

年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品
和相关副产品项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：湖北吉和昌化工科技有限公司

编制单位：孝感高科环保工程有限公司

二〇二五年十月

湖北吉和昌化工科技有限公司
年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目
环境影响报告书专家组意见修改情况说明

孝感市生态环境局于 2025 年 8 月 19 日在应城市主持召开了湖北吉和昌化工科技有限公司《年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）技术评估会。参加会议的有：孝感市生态环境局应城市分局、应城市生态环境保护综合执法大队、湖北吉和昌化工科技有限公司（建设单位）及孝感高科环保工程有限公司（编制单位）等单位代表。会议聘请 5 名专家（名单附后）负责报告书的技术评估工作。

专家、与会代表踏勘了项目场址及周边环境，听取了建设单位对工程概况的介绍和编制单位对《报告书》主要内容的汇报，经过质询、认真评估，给出了专家咨询意见；建设单位与编制单位根据专家咨询意见对相关产品方案、原辅材料、现状调查、预测与评价、处理措施等进行了优化调整。

2025 年 9 月 18 日，上述参会各方再次对本项目进行了技术评估，并形成如下专家组技术评估意见。对此，建设单位和编制单位根据以下意见进行了修改，具体如下：

序号	专家意见	修改内容
1.	根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）等技术文件要求，进一步完善项目新污染物环境影响评价内容	已根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）等技术文件要求，进一步完善项目新污染物环境影响评价内容；新污染物政策符合性分析见 P13-16、新污染物废水/废气产排见 P384-386；新污染物平衡见 P348-349；新污染物废气/废水/地下水/土壤预测评价见 P443-530
2.	进一步完善项目背景介绍	已进一步完善项目背景介绍见前言 P2
3.	进一步完善项目建设方案，说明原料储罐、计量罐、反应釜、中间罐和产品包装等环节装备水平、密闭情况及周转方式	已进一步完善项目建设方案见 P86-89；说明原料储罐、计量罐、反应釜、中间罐和产品包装等环节装备水平、密闭情况及周转方式见 P126-149,P197
4.	细化项目生产工艺原理及设备过程说明，说明原料进料、反应搅拌和出料方式	生产工艺原理、设备过程说明、原料进料、反应搅拌和出料方式见工程分析各产品工艺流程简介 P205-322
5.	完善项目生产工艺及产排污节点分析，核实说明各反应投料配比及过量方、反应转化率及目标产品收率等	完善项目生产工艺及产排污节点分析，核实说明各反应投料配比及过量方、反应转化率及目标产品收率等 P205-322
6.	核实完善项目物料平衡、VOCs 平衡、蒸汽平衡、水平衡、氯和硫元素平衡、特征污染物平衡和新污染物平衡分析	核实完善项目物料平衡、VOCs 平衡、蒸汽平衡、水平衡、氯和硫元素平衡、特征污染物平衡和新污染物平衡分析 P330-351
7.	完善项目废气、废水特征污染物识别（含有毒有害及新污染物识别）	完善项目废气征污染物识别 P57-58；完善项目废水特征污染物识别（补充 LAS）P57-58
8.	核实完善项目“三废”产排源强（含新污染物产排情况）	项目“三废”产排源强（甲醛、三氯甲烷产排情况）见污染源强及核算 P352-383，产排汇总见 P384-386
9.	核实完善项目生产工艺废气、储罐废气、危废储存间废气及污水站废气等废气的产排情况	工艺废气、储罐废气、危废储存间废气及污水站废气等废气的产排情况见废气源强核算 P352-368
10.	明确各股废气收集、处理及排放方式（说明废气收集位置、收集方式、收集风量、管路系统、净化措施及排放方式	已明确说明各股废气收集、处理及排放方式 P700 表 1、P701 表 2
11.	补充废气收集处理排放系统示意图	已补充废气收集处理排放系统示意图 P708

序号	专家意见	修改内容
12.	细化废气处理方案（建议根据废气特性分类收集、分类处置）	详见 P611、P612、P614、P615、P616、P617
13.	强化项目无组织废气排放控制措施要求，严格控制项目有毒有害和异味废气无组织排放，确保各环节排放废气全收集、全处理	已明确提出无组织废气排放措施 P627；
14.	核实废气收集效率及处理效率，充实废气处理方案的可行性分析	核实废气收集效率及处理效率 P620-622；充实废气处理方案的可行性分析 P611-626
15.	说明项目各产品工艺废水、生产设备和物料输送管道清洗废水及初期雨水等产排情况	工艺废水、生产设备和物料输送管道清洗废水及初期雨水等产排情况见废水源强核算 P369-374,核算初期雨水量见 P342-343
16.	核实完善项目废水主要污染物源强（明确有毒有害水污染物），按“清污分流、污污分流、分质处理”原则，进一步完善项目废水处理方案	废水主要污染物/特征污染物源强，按“清污分流、污污分流、分质处理”原则，进一步完善项目废水处理方案 P369-374
17.	充实项目依托园区污水厂的可行性分析，必要时提出强化预处理要求，确保废水稳定达标排放	已充实依托园区污水处理厂的可行性分析 P658
18.	进一步充实说明项目氢氧化钾副产物按照相应产品管理的依据，完善相关支撑材料	P119
19.	核实项目固体废物产生种类、数量、属性及处置去向	固体废物产生种类、数量、属性及处置去向见固体废物处置一览表 P381-382
20.	进一步梳理项目危险废物产排情况	项目危险废物产排情况见固体废物源强分析 P377-383
21.	明确一般工业固废及危险废物分类收集、分区暂存及转移处置全过程可追溯台账管理要求	已提出相关要求，一般固废 P634；危废 P635
22.	补充完善项目环境风险物质（包括原辅料、中间产品、产品及危险废物等，说明主要危害成分及环境毒害性）及环境风险单元识别，明确项目最大可信事故单元，完善环境风险后果分析	已补充完善项目环境风险物质（包括原辅料、中间产品、产品及危险废物等，说明主要危害成分及环境毒害性）及环境风险单元识别 P558-565、P577-579；已明确项目最大可信事故单元 P584-585；已完善环境风险后果分析 P586-600。
23.	明确有毒有害原辅料全过程管控要求	已明确有毒有害原辅料全过程管控要求 P603-607。
24.	补充完善项目环境风险防范及应急措施要求	已补充完善项目环境风险防范及应急措施要求 P600-617。

序号	专家意见	修改内容
25.	明确与园区“三级防控体系”的联动要求	已明确与园区“三级防控体系”的联动要求 P609-612。
26.	核实大气评价基准年	大气评价基准年为 2024 年，完善大气预测评价内容 P443-508
27.	按大气一级评价要求完善项目评价范围其他排放同类废气污染物的在建、拟建及区域替代削减污染源调查，完善项目大气环境影响预测评价工作	依据大气评价基准年，补充完善项目评价范围其他排放同类废气污染物的在建、拟建及区域替代削减污染源调查 P453-455
28.	明确项目总量来源	详见附件 27
29.	完善附图附件表、基础信息表	已完善附图附件表、基础信息表。

目录

前言	1
第一章总论	6
1.1. 编制依据	6
1.1.1 法律、法规	6
1.1.2 地方性法律、法规	7
1.1.3 产业政策	8
1.1.4 导则、标准	9
1.1.5 项目技术文件	10
1.2 工程与相关规划、政策的符合性分析	10
1.2.1 产业政策相符性分析	10
1.2.2 其他环保政策符合性分析	16
1.2.3 与区域规划的符合性分析	25
1.2.4 环保政策符合性分析	34
1.2.5 与“三线一单”的相符性分析	51
1.2.6 项目选址与总平面布置合理性分析	55
1.3 环境影响识别及评价因子筛选	56
1.3.1 环境影响识别	56
1.3.2 评价因子筛选	57
1.4 评价工作等级及评价范围、	58
1.4.1 评价工作等级	58
1.4.2 项目的评价工作等级汇总	70
1.4.3 评价范围	70
1.5 环境保护目标	71
1.6 环境功能区划与评价标准	76
1.6.1 环境功能区划	76
1.6.2 环境质量标准	76
1.6.3 污染物排放标准	81
1.7 评价重点	84
第二章、项目概况	85

2.1 项目基本情况	85
2.2 建设内容与规模	85
2.3 项目产品方案	93
2.5 主要生产设备	126
2.4 原辅材料及能源消耗	150
2.4.1 原辅材料	150
2.4.2 能源消耗	154
2.4.3 原辅料性质表	155
2.7 劳动定员与工作制度	192
2.8 拟建项目平面布置	192
2.9 公用工程	193
2.9.1 供电	193
2.9.2 给排水	196
2.9.3 供热	196
2.10 储运工程	196
(1) 仓库	196
(2) 储罐区	197
(3) 化学品运输	198
第三章、工程分析概况	199
3.1 施工期工程工艺及产排节点分析	199
3.1.1 施工期产污环节	199
3.1.2 施工期污染源分析	200
3.2 运营期工程工艺及产排节点分析	205
3.2.1TCA 工艺	205
3.2.2 PN 工艺	211
3.2.3SSO ₃ 工艺	217
3.2.4POPS 工艺	223
3.2.5POPDH 工艺	230
3.2.6PZN 工艺	237
3.2.7IZE 工艺	243

3.2.8BPC-48 工艺	248
3.2.9 DPS 工艺	253
3.2.10TC-EHS 工艺	263
3.2.11PU 工艺	273
3.2.12WT 工艺	279
3.2.13 癸炔二醇及副产（癸炔二醇单边醇/癸炔二醇缩酮/液体氢氧化钾）工艺	284
3.2.14 十二碳炔二醇及副产（十二碳炔二醇单边醇/十二碳炔二醇缩酮/液体氢氧化钾）工艺	293
3.2.15 乙炔工艺	304
3.2.16 复配产品工艺	312
3.2.17 副产氢氧化钾	316
3.2.18 导热油炉	317
3.3 平衡分析	330
3.3.1 全厂物料平衡及产品流向	330
3.3.2 全厂 VOCs 平衡	338
3.3.3 全厂蒸汽平衡	339
3.3.4 全厂水平衡	340
3.3.5 氯元素平衡	346
3.3.6 钠元素平衡	347
3.3.7 钾元素平衡	348
3.3.8 三氯甲烷平衡	348
3.3.9 甲醛平衡	349
3.3.10 环己烷平衡	349
3.3.11 环氧氯丙烷平衡	349
3.3.12 甲醇平衡	349
3.3.13 硫元素平衡	350
3.4 运营期污染源强及核算	352
3.4.1 废气源强分析	352
3.4.2 废水源强分析	369

3.4.3 噪声源强分析	374
3.4.4 固体废物源强分析	377
3.5 项目污染物产排情况汇总	384
3.6 项目非正常排放分析	387
3.7 新建项目建成后全厂污染物产排“两本账”分析	389
第四章、环境质量现状调查与评价	391
4.1 自然环境概况	391
4.1.1 地理位置	391
4.1.2 气候特征	391
4.1.3 地形、地貌、地质	391
4.1.4 水文水系	392
4.1.5 生态环境	393
4.1.6 风景名胜、文物、自然保护区	393
4.2 应城市经济开发区赛孚工业园	393
4.2.1 规划园区范围	393
4.2.2 重点产业发展	394
4.2.3 园区基础设施规划	396
4.2.4 长江埠污水处理厂	398
4.3 环境质量现状调查与评价	400
4.3.1 环境空气质量现状调查与评价	400
4.3.2 地表水环境现状调查及评价	410
4.3.3 地下水环境现状调查与评价	411
(1) 监测布点	411
(2) 监测分析方法、依据及仪器设备	412
(3) 监测结果	414
表 4.3-11 地下水监测结果表（引用数据）	415
4.3.4 声环境环境现状调查与评价	418
4.3.5 土壤环境现状调查与评价	419
4.3.6 生态环境调查与评价	433
4.3.7 区域污染源	433

第五章、环境影响预测与评价	436
5.1 施工期环境影响分析与评价	436
5.1.1 环境空气影响分析	436
5.1.2 地表水环境影响分析	438
5.1.3 声环境影响分析	438
5.1.4 固体废物环境影响分析	442
5.2 营运期环境影响分析与评价	443
5.2.1 大气污染物环境影响预测及评价	443
5.2.2 地表水环境影响预测与分析	509
5.2.3 声环境影响预测与分析	511
5.2.4 固体废物环境影响预测与分析	514
5.2.5 地下水环境影响预测与分析	515
5.2.6 土壤环境影响预测及分析	526
5.2.7 生态环境影响分析	530
第六章环境风险评价	531
6.1 风险调查与识别	531
6.1.1 物质危险性识别	531
6.1.2 环境敏感目标调查	554
6.2 环境风险等级判断	557
6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级	557
6.2.2 环境敏感程度（E）分级	567
6.2.3 环境风险潜势划分	569
6.3 评价工作等级与评价范围	570
6.4 环境风险识别	573
6.4.1 国内化工企业突发环境事件资料	573
6.4.2 风险识别内容	577
6.4.3 危险物质及生产单元危害性识别	577
6.4.4 连锁、重叠和继发事故识别	579
6.4.6 扩散途径识别	582
6.4.7 受体影响的环境因素识别	583

6.4.8 环境风险识别结果	583
6.5 风险事故情形分析	584
6.5.1 风险事故情形设定	584
6.5.2 最大可信事故的确定	584
6.5.3 源项分析	586
6.5.3.1 大气环境风险源强	586
6.5.4 大气环境风险预测与评价	589
6.5.5 地表水环境风险影响后果	599
6.5.6 地下水环境风险影响后果	600
6.6 环境风险管理	600
6.6.1 环境风险管理目标	600
6.6.2 环境风险防范措施	600
6.6.3 环境风险应急设施及防范要求	615
6.7 突发环境事件应急预案编制要求	617
6.7.1 编制应急预案	617
6.7.2 建立应急指挥机构	619
6.7.3 应急措施	623
6.7.4 应急监测措施	624
6.7.5 区域联动方案	624
6.8 风险评价结论	625
第七章、环境保护措施及可行性分析	626
7.1 施工期环境保护措施评价	626
7.1.1 大气环境影响防治措施	626
7.1.2 废水环境影响防治措施	626
7.1.3 噪声环境影响防治措施	627
7.1.4 固体废物的污染防治措施	627
7.1.5 地下水环境保护措施	628
7.1.6 生态环保措施	628
7.1.7 环境管理措施	629
7.2 运营期环境保护措施及可行性分析	629

7.2.1 大气污染防治措施及可行性分析	629
7.2.3 噪声污染防治措施可行性分析	649
7.2.4 固体废物处理措施及其可行性分析	650
7.2.5 地下水污染预防措施及其可行性分析	660
7.2.6 土壤污染防治措施	666
7.2.8 运营期环境保护措施及可行性论证	667
7.2.7.1 废水处理措施可行性分析	662
7.2.7.1 基本原则	667
7.2.7.4 长江埠污水处理厂依托可行性分析	677
第八章环境经济损益分析	680
8.1 社会经济效益分析	680
8.2 社会效益分析	680
8.2.1 调整区域产业结构	680
8.2.2 调节居民收入	681
8.2.3 增加区域就业机会、促进运输业发展	681
8.3 经济损益分析	681
8.3.1 环保投资	681
8.3.2 拟建项目环保费用指标	682
8.3.3 环境效益指标	682
8.4 环境经济效益静态	683
8.4.1 环境年净效益	683
8.4.2 环境效益与费用比	683
8.5 环境经济损益分析小结	683
第九章、清洁生产与碳排放分析与评价	684
9.1 清洁生产分析	684
9.2 清洁生产建议	686
9.3 碳排放量核算	687
9.3.1 核算边界	687
9.3.2 核算方法	688
9.3.3 过程排放量（E 过程）核算	689

9.3.4 购入电力排放量 (E 购入电) 核算	690
9.3.5 购入热力排放量 (E 购入热) 核算	691
9.3.6 碳排放总量 (E _总) 核算结果	692
9.4 减污降碳措施可行性论证及方案比选	692
9.4.1 降碳措施	692
9.4.2 减污措施	699
9.5 碳排放结论与建议	699
第十章、环境管理与监测计划	700
10.1 环境管理	700
10.1.1 环境管理目的	700
10.1.2 环境管理的基本任务	700
10.1.3 环境管理的基本原则	700
10.1.4 环境管理机构的设置	701
10.1.5 环境管理机构的职责	701
10.1.6 环境保护规章制度	701
10.1.7 环境管理内容	702
10.1.8 环境管理制度的建立	702
10.2 环境监测计划	703
10.2.1 制定环境监测计划目的	703
10.2.2 监测机构	703
10.2.3 监测计划	703
10.2.4 监测数据分析和处理	705
10.2.5 排污口规范化要求	705
10.3 竣工环保验收内容	708
10.4“三同时”环保竣工验收清单	709
第十一章、环境影响评价结论	713
11.1 项目概况	713
11.2 环境质量现状	713
11.2.1 环境空气	713
11.2.2 地表水环境	714

11.2.3 声环境	714
11.2.4 地下水环境	714
11.2.5 土壤环境	714
11.3 项目产排污情况及治理措施	714
11.3.1 废水	714
11.3.2 废气	715
11.3.4 噪声	716
11.3.5 总量控制	716
11.3.6 公众调查	699
11.4 评价总结论	717

前言

一、项目背景

湖北吉和昌化工科技有限公司系武汉吉和昌新材料股份有限公司的全资子公司，位于湖北应城市长江埠秋湖路20号，注册资本500万元，营业范围为精细化工原料（除专控及危险化学品）、电镀中间体研制、开发、生产、销售和服务；自营货物出口（不含国家禁止或限制出口的货物或技术）。

目前，公司在湖北应城、武汉以及荆门设有三大生产基地，新能源电池材料主要由应城和荆门生产基地生产。武汉吉和昌主要从事表面工程化学品、新能源电池材料以及特种表面活性剂的研发、生产和销售。

自设立以来，公司一直致力于表面处理行业相关精细化学品研发以及下游应用领域拓展，主营业务未发生重大变化。经过数十年的深耕，公司在表面处理化学品领域已拥有扎实的科研能力和技术储备，核心产品具备较强的市场竞争优势。公司深度把握客户需求以及行业发展趋势，产品布局从表面工程化学品逐步向特种表面活性剂、锂电池电解液添加剂、锂电铜箔添加剂等方向延伸。

公司始终高度重视产品质量，目前已经建立了科学完善的质量管理体系，2011年公司通过ISO9001:2008质量、环境体系认证，2020年通过ISO9001:2015质量、环境体系认证，2018年通过了知识产权贯标认证，2021年顺利通过再认证，2022年通过两化融合管理认证。公司在技术研发、供应商资质管理、原材料采购、产品设计、生产加工、产品试制、售后服务等环节制订了严格的质量管理规范。截至目前，公司尚未发生过安全事故，生产工艺先进，产品质量稳定。

鉴于上述因素，公司拟在湖北省应城市长江埠赛孚工业园区内建设项目，项目总投资10834万元，厂区总占地面积约150亩，规划总建筑面积约50311.2m²，建成生产车间（16019m²）（包含预留）、综合楼（5040m²）、仓库（4421m²）及其他相关配套设施（24831.2m²）主要生产表面工程化学品及光伏材料副产品、复配产品，其中表面处理化学品生产规模为2300t/a：分别是水合三氯乙醛（TCA）400t/a、羟甲基磺酸钠水溶液（PN）80t/a、羟丙基硫代硫酸钠（SSO3）50t/a、异硫脲丙基硫酸盐（PZN）50t/a、2-乙基己基硫酸酯钠盐（TC-EHS）200t/a、苄基烟酸喹盐（BPC-48）200t/a、咪唑丙氧基缩合物（IZE）100t/a、N,N-二甲基二硫代羰基丙烷磺酸钠（DPS）100t/a、1,3-双[3-（二甲基氨基）丙基]脲（PU）420t/a、

脲胺类阳离子季铵盐（WT）500t/a、丙炔醇甘油醚（POPDH）100t/a、丙炔醇醚丙烷磺酸钠（POPS）100t/a；乙炔生产规模为4000t/a；光伏系列及其复配产品生产规模为3562.73t/a；分别是十二碳炔二醇700t/a、癸炔二醇800t/a、十二碳炔二醇单边醇30.6t/a、十二碳炔二醇缩酮26.25t/a、癸炔二醇单边醇35.3t/a、癸炔二醇缩酮30.58t/a、104A120t/a、104BC120t/a、104DPM120t/a、104PG120t/a、104H100t/a、104E200t/a、110BC480t/a、110D480t/a、110DP100t/a、110DPG100t/a；光伏系列材料副产品液体氢氧化钾生产规模为1818.63t/a。

本项目为新建项目，建设地址位于湖北省孝感市应城市长江埠赛孚工业园，场前路发展三路北侧、发展四路南侧、湖北广联化工有限公司及湖北道尔紫光亚胺新材料有限公司东侧、李师兄（湖北省）新材料有限公司西侧。老厂区地址为湖北省孝感市应城市长江埠秋湖路20号（中心地理位置经纬E113.73996377，N30.85277897，详见附图1），厂房土地性质为工业用地，产权为湖北吉和昌化工科技有限公司单独所有，使用期限为2004年01月14日起2054年01月14日止（详见附件23）

本项目“年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目”建设投产后，将老厂区“年产1450吨电镀中间体及锂电新能源添加剂项目”生产线主体工程和其他全部配套工程进行全部停用拆除后暂存于老厂区。（详见附件26）。

退役期评价要求：

本次环评报告仅要求待本项目建设投产后，将现有装置停止运行，后期是否拆除暂存由湖北吉和昌化工有限公司确定，存储过程中造成的环境影响由当地环境保护主管部门来进行确定是否进行环境影响评价。

后续湖北吉和昌化工有限公司若决定将厂区内装置设备进行拆除存放后，应当对原有场地（包括周边一定范围内的土地）的土壤和地下水污染状况进行调查，评估环境风险；对经评估确认已受污染且需治理修复的场地，应当在再开发利用前进行治理修复，达到治理修复目标要求后，方可开发利用。有关退役后原址环境污染调查与场地环境影响评价、环境风险评估和治理修复，具体将另外委托有资质单位进行，本报告不再细化分析。

2025年5月26日湖北吉和昌化工科技有限公司在孝感市发展和改革局对该建设内容进行了备案，备案项目名称为“年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目”，项目代码为“2412-420981-04-01-864618”。

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，其生产工艺、设备符合国家法律、法规及政策要求，属于允许类项目。项目的建设符合国家现行产业政策的要求。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”中“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响评价报告书。

2025年5月28日，湖北吉和昌化工科技有限公司委托孝感高科环保工程有限公司（以下简称“我公司”）承担了“年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品相关副产品项目”的环境影响评价工作。

我公司接受委托后立即组织有关技术人员对工程选址及周围自然环境进行了实地踏勘和相关资料的收集、核实与分析工作。根据国家环境保护法律、法规及环境影响评价技术导则的有关要求，于2025年8月编制完成了《年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品相关副产品项目环境影响报告书（送审稿）》。

二、环境影响评价的工作过程

本项目具体环境影响评价工作过程如下：

（1）首次接受委托：2025年5月28日湖北吉和昌化工科技有限公司正式委托我公司承担了“年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品相关副产品项目”的环境影响评价工作。

（2）第一次公示：2025年6月4日，该项目在应城市人民政府-生态环境局网站（<http://www.yingcheng.gov.cn/c/ycssthj/ywgz/399541.jhtml>）上进行了首次环境影响评价信息公开。

（3）环境质量现状监测：检测时间于2024年3月21日-2024年3月27日2024年3月21日-3月27日，孝感高科环保工程有限公司委托北跃华检测有限公司对项目所在区域环境质量现状进行补充监测。

（4）第二次公示：2025年7月31日编制完成《年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品相关副产品项目环境影响报告书（征求意见稿）》，于8月1日在应城市人民政府-生态环境局-政府信息公开栏目（<http://www.yingcheng.gov.cn/ywgz17>

10818399/2054009.jhtml)进行了公开,并于8月1日和8月2日分别进行了公开及项目所在区域张贴公告、登报公示等。公开内容包括:项目环境影响报告书征求意见稿全文及查阅纸质报告的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、起止时间等。

本项目涉及的有关原始资料由湖北吉和昌化工科技有限公司提供,并对其真实性负责。在本项目环境影响报告书编制过程中,得到孝感市生态环境局、孝感市生态环境局应城市分局、湖北吉和昌化工科技有限公司等部门和单位的指导与支持,在此一并表示感谢!

三、分析判断相关情况

从报告类别、园区基本情况、法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、“三线一单”等方面对项目进行初步筛查,见表1。

表 1 项目分析判定相关情况

序号	分析项目	分析结论
1	报告类别	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，拟建项目属于二十三“化学原料和化学制品制造业 26”“基本化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267”中“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”。因此应编制环境影响报告书。
2	园区产业定位及用地规划相符性	根据产业定位和发展思路,规范发展精细化工、医药化工系列、化工新材料系列 3 大类别,共 7 个系列产品。本项目生产的 TCA（水合三氯乙醛）、PN 羟甲基磺酸钠水溶液、SSO3（羟丙基硫代硫酸钠）、POPS（丙炔醇醚丙烷磺酸钠）、POPDH（1-炔丙氧基-2,3-二羟基丙烷二醇）、PZN、IZE、BPC-48、DPS,炔醇复配产品有 104A、104BC、104DPM、104PG、104H、104E、110BC、110D、110DP、110DPG、乙炔、十二碳炔二醇、癸炔二醇、十二碳炔二醇单边醇、十二碳炔二醇缩酮、癸炔二醇单边醇、癸炔二醇缩酮属于精细化工产品以及副产品液体氢氧化钾,项目建设符合园区的产业定位。根据应城长江埠赛孚工业园土地利用规划图（附图 10），项目所在地块性质为三类工业用地，符合园区用地规划要求。
3	法律法规、产业政策及行业准入条件	拟建项目已获应城市发展和改革委员会的备案文件（登记备案项目代码 2412-420981-04-01-864618）；根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于允许类。
4	环境承载力及影响	整体而言,项目所在区域的环境质量较好。经预测,项目污染治理措施正常运行时,项目的建设对周围环境的影响较小,不会改变区域环境质量现状的要求。
5	总量指标情况	项目建成后涉及总量控制指标为 COD、NH3-N、SO2、NOx、VOCs,企业应将按照国家及地方污染物总量控制要求,向所在地生态环境主管部门提出申请,取得总量指标来源,并按要求完成相关污染物的排污权交易。
6	园区基础设施建设	园区已实现集中给水、供电、供热、供热能力；应城市应城长江埠化工园区污水处理一期工程处理规模为 1000m³ /d，二期处理规模为 2000m³ /d，

	情况	项目排水架空管道已铺设完毕，具备排水条件，园区工业废水排入二期工程，本项目产生废水经监测合格后，可通过园区架空管网排入长江埠污水处理厂进一步处理。
7	与“三线一单”对照分析	项目位于应城长江埠化工园区，不在湖北省及孝感市生态红线内，不属于限制开发区，符合生态保护红线要求。项目所在地环境空气、地表水、环境噪声等环境质量较好，且根据本项目预测结果，项目建成后不会引起项目所在地环境现状显著恶化，不会改变项目所在地现有环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。项目所需原材料均为外购，项目水、电均由自来水公司、供电公司供应，不会突破当地资源利用上线。本项目为精细化工产品生产项目，不在园区环境准入负面清单之内。

经过调查分析，拟建项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家及地方环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见相符，并不涉及生态保护红线，未列入环境准入负面清单，满足开展本次环境影响评价工作的前提和基础要求。

四、主要关注的环境问题

本次评价过程中主要关注以下问题：

- （1）建设项目的建设与国家及地方产业政策及规划的相符性。
- （2）建设项目污染物产排情况，拟采取的污染防治措施及其可行性分析。
- （3）建设项目存在的主要环境风险，拟采取的防治措施及其可行性分析。

五、环境影响报告书的主要结论

湖北吉和昌年产1.2万吨光伏材料、表面处理化学品相关副产品项目符合国家产业政策、符合国家土地利用政策，用地符合《应城市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。项目属精细化工生产项目，符合应城市长江埠赛孚工业园内产业规划要求及环境保护规划要求。项目建成后会产生产废气、废水、噪声、固体废物等污染物，在采取本评价提出的各项污染防治措施的前提下，项目污染物的排放浓度和排放量均可达到国家排放标准的要求。项目评价区域内的环境空气、地表水及声环境质量可控制在相应的环境质量标准内，环境风险后果处于公众可接受的范围内。从环境保护的角度而言，项目的建设是可行的。

第一章总论

1.1. 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国环境土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行)；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2002年修正，2002年10月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订，2021年9月1日起施行)；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订，2017年10月1日起实施）；
- (14) 《危险废物污染防治技术政策》（国环发〔2001〕199号）；
- (15) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35号)；
- (16) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）；
- (17) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (18) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (19) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

- (20) 国务院关于印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的通知（国发〔2018〕22号）；
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (23) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (24) 关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气〔2017〕121号）；
- (25) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气〔2019〕53号）；
- (26) 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》（环环评〔2020〕65号）；
- (27) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）；
- (28) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》。

1.1.2 地方性法律、法规

- (1) 《湖北省大气污染防治条例》（2019年6月1日起施行）；
- (2) 《湖北省水污染防治条例》（2018年11月20日起施行）；
- (3) 《湖北省土壤污染防治条例》（2016年10月1日起施行）；
- (4) 关于印发《湖北省噪声污染防治行动实施方案(2023-2025年)》的通知；
- (5) 关于印发《湖北省“无废城市”建设三年行动方案》的通知（鄂环发〔2023〕9号）；
- (6) 关于印发《2024年全省生态环境工作要点》的通知（鄂环发〔2024〕1号）；
- (7) 关于印发《湖北省甲烷排放控制行动方案》的通知鄂环发〔〔2024〕5号〕；
- (8) 关于印发《湖北省大气污染防治“三大”治理攻坚战役和“六大”专项提升行动计划》的通知鄂环发〔2023〕8号

- (9) 《湖北省深入打好长江保护修复攻坚战三年实施方案》；（2023年）
- (10) 《湖北省空气质量持续改善行动方案》，湖北省人民政府（〔2024〕6号）；
- (11) 《武汉都市圈生态环境共保联治三年行动方案》（2023-2025年）
- (12) 《2025年重点流域水质提升攻坚方案》，（鄂环办〔2025〕7号）；
- (13) 《湖北省臭氧污染治理攻坚战实施方案》的通知（2023年）
- (14) 《2025年度大气污染防治攻坚要点》的通知（2025年）
- (15) 《省人民政府关于印发湖北省生态环境保护“十四五”规划的通知》（鄂政发〔2021〕31号）；
- (16) 《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于湖北省地表水环境功能类别的通知》（鄂政办发〔2000〕10号）；
- (17) 《湖北省2020年度加强挥发性有机物综合治理工作方案》(鄂环办〔2020〕34号(2020)
- (19) 《省人民政府关于印发沿江化工企业关改搬转等湖北长江大保护十大标志性战役相关工作方案的通知》（鄂政发〔2018〕24号）；
- (20) 省长江办关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》湖北省实施细则的通知（鄂长江办〔2022〕18号）；
- (21) 《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）；
- (22) 《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号）；
- (23) 省发改委关于印发《湖北省长江经济带绿色发展“十四五”规划》的通知（鄂发改长江〔2021〕361号）；
- (24) 孝感市人民政府办公室关于印发《孝感市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（孝感政办函〔2021〕46号）；
- (25) 《孝感市生态环境保护“十四五”规划》（孝感政发〔2021〕8号）。

1.1.3 产业政策

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (2) 《限制用地项目目录（2012年本）》；

(3) 《禁止用地项目目录(2012年本)》。

1.1.4 导则、标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态环境》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则土壤(试行)》(HJ964-2018)；
- (9) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (11) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (12) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (13)《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (14)《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- ；
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (16) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
- (17) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
- (18) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (19) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (20) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；
- (21) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)；
- (22)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)；
- (23) 《水质采样、样品的保存和管理技术规定》(HJ493-2009)；
- (24) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)；
- (25) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)；

- (26)《排污许可证申请与核发技术规范专用化学产品制造工业》(HJ1103-2020)；
- (27)《国家危险废物名录》(2025年版)；
- (28)《固体废物分类与代码名录》(生态环境部 2024年4号文件)
- (29)《危险化学品目录》(2015年版)；
- (30)《湖北省重点行业企业土壤及地下水自行监测规范》(DB42/T1514-2019)；

1.1.5 项目技术文件

- (1)建设项目环境影响评价委托书，见附件1；
- (2)企业提供的与项目有关的其他资料、文件、图件。

1.2 工程与相关规划、政策的符合性分析

在环境影响评价工作接洽阶段，我单位充分对建设项目的生产规模、工艺路线等与国家及地方有关法律法规、区域规划环评结论、生态红线等进行对照，作为本项目开展环境影响评价的工作基础和前提。

1.2.1 产业政策相符性分析

1.2.1.1 项目产业政策符合性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

本项目产品包括表面工程化学品、新能源电池材料以及特种表面活性剂等。根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，属于“C2662专项化学用品制造”。

项目根据国家发展与改革委《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，其生产工艺、设备符合国家法律、法规及政策要求，属于允许类项目。且项目已获应城市发展和改革委员会的备案文件（登记备案项目代码（2211-420981-04-01-128474），项目建设符合国家产业政策。

(2) 与《湖北省危险化学品禁止、限（控）制、淘汰和鼓励政策目录清单（2023 年本）》相符性分析

对照《湖北省危险化学品禁止、限（控）制、淘汰和鼓励政策目录清单（2023年本）》，本项目产品、生产设备均不属于禁止类、限（控）制类、淘汰类内容，符合湖北省产业发展要求。

1.2.1.2 项目用地符合性

本项目位于应城市长江埠赛孚工业园，为精细化工产品生产项目，规划总用地面积100003m²。对照《禁止用地项目目录（2012年本）》、《限制用地项目目录（2012年本）》，本项目不属于禁止、限制用地项目目录中所列项目，用地符合国家土地利用政策。根据应城市长江埠赛孚工业园用地布局规划图（详见附图10），项目所在地块性质为三类工业用地，符合园区用地规划要求。

1.2.1.3 设备符合性分析

根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》（工产业〔2010〕第122号）中相关规定，本项目不涉及淘汰落后生产工艺装备和产品。

1.2.1.4 项目与《环境保护综合目录（2021年版）》相符性分析

为贯彻落实习近平生态文明思想，深入打好污染防治攻坚战，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，促进重点行业企业绿色转型，2021年11月，生态环境部发布了《环境保护综合名录（2021年版）》，其中包含“高污染、高环境风险”产品（以下简称“双高”产品）名录和环境保护重点设备名录，其中有932项“双高”产品，159项产品除外工艺，79项环境保护重点设备。932项“双高”产品中，具有“高污染”特性产品326项，具有“高环境风险”特性产品223项，具有“高污染”和“高环境风险”双重特性产品383项。

本项目产品为精细化工产品，主要产品包括表面工程化学品、新能源电池材料以及特种表面活性剂等，对照《环境保护综合名录（2021年版）》，项目生产产品均不属于该名录所列出的“高污染”产品、“高环境风险”产品或“高污染、高环境风险”双重特性产品。

1.2.1.5 项目与《重点管控新污染物清单（2023年版）》相符性分析

根据《重点管控新污染物清单（2023年版）》（生态环境部部令第28号）中相关规定，本项目使用的原辅料、产品中涉及的重点管控新污染物为三氯甲烷，本项目与《重点管控新污染物清单（2023年版）》主要风险管控措施相符性分析如下：

表 1.2-1 项目与《重点管控新污染物清单（2023 年版）》相符性分析一览表

序号	《重点管控新污染物清单（2023 年版）》 主要风险管控措施	建设项目情况	符合性
1	禁止生产含有三氯甲烷的脱漆剂。	本项目不生产含有三氯甲烷的脱漆剂。	符合
2	依据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508），水基清洗剂、半水基清洗剂、有机溶剂清洗剂中二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯含量总和分别不得超过 0.5%、2%、20%。	本项目不涉及有机溶剂清洗剂。	符合
3	依据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）等三氯甲烷排放管控要求，实施达标排放。	项目建成后将严格按照要求进行污染治理和削减，确保其满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中三氯甲烷排放管控要求	符合
4	依据《中华人民共和国大气污染防治法》，相关企业事业单位应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。	本项目废气排放口安装自动在线监测设备，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。	符合
5	依据《中华人民共和国水污染防治法》，相关企业事业单位应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。	本项目废水排放口安装自动在线监测设备，对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。	符合
6	土壤污染重点监管单位中涉及三氯甲烷生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	本项目依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	符合

1.2.1.6 项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）相符性分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）中相关规定：重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作。

本项目使用的原辅料、产品中涉及的重点管控新污染物为三氯甲烷，有毒有害污染物为三氯甲烷、甲醛，优先控制化学品为三氯甲烷、甲醛，本项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）主要风险管控措施相符性分析如下：

表 1.2-2 项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）相符性分析一览表

序号	《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）主要管控措施	建设项目情况	符合性
1	优化原料、工艺和治理措施，从源头减少新污染物产生。建设项目应尽可能开发、使用低毒低害和无毒无害原料，减少产品中有毒有害物质含量；应采用清洁的生产工艺，提高资源利用率，从源头避免或削减新污染物产生。强化治理措施，已有污染防治技术的新污染物，应采取可行污染防治技术，加大治理力度，减轻新污染物排放对环境的影响。鼓励建设项目开展有毒有害化学物质绿色替代、新污染物减排以及污水污泥、废液废渣中新污染物治理等技术示范。	本项目原料选择上已尽可能采用低毒或无毒替代品，如使用丙炔醇、甲基叔丁基醚等相对低毒原料，部分产品如癸炔二醇、十二碳炔二醇等采用绿色合成路线。 部分原料如甲醛、三氯甲烷、环氧氯丙烷等虽具有一定毒性，但已在工艺中通过密闭化、自动化控制减少暴露风险，符合“尽可能使用低毒低害原料”的要求。 项目采用连续化、密闭化生产工艺，如乙炔发生采用湿法工艺，减少无组织排放；反应过程中通过冷凝回收、溶剂回用、废水回用等措施，提高资源利用率，如乙炔生产中电石渣浆回用、废水循环使用；部分工艺如炔二醇合成中采用甲基叔丁基醚（MTBE）作为溶剂，并通过真空脱水回收，实现溶剂循环使用，符合清洁生产要求。 项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苯、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-	符合

		乙基己醇、乙二醇单丁醚、、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；项目有机废气均可达标排放。原料选择、工艺设计、污染治理等方面均体现了从源头削减、过程控制和末端治理相结合的原则，符合新污染物管控要求。	
2	核算新污染物产排污情况。环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。	项目已核算新污染物产排污情况。已列出三氯甲烷、甲醛生产使用的数量、品种、用途；已分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；已将新污染物纳入评价因子；已核算各环节新污染物的产生和排放情况。	符合
3	对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求。新建项目产生并排放已有排放标准新污染物的，应采取措施确保排放达标。涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施。对可能涉及新污染物的废母液、精馏残渣、抗生素菌渣、废反应基和废培养基、污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录进行判定，未列入名录的固体废物应提出项目运行后按危险废物鉴别标准进行鉴别的要求，属于危险废物的按照危险废物污染防治相关要求进行管理。对涉及新污染物的生产、贮存、运输、处置等装置、设备设施及场所，应按相关国家标准提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤和地下水污染防治措施。	本项目为新建项目，项目废气颗粒物、VOCs（参照非甲烷总烃）、NOx、SO2、硫酸雾排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相应限值要求；氨气、臭气浓度、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中相应限值要求；三氯甲烷、环己烷、甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、乙二醇参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 中相应限值要求；导热油锅炉废气 NOx、SO2 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中相应限值要求；厂区内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 浓度限值；氨、臭气浓度浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中排放限值。 项目废水污染物满足长江埠污水处理厂接管标准，氯化物执行《湖北省府河流域氯化物排放标准》（DB42/T168-2024）表 1 中化工行业“新、扩、改建企业”中的间接排放标准 400mg/L，三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、硫化物、可吸附有机卤化物执行《石油化学工	符合

		业污染物排放标准》(GB31571-2015)具体标准限值,阴离子表面活性剂、总磷执行《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》(DB42/1318-2017)表1中标准限值。 项目为新建项目,无现有排放口需监测整改。 项目产生的废活性炭、废催化剂、废包装、废水处理污泥等均按《国家危险废物名录》进行识别和分类,暂存于危废库,委托有资质单位处置;对未明确列入名录的固体废物(如部分副产物、废母液等),项目已提出“按危险废物鉴别标准进行鉴别”的要求,并在运营后落实鉴别工作。 项目对涉及新污染物的生产车间、储罐区、危废库、污水处理站等区域均采取重点防渗措施,防渗层等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$;罐区设围堰,生产区设导流沟和应急池,防止泄漏物料进入环境;设置地下水监测井,定期监测地下水水质,确保早期发现污染并采取应对措施。项目在污染物排放控制、固体废物管理、土壤与地下水污染防治等方面均符合新污染物管控要求,并已落实相关技术措施。	
4	对环境质量标准规定的新污染物做好环境质量现状和影响评价。建设项目现状评价因子和预测评价因子筛选应考虑涉及的新污染物,充分利用国家和地方新污染物环境监测试点成果,收集评价范围内和建设项目相关的新污染物环境质量历史监测资料(包括环境空气、周边地表水体及相应底泥/沉积物、土壤和地下水、周边海域海水及沉积物/生物体等),没有相关监测数据的,进行补充监测。对环境质量标准规定的新污染物,根据相关环境质量标准进行现状评价,环境质量标准未规定但已有环境监测方法标准的,应给出监测值。将相应已有环境质量标准的新污染物纳入环境影响预测因子并预测评价其环境影响。	项目现状评价因子和预测评价因子已涉及新污染物,已补充监测新污染物三氯甲烷、甲醛现状调查。	符合
5	强化新污染物排放情况跟踪监测。应在涉及新污染物的建设项目环评文件中,明确提出将相应的新污染物纳入监测计划要求;对既未发布污染物排放标准,也无污染防治技术,但已有环境监测方法标准的新污染物,应加强日常监控和监测,掌握	项目废气、废水排放口设置在线监测装置。已将新污染物纳入环境监测计划。	符合

	新污染物排放情况。将周边环境的相应新污染物监测纳入环境监测计划，做好跟踪监测。		
6	提出新化学物质环境管理登记要求。对照《中国现有化学物质名录》，原辅材料或产品属于新化学物质的，或将实施新用途环境管理的现有化学物质，用于允许用途以外的其他工业用途的，应在环评文件中提出按相关规定办理新化学物质环境管理登记的要求。	项目应对照《中国现有化学物质名录》属于新化学物质的，应按照相关规定办理新化学物质环境管理登记。	符合

1.2.1.7 项目与《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》的公告（公告 2025 年第 18 号）相符性分析

根据生态环境部发布的《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》的公告（公告 2025 年第 18 号），结合本项目的具体情况，相符性分析说明如下：

（1）本项目在运营过程中使用的原辅料、产品中涉及的重点控制的土壤有毒有害物质为**三氯甲烷**。

（2）本项目已严格按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，将**三氯甲烷**作为特征污染物及关键预测因子进行了重点评价。

（3）本项目已识别了**三氯甲烷**可能通过大气沉降（主要预测途径）以及事故状态下的垂直入渗、地面漫流等途径对土壤环境产生影响。根据 5.2.6 土壤预测分析表明，三氯甲烷通过大气沉降进入土壤的累积量（预测值 0.1070mg/kg）远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（0.9mg/kg），影响可控。

（4）本项目针对可能造成土壤污染的泄漏、渗漏风险，项目采取了严格的防渗、收集、监控措施，包括但不限于：

①对甲类仓库、生产车间、危废暂存间、污水处理站、事故应急池等重点区域实施分区防渗（重点防渗区）。

②设置围堰、导流沟、事故应急池等设施，防止事故状态下物料和废水的地面漫流。

③危废暂存间严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施。

④厂区设置地下水监测井，实施定期监测，建立土壤和地下水污染隐患巡查排查制度，以便及时发现潜在问题。

综上所述，本项目在建设和运营过程中，已对《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》中涉及的物质三氯甲烷进行了充分识别，并在此基础上开展了针对性的土壤环境影响预测评价，提出了系统、有效的土壤污染风险防控措施。

1.2.2 其他环保政策符合性分析

1.2.2.1 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）中强调推动长江经济带发展，理念要先进，坚持生态优先、绿色发展，把生态环境保护摆上优先地位，涉及长江的一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，共抓大保护，不搞大开发。思路要明确，建立硬约束，长江生态环境只能优化、不能恶化。本项目与《长江经济带生态环境保护规划》主要内容的相符性分析如下：

表 1.2-2 项目与《长江经济带生态环境保护规划》相符性分析一览表

序号	《长江经济带生态环境保护规划》主要内容		建设项目情况	符合性
1	严守生态保护红线	要将生态保护红线作为空间规划编制的重要基础，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。对国家重大战略资源勘查，在不影响主体功能定位的前提下，经国务院有关部门批准后予以安排。	根据湖北省人民政府印发《湖北省生态保护红线划定方案》（鄂政发〔2016〕34号），项目不在湖北省及应城市生态保护红线管控区域内。本项目的实施符合湖北省生态保护红线的管控要求。	符合
2	严格管控岸线开发利用	实施《长江岸线保护和开发利用总体规划》，统筹规划长江岸线资源，严格分区管理与用途管制。科学划定岸线功能区，合理划定保护区、保留区、控制利用区和开发利用区边界。加大保护区和保留区岸线保护力度，有效保护自然岸线生态环境。提升开发利用区岸线使用效率，合理安排沿江工业和港口岸线、过江通道岸线、取排水口岸线。建立健全长江岸线保护和开发利用协调机制，统筹岸线与后方土地的使用和管理。探索建立岸线资源有偿使用制度。	本项目位于湖北省应城市长江埠赛孚工业园，不涉及长江岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区等保护区。	符合
3	实施城市空气质量	全面推进长江经济带 126 个地级及以上城市空气质量限期达标工作，已达标城市空气质量进一步巩固，未达标城市要制定并实施分阶段达标计划。完善大气污染物排放总量控制制度，加强二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物综合防治。地级及以上城市建成区基本淘汰 10 蒸吨以下燃煤锅炉，完成	严格执行大气污染物排放总量控制制度，加强二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物综合防治。	符合

	量 达 标 计 划	35 蒸吨及以上燃煤锅炉脱硫脱硝除尘改造、钢铁行业烧结机脱硫改造、水泥行业脱硝改造、平板玻璃天然气燃料替代及脱硝改造。实施燃煤电厂超低排放改造工程和清洁柴油机行动计划。实施石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业挥发性有机物综合整治工程。强化机动车尾气治理，优先发展公共交通，鼓励发展天然气汽车，加快推广使用新能源汽车。		
4	控制 湘 鄂 两 省 城 市 颗 粒 物 污 染	推进武汉及周边城市群、长株潭城市群开展区域大气污染防治，加强沿江城市的工业源和移动源治理。严格控制有色、石化等行业新增产能。加大有色金属行业结构调整及治理力度，优化产业空间布局。到 2020 年，湖北、湖南煤炭消费总量不超过 2015 年水平。	项目已获得应城市发展和改革委员会备案，该项目不属于应城市产能过剩行业，且项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，空间布局合理。另外项目不涉及燃料煤的使用，不增加煤炭消费总量。	符合

综上，本项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）。

1.2.2.2 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于2022年1月19日发布的《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》，本项目与其符合性分析如下：

表 1.2-3 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析。

《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》	本项目情况	符合性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为精细化工项目，位于应城市长江埠赛孚工业园，不属于过长江通道项目。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于应城市长江埠赛孚工业园，不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，以及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的	项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，不在饮用水水源保护区的岸线和河段范围内。	符合

投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目选址位于应城市长江埠赛孚工业园，不涉及河湖岸线、岸线保护区，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	符合
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	本项目运营期废水经收集、处理后排入赛孚工业园污水处理厂进一步处理，项目不新增排放口。	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞，且项目区域不属于“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区范围。	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为精细化工项目，项目选址位于应城市长江埠赛孚工业园，赛孚工业园为湖北省人民政府认定的合规化工园，项目地块于长江支流府河最近距离为 5.7km。	符合
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为精细化工项目，项目选址位于应城市长江埠赛孚工业园，赛孚工业园为湖北省经信局认定的合规化工园。	符合
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目。	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；本项目满足园区规划要求，满足“三线一单”，满足湖北省能源政策，符合环保要求。不属于湖北省发改委规定的“两高”项目。	符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目从严管理	符合

综上所述，项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。

1.2.2.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》湖北省实施细则的符合性分析

湖北省推动长江经济带发展和生态保护领导小组于2022年10月10日发布了《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>湖北省实施细则的通知》（鄂长江办〔2022〕18号），本项目与《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>湖北省实施细则的通知》（鄂长江办〔2022〕18号）的符合性分析如下：

表 1.2-4 与湖北省长江经济带发展负面清单指南符合性分析

要求	项目建设情况	符合性
一、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，赛孚工业园为湖北省经信局认定的合规化工园，不属于过长江通道项目。	符合
二、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	符合
三、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，不在饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
四、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖（河）造田等投资建设项目。涉水产种质资源保护区建设项目应按照《长江水生生物保护管理规定》《水产种质资源保护区管理暂行办法》等要求，依法依规依程序进行专题论证并办理相关手续。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内。	符合
五、禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，用地属工业用地，不利用、占用长江流域河湖岸线，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区范围内，项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区范围内。	符合

目。		
七、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目废水经处理达标后通过污水管网排入长江埠污水处理厂进一步处理，项目不新设、改设或扩大排污口。	符合
八、禁止在长江干流、汉江和水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。	符合
九、禁止在长江干支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，项目地块与长江支流府河最近距离为 5.7km，不在长江支流府河岸线一公里范围内。	符合
十、禁止在长江干流岸线三公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深三公里）范围内和重要支流岸线一公里（即水利部门河道管理范围边界向陆域纵深一公里）范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目选址于应城市长江埠赛孚工业园，项目地块与长江干流最近距离为 63km，不在长江干流岸线三公里范围内。	符合
十一、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录（2021 年版）》中的高污染产品目录执行。	本项目为精细化工产品生产项目，选址位于应城市长江埠赛孚工业园，赛孚工业园为湖北省经信局认定的合规化工园。	符合
十二、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
十三、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	本项目为表面工程化学品、新能源电池材料以及特种表面活性剂等产品生产，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合
十四、禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为表面工程化学品、新能源电池材料以及特种表面活性剂等产品生产，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
十五、禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放低水平项目。严格执行《中共中央办公厅国务院办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的通知》，加强项目审查论证，规范项目行政审批。	本项目不属于高耗能高排放水平项目。	符合

综上所述，本项目建设符合《关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>湖北省实施细则的通知》（鄂长江办〔2022〕18号）的相关要求。

1.2.2.4 与《关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》（鄂办文〔2016〕34号文）的相符性分析

本项目与《关于迅速开展湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治行动的通知》（鄂办文〔2016〕34号）的有关要求相符分析见下表：

表 1.2-5 与鄂办文[2016]34 号相符性分析表

文件（政策）相关要求	本项目情况	相符性
（一）关于新建项目：不得在沿江 1 公里范围内布局重化工及造纸行业项目。	项目为精细化工行业，不属于重化工及造纸行业；项目距离长江一级支流府河约为 5.7km，大于 1 公里范围。	符合
（三）已建成投产项目 1、凡属下列情况之一的沿江重化工及造纸行业项目，一律立即关停，限期整顿改造，未按时完成整改的予以关停未建任务污水处理设施的；污水排放不达标的；污水处理设备未正常运行的；利用暗管偷排、渗井、渗坑等方式排放污水的。	项目主要为精细化工行业，不属于重化工或造纸行业。项目建成后废水经厂区污水集中处理设施处理达标后排入长江埠污水处理厂进一步处理达标后排放。	符合
2、工厂排污口距离下游饮用水取水口 3 公里以内的，一律立即关停整改	项目污水进入长江埠污水处理厂	符合
（四）对沿江所有未集中入驻工业园区的在建和已投产的企业项目，要限时整改，搬迁入园；个别确实无法实施搬迁的大型企业，要严格按环保标准限期整改达标。	项目位于应城市长江埠赛孚工业园，根据湖北省经济和信息化厅 2023 年 4 月 13 日公布的“关于全省第一批化工园区复核认定结果的公示”，该园区属于合规化工园区。	符合
（六）沿江所有工业园区和聚集区要按规定建成污水集中处理设施；已建污水集中处理设施的，应在本通知建成之日起三个月内安装自动在线监控装置，实施 24 小时在线监控。	赛孚工业园已建成长江埠污水处理厂，目前已按要求设置废水在线监控装置。	符合

1.2.2.5 与《关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》（湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室 2017 年第 10 号文）的相符性分析

2017年1月4日湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室文件发布了《省推动长江经济带发展领导小组办公室关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》，通知中规定（一）产业布局重点控制范围主要为沿长江及其一级支流的矿产资源开采，煤化工，石化行业的石油、制剂加工、化学原料制造，冶金行业的黑色金属和有色金属冶炼，建材行业的水泥、平板玻璃和陶瓷制造、轻纺行业的印染、造纸业等。（二）关于后续建设项目。严格按照鄂办文〔2016〕34号文件要求，对涉及上述产业布局重点控制范围

的园区和企业，坚持“从严控制，适度发展”的原则，分类分情况处理，沿江1公里以内禁止新布局，沿江1公里以外从严控制适度发展，具体为：①沿江1公里内的项目。禁止新建重化工园区，不再审批新建项目。已批复未开工的项目停止建设。在建项目经原批复单位再论证合格后，按审批权限报本级人民政府批准后继续建设。改扩建项目，对其中采用先进生产工艺或改进现有工艺流程、减少污染物排放量和排放强度、符合污染物总量控制要求且区域环境质量满足目标要求的按程序批复后实施。

表 1.2-6 与湖北省长江办《关于做好湖北长江经济带沿江重化工及造纸行业企业专项集中整治后续有关工作的通知》的符合性分析表

文件（政策）相关要求	本项目情况	相符性
（1）沿江 1 公里以内项目：禁止新建重化工园区，不再审批新建项目	本项目与长江一级支流府河距离为 5.7km，不在沿江 1 公里范围内。	符合
（2）超过 1 公里的项目：新建和改扩建项目必须在园区内，按程序批复后准予实施	项目位于应城市长江埠赛孚工业园，该园区属于合规化工园区。	符合

1.2.2.6 与《关于印发湖北省长江经济带化工污染专项整治工作方案的通知》（湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室第 17 号文）的相符性分析

表 1.2-7 与湖北省推动长江经济带发展领导小组办公室第 17 号文相符性分析表

文件（政策）相关要求	本项目情况	相符性
（六）推进化工企业搬迁入园。距离长江干流、重要支流岸线 1km 范围内的化工企业，搬离 1km 范围以外，或者搬离、进入合规园区。	本项目距长江一级支流府河 5.7km，不在沿江 1 公里范围内。项目位于应城市长江埠赛孚工业园，该园区属合规园区。	符合
（七）开展化工建设项目进行专项清理。严格执行负面清单，拟入园化工项目需符合产业政策和行业规范（准入）条件要求。根据产业结构调整指导目录、外商投资产业指导目录，支持符合园区产业导向的鼓励类项目进入园区，禁止新增限制类项目产能（搬迁改造升级项目除外）。严禁在化工园区外新建化工项目。	项目位于应城市长江埠赛孚工业园，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》允许项目，且符合应城市长江埠赛孚工业园产业导向，不属于园区负面清单内项目。	符合

1.2.2.7 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》（工信部联节〔2017〕178 号）的相符性分析

表 1.2-8 与《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》相符性分析表

文件（政策）相关要求	本项目情况	相符性
二、优化工业布局 （一）严格控制沿江石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属、印染、造纸等项目环境风险，进一步明确本地区新建重化工项目到长江岸线的安全防护距离，合理布局生产装置及危险化	本项目生产装置及危险化学品仓储等设施与长江一级支流府河距离大于	符合

	学品仓储等设施。	1km, 满足安全防护距离要求。	
	(三) 推动位于城镇人口密集区内, 安全、卫生防护距离不能满足相关要求和不符合规划的危险化学品生产企业实施搬迁改造或依法关闭。新建项目应符合国家法规和相关规范条件要求, 企业投资管理、土地供应、节能评估、环境影响评价等要依法履行相关手续。	项目位于应城市长江埠赛孚工业园, 该园区属于合规化工园区。	符合
	(五) 严控跨区域转移项目。对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、化学原料药制造、制革、农药、电镀等产业的跨区域转移进行严格监督, 对承接项目的备案或核准, 实施最严格的环保、能耗、水耗、安全、用地等标准。严禁国家明令淘汰的落后生产能力和不符合国家产业政策的项目向长江中上游转移。	本项目不属于跨区域转移项目。项目不属于国家明令淘汰的落后生产能力和不符合国家产业政策的项目。	符合
三、调整产业结构	(七) 加快重化工企业技术改造。全面落实国家石化、钢铁、有色金属工业“十三五”规划, 发挥技术改造对传统产业转型升级的促进作用, 加快沿江现有重化工企业生产工艺、设施(装备)改造, 改造的标准应高于行业全国平均水平, 争取达到全国领先水平。	本项目采用先进生产工艺, 达到国内先进水平。	符合
四、推进传统制造业绿色化改造	(十) 大力推进清洁生产。按照《清洁生产促进法》, 引导和支持沿江工业企业依法开展清洁生产审核, 鼓励探索重点行业企业快速审核和工业园区、集聚区整体审核等新模式, 全面提升沿江重点行业和园区清洁生产水平。在沿江有色、磷肥、氮肥、农药、印染、造纸、制革和食品发酵等重点耗水行业, 加大清洁生产技术推行方案实施力度, 从源头减少水污染。	项目建设完毕投入生产后将依法开展清洁生产审核。	符合
	(十四) 切实提高工业用水效率。在长江流域切实落实节水优先方针, 加强企业节水管理, 大力推进节水技术改造, 推广国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备, 加快淘汰高耗水落后工艺、技术和装备, 控制工业用水总量, 提高工业用水效率。强化高耗水行业企业生产过程和工序用水管理, 严格执行取水定额国家标准, 推动高耗水行业用水效率评估审查。	本项目用水尽可能秉承多循环、多回用的原则, 尽可能节约用水, 减少废水排放, 尽量减少对水体环境质量的影响。	符合
五、加强工业节水和污染防治	(十五) 推进工业水循环利用。大力培育和发展沿江工业水循环利用服务支撑体系, 积极推动高耗水工业企业广泛开展水平衡测试, 鼓励企业采用合同节水管理、特许经营、委托营运等模式, 改进节水技术工艺, 强化过程循环和末端回用, 提高钢铁、印染、造纸、石化、化工、制革和食品发酵等高耗水行业废水循环利用率。	企业通过对循环水装置定期投加药剂, 提高循环水的利用率。	符合
	(十六) 加强重点污染防治。深入实施水、大气、土壤污染防治行动计划, 从源头减少工业水、大气及土壤污染物排放。按行业推进固定污染源排污许可证制度实施, 依法落实企业治污主体责任, 持证排污, 按证排污。重点推进沿江干支流及太湖、巢湖、洞庭湖、鄱阳湖周边“十小”企业取缔、“十大”重点行业专项整治、工业集聚区污水管网收集体系和集中处理设施建设并安装自动在线监控装置, 规范沿江涉磷企业渣场和尾矿库建设, 推进工业企业化学需氧量、氨氮、总氮、总磷全面达标排放。加大燃煤电厂超低排放改造、“散乱污”企业治理、中小燃煤锅炉淘汰、工业领域煤炭高效清洁利用、挥发性有机物削减等工作力度, 严控二氧化硫、氮氧	项目建成后, 立即向生态环境主管部门申请排污许可证, 并严格按照排污许可证要求排污。	符合

	化物、烟粉尘、挥发性有机物等污染物排放。加强涉重金属行业污染防控，制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推广方案，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术，减少重金属污染物排放。		

1.2.3 与区域规划的符合性分析

1.2.3.1 与《应城市城乡总体规划（2015~2030）》符合性分析

根据《应城市城乡总体规划（2015~2030）》相关规划内容，应城市市域总体规划形成“一主两副、两带四片”的城乡空间结构。其中：

“一主”：指主城区，包括旧城区、城南新区“两型社会”示范区（含经济开发区）、盐化工工业园等区域，是应城市的核心功能区，全市政治、文化、商贸服务中心和经济发展中心。

“两副”：指“东马坊-长江埠-郎君”城市副中心和“汤池-杨岭”城市副中心，依托东马坊、汤池镇特色产业，分别联动长江埠、郎君镇、杨岭镇优势资源条件，建设成为应城市东部和西部的经济副中心。

“两带”：指东西向城镇发展带和南北向城镇发展带，是应城市城镇拓展、产业发展和人口集聚的两个重要轴向，串联国家矿山公园、汤池温泉风景区、盐化工业园等多个功能节点区域。

“四片”：指中东部工业引导发展区、中西部旅游引导发展区、北部乡村协调发展区、南部渔特养殖发展区等四大功能区，是覆盖全域的城乡一体化区域，形成功能明确、各具特色、良性互动的城乡发展格局。

围绕国家级高新产业园和省级经济开发区，市域规划形成“一区、多园、五板块”的产业空间结构。其中，“一区”指省级经济开发区；“多园”指高新技术产业园、“两型”社会示范区工业园、盐化工业园、城中民营工业园、东城工业园、赛孚工业园、国家矿山公园；“五板块”指中部高新技术产业板块、东部循环经济板块、西部生态旅游板块、北部粮食和木材产业板块、南部渔特资源板块。同时，挖掘多元文化底蕴，加强历史文化保护和利用，打造中国优秀旅游城市。

本项目位于应城市赛孚工业园，属于应城市“一主两副、两带四片”城乡空间结构中“东马坊-长江埠-郎君”城市副中心的一部分，同时也是“一区、多园、五板块”的产业总体布局的一部分。项目生产的产品主要为精细化工产品，项目建设符合应城市总体规划相关要求。

1.2.3.2 与《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035年）》：

赛孚工业园规划范围为：东至规划7号路，西至长化路，南至发展一路，北至发展六路，总面积2.49平方公里。园区四至范围外利用陈家渠、杨泗庙渠、余上渠等自然水体设置缓冲带。

规划期限为：2021年-2035年。其中，近期2021年-2025年，中期2026年-2030年，远期2031年-2035年。

赛孚工业园未来发展以专用化学品、特种助剂为重点，以化学原料药和中间体为核心，培育发展化工新材料产业，构建高端精细化工、医药化工、化工新材料并举发展的产业新格局，打造省内高端精细化绿色制造示范基地和重要的化学原料药及中间体生产基地。

根据产业链配套布局和依托现有产业布局原则，按照资源集约、集聚发展思路，结合用地现状和产业链上下游关系，将赛孚工业园分为精细化工产业区、医药化工产业区、化工新材料产业区三大产业区块。

本项目位于赛孚工业园发展三路，处于赛孚工业园规划范围内，项目产品为精细化工产品，为园区核心产业，符合湖北应城经济开发区赛孚工业园产业发展规划。项目位于发展三路与发展四路之间，处于医药化工产业区，与产业布局存在出入，结合应城市招商引资工作领导小组《项目预审专题会议纪要》（应招组办发〔2022〕9号），项目建设符合应城市发展规划。

表 1.2-9 项目与《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》符合性分析

环评要求	本项目建设情况	符合性
规划范围：东至规划 7 号路，西至长化路，南至发展一路，北至发展六路，总面积 2.49 平方公里。园区四至范围外利用陈家渠、杨泗庙渠、余上渠等自然水体设置缓冲带。	本项目位于发展三路与发展四路之间。	符合
按照“生态优先、集约发展、统筹协调”的空间组织原则，依托化工园区土地资源，构建“一轴两廊三区”的空间结构。 一轴：以发展三路为依托形成贯穿园区的产业发展轴。 两廊：依托陈家渠、杨泗庙渠，打造生态廊道。 三区：以发展三路、发展四路为界，划分为化工新材料产业区、精细化工产业区、医药化工产业区。	本项目位于发展三路与发展四路之间，为精细化工项目。	符合
根据产业定位和发展思路，规划发展三大类别，七大系列产品。	本项目属于精细化工系列中	符合

1、精细化工 ①专用化学品 立足园区精细化工产业基础，培育和引进发展高附加值专用化学品，包括特种专用油墨、有机硅材料、胶粘剂、香精香料、紫外光固化剂等。 ②特种助剂 以园区现有企业技术为基础，与周边园区错位发展，规划电池添加剂，包括动力电池电解液及助剂、新型催化剂、电镀添加剂、饲料添加剂、环保助剂等。培育打造一批细分领域龙头企业，进一步做强精细化工产业。 ③有机合成中间体 规划发展精细化工，主要发展技术含量高，附加值高的化工中间体，如有机合成中间体二氟苯腈、2, 4-二苯砜基苯酚、涂料油墨中间体、精细氟化工中间体及香精香料中间体。 ④电子气体 以普通气体为原料，通过提升纯度至 5N 及以上级别，发展电子气体，如电子级二氧化碳、一氧化碳、氯化氢、氟化氢、氦气、氩气等。 2、医药化工系列 ①医药中间体 依托园区医药化工产业基础，发展与头孢抗生素、抗肿瘤用药、心血管系统用药、抗病毒用药（新冠用药）、中枢神经系统用药等特色原料药相匹配的关键医药中间体。通过承接产业转移，引进生产过程安全、环保、附加值高的其它医药中间体产品。 ②原料药 引进发展市场急需的抗病毒、抗肿瘤、抗生素及消炎镇痛类等特种原料药产品。以防治高血压、高血脂等疾病用药为重点，发展长效速效的心血管类原料药。发展抗抑郁、抗焦虑、镇痛、催眠镇静等中枢神经类原料药。 3、化工新材料系列 对接湖北 51020 现代产业体系，聚焦汽车制造、电子信息、航空航天、大健康等领域，大力引进新能源材料、特种功能复合材料、电子信息材料、高性能氟硅材料、生物医用材料等。	专用化学品。	

本项目为精细化工行业，主要产品为表面处理化学品、光伏材料及其复配产品、光伏材料副产品等，产品包括TCA（水合三氯乙醛）、PN羟甲基磺酸钠水溶液、SSO₃（羟丙基硫代硫酸钠）、POPS（丙炔醇醚丙烷磺酸钠）、POPDH（1-炔丙氧基-2,3-二羟基丙烷二醇）、PZN、IZE、BPC-48、DPS，炔醇复配产品有104A、104BC、104DPM、104PG、104H、104E、110BC、110D、110DP、110DPG、乙炔、十二碳炔二醇、癸炔二醇、十二碳炔二醇单边醇、十二碳炔二醇缩酮、癸炔二醇单边醇、癸炔二醇缩酮、副产品液体氢氧化钾。

对照表 1.2-8、表 1.2-9，本项目各产品装置不属于本表“化工新材料、精细化工”中禁止准入类产业、限制准入类产业所列生产装置，项目建设不涉及重金属污染物，项目符合园区规划产业准入负面清单的相关要求。

1.2.3.3 与《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

本项目位于应城市经济开发区赛孚工业园化工产业区内，项目土地利用规划、产业规划均符合开发区规划和规划环评要求，不属于《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》所列负面清单内项目，项目满足湖北应城经济开发区赛孚工业园环境准入要求。本项目与规划环评负面清单符合性分析见下表。

表 1.2-10 赛孚工业园规划产业禁止及限制准入环境负面清单

行业清单	工艺清单	本项目情况及符合性分析
禁止准入类产业	化工新材料、精细化工 1、单台产能 5000 吨/年以下和不符合准入条件的黄磷生产装置，有钙焙烧铬化合物生产装置，单线产能 3000 吨/年以下普通级硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡生产装置，产能 1 万吨/年以下氯酸钠生产装置，单台炉容量小于 1.25 万千瓦伏安的电石炉及开放式电石炉，高汞催化剂（氯化汞含量 6.5%以上）和使用高汞催化剂的乙炔法聚氯乙烯生产装置，使用汞或汞化合物的甲醇钠、甲醇钾、乙醇钠、乙醇钾、聚氨酯、乙醛、烧碱、生物杀虫剂和局部抗菌剂生产装置，氨钠法及氰熔体氰化钠生产工艺； 2、单线产能 1 万吨/年以下三聚磷酸钠、0.5 万吨/年以下六偏磷酸钠、0.5 万吨/年以下三氯化磷、3 万吨/年以下饲料磷酸氢钙、5000 吨/年以下工艺技术落后和污染严重的氢氟酸、5000 吨/年以下湿法氟化铝及敞开式结晶氟盐生产装置； 3、单线产能 0.3 万吨/年以下氰化钠（100%氰化钠）、1 万吨/年以下氢氧化钾、1.5 万吨/年以下普通级白炭黑、2 万吨/年以下普通级碳酸钙、10 万吨/年以下普通级无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、0.3 万吨/年以下碳酸锂和氢氧化锂、2 万吨/年以下普通级碳酸钡、1.5 万吨/年以下普通级碳酸锶生产装置； 4、半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨、一氧化碳常压变化及全中温变换（高温变换）工艺、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺，没有配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置，没有配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施； 5、钠法百草枯生产工艺，敌百虫碱法敌敌畏生产工艺，小包装（1 公斤及以下）农药产品手工包（灌）装工艺及设备，雷蒙机法生产农药粉剂，以六氯苯为原料生产五氯酚（钠）装置； 6、用火直接加热的涂料用树脂、四氯化碳溶剂法制取氯化橡胶生产工艺，100 吨/年以下皂素（含水解物）生产装置，盐酸酸解法皂素生产工艺及污染物排放不能达标的皂素生产装置，铁粉还原法工艺（4,4-二氨基二-二磺酸（DSD 酸）、2-氨基-4-甲基-5-氯苯磺酸（CLT 酸）、1-氨基-8-萘酚-3,6-二磺酸（H 酸）三种产品暂缓执行）； 7、50 万条/年及以下的斜交轮胎和以天然棉帘子布为骨架的轮胎、1.5 万吨/年及以下的干法造粒炭黑（特种炭黑和半补强炭黑除外）、3 亿只/年以下的天然胶乳安全套，橡胶硫化促进剂 N-氧联二（1,2-亚乙基）-2-苯并噻唑次磺酰胺（NOBS）和橡胶防老剂 D 生产装置； 8、氯氟烃（CFCs）、含氢氯氟烃（HCFCs，作为自身下游化工产品的原料且不对外销售的除外），用于清洗的 1,1,1-三氯乙烷（甲基氯仿），主产四氯化碳（CTC）、以四氯化碳（CTC）为加工助剂的所有产品，以 PFOA 为加工助剂的含氟聚合物生产工艺，含滴滴涕的涂料、采用滴滴涕为原料非封闭生产三氯杀螨醇生产装置（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。	本项目产品为 TCA（水合三氯乙醛）、PN 羟甲基磺酸钠水溶液、SSO3（羟丙基硫代硫酸钠）、POPS（丙炔醇醚丙烷磺酸钠）、POPDH（1-炔丙氧基-2,3-二羟基丙烷二醇）、PZN、IZE、BPC-48、DPS，炔醇复配产品有 104A、104BC、104DPM、104PG、104H、104E、110BC、110D、110DP、110DPG、乙炔、十二碳炔二醇、癸炔二醇、十二碳炔二醇单边

	医药化工	1、环境、职业健康和安全不能达到国家标准的原料药生产装置；2、铁粉还原法对乙酰氨基酚（扑热息痛）、咖啡因装置； 2、铁粉还原法对乙酰氨基酚（扑热息痛）、咖啡因装置； 3、使用氯氟烃（CFCs）作为气雾剂、推进剂、抛射剂或分散剂的医药用品生产工艺（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。	醇、十二碳炔二醇缩酮、癸炔二醇单边醇、癸炔二醇缩酮、副产品液体氢氧化钾（一期产出1818.63t，二期产出8500t，三期产出4000t，合计：14318.63t/a），符合入园要求。项目行业类别属于专用化学产品制造266，项目各污染物均能达到国家排放标准，项目各产品装置不属于本表医药化工行业中禁止准入类产业、限制准入类产业所列生产装置，符合规划
限制准入类产业	化工新材料、精细化工	1、新建7万吨/年以下聚丙烯、20万吨/年以下聚乙烯、乙炔法聚氯乙烯、起始规模小于30万吨/年的乙烯氧氯化法聚氯乙烯、10万吨/年以下聚、20万吨/年以下丙烯腈-丁二烯-共聚物（ABS）、3万吨/年以下普通合成胶乳-羧基丁苯胶（含丁苯胶乳）生产装置，新建、改扩建氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚甲醇酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置； 2、新建纯碱（井下循环制碱、天然碱除外）、烧碱（废盐综合利用的离子膜烧碱装置除外）、30万吨/年以下硫磺制酸（单项金属离子≤100ppb的电子级硫酸除外）、20万吨/年以下硫铁矿制酸、常压法及综合法硝酸、电石（以大型先进工艺设备进行等量替换的除外）、单线产能5万吨/年以下氢氧化钾生产装置； 3、新建三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、三氯化磷、五硫化二磷、磷酸氢钙、氯酸钠、少钙焙烧工艺重铬酸钠、电解二氧化锰、碳酸钙、无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、碳酸钡、硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡、碳酸锶、白炭黑（气相法除外）、氯化胆碱生产装置； 4、新建黄磷，起始规模小于3万吨/年、单线产能小于1万吨/年氰化钠（折100%），单线产能5000吨/年以下碳酸锂、氢氧化锂，干法氟化铝及单线产能2万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置。	
	医药化工	1、新建、扩建古龙酸和维生素C原粉（包括药用、食品用、饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素B1、维生素B2、维生素B12、维生素E原料生产装置 2、新建青霉素工业盐、6-氨基青霉烷酸（6-APA）、化学法生产7-氨基头孢烷酸（7-ACA）、化学法生产7-氨基-3-去乙酰氧基头孢烷酸（7-ADCA）、青霉素V、氨苄青霉素、羟氨苄青霉素、头孢菌素c发酵、土霉素、四环素、氯霉素、安乃近、扑热息痛、林可霉素、庆大霉素、双氢链霉素、丁胺卡那霉素、麦迪霉素、柱晶白霉素、环丙氟哌酸、氟哌酸、氟嗪酸、利福平、咖啡因、柯柯豆碱生产装置 3、新建紫杉醇（配套红豆杉种植除外）、植物提取法黄连素（配套黄连种植除外）生产装置 4、新建、改扩建药用丁基橡胶塞、二步法生产输液用塑料瓶生产装置 5、新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置 不得在工业园区外建设涉重项目，且入园涉重项目必须符合园区产业定位和规划环评准入要求。新建涉重项目必须有明确的重金属污染物排放总量来源。	

表 1.2-10 项目与规划环评审查意见相符性分析

审查意见	本项目	符合性
(一)优化产业结构布局。应贯彻生态优先、绿色发展的理念，优化开发建设规模、产业定位、空间布局，各类开发活动应严格遵循园区总体规划确定的各功能区用地要求。规划用地内非建设用地须依法做好报批工作，在依法取得合法手续前，不得开发利用。各类入园项目应严格遵循园区产业布局、用地布局、功能结构布局。工业组团与周边居民点之间应设置环境防护距离，防护距离内不得新建居民住宅等环境敏感点。同时，尽快完成工业园外发展村、大李湾等居民搬迁安置工作。	项目为精细化工行业，项目的建设符合园区的产业定位，符合规划要求。	符合
(二)严格建设项目环境准入。以“资源利用红线、环境质量底线、生态保护红线和产业准入负面清单”为手段，强化空间、总量、准入环境管理。严格按照园区产业导向、功能分区引进项目，严格落实《报告书》中环境准入负面清单的管理要求，严禁违反国家产业政策、不符合区域产业规划等禁止类建设项目入区建设。对不符合《规划》和环保要求的现有企业应限制发展，并逐步实施升级改造或搬迁。	本项目属于精细化工，项目用地属于工业用地，本项目防护距离内无敏感目标。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，为允许建设项目，符合国家产业政策。	符合
(三)严守环境质量底线要求。应城市人民政府、湖北应城经济开发区赛孚工业园管理委员会和长江埠街道办事处应严守“环境质量底线”要求，按照“只能变好、不能变坏”的目标，落实大气、水、土壤行动计划，积极开展大气及水环境综合整治，全面提升园区工业企业的污染防治水平规划实施时序应与其对应。引入企业需采取严格的污染防治措施，切实保护和改善区域环境质量。	本项目废气污染因子主要为颗粒物、甲醛、三氯甲烷、环氧氯丙烷、甲醇、氨、VOCs 等，各类废气经处理设施处理后均能达标排放；项目废水经厂区污水处理站处理后采用架空管线排入长江埠污水处理厂进一步处理达标后，通过西侧排污渠（杨泗庙渠道）排入老府河，不会对老府河水质造成明显影响；项目产生的各类固体废物分类收集，生活垃圾交环卫清运，危险废物分类收集后交有资质单位进行处置。	符合
(四)加强工业园基础设施建设。《规划》实施过程中应贯彻环保优先、环境基础设施先行的原则，明确园区配套的污水处理设施和配套污水管网、垃圾和固体废物收集处理系统、生态廊道等环保基础设施建设方案、建设进度及要求，保障环保基础设施的建成和投入使用先于园区规划方案的整体实施。按照“雨污分流”原则建设完善区域污水收集管网，按工业污水、生活污水、初期雨水分类分质收集及处理，生产废水须经专管输送至集中式污水处理厂。集中式污水处理厂及关键设备(风机、水泵等)要设置工况监控，总排口须安装在线监控装置、视频监控系统和自动阀门并与生态环境部门联网。在周边敏感水体、污水厂总排口下游安装具有地	项目污水排放口、雨水排放口均设置在线监测装置，项目产生的废水经厂区污水处理站处理后经检测合格方可排入园区架空管网，再排至长江埠污水处理厂进一步处理。	符合

表水常规指标、特征污染物监测指标的自动监控设施。		
(五)加强入园企业环境管理。对企业生产废水、生活污水必须进行预处理，达到相关行业标准及长江埠污水处理厂接管标准要求后，方可接入长江埠污水处理厂处理，生产废水及生活污水均不得直接排放。	项目废水经公司污水处理站处理达到长江埠污水处理厂接管水质标准后排入污水处理厂进一步处理。	符合
强化入园企业废气污染防治措施，园区企业应加强对废气的处理，严格控制新增污染物排放量，尤其是严格控制 VOCs、颗粒物的排放。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，督促园区现有企业按照国家、省、市挥发性有机物污染防治有关工作要求开展挥发性有机物综合治理。园区应推进清洁生产和能源资源节约高效利用通过调整和优化能源结构等方式控制工业大气污染，推进园区减污降碳协同控制。	项目加强对废气的处理，严格控制新增污染物排放量，项目按照国家、省、市挥发性有机物污染防治有关工作要求开展挥发性有机物综合治理。	符合
落实各项固体废物处理处置措施。根据“资源化、减量化、无害化”原则，强化园区危险废物、一般工业固体废物管理，确保各类固体废物安全处置，产废单位要落实源头管理精细化，运输单位要落实贮运过程规范化，利用处置单位要落实利用处置无害化。	项目产生的各类固体废物按照相关规范要求进行妥善暂存及处置，不外排。项目建成后，企业将建立安环部，并由专人负责企业项目的清洁生产工作和环保管理制度的制定，及相关政策的落实。	符合
(六)强化工业园土壤及地下水污染防控措施，定期开展土壤环境质量调查评估，实施土壤环境影响评价制度，排放重点污染物的建设项目，在开展项目环境影响评价时，增加对土壤环境影响的评价内容。园区采取分区防渗措施，按照不同的防渗要求做好重点污染防治区、一般污染防治的地下水防渗，重点污染防治区和一般污染防治区分别参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求进行防渗建设，防止地下水污染。按规范要求设置地下水长期监测点位，并做好水质观测。	本次评价已开展项目的土壤评价，项目周边敏感点在项目运营期间，各特征污染物增量均较低，在现有土壤环境现状值的背景下，各敏感点土壤环境均不会出现超标情况，项目的建设对土壤环境的影响可以接受。表面处理车间、炔二醇生产车间、乙炔生产车间、甲类车间一（预留）、甲类车间二（预留）、备品备件库及检维修车间、电石库、丙类仓库、1#甲类仓库、2#甲类仓库、危险废物暂存间、1#酸碱罐区及泵棚、2#液体罐区及泵棚、污水处理站、化粪池、隔油池、事故应急池、初期雨水池等地下或半地下池体、导热油炉间等均进行重点防渗处理，以进一步减少项目对土壤及地下水的影响，项目设置地下水和土壤监测点，并定期开展监测。	符合
(七)强化工业园环境风险防范和联动管理机制。合理规划，在规划与布局、建设与生产等各方面应积极落实风险防护措施。建立健全入园企业、园区和周边水系三级应急防范体系，入驻风险企业须制定并发布突发环境事件应急预案合理规划危险品的运输路线和运输时间，明确风险装置与敏感点间的安全距离，设置事故废	企业将建立三级应急防范体系，并设置应急事故池和初期雨水收集池用于接纳事故废水和初期雨水，项目建成后，企业将根据实际建设情况编制环境风险应急预案，并与园区应急小组和应城市应急小组形成联动。并提交至孝感市	符合

水收集系统，加强事故污水排放应急措施。建立区域环境风险应急体系，制定园区突发环境事件应急预案，并与应城市突发环境事件应急预案对接配备必要的应急救援物资和装备，加强环境应急管理、技术支撑和处置救援队伍建设，定期组织培训和演练。完善监测预警应急体系，妥善应对重污染天气。提高大气污染应急能力，将重污染天气应急响应纳入突发事件应急管理体系，积极推动区域大气污染联防联控。园区管理机构每年将本园区环境管理情况报告报送当地生态环境主管部门。	生态环境局应城市分局备案。 企业投产后，即按照相关要求制定“一厂一策”实施方案以及《企业重污染天气专项应急预案》，在重污染气象条件下，按照重污染天气企业应急响应操作方案要求以及环保部门要求，采取降低生产负荷、停产、加强污染治理、大宗物料错峰运输等措施，减少大气污染物排放量。	
(八)严格执行国家环境保护“三同时”制度和排污许可证制度，对入驻产业园企业执行工程排污总量控制，工业园规划实施中新增大气污染物、水污染物的排放总量应按照国家有关污染物排放总量控制的要求严格执行。按照环境质量只能变好不能变坏的原则加强污染物总量管控，在区域环境质量现状超标的情况下，应从严控制相应污染物排放量，实施区域2倍量削减替代，相应调控区域内产业规模和开发强度。严格执行国家环境保护“三同时”制度和排污许可证制度，对工业园入驻企业执行排污总量控制，实现区域环境可持续发展。	项目新增大气污染物、水污染物的排放总量应按照国家有关污染物排放总量控制的要求严格执行，严格执行国家环境保护“三同时”制度和排污许可证制度。	符合
(九)建立工业园环境监测体系，按《报告书》要求落实日常环境监测计划，重点建立大气预防预警监控网，做好地下水、土壤环境质量的跟踪监测工作。按照监测计划开展日常监测工作，编制年度环境质量报告书。	已制定监测计划，项目建成后，企业对大气排放口、厂界废气、污水总排口、雨水总排口及四侧厂界噪声定期开展污染物排放情况监测；同时，对项目设置的地下水监测点、土壤监测点以及项目最近的居民区开展大气环境质量监测。	符合
(十)贯彻循环经济理念，减少水资源消耗量，提高区域水资源利用率。鼓励工业废水由企业自行处理后回用。明确新建项目水资源重复利用率、单位产品新鲜水消耗量等清洁生产准入指标要求，对达不到指标要求的项目禁止建设。	项目循环冷却水经冷却水塔冷却后循环使用，项目水资源重复利用率、单位产品新鲜水消耗量能够满足清洁生产准入指标要求。	符合

综上所述，项目的建设符合《关于湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035年）环境影响报告书的审查意见》（孝环函[2022]181号）的相关要求。

1.2.4 环保政策符合性分析

1.2.4.1 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）等“两高”政策文件的符合性分析

2021年5月30日，生态环境部下发《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），对高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目的生态环境源头防控提出了指导意见。2021年8月31日，湖北省生态环境厅根据环环评〔2021〕45号文件印发了《省生态环境厅办公室关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控实施意见的通知》（鄂环办〔2021〕61号）。上述两文件中对“两高”项目的范围定义均为“‘两高’项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对‘两高’范围国家如有明确规定的，从其规定”，其中给出了“两高”项目所属的行业大范围，但未明确具体的项目类别。故本次项目参考《关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知》（鲁发改工业〔2021〕487号）与《湖南省“两高”项目管理目录》（2021年12月24日）中给出的山东省、湖南省“两高”项目管理名录进行判断。《关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知》中，化学原料和化学制品制造业（C26）涉及“两高”内容的包括有氮肥制造（2621）、有机化学原料制造-醋酸（2614）、无机碱制造-烧碱（2612）、无机盐制造-碳化钙（2613）；《湖南省“两高”项目管理目录》中，化工行业涉及“两高”类别包括无机酸制造（2611）、无机碱制造（2612）、无机盐制造（2613），涉及主要产品及工序包括“烧碱、纯碱、工业硫酸、黄磷、合成氨、尿素、磷铵、电石、聚氯乙烯、聚丙烯、精对苯二甲酸、对二甲苯、苯乙烯、乙酸乙烯酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、1,4-丁二醇”。

根据湖北省发展和改革委员会2021年8月27日下发的《省发改委关于再次梳理“两高”项目的通知》，其中明确“两高”项目范围为“暂以煤电、石化、化工、煤化工、钢铁、焦化、建材、有色等行业年综合能源消费量50000吨标准煤及以上的项目为重点。具体包括石油炼制，石油化工，现代煤化工，焦化，煤电，长流程炼铁，独立烧结、球团，铁合金，合成氨，铜、铝、铅、锌、硅等冶炼，水泥、玻璃、陶瓷、石灰、耐火材料、保温材料、砖瓦等建材行业，制药、农药等

行业新建、改建、扩建项目；其它行业涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目。”

本项目为精细化工中间体生产项目，项目涉及产品主要为表面工程化学品、涂料、油墨添加剂，该产品广泛应用于电镀、涂料油墨生产，属于“C2662专项化学用品制造”，对照上述“两高”项目行业分析，本项目不属于“两高”项目行业类别。项目采用园区蒸汽供热，以及电加热导热油进行供热，不涉及高污染燃料的使用。

综上所述，可判定本项目不属于“两高”项目。

1.2.4.2 与挥发性有机物污染防治等文件的符合性分析

(1) 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

本项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析如下：

表 1.2-11 项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析情况表

主要任务	工作方案具体内容		建设项目情况	符合性
(一) 加大产业结构调整力度	1. 严格建设项目环境准入。	提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	本次环评将 VOCs 纳入总量控制中，要求企业需获得相应 VOCs 总量指标后方可生产运营，并将其落实到排污许可证管理中；本项目 VOCs 主要为有机化合物以及少量其它组分的挥发性有机物，项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苈、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙	符合

主要任务	工作方案具体内容		建设项目情况	符合性
			二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放。根据预测分析，项目有机废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	
	2. 实施工业企业错峰生产。	各地应加大工业企业生产季节性调控力度，充分考虑行业产能利用率、生产工艺特点以及污染排放情况等，在夏秋季和冬季，分别针对 O3 污染和 P m².5 污染研究提出行业错峰生产要求，引导企业合理安排生产工期，降低对空气质量影响。企业要制定错峰生产计划，依法依规落实到企业排污许可证和应急预案中。O3 污染严重的地区，夏秋季可重点对产生烯烃、炔烃、芳香烃的行业研究制定生产调控方案。P m².5 污染严重的地区，冬季可重点对产生芳香烃的行业实施生产调控措施。京津冀大气污染传输通道城市，对涉及原料药生产的医药企业 VOCs 排放工序、生产过程中使用有机溶剂的农药企业 VOCs 排放工序，在采暖季实施错峰生产。	企业投产后，即按照相关要求制定“一厂一策”实施方案以及《企业重污染天气专项应急预案》，在重污染气象条件下，按照重污染天气企业应急响应操作方案要求以及环保部门要求，采取降低生产负荷、停产、加强污染治理、大宗物料错峰运输等措施，减少大气污染物排放量。	符合
(二) 加快实施工业源 VOCs 污染防治	3. 加快推进化工行业 VOCs 综合治理。	推广使用低(无)VOCs 含量、低反应活性的原辅材料和产品。农药行业要加快替代轻芳烃等溶剂，大力推广水基化类制剂，制药行业鼓励使用低(无)VOCs 含量或低反应活性的溶剂；橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、粘合剂等产品，推广使用石蜡油等全面替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。优化生产工艺方案。农药行业加快水相法合成、生物酶法拆分等技术开发推广；制药行业加快生物酶合成法等技术开发推广；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。	本项目 VOCs 主要为有机废气以及少量其它组分的挥发性有机物，项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苄、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙	符合

主要任务	工作方案具体内容	建设项目情况	符合性
		二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放。根据预测分析，项目有机废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	
	加快推进化工行业 VOCs 综合治理：参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。现代煤化工行业全面实施 LDAR，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作。	项目建成后，即按照相关要求实行 LDAR 工作。	符合
	加快推进化工行业 VOCs 综合治理：加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理。	项目有机物料均采用管道密闭输送，项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苄、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放。根据预测分析，项目有机废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	符合
（五）建立健全	4. 建立	将石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录，主要排污口要安装污染物排放自动	企业废气排放口均属于一般排放口，项目建成后，企业即按照要求制定监测计划，并定期开展监

主要任务	工作方案具体内容		建设项目情况	符合性
全 VOCs 管理体系	健全监测监控体系。	监测设备，并与环保部门联网，其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。推进 VOCs 重点排放源厂界 VOCs 监测。	测。	
	3. 实施排污许可制度。	建立健全涉 VOCs 工业行业排污许可证相关技术规范及监督管理要求。通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。	项目建成后，企业按照相关规定办理排污许可证；并在投产后对项目进行竣工环境保护验收，并按照自行监测的相关要求，定期开展监测。	符合

(2) 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)符合性分析

本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）符合性分析如下：

表 1.2-12 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析情况表

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
大力推进源头替代	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度；化工行业要推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。企业应大力推广使用低 VOCs 含量木器涂料、车辆涂料、机械设备涂料、集装箱涂料以及建筑物和构筑物防护涂料等，在技术成熟的行业，推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂，重点区域到 2020 年年底前基本完成。鼓励加快低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂等研发和生产。加强政策引导。企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施。	项目不涉及溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等的使用，项目涉及 VOCs 原料均采用密闭管道输送方式投料，减少无组织废气的排放。	符合
全面加强无组织排放控制	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	项目通过对含 VOCs 物料储罐采用呼吸阀、底部装卸，设计 VOCs 物料转移输送密闭设备与密闭生产车间，对工艺过程产生 VOCs 废气进行有效收集等措施，可有效减少 VOCs 无组织排放	符合
	加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	项目含 VOCs 均储存于密闭储罐中，厂内罐区及仓库均为封闭式；物料输送、物料转移均采用管道输送方式；涉及 VOCs 生产的计量罐、反应釜、中间罐等设备均采用密闭设备，同时对生产过程工艺有机废气进行收集。	符合
	推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤器、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和、密闭式循环水冷却系统等。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用	建设单位生产过程为全密闭，且设置有自动气动阀、远程流量计调节等措施；同时含 VOCs 液体物料均采用底部装载的方式。	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
	辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。包装印刷行业大力推广使用无溶剂复合、挤出复合、共挤出复合技术，鼓励采用水性凹印、醇水凹印、辐射固化凹印、柔版印刷、无水胶印等印刷工艺。		
	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	项目工艺有机废气收集全部采用管道收集，收集效率100%。	符合
	加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态VOCs物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于2000个的，应按要求开展LDAR工作。石化企业按行业排放标准规定执行。	项目投产后，将按照相关要求落实LDAR工作。	符合
推进建设适宜的治污设施	企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高VOCs浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的VOCs废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高VOCs治理效率。	本项目VOCs主要为有机废气以及少量其它组分的挥发性有机物，TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苈、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过25m高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过25m高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及104系列复配产品、110系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
		乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；根据预测分析，项目有机废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	
	规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。	项目委托有相应资质的单位进行化学工程设计	符合
	实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。	本项目 VOCs 主要为有机废气以及少量其它组分的挥发性有机物，TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苄、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
		洗处理后通过 25m 高排气筒排放；根据预测分析，项目有机废气均可达标排放，对周边环境影响较小。	
深入实施精细化管理	推行“一厂一策”制度。各地应加强对企业帮扶指导，对本地污染物排放量较大的企业，组织专家提供专业化技术支持，严格把关，指导企业编制切实可行的污染治理方案，明确原辅材料替代、工艺改进、无组织排放管控、废气收集、治污设施建设等全过程减排要求，测算投资成本和减排效益，为企业有效开展 VOCs 综合治理提供技术服务。重点区域应组织本地 VOCs 排放量较大的企业开展“一厂一策”方案编制工作，2020 年 6 月底前基本完成；适时开展治理效果后评估工作，各地出台的补贴政策要与减排效果紧密挂钩。鼓励地方对重点行业推行强制性清洁生产审核。	企业委托专业环保设计单位对企业废气排放管控及废气处理设施进行设计，同时依靠行业已有成熟治理经验技术，可实现废气达标排放，减少污染物的排放，项目建成投产后，企业即按照相关要求开展清洁生产的相关工作。	符合
	加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	企业内部制定操作规程、管理要求；运营后将按要求建立管理台账并进行记录	符合
化工行业 VOCs 综合治理	加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。	项目反应釜全部密闭，对产生废气进行有效收集处理，项目含 VOCs 物料均储存于密闭储罐中，厂内罐区及仓库均为封闭式；含 VOCs 液体物料均采用底部装载。项目废水处理设施按要求加盖封闭；项目建成后，即按照相关要求实行 LDAR 工作。	符合
	积极推广使用低 VOCs 含量或低反应活性的原辅材料，加快工艺改进和产品升级。制药、农药行业推广使用非卤代烃和非芳香烃类溶剂，鼓励生产水基化类农药制剂。橡胶制品行业推广使用新型偶联剂、粘合剂，使用石蜡油等替代普通芳烃油、煤焦油等助剂。优化生产工艺，农药行业推广水相法、生物酶法合成等技术；制药行业推广生物酶法合成技术；橡胶制品行业推广采用串联法混炼、常压连续脱硫工艺。	项目生产车间的 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苄、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
		TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气,经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放;癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放;项目有机废气均可达标排放。	
	加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程,采取密闭化措施,提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式,逐步淘汰真空方式;有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式,淘汰飞溅式给料;固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	项目采用高技术水平的设备,液体物料输送均采用管道、物料泵进行输送,无敞口式、明流式设施。	符合
	严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa(重点区域大于等于 5.2kPa)的有机液体,利用固定顶罐储存的,应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	项目有机物料采用固定顶罐;储罐卸料采用气相平衡系统进行处理;同时,对甲基叔丁基醚等储罐易挥发的呼吸口废气收集处理后排放	符合
	实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术;难以回收的,宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	项目生产车间的 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苄、二氯乙醚等废气,通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
		高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；项目有机废气均可达标排放。	
加强监测监控	石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网，重点区域 2019 年年底前基本完成，全国 2020 年年底前基本完成。鼓励重点区域对无组织排放突出的企业，在主要排放工序安装视频监控设施。鼓励企业配备便携式 VOCs 监测仪器，及时了解掌握排污状况。具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录环保设施运行及相关生产过程主要参数。自动监控、DCS 监控等数据至少保存一年，视频监控数据至少保存三个月。	企业废气排放口均属于一般排放口，项目建成后，企业自主安装自动监测设施。	符合
	强化监测数据质量控制。企业自行监测应在正常生产工况下开展，对于间歇性排放或排放波动较大的污染源，监测工作应涵盖排放强度大的时段。加强自动监控设施运营维护，数据传输有效率达到 90%。企业在正常生产以及限产、停产、检修等非正常工况下，均应保证自动监控设施正常运行并联网传输数据。各地对出现数据缺失、长时间掉线等异常情况，要及时进行核实和调查处理。加强生态环境监测机构监督管理，对严重失信的监测机构和人员，将违法违规信息通过“信用中国”等网站向社会公布。		符合
全面	按照固定污染源排污许可分类管理名录要求，加快家具等行业排污许可证核发工作。对已核发	项目建成后，企业按照相关规定办理排	符合

要求	政策要求	建设项目情况	符合性
实施排污许可	的涉 VOCs 行业，强化排污许可执法监管，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体责任。定期公布未按证排污单位名单。	污许可证；并在投产后对项目进行竣工环境保护验收	
强化重污染天气应对	各地应将涉 VOCs 排放企业全面纳入重污染天气应急减排清单，做到全覆盖。针对 VOCs 排放主要工序，采取切实有效的应急减排措施，落实到具体生产线和设备。根据污染排放绩效水平，实行差异化应急减排管理。对使用有机溶剂等原辅材料，末端治理仅采用低温等离子、光催化、光氧化、一次性活性炭吸附等技术或存在敞开式作业的企业，加大停产限产力度。鼓励各地实施季节性差异化 VOCs 管控措施，在 O3 污染较重的季节，对芳香烃、烯烃、醛类等排放量较大的企业，提出进一步管控要求。	企业投产后，即按照相关要求制定“一厂一策”实施方案以及《企业重污染天气专项应急预案》，在重污染气象条件下，按照重污染天气企业应急响应操作方案要求以及环保部门要求，采取降低生产负荷、停产、加强污染治理、大宗物料错峰运输等措施，减少大气污染物排放量。	符合

根据上述分析，项目建设符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）相关内容要求。

(3) 与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》(鄂环发〔2018〕7号) 符合性分析

表 1.2-13 与《湖北省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案》符合性
分析情况表

要求	建设项目判定情况	建设项目情况	符合性
严格建设项目环境准入	提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛, 严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建、迁建 VOCs 排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。所有新、改、扩建设项目一律实施 VOCs 排放等量或倍量削减替代, 并将替代方案落实到企业排污许可证中, 纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目, 应从源头加强控制, 使用低(无)VOCs 含量的原辅材料, 强化 VOCs 无组织排放废气收集处理措施, 安装高效治理设施。	本项目位于湖北应城经济开发区赛孚工业园, 符合入园规划, 排放 VOCs 纳入总量控制, 并落实进入排污许可证中	符合
实施工业企业错峰生产	各地应加大工业企业生产季节性调控力度, 充分考虑行业产能利用率、生产工艺特点以及污染排放情况等, 在夏秋季和冬季, 分别针对 O ₃ 污染和 P m ² .5 污染研究提出行业错峰生产要求, 引导企业合理安排生产工期, 降低对环境质量影响。企业要制定错峰生产计划, 依法合规落实到企业排污许可证和应急预案中。O ₃ 污染严重的地区, 夏秋季可重点对产生烯烃、炔烃、芳香烃的行业研究制定生产调控方案。PM _{2.5} 污染严重的地区, 冬季可重点对产生芳香烃的行业实施生产调控措施。	企业投产后, 将按照环保部门的相关要求落实错峰生产的相关工作	符合
加快推进化工行业 VOCs 综合治理	加大医药、农药、煤化工(含现代煤化工、合成氨等)、涂料、油墨、胶粘剂、染料、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度。推广使用低(无) VOCs 含量、低反应活性的原辅材料和产品。农药行业要加快替代轻芳烃等溶剂, 大力推广水基化类制剂; 制药行业鼓励使用低(无) VOCs 含量或低反应活性的溶剂; 优化生产工艺方案。农药行业加快水相法合成、生物酶法拆分等技术开发推广; 医药行业加快生物酶合成法等技术开发推广。	项目对运行过程中产生的废气进行收集处理, 污染物可实现达标排放	符合
	参照石化行业 VOCs 治理任务要求, 全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。2018 年在医药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作, 2019 年重点地区现代煤化工、医药、农药等行业全面实施 LDAR。	项目建成后, 即按照相关要求实行 LDAR 工作。	符合

要求	建设项目判定情况	建设项目情况	符合性
	加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料。2018 年完成化工行业挥发性有机物专项整治，企业 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品的分装等过程应密闭操作，反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理，对不符合要求企业应进行清单化销号管理，明确列出整改时间进度。	对罐区储罐采用呼吸阀并收集处理，封闭装卸等措施，降低无组织排放的 VOCs	符合
建立 VOCs 排放监控体系	将石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录，主要排污口要安装污染物排放自动监测设备，并与环保部门联网，其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。推进 VOCs 重点排放源厂界 VOCs 监测。	建议企业配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪	符合
实施排污许可制度	建立健全涉 VOCs 工业行业排污许可证相关技术规范及监督管理要求。到 2018 年底前，全省完成制药、农药等行业排污许可证核发工作。到 2020 年底前，全省基本完成排污许可管理名录规定的涉 VOCs 行业企业的许可证核发。通过排污许可管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉 VOCs 工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。	项目建设完毕将按要求办理排污许可证，按证进行排污	符合
规范企业内部环保管理	加强重点企业 VOCs 排放申报登记和环境统计，建立完善的“一厂一档”。企业应将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系，建立基础数据与过程管理的动态档案，形成 VOCs 污染防治设施运行台账，明确记录 VOCs 污染治理设施年度运行情况、处理效率、排放浓度等，并采用实测、物料衡算、模型计算、公式计算、排放系数等方法，估算 VOCs 排放量。企业还应建立与 VOCs 排放相关的原辅料、溶剂的使用、产品生产及输出、活性炭吸附剂、催化剂或吸收液购买和更换等信息台账并至少保存 3 年以上。	按照环保要求建档；企业建立过程管理动态档案、污染防治设施台账；企业将涉及 VOCs 排放的原辅材料、溶剂使用记录信息台账。	符合

(4) 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》参照炼油与石油化工行业绩效分级指标 B 级企业指标符合性分析

表 1.2-14 与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》参照炼油与石油化工行业绩效分级指标 B 级企业指标符合性分析情况表

序号	指标	B 级企业要求	本项目情况	符合性
1	泄漏检测与修	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统	项目建成后，严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》相关要求实行 LDAR 工作。	符合

	复	计功能		
2	工艺有机废气治理	工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	项目工艺有机废气，项目TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苯、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理后通过 25m 高 DA001 排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗塔处理后通过 25m 高排气筒排放。	符合
3	储罐	1、储存真实蒸气压$\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施 2、储存真实蒸气压$< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比$\geq 50\%$），或采用固定顶罐密闭排气至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统及其他等效措施； 3、符合第 2 条要求的，固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 4、符合第 2 条内浮顶储罐，采用高级密封方式的浮顶罐的，其中全接液式浮盘的储	项目涉及硫酸储罐、氢氧化钾溶液储罐、N,N-二甲基丙二胺储罐、甲基叔丁基醚贮罐、甲基异丁基酮贮罐、真实蒸气压 $< 76.6\text{kPa}$ ，储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ ，项目有机物料均采用固定顶罐进行储存。储罐区废气“经正压收集后经水洗+RTO+冷却塔+碱洗”经 25m 高 DA001 综合废气排气筒排放。	符合

		罐占比$\geq 30\%$;或储罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比$\geq 30\%$; 5、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施		
4	挥发性有机液体装载	1、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$ 但$<76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输采用底部装载比例$\geq 90\%$；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$<200\text{mm}$； 2、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$ 但$<76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采样顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$<200\text{mm}$； 3、符合第2条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	项目挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统。	
5	污水集输和处理	含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施； 污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施； 污水处理场的污水均质罐、浮油(污油)罐、集水井、调节池、隔油池气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度$>500\text{mg/m}^3$的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理;燃烧处理须在安全评价前提下实施； 污水处理场生化池、曝气池等 NMHC 浓度$<500\text{mg/m}^3$的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧(氧化)法等工艺处理	项目废水系统采用密闭管道输送，污水处理厂采用密闭收集+碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附工艺处理措施。	
6	排放限值	有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 60mg/m^3； 其余排放口及污染物连续稳定达到《石油	废气排放口及污染物连续稳定达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31570-2015）排放	符合

		化学工业污染物排放标准》 (GB31570-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值, 并满足相关地方排放标准要求	限值要求	
7	监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口安装 CEMS, 数据保存一年以上; 生产装置接入 DCS, 记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数, 数据保存一年以上	项目还制定了相关环境质量监测计划, 废气、废水排放口设置在线监测装置、采用 DCS 自动控制系统对工艺参数集中进行监测、报警及切断控制。	符合
8	环境管理水平	环保档案齐全: 1、环评批复文件; 2、排污许可证及季度、年度执行报告; 3、竣工验收文件; 4、废气治理设施运行管理规程; 5、一年内废气监测报告 台账记录: 1、生产设施运行管理信息: 生产时间、运行负荷、产品产量等; 2、废气污染治理设施运行管理信息: 燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次; 3、监测记录信息: 主要污染排放口废气排放记录(手工监测或在线监测)等; 4、主要原辅材料消耗记录: VOCs 原辅材料名称、VOCs 纯度、使用量、回收量、去向等; 5、燃料(天然气等)消耗记录 人员配置: 设置环保部门, 配备专职环保人员, 具备相应的环境管理能力	企业设置了环保管理部门, 配备了专职环保人员, 建立了环保档案管理制度和台账管理记录。	符合
9	运输方式	炼油企业及炼化一体化企业: 大宗物料和铲平采用清洁运输方式比例不低于 50%; 公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆不低于 50%, 其他采用国四排放标准重型载货车辆; 石油化学工业企业: 大宗物料和产品有限采用清洁运输方式, 公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆比例不低于 50%, 其他采用国四排放标准重型载货车辆。 厂区运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 50%, 其他采用国四排放标准重型载货车辆; 非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	建设单位强化运输车辆尾气管理, 杜绝无机动车尾气排放合格证的车辆从事项目物料及产品运输, 优化运输路线选择, 尽可能避免穿行人口密集区。	符合
10	运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	符合

1.2.5 与“三线一单”的相符性分析

1.2.5.1 生态保护红线

项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，不在湖北省应城市生态红线范围内（详见附图20），不属于限制开发区，符合生态保护红线要求。

1.2.5.2 与《湖北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相符性

根据《湖北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》可知，项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，属于重点管控单元（见附图21），项目与该管控单元管控要求的符合性分析如下：

表 1.2-14 项目与湖北省“三线一单”生态环境分区管控相符性

类型	管控要求	项目情况	符合性
空间布局约束	总体： 1.优化重点区域、流域、产业的空间布局，对不符合准入要求的既有项目，依法依规实施整改、搬迁、退出等分类治理方案。 2.坚决禁止在长江及主要支流岸线边界向陆域纵深 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，重点管控流域面积在 10000 平方公里以上的河流。 3.新建项目一律不得违规占用水域。严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊、湿地的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。 工业园区(集聚区)： 4.严格执行相关行业企业及区域规划环评空间布局选址要求，优化环境防护距离设置，防范工业园区（集聚区）及重点排污单位涉生态环境“邻避”问题。 5.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁（炼钢、炼铁、焦化、烧结、球团、铁合金）、炼油、化学原料及化学品制造、建材（水泥熟料、平板玻璃和陶瓷窑炉生产线，人造石板材加工）、有色金属和稀土冶炼分离项目。 6.禁止新建、扩建不符合国家石化（炼油、乙烯、PX）、现代煤化工(煤制油、煤制烯烃、煤制芳烃)等产业布局规划的项目。	本项目为精细化工行业，位于应城市长江埠赛孚工业园内，赛孚工业园属湖北省经信局认定的合规化工园。项目厂界距长江干流岸线约 63km，距长江支流府河 5.7km，不在禁止建设范围内。项目开发建设严格按照自然资源部门划定的红线范围，不占用水域。	符合
污染物排放管控	总体： 11.严格落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。对于上一年度环境质量未达到相关要求的区域和流域，相关污染物进行倍量削减替代，未达标区县要制定并实施分阶段达标计划。	项目位于应城市长江埠赛孚工业园内，不属于大气特别排放限值区域。 项目废水经污水	符合

	12.武汉市、襄阳市、宜昌市、黄石市、荆州市、荆门市、鄂州市等重点城市，涉及火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、炼焦化学等行业及锅炉，严格执行大气污染物特别排放限值。阳新县、大冶市等2个矿产资源开发利用活动集中的县（市）水污染中重金属执行相应的特别排放限值。 工业园区(集聚区): 13.加强工业企业全面达标排放整治,实施重点行业环保设施升级改造,深化工业废气污染综合防治,未达标排放的企业一律限期整治。 14.加强工业企业无组织排放管控,加快钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等行业和燃煤锅炉等物料(含废渣)运输、装卸、储存、转移与输送和工艺过程等无组织排放深度治理。 15.重点推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、橡胶塑料制品、医药、电子信息、印染、焦化等行业挥发性有机物污染防治。新建、改扩建项目一律实施 VOCs 排放等量或减量置换,并将替代方案落实到企业排污许可证中。 16.工业园区入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准及相应的接管标准后接入集中式污水处理设施处理。加强土壤和地下水污染防治与修复。	处理设施处理达到后园区污水处理厂接管标准后经架空管道排入长江埠污水处理厂;生产过程中各工艺废气经废气处理设施处理达标后排放。项目将严格落实污染物总量控制制度, COD、NH₃-N、SO₂、NO_x实行等量削减替代, VOCs 实行倍量削减替代。	
环境 风险 防控	总体: 22.制定湖北省环境风险防范协调联动工作机制。建立全省大气污染防治联防联控机制以及跨区域的重点水体和涉及饮用水水源的流域、区域上下游联防联控协调机制,实行联防联控。建立健全地下水污染风险防范体系、监测体系及信息共享平台。 工业园区(集聚区): 23.强化工业园区(集聚区)企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管,加强重点环境风险管控企业应急预案制定,建立常态化的企业隐患排查整治监管机制,加强风险防控体系建设及应急演练。	项目建成后将按照风险管控要求制定应急预案并定期开展应急演练。	符合
资源 利用 效率	推进资源能源总量和强度“双控”,不断提高资源能源利用效率。严守区域能源、水资源、土地资源等资源控制指标限值。大力发展低耗水、低排放、低污染、低风险、高附加值产业,推进传统产业清洁生产和循环化改造。高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施,已经建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或其他清洁能源。	项目所在地不属于高污染燃料禁燃区,未使用高污染燃料。	符合

经上述分析,本项目符合湖北省“三线一单”生态环境重点管控单元管控要求。

1.2.5.3 与《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划(2021-2035 年)环境影响报告书》“三线一单”符合性分析

根据《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划(2021-2035年)环境影响报告书》，园区“三线一单”具体情况如下：

(1) 生态保护红线

赛孚工业园不涉及国家划定的生态保护红线。

(2) 环境质量底线

大气环境：满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

声环境：园区及周围村庄满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

地表水环境：老府河满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水标准。工业废水排放达标率达到100%，生活污水集中处理率达到85%以上。

地下水环境：满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。

土壤环境：满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)。

本项目通过采取本报告中提出的各项污染防治措施后，运行期排放的污染物对周边大气、地表水、地下水、土壤、声环境的影响较小，项目的建设满足环境质量底线的要求。

(3) 资源利用上线

项目生产过程中会消耗一定的水电等，生产和生活用水均使用自来水，区域内已铺设自来水管网且水源充足；供电由园区电网引入，资源消耗量相对区域资源总量较少，符合资源利用上线要求。项目建设土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。

(4) 环境准入负面清单

赛孚工业园产业准入负面清单见表1.2-16。

表 1.2-16 园区规划产业准入负面清单

分类	行业清单	工艺清单
禁止准入类	化工新材料、精细化工	1、单台产能 5000 吨/年以下和不符合准入条件的黄磷生产装置，有钙焙烧铬化合物生产装置，单线产能 3000 吨/年以下普通级硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡生产装置，产能 1 万吨/年以下氯酸钠生产装置，单台炉容量小于 1.25 万千伏安的电石炉及开放式电石炉，高汞催化剂（氯化汞含量 6.5%以上）和使用高汞催化剂的乙炔法聚氯乙烯生产装置，使用汞或汞化合物的甲醇钠、甲醇钾、乙醇钠、乙醇钾、聚氨酯、乙醛、烧碱、生物杀

产业		虫剂和局部抗菌剂生产装置，氨钠法及氰熔体氰化钠生产工艺； 2、单线产能 1 万吨/年以下三聚磷酸钠、0.5 万吨/年以下六偏磷酸钠、0.5 万吨/年以下三氯化磷、3 万吨/年以下饲料磷酸氢钙、5000 吨/年以下工艺技术落后和污染严重的氢氟酸、5000 吨/年以下湿法氟化铝及敞开式结晶氟盐生产装置； 3、单线产能 0.3 万吨/年以下氰化钠（100%氰化钠）、1 万吨/年以下氢氧化钾、1.5 万吨/年以下普通级白炭黑、2 万吨/年以下普通级碳酸钙、10 万吨/年以下普通级无水硫酸钠（盐业联产及副产除外）、0.3 万吨/年以下碳酸锂和氢氧化锂、2 万吨/年以下普通级碳酸钡、1.5 万吨/年以下普通级碳酸锶生产装置； 4、半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨、一氧化碳常压变化及全中温变换（高温变换）工艺、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺，没有配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置，没有配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施； 5、钠法百草枯生产工艺，敌百虫碱法敌敌畏生产工艺，小包装（1 公斤及以下）农药产品手工包（灌）装工艺及设备，雷蒙机法生产农药粉剂，以六氯苯为原料生产五氯酚（钠）装置； 6、用火直接加热的涂料用树脂、四氯化碳溶剂法制取氯化橡胶生产工艺，100 吨/年以下皂素（含水解物）生产装置，盐酸酸解法皂素生产工艺及污染物排放不能达标的皂素生产装置，铁粉还原法工艺（4,4-二氨基二苯乙烯-二磺酸（DSD 酸）、2-氨基-4-甲基-5-氯苯磺酸（CLT 酸）、1-氨基-8-萘酚-3,6-二磺酸（H 酸）三种产品暂缓执行）； 7、50 万条/年及以下的斜交轮胎和以天然棉帘子布为骨架的轮胎、1.5 万吨/年及以下的干法造粒炭黑（特种炭黑和半补强炭黑除外）、3 亿只/年以下的天然胶乳安全套，橡胶硫化促进剂 N-氧联二（1,2-亚乙基）-2-苯并噻唑次磺酰胺（NOBS）和橡胶防老剂 D 生产装置； 8、氯氟烃（CFCs）、含氢氯氟烃（HCFCs，作为自身下游化工产品的原料且不对外销售的除外），用于清洗的 1,1,1-三氯乙烷（甲基氯仿），主产四氯化碳（CTC）、以四氯化碳（CTC）为加工助剂的所有产品，以 PFOA 为加工助剂的含氟聚合物生产工艺，含滴滴涕的涂料、采用滴滴涕为原料非封闭生产三氯杀螨醇生产装置（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。
	医药化工	1、环境、职业健康和安全不能达到国家标准的原料药生产装置； 2、铁粉还原法对乙酰氨基酚（扑热息痛）、咖啡因装置； 3、使用氯氟烃（CFCs）作为气雾剂、推进剂、抛射剂或分散剂的医药用品生产工艺（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。
限制准入类产业	化工新材料、精细化工	1、新建 7 万吨/年以下聚丙烯、20 万吨/年以下聚乙烯、乙炔法聚氯乙烯、起始规模小于 30 万吨/年的乙烯氧氯化法聚氯乙烯、10 万吨/年以下聚苯乙烯、20 万吨/年以下丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）、3 万吨/年以下普通合成胶乳-羧基丁苯胶（含丁苯胶乳）生产装置，新建、改扩建氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置； 2、新建纯碱（井下循环制碱、天然碱除外）、烧碱（废盐综合利用的离子膜烧碱装置除外）、30 万吨/年以下硫磺制酸（单项金属离子≤100ppb 的电子级硫酸除外）、20 万吨/年以下硫铁矿制酸、常压法及综合法硝酸、电石（以大型先进工艺设备进行等量替换的除外）、单线产能 5 万吨/年以下氢氧化钾生产装置； 3、新建三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、三氯化磷、五硫化二磷、磷酸氢钙、氯酸钠、少钙焙烧工艺重铬酸钠、电解二氧化锰、碳酸钙、无水硫酸钠（

		盐业联产及副产除外）、碳酸钡、硫酸钡、氢氧化钡、氯化钡、硝酸钡、碳酸锶、白炭黑（气相法除外）、氯化胆碱生产装置； 4、新建黄磷，起始规模小于3万吨/年、单线产能小于1万吨/年氰化钠（折100%），单线产能5000吨/年以下碳酸锂、氢氧化锂，干法氟化铝及单线产能2万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置。
	医药化工	1、新建、扩建古龙酸和维生素C原粉（包括药用、食品用、饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素B1、维生素B2、维生素B12、维生素E原料生产装置； 2、新建青霉素工业盐、6-氨基青霉烷酸（6-APA）、化学法生产7-氨基头孢烷酸（7-ACA）、化学法生产7-氨基-3-去乙酰氧基头孢烷酸（7-ADCA）、青霉素V、氨苄青霉素、羟氨苄青霉素、头孢菌素c发酵、土霉素、四环素、氯霉素、安乃近、扑热息痛、林可霉素、庆大霉素、双氢链霉素、丁胺卡那霉素、麦迪霉素、柱晶白霉素、环丙氟哌酸、氟哌酸、氟喹酸、利福平、咖啡因、柯柯豆碱生产装置； 3、新建紫杉醇（配套红豆杉种植除外）、植物提取法黄连素（配套黄连种植除外）生产装置； 4、新建、改扩建药用丁基橡胶塞、二步法生产输液用塑料瓶生产装置； 5、新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置。
	--	不得在工业园区外建设涉重项目，且入园涉重项目必须符合园区产业定位和规划环评准入要求。新建涉重项目必须有明确的重金属污染物排放总量来源。

根据前述规划符合性分析，本项目位于应城市长江埠赛孚工业园精细化工产业区内，项目土地利用规划、产业规划均符合开发区规划和规划环评要求，不属于《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》所列负面清单内项目，项目满足湖北应城经济开发区赛孚工业园环境准入要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”控制性要求。

1.2.6 项目选址与总平面布置合理性分析

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中“4、厂址选择与总图布置”、《湖北应城经济开发区赛孚工业园规划环境影响跟踪评价报告书》及其审查意见相关要求，本项目选址及总平面布局合理性如下：

表 1.2-17 项目选址合理性分析一览表

序号	选址相关要求	项目建设情况	合理性
1	化工建设项目选址应符合当地及区域发展规划、环境保护规划和产业导向，应选址在规划的化工园区内，并应符合园区规划环境影响评价及其批复文件要求。	项目选址位于应城市长江埠赛孚工业园内，根据应城市长江埠赛孚工业园用地布局规划图（详见附图9），项目所在地块性质为三类工业用地，符合园区用地规划要求，项目用地不属于《禁止用地项目目录（2012年本）》、《限制用地项目目录（2012年本）》，符合土地利用政策要求。本项目主要生产精细化工产品，属于园区	合理

		产业中的精细化工产品系列，符合产业导向要求，符合园区规划环境影响评价及其批复文件要求。	
2	厂址选择应根据自然环境和社会环境，工业园区规划环境影响评价结论，以及拟建项目性质、规模和排污特征、地区环境承载力，经分析论证，优选对环境影响最小的厂址方案。	项目选址周边自然环境和社会环境较好，工业园区规划实施带来的环境影响可控。项目运营期会产生废水、废气、噪声及固体废物，采取本评价提出的各项污染防治措施的前提下，项目污染物的排放浓度和排放量均可达到国家排放标准的要求。	合理
3	凡排放废水、废气、固体废物、恶臭、放射性物质等的化工建设项目，不得建设在下列区域：①城市规划确定的生活居住区、文教区；②饮用水水源保护区；③名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区；④自然保护区、生态红线区；其他需要特殊保护的地区。	项目地块为工业用地，不属于生活居住区、饮用水水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生态红线区及其他需要特殊保护的地区。	合理
4	具有水体环境污染风险的化工建设项目不宜选址在距离大江大河及其主要支流岸线 1000m 范围内。	项目距离长江 63km；距离长江一级支流府河最近距离约为 5.7km，均大于 1000m 范围。	合理
5	排放有毒有害废气的化工建设项目宜布置在当地城镇或居民区等环境保护目标全年最小频率风向的上风侧。	项目布置在周边居民点年主导风向下风向。	合理

根据上述表格分析，项目选址符合当地及区域发展规划、环境保护规划和产业导向，选址在规划的化工园区内，并符合园区规划环境影响评价及其批复文件要求，选址与规划一致。项目未在生态保护区及禁止建设区域建设项目，且项目布置在长江埠街道主要人群聚集区等环境保护目标全年最小频率风向的上风侧。

综上所述，项目选址合理。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

根据工程的特点，在进行工程概况分析基础上，将工程对建设地区自然、社会环境预期产生的影响进行综合分析，本次采用矩阵法对环境影响因素进行识别，其结果见下表。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

分项		施工期						运营期				
		施工扬尘	施工废水	施工弃渣	施工噪声	材料运输	场地建设	废气排放	废水排放	噪声排放	固废处置	材料贮运
自然环境	地形地貌						●					
	地表水		●						●			
	环境空气	●				●		●				●
	声环境				●					●		
	土壤环境			●							●	●
	生态环境						●					
社会环境	土地利用						◇					
	区域发展						◇					
	人群健康	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	工业布局						◇					
	交通					●						●

注：◇/○/△：长期或中影响/短期或轻微影响/减少排放；

涂黑/白：不利/有利影响；

空白：无相互作用或该工程活动影响可以忽略。

1.3.2 评价因子筛选

根据对项目的工程分析、环境影响识别、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见下表。

表 1.3-2 评价因子一览表

类别	要素	评价因子
环境质量现状	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO _x 、甲醛、环氧氯丙烷、甲醇、氨、硫化氢、TSP、TVOC、硫酸雾、三氯甲烷、 二硫化碳
	地表水环境	水温、pH、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、SS、氯化物、三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、硫化物、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、阴离子表面活性剂、总磷
	声环境	Leq(A)
	地下水环境	水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗

环境影响 预测 与 评价		氧量、总大肠杆菌群、菌落总数、三氯甲烷、甲醛、三氯乙醛、环氧氯丙烷
	土壤环境	GB36600-2018 表 1 中规定的基本项目,包括重金属和无机物、挥发性项目、半挥发性项目合计 45 项
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、甲醛、环氧氯丙烷、甲醇、氨、TSP、VOCs、硫化氢、硫酸雾、三氯甲烷、环己烷、乙二醇、 二硫化碳
	地表水环境	水温、pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS、氯化物、三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、硫化物、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、阴离子表面活性剂、总磷、
	声环境	L _{eq} (A)
	固体废物	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
	地下水环境	COD、氨氮（以 N 计）、氯化物、三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、硫化物、可吸附有机卤化物（以 Cl 计）、阴离子表面活性剂、总磷
	土壤环境	挥发性有机物（三氯甲烷）

1.4 评价工作等级及评价范围、

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率Pi的定义及第i个污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离D10%，根据推荐模式分别计算污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。

最大地面浓度占标率Pi按下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：Pi—第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

Coi—第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

C0i一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于二类环境空气功能区，应选择相应的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表1.4-1。

表 1.4-1 大气环境影响评价工作级别判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目评价等级，化工类高耗能行业的多源项目或以高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响评价报告书的项目评价等级提高一级。

表 1.4-2 废气排放估算模型计算结果表

计算项目	类型	污染物	最大占标率 $P_i(\%)$	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	对应距离(m)	D10%(m)	评价等级
DA001	点源	甲醇	0.04	0.47	353	未出现	三级
		甲醛	0.02	0.02	353	未出现	三级
		VOCs	1.62	9.69	353	未出现	二级
		氨	0.57	2.10	353	未出现	三级
		TSP	0.23	0.08	353	未出现	三级
		PM10	0.46	0.08	353	未出现	三级
		PM2.5	0.47	0.04	353	未出现	三级
		环氧氯丙烷	0.31	0.16	353	未出现	三级
		硫酸雾	0.00	0	353	未出现	三级
		氮氧化物	6.43	0.48	353	未出现	二级
DA002	点源	二氧化硫	0.25	1.45	55	未出现	三级
		氮氧化物	2.33	6.81	55	未出现	二级
DA003	点源	VOCs	0.13	1.59	85	未出现	三级
		氨	0.20	0.39	85	未出现	三级
		硫化氢	0.02	0.00	85	未出现	三级
DA004	点源	VOCs	0.03	0.36	98	未出现	三级
危险废物暂存间	面源	VOCS	0.81	9.71	17	未出现	三级
污水处理站	面源	VOCS	1.79	21.46	41	未出现	二级
		氨	2.66	5.33	41	未出现	二级
		硫化氢	0.30	0.03	41	未出现	三级
储罐区	面源	VOCS	0.34	4.04	36	未出现	三级
表面处理车间	面源	VOCS	4.36	52.31	28	未出现	二级
炔醇车间	面源	VOCS	1.35	16.16	29	未出现	二级
乙炔车间	面源	TSP	2.75	24.78	14	未出现	二级
		PM10	5.51	24.78	14	未出现	二级
		PM2.5	5.27	11.85	14	未出现	二级
实验室	面源	VOCS	0.1	1.22	34	未出现	三级

项目各污染物排放预测浓度 $P_{\max}=6.43\%$ ，为二级，提高一级后本项目大气环境影响评价等级确定为一级。

1.4.1.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，具体见表1.4-3。

表 1.4-3 地表水环境评价工作等级判据表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本项目废水经自建污水处理站处理后排入长江埠污水处理厂进一步处理，最终通过西侧排污渠（杨泗庙渠道）排入老府河，属于间接排放，根据HJ2.3-2018规定，间接排放建设项目地表水评价工作等级为三级B。

1.4.1.3 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级依据项目所属地下水环境影响评价项目类别、建设项目的地下水环境敏感程度确定。

经收集资料和现场踏勘调查，本工程地下水环境影响评价范围内不涉及现用、备用和规划的地下水饮用水源；也不涉及矿泉水、温泉等特殊地下水资源；评价范围居民点内均使用自来水作为饮用水，因此也不涉及分散式饮用水水源地。故本项目地下水敏感程度属于“不敏感”。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉

	等)保护区以外的分布区以分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

地下水评价等级表见下表:

表 1.4-5 评价工作等级分级表

环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

项目所属地下水环境影响评价项目类别根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录A地下水环境影响评价行业分类确定,本项目为“L石化、化工85专用化学品制造”中编制报告书的项目,为I类项目。

故本项目地下水评价等级为二级评价。

1.4.1.4 声环境评价工作等级

该项目噪声主要为机械噪声,根据工程分析、周边环境敏感因素及《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的规定,该项目位于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的3类区,建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),且受噪声影响人口数量变化不大。因此,项目评价工作等级确定为三级。

1.4.1.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),本项目对于土壤环境属于污染影响型项目;对照附录A表A.1“土壤环境影响评价项目类别”,本项目属于石油、化工”,为I类项目。

《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中将建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型($\leq 5\text{hm}^2$),建设项目占地主要为永久占地。本项目位于应城市经济开发区赛孚工业园,用地属于工业用地,地块东北侧为林褚村现状耕地,土壤环境属于敏感;项目总占地面积约150亩,折合 10hm^2 ,大于 5hm^2 ,小于 50hm^2 ,占地规模属于中型。本项目位于应城市赛孚工业园区,项目不新增用地,占地面积属于中型,根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中表5,项目北边现状为农田,属于土壤敏感目标。

表 1.4-6 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.4-7 土壤环境影响评价类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；医药中间体、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	/

表 1.4-8 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 占地规模	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响工作。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A表A.1土壤环境影响评价项目类别划分表，本项目属于“制造业石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别为I类。

对照表1.4-8，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

1.4.1.6 环境风险评价工作等级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），参见附录B确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录C对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

表 1.4-9 本项目危险物质的实际贮存量和标准规定的临界量

序号	类型	名称	规格	包装方式	储存位置	厂区最大贮存量 qn/t	临界量 Qn	qn/Qn
1.	原料	电石	82.05%	吨袋	电石库	400	100	4
2.		次氯酸钠溶液	10%	200L 塑料桶	次氯酸钠溶液罐	3.2	5	0.192
3.		液碱	32%	贮罐	罐区	1.8	50	0.01152
4.		甲基叔丁基醚	/	贮罐	罐区	53	10	5.3
5.		乙炔	98%	300m ³ 气柜	气柜	0.34	10	0.03332
6.		2-乙基己醇	/	吨桶	丙类仓库	5.1	50	0.102
7.		乙二醇单丁醚	/	吨桶	丙类仓库	25.1	50	0.502
8.		三氯乙醛	98%	280Kg/200L 塑桶	丙类仓库	12	50	0.2352
9.		三氯甲烷	99.9%	300Kg/200L 铁桶	甲类仓库	0.6	10	0.05994
10.		甲醛水溶液	36.5~37.4%	200Kg/200L 塑桶	丙类仓库	1.6	0.5	1.1968
11.		丙炔醇		180Kg/200L 铁桶	甲库专区	5	5	0.99
12.		环己烷	/	150Kg/200L 铁桶	甲类仓库	1.5	10	0.15
13.		1,3-丙烷磺内酯	/	250Kg/200L 塑桶	丙类仓库	8.04	100	0.0804
14.		环氧氯丙烷	/	240Kg/200L 铁桶	甲类仓库	5.67	10	0.567
15.		硫酸	50%	30Kg/25L 塑桶	甲库专区	62.5	10	3.125
16.		甲醇	99%	吨桶	甲类仓库	27.11	10	2.68389
17.		氯化苄		200Kg/200L 塑桶	丙类仓库	5.04	50	0.1008
18.		氨基磺酸	/	25Kg/袋	丙类仓库	4.13	100	0.0413
19.		双氧水	27%	25Kg/塑桶	甲库专区	10	50	0.2
20.		癸炔二醇	/	170kg/铁桶	丙类仓库	34.9	50	0.698
21.		十二碳炔二醇	/	170kg/铁桶	丙类仓库	39.7	100	0.397
22.		N,N-二甲基丙二胺	99.8%	罐区	罐区	60	50	1.1976
23.		二氯乙醚	99%	250Kg/200L 铁桶	甲类仓库	29.7	5	5.8806

24.		水合三氯乙醛 (TCA)	≥98.0%	25Kg/桶	丙类仓库	40	50	0.8
25.		乙炔	≥98%	气柜	丙类仓库	0.35	10	0.035
26.		二硫化碳	98%	250Kg/200L 铁桶	甲类仓库	5	10	0.5
27.		二甲胺	40%	180Kg/200L 铁桶	甲类仓库	3	5	0.6
28.	产 品	104A	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	12	5000	0.0024
29.		104BC	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	12	5000	0.0024
30.		104DPM	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	12	5000	0.0024
31.		104PG	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	12	5000	0.0024
32.		104H	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	10	5000	0.002
33.		104E	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	20	/	0
34.		110BC	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	48	5000	0.0096
35.		110D	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	48	/	0
36.		110DP	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	10	/	0
37.		110DPG	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	10	/	0
38.		POPS	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	10	100	0.1
39.		BPC-48	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	20	100	0.2
40.		IZE	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	10	50	0.2
41.		PU	/	200Kg/200L 塑料桶	丙类仓库	42	100	0.42
42.	危险废 物	实验有机废液	/	桶装		2	10	0.2
43.	废 气	三氯甲烷	/	/	/	/	10	/
44.		环己烷	/	/	/	/	10	/
45.		甲醛	/	/	/	/	0.5	/
46.		环氧氯丙烷	/	/	/	/	10	/
47.		甲醇	/	/	/	/	10	/
48.		氨气	/	/	/	/	5	/
49.		硫酸雾	/	/	/	/	10	/
50.		乙炔	/	/	/	/	10	/

51.		SO ₂	/	/	/	/	2.5	/
52.		NO _x	/	/	/	/	1	/
53.		H ₂ S	/	/	/	/	2.5	/
54.		CO	/	/	/	/	7.5	/
合计							28.34257	/

由上表可知，Q=28.34257，应划分为 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M) 的确定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中表C1行业及生产工艺 (M) 对工程每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为 (1) $M>20$; (2) $10<M\leq 20$; (3) $5<M\leq 10$; (4) $M=5$, 分别以M1、M2、M3和M4表示, 建设项目行业及生产工艺 (M) 值如下:

表 1.4-10 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	建设项目情况	分值	项目分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	项目涉及磺化工艺和烷基化工艺, 按车间计共 2 套	10/套	20
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	不涉及	5/套	0
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	项目配套 2 个储罐区, 涉及危险化学品储存	5/套 (罐区)	10
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	不涉及	10	0
石油、天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	不涉及	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	涉及	5	5
合计				35
a. 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$;				
b. 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

由上表可知, 建设项目 $M>20$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C中相关判定情况, 属于M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 判定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附表C.2确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以P1、P2、P3、P4表示。得出建设项目危险性为P1。

表 1.4-11 危险物质及工艺系统危险性 (P) 判定结果

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4

$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

(4) 环境敏感程度(E)判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目环境敏感程度(E)分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

①大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表1.4-12。

表 1.4-12 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 73875，大于 5 万；不涉及其他需要特殊保护区域。判定本项目大气环境敏感分级为 E1 级。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为E1级。

②地表水环境

地表水功能敏感性分区见表1.4-13，环境敏感目标分级见表1.4-14，地表水环境敏感程度分级见表1.4-15。

表 1.4-13 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。	事故情况下废水收集进入事故废水池，最终排入园区污水处理厂集中处理。判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感F3级。

表 1.4-14 环境敏感目标分级表

分 级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 1.4-15 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

③地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 1.4-16，包气带防污性能分级见表 1.4-17，地下水环境敏感程度分级见表 1.4-18。

表 1.4-16 地下水功能敏感性分区表

分 级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区

较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

A“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为低敏感G3。

表 1.4-17 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带渗透系数为 $1.2 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-5} cm/s$, 包气带厚度 1.05~2.20m, 且分布连续、稳定。判定本项目包气带防污性能分级为 D2。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定; $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

根据上表可知，项目包气带防污性能分级为D2。

表 1.4-18 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知，本项目地下水环境敏感程度分级为E3级。

1.4.1.7 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV+级。则建设项目环境风险潜势划分见表7.2-19。

表 1.4-19 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度（E）	危险物质和工艺系统的危险性（P）			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

建设项目大气环境敏感程度判定为E1，地表水环境敏感程度判定为E3，地下水环境敏感程度判定为E3，项目危险物质和工艺系统的危险性（P）为P1，根

据上表可知，本项目大气环境风险潜势为IV⁺级，地表水环境风险潜势为III级，地下水环境风险潜势为III级。

1.4.1.8 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）“6.1.8符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

本项目为污染影响类项目，位于赛孚工业园发展三路，该区域属于已批准规划环评的产业园，且符合规划环评要求。故本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.4.2 项目的评价工作等级汇总

本项目评价工作等级汇总见表1.4-10。

表 1.4-10 项目各环境要素评价工作等级汇总

序号	环境要素	评价等级	判定依据
1	大气环境	一级	P _{max} >10%，化工类高耗能行业的多源项目提高一级
2	地表水环境	三级 B	污水间接排放
3	地下水环境	二级	属于I类项目，地下水环境不敏感
4	声环境	三级	项目所在地为工业用地，声功能区划为3类区
5	土壤环境	一级	属于I类项目，占地规模中型，环境敏感程度为敏感
6	环境风险	一级	Q=25.3087，10≤Q<100；M=25；危险物质及工艺系统危险性为P2。大气E1，地表水E3，地下水E3，大气环境风险潜势IV ⁺ 级，地表水环境风险潜势III级，地下水环境风险潜势III级
7	生态	简单分析	位于已批准规划环评的赛孚工业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区。

1.4.3 评价范围

本项目各环境要素评价范围详见下表 1.4-11。

表 1.4-11 项目各要素评价范围

环境要素	评价范围
地表水环境	评价等级为三级 B，依托园区处理厂处理，不涉及地表水环境风险，不设评价范围。
地下水环境	项目所在地及周边 6km ² 范围
环境空气	以厂址为中心，边长为 5km 矩形区域

环境要素	评价范围
声环境	项目用地范围场界外 200m 范围内
土壤环境	项目占地及项目边界外延 1km 范围内区域
环境风险	项目边界外延 5km 范围内区域

1.5 环境保护目标

根据项目所在地理位置，结合项目所在地周围的自然环境概况、社会设施分布情况等，确定项目各环境要素的评价范围内主要环境保护目标详见下表1.5-1，环境保护目标示意图见附图3

表 1.5-1 主要环境保护敏感目标情况

序号	敏感目标名称	相对方位	距离(m)	保护目标	规模	坐标		保护内容	环境功能区
						经度	纬度		
1.	夏大村	NW	2645	居民点	330 户, 1383 人	113°42'54.387"	30°54'02.884"	环境空气	环境空气质量标准二类区
2.	九屋村	NW	1175	居民点	268 户, 1050 人	113°43'12.477"	30°53'24.573"		
3.	雷岭村	NW	2140	居民点	53 户, 212 人	113°42'45.413"	30°53'24.801"		
4.	孔家湾 (兰西村)	NW	2451	居民点	31 户, 125 人	113°42'30.254"	30°53'14.033"		
5.	上房村	W	1968	居民点	307 户, 1293 人	113°42'56.699"	30°52'40.376"		
6.	张家山村	NW	981.99	居民点	300 户, 1200 人	113°43'26.391"	30°53'13.977"		
7.	李台村	N	2342	居民点	470 户, 2198 人	113°44'00.714"	30°54'22.191"		
8.	喻李村	N	2864	居民点	259 户, 1248 人	113°43'46.649"	30°54'29.075"		
9.	杨家村	N	3159	居民点	100 户, 400 人	113°43'42.632"	30°54'46.976"		
10.	吴台村	N	4851	居民点	25 户, 120 人	113°43'30.579"	30°55'47.831"		
11.	宋杨村	NW	3103	居民点	241 户, 1092 人	113°42'44.645"	30°54'19.052"		
12.	汪前村	NW	4170	居民点	458 户, 2198 人	113°42'43.719"	30°54'43.852"		
13.	熊家湾	NW	4914	居民点	93 户, 332 人	113°41'37.823"	30°56'23.196"		
14.	枣树林村	NW	5016	居民点	28 户, 112 人	113°42'37.535"	30°55'18.854"		
15.	滕湾社区	NW	4359	居民点	580 户, 5740 人	113°42'22.218"	30°54'45.941"		
16.	驿中社区	NW	4652	居民点	1280 户, 5400 人	113°42'15.876"	30°54'53.490"		
17.	驿东社区	NW	4847	居民点	340 户, 1400 人	113°42'23.303"	30°55'12.864"		
18.	东塔社区	NW	3768	居民点	482 户, 2010 人	113°42'12.007"	30°54'39.160"		
19.	三屋村	NW	3864	居民点	428 户, 1690 人	113°41'34.870"	30°53'58.509"		
20.	兰西村	NW	2736	居民点	315 户, 1465 人	113°42'09.836"	30°53'43.847"		

21.	土桥村	NW	4732	居民点	436 户, 1750 人	113°41'02.680"	30°53'20.001"		
22.	胡巷村	SW	2355	居民点	356 户, 1649 人	113°42'18.338"	30°52'30.499"		
23.	新村	SW	2782	居民点	240 户, 960 人	113°42'09.674"	30°52'17.351"		
24.	十屋村	SW	3825	居民点	237 户, 915 人	113°41'45.536"	30°51'59.529"		
25.	鲁大村	SW	4166	居民点	475 户, 1989 人	113°41'25.268"	30°52'24.702"		
26.	夏巷村	SW	3408	居民点	160 户, 640 人	113°42'18.025"	30°51'49.368"		
27.	吴彭村	SW	4601	居民点	300 户, 1392 人	113°41'36.713"	30°51'16.255"		
28.	大廖村	SW	3655	居民点	583 户, 2469 人	113°42'42.925"	30°50'54.203"		
29.	大祁村	SW	2985	居民点	399 户, 1700 人	113°42'46.794"	30°51'22.475"		
30.	三里村	SW	925.85	居民点	275 户, 1162 人	113°43'22.908"	30°52'19.679"		
31.	余上村	SW	1166	居民点	375 户, 1764 人	113°26'06.264"	30°30'57.160"		
32.	大普村	SW	1568	居民点	452 户, 1659 人	113°43'43.002"	30°51'45.501"		
33.	王桥村	SW	3786	居民点	601 户, 2541 人	113°43'24.677"	30°50'40.987"		
34.	西村	SW	4205	居民点	518 户, 2223 人	113°43'04.109"	30°50'09.109"		
35.	祁墩村	SW	2865	居民点	258 户, 1067 人	113°43'46.940"	30°51'06.890"		
36.	龚杨村	SW	2901	居民点	237 户, 962 人	113°44'16.305"	30°51'07.843"		
37.	苏台村	SW	2043	居民点	212 户, 811 人	113°43'25.610"	30°51'43.359"		
38.	永乐街社区	S	2498	居民点	770 户, 4465 人	113°44'19.242"	30°51'21.380"		
39.	白布街社区	S	2420	居民点	500 户, 3168 人	113°44'13.525"	30°51'24.561"		
40.	车站街社区	SW	2020	居民点	2330 户, 4807 人	113°43'40.142"	30°51'35.148"		
41.	大普社区	SW	1500	居民点	452 户, 1659 人	113°43'43.389"	30°51'49.615"		
42.	永兴村	SE	2138	居民点	1960 人	113°44'33.148"	30°51'24.706"		
43.	肖黄村	SE	2351	居民点	265 户, 1113 人	113°28'40.795"	31°01'30.644"		

44.	三家村	SE	2388	居民点	87 户, 348 人	113°44'55.552"	30°52'31.323"		
45.	黄窑村	SE	900	居民点	430 户, 1780 人	113°44'55.552"	30°52'31.323"		
46.	长星村	SE	2160	居民点	272 户, 1088 人	113°45'29.522"	30°52'11.823"		
47.	三屋村	SE	2510	居民点	428 户, 1690 人	113°41'32.859"	30°54'00.097"		
48.	前北村	SE	3878	居民点	344 户, 1376	113°45'06.044"	30°50'38.402"		
49.	群利村	SE	4910	居民点	53 户, 212 人	113°45'21.946"	30°50'12.002"		
50.	朱家村	SE	2741	居民点	107 户, 428 人	113°45'18.091"	30°51'07.202"		
51.	严熊家	SE	4826	居民点	20 户, 80 人	113°46'27.696"	30°50'48.600"		
52.	剡坝村	SE	2929	居民点	251 户, 1004 人	113°45'34.304"	30°51'36.262"		
53.	董家村	SE	3741	居民点	74 户, 296 人	113°45'58.690"	30°51'16.484"		
54.	官田村	SE	4539	居民点	166 户, 664 人	113°46'44.512"	30°51'11.413"		
55.	黄门村	SE	4414	居民点	202 户, 808 人	113°46'55.156"	30°51'32.901"		
56.	万胡村	SE	3805	居民点	233 户, 932 人	113°46'30.786"	30°51'37.433"		
57.	熊门村	SE	4681	居民点	154 户, 616 人	113°47'17.365"	30°52'08.704"		
58.	共星村	E	2806	居民点	383 户, 1573 人	113°46'16.290"	30°52'51.610"		
59.	彭岗村	E	3927	居民点	96 户, 384 人	113°47'06.421"	30°52'45.069"		
60.	门前村	E	3565	居民点	147 户, 588 人	113°46'53.002"	30°52'30.223"		
61.	后房村	E	4121	居民点	137 户, 548 人	113°46'55.164"	30°52'54.500"		
62.	新河村	NE	3520	居民点	580 户, 2333 人	113°46'33.573"	30°53'29.672"		
63.	郑夏村	NE	2705	居民点	528 户, 2102	113°45'50.061"	30°53'38.185"		
64.	上莫村	NE	1724	居民点	325 户, 1420 人	113°45'28.137"	30°53'07.280"		
65.	铁塔村	NE	4250	居民点	162 户, 838 人	113°46'36.661"	30°53'59.118"		
66.	红旗村	NE	3901	居民点	412 户, 1775 人	113°46'11.054"	30°54'43.700"		

67.	宋褚村	NE	3544	居民点	485 户，1854 人	113°44'59.427"	30°54'59.092"		
68.	付榜村	NE	4237	居民点	300 户，1200 人	113°44'56.958"	30°55'23.493"		
69.	林褚村	NE	213	居民点	90 户，360 人	113°44'24.350"	30°52'59.303"		
合计					约 70995 人				

经调查，项目所在地附近无自然保护区及文物古迹、无饮用水源等环境敏感目标。

1.6 环境功能区划与评价标准

1.6.1 环境功能区划

项目位于湖北应城经济开发区赛孚工业园，根据《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》：

（1）项目相关水体为老府河，老府河属《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水环境功能区。

（2）项目所在区域地下水环境功能区III类区。

（3）项目所在区域属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能二类区。

（4）项目选址区域位于湖北应城经济开发区赛孚工业园，根据工业园环境功能区划要求，项目区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类声环境功能区。

（5）项目区域土壤环境为工业建设用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值的第二类用地

表 1.6-1 项目所在区域环境功能区划一览表

环境要素	区域与范围	环境功能区划
地表水环境	老府河	IV 类
环境空气	项目所在区域	二类
环境噪声	项目所在区域	3 类
地下水环境	项目所在区域	III 类
土壤	项目所在地	建设用地
	周边农用地	农用地

1.6.2 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

环境空气基本污染物：SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、NO_x、质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征污染物：甲醛、环氧氯丙烷、甲醇、氨气、硫化氢、VOCs参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D表中D.1其他污染物空气质量浓度参考限值，详见表1.6-2浓度限值。

表 1.6-2 大气环境质量执行标准一览表

评价因子	平均时段	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》 及修改单二级浓度限值 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	年平均	70	
	24 小时平均	150	
$\text{PM}_{2.5}$	年平均	35	
	24 小时平均	75	
NO_x	年平均	50	
	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	
甲醛	1h 平均	50	《环境影响评价技术导 则大气环境》(HJ2.2-201 8)附录 D 其他污染物空 气质量浓度参考限值
环氧氯丙烷	1h 平均	200	
甲醇	1h 平均	3000	
	日平均	1000	
氨气	1h 平均	200	
硫化氢	1h 平均	10	
TVOC	8h 平均	600	

(2) 地表水环境质量标准

项目相关水体为老府河,老府河水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准,主要评价项目标准值见表1.6-3。

表 1.6-3 地表水环境质量标准一览表 (单位: mg/L, pH 值除外)

项目	pH	DO	COD	BOD ₅	NH ₃ -N
标准分级					
IV 类标准	6-9	≥3	≤30	≤6	≤1.5

(3) 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

表 1.6-4 地下水质量标准限值一览表

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准值	单位
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类	色(度)	≤15	铂钴色度单位
		嗅和味	无	/
		浑浊度(度)	≤3	NTU
		肉眼可见物	无	/
		pH	6.5≤pH≤8.5	无量纲
		总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450	mg/L
		溶解性总固体	≤1000	mg/L
		硫酸盐	≤250	mg/L
		氯化物	≤250	mg/L
		铁(Fe)	≤0.3	mg/L
		锰(Mn)	≤0.1	mg/L
		铜(Cu)	≤1.0	mg/L
		锌(Zn)	≤1.0	mg/L
		铝	≤0.2	mg/L
		挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.002	mg/L
		阴离子合成洗涤剂	≤0.3	mg/L
		耗氧量（以 CODMn 计，以 O ₂ 计）	≤3.0	mg/L
		氨氮（以 N 计）	≤0.5	mg/L
		硫化物	≤0.02	mg/L
		钠	≤200	mg/L
		总大肠菌群	≤3	MPN/100mL
		菌落总数	≤100	CFN/100mL
		亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0	以 N 计
		硝酸盐(以 N 计)	≤20	以 N 计
		氰化物	≤0.05	mg/L
		氟化物	≤1.0	mg/L
		碘化物	≤0.2	mg/L
		汞(Hg)	≤0.001	mg/L
		砷(As)	≤0.05	mg/L
		硒(Se)	≤0.01	mg/L
		镉(Cd)	≤0.01	mg/L
		铬(六价)(Cr ⁶⁺)	≤0.05	mg/L
		铅(Pb)	≤0.05	mg/L
		三氯甲烷	≤60	ug/L
		四氯化碳	≤2.0	ug/L
		苯	≤10.0	ug/L
		甲苯	≤700	ug/L

（4）声环境质量标准

项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，其标准值见下表。

表 1.6-5 声环境质量标准（摘录）单位：dB（A）

标准名称	评价因子	标准值	类别	适用区域
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	等效连续声级 Leq	昼间≤65，夜间≤55	3 类	厂界四侧

（5）土壤环境质量标准

本项目厂址属于第二类建设用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值的相关管控要求，具体如下：

表 1.6-6 建设用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60 ^①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但不高于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

项目周边农用地土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），具体如下：

表 1.6-7 农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目 ①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350

		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7		镍	60	70	100	100
8		锌	200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.6.3 污染物排放标准

(1) 废气

项目运营期颗粒物、VOCs（参照非甲烷总烃）、NO_x、SO₂、硫酸雾排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相应限值要求；氨气、臭气浓度、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中相应限值要求；三氯甲烷、环己烷、甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、乙二醇参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 中相应限值要求；导热油锅炉废气 NO_x、SO₂ 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中相应限值要求；厂区内 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 浓度限值；氨、臭气浓度浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中排放限值。

各污染物排放标准具体指标见下表。

表 1.6-8 项目废气污染物排放标准

污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织监控浓度限值		标准名称
		排气筒 高度 m	排放速率 (kg/h) ①	监控 点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	120	25	14.5	周 界 外 浓 度 最 高 点	1.0	《大气 污染物 综合放 标准》 (GB1 6297-1 996)
VOCs(以 非甲烷总 烃表征)	120	25	35		4.0	
NO _x	240	25	2.85		0.12	
SO ₂	550	15	2.6		0.40	
硫酸雾	45	25	5.7		1.2	
VOCs(以 非甲烷总 烃表征)	120	24	31.4		4.0	
氨气	--	25	14		1.5	《恶臭 污染物

氨气	--	18	8.7		1.5	排放标准》(GB14554-93)
臭气浓度(无量纲)	--	18	2000(无量纲)		20	
硫化氢	--	18	0.58		0.06	
三氯甲烷	50	25	--		--	参考《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6
环己烷	100	25	--		--	
甲醇	50	25	--		--	
甲醛	5	25	--		--	
环氧氯丙烷	10	25	--		--	
乙二醇	50	25	--		--	
二硫化碳	20	25	--		--	
NOx	200	15	--		--	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)
SO ₂	50	15	--		--	
VOCs	--	--	--	厂界	10mg/m ³ (监控点处一小时平均浓度值, 在厂房外设置监控点); 30mg/m ³ (监控点处任意一次浓度值, 在厂房外设置监控点)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

(2) 废水

本项目废水主要为高浓度生产废水和低浓度生活污水。项目厂区内采取“雨污分流、污污分流”的排水方式, 厂区生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站综合废水调节池(厂区污水处理站目前设计处理规模为 600t/d); 工艺过程中的高浓度废水微电解+芬顿, 高盐废水采取蒸发除盐后, 及低浓度废水进入污水综合池后, 进入酸化水解+两级 A/O, 最后用絮凝沉淀去除水中不溶性类物质最终确保稳定达标。本项目所排放废水污染物不涉及有毒污染物总镉、烷基汞、六价铬、总砷、总铅、总镍、总汞, 因此本项目废水污染物满足长江埠污水处理厂接管标准, 氯化物执行《湖北省府河流域氯化物排放标准》(DB42/T168-2024) 表 1 中化工行业“新、扩、改建企业”中的间接排放标准

400mg/L，三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、硫化物、可吸附有机卤化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）具体标准限值，阴离子表面活性剂、总磷执行《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/1318-2017）表 1 中标准限值。

表 1.6-9 项目废水污染物排放标准一览表

污染物	排放限值（mg/L）	标准名称
pH	6-9	园区污水处理厂接纳标准
SS	200	
CODcr	500	
BOD5	200	
氨氮	30	
Cl	400	《湖北省府河流域氯化物排放标准》（DB42/T168-2024）表 1 中化工行业“新、扩、改建企业”中的间接排放标准 400mg/L
三氯甲烷	0.3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 3 废水中有机特征物及排放标准
甲醛	1	
环氧氯丙烷	0.02	
三氯乙醛	0.1	
硫化物	1.0	
可吸附有机卤化物	5.0	《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/1318-2017）表 1 中标准
阴离子表面活性剂（LAS）	3.0	
总磷（以 P 计）	0.5	

（3）噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，具体见表 1.6-10。

表 1.6-10 噪声排放标准

标准	控制对象	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	施工场界	--	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	厂界四周	3 类	65	55
林褚村	周边敏感点	2 类	60	50

（4）固体废物

一般工业固体废物电石渣、制氮分子筛、废反渗透膜执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关标准要求；危险废

物废滤渣、釜残、废活性炭、废包装、废润滑油头、废导热油、污水站污泥、实验有机废液、冷凝废液、RTO 蓄热陶瓷体执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关标准要求。

1.7 评价重点

根据项目所在地周围环境特征及建设项目污染特点，该项目的环境影响主要来源于废气、废水，因此确定本次评价重点为建设项目产生的废气和废水对周围环境质量的影响，并兼顾噪声、固废影响分析，并提出相应的污染防治措施。各部分评价重点如下：

表 1.7-1 项目评价重点一览表

序号	评价重点	评价内容
1	工程分析	对项目主体、配套和公用工程的分析评价，给出项目污染物产生点位、产生方式，估算项目污染物产生和排放源强。
2	环境影响分析	重点分析废气对环境的影响。预测分析废气在不同生产条件下对当地环境的影响程度，预测分析废水达标排放后对周边水环境的影响，预测分析生产过程噪声对厂界的影响。
3	污染治理措施	对企业提出合理有效的污染治理措施，从总量控制、污染达标排放角度提出合适的污染治理措施。重点针对项目废气、废水处理措施进行分析，项目涉及到的废气、废水处理设施进行评价分析，提出可靠的污染防治措施，确保项目污染物能够实现达标排放。
4	环境风险	根据环境风险评价等级对项目进行环境风险评价，重点针对项目产生环境风险后，采取可靠的风险预防措施，落实风险预防措施。
5	土壤及地下水污染防治措施	针对项目土壤及地下水区域的提出可靠污染防治措施，降低项目土壤及地下水的环境影响。

第二章、项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目

建设单位：湖北吉和昌化工科技有限公司

建设地址：湖北省孝感市应城市长江埠赛孚工业园

建设性质：新建

总投资：10834 万元

公司基本情况汇总见表 2.1-1。

表 2.1-1 公司基本情况汇总一览表

序号	名称	基本情况
1	项目名称	年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目
2	单位名称	湖北吉和昌化工科技有限公司
3	统一社会信用代码	914209817534135202
4	法人代表	宋文华
5	单位通讯地址	应城市长江埠秋湖路 20 号
5	建设地址	湖北省孝感市应城市长江埠赛孚工业园
6	中心经纬度	东经 113°43'48.552"，北纬 30°52'53.010"
7	劳动定员、生产班制	项目劳动定员 120 人。年工作日 300 天，每天 3 班，每班 8h。厂区内提供食宿。

2.2 建设内容与规模

本项目位于湖北应城经济开发区赛孚工业园，总占地面积 99950.90 m²（约 150 亩），规划总建筑面积约 50311.2 m²，生产车间（16019 m²）（包含预留）、综合楼（5040 m²）、仓库（4421 m²）及其他相关配套设施（24831.2 m²）主要建设生产车间 5 栋，其中表面处理车间 1 栋、炔二醇生产车间 1 栋、乙炔生产车间 1 栋、1#车间 1 栋（后期预留）、2#车间 1 栋（后期预留），仓库 5 栋（含电石仓库 1 栋、1#甲类仓库 1 栋、2#甲类仓库 1 栋、丙类仓库 1 栋、备品备件仓库 1 栋）、罐区 3 处（酸碱罐区 1 处、液体罐区 1 处、预留罐区 1 处）、预留装置区 2 处、导热油炉房 1 栋，综合办公楼 1 栋、控制室 1 栋、变配电室 1 处、维修间 1 栋、区域配电室 1 处、区域机柜间 1 间、公用工

程中心 1 栋、消防水池 1 座、循环水池 1 座、事故应急池 1 座、污水处理站 1 座、门房 2 处等。

表 2.2-1 拟建项目工程组成一览表

类别	名称	建设内容及规模	备注
主体工程	甲类乙炔生产区及装置区	框架结构，乙炔压缩间 1F,高 6m,建筑面积 1008 m ² ；乙炔发生间 1F，高 23.8m,建筑面积 393 m ² ；乙炔压滤间 2F,高 13.34m，建筑面积 1010 m ² ，乙炔装置区 1161.5 m ² 。主要生产乙炔。	新建
	甲类表面处理车间及室外设备区	框架结构，3F，高 20m，建筑面积 2430 m ² ，室外设备区 324 m ² 。主要生产水合三氯乙醛（TCA）、羟甲基磺酸钠水溶液（PN）、羟丙基硫代硫酸钠溶液（SSO3）、PZN、TC-EHS、BPC-48、IZE、DPS、PU、WT、POPDH、POPS。	新建
	甲类炔二醇生产车间及室外设备区	框架结构，3F，高 23.8m，建筑面积 2916 m ² ，室外设备区 648 m ² ，主要生产十二碳炔二醇、癸炔二醇、十二碳炔二醇单边醇、十二碳炔二醇缩酮、癸炔二醇单边醇、癸炔二醇缩酮、复配产品以及液体氢氧化钾。	新建
	表面处理车间上料间	砖混结构，1F,高 6 m,建筑面积 55 m ² ；主要用于表面处理车间产品液体原材料集中上料。	新建
	表面处理车间包装间	砖混结构，1F,高 6m,建筑面积 90 m ² ；主要用于表面处理车间液体产品集中包装。	新建
	炔二醇车间包装间	砖混结构，1F,高 7m,建筑面积 66 m ² ；主要用于炔二醇车间液体产品集中包装。	新建
公用工程	公用工程中心	框架结构，1F，占地面积 1437.5 m ² ，内部设置发配电室、空压制氮间、纯水间、制冷间等。空氮间内设置空压机 5 台（后期预留 3 台），并配套设置 1 台 2m ³ 压缩空气缓冲罐，满足项目供气需求；空氮间内另设置制氮机 4 台（后期预留 2 台），产氮量 300m ³ /h，并配套设置 1 台 2m ³ 氮气缓冲罐，满足项目氮气需求。	新建
	导热油炉房	导热油炉房为 1F 框架结构，高 9m，占地面积 315 m ² ，建筑面积 315 m ² 。	新建
	生产循环水池	钢混结构，深 3m，占地面积 1120 m ² 。	新建
	给水	本项目选址在湖北省应城市长江埠化工园区，园区内铺设较完整的给水排水管网（生活用水管网，工业用水管网，生活排水管网，工业排水管网）。本项目给水管网接自园区供水管网，接管口径为 DN150，供水能力 80m ³ /h 以上，供水压力 0.35MPa。	新建
	排水	项目运营期采用清污分流原则，分雨水和污水二个排水系统。雨水采用排水管道收集，就近排入厂区雨水排水管道，最后排入开发区内的雨水排水管网。废水经厂区污水处理站处理后由架空管道输送到长江埠污水处理厂进一步处理。	新建
	供电	本项目用电设备装机负荷 4500kW，用电电压等级 0.4kV/0.23kV。全年计划生产 7200 小时，生产、生活用电量加上变压器以及线损，年耗电量约为 2466.86 万 kW·h，湖北吉和昌化工科技有限公司在厂区建有发配电室。配备 S11-4000kVA/10/0.4/0.23kV 变压器一台，在发配电室设置 800kW 柴油发电机作为二级用电负荷备用电源。供配电能力完全能满足建设项目安全用电要求，供电是安全可靠的。	新建

	供热	本项目供热蒸汽依托园区现有供热管网供热。蒸汽通过厂区管线送至生产车间，与厂区其它工艺管道都采取桥架敷设。 厂区蒸汽管道设计采用复合硅酸盐管壳保温。保温层外护采用彩钢板或不锈钢板。 本项目年蒸汽用量约为 15000 吨。		新建
辅助工程	综合办公楼	框架结构，4F，高 18m，占地面积 1260 m ² ，总建筑面积 5040 m ² ，主要用于人员办公及接待。		新建
	门卫室	2 处，1#门卫室位于厂区临发展三路一侧，建筑面积 72 m ² ，1 层，砖混结构，耐火等级为二级；2#门卫室位于厂区临发展四路一侧，建筑面积 88 m ² ，1 层砖混结构，耐火等级为二级。		新建
	备品备件库及维修间	门式刚架，2F，占地面积 1575 m ² ，主要用于存放备品备件以及各类机修设备或进行设备维修。		新建
	控制室	钢件混凝土抗爆墙，1F，高 18m，占地面积 740 m ² ，建筑面积 740 m ² ，用于设置自控终端。		新建
	消防水泵房及消防水罐	消防水泵房占地面积 205 m ² ，为框架结构，高 5.5m；该泵站设有 2 座 1200m ³ 的消防水罐。		新建
储运工程	电石仓库	1F 框架结构，占地面积 1210 m ² ，高 10.7m，计容建筑面积 1210 m ² 。		新建
	1#甲类仓库	1F 框架结构，占地面积 720 m ² ，高 7.8m，计容建筑面积 720 m ² 。		新建
	2#甲类仓库	1F 框架结构，占地面积 720 m ² ，高 7.8m，计容建筑面积 720 m ² 。		新建
	丙类仓库	1/4 框架结构，占地面积 5440 m² ，层高 26m，计容建筑面积 5440 m² 。		新建
	1#酸碱罐区	地上罐区，罐区占地面积 989 m ² ，其泵组区占地面积 99.02 m ² ，拟设置 50m ³ 硫酸（50%）贮罐 1 个、500m ³ 氢氧化钾溶液贮罐 1 个，不同物料储罐间设置隔堤。		新建
	2#液体罐区	地上罐区，罐区占地面积 1930 m ² ，其泵组区占地面积 220.6 m ² ，拟设置 80m ³ 甲基叔丁基醚储罐 3 个、80m ³ 甲基异丁基酮储罐 1 个、80m ³ 甲基异戊酮储罐 1 个。		新建
	预留罐区	地上罐区，罐区占地面积 3110.33 m ² ，其泵组区占地面积 190.8 m ² 。此罐区及泵组区为后期预留，暂不布设储罐，后续根据生产需要另行布置。		新建
	厂区管廊	项目厂区内主要包含工艺管道、蒸汽管道、导热油管道、消防水管道、生产污水管道、氮气管道、压缩空气管道等。管道内输送介质主要包含工艺物料、蒸汽、导热油、冷却循环水、自来水、生产污水、氮气、压缩空气等。项目厂区内拟设置管架系统，管架结构形式是梁式管架，管架宽度在 3~6m 之间，管廊高度不低于 5m，管道的敷设尽量做到短而直，主要采用架空的形式。		新建
环保工程	废气	3#车间生产废气	项目生产车间 TCA、POPDH、IZE、BPC-48、WT 生产过程产生的三氯甲烷、三氯乙醛、环氧氯丙烷、氯化苯、二氯乙醛等含氯废气负压收集后经两级冷凝+活性炭+两级碱洗处理后通过 25m 高排气筒 DA001 排放；其他有机废气经水洗/脱氨+RTO+冷却塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒 DA001 排放。	新建
		2#液体罐区小呼吸废气	正压收集+氮封+水洗+RTO+4#冷却塔+除湿除雾+5#碱洗”后经 25m 高 DA001 综合废气排气筒排放。	新建

	污水处理站废气	密闭收集+碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附	新建
	危废暂存间	负压收集+活性炭预处理后，就近接入 RTO，经 DA001 总排口排放	
废水	厂区东北侧设置污水处理站一座，污水处理站长约 68m，宽约 43m，占地面积 2924 m ² ，项目废水主要为高浓度生产废水和低浓度生活污水。项目厂区内采取“雨污分流、污污分流”的排水方式，厂区生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站综合废水调节池（厂区污水处理站目前设计处理规模为 600t/d）；生产废水根据不同性质分别采取微电解+芬顿、蒸发除盐等措施后进入污水综合调节池，然后采取酸化水解调节可生化性、两级 A/O，最用絮凝沉淀法去除水中不溶性类物质最终确保稳定达标，满足应城市长江埠污水处理厂接管标准后，采用“一企一管”的架空管道排入该污水处理厂进一步处理，尾水排入通过杨泗庙渠道，汇入老府河。项目厂区设置有污水在线监控室，雨水在线监控室主要对项目厂区污水总排口的流量、pH、COD、氨氮以及特征污染物等指标开展在线监测以及对厂区雨水总排口的流量、pH、COD、SS 以及特征污染物等开展在线监测。		新建
噪声	选用低噪声设备，采取基础减震、厂房隔声、消声、加强维护管理、合理布局等噪声防治措施		新建
固体废物	生活垃圾	生活垃圾设垃圾收集桶，统一收集后交环卫部门处理	新建
	危险废物	1#甲类仓库南侧内设置危险废物暂存间 1 间，占地面积 240 m ² ，采用防火墙进行隔断。危险废物暂存间进行重点防渗处理，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。危险废物分类收集后交有资质单位处置。	新建
	固体废物	2#甲类仓库南侧内设置固体废物暂存间 1 间，占地面积 180 m ² ，采用防火墙进行隔断。固体废物暂存间进行一般防渗处理。	新建
土壤及地下水	分区防渗	乙炔生产车间、表面处理车间、炔二醇车间、4#车间（预留）、5#车间（预留）、电石仓库、备品备件库、1#甲类仓库、2#甲类仓库、丙类仓库、危险废物暂存间、1#酸碱罐区及泵组区、2#液体罐区及泵组区、3#罐区及泵组区（预留）污水处理站、化粪池、隔油池、事故应急池、初期雨水池等地下或半地下池体、导热油炉间等均进行重点防渗处理，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；危险废物暂存间参考 GB18597 执行。涉及腐蚀物质的区域应进一步做好防腐处理；涉及易燃易爆物质区域应进一步做好防静电处理。	新建

	地下水监测井	项目场址及上下游各布设 1 个跟踪监测点,用于监测场区地下水环境。	新建
	储罐区、生产装置区围堰	1#酸碱罐区、2#液体罐区、3#罐区(预留)以及地上池体/储罐应设 1.0m 高围堰,围堰所围容积不应低于最大储罐容积,以确保能够有效收集泄漏液体,围堰内及其边角均应进行重点防渗处理;生产装置区围堰高度不应低于 150mm,进行重点防渗处理,并设置导流沟等收集设施,围堰所围容积不应低于该区域内最大罐体/包装容积;涉及腐蚀物质的区域应进一步做好防腐处理;涉及易燃易爆物质区域应进一步做好防静电处理。	新建
	应急事故池	占地面积 750 m ² ,深 5m,容积 3600m ³ 。乙炔生产车间、表面处理车间、炔二醇车间、4#车间(预留)、5#车间(预留)、电石仓库、备品备件库、1#甲类仓库、2#甲类仓库、丙类仓库、危险废物暂存间、1#酸碱罐区及泵组区、2#液体罐区及泵组区、3#罐区及泵组区(预留)、污水处理站的外围应设置导流沟并配备收集池和排水泵,使得事故状态下的废水能够通过事故废水管道收集至事故应急池内。事故应急池、导流沟及其边角均应进行重点防渗处理及防腐处理,防渗层防渗性能不应低于 6.0m,渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	新建
环境风险防范	初期雨水池	占地面积 126 m ² ,深 5m,容积 630m ³ 。初期雨水的收集管道可以依托拟建雨水管道,在末端设置切换阀,使其能够收集降雨初期 15min 内的初期雨水至初期雨水池内。初期雨水池应进行重点防渗处理,防渗层的防渗性能不应低于 6.0m,渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	新建
	消防水泵站及消防水罐	本项目新建消防水泵站 1 座,该泵站配有 2 座有效容积为 1200m ³ 消防水罐,消防水罐设有自动补水装置,并具有高低报警功能,水罐间设有连通管线,总供水量为 2400m ³ ;设一座消防水泵房,泵房内设有主电动消防栓泵 1 台,单泵流量 $Q=360 \text{m}^3/\text{h}$,扬程 $H=100\text{m}$;柴油机消防泵 1 台,单泵流量 $Q=360 \text{m}^3/\text{h}$,扬程 $H=100\text{m}$;电喷淋泵 2 台,单泵流量 $Q=288 \text{m}^3/\text{h}$,扬程 $H=110\text{m}$;柴油机喷淋泵 1 台,单泵流量 $Q=576 \text{m}^3/\text{h}$,扬程 $H=110\text{m}$;稳压泵 2 台,单泵流量 $Q=36 \text{m}^3/\text{h}$,扬程 $H=80\text{m}$,1 台气压水罐及自动控制柜;系统平时由稳压设备维持管网压力,压力在 0.6MPa 时停止稳压泵,压力低于 0.4MPa 时启动稳压泵,稳压泵在 15S 内启动。其他建构筑物单体按照《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014、自动喷水灭火系统设计规范 GB 50084-2017、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 要求,分别在生产车间、库房、罐区、办公楼、配电室和控制室等区域,配备室内外消火栓、喷淋、消防水炮、手提式磷酸铵盐干粉灭火器、推车式干粉灭火器和手提式二氧化碳灭火器等消防设施及器材。	新建

表 2.2-2 拟建项目主要构筑物一览表

编号	名称		占地面积(m²)	建筑面积(m²)	计容面积(m²)	类别	耐火等级	建筑结构	层数	高度或深度(m)	备注
1.	乙炔生产区	乙炔压缩间	1008	1008	1008	甲类	二级	框架	1F	6	
		乙炔发生间	393	393	393	甲类	二级	框架	1F	23.8	
		乙炔压滤间	505	1010	1010	甲类	二级	框架	2F	13.34	
		乙炔装置区	1161.5	--	1161.5	甲类	--	--	--	--	
2.	表面处理车间	2#厂房	810	2430	2430	甲类	一级	框架	3F	20	
		室外设备区	648	--	648	甲类	--	--	--	--	
3.	炔二醇车间	3#厂房	972	2916	2916	甲类	一级	框架	3F	23.8	
		室外设备区	648	--	648	甲类	--	--	--	--	
4.	电石仓库		1210	1210	1210	甲类	二级	框架	1F	10.7	
5.	1#甲类仓库		720	720	720	甲类	二级	框架	1F	7.8	
6.	2#甲类仓库		720	720	720	甲类	一级	框架	1F	7.8	
7.	丙类仓库		2380	4421	4421	丙类	一级	框架	1/4	23.8	
8.	备品备件仓库、维修间		1575	3150	3150	戊类	一级	框架	2F	10	

编号	名称	占地面积(m²)	建筑面积(m²)	计容面积(m²)	类别	耐火等级	建筑结构	层数	高度或深度(m)	备注
9.	罐区	1#酸碱罐区	989	--	989	戊类	--	--	--	--
		2#液体罐区	962.28	--	962.28	甲类	--	--	--	--
		3#罐区	3110.3 3	--	3110.3 3	甲类	--	--	--	后期预留
10.	1#罐组泵区	99.02	--	99.02	戊类	--	--	--	--	
11.	2#罐组泵区	220.6	--	220.6	甲类	--	--	--	--	
12.	3#罐组泵区	190.8	--	190.8	甲类	--	--	--	--	后期预留
13.	控制室	740	740	740	丁类	一级	钢混	1F	6.5	
14.	区域机柜间	352	352	352	丁类	二级	钢混	1F	4.5	
15.	区域配电室	456	912	912	丙类	二级	框架	2F	9	
16.	公用工程中心	1437.5	1437.5	1437.5	丁类	二级	框架	1F	6	
17.	导热油炉房	315	315	315	丁类	二级	框架	1F	9	
18.	消防水泵房及消防水罐	286	--	286	--	--	--	--	--	2座有效容积为1200m³消防水罐
19.	生产循环水池	1120	--	1120	--	--	钢混	--	深 m	
20.	雨水收集池	126	--	126	--	--	--	--	深 5m	

编号	名称	占地面积(m²)	建筑面积(m²)	计容面积(m²)	类别	耐火等级	建筑结构	层数	高度或深度(m)	备注
21.	事故应急池	750	--	750	--	--	--	--	深 5m	
22.	污水处理	2924	--	2924	--	--	--	--	深 m	
23.	尾气处理设施	256.2	--	256.2	--	--	--	--	--	
24.	综合办公楼	1260	5040	5040	--	二级	框架	4F	18	
25.	1#门卫	72	72	72	--	二级	框架	1F	4.5	
26.	2#门卫	88	88	88	--	二级	框架	1F	4.5	
27.	管廊	3521	--	3531	--	--	--	--	--	

表 2.2-3 拟建项目主要技术指标一览表

编号	名称	全厂指标	备注
1	总占地面积(m ²)	99950.9	约 150 亩
2	本项目建构筑物占地面积(m ²)	50311.2	包括预留
3	计容面积(m ²)	66049.95	包括预留
4	建筑密度%	50.34	包括预留
5	容积率	0.66	包括预留
6	绿化率%	10.6	全厂

2.3 项目产品方案

项目主要产品为表面工程化学品，光伏材料及其复配产品、光伏系列材料副产品、具体产品方案见表 2.3-1。副产品为液体氢氧化钾，具体分析见 2.3.1 小节分析。

表 2.3-1 项目产品一览表

序号	产品类型	产品名称	含量	性状	包装方式	年产量 t/a	最大储存量/t	储存位置	备注
1	表面处理 化学品 (2300t/a)	水合三氯乙醛 (TCA)	≥98.0%	无色至白色晶体	25kg/桶	400	40	丙类仓库	
2		羟甲基磺酸钠水溶液 (PN)	≥20%	无色至淡黄色透明液体	25kg/桶	80	8	丙类仓库	
3		羟丙基硫代硫酸钠溶液 (SSO3)	≥42%	无色至黄色液体	25kg/桶	50	5	丙类仓库	
4		异硫脲丙基硫酸盐 (PZN)	≥95.0%	白色粉末	25kg/桶	50	5	丙类仓库	
5		2-乙基己基硫酸酯钠盐 (TC-EHS)	40.0% ~ 41.0%	无色至黄色透明液体	30kg/桶	200	20	丙类仓库	
6		苄基烟酸噻盐 (BPC-48)	48%	无色至淡黄色液体	25kg/桶	200	20	丙类仓库	
7		咪唑丙氧基缩合物 (IZE)	≥46.0	淡黄至黄色粘稠液体	25kg/桶	100	10	丙类仓库	
8		N,N-二甲基二硫代羰基丙烷磺酸钠 (DPS)	≥90.0%	白色片状结晶	25kg/桶	100	10	丙类仓库	
9		1,3-双[3-(二甲基氨基)丙基]脲 (PU)	99.0% ~ 100.0%	无色至淡黄色透明液体	25kg/桶	420	42	丙类仓库	
10		脲胺类阳离子季铵盐 (WT)	65%~ 68%	微黄色至黄色粘稠液体	25kg/桶	500	50	丙类仓库	
11		丙炔醇甘油醚 (POPDH)	98.0% ~ 100.0%	淡黄色至棕黄色透明液体	25kg/桶	100	10	丙类仓库	
12		丙炔醇醚丙烷磺酸钠 (POPS)	≥45.0%	橙黄色至橙红色透明液体	25kg/桶	100	10	丙类仓库	
13		乙炔	≥98%	无色气体	气柜	4000	0.35	气柜	自用 450t, 剩余量 3550t 用于二期乙烯基醚项目

									使用
14	光伏材料及其复配产品 (3562.73 t/a)	十二碳炔二醇	≥98.5%	白色至淡黄色固体	170kg/桶	700	70	丙类仓库	含自用475.6t; 用于复配产品110BC、110D、110DP、110DPG; 作为原料在反应釜中进行反应。
15		癸炔二醇	≥98.5%	固体	170kg/桶	800	80	丙类仓库	含自用415t; 用于复配产品104A、104BC、104DPM、104PG、104H、104E; 作为原料在反应釜中进行反应。
16		十二碳炔二醇单边醇	≥95%	液体或低熔点固体	170kg/桶	30.6	3	丙类仓库	
17		十二碳炔二醇缩酮	≥90%	无色至淡黄色液体	170kg/桶	26.25	3	丙类仓库	
18		癸炔二醇单边醇	≥95%	无色至淡黄色液体	170kg/桶	35.3	3	丙类仓库	
19		癸炔二醇缩酮	≥90%	无色至淡黄色液体	170kg/桶	30.58	3	丙类仓库	
20		癸炔二醇-2-乙基乙醇溶液(104A)	50.0%	无色至淡黄色粘稠液体	170kg/桶	120	12	丙类仓库	
21		癸炔二醇-乙二醇单丁醚溶液(104BC)	50.0%	/	170kg/桶	120	12	丙类仓库	

22		癸炔二醇-二丙二醇甲醚溶液 (104DPM)	50.0%	/	170kg/桶	120	12	丙类仓库	
23		癸炔二醇-丙二醇溶液 (104PG)	50.0%	/	170kg/桶	120	12	丙类仓库	
24		癸炔二醇-丙二醇溶液 (104H)	75.0%	/	170kg/桶	100	10	丙类仓库	
25		癸炔二醇-乙二醇溶液 (104E)	50.0%	/	170kg/桶	200	20	丙类仓库	
26		十二碳炔二醇-乙二醇单丁醚 溶液(110BC)	50.0%	/	170kg/桶	480	48	丙类仓库	
27		十二碳炔二醇-1,2-丙二醇溶 液(110D)	32.0%	/	170kg/桶	480	48	丙类仓库	
28		十二碳炔二醇-二丙二醇溶液 (110DP)	32.0%	/	170kg/桶	100	10	丙类仓库	
29		十二碳炔二醇-二丙二醇溶液 (110DPG)	50.0%	/	170kg/桶	100	10	丙类仓库	
30	光伏系列材料副产品	液体氢氧化 钾	45%		储罐	1818.63	480	罐区	
31	表面处理系列副产品	硫酸铵盐	≥19.5	/	吨袋	198.89	30	丙类仓库	
32	表面处理系列副产品	氯化钠	≥97.5	/	吨袋	23.12	10	丙类仓库	

表 2.3-2 水合三氯乙醛（TCA）产品质量标准（吉和昌企标 Q/HGH006-2025）

编号	项目	技术指标
1	TCA 的质量分数（%）	≥98.0
2	外观	白色至无色结晶体
3	pH 值（20%水溶液）	2.0~6.0
4	水溶液（20%水溶液）	透明澄清
5	氯化物（%）	≤0.02
6	灼烧残渣（%）	<0.1

表 2.3-3 羟甲基磺酸钠水溶液（PN）产品质量标准（吉和昌企标 Q/HGH002-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色透明澄清液体
2	pH 值	3.0~6.0
3	霍尔槽试片	合格
4	密度 g/cm ³	1.20~1.22

表 2.3-4 羟丙基硫代硫酸钠溶液（SSO3）（吉和昌企标 Q/HGH009-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色透明澄清液体
2	pH 值	1.0~4.0
3	霍尔槽试片	合格
4	密度 g/cm ³	1.20~1.24

表 2.3-5PZN（吉和昌企标 Q/HGH003-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	白色至类白色结晶粉末
2	（4%水溶液）pH 值	1.0~4.0
3	（4%水溶液）水溶性	透明澄清
4	霍尔槽试片	合格

表 2.3-6TC-EHS（吉和昌企标 Q/HGH007-2025）

编号	项目	技术指标
1	TC-EHS 的质量分数（%）	≥40.0
2	外观	无色至黄色澄清透明液体
3	pH 值	7.0~10.0
4	（5%水溶液）水溶性	透明澄清
5	密度 g/cm ³ （20℃）	1.09-1.12

表 2.3-7BPC-48（吉和昌企标 Q/HGH008-2025）

编号	项目	技术指标
1	BPC-48 的质量分数（%）	≥48.0
2	外观	橙黄色至红棕色透明澄清液体
3	pH 值	6.0~9.0
4	水溶性	透明澄清

表 2.3-8IZE（吉和昌企标 Q/HGH011-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	淡黄色至黄色粘稠液体

2	试纸测 (pH 值)	9.0~10.0
3	密度 (20℃)	1.12~1.16
4	固含 (%)	≥46.0

表 2.3-9DPS (吉和昌企标 Q/HGH001-2025)

编号	项目	技术指标
1	DPS 的熔点 (℃)	238~242
2	外观	白色片状结晶
3	(22%水溶液) pH 值	2.5~6.0
4	(22%水溶液) (水溶性)	透明澄清
5	水分	≤5.0%

表 2.3-10PU (吉和昌企标 Q/HGH012-2025)

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色澄清透明液体
2	固含%	≥98%
3	胺值	470~490
4	密度 g/ml (20℃)	0.97~1.00

表 2.3-11WT (吉和昌企标 Q/HGH010-2025)

编号	项目	技术指标
1	CL (%)	11.0~13.0
2	外观	微黄至黄色透明澄清液体
3	(10%水溶液) pH 值	6.0~8.5
4	(10%水溶液) 水溶液	透明澄清
5	固含%	65.0~68.0
6	粘度 (mPa · S)	800~1400

表 2.3-12POPDH (吉和昌企标 Q/HGH004-2025)

编号	项目	技术指标
1	外观	浅黄至棕黄色透明澄清液体
2	pH 值	1.0~4.0
3	水溶液	透明澄清
4	霍尔槽试片	合格

表 2.3-13POPS (吉和昌企标 Q/HGH005-2025)

编号	项目	技术指标
1	POPS 的质量分数	≥45.0
2	外观	橙黄色至橙红色透明粘稠液体
3	pH 值	2.0~5.0
4	水溶液	透明澄清
5	霍尔槽试片	合格
6	密度 g/ml (20℃)	1.17~1.24

表 2.3-14 乙炔 (溶解乙炔国家标准 GB6819-2004)

编号	项目	技术指标
1	乙炔的体积分数/%≥	98.0
2	磷化氢、硫化氢试验	硝酸银试纸不变色

表 2.3-15 十二碳炔二醇（吉和昌企标 Q/JXJ004-2022）

编号	项目	技术指标
1	纯度，% $\geq$	98.0
2	水分，% $\leq$	0.3
3	色度，APHA $\leq$	100

表 2.3-16 癸炔二醇（吉和昌企标 Q/JXJ003-2022）

编号	项目	技术指标
1	纯度，% $\geq$	98.0
2	水分，% $\leq$	0.3
3	色度，APHA $\leq$	100

表 2.3-17 十二碳炔二醇单边醇（Q/HGH016-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色液体
2	水分	$\leq 0.5\%$

表 2.3-18 十二碳炔二醇缩酮（吉和昌企标 Q/HGH016-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色液体
2	水分	$\leq 0.5\%$

表 2.3-19 癸炔二醇单边醇（吉和昌企标 Q/HGH016-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色液体
2	水分	$\leq 0.5\%$

表 2.3-20 癸炔二醇缩酮（吉和昌企标 Q/HGH016-2025）

编号	项目	技术指标
1	外观	无色至淡黄色液体
2	水分	$\leq 0.5\%$

表 2.3-21 癸炔二醇-2-乙基乙醇溶液 104A(吉和昌企标 Q/JXJ305-2023)

编号	项目	技术指标
1	色度（铂-钴）/号 $\leq$	200
2	pH 值（25℃）/（1%）水溶液	5.5~7.5
3	密度（20℃）/（g/cm ³ ）	0.830~0.940

表 2.3-22 癸炔二醇-乙二醇单丁醚溶液 104BC（吉和昌企标 Q/JXJ302-2022）

编号	项目	技术指标
1	色度（铂-钴）/号 $\leq$	200
2	pH 值（25℃）/（1%）水溶液	6.0~8.0
3	密度（20℃）/（g/cm ³ ）	0.880~0.920

表 2.3-23 癸炔二醇-二丙二醇甲醚溶液 104DPM

编号	项目	技术指标
1	色度（铂-钴）/号 $\leq$	200

2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	6.0~8.0
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.910~0.950

表 2.3-24 癸炔二醇-丙二醇溶液 104PG

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.0~8.0
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.950~0.990

表 2.3-25 癸炔二醇-乙二醇溶液 104H

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.5~7.5
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.900~1.000

表 2.3-26 癸炔二醇-乙二醇溶液 104E

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.5~7.5
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.950~1.050

表 2.3-27 十二碳炔二醇-乙二醇单丁醚溶液 110BC

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.0~8.0
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.900~0.990

表 2.3-28 十二碳炔二醇-1,2-丙二醇溶液 110D

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1% 水溶液)	5.5~7.5
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.950~1.000

表 2.3-29 十二碳炔二醇-二丙二醇溶液 110DP

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.5~7.5
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.950~1.050

表 2.3-30 十二碳炔二醇-二丙二醇溶液 110DPG

编号	项目	技术指标
1	色度 (铂-钴) / 号 ≤	200
2	pH 值 (25℃) / (1%) 水溶液	5.5~7.5
3	密度 (20℃) / (g/cm ³)	0.920~1.030

表 2.3-31 副产品氢氧化钾 (工业氢氧化钾国家标准 GB/1919-2023)

编号	项目	技术指标

1	氢氧化钾 (KOH) w/% $\geq$	45.0
2	碳酸钾 (K_2CO_3) w/% $\leq$	0.5
3	氯化物 (以 Cl 计) w/% $\leq$	0.005
4	硝酸盐及亚硝酸盐 (以 N 计) w/% $\leq$	-
5	铁 (Fe) w/% $\leq$	0.0003
6	钠 (Na) w/% $\leq$	0.5
7	镍(Ni)w/% $\leq$	0.0005

表 2.3-32 副产品硫酸铵盐（工业硫酸铵国家标准 HG/T5744-2020）

编号	项目	技术指标
1	氮(N)含量(以干基计)w/% $\geq$	19.5
2	水分 w/% $\leq$	1.5
3	游离酸(以 H_2SO_4 计)含量 w/% $\leq$	2.0
4	锌(Zn)w/% $\leq$	0.001
5	汞(Hg)w/% $\leq$	0.0001
6	钴(Co)w/% $\leq$	0.0005
7	锰(Mn)w/% $\leq$	0.0005
8	镍(Ni)w/% $\leq$	0.0005
9	铬(Cr)w/% $\leq$	0.001
10	钛(Ti)w/% $\leq$	0.0005
11	铜(Cu)w/% $\leq$	0.0015
12	铁(Fe)w/% $\leq$	0.002
13	铅(Pb)w/% $\leq$	0.003

表 2.3-33 副产品氯化钠（工业盐国家标准 GB/T5462-2015）

编号	项目	技术指标
1	氯化钠/(g/100g) $\geq$	97.5
2	水分/(g/100g) $\leq$	0.80
3	水不溶物/(g/100g) $\leq$	0.20
4	钙镁离子总量/(g/100g) $\leq$	0.60
5	硫酸根离子/(g/100g) $\leq$	0.90

表 2.3-34 水合三氯乙醛（TCA）理化特性表

化学式	$C_2H_3Cl_3O$ （通常以水合物形式存在，如 $C_2H_3Cl_3O \cdot H_2O$ ）	中文名	水合三氯乙醛（TCA）
分子量（g/mol）	165.403	英文名	Trichloroacetaldehyde monohydrate
CAS 号	302-17-0	熔点（ $^{\circ}C$ ）	57~58 $^{\circ}C$
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似氯仿）	沸点（ $^{\circ}C$ ）	约 100 $^{\circ}C$ （加热时易分解，实际沸腾前可能先脱水，故通常记录为“分解温度”）
密度（20 $^{\circ}C$,g/cm ^{3} ）	1.46g/cm ^{3} （20 $^{\circ}C$ ）		
溶解性	微溶于水（20 $^{\circ}C$ 时 1:40），易溶于乙醇、乙醚、苯		
化学性质	稳定，遇水缓慢水解生成三氯乙酸（ CCl_3COOH ）和盐酸（HCl）；与强碱剧烈反应		
危险性	有毒（肝肾毒性）、刺激性（呼吸道/皮肤）、腐蚀性（水解产生盐酸）		
燃烧与爆炸危险	易燃，闪点 80 $^{\circ}C$ （闭杯），蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物		
活性反应	与强碱（如 NaOH）、水缓慢水解；与氧化剂（如高锰酸钾）剧烈		

	反应
禁忌物	强碱（如 NaOH）、水（长期接触）、氧化剂（如 KMnO ₄ ）
毒性（急性毒性）	强碱（如 NaOH）、水（长期接触）、氧化剂（如 KMnO ₄ ）
中毒表现	急性中毒：中枢神经抑制（嗜睡、昏迷）、肾功能损伤；皮肤接触：红斑、水疱；吸入高浓度：咳嗽、呼吸困难
防护要求	戴防毒面具（带活性炭滤毒罐）、防酸碱手套、穿防护服；避免吸入蒸气
职业接触限值（中国）	未列入 GBZ 2.1-2019，需参考企业安全规范
环境危害	污染水体（三氯乙酸为持久性有机污染物），对水生生物有毒
急救措施	- 皮肤接触：立即脱去污染衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗； - 眼睛接触：大量清水冲洗 15 分钟，就医； - 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； - 误服：立即漱口，饮牛奶或蛋清，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区，禁止无关人员进入；用沙土、活性炭吸附，收集于密闭容器；大量泄漏时用泡沫覆盖，防止挥发
灭火方法	用泡沫、干粉、二氧化碳灭火；用水灭火无效（但可冷却容器）
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强碱、氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器

表 2.3-35 羟甲基磺酸钠水溶液（PN）理化特性表

化学式	CH ₃ NaO ₄ S	中文名	羟甲基磺酸钠水溶液
分子量（g/mol）	134.09	英文名	Sodium hydroxymethanesulfonate
CAS 号	870-72-4	熔点（℃）	206-208℃（
外观	无色至浅黄色透明液体（	沸点（℃）	
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.3-1.4 g/cm ³		
溶解性	易溶于水；与乙醇等极性溶剂部分混溶，不溶于石油醚、苯等非极性溶剂		
化学性质	含羟基（-OH）和磺酸基（-SO ₃ Na），具弱还原性与弱酸性；酸性条件下稳定，碱性条件下可水解		
危险性	通常属非危险化学品，但高浓度溶液对皮肤、眼睛有轻微刺激性		
燃烧与爆炸危险	本身不易燃、无爆炸危险；受热分解可能释放含硫氧化物等刺激性气体		
活性反应	能与醛、酮发生缩合反应（羟甲基活性）；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）发生氧化还原反应		
禁忌物	强氧化剂（如高锰酸钾、浓硝酸）、强酸（如浓硫酸）		
毒性（急性毒性）	低毒，大鼠经口 LD ₅₀ >2000mg/kg（估算）；对皮肤、眼睛有轻微刺激性		
中毒表现	皮肤接触：轻微刺激、发红；眼睛接触：刺痛、流泪；误服：恶心、呕吐等胃肠道反应		
防护要求	皮肤：戴丁腈 / 橡胶手套；眼睛：戴护目镜；呼吸：通风良好，高浓度操作时戴防尘口罩		
职业接触限值（中国）	无明确针对羟甲基磺酸钠的限值，按一般化学品管理		
环境危害	低环境危害，易生物降解；进入水体对水生生物低毒		
急救措施	皮肤：脱污染衣物，清水冲 15min；眼睛：提眼睑，流动清水冲 15min；误服：饮温水催吐后就医		
泄漏应急处置	用沙土 / 惰性材料吸收，收集后转移；入水体时可投加微生物制剂加速降解		
灭火方法	若涉及火灾（多为其他物质引燃），可用水、泡沫、干粉、二氧		

	化碳灭火
贮运要求	阴凉通风库房储存，远离火种、热源；与氧化剂、酸类分开存放；轻装轻卸防破损

表 2.3-36 羟丙基硫代硫酸钠溶液（SSO3）理化特性表

化学式	C ₃ H ₇ NaO ₃ S ₂	中文名	羟丙基硫代硫酸钠溶液
分子量（g/mol）	194.21	英文名	Sodium Hydroxypropyl Thiosulfate Solution
CAS 号	/	熔点（℃）	-
外观	无色至淡黄色澄清透明液体	沸点（℃）	-
密度（20℃,g/cm ³ ）	~1.10 - 1.30		
溶解性	与水互溶。易溶于水，可能溶于部分极性溶剂如低级醇，不溶于非极性溶剂如苯、己烷。		
化学性质	具有还原性，可被氧化剂氧化。在强酸性条件下可能分解并释放二氧化硫(SO ₂)气体。		
危险性	非易燃易爆。对眼睛、皮肤可能有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	本品不燃，无特殊燃烧爆炸特性。		
活性反应	与强氧化剂（如过氧化物、高锰酸盐、次氯酸盐）接触可能发生剧烈反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸。		
毒性（急性毒性）	预计低毒。经口 LD ₅₀ （大鼠）预计 > 2000 mg/kg。		
中毒表现	大量摄入可能引起胃肠道不适。眼睛和皮肤接触可引起刺激、发红。		
防护要求	呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但接触其蒸气或雾时建议佩戴防护眼镜和口罩。手部防护：戴橡胶或 PVC 防护手套。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。其他穿实验服或工作服。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。建议参考硫代硫酸钠的相关标准，并控制其在空气中的浓度。		
环境危害	对水生生物毒性较低，但大量排放可能对水体环境产生不良影响。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，如呼吸困难，给输氧，就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，然后转移至专用容器中。也可以用大量水冲洗，冲洗水稀释后放入废水系统。		
灭火方法	本品不燃。周围环境着火时，可用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		

表 2.3-37 异硫脲丙基硫酸盐（PZN）理化特性表

化学式	C ₄ H ₁₀ N ₂ O ₄ S ₂	中文名	异硫脲丙基硫酸盐

分子量 (g/mol)	198.2638	英文名	Isothiuronium Propyl Sulfate
CAS 号	21668-81-5	熔点 (°C)	> 200 (分解)
外观	白色至类白色结晶性粉末或颗粒	沸点 (°C)	-
密度 (20°C,g/cm ³)	~1.3 - 1.5		
溶解性	易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚、苯等非极性溶剂。		
化学性质	是强酸强碱盐，其水溶液近中性。异硫脲基团具有还原性，可被氧化。在强碱或强热条件下可能分解。		
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	本品不燃，但受高热分解释放有毒的硫氧化物、氮氧化物烟气。		
活性反应	与强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱。		
毒性 (急性毒性)	预计低至中等毒性。经口 LD50 (大鼠) 估计值约为 500 - 2000 mg/kg。		
中毒表现	吸入粉尘可引起呼吸道刺激。眼睛和皮肤接触可引起炎症。误食可引起胃肠道刺激症状。		
防护要求	呼吸系统防护：作业环境中粉尘浓度较高时，建议佩戴防尘口罩。手部防护：戴橡胶防护手套。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防化学品工作服。		
职业接触限值 (中国)	/		
环境危害	对水生生物可能有毒性作用，请勿大量排放至水体。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。		
泄漏应急处置	隔离泄漏污染区。收集于干燥、洁净、有盖的容器中。或用大量水冲洗，冲洗水稀释后放入废水系统。		
灭火方法	本品不燃。消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。可用水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。		

表 2.3-38 2-乙基己基硫酸酯钠盐 (TC-EHS) 理化特性表

化学式	C ₈ H ₁₇ NaO ₄ S	中文名	2-乙基己基硫酸酯钠盐
分子量 (g/mol)	232.27	英文名	Sodium 2-Ethylhexyl Sulfate
CAS 号	126-92-1	熔点 (°C)	/
外观	无色或淡黄色透明液体或膏状物	沸点 (°C)	/
密度 (20°C,g/cm ³)	~1.10 - 1.15		
溶解性	易溶于水，具有良好的表面活性。		
化学性质	阴离子表面活性剂。在强酸条件下水解生成 2-乙基己醇和硫酸氢钠。		
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	本品不燃		

活性反应	无特殊活性反应
禁忌物	强氧化剂、强酸。
毒性（急性毒性）	低毒。经口 LD50（大鼠）通常 > 2000 mg/kg。
中毒表现	对皮肤和眼睛有刺激作用。大量误食可能导致胃肠道不适
防护要求	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。手部防护：戴橡胶或 PVC 防护手套。眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。身体防护：穿工作服。
职业接触限值（中国）	/
环境危害	作为表面活性剂，对水生微生物有危害，可能导致富营养化。
急救措施	皮肤接触：用大量肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：立即用大量清水冲洗至少 15 分钟，必要时就医。 吸入：移至空气新鲜处。 食入：漱口，饮水稀释，勿催吐，就医。
泄漏应急处置	用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后收集至容器中。也可用大量水冲洗，冲洗水放入废水系统。
灭火方法	用水雾、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风处。保持容器密闭。与强氧化剂分开存放。

表 2.3-39 苄基烟酸喹盐（BPC-48）理化特性表

化学式	C ₁₃ H ₁₁ NO ₂	中文名	苄基烟酸喹盐
分子量（g/mol）	213	英文名	Benzyl Nicotinate; Nicotinic Acid Benzyl Ester
CAS 号	2750-59-0	熔点（℃）	~ 95 - 98
外观	白色至类白色结晶性粉末或固体	沸点（℃）	~ 380 (常压)
密度（20℃,g/cm ³ ）	~1.18		
溶解性	易溶于：乙醇、乙醚、氯仿、苯等有机溶剂。微溶于：水。		
化学性质	是烟酸的苄酯衍生物。在强酸或强碱条件下可能发生水解，生成烟酸和苄醇。对热比较稳定。		
危险性	对眼睛、皮肤可能有刺激性。粉末与空气混合可能形成粉尘爆炸性环境。		
燃烧与爆炸危险	可燃。受高热分解释放有毒的氮氧化物烟气。其粉尘与空气可形成爆炸性混合物。		
活性反应	与强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱。		
毒性（急性毒性）	预计低毒。经口 LD50（大鼠）估计值 > 2000 mg/kg。		
中毒表现	吸入粉尘可能引起呼吸道刺激。眼睛和皮肤接触可引起炎症。误食可能导致胃肠道不适。		
防护要求	呼吸系统防护：空气中粉尘浓度较高时，建议佩戴防尘口罩。手部防护：戴防护手套。眼睛防护：戴安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。		
职业接触限值（中国）	/		
环境危害	对水生生物可能有毒性，请勿大量排放至环境。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，如呼吸困难，给输氧，就医。食入：漱口，饮水，就医。		

泄漏应急处置	隔离泄漏污染区。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。或用大量水冲洗，冲洗水稀释后放入废水系统。
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具，穿全身消防服，在上风向灭火。可用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。

表 2.3-40 咪唑丙氧基缩合物（IZE）理化特性表

化学式	C ₆ H ₉ ClN ₂ O	中文名	咪唑丙氧基缩合物
分子量（g/mol）	160.5	英文名	Imidazole Propoxylate Condensate
CAS 号	68797-57-9	熔点（℃）	< -20 (通常为液体，无固定熔点)
外观	淡黄色至黄色粘稠液体	沸点（℃）	> 200 (常压下分解)
密度（20℃,g/cm ³ ）	~1.05 - 1.15		
溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮等极性溶剂。		
化学性质	含咪唑环，呈弱碱性。具有络合、分散性能。在强酸强碱条件下可能水解		
危险性	对眼睛和皮肤有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。燃烧可能产生有毒的氮氧化物烟气。		
活性反应	与强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸。		
毒性（急性毒性）	预计低毒。经口 LD ₅₀ （大鼠）估计值 > 2000 mg/kg。		
中毒表现	刺激眼睛、皮肤和呼吸道。		
防护要求	呼吸系统防护：无需特殊防护，避免吸入其气溶胶。手部防护：戴橡胶手套。眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：移至空气新鲜处。食入：漱口，饮水，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，转移至容器中。也可用大量水冲洗。		
灭火方法	用水雾、干粉、二氧化碳或泡沫灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风处。保持容器密闭。远离火种、热源。		

表 2.3-41 N,N-二甲基二硫代羰基丙烷磺酸钠（DPS）理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₂ NNaO ₃ S ₃	中文名	N,N-二甲基二硫代羰基丙烷磺酸钠
分子量（g/mol）	265.35	英文名	Sodium N,N-Dimethylcarbamodithioate Propane Sulfonate
CAS 号	18880-36-9	熔点（℃）	220~ 225 (分解)
外观	白色或淡黄色结晶性粉末	沸点（℃）	- (常压下先分解)

密度（20°C,g/cm ³ ）	~1.35 - 1.45 (固体)
溶解性	易溶于水，水溶液呈透明状。
化学性质	两性离子化合物，具有良好的螯合性和水溶性。在强酸条件下可能分解释放 CS ₂ 。
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有刺激性。
燃烧与爆炸危险	可燃。受热分解释放有毒的硫化物、氮氧化物、氧化钠烟气。
活性反应	与重金属离子发生螯合反应。与强氧化剂反应。
禁忌物	强氧化剂、强酸。
毒性（急性毒性）	预计低毒。经口 LD50（大鼠）估计值 > 2000 mg/kg。
中毒表现	吸入粉尘引起呼吸道刺激。眼睛和皮肤接触可引起炎症。
防护要求	呼吸系统防护：作业时佩戴防尘口罩。手部防护：戴橡胶手套。眼睛防护：戴安全防护眼镜。
职业接触限值（中国）	未制定标准。
环境危害	对水生环境可能有长期持续有害影响。
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：移至空气新鲜处。食入：漱口，饮水，就医。
泄漏应急处置	小心清扫，避免扬尘，收集于容器中回收或处置。
灭火方法	用水雾、干粉、二氧化碳或泡沫灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。

表 2.3-42 1,3-双[3-（二甲基氨基）丙基]脲（PU）理化特性表

化学式	C ₁₁ H ₂₆ N ₄ O	中文名	1,3-双[3-（二甲基氨基）丙基]脲
分子量（g/mol）	230.35	英文名	1,3-Bis[3-(Dimethylamino)propyl]urea
CAS 号	52338-87-1	熔点（°C）	< -20 (液体)
外观	无色至淡黄色透明油状液体	沸点（°C）	> 200 (常压，分解)
密度（20°C,g/cm ³ ）	~0.98 - 1.02		
溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮等极性溶剂。		
化学性质	叔胺类化合物，呈碱性。可与酸反应生成盐。脲键在强酸强碱条件下可能水解。		
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有腐蚀性和刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。燃烧产生有毒的氮氧化物烟气。		
活性反应	与强氧化剂、强酸发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸。		
毒性（急性毒性）	中等毒性。对皮肤和眼睛有较强腐蚀性。经口 LD50（大鼠）估计值为 500-1000 mg/kg。		
中毒表现	严重刺激和灼伤眼睛、皮肤。吸入可能导致呼吸道灼伤。		
防护要求	呼吸系统防护：佩戴防毒面具。手部防护：戴耐化学腐蚀手套。眼睛防护：戴护目镜或面罩。身体防护：穿防酸碱工作服。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物毒性较大。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，就医。食入：漱口，禁止催吐，立即就医。		
泄漏应急处置	用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，收集至容器中		
灭火方法	用水雾、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		

贮运要求	储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 30℃。与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。

表 2.3-43 脲胺类阳离子季铵盐（WT）理化特性表

化学式	C ₁₁ H ₂₆ N ₄ O _n	中文名	脲胺类阳离子季铵盐
分子量（g/mol）	373.36	英文名	Amidine-type Cationic Quaternary Ammonium Salt
CAS 号	68555-36-2	熔点（℃）	~ 60 - 80
外观	白色或淡黄色蜡状固体或粉末	沸点（℃）	/
密度（20℃,g/cm ³ ）	~0.95 - 1.05 (固体表观密度)		
溶解性	易溶于热水、乙醇、氯仿，微溶于冷水。		
化学性质	阳离子表面活性剂，具有良好的杀菌、抗静电性能。与阴离子表面活性剂反应产生沉淀。		
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。受热分解释放有毒的氮氧化物、氯气烟气。		
活性反应	与阴离子物质、强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强碱。		
毒性（急性毒性）	中等毒性。经口 LD ₅₀ （大鼠）估计值为 100-500 mg/kg。		
中毒表现	刺激眼睛、皮肤和呼吸道。误食可引起胃肠道反应。		
防护要求	呼吸系统防护：作业时佩戴防尘口罩。 手部防护：戴橡胶手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物有极高毒性。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：移至空气新鲜处。 食入：漱口，饮水，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，收集于容器中。		
灭火方法	用水雾、干粉、二氧化碳或泡沫灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、碱类分开存放。		

表 2.3-44 丙炔醇甘油醚（POPDH）理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₀ O ₃	中文名	丙炔醇甘油醚
分子量（g/mol）	130.1	英文名	Propargyl Alcohol Glycidyl Ether
CAS 号	13580-38-6	熔点（℃）	< -20
外观	无色至淡黄色透明液体	沸点（℃）	~ 200 - 220 (常压)
密度（20℃,g/cm ³ ）	~1.08 - 1.12		
溶解性	与水部分互溶，易溶于乙醇、丙酮、苯等多数有机溶剂。		

化学性质	分子中含有炔键和醚键，具有还原性。炔氢具有一定酸性，能与重金属盐形成爆炸性化合物。
危险性	易燃液体和蒸气。对眼睛、皮肤和呼吸道有严重刺激性。
燃烧与爆炸危险	高度易燃。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。
活性反应	与氧化剂、强酸、强碱、重金属（如铜、银、汞）及其盐类发生剧烈反应。
禁忌物	强氧化剂、酸类、碱类、重金属化合物。
毒性（急性毒性）	中等毒性。经口 LD50（大鼠）估计值为 50 - 200 mg/kg。经皮吸收有毒。
中毒表现	吸入可引起头晕、恶心。对中枢神经系统有抑制作用。严重刺激和灼伤眼睛、皮肤。
防护要求	呼吸系统防护：佩戴防毒面具。 手部防护：戴防化学品手套。 眼睛防护：戴护目镜或面罩。 身体防护：穿防静电工作服。
职业接触限值（中国）	未制定标准。建议参照丙炔醇标准严加控制。
环境危害	对水生生物毒性极大。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，就医。 食入：漱口，禁止催吐，立即就医。
泄漏应急处置	消除所有点火源。用砂土或其他不燃材料吸收，收集于容器中。
灭火方法	用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用于冷却火场容器。
贮运要求	储存于阴凉、通风的防爆库房。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。严禁与氧化剂、酸类、碱类、重金属化合物等混储混运。采用防爆型照明、通风设施。

表 2.3-45 丙炔醇醚丙烷磺酸钠（POPS）理化特性表

化学式	C ₆ H ₉ NaO ₄ S	中文名	丙炔醇醚丙烷磺酸钠
分子量（g/mol）	200.19	英文名	Sodium Propargyl Alcohol Ether Propane Sulfonate
CAS 号	30290-53-0	熔点（℃）	> 250 (分解)
外观	白色或淡黄色结晶性粉末或固体	沸点（℃）	- (常压下先分解)
密度（20℃,g/cm ³ ）	~1.3 - 1.5 (固体)		
溶解性	易溶于水，微溶于乙醇。		
化学性质	引入磺酸基后，水溶性和化学稳定性增强。仍保留一定的炔键活性。		
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有刺激性。		

燃烧与爆炸危险	可燃。受高热分解释放有毒的硫氧化物、二氧化碳等烟气。
活性反应	与强氧化剂发生反应。
禁忌物	强氧化剂、强酸。
毒性（急性毒性）	预计低毒至中等毒性。经口 LD50（大鼠）估计值 > 500 mg/kg。
中毒表现	刺激眼睛、皮肤和呼吸道。
防护要求	呼吸系统防护：作业时佩戴防尘口罩。 手部防护：戴橡胶手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。
职业接触限值（中国）	未制定标准。
环境危害	对水生生物可能有害。
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医。 吸入：移至空气新鲜处。 食入：漱口，饮水，就医。
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，收集于容器中。
灭火方法	用水雾、干粉、二氧化碳或泡沫灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放。

表 2.3-46 乙炔理化特性表

化学式	C ₂ H ₂	中文名	乙炔
分子量（g/mol）	26.04	英文名	Acetylene
CAS 号	74-86-2	熔点（℃）	-80.8℃
外观	无色无臭气体(工业品含 H ₂ S 等杂质，有蒜味)	沸点（℃）	-84℃
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.097Kg/m ³ （0℃，气体）；0.618g/cm ³ （液态，-80.8℃）		
溶解性	微溶于水（20℃时 1:250），易溶于丙酮（1:300）		
化学性质	极活泼，易加成（如与 Br ₂ 、HCl）、聚合（生成苯）；遇高温、明火剧烈反应		
危险性	易燃易爆（爆炸极限 2.5%~82%）、强还原性		
燃烧与爆炸危险	极易燃，与空气混合遇火源立即爆炸；摩擦、撞击或高温易引发爆炸		
活性反应	与卤素（Cl ₂ 、Br ₂ ）、氧气、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）剧烈反应；与铜、银、汞生成爆炸性乙炔金属盐		
禁忌物	卤素、强氧化剂、明火、铜/银/汞（金属）		
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg）；高浓度窒息（>10%浓度时头晕、呼吸困难）		
中毒表现	缺氧症状（头痛、恶心、意识模糊）；长期接触：神经衰弱、肝损伤		
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐），禁止明火；使用防爆工具		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（时间加权平均容许浓度）：1000ppm（1900mg/m ³ ）；PC-STEL（短时间接触限值）：1500ppm（2850mg/m ³ ）		
环境危害	污染大气（温室效应是 CO ₂ 的 20 倍）		
急救措施	- 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； - 呼吸停止：人工呼吸，就医； - 皮肤接触液态乙炔：用温水复温，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥30m），禁止火源；用雾状水稀释，驱散蒸气；钢瓶泄漏时转移至空旷处		
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（液态乙炔遇水膨胀）		

贮运要求	钢瓶储存于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与氧化剂、卤素混储；运输时固定，防止碰撞
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止明火；用泡沫覆盖，减少蒸气挥发；收集至专用容器；大量泄漏时用沙土吸附
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器

表 2.3-47 十二碳炔二醇理化特性表

化学式	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	中文名	2,5,8,11-二甲基-6-十二炔-5,8-二醇
分子量（g/mol）	254.41	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol
CAS 号	169117-72-0	熔点（℃）	42 - 46
外观	无色液体或固体	沸点（℃）	269
密度（20℃,g/cm ³ ）	~0.95 (固体)		
溶解性	易溶于乙醇、丙酮、甲苯等有机溶剂，微溶于水。		
化学性质	非离子型表面活性剂。含有炔键和羟基，具有润湿、消泡性能。		
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。燃烧产生刺激性烟雾。		
活性反应	与强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸。		
毒性（急性毒性）	低毒。经口 LD ₅₀ （大鼠）> 2000 mg/kg。		
中毒表现	刺激眼睛和皮肤。		
防护要求	呼吸系统防护：粉尘环境下佩戴防尘口罩。 手部防护：戴防护手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。 食入：漱口，饮水，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，收集于容器中。		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。		

表 2.3-48 癸炔二醇理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂	中文名	2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇
分子量（g/mol）	226.36	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol
CAS 号	126-86-3	熔点（℃）	42-44
外观	蜡质白色晶体或浅黄色液体	沸点（℃）	252.7-255
密度（20℃,g/cm ³ ）	0.89-0.9		
溶解性	易溶于有机溶剂，部分溶于水。		
化学性质	与十二碳炔二醇类似，是非离子表面活性剂，分子量更小，亲水性稍		

	强。
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性。
燃烧与爆炸危险	可燃。
活性反应	与强氧化剂发生反应。
禁忌物	强氧化剂、强酸。
毒性（急性毒性）	低毒。经口 LD50（大鼠）> 2000 mg/kg。
中毒表现	刺激眼睛和皮肤。
防护要求	手部防护：戴防护手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。
职业接触限值（中国）	未制定标准。
环境危害	对水生生物可能有害。
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，收集于容器中。
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风处。

表 2.3-49 十二碳炔二醇单边醇理化特性表

化学式	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	中文名	十二碳炔二醇 单边醇
分子量（g/mol）	170.24	英文名	Tetramethyl decynediol monoethyl ether
CAS 号	/	熔点（℃）	< -20
外观	无色至淡黄色透明液体	沸点（℃）	> 250
密度（20℃,g/cm ³ ）	~0.98 - 1.05		
溶解性	易溶于水及多种有机溶剂，水溶性比母体炔二醇显著增强。		
化学性质	非离子表面活性剂。引入醚键后，亲水性和相容性更好。		
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。		
活性反应	与强氧化剂发生反应。		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	低毒。		
中毒表现	刺激眼睛和皮肤。		
防护要求	手部防护：戴防护手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收。		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风处。		

表 2.3-50 十二碳炔二醇缩酮理化特性表

化学式	C ₂₅ H ₄₄ O ₂	中文名	十二碳炔二醇 丙酮缩酮
分子量 (g/mol)	376.62	英文名	Dodecynediol Ketal
CAS 号	/	熔点 (°C)	<-20
外观	无色至淡黄色透明液体	沸点 (°C)	>250
密度 (20°C,g/cm ³)	~0.90-0.95		
溶解性	易溶于有机溶剂，微溶于水。		
化学性质	形成缩酮后，化学性质更稳定，亲油性增强。在酸性条件下可水解。		
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。		
活性反应	与强氧化剂、强酸发生反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸		
毒性（急性毒性）	低毒。		
中毒表现	刺激眼睛和皮肤。		
防护要求	手部防护：戴防护手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收。		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	储存于阴凉、通风处。		

表 2.3-51 癸炔二醇单边醇理化特性表

化学式	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	中文名	癸炔二醇单边醇
分子量 (g/mol)	170.25	英文名	Monohydroxydecynediol
CAS 号	/	熔点 (°C)	112
外观	无色至淡黄色液体	沸点 (°C)	~200-220°C
密度 (20°C,g/cm ³)	~0.98-1.02 g/cm ³		
溶解性	溶于甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮，微溶于水。		
化学性质	含炔基和单羟基，可进一步与羰基缩合生成缩酮（文档中缩酮转化率 40%）。		
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性。		
燃烧与爆炸危险	可燃。燃烧产生刺激性烟雾。		
活性反应	与强氧化剂发生反应		
禁忌物	强氧化剂、强酸。		
毒性（急性毒性）	低毒。经口 LD50（大鼠）通常 > 2000 mg/kg。		
中毒表现	刺激眼睛和皮肤。		
防护要求	呼吸系统防护：粉尘环境下佩戴防尘口罩。 手部防护：戴防护手套。 眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
职业接触限值（中国）	未制定标准。		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。		

	眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。 食入：漱口，饮水，就医。
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收，收集于容器中。
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。

表 2.3-52 癸炔二醇缩酮理化特性表

化学式	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	中文名	癸炔二醇缩酮
分子量 (g/mol)	170.25	英文名	Decynediol Ketal
CAS 号	/	熔点 (°C)	<25
外观	无色至淡黄色液体	沸点 (°C)	~220-240
密度 (20°C,g/cm ³)	~0.95-1.00		
溶解性	溶于甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮，微溶于水。		
化学性质	含缩酮结构，可进一步水解生成醇和酮。		
危险性	可燃，可能刺激呼吸道。		
燃烧与爆炸危险	可燃		
活性反应	与强氧化剂、强酸发生反应		
禁忌物	强氧化剂、强酸		
毒性（急性毒性）	低毒，LD50(大鼠,经口) > 2000 mg/kg		
中毒表现	刺激眼睛和皮肤		
防护要求	戴防护手套和眼镜		
职业接触限值（中国）	未制定标准		
环境危害	对水生生物可能有害。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗。 眼睛接触：用流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。		
泄漏应急处置	用砂土或其他惰性材料吸收。		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火。		
贮运要求	密封保存，远离氧化剂。		

表 2.3-53 癸炔二醇-2-乙基乙醇溶液（104A）理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₈ H ₁₈ O	中文名	癸炔二醇-2-乙基乙醇溶液
分子量 (g/mol)	226.36 130.23	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in 2-Ethylhexanol (50:50)
CAS 号	126-86-3 104-76-7	熔点 (°C)	40-42°C（固态） -70°C
外观	透明液体	沸点 (°C)	分解（约 250°C 以上） 184°C
密度 (20°C,g/cm ³)	0.92-0.95		
溶解性	易溶于有机溶剂（如醇类、醚类），不溶于水		
化学性质	TMDD 含炔键和羟基，可能对氧化剂敏感；2-乙基己醇为惰性溶剂。		
危险性	易燃液体，对眼睛和皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃，蒸气与空气形成爆炸性混合物		
活性反应	与强氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂、强酸		

毒性（急性毒性）	低毒（LD ₅₀ 大鼠经口：>2000 mg/kg） 中等毒性（LD ₅₀ 大鼠经口：约 2500 mg/kg；皮肤刺激显著）
中毒表现	刺激眼睛、皮肤和呼吸道
防护要求	戴化学防护手套和护目镜，确保通风
职业接触限值（中国）	未制定标准
环境危害	对水生生物有害
急救措施	皮肤接触：用肥皂水冲洗；眼睛接触：用流动清水冲洗 15 分钟
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火
贮运要求	储存于阴凉通风处，远离火种热源

表 2.3-54 癸炔二醇-乙二醇单丁醚溶液（104BC）理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₆ H ₁₄ O ₂	中文名	癸炔二醇-乙二醇单丁醚溶液
分子量（g/mol）	226.36 118.17	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in Butyl Cellosolve (50:50)
CAS 号	126-86-3 111-76-2	熔点（℃）	无固定值（混合溶液，TMDD 纯品 熔点 40-42℃，乙二醇单丁醚沸点 170.6℃）
外观	透明液体	沸点（℃）	约 170-250℃（乙二醇单丁醚沸点 170.6℃，TMDD 高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 0.90-0.95g/cm ³ （乙二醇单丁醚密度 0.90g/cm ³ ，TMDD 密度约 1.0g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于有机溶剂（如醇类、醚类），不溶于水		
化学性质	TMDD 含炔键和羟基，乙二醇单丁醚为惰性溶剂		
危险性	易燃，对皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃		
活性反应	与氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 1480 mg/kg（中等毒性）		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴防护手套和眼镜		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火		
贮运要求	储存于阴凉通风处，远离火种热源		

表 2.3-55 癸炔二醇-二丙二醇甲醚溶液（104DPM）理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₇ H ₁₆ O ₃	中文名	癸炔二醇-二丙二醇甲醚溶液
分子量（g/mol）	226.36 148.20	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in Dipropylene Glycol Monomethyl Ether (50:50)
CAS 号	126-86-3 34590-94-8	熔点（℃）	无固定值（混合溶液，TMDD 纯品 熔点 40-42℃，二丙二醇甲醚沸点约 190℃）
外观	透明液体	沸点	约 190-250℃（二丙二醇甲醚沸点

	(°C)	190°C, TMDD 高温分解)
密度 (20°C,g/cm ³)	约 0.95-1.00 g/cm ³ (二丙二醇甲醚密度 0.95 g/cm ³ , TMDD 密度约 1.0 g/cm ³)	
溶解性	易溶于有机溶剂 (如醇类、醚类), 不溶于水	
化学性质	TMDD 含炔键和羟基, 二丙二醇甲醚为惰性溶剂	
危险性	易燃, 对眼睛和皮肤有刺激性	
燃烧与爆炸危险	可燃, 蒸气与空气形成爆炸性混合物	
活性反应	与强氧化剂反应	
禁忌物	强氧化剂	
毒性 (急性毒性)	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg (低毒) LD ₅₀ 大鼠经口 >5000 mg/kg (低毒)	
中毒表现	眼睛和皮肤刺激	
防护要求	戴防护手套和眼镜	
职业接触限值 (中国)	未制定	
环境危害	对水环境有害	
急救措施	大量清水冲洗	
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收	
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火	
贮运要求	储存于阴凉通风处, 远离火种热源	

表 2.3-56 癸炔二醇-丙二醇溶液 (104PG) 理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₃ H ₈ O ₂	中文名	癸炔二醇-丙二醇溶液
分子量 (g/mol)	226.36 76.10	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in Propylene Glycol (50:50)
CAS 号	126-86-3 57-55-6	熔点 (°C)	无固定值 (混合溶液, TMDD 纯品 熔点 40-42°C, 丙二醇熔点-59°C)
外观	透明液体	沸点 (°C)	约 187-250°C (丙二醇沸点 187°C, TMDD 高温分解)
密度 (20°C,g/cm ³)	约 1.00-1.05 g/cm ³ (丙二醇密度 1.04 g/cm ³ , TMDD 密度约 1.0 g/cm ³)		
溶解性	易溶于水、醇类、醚类 (丙二醇亲水性改善 TMDD 的水溶性)		
化学性质	TMDD 含炔键和羟基, 丙二醇为惰性溶剂		
危险性	易燃, 对眼睛和皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃, 蒸气与空气形成爆炸性混合物		
活性反应	与氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性 (急性毒性)	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg (低毒) LD ₅₀ 大鼠经口 >20,000 mg/kg (实际无毒)		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴防护手套和眼镜		
职业接触限值 (中国)	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火		
贮运要求	储存于阴凉通风处, 远离火种热源		

表 2.5-57 癸炔二醇-丙二醇溶液（104H）理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₃ H ₈ O ₂	中文名	癸炔二醇-丙二醇溶液
分子量（g/mol）	226.36 76.10	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in Propylene Glycol (70:30)
CAS 号	126-86-3 57-55-6	熔点 （℃）	无固定值（混合溶液，TMDD 纯品 熔点 40-42℃，丙二醇熔点-59℃）
外观	无色至淡黄色透 明液体	沸点 （℃）	约 187-250℃（丙二醇沸点 187℃， TMDD 高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 1.00-1.05 g/cm ³ （丙二醇密度 1.04 g/cm ³ ，TMDD 密度约 1.0 g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于水、醇类、醚类（丙二醇亲水性改善 TMDD 的水溶性）		
化学性质	TMDD 含炔键和羟基，丙二醇为惰性溶剂		
危险性	易燃，对眼睛和皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃，蒸气与空气形成爆炸性混合物		
活性反应	与氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 >20,000 mg/kg（实际无毒）		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴化学防护手套、护目镜，确保通风		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火		
贮运要求	储存于阴凉通风处，远离火种热源		

表 2.5-58 癸炔二醇-乙二醇溶液（104E）理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂ C ₂ H ₆ O ₂	中文名	癸炔二醇-乙二醇溶液
分子量（g/mol）	226.36 62.07	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol in Ethylene Glycol (50:50)
CAS 号	126-86-3 107-21-1	熔点 （℃）	无固定值（混合溶液，TMDD 纯品 熔点 40-42℃，乙二醇熔点-12.9℃）
外观	无色至淡黄色透 明液体	沸点 （℃）	约 197-250℃（乙二醇沸点 197.3℃ ，TMDD 高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 1.05-1.10 g/cm ³ （乙二醇密度 1.11 g/cm ³ ，TMDD 密度约 1.0 g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于水、醇类（乙二醇强亲水性显著改善 TMDD 的水溶性）		
化学性质	TMDD 含炔键和羟基，乙二醇为惰性溶剂		
危险性	可燃液体，对眼睛和皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	蒸气与空气可形成爆炸性混合物（闪点 111℃）		
活性反应	与强氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂、强酸		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 4700 mg/kg（低毒）		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴防护手套和眼镜		
职业接触限值（中国）	未制定		

环境危害	用砂土或其他不燃材料吸收
急救措施	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火
泄漏应急处置	用砂土或其他不燃材料吸收
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火
贮运要求	储存于阴凉通风处，远离火种热源

表 2.5-59 十二碳炔二醇-乙二醇单丁醚溶液（110BC）理化特性表

化学式	$C_{16}H_{30}O_2$ $C_6H_{14}O_2$	中文名	十二碳炔二醇-乙二醇单丁醚溶液
分子量（g/mol）	254.41 118.17	英文名	2,5,8,11-Tetramethyl-6-dodecyne-5,8-diol in Butyl Cellosolve (50:50)
CAS 号	126-86-3 111-76-2	熔点 （℃）	无固定值（混合溶液，十二碳炔二醇纯品熔点约 45-50℃，乙二醇单丁醚沸点 170.6℃）
外观	淡黄色至无色 透明液体	沸点 （℃）	约 170-260℃（乙二醇单丁醚沸点 170.6℃，TMYD 高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 0.95-1.00 g/cm ³ （乙二醇单丁醚密度 0.90 g/cm ³ ，十二碳炔二醇密度约 1.05 g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于有机溶剂（如醇类、醚类），微溶于水		
化学性质	十二碳炔二醇含炔键和羟基，乙二醇单丁醚为惰性溶剂		
危险性	易燃，对皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃		
活性反应	与强氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 1480 mg/kg（中等毒性）		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴防护手套和眼镜		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土吸收		
灭火方法	雾状水、泡沫灭火器		
贮运要求	阴凉处保存，避免阳光直射		

表 2.5-60 十二碳炔二醇-1,2-丙二醇溶液（110D）理化特性表

化学式	$C_{16}H_{30}O_2$ $C_3H_8O_2$	中文名	十二碳炔二醇-1,2-丙二醇溶液
分子量（g/mol）	254.41 76.10	英文名	2,5,8,11-Tetramethyl-6-dodecyne-5,8-diol in 1,2-Propylene Glycol (32:68)
CAS 号	126-86-3 57-55-6	熔点 （℃）	无固定值（混合溶液，十二碳炔二醇纯品熔点约 45-50℃，1,2-丙二醇熔点-59℃）
外观	淡黄色至 无色透明 液体	沸点 （℃）	约 187-260℃（1,2-丙二醇沸点 187℃，十二碳炔二醇高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 1.00-1.05g/cm ³ （1,2-丙二醇密度 1.04g/cm ³ ，十二碳炔二醇密度约 1.05g/cm ³ ）		

溶解性	易溶于水、醇类
化学性质	十二碳炔二醇含炔键和羟基，1,2-丙二醇为惰性溶剂
危险性	易燃，对眼睛有刺激性
燃烧与爆炸危险	可燃
活性反应	与强氧化剂反应
禁忌物	强氧化剂、强酸
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 >20,000 mg/kg（实际无毒）
中毒表现	眼睛和皮肤刺激
防护要求	戴防护手套和护目镜
职业接触限值（中国）	未制定
环境危害	对水环境有害
急救措施	大量清水冲洗
泄漏应急处置	用砂土吸收
灭火方法	雾状水、泡沫灭火器
贮运要求	阴凉处保存，避免阳光直射

表 2.5-61 十二碳炔二醇-二丙二醇溶液（110DP）理化特性表

化学式	C ₁₆ H ₃₀ O ₂ C ₆ H ₁₄ O ₃	中文名	十二碳炔二醇-二丙二醇溶液
分子量（g/mol）	254.41 134.17	英文名	2,5,8,11-Tetramethyl-6-dodecyne-5,8-diol in Dipropylene Glycol (32:68)
CAS 号	126-86-3 25265-71-8	熔点 （℃）	无固定值（混合溶液，TMYD 纯品熔点 约 45-50℃，二丙二醇熔点-40℃）
外观	淡黄色至无色 透明液体	沸点 （℃）	约 230-260℃（二丙二醇沸点 230℃， TMYD 高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 1.00-1.05 g/cm ³ （二丙二醇密度 1.02 g/cm ³ ，十二碳炔二醇密度约 1.05 g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于水、醇类		
化学性质	十二碳炔二醇含炔键和羟基，二丙二醇为惰性溶剂		
危险性	易燃，对皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃		
活性反应	与氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 >5000 mg/kg（低毒）		
中毒表现	眼睛和皮肤刺激		
防护要求	戴防护手套和护目镜		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土吸收		
灭火方法	雾状水、泡沫灭火器		
贮运要求	阴凉处保存，避免阳光直射		

表 2.5-62 十二碳炔二醇-二丙二醇溶液（110DPG）理化特性表

化学式	C ₁₆ H ₃₀ O ₂ C ₆ H ₁₄ O ₃	中文名	十二碳炔二醇-二丙二醇溶液
分子量（g/mol）	254.41 134.17	英文名	2,5,8,11-Tetramethyl-6-dodecyne-5,8-diol in Dipropylene Glycol (50:50)
CAS 号	126-86-3 25265-71-8	熔点（℃）	无固定值（混合溶液，TMYD 纯品熔点约 45-50℃，二丙二醇熔点 -40℃）
外观	淡黄色至无色透明液体	沸点（℃）	约 230-260℃（二丙二醇沸点 230℃，十二碳炔二醇高温分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	约 1.00-1.05 g/cm ³ （二丙二醇密度 1.02 g/cm ³ ，十二碳炔二醇密度约 1.05 g/cm ³ ）		
溶解性	易溶于水、醇类		
化学性质	十二碳炔二醇含炔键和羟基，二丙二醇为惰性溶剂		
危险性	易燃，对皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	蒸气与空气可形成爆炸性混合物		
活性反应	与氧化剂反应		
禁忌物	强氧化剂		
毒性（急性毒性）	LD ₅₀ 大鼠经口 >2000 mg/kg（低毒） LD ₅₀ 大鼠经口 >5000 mg/kg（低毒）		
中毒表现	刺激眼睛、皮肤和呼吸道		
防护要求	戴化学防护手套、护目镜，确保通风		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水环境有害		
急救措施	大量清水冲洗		
泄漏应急处置	用砂土吸收		
灭火方法	雾状水、泡沫灭火器		
贮运要求	阴凉处保存，避免阳光直射		

表 2.5-63 液体氢氧化钾（苛性钾）理化特性表

化学式	KOH	中文名	液体氢氧化钾（苛性钾）
分子量（g/mol）	56.11	英文名	
CAS 号	1310-58-3	熔点（℃）	
外观	无色透明液体（工业品常因含杂质呈微黄色）	沸点（℃）	
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.45g/cm ³ （20℃，45%溶液）		
溶解性	易溶于水（放热）、乙醇；不溶于乙醚		
化学性质	强碱性，与酸中和生成盐；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）反应生成碳酸盐；与铝、锌等金属反应生成氢气		
危险性	腐蚀性（皮肤/眼睛灼伤）、刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，但遇水放热可能引发周围可燃物燃烧		
活性反应	与酸（如 HCl）、酸性氧化物（如 SO ₃ ）、铝粉、锌粉剧烈反应；与铵盐（如 NH ₄ Cl）共热释放氨气		
禁忌物	酸类（如 H ₂ SO ₄ ）、酸性氧化物（如 P ₂ O ₅ ）、易燃物（如乙醇）、铵盐		

毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔；吸入：呼吸道刺激、肺水肿；误服：消化道灼伤
防护要求	戴防酸碱手套（如丁基橡胶）、护目镜（带面罩）、穿防渗透工作服；避免直接接触
职业接触限值（中国）	PC-TWA（氢氧化钾粉尘）：2mg/m ³ ；溶液无具体限值，按腐蚀性物质防护
环境危害	污染水体（pH>10），破坏水生生物生存环境
急救措施	皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上，就医； - 眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗 15 分钟（或 1%硼酸溶液），就医； - 吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； - 误服：饮足量温水，催吐，就医
泄漏应急处理	隔离泄漏区，用沙土、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）中和，收集至专用容器；大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘
灭火方法	水、砂土；禁止用水直接冲击泄漏物（防止飞溅）
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离酸类、酸性氧化物、易燃物；灌装时控制流速（≤3m/s）

表 2.5-64 硫酸铵盐理化特性表

化学式	(NH ₄) ₂ SO ₄	中文名	硫酸铵
分子量（g/mol）	132.14	英文名	Ammonium sulfate
CAS 号	7783-20-2	熔点（℃）	280-300（分解）
外观	白色结晶性粉末或颗粒	沸点（℃）	无明确沸点（分解）
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.77		
溶解性	易溶于水（70.6g/100mL，0℃），不溶于乙醇、丙酮		
化学性质	酸性盐，水溶液呈弱酸性		
危险性	低毒，对眼睛、皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，受热分解产生有毒氮氧化物和硫氧化物烟气		
活性反应	与强碱反应释放氨气，与强氧化剂反应		
禁忌物	强碱、强氧化剂		
毒性（急性毒性）	经口毒性(LD ₅₀)：大鼠 3,000-5,000mg/kg（中等毒性）		
中毒表现	刺激呼吸道、眼睛，长期接触引起皮肤炎症		
防护要求	戴防护眼镜、手套，通风良好		
职业接触限值（中国）	未制定		

环境危害	对水体有一定富营养化作用
急救措施	接触后用大量清水冲洗，吸入新鲜空气
泄漏应急处置	清扫收集，避免扬尘，用水冲洗污染区域
灭火方法	适用各种灭火器，喷水冷却容器
贮运要求	密封干燥处保存，防潮，与碱类物品分开存放

表 2.5-65 氯化钠理化特性表

化学式	NaCl	中文名	氯化钠
分子量 (g/mol)	58.44	英文名	Sodium chloride
CAS 号	7647-14-5	熔点 (°C)	801
外观	无色透明结晶或白色结晶性粉末	沸点 (°C)	1413
密度 (20°C,g/cm³)	2.165		
溶解性	易溶于水 (35.9g/100mL, 25°C)，微溶于乙醇		
化学性质	中性盐，稳定，易潮解		
危险性	一般认为是安全的，高浓度对皮肤有刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃不爆		
活性反应	与银盐产生沉淀，与浓硫酸反应生成氯化氢		
禁忌物	强氧化剂		
毒性 (急性毒性)	经口毒性(LD ₅₀): 大鼠 3,000-4,000mg/kg (低毒)		
中毒表现	过量摄入引起高血压，眼睛接触引起刺激		
防护要求	一般无需特殊防护，粉尘环境戴防尘口罩		
职业接触限值 (中国)	未制定		
环境危害	高浓度对植物和淡水生物有害		
急救措施	接触后用清水冲洗，误食大量饮水		
泄漏应急处置	清扫收集，可用水冲洗		
灭火方法	不燃，可用各种灭火器		
贮运要求	密封防潮保存，避免与腐蚀性物质共存		

2.6.1 副产品氢氧化钾

本项目一期副产品氢氧化钾年产 1818.63 吨。主要在癸炔二醇、十二碳炔二醇生产过程中与甲基叔丁基醚 (MTBE) 一同作为催化剂使用，不参与反应，后续氢氧化钾副产

制备过程中，采取真空脱水将溶液中的 MTBE 由液相转为气相，经 RTO 处理后达标排放。实现 MTBE 从 KOH 水溶液中去除依据的两者理化性质差异如下表：

表 2.6-1 MTBE 从 KOH 溶液中汽化脱离的理化性质依据

物质	标准大气压下沸点	20℃蒸汽压 (kPa)	挥发性 (相对水)	在 KOH 溶液中的特性
MTBE	55℃	27.0	极强 (约为水的 11 倍)	难溶于浓 KOH 溶液，易以分子态存在于液相上部
水 (KOH 溶液中)	>100℃	2.3	弱	强极性溶剂，KOH 完全电离为 K^+ 、 OH^- ，抑制水的挥发

真空环境中 (200Pa-500Pa)，MTBE 的沸点大幅降低，常温下即可大量汽化，真空持续抽走体系中的气相，打破“液相 MTBE - 气相 MTBE”的平衡，促使液相中的 MTBE 不断向气相转移，最终实现去除。

2.3.2 副产品硫酸铵盐

本项目 TC-EHC、PU 产品生产过程中，产生氨气在氨吸收塔内采用硫酸进行脱氨处理，生成硫酸铵盐。执行《工业硫酸铵标准》(HG/T5744-2020)。

就 TC-EHS 产品而言，与氨气同时产生的废气包括二氧六环挥发性气体，硫酸铵盐制备工艺主要考虑将氨气与可能存在的部分二氧六环挥发性气态中分离。

表 2.6-2 二氧六环与氨气特性分析

组分	特性分析	处理关键	项目措施
氨气	在 20℃时，溶解度 540g/L、饱和蒸汽压 857kPa；沸点为-33.4℃，常温下气态；强碱性，能与硫酸发生激烈、完全的中和反应；反应活性高，生成稳定的离子化合物硫酸铵盐，反应不可逆。	高效捕集、防止逃逸	采用密闭收集系统，经脱氨生成硫酸铵后接 RTO 系统
二氧六环	在 20℃时，与水互溶，饱和蒸汽压 5kPa；沸点 101.1℃；稀酸条件下非常稳定。	常温下不与稀硫酸反应，需单独处理、防止穿透系统	后续接 RTO 系统处理

根据工艺，合成阶段产生挥发性二氧六环废气 G10-1，然后采取蒸馏，将二氧六环从釜中去除，后续加入氢氧化钠，尿素与氢氧化钠反应生成氨气和碳酸钠。采取减压脱氨，使氨气从氨水中转变为气相，与 50%硫酸反应生成硫酸铵盐。氨气与硫酸 (50%) 在常温常压下反应活性高，生成稳定的离子化合物硫酸铵盐，且过程不可逆；对于可能残留的二氧六环，其为稳定的环状醚类化合物，分子结构中的 C-O-C 醚键键能在 350kJ/mol 以上，硫酸 (50%) 的质子化能力和氧化性不足以打破该化学键，仅存在部分物理溶解 (硫酸中含水)，无需考虑二者的化学相互作用，进入废水处理单元进行“芬顿氧化+铁碳微电解+生化处理”达标排放。具有技术可行性。

就 PU 产品而言, N, N-二甲基丙二胺 (DMAPA) 与尿素反应产生氨气, 同时产生部分挥发性 DMAPA 废气, 两者理化性质如下:

表 2.6-3 氨气与 DMAPA 挥发气体特性分析

组分	特性分析	分离措施
氨气	在 20℃ 时, 溶解度 540g/L、饱和蒸气压 857kPa; 沸点为-33.4℃, 常温下气态; 强碱性, 能与硫酸发生激烈、完全的中和反应; 反应活性高, 生成稳定的离子化合物硫酸铵盐, 反应不可逆。	0-5℃: DMAPA 二硫酸盐结晶彻底, 硫酸铵仍稳定溶解; 50-80℃: DMAPA 二硫酸盐仍可结晶, 硫酸铵仍溶解;
DMAPA	在 20℃ 时, 与水互溶、饱和蒸气压约 1.2kPa; 沸点为 109 摄氏度, 易挥发、强碱性, 与硫酸反应生成 DMAPA 二硫酸铵	

通过两者“高水溶性”和“低水溶性”的结晶行为差异, 是“分离回收 DMAPA+制备硫酸铵盐”工艺的核心科学依据, 在工业生产中实行“常温过滤一步分离”具有可行性。

2.3.3 副产品氯化钠

本项目 POPDH 生产过程中会产生 NaCl, 企业作为副产(或一般固废)管理, 产品执行《工业盐标准》(GB/T5426-2015)。

本工艺涉及的原辅料为: 丙炔醇、环氧氯丙烷、及催化剂氢氧化钠、四丁基溴化铵。丙炔醇与水无限互溶, 四丁基溴化铵极易溶于水(62g/100ml), 环氧氯丙烷液体微溶于水, 通过离心分离, 将湿盐中的水分充分脱离, 再在双锥干燥机中进一步分离干燥。得到符合《工业盐标准》(GB/T5426-2015)的氯化钠副产品。

2.3.4 本项目副产品管理的依据

综上, 本项目产生的副产品氢氧化钾、硫酸铵盐、氯化钠 (POPDH), 符合《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017) 5.2 条“利用固体废物生产的产物同时满足下述条件”之规定:

表 2.6-4 本项目产生的氢氧化钾、硫酸铵盐、氯化钠作为副产品管理的依据

序号	要求	符合性
1	符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准	符合相关国标或行业标准要求
2	符合相关国家污染物控制排放标准或技术规范要求, 包括该产生物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值..... 当没有被替代原料时, 不考虑该条件。	满足《石油化工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
3	有稳定、合理的市场需求	已与下游企业签订采购意向, 详见附件; 同时企业积极开拓下游市场。

同时，企业需建立完善的产销存台账，包括产量、库存量、销售量等信息，确保每一批副产物的去向可追溯，同时要求下游用户提供用途说明和承诺，确保其合法使用。

综上，该项目副产品整个生命周期都在严格的产品质量管理体系下受控，其环境风险可知、可控、可接受。

2.5 主要生产设备

专品专用、专管专用：专品专用和专管专用是保障生产安全、产品质量、人员健康及环境安全的核心管理原则，运营期全厂共用设备为双锥干燥器（PZN、DPS）、复配产品反应釜（10 种复配产品共用一套），为降低环境风险提高产品质量，共用设备使用后彻底清洗，清洗废水进废水处理系统，其余物料、设备、管线全部专用。项目生产设备见下表

表 2.5-1 项目生产设备见表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	使用介质	设计参数		操作参数		密闭情况	周转方式	备注
						温度/℃	压力/MPaG	温度/℃	压力/MPaG			
一、表面处理化学品车间												
（一）TCA 生产设备												
1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、三氯乙醛、三氯甲烷	-19~200	-0.1~0.4，夹套 0.6	75	常压，夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	滴加罐	0.8m³	PP	1	水	60	常压	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
3.	隔膜泵	DN25	PP	1	三氯乙醛、三氯甲烷	60	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
4.	六联真空泵	500m³/h	PP	1	水、三氯甲烷	60	-0.1~0.1	40	常压/0.3	/	管道输送	
5.	母液槽	0.2m³	304	1	水、三氯乙醛、三氯甲烷	80	-0.1~0.1	20	常压	/	管道输送	
6.	隔膜泵	DN25	304	1	水、三氯乙醛、三氯甲烷	60	0.8	常温	0.3	/	管道输送	

7.	真空罐	0.5m ³	PP	1	水、三氯甲烷	60	-0.1~0.1	40	-0.096	常压式密闭/	/	
小计				5								

(二) PN 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、甲醛、焦亚硫酸钠	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	65	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	甲醛滴加罐	1.2m ³	304	1	甲醛	180	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
3.	隔膜泵	DN25	304	1	甲醛	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
4.	螺旋上料机	10 m ²	304+PPS	1	焦亚硫酸钠	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
5.	立式缠绕式冷凝器	DN50	钢衬四氟	1	水、甲醛	180	-0.1~1.0	65	-0.096	/	管道输送	
6.	微孔过滤器	5m ³	钢衬 PE	1	水、PN、活性炭	80	-0.1~1.0	65	0.3	/	管道输送	
7.	离心泵	DN50	钢衬四氟	1	水、PN、活性炭	80	0.4	65	0.3	/	管道输送	
8.	衬塑罐	5m ³	钢衬 PE	1	水、PN	80	0.6	40	常压	/	/	
小计				6								

(三) SSO3 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、合成盐、硫代硫酸钠	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	85	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	螺旋上料机	/	304+PPS	1	合成盐、硫代硫酸钠	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
3.	微孔过滤器	10 m ²	钢衬四氟	1	硫代硫酸钠、	80	-0.1~1.0	60	0.3	/	管道输送	

					SSO3 溶液							
4.	离心泵	DN50	钢衬 PE	1	硫代硫酸钠、SSO3 溶液	80	0.4	60	0.3	/	管道输送	
5.	衬塑罐	5m³	钢衬 PE	1	SSO3 水溶液	80	0.6	40	常压	/	/	
小计				5						/		

(四) PZN 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	甲醇、硫脲、1, 3-丙烷磺内脂	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	50	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	立式缠绕式冷凝器	25m²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	50	常压	/	管道输送	
3.	高位槽	3500L	304	1	甲醇	180	-0.1~0.6	常温	0.02		管道输送	
4.	滴加罐	0.8m³	搪瓷	1	1, 3-丙烷磺内脂	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	60	常压, 夹套 0.4	氮气正压式密闭	管道输送	
5.	真空罐	0.5m³	PP	0	水、甲醇	60	-0.1~0.1	40	-0.096	/	管道输送	
6.	六联真空泵	500m³/h	PP	0	水、甲醇	60	-0.1~0.1	40	-0.096	/	管道输送	
7.	螺旋上料机		316L	1	硫脲	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
8.	自动离心机	Φ1250	304+PPS	1	水、甲醇、PZN	80	0~0.6	20	0.02	/	/	
9.	母液槽	0.2m³	304	1	水、甲醇	180	-0.1~0.1	20	常压	/	管道输送	
10.	隔膜泵	DN25	304	1		80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
11.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、甲醇	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	60	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	

12.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
13.	双锥干燥器	3000L	304+316	0	水、甲醇	180	-0.1~0.6	80	-0.096	/	/	
14.	列管冷凝器	15m ²	304+316	0	水、甲醇、PZN	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
15.	溶剂收集罐	1m ³	304	0	水、甲醇	180	-0.1~0.6	常温	-0.096	常压式密闭	管道输送	
16.	真空罐	0.5m ³	304	0	甲醇	180	-0.1~0.6	常温	-0.096	常压式密闭	管道输送	
17.	干式真空泵		304	0	水、甲醇	80	-0.1~0.6	60	-0.096	/	管道输送	
18.	立式缠绕式冷凝器	10m ²	304+316	0	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
19.	溶剂收集罐	1m ³	304	0	水、甲醇	180	-0.1~0.6	常温	-0.096	常压式密闭	管道输送	
20.	磁力泵	/	304	0	水、甲醇	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
小计				20								

(五) TC-EHS 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	二氧六环、异辛醇、尿素、氨基磺酸	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	115	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、二氧六环、异辛醇	180	-0.1~0.6	40	-0.096	常压式密闭	管道输送	
3.	螺旋上料机		316L	1	尿素、氨基磺酸	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
4.	隔膜泵	DN25	304	1	异辛醇	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	

5.	隔膜泵	DN25	304	1	异辛醇	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
6.	滴加罐	0.8m ³	304	1	异辛醇	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
7.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、二氧六环、异辛醇、TC-EHS	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	90	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
8.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、二氧六环、异辛醇	180	-0.1~0.6	40	-0.096	常压密闭	管道输送	
9.	滴加罐	1.2m ³	304	1	双氧水	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
10.	滴加罐	//	304		氢氧化钠	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
11.	隔膜泵	DN25	304	1	双氧水	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
12.	接收罐	1m ³	304	1	水	180	-0.1~0.6	常温	-0.096	/	管道输送	
13.	接收罐	1m ³	304	1	二氧六环	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
14.	磁力泵	/	304	1	水	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
15.	磁力泵	/	304	1	二氧六环	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
16.	真空泵	500m ³ /h	PP	1	水、二氧六环	60	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
17.	微孔过滤机	10 m ²	304+PPS	1	水、二氧六环、异辛醇、TC-EHS	80	-0.1~1.0	40	0.3	/	管道输送	
18.	离心泵	DN50	钢衬四氟	1	水、二氧六环、异辛醇、TC-EHS	80	0.4	40	0.3	/	管道输送	
19.	衬塑罐	5m ³	钢衬 PE	1	TC-EHS	80	0.6	40	常压	/	管道输送	

20.	吸收塔	/	PP	1	水、硫酸、硫酸铵、氨气	80	常压	40	常压	/	管道输送	
21.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、硫酸、硫酸铵	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	80	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
22.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
23.	卧螺离心机	/	316L	1	水、硫酸、硫酸铵	80	0~0.6	20	0.02	/	/	
24.	母液槽	0.2m ³	304	1	水、硫酸铵	180	-0.1~0.1	20	常压	/	管道输送	
25.	隔膜泵	DN50	PP	1	水	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
26.	接收罐	1m ³	304	1	水	180	-0.1~0.6	常温	常压	/	管道输送	
27.	接收罐	1m ³	304	1	产品 TC-EHS	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
28.	搪瓷反应釜	1000L	搪瓷	1	二氧六环、异辛醇、尿素、氨基磺酸	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	115	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
29.	离心泵	/	304	1	水、二氧六环、异辛醇	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
30.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	尿素、氨基磺酸	常温	常压	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
31.	离心泵	/	钢衬氟	1	异辛醇	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
小计				31								

(六) BPC-48 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	氯化苄、烟酸、氢氧化钠	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	40	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	

					溶液							
2.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、氯化苳	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
3.	碱罐	1.5m ³	304	1	氢氧化钠溶液	180	-0.1~0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
4.	滴加罐	1.5m ³	钢衬 PE	1	氯化苳	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
5.	隔膜泵	DN25	304	1	氯化苳	80	0.8	常温	0.02	/	管道输送	
6.	离心泵	/	钢衬四氟	1	氯化苳、烟酸、氢氧化钠溶液	180	0.4	60	0.3	/	管道输送	
7.	PH 计	/		1	氯化苳、烟酸、氢氧化钠溶液	150	-0.1~0.6	60	0.3	/	管道输送	
8.	螺旋上料机	/	316L	1	烟酸	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
9.	微孔过滤器	10 m ²	304+PPS	1	BPC-48 溶液	80	-0.1~1.0	60	0.3	/	管道输送	
10.	离心泵	DN50	钢衬四氟	1	BPC-48 溶液	80	0.4	60	0.3	/	管道输送	
11.	衬塑罐	5m ³	钢衬 PE	1	BPC-48 溶液	80	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
小计				11								

(七) IZE 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	环氧氯丙烷、咪唑、氢氧化钠溶液	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	60	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	

2.	立式缠绕式冷凝器	0.8m ³	304+316	1	水、环氧氯丙烷	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
3.	螺旋上料机	500m ³ /h	316L	1	咪唑	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
4.	隔膜泵	1m ³	304	1	环氧氯丙烷	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
5.	滴加罐	5m ³	304	1	环氧氯丙烷	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
小计				5								

(八) DPS 生产设备

1.	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	1	二硫化碳 氢氧化钠溶液	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	80	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	立式缠绕式冷凝器	20m ²	304+316	1	水、二硫化碳	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
3.	滴加罐	1m ³	304	1	二硫化碳	180	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
4.	隔膜泵	DN25	304	1	二硫化碳	80	0.8	常温	0.4	/	管道输送	
5.	隔膜泵	DN25	304	1	二硫化碳	80	0.8	常温	0.4		管道输送	
6.	六联真空泵	500m ³ /h	PP	1	水、二硫化碳	60	-0.1~0.1	40	-0.096	/	管道输送	
7.	真空罐	0.5m ³	PP	1	水、二硫化碳	60	-0.1~0.1	40	-0.096	/	管道输送	
8.	微孔过滤器	10 m ²	304+PPS	1	二甲基二硫代氨基甲酸钠溶液	80	-0.1~1.0	40	0.3	/	管道输送	
9.	离心泵	DN50	钢衬四氟	1	二甲基二硫代氨基甲酸钠溶	80	0.4	40	0.3	/	管道输送	

					液							
10.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	二甲基二硫代氨基甲酸钠溶液、丙烷磺内酯、甲醇	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	40	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
11.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
12.	滴加罐	0.8m ³	搪瓷	1	丙烷磺内酯	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	60	常压, 夹套 0.4	氮气正压式密闭	管道输送	
13.	自动离心机	Φ1250	304+PPS	1	甲醇、DPS溶液	80	0~0.6	20	0.02	/	管道输送	
14.	母液槽	0.2m ³	304	1	水、甲醇	180	-0.1~0.1	20	常压	/	管道输送	
15.	隔膜泵	DN25	304	1	水、甲醇	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
16.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、甲醇	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	80	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
17.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096		管道输送	
18.	真空罐	1m ³	304	1	水、甲醇	180	-0.1~0.1	40	-0.096	/	管道输送	
19.	甲醇罐	5m ²	304	1	甲醇	180	-0.1~0.6	常温	0.02	常压式密闭	管道输送	
20.	磁力泵		304	1	甲醇	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
21.	磁力泵		304	1	甲醇	80	0.4	常温	0.3		管道输送	
22.	双锥干燥器	3000L	304+316	1	水、甲醇、DPS	180	-0.1~0.6	80	-0.096	/	管道输送	
23.	列管冷凝器	15m ²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	
24.	溶剂收集罐	1m ³	304	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	常压式密闭	管道输送	
25.	真空罐	0.5m ³	304	1	水、甲醇	180	-0.1~1.0	40	-0.096	/	管道输送	

26.	干式真空泵		304	1	水、甲醇	80	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
27.	立式缠绕式冷凝器	10m ²	304+316	1	水、甲醇	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
28.	溶剂收集罐	1m ³	304	1	甲醇	80	-0.1~0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
29.	磁力泵	/	304	1	甲醇	80	0.4	常温	0.3	/	管道输送	
小计				29								

(九) PU 生产设备

1.	不锈钢反应釜	6000L	304	1	尿素、N,N-二甲基丙二胺	-19~200	-0.1~0.6, 夹套 0.6	160	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	立式缠绕式冷凝器	30m ²	304+316	1	氨气	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
3.	螺旋上料机		316L	1	尿素	常温	常压	常温	常压	/	垂直输送	
4.	六联真空泵	500m ³ /h	PP	1	氨气	60	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
5.	氨吸收塔		PP	1	产品 PU	80	0.6	40	常压	/	管道输送	
6.	衬塑罐	5m ³	钢衬 PE	1	产品 PU	-19~200	-0.1~0.6, 夹套 0.6	160	常压, 夹套 0.4	/	管道输送	
小计				6								

(十) WT 生产设备

1.	搪瓷反应釜	6000L	搪瓷	1	PU、二氯乙醚	-19~200	-0.1~0.6, 夹套 0.6	100	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	立式缠绕式冷凝器	30m ²	304+316	1	水、PU、二氯乙醚	180	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
3.	隔膜泵	DN25	304	1	二氯乙	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	

					醚							
4.	隔膜泵	DN25	304	1	二氯乙醚	80	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
5.	二氯乙醚滴加罐		304	1	二氯乙醚	80	-0.1~0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
6.	六联真空泵	500m³/h	PP	1	水、二氯乙醚	60	-0.1~0.6	40	-0.096	/	管道输送	
7.	接收罐	1m³	304	1	WT	180	-0.1~0.6	常温	常压	/	管道输送	
小计				7								

(十一) POPDH 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、丙炔醇、环氧氯丙烷、NaCl、POPDH	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	70	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	衬塑罐	1.5m³	钢衬 PE	1	32%氢氧化钠溶液	80	0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
3.	隔膜泵	DN25	304	1	丙炔醇、环氧氯丙烷	180	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
4.	立式缠绕式冷凝器	25m²	304+316	1	丙炔醇、环氧氯丙烷、水	80	-0.1~1.0	70	-0.096	/	管道输送	
5.	离心泵	DN50	钢衬四氟	0	水、丙炔醇、氯化钠、POPDH	80	0.4	60	0.3	/	管道输送	
6.	微孔过滤器	10 m²	304+PPS	0	水、POPDH、氯化钠	80	-0.1~1.0	60	0.3	/	管道输送	
7.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	水、丙炔醇、氯化钠、	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	70	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	

					POPDH							
8.	滴加罐	50L	搪瓷	1	稀硫酸	80	0.6	常温	常压	氮气正压式密闭	管道输送	
9.	隔膜泵	DN25	PP	1	稀硫酸	60	0.8	常温	0.3		管道输送	
10.	立式缠绕式冷凝器	25m ²	304+316	1	丙炔醇、水	180	-0.1~1.0	70	-0.096	/	管道输送	
11.	衬塑罐	5m ³	钢衬 PE	1	POPDH	80	0.6	40	常压	/	管道输送	
小计				11								

(十二) POPS 生产设备

1.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	丙炔醇、片碱、环己烷、POPS、1.3-丙炔醇内酯	-19~200	-0.1~0.4, 夹套 0.6	45	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
2.	滴加罐	0.8m ³	304	1	丙炔醇	180	-0.1~0.6	常温	0.02	氮气正压式密闭	管道输送	
3.	隔膜泵	DN25	304	1	丙炔醇	60	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
4.	搪瓷罐	0.8m ³	搪瓷	1	1.3-丙炔醇内酯	60	-0.1~0.4, 夹套 0.6	60	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
5.	隔膜泵	DN25	304	1	环己烷	60	0.8	常温	0.3	/	管道输送	
6.	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1	丙炔醇、环己烷、水、POPS	80	-0.1~0.4, 夹套 0.6	45	常压, 夹套 0.4	常压式密闭	管道输送	
7.	接收罐	1m ³	PP	1	丙炔醇、水	-19~200	-0.1~1.0	常温	-0.096	/	管道输送	
8.	六联真空泵	500m ³ /h	PP	1	丙炔醇、水	180	-0.1~0.1	常温	-0.096	/	管道输送	
9.	真空罐	0.5m ³	PP	1	丙炔醇、水	60	-0.1~0.1	60	-0.096	常压式密闭	管道输送	

10.	衬塑罐	5m³	钢衬 PE	1	丙炔醇、 水	60	-0.1~0.1	常温	-0.096	/	管道输送	
小计				10								

二、乙炔车间

(十三) 乙炔生产设备

1.	次氯酸钠罐	/	Q235B	1	10%次氯酸钠	80	常压	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
2.	离心泵	/	钢衬氟	1	10%次氯酸钠	80	常压	常温	常压	/	管道输送	
3.	稀硫酸罐	/	Q335B	1	稀硫酸	常温	常压	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
4.	离心泵	/	钢衬氟	1	稀硫酸	80	常压	常温	常压	/	管道输送	
5.	电石料仓	300m³	304	1	电石	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压式密闭	/	
6.	高位水箱	/	/	1	水	常温	常压	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
7.	乙炔发生器	500m³/h		1	电石/水/乙炔	120	0.1	70	0.005	正压式密闭	管道输送	
8.	正水封	/		2	水/乙炔	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	
9.	逆水封	/		2	水/乙炔	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	
10.	气柜	300m³		1	乙炔	80	0.1	50	0.005	正压式密闭	管道输送	
11.	安全水封	/		2	水/乙炔	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	
12.	一净塔	/		1	10%次氯酸钠	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	
13.	二净塔	/		1	10%次氯酸钠	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	
14.	碱洗塔	/		1	液碱	常温	0.1	常温	0.005	/	管道输送	

15.	碱配制槽	/		1	液碱/水	常温	常压	常温	常压	/	管道输送	
16.	次氯酸钠配制槽	/		1	10%次氯酸钠/水	常温	常压	常温	常压	/	管道输送	
17.	压缩机	/		2	乙炔	120	1.6	70	0.35	/	管道输送	
18.	压缩机	/		2	乙炔	120	1.6	70	0.35	/	管道输送	
19.	电石渣浆泵	/		2	电石渣浆	80	1.6	40	0.4	/	管道输送	
20.	回用水泵	/		2	水	80	1.6	40	0.4	/	管道输送	
21.	板框压滤机	/		2	电石渣	80	4.0	40	3.2	/	管道输送	
22.	布袋除尘器	/		1	电石渣粉尘	常温	常压	常温	常压	/	/	
小计				30								

三、炔二醇车间

1.	甲基异丁酮滴加罐	Φ1500*2000	304	6	甲基异丁酮	170	1	常温	0~0.5	氮气正压式密闭	管道输送	
2.	甲基异戊酮滴加罐	Φ1500*2000	304	2	甲基异戊酮	170	1	常温	0~0.5	氮气正压式密闭	管道输送	
3.	十碳炔二醇反应釜	Φ2400	304+Q345R	4	甲叔醚、氢氧化钾、甲丁酮、乙炔	170	1	50	0~0.4	微正压式密闭	管道输送	
4.	十二碳炔二醇反应釜	Φ2400	304+Q345R	2	甲叔醚、氢氧化钾、甲戊酮、乙炔	170	1	50	0~0.4	微正压式密闭	管道输送	
5.	炔二醇反应釜冷凝器	50	304+316	4	甲叔醚	"-20~170	1	30	0~0.4	微正压式密闭	管道输送	
6.	炔二醇	50	304+316	2	甲叔醚	"-20~170	1	30	0~0.4	微正压式	管道输送	

	反应釜 冷凝器									密闭		
7.	十碳炔 二醇水 洗釜	Φ2200	304+Q345 R	4	十碳炔二 醇母液	170	0.6	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
8.	十二碳 炔二醇 水洗釜	Φ2200	304+Q345 R	2	十二碳炔 二醇母液	170	0.6	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
9.	炔二 醇 水洗釜 冷凝器	40	304+316	6	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
10.	炔二醇 水洗釜 冷凝器	40	304+316	2	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
11.	十碳水洗 液储罐	Φ2000* 2600	/	3	水洗液	170	0.6	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
12.	十二碳水 洗液储罐	Φ2000* 2600	/	1	水洗液	170	0.6	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
13.	浓 碱 液 储罐	Φ2400* 5000	/	1	浓碱液	170	0.3	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
14.	十碳稀碱 液储罐	Φ2400* 5000	/	1	水洗液	170	0.3	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
15.	十二碳稀 碱液储罐	Φ2400* 5000	/	1	水洗液	170	0.3	常温	常压	常压式密 闭	管道输送	
16.	碱处理釜	Φ2200* 2400	304+Q345 R	2	浓碱液	170	0.3	60	"-0.1~0	常压式密 闭	管道输送	
17.	碱处理 冷凝器	40	304+316	2	水	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	常压式密 闭	管道输送	
18.	接收罐	Φ800*1 000	304	2	水	170	0.3	常温	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
19.	十碳母 液罐	Φ4500* 8000	304	1	十碳母 液	170	0.3	常温	常压	常压式密闭	管道输送	

20.	十二碳 母液罐	Φ4500* 8000	304	1	十二碳 母液	170	0.3	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
21.	备用母 液罐	Φ4500* 6500	304	2	十碳母液 或十二碳 母液	170	0.3	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
22.	复配釜	Φ2000* 2200	搪瓷	2	炔二醇、 乙二醇	170	0.6	常温	0~0.4	常压式密闭	管道输送	
23.	复配釜 冷凝器	40	304+316	2	水	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
24.	再沸器	50	304+C.S	1	十碳炔 二醇母 液	170	0.6	130	常压	微正压式密 闭	管道输送	
25.	一级冷 凝器	80	304+C.S	1	十碳炔 二醇，甲 叔醚	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
26.	二级冷 凝器	50	304+C.S	1	十碳炔 二醇，甲 叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
27.	塔底冷 却器	35	304+C.S	1	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
28.	预热器	16	304+C.S	1	十碳炔 二醇母 液	170	0.6	160	0~0.4	/	管道输送	
29.	分层罐	Φ1760* 2400	304	1	十碳炔二 醇，甲叔醚	170	0.6	60	常压	常压式密 闭	管道输送	
30.	回流罐	Φ1500* 1200	304	1	十碳炔 二醇，甲 叔醚	170	0.6	60	常压	常压式密 闭	管道输送	
31.	水相接 收罐	Φ1500* 1200	304	1	十碳炔 二醇，甲 叔醚	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
32.	侧采接	Φ1760*	304	2	甲叔醚	170	0.6	40	常压	负压是密闭	管道输送	

	收罐	2400										
33.	十碳脱轻 精馏塔	Φ1000	304	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	170	0.6	130	常压	负压是密闭	管道输送	
34.	再沸器	30	304+C.S	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	170	0.6	160	0~0.4	常压式密闭	管道输送	
35.	冷凝器	60	304+C.S	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
36.	冷凝器	20	304+C.S	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
37.	回流罐	Φ900*1 250	304	1	十碳炔 二醇	170	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
38.	塔顶罐	Φ1800* 2500	304	1	十碳炔 二醇轻 组分	170	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
39.	真空缓 冲罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	40	"-0.1~0	负压是密闭	管道输送	
40.	储罐	Φ1750* 2400	304	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	170	0.6	40	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
41.	塔	Φ600	304	1	十碳炔二 醇, 甲叔醚	170	0.6	130	"-0.1~0	/	管道输送	
42.	冷凝器	39.4	304+C.S	1		170	0.6			/	管道输送	
43.	暂存罐	Φ900*1 250	304	1	十碳炔 二醇, 甲 叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
44.	真空缓 冲罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	负压是密闭	管道输送	

45.	十碳炔 二醇塔	Φ1200	304	1	十碳炔 二醇	170	0.6	130	"-0.1~0	负压是密闭	管道输送	
46.	再沸器	50	304+C.S	1	十碳炔 二醇	170	0.6	130	常压	常压式密闭	管道输送	
47.	冷凝器	80	304+C.S	1	十碳炔 二醇	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
48.	冷凝器	20	304+C.S	2	十碳炔 二醇	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
49.	回流罐	Φ900*1 250	304	1	十碳炔 二醇	170	0.6	60	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
50.	塔顶罐	Φ1200* 1500	304	2	十碳炔 二醇	170	0.6	60	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
51.	真空缓 冲罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	负压是密闭	管道输送	
52.	热水罐	Φ2200* 2600	C.S	1	热水	170	0.6	70	常压	常压式密闭	管道输送	
53.	热水换 热器	50	304	1	热水	170	0.6	30	常压	/	管道输送	
54.	浓缩釜	Φ1750* 2400	304+C.S	1	十碳炔 二醇塔 底釜残	170	0.6	70	常压	常压式密闭	管道输送	
55.	塔	Φ800	304	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	130	常压	/	管道输送	
56.	塔釜	Φ1700	304+C.S	1	十碳炔 二醇或 十二碳 炔二醇	170	0.6	130	常压	/	管道输送	
57.	换热器	50	304+C.S	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	150	常压	/	管道输送	
58.	冷凝器	70	304+C.S	1	十碳炔二	170	0.6	130	常压	/	管道输送	

					醇或十二 碳炔二醇							
59.	冷凝器	25	304+C.S	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	130	常压	/	管道输送	
60.	冷却器	10	304+C.S	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	130	常压	/	管道输送	
61.	储罐	Φ1200* 1500	304	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
62.	储罐	Φ1200* 1500	304	1	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
63.	储罐	Φ1300* 1800	304	2	十碳炔二 醇或十二 碳炔二醇	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
64.	储罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
65.	十二碳 脱溶塔	Φ1200	304	1	十二碳炔 二醇母液	170	0.6	130	常压	/	管道输送	
66.	再沸器	60	304+C.S	1	十二碳炔 二醇母液	170	0.6	130	常压	常压式密闭	管道输送	
67.	冷凝器	80	304+C.S	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
68.	冷凝器	50	304+C.S	1	十二碳 炔二醇, 甲叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
69.	塔底冷 却器	30	304+C.S	1	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
70.	预热器	10	304+C.S	1	十二碳炔 二醇母液	170	0.6	150	0~0.4	常压式密闭	管道输送	

71.	储罐	Φ1760* 2400	304	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
72.	储罐	Φ1500* 1200	304	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
73.	储罐	Φ1500* 1200	304	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	60	常压	常压式密闭	管道输送	
74.	储罐	Φ1760* 2400	304	2	甲叔醚	170	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
75.	十二碳 精馏塔	Φ1000	304	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	130	常压	负压是密闭	管道输送	
76.	换热器	40	304+C.S	1	十二碳炔 二醇, 甲叔 醚	170	0.6	150	0~0.4	/	管道输送	
77.	换热器	70	304+C.S	1	十二碳 炔二醇, 甲叔醚	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
78.	换热器	30	304+C.S	1	十二碳 炔二醇, 甲叔醚	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
79.	回流罐	Φ900*1 250	304	1	十二碳 炔二醇	170	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
80.	储罐	Φ1800* 2500	304	1	十二碳 炔二醇 轻组分	170	0.6	40	常压	常压式密闭	管道输送	
81.	储罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	40	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
82.	储罐	Φ1750* 2400	304	1	十二碳 炔二醇, 甲叔醚	170	0.6	130	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	

83.	塔	Φ600	304	1	十二碳 炔二醇， 甲叔醚	170	0.6	130	"-0.1~0	/	管道输送	
84.	冷凝器	40	304+C.S	1		170	0.6			/	管道输送	
85.	冷凝罐	Φ900*1 250	304	1	十二碳 炔二醇， 甲叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
86.	储罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
87.	十二碳 塔	Φ1200	304	1	十二碳 炔二醇	170	0.6	130	"-0.1~0	/	管道输送	
88.	再沸器	50	304+C.S	1	十二碳 炔二醇	170	0.6	130	常压	常压式密闭	管道输送	
89.	冷凝器	60	304+C.S	1	十二碳 炔二醇	170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
90.	冷凝器	30	304+C.S	2	十二碳 炔二醇	"-20~ 170	0.6	5	0~0.4	/	管道输送	
91.	储罐	Φ900*1 250	304	1	十二碳 炔二醇	170	0.6	60	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
92.	储罐	Φ1200* 1500	304	2	十二碳 炔二醇	170	0.6	60	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
93.	储罐	Φ900*1 250	304	1	甲叔醚	170	0.6	常温	"-0.1~0	常压式密闭	管道输送	
94.	浓缩釜	Φ1750	304+C.S	1	塔底釜 残	170	0.6	70	常压	常压式密闭	管道输送	
95.	甲基异 丁酮滴 加罐	Φ1500* 2000	304	6	甲基异 丁酮	170	1	常温	0~0.5	氮气正压 式密闭	管道输送	
96.	甲基异 戊酮滴 加罐	Φ1500* 2000	304	2	甲基异 戊酮	170	1	常温	0~0.5	氮气正压式 密闭	管道输送	
97.	十碳炔	Φ2400	304+Q345 R	6	甲叔醚、氢	170	1	50	0~0.4	正压式密闭	管道输送	

	二醇反应釜				氧化钾、甲 丁酮、乙炔							
98.	十二碳 炔二醇 反应釜	Φ2400	304+Q345 R	2	甲叔醚、氢 氧化钾、甲 戊酮、乙炔	170	1	50	0~0.4	正压式密闭	管道输送	
99.	炔二醇 反应釜 冷凝器	50	304+316	6	甲叔醚	"-20~ 170	1	30	0~0.4	正压式密闭	管道输送	
100.	炔二醇 反应釜 冷凝器	50	304+316	2	甲叔醚	"-20~ 170	1	30	0~0.4	/	管道输送	
101.	十碳炔二 醇水洗釜	Φ2200	304+Q345 R	6	十碳炔二 醇母液	170	0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
102.	十二碳 炔二醇 水洗釜	Φ2200	304+Q345 R	2	十二碳炔 二醇母液	170	0.6	常温	常压	常压式密闭	管道输送	
103.	炔二醇 水洗釜 冷凝器	40	304+316	6	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
104.	炔二醇 水洗釜 冷凝器	40	304+316	2	甲叔醚	"-20~ 170	0.6	30	0~0.4	/	管道输送	
小 计												

(十三) 罐区

1.	50%硫酸贮罐	钢衬 PE	80m³	1	稀硫酸	常温	常压	常温	常压	常压式密封	泵输送	
2.	PU-I 贮 罐罐	/	/	1	PU-1	常温	0.06	常温	0.003	/	泵输送	
3.	氢氧化 钾贮罐	/	/	1	氢氧化钾	常温	0.06	常温	常压	氮气正压 式密闭	泵输送	
4.	新 甲 基	/	/	1	甲基叔	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压	泵输送	

	叔丁基 醚贮罐				丁基醚					式密闭		
5.	十碳回收 甲基叔丁 基醚贮罐	304	80m³	1	甲基叔 丁基醚	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压 式密闭	泵输送	
6.	十二碳回 收甲基叔 丁基醚贮 罐	Q235B	600m³	3	甲基叔 丁基醚	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压 式密闭	泵输送	
7.	甲基异丁 基酮贮罐	304	80m³	1	甲基异 丁基酮	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压 式密闭	泵输送	
8.	甲基异 戊酮贮罐	304	80m³	1	甲基异 戊基酮	常温	0.06	常温	0.003	氮气正压 式密闭	泵输送	
9.	氢氧化 钾泵	304	80m³	2	氢氧化 钾	常温	1.6	常温	0.4	/	管道输送	
10.	新甲基叔 丁基醚泵	304	80m³	1	甲基叔 丁基醚	常温	1.6	常温	0.4	/		
11.	十碳回收 甲基叔丁 基醚泵	钢衬四 氟	/	2	甲基叔 丁基醚	常温	1.6	常温	0.4	/	管道输送	
12.	十二碳 回收甲 基叔丁 基醚泵	304	/	2	甲基叔 丁基醚	常温	1.6	常温	0.4	/	管道输送	
13.	甲基异 丁基酮 泵	304	/	2	甲基异 丁基酮	常温	1.6	常温	0.4	/	管道输送	
14.	甲基异 戊酮泵	304	/	2	甲基异 戊酮	常温	1.6	常温	0.4	/	管道输送	
小 计				23								

(十四) 仓库												
1.	立体库设施	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	
2.	通风设施	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	
小计				2		/	/	/	/	/	/	
(十五) 其他设施												
1.	油炉系统	/	/	1	导热油	350	1.6	220	0.6	正压式密闭	/	
2.	冷冻系统	/	/	1	30% 乙二 醇水溶液	-15	1.6	-10	0.6	正压式密闭	/	
3.	空压在制 氮	/	/	1	空气/氮气	80	1.3	50	1.0	正压式密闭	/	
4.	循环水 系统	/	/	1	水	42	1.6	35	0.6	正压式密闭	/	
5.	纯水系统	/	/	1	水	常温	1.6	常温	0.3	正压式密闭	/	
6.	配电系统	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	
7.	仪表系统	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	
8.	厂区照 明系统	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	
小计				8	/							

2.4 原辅材料及能源消耗

2.4.1 原辅材料

液态化学品原料采用储罐储存，固体原料仓库堆放储存。本项目主要原辅材料消耗量及来源详见表 2.4-1。

表 2.4-1 生产原辅材料一览表

序号	原辅料名称	含量	包装方式	厂区最大贮存量/t	年使用量 t/a	周转情况次/年	储存位置	备注
一、乙炔生产线								
1	电石			400	12000	60	电石仓库	
2	自来水	/	管道	2400	20880	9	回用水池	
4	次氯酸钠溶液	10%	200L 塑料桶	3.2	136.8	43	次氯酸钠溶液罐	
5	液碱	32%	贮罐	1.8	21.4	12	罐区	
6	压缩空气 Nm ³	/	/	/	28800 Nm ³	/	公用工程压缩空气罐	自制
7	N ₂	/	/	/	68276 1Nm ³	/	公用工程氮气罐	自制
二、癸炔二醇生产线								
1	甲基叔丁基醚		80m ³ 储罐	19.7	197.2	10	罐区	
2	氢氧化钾		25kg/袋	16.2	692.9	43	丙类仓库	
3	乙炔	98%	300 气柜	0.35	122.6	/	气柜	自制
4	甲基异丁基酮	32%	80m ³ 储罐	39.6	791.5	20	罐区	
三、十二碳炔二醇								
1	甲基叔丁基醚	/	贮管	16.7	167	10	罐区	
2	氢氧化钾		吨袋	14.2	607.1	43	丙类仓库	
3	乙炔		气柜	0.35	98.1	/	气柜	自制
4	甲基异戊酮	/	贮管	37.2	743.9	20	罐区	
四、104A								
1	2-乙基己醇		吨桶	5.1	60.9	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	5.1	60.9	12	丙类仓库	
五、104BC								

序号	原辅料名称	含量	包装方式	厂区最大贮存量/t	年使用量 t/a	周转情况次/年	储存位置	备注
1	乙二醇单丁醚		吨桶	5.1	60.9	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	5.1	60.9	12	丙类仓库	
六、104DPM								
1	二丙二醇甲醚		吨桶	5	61.6	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	5	61.6	12	丙类仓库	自产
七、104PG								
1	丙二醇		吨桶	5	59.8	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	5	59.8	12	丙类仓库	自产
八、104H								
1	乙二醇		吨桶	2.1	25.2	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	6.3	75.6	12	丙类仓库	
九、104E								
1	乙二醇		吨桶	8.4	101.1	12	丙类仓库	
2	癸炔二醇		170kg/铁桶	8.4	101.1	12	丙类仓库	
十、110BC								
1	乙二醇单丁醚		吨桶	20	242.0	12	丙类仓库	
2	十二碳炔二醇		170kg/铁桶	20	242.0	12	丙类仓库	
十一、110D								
1	丙二醇		吨桶	27.1	328.4	12	丙类仓库	
2	十二碳炔二醇		170kg/铁桶	12.8	154.6	12	丙类仓库	
十二、110DP								
1	二丙二醇		吨桶	5.7	68.8	12	丙类仓库	
2	十二碳炔二醇		170kg/铁桶	2.7	32.4	12	丙类仓库	
十三、110DPG								
1	二丙二醇		吨桶	4.2	50.6	12	丙类仓库	
2	十二碳炔二醇		170kg/铁桶	4.2	50.6	12	丙类仓库	
十四、水合三氯乙醛（TCA）								
1	三氯乙醛	98%	280kg/塑桶	12	364	31	丙类仓库	
2	三氯甲烷	99.90%	300kg/铁桶	0.6	18.2	31	甲类仓库	

序号	原辅料名称	含量	包装方式	厂区最大贮存量/t	年使用量 t/a	周转情况/年	储存位置	备注
3	去离子水	/		45	51	/	公用工程压缩空气罐	自制

十五、羟甲基磺酸钠水溶液（PN）

1	甲醛水溶液	36.5-37.4 %	200kg/塑桶	1.6	13.6	8.5	丙类仓库	
2	焦亚硫酸钠		25kg/袋	2.1	17.9	8.5	丙类仓库	
3	去离子水		/	40	47.9	/	公用工程纯水通	自制
4	活性炭		15kg/箱	0.02	0.2	10	丙类仓库	

十六、羟丙基硫代硫酸钠溶液（SSO3）

1	PPS-OH 合成盐		吨袋	1	12	12	丙类仓库	
2	硫代硫酸钠	99 %	25KG/袋	0.8	9.6	12	丙类仓库	
3	去离子水		纯水箱	45	29.4	/	公用纯水箱	自制

十七、POPS

1	丙炔醇		180KG/200L 铁桶	2.16	20.5	10	甲库专区	
2	环己烷		150KG/200L 铁桶	1.5	1.5	1	甲类仓库	
3	片碱		25KG/袋	0.97	9.2	10	丙类仓库	
4	1,3-丙烷磺内脂		250KG/200L 塑桶	2.92	27.7	10	丙类仓库	
5	去离子水		/	45	91.2	/	公用纯水箱	自制

十八、POPDH

1	丙炔醇		180KG/200L 铁桶	2.16	23.8	11	甲库专区	
2	环氧氯丙烷		240KG/200L 铁桶	3.58	39.4	11	甲类仓库	
3	催化剂（四丁基溴化铵）		25KG/袋	0.01	0.1	10	丙类仓库	
4	片碱	配32%溶液1579KG	贮罐	1.52	16.7	11		
5	去离子水	98%	贮罐	45	87	/	公用纯水箱	自制

序号	原辅料名称	含量	包装方式	厂区最大贮存量/t	年使用量 t/a	周转情况次/年	储存位置	备注
6	浓硫酸		30KG/25L塑桶	0.09	1	11	甲库专区	

十九、PZN

1	硫脲		25KG/袋	1.73	20.7	12	丙类仓库	
2	甲醇	99%	吨桶	7.11	85.3	12	甲类仓库	
3	1,3-丙烷磺内酯		250KG/200L 塑桶	2.76	33.1	12	丙类仓库	

二十、IZE

1	咪唑		25KG/袋	1.58	18.2	12	丙类仓库	
2	去离子水		/	45	57.4	/	公用工程纯水箱	自制
3	片碱		25KG/袋	0.02	0.3	12	丙类仓库	
4	环氧氯丙烷		240KG/200L 铁桶	2.09	24.1	12	甲类仓库	

二十一、DPS

1	氢氧化钠	40%	25KG/袋	10	46.381	10	甲类仓库	
2	二硫化碳	98%	250KG/200L 铁桶	3	35.714	10	甲类仓库	
3	二甲胺溶液	40%	180KG/200L 塑桶	5	52	10	甲类仓库	
4	甲醇	99%	吨桶	15	238.095	20	甲类仓库	
5	1,3-丙烷磺内脂	99%	250KG/200L 塑桶	10	62.857	10	丙类仓库	
6	活性炭	/	15KG/纸箱	0.04	0.429	5	丙类仓库	
7	去离子水	/	/	45	11.4	/	纯水箱	自制

二十二、BPC-48

1	片碱		25KG/袋	1.7	16.6	10	丙类仓库	
2	去离子水		纯水箱	45	87.7	/	公用工程纯水箱	自制
3	烟酸	99.5%	25KG/袋	4.9	48.2	10	丙类仓库	
4	氯化苄		200KG/200L 塑桶	5.04	49.1	10	丙类仓库	
5	活性炭		15kg/纸箱	0.06	0.6	10	丙类仓库	

二十三、PU

1	尿素	/	50KG/袋	25.88	129.4	5	丙类仓库	
2	PU-1 N,N/二甲氨基丙二胺	99.8% ph1 2.7	罐区	59.4	371.3	7	罐区	

二十四、WT

序号	原辅料名称	含量	包装方式	厂区最大贮存量/t	年使用量 t/a	周转情况次/年	储存位置	备注
1	PU-2/二氯乙醚	99%	250KG/200L 塑桶	29.7	129.5	5	甲类仓库	
2	亚硫酸钠		25KG/袋	1.43	6.2	5	丙类仓库	
3	去离子水		纯水箱	45	354.3	/	公用工程 冷冻水箱	自制
4	PU1,3-双[3-(二甲氨基)丙基]脲	99%	180KG/200L 塑桶	46.68	203.5	5	丙类仓库	

二十五、TC-EHS

1	JFC-10		170KG/200L 铁桶	5.1	51	10	丙类仓库	
2	尿素		50KG/袋	0.15	1.5	10	丙类仓库	
3	氨基磺酸		25KG/袋	4.13	41.3	10	丙类仓库	
4	1,4-二氧六环		200KG/200L 铁桶	1.8	18	10	甲类仓库	
5	片碱		25KG/袋	1.58	15.8	10	丙类仓库	
6	双氧水	27%	25KG/塑桶	10	310	10	甲库专区	
7	活性炭		15kg/纸箱	0.23	2.3	10	丙类仓库	
8	去离子水		纯水箱	45	86.55	/	公用工程 冷冻水箱	自制

2.4.2 能源消耗

本项目生产能源有水、电、蒸气、天然气，耗用量详见表 2.4-2。

表 2.4-2 生产能源消耗一览表

序号	名称	年耗量	单位	备注
1	新鲜水	400000	t/a	/
2	电	2466.86 万	KW·h/a	/
3	蒸汽	15000	t/a	/
4	天然气	40 万	m ³	/

2.4.3 原辅料性质表

根据前文项目涉及到的原辅材料，经查阅相关资料，项目涉及到的原辅材料的性质情况如下表：

表 2.4-3 电石理化特性表

化学式	CaC ₂	中文名	碳化钙
分子量	64.099	英文名	Calciumcarbide
CAS 号	64.099	熔点	222℃（分解，无明确熔点）
外观	灰色块状固体（工业品含杂质呈深灰色）	沸点	分解（>2000℃）
密度	2.22g/cm ³ （25℃）		
溶解性	不溶于水（遇水剧烈反应）；微溶于乙醇		
化学性质	极活泼，遇水迅速反应生成乙炔（C ₂ H ₂ ）和氢氧化钙，放出大量热；与氮气高温反应生成氰化钙		
危险性	遇水释放易燃乙炔气体（爆炸极限 2.5%~82%）；反应放热可能引发火灾；粉尘吸入刺激呼吸道		
燃烧与爆炸危险	本身不燃，但遇水生成的乙炔易燃易爆；与氧化剂（如氯酸钾）混合摩擦可能爆炸		
活性反应	与水、潮湿空气、酸类（如盐酸）剧烈反应；与氧化剂（如 KMnO ₄ ）高温反应		
禁忌物	水、潮湿空气、酸类、氧化剂		
毒性（急性毒性）	无直接毒性（主要危害为乙炔中毒）；粉尘浓度>10mg/m ³ 时刺激呼吸道		
中毒表现	吸入乙炔：头晕、恶心、呼吸困难；接触皮肤：干燥、灼伤		
防护要求	戴防尘口罩、护目镜；穿防渗透工作服；避免接触水、酸		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（总粉尘）：4mg/m ³ ；呼吸性粉尘：2.5mg/m ³		
环境危害	反应废水含氢氧化钙，污染水体 pH 升高		
急救措施	-皮肤接触：用干布擦净，大量清水冲洗； -眼睛接触：干布擦净后清水冲洗 15 分钟，就医； -吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； -误服：漱口，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止用水；用干燥沙土、苏打灰覆盖，收集至密闭容器；避免扬尘		
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（遇水反应加剧）		
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离水、酸、氧化剂；包装坚固（防潮）		

表 2.4-4 次氯酸钠溶液理化特性表

化学式	NaClO（有效成分）	中文名	次氯酸钠溶液
分子量	74.44（溶质）	英文名	Sodiumhypochloritesolution
CAS 号	7681-52-9（次氯酸钠溶液）	熔点	无（溶液，无固定熔点）；无水物熔点-6℃
外观	无色或淡黄色液体（浓度 5%~15%常见）	沸点	无（溶液，无固定沸点）；无水物沸点 102℃（分解）
密度	约 1.1g/cm ³ （5%浓度，20℃）		

溶解性	易溶于水
化学性质	强氧化性，遇酸（如盐酸）生成有毒氯气（Cl ₂ ）；受热分解为氯化钠和氧气；不稳定，易分解失效
危险性	腐蚀性（刺激皮肤/眼睛）、氧化性；与酸混合产生有毒氯气
燃烧与爆炸危险	不燃，但分解产生的氧气助燃
活性反应	与酸（如 HCl、H ₂ SO ₄ ）剧烈反应生成 Cl ₂ ；与有机物（如乙醇）缓慢氧化
禁忌物	酸类（如盐酸）、有机物（如酒精）、还原剂
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1000mg/Kg（高浓度溶液）；氯气（副产物） LC ₅₀ ≈500ppm（1 小时）
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃疡；眼睛接触：角膜损伤；吸入氯气：咳嗽、呼吸困难；误服：消化道灼伤
防护要求	戴防酸碱手套、护目镜（带面罩）；穿防渗透工作服；避免直接接触高浓度溶液
职业接触限值（中国）	PC-TWA（ClO ⁻ ）：0.05mg/m ³ ；PC-STEL：0.15mg/m ³
环境危害	分解产物含氯离子，污染水体；高浓度氯气刺激水生生物
急救措施	-皮肤接触：立即脱去污染衣物，用肥皂水和清水冲洗 15 分钟，就医； -眼睛接触：大量清水冲洗 15 分钟（或 2%碳酸氢钠溶液），就医； -吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，严重时输氧； -误服：饮足量温水，催吐，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥15m），禁止无关人员进入；用沙土、活性炭吸附，收集后处理；大量泄漏时用雾状水稀释，降低氯气浓度
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉（针对燃烧的有机物）
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离酸类、有机物；包装用聚乙烯或玻璃容器（耐酸碱）

表 2.4-5 氢氧化钠溶液理化特性表

化学式	NaOH	中文名	氢氧化钠溶液
分子量	40.00（溶质）	英文名	Sodiumhydroxidesolution
CAS 号	1310-73-2（氢氧化钠溶液）	熔点	无（溶液，无固定熔点）；无水物熔点 318.4℃
外观	无色透明液体（浓度通常 20%~50%）	沸点	无（溶液，无固定沸点）；无水物沸点 1320℃
密度	约 1.43g/cm ³ （40%浓度，20℃）		
溶解性	易溶于水（放热）、乙醇；不溶于乙醚		
化学性质	强碱性，与酸中和生成盐；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）反应生成碳酸盐；与铝、锌等金属反应生成氢气		
危险性	强腐蚀性（皮肤/眼睛灼伤）、刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，但遇水放热可能引发周围可燃物燃烧		
活性反应	与酸（如 HCl）、酸性氧化物（如 SO ₃ ）、铝粉、锌粉剧烈反应；与铵盐（如 NH ₄ Cl）共热释放氨气		
禁忌物	酸类（如硫酸）、酸性氧化物（如 P ₂ O ₅ ）、易燃物（如乙醇）、铵盐		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀		
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔；吸入：呼吸道刺激、肺水肿；误服：消化道灼伤		
防护要求	戴防酸碱手套（如丁基橡胶）、护目镜（带面罩）、穿防渗透工作服；避免直接接触		

职业接触限值（中国）	PC-TWA（氢氧化钠粉尘）：2mg/m ³ ；溶液无具体限值，按腐蚀性物质防护
环境危害	污染水体（pH>10），破坏水生生物生存环境
急救措施	-皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗15分钟以上，就医； -眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗15分钟（或1%硼酸溶液），就医； -吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； -误服：饮足量温水，催吐，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区，用沙土、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）中和，收集至专用容器；大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘
灭火方法	水、砂土；禁止用水直接冲击泄漏物（防止飞溅）
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离酸类、酸性氧化物、易燃物；灌装时控制流速（≤3m/s）

表 2.4-6 甲基叔丁基醚理化特性表

化学式	(CH ₃) ₃ COCH ₃	中文名	甲基叔丁基醚
分子量	88.15	英文名	Methyltert-butylether (MTBE)
CAS 号	1634-04-4	熔点	-108℃
外观	无色透明液体	沸点	55.2℃
密度	0.740g/cm ³ （20℃）		
溶解性	与水混溶度低（20℃时溶解度 5.3g/L）；易溶于乙醇、苯		
化学性质	稳定，不易分解；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应		
危险性	易燃（闪点-10℃）、蒸气有毒；长期接触可能致癌（IARC2B 类）		
燃烧与爆炸危险	易燃，爆炸极限 5.0%~15.0%；蒸气比空气重，易在低洼处聚集		
活性反应	与强氧化剂（如过氧化物）剧烈反应；高温分解生成甲醇、丙酮		
禁忌物	强氧化剂、高温热源		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈3300mg/Kg；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈3000ppm（4 小时）		
中毒表现	吸入：头晕、恶心、呼吸抑制；皮肤接触：无明显刺激；长期暴露：神经衰弱、肝损伤		
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐）、橡胶手套；避免吸入蒸气		
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 30mg/m ³ ；PC-STEL: 60mg/m ³		
环境危害	易溶于水，污染地下水；生物降解较慢		
急救措施	-吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； -皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗； -误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止明火；用泡沫覆盖，减少蒸气挥发；收集至专用容器；大量泄漏时用沙土吸附		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳		
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器		

表 2.4-7 氢氧化钾理化特性表

化学式	KOH	中文名	氢氧化钾
分子量	56.11	英文名	Potassiumhydroxide
CAS 号	1310-58-3	熔点	360.4℃

外观	白色片状固体（工业品含杂质呈微黄色）	沸点	1320°C
密度	2.044g/cm ³ （20°C）		
溶解性	易溶于水（放热）、乙醇；不溶于乙醚		
化学性质	强碱性，与酸中和生成盐；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）反应生成碳酸盐；与铝、锌等金属反应生成氢气		
危险性	强腐蚀性（皮肤/眼睛灼伤）、刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，但遇水放热可能引发周围可燃物燃烧		
活性反应	与酸（如 HCl）、酸性氧化物（如 SO ₃ ）、铝粉、锌粉剧烈反应；与铵盐（如 NH ₄ Cl）共热释放氨气		
禁忌物	酸类（如硫酸）、酸性氧化物（如 P ₂ O ₅ ）、易燃物（如乙醇）、铵盐		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀		
中毒表现	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀		
防护要求	戴防酸碱手套（如丁基橡胶）、护目镜（带面罩）、穿防渗透工作服；避免直接接触		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（氢氧化钾粉尘）：2mg/m ³ ；溶液无具体限值，按腐蚀性物质防护		
环境危害	污染水体（pH>10），破坏水生生物生存环境		
急救措施	-皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上，就医； -眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗 15 分钟（或 1%硼酸溶液），就医； -吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； -误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区，用沙土、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）中和，收集至专用容器；大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘		
灭火方法	水、砂土；禁止用水直接冲击泄漏物（防止飞溅）		
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离酸类、酸性氧化物、易燃物；灌装时控制流速（≤3m/s）		

表 2.4-8N₂理化特性表

化学式	N ₂	中文名	氮气
分子量	28.02	英文名	Nitrogen
CAS 号	7727-37-9	熔点	-210.01° C
外观	常温常压下为无色、无味、无臭气体；液态氮为无色透明液体	沸点	-195.79° C
密度	气体密度：1.2506 g/L（标准状况，0°C、1atm）；液态密度：0.808 g/cm ³ （-195.8° C）；相对密度（空气=1）：0.97		
溶解性	难溶于水（20° C、1atm 下溶解度约 0.015 g/L）；		
化学性质	化学性质极不活泼，常温常压下不与多数物质反应，高温/高压/强催化剂下可与 H ₂ 合成、与 O ₂ 生成 NO、与活泼金属（如 Mg）生成金属氮化物		
危险性	本身无毒，但高浓度会稀释空气中氧气（氧含量<19.5%时可致缺氧）；液态氮温度极低（-195.79° C），直接接触皮肤、组织会导致冻伤、坏死		
燃烧与爆炸危险	不可燃、不助燃，无闪点、无爆炸极限；常用作灭火和防爆的惰性保护气体		
活性反应	化学性质极不活泼，但在极端条件下可发生反应：在高温高压且		

	有催化剂时与氢气反应生成氨气；在放电或高温条件下与氧气反应生成一氧化氮；在点燃条件下与镁反应生成氮化镁。
禁忌物	避免与活泼金属（Li、Mg、Ca、Ti 等）在高温环境下接触；避免与强氧化剂在极端条件下共存
毒性（急性毒性）	无化学急性毒性，危害源于缺氧性损伤（高浓度氮气导致环境氧含量不足，引发缺氧症状）
中毒表现	缺氧初期：头晕、头痛、乏力、注意力不集中；中度缺氧：烦躁不安、意识模糊、恶心呕吐；重度缺氧：昏迷、抽搐、呼吸心跳停止
防护要求	①呼吸系统：在密闭/可能缺氧环境（如储罐、地窖）操作时，必须佩戴自给式正压呼吸器（禁止用过滤式呼吸器）；②眼睛：接触液态氮时，佩戴防冲击护目镜或面罩；③皮肤：接触液态氮时，戴防冻手套、穿防寒服
职业接触限值（中国）	无明确针对氮气的职业接触限值，核心控制作业环境氧气含量 $\geq 19.5\%$ （防止缺氧）
环境危害	对环境无直接污染；液态氮泄漏至水体可导致局部水温骤降，短期影响水生生物，但无长期环境危害
急救措施	①缺氧：立即将患者转移至新鲜空气处，保持呼吸道通畅；若呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏（CPR）并尽快就医；②冻伤（液态氮接触）：用 $40\sim 42^{\circ}\text{C}$ 流动温水冲洗冻伤部位（禁止用热水或揉搓）15~30 分钟，严重时就医；③眼部冻伤：立即用温水冲洗或冷敷（避免揉搓），戴眼罩保护并尽快就医
泄漏应急处置	①气态泄漏：打开门窗或启动通风设备，加速空气流通，检测环境氧含量（确保 $\geq 19.5\%$ ）；若泄漏源为钢瓶，在安全前提下关闭阀门并转移至通风处；②液态氮泄漏：划定警戒区（禁止无关人员进入），让液氮自然汽化（禁止用水冲洗，避免剧烈沸腾飞溅）；清理人员需穿戴防寒服、防冻手套，防止地面结霜滑倒
灭火方法	氮气本身不可燃，且可作为灭火介质；若涉及氮气钢瓶或设备火灾，用雾状水、泡沫冷却钢瓶/设备（防止因高温导致压力升高爆炸）；火势较大时疏散人员，待火势控制后关闭氮气阀门；消防人员需佩戴自给式呼吸器，在上风向操作
贮运要求	①气态氮：用无缝高压钢瓶储存（瓶身通常为黑色，标注“氮气”“压缩气体”字样），钢瓶需每 3 年定期检验；②液态氮：用绝热性能良好的杜瓦瓶或专用液氮储罐储存，避免阳光直射和靠近热源（防止过快汽化）；③运输：钢瓶搬运需轻装轻卸，禁止撞击、滚动；液态氮运输需固定容器，防止倾倒；④储存环境：阴凉、干燥、通风，远离火种、热源及活泼金属（如镁粉、锂块）

表 2.4-9 乙炔理化特性表

化学式	C_2H_2	中文名	乙炔
分子量（g/mol）	26.04	英文名	
CAS 号	74-86-2	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	
外观	无色无臭气体（工业品含 H_2S 等杂质，有蒜味）	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	
密度（ $20^{\circ}\text{C}, \text{g}/\text{cm}^3$ ）	$1.097\text{Kg}/\text{m}^3$ （ 0°C ，气体）； $0.618\text{g}/\text{cm}^3$ （液态， -80.8°C ）		
溶解性	微溶于水（ 20°C 时 1:250），易溶于丙酮（1:300）		
化学性质	极活泼，易加成（如与 Br_2 、 HCl ）、聚合（生成苯）；遇高温、明火剧烈反应		
危险性	易燃易爆（爆炸极限 $2.5\%\sim 82\%$ ）、强还原性		

燃烧与爆炸危险	极易燃，与空气混合遇火源立即爆炸；摩擦、撞击或高温易引发爆炸
活性反应	与卤素（Cl ₂ 、Br ₂ ）、氧气、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）剧烈反应；与铜、银、汞生成爆炸性乙炔金属盐
禁忌物	卤素、强氧化剂、明火、铜/银/汞（金属）
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg）；高浓度窒息（>10%浓度时头晕、呼吸困难）
中毒表现	缺氧症状（头痛、恶心、意识模糊）；长期接触：神经衰弱、肝损伤
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐），禁止明火；使用防爆工具
职业接触限值（中国）	PC-TWA（时间加权平均容许浓度）：1000ppm（1900mg/m ³ ）；PC-STEL（短时间接触限值）：1500ppm（2850mg/m ³ ）
环境危害	污染大气（温室效应是 CO ₂ 的 20 倍）
急救措施	-吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； -呼吸停止：人工呼吸，就医； -皮肤接触液态乙炔：用温水复温，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥30m），禁止火源；用雾状水稀释，驱散蒸气；钢瓶泄漏时转移至空旷处
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（液态乙炔遇水膨胀）
贮运要求	钢瓶储存于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与氧化剂、卤素混储；运输时固定，防止碰撞

表 2.4-10 甲基异丁基酮理化特性表

化学式	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ COCH ₃	中文名	甲基异丁基酮
分子量	100.16	英文名	Methylisobutylketone (MIBK)
CAS 号	108-10-1	熔点	-37℃
外观	无色透明液体	沸点	116℃
密度	0.81g/cm ³ （20℃）		
溶解性	116℃		
化学性质	稳定，不易分解；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应；对金属无腐蚀性		
危险性	稳定，不易分解；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应；对金属无腐蚀性		
燃烧与爆炸危险	易燃，爆炸极限 0.8%~6.9%；蒸气比空气重，易在低洼处聚集		
活性反应	与强氧化剂（如过氧化物）剧烈反应；高温分解生成丙酮、异戊醛		
禁忌物	强氧化剂、高温热源		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈2000ppm（4 小时）		
中毒表现	吸入：头晕、恶心、呼吸抑制；皮肤接触：无明显刺激；长期暴露：无显著慢性毒性		
防护要求	吸入：头晕、恶心、呼吸抑制；皮肤接触：无明显刺激；长期暴露：无显著慢性毒性		
职业接触限值（中国）	PC-TWA：200mg/m ³ ；PC-STEL：400mg/m ³		
环境危害	易溶于水，污染地下水；生物降解较快		
急救措施	-吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； -皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗； -误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止明火；用泡沫覆盖，减少蒸气挥		

	发：收集至专用容器；大量泄漏时用沙土吸附
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器

表 2.4-11 甲基异戊酮理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₂ O	中文名	甲基异戊酮
分子量	100.16	英文名	Methylisopropenylketone (MIPK)
CAS 号	108-10-1	熔点	-80℃
外观	无色透明液体	沸点	115-116℃
密度	0.805g/cm ³ (20℃)		
溶解性	微溶于水；易溶于乙醇、乙醚、苯		
化学性质	酮类化合物，可被强氧化剂氧化；与空气混合形成爆炸性混合物；遇酸、碱缓慢分解		
危险性	易燃液体（刺激性）；高浓度蒸气刺激眼、鼻、喉		
燃烧与爆炸危险	闪点 22℃（闭杯）；爆炸极限 1.2%-8.0%（体积比）		
活性反应	与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、卤素（Cl ₂ ）剧烈反应；遇高温分解为丙酮和甲醛		
禁忌物	强氧化剂、卤素、酸类		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈18000mg/m ³ （4 小时）		
中毒表现	皮肤/眼睛接触：红肿、刺痛；吸入高浓度：头晕、头痛、恶心；长期暴露：神经衰弱		
防护要求	戴防毒面具（含酮类过滤）、耐油手套；穿防渗透工作服；高浓度环境需佩戴护目镜		
职业接触限值（中国）	PC-TWA200mg/m ³ （工作场所空气）		
环境危害	对水生生物中等毒性（LC ₅₀ 斑马鱼≈200mg/L）		
急救措施	皮肤接触：立即用大量清水冲洗（≥15 分钟）；眼睛接触：生理盐水冲洗（≥15 分钟）；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时输氧；就医		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土、活性炭吸附，收集至密闭容器；大量泄漏：构筑围堤，用雾状水稀释，防止蒸气扩散		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳（禁止用水直接冲击，防止蒸气扩散）		
贮运要求	密封于阴凉通风处（≤30℃）；使用塑料或金属容器；远离强氧化剂、酸类；严禁明火		

表 2.4-122-乙基己醇理化特性表

化学式	C ₈ H ₁₈ O	中文名	2-乙基己醇
分子量	130.23	英文名	2-ethylhexanol
CAS 号	104-76-7	熔点	-76℃
外观	无色透明液体，微有特殊气味	沸点	183-184℃
密度	183-184℃		
溶解性	微溶于水；易溶于乙醇、乙醚、氯仿		
化学性质	伯醇类，可被氧化为醛或羧酸；与酸发生酯化反应；在强酸中易脱水生成烯烃		
危险性	低毒；对皮肤、眼睛有轻微刺激性		
燃烧与爆炸危险	闪点 82℃（闭杯）；可燃（蒸气与空气混合需高温引爆）		

活性反应	与浓硫酸、浓硝酸等强氧化剂发生氧化反应；与氢氧化钠共热水解生成醇钠
禁忌物	强氧化剂（如 KMnO_4 ）、强酸（如 H_2SO_4 ）
毒性（急性毒性）	大鼠经口 $\text{LD}_{50}\approx 2000\text{mg/Kg}$ （低毒）；大鼠吸入 $\text{LC}_{50}>5000\text{mg/m}^3$ （4 小时）
中毒表现	高浓度接触：眼鼻刺激、皮肤干燥；口服：恶心、呕吐（罕见）
防护要求	戴普通手套、护目镜；穿工作服；高浓度环境需通风
职业接触限值（中国）	暂无明确标准（参考类似脂肪醇，建议 $\text{PC-TWA}\leq 5\text{mg/m}^3$ ）
环境危害	对水生生物低毒（ LC_{50} 斑马鱼 $>1000\text{mg/L}$ ）
急救措施	皮肤接触：用清水冲洗；眼睛接触：生理盐水冲洗；吸入：移至空气新鲜处；就医（仅严重刺激时）
泄漏应急处置	用大量水稀释，收集后排放或作为废水处理
灭火方法	水、泡沫、干粉（适用于液体火灾）
贮运要求	密封于阴凉干燥处；使用塑料或玻璃容器；远离强氧化剂、酸类

表 2.4-13 癸炔二醇理化特性表

化学式	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_2$	中文名	癸炔二醇
分子量（g/mol）	170.25	英文名	Decynediol
CAS 号	112-70-9	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	63-65 $^{\circ}\text{C}$
外观	白色结晶粉末	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	243 $^{\circ}\text{C}$ （分解）
密度（20 $^{\circ}\text{C}$,g/cm ^{3} ）	0.96g/cm ^{3} （20 $^{\circ}\text{C}$ ）		
溶解性	溶于乙醇、乙醚、丙酮，微溶于水		
化学性质	具有炔烃和醇的双重性质，可发生加成、氧化、酯化等反应		
危险性	对皮肤、眼睛有刺激性		
燃烧与爆炸危险	可燃，燃烧产生一氧化碳等有毒气体，无爆炸危险		
活性反应	与强氧化剂反应剧烈		
禁忌物	强氧化剂、强酸		
毒性（急性毒性）	低毒，大鼠经口 LD_{50} : $>5000\text{mg/kg}$		
中毒表现	皮肤接触可能引起刺激、红斑；眼睛接触导致疼痛、流泪		
防护要求	佩戴防护手套、护目镜，穿防护服		
职业接触限值（中国）	未制定		
环境危害	对水生生物有轻微毒性		
急救措施	-皮肤接触：立即用肥皂水冲洗；-眼睛接触：用水冲洗 15 分钟；-误食：就医		
泄漏应急处置	收集泄漏物，避免粉尘扩散，用大量水冲洗污染区域		
灭火方法	用水、二氧化碳、干粉灭火器灭火		
贮运要求	密封储存于阴凉、干燥处，远离火源、氧化剂		

表 2.4-14 乙二醇单丁醚理化特性表

化学式	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$	中文名	乙二醇单丁醚
分子量	118.17	英文名	Ethylenglycolmonobutylether, EGBE
CAS 号	111-76-2	熔点	-100 $^{\circ}\text{C}$
外观	无色透明液体，微有丁醇气味	沸点	171 $^{\circ}\text{C}$
密度	0.898g/cm ^{3} （20 $^{\circ}\text{C}$ ）		
溶解性	与水混溶；易溶于乙醇、乙醚、丙酮		
化学性质	二醇醚类，水解生成乙二醇和丁醇；与酸、碱稳定；可生物降解		
危险性	低毒；长期高浓度接触可能引起血液系统损伤（动物实验显示红细		

	胞减少)
燃烧与爆炸危险	闪点 61°C (闭杯); 可燃 (蒸气与空气混合需高温引爆)
活性反应	与强氧化剂 (如 HNO ₃) 反应; 高温分解为乙烯氧化物和丁醇
禁忌物	强氧化剂、强酸
毒性 (急性毒性)	大鼠经口 LD ₅₀ ~2000mg/Kg (低毒); 大鼠吸入 LC ₅₀ >20000mg/m ³ (4 小时)
中毒表现	长期暴露: 红细胞减少、乏力; 短期高浓度: 眼鼻刺激、头痛
防护要求	戴防化手套 (如 PVC)、护目镜; 穿工作服; 长期接触需定期体检
职业接触限值 (中国)	PC-TWA5mg/m ³ (工作场所空气)
环境危害	对水生生物低毒 (LC ₅₀ 斑马鱼>1000mg/L)
急救措施	皮肤接触: 用清水冲洗; 眼睛接触: 生理盐水冲洗; 吸入: 移至空气新鲜处; 就医 (仅长期暴露时)
泄漏应急处置	用大量水稀释, 收集后排放或作为废水处理
灭火方法	水、泡沫、干粉
贮运要求	密封于阴凉干燥处; 使用塑料或玻璃容器; 远离强氧化剂、酸类

表 2.4-15 二丙二醇甲醚理化特性表

化学式	C ₇ H ₁₆ O ₃	中文名	二丙二醇甲醚
分子量	148.2	英文名	: DipropyleneGlycolM ethylEther (简称 DPM)
CAS 号	34590-94-8	熔点	-80°C
外观	常温下为无色透明液体, 有微弱醚味。	沸点	190°C (101.3kPa)
密度	25°C时密度约为 0.950g/mL		
溶解性	与水混溶, 能溶解油脂、天然树脂与橡胶、纤维素、聚醋酸乙烯酯等。		
化学性质	具有醇和醚的性质, 化学性质相对稳定, 在一定条件下可发生取代反应等, 但通常不易发生剧烈化学反应。		
危险性	低毒性, 可通过吸入、食入、皮肤接触进入人体, 长期反复接触可致肝、肾损害。		
燃烧与爆炸危险	可燃, 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。与空气混合能形成爆炸性混合物。		
活性反应	一般情况下活性较低, 在强氧化剂、高温等特定条件下可能发生氧化等反应。		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱等。		
毒性 (急性毒性)	大鼠经口 LD ₅₀ =5500mg/kg。		
中毒表现	可能有轻度麻醉和刺激作用, 吸入高浓度蒸气可能引起呼吸道刺激、头晕、头痛等, 皮肤接触可能引起轻度刺激, 长期接触可能损害肝、肾。		
防护要求	作业时应佩戴合适的防毒面具、防护手套, 穿防护服, 避免皮肤和眼睛接触, 保持工作场所通风良好。		
职业接触限值 (中国)	时间加权平均容许浓度 (TWA) 为 600mg/m ³ , 短时间接触容许浓度 (STEL) 为 900mg/m ³ 。		
环境危害	对环境有一定危害, 可能对水体、土壤等造成污染。		
急救措施	: 皮肤接触, 立即脱去污染的衣物, 用大量流动清水冲洗; 眼睛接触, 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗, 就医; 吸入, 迅		

	速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，就医；食入，饮足量温水，催吐，就医。
泄漏应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
灭火方法	可用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。
贮运要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。运输时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

表 2.4-16 丙二醇理化特性表

化学式	C ₃ H ₈ O ₂	中文名	1,2-丙二醇
分子量	76.09	英文名	1,2-Propanediol
CAS 号	57-55-6	熔点	-59° C
外观	无色、澄清、黏稠液体	沸点	187.3° C
密度	1.036 g/cm ³ (20° C)		
溶解性	与水、乙醇、乙醚、丙酮等混溶；微溶于乙酸乙酯，不溶于脂肪烃类		
化学性质	具有二元醇通性，能发生酯化、醚化、氧化、脱水等反应；常温下稳定，避免与强氧化剂、强酸、强碱长期接触		
危险性	低毒，对皮肤、眼睛有轻微刺激性；大量摄入可引起中枢神经系统抑制、肾脏损伤等		
燃烧与爆炸危险	可燃，闪点 99° C（闭杯）；爆炸极限 2.6%–12.6%（体积分数，空气中）		
活性反应	能与羧酸发生酯化反应（如与乙酸生成乙酸丙二醇酯）；在催化剂下可被氧化为丙酮醛等		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ：20000 mg/kg（低毒）		
中毒表现	吸入：呼吸道刺激；皮肤接触：轻微刺激、干燥；误食：恶心、呕吐、腹痛，大量摄入可致嗜睡、昏迷、肾损伤		
防护要求	皮肤接触：戴丁腈手套；眼睛接触：戴护目镜；吸入：通风良好，高浓度时戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）		
职业接触限值（中国）	无明确国家统一限值，建议参考“时间加权平均容许浓度（TWA）”150 mg/m ³ （类似醇类物质）		
环境危害	对水生生物低毒，LC ₅₀ （鱼类，96h）>1000 mg/L；可生物降解，无长期环境累积风险		
急救措施	皮肤接触：脱去污染衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗；眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15min；吸入：移至新鲜空气处，呼吸困难给氧；食入：饮足量温水催吐（清醒时），就医		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附，收集至容器中；大量泄漏：构筑围堤收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所		
灭火方法	用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火；消防人员需戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火		
贮运要求	储存于阴凉、通风库房，远离火种、热源；与氧化剂、酸、碱分开存放；搬运时轻装轻卸，防止包装破损		

表 2.4-17 乙二醇理化特性表

化学式	C ₂ H ₆ O ₂	中文名	乙二醇
分子量	62.07	英文名	Ethylene glycol
CAS 号	107-21-1	熔点	-12.9° C
外观	无色、有甜味、黏稠液体	沸点	197.3° C
密度	1.113 g/cm ³ (20° C)		
溶解性	与水、乙醇、丙酮、甘油混溶；微溶于乙醚，不溶于石油烃类		
化学性质	具有二元醇通性，易发生酯化、醚化、氧化反应；高温下（如 190° C 以上）可脱水生成环氧乙烷或聚乙二醇		
危险性	低毒，但对中枢神经系统、心脏、肾脏有损害；误服（如防冻液）可致急性中毒		
燃烧与爆炸危险	可燃，闪点 111° C（闭杯）；爆炸极限 3.2%–15.3%（体积分数，空气中）		
活性反应	能与有机酸（如草酸）发生酯化反应生成酯类；在催化剂（如铜）作用下可被氧化为乙二醛、草酸等		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、酰基氯、酸酐		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ : 8000 mg/kg（低毒，但对肾脏毒性显著）		
中毒表现	误服：恶心、呕吐、腹痛、昏迷，随后出现肾功能衰竭、心律失常等；皮肤长期接触：干燥、皲裂		
防护要求	皮肤接触：戴丁腈或氯丁橡胶手套；眼睛接触：戴防化学护目镜；吸入：高浓度时戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）		
职业接触限值（中国）	时间加权平均容许浓度（TWA）：20 mg/m ³ ；短时间接触容许浓度（STEL）：40 mg/m ³		
环境危害	对水生生物有毒，LC ₅₀ （鱼类，96h）400–1000 mg/L；可生物降解，但高浓度会破坏水体生态		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水彻底冲洗；眼睛接触：用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min；吸入：移至新鲜空气处，呼吸困难给氧；食入：立即漱口，饮足量温水催吐，就医（切勿给失去知觉者喂食任何东西）		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收；大量泄漏：构筑围堤收容，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所		
灭火方法	用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳灭火；消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火		
贮运要求	储存于阴凉、通风仓库，远离火种、热源；与氧化剂、酸类、碱类分开存放；夏季应早晚运输，防止日光曝晒		

表 2.4-18 十二碳炔二醇理化特性表

化学式	C ₁₄ H ₂₆ O ₂	中文名	2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇（十二碳炔二醇）
分子量	226.35	英文名	2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyne-4,7-diol
CAS 号	126-86-3	熔点	37–44° C（纯度越高，熔点越接近上限）
外观	白色蜡状固体或无色透明液体（随温度、纯度变化）	沸点	252.7–260° C（常压下）
密度	0.893–0.947 g/cm ³ (20° C)		
溶解性	微溶于水（约 0.1%，需加热或搅拌分散）；易溶于乙醇、丙酮、甲苯、乙二醇等有机溶剂		
化学性质	含炔键和羟基，常温稳定；炔键可发生加成反应（如与环氧乙烷反		

	应生成聚醚)，羟基可参与酯化、醚化等有机反应；避免与强氧化剂、强酸、强碱接触
危险性	对眼睛、皮肤有刺激性；对水生生物有害，需避免排入水体
燃烧与爆炸危险	可燃，闭杯闪点 97.3–110℃；燃烧可能产生 CO、CO ₂ 等刺激性气体
活性反应	炔键可与亲电试剂加成；羟基可参与酯化、醚化等有机反应；能与环氧乙烷进行加成反应制备聚醚型表面活性剂
禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ >2000 mg/kg（低毒）
中毒表现	皮肤接触：可能引起红肿、干燥；眼睛接触：引起刺痛、红肿；吸入：高浓度蒸汽可能刺激呼吸道
防护要求	操作时佩戴防护眼镜、丁腈手套，避免皮肤、黏膜直接接触；通风不良处作业需戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）
职业接触限值（中国）	无明确国家统一限值，建议参考同类低毒有机化合物，控制接触浓度
环境危害	对水生生物有害，LC ₅₀ （鱼类，96h）>100mg/L（需控制排放浓度）
急救措施	皮肤接触：脱去污染衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗；眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15min 以上就医；吸入：移至新鲜空气处，呼吸困难给氧；食入：饮足量温水催吐（清醒时），就医
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，收集至容器中；大量泄漏：构筑围堤收容，用防爆泵转移至专用容器，回收或运至废物处理场所
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火；消防人员需戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向扑救
贮运要求	密封储存于阴凉、干燥、通风库房，远离火种、热源；与强氧化剂、强酸、强碱分开存放；搬运时轻装轻卸，防止包装破损

表 2.4-19 三氯乙醛理化特性表

化学式	CCl ₃ CHO	中文名	三氯乙醛
分子量	147.39	英文名	Trichloroacetaldehyde
CAS 号	1784-49-1(无水); 302-17-0(水合物)	熔点	-57°C(无水); 水合物熔点约 57°C
外观	无色透明液体(无水); 水合物为白色结晶粉末	沸点	97-98°C(无水); 水合物分解(>100°C)
密度	1.51g/cm ³ (无水, 20°C)		
溶解性	微溶于冷水; 易溶于热水、乙醇、乙醚		
化学性质	易水解生成三氯乙酸(CCl ₃ COOH)和盐酸(HCl); 与强碱(如 NaOH)剧烈反应生成盐		
危险性	有毒(刺激性、腐蚀性); 水解产生 HCl 气体, 刺激呼吸道		
燃烧与爆炸危险	纯品不燃, 但水解产生的 HCl 气体遇水蒸气形成酸雾; 与强氧化剂剧烈反应		
活性反应	与水缓慢水解; 与强碱(如 NaOH)反应生成三氯乙酸钠; 与氨(NH ₃)反应生成三氯乙酰胺		
禁忌物	强碱(如 NaOH)、水(缓慢水解)		
毒性(急性毒性)	大鼠经口 LD ₅₀ ≈500mg/Kg; 大鼠吸入 LC ₅₀ ≈1000mg/m ³ (1 小时)		
中毒表现	接触皮肤: 红肿、水疱; 接触眼睛: 剧烈疼痛、角膜溃疡; 吸入: 咳嗽、肺水肿; 口服: 恶心、呕吐		
防护要求	戴防毒面具(含 HCl 过滤)、耐酸碱手套; 穿防护服; 避免直接接触水		
职业接触限值(中国)	暂无明确标准(参考卤代醛类, 建议 PC-TWA≤0.5mg/m ³)		
环境危害	对水生生物有毒(LC ₅₀ 斑马鱼≈50mg/L); 水解产物污染水体		
急救措施	立即脱去污染衣物, 用大量清水冲洗(皮肤/眼睛≥15 分钟); 口服者催吐(仅限清醒者); 就医		
泄漏应急处置	小量泄漏: 用砂土、活性炭吸附, 收集后密闭处理; 大量泄漏: 用稀盐酸中和(抑制水解), 构筑围堤		
灭火方法	干粉、二氧化碳(禁止用水直接冲击, 防止水解扩散)		
贮运要求	密封于玻璃或衬塑容器中; 阴凉通风储存; 远离强碱、水、氧化剂		

表 2.4-20 三氯甲烷理化特性表

化学式	CHCl ₃	中文名	三氯甲烷
分子量	119.38	英文名	Chloroform
CAS 号	67-66-3	熔点	-63.5°C
外观	无色透明液体, 有特殊甜味(纯品); 工业级含杂质呈黄色	沸点	61.2°C
密度	1.48g/cm ³ (20°C)		
溶解性	微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯		
化学性质	稳定, 但在光照下分解为光气(COCl ₂)和 HCl; 与金属钠剧烈反应		
危险性	有毒(致癌性 IARC2B 类); 麻醉性; 长期接触导致肝、肾损伤		
燃烧与爆炸危险	不燃(沸点低, 蒸气与空气混合可燃); 闪点无(实际不燃); 爆炸极限 8.0%-10.5%(体积比)		
活性反应	光照分解: 2CHCl ₃ +O ₂ →2COCl ₂ +2HCl; 与强碱(如 KOH)共热水解生成甲酸盐		
禁忌物	强氧化剂(如 O ₃)、铝、镁(活泼金属)		

毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈2180mg/Kg；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈5000ppm（1 小时）
中毒表现	急性：头晕、头痛、恶心、呕吐；慢性：肝坏死、肾小管损伤、皮肤色素沉着
防护要求	戴防毒面具（含氯仿过滤）、耐化学手套；穿防护服；实验室需避光储存
职业接触限值（中国）	PC-TWA20mg/m ³ （工作场所空气）；PC-STEL30mg/m ³
环境危害	对水生生物中等毒性（LC ₅₀ 斑马鱼≈200mg/L）；污染水体
急救措施	立即脱离接触，用大量清水冲洗（皮肤/眼睛≥15 分钟）；吸入后移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；就医
泄漏应急处置	关闭阀门，切断泄漏源；用雾状水稀释，收集至密闭容器；废水用活性炭吸附
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉（适用于液体火灾）
贮运要求	密封于棕色玻璃瓶中；阴凉避光储存；远离氧化剂、活泼金属；严禁倒置

表 2.4-21 去离子水理化特性表

化学式	H ₂ O	中文名	去离子水
分子量	18.02	英文名	Deionizedwater
CAS 号	7732-18-5	熔点	0° C（标准大气压下）
外观	无色、无臭、无味的透明液体	沸点	100° C（标准大气压下）
密度	1.0 g/cm ³ （4° C 时，水的最大密度）；20° C 时约 0.9982 g/cm ³		
溶解性	是优良溶剂，能溶解多数极性/离子型物质；自身与水混溶（纯物质无“溶解于水”概念，强调溶解其他物质的能力）		
化学性质	呈中性（pH≈7，25° C）；化学性质稳定，通电可电解；参与水解、水合等反应。		
危险性	本身无化学毒性，大量饮用低矿化度去离子水可能致体内电解质失衡；高温蒸汽会造成烫伤等物理伤害		
燃烧与爆炸危险	不可燃、不助燃，无闪点、无爆炸极限		
活性反应	与活泼金属（如 Na）反应生成氢气（2Na+2H ₂ O=2NaOH+H ₂ ↑）；与盐类发生水解反应等。		
禁忌物	无特定禁忌物（需根据溶解的物质判断混合风险）		
毒性（急性毒性）	无化学急性毒性（LD ₅₀ 无意义，水为生命必需物质，过量或异常矿化度引发生理问题）		
中毒表现	无化学中毒表现；高温水/蒸汽接触导致烫伤；长期饮用极端去离子水可能出现乏力、电解质紊乱		
防护要求	常规接触无需特殊防护；接触高温水/蒸汽时，戴隔热手套、护目镜，穿防护服		
职业接触限值（中国）	无（职业危害主要来自物理因素，非去离子水本身）		
环境危害	本身对环境无害；作为污染物载体排放时，需按所携物质评估环境风险		
急救措施	皮肤/眼睛接触高温水/蒸汽：用冷水冲洗至少 15 分钟，严重时就医；饮用异常去离子水不适时，就医对症处理		
泄漏应急处置	去离子水泄漏无特殊危害，大量泄漏清理积水并检查水质污染情况		
灭火方法	本身不可燃，可作为灭火介质扑灭一般固体、可溶/不可溶液体火灾等		
贮运要求	储存于清洁密封容器，避免污染；运输时防止容器破损、进水受污染，常温运输		

表 2.4-22 甲醛水溶液理化特性表

化学式	CH ₂ O (HCHO, 水溶液中以多聚体形式存在)	中文名	甲醛水溶液
分子量	30.03 (单体)	英文名	Formaldehydesolution
CAS 号	50-00-0 (甲醛气体); 通常以水溶液形式存在 (无单独 CAS)	熔点	-92°C (气体); 水溶液无固定熔点
外观	无色透明液体, 有强烈刺激性气味	沸点	-19.5°C (气体); 水溶液沸点随浓度升高而升高 (37%溶液沸点约 101°C)
密度	1.08g/cm ³ (37%甲醛溶液)		
溶解性	-19.5°C (气体); 水溶液沸点随浓度升高而升高 (37%溶液沸点约 101°C)		
化学性质	易聚合 (生成多聚甲醛沉淀); 与氨反应生成乌洛托品 (六亚甲基四胺); 可被氧化为甲酸		
危险性	蒸气与空气混合可燃; 爆炸极限 7.0%-73.0% (体积比)		
燃烧与爆炸危险	蒸气与空气混合可燃; 爆炸极限 7.0%-73.0% (体积比)		
活性反应	与强氧化剂 (如 KMnO ₄)、氨 (NH ₃) 剧烈反应; 遇酚类生成树脂		
禁忌物	强氧化剂、氨		
毒性 (急性毒性)	37%溶液大鼠经口 LD ₅₀ ≈800mg/Kg; 大鼠吸入 LC ₅₀ ≈1000ppm (1 小时)		
中毒表现	接触: 眼鼻刺痛、流泪、咽痛; 吸入高浓度: 咳嗽、呼吸困难、肺水肿; 长期: 鼻咽癌、白血病		
防护要求	戴防毒面具 (含甲醛过滤)、耐酸碱手套; 穿防护服; 实验室需通风橱操作		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA0.5mg/m ³ (工作场所空气); PC-STEL1.0mg/m ³		
环境危害	对水生生物有毒 (LC ₅₀ 斑马鱼≈10mg/L); 污染源		
急救措施	立即脱离接触, 用大量清水冲洗 (皮肤/眼睛≥15 分钟); 吸入后移至空气新鲜处, 保持呼吸通畅; 就医		
泄漏应急处置	小量泄漏: 用砂土、活性炭吸附, 收集后密闭处理; 大量泄漏: 用大量水稀释, 调节 pH 至中性后排放		
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉 (适用于液体火灾)		
贮运要求	密封于塑料或玻璃容器中; 阴凉通风储存; 远离强氧化剂、氨; 避免与酸混存		

表 2.4-23 焦亚硫酸钠理化特性表

化学式	Na ₂ S ₂ O ₅	中文名	焦亚硫酸钠
分子量	190.11	英文名	Sodiummetabisulfite
CAS 号	7757-83-7	熔点	>300°C (分解为 Na ₂ SO ₃ 和 SO ₂)
外观	白色结晶粉末, 无臭 (潮湿时微有 SO ₂ 气味)	沸点	无 (分解)
密度	1.48g/cm ³ (20°C)		
溶解性	易溶于水, 水溶液呈酸性; 难溶于乙醇		
化学性质	强还原剂, 易被氧化为硫酸钠 (Na ₂ SO ₄); 遇酸分解生成 SO ₂ 气体; 与强氧化剂 (如 KMnO ₄) 剧烈反应		

危险性	刺激性（粉尘刺激眼、鼻、喉）；SO ₂ 气体有毒
燃烧与爆炸危险	不燃；遇酸释放SO ₂ 气体（有毒）
活性反应	与酸（如HCl）反应： $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2\uparrow$ ；与水反应生成亚硫酸氢钠（NaHSO ₃ ）
禁忌物	强氧化剂（如KMnO ₄ ）、酸类（如HCl）
毒性（急性毒性）	大鼠经口LD ₅₀ ≈2000mg/Kg（低毒）；大鼠吸入LC ₅₀ >10000mg/m ³ （4小时）
中毒表现	粉尘接触：眼鼻刺激、咳嗽；吸入SO ₂ ：胸闷、呼吸困难；口服：恶心、呕吐（罕见）
防护要求	戴防尘口罩（含SO ₂ 过滤）、耐酸碱手套；穿工作服；避免直接接触粉尘
职业接触限值（中国）	PC-TWA5mg/m ³ （SO ₂ ，工作场所空气）
环境危害	污染水体（增加SO ₂ 含量，酸化水质）
急救措施	皮肤接触：用大量清水冲洗；眼睛接触：生理盐水冲洗；吸入：移至空气新鲜处，必要时吸氧；就医
泄漏应急处置	小量泄漏：收集至密闭容器；大量泄漏：用砂土吸附，避免遇酸，废水用石灰中和（生成亚硫酸钙沉淀）
灭火方法	水、干粉（适用于粉尘火灾）
贮运要求	密封于干燥阴凉处；使用塑料或玻璃容器；远离酸类、氧化剂；防潮（避免吸潮分解）

表 2.4-24 硫代硫酸钠理化特性表

化学式	Na ₂ S ₂ O ₃	中文名	硫代硫酸钠；大苏打；海波
分子量	无水物：158.11；五水合物：248.19	英文名	Sodium thiosulfate
CAS 号	无水物：7772-98-7；五水合物：10102-17-7	熔点	无水物：约 48° C（受热易分解）；五水合物：48.3° C（熔化并失去结晶水）
外观	无水物为白色结晶性粉末；五水合物为无色透明单斜晶体	沸点	无水物无明确沸点（受热分解）；五水合物受热先失去结晶水，后分解
密度	无水物：1.667 g/cm ³ （25° C）；五水合物：1.729 g/cm ³ （20° C）		
溶解性	易溶于水，水溶液呈弱碱性（pH≈8.5）；微溶于乙醇		
化学性质	具有还原性；具有配位性		
危险性	低毒，对皮肤、眼睛有轻微刺激性；大量摄入可引起胃肠道不适		
燃烧与爆炸危险	本身不可燃，无爆炸危险；受高热分解产生有毒的硫化物烟气		
活性反应	与氯气反应（脱氯）；与硝酸根反应生成不稳定的 Ag ₂ S ₂ O ₃ ，后者会迅速分解成 Ag ₂ S 和 SO ₂		
禁忌物	强氧化剂（如KMnO ₄ 、Cl ₂ ）、强酸（如HCl、H ₂ SO ₄ ）		
毒性（急性毒性）	大鼠经口LD ₅₀ （无水物）：8860 mg/kg（低毒）		
中毒表现	皮肤接触：轻微刺激、瘙痒；眼睛接触：流泪、红肿；误食：恶心、呕吐、腹痛		

防护要求	皮肤接触戴聚乙烯手套；眼睛接触戴护目镜；高浓度环境下吸入需戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）
职业接触限值（中国）	无明确国家统一限值，建议参考类似低毒无机盐的接触控制，保持作业环境通风良好
环境危害	对水生生物低毒，LC50（鱼类，96h）>1000 mg/L；可生物降解，无长期环境累积风险
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水彻底冲洗；眼睛接触：用流动清水或生理盐水冲洗 15min；吸入：移至新鲜空气处，呼吸困难时给氧；食入：饮足量温水催吐（清醒时）并就医
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土或不燃材料吸附后收集；大量泄漏：构筑围堤收容，用泵转移至专用容器回收或处理
灭火方法	本品不燃，起火时用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火；消防人员需做好防护在上风向灭火
贮运要求	储存于阴凉通风库房，远离火种、热源；与氧化剂、酸类分开存放；搬运轻装轻卸，防止包装破损

表 2.4-25 丙炔醇理化特性表

化学式	HC≡C-CH ₂ OH	中文名	丙炔醇
分子量	56.06	英文名	Propargyl Alcohol
CAS 号	107-19-7	熔点	-59
外观	无色至淡黄色透明液体，有特殊刺激性气味。	沸点	115
密度	0.948		
溶解性	与水混溶；溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。		
化学性质	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
危险性	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
燃烧与爆炸危险	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
活性反应	与酸（如 HCl）聚合；氧化生成丙炔酸；与卤素（Cl ₂ ）剧烈反应。		
禁忌物	强酸（如硫酸）、氧化剂（如 HNO ₃ ）、卤素。		
毒性（急性毒性）	中等毒性（大鼠经口 LD50~200mg/Kg）		
中毒表现	眼睛刺激（流泪、红肿）；吸入高浓度：头晕、恶心；食入：腹痛、呕吐。		
防护要求	戴防毒面具（过滤效率≥95%）、防护手套（丁腈材质）、护目镜。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 20ppm（参考类似炔醇）；MAC: 未制定。		
环境危害	高浓度蒸气污染大气；废水含羟基，可能污染水体。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，吸氧；皮肤接触：用肥皂水冲洗；食入：洗胃，送医。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土吸附；大量泄漏：围堤收容，用防爆泵转移。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳（禁用水柱，防飞溅）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处；与酸类、氧化剂分储；包装防泄漏。		

表 2.4-26 环己烷理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₂	中文名	环己烷
分子量	84.16g/mol	英文名	Cyclohexane

CAS 号	110-82-7	熔点 (°C)	6.5°C
外观	无色透明液体, 有类似汽油的气味。	沸点 (°C)	80.7°C
密度	0.778g/cm ³ (20°C)		
溶解性	不溶于水; 溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易氧化 (高温生成环己酮); 易燃 (闪点-16°C, 蒸气爆炸极限 1.2%-8.9%)。		
危险性	低毒 (大鼠经口 LD ₅₀ ≈12700mg/Kg); 高浓度吸入致麻醉; 易燃液体 (类别 2)。		
燃烧与爆炸危险	易燃 (闪点-16°C, 闭杯); 蒸气爆炸极限 1.2%-8.9% (体积比)。		
活性反应	避免与强氧化剂 (如浓硫酸、硝酸)、卤素 (Cl ₂ 、Br ₂)、发烟硝酸接触, 高温下可能自聚。		
禁忌物	氧化剂 (如 KMnO ₄)、强酸 (如浓硫酸)、卤素。		
毒性 (急性毒性)	低毒 (大鼠经口 LD ₅₀ ≈12700mg/Kg); 高浓度吸入致麻醉。		
中毒表现	高浓度吸入麻醉、头痛、眩晕; 长期暴露神经衰弱。		
防护要求	戴防毒面具 (过滤效率≥90%)、橡胶手套; 避免吸入蒸气。		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA: 100ppm (300mg/m ³); MAC: 未制定。		
环境危害	蒸气污染大气; 泄漏废水含环己烷, 污染水体。		
急救措施	吸入移至空气新鲜处保持体温; 皮肤接触清水冲洗; 昏迷送医。		
泄漏应急处置	小量泄漏: 用活性炭吸附; 大量泄漏: 围堤, 用防爆泵回收。		
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉 (禁用水, 防扩)		
贮运要求	储存于阴凉通风处, 远离火源; 与氧化剂、酸类分储; 容器接地防静电。		

表 2.4-27 片碱理化特性表

化学式	NaOH	中文名	氢氧化钠
分子量 (g/mol)	40g/mol	英文名	SodiumHydroxide(CausticSodaFlakes)
CAS 号	1310-73-2	熔点 (°C)	318.4°C
外观	白色片状固体, 易潮解	沸点 (°C)	1390°C
密度 (20°C, g/cm ³)	2.13g/cm ³		
溶解性	易溶于水 (放热); 溶于乙醇、甘油; 不溶于丙酮。		
化学性质	强碱性, 与酸中和反应放热; 与铝、锌等活泼金属反应生成氢气; 高温 (>400°C) 分解为 Na ₂ O 和水; 与 CO ₂ 反应生成碳酸钠。		
危险性	强碱性, 与酸中和生成盐和水; 与铝、锌等反应放氢气; 腐蚀玻璃 (生成硅酸钠)。		
燃烧与爆炸危险	不燃; 与水剧烈放热 (稀释时需酸入水); 高温熔融物遇水爆炸。		
活性反应	与水剧烈放热; 与酸 (如 HCl) 中和放热; 与铝、锌反应放 H ₂ ; 与玻璃 (SiO ₂) 反应生成硅酸钠。		
禁忌物	酸类 (如硫酸)、水 (大量)、铝/锌金属、玻璃。		
毒性 (急性毒性)	强腐蚀性 (大鼠经口 LD ₅₀ ≈40mg/Kg)		
中毒表现	皮肤/眼睛灼伤 (红肿、溃疡); 吸入粉尘: 呼吸道刺激; 食入: 消化		

	道穿孔。
防护要求	戴防酸碱手套（PVC/氟橡胶）、护目镜（全封闭）、防腐蚀工作服；戴面罩防酸雾。
职业接触限值（中国）	MAC：2mg/m ³ （粉尘）；PC-TWA：未制定（强腐蚀类）。
环境危害	废水含强碱，污染水体；熔融物污染土壤。
急救措施	皮肤接触：立即用大量清水冲洗 15 分钟以上（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟（翻开眼睑），就医；误服：饮牛奶/蛋清（保护消化道），禁止催吐，立即就医；吸入：转移至空气新鲜处，保持呼吸通畅。
泄漏应急处置	小量泄漏：用大量水冲洗（稀释），收集至中和池（加酸中和至 pH6-9）；大量泄漏：用沙土、惰性材料围堵，缓慢加水稀释，转移至专用容器；避免直接冲入下水道（堵塞或腐蚀管道）。
灭火方法	火灾时用水、泡沫、干粉灭火器冷却容器；避免直接喷射燃烧区域（可能飞溅）。
贮运要求	密封储存于干燥通风处（湿度≤75%），防潮；与酸类、铝/锌制品分开存放；运输时使用耐腐蚀槽罐车，包装完整无破损。

表 2.4-28 1,3-丙烷磺内酯理化特性表

化学式	C ₃ H ₆ O ₃ S	中文名	1,3-丙烷磺内酯
分子量（g/mol）	122.14	英文名	1,3-PropaneSultone
CAS 号	94-75-1	熔点（℃）	-45
外观	无色至淡黄色透明液体（纯品），工业级微带浑浊	沸点（℃）	180（分解）
密度（20℃，g/cm ³ ）	1.354		
溶解性	微溶于水（1.5g/L，20℃）；易溶于甲醇、乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。		
化学性质	稳定，常温下不易分解；遇水缓慢水解生成 1,3-丙烷磺酸（HSO ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ SO ₃ H）；与强氧化剂（如浓硫酸）、强碱（如 NaOH）共热水解并放热；可与醇发生酯化反应。		
危险性	非危险品（纯品）；水解产物 1,3-丙烷磺酸有腐蚀性（GHS: Corr.1B）。		
燃烧与爆炸危险	不燃（闪点>200℃），但高温分解产生有毒气体（如 SO ₂ 、HCl）。		
活性反应	避免与浓酸（如硫酸）、强氧化剂（如 HNO ₃ ）、强碱（如 NaOH）共热；与水共热水解生成酸性物质。		
禁忌物	浓碱（促进水解）、高温水（>80℃）、强氧化剂（如高锰酸钾）。		
毒性（急性毒性）	约 1000mg/Kg（低毒，参考类似磺化物）；主要经呼吸道和皮肤吸收。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>1000ppm）：头晕、头痛、恶心；皮肤接触：轻微刺激（干燥、发红）；误服：胃肠道不适（恶心、呕吐）。		
防护要求	戴化学防护眼镜、橡胶手套；工作场所通风良好（换气次数≥12次/h）；避免长时间吸入蒸气。		
职业接触限值（中国）	无明确限值（按非危险品管理，建议参考 PC-TWA：5mg/m ³ ）。		
环境危害	水解产物 1,3-丙烷磺酸对水生生物有毒（LC ₅₀ ：斑马鱼 2.3mg/L/96h）；污染水体可能腐蚀管道。		

急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或中和后排放（加碱中和至 pH6-9）；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用容器；避免直接冲入下水道（堵塞或腐蚀）。
灭火方法	无特殊灭火要求（不燃）；火灾时用水冷却容器，防止分解产生有毒气体。
贮运要求	密封储存于阴凉干燥处（温度≤30℃），防潮；与强碱、高温水隔离存放；运输时使用防泄漏包装，避免剧烈震动。

表 2.4-29 环氧氯丙烷理化特性表

化学式	C ₃ H ₅ ClO	中文名	环氧氯丙烷
分子量（g/mol）	92.52	英文名	Epichlorohydrin
CAS 号	106-89-8	熔点（℃）	-25.6
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似氯仿）	沸点（℃）	116.2
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.18		
溶解性	微溶于水（6.4g/L，20℃）；易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂。		
化学性质	环氧化合物，易开环与胺（如乙二胺）、醇（如甲醇）反应生成环氧树脂；遇水缓慢水解生成 3-氯丙二醇；与酸、碱催化加速水解；可被强氧化剂（如 HNO ₃ ）氧化为甘油酸。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam.Liq.3）；致癌物（IARC2B）；危害水生环境（急性毒性）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 40℃（闭杯），燃点 415℃；爆炸极限 3.8%-21.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与酸（如盐酸）、强碱（如 NaOH）共热水解；与胺类（如乙二胺）剧烈反应生成高聚物；与过氧化物（如过氧化苯甲酰）接触可能自聚。		
禁忌物	强酸（如硫酸）、强碱（如 NaOH）、过氧化物、胺类（如乙二胺）。		
毒性（急性毒性）	90mg/Kg（中等毒性）；大鼠吸入 LC ₅₀ : 2800mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>200ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑、水疱（类似烧伤）；误服：口腔、食道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）、防化服；工作场所浓度<5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 5mg/m ³ ；PC-STEL: 15mg/m ³ （蒸气）。		
环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ : 斑马鱼 12mg/L/96h）；污染水体可能腐蚀管道；生物降解性较差（28 天降解率<30%）。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用大量清水冲洗 15 分钟（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮牛奶/蛋清，禁止催吐，立即就医。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土、活性炭吸附，转移至专用容器；大量泄漏：构筑围堤，用防爆泵转移至槽车或专用收集器；废液需中和（加碱）后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与酸类		

	、碱类、胺类分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，包装无破损。

表 2.4-30 催化剂（四丁基溴化铵）理化特性表

化学式	(C ₄ H ₉) ₄ NBr	中文名	四丁基溴化铵
分子量 (g/mol)	322.36	英文名	Tetrabutylammonium bromide
CAS 号	1643-19-2	熔点 (°C)	102–106 °C（分解点附近,随纯度略有波动）
外观	白色至类白色结晶性粉末或晶体	沸点 (°C)	无（高温下分解,无明确液态沸点）
密度 (20°C, g/cm ³)	1.039 g/cm ³ (25 °C 时近似值)		
溶解性	易溶于水、乙醇、丙酮、氯仿等有机溶剂；在水中溶解度大，水溶液呈弱碱性		
化学性质	季铵盐类化合物，具相转移催化活性；热稳定性一般，高温(>100 °C)易分解；与强碱、强氧化剂可发生反应		
危险性	对眼睛、皮肤、呼吸道有刺激性；误服可能引起恶心、呕吐等消化道反应		
燃烧与爆炸危险	可燃，燃烧时可能释放有毒烟雾（含氮氧化物、溴化氢等）；粉尘与空气混合无爆炸风险（非爆炸品）		
活性反应	作为相转移催化剂，促进水相和有机相间的反应（如亲核取代反应）；与银离子反应生成溴化银沉淀		
禁忌物	强氧化剂、强碱、强还原剂		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ : 450 mg/kg（具中等毒性）		
中毒表现	皮肤接触：红肿、瘙痒；眼睛接触：刺痛、流泪；吸入：咳嗽、呼吸困难；误食：腹痛、呕吐、头晕		
防护要求	皮肤接触：戴丁腈手套；眼睛接触：戴护目镜或防护面罩；吸入：在通风不良处操作时戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）		
职业接触限值（中国）	无明确国家统一限值，建议参考“溴化物”或“有机胺类”物质，控制接触浓度		
环境危害	对水生生物有毒，LC ₅₀ （鱼类，96h）<100 mg/L；不易生物降解，可能在水体、土壤中累积		
急救措施	皮肤接触：脱去污染衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗；眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15min；吸入：移至新鲜空气处，呼吸困难给氧；食入：饮足量温水催吐（清醒时），就医		
泄漏应急处置	小量泄漏：用干燥砂土或其他不燃材料吸附，收集至容器中；大量泄漏：构筑围堤收容，用防爆泵转移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所		
灭火方法	用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳灭火；消防人员须戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火		
贮运要求	储存于阴凉、通风仓库，远离火种、热源；与氧化剂、碱类分开存放；搬运时轻装轻卸，防止包装破损；密封保存，防潮		

表 2.4-31 浓硫酸理化特性表

化学式	H ₂ SO ₄	中文名	浓硫酸
分子量 (g/mol)	98.08	英文名	Concentrated Sulfuric Acid
CAS 号	7664-93-9	熔点 (°C)	10.37

外观	无色油状液体，无臭	沸点（℃）	337
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.84		
溶解性	与水混溶（剧烈放热，稀释时需“酸入水”）。		
化学性质	强酸性，与碱（如 NaOH）中和反应放热；与金属（如 Fe、Zn）反应生成氢气（稀硫酸）或不反应（浓硫酸，钝化）；强氧化性（加热时与 Cu、C 反应生成 SO ₂ 、CO ₂ ）；与有机物（如蔗糖）碳化并放热。		
危险性	腐蚀品（GHS: Corr.1A）；氧化剂（GHS: Ox.Sol.2）；与水剧烈混合（放热，可能导致喷溅）。		
燃烧与爆炸危险	不燃，但与有机物（如酒精、甘油）接触可能因放热引发燃烧；高温下分解为 SO ₃ 和 O ₂ （助燃）。		
活性反应	与水剧烈混合（放热，可能导致喷溅）；与金属（如 Al、Fe）在常温下钝化，加热时反应；与有机物（如蔗糖）碳化并放热。		
禁忌物	水（大量混合放热）、有机物（如酒精、甘油）、金属粉末（如 Mg、Al，高温反应）。		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ : 2140mg/Kg（中等毒性，主要因腐蚀性导致消化道损伤）。		
中毒表现	皮肤接触：严重灼伤（深度溃疡，“黑斑”）；眼睛接触：角膜穿孔、失明；误服：消化道穿孔、休克；吸入酸雾：呼吸道刺激（咳嗽、肺水肿）。		
防护要求	戴防酸碱手套（聚四氟乙烯）、护目镜（防溅）、耐酸碱工作服；必要时佩戴全面罩呼吸器；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 2mg/m ³ （酸雾）；PC-STEL: 5mg/m ³ 。		
环境危害	污染水体（pH<2），导致水生生物死亡；土壤酸化（pH<3）。		
急救措施	皮肤接触：立即用大量清水冲洗 20 分钟以上（去除污染衣物），涂碳酸氢钠软膏；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟（翻开眼睑），就医；误服：禁止催吐，饮牛奶/蛋清（保护消化道），立即就医；吸入：转移至空气新鲜处，吸氧。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土、惰性材料围堵，缓慢加水稀释，收集至中和池（加碱中和至 pH6-9）；大量泄漏：用专用泵转移至槽车，废液需中和后处理；避免直接冲入下水道（腐蚀管道）。		
灭火方法	火灾时用水、泡沫、干粉灭火器冷却容器；避免直接喷射燃烧区域（可能喷溅）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），防潮；与有机物、金属粉末分开存放；运输时使用耐腐蚀槽罐车，包装完整无破损。		

表 2.4-32 硫脲理化特性表

化学式	CH ₄ N ₂ S	中文名	硫脲
分子量（g/mol）	76.12	英文名	Thiourea
CAS 号	62-56-6	熔点（℃）	176-178
外观	白色结晶粉末，无臭	沸点（℃）	分解（>150℃）
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.41		
溶解性	微溶于冷水（0.54g/100mL，20℃）；易溶于热水、乙醇、乙醚。		
化学性质	弱碱性，与酸（如盐酸）反应生成硫脲盐；高温（>150℃）分解为 CS ₂ 和 NH ₃ ；与氧化剂（如 HNO ₃ ）缓慢反应；可与重		

	金属离子（如 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} ）生成沉淀。
危险性	急性毒性（GHS: AcuteTox.4）；对水生生物有害（GHS: AquaticChronic3）。
燃烧与爆炸危险	不燃，但分解产生 CS_2 （易燃，闪点 -30°C ）和 NH_3 （易燃气体）。
活性反应	避免与强氧化剂（如 HNO_3 ）、重金属盐（如 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ）共热；高温分解产生有毒气体（ CS_2 、 NH_3 ）。
禁忌物	强氧化剂、重金属盐、高温（ $>150^\circ\text{C}$ ）。
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD_{50} : 1250mg/Kg （低毒）；大鼠吸入 LC_{50} : $>10000\text{mg/m}^3$ （4h）。
中毒表现	经口摄入：胃肠道刺激（恶心、呕吐）；吸入蒸气：头晕、头痛；皮肤接触：无明显刺激。
防护要求	戴化学防护眼镜、手套；工作场所通风良好；避免长时间吸入粉尘。
职业接触限值（中国）	无明确限值（参考类似化合物，建议 PC-TWA: 5mg/m^3 ）。
环境危害	对鱼类有毒（ LC_{50} : 斑马鱼 $>500\text{mg/L/96h}$ ）；生物降解性较好（28 天降解率 $>60\%$ ）。
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用回收桶；避免直接冲入下水道（污染水体）。
灭火方法	无特殊灭火要求（不燃）；火灾时用水冷却容器，防止分解产生有毒气体。
贮运要求	密封储存于阴凉干燥处（湿度 $\leq 75\%$ ），防潮；与强氧化剂、重金属盐分开存放；运输时使用密封包装，避免受潮。

表 2.4-33 甲醇理化特性表

化学式	CH_4O	中文名	甲醇
分子量（g/mol）	32.04	英文名	Methanol
CAS 号	67-56-1	熔点（ $^\circ\text{C}$ ）	-97.8
外观	无色透明液体，有酒精味	沸点（ $^\circ\text{C}$ ）	64.7
密度（ $20^\circ\text{C}, \text{g/cm}^3$ ）	0.791		
溶解性	微溶于水（ $9\text{g}/100\text{mL}$ ， 20°C ）；易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃，与氧气反应生成 CO_2 和 H_2O ；与强氧化剂（如 KMnO_4 ）反应生成甲酸；与浓硫酸共热发生脱水反应（生成二甲醚或烯烃）。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam.Liq.2）；毒性（GHS: AcuteTox.1（经口）；AcuteTox.2（吸入））；蒸气与空气混合易爆炸（爆炸极限 $5.5\%-44.0\%$ ）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 11°C （闭杯），燃点 385°C ；爆炸极限 $5.5\%-44.0\%$ （体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 KMnO_4 ）、浓硫酸（共热脱水）接触；与酸性氧化物（如 CO_2 ）缓慢反应生成甲酸。		
禁忌物	强氧化剂、浓硫酸（高温）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	5628mg/Kg （中等毒性，但人类经口致死量约 $10\text{-}30\text{mL}$ ）；大鼠吸入 LC_{50} : 15000mg/m^3 （4h）。		

中毒表现	经口摄入：恶心、呕吐、腹痛，严重时昏迷、呼吸衰竭（代谢性酸中毒，甲酸蓄积）；吸入高浓度蒸气（>1000ppm）：头痛、头晕、视力模糊；皮肤接触：脱脂导致干燥。
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）；工作场所浓度<25mg/m ³ （PC-TWA）；避免长时间吸入蒸气。
职业接触限值（中国）	PC-TWA：25mg/m ³ ；PC-STEL：50mg/m ³ （蒸气）。
环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ ：斑马鱼 190mg/L/96h）；生物降解性较好（28 天降解率>70%）。
急救措施	经口摄入：误服 10-30mL 即危险，立即就医（用叶酸或甲酰四氢叶酸解毒）；吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用防爆泵转移至槽车，废液需中和后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、浓硫酸分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，防泄漏。

表 2.4-34-氯化苄理化特性表

化学式	C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	中文名	氯化苄（苄基氯）
分子量（g/mol）	126.58	英文名	BenzylChloride
CAS 号	100-44-7	熔点（℃）	-39
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似氯仿）	沸点（℃）	179
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.10		
溶解性	微溶于水（0.4g/100mL，20℃）；易溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃，与氧气反应生成 CO ₂ 和 H ₂ O；与强碱（如 NaOH）发生水解反应生成苯甲醇；与氨（NH ₃ ）反应生成苄胺；高温（>200℃）分解为苯和 HCl。		
危险性	易燃液体（GHS：Flam.Liq.3）；致癌物（IARC2B）；刺激性（GHS：SkinIrrit.2；EyeIrrit.2A）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 67℃（闭杯），燃点 585℃；爆炸极限 1.1%-14.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强碱（如 NaOH）、氨（NH ₃ ）共热；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应。		
禁忌物	强碱（如 NaOH）、氨（NH ₃ ）、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）。		
毒性（急性毒性）	1230mg/Kg（中等毒性）；大鼠吸入 LC ₅₀ ：10000mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑、水疱；误服：口腔、食道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）、防化服；工作场所浓度<5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA：5mg/m ³ ；PC-STEL：15mg/m ³ （蒸气）。		

环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ ：斑马鱼 2.5mg/L/96h）；污染水体可能腐蚀管道。
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用大量清水冲洗 15 分钟（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮牛奶/蛋清，禁止催吐，立即就医。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土、活性炭吸附，转移至专用容器；大量泄漏：构筑围堤，用防爆泵转移至槽车或专用收集器；废液需中和后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强碱、氨分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，包装无破损。

表 2.4-35 N,N-二甲基丙二胺理化特性表

化学式	C ₅ H ₁₄ N ₂	中文名	N,N-二甲基丙二胺
分子量（g/mol）	102.18	英文名	N,N-Dimethylpropylamine
CAS 号	105-59-9	熔点（℃）	-70
外观	无色透明液体，有氨味	沸点（℃）	109
密度（20℃,g/cm ³ ）	0.81		
溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
化学性质	弱碱性，与酸（如盐酸）反应生成盐；可与卤代烃反应生成季铵盐；高温分解为二甲胺和丙醛。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam.Liq.3）；刺激性（GHS: SkinIrrit.2; EyeIrrit.2A）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 10℃（闭杯），燃点 200℃；爆炸极限 1.8%-10.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、强酸（如 HCl）共热；与酸反应生成盐。		
禁忌物	强氧化剂、强酸（如 HCl）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	1800mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ : 20000mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑；误服：胃肠道刺激（恶心、呕吐）。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）；工作场所浓度 <5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	无明确限值（参考类似胺类，建议 PC-TWA: 5mg/m ³ ）。		
环境危害	对水生生物有害（GHS: AquaticChronic3）；生物降解性较好。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用回收桶；避免直接冲入下水道（污染水体）。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、强酸分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，防泄漏。		

表 2.4-36 二氯乙醚理化特性表

化学式	C ₄ H ₈ Cl ₂ O	中文名	二氯乙醚
分子量 (g/mol)	142.97	英文名	Bis(2-chloroethyl)Ether
CAS 号	111-44-4	熔点 (°C)	-10
外观	无色透明液体,有刺激性气味 (类似乙醚)	沸点 (°C)	178
密度 (20°C,g/cm ³)	1.23		
溶解性	微溶于水 (0.8g/100mL, 20°C); 易溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃, 与氧气反应生成 CO ₂ 和 H ₂ O; 与强碱 (如 NaOH) 缓慢水解生成 2-氯乙醇; 与氧化剂 (如 HNO ₃) 剧烈反应; 高温 (>200°C) 分解为氯乙烯和 HCl。		
危险性	易燃液体 (GHS: Flam.Liq.3); 致癌物 (IARC1); 强刺激性 (GHS: SkinIrrit.1; EyeIrrit.1)。		
燃烧与爆炸危险	闪点 62°C (闭杯), 燃点 415°C; 爆炸极限 1.8%-10.0% (体积比); 蒸气比空气重, 易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂 (如 KMnO ₄)、强碱 (如 NaOH) 共热; 与酸 (如 H ₂ SO ₄) 缓慢反应。		
禁忌物	强氧化剂、强碱 (如 NaOH)、发烟硝酸。		
毒性 (急性毒性)	770mg/Kg (中等毒性); 大鼠吸入 LC ₅₀ : 5000mg/m ³ (4h)。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气 (>500ppm): 眼鼻喉强烈刺激 (流泪、咳嗽)、胸痛、呼吸困难; 皮肤接触: 严重红斑、水疱; 误服: 口腔、食道灼伤, 呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套 (丁基橡胶)、防化服; 工作场所浓度<0.5mg/m ³ (PC-STEL); 避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA: 0.5mg/m ³ ; PC-STEL: 1.5mg/m ³ (蒸气)。		
环境危害	对水生生物有毒 (LC ₅₀ : 斑马鱼 0.5mg/L/96h); 污染水体可能腐蚀管道。		
急救措施	吸入: 移至空气新鲜处, 保持呼吸通畅; 皮肤接触: 用大量清水冲洗 15 分钟 (去除污染衣物); 眼睛接触: 生理盐水冲洗 15 分钟, 就医; 误服: 饮牛奶/蛋清, 禁止催吐, 立即就医。		
泄漏应急处置	小量泄漏: 用沙土、活性炭吸附, 转移至专用容器; 大量泄漏: 构筑围堤, 用防爆泵转移至槽车或专用收集器; 废液需中和后处理; 禁止用水直接冲洗 (易扩散)。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器; 禁用水 (可能导致蒸气扩散)。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处 (温度≤30°C), 远离火种、热源; 与强氧化剂、强碱分开存放; 运输时使用防爆型槽罐车, 包装无破损。		

表 2.4-37 亚硫酸钠理化特性表

化学式	Na ₂ SO ₃	中文名	亚硫酸钠
分子量 (g/mol)	126.04	英文名	Sodium sulfite
CAS 号	7757-83-7	熔点 (°C)	约 500° C
外观	无水物: 白色结晶性粉末或六方棱柱形晶体; 七水合物: 无色或白色结晶, 易风化	沸点 (°C)	无
密度 (20°C,g/cm ³)	2.63 g/cm ³		
溶解性	易溶于水 (20° C 时溶解度约 26.3 g/100mL), 水溶液呈碱性 (		

	pH≈9-10)；微溶于乙醇，不溶于乙醚、丙酮
化学性质	强还原性：易被空气中氧气氧化为硫酸钠
危险性	对眼睛、皮肤和呼吸道有刺激性，接触后可能引发红肿、瘙痒、咳嗽等；误服过量可能导致恶心、呕吐、腹痛等消化道反应；其水溶液长期放置易生成亚硫酸氢钠，酸性增强
燃烧与爆炸危险	可燃，燃烧时可能释放有毒气体；粉尘与空气混合无爆炸风险（非爆炸品）
活性反应	与金属离子反应生成难溶性亚硫酸盐沉淀；作为还原剂用于食品防腐、水体除氯、印染漂白等领域；与醛类反应生成亚硫酸氢盐加成物，用于醛类分离提纯
禁忌物	强氧化剂、强酸、重金属盐
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ：1120 mg/kg（无水物，具低至中等毒性）
中毒表现	皮肤接触：干燥粉末刺激皮肤，引发红斑、脱屑；眼睛接触：刺痛、流泪，严重可致角膜损伤；吸入：刺激鼻黏膜和呼吸道，出现咳嗽、胸闷；误食：恶心、呕吐、腹泻，过量亚硫酸根可致高铁血红蛋白血症
防护要求	皮肤接触：戴耐酸碱手套（如丁腈手套），穿透气防护服；眼睛接触：戴防化学护目镜；吸入：在通风不良环境或粉尘操作时，戴自吸过滤式防尘口罩（N95 级或以上）
职业接触限值（中国）	无明确国家统一限值，建议参考“亚硫酸盐”类物质，控制空气中粉尘浓度<5 mg/m ³ （时间加权平均容许浓度）
环境危害	对水生生物有一定毒性，LC50（鱼类，96h）：100–1000 mg/L；进入水体后易氧化为硫酸盐，可能导致水体 pH 值变化
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染衣物，用流动清水冲洗接触部位 15-20min；眼睛接触：提起眼睑，用生理盐水或流动清水冲洗 15min，就医；吸入：迅速转移至新鲜空气处，保持呼吸道通畅，呼吸困难时给氧，就医；食入：饮足量温水催吐（仅限清醒者），立即就医
泄漏应急处置	小量泄漏：用干燥砂土或惰性吸附材料收集，装入密封容器中，标记后送废物处理；大量泄漏：构筑围堤防止扩散，用防爆泵转移至专用收集设备，避免粉尘飞扬，严禁与酸类接触
灭火方法	用雾状水、干粉灭火器、二氧化碳灭火器灭火；消防人员须戴防毒面具（全面罩）、穿防化服，在上风向灭火，避免灭火过程中产生有毒气体
贮运要求	储存：密封保存于阴凉、干燥、通风仓库，远离火种、热源，避免阳光直射；隔离存放：与氧化剂、强酸、重金属盐分开存放，严禁混储混运；运输：搬运时轻装轻卸，防止包装破损，雨天运输需防雨防潮；保质期：无水物密封储存可保存 1-2 年，七水合物易风化，建议短期储存

表 2.4-38 1,3-双[3-(二甲氨基)丙基]脲理化特性表

化学式	C ₁₁ H ₂₆ N ₄ O	中文名	1,3-双[3-(二甲氨基)丙基]脲
分子量（g/mol）	230.35	英文名	1,3-Bis[3-(dimethylamino)propyl]urea
CAS 号	6939-09-5	熔点（℃）	约 50–55℃（因纯度略有波动）

		)	
外观	白色至类白色结晶性粉末或固体	沸点(°C)	无明确单一沸点（高温下可能分解，或在减压条件下蒸馏，需具体实验数据）
密度（20°C,g/cm ³ ）	约 0.95–1.05 g/cm ³		
溶解性	易溶于水、乙醇、甲醇等极性有机溶剂；微溶于乙醚、石油醚等非极性溶剂		
化学性质	含脲基和叔胺基团，具脲基与胺类双重性质；叔胺显弱碱性，可与强酸成盐；脲基可参与氢键形成及水解、缩合等反应；热稳定性一般，高温易分解		
危险性	对眼、皮肤、呼吸道有刺激性；误服可能引发消化道不适		
燃烧与爆炸危险	可燃，燃烧释放含氮氧化物、有机胺的有毒烟雾；粉尘与空气混合无显著爆炸风险		
活性反应	作为有机合成中间体，参与含氮杂环、酰胺类制备；叔胺可季铵化，脲基可与醛 / 酮缩合		
禁忌物	强氧化剂、强酸、强还原剂		
毒性（急性毒性）	缺乏详细 LD ₅₀ 数据，推测具低至中等毒性（因含胺类结构具刺激性）		
中毒表现	皮肤：红肿、瘙痒；眼睛：刺痛、流泪；吸入：咳嗽、胸闷；误食：恶心、呕吐、腹痛		
防护要求	皮肤：戴丁腈手套；眼睛：戴防化学护目镜；吸入：通风不良时戴防毒面具（半面罩）		
职业接触限值（中国）	无明确限值，建议参考“有机胺类”控制浓度<1 mg/m ³ （时间加权平均，保守估算）		
环境危害	对水生生物可能有毒，且不易快速降解，易在环境中累积		
急救措施	皮肤：脱污染衣，清水冲 15min；眼睛：提眼睑，清水 / 生理盐水冲 15min 就医；吸入：移至新鲜空气处，吸氧就医；食入：饮温水催吐（清醒时）就医		
泄漏应急处置	小量：用砂土 / 惰性吸附材料收集；大量：构筑围堤，防爆泵转移，避免入下水道		
灭火方法	雾状水、干粉、二氧化碳灭火；消防人员戴全面罩防毒面具、穿防化服在上风向灭火		
贮运要求	储于阴凉干燥通风库房，远离火种热源；与氧化剂、酸类、食品分储；轻装轻卸，防雨防潮防高温		

表 2.4-39 氨基磺酸理化特性表

化学式	NH ₂ SO ₃ H	中文名	氨基磺酸
分子量（g/mol）	97.09	英文名	AminosulfonicAcid
CAS 号	97-05-2	熔点（°C）	215
外观	白色结晶粉末，无臭	沸点（°C）	分解（>215°C）
密度（20°C,g/cm ³ ）	2.13		
溶解性	易溶于水（146g/100mL，20°C）；微溶于乙醇，不溶于乙醚。		
化学性质	强酸性（酸性接近硫酸），与碱（如 NaOH）中和反应放热；与金属（如 Fe、Zn）反应生成氢气；高温分解为 NH ₃ 、SO ₃ 和 H ₂ O。		
危险性	强腐蚀性（GHS：Corr.1A）；刺激性（GHS：SkinIrrit.2；EyeIrrit.2A）。		
燃烧与爆炸危险	不燃。		

活性反应	与强氧化剂（如 KMnO_4 ）缓慢反应；与金属（如 Al 、 Zn ）反应生成氢气。
禁忌物	强碱（如 NaOH ）、强氧化剂（如 KMnO_4 ）、活泼金属（如 Al 、 Zn ）。
毒性（急性毒性）	1200mg/Kg（低毒）；大鼠经皮 LD_{50} ：>2000mg/Kg（无明显皮肤刺激）。
中毒表现	皮肤接触：剧烈疼痛、红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔、失明；误服：消化道灼伤，呕吐带血。
防护要求	戴防酸碱手套（丁基橡胶或聚氯乙烯）、护目镜（防溅）、耐酸碱工作服；必要时佩戴全面罩呼吸器；避免直接接触。
职业接触限值（中国）	无 MAC（因强腐蚀性，需严格控制接触）；PC-TWA：无（参考实际接触浓度 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ ）。
环境危害	对土壤、水体有强腐蚀性；污染水源可导致水生生物死亡；废液需中和后排放（ $\text{pH}6\text{-}9$ ）。
急救措施	皮肤接触：立即用大量清水冲洗 15 分钟以上（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟（翻开眼睑），就医；误服：饮牛奶/蛋清（保护消化道），禁止催吐，立即就医；吸入：转移至空气新鲜处，保持呼吸通畅。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用沙土、惰性材料围堵，缓慢加水稀释，收集至中和池（加碱中和至 $\text{pH}6\text{-}9$ ）；避免直接冲入下水道（堵塞或腐蚀管道）。
灭火方法	火灾时用水、泡沫、干粉灭火器冷却容器；避免直接喷射燃烧区域（可能喷溅）。
贮运要求	密封储存于干燥通风处（湿度 $\leq 75\%$ ），防潮；与强碱、活泼金属分开存放；运输时使用耐腐蚀槽罐车，包装完整无破损。

表 2.4-40 1,4-二氧六环理化特性表

化学式	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	中文名	1,4-二氧六环
分子量（g/mol）	88.11	英文名	1,4-Dioxane
CAS 号	109-99-9	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	11.8
外观	无色透明液体，有醚味	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	101.3
密度（ $20^{\circ}\text{C}, \text{g}/\text{cm}^3$ ）	1.03		
溶解性	易溶于水（8.3g/100mL， 20°C ）；易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
化学性质	稳定，常温下不易分解；与强酸（如 H_2SO_4 ）共热水解生成乙二醇；与强氧化剂（如 HNO_3 ）缓慢反应		
危险性	易燃液体（GHS: Flam.Liq.3）；致癌物（IARC2B）；刺激性（GHS: SkinIrrit.2; EyeIrrit.2A）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 12°C （闭杯），燃点 180°C ；爆炸极限 1.9%-22.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 HNO_3 ）、强酸（如 H_2SO_4 ）共热；与酸反应生成乙二醇。		
禁忌物	强氧化剂、强酸（如 H_2SO_4 ）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	2800mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC_{50} ：40000mg/ m^3 （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑；误服：胃肠道刺激（恶心、呕吐）。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）；工作场所浓		

	度<5mg/m ³ (PC-STEL)；避免直接接触蒸气和液体。
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 5mg/m ³ ；PC-STEL: 15mg/m ³ （蒸气）。
环境危害	对水生生物有害（GHS: AquaticChronic3）；污染水体可能腐蚀管道。
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用回收桶；避免直接冲入下水道（污染水体）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、强酸分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，防泄漏。

表 2.4-41 双氧水理化特性表

化学式	H ₂ O ₂	中文名	过氧化氢(双氧水)
分子量 (g/mol)	34.01	英文名	HydrogenPeroxide
CAS 号	7722-84-1	熔点 (°C)	-0.43
外观	无色透明液体，无臭（工业级含少量稳定剂，呈淡蓝色）	沸点 (°C)	150.2（分解
密度 (20°C,g/cm ³)	1.00（35%溶液）		
溶解性	易溶于水（与水混溶）；不溶于乙醇、乙醚。		
化学性质	强氧化剂，与有机物（如蔗糖）反应生成水和氧气；与还原剂（如 KI）反应生成 I ₂ ；与金属（如 Fe、Zn）反应生成氢气；不稳定，光照或加热分解为 H ₂ O 和 O ₂ 。		
危险性	氧化剂（GHS: Ox.Sol.2）；腐蚀性（GHS: Corr.1B）；对皮肤、眼睛有强刺激性。		
燃烧与爆炸危险	不燃，但与有机物（如酒精、甘油）接触可能因放热引发燃烧；高浓度（>90%）受热易爆炸。		
活性反应	避免与有机物（如酒精、甘油）、还原剂（如 KI）、金属粉末（如 Mg、Al）接触；光照或加热分解为 H ₂ O		
禁忌物	强氧化剂：与还原剂（如高锰酸钾、糖类、有机物）混合可能引发剧烈反应甚至爆炸 金属粉末：铁、铜等金属粉末会催化分解，导致剧烈放热或爆炸 碱性物质：与碱类接触会加速分解，产生氧气和热量 易燃物：接触可燃物（如纸张、木材）可能引发火灾		
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈3700mg/Kg）；高浓度接触皮肤/眼睛可致灼伤		
中毒表现	皮肤/眼睛接触：红肿、灼痛、溃疡；吸入高浓度：呼吸道刺激、肺水肿；误服：消化道灼伤		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防酸碱手套、穿防渗透工作服；避免直接接触		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（时间加权平均容许浓度）：1mg/m ³ （工作场所空气）		

环境危害	分解产物为水和氧气，低毒；高浓度可能对水生生物有短期影响
急救措施	皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上，就医； -眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗 15 分钟，就医； -吸入：脱离现场至空气新鲜处，呼吸困难时输氧； -误服：饮足量温水，催吐，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区，限制出入；用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，转移至专用容器；大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘
灭火方法	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离外用水冷却泄漏容器；避免直接冲击泄漏物，防止飞溅
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与还原剂、金属粉末、有机物混储；灌装时控制流速（≤3m/s）

表 2.4-42 二硫化碳理化特性表

化学式	CS ₂	中文名	二硫化碳
分子量（g/mol）	76.13	英文名	Carbon Disulfide
CAS 号	75-15-0	熔点（℃）	-111.6
外观	无色透明液体，有类似氯仿的恶臭	沸点（℃）	46.2
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.2632		
溶解性	难溶于水（20℃时溶解度 0.2g/100mL），易溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳等有机溶剂		
化学性质	1. 具有亲核性，可与胺类、醇类发生加成反应； 2. 易被氧化，常温下遇空气缓慢氧化生成二氧化硫、二氧化碳； 3. 与强氧化剂反应剧烈		
危险性	高度易燃、有毒（神经毒性 + 生殖毒性）、皮肤 / 眼刺激		
燃烧与爆炸危险	1. 闪点 -30℃，极易燃； 2. 爆炸极限 1.0%-50.0%（体积分数）； 3. 蒸气比空气重（相对密度 2.63），易积聚低洼处，遇火源回燃； 4. 燃烧产物：SO ₂ 、CO、CO ₂		
活性反应	1. 与金属钠、钾等活泼金属反应生成硫代碳酸盐，放热剧烈； 2. 与浓硝酸、发烟硫酸等强氧化剂混合易爆炸		
禁忌物	强氧化剂（如高锰酸钾、氯酸钾）、活泼金属（Na、K）、胺类化合物、明火、高温		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ：3188mg/kg； 大鼠吸入 LC ₅₀ ：10000 ppm/1h		
中毒表现	急性：头痛、眩晕、意识模糊、抽搐，严重者呼吸衰竭死亡； 慢性：神经衰弱（失眠、乏力）、多发性神经炎（手脚麻木）、视网膜病变		
防护要求	1.呼吸系统：佩戴防毒面具（半面罩，适配 CS ₂ 滤毒盒）； 2.皮肤：穿防静电耐油工作服、丁腈手套； 3.眼睛：戴化学安全护目镜； 4.环境：通风橱内操作，设防爆型通风设备		
职业接触限值（中国）	GBZ 2.1-2019：PC-TWA 10 mg/m ³ ，PC-STEL 20 mg/m ³		
环境危害	1.难生物降解，污染土壤 / 水体后长期残留； 2.对水生生物剧毒（鱼类 LC ₅₀ ：0.5-5 mg/L）； 3.挥发后破坏大气臭氧层		
急救措施	1.吸入：移至新鲜空气，吸氧，就医； 2.皮肤接触：立即用肥皂水冲洗≥15min；		

	3.眼睛接触：翻开眼睑用生理盐水冲洗 $\geq 15\text{min}$ ； 4.误食：催吐（就医指导下），饮牛奶 / 蛋清
泄漏应急处置	1.切断火源，疏散人员至安全区； 2.小泄漏：用砂土 / 蛭石吸收，收集后焚烧； 3.大泄漏：构筑围堤，用雾状水稀释蒸气，禁止直流水冲击（防扩散）
灭火方法	1.灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳； 2.禁止用直流水（易导致液体飞溅，扩大火势）； 3.冷却容器，防止爆炸
贮运要求	1. 储存：阴凉通风库房（温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），用水封桶盛装（减少挥发），远离氧化剂、明火； 2. 运输：UN 1131（第 3 类易燃液体），用专用钢桶，严禁混运氧化剂、胺类

表 2.4-43 二甲胺理化特性表

化学式	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	中文名	二甲胺
分子量（g/mol）	45.08	英文名	Dimethylamine
CAS 号	124-40-3	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	-92.2（纯物质）；水溶液熔点随浓度变化
外观	常温下为无色气体，有强烈氨味；市售多为水溶液	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	6.9（纯物质，101.3kPa）；40%水溶液沸点约 51°C
密度（ $20^{\circ}\text{C}, \text{g}/\text{cm}^3$ ）	0.680（纯物质，液体状态）；40% 水溶液约 0.892		
溶解性	极易溶于水（无限溶），易溶于乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂		
化学性质	1.强碱性（ $\text{pKb}=3.27$ ，碱性强于甲胺），可与酸反应生成盐； 2.易被氧化（如被过氧化氢氧化为亚硝基二甲胺）； 3.高温下可分解生成甲烷、氨等		
危险性	易燃气体、强腐蚀性（皮肤 / 眼损伤）、吸入有毒		
燃烧与爆炸危险	1.闪点 -18°C （气体），遇明火即燃； 2.爆炸极限 2.8%-14.4%（体积分数）； 3.蒸气比空气轻（相对密度 1.55），易扩散； 4.燃烧产物： NO_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2O		
活性反应	1.与酸（如盐酸、硫酸）反应放热，可能导致溶液沸腾； 2.与卤素（如氯气、溴）反应生成 N- 卤代二甲胺，部分产物不稳定		
禁忌物	强酸（盐酸、硫酸）、强氧化剂（过氧化氢、次氯酸钠）、卤素、铜及铜合金		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD_{50} : 689mg/kg（40%水溶液）； 大鼠吸入 LC_{50} : 835 ppm/4h		
中毒表现	急性：皮肤/眼灼伤（红肿、水疱）、喉头水肿、肺水肿，严重者窒息； 慢性：肝肾功能损伤、呼吸道慢性炎症		
防护要求	1.呼吸系统：佩戴正压式呼吸器（高浓度时）或防毒面具（适配胺类滤毒盒）； 2.皮肤：穿防腐工作、氯丁橡胶手套； 3.眼睛：戴防冲击护目镜 + 面罩； 4.环境：密闭操作，设泄漏报警仪		
职业接触限值（中国）	GBZ 2.1-2019: PC-TWA $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，PC-STEL $10 \text{ mg}/\text{m}^3$		
环境危害	1.水溶液呈强碱性，改变水体 pH 值，致死水生生物；		

	2.挥发后与大气污染物反应生成二次污染物（如颗粒物）； 3.污染土壤后导致土壤碱化
急救措施	1.吸入：移至上风处，吸氧，就医； 2.皮肤接触：立即用大量清水冲洗 $\geq 20\text{min}$ ，脱去污染衣物； 3.眼睛接触：用生理盐水冲洗 $\geq 20\text{min}$ ，就医； 4.误食：禁催吐，饮温水，就医
泄漏应急处置	1.切断气源（钢瓶泄漏需关阀门，无法关闭则喷水冷却）； 2.气体泄漏：用喷雾状水稀释，导至空旷处； 3.液体泄漏（水溶液）：用砂土吸收，中和（加稀酸）后处理
灭火方法	1.灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳； 2.禁止用水直接喷射（加速气体挥发，扩大爆炸范围）； 3.钢瓶着火需喷水冷却，防止爆炸
贮运要求	1.储存：耐压钢瓶存放（阴凉通风，温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），远离强酸、火源； 2.运输：UN 2924（第 2.1 类易燃气体），用专用槽车 / 钢瓶，严禁撞击、暴晒

表 3.4-4 项目涉及优先控制污染物一览表

序号	污染物	危险化学品目录（2022 调整版）	易制爆危险化学品名录（2017 年版）	高毒物品目录（2003 年版）	有毒有害大气污染物名录（2018 年）	优先控制化学品名录（第一批、第二批）	有毒有害水污染物名录（第一批、第二批）	重点管控新污染物清单（2023 年版）	中国严格限制的有毒化学品名录
1.	电石	√	×	×	×	×	×	×	×
2.	次氯酸钠溶液	√	×	×	×	×	×	×	×
3.	液碱	×	×	×	×	×	×	×	×
4.	甲基叔丁基醚	√	×	×	×	×	×	×	×
5.	氢氧化钾	√	×	×	×	×	×	×	×
6.	乙炔	√	×	×	×	×	×	×	×
7.	甲基异丁基酮	√	×	×	×	×	×	×	×
8.	甲基异戊酮	×	×	×	×	×	×	×	×
9.	2-乙基乙醇	×	×	×	×	×	×	×	×
10.	癸炔二醇	×	×	×	×	×	×	×	×
11.	乙二醇	×	×	×	×	×	×	×	×
12.	乙二醇单丁醚	×	×	×	×	×	×	×	×

序号	污染物	危险化学品目录（2022 调整版）	易制爆危险化学品名录（2017 年版）	高毒物品目录（2003 年版）	有毒有害大气污染物名录（2018 年）	优先控制化学品名录（第一批、第二批）	有毒有害水污染物名录（第一批、第二批）	重点管控新污染物清单（2023 年版）	中国严格限制的有毒化学品名录
13.	十二碳炔二醇	×	×	×	×	×	×	×	×
14.	二丙二醇	×	×	×	×	×	×	×	×
15.	PPS-OH 合成盐	×	×	×	×	×	×	×	×
16.	二丙二醇甲醚	×	×	×	×	×	×	×	×
17.	丙二醇	×	×	×	×	×	×	×	×
18.	三氯乙醛	√	×	×	×	×	×	×	×
19.	三氯甲烷	√	×	×	√	√	√	√	×
20.	甲醛水溶液	√	×	√	√	√	√	×	×
21.	焦亚硫酸钠	×	×	×	×	×	×	×	×
22.	硫代硫酸钠	×	×	×	×	×	×	×	×
23.	丙炔醇	√	×	×	×	×	×	×	×
24.	环己烷	√	×	×	×	×	×	×	×
25.	片碱	√	×	×	×	×	×	×	×

序号	污染物	危险化学品目录（2022调整版）	易制爆危险化学品名录（2017年版）	高毒物品目录（2003年版）	有毒有害大气污染物名录（2018年）	优先控制化学品名录（第一批、第二批）	有毒有害水污染物名录（第一批、第二批）	重点管控新污染物清单（2023年版）	中国严格限制的有毒化学品名录
26.	1,3-丙烷磺内酯	×	×	×	×	×	×	×	×
27.	环氧氯丙烷	√	×	×	×	×	×	×	×
28.	催化剂（四丁基溴化铵）	×	×	×	×	×	×	×	×
29.	浓硫酸	√	×	×	×	×	×	×	×
30.	硫脲	√	×	×	×	×	×	×	×
31.	甲醇	√	√	×	×	×	×	×	×
32.	烟酸	×	×	×	×	×	×	×	×
33.	氯化苄	√	×	×	×	×	×	×	×
34.	尿素	×	×	×	×	×	×	×	×
35.	PU-1/N,N/二甲基丙二胺	√	×	×	×	×	×	×	×
36.	PU-2/二氯乙醚	×	×	×	×	×	×	×	×
37.	亚硫酸钠	×	×	×	×	×	×	×	×
38.	PU1,3-双[3-(二甲胺基)丙基]脲	×	×	×	×	×	×	×	×

序号	污染物	危险化学品目录（2022调整版）	易制爆危险化学品名录（2017年版）	高毒物品目录（2003年版）	有毒有害大气污染物名录（2018年）	优先控制化学品名录（第一批、第二批）	有毒有害水污染物名录（第一批、第二批）	重点管控新污染物清单（2023年版）	中国严格限制的有毒化学品名录
39.	氨基磺酸	√	×	×	×	×	×	×	×
40.	1,4-二氧六环	×	×	×	×	×	×	×	×
41.	双氧水	√	×	×	×	×	×	×	×

2.7 劳动定员与工作制度

根据工艺要求及建设单位提供的资料，本项目劳动定员 120 人。年工作日 300 天，三班制，每班 8 小时。

2.8 拟建项目平面布置

项目地块呈“L”形，东西长约 248-375m，南北长约 340m。厂区内部按功能分为生产区、储运区、公用工程及辅助生产设施区、办公生活服务设施区。

（1）生产区

生产区位于地块中部及地块西侧，其中中部生产区包括表面处理车间、炔二醇车间、乙炔生产车间、1#甲类车间（预留）、2#甲类车间（预留）。

（2）储运区

储运区位于地块北侧、东侧，北侧临发展四路一侧主要为储罐区，包括 1#酸碱罐区及罐组泵区、2#液体罐区及罐组泵区、3#罐区及罐组泵区（预留）。储罐区东侧、生产车间南侧主要为仓库区，储罐区东侧仓库包括：1#甲类仓库、2#甲类仓库、电石仓库；生产车间南侧仓库包括备品备件仓库，丙类仓库。

（3）公用工程及辅助生产设施区

公用工程及辅助生产设施区按生产需求分散布置于地块东侧。其中，污水处理站位于厂区东北角，污水处理站南侧为事故应急池及雨水收集池，雨水收集池南北侧为导热油炉房及室外设备区，导热油炉房西侧为尾气处理设施安置区。生产循环水池及循环水泵区位于厂区东侧，生产循环水池西侧为消防水池及消防水泵房，消防水池及消防水泵房南侧为公用工程中心，公用工程中心内部设置发配电室、空压制氮间、纯水间、制冷间等。

（4）办公生活服务设施区

办公生活服务设施主要为综合办公楼，位于厂区东南角。

（5）厂区出入口及道路

厂区分别设置 2 个出入口，其中南侧出入口位于发展三路，为行人出入口，北侧出入口位于发展四路，为物流出入口。出入口分别设置门房 1 座。

项目各个区域独立建设，并建设有道路使之相隔。项目生产区和办公生活区相对较远，各功能区按产品工艺路线设计，满足产品从原料、加工到成品储存的需求。项目在进行总平面布置设计时充分考虑了工艺、工序的衔接性，在保证工艺布置连贯性的同时尽量缩短了物料的运输路径。全厂人物分流，避免了人流、物流相互交叉影响。职工办公生活、物料储运、辅助设施功能区分工明确。项目平面布置图见附图 6。

2.9 公用工程

2.9.1 供电

园区供电采用双电源，分别引自 110kV 长江埠变和 220kV 兰亭变，10kV 线路进线，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆引至厂区配电室高压开关室。

厂区建配电室，内设高压配电室、低压配电室、控制值班室、电器维修室等。低压配电室负责向车间、各建筑物有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置现场控制按钮。高压电力电缆选用交联聚乙烯电缆 YJV22-10kV 型，动力电力电缆选用 ZR-YJV22-1kV；ZR-VV-1kV 型；控制电缆选用 ZR-kVV-500V 型。电源线路设置电流速断保护、过电流保护，电感互感器柜采用电压互感器开口三角型接地保护，变压器设置电流速断保护，过流保护、温度保护等，其他各用电回路均采用自动开关作过载短路保护、接零保护。

本项目用电电压等级 0.4kV/0.23kV，全年计划生产 7200 小时。湖北吉和昌化工科技有限公司在厂区建有配电室。配备 2 台 SCB14-2500kVA 干式变压器，供配电能力完全能满足建设项目安全用电要求，供电是安全可靠的。

（1）配电室

①各车间电气设备设置于配电间或尽可能设置较干净、干燥场所，电气设备选型根据电机容量及车间环境要求选定。

②各车间配电均采用 ZR-VV-1kV 电力电缆由低压配电屏引出，沿工艺电缆桥架敷设至车间后引入，车间配电线路采用电缆或 BLX-500 型橡皮绝缘线沿桥架或穿钢管敷设，控制线选 ZR-kVV-500V 型控制电缆穿钢管暗敷。

③照明灯具根据建筑物环境特点选用工厂灯或防尘灯,值班室全选用荧光灯。

④用电设备容量凡在 40kW 及以上者均采用降压启动方式,容量在 40kW 以下者采用全压启动,有部分设备随设备自带控制系统

(2) 配电所、高低压配电装置及继电保护

①本工程高压开关室主接线采用单母线。

②低压配电装置选用组合灵活、维修方便的 GCS 式开关柜,向各车间配电间或用电设备放射式供电。

③根据继电保护原则,高压开关柜采用综合保护监控装置进行过流、速断、瓦斯及单相接地保护。低压电源采用供电电压 0.4/0.23kV。

(3) 供电及敷设方式

①供电

在配电室设置低压配电室,负责向车间、各建筑物有关用电设备(或现场控制箱)放射式供电,现场设置现场控制按钮。

高压电力电缆选用交联聚乙烯电缆 YJV22-10kV 型,动力电力电缆选用 ZR-YJV22-1kV; ZR-VV-1kV 型;控制电缆选用 ZR-kVV-500V 型。

②敷设方式

在车间内动力电缆沿桥架敷设,然后穿管引下至用电设备,照明线路穿钢管明敷,有防爆要求的场所按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)及《化工企业静电接地设计规程》(HG/T20675-1990)等有关规范进行设计。

③照明

在防爆场所安装防爆灯,在一般厂房安装工厂灯或金属卤化物灯,办公场所安装 LED 灯。有腐蚀性的环境选用带防腐功能的灯具。配电线路采用 BV 型、ZR—BV 型穿钢管敷设。

(4) 厂区内线供配电

①厂区内用电设备供电电压为 0.4/0.23kV。

②建设发配电室一间，建设有高压配电室、低压配电室、控制值班室、电器维修室等。

③电源由长江埠变电站 10kV 线路引入。

④电源线路设置电流速断保护、过电流保护，电感互感器柜采用电压互感器开口三角型接地保护，变压器设置电流速断保护，过流保护、温度保护等，其他各用电回路均采用自动开关作过载短路保护、接零保护。

(5) 车间配电

①各车间电气设备设置于配电间或尽可能设置较干净、干燥场所，电气设备选型根据电机容量及车间环境要求选定。

②各车间配电均采用 ZR-VV-1kV 电力电缆由低压配电屏引出，沿工艺电缆桥架敷设至车间后引入，车间内配电线路采用电缆或 BLX—500 型橡皮绝缘线穿钢管暗敷，控制线选 1kV—0.5kV 型控制电缆穿钢管暗敷。

③照明灯具根据建筑物环境特点选用工厂灯或防尘灯，值班室全选用荧光灯。

④用电设备容量凡在 40kW 及以上者均采用降压启动方式，容量在 40kW 以下者采用全压启动，有部分设备随设备自带控制系统。

(6) 电气节能

①尽可能选用节能性电气产品。

②在变电所低压侧或部分大电机房设无功功率补偿装置、降低无功损耗。

(7) 厂区外线及道路照明

厂区外线选用 YJV22-1kV 电缆，沿工艺电缆桥架敷设至车间后引入，道路照明选用 JTY 型高压钠灯，全厂路灯统一控制。

(8) 防雷、防静电接地

本项目按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求进行防雷、防静电接地，采用避雷带防直击雷。考虑防直击雷和雷电感应，电气设备正常不带电的金属外壳均需可靠接地。保护接地、防雷、防静电接地和工作接地的干线均连接在一起，组成联合接地网。总接地电阻不大于 4 欧姆。

动力和照明配电均采用 TN-S 系统。

为防止雷电流沿架空线侵入变配电间，10kV 进线采用 YJV22-1kKV 电缆沿工艺电缆桥架敷设至车间后引入，并在引下线杆处装设一组阀式避雷器。

2.9.2 给排水

①给水

本项目选址在湖北省应城市长江埠化工园区，园区内铺设较完整的给水排水管网（生活用水管网，工业用水管网，生活排水管网，工业排水管网）。本项目给水管网接自园区供水管网，接管口径为 DN150，供水能力 $80\text{m}^3/\text{h}$ 以上，供水压力 0.35MPa 。

项目运营期用水包括生产工艺用水、分析化验用水、循环冷却用水、废气处理用水、地面清洗用水、办公生活用水、绿化浇灌用水等。

②排水

项目运营期采用清污分流原则，分雨水和污水二个排水系统。雨水采用排水管道收集，就近排入厂区雨水排水管道，最后排入开发区内的雨水排水管网。废水经厂区污水处理站处理后由架空管道输送到长江埠污水处理厂进一步处理。

③循环水

本项目冷却水采用循环水，循环冷却水主要用于反应釜、冷凝器等设备的冷却，循环水用量为 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；生产工艺用水量为 $843.33\text{m}^3/\text{d}$ ；则生产用水总量为 $3843.33\text{m}^3/\text{d}$ 。

2.9.3 供热

本项目供热蒸汽依托园区现有供热管网供热。蒸汽通过厂区管线送至生产车间，与厂区其它工艺管道都采取桥架敷设。厂区蒸汽管道设计采用岩棉或复合硅酸盐管壳保温。保温层外包玻璃纤维环氧铝箔作保护层。本项目年蒸汽用量约为 15000 吨。

2.10 储运工程

(1) 仓库

本项目全厂共规划仓库 4 座，其中本项目建设 4 座，分别为 1#甲类仓库、2#甲类仓库、丙类仓库、电石仓库。

(2) 储罐区

本期项目厂区规划罐区 2 处，其中本项目建设罐区为 1#酸碱罐区、2#液体罐区，3#罐区（后期预留）。1#酸碱罐区于生产区北侧，占地面积 989 m²，配套泵区位于罐区西侧，占地面积 99.02 m²。拟设 50m³硫酸（50%）贮罐 1 个、500m³氢氧化钾溶液贮罐一个。2#液体罐区位于 1#酸碱罐区东侧，占地面积 1930 m²，配套泵区位于罐区南侧，占地面积 220.6 m²。拟设 80m³ 甲基叔丁基醚储罐 3 个、80m³ N,N/二甲基丙二胺贮罐 1 个、80m³ 甲基异丁基酮储罐 1 个、80m³ 甲基异戊基酮储罐 1 个。

表 2.10-1 储罐区各储罐参数一览表

编号	罐区	储罐名称	尺寸规格	台数	储存物料	类别	储罐类型	单罐充装量/t	密闭方式	周转方式
1	1#酸碱罐区	硫酸（50%）贮罐	50m ³	1	硫酸（50%）	戊类	钢衬 PE	62.5	/	泵输送
2		氢氧化钾溶液贮罐	500m ³	2	氢氧化钾溶液	戊类	Q235B+PE	580	/	泵输送
3	2#液体罐区	PU-1N, N/二甲基丙二胺贮罐	80m ³	1	PU-1N, N/二甲基丙二胺贮罐	乙类	SUS304	60	/	泵输送
4		甲基叔丁基醚贮罐	80m ³	1	甲基叔丁基醚	甲类	SUS304	53	氮封	泵输送
5		甲基叔丁基醚贮罐	80m ³	1	甲基叔丁基醚	甲类	SUS304	53	氮封	泵输送
6		甲基叔丁基醚贮罐	80m ³	1	甲基叔丁基醚	甲类	SUS304	53	氮封	泵输送
7		甲基异丁基酮贮罐	80m ³	1	甲基异丁基酮	甲类	SUS304	58	氮封	泵输送
8		甲基异戊基酮贮罐	80m ³	1	甲基异戊基酮	甲类	SUS304	59	氮封	泵输送

储罐区设置高 1.0m 围堰，围堰内地面及周边进行重点防渗处理，丁类罐区围堰内除进行重点防渗外还应进行防腐处理，甲类罐区围堰内还应进行防静电

电处理，不同物料之间设置隔堤。罐区外围应设置导流沟等收集设施，用来收集火灾、爆炸等事故时泄漏的危险化学品或消防废水。

(3) 化学品运输

本项目原辅材料主要通过公路—汽车运输方案，向原料商采购后由社会车辆进行运输，做好运输过程中的防泄漏、防爆、防雨、防污染环境等。运输路线确定的总体原则为：运输车辆运输过程中应尽量避免医院、学校和人口密集的居民区，避开饮用水源保护区、风景名胜区等重要保护目标。化学品运输车辆配备明显标志或适当危险符号。原辅材料约 5-20 天为周期采购一次，具体采购周期视情况而定。

①厂外运输方案

确定的原则是安全第一，同时兼顾科学性、经济性、具体组织中，还要考虑如下几点：

- A、每个作业日的运输量尽可能均衡；
- B、同一条线路上的收运安排尽可能紧凑，能合并运输的相容性废物尽可能合并，节省运力；
- C、收运时间尽量错开上下班交通高峰期，避免拥堵路段；
- D、所有运输线路尽可能避开乡村公路、城内闹市、商业街，优先选择国道、环路，其次选择高速公路、力求线路简短，经济快捷；
- E、运输路线须避开运用水源保护区及其他特殊敏感区。

②厂区内运输方案

厂内设有装车货位，分散于仓库区四周和储罐区，方便产品出厂和液态原料入厂，物流出入口设在厂区南侧，距离仓库区较近，且出口与园区内道路相连，公路运输方便。

厂区内固态原辅材料采用汽车运至厂区，由叉车运输，贮存于丙类仓库；项目液态原辅材料采用罐车运至于罐区，采用泵装卸，通过管道将液态原辅材料分别泵入各储罐内，再由管道泵入各生产车间釜内进行生产。

第三章、工程分析

3.1 施工期工程工艺及产排节点分析

本项目施工期包括场地平整和主体工程施工。

施工时，基础工程、主体工程、装饰工程、设备安装、工程验收等建设工序产生了噪声、扬尘、固体废弃物、少量污水和废气等污染物，其排放量随工期和施工强度不同而有所变化。

3.1.1 施工期产污环节

施工期的工艺流程及产污情况详见下图。

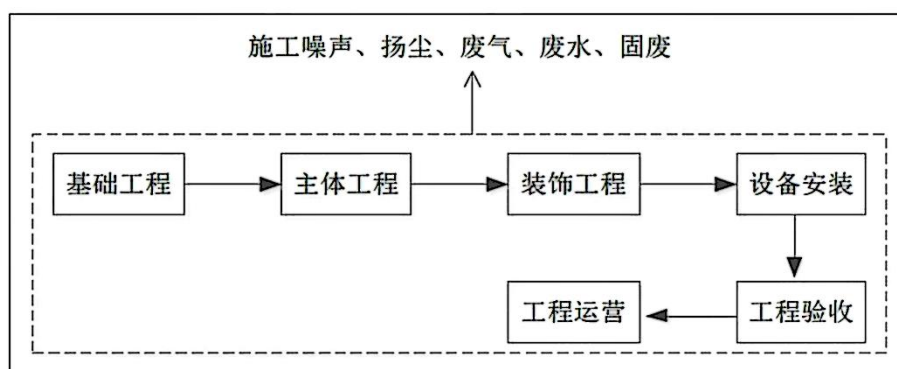


图 3.1-1 施工期工艺流程及产污节点示意图

本项目施工期包括场地平整、基础工程施工、主体工程及附属工程施工和设备安装调试阶段。

（1）场地平整

根据施工方案，将项目区域地上的障碍物清理干净，并进行场地平整。

（2）项目工程施工

①基础工程施工

包括土方（挖方、填方）、地基处理（岩土工程）与基础施工时，由打桩机、挖土机、运土卡车等运行时，将主要产生噪声；同时产生扬尘和工人施工生活污水。

②主体工程及附属工程施工

主体工程是各构筑物的修建，施工主要用到的机械设备为挖土机、装载机、推土机、夯实机、压路机等。主体工程施工时产生的污染因素主要为建筑原材料的运输车辆噪声、建筑垃圾、施工人员产生的生活污水和生活垃圾、施工扬尘。

③设备安装调试阶段

本项目在主体工程和辅助工程建设完成后，主要是设备的安装和调试，此时的污染因素主要为：设备安装调试时产生的噪声、设备包装废渣。

施工期产污分析见下表。

表 3.1-1 施工期主要污染源及污染物一览表

工程内容	污染类型	产污环节说明	主要污染因子
基础工程	废水	来自地坑渗水、地表径流、机械维修等	SS、石油类
	噪声	挖土机、推土机、铲运机噪声	LAeq
	废气	来自临时堆场、土方开挖	扬尘
		车辆发动机运行	SO ₂ 、NO ₂ 等
	固体废物	来自地基开挖	弃土等
主体工程	废水	混凝土浆水	SS
	噪声	各种焊机、除锈机、切割机等设备噪声	LAeq
	废气	焊接烟尘	烟尘
		除锈打磨	粉尘
	固体废物	下料、焊接、打磨等	金属边角料、焊接残渣、废弃砂盘、模板等
装饰工程及设备安装	废水	地面清洗、砂浆等	SS
	噪声	运输车辆、钢筋钢板装卸、起重动力装置、浇注机、空压机（喷涂用）等	LAeq
	废气	装饰工程	粉尘、TVOC 等
		物料、弃渣临时堆放	扬尘
	固体废物	金属丝、废弃钢筋混凝土、砖石等	建筑垃圾
施工人员日常生活活动	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS 等
	固体废物	生活垃圾	生活垃圾

3.1.2 施工期污染源分析

3.1.2.1 废气

施工期废气的主要来源：施工扬尘、管线开挖扬尘、交通运输产生的道路扬尘、汽车尾气和挖掘机、推土机外排废气，主要污染物为 TSP、SO₂、NO₂、CO 和 HC。

(1) 车辆行驶扬尘

根据有关文献资料介绍，施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.35} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m³。

汽车产生的道路扬尘与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有

关。下表为一辆 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度条件下，产生的扬尘量。由下表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速条件下，路面尘土量越大，扬尘越大。因此，限制施工车辆速度和保持路面清洁是减少扬尘的有效手段。

表 3.1-2 不同车速和路面清洁程度条件下的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

粉尘量 车速	0.1kg/m ³	0.2kg/m ³	0.3kg/m ³	0.4kg/m ³	0.5kg/m ³	1.0kg/m ³
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10km/h	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

根据有关试验的结果，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（4-5 次/天），可以使扬尘产生量减少 70% 左右，收到很好的降尘效果。

（2）堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和开挖的土方需临时堆放，在气候干燥及有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/t·a；

V₅₀——距地面 50m 风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减小露天堆场和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘的沉降速度有关。不同粒径的沉降速度见下表。从表中可知，粉尘的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大，当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘产生点下风向近距离范围内，而对外环境影响较大的是一些粒径微小的粉尘。

表 3.1-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

根据有关资料的初步估算，弃土堆场的扬尘在下风向 100-150m 范围内超过《GB3095-2012》中的二级标准。

(3) 车辆废气

施工机械、施工车辆运行过程中产生大量含 NO_x 、CO 废气。

3.1.2.2 废水

施工期废水主要为施工作业废水和施工人员生活污水。

(1) 施工作业废水

项目施工生产废水高峰期排放量约 16 m^3/d ，主要包括基坑排水、砂石料加工系统冲洗水，混凝土加工系统冲洗废水及施工机械设备冲洗废水等，废水中主要污染物为悬浮物 (SS)。项目基坑最大排水量约 8.0 m^3/d ，砂石料冲洗最大排水量约为 4.0 m^3/d ，均经格栅和沉淀处理达标后回用、喷洒降尘或周边植被绿化用水；混凝土加工系统冲洗废水最大排放量约 2.0 m^3/d ，经统一收集后，采取中和、沉淀等措施处理达标后，可回用或喷洒降尘或周边植被绿化用水；机械维修冲洗废水产生量约 2.0 m^3/d ，经沉淀和油水分离处理达标后回用或作道路浇洒用水。

(2) 生活污水

本项目设置 1 个施工营地。施工人员生活污水产生量为 0.10 $\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，预计每天施工人数平均为 200 人，则施工期间产生的生活污水量约为 20 m^3/d ，生活

污水浓度按 COD350mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L 计算。污染物产生量为 COD7.0kg/a、BOD₅4.0kg/a、SS4.4kg/a。

施工人员产生的生活污水经过化粪池处理后，进入园区污水处理厂处理。施工期结束，此污染物停止产生。

(3) 雨水

施工期由于施工扰动，导致雨季雨水中 SS 含量增加，通过在各个工程区修建临时排水沟和临时沉砂池对雨水进行沉淀，沉淀后可外排。外排雨水对周边水体的水质影响较小。

3.1.2.3 噪声

施工期产生的噪声主要来自施工过程中各种施工机械设备如挖掘机、运输车辆、吊管机、翻斗车、振捣棒、电焊机和推土机等产生的施工噪声和运输车辆产生的交通噪声。各机械噪声排放统计详见下表。

表 3.1-4 主要施工机械噪声值单位：dB（A）

施工阶段	主要噪声源名称	测点与机械距离（m）	声压级 dB（A）	排放特征
土地平整	装载机	5	90	间断
	推土机	5	86	
	压路机	5	86	
地基处理	静压桩机	1	80	间断
	发电机组	1	95	
墙体施工	振捣机	1	90	间断
设备安装	切割机	1	95	间断
	电焊机	1	85	

3.1.2.4 固体废物

项目施工期间的主要固废有土石方、建筑垃圾、生活垃圾等。

(1) 土石方平衡：根据现场调查，项目区域为建设用地。根据建设单位提供的资料，本项目施工过程中有大量土石方开挖和填方。

(2) 建筑垃圾：建筑垃圾主要包括砂石、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，其中废金属、废钢筋等回收利用，不能利用部分在场地内临时堆放期间堆置于施工围栏内，采取遮盖措施，定期运至政府指定的建筑垃圾处置场处置。采用建筑面积法预测建筑废物的产生量：

$$JS=QS \cdot CS$$

式中：JS：建筑垃圾总产生量（t）；

QS: 总建筑面积 (m^3) , 39406 m^3 ;

CS: 平均每 m^3 建筑面积垃圾产生量。根据《环境卫生工程》(2006, 第 14 卷 4 期)

杂志中的论文《建筑垃圾的产生与循环利用管理》(陈军等著, 同济大学) 中“在单幢建筑物的建造和拆毁活动中, 单位建筑面积的建筑垃圾产生量分别为 20~50 kg/m^3 ”, 本项目取 30 kg/m^3 。

根据上式计算所得该项目建筑垃圾总产生量约为 1182 吨。其中可回收利用的应尽量回收, 不能利用的由施工单位运往当地城建部门指定地点场所统一处置。

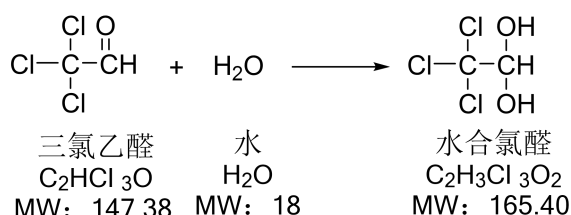
(3) 生活垃圾: 生活垃圾按平均每天施工人数 200 人, 每人每天排放生活垃圾按 1.0 kg 计算, 则生活垃圾每天产生量为 0.2 t/d 。施工人员租用当地居民房, 其生活垃圾依托周边居民现有的生活垃圾处理措施, 采取集中收集后, 由环卫部门统一处理。

3.2 运营期工程工艺及产排节点分析

3.2.1TCA 工艺

3.2.1.1 反应原理及方程

利用三氯乙醛羰基的亲电特性，水作为亲核试剂加成，通过亲核进攻、质子调整，生成稳定的水合氯醛，反应方程如下，无副反应。(反应率 99.9%，收率 99.9%)



3.2.1.2 工艺流程简介

(1) 备料

1870kg 三氯乙醛和 94kg 三氯甲烷，2036kg 环己烷均用叉车从库房转移到上料间备用。

(2) 投料反应

240kg 去离子水（从制水房来）采用泵输送至去离子水滴加罐备用。

通过隔膜泵向 5000L 的搪玻璃反应釜中输送 1870kg 三氯乙醛和 94kg 三氯甲烷，开启搅拌（锚式搅拌），进行氮气置换（氮气置换操作步骤：滴加前，关闭釜上放空阀，打开氮气进气阀，待釜内为微正压 $\leq 0.02\text{MPa}$ 时，关闭氮气进气阀，缓慢开启放空阀至釜内常压，此操作进行三次。打开反应釜夹套蒸汽阀升温至 65°C 时，关闭蒸汽阀门。由滴加罐向反应釜中通过限流孔板和调节阀控制，以 70kg/h 的速度滴加 240kg 去离子水，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），温度控制在 $65\text{--}75^\circ\text{C}$ ，在 4 小时左右滴加完成。滴完毕后，在 $70\text{--}75^\circ\text{C}$ 之间保温反应 4-5 小时，反应阶段结束。用插桶隔膜泵将环己烷输送至反应釜，在进料管道上设置流量计，流量计与进料阀联锁，当环己烷达到设定值 2036kg 后自动关闭进料阀。之后通循环水，降温至 $20\text{--}25^\circ\text{C}$ 结晶，离心前自动离心机进行氮气置换或氮气保护，将反应釜中结晶的物料通过管道转入过滤机进行过滤，

过滤之后（固体）得到 TCA 成品不需干燥直接转入包装包装间称重包装（包装间设置废气收集装置），滤布上附着少量 TCA 产品及杂质做为危险废物处理。

母液收集，母液主要成分为三氯甲烷、水，部分未析出 TCA、环己烷，依据三氯甲烷与环己烷极性差别，分层处理，分别得到三氯甲烷相及环己烷相下批反应回用。

反应过程为常压反应，密闭操作，尾气通过 TCA 反应釜冷凝器进入含氯废气处理系统。

TCA 生产工艺流程图及排污节点见下图。

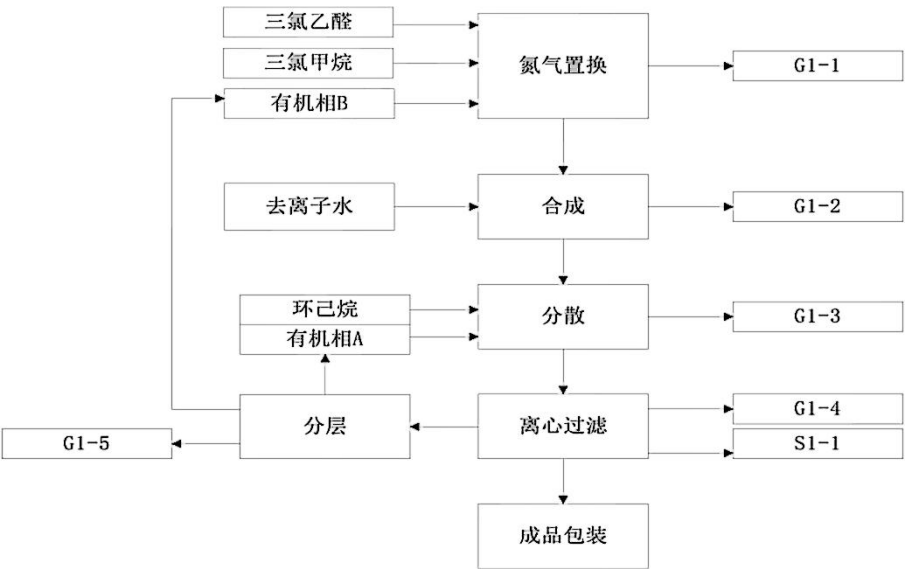


图 3.2.1-1 TCA 工艺流程图及产排污节点图

3.2.1.3 产污环节分析

TCA 生产过程中产生的废气主要为氮气置换、合成、环己烷分散、离心过滤及分层工段中产生的有机废气三氯甲烷、环己烷、三氯乙醛；有机相、无机相套用全部回用，此工序无废水产生；生产中固体废物主要为离心过滤产生的滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.1-1 TCA 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G1-1	氮气置换	三氯甲烷、三氯乙醛	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
	G1-2	合成	三氯甲烷、三氯乙醛	
	G1-3	分散	三氯甲烷、环己烷	
	G1-4	离心过滤	三氯甲烷、环	

			己烷	
	G1-5	分层	三氯甲烷、环己烷	
固体废物	S1-1	离心过滤	TCA 产品及杂质	危险废物贮存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.1.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 TCA 产品 400t/a，年产 197 批次，每批次 2030kg，单批次生产时间 24h，反应率 99.9%，收率 99.9%。本项目生产过程中反应物料平衡见表 3.2.1-2；总物料平衡见表 3.2.1-3。（第一次投料各物料比例见上述工艺流程，因部分 TCA 产品未能析出，母液回用中包含产品 TCA，故第二次投料比例稍有变化，投料比例见总物料平衡表，反应衡算按第二次投料循环量计算）

表3.2.1-2TCA生产反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	三氯乙醛	水	TCA	以三氯乙醛 99.9%反应计
分子量	147.5	18	165.5	
投入量 Kg/批	1791.31	220.69		
反应量 Kg/批	1789.52	218.38	2007.90	
过量 Kg/批	1.79	2.31	/	

表3.2.1-3 TCA生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
氮气置换	三氯乙醛	1809.40	三氯乙醛（99%）	1791.31	352.89	物料	三氯乙醛	1790.49	352.73		合成
			水（1%）	18.09	3.56		三氯甲烷	92.83	18.29		
	三氯甲烷	7.88	三氯甲烷（99.9%）	7.87	1.55		水	30.10	5.93		
			水（0.1%）	0.01	0.00		TCA	68.00	13.40		
	有机相 B	166.03	TCA	68.00	13.40	废气	三氯乙醛	0.82	0.16	G1-1	废气处理
			水	12.00	2.36		三氯甲烷	1.07	0.21		
			三氯甲烷	86.03	16.95						
	小计	1983.31		1983.31	390.71			1983.31	390.71		
合成	物料	1981.42	三氯乙醛	1790.49	352.73	反应液	TCA	2075.90	408.95		分散
			三氯甲烷	92.83	18.29		水	32.41	6.38		
			水	30.10	5.93		三氯甲烷	89.83	17.70		
			TCA	68.00	13.40	废气	三氯甲烷	3.00	0.59	G1-2	废气处理
	去离子水	220.69	水（100%）	220.69	43.48		三氯乙醛	0.97	0.19		
	小计	2202.11		2202.11	433.82			2202.11	433.82		
分散	反应液	2198.14	TCA	2075.90	408.95	分散液	TCA	2075.90	408.95		离心过滤
			水	32.41	6.38		水	42.59	8.39		
			三氯甲烷	89.83	17.70		三氯甲烷	88.83	17.50		
	环己烷	37.39	环己烷（99.5%）	37.20	7.33		环己烷	2020.82	398.10		G1-3 废气处理
			水（0.5%）	0.19	0.04	废气	三氯甲烷	1.00	0.20		
	有机相 A	1998.61	环己烷	1988.62	391.76		环己烷	5.00	0.99		
			水	9.99	1.97						
	小计	4234.14		4234.14	834.13			4234.14	834.13		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
离心过滤	分散液	4228.14	TCA	2075.90	408.95	TCA 产品	TCA	2007.35	395.45	TCA 含 量 $\geq$ 98%	入库
			水	42.59	8.39		水	20.60	4.06		
			三氯甲烷	88.83	17.50	废气	三氯甲烷	2.00	0.39	G1-4	废气处理
			环己烷	2020.82	398.10		环己烷	31.00	6.11		
						滤液	环己烷	1989.82	391.99		分层
							TCA	68.00	13.40		
							水	21.99	4.33		
							三氯甲烷	86.83	17.11		
						滤渣	TCA	0.55	0.11	S1-1	危险废物 暂存
	小计	4228.14		4228.14	832.94			4228.14	832.94		
分层	滤液	2166.64	环己烷	1989.82	391.99	有机相 A	环己烷	1988.62	391.76		套用
			TCA	68.00	13.40		水	9.99	1.97		
			水	21.99	4.33	有机相 B	TCA	68.00	13.40		套用
			三氯甲烷	86.83	17.11		水	12.00	2.36		
							三氯甲烷	86.03	16.95		
						废气	环己烷	1.20	0.24	G1-5	废气处理
							三氯甲烷	0.80	0.16		
	小计	2166.64		2166.64	426.83			2166.64	426.83		

TCA 全年生产物料平衡图见图 3.2.1-2:

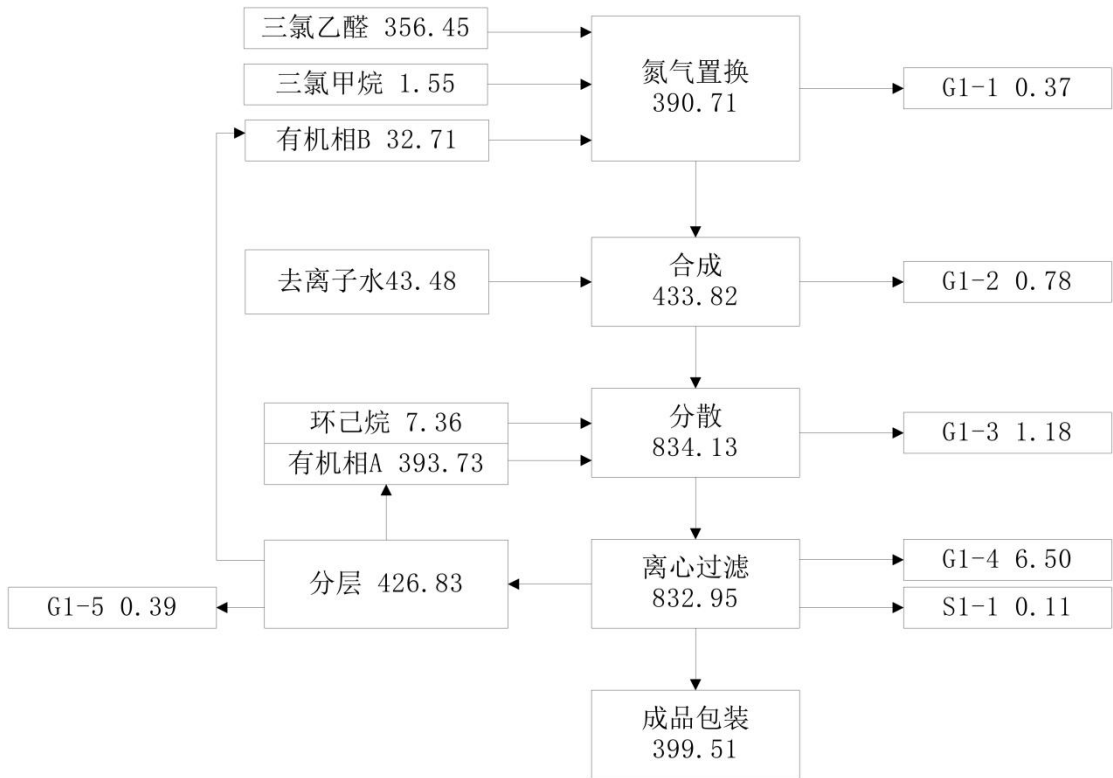


图 3.2.1-2 TCA 全年物料平衡总图 (t/a)

TCA 生产过程中，反应添加去离子水 43.48t/a，此外原料带入水 3.60t/a，套用中循环量为 2.36t/a、1.97t/a，反应消耗水 43.02t/a，进入产品 4.06t/a，TCA 水平衡图见 3.2.1-3

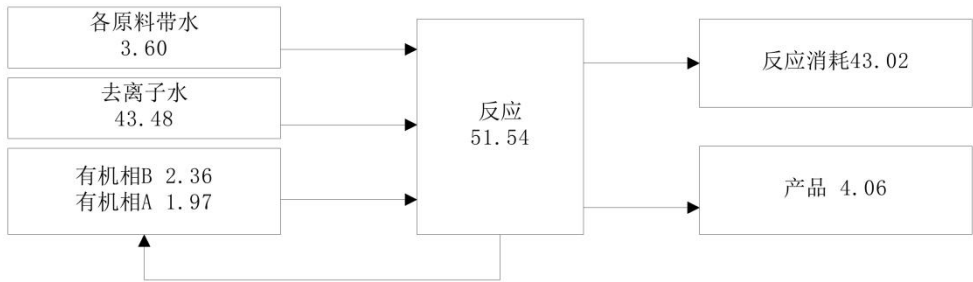


图 3.2.1-3 TCA 工艺全年水平衡图 (t/a)

TCA 工段三氯甲烷平衡见表 3.2.1-4

表 3.2.1-4 TCA 三氯甲烷平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
TCA	三氯甲烷	1.55	废气中三氯甲烷	1.55
	有机相 B 套用	16.95	其中冷凝液	1.24
			其中活性炭	0.28
			有机相 B 套用	16.95
合计		18.50		18.50

TCA 工段环己烷平衡见表 3.2.1-5

表 3.2.1-5 TCA 环己烷平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
TCA	环己烷	7.33	废气中环己烷	7.33
	有机相 A 套用	391.76	有机相 A 套用	391.76
合计		399.09		399.09

TCA 工段氯元素平衡见表 3.2.1-6

表 3.2.1-6 TCA 氯元素平衡 (t/a)

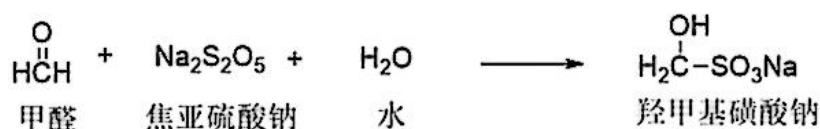
产品	入方		出方	
TCA	三氯乙醛含氯	263.33	TCA 产品含氯	262.73
	三氯甲烷含氯	16.49	废气含氯	1.91
			滤渣含氯	0.07
			套用三氯甲烷含氯	15.11
合计		279.82		279.82

3.2.2 PN 工艺

3.2.2.1 反应原理及方程

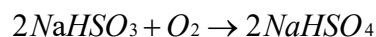
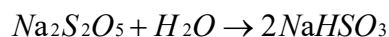
焦亚硫酸钠溶于水生成亚硫酸氢钠溶液，甲醛中羰基(C=O)具有极性，碳显部分正电性，亚硫酸氢根(HSO₃⁻)作为亲核试剂，其带负电的硫原子进攻甲醛羰基的碳原子，发生亲核加成，再结合水参与反应，最终生成羟甲基磺酸钠。（转化率以甲醛 97%计，收率 97%）

主反应方程式如下：



副反应原理：焦亚硫酸钠溶于水生成亚硫酸氢钠溶液，部分亚硫酸氢钠与空气中氧气发生氧化反应，生成硫酸氢钠，硫酸氢根(HSO₄⁻)作为亲核试剂，其带负电的硫原子进攻甲醛羰基的碳原子，发生亲核加成，生成羟甲基硫酸钠。（转化率以甲醛 20%计）

副反应方程式如下：



3.2.2.2 工艺流程简介

(1) 备料

800kg 甲醛（37%）溶液，1050kg 焦亚硫酸钠，12kg 活性炭，均用叉车转运至 PN 反应釜下方。

(2) 投料反应

800kg 甲醛溶液采用插桶隔膜泵输送至甲醛溶液滴加罐备用。

通过泵向 5000L 的反应釜中加入 2820kg 去离子水，使用螺旋输送机将 1050kg 焦亚硫酸钠投入反应釜中。开启搅拌（锚式搅拌），打开反应釜夹套蒸汽升温，升温至 60℃时关闭阀门。打开排空阀门（常压反应），通过限流孔板和调节阀控制，从滴加罐向反应釜中以 100kg/h 的速度滴加 800kg 甲醛水溶液，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制滴加过程温度在 60-65℃，在 8 小时左右滴加完成。滴完毕后，在 60~65℃之间保温反应 4h。之后检测反应体系 pH 值 4.5~6 之间，检测合格后，判定该反应结束。

反应结束后，将 12kg 活性炭(投料口设置粉尘集气罩)投入到反应釜中。在 60-65℃下，搅拌吸附 2~3h。通过泵将反应液输送至过滤器过滤，过滤出来的液体进入产品包装间（包装间设置废气收集装置），过滤后的活性炭统一收集至密闭桶交由具有资质的危废处置单位。过滤器过滤完后，及时反冲，冲洗废水进入污水处理站处理。

此反应过程为常压反应，密闭操作，尾气通过 PN 反应釜冷凝器进入车间废气处理系统。

PN 生产工艺流程图及排污节点见下图。

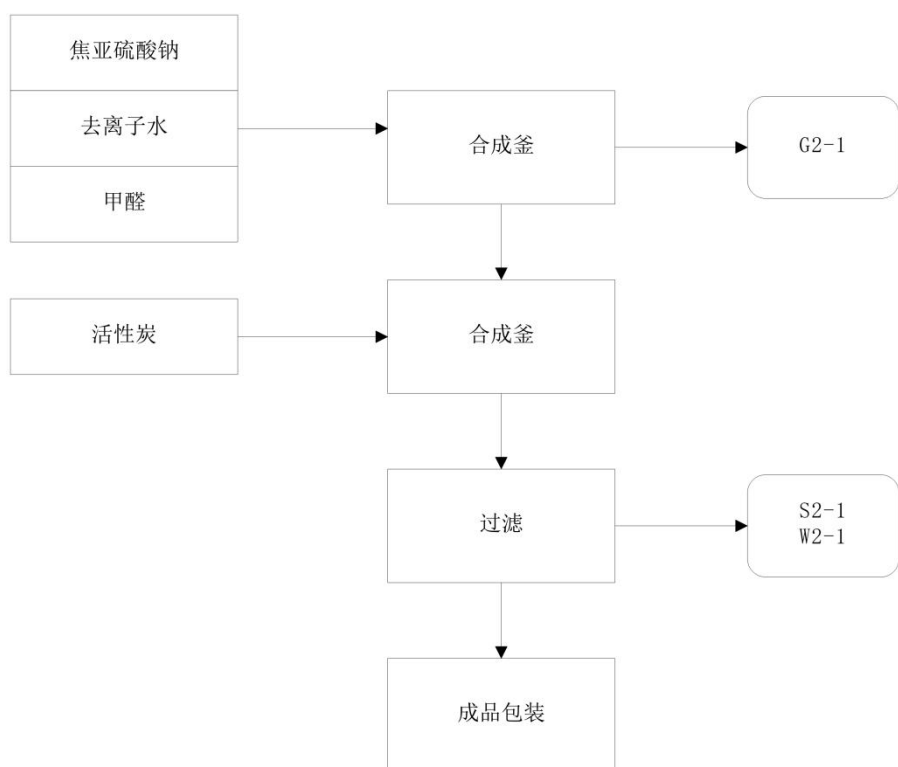


图 3.2.2-1PN 工艺流程图及产排污节点图

3.2.2.3 产污环节分析

PN 生产过程中产生的废气主要为合成加成反应阶段及离心过滤过程中产生的甲醛废气；废水主要来源过滤过程产生的；固体废物主要为离心过滤过程产生活性炭滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.2-1 PN 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G2-1	合成釜	甲醛	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
废水	W2-1	过滤	pH、COD、BOD5、SS、甲醛等	进入厂区污水处理站处理
固体废物	S2-1	过滤	废活性炭	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.2.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 PN 产品 80t/a，年产 17 批次，每批次 4600kg，单批次生产时间 48h，反应率 97%，收率 97%。本项目生产过程中主反应物料平衡见表 3.2.2-2；副反应反应物料平衡见表 3.2.2-3~3.2.2-5；总物料平衡见表 3.2.2-6。

表 3.2.2-2 PN 生产主反应物料平衡表

	入方			出方	转化率
名称	甲醛*2	焦亚硫酸钠	水	PN*2	以甲醛 97% 反应计
分子量	60.00	190.00	18.00	268.00	
投入量 Kg/批	304.00	1018.50	2820.00	/	
反应量 Kg/批	294.88	933.79	88.46	1317.13	
过量 Kg/批	9.12	84.71	2731.54	/	

表3.2.2-3 PN生产副反应物料

	入方		出方	转化率
名称	焦亚硫酸钠	水	亚硫酸氢钠*2	以焦亚硫酸钠 100%反应计
分子量	190	18	208	
投入量 Kg/批	84.71	2731.54	/	
反应量 Kg/批	84.71	8.03	92.74	
过量 Kg/批	0.00	2723.51	/	

表 3.2.2-4 PN 生产副反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	亚硫酸氢钠*2	氧气	硫酸氢钠*2	以亚硫酸氢钠 100%反应计
分子量	208	32	240	
投入量 Kg/批	92.74	14.27	/	
反应量 Kg/批	92.74	14.27	107.01	
过量 Kg/批	0.00	/	/	

表 3.2.2-5PN 生产主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	硫酸氢钠	甲醛	羟甲基硫酸钠	以甲醛 20%反 应计
分子量	120	30	150	
投入量 Kg/批	107.01	9.12	/	
反应量 Kg/批	7.28	1.82	9.10	
过量 Kg/批	99.73	7.3	/	

表 3.2.2-6 PN 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
合成	甲醛	800.00	甲醛（37%）	304.00	5.17	反应液	PN	1317.13	22.39		过滤
			水（63%）	496.00	8.43		去离子水	3251.01	55.27		
	去离子水	2820.00	水	2820.00	47.94		硫酸氢钠	99.73	1.70		
	焦亚硫酸钠	1050.00	焦亚硫酸钠（97%）	1018.50	17.31		甲醛	3.50	0.06		
			水（3%）	31.5	0.54		羟甲基硫酸钠	9.10	0.15		
	氧气（来自空气）	14.27	氧气（100%）	14.27	0.24	废气	甲醛	3.80	0.06	G2-1	废气处理
	小计	4684.27		4684.27	79.63			4684.27	79.63		
过滤	反应液	4680.47	PN	1317.13	22.39	PN 产品	PN	1310.13	22.27	PN $\geq$ 20%	入库
			去离子水	3251.01	55.27		去离子水	3200.90	54.42		
			硫酸氢钠	99.73	1.70		硫酸氢钠	60.00	1.02		
			甲醛	3.50	0.06		羟甲基硫酸钠	9.10	0.15		
			羟甲基硫酸钠	9.10	0.15						
	活性炭	12.00	活性炭	12.00	0.20	废水	去离子水	41.01	0.70	W2-1	污水处理
							硫酸氢钠	36.83	0.63		
							PN	7.00	0.12		
							甲醛	3.50	0.06		
						固废	硫酸氢钠	2.90	0.05	S2-1	危废间
							水	9.10	0.15		
							活性炭	12.00	0.20		
	小计	4692.47		4692.47	79.77			4692.47	79.77		

PN 生产全年物料平衡图见图 3.2.2-2:

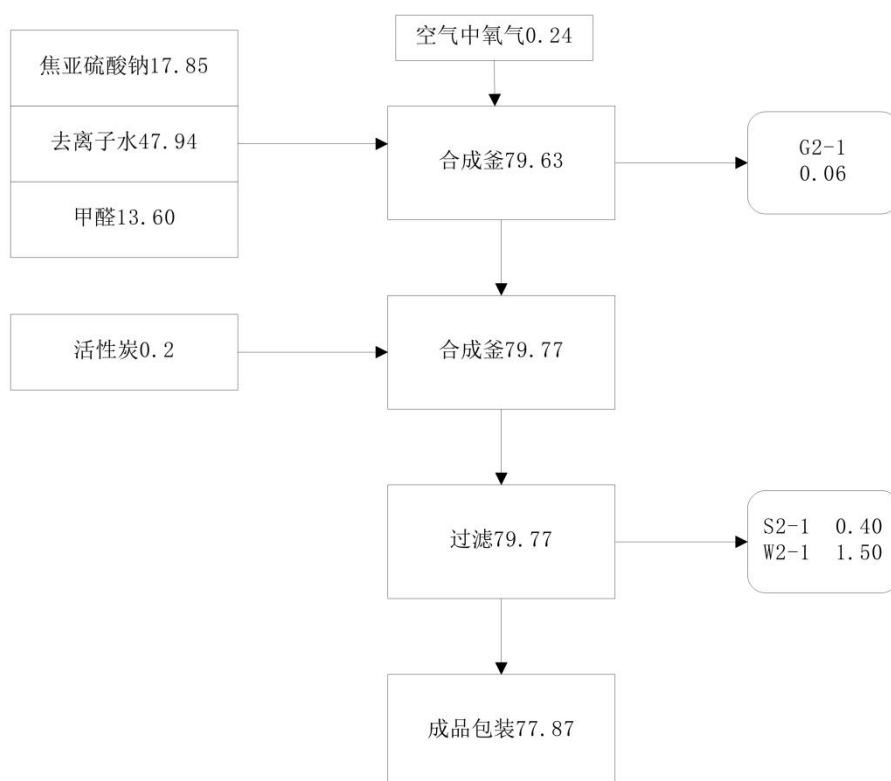


图 3.2.2-2 PN 全年物料平衡总图 (t/a)

PN 生产过程中，反应添加去离子水 47.94t/a，此外物料带入水 8.97t/a，经合成反应釜加成反应，部分水参加反应进入产品，进入产品 43.6t/a，进入废水 0.70t/a，PN 水平衡图见图 3.2.2-3。



图 3.2.2-3 PN 工艺全年水平衡图 (t/a)

PN 工段甲醛平衡见表 3.2.2-7

表 3.2.2-7 PN 甲醛平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
	甲醛		反应消耗甲醛	
PN		5.17	废气甲醛	5.05
			废水中甲醛	0.06
				0.06
合计		5.17		5.17

PN 工段硫元素平衡见表 3.2.2-8

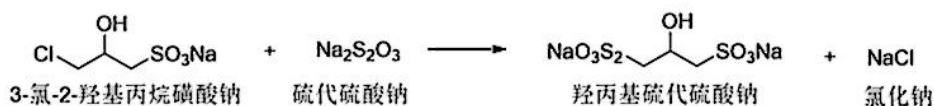
表 3.2.2-8 PN 硫元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
PN	焦亚硫酸钠含硫	5.83	产品羟甲基磺酸钠含硫	5.32
			产品硫酸氢钠含硫	0.27
			产品中羟甲基磺酸钠含硫	0.03
			废水中硫酸氢钠含硫	0.17
			废水中羟甲基磺酸钠含硫	0.03
			固废中硫酸氢钠含硫	0.01
合计		5.83		5.83

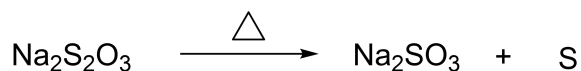
3.2.3SSO₃ 工艺

3.2.3.1 反应原理及方程

该反应是亲核取代反应，3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠中氯原子(-Cl)是离去基团，硫代硫酸钠（Na₂S₂O₃）里硫代硫酸根（S₂O₃²⁻）作为亲核试剂，进攻含氯原子的碳原子，氯原子离去，最终生成羟丙基硫代硫酸钠和氯化钠。主反应方程式如下：
（转化率以 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠 99%计，收率 99%）



副反应为硫代硫酸钠在加热条件下发生歧化反应，方程式如下：（转化率以硫代硫酸钠 80%计）



3.2.3.2 工艺流程简介

（1）备料

将800kg硫代硫酸钠，996kg 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠，用叉车转运至SSO₃反应釜下方。

（2）投料反应

通过泵向5000L的反应釜中加入1300kg去离子水，使用螺旋输送机将800kg硫代硫酸钠和996kg3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠一次性投入到反应釜中。开启搅拌（锚式搅拌），打开反应釜夹套蒸汽升温至75-85℃时，关闭蒸汽阀门。打开排空阀门（常压反应），搅拌保温7-8小时进入保温反应。保温反应结束后，检测PH值1-4范围内，即判定为反应结束。

通过输送泵向5000L反应釜中补加1150kg去离子水，搅拌30分钟，打开循环水阀门使釜温降至室温，将反应釜釜内液体通过泵输送至过滤器，滤液转入产品

包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。过滤器过滤完后，及时反冲，冲洗废水进入污水处理站处理。

SSO₃ 生产工艺流程图及排污节点见下图。

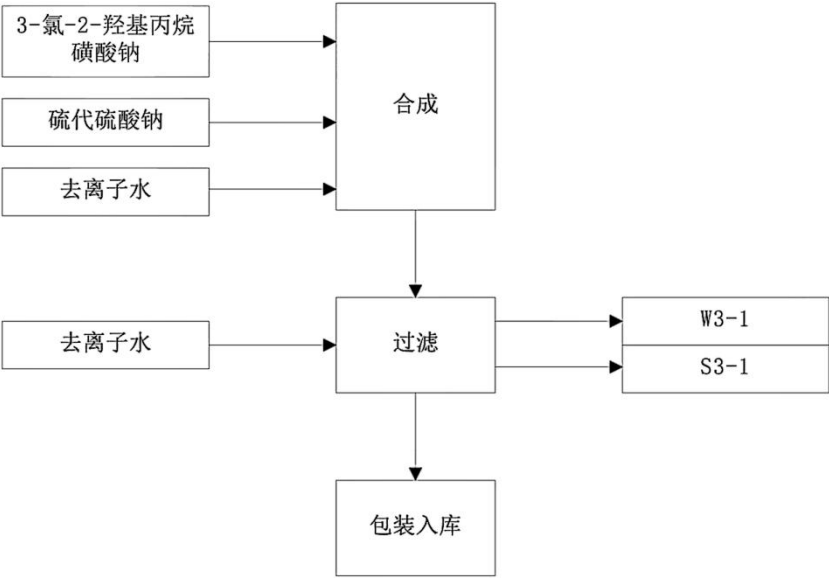


图 3.2.3-1SSO₃ 工艺流程图及产排污节点图

3.2.3.3 产污环节分析

SSO₃ 生产过程中无废气产生；废水主要来源过滤工段产生的；固体废物来源于过滤工段产生含硫滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.3-1 SSO₃ 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废水	W3-1	过滤	pH、COD、BOD5、SS、氯化物等	进入厂区污水处理站处理
固体废物	S3-1	过滤	含硫滤渣	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.2.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 SSO₃ 产品 50t/a，年产 12 批次，每批次 4200kg，单批次生产时间 48h，反应率 99%，收率 99%。本项目生产过程中主反应物料平衡见表 3.2.3-2；副反应反应物料平衡见表 3.2.3-3；总物料平衡见表 3.2.3-4。

表 3.2.3-2 SSO₃ 生产主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	硫代硫酸钠	SSO ₃	氯化钠	以 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠 99%反应计
分子量	196.5	158	296	58.5	
投入量 Kg/批	946.20	792.00	/	/	
反应量 Kg/批	936.74	753.21	1411.07	278.88	
过量 Kg/批	9.46	38.79	/	/	

表 3.2.3-3 SSO₃ 生产副反应物料平衡表

	入方	出方		转化率
名称	硫代硫酸钠	亚硫酸钠	硫	以硫代硫酸钠 80%反应计
分子量	158	126	32	
投入量 Kg/批	38.79	/	/	
反应量 Kg/批	31.03	24.75	6.28	
过量 Kg/批	7.76	/	/	

表 3.2.3-4 SSO₃ 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
合成	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	996.00	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠（95%）	946.20	11.35	反应液	SSO ₃	1411.07	16.93		过滤
			水（5%）	49.80	0.60		氯化钠	278.88	3.35		
	去离子水	1300.00	水（100%）	1300.00	15.60		硫代硫酸钠	7.76	0.09		
	硫代硫酸钠	800.00	硫代硫酸钠（99%）	792.00	9.50		3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	9.46	0.11		
			水（1%）	8.00	0.10		水	1357.80	16.29		
							硫	6.28	0.08		
							亚硫酸钠	24.75	0.30		
	小计	3096.00		3096.00	37.15			3096.00	37.15		
过滤	反应液	3096.00	SSO ₃	1411.07	16.93	产品	SSO ₃	1411.07	16.93		入库
			氯化钠	278.88	3.35		氯化钠	270.00	3.24		
			硫代硫酸钠	7.76	0.09		水	2462.80	29.55		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
			3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	9.46	0.11		亚硫酸钠	19.75	0.24		
			水	1357.80	16.29	固废	硫	6.28	0.08	S3-1	危险废物 暂存
			硫	6.28	0.08		3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	9.46	0.11		
			亚硫酸钠	24.75	0.30	废水	硫代硫酸钠	7.76	0.09	W3-1	废水处理
	去离子水	1150.00	水（100%）	1150.00	13.80		氯化钠	8.88	0.11		
							水	45.00	0.54		
							亚硫酸钠	5.00	0.06		
	小计	4246.00		4246.00	50.95			4246.00	50.95		

SSO₃ 生产全年物料平衡图见图 3.2.3-2:

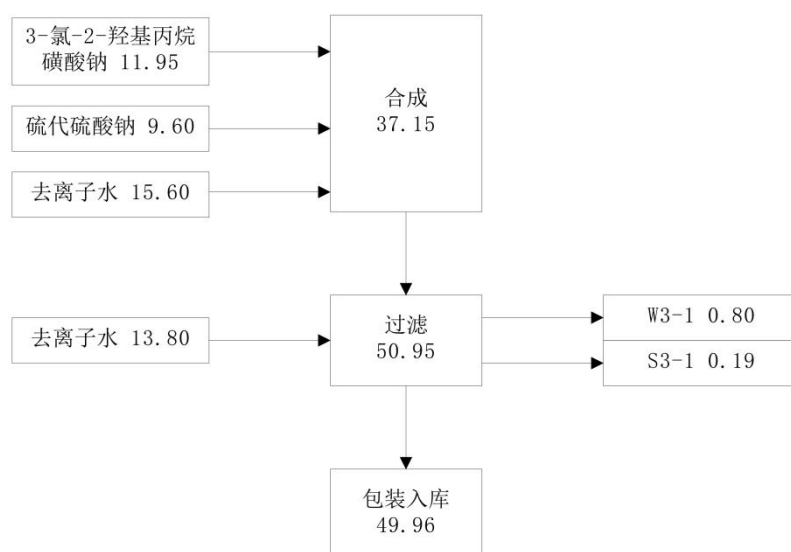


图 3.2.3-2 SSO₃ 全年物料平衡总图 (t/a)

SSO₃ 生产过程中, 反应添加去离子水 29.40t/a, 原料带入水 0.70t/a, 经反应, 进入产品 29.55t/a, 进入废水 0.55t/a, SSO₃ 水平衡图见 3.2.3-3



图 3.2.3-3 SSO₃ 工艺全年水平衡图 (t/a)

SSO₃ 工段硫元素平衡见表 3.2.3-5

表 3.2.3-5 SSO₃ 硫元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
SSO ₃	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含硫	1.85	产品羟丙基硫代硫酸钠含硫	5.49
	硫代硫酸钠含硫	3.85	产品亚硫酸钠含硫	0.06
			固废中硫单质含硫	0.08
			固废中 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含硫	0.02
			废水中硫代硫酸钠含硫	0.04
			废水中亚硫酸钠含硫	0.01
合计		5.70		5.70

SSO₃ 工段氯元素平衡见表 3.2.3-6

表 3.2.3-6 SSO₃ 氯元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
SSO ₃	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含氯	2.05	产品中氯化钠含氯	1.97
			废水中氯化钠含氯	0.06

		固废中 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含氯	0.02
合计		2.05	2.05

3.2.4POPS 工艺

3.2.4.1 反应原理及方程

首先丙炔醇的羟基（-OH）提供(H⁺), 与 NaOH 中(OH⁻)结合。NaOH 是强碱, 在反应体系中解离出(Na⁺)和(OH⁻), (OH⁻)作为碱夺取丙炔醇羟基上的(H⁺)生成 (H₂O); 同时, 丙炔醇失去(H⁺)后, 氧原子带负电, 与(Na⁺)结合, 生成丙炔醇钠, 实现酸碱中和。然后丙炔醇钠的烷氧负离子 (RO⁻)作为亲核试剂, 从环硫酸酯环上碳原子的背面进攻 (S_N2 特征), 打破环张力, 磺酸酯环开环, 最终生成含炔基、醚键与磺酸钠结构的产物。主反应方程式如下: (第一步转化率以 NaOH97.4%计, 第二步以丙炔醇钠 100%计, 收率 98.6%)



副反应原理: 氢氧化钠中 OH⁻作为亲核试剂, 进攻 1,3-丙磺酸内酯环上缺电子的 C 原子 (与 O 直接相连的环碳), 打破环状结构的稳定性, 发生开环。反应方程如下: (转化率以 1,3-丙磺酸内酯 100%计)



3.2.4.2 工艺流程简介

- 1.检查滴加罐、反应釜各管线阀门无异常, 釜内清洁干燥, 准备投料;
- 2.使用插桶隔膜泵, 分别将 540kg 丙炔醇和 729kg 1,3-PS (1,3-丙烷磺内酯) 输送至高位计量罐, 待用。
- 3.投料前对反应釜进行氮气置换, 氮气置换操作步骤: 投料前, 关闭釜上放空阀, 打开氮气进气阀, 待釜内压力达到 0.02MPa 时, 关闭氮气进气阀, 缓慢开启放空阀至釜内常压。
- 4.使用插桶隔膜泵将 1200kg 环己烷输送至 5000L 反应釜中, 启动反应釜搅拌 (锚式搅拌), 打开排空阀门 (常压反应), 打开反应釜冷却水 (冷媒), 通过料斗 (投料口上方设置集气罩) 向反应釜中投入 242kg 氢氧化钠固体, 将反应

釜温度降至 25℃左右，从丙炔醇滴加罐向反应釜中滴加 540kg 丙炔醇，通过限流孔板和调节阀，丙炔醇滴加速度控制在 80 kg/h -85kg/h，丙炔醇在 6-7 小时左右滴加完成。当丙炔醇滴加 30%，同步滴加 729kg 的 1,3-PS，通过限流孔板和调节阀 1,3-PS 滴加速度控制在 90 kg/h -95kg/h，1,3-PS 在 7-8 小时左右滴加完成。滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制滴加温度在 25-30℃，当丙炔醇或 1,3-PS 流速过快或反应釜温度超温时，设置的 DCS 连锁/SIS 系统切断进料阀门，滴加过程通过冷冻水（冷媒）控制滴加过程温度在 25-30℃，当丙炔醇和 1,3-PS 全部滴加完毕后，升温至 45℃，保温 1h，保温完毕后，取下层物料检测 pH 值在 12-13，此时判定为反应完毕。

5.保温完毕后启动输送泵向反应釜内加去离子水 1600kg，此过程放热明显，通过冷冻水（冷媒）控制反应釜温度在 40-50℃，待下层物料溶解完毕后，保温搅拌 30min，保温完毕后，静置 30min 开始分层后。将下层水相收集输送至 5000L 浓缩釜中，再向剩余油相中加入 800kg 去离子水，搅拌 30min 后，静置 30min 开始二次分层，将下层水相再次收集输送至浓缩釜中。此时，上层油相为环己烷，收集后作下次投料回收利用。

6.将浓缩釜中的水相进行减压脱溶，脱溶过程釜内真空度控制 -0.08~-0.092Mpa，温度控制在 65-70℃，脱水时间 6-8 小时，脱溶完毕后取样检测丙炔醇含量，若丙炔醇含量小于 10%，则脱溶完毕。若丙炔醇含量大于 10%，则重新补水，继续脱溶，直至取样液相色谱检测丙炔醇含量小于 10%。脱水完毕后取样赫尔槽试片检测，合格后通过管道转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

7.此产品反应过程为常压反应，尾气通过 POPS 反应釜冷凝器进入车间废气处理系统。

POPS 生产工艺流程图及排污节点见下图。

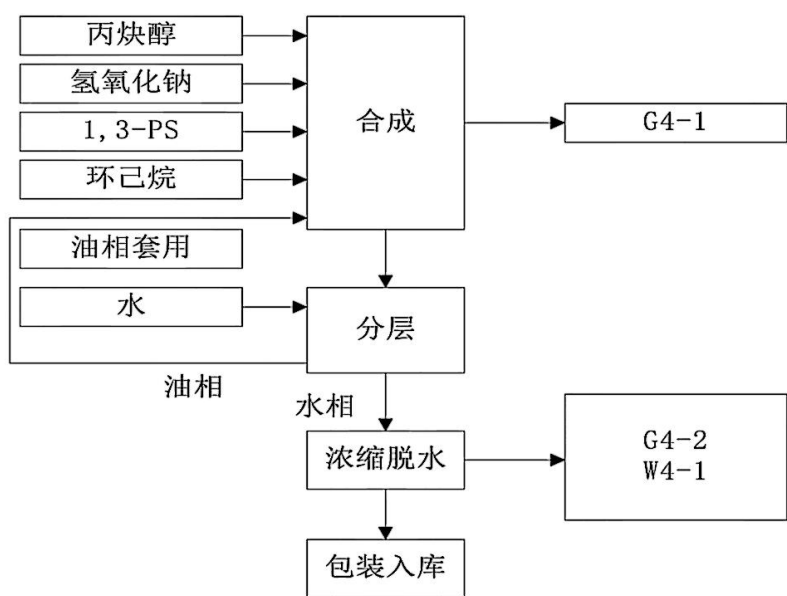


图 3.2.4-1 POPS 工艺流程图及产排污节点图

3.2.4.3 产污环节分析

POPS 生产过程中产生的废气主要为合成反应阶段、浓缩脱水过程中产生的有机废气；废水主要来源于浓缩脱水产生；此工艺无过滤过程无固废产生；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.4-1 POPS 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G4-1	合成	丙炔醇、环己烷	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
	G4-2	浓缩脱水	丙炔醇	
废水	W4-1	浓缩脱水	PH、COD、BOD5、SS 等	废水处理站
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.4.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 POPS 产品 100t/a，年产 38 批次，每批次 2600kg，单批次生产时间 48h，收率 98.6%。本项目生产过程主反应物料平衡见表 3.2.4-2~3.2.4-3；副反应物料平衡见表 3.2.4-4；总物料平衡见表 3.2.6-5。

表 3.2.4-2 POPS 生产主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	丙炔醇	氢氧化钠	丙炔醇钠	水	以氢氧化钠 97.4%反应计
分子量	56	40	78	18	
投入量 Kg/批	534.60	240.79	/	/	
反应量 Kg/批	328.24	234.46	457.19	105.51	
过量 Kg/批	206.36	6.33	/	/	

表 3.2.4-3 POPS 生产主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	丙炔醇钠	1,3-PS	POPS	以丙炔醇钠 100%反应计
分子量	78.0	122	200	
投入量 Kg/批	457.19	725.36	/	
反应量 Kg/批	457.19	715.09	1172.28	
过量 Kg/批	0.00	10.27	/	

表 3.2.4-4 POPS 生产副反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	1,3-PS	氢氧化钠	羟丙烷磺酸钠	以 1,3-PS100%反 应计
分子量	122	40	162	
投入量 Kg/批	10.27	6.33	/	
反应量 Kg/批	10.27	3.37	13.64	
过量 Kg/批	0.00	2.96	/	

表 3.2.4-5 POPS 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成	丙炔醇	540.00	丙炔醇（99%）	534.60	20.31	反应液	POPS	1172.28	44.55		分层
			水（1%）	5.40	0.21		丙炔醇	203.36	7.73		
	氢氧化钠	242.00	氢氧化钠（99.5%）	240.79	9.15		氢氧化钠	2.96	0.11		
			水（0.5%）	1.21	0.05		羟丙烷磺酸钠	13.64	0.52		
	1,3-PS	729.00	1, 3-PS（99.5%）	725.36	27.56		环己烷	1154.00	43.85		
			水（0.5%）	3.645	0.14		水	121.76	4.63		
	环己烷	40.20	环己烷（99.5%）	40.00	1.52	废气	丙炔醇	3.00	0.11	G4-1	废气
			水（0.5%）	0.20	0.01		环己烷	40.00	1.52		
	油相套用	1159.80	环己烷	1154.00	43.85						
			水	5.80	0.22						
	小计	2711.00		2711.00	103.02			2711.00	103.02		
分层	反应液	2668.00	POPS	1172.28	44.55	水相	POPS	1172.28	44.55		浓缩脱水
			丙炔醇	203.36	7.73		丙炔醇	203.36	7.73		
			氢氧化钠	2.96	0.11		氢氧化钠	2.96	0.11		
			羟丙烷磺酸钠	13.64	0.52		羟丙烷磺酸钠	13.64	0.52		
			环己烷	1154.00	43.85		水	2515.96	95.61		
			水	121.76	4.63		环己烷	1154.00	43.85		
	水	2400.00	水	2400.00	91.20	油相套用	环己烷	1154.00	43.85		套用
							水	5.80	0.22		

	小计	5068		5068.00	192.58			5068.00	192.58		
浓缩脱水	水相	3908.20	POPS	1172.28	44.55	POPS 产 品	POPS	1172.28	44.55	POPS ≥ 45	入库
			丙炔醇	203.36	7.73		丙炔醇	174.36	6.63		
			氢氧化钠	2.96	0.11		水	1236.96	47.00		
			羟丙烷磺酸钠	13.64	0.52		羟丙烷磺 酸钠	13.64	0.52		
			水	2515.96	95.61		氢氧化钠	2.96	0.11		
						废水	丙炔醇	19.00	0.72	W4-1	废水处理站
							水	1279.00	48.60		
						废气	丙炔醇	10.00	0.38	G4-2	废气
	小计	3908.20		3908.20	148.51			3908.20	148.51		

POPS 生产全年物料平衡图见图 3.2.4-2:

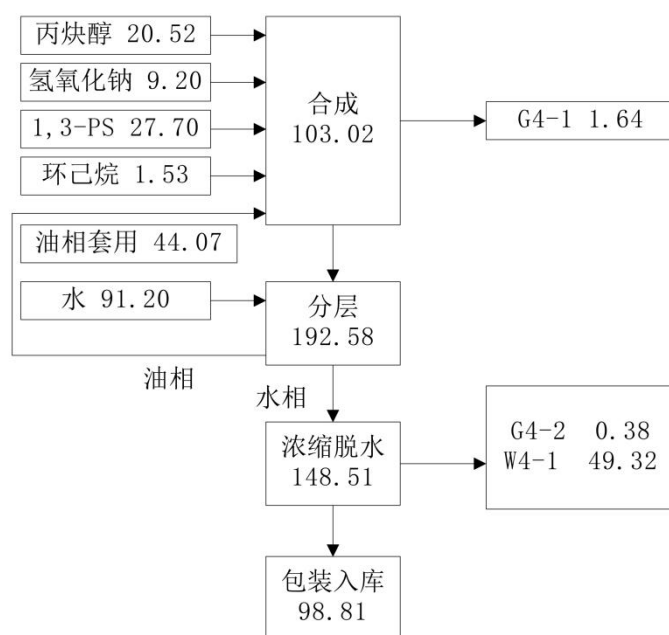


图 3.2.4-2 POPS 全年物料平衡总图 (t/a)

POPS 生产过程中, 原料带入水 0.40t/a, 油相套用循环水 0.22t/a, 反应生成水 4.01t/a, 水洗分层工序加入去离子水 91.20t/a, 经浓缩脱水工序 48.61t/a 进入废水, 进入产品 47.00t/a, POPS 水平衡图见 3.2.4-3

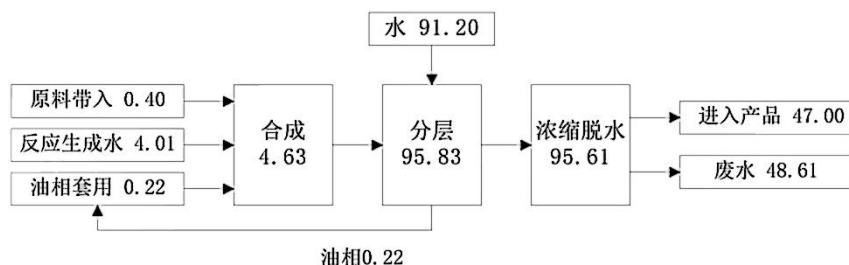


图 3.2.4-3 POPS 工艺全年水平衡图 (t/a)

POPS 生产过程中, 加入环己烷 1.52t/a, 油相套用循环使用量 43.85t/a, 合成工段挥发损失 1.52t/a, 环己烷年平衡图见 3.2.4-4



图 3.2.4-4 POPS 工艺全年环己烷平衡图 (t/a)

POPS 工段硫元素平衡见表 3.2.4-6

表 3.2.4-6 POPS 硫元素平衡 (t/a)

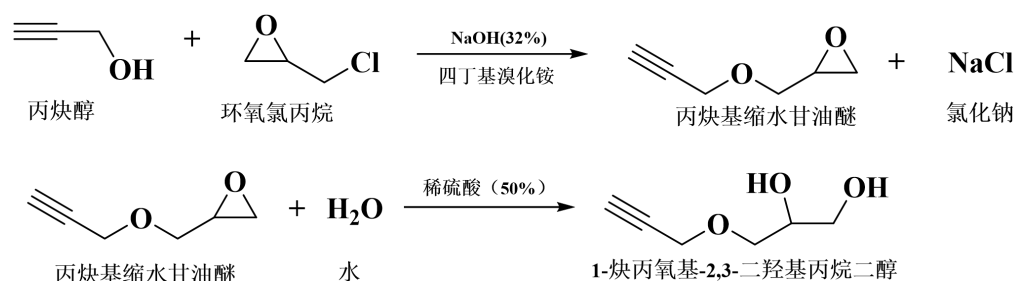
产品	入方		出方	
POPS	1.3-丙烷磺内酯含硫	7.23	产品中 POPS 含硫	7.13
			废水中羟丙烷磺酸钠	0.10
合计		7.23		7.23

3.2.5POPDH 工艺

3.2.5.1 反应原理及方程

该反应是亲核取代反应，第一步亲核试剂烷氧负离子从环氧氯丙烷中氯原子的背面（空间位阻小的一侧）进攻与氯原子相连的饱和碳原子（因环氧环张力，该碳原子也有一定正电性），形成过渡态：此时，烷氧负离子的氧原子部分成键，氯原子开始脱离，环氧环的键角也发生变化。随后，氯原子带着一对电子完全离去，生成产物炔丙基缩水甘油醚，同时生成氯化钠；第二步浓硫酸提供(H^+)，与炔丙基缩水甘油醚中的环氧氧原子结合，使环氧环上的氧质子化。(H_2O)作为亲核试剂，从环氧环平面的背面（空间位阻更小的一侧）进攻环氧环上的碳原子。由于环氧环张力大，且碳原子因氧质子化缺电子，亲核进攻易发生，三元环开环。

主反应方程式如下：（第一步转化率以丙炔醇 97.5%计，第二步以炔丙基缩水甘油醚 95%计，收率 93.3%）



此反应无副反应发生。

3.2.5.2 工艺流程简介

- 1.检查滴加罐、反应釜各管线阀门无异常，釜内清洁干燥，准备投料。
- 2.使用叉车将 720kg 的丙炔醇、2kg 的四丁基溴化铵、1194kg 的环氧氯丙烷从仓库运送至车间，车间投料人员做好原料复核。
- 3.使用插桶隔膜泵分别将 1579kg 的氢氧化钠溶液（32%）和 58.8kg 稀硫酸（50%）输送至滴加罐待用。
- 4.投料前对反应釜进行氮气置换，氮气置换操作步骤：投料前，关闭釜上放空阀，打开氮气进气阀，待釜内达到 0.02MPa 时，远程关闭氮气进气阀，缓慢

开启放空阀至釜内常压，检测仪检测氧含量 $<2\%$ 时，视为氮气置换合格，否则再重复上述操作。

5.启动泵将 720kg 丙炔醇和 1579kg 环氧氯丙烷输送至 5000L 反应釜中，再通过固体加料斗加入 2kg 四丁基溴化铵。启动搅拌（锚式搅拌），反应初始温度控制在 $20-30^{\circ}\text{C}$ 时，通过流量计和调节阀以 263kg/h 的流度滴加 1579kg 氢氧化钠（32%）。控制滴加过程温度在 $40-50^{\circ}\text{C}$ ，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），滴加时间约 6-7 小时。氢氧化钠溶液（32%）滴加完毕后，保温 1h。待保温结束后，打开蒸汽阀门，缓慢将温度升至 $75^{\circ}\text{C}-80^{\circ}\text{C}$ ，进行老化 6h，老化后检测体系 pH 值，pH 值在 8-9 则判断反应完毕。

6.确定反应结束后，静置 0.5 小时分层，转移下层盐水和盐至离心机离心，离心液到副产氯化钠工序浓缩，离心固体为湿盐（去往副产氯化钠干燥精制）。启动输送泵向酸化釜中加入 1563kg 去离子水，搅拌 0.5 小时后，开启稀硫酸滴加罐釜底阀，通过限流孔板和调节阀向酸化釜中以 60kg/h 的速度滴加 58.8kg 稀硫酸（50%）调节 pH 值，检测体系 pH 值在 2 左右。打开蒸汽阀门升温至 $90-98^{\circ}\text{C}$ 保温反应 8h，取样检测合格，通过管道转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

7.此产品反应过程为常压反应，尾气通过 POPDH 反应釜冷凝器进入含氯废气处理系统。

POPDH 生产工艺流程图及排污节点见下图。

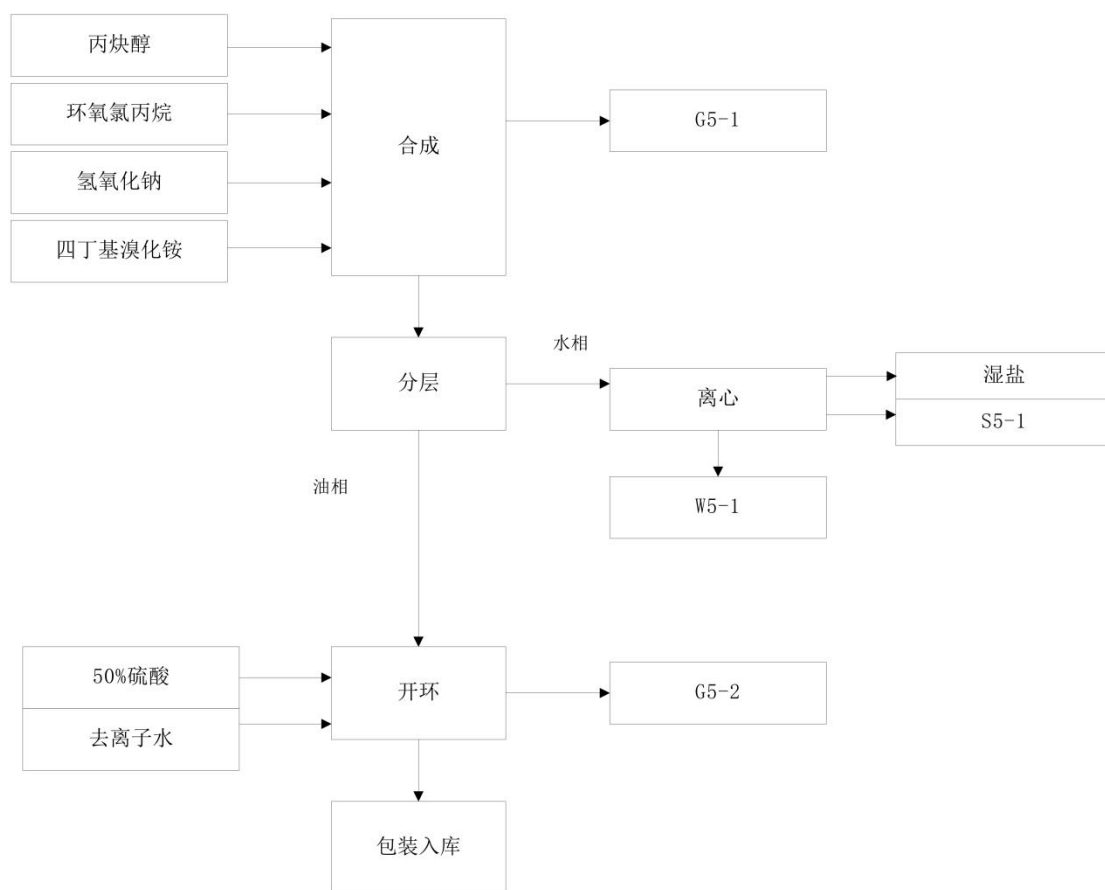


图 3.2.5-1 POPDH 工艺流程图及产排污节点图

3.2.5.3 产污环节分析

POPDH 生产过程中产生的废气主要为合成反应阶段产生的有机废气丙炔醇及环氧氯丙烷、及开环阶段产生的有机废气环氧氯丙烷；废水来源于离心工序产生的含盐水；固体废物主要来源于离心工序产生的滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.5-1 POPDH 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G5-1	合成	丙炔醇、环氧氯丙烷	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
	G5-2	开环	环氧氯丙烷、硫酸雾	
废水	W5-1	离心	钠离子、氯离子、PH、COD、BOD5 等	副产氯化钠浓缩
固废	S5-1	离心	氯化钠等	危险废物暂存
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.5.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 POPDH 产品 100t/a，年产 33 批次，每批次 3013kg，单批次生产时间 48h，收率 93.3%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.5-2~3.2.5-3；总物料平衡见表 3.2.5-4。

表 3.2.5-2 POPDH 生产反应物料平衡表

	入方			出方			转化率
名称	丙炔醇	环氧氯丙烷	氢氧化钠	炔丙基缩水甘油醚	氯化钠	水	以丙炔醇 97.5% 反应计
分子量	56	92.5	40	112	58.5	18	
投入量 Kg/批	712.80	1192.81	505.28	/	/	/	
反应量 Kg/批	694.98	1147.96	496.41	1389.96	726.01	223.39	
过量 Kg/批	17.82	44.85	8.87	/	/	/	

表 3.2.5-3 POPDH 生产反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	炔丙基缩水甘油醚	水	POPDH	以炔丙基缩水甘油醚 95.0%计
分子量	112	18	130	
投入量 Kg/批	1389.96	1563.00	/	
反应量 Kg/批	1320.46	212.22	1532.68	
过量 Kg/批	69.50	1350.78	/	

表 3.2.5-4 POPDH 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成	丙炔醇	720.00	丙炔醇（99% ）	712.80	23.52	反应液	炔丙基缩 水甘油醚	1389.96	45.87		分层
			水（1%）	7.20	0.24		氯化钠	726.01	23.96		
	氢氧化钠	1579.00	氢氧化钠（32 %）	505.28	16.67		环氧氯丙 烷	18.85	0.62		
			水（68%）	1073.72	35.43		丙炔醇	1.82	0.06		
	环氧氯丙烷	1194.00	环氧氯丙烷 （99.9%）	1192.81	39.36		氢氧化钠	8.87	0.29		
			水（0.1%）	1.194	0.04		水	1305.49	43.08		
	四丁基溴化 铵	2.00	四丁基溴化 铵（100%）	2.00	0.07		四丁基溴 化铵	2.00	0.07		G5-1 废气处理
						废气	丙炔醇	16.00	0.53		
							环氧氯丙 烷	26.00	0.86		
	小计	3495.00		3495.00	115.34			3495.00	115.34		
分层	反应液	3453.00	炔丙基缩水 甘油醚	1389.96	45.87	油相	炔丙基缩 水甘油醚	1389.96	45.87		开环
			氯化钠	726.01	23.96		环氧氯丙 烷	18.85	0.62		
			环氧氯丙烷	18.85	0.62	水相	氯化钠	726.01	23.96		离心
			丙炔醇	1.82	0.06		丙炔醇	1.82	0.06		
			氢氧化钠	8.87	0.29		氢氧化钠	8.87	0.29		
			水	1305.49	43.08		水	1305.49	43.08		

			四丁基溴化铵	2.00	0.07		四丁基溴化铵	2.00	0.07		
	小计	3453.00		3453.00	113.95			3453.00	113.95		
离心	水相	2044.19	氯化钠	726.01	23.96	湿盐	氯化钠	327.01	10.79		氯化钠精制
			丙炔醇	1.82	0.06		水	122.99	4.06		
			氢氧化钠	8.87	0.29	离心液	氯化钠	396.00	13.07	W5-1	氯化钠浓缩
			水	1305.49	43.08		丙炔醇	1.82	0.06		
			四丁基溴化铵	2.00	0.07		氢氧化钠	8.87	0.29		
							水	1182.5	39.02		
							四丁基溴化铵	2.00	0.07		
						固废	氯化钠	3.00	0.10	S5-1	危险废物贮存
	小计	2044.19		2044.19	67.46			2044.19	67.46		
开环	油相	1408.81	炔丙基缩水甘油醚	1389.96	45.87	POPDH产品	POPDH	1532.68	50.58	POPDH≥50%	入库
			环氧氯丙烷	18.85	0.62		炔丙基缩水甘油醚	69.50	2.29		
	稀硫酸	58.80	硫酸（50%）	29.40	0.97		水	1380.18	45.55		
			水（50%）	29.40	0.97		硫酸	28.20	0.93		
	去离子水	1563.00	水（100%）	1563.00	51.58		环氧氯丙烷	10.75	0.35		
							硫酸雾	1.20	0.04	G5-2	废气处理
							环氧氯丙烷	8.10	0.27		
	小计	3030.61		3030.61	100.01			3030.61	100.01		

POPDH 生产全年物料平衡图见图 3.2.5-2:

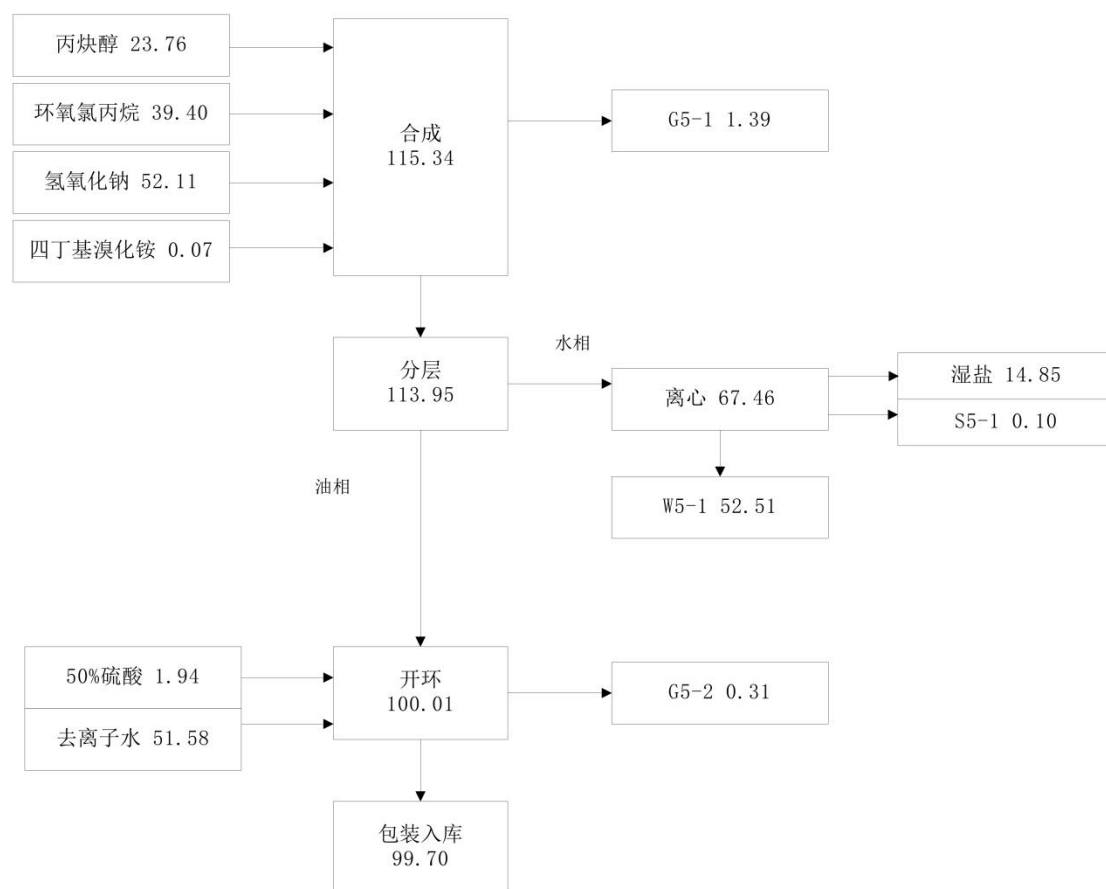


图 3.2.5-2 POPDH 全年物料平衡总图 (t/a)

POPDH 生产过程中, 原料带入水 36.68t/a, 添加去离子水 51.58t/a, 反应生成水 7.37t/a, 进入湿盐 4.06t/a, 进入废水 39.02t/a, 反应消耗水 7.00t/a, 进入产品 45.55t/a, POPDH 水平衡图见 3.2.5-3

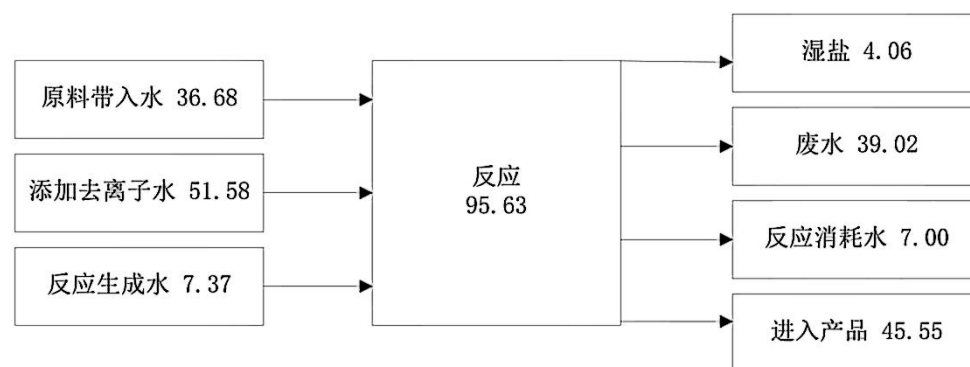


图 3.2.5-3 POPDH 工艺全年水平衡图 (t/a)

POPDH 生产过程中, 加入环氧氯丙烷 39.36t/a, 合成及开环工序分别挥发损失 0.86t/a、0.27t/a, 反应消耗及进入产品 38.23t/a, 环氧氯丙烷年平衡图见 3.2.5-4



图 3.2.5-4 POPDH 工艺全年环氧氯丙烷平衡图 (t/a)

POPDH 工段氯元素平衡见表 3.2.5-5

表 3.2.5-5 POPDH 氯元素平衡 (t/a)

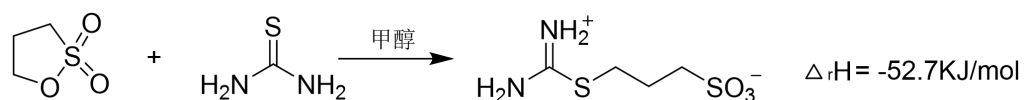
产品	入方		出方	
POPDH	环氧氯丙烷中含氯	15.11	产品中环氧氯丙烷含氯	0.14
			废气中环氧氯丙烷含氯	0.43
			废水中氯化钠含氯	7.93
			固废中氯化钠含氯	6.61
合计		15.11		15.11

3.2.6PZN 工艺

3.2.6.1 反应原理及方程

该反应是亲核取代反应，硫脲的硫原子作为亲核试剂，进攻 1,3-PS 中三元环的亲电碳原子。由于三元环张力大，且硫原子亲核进攻能力强，发生亲核开环取代。（转化率以 1,3-PS95.3%计，收率 95.3%）

主反应方程式如下：



此反应无副反应发生。

3.2.6.2 工艺流程简介

1、原料准备

甲醇（新鲜甲醇/母液回收甲醇）采用插桶隔膜泵通过密闭管道，向 5000L 反应釜中输送 2370kg 甲醇，开启搅拌。使用螺旋上料机向反应釜中加入 575kg 硫脲，在上料间用插桶隔膜泵将 920kg1,3-丙烷磺内酯输送至 1,3-丙烷磺内酯滴加罐中待用。

2、反应阶段

对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。之后打开夹套蒸汽阀，升温至 40~50℃后关闭蒸汽阀，搅拌（锚式搅拌）至硫脲完全溶解，

继续保温 1h。以 150kg/h~250kg/h 流速通过限流孔板或调节阀缓慢滴加 920kg1, 3-丙烷磺内酯, 滴加过程温度由 DCS 自动调节冷水开度 (冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等), 控制温度在 40~50℃之间; 滴加完毕后保温反应 3h, 取样检测 pH 值在 4~5 之间, 则判断反应完毕。

3、后处理阶段

保持搅拌, 开冷冻水降温至 25℃左右, 保温 2h 后过滤, 母液回收至反应釜套用; 将过滤后的固体产品送至干燥机干燥, 干燥时间 8h, 温度控制在 70℃以下。取干燥后的产品报检, 检验合格后转入包装间 (包装间设置废气收集装置) 进行包装, 清洗干燥器, 准备下次干燥使用。滤布上少量 PZN 产品及杂质做危废处置。

此产品反应过程为常压反应, 尾气通过冷凝器/真空系统进入综合废气处理系统。

PZN 生产工艺流程图及排污节点见下图。

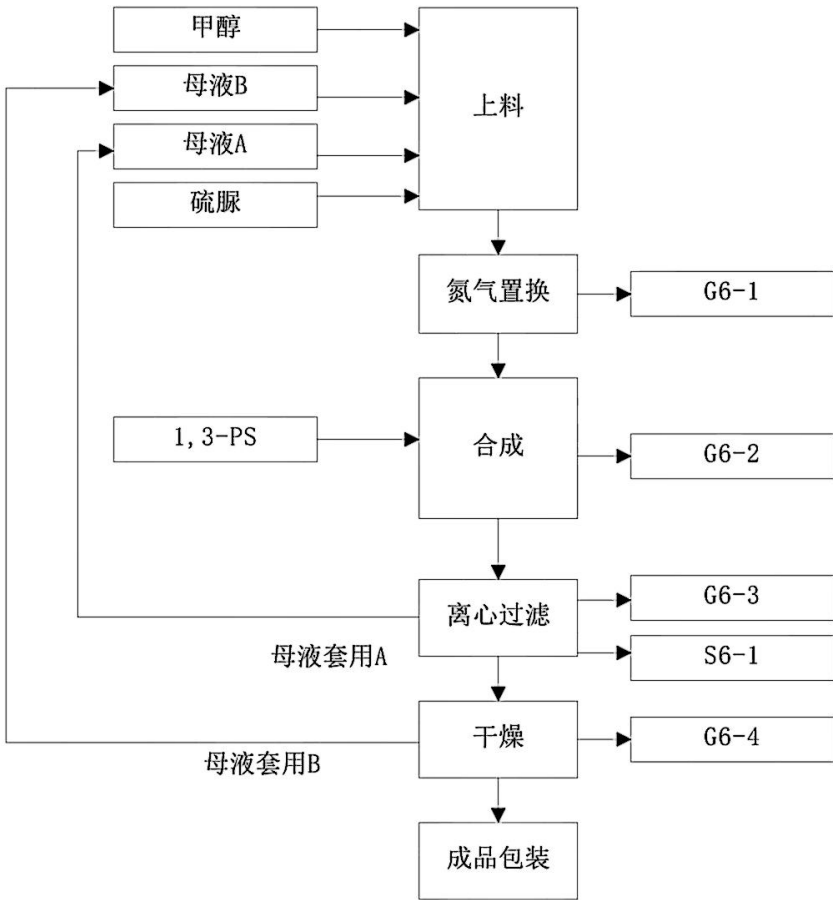


图 3.2.6-1 PZN 工艺流程图及产排污节点图

3.2.6.3 产污环节分析

PZN 生产过程中产生的废气主要为氮气置换、合成、离心过滤、干燥阶段产生的有机废气甲醇；母液套用此工段无废水产生；固体废物主要来源于离心过滤工序产生的滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.6-1PZN 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G6-1	氮气置换	甲醇	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
	G6-2	合成	甲醇	
	G6-3	过滤	甲醇	
	G6-4	干燥	甲醇	
固体废物	S6-1	过滤	PZN 产品及滤渣	暂存于危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.6.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 PZN 产品 50t/a，年产 36 批次，每批次 1407kg，单批次生产时间 48h，反应率 95.3%，收率 95.3%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.6-2；总物料平衡见表 3.2.6-3。

表 3.2.6-2PZN 生产反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	1,3-PS	硫脲	PZN	以 1,3-PS 95.3%反 应计
分子量	122	76	198	
投入量 Kg/批	861.18	541.22	/	
反应量 Kg/批	820.90	511.38	1332.28	
过量 Kg/批	40.28	29.84	/	

表 3.2.6-3 PZN 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
氮气 置换	硫脲	511.38	硫脲 (100%)	511.38	18.41	物料	硫脲	541.22	19.48		合成
	甲醇	178.16	甲醇 (99.5%)	177.27	6.38		甲醇	2355.15	84.79		
			水 (0.5%)	0.89	0.03		PZN	88.00	3.17		
	母液套用 A	2044.29	PZN	88.00	3.17		1,3-PS	40.28	1.45		
			甲醇	1876.00	67.54		水	12.32	0.44		
			硫脲	29.84	1.07	废气	甲醇	3.00	0.11	G6-1	废气
			1,3-PS	40.28	1.45						
			水	10.17	0.37						
	母液套用 B	306.14	甲醇	304.88	10.98						
			水	1.26	0.05						
	小计	3039.97		3039.97	109.44			3039.97	109.44		
合成	1,3-PS	825.03	1,3-PS (99.5%)	820.90	29.55	反应液	PZN	1420.28	51.13		离心过滤
			水 (0.5%)	4.13	0.15		硫脲	29.84	1.07		
	物料	3036.97	硫脲	541.22	19.48		1,3-PS	40.28	1.45		
			甲醇	2355.15	84.79		甲醇	2338.15	84.17		
			PZN	88.00	3.17		水	16.45	0.59		
			1,3-PS	40.28	1.45	废气	甲醇	17.00	0.61	G6-2	废气
			水	12.32	0.44						
	小计	3862.00		3862.00	139.03			3862.00	139.03		
离心	反应液	3845	PZN	1420.28	51.13	PZN 湿品	PZN	1330.78	47.91		干燥

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/批	总量 t/a	描述	去向
过滤			硫脲	29.84	1.07		甲醇	457.15	16.46		
			1,3-PS	40.28	1.45		水	6.08	0.22		
			甲醇	2338.15	84.17		PZN	88.00	3.17		
			水	16.45	0.59		甲醇	1876.00	67.54		
						母液套用 A	硫脲	29.84	1.07		套用
							1,3-PS	40.28	1.45		
							水	10.17	0.37		
						废气	甲醇	5.00	0.18	G6-3	废气
						滤渣	PZN	1.50	0.05	S6-1	固废
							水	0.20	0.01		
	小计	3845		3845.00	138.42			3845.00	138.36		
干燥	PZN 湿品	1794.01	PZN	1330.78	47.91	PZN 产品	PZN	1330.78	47.91	PZN≥95	入库
			甲醇	457.15	16.46		水	4.82	0.17		
			水	6.08	0.22		甲醇	53.27	1.92		
						母液套用 B	甲醇	304.88	10.98		套用
							水	1.26	0.05		
						废气	甲醇	99.00	3.56	G6-4	废气
	小计	1794.01		1794.01	64.58			1794.01	64.58		

PZN 生产全年物料平衡图见图 3.2.6-2:

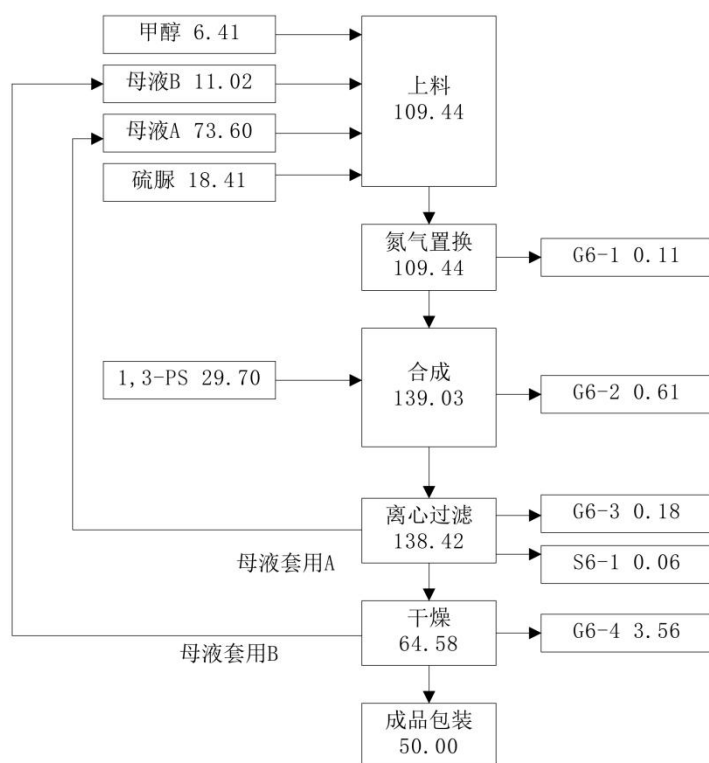


图 3.2.6-2 PZN 全年物料平衡总图 (t/a)

PZN 生产过程中，原料 1,3-PS 及甲醇带入水 0.15t/a、0.03t/a，母液套用水 0.41t/a，进入产品 0.18t/a，PZN 水平衡图见 3.2.6-3

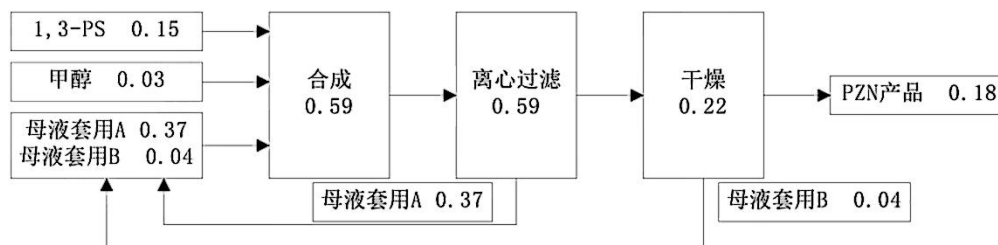


图 3.2.6-3 PZN 工艺全年水平衡图 (t/a)

PZN 生产过程中，加入甲醇 6.38t/a，母液套用甲醇总计 78.52t/a，合成、离心过滤及干燥工序分别挥发损失 0.72t/a、0.18t/a、3.56t/a，进入产品 1.92t/a，甲醇年平衡图见 3.2.6-4

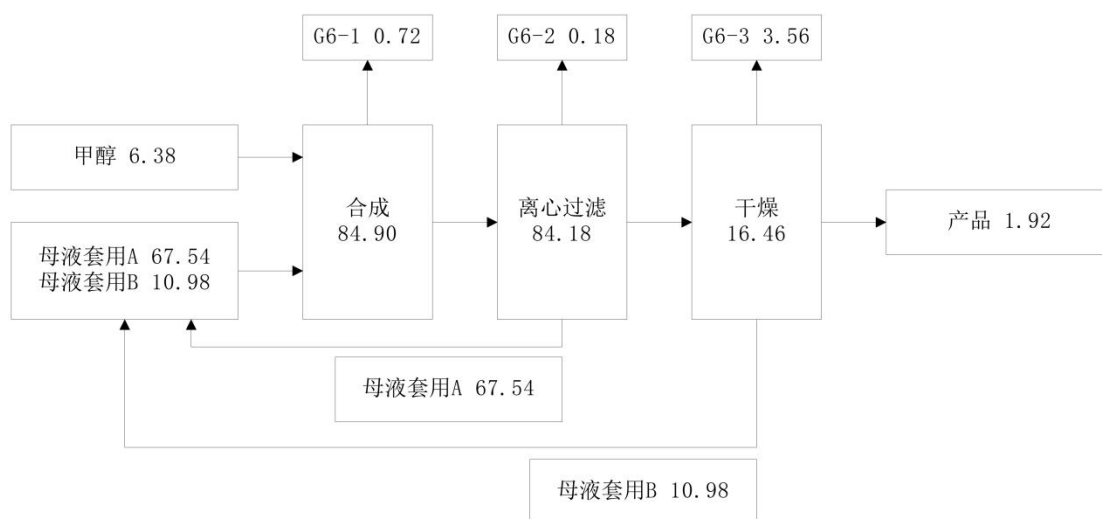


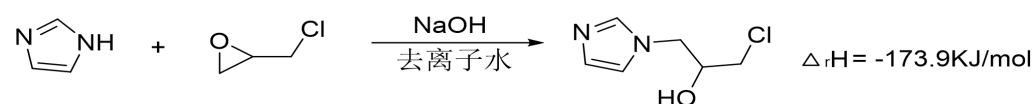
图 3.2.6-4 PZN 工艺全年甲醇平衡图 (t/a)

3.2.7 IZE 工艺

3.2.7.1 反应原理及方程

该反应是亲核取代反应，氢氧化钠提供碱性环境，辅助咪唑氮原子保持亲核性（避免质子化），咪唑环的共轭结构，孤对电子未参与共轭，使该氮原子成为强亲核位点，进攻环氧乙烷环的三元环，环氧环开环，氮原子与环碳成键，生成含羟基的产物。（转化率以咪唑 95.0%计，收率 95.0%）

主反应方程式如下：



此反应无副反应发生。

3.2.7.2 工艺流程简介

1. 检查反应釜设备及管道阀门等设施是否能正常运行，反应釜是否清洁，确认正常试运行后准备投料生产。
2. 向 5000L 反应中用泵加入 2496kg 的去离子水，打开搅拌（锚式搅拌），通过螺旋上料机先加入 12kg 固体 NaOH，再加入 792kg 咪唑。在上料间用插桶隔膜泵将 1047kg 环氧氯丙烷输送至滴加罐待用。
3. 对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。开启反应釜夹套蒸汽阀缓慢升温至 70℃时，关闭蒸汽阀，待釜温稳定 15min 后，通过限流孔板或调节阀以 80kg/h-150kg/h 的流速通过限流孔板缓慢滴加 1047kg 环氧氯

丙烷，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制滴加过程温度在 70-75℃。

4. 滴加完毕后老化 5 小时。检测 pH 值在 9-10 之间，则判定为反应完毕。
5. 取样报检，检测合格后转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

此产品反应过程为常压反应，尾气通过冷凝器/真空系统进入含氯废气处理系统。

IZE 生产工艺流程图及排污节点见下图。

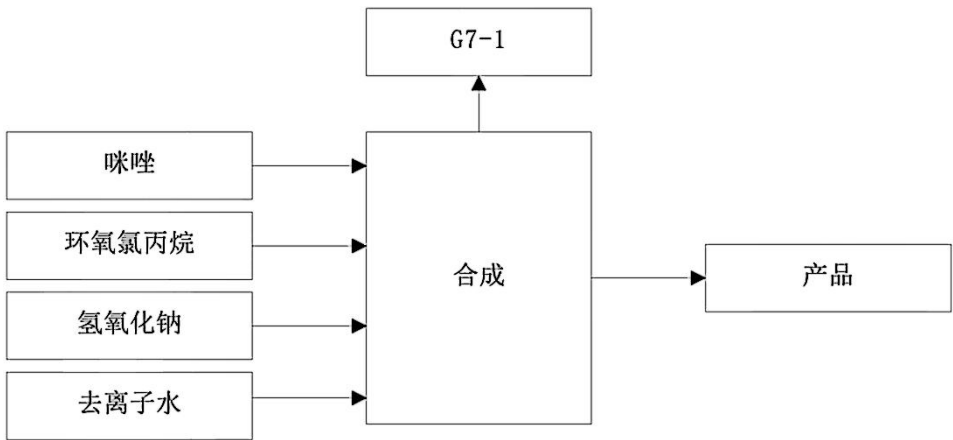


图 3.2.7-1 IZE 工艺流程图及产排污节点图

3.2.7.3 产污环节分析

IZE 生产过程中产生的废气主要为合成阶段产生的有机废气环氧氯丙烷；此工段无废水产生、无固体废物产生；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.7-1 IZE 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G7-1	合成	环氧氯丙烷	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.7.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 IZE 产品 100t/a，年产 23 批次，每批次 4327kg，单批次生产时间 24h，反应率 95.0%，收率 95.0%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.7-2；总物料平衡见表 3.2.7-3。

表 3.2.7-2 IZE 生产反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	咪唑	环氧氯丙烷	IZE	以咪唑 95.0%反应计
分子量	68	92.5	160.5	
投入量 Kg/批	784.08	1036.53	/	
反应量 Kg/批	744.88	1013.26	1758.14	
过量 Kg/批	39.20	23.27	/	

表 3.2.7-3 IZE 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成	咪唑	792.00	咪唑（99%）	784.08	18.03	IZE 产品	IZE	1758.14	40.44	IZE≥40	入库
			水（1%）	7.92	0.18		咪唑	39.20	0.90		
	环氧氯丙烷	1047.00	环氧氯丙烷（99%）	1036.53	23.84		环氧氯丙烷	3.27	0.08		
			水（1%）	10.47	0.24		氢氧化钠	11.94	0.27		
	氢氧化钠	12.00	氢氧化钠(99.5%)	11.94	0.27	废气	水	2514.45	57.83	G7-1	废气处理
			水（0.5%）	0.06	0.00		环氧氯丙烷	20.00	0.46		
	去离子水	2496.00	水（100%）	2496.00	57.41						

IZE 生产全年物料平衡图见图 3.2.7-2：

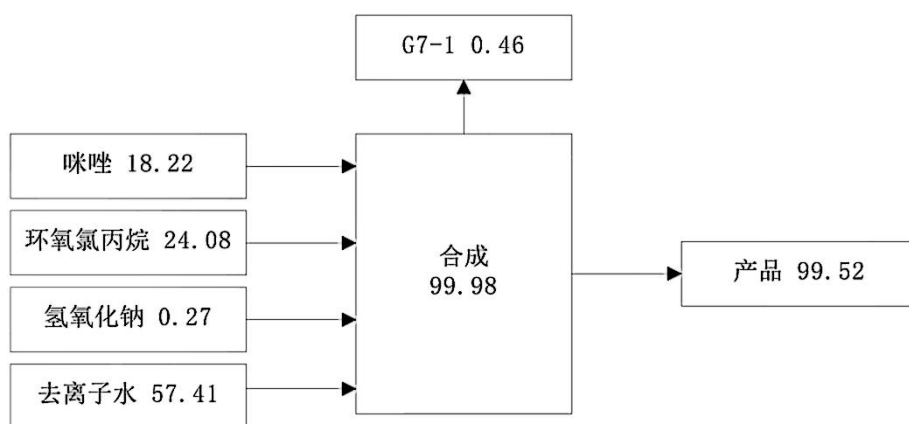


图 3.2.7-2 IZE 全年物料平衡总图 (t/a)

IZE 生产过程中，原料带入水 0.42t/a，加入去离子水 57.41t/a，经反应，所有水进入产品 57.83t/a，IZE 水平衡图见 3.2.7-3



图 3.2.7-3 IZE 工艺全年水平衡图 (t/a)

IZE 生产过程中，加入环氧氯丙烷 23.84t/a，合成工序挥发损失 0.46t/a，反应消耗及进入产品 23.38t/a，环氧氯丙烷年平衡图见 3.2.7-4

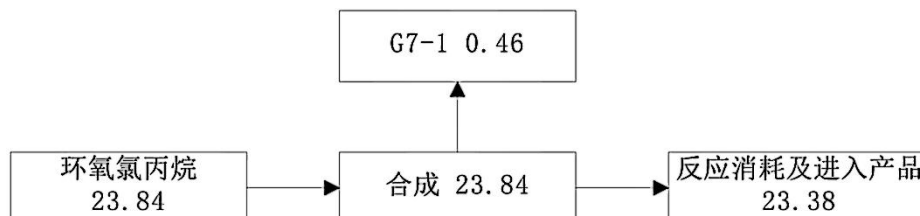


图 3.2.7-4 IZE 工艺全年环氧氯丙烷平衡图 (t/a)

IZE 工段氯元素平衡见表 3.2.7-4

表 3.2.7-4 IZE 氯元素平衡 (t/a)

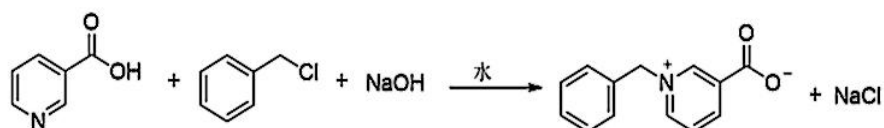
产品	入方		出方	
IZE	环氧氯丙烷中含氯	9.15	IZE 产品含氯	8.94
			产品中环氧氯丙烷含氯	0.03
			废气中环氧氯丙烷含氯	0.18
合计		9.15		9.15

3.2.8BPC-48 工艺

3.2.8.1 反应原理及方程

该反应是亲核取代反应，烟酸先被(NaOH)中和为羧基负离子，吡啶环氮原子作为亲核试剂，经(SN2)机制进攻苄氯的苄基碳，氯原子离去生成(NaCl)，最终形成吡啶季铵内盐产品。（转化率以氯化苄 98.8%计，收率 98.8%）

主反应方程式如下：



此反应副反应为过量烟酸与氢氧化钠发生酸碱中和反应。（转化率以烟酸 100%计）



3.2.8.2 工艺流程简介

1、原料准备

使用泵向配料釜中加入 900kg 的去离子水，用固体上料机向配料釜加入 425kg 固体氢氧化钠，充分搅拌（锚式搅拌）溶解，将溶解完毕后的 1325kg 碱液输送至碱液滴加储罐待用，使用插桶隔膜泵向氯化苄滴加储罐输送 1260kg 的氯化苄待用。

2、反应阶段

使用泵向 5000L 反应釜中加入 1349kg 水，用螺旋上料机加入 1235kg 的烟酸，搅拌（锚式搅拌）溶解。通过限流孔板或调节阀 200kg/h~400kg/h 滴加氢氧化钠溶液（氢氧化钠 425kg+去离子水 900kg），滴加过程由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），滴加过程温度控制在 55-65℃，待滴加 900kg 后开启在线 pH 计阀门，启动 pH 计循环泵，待 pH 计读数稳定在 6-8 时停止滴加。当氢氧化钠溶液滴加完毕后，关闭循环水阀并排尽夹套循环水，打开蒸汽升温，控制温度在 60℃ 左右时，通过限流孔板或调节阀以 150kg/h~300kg/h 滴加 1260kg 氯化苄，滴加过程由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制温度在 55℃-65℃ 之间，滴加完毕保温

反应 3~4h，向反应釜中再次滴加氢氧化钠溶液，调至体系 pH6-9 之间，保温 2h，待温度无明显变化则判断反应完毕。

3、后处理阶段

取样检测含量合格后，加入 15kg 活性炭，搅拌 1h，开启循环泵过滤后，转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

此产品反应过程为常压反应，滤渣做危废处理，尾气通过冷凝器/真空系统进入含氯废气处理系统。

BPC-48 生产工艺流程图及排污节点见下图。

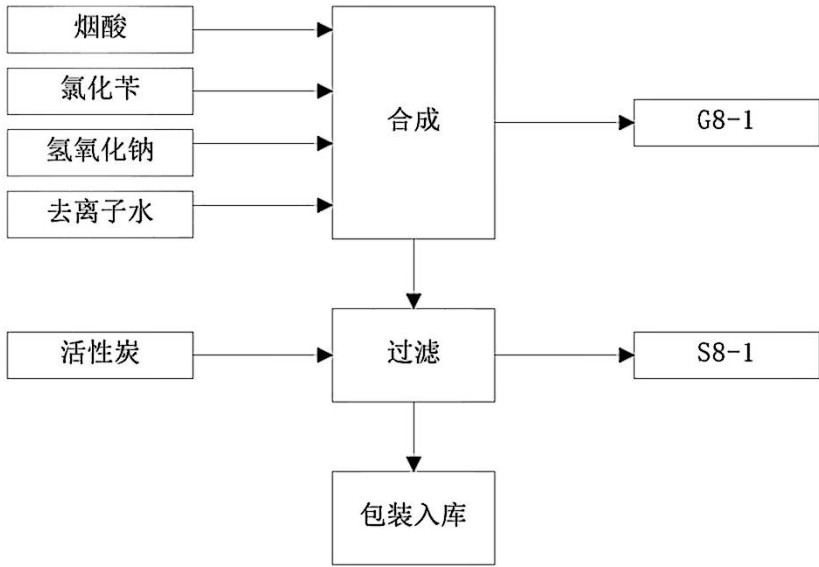


图 3.2.8-1 BPC-48 工艺流程图及产排污节点图

3.2.8.3 产污环节分析

BPC-48 生产过程中产生的废气主要为合成阶段产生的有机废气氯化苳；此工段无废水产生，固体废物来源于过滤工序产生含活性炭滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.8-1 BPC-48 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G8-1	合成	氯化苳	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
固废	S8-1	过滤	活性炭滤渣	危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.8.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 BPC-48 产品 200t/a，年产 39 批次，每批次 5139kg，单批次生产时间 48h，反应率 98.8%，收率 98.8%。本项目生产过程主反应物料平衡见表 3.2.8-2；副反应物料平衡见表 3.2.8-3；总物料平衡见表 3.2.8-4。

表 3.2.8-2 BPC-48 生产主反应物料平衡表

	入方			出方			转化率
名称	烟酸	氯化苄	氢氧化钠	BPC-48	氯化钠	水	以氯化苄 98.8% 反应计
分子量	123	126.5	40	213	58.5	18	
投入量 Kg/批	1228.83	1253.70	422.88	/	/	/	
反应量 Kg/批	1204.39	1238.66	391.67	2085.65	572.82	176.25	
过量 Kg/批	24.44	15.04	31.21	/	/	/	

表 3.2.8-3 BPC-48 生产副反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	烟酸	氢氧化钠	烟酸钠	水	以烟酸 100% 反应计
分子量	123	40	145	18	
投入量 Kg/批	24.44	31.21	/	/	
反应量 Kg/批	24.44	7.95	28.81	3.58	
过量 Kg/批	0.00	23.26	/	/	

表 3.2.8-4 BPC-48 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成	烟酸	1235.00	烟酸（99.5%）	1228.83	47.92	反应液	BPC-48	2085.65	81.34		过滤
			水（0.5%）	6.18	0.24		氯化钠	572.82	22.34		
	氯化苳	1260.00	氯化苳（99.5%）	1253.70	48.89		水	2443.42	95.29		
			水（0.5%）	6.30	0.25		烟酸钠	28.81	1.12		
	氢氧化钠	425.00	氢氧化钠（99.5%）	422.88	16.49		氢氧化钠	23.26	0.91		
			水（0.5%）	2.125	0.08	废气	氯化苳	15.04	0.59	G8-1	废气处理
	去离子水	2249.00	水（100%）	2249.00	87.71						
	小计	5169.00		5169.00	201.59			5169.00	201.59		
过滤	反应液	5153.96	BPC-48	2085.65	81.34	BPC 产 品	BPC-48	2085.65	81.34		入库
			氯化钠	572.82	22.34		氯化钠	554.32	21.62		
			水	2443.42	95.29		水	2443.42	95.29		
			烟酸钠	28.81	1.12		烟酸钠	18.81	0.73		
			氢氧化钠	23.26	0.91		氢氧化钠	23.26	0.91		
	活性炭	15.00	活性炭	15.00	0.59	固废	活性炭	15.00	0.59	S8-1	危险废物暂 存
							烟酸钠	10.00	0.39		
							氯化钠	18.50	0.72		
	小计	5168.96		5168.96	201.59			5168.96	201.59		

BPC-48 生产全年物料平衡图见图 3.2.8-2:

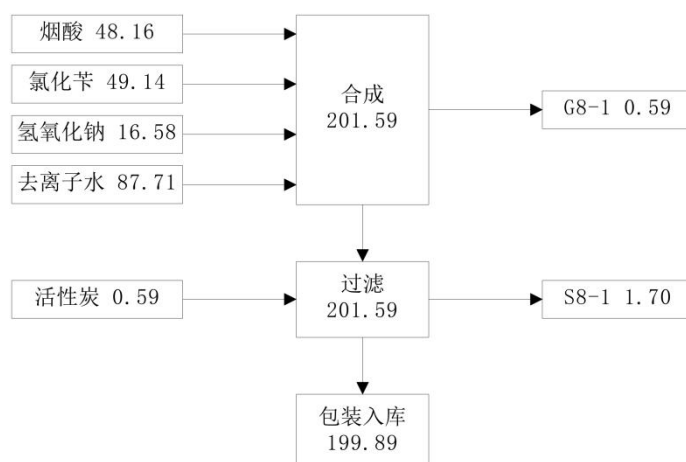


图 3.2.8-2 BPC-48 全年物料平衡总图 (t/a)

BPC-48 生产过程中, 原料带入水 0.57t/a, 加入去离子水 87.71t/a, 经反应生成水 6.87t/a, 所有水进入产品 95.15t/a, BPC-48 水平衡图见 3.2.8-3

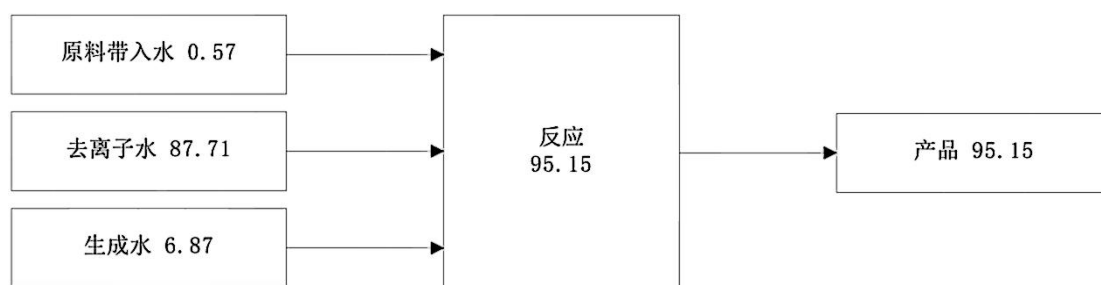


图 3.2.8-3 BPC-48 工艺全年水平衡图 (t/a)

BPC-48 生产过程中, 加入氯化苳 48.89t/a, 合成工序挥发损失 0.59t/a, 反应消耗及进入产品 48.30t/a, 氯化苳年平衡图见 3.2.8-4

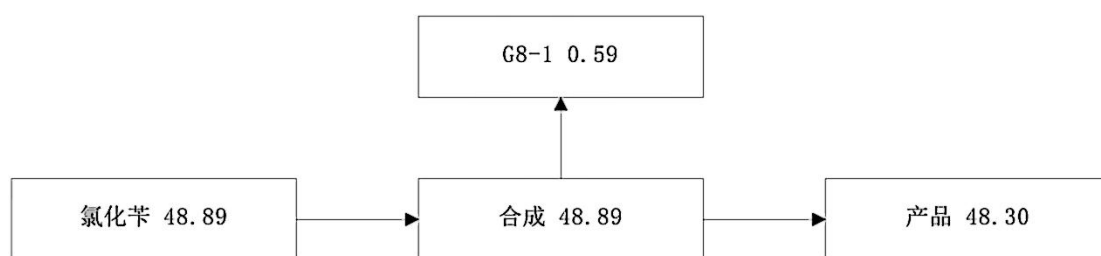


图 3.2.8-4BPC-48 工艺全年氯化苳平衡图 (t/a)

BPC-48 工段氯元素平衡见表 3.2.8-5

表 3.2.8-5 BPC-48 氯元素平衡 (t/a)

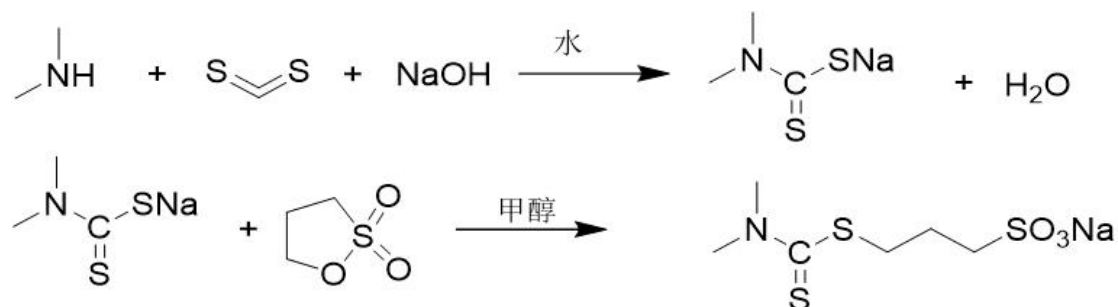
产品	入方		出方	
BPC-48	氯化苳中含氯	13.72	废气中氯化苳含氯	0.16
			产品中氯化钠含氯	13.44
			固废中氯化钠含氯	0.12
合计		13.72		13.72

3.2.9 DPS 工艺

3.2.9.1 反应原理及方程

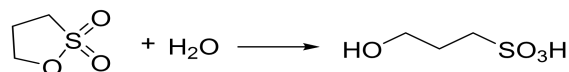
首先，二甲胺中氮原子的孤对电子进攻二硫化碳中带部分正电荷的碳原子，发生亲核加成，形成含硫的中间体；之后在氢氧化钠作用下，经过消除等过程，生成中间产物二甲基二硫代氨基甲酸钠和水。然后，中间产物在溶剂甲醇环境中，二甲基二硫代氨基甲酸钠中硫负离子作为亲核试剂，进攻1,3-丙烷磺内酯中带部分正电荷的碳原子，发生亲核取代，开环并形成新的碳-硫键，最终生成含硫代氨基甲酸结构与磺酸基的产物。（第一步转化率以二甲胺90.0%计，第二步以二甲基二硫代氨基甲酸钠90.0%计，收率80.7%）

主反应方程式如下：



副反应原理：1,3-丙烷磺内酯中的三元环状磺酸酯结构，在水作用下发生亲核取代-开环反应：水分子作为亲核试剂，进攻环上与氧相连的碳原子，使环状结构打开，生成3-羟基丙烷磺酸（ $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$ ）。（转化率以1,3-PS70%计）

反应方程如下：



3.2.9.2 工艺流程简介

1、原料准备

使用泵向 1000L 的碱液配制釜中加入 292kg 的去离子水，用固体上料机加入 195kg 氢氧化钠固体，充分溶解后用泵输送 487kg 氢氧化钠溶液至 3000L 反应釜中。在上料间用泵向二甲胺滴加罐中输送 546kg 二甲胺，使用泵向 1,3-PS 滴加罐中输送 660kg 1,3-PS 待用。

2、反应阶段

对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。向 3000L 的反应釜用泵加入 375kg 二硫化碳，打开反应釜夹套冷冻盐水阀门，开始降温。当体系温度降至 15℃ 以下时，以 100kg/h 流速通过限流孔板缓慢滴加 546kg 二甲胺溶液，滴加温度严格控制在 10~15℃ 之间。滴加完毕后，关闭冷冻盐水阀门，在 10~15℃ 之间保温反应 1h，之后开启蒸汽升温至 40~50℃ 之间，关闭蒸汽阀门保温反应 1h。保温反应结束后，打开真空系统，减压脱气 30min，真空度控制在 -0.08~-0.09MPa 之间。脱气完毕后，打开蒸汽升温至 70℃ 继续脱水，脱水温度控制在 70-80℃，真空度控制在 -0.08~-0.09MPa 之间，脱水时间为 8h。待脱水完成后，使用泵向反应体系中一次性加入 1500kg 的甲醇，再向釜内加入 4.5kg 活性炭，搅拌 1~2h 后用过滤机过滤。将滤液转入另一台 5000L 反应釜中，使用泵向釜内加入 1000kg 甲醇，打开冷冻盐水降温。当温度降至 20℃ 时，以 100kg/h 的流速通过限流孔板缓慢开始滴加 1,3-丙烷磺内酯 660kg，控制滴加温度在 20~30℃ 之间。滴加完毕后，在 20~30℃ 之间保温反应 2h，取样检测合格，则判断反应完毕。

3、后处理阶段

保温反应完后继续用冷冻盐水降温至 5℃-10℃，后用离心机甩料，甩出母液送往蒸馏回收套用，蒸馏温度控制在 60℃-70℃，蒸馏前需要氮气置换。之后将过滤后的固体放入干燥器中干燥。烘干后的固体产品，取样报检，检测合格后按规定包装灌装。

此产品反应过程为常压反应，尾气通过冷凝器/真空系统进入综合废气处理系统。

DPS 生产工艺流程图及排污节点见下图。

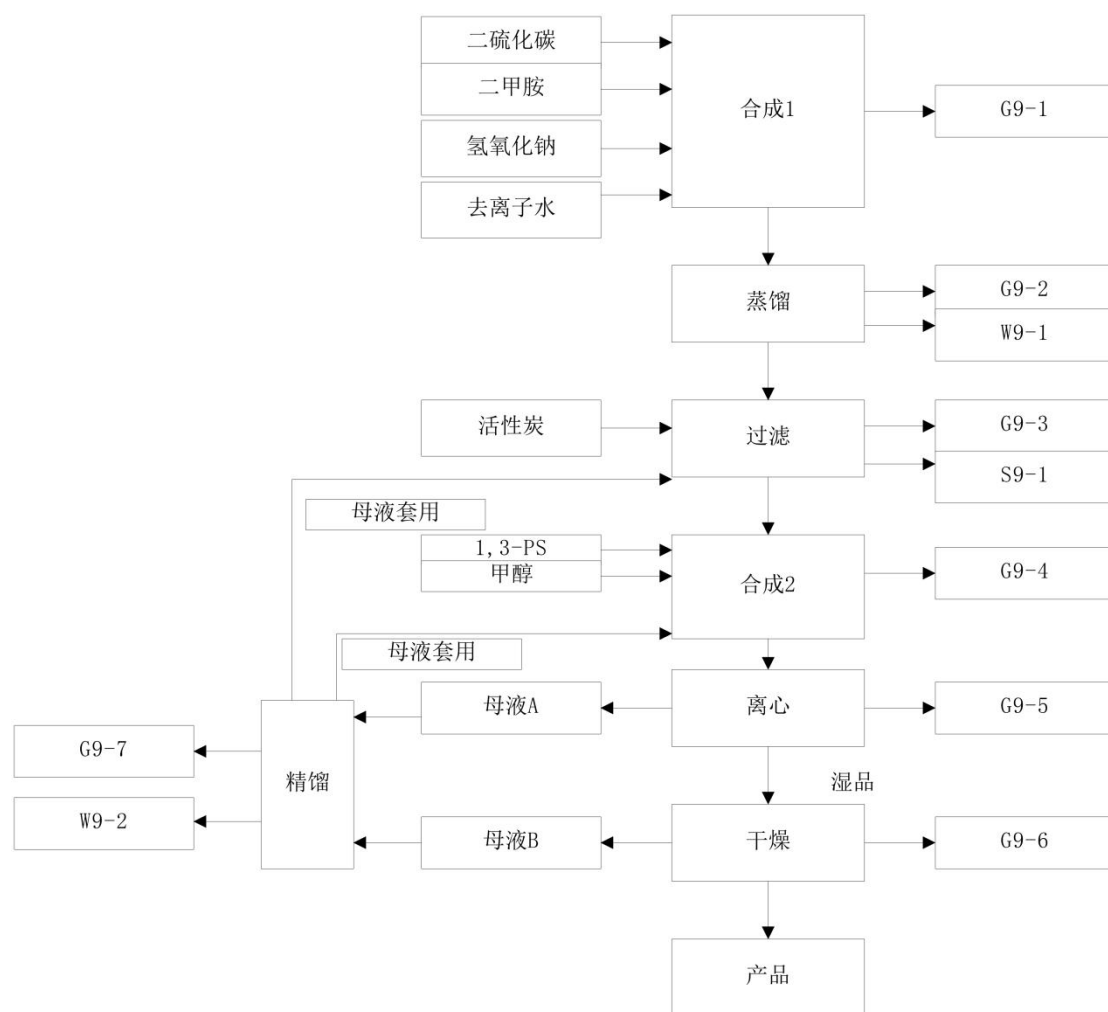


图 3.2.9-1 DPS 工艺流程图及产排污节点图

3.2.9.3 产污环节分析

DPS生产过程中产生的废气主要来源于合成、过滤、离心、干燥及甲醇精馏工段产生的有机废气二硫化碳、二甲胺、甲醇等；废水来源于蒸馏及甲醇精馏工段；固体废物来源于活性炭吸附过滤工段；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.9-1 DPS 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G9-1	合成 1	二硫化碳、二甲胺	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
	G9-2	蒸馏	二硫化碳、二甲胺	
	G9-3	过滤	甲醇	
	G9-4	合成 2	甲醇	
	G9-5	离心	甲醇	
	G9-6	干燥	甲醇	
	G9-7	精馏	甲醇	
废水	W9-1	蒸馏	PH、COD、BOD5	废水处理站

	W9-2	精馏	、SS、甲醇等	
固体废物	S9-1	过滤	活性炭有机废物	暂存于危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.9.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产DPS产品100t/a，年产95批次，每批次1050kg，单批次生产时间72h，收率80.7%。本项目生产过程主反应物料平衡见表3.2.9-2~3.2.9-3；副反应物料平衡见表3.2.9-4总物料平衡见表3.2.9-5。

表 3.2.9-2 DPS 生产主反应物料平衡表

	入方			出方		转化率
名称	二甲胺	二硫化碳	氢氧化钠	二甲基二硫代氨基甲酸钠	水	以二甲胺 90%反应计
分子量	45	76.0	40	143	18	
投入量 Kg/批	218.40	371.25	194.03	/	/	
反应量 Kg/批	196.56	331.97	174.72	624.62	78.624	
过量 Kg/批	21.84	39.28	19.31	/	/	

表 3.2.9-3 DPS 生产主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	二甲基二硫代氨基甲酸钠		1,3-PS	DPS
分子量	143		122	265
投入量 Kg/批	622.62		656.70	/
反应量 Kg/批	560.36		478.07	1038.43
过量 Kg/批	62.26		178.63	/

表 3.2.9-4 DPS 生产副反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	1,3-PS	水	3-羟基丙磺酸	以 1,3-PS70%反应计
分子量	122	18	140	
投入量 Kg/批	178.63	244.90	/	
反应量 Kg/批	125.04	18.45	143.49	
过量 Kg/批	53.59	226.45	/	

表3.2.9-5 DPS生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成 1	二甲胺	546.00	二甲胺（40%）	218.40	20.75	反应液 1	二甲基二硫代氨基甲酸钠	624.62	59.34		蒸馏
			水（60%）	327.60	31.12		氢氧化钠	19.31	1.83		
	二硫化碳	375.00	二硫化碳（99%）	371.25	35.27		水	702.95	66.78		
			水（1%）	3.75	0.36		二甲胺	13.84	1.31		
	氢氧化钠	195.00	氢氧化钠（99.5%）	194.03	18.43		二硫化碳	34.28	3.26		
			水（0.5%）	0.975	0.09	废气	二甲胺	8.00	0.76	G9-1	废气处理
	去离子水	292.00	水（100%）	292.00	27.74		二硫化碳	5.00	0.48		
	小计	1408.00		1408.00	133.76			1408.00	133.76		
蒸馏	反应液 1	1395.00	二甲基二硫代氨基甲酸钠	624.62	59.34	底料	二甲基二硫代氨基甲酸钠	624.62	59.34		过滤
			氢氧化钠	19.31	1.83		水	229.10	21.76		
			水	702.95	66.78		二甲胺	0.84	0.08		
			二甲胺	13.84	1.31		二硫化碳	0.28	0.03		
			二硫化碳	34.28	3.26		氢氧化钠	2.00	0.19		
						废水	水	473.85	45.02	W9-1	废水处理
							氢氧化钠	17.31	1.64		
							二甲胺	1.00	0.10		
						废气	二甲胺	12.00	1.14	G9-2	废气处理

							二硫化碳	34.00	3.23		
	小计	1395.00		1395.00	132.53			1395.00	132.53		
过滤	底料	856.84	二甲基二硫代氨基 甲酸钠	624.62	59.34	中间液	二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	622.62	59.15		合成 2
			水	229.10	21.76		水	236.6	22.48		
			二甲胺	0.84	0.08		甲醇	1482.50	140.84		
			二硫化碳	0.28	0.03	固废	活性炭	4.50	0.43	S9-1	危险废物暂 存间
			氢氧化钠	2.00	0.19		二甲胺	0.84	0.08		
	活性炭	4.50	活性炭	4.50	0.43		二硫化碳	0.28	0.03		
	母液套用	1500.00	甲醇（99.5%）	1492.50	141.79		氢氧化钠	2.00	0.19		
			水（0.5%）	7.50	0.71		二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	2.00	0.19		
						废气	甲醇	10.00	0.95	G9-3	废气处理
	小计	2361.34		2361.34	224.33			2361.34	224.33		
合成 2	中间液	2341.72	二甲基二硫代氨基 甲酸钠	622.62	59.15	反应液 2	DPS	1038.43	98.65		离心
			水	236.6	22.48		二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	62.26	5.91		
			甲醇	1482.50	140.84		1,3-PS	53.59	5.09		
	1,3-PS	660.00	1,3-PS（99.5%）	656.70	62.39		甲醇	2458.00	233.51		
			水（0.5%）	3.30	0.31		水	226.45	21.51		

离心	甲醇	350.00	甲醇（99.5%）	348.25	33.08		3-羟基丙磺酸	143.49	13.63		
			水（0.5%）	1.75	0.17	废气	甲醇	20.00	1.90	G9-4	废气处理
	母液套用	650.50	甲醇（99.5%）	647.25	61.49						
			水（0.5%）	3.25	0.31						
	小计	4002.22		4002.22	380.21			4002.22	380.21		
	反应液 2	3982.22	DPS	1038.43	98.65	湿品	DPS	950.00	90.25		干燥
			二甲基二硫代氨基 甲酸钠	62.26	5.91		3-羟基丙 磺酸	102.50	9.74		
			1,3-PS	53.59	5.09		水	25.30	2.40		
			甲醇	2458.00	233.51		甲醇	232.00	22.04		
			水	226.45	21.51		二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	5.23	0.50		
			3-羟基丙磺酸	143.49	13.63	母液 A	DPS	88.43	8.40		精馏
							二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	57.03	5.42		
							3-羟基丙 磺酸	40.99	3.89		
							1,3-PS	53.59	5.09		
							甲醇	2215.50	210.47		
							水	201.15	19.11		
						废气	甲醇	10.50	1.00	G9-5	废气处理
	小计	3982.22		3982.22	378.31			3982.22	378.31		

干燥	湿品	1315.03	DPS	950.00	90.25	产品	DPS	950.00	90.25	DPS≥90	入库
			3-羟基丙磺酸	102.50	9.74		3-羟基丙磺酸	102.50	9.74		
			水	25.30	2.40	废气	甲醇	70.00	6.65	G9-6	废气处理
			甲醇	232.00	22.04	母液 B	甲醇	162.00	15.39		精馏
			二甲基二硫代氨基 甲酸钠	5.23	0.50		二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	5.23	0.50		
							水	25.30	2.40		
	小计	1315.03		1315.03	124.93			1315.03	124.93		
精馏	母液 A	2656.69	DPS	88.43	8.40	母液套 用	甲醇	2139.75	203.28		套用
			二甲基二硫代氨基 甲酸钠	57.03	5.42		水	10.75	1.02		
			3-羟基丙磺酸	40.99	3.89	废水	DPS	88.43	8.40	W9-2	废水处理
			1,3-PS	53.59	5.09		二甲基二 硫代氨基 甲酸钠	62.26	5.91		
			甲醇	2215.50	210.47		3-羟基丙 磺酸	40.99	3.89		
			水	201.15	19.11		1,3-PS	53.59	5.09		
	母液 B	192.53	甲醇	162.00	15.39		水	215.70	20.49		
			二甲基二硫代氨基 甲酸钠	5.23	0.50		甲醇	197.75	18.79		
			水	25.30	2.40	废气	甲醇	40.00	3.80	G9-7	废气处理
	小计	2849.22		2849.22	270.68			2849.22	270.68		

DPS生产全年物料平衡图见图3.2.9-2:

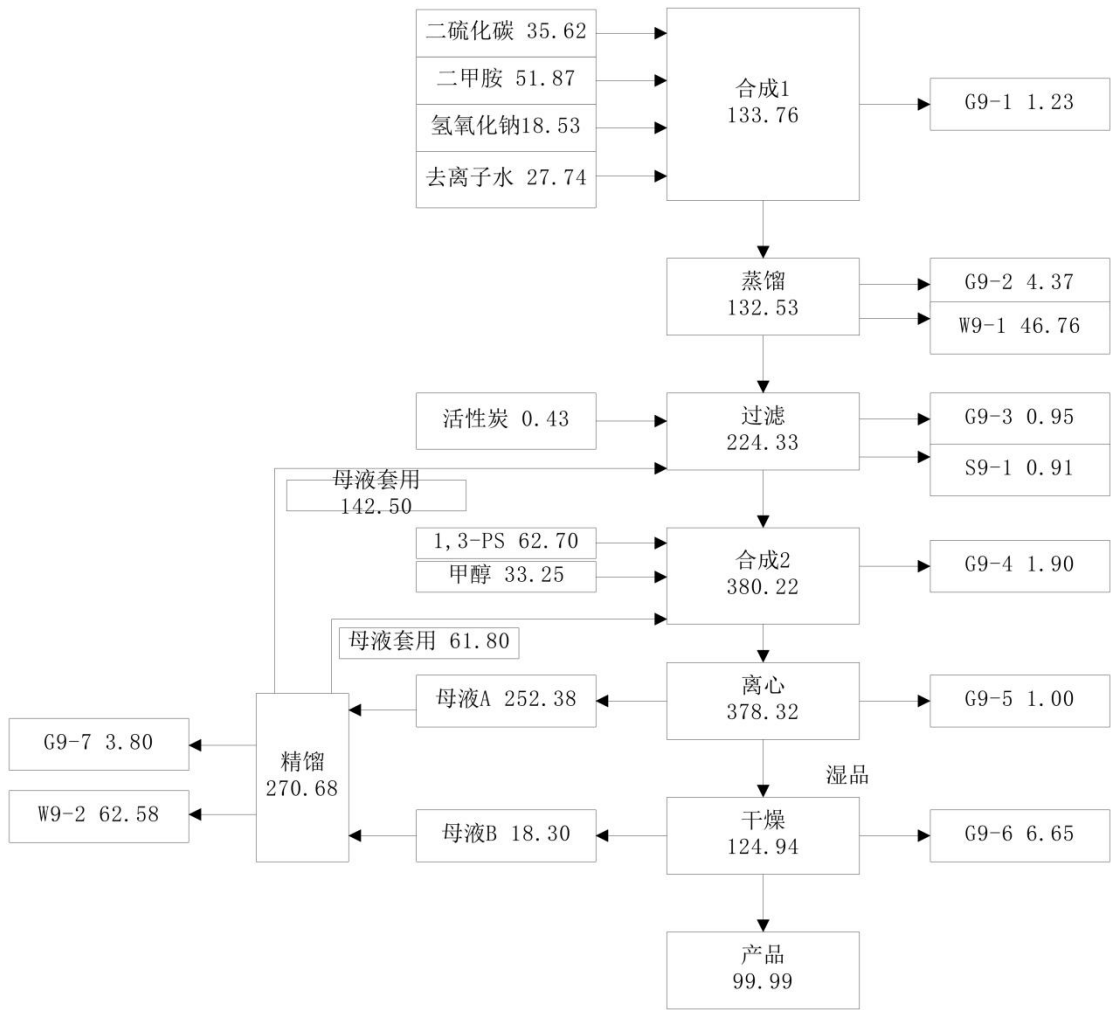


图 3.2.9-2 DPS 全年物料平衡总图 (t/a)

DPS生产过程中，原料带入水32.05t/a，加入去离子水27.74t/a，反应生成水7.47t/a，母液套用循环水10.75t/a，反应消耗水1.75t/a，进入废水65.51t/a，DPS水平衡图见3. 2. 9-3

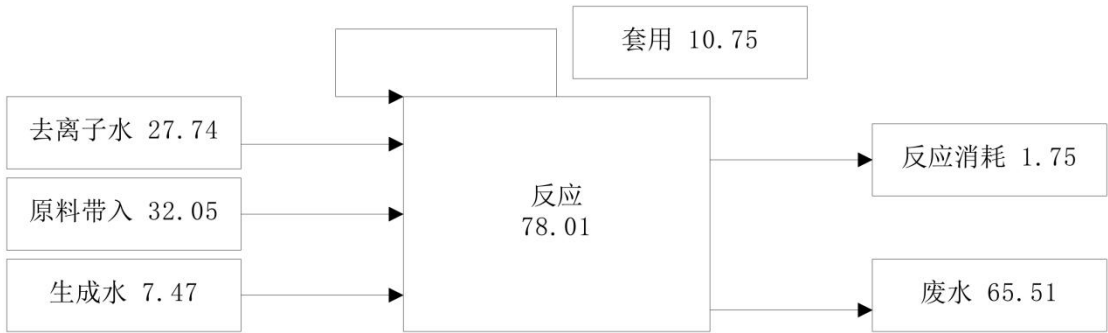


图 3.2.9-3 DPS 工艺全年水平衡图 (t/a)

DPS生产过程中，加入二甲胺20.75t/a，合成工序挥发损失0.76t/a，蒸馏工序挥发损失1.14t/a，进入废水0.10t/a，过滤工序活性炭吸附0.08t/a，反应进入中间产物18.67t/a，二甲胺年平衡图见3.2.9-4

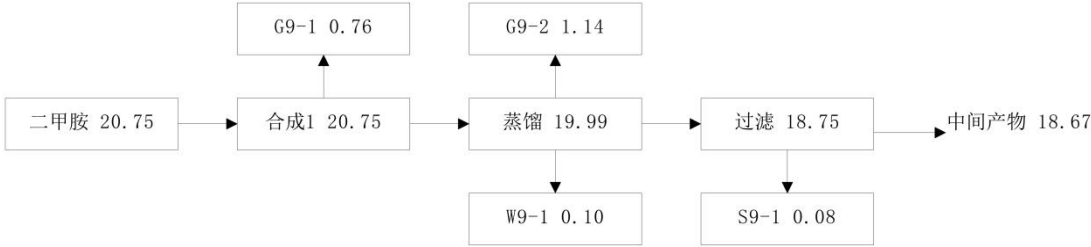


图 3.2.9-4 DPS 工艺全年二甲胺平衡图 (t/a)

DPS 工段二甲胺平衡见表 3.2.9-6

表 3.2.9-6 DPS 二甲胺平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
DPS	二甲胺	20.75	废气中二甲胺	1.90
			废水中二甲胺	0.10
			固废中二甲胺	0.08
			反应消耗二甲胺	18.67
合计		20.75		20.75

DPS生产过程中，加入二硫化碳35.27t/a，合成工序挥发损失0.48t/a，蒸馏工序挥发损失3.23t/a，过滤工序活性炭吸附0.03t/a，反应进入中间产物31.53t/a，二硫化碳年平衡图见3.2.9-5

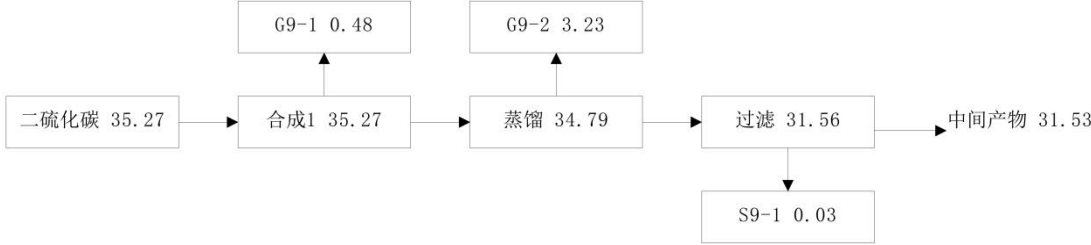


图 3.2.9-5 DPS 工艺全年二硫化碳平衡图 (t/a)

DPS 工段二硫化碳平衡见表 3.2.9-7

表 3.2.9-7 DPS 二硫化碳平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
DPS	二硫化碳	35.27	废气中二硫化碳	3.71
			固废中二硫化碳	0.03
			反应消耗二硫化碳	31.53
合计		35.27		35.27

DPS生产过程中，母液套用中循环甲醇合计203.28t/a，合成2工序加入甲醇33.08t/a，各工序挥发损失总计14.30t/a，精馏工序进入废水18.78t/a，甲醇年平衡图见3.2.9-6

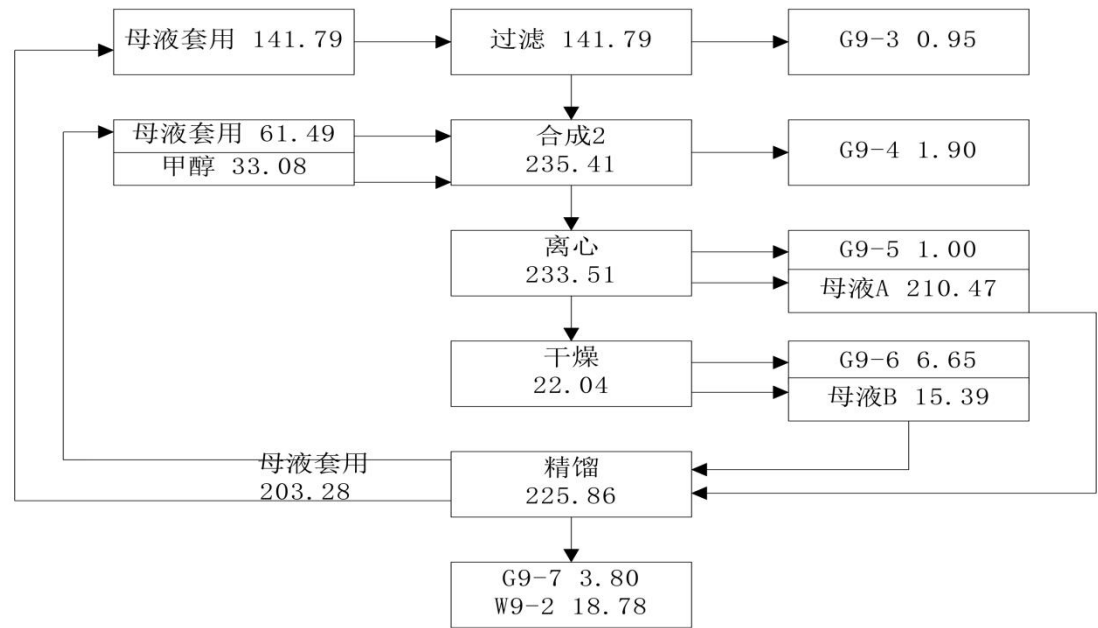


图 3.2.9-6 DPS 工艺全年甲醇平衡图 (t/a)

DPS 工段甲醇平衡见表 3.2.9-8

表 3.2.9-8 DPS 甲醇平衡 (t/a)

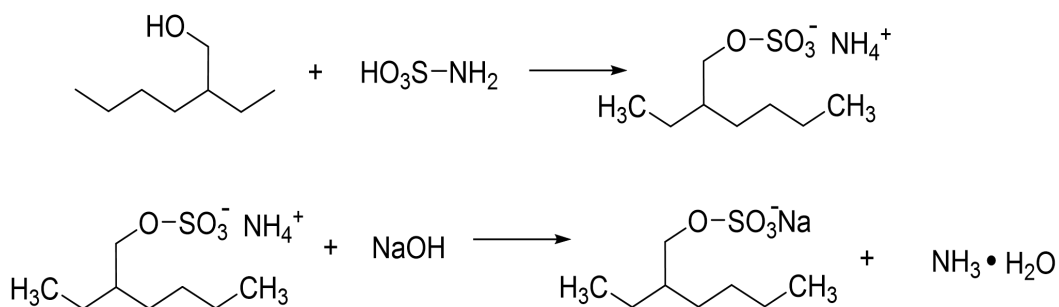
产品	入方		出方	
DPS	甲醇	236.36	废气中甲醇	14.30
			废水中甲醇	18.78
			溶剂套用中甲醇	203.28
合计		236.36		236.36

3.2.10TC-EHS 工艺

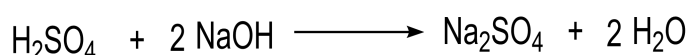
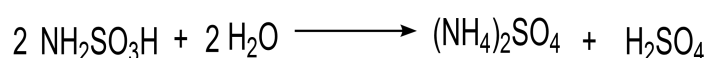
3.2.10.1 反应原理及方程

第一步，异辛醇与氨基磺酸发生酯化反应，醇的羟基作为亲核试剂，进攻氨基磺酸中磺酸基的硫原子，形成磺酸酯铵盐。第二步，磺酸酯铵盐与氢氧化钠发生复分解反应，铵根离子与钠离子发生交换，生成磺酸酯钠盐，同时生成氨水。

主反应方程式如下：（第一步转化率以异辛醇 95%计，第二步以 2-乙基己基磺酸铵 95%计，收率 90.3%）



副反应为氨基磺酸与水发生水解反应，而后生成硫酸与氢氧化钠发生酸碱中和反应，反应方程如下：（第一步转化率以氨基磺酸 50%计，第二步以硫酸 100%计）



3.2.10.2 工艺流程简介

1、原料准备

向碱液配制釜中用泵加入 669kg 去离子水，用上料机加入 315kg 氢氧化钠固体，搅拌溶解，在上料间用泵将 984kg 氢氧化钠溶液（32%）转移至滴加罐中备用，向异辛醇滴加罐中用插桶隔膜泵加入 510kg 异辛醇待用。

2、反应阶段

使用插桶隔膜泵向 5000L 反应釜中一次性加入 360Kg 二氧六环、510Kg 异辛醇，搅拌（锚式搅拌）15min 后，用螺旋上料机加入 30kg 尿素（引发剂）再加入 825Kg 氨基磺酸。对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。打开夹套蒸汽阀缓慢升温至 80~90℃之间时，以 100kg/h 的流速通过限流孔板或调节阀缓慢滴加 510Kg 异辛醇，滴加时间约 5h，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制反应温度在 80℃~90℃。滴加完毕在 105~115℃之间保温反应 4h。开启水环式真空泵，减压蒸馏脱去溶剂二氧六环，真空压力控制在-0.08~-0.09MPa 之间，温度控制在 80-90℃之间，减压时间 1-2h。之后以 200kg/h 的流速限流孔板或调节阀缓慢滴加 NaOH 溶液调节反应体系 pH 值，滴加时间 6~7h，滴加温度控制在 75~85℃之间，之后减压脱去氨气。在向反应体系中加入 1731Kg 去离子水，继续减压脱氨 6~7h，直至控制体系 pH 值在 7.0~9.0 之间，则判断反应完毕。

3、后处理阶段

取样报检，检测合格后加入 45kg 活性炭和 36kg 双氧水，在 50℃条件下保温搅拌 8h 后过滤活性炭，再转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

此产品反应过程为常压反应，滤渣做危废处理，尾气通过冷凝器/真空系统进入综合废气处理系统。

TC-EHS 生产工艺流程图及排污节点见下图。

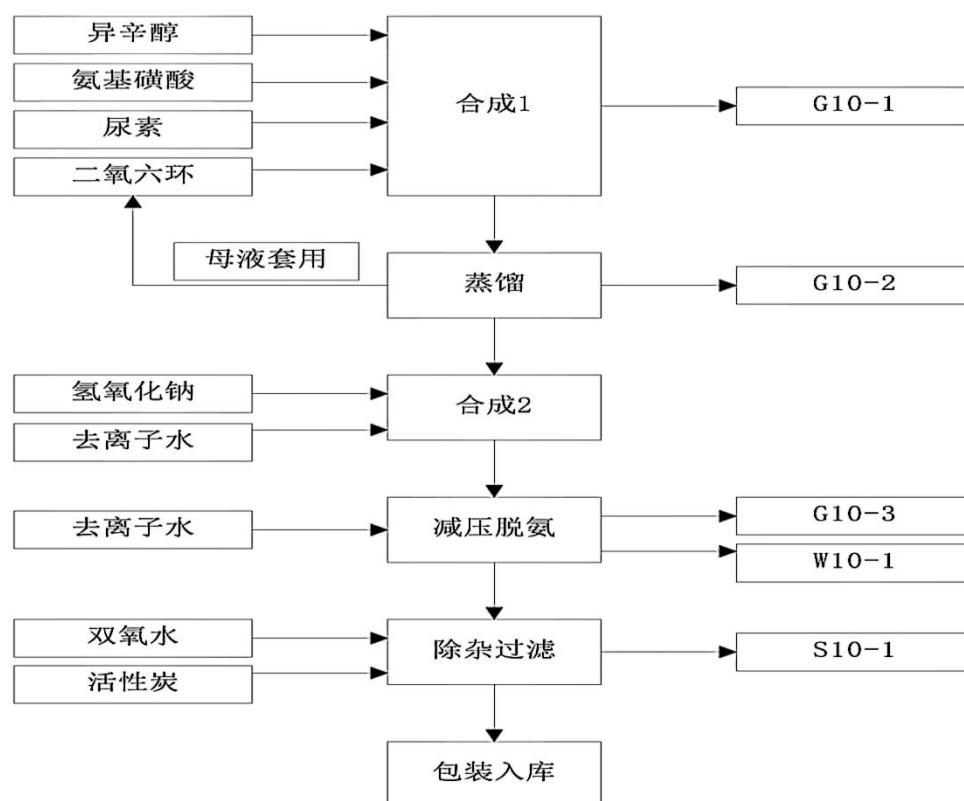


图 3.2.10-1 TC-EHS 工艺流程图及产排污节点图

3.2.10.3 产污环节分析

TC-EHS 生产过程中产生的废气主要来源于合成、蒸馏工段产生的有机废气二氧六环及减压脱氨工段产生的氨气；废水来源于减压脱氨工段产生的含氨的有机废水、固体废物来源于活性炭吸附过滤工段；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.10-1 TC-EHS 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G10-1	合成 1	二氧六环	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
	G10-2	蒸馏	二氧六环	
	G10-3	减压脱氨	氨气	管道收集+氨吸收塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高

				空排放
废水	W10-1	减压脱氨	PH、COD、BOD5、SS、氨氮等	废水处理站
固体废物	S10-1	除杂过滤	活性炭有机废物	暂存于危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.10.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 TC-EHS 产品 200t/a，年产 50 批次，每批次 4000kg，单批次生产时间 72h，收率 90.3%。本项目生产过程主反应物料平衡见表 3.2.10-2~3.2.10-3；副反应物料平衡见表 3.2.10-4~3.2.10-5，减压脱氨工序反应物料平衡表见表 3.2.10-6；总物料平衡见表 3.2.10-7。

表 3.2.10-2 TC-EHS 生产主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	异辛醇	氨基磺酸	2 - 乙基己基硫酸铵	以异辛醇 95%反应 计
分子量	130	97	227	
投入量 Kg/批	1014.90	820.88	/	
反应量 Kg/批	964.16	719.41	1683.57	
过量 Kg/批	50.74	101.47	/	

表 3.2.10-3 TC-EHS 生产主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	2-乙基己基硫酸铵	氢氧化钠	TC-EHS	氨水	以 2 - 乙 基己基硫 酸铵 95% 反应计
分子量	227	40	232	35	
投入量 Kg/批	1683.57	313.43	/	/	
反应量 Kg/批	1599.39	281.83	1634.62	246.60	
过量 Kg/批	84.18	31.60	/	/	

表 3.2.10-4 TC-EHS 生产副反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	氨基磺酸*2	水*2	硫酸铵	硫酸	以氨基磺酸 50%反应计
分子量	194	36	132	98	
投入量 Kg/批	101.47	680.09	/	/	
反应量 Kg/批	50.74	9.42	34.52	25.63	
过量 Kg/批	50.73	670.67	/	/	

表3.2.10-5 TC-EHS生产副反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	硫酸	氢氧化钠*2	硫酸钠	水*2	以硫酸 100% 反应计
分子量	98	80	142	36	
投入量 Kg/批	25.63	31.60	/	/	
反应量 Kg/批	25.63	20.92	37.14	9.42	

过量 Kg/批	0.00	10.68	/	/	

表3.2.10-6 TC-EHS生产减压脱氨物料平衡表

	入方	出方		转化率
名称	氨水	氨气	水	以氨水 21% 反应计
分子量	35	17	18	
投入量 Kg/批	246.60	/	/	
反应量 Kg/批	51.79	25.16	26.63	
过量 Kg/批	194.81			

表3.2.10-7 TC-EHS生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成 1	氨基磺酸	825.00	氨基磺酸 (9 9.5%)	820.88	41.04	反应液 1	2-乙基己 基硫酸铵	1683.57	84.18		蒸馏
			水 (0.5%)	4.13	0.21		氨基磺酸	101.47	5.07		
	异辛醇	1020.00	异辛醇 (99.5 %)	1014.90	50.75		异辛醇	50.74	2.54		
			水 (0.5%)	5.10	0.26		二氧六环	340.00	17.00		
	二氧六环	130.00	二氧六环 (1 00%)	130.00	6.50		尿素	29.70	1.49		
	尿素	30.00	尿素 (99%)	29.70	1.49		水	9.52	0.48		
			水 (1%)	0.30	0.02	废气	二氧六环	20.00	1.00	G10-1	废气处理
	母液套用	230.00	二氧六环	230.00	11.50						
	小计	2235.00		2235.00	111.75			2235.00	111.75		
蒸馏	反应液 1	2215.00	2 - 乙基己 基硫酸铵	1683.57	84.18	底料 1	2-乙基己 基硫酸铵	1683.57	84.18		
			氨基磺酸	101.47	5.07		氨基磺酸	101.47	5.07		
			异辛醇	50.74	2.54		异辛醇	50.74	2.54		
			二氧六环	340.00	17.00		二氧六环	50.00	2.50		
			尿素	29.70	1.49		尿素	29.70	1.49		
			水	9.52	0.48		水	9.52	0.48		
						废气	二氧六环	60.00	3.00	G10-2	废气处理
						母液套	二氧六环	230.00	11.50		套用

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称 用	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
	小计	2215.00		2215.00	110.75			2215.00	110.75		
合成 2	底料	1925.00	2 - 乙基己基硫酸铵	1683.57	84.18	反应液 2	TC-EHS	1634.62	81.73		减压脱氨
			氨基磺酸	101.47	5.07		2-乙基己基硫酸铵	84.18	4.21		
			异辛醇	50.74	2.54		氨基磺酸	50.73	2.54		
			二氧六环	50.00	2.50		异辛醇	50.74	2.54		
			尿素	29.70	1.49		二氧六环	50.00	2.50		
			水	9.52	0.48		尿素	29.70	1.49		
	氢氧化钠	315.00	氢氧化钠（99.5%）	313.43	15.67		水	680.09	34.00		
			水（0.5%）	1.58	0.08		氢氧化钠	10.68	0.53		
	去离子水	669.00	水（100%）	669.00	33.45		硫酸铵	34.52	1.73		
							硫酸钠	37.14	1.86		
							氨水	246.60	12.33		
	小计	2909.00		2909.00	145.45			2909.00	145.45		
减压脱氨	反应液 2	2909.00	TC-EHS	1634.62	81.73	底料 2	TC-EHS	1634.62	81.73		除杂过滤
			2-乙基己基硫酸铵	84.18	4.21		2-乙基己基硫酸铵	84.18	4.21		
			氨基磺酸	50.73	2.54		氨基磺酸	50.73	2.54		
			异辛醇	50.74	2.54		尿素	29.70	1.49		
			二氧六环	50.00	2.50		水	2127.53	106.38		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
			尿素	29.70	1.49		氢氧化钠	10.68	0.53		
			水	680.09	34.00		硫酸铵	34.52	1.73		
			氢氧化钠	10.68	0.53		硫酸钠	37.14	1.86		
			硫酸铵	34.52	1.73	废气	氨气	25.16	1.26	G10-3	废气处理
			硫酸钠	37.14	1.86	废水	氨水	194.81	9.74	W10-1	废水处理
			氨水	246.60	12.33		二氧六环	50.00	2.50		
	去离子水	1731.00	水（100%）	1731.00	86.55		异辛醇	50.74	2.54		
							水	310.19	15.51		
	小计	4640.00		4640.00	232.00			4640.00	232.00		
除杂过滤	底料 2	4009.10	TC-EHS	1634.62	81.73	产品	TC-EHS	1634.62	81.73	TC-EHS≥40%	入库
			2 - 乙基己基硫酸铵	84.18	4.21		2 - 乙基己基硫酸铵	68.88	3.44		
			氨基磺酸	50.73	2.54		氨基磺酸	50.73	2.54		
			尿素	29.70	1.49		双氧水	9.72	0.49		
			水	2127.53	106.38		水	2153.81	107.69		
			氢氧化钠	10.68	0.53		氢氧化钠	10.68	0.53		
			硫酸铵	34.52	1.73		硫酸铵	34.52	1.73		
			硫酸钠	37.14	1.86		硫酸钠	37.14	1.86		
	双氧水	36.00	双氧水（27%）	9.72	0.49	固废	尿素	29.70	1.49	S10-1	危险废物暂存
			水（73%）	26.28	1.31		2-乙基己基硫酸铵	15.30	0.77		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
	活性炭	45.00	活性炭（100%）	45.00	2.25		活性炭	45.00	2.25		
	小计	4090.10		4090.10	204.51			4090.10	204.51		

TC-EHS生产全年物料平衡图见图3.2.10-2:

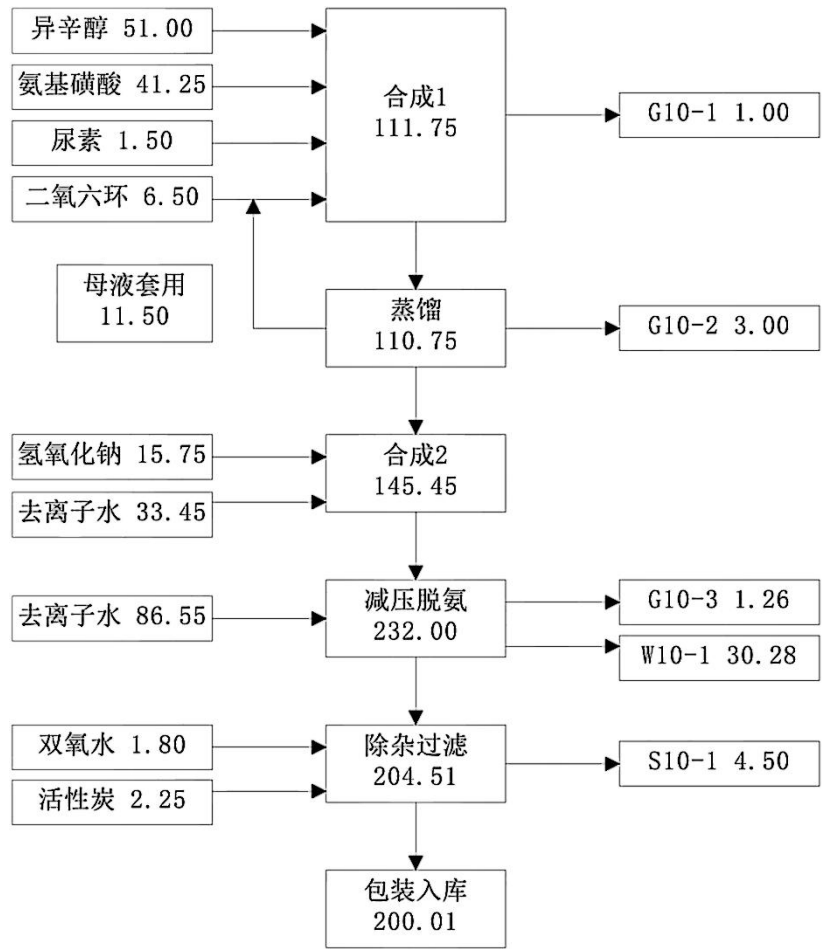


图3.2.10-2 TC-EHS全年物料平衡总图 (t/a)

TC-EHS 生产过程中，原料带入水 1.46t/a，加入去离子水 120.00t/a，反应生成水 1.33t/a，进入产品 107.28t/a，进入废水 15.51t/a，TC-EHS 水平衡图见 3.2.10-3



图3.2.10-3 TC-EHS工艺全年水平衡图 (t/a)

TC-EHS 生产过程中，加入二氧六环 18.00t/a（包含母液套用循环使用量 11.50t/a），合成 1 工序挥发损失 1.00t/a，蒸馏工序挥发损失 3.00t/a，进入废水 2.50t/a，二氧六环年平衡图见 3.2.10-4

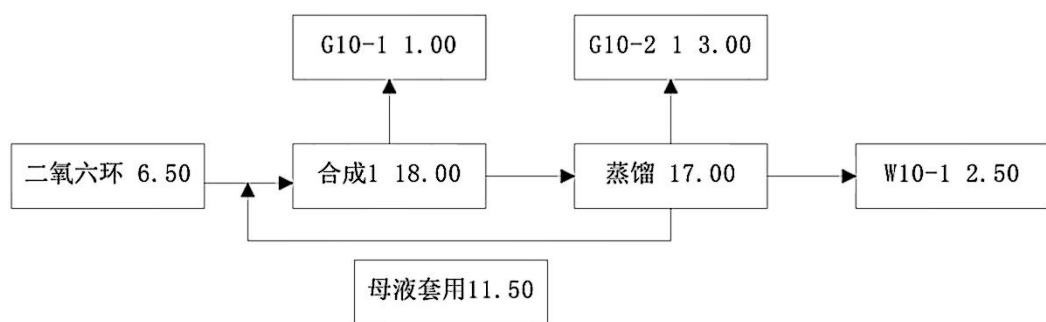


图3.2.10-4 TC-EHS工艺全年二氧六环平衡图 (t/a)

TC-EHS 工段氨平衡见表 3.2.10-8

表3.2.10-8 TC-EHS氨平衡 (t/a)

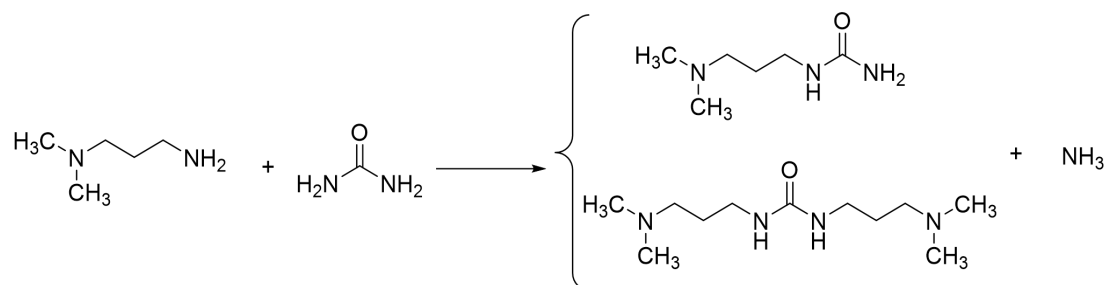
产品	入方		出方	
TC-EHS	合成生成氨水中含氨	5.99	废气中氨	1.26
			废水中氨水含氨	4.73
合计		5.99		5.99

3.2.11PU 工艺

3.2.11.1 反应原理及方程

首先，N,N-二甲基丙二胺（PU-1）中的亲核 N 进攻尿素脲羰基的亲电 C，形成四面体中间体，此时羰基打开，氧带负电，然后，由于中间体不稳定，发生消除，释放氨；若进一步发生分子间缩合（另一分子胺再进攻，重复加成消除），则形成双取代的产物，同时释放氨。（转化率以 N,N-二甲基丙二胺 94.0%计，收率 85.5%）

反应方程式如下：



3.2.11.2 工艺流程简介

（1）检查反应釜清洁及其管道设施完好；

(2) 由罐区管道输送 PU-1 到反应釜中，在反应釜进料管道上设置流量计，流量计与进料阀联锁，当达到设定值 2970kg 后自动关闭进料阀，一次性投入到 6000L 反应釜中并开始搅拌（锚式搅拌），使用料斗将 1035kg 尿素加入反应釜后，对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。之后持续通入氮气进行保护，防止物料氧化。氮气压力控制 0-20Kpa，流量控制在 1.5kg/h，采用两级稀硫酸喷淋塔作为尾气氨气吸收装置。

(3) 开启导热油升温至 105-120℃并保持在此温度下回流反应 6h，控制升温速度 5℃/h，逐渐升温直至 140℃，保温 2h。之后逐渐升温至 155℃，保温 2h，此时若无回流，则判断反应完成，关闭排空阀门后立即关闭氮气阀门，保持反应釜压力微正压即可。

(4) 反应完成后，启动真空系统脱除低沸物，真空压力控制在 -0.9Mpa 左右，在 110-120℃进行减压蒸馏，减压蒸馏时间为 3h，所得脲撑即为产品 PU。之后降温至室温送检样品，检测合格后转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。真空系统脱除低沸物主要成分为 N,N-二甲基丙二胺，真空废气经冷凝处理回收 N,N-二甲基丙二胺，处理效率约 95%，未冷凝废气进入废气综合处理站处理。

PU 生产工艺流程图及排污节点见下图。

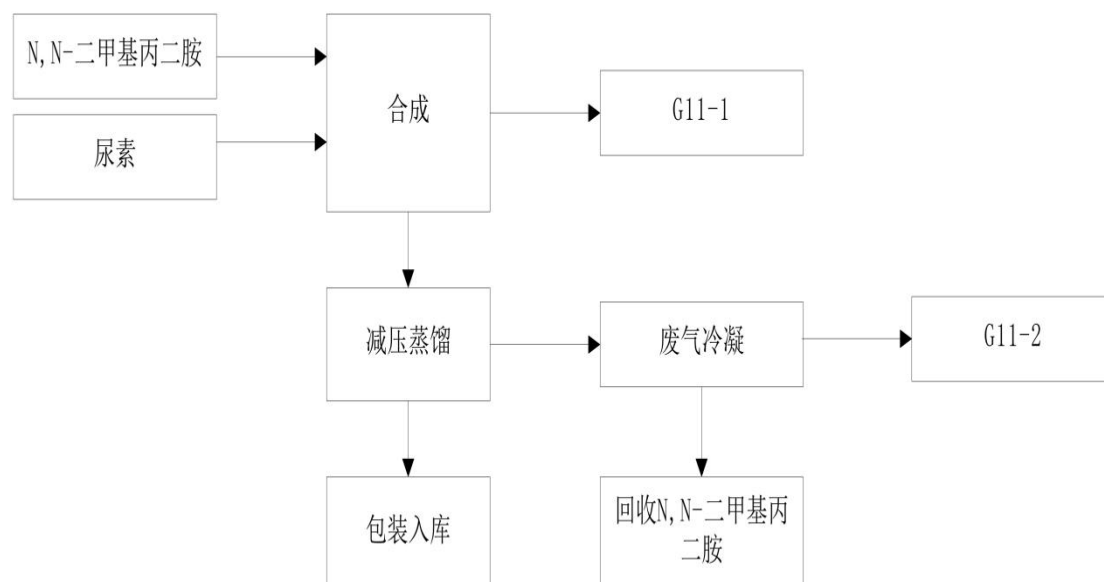


图3.2.11-1 PU 生产工艺流程图及产排污节点图

3.2.11.3 产污环节分析

PU 生产过程中产生的废气主要来源于合成及减压蒸馏工段产生的氨气及不凝气 N,N-二甲基丙二胺；无废水产生，此工段无固体废物产生；噪声主要为各工段机械噪声。

表3.2.11-1 PU生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G11-1	合成	氨气	管道收集+氨吸收塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
	G11-2	减压蒸馏	N,N-二甲基丙二胺	
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.11.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 PU 产品 420t/a，年产 125 批次，每批次 3360kg，单批次生产时间 24h，收率 85.5%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.11-2~3.2.11-3；总物料平衡见表 3.2.11-4。

表3.2.11-2 PU生产主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	N,N-二甲基丙二胺	尿素	1-[3-(二甲氨基)丙基]脲	氨	以尿素 100% 反应计
分子量	102	60	145	17	
投入量 Kg/批	2964.06	1024.65	/	/	
反应量 Kg/批	1741.91	1024.65	2476.24	290.32	
过量 Kg/批	1222.16	0.00	/	/	

表 3.2.11-3PU 生产主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	1-[3-(二甲氨基)丙基]脲	N,N-二甲基丙二胺	PU	氨	以 N,N-二甲基丙二胺 85.5% 反应计
分子量	145	102	230	17	
投入量 Kg/批	2476.24	1222.16	/	/	
反应量 Kg/批	1485.47	1044.95	2356.26	174.16	
过量 Kg/批	990.77	177.21	/	/	

表 3.2.11-4 PU 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名 称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
合成	N,N-二甲基 丙二胺	2970.00	N,N-二甲基 丙二胺 (99.8 %)	2964.06	370.51	反应液	PU	2356.26	294.53		蒸馏
			水 (0.2%)	5.94	0.74		1 - [3 - (二 甲氨基) 丙 基] 脲	990.77	123.85		
	尿素	1035.00	尿素 (99%)	1024.65	128.08		N,N-二甲 基丙二胺	177.21	22.15		
			水 (1%)	10.35	1.29		水	16.29	2.04		
						废气	氨	464.47	58.06	G11-1	硫酸吸附系 统
	小计	4005.00		4005.00	500.63			4005.00	500.63		
蒸馏	反应液	2215.00	PU	2356.26	294.53	产品	PU	2356.26	294.53		入库
			1 - [3 - (二 甲氨基) 丙基] 脲	990.77	123.85		1 - [3 - (二 甲氨基) 丙基] 脲	990.77	123.85		
			N,N-二甲基 丙二胺	177.21	22.15	冷凝液	N,N-二甲 基丙二胺	168.35	21.04		回收
			水	16.29	2.04		水	16.29	2.04		

						废气	N,N-二甲 基丙二胺	8.86	1.11	G11-2	废气处理
	小计	2215.00		3540.53	442.57			3540.53	442.57		

PU 生产全年物料平衡图见图 3.2.11-2:

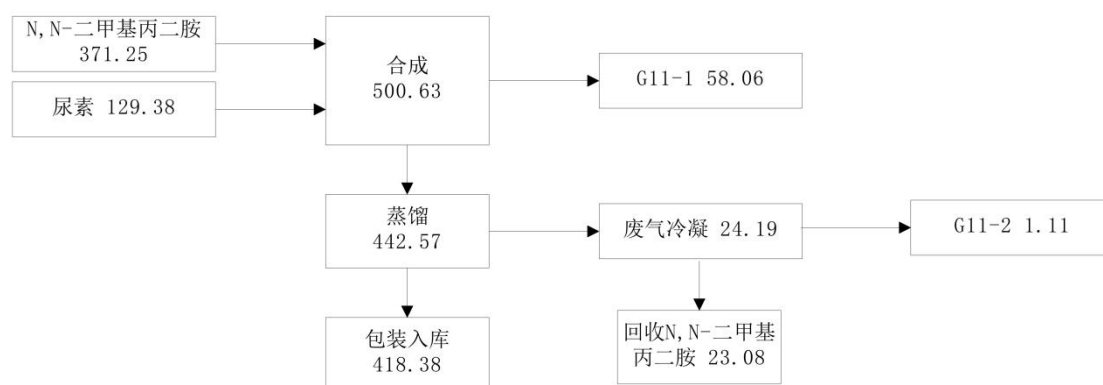


图 3.2.11-2 PU 全年物料平衡总图 (t/a)

PU 生产过程中,原料带入水 2.04t/a,进入废水 2.04t/a,PU 水平衡图见 3.2.11-3

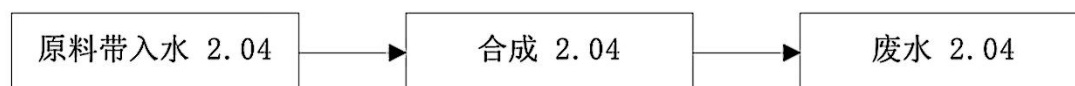


图 3.2.11-3 PU 工艺全年水平衡图 (t/a)

PU 生产过程中,加入 N,N-二甲基丙二胺 370.51t/a,经合成蒸馏工序进入产品 348.36t/a,进入废水 22.15t/a, N,N-二甲基丙二胺年平衡图见 3.2.11-4



图 3.2.11-4 PU 工艺全年 N,N-二甲基丙二胺平衡图 (t/a)

PU 工段氨平衡见表 3.2.11-5

表 3.2.11-5 PU 氨平衡 (t/a)

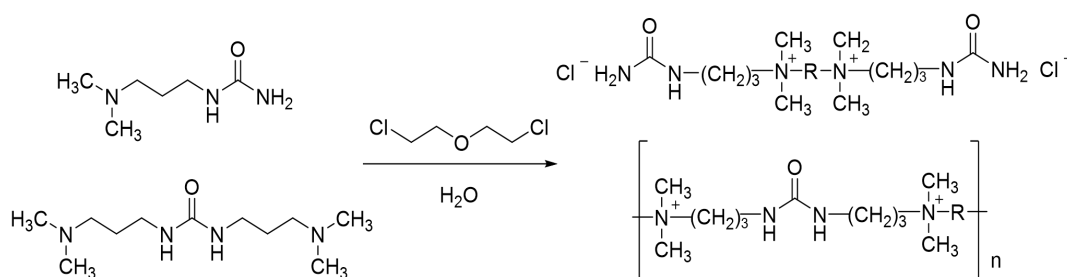
产品	入方		出方	
PU	生成氨	58.06	废气中氨	58.06
合计		58.06		58.06

3.2.12WT 工艺

3.2.12.1 反应原理及方程

首先，含氮化合物的亲核 N 进攻二氯乙醚的亲电(C - Cl)键，发生(SN2)型亲核取代反应，氯原子作为离去基团脱离，形成含醚键与季铵盐含氮正离子的片段。然后，季铵盐结构中，剩余的亲核 N 位点继续进攻另一分子二氯乙醚的亲电(C-Cl)键，或进攻链端的亲电活性位点，重复亲核取代过程，使分子链逐步增长，形成聚合物链段。（转化率以 PU100%计，收率 100%）

反应方程式如下：



此工段无副反应。

3.2.12.2 工艺流程简介

- 1、检查反应釜清洁及各管道完好；
- 2、用泵将 540kg 去离子水加入反应釜中，用螺旋上料机将 60kg 亚硫酸钠投入反应釜中，室温搅拌（锚式搅拌）10min 溶解，在上料间使用泵将 1274kg 二氯乙醚输送至反应釜中，搅拌 1h 后静置 2h 分层，分层后将下层二氯乙醚输送至滴加罐待用，上层液体进入废水处理系统；
- 3、在上料间管道将 2049kg 的 PU 一次性投入反应釜中，加入 2300kg 去离子水，对反应釜进行氮气置换 3 次，置换压力控制在 180Kpa-20Kpa。开启蒸汽阀门搅拌升温至 90℃后，开启二氯乙醚滴加罐底阀，通过限流孔板和调节阀以 150kg/h~250kg/h 流速通过限流孔板缓慢滴加滴加二氯乙醚，滴加过程温度由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制温度在 90-95℃之间。滴加完毕后在 95-98℃保温 2h，取样检测 pH 在 6.0-8.0 之间，则判定反应结束；
- 4、待反应结束加入 250kg 去离子水后开始脱水，真空压力控制-0.9Mpa 左右，温度控制在 70℃-80℃。脱水时间约 6h。
- 5、检测合格后，转入包装间（包装间设置废气收集装置）进行称重、包装。

此产品反应过程为常压反应，合成过程废气，进入含氯废气处理系统。

WT 生产工艺流程图及排污节点见下图。

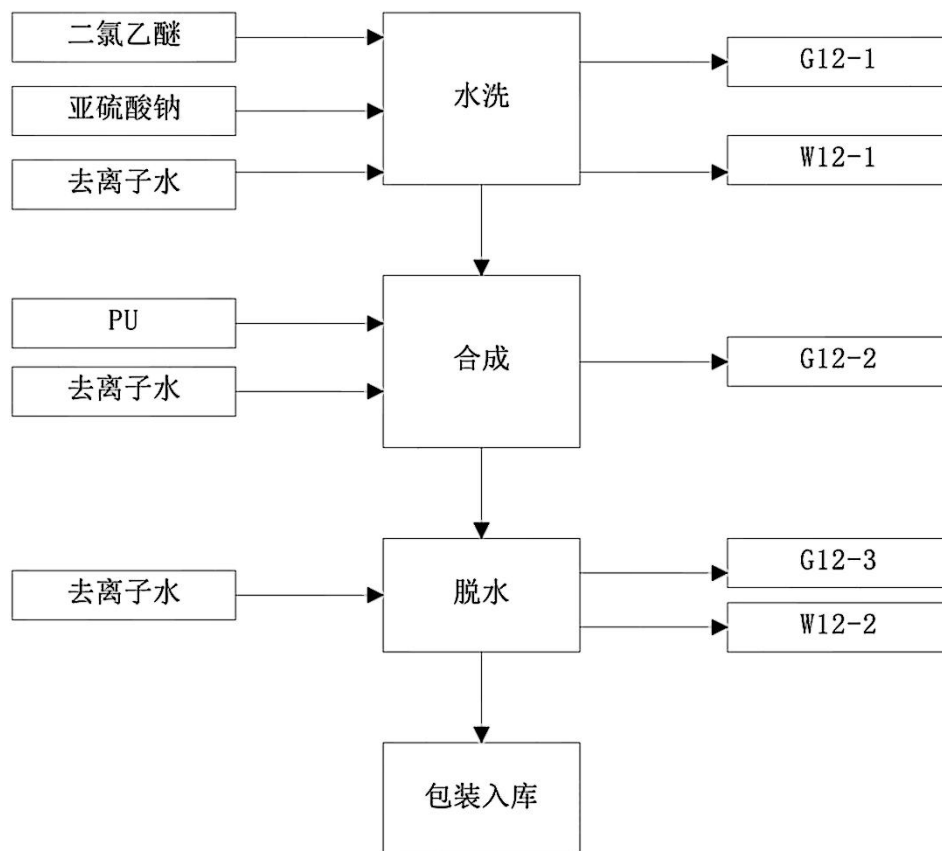


图 3.2.12-1 WT 工艺流程图及产排污节点图

3.2.12.3 产污环节分析

WT 生产过程中产生的废气主要来源于水洗、合成及脱水工段产生的有机废气二氯乙醚；废水来源于水洗及脱水工段，此工段无固体废物产生；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.12-1 WT 生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G12-1	水洗	二氯乙醚	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
	G12-2	合成	二氯乙醚	
	G12-3	脱水	二氯乙醚	
废水	W12-1	水洗	PH、COD、BOD5、亚硫酸钠等	废水处理站
	W12-2	脱水		
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.12.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产 WT 产品 500t/a，年产 109 批次，每批次 4585kg，单批次生产时间 48h，反应率 100%，收率 100%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.12-2；总物料平衡见表 3.2.12-3。

表 3.2.12-2WT 生产主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	PU	二氯乙醚	WT	以 PU100%反应 计
分子量	230	143	373	
投入量 Kg/批	1867.00	1174.12	/	
反应量 Kg/批	1867.00	1160.79	3027.79	
过量 Kg/批	0.00	13.33	/	

表 3.2.12-3 WT 生产反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
水洗	二氯乙醚	1188.00	二氯乙醚(99%)	1176.12	128.20	水洗二氯乙醚	二氯乙醚	1174.12	127.98	--	合成
			水(1%)	11.88	1.29	废水	亚硫酸钠	54.72	5.96	W12-1	废水处理
	亚硫酸钠	57.00	亚硫酸钠(96%)	54.72	5.96		水	1014.16	110.54		
			水(4%)	2.28	0.25	废气	二氯乙醚	2.00	0.22	G12-1	废气处理
	去离子水	1000.00	水(100%)	1000.00	109.00	--	--	--	--	--	--
--	小计	2245.00	--	2245.00	244.71	--	--	2245.00	244.71	--	--
合成	水洗二氯乙醚	1174.12	二氯乙醚	1174.12	127.98	反应液	WT	3027.79	330.03	--	脱水
	PU	1867.00	PU	1867.00	203.50		二氯乙醚	5.33	0.58	--	
	去离子水	2000.00	水(100%)	2000.00	218.00		水	2000.00	218.00	--	
	--	--	--	--	--	废气	二氯乙醚	8.00	0.87	G12-2	废气处理
--	小计	5041.12		5041.12	549.48	--	--	5041.12	549.48	--	--
脱水	反应液	5033.12	WT	3027.79	330.03	WT 产品	WT	3027.79	330.03	WT≥65	入库
			二氯乙醚	5.33	0.58		水	1539.00	167.75		
			水	2000.00	218.00	废水	二氯乙醚	4.00	0.44	W12-2	废水处理
	去离子水	250.00	水(100%)	250.00	27.25		水	711.00	77.50		
	--	--	--	--	--	废气	二氯乙醚	1.33	0.14	G12-3	废气处理
	小计	5283.12	--	5283.12	575.86	--	--	5283.12	575.86	--	--

WT 生产全年物料平衡图见图 3.2.12-2:

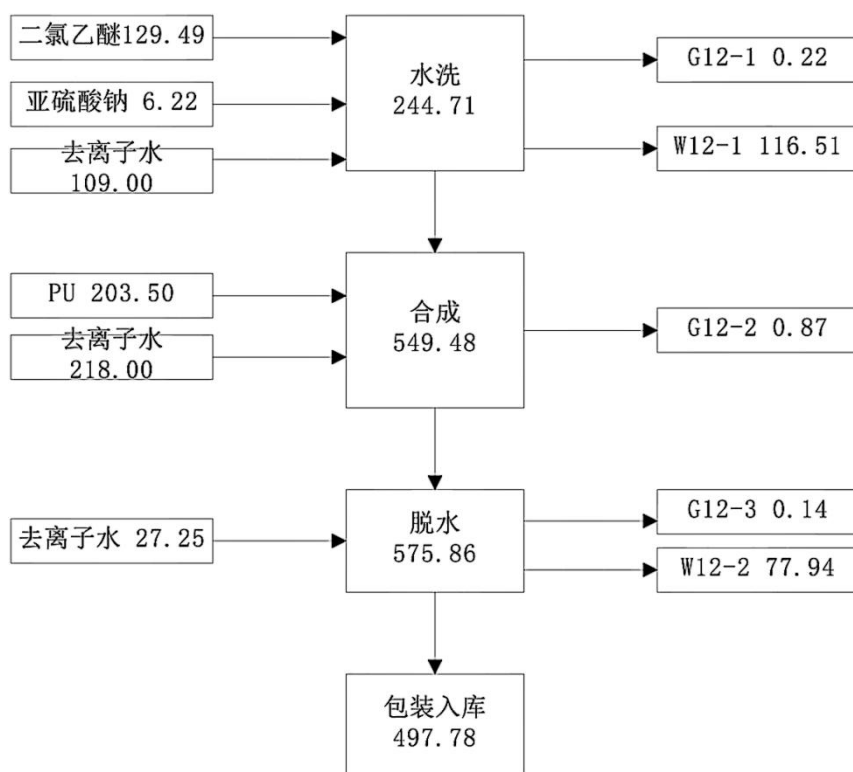


图 3.2.12-2 WT 全年物料平衡总图 (t/a)

WT 生产过程中, 原料带入水 1.54t/a, 加入去离子水 354.25t/a, 进入产品 167.75t/a, 进入废水 188.04t/a, WT 水平衡图见 3.2.12-3



图 3.2.12-3 WT 工艺全年水平衡图 (t/a)

WT 生产过程中, 加入二氯乙醚 128.20t/a, 经水洗、合成及脱水工段分别挥发损失 0.22t/a、0.87t/a、0.14t/a, 脱水工段进入废水 22.15t/a, 进入产品 126.53t/a, 二氯乙醚年平衡图见 3.2.12-4

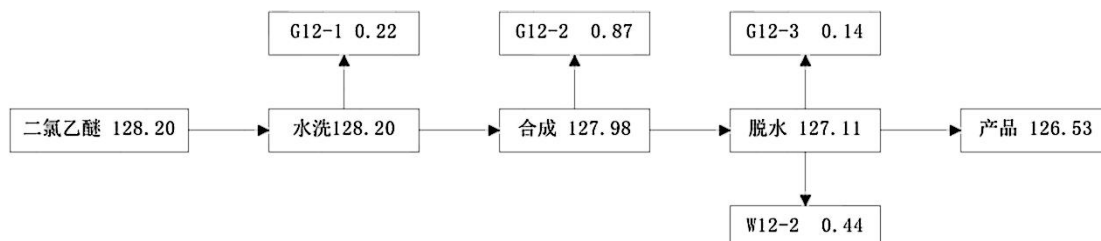


图 3.2.12-4 WT 工艺全年二氯乙醚平衡图 (t/a)

WT 工段硫元素平衡见表 3.2.12-4

表 3.2.12-4 WT 硫元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
WT	亚硫酸钠含硫	1.51	废水中亚硫酸钠含硫	1.51
合计		1.51		1.51

WT 工段氯元素平衡见表 3.2.12-5

表 3.2.12-5 WT 氯元素平衡 (t/a)

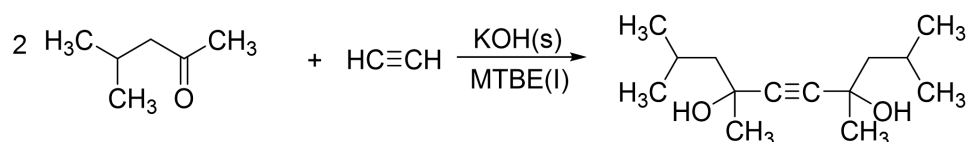
产品	入方		出方	
WT	二氯乙醚中含氯	63.65	WT 产品中含氯	62.82
			废气中二氯乙醚含氯	0.61
			废水中二氯乙醚含氯	0.22
合计		63.65		63.65

3.2.13 癸炔二醇及副产液体氢氧化钾工艺

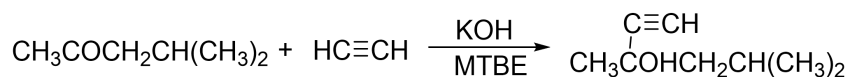
3.2.13.1 反应原理及方程

羰基是反应活性位点，乙炔在强碱 KOH 作用下，其端基氢（弱酸性）被夺取，生成炔负离子（ $\text{HC}\equiv\text{C}^-$ ），炔负离子作为亲核试剂，进攻羰基的碳正中心，发生亲核加成反应，最终生成含炔基和羟基的产物。（转化率以甲基异丁基酮 93.2%计，收率 91.0%）

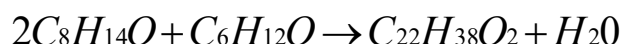
主产品反应方程式如下：



副产品癸炔二醇单边醇反应原理同上，区别在于乙炔与甲基异丁基酮两者反应比例为（1:1）反应方程式如下：（转化率以甲基异丁基酮 5.5%计）



副产品癸炔二醇缩酮反应原理：在碱性条件下，醇（癸炔二醇单边醇）中羟基进攻活化的羰基（甲基异丁基酮）发生亲核加成反应，方程式如下：（转化率以甲基异丁基酮 1.1%计）



3.2.13.2 工艺流程简介

(1)常温常压下，从罐区向反应釜输送甲基叔丁基醚，在进料管道上设置流量计，流量计与进料阀联锁，当达到设定值 4500kg 后自动关闭进料阀。投料口

(设置集气罩)加入 1500kg90%氢氧化钾,开启搅拌(组合式搅拌);从甲类罐区向滴加罐中输送甲基异戊基酮,在滴加罐进料管道上设置流量计,流量计与进料阀联锁,当达到设定值 3300kg 后自动关闭进料阀。

(2)反应釜氮气置换,氮气置换完成后,保持排空关闭。

(3)通乙炔和滴加酮:开启乙炔供气阀,通过限流孔板和调节阀控制流量,向反应釜中通入乙炔,当乙炔溶解在物料中达到饱和后会以气泡方式冒出物料表面,此时开始滴加 3300kg 甲基异戊基酮,反应放热由 DCS 自动调节循环水或冷水开度(冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等),控制反应温度在 50℃以下,直到乙炔设定值达到 375kg 自动联锁关闭乙炔进气阀和甲基异戊基酮 3300kg 加入完毕后,熟化 3 小时,取样检测。

(4)分离:检测合格后,向反应釜中加入自来水和回用稀碱水进行水解,使氢氧化钾充分溶解,溶解放热,利用降温水控制温度在 50℃以内,搅拌后静置分层;下层浓碱液放至浓碱罐内,用碱液泵输送至罐区氢氧化钾溶液储罐,装车外卖;上层液体为产品及溶剂混合物,将上层液体转入水洗釜中进行水洗。

(5)水洗:向水洗釜内加入水对(4)中的上层液体进行水洗,静置分层后下层水洗液进入稀碱液罐中回用;检测有机相 pH 在 7~9 后,将上层产品及溶剂混合物输送至连续精馏系统中。

(6)蒸馏:上层产品及溶剂混合物经过连续精馏系统,精馏回收甲基叔丁基醚,水和脱溶剂的癸炔二醇粗品。精馏回收后的甲基叔丁基醚用泵输送至罐区甲基叔丁基醚储罐;分离出的水回用至癸炔二醇水洗步骤;脱溶剂后的癸炔二醇粗品进入成品精馏工序。

(7)精馏:脱溶癸炔二醇粗品进入成品精馏系统,分离出原料酮、单边、缩酮等,轻组分量较小,需聚集后,集中精馏,得到癸炔二醇单边和缩酮副产物,塔底物料为脱轻组分后的癸炔二醇粗品。

脱轻组分后的炔醇粗品进入提纯塔,塔顶出成品,成品转入包装间(包装间设置废气收集装置)后进行称重、包装。塔底的釜残液作为危废处理。

癸炔二醇及副产生产工艺流程图及排污节点见下图。

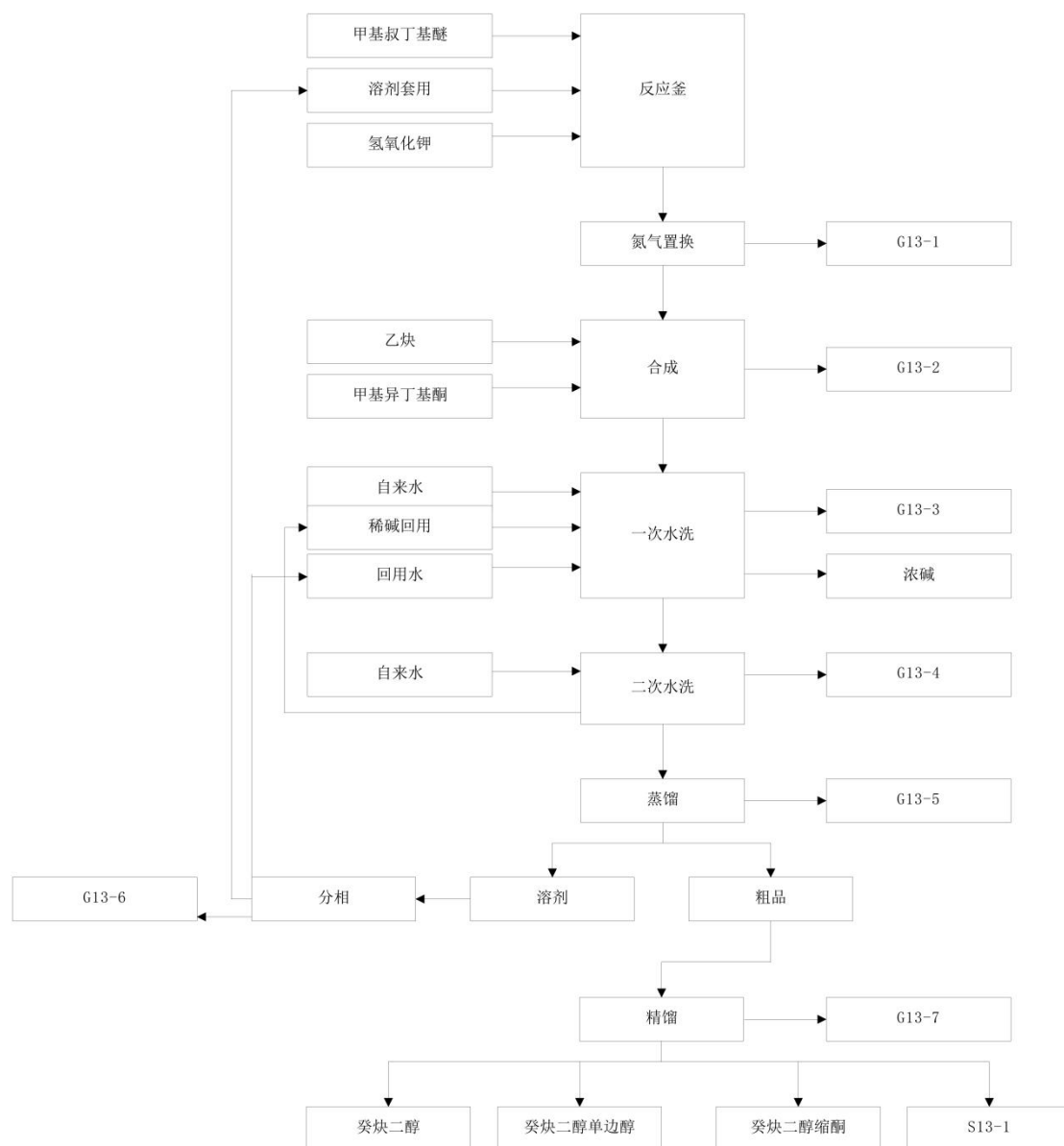


图 3.2.13-1 癸炔二醇及副产工艺流程图及产排污节点图

3.2.13.3 产污环节分析

癸炔二醇及副产生生产过程中产生的废气主要来源于氮气置换、合成、水洗、蒸馏、分相及精馏工段产生的有机废气甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、乙炔；本工序一次水洗得到浓碱溶液（真空脱水浓缩至 45%），二次水洗得到稀碱溶液（回用至一次水洗工序），故此工段无废水产生；固体废物来源于精馏工段釜残；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.13-1 癸炔二醇及副产生生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G13-1	氮气置换	甲基叔丁基醚	管道收集+冷凝+碱洗+水洗+RTO+碱洗+25m 高空
	G13-2	合成	甲基叔丁基醚、乙炔	

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
	G13-3	一次水洗	甲基叔丁基醚	排放
	G13-4	二次水洗	甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮	
	G13-5	蒸馏	甲基叔丁基醚	
	G13-6	分相	甲基叔丁基醚	
	G13-7	精馏	甲基叔丁基醚	
固废	S13-1	精馏	甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、氢氧化钾等	危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.13.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产癸炔二醇及副产产品 800t/a，年产 427 批次（6 套设备），每批次 1869kg，单批次生产时间 24h，收率 91%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.13-2-1~3.2.13-2-3；总物料平衡见表 3.2.13-3。

表 3.2.13-2-1 癸炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	甲基异丁基酮	乙炔	癸炔二醇单边醇	以甲基异丁基酮 51.1%反应计
分子量	100	26	126	
投入量 Kg/批	1800.00	343.98	/	
反应量 Kg/批	919.80	239.15	1158.95	
过量 Kg/批	880.20	104.83	/	

表 3.2.13-2-2 癸炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	甲基异丁基酮	癸炔二醇单边醇	癸炔二醇	以甲基异丁基酮 93.2%反应计
分子量	100	126	226	
投入量 Kg/批	880.20	1158.95	/	
反应量 Kg/批	820.35	1033.64	1853.99	
过量 Kg/批	59.85	125.31	/	

表 3.2.13-2-3 癸炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	癸炔二醇单边醇*2	甲基异丁基酮	癸炔二醇缩酮	水	以癸炔二醇单边醇 40.0%反应计
分子量	252	100	334	18	
投入量 Kg/批	125.31	59.85	/	/	
反应量 Kg/批	50.12	19.89	66.43	3.58	
过量 Kg/批	75.19	39.96	/	/	

表 3.2.13-3 癸炔二醇及副产生反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
氮气置换	甲基叔丁基醚	236.80	甲基叔丁基醚（100%）	236.80	101.11	物料	甲基叔丁基醚	3742.50	1598.05		合成
	氢氧化钾	1500.00	氢氧化钾（90%）	1350.00	576.45		氢氧化钾	1350.00	576.45		
			水（10%）	150.00	64.05		水	150.00	64.05		
	溶剂套用	3513.20	甲基叔丁基醚	3513.20	1500.14	废气	甲基叔丁基醚	7.50	3.20	G13-1	废气处理
	小计	5250.00		5250.00	2241.75			5250.00	2241.75		
合成	乙炔	351.00	乙炔（98%）	343.98	146.88	反应液	癸炔二醇	1853.99	791.65		一次水洗
			水（2%）	7.02	3.00		癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		
	甲基异丁基酮	1800.00	甲基异丁基酮（100%）	1800.00	768.60		癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		
	物料	5242.50	甲基叔丁基醚	3742.50	1598.05		甲基异丁基酮	39.96	17.06		
			氢氧化钾	1350.00	576.45		甲基叔丁基醚	3712.50	1585.24		
			水	150.00	64.05		水	160.60	68.58		
							氢氧化钾	1350.00	576.45		
						废气	乙炔	104.83	44.76		G13-2 废气处理
							甲基叔丁基醚	30.00	12.81		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
	小计	7393.50		7393.50	3157.02			7393.50	3157.02		
一次水洗	反应液	7258.67	癸炔二醇	1853.99	791.65	水洗 1	癸炔二醇	1853.99	791.65		二次水洗
			癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		
			癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		
			甲基异丁基酮	39.96	17.06		甲基异丁基酮	39.96	17.06		
			甲基叔丁基醚	3712.50	1585.24		甲基叔丁基醚	3671.65	1567.79		
			水	160.60	68.58		水	211.60	90.35		
			氢氧化钾	1350.00	576.45		氢氧化钾	20.00	8.54		
	自来水	3448.00	水（100%）	3448.00	1472.30	浓碱	氢氧化钾	1350.00	576.45		副产外卖
	稀碱回用	208.25	氢氧化钾	20.00	8.54		水	3844.90	1641.77		
			水	188.25	80.38		甲基叔丁基醚	33.00	14.09		
	回用水	259.65	水	259.65	110.87	废气	甲基叔丁基醚	7.85	3.35	G13-3	废气处理
	小计	11174.57		11174.57	4771.54			11174.57	4771.54		
二次水洗	水洗 1	5938.82	癸炔二醇	1853.99	791.65	水洗 2	癸炔二醇	1853.99	791.65		蒸馏
			癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		
			癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
			甲基异丁基 酮	39.96	17.06		甲基异丁 基酮	34.20	14.60		
			甲基叔丁基 醚	3671.65	1567.79		甲基叔丁 基醚	3664.86	1564.90		
			水	211.60	90.35		水	275.35	117.57		
			氢氧化钾	20.00	8.54	稀碱回 用	氢氧化钾	20.00	8.54		套用
	自来水	252.00	水（100%）	252.00	107.60		水	188.25	80.38		
						废气	甲基叔丁 基醚	6.79	2.90	G13-4	废气处理
							甲基异丁 基酮	5.76	2.46		
	小计	6190.82		6190.82	2643.48			6190.82	2643.48		
蒸馏	水洗 2	5970.02	癸炔二醇	1853.99	791.65	粗品	癸炔二醇	1853.99	791.65		精馏
			癸炔二醇单 边醇	75.19	32.11		癸炔二醇 单边醇	75.19	32.11		
			癸炔二醇缩 酮	66.43	28.37		癸炔二醇 缩酮	66.43	28.37		
			甲基异丁基 酮	34.20	14.60		甲基异丁 基酮	10.00	4.27		
			甲基叔丁基 醚	3664.86	1564.90		水	15.70	6.70		
			水	275.35	117.57	溶剂	甲基叔丁 基醚	3539.06	1511.18		分相
							水	259.65	110.87		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
						废气	甲基异丁基酮	24.20	10.33	G13-5	废气处理
							甲基叔丁基醚	125.80	53.72		
	小计	5970.02		5970.02	2549.20			5970.02	2549.20		
分相	溶剂	3798.71	甲基叔丁基醚	3539.06	1511.18	溶剂套用	甲基叔丁基醚	3513.20	1500.14		溶剂套用
			水	259.65	110.87	回用水	水	259.65	110.87		套用
						废气	甲基叔丁基醚	25.86	11.04	G13-6	废气处理
	小计	3798.71		3798.71	1622.05			3798.71	1622.05		
精馏	粗品	2051.31	癸炔二醇	1853.99	791.65	产品	癸炔二醇	1853.99	791.65	含量≥98%	入库
			癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		水	15.70	6.70		
			癸炔二醇缩酮	66.43	28.37	副产 1	癸炔二醇单边醇	75.19	32.11		入库
			甲基异丁基酮	10.00	4.27	副产 2	癸炔二醇缩酮	66.43	28.37		入库
			甲基叔丁基醚	30.00	12.81	釜残	甲基异丁基酮	10.00	4.27	S13-1	危险废物暂存
			水	15.70	6.70	废气	甲基叔丁基醚	30.00	12.81	G13-7	废气处理
	小计	2051.31		2051.31	875.91			2051.31	875.91		

癸炔二醇及副产生全年物料平衡图见图 3.2.13-2:

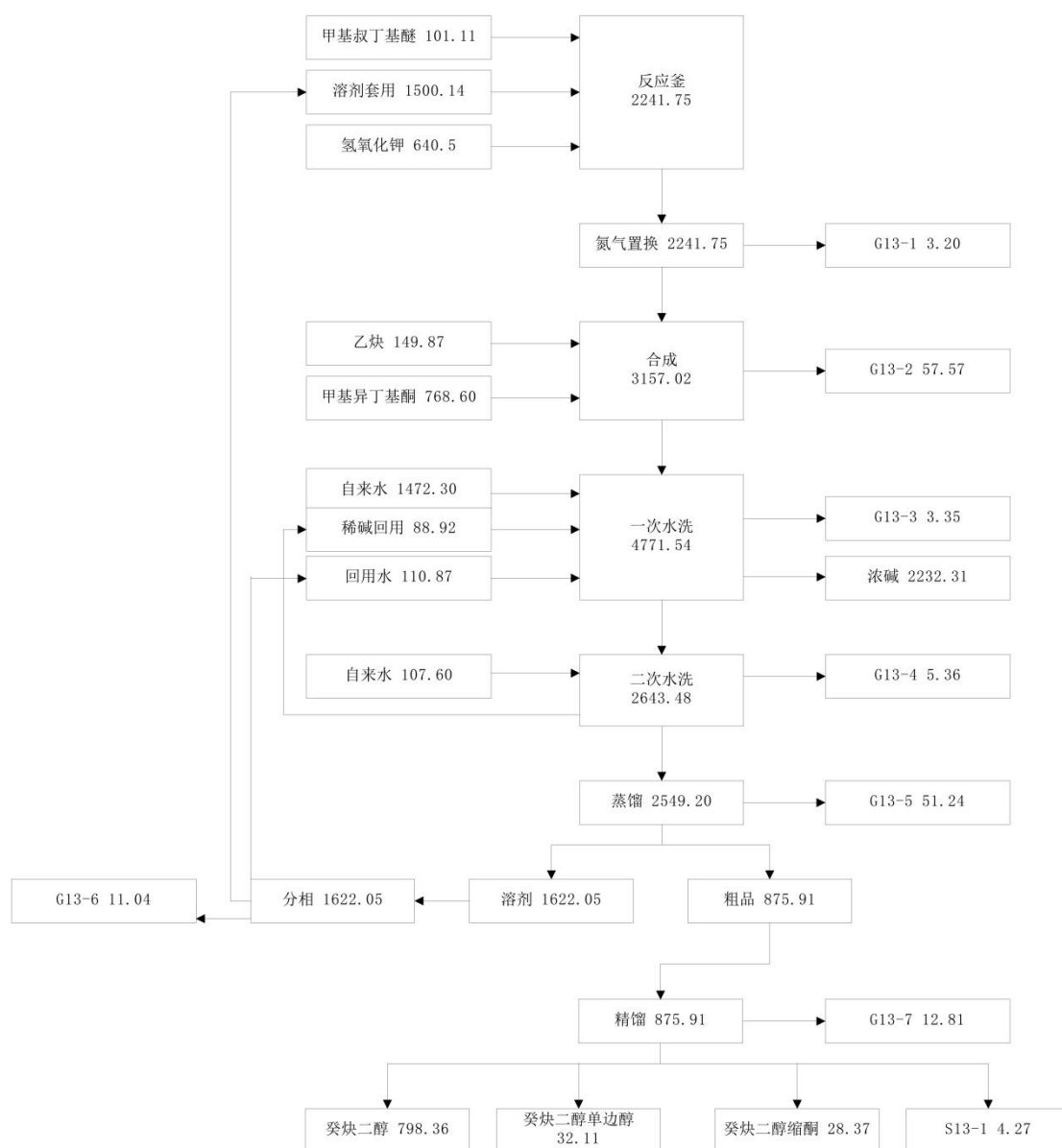


图 3.2.13-2 癸炔二醇及副产全年物料平衡总图 (t/a)

癸炔二醇及副产生产过程中, 原料带入水 67.05t/a, 加入去离子水 1579.90t/a, 生成水 1.52t/a, 稀碱回用水 80.38t/a, 回用水 110.87t/a, 进入浓碱 1641.77t/a, 进入产品 6.70t/a, 癸炔二醇及副产水平衡图见 3.2.13-3

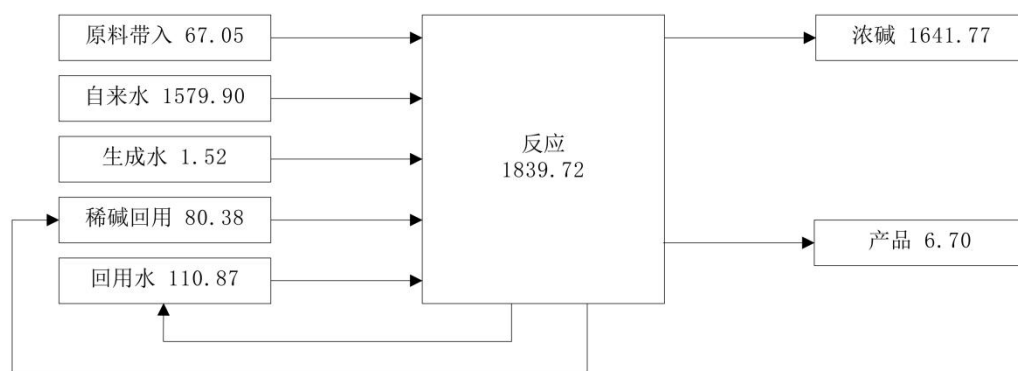


图 3.2.13-3 癸炔二醇及副产工艺全年水平衡图 (t/a)

癸炔二醇及副产生产过程中，加入甲基叔丁基醚 101.11t/a，溶剂套用甲基叔丁基醚 1500.14t/a，经氮气置换、合成、一次水洗、二次水洗、蒸馏、分相及精馏工段分别挥发损失 3.20t/a、12.81t/a、3.35t/a、2.90t/a、40.91t/a、11.04t/a、12.81t/a，进入浓碱 14.09t/a，甲基叔丁基醚年平衡图见 3.2.13-4

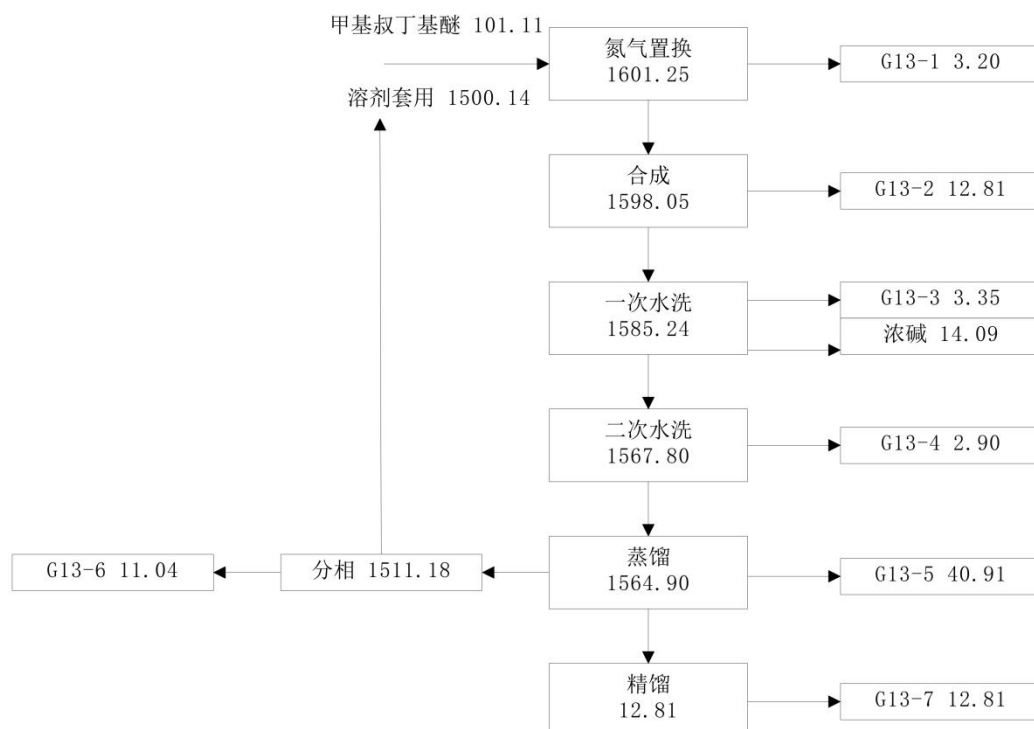


图 3.2.13-4 癸炔二醇及副产工艺全年甲基叔丁基醚平衡图 (t/a)

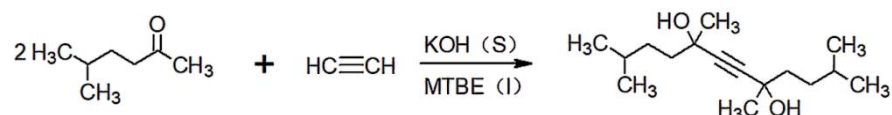
3.2.14 十二碳炔二醇及副产液体氢氧化钾工艺

3.2.14.1 反应原理及方程

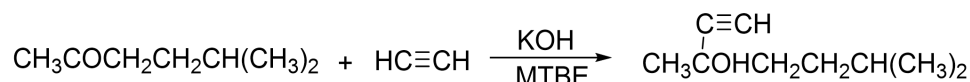
羰基是反应活性位点，乙炔在强碱 KOH 作用下，其端基氢（弱酸性）被夺取，生成炔负离子（ $\text{HC}\equiv\text{C}^-$ ），炔负离子作为亲核试剂，进攻羰基的碳正中心，

发生亲核加成反应，最终生成含炔基和羟基的产物。（转化率以甲基异戊基酮 87.9%计，收率 87.9%）

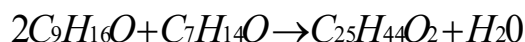
主产品反应方程式如下：



副产品十二碳炔二醇单边醇反应原理同上，区别在于乙炔与甲基异戊基酮两者反应比例为（1:1）反应方程式如下：（转化率以甲基异戊基酮 4.2%计）



副产品十二碳炔二醇缩酮反应原理：在碱性条件下，醇（十二碳炔二醇单边醇）中羟基进攻活化的羰基（甲基异戊基酮）发生亲核加成反应，方程式如下：（转化率以甲基异戊基酮 0.9%计）



3.2.14.2 工艺流程简介

(1) 常温常压下，从罐区向反应釜输送甲基叔丁基醚，在进料管道上设置流量计，流量计与进料阀联锁，当达到设定值 3750kg 后自动关闭进料阀。投料口（设置集气罩）加入 1500kg90%氢氧化钾，开启搅拌（组合式搅拌）；从罐区向滴加罐中输送甲基异丁基酮，在滴加罐进料管道上设置流量计，流量计与进料阀联锁，当达到设定值 1800kg 后自动关闭进料阀。

(2) 反应釜氮气置换，氮气置换完成后，保持排空关闭。

(3) 通乙炔和滴加酮：开启乙炔供气阀，通过限流孔板和调节阀控制流量，向反应釜中通入乙炔，当乙炔溶解在物料中达到饱和后会以气泡方式冒出物料表面，此时开始滴加 1800kg 甲基异丁基酮，反应放热由 DCS 自动调节循环水或冷水开度（冷媒与调节阀联锁、反应温度与调节阀联锁、调节阀与搅拌电机设联锁等），控制反应温度在 50℃ 以下，直到乙炔设定值达到 351kg 自动联锁关闭乙炔进气阀和甲基异丁基酮 1800kg 加入完毕后，熟化 3 小时，取样检测。

(4) 分离：检测合格后，向反应釜中加入自来水和回用稀碱水进行水解，使氢氧化钾充分溶解，溶解放热，利用降温水控制温度在 50℃ 以内，搅拌后静置

分层；下层浓碱液放至浓碱罐内，用碱液泵输送至罐区氢氧化钾溶液储罐，装车外卖；上层液体为产品及溶剂混合物，将上层液体转入水洗釜中进行水洗。

(5)水洗：向水洗釜内加入水对(4)中的上层液体进行水洗，静置分层后下层水洗液进入稀碱液罐中回用；检测有机相 pH 在 7~9 后，将上层产品及溶剂混合物输送至连续精馏系统中。

(6)蒸馏：上层产品及溶剂混合物经过连续精馏系统，精馏回收甲基叔丁基醚，水和脱溶剂的癸炔二醇粗品。精馏回收后的甲基叔丁基醚用泵输送至罐区甲基叔丁基醚储罐；分离出的水回用至癸炔二醇水洗步骤；脱溶剂后的癸炔二醇粗品进入成品精馏工序。

(7) 精馏：脱溶十二碳炔二醇粗品进入进入成品精馏系统，分离出原料酮、单边、缩酮等，轻组分量较小，需聚集后，集中精馏，得到十二碳炔二醇单边和缩酮副产物，塔底物料为脱轻组分后的十二碳炔二醇粗品。

脱轻组分后的炔醇粗品进入提纯塔，塔顶出成品，成品转入包装间（包装间设置废气收集装置）后进行称重、包装。塔底的釜残液作为危废处理。

十二碳炔二醇及副产生产工艺流程图及排污节点见下图。

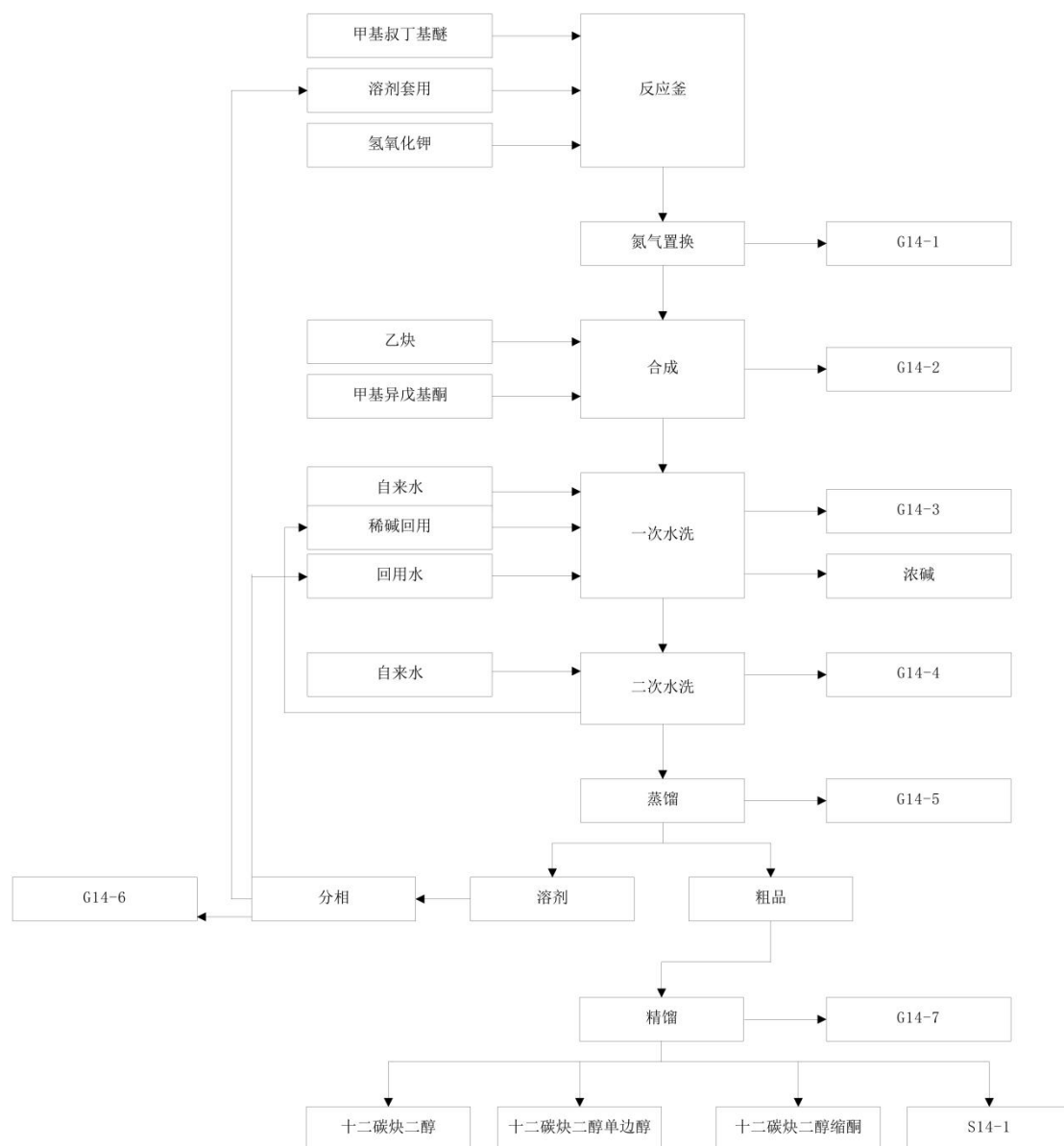


图 3.2.14-1 十二碳炔二醇及副产工艺流程图及产排污节点图

3.2.14.3 产污环节分析

十二碳炔二醇及副产生生产过程中产生的废气主要来源于氮气置换、合成、水洗、蒸馏、分相及精馏工段产生的有机废气甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、乙炔；本工序一次水洗得到浓碱溶液（真空脱水浓缩至 45%），二次水洗得到稀碱溶液（回用至一次水洗工序），故此工段无废水产生；固体废物来源于精馏工段釜残；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.14-1 十二碳炔二醇及副产生生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G14-1	氮气置换	甲基叔丁基醚	管道收集+冷凝+碱洗 +水洗+RTO+碱洗
	G14-2	合成	甲基叔丁基醚、乙炔	

	G14-3	一次水洗	甲基叔丁基醚	+25m 高空排放
	G14-4	二次水洗	甲基叔丁基醚、甲基异戊基酮	
	G14-5	蒸馏	甲基叔丁基醚	
	G14-6	分相	甲基叔丁基醚	
	G14-7	精馏	甲基叔丁基醚	
固废	S14-1	精馏	甲基叔丁基醚、甲基异戊基酮、氢氧化钾等	危险废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.14.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产癸炔二醇及副产产品 700t/a，年产 201 批次，每批次 3482kg，单批次生产时间 24h，收率 90.0%。本项目生产过程反应物料平衡见表 3.2.14-2-1~3.2.14-2-3；总物料平衡见表 3.2.14-3。

表 3.2.14-2-1 十二碳炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	甲基异戊基酮*2	乙炔	十二碳炔二醇	以甲基异戊基酮 87.9%反应计
分子量	228	26	254	
投入量 Kg/批	3300.00	367.50	/	
反应量 Kg/批	2900.42	330.75	3231.17	
过量 Kg/批	399.58	36.75	/	

表 3.2.14-2-2 十二碳炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	甲基异戊基酮	乙炔	十二碳炔二醇单边醇	以甲基异戊基酮 35%反应计
分子量	114	26	140	
投入量 Kg/批	399.58	36.75	/	
反应量 Kg/批	139.85	31.90	171.75	
过量 Kg/批	259.73	4.85	/	

表 3.2.14-2-3 十二碳炔二醇及副产生主反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	十二碳炔二醇单边醇*2	甲基异戊基酮	十二碳炔二醇缩酮	水	以十二碳炔二醇单边醇 43.6%反应计
分子量	280	114	376	18	
投入量 Kg/批	171.75	259.73	/	/	
反应量 Kg/批	74.88	30.49	100.55	4.81	
过量 Kg/批	96.87	229.24	/	/	

表 3.2.14-3 十二碳炔二醇及副产生反应总物料平衡表

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
氮气置换	甲基叔丁基醚	239.11	甲基叔丁基醚（100%）	239.11	48.06	物料	甲基叔丁基醚	4495.00	903.50		
	氢氧化钾	1500.00	氢氧化钾（90%）	1350.00	271.35		氢氧化钾	1350.00	271.35		
			水（10%）	150.00	30.15		水	150.00	30.15		
	溶剂套用	4260.89	甲基叔丁基醚	4260.89	856.44	废气	甲基叔丁基醚	5.00	1.01	G14-1	废气处理
	小计	6000.00		6000.00	1206.00			6000.00	1206.00		
合成	乙炔	375.00	乙炔（98%）	367.50	73.87	反应液	十二碳炔二醇	3231.17	649.47		一次水洗
			水（2%）	7.50	1.51		十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		
	甲基异戊基酮	3300.00	甲基异戊基酮（100%）	3300.00	663.30		十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		
	物料	5995.00	甲基叔丁基醚	4495.00	903.50		甲基异戊基酮	229.24	46.08		
			氢氧化钾	1350.00	271.35		甲基叔丁基醚	4455.00	895.46		
			水	150.00	30.15		水	162.32	32.63		
							氢氧化钾	1350.00	271.35		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
						废气	乙炔	4.85	0.97	G14-2	废气处理
							甲基叔丁基醚	40.00	8.04		
	小计	9670.00		9670.00	1943.67			9670.00	1943.67		
一次水洗	反应液	9625.15	十二碳炔二醇	3231.17	649.47	水洗 1	十二碳炔二醇	3231.17	649.47		二次水洗
			十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		
			十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		
			甲基异戊基酮	229.24	46.08		甲基异戊基酮	229.24	46.08		
			甲基叔丁基醚	4455.00	895.46		甲基叔丁基醚	4340.30	872.40		
			水	162.32	32.63		水	150.00	30.15		
			氢氧化钾	1350.00	271.35		氢氧化钾	20.00	4.02		
	自来水	1885.00	水（100%）	1885.00	378.89	浓碱	氢氧化钾	1350.00	271.35		副产外卖
	稀碱回用	215.00	氢氧化钾	20.00	4.02		水	2247.32	451.71		
			水	195.00	39.20		甲基叔丁基醚	39.60	7.96		
	回用水	155.00	水	155.00	31.16	废气	甲基叔丁基醚	75.10	15.10	G14-3	废气处理

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
	小计	11880.15		11880.15	2387.91			11880.15	2387.91		
二次水洗	水洗 1	8168.13	十二碳炔二醇	3231.17	649.47	水洗 2	十二碳炔二醇	3231.17	649.47		蒸馏
			十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		
			十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		
			甲基异戊基酮	229.24	46.08		甲基异戊基酮	223.83	44.99		
			甲基叔丁基醚	4340.30	872.40		甲基叔丁基醚	4330.08	870.35		
			水	150.00	30.15		水	155.00	31.16		
			氢氧化钾	20.00	4.02	稀碱回用	氢氧化钾	20.00	4.02		套用
	自来水	200.00	水（100%）	200.00	40.20		水	195.00	39.20		
						废气	甲基叔丁基醚	10.22	2.05	G14-4	废气处理
							甲基异戊基酮	5.41	1.09		
	小计	8368.13		8368.13	1681.99			8368.13	1681.99		
蒸馏	水洗 2	8137.50	十二碳炔二醇	3231.17	649.47	粗品	十二碳炔二醇	3231.17	649.47		精馏

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
			十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		
			十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		
			甲基异戊基酮	223.83	44.99		甲基异戊基酮	10.00	2.01		
			甲基叔丁基醚	4330.08	870.35		甲基叔丁基醚	20.00	4.02		
			水	155.00	31.16	溶剂	甲基叔丁基醚	4273.91	859.06		分相
							水	155.00	31.16		
						废气	甲基异戊基酮	213.83	42.98	G14-5	废气处理
							甲基叔丁基醚	36.17	7.27		
	小计	8137.50		8137.50	1635.64			8137.50	1635.64		
分相	溶剂	4428.91	甲基叔丁基醚	4273.91	859.06	溶剂套用	甲基叔丁基醚	4260.89	856.44		溶剂套用
			水	155.00	31.16	回用水	水	155.00	31.16		套用
						废气	甲基叔丁基醚	13.02	2.62	G14-6	废气处理
	小计	4428.91		4428.91	890.21			4428.91	890.21		

入方						出方					
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	净含量 Kg/ 批	总量 t/a	物料名称	主要成分	产量 Kg/ 批	总量 t/a	描述	去向
精馏	粗品	3458.59	十二碳炔二醇	3231.17	649.47	产品	十二碳炔二醇	3231.17	649.47	含量 ≥100%	入库
			十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47	副产 1	十二碳炔二醇单边醇	96.87	19.47		入库
			十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21	副产 2	十二碳炔二醇缩酮	100.55	20.21		入库
			甲基异戊基酮	10.00	2.01	釜残	甲基异戊基酮	10.00	2.01	S13-1	危险废物暂存
			甲基叔丁基醚	20.00	4.02	废气	甲基叔丁基醚	20.00	4.02	G14-7	废气处理
	小计	3458.59		3458.59	695.18			3458.59	695.18		

十二碳炔二醇及副产全年物料平衡图见图 3.2.14-2:

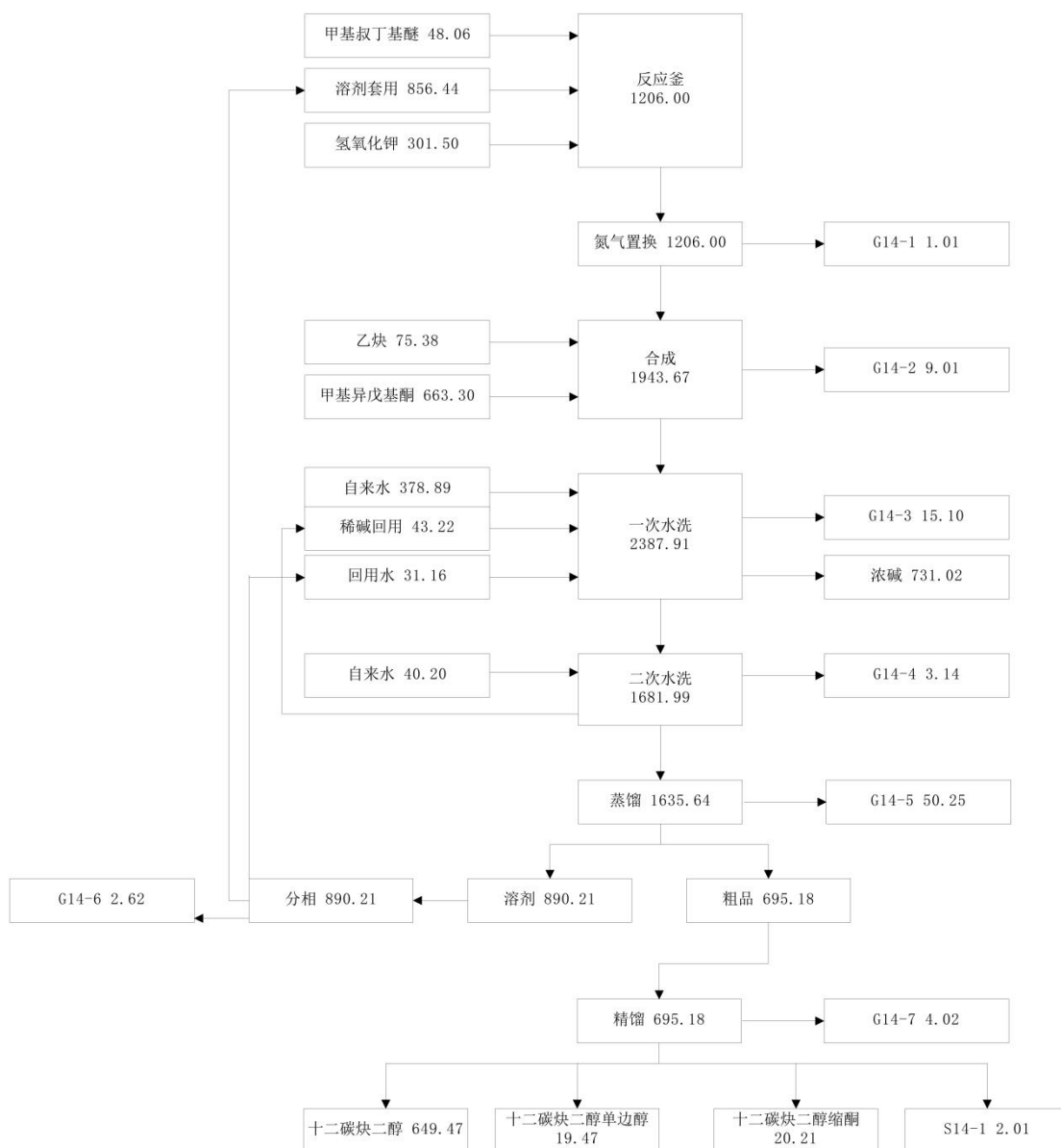


图 3.2.14-2 十二碳炔二醇及副产全年物料平衡总图 (t/a)

十二碳炔二醇及副产生产过程中, 原料带入水 31.66t/a, 加入去离子水 419.09t/a, 生成水 0.96t/a, 稀碱回用水 39.20t/a, 回用水 31.16t/a, 进入浓碱 451.71t/a, 十二碳炔二醇及副产水平衡图见 3.2.14-3

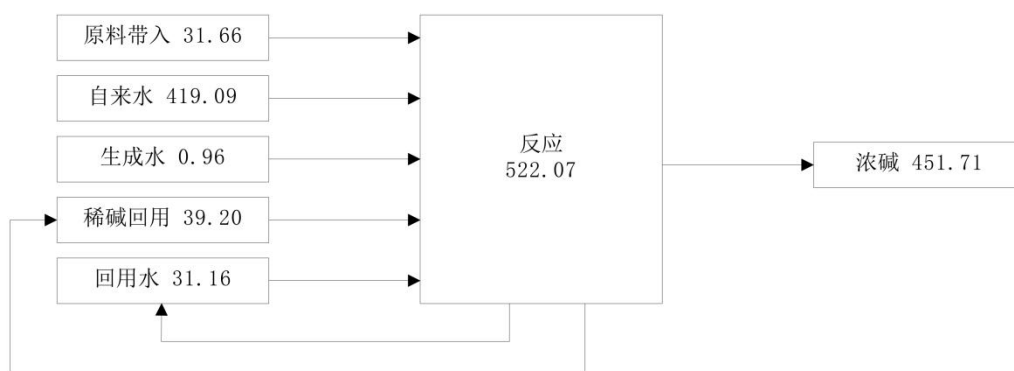


图 3.2.14-3 十二碳炔二醇及副产工艺全年水平衡图 (t/a)

十二碳炔二醇及副产生产过程中，加入甲基叔丁基醚 48.06t/a，溶剂套用甲基叔丁基醚 856.44t/a，经氮气置换、合成、一次水洗、二次水洗、蒸馏、分相及精馏工段分别挥发损失 1.00t/a、8.04t/a、15.10t/a、2.05t/a、7.27t/a、2.62t/a、4.02t/a，进入浓碱 7.96t/a，甲基叔丁基醚年平衡图见 3.2.14-4

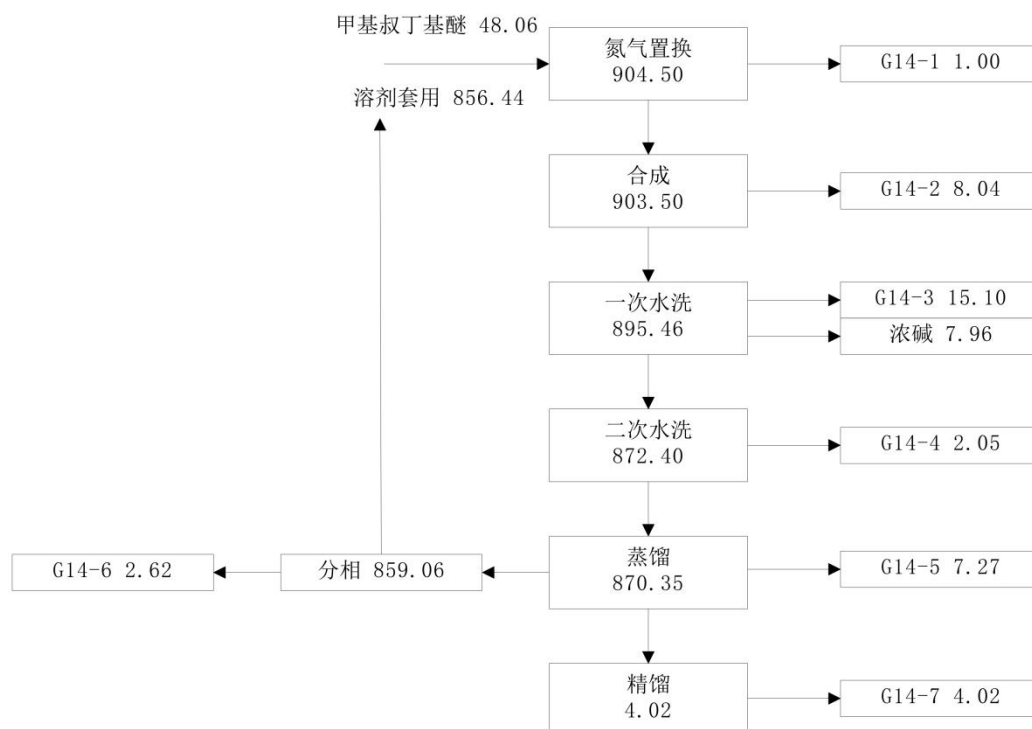


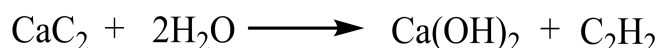
图 3.2.14-4 十二碳炔二醇及副产工艺全年甲基叔丁基醚平衡图 (t/a)

3.2.15 乙炔工艺

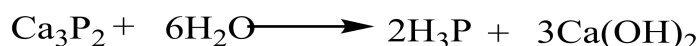
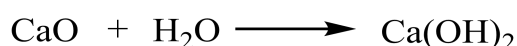
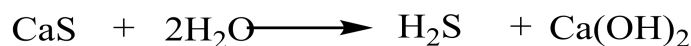
3.2.15.1 反应原理及方程

碳化钙（电石）与水反应属于水解反应，也是典型的复分解反应。碳化钙的钙离子与水电离出的氢氧根结合生成氢氧化钙，碳碳三键与水电离出的氢离子结

合，形成乙炔，符合复分解反应模式。主产品反应方程式如下：（转化率以电石计 99.9%，收率 99.9%）



副反应方程式如下：



3.2.15.2 工艺流程简介

（1）电石储备：本工艺采用成品吨袋电石，粒度为 30~80mm。电石储料仓约 50 吨，即为 24 小时用量。

（2）加料备产：电石上料过程设置布袋除尘器，引风机除尘。投料阶段直接将吨袋电石加入乙炔发生器上方料仓。

（3）氮气置换：待电石进入料仓后，对上固定料斗进行氮气置换，使其含氧量 < 2%（工艺设置氧含量在线分析仪表），待置换合格后联锁自动打开第一下料阀，电石进入上固定料斗中存储备用暂存，若氧含量不合格，第一下料阀则无法打开。电石进入上固定料斗中后，联锁关闭第一下料阀，并对上固定料斗进行二次氮气置换。二次氮气置换合格后，通过各料仓配备的自动化称重监测。对下固定料斗电石余量及上固定料斗电石量进行监测分析，当下固定料斗的电石余量与上固定料斗电石量之和，小于下固定料斗电石容量时，联锁打开第二下料阀，电石进入下固定料斗内。下固定料斗只需在第一次生产时及设备检修后进行氮气置换，正常生产无需氮气置换。置换氮气含有微量乙炔，通过排放筒直排大气。

（4）电石反应及渣浆处理：下固定料斗与振动给料器通过减震软连接相连，振动给料器间歇性匀速给料，其向发生器振动加料通过与气柜钟罩位移行程相连锁控制，间歇性匀速的控制电石进入发生器与水反应的量，始终保持气柜在一个合理稳定的区间浮动。电石与水反应从而生产出含有略微杂质的粗制乙炔气，发生器出口压力为 7Kpa，其进入正水封、安全水封中。为防止乙炔发生器在排渣时产生负压，设逆水封，用乙炔气柜中的乙炔气补充发生器的气压。为保证乙炔发生器不超压设有安全水封，由发生器生产的乙炔气经由洗泥罐洗涤，除去乙炔所携带的粉尘，去往正水封。乙炔气通过正水封后，进入乙炔气柜。反应后的电

石渣浆排入渣浆池，再经渣浆池输送至板框压滤，最后将电石渣送往电石渣堆场定期转运。

（5）缓存净化：乙炔气柜的工作压力为 5kpa。从乙炔气柜出来的乙炔气为粗制乙炔气，需进入次氯酸净化装置的一清塔、二清塔、中和塔、酸碱槽等除去杂质。通过化验合格后的乙炔气，经过 5℃冷水进行冷却干燥后送往压缩机。再经过酸性捕雾器对净化过程中产生的酸雾进行处理后进入压缩机增压输送。

乙炔生产工艺流程图及排污节点见下图。

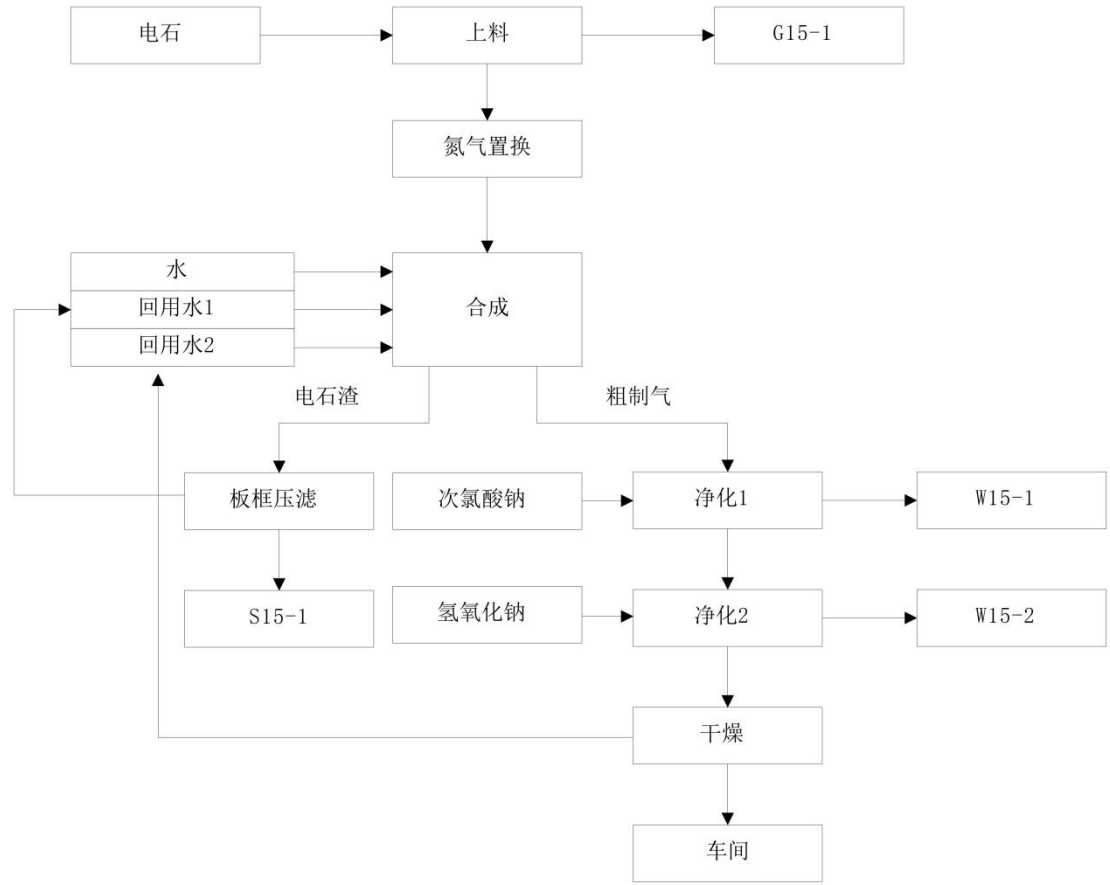


图 3.2.15-1 乙炔工艺流程图及产排污节点图

3.2.15.3 产污环节分析

乙炔生产过程中产生的废气主要来源于电石上料工段产生的颗粒物；废水来源于粗制乙炔气净化工段（酸洗/碱洗）产生；固体废物来源于电石渣板框压滤产生的滤渣；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.15-1 乙炔生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G15-1	上料	颗粒物	布袋除尘
废水	W15-1	净化 1	PH、钠离子、硫酸根	废水处理站

			、次氯酸根、磷酸根、氯化物等	
	W15-2	净化 2	PH、钠离子、硫化物、总磷等	
固废	S15-1	板框压滤	氢氧化钙等滤渣	固体废物暂存间
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.15.4 工艺物料平衡

根据建设单位提供的工艺资料，全厂年产乙炔产品 4000t/a，连续生产，碳化钙反应率 99.9%，收率 99.9%。电石主要成分及占比：碳化钙（82.05%）、硫化钙（0.05%）、氧化钙（0.83%）、磷化钙（0.02%）、杂质（17.05%）；本项目生产过程反应物料平衡见下表。

表 3.2.15-2 合成工段碳化钙反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	碳化钙	水*2	乙炔	氢氧化钙	以碳化钙 99.9%反应计
分子量	64	36	26	74	
投入量 t/a	9841.18	19608.79	/	/	
反应量 t/a	9839.89	5534.94	3997.46	11377.37	
过量 t/a	1.29	14073.85	/	/	

表 3.2.15-3 合成工段硫化钙反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	硫化钙	水*2	硫化氢	氢氧化钙	以硫化钙 100%反应计
分子量	72	36	34	74	
投入量 t/a	6.00	14073.85	/	/	
反应量 t/a	6.00	3.00	2.83	6.17	
过量 t/a	0.00	14070.85	/	/	

表 3.2.15-4 合成工段氧化钙反应物料平衡表

	入方		出方	转化率
名称	氧化钙	水	氢氧化钙	以氧化钙 100% 反应计
分子量	56	18	74	
投入量 t/a	99.55	14070.85	/	
反应量 t/a	99.55	32.00	131.55	
过量 t/a	0.00	14038.85	/	

表 3.2.15-5 合成工段磷化钙反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	磷化钙	水*6	磷化氢*2	氢氧化钙*3	以磷化钙 100%反应 计
分子量	182	108	68	222	
投入量 t/a	2.40	14038.85	/	/	
反应量 t/a	2.40	1.42	0.90	2.93	

过量 t/a	0.00	14037.43	/	/	

表 3.2.15-6 净化 1 酸洗工段硫化氢反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	硫化氢	次氯酸钠*4	硫酸	氯化钠*4	以硫化氢 90%反应计
分子量	34	298	98	234	
投入量 t/a	2.83	41.03	/	/	
反应量 t/a	2.55	22.35	7.35	17.55	
过量 t/a	0.28	18.68	/	/	

表 3.2.15-7 净化 1 酸洗工段磷化氢反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	磷化氢	次氯酸钠*4	磷酸	氯化钠*4	以磷化氢 90%反应计
分子量	34	298	98	234	
投入量 t/a	0.90	18.68	/	/	
反应量 t/a	0.81	7.10	2.33	5.57	
过量 t/a	0.09	11.58	/	/	

表 3.2.15-8 净化 2 碱洗工段硫化氢反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	硫化氢	氢氧化钠*2	硫化钠	水*2	以硫化氢 100%反应 计
分子量	34	80	78	36	
投入量 t/a	0.28	6.84	/	/	
反应量 t/a	0.28	0.66	0.64	0.30	
过量 t/a	0.00	6.18	/	/	

表 3.2.15-9 净化 2 碱洗工段磷化氢反应物料平衡表

	入方		出方		转化率
名称	磷化氢	氢氧化钠*3	磷化钠	水*3	以磷化氢 100%反应计
分子量	34	120	100	54	
投入量 t/a	0.09	6.18	/	/	
反应量 t/a	0.09	0.32	0.26	0.14	
过量 t/a	0.00	5.86	/	/	

乙炔工艺总物料平衡见表 3.2.15-10:

表 3.2.15-10 乙炔生产反应总物料平衡表

入方					出方				
工段	物料名称	投入量 t/a	主要成分	净含量 t/a	物料名称	主要成分	产量 t/a	描述	去向
上料	电石	12000.00	电石	12000.00	碎电石	电石	11994.12		氮气置换
					废气	粉尘	5.88	G15-1	布袋除尘
	小计	12000.00		12000.00			12000.00		
合成	碎电石	11994.12	碳化钙 (82.05%)	9841.17	粗制气	乙炔	3997.46		净化 1
			硫化钙 (0.05%)	6.00		硫化氢	2.83		
			氧化钙 (0.83%)	99.55		磷化氢	0.90		
			磷化钙 (0.02%)	2.40		水	880.00		
			杂质 (17.05%)	2045.00	电石渣	氢氧化钙	11518.00		板框压滤
	水	7624.64	水 (100%)	7624.64		杂质	2046.29	含废电石	
	回用水 1	11684.15	水	11684.15		水	13197.43		
	回用水 2	340.00	水	340.00					
	小计	31642.91		31642.91			31642.91		
板框压滤	电石渣	26761.72	氢氧化钙	11518.00	废渣	氢氧化钙	11518.00	S15-1	固体废物贮存间
			杂质	2046.29		杂质	2046.29		
			水	13197.43		水	1513.28		
					回用水 1	水	11684.15		套用
	小计	26761.72		26761.72			26761.72		
净化 1	粗制气	4881.19	乙炔	3997.46	净化气 1	乙炔	3997.46		净化 2

入方					出方				
工段	物料名称	投入量 t/a	主要成分	净含量 t/a	物料名称	主要成分	产量 t/a	描述	去向
			硫化氢	2.83		硫化氢	0.28		
			磷化氢	0.90		磷化氢	0.09		
			水	880.00		水	440.00		
	次氯酸钠	410.26	次氯酸钠（10%）	41.03	废水	次氯酸钠	11.58	W15-1	废水处理
			水（90%）	369.23		硫酸	7.35		
						磷酸	2.33		
						氯化钠	23.13		
						水	809.23		
	小计	5291.45		5291.45			5291.45		
净化 2	净化气 1	4437.83	乙炔	3997.46	净化气 2	乙炔	3997.46		干燥净化
			硫化氢	0.28		水	340.00		
			磷化氢	0.09	废水	氢氧化钠	5.86	W15-2	废水处理
			水	440.00		硫化钠	0.64		
	氢氧化钠	68.38	氢氧化钠（10%）	6.84		磷化钠	0.26		
			水（90%）	61.54		水	161.99		
	小计	4506.21		4506.21			4506.21		
干燥净化	净化气 2	4337.46	乙炔	3997.46	产品	乙炔	3997.46		气柜
			水	340.00	回用水 2	水	340.00		套用
	小计	4337.46		4337.46			4337.46		

乙炔生产全年物料平衡图见图 3.2.15-2:

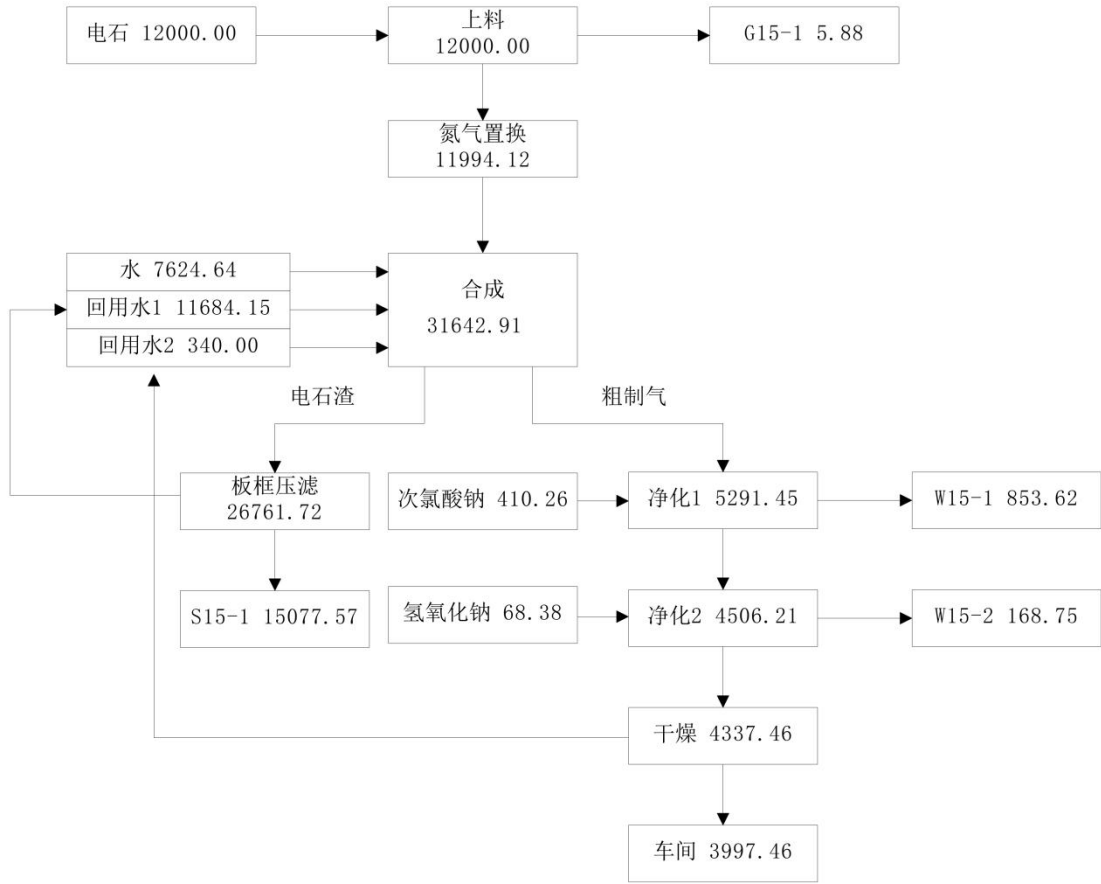


图 3.2.15-2 乙炔全年物料平衡总图 (t/a)

乙炔生产过程中, 加入去离子水 7624.64t/a, 生成水 0.44t/a, 10%次氯酸钠含水 369.23t/a, 10%氢氧化钠含水 61.54t/a, 回用水 1 循环量 11684.15t/a, 回用水 2 循环量 340.00t/a, 进反应进入废渣 1513.28t/a, 进入废水 971.21t/a, 反应消耗水 5571.36t/a, 乙炔水平衡图见 3.2.15-3

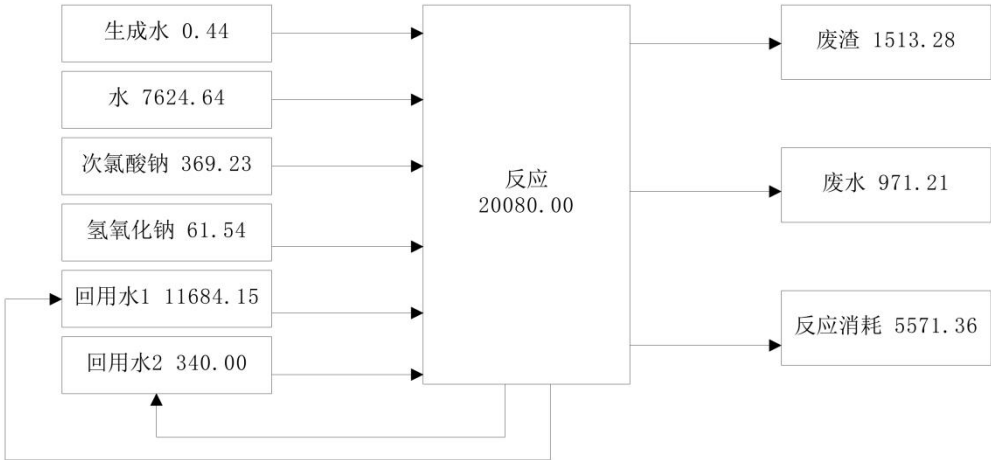


图 3.2.15-3 乙炔工艺全年水平衡图 (t/a)

3.2.16 复配产品工艺

本工段生产 10 种复配产品，不涉及化学反应，无升温降温过程。各物料经密闭管道上料输送至拌合釜，搅拌均匀(拌合废气经管道收集后送废气综合处理)，放料入库（设置放料间，产生废气密闭收集后，送废气综合处理）。此工段有机废气产生量参考《工业源产排污核算方法和系数手册》266 化学试剂和助剂制造业中有机助剂混合，废气中挥发性有机物产排污系数为 0.78 千克/吨产品。

3.2.16.1 104A(50:50)工艺

向反应釜中加入 2100kg2-乙基己醇，然后抽入 2100kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4200kg104A，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104A 产品 120t/a，年批次 28.6，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-1

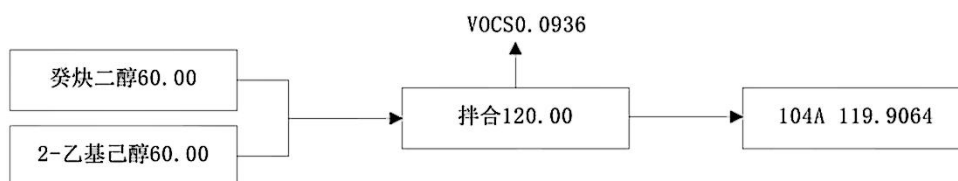


图 3.2.16-1104A 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.2 104BC(50:50)工艺

向反应釜中加入 2100kg 乙二醇单丁醚，然后抽入 2100kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4200kg104BC，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104BC 产品 120t/a，年批次 28.6，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-2

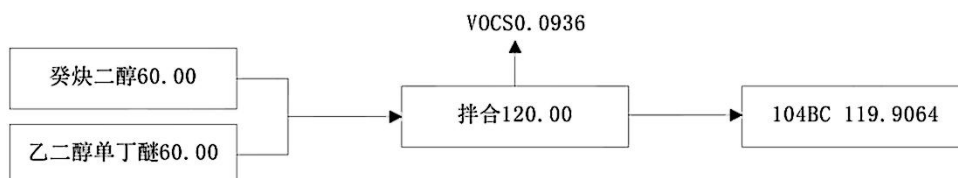


图 3.2.16-2 104BC 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.3 104DPM(50:50)工艺

向反应釜中加入 2200kg 二丙二醇甲醚，然后抽入 2200kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4400kg104DPM，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104DPM 产品 120t/a，年批次 27.3，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-3

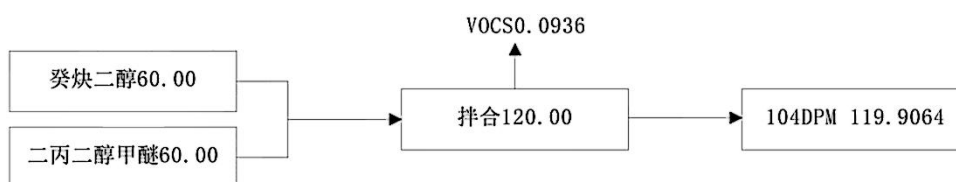


图 3.2.16-3 104DPM 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.4 104PG(50:50)工艺

向反应釜中加入 2300kg 丙二醇，然后抽入 2300kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4600kg104PG，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104PG 产品 120t/a，年批次 26.1，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-4

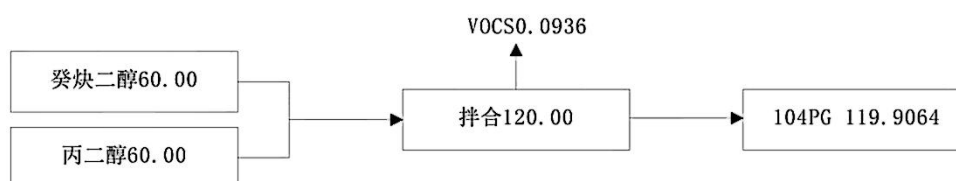


图 3.2.16-4 104PG 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.5 104H(70:30)工艺

向反应釜中加入 1200kg 乙二醇，然后抽入 3600kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4800kg104H，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104H 产品 100t/a，年批次 20.8，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-5

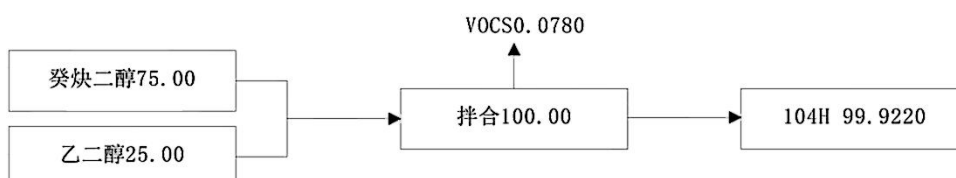


图 3.2.16-5 104H 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.6 104E(50:50)工艺

向反应釜中加入 2350kg 乙二醇，然后抽入 2350kgTMDD（2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇），搅拌均匀后即为成品 4700kg104E，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 104E 产品 200t/a，年批次 42.6，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-6

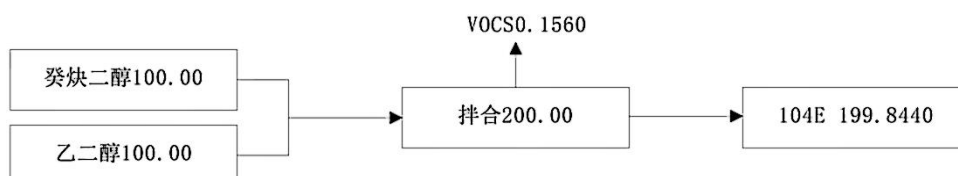


图 3.2.16-6 104E 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.7 110BC(50:50)工艺

向反应釜中加入 2200kg 乙二醇单丁醚，然后抽入 2200kgTMYD（2,5,8,11-二甲基-6-十二炔-5,8-二醇），搅拌均匀后即为成品 4400kg110BC，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 110BC 产品 480t/a，年批次 109.1，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-7

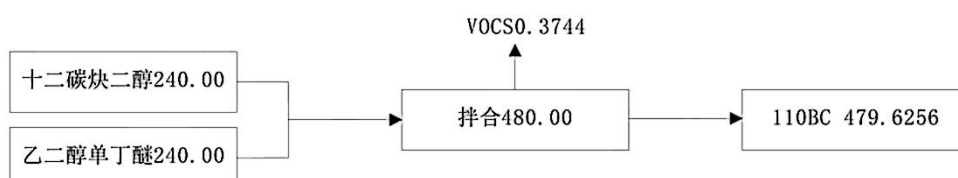


图 3.2.16-7 110BC 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.8 110DA(32:68)工艺

向反应釜中加入 3128kg 丙二醇，然后抽入 1472kg 十二碳炔二醇（TMYD，2,5,8,11-二甲基-6-十二炔-5,8-二醇），搅拌均匀后即为成品 4600kg110DA，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 110DA 产品 480t/a，年批次 104.3，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-8

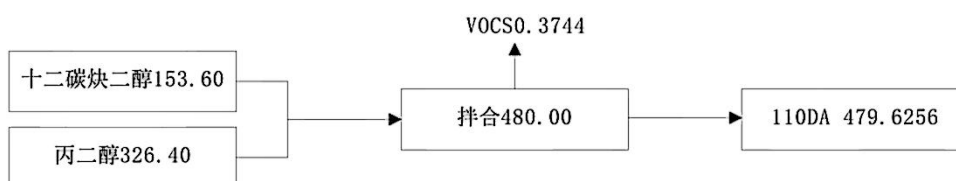


图 3.2.16-8 110DA 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.9 110DP(32:68)工艺

向反应釜中加入 3128kg 二丙二醇，然后抽入 1472kg 十二碳炔二醇（TMYD，2,5,8,11-二甲基-6-十二炔-5,8-二醇），搅拌均匀后即为成品 4600kg110DP，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 110DP 产品 100t/a，年批次 21.7，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-9

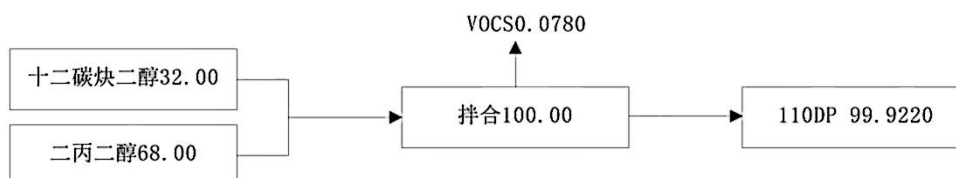


图 3.2.16-9 110DP 工艺全年物料平衡图 (t/a)

3.2.16.10 110DPG(50:50)工艺

向反应釜中加入 2300kg 二丙二醇，然后抽入 2300kg 十二碳炔二醇（TMYD，2,5,8,11-二甲基-6-十二炔-5,8-二醇），搅拌均匀后即为成品 4600kg110DPG，放料包装入库。

根据建设单位提供的工艺资料，年产 110DPG 产品 100t/a，年批次 21.7，每批次 3h。

物料平衡见图 3.2.16-10

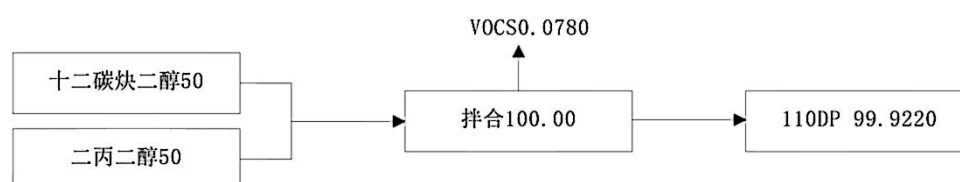


图 3.2.16-10 110DPG 工艺全年物料平衡图 (t/a)

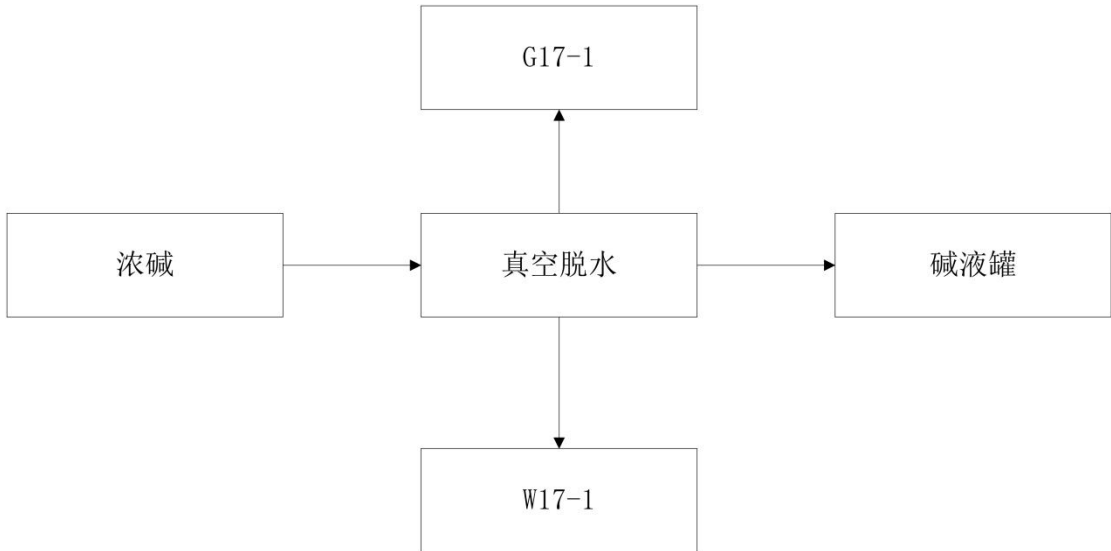
经统计，复配工段全年生产复配产品 1940t/a，此工段无废水、固体废物产生，主要污染物为废气 VOCs(2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等)，无化学反应，有机废气产生量参考《工业源产排污核算方法和系数手册》266 化学试剂和助剂制造业中有机助剂混合，废气中挥发性有机物产排污系数为 0.78 千克/吨产品，则 VOCs 年产生量为 1.5132t/a。其中乙二醇使用量 125t/a，乙二醇产排污系数同上取 0.78 千克/吨产品，则乙二醇废气产生量为 0.0975t/a，废气经管道收集+水洗+碱洗+RTO 焚烧经 25m 高空排放。

3.2.17 副产氢氧化钾

3.2.17.1 工艺流程简介

真空脱水：癸炔二醇及十二碳炔二醇分出来的浓碱进入浓碱脱水釜后进行真空脱水，脱水至含量达到 45%，达标后转入碱液罐储存，废气经 RTO+碱洗处理后高空排放。

氢氧化钾生产工艺流程图及排污节点见下图。



3.2.17.2 产污环节分析

氢氧化钾生产过程中产生的废气主要来源于浓碱中的甲基叔丁基醚；废水来源于真空脱水；无固体废物产生；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.17-1 氢氧化钾生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废气	G17-1	真空脱水	甲基叔丁基醚	管道收集+RTO+碱洗
废水	W17-1	真空脱水	甲基叔丁基醚	回用炔醇生产一次水洗水

噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.17.3 工艺物料平衡

根据工程分析癸炔二醇及十二碳炔二醇分出来的浓碱含量见物料平衡表。

表 3.2.17-2 氢氧化钾生产物料平衡表

入方					出方				
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	总量 t/a	物料名称	主要成分	总量 t/a	描述	去向
真空脱水	癸炔二醇浓碱	2232.31	氢氧化钾	576.45	副产	氢氧化钾	847.80	≥45%	碱液罐
			水	1641.77		水	1000.00		
			甲基叔丁基醚	14.09	废气	甲基叔丁基醚	22.05	G17-1	废气处理
	十二碳炔二醇浓碱	731.02	氢氧化钾	271.35	废水	水	1093.48	W17-1	回用炔醇水洗
			水	451.71					
			甲基叔丁基醚	7.96					
	小计	2963.33		2963.33			2963.33		

副产氢氧化钾总物料平衡图见下图：

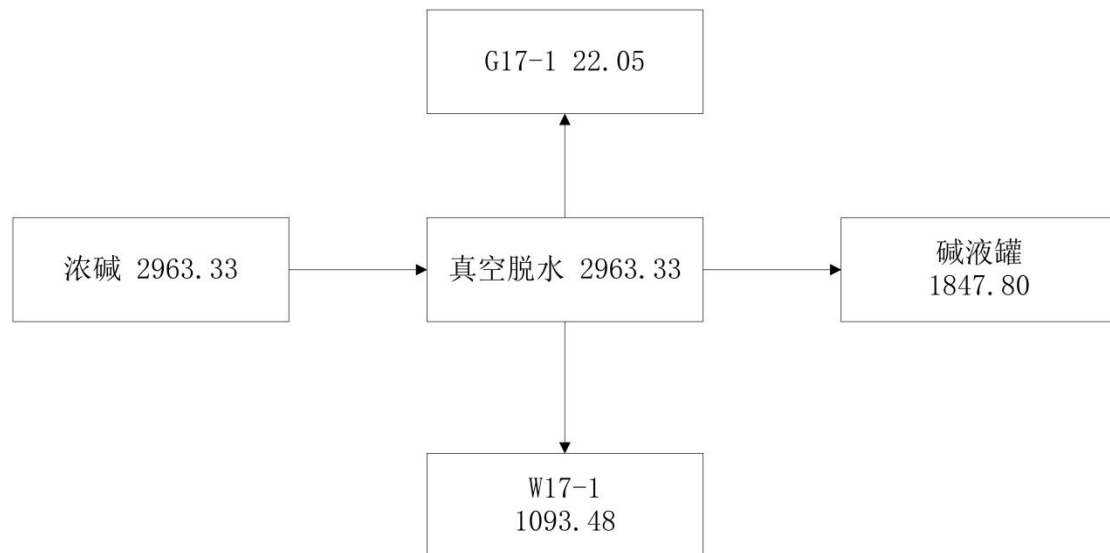


图 3.2.17-1 氢氧化钾年生产物料平衡图 (t/a)

3.2.18 副产氯化钠

3.2.18.1 工艺流程简介

1、将 POPDH 过滤得到的湿盐通过双锥干燥机干燥，得到副产氯化钠；

- 2、静置分层的盐水收集后，通过盐浓缩釜浓缩，浓缩至有大量白色结晶析出时，降温结晶，结晶物料通过离心机固液分离，
- 3、离心得到的固体物料通过双锥干燥机干燥，干燥完毕后得到副产氯化钠；
- 4、离心母液收集后回到浓缩釜中去回用；浓缩收集的蒸发水直接去污水处理站；

氯化钠生产工艺流程图及排污节点见下图。

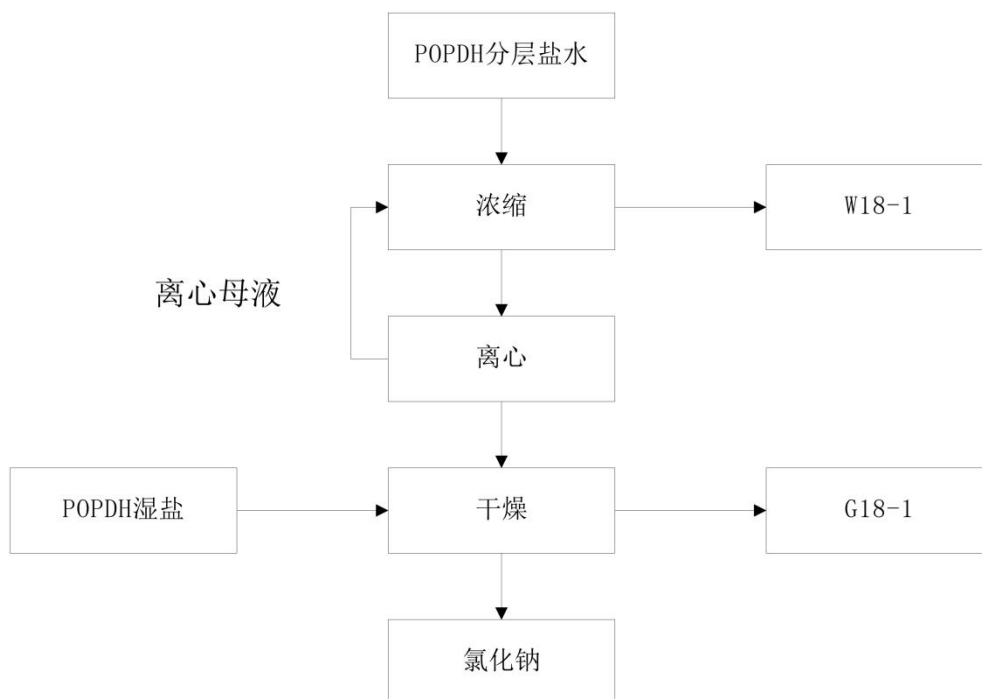


图 3.2.18-1 氯化钠工艺流程图及产排污节点图

3.2.18.2 产污环节分析

氯化钠生产过程中产生的废水主要来源于蒸发浓缩及双锥干燥；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.18-1 氯化钠生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废水	G18-1	浓缩	氯化物	污水处理站
废水	W18-2	干燥	氯化物	废气处理
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.18.3 工艺物料平衡

根据工程分析氯化钠组分含量见物料平衡表。

表 3.2.18-2 氯化钠生产物料平衡表

入方					出方				
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	总量 t/a	物料名称	主要成分	总量 t/a	描述	去向
蒸发浓缩	POPDH 分层盐水	52.51	氯化钠	13.07	浓缩液	氯化钠	13.07		离心
			丙炔醇	0.06		氢氧化钠	0.29		
			氢氧化钠	0.29		水	9.02		
			水	39.02		四丁基溴化铵	0.07		
			四丁基溴化铵	0.07	废水	水	30.00	W18-1	污水处理站
						丙炔醇	0.06		
小计		52.51		52.51			52.51		
离心	浓缩液	22.45	氯化钠	13.07	离心湿盐	氯化钠	11.76		干燥
			氢氧化钠	0.29		氢氧化钠	0.29		
			水	9.02		水	2.02		
			四丁基溴化铵	0.07		四丁基溴化铵	0.07		
					离心母液	水	7.00		回用蒸发浓缩
						氯化钠	1.31		
小计		22.45		22.45			22.45		
干燥	离心湿盐	14.14	氯化钠	11.76	产品	氯化钠	22.55	工业盐标注二级 97.5%	入库
			氢氧化钠	0.29		氢氧化钠	0.29		
			水	2.02		水	0.21		
			四丁基溴化铵	0.07		四丁基溴化铵	0.07		
	POPDH 湿盐	14.85	氯化钠	10.79	废气	水	5.87	G18-1	废气处理
			水	4.06					
小计		28.99		28.99			28.99		

氯化钠总物料平衡图见下图：

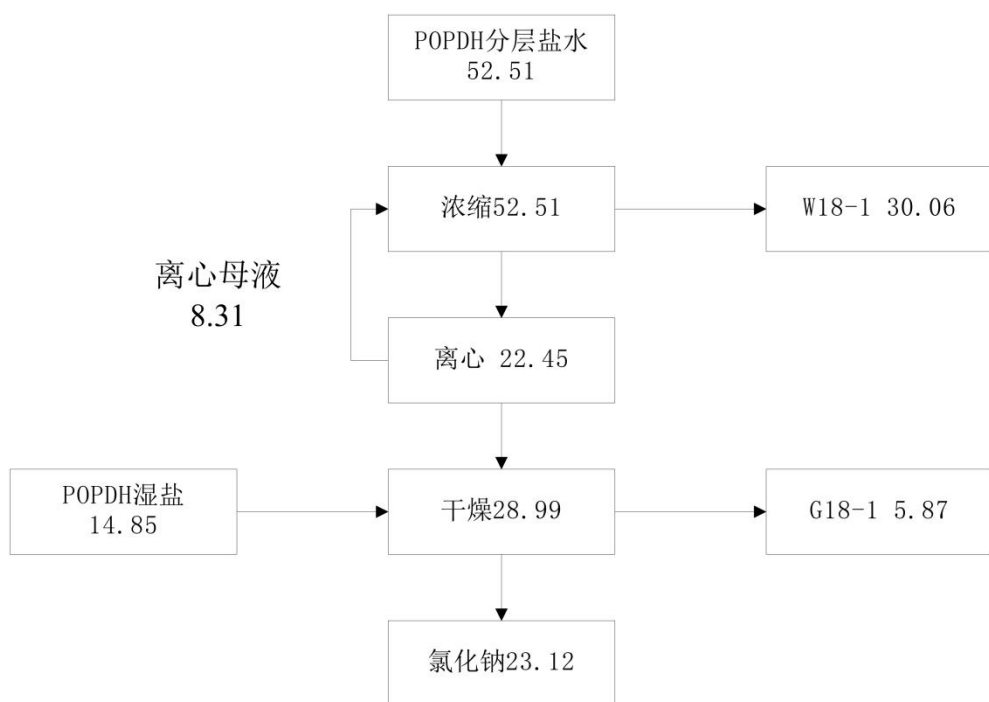


图 3.2.18-2 氯化钠年生产物料平衡图 (t/a)

3.2.19 副产硫酸铵

根据前文工程分析，项目运营生产中会产生氨气 59.32t/a，废气处理采用硫酸（50%）吸收，吸收过程会生成硫酸铵盐，硫酸铵经浓缩干燥处理得到固体硫酸铵盐，氨气处理效率取 95%。

3.2.19.1 工艺流程简介

- 1、将氨吸收塔内的硫酸铵溶液用泵转移至硫酸铵浓缩装置；
- 2、转料完毕后，升温至 60℃-90℃之间，减压脱水浓缩；
- 3、待浓缩至有大量白色结晶析出时，降温结晶，结晶物料通过离心机离心固液分离；
- 4、离心得到的固体物料通过双锥干燥机干燥，干燥完毕后得到副产硫酸铵；
- 5、离心母液收集后回到浓缩装置中去回用，浓缩收集的蒸发水用于氨吸收塔吸收液的稀酸

硫酸铵生产工艺流程图及排污节点见下图。

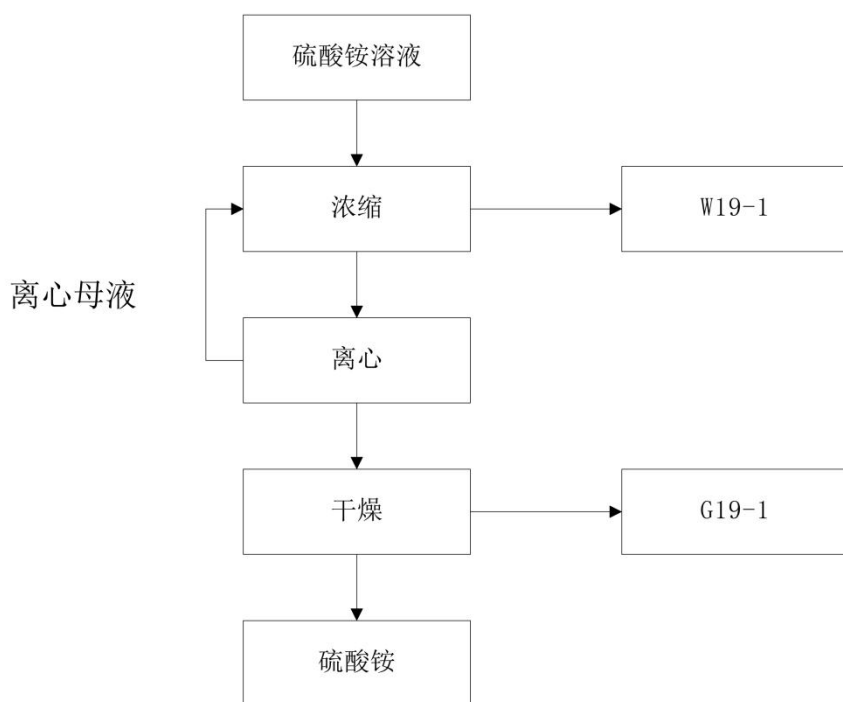


图 3.2.19-1 硫酸铵工艺流程图及产排污节点图

3.2.19.2 产污环节分析

硫酸铵生产过程中产生的废水主要来源于蒸发浓缩及双锥干燥；噪声主要为各工段机械噪声。

表 3.2.19-1 硫酸铵生产过程主要污染节点分析一览表

类别	编号	污染源	主要污染物	处理措施
废水	G19-1	浓缩	/	回用氨吸收塔
废水	W19-2	干燥	/	废气处理
噪声	/	各类设备、泵等	噪声	低噪声设备、减振措施、厂房隔声

3.2.19.3 工艺物料平衡

氨气与硫酸反应物料平衡见表 3.2.19-2；总物料平衡见表 3.2.19-3。

表 3.2.19-2 硫酸铵反应物料平衡表

名称	入方		出方
	氨*2	硫酸	硫酸铵
分子量	34	98	132
投入量 t/a	59.32	170.97	/
反应量 t/a	56.35	162.42	218.77
过量 t/a	2.97	8.55	/
反应率%	95	/	/

表 3.2.19-3 硫酸铵生产物料平衡表

入方					出方				
工段	物料名称	投入量 Kg/批	主要成分	总量 t/a	物料名称	主要成分	总量 t/a	描述	去向
浓缩脱水	硫酸铵溶液	398.29	硫酸铵	218.77	浓缩液	硫酸铵	218.77		离心
			水	170.97		水	30.00		
			硫酸	8.55		硫酸	8.55		
					废水	水	140.97	W19-1	回用氨吸收塔
小计		398.29		398.29			398.29		
离心	浓缩液	257.32	硫酸铵	218.77	离心湿盐	硫酸铵	196.89		干燥
			水	30.00		水	5.00		
			硫酸	8.55	离心母液	水	25.00		回用浓缩
						硫酸	8.55		
						硫酸铵	21.88		
小计		257.32		257.32			257.32		
干燥	离心湿盐	201.89	硫酸铵	196.89	产品	硫酸铵	196.89	水分小于等于1.5%	
			水	5.00		水	2.00		
					废气	水	3.00	G19-1	废气处理
小计		201.89		201.89			201.89		

硫酸铵总物料平衡图见下图：

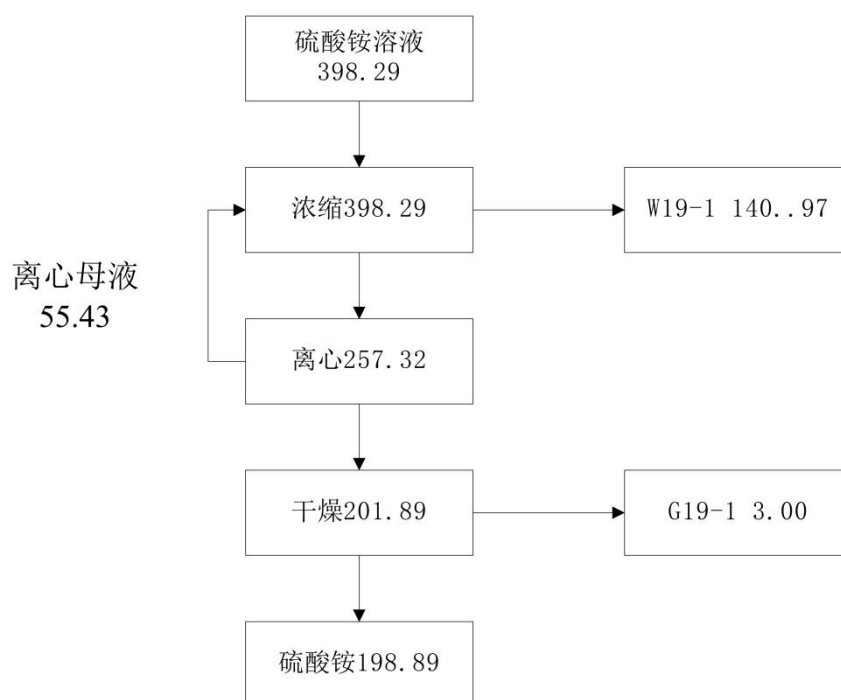


图 3.2.19-2 硫酸铵年生产物料平衡图（t/a）

3.2.20 导热油炉

厂区西北角设置 1 台 10MW 天然气加热导热油装置及油循环冷却装置，占地 315m³，全年运行 7200h，排气筒高度 15m。导热油炉运行主要污染物为废导热油、天然气燃烧 SO₂、NO_x 排放。

项目运营期产污环节一览表见表 3.2-1

表 3.2-1 项目运营期产污环节一览表

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
1	TCA	废气	氮气置换、合成、分散、离心过滤、分层	反应釜、离心机	G1-1、G1-2、G1-3、G1-4、G1-5	VOCs(三氯甲烷.三氯乙醛.环己烷)	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
		固体废物	离心过滤	离心机	S1-1	TCA 产品及杂质	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
2	PN	废气	合成、过滤	反应釜、过滤器	G2-1、G2-2	VOCs(甲醛)	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		废水	过滤	过滤器	W2-1	pH、COD、BOD5、SS 等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	过滤	过滤器	S2-1	废活性炭	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
3	SSO3	废水	过滤	过滤器	W3-1	pH、COD、BOD5、SS、氯化物等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	过滤	过滤器	S3-1	含硫滤渣	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
4	POPS	废气	合成、浓缩脱水	反应釜、脱溶釜	G4-1、G4-2	VOCs(丙炔醇、环己烷)	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		废水	浓缩脱水	脱溶釜	W4-1	PH、COD、BOD5、SS 等	进入厂区污水处理站处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
5	POPDH	废气	合成、开环	反应釜、酸化釜	G5-1、G5-2	VOCs(丙炔醇、环氧氯丙烷)、硫酸雾	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
		废水	分层	酸化釜	W5-1	钠离子、氯离子、PH、COD、BOD5 等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	过滤	循环泵过滤除盐	S5-1	氯化钠湿盐	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
6	PZN	废气	合成、过滤、干燥	反应釜、离心机、干燥机	G6-1、G6-2、G6-3、G6-4	VOCs(甲醇)	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		固体废物	过滤	离心机	S6-1	PZN 产品及滤渣	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
7	IZE	废气	合成	反应釜	G7-1	VOCs(环氧氯丙烷)	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
8	BPC-48	废气	合成	反应釜	G8-1	VOCs(氯化苄)	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
		固体废物	过滤	离心机	S8-1	活性炭滤渣	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
9	DPS	废气	合成、离心、干燥、精馏	反应釜、离心机、干燥器	G9-1、G9-2、G9-3、G9-4、G9-5、G9-6、G9-7	VOCs(二硫化碳、二甲胺、甲醇)	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
		废水	蒸馏、精馏	反应釜	W9-1、W9-2	PH、COD、BOD5、SS、甲醇等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	过滤	过滤机	S9-1	活性炭有机废物	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
10	TC-EHS	废气	合成 1、蒸馏	反应釜	G10-1、G10-2	VOCs(二氧六环)	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		废气	减压脱氨	反应釜	G10-3	NH3	管道收集+氨吸收塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		废水	减压脱氨	反应釜	W10-1	PH、COD、BOD5、SS、氨氮等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	除杂过滤	过滤机	S10-1	活性炭有机废物	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
11	PU	废气	合成、减压蒸馏	反应釜	G11-1、G11-2	NH3、N,N-二甲基丙二胺	管道收集+氨吸收塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗+25m 高空排放
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
12	WT	废气	水洗、合成、脱水	反应釜	G12-1、G12-2、G12-3	VOCs(二氯乙醚)	管道收集+两级冷凝+活性炭+碱洗+25m 高空排放
		废水	水洗、脱水	反应釜	W12-1、W12-2	PH、COD、BOD5、亚硫酸钠等	进入厂区污水处理站处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
13	癸炔二醇及副产	废气	氮气置换、合成、一次水洗、二次水洗、分相	反应釜、水洗釜、脱水塔、脱轻塔	G13-1、G13-2、G13-3、G13-4、G13-5、G13-6、G13-7	VOCs(甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮)、乙炔	管道收集+冷凝+碱洗+水洗+RTO+碱洗+25m 高空排放
		固体废物	精馏	提纯塔	S13-1	甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、氢氧化钾等	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
14	十二碳炔二醇及副产	废气	氮气置换、合成、一次水洗、二次水洗、分相	反应釜、水洗釜、脱水塔、脱轻塔	G14-1、G14-2、G14-3、G14-4、G14-5、G14-6、G14-7	VOCs(甲基叔丁基醚、甲基异戊基酮)、乙炔	管道收集+冷凝+碱洗+水洗+RTO+碱洗+25m 高空排放
		固体废物	精馏	提纯塔	S13-1	甲基叔丁基醚、甲基异戊基酮、氢氧化钾等	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
15	乙炔	废气	上料	上料间、反应釜	G15-1	颗粒物	布袋除尘
		废水	净化 1、净化 2	净化塔	W15-1、W15-2	PH、钠离子。硫酸根、次氯酸根、磷酸根、氯化物、硫化物等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	板框压滤	板框压滤机	S15-1	氢氧化钙等滤渣	固体废物暂存间
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
16	复配产品	废气	拌合	反应釜	/	VOCs(2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等)	管道收集+水洗+RTO+碱洗+25m 高空排放
		噪声	机械运行	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
17	氢氧化钾	废气	真空脱水	脱水釜	G17-1	VOCs(甲基叔丁基醚)	管道收集+RTO+碱洗+25m 高空排放
		废水	真空脱水	脱水釜	W17-1	PH、COD	回用炔醇水洗工序
		噪声	真空脱水	设备噪声	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
18	氯化钠	废水	浓缩	浓缩釜	W18-1	氯化物	进入厂区污水处理站处理
		废气	干燥	干燥器	G18-1	/	废气处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	/	LeqA
19	硫酸铵	废水	浓缩/干燥	浓缩釜/干燥器	W19-1	/	回用硫酸喷淋塔
		废气	干燥	干燥器	G19-1	/	废气处理
		噪声	机械运行	设备噪声	/	/	LeqA
20	辅助工程	废水	生活污水	办公生活	/	PH、COD、BOD5、SS、氨氮、动植物油等	进入厂区污水处理站处理
		固体废物	生活垃圾	办公生活	/	/	分类收集，定期交环卫清运
21	公用工	废气	储罐	储罐区	/	VOCs	正压收集+RTO+25m 高空排放

序号	生产线	类别	污染工艺	污染源	编号	污染因子	处理措施
	程、环保工程		污水处理	污水处理站	/	氨、硫化氢、臭气浓度等	碱喷淋+酸浸渍活性炭+18m 高空排放
			危险废物暂存	危险废物暂存间	/	VOCs	负压收集+活性炭+RTO+25m 高空排放
			导热油	导热油炉房	/	SO2、NOx	15m 高空排放
			实验室	实验室	/	VOCs	二级活性炭+24m 高空排放
		固体废物	污水处理	污水处理站	/	污泥	鉴定是否属于危险废物，并按其类别处置
			导热油	导热油炉房	/	废导热油	厂家回收
			废气处理	废气处理站	/	废活性炭	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
			制氮	氮气站	/	分子筛	厂家回收
			去离子水制备	纯水站	/	反渗透膜	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理
			样品检测	实验室	/	废样本	危险废物，定期交有资质单位处理
		噪声	机械运行	风机、泵等	/	LeqA	低噪声设备、减震措施、厂房隔音
22	其他	固体废物	设备维修保养	厂区	/	润滑剂、含油废抹布等	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处理

3.3 平衡分析

3.3.1 全厂物料平衡及产品流向

全厂物料平衡分析见表 3.3.1-1 和图 3.3.1-2

表 3.3.1-1 全厂物料平衡分析一览表

产品名称	入方 (t/a)		出方 (t/a)		
	物料名称	数量	名称	数量	备注
TCA	三氯乙醛	356.45	TCA	399.51	产品
	三氯甲烷	1.55	G1-1/-2/-3/-4/-5	9.22	VOCS(三氯甲烷.三氯乙醛.环己烷)
	去离子水	43.48	S1-1	0.11	危险废物
	环己烷	7.36	有机相 A	32.71	套用
	有机相 A(环己烷)	32.71	有机相 B	393.73	套用
	有机相 B (TCA+三氯甲烷)	393.73	/	/	/
	小计	835.28	/	835.28	/
PN	焦亚硫酸钠	17.85	PN	77.87	产品
	去离子水	47.94	G2-1	0.06	VOCS (甲醛)
	甲醛	13.60	S2-1	0.40	危险废物
	活性炭	0.2	W2-1	1.50	污水处理
	空气氧气	0.24	/	/	/
	小计	79.83	/	79.83	/
SSO3	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	11.95	SSO3	49.96	产品
	硫代硫酸钠	9.60	W3-1	0.80	污水处理
	去离子水	29.40	S3-1	0.19	危险废物
	小计	50.95	/	50.95	/
POPS	丙炔醇	20.52	POPS	98.18	产品
	氢氧化钠	9.20	G4-1/-2	2.02	VOCS(丙炔醇、环己烷)
	1,3-PS	27.70	W4-1	49.95	污水处理
	环己烷	45.60	油相套用	44.07	套用
	去离子水	91.20	/	/	/
	小计	194.22	/	194.22	/
POPDH	丙炔醇	23.76	POPDH	99.70	产品
	环氧氯丙烷	39.40	G5-1/-2	1.70	VOCS(丙炔醇、环氧氯丙烷)、硫酸雾
	氢氧化钠	52.11	W5-1	52.51	生产氯化钠

	入方 (t/a)		出方 (t/a)		
	四丁基溴化铵	0.07	S5-1	0.10	危险废物
	硫酸	1.94	湿盐	14.85	生产氯化钠
	去离子水	51.58	/	/	/
	小计	168.86	/	168.86	/
PZN	硫脲	18.41	PZN	50.00	产品
	1,3-PS	29.70	G6-1/-2/-3/-4	4.46	VOCS(甲醇)
	甲醇	91.02	S6-1	0.06	危险废物
	/	/	母液套用	84.61	套用
	小计	139.13	/	139.13	/
IZE	咪唑	18.22	IZE	99.52	产品
	环氧氯丙烷	24.08	G7-1	0.46	VOCS(环氧氯丙烷)
	氢氧化钠	0.27	/	/	/
	去离子水	57.41	/	/	/
	小计	99.98	/	99.98	/
BPC-48	烟酸	48.16	BPC-48	199.89	产品
	氯化苳	49.14	G8-1	0.59	VOCS(氯化苳)
	氢氧化钠	16.58	S8-1	1.70	危险废物
	去离子水	87.71	/	/	/
	活性炭	0.59	/	/	/
	小计	202.18	/	202.18	/
DPS	二硫化碳	35.62	DPS	99.99	产品
	二甲胺	51.87	G9-1/-2/-3/-4/-5/-6/-7	19.90	VOCS(二硫化碳、二甲胺、甲醇)
	氢氧化钠	18.53	W9-1/-2	109.34	污水处理
	去离子水	27.74	母液套用	204.30	套用
	活性炭	0.43	S9-1	0.91	危险废物
	1,3-PS	62.70	/	/	/
	甲醇	237.55	/	/	/
	小计	434.44	/	434.44	/
TC-EHS	异辛醇	51.00	TC-EHS	200.01	产品
	氨基磺酸	41.25	G10-1/-2	4.00	VOCS(二氧六环)
	尿素	1.50	G10-3	1.26	氨气
	二氧六环	18.00	W10-1	30.28	污水处理
	氢氧化钠	15.75	S10-1	4.50	危险废物
	去离子水	120.00	母液套用	11.50	套用
	双氧水	1.80	/	/	/
	活性炭	2.25	/	/	/
	小计	251.55	/	251.55	/
PU	N,N-二甲基丙二胺	371.25	PU	418.38	自用 203.50t,外售 214.88t

	入方 (t/a)		出方 (t/a)		
	尿素	129.38	G11-1	58.06	氨气
			G11-2	1.11	VOCS(N,N-二甲 基丙二胺)
	/	/	冷凝液	23.08	回收
	小计	500.63	/	500.63	/
WT	二氯乙醚	129.49	WT	497.78	产品
	亚硫酸钠	6.22	G12-1/-2/-3	1.23	VOCS(二氯乙醚)
	去离子水	354.25	W12-1/-2	194.45	污水处理
	PU	203.50	/	/	/
	小计	693.46	/	693.46	/
癸炔二 醇及副 产	甲基叔丁基 醚	1601.25	癸炔二醇	798.36	自用 415.00t,外售 383.36t
	氢氧化钾	740.14	癸炔二醇单边醇	32.11	副产
	乙炔	149.87	癸炔二醇缩酮	28.37	副产
	甲基异丁基 酮	768.60	浓碱	2141.55	副产
	去离子水	1623.45	G13-1/-2/-3/-4/-5	157.39	VOCS(甲基叔丁 基醚、甲基异丁基 酮)、乙炔
	/	/	S13-1	160.43	危险废物
	/	/	溶剂套用	1421.91	套用
	/	/	稀碱回用	99.64	套用
	/	/	回用水	43.55	套用
	小计	4883.31	/	4883.31	/
十二碳 炔二醇 及副产	甲基叔丁基 醚	904.50	十二碳炔二醇	649.47	自用 475.60t,外售 173.87t
	氢氧化钾	353.06	十二碳炔二醇单边 醇	19.47	副产
	乙炔	75.38	十二碳炔二醇缩酮	20.21	副产
	甲基异戊基 酮	663.30	浓碱	718.26	副产
	去离子水	443.21	G14-1/-2/-3/-4/-5	85.15	VOCS(甲基叔丁 基醚、甲基异丁基 酮)、乙炔
	/	/	S14-1	57.16	危险废物
	/	/	溶剂套用	814.05	套用
	/	/	稀碱回用	51.56	套用
	/	/	回用水	24.12	套用
	小计	2439.45	/	2439.45	/
乙炔	电石	12000.00	乙炔	3997.46	产品
	水	19608.79	G15-1	5.88	颗粒物
	次氯酸钠	410.26	W15-1/-2	1022.37	污水处理

	入方 (t/a)		出方 (t/a)		
	氢氧化钠	68.38	电石渣	15077.57	固体废物
	/	/	回用水	11984.15	套用
	小计	32087.43	/	32087.43	/
复配产品	癸炔二醇	415.00	复配产品	1938.49	产品
	十二碳炔二醇	475.60	废气	1.51	VOCS
	2-乙基己醇	60.00	/	/	/
	乙二醇单丁醚	300.00	/	/	/
	二丙二醇甲醚	60.00	/	/	/
	丙二醇	386.40	/	/	/
	乙二醇	125.00	/	/	/
	二丙二醇	118.00	/	/	/
	小计	1940.00	/	1940.00	/
氢氧化钾	癸炔二醇浓碱	2141.56	副产氢氧化钾	1818.63	产品
	十二碳炔二醇浓碱	718.26	G17-1	22.05	VOCS(甲基叔丁基醚)
	/	/	W17-1	1019.14	回用炔醇一次水洗
	小计	2859.82	/	2859.82	/
氯化钠	POPDHW5-1	52.51	氯化钠	23.12	产品
	POPDH 湿盐	14.85	W18-1	30.06	污水处理
	/	/	G18-1	5.87	废气处理
	/	/	回用	8.31	回用蒸发浓缩
	小计	67.36	/	67.36	/
硫酸铵	硫酸铵溶液	398.29	硫酸铵	198.89	产品
	/	/	W19-1	140.97	回用氨吸收塔
	/	/	G19-1	3.00	废气处理
	/	/	回用	55.43	回用蒸发浓缩
	小计	398.29	/	398.29	/

全厂产品流向图见图 3.3.1-1

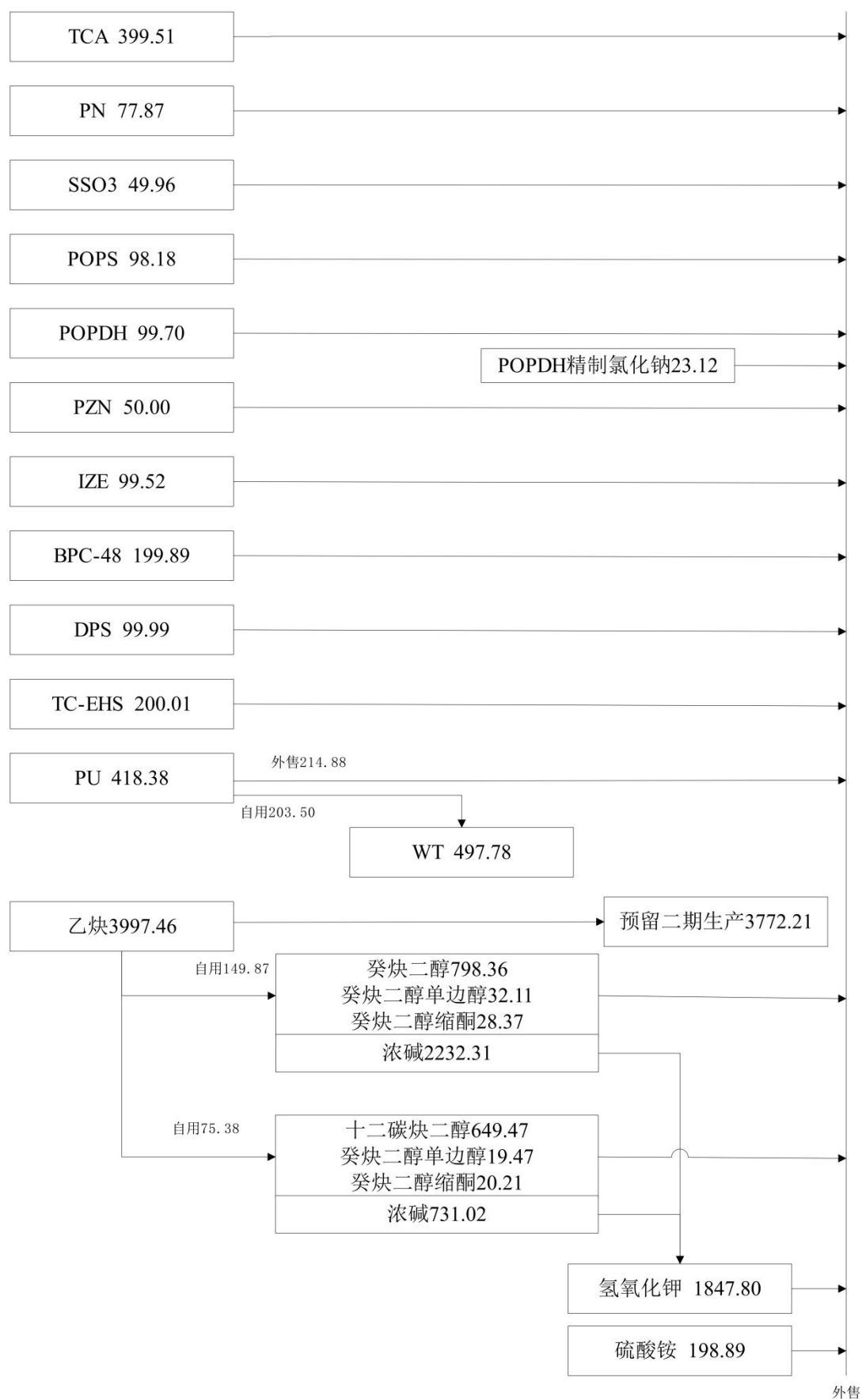


图 3.3.1-1 全厂产品流向图

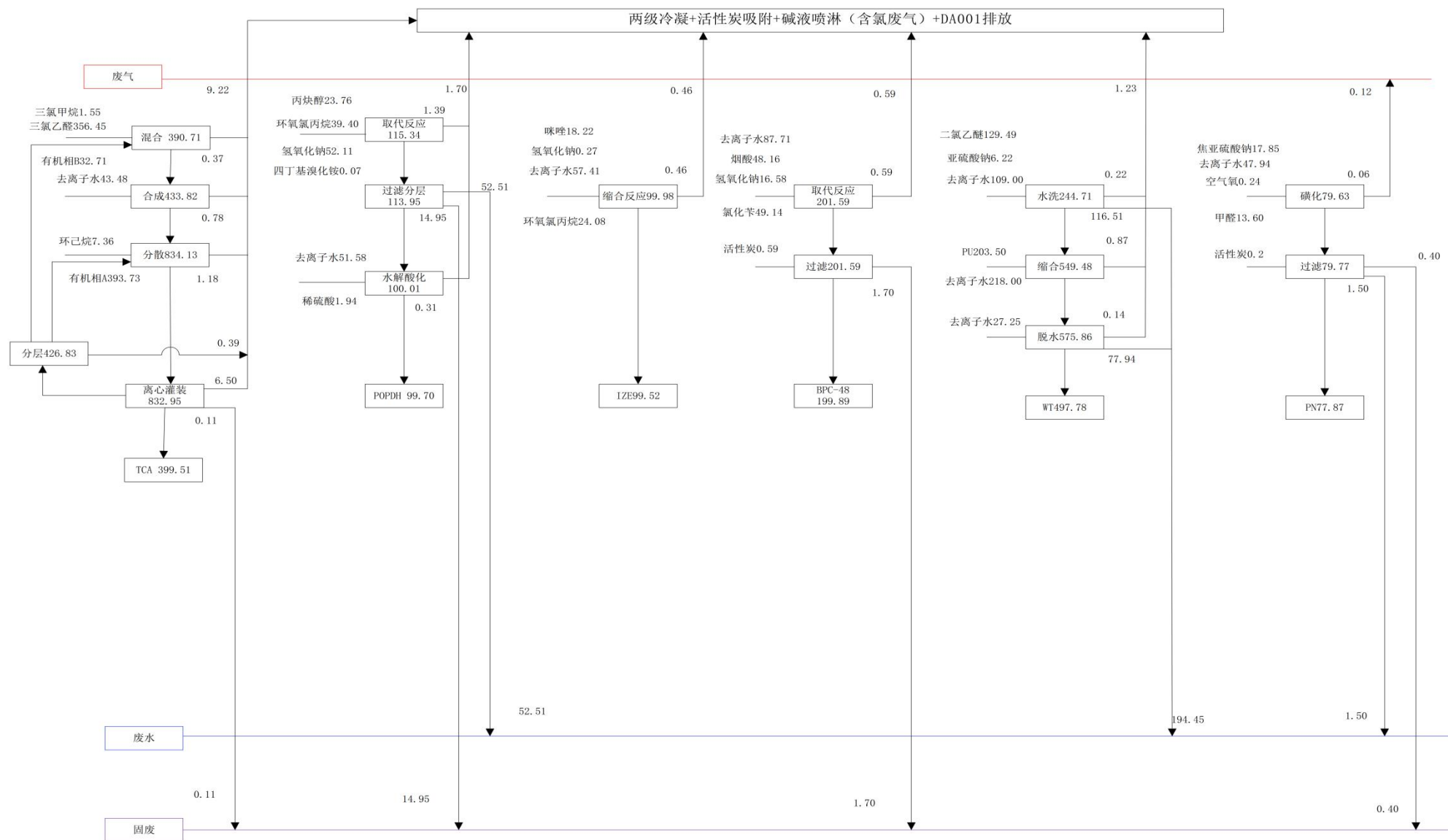


图 3.3.1-2 全厂物料平衡图

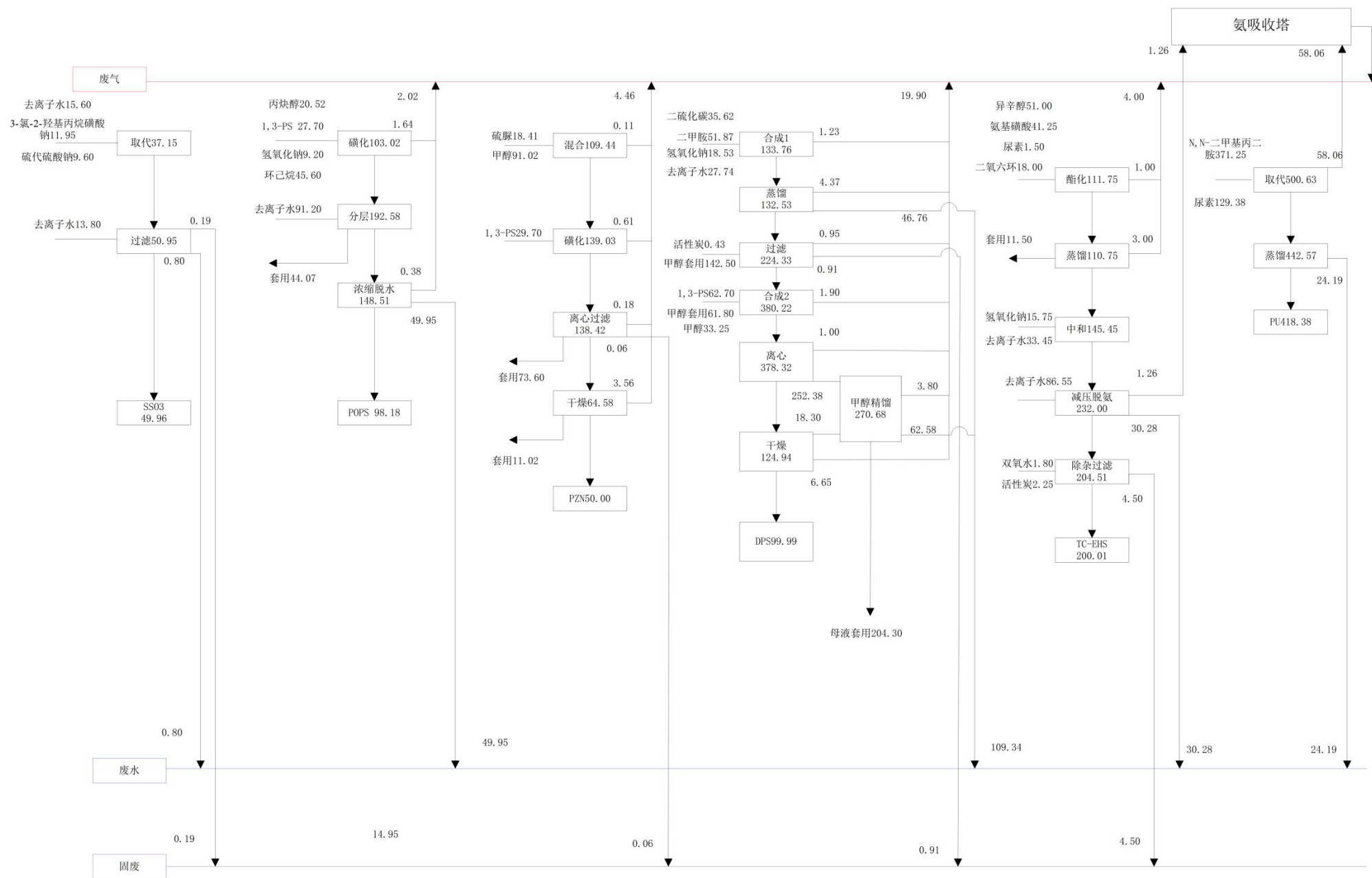


图 3.3.1-2 (续) 全厂物料平衡图



3.3.2 全厂 VOCs 平衡

全厂 VOCs 平衡表见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 全厂 VOCs 平衡表

入方			出方	
产品	名称	数量	措施	数量
TCA	三氯乙醛	0.35	有组织	0.2587
	三氯甲烷	1.55	冷凝+活性炭+碱洗	8.9713
	环己烷	7.33	/	/
PN	甲醛	0.06	有组织	0.0002
			水洗+RTO+碱洗	0.0598
POPS	丙炔醇	0.49	有组织	0.0146
	环己烷	1.52	水洗+RTO+碱洗	1.9954
POPDH	丙炔醇	0.53	有组织	0.0100
	环氧氯丙烷	1.13	冷凝+活性炭+碱洗	1.65
PZN	甲醇	4.46	有组织	0.0223
			水洗+RTO+碱洗	4.4377
IZE	环氧氯丙烷	0.46	有组织	0.0032
			冷凝+活性炭+碱洗	0.4568
BPC-48	氯化苳	0.59	有组织	0.0035
			冷凝+活性炭+碱洗	0.5865
DPS	二硫化碳	3.71	有组织	0.0948
	二甲胺	1.90	水洗+RTO+碱洗	18.8652
	甲醇	13.35	/	/
TC-EHS	二氧六环	4.00	有组织	0.0320
			水洗+RTO+碱洗	3.9680
PU	N,N-二甲基丙二胺	1.11	有组织	0.0100
			水洗+RTO+碱洗	1.1000
WT	二氯乙醚	1.23	有组织	0.0467
			冷凝+活性炭+碱洗	1.1833
癸炔二醇及副产	甲基叔丁基醚	110.17	有组织	0.6733
	甲基异丁基酮	2.46	水洗+RTO+碱洗	111.9567
十二碳炔二醇及副产	甲基叔丁基醚	67.00	有组织	0.5050
	甲基异戊基酮	17.17	水洗+RTO+碱洗	83.665
复配产品	VOCS	1.51	有组织	0.0076
			水洗+RTO+碱洗	1.5024
氢氧化钾	甲基叔丁基醚	22.05	有组织	0.1323
			水洗+RTO+碱洗	21.9177
合计		264.13		264.13

3.3.3 全厂蒸汽平衡

全厂蒸汽使用量为 15000t/a,平衡表见表 3.3.3-1 和图 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 全厂蒸汽平衡表

序号	蒸汽供应情况	供气量 (t/a)	蒸汽消耗工段	消耗量 (t/a)
1	集中供热	15000	TCA	1295
2			PN	150
3			SSO3	70
4			POPS	239
5			POPDH	341
6			PZN	234
7			IZE	88
8			BPC-48	417
9			DPS	1120
10			TC-EHS	657
11			PU	0
12			WT	1169
13			乙炔	0
14			C10 炔二醇	6069
15			C12 炔二醇	3150

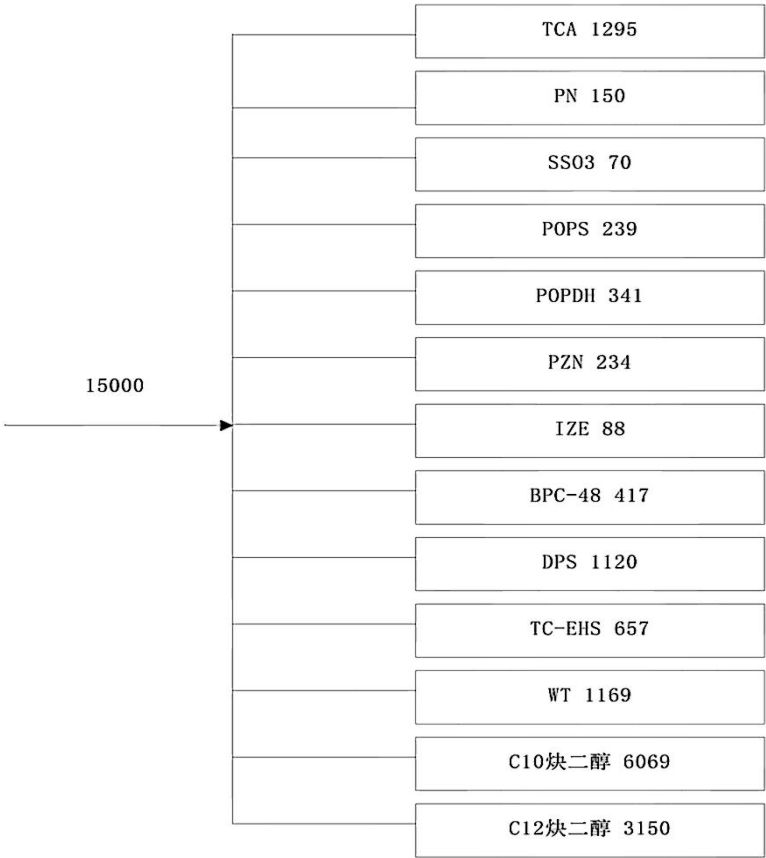


图 3.3.3-1 全厂蒸汽平衡图 (t/a)

3.3.4 全厂水平衡

(1)生活用水

项目营运期劳动定员 120 人，项目年生产制度为 300 天，根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2015)(2015 年版)，生活用水按 120L/(人·d)计算，则生活用水量为，则用水量为 14.4m³/d，4320m³/a，排水量按 80%的用水量，则生活废水排放量为 11.52m³/d，3456m³/a，生活污水经厂区污水处理设施处理后，进入长江埠污水处理站。

(2)工艺用水

1、TCA 生产，原料带入水 3.72t/a，加入去离子水 46.60t/a，套用循环量 2.66t/a，合计 52.98t/a，反应消耗 44.41t/a，进入产品 5.91t/a，无废水排放。

2、PN 生产，原料带入水 8.97t/a，加入去离子水 47.94t/a，合计 56.91t/a，进入产品 56.21t/a，废水排放 0.70t/a。

3、SSO3 生产，原料带入水 0.70t/a，加入去离子水 29.40t/a，合计 30.10t/a，进入产品 29.85t/a，废水排放 0.25t/a。

4、POPS 生产，原料带入水 0.40t/a，加入去离子水 91.20t/a，反应生成水 4.01t/a，套用循环水 0.22t/a，合计 95.83t/a，进入产品 47.00t/a，废水排放 48.61t/a。

5、POPDH 生产，原料带入水 36.68t/a，加入去离子水 51.58t/a，反应生成水 7.37t/a，合计 95.63t/a，进入产品 45.55t/a，进入湿盐 4.06t/a，反应消耗水 7.00t/a，废水排放 39.02t/a。

6、PZN 生产，原料带入水 0.18t/a，套用循环水 0.41t/a，合计 0.59t/a，进入产品 0.18t/a，无废水排放。

7、IZE 生产，原料带入水 0.42t/a，加入去离子水 57.41t/a，合计 57.83t/a，进入产品 57.83t/a，无废水排放。

8、BPC-48 生产，原料带入水 0.57t/a，加入去离子水 87.71t/a，反应生成水 6.87t/a，合计 95.15t/a，进入产品 95.15t/a，无废水排放。

9、DPS 生产，原料带入水 2.40t/a，反应生成水 12.22t/a，套用循环水 1.02t/a，合计 15.64t/a，反应消耗 2.16t/a，废水排放 12.46t/a。

10、TC-EHS 生产，原料带入水 1.46t/a，加入去离子水 120.00t/a，反应生成水 1.33t/a，合计 122.79t/a，进入产品 107.28t/a，废水排放 15.51t/a。

11、PU 生产，原料带入水 2.04t/a，合计 2.04t/a，废水排放 2.04t/a。

12、WT 生产，原料带入水 1.54t/a，加入去离子水 354.25t/a，合计 355.79t/a，进入产品 167.75t/a，废水排放 188.04t/a。

13、癸炔二醇及副产生产，原料带入水 67.05t/a，加入水 1579.90t/a，反应生成水 1.53t/a，套用循环水 123.93t/a，合计 1772.41t/a，进入产品 6.70t/a，副产浓碱氢氧化钾 1574.46t/a，釜残 67.32t/a，无废水排放。

14、十二碳炔二醇及副产生产，原料带入水 31.66t/a，加入水 419.09t/a，反应生成水 0.97t/a，套用循环水 63.32t/a，合计 515.04t/a，进入副产浓碱氢氧化钾 444.68t/a，釜残 7.04t/a，无废水排放。

15、乙炔生产，原料带入水 430.77t/a，加入水 7624.64t/a，反应生成水 0.44t/a，套用循环水 11984.15t/a，合计 20040.00t/a，进入产品 40.00t/a，废渣 1513.28t/a，反应消耗 5571.36t/a，废水排放 931.21t/a。

16、复配产品生产，只涉及物理拌合无水添加，无废水排放。

17、氢氧化钾-真空脱水

根据工程分析，氢氧化钾真空脱水产生废水 1019.14t/a。

经工程分析，生产阶段消耗去离子水 913.83t/a，消耗去自来水 9623.63t/a，废水排放量 2310.03t/a，废水进入到污水处理站处理。

(3)车间地面冲洗用水

建设方主要对表面处理车间和炔醇车间进行清洗，每个车间每天 10t，清洗废水用水量约为 6000t/a，排水系数取 0.8，则排水量为 4800t/a，废水进入到污水处理站处理。

(4)设备清洗用水

根据建设单位提供的资料，每批次均需洗釜，单釜洗釜水量 1t/次，全年反应釜等清洗水约为 7623t/a，废水进入到污水处理站处理。

(5)循环水

根据建设单位提供的资料，循环水量为 3000m³/d，900000m³/a，循环水的废水产生量取循环量的 0.2%，则循环水废水为 1800m³/a，废水进入到污水处理站处理。

(6)纯水机浓水

根据工程分析表面处理车间消耗去离子水 886.09t/a, 软化水使用反渗透装置制备, 制备效率以 58%计, 则消耗自来 1523.03t/a, 则浓排水量为 636.94t/a, 废水进入到污水处理站处理。

(7)蒸汽冷凝水

根据建设单位提供的资料, 消耗蒸汽量 15000t/a, 蒸汽损耗按 25%计, 则蒸汽损耗量为 3750t/a, 蒸汽冷凝水为 11250t/a。

(8)喷射泵换水

根据建设单位提供的资料, 喷射泵每次跟换 20t 水, 每月跟换 2 次, 全年跟换 12 次, 2 组喷射泵排水量 960t/a, 废水进入到污水处理站处理。

(9)尾气处理用水

根据建设单位提供的资料, 每周跟换一次, 一次跟换 12t, 共 4 个喷淋塔, 喷淋塔排水量 576t/a, 废水进入到污水处理站处理。

(10)绿化浇灌水

本项目绿化面积 2000m³, 根据《建筑给排水设计规范》(GB50015-2009), 用水定额以 1L/m³·次, 根据建设单位提供的资料, 年绿化按 50 次计算, 总用水量为 100m³/a, 绿化浇灌用水全部蒸发损耗。

(11)空压系统用水

根据建设单位提供的资料, 空压系统运行会排出空气中的水分, 凝结水产生量为 600t/a, 废水进入到污水处理站处理。

(12)初期雨水

根据 GB50014-2000《室外排水设计规范》(2016 年版)进行计算, 雨水流量公式为:

$$Q_s = q\psi F$$

式中: Q_s —雨水设计流量 (L/s); q —设计暴雨强度[L/(s·hm³)]; ψ —径流系数, 取 0.9; F —汇水面积 (hm³)。

暴雨强度计算公式按照武汉市历时的暴雨强度公式计算, 公式为:

$$q = \frac{885[1+1.581\lg(P+0.66)]}{(t+6.37)^{0.604}}$$

式中: q —设计暴雨强度[L/(s·hm³)]; P —设计重现期 (年); t —降雨历时 (min)。

本项目设计重现期为 1 年，降雨历时长按 15min 计，则设计暴雨强度约为 $187.65\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^3)$ ；初期雨水主要收集前 15min 地表径流水，项目总的汇水面积根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）确定可能受污染区域主要包括一期生产区、后期预留区、仓库、装卸区等共计 4.02hm^2 ，径流系数取 0.9，则本项目收集的初期雨水量约为 $611.0\text{m}^3/\text{次}$ ，按每年 50 天不连续降雨计算，则项目每年的初期雨水产生量为 $3055.0\text{m}^3/\text{a}$ ，初期雨水经厂区初期雨水收集池（ 630m^3 ）收集后泵入厂区污水处理站处理。

(13)RTO 生成水

RTO 运行是通过高温（通常 $800\text{-}1200^\circ\text{C}$ ）将工业废气中的挥发性有机物（VOCs）氧化分解为无害物质。废气中的 VOCs 多为含碳、氢元素的化合物，在充足氧气和高温条件下发生完全氧化反应生成水。

根据工程分析，废气中碳氢化合物经燃烧生成水量为 36.36t/a 。

(14)实验室废水

实验室日常检测产品是否达标，根据建设单位提供相关资料实验室用水约 100t/a ，排水系数取 0.8，则废水量为 80t/a ，废水经化粪池处理，进入综合废水调节池。

项目运营期全厂水平衡，见表 3.3.4-1 图 3.3.4-1。

表 3.3.4-1 项目运营期全厂水平衡 (t/a)

序号	用水单元	入方							出方				
		自来水	去离子水	反应生成水	原料带入	循环水	降雨	小计	进入产品	消耗/固废	循环水	废水	小计
1	TCA	0	46.60	0	3.72	2.66	0	52.98	5.91	44.41	2.66	0	52.98
2	PN	0	47.94	0	8.97	0	0	56.91	56.21	0	0	0.70	56.91
3	SSO3	0	29.40	0	0.70	0	0	30.1	29.85	0	0	0.25	30.1
4	POPS	0	91.20	4.01	0.40	0.22	0	95.83	47.00	0	0.22	48.61	95.83
5	POPDH	0	51.58	7.37	36.68	0	0	95.63	45.55	11.06	0	39.02	95.63
6	PZN	0	0	0	0.18	0.41	0	0.59	0.18		0.41	0	0.59
7	IZE	0	57.41	0	0.42	0	0	57.83	57.83	0	0	0	57.83
8	BPC-48	0	87.71	6.87	0.57	0	0	95.15	95.15	0	0	0	95.15
9	DPS	0	0	12.22	2.40	1.02	0	15.64	0	2.16	1.02	12.46	15.64
10	TC-EHS	0	120.00	1.33	1.46	0	0	122.79	107.28	0	0	15.51	122.79
11	PU	0	0	0	2.04	0	0	2.04	0	0	0	2.04	2.04
12	WT	0	354.25	0	1.54	0	0	355.79	167.75	0	0	188.04	355.79
13	癸炔二醇及副产	1579.90	0	1.53	67.05	123.93	0	1772.41	1581.16	67.32	123.93	0	1772.41
14	十二碳炔二醇及副产	419.09	0	0.97	31.66	63.32	0	515.04	444.68	7.04	63.32	0	515.04
15	乙炔	7624.64	0	0.44	430.77	11984.15	0	20040.00	40.00	7084.64	11984.15	931.21	20040.00
16	氢氧化钾	0	0	0	1019.14	0	0	1019.14	0	0	1019.14*	0	1019.14
17	生活办公	4320	0	0	0	0	0	4320	0	864	0	3456	4320
18	车间地面冲洗水	6000.00	0	0	0	0	0	6000	0	1200	0	4800	6000

序号	用水单元	入方							出方				
		自来水	去离子水	反应生成水	原料带入	循环水	降雨	小计	进入产品	消耗/固废	循环水	废水	小计
19	设备清洗水	7623.00	0	0	0	0	0	7623	0	0	0	7623.00	7623
20	循环水	1800	0	0	0	900000	0	901800	0	0	900000	1800	901800
21	纯水机浓水	1523.03	0	0	0	0	0	1523.03	886.09	0	0	636.94	1523.03
22	蒸汽冷凝水	0	0	0	15000	0	0	15000	0	3750	0	11250	15000
23	喷射泵换水	960	0	0	0	0	0	960	0	0	0	960	960
24	尾气处理	576	0	0	0	0	0	576	0	0	0	576	576
25	绿化浇灌	100	0	0	0	0	0	100	0	100	0	0	100
26	空压系统	0	0	600	0	0	0	600	0	0	0	600	600
27	初期雨水	0	0	0.00	0	0	3055.0	3055.0	0	0	0	3055.0	3055.0
28	RTO 生成水	0	0	36.36	0	0	0.0	36.36	0	0	0	36.36	36.36
29	实验用水	100	0	0.00	0	0	0.0	100.00	0	20	0	80.00	100.00
合计		32625.66	886.09	671.1	16607.7	912175.71	3055.00	966021.26	3564.64	13150.63	913194.85	36111.14	966021.26

备注：*副产液体氢氧化钾真空脱水废水回用于炔醇水洗车，减少废水产生量，提高资源利用率



图 3.3.4-1 项目运营期全厂水平衡图 (t/a)

3.3.5 氯元素平衡

表 3.3.5-1 项目运营期氯元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
TCA	三氯乙醛含氯	263.33	TCA 产品含氯	262.73
	三氯甲烷含氯	16.49	废气含氯	1.91

产品	入方		出方	
			滤渣含氯	0.07
			套用三氯甲烷含氯	15.11
SSO3	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含氯	2.05	产品中氯化钠含氯	1.97
			废水中氯化钠含氯	0.06
			固废中 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含氯	0.02
POPDH	环氧氯丙烷中含氯	15.11	产品中环氧氯丙烷含氯	0.14
			废气中环氧氯丙烷含氯	0.43
			废水中氯化钠含氯	7.93
			固废中氯化钠含氯	6.61
IZE	环氧氯丙烷中含氯	9.15	IZE 产品含氯	8.94
			产品中环氧氯丙烷含氯	0.03
			废气中环氧氯丙烷含氯	0.18
BPC-48	氯化苳中含氯	13.72	废气中氯化苳含氯	0.16
			产品中氯化钠含氯	13.44
			固废中氯化钠含氯	0.12
WT	二氯乙醚中含氯	63.65	WT 产品中含氯	62.82
			废气中二氯乙醚含氯	0.61
			废水中二氯乙醚含氯	0.22
乙炔	次氯酸钠中含氯	19.55	废水中未反应次氯酸钠含氯	5.51
			废水中氯化钠含氯	14.04
合计		403.05		403.05

3.3.6 钠元素平衡

表 3.3.6-1 项目运营期钠元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
PN	焦亚硫酸钠含钠	4.19	产品中羟甲基磺酸钠含钠	3.82
			产品中硫酸氢钠含钠	0.20
			废水中硫酸氢钠含钠	0.12
			废水中羟甲基磺酸钠含钠	0.02
			固废中硫酸氢钠含钠	0.01
			固废中羟甲基磺酸钠含钠	0.02
SSO3	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含钠	1.33	产品中羟丙基硫代硫酸钠含钠	2.63
	硫代硫酸钠含钠	2.77	产品中氯化钠含钠	1.27
			产品中亚硫酸钠含钠	0.09
			固废中 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含钠	0.02
			废水中硫代硫酸钠含钠	0.03
			废水中氯化钠含钠	0.04
POPS	氢氧化钠含钠	5.26	废水中亚硫酸钠含钠	0.02
			POPS 含钠	5.12
			废水中氢氧化钠含钠	0.07
			废水中羟丙烷磺酸钠含钠	0.07

产品	入方		出方	
POPDH	氢氧化钠含钠	9.59	湿盐氯化钠含钠	4.28
			废水中氯化钠含钠	5.14
			废水中氢氧化钠含钠	0.17
IZE	氢氧化钠含钠	0.16	产品中氢氧化钠含钠	0.16
BPC-48	氢氧化钠含钠	9.48	产品中氯化钠含钠	8.71
			产品中氢氧化钠含钠	0.70
			固废中氯化钠含氯	0.07
DPS	氢氧化钠含钠	10.60	产品中 DPS 含钠	7.83
			废水中二甲基二硫代氨基甲酸 钠含钠	0.95
			废水中 DPS 含钠	0.73
			废水中氢氧化钠含钠	0.95
			固废中氢氧化钠含钠	0.11
			固废中二甲基二硫代氨基甲酸 钠含钠	0.03
TC-EHS	氢氧化钠含钠	9.01	产品中 TC-EHS 含钠	8.10
			产品中氢氧化钠含钠	0.31
			产品中硫酸钠含钠	0.60
WT	亚硫酸钠含钠	2.18	废水中亚硫酸钠含钠	2.18
乙炔	次氯酸钠含钠	12.67	废水中次氯酸钠含钠	3.58
			废水中氯化钠含钠	9.09
合计		67.24		67.24

3.3.7 钾元素平衡

表 3.3.7-1 项目运营期钾元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
癸炔二 醇及副 产	氢氧化钾含钾	401.46	副产浓碱中氢氧化钾含钾	385.13
	稀碱回用中含钾	13.41	稀碱回用中含钾	13.41
			釜残中氢氧化钾含钾	16.33
十二碳 炔二醇 及副产	氢氧化钾含钾	188.98	副产浓碱中氢氧化钾含钾	184.99
	稀碱回用中含钾	8.61	稀碱回用中含钾	8.61
			釜残中氢氧化钾含钾	3.99
合计		612.46		612.46

3.3.8 三氯甲烷平衡

表 3.3.8-1 项目运营期三氯甲烷平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
TCA	三氯甲烷	1.55	废气中三氯甲烷	1.55
	有机相 B 套用	16.95	其中冷凝液	1.24
			其中活性炭	0.28
			有机相 B 套用	16.95
合计		18.50		18.50

3.3.9 甲醛平衡

表 3.3.9-1 项目运营期甲醛平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
PN	甲醛	5.17	反应消耗甲醛	5.05
			废气甲醛	0.06
			废水中甲醛	0.06
合计		5.17		5.17

3.3.10 环己烷平衡

表 3.3.10-1 项目运营期环己烷平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
TCA	环己烷	7.33	废气中环己烷	7.33
	有机相 A 套用	391.76	其中冷凝液	5.86
			其中活性炭	1.47
			有机相 A 套用	391.76
POPS	环己烷	1.52	废气中环己烷	1.52
	油相套用	43.85	其中冷凝液	1.22
			其中活性炭	0.30
			溶剂套用中甲醇	43.85
合计		444.46		444.46

3.3.11 环氧氯丙烷平衡

表 3.3.11-1 项目运营期环氧氯丙烷平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
POPDH	环氧氯丙烷	39.36	反应消耗环氧氯丙烷	37.88
			废气中环氧氯丙烷	1.13
			产品中环氧氯丙烷	0.35
IZE	环氧氯丙烷	23.84	反应消耗环氧氯丙烷	23.30
			废气中环氧氯丙烷	0.46
			产品中环氧氯丙烷	0.08
合计		63.20		63.20

3.3.12 甲醇平衡

表 3.3.12-1 项目运营期甲醇平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
PZN	甲醇	84.89	废气中甲醇	4.46
			产品中甲醇	1.92
			溶剂套用中甲醇	78.51
DPS	甲醇	236.36	废气中甲醇	14.30
			废水中甲醇	18.78
			溶剂套用中甲醇	203.28
合计		321.25		321.25

3.3.13 硫元素平衡

表 3.3.13-1 项目运营期硫元素平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
PN	焦亚硫酸钠含硫	5.83	产品羟甲基磺酸钠含硫	5.32
			产品硫酸氢钠含硫	0.27
			产品中羟甲基硫酸钠含硫	0.03
			废水中硫酸氢钠含硫	0.17
			废水中羟甲基磺酸钠含硫	0.03
			固废中硫酸氢钠含硫	0.01
SSO3	3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含硫	1.85	产品羟丙基硫代硫酸钠含硫	5.49
	硫代硫酸钠含硫	3.85	产品亚硫酸钠含硫	0.06
			固废中硫单质含硫	0.08
			固废中 3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠含硫	0.02
			废水中硫代硫酸钠含硫	0.04
			废水中亚硫酸钠含硫	0.01
POPS	1,3-丙烷磺内酯含硫	7.23	产品中 POPS 含硫	7.13
			废水中羟丙烷磺酸钠	0.10
PZN	硫脲中含硫	7.75	产品中 PZN 含硫	15.49
	1,3-丙烷磺内酯含硫	7.75	固废中 PZN 含硫	0.01
	母液套用 A 中硫脲含硫	0.45	母液套用 A 中硫脲含硫	0.45
	母液套用 A 中 1,3-丙烷磺内酯含硫	0.38	母液套用 A 中 1,3-丙烷磺内酯含硫	0.38
DPS	二硫化碳含硫	29.70	产品中 DPS 含硫	32.69
	1,3-丙烷磺内酯含硫	16.36	产品中 3-羟基丙磺酸含硫	2.23
			废气中二硫化碳含硫	3.12
			固废中二硫化碳含硫	0.02
			固废中二甲基二硫代氨基甲酸钠含硫	0.09
			废水中 DPS 含硫	3.04
			废水中二甲基二硫代氨基甲酸钠含硫	2.64
			废水中 3-羟基丙磺酸含硫	0.89
			废水中 1,3-丙烷磺内酯含硫	1.34
TC-EHS	氨基磺酸中含硫	13.54	产品中 TC-EHS 含硫	11.27
			产品中 2-乙基己基硫酸铵含硫	0.48
			产品中氨基磺酸含硫	0.84
			产品中硫酸铵含硫	0.42
			产品中硫酸钠含硫	0.42
			固废中 2-乙基己基硫酸铵含硫	0.11
WT	亚硫酸钠含硫	1.51	废水中亚硫酸钠含硫	1.51
乙炔	电石中硫化钙含硫	2.66	废水中硫酸含硫	2.40
			废水中硫化钠含硫	0.26
合计		98.86		98.86

3.3.14 二硫化碳平衡

表 3.3.14-1 项目运营期二硫化碳平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
DPS	二硫化碳	35.27	废气中二硫化碳	3.71
			固废中二硫化碳	0.03
			反应消耗二硫化碳	31.53
合计		35.27		35.27

3.3.15 二甲胺平衡

表 3.3.15-1 项目运营期二甲胺平衡 (t/a)

产品	入方		出方	
DPS	二甲胺	20.75	废气中二甲胺	1.90
			废水中二甲胺	0.10
			固废中二甲胺	0.08
			反应消耗二甲胺	18.67
合计		20.75		20.75

3.4 运营期污染源强及核算

3.4.1 废气源强分析

3.4.1.1 生产工艺废气

根据工程分析，本项目产品在生产过程中，车间排放的废气主要为有机废气，因此，在污染源源强分析中，无质量标准的有机废气(参考 HJ2.2-2018 附录 D)，将以 VOCs 作为污染因子，有质量标准的有机废气，在作为污染因子的同时，并计入 VOCs 的排放。项目生产装置与废气处理设施组成一个密闭系统，废气经管道密闭收集，收集效率取 100%。

运营期废气产排情况见下表（各污染物去除效率见第七章表7.2-2）。

表 3.4.1.1-2 运营期生产过程中废气产生排放量一览表

产品	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
TCA	15000	三氯甲烷	1.55	0.33	21.86	物料 平衡	两级冷凝+活性炭 吸附+两级碱洗	87.7	0.1907	0.0403	2.6882	197*24=4728
		三氯乙醛	0.35	0.07	4.94			99.4	0.0021	0.0004	0.0296	
		环己烷	7.33	1.55	103.36			99.1	0.0660	0.0140	0.9302	
		VOCS	9.23	1.95	130.15			/	0.2587	0.0547	3.6481	
PN	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	甲醛	0.06	0.07	4.90	物料 平衡	水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	99.7	0.0002	0.0002	0.0147	17*48=816
		VOCS	0.06	0.07	4.90			/	0.0002	0.0002	0.0147	

	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
POPS	15000	丙炔醇	0.49	0.27	17.91	物料 平衡	水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	99.5	0.0025	0.0013	0.0895	38*48=1824
		环己烷	1.52	0.83	55.56			99.2	0.0122	0.0067	0.4444	
		VOCS	2.01	1.10	73.46			/	0.0146	0.0080	0.5340	
	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
POPDH	15000	丙炔醇	0.53	0.33	22.31	物料 平衡	两级冷凝+活性炭 吸附+碱洗	99.6	0.0021	0.0013	0.0892	33*48=1584
		环氧氯丙烷	1.13	0.71	47.56			99.3	0.0079	0.0050	0.3329	
		硫酸	0.04	0.03	1.68			99.1	0.0004	0.0002	0.0152	
		VOCS	1.66	1.05	69.87			/	0.0100	0.0063	0.4221	
	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
PZN	15000	甲醇	4.46	2.58	172.07	物料 平衡	水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	99.5	0.0223	0.0129	0.8603	36*48=1728
		VOCS	4.46	2.58	172.07			/	0.0223	0.0129	0.8603	
	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
IZE	15000	环氧氯丙烷	0.46	0.83	55.56	物料 平衡	两级冷凝+活性炭 吸附+碱洗	99.3	0.0032	0.0058	0.3889	23*24=552
		VOCS	0.46	0.83	55.56			/	0.0032	0.0058	0.3889	
	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
BPC-48	15000	氯化苳	0.59	0.32	21.01	物料 平衡	两级冷凝+活性炭 吸附+碱洗	99.4	0.0035	0.0019	0.1261	39*48=1872
		VOCS	0.59	0.32	21.01			/	0.0035	0.0019	0.1261	

	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
DPS	15000	甲醇	13.35	1.95	130.12	物料 平衡	水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	99.5	0.0668	0.0098	0.6506	95*72=6840
		二硫化碳	3.71	0.54	36.16			99.5	0.0186	0.0027	0.1808	
		二甲胺	1.90	0.28	18.52			99.5	0.0095	0.0014	0.0926	
		VOCS	18.96	2.77	184.80			/	0.0948	0.0139	0.9240	
TC-EHS	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	二氧六环	4.00	1.11	74.07	物料 平衡	水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	99.2	0.0320	0.0089	0.5926	50*72=3600
		氨气	1.26	0.35	23.33		氨气吸收塔+RTO	99.9	0.0013	0.0003	0.0233	
		VOCS	4.00	1.11	74.07		水洗+碱洗+氧化塔 +RTO+碱洗	/	0.0320	0.0089	0.5926	
PU	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	氨气	58.06	19.35	1290.22	物料 平衡	氨气吸收塔+RTO+ 喷淋冷却+碱洗	99.9	0.0581	0.0194	1.2902	125*24=3000
		N,N-二甲基 丙二胺	1.11	0.37	24.67			99.1	0.0100	0.0033	0.2220	
		VOCS	1.11	0.37	24.67			/	0.0100	0.0033	0.2220	
WT	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算 方法	治理方式	去除 率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	二氯乙醚	1.23	0.24	15.67	物料 平衡	两级冷凝+活性炭 吸附+碱洗	96.2	0.0467	0.0089	0.5956	109*48=5232
		VOCS	1.23	0.24	15.67			/	0.0467	0.0089	0.5956	
癸炔二醇	排气量	污染因子	产生量			核算	治理方式	去除	排放量			年生产时间

	Nm3/h		排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	方法		率%	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	/h
	15000	甲基叔丁基醚	110.17	15.30	1020.09	物料平衡	冷凝+碱洗+水洗 +RTO+碱洗	99.4	0.6610	0.0918	6.1206	300*24=7200
		甲基异丁基酮	2.46	0.34	22.78			99.5	0.0123	0.0017	0.1139	
		乙炔	44.76	6.22	414.44			99.4	0.2686	0.0373	2.4867	
		VOCS	112.63	21.86	1042.87			/	0.6733	0.0935	6.2344	
十二碳炔二醇	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算方法	治理方式	去除率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	甲基叔丁基醚	67.00	12.86	857.65	物料平衡	冷凝+碱洗+水洗 +RTO+碱洗	99.4	0.4020	0.0772	5.1459	217*24=5208
		甲基异戊基酮	17.17	3.30	219.79			99.5	0.1030	0.0198	1.3187	
		乙炔	0.97	0.19	12.42			99.4	0.0058	0.0011	0.0745	
		VOCS	84.17	16.35	1077.44			/	0.5050	0.0970	6.4647	
复配	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算方法	治理方式	去除率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	乙二醇	0.0975	0.08	5.03	系数法	冷凝+碱洗+水洗 +RTO+碱洗	99.5	0.0005	0.0004	0.0251	431*3=1293
		VOCS	1.51	1.17	77.86				0.0076	0.0058	0.3893	
氢氧化钾	排气量 Nm3/h	污染因子	产生量			核算方法	治理方式	去除率%	排放量			年生产时间 /h
			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3				排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m3	
	15000	甲基叔丁基醚	22.05	3.06	204.17	物料平衡	水洗+RTO+碱洗	99.4	0.1323	0.0184	1.2250	300*24=7200

		VOCS	22.05	3.06	204.17			0.1323	0.0184	1.2250	

表 3.4.1.1-2 乙炔废气一览表

产污点	污染物	产生情况		收集效率 %	处理效率 %	有组织		无组织	
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)			排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
乙炔生产	颗粒物	5.8800	0.8167	90	95	0.2646	0.0368	0.5880	0.0817

3.4.1.2 危险废物暂存间有机废气

根据工程分析中固体废物的产生情况，项目产生的危险废物主要有含活性炭废滤渣、精馏釜残等（13.62t/a）、废气处理废活性炭（8.71t/a）、废包装物（5.0t/a）、废润滑油（0.5t/a）、污水处理污泥（990t/a）、冷凝废液（82.05t/a）。以上危险废物均含有挥发性有机废气。参考《环境影响评价实用技术指南》，有机物挥发排污系数按物料量的 0.1‰~0.4‰，本次评价取均值 0.22‰，则项目危废储存区 VOCs 产生总量为 0.2485t/a。

危险废物集中贮存在危险废物暂存间内，暂存间有机废气经负压收集后，管道输送至厂区尾气综合处理（活性炭+RTO+碱洗）处理后通过 25m 高排气筒排放。项目危险废物暂存间废气排放见表 3.4.1.2-1。

表 3.4.1.2-1 项目危废暂存间废气排放源强情况一览表

产污点	污染物	产生情况		收集效率 %	处理效率 %	有组织		无组织	
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)			排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
危废暂存间	VOCs	0.2485	0.0345	90	99	0.0022	0.0003	0.02485	0.0035

3.4.1.3 储罐区废气

本期项目厂区规划罐区 2 处，其中本项目建设罐区为 1#酸碱罐区、2#液体罐区。1#酸碱罐区包含 1 个 50m³ 硫酸（50%）储罐、1 个 500m³ 氢氧化钾储罐；2#液体罐区包含 1 个 80m³ N,N-二甲基丙二胺储罐、3 个 80m³ 甲基叔丁基醚储罐、1 个 80m³ 甲基异丁基酮储罐、1 个 80m³ 甲基异戊基酮储罐。

储罐在存储和使用过程中会产生大小呼吸废气。50%硫酸储罐，由于硫酸分子与水分子之间会形成较强的氢键等分子间作用力，在常温常压下，硫酸分子从溶液中逸出形成蒸汽的趋势较低，不易挥发；本次评价主要考虑 2#液体罐区：N,N-二甲基丙二胺储罐、甲基叔丁基醚储罐、甲基异丁基酮储罐、甲基异戊基酮储罐的废气。

①大呼吸损耗废气

大呼吸损耗废气包含进料和出料两个过程，在储罐进料时，随着原料液面的升高，气体空间体积变小，混合气受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气气压升高到外界大气压力时，压力阀盘开启，呼出混合气。

在储罐出料时，随着物料液面的下降，气体空间压力下降，当降低到一定值时，罐外大气压冲开真空阀，部分外界空气吸入，补充物料液面下降形成的空间体积，吸入的空气降低了罐内的气体浓度，同时也呼出少量混合气。该过程主要为外界空气吸入，因此与进料时相比，损耗较小。

根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算原料的进料损耗。

“大呼吸”损耗的估算公式：

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：

L_W —固定顶罐的工作损失（ kg/m^3 投入量）

K_N —周转因子，取决于储罐的年周转系数 K ，当 $K \leq 36$ 时， $K_N = 1$ ；

当 $K > 220$ 时，按 $K_N = 0.26$ 计算；当 $36 < K < 220$ ， $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ；

K_C —产品因子，取值为 1.0；

M —蒸气的摩尔质量， g/mol ；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力， Pa 。

②“小呼吸”损耗废气

储罐静止时，由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗，又称“小呼吸”损耗。

固定罐的静储蒸发损耗量（小呼吸）估算公式：

$$L_B = 0.191 \times M \times [P / (100910 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：

L_B —固定顶罐的呼吸排放量（ kg/a ）；

D —罐的直径（ m ）；

H —平均蒸气空间高度（ m ）；取 0.5；

ΔT —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），取 5°C ；

F_P —涂层因子（无量纲），据涂层状况取值在 1~1.5 之间，取 1.2；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

其他因子参照大呼吸。由此计算出小呼吸损耗量。项目储罐设置情况如见下表。

表 3.4.1.3-1 项目储罐设置情况

序号	物料名称	密度	摩尔质量 (g/mol)	储罐 数量	储罐储量 大小 (m³)	单罐 直径(m)	单罐 高度(m)	储罐 材质
1	N,N-二甲基丙二胺	0.82	102	1	80	4	6.2	304 钢
2	甲基叔丁基醚	0.746	88	3	80	4	6.2	304 钢
3	甲基异丁基酮	0.8	100	1	80	4	6.2	304 钢
4	甲基异戊基酮	0.81	114	1	80	4	6.2	304 钢

表 3.4.1.3-2 单罐大呼吸损耗源强

序号	物料名称	储罐结构 形式	周转频 次(N)	LW 值 (kg/m³)	年用量体积 m³	损耗废气量 (kg/a)
1	N,N-二甲基丙二胺	固定顶罐	7	0.0310	452.80	14.02
2	甲基叔丁基醚	固定顶罐	21	0.0103	1464.61	15.07
3	甲基异丁基酮	固定顶罐	14	0.0892	989.38	88.26
4	甲基异戊基酮	固定顶罐	13	0.0286	918.40	26.31

表 3.4.1.3-3 单罐小呼吸损耗源强

序号	物料名称	单罐直径 (m)	储罐结构形式	蒸气压(Pa)	蒸气高度 (m)	LB 值 (kg/a)
1	N,N-二甲基丙二胺	4	固定顶罐	725	0.5	9.04
2	甲基叔丁基醚	4	固定顶罐	279.2	0.5	4.06
3	甲基异丁基酮	4	固定顶罐	2130	0.5	18.63
4	甲基异戊基酮	4	固定顶罐	600	0.5	8.88

表 3.4.1.3-4 储罐区废气源强汇总

序号	物料名称	大呼吸废气量 (t/a)	小呼吸废气量 (t/a)	合计 (t/a)
1	N,N-二甲基丙二胺	0.0140	0.0090	0.0230
2	甲基叔丁基醚	0.0151	0.0041	0.0192
3	甲基异丁基酮	0.0883	0.0186	0.1069
4	甲基异戊基酮	0.0263	0.0089	0.0352
合计	VOCs	/	/	0.1843

根据上述计算可知，罐区储运过程中 VOCs 产生量 0.1843t/a，产生速率 0.0256kg/h。储罐区废气经负压管道收集，汇入尾气综合处理站（RTO+碱洗）处理后通过 25m 高排气筒排放。项目储罐区废气排放见表 3.4.1.3-5。

表 3.4.1.3-5 项目储罐区废气排放源强情况一览表

产污点	污染物	产生情况		收集效率%	处理效率%	有组织		无组织	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
储罐区	VOCs	0.1843	0.0256	90	99	0.0017	0.0002	0.01843	0.0026

3.4.1.4 污水处理站废气

污水处理站的恶臭气体的主要发生部位有：泵房、沉淀池、生化反应池、污泥浓缩池、污泥脱水间等。参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g BOD5 可产生 0.0031g NH3 和 0.00012g H2S，项目 BOD5 处理量为 40.7584t/a，计算得污水处理站 NH3 和 H2S 产生量分别为 0.1264t/a、0.0049t/a，排放速率分别为 0.0176kg/h、0.0007kg/h。

项目污水处理站的废水主要来源于初期雨水、地面冲洗水、设备清洗水等，废水中含有一定的 VOCs，参照《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法（试行）》中废水处理设施中 VOCs 的产污系数。

$$E_{\text{废水}} = EF \times Q$$

式中： $E_{\text{废水}}$ --统计期内废水的 VOCs 产生量，千克；

EF --废水收集/处理设施产污系数，千克/立方米；

Q --统计期内废水收集/处理设施废水流量，立方米。

表 3.4.1.4-1 污水处理站产污系数一览表

适用范围	产污系数（千克/立方米）
废水收集系统及油水分离	0.6
污水处理厂-废水处理设施	0.005

根据项目水平衡，项目废水产生量为 36294.15m³/a。故根据上表，项目污水处理站 VOCs 的产生量 $E_{\text{废水}} = 36294.15\text{m}^3/\text{a} \times 0.005\text{kg}/\text{m}^3 = 0.1815\text{t}/\text{a}$

为减少污水处理站对周围环境的影，污水处理站废气经收集后经碱喷淋+酸浸渍活性炭吸收处理后通过18m排气筒高空排放。

表 3.4.1.4-2 项目污水处理站排放源强情况一览表

产污点	污染物	产生情况		收集效率%	处理效率%	有组织		无组织	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
污水处理站	NH3	0.1264	0.0176	90	70	0.0341	0.0047	0.0126	0.0018
	H2S	0.0049	0.0007		95	0.0002	0.00003	0.0005	0.0001
	VOCS	0.1815	0.0252		15	0.1388	0.0182	0.0182	0.0025

3.4.1.5 交通运输废气源强核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 7.1.1.4 的相关要求: 本项目属于编制报告书的工业类项目, 需分析调查新增交通运输移动源。

本项目物料及产品运输新增的交通运输量, 采用《城市机动车排放空气污染测算方法》(HJ/T180-2005) 方法, 参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) “污染物排放源强度”推荐值和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》(GB18352.5-2016) 中机动车污染物排放系数, 对本项目新增的交通运输移动源进行计算。

汽车废气污染物主要有 CO、NOX、THC 等。排放源强度计算方法参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) “排放源强数据(车辆排放污染物线源强度)”部分。

$$Q_j = \sum_{i=a}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中:

Q_j ——j类气态污染物排放源强度, mg/(m·s);

A_i ——i型车预测年的小时交通量, 辆/h;

E_{ij} ——运行工况下, i型车j类排放物在预测年的单车排放因子, mg/(辆·m)

。

单车排放因子 CO、NOX 参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)附录 E 中表 E.2.7, 因 2006 版规范单车排放因子 THC 未进行规定, 所以 THC 参照《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》(JTJ005-96) 推荐值, 平均车速选取 50km/h。单车排放因子推荐值见下表。

表 3.4.1.5-1 单车排放因子推荐值(mg/辆·m)

车型	CO	NO _x	THC
小型车	31.34	1.77	8.14
中型车	30.18	5.40	15.21
大型车	5.25	10.44	2.08

项目原辅料进出运输及方式见表3.4.1.5-2。

表 3.4.1.5-2 原辅料及产品运输方式

序号	原料名称	运入量 t/a	运出产品	运出量 t/a	运输方式
1	电石	12000	TCA	400	汽车运输
2	次氯酸钠	136.8	PN	80	汽车运输
3	液碱	21.4	SSO3	50	汽车运输
4	甲基叔丁基醚	364.2	PZN	50	汽车运输
5	氢氧化钾	1300	TC-EHS	200	汽车运输
6	甲基异丁基酮	791.5	BPC-48	200	汽车运输
7	甲基异戊酮	743.9	IZE	100	汽车运输
8	2-乙基己醇	60.9	DPS	100	汽车运输
9	乙二醇单丁醚	302.9	PU	210	汽车运输
10	二丙二醇甲醚	61.6	WT	500	汽车运输
11	丙二醇	388.2	POPDH	100	汽车运输
12	乙二醇	126.3	POPS	100	汽车运输
13	二丙二醇	50.6	十二碳炔二醇	700	汽车运输
14	三氯乙醛	364	癸炔二醇	800	汽车运输
15	三氯甲烷	18.2	十二碳炔二醇单边醇	30.6	汽车运输
16	甲醛水溶液	13.6	十二碳炔二醇缩酮	26.25	汽车运输
17	焦亚硫酸钠	17.9	癸炔二醇单边醇	35.3	汽车运输
18	PPS-OH 合成盐	12	癸炔二醇缩酮	30.58	汽车运输
19	硫代硫酸钠	9.6	104A	120	汽车运输
20	丙炔醇	44.3	104BC	120	汽车运输
21	环己烷	1.5	104DPM	120	汽车运输
22	环氧氯丙烷	63.5	104PG	120	汽车运输
23	硫脲	20.7	104H	100	汽车运输
24	甲醇	182.8	104E	200	汽车运输
25	1,3-丙烷磺内酯	58.8	110BC	480	汽车运输
26	咪唑	18.2	110DA	480	汽车运输
27	烟酸	48.2	110DP	100	汽车运输
28	氯化苄	49.1	110DPG	100	汽车运输
29	尿素	129.4	液体氢氧化钾	2137	汽车运输
30	N,N-二甲基丙二胺	371.3	--	--	--
31	二氯乙醚	129.5	--	--	--

32	亚硫酸钠	6.2	--	--	--
33	JFC-10	51	--	--	--
34	氨基磺酸	41.3	--	--	--
35	二氧六环	18	--	--	--
36	片碱	49.6	--	--	--
合计		18102.9	--	7789.7	--

本项目物料及产品运入量和运出量合计约 25892.6t/a。运输方式采用汽车运输，汽车运输量平均按照 30t/辆计，则新增交通量约 863 车次/a，运输过程中产生的主要污染物为汽车尾气（一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物等），污染物排放量与车型和运输距离等有关。

根据运输距离的大概估算对交通运输产生的移动源进行估算，运输距离按照平均 60km/车次计，则总的运输距离约为 51780km/a。参考单车排放因子推荐值，大型车在 50km/h 的车速下 CO、NO_x 和 THC 的排放系数分别为 5.25g/km/辆、10.44g/km/辆、2.08g/km/辆，由此计算得出本项目物料及产品运输新增交通运输移动源强分别为 CO 0.2718t/a、NO_x 0.5406t/a、THC 0.1077t/a。本项目的建设新增的交通量较大，汽车尾气排放对沿线环境空气质量可能造成一定污染影响。建设单位应强化运输车辆尾气管理，杜绝无机动车尾气排放合格证的车辆从事项目物料及产品运输，优化运输路线选择，尽可能避免穿行人口密集区。

3.4.1.6 食堂油烟

厂内设有食堂，负责员工就餐，本项目就餐人数80人，提供2餐，食堂油烟主要来自食物烹制过程中的油脂挥发，油烟的主要成分为挥发性油脂、有机质及油脂热分解、裂解产物。根据相关资料的类比分析，每位就餐人员平均消耗生食品1.0kg/（人·次），每吨生食品将消耗40kg的食用油，食堂油烟的产生系数参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类环境影响评价》中餐饮炉灶3.815kg/t计算。

项目食堂设4个灶头，油烟排风机风量合计为8000m³/h，油烟集中收集后经效率为75%的油烟净化器进行处理，食堂运行时间按3h/d计，则本项目油烟产生浓度为1.0277mg/m³，排放浓度为0.25mg/m³。

表 3.4.1.6-1 食堂油烟废气产生及排放情况一览表

工段	主要污染物	产生情况			处理措施	处理效率	有组织排放情况		
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
食堂	油烟	0.0074	0.0082	1.0277	经效率为 75% 的油烟净化器处理后引至楼顶高空排放	75%	0.0018	0.002	0.25

3.4.1.7 动静密封点废气

生产车间、罐组需要使用到一定的有机液体，在生产使用过程中通过动静密封点进行泄漏，以无组织的形式进行排放。

生产装置区无组织有机废气主要为装置阀门、管线、泵等运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气，这部分废气中主要的污染物为、VOCs 等废气。项目动静密封点废气源强参照根据《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法（试行）》表 2-3 平均泄漏系数，各生产装置区无组织排放量计算结果见下表。

表 3.4.1.7-1 动静密封点废气源强

污染源	面积		污染物 名称	泄漏点类型及数量		排放系数 kg/h/个	排放速率 kg/h	产生量 t/a
	长	宽		类型	数量/个			
表面处理	54	15	vocs	轻液体阀门	100	0.00403	0.40	0.1209
				轻液体泵	10	0.0199	0.20	0.0597
				法兰或连接件	30	0.00183	0.05	0.0165
				开口阀或开口管线	0	0.0017	0.00	0.0000
炔醇车间	54	18	vocs	轻液体阀门	20	0.00403	0.08	0.0242
				轻液体泵	6	0.0199	0.12	0.0358
				法兰或连接件	10	0.00183	0.02	0.0055
				开口阀或开口管线	0	0.0017	0.00	0.0000
合计			vocs		0.2626			

备注：泄露时间取两次检漏中间间隔时间 7200/24=300h；年检漏 24 次/年。

3.4.1.8 导热油锅炉废气

在项目生产过程中，部分工序需用到导热油进行加热，导热油由天然气提供热量，天然气的使用量为 40 万方。产污系数为：烟气量 136259.17Nm³/万 m³ 天然气；SO₂ 0.02Skg/万 m³ 天然气；氮氧化物 18.71kg/万 m³ 天然气；烟尘可以忽略不计。经调查天然气含硫量小于 200mg/Nm³，含硫量以 200mg/Nm³ 计算，即 SO₂ 为 4kg/万 m³ 天然气，产生量为 0.16t/a，氮氧化物的产生量为 0.7484t/a，烟

气量 $5.45 \times 10^6 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。天然气属于清洁燃料,不经过处理即可达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 2 标准,通过 15m 高 DA002 排气筒排放。各污染物排放量及排放浓度具体见表 3.4.1.8-1。

表 3.4.1.8-1 导热油炉天然气废气排放一览表

类别	主要污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m^3)	排放标准 (mg/m^3)
锅炉废气 ($5.45 \times 10^6 \text{Nm}^3/\text{a}$)	SO ₂	0.16	29.36	0.16	29.36	50
	NO _x	0.7484	137.32	0.7484	137.32	200

3.4.1.9 RTO 氨气处理二次污染物 NO_x 废气

根据工程分析, TC-EHS 工段产生氨气 1.26t/a, PU 工段产生氨气 58.06t/a, 合计 59.32t/a, 含氨废气先经脱氨塔稀硫酸两级吸附系统(去除率 95%)处理, 处理后废气进入 RTO 处理(去除率取 99%), 则 RTO 处理氨气量为: 2.94t/a; RTO 运行温度约 820℃, 氨气高温部分分解为氮气, 部分高温燃烧与氧气反应生成氮氧化物, 高浓度氨气经硫酸吸附系统预处理后, 进入 RTO 中, 氨气浓度较低, 高温条件氨气转化为氮氧化物比例约 30%-70%, 本次评价氨转化为氮氧化物比例取 50%计。

氨气燃烧产生二次污染物 NO_x, 按照 1mol 氨转化为 1mol NO₂, 则二次污染物 NO₂ 产生量为 3.98/a。二次污染物再经碱洗高空排放, NO_x 产排情况见下表:

表 3.4.1.9-1 氨气处理二次污染物排放情况表

二次 污染 物	排气量 Nm^3/h	污 染 因 子	产生量			核 算 方 法	治 理 方 式	去 除 率 %	排放量			年 产 时 间 /h
			排 放 量 t/a	速 率 kg/h	浓 度 mg/m^3				排 放 量 t/a	速 率 kg/h	浓 度 mg/m^3	
NO _x	15000	NO _x	3.98	0.55	36.85	物料平衡	碱洗	50	1.99	0.27	18.42	7200

3.4.1.10 实验室废气

项目设有实验室, 实验废气主要源于样品溶剂溶解物料的过程, 以及配好的样品开盖时会有少量挥发性废气排放。实验室废气排放时间按照每天 8 小时计算。根据建设单位提供的资料, 项目实验室挥发性试剂年使用量约 7.0 吨每年。挥发性物料的损失率按年用量的 1%估算, 并且实验室在相应操作台处均设置有通风橱。废气经收集(收集效率 90%)后, 通过“二级活性炭吸附装置”处理(二级活性炭处理效率 80%), 风机风量为 5000 立方米每小时, 年工作时长 2400 小时,

处理后废气经排气筒 DA004 高空排放。实验室挥发性有机物 VOCS 产排情况见下表：

表 3.4.1.10-1 实验室 VOCS 排放情况表

产污点	污染物	产生情况		收集效率%	处理效率%	有组织		无组织	
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)			排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
实验室	VOCS	0.0700	0.0292	90	80	0.0126	0.0053	0.0070	0.0029

运营期大气污染物源强汇总见表 3.4.1-1

表 3.4.1-1 项目运营期大气污染物源强一览表

类别	污染源	污染物	产生情况		处理、处置措施	排放方式	排放情况		
			产生量 t/a	产生速率 kg/h			排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
废气	DA001	环己烷	8.85	2.3837	含氯（两级冷凝+活性炭+碱洗）；表面处理（脱氨/水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗） 炔醇车间（冷凝+碱洗+水洗+RTO+碱洗）	有组织	0.0781	0.0206	1.3746
		甲醛	0.06	0.0735		有组织	0.0002	0.0002	0.0147
		甲醇	17.81	4.5328		有组织	0.0891	0.0227	1.5109
		VOCs	258.95	53.84		有组织	1.7902	0.3361	22.404
		氨气	59.32	19.70		有组织	0.0593	0.0197	1.3136
		乙炔	45.73	6.4029		有组织	0.2744	0.0384	2.5612
		颗粒物	5.88	0.8167		有组织	0.2646	0.0368	2.4500
		三氯甲烷	1.55	0.3278		有组织	0.2646	0.0368	2.4500
		环氧氯丙烷	1.5900	1.5467		有组织	0.0111	0.0108	0.7218
		硫酸雾	0.0400	0.0253		有组织	0.0004	0.0002	0.0152
		NOX	3.9800	0.5528		有组织	1.9900	0.2764	18.4259
		乙二醇	0.0975	0.0754		有组织	0.0005	0.0004	0.0251
		二硫化碳	3.71	0.5424		有组织	0.0186	0.0027	0.1808
	DA002	SO ₂	0.16	0.0222	直排	有组织	0.16	0.0222	29.3578
		NOX	0.7484	0.1039		有组织	0.7484	0.1039	137.32
	DA003	VOCs	0.1808	0.0251	碱喷淋+酸浸渍活性炭	有组织	0.1383	0.0192	3.8420
		NH ₃	0.1264	0.0176		有组织	0.0341	0.0047	0.9480
		H ₂ S	0.0049	0.0007		有组织	0.0002	0.00003	0.0061
	DA004	VOCs	0.07	0.0292	二级活性炭	有组织	0.0126	0.0053	1.0500
	危险废物暂存间	VOCs	0.2485	0.0345	负压收集+活性炭+RTO	无组织	0.0249	0.0035	/

储罐区	VOCs	0.1843	0.0256	正压收集 +RTO	无组织	0.0184	0.0026	/
污水处理站	VOCs	0.1815	0.0252	碱喷淋+酸 浸渍活性炭	无组织	0.0182	0.0025	/
	NH3	0.1264	0.0176		无组织	0.0126	0.0018	/
	H2S	0.0049	0.0007		无组织	0.0005	0.0001	/
动静密封点	VOCs	0.2626	0.0365	定期检漏	无组织	0.2626	0.0365	/
乙炔车间	颗粒物	5.88	0.8167	集气罩收集 +布袋除尘	无组织	0.5880	0.0817	/
实验室废气	VOCs	0.07	0.0292	二级活性炭	无组织	0.0070	0.0029	/
交通运输废 气	CO	0.2718	/	/	/	0.2718	/	/
	NOX	0.5406	/	/	/	0.5406	/	/
	THC	0.1077	/	/	/	0.1077	/	/

3.4.2 废水源强分析

3.4.2.1 生活废水

项目营运期劳动定员 120 人，项目年生产制度为 300 天，生活用水按 120L/(人·d)计算，则生活用水量为，则用水量为 14.4m³/d，4320m³/a，排水量按 80% 的用水量，则生活废水排放量为 11.52m³/d，3456m³/a，生活污水的水质取一般水质，即 COD 约 350mg/L、BOD 约 250mg/L、氨氮约 35mg/L、SS 约 200mg/L。对应污染物的量 COD 约 1.210t/a，BOD 约 0.8640t/a、氨氮约 0.1210t/a，SS 约 0.6912t/a。生活废水加入到工艺废水中，为厌氧反应提供碳源以及增加废水的可生化性。生活废水的产生排放量表见表 3.4.2.1-1。

表 3.4.2.1-1 生活废水排放一览表

类别	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	去向
生活废水 (3456t/a)	COD	350	1.210	厂区污水处理厂
	氨氮	35	0.1210	
	SS	200	0.6912	
	BOD5	250	0.8640	

3.4.2.2 工艺用水

由工程分析可知，乙炔车间、POPDH 工艺废水含盐量较高，先进行蒸发除盐处理，再输送至废水调节池，高盐工艺废水中污染物主要为 COD、BOD、SS、NH₃-N、氯化物等，COD 的含量以 2000mg/L，BOD₅ 约 400mg/L，SS 约 500mg/L、NH₃-N 约 100mg/L、氯化物 21227mg/L 计。其余废水为低盐工艺废水先使用“微电解+芬顿氧化”预处理方式，降低废水中有机物的浓度，再输送至废水调节池，表面处理废水中污染物主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、氯化物等，COD 的含量以 60000mg/L，BOD₅ 约 4000mg/L，SS 约 500mg/L、NH₃-N 约 14000mg/L、氯化物 163mg/L 计。工艺废水中特征污染物含量见表 3.4.2.1-2。

表 3.4.2.1-2 工艺废水特征污染物排放一览表

产品 废水来源	编号	水量 t/a	特征污染物（水未计入） t/a		污水说明 与去向
PN	W2-1	1.50	硫酸氢钠	0.63	高浓度工 艺废水--微 电解芬顿 氧化
			甲醛	0.06	
SSO3	W3-1	0.80	硫代硫酸钠	0.09	
			氯化钠	0.11	
			亚硫酸钠	0.06	
POPS	W4-1	49.95	丙炔醇	0.72	

			氢氧化钠	0.11	
			羟丙烷磺酸钠	0.52	
	W9-1	46.75	氢氧化钠	1.64	
			二甲胺	0.10	
			DPS	8.40	
DPS	W9-2	62.58	二甲基二硫代氨基甲酸钠	5.91	
			3-羟基丙磺酸	3.89	
			1,3-PS	5.09	
			甲醇	18.79	
TC-EHS	W10-1	30.28	氨水	2.59	
			二氧六环	2.5	
			异辛醇	2.54	
PU	W11-1	24.19	N,N-二甲基丙二胺	22.15	
WT	W12-1	116.51	亚硫酸钠	5.96	
	W12-2	77.94	二氯乙醚	0.44	
总计		410.5			
			次氯酸钠	11.58	
	W15-1	853.62	硫酸	7.35	
			磷酸	2.33	
乙炔			氯化钠	23.13	
	W15-2	168.75	氢氧化钠	5.86	
			硫化钠	0.64	
			磷化钠	0.26	
总计		1022.37			

高盐工艺
废水--蒸发
除盐

3.4.2.3 车间冲洗水

根据工程分析，车间冲洗水的排放量为 4800t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、NH₃-N 以及 SS，根据类比,其产生量分别为 20000mg/L、2000mg/L、150mg/L 和 2000mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.4 设备清洗废水

根据工程分析，清洗废水的排放量为 7623t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 以及与工艺用水中类似的特征因子。根据类比，其产生浓度分别为 30000mg/L、3500mg/L、180mg/L 和 1500mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.5 纯水机浓水

根据工程分析，纯水机浓水的排放量为 609.22t/a，浓排水主要污染物为 COD、BOD₅ 等。根据类比，其产生浓度分别为 100mg/L、30mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.6 蒸汽冷凝水

根据工程分析，蒸汽冷凝水的排放量为 11250t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、SS。根据类比，其产生浓度分别为 100mg/L、30mg/L、60mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.7 喷射泵废水

根据工程分析，喷射泵废水的排放量为 960t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 以及与工艺用水中类似的特征因子。根据类比，其产生浓度分别为 40000mg/L、3000mg/L、120mg/L 和 500mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.8 尾气处理废水

根据工程分析，尾气处理废水的排放量为 576t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 以及与工艺中类似的特征因子。根据类比，其产生浓度分别为 30000mg/L、2600mg/L、100mg/L 和 1000mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.9 空压废水

根据工程分析，空压废水的排放量为 600t/a，污染物主要为 COD、BOD₅、SS。根据类比，其产生浓度分别为 1000mg/L、500mg/L、300mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.10 初期雨水

根据工程分析，初期雨水的排放量为 3055.0t/a，由初期雨水池收集后，再进入污水处理站处理，初期雨水中的污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N 以及 SS，根据类比，其产生量分别为 1000mg/L、300mg/L、50mg/L 和 1500mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.11 实验废水

根据工程分析，项目实验废水排放量为 80t/a，污染物主要为 PH、COD、BOD₅、SS，根据类比，其产生量分别为 PH6-9、1000mg/L、200mg/L、300mg/L，经过污水处理站处理后，排放至长江埠污水处理站。

3.4.2.12 废水产排情况汇总

项目废水排放采取“雨污分流，污污分流”的排水方式，高浓度有机废水先经微电解-芬顿氧化前处理，提高废水可生化性，生活污水再与经处理过的高浓度

废水一起进入厂区污水处理站处理，项目厂区内设置一座污水处理车间。废水处理达到应城市长江埠污水处理厂接管标准后通过“一企一管架空管道”排入该污水处理厂进一步处理。废水排放情况见表 3.4.2.1-3。

表 3.4.2.1-3 项目废水排放一览表

废水源		主要污染物 (mg/L, pH 无量纲)					氯化物
		pH	COD	BOD5	SS	氨氮	
高盐工艺废水 1074.88t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	2000	400	500	100	13729
	产生量 (t/a)	--	2.04474	0.4089	0.5112	0.1022	14.0362
蒸发除盐效率		--	--	--	--	--	90%
高盐工艺废水 1074.88t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	2000	400	500	100	1306
	产生量 (t/a)	--	2.14976	0.4300	0.5374	0.1075	1.4036
高浓度工艺废水 410.05t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	60000	4000	500	14000	163
	产生量 (t/a)	--	24.603	1.6402	0.2050	5.7407	0.0668
车间清洗 4800t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	20000	2000	2000	150	--
	产生量 (t/a)	--	96	9.6	9.6	0.72	--
设备清洗 7623t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	30000	3500	1500	180	--
	产生量 (t/a)	--	228.6900	26.6805	11.4345	1.3721	--
循环水 1800t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	1000	200	800	100	--
	产生量 (t/a)	--	1.8000	0.36	1.44	0.1800	--
纯水机浓水 609.22t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	100	30	--	--	--
	产生量 (t/a)	--	0.0609	0.0183	--	--	--
喷射泵废水 960t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	40000	3000	500	120	--
	产生量 (t/a)	--	38.4000	2.8800	0.4800	0.1152	--
尾气处理 576t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	30000	2600	1000	100	--
	产生量 (t/a)	--	17.2800	1.4976	0.5760	0.0576	--
空压废水 600t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	1000	500	300	--	--
	产生量 (t/a)	--	0.6000	0.3000	0.1800	--	--
高浓度废水 17378.27t/a	产生浓度 (mg/L)	3-6	23445	2473	1376	471	4
	产生量 (t/a)	--	407.4339	42.9766	23.9155	8.1856	0.0668
芬顿氧化处理效率		--	68%	50%	20%	20%	0%
高浓度废水 17378.27t/a	排放浓度 (mg/L)	3-6	7502	1237	1101	377	4
	排放量 (t/a)	/	130.3789	21.4883	19.1324	6.5485	0.0668
生活废水 3456t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	350	250	200	35	--

	产生量 (t/a)	--	1.2096	0.8640	0.6912	0.1210	--
蒸汽冷凝水 11250t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	100	30	60	--	--
	产生量 (t/a)	--	1.1250	0.3375	0.6750	--	--
初期雨水 3055.0t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	1000	300	1500	50	--
	产生量 (t/a)	--	3.0550	0.9165	4.5825	0.1528	--
实验废水 80t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	1000	200	300	--	--
	产生量 (t/a)	--	0.0800	0.0160	0.0240	--	--
综合废水 36294.15t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	3802	663	707	191	41
	产生量 (t/a)	--	137.9982	24.0522	25.6426	6.9297	1.4704
生化处理效率		--	90%	80%	85%	85%	0%
综合废水 36294.15t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	380	133	106	29	41
	产生量 (t/a)	--	13.7998	4.8104	3.8464	1.0395	1.4704

备注：①高盐工艺废水为乙炔净化废水，蒸发除盐后进综合废水调节池。

②高浓度废水=高浓度工艺废水+车间清洗+设备清洗+循环水+浓水+喷射泵废水+尾气处理+空压废水

③综合废水=蒸发处理后高盐废水+高浓度废水+蒸汽冷凝水+初期雨水+生活废水+实验废水

废水中特征污染物产排汇总见下表（包含新污染物特征因子）

表 3.4.2.1-4 项目废水特征因子排放一览表

特征因子	产生量 t/a	废水处理效率 %	排放量 t/a	总水量 m3	浓度 mg/L	限值 mg/L	备注
三氯甲烷	0.0101	10	0.0091	36294.15	0.25	0.3	废气中三氯甲烷产生量 1.55t/a,经两级冷凝（35%）活性炭（80%）碱洗（5%），碱洗部分全部进入废水
甲醛	0.0780	98	0.0016		0.04	1	PN 废水中甲醛 0.06t/a；废气中甲醛产生量 0.06t/a，经水洗（30%），水洗部分全部进入废水
环氧氯丙烷	0.0036	95	0.0002		0.005	0.02	废气中环氧氯丙烷产生量 1.59t/a,经两级冷凝（85%）活性炭（80%）碱洗（75%），碱洗部分未与碱液反应（10%计）全部进入废水
三氯乙醛	0.0024	60	0.0010		0.03	0.1	废气中三氯乙醛产生量 0.35t/a,经两级冷凝（80%）活性炭（80%）碱洗（85%），碱洗部分未与碱液反应（20%计）全部进入废水
硫化物	0.2626	95	0.0131		0.36	1.0	乙炔废水中硫化钠 0.64t/a

可吸附 卤化物	0.0183	75	0.0046		0.13	5.0	废气中三氯甲烷产生量 1.55t/a; 氯化苈产生量 0.59t/a,经两级冷凝(90%) 活性炭(80%)碱洗(70%) , 碱洗部分全部进入废水
LAS	0.2	80	0.0400		1.10	3.0	产品(TC-EHS)磺酸酯钠盐正 常生产阶段不会进入废水, 考虑设备冲洗,按产量0.1% 计
总磷	0.0818	80	0.0164		0.45	0.5	乙炔气次氯酸钠洗生成磷酸 2.33t/a,碱洗生成磷化钠 0.26t/a。(蒸发除盐90%)

应城市长江埠污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及其修改单中一级标准的A标准。拟建项目废水排入应城市长江埠污水处理厂处理后的污染物排放见表3.4.2.1-5。

表 3.4.2.1-5 项目废水通过园区处理后污染物排放一览表

类别		污染物				
		COD	BOD5	SS	氨氮	氯化物
综合废水进入 长江埠污水处 理厂水量 36294.15t/a	污染物浓 度 (mg/L)	380	133	106	29	41
	污染物量 (t/a)	13.7998	4.8104	3.8464	1.0395	1.4704
综合废水最终 排水量 36294.15t/a	最终浓度 (mg/L)	50	10	10	5	≤250
	最终排放 量 (t/a)	1.8147	0.3629	0.3629	0.1815	1.4704

3.4.3 噪声源强分析

项目噪声源主要为反应釜搅拌电机、磁力泵等设备,换热器、中间罐、回收罐等属于静设备,无噪声产生。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)及相关设备噪声源强,项目噪声源强情况如下表:

表 3.4.3-1 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	型号	声源源强声功率级/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外距离
表面处理车间	各类反应釜	5m ³	80	生产车间密闭隔声，生产设备选用低噪声设备，设备安装过程底部采用橡胶减振垫、消声器、隔音罩等降噪措施	-27	-98	10	8	59.8	24 小时运行	15	44.8	1m
	螺旋上料机	/	85		-30	-93	2	3	67.3		15	52.3	1m
	泵类	/	80		-28	-94	1	4	61.2		15	46.2	1m
	离心机	/	80		-42	-97	5	7	59.9		15	44.9	1m
	双锥干燥器	3000L	75		-35	-101	5	4	56.2		15	41.2	1m
炔醇车间	各类反应釜	16m ³	90		-18	-19	10	5	70.0		15	55	1m
	泵类	/	85		-24	-13	1	7	64.2		15	49.2	1m
	压缩机	/	80		-93	29	5	13	58.8		15	43.8	1m
	板框压滤机	/	70		-10	34	2	12	48.8		15	33.8	1m
乙炔车间	板框压滤机	/	70		-25	30	3	10	51.0		15	36	1m
公用工程房	空压制氮机组	/	100		66	-45	1	11	80.0		15	65.0	1m
	尾气风机	/	95		45	149	10	10	75.0		15	60.0	1m

以厂址中心（113°44'09.5146",30°52'46.8221"）为原点。

表 3.4.3-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			（声压级/距声源距离）/（dB（A）/m）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	冷却水塔	1500m ³ /h	81	8	1	80	设备减震，噪声源强减低10dB（A）。	24 小时运行

以厂址中心（113°44'09.5146",30°52'46.8221"）为原点。

3.4.4 固体废物源强分析

3.4.4.1 工艺固废

(1)TCA 的固废为过滤工段产生的含 TCA 滤渣，产生量为 0.11t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(2)PN 的固废为过滤工段产生的含活性炭滤渣，产生量为 0.40t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(3)SSO3 的固废为过滤工段产生的含硫滤渣，产生量为 0.19t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(4)POPDH 的固废为生产中产生的氯化钠湿盐，产生量为 14.85t/a，经精制为工业盐。

(5)PZN 的固废为过滤工段产生的含 PZN 滤渣，产生量为 0.06t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(6)BPC-48 的固废为过滤工段产生的含活性炭滤渣，产生量为 1.17t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(7)DPS 的固废为过滤工段产生的含活性炭滤渣，产生量为 0.91t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(8)TC-EHS 的固废为过滤工段产生的含活性炭滤渣，产生量为 4.50t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(9)癸炔二醇及副产的固废为精馏工段产生釜残，产生量为 4.27t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW11，危险废物代码是 900-013-11，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(10)十二碳炔二醇及副产的固废为精馏工段产生釜残，产生量为 2.01t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW11，危险废物代码是 900-013-11，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(11)乙炔的固废为电石渣，产生量为 15077.78t/a，根据《固体废物排污申报登记指南》及《工业固体废物名录》第 3 项明确规定，电石渣属于含钙固体废物，主要成分为氢氧化钙，属于一般工业固体废物，且属于一般工业固体废物中的第 II 类，综合利用不外排。

(12)废活性炭

项目有机废气处理设施含有活性炭吸附装置，活性炭定期更换，产生废活性炭。根据《简明通风设计手册》(孙一坚,中国建筑工业出版社,1997 年 6 月, P511), 颗粒活性炭对有机废气的平衡吸附量约为 0.33kg/kg(活性炭)。项目使用活性炭的单元为处理含氯废气及实验废气产生。①含氯有机废气总量 13.17t/a，两级冷凝处理有机废气综合效率约 80%，二级活性炭吸附去除率取 80%，则活性炭吸附有机废气量为 2.11t/a；②实验室废气总量 0.07t/a，废气经收集（收集效率 90%）后，通过“二级活性炭吸附装置”处理（二级活性炭处理效率 80%），则活性炭吸附有机废气量为 0.05t/a；综上活性炭吸附有机废气总量为 2.16t/a，则活性炭使用量约 6.55t/a，经计算废活性炭产生量为 8.71t/a。项目废活性炭属于危险废物 (HW49 其他废物 900-039-49，危险特性为 T)，分类收集至危险废物暂存间，并定期委托有资质单位拉运处理。

(13)污水处理站物化污泥

根据建设单位提供的资料，污水处理站设计，废水经物化单元、生化单元处理后，产生污泥量 3.3t/d（含水率 80%），则污泥总量 990t/a，污水处理站污泥的危险性暂无法明确判定，现阶段按危险废物进行规范处置（危险废物类别为 HW49,代码为 772-006-49,危险特性为 T/In）；待生产运行稳定后，将及时开展危险废物鉴别工作，以最终确定其属性。

(14)制氮站分子筛

由于反应过程中，有一些反应需在无氧状态下进行，要使用氮气对反应管路以及容器进行吹扫，氮气由制氮站制备，制氮站使用变压吸附法制备氮气变压吸附法(Pressure Swing Adsorption,简称 PSA)是一种新的气体分离技术，其原理是利用分子筛对不同气体分子“吸附”性能的差异而将气体混合物分开，它是以空气为

原料，利用一种高效能、高选择的固体吸附剂对氮和氧的选择性吸附的性能把空气中的氮和氧分离出来，氮气作为车间使用，氧气排放。其制备工艺如下。

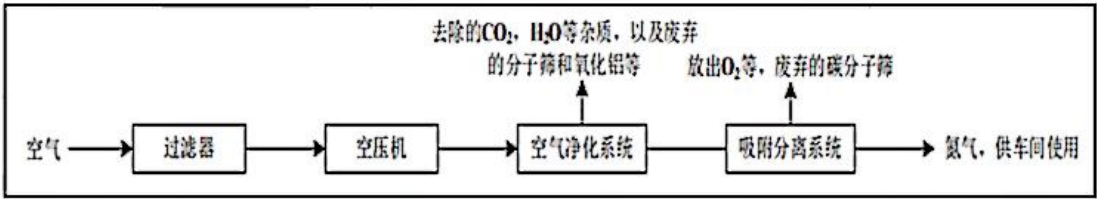


图 3.4.4-1 制氮机运行过工艺流程图

由上图可以看出，制氮站产生的固体废物主要是分子筛，分子筛约 2t，约 5 年更换一次，由厂家回收。

(15)导热油

在产生的生产过程中，需要用到较高温度对生产线进行加热，需使用导热油传导热量，导热油约为 2t，10 年更换一次，为危险废物，危险废物类别为 HW08，危险废物代码是 900-249-08，危险特性为 T/I，交由有资质的单位处理。

(16)废包装

项目的原料外购，对于原料包装，凡沾染有化学原料或直接接触化学原料的包装材料，均为危险废物，根据原料的用量，包装袋的产生量约为 5t/a，危险废物类别为 HW49，代码为 900-041-49，危险特性为 T/In。

(17)废润滑油

项目在生产过程中，为了保持设备的正常运行，使用润滑油对风机和泵等进行润滑，使用润滑油的废桶以及废油为危险废物，产生量约为 0.5t/a，危险废物类别为 HW08，代码为 900-249-08，危险特性为 T/I。

(18)废反渗透膜

项目去离子水的制备使用反渗透装置，反渗透装置在使用过程中，会产生废的反渗透膜，反渗透膜的产生量约为 2t/5 年，由生产厂家回收。

(19)蒸发废盐--氯化钠

根据工程分析可知，乙炔车间废水含氯化钠 23.13t/a，高盐废水通过蒸发结晶除盐，除盐效率取 90%，则年产生氯化钠 20.82t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-039-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

全厂运营期废盐产生及处理情况见表 3.4.4-1

表 3.4.4-1 运营期废盐产生及处理情况一览表 (t/a)

名称	主要成分	杂质成分	产生环节	生产工艺	废物属性	产生量	处理方式
蒸发废盐	氯化钠	氢氧化钠、硫化钠、磷酸钠等	高盐废水预处理	浓缩脱盐	危险废物	20.82	委外处理

(20)实验有机废液

根据建设单位提供的资料，厂区运营期产生实验有机废液（实验废液、废检测液、在线监测废液）7t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码是 900-047-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(21)RTO 蓄热陶瓷体

RTO 运行中，蓄热陶瓷体高温频繁交替或气流冲击导致陶瓷碎裂、变形，产生废蓄热陶瓷体 1t/5a，危险废物，危险废物类别为 HW49，危险废物代码为 900-041-49，危险特性为 T，交由有资质的单位处理。

(22)生活垃圾

项目员工共 120 人，生活产生的垃圾量按 1.0kg/(人·d)计，则生活垃圾的产生量为 36.0t/a。生活垃圾由工作人员定期清扫，由环卫部门统一清运。

(23)废气处理-冷凝废液

根据工程分析：

①表面处理车间含氯废气：经两级冷凝预处理，处理过程中会产生冷凝废液，年产含氯废气 13.17t/a，有机废气冷凝处理综合效率取 80%计算，年产冷凝废液 10.54t/a；

②炔醇车间废气：经两级冷凝预处理，年产废气（含甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、甲基叔丁基醚）196.81t/a，有机废气冷凝处理综合效率取 35%计算，年产冷凝废液 68.88t/a；总计冷凝废液为 82.05t/a，为危险废物，危险废物类别为 HW06，危险废物代码是 900-404-06，危险特性为 T/I/R，交由有资质的单位处理。

本项目固体废物产生情况一览表见表 3.4.4-2。

表 3.4.4-2 固体废物产生情况一览表

固体废物来源		主要成分	固体废物类别与代码	状态	产生情况		处置措施	
					核算方法	产生量 t/a	工艺	处置量 t/a
TCA	S1-1	TCA	HW49/900-039-49	固	物料平衡	0.11	委外	0.11
PN	S2-1	硫酸氢钠、羟甲基硫酸钠、活性炭	HW49/900-039-49	固	物料平衡	0.40	委外	0.40
SSO3	S3-1	硫、3-氯-2-羟基丙烷磺酸钠	HW49/900-039-49	固	物料平衡	0.19	委外	0.19
POPDH	S5-1/湿盐	氯化钠	/	固	物料平衡	14.85	精制	14.85
PZN	S6-1	PZN	HW49/900-039-49	固	物料平衡	0.06	委外	0.06
BPC-48	S8-1	烟酸、氯化钠、活性炭	HW49/900-039-49	固	物料平衡	1.17	委外	1.17
DPS	S9-1	活性炭、氢氧化钠、二甲基二硫代氨基甲酸钠	HW49/900-039-49	固	物料平衡	0.91	委外	0.91
TC-EHS	S10-1	尿素、2-乙基己基硫酸铵、活性炭	HW49/900-039-49	固	物料平衡	4.50	委外	4.50
癸炔二醇	S13-1	甲基异丁基酮、甲基叔丁基醚、氢氧化钾	HW11/900-013-11	固	物料平衡	4.27	委外	4.27
十二碳炔二醇	S14-1	甲基异戊基酮、甲基叔丁基醚、氢氧化钾	HW11/900-013-11	固	物料平衡	2.01	委外	2.01
乙炔	S15-1	电石渣（氢氧化钙）	SW16/261-003-S16	固	物料平衡	15077.78	综合利用	15077.78
废活性炭	/	活性炭、VOCS	HW49/900-039-49	固	物料平衡	8.71	委外	8.71
污水站污泥	/	/	暂按危废（HW49/772-006-49）	固	类比	990	委外	990
制氮分子筛	/	分子筛	一般固废	固	类比	2t/5 年	回收	2t/5 年
导热油	/	导热油	HW08/900-249-08	固	类比	2t/10 年	委外	2t/10 年
废包装	/	/	HW49/900-041-49	固	类比	5	委外	5
废润滑油	/	润滑油	HW08/900-249-08	固	类比	0.5	委外	0.5

固体废物来源		主要成分	固体废物类别 与代码	状态	产生情况		处置措施	
					核算 方法	产生量 t/a	工 艺	处 置 量 t/a
蒸发 废盐	/	氯化钠	HW49/900-047 -49	固	物料 平衡	20.82	委 外	20.82
废反渗透膜	/	反渗透膜	一般固废	固	类比	2t/5 年	回 收	2t/5 年
实验有机 废液	/	有机废液	HW49/900-047 -49	液	类比	7	委 外	7
RTO 蓄热 陶瓷体	RTO	沾染有机废气 二次生成物	HW49/900-041 -49	固	类比	1t/5 年	委 外	1t/5 年
生活垃圾	/	/	/	固	类比	36	环 卫 清 运	36
冷凝废液	/	含氯有机废液	HW06/900-404 -06	液	物料 平衡	82.05	委 外	82.05

项目运营期危险废物产生情况见表 3.4.4-3

表 3.4.4-3 项目运营期污染物产生及排放情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量	产生工序	主要成分	有害成分	贮存	危险	污染防治措施
				t/a				周期	特性	
1	废滤渣	HW49 其他废物	900-039-49	7.34	过滤/脱盐	有机物	有机物	3 个月	T	分类收集，分区存放，定期交有资质单位处置
2	釜残	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	6.28	精馏	有机物	有机物	3 个月	T	
3	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	8.71	废气处理	有机物	有机物	半年	T	
4	废包装	HW49 其他废物	900-041-49	5	生产	有毒有害化学品	有毒有害化学品	1 年	T/ In	
5	废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.5	设备维护	矿物油	矿物油	1 年	T/I	
6	废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.2	导热油炉	矿物油	矿物油	1 年	T/I	
7	污水站污泥	HW49 其他废物	772-006-49	990	废水处理	有毒有害化学品	有毒有害化学品	1 个月	T/ In	
8	实验有机废液	HW49 其他废物	900-047-49	7	实验	有毒有害化学品	有毒有害化学品	1 年	T/C/I/R	
9	冷凝废液	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-404-06	82.05	废气处理	含氯有机溶剂	有毒有害化学品	1 年	T/I/R	
10	RTO 蓄热陶瓷体	HW49 其他废物	900-041-49	0.2	废气处理	有毒有害化学品	有毒有害化学品	1 年	T/ In	

3.5 项目污染物产排情况汇总

表 3.5-1 项目运营期污染物产生及排放情况汇总表

类别	污染源	污染物	产生情况		处理、处置措施	排放方式	排放情况		
			产生量 t/a	产生速率 kg/h			排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m3
废气	DA001	环己烷	8.85	2.3837	含氯（两级冷凝+活性炭+碱洗）；表面处理（脱氨/水洗+碱洗+氧化塔+RTO+碱洗）炔醇车间（冷凝+碱洗+水洗+RTO+碱洗）	有组织	0.0781	0.0206	1.3746
		甲醛	0.06	0.0735		有组织	0.0002	0.0002	0.0147
		甲醇	17.81	4.5328		有组织	0.0891	0.0227	1.5109
		VOCs	258.95	53.84		有组织	1.7902	0.3361	22.404
		氨气	59.32	19.70		有组织	0.0593	0.0197	1.3136
		乙炔	45.73	6.4029		有组织	0.2744	0.0384	2.5612
		颗粒物	5.88	0.8167		有组织	0.2646	0.0368	2.4500
		三氯甲烷	1.55	0.3278		有组织	0.2646	0.0368	2.4500
		环氧氯丙烷	1.5900	1.5467		有组织	0.0111	0.0108	0.7218
		硫酸雾	0.0400	0.0253		有组织	0.0004	0.0002	0.0152
		NOX	3.9800	0.5528		有组织	1.9900	0.2764	18.4259
		乙二醇	0.0975	0.0754		有组织	0.0005	0.0004	0.0251
		二硫化碳	3.71	0.5424		有组织	0.0186	0.0027	0.1808
	DA002	SO2	0.16	0.0222	直排	有组织	0.16	0.0222	29.3578
		NOX	0.7484	0.1039		有组织	0.7484	0.1039	137.32
	DA003	VOCs	0.1808	0.0251	碱喷淋+酸浸渍活性炭	有组织	0.1383	0.0192	3.8420
		NH3	0.1264	0.0176		有组织	0.0341	0.0047	0.9480
		H2S	0.0049	0.0007		有组织	0.0002	0.00003	0.0061
	DA004	VOCs	0.07	0.0292	二级活性炭	有组织	0.0126	0.0053	1.0500
	危险废物暂	VOCs	0.2485	0.0345	负压收集+	无组织	0.0249	0.0035	/

	存间				活性炭 +RTO				
	储罐区	VOCs	0.1843	0.0256	正压收集 +RTO	无组织	0.0184	0.0026	/
	污水处理站	VOCs	0.1815	0.0252	碱喷淋+酸 浸渍活性炭	无组织	0.0182	0.0025	/
		NH3	0.1264	0.0176		无组织	0.0126	0.0018	/
		H2S	0.0049	0.0007		无组织	0.0005	0.0001	/
	动静密封点	VOCs	0.2626	0.0365	定期检漏	无组织	0.2626	0.0365	/
	乙炔车间	颗粒物	5.88	0.8167	集气罩收集 +布袋除尘	无组织	0.5880	0.0817	/
	实验室废气	VOCs	0.07	0.0292	二级活性炭	无组织	0.0070	0.0029	/
	交通运输废 气	CO	0.2718	/	/	/	0.2718	/	/
		NOX	0.5406	/	/	/	0.5406	/	/
		THC	0.1077	/	/	/	0.1077	/	/
废水	综合废水 36294.15t/a	pH	/	3-6	经厂区污水 处理站处理 后排入园区 污水处理厂	间接排放	pH	/	6-9
		COD	414.95	11433mg/L			COD	13.7998	380mg/L
		BOD5	45.52	1254mg/L			BOD5	4.8104	133mg/L
		SS	30.40	838mg/L			SS	3.8464	106mg/L
		NH3-N	8.56	236mg/L			NH3-N	1.0395	29mg/L
		氯化物	14.10	388mg/L			氯化物	1.4704	41mg/L
		三氯甲烷	0.0101	0.28mg/L			三氯甲烷	0.0091	0.25mg/L
		甲醛	0.0780	2.15mg/L			甲醛	0.0016	0.04mg/L
		环氧氯丙烷	0.0036	0.10mg/L			环氧氯丙烷	0.0002	0.005mg/L
		三氯乙醛	0.0024	0.07mg/L			三氯乙醛	0.0010	0.03mg/L

		硫化物	0.2626	7.24mg/L			硫化物	0.0131	0.36mg/L
		可吸附卤化物	0.0183	0.50mg/L			可吸附卤化物	0.0046	0.13mg/L
		LAS	0.2000	5.51mg/L			LAS	0.0400	1.10mg/L
		总磷	0.0810	2.23mg/L			总磷	0.0164	0.45mg/L
噪声	生产设备	LAeq	60~95dB(A)		选用低噪声设备，合理布局，设置减振隔声等措施	/	≤60dB(A)		
固体废物	危险废物	废滤渣	7.34	/	委外	不外排	0	/	/
		釜残	6.28				0	/	/
		废活性炭	8.71	/			0	/	/
		废包装	5	/			0	/	/
		废润滑油	0.5	/			0	/	/
		废导热油	0.2	/			0	/	/
		实验有机废液	7	/			0	/	/
		冷凝废液	82.05						
		RTO 蓄热陶瓷体	0.2	/			0	/	/
		污水站污泥	990	/			0	/	/
	一般固废	制氮分子筛	2t/5 年	/	厂家回收		0	/	/
		废反渗透膜	2t/5 年	/			0	/	/
		电石渣	15077.78	/	综合利用		0	/	/
	生活垃圾	生活垃圾	36	/	集中收集后交环卫部门清运		0	/	/

3.6 项目非正常排放分析

(1)废气非正常排放分析

项目废气非正常排放主要为环保设备发生故障、设备失效。本评价废气排放非正常工况主要考虑废气在最不利条件下(即废气净化效率为 0)，其排放状况见下表。

表 3.6-1 非正常情况下废气排放一览表

污染源	污染物	污染物产生			污染物排放		单次持续时间/h	年发生频次/次
		废气产生量 m ³ /h	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h		
DA001	环己烷	15000	8.85	2.3837	8.85	2.3837	1	1
	甲醛		0.06	0.0735	0.06	0.0735		
	甲醇		17.81	4.5328	17.81	4.5328		
	VOCs		258.95	53.8362	258.95	53.8362		
	氨气		59.3200	19.7033	59.3200	19.7033		
	乙炔		45.73	6.4029	45.73	6.4029		
	颗粒物		5.88	0.8167	5.88	0.8167		
	三氯甲烷		1.55	0.3278	1.55	0.3278		
	环氧氯丙烷		1.59	1.5467	1.59	1.5467		
	硫酸雾		0.04	0.0253	0.04	0.0253		
	NOX		3.98	0.5528	3.98	0.5528		
	乙二醇		0.0975	0.0754	0.0975	0.0754		
	二硫化碳		3.71	0.5424	3.71	0.5424		
DA003	VOCs	5000	0.1808	0.0251	0.1808	0.0251	1	1
	氨		0.1264	0.0176	0.1264	0.0176		
	硫化氢		0.0049	0.0007	0.0049	0.0007		
DA004	VOCs	5000	0.07	0.0292	0.07	0.0292	1	1

(2)废水非正常排放分析

废水非正常排放主要考虑设备检修、总排口废水超标等情况下废水不得排出厂区的情况，按废水处理设施修复时间为 1d 考虑，厂区拟建容积为 3750m³ 的应急事故池。出现非正常排放情况时将污水站废水导入应急事故池，待事故修复后再重新进入污水处理站处理达标后排放。若非正常排放不能及时修复，应急事故

池内废水已储满时，应停止生产，防止未经处理的生产废水外排，直至废水处理装置正常运转后方能正式生产

3.7 新建项目建成后全厂污染物产排“两本账”分析

表 3.7-1 全厂污染物产排“两本账”分析一览表

项目	现有项目排放量	在建项目排放量	拟建项目			“以新带老”削减量	排放增减量	最终排放量
			产生量	削减量	排放量			
废气	VOCS	/	/	265.08	262.78	2.3001	/	2.3001
	SO2	/	/	0.16	0	0.1600	/	0.16
	NOx	/	/	4.7284	1.99	2.7384	/	2.7384
	颗粒物	/	/	5.88	5.0274	0.8526	/	0.8526
	环己烷	/	/	8.85	8.7719	0.0781	/	0.0781
	甲醛	/	/	0.06	0.0598	0.0002	/	0.0002
	甲醇	/	/	17.81	17.7209	0.0891	/	0.0891
	氨气	/	/	59.4464	59.3853	0.0611	/	0.0611
	硫化氢	/	/	0.0049	0.0042	0.0007	/	0.0007
	乙炔	/	/	45.73	45.4556	0.2744	/	0.2744
	三氯甲烷	/	/	1.55	1.2854	0.2646	/	0.2646
	环氧氯丙烷	/	/	1.59	1.5789	0.0111	/	0.0111
	硫酸雾	/	/	0.0400	0.0396	0.0004	/	0.0004
	乙二醇	/	/	0.0975	0.0970	0.0005	/	0.0005
	二硫化碳	/	/	3.71	3.6914	0.0186	/	0.0186
废水	废水量	/	/	36294.15	/	36294.15	/	36294.15
	COD	/	/	414.95	413.1353	1.8147	/	1.8147
	NH3-N	/	/	8.56	8.3785	0.1815	/	0.1815

	BOD5	/	/	45.52	45.1571	0.3629	/	0.3629	0.3629
	SS	/	/	30.40	30.0371	0.3629	/	0.3629	0.3629
	氯化物	/	/	14.10	12.6296	1.4704	/	1.4704	1.4704
	三氯甲烷	/	/	0.0101	0.0010	0.0091	/	0.0091	0.0091
	甲醛	/	/	0.0780	0.0764	0.0016	/	0.0016	0.0016
	环氧氯丙烷	/	/	0.0036	0.0034	0.0002	/	0.0002	0.0002
	三氯乙醛	/	/	0.0024	0.0014	0.0010	/	0.0010	0.0010
	硫化物	/	/	0.2626	0.2495	0.0131	/	0.0131	0.0131
	可吸附卤化物	/	/	0.0183	0.0137	0.0046	/	0.0046	0.0046
	LAS	/	/	0.2000	0.1600	0.0400	/	0.0400	0.0400
	总磷	/	/	0.0810	0.0646	0.0164	/	0.0164	0.0164
固体废物	生活垃圾	/	/	36.0	36.0	/	/	/	/
	一般固体废物	/	/	15078.58	15078.58	/	/	/	/
	危险废物	/	/	1107.07	1107.07	/	/	/	/

第四章、环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

应城市位于湖北省中部偏东、孝感市西南，地处东经 113°19'—113°45'，北纬 30°43'—31°08'。东邻漳、涇二水与云梦县为界，东北与安陆市毗连，西与天门市、京山县接壤，南与汉川市为邻。境域南北长约 48 公里，东西宽为 43 公里。国地面积 1103.38 平方公里，占全省总面积的 0.59%。中心城区东南距省会武汉市 96 公里，东距孝感市 49 公里。南及江汉汉宜公路穿境而过，汉丹、长荆铁路横贯东西，处在武汉、襄樊、荆州、宜昌大三角经济区的中心，水陆交通便利，地理位置优越。

4.1.2 气候特征

应城市地处中纬度湿润区，属亚热带季风气候。光照充足，热量丰富，雨量充沛，气候温暖湿润；无霜期长，严寒期短，四季变化明显，雨热高峰同时出现，光、热、水的地域差异甚微。

全年主导风向为北风，占 18.48%，其次为东北偏东风，占 16.2%。夏季主导风向为北风，次主导风向为东北偏东风和南风，冬季以北风和东北偏东为主导风向，南风为次主导风向。历年平均风速 3m/s。极大风速为 18.7m/s。月平均风速 2 月最大，为 3.3m/s；6 月最小，为 2.7m/s。

年平均气温 15.9℃。1 月平均气温 2.9℃，极端最低气温-15.5℃(1969 年 1 月 31 日和 1977 年 1 月 30 日)；7 月平均气温 28.2℃，极端最高气温 38.7℃(1978 年 8 月 2、3 日)；平均气温年较差 25.4℃。

日照年平均 1982.3h，日照百分率 44%；无霜期年平均 241 天。

4.1.3 地形、地貌、地质

应城市属鄂中丘陵和江汉平原的过渡地区，构造上为云应凹陷。全境整个地势较为平坦，以低岗为主，兼有平原，地势自西北向东南倾斜。西北部为低岗地区，约占总面积的 66.4%。境内低岗系大洪山余脉，其坡度一般小于 10 度，起伏平缓，海拔高程在 41~80m 之间；最高点为何家脑山主峰白沙口，海拔高程 111.6m。境域中部的大富水

两岸和东部漳河、涑水西岸为平原地区，主要为岗间冲积平原阶地，约占总面积的 19.6%；地势平坦，依势向东南伸展，海拔高程一般在 25—40m 之间。市境南部的滨湖地带，多属湖沼洼地，约占总面积 14%；地势较低，海拔高程均在 25m 以下；最低处在东西汉湖的郎君镇蔡咀村，仅 20.4m。境域地貌特征构成“七丘一湖二平川”的形态。地貌分区，北部为低岗地区，冲岗、平畈相间；南部为平原湖沼洼地，地势低平。技改工程地处海拔 30~40m 之间的原市制盐厂内，厂区地势基本平坦，东边略高于西边，厂区地下水位在 10m 以下。地基范围内有膨胀性土存在，膨胀性等级为中等三级。厂区范围工程地质为第四纪更新系，土壤一般为粘性土，上部土壤为褐黄色粘土随深度变为棕黄色粘土，局部夹有灰白色粘土，但分布不均匀，地基承载力大于 250t/m²。应城地区基本地震烈度为六度。

4.1.4 水文水系

应城市境内河港纵横，西北水库密布，南部湖泊毗连，塘堰遍布全市。主要有涑水、漳河、大富水和汉北河 4 条河流，境内长度 114.7km，控制来水面积 384k m²，过境客水量为 31.12 亿 m³。5 公里长以上的港溪 14 条，境内长度 201km；境域东南原有大小湖泊 21 个，水面约 28.5 万亩，其中东西汉湖、龙赛湖、老观湖 3 个，面积 6.45 万亩。河网密度 0.29km/k m²。正常年景年降水量为 11.97 亿 m³，地表径流总量 3.83 亿 m³。建有中型水库 2 座，小（一）型水库 19 座，小（二）型水库 80 座，总库容 13752.5 万立方米，承雨面积 498.76 平方公里。河网密度 0.29 公里/平方公里。正常年景降水量为 11.97 亿立方米，地表径流总量 3.83 亿立方米。境内地下水分孔隙潜水及承压水、裂隙承压水 2 种，面积约 809.7 平方公里。天然净储水量每年 2.065 亿平方米，年补给量（可开采量）约 600 万平方米。

境内地下水分孔隙潜水及承压水、裂隙承压水 2 种，面积约 809.7k m²。天然净储水量每年 2.065 亿 m³，年补给量(可开采量)约 600 万 m³。汤池温泉，属断层裂隙交汇带之承压地下热水，地热异常区约 0.5k m²。日计采储量 1.03 万 t。径流量约 300 万 m³。最高水温 69.3℃。水化学为硫酸钙型。现有人工钻井 11 眼，日提水 6000 余 t。

府河为本地区主要地表河流，府河发源于湖北省随州市与钟祥县交界处大洪山，经随州市、安陆市、云梦县到达本地区，由西北向南东穿过，在应城河段河下游护子潭处分为两股。一股是新河道（府环河）进入武汉市，称之为朱家河，其流经武汉市汉口区北缘，于谌家矶处注入长江。隔蒲至谌家矶河段长 85 公里，其中武汉市河段长 43 公里。另一段走老河道，经长江埠镇于云梦肖李湾船闸与汉北河相连通，该河段长 13

公里。1988 年 11 月府河安陆段解放水利枢纽工程投入运行，丰水期六台机组满负荷运行时，泄水量约为 $104\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期利用库存水量补充河水流量维持一台机组运行，下泄流量约为 $14\text{m}^3/\text{s}$ 。

本地区周围大气降水比较丰富，地表水流较发达，为地下水的形成提供了丰富的水源。

4.1.5 生态环境

拟建项目位于长江埠赛孚工业园，评价范围内主要植被为桉树、马尾松、苦楝树、枫树、竹子、狗牙根、青蒿、狗尾草、车前草、白茅、胜红蓟等，以及甘蔗、黄豆等农作物。野生动物种类较少，无大型野生动物，主要动物有体型较小的鸟类，如山雀等，但每种鸟的种群数量不大。两栖类有蟾蜍、泽蛙等；哺乳类有田鼠、家鼠等；爬行类有蛇、壁虎等；腹足类有蜗牛、田螺等；环节类有蚯蚓、蚂蟥等；节肢类有蜈蚣、甲虫、蚂蚁等，以及其他昆虫类，如蝴蝶、蜻蜓等。

评价区域内未发现有列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的野生动植物。

4.1.6 风景名胜、文物、自然保护区

拟建项目评价范围内无风景名胜、文物保护区及自然保护区。拟建项目周边 1km 范围内均无在国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区。

4.2 应城市经济开发区赛孚工业园

4.2.1 规划园区范围

(1) 2006 年编制的《湖北应城经济开发区赛孚工业园控制性详细规划》规划范围为：东到规划 7 号路，南至规划 13 号路，西为长化路，北临规划 8 号路（均以路中心线为界），总用地面积为 274.73 公顷。

(2) 2019 年孝感市人民政府按照合格化工园区确认程序和标准，组织专家和部门对赛孚工业园进行了现场评估，确认园区为合格园区。评估文件中确认湖北应城经济开发区赛孚工业园规划面积为 3.478km^2 ，包括几个区域：赛孚工业园新区、老区、黄金大道、中盐长江盐化有限公司及铁路货场危化仓储区。

赛孚工业园新区四至范围：东至规划 7 号路，南至规划 13 号路，西至长化公路，北临规划 8 号路。

赛孚工业园老区四至范围：秋湖路以南（含秋湖路以北原阀门厂），汉丹铁路以北，老府河以西。

赛孚工业园黄金大道四至范围：黄金大道以北。

中盐长江盐化有限公司四至范围：中盐长江盐化有限公司区域。

铁路货场危化仓储区四至范围：汉丹铁路以西，铁南大道以东，苏台砖瓦厂以南，祁墩水库以北。

（3）因园区发展面临用地不足、集约程度不高、居民点安全距离不够等问题，对园区范围进行了调整。根据《湖北应城经济开发区赛孚工业园总体规划》（2021—2035 年），确定范围为东至规划 7 号路，西至长化路，南至发展一路，北至发展六路，总面积 2.49 平方公里。园区四至范围外利用陈家渠、杨泗庙渠、余上渠等自然水体设置缓冲带。

4.2.2 重点产业发展

根据产业定位和发展思路，规划发展三大类别，七大系列产品。

（一）精细化工

(1) 专用化学品

我国精细化工产业发展迅速，但高端专用化学品却严重依赖进口。立足园区精细化工产业基础，培育和引进发展高附加值专用化学品，包括特种专用油墨、有机硅材料、胶粘剂、香精香料、紫外光固化剂等。

(2) 特种助剂

以园区现有企业技术为基础，与周边园区错位发展，规划电池添加剂，包括动力电池电解液及助剂、新型催化剂、电镀添加剂、饲料添加剂、环保助剂等。培育打造一批细分领域龙头企业，进一步做强精细化工产业。

(3) 有机合成中间体

规划发展精细化工，主要发展技术含量高，附加值高的化工中间体，如有机合成中间体二氟苯腈、2，4—二苯砷基苯酚、涂料油墨中间体、精细氟化工中间体及香精香料中间体。

(4) 电子气体

以普通气体为原料，通过提升纯度至 5N 及以上级别，发展电子气体，如电子级二氧化碳、一氧化碳、氯化氢、氟化氢、氦气、氩气等。

（二）医药化工系列

（1）医药中间体

依托园区医药化工产业基础，发展与头孢抗生素、抗肿瘤用药、心血管系统用药、抗病毒用药（新冠用药）、中枢神经系统用药等特色原料药相匹配的关键医药中间体。通过承接产业转移，引进生产过程安全、环保、附加值高的其他医药中间体产品。

（2）原料药

引进发展市场急需的抗病毒、抗肿瘤、抗生素及消炎镇痛类等特种原料药产品。以防治高血压、高血脂等疾病用药为重点，发展长效速效的心血管类原料药。发展抗抑郁、抗焦虑、镇痛、催眠镇静等中枢神经类原料药。

（三）化工新材料系列

对接湖北 51020 现代产业体系，聚焦汽车制造、电子信息、航空航天、大健康等领域，大力引进新能源材料、特种功能复合材料、电子信息材料、高性能氟硅材料、生物医用材料等。

2019 年，该园区已被孝感市人民政府认定为孝感市合格化工园区（网站公示：<http://www.xiaogan.gov.cn/gsgg/253580.jhtml>），在一定程度上，园区的配套设施能有效减缓工程建设所带来的负面环境影响。

孝感市合格化工园区名单(第一批)

化工园区申报名称	化工园区名称	园区规划面积(平方公里)	建成区面积(平方公里)	园区四至界限	主导产业	园区发展定位	备注
云梦县盐化工产业园	云梦县盐化工产业园	16.5	5.97	规划范围北至龙岗路、南至隔蒲潭三里庙渠，西至汉丹铁路，东至西大渠。	盐化工产业、化工新材料、医药中间体、精细化工。	构建盐化工为主体，化工新材料、医药中间体、精细化工等产品并重发展的产业集群。着力将云梦盐化工产业园打造成产业集聚、国内重要新型盐化工产业基地。	
湖北应城经济开发区东城工业园	湖北应城经济开发区东城工业园	4.804	1.739	东到规划幸福大道，南至规划汉宜大道，西至规划东城西路，北临规划大智东路。	盐化工、精细化工、食品调料、装备制造、新型建材、现代物流。	以盐化工为基，以产业链为主，以产业转型升级、资源节约集约为目标，建成盐化工循环经济示范园区。	
湖北应城经济开发区盐化工业园	湖北应城经济开发区盐化工业园	6.05	2	东到规划纵三路，南至长荆大道，西以东堤路为界，北为规划16号路。	盐化工产业。	构建和完善盐一碱一肥和多品类调味品的盐化工循环产业链。	
湖北应城经济开发区赛孚工业园	湖北应城经济开发区赛孚工业园	3.478	1.411	赛孚工业园新园区四至范围：东至规划7号路、南至规划13号路、西至长化路、北至规划8号路。 赛孚工业园老园区四至范围：秋湖路以南（含秋湖路以北原阀门厂）、汉丹铁路以北、老府河以西。 赛孚工业园新园区黄金大道四至范围：黄金大道以北、中盐长江盐业有限公司四至范围：中盐长江盐化有限公司区域。铁路货场危化仓储区四至范围：汉丹铁路以西、铁南大道以东、苏台砖瓦厂以南、邵墩水库以北。	医药中间体、氟产业、功能性特种化学品等精细化工新材料。	以医药中间体为基础，向原料药、制剂方向发展；以高纯氟气为起点，有机氟、无机氟并重的氟产业发展方向；功能性特种化学品以环保材料、电子化学品、化工新材料为主导的高端精细化工产品。	

图 4.2-1 应城经济开发区赛孚工业园合格化工园区公示截图

4.2.3 园区基础设施规划

(1) 给水工程规划

①用水量预测

至规划期末，本园区日用水量为 0.30 万吨（最高日）。

②规划水源

规划保留现状二水厂为园区供水，近期规模为 4 万吨/日（远期规模 8 万吨/日）。

③管网布局

规划园区采用统一供水形式，给水管网沿道路敷设，供水压力保证在

0.35-0.45 兆帕；采用环状管网，以确保供水的安全性、可靠性和经济性。给水管规划管径为 DN200-DN1000。其中，主干管管径为 DN500-DN1000，在园区形成环状，主要布置在长化路、发展一路、发展三路、发展五路、规划 7#路；次干管管径为 DN400，主要布置在发展二路、发展四路、规划 1#路、规划 2#路、规划 3#路、规划 4#路、规划 5#路；支管管径为 DN200，布置在程余路。

给水管网需按消防规范要求设置室外消火栓，根据《应城市中心城区消防专项规划（2015-2030）》，赛孚化工园区为重点消防区域，室外消火栓间距不宜超过 60m。

（2）污水工程规划

①污水量预测

规划本园区污水量按平均日给水量的 85% 计，规划日产总污水量为 0.26 万吨。

②规划污水处理厂

规划保留现状污水处理厂（应城市长江埠污水处理厂）并扩建 15 亩用地，新增 3000m³/d 处理量，其中新建 2000m³/d 处理能力的污水处理厂一座，同时在一期工程基础上通过技改使日处理能力从 1000m³/d 提高至 2000m³/d，使得总处理能力高达 4000m³/d。接纳园区内所有企业的污水，能够满足要求。

③规划管网布局

园区污水由北向南、由西向东排放。污水管沿路架空建设，污水经收集后接入污水处理厂。规划管径 DN400—DN800。

④污水中水回用规划

本着节约利用水资源的原则，开展污水再生利用，通过对污水处理厂尾水进行深度处理生产再生水。园区暂不统一建设中水回收系统，各企业根据实际需求自行建立中水回收系统。

（3）雨水工程规划

①规划管网布局

以现有雨水管道为基础，规划新建道路同步敷设雨水管道，并与现有管道相连接，雨水经管道汇集后分散就近排入陈家渠、杨泗庙渠、余上渠等水体。规划雨水管径为 DN700-1500。

②雨水排放口

规划雨水排放口分别设置 COD、氨氮等在线监测仪表，并配套建设切断阀门，一旦在线监测数据有超标，可及时关闭切断阀门防止超标雨水外排。规划期末所有化工园区的排入水体的雨水排放口均要按照现有行业设备标准进行建设，防止污染雨水泄漏。

（4）电力工程规划

①用电负荷预测

根据《城市电力规划规范》（GB / T50293-2014），结合用地性质及其用电指标，至规划期末，园区总用电负荷约为 10.7 万千瓦。

②变电站规划

规划保留现状 110kV 长江埠变和 220kV 兰亭变。在园区现状双电源用电保障的基础上，对 110kV 长江埠变和 220kV 兰亭变进行增容改造，进一步保障园区未来用电需求与用电安全，具体扩容方案如下：扩容 110kV 长江埠变 2#主变，新建一台 50MVA 主变，净增主变容量 30MVA；扩建 220kV 兰亭变，新建 2 台 180MVA 主变，净增主变容量 360MVA。

③10 千伏配电网规划

10 千伏线路采用双电源环网接线，正常运行时开环运行，故障时开关闭合。考虑电力线路的管线性质以及电力负荷的重要性，园区采用双回路。

（5）供热工程规划

赛孚工业园由湖北天合嘉康(应城)能源科技有限公司向华能热电买进热汽为园区企业集中供热。

高温高压蒸汽采用热源至用户直供方式，管线沿地上工业管廊架设，一般路段，采用低架空敷设，跨越主干道及企业门口时，采用高空桁架敷设方式。供热管管径为 DN100-600。

（6）燃气工程规划

①用气量预测

规划天然气气化率按 90%计，根据相关规范要求，工业用气量按 1.2 万立方米/公顷·年计，在计入 5%未预见量后，规划预测天然气总用气量控制为 241.33 万立方米 / 年。

②燃气规划

规划期末本园区气源由应城中燃公司供气。

燃气管网系统采用中压 A 级系统，按逐步使区内燃气干线形成环状管网并满足双向供气的原则进行设计。调压方式采用柜式调压、箱式调压和用户调压相结合的方，对于用气量较大的工业企业与公建用户，可设置专用调压室调压。

4.2.4 长江埠污水处理厂

长江埠污水处理厂位于应城市经济开发区赛孚工业园内，黄金大道以南，杨泗庙渠道以东。一期项目占地面积 12.66 亩，建设规模为日处理污水 1000m³，

主要接纳处理湖北应城经济开发区赛孚工业园区内所有企业废水，采用“粗格栅+调节池+提升泵房+细格栅+平流沉砂池+水解酸化池+一级 IBR 生化池+二级 IBR 生化池

+机械絮凝池+滤布滤池+消毒池+一体化多效澄清系统（磁混凝澄清池）+臭氧接触塔+巴氏计量槽”处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，通过西侧排污渠（杨泗庙渠道）排入老府河。长江埠污水处理厂一期工程于 2018 年 10 月完成自主验收并投入运营。

由于湖北应城经济开发区赛孚工业园区的企业近年来发展迅速，原有一期工程 1000m³/d 污水处理能力已不能满足区域污水处理的需要。在此背景下，应城市长江埠街道办事处拟实施应城市长江埠污水处理厂二期工程，拟新增用地 15.204 亩（10136 m²），在新增地块内新建设计处理规模为 2000m³/d 污水处理设施一座。工程服务范围为赛孚工业园的企业工业废水以及污水处理厂厂区内产生的少量生活污水。赛孚工业园生活污水通过管网进入长江埠生活污水处理厂，长江埠生活污水处理厂位于现有工程南侧，服务于长江埠镇区，设计处理能力为 1600t/d，目前负荷为 1100t/d，占设计处理规模的 68.8%。长江埠污水处理厂二期工程实施后，一期工程进入检修阶段，不再接纳园区工业废水；园区工业废水排入二期工程，应城市长江埠污水处理厂全厂污水处理规模按 2000m³/d 管控。

长江埠污水处理厂二期工程污水处理工艺采用“细格栅及调节池→水解酸化池→AO→AO→IM-Fent→高效沉淀池→接触消毒池”处理。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中的一级 A 标准；氯化物执行《湖北省府河流域氯化物排放标准》（DB42/168-1999），尾水经东侧杨泗庙渠排入老府。

长江埠污水处理厂设计进水水质为：

表 4.2-1 设计进水水质污染物限值（pH 无量纲，单位：mg/L）

项目	pH	SS	CODcr	BOD5	TN	NH ₃ -N	TP	色度
设计进水水质	6-9	200	500	200	50	30	3	70

长江埠污水处理厂设计出水水质为：

表 4.2-2 设计出水水质污染物排放限值（pH 无量纲，单位：mg/L）

评价对象	标准名称	执行标准		
		级（类）别	指标	标准限值
废水总排口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单	一级 A 标准	BOD ₅	10mg/L
			SS	10mg/L
			TN	15mg/L
			TP	0.5mg/L
			CODcr	50mg/L
			NH ₃ -N	5（8）①mg/L

			pH	6~9（无量纲）
			色度	30（稀释倍数）
			粪大肠菌群数	103（个/L）

注：①括号外数值为水温 $\geq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标，括号内数值为水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标。

赛孚工业园区内企业的工业废水，需经企业内部污水处理设施处理达到长江埠污水处理厂设计进水水质要求后，经企业在线监测设备检测达标后方可排入长江埠污水处理厂。

为确保本项目污水处理厂稳定运行，对排污企业提出以下要求：

（1）园区企业在本项目污水处理厂配套管网系统内排放污水前，应根据国家相关规定，取得排污许可、排入排水管网许可等法定手续。

（2）园区企业排入污水应符合国家有关排放标准限值的要求和本项目污水处理厂接纳标准限值要求。

（3）园区企业排放污水有超标现象时，必须立即停止排放。

（4）若接收园区内涉重企业污水，该涉重企业污水中重金属浓度必须达到城镇污。

（5）园区企业向本项目污水处理厂排放废水除满足表 3-12 纳管标准限值以外，根据国家有关规定还应禁止排放下列有害物质：

①挥发性有机溶剂及易燃易爆物质（汽油、润滑油、重油等）；

②氰化钠、氰化钾、硫化钾、含氰电镀液等有毒物质；

③腐蚀管道及导致管道堵塞的物质：如 pH 值在 6-9 之外的各种酸碱物质及硫化物，城市垃圾，工业废渣及其他能在管道内形成凝胶体或沉积的物质；

④国家标准规定不得排放的其他物质。

环境质量现状调查及评价

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 区域环境质量达标情况

项目位于应城市长江埠赛孚工业园，项目选用孝感市生态环境局于 2025 年 7 月 21 日发布的《2024 年孝感市生态环境质量报告书》中应城市自来水厂站、家和小区站在 2024 年 1 月 1 日~2024 年 12 月 31 日的监测数据进行评价，统计数据见下表。结果表明：应城市自来水厂站 2024 年常规监测数据中， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 的年评价指标可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

应城市家和小区站 2024 年常规监测数据中，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年评价指标可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM_{2.5} 评价指标超标。

表 4.3-1 2024 年应城市环境空气质量监测结果一览表

点位名称	污染物	评价指标	评价标准	现状浓度	达标情况
应城市自来水厂站	SO ₂	年平均浓度(μg/m ³)	60	6	达标
	NO ₂	年平均浓度(μg/m ³)	40	13	达标
	PM ₁₀	年平均浓度(μg/m ³)	70	48	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度(μg/m ³)	35	34	达标
	CO	24h 平均浓度 (mg/m ³)	4	1.1	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓度 (μg/m ³)	160	154	达标

表 4.3-2 2024 年应城市环境空气质量监测结果一览表

点位名称	污染物	评价指标	评价标准	现状浓度	达标情况
应城市家和小区站	SO ₂	年平均浓度(μg/m ³)	60	7	达标
	NO ₂	年平均浓度(μg/m ³)	40	14	达标
	PM ₁₀	年平均浓度(μg/m ³)	70	62	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度(μg/m ³)	35	40	达标
	CO	24h 平均浓度 (mg/m ³)	4	0.9	达标
	O ₃	日最大 8h 平均浓度 (μg/m ³)	160	147	达标

4.3.1.2 区域大气环境综合整治方案

1、孝感市生态环境保护“十四五”规划

孝感市人民政府于 2021 年 12 月 24 日发布了《孝感市生态环境保护“十四五”规划》，规划提出了强化协同治理，持续改善大气环境质量的措施，主要包括：

（1）加强细颗粒物和臭氧协同控制

推进城市大气环境质量达标及持续改善。编制实施大气环境质量限期达标规划，明确空气质量达标路线图及污染防治重点任务，并向社会公开。到 2025 年，孝感市城市细颗粒物（PM_{2.5}）浓度控制在 34μg/m³ 以内，空气质量优良天数比例达 86.6%，重度及以上污染天气清零。

强化 PM_{2.5} 与 O₃ 协同治理。推动城市 PM_{2.5} 浓度持续下降，有效遏制 O₃ 浓度增长趋势。制定精准化、系统化的 PM_{2.5} 与 O₃ 污染协同控制治理方案，明确控制目标、路线图和时间表。统筹考虑 PM_{2.5} 与 O₃ 污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。开展

PM_{2.5}与O₃来源解析与成因分析。科学谋划臭氧污染防控行动，强化臭氧攻坚月对臭氧生成前体物VOCs、NO_x污染的管控和监测，充分运用便携式颗粒物激光雷达、走航挥发性有机物质谱仪、单颗粒飞行时间质谱仪监测结果，合理制定和实施分类管控策略。

（2）持续推进涉气污染源治理

实施重点行业深度治理。以大展钢铁、金达钢铁为重点，加快推进钢铁行业超低排放改造。全面实施水泥行业超低排放改造，积极推进陶瓷行业深度治理。2025年底前，依据国家、省有关规定，全面实现65蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）超低排放。

促进工业炉窑深度治理，促进工业炉窑深度治理。系统梳理孝感市工业炉窑清单，分类提出工业炉窑综合治理技术路线。大力推进电能替代煤炭，积极稳妥推进以气代煤，促进工业炉窑清洁能源替代。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放。

开展VOCs全过程综合整治，严格控制生产和使用高VOCs含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，推动高VOCs含量产品生产企业及产品升级转型。强化VOCs无组织排放控制，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理。推动VOCs污染末端高效治理，全面提升VOCs治理设施废气收集率、治理设施运行率、治理设施去除率，确保实现VOCs达标排放。

深化移动源污染防治。深化移动源污染防治。强化机动车环保达标监管，建立完善柴油车用车大户管理台账，督促重点企业建设管控运输车辆的门禁和视频监控系统，依据入户抽测、路检路查、遥感监测等手段，加大高排放车辆监督抽测频次，全面实施汽车排放检测与维护制度和汽车排放召回制度，加快推动实现汽车排放检验信息和维修治理信息闭环联网管理，续开展非道路移动机械编码登记，强化非道路移动机械禁用区联合管控，全面消除非道路移动机械、铁路内燃机车、船舶冒黑烟现象。持续实施加油站、储油库、油罐车油气回收治理，推行加油站、储油库油气回收在线监控及联网。

加强扬尘污染治理。加强扬尘污染治理。加强施工扬尘精细化管控，建立按季度更新的施工工地分类管理清单，严格执行《孝感市扬尘污染防治管理办法》。实施渣土车辆密闭运输管理。优化道路清扫时间与频次，加大清扫保洁力度。对城市公共区域、长期未开发的建设裸地，城乡结合部裸露地面进行全面排查建档。

强化秸秆禁烧管控。压实秸和禁烧五级责任制，全方位营造禁烧氛围。统筹“人防”与“技防”，综合运用无人机和卫星遥感、高清视频监控等手段，提高秸秆焚烧火点监测的效率和水平。开展夏收和秋收阶段秸秆禁烧专项巡查。

推进大气氨排放控制。加强工业企业氨排放源控制，推进脱硝系统氨捕集和氨逸散管控，开展氨排放与控制技术研究。推进养殖业、种植业大气氨排放减排，强化源头防控，优化化肥、饲料结构。

（3）加强其他涉气污染物治理

深入开展消耗臭氧层物质（ODS）淘汰工作，加强 ODS 的生产、使用监管，鼓励、支持 ODS 替代品的生产和使用，大幅减少 ODS 的使用量。推进持久性有机物排放控制，全力推进电子废物减排项目建设，控制和削减二恶英、铅等持久性有机物和持久性有毒化学品的排放。

（4）健全大气污染联防联控机制

依托湖北省整体大气污染联防联控机制建设工作，推进区域形成“统一规划、统一标准、统一监管”联动体系。与武汉城市圈及周边城市群城市加强区域空气质量监测信息共享，建立统一协调、联合执法、信息共享、区域预警的大气污染联防联控机制。定期召开区域大气污染防治协作会议，通报交流区域大气污染防治工作进展和大气环境质量状况，协调解决区域突出大气环境问题。

（5）加强重污染天气应对措施

适时修订重污染天气应急预案，结合第二次污染源普查的涉气企业情况，在重污染天气应急减排清单基础上，按行业、按地域补充完善管控企业范围，细化不同时段、不同区域、不同行业、不同排放水平的工业企业、施工工地的管控措施等，进一步夯实重污染天气应急管控清单，实现一张清单管到底。

2、应城市生态环境保护“十四五”规划

第一节加强细颗粒物和臭氧协同控制推动城市 $PM_{2.5}$ 浓度持续下降，有效遏制 O_3 浓度增长趋势。制定精准化、系统化的 $PM_{2.5}$ 与 O_3 污染协同控制治理方案，明确控制目标、路线图和时间表。统筹考虑 $PM_{2.5}$ 与 O_3 污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。科学谋划臭氧污染防控行动，强化臭氧攻坚月对臭氧生成前体物 VOCs、 NO_x 污染的管控和监测。编制实施大气环境质量限期达标规划，明确空气质量达标路线图及污染防治重点任务。第二节抓好工业领域大气污染防治推动工业污染源连续稳定达标排放。积极推进 20 蒸吨/小时及以上在用燃煤锅炉环保设施升级改造，确保实现连续稳定达标排放。全面启动燃气锅炉低氮燃烧改造工作，推进天然气锅炉整治，改善环境空气质量。加快推进挥发性有机物综合治理，落实重点行业挥发性有机物削减行动计划，以化工、

表面涂装、包装印刷、家具制造等工业企业为重点，推动 VOCs 污染末端高效治理，全面提升 VOCs 治理设施废气收集率、治理设施运行率、治理设施去除率，确保实现 VOCs 达标排放。推进工业炉窑综合治理，对新都化工、钧胜石膏、世华工贸等企业工业炉窑深度治理，实现工业炉窑全面达标排放。加强工业企业无组织排放管控。持续开展工业企业（含商砼企业）堆场调查，建立工业企业无组织排放台账清单并实现动态管理。加快建材、火电等行业和锅炉物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移与输送以及生产工艺过程等无组织排放治理。工业企业（含商砼企业）应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。强化 VOCs 无组织排放控制，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。严格总量控制。建立污染物总量约束制度，严格把好新建项目准入关。把能源消耗与污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源等量或倍量削减替代。提高挥发性有机物污染企业环境准入门槛。新建、迁建 VOCs 排放量大的企业应进入工业园区并符合规划要求。所有新、改、扩建项目一律实施 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。

持续开展“散乱污”整治。持续开展“散乱污”企业及集群综合整治行动，在已完成“散乱污”企业摸底调查的基础上，建立管理台账，编制完成整治工作实施方案。强化“散乱污”企业整治监管，实行拉网式排查，实施分类处置。建立整改挂账销号制度，对已核实的“散乱污”企业实施分类处置；停产关停类基本做好“两断三清”。整合搬迁类限期迁移至合规工业园区实施升级改造；升级改造类实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。第三节抓好其他领域大气污染防治强化扬尘污染防治管理。加强施工扬尘控制和监管，将施工工地扬尘污染防治纳入“文明施工”管理范畴，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系。实施渣土车辆密闭运输管理。加强城区主次干道扬尘污染控制，扩大道路机械化清扫和洒水范围，加强道路清扫保洁扬尘控制，确保路面干净。以城区、城乡结合部为重点，推进各类煤堆、灰堆、料堆、渣土堆等堆场有效抑尘。持续强化面源污染管控。严格落实禁燃区制度，大力管控烟花爆竹燃放，实行烟花爆竹源头管控，加大违法行为的公开曝光力度。推广使用天然气、电等清洁能源，加强公共食堂、城区饮食服务经营场所油烟净化设施的运行监管，严格无油烟净化设施露天烧烤的监督管理。禁止经营性餐饮场所、摊点使用蜂窝煤、散煤。建立和完善市、镇、村三

级秸秆禁烧监管责任体系，严厉打击秸秆露天焚烧、烧荒等行为，加强科技支撑，利用无人机、蓝天卫士监管系统开展禁烧巡查监管。

强化移动污染源管控。强化机动车环保达标监管，建立部门联合执法常态化路检路查工作机制，实现超标排放信息跨区域、跨部门共享和执法联动。建立完善柴油车用车大户管理台账，督促重点企业建设管控运输车辆的门禁和视频监控系统，并与生态环境部门联网。依据入户抽测、路检路查、遥感监测等手段，加大高排放车辆监督抽测频次。全面实施汽车排放检测与维护制度和汽车排放召回制度，加快推动实现汽车排放检验信息和维修治理信息闭环联网管理。持续开展非道路移动机械编码登记，强化非道路移动机械禁用区联合管控，全面消除非道路移动机械、船舶冒黑烟现象。组织开展专项行动，严厉打击生产、销售和使用非标车（船）用燃料，强化生产、销售、储存和使用环节监管。持续实施加油站、储油库、油罐车油气回收治理，推行加油站、储油库油气回收在线监控及联网。加强农业废气排放控制。拓宽秸秆综合利用渠道，完善经济激励政策，进一步提高秸秆“五化”利用率。提高畜禽粪污综合利用率，减少农田化肥使用量，改良土壤结构，降低大气氨排放，促进农业生产和畜禽养殖废物利用良性循环。全面落实“一控两减三基本”措施，合理调整施肥结构，改进施肥方式，实行测土配方施肥。鼓励有机养分替代化肥技术模式，逐步减少化肥施用量。重点强化养殖场的恶臭气体控制，巩固畜禽养殖“三区”划定和禁养区关停搬迁成果，新建畜禽养殖场必须同步建设污染防治设施。积极推广粪污治理社会化服务体系模式（PPP 模式），采用畜—肥—蔬、果、林等种养结合方式，推广养殖粪污资源化土地消纳技术，建立定期消纳制度。

第四节健全大气污染联防联控机制依托孝感市整体大气污染联防联控机制建设工作，推进区域形成“统一规划、统一标准、统一监管”联动体系。与安陆、云梦、汉川等县市加强区域空气质量监测信息共享，建立统一协调、联合执法、信息共享、区域预警的大气污染联防联控机制。定期召开区域大气污染防治协作会议，通报交流区域大气污染防治工作进展和大气环境质量状况，协调解决区域突出大气环境问题。

第五节持续推进重污染天气应急减排完善重污染天气应急预案，进一步夯实重污染天气应急管控清单，实现一张清单管到底，强化保障机制，落实相关应对措施。按照“多排多限、少排少限、不排不限”的原则，科学制定应急减排措施，严禁“一刀切”。强化火电、建材、化工等涉及大宗物料运输应急减排。开展重污染天气应急演练，完善部门之间的合作与联动机制，提高应急响应速度和应急能力。

4.3.1.3 特征污染因子现状调查

综合工程分析情况，本工程特征污染因子甲醛、甲醇、环氧氯丙烷委托湖北跃华检测有限公司检测，检测时间于 2024 年 3 月 21 日-2024 年 3 月 27 日。三氯甲烷委托湖北澜科检测技术工程有限公司检测，检测时间于 2025 年 9 月 9 日。TSP、VOCs、氨、硫化氢、硫酸雾环境空气质量引用《湖北新舟化工有限公司年产 1000 吨 N-甲基-4-硝基邻苯二甲酰亚胺和 500 吨 4,4'-氧双邻苯二甲酸酐项目环境影响报告书》（孝感高科环保工程有限公司，2024 年 4 月）中湖北澜科检测技术工程有限公司 2023 年 10 月 25 日-11 月 3 日监测数据；该项目位于应城市经济开发区赛孚工业园内，位于本项目东南侧 742m，该测点距离本项目较近，引用合理。

(1) 监测项目和监测点位

监测项目：甲醛、甲醇、环氧氯丙烷。

监测布点：在项目场地中央布设 1 个大气监测点。

表 4.3-3 环境空气现状监测布点表

采样地点	距离拟建项目方位	地理坐标	监测项目	监测频次
项目场地中央 OHQ1	/	E113°44'10.39" N30°52'44.93"	小时值：甲醛、甲 醇、环氧氯丙烷 日均值：甲醇、	小时值：4 次/天 日均值：1 次/天 检测 7 天

(2) 监测分析方法、依据及仪器设备

采样、监测分析方法按国家有关标准和国家生态环境局颁布的《空气和废气监测分析方法》中有关规定执行，具体分析方法见表 4.3-3

表 4.3-4 分析方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法及依据	分析仪器设备型号、 编号	检出 限值 (mg/m ³)
环境 空气	甲醛 (mg/m ³)	《居住区大气中甲醛卫生检验 标准方法分光光度法》(GB/T1 6129-1995)	721 可见分光光度计 (YHJC-JC-012-01)	0.01
	甲醇 (mg/m ³)	《居住区大气中甲醇、丙酮卫 生检验标准方法气相色谱法》 (GB11738-1989)	TRACE1310 气相 色谱仪(YHJC-JC-005- 03)	0.4
	环氧氯丙烷 (mg/m ³)	《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版) (6.5.1)	TRACE1310 气相色谱 仪(YHJC-JC-005-03)	0.1

(3) 监测结果

表 4.3-5 1 小时值监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目	监测结果				标准限值
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	
项目场地 央oHQ1	2024.3.21	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.22	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.23	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.24	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.25	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.26	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200
	2024.3.27	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	ND (10)	50
		甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	ND (400)	3000
		环氧氯丙烷($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	ND (100)	200

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。执行标准由客户指定，执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）表 D.1 限值要求。

表 4.3-6 日均值监测结果一览表

检测点位	采样日期	检测项目	监测结果	标准限值
项目场地中央 oHQ1	2024.3.21	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2024.3.22	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2024.3.23	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2024.3.24	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2023.3.25	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2023.3.26	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000
	2023.3.27	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ND(400)	1000

(4) 监测项目和监测点位

检测项目：三氯甲烷；二硫化碳（1h 平均值）

检测频率：每点位检测 4 个频次，检测 7 天；

检测点位及编号：项目厂址（Q01）。

(5) 监测分析方法、依据及仪器设备

表 4.3-7 检测方法、采样设备及主要检测仪器

类别	检测项目	分析方法名称及依据	仪器名称型号及编号	检出限值
环境空气	三氯甲烷	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》HJ 644-2013	智能吸附管法挥发性有机物采样仪 3038B 型 LKHJ-JD-2019-VS-001 LKHJ-JD-2019-VS-003 气相色谱质谱联用仪 Unity-xr-Trace1300 -ISQ7000 LKHJ-DX-2019-ZP-001	0.0004 mg/m^3
	二硫化碳	/	/	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(6) 监测结果

表 4.3-8 环境空气检测结果

检测点位	检测项目	采样日期	检测结果 (mg/m^3)				
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	最大值
项目厂址 (Q01)	三氯甲烷	2025.09.02	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.03	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.04	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.05	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.06	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.07	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.09.08	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示检测结果低于分析方法检出限。

表 4.3-9 环境空气检测结果

检测点位	检测项目	采样日期	检测结果 (mg/m ³)				
			第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	最大值
项目厂址 (Q01)	二硫化碳 (μg/m ³)	2025.10.14	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.15	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.16	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.17	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.18	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.19	ND	ND	ND	ND	ND
		2025.10.20	ND	ND	ND	ND	ND

注：“ND”表示检测结果低于分析方法检出限。

(7) 环境空气引用数据结果见下表

表 4.3-10 环境空气监测结果一览表

监测点位	采样时间	检测结果 (mg/m ³)				
		TSP (日均值)	氨 (小时均值)	硫化氢 (小时均值)	TVOC	硫酸雾 (小时均值)
厂区范围内(Q01)	2023.10.25	0.092	0.13	0.001	0.0040	0.038
	2023.10.26	0.116	0.12	ND	0.0165	0.035
	2023.10.27	0.103	0.15	0.001	0.0184	0.037
	2023.10.31	0.096	0.14	0.002	0.0158	0.031
	2023.11.01	0.115	0.15	0.005	0.0099	0.037
	2023.11.02	0.151	0.12	0.003	0.0075	0.034
	2023.11.03	0.149	0.15	ND	0.0097	0.038
余上村(Q02)	2023.10.25	0.106	0.10	0.001	0.0025	0.053
	2023.10.26	0.123	0.09	ND	0.0174	0.057
	2023.10.27	0.093	0.12	ND	0.0272	0.038
	2023.10.31	0.119	0.11	0.002	0.0158	0.071
	2023.11.01	0.099	0.12	0.003	0.0079	0.067
	2023.11.02	0.114	0.09	0.001	0.0089	0.062
	2023.11.03	0.113	0.12	0.001	0.0167	0.065
标准限值 (mg/m ³)		0.3	0.2	0.01	0.6	0.3
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果，项目所在区域周边 TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、氨、VOCs、硫化氢、硫酸雾浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的标准限值要求。

4.3.2 地表水环境现状调查及评价

4.3.2.1 园区污水处理厂

本项目污水最终进入长江埠污水处理厂处理，应城市长江埠污水处理厂位于长江埠赛孚工业园（黄金大道以南，杨泗庙渠道以东），于 2016 年建设，2018 年 5 月投产。长江埠污水处理厂采用“厌氧水解+两级 IBR”污水处理工艺，其设计规模为 2000m³/天，目前二期工程 1600 吨/天已建设完成，服务范围为赛孚工业园（项目所在区域），园区污水处理构筑物主要为粗格栅及进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、厌氧水解池、两级 IBR 生化池、机械絮凝池、滤布滤池、接触消毒池、巴歇尔计量槽，污水处理工艺详见下图。目前出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

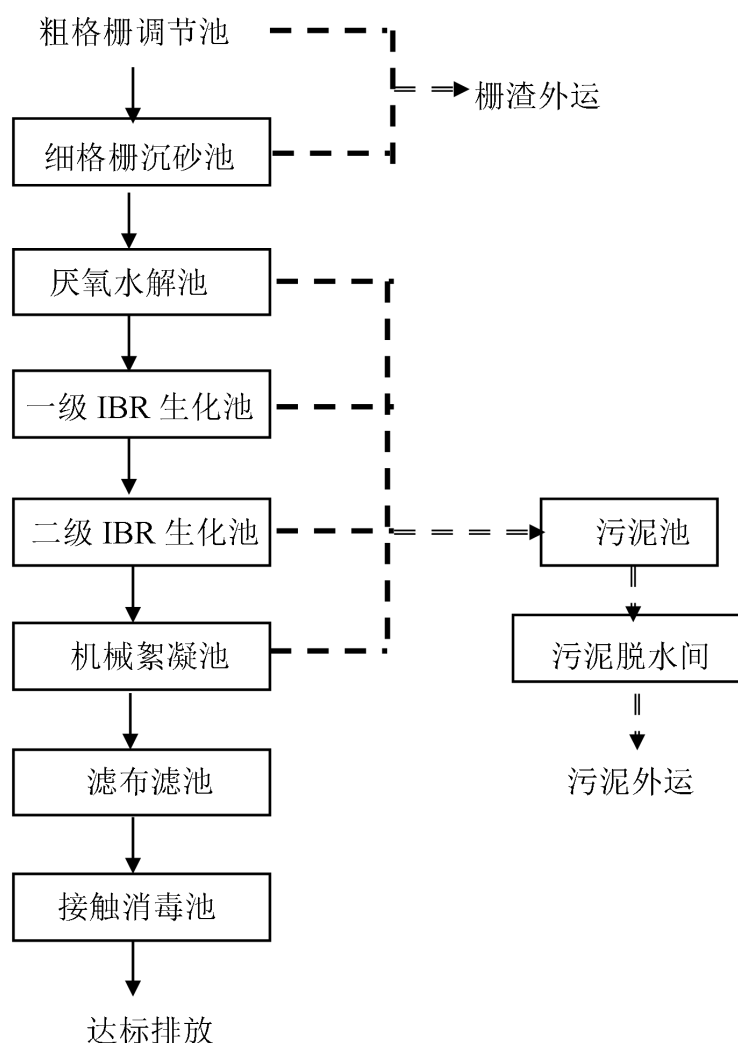


图 4.3-1 长江埠污水处理厂污水处理工艺流程图

4.3.2.2 评价区地表水质量达标情况

本项目污水经厂区污水处理站处理后排入应城市经济开发区赛孚工业园污水处理厂，最终汇入府河。为了解项目府河地表水环境质量，老府河水质执行 GB3838-2002

《地表水环境质量标准》中IV类水质标准要求。根据《孝感市环境资料月报》（2024年1月-2024年6月）（<http://hbj.xiaogan.gov.cn/hjzl/index.jhtml>），长江埠上断面位于污水处理厂的下游，水质现状见下表：

表 4.3-11 常规地表水环境质量监测情况单位：mg/L（pH 除外）

时间	水体名称	测点	水质规划类别	水质现状类别	评价结果
2024.1	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标
2024.2	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标
2024.3	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标
2024.4	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标
2024.5	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标
2024.6	老府河	长江埠上断面	IV	IV	达标

根据监测结果显示，长江埠上断面水质能有效满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

4.3.3 地下水环境现状调查与评价

为了解项目选址及周边地下水环境质量现状，结合项目地下水特征污染因子，建设单位委托湖北跃华检测有限公司于2024年3月21日-2024年3月27日对项目厂址及周边地下水环境质量现状进行了监测，项目检测情况及已有监测数据如下。

(1) 监测布点

为了解项目所在区域地下水质量现状，本次评价委托湖北跃华检测有限公司于2024年3月21日-2024年3月27日对建设项目场地内下水水质进行了监测。建设项目场地上游、下游引用《湖北新舟化工有限公司年产1000吨N-甲基-4-硝基邻苯二甲酰亚胺和500吨4,4’-氧双邻苯二甲酸酐项目环境影响报告书》（孝感高科环保工程有限公司，2024年4月）中湖北澜科检测技术工程有限公司2023年11月3日日监测数据。地下水水位引用《湖北新舟化工有限公司年产1000吨N-甲基-4-硝基邻苯二甲酰亚胺和500吨4,4’-氧双邻苯二甲酸酐项目环境影响报告书》（孝感高科环保工程有限公司，2024年4月）中湖北澜科检测技术工程有限公司2023年11月3日监测数据；湖北灵晓新材料科技有限公司2022年10月28日的环境质量现状监测数据，上述两个项目同样位于应城市经济开发区赛孚工业园内，分别位于本项目东南侧742m，西北侧158m,该测点距离本项目较近，引用合理。

(1) 监测布点情况

表 4.3-12 监测布点情况表

测点编号	监测点名称	相对厂界方位及距离	经纬度坐标		监测项目
			经度	纬度	
--	项目厂址 D5☆DX5	--	113°44'13.06"	30°52'46.63"	pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、三氯甲烷、甲醛、三氯乙醛、环氧氯丙烷
S01	发展村	N, 1090m	113°43'58"	30°53'16"	pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共计9项基本水质因子；阴离子表面活性剂、钠2项特征因子
S02	黄窑村	E, 1250m	113°44'34"	30°52'37"	
S03	余上村	S, 330m	113°43'35"	30°52'11"	
S04	三里村	W, 1190m	113°43'2"	30°52'27"	

(2) 监测分析方法、依据及仪器设备

表 4.3-13 监测分析方法表

检测类别	检测项目	检测方法及依据	分析仪器设备型号、编号	检出限值
地下水	Ph (无量纲)	《水质 pH 值的测定电极法》(HJ1147-2020)	C-600 便携式七合一测定仪 (YHJC-CY-050-14)	/
	钾 (mg/L)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	CIC-D100 离子色谱 (阳) (YHJC-JC-024-02)	0.02
	钠 (mg/L)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	CIC-D100 离子色谱 (阳) (YHJC-JC-024-02)	0.02
	钙 (mg/L)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	CIC-D100 离子色谱 (阳) (YHJC-JC-024-02)	0.03
	镁 (mg/L)	《水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定离子色谱法》(HJ812-2016)	CIC-D100 离子色谱 (阳) (YHJC-JC-024-02)	0.02
	碳酸根 (mg/L)	《地下水水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法》(DZ/T0064.49-2021)	25mL 无色聚四氟乙烯滴定管	5
	碳酸氢根 (mg/L)	《地下水水质分析方法第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法》(DZ/T0064.49-2021)	25mL 无色聚四氟乙烯滴定管	5

检测类别	检测项目	检测方法依据	分析仪器设备型号、编号	检出限值
	氯化物 (mg/L)	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》 (HJ84-2016)	GS50 离子色谱(阴)(YHJC-JC-024-03)	0.007
	硫酸盐 (mg/L)	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》 (HJ84-2016)	GS50 离子色谱(阴)(YHJC-JC-024-03)	0.018
	氨氮 (mg/L)	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 (HJ535-2009)	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-04)	0.025
	硝酸盐 (mg/L)	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》 (HJ84-2016)	GS50 离子色谱(阴)(YHJC-JC-024-03)	0.016
	亚硝酸盐 (mg/L)	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》 (GB7493-1987)	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-04)	0.003
	挥发性酚类 (mg/L)	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 (HJ503-2009)	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-01)	0.0003
	氰化物 (mg/L)	《生活饮用水标准检验方法第 5 部分: 无机非金属指标》(GB/T5750.5-2023 (7.1))	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-04)	0.002
	砷(μg/L)	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ694-2014)	AFS-8220 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-01)	0.3
	汞(μg/L)	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 (HJ694-2014)	AFS-8510 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-02)	0.04
	铬(六价) (mg/L)	《生活饮用水标准检验方法第 6 部分: 金属和类金属指标》(GB/T5750.6-2023 (13.1))	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-02)	0.004
	总硬度 (mmol/L)	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB7477-1987)	50mL 无色聚四氟乙烯滴定管	0.05
	铅(μg/L)	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	NexION1000 电感耦合等离子体质谱仪 (YHJC-JC-061-01)	0.09
	氟化物 (mg/L)	《水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定离子色谱法》 (HJ84-2016)	GS50 离子色谱(阴)(YHJC-JC-024-03)	0.006
	镉(μg/L)	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》 (HJ700-2014)	NexION1000 电感耦合等离子体质谱仪 (YHJC-JC-061-01)	0.05
	铁 (mg/L)	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ776-2015)	Optima8300 电感耦合等离子体发射光谱仪(YHJC-JC-003-01)	0.01

检测类别	检测项目	检测方法依据	分析仪器设备型号、编号	检出限值
	锰 (mg/L)	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ776-2015)	Optima8300 电感耦合等离子体发射光谱仪(YHJC-JC-003-01)	0.01
	溶解性总固体 (mg/L)	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分: 感官性状和物理指标》(GB/T5750.4-2023 (11.1))	GL124-1SCN 电子天平(万分之一)(YHJC-JC-004-01)	4
	耗氧量 (mg/L)	《生活饮用水标准检验方法第 7 部分: 有机物综合指标》(GB/T5750.7-2023 (4.1))	HH-S4A 数显电热恒温水浴锅(YHJC-JC-016-01)25mL 滴定管	0.05
	菌落总数 (CFU/mL)	《水质细菌总数的测定平皿计数法》(HJ1000-2018)	YX280/20 手提式不锈钢压力蒸汽灭菌锅(YHJC-JC-011-02) SPX-250 生化培养箱(YHJC-JC-023-04)	/
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	《生活饮用水标准检验方法第 12 部分: 微生物指标》(GB/T5750.12-2023 (5.1))	YX280/20 手提式不锈钢压力蒸汽灭菌锅(YHJC-JC-011-02) SPX-250 生化培养箱(YHJC-JC-023-04)	2
	三氯甲烷 (μg/L)	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ639-2012)	TRACE1310-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-01)	0.4
	甲醛 (mg/L)	《水质甲醛的测定乙酰丙酮分光光度法》(HJ601-2011)	721 可见分光光度计(YHJC-JC-012-01)	0.05
	三氯乙醛 (μg/L)	《生活饮用水标准检验方法第 13 部分: 放射性指标》(GB/T5750.7-2023 (13.2))	TRACE1300 气相色谱仪(YHJC-JC-005-06)	0.2
	环氧氯丙烷 (μg/L)	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ639-2012)	TRACE1310-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-01)	2.3

(3) 监测结果

表 4.3-14 地下水监测结果表

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值
项目厂址 D5☆DX5	2024.3.23	pH (无量纲)	6.7	6.5-8.5
		钾 (mg/L)	2.14	/
		钠 (mg/L)	128	≤200
		钙 (mg/L)	110	/
		镁 (mg/L)	34.5	/
		碳酸根 (mg/L)	ND (5)	/
		碳酸氢根 (mg/L)	344	/
		氯化物 (mg/L)	238	≤250

检测点位	采样日期	检测项目	检测结果	标准限值
		硫酸盐（mg/L）	103	≤250
		氨氮（mg/L）	0.397	≤0.50
		硝酸盐（mg/L）	2.40	≤20.0
		亚硝酸盐（mg/L）	0.038	≤1.00
		挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	ND (0.0003)	≤0.002
		氰化物（mg/L）	ND (0.002)	≤0.05
		砷（mg/L）	ND (0.0003)	≤0.01
		汞（mg/L）	ND (0.00004)	≤0.001
		铬（六价）（mg/L）	ND (0.004)	≤0.05
		总硬度（mg/L）	422	≤450
		铅（mg/L）	ND (0.09)	≤0.01
		氟化物（mg/L）	0.020	≤1.0
		镉（mg/L）	ND (0.05)	≤0.005
		铁（mg/L）	ND (0.01)	≤0.3
		锰（mg/L）	0.08	≤0.10
项目厂址 D5☆DX5	2024.3.23	溶解性总固体（mg/L）	898	≤1000
		耗氧量（mg/L）	2.33	≤3.0
		菌落总数（CFU/mL）	74	≤100
		总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0
		三氯甲烷(μg/L)	8.4	≤60
		甲醛（mg/L）	ND (0.05)	/
		三氯乙醛(μg/L)	ND (0.2)	/
		环氧氯丙烷(μg/L)	ND (2.3)	/

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。执行标准由客户指定，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中Ⅲ类限值要求。

表 4.3-15 地下水监测结果表（引用数据）

检测项目	监测点位				限值
	发展村	黄窑村	余上村	三里村	
钾（mg/L）	16.3	1.14	1.30	1.08	/
钠（mg/L）	31.0	12.7	126	28.9	≤200
钙（mg/L）	104	77.8	118	42.8	/
镁（mg/L）	22.9	24.3	27.2	20.4	/
碳酸根（mg/L）	1.14	0.855	0.570	1.42	/
碳酸氢根（mg/L）	240	135	132	172	/
氯化物（mg/L）	19.6	50.8	305	26.8	≤250
硫酸盐（mg/L）	5.32	33.8	56.0	6.90	≤250

pH（无量纲）	7.7	7.8	7.6	7.7	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
氨氮（以 N 计） （mg/L）	0.141	0.143	0.160	0.164	≤ 0.50
硝酸盐（以 N 计） （mg/L）	0.652	2.12	3.29	0.523	≤ 20.0
亚硝酸盐（以 N 计） （mg/L）	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	≤ 1.00
挥发性酚类（以苯酚 计）（mg/L）	0.0003 L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤ 0.002
总硬度（以 CaCO_3 计） （mg/L）	337	273	428	176	≤ 450
溶解性总固体 （mg/L）	591	319	1.46×10^3	361	≤ 1000
耗氧量（CODMn 法， 以 O_2 计） （mg/L）	0.40	0.06	1.08	0.19	≤ 3.0
总大肠菌群（MPN/10 0mL）	未检出	未检出	未检出	未检出	≤ 3.0
菌落总数 （CFU/mL）	84	未检出	96	24	≤ 100
阴离子表面活性剂 （mg/L）	/	/	/	/	≤ 0.3
二甲苯 （ $\mu\text{g/L}$ ）	/	/	/	/	≤ 500
甲醛 （mg/L）	/	/	/	/	/

由上表可见，评价区内地下水水质 pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、菌落总数、总大肠菌群、三氯甲烷、甲醛、三氯乙醛、环氧氯丙烷等水质指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

（5）地下水水位引用数据：

监测点位：发展村、黄窑村、余上村、三里村、项目厂区范围内。

表 4.3-16 地下水监测结果一览表单位：mg/L

检测项目	发展村 (S01)	黄窑村 (S02)	余上村 (S03)	三里村 (S04)	项目厂区 范围内 (S05)
钾	16.3	1.14	1.30	1.08	14.6
钠	31.0	12.7	126	28.9	69.1
钙	104	77.8	118	42.8	126
镁	22.9	24.3	27.2	20.4	29.5
碳酸盐	1.14	0.855	0.570	1.42	1.14
碳酸氢盐	240	135	132	172	242

检测项目	发展村 (S01)	黄窑村 (S02)	余上村 (S03)	三里村 (S04)	项目厂区 范围内 (S05)
氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	19.6	50.8	305	26.8	130
硫酸盐	5.32	33.8	56.0	6.90	166
pH 值	7.7	7.8	7.6	7.7	7.8
氨氮 (以 N 计)	0.141	0.143	0.160	0.164	0.453
硝酸盐 (以 N 计)	0.652	2.12	3.29	0.523	0.464
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	0.0005	0.0006	0.0003L	0.0006	0.0021
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	337	273	428	176	440
铅	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L
氟	0.227	0.280	0.248	0.281	0.292
镉	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
溶解性总固体	591	319	1.46×10 ³	361	1.37×10 ³
耗氧量 (以 O ₂ 计)	0.40	0.06	1.08	0.19	1.31
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数	84	未检出	96	24	92

备注：1、pH 值：无量纲；总大肠菌群：MPN/100mL；菌落总数：CFU/mL。

2、检出限+L 表示测定结果低于标准分析方法检出限。

3、S01 发展村水位 18m，S02 黄窑村水位 15m，S03 余上村水位 18m，S04 三里村水位 17m，S05 厂区范围内 16m。

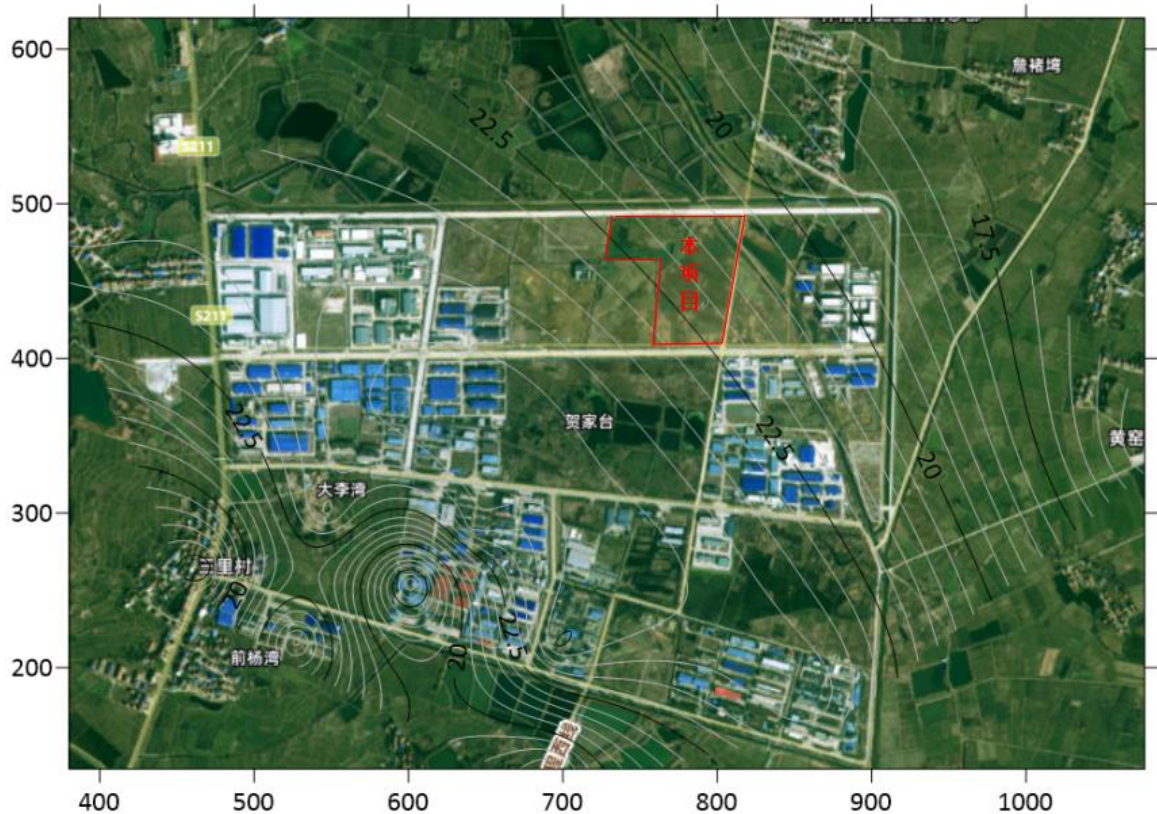
监测点位：、武汉瑞凯兴科技厂区内、齐兴科技厂区内、湖北志诚化工厂区内、迪美生产地下水、大李湾居民家水井、湖北宇阳药业有限公司水井、湖北星火(应城)化工有限公司水井、下房村居民家水井、湖北滴盾防水科技有限公司水井、湖北卓熙氮化科技有限公司。

表 4.3-17 地下水监测结果一览表单位：mg/L

检测点位	检测项目	监测结果
武汉瑞凯兴科技厂区内	水位(m)	24.3
齐兴科技厂区内		24.9
湖北志诚化工厂区内		25.1

检测点位	检测项目	监测结果
迪美生产地下水		24.0
大李湾居民家水井		24.1
湖北宇阳药业有限公司水井		24.5
湖北星火(应城)化工有限公司水井		23.9
下房村居民家水井		23.7
湖北滴盾防水科技有限公司水井		24.4
湖北卓熙氮化科技有限公司		24.7

图 4.3-2 地下水位等水位线图



根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中 8.3.3.3 现状监测点的布设原则：地下水水位监测点数以不小于相应评价级别地下水水质监测点位的 2 倍为宜，本项目地下水为二级评价，二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个。以上引用水位监测点数以及水质监测点数符合要求。

4.3.4 声环境环境现状调查与评价

（1）监测布点

表 4.3-18 噪声监测布点表

检测类别	检测点位	检测项目	检测频次
噪声	东侧厂界外 1m 处 N1△1	等效连续 A 声级	昼间、夜间

	南侧厂界外 1m 处 N2△2		各检测 1 次检测 2 天
	西侧厂界外 1m 处 N3△3		
	北侧厂界外 1m 处 N4△4		
	林褚村 N5△5		

（2）监测分析方法、依据及仪器设备

表 5.3-19 噪声监测分析方法表

检测类别	检测项目	检测方法及依据	分析仪器设备型号、编号	检出限值
噪声	等效连续 A 声级 (dB(A))	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	AWA5688 多功能声级计(YHJC-CY-001-06) HS6020 声级计校准器 (YHJC-CY-025-02)	/

（3）监测结果

表 4.3-20 噪声监测结果表

监测点位	采样时间	监测结果		标准限值 (dB(A))
		2024.3.23	2024.3.24	
东侧厂界外 1m 处 N1△1	昼间	64.2	64	65
	夜间	53.9	53.7	55
南侧厂界外 1m 处 N2△2	昼间	98.7	68.9	70
	夜间	54.1	54.0	55
西侧厂界外 1m 处 N3△3	昼间	63.9	64.1	65
	夜间	53.7	53.8	55
北侧厂界外 1m 处 N4△4	昼间	62.9	63.1	70
	夜间	52.9	53.1	55
林褚村 N5△5	昼间	54.7	54.9	60
	夜间	48.1	47.9	50

注：2024.3.23 昼间天气状况：晴，噪声检测期间最大风速：1.9m/s，夜间天气状况：晴，噪声检测期间最大风速：1.8m/s；2024.3.24 昼间天气状况：晴，噪声检测期间最大风速：1.9m/s，夜间天气状况：晴，噪声检测期间最大风速：1.8m/s。执行标准由客户指定，东侧厂界外 1m 处 N1△1、西侧厂界外 1m 处 N3△3 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 3 类限值要求；南侧厂界外 1m 处 N2△2、北侧厂界外 1m 处 N4△4 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 4a 类限值要求；林褚村 N5△5 执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 2 类限值要求。

监测结果显示，项目厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，项目周边敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目区域声环境质量良好。

4.3.5 土壤环境现状调查与评价

（1）监测布点

表 4.3-21 土壤监测布点表

检测类别	检测点位	采样深度	样品性状	样品保存	分析日期
土壤	污水处理站 T1□TR1	0-0.5m	黄褐、潮、无根系、沙壤土	低温冷藏保存、常温保存、避光保存	2024.3.23~ 2024.4.3
		0.5-1.5m	棕褐、重潮、无根系、轻壤土		
		1.5-3.0m	棕褐、重潮、无根系、轻壤土		
	甲类生产车间 T2□TR2	0-0.5m	黄褐、潮、无根系、沙壤土		
		0.5-1.5m	棕褐、潮、无根系、沙壤土		
		1.5-3.0m	棕褐、重潮、无根系、轻壤土		
	甲类生产车间 T3□TR3	0-0.5m	黄褐、潮、无根系、沙壤土		
		0.5-1.5m	棕褐、重潮、无根系、轻壤土		
		1.5-3.0m	棕褐、重潮、无根系、轻壤土		
	甲类罐区 T4□TR4	0-0.5m	棕褐、潮、无根系、沙壤土		
		0.5-1.5m	黄褐、重潮、无根系、轻壤土		
		1.5-3.0m	黄褐、重潮、无根系、轻壤土		
	甲类仓库 T5□TR5	0-0.5m	暗棕、潮、无根系、沙壤土		
		0.5-1.5m	棕黄、潮、无根系、轻壤土		
		1.5-3.0m	棕黄、重潮、无根系、轻壤土		
土壤	综合办公楼南侧 T6□TR6	0-0.2m	棕褐、潮、无根系、沙壤土	低温冷藏保存、常温保存、避光保存	2024.3.23~ 2024.4.3
	预留甲类生产车间北侧 T7□TR7	0-0.2m	暗棕、潮、无根系、沙壤土		
	项目厂界东北侧林褚村 T8□TR8	0-0.2m	暗棕、潮、无根系、沙壤土		
	项目厂界北侧 T9□TR9	0-0.2m	灰、潮、无根系、沙壤土		
土壤	项目厂界南侧 T10□TR10	0-0.2m	棕褐、潮、无根系、沙壤土	低温冷藏保存、常温保存、避光保存	2024.3.23~ 2024.4.3
	项目厂界东南侧 T11□TR11	0-0.2m	棕褐、潮、无根系、沙壤土		

注：噪声为现场测量结果。

(2) 监测分析方法、依据及仪器设备

表 4.3-22 土壤分析方法表

检测类别	检测项目	检测方法依据	分析仪器设备型号、编号	检出限值
土壤	砷 (mg/kg)	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》(HJ680-2013)	AFS-8220 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-01)	0.01
	镉 (mg/kg)	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T17141-1997)	PinAAcle900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-02)	0.01
	铬 (六价) (mg/kg)	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ1082-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计 (YHJC-JC-056-01)	0.5
土壤	铜 (mg/kg)	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计 (YHJC-JC-056-01)	1
	铅 (mg/kg)	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T17141-1997)	PinAAcle900H 火焰石墨炉原子吸收光谱仪 (YHJC-JC-027-02)	0.1
	汞 (mg/kg)	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》(GB/T22105.1-2008)	AFS-8510 原子荧光光度计 (YHJC-JC-026-02)	0.002
	镍 (mg/kg)	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计 (YHJC-JC-056-01)	3
	四氯化碳 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0013
	氯仿 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0011
	氯甲烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0010
	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0012
	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0013
	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0010
	顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪 (YHJC-JC-014-03)	0.0013

	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0014
	二氯甲烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0015
	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0011
	1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
土壤	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	四氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0014
	1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0013
	1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	三氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	氯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0010
	苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0019
	氯苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	1,2-二氯苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0015
	1,4-二氯苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0015
	乙苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	苯乙烯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0011

	甲苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0013
	间二甲苯+ 对二甲苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
	邻二甲苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ605-2011)	TRACE1300-ISQ7000 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-03)	0.0012
土壤	硝基苯 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.09
	苯胺 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	2-氯酚 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.06
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	苯并[a]芘 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.2
	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	蒽 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	二苯并[a,h] 蒽 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	茚并 [1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.1
	萘 (mg/kg)	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ834-2017)	TRACE1310-ISQ-LT 气相色谱质谱联用仪(YHJC-JC-014-06)	0.09
	铬 (mg/kg)	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计(YHJC-JC-056-01)	4
	锌 (mg/kg)	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》(HJ491-2019)	TAS-990 原子吸收分光光度计(YHJC-JC-056-01)	1

(3) 监测结果

表 4.3-23 土壤监测结果表

检测项目	检测结果									标准 限值
	污水处理站 T1□TR1			甲类生产车间 T2□TR2			甲类生产车间 T3□TR3			
	2024.3.21			2024.3.22			2024.3.22			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	
四氯化碳（mg/kg）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	2.8
氯仿（mg/kg）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	0.9
氯甲烷（mg/kg）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	37
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	9
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	5
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	ND（0.0010）	66
顺-1,2-二氯乙烯 （mg/kg）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	596
反-1,2-二氯乙烯 （mg/kg）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	ND（0.0014）	54
二氯甲烷（mg/kg）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	ND（0.0015）	616
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	ND（0.0011）	5
1,1,1,2-四氯乙烷 （mg/kg）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	10
1,1,2,2-四氯乙烷 （mg/kg）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	6.8

四氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	53
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	840
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
三氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	0.5
氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	0.43
苯 (mg/kg)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	4
氯苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	270
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	560
1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	20
乙苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	28
苯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	1290
甲苯 (mg/kg)	ND (0.0013)	0.0017	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	0.0027	1200
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	0.0013	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	0.0013	570
邻二甲苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	640
硝基苯 (mg/kg)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	76
苯胺 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	260
2-氯酚 (mg/kg)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	ND (0.06)	2256

苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	15
苯并[a]芘 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	1.5
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	ND (0.2)	15
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	151
蒽 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	1293
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	ND (0.1)	15
萘 (mg/kg)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	ND (0.09)	70

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。执行标准由客户指定，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1 筛选值第二类用地限值要求。

表 4.3-24 土壤监测结果一览表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.3.22）						标准 限值
	甲类罐区 T4□TR4			甲类仓库 T5□TR5			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	
四氯化碳 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	2.8
氯仿 (mg/kg)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	0.9
氯甲烷 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	37
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	9
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	5
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	66
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	596
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	54
二氯甲烷 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	0.0032	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	616
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	5
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	10
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	6.8
四氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	53
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	840
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
三氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	0.5
氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	0.43
苯 (mg/kg)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	4
氯苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	270
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	560
1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	20
乙苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	28

苯乙烯（mg/kg）	ND （0.0011）	ND （0.0011）	ND （0.0011）	ND （0.0011）	ND （0.0011）	ND （0.0011）	1290
甲苯（mg/kg）	ND （0.0013）	0.0027	0.0016	ND （0.0013）	ND （0.0013）	0.0026	1200
间二甲苯+对二甲 苯（mg/kg）	ND （0.0012）	0.0026	0.0027	0.0041	ND （0.0012）	0.0029	570
邻二甲苯 （mg/kg）	ND （0.0012）	ND （0.0012）	0.0014	ND （0.0012）	ND （0.0012）	ND （0.0012）	640
硝基苯（mg/kg）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	76
苯胺（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	260
2-氯酚（mg/kg）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	2256
苯并[a]蒽 （mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	15
苯并[a]芘 （mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1.5
苯并[b]荧蒽 （mg/kg）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	15
苯并[k]荧蒽 （mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	151
蒽（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1293
二苯并[a,h]蒽 （mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘 （mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	15
萘（mg/kg）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	70

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。执行标准由客户指定，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值第二类用地限值要求。

表 4.3-25 土壤监测结果一览表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.3.22）						标准 限值
	综合办公楼南侧 T6□TR6		预留甲类生产 车间北侧 T7□ TR7	项目厂界北侧 T9□TR9		项目厂界南 侧 T10□ TR10	
	0-0.2m	0-0.2m （平行）	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m （平行）	0-0.2m	
砷（mg/kg）	9.54	10.7	8.91	11.6	12.5	10.8	60
镉（mg/kg）	0.14	0.15	0.18	0.05	0.06	0.10	65
铬（六价） （mg/kg）	ND（0.05）	ND（0.05）	ND（0.05）	ND（0.05）	ND（0.05）	ND（0.05）	5.7
铜（mg/kg）	21	22	23	18	17	18	18000
铅（mg/kg）	18.7	19.0	18.3	15.5	16.9	15.8	800
汞（mg/kg）	0.078	0.091	0.070	0.081	0.092	0.045	38

镍 (mg/kg)	36	36	34	37	37	39	900
四氯化碳 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	2.8
氯仿 (mg/kg)	0.0013	0.0014	0.0015	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	0.9
氯甲烷 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	37
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	9
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	5
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	66
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	596
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	54
二氯甲烷 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	616
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	5
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	10
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	6.8
四氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	ND (0.0014)	53
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	ND (0.0013)	840
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
三氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	2.8
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	0.5
氯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	ND (0.0010)	0.43
苯 (mg/kg)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	ND (0.0019)	4
氯苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	270
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	560
1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	ND (0.0015)	20
乙苯 (mg/kg)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	ND (0.0012)	28
苯乙烯 (mg/kg)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	ND (0.0011)	1290

甲苯（mg/kg）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	ND（0.0013）	1200
间二甲苯+对二甲苯（mg/kg）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	570
邻二甲苯（mg/kg）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	ND（0.0012）	640
硝基苯（mg/kg）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	76
苯胺（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	260
2-氯酚（mg/kg）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	ND（0.06）	2256
苯并[a]蒽（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	15
苯并[a]芘（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1.5
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	ND（0.2）	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	151
蒽（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1293
二苯并[a,h]蒽（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	ND（0.1）	15
萘（mg/kg）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	ND（0.09）	70

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。执行标准由客户指定，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值第二类用地限值要求。

表 4.3-26 土壤监测结果一览表

检测项目	检测结果（采样日期：2024.3.22）		
	项目厂界东北侧林褚村 T8□TR8		项目厂界东南侧 T11□TR11
	0-0.2m	0-0.2m（平行）	0-0.2m
砷（mg/kg）	11.9	11.7	11.6
镉（mg/kg）	0.09	0.07	0.04
铜（mg/kg）	24	24	20
铅（mg/kg）	17.3	17.7	16.7
汞（mg/kg）	0.056	0.058	0.056
镍（mg/kg）	38	44	40
铬（mg/kg）	52	57	38
锌（mg/kg）	98	91	74

注：“ND（检出限）”表示检测结果低于检出限。

由监测结果可知，项目各监测点土壤的各项因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地标准筛选值，区域土壤环境质量良好。

土壤现场调查结果见下表：

表 4.3-27 土壤理化性质调查结果表

检测点位	土壤理化性质□TR12		
经纬度	E113°44'12.40″； N30°52'46.77″		
采样日期	2024.3.22		
采样深度	0-0.5m		0.5-1.2m
现场记录	颜色	黄褐	棕褐
	结构	沙壤土为主	轻壤土为主
	质地	偏硬、团状	偏硬、块状
	砂砾含量	少量砂砾	少量砂砾
	其他异物	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.03	7.15
	阳离子交换量	13.4	11.4
	氧化还原电位	480	456
	饱和导水率	/	/
	土壤容量	1.42	1.44
	孔隙度（%）	13.9	14.8

图 4.3-3 土壤剖面图

点位	景观照片	剖面照片	层次
土壤理化性质 □TR12			0-0.5m 黄褐、偏硬、团状、沙壤土为主 0.5-1.2m 棕褐、偏硬、块状、轻壤土为主

4.3.6 生态环境调查与评价

评价根据现状调查和资料整理所得数据对评价区域内土地利用、植被分布、农作物、动物现状进行评价。现状调查采取抽样调查的方法，对评价范围内植物、动物分布等的调查，通过资料收集和现场调查的方法进行。

项目厂区为工业用地，区域内生态状态以城市生态环境为主要特征。由于人为活动，已不存在原生植被。区内无大型野生动物及珍稀植物，无特殊文物保护单位。

4.3.7 区域污染源

4.3.7.1 调查概况

（1）调查目的

查清评价区域内主要工业企业的废气、废水污染源状况，弄清各污染源对评价区域环境所造成的影响，为区域总量控制和项目的主要污染物排放总量控制提供依据。

（2）调查范围、内容及方法

区域污染源调查范围为赛孚工业园的主要工业企业。调查方法以资料收集、分析为主，根据应城市环保局提供的近年来工业企业环境统计基础报表资料进行统计。

4.3.7.2 区域大气污染源现状调查与评价

主要废气排放企业共 33 家，废气污染物排放情况见下表。

表 4.3-28 产业园现有企业废气排放情况

序号	企业名称	烟尘	粉尘	挥发性有机物
1	湖北瑞凯兴科技股份有限公司	0.009	5.060	11.200
2	武汉奥化表面工程有限公司	0.016	0.627	--
3	湖北迪美科技有限公司	2.940	0.69	1.490
4	应城市菲瑞诺化工有限公司	0.001	31.350	0.240
5	湖北彩龙涂料科技有限公司	--	0.740	1.300
6	应城市力发化工有限责任公司	0.002	--	--
7	湖北齐兴科技有限公司	--	0.399	0.204
8	湖北神舟化工有限公司	--	0.713	6.198
9	湖北新舟化工有限公司	--	2.510	1.070
10	湖北致和路桥材料有限公司	0.072	--	--
11	湖北卓熙氟化股份有限公司	0.140	0.020	0.097
12	安徽安平建材有限公司应城分公司	--	--	0.113
13	湖北德众化工有限公司	0.480	0.130	0.024
14	湖北滴盾防水科技有限公司	--	2.270	6.889
15	湖北汉星化工新材料有限公司	--	1.720	3.690
16	应城市恒阳有机硅新材料有	--	0.320	0.747

序号	企业名称	烟尘	粉尘	挥发性有机物
17	湖北宏诚涂料科技股份有限公司	0.001	--	--
18	湖北双键精细化工有限公司	0.017	4.460	3.000
19	湖北天合嘉康（应城）能源科技有限公司	/	0.025	0.019
20	湖北天康化工有限公司	0.000	--	0.064
21	湖北宇阳药业有限公司	/	4.500	0.383
22	湖北志诚化工科技有限公司	0.201	0.032	0.042
23	湖北卓达精细化工有限公司	0.180	--	0.218
24	湖北吉和昌化工科技有限公司	0.011	0.29	4.000
25	湖北康创科技有限公司	/	/	--
26	湖北雨田科技有限公司	0.544	/	0.840
27	武汉强丰新特科技有限公司	1.480	0.815	0.123
28	武汉凯马仕精细化工有限公司	/	/	0.040
29	武汉海德化工发展有限公司	/	0.115	4.073
30	应城市武瀚有机材料有限公司	/	0.030	1.191
31	应城市武化研化工新材料有限责任公司	/	/	0.046
32	应城市恒阳有机硅新材料有	0.391	0.948	0.800
33	湖北丰融医药有限公司	/	/	/
合计		6.922	59.337	47.776

4.3.7.3 区域水污染源现状调查与评价

园区内废水主要排放企业共 33 家，废水总排放量约 34.13 万 t/a。COD 总排放量为 35.134t/a，NH₃-N 总排放量为 2.169t/a。现有企业废水污染源排放量详见下表。

表 4.3-29 产业园现有企业废水排放情况

序号	企业名称	废水量	COD	SS	BOD ₅	氨氮	动植物油	氟化物
1	湖北瑞凯兴科技股份有限公司	5297	2.360	0.704	--	0.160	--	--
2	武汉奥化表面工程有限公司	966	0.290	0.160	0.160	0.013	0.002	--
3	湖北迪美科技有限公司	215700	15.620	3.650	0.250	0.170	0.110	0.340
4	应城市菲瑞诺化工有限公司	3400	0.202	0.148	0.034	0.040	0.040	--
5	湖北彩龙涂料科技有限公司	1800	0.100	0.060	0.050	0.019	0.010	--
6	应城市力发化工有限责任公司	2040	0.551	0.041	0.204	0.051	0.055	--
7	湖北齐兴科技有限公司	306	0.122	0.222	0.049	0.012	0.009	--
8	湖北神舟化工有限公司	5220	0.254	0.092	--	0.061	0.043	--
9	湖北新舟化工有限公司	2664	0.880	0.190	--	0.060	--	--
10	湖北致和路桥材料有限公司	3074	1.230	0.770	0.550	0.092	0.030	--
11	湖北卓熙氟化股份有限公司	4587	0.140	0.080	0.080	0.060	--	--
12	安徽安平建材有限公司应城分公司	761.4	0.083	0.067	0.034	0.016	0.004	--
13	湖北德众化工有限公司	200	0.109	0.037	0.002	0.009	--	0.001
14	湖北滴盾防水科技有限公司	10396	3.720	0.200	1.920	0.200	0.040	--
15	湖北汉星化工新材料有限公司	3293	0.290	0.190	0.050	0.040	--	--
16	应城市恒阳有机硅新材料有	432	0.136	0.078	0.058	0.086	0.035	--
17	湖北宏诚涂料科技股份有限公司	2970	0.148	0.038	0.076	0.026	0.012	--

18	湖北双键精细化工有限公司	10708	4.299	0.860	1.612	0.322	--	--
19	湖北天合嘉康（应城）能源科技有 限公司	1344	0.110	0.055	0.026	0.006	0.010	--
20	湖北天康化工有限公司	832	0.204	0.092	0.093	0.020	0.025	--
21	湖北宇阳药业有限公司	11520	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	--
22	湖北志诚化工科技有限公司	6000	0.600	0.420	0.120	0.090	0.060	--
23	湖北卓达精细化工有限公司	2252	0.670	0.330	0.340	0.052	0.008	--
24	湖北吉和昌化工科技有限公司	6343	0.634	0.444	--	0.095	--	--
25	湖北康创科技有限公司	509.6	0.050	0.030	0.010	0.007	0.005	--
26	湖北雨田科技有限公司	12960	0.647	0.164	0.335	0.113	0.057	--
27	武汉强丰新特科技有限公司	4092	0.160	0.250	0.080	0.050	0.030	--
28	武汉凯马仕精细化工有限公司	648	0.181	0.086	--	0.014	0.004	--
29	武汉海德化工发展有限公司	7200	0.720	0.504	--	0.108	--	--
30	应城市武瀚有机材料有限公司	5474.7	0.260	0.150	0.070	0.059	0.013	--
31	应城市武化研化工新材料有限 责任公司	4320	0.292	0.398	0.261	0.059	0.055	--
32	应城市恒阳有机硅新材料有	1440	0.070	0.026	0.220	0.009	--	--
33	湖北丰融医药有限公司	2529	0.24	0	/	0.05	--	--
合计：		341278.7	35.134	10.537	6.685	2.169	0.657	0.341

第五章、环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

5.1.1 环境空气影响分析

项目施工期废气主要有扬尘、柴油燃烧废气及汽车尾气、装修废气。

(1) 扬尘

施工期扬尘主要来自车辆来往行驶、临时堆场等，扬尘的排放与施工场地的面积和施工活动频率成比例，还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。

项目施工期间各种粉尘和扬尘在晴朗、干燥、有风的天气下将会对周围环境空气产生较大影响。施工期产生的粉尘属无组织排放，且其扩散多在近地层，对周围环境影响突出，为说明施工期各类粉尘点源对于环境的综合作用与影响，本评价利用某典型施工现场及其周边的粉尘监测资料，以说明施工期各类粉尘源对环境的综合作用与影响。距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工近场大气中 TSP 浓度变化表（春季）一览表

距离（m）	10	20	30	40	50	100
浓度（mg/m ³ ）	1.75	1.30	0.780	0.365	0.345	0.330

由上表的监测结果可看出，按 GB3095-2012《环境空气质量标准》TSP 日平均二级标准（0.3mg/m³）评价，施工扬尘的影响范围可达周围 100m 左右。

建筑施工场扬尘控制多采用洒水降尘，根据对施工场地洒水试验，不同距离扬尘浓度值见表 5.1-2。

表 5.1-2 施工场地扬尘污染状况对比分析一览表

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
据场地不同距离处 TSP 的浓度值 (mg/m ³)	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

根据上表可知，施工场地洒水与否所造成的环境影响差异很大，采取洒水措施后，距施工现场 30m 处的 TSP 浓度值即可达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准。通过采取合理的扬尘控制措施，施工期施工扬尘对场界外影响的超标距离一次值可减至离场界 5~6m，日均值可减至离场界 30~40m，对周边环境空气的影响可得到一定程度的缓解。同时，施工期扬尘污染将随着施工期结束而消失。

(2) 柴油燃烧废气及汽车尾气

项目施工期挖掘机、推土机、装载机等一般采用柴油作为燃料，燃油烟气直接在场内无组织排放，主要污染物有 HC、SO₂、NO₂、炭烟，动力装置和发电机排烟口各污染物的排放浓度约为 HC<1800mg/m³，SO₂<270mg/m³，NO₂<2500mg/m³，炭烟<250mg/m³。

场地内运输汽车来往排放的污染物主要包括 HC、SO₂、NO₂，尾气排放浓度约为 HC：4.4g/L，SO₂：3.24g/L，NO₂：44.4g/L。

项目施工场地地势平坦开阔，无高大建筑物，空气稀释能力较强，燃油烟气及汽车尾气排放后，经空气迅速稀释扩散，不会对拟建项目所在区域环境空气质量造成明显影响。

项目装修阶段，将产生一定量的建筑材料装修废气。该类废气的排放属无组织排放，其主要污染因子为甲醛、氨、挥发性有机物 VOCs、苯及其同系物甲苯和二甲苯等。装修阶段将使用大量的建筑材料，不同建材产生的污染物见表 5.1-3。

表 5.1-3 不同建材排放的污染物

室内污染物	建材名称
甲醛	涂料、复合木材、壁纸、壁布、人造地毯、家具、泡沫塑料、胶粘剂等
VOCs(沸点 50~250℃)化合物(使用中缓慢释放)	涂料中的溶剂、稀释剂、胶粘剂、防水材料、壁纸和其它装饰品
氨	高碱混凝土膨胀剂—水泥加快强度剂（含尿素混凝土防冻剂）
苯、甲苯和二甲苯	油漆、涂料等

建筑物装修阶段，室内环境污染控制应遵守住宅装修工程施工规范，符合《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）中的有关规定，具体见下表 5.1-4。

表 5.1-4 室内环境污染浓度限值表

室内环境污染物	浓度限值
甲醛（mg/m ³ ）	≤0.10

室内环境污染物	浓度限值
苯 (mg/m ³)	≤0.11
氨 (mg/m ³)	≤0.20
总挥发性有机物 TVOC (mg/m ³)	≤0.60

同时设计、施工中应尽量采用低毒、低污染的装修材料。采取以上措施后，装修废气可控制在较低水平，对周围环境影响较小。

5.1.2 地表水环境影响分析

(1) 生活污水

生活污水主要含有 COD、BOD₅、SS 和氨氮等污染物，项目施工时间共计 8 个月，不设临时施工营地亦不设置食堂，生活污水排放量 1.2m³/d，施工期共排放生活污水量为 288m³，生活污水中各主要污染物产生浓度和产生量分别为 COD 400mg/L, 0.115t; BOD₅ 200mg/L, 0.058t; SS 220mg/L, 0.063t; 氨氮 40mg/L, 0.012t。项目施工期生活污水利用临时化粪池处理后排入周边市政污水管网，对项目所在区域地表水环境影响较小。

(2) 施工废水

项目施工废水排放量约为 5m³/d，主要污染物为 SS，施工生产废水经沉淀池沉淀处理后，上清液用于浇洒抑尘。项目施工废水不外排进入地表水，不会对拟建项目所在区域地表水环境造成不良影响。

5.1.3 声环境影响分析

5.1.3.1 声环境影响预测方法与模式

(1) 方法

本评价将根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求和类比资料，预测项目施工活动的噪声对周围声环境的影响范围。

(2) 预测模式

①多个施工机械同时运行源强计算

多个机械同时作业的总等效连续A声级计算公式采用如下公式：

$$L_{\Sigma} = L_{\Sigma}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：

$L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

②噪声衰减模式

采用点声源衰减公式，预测各类设备在没有任何隔声条件下不同距离处的噪声值。

在预测某处的噪声值时，首先利用上式计算声源在该处的总等效连续 A 声级，然后叠加该处的背景值，具体计算公式如下：

$$L_{pt}=10\lg(10^{0.1L_1}+10^{0.1L_2})$$

式中， L_{pt} ——声场中某一点两个声源不同作用产生的总的声级；

L_1 ——该点的背景噪声值；

L_2 ——另外一个声源到该点的声级值。

5.1.3.2 基础施工阶段噪声环境影响分析

(1) 基础施工过程

①基础施工噪声源强

工程基础施工阶段噪声主要为施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。因为基础施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施。

项目基础施工所用机械设备种类较少，主要产生噪声的施工机械有推土机、挖掘机、装载机等，但噪声源强往往较大。由于施工场地内设备位置不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量也有波动，根据施工机械噪声类比监测结果，将各类施工机械的噪声值见下表。

表 5.1-5 项目基础施工过程主要施工设备机械噪声值

设备名称	测点距施工设备的距离 (m)	最大声级 (dB(A))
推土机	5	86
挖掘机	5	84
装载机	5	90

②预测结果

A、单台机械设备不同距离处的噪声值具体预测值见下表。

表 5.1-6 单台机械设备不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

机械名称	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
推土机	86	79.98	73.96	67.94	66.00	59.98	56.46	53.96	50.44	47.94
挖掘机	84	77.98	71.96	65.94	64.00	57.98	54.46	51.96	48.44	45.94
装载机	90	83.98	77.96	71.94	70.00	63.98	60.46	57.96	54.44	51.94

B、多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值具体预测值见下表。

表 5.1-7 多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

距离（m）	5	10	20	40	50	64	100	150	200	300	361
噪声值	92.17	86.15	80.13	74.11	72.17	70.00	66.15	62.63	60.13	56.61	55.00

从表 5.1-6 和表 5.1-7 的预测结果可知，基础施工期在不采取任何措施且多台机械设备同时运转时，昼间距离噪声源 64m 左右才能达到建筑施工场界环境噪声排放限值，在场地外围约 64m 范围内的人员将受到不同程度的影响，假若在夜间施工，则需在 361m 处方能达到建筑施工场界环境噪声排放限值。

5.1.3.3 主体结构施工阶段噪声环境影响分析

（1）主体结构施工过程

①主体结构施工噪声源强

工程主体结构施工阶段噪声主要为施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。因为主体结构施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施。建设项目主体施工期所用机械设备种类繁多，主要施工设备包括起重机、混凝土泵、振捣棒、切割机、焊机等。根据施工设备类比监测结果，主要施工设备的噪声值见下表。

表 5.1-8 项目主体结构施工过程主要施工设备机械噪声值

设备名称	测点距施工设备的距离（m）	最大声级（dB（A））
起重机	5	80
混凝土泵	5	85
振捣棒	5	79
切割机	5	82
焊机	5	75

②预测结果

A、主体结构施工期单台机械设备不同距离处的噪声值具体预测值见下表。

表 5.1-9 单台机械设备不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

机械名称	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
起重机	80	73.98	67.96	61.94	60.00	53.98	50.46	47.96	44.44	41.94
混凝土泵	85	78.98	72.96	66.94	65.00	58.98	55.46	52.96	49.44	46.94
振捣棒	79	72.98	66.96	60.94	59.00	52.98	49.46	46.96	43.44	40.94
切割机	82	75.98	69.96	63.94	62.00	55.98	52.46	49.96	46.44	43.94
焊机	75	68.98	62.96	56.94	55.00	48.98	45.46	42.96	39.44	36.94

B、主体结构施工期多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值具体预测值见下表。

表 5.1-10 多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

距离(m)	5	10	20	40	41	50	100	150	200	233	300	400
噪声值	88.4	82.3	76.3	70.3	70	68.4	62.3	58.8	56.3	55	52.8	50.3

从表 5.1-9 和表 5.1-10 的预测结果可知，主体结构施工期在不采取任何措施多台机械设备同时运转时，昼间距离噪声源 41m 左右才能达到建筑施工场界环境噪声排放限值，在场界外围约 41m 范围内的人员将受到不同程度的影响，假若在夜间施工，则需在 233m 处方能达到建筑施工场界环境噪声排放限值。

5.1.3.4 安装施工阶段噪声环境影响分析

(1) 安装施工过程

①安装施工噪声源强

工程安装施工阶段是整个工程的最后阶段，主要是对建筑物进行装饰及相关设备进行安装，但声源数量较少，噪声源强不大，主要噪声源包括砂轮机、切割机、磨石机等。根据施工设备类比监测结果，主要施工设备的噪声值见下表。

表 5.1-11 项目安装施工过程主要施工设备机械噪声值

设备名称	测点距施工设备的距离 (m)	最大声级 (dB(A))
砂轮机	5	82
切割机	5	69
磨石机	5	68

②预测结果

A、安装施工阶段单台机械设备不同距离处的噪声值具体预测值见下表。

表 5.1-12 单台机械设备不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

机械名称	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
砂轮机	82	75.98	69.96	63.94	62.00	55.98	52.46	49.96	46.44	43.94
切割机	69	62.98	56.96	50.94	49.00	42.98	39.46	36.96	33.44	30.94
磨石机	68	61.98	55.96	49.94	48.00	41.98	38.46	35.96	32.44	29.94

B、安装施工阶段多台机械设备同时运转不同距离处的噪声值

具体预测值见下表

表 5.1-13 多台机械设备不同距离处的噪声值 单位：dB（A）

距离（m）	5	10	20	40	50	100	150	200	300	21	117
噪声值	82.37	76.35	70.33	64.31	62.37	56.35	52.83	50.33	46.81	70.00	55.00

从表 5.1-12 和表 5.1-13 的预测结果可知，安装施工阶段在不采取任何措施多台机械设备同时运转时，昼间距离噪声源 21m 左右才能达到建筑施工场界环境噪声排放限值，在场地外围约 21m 范围内的人员将受到不同程度的影响，假若在夜间施工，则需在 117m 处方能达到建筑施工场界环境噪声排放限值。

5.1.3.5 施工期噪声防治措施

根据建设单位提供的资料，项目夜间不施工。由上述分析可知，项目在不同施工阶段，昼间施工噪声的达标距离不一样，其中基础施工阶段为 64m，结构施工阶段为 41m，安装施工阶段为 21m。为减少施工过程中噪声对周围居民的影响，本次评价要求建设单位采取选用低噪声设备、合理布局、增设围帘等措施，并合理规划施工时段，严禁夜间施工，禁止午休期间施工，合理安排施工进度，加强施工作业管理，施工过程中高噪声设备尽可能远离居民敏感点，经上述措施处理后，施工过程中的噪声对居民点的影响可控制在合理范围内，不会产生噪声扰民现象发生。

5.1.4 固体废物环境影响分析

项目施工期固体废物包括废弃土石方、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

（1）废弃土石方

根据现场踏勘可知，项目地块地势平坦，项目厂房建设除部分池体、建筑基底需要进行少量开挖外，无其他高填深挖区域，池体开挖土方可用于厂区内绿化回填等，实现场内平衡，无弃土产生，不会对周边环境造成不良影响。

(2) 建筑垃圾

项目建筑垃圾主要为场内建筑施工产生的各类废边角余料，产生量共计 502.75t。建筑垃圾中成分较为复杂，包括碎混凝土块、碎砖块、边角钢材等，建设单位在建筑施工中拟先对建筑垃圾进行人工粗分，将其中的钢材的利用价值较高的边角余料回收后外售给废品回收单位；对于其中的碎混凝土块、碎砖块等可以作为厂区道路、池体基础垫层使用，在节约大量天然卵石作为垫层的同时也可以时废物得到合理的利用。对无法进行利用的建筑垃圾，建设单位应委托有建渣清运资质的单位将建筑垃圾清运至应城市建筑垃圾消纳场无害化处置，运输过程中对车辆加盖篷布严禁散落。

因此，通过对建筑垃圾的综合利用、回收外售及适当清运，建筑垃圾对周边环境的影响较小。

(3) 生活垃圾

项目施工期间生活垃圾的产生量为 3.6t，建设单位应在施工工场设置一定数量的垃圾桶，利用垃圾桶收集施工人员产生的生活垃圾并由环卫部门定期清运。通过采取以上措施施工期生活垃圾对周边环境的影响较小。

综上所述，拟建项目在施工期产生的上述固体废物，在采取相应的措施后，将不会对周围环境带来不利影响。

5.2 营运期环境影响分析与评价

5.2.1 大气污染物环境影响预测及评价

5.2.1.1 区域污染气象特征分析

本报告地面气象资料选用距离项目建设地点最近的孝感气象站（57482）所提供的近 20 年气象数据统计资料和 2024 年度常规气象数据资料。孝感市气象站位于孝感市广场街星火社区，北纬 30.9°，东经 113.95°，海拔高度 26.3m，为国家基准站。其地理环境与本工程厂址处基本相同，均位于孝感市内。

(1) 2024 年度常规气象数据资料

孝感气象站 2024 年风频统计表见表 5.2-1。

孝感气象站 2024 年风频玫瑰图见图 5.2-1。

表 5.2-1 孝感气象站 2024 年风频统计表

时间	风向/风频 (%)																
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	17.20	38.44	12.77	4.03	3.49	1.34	1.88	2.28	2.69	1.88	1.48	2.28	2.55	1.88	1.34	2.55	1.88
二月	11.01	24.26	12.80	5.51	6.85	1.64	1.79	2.98	7.74	5.65	4.46	3.72	2.53	2.53	2.23	2.38	1.93
三月	7.53	19.89	11.16	5.11	12.50	3.90	6.59	6.05	6.99	6.59	5.51	3.36	1.61	0.81	0.54	1.21	0.67
四月	8.47	17.08	8.06	5.42	6.94	3.89	4.31	5.00	7.78	10.56	9.03	6.81	2.92	0.83	0.83	1.25	0.83
五月	9.27	21.37	8.33	2.96	5.51	3.63	3.90	4.30	11.96	10.48	6.85	5.51	2.82	1.34	0.40	0.81	0.54
六月	2.36	4.03	2.64	2.78	6.25	6.25	8.61	8.61	11.67	22.22	10.83	7.64	3.75	1.11	0.56	0.28	0.42
七月	5.38	9.14	5.11	3.23	6.45	5.65	5.78	4.97	7.66	20.83	12.77	3.49	2.82	1.75	2.96	1.34	0.67
八月	7.12	16.26	4.97	3.36	4.44	4.57	4.84	3.63	9.27	15.99	15.46	4.57	2.28	1.34	0.67	0.94	0.27
九月	13.33	28.89	17.36	6.25	3.33	1.81	2.50	1.25	5.14	2.22	2.36	2.78	4.31	2.22	1.11	3.89	1.25
十月	18.68	34.27	14.92	4.57	5.51	1.34	1.88	2.28	2.42	3.90	4.17	0.94	1.08	0.94	1.08	1.21	0.81
十一月	16.25	25.14	12.92	9.58	7.08	3.75	4.44	4.03	5.42	1.67	1.39	2.50	1.94	0.83	0.28	0.56	2.22
十二月	15.59	21.77	14.52	6.72	3.36	2.96	1.88	2.28	7.93	4.57	3.36	3.76	3.90	1.75	1.48	2.55	1.61
全年	11.03	21.72	10.45	4.94	5.97	3.40	4.04	3.97	7.21	8.90	6.50	3.94	2.71	1.44	1.12	1.58	1.08
春季	8.42	19.47	9.19	4.48	8.33	3.80	4.94	5.12	8.92	9.19	7.11	5.21	2.45	1.00	0.59	1.09	0.68
夏季	4.98	9.87	4.26	3.13	5.71	5.48	6.39	5.71	9.51	19.66	13.04	5.21	2.94	1.40	1.40	0.86	0.45
秋季	16.12	29.49	15.06	6.78	5.31	2.29	2.93	2.52	4.30	2.61	2.66	2.06	2.43	1.33	0.82	1.88	1.42
冬季	14.72	28.29	13.38	5.42	4.49	1.99	1.85	2.50	6.06	3.98	3.06	3.24	3.01	2.04	1.67	2.50	1.81

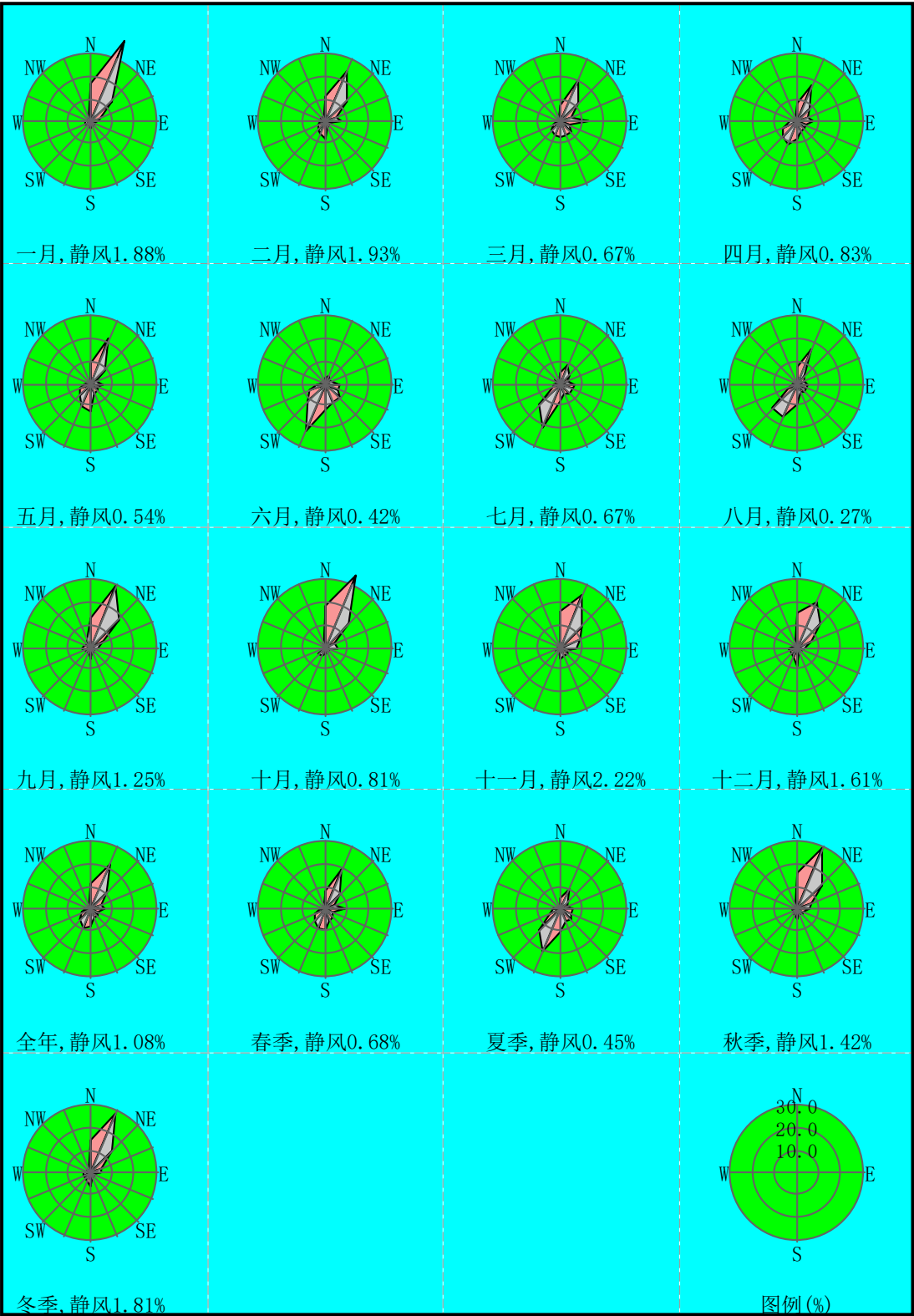


图 5.2-1 孝感气象站 2024 年风向玫瑰图

气象观测数据信息见表 5.2-2。

表 5.2-2 气象观测数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	经度(°)	纬度(°)	海拔高度(m)	相对距离(km)	数据年份	气象要素
孝感站	57482	基本站	113.9458	30.9031	26	20.3	2024 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

高空模拟气象数据信息见表 5.2-4。

表 5.2-4 模拟气象数据信息

气象站名称	气象站编号	经度(°)	纬度(°)	海拔高度(m)	相对距离(km)	数据年份	气象要素
孝感站	57482	113.9458	30.9031	26	20.3	2024 年	层序、气压、离地高度、干球温度

(2) 近 20 年气象数据统计资料

孝感气象站近 20 年气象项目统计信息见下表。

表 5.2-5 孝感气象站常规气象项目统计 (2005-2024)

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.0	m/s	7	年平均降水量	1143.2	mm
2	年平均气压	1013.1	hPa	8	最大年降水量	1691.5	mm
3	年平均气温	17.2	°C	9	最小年降水量	729.8	mm
4	极端最高气温	39.4	°C	10	年日照时数	1750.8	h
5	极端最低气温	-8.9	°C	11	年最多风向	NNE	/
6	年平均相对湿度	75.6	%	12	年均静风频率	5.9	%

表 5.2-6 孝感市近二十年 (2005-2024) 累年逐月气候要素变化

月份项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均风速 m/s	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	2.1	2.1	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0
平均气温 °C	3.7	6.5	12.1	17.7	22.4	26.2	28.9	28.4	24.1	18.2	12.0	5.7	17.2
平均相对湿度 %	73.8	75.6	73.7	73.4	75.2	79.6	80.1	78.1	75.5	75.2	75.9	70.7	75.6
降水量 mm	41.2	51.3	80.1	108.4	154.0	161.6	217.6	132.3	68.8	57.9	49.1	20.9	1143.2
日照时数 h	106.6	98.8	142.1	162.4	157.4	149.0	196.5	209.2	161.6	150.1	135.1	136.9	1750.8

表 5.2-7 孝感气象站近 20 年(2005-2024)风向频率统计表

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
14.8	15.1	9.6	5.9	6.1	4.5	4.1	3.5	5.0	6.1	4.7	3.0	1.8	1.7	2.3	6.0	5.9

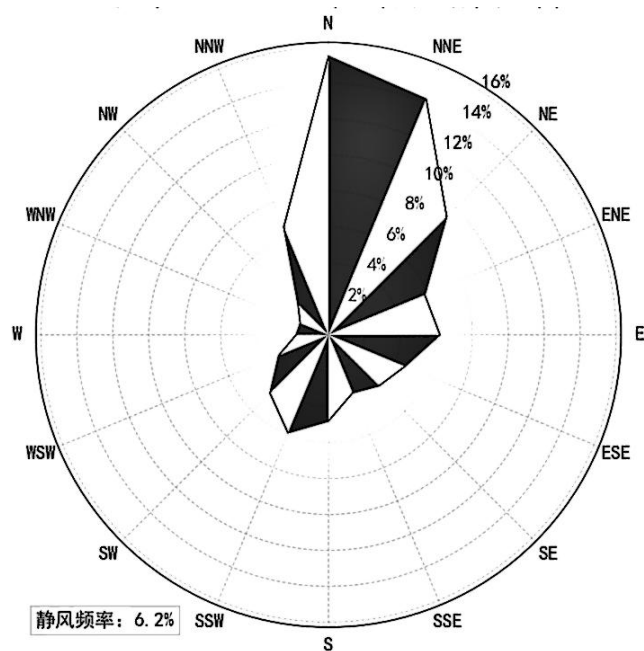
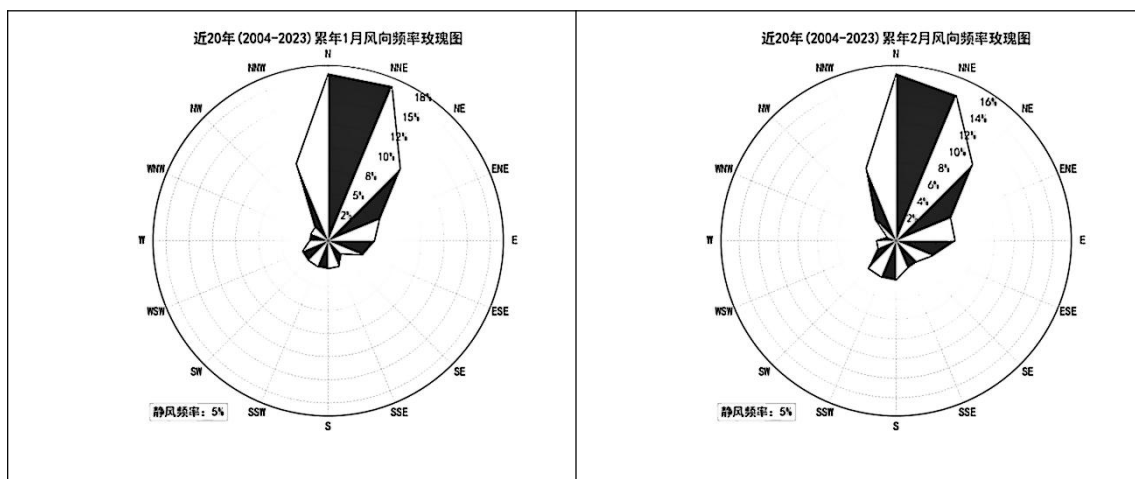
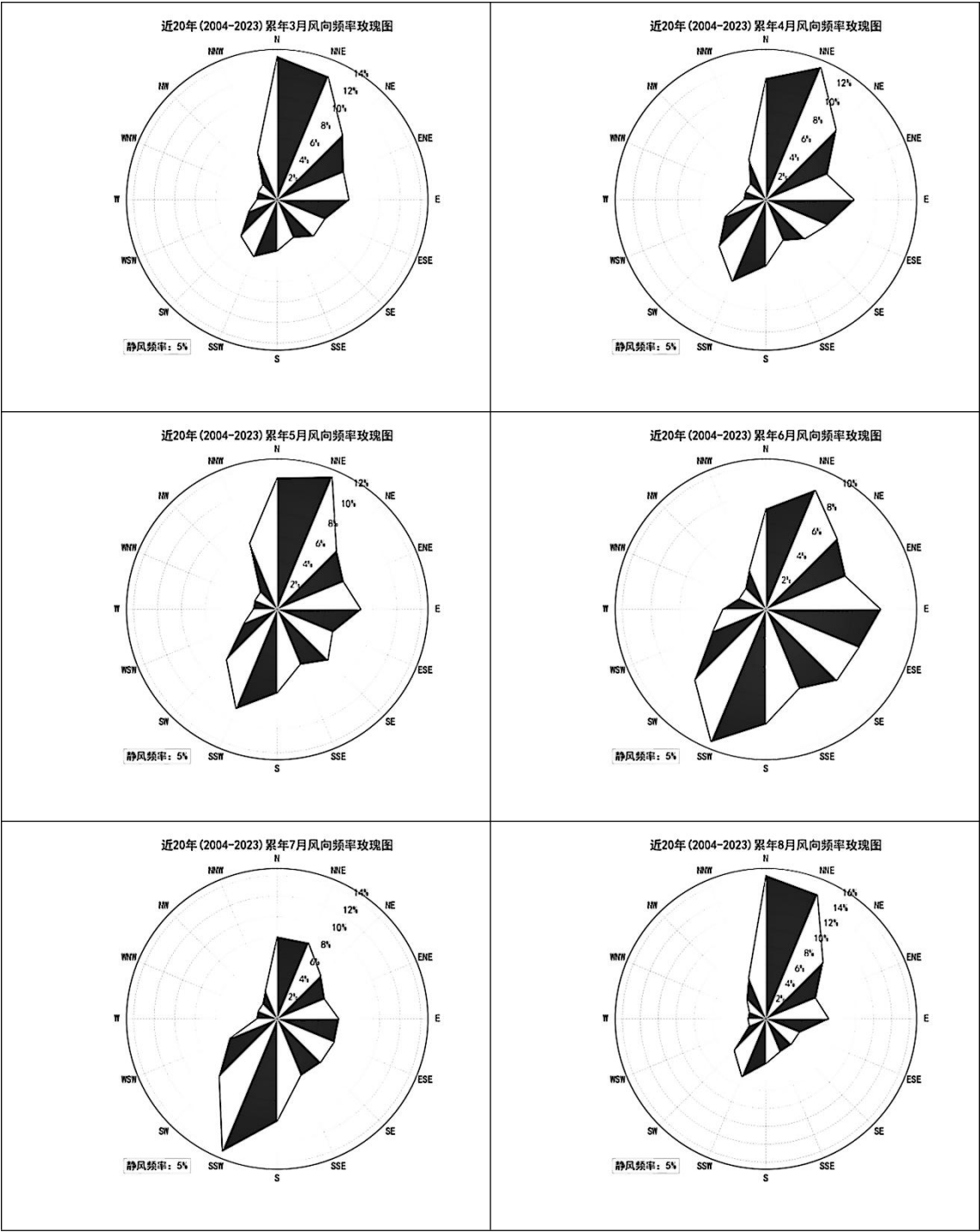


图 5.2-2 孝感气象站近 20 年(2005-2024)风向频率玫瑰图

表 5.2-8 孝感气象站【57482】近 20 年(2005-2024)月风向频率统计表

频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	18	18	11	6	5	4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	9	5
2	17	16	11	6	6	4	3	3	4	4	4	2	2	1	3	8	5
3	14	13	9	7	7	5	5	4	5	6	5	3	2	2	2	5	5
4	11	13	9	6	8	6	5	4	6	8	6	4	2	2	2	4	5
5	11	12	7	6	7	5	6	5	7	9	6	3	2	2	2	6	5
6	7	9	7	6	8	7	7	6	8	10	7	4	3	2	2	3	5
7	8	8	6	5	6	6	6	6	10	14	8	5	2	2	2	3	5
8	16	15	9	6	7	4	4	4	5	7	5	2	2	2	3	5	5
9	21	18	10	6	6	4	3	2	3	3	3	2	1	1	2	7	7
10	19	20	12	6	4	3	3	2	3	3	3	2	2	1	2	7	9
11	17	19	11	5	5	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	7	9
12	18	19	12	6	5	3	2	2	3	3	4	3	2	2	3	8	7





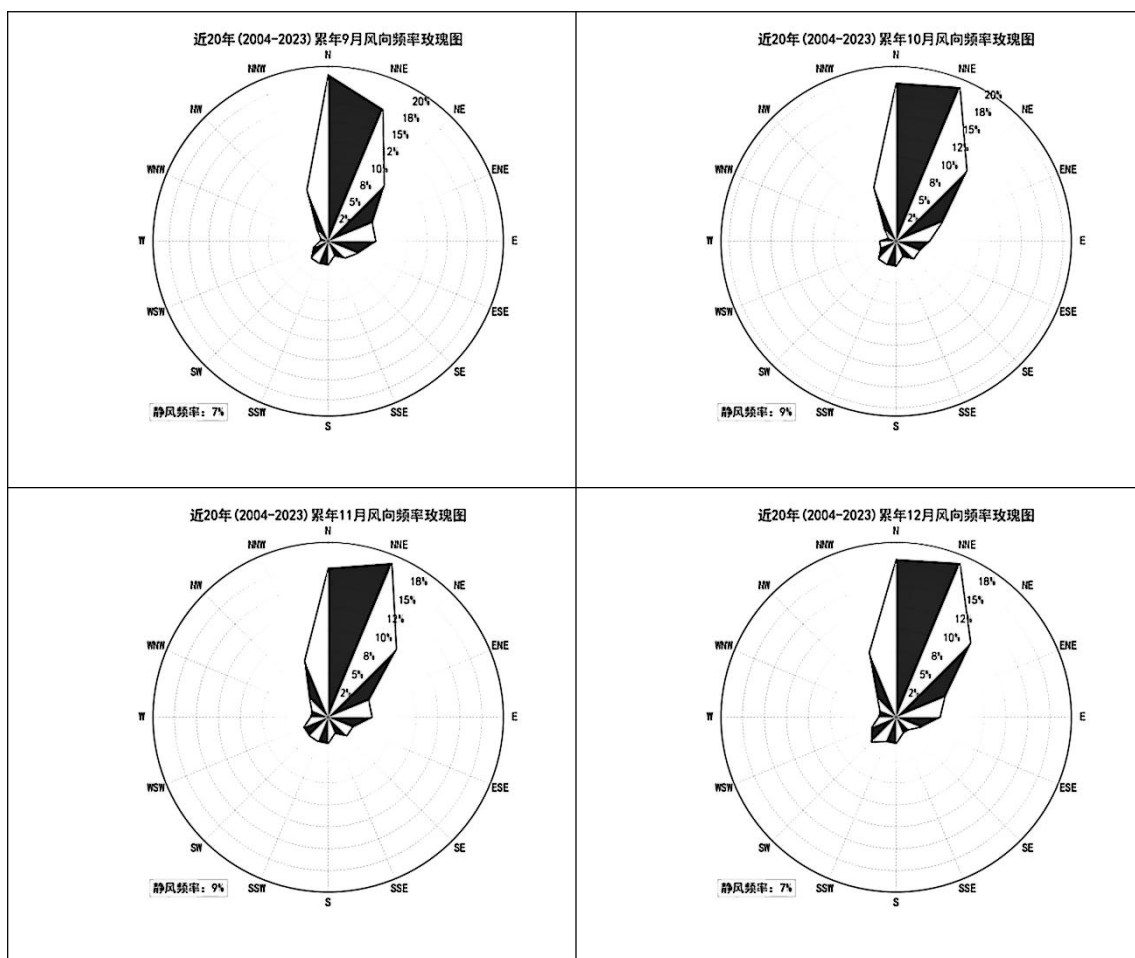


图 5.2-3 孝感市近 20 年(2005-2024)累年月风向频率统计

5.2.1.2 大气环境影响评价等级

(1) 预测因子及评价标准

根据工程分析，项目运营期废气包括表面处理车间工艺废气、炔醇车间工艺废气、导热油锅炉废气、危险废物暂存间废气、储罐区大小呼吸废气、污水处理站废气、动静密封点废气等。主要污染因子包括甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs（三氯甲烷、环己烷等）、硫化氢、氨、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二硫化碳等。

本次评价选取甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs、硫化氢、氨、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、二氧化硫、氮氧化物、二硫化碳作为评价因子。各评价因子评价标准见表5.2-9。

项目二氧化硫0.1600t/a+氮氧化物的排放量为4.7284t/a<500t/a，本次评价因子不考虑二次污染物。

表 5.2-9 环境影响预测因子及评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	年平均值	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	300	
	1 小时平均值	900	
PM10	年平均值	70	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均值	450	
PM2.5	年平均值	35	
	24 小时平均	75	
	1 小时平均值	225	
二氧化硫	年平均值	60	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	24 小时平均	150	
	1 小时平均值	500	
氮氧化物	年平均值	50	
	24 小时平均	100	
	1 小时平均值	250	
甲醇	1 小时平均值	3000	
	日均值	1000	
甲醛	1 小时平均值	50	
二硫化碳	1 小时平均值	40	
硫酸雾	1 小时平均值	300	
环氧氯丙烷	1 小时平均值	200	
氨	1 小时平均值	200	
硫化氢	1 小时平均值	10	
TVOC	1 小时平均值	1200	
	8 小时平均	600	

备注：VOCs 参照 TVOC，小时平均值按 8 小时均值的 2 倍折算。TSP、PM2.5 小时值按日均值 3 倍折算

(2) 污染源强

①本项目污染物排放源强

本项目建设完成后，大气污染物有组织排放源强参数见表5.2-10；无组织排放源强参数见表5.2-11，非正常排放源强参数见表5.2-12。

表 5.2-10 正常工况下大气污染源有组织排放参数

序号	名称	排气筒 编号	排气筒底部中心坐标		排气筒 高度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气流量 (m ³ /h)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放工 况	排放因子	源强 kg/h
1	综合废气	DA001	113°44'12.1805"	30°52'49.2287"	25	1	15000	25	7200	连续	甲醇	0.0227
											甲醛	0.0002
											VOCs	0.3361
											氨	0.0197
											TSP	0.0368
											PM10	0.0368
											PM2.5	0.0184
											环氧氯丙烷	0.0108
											硫酸雾	0.0002
											氮氧化物	0.2764
2	导热油锅炉	DA002	113°44'13.1270"	30°52'49.3455"	15	0.5	756.94	150	7200	连续	二氧化硫	0.0222
											氮氧化物	0.1039
3	污水处理站 废气	DA003	113°44'13.0688"	30°52'46.4267"	18	0.5	5000	25	7200	连续	氨	0.0047
											硫化氢	0.00003
											VOCs	0.0192
4	实验室废气	DA004	113°44'12.2569"	30°52'39.6931"	24	0.5	5000	25	2400	间断	VOCs	0.0053

表 5.2-11 正常工况下大气污染源无组织排放参数

编号	名称	面源海拔 高度/m	面源		与正北 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	源强 kg/h			
			长度/m	宽度/m					VOCS	氨	硫化氢	颗粒物
1	危险废物暂存间	28	24	13	90	6	7200	连续	0.0035	--	--	--
2	污水处理站	28	66	43	90	2	7200	连续	0.0025	0.0018	0.0001	--

3	储罐区	28	52	25	90	5	7200	连续	0.0026	--	--	--
4	表面处理车间	28	54	15	90	10	7200	连续	0.0274	--	--	--
5	炔醇车间	28	54	18	90	10	7200	连续	0.0091	--	--	--
6	乙炔车间	28	21.8	18	90	8	7200	连续	--	--	--	0.0817
7	实验室	26	65	15	90	18	2400	间断	0.0029	--	--	--

表 5.2-12 非正常工况下大气污染源有组织排放参数

序号	名称	排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(m ³ /h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放因子	源强 kg/h
1	综合废气	DA001	113°44'12.1805"	30°52'49.2287"	25	1	15000	25	7200	甲醇	4.5328
										甲醛	0.0735
										VOCs	53.84
										氨	19.70
										TSP	0.8167
										PM10	0.8167
										PM2.5	0.4084
										环氧氯丙烷	1.5467
										硫酸雾	0.0253
										氮氧化物	0.5528
2	污水处理站废气	DA003	113°44'13.0688"	30°52'46.4267"	18	0.5	5000	25	7200	二硫化碳	0.5424
										氨	0.0176
										硫化氢	0.0007
3	实验室废气	DA004	113°44'12.2569"	30°52'39.6931"	24	0.5	5000	25	2400	VOCs	0.0251
										VOCs	0.0292

②区域在建、拟建污染源

本项目评价范围内与本项目排放污染物有关的在建、拟建项目如下表所示。

表 5.2.-13 区域拟、在建污染源废气一览表

名称	污染源		中心坐标		排气筒高度 m	出口内径 m	烟气量 Nm ³ /h	烟气温度 °C	排放工况	评价因子源强（kg/h）									
	类型	编号	X	Y						甲醇	甲醛	环氧氯丙烷	硫酸雾	VOCs	氨	硫化氢	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
湖北华博医药科技年产1000吨医药中间体	有组织	DA001	-297	-1021	20	0.6	10000	25	连续	0.0405	/	/	/	0.3412	0.0181	/	/	0.0251	/
		DA002	-300	-1035	15	0.3	1000	25	连续	/	/	/	/	0.0468	/	/	/	/	/
		DA003	-280	-1060	15	0.4	3000	25	连续	/	/	/	/	0.0139	0.0043	0.00017	/	/	/
	无组织	生产车间	-305	-1120	面源：93m（长）×16m（宽）×8m（高）				连续	/	/	/	/	0.208	/	/	/	/	/
湖北玉龙新材料科技有限公司年产5万吨高端工业	有组织	DA001	-430	-382	15	0.4	5000	25	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.0001	/	/
		DA002	-411	-377	15	0.4	40000	100	连续	0.015	/	/	/	0.58	/	/	0.3314	/	0.008
		DA003	-460	-355	25	0.6	5000	25	连续	/	/	/	/	0.006	/	/	/	/	/
		DA004	-422	-361	15	0.4	5000	100	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.0188	0.015	0.114
		DA005	-438	-410	8	0.4	5000	25	连续	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/
	无	设备	-442	-381	面源：200m（长）×53m（宽）×8m（高）				连续	/	/	/	/	0.036	/	/	/	/	/

名称	污染源		中心坐标		排气筒高度 m	出口内径 m	烟气量 Nm ³ /h	烟气温度 ℃	排放工况	评价因子源强（kg/h）									
	类型	编号	X	Y						甲醇	甲醛	环氧氯丙烷	硫酸雾	VOCs	氨	硫化氢	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
涂料、2万吨树脂项目	组织	密封点			宽）×20m（高）				续										
		污水站	-380	-364	面源：19m（长）×11m（宽）×8m（高）				连续	/	/	/	/	/	0.00107	0.00003	/	/	/
湖北新舟化工年产1000吨4NPI和500吨ODPA	有组织	DA001	53	-1110	25	0.8	30000	25	连续	/	/	/	/	0.1757	/	/	/	/	0.2552
		DA002	66	-1054	15	0.5	10000	25	连续	/	/	/	/	/	0.0029	0.0001	/	/	/
		DA003	42	-1058	15	0.5	10000	25	连续	/	/	/	/	0.0089	/	/	/	/	/
	无组织	合成车间	53	-1110	面源：56m（长）×15m（宽）×18m（高）				连续	/	/	/	/	/	/	/	0.0153	/	/
		储罐区	60	-1032	面源：35m（长）×28m（宽）×6m（高）				连续	/	/	/	/	0.00094	/	/	/	/	0.00102
		实验室	45	-1186	面源：7m（长）×8m（宽）×6m（高）				连续	/	/	/	/	0.000030	/	/	/	/	/
		污水站	66	-1054	面源：36m（长）×23m（宽）×6m（高）				连续	/	/	/	/	/	0.0032	0.0001	/	/	/
		危废暂存间	42	-1058	面源：12m（长）×21m（宽）×8m（高）				连续	/	/	/	/	0.0049	/	/	/	/	/

表 5.2-14 项目区域削减清单

名称	污染源		中心坐标		排气筒	出口内径	烟气量 Nm ³ /h	烟气温 度℃	排放	评价因子源强 (kg/h)									
	类型	编号	X	Y						甲醇	甲醛	环氧氯丙烷	硫酸雾	VOCs	氨	硫化氢	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
吉和昌现有	有组织	DA001	450	-3087	18	0.2	33500	25	连续	0.14	0.001	/	/	0.31	0.10	/	/	/	/
		DA002	386	-2958	15	0.2	2000	25	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		DA003	488	-2845	15	0.2	448.97	100	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.008	0.066
		DA004	475	-2802	15	0.2	374.14	100	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	0.007	0.055
		DA005	469	-2911	25	0.4	1993.33	100	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.002	0.543	0.326
	无组织	储罐区	374	-2812	面源: 21m (长) × 13m (宽) × 5m (高)				连续	0.0164	/	/	/	0.0165	/	/	/	/	/
		污水站	503	-2996	面源: 22m (长) × 16m (宽) × 4m (高)				连续	/	/	/	/	/	0.0010	0.00001	/	/	/
湖北新舟	有组织	DA001	95	-458	15	0.3	2000	20	连续	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.043
		DA002	90	-512	15	0.8	30000	25	连续	/	/	/	/	0.0853	/	/	/	/	1.1936
	无组织	车间	94	-566	面源: 25m (长) × 10m (宽) × 8m (高)				连续	/	/	/	/	0.0017	/	/	/	/	/
湖北神州	有组织	锅炉1#	98	-744	35	0.36	6831	140	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.5745	/	/
湖北瑞凯兴	无组织	1#车间	564	682	面源: 48m (长) × 18m (宽) × 11.3m (高)				连续	/	/	/	/	0.041	/	/	/	/	/

(3) 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 的定义及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，根据推荐模式分别计算污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。

最大地面浓度占标率 P_i 按下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用GB3095中1h平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于二类环境空气功能区，应选择相应的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表5.2-15。

表 5.2-15 大气环境影响评价工作级别判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据估算模型 AERSCREEN 计算得到的下述结果，取各污染因子最大占标率汇总后详见表 5.2-16。

表 5.2-16 废气排放估算模型计算结果表

计算项	类型	污染物	最大占标率 P_i (%)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	对应距离(m)	$D_{10\%}(\text{m})$	评价等级
DA001	点源	甲醇	0.04	1.32	109	未出现	三级
		甲醛	0.02	0.01	109	未出现	三级
		VOCs	1.62	19.41	109	未出现	二级
		氨	0.57	1.14	109	未出现	三级

		TSP	0.23	2.09	109	未出现	三级
		PM10	0.46	2.09	109	未出现	三级
		PM2.5	0.47	1.07	109	未出现	三级
		环氧氯丙烷	0.31	0.63	109	未出现	三级
		硫酸雾	0.00	0.01	109	未出现	三级
		氮氧化物	6.43	16.07	109	未出现	二级
		二硫化碳	0.39	0.16	109	未出现	三级
DA002	点源	二氧化硫	0.25	1.24	71	未出现	三级
		氮氧化物	2.33	5.81	71	未出现	二级
DA003	点源	VOCs	0.13	1.59	85	未出现	三级
		氨	0.20	0.39	85	未出现	三级
		硫化氢	0.02	0.00	85	未出现	三级
DA004	点源	VOCs	0.03	0.36	98	未出现	三级
危险废物暂存间	面源	VOCS	0.81	9.71	17	未出现	三级
污水处理站	面源	VOCS	1.79	21.46	41	未出现	二级
		氨	2.66	5.33	41	未出现	二级
		硫化氢	0.30	0.03	41	未出现	三级
储罐区	面源	VOCS	0.34	4.04	36	未出现	三级
表面处理车间	面源	VOCS	4.36	52.31	28	未出现	二级
炔醇车间	面源	VOCS	1.35	16.16	29	未出现	二级
乙炔车间	面源	TSP	2.75	24.78	14	未出现	二级
		PM10	5.51	24.78	14	未出现	二级
		PM2.5	5.27	11.85	14	未出现	二级
实验室	面源	VOCS	0.1	1.22	34	未出现	三级

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2[D10]	TSP[D10]	PM10[D10]	PM2.5[D10]	氮氧化物NO2[D10]	甲醇[D10(m)]	甲醛[D10(m)]	环氧氯丙烷[D10(m)]	VOCs[D10(m)]	氨[D10(m)]	硫化氢[D10(m)]	硫酸雾[D10(m)]	二硫化碳[D10(m)]	
1	DA001	290	109	1.91	0.00 0	0.23 0	0.46 0	0.47 0	6.43 0	0.04 0	0.02 0	0.31 0	1.62 0	0.57 0	0.00 0	0.00 0	0.39 0	
2	DA002	290	71	1.66	0.25 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.33 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
3	危险废物暂存间	0.0	17	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.81 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
4	污水处理站	0.0	41	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.79 0	2.66 0	0.30 0	0.00 0	0.00 0	
5	储罐区	5.0	36	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.34 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
6	表面处理车间	0.0	28	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.36 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
7	炔醇车间	0.0	29	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.35 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
8	乙炔车间	30.0	14	0.00	0.00 0	2.75 0	5.51 0	5.27 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
9	DA003	290	85	1.97	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.13 0	0.20 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	
10	DA004	290	98	1.96	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.03 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
11	实验室	0.0	34	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	
各源最大值					—	0.25	2.75	5.51	5.27	6.43	0.04	0.02	0.31	4.36	2.66	0.30	0.00	0.39

图5.2-4 AERSCREEN预测结果图

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），同一项目有多个污染源（两个及以上）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目评价等级，化工类高耗能行业的多源项目或以最高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响评价报告书的项目评价等级提高一级。项目各污染物排放预测浓度 $P_{\max}=6.43\%$ ，为二级，提高一级后本项目大气环境影响评价等级确定为一。一级评价项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

5.2.1.3 大气环境影响预测评价

(1) 预测模型

大气一级评价采用《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的 AERMOD 模式进行预测计算,应用计算软件为 EIAProA。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。模式使用每小时连续预处理气象数据拟大于等于 1 小时平均间的浓度分布,适用于评价范围边长小于 50km 的评价项目。

AERMOD 模式系统包括 AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数摘理器)和 AERMAP(地形数据预处理器)。

(2) 评价基准年及预测周期

根据评价所需的环境空气质量/气象资料等数据,本项目大气环境评价基准年选择孝感市 2024 年完整的 1 个日历年作为评价基准年。

选取评价基准年 2024 年作为预测周期,预测时段取连续 1 年。

(3) 预测范围

《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.4 评价范围确定,一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离($D_{10\%}$)确定大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时,确定评价范围为 50km 的矩形区域;当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km。

本次评价以项目厂址为中心区域,边长 5.0km 的矩形区域。本报告预测范围内的网格为直角坐标网格,通过建立统一坐标(原点选取为本项目用地中心为中心点),在距离原点 0~2500m 范围内,按步长 100m 设置网格。

(4) 计算点

①根据现状监测点位及周围敏感点分布情况,选取评价范围内 7 个环境保护目标作为计算点。保护目标的具体情况见表 5.2-17。

②预测范围内的网格点。预测网格采用直角坐标系,网格数据为 100*100,即每隔 100m 预测一个值。

③区域最大地面浓度点。

表 5.2-17 项目周边大气环境保护目标一览表

序号	名称	X	Y	地面高程	性质
1	詹褚湾	828	514	27.07	居民点
2	下房湾	-8	826	26.44	居民点
3	上房湾	-2173	-39	28.87	居民点
4	大李湾	-979	-631	25.43	居民点
5	新湾	467	-895	27.42	居民点
6	刘莫湾	1121	-834	27.01	居民点
7	黄窑村	1199	-467	26	居民点

备注：以厂址中心（113° 44′ 09.5146″, 30° 52′ 46.8221″）为原点，正东为 X 轴，正北为 Y 轴。

（5）预测模型参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为孝感气象站 2024 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、总云量、低云量等参数。

②高空气象数据

本项目使用高空气象数据为孝感气象站 2024 年逐日气象资料，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度 5000m 以下有效数据层数为 23 层。

模拟探空站距项目所在地满足软件关于常规高空气象观测站与项目距离（小于 50km）的要求。

③地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程（DEM）文件，覆盖范围包含本次评价范围。

④地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在属于湿润地区。本次预测采用 AERSCREEN 直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 5.2-18 土地利用参数一览表

地面特征参数	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
数值	0-360	冬季	0.6	1.5	0.01
		春季	0.14	0.3	0.03
		夏季	0.2	0.5	0.2
		秋季	0.18	0.7	0.05

（6）预测与评价内容

项目所在地无高层建筑物，不考虑建筑物下洗。项目所在地位工业园区，周边无大型水体，不考虑岸线熏烟。项目所在区域为不达标区，不达标因子为 $\text{PM}_{2.5}$ 因此，本项目识别的污染物按照不达标区进行预测与评价。

表 5.2-19 大气环境影响预测方案

评价对象	污染源	污染源排放方式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 “以新带老”污染源（如有）- 区域削减污染源（如有）+ 其他在建、拟建污染源（如有）	正常排放	短期浓度、长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均浓度	最大浓度占标率

本项目主要污染因子包括甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs、硫化氢、氨、TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、二氧化硫、氮氧化物。

根据HJ2.2-2018导则要求，并结合拟建项目工程分析结果，本项目设定预测内容如下：

根据HJ2.2-2018导则要求，并结合拟建项目工程分析结果，本项目设定预测内容如下：

①项目正常排放条件下，各环境空气保护敏感点和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放条件下，现状浓度达标污染物，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。本项目所在区域为不达标区，基本污染物 $\text{PM}_{2.5}$ 不达标， $\text{PM}_{2.5}$ 预测时应在各预测点上叠加达标规划中达标年的目标浓度，分析达标规划年的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③项目正常工况下，叠加削减源影响后，评价现状超标的基本污染物 $\text{Pm}^{2.5}$ 的区域环境质量整体改善评价。

④项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

具体预测方案详见下表：

表 5.2-20 项目环境空气影响预测计算方案

预测因子	1 小时平均			日平均		年平均	
	正常情况		非正常情况	正常情况		正常情况	
	贡献值	保证率下叠加区域在建及拟建污染源影响值及现状背景值	贡献值	贡献值	保证率下叠加区域在建及拟建污染源影响值及现状背景值	贡献值	保证率下叠加区域在建及拟建污染源影响值及现状背景值
甲醇	√	√	√	√	√	--	--
甲醛	√	√	√	--	--	--	--
环氧氯丙烷	√	√	√	--	--	--	--
硫酸雾	√	√	√	--	--	--	--
VOCs	√	√	√	--	√（8 小时均值）	--	--
氨	√	√	√	--	--	--	--
硫化氢	√	√	√	--	--	--	--
TSP	√	√	√	√	√	√	√
PM ₁₀	√	√	√	√	√	√	√
PM _{2.5}	√	√	√	√	√	√	√
SO ₂	√	√	√	√	√	√	√
NO _x	√	√	√	√	√	√	√
二硫化碳	√	√	√	--	--	--	--

（7）预测结果

A.正常工况下各污染物的贡献浓度及占标率

1）甲醇预测浓度分析

各计算点甲醇最大浓度值综合情况见表 5.2-21。

表 5.2-21 各计算点甲醇最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%(叠加背景 以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	7.20E-05	24121109	3.00E+00	0	达标
		日平均	4.99E-06	240612	1.00E+00	0	达标
2	下房湾	1 小时	8.29E-05	24051607	3.00E+00	0	达标

		日平均	7.02E-06	240307	1.00E+00	0	达标
3	上房湾	1 小时	6.88E-05	24112609	3.00E+00	0	达标
		日平均	3.68E-06	241126	1.00E+00	0	达标
4	大李湾	1 小时	1.05E-04	24101108	3.00E+00	0	达标
		日平均	5.87E-06	241128	1.00E+00	0	达标
5	新湾	1 小时	6.73E-05	24062907	3.00E+00	0	达标
		日平均	3.17E-06	240914	1.00E+00	0	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.77E-05	24062907	3.00E+00	0	达标
		日平均	2.30E-06	240629	1.00E+00	0	达标
7	黄窑村	1 小时	8.24E-05	24080819	3.00E+00	0	达标
		日平均	3.73E-06	240808	1.00E+00	0	达标
8	网格	1 小时	1.70E-04	24120609	3.00E+00	0.01	达标
		日平均	3.99E-05	240621	1.00E+00	0	达标

由表 5.2-21 知，各计算点甲醇小时均值最大浓度为 $0.000170\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点；日均值最大浓度为 $0.0000399\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0%，出现时间为 24 年 6 月 21 日，出现在网格计算点。

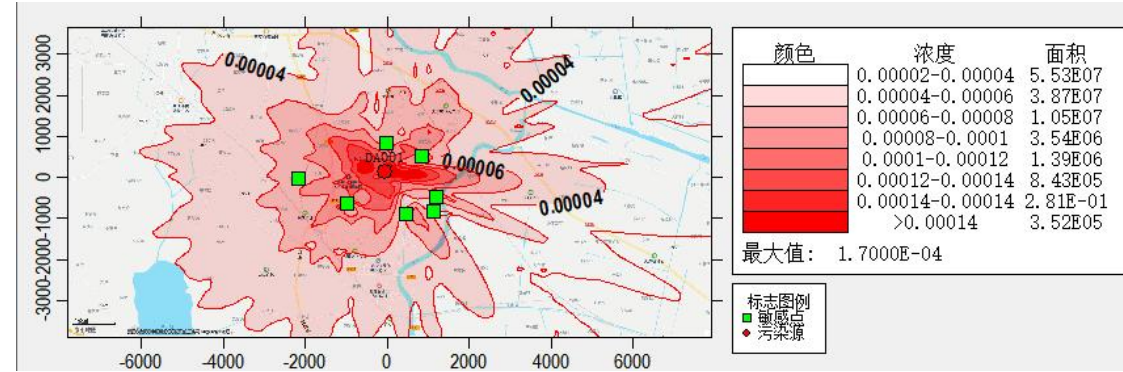


图 5.2-5 甲醇小时值分布图

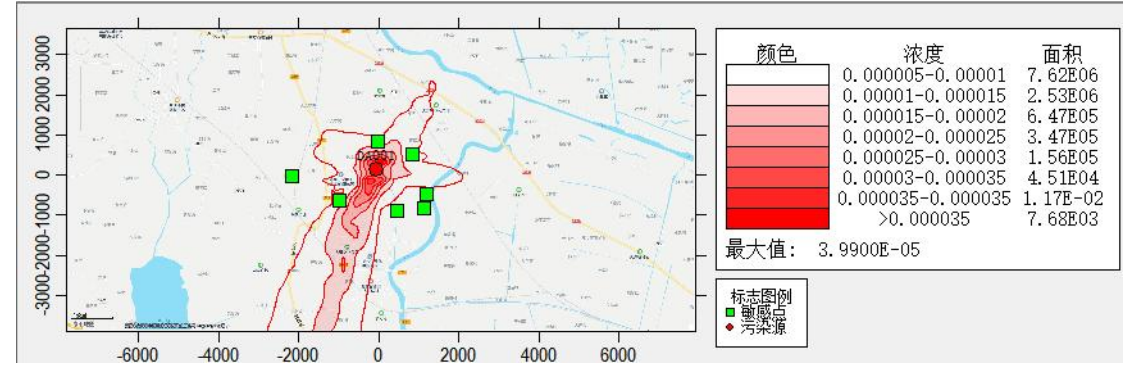


图 5.2-6 甲醇日均值分布图

2) 甲醛预测浓度分析

各计算点甲醛最大浓度值综合情况见表 5.2-22。

表 5.2-22 各计算点甲醛最大浓度值综合表

序号	点位名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	6.30E-07	24121109	5.00E-02	0	达标
2	下房湾	1 小时	7.30E-07	24051607	5.00E-02	0	达标
3	上房湾	1 小时	6.10E-07	24112609	5.00E-02	0	达标
4	大李湾	1 小时	9.20E-07	24101108	5.00E-02	0	达标
5	新湾	1 小时	5.90E-07	24062907	5.00E-02	0	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.20E-07	24062907	5.00E-02	0	达标
7	黄窑村	1 小时	7.30E-07	24080819	5.00E-02	0	达标
8	网格	1 小时	1.49E-06	24120609	5.00E-02	0	达标

由表 5.2-22 知，各计算点甲醛小时均值最大浓度为 0.00000149mg/m³，占标率为 0%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点。

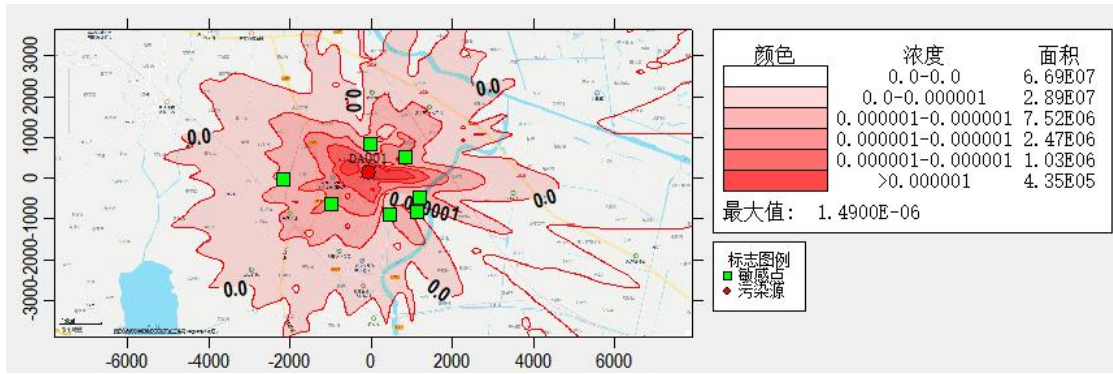


图 5.2-7 甲醛小时值分布图

3) 环氧氯丙烷预测浓度分析

各计算点环氧氯丙烷最大浓度值综合情况见表 5.2-23。

表 5.2-23 各计算点环氧氯丙烷最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	3.43E-05	24121109	2.00E-01	0.02	达标
2	下房湾	1 小时	3.94E-05	24051607	2.00E-01	0.02	达标
3	上房湾	1 小时	3.27E-05	24112609	2.00E-01	0.02	达标
4	大李湾	1 小时	4.97E-05	24101108	2.00E-01	0.02	达标
5	新湾	1 小时	3.20E-05	24062907	2.00E-01	0.02	达标
6	刘莫湾	1 小时	2.27E-05	24062907	2.00E-01	0.01	达标
7	黄窑村	1 小时	3.92E-05	24080819	2.00E-01	0.02	达标
8	网格	1 小时	8.07E-05	24120609	2.00E-01	0.04	达标

由表 5.2-23 知，各计算点环氧氯丙烷小时均值最大浓度为 0.0000807mg/m³，占标率为 0.04%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点。

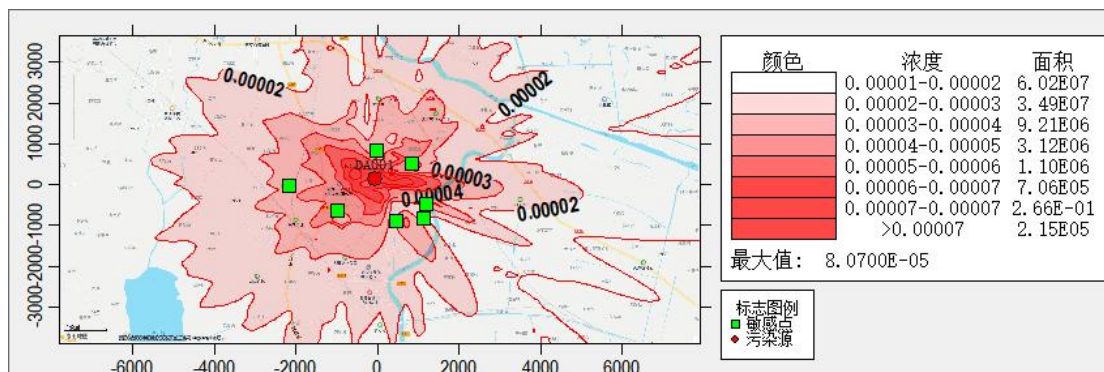


图 5.2-8 环氧氯丙烷小时值分布图

4) 硫酸雾预测浓度分析

各计算点硫酸最大浓度值综合情况见表 5.2-24。

表 5.2-24 各计算点硫酸最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	6.30E-07	24121109	3.00E-01	0	达标
2	下房湾	1 小时	7.30E-07	24051607	3.00E-01	0	达标
3	上房湾	1 小时	6.10E-07	24112609	3.00E-01	0	达标
4	大李湾	1 小时	9.20E-07	24101108	3.00E-01	0	达标
5	新湾	1 小时	5.90E-07	24062907	3.00E-01	0	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.20E-07	24062907	3.00E-01	0	达标
7	黄窑村	1 小时	7.30E-07	24080819	3.00E-01	0	达标
8	网格	1 小时	1.49E-06	24120609	3.00E-01	0	达标

由表 5.2-24 知, 各计算点硫酸雾小时均值最大浓度为 0.00000149mg/m³, 占标率为 0%, 出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时, 出现在网格计算点。

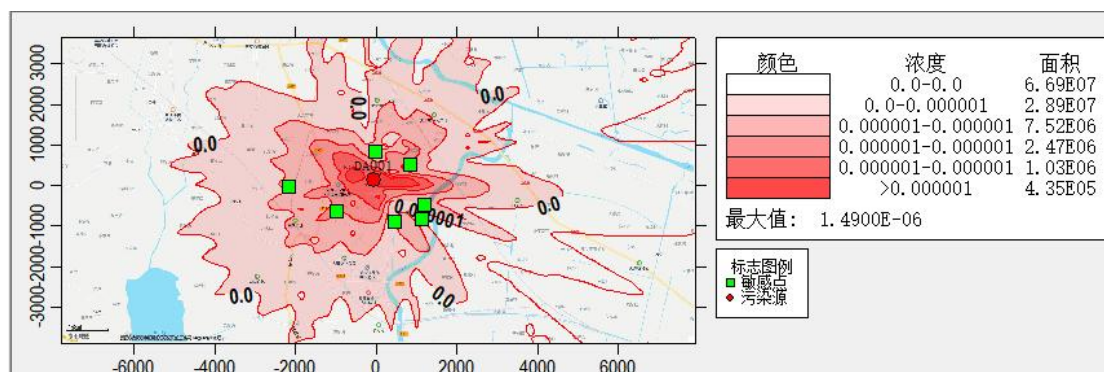


图 5.2-9 硫酸雾小时值分布图

5) VOCs预测浓度分析

各计算点 VOCs 最大浓度值综合情况见表 5.2-25。

表 5.2-25 各计算点 VOCs 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	1.18E-02	24110823	1.20E+00	0.99	达标
		8 小时	2.86E-03	24092124	1.20E+00	0.24	达标
2	下房湾	1 小时	1.44E-02	24092822	1.20E+00	1.2	达标
		8 小时	4.36E-03	24122008	1.20E+00	0.36	达标
3	上房湾	1 小时	1.08E-02	24040605	1.20E+00	0.9	达标
		8 小时	1.68E-03	24050508	1.20E+00	0.14	达标
4	大李湾	1 小时	1.20E-02	24040104	1.20E+00	1	达标
		8 小时	4.63E-03	24031108	1.20E+00	0.39	达标
5	新湾	1 小时	1.40E-02	24021322	1.20E+00	1.16	达标
		8 小时	2.33E-03	24123024	1.20E+00	0.19	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.13E-02	24021102	1.20E+00	0.95	达标
		8 小时	1.65E-03	24070508	1.20E+00	0.14	达标
7	黄窑村	1 小时	9.58E-03	24031119	1.20E+00	0.8	达标
		8 小时	1.73E-03	24011424	1.20E+00	0.14	达标
8	网格	1 小时	2.03E-02	24011204	1.20E+00	1.69	达标
		8 小时	8.13E-03	24101308	1.20E+00	0.68	达标

由表 5.2-25 知，各计算点 VOCs 小时均值最大浓度为 0.0203mg/m³，占标率为 1.69%，出现时间为 24 年 1 月 12 日 4 时，出现在网格计算点；VOCs 八小时均值最大浓度为 0.00813mg/m³，占标率为 0.68%，出现时间为 24 年 10 月 13 日 8 时，出现在网格计算点。

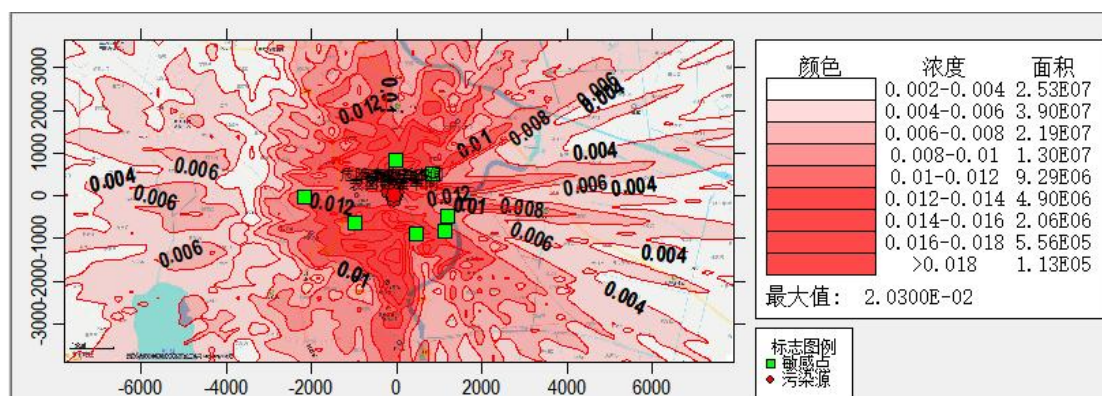


图 5.2-10 VOCs 小时值分布图

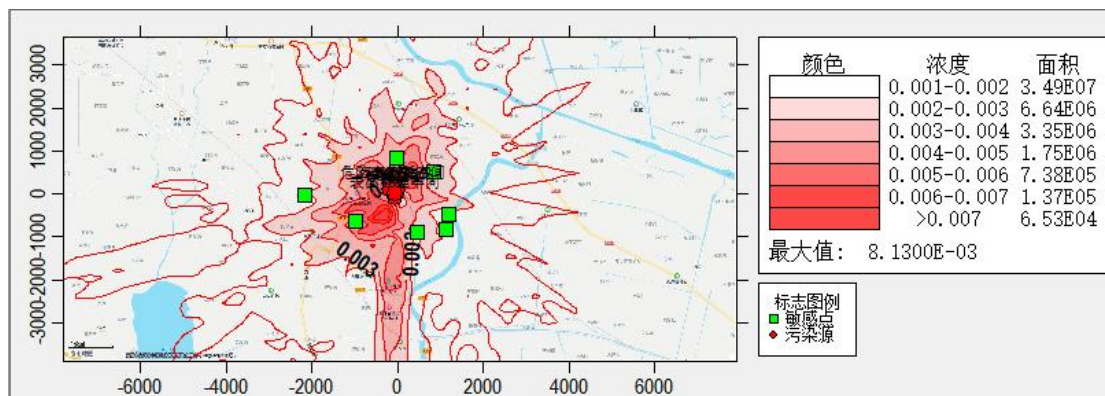


图 5.2-11 VOCs 八小时值分布图

6) 氨预测浓度分析

各计算点氨最大浓度值综合情况见表 5.2-26。

表 5.2-26 各计算点氨最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	1.29E-03	24092420	2.00E-01	0.65	达标
2	下房湾	1 小时	1.41E-03	24052206	2.00E-01	0.7	达标
3	上房湾	1 小时	1.21E-03	24040605	2.00E-01	0.6	达标
4	大李湾	1 小时	1.31E-03	24120822	2.00E-01	0.65	达标
5	新湾	1 小时	9.82E-04	24021103	2.00E-01	0.49	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.30E-03	24100620	2.00E-01	0.65	达标
7	黄窑村	1 小时	1.02E-03	24031119	2.00E-01	0.51	达标
8	网格	1 小时	2.44E-03	24010409	2.00E-01	1.22	达标

由表 5.2-26 知，各计算点氨小时均值最大浓度为 0.00244mg/m³，占标率为 1.22%，出现时间为 24 年 1 月 4 日 9 时，出现在网格计算点。

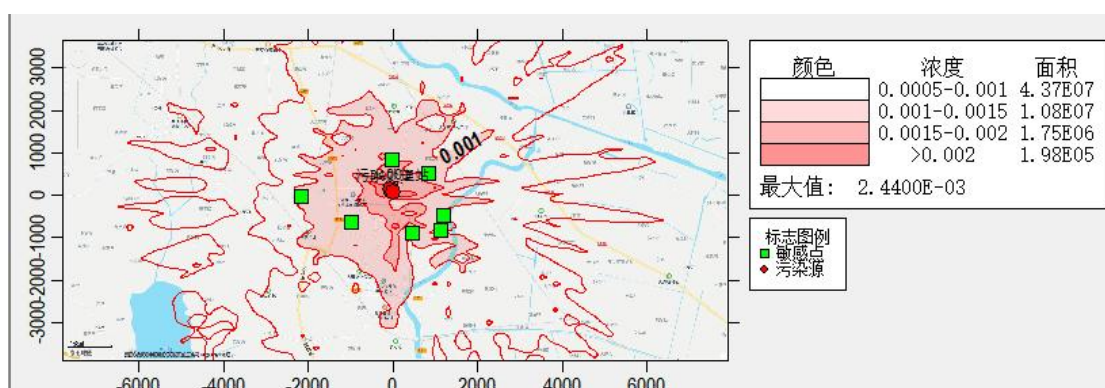


图 5.2-12 氨小时值分布图

7) 硫化氢预测浓度分析

各计算点硫化氢最大浓度值综合情况见表 5.2-27。

表 5.2-27 各计算点硫化氢最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	7.31E-06	24092420	1.00E-02	0.07	达标
2	下房湾	1 小时	7.98E-06	24052206	1.00E-02	0.08	达标
3	上房湾	1 小时	6.83E-06	24040605	1.00E-02	0.07	达标
4	大李湾	1 小时	7.41E-06	24120822	1.00E-02	0.07	达标
5	新湾	1 小时	5.56E-06	24021103	1.00E-02	0.06	达标
6	刘莫湾	1 小时	7.35E-06	24100620	1.00E-02	0.07	达标
7	黄窑村	1 小时	5.79E-06	24031119	1.00E-02	0.06	达标
8	网格	1 小时	1.38E-05	24010409	1.00E-02	0.14	达标

由表 5.2-27 知，各计算点硫化氢小时均值最大浓度为 0.0000138mg/m³，占标率为 0.14%，出现时间为 24 年 1 月 4 日 9 时，出现在网格计算点。

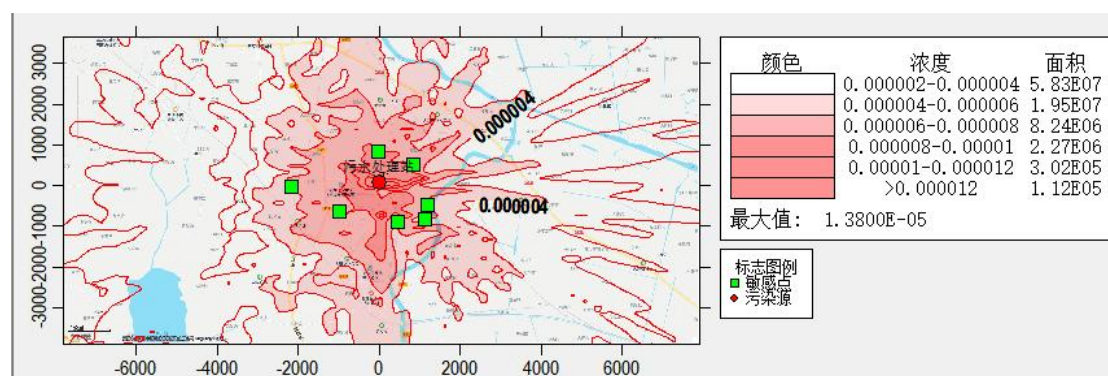


图 5.2-13 硫化氢小时值分布图

8) TSP预测浓度分析

各计算点 TSP 最大浓度值综合情况见表 5.2-28。

表 5.2-28 各计算点 TSP 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	8.84E-03	24051421	9.00E-01	0.98	达标
		日平均	1.58E-03	240921	3.00E-01	0.53	达标
		年平均	5.91E-05	平均值	2.00E-01	0.03	达标
2	下房湾	1 小时	9.89E-03	24051523	9.00E-01	1.1	达标
		日平均	1.44E-03	241220	3.00E-01	0.48	达标
		年平均	1.62E-04	平均值	2.00E-01	0.08	达标
3	上房湾	1 小时	1.25E-02	24040605	9.00E-01	1.39	达标
		日平均	8.69E-04	240505	3.00E-01	0.29	达标
		年平均	7.03E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
4	大李湾	1 小时	1.04E-02	24110708	9.00E-01	1.16	达标
		日平均	1.27E-03	241110	3.00E-01	0.42	达标
		年平均	2.31E-04	平均值	2.00E-01	0.12	达标
5	新湾	1 小时	1.13E-02	24123017	9.00E-01	1.25	达标
		日平均	6.55E-04	240213	3.00E-01	0.22	达标
		年平均	2.22E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
6	刘莫湾	1 小时	8.29E-03	24020908	9.00E-01	0.92	达标

		日平均	5.38E-04	240705	3.00E-01	0.18	达标
		年平均	2.15E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
7	黄窑村	1 小时	8.65E-03	24011502	9.00E-01	0.96	达标
		日平均	6.77E-04	240115	3.00E-01	0.23	达标
		年平均	2.14E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
8	网格	1 小时	2.47E-02	24102408	9.00E-01	2.75	达标
		日平均	2.91E-03	241027	3.00E-01	0.97	达标
		年平均	6.00E-04	平均值	2.00E-01	0.3	达标

由表 5.2-28 知，各计算点 TSP 小时均值最大浓度为 0.0247mg/m³，占标率为 2.75%，出现时间为 24 年 10 月 24 日 8 时，出现在网格计算点；TSP 日均值最大浓度为 0.00291mg/m³，占标率为 0.97%，出现时间为 24 年 10 月 27 日，出现在网格计算点；TSP 年均值浓度为 0.0006mg/m³，占标率为 0.3%，出现在网格计算点；。

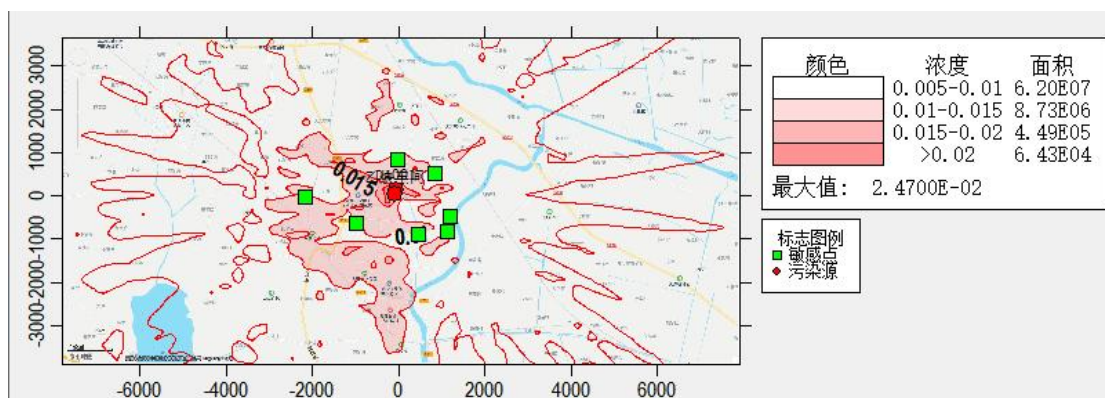


图 5.2-14 TSP 小时值分布图

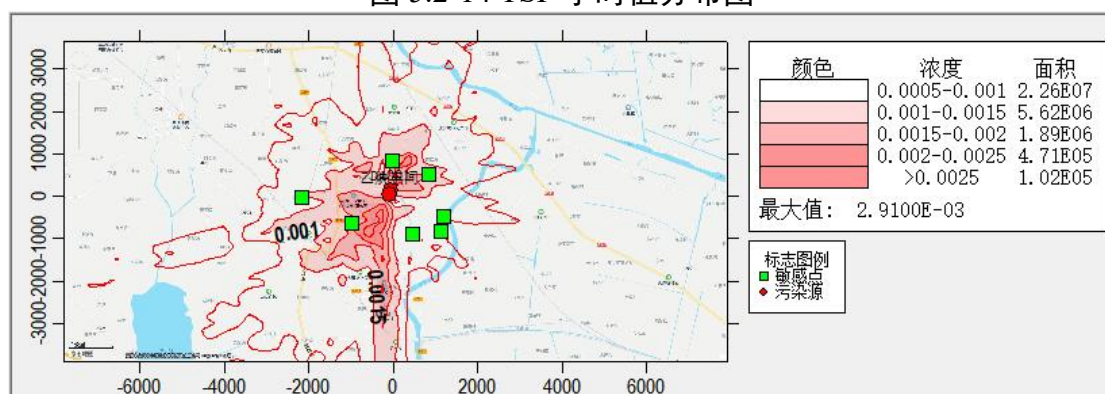


图 5.2-15 TSP 日均值分布

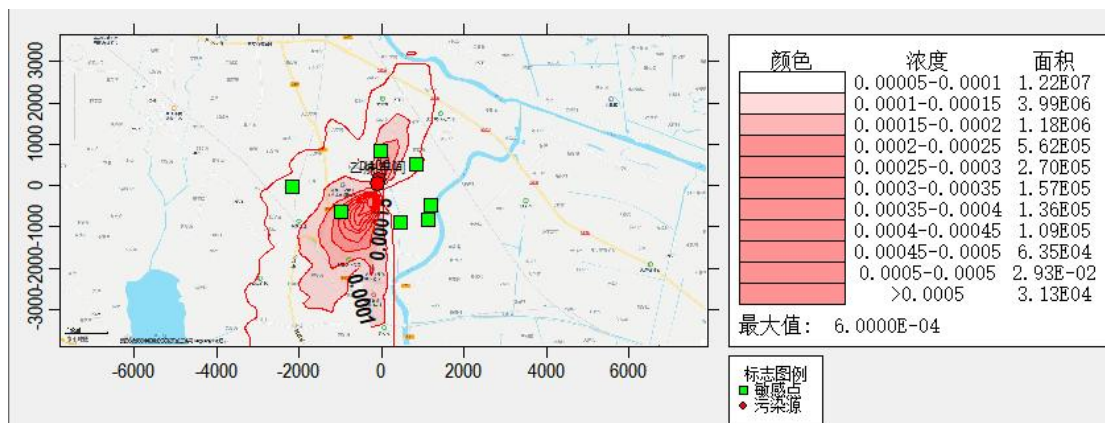


图 5.2-16 TSP 年均值分布图

9) PM10预测浓度分析

各计算点 PM10 最大浓度值综合情况见表 5.2-29。

表 5.2-29 各计算点 PM₁₀ 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	8.84E-03	24051421	4.50E-01	1.96	达标
		日平均	1.58E-03	240921	1.50E-01	1.05	达标
		年平均	5.91E-05	平均值	7.00E-02	0.08	达标
2	下房湾	1 小时	9.89E-03	24051523	4.50E-01	2.2	达标
		日平均	1.44E-03	241220	1.50E-01	0.96	达标
		年平均	1.62E-04	平均值	7.00E-02	0.23	达标
3	上房湾	1 小时	1.25E-02	24040605	4.50E-01	2.78	达标
		日平均	8.69E-04	240505	1.50E-01	0.58	达标
		年平均	7.03E-05	平均值	7.00E-02	0.1	达标
4	大李湾	1 小时	1.04E-02	24110708	4.50E-01	2.32	达标
		日平均	1.27E-03	241110	1.50E-01	0.85	达标
		年平均	2.31E-04	平均值	7.00E-02	0.33	达标
5	新湾	1 小时	1.13E-02	24123017	4.50E-01	2.51	达标
		日平均	6.55E-04	240213	1.50E-01	0.44	达标
		年平均	2.22E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
6	刘莫湾	1 小时	8.29E-03	24020908	4.50E-01	1.84	达标
		日平均	5.38E-04	240705	1.50E-01	0.36	达标
		年平均	2.15E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
7	黄窑村	1 小时	8.65E-03	24011502	4.50E-01	1.92	达标
		日平均	6.77E-04	240115	1.50E-01	0.45	达标
		年平均	2.14E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
8	网格	1 小时	2.47E-02	24102408	4.50E-01	5.5	达标
		日平均	2.91E-03	241027	1.50E-01	1.94	达标
		年平均	6.00E-04	平均值	7.00E-02	0.86	达标

由表 5.2-29 知，各计算点 PM₁₀ 小时均值最大浓度为 0.0247mg/m³，占标率为 5.5%，出现时间为 24 年 10 月 24 日 8 时，出现在网格计算点；PM₁₀ 日均值最大浓度为 0.00291mg/m³，占标率为 1.94%，出现时间为 24 年 10 月 27 日，出

现在网格计算点；PM10 年均值浓度为 0.0006mg/m³，占标率为 0.86%，出现在网格计算点。

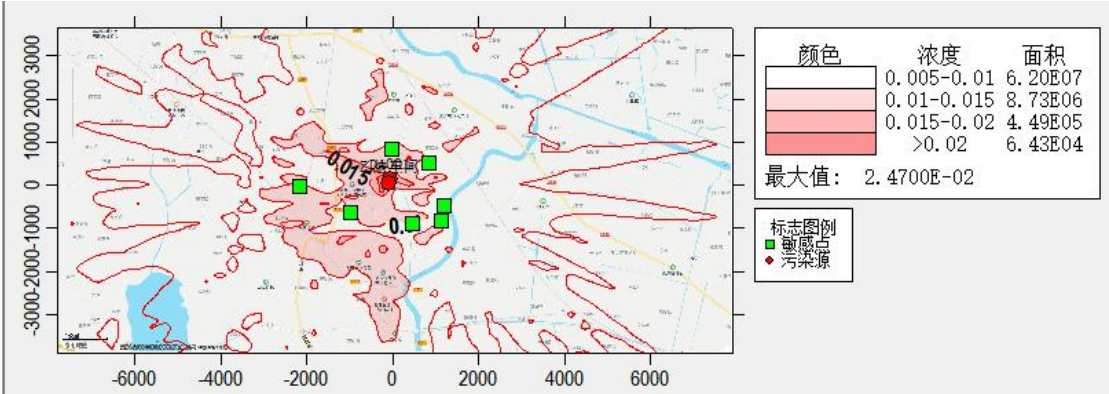


图 5.2-17 PM₁₀ 小时值分布图

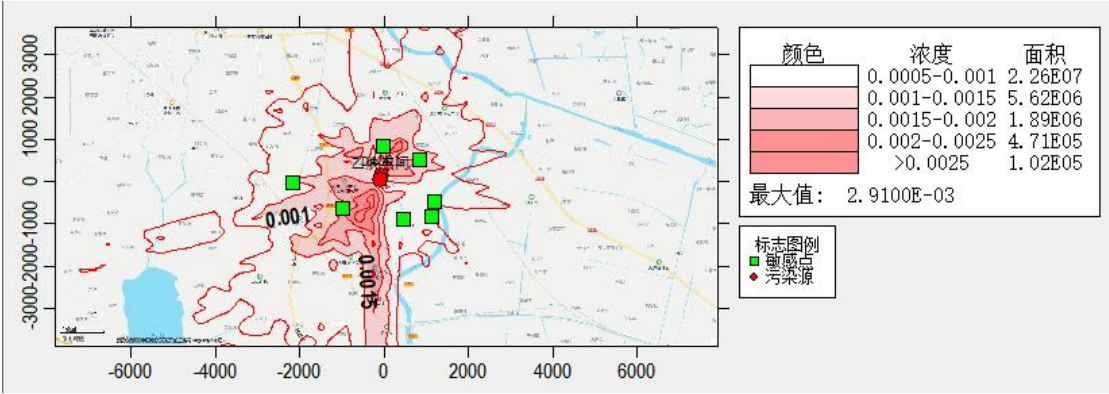


图 5.2-18 PM₁₀ 日均值分布图

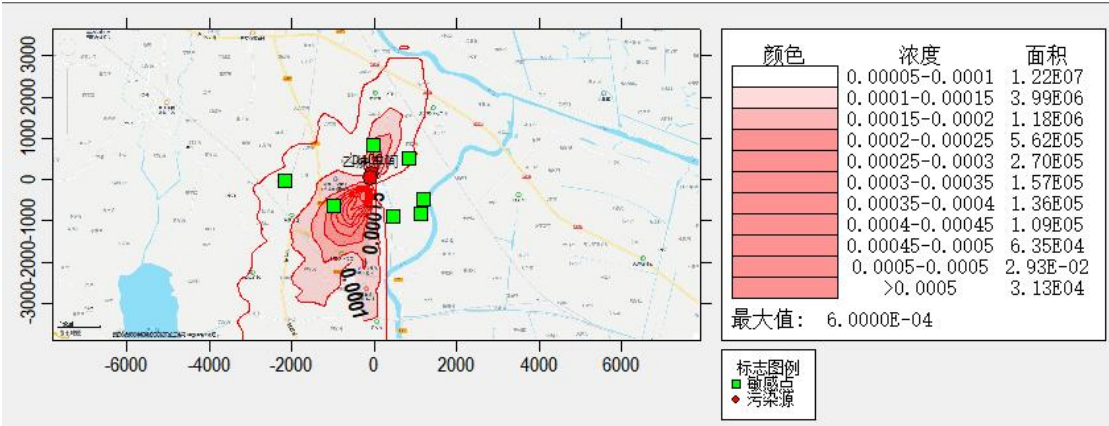


图 5.2-19 PM₁₀ 年均值分布图

10) PM_{2.5}预测浓度分析

各计算点 PM_{2.5} 最大浓度值综合情况见表 5.2-30。

表 5.2-30 各计算点 PM_{2.5} 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	4.41E-03	24051421	2.25E-01	1.96	达标
		日平均	7.90E-04	240921	7.50E-02	1.05	达标
		年平均	2.95E-05	平均值	3.50E-02	0.08	达标
2	下房湾	1 小时	4.94E-03	24051523	2.25E-01	2.2	达标
		日平均	7.17E-04	241220	7.50E-02	0.96	达标
		年平均	8.10E-05	平均值	3.50E-02	0.23	达标
3	上房湾	1 小时	6.24E-03	24040605	2.25E-01	2.77	达标
		日平均	4.34E-04	240505	7.50E-02	0.58	达标
		年平均	3.51E-05	平均值	3.50E-02	0.1	达标
4	大李湾	1 小时	5.21E-03	24110708	2.25E-01	2.32	达标
		日平均	6.34E-04	241110	7.50E-02	0.85	达标
		年平均	1.16E-04	平均值	3.50E-02	0.33	达标
5	新湾	1 小时	5.63E-03	24123017	2.25E-01	2.5	达标
		日平均	3.27E-04	240213	7.50E-02	0.44	达标
		年平均	1.11E-05	平均值	3.50E-02	0.03	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.14E-03	24020908	2.25E-01	1.84	达标
		日平均	2.69E-04	240705	7.50E-02	0.36	达标
		年平均	1.08E-05	平均值	3.50E-02	0.03	达标
7	黄窑村	1 小时	4.32E-03	24011502	2.25E-01	1.92	达标
		日平均	3.38E-04	240115	7.50E-02	0.45	达标
		年平均	1.07E-05	平均值	3.50E-02	0.03	达标
8	网格	1 小时	1.23E-02	24102408	2.25E-01	5.49	达标
		日平均	1.45E-03	241027	7.50E-02	1.93	达标
		年平均	3.00E-04	平均值	3.50E-02	0.86	达标

由表 5.2-30 知，各计算点 PM_{2.5}小时均值最大浓度为 0.0123mg/m³，占标率为 5.49%，出现时间为 24 年 10 月 24 日 8 时，出现在网格计算点 PM_{2.5}日均值最大浓度为 0.00145mg/m³，占标率为 1.93%，出现时间为 24 年 0 月 27 日，出现在网格计算点；PM_{2.5}年均值浓度为 0.0003mg/m³，占标率为 0.86%，出现在网格计算点。

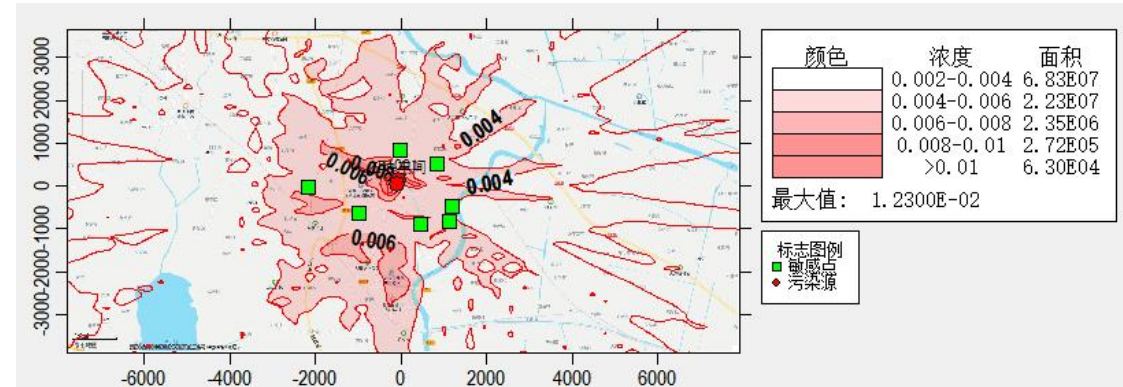


图 5.2-20 PM_{2.5} 小时值分布图

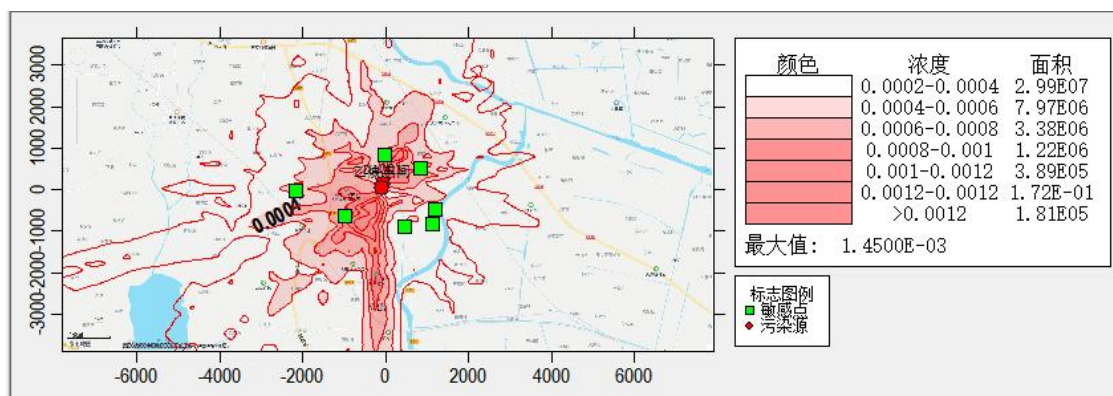


图 5.2-21 PM_{2.5} 日均值分布图

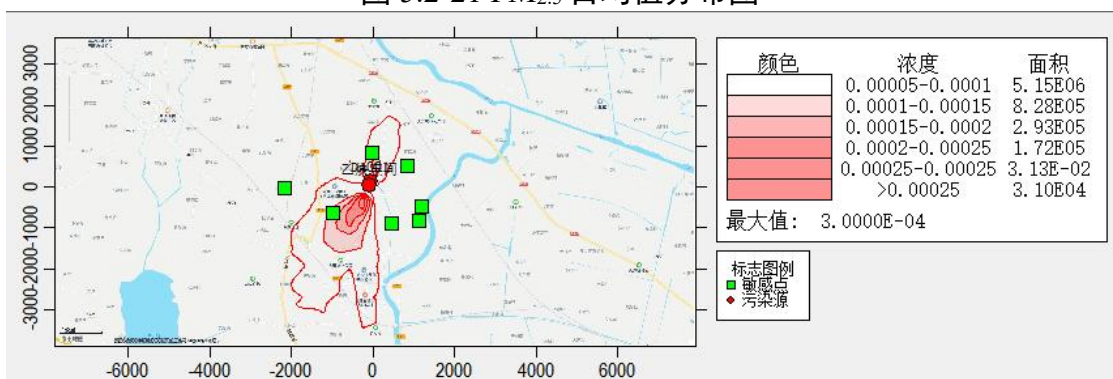


图 5.2-22 PM_{2.5} 年均值分布图

11) SO₂预测浓度分析

各计算点 SO₂ 最大浓度值综合情况见表 5.2-31。

表 5.2-31 各计算点 SO₂ 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	4.94E-04	24040404	5.00E-01	0.1	达标
		日平均	2.66E-05	240404	1.50E-01	0.02	达标
		年平均	1.34E-06	平均值	6.00E-02	0	达标
2	下房湾	1 小时	4.48E-04	24111517	5.00E-01	0.09	达标
		日平均	1.94E-05	241115	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	1.61E-06	平均值	6.00E-02	0	达标
3	上房湾	1 小时	2.27E-04	24030421	5.00E-01	0.05	达标
		日平均	1.87E-05	240304	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	8.90E-07	平均值	6.00E-02	0	达标
4	大李湾	1 小时	4.32E-04	24041107	5.00E-01	0.09	达标
		日平均	2.23E-05	241129	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	1.74E-06	平均值	6.00E-02	0	达标
5	新湾	1 小时	2.63E-04	24121917	5.00E-01	0.05	达标
		日平均	1.51E-05	241219	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	4.80E-07	平均值	6.00E-02	0	达标
6	刘莫湾	1 小时	2.77E-04	24071906	5.00E-01	0.06	达标
		日平均	1.50E-05	240704	1.50E-01	0.01	达标

		年平均	2.90E-07	平均值	6.00E-02	0	达标
7	黄窑村	1 小时	1.98E-04	24080819	5.00E-01	0.04	达标
		日平均	8.58E-06	240808	1.50E-01	0.01	达标
		年平均	3.00E-07	平均值	6.00E-02	0	达标
8	网格	1 小时	1.24E-03	24011210	5.00E-01	0.25	达标
		日平均	1.78E-04	240914	1.50E-01	0.12	达标
		年平均	2.95E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标

由表 5.2-31 知，各计算点 SO₂ 小时均值最大浓度为 0.00124mg/m³，占标率为 0.25%，出现时间为 24 年 1 月 12 日 10 时，出现在网格计算点；SO₂ 日均值最大浓度为 0.000178mg/m³，占标率为 0.12%，出现时间为 24 年 9 月 14 日，出现在网格计算点；SO₂ 年均值浓度为 0.0000295mg/m³，占标率为 0.05%，出现在网格计算点。

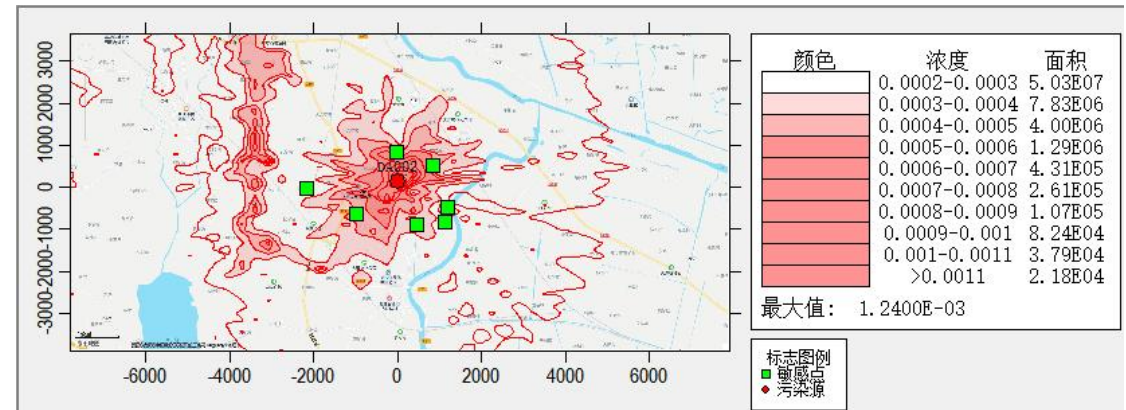


图 5.2-23 SO₂ 小时值分布图

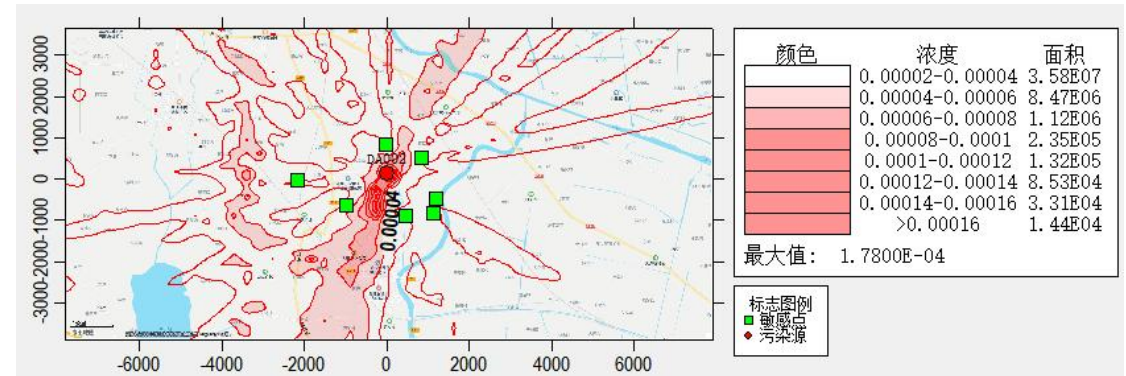


图 5.2-24 SO₂ 日均值分布图

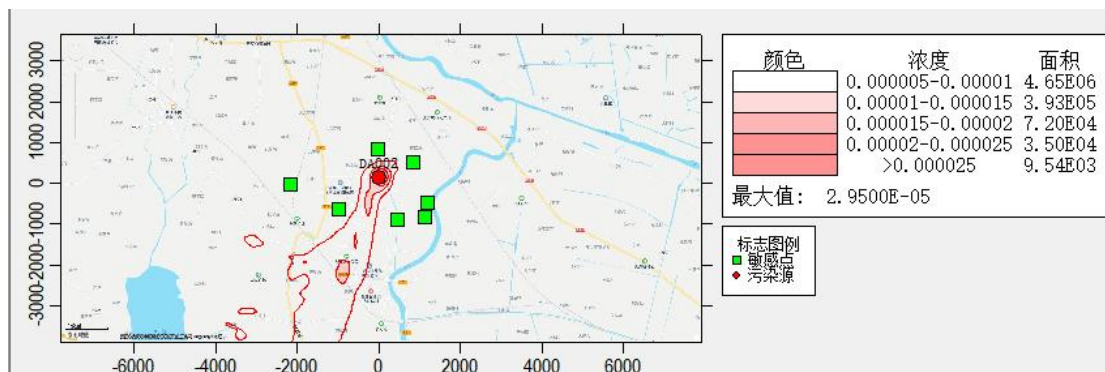


图 5.2-25 SO₂ 年均值分布图

12) NO_x预测浓度分析

各计算点 NO_x 最大浓度值综合情况见表 5.2-32。

表 5.2-32 各计算点 NO_x 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	2.31E-03	24040404	2.50E-01	0.92	达标
		日平均	1.54E-04	240404	1.00E-01	0.15	达标
		年平均	1.52E-05	平均值	5.00E-02	0.03	达标
2	下房湾	1 小时	2.58E-03	24051607	2.50E-01	1.03	达标
		日平均	1.29E-04	240516	1.00E-01	0.13	达标
		年平均	2.22E-05	平均值	5.00E-02	0.04	达标
3	上房湾	1 小时	1.66E-03	24101808	2.50E-01	0.66	达标
		日平均	1.18E-04	240304	1.00E-01	0.12	达标
		年平均	8.01E-06	平均值	5.00E-02	0.02	达标
4	大李湾	1 小时	2.46E-03	24101108	2.50E-01	0.98	达标
		日平均	1.45E-04	241129	1.00E-01	0.15	达标
		年平均	1.81E-05	平均值	5.00E-02	0.04	达标
5	新湾	1 小时	1.68E-03	24062907	2.50E-01	0.67	达标
		日平均	1.02E-04	241219	1.00E-01	0.1	达标
		年平均	5.76E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.32E-03	24071906	2.50E-01	0.53	达标
		日平均	7.58E-05	240704	1.00E-01	0.08	达标
		年平均	3.07E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
7	黄窑村	1 小时	1.93E-03	24080819	2.50E-01	0.77	达标
		日平均	8.56E-05	240808	1.00E-01	0.09	达标
		年平均	3.62E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
8	网格	1 小时	5.87E-03	24011210	2.50E-01	2.35	达标
		日平均	1.06E-03	240405	1.00E-01	1.06	达标
		年平均	1.76E-04	平均值	5.00E-02	0.35	达标

由表 5.2-32 知，各计算点 NO_x 小时均值最大浓度为 0.00587mg/m³，占标率为 2.35%，出现时间为 24 年 1 月 12 日 10 时，出现在网格计算点；NO_x 日均值最大浓度为 0.00106mg/m³，占标率为 1.06%，出现时间为 24 年 4 月 5 日，出现

在网格计算点；NO_x年均值浓度为 0.000176mg/m³，占标率为 0.35%，出现在网格计算点。

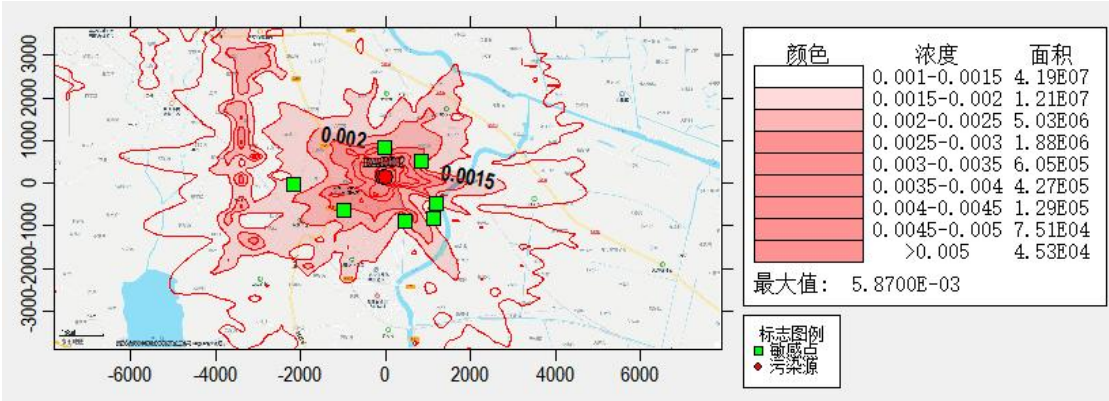


图 5.2-26 NO_x 小时值分布图

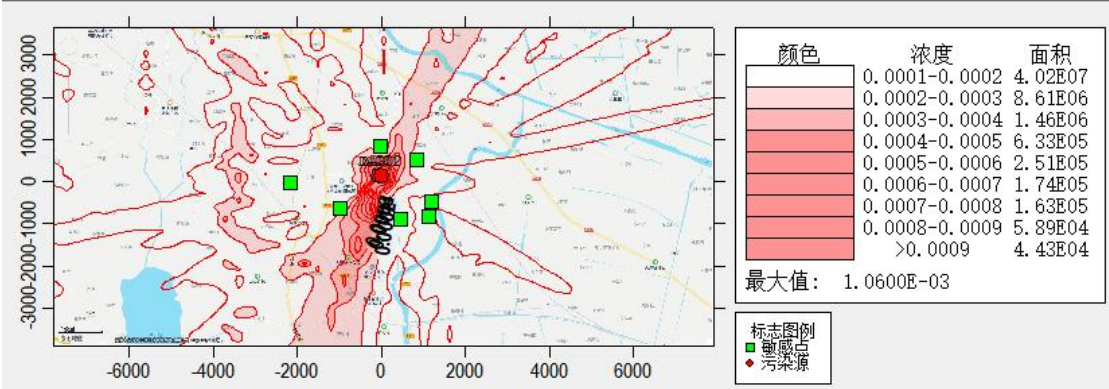


图 5.2-27 NO_x 日均值分布图

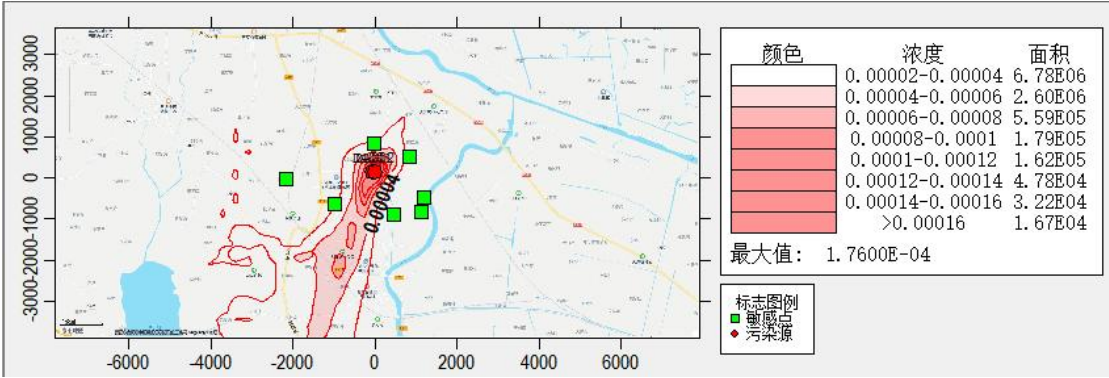


图 5.2-28 NO_x 年均值分布图

13) 二硫化碳预测浓度分析

各计算点二硫化碳最大浓度值综合情况见表 5.2-33。

表 5.2-33 各计算点二硫化碳最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景 以后)	是否 超标

1	詹褚湾	1 小时	1.83E-05	24051519	4.00E-02	0.05	达标
2	下房湾	1 小时	2.72E-05	24051607	4.00E-02	0.07	达标
3	上房湾	1 小时	2.93E-05	24072407	4.00E-02	0.07	达标
4	大李湾	1 小时	2.60E-05	24070307	4.00E-02	0.07	达标
5	新湾	1 小时	3.46E-05	24062907	4.00E-02	0.09	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.62E-05	24062907	4.00E-02	0.04	达标
7	黄窑村	1 小时	2.19E-05	24080819	4.00E-02	0.05	达标
8	网格	1 小时	1.64E-04	24062907	4.00E-02	0.41	达标

由表 5.2-33 知，各计算点二硫化碳小时均值最大浓度为 0.000164mg/m³，占标率为 0.41%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点。

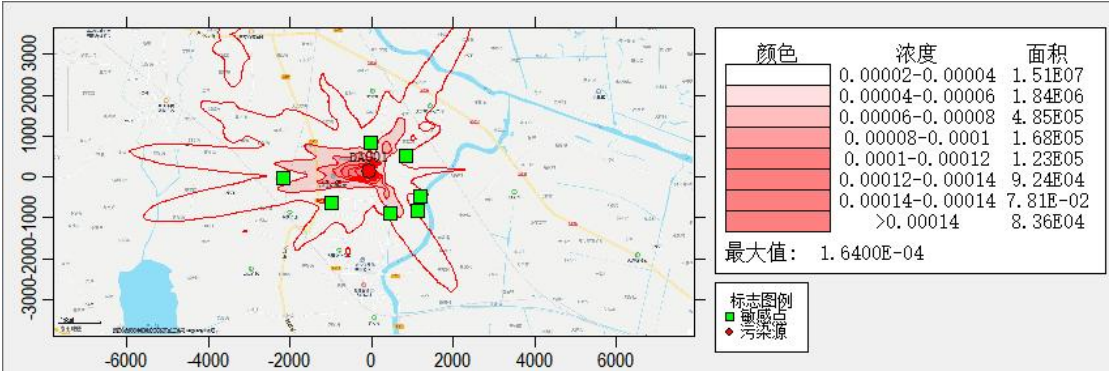


图 5.2-29 二硫化碳小时值分布图

B、叠加影响预测结果

采用 AERMOD 推荐模式分别计算项目甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs、硫化氢、氨、TSP、PM10、PM2.5、二氧化硫、氮氧化物、二硫化碳叠加现状浓度和在建、拟建项目污染源、区域削减源后对评价范围内各计算点及区域最大浓度。

1) 甲醇叠加预测浓度分析

各计算点甲醇叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-34。

表 5.2-34 各计算点甲醇叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMM DDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	7.20E-05	24121109	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	4.99E-06	240612	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
2	下房湾	1 小时	8.29E-05	24051607	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	7.02E-06	240307	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标

3	上房湾	1 小时	6.88E-05	24112609	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	3.68E-06	241126	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
4	大李湾	1 小时	1.05E-04	24101108	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	5.87E-06	241128	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
5	新湾	1 小时	6.73E-05	24062907	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	3.17E-06	240914	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.77E-05	24062907	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	2.30E-06	240629	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
7	黄窑村	1 小时	8.24E-05	24080819	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	3.73E-06	240808	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标
8	网格	1 小时	1.70E-04	24120609	2.00E-01	2.00E-01	3.00E+00	6.67	达标
		日平均	3.99E-05	240621	2.00E-01	2.00E-01	1.00E+00	20	达标

由表 5.2-34 知,各计算点甲醇叠加小时最大浓度为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 6.67%, 出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时, 出现在网格计算点; 甲醇叠加日均浓度为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 20%, 出现时间为 24 年 6 月 21 日, 出现在网格计算点。

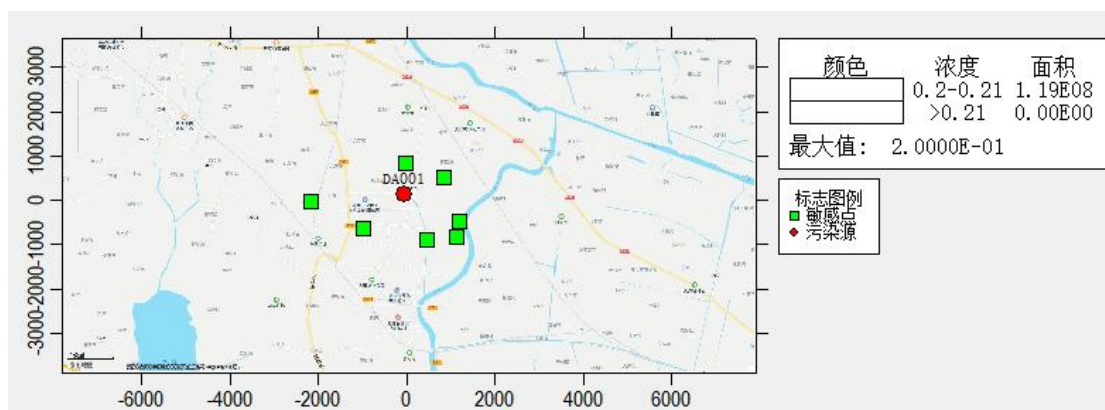


图 5.2-30 甲醇叠加小时值分布图

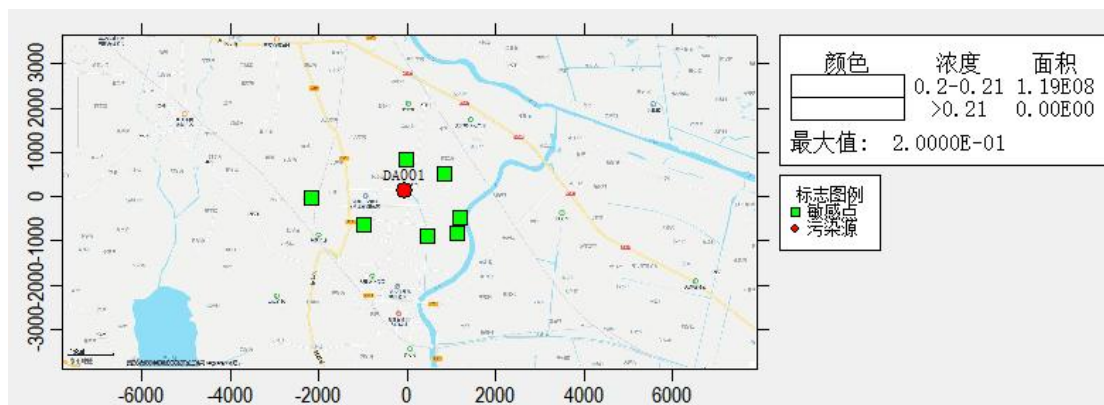


图 5.2-31 甲醇叠加日均分布图

2) 甲醛叠加预测浓度分析

各计算点甲醛叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-35。

表 5.2-35 各计算点甲醛叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD DHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加 背景后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	6.30E-07	24121109	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
2	下房湾	1 小时	7.30E-07	24051607	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
3	上房湾	1 小时	6.10E-07	24112609	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
4	大李湾	1 小时	9.20E-07	24101108	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
5	新湾	1 小时	5.90E-07	24062907	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.20E-07	24062907	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
7	黄窑村	1 小时	7.30E-07	24080819	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标
8	网格	1 小时	1.49E-06	24120609	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-02	10	达标

由表 5.2-35 知，各计算点甲醛叠加小时最大浓度为 0.005mg/m³，占标率为 10%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点。

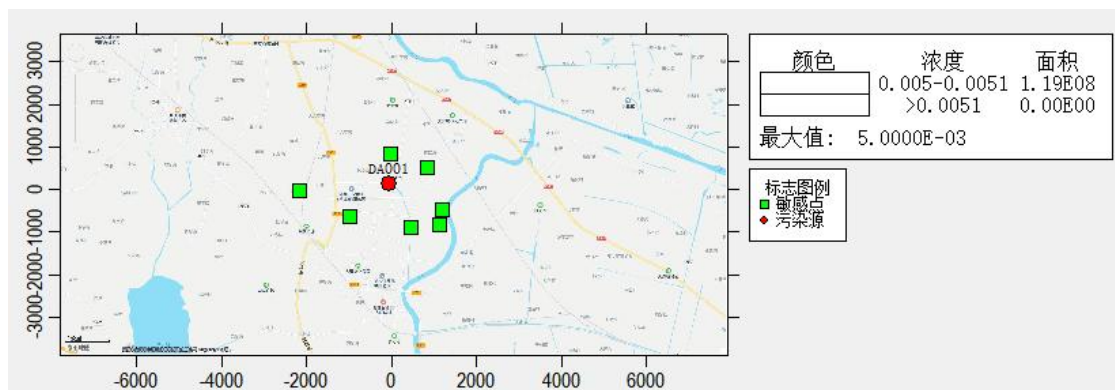


图 5.2-32 甲醛叠加小时值分布图

3) 环氧氯丙烷叠加预测浓度分析

各计算点环氧氯丙烷叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-36。

表 5.2-36 各计算点环氧氯丙烷叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	3.43E-05	24121109	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
2	下房湾	1 小时	3.94E-05	24051607	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
3	上房湾	1 小时	3.27E-05	24112609	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
4	大李湾	1 小时	4.97E-05	24101108	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
5	新湾	1 小时	3.20E-05	24062907	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
6	刘莫湾	1 小时	2.27E-05	24062907	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.01	达标
7	黄窑村	1 小时	3.92E-05	24080819	5.00E-02	5.00E-02	2.00E-01	25.02	达标
8	网格	1 小时	8.07E-05	24120609	5.00E-02	5.01E-02	2.00E-01	25.04	达标

由表 5.2-36 知，各计算点环氧氯丙烷叠加小时最大浓度为 0.0501mg/m³，占标率为 25.04%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点。

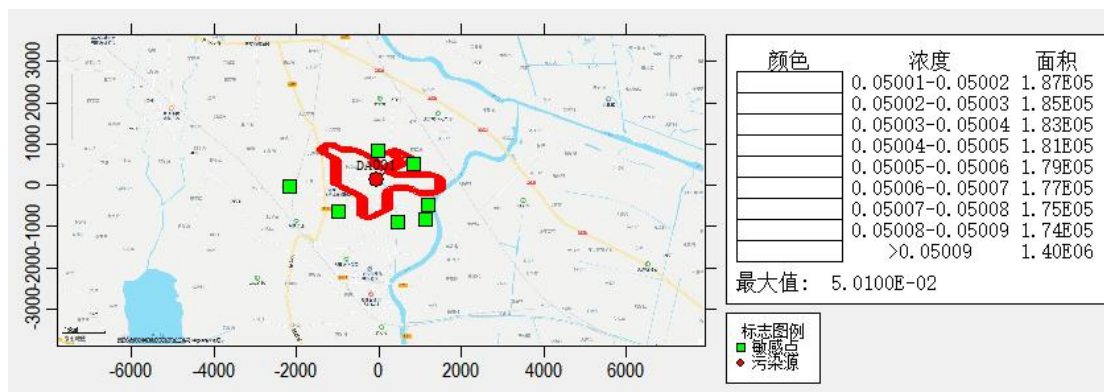


图 5.2-33 环氧氯丙烷叠加小时值分布图

4) 硫酸雾叠加预测浓度分析

各计算点硫酸雾叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-37。

表 5.2-37 各计算点硫酸雾叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH) (H)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后的浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率 % (叠加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	6.30E-07	24121109	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
2	下房湾	1 小时	7.30E-07	24051607	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
3	上房湾	1 小时	6.10E-07	24112609	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
4	大李湾	1 小时	9.20E-07	24101108	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
5	新湾	1 小时	5.90E-07	24062907	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.20E-07	24062907	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
7	黄窑村	1 小时	7.30E-07	24080819	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标
8	网格	1 小时	1.49E-06	24120609	3.80E-02	3.80E-02	3.00E-01	12.67	达标

由表 5.2-37 知，各计算点硫酸雾叠加小时最大浓度为 $0.0380\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.67%，出现时间为 24 年 12 月 6 日 9 时，出现在网格计算点。

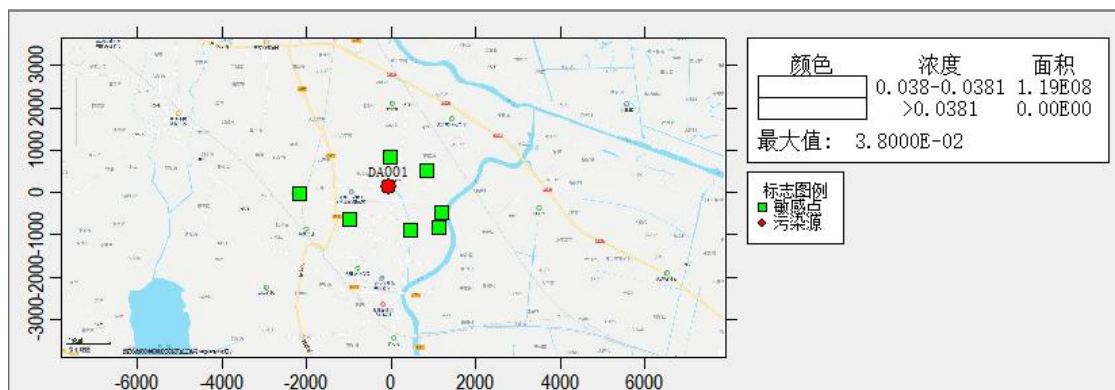


图 5.2-34 硫酸雾叠加小时值分布图

5) VOCs 叠加预测浓度分析

各计算点 VOCs 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-38。

表 5.2-38 各计算点 VOCs 叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	1.18E-02	24110823	1.84E-02	3.02E-02	1.20E+00	2.52	达标
		8 小时	2.86E-03	24092124	1.84E-02	2.13E-02	1.20E+00	1.77	达标
2	下房湾	1 小时	1.44E-02	24092822	1.84E-02	3.28E-02	1.20E+00	2.73	达标
		8 小时	4.36E-03	24122008	1.84E-02	2.28E-02	1.20E+00	1.9	达标
3	上房湾	1 小时	1.08E-02	24040605	1.84E-02	2.92E-02	1.20E+00	2.43	达标
		8 小时	1.68E-03	24050508	1.84E-02	2.01E-02	1.20E+00	1.67	达标
4	大李湾	1 小时	1.20E-02	24040104	1.84E-02	3.04E-02	1.20E+00	2.53	达标
		8 小时	4.63E-03	24031108	1.84E-02	2.30E-02	1.20E+00	1.92	达标
5	新湾	1 小时	1.40E-02	24021322	1.84E-02	3.24E-02	1.20E+00	2.7	达标
		8 小	2.33E-03	24123024	1.84E-02	2.07E-02	1.20E+00	1.73	达标

6	刘莫湾	1小时	1.13E-02	24021102	1.84E-02	2.97E-02	1.20E+00	2.48	达标
		8小时	1.65E-03	24070508	1.84E-02	2.00E-02	1.20E+00	1.67	达标
7	黄窑村	1小时	9.58E-03	24031119	1.84E-02	2.80E-02	1.20E+00	2.33	达标
		8小时	1.73E-03	24011424	1.84E-02	2.01E-02	1.20E+00	1.68	达标
8	网格	1小时	2.03E-02	24011204	1.84E-02	3.87E-02	1.20E+00	3.22	达标
		8小时	8.13E-03	24101308	1.84E-02	2.65E-02	1.20E+00	2.21	达标

由表 5.2-38 知，各计算点 VOCs 叠加小时最大浓度为 $0.0387\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.22%，出现时间为 24 年 1 月 12 日 4 时，出现在网格计算点；VOCs 叠加八小时最大浓度为 $0.0265\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.21%，出现时间为 24 年 10 月 13 日 8 时，出现在网格计算点。

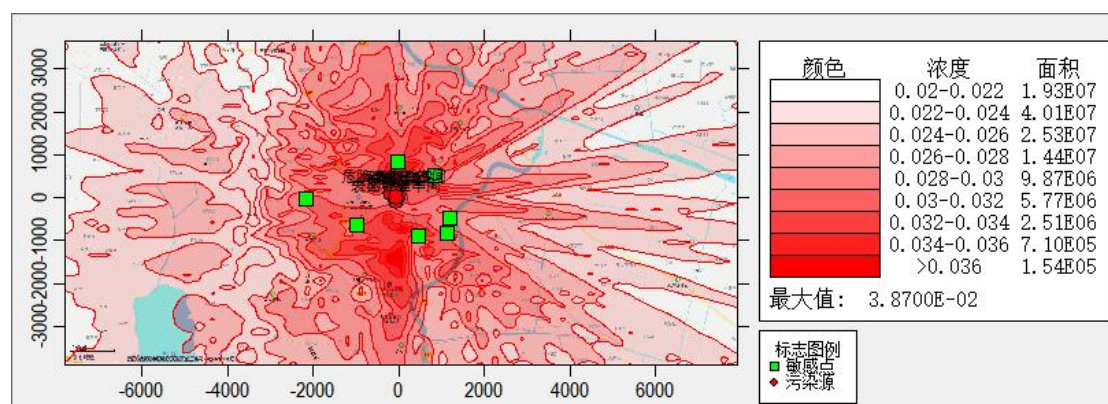


图 5.2-35 VOCs 叠加小时值分布图

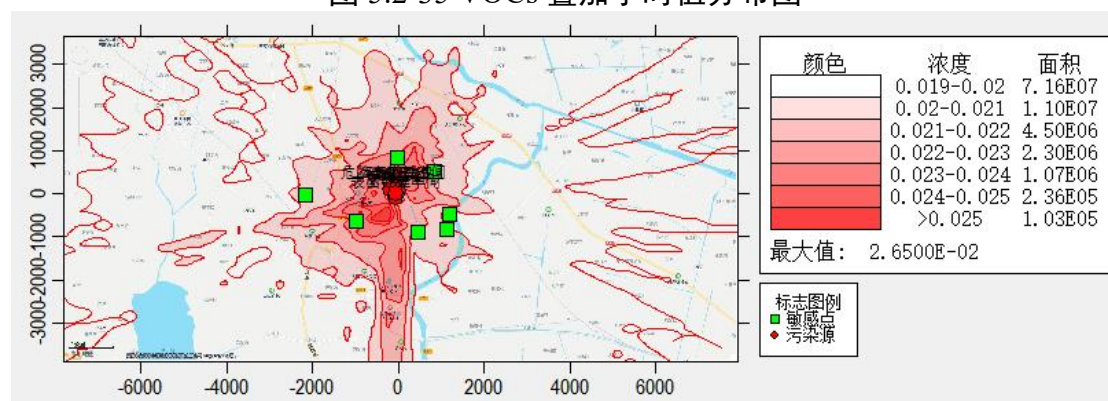


图 5.2-36 VOCs 叠加八小时值分布图

6) 氨叠加预测浓度分析

各计算点氨叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-39。

表 5.2-39 各计算点氨叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后的浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率 %(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	1.29E-03	24092420	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.65	达标
2	下房湾	1 小时	1.41E-03	24052206	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.7	达标
3	上房湾	1 小时	1.21E-03	24040605	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.6	达标
4	大李湾	1 小时	1.31E-03	24120822	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.65	达标
5	新湾	1 小时	9.82E-04	24021103	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.49	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.30E-03	24100620	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.65	达标
7	黄窑村	1 小时	1.02E-03	24031119	1.50E-01	1.51E-01	2.00E-01	75.51	达标
8	网格	1 小时	2.44E-03	24010409	1.50E-01	1.52E-01	2.00E-01	76.22	达标

由表 5.2-39 知，各计算点氨叠加小时最大浓度为 $0.150\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 76.22%，出现时间为 24 年 1 月 4 日 9 时，出现在网格计算点。

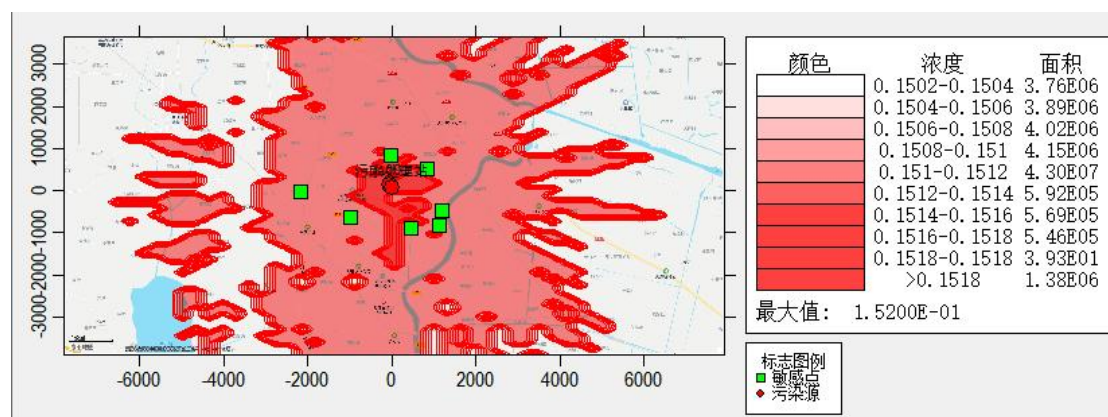


图5.2-37 氨叠加小时值分布图

7) 硫化氢叠加预测浓度分析

各计算点硫化氢叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-40。

表 5.2-40 各计算点硫化氢叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1小时	7.31E-06	24092420	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.07	达标
2	下房湾	1小时	7.98E-06	24052206	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.08	达标
3	上房湾	1小时	6.83E-06	24040605	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.07	达标
4	大李湾	1小时	7.41E-06	24120822	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.07	达标
5	新湾	1小时	5.56E-06	24021103	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.06	达标
6	刘莫湾	1小时	7.35E-06	24100620	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.07	达标
7	黄窑村	1小时	5.79E-06	24031119	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.06	达标
8	网格	1小时	1.38E-05	24010409	5.00E-03	5.01E-03	1.00E-02	50.14	达标

由表 5.2-40 知，各计算点硫化氢叠加小时最大浓度为 0.00501mg/m³，占标率为 50.14%，出现时间为 24 年 1 月 4 日 9 时，出现在网格计算点。

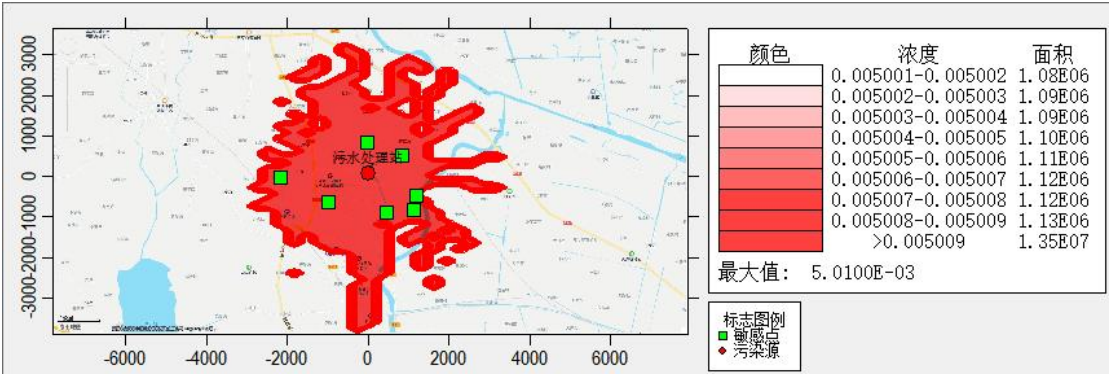


图 5.2-38 硫化氢叠加小时值分布图

8) TSP 叠加预测浓度分析

各计算点 TSP 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-41。

表 5.2-41 各计算点 TSP 叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	8.84E-03	24051421	4.80E-0 ₂	5.68E-02	9.00E-01	6.32	达标
		日平均	1.58E-03	240921	4.80E-0 ₂	4.96E-02	3.00E-01	16.53	达标
		年平均	5.91E-05	平均值	4.80E-0 ₂	4.81E-02	2.00E-01	24.03	达标
2	下房湾	1 小时	9.89E-03	24051523	4.80E-0 ₂	5.79E-02	9.00E-01	6.43	达标
		日平均	1.44E-03	241220	4.80E-0 ₂	4.94E-02	3.00E-01	16.48	达标
		年平均	1.62E-04	平均值	4.80E-0 ₂	4.82E-02	2.00E-01	24.08	达标
3	上房湾	1 小时	1.25E-02	24040605	4.80E-0 ₂	6.05E-02	9.00E-01	6.72	达标
		日平均	8.69E-04	240505	4.80E-0 ₂	4.89E-02	3.00E-01	16.29	达标
		年平均	7.03E-05	平均值	4.80E-0 ₂	4.81E-02	2.00E-01	24.04	达标
4	大李湾	1 小时	1.04E-02	24110708	4.80E-0 ₂	5.84E-02	9.00E-01	6.49	达标
		日平均	1.27E-03	241110	4.80E-0 ₂	4.93E-02	3.00E-01	16.42	达标
		年平均	2.31E-04	平均值	4.80E-0 ₂	4.82E-02	2.00E-01	24.12	达标
5	新湾	1 小时	1.13E-02	24123017	4.80E-0 ₂	5.93E-02	9.00E-01	6.59	达标
		日平均	6.55E-04	240213	4.80E-0 ₂	4.87E-02	3.00E-01	16.22	达标
		年平均	2.22E-05	平均值	4.80E-0 ₂	4.80E-02	2.00E-01	24.01	达标
6	刘莫湾	1 小时	8.29E-03	24020908	4.80E-0 ₂	5.63E-02	9.00E-01	6.25	达标
		日平均	5.38E-04	240705	4.80E-0 ₂	4.85E-02	3.00E-01	16.18	达标
		年平均	2.15E-05	平均值	4.80E-0 ₂	4.80E-02	2.00E-01	24.01	达标
7	黄窑村	1 小时	8.65E-03	24011502	4.80E-0 ₂	5.66E-02	9.00E-01	6.29	达标
		日平均	6.77E-04	240115	4.80E-0 ₂	4.87E-02	3.00E-01	16.23	达标
		年平均	2.14E-05	平均值	4.80E-0 ₂	4.80E-02	2.00E-01	24.01	达标

8	网 格	1 小 时	2.47E-02	24102408	$4.80E-02$	$7.27E-02$	$9.00E-01$	8.08	达 标
		日平 均	$2.91E-03$	241027	$4.80E-02$	$5.09E-02$	$3.00E-01$	16.97	达 标
		年平 均	$6.00E-04$	平均值	$4.80E-02$	$4.86E-02$	$2.00E-01$	24.3	达 标

由表 5.2-41 知，各计算点 TSP 叠加小时最大浓度为 0.0727mg/m³，占标率为 8.08%，出现时间为 24 年 10 月 24 日 8 时，出现在网格计算点；TSP 叠加日均最大浓度为 0.0509mg/m³，占标率为 16.97%，出现时间为 24 年 10 月 27 日，出现在网格计算点；TSP 叠加年均最大浓度为 0.0486mg/m³，占标率为 24.3%，出现在网格计算点。

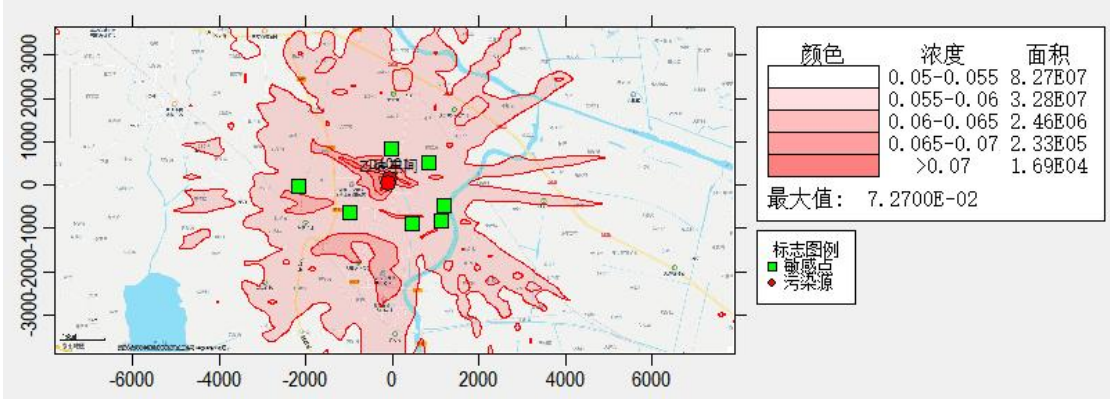


图5.2-39 TSP叠加小时值分布图

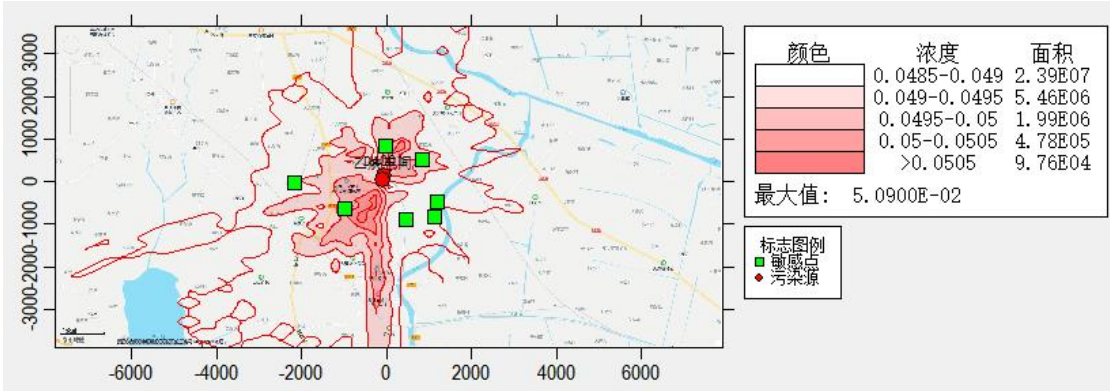


图 5.2-40 TSP 叠加日均值分布图

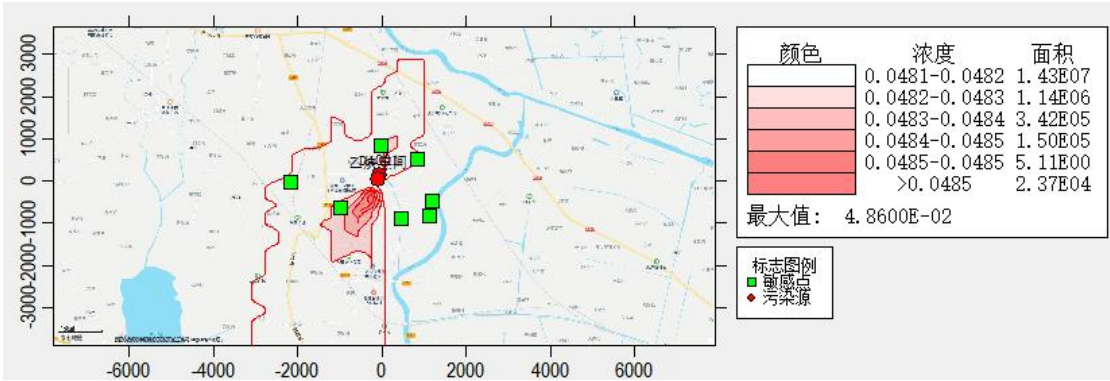


图 5.2-41 TSP 叠加年均值分布图

9) PM10 叠加预测浓度分析

各计算点 PM10 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-42, (PM10 日平均为 95% 保证率日平均浓度)。

表 5.2-42 各计算点 PM10 叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的 浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	6.81E-03	24092106	4.80E-02	5.48E-02	4.50E-01	12.18	达标
		日平均	4.49E-04	240924	4.80E-02	4.84E-02	1.50E-01	32.3	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
2	下房湾	1 小时	8.77E-03	24111405	4.80E-02	5.68E-02	4.50E-01	12.62	达标
		日平均	7.62E-04	240605	4.80E-02	4.88E-02	1.50E-01	32.51	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
3	上房湾	1 小时	6.24E-03	24093004	4.80E-02	5.42E-02	4.50E-01	12.05	达标
		日平均	3.48E-04	240227	4.80E-02	4.83E-02	1.50E-01	32.23	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
4	大李湾	1 小时	8.81E-03	24073004	4.80E-02	5.68E-02	4.50E-01	12.62	达标
		日平均	8.97E-04	241108	4.80E-02	4.89E-02	1.50E-01	32.6	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
5	新湾	1 小时	4.15E-03	24011220	4.80E-02	5.21E-02	4.50E-01	11.59	达标

		日平均	1.92E-04	240202	4.80E-02	4.82E-02	1.50E-01	32.13	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
6	刘莫湾	1小时	4.04E-03	24051505	4.80E-02	5.20E-02	4.50E-01	11.57	达标
		日平均	1.85E-04	240611	4.80E-02	4.82E-02	1.50E-01	32.12	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
7	黄窑村	1小时	4.13E-03	24011423	4.80E-02	5.21E-02	4.50E-01	11.58	达标
		日平均	1.64E-04	240209	4.80E-02	4.82E-02	1.50E-01	32.11	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标
8	网格	1小时	1.43E-02	24070601	4.80E-02	6.23E-02	4.50E-01	13.85	达标
		日平均	1.93E-03	240321	4.80E-02	4.99E-02	1.50E-01	33.28	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	4.80E-02	4.80E-02	7.00E-02	68.57	达标

由表 5.2-42 知，各计算点 PM10 叠加小时最大浓度为 0.0623mg/m³，占标率为 13.85%，出现时间为 24 年 7 月 6 日 1 时，出现在网格计算点；PM10 叠加 95% 保证率日均最大浓度为 0.0499mg/m³，占标率为 33.28%，出现时间为 24 年 3 月 21 日，出现在网格计算点；PM10 叠加年均最大浓度为 0.048mg/m³，占标率为 68.57%，出现在网格计算点。

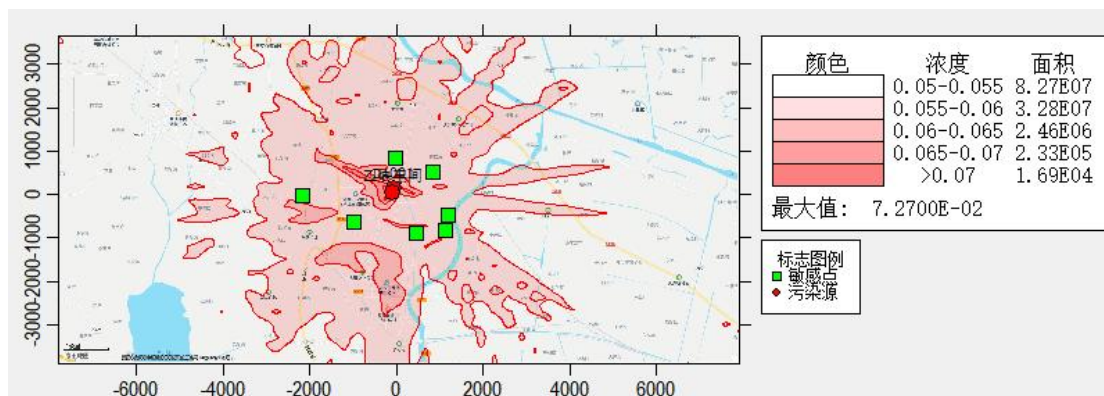


图5.2-42 PM10叠加小时值分布图

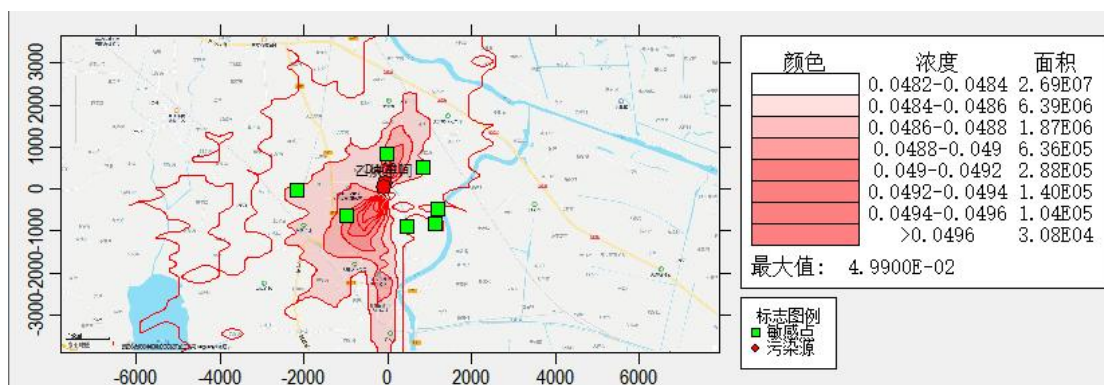


图 5.2-43 PM10 叠加日均值分布图

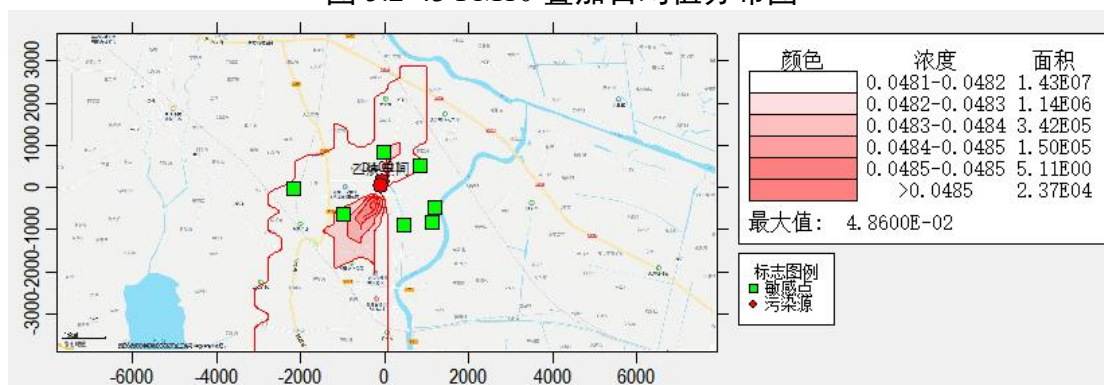


图 5.2-44 PM10 叠加年均值分布图

10) PM2.5 叠加预测浓度分析

各计算点 PM2.5 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-43, (PM2.5 日平均为 95% 保证率日平均浓度, PM2.5 叠加背景浓度为孝感市生态环境保护“十四五”规划达标浓度 0.034mg/m³)。

表 5.2-43 各计算点 PM2.5 叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠 加背景 以后)	是否 超标

1	詹褚湾	1小时	4.41E-03	24051421	3.40E-02	3.84E-02	2.25E-01	17.07	达标
		日平均	7.90E-04	240921	3.40E-02	3.48E-02	7.50E-02	46.39	达标
		年平均	2.95E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.23	达标
2	下房湾	1小时	4.94E-03	24051523	3.40E-02	3.89E-02	2.25E-01	17.31	达标
		日平均	7.17E-04	241220	3.40E-02	3.47E-02	7.50E-02	46.29	达标
		年平均	8.10E-05	平均值	3.40E-02	3.41E-02	3.50E-02	97.37	达标
3	上房湾	1小时	6.24E-03	24040605	3.40E-02	4.02E-02	2.25E-01	17.89	达标
		日平均	4.34E-04	240505	3.40E-02	3.44E-02	7.50E-02	45.91	达标
		年平均	3.51E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.24	达标
4	大李湾	1小时	5.21E-03	24110708	3.40E-02	3.92E-02	2.25E-01	17.43	达标
		日平均	6.34E-04	241110	3.40E-02	3.46E-02	7.50E-02	46.18	达标
		年平均	1.16E-04	平均值	3.40E-02	3.41E-02	3.50E-02	97.47	达标
5	新湾	1小时	5.63E-03	24123017	3.40E-02	3.96E-02	2.25E-01	17.61	达标
		日平均	3.27E-04	240213	3.40E-02	3.43E-02	7.50E-02	45.77	达标
		年平均	1.11E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.17	达标
6	刘莫湾	1小时	4.14E-03	24020908	3.40E-02	3.81E-02	2.25E-01	16.95	达标
		日平均	2.69E-04	240705	3.40E-02	3.43E-02	7.50E-02	45.69	达标

		年平均	1.08E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.17	达标
7	黄窑村	1小时	4.32E-03	24011502	3.40E-02	3.83E-02	2.25E-01	17.03	达标
		日平均	3.38E-04	240115	3.40E-02	3.43E-02	7.50E-02	45.78	达标
		年平均	1.07E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.17	达标
		1小时	1.23E-02	24102408	3.40E-02	4.63E-02	2.25E-01	20.6	达标
8	网格	日平均	1.45E-03	241027	3.40E-02	3.55E-02	7.50E-02	47.27	达标
		年平均	3.00E-04	平均值	3.40E-02	3.43E-02	3.50E-02	98	达标

由表 5.2-43 知，各计算点 PM2.5 叠加小时最大浓度为 0.0463mg/m³，占标率为 20.6%，出现时间为 24 年 10 月 24 日 8 时，出现在网格计算点；PM2.5 叠加 95%保证率日均最大浓度为 0.0355mg/m³，占标率为 47.27%，出现时间为 24 年 10 月 27 日，出现在网格计算点；PM2.5 叠加年均最大浓度为 0.0343mg/m³，占标率为 98%，出现在网格计算点。

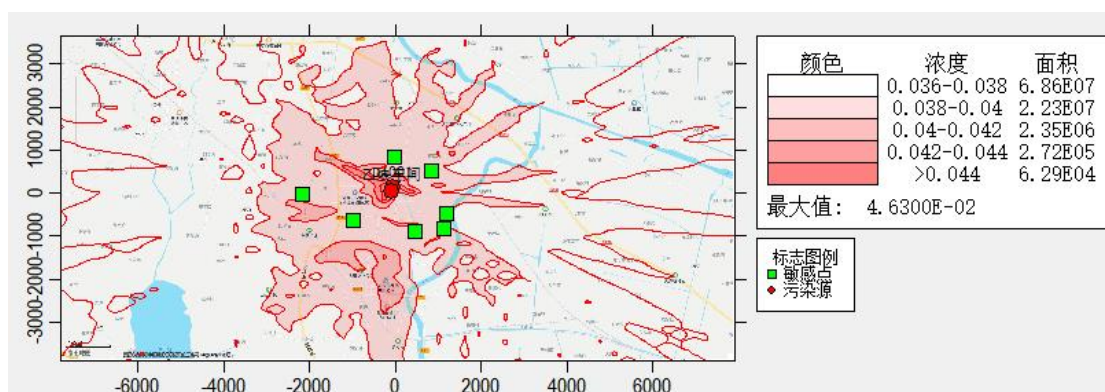


图5.2-45 PM2.5叠加小时值分布图

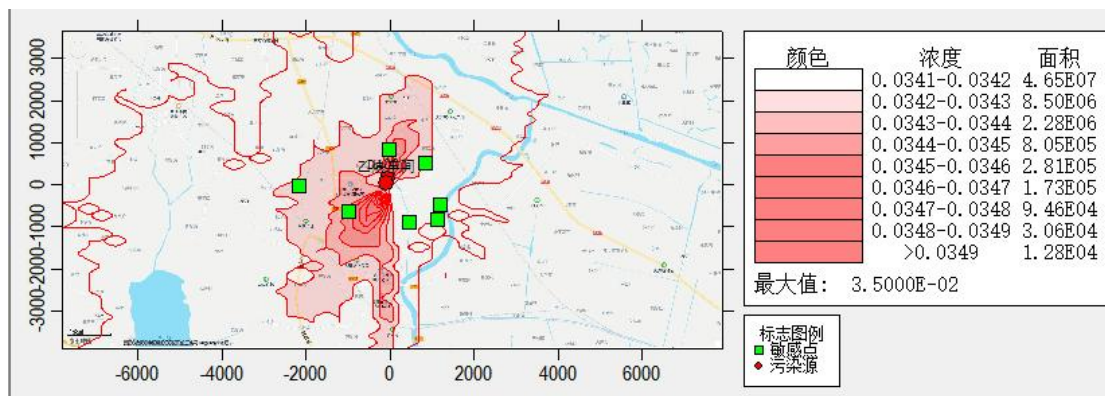


图 5.2-46 PM_{2.5} 叠加日均值分布图

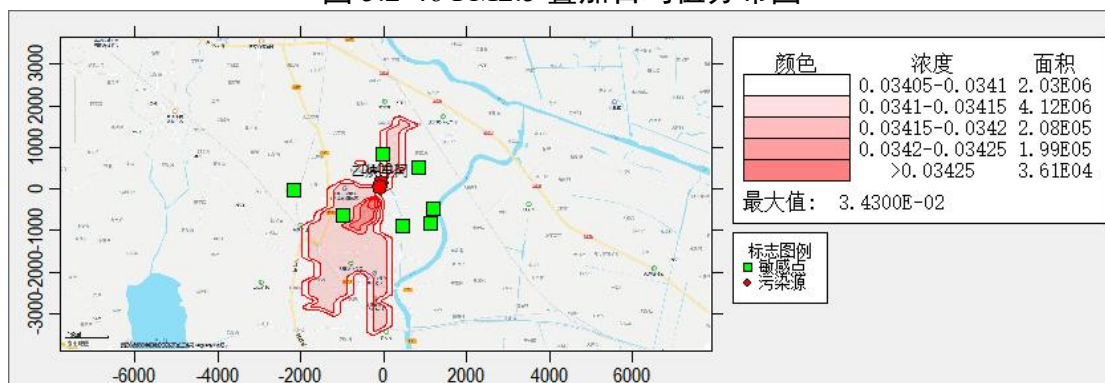


图 5.2-47 PM_{2.5} 叠加年均值分布图

11) SO₂ 叠加预测浓度分析

各计算点 SO₂ 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-44, (SO₂ 日平均为 98%保证率日平均浓度)。

表 5.2-44 各计算点 SO₂ 叠加最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类型	浓度增 量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDH H)	背景浓 度 (mg/m ³)	叠加背 景后的 浓度 (mg/m ³)	评价标 准 (mg/m ³)	占标率 %(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	詹 褚 湾	1 小时	4.94E-04	24040404	6.00E-03	6.49E-03	5.00E-01	1.3	达 标
		日 平均	2.66E-05	240404	6.00E-03	6.03E-03	1.50E-01	4.02	达 标
		年 平均	1.34E-06	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达 标
2	下 房	1 小时	4.48E-04	24111517	6.00E-03	6.45E-03	5.00E-01	1.29	达 标

	湾	日平均	1.94E-05	241115	6.00E-03	6.02E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	1.61E-06	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标
3	上房湾	1小时	2.27E-04	24030421	6.00E-03	6.23E-03	5.00E-01	1.25	达标
		日平均	1.87E-05	240304	6.00E-03	6.02E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	8.90E-07	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标
4	大李湾	1小时	4.32E-04	24041107	6.00E-03	6.43E-03	5.00E-01	1.29	达标
		日平均	2.23E-05	241129	6.00E-03	6.02E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	1.74E-06	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标
5	新湾	1小时	2.63E-04	24121917	6.00E-03	6.26E-03	5.00E-01	1.25	达标
		日平均	1.51E-05	241219	6.00E-03	6.02E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	4.80E-07	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标
6	刘莫湾	1小时	2.77E-04	24071906	6.00E-03	6.28E-03	5.00E-01	1.26	达标
		日平均	1.50E-05	240704	6.00E-03	6.01E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	2.90E-07	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标
7	黄窑村	1小时	1.98E-04	24080819	6.00E-03	6.20E-03	5.00E-01	1.24	达标
		日平均	8.58E-06	240808	6.00E-03	6.01E-03	1.50E-01	4.01	达标
		年平均	3.00E-07	平均值	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-02	10	达标

8	网格	1 小时	1.24E-03	24011210	6.00E-03	7.24E-03	5.00E-01	1.45	达标
		日 平均	1.78E-04	240914	6.00E-03	6.18E-03	1.50E-01	4.12	达标
		年 平均	2.95E-05	平均值	6.00E-03	6.03E-03	6.00E-02	10.05	达标

由表 5.2-44 知,各计算点 SO₂叠加小时浓度为 0.00724mg/m³, 占标率为 1.45%, 出现时间为 24 年 1 月 12 日 10 时, 出现在网格计算点; SO₂ 98%保证率日均浓度为 0.00618mg/m³, 占标率为 4.12%, 出现时间为 24 年 9 月 14 日, 出现在网格计算点; SO₂ 叠加年均最大浓度为 0.00603mg/m³, 占标率为 10.05%, 出现在网格计算点。

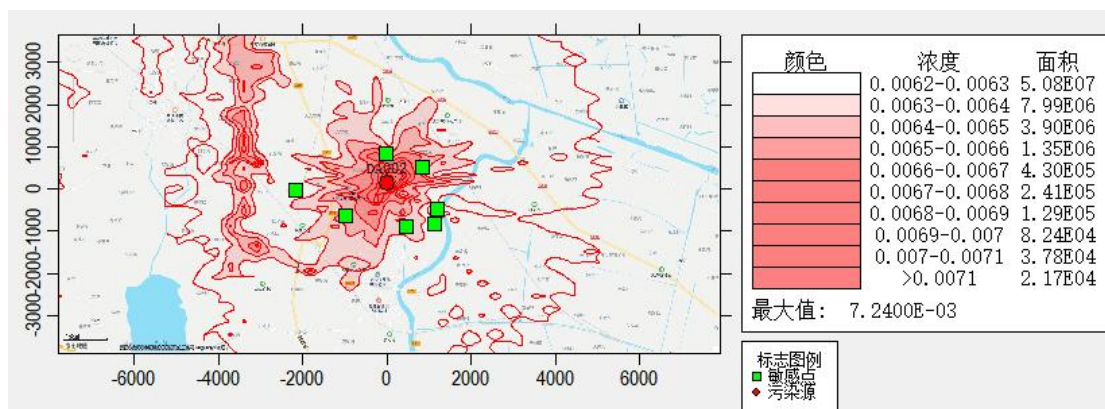


图 5.2-48 SO₂ 叠加小时值分布图

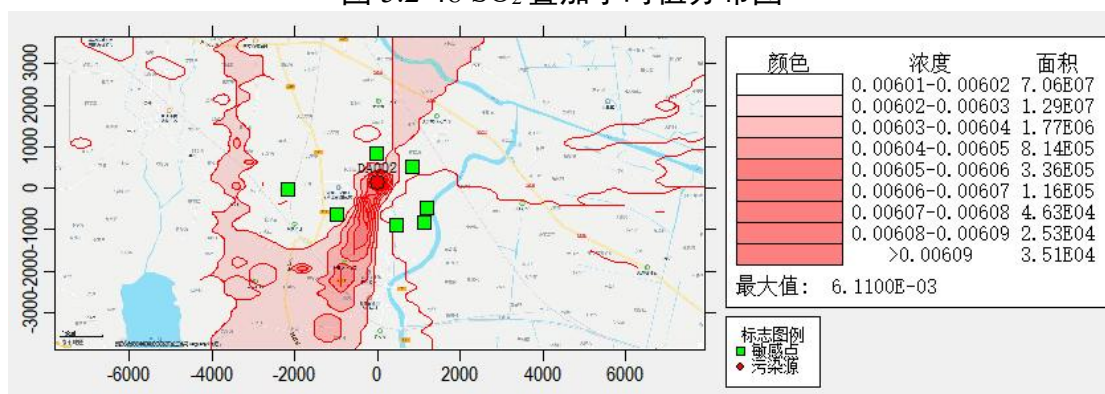


图 5.2-49 SO₂ 叠加 98%保证率日均分布图

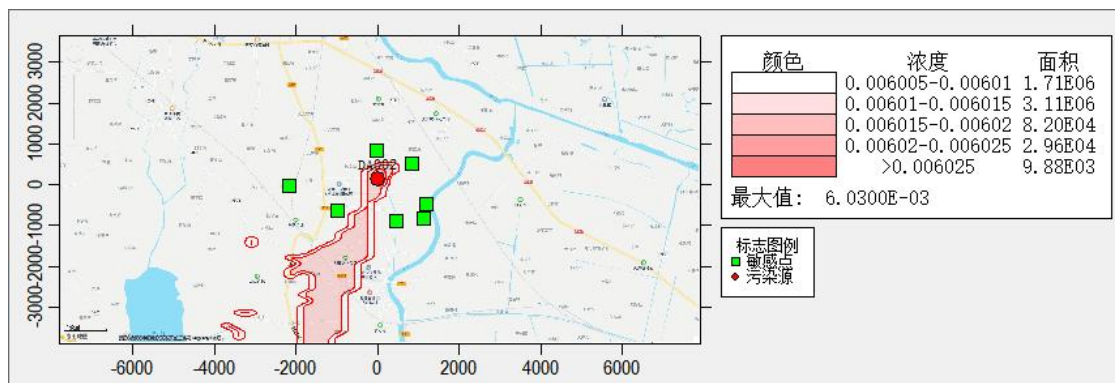


图 5.2-50 SO₂ 叠加年均分布图

12) NO_x 叠加预测浓度分析

各计算点 NO_x 叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-45，。

表 5.2-45 各计算点 NO_x 叠加最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH H)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的 浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加背景 以后)	是否超标
1	詹褚湾	1小时	2.31E-03	24040404	1.30E-02	1.53E-02	2.50E-01	6.12	达标
		日平均	1.54E-04	240404	1.30E-02	1.32E-02	1.00E-01	13.15	达标
		年平均	1.52E-05	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.03	达标
2	下房湾	1小时	2.58E-03	24051607	1.30E-02	1.56E-02	2.50E-01	6.23	达标
		日平均	1.29E-04	240516	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.13	达标
		年平均	2.22E-05	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.04	达标
3	上房湾	1小时	1.66E-03	24101808	1.30E-02	1.47E-02	2.50E-01	5.86	达标
		日平均	1.18E-04	240304	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.12	达标
		年平均	8.01E-06	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.02	达标
4	大	1	2.46E-03	24101108	1.30E-02	1.55E-02	2.50E-01	6.18	达

	李湾	小时							标
		日平均	1.45E-04	241129	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.15	达标
		年平均	1.81E-05	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.04	达标
5	新湾	1小时	1.68E-03	24062907	1.30E-02	1.47E-02	2.50E-01	5.87	达标
		日平均	1.02E-04	241219	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.1	达标
		年平均	5.76E-06	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.01	达标
6	刘莫湾	1小时	1.32E-03	24071906	1.30E-02	1.43E-02	2.50E-01	5.73	达标
		日平均	7.58E-05	240704	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.08	达标
		年平均	3.07E-06	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.01	达标
7	黄窑村	1小时	1.93E-03	24080819	1.30E-02	1.49E-02	2.50E-01	5.97	达标
		日平均	8.56E-05	240808	1.30E-02	1.31E-02	1.00E-01	13.09	达标
		年平均	3.62E-06	平均值	1.30E-02	1.30E-02	5.00E-02	26.01	达标
8	网格	1小时	5.87E-03	24011210	1.30E-02	1.89E-02	2.50E-01	7.55	达标
		日平均	1.06E-03	240405	1.30E-02	1.41E-02	1.00E-01	14.06	达标
		年平均	1.76E-04	平均值	1.30E-02	1.32E-02	5.00E-02	26.35	达标

由表 5.2-45 知,各计算点 NO_x 叠加小时浓度为 0.0189mg/m³, 占标率为 7.55%, 出现时间为 24 年 1 月 12 日 10 时, 出现在网格计算点; NO_x 叠加日均浓度为 0.0141mg/m³, 占标率为 18.93%, 出现时间为 24 年 4 月 5 日, 出现在网格计算

点；NO_x 叠加年均最大浓度为 0.0132mg/m³，占标率为 26.35%，出现在网格计算点。

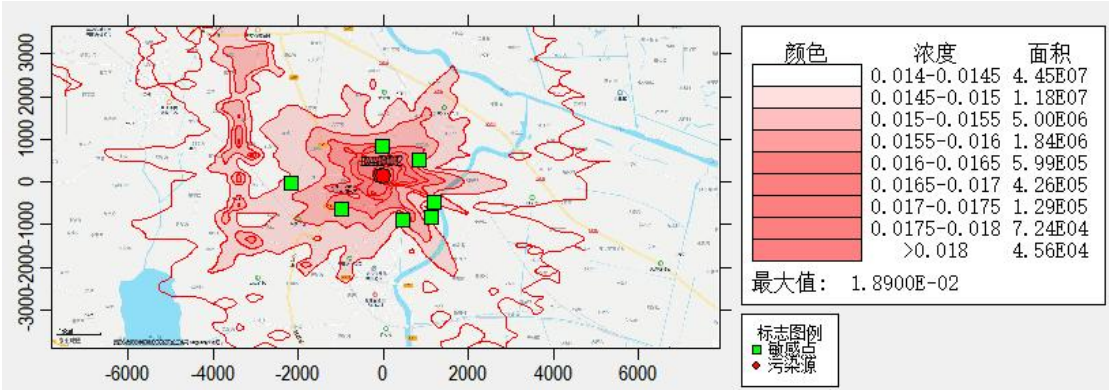


图 5.2-51 NO_x 叠加小时浓度分布图

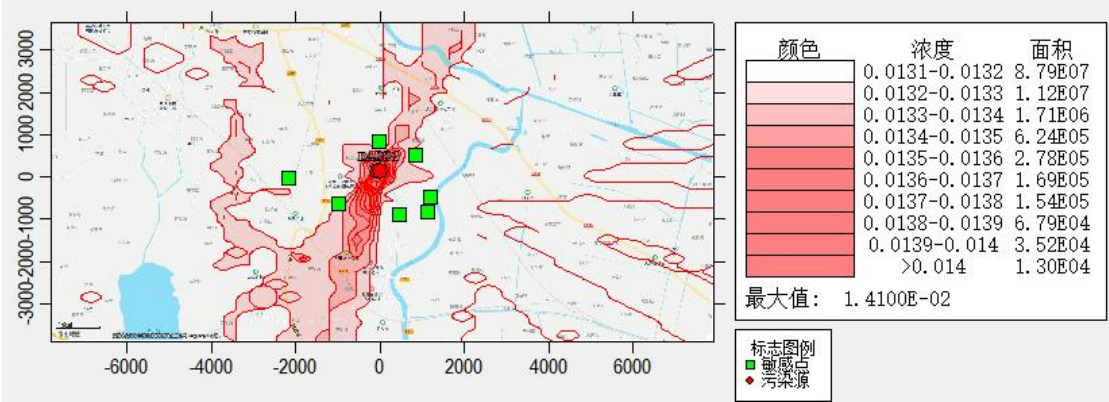


图 5.2-52 NO_x 叠加日均浓度分布图

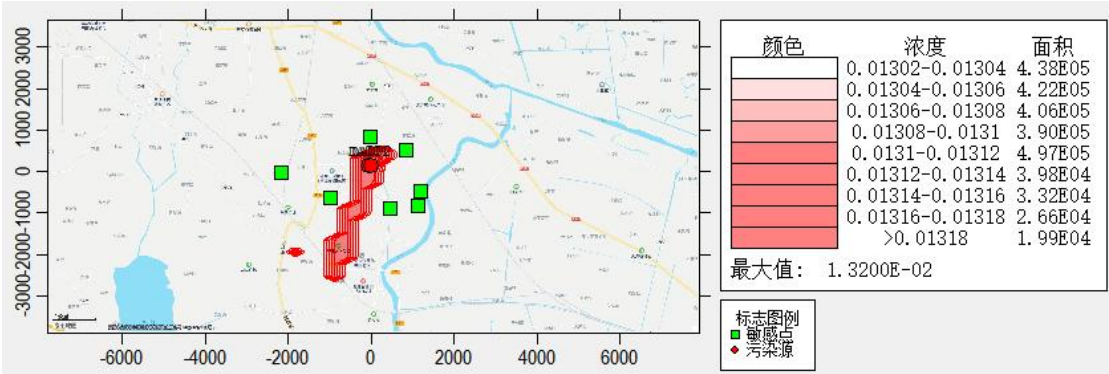


图 5.2-53 NO_x 叠加年均浓度分布图

13) 二硫化碳叠加预测浓度分析

各计算点二硫化碳叠加最大浓度值综合情况见表 5.2-46，。

表 5.2-46 各计算点二硫化碳叠加最大浓度值综合表

序号	点名 称	浓度 类	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD DHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后的浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加 背景以	是否 超

		型						后)	标
1	詹褚湾	1小时	1.83E-05	24051519	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.55	达标
2	下房湾	1小时	2.72E-05	24051607	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.57	达标
3	上房湾	1小时	2.93E-05	24072407	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.57	达标
4	大李湾	1小时	2.60E-05	24070307	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.57	达标
5	新湾	1小时	3.46E-05	24062907	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.59	达标
6	刘莫湾	1小时	1.62E-05	24062907	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.54	达标
7	黄窑村	1小时	2.19E-05	24080819	1.50E-02	1.50E-02	4.00E-02	37.55	达标
8	网格	1小时	1.64E-04	24062907	1.50E-02	1.52E-02	4.00E-02	37.91	达标

由表 5.2-46 知，各计算点二硫化碳叠加小时浓度为 $0.0152\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.91%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点。

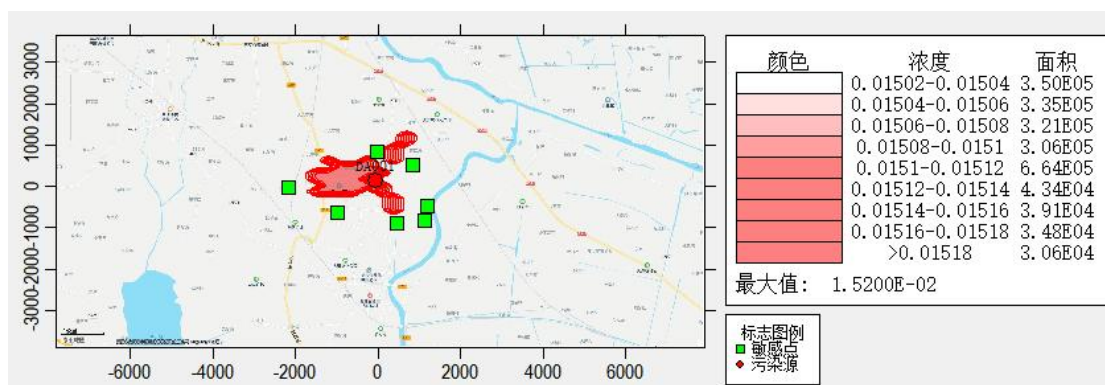


图 5.2-54 二硫化碳叠加小时浓度分布图

C、非正常工况（排放）预测结果

本次评价选取非正常排放情况选取甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs、硫化氢、氨、TSP、二硫化碳作为预测因子，预测环境空气保护目标和网格点的1小时最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

1) 非正常工况甲醇预测浓度分析

非正常排放各计算点甲醇最大浓度值综合情况见表 5.2-47。

表 5.2-47 非正常排放各计算点甲醇最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	3.07E-02	24051519	3.00E+00	1.02	达标
2	下房湾	1 小时	4.56E-02	24051607	3.00E+00	1.52	达标
3	上房湾	1 小时	4.92E-02	24072407	3.00E+00	1.64	达标
4	大李湾	1 小时	4.37E-02	24070307	3.00E+00	1.46	达标
5	新湾	1 小时	5.81E-02	24062907	3.00E+00	1.94	达标
6	刘莫湾	1 小时	2.72E-02	24062907	3.00E+00	0.91	达标
7	黄窑村	1 小时	3.67E-02	24080819	3.00E+00	1.22	达标
8	网格	1 小时	2.76E-01	24062907	3.00E+00	9.2	达标

由表 5.2-47 知，非正常排放各计算点甲醇最大小时浓度为 0.276mg/m³，占标率为 9.2%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

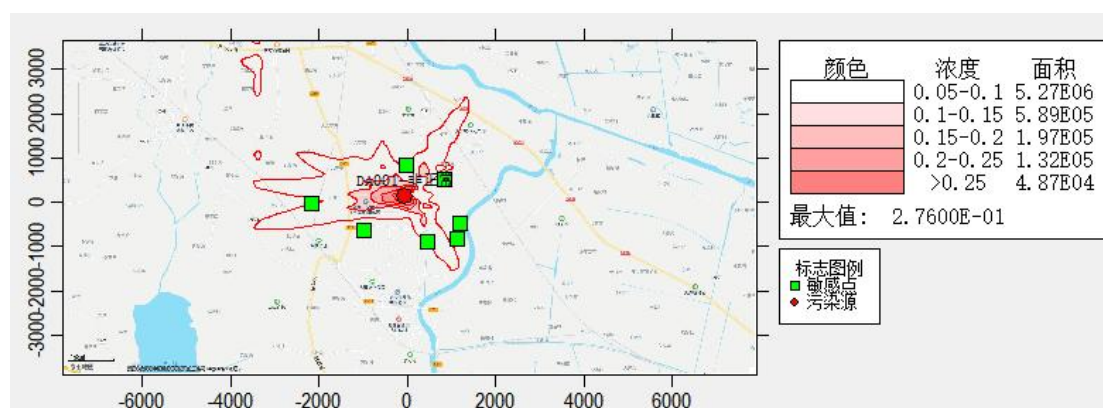


图 5.2-55 非正常排放甲醇小时值浓度分布图

2) 非正常工况甲醛预测浓度分析

非正常排放各计算点甲醛最大浓度值综合情况见表 5.2-48。

表 5.2-48 非正常排放各计算点甲醛最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	4.98E-04	24051519	5.00E-02	1	达标

2	下房湾	1 小时	7.39E-04	24051607	5.00E-02	1.48	达标
3	上房湾	1 小时	7.97E-04	24072407	5.00E-02	1.59	达标
4	大李湾	1 小时	7.08E-04	24070307	5.00E-02	1.42	达标
5	新湾	1 小时	9.42E-04	24062907	5.00E-02	1.88	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.41E-04	24062907	5.00E-02	0.88	达标
7	黄窑村	1 小时	5.95E-04	24080819	5.00E-02	1.19	达标
8	网格	1 小时	4.48E-03	24062907	5.00E-02	8.96	达标

由表 5.2-48 知，非正常排放各计算点甲醛最大小时浓度为 0.00448mg/m³，占标率为 8.96%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

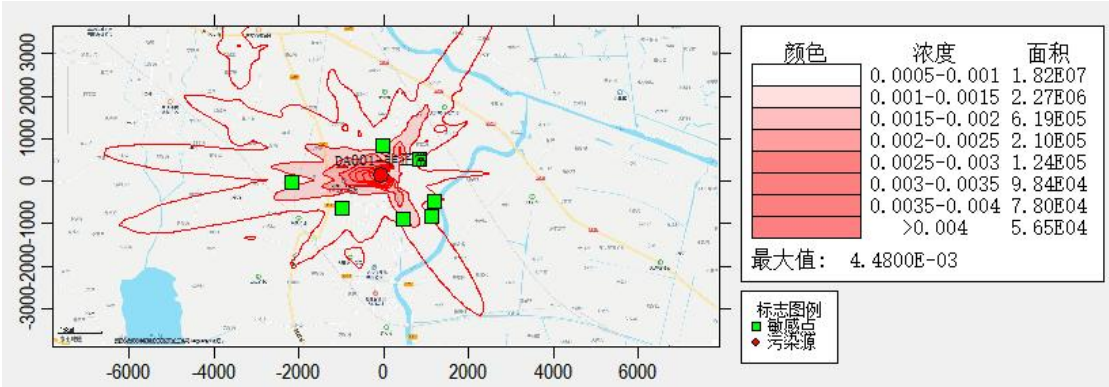


图 5.2-56 非正常排放甲醛小时值浓度分布图

3) 非正常工况环氧氯丙烷预测浓度分析

非正常排放各计算点环氧氯丙烷最大浓度值综合情况见表 5.2-49。

表 5.2-49 非正常排放各计算点环氧氯丙烷最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	1.05E-02	24051519	2.00E-01	5.24	达标
2	下房湾	1 小时	1.56E-02	24051607	2.00E-01	7.78	达标
3	上房湾	1 小时	1.68E-02	24072407	2.00E-01	8.39	达标
4	大李湾	1 小时	1.49E-02	24070307	2.00E-01	7.45	达标
5	新湾	1 小时	1.98E-02	24062907	2.00E-01	9.91	达标
6	刘莫湾	1 小时	9.28E-03	24062907	2.00E-01	4.64	达标
7	黄窑村	1 小时	1.25E-02	24080819	2.00E-01	6.26	达标
8	网格	1 小时	9.42E-02	24062907	2.00E-01	47.11	达标

由表 5.2-49 知，非正常排放各计算点环氧氯丙烷最大小时浓度为 0.0942mg/m³，占标率为 47.11%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

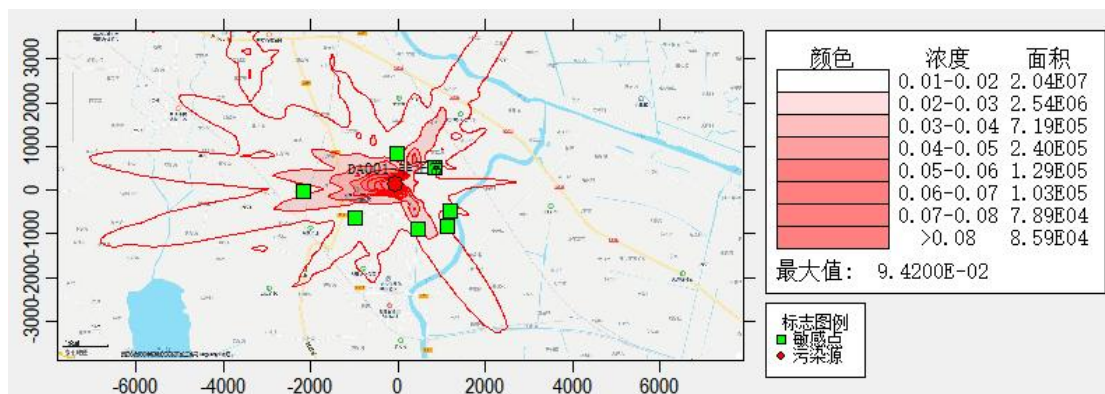


图 5.2-57 非正常排放环氧氯丙烷小时值浓度分布图

4) 非正常工况硫酸雾预测浓度分析

非正常排放各计算点硫酸雾最大浓度值综合情况见表 5.2-50。

表 5.2-50 非正常排放各计算点硫酸雾最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	1.71E-04	24051519	3.00E-01	0.06	达标
2	下房湾	1 小时	2.54E-04	24051607	3.00E-01	0.08	达标
3	上房湾	1 小时	2.74E-04	24072407	3.00E-01	0.09	达标
4	大李湾	1 小时	2.44E-04	24070307	3.00E-01	0.08	达标
5	新湾	1 小时	3.24E-04	24062907	3.00E-01	0.11	达标
6	刘莫湾	1 小时	1.52E-04	24062907	3.00E-01	0.05	达标
7	黄窑村	1 小时	2.05E-04	24080819	3.00E-01	0.07	达标
8	网格	1 小时	1.54E-03	24062907	3.00E-01	0.51	达标

由表 5.2-50 知，非正常排放各计算点硫酸雾最大小时浓度为 0.00154mg/m³，占标率为 0.51%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

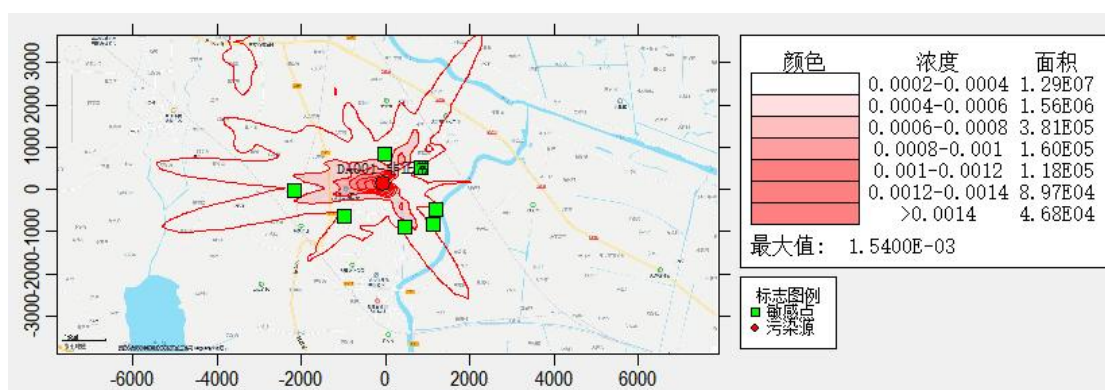


图 5.2-58 非正常排放硫酸雾小时值浓度分布图

5) 非正常工况 VOCs 预测浓度分析

非正常排放各计算点 VOCs 最大浓度值综合情况见表 5.2-51。

表 5.2-51 非正常排放各计算点 VOCs 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	3.65E-01	24051519	1.20E+00	30.41	达标
2	下房湾	1 小时	5.41E-01	24051607	1.20E+00	45.12	达标
3	上房湾	1 小时	5.84E-01	24072407	1.20E+00	48.67	达标
4	大李湾	1 小时	5.19E-01	24070307	1.20E+00	43.22	达标
5	新湾	1 小时	6.90E-01	24062907	1.20E+00	57.51	达标
6	刘莫湾	1 小时	3.23E-01	24062907	1.20E+00	26.93	达标
7	黄窑村	1 小时	4.36E-01	24080819	1.20E+00	36.32	达标
8	网格	1 小时	3.28E+00	24062907	1.20E+00	273.34	超标

由表 5.2-51 知，非正常排放各计算点 VOCs 最大小时浓度为 3.28mg/m³，占标率为 273.34%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

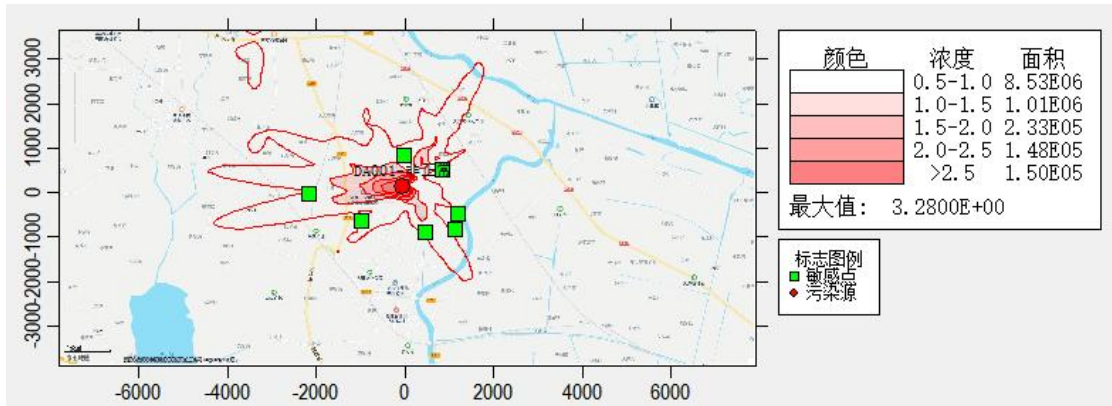


图 5.2-59 非正常排放 VOCs 小时值浓度分布图

6) 非正常工况氨预测浓度分析

非正常排放各计算点氨最大浓度值综合情况见表 5.2-52。

表 5.2-52 非正常排放各计算点氨最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	1.34E-01	24051519	2.00E-01	66.75	达标
2	下房湾	1 小时	1.98E-01	24051607	2.00E-01	99.05	达标
3	上房湾	1 小时	2.14E-01	24072407	2.00E-01	106.86	超标
4	大李湾	1 小时	1.90E-01	24070307	2.00E-01	94.89	达标
5	新湾	1 小时	2.53E-01	24062907	2.00E-01	126.26	超标
6	刘莫湾	1 小时	1.18E-01	24062907	2.00E-01	59.11	达标
7	黄窑村	1 小时	1.59E-01	24080819	2.00E-01	79.73	达标
8	网格	1 小时	1.20E+00	24062907	2.00E-01	600.08	超标

由表 5.2-52 知，非正常排放各计算点氨最大小时浓度为 1.20mg/m³，占标率为 600.08%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

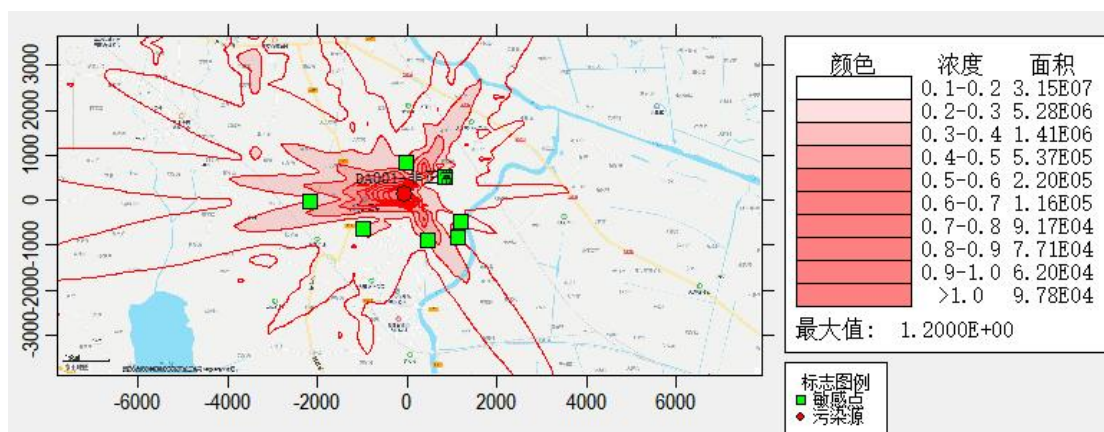


图 5.2-60 非正常排放氨小时值浓度分布图

7) 非正常工况 TSP 预测浓度分析

非正常排放各计算点 TSP 最大浓度值综合情况见表 5.2-53。

表 5.2-53 非正常排放各计算点 TSP 最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	詹褚湾	1 小时	5.53E-03	24051519	9.00E-01	0.61	达标
2	下房湾	1 小时	8.21E-03	24051607	9.00E-01	0.91	达标
3	上房湾	1 小时	8.86E-03	24072407	9.00E-01	0.98	达标
4	大李湾	1 小时	7.87E-03	24070307	9.00E-01	0.87	达标
5	新湾	1 小时	1.05E-02	24062907	9.00E-01	1.16	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.90E-03	24062907	9.00E-01	0.54	达标
7	黄窑村	1 小时	6.61E-03	24080819	9.00E-01	0.73	达标
8	网格	1 小时	4.98E-02	24062907	9.00E-01	5.53	达标

由表 5.2-53 知, 非正常排放各计算点 TSP 最大小时浓度为 0.0498mg/m³, 占标率为 5.53%, 出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时, 出现在网格计算点;

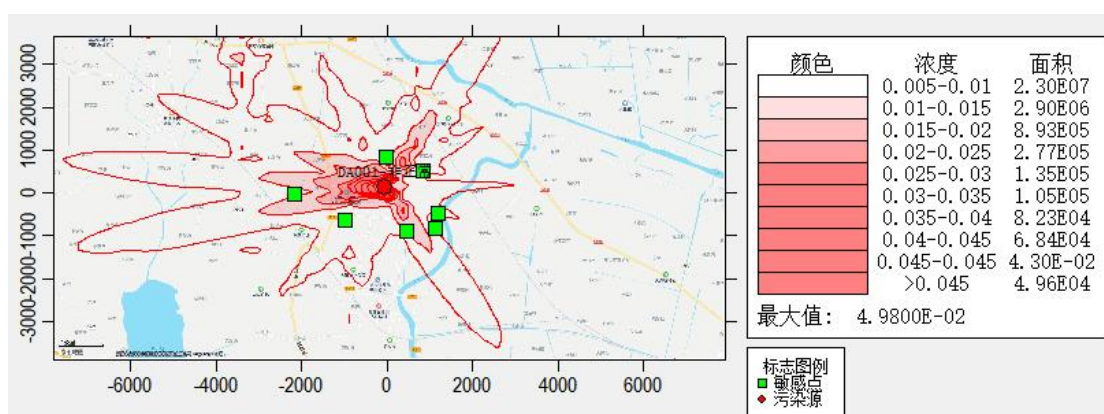


图 5.2-61 非正常排放 TSP 小时值浓度分布图

8) 非正常工况硫化氢预测浓度分析

非正常排放各计算点硫化氢最大浓度值综合情况见表 5.2-54。

表 5.2-54 非正常排放各计算点硫化氢最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %(叠加 背景以后)	是否超 标
1	詹褚湾	1 小时	4.74E-06	24051519	1.00E-02	0.05	达标
2	下房湾	1 小时	7.04E-06	24051607	1.00E-02	0.07	达标
3	上房湾	1 小时	7.59E-06	24072407	1.00E-02	0.08	达标
4	大李湾	1 小时	6.74E-06	24070307	1.00E-02	0.07	达标
5	新湾	1 小时	8.97E-06	24062907	1.00E-02	0.09	达标
6	刘莫湾	1 小时	4.20E-06	24062907	1.00E-02	0.04	达标
7	黄窑村	1 小时	5.67E-06	24080819	1.00E-02	0.06	达标
8	网格	1 小时	4.27E-05	24062907	1.00E-02	0.43	达标

由表 5.2-54 知，非正常排放各计算点硫化氢最大小时浓度为 0.0000427mg/m

³，占标率为 0.43%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

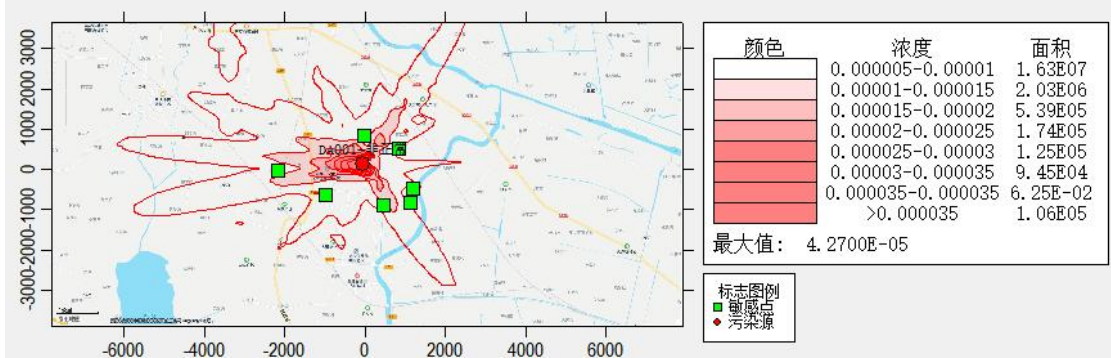


图 5.2-62 非正常排放硫化氢小时值浓度分布图

9) 非正常工况二硫化碳预测浓度分析

非正常排放各计算点二硫化碳最大浓度值综合情况见表 5.2-55。

表 5.2-55 非正常排放各计算点二硫化碳最大浓度值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD DHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%(叠 加背景以后)	是否 超标
1	詹褚湾	1 小时	3.68E-03	24051519	4.00E-02	9.19	达标
2	下房湾	1 小时	5.45E-03	24051607	4.00E-02	13.64	达标
3	上房湾	1 小时	5.88E-03	24072407	4.00E-02	14.71	达标
4	大李湾	1 小时	5.23E-03	24070307	4.00E-02	13.06	达标
5	新湾	1 小时	6.95E-03	24062907	4.00E-02	17.38	达标
6	刘莫湾	1 小时	3.26E-03	24062907	4.00E-02	8.14	达标
7	黄窑村	1 小时	4.39E-03	24080819	4.00E-02	10.98	达标
8	网格	1 小时	3.30E-02	24062907	4.00E-02	82.61	达标

由表 5.2-55 知，非正常排放各计算点二硫化碳最大小时浓度为 0.0330mg/m³，

占标率为 82.61%，出现时间为 24 年 6 月 29 日 7 时，出现在网格计算点；

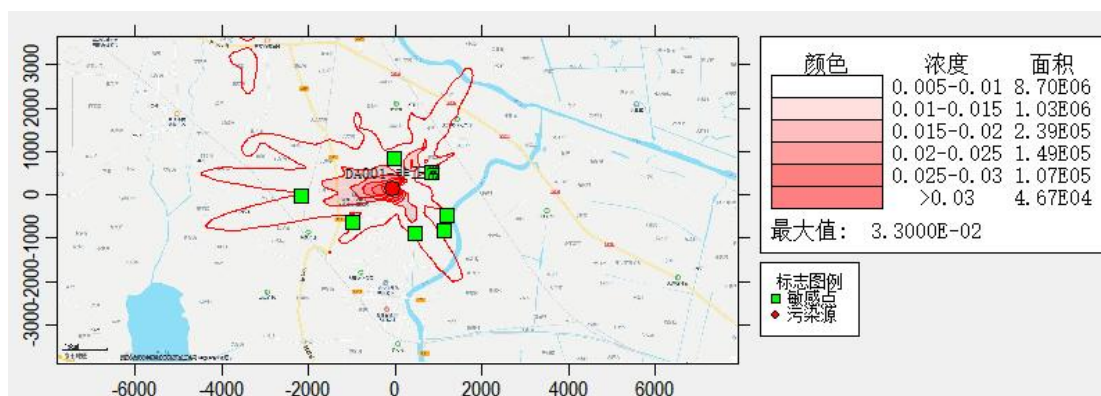


图 5.2-63 非正常排放二硫化碳小时值浓度分布图

D、大气预测分析小结

经预测分析，拟建项目新增污染源正常排放条件下主要污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；长期浓度贡献值最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；主要污染物贡献值最大浓度叠加现状浓度/达标规划浓度后均能达到相应标准值要求。综合分析，项目的大气环境影响是可以接受的。

非正常排放和事故排放工况下，甲醇、甲醛、环氧氯丙烷、硫酸雾、VOCs、氨、TSP、硫化氢预测浓度大幅增加，其中氨及 VOCs 部分网格点几敏感目标处超标，影响范围扩大，建设单位应合理调度、及时查找故障原因。针对性的提出应急措施，降低非正常排放时对环境的影响。

(8) 防护距离确定

1) 大气环境防护距离

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中指出，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的（也就是采用推荐模型 AERMOD 进一步预测，其占标率超过 100%），可自厂界外设置一定范围的大气环境防护区域，即大气环境防护距离。

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模型 AERMOD 进一步预测，以全厂新增污染源为源强进行预测，项目各污染因子最大占标率为 $6.43\% < 100\%$ ，即项目厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，因此，项目不需设置大气环境防护距离。

2) 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》
(GB/T39499-2020)，具体公式如下：

$$\frac{Q_c}{c_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

- Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时(kg/h)；
 c_m ——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米(mg/m³)；
 L ——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米(m)；
 r ——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米(m)；
 $A、B、C、D$ ——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从表1查取。

根据工程分析内容，本项目大气无组织排放的卫生防护距离计算结果见下表：

表 5.2-56 大气无组织排放的卫生防护距离计算表

序号	污染源	污染源类型	污染物	参数 A	参数 B	参数 C	参数 D	卫生防护距离计算值 (m)	卫生防护距离 (m)
1	危废暂存间	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	0.22	50
2	污水处理站	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	0.49	50
3		面源	NH3	470	0.021	1.85	0.84	0.80	50
4		面源	H2S	470	0.021	1.85	0.84	0.06	50
5	储罐区	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	0.065	50
6	表面处理车间	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	1.41	50
7	炔醇车间	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	0.34	50
8	乙炔	面源	TSP	470	0.021	1.85	0.84	10.9	50
9	实验室	面源	VOCs	470	0.021	1.85	0.84	0.09	50

根据 GB/T39499-2020，卫生防护距离在 100m 以内时，极差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，极差为 100m；超过 1000m 以上，极差为 200m，无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。因此按照技术规范要求计算，本项目无组织排放源各设置 100m 卫生防护距离。

根据现场踏勘，100 米防护距离内无居民点，综上所述，本项目选址是合理的。

(9) 污染物排放量核算

扩建项目污染物核算情况分别见下表：

表 5.2-57 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算年排放量	核算排放速率	核算排放浓度
			(t/a)	(kg/h)	(mg/m3)
主要排放口					
1	DA001	环己烷	0.0781	0.0206	1.3746
		甲醛	0.0002	0.0002	0.0147
		甲醇	0.0891	0.0227	1.5109
		VOCs	1.8182	0.3402	22.6778
		氨气	0.0593	0.0197	1.3136
		乙炔	0.2744	0.0384	2.5612
		颗粒物	0.2646	0.0368	2.4500
		三氯甲烷	0.2646	0.0368	2.4500
		环氧氯丙烷	0.0111	0.0108	0.7218
		硫酸雾	0.0004	0.0002	0.0152
		NOX	1.9900	0.2764	18.4259
		乙二醇	0.0005	0.0004	0.0251
		二硫化碳	0.0186	0.0027	0.1808
2	DA002	SO2	0.16	0.0222	29.3578
		NOX	0.7484	0.1039	137.3211
3	DA003	VOCs	0.1383	0.0192	3.8420
		NH3	0.0341	0.0047	0.9480
		H2S	0.0002	0.00003	0.0061
4	DA004	VOCs	0.0126	0.00525	1.0500
有组织排放口 DA001(t/a)		环己烷			0.0781
		甲醛			0.0002
		甲醇			0.0891
		VOCs			1.8182
		氨气			0.0593
		乙炔			0.2744
		颗粒物			0.2646
		三氯甲烷			0.2646
		环氧氯丙烷			0.0111
		硫酸雾			0.0004
		NOX			1.9900
		乙二醇			0.0005
		二硫化碳			0.0186
有组织排放口 DA002(t/a)		SO2			0.1600
		NOX			0.7484
有组织排放口 DA003(t/a)		VOCs			0.1383
		NH3			0.0341
		H2S			0.0002
有组织排放口 DA004(t/a)		VOCs			0.0126

表 5.2-58 项目大气污染物无组织排放量核算表

排放口	产污环	污染物	主要污	国家或地方污染物排放标准	年排放

编号	节	种类	染防治措施	标准名称	浓度限值/ (mg/m3)	量/（t/a）
乙炔车间	生产	颗粒物	通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1	0.5880
表面处理车间	动静密封点	VOCs	车间通风、泄露检测	1、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 2、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	4	0.1971
炔醇车间						0.0655
危险废物暂存间	/		通风			0.0249
储罐区	/					0.0184
实验室	/					0.0070
	/					0.0181
污水处理站	/	NH3	除臭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.0126
	/	H2S			0.06	0.0005
无组织废气汇总						
无组织排放总计		VOCs				0.3310
		NH3				0.0126
		H2S				0.0005
		颗粒物				0.5880

表 5.2-59 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	VOCs	2.3001
2	甲醛	0.0002
3	甲醇	0.0891
4	环氧氯丙烷	0.0111
5	氨气	0.0719
6	硫化氢	0.0005
7	颗粒物	0.8526
8	SO2	0.1600
9	NOX	2.7384
10	硫酸雾	0.0004
11	环己烷	0.0781
12	三氯甲烷	0.2646
13	乙炔	0.2744
14	乙二醇	0.0005
15	二硫化碳	0.0186

5.2.2 地表水环境影响预测与分析

项目废水产生总量为 36294.15t/a（121.0t/d），主要包括高盐工艺废水、低盐工艺废水、生活废水、车间冲洗废水及初期雨水等，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、氯化物等。

根据污水处理设计单位资料，项目厂区内采取“雨污分流、污污分流”的排水方式，高盐工艺废水先在车间蒸发除盐预处理，然后泵至污水调节池；低盐工艺废水及地面冲洗水等经“微电解+芬顿”预处理后泵至污水调节池；厂区生活污水进入废水调节池合并为综合废水；综合废水经“综合调配池→水解酸化→厌氧/好氧处理→初沉池→高效深层曝气→二沉池→混凝沉淀→达标排放”。采用“一企一管”的架空管道排入该污水处理厂进一步处理，尾水排入通过杨泗庙渠道，汇入老府河。项目废水处理流程见图 5.2.2-1，废水排放情况见表 5.2.2-1。

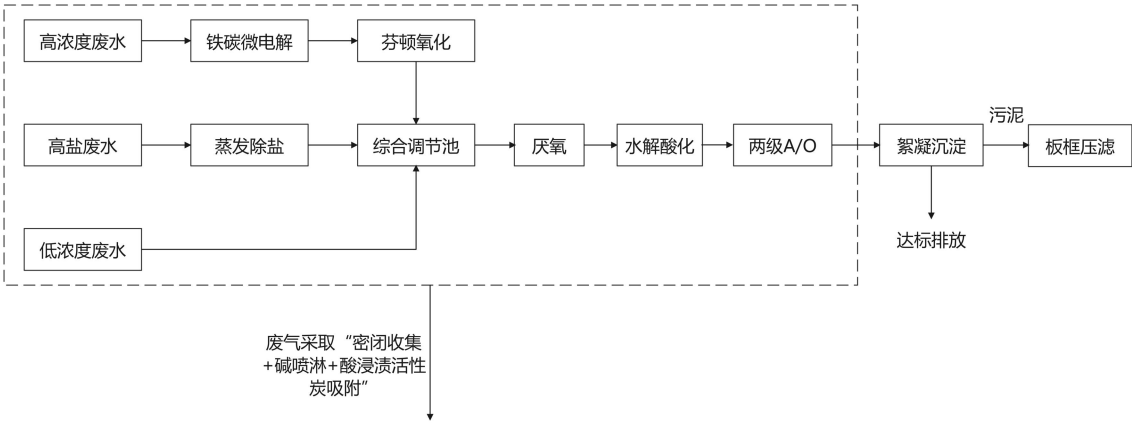


图 5.2.2-1 废水处理流程图

表 5.2.2-1 废水中各类污染物排放情况一览表

污水种类	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	执行标准 (mg/L)		处理方式	最终去向
综合废水 36294.15t/a	pH	6-9 (无量纲)	--	长江埠污水处理厂接收标准	6-9 (无量纲)	微电解芬顿+厌氧/好氧处理+混凝沉淀	经园区“一企一管架空管道”进入应城市长江埠污水处理厂
	COD	380	13.7998		500		
	BOD5	133	4.8104		200		
	SS	106	3.8464		200		
	NH3-N	29	1.0395		30		

本项目排水方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目地表水评价工作等级为三级B。根据导则要求，三级B评价项目评价内容为：①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；②依托污水处理设施的环境可行性评价，具体如下：

5.2.2.1 厂区污水处理措施有效性

根据污水处理设计单位资料，项目废水处理过程中水质、水量、工艺参数见图 5.2.2-2：

工序设备名称	容积 ($V_{有效}=m^3$)	进/出水量 (m^3/h)	进水 COD (mg/l)	出水 COD (mg/l)	容积负荷 $kgCOD/m^3 \cdot d$	COD 去除 率 (%)	备注
蒸发除盐		200	30000 ~50000	12000			TDS 去除率 99.9%
微电解+芬顿		200+150	60000	45000			
生活污水收集池	90	50	1000	1000			7.5×3×4.50m
高浓度废水池	450	450					15×7.5×4.50m
生物吸附沉淀池	04×6.5m	450	40333	39500		2-3	
废水集水调配池	900	600+300	29700*600 9000*300	22800			15×15×4.50m
酸化水解池	900	900	22800	20000		≈10	15×6×12.50m
厌氧反应器	5625	900	20000		3.2		010x24.5m* 3 只
厌氧沉淀池		900/600		8000	2.0 $M^3/M^2 \cdot h$	60	4×3×12.50m
好氧调节池	400	++600					11×3×12.50m
高效深层曝气池	3840	600+100	8000		1.5		15×25×12.50m
二沉池	07x7m	700/600		800	0.85 $M^3/M^2 \cdot h$	90	污泥回流 80%
二级生物膜池	650	600	800		0.7		15×4×11.50m
混凝沉淀池	07x5m	600		400	0.66 $M^3/M^2 \cdot h$	50	污泥排致浓缩池
污泥浓缩池	$V=50m^3$						03x5m (2 只)
清水池	$V=90m^3$						7.5×3×4.50m

图 5.2.2-2 废水处理过程参数图

由上图可知，项目运营期废水经“芬顿氧化+生化处理系统”处理，污染物浓度大幅度降级，处理后废水满足应城市长江埠污水处理厂接管标准，采用“一企一管”的架空管道排入该污水处理厂进一步处理。

综上所述，项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

5.2.2.2 项目废水排入园区污水处理厂可行性

(1) 建设时间衔接性情况

长江埠污水处理厂主要服务范围为赛孚工业园，于 2016 年底建成，2017 年运营。污水处理厂先于本项目建成且尚有余量，本项目建成后项目废水能够排入长江埠污水处理厂进行处理。

(2) 管网收集情况

项目位于应城市经济开发区赛孚工业园内，在污水处理厂收集范围内。具体见附图。目前，建设单位的架空管线已建设完毕，项目废水能够排入园区架空污

水管网。

(3) 污水水质情况

项目排放的废水经“芬顿氧化+生化处理系统”工艺处理，污染物浓度均能达到长江埠污水处理厂接收标准。

(4) 污水水量情况

本项目废水排放量约为 121.0m³/d，长江埠污水处理厂目前污水处理规模为 2000m³/d。长江埠污水处理厂正常运营，运行负荷约为 68.8%，出水水质可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。因此，本项目废水可以纳入长江埠污水处理厂。

综上所述，本项目废水纳入园区污水处理厂是可行的。

5.2.3 声环境影响预测与分析

(1) 声环境影响预测

①预测源强

根据工程分析结果，工程主要噪声源声级值在60~95dB(A)，详见工程分析，在进行相关防治措施后，针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施后，其主要噪声源的噪声值降至50~70dB(A)。

②预测模式

以预测点为原点，选择一个坐标系，确定各噪声源位置，并测量各噪声源到预测点的距离，将各噪声源视为半自由状态噪声源，按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声压级，预测模式如下：

A、室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

$$L_p = L_p(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_i$$

式中：

$L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_i ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量，其计算方法详见“导则”正文）。

如果已知声源的倍频带声功率级 L_w ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

B、室内声源

a、首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

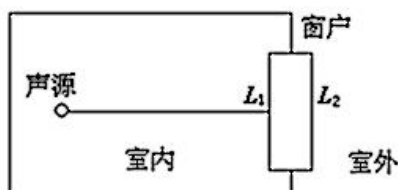
L_{p1} 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_w 为某个声源的倍频带声功率级；

r 为室内某声源到靠近围护结构某点处的距离；

Q 为指向性因数（通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ）。

R 为房间常数， $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。



b、计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

c、计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

d、将室外声源的声压级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 S 处的等效声源的倍频带声功率级 L_w ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

然后按室内声源方法计算等效室外声源在预测点处的声级。

由上述各式可计算出厂区内声环境因工程运行所增加的声级值，综合该区内的声环境本底值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：Leqg —— 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—— 用于计算等效声级的时间，s；

N—— 室外声源个数；

t_i —— 在T时间内i声源工作时间，s；

M—— 等效室外声源个数；

t_j —— 在T时间内j声源工作时间，s。

噪声预测值（Leq）计算公式为：

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb})$$

式中：

Leq——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

③预测参数

经对现有资料整理分析，拟选用如下参数和条件进行计算：

A、一般属性

声源离地面高度为0m，室内点源位置为地面，声源所在房间内壁的平均吸声系数取0.01，声源离隔墙的距离取3m，声源与测点间隔墙厚取0.24m。

B、发声特性：稳态发声，不分频。

C、声屏及地况

树林带或其它稀疏声屏隔声能力取0.1dB(A)/m，声波在地面的反射系数为0.5。

(2) 预测结果及分析

①评价标准

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

②预测结果分析

本项目周边200m范围内无声环境敏感点，因此不预测敏感点达标情况。将厂区各个车间等效成一个点声源，则项目各厂界处噪声衰减预测结果见下表。

表 5.2.3-1 项目噪声预测情况一览表 噪声单位：dB(A)

噪声源	降噪后源强	项目	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
表面处理车间	54.6	距离（m）	111	74	112	261
		贡献值	13.7	17.2	13.6	6.3
炔醇车间	56	距离（m）	111	178	112	166
		贡献值	15.1	11.0	15.0	11.6
乙炔车间	64.0	距离（m）	169	205	83	133
		贡献值	19.4	17.8	25.6	21.5
公用工程房	66.2	距离（m）	42	137	204	209
		贡献值	33.7	23.5	20.0	19.8
冷却塔	80	距离（m）	31	181	221	160
		贡献值	50.2	34.8	33.1	35.9
预测值	昼/夜间		50.3	35.3	34.1	36.2
标准值	昼/夜间		65/55	65/55	65/55	65/55
达标情况			达标	达标	达标	达标

根据表 5.2.3-1 中的预测结果可知，项目营运期间产生的噪声，经采取有效措施后，项目运营期厂界东、南、西、北侧噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

5.2.4 固体废物环境影响预测与分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾，详见下表。

表 5.2.4-1 项目运营期固体废物产生及处理、处置情况一览表 单位：t/a

类别	名称	废物代码	产生量	处理处置措施	处置量	排放量
危险废物	废滤渣	900-039-49	7.34	厂区设置专用危险废物暂存间（占地面积 240m ² ），各类危险废物经分类收集后，分区存放于危险废物暂存间内，定期交有资质单位处理	7.34	0
	釜残	900-013-11	6.28		6.28	0
	废活性炭	900-039-49	8.71		8.71	0
	废包装	900-041-49	5		5	0
	废润滑油	900-249-08	0.5		0.5	0
	废导热油	900-010-10	0.2		0.2	0
	污水站污泥	772-006-49	990		990	0
	实验有机废液	900-047-49	7		7	0
	冷凝废液	900-404-06	82.05		82.05	0
	RTO 蓄热陶瓷体	900-041-49	0.2		0.2	0
一般固	电石渣	/	15077.78	综合利用	15077.78	0

废	制氮分子筛	/	2t/5 年	厂家回收	2t/5 年	0
	废反渗透膜	/	2t/5 年		2t/5 年	0
生活垃圾	生活垃圾	/	36	集中收集后交环卫清运	36	0

对危险废物的处置不当而使其进入环境,可能导致危害人体健康或财产安全,以及破坏自然生态系统、造成环境质量恶化的现象。主要表现在:因堆放而占用土地以及造成土壤污染、水体和大气污染。此外,易燃易爆、腐蚀性、剧毒性废物最容易造成即时性的严重灾害,而具有毒性或者潜在毒性的废物也会造成持续性的危害。

为减少危险废物堆放过程中对环境的影响,建设单位在1#甲类仓库建造240 m²的危险废物暂存间,危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行设计,房间地面及裙角做防渗处理。并加强危险废物的收集、管理,做好危险废物暂存间的安全防护与监测工作。

项目运营期产生的废渣、废润滑油、含油废抹布、废包装物、废导热油、污水处理站污泥等危险废物经分类收集后,定期交有相应危险废物处置资质的单位处置,不外排,对周围环境影响不大。

一般固体废物遵循“减量化、资源化、无害化”原则,电石渣可用作制造水泥铺路等综合利用不外排,每天清运不在厂区堆积。制氮分子筛及反渗透膜贮存于一般固体废物贮存间,占地面积180m²,一般固体废物贮存间应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) II类场采用人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜,厚度不小于 1.5mm,并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。

生活垃圾经厂区内垃圾收集桶集中收集后交当地环卫部门清运,对周围环境影响较小。

综上所述,本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后,将不会对周围的环境产生影响。另固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置,在厂内存放时要有防渗措施,避免其对周围环境产生污染。

5.2.5 地下水环境影响预测与分析

5.2.5.1 水文地质条件

(1) 气象、水文

应城市为中纬度湿润区，属亚热带季风气候。四季变化显著，雨热高峰同季出现。日照充足，雨水充沛，无霜期长。光、热、水的地域差异甚微。年平均气温 15.9℃，极端最高气温 40.3℃，极端最低气温-15.5℃，历年平均降雨量 1102mm，年平均相对湿度 75%。

境内地下水分孔隙潜水及承压水、裂隙承压水 2 种，面积约 809.7 平方公里。天然净储水量每年 2.065 亿立方米，年补给量（可开采量）约 600 万立方米。汤池温泉，属断层裂隙交汇带之承压地下热水，地热异常区约 0.5 平方公里。日计采储量为 1.03 万吨。径流量约 300 万立方米。最高水温 69.3℃。水化学为硫酸钙型。现有人工钻井 11 眼，日提水 6000 余吨。

(2) 区域地质构造及地震

项目区地处我国地势第三阶梯长江下游平原区的江汉平原中部，其大地构造部位属扬子准地台内两湖断坳（Ⅱ2）中江汉断陷（Ⅱ21）的云应凹陷（Ⅱ21-4）。

云应凹陷（Ⅱ21-4）是江汉断陷最北部的一个四级构造单元，南部以长江埠断裂与天门凸起相邻。凹陷基底构造南、北有别，大致在云梦、孝感以北为前寒武纪浅变质岩系，以南为古生代海相地层。凹陷北浅南深，主要构造线呈北西至北西西向，白垩-早第三纪的沉积受长江埠断裂控制，断裂北侧沉降强烈，沉积中心在应城一带，厚 3000-5000m 往北厚度逐渐变薄。在相当于潜江组的地层中，蕴含丰富的石膏和岩盐。整个凹陷北界不整合于震旦—寒武纪及元古界之上，构成向南西倾斜的斜坡；西界为三阳—皂市断裂；东南部以汉北断裂为界；南部以天门河断裂与小板凹陷相连。区域构造表现以北北东向构造为主体，还有北东东向大致平行的压性构造带和与其近直交的北西、北北西向张性断裂带组成相对直线扭动作用的构造型式。但淮阳山字型构造的北西—北西西向断裂及褶皱组成的结构面横切凹陷内部与新华夏系反接复合。凹陷内北西-北西西的断裂比较发育，延伸几十千米，与东北向断裂相互切割，将凹陷分割为许多次级凹陷和断块隆起，这些次级凹陷亦呈“南段北超”的结构。

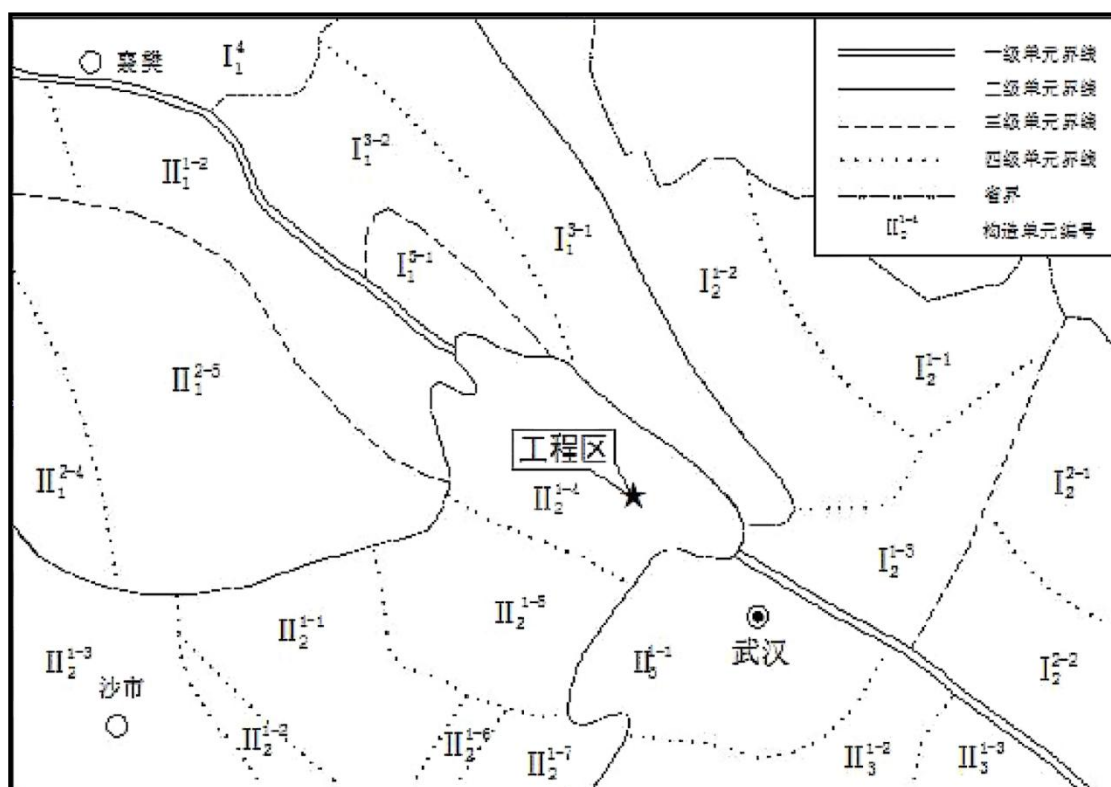


图 5.2.5-1 大地构造分区图

(3) 地层岩性

根据取芯揭露地层显示，地层结构自上而下分别为素填土、第四系冲洪积成因的粉质粘土、粗砂、圆砾、粗砾砂、细砂。

素填土（Q4ml）：位于表层，黄褐色，稍密，主要成分为粉质粘土，夹有少量细小颗粒碎石。层厚 0.50~1.60m。

粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，硬塑，含铁锰氧化物，含灰白色高岭土成分，无摇晃反应，刀切面光滑有光泽。层厚 1.50~19.90m。

粗砂（Q4al+pl）：灰褐色，以粗砂为主，含少量细砂和砾砂。层厚 1.20~5.10m。圆砾（Q4al+pl）：灰褐色，圆砾含量约 70%，粒径多为 2-20mm，磨圆度好，母岩成分为石英砂岩。层厚 4.00~10.00m。

粗砾砂（Q4al+pl）：灰褐色，以粗砾砂为主，约含 25-30%的圆砾，粒径多为-10mm，磨圆度好。层厚 1.10~4.00m。

细砂（Q4al+pl）：黄褐色，含量较为均匀，颗粒级配均匀，分选性差。层厚 0.50~5.00m。

(4) 地下水类型与含水岩层

调查区域内地下水含水岩层(组)的地下水类型可分为以下二种类型:第四系堆积素填土中上层滞水,第四系承压含水层中的承压水,现分别叙述如下:

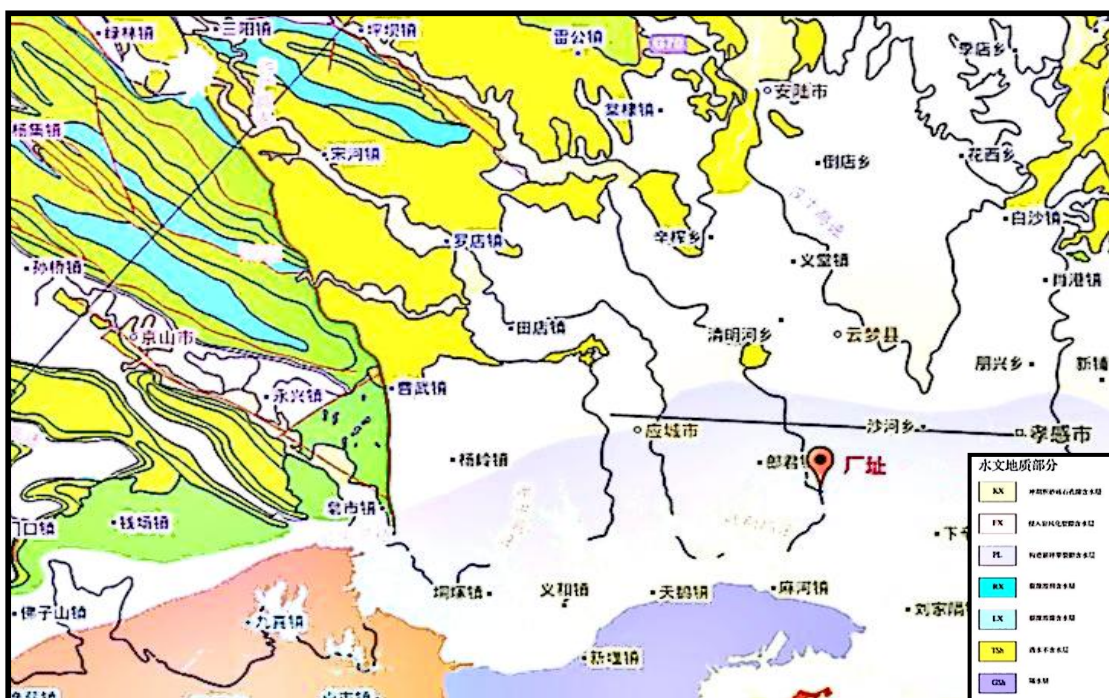


图 5.2.5-2 项目区域水文地质图

A. 上层滞水

主要分布于表层素填土中，水量小，埋深较浅，主要接受大气降水入渗补给，以蒸发排泄为主。

B.承压水

根据区域资料显示，工程区内承压水主要含水层为粗砂、圆砾、粗砾砂等主要承压含水层。根据建设单位凿井及本次勘察资料，承压含水层顶板埋深大于20.00m。其主要补给来源是地表水体下渗及地下水径流，径流和下渗是该承压水的主要排泄方式。

勘探过程中测试地下水主要为承压水,根据现场测试,稳定承压水位埋深为19.60~36.55m。

(5) 地下水的补排条件

补给：评价区上层滞水赋存第 1 层素填土的孔隙中，大气降雨垂直渗透是主要补给来源，汇集于原始地势相对较低的地带，亦有少量侧向渗流补给，水量、水位受季节控制，一般水量甚小。

径流：孔隙水的径流与排泄主要受地形的控制，总的特征是：地下水运动方向与地表水运动方向基本一致，从地形高处向低洼处运动，根据调查，确定项目所在区域地下水流向为由西向东径流。

排泄：评价区地下水排泄方式主要为土地蒸发及植物蒸腾、向府河排泄，由于评价区域目前已经接通自来水，居民停用自建民用井，地下水开采量不再是本区地下水主要排泄方式之一。

(6) 地下水类型及水文地质特征

根据湖北省水文地质图，项目所在地地下水化学基本特征为硬水到极硬水（20-35）区，属于重碳酸钙镁、钙钠型水，其含水岩组为松散岩类孔隙含水岩组，富水程度弱。

(7) 区域地下水开发利用现状及水源地情况

项目区域生活生产用水由自来水厂供应，自来水厂水源取自地表水，据调查，区域内不存在地下水源地保护地。

5.2.5.2 环境水文地质问题

调查范围内未见地下空洞、地表塌陷、范围开裂、滑坡等次生地质灾害现象。也未发生由于过度开采引起的地下水降落漏斗。

5.2.5.3 地下水污染途径

项目可能造成地下水环境污染环节主要有以下几个方面：

①生产物料在存储和使用过程中，若设施出现破损，会导致物料泄漏至车间地面，可能下渗造成土壤和地下水的污染，可能下渗的主要为液体物料，包括甲醇、甲醛、N，N-二甲基丙二胺、甲基叔丁基醚等。

②若厂区各类污水收集管线或地下池体发生破损，污水可能下渗造成地下水的污染，可能下渗的污染物主要为 COD、氨氮、三氯甲烷等。

③通过降雨将污染物带入地下。

5.2.5.4 地下水环境影响预测

①预测因子

潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此该水层作为本次影响预测的目的层。

结合全厂和本工程特点，项目地下污水管线、储罐区、生产车间等场地废水或事故废水泄漏状态下，泄漏量较小，而废水处理构筑物发生渗漏，泄漏量相对

较大。因此，本次主要选取废水处理站综合废水调节池的废水泄漏所造成的地下水污染情况进行预测，本次预测选取 COD、氨氮、三氯甲烷（持久性有机物）作为预测评价因子，泄露污水中 COD 浓度为 3802mg/L，氨氮浓度为 191mg/L，三氯甲烷浓度为 0.28mg/L（按工程分析综合废水考虑）。

②预测情景和时段

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）9.4.2 节要求：“已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测”。本项目地下水污染防治措施依据 GB/T50934 设计，故本次评价不进行正常状况情景下的预测。

本项目以厂区污水处理站调节池废水泄漏所造成的地下水污染情况作为预测情景进行预测，预测时段为 10 天、100 天、1000 天、5000 天。

③预测模型

污染物非正常排放工况的环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析法公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc ()—余误差函数。

计算参数根据场地地质勘查数据并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数。

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I/n$$

$$D=aL \times U \text{ m}$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；

D—弥散系数，m²/d；

aL—弥散度，m；

m—指数。

本项目调查范围内分布的首层岩土层主要为第四系素填土层，参考《水文地质手册》等相关文献资料，本地区第四系素填土为中等透水层，渗透系数为0.79m/d。岩土层的渗透系数建议值见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1 岩土层渗透系数建议值表

岩、土层名称		第四系素填土
渗透系数 K	(m/d)	0.79
	(cm/s)	9.14×10^{-4}
透水性等级		中等透水性

地下水水力坡度与地形坡度相一致，地下水力坡度 1.45‰；含水层岩性为粉质粘土，根据调查区含水层岩体类型并结合经验值，孔隙度取 0.21；则 $U=K \times I / n = 0.79 \times 1.45 / 0.21 = 0.00545 \text{ m/d}$

大量的室内弥散试验结果表明，纵向弥散度一般为毫米量级，称为孔隙尺度的水动力弥散作用，而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值，相差可达 4~5 个数量级，野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大，并随着溶质运移时间而增大，这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因，目前人们趋于一致的看法是：野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之间的巨大差别。水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。参考根据 Gelhar 等（1992）关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度 aL 选用 50.0m，由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数 $DL=aL \times U = 50 \times 0.00545 = 0.2725 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

本次模拟预测采用参数见表 5.2.5-2。

表 5.2.5-2 地下水环境影响预测参数选取一览表

参数名称	C0 (mg/L)	渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I (‰)	孔隙度 n	水流速度 u(m/d)	纵向弥散 系数 DL (m ² /d)
耗氧量	1408	0.79	1.45	0.21	0.00545	0.2725
氨氮	191	0.79	1.45	0.21	0.00545	0.2725
三氯甲烷	0.28	0.79	1.45	0.21	0.00545	0.2725

备注：COD/CODMn（耗氧量）取 2.7

地下水环境质量标准参照表 5.2.5-3。

表 5.2.5-3 地下水环境质量标准参照表

项目	特征因子	限值 (mg/L)	参照标准
含水层	耗氧量	10.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） IV 类标准限值
	氨氮	1.5	
	三氯甲烷	0.3	

④预测内容

1) 预测特征因子耗氧量、氨氮、三氯甲烷在含水层中迁移 100d、1000d、3650d 的情况，包括影响范围、程度及最大迁移距离；

2) 预测场地边界处特征因子耗氧量、氨氮、三氯甲烷随时间的变化规律。

⑤预测结果

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动二维水动力弥散流数学模型预测废水中耗氧量、氨氮、三氯甲烷下渗后 100d、1000d、3650d 及厂界地下水中污染物的迁移情况。

地下水各预测点耗氧量、氨氮、三氯甲烷预测结果见表 5.2.5-4、表 5.2.5-5、表 5.2.5-6。

表 5.2.5-4 地下水各预测点耗氧量预测结果一览表

预测类型		耗氧量 贡献值		
		100d	1000d	3650d
浓度预测值 mg/l	厂区边界，泄漏点下游 64m	0.0	15.7	372.0
最大迁移距离 (m)		40	130	220
最大超标距离 (m)		20.5	68	138

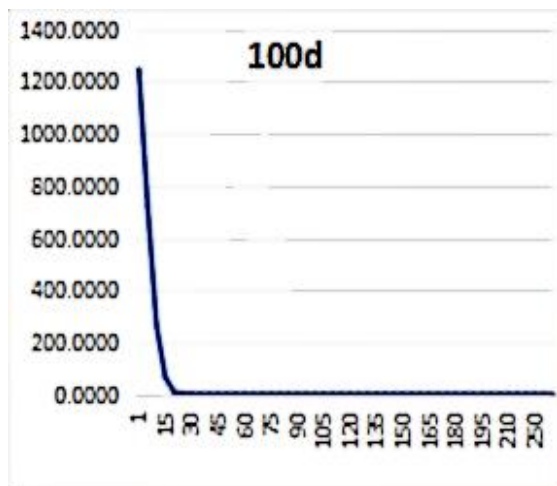


图 5.2.5-3 100d 污染迁移距离曲线

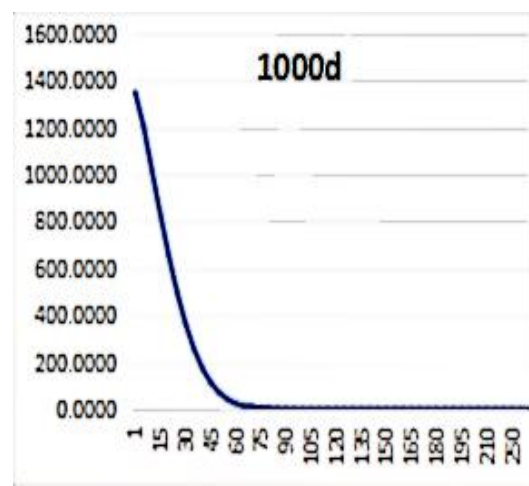


图 5.2.5-4 1000d 污染迁移距离曲线

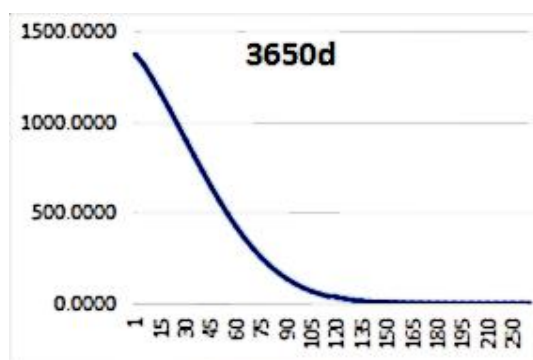


图 5.2.5-5 3650d 污染迁移距离曲线

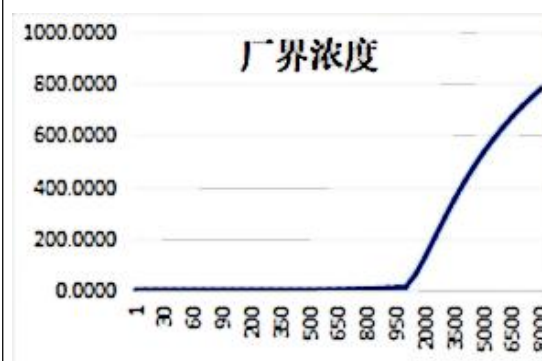


图 5.2.5-6 下游最近厂界处穿透曲线

表 5.2.5-5 地下水各预测点氨氮预测结果一览表

预测类型		氨氮 贡献值		
		100d	1000d	3650d
浓度预测值 mg/l	厂区边界，泄漏点下游 64m	0.0	2.17	51.4
最大迁移距离（m）		39	125	250
最大超标距离（m）		20	67	136

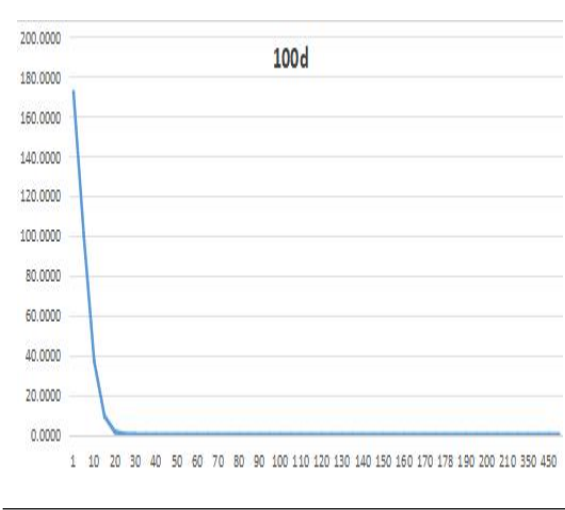


图 5.2.5-7 100d 污染迁移距离曲线

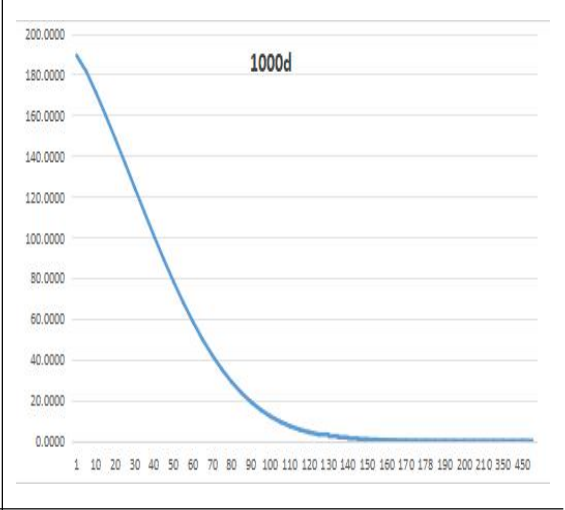


图 5.2.5-8 1000d 污染迁移距离曲线

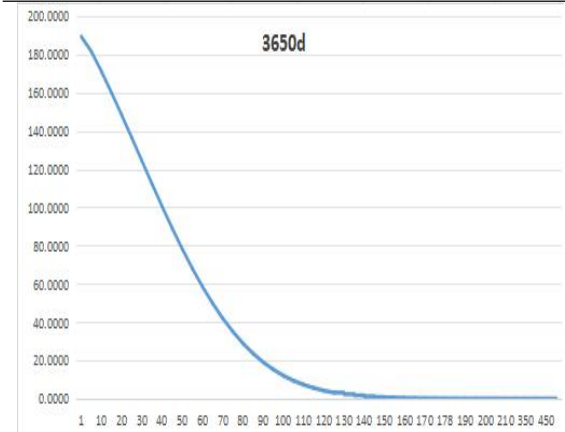


图 5.2.5-9 3650d 污染迁移距离曲线

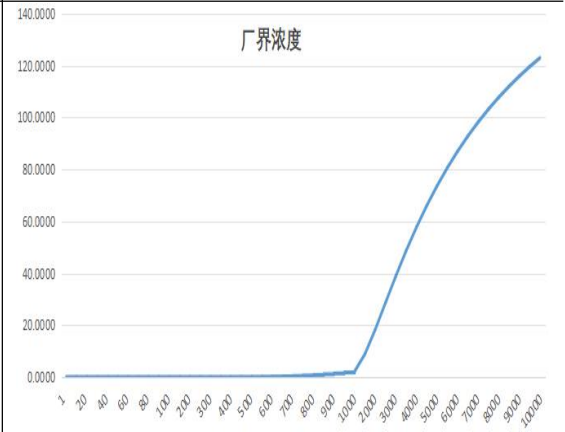


图 5.2.5-10 下游最近厂界处穿透曲线线

表 5.2.5-6 地下水各预测点三氯甲烷预测结果一览表

预测类型		三氯甲烷 贡献值		
		100d	1000d	3650d
浓度预测值 mg/l	厂区边界，泄漏点下游 64m	0.0	0.0032	0.0754
最大迁移距离（m）		29	93	185
最大超标距离（m）		0	0	0

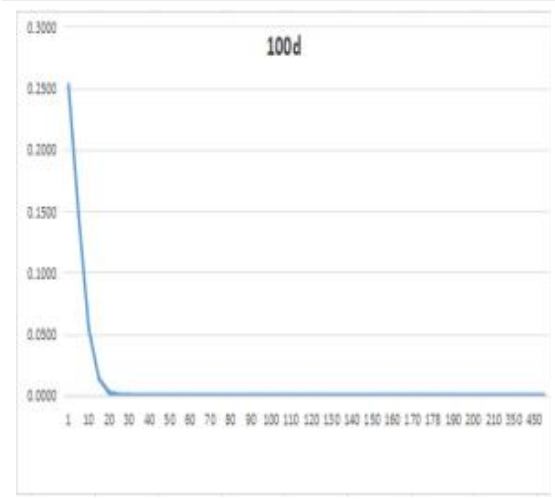


图 5.2.5-11 100d 三氯甲烷污染迁移距离曲线

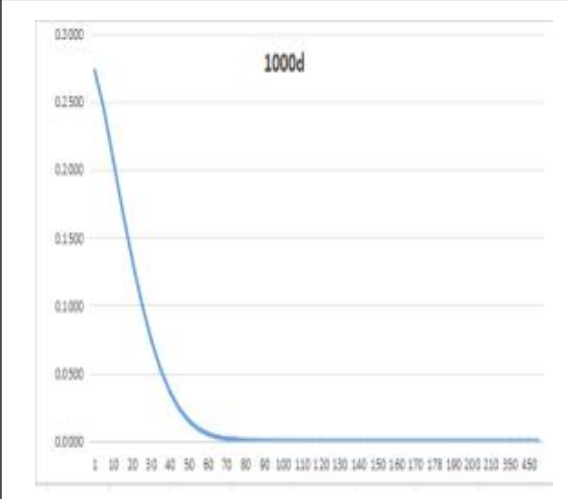


图 5.2.5-12 1000d 三氯甲烷污染迁移距离曲线

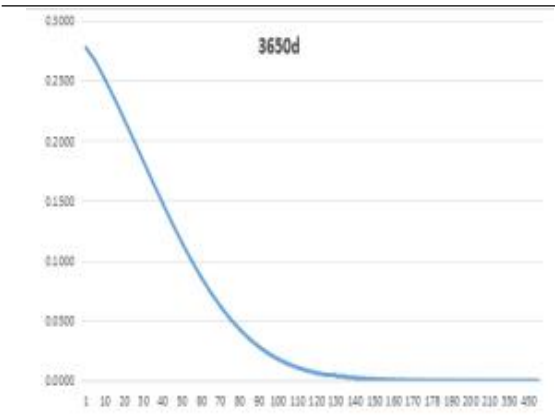


图 5.2.5-13 3650d 三氯甲烷 污染迁移距离曲线

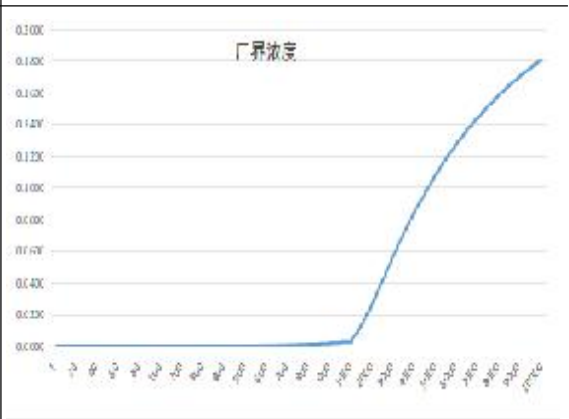


图 5.2.5-14 下游最近厂界处三氯甲烷穿透曲线

根据预测结果可知，如果综合废水调节池底部防渗层出现渗漏，且不及时进行处理，污染物影响距离随时间增加而增大，超标污染影响范围及迁移距离随时间增加而增加，在长期渗漏的情况下会对地下水环境造成一定程度的影响。因此，项目类地下池体等存在地下水环境污染的区域应该做好重点防渗，并在厂区污水处理站地下水下游以及厂区地下水下游布设地下水监测井，定期监测地下水环境质量，最大程度上减小污染物对周边地下水环境造成的影响。

5.2.5.5 地下水环境影响预测结论

(1) 正常工况下地下水影响评价结论

因项目本身对其设计及施工过程有严格的防渗要求,并且项目对应急污水处理站、管线、集水池等进行了严格防渗措施,在正常状况下,地面经防渗处理,污染物从源头和末端均得到控制,在正常状况下污染物渗入地下水的量很少或忽略不计,项目地下水污染源难以对地下水产生影响。因此,正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

(2) 非正常工况下地下水影响评价结论

根据预测结果,在发生泄漏情形下,由于项目地下水含水层径流条件较好,污染物扩散较快,会在一定时间内对周边地下水持续影响,模拟本项目设施设计运行时间 100d、1000d、3650d 污染物运移情况可以看出污染影响范围为厂界周边及地下水流向下游。项目所在地周边无地下水敏感点,但是非正常工况下随着时间的推移,影响范围较大。在及时采取污染源修复及截断污染源等措施的情况下,本项目对潜水地下水的影响将减小。

因此,在泄漏事故发生后,应及时采取应急措施,对污染源防渗进行修复,截断污染源,并设置有效的地下水监控措施,使此工况下对周边地下水的影响降至最小。

5.2.6 土壤环境影响预测及分析

(1) 土壤环境评价等级

本项目属于化工类,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别划分,本项目行业类别属于“制造业石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”,项目类别为I类、本项目位于应城市经济开发区赛孚工业园,项目用地属于工业用地,项目周边存在耕地敏感目标,土壤环境属于敏感;项目总占地面积 99950.9 m²(折算为 9.995h m²),介于 5~50h m²,占地规模属于中型。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级,本项目土壤环境影响评价等级为一级。

(2) 土壤环境影响类型及途径

建设项目对土壤环境的影响主要来自工业废气、废水、固体废物排放。工业废气中的污染物主要通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；工业废水通过灌溉农田或排入河流、湖泊后再作为农业灌溉用水，使土壤环境受到污染；固体废物在掩埋或堆放过程中产生的渗出液、滤液进入土壤，改变土质和土壤结构，影响土壤微生物活动，危害土壤环境。

项目各车间以及初期雨水池、应急事故水池、污水处理站等采取分区防渗，在涉及废水的所有环节均采用了严格的清污分流、初期雨水收集和废水分质收集系统，以及地下水防渗措施，在正常运行下不会对土壤造成垂直入渗和地面漫流影响。仅在防渗层发生破损下将会对土壤造成垂直入渗影响。

项目施工期主要为土方施工、厂房建设及设备安装，主要污染物为施工期扬尘，不涉及土壤污染影响。且污染物随着施工期结束而逐渐消失，对土壤环境影响较小，故本次评价不分析施工建设期土壤环境影响，主要考虑项目运营期对土壤环境的影响。

综合以上分析，本项目在正常运行下对土壤环境影响情况见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期	--	--	--	--	--	--	--	--
运营期	√	--	--	--	--	--	--	--

注：在产生土壤环境影响类型处打“√”。

表 5.2.6-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	备注
DA001 排放筒	车间生产废气	大气沉降	环己烷、甲醇、甲醛、氨气、颗粒物、三氯甲烷、环氧氯丙烷等	持续

本项目正常工况情况下，本项目对土壤的主要污染途径为：污染物以大气污染物质的形式，通过干、湿沉降进入土壤。污染物进入土壤后会发生一系列的物理、化学和生物学过程。污染物在土壤中的主要迁移和转化过程包括：扩散、浓缩、吸附、降解、淋溶、径流迁移、植物吸收和生物迁移、沉淀溶解、氧化还原造成的污染物形态变化。

(3) 土壤环境影响预测分析

①预测范围

本项目现状调查范围为占地范围内及占地范围外 1.0km。

②预测时段

评价选取土壤环境影响突出时段运行期进行预测。

③预测情景

本项目以工程运营投产后 **甲醛、三氯甲烷** 废气达标排放对土壤的累计影响作为预测情景。

④预测方法

污染影响型建设项目应将项目特征因子选取作为关键预测因子，本项目选取甲醇作为预测因子。依据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析。本评价同时采用附录 E.1 方法一和类比分析法进行预测分析。

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可采用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n ——持续年份，a。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

C) I_s 计算

$$I_s = W_0 \times S \times V \times 3600 \times 24 \times 300 / 1000$$

式中： I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

W_0 —预测最大落地浓度值, mg/m^3 ; 甲醛最大落地浓度 $0.00000149\text{mg}/\text{m}^3$; 三氯甲烷最大落地浓度 $0.0000194\text{mg}/\text{m}^3$ (来源预测)

S —面积, m^2 , 以预测范围 5536488 m^2 计;

V —沉降速率, m/s , 以 $0.003\text{m}/\text{s}$ 计。

则甲醛沉降输入量 I_s 为 641g ; 三氯甲烷沉降输入量 I_s 为 8352g ;

本项目土壤环境预测计算参数具体见下表。

表 5.2.6-3 土壤环境影响预测计算参数

参数	单位	数值	备注
I_s	g	641/8352	甲醛/三氯甲烷输入量
L_s	g	0	淋溶排出不考虑
R_s	g	0	径流排出不考虑
ρ_b	kg/m^3	1430	参照区域土壤监测结果
A	m^2	5536488	厂区及周边 1.0km 范围
D	m	0.2	一般取值

⑤预测结果

本项目大气沉降预测情景下石油烃的土壤影响预测结果见下表。

表 5.2.6-4 土壤环境影响预测结果一览表

持续年份 (年)	甲醛			三氯甲烷		
	$\Delta S (\text{mg}/\text{kg})$	$S_b (\text{mg}/\text{kg})$	$S (\text{mg}/\text{kg})$	$\Delta S (\text{mg}/\text{kg})$	$S_b (\text{mg}/\text{kg})$	$S (\text{mg}/\text{kg})$
1	0.0004	0	0.0004	0.0053	0.0015	0.0068
2	0.0008	0	0.0008	0.0105	0.0015	0.0120
5	0.0020	0	0.0020	0.0264	0.0015	0.0279
10	0.0040	0	0.0040	0.0527	0.0015	0.0542
20	0.0081	0	0.0081	0.1055	0.0015	0.1070

由表可知, 随着时间的延长, 甲醛的累积量逐步增加, 但累计增加量很小, 项目营运 20 年周围影响区域工业用地土壤中甲醛含量 $0.0081\text{mg}/\text{kg}$, 供以后建设单位对区域土壤中甲醛监测参考; 项目营运 20 年单位质量土壤中三氯甲烷的预测值 $0.1070\text{mg}/\text{kg}$, 参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB3660-2018)第二类用地筛选值 $0.9\text{mg}/\text{kg}$, 项目运营期大气沉降甲醛、三氯甲烷进入土壤环境造成的累积量是有限的, 在可接受范围内。

除大气沉降对土壤造成的影响外, 项目事故工况下可能通过地表漫流及垂直入渗对土壤环境造成影响, 通过以下措施进行预防与减缓:

①设置架空管道输送厂区污水至污水处理站处理;

②废水处理站、污水收集管网等均按重点防渗区进行设置，可有效减缓废水输送过程的渗透影响；

③发生事故风险情况时，事故应急废水经收集后存于废水收集池或事故应急池，确保事故废水不会发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，可保证事故废水的地面漫流对土壤影响较小；

④原辅料暂存仓库甲类物料设置围堰、生产车间设置导流沟，确保在储存及生产过程中事故情况下的泄露物料不会发生地面漫流；

⑤危废暂存间应做好“三防”，同时按照要求设置地面防渗、导流沟、收集池等，避免液态危废泄露等情况下下渗至土壤中；

⑥厂区应设置地下水监测井，定期对地下水进行监测，及时了解地下水情况，减少因泄露造成的土壤、地下水污染；

⑦采取定期巡视检查、开展定期监测，集水池设置液位记录表，每天记录水位等措施，可及时发现污水处理站集水池渗漏现象，可有效预防地埋式集水池防渗层破裂对土壤产生的不利影响。

5.2.7 生态环境影响分析

本工程为新建项目，位于应城市经济开发区赛孚工业园内，园区内均为开发用地，原始生态已遭破坏，目前以杂草为主。且项目建成后，人类活动频繁，区域内植被类型为人工植被，无特殊文物保护单位，无珍稀动植物，项目的建设不会对周围生态环境产生较大影响。

第六章环境风险评价

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据建设项目环境风险识别、分析情况，给出环境风险评估后果、环境风险的可接受程度，从环境风险角度论证建设项目的可行性，提出具体可行的风险防范措施和应急预案。

6.1 风险调查与识别

6.1.1 物质危险性识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物等。本项目涉及风险物质的数量和分布情况如下：

表 6.1-1 主要危险物质数量及分布情况

序号	类型	名称	规格	包装方式	厂区最大 贮存量/t	储存位置
1	原料	电石	82.05%	吨袋	200	电石库
2		次氯酸钠溶液	30%	200L 塑料桶	3.2	次氯酸钠溶液罐
3		液碱	32%	贮罐	1.8	罐区
4		甲基叔丁基醚	/	/	53	/
5		乙炔	98%	300m ³ 气柜	0.34	气柜
6		2-乙基己醇	/	吨桶	5.1	丙类仓库
7		乙二醇单丁醚	/	吨桶	25.1	丙类仓库
8		三氯乙醛	98%	280Kg/200L 塑桶	12	丙类仓库
9		三氯甲烷	99.9%	300Kg/200L 铁桶	0.6	甲类仓库
10		甲醛水溶液	36.5~37.4%	200Kg/200L 塑桶	1.6	丙类仓库
11		丙炔醇	/	180Kg/200L 铁桶	5	甲库专区
12		环己烷	/	150Kg/200L 铁桶	1.5	甲类仓库
13		1,3-丙烷磺内酯	/	250Kg/200L 塑桶	8.04	丙类仓库

14		环氧氯丙烷	/	240Kg/200L 铁桶	5.67	甲类仓库
15		浓硫酸	50%	30Kg/25L 塑桶	62.5	罐区
16		甲醇	99%	吨桶	27.11	甲类仓库
17		氯化苳		200Kg/200L 塑桶	5.04	丙类仓库
18		氨基磺酸	/	25Kg/袋	4.13	丙类仓库
19		双氧水	27%	25Kg/塑桶	15	甲库专库
20		癸炔二醇	/	170kg/铁桶	34.9	丙类仓库
21		十二碳炔二醇	/	170kg/铁桶	39.7	丙类仓库
22		N,N-二甲基丙 二胺	99.8%	罐区	60	罐区
23		二氯乙醚	99%	250Kg/200L 铁桶	29.7	甲类仓库
24		二硫化碳	98%	180Kg/200L 铁桶	3	甲类仓库
25		二甲胺	40%	250Kg/200L 铁桶	5	甲类仓库
26	产 品	水合三氯乙醛 (TCA)	≥98.0%	25Kg/桶	40	丙类仓库
27		乙炔	≥98%	气柜	0.35	丙类仓库
28		104A	/	/	12	丙类仓库
29		104BC	/	/	12	丙类仓库
30		104DPM	/	/	12	丙类仓库
31		104PG	/	/	12	丙类仓库
32		104H	/	/	10	丙类仓库
33		104E	/	/	20	丙类仓库
34		110BC	/	/	48	丙类仓库
35		110D	/	/	48	丙类仓库
36		110DP	/	/	10	丙类仓库
37		110DPG	/	/	10	丙类仓库
38		POPS	/	/	10	丙类仓库
39		BPC-48	/	/	20	丙类仓库
40		IZE	/	/	10	丙类仓库
41		PU	/	/	42	丙类仓库
42	副 产品	液体氢氧化钾	48%	罐区	480	罐区
43	加 热 介 质	导热油	/	/	2	导热油炉
44	危 险 废 物	废滤渣	/	桶装	15	危险废物 暂存间
45		釜残	/	桶装	20	
46		废活性炭	/	桶装	3	
47		废包装	/	桶装	2	
48		废润滑油	/	桶装	2	
49		废导热油	/	桶装	30	
51		污水站污泥	/	桶装	2	

52		实验有机废液				
53		冷凝废液				
54		RTO 蓄热陶瓷体				
58		污水站污泥	/	桶装	20	
59		VOCS	/	/	/	
60		SO ₂	/	/	/	
61		NO _x	/	/	/	
62		颗粒物	/	/	/	
63		环己烷	/	/	/	
64		甲醛	/	/	/	
65		甲醇	/	/	/	
66		氨气	/	/	/	
67		硫化氢	/	/	/	
68		乙炔				
69		三氯甲烷	/	/	/	
70		环氧氯丙烷	/	/	/	
71		硫酸雾	/	/	/	
72		乙二醇	/	/	/	
73		二硫化碳	/	/	/	
	废气					处理后排放

本项目涉及化学物质的理化特性表见表 6.1-2-表 61-27。

表 6.1-2 电石理化特性表

化学式	CaC ₂	中文名	碳化钙
分子量	64.099	英文名	Calcium carbide
CAS 号	64.099	熔点	222℃（分解，无明确熔点）
外观	灰色块状固体（工业品含杂质呈深灰色）	沸点	分解（>2000℃）
密度	2.22g/cm ³ （25℃）		
溶解性	不溶于水（遇水剧烈反应）；微溶于乙醇		
化学性质	极活泼，遇水迅速反应生成乙炔（C ₂ H ₂ ）和氢氧化钙，放出大量热；与氮气高温反应生成氰化钙		
危险性	遇水释放易燃乙炔气体（爆炸极限 2.5%~82%）；反应放热可能引发火灾；粉尘吸入刺激呼吸道		
燃烧与爆炸危险	本身不燃，但遇水生成的乙炔易燃易爆；与氧化剂（如氯酸钾）混合摩擦可能爆炸		
活性反应	与水、潮湿空气、酸类（如盐酸）剧烈反应；与氧化剂（如 KMnO ₄ ）高温反应		
禁忌物	水、潮湿空气、酸类、氧化剂		
毒性（急性毒性）	无直接毒性（主要危害为乙炔中毒）；粉尘浓度>10mg/m ³ 时刺激呼吸道		
中毒表现	吸入乙炔：头晕、恶心、呼吸困难；接触皮肤：干燥、灼伤		
防护要求	戴防尘口罩、护目镜；穿防渗透工作服；避免接触水、酸		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（总粉尘）：4mg/m ³ ；呼吸性粉尘：2.5mg/m ³		
环境危害	反应废水含氢氧化钙，污染水体 pH 升高		
急救措施	- 皮肤接触：用干布擦净，大量清水冲洗； - 眼睛接触：干布擦净后清水冲洗 15 分钟，就医； - 吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； - 误服：漱口，就医		

泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止用水；用干燥沙土、苏打灰覆盖，收集至密闭容器；避免扬尘
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（遇水反应加剧）
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离水、酸、氧化剂；包装坚固（防潮）

表 6.1-3 次氯酸钠溶液理化特性表

化学式	NaClO（有效成分）	中文名	次氯酸钠溶液
分子量	74.44（溶质）	英文名	Sodium hypochlorite solution
CAS 号	7681-52-9（次氯酸钠溶液）	熔点	无（溶液，无固定熔点）；无水物熔点-6℃
外观	无色或淡黄色液体（浓度 5%~15%常见）	沸点	无（溶液，无固定沸点）；无水物沸点 102℃（分解）
密度	约 1.1g/cm ³ （5%浓度，20℃）		
溶解性	易溶于水		
化学性质	强氧化性，遇酸（如盐酸）生成有毒氯气（Cl ₂ ）；受热分解为氯化钠和氧气；不稳定，易分解失效		
危险性	腐蚀性（刺激皮肤/眼睛）、氧化性；与酸混合产生有毒氯气		
燃烧与爆炸危险	不燃，但分解产生的氧气助燃		
活性反应	与酸（如 HCl、H ₂ SO ₄ ）剧烈反应生成 Cl ₂ ；与有机物（如乙醇）缓慢氧化		
禁忌物	酸类（如盐酸）、有机物（如酒精）、还原剂		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1000mg/Kg（高浓度溶液）；氯气（副产物）LC ₅₀ ≈500ppm（1 小时）		
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃瘍；眼睛接触：角膜损伤；吸入氯气：咳嗽、呼吸困难；误服：消化道灼伤		
防护要求	戴防酸碱手套、护目镜（带面罩）；穿防渗透工作服；避免直接接触高浓度溶液		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（ClO ⁻ ）：0.05mg/m ³ ；PC-STEL：0.15mg/m ³		
环境危害	分解产物含氯离子，污染水体；高浓度氯气刺激水生生物		
急救措施	- 皮肤接触：立即脱去污染衣物，用肥皂水和清水冲洗 15 分钟，就医； - 眼睛接触：大量清水冲洗 15 分钟（或 2%碳酸氢钠溶液），就医； - 吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，严重时输氧； - 误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥15m），禁止无关人员进入；用沙土、活性炭吸附，收集后处理；大量泄漏时用雾状水稀释，降低氯气浓度		
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉（针对燃烧的有机物）		
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离酸类、有机物；包装用聚乙烯或玻璃容器（耐酸碱）		

表 6.1-4 氢氧化钠溶液理化特性表

化学式	NaOH	中文名	氢氧化钠溶液
分子量	40.00（溶质）	英文名	Sodium hydroxide solution
CAS 号	1310-73-2（氢氧化钠溶液）	熔点	无（溶液，无固定熔点）

	)		；无水物熔点 318.4℃
外观	无色透明液体（浓度通常 20%~50%）	沸点	无（溶液，无固定沸点）；无水物沸点 1320℃
密度	约 1.43g/cm ³ （40%浓度，20℃）		
溶解性	易溶于水（放热）、乙醇；不溶于乙醚		
化学性质	强碱性，与酸中和生成盐；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）反应生成碳酸盐；与铝、锌等金属反应生成氢气		
危险性	强腐蚀性（皮肤/眼睛灼伤）、刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，但遇水放热可能引发周围可燃物燃烧		
活性反应	与酸（如 HCl）、酸性氧化物（如 SO ₃ ）、铝粉、锌粉剧烈反应；与铵盐（如 NH ₄ Cl）共热释放氨气		
禁忌物	酸类（如硫酸）、酸性氧化物（如 P ₂ O ₅ ）、易燃物（如乙醇）、铵盐		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀		
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔；吸入：呼吸道刺激、肺水肿；误服：消化道灼伤		
防护要求	戴防酸碱手套（如丁基橡胶）、护目镜（带面罩）、穿防渗透工作服；避免直接接触		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（氢氧化钠粉尘）：2mg/m ³ ；溶液无具体限值，按腐蚀性物质防护		
环境危害	污染水体（pH>10），破坏水生生物生存环境		
急救措施	- 皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上，就医； - 眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗 15 分钟（或 1%硼酸溶液），就医； - 吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； - 误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区，用沙土、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）中和，收集至专用容器；大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘		
灭火方法	水、砂土；禁止用水直接冲击泄漏物（防止飞溅）		
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离酸类、酸性氧化物、易燃物；灌装时控制流速（≤3m/s）		

表 6.1-5 甲基叔丁基醚理化特性表

化学式	(CH ₃) ₃ COCH ₃	中文名	甲基叔丁基醚
分子量	88.15	英文名	Methyl tert-butyl ether (MTBE)
CAS 号	1634-04-4	熔点	-108℃
外观	无色透明液体	沸点	55.2℃
密度	0.740g/cm ³ （20℃）		
溶解性	与水混溶度低（20℃时溶解度 5.3g/L）；易溶于乙醇、苯		
化学性质	稳定，不易分解；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应		
危险性	易燃（闪点-10℃）、蒸气有毒；长期接触可能致癌（IARC 2B 类）		
燃烧与爆炸危险	易燃，爆炸极限 5.0%~15.0%；蒸气比空气重，易在低洼处聚集		
活性反应	与强氧化剂（如过氧化物）剧烈反应；高温分解生成甲醇、丙酮		
禁忌物	强氧化剂、高温热源		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈3300mg/Kg；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈3000ppm（4 小时）		
中毒表现	吸入：头晕、恶心、呼吸抑制；皮肤接触：无明显刺激；长期暴露：神经衰弱、肝损伤		
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐）、橡胶手套；避免吸入蒸气		
职业接触限值（中	PC-TWA：30mg/m ³ ；PC-STEL：60mg/m ³		

国)	
环境危害	易溶于水，污染地下水；生物降解较慢
急救措施	- 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； - 皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗； - 误服：饮足量温水，催吐，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止明火；用泡沫覆盖，减少蒸气挥发；收集至专用容器；大量泄漏时用沙土吸附
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器

表 6.1-6 乙炔理化特性表

化学式	C ₂ H ₂	中文名	乙炔
分子量 (g/mol)	26.04	英文名	Acetylene
CAS 号	74-86-2	熔点 (°C)	-80.8°C
外观	无色无臭气体（工业品含 H ₂ S 等杂质，有蒜味）	沸点 (°C)	-84°C
密度 (20°C, g/cm ³)	1.097Kg/m ³ (0°C, 气体)；0.618g/cm ³ (液态, -80.8°C)		
溶解性	微溶于水 (20°C时 1:250)，易溶于丙酮 (1:300)		
化学性质	极活泼，易加成（如与 Br ₂ 、HCl）、聚合（生成苯）；遇高温、明火剧烈反应		
危险性	易燃易爆（爆炸极限 2.5%~82%）、强还原性		
燃烧与爆炸危险	极易燃，与空气混合遇火源立即爆炸；摩擦、撞击或高温易引发爆炸		
活性反应	与卤素 (Cl ₂ 、Br ₂)、氧气、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）剧烈反应；与铜、银、汞生成爆炸性乙炔金属盐		
禁忌物	卤素、强氧化剂、明火、铜/银/汞（金属）		
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg）；高浓度窒息（>10%浓度时头晕、呼吸困难）		
中毒表现	缺氧症状（头痛、恶心、意识模糊）；长期接触：神经衰弱、肝损伤		
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐），禁止明火；使用防爆工具		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（时间加权平均容许浓度）：1000ppm (1900mg/m ³)；PC-STEL（短时间接触限值）：1500ppm (2850mg/m ³)		
环境危害	污染大气（温室效应是 CO ₂ 的 20 倍）		
急救措施	- 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； - 呼吸停止：人工呼吸，就医； - 皮肤接触液态乙炔：用温水复温，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥30m），禁止火源；用雾状水稀释，驱散蒸气；钢瓶泄漏时转移至空旷处		
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（液态乙炔遇水膨胀）		
贮运要求	钢瓶储存于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与氧化剂、卤素混储；运输时固定，防止碰撞		
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥20m），禁止明火；用泡沫覆盖，减少蒸气挥发；收集至专用容器；大量泄漏时用沙土吸附		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳		
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器		

表 6.1-7 2-乙基己醇理化特性表

化学式	C ₈ H ₁₈ O	中文名	2-乙基己醇
分子量	130.23	英文名	2-ethylhexanol
CAS 号	104-76-7	熔点	-76℃
外观	无色透明液体，微有特殊气味	沸点	183-184℃
密度	183-184℃		
溶解性	微溶于水；易溶于乙醇、乙醚、氯仿		
化学性质	伯醇类，可被氧化为醛或羧酸；与酸发生酯化反应；在强酸中易脱水生成烯烃		
危险性	低毒；对皮肤、眼睛有轻微刺激性		
燃烧与爆炸危险	闪点 82℃（闭杯）；可燃（蒸气与空气混合需高温引爆）		
活性反应	与浓硫酸、浓硝酸等强氧化剂发生氧化反应；与氢氧化钠共热水解生成醇钠		
禁忌物	强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、强酸（如 H ₂ SO ₄ ）		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ >5000mg/m ³ （4 小时）		
中毒表现	高浓度接触：眼鼻刺激、皮肤干燥；口服：恶心、呕吐（罕见）		
防护要求	戴普通手套、护目镜；穿工作服；高浓度环境需通风		
职业接触限值（中国）	暂无明确标准（参考类似脂肪醇，建议 PC-TWA≤5mg/m ³ ）		
环境危害	对水生生物低毒（LC ₅₀ 斑马鱼>1000mg/L）		
急救措施	皮肤接触：用清水冲洗；眼睛接触：生理盐水冲洗；吸入：移至空气新鲜处；就医（仅严重刺激时）		
泄漏应急处理	用大量水稀释，收集后排放或作为废水处理		
灭火方法	水、泡沫、干粉（适用于液体火灾）		
贮运要求	密封于阴凉干燥处；使用塑料或玻璃容器；远离强氧化剂、酸类		

表 6.1-8 乙二醇单丁醚理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₄ O ₂	中文名	乙二醇单丁醚
分子量	118.17	英文名	Ethylene glycol monobutylether, EGBE
CAS 号	111-76-2	熔点	-100℃
外观	无色透明液体，微有丁醇气味	沸点	171℃
密度	0.898g/cm ³ （20℃）		
溶解性	与水混溶；易溶于乙醇、乙醚、丙酮		
化学性质	二醇醚类，水解生成乙二醇和丁醇；与酸、碱稳定；可生物降解		
危险性	低毒；长期高浓度接触可能引起血液系统损伤（动物实验显示红细胞减少）		
燃烧与爆炸危险	闪点 61℃（闭杯）；可燃（蒸气与空气混合需高温引爆）		
活性反应	与强氧化剂（如 HNO ₃ ）反应；高温分解为乙烯氧化物和丁醇		
禁忌物	强氧化剂、强酸		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ >20000mg/m ³ （4 小时）		
中毒表现	长期暴露：红细胞减少、乏力；短期高浓度：眼鼻刺激、头痛		
防护要求	戴防化手套（如 PVC）、护目镜；穿工作服；长期接触需定期体检		
职业接触限值（中国）	PC-TWA 5mg/m ³ （工作场所空气）		
环境危害	对水生生物低毒（LC ₅₀ 斑马鱼>1000mg/L）		
急救措施	皮肤接触：用清水冲洗；眼睛接触：生理盐水冲洗；吸入：移至空气新鲜处；就医（仅长期暴露时）		

泄漏应急处置	用大量水稀释，收集后排放或作为废水处理
灭火方法	水、泡沫、干粉
贮运要求	密封于阴凉干燥处；使用塑料或玻璃容器；远离强氧化剂、酸类

表 6.1-9 三氯乙醛理化特性表

化学式	CCl ₃ CHO	中文名	三氯乙醛
分子量	147.39	英文名	Trichloroacetaldehyde
CAS 号	1784-49-1 (无水)；302-17-0 (水合物)	熔点	-57°C (无水)；水合物熔点约 57°C
外观	无色透明液体 (无水)；水合物为白色结晶粉末	沸点	97-98°C (无水)；水合物分解 (>100°C)
密度	1.51g/cm ³ (无水, 20°C)		
溶解性	微溶于冷水，；易溶于热水、乙醇、乙醚		
化学性质	易水解生成三氯乙酸 (CCl ₃ COOH) 和盐酸 (HCl)；与强碱 (如 NaOH) 剧烈反应生成盐		
危险性	有毒 (刺激性、腐蚀性)；水解产生 HCl 气体，刺激呼吸道		
燃烧与爆炸危险	纯品不燃，但水解产生的 HCl 气体遇水蒸气形成酸雾；与强氧化剂剧烈反应		
活性反应	与水缓慢水解；与强碱 (如 NaOH) 反应生成三氯乙酸钠；与氨 (NH ₃) 反应生成三氯乙酰胺		
禁忌物	强碱 (如 NaOH)、水 (缓慢水解)		
毒性 (急性毒性)	大鼠经口 LD ₅₀ ≈500mg/Kg；大鼠吸入 LC ₅₀ ≈1000mg/m ³ (1 小时)		
中毒表现	接触皮肤：红肿、水疱；接触眼睛：剧烈疼痛、角膜溃疡；吸入：咳嗽、肺水肿；口服：恶心、呕吐		
防护要求	戴防毒面具 (含 HCl 过滤)、耐酸碱手套；穿防护服；避免直接接触水		
职业接触限值 (中国)	暂无明确标准 (参考卤代醛类，建议 PC-TWA≤0.5mg/m ³)		
环境危害	对水生生物有毒 (LC ₅₀ 斑马鱼≈50mg/L)；水解产物污染水体		
急救措施	立即脱去污染衣物，用大量清水冲洗 (皮肤/眼睛≥15 分钟)；口服者催吐 (仅限清醒者)；就医		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土、活性炭吸附，收集后密闭处理；大量泄漏：用稀盐酸中和 (抑制水解)，构筑围堤		
灭火方法	干粉、二氧化碳 (禁止用水直接冲击，防止水解扩散)		
贮运要求	密封于玻璃或衬塑容器中；阴凉通风储存；远离强碱、水、氧化剂		

表 6.1-10 三氯甲烷理化特性表

化学式	CHCl ₃	中文名	三氯甲烷
分子量	119.38	英文名	Chloroform
CAS 号	67-66-3	熔点	-63.5°C
外观	无色透明液体，有特殊甜味 (纯品)；工业级含杂质呈黄色	沸点	61.2°C
密度	1.48g/cm ³ (20°C)		
溶解性	微溶于水，易溶于乙醇、乙醚、苯		
化学性质	稳定，但在光照下分解为光气 (COCl ₂) 和 HCl；与金属钠剧烈反应		
危险性	有毒 (致癌性 IARC 2B 类)；麻醉性；长期接触导致肝、肾损伤		
燃烧与爆炸危险	不燃 (沸点低，蒸气与空气混合可燃)；闪点无 (实际不燃)；爆炸极限 8.0%-10.5% (体积比)		

活性反应	光照分解： $2\text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$ ；与强碱（如 KOH）共热水解生成甲酸盐
禁忌物	强氧化剂（如 O_3 ）、铝、镁（活泼金属）
毒性（急性毒性）	大鼠经口 $\text{LD}_{50} \approx 2180\text{mg/Kg}$ ；大鼠吸入 $\text{LC}_{50} \approx 5000\text{ppm}$ （1 小时）
中毒表现	急性：头晕、头痛、恶心、呕吐；慢性：肝坏死、肾小管损伤、皮肤色素沉着
防护要求	戴防毒面具（含氯仿过滤）、耐化学手套；穿防护服；实验室需避光储存
职业接触限值（中国）	PC-TWA 20mg/m^3 （工作场所空气）；PC-STEL 30mg/m^3
环境危害	对水生生物中等毒性（ LC_{50} 斑马鱼 $\approx 200\text{mg/L}$ ）；污染水体
急救措施	立即脱离接触，用大量清水冲洗（皮肤/眼睛 ≥ 15 分钟）；吸入后移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；就医
泄漏应急处置	关闭阀门，切断泄漏源；用雾状水稀释，收集至密闭容器；废水用活性炭吸附
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉（适用于液体火灾）
贮运要求	密封于棕色玻璃瓶中；阴凉避光储存；远离氧化剂、活泼金属；严禁倒置

表 6.1-11 甲醛水溶液理化特性表

化学式	CH_2O （HCHO，水溶液中以多聚体形式存在）	中文名	甲醛水溶液
分子量	30.03（单体）	英文名	Formaldehyde solution
CAS 号	50-00-0（甲醛气体）；通常以水溶液形式存在（无单独 CAS）	熔点	-92°C （气体）；水溶液无固定熔点
外观	无色透明液体，有强烈刺激性气味	沸点	-19.5°C （气体）；水溶液沸点随浓度升高而升高（37%溶液沸点约 101°C ）
密度	1.08g/cm^3 （37%甲醛溶液）		
溶解性	-19.5°C （气体）；水溶液沸点随浓度升高而升高（37%溶液沸点约 101°C ）		
化学性质	易聚合（生成多聚甲醛沉淀）；与氨反应生成乌洛托品（六亚甲基四胺）；可被氧化为甲酸		
危险性	蒸气与空气混合可燃；爆炸极限 7.0%-73.0%（体积比）		
燃烧与爆炸危险	蒸气与空气混合可燃；爆炸极限 7.0%-73.0%（体积比）		
活性反应	与强氧化剂（如 KMnO_4 ）、氨（ NH_3 ）剧烈反应；遇酚类生成树脂		
禁忌物	强氧化剂、氨		
毒性（急性毒性）	37%溶液大鼠经口 $\text{LD}_{50} \approx 800\text{mg/Kg}$ ；大鼠吸入 $\text{LC}_{50} \approx 1000\text{ppm}$ （1 小时）		
中毒表现	接触：眼鼻刺痛、流泪、咽痛；吸入高浓度：咳嗽、呼吸困难、肺水肿；长期：鼻咽癌、白血病		
防护要求	戴防毒面具（含甲醛过滤）、耐酸碱手套；穿防护服；实验室需通风橱操作		
职业接触限值（中国）	PC-TWA 0.5mg/m^3 （工作场所空气）；PC-STEL 1.0mg/m^3		
环境危害	对水生生物有毒（ LC_{50} 斑马鱼 $\approx 10\text{mg/L}$ ）；污染水源		
急救措施	立即脱离接触，用大量清水冲洗（皮肤/眼睛 ≥ 15 分钟）；吸入后移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；就医		
泄漏应急处置	小量泄漏：用砂土、活性炭吸附，收集后密闭处理；大量泄漏：用大量水稀释，调节 pH 至中性后排放		
灭火方法	雾状水、泡沫、干粉（适用于液体火灾）		
贮运要求	密封于塑料或玻璃容器中；阴凉通风储存；远离强氧化剂、氨；避免与酸混		

	存

表 6.1-12 丙炔醇理化特性表

化学式	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$	中文名	丙炔醇
分子量	56.06	英文名	Propargyl Alcohol
CAS 号	107-19-7	熔点	-59
外观	无色至淡黄色透明液体，有特殊刺激性气味。	沸点	115
密度	0.948		
溶解性	与水混溶；溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。		
化学性质	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
危险性	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
燃烧与爆炸危险	含炔基和羟基，易发生加成、氧化反应；遇酸易聚合；易燃（闪点 61℃）。		
活性反应	与酸（如 HCl）聚合；氧化生成丙炔酸；与卤素（Cl ₂ ）剧烈反应。		
禁忌物	强酸（如硫酸）、氧化剂（如 HNO ₃ ）、卤素。		
毒性（急性毒性）	中等毒性（大鼠经口 LD ₅₀ ≈200mg/Kg）		
中毒表现	眼睛刺激（流泪、红肿）；吸入高浓度：头晕、恶心；食入：腹痛、呕吐。		
防护要求	戴防毒面具（过滤效率≥95%）、防护手套（丁腈材质）、护目镜。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA：20ppm（参考类似炔醇）；MAC：未制定。		
环境危害	高浓度蒸气污染大气；废水含羟基，可能污染水体。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，吸氧；皮肤接触：用肥皂水冲洗；食入：洗胃，送医。		
泄漏应急处置	少量泄漏：用砂土吸附；大量泄漏：围堤收容，用防爆泵转移。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳（禁用水柱，防飞溅）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处；与酸类、氧化剂分储；包装防泄漏。		

表 6.1-13 环己烷理化特性表

化学式	C ₆ H ₁₂	中文名	环己烷
分子量	84.16g/mol	英文名	Cyclohexane
CAS 号	110-82-7	熔点（℃）	6.5℃
外观	无色透明液体，有类似汽油的气味。	沸点（℃）	80.7℃
密度	0.778g/cm ³ （20℃）		
溶解性	不溶于水；溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易氧化（高温生成环己酮）；易燃（闪点-16℃，蒸气爆炸极限 1.2%-8.9%）。		
危险性	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈12700mg/Kg）；高浓度吸入致麻醉；易燃液体（类别 2）。		
燃烧与爆炸危险	易燃（闪点-16℃，闭杯）；蒸气爆炸极限 1.2%-8.9%（体积比）。		
活性反应	避免与强氧化剂（如浓硫酸、硝酸）、卤素（Cl ₂ 、Br ₂ ）、发烟硝酸接触，高温下可能自聚。		

禁忌物	氧化剂（如 KMnO_4 ）、强酸（如浓硫酸）、卤素。
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 $\text{LD}_{50} \approx 12700 \text{mg/Kg}$ ）；高浓度吸入致麻醉。
中毒表现	高浓度吸入麻醉、头痛、眩晕；长期暴露神经衰弱。
防护要求	戴防毒面具（过滤效率 $\geq 90\%$ ）、橡胶手套；避免吸入蒸气。
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 100ppm (300mg/m^3)；MAC: 未制定。
环境危害	蒸气污染大气；泄漏废水含环己烷，污染水体。
急救措施	吸入移至空气新鲜处保持体温；皮肤接触清水冲洗；昏迷送医。
泄漏应急处置	小量泄漏：用活性炭吸附；大量泄漏：围堤，用防爆泵回收。
灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉（禁用水，防扩）
贮运要求	储存于阴凉通风处，远离火源；与氧化剂、酸类分储；容器接地防静电。

表 6.1-14 1,3-丙烷磺内酯理化特性表

化学式	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3\text{S}$	中文名	1,3-丙烷磺内酯
分子量（g/mol）	122.14	英文名	1,3-Propane Sultone
CAS 号	94-75-1	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	-45
外观	无色至淡黄色透明液体（纯品），工业级微带浑浊	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	180（分解）
密度（ 20°C g/cm ^{3} ）	1.354		
溶解性	微溶于水（ 1.5g/L , 20°C ）；易溶于甲醇、乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。		
化学性质	稳定，常温下不易分解；遇水缓慢水解生成 1,3-丙烷磺酸（ $\text{HSO}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$ ）；与强氧化剂（如浓硫酸）、强碱（如 NaOH ）共热水解并放热；可与醇发生酯化反应。		
危险性	非危险品（纯品）；水解产物 1,3-丙烷磺酸有腐蚀性（GHS: Corr. 1B）。		
燃烧与爆炸危险	不燃（闪点 $>200^{\circ}\text{C}$ ），但高温分解产生有毒气体（如 SO_2 、 HCl ）。		
活性反应	避免与浓酸（如硫酸）、强氧化剂（如 HNO_3 ）、强碱（如 NaOH ）共热；与水共热水解生成酸性物质。		
禁忌物	浓碱（促进水解）、高温水（ $>80^{\circ}\text{C}$ ）、强氧化剂（如高锰酸钾）。		
毒性（急性毒性）	约 1000mg/Kg （低毒，参考类似磺化物）；主要经呼吸道和皮肤吸收。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（ $>1000 \text{ppm}$ ）：头晕、头痛、恶心；皮肤接触：轻微刺激（干燥、发红）；误服：胃肠道不适（恶心、呕吐）。		
防护要求	戴化学防护眼镜、橡胶手套；工作场所通风良好（换气次数 ≥ 12 次/h）；避免长时间吸入蒸气。		
职业接触限值（中国）	无明确限值（按非危险品管理，建议参考 PC-TWA: 5mg/m^3 ）。		
环境危害	水解产物 1,3-丙烷磺酸对水生生物有毒（ LC_{50} : 斑马鱼 2.3mg/L/96h ）；污染水体可能腐蚀管道。		
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或中和后排放（加碱中和至 pH 6-9）；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用容器；避免直接冲入下水道		

	(堵塞或腐蚀)。
灭火方法	无特殊灭火要求(不燃)；火灾时用水冷却容器，防止分解产生有毒气体。
贮运要求	密封储存于阴凉干燥处(温度≤30℃)，防潮；与强碱、高温水隔离存放；运输时使用防泄漏包装，避免剧烈震动。

表 6.1-15 环氧氯丙烷理化特性表

化学式	C ₃ H ₅ ClO	中文名	环氧氯丙烷
分子量 (g/mol)	92.52	英文名	Epichlorohydrin
CAS 号	106-89-8	熔点 (°C)	-25.6
外观	无色透明液体，有刺激性气味 (类似氯仿)	沸点 (°C)	116.2
密度 (20°C,g/cm ³)	1.18		
溶解性	微溶于水 (6.4g/L, 20°C)；易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。		
化学性质	环氧化合物，易开环与胺(如乙二胺)、醇(如甲醇)反应生成环氧树脂；遇水缓慢水解生成 3-氯丙二醇；与酸、碱催化加速水解；可被强氧化剂(如 HNO ₃)氧化为甘油酸。		
危险性	易燃液体 (GHS: Flam. Liq. 3)；致癌物 (IARC 2B)；危害水生环境 (急性毒性)。		
燃烧与爆炸危险	闪点 40°C (闭杯)，燃点 415°C；爆炸极限 3.8%-21.0% (体积比)；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与酸(如盐酸)、强碱(如 NaOH)共热水解；与胺类(如乙二胺)剧烈反应生成高聚物；与过氧化物(如过氧化苯甲酰)接触可能自聚。		
禁忌物	强酸(如硫酸)、强碱(如 NaOH)、过氧化物、胺类(如乙二胺)。		
毒性 (急性毒性)	90 mg/Kg (中等毒性)；大鼠吸入 LC ₅₀ : 2800mg/m ³ (4h)。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气 (>200ppm)：眼鼻喉刺激(流泪、咳嗽)、头晕、头痛；皮肤接触：红斑、水疱(类似烧伤)；误服：口腔、食道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套(丁基橡胶)、防化服；工作场所浓度<5mg/m ³ (PC-STEL)；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA: 5 mg/m ³ ；PC-STEL: 15 mg/m ³ (蒸气)。		
环境危害	对水生生物有毒 (LC ₅₀ : 斑马鱼 12mg/L/96h)；污染水体可能腐蚀管道；生物降解性较差 (28 天降解率<30%)。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用大量清水冲洗 15 分钟(去除污染衣物)；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮牛奶/蛋清，禁止催吐，立即就医。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土、活性炭吸附，转移至专用容器；大量泄漏：构筑围堤，用防爆泵转移至槽车或专用收集器；废液需中和(加碱)后处理；禁止用水直接冲洗(易扩散)。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水(可能导致蒸气扩散)。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处(温度≤30℃)，远离火种、热源；与酸类、碱类、胺类分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，包装无破损。		

表 6.1-16 浓硫酸理化特性表

化学式	H ₂ SO ₄	中文名	浓硫酸
分子量 (g/mol)	98.08	英文名	Concentrated Sulfuric Acid
CAS 号	7664-93-9	熔点 (°C)	10.37
外观	无色油状液体, 无臭	沸点 (°C)	337
密度 (20°C,g/cm ³)	1.84		
溶解性	与水混溶 (剧烈放热, 稀释时需“酸入水”)。		
化学性质	强酸性, 与碱 (如 NaOH) 中和反应放热; 与金属 (如 Fe、Zn) 反应生成氢气 (稀硫酸) 或不反应 (浓硫酸, 钝化); 强氧化性 (加热时与 Cu、C 反应生成 SO ₂ 、CO ₂); 与有机物 (如蔗糖) 碳化并放热。		
危险性	腐蚀品 (GHS: Corr. 1A); 氧化剂 (GHS: Ox. Sol. 2); 与水剧烈混合 (放热, 可能导致喷溅)。		
燃烧与爆炸危险	不燃, 但与有机物 (如酒精、甘油) 接触可能因放热引发燃烧; 高温下分解为 SO ₃ 和 O ₂ (助燃)。		
活性反应	与水剧烈混合 (放热, 可能导致喷溅); 与金属 (如 Al、Fe) 在常温下钝化, 加热时反应; 与有机物 (如蔗糖) 碳化并放热。		
禁忌物	水 (大量混合放热)、有机物 (如酒精、甘油)、金属粉末 (如 Mg、Al, 高温反应)。		
毒性 (急性毒性)	大鼠经口 LD ₅₀ : 2140 mg/Kg (中等毒性, 主要因腐蚀性导致消化道损伤)。		
中毒表现	皮肤接触: 严重灼伤 (深度溃疡, “黑斑”); 眼睛接触: 角膜穿孔、失明; 误服: 消化道穿孔、休克; 吸入酸雾: 呼吸道刺激 (咳嗽、肺水肿)。		
防护要求	戴防酸碱手套 (聚四氟乙烯)、护目镜 (防溅)、耐酸碱工作服; 必要时佩戴全面罩呼吸器; 避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA: 2 mg/m ³ (酸雾); PC-STEL: 5 mg/m ³ 。		
环境危害	污染水体 (pH<2), 导致水生生物死亡; 土壤酸化 (pH<3)。		
急救措施	皮肤接触: 立即用大量清水冲洗 20 分钟以上 (去除污染衣物), 涂碳酸氢钠软膏; 眼睛接触: 生理盐水冲洗 15 分钟 (翻开眼睑), 就医; 误服: 禁止催吐, 饮牛奶/蛋清 (保护消化道), 立即就医; 吸入: 转移至空气新鲜处, 吸氧。		
泄漏应急处置	小量泄漏: 用沙土、惰性材料围堵, 缓慢加水稀释, 收集至中和池 (加碱中和至 pH 6-9); 大量泄漏: 用专用泵转移至槽车, 废液需中和后处理; 避免直接冲入下水道 (腐蚀管道)。		
灭火方法	火灾时用水、泡沫、干粉灭火器冷却容器; 避免直接喷射燃烧区域 (可能喷溅)。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处 (温度≤30°C), 防潮; 与有机物、金属粉末分开存放; 运输时使用耐腐蚀槽罐车, 包装完整无破损。		

表 6.1-17 硫脲理化特性表

化学式	CH ₄ N ₂ S	中文名	硫脲
分子量 (g/mol)	76.12	英文名	Thiourea
CAS 号	62-56-6	熔点 (°C)	176-178
外观	白色结晶粉末, 无臭	沸点 (°C)	分解 (>150°C)
密度 (20°C,g/cm ³)	1.41		
溶解性	微溶于冷水 (0.54g/100mL, 20°C); 易溶于热水、乙醇、乙醚。		
化学性质	弱碱性, 与酸 (如盐酸) 反应生成硫脲盐; 高温 (>150°C) 分解		

	为 CS ₂ 和 NH ₃ ；与氧化剂（如 HNO ₃ ）缓慢反应；可与重金属离子（如 Pb ²⁺ 、Cu ²⁺ ）生成沉淀。
危险性	急性毒性（GHS: Acute Tox. 4）；对水生生物有害（GHS: Aquatic Chronic 3）。
燃烧与爆炸危险	不燃，但分解产生 CS ₂ （易燃，闪点-30℃）和 NH ₃ （易燃气体）。
活性反应	避免与强氧化剂（如 HNO ₃ ）、重金属盐（如 Pb(NO ₃) ₂ ）共热；高温分解产生有毒气体（CS ₂ 、NH ₃ ）。
禁忌物	强氧化剂、重金属盐、高温（>150℃）。
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ : 1250 mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ : >10000mg/m ³ （4h）。
中毒表现	经口摄入：胃肠道刺激（恶心、呕吐）；吸入蒸气：头晕、头痛；皮肤接触：无明显刺激。
防护要求	戴化学防护眼镜、手套；工作场所通风良好；避免长时间吸入粉尘。
职业接触限值（中国）	无明确限值（参考类似化合物，建议 PC-TWA: 5mg/m ³ ）。
环境危害	对鱼类有毒（LC ₅₀ : 斑马鱼>500mg/L/96h）；生物降解性较好（28天降解率>60%）。
急救措施	皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用回收桶；避免直接冲入下水道（污染水体）。
灭火方法	无特殊灭火要求（不燃）；火灾时用水冷却容器，防止分解产生有毒气体。
贮运要求	密封储存于阴凉干燥处（湿度≤75%），防潮；与强氧化剂、重金属盐分开存放；运输时使用密封包装，避免受潮。

表 6.1-18 甲醇理化特性表

化学式	CH ₄ O	中文名	甲醇
分子量（g/mol）	32.04	英文名	Methanol
CAS 号	67-56-1	熔点（℃）	-97.8
外观	无色透明液体，有酒精味	沸点（℃）	64.7
密度（20℃,g/cm ³ ）	0.791		
溶解性	微溶于水（9g/100mL, 20℃）；易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃，与氧气反应生成 CO ₂ 和 H ₂ O；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）反应生成甲酸；与浓硫酸共热发生脱水反应（生成二甲醚或烯烃）。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam. Liq. 2）；毒性（GHS: Acute Tox. 1（经口）；Acute Tox. 2（吸入））；蒸气与空气混合易爆炸（爆炸极限 5.5%-44.0%）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 11℃（闭杯），燃点 385℃；爆炸极限 5.5%-44.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、浓硫酸（共热脱水）接触；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）缓慢反应生成甲酸。		
禁忌物	强氧化剂、浓硫酸（高温）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	5628 mg/Kg（中等毒性，但人类经口致死量约 10-30mL）；大鼠吸入 LC ₅₀ : 15000mg/m ³ （4h）。		

中毒表现	经口摄入：恶心、呕吐、腹痛，严重时昏迷、呼吸衰竭（代谢性酸中毒，甲酸蓄积）；吸入高浓度蒸气（>1000ppm）：头痛、头晕、视力模糊；皮肤接触：脱脂导致干燥。
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）；工作场所浓度<25mg/m ³ （PC-TWA）；避免长时间吸入蒸气。
职业接触限值（中国）	PC-TWA：25 mg/m ³ ；PC-STEL：50 mg/m ³ （蒸气）。
环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ ：斑马鱼 190mg/L/96h）；生物降解性较好（28 天降解率>70%）。
急救措施	经口摄入：误服 10-30mL 即危险，立即就医（用叶酸或甲酰四氢叶酸解毒）；吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医。
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用防爆泵转移至槽车，废液需中和后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、浓硫酸分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，防泄漏。

表 6.1-19 氯化苄理化特性表

化学式	C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	中文名	氯化苄（苄基氯）
分子量（g/mol）	126.58	英文名	Benzyl Chloride
CAS 号	100-44-7	熔点（℃）	-39
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似氯仿）	沸点（℃）	179
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.10		
溶解性	微溶于水（0.4g/100mL，20℃）；易溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃，与氧气反应生成 CO ₂ 和 H ₂ O；与强碱（如 NaOH）发生水解反应生成苯甲醇；与氨（NH ₃ ）反应生成苄胺；高温（>200℃）分解为苯和 HCl。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam. Liq. 3）；致癌物（IARC 2B）；刺激性（GHS: Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2A）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 67℃（闭杯），燃点 585℃；爆炸极限 1.1%-14.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强碱（如 NaOH）、氨（NH ₃ ）共热；与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）缓慢反应。		
禁忌物	强碱（如 NaOH）、氨（NH ₃ ）、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）。		
毒性（急性毒性）	1230 mg/Kg（中等毒性）；大鼠吸入 LC ₅₀ ：10000mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑、水疱；误服：口腔、食道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）、防化服；工作场所浓度<5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA：5 mg/m ³ ；PC-STEL：15 mg/m ³ （蒸气）。		
环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ ：斑马鱼 2.5mg/L/96h）；污染水体可能腐蚀管道。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用大量清水		

	冲洗 15 分钟（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮牛奶/蛋清，禁止催吐，立即就医。
泄漏应急处置	少量泄漏：用沙土、活性炭吸附，转移至专用容器；大量泄漏：构筑围堤，用防爆泵转移至槽车或专用收集器；废液需中和后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），远离火种、热源；与强碱、氨分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，包装无破损。

表 6.1-20 氨基磺酸理化特性表

化学式	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	中文名	氨基磺酸
分子量 (g/mol)	97.09	英文名	Aminosulfonic Acid
CAS 号	97-05-2	熔点 ($^{\circ}\text{C}$)	215
外观	白色结晶粉末，无臭	沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	分解 ($>215^{\circ}\text{C}$)
密度 ($20^{\circ}\text{C}, \text{g}/\text{cm}^3$)	2.13		
溶解性	易溶于水 ($146\text{g}/100\text{mL}$, 20°C)；微溶于乙醇，不溶于乙醚。		
化学性质	强酸性（酸性接近硫酸），与碱（如 NaOH ）中和反应放热；与金属（如 Fe 、 Zn ）反应生成氢气；高温分解为 NH_3 、 SO_3 和 H_2O 。		
危险性	强腐蚀性（GHS: Corr. 1A）；刺激性（GHS: Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2A）。		
燃烧与爆炸危险	不燃。		
活性反应	与强氧化剂（如 KMnO_4 ）缓慢反应；与金属（如 Al 、 Zn ）反应生成氢气。		
禁忌物	强碱（如 NaOH ）、强氧化剂（如 KMnO_4 ）、活泼金属（如 Al 、 Zn ）。		
毒性（急性毒性）	1200 mg/Kg（低毒）；大鼠经皮 LD_{50} : $>2000 \text{ mg/Kg}$ （无明显皮肤刺激）。		
中毒表现	皮肤接触：剧烈疼痛、红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔、失明；误服：消化道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴防酸碱手套（丁基橡胶或聚氯乙烯）、护目镜（防溅）、耐酸碱工作服；必要时佩戴全面罩呼吸器；避免直接接触。		
职业接触限值（中国）	无 MAC（因强腐蚀性，需严格控制接触）；PC-TWA：无（参考实际接触浓度 $<1\text{mg}/\text{m}^3$ ）。		
环境危害	对土壤、水体有强腐蚀性；污染水源可导致水生生物死亡；废液需中和后排放（pH 6-9）。		
急救措施	皮肤接触：立即用大量清水冲洗 15 分钟以上（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟（翻开眼睑），就医；误服：饮牛奶/蛋清（保护消化道），禁止催吐，立即就医；吸入：转移至空气新鲜处，保持呼吸通畅。		
泄漏应急处置	少量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用沙土、惰性材料围堵，缓慢加水稀释，收集至中和池（加碱中和至 pH 6-9）；避免直接冲入下水道（堵塞或腐蚀管道）。		
灭火方法	火灾时用水、泡沫、干粉灭火器冷却容器；避免直接喷射燃烧区域（可能喷溅）。		
贮运要求	密封储存于干燥通风处（湿度 $\leq 75\%$ ），防潮；与强碱、活泼金属分开存放；运输时使用耐腐蚀槽罐车，包装完整无破损。		

表 6.1-21 双氧水理化特性表

化学式	H_2O_2	中文名	过氧化氢（双氧水）

分子量 (g/mol)	34.01	英文名	Hydrogen Peroxide
CAS 号	7722-84-1	熔点 (°C)	-0.43
外观	无色透明液体, 无臭 (工业级含少量稳定剂, 呈淡蓝色)	沸点 (°C)	150.2 (分解)
密度 (20°C, g/cm ³)	1.00 (35%溶液)		
溶解性	易溶于水 (与水混溶); 不溶于乙醇、乙醚。		
化学性质	强氧化剂, 与有机物 (如蔗糖) 反应生成水和氧气; 与还原剂 (如 KI) 反应生成 I ₂ ; 与金属 (如 Fe、Zn) 反应生成氢气; 不稳定, 光照或加热分解为 H ₂ O 和 O ₂ 。		
危险性	氧化剂 (GHS: Ox. Sol. 2); 腐蚀性 (GHS: Corr. 1B); 对皮肤、眼睛有强刺激性。		
燃烧与爆炸危险	不燃, 但与有机物 (如酒精、甘油) 接触可能因放热引发燃烧; 高浓度 (>90%) 受热易爆炸。		
活性反应	避免与有机物 (如酒精、甘油)、还原剂 (如 KI)、金属粉末 (如 Mg、Al) 接触; 光照或加热分解为 H ₂ O		
禁忌物	强氧化剂 : 与还原剂 (如高锰酸钾、糖类、有机物) 混合可能引发剧烈反应甚至爆炸 金属粉末 : 铁、铜等金属粉末会催化分解, 导致剧烈放热或爆炸 碱性物质 : 与碱类接触会加速分解, 产生氧气和热量 易燃物 : 接触可燃物 (如纸张、木材) 可能引发火灾		
毒性 (急性毒性)	低毒 (大鼠经口 LD ₅₀ ≈3700mg/Kg); 高浓度接触皮肤/眼睛可致灼伤		
中毒表现	皮肤/眼睛接触: 红肿、灼痛、溃疡; 吸入高浓度: 呼吸道刺激、肺水肿; 误服: 消化道灼伤		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防酸碱手套、穿防渗透工作服; 避免直接接触		
职业接触限值 (中国)	PC-TWA (时间加权平均容许浓度): 1mg/m ³ (工作场所空气)		
环境危害	分解产物为水和氧气, 低毒; 高浓度可能对水生生物有短期影响		
急救措施	皮肤接触: 立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上, 就医; 眼睛接触: 提起眼睑, 用清水冲洗 15 分钟, 就医; 吸入: 脱离现场至空气新鲜处, 呼吸困难时输氧; 误服: 饮足量温水, 催吐, 就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区, 限制出入; 用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收, 转移至专用容器; 大量泄漏时用雾状水稀释, 防止扬尘		
灭火方法	消防人员须戴好防毒面具, 在安全距离外用水冷却泄漏容器; 避免直接冲击泄漏物, 防止飞溅		
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处; 远离火种、热源; 避免与还原剂、金属粉末、有机物混储; 灌装时控制流速 (≤3m/s)		

表 6.1-22 癸炔二醇理化特性表

化学式	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	中文名	癸炔二醇
分子量 (g/mol)	170.25	英文名	Decynediol
CAS 号	112-70-9	熔点 (°C)	63-65°C
外观	白色结晶粉末	沸点 (°C)	243°C (分解)
密度 (20°C, g/cm ³)	0.96 g/cm ³ (20°C)		
溶解性	溶于乙醇、乙醚、丙酮, 微溶于水		

化学性质	具有炔烃和醇的双重性质，可发生加成、氧化、酯化等反应
危险性	对皮肤、眼睛有刺激性
燃烧与爆炸危险	可燃，燃烧产生一氧化碳等有毒气体，无爆炸危险
活性反应	与强氧化剂反应剧烈
禁忌物	强氧化剂、强酸
毒性（急性毒性）	低毒，大鼠经口 LD ₅₀ : >5000 mg/kg
中毒表现	皮肤接触可能引起刺激、红斑；眼睛接触导致疼痛、流泪
防护要求	佩戴防护手套、护目镜，穿防护服
职业接触限值（中国）	未制定
环境危害	对水生生物有轻微毒性
急救措施	皮肤接触：立即用肥皂水冲洗；- 眼睛接触：用水冲洗 15 分钟；- 误食：就医
泄漏应急处置	收集泄漏物，避免粉尘扩散，用大量水冲洗污染区域
灭火方法	用水、二氧化碳、干粉灭火器灭火
贮运要求	密封储存于阴凉、干燥处，远离火源、氧化剂

表 6.1-23 N,N-二甲基丙二胺理化特性表

化学式	C ₅ H ₁₄ N ₂	中文名	N,N-二甲基丙二胺
分子量（g/mol）	102.18	英文名	N,N-Dimethylpropylamine
CAS 号	105-59-9	熔点（℃）	-70
外观	无色透明液体，有氨味	沸点（℃）	109
密度（20℃,g/cm ³ ）	0.81		
溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
化学性质	弱碱性，与酸（如盐酸）反应生成盐；可与卤代烃反应生成季铵盐；高温分解为二甲胺和丙醛。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam. Liq. 3）；刺激性（GHS: Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2A）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 10℃（闭杯），燃点 200℃；爆炸极限 1.8%-10.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、强酸（如 HCl）共热；与酸反应生成盐。		
禁忌物	强氧化剂、强酸（如 HCl）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	1800 mg/Kg（低毒）；大鼠吸入 LC ₅₀ : 20000mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉刺激（流泪、咳嗽）、头晕、头痛；皮肤接触：红斑；误服：胃肠道刺激（恶心、呕吐）。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）；工作场所浓度<5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	无明确限值（参考类似胺类，建议 PC-TWA: 5mg/m ³ ）。		
环境危害	对水生生物有害（GHS: Aquatic Chronic 3）；生物降解性较好。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用肥皂水和清水冲洗 15 分钟；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮温水催吐，就医；吸入：移至空气新鲜处，呼吸困难时吸氧。		

泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土吸附，回收或倒入专用容器；大量泄漏：用惰性材料围堵，转移至专用回收桶；避免直接冲入下水道（污染水体）。
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、强酸分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，防泄漏。

表 6.1-24 二氯乙醚理化特性表

化学式	C ₄ H ₈ Cl ₂ O	中文名	二氯乙醚
分子量（g/mol）	142.97	英文名	Bis(2-chloroethyl)Ether
CAS 号	111-44-4	熔点（℃）	-10
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似乙醚）	沸点（℃）	178
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.23		
溶解性	微溶于水（0.8g/100mL，20℃）；易溶于乙醇、乙醚、苯等多数有机溶剂。		
化学性质	易燃，与氧气反应生成 CO ₂ 和 H ₂ O；与强碱（如 NaOH）缓慢水解生成 2-氯乙醇；与氧化剂（如 HNO ₃ ）剧烈反应；高温（>200℃）分解为氯乙烯和 HCl。		
危险性	易燃液体（GHS: Flam. Liq. 3）；致癌物（IARC 1）；强刺激性（GHS: Skin Irrit. 1; Eye Irrit. 1）。		
燃烧与爆炸危险	闪点 62℃（闭杯），燃点 415℃；爆炸极限 1.8%-10.0%（体积比）；蒸气比空气重，易在低洼处聚集引发爆炸。		
活性反应	避免与强氧化剂（如 KMnO ₄ ）、强碱（如 NaOH）共热；与酸（如 H ₂ SO ₄ ）缓慢反应。		
禁忌物	强氧化剂、强碱（如 NaOH）、发烟硝酸。		
毒性（急性毒性）	770 mg/Kg（中等毒性）；大鼠吸入 LC ₅₀ : 5000mg/m ³ （4h）。		
中毒表现	吸入高浓度蒸气（>500ppm）：眼鼻喉强烈刺激（流泪、咳嗽）、胸痛、呼吸困难；皮肤接触：严重红斑、水疱；误服：口腔、食道灼伤，呕吐带血。		
防护要求	戴化学安全防护眼镜、防化手套（丁基橡胶）、防化服；工作场所浓度<0.5mg/m ³ （PC-STEL）；避免直接接触蒸气和液体。		
职业接触限值（中国）	PC-TWA: 0.5 mg/m ³ ；PC-STEL: 1.5 mg/m ³ （蒸气）。		
环境危害	对水生生物有毒（LC ₅₀ : 斑马鱼 0.5mg/L/96h）；污染水体可能腐蚀管道。		
急救措施	吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅；皮肤接触：用大量清水冲洗 15 分钟（去除污染衣物）；眼睛接触：生理盐水冲洗 15 分钟，就医；误服：饮牛奶/蛋清，禁止催吐，立即就医。		
泄漏应急处置	小量泄漏：用沙土、活性炭吸附，转移至专用容器；大量泄漏：构筑围堤，用防爆泵转移至槽车或专用收集器；废液需中和后处理；禁止用水直接冲洗（易扩散）。		
灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳灭火器；禁用水（可能导致蒸气扩散）。		
贮运要求	密封储存于阴凉通风处（温度≤30℃），远离火种、热源；与强氧化剂、强碱分开存放；运输时使用防爆型槽罐车，包装无破损。		

表 6.1-25 水合三氯乙醛（TCA） 理化特性表

化学式	C ₂ H ₃ Cl ₃ O（通常以水合物形式存在，如 C ₂ H ₃ Cl ₃ O·H ₂ O）	中文名	水合三氯乙醛（TCA）
分子量（g/mol）	165.39	英文名	Trichloroacetaldehyde monohydrate

CAS 号	302-17-0	熔点 (°C)	57~58°C
外观	无色透明液体，有刺激性气味（类似氯仿）	沸点 (°C)	约 100°C（加热时易分解，实际沸腾前可能先脱水，故通常记录为“分解温度”）
密度 (20°C, g/cm³)	1.46g/cm³ (20°C)		
溶解性	微溶于水（20°C时 1:40），易溶于乙醇、乙醚、苯		
化学性质	稳定，遇水缓慢水解生成三氯乙酸（CCl ₃ COOH）和盐酸（HCl）；与强碱剧烈反应		
危险性	有毒（肝肾毒性）、刺激性（呼吸道/皮肤）、腐蚀性（水解产生盐酸）		
燃烧与爆炸危险	易燃，闪点 80°C（闭杯），蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物		
活性反应	与强碱（如 NaOH）、水缓慢水解；与氧化剂（如高锰酸钾）剧烈反应		
禁忌物	强碱（如 NaOH）、水（长期接触）、氧化剂（如 KMnO ₄ ）		
毒性（急性毒性）	强碱（如 NaOH）、水（长期接触）、氧化剂（如 KMnO ₄ ）		
中毒表现	急性中毒：中枢神经抑制（嗜睡、昏迷）、肝肾功能损伤；皮肤接触：红斑、水疱；吸入高浓度：咳嗽、呼吸困难		
防护要求	戴防毒面具（带活性炭滤毒罐）、防酸碱手套、穿防护服；避免吸入蒸气		
职业接触限值（中国）	未列入 GBZ 2.1-2019，需参考企业安全规范		
环境危害	污染水体（三氯乙酸为持久性有机污染物），对水生生物有毒		
急救措施	- 皮肤接触：立即脱去污染衣物，用肥皂水和清水彻底冲洗； - 眼睛接触：大量清水冲洗 15 分钟，就医； - 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； - 误服：立即漱口，饮牛奶或蛋清，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区，禁止无关人员进入；用沙土、活性炭吸附，收集于密闭容器；大量泄漏时用泡沫覆盖，防止挥发		
灭火方法	用泡沫、干粉、二氧化碳灭火；用水灭火无效（但可冷却容器）		
贮运要求	密封存放于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与强碱、氧化剂混储；运输时使用耐腐蚀容器		

表 6.1-26 乙炔理化特性表

化学式	C ₂ H ₂	中文名	乙炔
分子量 (g/mol)	26.04	英文名	Acetylene
CAS 号	74-86-2	熔点 (°C)	-80.8° C
外观	无色无臭气体（工业品含 H ₂ S 等杂质，有蒜味）	沸点 (°C)	-84.0° C
密度 (20°C, g/cm³)	1.097Kg/m³ (0°C，气体)；0.618g/cm³ (液态，-80.8°C)		
溶解性	微溶于水（20°C时 1:250），易溶于丙酮（1:300）		
化学性质	极活泼，易加成（如与 Br ₂ 、HCl）、聚合（生成苯）；遇高温、明火剧烈反应		
危险性	易燃易爆（爆炸极限 2.5%~82%）、强还原性		
燃烧与爆炸危险	极易燃，与空气混合遇火源立即爆炸；摩擦、撞击或高温易引发爆炸		
活性反应	与卤素（Cl ₂ 、Br ₂ ）、氧气、强氧化剂（如 KMnO ₄ ）剧烈反应；		

	与铜、银、汞生成爆炸性乙炔金属盐
禁忌物	卤素、强氧化剂、明火、铜/银/汞（金属）
毒性（急性毒性）	低毒（大鼠经口 LD ₅₀ ≈2000mg/Kg）；高浓度窒息（>10%浓度时头晕、呼吸困难）
中毒表现	缺氧症状（头痛、恶心、意识模糊）；长期接触：神经衰弱、肝损伤
防护要求	戴防毒面具（带有机蒸气滤毒罐），禁止明火；使用防爆工具
职业接触限值（中国）	PC-TWA（时间加权平均容许浓度）：1000ppm（1900mg/m ³ ）；PC-STEL（短时间接触限值）：1500ppm（2850mg/m ³ ）
环境危害	污染大气（温室效应是 CO ₂ 的 20 倍）
急救措施	- 吸入：迅速移至空气新鲜处，保持呼吸通畅； - 呼吸停止：人工呼吸，就医； - 皮肤接触液态乙炔：用温水复温，就医
泄漏应急处置	隔离泄漏区（半径≥30m），禁止火源；用雾状水稀释，驱散蒸气；钢瓶泄漏时转移至空旷处
灭火方法	干粉、二氧化碳灭火器；禁止用水（液态乙炔遇水膨胀）
贮运要求	钢瓶储存于阴凉、通风处；远离火种、热源；避免与氧化剂、卤素混储；运输时固定，防止碰撞

表 6.1-27 液体氢氧化钾（苛性钾）理化特性表

化学式	KOH	中文名	液体氢氧化钾（苛性钾）
分子量（g/mol）	56.11	英文名	Potassium Hydroxide Solution
CAS 号	1310-58-3	熔点（℃）	360.4° C (
外观	无色透明液体（工业品常因含杂质呈微黄色）	沸点（℃）	
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.45g/cm ³ （20℃，45%溶液）		
溶解性	易溶于水（放热）、乙醇；不溶于乙醚		
化学性质	强碱性，与酸中和生成盐；与酸性氧化物（如 CO ₂ ）反应生成碳酸盐；与铝、锌等金属反应生成氢气		
危险性	腐蚀性（皮肤/眼睛灼伤）、刺激性		
燃烧与爆炸危险	不燃，但遇水放热可能引发周围可燃物燃烧		
活性反应	与酸（如 HCl）、酸性氧化物（如 SO ₃ ）、铝粉、锌粉剧烈反应；与铵盐（如 NH ₄ Cl）共热释放氨气		
禁忌物	酸类（如 H ₂ SO ₄ ）、酸性氧化物（如 P ₂ O ₅ ）、易燃物（如乙醇）、铵盐		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ ≈1230mg/Kg（固体）；溶液浓度>20%时严重腐蚀		
中毒表现	皮肤接触：红肿、溃疡；眼睛接触：角膜穿孔；吸入：呼吸道刺激、肺水肿；误服：消化道灼伤		
防护要求	戴防酸碱手套（如丁基橡胶）、护目镜（带面罩）、穿防渗透工作服；避免直接接触		
职业接触限值（中国）	PC-TWA（氢氧化钾粉尘）：2mg/m ³ ；溶液无具体限值，按腐蚀性物质防护		
环境危害	污染水体（pH>10），破坏水生生物生存环境		
急救措施	皮肤接触：立即用大量流动清水冲洗 15 分钟以上，就医； 眼睛接触：提起眼睑，用清水冲洗 15 分钟（或 1%硼酸溶液），就医； 吸入：移至空气新鲜处，保持呼吸通畅，就医； 误服：饮足量温水，催吐，就医		
泄漏应急处置	隔离泄漏区，用沙土、苏打灰（Na ₂ CO ₃ ）中和，收集至专用容器；		

	大量泄漏时用雾状水稀释，防止扬尘
灭火方法	水、砂土；禁止用水直接冲击泄漏物（防止飞溅）
贮运要求	密封存放于阴凉、干燥处；远离酸类、酸性氧化物、易燃物；灌装时控制流速（ $\leq 3\text{m/s}$ ）

表 6.1-28 二硫化碳理化特性表

化学式	CS ₂	中文名	二硫化碳
分子量（g/mol）	76.13	英文名	Carbon Disulfide
CAS 号	75-15-0	熔点（℃）	-111.6
外观	无色透明液体，有类似氯仿的恶臭	沸点（℃）	46.2
密度（20℃,g/cm ³ ）	1.2632		
溶解性	难溶于水（20℃时溶解度 0.2g/100mL），易溶于乙醇、乙醚、苯、四氯化碳等有机溶剂		
化学性质	1. 具有亲核性，可与胺类、醇类发生加成反应； 2. 易被氧化，常温下遇空气缓慢氧化生成二氧化硫、二氧化碳； 3. 与强氧化剂反应剧烈		
危险性	高度易燃、有毒（神经毒性 + 生殖毒性）、皮肤 / 眼刺激		
燃烧与爆炸危险	1. 闪点 -30℃，极易燃； 2. 爆炸极限 1.0%-50.0%（体积分数）； 3. 蒸气比空气重（相对密度 2.63），易积聚低洼处，遇火源回燃； 4. 燃烧产物：SO ₂ 、CO、CO ₂		
活性反应	1. 与金属钠、钾等活泼金属反应生成硫代碳酸盐，放热剧烈； 2. 与浓硝酸、发烟硫酸等强氧化剂混合易爆炸		
禁忌物	强氧化剂（如高锰酸钾、氯酸钾）、活泼金属（Na、K）、胺类化合物、明火、高温		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD ₅₀ : 3188mg/kg; 大鼠吸入 LC ₅₀ : 10000 ppm/1h		
中毒表现	急性：头痛、眩晕、意识模糊、抽搐，严重者呼吸衰竭死亡； 慢性：神经衰弱（失眠、乏力）、多发性神经炎（手脚麻木）、视网膜病变		
防护要求	1. 呼吸系统：佩戴防毒面具（半面罩，适配 CS ₂ 滤毒盒）； 2. 皮肤：穿防静电耐油工作服、丁腈手套； 3. 眼睛：戴化学安全护目镜； 4. 环境：通风橱内操作，设防爆型通风设备		
职业接触限值（中国）	GBZ 2.1-2019: PC-TWA 10 mg/m ³ , PC-STEL 20 mg/m ³		
环境危害	1. 难生物降解，污染土壤 / 水体后长期残留； 2. 对水生生物剧毒（鱼类 LC ₅₀ : 0.5-5 mg/L）； 3. 挥发后破坏大气臭氧层		
急救措施	1. 吸入：移至新鲜空气，吸氧，就医； 2. 皮肤接触：立即用肥皂水冲洗 $\geq 15\text{min}$ ； 3. 眼睛接触：翻开眼睑用生理盐水冲洗 $\geq 15\text{min}$ ； 4. 误食：催吐（就医指导下），饮牛奶 / 蛋清		
泄漏应急处置	1. 切断火源，疏散人员至安全区； 2. 小泄漏：用砂土 / 蛭石吸收，收集后焚烧； 3. 大泄漏：构筑围堤，用雾状水稀释蒸气，禁止直流水冲击（防扩散）		
灭火方法	1. 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳； 2. 禁止用直流水（易导致液体飞溅，扩大火势）；		

	3.冷却容器，防止爆炸
贮运要求	1. 储存：阴凉通风库房（温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），用水封桶盛装（减少挥发），远离氧化剂、明火； 2. 运输：UN 1131（第 3 类易燃液体），用专用钢桶，严禁混运氧化剂、胺类

表 6.1-29 二甲胺理化特性表

化学式	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	中文名	二甲胺
分子量（g/mol）	45.08	英文名	Dimethylamine
CAS 号	124-40-3	熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	-92.2（纯物质）；水溶液熔点随浓度变化
外观	常温下为无色气体，有强烈氨味；市售多为水溶液	沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	6.9（纯物质，101.3kPa）；40%水溶液沸点约 51°C
密度（ $20^{\circ}\text{C}, \text{g}/\text{cm}^3$ ）	0.680（纯物质，液体状态）；40% 水溶液约 0.892		
溶解性	极易溶于水（无限溶），易溶于乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂		
化学性质	1.强碱性（ $\text{pKb}=3.27$ ，碱性强于甲胺），可与酸反应生成盐； 2.易被氧化（如被过氧化氢氧化为亚硝基二甲胺）； 3.高温下可分解生成甲烷、氨等		
危险性	易燃气体、强腐蚀性（皮肤 / 眼损伤）、吸入有毒		
燃烧与爆炸危险	1.闪点 -18°C （气体），遇明火即燃； 2.爆炸极限 2.8%-14.4%（体积分数）； 3.蒸气比空气轻（相对密度 1.55），易扩散； 4.燃烧产物： NO_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2O		
活性反应	1.与酸（如盐酸、硫酸）反应放热，可能导致溶液沸腾； 2.与卤素（如氯气、溴）反应生成 N- 卤代二甲胺，部分产物不稳定		
禁忌物	强酸（盐酸、硫酸）、强氧化剂（过氧化氢、次氯酸钠）、卤素、铜及铜合金		
毒性（急性毒性）	大鼠经口 LD_{50} ：689mg/kg（40%水溶液）； 大鼠吸入 LC_{50} ：835 ppm/4h		
中毒表现	急性：皮肤/眼灼伤（红肿、水疱）、喉头水肿、肺水肿，严重者窒息； 慢性：肝肾功能损伤、呼吸道慢性炎症		
防护要求	1.呼吸系统：佩戴正压式呼吸器（高浓度时）或防毒面具（适配胺类滤毒盒）； 2.皮肤：穿防腐蚀工作服、氯丁橡胶手套； 3.眼睛：戴防冲击护目镜 + 面罩； 4.环境：密闭操作，设泄漏报警仪		
职业接触限值（中国）	GBZ 2.1-2019：PC-TWA $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，PC-STEL $10 \text{ mg}/\text{m}^3$		
环境危害	1.水溶液呈强碱性，改变水体 pH 值，致死水生生物； 2.挥发后与大气污染物反应生成二次污染物（如颗粒物）； 3.污染土壤后导致土壤碱化		
急救措施	1.吸入：移至上风处，吸氧，就医； 2.皮肤接触：立即用大量清水冲洗 $\geq 20\text{min}$ ，脱去污染衣物； 3.眼睛接触：用生理盐水冲洗 $\geq 20\text{min}$ ，就医； 4.误食：禁催吐，饮温水，就医		
泄漏应急处置	1.切断气源（钢瓶泄漏需关阀门，无法关闭则喷水冷却）； 2.气体泄漏：用喷雾状水稀释，导至空旷处；		

	3.液体泄漏（水溶液）：用砂土吸收，中和（加稀酸）后处理
灭火方法	1.灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳； 2.禁止用水直接喷射（加速气体挥发，扩大爆炸范围）； 3.钢瓶着火需喷水冷却，防止爆炸
贮运要求	1.储存：耐压钢瓶存放（阴凉通风，温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ），远离强酸、火源； 2.运输：UN 2924（第 2.1 类易燃气体），用专用槽车 / 钢瓶，严禁撞击、暴晒

6.1.2 环境敏感目标调查

本次评价期间分别调查了大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标与地下水环境敏感目标：

（1）大气环境敏感目标调查主要包括：项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口数量与周边 500m 范围内人口数量。

（2）地表水环境敏感目标调查主要包括：项目污水受纳水体水环境功能类别、受纳水体水文参数以及环境风险受体。

（3）地下水环境敏感目标调查主要包括：项目周边纳入《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，以及所在区域的水文地质资料。

建设项目位于应城市长江埠赛孚工业园，根据现场调研，项目评价范围内环境敏感目标见表 6.1-30。

表 6.1-30 环境风险敏感目标位置一览表（大气、地表水、地下水）

类别		环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5 km 范围内	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	规模
		1	夏大村	NW	2645	居民点	330 户，1383 人
		2	九屋村	NW	1175	居民点	268 户，1050 人
		3	雷岭村	NW	2140	居民点	53 户，212 人
		4	孔家湾（兰西村）	NW	2451	居民点	31 户，125 人
		5	上房村	W	1968	居民点	307 户，1293 人
		6	张家山村	NW	981.99	居民点	300 户，1200 人
		7	李台村	N	2342	居民点	470 户，2198 人
		8	喻李村	N	2864	居民点	259 户，1248 人
		9	杨家村	N	3159	居民点	100 户，400 人

类别		环境敏感特征				
		10	吴台村	N	4851	居民点 25 户, 120 人
		11	宋扬村	NW	3103	居民点 241 户, 1092 人
		12	汪前村	NW	4170	居民点 458 户, 2198 人
		13	熊家湾	NW	4914	居民点 93 户, 332 人
		14	枣树林村	NW	5016	居民点 28 户, 112 人
		15	滕湾社区	NW	4359	居民点 580 户, 5740 人
		16	驿中社区	NW	4652	居民点 1280 户, 5400 人
		17	驿东社区	NW	4847	居民点 340 户, 1400 人
		18	东塔社区	NW	3768	居民点 482 户, 2010 人
		19	三屋村	NW	3864	居民点 428 户, 1690 人
		20	兰西村	NW	2736	居民点 315 户, 1465 人
		21	土桥村	NW	4732	居民点 436 户, 1750 人
		22	胡巷村	SW	2355	居民点 356 户, 1649 人
		23	新村	SW	2782	居民点 240 户, 960 人
		24	十屋村	SW	3825	居民点 237 户, 915 人
		25	鲁大村	SW	4166	居民点 475 户, 1989 人
		26	夏巷村	SW	3408	居民点 160 户, 640 人
		27	吴彭村	SW	4601	居民点 300 户, 1392 人
		28	大廖村	SW	3655	居民点 583 户, 2469 人
		29	大祁村	SW	2985	居民点 399 户, 1700 人
		30	三里村	SW	925.85	居民点 275 户, 1162 人
		31	余上村	SW	1166	居民点 375 户, 1764 人
		32	大普村	SW	1568	居民点 452 户, 1659 人
		33	王桥村	SW	3786	居民点 601 户, 2541 人
		34	西村	SW	4205	居民点 518 户, 2223 人
		35	祁墩村	SW	2865	居民点 258 户, 1067 人
		36	龚杨村	SW	2901	居民点 237 户, 962 人
		37	苏台村	SW	2043	居民点 212 户, 811 人
		38	永乐街社区	S	2498	居民点 770 户, 4465 人
		39	白布街社区	S	2420	居民点 500 户, 3168 人
		40	车站街社区	SW	2020	居民点 2330 户, 4807 人
		41	大普社区	SW	1500	居民点 452 户, 1659 人
		42	红吉村	SW	4434	居民点 279 户, 1116 人
		43	永兴村	SE	2138	居民点 490 户, 1960 人
		44	肖黄村	SE	2351	居民点 265 户, 1113 人
		45	三家村	SE	2388	居民点 87 户, 348 人
		46	黄窑村	SE	900	居民点 430 户, 1780 人
		47	长星村	SE	2160	居民点 272 户, 1088 人

类别		环境敏感特征					
		48	三屋村	SE	2510	居民点	428 户，1690 人
		49	前北村	SE	3878	居民点	344 户，1376
		50	群利村	SE	4910	居民点	53 户，212 人
		51	朱家村	SE	2741	居民点	107 户，428 人
		52	严熊家	SE	4826	居民点	20 户，80 人
		53	剡坝村	SE	2929	居民点	251 户，1004 人
		54	董家村	SE	3741	居民点	74 户，296 人
		55	官田村	SE	4539	居民点	166 户，664 人
		56	黄门村	SE	4414	居民点	202 户，808 人
		57	万胡村	SE	3805	居民点	233 户，932 人
		58	熊门村	SE	4681	居民点	154 户，616 人
		59	共星村	E	2806	居民点	383 户，1573 人
		60	彭岗村	E	3927	居民点	96 户，384 人
		61	门前村	E	3565	居民点	147 户，588 人
		62	后房村	E	4121	居民点	137 户，548 人
		63	新河村	NE	3520	居民点	580 户，2333 人
		64	郑夏村	NE	2705	居民点	528 户，2102
		65	上莫村	NE	1724	居民点	325 户，人口 1420 人
		66	铁塔村	NE	4250	居民点	162 户，838 人
		67	红旗村	NE	3901	居民点	412 户，1775 人
		68	宋褚村	NE	3544	居民点	485 户，1854 人
		69	付榜村	NE	4237	居民点	300 户，1200 人
		70	林褚村	NE	213	居民点	90 户，360 人
		厂址周边 500m 范围内人口数小计					
厂址周边 5km 范围内人口数小计						约 70995 人	
大气环境敏感程度 E 值						E1	
地表水	受纳水体	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
		1	老府河		IV		其他
	排放点下游 10km 范围内敏感目标	序号	敏感目标名称		环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
		1	/		/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值						E3
地下水	评价范围内	序号	环境敏感区	环境敏感特征	水质目标	包气带防污	与下游厂界距离/m

类别		环境敏感特征					
			名称			性能	
		1	区域地下水	G3	IV	D1	/
地下水环境敏感程度 E 值							E3

6.2 环境风险等级判断

6.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“C.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）-计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2……qn—每种危险物质实际存在量，t。

Q1，Q2……Qn——与各危险物质相对应的生产场所或贮存的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。”

本项目厂区危险物质最大存在量与其在附录 B 中的对应临界量的比值为 Q，其计算结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目各危险物质最大存在量与其在附录 B 中的对应临界计算一览表

序号	类型	名称	规格	包装方式	储存位置	危险性类别	毒理特性	厂区最大贮存量 qn/t	临界量 Qn	qn/Qn
1	原料	电石	82.05 %	吨袋	电石库	电石与水反应产生的电石渣浆呈强碱性，其渣液 pH 可达 12 以上，硫化物超标，极易给环境造成严重污染，对事故区域的各种生物会造成严重危害。	/	200	100	1.64 1
2		次氯酸钠溶液	30%	200L 塑料桶	次氯酸钠溶液罐	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 1。	/	3.2	5	0.19 2
3		液碱	32%	贮罐	罐区	健康危险急性毒性类别为类别 3；危害水环境物质类别为急性危害类别 3。	LD50: 40mg/kg(小鼠腹腔)；生态毒性数据为 LC50: 180mg/L(24 小时)（鲤鱼）。	1.8	50	0.01 152
4		甲基叔丁基醚	/	贮罐	罐区	急性毒性-经口，类别 5；急性毒性-吸入，类别 5；对水环境的危害-急性，类别 3。	/	53	10	5.3
5		乙炔	98%	300m³ 气柜	气柜	吸入高浓度乙炔可引起单纯窒息、麻醉作用，人吸入 100%乙炔，3-5 分钟即可引起意识丧失。	吸入-哺乳动物 LCL0 为 50000PPM/5 分钟。	0.34	10	0.03 332
6		2-乙基己醇	/	吨桶	丙类仓库	急性毒性，经口为类别 5；其吸入（蒸气）急性毒性为类别 3；性水生毒性为类别 2。	LD50 值在 2049-7000mg/kg 之间（大鼠经口）；LC50 值为 11.5-28.2mg/l（96 小时，淡水鱼）	5.1	50	0.10 2
7		乙二醇单丁醚	/	吨桶	丙类仓库	急性毒性-经皮，类别 3；急性毒性-吸入，类别 2；属于危害水环境物质。	LD50: 470mg/kg(大鼠经口)；1230mg/kg(小鼠经口)；300mg/kg(兔经口)；220mg/kg(兔经皮)，LC50: 450ppm(大鼠吸入，4h)。	25.1	50	0.50 2

8	三氯乙醛	98%	280Kg/200L 塑桶	丙类仓库	急性毒性经口为类别 3；吸入为类别 1；急性水生毒性为类别 3	LD50 值为 50-400mg/kg（大鼠经口）；LC50 值为 440mg/m ³ （大鼠吸入，4 小时）对甲壳纲动物的 EC50 值为 112mg/L（48h）。	12	50	0.2352
9	三氯甲烷	99.9%	300Kg/200L 铁桶	甲类仓库	人吸入 120g/m ³ ，5-10 分钟死亡；人吸入 30-40g/m ³ ，会出现呕吐、眩晕感；人吸入 10g/m ³ ，15 分钟后眩晕和轻度恶心；人吸入 1.9g/m ³ ，能耐受 30 分钟，无不适。	急性毒性 LD50 为 908mg/kg（大鼠经口），LC50 为 47702mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）；	0.6	10	0.05994
10	甲醛水溶液	36.5~37.4%	200Kg/200L 塑桶	丙类仓库	急性毒性-经口、吸入和经皮，都是类别 3*；危害水生环境-急性危害，类别 2。	大鼠吸入 LC ₅₀ （4 小时）约为 590mg/m ³ ，小鼠吸入 LC ₅₀ （2 小时）约为 230mg/m ³ ；大鼠经口 LD ₅₀ 约为 800mg/kg，小鼠经口 LD ₅₀ 约为 260mg/kg；人类致死量约为 10~20mL（37%溶液）。	1.6	0.5	1.1968
11	丙炔醇	99%	180Kg/200L 铁桶	甲库专区	急性毒性-口服，类别 2，急性毒性-皮肤，类别 1，急性毒性-吸入，类别 2；危害水生环境-急性毒性，类别 2。	LD50 为 20mg/kg（大鼠）；LD50 为 16mg/kg（兔子）；鱼类 LC50 为 1.53mg/L（96h）。	5	5	0.99
12	环己烷	/	150Kg/200L 铁桶	甲类仓库	急性经口毒性类别 5，急性吸入毒性类别 5，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1。	急性毒性 LD50 为 12700mg/kg（大鼠经口），LC50 为 128000mg/m ³ （小鼠吸入）。	1.5	10	0.15
13	1,3-丙烷磺内酯	/	250Kg/200L 塑桶	丙类仓库	急性毒性-口服：类别 3，急性毒性-皮肤：类别 4，水环境危害类别为急性水生毒性类别 3，对水生生物有害。此外，它还具有皮肤腐蚀/刺激类别 2、严重眼睛损伤/眼睛刺激性类别 1、致癌性类别 1B 等危害特性。	LD50 为 100mg/kg（大鼠）；LD50 为 400mg/kg（小鼠）。	8.04	100	0.0804
14	环氧氯丙烷	/	240Kg/200L 铁桶	甲类仓库	易燃液体：类别 3。急性毒性-经口：类别 3。急性毒性-经皮：类别 3。急性毒性-吸入：类别 3。皮肤腐蚀/刺激：类别 1B。严重眼睛损伤/	LD50 为 90mg/kg（大鼠经口），LC50 为 500ppm，4 小时（大鼠吸入）。	5.67	10	0.567

					眼睛刺激性：类别 1。呼吸或皮肤过敏-皮肤致敏：类别 1。致癌性：类别 1B。对水环境的危害-急性：类别 3。				
15	硫酸	50%	罐区	戊类罐区	硫酸具有强腐蚀性，会对人体造成严重的皮肤和眼睛灼伤等危害，硫酸对水环境有危害，会使水体酸性增强，影响水生生物的生存环境。	/	62.5	10	3.125
16	甲醇	99%	吨桶	甲类仓库	急性毒性-经口，类别 3；对水环境危害-急性，类别 3；对水环境危害-慢性，类别 3。	急性毒性 LD50 为 5628mg/kg（大鼠经口），LC50 为 82776mg/kg，4 小时（大鼠吸入）。	27.11	10	2.68389
17	氯化苄		200Kg/200L 塑桶	丙类仓库	急性毒性-经口：类别 4，急性毒性-吸入：类别 3，水环境危害类别为危害水生环境-急性危害，类别 2。	LD50 为 1231mg/kg（大鼠经口）；LC50 为 778mg/m ³ （大鼠吸入，2h）。LC50: 6mg/L（96h）（黑头呆鱼，静态）；	5.04	50	0.1008
18	氨基磺酸	/	25Kg/袋	丙类仓库	氨基磺酸的急性毒性-经口为类别 4，危害水生环境-急性毒性，类别 1；危害水生环境-慢性毒性，类别 3	LD50 值为 3160mg/kg（大鼠经口）、1312mg/kg（小鼠经口）。	4.13	100	0.0413
19	双氧水	27%	25Kg/塑桶	甲库专库	氧化性液体，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）。	大鼠经口 LD ₅₀ 约为 2000mg/kg（30%溶液）。	15	50	0.081
20	癸炔二醇	/	170kg/铁桶	丙类仓库	严重眼损伤/眼刺激类别 1；急性毒性-经口为类别 4，急性毒性-经皮为类别 3，危害水生环境-急性危害，类别 3；	LD50 值大于 200mg/kg 且小于等于 2000mg/kg（大鼠经口）；LD50 值大于 2000mg/kg 且小于等于 5000mg/kg（兔子经皮）；LC50 值大于 2000mg/m ³ 且小于等于 5000mg/m ³ （大鼠，4h）	34.9	50	0.698
21	十二碳炔二醇	/	170kg/铁桶	丙类仓库	急性毒性类别为急性毒性-经口，类别 5，危害水生环境-急性危害，类别 1。	LD50 值大于 2000mg/kg（大鼠）。	39.7	100	0.397
22	N,N-二	99.8%	罐区	罐区	急性毒性-经口为类别 4；急性毒性-皮肤：类别	LD50 为 1870mg/kg（大鼠）；	60	50	1.19

		甲基丙二胺				3；危害水生环境-急性危害，类别 3。	LD50 为 600μL/kg（兔子）。			76
23		二氯乙醚	99%	250Kg/200L 铁桶	甲类仓库	急性毒性-经口：类别 3。急性毒性-经皮：类别 3。急性毒性-吸入：类别 1。皮肤腐蚀/刺激：类别 2。严重眼损伤/眼刺激：类别 2B。致癌性：类别 2。	大鼠经口 LD ₅₀ 约为 770mg/kg；大鼠吸入 LC ₅₀ （4 小时）约为 1000mg/m ³ ；兔经皮 LD ₅₀ 约为 2800mg/kg，	29.7	5	5.8806
24		二硫化碳	98%	250Kg/200L 铁桶	甲类仓库	1.易燃液体（类别 1）2.严重眼损伤/眼刺激（类别 2A）1.急性毒性-吸入（类别 4）2.急性毒性-经口（类别 5）3.急性毒性-经皮（类别 5）4. 生殖毒性（类别 1B）5.特异性靶器官毒性-反复接触（类别 1）	经口急性毒性：大鼠经口 LD50 为 3188mg/kg 吸入急性毒性：大鼠吸入 LC50 为 10000ppm/1 小时；人体短期吸入高浓度（如>1000ppm）蒸气即可引发急性中毒。皮肤急性毒性：兔经皮 LD50>2000 mg/kg（属低毒，但需避免皮肤直接接触）。	5	10	0.5
		二甲胺	40%	180Kg/200L 铁桶	甲类仓库	1. 易燃气体（类别 1）2. 高压气体（压缩气体 / 液化气体）1. 皮肤腐蚀 / 刺激（类别 1B）2. 严重眼损伤 / 眼刺激（类别 1）3. 急性毒性 - 吸入（类别 3）4. 急性毒性 - 经口（类别 4）5. 急性毒性 - 经皮（类别 3）6. 特异性靶器官毒性 - 单次接触（类别 3）	经口急性毒性：大鼠经口 LD50（针对 40% 水溶液）为 689 mg/kg 吸入急性毒性：大鼠吸入 LC50 为 835 ppm/4 小时；人体吸入浓度>200 ppm 时即出现明显中毒症状，吸入>1000 ppm 高浓度蒸气可快速引发严重损伤。 皮肤急性毒性：具有强刺激性和腐蚀性，兔经皮 LD50 为 1000 mg/kg（接触后不仅可能通过皮肤吸收中毒，还会直接造成化学性灼伤）。	3	5	0.6
25		水合三	≥98.0	25Kg/桶	丙类仓	急性毒性-口服：类别 3。急性毒性-皮肤：类别	大鼠经口 LD ₅₀ 约为 480mg/kg，	40	50	0.8

		氯乙醛 (TCA)	%		库	5. 皮肤刺激：类别 2。眼刺激：类别 2A。生殖细胞致突变性：类别 1B。 致癌性：类别 1B。	人类中毒剂量约为 5-10g，致死量约为 10-15g。			
26		乙炔	≥98%	气柜	丙类仓库	极易燃气体，类别 1	本身无毒性，主要危害为缺氧窒息：吸入高浓度乙炔时，表现为头痛、头晕、呼吸困难，严重时昏迷、死亡。	0.35	10	0.035
27	产 品	104A	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	易燃液体：类别 3.	/	12	5000	0.0024
28		104BC	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	易燃液体：类别 3.	/	12	5000	0.0024
29		104DPM	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	易燃液体：类别 3.	/	12	5000	0.0024
30		104PG	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	易燃液体：类别 3.	/	12	5000	0.0024
32		104H	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	经口：属于急性毒性类别 4；经皮属于急性毒性类别 5；危害水环境物质类别 3	LD50（大鼠）~5500mg/kg，：LD50（兔）>2000mg/kg，鱼类 LC50>100mg/L，藻类 EC50>100mg/L	10	5000	0.002
33		104E	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	经口：属于急性毒性类别 4；经皮属于急性毒性类别 5；危害水环境物质类别 3	LD50（大鼠）~5500mg/kg，：LD50（兔）>2000mg/kg，鱼类 LC50>100mg/L，藻类 EC50>100mg/L	20	/	0
34		110BC	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	经口属于急性毒性类别 4；经皮属于急性毒性类别 4 或 5；吸入：属于急性吸入毒性类别 4。属于危害水环境物质类别 2。易燃液体：类别 3.	LD50（大鼠）~1480mg/kg，：LD50（兔）~2000-4000mg/kg，LC50（大鼠，4h）~3000ppm；鱼类 LC50：20-100mg/L，藻类 EC50：10-100mg/L	48	5000	0.0096
35		110D	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	微毒	/	48	/	0

36		110DP	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	微毒	/	10	/	0
37		110DP G	/	170Kg/200L 铁桶	丙类仓库	微毒	/	10	/	0
38		POPS	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	急性毒性-经口，类别 4；急性毒性-经皮，类别 4。危害水生环境-急性危害为类别 1、2；危害水生环境-长期危害为类别 1、2、3。	/	10	100	0.1
39		BPC-48	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	急性毒性-经口类别 4，皮肤腐蚀/刺激亚类别 1B，危害水环境-短期（急性）类别 1。	/	20	100	0.2
40		IZE	/	25Kg/25L 塑料桶	丙类仓库	急性毒性-经口，类别 3；急性毒性-经皮，类别 3。其危险性描述为 H301（吞咽有害）、H311（皮肤接触有害）；严重眼损伤/眼刺激：类别 1。危害水生环境-急性危害，类别 1；危害水生环境-长期危害，类别 1。	/	10	50	0.2
41		PU	/	200Kg/200L 塑料桶	丙类仓库	急性经口毒性：类别 4。急性经皮肤毒性：类别 3。对水生环境的危害-急性危害：类别 1。对水生环境的危害-长期危害：类别 1。	/	42	100	0.42
42	危险废物	实验有机废液	/	桶装		/	/	2	10	0.2
43	废气	三氯甲烷	/	/	/	人吸入 120g/m ³ ，5-10 分钟死亡；人吸入 30-40g/m ³ ，会出现呕吐、眩晕感；人吸入 10g/m ³ ，15 分钟后眩晕和轻度恶心；人吸入 1.9g/m ³ ，能耐受 30 分钟，无不适。	急性毒性 LD50 为 908mg/kg（大鼠经口），LC50 为 47702mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）；	/	10	/
44		环己烷	/	/	/	急性经口毒性类别 5，急性吸入毒性类别 5，危害水生环境-急性危险类别 1，危害水生环境-长期危险类别 1。	急性毒性 LD50 为 12700mg/kg（大鼠经口），LC50 为 128000mg/m ³ （小鼠吸入）。	/	10	/
45		甲醛	/	/	/	急性毒性-经口、吸入和经皮，都是类别 3*（在有充分依据的条件下，可以采用更严格的类别	大鼠吸入 LC ₅₀ （4 小时）约为 590mg/m ³ ，小鼠吸入 LC ₅₀ （2	/	0.5	/

						)；危害水生环境-急性危害，类别 2。	小时)约为 230mg/m ³ ；大鼠经口 LD ₅₀ 约为 800mg/kg，小鼠经口 LD ₅₀ 约为 260mg/kg；人类致死量约为 10~20mL（37%溶液）。			
46	环氧氯丙烷	/	/	/		易燃液体：类别 3。急性毒性-经口：类别 3。急性毒性-经皮：类别 3。急性毒性-吸入：类别 3。皮肤腐蚀/刺激：类别 1B。严重眼睛损伤/眼睛刺激性：类别 1。呼吸或皮肤过敏-皮肤致敏：类别 1。致癌性：类别 1B。对水环境的危害-急性：类别 3。	LD ₅₀ 为 90mg/kg（大鼠经口），LC ₅₀ 为 500ppm，4 小时（大鼠吸入）。	/	10	/
47	甲醇	/	/	/		急性毒性-经口，类别 3；对水环境危害-急性，类别 3；对水环境危害-慢性，类别 3。	急性毒性 LD ₅₀ 为 5628mg/kg（大鼠经口），LC ₅₀ 为 82776mg/kg，4 小时（大鼠吸入）。	/	10	/
48	二硫化碳	/	/	/		急性毒性-经口，类别 3；急性毒性-吸入，类别 2 或 4（不同地区分类略有差异）；危害水生环境-急性，类别 2。	人吸入最低致死量为 4000ppm（30 分钟），急性中毒时，初期兴奋、头痛，继而意识丧失、昏睡和死亡。	/	10	/
49	氨气	/	/	/		易燃气体，类别 2（与空气混合能形成爆炸性混合物，爆炸极限 15%~28%）；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤，类别 1	大鼠吸入 LC ₅₀ 为 4230ppm/4 小时	/	5	/
51	硫酸雾	/	/	/		强酸性气溶胶，对皮肤、黏膜、金属有极强腐蚀性（皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤，类别 1）	国际癌症研究机构 IARC 将硫酸雾列为 1 类致癌物	/	10	/
52	乙炔	/	/	/		极易燃气体，类别 1	本身无毒性，主要危害为缺氧窒息：吸入高浓度乙炔时，表现为头痛、头晕、呼吸困难，严重时昏迷、死亡。	/	10	/
53	SO ₂	/	/	/		酸性气体，对皮肤、黏膜、金属有腐蚀性（皮	大鼠吸入 LC ₅₀ 为 2520ppm/1 小	/	2.5	/

						肤刺激，类别 2；严重眼损伤，类别 1）。时				
54		NO _x	/	/	/	NO ₂ 为强氧化剂，可与可燃物质反应引发火灾（氧化性气体，类别 1）；对皮肤、黏膜有强刺激性（皮肤刺激，类别 2；严重眼损伤，类别 1）。大鼠吸入 NO ₂ 的 LC ₅₀ 为 100ppm/4 小时；IARC 将 NO _x 列为 2B 类可能致癌物。	/	1	/	
55		H ₂ S	/	/	/	易燃气体，类别 2（爆炸极限 4.3%~46%）；高毒性气体，吸入极少量即可致命（急性毒性-吸入，类别 1）低浓度（10~50ppm）（大鼠吸入 LC ₅₀ 为 618ppm/4 小时）；极高浓度（>1000ppm）可瞬间导致呼吸心跳骤停（“闪电型死亡”）。	/	2.5	/	
56		CO	/	/	/	易燃气体，类别 2（爆炸极限 12.5%~74.2%）。大鼠吸入 LC ₅₀ 为 1807ppm/4 小时）。	/	7.5	/	
合计										28.3 4257

由表 7.2-1 可知，本项目 $Q=28.34257$ ， $10 \leq Q \leq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

建设项目及生产工艺 (M) 值取值如下表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	建设项目情况	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	项目涉及磺化工艺和烷基化工艺，按车间计共 2 套	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	不涉及	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	项目配套 2 个储罐区，涉及危险化学品储存	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	不涉及	10
石油、天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	不涉及	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	涉及	5

a.高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于化工行业，本项目使用工艺最高温度不超过 155°C ，不涉及设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ 的压力容器；本项目 M 值的计算结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 建设项目 M 值计算表

序号	行业	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	化工	-	磺化工艺、烷基化工艺	1	10
2	化工	储罐区	危险物质贮存罐区	2	10
3	化工	其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	/	5
合计					35

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照导则表 C.1 评估生产工艺情况。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ 。分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目 $M=35$ ，以 M1 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 6.2-4。

表 6.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	m ³	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值划分为 10≤Q≤100，M 值为 M1，根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P1。

6.2.2 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表 6.2-5。

表 6.2-5 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 70995，大于 5 万；不涉及其他需要特殊保护区域。判定本项目大气环境敏感分级为 E1 级。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为 E1 级。

（2）地表水环境

地表水功能敏感性分区见表 6.2-1，环境敏感目标分级见表 6.1-15，地表水环境敏感程度分级见表 6.2-8。

表 6.2-6 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。	事故情况下废水收集进入事故废水池，最

较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	终排入园区污水处理厂集中处理。判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感 **F3 级**。

表 6.2-7 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 **S3 级**。

表 6.2-8 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 **E3 级**。

（3）地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 6.2-9，包气带防污性能分级见表 6.1-10，地下水环境敏感程度分级见表 6.2-11。

表 6.2-9 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，	项目位于应城市经济

	在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	开发区赛孚工业园，项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，故判定本项目地下水
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	环境敏感性为G3级。
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

A“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为低敏感 **G3**。

表 6.2-10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带渗透系数为 $1.2 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-5} cm/s$, 包气带厚度 1.05~2.20m, 且分布连续、稳定。判定本项目包气带防污性能分级为 D2 。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数

根据上表可知，项目包气带防污性能分级为 **D2**。

表 6.2-11 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知，本项目地下水环境敏感程度分级为 **E3** 级。

6.2.3 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。则建设项目环境风险潜势划分见表 6.2-12。

表 6.2-12 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质和工艺系统的危险性 (P)			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

建设项目大气环境敏感程度判定为 E1，地表水环境敏感程度判定为 E3，地下水环境敏感程度判定为 E3，项目危险物质和工艺系统的危险性 (P) 为 P1，根据上表可知，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺级，地表水环境风险潜势为 III 级，地下水环境风险潜势为 III 级。

6.3 评价工作等级与评价范围

(1) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。环境风险评价工作等级划分依据见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录 A。

大气环境风险潜势为 IV⁺级，地表水环境风险潜势为 III 级，地下水环境风险潜势为 III 级。大气环境风险评价工作等级划分为一级，地表水环境风险评价工作等级划分为二级，地下水环境风险评价工作等级划分为二级。

(2) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 6.3-2。

表 6.3-2 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目	
		等级	范围
大气环境	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m	一级	项目边界外延 5km 的区域

	；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。		
地表水环境	地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定。	二级	厂区废水总排口达标排放
地下水环境	地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定。	二级	同地下水评价范围

注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。

风险评价的大气环境影响价范围为距离储存区 5 公里范围。

表 6.3-3 风险评价 5 公里范围敏感目标分布情况

序号	敏感目标名称	相对方位	距离(m)	保护目标	规模	坐标	
						经度	纬度
1	夏大村	NW	2645	居民点	330 户，1383 人	113°42'54.387"	30°54'02.884"
2	九屋村	NW	1175	居民点	268 户，1050 人	113°43'12.477"	30°53'24.573"
3	雷岭村	NW	2140	居民点	53 户，212 人	113°42'45.413"	30°53'24.801"
4	孔家湾（兰西村）	NW	2451	居民点	31 户，125 人	113°42'30.254"	30°53'14.033"
5	上房村	W	1968	居民点	307 户，1293 人	113°42'56.699"	30°52'40.376"
6	张家山村	NW	981.99	居民点	300 户，1200 人	113°43'26.391"	30°53'13.977"
7	李台村	N	2342	居民点	470 户，2198 人	113°44'00.714"	30°54'22.191"
8	喻李村	N	2864	居民点	259 户，1248 人	113°43'46.649"	30°54'29.075"
9	杨家村	N	3159	居民点	100 户，400 人	113°43'42.632"	30°54'46.976"
10	吴台村	N	4851	居民点	25 户，120 人	113°43'30.579"	30°55'47.831"
11	宋杨村	NW	3103	居民点	241 户，1092 人	113°42'44.645"	30°54'19.052"
12	汪前村	NW	4170	居民点	458 户，2198 人	113°42'43.719"	30°54'43.852"
13	熊家湾	NW	4914	居民点	93 户，332 人	113°41'37.823"	30°56'23.196"
14	枣树林村	NW	5016	居民点	28 户，112 人	113°42'37.535"	30°55'18.854"
15	滕湾社区	NW	4359	居民点	580 户，5740 人	113°42'22.218"	30°54'45.941"
16	驿中社区	NW	4652	居民点	1280 户，5400 人	113°42'15.876"	30°54'53.490"
17	驿东社区	NW	4847	居民点	340 户，1400 人	113°42'23.303"	30°55'12.864"
18	东塔社区	NW	3768	居民点	482 户，2010 人	113°42'12.007"	30°54'39.160"
19	三屋村	NW	3864	居民点	428 户，1690 人	113°41'34.870"	30°53'58.509"
20	兰西村	NW	2736	居民点	315 户，1465 人	113°42'09.836"	30°53'43.847"
21	土桥村	NW	4732	居民点	436 户，1750 人	113°41'02.680"	30°53'20.001"

22	胡巷村	SW	2355	居民点	356 户, 1649 人	113°42'18.338"	30°52'30.499"
23	新村	SW	2782	居民点	240 户, 960 人	113°42'09.674"	30°52'17.351"
24	十屋村	SW	3825	居民点	237 户, 915 人	113°41'45.536"	30°51'59.529"
25	鲁大村	SW	4166	居民点	475 户, 1989 人	113°41'25.268"	30°52'24.702"
26	夏巷村	SW	3408	居民点	160 户, 640 人	113°42'18.025"	30°51'49.368"
27	吴彭村	SW	4601	居民点	300 户, 1392 人	113°41'36.713"	30°51'16.255"
28	大廖村	SW	3655	居民点	583 户, 2469 人	113°42'42.925"	30°50'54.203"
29	大祁村	SW	2985	居民点	399 户, 1700 人	113°42'46.794"	30°51'22.475"
30	三里村	SW	925.85	居民点	275 户, 1162 人	113°43'22.908"	30°52'19.679"
31	余上村	SW	1166	居民点	375 户, 1764 人	113°26'06.264"	30°30'57.160"
32	大普村	SW	1568	居民点	452 户, 1659 人	113°43'43.002"	30°51'45.501"
33	王桥村	SW	3786	居民点	601 户, 2541 人	113°43'24.677"	30°50'40.987"
34	西村	SW	4205	居民点	518 户, 2223 人	113°43'04.109"	30°50'09.109"
35	祁墩村	SW	2865	居民点	258 户, 1067 人	113°43'46.940"	30°51'06.890"
36	龚杨村	SW	2901	居民点	237 户, 962 人	113°44'16.305"	30°51'07.843"
37	苏台村	SW	2043	居民点	212 户, 811 人	113°43'25.610"	30°51'43.359"
38	永乐街社区	S	2498	居民点	770 户, 4465 人	113°44'19.242"	30°51'21.380"
39	白布街社区	S	2420	居民点	500 户, 3168 人	113°44'13.525"	30°51'24.561"
40	车站街社区	SW	2020	居民点	2330 户, 4807 人	113°43'40.142"	30°51'35.148"
41	大普社区	SW	1500	居民点	452 户, 1659 人	113°43'43.389"	30°51'49.615"
42	永兴村	SE	2138	居民点	1960 人	113°44'33.148"	30°51'24.706"
43	肖黄村	SE	2351	居民点	265 户, 1113 人	113°28'40.795"	31°01'30.644"
44	三家村	SE	2388	居民点	87 户, 348 人	113°44'55.552"	30°52'31.323"
45	黄窑村	SE	900	居民点	430 户, 1780 人	113°44'55.552"	30°52'31.323"
46	长星村	SE	2160	居民点	272 户, 1088 人	113°45'29.522"	30°52'11.823"
47	三屋村	SE	2510	居民点	428 户, 1690 人	113°41'32.859"	30°54'00.097"
48	前北村	SE	3878	居民点	344 户, 1376	113°45'06.044"	30°50'38.402"
49	群利村	SE	4910	居民点	53 户, 212 人	113°45'21.946"	30°50'12.002"
50	朱家村	SE	2741	居民点	107 户, 428 人	113°45'18.091"	30°51'07.202"
51	严熊家	SE	4826	居民点	20 户, 80 人	113°46'27.696"	30°50'48.600"
52	剡坝村	SE	2929	居民点	251 户, 1004 人	113°45'34.304"	30°51'36.262"
53	董家村	SE	3741	居民点	74 户, 296 人	113°45'58.690"	30°51'16.484"
54	官田村	SE	4539	居民点	166 户, 664 人	113°46'44.512"	30°51'11.413"
55	黄门村	SE	4414	居民点	202 户, 808 人	113°46'55.156"	30°51'32.901"
56	万胡村	SE	3805	居民点	233 户, 932 人	113°46'30.786"	30°51'37.433"
57	熊门村	SE	4681	居民点	154 户, 616 人	113°47'17.365"	30°52'08.704"
58	共星村	E	2806	居民点	383 户, 1573 人	113°46'16.290"	30°52'51.610"

59	彭岗村	E	3927	居民点	96 户, 384 人	113°47'06.421"	30°52'45.069"
60	门前村	E	3565	居民点	147 户, 588 人	113°46'53.002"	30°52'30.223"
61	后房村	E	4121	居民点	137 户, 548 人	113°46'55.164"	30°52'54.500"
62	新河村	NE	3520	居民点	580 户, 2333 人	113°46'33.573"	30°53'29.672"
63	郑夏村	NE	2705	居民点	528 户, 2102	113°45'50.061"	30°53'38.185"
64	上莫村	NE	1724	居民点	325 户, 1420 人	113°45'28.137"	30°53'07.280"
65	铁塔村	NE	4250	居民点	162 户, 838 人	113°46'36.661"	30°53'59.118"
66	红旗村	NE	3901	居民点	412 户, 1775 人	113°46'11.054"	30°54'43.700"
67	宋褚村	NE	3544	居民点	485 户, 1854 人	113°44'59.427"	30°54'59.092"
68	付榜村	NE	4237	居民点	300 户, 1200 人	113°44'56.958"	30°55'23.493"
69	林褚村	NE	353	居民点	90 户, 360 人	113°44'24.350"	30°52'59.303"
合计					约 70995 人		

6.4 环境风险识别

6.4.1 国内化工企业突发环境事件资料

(1) 国内同行业、同类型事故统计资料

根据《2017 年全国化工和危险化学品事故分析报告》，2017 年全国共发生化工事故 219 起、死亡 266 人。其中较大事故 15 起、死亡 57 人；重大事故 2 起、死亡 20 人；未发生特别重大事故。

1) 类型分布

其中爆炸事故 46 起、死亡 85 人，分别占 21.1%和 32.0%，其中容器爆炸事故 25 起、死亡 32 人，分别占 11.5%和 12.0%，其他爆炸事故 21 起、死亡 53 人，分别占 9.6%和 19.9%；火灾事故 29 起、死亡 21 人，分别占 13.3%和 7.9%；中毒和窒息事故 27 起、39 人，分别占 12.3%和 14.7%；高处坠落事故 27 起、死亡 29 人，分别占 12.4%和 10.9%；机械伤害事故 18 起、死亡 22 人，分别占 8.3%和 8.3%；灼烫事故 17 起、死亡 11 人，分别占 7.8%和 4.1%；其他伤害事故 15 起、死亡 18 人，分别占 6.9%和 6.8%；车辆伤害事故 12 起、死亡 11 人，分别占 5.5%和 4.1%；物体打击事故 10 起、死亡 10 人，分别占 4.6%和 3.8%；坍塌事故 6 起、死亡 8 人，分别占 2.8%和 3.0%；触电事故 5 起、死亡 5 人，分别占 2.3%和 1.9%；淹溺事故 4 起、死亡 4 人，分别占 1.8%和 1.5%；起重伤害事故 3 起、死亡 3 人，分别占 1.4%和 1.1%。

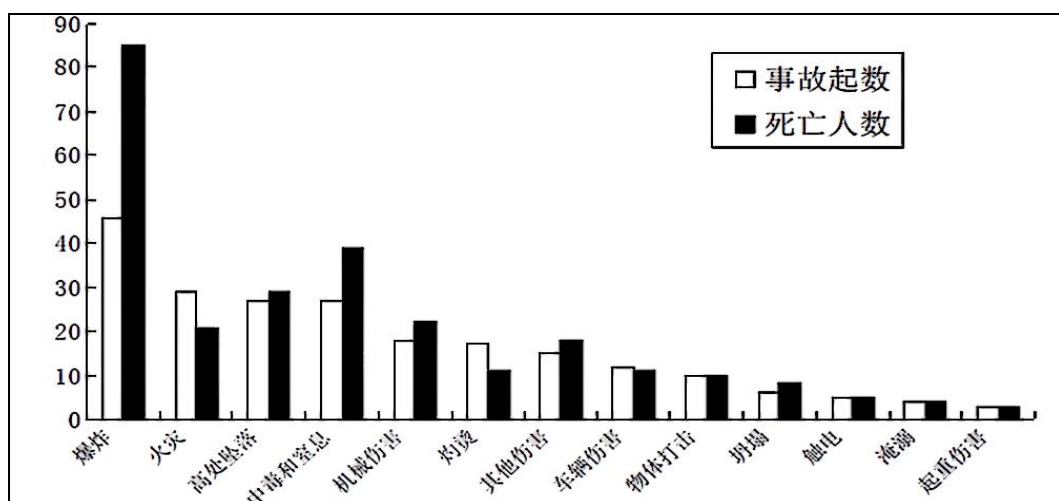


图 6.4-12017 年化工和危险化学品事故类型分布情况

从事故类型的分布情况看，爆炸事故起数最多，其次是火灾、中毒和窒息及高处坠落事故，爆炸事故造成的死亡人数最多，其次是中毒和窒息、高处坠落和机械伤害事故，共计占到全年事故总起数和死亡总人数的 59.1%和 65.9%。因此，这几类事故是化工和危险化学品事故的防范重点。

2) 行业分布

精细化工行业发生事故 57 起、死亡 83 人；基本化学原料制造业发生事故 44 起、死亡 37 人；煤化工行业发生事故 36 起、死亡 45 人；石油化工行业发生事故 16 起、死亡 32 人；化肥行业发生事故 16 起、死亡 21 人；制药行业发生事故 14 起、死亡 11 人；橡胶及塑料制造业发生事故 7 起、死亡 8 人；生物化工行业发生事故 5 起、死亡 7 人；农药行业发生事故 5 起、死亡 5 人；化纤行业发生事故 2 起、死亡 2 人；其他行业发生事故 17 起、死亡 15 人。

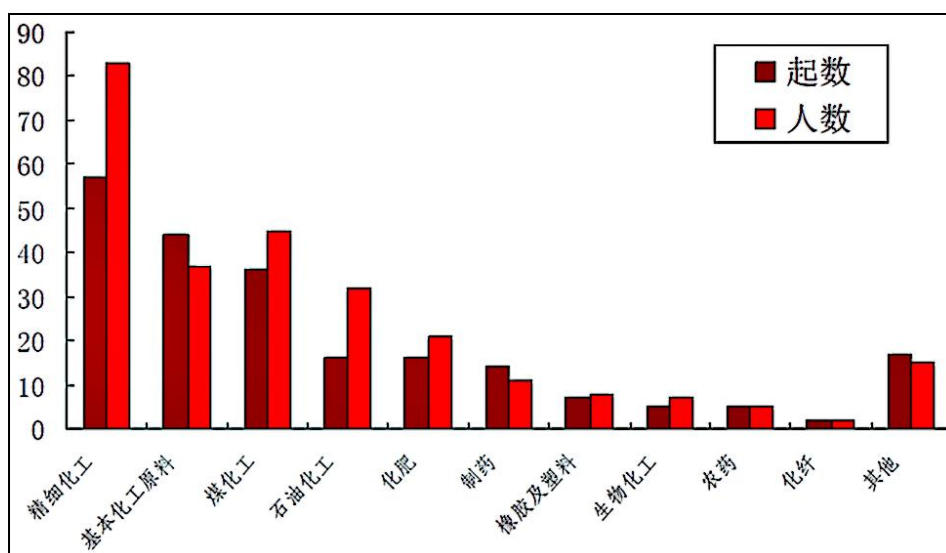


图 6.4-22017 年化工和危险学品事故行业分布

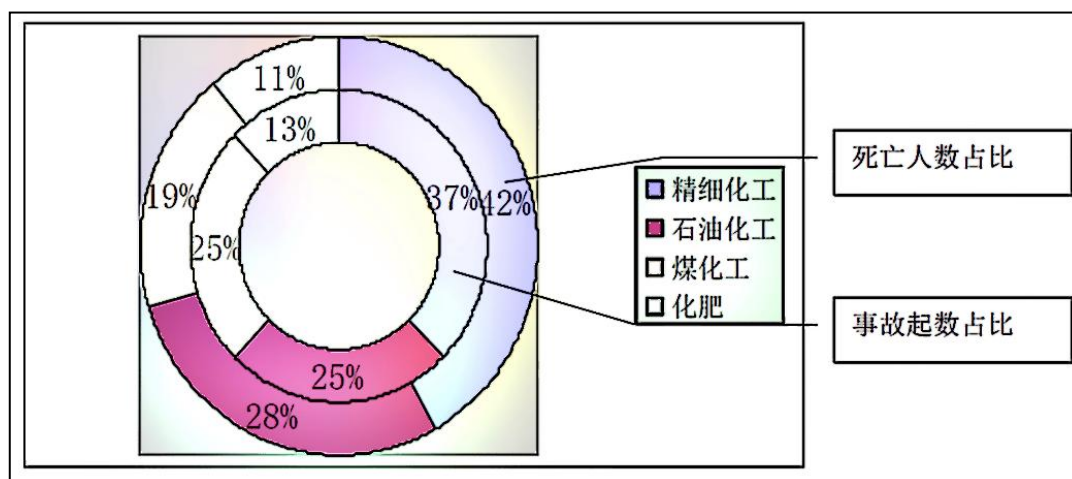


图 6.4-32017 年较大及重大事故行业分布图

从行业来看，精细化工行业事故最多，其次是基本化工原料和煤化工，合计占到事故总起数和死亡总人数的 62.6%和 62%。较大及重大事故中，精细化工、石油化工和煤化工行业事故分列前三位，合计占总起数和总人数的 87%和 89%。17 起较大及重大事故中，精细化工行业最多，发生重大事故 1 起、死亡 10 人，较大事故 5 起、死亡 21 人；石油化工行业发生重大事故 1 起、死亡 10 人，较大事故 3 起、死亡 11 人；煤化工行业发生较大事故 4 起、死亡 14 人；化肥行业发生较大事故 2 起、死亡 8 人；基本化学原料制造业发生较大事故 1 起、死亡 3 人。因此，精细化工、石油化工和煤化工是防范遏制化工和危险化学品重特事故的重点。

3) 环节分布

2017 年发生的 17 起较大及重大事故中，涉及动火作业的事故有 4 起、死亡 14 人，涉及进入受限空间作业的事故有 2 起、死亡 6 人，合计 6 起、20 人，分别占较大及重大事故的 35.3%和 26.0%；涉及检维修作业的事故有 8 起、死亡 28 人，分别占较大及重大事故的 47.0%和 36.4%。

（2）国内同类典型事故案例资料

为全面了解和掌握化工企业的事故风险情况，对国内外同类化工企业部分典型事故情况进行了调查。

实例一：2008 年 8 月 2 日，贵州兴化化工有限责任公司甲醛储罐发生爆炸燃烧事故，事故造成在现场的施工人员 3 人死亡，2 人受伤（其中 1 人严重烧伤），6 个储罐被摧毁。

事故的原因是：贵州兴化化工有限责任公司因进行甲醛罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作(据调查该施工单位施工资质已过期)。2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醛罐区违规将精甲醛储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醛蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醛罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醛外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醛剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醛储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

实例二：2008 年 6 月 16 日 16 时 30 分左右，淄博中轩生化有限公司黄原胶技改项目提取岗位一台离心机在由生产厂家浙江辰鑫机械设备有限公司技术员李国奕进行检修完毕，试车过程中发生闪爆，并引起火灾，造成 7 人受伤，直接经济损失 12 万元。

事故的起因是：据调查分析，浙江辰鑫机械设备有限公司技术员李国奕，违反离心机操作规程，对检修的离心机各进出口没有加装盲板隔开，也没有进行二氧化碳置换，造成离心机内的乙醇可燃气体聚集，且对检修的离心机搅龙与外包筒筒壁间隙没有调整到位，违规开动离心机进行。

实例三：2017 年 1 月 24 日 22 时左右，江西三美化工有限公司新进原材料发烟硫酸 3 槽车(约 80 吨)，在原料卸入储罐过程中发生放热反应，造成部分水蒸气和烟气外泄。事故共造成 2 人死亡，36 人住院治疗（其中 6 人重伤）。

事故的起因是：硫酸原料卸入储罐过程中发生放热反应，造成部分水蒸气和烟气外泄。

以上事例的发生可以看出化工厂主要的事故类型主要的事故类型有装置泄漏、爆炸、储罐泄漏着火等。类比相关的事故发生后，发现对周围环境的人员伤亡影响比较大。因此，项目运行过程中，必须对危险化学品的使用、储运等加强管理，认真落实各项危险化学品泄漏的预防和处置措施，制定可操作的事故应急预案，将危险品事故降低到最低限度，有效减少事故风险。

6.4.2 风险识别内容

（1）物质危险性识别：包括主要原辅材料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

（2）生产系统危险性识别：包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（3）危险物质向环境转移的途径识别：包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

6.4.3 危险物质及生产单元危害性识别

结合工程平面布置及储运设施设置情况来看，工程生产系统可主要分为表面处理车间、炔二醇车间、乙炔车间、仓库、危废暂存间等几个区域。参考国内同类型其它生产企业实际运行情况并结合工程各物料的理化性质、生产工艺、贮存设施设置情况等，各生产区、贮存区系统可能发生的危险性识别具体如下：

表 6.4-1 危险物质及生产单元危险性一览表

序号	单元名称	单元功能	容器	危险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	合成车间	生产	反应釜、计量罐、中间罐	反应、分离设备	挥发性物料	泄露	大气	周边居民

2			等		易燃物料	火灾		
3					液体物料	泄露	地表水	老府河
4	储罐区	贮存	50m³储罐、500m³储罐	酸碱储罐	硫酸（50%）	泄露	地表水	周边居民
					氢氧化钾溶液	泄露	地表水	老府河
5		贮存	80m³储罐	有机溶剂储罐	N,N-二甲基丙二胺、甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮	泄露 火灾	地表水、大气	老府河 周边居民
6	甲类、丙类仓库	贮存	桶/袋	物料储存区	储存的化学品	泄露、火灾	地表水、大气	老府河、周边居民
7	污水处理站	污水处理	/	污水处理池	污水	泄露	地表水	老府河
8	危废暂存间	贮存	桶/袋	危险废物储存区	危险化学品	泄露、火灾	地表水、大气	老府河、周边居民

本项目各生产单元生产过程中潜在的环境风险主要有：火灾及泄漏等，涉及
的各生产过程危险性见表 6.4-2；

（1）主要事故因素分析

①生产过程中的危险因素

项目主要潜在的环境风险事故见表

表 6.4-2 各生产单元潜在风险分析

危险危害设备	事故种类	发生形式	产生的原因	可能产生的后果
管道、罐体 危险品仓库	泄漏 火灾 爆炸等引发的 伴生/次生 污染物排放	原料产品等的 泄漏	人的不安全行为；设备缺陷或故障；静电放电；电火花电弧；其他因素的影响	可燃物料一旦泄漏，必然会造成扩散，甚至引起火灾事故所产生的破坏力在特定条件下又会引发新的泄漏事故，形成恶性循环。
生产装置		原料产品等的 泄漏	人的不安全行为；罐体泄漏；其他因素的影响。	导致原料、产品等的泄漏。
泵		泄漏、 爆炸	人的不安全行为；罐体泄漏；其他因素的	温度过高、超温或飞温，引起爆炸事故。

			影响	

②运输过程的危险因素

根据建设单位提供的资料，本项目原料和产品的运输主要采用汽车公路运输。汽车运输过程有发生交通事故的可能（如撞车、侧翻等），所发生的各类突发事件均可能导致运输工具或包装容器破损，直接导致物料泄漏、燃烧爆炸等风险事故。若危险化学品运输车辆发生事故会对大气、水体、土壤以及人群等造成极大的污染。为防止危险品运输的污染风险，必须采取有效的预防和应急措施。

③装卸过程的危险因素

本项目储罐区正常装卸过程不会发生泄漏等事故，但是如果运输车辆状况较差，不符合装载、运输方面的安全要求或是装卸工艺控制系统发生故障，从而导致误动作或者控制失灵等，会导致物料泄漏，此外还有人为不安全因素：

a、作业人员不认真执行设备检修维护及现场巡检等安全管理规章制度，未能及时发现事故隐患并加以解决；

b、由于运输人员操作失误，发生运输车辆和其他车辆碰撞，会造成物料泄漏甚至造成火灾爆炸事故。

④贮存过程的危险因素

本项目储罐区、甲类仓库、丙类仓库与车间涉及到的危险化学品种类较多。物料在贮存、输出过程中皆有发生泄漏、遇火或受热发生燃烧或爆炸的可能，进而造成人员伤害、财产损失和环境污染事件。

经分析确定该项目主要风险源为：①储罐区；②甲类仓库；③丙类仓库④生产车间等。

涉及的危险化学品具有可燃性，因此潜在的风险为泄漏、火灾、中毒、爆炸以及火灾爆炸产物对周围环境的二次污染，储存物料发生泄漏应控制在储存区内；生产车间物料发生泄漏应控制在生产车间内。

6.4.4 连锁、重叠和继发事故识别

事故连锁效应：本项目涉及的危险物质在生产过程中上下游关系非常紧密，当一设备发生火灾、爆炸事故若不采取及时、有效的措施时，发生事故连锁，造成事故蔓延、事态扩大的可能性很大。生产过程中一旦某一重要设备发生重大的火灾、爆炸事故，巨大的辐射或冲击波有可能克服设备距离的阻碍，发生连锁事

故。同时，项目危险品库贮有可燃可爆的危险物质，当某一仓储设备发生火灾事故时，邻近仓储设备的物料经过长时间高温烘烤，温度升高，存在引发新的火灾爆炸事故的可能性。事故重叠：统计资料表明，重大安全事故多为事故重叠，首先由于设施破损导致易燃易爆的危险性物质大量泄漏，或自燃、或遇明火点燃而形成火灾爆炸事故，爆炸事故又可能造成更多的物料泄漏。火灾爆炸的最大可信事故即属于事故重叠。

本项目应高度重视的危险区域为储罐区、甲类仓库、丙类仓库以及生产车间。

（1）生产装置区

生产区主要由各输送管道、计量槽、中间贮槽等组成的生产运行系统，当生产系统运行时，若系统中容器或管道等发生破损或断裂事故，导致系统内物料泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等诱因引发火灾甚至爆炸事故，除本身设备外，还可能导致其他设备、管线等的破坏，引发事故重叠，造成有毒、有害物质泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

本项目生产装置及相关设备的耐压强度较高，密封性很高，在生产过程中若管道、阀门等连接不当或者设备缺陷、操作失误等因素导致物料泄漏，其遇明火即可能会引起燃爆事故，一旦生产装置中某一设备或管道物料发生火灾，很可能蔓延到其他装置或容器，引起其他装置或容器着火、爆炸。因此，本项目存在事故连锁效应和重叠继发性事故的可能，可能引发突发性事故。

（2）甲类仓库、丙类仓库与储罐区

本项目装置区设车间内储存区负责正常生产时物料的周转。定性分析可知：若危险品库布设不合理，各物料间不满足安全距离，没有配套相关的安全防范措施。在正常情况下，管理制度健全的情况下不会发生突发性泄漏及火灾爆炸事故。异常情况下发生泄漏、火灾、爆炸事故的可能途径为以下几种：

①由于管理疏忽，甲类仓库、丙类仓库区超出正常贮量，发生溢罐事故，遇明火可发生火灾、爆炸事故；②甲类仓库、丙类仓库区包装容器由于质量问题或年久失修发生泄漏，遇明火发生火灾、爆炸事故；③由于地震或其他因素，容器发生裂缝导致物料的泄漏，遇明火可产生火灾、爆炸事故；④由于雷击而发生火灾和爆炸事故。事故原因及事故类型见图 6.4-1；

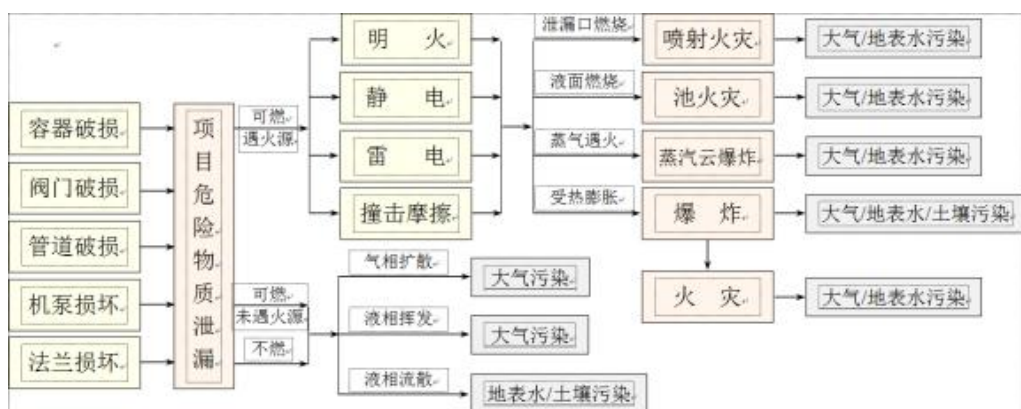


图 6.4-4 事故原因及事故类型关联图

6.4.5 事故中的伴生和次生危险性识别

项目生产所用部分物料在泄漏后或火灾事故中燃烧、遇水、遇热或与其他化学品接触会产生伴生和次生危害。伴生、次生危险性分析见图 7.4-2。项目涉及物质事故状况下的伴生、次生危害具体见表 7.4-3。

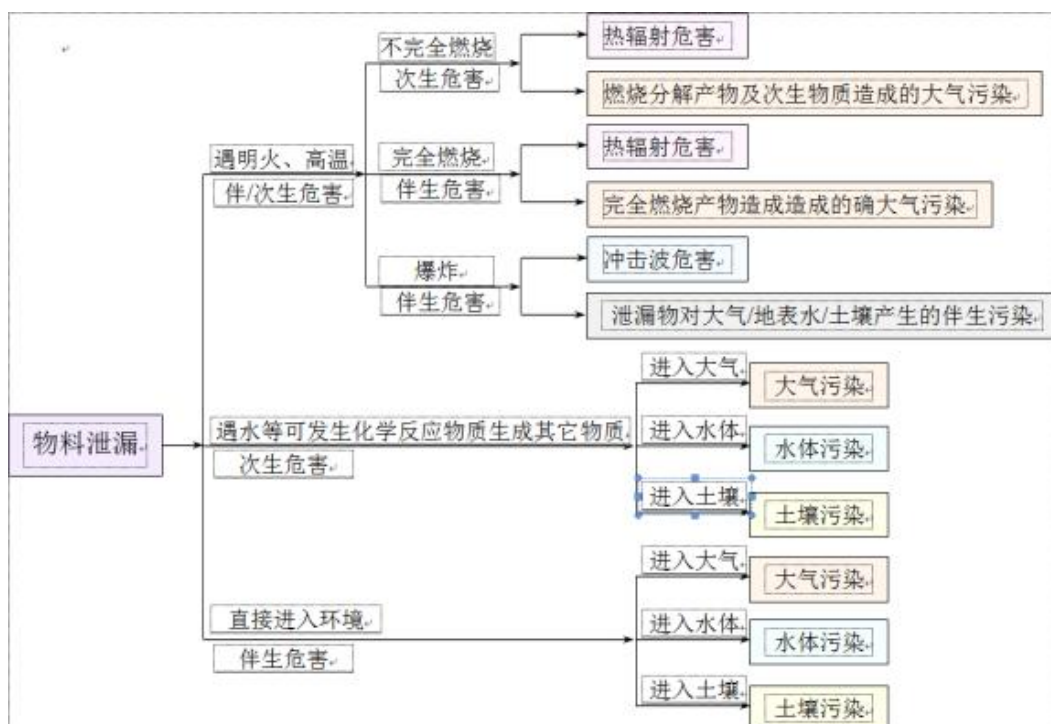


图 6.4-5 伴生、次生危险性分析

① 泄漏事故中的伴生/次生危险识别

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。为防止火灾爆炸和环境污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法将直接导致泄漏的物料转移至消防水，若消防水从清下水排口外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，以防次生危害造成水体污染。

②火灾事故引发的伴生和次生危险识别

项目原辅材料中乙炔、甲基异丁基酮（MIBK）、丙炔醇、环己烷、环氧氯丙烷、甲醇、二硫化碳、二甲胺、氯化苄、二氯乙醚、双氧水（高浓度）等均易燃易爆；火灾爆炸事故会产生一氧化碳等污染物，灭火时的消防废水中也含有污染物，因此火灾爆炸事故存在伴生/次生危险性，随着产生的污染物可引起水体、大气及土壤环境污染。

由于项目危化品库、储罐区贮有可燃可爆的危险物质，具有较大的火灾风险。在正常情况下，管理制度健全的情况下不会发生突发性泄漏及火灾爆炸事故。异常情况下发生泄漏、火灾、爆炸事故的可能途径为以下几种：

（1）由于管理疏忽，危化品仓库、储罐超出正常贮量，遇明火可发生火灾、爆炸事故；

（2）危化品仓库包装容器、储罐由于质量问题或年久失修发生泄漏，遇明火发生火灾、爆炸事故；

（3）由于地震或其他因素，容器发生裂缝导致物料的泄漏，遇明火可产生火灾、爆炸事故；

（4）由于雷击而发生火灾和爆炸事故。

当某一仓储设备发生火灾事故时，邻近仓储设备的物料经过长时间高温烘烤，温度升高，存在引发新的火灾爆炸事故的可能性。同时仓库发生火灾、爆炸事故时会产生消防废水。事故消防废水含有各种污染物，应引入事故池内，并进行妥善处理。

6.4.6 扩散途径识别

（1）环境风险类型

本项目环境风险类型主要为储罐、生产装置中贮存的有毒有害化学品泄漏中毒事故；储存的易燃物料发生火灾爆炸事故以及原辅材料泄漏、火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放。

(2) 环境分析危害分析

本项目危险物质向环境转移的途径主要是通过大气环境、水环境及土壤扩散。

①大气扩散

物料泄漏后，危险物质产生的气态污染物通过大气扩散进入环境，对人、大气环境造成危害。

②水体扩散

液态原辅材料储罐在碰撞、尖锐物品穿刺等情况可能造成储存设施发生泄漏后，液体物料如不能被妥善控制，会存在通过污水系统排放至外界水环境，可能导致水体污染的风险。而在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境，存在水体污染的风险。

③地下水、土壤扩散

厂区地面进行了硬化处理，所有的物料输送管进行架空设置。炔二醇车间、表面处理车间、乙炔装置车间、丙类仓库、甲类仓库危险废物暂存间、罐区及泵棚、污水处理站、化粪池、隔油池、事故应急池、初期雨水池等地下或半地下池体、导热油炉间均采用重点防渗，发生事故后有毒有害物质通过地下水及土壤扩散几率较小。

根据本项目的特征及厂区截排水设施的设置，本项目环境风险的扩散途径主要为大气环境，其次为水环境。

6.4.7 受体影响的环境因素识别

根据环境风险扩散途径识别结果，从保护目标方面识别，本项目环境风险可能影响的保护目标主要为大气环境保护目标和水环境保护目标。

本项目环境风险大气环境的保护目标为厂址周边 5km 范围内的村庄、学校等，具体见前述。

6.4.8 环境风险识别结果

环境风险发散成因分火灾、爆炸和泄漏三类，主要影响途径为有毒有害物质泄漏和火灾、爆炸引发的次生、伴生污染事故对外环境的影响。结合前述分析，项目危化品库、储罐区为本项目风险重点分析对象，其它装置、设施、场所等环境风险影响相对较小。

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

6.5.1.1 最大可信事故概率

风险分析以概率论为理论基础，受体特征（如水体、大气）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险分析，历史事故统计及其概率是预测本项目装置和工厂的重要依据。最大可信事故概率可以通过事故树分析，确定顶上事件后用概率计算法求得，亦可以通过同类装置事故统计调查确定概率值。

本项目参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值。各类化工事故泄漏频率见下表：

表 6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺甲类物料/气体甲类物料/塔器/常压单包容甲类物料甲类物料	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内甲类物料泄漏完 甲类物料全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容甲类物料	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内甲类物料泄漏完 甲类物料全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容甲类物料	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
$75 < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体及压缩机	泄漏孔径为 10%最大连接管孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	泄漏孔径为 10%连接管孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/a$ $3.00 \times 10^{-8}/a$
装卸软管	泄漏孔径为 10%连接管孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/a$ $4.00 \times 10^{-6}/a$

本项目生产装置的管道连接点（小于 75mm）发生全管径泄漏概率为 $1.00 \times 10^{-6}(\text{m} \cdot a)$ ；甲类仓库、丙类仓库发生管道破裂或容器全破裂使储存物料泄露后内遇火源引起燃烧的概率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

6.5.2 最大可信事故的确定

6.5.2.1 最大可信事故的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求：风险事故情形设定的不确定性筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。本环评根据项目各风险物质最大存在量和大气毒性终点浓度判断周边环境风险影响程度，确定有代表性的最大可信事故情形。

根据各物料临界量、物料毒性及事故概率分析可确定本项目最大可信事故为储罐区甲基叔丁基醚泄露。项目的主要事故类型设定如下表所示。

在上述风险识别、分析和事故分析的基础上，结合各物质理化特性，Q 值，确定本工程风险评价的最大可信事故设定列于表 6.5-2。

表 6.5-2 最大可信事故设定一览表

序号	场所	设备	危险物质	最大可信事故
1	储罐区	储罐	甲基叔丁基醚	储罐破损，物料泄露进入环境，

7.5.2.2 风险可接受分析

事故发生的条件很多，事故发生时的天气条件千差万别具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

风险可表述为：

风险（后果/时间）=概率（事故数/单位时间）×危害程度（后果/每次事故）

风险的单位多采用“死亡/年”。安全和风险是相伴而生的，风险事故发生频率不可能为 0。通常事故危害所致风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。表 6.5-3 列出了一些机构和研究者推荐的最大可接受风险水平和可忽略水平；

表 6.5-3 最大可接受水平和可忽略水平的推荐值

机构或研究者	最大可接受水平（a-1）	可忽略水平（a-1）	备注
瑞典环保局	1×10^{-6}	-	化学污染物
荷兰建设和环境部	1×10^{-6}	1.00×10^{-8}	化学污染物
英国皇家协会	1×10^{-6}	1.00×10^{-7}	-
Miljostyrelsen（丹麦）	1×10^{-6}	-	化学污染物
Travis（美国）	1×10^{-6}	-	-

对于社会公众而言最大可接受风险不应高于常见的风险值。在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度见表 6.5-4，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“8.1.2.3 一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考”。

表 6.5-4 各种风险水平及其可接受程度

风险值（死亡/a）	危险性	可接受程度
10^{-3} 数量级	操作危险性特别高，相当于人的自然死亡率	不可接受
10^{-4} 数量级	操作危险性中等	必须立即采取措施改进
10^{-5} 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿采取措施预防
10^{-6} 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不关心这类事故发生
10^{-7} ~ 10^{-8} 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿意为这类事故投资加以预防

根据有关资料，拟建项目重大风险事故的发生概率在 10^{-6} 次/年以下。在生产装置发生爆炸事故的情况下可能会造成人员伤亡，其风险值数量级可能达到 10^{-5} ，因此本项目最大可信事故风险是可以接受的。

6.5.3 源项分析

6.5.3.1 大气环境风险源强

液体、气体和两相流泄漏速率的计算参见附录 F 推荐的方法。泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。项目厂区内部的物料区的物料进出口均设置有紧急切断阀，泄漏时间按照 10min 考虑。

泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。

因此，本项目储罐物料的泄漏时间假定为 10min；泄漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑；火灾事故按照 60min 考虑。

1、泄漏量计算

本项目甲基叔丁基醚常温常压下为液态，当发生泄漏时，物料以液体形式泄漏到地面形成液池，其泄漏主要隐患为出液法兰接口破损发生泄漏，最有可能的

事故原因是操作失误和设备维护保养不及时或伪劣产品。通常发生罐区泄漏事故后，项目设置紧急隔离系统，泄漏时间设定为 15min 后即可控制泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.1 物质泄漏量计算，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；
 P —容器内介质压力，Pa，101325Pa
 P_0 —环境压力，Pa，101325Pa；
 ρ —泄漏液体密度，kg/m³；
 g —重力加速度，9.81m/s²；
 h —裂口之上液位高度，m，取 2.5m。
 C_d —液体泄漏系数，取圆形 0.65；

A —裂口面积，m²，泄漏孔径 10mm 取值 7.85E-05。

表 6.5-5 甲类物料泄漏量计算情况表

序号	事故工况与源强参数	甲基叔丁基醚
1	事故类型	储罐出液法兰破裂
2	环境压力 P_0 (Pa)	101325
3	内部压力 P (Pa)	101325
4	裂口面积 A (m ²)	0.00196
5	液体/气体泄漏系数 C_d	0.65
6	裂口之上液位高度 h (m)	2.5
7	分子量 M (g/mol)	88
8	密度 (kg/m ³)	746
9	Q ——液体泄漏速度，kg/s	0.266
10	泄露时间/min	10
11	泄漏量 kg	159.6
12	排放高度 m	1

2、蒸发量计算

本项目甲基叔丁基醚常温常压下为液态，当发生泄漏时，物料以液体形式泄漏到地面形成液池，在液池表面气流运动作用下发生蒸发现象，泄漏液体的蒸发分为过热液体闪蒸蒸发、地面热量蒸发和质量蒸发三种，因甲基叔丁基醚沸点高于环境温度，所以甲基叔丁基醚不存在过热液体闪蒸蒸发、地面热量蒸发，仅计算质量蒸发。

根据导则附录 F，液体质量蒸发速率可以由下式计算得出：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；
 p ——液体表面蒸气压，Pa；
 R ——气体常数，J/（mol·K）；
 T_0 ——环境温度，K；
 M ——物质的摩尔质量，kg/mol；
 u ——风速，m/s；
 r ——液池半径，m；
 α, n ——大气稳定度系数，取值见下表。

表 6.5-6 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

本项目环境风险评价等级为一级，根据导则要求，本次选取最不利气象（稳定度 F 类 $n=0.3$ ， $a=5.285E-03$ 、风速 1.5m/s、温度 25℃、相对湿度 50%）情况和最常见气象（最常见气象条件为 D 类稳定度， $n=0.25$ ， $a=4.685E-03$ ，2.9m/s 风速，温度 35℃，相对湿度 70%）进行分析，物料泄漏具体蒸发源强如下表。

液体蒸发量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： W_p ——液体蒸发总量，kg；
 Q_1 ——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；
 Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；
 Q_3 ——质量蒸发速率，kg/s；
 t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；
 t_2 ——热量蒸发时间，s；

t₃——从液体泄漏到全部清除完毕的时间。

物料泄漏蒸发源强汇总见下表。

表 6.5-7 物料泄漏蒸发源强一览表

情形	物质	参数		最不利气象条件蒸发速率(kg/s)	最常见气象条件蒸发速率(kg/s)	蒸发时间(min)	最不利气象条件蒸发量(kg)	最常见气象条件蒸发量(kg)
最不利气象条件(稳定度 F 类, n=0.3, a=5.285E-03、风速 1.5m/s、温度 25℃、相对湿度 50%; 最常见气象条件为 D 类稳定度, 2.9m/s 风速, 温度 35℃, 相对湿度 70%)	甲基叔丁基醚	P (Pa)	27920	0.205	0.305	30	369	549
		T0 (K)	298					
		M (kg/mol)	0.08815					
		r (m)	6					
		T0 (K)	298					
		M (kg/mol)	0.0213					
		r (m)	6					
		r (m)	6					

(3) 燃烧产生二次污染物源强

本评价假设甲基叔丁基醚泄露后发生火灾燃烧半小时后, 大火被消防水彻底熄灭, 甲基叔丁基醚的燃烧量为 80%, 甲基叔丁基醚的最大暂存量 53 吨, 燃烧量为 42.4t, 其参与燃烧的甲基叔丁基醚为 0.01178t/s (11.78kg/s)。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F.3 火灾伴生/次生污染物 CO 产生量估算公式如下:

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算:

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中: G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量, kg;

C——物质中碳的含量, 甲基叔丁基醚取 68.12%;

q——化学不完全燃烧值, 取 1.5%~6.0%, 本项目取 6%;

Q——参与燃烧的物质质量, kg/s。

故项目 G_{一氧化碳}=2330×6%×68.12%×0.01178t/s=1122kg

根据以上公式计算, CO_{甲基叔丁基醚}产生量为 1122kg。

6.5.3.2 事故源强汇总

项目发生事故源强汇总参数如下:

表 6.5-8 事故源强汇总表

风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放或泄露时间 (min)	最大泄露或释放量 (kg)	蒸发速率或释放速率 (kg/s)
甲基叔丁基醚储罐泄露	甲基叔丁基醚	泄露	30	239.4	0.266
甲基叔丁基醚泄露火灾、爆炸	CO	火灾/爆炸	60	1122	0.32

6.5.4 大气环境风险预测与评价

(1) 气体性质

1) 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{\text{rel}})}{D_{\text{rel}}} \times \left(\frac{\rho_{\text{rel}} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{\text{rel}})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{\text{rel}} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_i ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

项目 500m 范围内一般计算点设置分辨率为 50m×50m。项目下风向最近的敏感点为长江埠街道（黄窑村），距离为 888 米，根据上文公式进行计算 $T=888s$ （约 14.8min），由于本项目设定的事故情景泄漏排放时间 T_d 最小为 15min，大于 T，因此可判定本项目风险事故类型均为连续排放。

2) 判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

(2) 预测模式

轻质气体扩散计算建议采用 AFTOX 模式。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。AFTOX 模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

重质气体扩散计算建议采用 SLAB 模式。SLAB 是模拟重气体排放扩散模型。模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体积源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但不接受任何类型的实时气象数据。

根据上述计算公式、判断标准及 EIAProA2018 风险模型风险源强估算结果，拟建项目大气环境风险预测选用模型判定结果见下表。

表 6.5-9 大气风险预测模型选取情况一览表

序号	泄漏物质	气象条件		预测模型
		最不利气象	最常见气象	
1	甲基叔丁基醚	稳定度 F、风速 1.5m/s、温度 25℃、相对湿度 50%	稳定度 D、风速 2.9m/s、温度 35℃、相对湿度 70%	$R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。
2	CO			烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

(3) 预测范围与计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围。一般计算点即下风向不同距离点。特殊计算点即周边大气环境敏感目标。

(4) 风险预测参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中条文 4.4.4.1 的要求：“一级评价需选取最不利气象条件和最常见气象，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度”。

本次评价为大气一级评价，按导则要求，需选取最不利气象和最常见气象条件进行后果预测。

最不利气象条件为 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

最常见气象条件为 D 类稳定度，2.9m/s 风速，温度 35℃，相对湿度 70%。

表 6.5- 10 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	风险事故名称	甲基叔丁基醚储罐泄露	甲基叔丁基醚泄露发生火灾/爆炸产生 CO
	事故源经度/(°)	113.73619085,	
	事故源纬度/(°)	30.87900963	
	事故源类型	泄漏事故等	火灾爆炸事故
气象参数	气象条件	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.9
	环境温度/(°C)	25	35
气象参数	相对湿度/%	50	70
	稳定度	F	D
其它参数	地表粗糙度/m	0.03	0.03
	是否考虑地形	是	是
	地形数据精度/m	90	90

(5) 大气毒性终点浓度值

大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 H 的相关内容。各个物质的重点浓度限值如下：

表 6.5- 11 各个物质的毒性终点浓度

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
甲基叔丁基醚	1634-04-4	19000	2100
CO	630-08-0	380	95

(6) 预测结果

预测结果从以下两个方面表述：

(1) 给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

(2) 给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

①甲基叔丁基醚泄露废气事故排放

在设定甲基叔丁基醚泄漏事故排放风险事故情形下，最不利气象、最常见气象条件下，大气污染事故源项及结果分析见下表。

表 6.5-12 甲基叔丁基醚泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	甲基叔丁基醚物料泄漏					
环境风险类型	事故排放					
泄漏设备类型	甲基叔丁基醚储罐	操作温度/°C	20	操作压力/kPa	0.5	
泄漏危险物质	甲基叔丁基醚	最大存在量/kg	36400	泄漏孔径/mm	10	
速率/（kg/s）	0.266	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	239.4	
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发速率/kg/s	0.205/0.305	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	甲基叔丁基醚	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	9400	/	/	
		大气毒性终点浓度-2	2700	/	/	
		敏感点名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m ³ /时间（最不利气象）	最大浓度mg/m ³ /时间（最常见气象）
		后杨	/	/	3.21E+00 10	2.43E+00 20
		余上	/	/	3.03E+00 15	7.01E+00 25
		大普	/	/	4.67E-02 15	1.69E-06 30
		长江埠街道	/	/	7.70E-04 20	0.00E+00 30
		龚杨	/	/	2.33E-14 5	0.00E+00 30

表 6.5-13 超过阈值的廓线对应的位置表（最不利气象）

污染物	气象条件	阈值 mg/m ³	X 起点 m	X 终点 m	最大半宽 m	最大半宽对应 Xm
甲基叔丁基醚	最常见气象	9400	20	1020	28	460
		2700	20	530	16	260
	最不利气象	9400	310	310	2	310
		2700	160	160	0	160

轴线各点的最大浓度及出现时刻情况表如下：

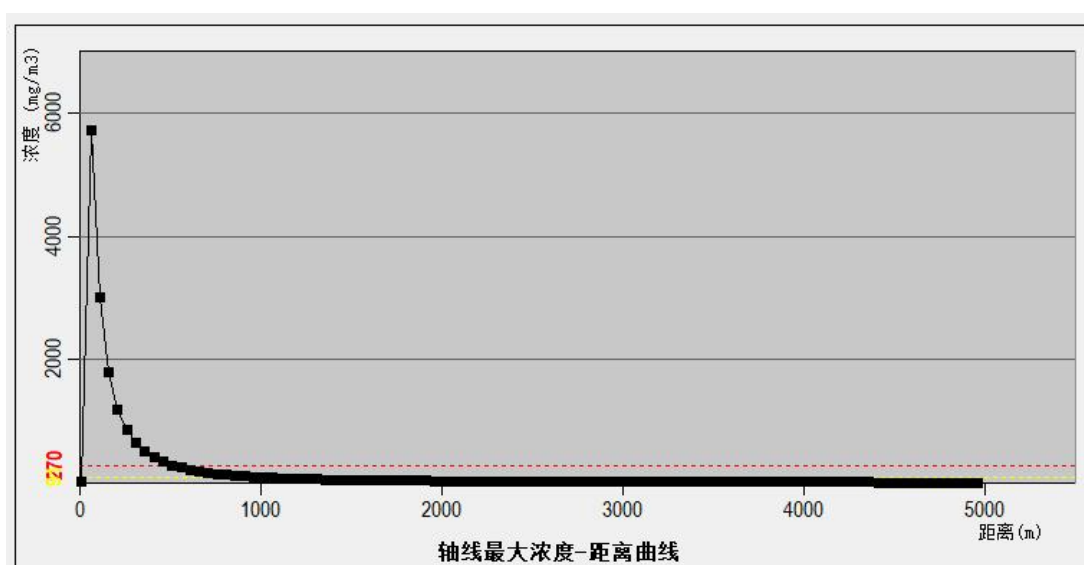


图 6.5-1 轴线各点最大浓度及出现时刻表（最常见气象）

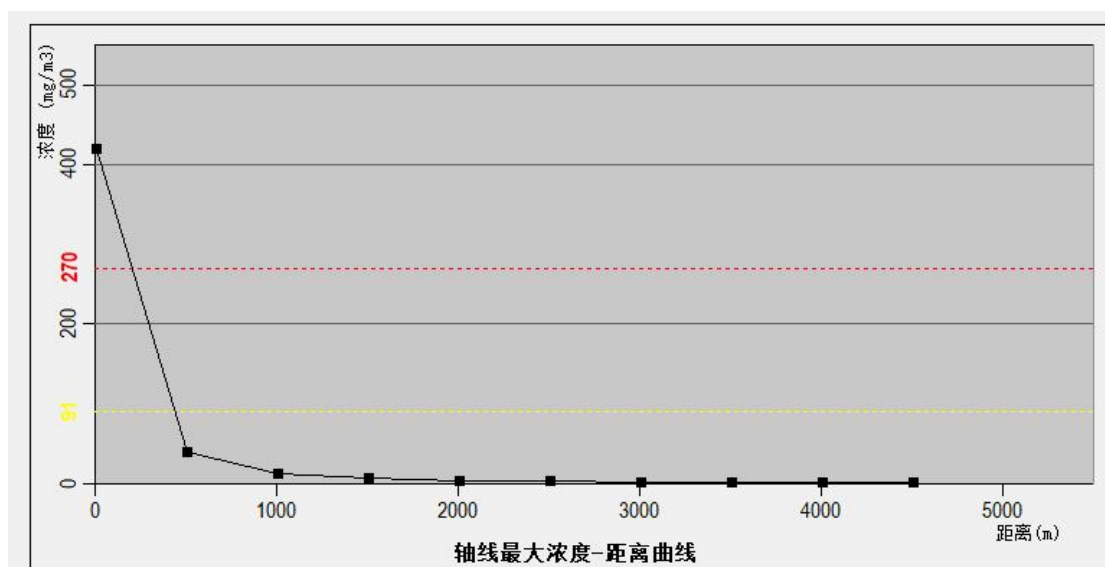


图 6.5-2 轴线各点最大浓度及出现时刻表（最不利气象）

各个敏感点浓度与时间图如下：

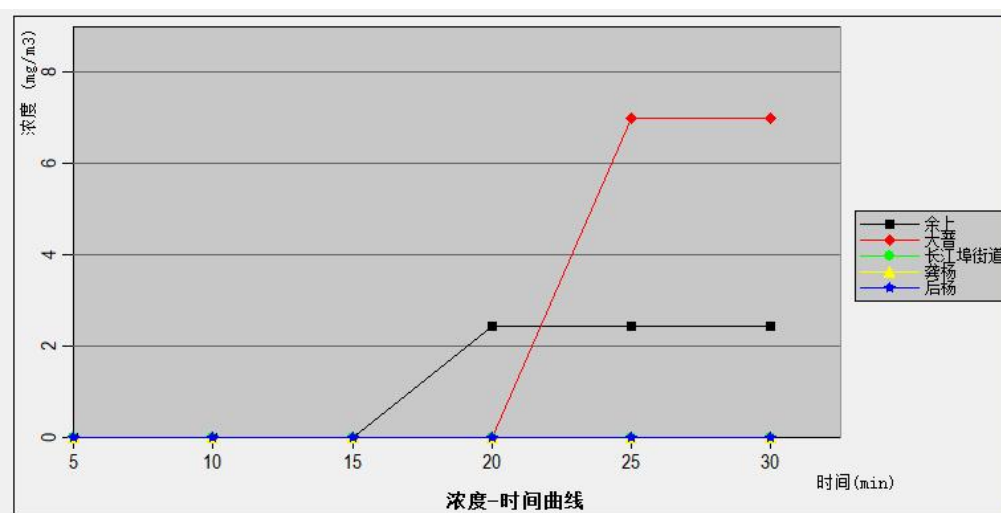


图 6.5-3 敏感点浓度与时间图（最常见气象）

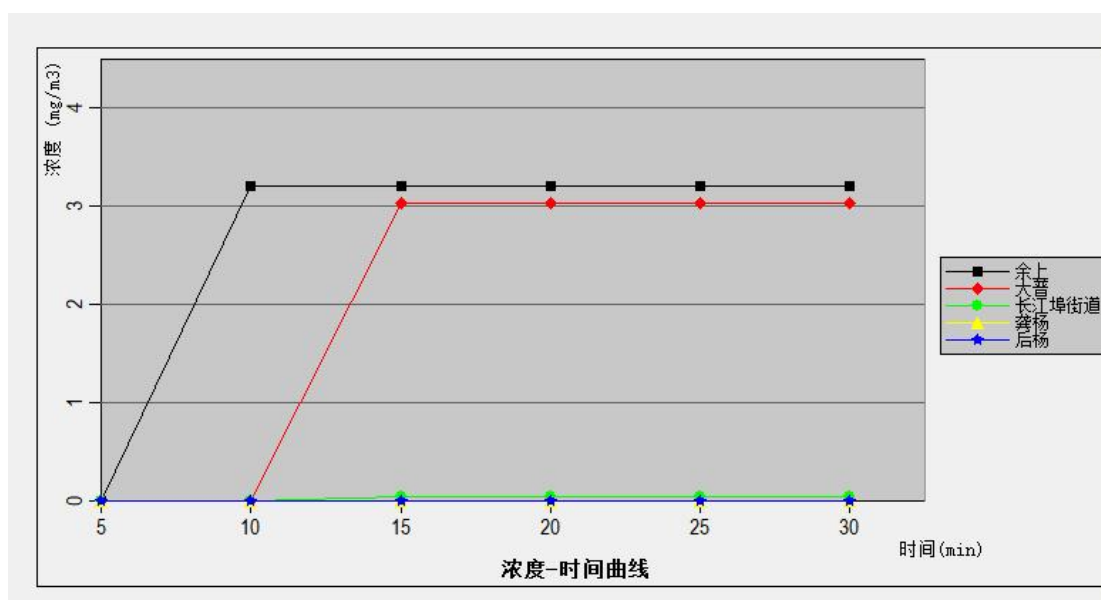


图 6.5-4 敏感点浓度与时间图（最不利气象）

预测结果表明，甲基叔丁基醚发生泄漏事故以后，短时间内在泄漏点附近形成较高浓度富集区。随着时间的推移，污染物逐渐向下风向扩散，同时污染物浓度随距离的增加而下降。

下风向最大预测浓度：最不利气象条件下，下风向甲基叔丁基醚最大预测浓度为 $1.3297\text{E}+03$ ，距离泄漏点 60m，出现时间为泄漏事故后 $3.4483\text{E}-01\text{min}$ ；常见气象下，下风向甲基叔丁基醚最大预测浓度为 $5.7156\text{E}+03$ ，距离泄漏点 60m，出现时间为泄漏事故后 $6.66671\text{E}-01\text{min}$ 。

最大影响范围：最常见气象条件下甲基叔丁基醚预测值达到 1 级大气毒性终点浓度标准最大距离 310m，最大半宽对应距离为 310m；达到 2 级大气毒性终点

浓度最大距离 160m，最大半宽对应距离为 160m；不利气象条件下甲基叔丁基醚预测值达到 1 级大气毒性终点浓度标准最大距离 120m，最大半宽对应距离为 20m；达到 2 级大气毒性终点浓度最大距离 760m，最大半宽对应距离为 70m。

各敏感点处甲基叔丁基醚浓度随时间变化情况：根据导则推荐的 AFTOX 模型计算各敏感点处甲基叔丁基醚浓度随时间变化情况时，因模型不考虑风向，故本项目在做预测时，将周边需要预测的敏感点均按照与事故发生点的相对距离模拟至预测的下风向处预测主要敏感点处甲基叔丁基醚浓度随时间变化情况。

预测结果表明，随着时间的推移，污染物逐渐向下风向扩散，关心点污染物浓度随时间的增加会迅速下降。最不利气象条件和常见气象条件下，敏感点未超标。

②甲基叔丁基醚甲类物料发生火灾爆炸风险事故

在设定甲基叔丁基醚甲类物料出现火灾事故，最不利气象条件时，大气污染事故源项及结果分析见下表和下图。

表 6.5-14 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲基叔丁基醚发生火灾爆炸事故产生二次污染物 CO				
环境风险类型	事故排放				
泄漏设备类型	甲基叔丁基醚	操作温度/°C	20	操作压力/kPa	0.5
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
速率/(kg/s)	0.32	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	1122	泄漏频率	1×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	230	5
		大气毒性终	95	610	5

风险事故情形分析						
		点浓度-2				
		敏感点名称	超标时间 /min	超标持 续时间 /min	最大浓度 mg/m ³ /时间 (最不利气 象)	最大浓度 mg/m ³ /时间 (最常见气 象)
		余上	/	/	0.00E+00 5	1.08E-12 10
		大普	/	/	4.00E-41 20	1.93E-10 10
		长江埠街	/	/	2.39E+00 30	1.87E+00 15
		龚杨	/	/	0.00E+00 30	2.14E+00 20
		后杨	/	/	0.00E+00 30	0.00E+00 20

表 7.5-15 超过阈值的廓线对应的位置表

污染物	气象条件	阈值 mg/m ³	X 起点 m	X 终点 m	最大半 宽 m	最大半 宽对应 Xm
CO	最不利	380	30	430	12	260
		95	30	1080	30	560
	最常见	380	30	120	6	30
		95	20	330	20	160

轴线各点的最大浓度及出现时刻情况表如下：

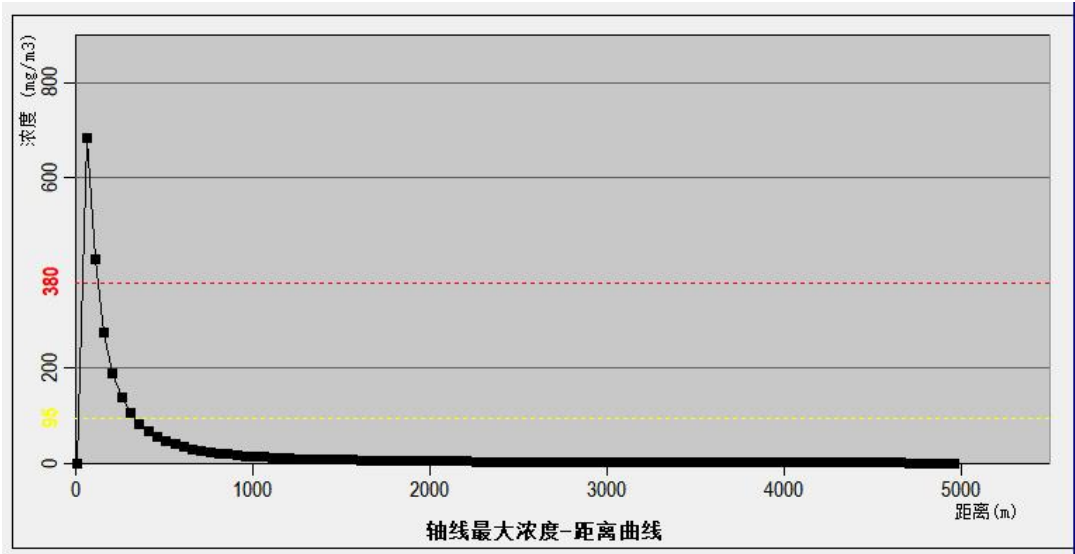


图 6.5- 5 轴线各点最大浓度及出现时刻表（最常见）

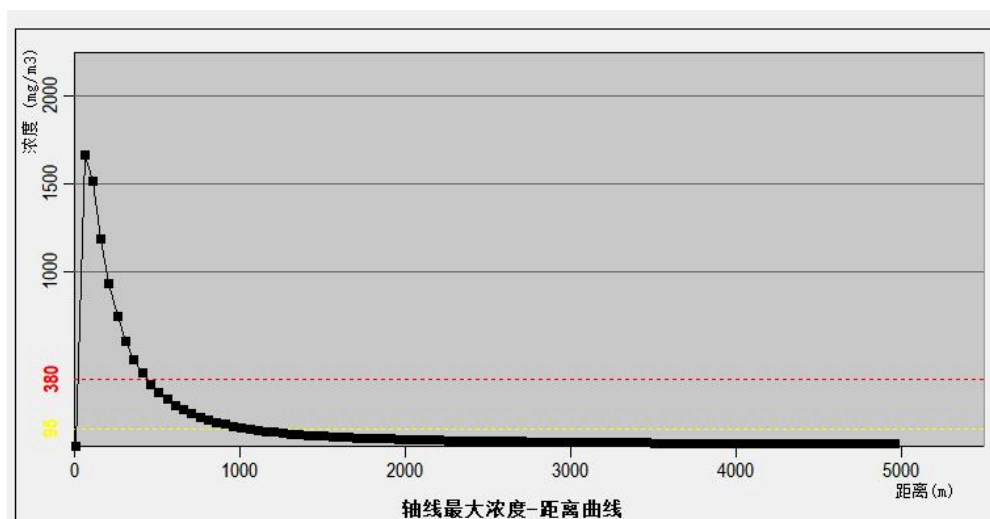


图 6.5-6 轴线各点最大浓度及出现时刻表（最不利）

各个敏感点浓度与时间图如下：

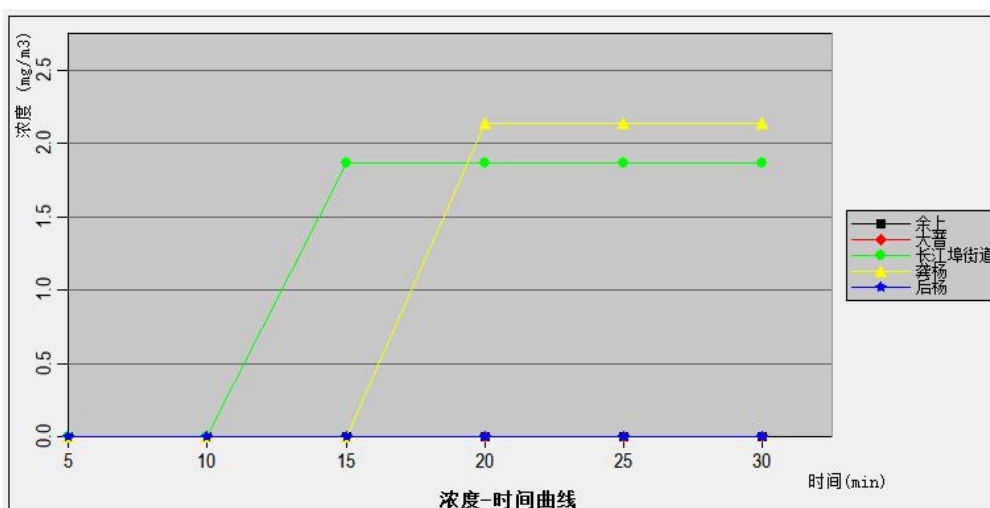


图 6.5-7 敏感点浓度与时间图（最常见）

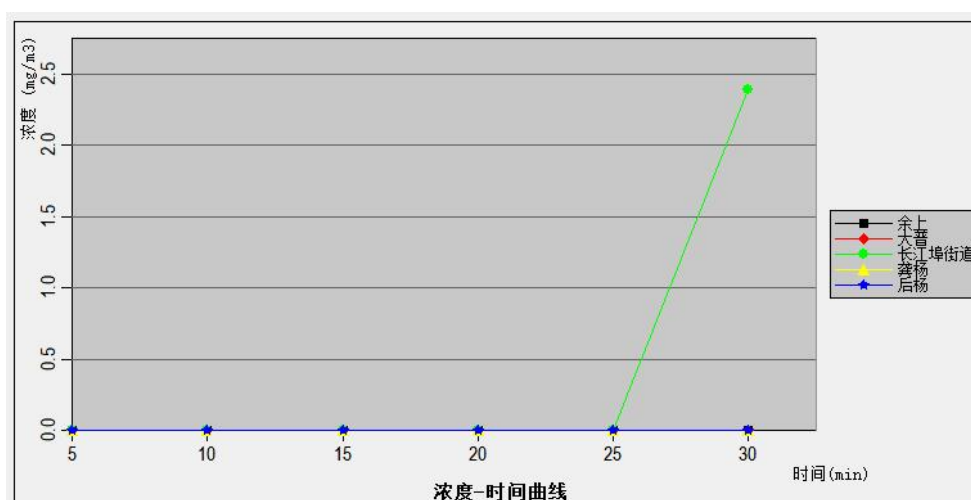


图 6.5-8 敏感点浓度与时间图（最不利）

预测结果表明，甲基叔丁基醚发生泄漏事故发生火灾爆炸事故以后，短时间内一氧化碳在泄漏点附近形成较高浓度富集区。随着时间的推移，污染物逐渐向下风向扩散，同时污染物浓度随距离的增加而下降。

下风向最大预测浓度：最不利气象条件下，下风向 CO 最大预测浓度为 $1.6662\text{E}+03$ ，距离泄漏点 60m，出现时间为泄漏事故后 $6.6667\text{E}-01\text{min}$ ；常见气象下，下风向 CO 最大预测浓度为 $6.8387\text{E}+02$ ，距离泄漏点 60m，出现时间为泄漏事故后 $6.6667\text{E}-01\text{min}$ 。

最大影响范围：最常见气象条件下 CO 预测值达到 1 级大气毒性终点浓度标准最大距离 120m，最大半宽对应距离为 30m；达到 2 级大气毒性终点浓度最大距离 330m，最大半宽对应距离为 160m；不利气象条件下 CO 预测值 1 级大气毒性终点浓度标准最大距离 430m，最大半宽对应距离为 260m；达到 2 级大气毒性终点浓度最大距离 1080m，最大半宽对应距离为 560m。

各敏感点处 CO 浓度随时间变化情况：根据导则推荐的 AFTOX 模型计算各敏感点处 CO 浓度随时间变化情况时，因模型不考虑风向，故本项目在做预测时，将周边需要预测的敏感点均按照与事故发生点的相对距离模拟至预测的下风向处预测主要敏感点处甲基叔丁基醚浓度随时间变化情况。

预测结果表明，随着时间的推移，污染物逐渐向下风向扩散，关心点污染物浓度随时间的增加会迅速下降。最不利气象条件和常见气象条件下，敏感点未超标。

6.5.5 地表水环境风险影响后果

如果厂区发生泄漏，本项目的液态物料可能会进入排水系统，无论直接进入外界水体环境，或随污水排入污水处理站，都会造成较严重的影响。因此，必须杜绝这些物质进入水体环境。本项目在生产区设置围堰（防火堤），收集事故时排放的生产、消防污水或物料，利用消防废水收集池和初期污染雨水池收集，用泵提升、送往厂区污水处理站，确保物料不直接进入排水系统，不进入自然水体。

厂内发生火灾、爆炸时，可能产生消防废水，其中夹带大量有毒有害化学品，如果不进行收集则容易进入雨水管网影响外环境，应及时将废水导入事故废水收集池，待事故处理完毕后，将消防废水逐步、少量混入生产废水中，进入厂区污水处理站处理，确保废水不进入自然水体。

6.5.6 地下水环境风险影响后果

项目地下水泄漏事故影响预测同项目地下水影响预测，根据预测结果，废水污染物持续下渗，在水动力条件作用下，污染晕范围持续向下游扩散，预测时段内，污染物超标污染晕均未到达厂界，但污染物对厂区周边地下水水质有明显影响。

6.6 环境风险管理

6.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.6.2 环境风险防范措施

6.6.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

拟建项目在总平面布置和建筑方面所采取的措施均应符合的主要安全标准有：《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB40493-2009）、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）、《建筑照明设计标准》（GB50034-2004）、《低倍数泡沫灭火系统设计规范》（GB50151-2010）等。

（1）总图布置

在厂区总平面布置方面，严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。厂区道路实行人、货流分开（划分人行区域和车辆行驶区域、不重叠），划出专用车辆行驶路线、严禁烟火标志等并严格执行；在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施。按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

（2）建筑安全防范

生产装置区尽量采用敞开式，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。无高空作业。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求的耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源；安放液体原料的房间，不允许任何人员随便入内。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》GBJ16-87 的要求。根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(3) 危险化学品库存储要按照各种物质的理化性质采取隔离、隔开、分离的原则储存；各种危险化学品要有品名、标签、MSDS 表和应急救援预案；危险化学品仓库要有防静电措施，加强通风。白玻璃要涂色，防止阳光直晒，室温一般不宜超过 30℃。

(4) 生产区在反应器上部应装设报警装置，操作平台设置护栏。

6.6.2.2 工艺设计安全防范措施

(1) 严格按照国家规范的要求进行设计和投入使用。在设计和建设过程中就要严格按照现行的消防技术规范和标准进行设计、施工。充分考虑建筑物的总体布局、耐火等级、防火间距、防火分区和防火分隔措施，根据仓库的使用性质按规范要求设置火灾自动报警、自动灭火设施，落实消防水源和室内外消防给水系统，从本质上防止火灾发生和控制灾害的发展。在设计过程中，要着眼于物资储存量大、消防用水量大和一旦发生火灾就有发生重大火灾的可能，重点规划布置库区的防火间距、消防车道、消防水源、堆垛组距、垛距等安全间距。

(2) 在本项目的整个生产过程中，可燃物料均处于密闭的各类设备、容器和管道中。各连接处采用可靠的密封措施。装置加工过程控制应设有越限报警和连锁保护系统，确保在误操作和非正常工况下，对危险物料的安全控制。

(3) 公用工程管线与易燃、易爆介质管线相连接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止易燃、易爆介质串入公用工程系统。为确保装置开停工及检修的安全，在相关设备和管道上设置固定或半固定式吹扫接头；在进出装置边界上设置切断阀和盲板。

(4) 严格按照国家标准的要求设置仓库的电气线路。普通丙类物资仓库的电气线路应穿金属管或不燃型的硬质塑料管固定敷设,按规范要求选用照明灯具。库房内不得设置移动照明、配电线路与货垛之间应按规范的要求保持足够的防火间距,不得在堆垛上方架设临时线路,不得设置移动照明和配电板等。

(5) 加强消防设施的维护与保养。要增加消防投入,不能重经济效益轻消防安全,忽略必要的消防资金投入,加强消防设施的日常维修保养,提高消防设施的合格率和完好率,使其保持在良好的性能状态。同时要按照国家规范的要求设置安装避雷装置,并在每年雷雨季节前测试一次,保证完好。

(6) 加强通风,使可燃气体、蒸汽或粉尘达不到爆炸极限。例如,在使用物料与稀释剂等可燃性的溶剂时,应特别加强通风。通风排气口的设置要得当,对比空气轻的可燃气体或粉尘,排风口应设在上部,对比空气重的可燃气体或粉尘,排风口应设在下部。通风设备本身应防爆,安装位置应有利于新鲜空气与可燃气体交换,防止可燃气体循环使用。

2.磺化工艺风险防范措施

本项目磺化工艺反应温度控制在 75-80℃,反应压力为常压。

温度、压力报警联锁控制系统:安装高精度的温度和压力传感器,实时监测反应釜内的温度和压力。当温度或压力超出正常设定范围时,系统立即发出声光报警信号,提醒操作人员注意。同时,联锁装置启动,自动采取相应措施,如切断加热或冷却介质的供应(根据温度异常情况)、停止进料泵(防止反应物料继续增加导致危险加剧),必要时启动紧急冷却系统,确保反应釜内的温度和压力迅速恢复到安全范围。

投料反应速率控制系统:采用自动化的投料设备,通过流量控制器精确控制原料的投料速率。根据磺化反应的特点和工艺要求,设定合理的投料速度曲线,在反应初期缓慢投料,避免反应过于剧烈;随着反应的进行,逐步调整投料速度,维持反应的稳定进行。同时,系统具备自动监测和调节功能,当检测到反应速率异常(如反应速率过快导致温度、压力上升过快)时,自动降低投料速率,确保反应在安全的速率范围内进行。

紧急安全泄放控制系统:在反应釜顶部安装合适规格的安全阀和爆破片,作为紧急安全泄放的最后一道防线。安全阀的开启压力设定为略高于反应釜的设计压力,但低于可能导致设备损坏的极限压力;爆破片则作为安全阀的补充,在安

全阀失效或压力急剧上升时迅速破裂，释放反应釜内的压力，防止超压爆炸事故的发生。此外，安全泄放口应连接到安全的放空系统，确保泄放的物料不会对周围环境和人员造成危害，放空系统应具备收集、处理泄放物料的能力，防止物料泄漏进入外环境。

6.6.2.3 危险化学品存贮过程中的安全防范措施

(1) 在装卸化学危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

(2) 操作人员应根据物资的危险特性，穿戴相应的防护用具。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

(3) 化学危险物品撒落在地面、车板上时，应及时清除。

(4) 在装卸化学危险物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后及时清洗手、脸、漱口或淋浴，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

6.6.2.4 有毒有害原辅料全过程管控要求

一、采购环节

建立严格的供应商筛选机制，要求供应商提供有毒有害原辅料的安全技术说明书（MSDS），详细了解其成分、危险性、防护措施等信息。确保所采购的原辅料符合国家相关标准以及项目的环保要求，对于列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的原辅料，严格审查其来源合法性及使用必要性。

二、储存环节

针对不同性质的有毒有害原辅料，设置专门的储存区域，采用符合安全标准的储存容器和设施。如储存易燃易爆原辅料的区域应具备防火、防爆功能，安装可燃气体检测报警系统，与其他区域保持安全距离；储存有毒原辅料的区域要做好防泄漏、防腐蚀措施，设置围堰，围堰容积应满足最大储存量泄漏的容纳需求。同时，建立详细的库存管理台账，记录原辅料的出入库时间、数量、批次等信息，定期盘点，确保账物相符。

1.极高风险物质储存要求

①1,3-丙烷磺内酯、三氯甲烷等致癌物应采用防爆型储槽，设置独立的封闭式储存间，配备泄漏检测传感器和自动报警系统。

②储存间地面采用耐腐蚀、防渗材料，设置防渗围堰（高度不低于 30cm），墙面涂刷防腐涂料。

③电石储存需防潮、防水，设置干燥通风的专用仓库，远离火源和水源，配备干粉灭火器和沙土等灭火物资。

④浓硫酸、环氧氯丙烷等腐蚀性物质应储存于防腐蚀储罐，避免与碱性物质混存，设置防泄漏托盘。

2.高风险物质储存要求

①PU-1/N,N-二甲基丙二胺等易燃液体应储存于防爆型储罐，储存间设置防爆灯具和通风系统，温度控制在 30℃以下。

②甲基异丁基酮等易燃物质储存区域应张贴 "禁止吸烟" 标识，配备防爆型排风设备，保持通风良好。

③氢氧化钾、液碱等腐蚀性物质应储存于聚乙烯或玻璃钢储罐，避免使用金属容器，储存区设置洗眼器和紧急淋浴装置。

④乙炔气瓶应直立存放，设置防倾倒装置，与氧气瓶等助燃气体保持 5 米以上距离。

3.智能监控系统

①所有储存区域安装视频监控和气体泄漏检测装置，实时监测浓度变化。

②采用物联网技术，将监测数据传输至中控室，设置预警阈值，超标时自动报警并启动通风系统。

③建立储存台账，采用电子记录系统，详细记录出入库时间、数量、领用人员等信息，实现可追溯管理。

三、运输环节

委托具有相应资质的专业运输公司进行有毒有害原辅料的运输，确保运输车辆符合危险货物运输标准，配备必要的应急救援设备和防护用品。运输过程中，严格遵守交通法规，按照规定的路线和时间行驶，防止发生交通事故导致原辅料泄漏对环境造成污染。

1.运输资质要求

①极高和高风险物质运输必须委托具有相应危险品运输资质的单位,运输车辆需符合《危险化学品安全管理条例》要求。

②1,3-丙烷磺内酯运输需遵守 UN2810 运输规定, PU-1 运输需遵守 UN2921 规定, 配备相应的防护设备和应急物资。

2.运输过程管控

①运输车辆安装 GPS 定位系统和行车记录仪, 实时监控行驶路线和速度。

②电石、乙炔等易爆炸物质运输过程中需防止颠簸和撞击, 避免遇水受潮。

③运输车辆配备相应的灭火器材、防泄漏工具和个人防护装备, 驾驶员和押运员需经过专业培训并持证上岗。

④制定运输路线应急预案, 避开人口密集区域和饮用水源保护区, 运输过程中发生泄漏立即启动应急措施。

四、使用环节

制定完善的操作规程, 明确有毒有害原辅料的使用方法、用量控制、操作注意事项等。操作人员需经过专业培训, 考核合格后方可上岗, 严格按照操作规程进行操作。在使用过程中, 加强对设备的巡检, 防止因设备故障导致原辅料泄漏。对使用过程中产生的废气、废水、废渣等污染物, 要按照相关环保要求进行收集、处理和处置, 不得随意排放。

1.工艺控制措施

①极高风险物质的使用应采用密闭式生产工艺, 反应釜配备高效冷凝回收装置, 减少挥发损失。

②甲基异丁基酮等挥发性物质的使用区域设置局部排风系统, 排风效率不低于 90%, 确保工作场所浓度低于职业接触限值。

③PU-1/N,N-二甲基丙二胺等腐蚀性物质的转移应采用耐腐蚀泵和管道, 连接处采用防泄漏设计, 定期进行泄漏检测。

④电石与水反应生成乙炔的过程应严格控制水量和反应温度, 设置压力监测和安全泄压装置, 防止压力过高发生爆炸。

2.个人防护措施

①接触极高风险物质的操作人员需佩戴全面罩防毒面具、防化服、耐酸碱手套等防护装备。

②处理 PU-2/二氯乙醚等可经皮肤吸收的物质时，需穿戴防渗透防护服，工作后立即进行全身清洗。

③操作浓硫酸等强腐蚀性物质时，配备洗眼器和紧急淋浴装置，设置应急冲淋点，确保 30 秒内可到达。

④所有操作人员上岗前进行专业培训，考核合格后方可操作，定期进行健康检查。

3.过程监测要求

①在高风险物质使用区域安装实时浓度监测仪，如甲醛、三氯甲烷等挥发性物质的监测频率不低于每小时 1 次。

②定期对设备进行维护保养，重点检查阀门、管道连接处等易泄漏部位，记录检查结果。

③建立使用台账，详细记录使用量、反应条件、操作人员等信息，保存期限不少于 3 年。

五、三废处理环节管控

1.废水处理管控

①含有毒有害水污染物名录中物质的废水（如三氯甲烷、甲醛等）应单独收集，采用预处理+生化处理+深度处理的三级处理工艺。

②针对 1,3-丙烷磺内酯等难降解物质，采用高级氧化技术（如芬顿氧化）进行预处理，去除率不低于 90%。

③酸碱废水应先进行中和处理，pH 值调节至 6-9 后再进入综合废水处理系统。

④废水排放口安装在线监测装置，监测指标包括 COD、氨氮、总有机碳等，数据实时上传至环保部门。

2.废气处理管控

①甲基异丁基酮、甲醛等挥发性有机物废气采用"二级冷凝+活性炭吸附+蓄热燃烧（RTO）"处理工艺，总去除率不低于 99%。

②氯化氢、氯气等酸性废气采用碱液吸收塔处理，吸收效率不低于 95%，排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》。

③处理系统配备在线监测装置，监测非甲烷总烃、氯化氢等指标，确保达标排放。

④废气排放口高度不低于 15 米，设置规范的采样口和监测平台。

3.固废处理管控

①废弃的催化剂、沾染有毒物质的包装物等危险废物应分类收集，存放于防渗漏的专用容器中。

②危险废物的暂存场所需符合《危险废物贮存污染控制标准》，设置防渗、防漏、防流失措施。

③委托具有相应资质的单位进行处置，签订处置协议，建立转移联单制度，确保全程可追溯。

④一般工业固废应进行资源化利用或安全处置，避免造成二次污染。

6.6.2.5 火灾、爆炸安全控制措施

正常情况下，危险货物被控制在密闭的容器以及生产系统内。如因设备原因、人为失误、管理缺陷、环境因素等原因而失控，从包装桶以及生产系统内泄漏、扩散到空气中，其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，发生爆炸和火灾。如果因为设备故障、人为失误等因素失控，导致天然气泄漏、扩散，可引起火灾爆炸事故。因此，需加强火灾、爆炸事故控制措施。

（1）液化石油气储罐的选择与布置应符合《石油化工企业设计防火规范》所规定的防火要求。

（2）易燃易爆化学品贮存区的厂址选择与布置应符合《石油化工企业设计防火规范》所规定的防火要求。

（3）贮存区与周围设施的安全距离的确定依据需考虑到防火因素，以及物料挥发对周围环境的影响，同时还应考虑到周围设施的敏感程度，如人员或车辆出入频繁的公众设施。

（4）根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），天然气柜适当部位应设置一定数量的手提式干粉灭火剂、二氧化碳灭火器，并定期检查，保持有效状态。

（5）原料仓库区可能引起燃烧、爆炸的静电火源主要来自物料输送、人员行走、穿脱衣服以及其它物体摩擦产生的静电。因此，与仓库区安全设计密切相关的则是防止和

减少物料输送产生的静电，包括：控制物料流速，控制进料方式，防止水等杂质混入物料中，仓库区内的管道、包装桶上的导电不连续处应采用金属导体跨接，并进行静电接地处理。

（6）装置内的设备、管道、建筑物之间保持一定的防火间距。有火灾爆炸危害场所的建筑物的结构形式以及选用的材料符合防火防爆要求；具有火灾爆炸危险的生产装置设置防静电接地系统；具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆阻火设施。对有火灾爆炸存在场所安装火灾报警设施。

（7）建立全厂生产责任制，明确各自安全责任。

（8）加强人员教育培训，上岗人员应持证上岗。

（9）制定岗位责任制及各岗位生产操作规程、工艺操作规程和安全规程等安全管理制度。

6.6.2.6 泄漏控制措施

液体燃料泄漏时，隔离泄漏污染区，限制出入，切断火源。

（1）严控危险化学品在生产场合和贮存区的存量。

（2）伴随着火灾，将产生大量混有泄漏或燃烧的化学品的消防或冷却废水，而这些废水由于含有大量的化学品，不能直接排放，必须先汇入应急事故池。应急事故池的容积不得小于消防用水量。

（3）加强设备管理，认真做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在安全隐患的设备、管道、阀门要及时进行修理或更换。

（4）装卸、运输、贮存危险化学品的设备、设施、容器、管道等应尽可能密闭。其连接部分应采取有效的密封措施，并定期检查，保持良好状态。

（5）为避免作业人员与危险化学品的直接接触，或受危险化学品气体的危害，必须配备相应有效的个人防护用品。防护用品应放在易于取放的专门地点，并要保持良好的可用状态。

（6）保持作业车间和仓库的通风。

（7）车间和仓库内应在固定方便的地方配备与毒害品性质相适的消防器材报警装置和急救药箱，如氧气瓶，急救包等，并始终保持完好状态。所有人员应熟悉应急器材、设备的存放地点及使用方法。

6.6.2.7 运输防范措施

项目所有原料运输时应严格按照《危险化学品安全管理条例》的要求进行。危险化学品应储存于厂区专用的仓库区，来料及出厂由道路运输，运输人员具有经公安机关交通管理部门审核签发的中华人民共和国道路运输从业人员资格证及三类运输证。

(1) 运输危险化学品的容器在使用前，应检查，并做检查记录，同时积极配合质检部门对运输容器的产品质量进行定期的或不定期的检查，并根据质检部门提出的建议和措施严格落实。

(2) 对运输人员进行安全知识、危险化学品知识培训，配备通讯工具、应急处理器材和防护用品。

(3) 运输车辆不得超载，行驶速度控制在 40km/h 以下。

(4) 运输过程避免槽车受热。

6.6.2.8 环境风险三级防控体系建设

为防止生产过程或事故状态污染物进入周边水域和农田，导致环境污染事故。必须湖北省投资项目在线审批监管平台坚持预防为主、防控结合，建立安全有效的污染综合预防控制体系。针对公司生产原料、产品的特点，参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY08190-2019)建立三级预防与控制体系，“三级防控”主要指“单元--厂区--园区”三个环节的环境风险控制措施体系，坚持以防为主、防控结合。湖北应城经济开发区赛孚工业园建立突发水环境风险事故三级防控体系，化工企业的装置区围堰、储罐区防火墙的单元拦截、建设厂区事故应急池和初期雨水池将事故废水控制在厂界范围内为一级防控体系；根据突发事件实际情况实现企业自身事故池与其他临近企业事故池的资源共享和救援合作，园区内部雨水排口与外部河道交汇处增加切换阀门和引入污水处理站的管线，防止事故废水进入园区周围的自然水体以及农田等环境敏感区为二级防控体系；将控制在园区内的事故废水引入园区污水处理厂事故应急池暂存并返回至污水处理厂处理后达标排放为三级防控体系。

(1)一级防控体系装置围堰及配套设施作为一级防控，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染事故。凡可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏漫流的装置区周围，应设置高度不低于 150mm 的围堰及配套排水设施。厂区设置初期雨水与地面冲洗水排水系统，受污染区域的工艺装置界区均设置初期雨水收集

系统，该系统由围堰、排水沟、集水井和切换阀门、管线等组成，装置区内初期雨水和后期雨水由切换阀门分别引入厂区初期雨水收集管线和雨水管线。正常情况下雨排水系统阀门关闭，收集后的初期雨水排入初期雨水收集池，然后用泵加压送入厂区污水处理系统处理后排放。清浄雨排水切换到雨排水系统。切换 阀门应在地面操作，建设单位应根据实际情况明确阀门操作规程。

(2)二级防控体系厂内雨排水切断系统、拦污坝、防漫流及导流设施及事故应急池作为二级防控，污水排放口和雨水排放口均安装截止阀，切断污染物与外部的通道，使污染物导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水、污染雨水和事故泄漏造成的环境污染事故。本项目设置一座 3750m³ 的事故应急池，且在出口均设置截止阀

(3)三级防控体系园区污水处理厂、应急措施和应急物资作为三级防控。根据建设单位提供的资料，园区正在完善事故应急池建设，以防止重大生产事故泄漏物料和污染消防水对园区造成高负荷冲击。三级防控措施还包括分别设置于源头、过程、末端的物料、水质在线监测 与监控设备，从而实现“源头治理、过程控制、末端保障”的完整的水环境保障体系。正常情况下，厂区雨水阀门处于关闭状态，仅在下雨或出现事故时进行阀门切换，以对初期雨水收集或将泄漏至雨水管网的事废水收集至事故池内，故上述“三级防控” 措施设置合理，以上防控措施可保证将风险物质控制在厂内，不外排至外环境。同时，本项目建议在雨水排口安装在线监控设施，雨水排口处设置在线监测仪，对外排雨水进行监控，若有危险物料泄漏至雨水系统，可通过在线监测仪进行监控，可及时切换阀门，保证将泄漏的危险物料控制在厂内，不外排入外环境。

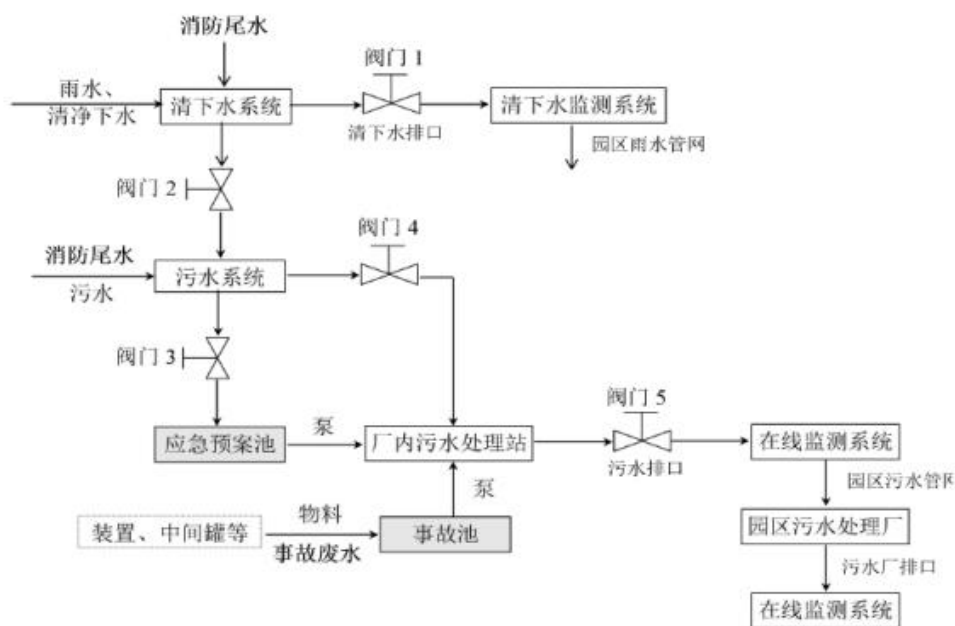


图 6.6-1 污水三级防控示意图

日常生产中应做好生产装置区及管道阀门的管理与定期维护，装置区须设置有效容积不小于反应釜容积的围堰，并安装自动报警连锁控制系统。加大风险监控力度，及时监控，防止污染扩散。同时按照国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

企业与园区三级防控体系联动要求：

一、一级防控（企业内部）与园区联动

1.设施建设

标准协同：装置区围堰、储罐区防火墙（耐火 $\geq 4\text{h}$ ）、防渗层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），需符合 GB50160 及园区规范；建设前方案经园区审核，建成后验收（围堰容积含 10%安全余量，防火墙距雨水沟 $\geq 5\text{m}$ ）。

池体对接：企业应急池额外预留 15%容积供园区调度，进水阀门、输送泵接入园区 SCADA 系统（防爆阀 IP65，液位精度 $\pm 5\text{cm}$ ）；每日向园区报池体空置率（ $\geq 70\%$ ）。

2.运行监测

泄漏检测仪（三氯甲烷、甲醛等，检测下限 $\leq 0.1\text{mg/m}^3$ ）数据实时传园区，超标（职业限值 50%）1 分钟内联动预警；初期雨水池（监测 pH、COD、总磷、

特征污染物）雨天前 30 分钟每 5 分钟传数据，COD>500mg/L 时园区指令关排口。

二、二级防控（园区协同）与园区联动

1.资源共享与排口管控

事故池调度：企业向园区备案事故池参数（容积、流量等），可共享容积≥30%；自身池不足时 10 分钟内申请调度，园区就近匹配，接收企业 30 分钟内完成 DN100 法兰对接，同步开预处理设施。

排口联动：企业事故时先关自身雨水阀，申请园区 5 分钟内关总排口、开应急泵（扬程≥30m）；每季度配合园区测阀门切换（≤30 秒）、管线流速（≥1.5m/s）。

2.应急响应

企业应急队（配防化服、防爆泵）纳入园区体系，每半年参与联合演练；多企业联动时，企业控泄漏、集废水，园区调管线、测水质，15 分钟内队伍集结。

三、三级防控（末端处置）与园区联动

1. 废水输送

预处理要求：腐蚀性废水中和至 pH6-9，难降解物（如 1,3-丙烷磺内酯）芬顿氧化（COD 去除≥60%），2 小时内提交检测报告；输送流量≤50m³/h，提前 1 小时告知污水厂污染物信息。

2.处理反馈

污水厂实时共享处理进度，3 个工作日内出达标报告（企业存档≥5 年）；外排时同步推监测数据，企业 72 小时内完成下游 500m 采样。

四、联动保障

责任考核：企业签责任承诺书（围堰防渗层每季度查，破损 24 小时修）；园区考核联动效率，不合格者削减 30%风险物质采购量。

培训演练：园区每年 2 次专项培训（含防控流程、调度规范），企业负责人 100%考核合格；演练后 1 个月内整改漏洞，验收合格复工。

6.6.2.9 消防及火灾报警系统及消防废水处置

（1）根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设

置明显标志牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)。

(2) 厂区消防水采用独立稳高压消防供水系统。

(3) 消防水是独立的稳高压消防水管网，消防水管道沿装置及辅助生产设施周围布置，在管道上按照规范要求配置消火栓及消防水炮。

(4) 在风险事故救援过程中，将会产生大量的消防废水，因消防废水中含有大量的化学物质，将排入事故池内，本项目建设时将配套建设事故废水收集系统，保证各单元发生事故时，泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地集中到事故池，进行必要的处理。

(5) 火灾报警系统：全厂采用电话报警，报警至消防局。根据需要设置报警装置。火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

(6) 消防水收集：根据石油化工行业的设计规范，本次新建的所有生产装置配套设置贮液池，贮液池内有集水沟或集水井，与污水管线或事故池相连。一旦发生事故，消防水经事故池收集后均匀送入污水系统；对于溢流至雨水管网的事事故污水可以在雨排口设置切换阀门，将污水切换至污水系统。

(7) 项目发生环境风险事故后，应加强对排放废水的监测。

6.6.2.9 建议投保环境污染强制责任保险

根据《关于开展环境污染强制责任保险试点工作的指导意见》(环发〔2013〕10号)，鼓励生产、储存、使用、经营和运输危险化学品的高环境风险企业投保环境污染责任保险。保险公司应当按照保险合同的规定，做好对投保企业环境风险管理的指导和服务工作，定期对投保企业环境风险管理的总体状况和重要环节开展梳理和检查，查找环境风险和事故隐患，及时向投保企业提出消除不安全因素或者事故隐患的整改意见，并可视情况通报当地环保部门。投保企业是环境风险防范的第一责任人，应当加强对重大环境风险环节的管理，对存在的环境风险隐患积极整改，并做好突发环境污染事故的应急预案、定期演练和相关准备。发生环境污染事故后，投保企业应当及时采取必要、合理的措施，有效防止或减少损失，并按照法律法规要求，向有关政府部门报告；应当及时通知保险公司，书面说明事故发生的原因、经过和损失情况；应当保护事故现场，保存事故证据资料，协助保险公司开展事故勘查和定损。

6.6.2.10 其他防范措施

(1) 对各种物资的运输、储存、使用及处置的整个过程应进行全面的监督与管理。公司运输的物料与产品采用包装牢固并压制打捆，以编织袋和集装箱形式装运，风险度较低。在输送环节上尽可能的减少人为的不安全行为，如不遵守交通规则，误操作等。最大程度减少交通事故导致物料与产品散落或引起火灾的可能，同时输送车辆配有专门的防火防爆设施，以防发生事故时风险的扩大。

(2) 加强对人员进行有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。

(3) 装卸作业和使用必须在专业管理人员的现场指挥下进行，杜绝跑、冒、滴、漏现象。

(4) 对各类物料按计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量；对各类火种、火源和有散发火花危险的机械设备、作业活动，以及可燃、易燃物品等的控制和管理。

(5) 制定各种操作规范，加强监督管理，严格检查制度，避免事故的发生。采取相应办法控制其对环境造成的污染。

(6) 建立“双人双锁”危险化学品管理制度，补充领用、储存、废弃等各环节的风险防控措施。

(7) 完善隐患排查治理机制，采用“作业条件危险性评价法（LEC）”对隐患进行分级，重大隐患整改率 100%，并建立档案台账。

(8) 制定员工培训计划，每年不少于 40 学时的环境风险培训，考核合格后方可上岗，培训记录存档备查。

6.6.2.11 应急处理措施方案汇总

项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

(1) 应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。项目配备灭火剂和小型灭火器以及防火设施、工具、通道、器材等，同时还要配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者主要包括工业照明、工业通风、防爆、防毒等；后者主要包括防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、呼吸防护器等。

(2) 管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。为此建设单位应成立应急中心，组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。

组织和指导本单位的灾害事故自救和社会救援工作。并确保指挥到位和畅通，明确责任，保证通讯，及时上报和联系，物资部门确保自救需要。

当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得项目生产不能继续运行时，应立即实行事故状况停产，并预先做出相应补救计划，防止污染扩散。另外，拟建项目还要成立事故应急专家委员会，由生产、安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

6.6.3 环境风险应急设施及防范要求

6.6.3.1 围堰

本项目所涉及的危险化学品主要存放于储罐区、甲类仓库、丙类仓库或位于生产车间的反应釜内。车间和仓库内围堰尺寸根据车间和仓库内的布置具体确定。日常生产中应做好储罐及管道阀门的管理与定期维护。若发生泄漏事件，应将泄漏的液体控制在围堰内，然后用潜水泵将其打入其它储存设施中，对剩余液采取相应办法控制其对环境造成的污染

6.6.3.2 事故应急池

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中的相关规定，化工建设项目应设置应急事故水池。水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。当装置区发生泄漏、火灾、爆炸等事故时，首先关闭厂区污水及雨水总排口，事故废水、消防废水、事故状态下的雨水经过导流沟等事故水导排系统分别进入事故水池中。本评价事故应急池容积的计算参照《中国石油天然气集团公司企业标准—事故状态下水体污染的预防和控制技术要求》（Q/SY 1190-2013）中附录 B 的计算公式。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$ ——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

$$q = qn/n$$

qn ——年平均降雨量， mm

n ——年平均降雨日数。年平均降雨量为 116.1。

$$V_2 = \sum Q_{消} \cdot t_{消}$$

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐、装置同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的消防历时， h 。

各参数计算方法如下：

(1) V_1

本项目储罐区单个储罐区最大单个储罐的储存量为 $480m^3$ ；则 V_1 为 $480m^3$ 。

(2) V_2 ：

项目工业建筑多属于甲、丙类工业厂房和仓库，最大工业建筑为炔醇车间，建筑体积按 $18798.48m^3$ 计算，根据《建筑设计防火规范》（GB5016-2014），室外消火栓设计流量按 20L/s。根据《中国石油天然气集团公司企业标准——事故状态下水体污染的预防和控制技术要求》5.4.2.1 章节，中间事故缓冲设施容积设计消防历时按 6~8h 计算，本评价按 6h，计算得 $V_2 = 20 \times 6 \times 18798.48 / 1000 = 2255.82m^3$ 。

(3) V_3 ：

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本次取 V_3 为 $0m^3$ 。。

(4) V_4 :

本次变更后全厂废水量为 $138.2\text{m}^3/\text{d}$ ，项目污水处理站预处理综合池总容积可以容纳全厂的生产废水，则 V_4 取 0m^3 ；

(5) V_5 :

项目所在地年平均降雨量 1033mm 。

经计算， $q=1033\div116.1=8.898\text{mm}$ ；本项目生产区、储罐区、仓库等区域的雨水必须进入事故废水收集系统，根据建设单位提供的厂区平面布置图，汇水面积主要考虑生产区约 5946m^2 。则项目发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 $V_5=8.898\times5946/1000=53\text{m}^3$ 。

综上计算结果分析得，项目应建应急事故池容积：

$$V_{\text{总}}=(480+2255.82-0)\text{max}+0+53=2788.82\text{m}^3$$

通过上述计算，变更后项目需要设置不低于 2788.82m^3 的事故水池，为保有一定余量，确定需要设置容积不小于 3000m^3 的应急事故池。

6.7 突发环境事件应急预案编制要求

6.7.1 编制应急预案

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送环保主管部门备案。制定应急撤离、疏散计划，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。在项目一旦发生重、特大风险事故发生，应立即启动应急预案。

(1) 应急预案的制定

企业应按照以下步骤制定环境应急预案：

①成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

②开展环境风险评估和应急资源调查。

环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。

应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

③编制环境应急预案。

合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

建设单位应在项目环评报批后按照《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）相关要求，编制企业突发环境事件风险应急预案，应急预案应结合企业实际情况，内容需要详细，便于操作。本次评价仅对应急预案提出要求，并对主要风险提纲挈领的提出应急措施和设施要求，编制应急预案，具体见表6.7-1。

表 6.7-1 突发事故应急预案框架

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	贮存区、邻区
4	应急组织	成立环境应急处理领导小组，由公司最高领导人为总指挥，并成立专业救援队伍，负责事故控制、救援善后处理，与当地应急救援单位做好接洽，获得周边专业救援队伍支持
5	应急状态分类及应急响应程度	规定事故的级别及相应的应急分类响应程度
6	应急设施、设备与材料	①防火灾、爆炸和毒气泄漏事故应急设施、设备与材料；主要是消防器材，防毒面具和防护服 ②防止原辅材料外泄、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制措施
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备邻近区域：控制火灾、有毒区域，控制和消除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护；受事故影响的邻近区域人员及公众组织及时撤离组织及救护

11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程度：事故善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对厂区邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

④评审和演练环境应急预案。

企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。

评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

⑤签署发布环境应急预案。

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

企业应根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时启动环境应急预案。企业应结合环境应急预案实施情况至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

(2) 应急预案备案

企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向企业所在地县级环境保护主管部门备案。首次备案应提交下列文件：

- ①突发环境事件应急预案备案表；
- ②环境应急预案及编制说明的纸质文件和电子文件；
- ③环境风险评估报告的纸质文件和电子文件；
- ④环境应急资源调查报告的纸质文件和电子文件；
- ⑤环境应急预案评审意见的纸质文件和电子文件。

6.7.2 建立应急指挥机构

(1) 组织机构

为了有效地预防事故，尽最减少事故损失，保证在发生重大事故时，贯彻“统一指挥，分级负责”的原则，成立应急救援指挥部，其组织机构如下：

总指挥：总经理

副总指挥：副总经理

在指挥部下设通讯联络组、抢险救援组、警戒疏散组、后勤保障组、医疗救护组、应急监测组和善后处理组等。

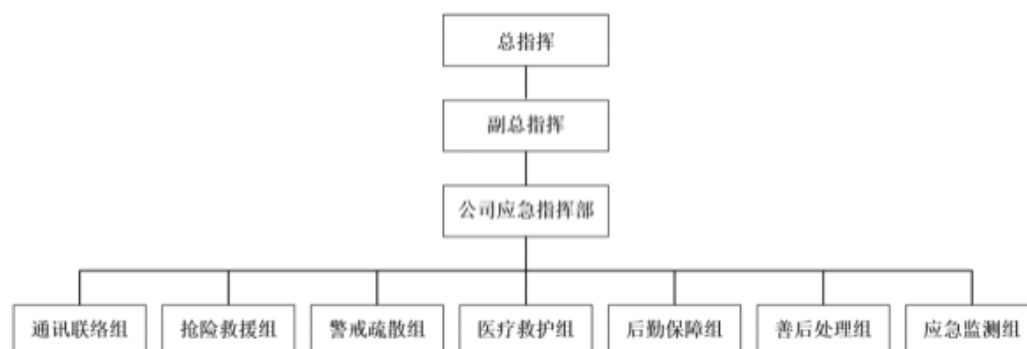


图 6.7-1 应急组织机构体系图

(2) 部门职责

1) 应急指挥部职责

公司应急指挥部是企业应急管理体系的最高指挥机构，负责企业突发事件的应急管理工作。职责如下：

- ①接受地方政府应急管理机构及相关职能部门的领导，请示并落实指令；
- ②审定企业突发环境应急预案；
- ③下达预警和预警解除指令；
- ④下达应急预案启动和终止指令；
- ⑤审定企业突发环境事件应急处置的指导方案；
- ⑥确定现场指挥部成员名单，成立现场指挥部；
- ⑦在应急处置过程中，负责向省、市、区政府主管部门救援或配合政府应急工作；
- ⑧统一协调公司内部应急资源和协调社会救援力量；
- ⑨审定并签发向上级主管部门的报告；
- ⑩指定新闻发言人，审定新闻发布材料；
- ⑩组织企业突发环境事件应急预案的演练；
- ⑩审查应急工作的考核结果；
- ⑧组织或配合上级主管部门的调查处理工作；
- ⑩审批企业突发环境事件应急救援费用。

应急指挥部兼现场应急指挥部时，还应履行下列职责：

⑥负责现场应急指挥工作；

⑩收集现场信息，核实现场情况，针对事态发展制定和调整现场应急抢险方案；

⑩收集、整理应急处置过程中的有关资料；

⑩现场应急工作总结。

2) 总指挥的职责：

①负责组织应急救援预案的实施工作。

②分析紧急状态和确定相应报警级别。

③直接监察应急行动人员的行动。

④协调后勤方面，以支援反应组织。

⑤与企业外应急响应人员、部门、组织和机构进行联络。

⑥在启动区域应急救援预案时，作为本应急救援指挥中心成员负责向区域应急救援指挥部报告和接受指令。

下列任务只能由应急总指挥执行：

⑦启动应急响应。

⑧评估紧急状态，升降警报级别。

⑨决定通报外部机构。

⑩决定请示外部援助。

⑩决定从企业或其它部门撤离。

3) 副总指挥的职责

①协助总指挥工作。

②担任应急救援现场指挥部指挥或负责具体指挥、调度各职能部门参加公司的应急救援行动。

③总指挥不在抢险救援现场或受总指挥委托时担任总指挥，履行总指挥职。

4) 通讯联络组

①负责通讯联络的畅通，维护通讯联络网络正常运转，便携通信设备随时正常运行；

②负责定期检查通讯网络，包括有线电话系统、无线移动通讯系统、对讲机、计算机网络等；

③负责保障生产调度通信，包括固定电话、移动电话、载波通信、应急呼叫通信等，确保生产调度通信畅通；

④负责应急救援信息的上传下达，随时与应急指挥部保持联系，反馈现场的即时信息以及相关人员的联络和人员的清点；

⑤负责事故对外报警，联络政府有关部门，负责接迎消防车、救护车以及消防水源的指引；

⑥负责与政府相关预警、监督部门联络，获取预警信息或及时报告预警信；

⑦负责解决对外联系工作中的问题。

5) 抢险救援组

①负责保护人员和财产安全，对现场及周围人员进行安全防护指导；

②接受总指挥和现场指挥的安排和调动，负责确定伤亡人员的情况等；

③负责事故现场的抢险救援工作；正确地使用事故抢救器材设施，控制事故发展，配合政府消防队实施事故救援以及事故后隐患的检查；及时反馈灾情信；

④负责抢险现场安全隔离措施的检查，并督促相关部门执行到位；

⑤负责现场抢险、抢修、管道池体堵漏及事故后对被污染区域的洗消工作；组织实施事故恢复所必须采取的其他临时性措施。

6) 警戒疏散组

①发生事故后，负责维持现场秩序、现场警戒，划定警戒区域；控制现场人员，无关人员不准出入现场；

②负责维持厂区治安，按事故的发展态势有计划地疏散人员，控制事故区域人员、车辆的进出；

③负责有关事故直接责任人的监护；参加事故调查；

④负责组织引导事故点员工按即定安全方向、安全地点疏散，将伤员转移到救护区，做好人员的思想情绪稳定和疏散物质的安全存放工作；

4) 医疗救护组

①负责现场灭火、现场伤员的搜救工作；

②负责现场医疗卫生保障；如有人员伤亡，立即组织人员到现场进行急救；

③负责和其它组配合，将受伤人员就近送到指定救护区，对伤员进行救治，配合 120 救护车医务工作人员的抢救施治和住院相关安排；

④统计伤情数字和及时反馈伤员情况。

7) 应急监测组

①负责现场环境监测工作，进行事故状态下的废水、废气等的取样、监测及处理，发现异常及时报告处理；

②负责配合监测人员提供救援安全界定泄漏范围、外泄控制、环境保护等资讯技术。

③无法自行检测时，立即联络并配合第三方检测机构进行应急监测。

8) 后勤保障组

①负责组织救护车辆，安排事故恢复所必须的生产车辆及提供救援人员食堂等后勤保障工作；

②负责急救行动提供物资保证，包括应急抢险器材、救援防护器材、监测分析器材等；

③确保抢救工作所需交通车辆的调动使用和应急物资保障。

④做好与抢险救援组和医疗救援组配合协调工作；

⑤统计人员疏散和物资情况并及时反馈。

9) 善后处理组

①协助完成事故（发生原因、处理经过）调查报告的编写和上报工作；

②负责对媒体、上级部门及相关政府部门发布信息；

③负责对事故后现场污染物和遗留物的清理以及其他善后处理工作；

④负责现场洗消工作，发现异常及时报告处理。

6.7.3 应急措施

项目应急措施指建设项目范围内，在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

（1）应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。项目配备灭火剂和小型灭火器以及防火设施、工具、通道、器材等，同时还要配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者主要包括工业照明、工业通风、防爆、防毒等；后者主要包括防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、呼吸防护器等。

（2）管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。为此建设单位应成立应急中心，组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施，并加以落实，明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。

组织和指导本单位的灾害事故自救和社会救援工作。并确保指挥到位和畅通，明确责任，保证通讯，及时上报和联系，物资部门确保自救需要。

当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误，或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得项目生产不能继续运行时，应立即实行事故状况停产，并预先做出相应补救计划，防止污染扩散。另外，拟建项目还要成立事故应急专家委员会，由生产、安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成，为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及建议。

6.7.4 应急监测措施

为了确保有效遏制灾害，有效救灾，需配备现场事故监测系统和设施，及时准确发现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。监测措施包括事故监测报警系统、

事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质的提高。

常规监测：将新污染物纳入日常监测因子。

预警监测：在储罐区、废水处理站等关键位置增设在线监测设备，监测参数包 pH、COD、特征污染物浓度等，数据每 5 分钟上传一次。

6.7.5 区域联动方案

企业在建立自有突发环境事件应急预案，也应同时与长江埠赛孚工业园、应城市突发环境事故应急预案相衔接。按照“企业自救、属地为主”的原则，一旦发生环境污染事件，企业应立即采实行自救，采取一切措施控制事态发展，及时向应城市长江埠街道办事处、应城市应急管理局和孝感市生态环境局应城市分局报告，超出本企业应急处置能力时，应启动上一级预案，启用园区内部、应城市的社会应急救援力量，实行分级管理、分级响应和联动，加强各部门的协同和合作，提高快速反应能力。

表 6.7-2 区域应急联动单位和抢险队伍联系方式

序号	单位	联系方式
1	应城市医疗急救中心	120
2	应城市长江埠街道办事处	0712-3611221
3	应城市人民医院	0712-3245120
4	应城市第二人民医院	0712-3611208
5	应城市应急管理局	0712-3227538
6	孝感市生态环境局应城市分局	0712-3222345
7	应城市公安局	110
8	应城市公安消防大队	119

6.8 风险评价结论

经上述分析，项目大气环境风险潜势为IV⁺级，地表水环境风险潜势为III级，地下水环境风险潜势为III级。大气环境风险评价工作等级划分为一级，地表水环境风险评价工作等级划分为二级，地下水环境风险评价工作等级划分为二级。项目事故风险概率较低，但仍具有一定的潜在危险性。因此，必须高度重视安全生产、事故防范以减少环境风险。为了及时发现和减少事故的潜在危害，确保财产和人身安全，本项目拟采取严格的三级防控体系，原料罐区、生产车间等均按相关要求设置围堰，并做好防渗措施，在事故发生时及时采取应急救援措施，形成风险安全系统工程，同时通过加强防范措施及配备相应的应急预案，可以最大程度的减少风险事故的发生以及风险事故发生时造成的对环境和人身安全的伤害，因此项目环境风险可降至可防控水平。

第七章、环境保护措施及可行性分析

7.1 施工期环境保护措施评价

7.1.1 大气环境影响防治措施

为减少施工扬尘的影响，施工工地应加强生产和环境管理，实施文明施工制度，采用以下防治对策，使得施工中排放的环境空气污染物满足国家有关的排放标准，最大限度控制受影响的范围：

严格施工现场规章制度：应采取封闭式施工方式，施工期应设置不低于1.8m的围挡；施工道路应当用礁渣、细石或者混凝土等材料进行硬化处理，并定期洒水防止浮尘产生；施工现场宜利用空余地进行简易绿化。

控制容易产生扬尘的搬运过程：对土石方开挖作业面应适当洒水；运输车辆、施工场地运输通道应及时清扫、冲洗，道路保持一定湿度；车辆出工地前应设置车轮冲洗设备，尽可能清除表面黏附的泥土；运输进入施工场地应低速行驶，减少产生量；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；运输垃圾渣土的施工车辆驶出施工现场时，装载高度不得超过槽帮上沿，并应当将车辆和车轮冲洗干净。禁止在大风天气时进行此类作业以及减少建筑材料的露天堆放。

配置工地细目滞尘防护网，采用商品混凝土建房。材料的使用和储存中减少扬尘：土方、砂料应存放于临时仓库内，临时堆放的材料表面应采取篷布覆盖或定期洒水等措施；渣土应尽早清运。

施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，扬尘量将降低50~70%，大大减轻对周围环境的影响。

注意车辆保养，尽量保证车辆尾气达标排放。

7.1.2 废水环境影响防治措施

对施工期的主要污水排放要进行控制和处理；建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理。杜绝不处理和无组织排放；排放地域（水体）应征得当地环保部门和有关方面的同意，以防止施工污水排放对环境的污染。

施工期水污染防治具体措施对策如下：

（1）施工前应做好施工区域内临时排水系统的总体规划。

（2）施工时应采取建工地临时排水沟供雨水外排，还可筑土堤阻止场外水流入整平场地。

（3）施工合同中应要求施工单位采取治理措施，满足环保有关规定，本着节约用水、减少外排的原则，尽可能回收冲洗水和混凝土养护水；存放油料的施工现场应硬化处理，并做好排水系统设置，车辆、机械冲洗及维修等产生含油废水的施工点，应设置小型隔油、集油设施。

（4）施工期间，施工单位要大力提倡节约用水，并与建设单位协商施工排水和生活污水的处理方式和排放去向，尽量做到集中排放。设备、车辆清洗要在固定地点进行，施工废水设沉淀池，沉淀后循环使用，不外排。

7.1.3 噪声环境影响防治措施

（1）在施工场地处设置围挡，并封闭施工，减小施工噪声对项目附近居民的影响。

（2）采用低噪声施工设备以及施工噪声低的施工方法，对施工机械和车辆进行定期维修和保养，不增加不正常运行噪声，并尽量避免各种施工机械设备同时施工作业，减少噪声叠加。

（3）合理布局施工机械设备，固定高噪声设备尽量远离居民，并在周边设置围挡，减小噪声影响。

（4）夜间（晚上十时至次日早上六时）不施工作业，高噪声设备避免在居民午间休息时施工，若夜间必须连续施工，需取得当地环境保护行政主管部门同意，并发布公告。

（5）加强对运输车辆的管理，禁止车辆鸣笛以及超载超速。

7.1.4 固体废物的污染防治措施

7.1.4.1 土石方、建筑垃圾

（1）合理安排施工工序，做到挖填方平衡，将基地土地平整产生的挖方全部回填于施工区地势较低处，不外排。

（2）将多余建筑垃圾运至指定建筑垃圾消纳场处理。

7.1.4.2 生活垃圾

(1) 安排专人打扫施工区内卫生，并在施工区设置垃圾桶，生活垃圾交由环卫部门处置。

(2) 对施工人员进行环保教育，提高觉悟，不随意乱丢生活垃圾和随地大小便，保证工人工作、生活环境的质量。

7.1.5 地下水环境保护措施

(1) 施工区建立临时污水收集系统，收集污水统一处理（或循环回用）。

(2) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

(3) 散料堆场采取覆盖措施，防止产生水土流失污染地下水。

7.1.6 生态环保措施

结合项目特点，确定本工程水土流失主要产生于施工建设期，施工期土石的堆放、填埋、开挖所造成，所以施工期临时堆场的防护和处理应是水土保持有效措施，具体可参照如下进行：

(1) 补充绿化总体设计方案，明确绿化品种、规格。绿化树种宜选择既能保持水土又能对污染物有吸附功能的植物作为场区绿化的骨干植物种。

(2) 在施工过程中，布置栏挡、排水沟、沉砂池等防护措施；施工结束后，清除施工场地临建设施，对施工场地应及时清理，做到施工不流土。

(3) 施工期及时防护、缩短施工场地暴露时间对减少工程造成的水土流失尤为重要。因此，项目土建工程中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。土方工程尽量采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序。

(4) 堆放土石方时，把易产生水土流失的土料堆放在堆放场地中间，开采的块石堆放在其周围，起临时拦挡作用。建议施工单位将开挖的土石方尽快回填，避免产生大量的水土流失。另外，在施工场地四周设临时性的砖围墙，还可起到防治扬尘的作用。

(5) 在道路的两侧修筑排水沟以便及时排走汇集雨水。

本项目施工结束后，应及时补种适合当地条件生长的乔、灌、草相结合的绿化植被，提高厂区绿地率。

7.1.7 环境管理措施

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责。施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应采取相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保方针、政策、法规和标准，建立以岗位责任制为中心的各项环保管理制度，做到有章可循，科学管理。加强对施工人员的教育，学习环保法规和环保知识，做到文明施工，清洁生产。

7.2 运营期环境保护措施及可行性分析

7.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

本项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环氧氯丙烷、氯化苄、二氯乙醚等含氯废气，以及与其同时产生的环己烷、丙炔醇、硫酸雾等废气，通过管道 100%收集，根据上述污染物的沸点、化学活性、水溶性等理化性质，采取两级冷凝+活性炭吸附+碱洗处理。上述物质与采取措施相关的关键理化性质如下：

表 7.2.1-1 处理措施目标污染物关键理化性质表

污染物	沸点(℃)	水溶性	化学活性	活性炭吸附亲和力
硫酸雾	337	极易溶	强酸性（易与碱中和）	弱（极性不强，吸附弱）
三氯甲烷	61.2	微溶	惰性（不与碱反应）	强（非极性有机物）
三氯乙醛	97.8	易溶	中等（醛基可与碱反应）	较强（极性中等）
环氧氯丙烷	117.9	微溶	中等（环氧基可水解）	较强（极性中等）
二氯乙醚	178	微溶	惰性（醚键稳定）	中（分子量大）
氯化苄	179.4	不溶	较弱（氯甲基可水解）	中（苯环+氯代基）
环己烷	80.7	不溶	惰性（饱和烃，无活性基团）	强（非极性不强）
丙炔醇	114	极易溶	较强（弱酸性，可与碱反应）	中等

表 7.2.1-2 工艺适配性与关键控制要点

处理单元	工艺适配性
冷凝	高适配：沸点 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ （三氯乙醛、环氧氯丙烷、二氯乙醚、氯化苳、丙炔醇），常温 / 低温易冷凝，回收效率 $\geq 70\%$ ； 中适配：沸点 $60\sim 90^{\circ}\text{C}$ （三氯甲烷、环己烷），需制冷辅助，回收效率 $\leq 60\%$ 。
吸附	高适配：非极性（三氯甲烷、环己烷），去除率 $\geq 90\%$ ； 中适配：极性中等（三氯乙醛、环氧氯丙烷、氯化苳），去除率 $50\%\sim 75\%$ ； 弱适配：强极性（硫酸雾、丙炔醇），仅辅助除杂。
碱洗	高适配：强酸性（硫酸雾）、弱酸性（丙炔醇），中和效率 $\geq 95\%$ ； 中适配：含活泼基团（三氯乙醛、环氧氯丙烷、氯化苳），需反应协同（如醛基水解、环氧开环）； 弱适配：惰性物质（三氯甲烷、二氯乙醚、环己烷），仅除雾。

工艺通过“高沸点冷凝回收→非极性吸附兜底→活泼基团碱洗降解”协同，工业实施高度可行。

本项目 PN、POPS、PZN、DPS、癸炔二醇、十二碳炔二醇、乙炔、TC-EHS 及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲醛、甲醇、甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、乙炔、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇、丙二醇、二丙二醇、乙二醇单丁醚、二氧六环、丙炔醇，经管道 100%收集，根据上述污染物理化性质，采取“水洗+RTO+喷淋冷却+碱洗”处理。上述物质与采取措施相关的关键理化性质如下：

表 7.2.1-3 处理措施目标污染物关键理化性质表

污染物	水溶性	RTO 单元关注理化性质	沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	碱洗
甲醛	极高	闪点 50°C （37% 水溶液，易燃）； 燃点 430°C （易氧化）；燃烧产物 CO_2 、 H_2O	-19.5	中性；燃烧产物 CO_2 （弱酸性，可被碱吸收）
甲醇	极高	闪点 11°C （极易燃，爆炸极限 6.7%-36%）；燃点 464°C （易氧化）； 燃烧产物 CO_2 、 H_2O	64.7	中性；燃烧产物 CO_2 （可被碱吸收）
甲基叔丁基醚	微溶	闪点 -28°C （极易燃，爆炸极限 1.6%-8.4%）；燃点 460°C （易氧化）； 燃烧产物 CO_2 、 H_2O	55.2	中性；燃烧产物无酸性，碱洗无作用
甲基异丁基酮	微溶	闪点 27°C （易燃，爆炸极限 1.2%-7.5%）；燃点 448°C （易氧化）； 燃烧产物 CO_2 、 H_2O	115.9	中性；燃烧产物无酸性，碱洗无作用
乙炔	难溶	闪点 -17.8°C （极易燃，爆炸极限 2.5%-82%，风险极高）；燃点 305°C （易氧化）； 燃烧产物 CO_2 、 H_2O	-84	中性；燃烧产物无酸性，碱洗无作用

甲基异戊基酮	难溶	闪点 43℃（易燃）；燃点 420℃（易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	144	中性；燃烧产物无酸性，碱洗无作用
2-乙基己醇	难溶	闪点 111℃（可燃，需高温引燃）；燃点 418℃（RTO 温度下易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	184	中性（醇类）；燃烧产物无酸性，碱洗无作用
乙二醇	极高	闪点 111℃（可燃，需高温引燃）；燃点 418℃（RTO 温度下易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	197.3	中性；燃烧产物 CO ₂ （可被碱吸收）
丙二醇	极高	闪点 107℃（可燃，需高温引燃）；燃点 421℃（RTO 温度下易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	188.2	中性；燃烧产物 CO ₂ （可被碱吸收）
二丙二醇	易溶	闪点 138℃（可燃，需高温引燃）；燃点 410℃（RTO 温度下易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	290	中性；燃烧产物 CO ₂ （可被碱吸收）
乙二醇单丁醚	微溶	闪点 61℃（易燃）；燃点 235℃（易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	171	中性；燃烧产物无酸性，碱洗无作用
二氧六环	极高	闪点 12℃（极易燃，爆炸极限 2.2%-22.2%）；燃点 180℃（易氧化）；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	101.3	中性（醚类）；燃烧产物 CO ₂ （可被碱吸收）
丙炔醇	易溶	闪点 36℃；自燃点 570℃；800℃以上完全分解；燃烧产物 CO ₂ 、H ₂ O	114	与碱液（NaOH）反应生成丙炔醇钠（溶于水），通过碱洗去除残留丙炔醇，同时中和 RTO 可能产生的微量酸性杂质

表 7.2.1-4 工艺适配性与关键控制要点

处理单元	工艺适配性
水洗	含羟基（-OH）的物质（甲醇、乙二醇、丙二醇、二丙二醇、丙炔醇）及极性强的物质（甲醛、二氧六环）水溶性好，水洗预除效率高；醚、酮、炔（MTBE、MIBK、乙炔、异辛醇等）水溶性差，水洗仅辅助降温 / 除尘。
RTO	闪点≤30℃（甲醇、MTBE、二氧六环、乙炔）属于极易燃类，需严格控浓度（≤爆炸下限 25%）；闪点 50~150℃（甲醛、丙炔醇、乙二醇等）为可燃类，需控温≥800℃；高闪点（异辛醇、二丙二醇）需 RTO≥850℃确保氧化。
冷却喷淋	降温保护
碱洗	燃烧产物含 CO ₂ 、NO ₂ 的物质（含 C、H、O 的有机物）可被碱中和；纯烃类（乙炔）或醚 / 酮（MTBE、MIBK）产物中性，碱洗仅辅助除雾 / 应急

整体工艺对含羟基、极性强的纯 C/H/O 组成的废气适配性最优，对极易燃、宽爆炸极限物质（乙炔、甲醇、二氧六环）需强化安全控制，但技术路径成熟，全体系具备工业可行性。

本项目 TC-EHS、PU 产品产生的氨气通过管道 100%收集后，采取“脱氨塔+水洗+RTO+冷却喷淋+碱洗”处理，上述物质与采取措施相关的关键理化性质如下：

表 7.2.1-5 处理措施目标污染物关键理化性质表

污染物	脱氨	水溶性	RTO	碱洗
氨气	共轭酸 (NH_4^+) $\text{pKa}\approx 9.25$ (强碱性气体);常压沸点-33.5℃	极易溶 (体积比 1:700)	自燃点 651℃; 爆炸极限体积比 15.7%-27.4%; 完全燃烧产物 N_2 和 H_2O (无二次污染)	去除末端可能产生的微量酸性副产物, 如 NO_x 。

结合氨气的理化性质和乙炔生产的工艺特点，各单元处理可行性分析如下：

表 7.2.1-6 工艺适配性与关键控制要点

处理单元	工艺适配性	关键控制要点	可行性
脱氨塔	利用氨气强碱性 ($\text{pKa}\approx 9.25$, 共轭酸 NH_4^+) 和极高水溶性(1:700 体积比)，通过酸吸收 (如稀硫酸) 快速反应生成铵盐，实现 $\geq 90\%$ 的氨脱除	1. 吸收剂设计：硫酸 (生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 易回收)，浓度控制 5%~10%; 浓度联动：进气氨浓度监测与吸收液喷淋量联动，避免液泛；	通过酸吸收 (如稀硫酸) 可实现 $\geq 90\%$ 的氨脱除效率。前端高效除氨、降低后续单元负荷、技术成熟。
水洗	依托氨气 高水溶性，捕集脱氨塔残留微量氨 ($\leq 10\%$)，同时降温 ($\leq 40^\circ\text{C}$)、去除粉尘，稳定 RTO 进气工况，避免氨浓度波动引发爆炸风险	湿度控制：水洗后 废气湿度 $\leq 60\% \text{ RH}$ (防止 RTO 蓄热体受潮)；反吹设计，防止铵盐结晶堵塞。	利用氨气高水溶性，捕集脱氨塔残留的微量氨，同时降温、去除粉尘，稳定 RTO 进气的氨浓度和温度，避免 RTO 因浓度波动引发爆炸风险。通过控制水洗后废气湿度 ($\leq 60\% \text{ RH}$)、配套废水中和处理 (与酸性废水混调 pH)，可规避腐蚀和二次污染问题，作为预处理衔接单元，工艺简单、成本低，适配性强。
RTO	氨气自燃点 651℃ (远低于 RTO 运行温度 800~1200)，可彻底氧化为 N_2 和 H_2O (无二次污	安全稀释，配套在线浓度监测仪；燃烧参数：炉膛温度 $\geq 850^\circ\text{C}$ ，停留时	氨气自燃点 651℃ (远低于 RTO 运行温度 800~1200℃)，可彻底氧化为无害的 $\text{N}_2+\text{H}_2\text{O}$ (无二次污染)；且 RTO 热回收效率 $\geq 95\%$ ，能大幅降低能耗。只要严格控制进气氨浓度 ($\leq$

	染)	间 $\geq 1s$ ，确保完全氧化；氧含量调控：控制氧浓度 3%~5%（平衡燃烧效率与 NO_x 生成）。	爆炸下限的 25%，即 $\leq 3.9\%$ ）、保证炉膛温度（ $\geq 850^{\circ}C$ ）和停留时间（ $\geq 1s$ ），即可实现 $\geq 99\%$ 的氨氧化效率，同时满足安全（防爆）和环保（达标排放）要求，是核心氧化单元，技术成熟且节能优势显著
冷却喷淋	氨气 沸点 $-33.5^{\circ}C$ （常温气态，蒸气压高），喷淋水溶解残留氨，将 RTO 出口高温烟气（ $600\sim 800^{\circ}C$ ）降至 $40\sim 60^{\circ}C$ ，保护碱洗塔（耐温 $\leq 80^{\circ}C$ ）	降温目标：出口烟气温度 $\leq 60^{\circ}C$ （避免碱洗塔材质变形）；喷淋设计：液气比 $\geq 2L/m^3$ ，强化气液接触，溶解气态氨；废水循环：喷淋水循环使用。	氨气 沸点 $-33.5^{\circ}C$ （常温气态，蒸气压高），喷淋水可高效溶解残留氨，同时将 RTO 出口高温烟气（ $600\sim 800^{\circ}C$ ）降至 $40\sim 60^{\circ}C$ ，保护后续碱洗塔（耐温 $\leq 80^{\circ}C$ 的塑料 / 玻璃钢材质）。通过设计合理液气比（ $\geq 2L/m^3$ ）、循环处理喷淋水，可实现温度调控和微量氨的二次捕集，工艺简单、设备通用，是衔接 RTO 与碱洗的关键过渡单元，可行性高
碱洗	氨气为碱性气体，与碱不反应，但可中和 RTO 局部氧波动产生的微量 NO_x （如 NO_2 ）及酸性杂质，同时洗涤夹带的颗粒物（蓄热体粉尘、铵盐结晶）。	碱液选择：5%~10% NaOH 溶液，高效中和 NO_x ；pH 监测：实时控制出口 pH ≥ 7 （中性），避免酸性尾气排放；防腐设计：选用耐腐蚀材质，定期清理塔底沉淀。	中和 RTO 局部氧波动产生的微量 NO_x （ NO_2 ）及酸性杂质，同时洗涤烟气中夹带的颗粒物（蓄热体粉尘、铵盐结晶）。通过控制碱液浓度（5%~10% NaOH）、监测尾气 pH（ ≥ 7 ），可实现酸性副产物的高效中和（如 NO_x 去除率 $\geq 90\%$ ），补全前端工艺的净化盲区，作为末端保障单元，有效提升尾气洁净度和设备防护性，与整体工艺协同性强

各单元通过“化学吸收（脱氨塔）→物理捕集（水洗）→高温氧化（RTO）→温度调控（冷却喷淋）→酸碱中和（碱洗）”的分级协同，完美匹配氨气的强碱性、高水溶性、易燃易爆、低污染燃烧特性，在脱除效率、安全风险、环保达标、能源回收上形成闭环，整体工艺技术成熟、风险可控、经济合理，具备工业级应用的高可行性。

本项目乙炔生产过程中，电石投料在密闭空间内进行，对产生的颗粒物在源头进行控制，后采取“布袋除尘”处理。上述物质与采取措施相关的关键理化性质如下：

表 7.2.1-7 处理措施目标污染物关键理化性质表

污染物	粒径范围	堆积密度与流动性	吸湿性与水解性	碱洗
颗粒物（电石）	粗颗粒：5~100 μm ；细颗粒：	堆积密度 1.2-1.4g/cm	空气湿度 $> 60\%$ ，吸潮并发生局部水解，反应生成糊	将超细电石粉尘“转化为易分离的

)	1-5 μm ; 超细颗粒 $<1\ \mu\text{m}$	³ ; 流动性中等	状胶体 $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 爆炸极限 1.5%-82%; 存在局部升温风险	沉淀”, 避免超细粉随尾气排放; 中和伴随的酸性杂质

结合电石颗粒物的理化性质和乙炔生产的工艺特点, 从处理效率、安全性、经济性、操作维护四个维度评估可行性如下:

表 7.2.1-8 工艺适配性与关键控制要点

评估维度	可行性结论	关键控制要点
处理效率	高, 全粒径覆盖, 排放可达标	选择覆膜细孔径滤料;
安全性	可控, 符合防爆要求	控制除尘系统湿度 $\leq 50\% \text{ RH}$; 设置乙炔浓度监测与氮气稀释; 滤料防静电接地
经济性	优, 运行成本低, 可回收资源	选择长寿命滤料
维护操作	易, 工艺成熟, 维护量小	定期脉冲清灰;

综上, “布袋除尘” 工艺完全适配乙炔生产中电石颗粒物的处理需求: 既利用布袋除尘的高效截留能力处理大部分颗粒, 在效率、安全、成本上均具备可行性, 是电石法乙炔生产中颗粒物处理的可行工艺之一。

根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》(2020)的要求, 本项目危废暂存间采取活性炭吸附后就近接入 RTO 系统处理经 25m 高排气筒排放; 罐区呼吸废气经正压收集接入废气总管经 RTO 处理后 25m 高排气筒排放; 污水处理站废气采取“碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附”后无组织排放。

工艺适配性如下:

表 7.2.1-10 工艺适配性与关键控制要点

产污环节	因子	措施	可行性
危废暂存间	VOCs	活性炭吸附+RTO	活性炭前置处理, RTO 对 VOCs 处理效率高; 技术可行
罐区	VOCs	正压收集(氮封)+RTO	源头控制, RTO 彻底氧化, 技术可行
污水处理站	NH_3 、 H_2S	碱喷淋+活性炭	碱喷淋高效去除 H_2S ; 酸浸渍活性炭吸收氨气, 技术可行

上述工艺能实现 VOCs、 NH_3 、 H_2S 的协同高效处理, 满足达标排放要求, 技术逻辑闭环、成熟度高。

根据产品分类, 项目废气主要污染物情况表如下:

表 7.2.1- 11 项目主要废气污染防治措施表

序号	项目区域	产污设备	产污节点编号	类别	主要污染因子	污染防治措施
1	TCA	投料	G1-1	废气	三氯甲烷、三氯乙醛	管道收集+冷凝+活性炭+两级碱洗+25m 高空排放
		反应废气	G1-2	废气		
		分散	G1-3	废气	三氯甲烷、环己烷	
		离心过滤	G1-4	废气		
		分层	G1-5	废气		
	IZE	反应废气	G7-1	废气	环氧氯丙烷	
	POPDH	反应废气	G5-1	废气	丙炔醇、环氧氯丙烷	
		开环	G5-2	废气	硫酸雾、环氧氯丙烷	
	BPC-48	反应废气	G8-1	废气	氯化苳	
	WT	水洗废气	G12-1	废气	二氯乙醚	
反应废气		G12-2				
脱水废气		G12-3				
2	PN	投料、反应废气	G2-1	废气	甲醛	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+冷却塔+碱洗+25m 高空排放
		过滤	G2-2			
	POPS	反应废气	G4-1	废气	丙炔醇、环己烷	
		浓缩脱水	G4-2	废气	丙 炔醇	
	PZN	投料废气	G6-1	废气	甲醇	
		反应废气	G6-2			
		过滤废气	G6-3			
		干燥废气	G6-4			
	DPS	反应废气	G9-1	废气	二硫化碳、二甲胺	
		蒸馏废气	G9-2		甲醇	
		过滤废气	G9-3			
		反应废气	G9-4			
		离心废气	G9-5			
		干燥废气	G9-6			
		精馏废气	G9-7			
	癸炔二醇	投料废气	G13-1	废气	甲基叔丁基醚	
		反应废气	G13-2	废气	甲基叔丁基醚、乙炔	
		一次水洗废气	G13-3	废气	甲基叔丁基醚	
		二次水洗废气	G13-4	废气	甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮	
		分相废气	G13-5	废气	甲基叔丁基醚	
	十二碳	投料废气	G14-1	废气	甲基叔丁基醚	

序号	项目区域	产污设备	产污节点编号	类别	主要污染因子	污染防治措施
3	炔二醇	反应废气	G14-2	废气	甲基叔丁基醚、乙炔	管道收集+脱氨塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+冷却塔+碱洗+25m排放
		一次水洗废气	G14-3	废气	甲基叔丁基醚	
		二次水洗废气	G14-4	废气	甲基叔丁基醚、甲基异戊基酮	
		分相废气	G14-5	废气	甲基叔丁基醚	
	104A	搅拌废气	G16-1	废气	异辛醇	
	104BC	搅拌废气	G17-1	废气	乙二醇单丁醚	
	104DPM	搅拌废气	G18-1	废气	二丙二醇甲醚	
	104PG	搅拌废气	G19-1	废气	丙二醇	
	104H	搅拌废气	G20-1	废气	乙二醇	
	104E	搅拌废气	G21-1	废气	乙二醇	
	110BC	搅拌废气	G22-1	废气	乙二醇单丁醚	
	110D	搅拌废气	G23-1	废气	丙二醇	
	110DP	搅拌废气	G24-1	废气	二丙二醇	
	110DPG	搅拌废气	G25-1	废气	二丙二醇	
	乙炔	投料废气	G15-2	废气	乙炔	
	TC-EHS	反应废气	G10-1	废气	二氧六环	
		蒸馏废气	G10-2	废气	二氧六环	
		脱氨废气	G10-3	废气	氨气	
4	PU	反应废气	G11-1	废气	氨气	集气罩+布袋除尘
	乙炔	上料废气	G15-1	废气	颗粒物	
5	危废间	挥发废气	/	废气	VOCs	活性炭预处理+RTO
	污水处理站	挥发废气	/	废气	氨气、硫化氢	碱喷淋+活性炭
	罐区	挥发废气	/	废气	VOCs	RTO
	交通源	运输车辆	/	废气	CO、HC、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	/

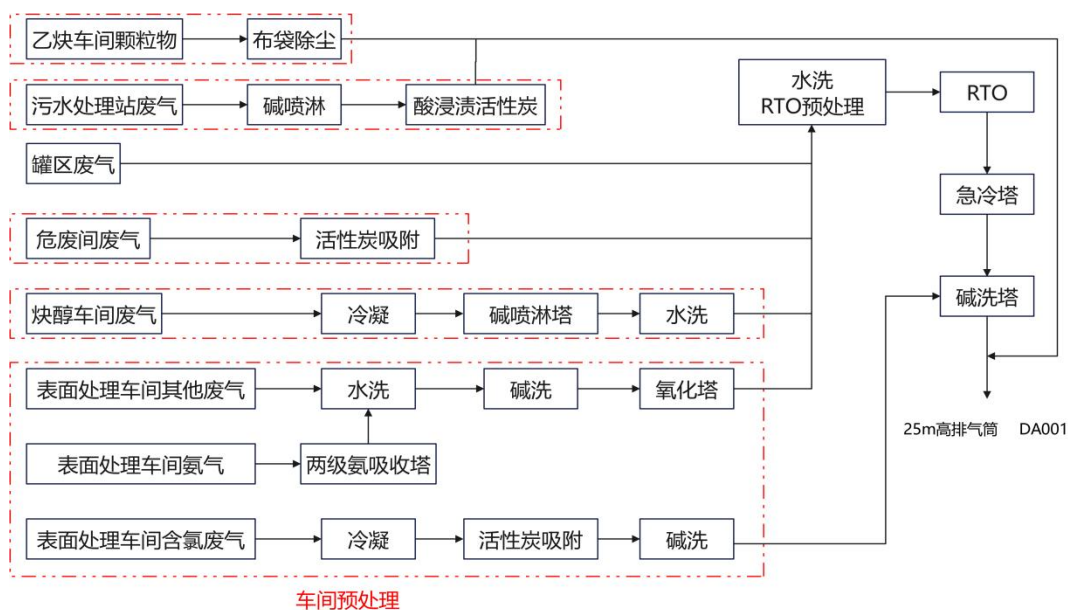


图 7.2-1 项目废气处理系统图

7.2.1.1 排气筒设置合理性分析

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对排气筒设置有如下规定：

①排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行；

②两个排放相同污染物（不论其是否由同一生产工艺过程产生）的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。

项目废气采用 1 套排气筒 DA001，排放高度按照 25 米控制，项目工艺废气排气筒的高度满足环保的要求。

导热油炉废气排气筒 DA002 高度 15m,满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)不低于 8m，高出周围 200m 半径范围的建筑 3m 以上。

污水处理站废气排气筒 DA003 高度 18m，满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）不低于 15m 及对应高度的硫化氢、氨、臭气浓度的排放速率限值。

检化验室废气排气筒 DA004 位于综合楼屋面，相对地面高度 24m，高于周围 200m 建筑物 3m 以上，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求。

综上所述，建设项目废气拟采取的治理措施合理、可靠，均能够达到相关排放标准要求，在技术上可行。

7.2.1.2 废气处理设施技术可行性

本项目基于废气来源与成分的差异，构建了分质分类处理体系。分质分类处理确保了每种废气都能匹配最适宜的处理工艺，显著提升处理效率同时避免了不同性质废气混合带来的干扰，优化了处理流程。对于不同类型的废气采用不同处理方式，有助于实现资源的最大化利用。降低生产成本的同时减少了污染物排放。

本项目有组织废气采用管道收集，管道从反应釜直接接至废气处理单元，收集效率取 100%，废气经反应釜至处理单元细部放大图如下：

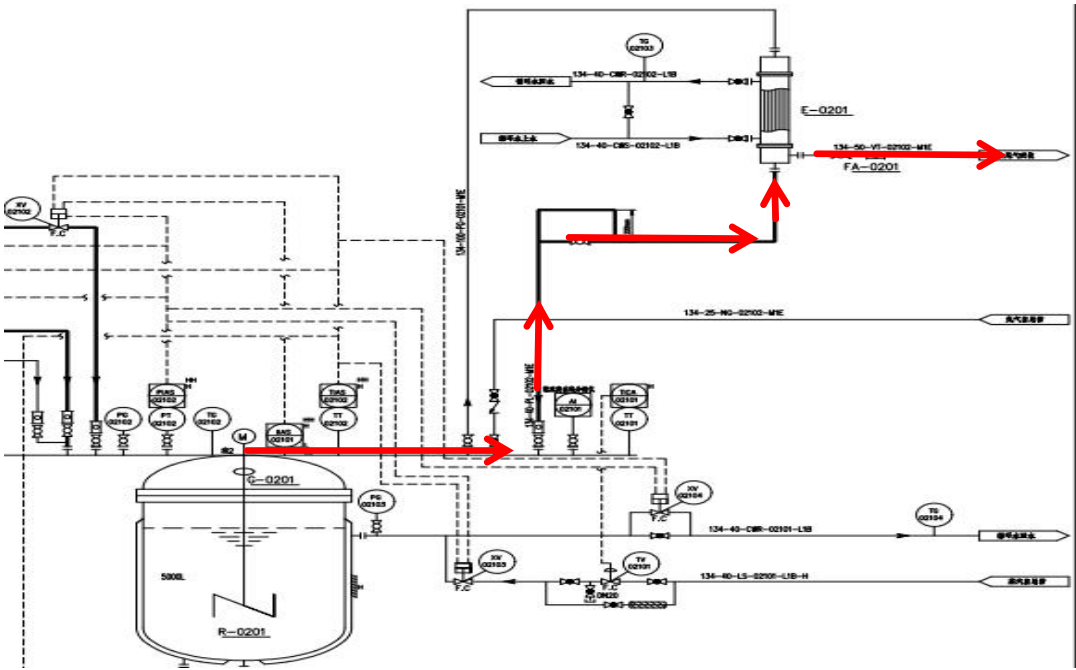


表 7.2-2 各废气分步骤处理效率汇总表

措施	污染物	处理措施										
		管道收集	酸洗	脱氨塔	冷凝	水洗	碱洗	氧化塔	RTO	活性炭	碱洗	综合效率
管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗+25m 高空排放	三氯甲烷	100%	/	/	35%	/	/	/	/	80%	5%	87.7%
	三氯乙醛	100%	/	/	80%	/	/	/	/	80%	85%	99.4%
	环氧氯丙烷	100%	/	/	85%	/	/	/	/	80%	75%	99.3%
	硫酸雾	100%	/	/	5%	/	/	/	/	10%	99%	99.1%
	二氯乙醚	100%	/	/	80%	/	/	/	/	80%	5%	96.2%
	氯化苳	100%	/	/	90%	/	/	/	/	80%	70%	99.4%
	环己烷	100%	/	/	95%	/	/	/	/	80%	5%	99.1%
	丙炔醇	100%	/	/	85%	/	/	/	/	80%	85%	99.6%
管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗+25m 高空排放	乙炔	100%	/	/	/	/	3%	40%	99%	/	辅助去除酸性产物（如CO ₂ 、氮氧化物），有机物去除	99.4%
	丙炔醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	甲基叔丁基醚	100%	/	/	30%	/	10%	/	99%	/		99.4%
	甲丁酮、甲戊酮	100%	/	/	40%	/	10%	/	99%	/		99.5%
	甲醛	100%	/	/	/	/	30%	60%	99%	/		99.7%
	甲醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	环己烷	100%	/	/	/	/	10%	10%	99%	/		99.2%
	二氧六环	100%	/	/	/	/	10%	10%	99%	/		99.2%
	N,N-二甲基丙二胺	100%	/	/	/	/	5%	10%	99%	/		99.1%
	癸炔二醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	2-乙基乙醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	乙二醇单丁醚	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%

	二丙二醇甲醚	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	丙二醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	乙二醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	十二碳炔二醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
	二丙二醇	100%	/	/	/	/	30%	30%	99%	/		99.5%
管道收集+脱氨塔+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱喷淋+25m 排放	氨气	100%	/	95%	/	99%	/	/	99%	/		99.95%
RTO 二次污染物	二氧化硫	100%	/	/	/	/	/	/	/	/	95%	95.0%
	NOX	100%	/	/	/	/	/	/	/	/	50%	50.0%
布袋除尘	颗粒物（电石）	90%	/	/	/	/	/	/	/	布袋除尘：99%		89.1%
危废间；活性炭吸附+RTO	VOCs	90%	/	/	/	/	/	/	99%	/	/	89.1%
污水处理站；碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附	硫化氢	90%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	70%
	氨气	90%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	95%
	VOCs	90%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15%

表 7.2-3 各环节处理效率主要影响因素汇总表

序号	处理单元	主要目标污染物	关键影响因素
1	布袋除尘	颗粒物	过滤风速、清灰频率、浓度、粒径分布
2	氨吸收塔	氨气	吸收液 pH 值及浓度、气液比、填料类型、空塔气速
3	冷凝	含氯废气	冷凝温度、初始浓度、停留时间、换热面积
4	碱洗	酸性气体、丙炔醇	pH、碱液浓度、停留时间
5	水洗	水溶性有机物	初始浓度、气液接触面积
6	RTO	挥发性有机物	温度、停留时间、气流湍度、含氯组分控制；堵塞
7	冷却喷淋塔	骤冷、酸性气体、颗粒物	温度、喷淋强度
8	除湿	水分，活性炭吸附预处理	入口湿度、除湿技术选型
9	活性炭	低浓度有机物	温度、碳床厚度、更换周期
10	碱洗	二次污染物废气	HCl/Cl ₂ 、NO _x 等残余酸性气体
11	氧化塔	还原性有机物	HCIO 投加比、温度、时间、共存物质、接触率

表 7.2-4 二次污染物控制

种类	处理单元	污染物	工况	二次污染物	处理方案
废气	RTO	甲醛	燃烧不充分	CO、甲醛	控制温度和停留时间，定期维护校准燃烧器，保证 RTO 高效运行
		丙炔醇	温度不足	CO、中间产物	
		环己烷	燃烧不充分		
		甲醇	/	极易氧化，风险极低	
		甲基叔丁基醚	/	分子中含氧，燃烧相对完全	
		甲基异丁基酮	燃烧不充分	CO	
		乙炔	极易回火爆炸，高危物质		必须先通过稀释、惰性化等方式，将浓度严格控制在爆炸下限（LEL）的 25% 以下。需配备高灵敏度 LEL 检测仪和紧急稀释系统。
		二氧六环	高温	开环氧化生成甲醛	需要更高的燃烧温度（≥ 950° C）和更长的停留时间以确保完全分解。后续增加湿式洗涤塔，去除可能残留的甲醛。
		氨气		生成氮氧化物	氨吸收塔预处理，降低进入 RTO 氨气浓度，后续碱洗确保达标排放。
		异辛醇		/	完全氧化

		丙二醇	/	完全氧化	
		乙二醇	/	完全氧化	
		二丙二醇	/	完全氧化	
		乙二醇单丁醚	/	完全氧化	
		二丙二醇甲醚	/	完全氧化	
	活性炭吸附单元	VOCs	VOCs 脱附泄漏		活性炭及时更换，控制进气温度、湿度
废水	碱洗、水洗	醛类	聚合物胶体		易堵塞管道，定期清理
		碱洗	含盐废水		蒸发除盐
固废	RTO、活性炭吸附	有机物	RTO 灰渣		作为危废，委外处理
		有机物	废活性炭		作为危废，委外处理

2、处理原理的科学性分析

（1）物理处理原理

冷凝与冷冻：依据克拉伯龙-克劳修斯方程气体的饱和蒸汽压与温度紧密相关。随着温度降低，饱和蒸汽压减小。当废气温度降至目标有机物的露点温度以下，该有机物便会冷凝成液体，实现气液分离。以三氯甲烷为例，其摩尔汽化热为 29.6kJ/mol，在标准状况下，通过冷凝与冷冻将温度降低，可大幅降低三氯甲烷和三氯乙醛的饱和蒸汽压，使其从气态转化为液态。此方法不仅操作简便，能耗相对较低，并且能够回收部分有机溶剂，具有良好的经济效益与环境效益，同时实现较高的去除效率。

布袋除尘：含尘气体通过布袋时，主要通过筛分、惯性碰撞、拦截、扩散和静电吸附等作用，将粉尘拦截在布袋表面。当粉尘粒径大于布袋纤维间的孔隙时，粉尘被直接筛分拦截；粒径较大的粉尘在气流作用下，因惯性作用偏离气流方向，碰撞到布袋纤维上而被捕获；较小的粉尘粒子则会因布朗运动扩散到纤维表面被吸附。凭借这些作用，布袋除尘效率通常可达 99%以上，能有效去除粒径大于 1 μm 的粉尘颗粒，确保后续处理设备稳定运行。

（2）化学处理原理

酸碱中和：在碱洗过程中，以 SO_2 与氢氧化钠的反应为例，属于酸性氧化物与碱的复分解反应，其微观机理可视为亲核加成-消除过程； SO_2 气体在碱液中溶解与电离，碱性吸收液提供 OH^- ，极大地推动平衡向右移动，生成硫酸钙沉淀物

与水。该反应速度快，处理效果稳定，能够高效去除废气中的酸性气体，去除效率可达 95%以上。

氧化还原：以二氧六环的热力氧化为例，其核心的初始反应机理始于自由基的生成与攻击。在高温下（>800℃），O₂ 分子被活化，O-O 键均裂生成 O· 原子，并优先攻击二氧六环分子中最弱的 C-H，形成极不稳定的 α-烷基自由基，迅速发生 β-断裂，C-O、C-C 键断裂，导致环状结构瓦解，瓦解碎片换醛基和烷氧基活泼中间体，在 O₂ 或额外的 ·OH 进一步攻击下，通过一系列的 β-断裂和氧化反应，生成小分子醛。生成的小分子中间体会继续被自由基氧化，最终自由基相互结合，链终止，矿化生成稳定分子 CO₂、H₂O。通过这种氧化还原反应，从根本上降低了废气的危害性，去除效率可达 98%以上。

RTO 燃烧：高温环境确保 VOCs 彻底分解为 CO₂ 和 H₂O，彻底氧化需要满足“温度、停留时间、湍流”三条件，去除率可≥99%；处理原理基于高温氧化与高效热能回收的协同作用，将有机废气加热至 760-1000℃，在此温度下，有机物分子中的 C-H、C-C 化学键断裂，与氧气发生完全氧化反应通式为： $C_nH_m + (n + m/4)O_2 \rightarrow nCO_2 + (m/2)H_2O + \text{热量}$ ，过程符合阿伦尼乌斯方程（反应速率常数 $k \propto e^{-E_a/RT}$ ），温度每升高 10℃，反应速率提高 2-4 倍。

自由基链式反应引发阶段，高温下 O₂ 裂解为氧自由基（·O），攻击 VOCs 生成烷基自由基（·R），反应生成过氧自由基（ROO·），进一步氧化为醛、酮等中间体，最终矿化为 CO₂ 和 H₂O，高浓度废气可自热维持反应（浓度>2.3g/m³），含氯、硫、氮 VOCs 可能生成二氧化硫、氮氧化物，须通过进一步处理。

本项目 RTO 装置参数见下表：

表 7.2-5 RTO 控制参数一览表

装置	参数	数值
RTO	工艺	三室蓄热陶瓷热力焚烧
	焚烧能力	30000Nm ³ /h
	处理废气浓度	≤5000mg/Nm ³
	运行方式	24h 不间断
	投料方式	自动喷入
	点火方式	自动点火
	焚烧处理方式	采用蓄热式焚烧法，根据 3T（温度、时间、湍流）原则设计，确保废气再燃烧室内充分氧化、热解、燃烧。
	焚烧温度	760-1000℃（程序可调）

装置	参数	数值
	高温烟气滞留时间	≥1.5 秒（760℃设计温度）
	燃烧效率	≥99.9%
	蓄热室热交换效率	≥95%
	焚烧去除率	≥99%（考虑空烧背景值 4-5mg/Nm ³ ）
	燃烧室、蓄热室壁面温升	15℃（不含热桥、燃烧口、观火孔、检测口等特殊位置）
	净化后气体温升	50℃
	燃烧室外材质	耐高温硅酸铝纤维模块
	蓄热室填料	堇青石
	蓄热陶瓷总体积	31.2m ³
	燃烧室容积	48m ³
	蓄热室换向时间	2min
	燃料消耗	天然气约 75 Nm ³ /h
	热量损失	0.5%
	出口烟气温度的	70℃

（3）吸附处理原理

活性炭内部具有丰富的微孔结构，其比表面积可达 500-2000m²/g。根据朗缪尔吸附理论，活性炭表面存在均匀的吸附位点，当有机废气通过活性炭床层时，有机分子与活性炭表面的吸附位点发生物理吸附作用。有机分子与活性炭表面之间的范德华力促使有机分子被吸附在活性炭表面，形成单分子吸附层，从而实现废气的净化。此外，活性炭的孔径分布与有机分子的大小适配，进一步提高了吸附效果，对有机废气的吸附效率可达 90%以上。

根据《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类、化学合成类、提取类）和制剂类》（HJ1305—2023）的相关要求，属于可行技术。具体分析如下：

表 7.2-6 项目废气处理设施技术可行性分析表

序号	废气处理技术	具体方法	本项目情况
1	袋式除尘	适用于粉碎、干燥、包装等工序产生的含尘废气的处理，尘粒粒径≥0.1 μm	本项目含氯废气采用“管道收集+两级冷凝+活性炭+5 碱洗+25m 高空排放”措施；其它不含氨气、不含氯、及颗粒物的废气采取“管道收集+水洗+RTO+冷却塔+碱洗+25m 高空排放”措施；乙炔投料颗粒物废气采用“布袋除尘器+碱洗+25m 高空排放”；PU、TC-EHS 脱氮废
2	冷凝回收	适用于提取、精制、干燥、蒸馏、合成反应、分离、溶剂回收等工序产生的中高浓度有机废气的处理，TVOC>1000mg/m ³	
	燃烧	适用于提取、精制、干燥、蒸馏、合成反应、分离、溶剂回收等工序产生的中高浓度有机废气的处理，TVOC<1000mg/m ³	
3	吸附	适用于提取、精制、干燥、蒸馏、合成反应、分离、溶剂回收等工序产生的中高浓度有机废气的处理，TVOC<1000mg/m ³	
	吸收法	该技术适用于易被吸收剂吸收的有机废气的治理。常用吸收剂有酸性或碱性溶液、高沸点有机液体、水等，吸收液再进行精馏回收或作为废水处理。典型的技术路线为“吸收+回收”、“吸收+活性炭吸附”、“化学氧化（臭氧/次氯酸钠）+吸收”。“吸收+回收”适用于 VOCs 浓度大于 1000mg/m ³	

序号	废气处理技术	具体方法	本项目情况
		、有回收价值的有机废气的治理，VOCs 去除率可达 95%以上；“吸收+活性炭吸附”、“化学氧化（臭氧/次氯酸钠）+吸收”，适用于 VOCs 浓度小于 1000mg/m ³ 的有机废气的治理，VOCs 去除率可达 85%以上。	气采取“管道收集+氨吸收塔+RTO+冷却塔+碱洗+25m 高空排放”措施，确保达标排放。
4	酸碱废气处理技术	采用氢氧化钠等碱性吸收液处理酸性废气，pH 控制在 8~10 之间；采用硫酸等酸性吸收液处理碱性废气，pH 控制在 3~5 之间。酸碱废气处理效率大于 95%，产生的废吸收液需要进一步处理。	

根据以上分析，项目采用的废气污染防治措施属于可行性技术。

7.2.1.3 无组织废气处置措施分析

根据前文工程分析可得，本项目涉及挥发性物料主要为三氯甲烷、三氯乙烯、环己烷、甲醛、丙炔醇、环氧氯丙烷、甲醇、二硫化碳、二甲胺、二氧六环、氨气、二氯乙醚、甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、丙二醇等挥发性有机物与硫酸等挥发性无机物，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中对挥发性物料各环节无组织排放的控制要求，同时结合项目具体无组织排放情况，本项目无组织排放挥发性物质的环节主要包括挥发性物料的储存、转移和输送、处理处置、工艺过程无组织排放、生产过程设备与管线组件泄露及敞开液面的无组织排放，对上述各环节无组织排放的控制要求详见下：

（1）物料装卸、转移和输送无组织排放控制

对于上述各类挥发性有机液体，应采取以下措施对物料装卸、转移和输送过程中产生的无组织废气进行控制：

①储罐液态物料采用密闭管道输送，采用非管道输送方式转移液态物料时，使用密闭容器或罐车；

②液态物料尤其是挥发性有机液态采用底部装载方式，若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm。

（2）工艺过程无组织废气控制措施

①液态物料采用密闭管道输送，采用高位槽等给料方式密闭投加；粉状、粒状物料采用气力输送或采用密闭固体投料器等方式密闭投加；少量无法密闭投加的物料，进行局部气体收集，废气排至处理系统。

②生产和使用环节采用密闭设备，或在密闭空间中进行操作，并有效收集废气，反应设备进料置换废气、挥发排放、反应尾气等收集排至废气处理系统；反

应期间，反应设备进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察口等开口在不操作时保持密闭；

③干燥单元采用密闭干燥设备，干燥废气排至废气收集处理系统；蒸馏/精馏等单元操作排放的废气排至废气收集处理系统；

④真空系统优先使用干式真空泵，真空排气排至废气收集处理系统；使用真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽密闭，真空排气、循环槽排气排至废气收集处理系统；

⑤产品的包装（灌装、分装）过程采用密闭设备或在密闭空间进行，无法密闭的采用局部气体收集措施，废气排至收集处理系统；

⑥企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年；

⑦通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量；

⑧载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统；

⑨工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照上述有机物料储存、转移的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

(3) 物料处置过程无组织废气控制措施

对于含 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等应通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃。建设单位拟设置危废暂存间对全厂产生危废进行贮存，并拟通过风机将危废贮存过程可能产生的有机废气收集至厂内活性炭吸附系统进行处理，可以大大削减含 VOCs 废料（渣、液）贮存过程中有机废气的排放。

(4) 设备及管线组件 VOCs 泄漏控制要求

①每周对设备与管线组件的密封点进行目视观察，保持装置密封性良好；

②企业定期开展泄漏检测与修复工作，泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口管线或开口阀、泄压设备、取样连接系统每 6 个月开展一次检测；法兰及其他连接件、其他密封设备每 12 个月检测一次；

- ③设备与管线组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测；
- ④当检测到泄漏时，对泄漏源及时修复，减少动静密封点无组织排放。

(5) 敞开液面无组织排放控制

- ①工业废水采用密闭管道输送；

②对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生泄漏，按照规定进行泄漏源修复与记录。

通过采取上述无组织排放控制措施，各污染物的周围外界最高浓度能够达到相关无组织排放监控浓度限值，无组织废气能够达标排放。

7.2.1.4 污水处理站恶臭排放控制

本项目恶臭主要来源于污水处理站，主要恶臭产生位置为格栅、调节池、铁碳微电解池、芬顿池、生化处理单元、污泥脱水设施等。项目拟通过控制恶臭扩散渠道、优化管理等措施对恶臭气体产生的影响进行控制。具体如下：

(1) 恶臭扩散渠道控制

①通过对上述恶臭产生单元设施采用密闭式设计，加盖等措施来控制恶臭的逸散；

②定期喷洒除臭剂对恶臭进行去除。一般通过采用定时将高效生物除臭剂喷洒在污水处理区的措施，能有效去除硫化氢、氨气等恶臭气体。

③加强绿化，通过在厂内污水处理站及生活区之间应设置一定的绿化带，同时也加强其他区域的绿化，种植芳香的木本植物，能较好减少和遏制臭味。

在场内空地和道路两边尽量植树及种植花草形成多层防护层，以最大限度地防止污水处理站恶臭对周围敏感保护目标居民的影响。在场区及防护距离内，加大绿化覆盖率，组成一道绿色防护屏障，以减少无组织排放对周围环境的影响。

(2) 操作管理控制

恶臭污染问题与运行管理和操作也存在直接关系，因此保证良好的运行操作和管理是避免恶臭污染的首要手段。

① 制定污水处理设施管理规范，对技术人员和操作工人上岗必须经过正式的技术培训，上岗后要严格按照操作规程和设计参数运行，对设备要定期维护，保证污水处理系统的正常运行。

②尽量维持污水处理中 $\text{pH} \geq 7$ ，防止硫化氢逸散，必要时可投加 FeSO_4 ，以固定硫离子；或加入 15-40mg/L 的过氧化氢，氧化硫化物，有效地防止硫化氢等气体的产生，减少恶臭气体污染。

③缩短污水在提升管流经时间，减少污泥滞留时间，及时清运，减少污泥腐败发臭的机会。

根据分析论证，通过采取上述一系列恶臭污染防治措施后，厂界氨气、硫化氢浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值，对周围环境的影响较小。

7.2.1.5 大气污染防治设施及排放口规范化要求

根据原国家环境保护总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监〔1996〕470号）、《排放口标志牌技术规格》（环办〔2003〕95号）和国家标准 GB15562.1-1995 和 GB15562.2-1995 的要求，该项目大气污染防治设施应按照《排污口规范化整治技术要求（试行）》进行建设。

（1）技术要求

排放同类污染物的两个或两个以上的排污口（不论其是否属同一生产设备），在不影响生产、技术上可行的条件下，应合并成一个排污口。

有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。

无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置进行收集、处理，并设置采样点。

排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB / T16157—1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

（2）排污口立标要求

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

7.2.1.6 非正常工况排放预防控制措施简述

非正常生产与事故状况是指开车、停车、机械设备故障、设备管道不正常泄漏及设备检修时的物料流失等因素所导致排放的废气对环境造成较大影响的情况，该状况下污染物排放一般都不能满足环保要求，有时会造成大气污染或人身安全，事故，因此必须十分重视非正常工况的污染防控措施。具体可采取以下措施：

制定完善的操作规程；

（1）加强职工培训，严格按照工艺规程组织生产；

（2）安装必要的自动控制及报警装置；

（3）重要岗位或关键设备实行双回路供电。

（4）关键设备或装置实行备机制度，备用装置必须处在完好的状态，关键时刻一拉就响，能保证在尽可能短的时间内派出非正常状态。

7.2.3 噪声污染防治措施可行性分析

本项目噪声污染源主要为预处理生产过程中使用的反应釜、输送泵等生产设备噪声，以及公用工程中的空压制氮机等设备。对于本项目噪声污染，主要考虑如下降噪措施：

（1）合理布局，尽量将高噪声设备布置在厂房中间，在远离厂界；在生产时尽量减少生产车间门窗的开启频次，利用墙壁的作用，使噪声受到不同程度的隔绝和吸收，做到尽可能屏蔽声源，减少对周围声环境的影响。同时在工厂总体布置上应利用建筑物、构筑物来阻隔声波的向外传播。

（2）动力消耗较大的空压制氮机组、泵等布置在底层平面，上述各设备采用防震基础。

（3）在设备选型方面，在满足工艺生产的前提下，选用精度高、装配质量好、噪声低的设备；对于某些设备运行时由振动产生的噪声，应对设备基础进行隔振、减振，以此减少噪声。重视厂房的使用状况，如有需要，厂房内使用隔音材料进行降噪，并在其表面铺覆一层吸声材料，可进一步削减噪声强度。对于

空压机等高噪声设备，应设置封闭机房，在机房四周墙壁安装吸声材料；而对于空气动力性噪声的机械设备，如风机等进出风口应加装消声器。

(4) 对各生产车间墙体进行防噪设计，包括：对车间墙体（包括墙顶）加设隔声仓，车间墙体采用空心隔声墙，墙壁上铺设吸声材料，覆盖率 60%等。各生产车间门窗采用双层隔声窗户和通风消声百叶窗、隔声门复合配置，车间内应根据噪声源分布情况，设置吸声吊顶。

(5) 加强管理建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障时形成的非生产噪声，同时确保各项环保措施发挥最有效的功能；同时加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

(6) 加强厂区绿化，对厂界设置 5m 以上距离种植防噪抑尘效果好的高大乔木。

另外，对于拟建项目车辆运输噪声的控制与防治，应采取以下措施：

(1) 合理规划运输路线和运输时间，尽量避开周边村庄、居民区、学校、医院等噪声敏感区域，以及居民午休和夜间休息时间；如无法避开主要噪声敏感点，应与当地相关主管部门协调，采取在噪声敏感点附近布设隔声屏障等噪声防治措施。

(2) 机动车辆应定期保养，及时维修，保持其技术性能良好，避免噪声污染。

(3) 对厂区内进出的货车及原料场堆料机、取料机加强管理，厂区内、出入口及途经居民区附近禁止鸣笛，限制车速。此外，企业货物流通作业时间及物料堆料、取料时间应限于 6:00~20:00 时段内，严禁夜间作业。

以上减震、降噪措施，有着广泛的应用，易于实现。根据声环境影响分析结论，在采取以上噪声污染防治措施后，正常工况下，建设项目各厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中对应标准限值的要求，周边 200m 范围内敏感点噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。因此，项目运营期噪声污染防治措施总体可行。

7.2.4 固体废物处理措施及其可行性分析

建设单位拟在厂区内设立一座 300m² 危险废物暂存间，危险废物暂存间内主要储存方式为金属桶，不同类别的危废在危废暂存间内分区堆放，注明危险废物

的种类并加盖封条。库内废物定期由专用运输车辆运至有资质单位安全处置。拟建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况见下表。

表 7.2-7 拟建项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m ²	贮存方式	最大贮存能力/吨	贮存周期
1	危废暂存间	废滤渣	HW49 其他废物	900-039-49	危废暂存间	20	桶装	20	30 日
2		废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49		10	桶装	15	30 日
3		釜底残渣	HW11 蒸馏残渣	900-013-11		20	桶装	20	30 日
4		废包装	HW49 其他废物	900-041-49		20	桶装	3	30 日
5		废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08		20	桶装	2	30 日
6		废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08		20	桶装	2	30 日
7		污水站污泥	HW49 其他废物	772-006-49		50	桶装	30	30 日
8		实验室有机废液	HW49 其他废物	900-047-49		10	桶装	2	30 日
9		废冷凝液	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-402-06		10	桶装	20	30 日
10		RTO 蓄热陶瓷	HW49 其他废物	900-041-49		0.2	桶装	0.2	30 日
11	一般固体废物	电石渣	SW16 化工废物，电石渣	261-003-S16	电石渣场	180	堆存	400	7 日
12		制氮分子筛	/	/	一般固废间	2t/5 年	吨袋	2t/5 年	30 日
13		废反渗透膜	/	/	一般固废间	2t/5 年	吨袋	2t/5 年	30 日

7.2.4.1 固体废物临时堆放场所的控制要求

一般固体废物临时堆放场的建设应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。具体要求如下：

- （1）各类固体废物分类收集、分区贮存，禁止危险废物和生活垃圾混入。

(2) 对照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求,项目对上述工业固废临时性堆场和临时贮存场地硬化,贮存池底部采取设置污水导排系统,同时采取天然或人工材料构筑防渗层,其厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗等防渗措施,防止渗滤液的泄漏对地下水的影响。

(3) 贮存为防止雨水径流进入贮存、处置场内,避免渗滤液量增加和滑坡,贮存、处置场周边应设置导流渠。

(4) 应构筑堤、坝、挡土墙等设施。

(5) 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十六条,及《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(环办固体函〔2023〕308号)的要求,如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置,实现工业固体废物全过程可追溯、可查询的目的,提升企业固体废物管理水平。

(6) 贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

7.2.4.2 危险废物管理要求

(1) 收集措施

公司应加强对危险废物的管理,为防止废物逸散、流失,采取危险废物分类集中堆放、专人负责等措施,可有效地防止废物的二次污染。对危险废物的收集和管理,拟采用以下措施:

①对生产过程产生的危险废物分类收集、分区暂存于相应的专用容器中,下设托盘,并贴上废弃物分类专用标签,临时堆放在危险废物库房中,累计一定数量后由专用运输车辆外运处置。

②危险废物全部暂存于危险暂存间内,做到“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)。

(2) 暂存要求

企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理,具体可如下执行:

①存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存,并合理设置不渗透间隔分开的区域,每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘;危险废物应与其他固体废物严格隔离,禁止一般工业固废和生活垃圾混入;同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

②定期检查场地的防渗性能。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，防止雨水径流进入堆场、避免渗滤液量增加，堆场周边应设置导流渠，并及时清理和检查渗滤液集排水设施及堵截泄漏的裙脚；收集的渗滤液及泄漏液应通过污水处理站处理后排放。

③强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签，贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置；同时应配备通讯设备、照明设施和消防设施，并加强通风。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

⑤检查场区内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

⑥完善维护制度，定期检查维护挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

⑦当堆场因故不再承担新的贮存、处置任务时，应予以关闭或封场，同时采取措施消除污染，无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项，并继续维护管理，直到稳定为止。监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

7.2.4.3 危险废物收集环节的环境保护要求

危险废物产生单位进行的危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。为有效地防止废物的二次污染，对危险废物的收集和管理，公司拟采用以下措施：

(1) 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(2) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

(5) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- ②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- ③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- ⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- ⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

(6) 危险废物的收集作业应满足如下要求：

- ①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- ②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。
- ③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④危险废物收集应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

（7）危险废物内部转运作业应满足如下要求：

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

（8）收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求进行包装。

（9）危险废物收集前应进行放射性检测，如具有放射性则应按《放射性废物管理规定》（GB14500）进行收集和处置。

7.2.4.4 危险废物的申报要求

建设单位应根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）的要求对危险废物进行申报，具体如下：

（1）产生危险废物的单位应定期通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关资料。

（2）产生危险废物的单位应根据危险废物管理台账记录归纳总结申报期内危险废物有关情况，保证申报内容的真实性、准确性和完整性，按时在线提交至所在地生态环境主管部门，台账记录留存备查。

（3）产生危险废物的单位可以自行申报，也可以委托危险废物经营许可证持有单位或者经所在地生态环境主管部门同意的第三方单位代为申报。

(4) 危险废物环境重点监管单位应当按月度和年度申报危险废物有关资料，且于每月 15 日前和每年 3 月 31 日前分别完成上一月度和上一年度的申报。

(5) 危险废物简化管理单位应当按季度和年度申报危险废物有关资料，且于每季度首月 15 日前和每年 3 月 31 日前分别完成上一季度和上一年度的申报。

(6) 危险废物登记管理单位应当按年度申报危险废物有关资料，且于每年 3 月 31 日前完成上一年度的申报。

(7) 申报内容包括危险废物产生情况、危险废物自行利用/处置情况、危险废物委托外单位利用/处置情况、贮存情况，申报报告格式参见附录 C。

(8) 通过国家危险废物信息管理系统建立危险废物电子管理台账的单位，国家危险废物信息管理系统自动生成危险废物申报报告，经其确认并在线提交后，完成申报。

7.2.4.5 危险废物贮存设施污染控制要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物贮存设施污染控制要求如下：

(1) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

(2) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

(3) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

(4) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

(5) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(6) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(7) 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(8) 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

(9) 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

7.2.4.6 危险废物的运输环节的环境保护要求

根据国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》和《湖北省环保厅关于启动运行湖北省危险废物监管物联网系统的通知》（鄂环发〔2014〕37 号）的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

①做好每次外运处置废物的运输登记，按照湖北省开展危废申报登记要求，进行网上申报。

②废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤一旦发生废物泄漏事故，公司和废物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施：

①设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发〔2006〕50号）要求进行报告。②若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性、爆炸性或高传染性，应立即疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。建设单位应认真落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，进行危险废物贮存场所的建设、运行管理，本项目危险废物的贮存对环境的影响可得到有效控制。

7.2.4.7 危险废物管理台账的制定要求

建设单位应根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259—2022）的要求制定危险废物管理台账，具体如下：

（1）产生危险废物的单位应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

（2）产生危险废物的单位应根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账，记录内容参见附录 B。

（3）危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。

(4) 产生后盛放至容器和包装物的，应按每个容器和包装物进行记录；产生后采用管道等方式输送至贮存场所的，按日记录；其他特殊情形的，根据危险废物产生规律确定记录频次。

(5) 危险废物产生环节，应记录产生批次编码、产生时间、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、产生危险废物设施编码、产生部门经办人、去向等。

(6) 危险废物入库环节，应记录入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等。

(7) 危险废物出库环节，应记录出库批次编码、出库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、出库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、出库部门经办人、运送部门经办人、入库批次编码、去向等。

(8) 危险废物自行利用/处置环节，应记录自行利用/处置批次编码、自行利用/处置时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、自行利用/处置量、计量单位、自行利用/处置设施编码、自行利用/处置方式、自行利用/处置完毕时间、自行利用/处置部门经办人、产生批次编码/出库批次编码等。

(9) 危险废物委外利用/处置环节，应记录委外利用/处置批次编码、出厂时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、委外利用/处置量、计量单位、利用/处置方式、接收单位类型、利用/处置单位名称、许可证编码/出口核准通知单编号、产生批次编码/出库批次编码等。

(10) 保存时间原则上应存档 5 年以上。

7.2.5 地下水污染预防措施及其可行性分析

7.2.5.1 控制原则

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理厂处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.5.2 源头控制措施

根据《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少污染物排放，从源头上减少地下水污染源的产生，符合地下水水污染防治的基本措施。项目从源头控制污染物的泄漏，规范操作人员的作业方式，不得在非作业区作业，污染物若洒落在地面上应马上进行吸附和收集。

建设项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物

的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，生产废水、初期雨水等在厂界内收集；管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

7.2.5.3 分区防治措施

地下水被动防治措施主要为对项目生产区进行全面防渗处理，有效地防止污染物渗入地下而污染地下水。厂内易污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；末端控制采取分区防渗，防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施

将全厂按物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置划分为重点污染区防治区、一般污染区防治区以及简单污染防治区三类地下水污染防治区域：

（1）重点污染防治区是可能会对地下水造成污染，风险程度较高，需要重点防治的区域。重点防渗区防要求：对可能污染地下水的部位基础、管道周边土体应采用“换填垫层法”、“深层密实法”、“置换法”等地基处理措施，并全部采用夯实土体、防渗医药中间体等做防腐防渗处理，进行重点防腐防渗，使防渗系数等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）进行设计；并进行抗震设防，避免地震等自然灾害引发事故危害。

（2）一般污染防治区主要为生产运行中可能发生含有污染物介质泄漏到地面的区域。一般防渗区防渗标准参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计，做到防渗、防雨淋、防流失。应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。

项目防渗分区及要求详见下表，分区防渗图见附图。

表 7.2-8 项目污染区划分及防渗等级一览表

序号	污染分区	区域	防渗等级
1	重点防渗区	表面处理车间、炔二醇生产车间、乙炔生产车间、甲类车间-(预留)、甲类车间二(预留)备品备件库及检维修车间、电石库、丙类仓库、1#甲类仓库、2#甲类	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）进行设计

序号	污染分区	区域	防渗等级
		仓库、危险废物暂存间、1#酸碱罐区及泵棚、2#液体罐区及泵棚、污水处理站、化粪池、隔油池、事故应急池、初期雨水池等地下或半地下池体、导热油炉间等	
2	一般防渗区	公用工程房一、公用工程房二	当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的黏土层的防渗性能；或参照 GB16889 进行设计
3	简单污染防治区	综合楼、生产辅助应用楼	硬化处理

在做到以上防渗要求的同时，应同时加强巡视检查，特别是在清理卫生、下雨地面水量较大时，重点检查有无渗漏情况。若发现问题，及时分析原因，找到泄漏点制定整改措施，尽快修补，确保防渗层的完整性。

7.2.5.4 地下水环境监测与管理

(1) 监控井布设

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）区域水文地质条件，拟在场地内及周边布设 3 个跟踪监测点，用于监测场区地下水环境。原则上地下水跟踪监测点为建设项目场地上游 1 个、场地内 1 个、场地下游 1 个。上游点作为背景值对照点，其余点均可作为跟踪监测点和污染物扩散监测点，监测场区水位及水质动态变化特征。点位设置如下图和下表所示。监测点位的实际位置和深度可根据现场情况进行调整，孔深应揭露至砂层，GZ2 监测点应位于污水处理站附近。

表 7.2-9 地下水跟踪监测点设置

点位	检测点位	井深	结构	监测层位	功能
GZ1	厂区北侧	15m	水文地质孔	孔隙承压水	背景值监测点
GZ2	厂内污水处理站附近	15m	水文地质孔	孔隙承压水	污染扩散监测点
GZ3	厂区南侧	15m	水文地质孔	孔隙承压水	跟踪监测点

(2) 监测频次

地下水水质监测，分别在枯水、丰水期各采样一次，至少应在枯水期进行一次采样；同时选有代表性的监测样，进行监测。当遇特殊原因（如降雨或事故性排放）水位发生明显变化时应加密观测次数。

(3) 监测指标

pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氟化物、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、铜、锌、铍、钡、镍、总铬、硒、总大肠菌群、菌落总数、甲醇、三氯甲烷。

(4) 监测原则

1) 重点污染防治区加密监测原则，重点污染防治区设地下水污染监控井。监控井应尽量靠近重点污染防治区的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游；

2) 地下水污染监控井监测层位的选择应以浅层潜水含水水层为主；

3) 上、下游同步对比监测原则；

4) 水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目；

5) 监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

(5) 监测机构和人员

对于水质监测原则上采取固定时间，固定人员，固定测量工具进行观测。测量工具参考国家相关监测标准。同时，对于水质监测，建议单位也可委托有资质监测单位，签订长期协议，对生产厂区周边选定取样口进行监测。

(6) 监测报告内容

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目特点，落实本项目跟踪监测报告的责任主体，跟踪监测报告应包括以下内容：

本项目地下水环境跟踪监测数据，包含原始数据及分析整理数据。

本项目生产设备、管廊、管线、贮存与运输装置、污染物贮存于处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录，主要包括氨水罐区、污废水输送管线等。

(7) 监测管理

为保证地下水跟踪监测有效、有序管理，须制定相关规定明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

①防治地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②环境保护管理部门负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与全厂环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施

①按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，及时上报地下水环境检测数据。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告相关部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全厂是否出现异常情况，加大监测密度，如监测频率由每月一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对产污装置进行检查。

7.2.5.5 地下水环境应急响应预案

制定风险事故应急预案的目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，

制定地下水污染应急治理程序如下图所示。

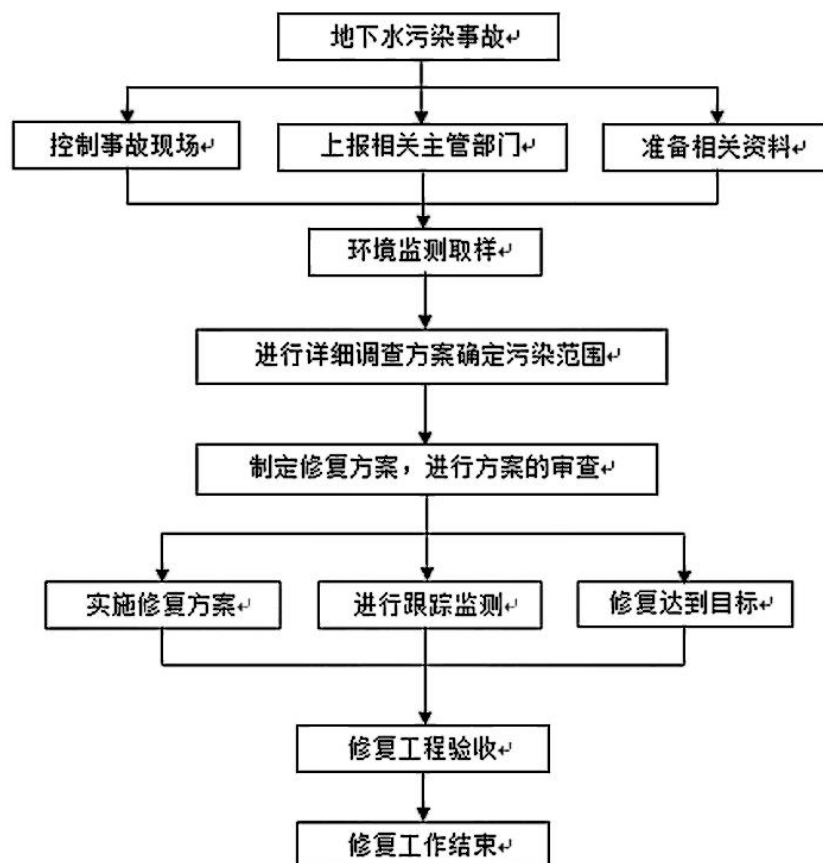


图 7.2-2 地下水污染应急监测及修复工作流程图

7.2.5.6 启动应急处理及其程序

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水。把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，或用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场处置；少量液态污染物可用防爆泵送至污水管网，由污水站处理。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。

7.4.5.7 地下水污染防治措施技术、经济可行性

（1）技术可行性

项目不会直接向地下水排放污水，因此只要建设单位按照上述要求做好防渗和地面硬底化处理，是可以预防发生渗漏事故而造成地下水污染的，而上述措施也是防止污染物进入地下水环境的常用而且行之有效的措施，因此，本项目地下水防治措施是可行的。

（2）经济可行性

项目在施工建设投资中已包含各类构筑物的防渗等措施费用,在运营期的运行费用不大,从经济上来说是可行的。

7.2.6 土壤污染防治措施

项目潜在的土壤污染影响来源于有害液体物料的漫流和下渗,废气排放污染物沉降造成影响。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求,本评价从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面提出了土壤环境保护措施。

项目潜在的土壤污染影响来源于废水或有害液体物料的漫流和下渗,废气排放污染物沉降造成影响。本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)的要求采取重点防渗和一般防渗措施,建设事故水池及事故废水收集系统,可以有效防止有害物质通过漫流和下渗的方式污染评价区的土壤。

项目正常工况下排放的废气污染物通过大气沉降对土壤环境质量影响轻微,通过加强对大气污染防治措施的日常维保,确保各污染物达标排放,可减轻项目建设对土壤的污染,建设单位在切实落实上述污染防治措施的前提下,可有效防止土壤污染。本评价提出如下环境管理措施进一步控制土壤污染:

(1) 加强本项目液体物料、废水管网的日常检查和维护,杜绝“跑冒滴漏”。

(2) 做好重点防渗区和一般防渗区的的巡检和保养工作,发现防渗层及时更换,避免废水、废液下渗。

(3) 重视废气处理设备的检修工作,杜绝废气超标排放,有效控制大气沉降造成的污染。

(4) 落实土壤监测计划,对厂内存在土壤污染隐患的区域及厂外大气污染沉降影响较大的环境敏感点(污染物最大落地浓度区域)定期开展监测,并将监测结果上报生态环境主管部门备案。

7.2.7 废水污染防治措施及其可行性分析

7.2.7.1 基本原则

本项目采取“雨污分流、污污分流”的排水系统，按“分类收集、分质处理”的原则。生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站综合废水调节处；工艺废水及废气处理废水进入废水暂存池，暂存池内的高浓度废水经“芬顿氧化+铁碳微电解”处理后进入厌氧池；冷凝废水、地面清洗废水、化验废水、蒸汽冷凝废水、空压系统凝结废水、初期雨水直接接入综合废水调节池。综合废水经“厌氧处理+两级AO+絮凝沉淀”处理（厂区污水处理站涉及处理规模为600t/d）满足长江埠污水处理厂接管标准后，采用架空管道排放至长江埠污水处理厂进一步处理。项目分别设置一个污水总排口和一个雨水排放口。

7.2.7.2 废水污染防治措施

本项目建设雨污分流系统，在厂区雨水排放口设置截止阀，通向厂外雨水管网的阀门处于常闭状态，控制前15min初期雨水自流进入初期雨水收集池；15min后，通过关闭连接初期雨水的阀门，开启雨水管阀门，将雨水排入厂外雨水管道。厂内拟设初期雨水收集池630m³，能容纳厂区范围内需要收集的初期雨水，初期雨水经收集后泵入厂区污水处理站处理，处理达标后排入长江埠污水处理厂进一步处理。

废水处理概述：

根据工程分析，本项目废水主要包括生产工艺废水、地面清洗废水、试验室废水、废气处理废水、循环真空泵废水、蒸汽冷凝废水、空压系统凝结废水、初期雨水及生活污水等。项目各废水排放源强见工程分析。

厂区生产工艺废水中的工艺废水、废气处理废水属于高浓度有机废水，收集后经“芬顿氧化+铁碳微电解”进入综合调节池，与各低浓度废水混合均匀后进入厌氧池，进行水解酸化，以调节B/C比达到后续“两级A/O”生化处理的要求。后接絮凝沉淀，产生的污泥进行板框压滤后作为危废委托有资质的单位进行处理。各处理步骤产生的废气进行密闭收集，采取“碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附”进行处理，

7.2.7.3 污水处理站处理工艺流程

7.2.7.3.1 处理工艺工艺的选择

根据项目的水量和水质情况，构建一个技术可靠、经济合理、环境友好的污水处理系统的一般原则为：

- ①详细分析所有废水点的水量、水质和排放规律；
- ②源头控制和分质处理，规划高浓度废水、含盐废水、特殊毒害废水的单独收集和预处理方案；
- ③根据综合水质（特别是特征污染物、B/C 比）确定核心处理工艺。
- ④根据排放标准选择深度处理工艺；
- ⑤统筹考虑，将污泥处理、废气处理、自动化控制纳入整体方案。

7.2.7.3.2 污水处理站基本情况

项目在厂区东北角设置一座污水处理站，总占地面积 2924 m²，采用“蒸发除盐+芬顿氧化+铁碳微电解+厌氧水解+两级 AO+絮凝沉淀+板框压滤”作为主要处理工艺，设计最大污水处理量为 600m³/d，为落实重污染天气应急减排要求，污水处理站产生的废气进行密闭收集后引至 RTO 处理，污水处理工艺能满足本项目的污水处理要求。

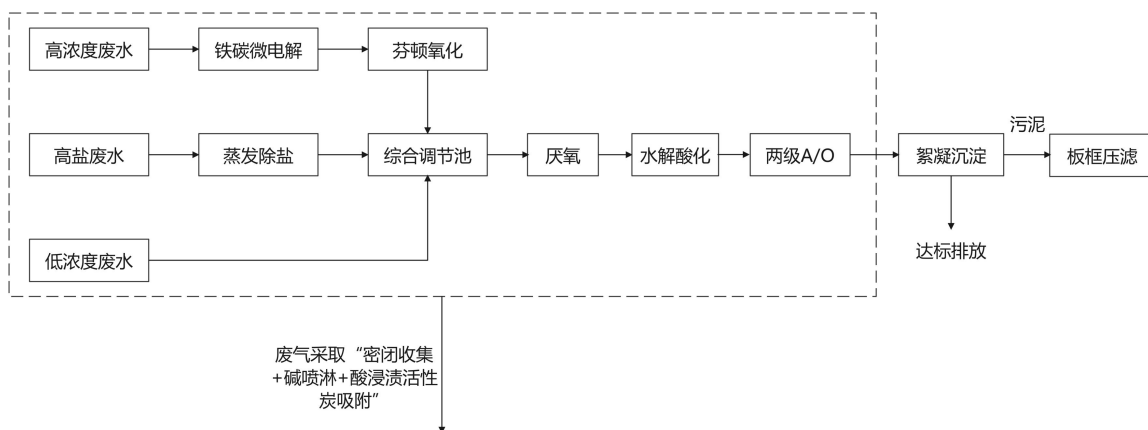


图 7.2.7-1 综合废水处理工艺流程图

①芬顿氧化

Fenton 试剂在水处理中的作用主要是对大分子有机物的氧化，对有机物的氧化作用是指 H₂O₂ 与 Fe²⁺作用，生成具有极强氧化能力的羟基自由基而进行的游离基反应，即亚铁离子催化分解过氧化氢，使其产生羟基自由基(HO·)，进攻有机物分子，将特大分子有机物降解为小分子，或矿化为 CO₂ 和 H₂O 等无机物。

Fenton 氧化预处理反应机理如下：

1、链的引发（初级反应）



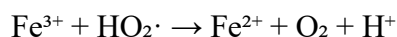
亚铁离子催化分解过氧化氢，生成羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ）、铁离子和氢氧根离子。产生的 $\cdot\text{OH}$ 是氧化降解有机物的主力。

2、链的传递与循环（次级反应）

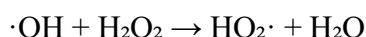
反应生成的 Fe^{3+} 和 $\cdot\text{OH}$ 等中间产物会进一步引发一系列反应，其中许多反应旨在将 Fe^{3+} 重新还原为 Fe^{2+} ，从而实现催化剂的循环。



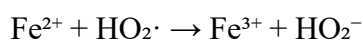
三价铁离子也能催化过氧化氢，生成过氧自由基（ $\text{HO}_2\cdot$ ）并再生亚铁离子，维持链式反应。



过氧自由基帮助将三价铁还原为二价铁，同时生成氧气。



羟基自由基与过氧化氢反应，生成活性稍弱的过氧自由基和水。



亚铁离子与过氧自由基反应，生成三价铁和过氧根离子。

3、链的终止

自由基之间或自由基与杂质反应，生成水、氧气等稳定分子，导致反应链终止： $\cdot\text{OH} + \cdot\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ ； $\text{HO}_2\cdot + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$ 。

4、有机物的氧化降解（目标反应）

产生的羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ）无选择性地攻击有机物（ RH ），主要通过“抽氢”反应生成有机自由基（ $\text{R}\cdot$ ），从而引发有机物的彻底降解或矿化： $\cdot\text{OH} + \text{RH} \rightarrow \text{R}\cdot + \text{H}_2\text{O}$ ； $\text{R}\cdot + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{R}^+ + \text{Fe}^{2+}$ （通过电子转移实现铁循环）； $\text{R}\cdot + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{ROOH} + \cdot\text{OH}$ （引发新的自由基反应）

总结：

1. 高效性：该机理揭示了 $\cdot\text{OH}$ 的强氧化性是其能高效降解多种有机污染物的根本原因。

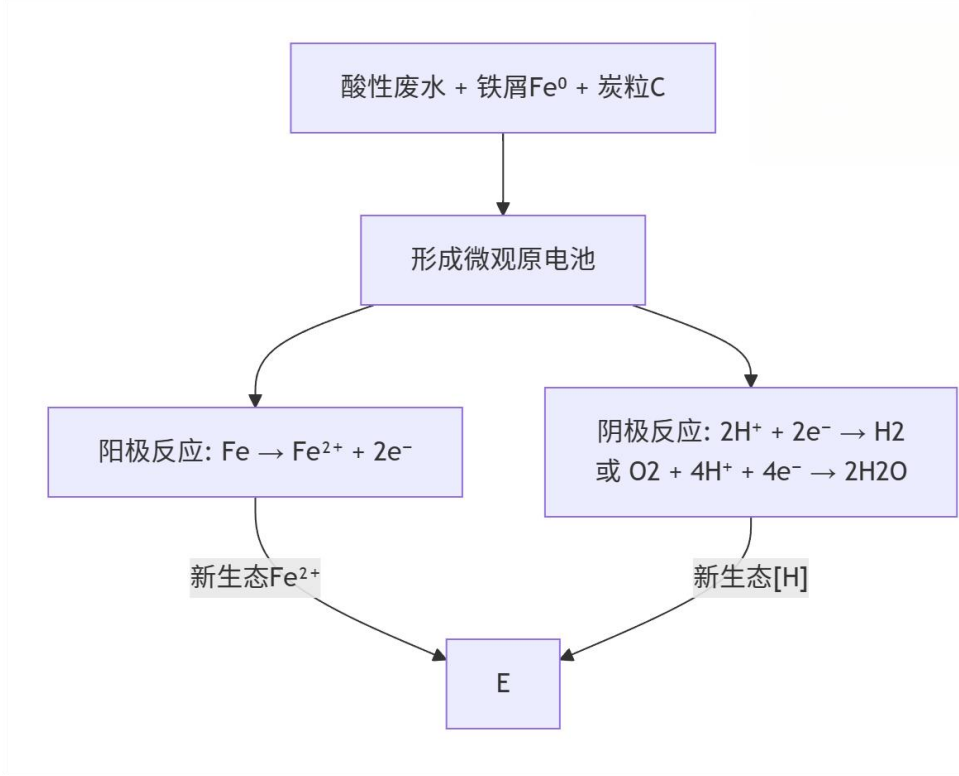
2. 复杂性：Fenton 反应是一个包含多种物种和路径的复杂链式反应体系，其效率受 pH 值、 $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$ 投加比、污染物性质等多种因素影响。

3. 局限性：对于高度氯代、结构稳定的有机物（三氯甲烷）， $\cdot\text{OH}$ 难以有效攻击其缺电子的碳原子，导致反应速率极慢，处理效果差。

②铁碳微电解

铁碳微电解的核心机理是基于电化学腐蚀原电池的原理。当将铁屑（ Fe^0 ）和活性炭或焦炭（C）浸没在酸性废水中时，会形成无数个微小的原电池，其中铁作为阳极，碳作为阴极。通过一系列复杂的电化学反应、氧化还原反应、混凝沉淀和物理吸附作用，共同达到降解污染物的目的。

其核心反应过程，特别是对难降解有机物的处理，可以概括为以下流程：



图中电化学过程产生的 H^+ 和 e^- 具有极强的还原能力，可以直接破坏废水中难降解的有机物结构；化学还原和氧化过程阳极溶出的 Fe^{2+} 与芬顿氧化中的 H_2O_2 发生链式反应，生成羧基自由基，无差别地攻击降解大多数有机污染物，将其矿化为 CO_2 和 H_2O 或小分子有机物；混凝沉淀与吸附过程中， Fe^{2+} 最终会被水中氧气氧化为 Fe^{3+} ， Fe^{3+} 及其水解产物（ $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$ ， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ）是良好的混凝剂，能通过吸附、架桥、网捕作用使废水中的胶体、悬浮物、部分溶解

性有机物失稳、凝聚，形成絮体沉淀下来，从而去除污染物，同时作为阴极的炭粒具有巨大的比表面积和丰富的孔隙结构，能物理吸附废水中的有机物、悬浮物和色度。

其协同效应，使其成为一种高效且成本相对较低的预处理技术，广泛应用于染料、化工、制药等难降解工业废水的处理中。

③蒸发除盐

蒸发除盐的根本机理是利用加热使溶液中的溶剂（水）汽化，而溶质（盐分）因不挥发而留在液相中，从而实现盐分与水分离的目的。随着水分不断蒸发成蒸汽被移走，剩余的废水体积不断减少，盐分浓度相应不断增高。当盐分浓度超过其溶解度时，溶液达到过饱和状态，盐分开始以晶体的形式从溶液中析出。最终，高盐废水被分离为两部分： 冷凝水（蒸馏水）：水蒸气被冷凝后得到的高纯度水，可回用或直接排放；结晶盐：富含高浓度盐分及固体盐渣的残余物，作为危废处理。理论上，它可将溶解性的盐分与水近乎完全分离，产水纯度极高。是实现工业废水“零排放”的关键技术之一。

④综合调节池

调节污水来水的水量 and 水质，确保后续处理系统的稳定可靠。工业污水设计调节池水力停留时间不小于 24 小时，生活污水设计调节池水力停留时间 6~8 小时。调节池内设置旋流曝气搅拌，能有效地快速混合来水，可以防止污水中杂物沉降，造成水质不均匀。污水提升泵 2 台（一用一备），污水泵液位控制器 1 套等。调节池的污水将由污水提升泵均衡地送入后序处理系统。

⑤厌氧（水解酸化）

废水在水解酸化池进行水解酸化处理，将难降解的复杂有机污染物分解为易降解的简单有机物、降低色度，提高 B/C 值，同时进一步降低废水中 SS 的含量。水解酸化池设置 STCI 布水器，底部采用穿孔布水管，布水均匀，使泥水充分混合，提高水解酸化效率。

水解（酸化）处理方法是厌氧处理的前期阶段。从机理上讲，水解和酸化是厌氧硝化过程的两个阶段。主要将其中难生物降解的有机物转变为易生物降解的有机物，提高废水的可生化性。根据产甲烷菌与水解产酸菌生长条件的不同，将厌氧处理控制在含有大量水解细菌、酸化菌的条件下，利用水解菌、酸化菌将水中不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物

降解的小分子物质的过程，从而改善废水的可生化性，为后续生化处理提供良好的水质环境。

水解是指有机物进入微生物细胞前、在胞外进行的生物化学反应。微生物通过释放胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。酸化是一类典型的发酵过程，微生物的代谢产物主要是各种有机酸。

⑥A/O 池

A/O 池由缺氧池和好氧池组成，A(Anaerobic) 是厌氧段，用于脱氮；O(Oxic) 是好氧段，用于除水中的有机物。它的优越性是除了使有机污染物得到降解之外，还具有一定的脱氮除磷功能 A/O 工艺。A/O 工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，A 段 DO 不大于 0.2mg/L，O 段 DO=2~4mg/L。在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，当这些经缺氧水解的产物进入好氧池进行好氧处理时，可提高污水的可生化性及氧的效率；在缺氧段，异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化（有机链上的 N 或氨基酸中的氨基）游离出氨（ NH_3 、 NH_4^+ ），在充足供氧条件下，通过自养菌的硝化作用将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化为 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，通过回流控制返回至 A 池，在缺氧条件下，经异氧菌的反硝化作用将 $\text{NO}_3\text{-N}$ 还原为分子态氮（ N_2 ），完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。

两级 AO 对有机物的去除原理：主要是通过微生物代谢活动实现，涉及多个反应过程如下：

1、第一级厌氧阶段：在厌氧环境中，有机物首先被被水解细菌和发酵细菌作用。这些细菌会将含氮有机物作为含氮底物，通过分泌特定的酶，将其整合到微生物细胞的结构中，成为微生物的一部分。

2、第一级好氧阶段：好氧微生物在这一阶段发挥主要作用。首先，好氧细菌会利用水中的溶解氧，将厌氧阶段产生的小分子有机物彻底氧化分解为二氧化碳和水，同时获取能量用于自身的生长和繁殖。其次，硝化细菌会将厌氧阶段释放出的氨氮，转化为亚硝酸盐氮和硝酸氮。硝化细菌在这一过程中利用氨氮作为电子供体，氧气作为电子受体，通过一系列的酶促反应将氨氮氧化为硝酸盐氮。

3、第二级厌氧阶段：本阶段，反硝化细菌会利用第一级好氧阶段产生的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮作为电子受体，将有机物分解作为碳源和电子供体，通过反硝化作用将硝酸盐氮和亚硝酸盐氮还原为氮气，释放到大气中。这一过程不仅实现了氮的去除，进一步降低了水中有机物的含量。

4、第二阶段好氧阶段：好氧微生物会继续对水中残留的有机物进行氧化分解，进一步降低水中有机物的含量，使出水水质更加稳定。同时，好氧微生物在这一过程中会利用水中的溶解氧，将水中的氨氮通过硝化作用转化为硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，进一步提高氮的去除效率。

⑦混凝沉淀

经调节池均质后的废水用提升泵提升入混凝沉淀池，先投加混凝剂使水中难以沉淀的胶体状悬浮颗粒或乳状污染物失去稳定后，由于互相碰撞而聚集或聚合、搭接而形成较大的颗粒或絮状物，然后经沉淀达到固液分离的目的。

PAC 的作用：PAC 是一种无机高分子混凝剂，水解后会产生大量的铝离子和氢氧化铝胶体。铝离子可以压缩水中胶体颗粒的双电层，使胶体颗粒脱稳聚集；氢氧化铝胶体具有较大的比表面积和吸附活性，可通过吸附架桥作用将水中的悬浮颗粒和胶体物质连接起来形成絮体，从而可能将与其他物质结合的有机物一起去除。

PAM 的作用：PAM 是一种有机高分子聚合物，分子链很长，含有大量的酰胺基，具有极强的吸附架桥能力，能将微小的悬浮颗粒连接成较大的絮体，进一步促进水中颗粒的聚集和沉淀，可在 PAC 形成初步絮体的基础上，使絮体更加密实和粗大，提高沉淀速度和分离效果。

协同效应：PAC 和 PAM 联合使用时，PAC 先使水中的部分杂质和可能结合有一甲胺的胶体颗粒脱稳形成较小的絮体，PAM 再将这些小絮体进一步连接成大絮体，两者发挥协同作用。

⑧板框压滤

减少水处理构筑物排出的污泥的含水量，以缩小其体积的一种污泥处理方法，适用于含水率较高的污泥。为了对污泥有效地、经济地进一步处理，须先进行浓缩。板框压滤的机理是利用滤板和滤布在强压下形成一个个过滤单元，在外加高压的作用下，迫使污泥中的水分（滤液）穿过滤布，而固体颗粒则被截留形成泥饼，从而实现固液分离，脱水效率极高，普通机型可达 30%-35%。

7.2.7.3 污水处理站基本情况

(1) 处理规模

本项目废水排放量为 36167.85t/a，约为 123.96t/d。考虑公司后期发展，污水处理站设计规模为 600t/d，化粪池设计规模为 20t/d，满足拟建项目投入运行后的废水处理需求，是可行的。

(2) 处理工艺技术

厂区污水处理站处理工艺为：“蒸发除盐+芬顿氧化+铁碳微电解+厌氧+两级 A/O+絮凝沉淀+污泥板框压滤”。

结合上述分析及相关设计资料，项目生产废水处理措施去除效率见下表 7.2.7-2，污水排放情况见下表 7.2.7-3、特征污染物见下表 7.2.8-4:

表 7.2.7-2 项目废水处理效果一览表

废水源		主要污染物 (mg/L, pH 无量纲)					氯化物
		pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	
高盐工艺 废水 1034.88t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	2000	400	500	100	21227
	产生量 (t/a)	--	2.06976	0.4140	0.5174	0.1035	21.9675
蒸发除盐效率		--	--	--	--	--	90%
高盐工艺 废水 1034.88t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	2000	400	500	100	2123
	产生量 (t/a)	--	2.06976	0.4140	0.5174	0.1035	2.1968
低盐工艺 废水 410.15t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	60000	4000	500	180	163
	产生量 (t/a)	--	24.609	1.6406	0.2051	0.0738	0.0668
车间清洗 4800t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	20000	2000	2000	150	--
	产生量 (t/a)	--	96	9.6	9.6	0.72	--
设备清洗 7623t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	30000	3500	1500	180	--
	产生量 (t/a)	--	228.6900	26.6805	11.4345	1.3721	--
循环水 1800t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	1000	200	800	100	--
	产生量 (t/a)	--	1.8000	0.36	1.44	0.1800	--
纯水机浓 水 609.22t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	100	30	--	--	--

	产生量 (t/a)	--	0.0609	0.0183	--	--	--
喷射泵废水 960t/a	产生浓度 (mg/L)	2-5	40000	3000	500	120	--
	产生量 (t/a)	--	38.4000	2.8800	0.4800	0.1152	--
尾气处理 576t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	30000	2600	1000	100	--
	产生量 (t/a)	--	17.2800	1.4976	0.5760	0.0576	--
空压废水 600t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	1000	500	300	--	--
	产生量 (t/a)	--	0.6000	0.3000	0.1800	--	--
高浓度废水 18413.25t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	22240	2357	1327	142	123
	产生量 (t/a)	--	409.5097	43.3909	24.4330	2.6223	2.2635
芬顿氧化处理效率		--	68%	50%	20%	20%	0%
高浓度废水 21468.25t/a	排放浓度 (mg/L)	6-9	7117	1178	1062	114	123
	排放量 (t/a)	/	131.0431	21.6955	19.5464	2.0978	2.2635
蒸汽冷凝水 11250t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	100	30	60	--	--
	产生量 (t/a)	--	1.1250	0.3375	0.6750	--	--
初期雨水 3055.0t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	1000	300	1500	50	--
	产生量 (t/a)	--	3.0550	0.9165	4.5825	0.1528	--
生活废水 3456t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	350	250	200	35	--
	产生量 (t/a)	--	1.2096	0.8640	0.6912	0.1210	--
综合废水 36167.85t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	3772	658	705	66	63
	产生量 (t/a)	--	136.4327	23.8135	25.4951	2.3715	2.2635
生化处理效率		--	90%	80%	85%	75%	0%
综合废水 36167.85t/a	产生浓度 (mg/L)	6-9	377	132	106	16	63
	产生量 (t/a)	--	13.6433	4.7627	3.8243	0.5929	2.2635

备注：①高盐工艺废水为乙炔、POPDH 工艺废水，蒸发除盐后进芬顿氧化。

②高浓度废水=高盐工艺废水+低盐工艺废水+厂区其他废水

③综合废水=高浓度废水+蒸汽冷凝水+初期雨水+生活废水

表 7.2.7-3 废水中各类污染物排放情况一览表

类别		污染物				
		COD	BOD5	SS	氨氮	氯化物
综合废水进入长江埠污水处理厂水量 36167.85t/a	污染物浓度 (mg/L)	377	132	106	16	63
	污染量 (t/a)	13.6433	4.7627	3.8243	0.5929	2.2635
综合废水最终排水量 36167.85t/a	最终浓度 (mg/L)	50	10	10	5	≤250
	最终排放量 (t/a)	1.8087	0.3617	0.3617	0.1809	2.2635

*注：氯化物执行执行《湖北省府河流域氯化物排放标准》（DB42/T168-2024）表 1 中化工行业“新、扩、改建企业”中的间接排放标准 400mg/L。

表 7.2.7-4 废水中特征污染物排放情况一览表

特征因子	产生量 t/a	处理效率 %	排放量 t/a	总水量 m³	排放浓度 mg/L	限值 mg/L	参照标准
三氯甲烷	0.0093	10	0.0084	36167.85	0.23	0.3	《石油化工行业污染物排放标准》 GB31571-2015
甲醛	0.0600	98	0.0012		0.03	1	
环氧氯丙烷	0.0095	95	0.0005		0.01	0.02	
三氯乙醛	0.0021	60	0.0008		0.02	0.1	
硫化物	0.3724	95	0.0186		0.50	1.0	
AOX	0.0128	75	0.0032		0.09	5.0	《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》 (DB42/1318-2017)表 1 中标准
LAS	0.2	80	0.0400		1.11	3.0	
总 P	0.0818	80	0.0164		0.45	0.5	

综上所述，项目拟采取的废水防治措施均为较为成熟的工艺，具有可靠的运行处理效率，国内同类企业均有实例，具有技术可行性。同时，拟采取的防治方案投资在可承受范围内，具有一定的经济可行性。且污染物排放满足长江埠污水处理厂接收标准，该项目废水处理达标后排放对长江埠污水处理厂影响较小。

7.2.7.4 长江埠污水处理厂依托可行性分析

本项目运营期废水经厂区污水处理站处理后进入长江埠污水处理厂进一步处理，长江埠污水处理厂接纳废水可行性主要体现在时间可行性、废水处理容量可行性和处理水质可行性三个方面。

(1) 时间可行性分析

根据现场调查，长江埠污水处理厂主要服务范围为赛孚工业园，于 2016 年底建成，2017 年运营。污水处理厂先于本项目建成且尚有余量，架空污水管网已建成，本项目建成后项目废水能够排入长江埠污水处理厂进行处理。2023 年二期项目已投入运行。目前，本项目已与长江埠污水处理厂签订废水纳污准入协议，协议见附件。

(2) 废水处理容量可行性分析

长江埠污水处理厂位于本项目厂区东南侧，2017 年建成并运营一期设施，处理能力 1000m³/d，2023 年建成二期设施，处理能力 2700m³/d。污水处理厂服务范围主要为应城市经济开发区赛孚工业园工业废水，长江埠污水处理厂二期工程实施后，一期工程进入检修阶段，不再接纳园区工业废水；园区工业废水排入二期工程。项目实施后，本项目生产废水产生量为 123.96t/d，生活污水 20t/d，占二期处理能力的 4.5%，水性质与生活污水接近，水质简单，没有超过园区污水处理接纳规模，本项目废水依托园区污水处理厂可行。

(3) 处理水质可行性分析

长江埠污水处理厂一期采用“粗格栅+调节池+提升泵房+细格栅+平流沉砂池+水解酸化池+一级 IBR 生化池+二级 IBR 生化池+机械絮凝池+滤布滤池+消毒池+一体化多效澄清系统（磁混凝澄清池）+臭氧接触塔+巴氏计量槽”处理工艺，二期采用“细格栅及调节池→水解酸化池→AO→AO→IM-Fent→ 高效沉淀池→ 接触消毒池”处理工艺，较一期工程处理工艺得到了强化，尾水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，排入老府河。长江埠污水处理厂设计进水水质为：

表 7.2.7-5 设计进水水质污染物限值（pH 无量纲，单位：mg/L）

项目	pH	SS	CODcr	BOD5	TN	NH3-N	TP	色度
设计进水水质	6-9	200	500	200	50	30	3	70

长江埠污水处理厂设计出水水质为：

表 7.2.7-6 设计出水水质污染物排放限值（pH 无量纲，单位：mg/L）

评价对象	标准名称	执行标准			本项目排放			
		级（类）别	指标	标准限值	标准名称	指标	标准限值	本项目排放浓度
废水总排口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单	一级A标准 表 1	BOD5	10mg/L	取《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31926-2015）或《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/1318-2017）表 1 中标准较严者。	BOD5	350mg/L	127mg/L
			SS	10mg/L		SS	200mg/L	86mg/L
			TN	15mg/L		TN	50mg/L	/
			TP	0.5mg/L		TP	3mg/L	/
			CODcr	50mg/L		CODcr	500mg/L	369mg/L
			NH3 -N	5（8）①mg/L		NH3 -N	30mg/L	26mg/L
			pH	6~9		pH	6-9	6-9
			色度	30		色度	30	/
		表 3	粪大肠菌群数	103（个/L）	《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/1318-2017）表 1 中标准较严者。	粪大肠菌群数	103（个/L）	/
			硫化物	1.0 mg/L		硫化物	1mg/L	0.5mg/L
			甲醛	1.0 mg/L		甲醛	5mg/L	0.03mg/L
			三氯甲烷	0.3 mg/L		三氯甲烷	1mg/L	0.23mg/L
			氯化物	/		氯化物	400mg/L	63mg/L
			可吸附有机卤化物（AOX 以 Cl 计）	1.0 mg/L		总磷	0.5mg/L	0.45mg/L
						阴离子表面活性剂	3.0mg/L	1.11mg/L
						可吸附有机卤化物（AOX 以 Cl 计）	8mg/L	0.09mg/L

注：①括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

根据上表可知，本项目废水经厂内污水站预处理后可满足长江埠污水处理厂接管要求，处理能力覆盖本项目有毒有害物质。建设单位聘请专业技术人员负责厂区污水处理站的日常运营，并在废水总排口设置在线监测设备，一旦出现废水超标情况，建设单位立即启动废水应急预案，关闭废水排放口阀门，将超标废水导入污水处理站的应急事故池内，排查超标原因，若短时间无法修复，应立即停止生产，直到废水处理设施修复为止。

根据以上分析，在采取高效措施的情况下，建设单位外排废水导致长江埠污水处理厂不能稳定运行的可能性不大，依托该污水处理厂处理项目废水是可行的。

7.2.7.5 其他水处理措施

(1) 初期雨水收集处理。初期雨水收集时间为下雨时前 15min，雨水管道设置切换阀，前 15 分钟打开阀门，让初期雨水通过切换阀流入初期雨水池，15min 后，关闭阀门。清淨雨水随管道进入市政雨水管网。初期雨水池收集的雨水通过 泵输送到厂区污水处理站处理，经厂区污水处理站处理达到园区接收标准后通过 园区架空管道排入长江埠污水处理厂。

(2) 厂区所有污水管道、各类沉淀池等必须采取防腐蚀、重点防渗措施。定期维护污水处理设施以保证处理效率。

(3) 厂区物料输送管道均采用耐酸耐腐蚀性材质，并定期检修维护，防止 物料输送过程中发生渗漏而进入排水管网。

(4) 根据 GB15562.1-1998-5《环境保护图形标志》和国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查 ”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标示牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。

第八章环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此，在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境经济损益分析，采用定性与半定量相结合的方法进行简要的分析。

8.1 社会经济效益分析

项目市场完善，技术成熟、产品生命期长，收益预期优秀，将获得丰厚的回报，有较好的经济效益，对孝感及当地经济发展有极大的促进作用。

项目的建设在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益：

（1）建设期可为建筑公司提供市场，产生明显的经济效益，并为建筑工人提供就业机会。

（2）项目的建设消耗大量建材、装饰材料，将扩大市场需求。

（3）项目水、电等公用工程的消耗为当地带来间接经济效益。

（4）项目部分配套设备的购买使用，将扩大市场需求，带来间接经济效益。

（5）该项目建成后，将增加地方财政及税收。

项目建设总投资 10834 万元，根据建设单位提供的资料，项目建成后，可实现销售收入 23247.81 万元；税后财务内部收益率在 75.26%。由此可见，项目的实施会为企业带来较好的经济收入，具有经济可行性。

8.2 社会效益分析

8.2.1 调整区域产业结构

项目的建设可使配套产业的快速发展，将推动该地区的产业结构调整，依托孝感和武汉的经济和技术实力，使经济发展呈现良性循环。

8.2.2 调节居民收入

此建设项目的实施，在一定程度上改善了部分当地居民的收入水平，为减少或降低贫富收入差距起到一定的效果。部分地区就业人员的收入增加，能够引导提高当地居民的消费意识，改变传统消费结构。

8.2.3 增加区域就业机会、促进运输业发展

项目劳动定员 120 人，就地解决劳动力需求关系，接纳本地劳动力将是优选方案，从生产成本考虑，当地劳动力成本要比来自外部劳动力成本低，可解决部分下岗职工、待毕业大学生就业，降低失业率，以促进社会安定。拟建项目实施、建设过程中将为当地的建筑、安装等行业提供发展机会。项目完成后，能增加地方财政收入，加速地方经济发展。另外，项目所需原材料、燃料、成品等主要通过公路、水运和铁路运输实现，可促进当地交通事业的发展。所以本项目的建设，对扩大项目所在地区就业机会，稳定社会具有重要意义。

8.2.4 提高科学技术与管理水平

拟建工程是新建、改建大型工程，引进先进设备，操作和管理水平要求高，因此需要大批具有高素质的管理人才和技术人才，这就势必会促进人才的流动，提高项目所在地区科学与技术水平，完善地区科学管理方法，进而帮助项目所在地区国民经济的发展，提高整个地区科学技术与管理水平。

8.3 经济损益分析

8.3.1 环保投资

拟建项目的运营后，所产生的污染物直接排放将对周围环境产生一定的影响，因此，本项目必须采取相关的环境保护措施，使项目对周围环境造成的影响降至最低且满足相关环境标准要求。根据工程分析确定的污染源及周围环境质量现状，工程设计、建设及运营过程中应按照环境保护对策分析专题中提出的要求完善环境保护治理措施，项目环境保护投资为 2100 万元，占项目总投资的比例 19.4%。

8.3.2 拟建项目环保费用指标

环保费用是由污染治理控制费用和辅助费用构成，其中污染治理控制费指一次性投资和运行费用，辅助费用是指为了充分发挥治理方案的效益而发生的环境管理、科研咨询费、监测等。

(1) 治理控制费用：

$$C_1 = \frac{C_{1-1} \times \beta}{\eta} + C_{1-2}$$

式中：C1-1—环保投资费用，本工程为 2100 万元；

C1-2—环保年运行费用，C1-1 的 10%；

β —为固定资产形成率，以环保投资费用的 90%计；

η —为设备折旧年限，以有效生产年限 10 年计。

由上式计算得本项目工程环保治理费用 469 万元。

(2) 辅助费用 C2：

$$C2=U+V+W$$

式中：U 为环境管理费用，取 5 万元/a；

V-科研咨询费用，取 5 万元/a；

W-监测等费用，取 5 万元/a；

X-由上式计算辅助费用 C3 为 15 万元/a；

环保费用指标 $C1+C2=469+15=484$ 万元/a。

8.3.3 环境效益指标

环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。环保效益指标由下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^n Ni + \sum_{i=1}^n Mi + \sum_{i=1}^n Si$$

式中：R1—环保效益指标；

Ni—能源利用的经济效益，包括清洁生产工艺带来的各种动力、原材料利用率提高后产生的环境经济效益；

Mi—减少排污的经济效益；

Si—固体废物综合利用的经济效益；

i—分别为各项效益的种类。

为使资、能源充分利用，治理“三废”污染，采取了环保措施，使资、能源流失尽可能减少。工程建成投产后，按照本环评提出措施去实施，则在减轻环境污染的同时，将产生很好的经济效益。评估估算本工程环境效益指标为 1000 万元。

8.4 环境经济效益静态

8.4.1 环境年净效益

环境年净效益指环境直接经济效益扣除环保费用指标后所得到的经济效益。
即：

年净效益=环境效益指标—环保费用指标

根据前面计算建设项目环境效益指标为 1000 万元，环保费用指标为 484 万元，经计算得到年净效益为 516 万元。

8.4.2 环境效益与费用比

环境效益与费用比=环境效益指标/环保费用指标。根据计算，得到环境效益与环保费用比指标为 $1000:516=1.51$ ，环境效益是环保费用的 1.94 倍。

8.5 环境经济损益分析小结

从以上损益分析来看，环境经济损失主要为环保措施费用和环境质量损失，为一次性或短期的环境经济损失，可以通过项目实施产生的经济效益和削减周边污染源来弥补损失，且不存在建设征地等不可逆环境经济损失，本项目环境、社会、经济效益均较明显，符合环境效益、社会效益、经济效益同步增长原则。

第九章、清洁生产与碳排放分析与评价

9.1 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重大措施。同时，清洁生产又是个相对性的概念，是与现有的生产技术比较而言的。因此评价一项技术是否属于清洁生产技术，主要是要与它所替代的生产技术进行相应的比较，一项清洁生产技术要能得到实施，首先要技术上可行；其次是要能满足环境法规的要求，达到节能、降耗、减污的目的；第三是在经济上要有利可得，实现三个效益的统一。

环评中的清洁生产评价指标分为六大类：生产工艺与设备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求。

1、生产工艺

本项目各生产装置控制系统拟采用 DCS 控制系统进行集中控制，对主要的工艺参数（如温度、压力、流量、液位、组分等）进行远距离检测、报警、记录、联锁等控制，由计算机进行运算和逻辑分析。反应釜采用密封夹套不锈钢/搪瓷反应釜，所有阀门按不同反应条件要求选用不同材质的高精度阀门。所用设备先进，防腐密封性能好，生产过程中运行稳定，自动化程度高。

同时依据《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013），对重大危险源及重点监管的危化品的重要参数进行检测、记录、报警、联锁控制。SIS 中设有 ESD 紧急停车程序，以保证事故状态下可靠停车，减少生产线上不良率的发生，降低产品的不良率。

2、生产设备

根据设计方案，本项目在原料存储方面各类有机化学品原料均采用立式 304 钢储罐贮存，储罐尾气分别采用水洗+RTO、水洗+活性炭吸附、碱洗处理后无组织排放，可有效降低无组织废气的产生量，生产过程中各类液体物料全部采用密闭管道输送，各类反应釜密封性高，可使整个生产过程在全密闭条件下进行，同时采用自动控制系统，自动化水平高，有助于进一步提高反应效率和产品质量，

同时公用工程采用新型节能配电设备，因此项目在工艺设备选型方面符合清洁生产要求。

3、资源能源利用

①原辅料

本项目生产所用原辅料主要包括电石、次氯酸钠溶液、液碱（氢氧化钠溶液）、甲基叔丁基醚、氢氧化钾、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、三氯乙醛、三氯甲烷、甲醛水溶液、焦亚硫酸钠、丙炔醇、环己烷、片碱（固体氢氧化钠）、1,3-丙烷磺内酯、环氧氯丙烷、浓硫酸、甲醇、二硫化碳、二甲胺、氯化苄、氨基磺酸、1,4-二氧六环、双氧水（过氧化氢水溶液）、癸炔二醇、十二碳炔二醇、N,N-二甲基丙二胺、二氯乙醚。

在上述原辅料中，焦亚硫酸钠、环己烷、片碱（固体氢氧化钠）、液碱（氢氧化钠溶液）、甲基叔丁基醚、氢氧化钾、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、甲醇、氨基磺酸、双氧水（过氧化氢水溶液）、癸炔二醇、十二碳炔二醇、N,N-二甲基丙二胺等大部分物质，经属性分析不属于难降解物质，也不属于“致癌、致畸、致突变”的“三致”物质及高毒物质，在生产应用中具备一定的清洁性，对环境的基础负荷较低。

对于项目中使用的二氯乙醚、三氯乙醛、三氯甲烷、环氧氯丙烷、1,4-二氧六环、氯化苄、二硫化碳等具有毒性或潜在环境风险的物质，企业已建立全流程管控体系：在储存环节，采用专用密封储罐并配备泄漏检测报警装置，设置防渗漏、防腐蚀的防渗池及应急收集设施；在使用环节，通过密闭式管道输送、负压反应装置等工艺，减少物料挥发与泄漏；同时配套建设尾气吸收、废水预处理等环保设施，确保有毒物质的排放浓度远低于国家及地方排放标准。

此外，企业通过优化生产工艺参数、采用物料循环利用技术（如部分溶剂的精馏回收）、加强设备维护减少跑冒滴漏等措施，实现了原料的高效利用，大幅降低了原料损耗率，不仅提升了资源利用效率，也进一步减少了因原料浪费产生的环境污染物，较好地达成了原料综合利用与环境保护的协同目标。

②能耗

本项目生产装置的能耗主要为水、电、蒸汽，均属于清洁能源。

4、产品指标

本项目产品便于运输，主要应用于特种工程塑料聚酰亚胺（PI）、高档杂环和医药中间体。项目产品具有较好的清洁性。

5、污染物产生指标

本项目生产过程中产生的溶剂回收冷凝液，集中收集精馏后返回生产系统；项目冷却水、喷淋水以及部分生产废水均循环使用。另外，本项目产品在生产过程中产生的各类有机废气在采取严格的污染控制措施，实现了溶剂的高效回收利用的同时，各类废气污染物均能满足相应的排放标准。产生的废包装物、蒸馏残渣等危险废物均委托有相应处理资质的单位处理。本项目废物的处理符合清洁生产的相关要求。

6、环境管理要求

（1）加强企业管理的制度化，规范化、使企业按照现代化标准管理。

（2）建立健全各项环保规章制度，加强环保设施的日常规范，保证污染治理设施长期稳定达标排放，最大限度的减轻对环境的污染，为企业持续发展创造条件。

（3）生产管理与环境管理各项指标与个人经济利益挂钩，建立互相制约的机制，调动职工的主动性和自觉性。

（4）必须注意为操作人员创造必要的工作条件和良好的操作环境。恶劣的工作环境会导致操作人员不按规程、野蛮操作，使工艺参数控制不严或机器设备、仪表损坏频繁，同样也影响原材料消耗和产品的收率。

（5）加强企业职工环境法教育，提高环保意识。

（6）按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系、环境管理手册、程序文件及作业，并进行清洁生产审核。各种环境管理文件健全、齐备。

本项目建成后将建立完善的环境管理体系，设有专门的环境管理部门和专职管理人员，严格执行国家和地方的相关法律法规，保证废物的妥善处理处置。

综上，从清洁生产评价的六大类指标分析，本项目清洁生产各项指标能够满足国内先进水平。

9.2 清洁生产建议

结合本项目的生产工艺特点，提出如下的清洁生产建议，以利于清洁生产在企业内的持续推行：

1、生产工艺清洁生产建议

“组织厂内循环”与“源处削减”并列实施是实现废料排放量最少化的两大基本方向之一，是清洁生产的重要内容。

企业建成投产后，应继续加强技术研发更新，减少有毒有害等溶剂的使用量，从源头原料的使用到生产过程及末端处理的整个生产链上控制污染物的产生情况，持续提高生产工艺的清洁性。

2、改进操作，加强管理的建议

企业生产活动离不开人的因素，在生产过程中人的因素主要体现在操作和管理上。

根据调查资料表明，目前的工艺污染有 30%以上是由于生产管理不善所造成的，只要加强日常生产管理，改进操作，不用花费很大的经济代价，便可以获得明显的削减污染物的效果。国外的经验同样表明，强化管理，不涉及基本的工艺工程调整，即可达到减污 40%的效果。因此，国外在推行清洁生产时，常把改进操作和加强管理作为最优先考虑的措施。

3、在企业中逐步推行清洁生产审计（CPA）的建议

清洁生产审计是通过对一个企业现有的生产过程的物料和能源投入、转化和产出进行审核，对生产管理（包括环境管理）进行检查，以查明企业的生产活动中不符合“清洁生产”原理和实践的环节，确定审计重点和设定清洁生产目标，然后通过评估过程，筛选出备选方案，再经可行性分析，使方案得以实施。

推行清洁生产是一个持续进步的过程，应在不断总结经验的基础上，制定一个长期的计划。一个企业尽可能成立一个长期性的清洁生产审计组织，不断地推动企业新的清洁生产行动、举措和技术开发研究；同时不断对职工进行培训，提高他们的认识，使清洁生产审计成为企业管理的组成部分和推动技术进步的有力手段。

9.3 碳排放量核算

9.3.1 核算边界

本次核算以公司为一个核算单元，核算其生产系统产生的碳排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助

生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统和厂区内为生产服务的部门和单位（如食堂等）。根据项目实际，依据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722号）、《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）等相关技术规范进行碳源流识别，识别结果见表9.3-1。

表 9.3-1 公司碳源流识别表

碳源流类别	规范中定义	项目情况	识别结果
燃料燃烧排放	煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放不包括生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并作为燃料燃烧的部分）	项目物料均为液体物料或固体物料；厂内管道输送为主，少部分固体物料需要采用叉车叉运。	不考虑
过程排放	在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化产生的二氧化碳排放	项目污水处理站高浓度废气（厌氧）过程涉及二氧化碳排放；项目废气收集处理系统废气管道放料过程不涉及二氧化碳。	考虑
二氧化碳回收利用量	回收燃料燃烧或工业生产过程产生的二氧化碳并作为产品外供给其他单位从而应予扣减的那部分二氧化碳，不包括企业现场回收自用的部分	项目不涉及厂内的二氧化碳回收利用或外供	不考虑
购入的电力与热力产生的排放	消费的购入电力、热力所对应的二氧化碳排放	项目涉及外购电力、热力	考虑
输出的电力、热力产生的排放	输出的电力、热力所对应的二氧化碳排放	项目不涉及电力、热力的输出	不考虑

9.3.2 核算方法

由碳源流识别结果可知，项目碳排放主要包括：燃料燃烧排放、过程排放及购入的电力产生的排放，按以下公式计算：

$$E_{\text{总}}=E_{\text{燃烧}}+E_{\text{过程}}+E_{\text{购入电}}+E_{\text{购入热}}$$

式中：E_总——碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
E_{燃烧}——燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{过程}}$ ——工业生产过程的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入电}}$ ——购入电力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入热}}$ ——购入热力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

9.3.3 过程排放量（ $E_{\text{过程}}$ ）核算

（1）计算方法

项目在生产、废弃物处理处置等过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化产生的二氧化碳排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算。

（2）污水处理站碳排放量

项目废水产生总量为 36167.85t/a（t/d），主要包括综合废水和生活污水，生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站综合废水调节池；地面清洗废水、设备清洗废水、循环水、纯水机浓水、蒸汽冷凝水、喷射泵换水、尾气处理用水、空压系统用水、初期雨水进入综合废水调节池。高浓度含盐废气废水在生产区域进行蒸发除盐处理后用泵送入生物吸附沉淀池进入综合废水调节池，工艺废水、清洗废水经微电解+芬顿预处理后进入综合废水调节池（厂区污水处理站设计处理规模为 600t/d），满足长江埠污水处理厂接管标准后，采用架空管道排入该污水处理厂进一步处理，最终处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准要求后，尾水通过西侧排污渠（杨泗庙渠道）排入老府河。

参照《污水处理中温室气体排放的核算方法调查报告》，估算污水处理站碳排放量为 18.34tCO₂e，见表 9.3-3。汽冷凝水、喷射泵换水、尾气处理用水、空压系统用水、初期雨水进入综合废水调节池。高浓度含盐废气废水在生产区域进行蒸发除盐处理后用泵送入生物吸附沉淀池进入综合废水调节池，工艺废水、清洗废水经微电解+芬顿预处理后进入综合废水调节池（厂区污水处理站设计处理规模为 600t/d），满足长江埠污水处理厂接管标准后，采用架空管道排入该污水处理

厂进一步处理，最终处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求后，尾水通过西侧排污渠（杨泗庙渠道）排入老府河。

参照《污水处理中温室气体排放的核算方法调查报告》，估算污水处理站碳排放量为 18.34tCO₂e，见表 9.3-3。

表 9.3-3 污水处理站碳排放量计算表

污染源	污水量 m ³ /a	行业耗电系数 (kWh/m ³)	电力排放因子 t/kWh	碳排放量	备注
				tCO ₂ e	
污水处理站	36167.85	0.6	8.448×10 ⁻⁴	18.34	--

(4) 过程排放量 (E_{过程}) 核算结果

综合以上计算结果，项目过程排放量 E_{过程}=18.34tCO₂e，见表 10.3-4。

表 9.3-4 过程排放碳排放量计算表

类型	涉及物料 (废水) /废气量	过程排放碳排放量 E _{过程}
	t	tCO ₂ e
污水处理站	36167.85	18.34
合计		18.34

9.3.4 购入电力排放量 (E_{购入电}) 核算

(1) 计算方法

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：E_{购入电}——购入电力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量 (tCO₂e)；

AD_{购入电}——购入电力电量，单位为兆瓦时 (MWh)；

EF_电——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂/MWh)。

(2) 电力消费量 (AD_{购入电})

根据建设方提供的资料，项目用电量为 7500000kWh/a，AD_{购入电}=7500MWh。

(3) 供电排放因子 (EF_电)

根据国家电网划分，湖北省属国家电网华中电网区域。

区域电网平均排放因子由国家气候中心发布，截至目前最新数据为 2012 年发布的数据，其中华中区域电网平均排放因子为 0.5257kgCO₂/kWh， $EF_{电}=0.5257tCO_2/MWh$ 。

(4) 购入电力排放量 ($E_{购入电}$) 核算结果

根据以上公式及参数计算，项目购入电力碳排放量 $E_{购入电}=3942.75tCO_2e$ ，见表 9.3-5。

表 9.3-5 购入电力碳排放量计算表

名称	电力消费量 $AD_{购入电}$		供电排放因子 $EF_{电}$	购入电力碳排放量 $E_{购入电}$
	kWh	MWh	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ e
电力	7500000	7500	0.5257	3942.75

9.3.5 购入热力排放量 ($E_{购入热}$) 核算

(1) 计算方法

购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{购入热,i}=AD_{购入热,i} \times EF_{热}$$

式中： $E_{购入热}$ ——购入热力产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

$AD_{购入热}$ ——购入热力量，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）。

(2) 热力消费量 ($AD_{购入热}$)

项目拟从园区已建蒸汽管廊引入 1.5MPa、220℃过热蒸汽 4t/h，然后降压、降温为 1.2MPa、165℃蒸汽使用，按下式转换为热量单位：

$$AD_{购入热}=Ma_{st} \times (En_{st}-83.74) \times 10^{-3}$$

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg）。

根据《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）表 B.8 并采用插值法计算，1.5MPa（220℃）过热蒸汽热焓为 2392.15kJ/kg。依此计算得， $AD_{购入热}=34626.15GJ$ 。

(3) 热力消费排放因子 ($EF_{热}$)

根据《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》
(GB/T32151.10-2015)， $EF_{\text{热}}=0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 。

(4) 购入热力排放量 ($E_{\text{购入热}}$) 核算结果

根据以上公式及参数计算，项目购入热力碳排放量 $E_{\text{购入热}}=3808.8765\text{tCO}_2\text{e}$ ，
见表 9.3-6。

表 9.3-6 购入热力碳排放量计算表

类型	蒸汽质量 M_{st}	对应热焓 kJ/kg	购入热力量 $AD_{\text{购入热}}$ GJ	热力消费排放因子 $EF_{\text{电}}$ tCO_2/GJ	购入热力碳排放量 $E_{\text{购入热}}$ tCO_2e
1.5MPa (220℃) 蒸汽	15000	2392.15	34626.15	0.11	3808.8765

9.3.6 碳排放总量 ($E_{\text{总}}$) 核算结果

根据以上计算，项目碳排放总量 $E_{\text{总}}=7769.9665\text{tCO}_2\text{e/a}$ ，见表 9.3-7。

表 9.3-7 项目碳排放总量计算表

序号	碳源流		单位	碳排放量
1	过程排放	E _{过程}	tCO ₂ e	18.34
2	购入电力排放	E _{购入电}		3942.75
3	购入热力排放	E _{购入热}		3808.8765
合计				7769.9665

9.4 减污降碳措施可行性论证及方案比选

9.4.1 降碳措施

9.4.1.1 组织管理措施

(1) 建立制度

为规范碳管理工作，结合企业生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

(2) 能力培养

为确保碳管理工作人员具备相应能力，开展以下工作：

①通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；

②对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；

③选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

采取措施，使全体人员都意识到：

①实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；

②偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

9.4.1.2 排放管理措施

（1）监测管理

根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

对监视和测量获取的相关数据进行分析，开展以下工作：

①规范碳排放数据的整理和分析；

②对数据来源进行分类整理；

③对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

④对数据进行处理并进行统计分析；

⑤形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。企业碳排放报告存档时间一般不低于 5 年。

（3）信息公开要求

按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

9.4.1.3 节能技术措施

(1) 工艺及设备节能

根据工艺流程的特点,在实际工作中进一步优化工艺布局,在各主要工序之间设置必要的中间品缓冲区,防止因维修等设备停机及生产波动造成的产能损失。

工艺房间合理确定吊顶高度,确定的依据之一是根据房间内工艺设备的高度、留出合理的维修空间及搬运空间,同时在保证合理的操作环境要求的前提下,使吊顶高度降至最低,以降低能耗。

项目选择了能耗低、技术先进、可靠,设备台数少的工艺路线。装置采用了DCS对生产过程进行集中监视和控制,实现工艺条件优选化,进一步降低能耗,提高产品质量,保证产品的优等率。在工艺流程设计上,考虑能量阶梯利用,利用高温位物流与低温位物流换热,达到节能的目的。

在工艺流程中大量采用冷热流体间的换热,充分利用工艺介质的显热。充分利用装置产生的各种能量,合理组织,实行逐级使用,做到一能多用。加强设备及管道隔热和保温等措施,对所有高温设备及管线均选用优质保温材料,减少散热,提高装置及系统的热回收率。

(2) 总图及建筑节能

建议人行道采用生态透水砖,停车场采用植草绿茵停车场,能够使降水回渗补给地下水,同时绿化中扩大树和草的比例,充分发挥土壤调节城市温度与湿度的优势。可有效解决街道浮尘等问题,降低绿地养护成本,节约水资源。

建议在当前建筑方案基础上进一步深化门窗、屋面墙面等细部设计,体现节能减碳降耗的设计原则。

(3) 水泵风机目标电耗节能

将计算机技术、自动控制技术、电气传动、数学方法和流体力学知识有机结合,通过对生产过程设备参数和工艺参数的分析、归纳和优化,开发建立水泵风机目标电耗数学模型,以实现风机水泵准确的节电比例测算、节电量化设计及控制。

通过计算获得最省电目标电耗值,确定设备的最佳运行方式,实现了节能从定性到定量的飞跃。即在满足工艺要求条件下,进行优化搭配运行水泵(风机)和调速运行水泵(风机),使水泵风机系统处于耗电最低的状态。

本项目生产规模大，生产环节多，所使用的风机水泵数量多，采用水泵风机目标电耗节能控制技术后，可合理分配风机水泵的使用频率，使所有风机水泵均维持在正常合理的运行状态，其稳定运行的功率降低，年节电率约为 20%。

（4）电气节能措施

在提高自然功率因数的基础上，负荷侧装设集中或就地无功补偿装置，经无功补偿后，10kV 侧的功率因数不应小于 0.95。耗能高的设备旁边预留谐波治理空间。对于谐波含量较大的设备宜设置有源滤波装置减少谐波损耗；变电所应置于负荷中心，供电半径需满足节能要求；合理选择导线截面，减少线路损耗。

无功补偿装置的设置应符合下列要求。

①当采取提高自然功率因数措施后，仍达不到电网合理运行要求时，应采用并联电力电容器作为无功补偿装置。若采用同步电动机作为无功补偿装置时，应经技术经济比较确定。

②采用电力电容器作为无功补偿装置时，宜就地平衡补偿。低压部分的无功功率宜采用低压电容器补偿；高压部分的无功功率宜采用高压电容器补偿。

③容量较大、负荷平稳且经常使用的用电设备的无功功率，宜单，独就地补偿。补偿基本无功功率的电容器组，宜设在配变电所内集中补偿。在环境正常的车间内，低压电容器宜分散补偿。

功率大于或等于 50kW 的用电装置，宜配置电流表、有功电能表等计量装置。本项目有大量感性负载，同时变频器安装数量较多，会产生严重的高次谐波，对电源及邻近用电设备产生谐波污染，增加变压器的铜损和铁损，降低感应电动机输出效率、造成补偿电容器的损坏，威胁电网安全，因此为了消除高次谐波带来的危害，保证配电质量和补偿电容的使用寿命，建议企业在配电网低压侧非线性负载比较集中的线路中布置并联型有源电力滤波装置，现场预留滤波装置安装位置。并联型有源电力滤波装置，以并联方式接入电网，通过实时检测负载的谐波和无功分量，采用 PWM 变流技术，从变流器中产生一个与当前谐波分量和无功分量对应的反向分量并实时注入电力系统，从而实现谐波治理和无功补偿。

（5）智慧能源管理系统

①智慧能源管理系统政策规定

根据国家发改委质检总局关于印发《重点用能单位能耗在线监测系统推广建设工作方案》的通知（发改环资〔2017〕1711 号），提出要加快建设重点用能

单位能耗在线监测系统，健全能源计量体系，加强能源消费总量和强度“双控”形势分析和预测预警，推动完成“双控”目标任务。其中重点用能单位接入端系统建设内容为“重点用能单位接入端系统部署在重点用能单位内部，由重点用能单位负责建设。主要功能是，通过计量仪表、工控系统等采集、汇总本单位能耗数据，将数据上传至省级平台，或直接上传至国家平台。重点用能单位接入端系统要通过网闸、防火墙、隔离等安全措施，确保内部系统安全和数据安全；要具备远程升级维保、一端多传、接收国家和省级平台推送信息和用能单位自身能源管理所需的功能。

2018年3月2日，国家发改委等7部委第15号令发布《重点用能单位节能管理办法》，办法所称重点用能单位指年综合能源消费量一万吨标准煤及以上的用能单位，以及国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门制定的年综合能源消费量五千吨及以上不满一万吨标准煤的用能单位。其中第十五条规定“重点用能单位应当结合现有能源管理信息化平台，加强能源计量基础能力建设，按照政府管理节能工作的部门、质量技术监督部门要求建设能耗在线监测系统，提升能源管理信息化水平。”

2019年4月4日，国家发展改革委办公厅、市场监管总局办公厅发布《关于加快推进重点用能单位能耗在线监测系统建设的通知》（发改办环资〔2019〕424号），进一步提出要加快推进能源在线监测管控系统的建设。

根据相关文件的要求，本项目应当设置智慧能源管理系统，主要功能包括“通过计量仪表、工控系统等采集、汇总本单位能耗数据，将数据上传至省级平台，或直接上传至国家平台。重点用能单位接入端系统要通过网闸、防火墙、隔离等安全措施，确保内部系统安全和数据安全；要具备远程升级维保、一端多传、接收国家

和省级平台推送信息和用能单位自身能源管理所需的功能。”监测项目消耗的电力、天然气、热力等主要能源品种的数据，并根据要求接入地方能源管理平台。

②能源管理系统

建议项目使用智慧能源管理系统，使用接入厂区微机测控管理系统，对各建筑的各个系统设备进行测量、监控，达到最优运行方式，取得节约电能的效果。

能源计量器具配备符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）和能源智能管理系统要求。

9.4.1.4 其他节能降碳措施

①高压输送，低压使用；减小压力可以延长蒸汽在换热设备内停留时间，热交换更充分。降低冷凝水排放温度，减少疏水环节蒸汽直接排放量。

②项目厂房采用新型节能型环保照明方式，同时通过声、光控制系统的配置，实现即提高照明质量，减少照明灯具。车间照明采用混光，厂房采用 LED 灯，厂区道路照明采用 LED 太阳能灯并设置光电控制。

③为减少设备和管道的散热损失，满足生产工艺的要求，改善运行环境，对于外表面温度高于 50℃的设备和管道均予以保温。本项目在节约能源，提高热效率，保护环境，安全生产的原则下，选用热导率低、容量轻、价格合适、施工方便、便于维护、环保型的保温材料。

④新能源和可再生能源利用。可考虑在厂房屋顶安装太阳能分布式发电站，通过光伏发电节约外购电力。

9.4.1.5 节能管理措施

制定能源管理制度，配备健全的能源管理机构（环保与能源部）及能源管理人员，确保项目在投入运营后能有效控制能源消耗，最大限度节约能源，项目纳入整体能源管理。

（1）能源管理部门与职责

环保与能源部作为企业能源管理的主管部门。负责全公司的能源计划使用、节能管理、指标统计分析、定额管理工作，负责监督和检查用能单位的能源管理工作，负责对外转供能源的管理工作以及负责外购天然气的采购工作。各用能单位负责各自区域的能源管理，减少能源浪费。

（2）能源申报制度

申报制：适用于公司范围内新增能源使用点和使用量。各用能单位用书面形式提报，说明用能原因、地点、方式、容量以及新增介质种类、用量，经单位主管领导签字报能源部，经能源部审核后办理用能许可证。

审批制：适用于对外转供能源。用能单位用书面的形式申请，说明用能性质、地点、方式、容量、种类、用量，报装备部审核，经公司主管副总经理批准，签订转供用能合同。临时性对外转供能源由能源部审批。

(3) 能源定额管理制度

环保与能源部负责组织公司能源定额的制订、修订、考核以及能源计量、定额的管理。能源定额的修订：各用能单位无权对定额标准进行修改。遇下列情况时，经环保与能源部批准，可做适当修改：产品及原材料规格、质量有重大改变时；新产品试制时；生产设备及工艺操作方法有重大改变时；采用新设备、新工艺、新材料时；个别定额显着不合理时。能源定额的日常管理：

①各用能单位定期统计本单位能源定额的完成情况，并呈报相关部门；

②环保与能源部按月统计公司能源定额的完成情况，并呈报主管副总经理和相关部门。按省市主管部门的要求报送能源统计报表；

③对主要能耗定额指标完成情况进行分析，按月写出总结；

④能源指标出现异常情况，应从工艺、计量、管理等方面分析，查找原因；

⑤能耗定额的管理做到节约有奖，超耗受罚。

(4) 能源检查制度

环保与能源部对各用能单位的用能情况每月检查一次。能源检查内容包括：能源指标完成情况、现场用能情况、外转供用能情况，以及各用能单位能源检查的执行、整改和能源专项活动的落实情况、能源介质的标识情况等。

公司能源专业稽查组的检查不少于 2 次/月。各用能单位对内部用能情况的自查不少于 1 次/月。

(5) 用能计量管理制度

工程设计范围的用能设备计量点，应在工程设计中给予设计、施工、安装。经确认的计量点，原则上不准移位，确需移动变更应到环保与能源部等相关部门办理手续。

工程设计范围以外的用能设备申请用能时，必须具备完整的能源计量装置，其安装地点应经能源部与供能单位同意，在计量装置不能准确计量（如负荷或流量太小）时，由能源部（技术组）、能源供应和使用单位共同确定估算办法。

能源部（计控）应负责组织定期对能源计量装置进行校验，对不合格计量装置提出处理意见，并限期整改，未在限期内整改的，按照计量管径最大设计量程 24 小时使用量结算。

9.4.1.6 节能措施建议

由于本项目为迁建项目，工程目前正处于前期阶段当中，待项目投入运营后须尽快做出论证，以便于为节能技术措施的实施提供依据和参考。

根据《企业能源计量器具配备和管理导则》中对企业能源计量器具要有台账、有档案的要求，企业应尽快健全能源计量器具的档案统计系统以完善企业用能计量管理制度。

9.4.2 减污措施

见“第八章环境保护措施及其可行性论证”。

9.5 碳排放结论与建议

项目碳排放主要包括：过程排放及购入的电力、热力产生的排放，经核算，项目碳排放总量 $E_{\text{总}}=7769.9665\text{tCO}_2\text{e/a}$ 。

在总平面布置、设备选型、工艺系统、材料选择、节能管理等方面，项目均考虑采用了系列节能措施以降低生产中各个环节的碳排放。

建议建设单位按照国家、湖北省、孝感市对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施。

第十章、环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目的

为了缓解建设项目生产运行期对环境构成的不良影响,在采取环保治理工程措施解决建设项目环境影响的同时,必须制定全面的企业环境管理计划,以保证企业的环境保护制度化和系统化,保证企业环保工作持久开展,保证企业能够持续发展生产。

10.1.2 环境管理的基本任务

对于建设项目来说,环境管理的基本任务有二:一是控制污染物的排放量;二是避免污染物排放对环境质量的损害。

为了控制污染物的排放,就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理,把环境管理渗透到整个企业管理中,将环境目标与生产目标融合在一起来,以减少生产过程中各环节排出的污染物。

建设单位应该将企业环境管理作为企业管理的重要组成部分,建立环境质量管理体系、制定环境规划、协调发展生产与保护环境的关系,使生产目标与环境目标统一起来,经济效益与环境效益统一起来。

10.1.3 环境管理的基本原则

(1) 正确处理发展生产与保护环境的关系,在发展生产过程中做好环境保护、环境教育、环境规划等都是协调工业生产与环境保护的重要手段。在企业环境管理工作中要掌握和充分运用这些手段,促使生产与环境协调发展。

(2) 正确处理环境管理与污染防治的关系。管治结合,以管促治,把环境管理放在企业环境保护工作的首位。

(3) 专业环境管理与群众环境管理相结合;企业环境管理与生产管理相结合;产品质量控制与环境质量控制相结合。

(4) 企业环境管理要渗透到整个生产、经营活动过程中,并贯彻过程的始终。

(5) 坚持“谁污染，谁治理”的原则。在企业内部从工厂、车间、工段至班组的领导和职工，都要对本企业的污染与治理负责。收费、罚款、赔偿损失、行政处分等都要落实，实行分片包干，各负其责。

10.1.4 环境管理机构的设置

项目建成后，企业必须设置专门的环境管理部门来开展企业环保工作，公司的环境管理应由总经理负责领导，公司配备专职人员负责环境管理；车间设立兼职环境保护监督员。环境管理机构主要职能是研究决策公司环保工作的重大事宜，并负责公司环境保护的规划和管理以及环境保护治理设施管理、维修、操作。

10.1.5 环境管理机构的职责

- (1)贯彻执行环境保护法规和标准；
- (2)组织制定和修改厂区的环境保护管理规章制度，并监督执行；
- (3)制定并组织实施环境保护规划和计划；
- (4)检查企业环境保护设施的运行；
- (5)推广应用环境保护先进技术和经验；
- (6)组织开展企业环境保护宣传教育工作和环境保护专业培训；
- (7)组织开展环境保护科研和学术交流；
- (8)建立和管理工厂各污染源的档案，进行环境保护统计工作；
- (9)监督厂内“三同时”的执行情况，处理污染事故。监督企业污染源达标排放情况，提交环境质量报表。

10.1.6 环境保护规章制度

建设项目应制定完善的环境保护规章制度，以便于环境保护工作的实施、检查、考核。本项目生产运行期需制定的主要规章制度：

- ①各生产环节减少“三废”污染操作规程；
- ②废气处理设施操作规程；
- ③污水排放口的管理规程；
- ④固体废物收集、暂存、运输、管理规定；
- ⑤环保设施运转与监督。

10.1.7 环境管理内容

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括以下内容：

- （1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。
- （2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”污染物的排放。
- （3）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。
- （4）负责环保专项资金的平衡与控制，按照国家环境保护税法要求如期、足额缴纳环保税。
- （5）负责公司排污许可证的申请、申报。
- （6）完善企业自行监测方案，并根据规范要求定期开展自行监测。
- （7）完善企业环境管理台账，记录企业基本情况、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息等其他环境管理信息。
- （8）组织开展建设项目竣工环境保护三同时验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，未通过竣工环境保护三同时验收的，不得投入生产。
- （9）建立健全公司突发环境事件应急机制，编制突发环境事件应急预案，并报生态环境主管部门备案。按照应急预案要求，定期组织员工开展应急演练及培训，提高突发环境事件应急处理能力。公司经营情况发生变化时，应及时修订突发环境事件应急预案。
- （10）建立全公司的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。
- （11）建立清洁生产计划，体现“以防为主”方针，实现环境效益和经济效益的统一。

10.1.8 环境管理制度的建立

（1）环境管理台账记录制度

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。

台账记录频次一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。记录形式包括电子台账和纸质台账两种，记录内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息，具体内容根据《排污许可证申请与核发技术规范》要求进行记录。记录的电子台账与纸质台账均应进行保存，并留储备查，保存时间原则上不低于 5 年。

（2）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

10.2 环境监测计划

10.2.1 制定环境监测计划目的

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果及时调整环境保护管理计划，为改善环保措施实施进度和实施方案提供依据。

10.2.2 监测机构

为及时了解项目运营期对周围环境所产生的影响范围和程度，以便采取相应的措施，同时验证已采取环保措施的效益。建设单位应委托具有 CMA 资质的社会环境监（检）测机构对项目产生的污染物进行定期的监测。

10.2.3 监测计划

本项目为精细化工中间体生产项目，项目涉及产品主要为表面工程化学品及涂料、油墨添加剂等，产品包括 TCA（水合三氯乙醛）、PN 羟甲基磺酸钠水溶液、SSO₃（羟丙基硫代硫酸钠）、POPS（丙炔醇醚丙烷磺酸钠）、POPDH（1-炔丙氧基-2,3-二羟基丙烷二醇）、PZN、IZE、BPC-48、DPS，炔醇复配产品有 104A、104BC、104DPM、104PG、104H、104E、110BC、110D、110DP、110DPG、乙炔、十二碳炔二醇、癸炔二醇、十二碳炔二醇单边醇、十二碳炔二醇缩酮、癸炔二醇单边醇、癸炔二醇缩酮、液体氢氧化钾。属于“C2662 专项化学用品制造”。项目属于重点管理排污单位，项目厂区废水总排口属于一般排放口，项目涉及的废气排放口为一般排放口，根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）

、《排污许可证申请与核发技术规范专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）中的相关要求，项目监测任务及监测计划见下表。

表 10.2-1 环境监测计划

类别	项目	监测位置	监测项目	监测频率
污染源监测	废水	厂区污水总排口	流量、pH、COD、NH ₃ -N	在线监测
			SS、石油类、总磷	月/次
			BOD ₅ 、动植物油、硫化物、可吸附卤化物（以 cl 计）	季度/次
			三氯甲烷、甲醛、环氧氯丙烷、三氯乙醛、阴离子表面活性剂	半年/次
	雨水	雨水总排口	pH、COD、SS、NH ₃ -N	月/次②
	废气	DA001 排气筒	环己烷、甲醛、甲醇、VOCs、氨气、乙炔、颗粒物、三氯甲烷、环氧氯丙烷、硫酸雾、NO _x 、乙二醇、二硫化碳	半年/次
		DA002 排气筒	SO ₂ 、NO _x	半年/次
		DA003 排气筒	VOCs、氨气、H ₂ S	半年/次
		DA004 排气筒	VOCs	半年/次
		无组织监测点	环己烷、甲醛、甲醇、VOCs、氨气、乙炔、颗粒物、三氯甲烷、环氧氯丙烷、硫酸雾、NO _x 、乙二醇、二硫化碳、臭气浓度、SO ₂	年/次
	噪声	四周厂界外 1m	等效 A 声级	季度/次
环境质量监测	环境空气	周边最近敏感点布设 1 个监测点	NO _x 、硫酸雾、TSP、TVOC、氨、硫化氢、臭气浓度、	半年/次
			甲醛、环氧氯丙烷、甲醇、三氯甲烷、环己烷、乙二醇	年/次
	地下水	地下水监测井	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、COD、氨氮、氯化物、总大肠杆菌群、细菌总数、可吸附有机卤化物（以 cl）、三氯甲烷、甲醛、三氯乙醛、环氧氯丙烷、硫化物、阴离子表面活性剂、总磷	次/年
	土壤	污水处理站周边土壤	GB36600-2018 表 1 中规定的基本项目，包括重金属和无机物、挥发性项目、半挥发性项目合计 45 项；挥发性有机物（三氯甲烷）	5 年 1 次
		表面处理车间周边土壤		
		炔二醇车间周边土壤		
		罐区周边土壤		

	林褚村（N210m）	

注：①废气排放口、废水总排口、雨水总排口若环保部门另行要求安装在线监测设施，建设单位应从其规定，并与当地生态环境局连通，以便接受监督。

②雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

10.2.4 监测数据分析和处理

（1）在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并报告管理机构，及时采取改进生产或加强污染控制的措施。

（2）建立合理可行的监测质量保证措施，保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预。

（3）定期(月、季、年)对监测数据进行综合分析，掌握废气、污水达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报。

（4）建立监测资料档案。

10.2.5 排污口规范化要求

根据《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号），企业所有排放口（包括水、气、声、渣）应遵循“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则。根据《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）等相关标准，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

（1）排放口设置

①污水排放口

合理确定污水排放口的位置，按照《污染源监测技术规范》设置采样点，采样点应分别设置于污水处理设施的进水和出水口。参照《排污许可证申请与核发技术规范专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）中“表 16 专用化学品制造工业排污单位废水排放口类型”可知，专用化学产品制造中工业用脂肪酸、以林产品为原料使用水解工艺的木材水解酒精、糠醛、木糖醇排污单位废水总排放口为主要排放口，其他为一般排放口。再根据该排污许可证申请与核发技术规范中“7.3 自行监测要求--7.3.3 废水监测点位、监测因子及监测频次”可知，重点管理排污单位的主要排放口应安装流量、pH 值、化学需氧量和氨氮自动在线监测设备，本项目废水总排口为一般排放口，可不展开自动监测，采用手工监测。

②废气排放口

根据原国家环境保护总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监【1996】470号）、《排放口标志牌技术规格》（环办【2003】95号）和国家标准 GB15562.1-1995 和 GB15562.2-1995 的要求，该项目大气污染防治设施应按照《排污口规范化整治技术要求（试行）》进行建设。

排放同类污染物的两个或两个以上的排污口（不论其是否属同一生产设备），在不影响生产、技术上可行的条件下，应合并成一个排污口。

有组织排放废气的排气筒（烟囱）高度应符合环评及批复要求，并满足国家和省大气污染物排放标准的有关规定。无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置进行收集、处理，并设置采样点。

排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB / T16157—1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置。采样口位置无法满足规定要求的，必须报环保部门认可。

一切排污者的排污口（源）和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。标志牌按标准制作。

环境保护图形标志牌应设置在距排污口（源）及固体废物贮存（处置）场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

（2）固定噪声污染源扰民处规范化整治

对固定噪声污染源（即其产生的噪声超标国家标准并干扰他人正常生活、工作和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌；边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

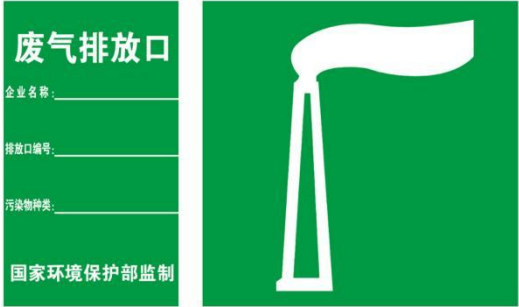
（3）固体废物堆放规范化整治

固废堆场应设置环境保护图形标志牌，将生活垃圾、工业固废等分开堆放，做到防火、防扬散、防渗漏，确保不对周围环境形成二次污染。一般工业固废暂存库应根据《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2—1995）的要求设置环境保护图形标志，危险废物暂存间应根据《危险废物识别标

志设置技术规范》（HJ1276-2022）的要求设置环境保护图形标志，标志牌应设在与之功能相应的醒目处，标志牌必须保护持清晰、完整。当发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合本标准的情况，应及时修复或更换。检查时间至少每半年一次。

厂区“三废”及噪声排放点应设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）的有关规定。排污口规范化整治应符合国家、省、市有关规定，并通过主管环保部门认证和验收。排放口图形标志见表 10.2-2。

表 10.2-2 环境保护图形符号一览表

序号	标识牌	名称	功能
1		废气排放口	表示废气向大气排放
2		污水排放口	表示污水向水体排放
3		雨水排放口	表示雨水向水体排放

4	一般固体废物 单位名称 _____ 排放口编号 _____ 污染物种类 _____ 国家环境保护部监制 	一般固体废物储存	表示一般固废储存处置场所
5	危险废物 贮存设施 单位名称： _____ 设施编码： _____ 负责人及联系方式： _____ 	危险废物贮存	表示危险废物储存处置场所

10.3 竣工环保验收内容

(1) 竣工环保验收责任主体

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。

(2) 竣工环保验收主要依据

建设项目竣工环境保护验收的主要依据包括：

- ①建设项目环境保护相关法律、法规、规章、标准和规范性文件；
- ②建设项目竣工环境保护验收技术规范；
- ③建设项目环境影响报告书（表）及审批部门审批决定。

(3) 其它要求

①建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，以排放污染物为主的建设项目，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范污染影响类》编制验收监测报告。

②建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。

③调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。

10.4“三同时”环保竣工验收清单

项目污染防治措施及“三同时”竣工验收见表 10.4-1。

表 10.4-1“三同时”环保竣工验收清单

污染源		污染物	环保措施	处理效果或目标
废气	生产工艺废气	环己烷、甲醛、甲醇、VOCs、氨气、乙炔、颗粒物、环氧氯丙烷、三氯甲烷、NO _x 、硫酸雾	项目 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 各产物环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷、环氧氯丙烷、丙炔醇、硫酸雾、氯化苳、二氯乙醚等废气，通过管道收集+冷凝+活性炭吸附+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；PN、POPS、PZN、DPS、TC-EHS、PU 主要污染物为甲醛、丙炔醇、甲醇、二氧六环、N,N-二甲基丙二胺等废气，经管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；癸炔二醇、十二碳炔二醇、副产氢氧化钾及 104 系列复配产品、110 系列复配产品主要污染物为甲基叔丁基醚、乙炔、甲基异丁基酮、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚、丙二醇、乙二醇、二丙二醇等废气经管道收集+冷凝+碱喷淋塔+水洗+RTO+急冷塔+碱洗处理后通过 25m 高排气筒排放；项目有机废气均可达标排放。	项目运营期氮氧化物、颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相应限值要求；VOCs 排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 浓度限值
	储罐区	VOCs	罐区废气部分经正压收集+RTO	
	导热油炉废气	VOCs	直接排放	
	危废暂存间	VOCs	有机废气部分经负压收集+活性炭吸附+RTO	
	污水处理站	NH ₃ 、H ₂ S	碱喷淋+酸浸渍活性炭	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新建标准浓度限值
废水	生产废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、硫酸盐	乙炔车间、POPDH 工艺废水含盐量较高，先进行蒸发除盐处理，再输送至废水调节池，其余废水为低盐工艺废水先使用“微电解+芬顿氧化”预处理方式，降低废水中有机物的浓度，再输送至废水调节池，处理过的废水再一起排入厂区污水处理站（采用“微电解芬顿+水解酸化+厌氧/好氧处理+初沉池+高效深层曝气+混凝沉淀”处理工艺，处理规模 600m ³ /d）处理后采用架空管道排入长江埠污水处理厂处理达标后通过排污渠排入老府河	达到长江埠污水处理厂接管标准

污染源		污染物	环保措施	处理效果或目标
	生活污水	COD、BOD5、SS、氨氮	生活污水经化粪池处理后排入厂区污水处理站综合废水调节池，经厂区污水处理站处理后采用架空管道排入长江埠污水处理厂处理达标后通过排污渠排入老府河	达到长江埠污水处理厂接管标准
噪声	噪声	LeqA	选用低噪声设备，采取基础减震、隔声、消声、加强维护管理、合理布局等噪声防治措施	满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类、4a 类标准
固体废物	一般固废	制氮分子筛	厂家回收	一般固体废物贮存间，占地面积 180 m ² ，一般固体废物贮存间应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
		废反渗透膜		
		电石渣	综合利用	
	危险废物	废滤渣	厂内设置 90 m ² 危险废物暂存间，设置规范的环境保护标识标牌，建立危险废物管理台账，并建设危险废物物联网监管系统，设专人负责厂区危险废物的收集、暂存、处理，危险废物经收集后定期交有资质单位处置	危险废物暂存间的设置满足《危险固体废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求
		釜残		
		废活性炭		
		废包装		
		废润滑油		
		废导热油		
		实验有机废液		
		冷凝废液		
		RTO 蓄热陶瓷体		
		污水站污泥		
	生活垃圾	生活垃圾	设垃圾收集桶，交环卫部门处理	不外排
地下水、土壤污染防治		重点污染防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；一般防渗区的防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。厂区重点区域防渗严格按照相关标准建设，派专人进行监理。		防渗层厚度及渗透系数满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）表 7 中要求

污染源	污染物	环保措施	处理效果或目标
环境风险	按要求设置火灾报警系统、消防设施，主要生产装置区设立单独的围堰、罐区四周设置完整的围堰，同时车间于储罐区应设置消防沙、消防器材等。厂区内建设事故应急池 1 座，事故应急池有效容积为 3000m ³ ，初期雨水池 1 座，初期雨水池有效容积为 600m ³ ，。表面处理车间、炔二醇生产车间、乙炔生产车间、甲类车间一(预留)、甲类车间二(预留)、备品备件库及检维修车间、电石库、丙类仓库、1#甲类仓库、2#甲类仓库、危险废物暂存间、1#酸碱罐区及泵棚、2#液体罐区及泵棚、污水处理站、化粪池、隔油池、事故应急池、初期雨水池等地下或半地下池体、导热油炉间等均进行重点防渗处理，结合项目建设情况，编制突发环境事件应急预案并报生态环境主管部门备案。		落实到位
排污口规范化设置	设置规范化的排污口，并设置相应的环境保护图形标志牌，排放口的设置应遵循便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查，废水排放口为一般排放口，无需安装在线监测，设置有净化设施的废气排放口，应在其进出口分别设置采样口。		满足《排污口规范化整治技术要求》 (环监[1996]470 号)
环境监测与环境管理	建立环境管理机构，安排专人负责项目环保管理工作，完成排污许可证申报及建设项目竣工环境保护三同时验收，制定自行监测方案，开展自行监测。		落实到位
合计	/		/

第十一章、环境影响评价结论

11.1 项目概况

(1) 项目名称：湖北吉和昌化工科技有限公司年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目

(2) 建设地址：湖北应城经济开发区赛孚工业园

(3) 建设性质：新建

(4) 占地面积：湖北应城经济开发区赛孚工业园，占地面积 150 亩。

(5) 项目总投资：10834 万元

(6) 规划总建筑面积约 50311.2 m²，建成生产车间（16019 m²）（包含预留）、综合楼（5040 m²）、仓库（4421 m²）及其他相关配套设施（24831.2 m²），主要生产表面工程化学品及涂料添加剂，设计生产规模为：年产 TCA（水合三氯乙醛）400t/a、PN 羟甲基磺酸钠水溶液 80t/a、SSO³（羟丙基硫代硫酸钠）50t/a、POPS（丙炔醇醚丙烷磺酸钠）100t/a、POPDH（1-炔丙氧基-2,3-二羟基丙烷二醇）100t/a、PZN50t/a、IZE100t/a、BPC-48200t/a、DPS100t/a，炔醇复配产品有 104A120t/a、104BC120t/a、104DPM120t/a、104PG120t/a、104H100t/a、104E200t/a、110BC480t/a、110D480t/a、110DP100t/a、110DPG100t/a、乙炔 4000t/a、十二碳炔二醇 700t/a、癸炔二醇 800t/a、十二碳炔二醇单边醇 30.6t/a、十二碳炔二醇缩酮 26.25t/a、癸炔二醇单边醇 35.3t/a、癸炔二醇缩酮 30.58t/a、液体氢氧化钾 1818.63t/a。

11.2 环境质量现状

11.2.1 环境空气

达标区判定：根据应城市环境监测站 2024 年常规监测的数据和结论，工程所在区域 PM_{2.5} 不达标，其余常规因子均满足达标要求，所在区域为 PM_{2.5} 不达标区。

常规质量因子现状：由环境空气常规监测结果可知，工程所在区域超标污染物主要为 PM_{2.5}。结合应城市的实际情况，影响应城市环境空气质量的主要原因

是秸秆焚烧、燃煤锅炉、工业排污等。特别是局部时段自然气候条件造成不利影响，导致外部输入型污染成为应城市主要污染来源。

11.2.2 地表水环境

根据此次评价地表水环境质量现状补充监测结果，枯水期各监测断面各监测时期监测断面各监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应水质要求。

11.2.3 声环境

根据声环境质量现状监测结果，项目各厂界均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求，敏感点可以满足2类标准要求，评价区声环境质量现状良好。

11.2.4 地下水环境

评价区内地下水水质 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、苯、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐等水质指标满足《地下水质量标准》Ⅲ类水质标准要求。区域地下水水质基本良好。

11.2.5 土壤环境

根据土壤环境质量现状监测结果，项目所在地各土壤监测点位各监测因子的监测结果均未超过《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值；周边农用地监测点位各监测因子的监测结果均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值；该区域土壤环境质量现状良好。

11.3 项目产排污情况及治理措施

11.3.1 废水

项目厂区内部设置一座污水处理站，生化处理能力 120.6t/d，采取分类分质处理工艺：高浓度 COD 废水采取“芬顿氧化+铁碳微电解”预处理，高盐废水

采取“蒸发除盐”预处理，与低浓度废水进入综合废水调节池后采取“水解酸化+两级 A/O+絮凝沉淀+板框压滤”措施，废水达到园区污水处理厂接纳标准后排放进入园区污水处理厂进行进一步深化处理。

11.3.2 废气

(1) 有组织废气处理措施

本项目表面处理车间的 TCA、IZE、POPDH、BPC-48、WT 产品各产污环节产生的废气主要为三氯甲烷、三氯乙醛、环氧氯丙烷、氯化苄、二氯乙醚等含氯废气，以及与其同时产生的环己烷、丙炔醇、硫酸雾等废气，通过管道 100% 收集，根据上述污染物的沸点、化学活性、水溶性等理化性质，采取两级冷凝+活性炭吸附+两级碱洗处理，经 DA001 有组织排放。

本项目表面处理车间的 PN、POPS、PZN、DPS、TE-EHS 主要污染物为甲醛、甲醇、二氧六环、丙炔醇环己烷，经管道 100% 收集，根据上述污染物理化性质，采取“水洗+碱洗+氧化塔”预处理后接入 RTO 处理系统，经急冷塔处理后，经碱洗后通过 DA001 有组织排放。

本项目炔二醇车间的癸炔二醇、十二碳炔二醇、乙炔及 104 系列复配产品、110 系列复配产品，主要污染物为甲基叔丁基醚、甲基异丁基酮、乙炔、甲基异戊基酮、2-乙基己醇、乙二醇、丙二醇、二丙二醇、乙二醇单丁醚，经管道 100% 收集，根据上述污染物理化性质，采取“冷凝+碱喷淋+水洗”预处理后接入 RTO 处理系统，经急冷塔+碱喷淋处理后，经 DA001 有组织排放。

本项目乙炔生产过程中，电石投料在密闭空间内进行，对产生的颗粒物在源头进行控制，经集气罩收集，采取布袋除尘处理后引入 DA001 有组织排放。

罐区小呼吸废气正压收集后接入 RTO 处理后经 DA001 有组织排放；

危废间废气采用活性炭吸附预处理后就近接入 RTO 处理后经 DA001 有组织排放；

导热油炉废气经 15m 高 DA002 排气筒有组织排放；

污水处理站产生的废气正压收集后采取“碱喷淋+酸浸渍活性炭吸附”理设施处理后经 DA003 有组织排放；

检化验室废气经集气罩收集后进行活性炭吸附，后经 DA004 有组织排放。

(2) 无组织废气排放防治措施

项目各个车间固体物料投料要求采用料仓密闭投料,并对无组织废气收集后进行处理;

项目动静密封点要求进行强化设计,选用合理的材料及密封垫和合适的管道连接方式、泵选型,减少无组织废气的排放。

11.3.3 固废

本项目产生的固体废物主要是滤渣、蒸馏/精馏残液残渣、废活性炭、实验室废渣、废包装、生活垃圾等等固废,厂区内设置 300m² 的危废暂存间、180m² 的一般固废暂存间,将项目产生的危险废物定期交有资质的单位处置,要求建设单位进行妥当管理。

项目对生产过程中产生的固体废弃物均采取了有效、可靠的治理措施。同时,本环评要求项目对各类固体废弃物进行分类暂存,固废暂存间做好防风、防雨、防渗漏措施,避免造成二次污染。

11.3.4 噪声

项目噪声主要来源于反应釜、机泵、空压氮机等设备。对产生大的噪声源设备,如空压机、制氮机等设备采取管道消音、设备基础防震和隔音措施,减少噪声影响,同时加强厂区绿化,使厂界噪声控制在标准范围内,可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准,周边敏感目标达到 2 类标准。

11.3.5 总量控制

本期项目建成后,原有厂区项目停产,根据 2023 年《关于孝感市排污权核定(第一批)结果的公示》,企业现有排污权核定结果及本项目排放总量,总量控制如下:

表 11.3-1 项目污染物总量控制情况一览表

污染物		现有工程总量 指标 (t/a)	拟建工程总量 指标 (t/a)	环评建议新增 总量指标 (t/a)	总量指标来源
废水	COD	0.61	1.8048	1.1948	SO ₂ 、NO _x 、 VOCs 现有项目 停产后的 总量; COD、 NH ₃ -N 来自 总量交易
	NH ₃ -N	0.06	0.1808	0.1208	
废气	SO ₂	4.02	0.1600	-	
	NO _x	3.22	2.7384	-	
	VOCs	2.83	2.2497	-	

总量来源：本项目 SO₂、NO_x、VOCs 现有项目停产后的总量；COD、NH₃-N 来自总量交易。

11.3.5 公众参与

根据项目《公众参与调查说明》调查结果表明：大部分调查对象了解该项目，并支持该项目的建设，无人表示反对。多数人认为项目的建设有助于提高人民生活水平，促进当地的经济发展，增加就业机会。多数调查对象对建设项目废气和废水污染措施表示理解和认可。

11.4 评价结论

综上所述，湖北吉和昌化工有限公司年产 1.2 万吨光伏材料、表面处理化学品和相关副产品项目的建设有利于园区经济建设，将促进园区经济的发展。项目建设符合国家现行产业政策，厂址选择合理，符合城市总体规划的要求，项目环保措施合理，项目投产后正常运行时各种污染物均能满足排放浓度达标、排放速率达标和主要污染物总量控制指标达标的要求，对周围环境和主要环境保护目标影响较小。项目选址符合当地土地利用规划、地表水环境功能区划、空气环境功能区划、声环境功能区划以及建设项目环境管理的要求，环境风险在可承受范围内。从环保角度而言，落实本报告提出的污染防治措施及风险防控措施，该项目在拟建地建设具有环境可行性。

废气、废水收集处理排放系统示意图

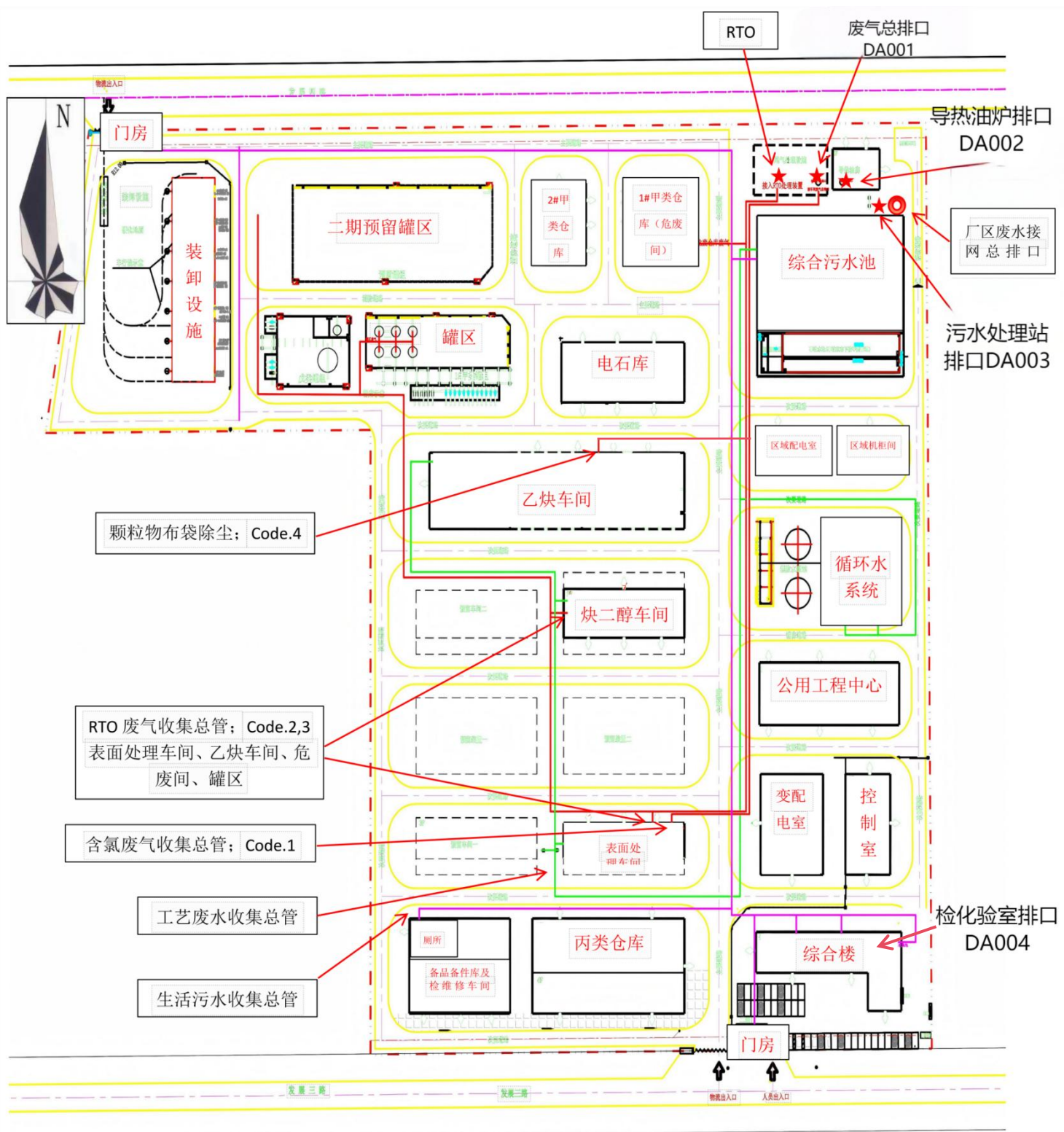
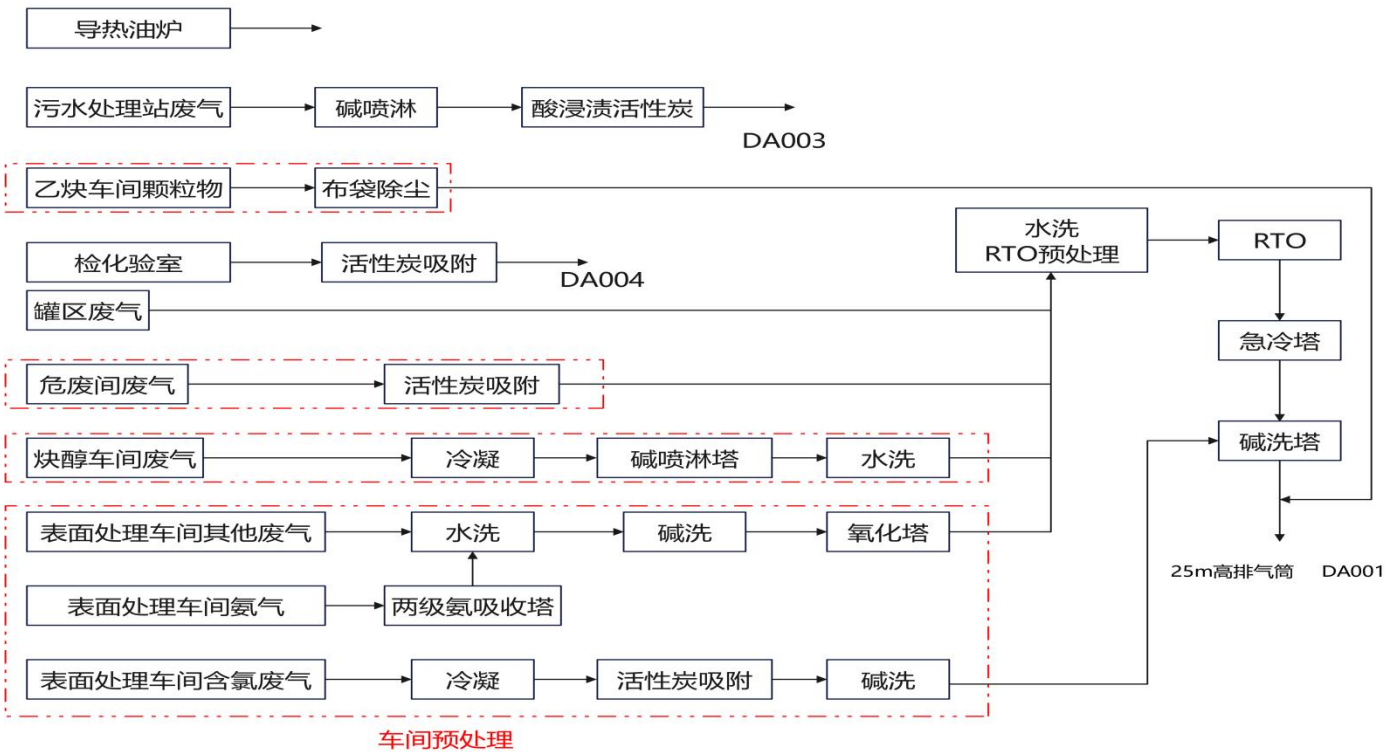


表1 各产品“三废”产排情况及措施一览表

SITE	Code	产品	大气特征污染物	水特征污染物	固体废物	措施
表面处理车间	1	TCA	三氯甲烷、三氯乙醛、环己烷	/	产品及杂质	管道收集+冷凝+活性炭吸附+两级碱洗+DA001
		BPC-48	氯化苳	/	活性炭滤渣	
		POPDH	丙炔醇、环氧氯丙烷、硫酸雾	钠离子、氯离子	/	
		WT	二氯乙醚	含盐废水	/	
		IZE	环氧氯丙烷	/	/	
		副产氯化钠	丙炔醇、环氧氯丙烷、硫酸雾	COD、ECH、pH	/	
	2	PN	甲醛	甲醛	废活性炭	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗+DA001
		SSO3	/	硫化物、氯化物	含硫滤渣	
		PZN	甲醇	/	产品及滤渣	
		DPS	甲醇	甲醇	/	
		POPS	丙炔醇、环己烷	/	/	
		3	PU	N,N-二甲基丙二胺	/	
	氨气					
	TC-EHS		氨气	氨氮	废活性炭	
			二氧六环			
副产硫酸铵盐		氨气、二氧六环、DAMAP	氨氮	/		
炔二醇车间		2	癸炔二醇	MTBE、MIBK、乙炔	MTBE、MIBK、KOH	管道收集+水洗+碱洗+氧化塔+RTO+急冷塔+碱洗+DA001
			十二碳炔二醇	MTBE、MIAK、乙炔		
			104A	2-乙基己醇	/	
	104BC		乙二醇单丁醚			
	104DPM		二丙二醇甲醚			
	104PG		丙二醇			
	104H		乙二醇			
	104E		乙二醇			
	110BC		乙二醇单丁醚			
	110DA		丙二醇			
	110DP		二丙二醇			
	110DPG		二丙二醇			
	副产 KOH		MTBE			
乙炔车间	4	乙炔	颗粒物	Na ⁺ 、SO ₄ ⁻² 、ClO ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、S ²⁻ 、TP	氢氧化钙滤渣、电石渣	集气罩+布袋除尘+DA001
危废间	2	/	VOCs	/	/	活性炭+RTO+DA001
罐区		/	VOCs	/	/	RTO+DA001
导热油炉		/	氮氧化物、二氧化硫	/	/	15m 高 DA002 有组织排放
污水处理站		/	硫化氢、氨气	达标排放	压缩污泥	碱喷淋+酸浸渍活性炭+DA003
检化验室		/	VOCs	/	废液等	活性炭+DA004

废气处理措施总图



废水处理措施总图

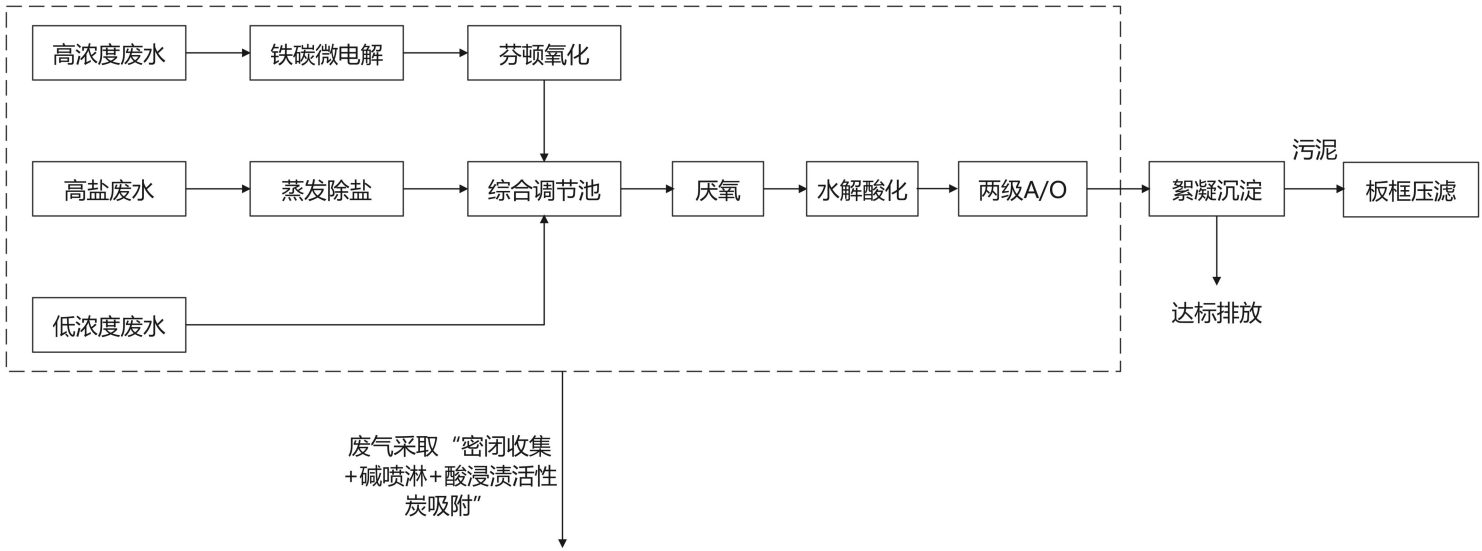


表 2 废气处理系统设计指标

产污源	废气分类	收集位置	收集方式	收集风量（m³/h）	核心工艺	排放方式
表面处理车间	含氯废气	反应釜	管道收集	3000	冷凝+活性炭	经DA001有组织排放
	氨气			3000	氨吸收塔+RTO	
	其他废气				水洗+RTO	
炔二醇车间	反应废气			4000	水洗+RTO	
乙炔车间	颗粒物	投料口	集气罩	1500	布袋除尘	
危废间	VOCs	废气收集口	负压收集	3300	活性炭+RTO	有组织排放
罐区	VOCs	呼吸阀	微正压收集	200	RTO	
导热油炉（天然气燃烧产污）	N ₂ O、SO ₂	/	/	757	直排	
污水处理站	硫化氢、氨气	废气收集口	微正压收集	5000	碱喷淋+活性炭	有组织排放
检化验室	VOCs	通风橱	集气罩	5000	活性炭吸附	有组织排放

表 3 RTO 系统参数一览表

装置	参数	数值
RTO	工艺	三室蓄热陶瓷热力焚烧
	焚烧能力	30000Nm³/h
	处理废气浓度	≤5000mg/Nm³
	运行方式	24h 不间断
	投料方式	自动喷入
	点火方式	自动点火
	焚烧处理方式	采用蓄热式焚烧法，根据 3T（温度、时间、湍流）原则设计，确保废气再燃烧室内充分氧化、热解、燃烧。
	焚烧温度	760-1000℃（程序可调）
	高温烟气滞留时间	≥1.5 秒（760℃设计温度）
	燃烧效率	≥99.9%
	蓄热室热交换效率	≥95%
	焚烧去除率	≥99%（考虑空烧背景值 4-5mg/Nm³）
	燃烧室、蓄热室壁面温升	15℃（不含热桥、燃烧口、观火孔、检测口等特殊位置）
	净化后气体温升	50℃
	燃烧室外材质	耐高温硅酸铝纤维模块
	蓄热室填料	堇青石
	蓄热陶瓷总体积	31.2m³
	燃烧室容积	48m³
	蓄热室换向时间	2min
	燃料消耗	天然气约 1 Nm³/h
	热量损失	0.5%
	出口烟气温度	70℃