

中海油天化高科化工有限公司
科技成果产业化基地项目（一期）
环境影响报告书
（报批稿）

中海油天津化工研究设计院有限公司

编制日期：2023年3月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	k0e8s8		
建设项目名称	中海油天化高科化工有限公司科技成果产业化基地项目（一期）		
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中海油天化高科化工有限公司		
统一社会信用代码	91120116MA07CJY31J		
法定代表人（签章）	王哨兵		
主要负责人（签字）	王哨兵		
直接负责的主管人员（签字）	王哨兵		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中海油天津化工研究设计院有限公司		
统一社会信用代码	91120000401360939E		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘娜	08351343508130143	BH002201	刘娜
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
邢淑建	建设项目工程分析、项目主要污染物产生及预计排放情况、运营期环境影响预测与评价	BH002576	邢淑建
秦亚举	环境风险评价	BH002577	秦亚举
官赟赟	环境现状调查与评价、施工期环境影响预测、环境保护措施及可行性论证、环境影响经济损益、产业政策及规划符合性分析、环境管理与环境监测	BH002137	官赟赟
刘娜	概述、总论、建设项目概况、工程分析、运营期环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性论证、环境管理与环境监测、评价结论	BH002201	刘娜

目录

概述	1
0.1 项目建设背景及特点.....	1
0.2 环境影响评价工作过程.....	3
0.3 主要关注的环境问题.....	3
0.4 环境影响报告书结论.....	4
1 总论	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 环境问题识别与筛选.....	4
1.3 评价目的.....	6
1.4 环境功能区划.....	6
1.5 评价工作等级.....	7
1.6 评价工作重点.....	22
1.7 评价范围与控制、保护目标.....	23
1.8 评价因子.....	28
1.9 评价标准.....	29
2 建设项目概况	37
2.1 基本情况.....	37
2.2 生产规模及产品方案.....	37
2.3 工程内容及平面布置.....	41
2.4 公用工程.....	47
2.5 储运系统.....	55
2.6 劳动定员、生产制度及项目进度.....	57
2.7 生产工艺、主要原料消耗及生产设备.....	58
2.8 产排污环节及治理措施.....	157
2.9 清洁生产及能耗分析.....	169
2.10 施工期污染物排放及治理.....	178
2.11 运营期污染物排放及治理.....	180
2.12 污染物排放总量.....	239
2.13 排污许可管理.....	242
2.14 碳排放量核算.....	242
3 环境现状调查与评价	247
3.1 自然环境现状调查与评价.....	247
3.2 环境功能区划.....	256
3.3 拟建地区环境质量现状评价.....	257
4 施工期环境影响预测	291
4.1 施工扬尘.....	291
4.2 施工噪声.....	292
4.3 施工期废水.....	294
4.4 施工期固体废物.....	295
4.5 施工期环境管理.....	295
5 运营期环境影响预测与评价	297
5.1 大气环境影响评价.....	297
5.2 废水达标排放可行性分析.....	312
5.3 噪声环境影响分析.....	327
5.4 固体废物环境影响分析.....	329
5.5 土壤环境影响预测及评价.....	337

5.6 地下水环境影响预测及评价	346
5.7 环境风险评价	359
5.8 节能减排措施分析	479
6 环境保护措施及其可行性论证	482
6.1 主要环境保护措施	482
6.2 可行性论证	482
6.3 环保设施投资	497
7 环境影响经济损益分析	499
7.1 社会经济效益分析	499
7.2 环境影响经济效益分析	499
8 产业政策及规划符合性分析	500
8.1 产业政策符合性分析	500
8.2 规划符合性分析	500
8.3 与各环保政策的符合性分析	512
9 环境管理与环境监测	524
9.1 环境管理	524
9.2 环境影响因素及管理要求	526
9.3 环境监测计划	534
9.4 项目竣工环境保护验收建议	538
10 评价结论	539
10.1 建设项目概况	539
10.2 拟建址地区环境现状	539
10.3 污染物排放、治理及环境影响分析	539
10.4 碳排放分析	542
10.5 环保措施技术可行性分析	542
10.6 环境管理与监测	542
10.7 污染物排放总量	542
10.8 公众参与	542
10.9 综合评价结论	542

附图：

- 1.附图 1-项目地理位置图；
- 2.附图 2-园区规划位置示意图；
- 3.附图 3-项目周围环境示意图；
- 4.附图 4-厂区平面布局、排污口及风险单元分布图；
- 5.附图 5-大气评价范围图；
- 6.附图 6-风险调查范围图；
- 7.附图 7-排气筒周围 200m 范围内建筑物分布图；
- 8.附图 8-环境质量现状监测点位图；
- 9.附图 9-本项目与生态保护红线位置关系示意图；
- 10.附图 10-本项目与永久性保护生态区域位置关系示意图；
- 11.附图 11-本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置；
- 12.附图 12-厂区周边区域应急疏散通道、安置场所位置图；
- 13.附图 13-应急疏散通道、安置场所位置图；
- 14.附图 14-防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图；
- 15.附图 15-厂区内雨水、事故水走向及截断措施图。

附件：

- 1.备案文件；
- 2.本项目规划条件通知书
- 3.区环保市容局关于天津市南港工业区一期控制性规划修编环境影响报告书的复函；
- 4.引用环境空气监测报告；
- 5.环境质量检测报告
- 6.土壤地下水环境质量监测报告
- 7.7#排气筒臭气浓度类比检测报告
- 8.建设项目大气环境影响评价自查表；
- 9.建设项目地表水环境影响评价自查表；
- 10.土壤环境风险评价自查表；
- 11.环境风险评价自查表；
- 12.环境影响评价报告专家评审意见；
- 13.清洁生产分析报告专家审查意见
- 14.环评审批基础信息表。

概述

中海油天津化工研究设计院有限公司（以下简称“天津院”）始建于1958年，位于天津市红桥区，公司注册资金11.1146亿元，现隶属于中海油能源发展股份有限公司，拥有员工840余人，是一家集研究开发、行业服务和高技术产业化为一体的综合型研究院、国家高新技术企业，下设天津正达科技有限责任公司、天津海化环境工程有限公司、中创新海（天津）认证服务有限公司三家全资子公司及天津金牛电源材料有限责任公司等七家合资公司。

天津院业务领域涉及工业水处理、催化剂及化工工艺、先进材料三大领域科技开发及产业化研究，防爆电器产品检验检测，环境影响评价与安全咨询评价，清洁生产审核，国家及行业标准制修订，科技信息，工程咨询，工程设计及工程总承包等专业化技术咨询及技术服务。

在工业水处理领域，天津院研究开发涉及工业循环冷却水、油田水、锅炉水、工业废水处理等数十项具有自主知识产权的专有技术，广泛应用于化肥、石油化工、采油、冶金、电力等工业生产领域。在催化剂、助剂与先进材料领域，天津院研究方向为催化材料、炼油和石化催化剂、化肥催化剂和环保催化剂四个方向。

0.1 项目建设背景及特点

目前，天津院将催化剂、先进材料、炼化助剂、油田化学品、工业水处理药剂等作为自身发展的重要研发领域，已积累了一大批比较好的科研成果和中试研究成果，多项重大技术完成研究开发及工程化、工业放大和市场应用。其中，催化剂、炼化助剂、工业水处理药剂、油田化学品在国内相关学术研究和技术开发领域处于领先地位，急需完成科技成果的产业化生产及应用。

为实现科技成果有效转化、促进企业持续健康发展，天津院在天津经济技术开发区南港工业区成立中海油天化高科化工有限公司（以下简称“建设单位”），建设“科技成果产业化基地项目”，根据南港工业区土地供应条件和项目实际，采取总体规划、分二期建设的方案。一期建设内容，主要包括催化剂板块的分子筛、ROPAC催化剂、加氢催化剂、贵金属催化剂，炼油助剂板块的酸型柴油抗磨剂和酯型柴油抗磨剂，水处理化学品板块的聚合物型反相破乳剂、缓蚀剂、破乳剂、无泡杀菌剂；二期规划建设内容主要为天津院正在进行工业化的科研成果或正在进行前期市场推广的已工业化科研成果，主要有MTO催化剂、芳烃吸附剂、废铈催化剂回收、生物菌剂、新型锂盐等产品生产装置等。

目前首先进行一期建设，一期计划总投资为50606.78万元，主要进行催化剂及载体、

炼化助剂、水处理化学品等板块的科技成果产业化，拟建5个生产车间，共包括8套生产装置，生产规模为：500t/a ZSM-5 分子筛、0.5t/a ROPAC 催化剂、2000 t/a 加氢催化剂、60 t/a 贵金属催化剂、10000 t/a 酸型柴油抗磨剂、1500 t/a 酯型柴油抗磨剂、1500t/a 聚合物反相破乳剂、1500t/a 缓蚀剂、2000t/a 破乳剂、2000t/a 无泡杀菌剂，以及副产品饱和脂肪酸1990t/a、氨水610t/a。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块位于南港工业区西中环延长线以东，华昌街以西，富港路以北，规划裕港路（现状排水渠）以南。厂区总占地面积约166779.9m²，其中一期占地面积为94045m²，总建筑面积约24959.28m²，中心地理坐标为东经117.543004°，北纬38.690199°。厂区（一期）主要建设分子筛车间1座、催化剂成型车间1座、ROPAC催化剂车间1座、抗磨剂车间1座、水处理化学品车间1座、综合楼1座、服务楼1座以及变电所、库房1（甲类）、库房2（丙类）、制水车间、综合泵房、冷却循环水站、污水处理站、液体原料储罐区、事故水池等。

南港工业区规划主导产业为石油化工、冶金装备制造等，本项目属于化工类项目，建设用地为工业发展用地，符合南港工业区产业规划及滨海新区土地利用总体规划。本项目主要进行分子筛、催化剂、炼油助剂和水处理药剂的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订）中的C266-专用化学产品制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2019修订）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2022年版）》。项目建设符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[2017]第682号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版，2020年生态环境部令 第16号）及《天津市建设项目环境保护管理办法》（天津市人民政府令[2015]第20号）的有关规定，该项目建设前应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版，2020年生态环境部令 第16号），本项目属于第二十三大类“化学原料和化学制品制造业”第44项“专用化学产品制造266”中的“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响报告书，对项目建设期、营运期产生的环境问题进行分析预测，提出避免或减缓环境污染的对策建议。

本项目委托中海油天津化工研究设计院有限公司承担环境影响评价工作，环评单位在认真研究建设单位提供的工程技术资料和其他有关资料的基础上，对设备设施初步调研，进行了系统的工程分析；对拟建地区进行了实地踏勘、收集项目所在地的相关环境资料并

委托有资质单位进行现状环境监测；结合工程分析和现状监测结果进行各环境要素、各专题的预测评价，并对各项环保措施进行经济技术论证，最终编制了《中海油天化高科化工有限公司科技成果产业化基地项目（一期）环境影响报告书》。

0.2 环境影响评价工作过程

建设单位启动环境影响评价工作后，成立了报告编制组，进行了现场踏勘和资料收集，并委托有资质单位进行了项目拟建址地区的环境质量现状监测和地下水监测并编制地下水评价报告，项目环境影响评价工作通过评价单位网站、周边敏感目标张贴公示，和报纸公示等方式进行了两次公示，2023年1月，编制完成项目环境影响报告书（送审稿），并通过评估机构技术审查，按专家意见修改后现呈报行政主管部门审批。

0.3 主要关注的环境问题

（1）本项目拟建5个生产车间，主要生产ZSM-5分子筛、ROPAC催化剂、加氢催化剂、贵金属催化剂、脂肪酸型柴油抗磨剂、酯型柴油抗磨剂、聚合物反相破乳剂、缓蚀剂、破乳剂、无泡杀菌剂等，生产过程中所有原辅材料包括有机胺类、有机酸类、盐酸、硫酸、硝酸等，生产过程中产生废气污染物，主要排放因子为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟等，对区域大气环境可能产生不利影响。本项目本着应收尽收、高效治理的原则，按车间、储罐及污染物种类设计治理设施，力求降低大气污染物对环境的影响。

（2）本项目废水主要包括ROPAC催化剂生产工艺废水、ZSM-5分子筛生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、喷淋装置排水和生活污水。废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中ZSM-5分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与ROPAC催化剂生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。上述废水废水处理装置处理达标后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

（3）噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，通过选用低噪声设备、建筑隔声、安装减振基础等措施降噪。

（4）本项目固体废物包括冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、

废布袋除尘灰、污泥、废盐、废油酸、废导热油、废反渗透膜、生活垃圾。

本次环评主要关注的环境问题包括：运营期废气、废水、噪声排放是否满足相关标准要求，排放对周围环境的影响程度、固体废物暂存和处置方式是否合理，项目环境风险是否可防控及污染物排放总量控制水平等。

0.4 环境影响报告书结论

项目的建设符合国家产业政策，选址符合地区总体规划，建设符合清洁生产原则，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，污染物总量满足控制指标要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急措施的基础上，具有环境可行性。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 全国性法律、法规、条例、文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 实施）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正并实施）
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 施行）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正并实施）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.04.29 修订，2020.09.01 施行）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.27 修正，2018.01.01 实施）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行）
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修正，2012.07.01 起施行）
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版，2020 年生态环境部令 第 16 号）
- (11) 《产业结构调整指导目录》（2019 修订）
- (12) 《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）
- (13) 《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函[2017]1235 号）
- (14) 环保部《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）
- (15) 生态环境部《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）
- (16) 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）
- (17) 《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发[2015]17 号）
- (18) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）
- (19) 《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）
- (20) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第 48 号）（2018.1.10 实施）
- (21) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评

[2017]84 号)

- (22) 《市场准入负面清单（2022 年版）》
- (23) 关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气〔2020〕33 号）
- (24) 《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》
- (25) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号）
- (26) 《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

1.1.2 地方性法规及文件

- (1) 《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）
- (2) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2018.4.12 修正并施行）
- (3) 《天津市水污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）
- (4) 《天津市危险废物污染环境防治办法》（2004.06.30 修订，2004.07.01 实施）
- (5) 《天津市土壤污染防治条例》（2019 年 12 月 11 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行）
- (6) 《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函【2019】7 号）
- (7) 《天津市建设项目环境保护管理办法》（2015 年市人民政府令 第 20 号）
- (8) 《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》津环保监测[2007]57 号
- (9) 《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监测[2002]71 号）
- (10) 《天津市建设工程文明施工管理规定》天津市人民政府令[2006]第 100 号
- (11) 《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》（津环保管[2013]167 号）
- (12) 《天津市重污染天气应急预案》（2020）（津政办规〔2020〕22 号）
- (13) 《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（新版）的函（天津市环境保护局，津环保固函[2015]590 号，2015.10.26）
- (14) 《天津市生态环境保护条例》（2019 年 1 月 18 日天津市第十七届人民代表大会第二次会议通过，自 2019 年 3 月 1 日起施行）
- (15) 《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269 号）
- (16) 《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》

（2014 年）

（17）《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23 号）

（18）天津市人民政府“关于发布天津市生态保护红线的通知”（津政发[2018]21 号）

（19）《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）

（20）《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21 号）

（21）关于印发《天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划》的通知（津污染防治攻坚指[2021]2 号）

（22）关于印发《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》的通知

（23）《市环保局关于发布天津市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2018 年本）的公告》（津环保规范〔2018〕3 号）

（24）《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22 号）

（25）天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知

（26）《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020）》

（27）《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023 年）》

（28）《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》

（29）《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书审查意见》

1.1.3 技术导则、规范、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 大气环境》（HJ2.2-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）

（5）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）

（8）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 [2017]43 号）

- (9) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）
- (11) 《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）
- (12)《温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10-2015)

1.1.4 技术文件、资料及其他文件

- (1) 《中海油天化高科化工有限公司科技成果产业化基地项目（一期）可行性研究报告》
- (2) 相关产品生产技术支持部门提供的其他有关资料。

1.2 环境问题识别与筛选

根据项目工程特征和地区环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行识别与筛选，结果列于表 1.2-1。

表 1.2-1 环境要素识别

序号	工程行为	环境影响因素	影响程度	
			非显著	可能显著
1	选址	地区规划、污染负荷与排放总量	√	
2	建设施工	对大气质量、声学环境短期影响	√	
3	废气排放	区域大气质量、环境保护目标		√
4		污染物沉降对土壤产生影响	√	
5	废水排放	水资源消耗、是否达标		√
6	液态物质输送	泄漏对地下水产生影响		√
7		泄漏对土壤产生影响		√
8	固体废物	贮存和处置产生的二次污染	√	
9	噪声	厂界声学环境	√	
10	事故	环境风险		√
11	项目投产	社会、经济、环境效益		√
12	环境管理与监测	地区环境质量控制		√

(1) 本项目主要进行分子筛、催化剂、炼油助剂和水处理药剂的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 修订）中的 C266-专用化学产品制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 修订）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，南港工业区产业发展方向是以石化、冶金装备制造和港口物流为主导产业，以综合产业和现代服务业为辅助配套产业。根据《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书审查意见》，南港工业区定位为化

产业基地。本项目属于化工产业，建设符合《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023）》及《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》。选址用地属于工业用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地，符合《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020 年）》。

（2）项目施工期遵守国家 and 地方有关建设工程施工的环保法规的规定，严格控制施工扬尘和施工噪声。本项目施工扬尘和施工噪声的环境影响均为短期影响，随着施工的结束而消失。施工期对周围环境质量的影响不显著。

（3）本项目共设 5 个生产车间、污水处理站一座、职工食堂一座，生产过程会有挥发性有机废气、酸性废气、碱性废气、颗粒物等废气产生，项目设计中本着应收尽收的原则，以车间为单元对生产及评价过程中的废气进行收集、治理，根据各车间的废气类别分别设废气处理设施 10 套，排气筒 11 根，污染因子主要为：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度和餐饮油烟。本项目无组织排放的废气主要产生于有机液体输送管线阀门、法兰密闭不严的微量泄漏以及硫酸储罐产生的大小呼吸废气。本项目运营期废气污染物排放源较多，若废气处理装置运行不稳定或管理不善，废气排放对建设地区环境空气质量的影响可能显著。

（4）废气排放的污染物通过大气沉降的方式可能会对土壤环境造成污染，本项目排放的大气污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、颗粒物，排放量较少，基本属于不易沉降物质，排放的大气污染物沉降对土壤环境的影响属于非显著。

（5）本项目废水主要包括 ROPAC 催化剂生产工艺废水、ZSM-5 分子筛生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、喷淋装置排水和生活污水。废水中主要污染因子为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油类，经厂区废水处理装置进行处理后排入南港工业区污水处理厂。本项目废水全部经管网排入下游污水处理厂，厂区应注意废水处理装置的运行管理，避免对下游污水处理厂的正常运行产生冲击。

（6）本项目正常状况下建设项目各设施防渗能力达到设计要求，防渗系统完好，基本不会对地下水产生影响；非正常状况下，污水处理站设施、池体防渗层破坏，可能发生泄漏，污染物进入地下水潜水含水层，可能会对地下水环境产生影响。

（7）非正常状况下，生产车间废水泄漏不容易被发现，泄漏后的污染物可能会对土壤环境造成较大影响。

（8）本项目固体废物包括冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、

废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、废布袋除尘灰、污泥、废盐、废反渗透膜、生活垃圾，固体废物均分别合理处置，以防产生二次污染。厂区设有专门的废物暂存场所，基本不会发生撒漏的情况。固体废物的产生及处置对环境的影响非显著。

（9）本项目噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。项目周边200m范围内没有常住居民等声环境敏感点，本项目噪声对声环境影响不显著。

（10）根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质主要为二硫化碳、有机胺类、有机酸类、二甲苯、甲醇、氨、HCl、硝酸、硫酸等有毒和腐蚀性物质。因此本项目环境风险影响可能显著。

（11）本项目投产后，对于解决当地人口就业，增加地方税收，具有显著的经济社会效益。

（12）环境管理、监测计划的制定和实施是控制污染、保障环境质量、促进持续发展的基本保证，应重点关注。

1.3 评价目的

（1）通过对拟建址及周围环境现状的调查，掌握评价区域的环境特征。

（2）通过生产中污染源分析，估算主要污染物排放源强、排放方式、排放规律等，分析各类环境污染控制措施的可行性。

（3）根据环境特征和项目污染物排放特征，预测项目建成投产后对周围环境影响程度和范围以及环境质量可能发生的变化情况。分析评价环境风险，预测最大可信事故发生对环境冲击影响，提出预防事故发生、减缓事故环境后果的对策措施。

（4）从环保角度论证项目建设的环境可行性，为环境管理部门决策、工程设计和本项目进行生产管理提供依据。

1.4 环境功能区划

1.4.1 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》和《天津市声环境功能区划》（2022年修订版），本项目所在南港工业区，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

1.4.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目所在区

域属于环境空气功能“二类区”。本项目所在区域环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划

序号	项目	类别
1	环境空气功能区	二类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	声环境功能区	3 类区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

1.5 评价工作等级

根据本项目主要污染物排放量的计算，按照《环境影响评价技术导则》的有关规定，确定本项目评价工作等级。

1.5.1 大气环境评价工作等级

本项目有组织排放的废气主要包括各产品生产过程中产生的进出料废气、真空尾气、工艺反应废气、不凝气等。废气中的污染物主要为 TRVOC（包括有机胺、有机酸、二甲苯、丙酮、环氧氯丙烷等）、硫酸雾、氯化氢、硫化氢、氨、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、臭气浓度、餐饮油烟；本项目无组织排放的废气主要产生于有机液体输送管线、阀门等处的微量泄漏以及硫酸储罐的大小呼吸，废气中的污染物主要为 TRVOC（非甲烷总烃）和硫酸雾。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目选择推荐模式 AERSCREEN 估算各污染物最大影响程度和影响范围，然后按评价工作分级判据划分评价工作等级。

1.5.1.1 评价等级判别

根据工程分析确定本项目废气排放参数及工况条件，计算最大地面浓度占标率 P_i 。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i -采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} -第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

具体分级判据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级判别表

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	$P_{max} < 1\%$

1.5.1.2 估算模型参数

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型核算大气评价工作等级，具体模型参数见表 1.5-2。

表1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	248.2 万人《天津市 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报》
最高环境温度/°C		41.2（来自大港气象站 2000~2019 气象统计）
最低环境温度/°C		-16.3（来自大港气象站 2000~2019 气象统计）
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	5.8
	岸线方向/°	0

1.5.1.3 污染源参数

本项目排放的废气包括有组织排放的废气和无组织排放的废气，污染源分为点源和面源，具体污染源参数见表 1.5-3 和表 1.5-4。

表 1.5-3 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h												
	X	Y								TRVOC	NMHC	二甲苯	丙酮	环氧氯丙烷	硫酸雾	NOx	SO ₂	颗粒物	氯化氢	氨	硫化氢	
DA001	38	104	1	25	0.45	13.97	20	5000	间歇	0.29	0.29	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA002	73	216	1	25	0.35	14.35	20	3256	间歇	0.143	0.143	/	/	/	0.058	/	/	/	/	/	/	/
DA003	64	176	1	25	0.25	16.97	20	3256	间歇	0.001	0.001	/	/	/	/	0.009	/	/	/	0.023	/	/
DA004	92	175	1	30	0.35	14.43	150	6400	间歇	/	/	/	/	/	/	0.123	/	/	0.018	0.088	/	/
DA005	111	176	1	25	0.35	14.43	20	4800	间歇	/	/	/	/	/	/	/	/	0.071	/	/	/	/
DA006	31	155	2	25	0.45	15.47	80	3256	间歇	/	/	/	/	/	/	0.098	0.012	0.015	/	/	/	/
DA007	51	302	2	25	1.0	14.15	20	7200	间歇#	0.554	0.554	0.044	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	/
DA008	58	303	2	25	0.35	14.44	20	7200	间歇#	0.181	0.181	0.026	0.02	0.004	0.006	/	/	/	0.011	/	/	/
DA009	53	286	1	25	0.35	14.44	20	2000	间歇	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.037	/	/
DA010	178	236	3	25	0.45	13.97	20	1810	间歇	0.306	0.306	/	/	/	/	/	/	/	0.007	/	/	/
DA011	113	389	2	15	0.3	7.86	20	7200	连续	0.042	0.042	/	/	/	/	/	/	/	/	0.005	0.00016	/

#单个产品生产线为间歇生产，但该车间建设有 4 条生产线，因此废气排气筒呈连续排放。

表 1.5-4 圆形面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度 m	面源半径 m	有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
		x	y						硫酸雾
M ₁	硫酸储罐呼吸气	88	243	2	1.3	3	7200	连续	0.00012

表 1.5-5 矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向 夹角 °	有效 排放高 度 m	年排放 小时数 h	排放 工况	污染物排放速率 kg/h	
		x	y								污染物名称	速率
M ₂	水处理 化学品 车间	91	288	1	70	28	0	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00978
											TRVOC	0.00978
											二甲苯	0.00187
M ₃	分子筛 车间	95	229	2	70	23	0	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00563
											TRVOC	0.00563
M ₄	ROPAC 车间	178	226	2	24	20	0	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00649
											TRVOC	0.00649
M ₅	抗磨剂	83	94	1	85	20	0	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00735
											TRVOC	0.00735

由于采用 AERSCREEN 估算模型进行估算时对矩形面源不能考虑地形因素，因此，本次评价近似将矩形面源等效为圆形面源进行估算。具体估算源强参数情况见表 1.5-6。

表 1.5-6 近似圆形面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标		面源海拔高度 m	面源半径 m	有效 排放高 度 m	年排放 小时数 h	排放 工况	污染物 排放速率 kg/h	
		x	y						污染物名称	速率
M ₂	水处理化学 品车间	91	288	1	25	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00978
									TRVOC	0.00978
									二甲苯	0.00187
M ₃	分子筛车间	95	229	2	23	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00563
									TRVOC	0.00563
M ₄	ROPAC 车间	178	226	2	12.4	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00649
									TRVOC	0.00649
M ₅	抗磨剂	83	94	1	23.3	10	7200	连续	非甲烷总烃	0.00735
									TRVOC	0.00735

1.5.1.4 估算模型计算结果

采用 AERSCREEN 估算模型计算本项目主要污染物最大地面空气质量浓度，具体计算结果见表 1.5-6。

表 1.5-7 计算结果一览表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大 质量浓度 C _i mg/m ³	占标率 P _i %	出现距离 m	标准值 C _{0i} mg/m ³
	DA001	TRVOC	1.00E-02	0.85	27	1.2

点源		非甲烷总烃	1.00E-02	0.51	27	2.0
	DA002	硫酸雾	2.29E-03	0.76	25	0.3
		TRVOC	5.56E-03	0.47	25	1.2
		非甲烷总烃	5.56E-03	0.28	25	2.0
	DA003	TRVOC	4.33E-05	<0.01	24	1.2
		非甲烷总烃	4.33E-05	<0.01	24	2.0
		氮氧化物	3.90E-04	0.16	24	0.25
		氨	9.96E-04	0.50	24	0.2
	DA004	氨	1.66E-03	0.83	28	0.2
		氯化氢	3.39E-04	0.68	28	0.05
		氮氧化物	2.32E-03	0.93	28	0.25
	DA005	颗粒物	2.80E-03	0.62	25	0.45
	DA006	SO ₂	2.89E-04	0.06	26	0.5
		NO _x	2.36E-03	0.94	26	0.25
		颗粒物	3.61E-04	0.08	26	0.45
	DA007	TRVOC	1.03E-02	0.85	125	1.2
		非甲烷总烃	1.03E-02	0.51	125	2.0
		二甲苯	8.15E-04	0.41	125	0.2
		HCl	3.70E-04	0.74	125	0.05
	DA008	TRVOC	7.14E-03	0.59	25	1.2
		非甲烷总烃	7.14E-03	0.36	25	2.0
		二甲苯	1.03E-03	0.51	25	0.2
		HCl	4.34E-04	0.87	25	0.05
		硫酸雾	2.37E-04	0.08	25	0.3
		丙酮	7.89E-04	0.10	25	0.8
		环氧氯丙烷	1.58E-04	0.08	25	0.2
	DA009	氨	1.46E-03	0.73	25	0.2
DA010	TRVOC	1.06E-02	0.88	27	1.2	
	非甲烷总烃	1.06E-02	0.53	27	2.0	
	HCl	2.42E-04	0.48	27	0.05	
DA011	TRVOC	1.06E-02	0.45	16	1.2	
	非甲烷总烃	1.06E-02	0.27	16	2.0	
	氨	6.40E-04	0.32	16	0.2	
	硫化氢	2.05E-05	0.20	16	0.01	
面源	M1	硫酸雾	1.05E-03	0.35	10	0.3
	M2	非甲烷总烃	7.36E-03	0.37	27	2.0
		TRVOC	7.36E-03	0.61	27	1.2
		二甲苯	1.41E-03	0.7	27	0.2
	M3	非甲烷总烃	4.49E-03	0.22	25	2.0
		TRVOC	4.49E-03	0.37	25	1.2
	M4	非甲烷总烃	7.30E-03	0.36	14	2.0
		TRVOC	7.30E-03	0.61	14	1.2
	M5	非甲烷总烃	5.80E-03	0.29	25	2.0
		TRVOC	5.80E-03	0.48	25	1.2

根据计算结果，本项目排放的废气最大地面浓度占标率 P_i 最大为 0.94%，小于 1%，对照表 1.5-1，本项目大气评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），编制环境影响报告书的化工行业多源项目，大气环境评价工作等级提高一

级，本项目为化工项目且多源排放，因此，本项目大气评价工作等级为二级。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、化验废水、水环真空泵排水、喷淋塔排水、车间地面清洁废水。废水中主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油类。

上述废水全部收集后送入厂区废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后经管网排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目排放的废水经处理后全部经污水管网排入南港工业区污水处理厂，属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

1.5.3 地下水环境影响评价工作等级

1.5.3.1 评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 L 石化、化工中，第 85 项“专用化学品制造”中“除单纯混合分装外的”，地下水环境报告项目类别为 I 类。具体情况见表 1.5-8。

表 1.5-8 地下水环境影响评价项目分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
L 石化、化工					
85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；		除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I 类	III 类

1.5.3.2 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，具体分级原则见表 1.5-9。

表 1.5-9 地下水环境敏感程度分级

分级	内容
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。

分级	内容
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及分散式居民饮用水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。

注：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。

本项目位于天津市滨海新区南港工业区，本项目及周边企业用水均依托南港工业园区供水管网。经调查，附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区，也无《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。因此，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.3.3 评价工作等级确定

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的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见表 1.5-10。

表 1.5-10 项目地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 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

本项目为I类项目，项目所处地区的环境敏感程度为不敏感，根据地下水环境影响评价工作等级分级表，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.5.4 土壤环境影响评价工作等级

1.5.4.1 评价项目类别

1.5.4.1 评价项目类别

本项目为污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中“附表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造，因此本项目属于I类建设项目。

具体情况见表 1.5-11。

表 1.5-11 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别
------	------

		I	II	III	IV
制造业	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；涂料、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	/

1.5.4.2 土壤环境影响类型与途径

项目主要通过运营期大气沉降及垂直入渗对土壤环境造成影响，本次项目土壤环境影响类型为污染影响型。

表 1.5-12 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	—	—	—	—	—	—	—	—
运营期	√	—	√	—	—	—	—	—
服务期满后	—	—	—	—	—	—	—	—

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

1.5.4.3 项目占地规模

本项目选址于天津市滨海新区南港工业区，厂区总占地面积约 17.0 万 m²，本项目一期工程占地面积约 7.4 万 m²，占地规模大于 5hm²，小于 50hm²，属于中型。

1.5.4.4 土壤环境敏感程度分级

本项目选址于天津市滨海新区南港工业区，用地性质为建设用地-工业用地，项目周边 200m 内不存在耕地、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。

因此本项目土壤环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.4.5 土壤环境影响评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价工作等级依据项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体划分依据见表 1.5-13。

表 1.5-13 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 \ 占地规模	I类	II类	III类

敏感程度	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评价工作

本项目为土壤环境影响评价项目中的I类项目，占地规模属于中型，通过识别本项目土壤环境敏感程度为不敏感，因此本项目的土壤评价等级为“二级”。

1.5.5 声环境影响评价工作等级

本项目噪声源主要为风机、搅拌机、输送泵等，噪声源强约为 70~85dB(A)，选用低噪声设备、设置在厂房内、设置减震基础等治理措施。

本项目拟建址位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区，项目距离敏感目标较远，通过预测计算，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，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）相关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.6 风险评价工作等级

1.5.6.1 P 的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据工程分析，本项目涉及的危险物质为 N,N-二甲基甲酰胺、JJA 溶液、硝酸、盐酸、磷酸、氨水、甲醇、异丙醇、丙酮、乙二胺、二硫化碳、环氧氯丙烷、二甲苯等有毒和腐蚀性物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n -每种危险物质的临界量，t。

结合工程分析及物料存储情况，核算每种物质在厂区内的最大存在总量，再对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质临界量的规定，本项目危险物质最大存在量与临界量比值计算结果见表 1.5-14。

表 1.5-14 建设项目 Q 值计算结果一览表

序号	危险物质名称	原辅料名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n t	该种危险物质 Q 值
----	--------	-------	-------	-------------------	----------------	------------

1	健康危险急性毒性物质（类别3）	催化剂1	/	0.111	50	0.00222
2	硫酸	硫酸	7664-93-9	36.831	10	3.683
3	正己烷	正己烷	110-54-3	1.733	10	0.173
4	N,N-二甲基甲酰胺	N,N-二甲基甲酰胺	68-12-2	5.908	5	1.182
5	钼及其化合物（以钼计）	氧化钼	/	9.500	0.25	38.000
6	镍及其化合物（以镍计）	碱式碳酸镍	/	2.543	0.25	10.172
7	硝酸	硝酸	7697-37-2	2.087	7.5	0.278
8	磷酸	磷酸	7664-38-2	2.038	10	0.204
9	氨水（≥20%）	氨水	1336-21-6	33.830	10	3.383
10	氨气	氨气	7664-41-7	0.400	5	0.080
11	二甲苯	二甲苯	1330-20-7	19.815	10	1.981
12	甲醇	甲醇	67-56-1	74.766	10	7.477
13	环氧氯丙烷	环氧氯丙烷	106-89-8	5.520	10	0.552
14	健康危险急性毒性物质（类别3）	2#卤代烷	/	2.600	50	0.052
15	二硫化碳	二硫化碳	75-15-0	49.820	10	4.982
16	丙酮	丙酮	67-64-1	12.804	10	1.280
17	危害水环境物质（急性毒性类别1）	1#有机胺	/	4.425	100	0.044
18	盐酸（≥37%）	盐酸	7647-01-0	6.401	7.5	0.853
19	健康危险急性毒性物质（类别2）	1#增效剂	/	11.600	50	0.232
20	健康危险急性毒性物质（类别3）	4#增效剂	/	2.101	50	0.042
21	异丙醇	异丙醇	67-63-0	6.400	10	0.640
22	多烯基胺	多烯基胺	107-15-3	6.000	10	0.600
23	铬及其化合物（以铬计）	重铬酸钾	/	0.0037119	0.25	0.014848
24	银及其化合物（以银计）	硫酸银	/	0.000001	0.25	0.000003
25	健康危险急性毒性物质（类别3）	硫酸汞	/	0.000150	50	0.000003
26	甲烷	甲烷	74-82-8	0.0003	10	0.000030
27	油类物质	导热油	/	31	2500	0.0124
项目 ΣQ 值						75.921

注：1.氨气为无泡杀菌剂装置生产根据物料平衡中数据核算。

2.氨水 Q 值折算：浓度 25%的氨水直接计算 Q 值，浓度 ≤16%的氨水折算至 20%浓度后再计算 Q 值。

3.反相破乳净水剂部分产品为低闪点物质，已折算至原辅料甲醇、二硫化碳、丙酮等原辅料中。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）， $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I； $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

根据计算结果，本项目危险物质与临界量比值 Q 为 75.921，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目属于化工行业，按照所属行业及生产工艺特色并结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中的的有关规定确定本项目行业及生产工艺分值。具体评估依据见表 1.5-15。

表 1.5-15 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	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	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	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	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	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）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	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。

本项目生产涉及交联聚合反应 2 套，分值为 10 分/套，高温且涉及危险物质的工艺装置 1 套，分值为 5 分/套；涉危险物质储存的罐区 2 座，分值为 5 分/套。综上，本项目 M 为 35。

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，并分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

本项目行业及生产工艺 M 为 35，属于 M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表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，具体分级判据见表 1.5-16。

表 1.5-16 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临	行业及生产工艺 (M)
----------	-------------

界量比值 (Q)	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据表 1.5-15，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

1.5.6.2 E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.5-17。

表 1.5-17 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
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
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，每千米管段人口数大小于 100 人

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布安泰小区、南春园小区、港南采油小区、马棚口村、芳华小区等多个居住区及海滨第三学校等学校，总人口约 5.27 万人，大气环境风险受体人口总数大于 5 万人。企业周边 500m 范围内分布豪晟（天津）科技有限公司，渤西油气处理厂、天津市茂联科技有限公司、亨斯迈复合材料（天津）有限公司（在建）、天津博弘化工有限责任公司、泰瑞（天津）精细化学品有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司（在建）、天津新阳有限公司（在建）、天津典通化工有限公司，根据公开资料调查，周边企业均建成运营后，人口总数约为 1208 人。综上，本项目大气环境属于 E1 高度敏感区。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境

敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 1.5-18~表 1.5-20。

表 1.5-18 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
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
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

表 1.5-19 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
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：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

表 1.5-20 地表水环境敏感程度分级

敏感目标	地表水环境敏感程度分级		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目厂区设有应急事故水池，若发生装置区危险物质泄漏，泄漏物质可完全收集至事故水池，再根据不同物质进行后续处理，泄漏物质不会进入地表水。

若发生极端事故，例如暴雨时发生物料泄漏事故等，泄漏物质无法收集的情况，则事故水经雨水管网进入南港工业区的景观河道。工业区景观河道主要用于收集工业区的后期

清静雨水，河道的排水口设提升泵，河道内水量较大时，可通过泵提升，排至地表水-青静黄排水渠。青静黄排水渠主要功能为排沥，地表水水域功能不属于Ⅲ类及以上。因此，本项目事故情况下危险物质排放点进入的地表水水域环境功能不为Ⅲ类及以上，地表水功能敏感性为 F3。

青静黄排水渠水流最终汇入渤海湾。根据现状调查，本项目厂区雨水排放口距青静黄排水渠入海口距离约 9.5km。渤海湾属于“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”。

因此，本项目事故状态下排放口 10km 范围内有“其他特殊重要保护区域”，环境敏感目标分级为 S1。

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S1，地表水环境敏感程度分级为 E2。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 1.5-21~表 1.5-23。

表 1.5-21 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式引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（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）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；特殊地下水水源地（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
不敏感 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

表 1.5-22 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$ ， $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，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

表 1.5-23 地下水环境敏感程度分级

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

通过调查，本项目地下水环境敏感程度分级为 G3，包气带防污性能分级为 D2，因此，地下水环境敏感程度分级为 E3。

1.5.6.3 环境风险潜势划分

根据《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，主要根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地区的环境敏感程度（E）进行划分，具体划分依据见表 1.5-24。

表 1.5-24 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中高危害（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

① 大气环境风险潜势

根据 5.7.2.1 和 5.7.2.2，本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，大气环境敏感程度分级为 E1，因此，大气环境风险潜势为 IV⁺级。

② 地表水环境风险潜势

本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，地表水环境敏感程度分级为 E2，因此，地表水环境风险潜势为 IV 级。

③ 地下水环境风险潜势

本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，地下水环境敏感程度分级为 E3，因此，地下水环境风险潜势为 III 级。

④ 小结

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为 III 级，因此，本项目环境风险潜势综合等级为 IV⁺级。

1.5.6.4 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定本项目环境风险评价工作等级，判定依据见表 1.5-25。

表 1.5-25 评价工作等级划分

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。

根据分析，本项目大气环境风险潜势为IV⁺级，大气环境风险评价等级为一级；地表水环境风险潜势为IV级，地表水环境风险评价等级为一级；地下水环境风险潜势为III级，地下水环境风险评价等级为二级。根据《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综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，确定风险评价工作等级为一级。

1.6 评价工作重点

根据评价原则和项目工程特点、周围环境特点，确定评价工作的重点。本次评价工作突出重点，兼顾一般。

（1）本项目有组织排放的废气主要包括抗磨剂车间生产工艺废气、分子筛车间工艺废气、催化剂成型车间生产工艺废气、ROPAC 车间生产工艺废气、水处理化学品车间生产工艺废气、各个储罐废气、污水处理站异味及食堂餐饮油烟。废气污染因子主要为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟。无组织排放的废气主要来自有机液体输送管线法兰、阀门等处的微量泄漏以及硫酸储罐。应严格控制排放源强，避免对地区环境空气产生重大的影响，将大气环境影响评价作为本次评价工作的重点。

（2）本项目排放的废水为 ROPAC 催化剂生产工艺废水、ZSM-5 分子筛生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、喷淋装置排水和生活污水，废水中主要污染因子为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油类，经厂区废水处理装置进行处理后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。应采用合理的污水处理措施，确保废水达标排放，避免对下游污水处理厂的正常运行产生冲击。

（3）本项目使用硫酸、盐酸、硝酸、二硫化碳、甲醇、丙酮、二甲基甲酰胺、正己烷、二甲苯、正丁胺、重油、柴油等原辅料，产生的废水中含有石油类、COD、BOD₅、氨氮、

总氮等多种污染物，原料或废水的泄漏可能会对地下水和土壤产生较大影响，将地下水和土壤环境影响评价作为本次评价工作的重点。

（4）本项目生产中涉及二硫化碳、氨、有机胺、有机酸、硫酸等多种危险物质和易燃易爆液体，可能发生火灾及有毒有害物质泄漏事故，因此环境风险评价应作为本次评价工作的重点。

根据以上分析，本次评价工作重点为：大气环境影响评价、废水达标排放可行性分析、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价及环境风险评价。

1.7 评价范围与控制、保护目标

1.7.1 评价范围

（1）大气环境影响评价范围

本项目排放的废气主要为抗磨剂车间生产工艺废气、分子筛车间生产工艺废气、催化剂成型车间生产工艺废气、ROPAC 车间生产工艺废气、水处理化学品车间生产工艺废气、各个储罐废气、污水处理站异味及食堂餐饮油烟。根据估算结果，大气环境影响评价等级为二级。

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。

因此，本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心，边长为 5km 的矩形区域。具体评价范围见附图 5。

（2）地面水环境影响评价范围

本项目地面水环境影响评价工作等级为三级 B，主要分析废水达标排放的可行性，评至厂污水总排口。

（3）地下水环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，采用公式计算法。本项目的评价等级为二级。项目所在地区为海积冲积低平原区，地势平缓，该地区潜水含水层的水文地质条件相对简单，根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据附近项目抽水试验结果显示潜水层平均渗透系数为 0.09m/d；

I—水力坡度，无量纲，按照工作成果绘制的流场图并结合区域性资料，本次工作取值为 0.85‰；

T—质点迁移天数，取值=18250d（50 年）；

n—有效孔隙度，无量纲，从保守原则出发根据收集的已有水文地质数据，取值 0.07。

L 的计算结果约为 39.89m，在计算结果的基础上参考周边地区水文地质特征，从保守原则考虑，本次评价范围沿地下水流向，以项目区边界为界线，向地下水下游（东北方向）外扩 200m，向地下水上游（西南方向）及地下水两侧（东南、西北方向）外扩 100m，形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围 0.61km²。



图 1.7-1 地下水评价范围示意图

（4）土壤环境影响评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为“二级”，土壤环境影响类型属于污染影响型。根据项目大气影响预测，本项目大气排放最大落地浓度点均在 200m 范围内。参考《环境影响评

价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 5，同时综合本项目大气沉降对土壤环境的影响，本次项目土壤现状调查范围设置为项目占地范围外扩 200m 范围内。

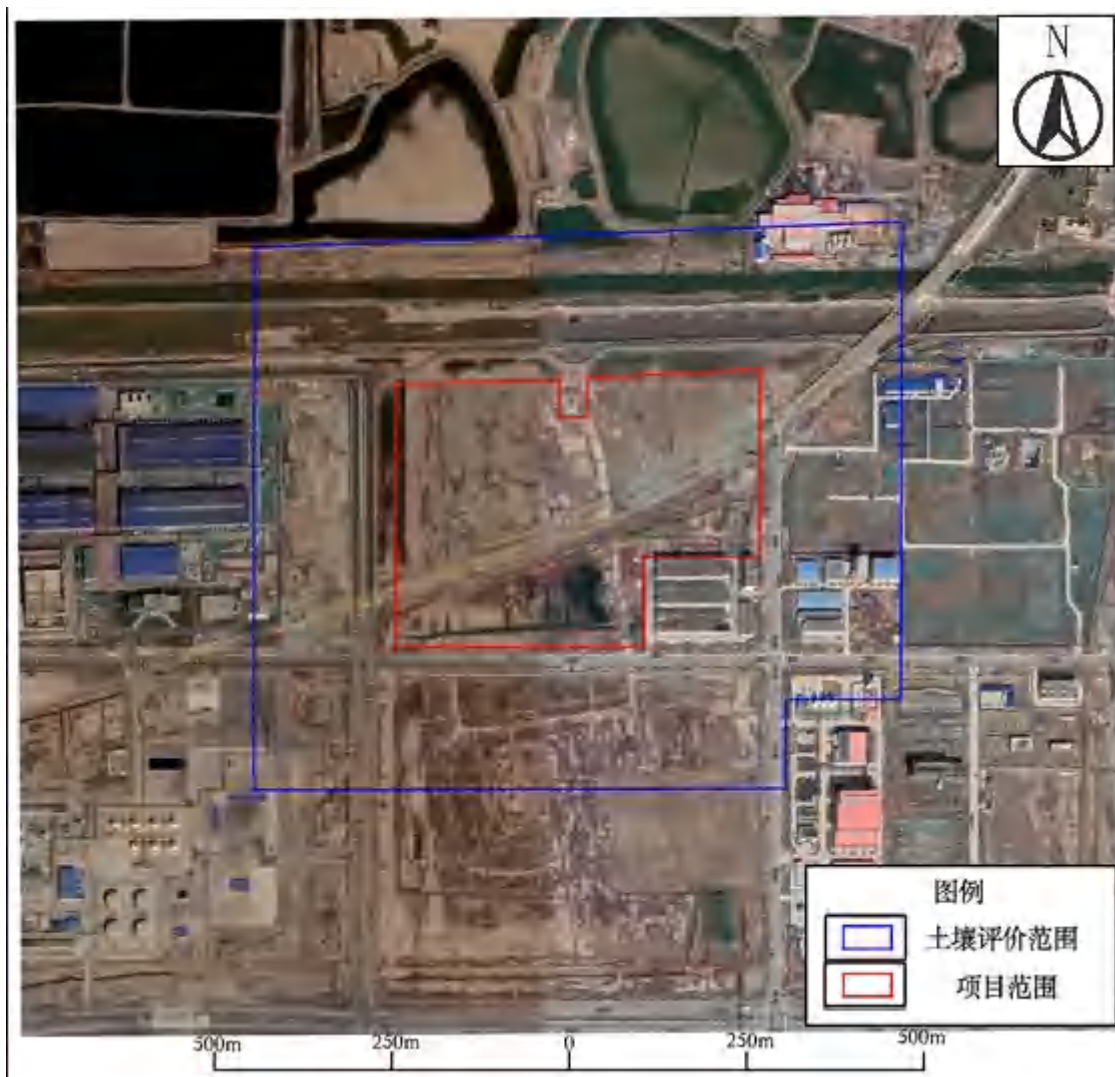


图 1.7-2 土壤环境影响评价范围示意图

（5）声环境影响评价范围

本项目噪声源主要为风机、搅拌机、输送泵等，均属于固定声源，声环境影响评价范围为厂界外 200m。

（6）环境风险评价范围

本项目风险评价工作等级为一级，风险评价范围为由本项目厂址厂界外延 5km。具体评价范围见附图 6。

1.7.2 控制和保护目标

1.7.2.1 环境保护目标

（1）环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标指评价范围内按照 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气保护目标

序号	名称	经纬度		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离(m)
		东经	北纬					
1	安泰小区	117.519351	38.683855	居民区	3000 人	二类环境空气功能区	W	1840
2	南春园小区	117.516355	38.690734	居民区	500 人		WN	2000
3	南港建设者之家	117.557665	38.711502	居民区	3232 人		NE	2170

（2）地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标指无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和回游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

本项目水环境影响评价范围评至厂污水总排口，评价范围内不涉及上述敏感点。因此，本次评价不设地表水环境保护目标。

（3）地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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。

项目周边无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）；也不在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。项目所在地区的浅层地下水底界埋深 70~80m，地下水水质为V类不宜饮用水，不具有饮用水价值。经过钻孔揭露，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性是以粉质黏土⑦为主，揭露厚度约 1m，根据该场地土工试验结果，该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 为 $3.48 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，隔水底板的粉质黏土层为微透水岩土层，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

综上所述，项目范围内潜水含水层为本项目地下水主要保护目标。

（4）土壤环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感目标是指可能受人为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。

根据现状调查，本项目拟建地块项目周边 200m 内不存在耕地、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，将厂区内包气带土壤作为本项目土壤环境敏感目标。

（5）声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境敏感目标是指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

本项目拟建址周边 200m 内没有住宅、学校等噪声敏感区域，本次声环境影响评价不设声环境敏感目标。

（6）风险环境敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术》（HJ169-2018），风险环境敏感目标指评价范围内人口集中居住区和社会关注区；集中水源地、重要渔业水域、珍稀水生生物栖息地等。具体分布情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境风险敏感目标分布

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	安泰小区	W	1840	居民区	3300
2	港南采油小区	WN	2800	居民区	8000
3	南春园小区	WN	2000	居民区	1400
4	马棚口村	S	2700	居民区	2000
5	海滨第三学校	WN	3100	学校	900
6	芳华小区	WN	3600	居民区	1780
7	大港油田第二中学	WN	4000	学校	1314
8	花园里小学	WN	4000	学校	695
9	花园里幼儿园	WN	4400	学校	300
10	花园南里	WN	3900	居民区	7268
11	花园北里	WN	4600	居民区	1290
12	炼盛南区	WN	4400	居民区	1320
13	炼盛北区	WN	4600	居民区	458
14	石化公寓	WN	4500	居民区	100
15	心港假日苑	WN	4500	居民区	3360
16	天津工程职业技术学院 (南区)	WN	4800	学校	4000
17	新村小区	WN	4350	居民区	3912

18	祥和小区	WN	4700	居民区	6888
19	南港建设者之家	NE	2170	居民区	3232
厂址周边 5km 范围内人口数小计					52708

1.7.2.2 环境污染控制目标

选址符合地区规划；废气达标排放，对地区环境空气质量不产生显著影响；废水达标排放；对地下水及土壤环境影响可接受；固体废物妥善处置不产生二次污染；噪声满足厂界噪声标准要求；污染物排放总量满足地区总量控制要求；环境风险可防控。

1.8 评价因子

1.8.1 大气环境评价因子

（1）环境空气现状评价因子： SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 、CO、非甲烷总烃、甲醇、丙酮、氨、硫化氢、硫酸、氯化氢、二硫化碳、环氧氯丙烷、二甲苯。

（2）废气影响因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、烟气黑度、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟。

1.8.2 废水水质评价因子

pH、SS、COD、 BOD_5 、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油类。

1.8.3 地下水环境评价因子

（1）现状评价因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、Cl⁻、 SO_4^{2-} 、pH 值、石油类、氨氮、化学需氧量、总磷、总氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、氯化物、硫酸盐、铁、锰、汞、砷、铅、镉、铜、锌、镍、铝、石油烃（C10~C40）、丙酮、甲苯、二甲苯

（2）特征因子：铝、镍、硫酸盐、氯化物、石油类、石油烃（C10-C40）、二甲苯、丙酮、COD、氨氮、总氮、总磷。

1.8.4 土壤环境评价因子

（1）现状评价因子：pH 值、氰化物、铁、铝、锌、石油烃（C10-C40）、六价铬、铜、镍、砷、汞、镉、铅、邻二甲苯、对间二甲苯、石油烃（C10-C40）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿（三氯甲烷）、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并 [a] 蒽、屈、苯并 [b]

荧蒽、苯并 [k] 荧蒽、苯并 [a] 芘、茚并 [1, 2, 3-cd] 芘、二苯并 [a, h] 蒽。

(2) 特征因子：铝、镍、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮。

1.8.5 噪声评价因子

等效 A 声级。

1.8.6 风险评价因子

大气环境风险影响评价因子为二硫化碳、氨、SO₂、CO、二甲苯、甲醇；水环境风险影响评价因子为总氮。

1.9 评价标准

1.9.1 环境质量标准

环境空气中常规因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及修改单要求。

环境空气中氯化氢、硫酸、TRVOC、二甲苯、氨、硫化氢、二硫化碳、丙酮、环氧氯丙烷执行《环境影响评价技术导则大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，其中 TRVOC 采用附录 D 中 TVOC 的 8h 平均质量浓度限值的 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值；非甲烷总烃国内尚无评价标准，本评价引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值作为非甲烷总烃环境空气质量小时标准值。

地下水质量现状评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），没有的指标参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

本项目厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准。

环境质量标准具体值见表 1.9-1~1.9-4。

表 1.9-1 环境空气质量标准

mg/m³

污染物	浓度限值			标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	0.5	0.15	0.06	GB3095-2012 二级
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
PM ₁₀	—	0.15	0.07	
PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
TSP	—	0.3	0.2	
CO	10	4	—	

O ₃	0.2	0.1（日最大 8 小时平均）	—	
甲醇	3.0	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
丙酮	0.8	—	—	
氨	0.2	—	—	
硫化氢	0.01	—	—	
硫酸	0.3	—	—	
氯化氢	0.05	—	—	
二硫化碳	0.04	—	—	
环氧氯丙烷	0.2	—	—	
二甲苯	0.2	—	—	
二硫化碳	0.04	—	—	
TVOC	0.6（8h 平均）	—	—	
非甲烷总烃	2.0	—	—	《大气污染物综合排放标准详解》

表 1.9-2 地下水质量评价标准

指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	评价标准
pH	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9	<5.5, >9	《地下水质量标准》 (GB/T1484 8-2017)
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计 mg/L)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10	
溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
总硬度(以 CaCO ₃ , mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
氨氮(以 N 计, mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5	
硝酸盐 (以 N 计)(mg/L)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐 (以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8	
挥发性酚类 (以苯酚计, mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
六价铬(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
砷(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
铅(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1	
镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
铁(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2	
锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5	

指标	I类	II类	III类	IV类	V类	评价标准
汞(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
锌(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1	≤5	>5	
铜(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	
钠(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
铝(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	
镍(mg/L)	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.1	>0.1	
苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	≤120	
甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	≤1400	
二甲苯(总量)(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	≤1000	
萘(μg/L)	≤1	≤10	≤100	≤600	≤600	
总氮(mg/L)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	《地表水环 境质量标 准》 (GB3838 —2002)
总磷(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	
化学需氧量(COD)(mg/L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	
石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	

表 1.9-3 土壤环境质量评价标准 mg/kg

污染物项目	筛选值		标准来源
	第一类用地	第二类用地	
砷	20	60	GB36600-2018
六价铬	3	5.7	
镉	20	65	
铜	2000	18000	
铅	400	800	
汞	8	38	
镍	150	900	
铬	3	5.7	
锑	20	180	
钴	20	70	
甲苯	1200	1200	
乙苯	7.2	28	
邻-二甲苯	222	640	
间&对-二甲苯	163	570	
苯乙烯	1290	1290	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	
苯	1	4	
1,2-二氯丙烷	1	5	
氯甲烷	12	37	
氯乙烯	0.12	0.43	
1,1-二氯乙烯	12	66	
二氯甲烷	94	616	
反-1,2-二氯乙烯	10	54	
1,1-二氯乙烷	3	9	
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	

污染物项目	筛选值		标准来源
	第一类用地	第二类用地	
1,1,1-三氯乙烷	701	840	GB36600-2018
四氯化碳	0.9	2.8	
1,2-二氯乙烷	0.52	5	
三氯乙烯	0.7	2.8	
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
四氯乙烯	11	53	
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
1,1,1,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
氯苯	68	270	
1,4-二氯苯	5.6	20	
1,2-二氯苯	560	560	
氯仿	0.3	0.9	
2-氯苯酚	250	2256	
萘	25	70	
苯并(a)蒽	5.5	15	
蒽	490	1293	
苯并(b)荧蒽	5.5	15	
苯并(k)荧蒽	55	151	
苯并(a)芘	0.55	1.5	
茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15	
二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5	
硝基苯	34	76	
苯胺	92	260	

表 1.9-4 声环境质量标准 dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3 类		65	55

1.9.2 污染物排放标准

1.9.2.1 废气排放标准

有组织排放废气：**非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯**排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 其他行业；催化剂成型车间生产工艺产生的**氮氧化物**排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值中的硝酸使用和其他；**硫酸雾、氯化氢、颗粒物**排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值；**氨、硫化氢、臭气浓度**执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1；燃气热风炉烟气中 SO₂、NO_x、颗粒物、烟气黑度排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 3。

无组织废气：**硫酸雾、非甲烷总烃、二甲苯**执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值（由于甲醇属于非甲烷总烃范畴，且厂界监控浓度比非甲烷总烃宽松，故本评价不单独控制甲醇因子）；**臭气浓度**执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2周界环境空气浓度限值。

厂房外**非甲烷总烃**无组织控制措施按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求执行。

食堂**餐饮油烟**排放执行《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）。

1.9.2.2 废水排放标准

本项目废水排入南港工业区污水处理厂，排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。

1.9.2.3 噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

1.9.2.4 固体废物暂存标准

本项目在厂区内设立一般固废暂存间，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），一般固废暂应满足“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）将于2023年7月1日实施，鉴于本项目建成运营日期晚于新标准实施日期，本次评价中危险废物在厂区内暂存执行危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）。

各评价标准列于表1.9-5至表1.9-9。

表 1.9-5 有组织废气排放标准

污染源	污染物	排气筒高度 m	排放限值		标准来源
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
DA001	TRVOC	25	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA002	硫酸雾	25	2.85*	45	GB16297-1996
	TRVOC		9.2	60	DB12/524-2020

	NMHC		7.65	50	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	
DA003	TRVOC	25	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	NO _x		1.425*	240	GB16297-1996
	氨		2.2	/	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	
DA004	氯化氢	30	0.7*	100	GB16297-1996
	NO _x		2.2*	240	
	氨		3.4	/	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	
DA005	颗粒物	25	7.225*	120	GB16297-1996
DA006	SO ₂	25	/	25**	DB12/556-2015 表 3
	NO _x			150**	
	颗粒物			10**	
	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)			≤1	
DA007	TRVOC	25	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	二甲苯		4.45	40	
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
	HCl		0.4575	100	GB16297-1996
DA008	硫酸雾	25	2.85*	45	GB16297-1996
	HCl		0.4575	100	
	TRVOC		9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	二甲苯		4.45	40	
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	

	颗粒物		7.225*	120	GB16297-1996
DA009	氨	25	2.2	/	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	
DA010	TRVOC	25	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	HCl		0.4575	100	GB16297-1996
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA011	TRVOC	15	1.8	60	DB12/524-2020
	NMHC		1.5	50	
	氨		0.60	/	DB12/059-2018
	硫化氢		0.06	/	
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	
DA012	食堂 餐饮油烟	10	/	1.0	DB12/644-2016
DA003 与 DA004 等效	NO _x	27.6#	3.656	/	GB16297-1996
	氨		2.824	/	DB12/059-2018

注：排气筒高度处于标准所列排气筒高度之间，速率采用内插法计算而来。

*注 1：排气筒高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50% 执行。

**注 2：排气筒 DA006 高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 3m 以上，应按照排放浓度限值的 50% 执行。

#注 3：排气筒 DA003、DA004 高度分别为 25m 和 30m，排放相同污染物氨，两根排气筒之间距离小于两根排气筒的高度之和，需进行等效计算，等效排气筒高度为 27.6m。

表 1.9-6 无组织废气排放执行标准

污染物	标准限值 mg/m ³	限值意义	无组织排放 监控位置	标准来源
非甲烷总烃	2.0	监控点处 1h 平均浓度值	厂房外设置 监控点	DB12/524-2020 表 1 挥发性有机物 无组织排放限值
	4.0	监控点处任意一次浓度值		
非甲烷总烃	4.0	/	周界外浓度 最高点	GB16297-1996
硫酸雾	1.2	/		
二甲苯	1.2	/		
甲醇	12	/		
臭气浓度	20 (无量纲)	/	/	DB12/059-2018 表 2

表 1.9-7 污水排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/L)	标准来源
pH	6~9 (无量纲)	DB12/356-2018 三级
SS	400	
COD	500	
BOD ₅	300	
氨氮	45	
总氮	70	
总磷	8	
石油类	15	
动植物油类	100	

表 1.9-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3 类		65	55

表 1.9-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

dB(A)

时段	昼间	夜间	标准来源
标准值	70	55	GB12523-2011

2 建设项目概况

2.1 基本情况

2.1.1 项目名称

中海油天化高科化工有限公司科技成果产业化基地项目（一期）

2.1.2 项目性质

新建

2.1.3 项目类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版，2020年生态环境部令 第16号），本项目属于第二十三大类“化学原料和化学制品制造业”第44项“专用化学产品制造C266”；根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订），本项目属于C266-专用化学产品制造。

2.1.4 总投资及环保投资

本项目总投资50606.78万元人民币，其中环保投资3177万元。

2.1.5 建设地点

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块位于南港工业区规划西中环延长线以东，华昌街以西，富港路以北，裕港路（现状排水渠）以南，中心地理坐标为东经117.543004°，北纬38.690199°。

拟建址周围环境概况如下：隔华昌街，东邻建设中的阿克苏诺贝尔过氧化物生产项目以及建成的泰瑞精细化学品项目等；南侧富港路为工业区东西向主干道，富港路南侧为美国亨斯迈复合材料天津工厂选址地块；西侧为西中环延长线一部分，规划为工业区南北向主要干道并连接滨海新区核心区，中间设有景观绿化带，路两侧设置一定宽度的绿化带。绿化带后隔路相望为建成运行的天津市茂联科技有限公司；北侧裕港路。

地块东南角，紧邻建成的豪晟科技有限公司；西南角，富港路以南、西中环延长线以西为建成的中海油渤西油气处理厂等企业。地块北侧嵌入一大港油田停用油井用地。

具体见附图1-项目地理位置图及附图2-本项目在园区位置示意图。

2.2 生产规模及产品方案

2.2.1 生产规模

本项目生产规模为：500 t/a ZSM-5 分子筛、0.5t/a ROPAC 催化剂、2000 t/a 加氢催化剂、60 t/a 贵金属催化剂、10000 t/a 脂肪酸型柴油抗磨剂、1500 t/a 酯型柴油抗磨剂、1500 t/a 聚合物反相破乳剂、1500 t/a 缓蚀剂、2000 t/a 破乳剂、2000 t/a 无泡杀菌剂。具体生产规模见

表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目设计生产规模一览表

产品种类		建设规模 (t/a)	备注	
催化剂板块	分子筛车间	ZSM-5分子筛	500	/
	催化剂成型车间	加氢催化剂	2000	/
		贵金属催化剂	60	/
	ROPAC 车间	ROPAC催化剂	0.5	/
炼化助剂板块	抗磨剂车间	脂肪酸型柴油抗磨剂	10000	其中1217t/a用于酯型柴油抗磨剂生产
			1990	饱和脂肪酸副产物
		酯型柴油抗磨剂	1500	/
水处理板块	水处理化学品车间	聚合物反相破乳剂	1500	/
		缓蚀剂	1500	/
		破乳剂	2000	/
			2000	/
		无泡杀菌剂	610	副产浓度小于 16% 氨水, 472.8t 用于本项目 SCR 装置, 137.2t 外售

2.2.2 产品方案

2.2.2.1 产品方案

本项目主产品为 ZSM-5 分子筛、ROPAC 催化剂、加氢催化剂、贵金属催化剂、脂肪酸型柴油抗磨剂、酯型柴油抗磨剂、聚合物反相破乳剂、缓蚀剂、破乳剂、无泡杀菌剂，副产品为酸型柴油抗磨剂生产过程中产生的饱和脂肪酸以及无泡杀菌剂生产过程中产生的氨水。具体产品方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 产品方案一览表

产品名称	产量 (t/a)	产品性状	包装规格	去向
ZSM-5分子筛	500	固体	25kg 桶	外售
ROPAC催化剂	0.5	固体	5kg 桶	外售
加氢催化剂	2000	固体	25kg 桶	外售
贵金属催化剂	60	固体	10kg 桶	外售
脂肪酸型柴油抗磨剂	10000	液体	储罐	外售（部分用于酯型柴油抗磨剂生产）
酯型柴油抗磨剂	1500	液体	200L 桶或 IBC	外售

	聚合物反相破乳剂	1500	液体	200L 桶或 IBC	外售
	缓蚀剂	1500	液体	200L 桶或 IBC	外售
	破乳剂	2000	液体	200L 桶或 IBC	外售
	无泡杀菌剂	2000	液体	200L 桶或 IBC	外售
副产品	饱和脂肪酸 (酸型柴油抗磨剂副产)	1990	液体	200L 桶或 IBC	外售
	氨水 (无泡杀菌剂副产, 浓度小于16%)	610	液体	储罐	472.8t 用于本项目 SCR 装置, 137.2t 外售

对照《环境保护综合名录（2021年版）》中高污染、高环境风险产品名录，本项目生产的产品不在本名录中。

2.2.2.2 产品质量指标

本项目产品具体指标见表 2.2-3~表 2.2-12。

表2.2-3 ZSM-5分子筛主要技术指标

品种	质量指标						
	外观	相对结晶度, %	硅铝比	总比表面积, m ² /g	孔容, cm ³ /g	Na ₂ O, %	灼减, %
ZSM-5分子筛	白色粉末	85~95	25~30	≥340	≥0.22	≤0.1	≥8

表2.2-4 ROPAC催化剂产品主要技术指标

品种	质量指标						
	外观	Rh, %	Fe, %	Ni, %	Ca, %	Cl, %	丙酮不溶物, %
ROPAC催化剂	黄色微晶粉末	19.0~21.0	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.1	≤0.5

表2.2-5 加氢催化剂主要技术指标

品种	质量指标					
	形状	机械强度, N/cm	堆积密度, g/mL	孔容, mL/g	比表面积, m ² /g	活性金属含量, %
加氢催化剂	条形或齿球	≥120	0.70~0.90	≥0.30	≥150	6.0~40.0

表2.2-6 贵金属催化剂主要技术指标

品种	质量指标							
	外观	粒径, mm	堆密度, g/mL	孔容, mL/g	比面积, m ² /g	贵金属含量, %	耐压强度, N/cm	磨损, w/w, %
贵金属催化剂A	条状	φ3×5~15	0.50~0.60	≥0.7	≥250	0.06~0.12	≥80	≤0.6
贵金属催化剂B	球状	φ3~5	0.65~0.75	0.38~0.50	≥300	0.03~0.20	≥100	≤0.6
贵金属催化剂C	圆柱状	φ4×4~6	1.10~1.30	≤0.01	≤10	0.03~0.20	≥200	≤0.6

表2.2-7 柴油抗磨剂主要技术指标

品种	质量指标									
	外观	酸值, mgKOH/ g	凝点, °C	浊点, °C	闪点 (闭口) , °C	相对密度 (20°C) g/cm ³	运动粘 度 (40°C) mm ² /s	氮含量 mg/kg	硫含量 mg/kg	机械 杂质
脂肪酸型 柴油抗磨 剂	黄色 液体	185~210	≧-12	≧-8	≦160	0.88~0.92	12~55	≦200	≦100	无
酯型柴油 抗磨剂	黄色 液体	≧1	≧16	≧-8	≦160	0.88~0.92	12~55	≦200	≦100	无

表2.2-8 聚合物反相破乳剂主要技术指标

牌号	质量指标							
	外观	相对密度 (25°C), g/ cm ³	闪点(闭 口), °C	溶解性	除油率, %	凝点, °C	固 含 量, %	PH值
TS-786	棕黄色至红 棕色液体	1.20±0.05	≥49	水溶	---	---	---	3.0~5.0
TS-761	黄色至红棕 色液体	1.12±0.05	≥38	水溶	≥90	---	≥29.0	4.0~6.0 (1%水 溶液)
TSF系列	浅黄色至红 棕色液体	0.85~1.15	<60	水溶	>80	≤-5	≥20	5~9

表2.2-9 缓蚀剂主要技术指标

牌号	质量指标						
	外观	相对密度 (25°C), g/ cm ³	缓蚀率 (30mg/L), %		闪点(闭 口) , °C	固含量,%	PH值
			静态	动态			
TS-Y764	红棕色液体	1.00~1.10	≥80	≥80	>60	≥20.0	4.0~7.0
TS-709	红棕色液体	0.95~1.05	——	——	>40	≥25.0	5.0~7.0
TSH系列	橙黄色~红棕 色液体	0.85~1.15	——	——	<60	25~40	5~11

表2.2-10 破乳剂主要技术指标

牌号	质量指标						
	外观	相对密度 (20°C), g/ cm ³	闪点(闭 口) , °C	PH值	凝点, °C	运动粘度 (-10°C), cp	溶解性
TS-7506	淡黄至棕 红色液体	0.85~1.05	≥20	5.0~10.0	≤-35	---	油溶性
TS-7601	黄棕色液 体	0.85~1.05	≥60	6.0~9.0	<-30	---	油溶性

TH-PR05	棕黄至棕红色液体	0.94~1.05	≥30	6.0~9.0	<-5	105~115	水溶
TSR系列	浅黄至棕红色液体	0.85~1.15	<60	6~8	<-5	105~200	水溶或油溶

表2.2-11 无泡杀菌剂主要技术指标

牌号	质量指标						
	外观	相对密度 (20°C), g/cm ³	闪点(闭口), °C	粘度 (25°C), CP	凝点, °C	固含量, %	PH值
TS-890	无色至黄色液体	1.0±0.05	>70	>15	<-5	≥25	7.0~9.0
TS-8901	无色至黄色液体	1.0±0.05	>70	>10	<-5	≥12.5	7.0~9.0
TS-8901D	无色至棕色液体	1.0±0.05	>70	>24	<-5	≥25	7.0~9.0

表 2.2-12 副产氨水质量指标

指标名称	标准要求
氨水含量	<16%
蒸发残渣	w/%≤0.004
氯化物	w/%≤0.0001;
硫酸盐	w/%≤0.0005

2.3 工程内容及平面布置

2.3.1 工程内容

本项目总占地面积约 166779.9m²，其中一期占地面积为 94045m²，工程内容可分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。

2.3.1.1 主体工程

主体工程主要包括 5 个生产车间，共 8 条生产线。

(1) 抗磨剂车间

抗磨剂车间，钢框架结构，建筑面积 2646m²；厂房总层高 14.97m。车间内部设置钢平台，地面一层布置有输送设备、液化罐和包装设备。西侧设置冷冻机房，层高 5m；平台二层布置反应釜、板框过滤等设备，局部三层层高 5m，设置脂型抗磨剂高位槽和助剂计量罐及酸型抗磨剂结晶釜操作平台。

抗磨剂车间布置 2 条生产线，分别为酸型柴油抗磨剂生产线和酯型柴油抗磨剂生产线，产品分别为酸型柴油抗磨剂和酯型柴油抗磨剂。

(2) 水处理化学品车间

水处理化学品车间，门式钢架结构，建筑面积 2826m²；厂房总层高 15.56m。车间内部

设置二层钢平台，地面一层布置有输送泵、计量称、均质罐、灌装设备、真空泵、导热油系统及冷水机组等，层高 4.5m；平台二层布置反应釜、配制釜等设备；平台三层设备固体加料设备及布袋除尘器等，层高 4.5 m。

水处理化学品车间布置 3 条生产线，分别为聚合物反相破乳剂生产线、缓蚀剂生产线和无泡杀菌剂生产线，产品分别为聚合物反相破乳、缓蚀剂和无泡杀菌剂。另外，无泡杀菌剂的复配釜同时可用于破乳剂的复配。

（3）催化剂成型车间

催化剂成型车间，钢筋混凝土结构，建筑面积 4661m²；总体三层局部 5 层，层高 7.5m，局部总高 23.89m。车间西侧侧布置 ZSM-5 水洗干燥装置，一层布置闪蒸干燥机、打浆罐、输送设备、储浆罐等；二层布置板框过滤机、闪蒸袋式除尘器等。车间东侧布置加氢催化剂生产装置，一层布置贵金属浸渍设备，网带窑、回转窑、包装设备、输送设备等；二层布置浸渍液配制罐、带式干燥机；三层布置浸渍机、挤条机等；四层碾压机；五层固体加料装置。

催化剂成型车间设催化剂成型生产线一条，主要用于加氢催化剂生产及贵金属催化剂生产。另外分子筛生产线的过滤及干燥工序布置在催化剂成型车间。

（4）分子筛车间

分子筛车间，钢框架结构，建筑面积 1841m²；厂房总层高 15.9m。内设钢平台（局部三层），地面一层布置主要为输送设备、打浆罐等，层高 5m；平台二层布置反应釜，局部三层布置板框等设备，层高 5m。西侧设有导热油炉间。

分子筛车间布置 1 条分子筛生产线，生产分子筛产品。

（5）ROPAC 催化剂车间

ROPAC 车间，钢框架结构，建筑面积 412.39m²；厂房总层高 11.47m。内设多层钢平台，一层布置冷冻机、接收罐等；二层布置过滤设备、提取罐等；三层布置反应釜等；四层布置少量高位槽。

ROPAC 车间布置 1 条 ROPAC 生产线，生产 ROPAC 催化剂。

2.3.1.2 辅助工程及公用工程

辅助工程主要为综合楼、服务楼等办公生活设施。综合楼占地面积 870 m²，总建筑面积 2612m²，共三层，细分为办公区和实验区；办公区一层设党建活动室、展览室、配电间、网管室、接待室等，二层和三层分别为总经理和各职能部门办公室及档案室等；实验区一层为催化分析室，二层为水处理化学品分析室，三层为炼化助剂分析室。综合楼剖面设计

为：一、二、三层层高 4.2m、二、三层层高 4.2m。

服务楼占地面积 555.45m²，总建筑面积 1110.9m²，共二层，一层职工餐厅、淋浴间；二层为活动室、办公室等。每层高度均为 4.2m。

公用工程主要包括中央控制室、公用工程站、全厂总变电所、综合泵房、冷却循环水站等。

2.3.1.3 储运工程

储运工程包括罐区和库房。其中罐区设计临近使用车间分别布置；两座库房分别为库房1（甲类）和库房2（丙类），用于存放桶装或袋装的原材料、产品及副产品。2座库房内分别设置隔间或货架，原料在库房内按隔间、货架分别存放。

2.3.1.4 环保工程

环保工程包括 10 套工艺废气处理装置和一套餐饮高效油烟净化装置，12 根废气排气筒；一套设计处理能力为 16 m³/h 的废水处理装置；事故水池、危废暂存间等。

具体各项工程组成见表 2.3-5，各建、构筑物情况见表 2.3-6。

表 2.3-5 本项目工程内容组成一览表

工程组成	单元名称	具体情况
主体工程	抗磨剂车间	车间内部设置一层钢平台，地面一层布置有输送泵、接收罐和包装设备，并设有冷冻间；平台二层布置反应釜、板框过滤等设备。
	水处理化学品车间	车间内部设置二层钢平台，地面一层布置有输送泵、计量称、均质罐、灌装设备、真空泵、导热油系统及冷水机组等，层高 4.5m；平台二层布置反应釜、配制釜等设备；平台三层设备固体加料设备及布袋除尘器等，层高 4.5 m。
	催化剂成型车间	总体三层局部五层。车间西侧侧布置 ZSM-5 水洗干燥装置，一层布置闪蒸干燥机、输送设备、打浆罐、储浆罐等；二层布置板框过滤机、配制罐等。车间东侧布置加氢催化剂和贵金属催化剂生产装置，一层布置贵金属催化剂浸渍设备、网带窑、回转窑、包装设备、输送设备等；二层布置带式干燥机；三层布置浸渍机、挤条机等；四层碾压机；五层固体加料装置。
	分子筛车间	内设一层钢平台，地面一层布置主要为输送设备、打浆罐等；平台二层布置反应釜和板框等设备。
	ROPAC 催化剂车间	内设多层钢平台，一层布置冷冻机、接收罐等；二层布置过滤设备、提取罐等；三层布置反应釜等；四层布置少量高位槽。
辅助工程	综合楼	3 层建筑，包含办公、分析化验室。
	服务楼	2 层建筑，一层职工餐厅、淋浴间；二层为活动室、办公室等。
储运工程	水处理液体罐区	位于水处理化学品车间北侧，设两座罐区，其中一座二硫化碳罐区设二硫化碳储罐 2 座（φ2000×5700，V=16m ³ ）（一用一备）；另一座罐区储罐甲醇和二甲苯，设甲醇储罐 1 座（φ2800×3400，V=20m ³ ），二甲苯储罐 1 座（φ2800×3400，V=20 m ³ ）。
	分子筛车间	位于分子筛车间南侧，主要储存硫酸、水玻璃和液体硫酸铝。设水玻璃储罐 1

	液体储罐	座（ $\phi 3800 \times 5300$, $V=60\text{m}^3$ ），硫酸储罐 1 座（ $\phi 2600 \times 3800$, $V=20\text{m}^3$ ）和液体硫酸铝储罐 1 座（ $\phi 3000 \times 6000$, $V=30\text{m}^3$ ）。
	抗磨剂车间液体罐区	位于抗磨剂车间北侧，主要储存原料脂肪酸及抗磨剂产品。设脂肪酸罐 1 座（ $\phi 6000 \times 8500$ $V=240\text{m}^3$ ），酸性成品罐 2 座（ $\phi 6000 \times 8500$ $V=240\text{m}^3$ ）。
	水处理化学品车间储罐	位于水处理化学品车间北侧，用于储存无泡杀菌剂生产产生的副产物氨水（浓度 $<16\%$ ），设置氨水罐 1 座（ $\phi 3200 \times 5000$, $V=40\text{m}^3$ ）。
	装卸	项目厂区大宗液体物料运输车辆在此通过鹤管卸料。
	库房	设有一座甲类库房，一座丙类库房。
	空桶罩棚	装新的空桶
公用工程	供电	利用园区供电管网，厂区设 10kV 变电所一座，年用电量 $3.0 \times 10^7 \text{kWh}$ 。
	供水	利用园区市政供水管网，供水压力约 0.2~0.3MPa。本项目用水项目主要为脱盐制备用水、车间地面清洁用水、化验用水、循环水系统补水、喷淋装置补水及职工生活用水，新鲜水用量为 $489.6746 \text{m}^3/\text{d}$ 。
	蒸汽	利用园区提供的蒸汽，主要用于生产工艺过程及冬季采暖，生产用蒸汽用量为 27282t/a ，采暖用蒸汽为 16842t/a 。
	供热	设有机热载体加热炉 2 套，加热介质为导热油，额定供热量分别为 250万 kcal/h 和 25万 kcal/h ，分别用于柴油抗磨剂和 ZSM-5 分子筛工艺供热、水处理化学品工艺供热，采用电加热。 催化剂成型车间旋转闪蒸和食堂用天然气来自于南港工业区天然气管网，生产用天然气量为 $21.16 \text{万 m}^3/\text{a}$ ，食堂用天然气 $0.6 \text{万 m}^3/\text{a}$ ，合计为 $21.76 \text{万 m}^3/\text{a}$ 。
	供氮	公用工程站设有变压吸附自制氮气装置，年消耗量约 $32.11 \text{万 Nm}^3/\text{a}$ 。
	空压站	公用工程站设有空压站，供气量为 $14 \text{Nm}^3/\text{min}$ ，仪表用压缩空气 $12 \text{Nm}^3/\text{min}$ 。
	制冷	设冷冻机组 4 套，其中在抗磨剂车间建设 -20°C 乙二醇制冷机组 2 套， 5°C 冷水机组 1 套，在水处理化学品车间建设 5°C 冷水机组 2 套。制冷剂为 R507。
	循环冷却系统	新建冷却循环水站 1 座，设置 $Q=500\text{m}^3/\text{h}$ 冷却塔 2 座，冷却塔建于泵房上部，配备循环水泵 $Q=210\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$, 循环水泵 2 台，循环水泵 $Q=790\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$, 2 台，供回水温度为 $42/32^\circ\text{C}$ 。循环水补水由厂区生产给水系统供给。
	消防	生产消防水池总有效容积为 2050m^3 。其中包括生产水储存容积 200m^3 ，消防水 1850m^3 ，消防电泵 $Q=250\text{L/s}$, $H=105\text{m}$, 1 台，消防柴油泵 $Q=250\text{L/s}$, $H=105\text{m}$, 1 台，稳压泵 $Q=10\text{L/s}$, $H=100\text{m}$, 2 台，配套气压罐 SQLC1200-1.6/JN1200, 1 台。本工程最大消防水量为 $900 \text{m}^3/\text{h}$ 。厂区内配备若干个手持式灭火器。
	综合泵房	用于储存消防泵、循环水泵。
环保工程	废水	设一套废水处理装置，设计规模 $384 \text{m}^3/\text{d}$ ，废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”。
	废气	抗磨剂车间生产酸性抗磨剂和酯型抗磨剂，两种抗磨剂生产时产生的有机废气经 1#废气治理设施：1 套“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA001 有组织排放； 分子筛车间生产分子筛，产品生产时产生的生产废气均引入 2#废气治理设施：一套“碱喷淋/水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，其中酸性废气引入“碱喷淋”，有机废气引入“水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，分别净化后经同 1 根 25m 高排气筒 DA002 有组织排放。 催化剂成型车间生产加氢催化剂和贵金属催化剂。催化剂生产时产生的含氮氧

	<p>化物废气经 4#废气治理设施：1 套 SCR 装置处理，经 1 根 30m 高排气筒 DA004 有组织排放；含颗粒物废气经 5#废气治理设施：“布袋除尘器”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA005 有组织排放；其他有机废气和碱性废气经 3#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA003 有组织排放；分子筛闪蒸废气中的颗粒物及燃气热风炉烟气经自带“布袋除尘器”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA006 有组织排放。</p> <p>水处理化学品车间生产反相破乳剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂。密闭加料间加料产生的有机废气、酸性废气和水处理化学品车间储罐有机废气经 6#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA007 有组织排放；车间固体投料废气经布袋除尘器处理后，与其他生产工艺有机废气、酸性废气共同进入 7#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA008 有组织排放；无泡杀菌剂氨吸收尾气经 8#废气治理设施：1 套“酸洗喷淋装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA009 有组织排放。</p> <p>ROPAC 车间生产 ROPAC 催化剂，催化剂生产产生的有机废气和酸性废气经 9#废气治理设施：“碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA010 有组织排放。</p> <p>污水处理站调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR 池、MBR 池、加药沉淀池、污泥浓缩池以及污泥脱水间等密闭设置，导出气经引风收集后进入 10#废气治理设施：“生物滤池法”处理，处理后由 1 根 15m 高排气筒 DA011 有组织排放；职工餐厅油烟废气经 1 套油烟净化装置处理后由 1 根 10m 高排气筒 DA012 有组织排放。</p>
固废	一座危废暂存间，位于循环水池东侧，建筑面积 357.12m ² ，总储存能力 100 吨，一座一般固体废物暂存间，位于危废暂存间东侧，建筑面积为 73.48m ² 。
噪声	建筑隔声、低噪声设备等措施
风险	设应急事故水收集池一座，应急事故水收集池有效容积 2000 m ³ ，兼做初期雨水收集池。设计尺寸为 25×19×4.3m。

表 2.3-6 本项目主要建、构筑物情况一览表

名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑物特征			
			建筑物高度(m)	层数	结构型式	生产类别
综合楼	860.28	2580.84	12.6	3	钢筋混凝土框架	民建
服务楼	555.45	1110.9	9	2	钢筋混凝土框架	民建
门卫 1	32	32	3.9	1	钢筋混凝土框架	民建
门卫 2	83.94	84.94	4.2	1	钢筋混凝土框架	民建
库房 1	714.24	714.24	6.0	1	门式钢架	甲
库房 2	2024.64	1967.04	15.2	1	门式钢架	丙
综合泵房	236.84	236.84	7.7	1	钢筋混凝土框架	丙
中央控制室	816.70	816.70	6.28	1	钢筋混凝土框架	丁

名称	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	建筑物特征			
			建筑物高度(m)	层数	结构型式	生产类别
总变电所	823	1664.38	9.24	1	钢筋混凝土框架	丁
公用工程房	901.65	901.65	9.65	1	钢筋混凝土框架	丁
冷却循环水站	262.82	262.82	/	1	现浇钢筋混凝土	戊
抗磨剂车间	2146.97	2646.13	15	2局1	钢框架	丙
分子筛车间	1325.17	1840.96	15.9	2局3	钢框架	甲
ROPAC 车间	412.39	412.39	11.47	1	钢框架	甲
催化剂成型车间	2194.19	4660.92	23.89	3局5	钢筋混凝土框架	丙
水处理化学品车间	1642.84	2826.39	15	1	钢框架	甲
抗磨剂液体罐区	750	/	/	/	/	甲
二甲苯/甲醇罐区	556.24	/	/	/	/	甲
二硫化碳罐区	119.37	/	/	/	/	甲
空桶罩棚	1081	540.50	4	1	门式钢架	/
事故池	560	/	/	/	现浇钢筋混凝土	/
污水处理站	567.3	1029.04	17.6	1局4	钢筋混凝土框架	戊
制水车间	200	200	4.2	1	钢筋混凝土框架	/
一般固废暂存间	73.48	73.48	4.2	1	钢筋混凝土框架	/
危废暂存间	357.12	357.12	6.5	1	钢筋混凝土框架	甲
管廊	/	/	/	/	钢结构	/

2.3.2 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标具体见表 2.3-7。

表 2.3-7 本项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	项目总投资		万元	50606.78	/
2	占地面积（一期）		m ²	94045	/
3	产品 产量	ZSM-5 分子筛	t/a	500	主产品
		ROPAC 催化剂	t/a	0.5	
		加氢催化剂	t/a	2000	
		贵金属催化剂	t/a	60	
		脂肪酸型柴油抗磨剂	t/a	10000	
		酯型柴油抗磨剂	t/a	1500	
		聚合物反相破乳剂	t/a	1500	
		缓蚀剂	t/a	1500	

	破乳剂	t/a	2000	
	无泡杀菌剂	t/a	2000	
	饱和脂肪酸 (酸型柴油抗磨剂副产)	t/a	1990	副产品
	16%氨水 (无泡杀菌剂副产)	t/a	610	副产品
4	环保投资	万元	3177	/
5	定员	人	96	/
6	生产时间	小时	7200	/
7	营业收入	万元/年	65310.00	/
8	净利润	万元/年	7255.10	/
9	收益率	%	17.95	/
10	投资回收期	年	7.12	含建设期

2.3.3 厂区平面布置

厂区总平面布置按照使用功能分区分为厂前区、生产区、公用工程及辅助区等。

厂前区布置在厂区西南部，设置综合楼 1 座、服务楼 1 座。生产区布置在厂前区北侧，由南往北依次布置为：抗磨剂车间，催化剂成型车间，分子筛车间，水处理化学品车间，二硫化碳、甲醇和二甲苯罐区和污水处理区。公用工程及辅助区布置在二期生产区东侧和北侧，主要有：中央控制室、全厂总变电所，公用工程站、综合泵房、循环水站，ROPAC 车间、库房 1（甲类），库房 2（丙类）、新桶罩棚，危废间等。

项目厂址场地基本平坦，无大的坡度。用地规划南高北低、东高西低，雨水排口及事故池设在东南角。厂内雨水系统采用雨水暗管排水，罐区初期雨水经收集后进入污水处理场区，后期雨水及厂区其他雨水经道路收集井收集进入雨水管网，集中排至园区雨水管网系统。

厂内雨水系统采用雨水暗管排水，罐区初期雨水经收集后进入污水处理场区，后期雨水及厂区其他雨水经道路收集井收集进入雨水管网，集中排至园区雨水管网系统。

厂区道路采用城市型道路，主干道路宽 7m，厂区内消防道路宽均不小于 6m，道路内缘转弯半径均不小于 12m。厂区设 2 处出入口，人流与物流的出入口分开设置。

具体情况见附图 4-厂区平面布置示意图。

2.4 公用工程

2.4.1 供水和排水

(1) 供水

本项目用水依托南港工业园区供水管网，供水压力约为 0.2~0.3MPa。

本项目用水项目主要为职工生活用水、脱盐水制备用水、循环水系统补水、生产工艺用水、车间地面清洁用水、废气喷淋装置补水、水环真空泵水箱补水、化验用水，新鲜水用量为 488.189m³/d，合计用量 146456.7m³/d。本项目蒸汽由南港工业企业蒸汽系统供应，总用量约 44124t/a，蒸汽凝水经换热器冷却后作为循环冷却水补水。

①职工生活用水

厂区设有食堂，每日供应三餐，并设有浴室，主要为车间工作人员提供淋浴。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），管理人员及车间工作人员的生活用水量约为 30L/人·班，淋浴用水量约 40L/人·次，三餐用水约 20 L/人·次。

本项目定员 96 人，其中管理人员及实验分析人员 12 人左右，车间工作人员 84 人左右，管理人员及实验分析人员为一班，车间工作人员为四班三运转。

管理人员及车间工作人员的生活用水量为=30L/人·班×13 人×1 班+30/人·班×21 人×3 班=2280L

淋浴主要为车间工作人员提供，根据设计资料，工作人员根据季节不同约有 40~60%的职工使用公司淋浴，本评价取平均值 50%进行核算。车间工作人员为四班三运转，每班约 21 人，每天车间上班人员约 63 人，淋浴用水量=40L/人·次×32 人=1280L。

厂区设有餐厅，为工作人员提供三餐，根据工作班次安排，其中早餐的用餐人数约为 40 人，午餐用餐人数约 60 人，晚餐用餐人数约 30 人，厂区三餐用水量=20 L/人·次×（40 人+60 人+30 人）=2600L

因此，本项目生活用水量=2280L+1280L+2600L=6.16m³/d。年生产 300d，合计新鲜水用量为 1848m³/a。

②循环水系统补水

厂区设一套循环水系统，设计循环量为 1000 m³/h，供回水温度为 42/32℃，主要用于生产中机泵冷却等，设计补水比例为 2%，补水量约 20m³/h，合计补水量为 480m³/d，循环冷却水补水采用新鲜水和蒸汽冷凝水补充，其中新鲜水为 393.61m³/d，蒸汽冷凝水 86.39m³/d，合计补水量为 144000m³/a。

③脱盐水制备系统

本项目拟建脱盐水一体化处理装置 1 套，采用一级反渗透工艺。本项目各车间正常需要脱盐水量为 55.058m³/d。脱盐水制备系统制水率约为 70%，新鲜水消耗量为 78.654 m³/d，合计新鲜水消耗为 23596.2m³/a。

④生产工艺用水

催化剂成型车间主要生产加氢催化剂和贵金属催化剂，采取共线生产，部分设备共用。实际生产过程中更换催化剂产品时，需要使用去离子水对共用设备进行清洗，少量清洗水编号暂存于吨桶，用于下一批次原料用水。破乳剂复配生产与无泡杀菌剂共用复配釜，缓蚀剂产品三和反相破乳剂产品三共用一个反应釜，共用设备在产品更换时需要用去离子水清洗，清洗水编号暂存于吨桶，用于下一批次原料用水。

生产工艺用水包括去离子水和自来水，除无泡杀菌剂为自来水，其他均为去离子水。

其中分子筛车间分子筛需要去离子水 12148.95 m³/a，合计 40.5 m³/d；ROPAC 催化剂需去离子水 25.29 m³/a，合计 0.084m³/d。

催化剂成型车间加氢催化剂需去离子水 3072.4 m³/a，合计 10.24 m³/d；贵金属催化剂 A 需去离子水 88.73m³/a，合计 0.296m³/d；贵金属催化剂 B 需去离子水 1.5 m³/a，合计 0.005m³/d；贵金属催化剂 C 需去离子水量为 295.8m³/a，合计 0.986m³/d。

水处理化学品车间反相破乳剂需去离子水 335.36 m³/a，合计 1.118m³/d；破乳剂需去离子水 280.98m³/a，合计 0.937m³/d；缓蚀剂需去离子水 207.76m³/a，合计 0.693m³/d。无泡杀菌剂用水用自来水 1910.27 m³/a，合计 6.368 m³/a。（水处理化学品车间产品一般为订单式生产，不同产品不同时生产，同一产品生产时生产设备不清洗，产品更换时生产设备清洗，清洗水留存用于下一批产品生产用水，故不体现设备清洗水。）

分析化验室需去离子水 60 m³/a，合计 0.2 m³/d。

表 2.4-1 本项目生产工艺用水情况

生产车间	产品	年用去离子水量 (m ³ /a)	年用自来水量 (m ³ /a)	日平均用水量 (m ³ /d)
分子筛车间	分子筛	12148.95	/	40.5
ROPAC 车间	ROPAC 催化剂	25.29	/	0.084
催化剂成型车间	加氢催化剂	3072.4	/	10.24
	贵金属催化剂 A	88.73	/	0.296
	贵金属催化剂 B	1.5	/	0.005
	贵金属催化剂 C	295.8	/	0.986
水处理化学品车间	反相破乳剂	335.36	/	1.118
	破乳剂	280.98	/	0.937
	缓蚀剂	207.76	/	0.693
	无泡杀菌剂	/	1910.27	6.368
化验室	—	60	/	0.2

⑤化验用水

厂区设有分析化验室，对产品 & 原料品质进行检验。化验器材需进行清洗，清洗水用

量约 $0.2 \text{ m}^3/\text{d}$ 去离子水。

⑥车间地面清洁用水

正常生产中，车间地面需每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，本项目共五个车间，总建筑面积约 1.5 万 m^2 ，新鲜水消耗量约 $3.4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

⑦水环真空泵补水

本项目酯型抗磨剂合成过程采用真空泵保持压力、反相破乳剂等部分物料上料利用真空抽料的方式，均使用水环真空泵，需持续性补水并定期对工作液（水）进行更换，补水利用循环水系统排水，平均消耗量约 $8.0 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

⑧喷淋装置补水

本项目废气处理设施设多套碱喷淋塔、水吸收塔、酸喷淋塔，为保证其吸收处理效率，需定期排出喷淋废液并定期补充新鲜水，平均每月排放，单次补充量约 $8 \text{ m}^3/\text{次}$ ，合计 $0.533 \text{ m}^3/\text{d}$ ，日常补水量为 $0.134 \text{ m}^3/\text{d}$ ，合计 $0.667 \text{ m}^3/\text{d}$ ，补水采用循环冷却水排水。

（2）排水

本项目设雨污分流。厂区无露天装置，储罐围堰内的污染雨水由围堰内的雨水沟收集，通过阀门切换实现雨污分流：初期雨水通过污水管网送入厂区污水处理设施，后期清净雨水切换至厂区雨水系统管网，最终进入南港工业区雨水系统。

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、化验废水、水环真空泵排水、喷淋塔排水、车间地面清洁废水。

①生活污水（ W_1 ）

本项目生活用水量为 $6.16 \text{ m}^3/\text{d}$ ，按排污系数 0.9 计，损失量为 $0.66 \text{ m}^3/\text{d}$ ，则生活污水排放量为 $5.5 \text{ m}^3/\text{d}$ 。其中盥洗废水经化粪池沉淀、食堂含油废水经隔油池处理后排入本项目污水处理站处理。

②冷却循环水系统排水（ W_2 ）

循环水系统合计排水量为 $72 \text{ m}^3/\text{d}$ 。其中 $8.0 \text{ m}^3/\text{d}$ 用于补充水环真空泵用水， $0.667 \text{ m}^3/\text{d}$ 用于废气水吸收装置。则循环水系统排入污水处理站的量为 $63.33 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

③脱盐水制备系统排水（ W_3 ）

脱盐水制备系统制水率约为 70% ，本项目新鲜水消耗量为 $78.654 \text{ m}^3/\text{d}$ ，脱盐水制备系统排水量为 $23.596 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

④生产工艺废水（ W_4 ）

成型车间加氢催化剂、贵金属A、贵金属B无工艺废水产生，全部以蒸汽形式损失；水

处理化学品车间工艺水均进入产品，不外排。

1) 分子筛车间分子筛生产过程中，板框过滤、洗水等工艺过程会产生过滤母液、板框洗水等，合计分子筛生产工艺废水（W_{4.1}）单批排放量为30.91 m³/批，年生产407批，排放量为12580.37m³/a，排放量合计83.87m³/d（150天计）。

2) ROPAC催化剂生产中间体过滤洗涤过程会产生过滤排水，合计ROPAC催化剂工艺废水（W_{4.2}）单批最大产生量为0.827m³/批，年生产30批，排放量为24.80m³/a，合计0.083m³/d。

3) 贵金属C催化剂生产过程中，浸渍及催化剂洗涤过程会产生工艺废水，贵金属C工艺废水（W_{4.3}）单批最大产生量为29.2 m³/批，年生产10批，排放量为292 m³/a，合计0.973m³/d。

⑤化验废水（W₅）

化验用水部分用于配制试剂，部分用于仪器冲洗。仪器冲洗废水 0.16 m³/d，进入废液 0.04 m³/d，其中废液在化验室暂存，定期委托有资质单位处置。

⑥车间地面清洁废水（W₆）

车间地面清洁新鲜水消耗量约 3.4m³/d，按排污系数 0.9 计，车间地面清洁废水为 3.06m³/d。

⑦水环真空泵排水（W₇）

水环真空泵定期对工作液（水）进行更换，平均排水量约 6.0m³/d。

⑧喷淋装置排水（W₈）

本项目废气处理设施设多套碱喷淋塔、水吸收塔、酸喷淋塔，喷淋装置废水平均每月排放一次，每次排放量约 16.0 m³/次，合计 0.533 m³/d。

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、废气喷淋塔排水、化验废水、车间地面清洁废水、水环真空泵排水，总计 145.17m³/d，经厂区内的废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356 -2018）三级及南港工业区污水处理厂收水水质要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。具体情况见用水-排水平衡图。

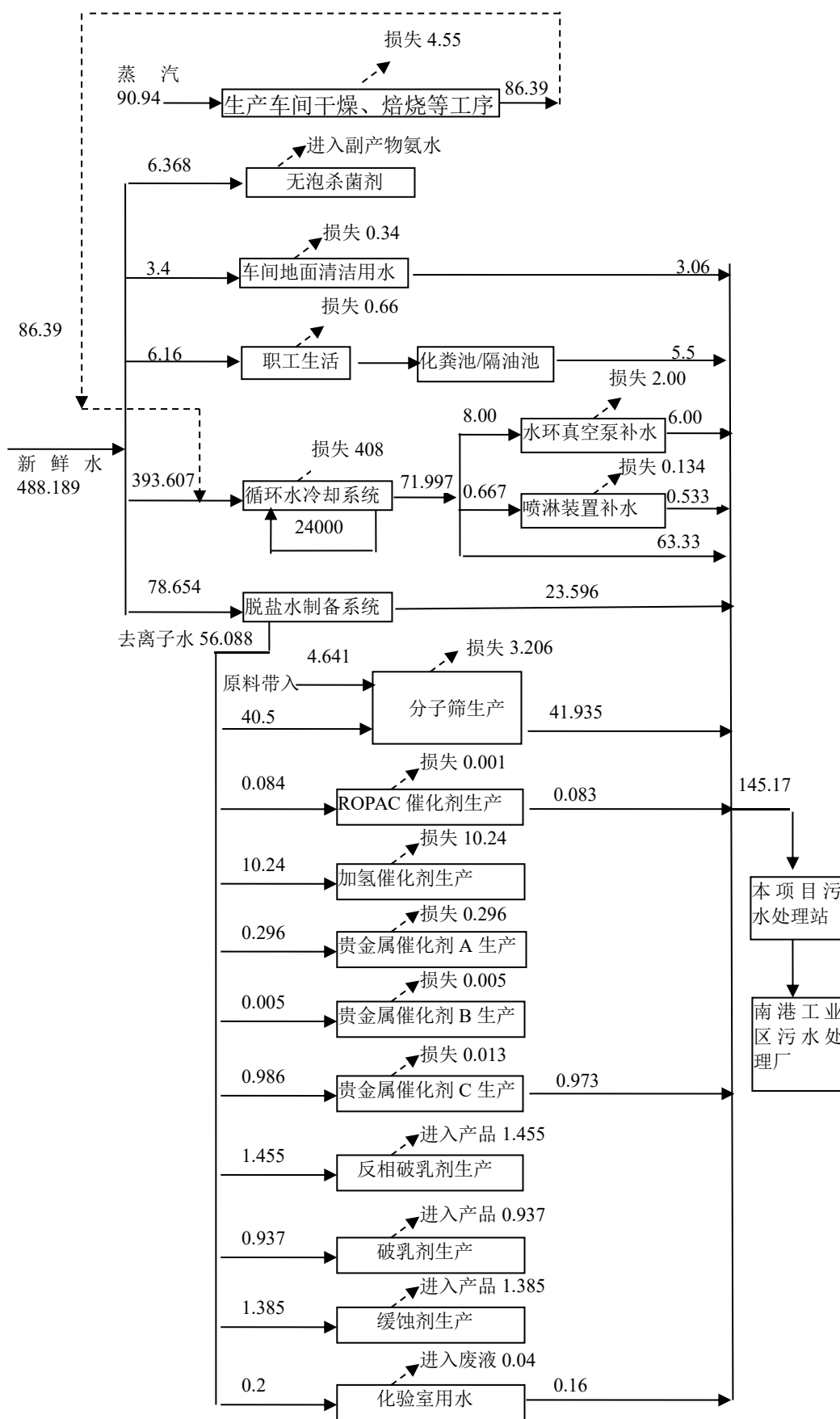


图 2.4-1 本项目水平衡图 (m³/d)

（3）废水处理装置

厂区设有一套废水处理装置，设计处理能力 $16\text{ m}^3/\text{h}$ ，废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中ZSM-5分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与ROPAC催化剂生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。污水处理站出水达到《污水综合排放标准》(DB 12/356-2018)三级标准后送入南港工业区污水处理厂进一步处理。

2.4.2 供电

本项目供电依托工业区的供电管网。

厂区新建1座10kV变电所，变电所内设置干式变压器SCB10, 2000kVA, 10/0.4kV四台和干式变压器SCB10, 2500kVA, 10/0.4kV变压器一台。本项目年用电量约为 $3529\times 10^4\text{ kWh}$ 。

2.4.3 供热系统

本项目供热主要依托南港工业区蒸汽系统及本项目新建的导热油炉。

南港工业区设低压和中压蒸汽系统。低压蒸汽到户标准压力1.0MPa，到户温度 $220^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，中压蒸汽到户标准压力3.5MPa，到户温度 $320^{\circ}\text{C}\sim 370^{\circ}\text{C}$ 。本项目利用低压蒸汽经厂区换热站减温减压后供生产及冬季采暖使用。

本项目在非采暖季生产用汽需要1.0MPa蒸汽4.5t/h，最大用汽量9t/h；采暖期考虑供暖需1.0MPa蒸汽6.1t/h，换热后提供的采暖热媒为 $90/65^{\circ}\text{C}$ 热水。共需1.0MPa蒸汽10.6t/h（平均用汽量），最大用汽量15.1t/h。本项目生产蒸汽总用量约27282t/a，用于干燥工序等蒸汽蒸发损失，少量蒸汽凝水通过管道回收换热后作为循环冷却水补水。采暖用蒸汽为16842t/a，考虑热损失，总蒸汽用量为47025t/a。

本项目设有机热载体加热炉2台，加热介质为导热油，额定供热量分别为250万kcal/h和25万kcal/h，分别用于柴油抗磨剂和ZSM-5分子筛工艺供热、水处理化学品工艺供热。导热油炉采用电加热，电源为380V，按照防爆要求配置。设备自带温控系统，油温达到设定值时能自动断电。同时均配置导热油冷却系统。本项目导热油炉最高供油温度 320°C ，正常操作温度供油 300°C ，回油 280°C ，供油压力0.4MPa(G)。

2.4.4 冷冻系统

本项目涉及的冷负荷主要包括冷冻水和低温水，主要用于柴油抗磨剂、ROPAC催化剂和聚合物反相破乳剂生产。新建制冷站尽量靠近负荷中心，减少管路输送产生的冷量损失。

分别在抗磨剂车间建设-25℃乙二醇制冷机组2套，在催化剂成型车间建设5℃冷水机组2套，在水处理化学品车间建设5℃冷水机组1套。制冷剂采用R507，不属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021年版）受控物质。

本项目制冷站涉及的主要设备详见表2.4-3。

表2.4-3 制冷系统主要设备表

序号	名称	规格与型号	单位	数量	备注
1	乙二醇制冷机组	制冷量:277.8kW,出水温度-20℃, 配电功率: 141.5kW 选用型号: CWZ420, 数量: 2 台。并联同时使用。配一套冷媒水箱。	套	2	—
	冷冻水循环泵	流量 70m ³ /h, 扬程 48m 功率 15kW	台	3	2用1备
2	冷水机组	制冷量 117.3kW, 制冷机输入功率 32.1kW, 出水温度 5℃, 选用型号: CWZ130, 数量: 1 台。独立使用, 单独配一台冷媒水箱。	套	1	—
	冷水循环泵	流量 25m ³ /h, 扬程 36m 功率 5.5kW	台	2	1用1备
3	冷水机组	制冷量 273.5kW, 制冷机输入功率 70.8kW, 出水 5℃, 选用型号: EXICWZ310, 数量: 2 台, 并联同时使用。配一套冷媒水箱	套	2	—
	冷冻水循环泵	流量 50m ³ /h, 扬程 40m 功率 11kW	台	2	1用1备

2.4.5 循环冷却系统

本项目在厂区新建小型冷却循环水站 1 座，设置工业型玻璃钢逆流冷却塔 2 台，冷却塔建于泵房上，配备循环水泵 4 台（循环水泵 Q=210m³/h, H=50m, 循环水泵 Q=790m³/h, H=50m, 各 2 台）设计循环量为 1000m³/h, 供回水温度为 42/32℃, 循环水补水由厂区生产给水系统供给。

2.4.6 氮气系统

本项目建成后，氮气主要用于物料压送、氮气密封、管线吹扫、仪表及分析化验室等，为间歇性使用，年消耗量约 32.11 万 Nm³/a。

本项目生产工艺所需氮气采用变压吸附自己制备氮气，新建一套制氮系统。

分析化验室用氮气采用外购液氮钢瓶，通过气化进行供给，纯度不低于 98.5%。

2.4.7 空压站

本项目所需仪表空气、压缩空气以及氮气由新建空压站提供。空压站设置 3 台空压机，1 台制氮机。空压机单台生产能力 14.5m³/min, 两台工频，一台变频，2 开 1 备。制氮机能

力 120m³/h, 共 1 台, 干燥系统为 2 套。压缩空气需要除油、除湿, 工艺用: 含尘量 <1mg/m³, 含尘颗粒径 ≤3 μm, 含油量 <10mg/m³, 压力露点 -20℃; 仪表用空气含油量 <10mg/m³、含尘量 <1mg/m³、含尘粒径 ≤3 μm、压力露点 -40℃。

2.4.8 天然气供应

本项目所需天然气由南港工业区天然气管网供应, 主要用于餐厅和催化剂成型车间旋蒸工艺。本项目场内设天然气调压柜, 生产用天然气量为 21.16 万 m³/a, 食堂用天然气 0.6 万 m³/a, 合计为 21.76 万 m³/a。

本项目生产过程中不使用列入《高污染燃料目录》的燃料。

2.4.9 消防系统

生产消防水池总有效容积为 2050m³。其中包括生产水储存容积 200 m³, 消防水 1850 m³, 消防电泵 Q=250L/s, H=105m, 1 台, 消防柴油泵 Q=250L/s, H=105m, 1 台, 稳压泵 Q=10L/s, H=100m, 2 台, 配套气压罐 SQLC1200-1.6/JN1200, 1 台。本工程最大消防水量为 900 m³/h。厂区内配备若干个手持式灭火器。

2.5 储运系统

2.5.1 原料及产品储存

本项目原料及产品储存分为库房和储罐储存。对比《中国受控消耗臭氧层物质清单》(2021 年版) 本项目原料均不属于耗臭氧层物质。

(1) 储罐情况介绍

具体储罐物料储存情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 储罐物料储存情况

储罐	位置	储存物料	储罐类型	容积 m ³	数量	尺寸 mm	材质	备注
水处理化学品液体罐	位于水处理化学品车间北侧	甲醇	立式	20	1	φ2800×3400	碳钢	二硫化碳储罐为埋地设置, 并设水封; 甲醇、二甲苯储罐呼吸废气引入 6#废气治理设施
		二甲苯	立式	20	1	φ2800×3400	碳钢	
		二硫化碳	卧式	16	2	φ2000×5700	碳钢	
水处理化学品车间液体罐	位于水处理化学品车间西侧	氨水罐	立式	40	1	φ3200×5000	PP	
分子筛车间液体原料储罐	分子筛车间南侧	水玻璃	立式	60	1	φ3800×5300	碳钢	
		硫酸	立式	20	1	φ2600×3800	搪瓷	
		硫酸铝	立式	30	1	φ3000×6000	搪瓷	
抗磨剂车间液	抗磨剂车	脂肪酸	立式	240	1	φ6000×8500	PP	

储罐	位置	储存物料	储罐类型	容积 m ³	数量	尺寸 mm	材质	备注
体原料储罐	间北侧	酸性成品罐	立式	240	2	φ6000×8500	PP	

(2) 库房情况

本项目设 2 座库房，其中库房 1 为甲类库，建筑面积为 743.75m²，库房 2 为丙类库，建筑面积为 2100m²，仓库内原辅料分区分类存放。

具体各库房物料储存情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 库房物料储存情况

库房	序号	危险物质	状态	最大储存量 (t)	包装规格	
库房 1	1	催化剂 1	固体	0.1	50kg/袋	
	2	正丁胺	液体	3	200L 桶装	
	3	乙酰丙酮	液体	0.2	25L/桶	
	4	正己烷	液体	1.5	200L/桶	
	5	三苯基膦	固体	0.15	10kg/桶	
	6	N, N-二甲基甲酰胺	液体	2	200L/桶	
	7	环氧氯丙烷	液体	4.72	200kg/桶	
	8	丙酮	液体	3	200kg/桶	
	9	1#有机胺	烷基氨 (不含 苯基)	液体	32	200kg/桶
	10	2#有机胺		液体	20	200kg/桶
	11	3#有机胺		液体	5	200kg/桶
	12	4#有机胺		液体	12	200kg/桶
	13	水性破乳剂产品	液体	8	吨桶或 200L 桶	
	14	油性破乳剂产品	液体	8	吨桶或 200L 桶	
	15	溶剂 JJA	液体	2	200kg/桶	
	16	乙醇/异丙醇	液体	5	200kg/桶	
	17	缓蚀剂产品一	液体	20	1000kg/桶或 200kg/桶	
	18	缓蚀剂产品二	液体	50	1000kg/桶或 200kg/桶	
	19	缓蚀剂产品三	液体	20	1000kg/桶或 200kg/桶	
	20	缓蚀剂产品四	液体	20	1000kg/桶或 200kg/桶	
	21	多烯基胺	液体	5	200kg/桶	
库房 2	1	多元醇	液体	10	200kg/桶	
	2	助剂	液体	2	200kg/桶	
	3	氯化铯	固体	0.1	10kg/桶	
	4	三氧化钼	固体	14	50kg/袋	
	5	碱式碳酸镍	固体	8	25kg/袋	
	6	硝酸	液体	2	200L/桶	
	7	磷酸	液体	2	200L/桶	
	8	草酸	固体	4	50kg/袋	
	9	氨水	液体	4	200L/桶	
	10	冰醋酸	液体	0.1	3L/瓶	

11	2#调制剂	液体	0.2	200kg/桶
12	2#卤代烷	液体	2	200kg/桶
13	2#改性剂	液体	10	200kg/桶
14	LVA	固体	6	50kg/袋
15	聚合物反相破乳净 水剂产品一	液体	50	吨桶
16	聚合物反相破乳净 水剂产品二	液体	25	吨桶
17	聚合物反相破乳净 水剂产品三	液体	200	吨桶
18	聚合物反相破乳净 水剂产品四	液体	25	吨桶
19	盐酸	液体	6	200kg/桶
20	嵌段聚醚	液体	30	200L 桶
21	LVX	固体	10	50kg/袋
22	1#增效剂	液体	10	200kg/桶
23	2#增效剂	液体	20	50kg/袋
24	3#增效剂	液体	20	50kg/袋
25	4#增效剂	液体	2	50kg/袋
26	5#增效剂	液体	5	200kg/桶
27	1#调制剂/3#调制剂	固体	4	50kg/袋
28	2#有机酸	液体	15	200kg/桶
29	3#有机酸	液体	9	50kg/袋
30	4#有机酸	液体	1.5	50kg/袋
31	淬灭试剂	液体	2.196	200kg/桶
32	催化剂 2	固体	0.4	50kg/袋
33	氰胺化合物	固体	8	100kg/袋
34	无泡杀菌剂产品	液体	10	吨桶

2.5.2 原料及产品运输方案

本项目中大宗液体原料（浓硫酸、水玻璃、硫酸铝、甲醇、二甲苯、二硫化碳、脂肪酸）用汽车槽车运至厂区，经地中衡计量后，进入相关储罐储存位置。液体物料装卸采用鹤管，以保障卸车的密封性，防止物料泄漏或挥发。其它液体原料，则直接购入桶装物料，存于相关库房。固体原料均为桶装或袋装，存于相关库房。

本项目产品及副产品均通过包装设备装入桶/袋内，存入相关库房。部分酸性成品液体产品考虑储罐暂存。

2.6 劳动定员、生产制度及项目进度

项目定员：本项目定员 96 人，其中管理人员 9 人，实验分析人员 3 人，车间操作人员 84 人。

生产制度：管理人员及实验分析人员为每天一班，车间工作人员为四班三运转。年开工工时数：7200 小时。

项目进度：本项目预计 2023 年 10 月开工，2025 年 10 月竣工。

2.7 生产工艺、主要原料消耗及生产设备

2.7.1 抗磨剂车间

2.7.1.1 脂肪酸型柴油抗磨剂

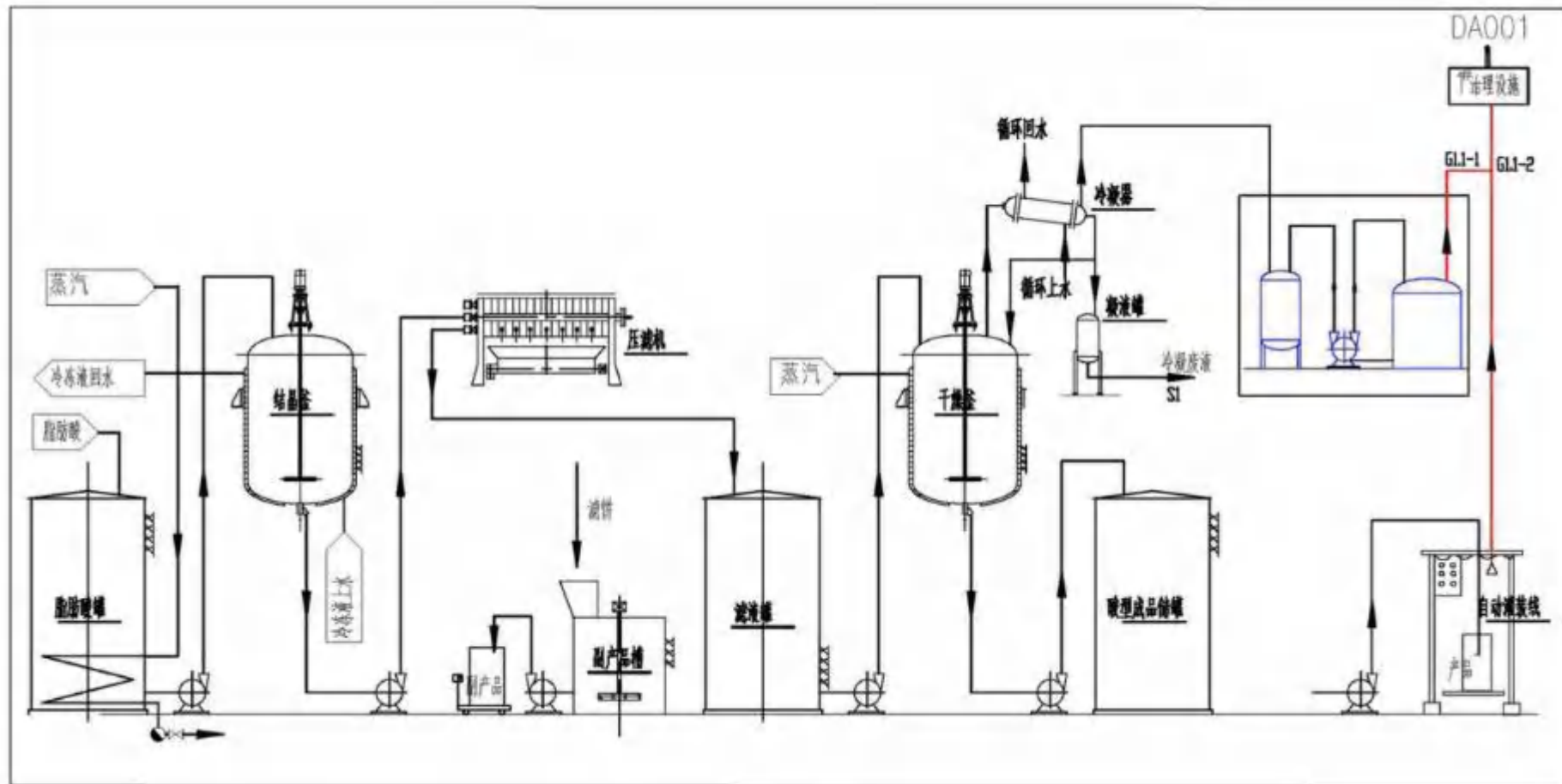


图 2.7.1-1 脂肪酸型柴油抗磨剂生产工艺流程图

酸性柴油抗磨剂为采用油酸物理结晶产生，油酸不易挥发，进料、结晶、压滤过程均在低温下进行，不再分析有机废气排放。干燥过程温度不超过 60°C，减压干燥连续生产 2t/h，考虑真空泵尾气有少量的有机挥发性干燥冷凝废气（G1.1-1），经套筒呼吸口由管道收集后引入 1#废气治理设施进行净化后经排气筒排放。出料温度不超过 40°C，包装采用套筒式自动包装装置，考虑微量包装废气（G1.1-2）引入 1#废气治理设施进行净化后经排气筒排放。干燥过程产生的凝结水定期委托有资质单位处置。

酸型柴油抗磨剂生产为间歇式生产，单釜单批次生产能力为 20t，年生产 600 批次，本项目酸型柴油抗磨剂生产线共配置结晶釜 4 个，4 个结晶釜可同时生产。具体生产情况见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 酸型柴油抗磨剂年生产批次情况统计

产品名称	单批次生产能力 (t/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/批次)	生产时间 (h/a)
酸型柴油抗磨剂	16.667	600	10000	加料工序	1	250
				结晶工序	24	2500
				压滤工序	14	2500
				干燥工序	连续	5000
				出料工序	1.3	325
饱和脂肪酸	3.317	600	1990	压滤工序	/	/

(2) 主要原辅材料消耗

酸型柴油抗磨剂生产中消耗的原料主要为脂肪酸，具体消耗情况见表 2.7.1-2。

表 2.7.1-2 酸型柴油抗磨剂生产主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	备注
脂肪酸	20000	600	12000	同时产生副产品饱和脂肪酸

(3) 物料平衡

酸型柴油抗磨剂产品物料平衡详见图 2.7.1-2。

图 2.7.1-2 酸型柴油抗磨剂生产物料平衡图

(4) 动力消耗定额

表2.7.1-3酸型柴油抗磨剂动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	200×10 ⁴
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	0.2×10 ⁴

(5) 主要设备

酸型柴油抗磨剂使用的设备主要为结晶釜、压滤机和干燥釜，另外配套设置 2 套乙二醇制冷剂机组，具体情况见表 2.7.1-4。

表 2.7.1-4 酸型柴油抗磨剂主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量	备注
1	脂肪酸罐	Φ6000×8500、V=240m ³ ，带加热盘管 DN40×60m	S30408	台	1	抗磨剂车间液体原料储罐区
2	脂肪酸泵	Q=25m ³ /h, H=32m, 功率 4.0kW	S30408	台	2	
3	制冷机	制冷量 277.8kW, 出水温度 -20°C, 141.5kW	—	套	2	
4	内循环泵	冷却水 Q=70 m ³ /h, H=32, 11kW	S30408	台	2	
5	缓冲冷媒槽	V=20 m ³	S30408	台	1	
6	冷冻水泵	Q=70m ³ /h, H=48, 15kW	S30408	台	3	
7	结晶釜	φ2200×8000, V=25m ³ , 带夹套冷却	S30408	台	4	重量不含传动装置

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量	备注
8	压滤泵	Q=5m ³ /h, H=60m,	S30408	台	4	
9	压滤机	过滤面积 200m ²	RPP	台	4	低温型-20℃
10	溜槽	6500×1800×1500	S30408	台	4	
11	初滤液罐	φ2000×3000 V=10m ³	S30408	台	2	
12	初滤液泵	Q=11.7m ³ /h, H=44m	S30408	台	2	
13	副产品称	500kg		台	2	
14	滤液罐	Φ2800×4000, V=25m ³	S30408	台	2	
15	滤液泵	Q=25m ³ /h, H=20m	S30408	台	2	
16	干燥系统	处理能力 2t/h,水分蒸发量 2kg/h	S30408	台	1	成套供应
17	真空机组	最大抽气速率: Q=1200l/s		套	1	
18	酸型成品罐	φ6000×8500 V=240m ³	S30408	台	2	
19	灌装泵	Q=18m ³ /h,H=35m,ρ: 0.9 t/m ³	过流材 质 S30408	台	2	
20	自动灌装机	200kg,1000kg 均可		台	1	
21	过滤清洗板式换热器	F= 10 m ² , SS304	S30408	台	2	
22	冷冻液内循环泵	Q=25m ³ /h,H=32m			2	

2.7.1.2 酯型柴油抗磨剂

(1) 生产工艺介绍

具体生产情况见表 2.7.1-5。

表 2.7.1-5 酯型柴油抗磨剂年生产批次情况统计

单批次生产能力(t/批)	年生产批次	产品产量(t/a)	生产工序	生产时间(h/批次)	生产时间(h/a)
4.503	333	1500	加料工序	0.5	166.5
			酯化反应	6	1998
			调和上料	0.5	166.5
			产品出料工序	0.3	100

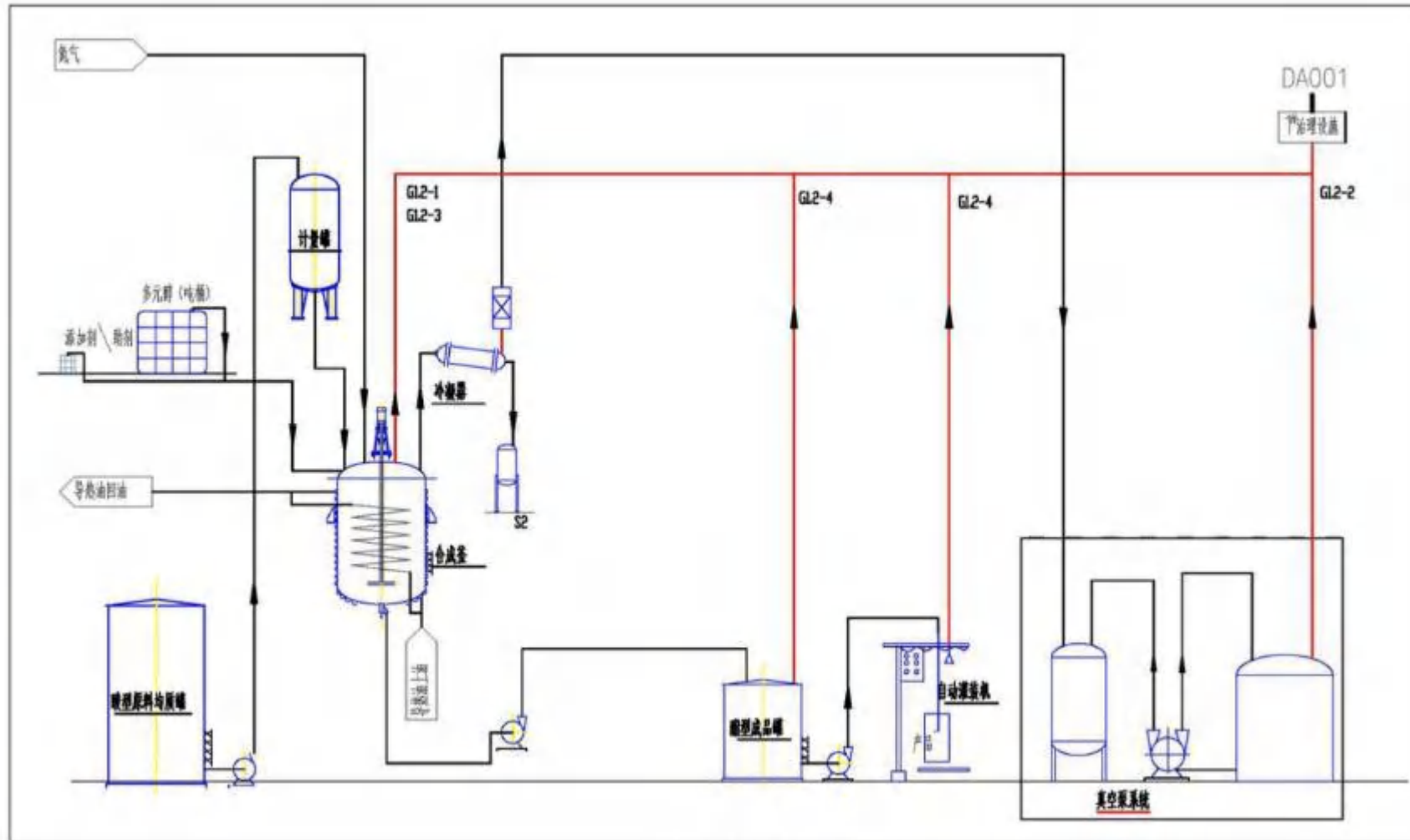


图 2.7.1-3 酯型柴油抗磨剂生产工艺流程图

(2) 主要原辅材料消耗

酯型柴油抗磨剂生产中消耗的原料主要为脂肪酸（酸型抗磨剂）、多元醇、添加剂等，具体消耗情况见表 2.7.1-6。

表 2.7.1-6 酯型柴油抗磨剂（1500t/a）主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	备注
酸型抗磨剂		333		
多元醇				丙三醇
催化剂				对甲苯磺酸
助剂				聚醚类破乳剂

(3) 物料平衡

酯型柴油抗磨剂产品，以酸型柴油抗磨剂、多元醇、添加剂、助剂为原料，采用脂肪酸与多元醇酯化反应工艺，生产酯型柴油抗磨剂。酯型柴油抗磨剂物料平衡详见图 2.7.1-4。

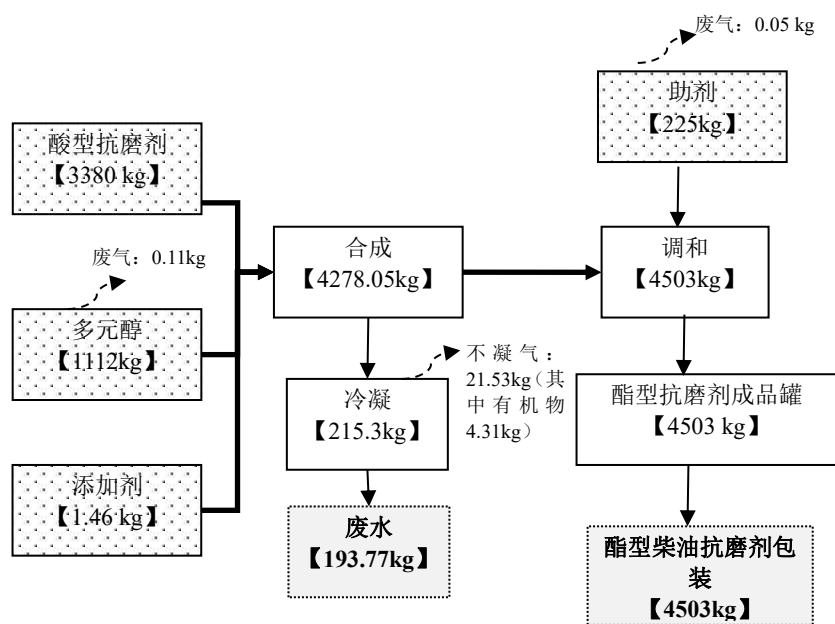


图 2.7.1-4 酯型柴油抗磨剂生产物料平衡图

(4) 动力消耗

表 2.7.1-7 酯型柴油抗磨剂动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	37.5×10 ⁴
3	氮气	常温，0.5MPa（表），99.99%	m ³ /a	30×10 ⁴

（5）主要设备

酯型柴油抗磨剂使用的设备主要为合成釜等设备，具体情况见表 2.7.1-8。

表 2.7.1-8 酯型柴油抗磨剂主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量	备注
1	酸型抗磨剂罐	φ 2800×4000 V=25m ³	S30408	台	1	
2	酸型原料泵	Q=6.3m ³ /h,H=32m, 功率 2.2kw	过流材质 S30408	台	2	
3	计量罐	φ 1400×2200 V=4.0m ³	S30408	台	1	
4	合成釜	V= 5m ³ Φ 1800×H2000,	S30408	台	1	带加热搅拌
5	合成冷凝器	F= 50m ² φ 500×4000	S30408	台	1	
6	接收罐	φ 900×1600 V=1m ³	S30408	台	1	
7	助剂计量秤	最大称量: 1500kg ,精度 0.1%		台	1	
8	酯型成品罐	φ 2800×4000 V=25m ³	S30408	台	1	
9	酯型成品泵	Q=20m ³ /h,H=30m, 功率 4kw	过流材质丁晴隔膜	台	1	
10	缓冲罐	Φ1000×2350, V=1m ³	S30408	台	1	
11	行车	起重量=3t, 地面操纵			1	
12	真空机组	Q=300l/s, 真空泵功率 14kw		套	1	

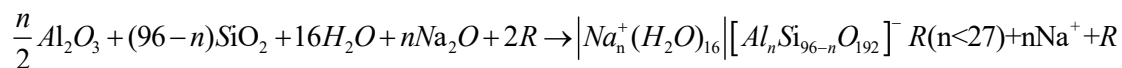
2.7.2 分子筛车间

（1）反应机理

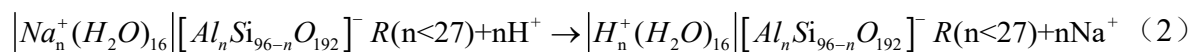
ZSM-5 分子筛生产过程包括配料、成胶、晶化、板框过滤、交换反应、压滤、闪蒸干燥。具体为：将不同原料（硫酸铝、硫酸、去离子水、水玻璃、正丁胺）按照一定比例投加进行配料，然后将铝源和硅源进行成胶反应，硅源与铝源成胶反应后，在 150℃ 晶化处理；晶化反应完成后，经过滤水洗，使用硫酸进行交换反应，将 Na 型分子筛置换为 H 型分子筛，然后过滤水洗，最后进行干燥，制得 ZSM-5 分子筛产品，进行包装。

主要反应过程如下：

ZSM-5 分子筛合成过程：



离子交换过程：



生产工艺

罐区原料准备：

水玻璃：水玻璃罐车进厂后，经地中衡称重后进入罐区，连接罐车出口与卸料泵进料软管，确认连接完好后，打开罐车出口阀门及水玻璃卸料泵的进出口阀门，启动水玻璃卸料泵将水玻璃送至水玻璃储罐。卸料完成后，关闭水玻璃卸料泵及相关阀门，拆除连接管，罐车至地中衡回皮，计算本次卸料的水玻璃重量。

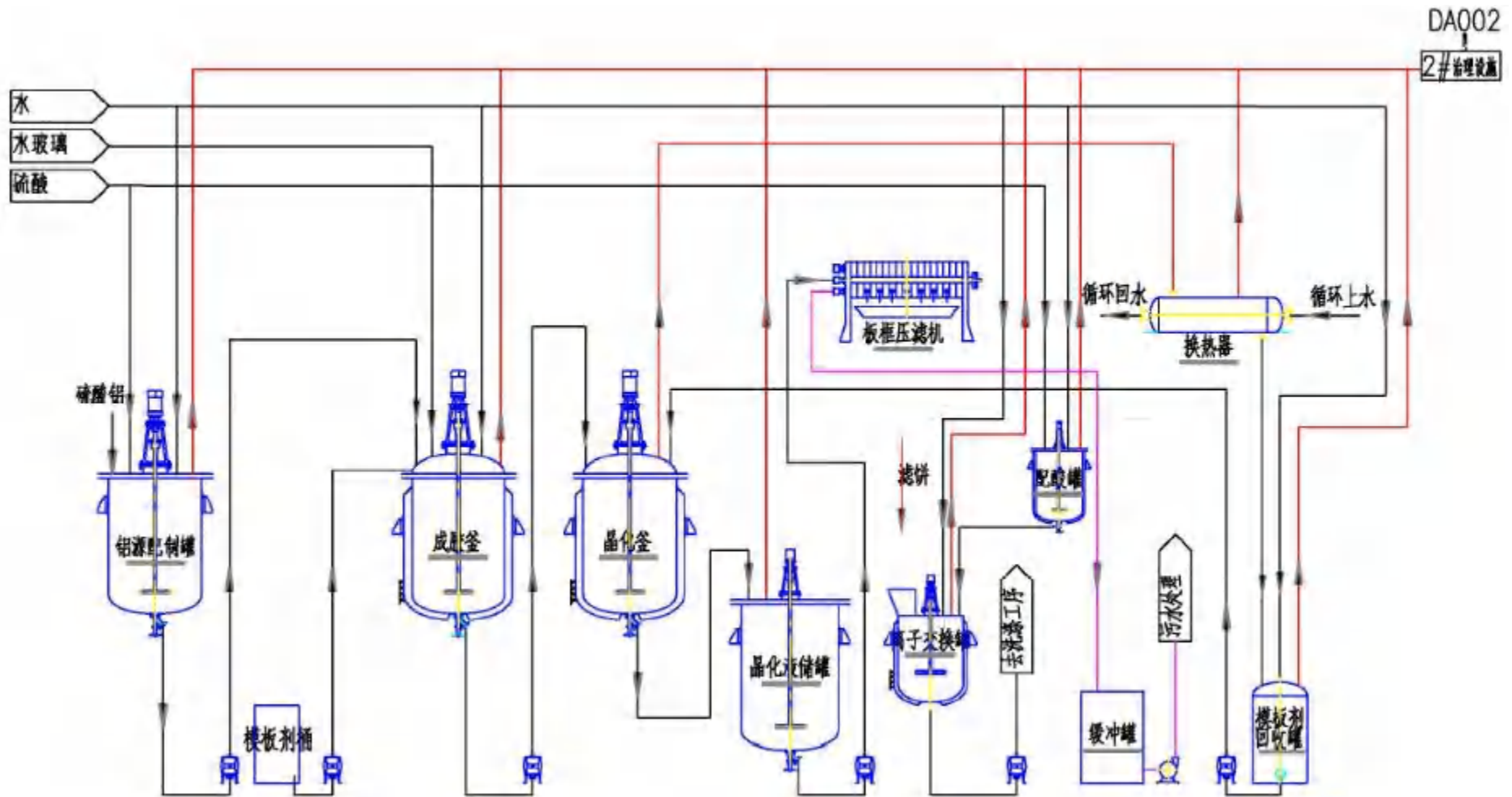
为防止冬季水玻璃凝固，采用蒸汽盘管加热，保持水玻璃温度约为 80℃。

浓硫酸：浓硫酸罐车进厂后，经地中衡称重后进入罐区，连接罐车出口与卸料泵进料软管，确认连接完好后，打开罐车出口阀门及硫酸卸料泵的进出口阀门，启动硫酸卸料泵将硫酸送至硫酸储罐。卸料完成后，关闭硫酸卸料泵及相关阀门，拆除连接管，罐车至地中衡回皮，计算本次卸料的硫酸重量。

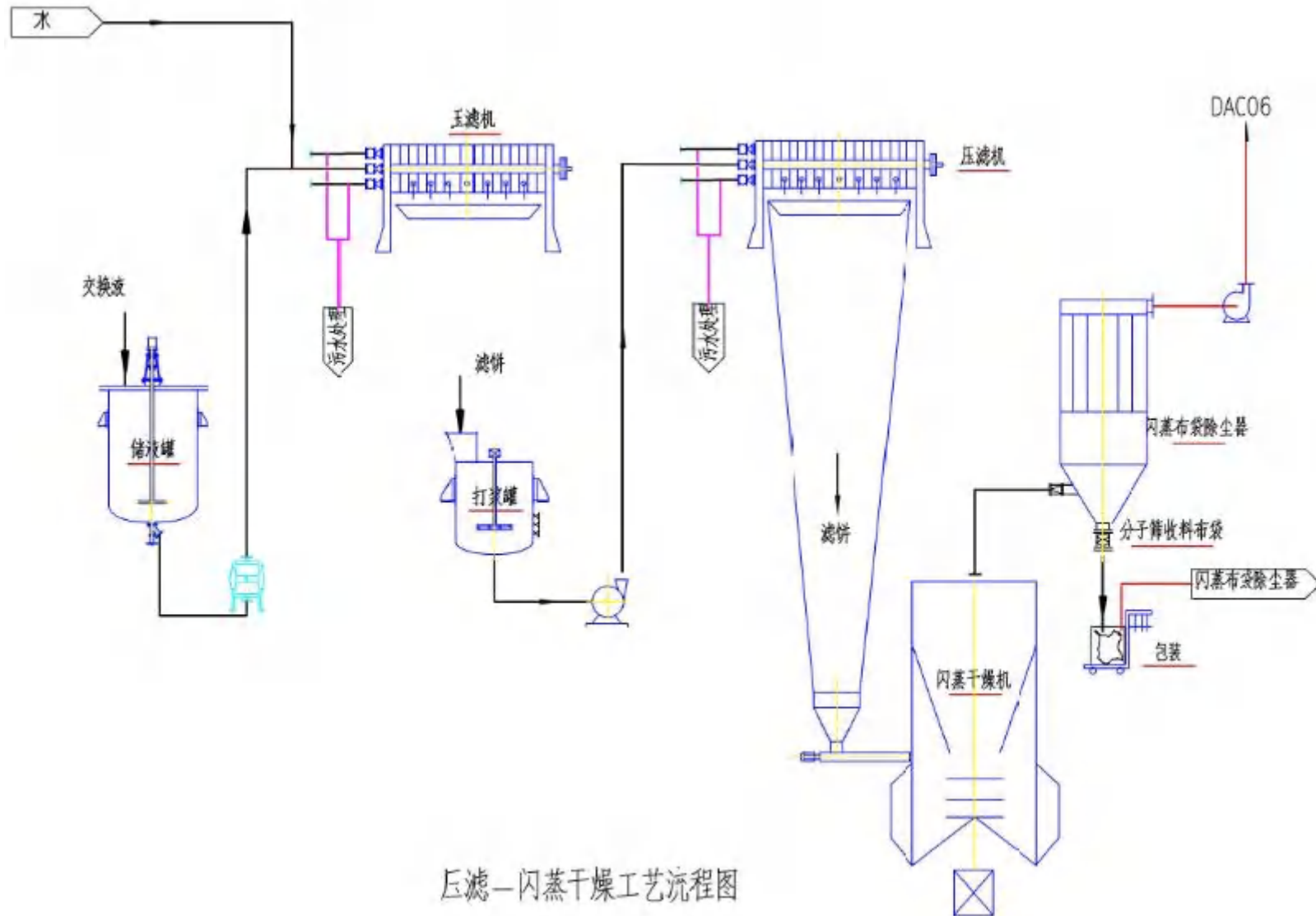
硫酸铝：硫酸铝罐车进厂后，经地中衡称重后进入罐区，连接罐车出口与卸料泵进料软管，确认连接完好后，打开罐车出口阀门及硫酸铝卸料泵的进出口阀门，启动硫酸铝卸料泵将硫酸铝送至硫酸铝储罐。卸料完成后，关闭硫酸铝卸料泵及相关阀门，拆除连接管，罐车至地中衡回皮，计算本次卸料的硫酸铝重量。

①配料

。



2.7.2-1 ZSM-5分子筛配料-成胶-晶化-离子交换过程工艺-污染流程图



2.7.2-2 ZSM-5 分子筛压滤-干燥过程工艺-污染流程图

ZSM-5 分子筛生产为连续生产，单批次单釜配料及成胶时间约为 8h，单釜生产能力为 1229.68kg，年生产 407 批次。年生产时间约为 3260h。具体生产情况见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 ZSM-5 分子筛年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间(h/ 批次)	生产时间 (h/a)
1229.68	407	500.5	配料工序	0.8	326
			成胶工序	7	2850
			晶化工序	78	2646
			板框过程工序	8	3256
			离子交换工序	3	1220
			压滤工序	2	820
			干燥工序	8	3256
			包装工序	3.5	1425

(3) 主要原辅材料消耗

ZSM-5 分子筛生产所需原辅料主要为硫酸铝、硫酸、水玻璃、正丁胺和去离子水，具体消耗量见表 2.7.2-2。

表 2.7.2-2 ZSM-5 分子筛生产原辅料消耗一览表

原料	单釜投料量 kg/釜	生产批次 批/a	年消耗量 t/a	包装规格
硫酸铝				储罐
硫酸				硫酸储罐
水玻璃				水玻璃储罐
正丁胺				200L 桶装
去离子水				纯水罐

(4) 物料平衡

ZSM-5 分子筛产品物料平衡详见图 2.7.2-3。

图 2.7.2-3 ZSM-5 分子筛单釜物料平衡图

(5) 动力消耗

表2.7.2-3 ZSM-5分子筛生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	1.84×10^6
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	3.5×10^3

(6) 主要设备

ZSM-5 分子筛生产时使用的设备主要为配料罐、成胶釜、晶化釜、晶化液储罐、压滤机、交换罐、配酸罐、储浆罐、配液罐、洗水罐、各种泵等，具体情况见表 2.7.2-4。

表 2.7.2-4 ZSM-5 分子筛主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
1	硫酸铝储罐	$\phi 3000 \times 6000$, $V=30m^3$ 带夹套	搪瓷	台	1	
2	硫酸铝输送泵	$Q=6.3m^3/h$, $H=32m$, 转速 $n=2900r/min$	F4	台	2	
3	水玻璃卸料泵	$Q=30m^3/h$, $H=18.6m$, 转速 $n=2900r/min$	碳钢	个	1	
4	水玻璃储罐	$\phi 3800 \times 5300$, $V=60m^3$ 平底锥盖	碳钢	台	1	
5	水玻璃输送泵	$Q=6.3m^3/h$, $H=32m$, 转速 $n=2900r/min$	碳钢	台	2	
6	硫酸卸料泵	$Q=30m^3/h$, $H=18.6m$, 转速 $n=2900r/min$	衬 F4	个	2	
7	硫酸储罐	$\phi 2600 \times 3800$ $V=20m^3$	搪玻璃	台	1	
8	硫酸输送泵	$Q=1.5m^3/h$, $H=25m$, 转速 $n=2900r/min$	衬 F4	台	3	常温, $1.83kg/L$
9	硫酸计量罐	$\phi 800 \times 1200$, $V=0.7m^3$ 无夹套	搪玻璃	台	1	
10	铝源配制罐	$\phi 1750 \times 2900$ $V=5m^3$ 带夹套	搪瓷	台	1	
11	隔膜泵（滴加）	$Q=3.2m^3/h$, $P=1.0MPa$	氟塑料	台	2	
12	模板剂计量秤	量程: 0~500kg	组合件	台	1	
13	模板剂计量泵	$Q=400L/h$, $P=0.5MPa$	组合件	台	1	

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
14	成胶釜	φ2000×3000, V=10m ³ , 最高转速 n=90r/min, 变频调速	316L	台	1	100°C, 0.3MPa, 1.2kg/L
15	胶液输送泵	Q=17.5m ³ /h, 额定压力 16bar	-	台	1	常温常压, 1.2kg/L
16	晶化釜	φ2000×3000, V=10m ³ , 带夹套, 导热油加热, 操作温度: 200°C, 最高转速 n=45r/min, 变频调速	碳钢衬 316L	台	12	200°C, 1.7MPa, 1.2kg/L
17	模板剂计量罐	Φ1000×2000, V=1.7m ³	304	台	2	
18	模板剂换热器	换热面积 S=50m ²	304	个	1	
19	模板剂回收罐	Φ1400×2000, V=3m ³	304	台	2	
20	模板剂输送泵	Q=400L/h, P=0.5MPa	聚四氟	台	1	
21	尾气吸收装置	活性炭吸附罐: 1m ³	组合件	套	1	
22	晶化液储罐	φ2600×3400, V=20m ³	碳钢衬 316L	个	1	95°C, 常 压, 1.2kg/L
23	过滤输送泵	Q=11m ³ /h, H=62m 转速 n=2900r/min	衬 316L	个	1	
24	压滤机	过滤面积 S=150m ²	组合件	台	1	
25	交换罐	φ2600×2800, V=16m ³ 转速 n=65r/min	碳钢衬 316L	个	1	
26	交换液输送泵	Q=7.5m ³ /h, H=34.5m, 转速 n=2900r/min	聚乙烯	台	1	
27	稀酸缓冲罐	φ2200×2600, V=10m ³	搪瓷	个	1	
28	稀酸输送泵	Q=6.3m ³ /h, H=32m 转速 n=2900r/min	氟塑料	台	2	
29	母液收集罐	φ3600×4800, V=50m ³	玻璃钢	个	1	
30	母液输送泵	Q=12.5m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min,	氟塑料	台	1	
31	储浆罐	Φ3200×4800, V=40m ³ , 锚式 搅拌, 转速 n=65r/min,	碳钢衬 316L	个	1	
32	板框输送泵	Q=45m ³ /h, H=50m, 转速 n=2900r/min, 进料浓度 100g/L	聚乙烯	台	2	

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注	
33	配液罐	φ1800×2000, V=5m ³ , 锚式搅拌, 带夹套, 转速 n=65r/min	搪玻璃	个	1		
34	储液罐	Φ3600×5000, V=50m ³	玻璃钢	个	1		
35	配液输送泵	Q=3.6m ³ /h, H=20.3m, 转速 n=2900r/min	氟塑料	台	2		
36	纯水罐	φ3600×4800, V=50m ³	304	个	1		
37	板框纯水泵	Q=11m ³ /h, H=62m, 转速 n=2900r/min	304	台	2		
38	板框 1 洗泵	Q=11m ³ /h, H=62m, 转速 n=2900r/min	304	台	4		
39	板框 2 洗泵	Q=11m ³ /h, H=62m, 转速 n=2900r/min	304	台	2		
40	箱式隔膜压滤机	过滤面积 S=150m ² , L×W×H=7880×1930×1620	组合件	台	4		
41	压滤打浆罐	φ2400×2600, V=12m ³ , 三层桨式搅拌, 转速 n=65r/min	304	个	4	40°C, 常压, 1.2kg/L	
42	压滤浆液泵	Q=45m ³ /h, H=50m, 转速 n=2900r/min	聚乙烯	台	4		
43	污水缓冲罐	φ3600×4800, V=50m ³	玻璃钢	个	1		
44	污水输送泵	Q=12.5m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min,	氟塑料	台	1		
45	脱液压滤机	过滤面积 S=150m ² , L×W×H=7880×1930×1620, 过滤压力 P=0.5~1.0MPa	组合件	台	1		
46	旋转闪蒸干燥机	产量 160kg/h, P=7.5kW, 压缩空气 P=0.5~0.7 MPa, 1.0~1.5m ³ /min	1Cr18Ni9 Ti	套	1	成套设备	
	附加	螺旋加料器	P=1.5 kW	-	台		1
	附加	轴承座冷却系统	P=0.37kW	-	套		1
	附加	引风机	P=37kW	-	台		1
	附加	布袋收尘器	过滤面积 118.8 平方米	-	套		1
附加	燃气热风炉	RL-50	-	台	1		
47	成品包装秤	电功率: 0.55kW	-	套	1	成套设备	

2.7.3 催化剂成型车间

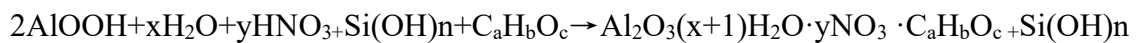
2.7.3.1 加氢催化剂生产

（1）反应机理

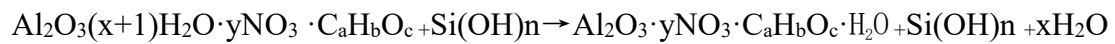
本项目加氢催化剂的制备过程主要包括载体制备和金属负载两部分。载体制备包括捏合液配制、混料捏合、挤条成型、干燥、焙烧四个单元；金属负载包括浸渍液配制、浸渍（负载）、干燥、焙烧四个单元。

主要反应过程如下：

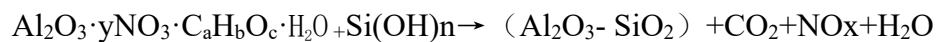
混料捏合过程：



载体干燥过程：



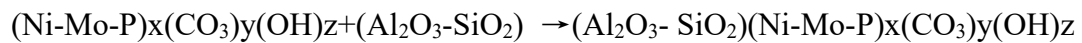
载体焙烧过程：



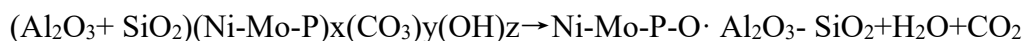
浸渍液配制过程：



浸渍过程：



催化剂干燥焙烧过程：



（2）生产工艺

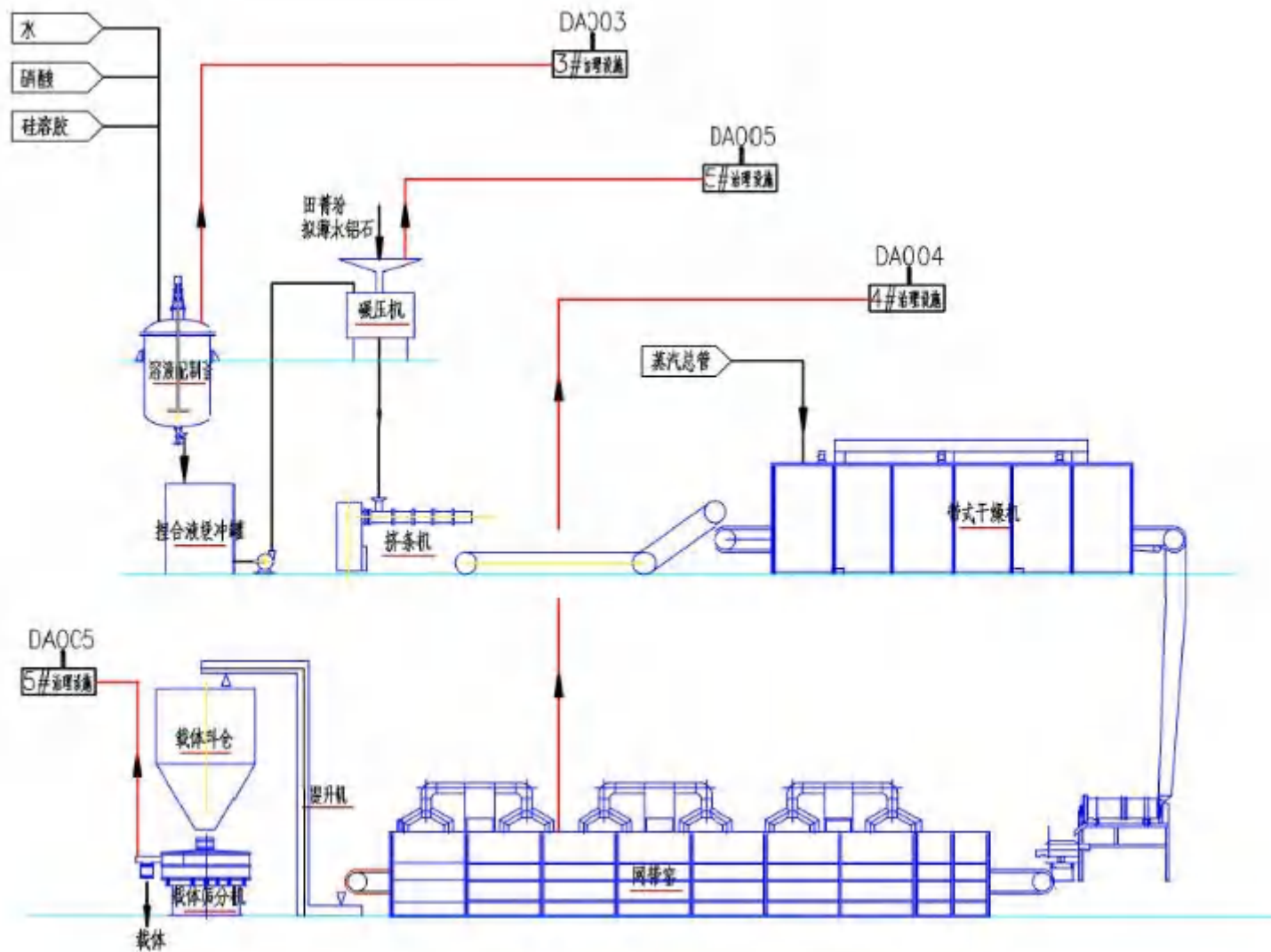


图2.7.3-1 加氢催化剂载体制备过程工艺-污染流程图

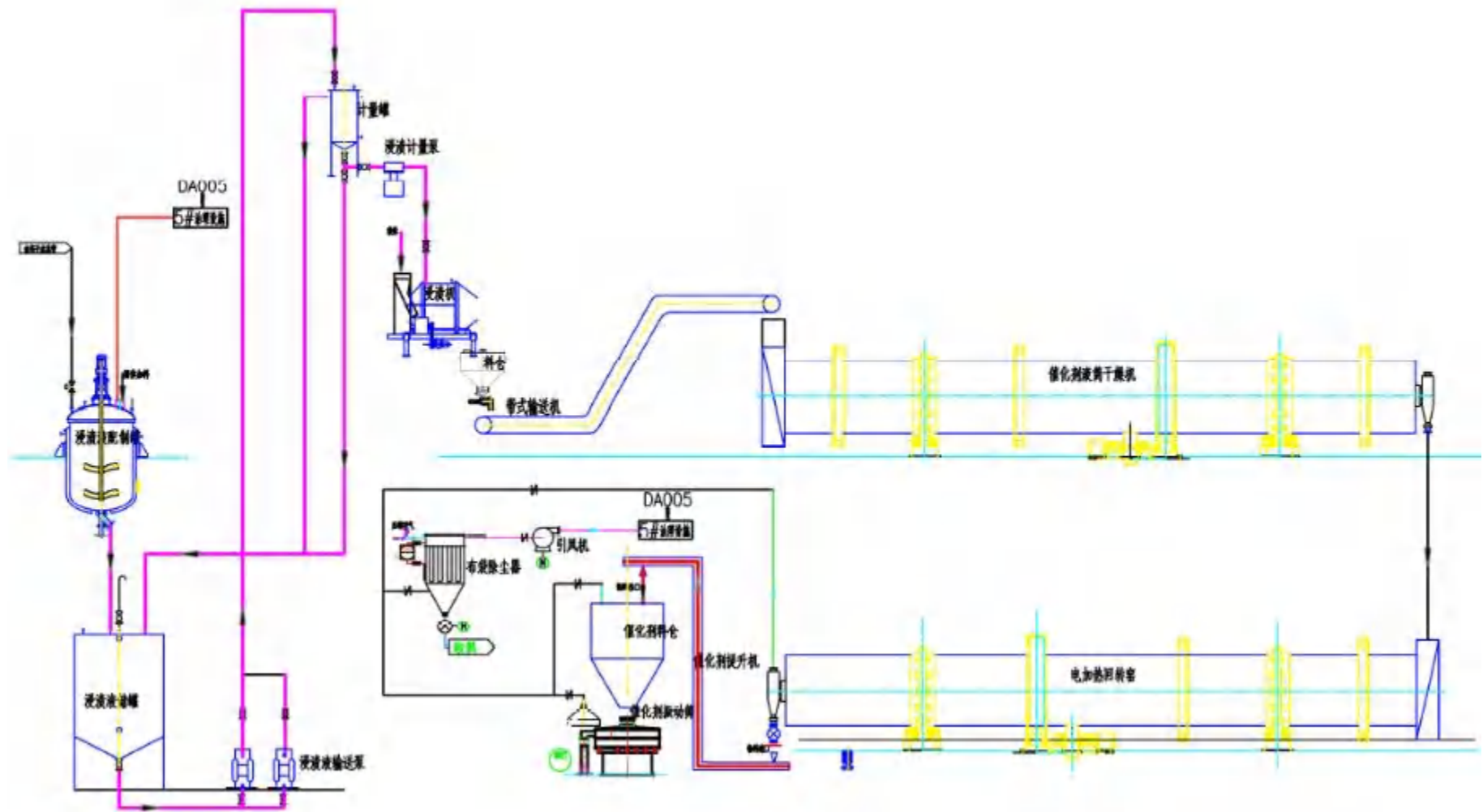


图2.7.3-2 加氢催化剂金属负载过程工艺-污染流程图

加氢催化剂采取订单式生产，生产过程中载体干燥和焙烧及催化剂干燥和焙烧都是连续进行，仅捏合液配制、捏合、挤条、浸渍液配制、浸渍是单批次进行，单批次生产时间约 4h，单批生产加氢催化剂产品约 1250kg，年生产 1600 批，生产时间 6400h。具体生产情况见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1 加氢催化剂年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/ 批次)	生产时间 (h/a)
1250	1600	2000	捏合液配制工序	0.5	800
			投料工序	0.5	800
			捏合工序	0.5	800
			挤条成型工序	0.5	800
			载体干燥工序	-	6400
			载体焙烧工序	-	6400
			浸渍液配制工序	0.5	800
			浸渍工序	1.5	2400
			催化剂干燥工序	-	6400
			催化剂焙烧工序	-	6400

(3) 主要原辅材料消耗

加氢催化剂生产中消耗的原料主要为拟薄水铝石、工业硝酸（68%）、田菁粉、硅溶胶、碱式碳酸镍、氧化钼、磷酸、草酸、去离子水，具体消耗情况见表 2.7.3-2。

表 2.7.3-2 加氢催化剂主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次 批/年	年消耗量 t/a	规格
拟薄水铝石				25kg/桶
工业硝酸（68%）				200L/桶
田菁粉				25kg/袋
硅溶胶				吨桶
碱式碳酸镍				25kg/袋
氧化钼				50kg/袋
磷酸				200L/桶
草酸				50kg/袋
去离子水				纯水罐

（4）物料平衡

加氢催化剂单批物料平衡情况见图 2.7.3-3。

(5) 动力消耗

表2.7.3-3 加氢催化剂生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	9.2×10 ⁶
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	1.6×10 ⁴

(6) 生产设备

催化剂成型车间主要生产加氢催化剂和贵金属催化剂，采取共线生产，生产设备主要为输送泵、溶液配制釜、溶液储罐、计量罐、缓冲罐、碾压机、捏合机、挤条机、浸渍机、带式干燥机、网带窑、提升机、振动筛等。具体详见表 2.7.3-4。

2.7.3-4 催化剂生产车间主要设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
1	硅溶胶计量秤	称量范围 0~1300kg, 精度±1kg	组合件	台	1	
2	硅溶胶输送泵	Q=0.65m ³ /h, P=10bar	304	台	1	
3	硝酸计量秤	称量范围 0~1300kg, 精度±1kg	组合件	台	1	
4	硝酸输送泵	Q=0.65m ³ /h, P=10bar	304	台	1	
5	溶液配制釜	φ1600×2295, V=3m ³ , 不带夹套, 锚式搅拌一个, 转速 n=63r/min	搪瓷	个	1	
6	溶液储罐	φ1800×2400, V=6.3m ³	304	个	1	
7	溶液输送泵	Q=1.6m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	304	台	2	一用一备
8	捏合液缓冲罐	φ700×1400, V=0.5m ³	316L	个	1	
9	自动拆包加料系统	25kg/袋, 40 袋/时	304	套	2	
10	碾压机	外形尺寸Φ2600×2600 V=1.5m ³	304	台	2	
11	货梯	起重量 G=5t, 起升高度 18m, 功率 2.2kW	组合件	台	1	
12	挤条机	L×W×H=2130×1480×1415, 生产效率: 300kg/h, 自动压料单螺杆	316	台	2	
13	圆盘给料机	给料量 0~1.0t	316	台	2	
14	挤条皮带机	皮带传动功率 N=2.2KW,	组合件	条	1	带自动切

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
		L×W×H=4000×500×700				条功能
15	带式干燥机	L×W×H=16000×2000×2600，带 宽 1.2m，蒸汽加热 1000kg/h	组合件	套	1	成套设备
16	载体整形机	L×W×H=900×650×1200	304	台	1	
17	载体筛分机	电机功率 N=0.8KW	-	台	1	
18	网带窑	最高温度 T=850℃， 常用温度 500~650℃， L×W×H=50000×3500×3000，加 热功率 1100kW， 压缩空气用量 1Nm ³ /min	-	套	1	成套设备
19	提升机	提升高度 6m， 皮带传动功率 N=2.2KW	304	台	1	
20	载体料仓	V=2m ³	304	台	1	
21	载体振动筛	功率：2.2kW	304	台	1	
22	载体移动称量料 仓	称重范围 0~1000kg，V=0.5m ³	304	个	6	
23	浸渍液配制釜	φ1600×1600，V=3m ³ ，带夹套	搪瓷	个	1	
24	浸渍液储罐	φ2000×3000，V=3m ³ ，平顶锥底， 锥角 120°，带支腿	搪瓷	台	1	
25	浸渍液输送泵	Q=3m ³ /h，H=20m， 转速 n=2900r/min	304	台	1	
26	计量罐	φ500×1250，V=0.25m ³ ，平顶锥 底，锥角 120°，三足式	304	台	3	
27	浸渍计量泵	Q=0.65m ³ /h，P=10bar	304	台	3	
28	料仓	Φ1500×2700，V=3.5m ³ ，	-	台	3	
29	滚筒浸渍机	处理量 300kg/h，电机功率 N=7.5kW	316L	套	3	
30	浸渍输送带	功率 N=2.2KW 输送量：500~800kg/h L×W×H=6000×500×700	304	个	1	
31	滚筒干燥机	Φ1400×10000， 最高温度 T=180℃，	-	套	1	

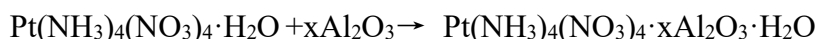
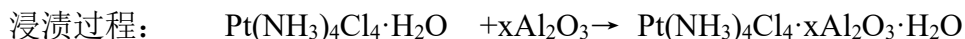
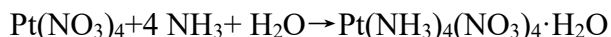
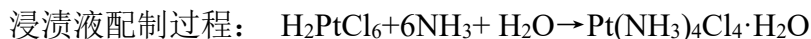
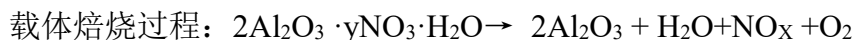
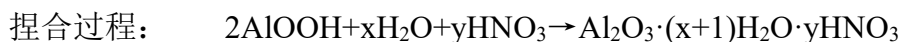
序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
		常用温度 120~150°C				
32	电加热回转窑	转筒外径 1200×21000×14, 外形尺寸 2430×28000, 最高温度 T=850°C, 常用温度 600~650°C, 加热分区: 7 区, 恒温段时间 3-4 小时, 出料温度 50°C, 处理量 7m³/d	304+310 (高温段)	套	1	
33	催化剂提升机	提升高度 6m, 皮带传动功率 N=2.2KW	304	台	1	
34	催化剂料仓	V=2m³	316	台	1	
35	催化剂振动筛	功率: 2.2kW	316	台	1	

2.7.3.2 贵金属催化剂 A 生产

(1) 反应机理

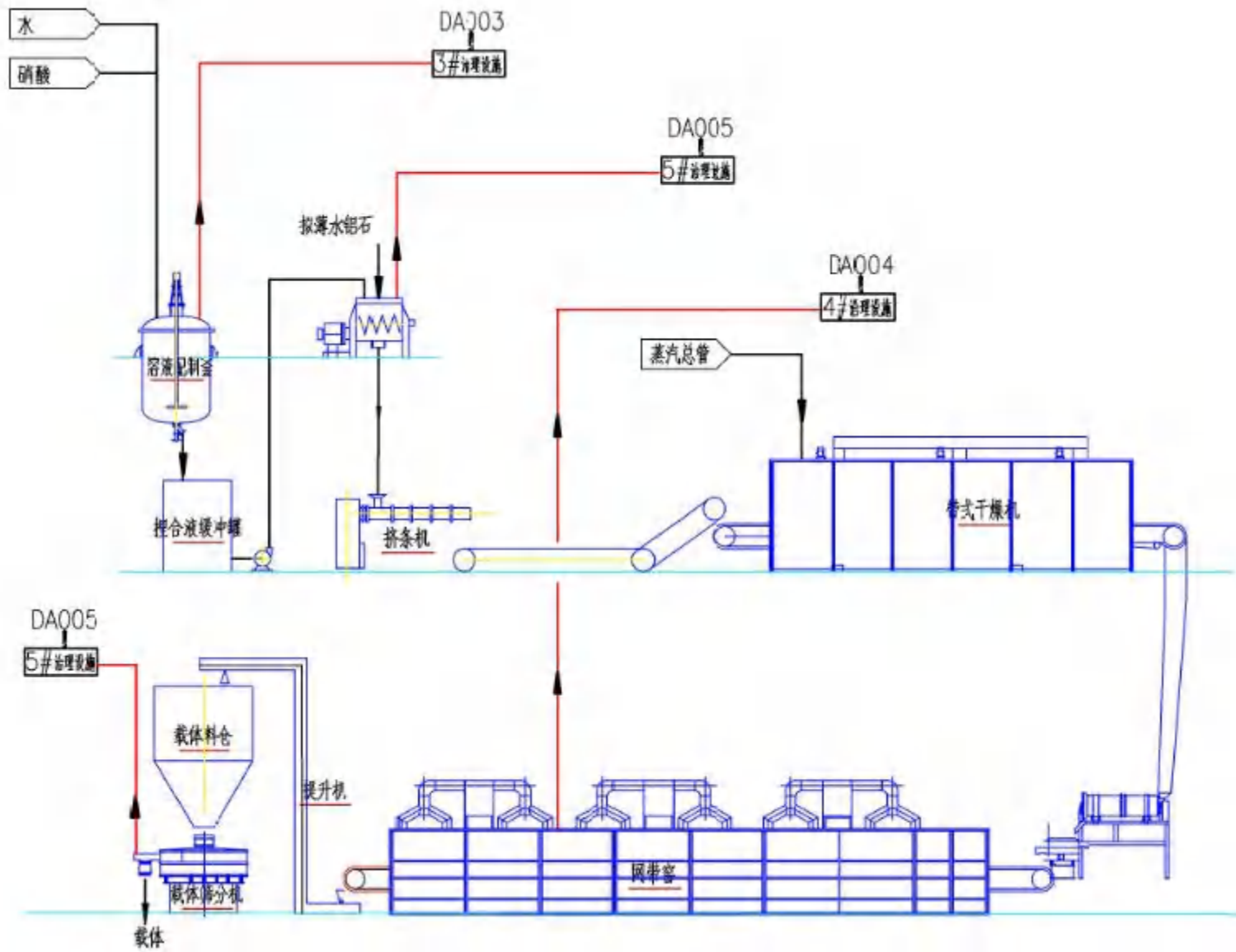
本项目贵金属催化剂 A 的生产工艺主要包括载体制备和金属负载两部分。载体制备主要包括捏合液配制、混料捏合、挤条成型、载体干燥、载体焙烧四个单元；金属负载包括浸渍液配制、浸渍（负载）、催化剂焙烧三个单元。

主要反应过程如下：

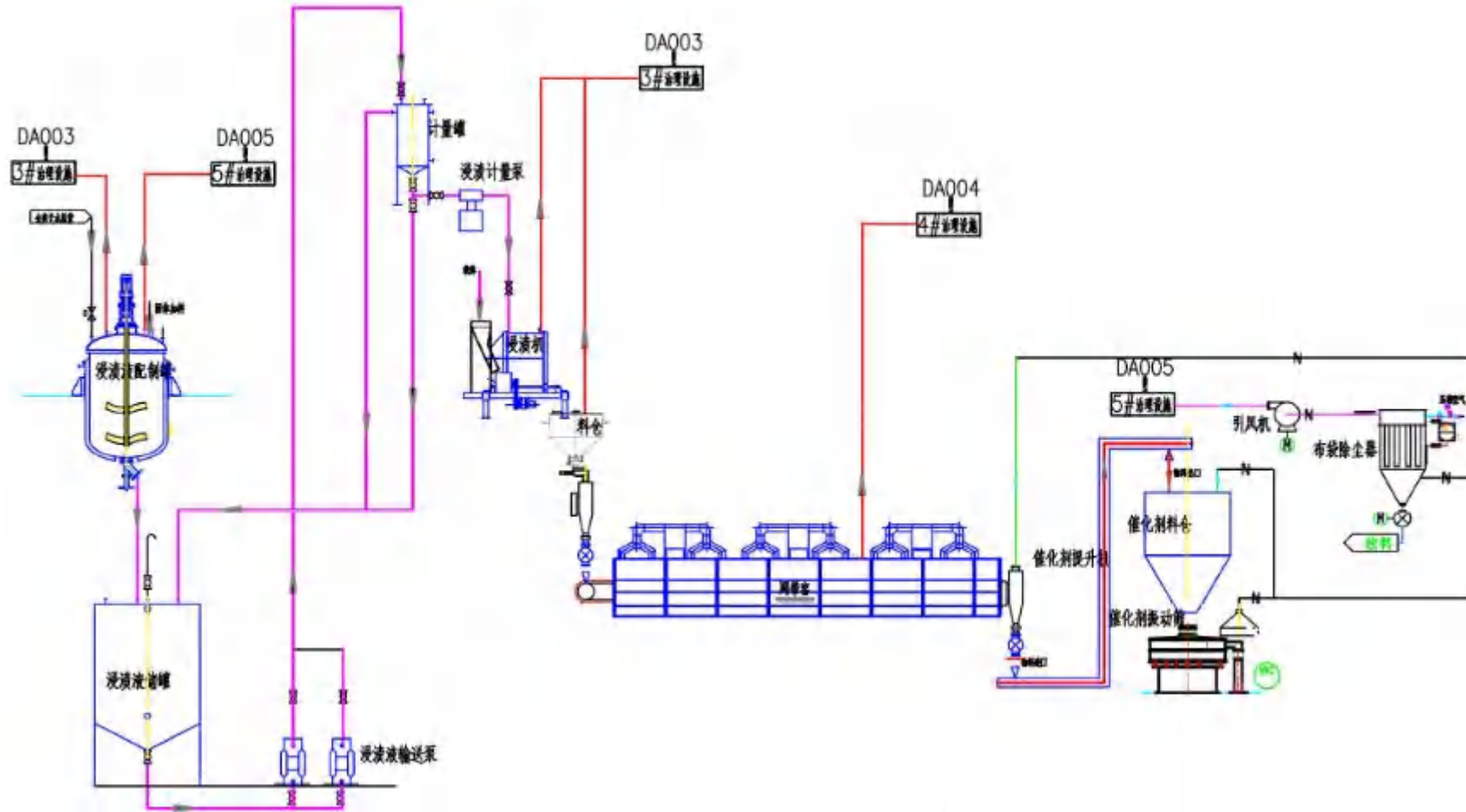


(2) 生产工艺

。



2.7.3-4 贵金属催化剂 A 载体制备过程工艺-污染流程图



2.7.3-5 贵金属催化剂 A 金属负载过程工艺-污染流程图

贵金属催化剂 A 采取订单式生产，生产过程中载体干燥及焙烧和催化剂焙烧都是连续进行，仅捏合液配制、捏合、挤条、浸渍液配制、浸渍是单批次进行，单批次生产时间约 5h，单批生产贵金属催化剂 A 产品约 500kg，年生产 80 批，生产时间为 400h。具体生产情况见表 2.7.3-5。

表 2.7.3-5 贵金属催化剂 A 年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/ 批次)	生产时间 (h/a)
500	80	40	捏合液配制工序	0.5	40
			投料工序	0.5	40
			捏合工序	0.5	40
			挤条成型工序	0.5	40
			载体干燥工序	-	400
			载体焙烧工序	-	400
			浸渍液配制工序	0.5	40
			浸渍工序	1.5	120
			催化剂焙烧工序	-	400
			包装工序	1	80

(3) 主要原辅材料消耗

贵金属催化剂 A 生产中消耗的原料主要为拟薄水铝石、工业硝酸（68%）、贵金属铂浸渍液、氨水（16%）及去离子水，具体消耗情况见表 2.7.3-6。

表 2.7.3-6 贵金属催化剂 A 生产主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次 批/年	年消耗量 t/a	规格
拟薄水铝石				25kg/桶
工业硝酸（68%）				200L/桶
贵金属浸渍液				25kg/桶
氨水（16%）				200L/桶（外购）
去离子水				纯水罐

(4) 物料平衡

贵金属催化剂 A 单批物料平衡情况见图 2.7.3-6。

图 2.7.3-6 贵金属催化剂 A 物料平衡图

(5) 动力消耗

表2.7.3-7 贵金属催化剂A生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	1.84×10 ⁵
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	360

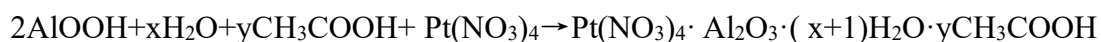
2.7.3.3 贵金属催化剂B生产

(1) 反应机理

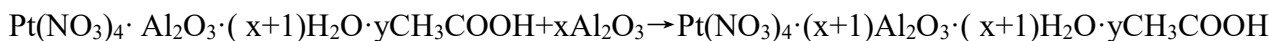
本项目贵金属催化剂B的生产主要包括四步：浸渍液配制、浸渍、干燥、焙烧。贵金属催化剂B载体为外购条形氧化铝载体，采用等体积浸渍法将活性组分钯等金属浸渍负载到氧化铝载体上，进一步干燥、焙烧制得贵金属催化剂B。

主要反应过程如下：

浸渍液配制过程：



浸渍过程：



焙烧过程：



(2) 生产工艺

。

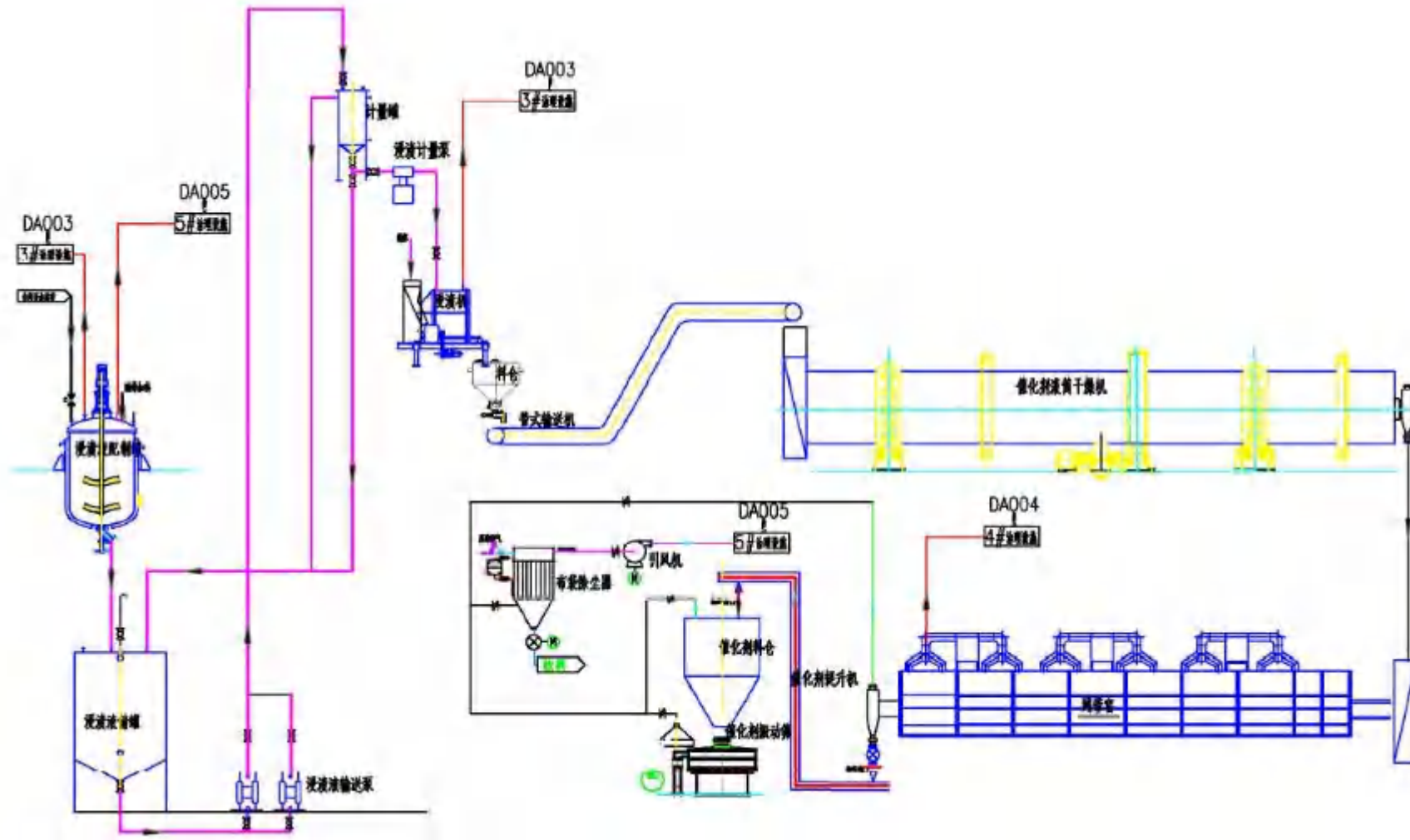


图2.7.3-7 贵金属催化剂B生产过程工艺-污染流程图

贵金属催化剂 B 采取订单式生产，生产过程中干燥和焙烧是连续进行，仅浸渍液配制和浸渍是单批次进行，单批次生产时间约 2h，单批生产贵金属催化剂 B 产品约 200kg，年生产 50 批，生产时间为 100h。具体生产情况见表 2.7.3-8。

表 2.7.3-8 贵金属催化剂 B 年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/ 批次)	生产时间 (h/a)
200	50	10	浸渍液配制工序	1	50
			浸渍工序	1	50
			催化剂干燥	-	100
			催化剂焙烧	-	100

(3) 主要原辅材料消耗

贵金属催化剂 B 生产中消耗的原料主要为外购载体 B，拟薄水铝石、醋酸、贵金属钯浸渍液及去离子水，具体消耗情况见表 2.7.3-9。

表 2.7.3-9 贵金属催化剂 B 生产主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次 批/年	年消耗量 t/a	规格
拟薄水铝石				25kg/桶
醋酸				3L/瓶
贵金属钯溶液				25kg/桶
条形载体 B				25kg/桶
去离子水				纯水罐

(4) 物料平衡

贵金属催化剂 B 单批物料平衡详见图 2.7.3-8。

图 2.7.3-8 贵金属催化剂 B 物料平衡图

(5) 动力消耗

表2.7.3-10 贵金属催化剂B生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	3.56×10^3
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	36

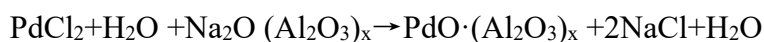
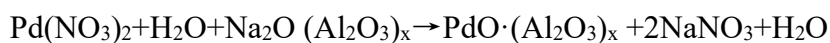
2.7.3.4 贵金属催化剂 C 生产

(1) 反应机理

本项目贵金属催化剂 C 生产工艺主要包括四步：浸渍液配制、浸渍、水洗、晾干。贵金属催化剂 C 所需载体为外购球形氧化铝载体，采用过体积浸渍法将活性组分钯浸渍负载到氧化铝载体上，进一步干燥制得贵金属催化剂 C。

主要反应过程如下：

浸渍过程：



(2) 生产工艺

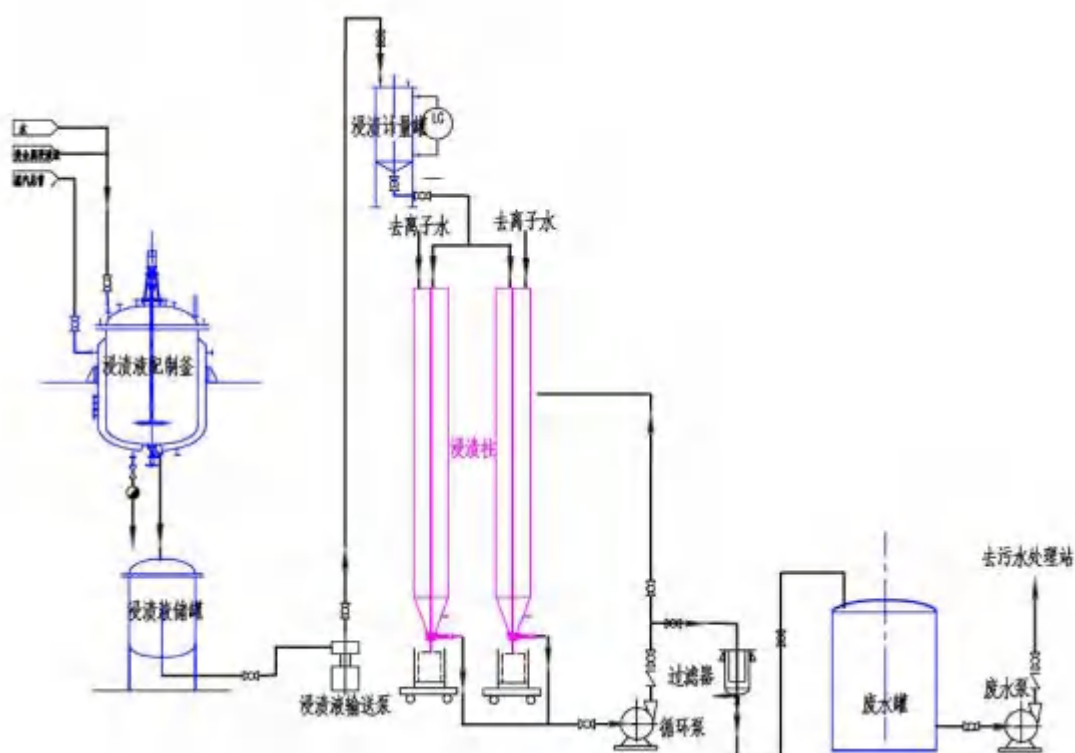


图 2.7.3-9 贵金属催化剂 C 生产过程工艺-污染流程图

贵金属催化剂 C 采取订单式生产，单批次生产时间约 73h，单批生产贵金属催化剂 C 产品约 1000kg，年生产 10 批，生产时间为 730h。具体生产情况见表 2.7.3-11。

表 2.7.3-11 贵金属催化剂 C 年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/批次)	生产时间 (h/a)
1000	10	10	浸渍液配制工序	1	10
			浸渍工序	8	80
			洗涤工序	64	640

(3) 主要原辅材料消耗

贵金属催化剂 C 生产中消耗的原料主要为外购球形载体 C、贵金属钯浸渍液及去离子水，具体消耗情况见表 2.7.3-12。

表 2.7.3-12 贵金属催化剂 C 生产主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次 批/年	年消耗量 t/a	备注
贵金属钯溶液	20	10	0.2	25kg/桶
球形载体 C	998		9.98	25kg/桶
去离子水	29580		295.8	纯水罐

(4) 物料平衡

贵金属催化剂 C 生产物料平衡详见图 2.7.3-10

图 2.7.3-10 贵金属催化剂 C 物料平衡图

(5) 动力消耗

表2.7.3-13 贵金属催化剂C生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	1.56×10^3
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	36

2.7.4 水处理化学品车间

水处理化学品车间主要生产 4 大类产品，分别为聚合物反相破乳净水剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂，车间内建设一条灌装线，主要灌装反相破乳净水剂等。车间北侧设密

闭加料间（5070m²），液体桶装原料均在加料间内由泵经管道泵入生产装置，另外，部分产品小包装也在加料间内进行出料包装，密闭加料间采用空间换风及料桶侧上方局部引风相结合的形式将加料废气引入 6#废气治理设施治理后经排气筒 DA007 排放，甲醇、二甲苯储罐呼吸废气也引入 6#废气治理设施治理；车间内反应釜、合成釜、高位槽等呼吸气、真空尾气、灌装废气等均经管道引入 7#废气治理设施治理后经排气筒 DA008 排放，另外，车间内固体原料在合成釜或调和釜上方人工投料，加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘，投料产生的少量颗粒物经一套布袋除尘器净化后经管道引入 7#废气治理设施进一步净化后经排气筒排放；无泡杀菌剂产生的氨尾气以及氨水储罐呼吸气均引入 8#酸洗喷淋装置净化后经排气筒 DA009 排放。

另外，缓蚀剂产品三需要用到改性剂 CS₂，鉴于 CS₂ 的理化性质，为避免其挥发，建设单位 CS₂ 储罐地下形式，并在上方设置罩棚，储罐采用水封，且进料、出料都在水封层以下进行。加料过程，用水压将二硫化碳由罐区输送至高位槽（高位槽也设水封），二硫化碳高位槽沿釜壁设加料管，且加料管深入液面以下，以保证适量滴加的二硫化碳瞬时参与反应，加料后迅速反应无剩余，反应不凝气中基本无二硫化碳带出。

2.7.4.1 聚合物反相破乳剂

（1）生产工艺

。

应个别油田需要甲醇为主剂的反相破乳剂 TSF，生产工艺过程如下：

将聚合物反相破乳剂三抽入 5M³ 反应釜，加入甲醇，丙酮，搅拌均匀，过滤出料。上料过程产生上料废气（G4.1.4-1），出料采用自动灌装线灌装，灌装废气（G4.1.4-2）经灌装线密闭集气罩收集后由管道引入 7#废气治理设施。包装规格为 200L/桶或 1000L/桶。出料过滤过程产生少量纱布及滤渣（S）。

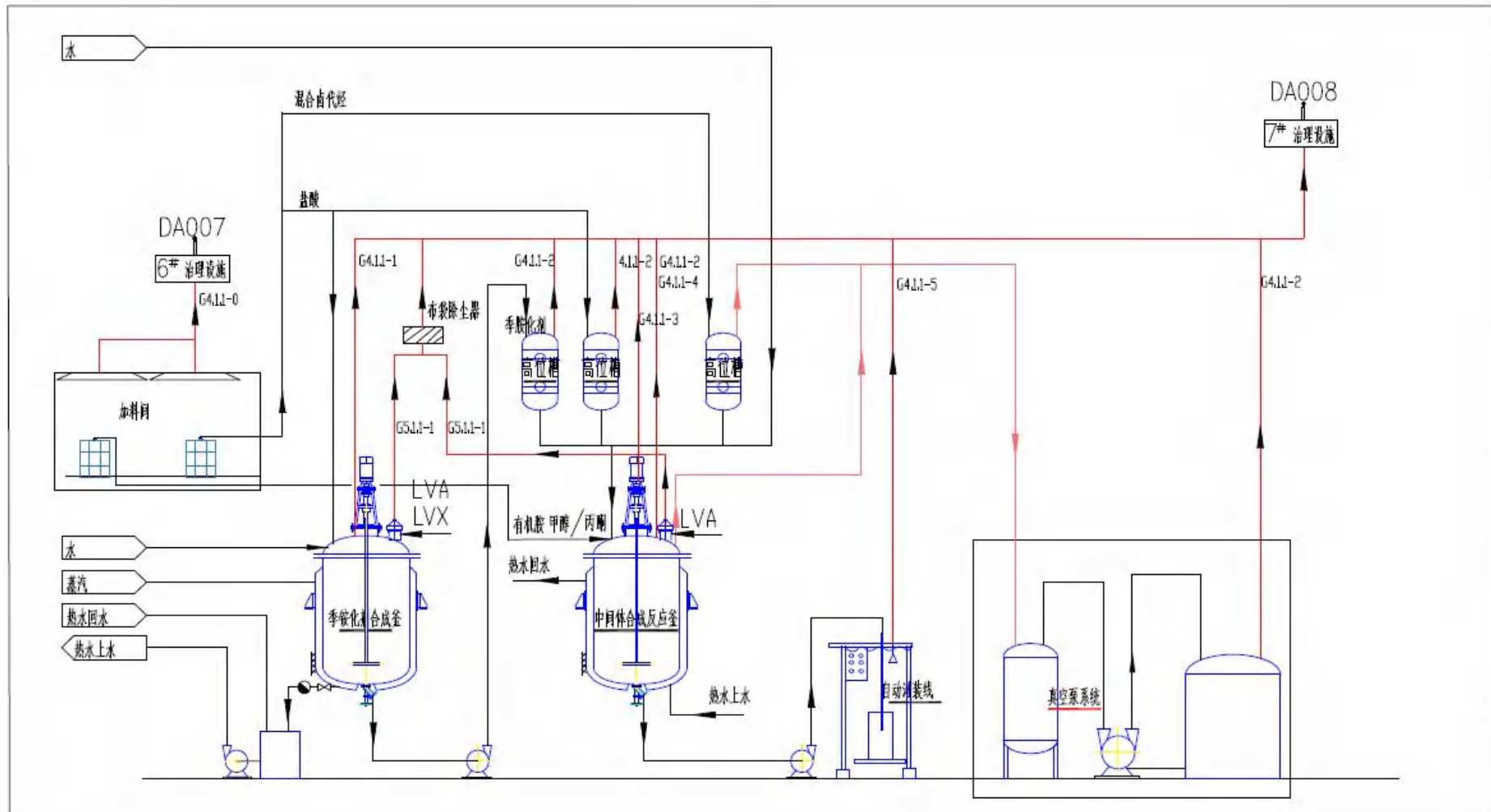


图 2.7.4-1 聚合物反相破乳剂净水剂一工艺污染流程图

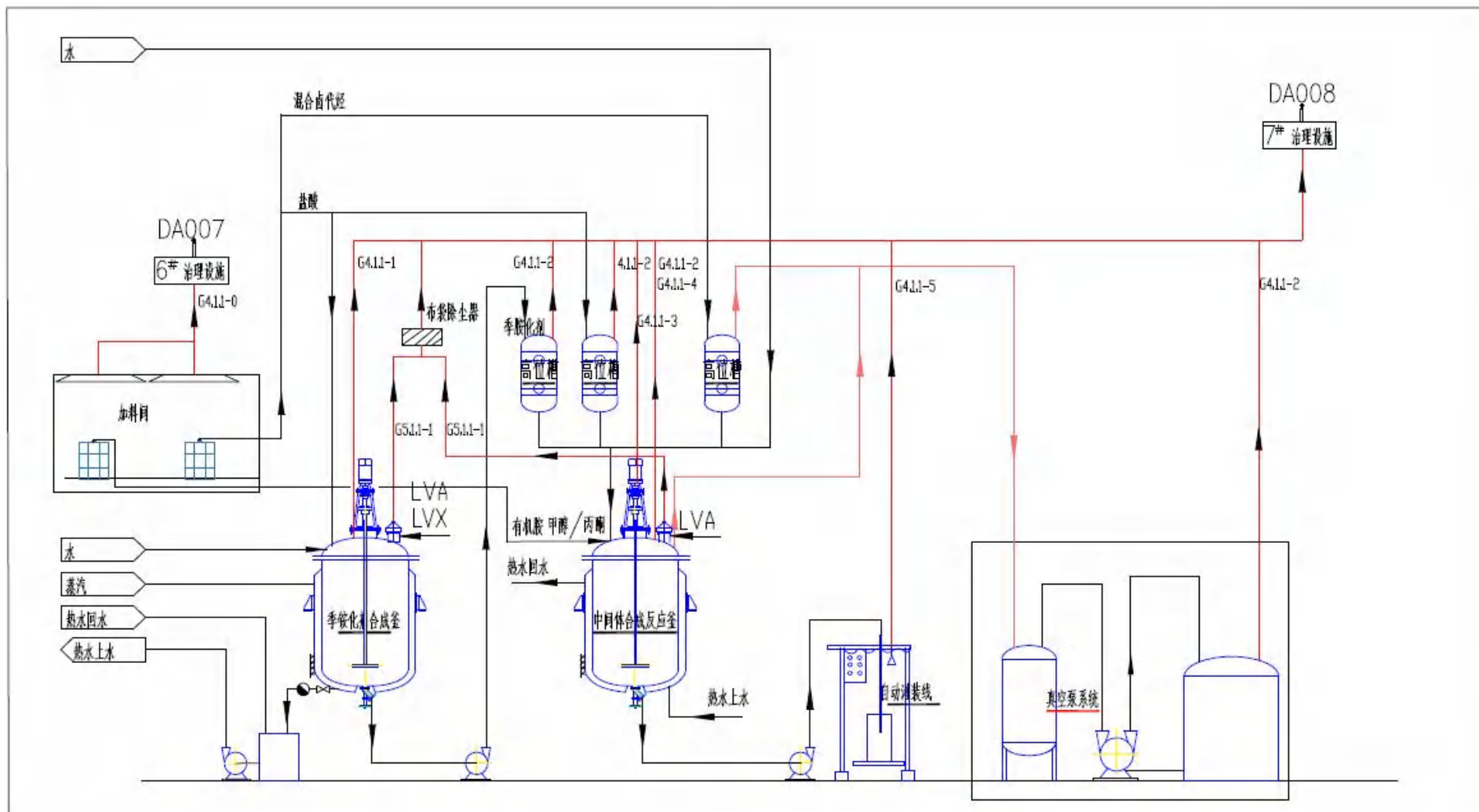


图 2.7.4-2 聚合物反相破乳剂净水剂二工艺污染流程图

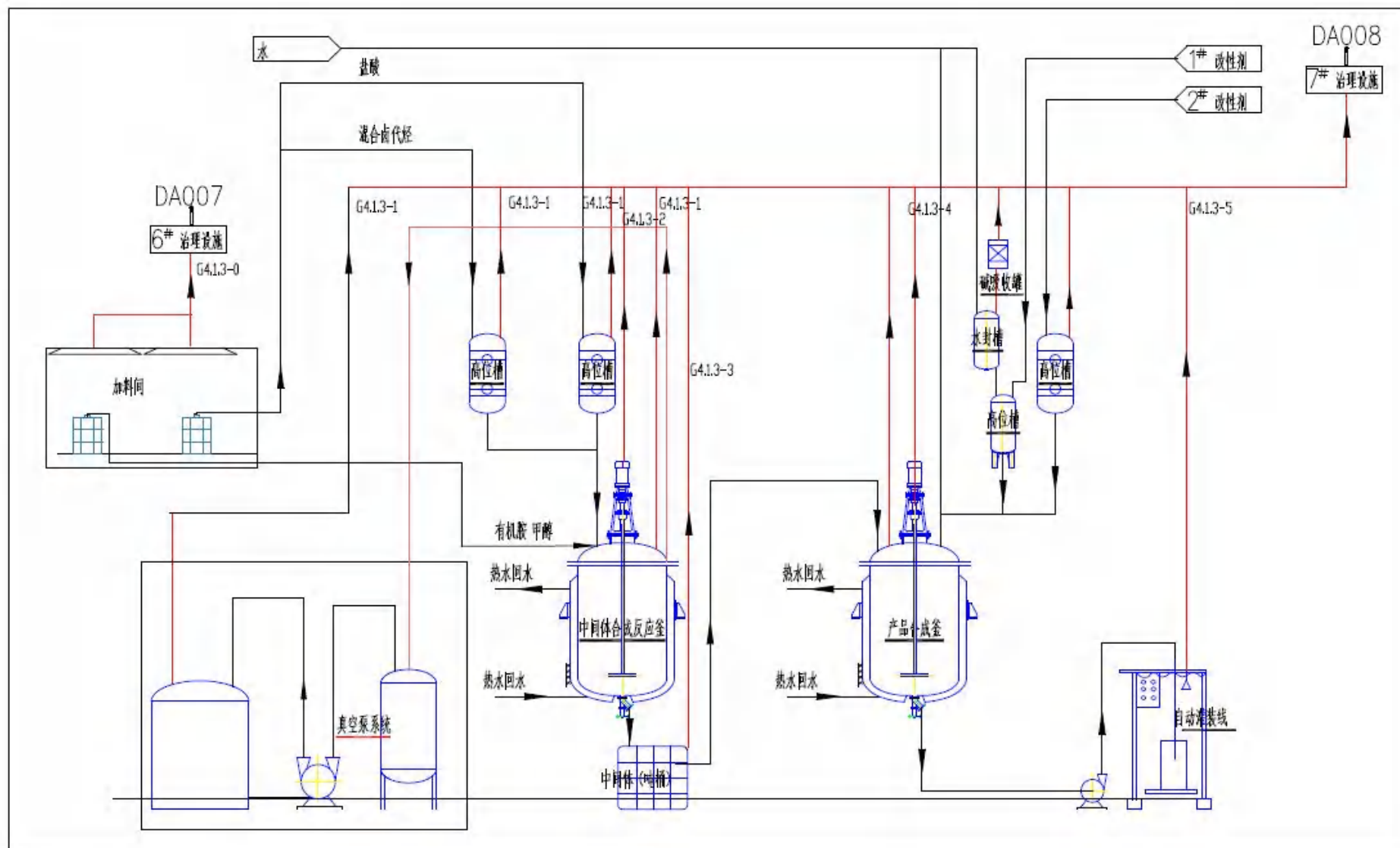


图 2.7.4-3 聚合物反相破乳剂净水剂三工艺污染流程图

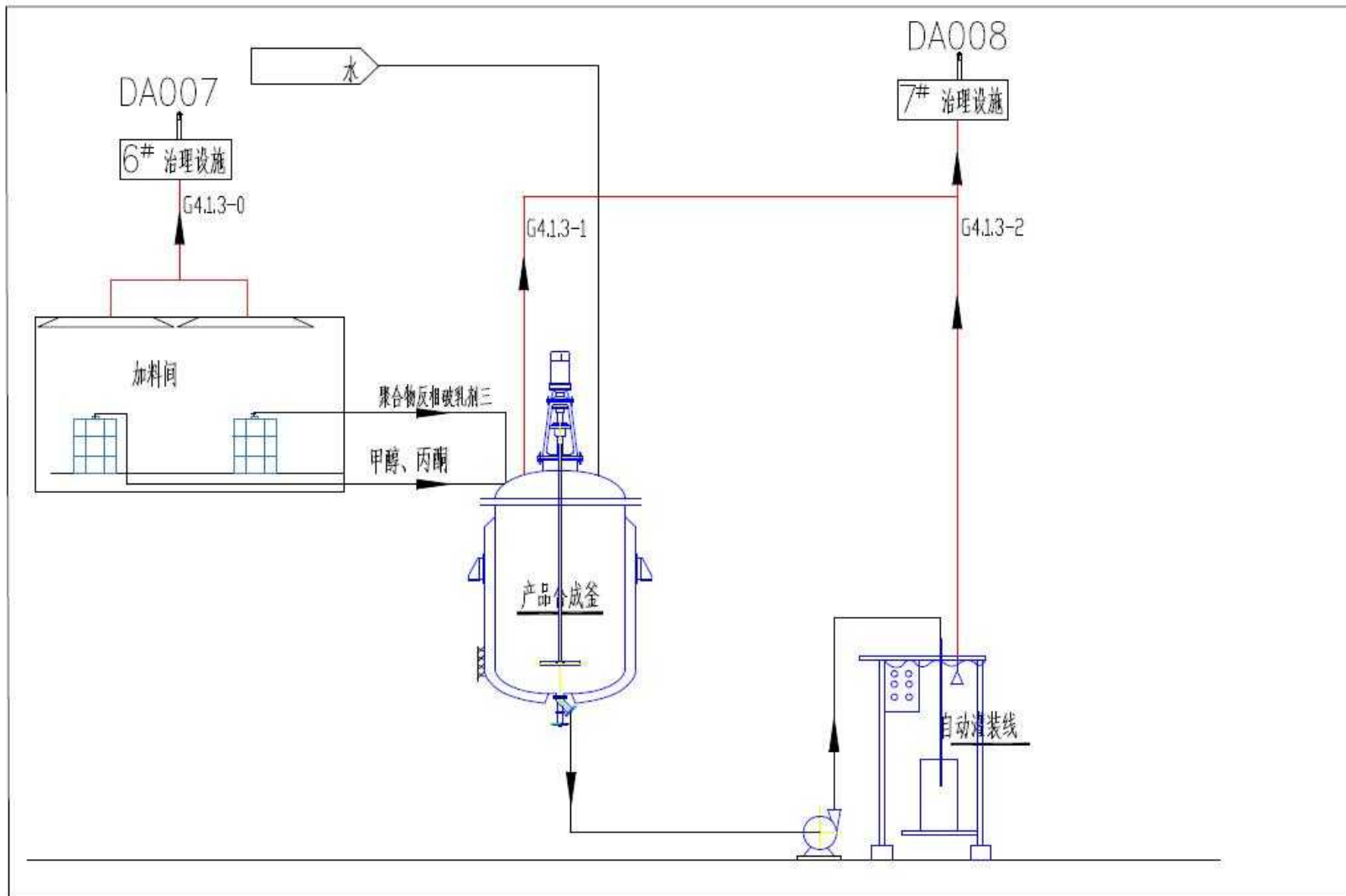


图 2.7.4-4 聚合物反相破乳剂净水剂四工艺污染流程图

聚合物反相破乳剂生产为间断式生产，具体生产情况见表 2.7.4-1。

表 2.7.4-1 聚合物反相破乳剂年生产批次情况统计

产品号		单批次生产能力 (t/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/批次)	生产时间 (h/a)
反相破乳净水剂一		5.952	69	410	固体投料工序	1	69
					盐酸加料工序	0.5	34.5
					合成釜上料工序	1	69
					合成工序	6	414
					季胺化反应	1	69
					盐酸调配	0.5	34.5
					出料包装	0.5	34.5
反相破乳净水剂二		4.938	81	400	合成釜固体投料工序	1	81
					盐酸加料工序	0.5	40.5
					合成釜上料工序	1	81
					合成工序	6	486
					季胺化反应	1	81
					盐酸调配	0.5	40.5
					出料包装	1	81
反相破乳净水剂三	中间体合成	4.069	66	268.55	上料工序	1	66
	合成工序				8	528	
	盐酸滴加工序				0.5	33	
	出料工序				1	66	
	反相破乳剂改性	9.318	66	615	上料工序	1	66
	合成工序				10	660	
	出料灌装工序				1	66	
聚合物反相破乳剂四		4.998	20	100	搅拌上料	1.5	30
					出料	1.5	20

(2) 主要原辅材料消耗

聚合物反相破乳剂生产中消耗的原料主要为有机胺、环氧氯丙烷、甲醇、丙酮等，具体消耗情况见表 2.7.4-2。

表 2.7.4-2 聚合物反相破乳剂（1500t/a）主要原辅材料消耗一览表

产品名称	原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	原料包装规格和形式	备注
反相破乳净水剂一	去离子水				厂内水储罐	/
	LVX				50kg/袋	/

	LVA			50kg/袋	/
	盐酸			200kg/桶	/
	1#有机胺			200kg/桶	/
	2#有机胺			200kg/桶	/
	3#有机胺			200kg/桶	/
	4#有机胺			200kg/桶	/
	丙酮			200kg/桶	/
	1#卤代烃（环氧氯丙烷）			200kg/桶	/
	2#卤代烃			200kg/桶	/
	去离子水			厂内水储罐	/
反相破乳 净水剂二	去离子水			厂内水储罐	/
	LVA			50kg/袋	/
	盐酸			200kg/桶	/
	3#有机胺			200kg/桶	/
	4#有机胺			200kg/桶	/
	1#卤代烃（环氧氯丙烷）			200kg/桶	/
	2#卤代烃			200kg/桶	/
	甲醇			储罐	水处理罐区
	去离子水			厂内水储罐	/
	PAC			200kg/桶	液态
反相破乳 净水剂三	3#有机胺			200kg/桶	/
	4#有机胺			200kg/桶	/
	1#卤代烃（环氧氯丙烷）			200kg/桶	/
	2#卤代烃			200kg/桶	/
	甲醇			储罐	/
	去离子水			厂内水储罐	/
	盐酸			200kg/桶	/
	1#改性剂（CS2）			储罐	/
	2#改性剂			200kg/桶	/
反相破乳 净水剂四	反相破乳净水剂三			吨桶	/
	甲醇			200kg/桶	水处理罐区
	丙酮			200kg/桶	/

（3）物料平衡

本项目物料平衡详见图 2.7.4-5~2.7.4-8。

图 2.7.4-5 聚合物反相破乳净水剂—物料平衡图（84 批次，500t/a）

图 2.7.4-6 聚合物反相破乳净水剂二物料平衡图（81 批次，400t/a）

。

(4) 动力消耗

表2.7.4-3 聚合物反相破乳剂动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	22.5×10 ⁴
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	300

(5) 主要生产设备

聚合物反相破乳剂生产设备主要为合成釜、均质罐、复配釜、计量罐等，具体情况见表 2.7.4-4。

表2.7.4-4 聚合物反相破乳剂生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量	备注
1	盐酸计量泵	Q= 1.5 m ³ /h, H=30 m	PVDF	台	1	/
2	盐酸计量泵	Q= 85L/h, H=70 m	PVDF	台	1	/
3	盐酸高位槽	φ1000×1200, V=1000L, 称重	/	个	1	/
4	盐酸计量称	0-1500kg, 防爆, 远传	/	台	1	/
5	季铵化固体加料系统	φ800×500, 称重 1.5kW	304	套	1	/
6	季铵化剂反应釜	φ1600×2250, V=3m ³	搪瓷	个	1	带加热夹套
7	季铵化剂冷凝器	F=10m ² φ870×H1610	搪瓷	个	1	/
8	季铵化剂泵	Q=12.5m ³ /h, H=20m	氟塑料	台	2	/
9	季铵化剂高位槽	φ1200×2400, 罐 V=3m ³ ,	PP	个	2	/
10	甲醇储罐	φ2800×3200, 罐 V=20m ³ , 带低液位报警	碳钢, 双层	个	1	密度 0.791, 沸点 65.4
11	甲醇泵	Q=3.2 m ³ /h, H=32 m	304	台	2	/
12	环氧氯丙烷泵	Q=2m ³ /h, H=32 m	304	台	1	/
13	环氧氯丙烷高位槽	φ1000×1200, V=1000L, 称重	304	个	1	/
14	丙酮计量秤	0-1500kg, 防爆, 远传		台	1	/
15	丙酮隔膜计量泵	Q=1500l/h, 0.30MPa, 0.75kW	304	台	1	/
16	中间体合成固体加料系统	/	304	个	1	/
17	中间体合成釜	φ1750×2940, V=5m ³ , 搅拌泵 功率=7.5kW	闭式搪瓷	个	2	/
18	有机胺计量秤	0-1500kg		台	2	/
19	中间体冷凝器	F=10m ² φ870×H1610	搪瓷	个	2	/
20	汽液分离器	φ400×1000	PP	台	4	/
21	中间体输送泵	Q=12m ³ /h, H=20m	衬四氟	台	1	/
22	二硫化碳卸车泵	Q=12.5m ³ /h, H=30m	304	台	1	/

序号	设备名称	设备技术规格及其附件	材料	单位	数量	备注
23	二硫化碳储罐	φ2000×5700, 罐 V=16m ³ , 带低液位报警	碳钢, 双层	个	2	密度 1.26, 沸点 46.5
24	二硫化碳高位槽	φ1200×1400, V=2000 L, 双罐称重	316L	个	1	/
25	水封泵	Q= 3.2 m ³ /h, H=32m	304	台	2	/
26	纯净水罐	φ2600×3800, V=20m ³	PP	台	1	/
27	烧碱高位槽	φ1000×1200, V=1000L, 称重	PP	个	1	/
28	桶泵	Q=60l/min, H=15m,	PVDF	台	1	/
29	固体加料系统	φ800×500, 称重, 1.5kW	304	个	1	/
30	产品合成釜	φ2400×3533, V=10m ³ , 搅拌泵功率=11kW	搪瓷	个	1	/
31	中间体计量秤	0-1500kg, 防爆, 远传		台	1	/
32	产品合成冷凝器	F=37m ² , φ550×L2500	316L	个	1	/
33	灌装泵	Q=20m ³ /h, H=30m	过流材质丁腈隔膜	台	3	/
34	灌装系统	带过滤器, 200L 桶装灌装机, 60-80 桶/时	/	套	1	水处理产品共用
35	真空缓冲罐	φ1200×1600 V=2m ³	PP	台	1	/
36	真空泵	Q=300l/s, 极限真空度: -0.098MPa	/	套	1	/
37	汽水分离罐	真空泵配套	/	台	1	/
38	吸收塔	φ800×4000	PP	台	1	/
39	循环泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m	IMD32-20-125F	台	2	/
40	引风机	处理风量: 3000m ³ /h		套	2	/
41	吸附塔	φ800×2000	316	台	1	/
42	排气管	φ300×15000	碳钢	台	1	/
43	制冷系统	制冷量 273.5KW, 制冷机功率 70.8kW	/	套	2	/
44	内循环泵	50m ³ /h, H=23m 5.5kW	/	台	2	/
45	冷冻水泵	50m ³ /h, H=40m, 11kW	/	台	2	/
46	暖房	需 6 个, 3*2.5, 每个设两层, 4 托盘	/	个	1	蒸汽暖房, 物料加热温度最高 80℃

2.7.4.2 破乳剂

本项目破乳剂生产主要为外购聚醚进行复配, 总产量为 2000t/a, 其中水性破乳剂 1400t/a, 每批次生产 8t, 共生产 175 批次; 油性破乳剂 600t/a, 每批次生产 8t, 共生产 75 批次。

(1) 生产工艺

①水性破乳剂

破乳剂的生产流程详见图 2.7.4-9~2.7.4-10。

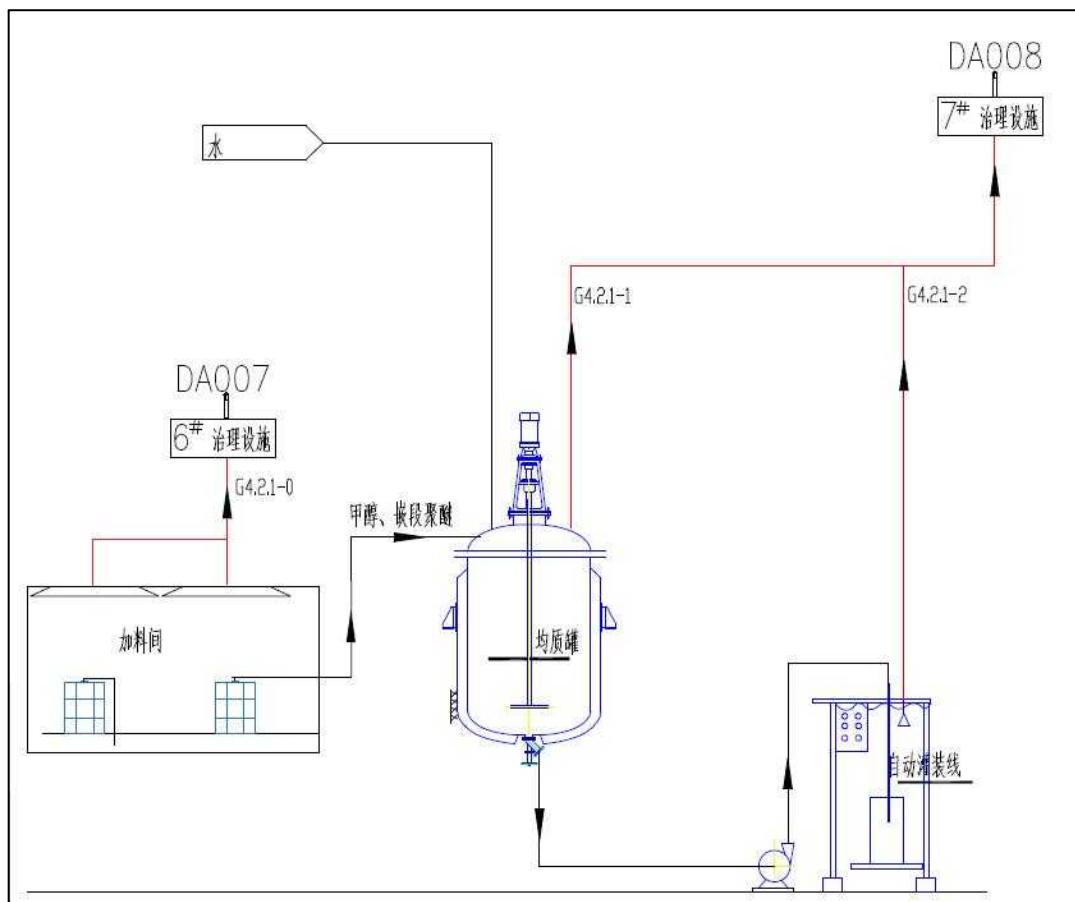


图 2.7.4-9 水性破乳剂生产工艺流程图

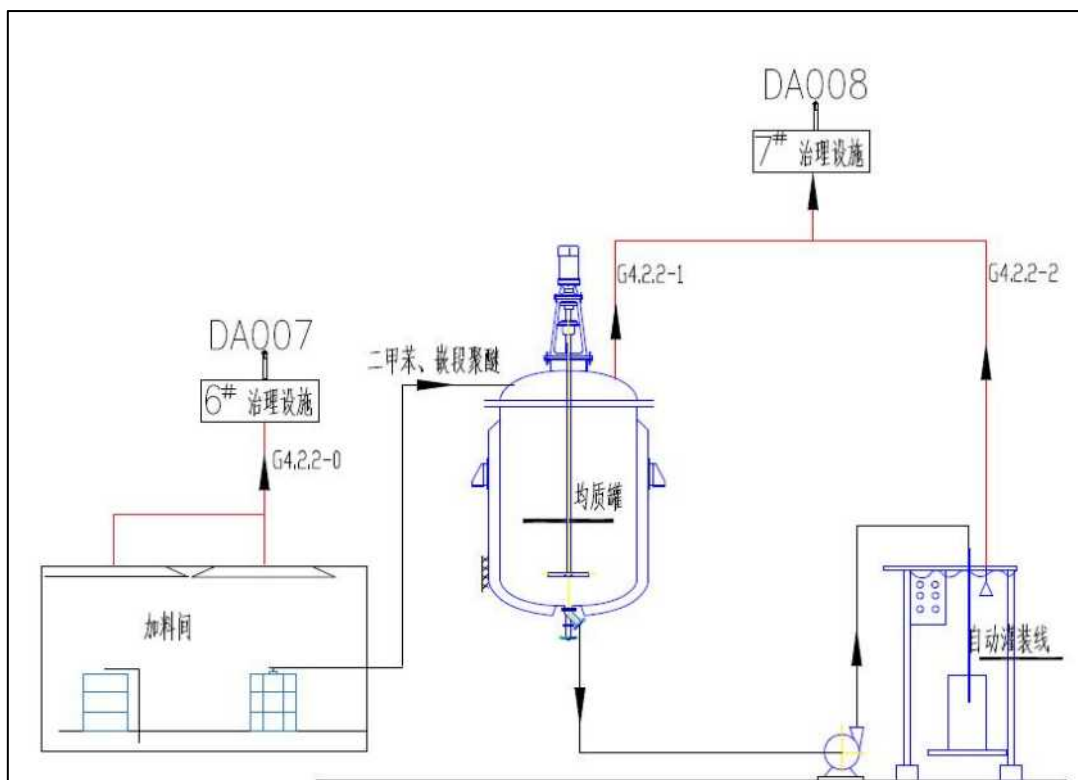


图 2.7.4-10 油性破乳剂生产工艺流程图

破乳剂生产为间断性生产，单批次生产能力为 8t，水性破乳剂年生产 175 批次，油性破乳剂年产 75 批次，具体生产情况见表 2.7.4-5。

表 2.7.4-5 破乳剂年生产批次情况统计

产品名称	单批次生产能力 (t/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/批次)	生产时间 (h/a)
水性破乳剂	8	175	1400	进料工序	1.5	262.5
				复配搅拌工序	1.5	262.5
				出料包装工序	1.5	262.5
油性破乳剂	8	75	600	进料工序	2.0	150
				复配搅拌工序	1.5	112.5
				出料包装工序	1.5	112.5

(2) 主要原辅材料消耗

破乳剂生产中消耗的原料主要为嵌段聚醚、甲醇、二甲苯等，具体消耗情况见表 2.7.4-6。

表 2.7.4-6 破乳剂（2000t/a）主要原辅材料消耗一览表

产品名称	原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	原料包装规格和形式
水性破乳剂	嵌段聚醚				200L 桶
	甲醇				200L 桶
	去离子水				厂区储水罐
油性破乳剂	嵌段聚醚				200L 桶
	二甲苯				200L 桶
	去离子水（清洗用）				厂区储水罐

(3) 物料平衡

破乳剂产品物料平衡详见图 2.7.4-11。

注：油性破乳剂生产 75 批次，水性破乳剂生产 175 批次，清洗废水全部暂存，逐步回用于水性破乳剂生产，故核算平均回用水量为 1214.4kg/批次。

图 2.7.4-11 破乳剂生产物料平衡图

（4）动力消耗

表2.7.4-7 破乳剂动力消耗定额

序号	能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	4×10 ⁴
2	蒸汽	1.0MPa, 220℃~250℃	t/a	200

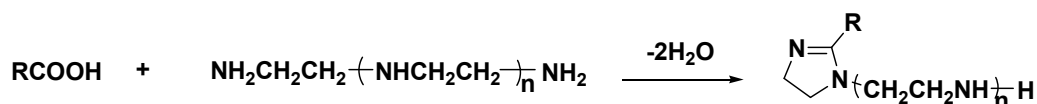
（5）主要生产设备

破乳剂复配不单独购置设备，与无泡杀菌剂生产共用均质罐。

2.7.4.3 缓蚀剂

（1）生产工艺

缓蚀剂合成有 2 条主体工艺，第一条工艺由中间体合成、调配 2 个工艺单元组成；第二条工艺由中间体合成、改性合成 2 个工艺单元组成，合成原理如下图。



。

。

缓蚀剂的生产流程详见图 2.7.4-12~2.7.4-17。

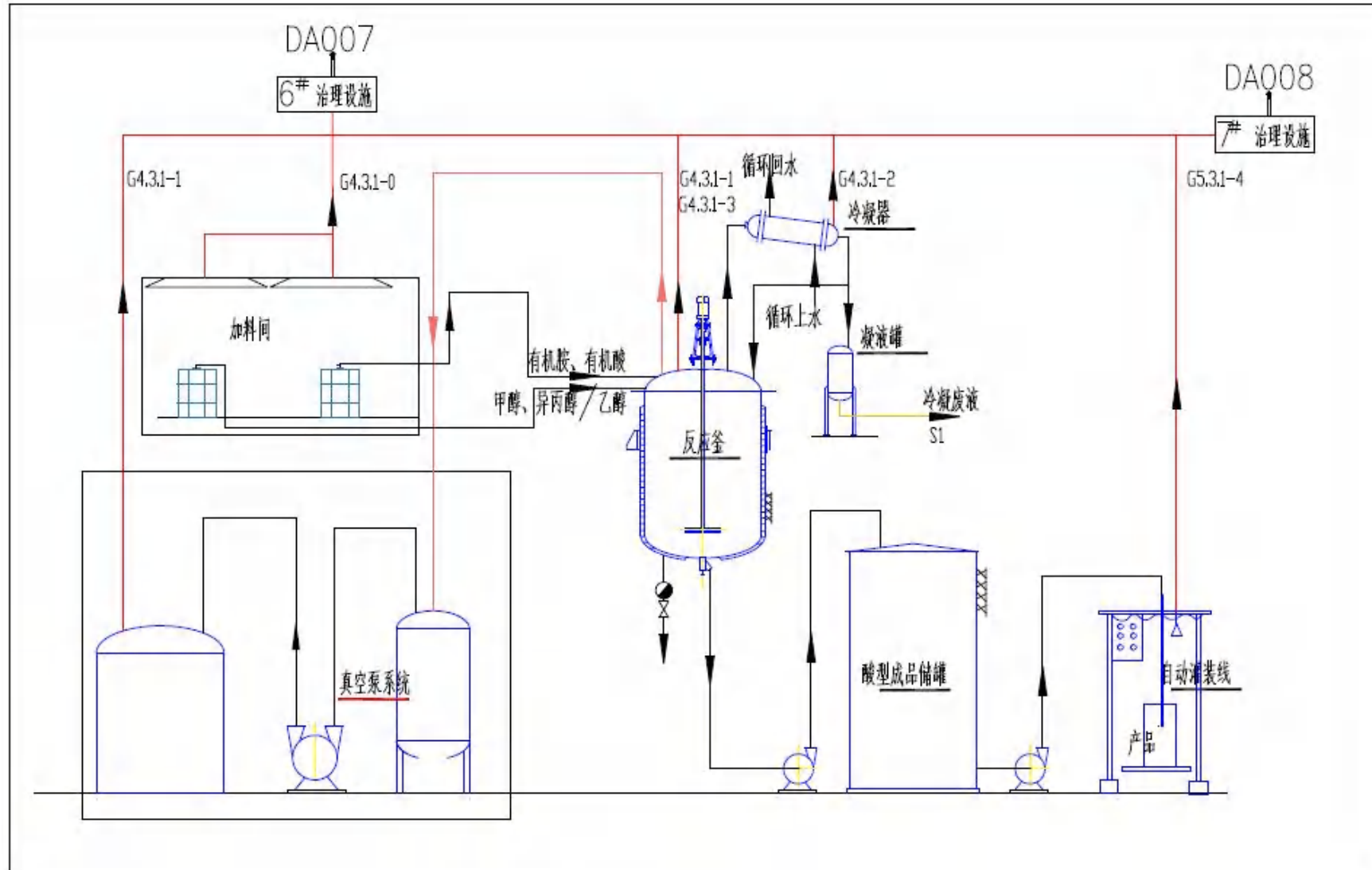


图 2.7.4-12 缓蚀剂中间体 I 合成工艺污染流程图

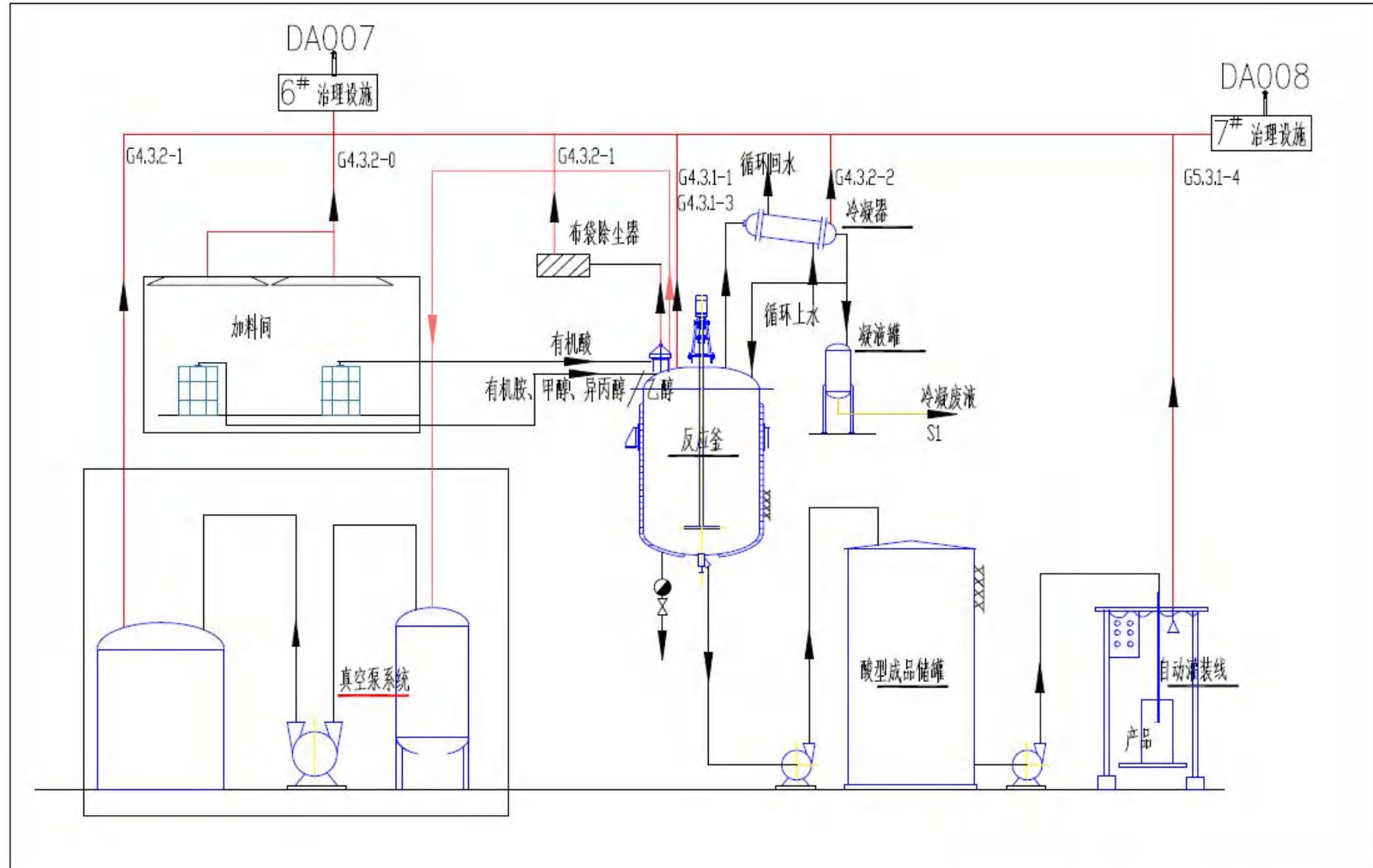


图 2.7.4-13 缓蚀剂中间体 II 合成工艺污染流程图

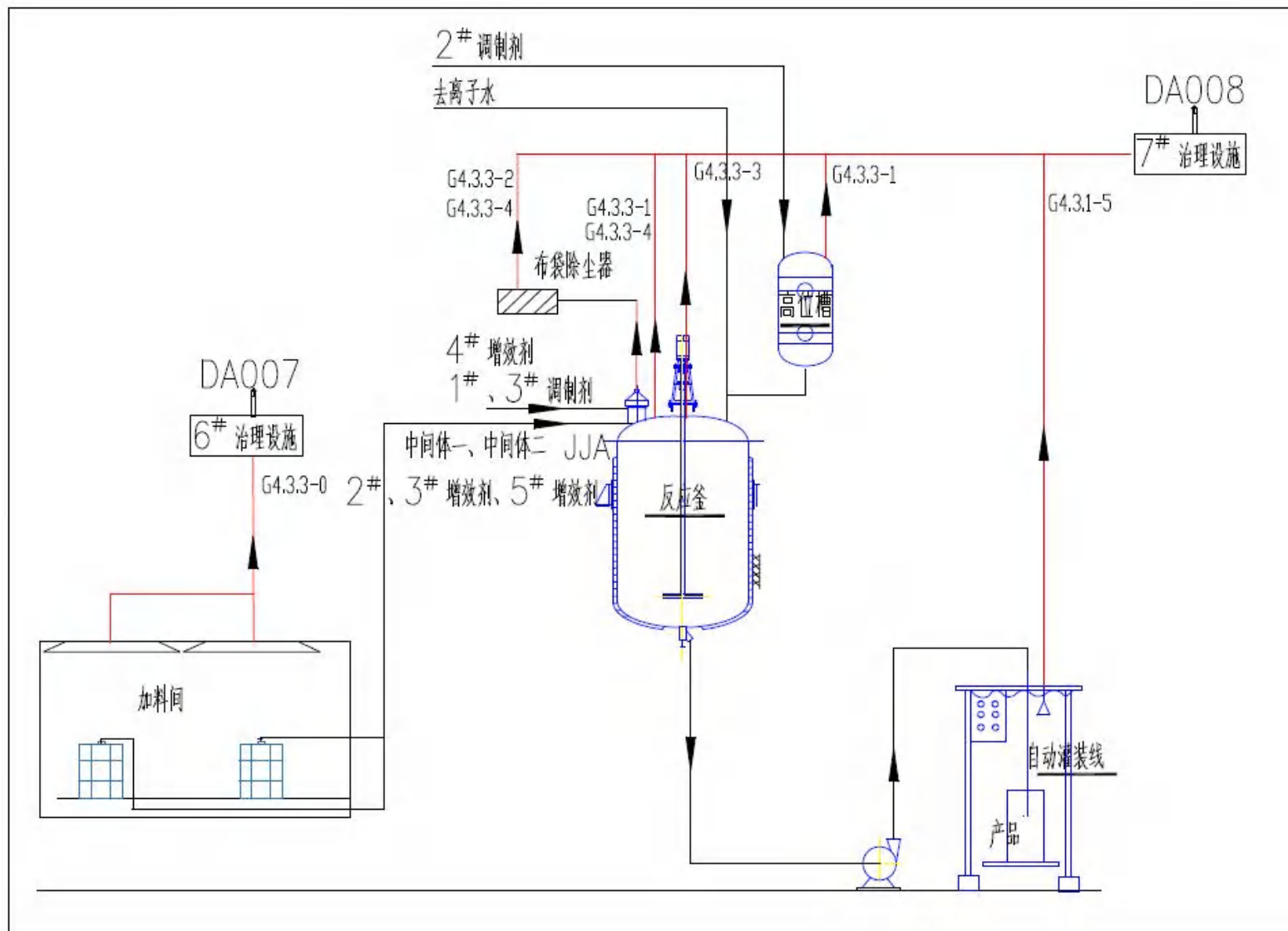


图 2.7.4-14 缓蚀剂产品一合成工艺污染流程图

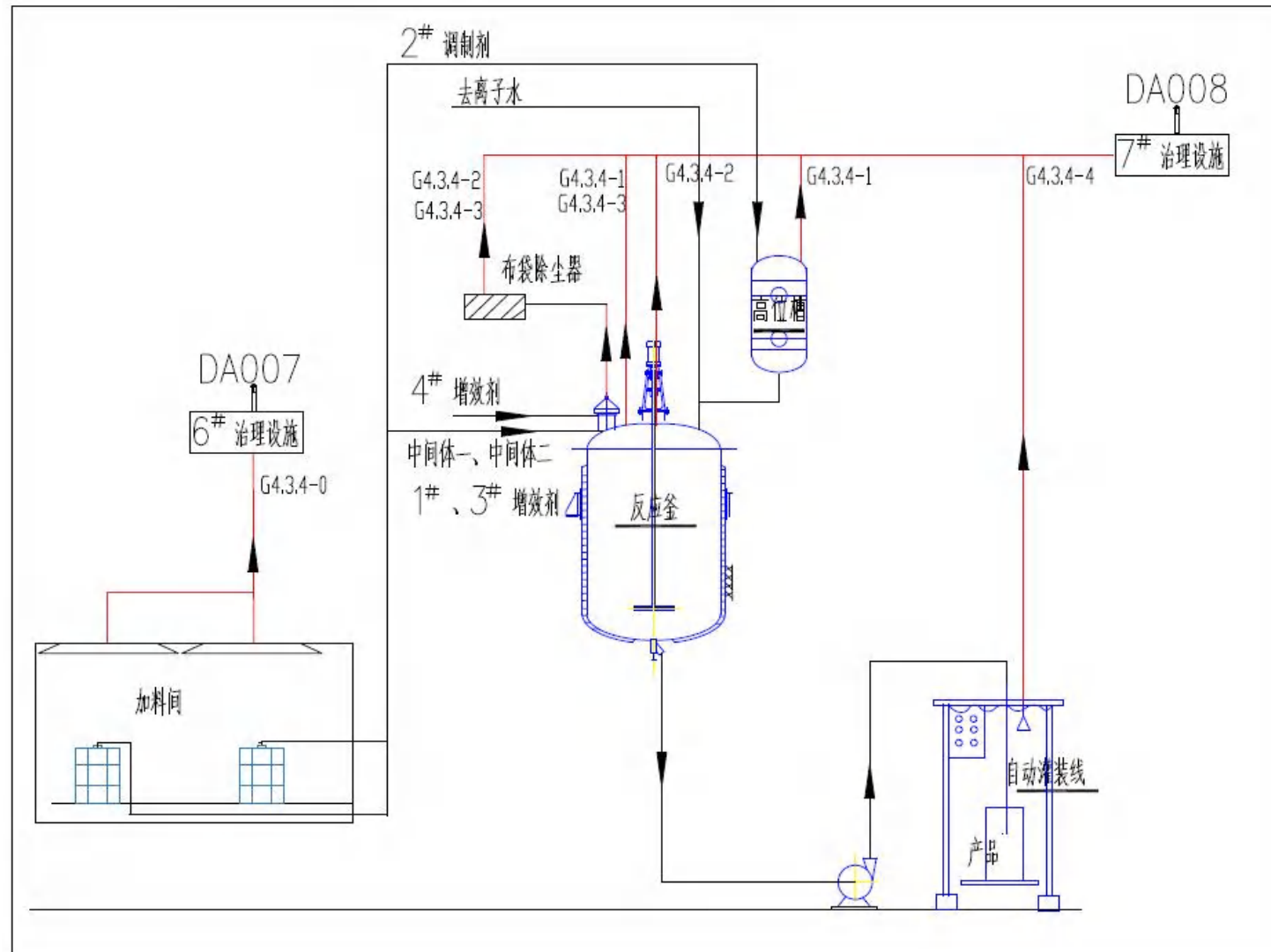


图 2.7.4-15 缓蚀剂产品二合成工艺污染流程图

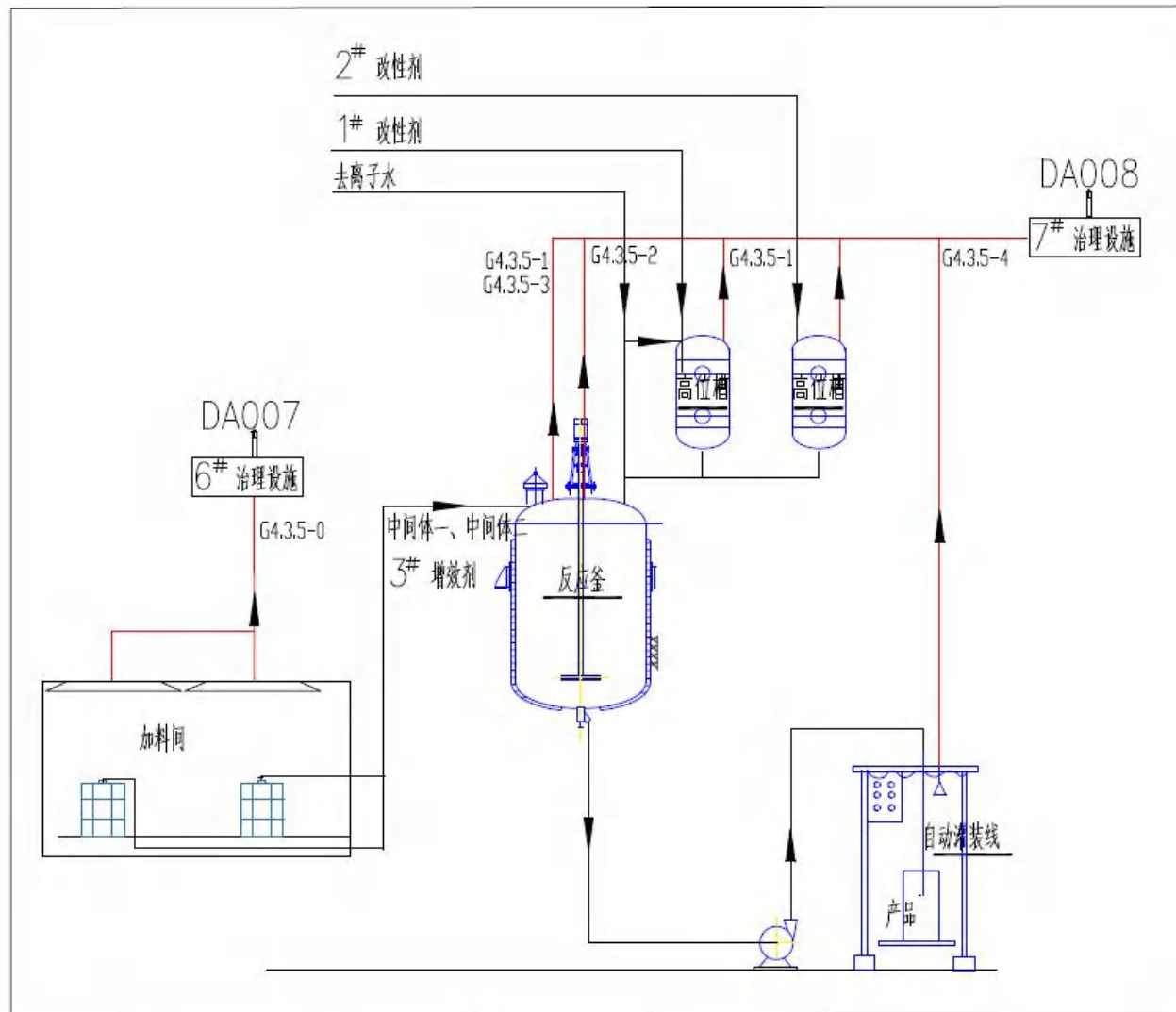


图 2.7.4-16 缓蚀剂产品三合成工艺污染流程图

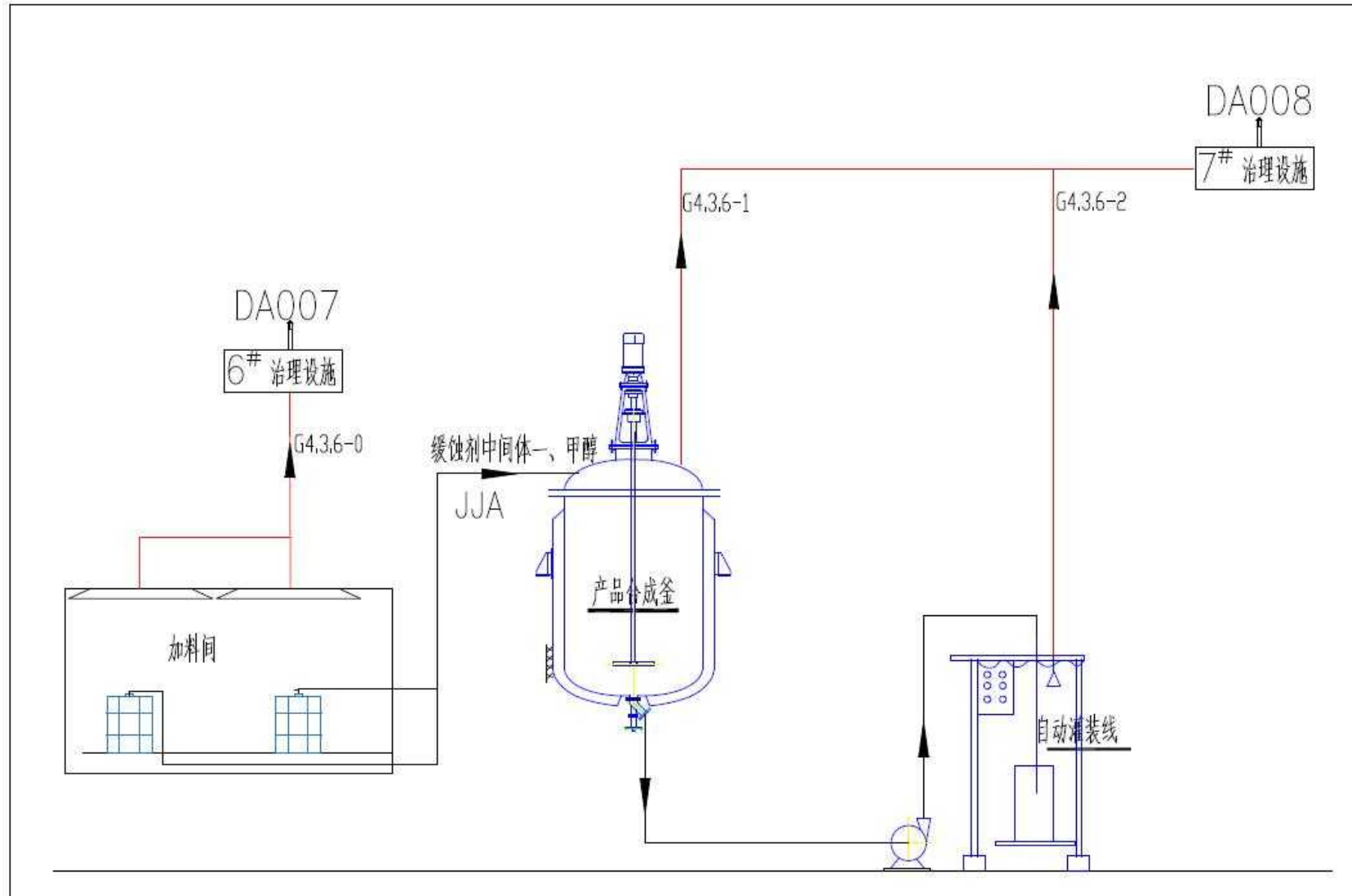


图 2.7.4-17 缓蚀剂产品四复配工艺污染流程图

缓蚀剂中间体有 2 个，产品有 4 种，缓蚀剂生产为间断性生产，具体生产情况见表 2.7.4-8。

表 2.7.4-8 缓蚀剂年生产批次情况统计

产品名称	单批次生产能力 (t/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/批次)	生产时间 (h/a)
中间体 I	4.419	80	353.52	合成上料工序	1.5	120
				调制上料	1	80
				合成反应	10	800
				调制	3	240
				出料	1	80
中间体 II	4.740	53	251.22	合成上料工序	1	53
				调制上料	1	53
				合成反应	12	636
				调制	3	159
				出料	1	53
缓蚀剂产品一	10	25	250	合成上料工序	1	25
				调制上料工序	1	25
				合成反应	3	75
				调制	1	25
				出料包装	1.2	30
缓蚀剂产品二	10	100	1000	合成上料工序	1.5	150
				调制上料工序	1	100
				合成反应	3	300
				调制	1	100
				出料包装	1.2	120
缓蚀剂产品三	5	40	200	合成上料工序	1	40
				调制上料工序	0.5	20
				改性反应	5	200
				调制	1	40
				出料包装	1	40
缓蚀剂产品四	5	10	50	调制上料工序	1	10
				调制	0.5	5
				出料包装	1	10

(2) 主要原辅材料消耗

缓蚀剂生产中消耗的原料主要为有机胺 2、有机酸 1、有机酸 2、改性剂、酸、醇等，具体消耗情况见表 2.7.4-9。

表 2.7.4-9 缓蚀剂主要原辅材料消耗一览表

产品名称	原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	原料包装规格和形式
------	------	------------	-------	----------	-----------

中间体 I	1#有机胺				200kg/桶
	2#有机胺				200kg/桶
	1#有机酸				200kg/桶
	2#有机酸				200kg/桶
	乙醇/异丙醇				200kg/桶
	甲醇				储罐
中间体 II	1#有机胺				200kg/桶
	2#有机胺				200kg/桶
	3#有机酸				50kg/袋
	4#有机酸				50kg/袋
	乙醇/异丙醇				200kg/桶
	甲醇				储罐
缓蚀剂产品一	中间体 I				吨桶
	中间体 II				吨桶
	JJA				200kg/桶
	2#增效剂				50kg/袋
	3#增效剂				50kg/袋
	4#增效剂				50kg/袋
	5#增效剂				200kg/桶
	去离子水				水储罐
	1#/3#调制剂				50kg/袋
	2#调制剂				200kg/桶
缓蚀剂产品二	中间体 I				吨桶
	中间体 II				吨桶
	1#增效剂				200kg/桶
	3#增效剂				50kg/袋
	4#增效剂				50kg/袋
	2#调制剂				200kg/桶
	去离子水				厂内储罐
缓蚀剂产品三	中间体 I				吨桶
	中间体 II				吨桶
	1#改性剂 (CS2)				储罐
	2#改性剂				200kg/桶
	3#增效剂				50kg/袋
	去离子水				厂内储罐
缓蚀剂产品四	中间体 I				吨桶
	甲醇				储罐
	JJA				200kg/桶

(3) 物料平衡

缓蚀剂产品，以改性剂、有机胺、有机酸为原料，采用先进的合成反应工艺，生产缓蚀剂。合成反应完毕后，投入酸、醇、去离子水进行调配形成产品。缓蚀剂生产物料平衡详见图 2.7.4-18~2.7.4-23。

。

图 2.7.4-23 缓蚀剂产品四物料平衡（20 批次，100t/a）

（4）动力消耗

表2.7.4-10 缓蚀剂动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	37.5×10 ⁴
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	150

（5）主要生产设备

缓蚀剂生产设备主要为反应釜、均质罐、复配釜、计量罐等，具体情况见表 2.7.4-11。

2.7.4-11 缓蚀剂生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
1	原料电子秤	量程：1500kg	/	台	1	/
2	溶剂称	0-300kg,防爆，远传	/	台	1	/
3	溶剂泵	Q= 2.4m ³ /h, H=50m	304	台	1	/
4	溶剂高位槽	φ1000×1200 ,V=1000L, 称重	304	个	1	/
5	固体料加料系统	含：料斗	304	套	1	/
6	反应釜	V=5m ³ , Φ1800×H1800	316L	套	1	/
7	冷凝器	F=37m ² Φ550×L2500	316l	个	1	/

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
8	凝液罐	$\phi 1000 \times 1200, V=1000L$	316l	套	1	/
9	中间体电子秤	量程: 1500kg, 精度 0.1%	/	台	1	/
10	缓蚀剂复配釜	$\phi 2200 \times 3608, V=10M^3$	搪瓷	个	1	/
11	增效剂固体料加料系统	含: 料斗 1	/	套	1	/
12	复配冷凝器	$F=10m^2 \phi 870 \times H1610$	搪瓷	个	1	/
13	双季铵盐计量罐	$\phi 1200 \times 1400, V=2000L$, 称重	304	个	1	/
14	双季铵盐原料电子秤	量程: 1500kg, 精度 0.1%	/	台	1	/
15	双季铵盐泵	$Q=2.4m^3/h, H=50m$	304	台	1	/
16	缓蚀剂灌装泵	$Q=20m^3/h, H=30m$	过流材质丁晴隔膜	台	1	/
17	缓蚀剂灌装系统	带过滤器, 200L 桶装灌装机, 30 桶/时	/	套	1	水处理系统共用
18	缓蚀剂中间体 II 均质罐	$\phi 1750 \times 2940, V=5M^3$, 搅拌泵功率=7.5KW	搪瓷	个	1	
19	缓蚀剂中间体泵	$Q=12m^3/h, H=20m$	衬四氟	台	1	
20	高温导热油加热系统	加热温度 $\geq 250^\circ C$, 电功率=240kw	GYD240	套	2	和无泡杀菌剂何用
21	导热油冷却系统	循环油泵电功率=11kw, $45m^3/h, 48m$	/	套	1	
22	货梯	2t, 防爆	/	台	1	水处理系统共用

2.7.4.4 无泡杀菌剂

(1) 生产工艺

生产机理:

无泡杀菌剂采用不同的原料经过高温聚合, 经调配后得到无泡杀菌剂产品。其反应机理如下:

。

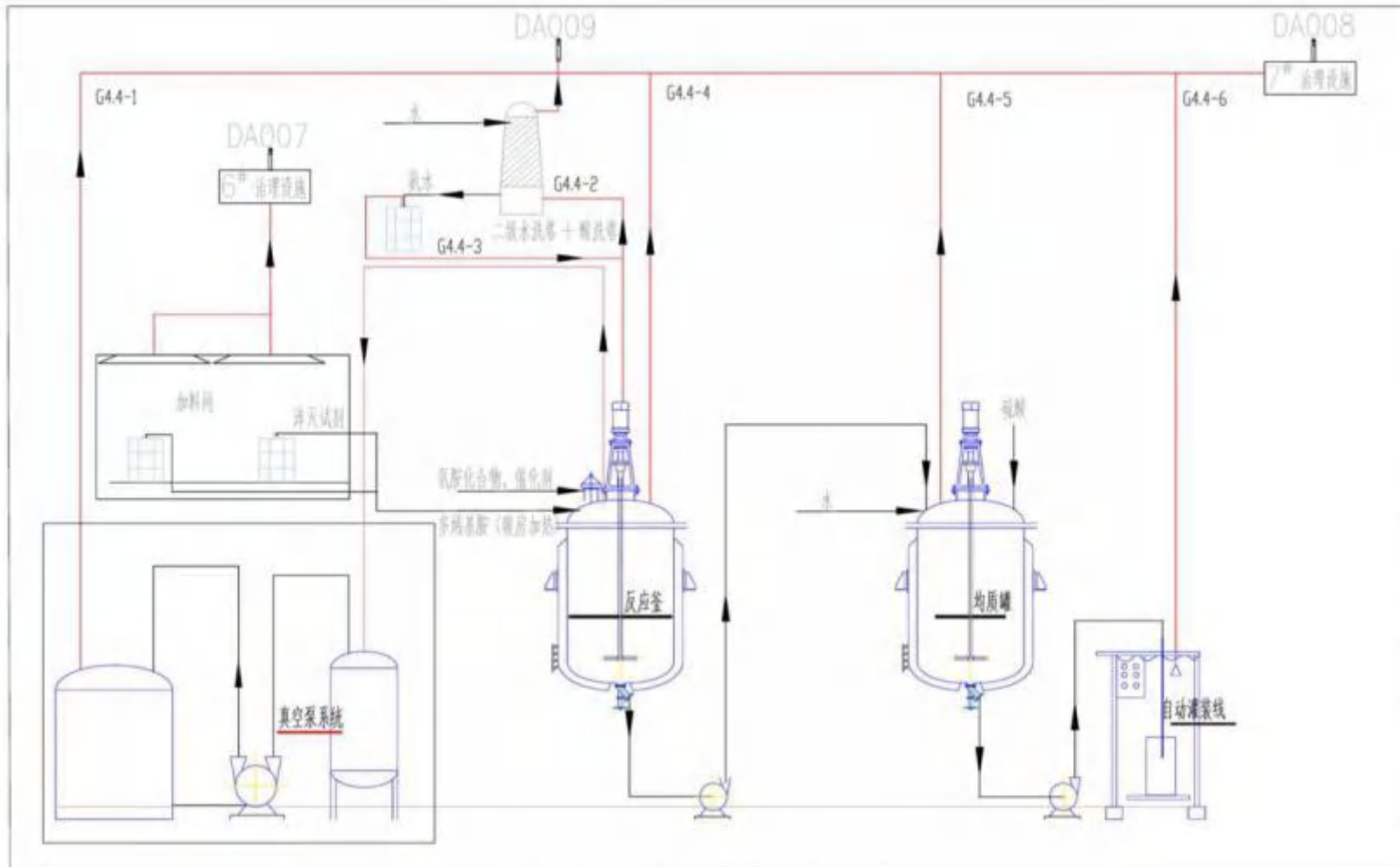


图 2.7.4-24 无泡杀菌剂生产工艺污染流程图

无泡杀菌剂生产为间断性生产，产品分为三个型号，各个型号的差别仅为复配浓度不同，故本次评价，可按一个污染物排放最不利产品进行评价。单批次生产能力为 10t，年生产 200 批次，具体生产情况见表 2.7.4-12。

表 2.7.4-12 无泡杀菌剂年生产批次情况统计

单批次生产能力 (t/a)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间(h/批次)	生产时间 (h/a)
10	200	2000	上料工序	0.5	100
			缩合反应工序	9	1800
			淬灭反应工序	2	100
			复配釜上料工序	0.5	100
			复配搅拌时间	0.5	100
			灌装时间	1	200

(2) 主要原辅材料消耗

无泡杀菌剂生产中消耗的原料主要为多烯基胺、氰胺化合物、催化剂、磺化试剂等，具体消耗情况见表 2.7.4-13。

表 2.7.4-13 无泡杀菌剂（2000t/a）主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次	年消耗量 t/a	原料包装规格和形式
自来水				储罐
氰胺化合物				100kg/袋
多烯基胺				200kg/桶
催化剂				50kg/袋
淬灭试剂（硫酸）				200kg/桶
硫酸（中和）				50L/桶

(3) 物料平衡

无泡杀菌剂产品，以多烯基胺、氰胺化合物为原料，添加催化剂采用高温缩合的生产工艺，并经过磺化改良生产无泡杀菌剂。合成反应完毕后，投入自来水进行调配形成产品。物料平衡详见图 2.7.4-25。

表 2.7.4-25 无泡杀菌剂生产物料平衡

(4) 动力消耗

表2.7.4-14 无泡杀菌剂动力消耗定额

序号	能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	50×10 ⁴
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	200

(5) 主要生产设备

无泡杀菌剂生产设备主要为合成釜、均质罐、复配釜、计量罐等，具体情况见表 2.7.4-15。

表2.7.4-15无泡杀菌剂生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
1	磺化计量秤	0-1500kg, 防爆, 远传		台	1	
2	磺化计量泵	Q= 400l/h, 压力: 0.5MPa,	PVDF	台	2	
3	原料电子秤	量程: 1500kg		台	1	
4	固体料加料系统	螺旋上料		套	1	
5	反应釜	V=5m ³ , φ1800×H2000	316l	套	1	

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
6	冷凝器	F=37m ² φ550×L2500	3161	台	1	
7	接收罐	φ1000×1000 ,V=1000L	3161	台	1	
8	均质罐	φ2400×3533, V=10m ³	搪瓷	台	1	与破乳剂共用
9	输送泵	Q=15m ³ /h, H=19m	氟塑料	台	2	
10	原液计量罐	φ1200×1400, V=2000L, 称重	3161	台	1	
11	配制电子秤	量程: 0-1500kg		台	1	
12	产品灌装泵	Q=20m ³ /h, H=30m	氟塑料	台	2	
13	低温射流塔	φ600*4000	304	台	1	
14	低温水洗塔	φ500*4000	石墨改性聚丙烯	台	3	
15	缓冲罐	1m ³	PP	台	1	
16	母液槽	2.5m ³	PP	台	4	
17	射流泵	ISW100-150 11kW	304	台	2	
18	水洗泵	ISW65-150-4kW	304	台	6	
19	酸洗喷淋泵	40FP-18-1.5kW	FP	台	1	
20	酸洗塔	φ600*5000	PP	台	1	
21	氨水储罐	20 m ³	PP	台	1	
22	引风机	4-72-3A-1.5kW	PP	套	2	
23	真空缓冲罐	φ1400×1600 V=3m ³	PP	台	1	
24	真空泵	Q=300l/s		套	1	
25	汽水分离罐	真空泵配套		台	1	
26	二甲苯储罐	φ2800×3200, V=20 m ³	304	个	1	破乳剂生产用
27	二甲苯输送泵	Q= 3.2 m ³ /h, H= 32m	304	台	2	

2.7.5 ROPAC 催化剂生产车间

(1) 反应机理

以氯化铈、乙酰丙酮、二甲基甲酰胺为原料，分段控温，反应得到铈催化剂前驱体反应液；然后采用深度提取技术，提取铈催化剂前驱体；再通过重结晶技术提纯前驱体；最后铈催化剂前驱体与三苯基膦反应合成 ROPAC 催化剂。

主要反应过程如下：

中间体合成过程：

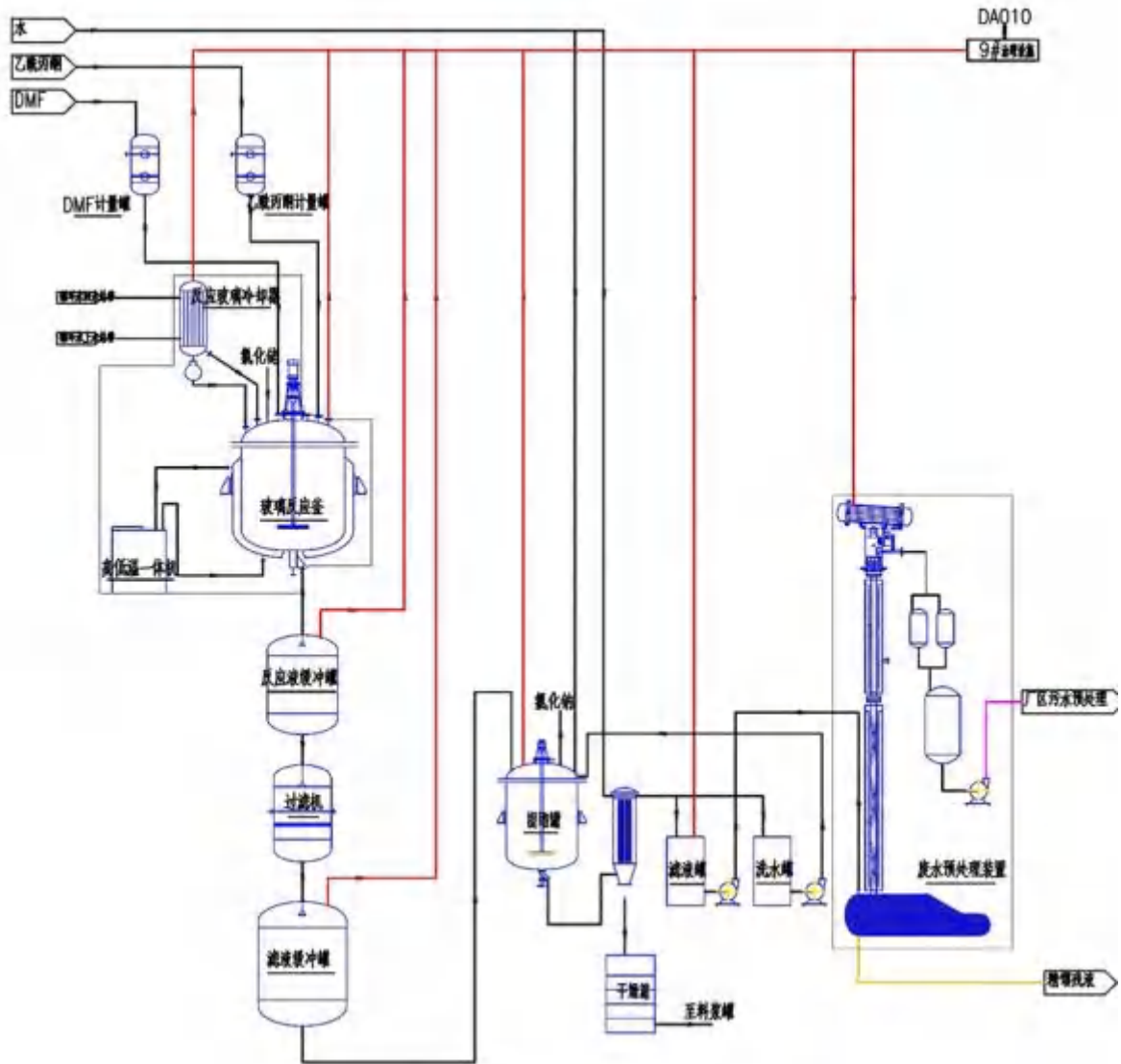


图 2.7.5-1 ROPAC 中间体合成-提取-干燥过程工艺-污染流程图

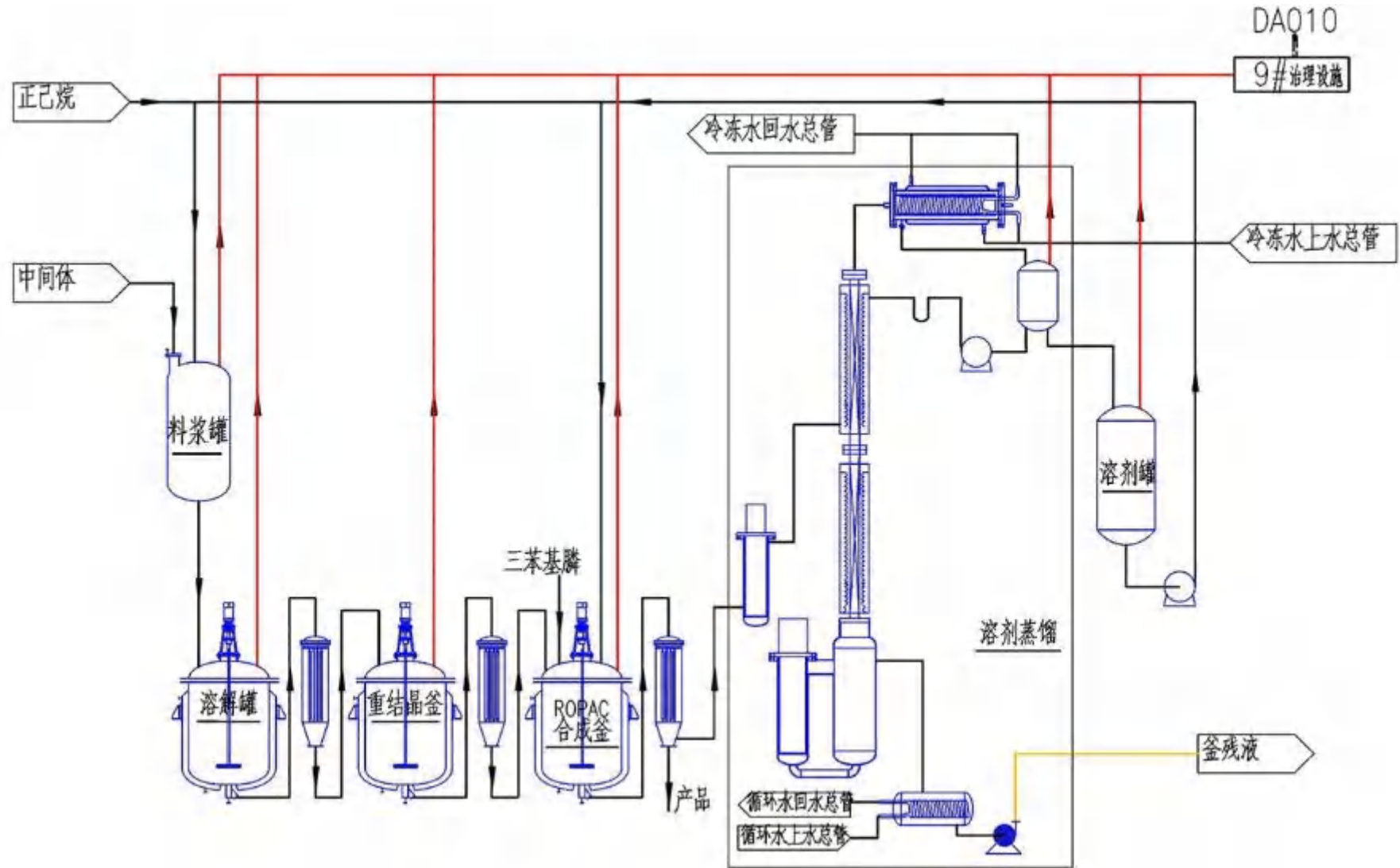


图 2.7.5-2ROPAC 中间体提纯-ROPAC 催化剂合成过程工艺-污染流程图

ROPAC 催化剂生产为连续生产，单批次生产时间约为 60h，单批生产能力为 17.05kg，年生产 30 批次，年生产 1800h。具体生产情况见表 2.7.5-1。

表 2.7.5-1 ROPAC 催化剂年生产批次情况统计

单批次生产能力 (kg/批)	年生产批次	产品产量 (t/a)	生产工序	生产时间 (h/ 批次)	生产时间 (h/a)
17.05	30	0.5	中间体合成工序	10	300
			中间体提取	10	300
			中间体干燥	20	600
			中间体提取	10	300
			中间体合成	10	300

(3) 主要原辅材料消耗

ROPAC 催化剂生产中消耗的原料主要为固体氯化铯、二甲基甲酰胺、乙酰丙酮、三苯基膦、正己烷、氯化钠及去离子水，具体消耗情况见表 2.7.5-2。

表 2.7.5-2 ROPAC 催化剂主要原辅材料消耗一览表

原辅材料	单批投料量 kg/批	年生产批次 批/年	年消耗量 t/a	包装规格
固体氯化铯				10kg/桶
二甲基甲酰胺				200L/桶
乙酰丙酮				25L/桶
三苯基膦				10kg/桶
正己烷				200L/桶
氯化钠				25/袋
去离子水				纯水罐

(4) 物料平衡

ROPAC 催化剂单批物料平衡详见图 2.7.5-3。

图 2.7.5-3 ROPAC 催化剂单批物料平衡

（5）动力消耗

表2.7.5-3 ROPAC催化剂生产过程动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量
1	电力	380V/220V	kWh/a	8.5×10^4
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	4.5×10^3
3	氮气	-	Nm ³ /a	3.05×10^3

（6）主要生产设备

ROPAC 催化剂生产设备主要为玻璃反应釜、缓冲罐、合成釜、反应器、过滤机、干燥箱、废水处理装置、溶剂处理装置及各类泵等，具体情况见表 2.7.5-4。

表 2.7.5-4 ROPAC 催化剂主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
1	原料泵	Q=90 升/分, H=15m	304	台	2	防爆气动 马达
2	玻璃釜	100L, 搅拌功率 0.55kW	玻璃	个	3	
3	高低温一体机	功率 12.5kW	-	套	1	玻璃反应 釜配套
4	过滤器	20L	玻璃	个	3	
5	滤液缓冲罐	150L	PP	个	3	
6	反应液泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	F4	台	2	一开一备
7	纯水罐	V=1.5m ³	304	台	1	
8	纯水输送泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	304	台	2	一开一备
9	提取罐	1.5m ³	PP	台	1	
10	料浆泵	Q=6m ³ /h, H=160m, 转速 n=2900r/min	F4	台	2	一开一备
11	过滤泵	Q=6m ³ /h, H=60m, 转速 n=2900r/min	F4	台	2	一开一备
12	过滤机	过滤面积 10m ² , 1.5m ³	PP	台	1	
13	打浆罐	1.5m ³	316	台	1	
14	废水缓冲罐	1.5m ³	PP	台	2	
15	废水中转泵	Q=6m ³ /h, H=20m,	F4	台	2	一开一备

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
		转速 n=2900r/min				
16	废水罐	φ2400×3400, V=16m ³	PP	个	2	
17	废水泵	Q=20m ³ /h, H=23m, 转速 n=2900r/min	碳钢	台	2	一开一备
18	真空缓冲罐	V=1m ³	碳钢	个	1	
19	真空泵	Q=20m ³ /min, 转速 n=730r/min	-	台	1	
20	真空干燥箱	2000×1700×2000, 电机功率 N=27kW	316	个	1	
21	马弗炉	500×500×500, 电机功率 N=25kW	-	个	1	
22	料浆罐	V=0.5m ³	316	台	1	
23	溶解罐	V=1 m ³	316	台	1	
24	过滤器	过滤面积 5m ² , 1.5m ³	316	台	1	
25	重结晶釜	1 m ³ , 搅拌功率 1.5kW	316	台	1	
26	过滤器	过滤面积 5m ² , 1.5m ³	316	台	1	
27	重结晶滤液罐罐	V=1m ³	316	台	1	
28	重结晶液泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	316	台	1	
29	ROPAC 合成釜	V=1.5m ³	316	台	1	
30	过滤器	过滤面积 5m ² , 1.5m ³	316	台	1	
31	ROPAC 合成滤液罐	V=1.5m ³	316	台	1	
32	催化剂反应液泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	316	台	2	一开一备
33	溶剂泵	Q=3.2m ³ /h, H=20m, 转速 n=2900r/min	316	台	2	一开一备
34	热水循环系统	V=0.5m ³	304	套	1	
35	热水循环泵	Q=20m ³ /h, H=50m, 转速 n=2900r/min	碳钢	台	2	一开一备
36	废水预处理装置	废水储罐 2 个, 15m ³ , 精馏储罐 2 个, 15m ³ , 精馏塔 1 套	pp	套	1	处理含 DMF 废水
37	溶剂处理装置	溶剂蒸馏塔 1 套, 300L/h 分	316	套	1	处理合成

序号	设备名称	设备技术规格	材料	单位	数量	备注
		液罐 1 个, 1 m ³ , 溶剂罐 1 个, 3m ³				滤液, 回收 正己烷
38	冷冻机	制冷量 31000kcal/h, 出水温度 7°C, 冷冻水泵 3kW	-	套	1	

2.7.6 分析化验室情况

本项目在综合楼一层和三层分别设分析化验室，主要对原料或产品的理化性质进行测定，包括各原料及产品的 pH 值，粘度，固含量等，另外定期对外排废水的 COD_{Cr} 进行检测。主要使用的化学试剂包括重铬酸钾等。化验室分析仪器见表 2.7.6-1，试剂使用情况见表 2.7.6-2。

2.7.6-1 综合楼分析化验室主要分析仪器一览表

序号	设备名称	规格	数量/台
1	鼓风干燥箱	UFE500	4
2	马弗炉	1000°C	2
3	马弗炉	1300°C	2
4	电子天平	6kg	1
5	电子天平	0~200g	4
6	强度仪	1~600N	1
7	强度仪	1~2000N	1
8	磨损指数测定仪	/	1
9	振实密度仪	JZ-1	1
10	激光粒度粒型分析仪	EyeTech	1
11	比表面测定仪	ASAP2020	1
12	超声波		2
13	手持比重计		4
14	粘度计		1
15	密度计	DMA4500	3
16	电导率仪	Multi-Seven	3
17	气象色谱		1
18	全自动酸值测定仪		1
19	凝、浊点测定仪		1
20	全自动闭口闪点测定仪		1
21	微库仑分析仪		1

22	其他常规分析器材	烧瓶、烧杯等	若干
----	----------	--------	----

表 2.7.6-2 化验室试剂使用情况一览表

序号	名称	规格	年用量
1	重铬酸钾	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
2	硫酸银	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
3	硫酸汞	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
4	硫酸亚铁铵	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
5	邻苯二甲酸氢钾	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
6	七水合硫酸亚铁	500mg/瓶，分析纯	2 瓶
7	硫酸	500mL/瓶，分析纯	1 瓶
8	重铬酸钾标准溶液	500mL/瓶	2 瓶
9	硫酸亚铁铵标准溶液	500mL/瓶	2 瓶

本项目综合楼内分析化验室主要测定产品的物理参数，定期对废水 COD_{Cr} 进行校对化验，因此，化验分析过程基本除微量硫酸挥发外，基本无废气排放。

化验室内设有废液桶，化验过程中产生的废液按种类倾倒在不同的收集桶内，定期委托有资质单位处置。化验室各类器材清洗会产生清洗废水，首次清洗废水也收集在废液桶内（其中涉及重金属试剂时全部清洗水作为废液），定期委托有资质单位处置，第二次的清洗废水（W₅）排入厂区废水处理装置进行处理。

2.8 产排污环节及治理措施

根据本项目工程分析并结合《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）中的有关要求，本项目产排污环节及污染物治理措施总结见表 2.8-1。

本项目 ZSM-5 分子筛的压滤、闪蒸和包装工序设置在催化剂成型车间。ZSM-5 分子筛压滤、闪蒸干燥、包装工序的废气主要有闪蒸干燥尾气、包装废气和热风炉燃烧烟气。热风炉采用低氮燃烧技术，经低氮燃烧后热风炉燃烧烟气、闪蒸干燥尾气和包装废气经闪蒸干燥机自带布袋除尘器处理后由 DA006 排放。

表 2.8-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表

车间	产排污环节	污染源	污染物种类	治理设施	处理效率	排放口编号	排放去向	排放形式		
废气										
抗磨剂 车间	酸型抗磨剂	干燥冷凝废气G1.1-1	干燥工序	非甲烷总烃、TRVOC	1#废气处理设施：静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置	DA001	大气 (25m排气筒)	有组织、间歇		
		微量包装废气G1.1-2	包装工序	非甲烷总烃、TRVOC				有组织、间歇		
	酯型抗磨剂	反应釜上料废气G1.2-1	酯化上料工序	非甲烷总烃、TRVOC				85%	有组织、间歇	
		真空酯化冷凝废气G1.2-2	酯化反应工序	非甲烷总烃、TRVOC				有组织、间歇		
		调和上料废气G1.2-3	调和上料工序	非甲烷总烃、TRVOC				有组织、间歇		
		微量包装废气G1.2-4	包装工序	非甲烷总烃、TRVOC				有组织、间歇		
		/	以上所有工序	臭气浓度				/	有组织、间歇	
分子筛 车间	ZSM-5 分子筛 生产	配料罐进料废气 G2-1	配料上料工序	硫酸雾	2#废气处理设施：“碱喷淋装置”	DA002	大气 25m排气筒	有组织、间歇		
		搅拌挥发废气 G2-2	搅拌工序	硫酸雾				95%	有组织、间歇	
		成胶釜进料废气G2-3	成胶进料工序	TRVOC、非甲烷总烃				2#废气处理设施：“水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”	95%	有组织、间歇
		搅拌挥发废气 G2-4	搅拌工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		晶化釜进料废气G2-5	晶化进料工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		冷凝不凝气G2-6	反应工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		回收罐进料废气G2-7	回收工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		晶化釜泄压尾气G2-8	泄压工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		晶化液罐进料废气G2-9	晶化进料工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		板框压滤废气G2-10	板框压滤工序	TRVOC、非甲烷总烃	有组织、间歇					
		交换罐进料废气 G2-11	进料工序	硫酸雾	2#废气处理设施：“碱喷淋”	95%				有组织、间歇
		搅拌挥发废气G2-12	搅拌工序	硫酸雾						有组织、间歇
		/	/	臭气浓度	/	/		无组织、间歇		
	催化剂 成型车	分子筛 生产	闪蒸废气G2-13	闪蒸工序	颗粒物	设备自带布袋除尘	DA006	大气 25m排气筒	有组织、间歇	
产品包装废气G2-14			包装工序	颗粒物	97%				有组织、间歇	

间	加氢催化剂生产	溶液配制釜进料废气G3.1-1	溶液配制工序	NOx	3#废气处理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	95%	DA003	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		搅拌挥发废气 G3.1-2	搅拌工序	NOx					有组织、间歇
		碾压机投料废气G3.1-3	碾压机投料工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		载体焙烧废气G3.1-4	载体焙烧工序	NOx	4#废气处理设施：SCR脱硝	90%	DA004	大气 30m排气筒	有组织、间歇
		载体筛分废气G3.1-5	载体筛分工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		浸渍液配制罐投料废气G3.1-6	浸渍液配制工序	颗粒物					有组织、间歇
		催化剂筛分废气G3.1-7	催化剂筛分工序	颗粒物					有组织、间歇
		产品包装废气G3.1-8	产品包装工序	颗粒物					有组织、间歇
	贵金属催化剂A生产	溶液配制釜进料废气G3.2-1	溶液配制工序	NOx	3#废气处理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	95%	DA003	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		搅拌挥发废气 G3.2-2	搅拌工序	NOx					有组织、间歇
		捏合机投料废气G3.2-3	捏合机投料工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		载体焙烧废气G3.2-4	载体焙烧工序	NOx	4#废气处理设施：SCR脱硝	90%	DA004	大气 30m排气筒	有组织、间歇
		载体筛分废气G3.2-5	载体筛分工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		浸渍液配制罐进料废气G3.2-6	浸渍液配制工序	氨、臭气浓度	3#废气处理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	95%	DA003	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		搅拌挥发废气G3.2-7	搅拌工序	氨、臭气浓度					有组织、间歇
浸渍真空尾气G3.2-8	真空系统	氨、臭气浓度	有组织、间歇						
料仓废气G3.2-9	加料工序	氨、臭气浓度							

		催化剂焙烧废气G3.2-10	催化剂焙烧工序	氨、氯化氢	4#废气处理设施：SCR脱硝	90%	DA004	大气 30m排气筒	有组织、间歇
				NOx					有组织、间歇
		催化剂筛分废气G3.2-11	催化剂筛分工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		产品包装废气G3.2-12	产品包装工序	颗粒物				有组织、间歇	
贵金属 催化剂B 生产		投料废气G3.3-1	液体物料投料工序	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	3#废气处理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	95%	DA003	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		固体投料废气G3.3-2	固体投料工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		搅拌挥发废气G3.3-3	搅拌工序	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	3#废气处理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	95%	DA003	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		浸渍真空尾气G3.3-4	真空系统	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度					有组织、间歇
		催化剂焙烧废气G3.3-5	焙烧工序	NOx	4#废气处理设施：SCR脱硝	90%	DA004	大气 30m排气筒	有组织、间歇
		催化剂筛分废气G3.3-6	筛分工序	颗粒物	5#废气治理设施：布袋除尘	97%	DA005	大气 25m排气筒	有组织、间歇
		包装废气G3.3-7	包装工序	颗粒物					有组织、间歇
ZSM-5 分子筛 生产		热风炉燃烧烟气G3.4	闪蒸干燥工序	颗粒物/	设备自带布袋除尘器	97%	DA006	大气 25m排气筒	有组织、间歇
				SO ₂ 、NOx、烟气黑度	低氮燃烧	/			
水处理车间密闭加料间		聚合物反相破乳净水剂一加料间废气G4.1.1-0	加料间空间换风	非甲烷总烃、TRVOC、HCl、臭气浓度	6#废气治理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置+25m高排气筒	非甲烷总烃 90%； TRVOC90%； 二甲苯 80%；	DA007	大气 (25m排气筒)	有组织、间歇
		聚合物反相破乳净水剂二加料间废气G4.1.2-0		非甲烷总烃、TRVOC、HCl、臭气浓度					
		聚合物反相破乳净水剂三加料间废气G4.1.3-0		非甲烷总烃、TRVOC、HCl、臭气浓度					

		聚合物反相破乳净水剂四加料间废气G4.1.4-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度		HCl 95%;			
		水性破乳剂加料间废气G4.2.1-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		油性破乳剂加料间废气G4.2.2-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂中间体I加料间废气G4.3.1-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂中间体II加料间废气G4.3.2-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂产品一加料间废气G4.3.3-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂产品二加料间废气G4.3.4-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂产品三加料间废气G4.3.5-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		缓蚀剂产品四加料间废气G4.3.6-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
		无泡杀菌剂加料间废气G4.4-0		非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度					
水处理 化学品 车间	聚合反相 破乳剂— 生产	季胺化剂上料废气G4.1.1-1	季胺化剂上料	HCl、颗粒物	7#废气治理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置+25m高排气筒； 令设布袋除尘器处理 固体上料颗粒物，净化后引入7#废气治理设	非甲烷总烃 90%； TRVOC90%； 二甲苯 80%； HCl95%；	DA008	大气 (25m排气筒)	有组织、间歇
		反应釜上料废气G4.1.1-2	反应釜上料	非甲烷总烃、TRVOC、（有机胺类、环氧氯丙烷、丙酮）、HCl、臭气浓度					有组织、间歇
		反应不凝废气G4.1.1-3	聚合反应工序	非甲烷总烃、TRVOC、丙酮、HCl、臭气浓度					有组织、间歇

		调配废气G4.1.1-4	调配工序	非甲烷总烃、TRVOC、HCl	施	硫酸雾 95%； 颗粒物 99.999%			有组织、间歇	
		出料灌装废气G4.1.1-5	出料包装工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇	
	聚合反相破乳剂二生产		季胺化剂上料废气G4.1.2-1	季胺化剂上料					HCl、颗粒物	有组织、间歇
			反应釜上料废气G4.1.2-2	反应釜上料					非甲烷总烃、TRVOC、（有机胺类、环氧氯丙烷、甲醇）、HCl、臭气浓度	有组织、间歇
			反应不凝气G4.1.2-3	聚合反应工序					非甲烷总烃、TRVOC、甲醇、HCl、臭气浓度	有组织、间歇
			调配废气G4.1.2-4	调配工序					非甲烷总烃、TRVOC、HCl	有组织、间歇
			出料灌装废气G4.1.2-5	出料包装工序					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
			合成釜上料废气G4.1.3-1	合成釜上料					非甲烷总烃、TRVOC、HCl	有组织、间歇
	聚合反相破乳剂三生产		反应不凝废气G4.1.3-2	聚合反应工序					非甲烷总烃、TRVOC、HCl	有组织、间歇
			合成出料废气G4.1.3-3	合成出料工序					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
			改性反应不凝废气G4.1.3-4	改性反应工序					非甲烷总烃、TRVOC、	有组织、间歇
			成品出料灌装废气G4.1.3-5	成品出料灌装					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
			合成出料灌装废气G4.1.3-5	成品出料灌装					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
	聚合反相破乳剂四生产		上料废气G4.1.4-1	上料工序					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
			灌装废气G4.1.4-2	灌装工序					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
	水处理化学品车间	破乳剂生产	/	/					臭气浓度	有组织、间歇
			水性破乳剂上料废气G4.2.1-1	水性破乳剂上料					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇
			水性破乳剂出料灌装废气	水性破乳剂出料					非甲烷总烃、TRVOC	有组织、间歇

	G4.2.1-2	料						
	油性破乳剂上料废气 G4.2.2-1	油性破乳剂上料	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯					有组织、间歇
	油性破乳剂出料灌装废气 G4.2.2-2	油性破乳剂出料	非甲烷总烃、TRVOC 二甲苯					有组织、间歇
缓蚀剂中间 体I生 产	反应釜上料废气G4.3.1-1	反应釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	反应釜反应不凝废气 G4.3.1-2	聚合反应工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	调配上料废气G4.3.1-3	调配上料工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	中间体出料包装废气 G4.3.1-4	中间体出料包装	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
缓蚀剂中 间体II生 产	反应釜固体加料废气 G4.3.2-1	反应釜固体加料	非甲烷总烃、TRVOC、 颗粒物					有组织、间歇
	反应釜反应不凝废气 G4.3.2-2	反应工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	调配上料废气G4.3.2-3	调配上料工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	中间体出料包装废气 G4.3.2-4	中间体出料包装	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
缓蚀剂产 品一	合成釜上料废气G4.3.3-1	合成釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	合成釜固体加料废气 G4.3.3-2	合成釜固体加料	颗粒物					有组织、间歇
	合成釜反应不凝废气 G4.3.2-3	反应工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
	调配上料废气G4.3.3-4	调配上料工序	非甲烷总烃、TRVOC、 颗粒物					有组织、间歇
	产品一出料灌装废气	出料包装工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇

		G4.3.3-5							
缓蚀剂产 品二		合成釜上料废气G4.3.4-1	合成釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		合成釜反应不凝废气 G4.3.4-2	反应工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		调配上料废气G4.3.4-3	调配上料	非甲烷总烃、TRVOC、 颗粒物					有组织、间歇
		产品二出料灌装废气 G4.3.4-4	出料包装工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
缓蚀剂产 品三		合成釜上料废气G4.3.5-1	合成釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		合成釜反应不凝气G4.3.5-2	反应工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		调配上料废气G4.3.5-3	调配上料工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		产品三出料罐装废气 G4.3.5-4	出料包装工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
缓蚀剂产 品四		合成釜上料废气G4.3.6-1	合成釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					
		成品出料灌装废气G4.3.5-2	出料灌装工序	非甲烷总烃、TRVOC					
无泡杀菌 剂生产		反应釜上料废气G4.4-1	反应釜上料	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		淬灭反应上料废气G4.4-3	淬灭反应上料	非甲烷总烃、TRVOC、 硫酸雾					有组织、间歇
		调配上料废气G4.4-4	调配釜上料	非甲烷总烃、TRVOC、 硫酸雾					有组织、间歇
		产品灌装出料废气G4.4-5	产品灌装工序	非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇
		/	/	臭气浓度					有组织、间歇
		缩合反应不凝废气G4.4-2	缩合反应工序	氨	8#废气治理设施：酸洗 喷淋	98%	DA009	大气 (25m排气 筒)	有组织、间歇
R	ROPAC	反应釜进料G5-1	反应釜进料	TRVOC、非甲烷总烃	9#废气处理设施：碱喷	85%	DA010	大气	有组织、间歇

O P A C 催化剂 车间	催化 剂 生 产	冷凝不凝气G5-2	反应工序	TRVOC、非甲烷总烃	淋+光氧催化+活性炭 吸附装置			25m排气筒	有组织、间歇	
		提取罐进料G5-3	提取罐进料	TRVOC、非甲烷总烃					有组织、间歇	
		搅拌挥发G5-4	搅拌工序	TRVOC、非甲烷总烃					95%	有组织、间歇
				HCl						有组织、间歇
		缓冲罐、精馏罐进料G5-5	进料工序	TRVOC、非甲烷总烃					85%	有组织、间歇
		料浆罐、溶解罐进料G5-6	进料工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		搅拌挥发G5-7	搅拌工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		重结晶釜进料G5-8	重结晶釜进料	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		重结晶G5-9	重结晶工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		合成釜进料G5-10	合成釜进料	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		合成废气G5-11	合成工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		滤液罐、溶剂罐进料呼吸气 G5-12	进料工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
		溶剂蒸馏G5-13	蒸馏工序	TRVOC、非甲烷总烃						有组织、间歇
/	/	臭气浓度	/	有组织、间歇						
储罐	甲醇储罐静置损耗G4.5-1	储罐大小呼吸	非甲烷总烃、TRVOC	7#废气治理设施	≥90%	DA008	大气（25m 高排气筒）	有组织、连续		
	甲醇储罐工作损耗G4.5-2		非甲烷总烃、TRVOC					有组织、间歇		
	二甲苯储罐静置损耗G4.5-3		非甲烷总烃、TRVOC、 二甲苯					≥80%	有组织、间歇	
	二甲苯储罐工作损耗G4.5-4		非甲烷总烃、TRVOC、 二甲苯	≥80%	有组织、间歇					
	氨水储罐工作损耗G4.4-5		氨	8#废气治理设施	≥98%	DA009	大气（25m 高排气筒）	有组织、间歇		
	氨水储罐静置损耗G4.4-6		氨					有组织、连续		
/	/	臭气浓度	/	/	/	/	有组织、连续			
其他	污水处理站废气G6	污水处理站废 气收集系统	非甲烷总烃、TRVOC	10#废气治理设施	60%	DA011	大气（15m 高排气筒）	有组织、连续		
			氨		50%					

			硫化氢		60%			
			臭气浓度		/			
	职工食堂G7	食堂餐饮	食堂油烟	高效油烟净化器	≥90%	DA012	大气（10排气筒）	间歇
废水								
1	生活污水 W ₁	职工生活	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类	废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。	ZSM-5 分子筛生产工艺废水预处理段对污染物去除率为：SS 94.5% COD 45.8% BOD 38% 总氮 26% 加药沉降对污染物去除率为： SS 40% COD 20% BOD 20% 氨氮 10% 总氮 10% 石油类 5% 生化工艺对污染物去除	DW001	南港工业区污水处理厂	间歇
2	循环冷却系统排水 W ₂	循环冷却系统排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类					连续
3	脱盐系统排水 W ₃	脱盐系统排污	SS					连续
4	生产工艺废水 W ₄	分子筛工艺废水 W _{4.1}	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、硫酸盐类、总有机碳					间歇
		ROPAC 工艺废水 W _{4.2}	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总有机碳					间歇
		贵金属 C 工艺废水 W _{4.3}	pH、SS、总氮					间歇
5	化验废水 W ₅	化验废水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮					间歇
6	车间地面清洁废水 W ₆	地面清洁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总磷、石油类					间歇
7	水环真空泵排水 W ₇	真空泵排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮	间歇				
8	喷淋装置排水 W ₈	喷淋装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮	间歇				

					率为： SS 50% COD79% BOD 86.4% 氨氮 13.6% 总氮 50% 总磷 10% 石油类 43.3% 动植物油类 23%			
固体废物								
1	酸性柴油抗磨剂干燥	冷凝废液S ₁	废水、油酸	采用相应的包装形式 暂存于危废暂存间	全部处置 不外排	/	委托有资质 单位处置	间歇
2	酯型抗磨剂生产	反应生成废水 S ₂₋₁	废水、酯型抗磨剂			/		间歇
3	缓蚀剂中间体合成	反应生成废水 S ₂₋₂	废水、有机胺、缓蚀剂等			/		间歇
5	分子筛生产	废滤布S ₃₋₁	有机溶剂、酸类、滤布			/		间歇
6	ROPAC催化剂生产	废滤布S ₃₋₂	杂质、有机溶剂			/		间歇
7	ROPAC催化剂生产过滤	过滤废物S ₄	杂质、有机溶剂			/		间歇
8	ROPAC催化剂生产废水精馏工序	蒸馏釜残S ₅₋₁	有机溶剂、水			/		间歇
9	ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序	蒸馏残液S ₅₋₂	有机溶剂			/		间歇
10	SCR装置	废催化剂S ₆	废催化剂			/		间歇
11	反相破乳剂生产	废滤渣S ₇₋₁	纱布、反相破乳剂			/		间歇
12	破乳剂生产	废滤渣S ₇₋₂	纱布、破乳剂			/		间歇
13	缓蚀剂生产	废滤渣S ₇₋₃	纱布、缓蚀剂			/		间歇
14	化验室化验	废液S ₈	水、化验试剂			/		间歇

15	原辅料开包装	废包装S ₉	塑料袋、塑料桶、铁桶及沾染的原辅料			/		间歇
16	废气治理设施维护	废活性炭S ₁₀	活性炭及沾染的废气污染物			/		间歇
17	废气治理设施维护	废过滤棉S ₁₁	活性炭及沾染的废气污染物			/		间歇
18	废气治理设施维护	废填料S ₁₂	填料及沾染的废气污染物			/		间歇
19	废气治理设施维护	废灯管S ₁₃	含汞灯管			/		间歇
20	废气治理设施维护	废布袋S ₁₄	废布袋及吸附的固体原辅料			/		间歇
21	废气治理设施维护	布袋除尘灰S ₁₅	固体原辅料			/		间歇
22	污水处理站	污泥S ₁₆	污泥及沾染的废水污染物			/		间歇
23	污水处理站蒸发结晶装置	结晶废盐S ₁₇	硫酸钠、正丁胺			/		间歇
24	静电式油烟净化器	回收油酸S ₁₈	废油酸			/		间歇
25	导热油炉维护	废导热油S ₁₉	废导热油			/		间歇
24	职工生活	生活垃圾S ₂₀	废包装物、食物残渣	垃圾桶收集	不外排	/	环卫部门清运	间歇
25	脱盐水反渗透装置	废反渗透膜S ₂₁	到期更换产生废反渗透膜	一般固废	物资回收部门回收	/	物资回收部门回收	间歇
噪声								
1	各类机泵、风机、搅拌机等	机械噪声	等效连续声压级	减振、建筑隔声	降低 10~20dB(A)	/	外环境	间歇

2.9 清洁生产及能耗分析

2.9.1 产品及生产工艺先进性分析

本项目主要进行分子筛、催化剂、炼油助剂和水处理药剂的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的 C2661-专用化学产品制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

本项目生产采用成熟可靠的工艺，已进行了充分的小试试验验证，避免了新工艺可能导致的各种不确定因素。

具体生产工艺评价如下：

1) ZSM-5分子筛技术方案

采用天津院自主知识产权的 ZSM-5 分子筛制备技术，采用水热合成法（模板剂法）工艺。

所属课题：中海油集团公司科研项目《甲醇制芳烃集成技术的研究》，该科研项目于 2016 年 10 月通过验收，并获得海油发展科技成果转化奖和市场开发奖，授权专利 9 项。

技术特点：采用廉价的水玻璃和硫酸铝为硅源和铝源，以正丁胺为模板剂，通过程序升温 and 晶种加入量的调节，实现对分子筛酸性和粒径的精确调控，从而制备出适用于不同反应需求的 ZSM-5 分子筛，且该工艺具备成熟的模板剂和分子筛母液回用技术。根据模板剂加入量的不同，分为无模板或极少量模板剂的助剂类分子筛和适量模板剂的主催化剂类的分子筛。本工艺生产的纳米 ZSM-5 分子筛已经成功应用于偏三甲苯烷基化制均四甲苯和甲醇制汽油反应，前者为世界首创首套气相烷基化制备均四甲苯装置，并成功达产。本工艺生产的助剂类分子筛具有优异的产品性能和价格优势，在国内外同类产品中具有较强的竞争优势。本技术达到国内先进水平。

技术成熟性：生产过程重复性较好、产品性能稳定且优良，已进行了生产应用，效果良好。

2) ROPAC催化剂技术方案

本项目采用基于瓦鲁沙夫斯基法两步法优化工艺，是天津院具有自主知识产权的 ROPAC 合成优化工艺。

所属课题：（1）海油发展技术发展类项目《丙烯羰基合成废铈催化剂中铈回收及铈磷络合催化剂合成中试》，2008 年立项，2010 年通过验收；（2）天津市科技支撑计

划项目《丙烯羰基合成废铈催化剂中铈回收及铈磷络合催化剂合成中试》，2009年立项，2011年通过验收；（3）海油发展重大专项课题《丙烯羰基合成铈磷络合催化剂国产化替代》工业侧线，2014年立项，2015年通过验收；（4）天津市科技小巨人领军企业培育重大项目《丙烯羰基合成铈磷催化剂研发》，2015年立项，2018年通过验收。申请相关专利22项，已经授权17项。

技术特点：采用分段控温技术、深度沉淀技术、重结晶技术合成提纯铈磷催化剂，单程收率高，副产物少，催化剂纯度高。产品各组分指标及应用指标与进口产品一致。本技术达到国际先进水平。

技术成熟性：产品经在工业丁辛醇及工业2-PH装置应用，效果与进口催化剂一致，产品稳定。作为ROPAC催化剂前驱体乙酰丙酮羰基铈催化剂的供应商，天津院是目前国内唯一有工业应用业绩的。

3) 加氢催化剂技术方案

本项目采用天津院自主研发的工艺技术进行负载型加氢催化生产。

所属课题：（1）中海油集团公司十二五重大专项课题《焦化汽柴油加氢精制催化剂的工业化技术开发》，2017年1月通过验收；（2）中海油集团公司十二五重大专项课题《重质馏分油加氢预处理-加氢裂化催化剂的开发与工业化应用研究》，2018年2月通过验收。该科研项目获得2016年度海油发展科技成果二等奖、2017年度海油发展成果转化一等奖、2017年度总公司科技进步三等奖，授权专利8项。

技术特点：（1）专用的大孔氧化铝材料技术：所制备的催化剂具有大孔容、大比表面的特点，针对重、劣质馏分油原料具有良好的加工处理能力；（2）凝胶直接成型技术：大幅降低催化剂加工成本，提升竞争力；（3）异型载体自动化成型技术：提高催化剂生产效率，降低加工成本，提升竞争力；（4）催化剂活性相定位负载及活性相构建技术：催化剂II类活性相构建关键技术，提升催化剂本征活性，提高金属利用率，催化剂加氢活性好，可在较低的工艺操作苛刻度下实现深度加氢反应。本技术达到国内领先、国际先进水平。

技术成熟性：2015年实现工业化应用至今，已应用于系统内外多家炼化企业。

4) 贵金属技术方案

本项目采用天津院自主研发的贵金属催化剂生产工艺，是基于浸渍法的一种改进优化工艺，通过金属胶体法制备活性组分浸渍液，针对不同体系选取专用载体，制备了系列贵金属催化剂，可适用于不同的脱氧体系，克服了现有脱氧用贵金属催化剂的不足。

所属课题：天津院自主研发课题。获得天津市技术发明三等奖、集团公司科技进步三等奖，授权专利 2 项。

技术特点：该类催化剂在合成气脱氧体系具有独特的效果，可高选择性脱除氧气，具有操作温域宽（室温~400℃）、空速高（可达 10000 h⁻¹）和残氧量低等特点，耐硫与有机硫水解性能、高深度脱氧是两种催化剂组合的最大优势。同时，该催化剂组合还具有常温下活性高与高选择性的独特特点。不需预先活化，在正常使用条件下可连续使用，不需再生。本产品工业装置上应用，性能达到国外同类产品水平，使用效果达到了国外专利商的认可，实现了产品完全国产化。目前该产品主要在国内进行推广，国内约 70% 的丁辛醇装置使用我公司的催化剂产品。本技术达到国内领先水平。

技术成熟性：产品成熟度高，客户反馈使用效果良好，可完全替代进口产品。

5) 脂肪酸型柴油抗磨剂技术方案

本项目的脂肪酸型柴油抗磨剂采用天津院自主研发的层级冷冻分离技术。

所属课题：（1）海油发展科研项目《新型柴油抗磨剂的开发与应用》，2018 年底通过验收；（2）海油发展科研项目《新型柴油抗磨剂的工业化生产与应用》，处于在研期间（2018~2020）。获得海油发展科技成果一等奖，申请专利 4 项。

技术特点：采用低温层级冷冻-诱导结晶分离技术进行脂肪酸精制。与传统工艺相比，生产效率提高 50% 以上，生产成本降低 30% 以上；产品杂质少，产品质量高。工艺操作简便，劳动强度低，操作环境好。产品质量和工艺技术达到国际先进水平。

技术成熟性：技术成熟，已进行生产应用。

6) 酯型柴油抗磨剂技术方案

本项目酯型柴油抗磨剂采用天津院自主研发的复合催化工艺。

所属课题：中海油集团公司科研项目《酯型柴油抗磨剂的工业化生产与应用研究》，处于在研期间（2019 年 1 月至 2020 年 12 月），申请专利 1 项。

技术特点：采用分子筛负载型催化剂一步合成反应，极大提高了反应效率。反应后催化剂的分离回用简易，不需要通过碱洗去除催化剂、水洗去除金属离子等多重步骤。工艺简洁而且高效，产品质量稳定，产品性能好。产品质量和工艺技术达到国际先进水平。

技术成熟性：产品的各项性能指标全部符合中石化颁布的《Q/SHCG 57-2017 柴油抗磨剂技术要求》。目前，国内尚无厂商能生产酯型抗磨剂工业化产品，国外也仅有少数公司生产。

7) 聚合物反相破乳剂技术方案

采用天津院自主研发的工艺技术，可根据市场需要进行前体和不同牌号产品的生产。

所属课题：中海油集团公司重点科技攻关项目《网状阴离子型净水剂的开发及应用》，2018年2月通过验收。已申报中海油能源发展股份有限公司2019年科技成果转化奖项，目前已经通过第一轮答辩，申请专利2项。

技术特点：该产品是针对海上油田化学驱、蒸汽驱等增产措施带来的采油污水处理达标困难及药剂配伍性有待提升等问题开发的，具有三维立体网状结构，兼具顶替、网捕、卷扫等功能，有别于传统的直链型反相破乳剂。其结构对比如下图。具有破乳净水速度快，除油除悬彻底的特点。该产品不仅提高了海上油田采油污水处理效率，而且减少了药剂用量，实现了污泥减量和降本增效的目的。技术成熟、性能优异、价格适中，具有较高的性价比，竞争力较强。该产品已在国内海上、陆上油田应用，效果良好。在海外油田也取得了良好的应用效果，产品性能处于国际先进水平。

技术成熟性：目前采取外委加工方式进行生产，产品累计生产销售1000余吨，工艺技术成熟。

8) 破乳剂技术方案

本项目使用天津院自主研发的工艺技术，以评价筛选实验为基础，采用复配增效的工艺，可根据市场需要进行不同牌号产品的生产。

所属课题：（1）海油发展科研项目《油田采出液新型破乳剂与水处理剂开发》，2019年4月通过验收；（2）集团公司科研项目《稠油油田采出液快速破乳剂的开发及应用研究》，处于在研期间，申请专利2项并获得授权。

技术特点：开发的新型复配破乳剂产品，既可以用于炼化企业原油破乳，又可以用于油田采出液的快速破乳。（1）高含水采出液快速破乳剂系列，针对南海油田高含水采出液快速破乳而设计，主要包括树状支化、含硅聚醚等单剂及配方产品，具有适应平台短流程的快速破乳特点；（2）稠油破乳剂系列是针对海上、陆上稠油油田复杂乳状液油水分离而设计开发，采用非絮凝破乳机理，同步实现原油脱水和污水除油；避免了传统絮凝造成的老化油及油泥问题。产品具有抗流程冲击能力强，原油破乳后无乳化中间层等特点。该产品应用性能达到国内领先水平。

技术成熟性：产品已经在炼化企业吉林石化、四川石化等得到应用。在南海油田、渤海油田等海上油田采出液中已经完成工业化试验，工业化产品得到应用。

9) 缓蚀剂技术方案

本项目使用天津院自主研发的工艺技术，可根据市场需要进行前体和不同牌号产品的生产。

所属课题：海油发展科研项目《多齿螯合型咪唑啉类油田缓蚀剂的工业化技术开发及应用》，2016年12月通过验收。已申报中海油能源发展股份有限公司2019年科技成果转化奖项，申请专利3件。

技术特点：该产品分子结构中拥有三个多元环、多个杂原子，结构独特，能够通过多元环的共轭键、杂原子的孤对电子与金属表面共同作用，在金属表面通过面吸附形成牢固、致密的吸附膜，从而有效阻隔腐蚀介质对金属表面的侵蚀，产品缓蚀性能优异。在高温、高CO₂、高H₂S油田腐蚀环境，加入缓蚀剂20~50mg/L后，系统腐蚀速率均远小于0.076mm/a。由于开发产品有阴离子型、非离子型、阳离子型3种类型，多个牌号产品，与油田常用破乳剂、阻垢剂等药剂配伍性好，与其他药剂有协同作用，可以提升各自的应用效果。具有较高的性价比，具有较强的市场竞争力和广阔的应用前景。

传统单咪唑啉缓蚀剂产品结构中吸附中心少，吸附成膜性差；近期开发的双咪唑啉缓蚀剂产品结构中有烃基链段，导致分子中的两吸附中心在金属表面形成“平躺式”吸附，吸附膜不致密；本项目产品，头基与金属表面通过环状结构和多个杂原子共同作用，尾基则覆盖在金属表面，在金属表面形成“面吸附”，吸附膜牢固、致密，抗冲刷能力强，可有效阻隔腐蚀介质侵蚀金属，缓蚀性能优异。

技术成熟性：工艺技术成熟，产品应用三年来，综合指标达到了国际先进水平。

10) 无泡杀菌剂技术方案

本项目使用天津院自主研发的工艺技术，可根据市场需要进行前体和不同牌号产品的生产。

所属课题：海油发展科研项目《新型有机胍杀菌剂的中试开发及应用技术研究》，2014年12月通过验收，申请专利2项。

技术特点：本产品具有无泡、绿色环保、使用安全、杀菌高效、抗耐药性佳、耐高温（可达400℃）等特点，非常适合油田等污水领域和海水冷却系统的微生物抑制。综合性价比远远高于目前市场最通用的季铵盐杀菌剂1227产品。应用指标达到国际先进水平。

技术成熟性：工艺技术成熟，已进行了生产应用。

2.9.2 设备及过程控制先进性分析

(1) 设备方面：

尽可能做到工艺布局顺畅、紧凑、合理，减少各种物料周转和公用工程管线的距离，降低能源消耗；合理利用楼层的位差进行液体物料的输送。

本项目能源消耗结构以天然气和电为主，各反应釜、复配釜都采用高效搅拌器，在搅拌用动力较小的情况下，增加传热系数，使热量高效传导。部分搅拌及全部风机采用变频调速电机。把提高上述设备效率作为节能降耗的突破口，工程设计时，选择高效能双质体振动流化床干燥器，配套风机全部采用变频调节，以降低项目能耗。对于大功率、负荷波动较大的动设备选用变频电机，有效降低用电量。液体物料大都采用计量泵精确计量，减少物料损失，且本项目采用的泵、电机、制冷机、空压机等均采用二级及以上能效等级，能达到国内节能水平以上要求。

网带窑、回转窑：本项目催化剂成型车间设一台网带窑、一台回转窑，均采用电加热，加热功率分别为1100kW和500kW，网带窑、回转窑均采用电加热，而非直接使用化石能源，减少用能，减少污染物排放。

蒸汽、蒸汽冷凝水和部分物料等管道及保温绝热的设备均采用导热系数小、绝热效果好的保温材料，减少热量损失。

(2) 过程控制方面：

采用DCS自动控制系统，加强对工艺指标的控制，保证装置工艺指标处于最佳状态，减少物料损失，同时又有利于安全操作。对工艺设备、管道，热力、冷量输送管网进行保温。窑炉尾气作为ZSM-5分子筛闪蒸干燥工序热源，充分利用余热。蒸汽冷凝水回收，回用于废气喷淋装置，节约用水。

2.9.3 资源能源消耗先进性分析

本项目能源消耗种类包括电、蒸汽和天然气。合理选型设备，提高设备的生产能力和使用效率；尽可能做到工艺布局顺畅、紧凑、合理，减少各种物料周转和公用工程管线的距离，降低能源消耗；合理利用楼层的位差进行液体物料的输送，减少物料泵的数量，从而节约电能。工艺用冷却循环水经冷却塔冷却后，循环使用。蒸汽、蒸汽冷凝水和部分物料等管道及保温绝热的设备均采用导热系数小、绝热效果好的保温材料，减少热量损失。设备洗釜产生的清洗水全部编号储存，用于下一批次物料配水。

本项目资源能源消耗汇总见表2.9-1，能效指标汇总见表2.9-2。

表 2.9-1 本项目资源能源消耗汇总

序号	水资源/能源名称	规格	单位	数量	折标煤系数	折标煤 (tce)	备注
1	电力	380V/220V	kWh/a	3529×10 ⁴	1.229 tce/万 kWh	4337	市政
2	蒸汽	1.0MPa, 220°C~250°C	t/a	4.7025×10 ⁴	0.096tce/t	4514	外购
3	氮气	常温, 0.5MPa (表), 99.99%	m ³ /a	30×10 ⁴	/		自制
4	天然气	/	m ³ /a	21.76×10 ⁴	13.30tce/万 m ³	289	市政
5	新鲜水	/	m ³ /a	146456.7m ³ /d	/		市政
	综合能耗合计					9140	

注：项目采用蒸汽参数为 1.0MPa，220°C~250°C，经查焓值约为 2800kJ/kg，故蒸汽当量折标系数为 0.096tce/t（2800/29307.6=0.096tce/t）。

表 2.9-2 项目能效指标汇总

序号	项目	指标值	
		当量值	等价值
1	工业总产值（万元）	65310	
2	工业增加值（万元）	15723	
3	综合能耗（tce）	9140	
4	新水消耗量（m ³ ）	146456.7	
5	单位总产值能耗（tce/万元）	0.1399	
6	单位增加值能耗（tce/万元）	0.5813	
7	单位产值水耗（m ³ /万元）	2.2425	
8	单位增加值水耗（m ³ /万元）	9.3148	

本项目万元产值能耗为 0.1399 tce/万元，万元增加值能耗为 0.5813tce/万元，万元产值水耗为 2.2425t/万元，消耗值均低于《天津产业能效指南》（2022 版）要求的万元产值能耗 0.3335tce/万元、万元增加值能耗 2.9558tce/万元、万元产值水耗 5.6493t/万元，处于国家先进水平。

2.9.4 污染物产生控制评价分析

本项目每座车间单独设置集气设施和废气处理设施。本着应收尽收的原则，车间内反应釜、高位槽、复配釜、中间罐、真空泵尾气排口等可产生废气的呼吸口均采用管线连接，引入车间废气治理设施，同时车间外产生有机挥发废气的储罐呼吸口也通过管线接入临近车间废气治理设施。催化剂车间的压滤机和成型车间的浸渍机生产中废气无法完全密闭收集，因此以上设备均布置在专门的封闭隔间内，封闭隔间设集中排风，收集的废气全部送入相应车间的废气处理装置进行处理。采取以上全方位废气收集措施，可有效对废气进行收集、治理，减少废气的排放。

废水采用分水分治原则，对高浓度废水进行预处理，再与其他废水进入后续处理装置，可降低废水处理设施运行负荷，减少能源消耗。采取的废气、废水治理措施均能保证污染物实现稳定达标排放，减少对周围环境的影响。厂区设有危废暂存间，各类危险废物划定专门区域暂存，定期交有资质单位处置，避免了废物的二次污染。

2.9.5 管理先进性分析

环境管理方面：本项目符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关标准。本项目生产规模符合国家和地方相关产业政策，不采用国家禁止、限制、淘汰类的生产工艺、装备，不生产国家限制、淘汰类的产品。本项目生产废气按照政策要求，应收尽收，尽量减少无组织废气排放；风机、泵、空压机等均采用基础减振措施，降低噪声排放，设置 SIS 系统及 GDS 系统，及时预警、预报或切断泄漏源，减少和降低事故发生概率；液体物料、废水的输送全部采用密闭管道，并做好生产装置区、罐区、管道、阀门等设施的防渗、防腐工作，防止污染土壤和地下水；严格按照三级环境安全防控体系进行设计，在罐区设置围堰、设事故水池并与雨污水管网有效连通，实现事故水有序导排，确保事故工况下废水废液全部收集。

节能管理方面：贯彻执行国家、地方、行业主管部门的有关节能方针政策、法规、标准，减少能耗，保障节能工作顺利进行，项目组织制定了《能源管理制度》、《能源使用管理办法》、《能源消耗定额管理办法》、《能源计量管理规定》、《用电管理办法》、《用水管理办法》，加强能源的合理利用，减少能源的浪费。

公司能源管理部门实行公司、职能部门、生产车间三级能源管理体系。公司设有节能减排领导小组、节能减排办公室，生产车间节能减排小组。

用能系统计量管理：各种能源计量器具应按《中华人民共和国计量法》要求进行管理，并按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）和《化工企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T 21367-2008）的要求进行配备。加强用能管理，建立相应的用能管理制度和消耗定额，逐月进行考核，并按要求实现三级计量。

2.9.6 指标对比情况

本项目属于专用化学产品制造行业，目前我国尚未发布该行业的清洁生产评价指标体系，本项目涉及产品种类繁多，工艺主要为自主研发工艺，与类似行业差别较大，所以本项目定量指标主要参考《天津产业能效指南》（2022 版）和污染物排放标准进行清洁生产水平论证。

表 2.9-1 本项目清洁生产相关评价指标对照表

一、资源能源消耗指标

序号	指标名称	实际能耗值 (tce/吨产品)	对比指标值 (tce/吨产品)	指标来源	结论
1	总产值能耗 (tce/万元)	0.1399	0.3335	《天津产业能效指南》(2022版) ——中类 行业代码 266 专用化学产品制造	优于指标
2	总产值水耗(t/万元)	2.2425	5.6493		优于指标
3	增加值能耗 (tce/万元)	0.5813	2.9558	《天津产业能效指南》(2022版) ——大类 行业代码 26 化学原料和化学制品制造业	优于指标

二、污染物排放指标

	污染物名称	预测排放浓度	排放限值要求	标准来源	结论
1	废气各污染物	见表 5.1-2	/	/	达标排放,符合标准要求
2	废水各污染物	见表 5.2-8	/	/	达标排放,符合标准要求

综上所述,本项目资源消耗水平优于《天津产业能效指南》(2022版)指标,污染物排放预测值明显低于相应污染物排放标准。

2.9.7 清洁生产分析结论

综上所述,本项目建设采用先进适用的技术、工艺和装备,未采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺和设备;生产工艺、采用DCS自动控制系统,加强对工艺指标的控制,保证装置工艺指标处于最佳状态,减少物料损失;根据工程分析可知,本项目万元产值能耗为0.1399 tce/万元,万元增加值能耗为0.5813 tce/万元,万元产值水耗为2.2425 t/万元,消耗值均低于《天津产业能效指南》(2022版)相应指标要求;根据污染物产排分析,本项目各污染物均达标排放,故单位产品物耗、能耗、水耗和污染物排放情况等达到国内先进水平,本项目建设总体符合清洁生产要求。本此评价特邀三位专家对清洁生产分析报告进行技术审查函审,经审查认为,报告中项目总体属于清洁生产国内先进水平的结论成立。技术审查意见见附件13。

2.10 施工期污染物排放及治理

本项目施工主要进行土方施工、基础工程、主体工程、设备安装、内部装修、厂内道路施工及扫尾阶段现场清理等。

在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。

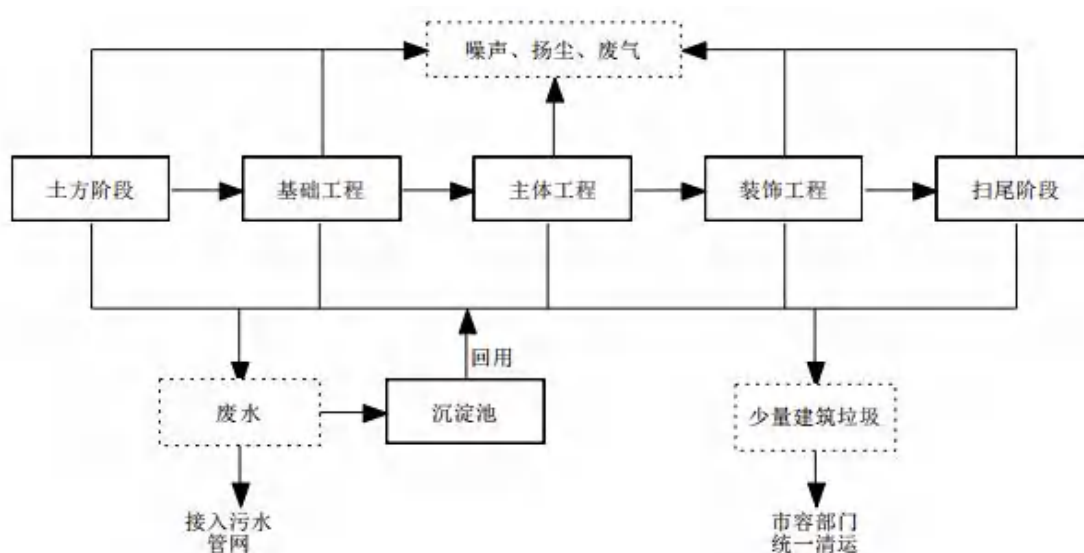


图 2.10-1 施工期工艺流程及产污节点示意图

2.10.1 施工扬尘

施工扬尘产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、临时堆积及车辆在工地的来往行驶等。

扬尘的排放与施工的面积和施工活动水平成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与气象条件如风速、湿度、日照等有关系。

为控制施工扬尘产生，本项目将严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》等的要求，加强对施工工地的管理，减少施工扬尘的产生。

2.10.2 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的土方、基础、结构和装修等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级。具体情况见表2.10-1。

表 2.10-1 各施工阶段主要噪声源状况

施工阶段	主要噪声源	声功率级 {dB(A)}
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械，包括推土机、挖掘机等	90~95

基础阶段	液压打桩机、空压机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70~90

2.10.3 施工废水

本项目施工期废水主要包括施工人员产生的生活污水以及冲洗车辆、路面的废水。

施工高峰人数按100人计算，施工时间约20个月，生活用水量按30L/人·d 计算，生活用水量为3 m³/d，排放系数按 80%计算，则生活污水排放量为 2.4 m³/d。

施工作业废水包括含油污废水以及含泥沙废水，据工程类比资料，施工用水量一般为1.2~1.5m³/m²（建筑面积）。

2.10.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要为施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等。

生活垃圾主要为施工人员废弃物品，由于生活条件所限产生量很小，产生量按 0.5kg/人·d计算，则施工期生活垃圾产生量为 0.1t/d。

2.10.5 施工期水土流失

工程施工过程会对原地表及其植被造成扰动和损坏，改变其原有地形、地貌以及土壤的物理结构，使地表裸露、土石松散、土壤抗侵蚀能力下降，在降雨及地表径流的作用下，极易产生大的水土流失，给工程施工及周边环境造成不利影响。

2.10.6 施工期生态影响

本项目施工期 24 个月，工程施工期间对陆生生态的影响主要体现在两个方面：一是施工过程中扬尘和噪声等的污染问题，二是施工占地及施工活动对植被的破坏。

工程区域范围内为填海区域，区域内不存在濒危、珍稀和其他受保护的动植物群落种类，工程施工可能会对施工工区及占地范围内的一些常见植被群落造成一定的生物量损失，但施工结束后通过采取植被恢复措施、加强本厂绿化等措施以最大限度地恢复原有生态环境，工程施工对陆生生态环境的不利影响是短期和局部的。

2.10.7 施工期污染物排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总见表 2.10-2。

表 2.10-2 施工期污染物排放汇总

污染物	污染源	污染物名称	产生强度	治理措施
-----	-----	-------	------	------

类别				
大气污染源	施工过程	扬尘	0.5~0.7mg/m ³	工地设围挡，施工道路硬化，装卸渣土严禁泼洒，专人清扫路面，使用预拌混凝土，场地喷水压尘等
水污染源	车辆冲洗、施工人员生活污水	COD	250~350mg/L	沉淀处理，除去泥沙后排入市政污水管网。生活污水不随意泼洒，建民工厕所，由城市管委会定期清运
		SS	200~350mg/L	
		氨氮	10~20mg/L	
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	—	加强对固废废物的管理，及时打扫清运、减少遗撒；垃圾采用袋装方式分类收集，由环卫部门外运处置
	施工人员生活	生活垃圾	0.1t/d	
噪声	施工场地	机械噪声	70~95dB(A)	对高噪声的施工机械设备设操作时间，合理安排施工时间

2.11 运营期污染物排放及治理

2.11.1 废气

2.11.1.1 抗磨剂车间废气

抗磨剂车间主要生产酸型柴油抗磨剂和酯型柴油抗磨剂，抗磨剂生产过程废气主要有酸型柴油抗磨剂干燥工序产生的干燥冷凝废气、微量包装废气；酯型柴油抗磨剂反应釜上料废气、真空酯化冷凝废气、调和上料废气、微量包装废气等，本车间以上工艺废气均经管道引入抗磨剂车间设置的1#废气治理设施净化后经排气筒DA001排放。1#废气治理设施采用“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”工艺，风机风量为8000m³/h，排气筒高度为25m，非甲烷总烃及TRVOC净化处理效率为85%。

酸型抗磨剂原料、产品均为脂肪酸，常温下挥发性有机物产生微量，故微量包装废气不定量，本评价仅定量计算干燥过程挥发的有机污染物；酯型抗磨剂产品为脂肪酸与多元醇酯化后的酯类，常温下挥发量微小，故不定量计算包装废气，仅对上料废气和酯化过程真空冷凝废气进行核算，根据物料衡算结果核算该过程的废气污染物排放参数，酸型柴油抗磨剂具体核算情况见表2.11.1.1-1，酯型柴油抗磨剂具体核算情况见表2.11.1.1-2。

表 2.11.1.1-1 酸型柴油抗磨剂污染物产生及排放情况统计（四釜同时生产）

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
真空干燥冷凝废气 G1.1-1	非甲烷总烃	5000	0.2*4	100	85%	0.12	15
	TRVOC		0.2*4	100		0.12	15

表 2.11.1.1-2 酯型柴油抗磨剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
反应釜上料废气 G1.2-1	非甲烷总烃	166.5	0.22	27.5	85%	0.033	4.13
	TRVOC		0.22	27.5		0.033	4.13
真空酯化冷凝尾气 G1.2-2	非甲烷总烃	1998	0.72	90		0.11	13.5
	TRVOC		0.72	90		0.11	13.5
调和上料废气 G1.2-3	非甲烷总烃	360	0.1	12.5		0.02	1.88
	TRVOC		0.1	12.5		0.02	1.88

根据工程分析并结合计划生产情况可知，酸型柴油抗磨剂安装四套生产设备，四套生产设备可同时生产，酯型柴油抗磨剂安装一套生产设备，因此，抗磨剂车间生产过程中同一时间废气污染物排放量最大情况见表2.11.1.1-3。

表 2.11.1.1-3 抗磨剂车间同一时间污染物排放量最大情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
酸型柴油抗磨剂真空干燥冷凝废气 G1.1-1	非甲烷总烃	5000	0.3*4	150	85%	0.18	22.5
	TRVOC		0.3*4	150		0.18	22.5
酯型柴油抗磨剂真空酯化冷凝废气 G1.2-2	非甲烷总烃	1998	0.72	90		0.11	13.5
	TRVOC		0.72	90		0.11	13.5
合计	非甲烷总烃	/	1.92	240		0.29	36
	TRVOC		1.92	240		0.29	36

故抗磨剂车间生产过程中同一时间废气污染物排放量最大情况酸型抗磨剂干燥工序和酯型抗磨剂酯化工序同时进行生产，污染物产生最大情况为非甲烷总烃、TRVOC产生速率为1.92kg/h，产生浓度为240mg/m³，经1#废气治理设施采用“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”净化后由高25m排气筒DA001排放，排放速率为0.29kg/h，排放浓度为36mg/m³。

抗磨剂车间异味分析：抗磨剂车间主要原料为脂肪酸、丙三醇，其中丙三醇为无色、无臭，本项目所用脂肪酸为十八酸，熔点为67-72度，微带动物油气味，因此，本车间臭气浓度不做定量分析，但作为保障性指标进行日常监测管理。

2.11.1.2 分子筛车间废气

分子筛车间主要生产ZSM-5分子筛，ZSM-5分子筛生产过程废气主要有进料废气、搅

拌挥发废气、冷凝不凝气、晶化釜泄压尾气、板框压滤废气、闪蒸废气和包装废气，其中在本车间排放的废气主要有进料废气、搅拌挥发废气、冷凝不凝气、晶化釜泄压尾气、板框压滤废气，本车间液体原料投料均采用泵进料，进料废气及搅拌挥发气由配料罐、成胶釜、晶化釜等设备的呼吸口经管线引入本车间设置的2#废气治理设施净化处理。板框压滤过程产生含有TRVOC和非甲烷总烃的废气，为防止无组织废气排放，将板框压滤机设置在密闭隔间内，隔间内设有集中排风系统，压滤过程废气经集中排风系统废气由管道排至本车间设置的2#废气处理装置进行处理。2#废气治理装置的处理工艺为“碱喷淋/水喷淋+光氧+活性炭吸附”，其中硫酸雾经碱喷淋处理，净化处理效率为95%，TRVOC和非甲烷总烃经“水喷淋+光氧+活性炭吸附”处理，净化处理效率为95%，净化处理后的硫酸雾、TRVOC和非甲烷总烃经引风机汇总到一根高度为25m的排气筒DA002有组织排放，风机风量5000m³/h。

本评价根据物料衡算结果核算该过程的废气污染物排放参数，ZSM-5分子筛生产过程废气污染物具体核算情况见表2.11.1.2-1。

表 2.11.1.2-1 ZSM-5 分子筛部分生产过程中污染物产生、排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
配料罐进料废气 G2-1	硫酸雾	134	0.42	84	95%	0.021	4.2
搅拌挥发废气 G2-2	硫酸雾	204	0.56	112		0.028	5.6
成胶釜进料废气 G2-3	非甲烷总烃	204	0.2	40	95%	0.01	2
	TRVOC		0.2	40		0.01	2
搅拌挥发废气 G2-4	非甲烷总烃	814	0.12	24		0.006	1.2
	TRVOC		0.12	24		0.006	1.2
晶化釜进料废气 G2-5	非甲烷总烃	204	0.2	40		0.01	2
	TRVOC		0.2	40		0.01	2
冷凝不凝气 G2-6	非甲烷总烃	1221	1.29	258		0.065	12.9
	TRVOC		1.29	258		0.065	12.9
回收罐进料废气 G2-7	非甲烷总烃	204	0.16	32		0.008	1.6
	TRVOC		0.16	32		0.008	1.6
晶化釜泄压尾气 G2-8	非甲烷总烃	407	0.24	48	0.012	2.4	
	TRVOC		0.24	48	0.012	2.4	
晶化液储罐进料废气	非甲烷总烃	220	0.04	8	0.002	0.4	

G2-9	TRVOC		0.04	8		0.002	0.4
板框压滤废气 G2-10	非甲烷总烃	3256	0.6	120		0.03	6
	TRVOC		0.6	120		0.03	6
交换罐进料废气 G2-11	硫酸雾	68	0.15	30	95%	0.008	1.5
搅拌挥发废气 G2-12	硫酸雾	814	0.03	6		0.002	0.3

根据工程分析并结合计划生产情况可知，本车间生产ZSM-5分子筛时，各污染物排放最大情况详见表2.11.1.2-2。

表 2.11.1.2-2 分子筛车间同一时间污染物排放量最大情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理 效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
2#废气污染物治理设施——硫酸雾							
配料罐进料废气 G2-1	硫酸雾	134	0.42	84	95%	0.021	4.2
搅拌挥发废气 G2-2	硫酸雾	204	0.56	112		0.028	5.6
交换罐进料废气 G2-11	硫酸雾	68	0.15	30		0.008	1.5
搅拌挥发废气 G2-12	硫酸雾	814	0.03	6		0.002	0.3
合计			1.16	232		0.058	11.6
2#废气污染物治理设施——非甲烷总烃							
成胶釜进料废气 G2-3	非甲烷总烃	204	0.2	40	95%	0.01	2
	TRVOC		0.2	40		0.01	2
搅拌挥发废气 G2-4	非甲烷总烃	814	0.12	24		0.006	1.2
	TRVOC		0.12	24		0.006	1.2
晶化釜进料废气 G2-5	非甲烷总烃	204	0.2	40		0.01	2
	TRVOC		0.2	40		0.01	2
冷凝不凝气 G2-6	非甲烷总烃	1221	1.29	258		0.065	12.9
	TRVOC		1.29	258		0.065	12.9
回收罐进料废气 G2-7	非甲烷总烃	204	0.16	32		0.008	1.6
	TRVOC		0.16	32		0.008	1.6
晶化釜泄压尾气 G2-8	非甲烷总烃	407	0.24	48		0.012	2.4
	TRVOC		0.24	48		0.012	2.4
晶化液储罐进料废气 G2-9	非甲烷总烃	220	0.04	8		0.002	0.4
	TRVOC		0.04	8		0.002	0.4
板框压滤废气 G2-10	非甲烷总烃	3256	0.6	120		0.03	6
	TRVOC		0.6	120	0.03	6	

合计	非甲烷总烃	3256	2.85	570		0.143	28.6
	TRVOC		2.85	570		0.143	28.6

分子筛车间生产废气有组织异味分析：

分子筛车间所用的异味物质比较单一，只使用正丁胺，通过查阅《恶臭物质及其嗅阈值》、《嗅阈值及其恶臭污染控制中的应用》、《化工项目环境影响评价中的异味影响分析》并根据下面公式，计算正丁胺嗅觉阈值浓度为 1.29mg/m³。

$$X = M / 22.4 \times C \times 273 / (273 + T) \times (Ba / 101325)$$

式中：X：浓度 mg/m³

C：浓度 ppm

T：温度℃

Ba：压力 Pa

M：分子量

王元刚等在《嗅阈值及其恶臭污染控制中的应用》指出阈稀释倍数即恶臭气体中某种恶臭物质的物质浓度与该成分的嗅阈值浓度的比值。即在单一物质的恶臭气体中，该物质的阈稀释倍数即等同为气体的臭气浓度；计算公示可表示为：



式中：U 为臭气浓度（无量纲）

F 为异味物质的浓度（mg/m³）

T 为异味物质的嗅觉阈值（mg/m³）

计算可知：分子筛车间臭气浓度产生量为 442（无量纲），臭气浓度排放量为 22（无量纲），因此，可估算分子筛车间臭气浓度产生量和排放量均低于 1000（无量纲）。

2.11.1.3 催化剂成型车间废气

催化剂成型车间主要生产加氢催化剂、贵金属催化剂A、贵金属催化剂B、贵金属催化剂C，ZSM-5分子筛部分工艺设在本车间。本车间共设三套废气治理装置，分别为3#废气处理装置，处理工艺为“碱喷淋+水喷淋+光氧+活性炭吸附”，主要处理该车间含有NO_x、氨、TRVOC和非甲烷总烃的工艺废气，风机风量为3000m³/h，排气筒DA003高25m。4#废气处理装置的处理工艺为“SCR脱硝”，主要处理该车间焙烧过程NO_x及少量氨和氯化氢工艺废气，风机风量为5000m³/h，排气筒DA004高30m。5#废气处理装置的处理工艺为“布袋除尘”，主要处理本车间生产过程中排放颗粒物的工艺废气，风机风量为5000m³/h，排气

筒DA005高25m。ZSM-5分子筛闪蒸工序使用天然气，闪蒸燃气热风炉采用低氮燃烧技术，经低氮燃烧后热风炉燃烧烟气、闪蒸干燥尾气和包装废气经闪蒸干燥机自带布袋除尘器处理后由DA006排放，排放高度为25m。

3#废气处理设施采用“碱喷淋+水喷淋+光氧+活性炭吸附”净化处理，NO_x和氨净化处理效率为90%，TRVOC和非甲烷总烃净化处理效率为95%；4#废气处理设施采用“SCR脱硝”净化处理，净化处理效率为90%，5#废气处理设施采用“布袋除尘”净化处理，净化处理效率为97%。

4#废气治理设施脱硝过程中，氨水的补充量为73.88kg/h，SCR脱硝装置年使用6400h，合计氨水补充量为472.8t。由于部分氨未参加反应会与废气一同排放，根据《火电厂烟气脱硫工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），氨水作为催化剂的SCR脱硝工艺，氨逃逸浓度小于2.5mg/m³，排风机气量为5000m³/h，产生速率约0.0125kg/h，随废气由DA004排放，则氨排放速率0.0125kg/h，排放量为0.09t/a。

本项目ZSM-5分子筛旋转闪蒸干燥工序配套建设一台燃气热风炉，采用低氮燃烧技术。燃气热风炉主要为ZSM-5分子筛旋转闪蒸干燥过程提供热源。燃气热风炉采用天然气作为原料，天然气属于清洁能源，燃气热风炉在燃烧时排放废气污染物主要包含SO₂、NO_x、颗粒物和烟气黑度。根据设计资料，本项目燃气热风炉消耗天然气约65m³/h，年使用时间约为3256h，则全年天然气使用量为21.16万m³/a。

参照《2010年环境影响评价师案例分析实战培训讲义》，燃烧1000m³天然气产生SO₂0.18kg、烟尘0.1kg、NO_x1.51kg，烟气产生量13625m³。本项目天然气使用量为65m³/h，燃气热风炉使用时按1:9补充空气，因此，本项目燃气热风炉烟气量为8860 m³/h，烟气中SO₂排放量为0.012kg/h，排放浓度为1.35mg/m³，烟尘排放量为0.007kg/h，排放浓度为0.79mg/m³，氮氧化物排放量为0.098kg/h，排放浓度11.06mg/m³，燃气热风炉烟气由一根高25m烟囱DA006有组织排放。

催化剂成型车间主要生产加氢催化剂和贵金属催化剂，ZSM-5分子筛的压滤、闪蒸和包装工序也设置在催化剂车间。ZSM-5分子筛压滤、闪蒸干燥、包装工序的废气主要有闪蒸干燥尾气和包装废气，其中闪蒸干燥尾气经自带布袋除尘器净化处理，包装废气通过套管收集返回到闪蒸干燥布袋除尘器进行处理。

加氢催化剂生产过程废气主要有进料废气、搅拌挥发废气、投料废气、焙烧废气、筛分废气、包装废气等，加氢催化剂生产过程中液体原料投料均采用泵进料，其中溶液配制釜进料废气、搅拌挥发废气及浸渍液配制罐进料废气由溶液配制釜、浸渍液配制罐呼吸口

经管线引入3#废气治理设施净化处理。载体焙烧废气主要污染物为NO_x，废气经管线收集引入4#废气治理设施净化处理；碾压机投料废气、载体筛分废气、催化剂筛分废气和产品包装废气主要污染物为颗粒物，均经管线集中收集引入5#废气治理设施净化处理。

贵金属催化剂A生产过程废气主要有进料废气、搅拌挥发废气、投料废气、焙烧废气、筛分废气、浸渍真空尾气、料仓废气、包装废气等，贵金属催化剂A生产过程中液体原料投料均采用泵进料，其中溶液配制釜进料废气及搅拌挥发废气、浸渍液配制罐进料废气、搅拌挥发废气、浸渍真空尾气、料仓废气由溶液配制釜呼吸口、浸渍液配制罐呼吸口、真空泵、料仓排气口经管线引入3#废气治理设施净化处理。焙烧废气主要污染物为NO_x、氨和氯化氢，废气经管线引入4#废气治理设施净化处理；其他捏合机投料废气、载体筛分废气、催化剂筛分废气和包装废气，经管线引入5#废气治理设施净化处理。

贵金属催化剂B生产过程废气主要有投料废气、搅拌挥发废气、浸渍真空尾气、焙烧废气、催化剂筛分废气、包装废气等，其中投料废气、搅拌挥发废气及浸渍真空尾气中主要污染物为氨，TRVOC和非甲烷总烃，经管线引入3#废气治理设施净化处理；载体焙烧废气主要污染物为NO_x，废气经管线引入4#废气治理设施净化处理；固体粉末投料废气、催化剂筛分废气及包装废气经管线引入5#废气治理设施净化处理。

本评价根据物料衡算结果核算该过程的废气污染物排放参数，本车间ZSM-5分子筛生产过程废气污染物具体核算情况见表2.11.1.3-1，加氢催化剂生产过程废气污染物具体核算情况见表2.11.1.3-2，贵金属催化剂A生产过程废气污染物具体核算情况见表2.11.1.3-3。贵金属催化剂B生产过程废气污染物具体核算情况见表2.11.1.3-4。

表 2.11.1.3-1 ZSM-5 分子筛闪蒸及包装过程中污染物产生情况（DA006）

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
闪蒸废气 G2-13	颗粒物	3256	0.15	16.99	97%	0.005	0.57
包装废气 G2-14	颗粒物	1425	0.35	39.50		0.011	1.19
燃气热风炉烟气	颗粒物	3256	0.007	0.79	/	0.0002	0.02
	SO ₂	3256	0.012	1.35		0.012	1.35
	NO _x	3256	0.098	11.06		0.098	11.06
合计	颗粒物	3256	0.507	57.42	97%	0.015	1.70
	NO _x	3256	0.098	11.06	/	0.098	11.06
	SO ₂	3256	0.012	1.35		0.012	1.35
	SO ₂	3256	0.012	1.35		0.012	1.35

备注：闪蒸废气、包装废气和燃气热风炉烟气经闪蒸干燥机自带布袋除尘器净化处理。

表 2.11.1.3-2 加氢催化剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
溶液配制釜进料废气 G3.1-1	NOx	160	0.07	23.33	90%	0.007	2.33
搅拌挥发废气 G3.1-2	NOx	800	0.02	6.667		0.002	0.67
碾压机投料废气 G3.1-3	颗粒物	1280	0.78	156	97%	0.023	4.68
载体焙烧废气 G3.1-4	NOx	6400	1.05	210	90%	0.105	21
载体筛分废气 G3.1-5	颗粒物	4800	0.29	58	97%	0.009	1.74
浸渍液配制罐投料废气 G3.1-6	颗粒物	960	0.37	74		0.011	2.22
催化剂筛分废气 G3.1-7	颗粒物	4800	0.42	84		0.013	2.52
产品包装废气 G3.1-8	颗粒物	4000	0.5	100		0.015	3

表 2.11.1.3-3 贵金属催化剂 A 污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
溶液配制釜进料废气 G3.2-1	NOx	8	0.02	6.67	90%	0.002	0.67
搅拌挥发废气 G3.2-2	NOx	32	0.01	3.33		0.001	0.33
捏合机投料废气 G3.2-3	颗粒物	40	0.72	144	97%	0.022	4.4
载体焙烧废气 G3.2-4	NOx	320	0.79	158	90%	0.079	15.8
载体筛分废气 G3.2-5	颗粒物	100	0.4	80	97%	0.012	2.4
配制罐进料废气 G3.2-6	氨	8	0.04	13.33	90%	0.004	1.333
搅拌挥发废气 G3.2-7	氨	32	0.02	6.67		0.002	0.667
浸渍真空尾气 G3.2-8	氨	48	0.15	50		0.015	5.0
料仓废气	氨	400	0.02	6.67		0.002	0.667

G3.2-9							
催化剂焙烧废气 G3.2-10	氨	400	0.76	152	90%	0.076	15.2
	氯化氢		0.18	36		0.018	3.6
	NOx		0.18	36		0.018	3.6
催化剂筛分废气 G3.2-11	颗粒物	100	0.4	80	97%	0.012	2.4
产品包装废气 G3.2-12	颗粒物	80	0.5	100		0.015	3

表 2.11.1.3-4 贵金属催化剂 B 污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理效 率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
液体投料废气 G3.3-1	TRVOC	5	0.004	1.33	95%	0.0002	0.067
	非甲烷总烃		0.004	1.33		0.0002	0.067
固体投料废气 G3.3-2	颗粒物	5	0.01	3.33	97%	0.0003	0.1
搅拌挥发废气 G3.3-3	TRVOC	25	0.002	0.67	95%	0.0001	0.033
	非甲烷总烃		0.002	0.67		0.0001	0.033
浸渍真空尾气 G3.3-4	TRVOC	33	0.02	6.67	95%	0.001	0.33
	非甲烷总烃		0.02	6.67		0.001	0.33
催化剂焙烧废气 G3.3-5	NOx	100	0.31	62	90%	0.031	6.2
催化剂筛分废气 G3.3-6	颗粒物	25	0.4	80	97%	0.012	2.4
包装废气 G3.3-7	颗粒物	20	0.5	100		0.015	3

根据工程分析并结合计划生产情况可知，本车间主要生产加氢催化剂和贵金属催化剂，ZSM-5分子筛生产过程中的部分工序设在本车间，贵金属催化剂A载体制备工序的设备套用加氢催化剂载体制备工序的设备。因此本车间同一时间污染物排放最大情况详见表 2.11.1.3-5。

表 2.11.1.3-5 催化剂成型车间同一时间污染物排放量最大情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理效 率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
3#废气污染物治理设施							

溶液配制釜进料废气 G3.1-1	NOx	160	0.07	23.33	90%	0.007	2.33	
搅拌挥发废气 G3.1-2	NOx	800	0.02	6.667		0.002	0.67	
配制罐进料废气 G3.2-6	氨	8	0.04	13.33	90%	0.004	1.333	
搅拌挥发废气 G3.2-7	氨	32	0.02	6.67		0.002	0.667	
浸渍真空尾气 G3.2-8	氨	48	0.15	50		0.015	5.0	
料仓废气 G3.2-9	氨	400	0.02	6.67		0.002	0.667	
投料废气 G3.3-1	TRVOC	5	0.004	1.33	95%	0.0002	0.067	
	非甲烷总烃		0.004	1.33		0.0002	0.067	
搅拌挥发废气 G3.3-3	TRVOC	25	0.002	0.67		0.0001	0.033	
	非甲烷总烃		0.002	0.67		0.0001	0.033	
浸渍真空尾气 G3.3-4	TRVOC	33	0.02	6.67		0.001	0.33	
	非甲烷总烃		0.02	6.67		0.001	0.33	
合计	NOx	800	0.09	30		90%	0.009	3.0
	氨	400	0.23	76.67		90%	0.023	7.667
	TRVOC	30	0.026	8.67	95	0.001	0.333	
	非甲烷总烃	30	0.026	8.67		0.001	0.333	

4#废气污染物治理设施

载体焙烧废气 G3.1-4	NOx	6400	1.05	210	90%	0.105	21
催化剂焙烧废气 G3.2-10	氨	400	0.76	154		0.076	15.4
	氯化氢		0.18	36		0.018	3.6
	NOx		0.18	36		0.018	3.6
SCR	氨	6400	0.0125	2.5	-	0.0125	2.5
合计	NOx	6400	1.23	246	90%	0.123	24.6
	氨	400	0.7752	154.5		0.088	17.6
	氯化氢	400	0.18	36		0.018	3.6

5#除尘设施

碾压机投料废气 G3.1-3	颗粒物	1280	0.78	156	97%	0.023	4.68
----------------	-----	------	------	-----	-----	-------	------

载体筛分废气 G3.1-5	颗粒物	4800	0.29	58		0.009	1.74
浸渍液配制罐投料 废气 G3.1-6	颗粒物	960	0.37	74		0.011	2.22
催化剂筛分废气 G3.1-7	颗粒物	4800	0.42	84		0.013	2.52
产品包装废气 G3.1-8	颗粒物	4000	0.5	100		0.015	3
合计	颗粒物	4800	2.36	472		0.071	14.2

催化剂成型车间异味废分析：

催化剂成型车间所用的异味物质比较单一，只使用氨，通过查阅《恶臭物质及其嗅阈值》、《嗅阈值及其恶臭污染控制中的应用》、《化工项目环境影响评价中的异味影响分析》，氨的嗅觉阈值为 1.5ppm，其与浓度转换公式为：

$$X=M/22.4 \times C \times 273 / (273+T) \times (Ba/101325)$$

式中：X：浓度 mg/m³

C：阈值浓度 ppm，氨为 1.5；

T：温度℃

Ba：压力 Pa

M：分子量

催化剂成型车间 DA003 排气筒出口温度为 20℃，氨嗅觉阈值转换后浓度为 1.04mg/m³，DA004 排气筒出口温度 150℃，氨嗅觉阈值转换后浓度为 0.73 mg/m³。

王元刚等在《嗅阈值及其恶臭污染控制中的应用》指出阈稀释倍数即恶臭气体中某种恶臭物质的物质浓度与该成分的嗅阈值浓度的比值。即在单一物质的恶臭气体中，该物质的阈稀释倍数即等同为气体的臭气浓度；计算公示可表示为：



式中：U 为臭气浓度（无量纲）

F 为异味物质的浓度（mg/m³）

T 为异味物质的嗅觉阈值（mg/m³）

经计算可知，催化剂成型车间 DA003 排气筒臭气浓度产生量为 74（无量纲），臭气浓度排放量为 8（无量纲）；DA004 排气筒臭气浓度产生量为 209（无量纲），臭气浓度排放

量为 24（无量纲）；故预测催化剂成型车间排放异味物质的两个排气筒的臭气浓度产生量和排放量均低于 1000（无量纲）。

2.11.1.4 水处理化学品车间废气

水处理化学品车间主要生产聚合物反相破乳剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂，本车间共设置三套废气治理设施，其中一套为本项目6#废气治理设施，废气处理工艺为“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”，主要处理该车间内密闭加料间的废气以及甲醇、二甲苯储罐呼吸气，风机风量为40000m³/h，排气筒DA007高25m。7#废气治理设施废气处理工艺为“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”，主要处理该车间上料废气、反应不凝气、调配废气、灌装废气、合成出料废气等工艺废气，另外，车间内固体原料在合成釜或调和釜上方人工投料，加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘，投料产生的少量颗粒物经一套布袋除尘器净化后经管道引入7#废气治理设施进一步净化后经排气筒排放，风机风量为5000m³/h，排气筒DA008高25m。8#废气处理工艺为“酸洗喷淋”，主要处理无泡杀菌剂二级水吸收装置的氨尾气以及氨水储罐产生的呼吸气，风机风量为5000m³/h，排气筒DA009高25m。

废气治理设施对非甲烷总烃、TRVOC的综合去除效率为90%，对硫酸雾和HCl的去除效率为95%，对微溶于水的二甲苯的去除效率为80%。氨吸收尾气经酸洗喷淋净化效率为99%。本项目固体物料投料产生的颗粒物经收集后由布袋除尘器处理后，引入7#废气治理设施经“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”，再次净化，可认为颗粒物已基本消除，满足排放标准要求，故不再分析颗粒物的排放情况。

（1）密闭加料间废气

①液体加料废气

密闭加料间废气主要是桶装液体物料开口加料过程产生的废气，由加料平台侧上方集气罩局部收集，并通过整体换风形式一并收集至6#废气治理设施净化，另外甲醇和二甲苯储罐呼吸气也通过管道引入该废气治理装置，根据物料平衡结果核算密闭加料间废气污染物排放参数，见表2.11.1.4-1。

表 2.11.1.4-1 密闭加料间加料废气污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理效 率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速 率 kg/h	排放浓 度 mg/m ³
聚合物反相破乳净水剂 一加料间废气 G4.1.1-0	非甲烷总烃	16.8	0.6	15	90%	0.06	1.5
	TRVOC		0.6	15		0.06	1.5

	HCL	16.8	0.3	7.5	95%	0.015	0.375
聚合物反相破乳净水剂二加料间废气 G4.1.2-0	非甲烷总烃	16.2	0.3	7.5	90%	0.03	0.75
	TRVOC		0.3	7.5		0.03	0.75
	HCL	16.2	0.4	10	95%	0.02	0.5
聚合物反相破乳净水剂三加料间废气 G4.1.3-0	非甲烷总烃	22	1	25	90%	0.1	2.5
	TRVOC		1	25		0.1	2.5
	HCL	21.6	0.15	3.75	95%	0.007	0.19
聚合物反相破乳净水剂四加料间废气 G4.1.4-0	非甲烷总烃	4	0.5	12.5	90%	0.05	1.25
	TRVOC		0.5	12.5		0.05	1.25
水性破乳剂加料间废气 G4.2.1-0	非甲烷总烃	34.8	0.25	6.25	90%	0.025	0.625
	TRVOC		0.25	6.25		0.025	0.625
油性破乳剂加料间废气 G4.2.2-0	非甲烷总烃	10.8	0.4	10	90%	0.04	1
	TRVOC		0.4	10		0.04	1
缓蚀剂中间体 I 加料间废气 G4.3.1-0	非甲烷总烃	32	1.4	35	90%	0.14	3.5
	TRVOC		1.4	35		0.14	3.5
缓蚀剂中间体 II 加料间废气 G4.3.2-0	非甲烷总烃	20	0.7	17.5	90%	0.07	1.75
	TRVOC		0.7	17.5		0.07	1.75
缓蚀剂产品一加料间废气 G4.3.3-0	非甲烷总烃	10	1.8	45	90%	0.18	4.5
	TRVOC		1.8	45		0.18	4.5
缓蚀剂产品二加料间废气 G4.3.4-0	非甲烷总烃	40	2.2	55	90%	0.22	5.5
	TRVOC		2.2	55		0.22	5.5
缓蚀剂产品三加料间废气 G4.3.5-0	非甲烷总烃	16	0.65	16.25	90%	0.065	1.63
	TRVOC		0.65	16.25		0.065	1.63
缓蚀剂产品四加料间废气 G4.3.6-0	非甲烷总烃	4	0.35	8.75	90%	0.035	0.875
	TRVOC		0.35	8.75		0.035	0.875
无泡杀菌剂加料间废气 G4.4-0	非甲烷总烃	40	0.3	7.5	90%	0.03	0.75
	TRVOC		0.3	7.5		0.03	0.75

②甲醇、二甲苯储罐呼吸废气

本评价采用《石化行业VOCs 污染源排查工作指南》推荐公式对甲醇储罐呼吸废气产生量进行核算，具体计算公式如下：

固定顶罐的总损耗是静置损耗与工作损耗的总和：

$$LT=Ls+Lw$$

式中：

LT 总损失，lb/a；

LS 静置储藏损失，lb/a，见公式 0-9；

LW 工作损失，lb/a，见公式 0-32。

静置储藏损耗 LS，是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。公式 3 可估算固定顶罐的静置储藏损耗

$$L_s = 365 V_v W_v K_E K_S$$

式中：

LS 静置储藏损失 lb/a；

V_v 气相空间容积，ft³；

W_v 储藏气相密度，lb/ft³；

KE 气相空间膨胀因子，无量纲量；

KS 排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

立式罐气相空间容积 V_v ，通过以下公式计算：

$$V_v = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) H_{v0}$$

式中： V_v 气相空间容积，ft³；

D 罐径，ft；

H_{v0} 气相空间高度，ft。

工作损耗 LW，与装料或卸料时所储蒸汽的排放有关。固定顶罐的工作排放计算如下

$$L_w = 5.614 M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B / R T_{LA}$$

式中： L_w -工作损失，lb/a；

M_v -气相分子量，lb/lb-mol；0.07

P_{VA} -真实蒸气压，psia；（甲醇 1.93；二甲苯 1.839）

Q-年周转量，bbl/a；（甲醇 885t/a；二甲苯 228t/a）

K_P -工作损耗产品因子，无量纲量，取 $K_P=1$ ；

K_N -工作排放周转（饱和）因子，无量纲量，取 1；

K_B -呼吸阀工作校正因子，取 1；

R-气体常数，取 8.314J/(mol·K)；

T_{LA} -日平均液体表面温度，°C,20°C

具体计算参数取值见表 2.11.1.4-2。

表 2.11.1.4-2 计算参数取值

项目	M_v lb/mol	P_{VA} psia	Q bbl/a	T_{LA} °C
甲醇	0.07	1.93	7028	20
二甲苯	0.234	1.839	1810	20

结果见表 2.11.1.5-3。

表 2.11.1.4-3 甲醇储罐呼吸污染物产生及排放情况统计

储罐名称	储罐情况	污染物	项目	排放量 t/a	排放时间 h	产生速率 Kg/h	治理效率	排放速率 Kg/h
甲醇储罐	1×20m ³	非甲烷总烃、TRVOC	静置损耗 G4.5-1	0.030	7200	0.004	95%	0.0002
			工作损耗 G4.5-2	1.679	700	2.398	95%	0.12
二甲苯储罐	1×20m ³	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯	静置损耗 G4.5-3	0.027	7200	0.004	80%	0.001
			工作损耗 G4.5-4	0.01	50	0.22		0.044

本项目甲醇储罐以及二甲苯储罐呼吸废气由管道引入6#废气治理设施，根据本项目工作安排，甲醇、二甲苯储罐进料与出料不会同时发生。

③6#废气治理设施最大工况情况汇总

本项目水处理化学品车间共四类产品，其中水性破乳剂、油性破乳剂和无泡杀菌剂不同时生产，其余聚合物反相破乳剂和缓蚀剂产品不同型号一般不同时生产，同时，缓蚀剂中间体生产和产品不同时生产，故6#废气治理设施最大工况情况见表2.11.1.4-4。

表 2.11.1.4-4 6#废气治理设施最大工况污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
6#废气治理设施-HCl							
聚合物反相破乳净 水剂二加料间废气 G4.1.2-0	HCl	16	0.4	10	95%	0.02	0.5
6#废气治理设施-非甲烷总烃/TRVOC							
聚合物反相破乳净 水剂三加料间废气 G4.1.3-0	非甲烷总烃	22	1	25	90%	0.1	2.5
	TRVOC		1	25		0.1	2.5
油性破乳剂加料间 废气 G4.2.2-0	非甲烷总烃	10.8	0.4	10	90%	0.04	1
	TRVOC		0.4	10		0.04	1
缓蚀剂产品二加料 间废气 G4.3.4-0	非甲烷总烃	40	2.2	55	90%	0.22	5.5
	TRVOC		2.2	55		0.22	5.5
无泡杀菌剂加料间 废气 G4.4-0	非甲烷总烃	40	0.3	7.5	90%	0.03	0.75
	TRVOC		0.3	7.5		0.03	0.75
甲醇储罐工作损耗	非甲烷总烃	700	2.398	59.95	95%	0.12	3

G4.5-2	TRVOC		2.398	59.95		0.12	3
二甲苯储罐工作损耗 G4.5-4	非甲烷总烃	50	0.22	5.5	80%	0.044	1.1
	TRVOC		0.22	5.5		0.044	1.1
合计	非甲烷总烃	50	6.518	162.95	90%	0.554	13.85
	TRVOC		6.518	162.95		0.554	13.85
6#废气治理设施-二甲苯							
二甲苯储罐工作损耗 G4.5-4	二甲苯	50	0.22	5.5	80%	0.044	1.1

(2) 生产工艺废气

本项目根据物料衡算结果核算生产过程中的废气污染物排放参数，聚合物反相破乳剂生产产排污核算见表2.11.1.4-5，破乳剂生产产排污情况见表2.11.1.4-6，缓蚀剂生产产排污情况见表2.11.1.4-7，无泡杀菌剂生产产排污情况见表2.11.1.4-8。生产过程产生的上料废气、反应不凝气、调配废气、灌装废气等工艺废气均经管道引入7#废气治理设施治理。

表 2.11.1.4-5 聚合物反相破乳剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
聚合物反相破乳剂一生产							
季胺化剂上料废气 G4.1.1-1	HCl	34.5	0.22	44	95%	0.011	2.2
	颗粒物	69	1.17	234	99.999%	/	/
反应釜上料废气 G4.1.1-2	非甲烷总烃	69	0.23	46	90%	0.023	4.6
	TRVOC		0.23	46		0.023	4.6
	丙酮		0.12	24		0.012	2.4
	环氧氯丙烷		0.024	4.8		0.002	0.48
	HCl		0.12	24	95%	0.006	1.2
反应不凝废气 G4.1.1-3	非甲烷总烃	414	0.399	79.8	90%	0.04	7.98
	TRVOC		0.399	79.8		0.04	7.98
	丙酮	414	0.20	40		0.02	4
	HCL	69	0.12	24	95%	0.006	1.2
调配废气 G4.1.1-4	HCL	34.5	0.08	16	95%	0.004	0.8
	非甲烷总烃		0.34	68	90%	0.034	6.8
	TRVOC		0.34	68		0.034	6.8
灌装废气 G4.1.1-5	非甲烷总烃	34.5	0.36	72	90%	0.036	7.2
	TRVOC		0.36	72		0.036	7.2

聚合物反相破乳剂二生产

季胺化剂上料废气 G4.1.2-1	HCl	40.5	0.22	44	95%	0.011	2.2
	颗粒物	81	0.09	18	99.999%	/	/
反应釜上料废气 G4.1.2-2	非甲烷总烃	81	0.25	50	90%	0.025	5.0
	TRVOC		0.25	50		0.025	5.0
	环氧氯丙烷		0.038	7.6		0.004	0.76
	HCl		0.13	26	95%	0.006	1.3
反应不凝气废气 G4.1.2-3	HCl	81	0.13	26	95%	0.006	1.3
	非甲烷总烃	567	0.309	61.8	90%	0.031	6.18
	TRVOC		0.309	61.8		0.031	6.18
调配废气 G4.1.2-4	HCl	40.5	0.08	16	95%	0.004	0.8
	非甲烷总烃		0.24	48	90%	0.024	4.8
	TRVOC		0.24	48		0.024	4.8
灌装废气 G4.1.2-5	非甲烷总烃	81	0.32	64	90%	0.032	6.4
	TRVOC		0.32	64		0.032	6.4

聚合物反相破乳剂三生产

合成釜上料废气 G4.1.3-1	非甲烷总烃	66	0.43	86	90%	0.043	8.6
	TRVOC		0.43	86		0.043	8.6
	HCl	33	0.1	20	95%	0.005	1
反应不凝废气 G4.1.3-2	非甲烷总烃	528	0.467	93.4	90%	0.047	9.34
	TRVOC		0.467	93.4		0.047	9.34
	HCl	33	0.144	28.8	95%	0.007	1.44
合成出料废气 G4.1.3-3	非甲烷总烃	66	0.25	50	90%	0.025	5
	TRVOC		0.25	50		0.025	5
改性反应不凝废气 G4.1.3-4	非甲烷总烃	660	0.316	63.2	90%	0.032	6.32
	TRVOC		0.316	63.2		0.032	6.32
成品出料灌装废气 G4.1.3-5	非甲烷总烃	60	0.25	50	90%	0.025	5
	TRVOC		0.25	50		0.025	5

聚合物反相破乳剂四生产

上料废气 G4.1.4-1	非甲烷总烃	30	0.447	89.4	90%	0.045	8.94
	TRVOC		0.447	89.4		0.045	8.94
灌装废气 G4.1.4-2	非甲烷总烃	20	0.5	100	90%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10

注：聚合物反相破乳剂生产工况说明：根据调研，聚合物反相破乳剂生产一般设有备用设备，且项目产

品一般为订单式生产，因此三类反相破乳剂产品不同时生产。

表 2.11.1.4-6 破乳剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
水性破乳剂生产							
水性破乳剂上料废气 G4.2.1-1	非甲烷总烃	262.5	0.33	66	90%	0.033	6.6
	TRVOC		0.33	66		0.033	6.6
水性破乳剂出料灌装废气 G4.2.1-2	非甲烷总烃	262.5	0.33	66		0.033	6.6
	TRVOC		0.33	66		0.033	6.6
油性破乳剂生产							
油性破乳剂上料废气 G4.2.2-1	非甲烷总烃	150	0.185	37	80%	0.037	7.4
	TRVOC		0.185	37	80%	0.037	7.4
	二甲苯		0.1	20	80%	0.02	4
油性破乳剂出料灌装废气 G4.2.2-2	非甲烷总烃	112.5	0.23	46	80%	0.046	9.2
	TRVOC		0.23	46	80%	0.046	9.2
	二甲苯		0.13	26	80%	0.026	5.2

注：破乳剂生产工况说明：破乳剂生产不设单独设备，与无泡杀菌剂共用复配釜，因此破乳剂与无泡杀菌剂不同时生产，油性破乳剂和水性破乳剂不同时生产。

表 2.11.1.4-7 缓蚀剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
缓蚀剂中间体 I 生产							
反应釜上料废气 G4.3.1-1	非甲烷总烃	120	0.347	69.4	90%	0.035	6.94
	TRVOC		0.347	69.4		0.035	6.94
反应釜反应不凝废气 G4.3.1-2	非甲烷总烃	800	0.265	53		0.026	5.3
	TRVOC		0.265	53		0.026	5.3
调配上料废气 G4.3.1-3	非甲烷总烃	80	0.26	52		0.026	5.2
	TRVOC		0.26	52		0.026	5.2
出料灌装废气 G4.3.1-4	非甲烷总烃	80	0.26	52		0.026	5.2
	TRVOC		0.26	52		0.026	5.2
缓蚀剂中间体 II 生产							
反应釜上料废气 G4.3.2-1	非甲烷总烃	53	0.19	38	90%	0.019	3.8
	TRVOC		0.19	38		0.019	3.8

	颗粒物		1.0	200	99.999%	/	/
反应釜反应不凝 废气 G4.3.2-2	非甲烷总烃	636	0.278	55.6	90%	0.028	5.56
	TRVOC		0.278	55.6		0.028	5.56
调配上料废气 G4.3.2-3	非甲烷总烃	53	0.26	52		0.026	5.2
	TRVOC		0.26	52		0.026	5.2
出料灌装废气 G4.3.2-4	非甲烷总烃	53	0.26	52		0.026	5.2
	TRVOC		0.26	52		0.026	5.2

缓蚀剂产品一生产

合成釜上料废气 G4.3.3-1	非甲烷总烃	25	0.38	76	90%	0.038	7.6
	TRVOC		0.38	76		0.038	7.6
合成釜上料废气 G4.3.3-2	颗粒物	25	0.53	106	99.999%	/	/
合成釜反应不凝 废气G4.3.3-3	非甲烷总烃	75	0.41	82	90%	0.041	8.2
	TRVOC		0.41	82		0.041	8.2
调配上料废气 G4.3.3-4	非甲烷总烃	25	0.33	66	90%	0.033	6.6
	TRVOC		0.33	66		0.033	6.6
	颗粒物		0.03	6	99.999%	/	/
成品出料灌装废 气G4.3.3-5	非甲烷总烃	30	0.392	78.4	90%	0.039	7.84
	TRVOC		0.392	78.4		0.039	7.84

缓蚀剂产品二生产

合成釜上料废气 G4.3.4-1	非甲烷总烃	150	0.322	64.4	90%	0.032	6.44
	TRVOC		0.322	64.4		0.032	6.44
合成釜反应不凝 废气 G4.3.4-2	非甲烷总烃	300	0.367	73.4		0.037	7.34
	TRVOC		0.367	73.4		0.037	7.34
调配上料废气 G4.3.4-3	非甲烷总烃	100	0.267	53.4		0.027	5.34
	TRVOC		0.267	53.4		0.027	5.34
	颗粒物	100	0.06	12	99.999%	/	/
成品出料灌装废 气 G4.3.4-4	非甲烷总烃	120	0.458	91.6	90%	0.046	9.16
	TRVOC		0.458	91.6		0.046	9.16

缓蚀剂产品三生产

合成釜上料废气 G4.3.5-1	非甲烷总烃	40	0.22	44	90%	0.022	4.4
	TRVOC		0.22	44		0.022	4.4
合成釜反应不凝 气 G4.3.5-2	非甲烷总烃	200	0.156	31.2		0.016	3.12
	TRVOC		0.156	31.2		0.016	3.12

调配上料废气 G4.3.5-3	非甲烷总烃	20	0.14	28	90%	0.014	2.8
	TRVOC		0.14	28		0.014	2.8
成品出料灌装废 气 G4.3.5-4	非甲烷总烃	40	0.3	60		0.03	6
	TRVOC		0.3	60		0.03	6
缓蚀剂产品四生产							
合成釜上料废气 G4.3.6-1	非甲烷总烃	10	0.533	106.6	90%	0.053	10.66
	TRVOC		0.533	106.6		0.053	10.66
成品出料灌装废 气 G4.3.6-2	非甲烷总烃	10	0.63	126		0.063	12.6
	TRVOC		0.63	126		0.063	12.6

注：缓释剂生产工况说明：根据调研，缓蚀剂生产一般设有备用设备，因此中间体合成与成品合成不同时进行。项目产品一般为订单式生产，因此缓蚀剂四种产品也不会同时进行。

表 2.11.1.4-8 无泡杀菌剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排 放时 间 h/a	产生情况		治理 效率	排放情况	
			产生速 率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
反应釜上料废气 G4.4-1	非甲烷总烃	100	0.28	56	90%	0.028	5.6
	TRVOC		0.28	56		0.028	5.6
缩合反应不凝废气 G4.4-2	氨	1800	2.2	440	99%	0.022	4.4
淬灭反应上料废气 G4.4-3	硫酸雾	100	0.12	24	95%	0.006	1.2
	非甲烷总烃	200	0.5	100	90%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10
调配上料废气 G4.4-4	非甲烷总烃	200	0.5	100	90%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10
	硫酸雾		0.05	10	95%	0.003	0.05
出料灌装废气 G4.4-5	非甲烷总烃	200	0.5	100	85%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10

注：无泡杀菌剂生产工况说明：破乳剂生产不设单独设备，与无泡杀菌剂共用复配釜，因此破乳剂与无泡杀菌剂不同时生产。

①氨水储罐

鉴于氨水储罐大小呼吸国内未见统一核算公示，目前主流计算方式分为两种，一种为参照石化行业固定顶罐大小呼吸计算公示，一种采用敞开液面质量蒸发进行计算

氨水储罐为固定顶罐，固定顶罐大呼吸挥发排放量按式 1.1 进行计算：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (\text{式 1})$$

式中：LW—固定顶罐的工作损失（Kg/m³投入量）

M—储罐内蒸气的分子量；（17）

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；（44000Pa）

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K，约20次）确定。K≤36，
K_N=1；36<K≤220，K_N=11.467×K^{-0.7026}；K>220，K_N=0.26

K_C—产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0）

计算结果：LW=0.313Kg/m³投入量

固定顶罐小呼吸挥发排放量按式 1.2 进行计算：

$$LB=0.191 \times M \left(\frac{P}{100910-P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times K_C \quad (\text{式 2})$$

式中：LB—固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D—罐的直径（m），2.8；

H—平均蒸气空间高度（m），0.5；

ΔT—一天之内的平均温度差（℃），15；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，1.25；

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；

K_C—产品因子（石油原油 K_C取 0.65，其他的液体取 1.0）

液体密度为 910 kg/m³。

计算结果见表 2.11.1.4-9。

表 2.11.1.4-9 氨水储罐呼吸废气产生及排放情况统计

储罐名称	储罐情况	污染物	项目	排放量 kg/a	排放时间 h	产生速率 Kg/h	治理效率	排放速率 Kg/h
氨水储罐	1×20m ³	氨气	工作损耗 G4.4-6	152	100	1.52	99%	0.03
			静置损耗 G4.4-7	25.28	7200	0.004		0.00008

氨水储罐呼吸废气由管道引入8#废气治理设施，氨水储罐工作损耗产生的呼吸废气为副产品氨水泵入氨水储罐产生，可与氨水吸收尾气同时排放。

本项目水处理化学品车间共四类产品，其中水性破乳剂、油性破乳剂和无泡杀菌剂不同时生产，其余聚合物反相破乳剂和缓蚀剂产品不同型号一般不同时生产，同时，缓蚀剂各产品不同时生产，但产品一、产品二和一种中间体生产可能同时进行，除无泡杀菌剂反应氨尾气以及氨水储罐呼吸气引入8#废气治理设施，其他工艺废气均引入7#废气治理设施。根据工程分析并结合计划生产情况可知，7#废气治理设施同一时间废气污染物排放量最大情况见表2.11.1.4-10。8#废气治理设施同一时间废气污染物排放量最大情况见表2.11.1.4-11。

表 2.11.1.4-10 7#废气治理设施同一时间污染物排放量最大情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
7#废气治理设施-非甲烷总烃/TRVOC							
聚合物反相破乳剂四 灌装废气 G4.1.4-2	非甲烷总烃	20	0.5	100	90%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10
缓蚀剂中间体 I 反应 釜上料废气 G4.3.1-1	非甲烷总烃	120	0.347	69.4	90%	0.035	6.94
	TRVOC		0.347	69.4		0.035	6.94
缓蚀剂产品二成品出 料灌装废气 G4.3.4-4	非甲烷总烃	120	0.458	91.6	90%	0.046	9.16
	TRVOC		0.458	91.6		0.046	9.16
无泡杀菌剂调配上料 废气 G4.4-4	非甲烷总烃	200	0.5	100	90%	0.05	10
	TRVOC		0.5	100		0.05	10
总计	非甲烷总烃	/	1.805	361	90%	0.181	36.1
	TRVOC		1.805	361		0.181	36.1
7#废气治理设施-二甲苯							
油性破乳剂出料灌装 废气 G4.2.2-2	二甲苯	112.5	0.13	26	80%	0.026	5.2
7#废气治理设施-丙酮							
反应不凝气废气 G4.1.1-3	丙酮	414	0.20	40	90%	0.02	4
7#废气治理设施-环氧氯丙烷							
聚合物反相破乳剂二 反应釜上料废气 G4.1.2-2	环氧氯丙烷	81	0.038	7.6	90%	0.004	0.76
7#废气治理设施-HCl							
聚合物反相破乳剂二 季胺化剂上料废气 G4.1.2-1	HCl	40.5	0.22	44	95%	0.011	2.2

7#废气治理设施-硫酸雾							
缩灭反应上料废气 G4.4-3	硫酸雾	100	0.12	24	95%	0.006	1.2

表 2.11.1.4-11 8#废气治理设施同一时间污染物排放量最大情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理 效率	排放情况	
			产生速 率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
缩合反应尾气 G4.4-2	氨	1800	2.2	440	99%	0.022	4.4
氨水储罐工作损耗 G4.4-6	氨	100	1.52	304		0.015	3.04
总计	氨	/	3.72	744	99%	0.037	7.44

(3) 水处理化学品车间异味分析

6#废气治理设施、7#废气治理设施主要处理破乳剂、聚合物反相破乳剂、缓蚀剂等生产废气以及无泡杀菌剂除氨尾气以外的生产废气，主要原辅料有有机胺、有机酸、二甲苯、环氧氯丙烷、醇类、酮类、盐酸、硫酸等，类比同类型企业天津正达科技有限责任公司，该企业生产油田化学品 2000t/a，反相破乳剂 1000t/a，水处理聚合物 3000t/a，主要原料种类及用量基本相似，废气处理设施为碱喷淋，收集其 2021 年日常监测报告（A221001017816602aR1C）可知，排气筒出口臭气浓度小于 229（无量纲），因此，类比可知本项目水处理车间有组织排放臭气浓度小于 1000（无量纲）。

8#废气治理设施主要处理无泡杀菌剂的氨吸收尾气，异味因子为氨，通过 2.11.1.3 氨嗅阈值计算方法可得，8#废气治理设施进口臭气浓度为 716，出口臭气浓度为 8，故预测 8#废气治理设施异味物质的产生量和排放量均低于 1000（无量纲）。

2.11.1.5 ROPAC 催化剂车间

ROPAC 催化剂生产过程废气主要有进料废气、冷凝不凝气、搅拌挥发废气、重结晶废气、合成废气、蒸馏不凝气等，本车间 DMF、乙酰丙酮和正己烷等挥发性有机液体原料投料时均采用泵进料，进料废气、搅拌挥发废气、重结晶废气及合成废气等工艺废气主要由反应釜、缓冲罐、提纯罐、料浆罐、重结晶釜、合成釜等设备的呼吸口经管线引入 9#废气治理设施净化处理。合成过程不凝废气、蒸馏不凝气等均经管道引入同一套废气治理设施净化后经排气筒 DA010 排放。9#废气治理设施采用“碱喷淋+光氧+活性炭吸附”，对本车间排放的污染物非甲烷总烃、TRVOC 的净化处理效率为 85%，氯化氢净化处理效率为 95%，风机风量为 8000m³/h，排气筒高度为 25m。

表 2.11.1.5-1 ROPAC 催化剂污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
反应釜进料废气 G5-1	非甲烷总烃	15	0.08	10	85%	0.012	1.5
	TRVOC		0.08	10		0.012	1.5
冷凝不凝气 G5-2	非甲烷总烃	180	0.27	33.75		0.041	5.06
	TRVOC		0.27	33.75	0.041	5.06	
	HCl		0.14	17.5	95%	0.007	0.87
提取罐进料废气 G5-3	非甲烷总烃	15	0.08	10	85%	0.012	1.5
	TRVOC		0.08	10		0.012	1.5
搅拌挥发废气 G5-4	非甲烷总烃	80	0.04	5		0.006	0.75
	TRVOC		0.04	5	0.006	0.75	
缓冲罐、精馏罐进料废气 G5-5	非甲烷总烃	15	0.16	20	85%	0.024	3
	TRVOC		0.16	20		0.024	3
料浆罐、溶解罐进料废气 G5-6	非甲烷总烃	15	0.22	27.5		0.033	4.13
	TRVOC		0.22	27.5		0.033	4.13
搅拌挥发废气 G5-7	非甲烷总烃	75	0.11	13.75		0.017	2.06
	TRVOC		0.11	13.75		0.017	2.06
重结晶釜进料废气 G5-8	非甲烷总烃	15	0.22	27.5		0.033	4.13
	TRVOC		0.22	27.5		0.033	4.13
重结晶废气 G5-9	非甲烷总烃	60	0.14	17.5		0.021	2.63
	TRVOC		0.14	17.5		0.021	2.63
合成釜进料废气 G5-10	非甲烷总烃	15	0.24	30		0.036	4.5
	TRVOC		0.24	30		0.036	4.5
合成废气 G5-11	非甲烷总烃	60	0.15	18.75		0.023	2.81
	TRVOC		0.15	18.75	0.023	2.81	
滤液罐、溶剂罐进料废气 G5-12	非甲烷总烃	15	0.22	27.5	0.033	4.13	
	TRVOC		0.22	27.5	0.033	4.13	
蒸馏不凝气 G5-13	非甲烷总烃	120	0.11	13.75	0.017	2.13	
	TRVOC		0.11	13.75	0.017	2.13	
合计	非甲烷总烃	1800	2.04	255	85%	0.306	38.25
	TRVOC		2.04	255		0.306	38.25
	HCl	80	0.14	17.5	95	0.007	0.87

ROPAC 催化剂生产车间有组织异味分析：

ROPAC 催化剂生产车间所用的异味物质比较单一，只使用正己烷，通过查阅《恶臭物质及其嗅阈值》、《嗅阈值及其恶臭污染控制中的应用》、《化工项目环境影响评价中的异味影响分析》并根据下面公式计算，正己烷嗅觉阈值浓度为 5.28mg/m³。

$$X=M/22.4 \times C \times 273 / (273+T) \times (Ba/101325)$$

式中：X：浓度 mg/m³

C：浓度 ppm

T：温度℃

Ba：压力 Pa

M：分子量

根据下面公式计算，ROPAC 催化剂生产车间臭气浓度产生量为 49（无量纲），臭气浓度排放量为 22（无量纲），臭气浓度产生量和排放量均低于 1000（无量纲）。

式中：U 为臭气浓度（无量纲）

F 为异味物质的浓度（mg/m³）

T为异味物质的嗅觉阈值（mg/m³）

2.11.1.6 污水处理站废气

本项目设一座处理能力为 16m³/h 的污水处理站，废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。

本项目工艺废水及喷淋废水中含有有机胺类物质，污水收集、处理过程中会有少量有机废气、硫化氢、氨等异味物质产生，本项目污水处理站调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR池、MBR池、加药沉淀池、污泥浓缩池以及污泥脱水间等产生异味物质的建构筑物均密闭设置，将废气进行收集，并采用生活滤池工艺对污水处理过程产生的异味物质进行治理。

结合工程分析及各工艺废气净化装置净化效率，核算污水处理站挥发性有机废气产生

速率约0.104kg/h。污水处理站废气处理设施采用“生物滤池”，设计“生物滤池”对有机物的去除效率大于60%，故核算污水处理站挥发性有机废气排放速率为0.042kg/h。

参考有关研究，每处理1g的BOD₅可产生0.0031g的NH₃、0.00012g的H₂S。本项目生化工艺进水BOD₅浓度为589mg/L，出水浓度为180mg/L，废水量145.17m³/d，则NH₃、H₂S产生量分别为0.01kg/h，0.0004kg/h。

根据《生物滤池去除臭气及VOCs的研究进展》（《中国给水排水》第28卷第23期），生物滤池对氨、硫化氢的去除率分别在56%~100%、67%~100%范围内。从保守角度考虑，本项目生物滤池对氨的去除率按50%计，硫化氢的去除率按60%计，设计风量2000m³/h，处理后的尾气中臭气浓度≤600（无量纲），氨排放速率5.0×10⁻³kg/h、排放浓度2.5mg/m³，硫化氢排放速率1.6×10⁻⁴kg/h、排放浓度0.08 mg/m³，处理后的尾气通过一根15m排气筒DA011排放。调查中海油（天津）油田化工有限公司油田化学渤海生产中心破乳剂、缓蚀剂及其他油田化学品生产项目污水处理站，该处理站废水处理工艺“pH调节+多级化学氧化+生化处理+活性炭过滤”，进水主要为设备清洗废水、地面冲洗水、真空系统排水、实验室排水以及喷淋塔排水，污水类型及处理工艺与本项目污水处理站相似。调查海油（天津）油田化工有限公司油田化学渤海生产中心验收监测报告（A2210107952447C）可知，该项目污水处理站废气治理设施进口臭气浓度小于416（无量纲），因此类比推论本项目污水处理站废气处理装置进口臭气浓度小于1000（无量纲），经生物滤池除臭后可满足标准要求。

表 2.11.1.6-1 污水处理站污染物产生及排放情况统计

排放源	污染物	排放时间 h	产生速率 Kg/h	产生浓度 mg/m ³	治理效率	排放速率 Kg/h	排放浓度 mg/m ³
污水处理站 废气 G6	非甲烷总烃	7200	0.104	52	60%	0.042	20.8
	TRVOC		0.104	52	60%	0.042	20.8
	氨		0.01	5.0	50%	5.0×10 ⁻³	2.5
	硫化氢		0.0004	0.2	60%	1.6×10 ⁻⁴	0.08
	臭气浓度		/	/	/	600（无量纲）	/

2.11.1.7 食堂餐饮油烟

本项目服务楼内设有职工食堂，为厂内全体员工提供中餐。本项目食堂设2个灶头，采用天然气加热，每天3餐，每餐最大用餐人数约60人。

食堂油烟间歇排放，主要来自炒菜，食品加工等工序。根据类比资料，废气中油烟浓度约为6~10mg/m³。食堂内安装高效油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后（油

烟去除率 $\geq 90\%$ ），由布设在综合楼楼顶的排烟管DA012排放，排烟管排口高出屋顶，距地面高度约10m，油烟排放浓度 $< 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2.11.1.8 无组织排放的废气

本着能收尽收的原则，本项目生产废气均采用管道或局部密闭空间集中换风收集并治理后排放，无法收集的无组织排放废气主要为硫酸罐呼吸废气及挥发性有机物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏。本项目涉及动静密封点无组织逸散有机废气的生产车间主要有水处理化学品车间、分子筛车间、ROPAC车间、抗磨剂车间。

（1）硫酸储罐呼吸废气 G_{8-1} 、 G_{8-2}

本项目硫酸储罐为固定顶罐，工作损失挥发排放量按式1.1进行计算：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC \quad (\text{式 1.1})$$

式中：LW—固定顶罐的工作损失（ Kg/m^3 投入量）

M—储罐内蒸气的分子量，硫酸为 98；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；本处为 106.4pa；

KN—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K，约 8 次）确定。 $K \leq 36$ ，

$K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）；

式中 LW 为固定顶罐的工作损失（ Kg/m^3 投入量），本项目硫酸年用量为 146t，密度为 1.83kg/L，即投入量为 80 m^3 。

硫酸储罐静置损失挥发排放量按式 1.2 进行计算：

$$LB=0.191 \times M \left(\frac{P}{100910-P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC \quad (\text{式 1.2})$$

式中：LB—固定顶罐的呼吸排放量（ Kg/a ）；

M—储罐内蒸气的分子量，硫酸为 98；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），本处为 106.4Pa；

D—罐的直径（m），2.6m；

H—平均蒸气空间高度（m），0.5；

ΔT —一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），15；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，1.25；

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 $C=1$ ；

K_C —产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）

计算结果见表 2.11.1.8-1。

表 2.11.1.8-1 硫酸呼吸损失计算参数选取汇总

因子	参数								
	M	P	H	ΔT	FP	C	KN	KC	D
硫酸	98	106.4	0.5	15	1.25	0.496	1.0	1.0	2.6

表 2.11.1.8-2 硫酸储罐呼吸废气产生情况

编号	废气产生源	储罐种类	废气产生量	主要成分
G ₈₋₁	硫酸储罐大呼吸	固定顶	1.2E-04kg/h, 0.0003t/a	硫酸
G ₈₋₂	硫酸储罐小呼吸	固定顶	3E-06 kg/h, 0.0216t/a	硫酸

根据计算可知，本项目硫酸储罐呼吸气无组织排放量为 1.203×10^{-4} kg/h。

(2) 厂区挥发性有机物料输送动静密封点逸散废气 G₇₋₃

本项目挥发性有机废气无组织排放主要来源于正常工况下挥发性有机物料通过的阀门、法兰等处因封闭不严会有物料的微量逸散。按照《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

(DB12/524-2020) 8.5 规定，若现场随机抽查 100 个密封点的情况下，发现有 2 个以上（不含）不在修复期内的密封点出现可见泄漏现象或超过泄漏认定浓度的，确定不满足标准控制要求，因此泄漏密封点数量应小于总数量的 2%，本次评价按 2% 计。本项目建设单位设有健全的环境管理制度，定期对管线组件密封点等可能发生无组织溢散的点位进行泄漏检测，并参照《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》（Q/SH O456-2012）中规定，SV 超过 500μmol/mol 时认为存在泄漏，因此本项目 2% 泄漏部件的，SV 取值为 500μmol/mol

未泄漏的设备部件排放量采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中推荐的默认零值排放速率计算，泄漏部件无组织逸散参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中推荐的相关方程法核算本项目各污染物的无组织排放量。计算参数见表 2.11.1.8-3 以及表 2.11.1.8-4。

表 2.11.1.8-3 各车间动静密封点泄漏率计算表

设备类型	设备数量	零值排放速率	相关方程	挥发性有机物排放速率 kg/h	运行时间 h	年排放量 t/a
一 水处理车间及罐区						
泵	未泄漏零件	17	/	0.00013	7200	0.0009
阀门		54	/	0.00003		0.0002
连接件		83	/	0.00005		0.0004
法兰		164	/	0.00010		0.0007
泵	泄	1	/	0.003182035		0.0229

阀门	漏零件	2	/	0.000907689	0.00182		0.0131
连接件		2	/	0.000746257	0.00149		0.0107
法兰		4	/	0.000746257	0.00299		0.0215
合计					0.00978	/	0.0704
二		分子筛车间					
泵	未泄漏零件	2	7.50E-06	/	0.00002	7200	0.0001
阀门		10	4.90E-07	/	0.00000		0.0000
连接件		16	6.10E-07	/	0.00001		0.0001
法兰		30	6.10E-07	/	0.00002		0.0001
泵	泄漏零件	1	/	0.003182035	0.00318	7200	0.0229
阀门		1	/	0.000907689	0.00091		0.0065
连接件		1	/	0.000746257	0.00075		0.0054
法兰		1	/	0.000746257	0.00075		0.0054
合计					0.00563	/	0.0405
三		ROPAC 车间					
泵	未泄漏零件	10	7.50E-06	/	0.00008	7200	0.0005
阀门		28	4.90E-07	/	0.00001		0.0001
连接件		42	6.10E-07	/	0.00003		0.0002
法兰		76	6.10E-07	/	0.00005		0.0003
泵	泄漏零件	1	/	0.003182035	0.00318	7200	0.0229
阀门		1	/	0.000907689	0.00091		0.0065
连接件		1	/	0.000746257	0.00075		0.0054
法兰		2	/	0.000746257	0.00149		0.0107
合计					0.00649	/	0.0467
四		抗磨剂车间					
泵	未泄漏零件	18	7.50E-06	/	0.00014	7200	0.0010
阀门		40	4.90E-07	/	0.00002		0.0001
连接件		65	6.10E-07	/	0.00004		0.0003
法兰		135	6.10E-07	/	0.00008		0.0006
泵	泄漏零件	1	/	0.003182035	0.00318	7200	0.0229
阀门		1	/	0.000907689	0.00091		0.0065
连接件		2	/	0.000746257	0.00149		0.0107
法兰		2	/	0.000746257	0.00149		0.0107
合计					0.00735	/	0.0529

表 2.11.1.8-4 水处理化学品车间涉及二甲苯因子动静密封点泄漏率计算表

设备类型	设备数量	零值排放速率	相关方程	非甲烷总烃排放速率 kg/h	运行时间 h	年排放量 t/a	
五		水处理车间及罐区涉及二甲苯的零部件					
泵	未 泄 漏 零 件	2	7.50E-06	/	7200	0.0001	
阀门		10	4.90E-07	/		0.0000	
连接件		22	6.10E-07	/		0.0001	
法兰		32	6.10E-07	/		0.0002	0.0001
泵	泄 漏 零 件	0	/	0.003182035	7200	0.0000	
阀门		2	/	0.000907689		0.00182	0.0131
连接件		0	/	0.000746257		0.00000	0.0000
法兰			/	0.000746257		0.00000	0.0000
合计				0.00187	/	0.0135	

2.11.1.9 废气污染物汇总

本项目废气污染物产生排放情况汇总见表 2.11.1.9-1。

表 2.11.1.9-1 项目废气排放情况汇总表

工序/ 生产线	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 h
			核算 方法	废气量 m ³ /h	产生量 kg/h	产生浓 度 mg/m ³	工艺	效率 %	核算方 法	废气量 m ³ /h	排放量 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	
抗磨剂 车间	DA001 (25m)	非甲烷总烃	物料衡 算	8000	1.92	240	静电式油 烟净化器 +光氧催 化+活性 炭吸附装 置	85%	物料衡 算	8000	0.29	36	7200
		TRVOC			1.92	240					0.29	36	
		臭气浓度	/		/	/			/		500	/	
分子筛 车间	DA002 25m	硫酸雾	物料衡 算	5000	1.16	232	碱喷淋 /水喷淋+ 光氧催化 +活性炭 吸附装置	95%	物料衡 算	5000	0.058	11.6	814
		TRVOC			2.85	570		95%			0.143	28.6	
		非甲烷总烃			2.85	570		/			/	0.143	28.6
		臭气浓度	/		/	/		/	800		/	3256	
催化剂 成型车 间	DA003 25m	NO _x	物料衡 算	3000	0.09	30	碱喷淋+ 水喷淋+ 光氧催化 +活性吸 附炭装置	90%	物料衡 算	3000	0.009	3.0	800
		氨			0.23	76.67		90%			0.023	7.667	400
		TRVOC			0.026	8.67		95%			0.001	0.333	30
		非甲烷总烃			0.026	8.67		/			/	0.001	0.333
		臭气浓度	/		/	/		/			<800	/	400
	DA004 30m	氨	物料衡 算、公 式法	5000	0.7725	154.5	SCR 脱硝	90%	物料衡 算、公 式 法	5000	0.088	17.6	400
		氯化氢			0.18	36					0.018	3.6	
		NO _x			1.23	246					0.123	24.6	6400
		臭气浓度	/		/	/					/	<1000	
	DA005 25m	颗粒物	物料衡 算	5000	2.36	472	布袋除尘	97%	物料衡 算	5000	0.071	14.2	4800
DA006	SO ₂	经验系 数法、 物	8860	0.012	1.35	低氮燃烧	/	经验系 数法、 物	8860	0.012	1.35	3256	
	NO _x			0.098	11.06					0.098	11.06		

	25m	颗粒物 烟气黑度	物料衡算		0.507 <1	57.42 /	布袋除尘 /	97% /	料衡算 /		0.015 <1	1.70 /	
水处理化学品车间密闭加料间及储罐废气	DA007 (25m)	非甲烷总烃	物料衡算	40000	6.518	162.95	碱喷淋+ 水喷淋+ 光氧催化 +活性炭 吸附装置	90%	物料衡算	40000	0.554	13.85	700
		TRVOC			6.518	162.95		90%			0.554	13.85	700
		二甲苯			0.22	5.5		80%			0.044	1.1	50
		HCl			0.4	10		95%			0.02	0.5	16
水处理化学品车间生产废气	DA008 (25m)	非甲烷总烃	物料衡算	5000	1.805	361	碱喷淋+ 水喷淋+ 光氧催化 +活性炭 吸附装 置,颗粒 物采用布 袋除尘器 净化后再 进入上述 处理设施	90%	物料衡算	5000	0.181	36.1	7200
		TRVOC			1.805	361		90%			0.181	36.1	7200
		二甲苯			0.13	26		80%			0.026	5.2	112.5
		丙酮			0.20	40		90%			0.02	4	588
		环氧氯丙烷			0.038	7.6		90%			0.004	0.76	81
		HCl			0.22	44		95%			0.011	2.2	162
		硫酸雾			0.12	24		95%			0.006	1.2	200
		颗粒物			1.17	234		99.999 %			/	/	/
		臭气浓度			/	/		/			1000	/	/
无泡杀菌剂氨吸收尾气及氨储罐呼吸气	DA009 (25m)	氨	物料衡算	5000	3.72	744	酸洗喷淋 装置	99%	物料衡算	5000	0.037	7.44	1800
		臭气浓度	/		/	/		/	<1000		/		
ROPA	DA010	TRVOC	物料衡	8000	2.04	255	碱喷淋+	85%	物料衡	8000	0.306	38.25	1800

C 催化剂 车间	25m	非甲烷总烃	算		2.04	255	光氧+活 性炭吸附		算		0.306	38.25	
		HCl			0.14	17.5		95%			0.007	0.87	80
		臭气浓度	/		/	/		/	/		<800	/	1800
污水处 理站	DA011 (15m)	非甲烷总烃	经验系 数法	2000	0.104	52	生物滤池	60%	经验系 数法	2000	0.042	20.8	7200
		TRVOC			0.104	52		60%			0.042	20.8	
		氨			0.01	5.0		50%			5.0×10^{-3}	2.5	
		硫化氢			0.0004	0.2		60%			1.6×10^{-4}	0.08	
		臭气浓度			/	/		/			1000	/	
食堂	DA012 (10m)	餐饮油烟	类比法	/	/	6~10	高效油烟 净化	90%	类比法	/	/	<1.0	900
储罐	无组织	硫酸	公式法		1.203×10^{-4}	/	/	/	公式法	/	1.203×10^{-4}	/	7200
水处理 化学品 车间	无组织	非甲烷总烃	公式法	/	0.00978	/	/	/	公式法	/	0.00978	/	7200
分子筛 车间	无组织	非甲烷总烃	公式法	/	0.00563	/	/	/	公式法	/	0.00563	/	7200
ROPA C 车间	无组织	非甲烷总烃	公式法	/	0.00649	/	/	/	公式法	/	0.00649	/	7200
抗磨剂 车间	无组织	非甲烷总烃	公式法	/	0.00735	/	/	/	公式法	/	0.00735	/	7200

2.11.2 废水

本项目设雨污分流。厂区无露天装置，储罐围堰内的污染雨水由围堰内的雨水沟收集，通过阀门切换实现雨污分流：初期雨水通过污水管网送入厂区污水处理设施，后期清净雨水切换至厂区雨水系统管网，最终进入南港工业区雨水系统。

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋装置排水、化验废水、水环真空泵排水、车间地面清洁废水。

①生活污水W₁

本项目生活用水量为6.16m³/d，按排污系数0.9计，损失量为0.66m³/d，则生活污水排放量为5.5m³/d。生活污水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类等。

生活污水中主要污染物浓度分别为COD_{Cr}≤400mg/L，BOD₅≤200mg/L，SS≤230mg/L，氨氮≤35mg/L，总磷≤3.5mg/L，总氮≤50mg/L，动植物油类≤20mg/L。

②冷却循环水系统排水W₂

本项目冷却循环水系统排水量为63.33m³/d。冷却循环水系统排水污染物主要有SS、石油类、COD_{Cr}、BOD₅。污染物浓度分别为SS≤100mg/L、石油类≤20mg/L、COD_{Cr}≤500mg/L、BOD₅≤200mg/L。

③脱盐水制备系统排水W₃

脱盐水制备系统排水量为23.596m³/d。脱盐水制备系统排水污染物主要为SS和盐类，SS浓度≤100mg/L。

④生产工艺废水W₄

成型车间加氢催化剂、贵金属A、贵金属B无工艺废水产生，全部以蒸汽形式损失；水处理化学品车间工艺水均进入产品，不外排。

1) 分子筛车间分子筛生产过程中，板框过滤、洗水等工艺过程会产生过滤母液、板框洗水等，合计分子筛生产工艺废水（W₄₋₁）单批排放量为30.91 m³/批，年生产407批，排放量为12580.37m³/a，排放量合计41.935m³/d，分子筛车间分子筛工艺废水污染物主要有COD_{Cr}、BOD₅、SS、总氮和硫酸盐类。参照《有机化工废水治理技术》附录“工业中常见有机化合物的一些有关参数”，结合物料衡算，根据进入废水中的物料量核算分子筛生产工艺废水污染物浓度分别为COD_{Cr}≤3000mg/L，BOD₅≤1400mg/L，总氮≤220mg/L，SS≤600mg/L，pH6~7，总有机碳≤250mg/L。

2) ROPAC催化剂生产中间体提取过、过滤洗涤过程会产生过滤排水，合计ROPAC催

化剂工艺废水（W_{4.2}）单批最大产生量为0.827m³/批，年生产30批，排放量为24.80m³/a，合计0.083m³/d。ROPAC催化剂工艺废水污染物主要有pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、总氮。参照《有机化工废水治理技术》附录“工业中常见有机化合物的一些有关参数”，结合物料衡算，根据进入废水中的物料量核算ROPAC催化剂工艺废水污染物浓度分别为COD_{Cr}≤240000mg/L，BOD₅≤16000mg/L，SS≤600mg/L、总氮≤30000mg/L，总有机碳≤80mg/L。

3) 贵金属C催化剂生产过程中，浸渍及催化剂洗涤过程会产生工艺废水，贵金属C工艺废水（W_{4.3}）单批最大产生量为29.2 m³/批，年生产10批，排放量为292 m³/a，合计0.973m³/d。贵金属C工艺废水污染物主要有pH、总氮和SS。污染物浓度分别为pH6~9，总氮≤20 mg/L，SS≤50mg/L。

⑤化验废水W₅

化验用水部分用于配制试剂，部分用于仪器冲洗。仪器冲洗废水0.16t/d，实验废液及第一次清洗水均作为危废（涉及重金属试剂时全部清洗水作为废液），产生量为0.04m³/d，化验室废水污染物主要有pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮等。废水中污染物浓度分别为COD_{Cr}≤500mg/L，BOD₅≤200mg/L，SS≤150mg/L，氨氮≤30mg/L，总氮≤35mg/L，总有机碳≤10mg/L。

其中废液在化验室暂存，定期委托有资质单位处置。

⑥车间地面清洁废水W₆

车间地面清洁废水为3.06m³/d。

主要污染因子COD_{Cr}≤1000mg/L，BOD₅≤400mg/L，SS≤300mg/L，总氮≤60mg/L，总磷≤20mg/L，石油类≤5mg/L。

⑦水环真空泵排水 W₇

水环真空泵定期对工作液（水）进行更换，平均排水量约 6.0m³/d。参照《有机化工废水治理技术》附录“工业中常见有机化合物的一些有关参数”，结合真空泵工作量可知，水环真空泵排水主要污染物 COD_{Cr}≤15000mg/L，BOD₅≤7000mg/L，SS≤500mg/L，氨氮≤20mg/L，总氮≤50mg/L，总有机碳≤400mg/L。

⑧喷淋装置排水 W₈

本项目废气处理设施设多套碱喷淋塔、水吸收塔、酸喷淋塔，废水平均每月排放一次，每次排放量约 16.0t/次，合计 0.533t/d。参照《有机化工废水治理技术》附录“工业中常见有机化合物的一些有关参数”，结合废气去除效率，按照喷淋去除效率核算喷淋装置排水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 COD_{Cr}≤28000mg/L，

$BOD_5 \leq 13000\text{mg/L}$ ， $SS \leq 500\text{mg/L}$ ， $\text{氨氮} \leq 80\text{mg/L}$ ， $\text{总氮} \leq 150\text{mg/L}$ ， $\text{总有机碳} \leq 12300\text{mg/L}$ 。

综上所述，本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋塔排水、化验废水、车间地面清洁废水、水环真空泵排水，总计 $145.17\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区内的废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级及南港工业区污水处理厂收水水质要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目废水污染物产生及排放情况汇总见表 2.1.2-1。

表 2.11.2-1 废水污染物产生及排放情况汇总表

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 d
			核算方法	产生废水量 m³/d	平均产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率 %	核算方法	排放废水量 m³/d	平均排放浓度 mg/L	排放量 kg/d	
卫生间、浴室、餐厅	生活污水	pH	类比	5.5	6~9	/	废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中ZSM-5分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与ROPAC催化剂生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系	ZSM-5分子筛生产工艺废水预处理段对污染物去除率为：SS 94.5% COD 45.8% BOD 38% 总氮 26%，总有机碳 24%	设计数据	平均废水量为145.17 m³/d	SS: 36 CODcr: 326 BOD ₅ : 180 氨氮: 25 总氮: 35 总磷: 0.50; 总有机碳 80 石油类: 3.69 动植物油类: 0.65	SS: 6.968 CODcr: 47.325; BOD ₅ : 26.131 氨氮: 2.613 总氮: 5.081 总磷: 0.065; 总有机碳 80 石油类: 11.614; 石油类: 0.536 动植物油类: 0.112	300
		SS			230	1.27							
		CODcr			400	2.20							
		BOD ₅			200	1.10							
		氨氮			35	0.19							
		总氮			50	0.28							
		总磷			3.5	0.02							
动植物 油类	20	0.11											
循环冷却系统	循环冷却系统排水 W ₂	pH	类比	63.33	6~9	/	后与ROPAC催化剂生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系	加药沉降对污染物去除率为： SS 40% COD 17% BOD 18% 氨氮 0% 总氮 10% 总磷 0% 总有机碳 3% 石油类 4%	设计数据	平均废水量为145.17 m³/d	SS: 36 CODcr: 326 BOD ₅ : 180 氨氮: 25 总氮: 35 总磷: 0.50; 总有机碳 80 石油类: 3.69 动植物油类: 0.65	SS: 6.968 CODcr: 47.325; BOD ₅ : 26.131 氨氮: 2.613 总氮: 5.081 总磷: 0.065; 总有机碳 80 石油类: 11.614; 石油类: 0.536 动植物油类: 0.112	300
		SS			100	3.45							
		CODcr			500	17.27							
		BOD ₅			200	6.91							
		石油类			20	0.69							
脱盐水制备	脱盐系统排水 W ₃	SS	类比	23.596	100	2.4	“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系	生化工艺对污染物去除率	设计数据	平均废水量为145.17 m³/d	SS: 36 CODcr: 326 BOD ₅ : 180 氨氮: 25 总氮: 35 总磷: 0.50; 总有机碳 80 石油类: 3.69 动植物油类: 0.65	SS: 6.968 CODcr: 47.325; BOD ₅ : 26.131 氨氮: 2.613 总氮: 5.081 总磷: 0.065; 总有机碳 80 石油类: 11.614; 石油类: 0.536 动植物油类: 0.112	300
分子筛生产	分子筛工艺废水 W ₄₋₁	pH	物料 衡算	41.935	6~9	/							
		SS			600	24.94							
		CODcr			3000	124.70							
		BOD ₅			1400	58.19							
		总氮			220	9.14							
总有机 碳	250	10.48											

ROPAC 生产	ROPAC 工艺废 水 W ₄₋₂	pH	物料 衡算	0.083	5~7	/	统排水和生活污 水直接进入 “EFBR+A/O+ MBR”单元处 理。	为： SS 48% COD76% BOD69% 氨氮 10% 总氮 35% 总磷 20% 总有机碳 29% 石油类 59% 动植物油类 23%					
		SS			600	0.05							
		CODcr			240000	19.92							
		BOD ₅			16000	1.33							
		总氮			30000	2.49							
总有机 碳	80	0.006											
贵金属 C 生产	贵金属 C 工艺 废水 W ₄₋₃	pH	物料 衡算	0.973	6~9								
		SS			50	0.05							
		总氮			20	0.02							
化验室 化验	化验废 水 W ₅	pH	类比	0.16	6~9	/							
		SS			150	0.02							
		CODcr			500	0.08							
		BOD ₅			200	0.03							
		氨氮			30	0.005							
		总氮			35	0.01							
总有机 碳	10	0.002											
地面清 洁	车间地 面清洁 废水 W ₆	pH	类比	3.06	6~9	/							
		SS			300	0.92							
		CODcr			1000	3.06							
		BOD ₅			400	1.22							
		总氮			60	0.18							
		总磷			20	0.06							
		石油类			5	0.02							
真空泵 排水	水环真 空泵排 水 W ₇	pH	物料 衡算	6.0	6~9	/							
		SS			500	3.0							
		CODcr			15000	90.0							
		BOD ₅			7000	42.0							
		氨氮			20	0.12							

		总氮			50	0.30							
		总有机碳			400	2.4							
喷淋装置排水	喷淋装置排水 W ₈	pH	物料 衡算	0.533	6~9	/							
		SS			500	0.267							
		COD _{Cr}			28000	14.924							
		BOD ₅			13000	6.929							
		氨氮			80	0.043							
		总氮			150	0.080							
		总有机碳			12300	6.56							

2.11.3 固体废物

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，结合工程分析、主要原辅材料使用情况及生产工艺，对建设项目生产过程产生固体废物的环节进行分析。

（1）冷凝废液 S₁

酸型柴油抗磨剂干燥过程产生冷凝废水，产生量约 8.5t/a。

（2）反应生成废水 S₂

酯型抗磨剂生产、缓蚀剂中间体合成过程，会有反应生成水产生，反应生成水由合成釜呼吸口引入冷凝器冷凝，冷凝废水由暂存桶收集，产生量分别为 64.525t/a 和 102.078t/a。

（3）废滤布 S₃

分子筛生产过程板框压滤过程所用的滤布需定期进行更换，废滤布需每半年更换一次，废滤布产生量约 0.8t/a。

ROPAC 催化剂生产中各原料在配制釜内配制完成后，为去除中间体中的微量杂质，需对物料进行过滤，过滤机使用滤布，滤布需每 10 批更换一次，废滤布产生量约 0.05t/a。

（4）过滤废物 S₄

ROPAC 催化剂生产过程需要经过多次过滤，去除不溶物杂质，杂质主要为原料中夹带，过滤机上不溶物杂质约每月清理一次，产生过滤废物约 0.6kg/a。

（5）蒸馏残液 S₅

ROPAC 催化剂生产过程需要对中间体进行提取，提取之后的废液中含有大量有机溶剂，需要进行精馏操作，产生精馏残液，精馏残液产生量约为 6.4t/a。

ROPAC 催化剂合成滤液中主要为有机溶剂，需要对合成滤液进行蒸馏操作回收溶剂，产生蒸馏残液，蒸馏残液产生量约为 1.8t/a。

（6）废催化剂 S₆

SCR 装置催化剂以 TiO₂ 为基材，以 V₂O₅ 为主要活性成分，以 WO₃、MoO₃ 为抗氧化、抗毒化辅助成分。装填量为 4.5t，三年更换一次，折合产生量为 1.5t/a。

（7）废滤渣 S₇

破乳剂、缓蚀剂、反相破乳剂等产品出料口采用纱布对产品进行过滤，以滤除少量的杂质，废滤渣（包含纱布）产生量分别为 0.25t/a、0.433t/a 和 0.182t/a，共为 0.865t/a。

（8）化验废液 S₈

化验室对产品检验过程会产生少量废样品，在进行 COD_{Cr} 等检测时会产生少量化验废液，检测仪器第一次清洗废水也作为危废收集，化验废液共产生 12t/a。

（9）废包装 S₉

本项目原料包装大部分为袋装或桶装，其中 200L 桶一般回用，其他沾染危险化学品的包装袋及小桶作为危险废物厂内暂存，废包装物产生量约为 15t/a。

少量原料采用双层包装，其中未沾染危险废物的废弃包装为一般固废，厂内暂存，产生量约为 1t/a。

（10）废活性炭 S₁₀

本项目使用多套活性炭吸附装置进行有机废气的吸附，活性炭定期更换，根据设计资料，废活性炭产生量为 25 t/a。

（11）废过滤棉 S₁₁

本项目部分废气治理设施首先采用水吸收方式去除酸、碱以及可溶性有机物，再进入活性炭吸附装置进行处理，为保障活性炭的吸附效率，需对废气中的水雾进行治理，本项目采用过滤棉去除水雾，过滤棉每月更换，废过滤棉产生量为 2.0 t/a。

（12）废填料 S₁₂

本项目采用多套碱喷淋塔、水吸收塔、酸喷淋塔，均装填聚丙烯填料以增加废气停留时间，使废气与吸收液充分接触增加废气的去除效率。填料吸收塔中的填料随着时间的延长会有老化，一般两年更换一次，废填料产生量约为 4.0 t/a。

（13）废灯管 S₁₃

本项目使用多套光催化氧化装置进行废气治理，根据设计资料，本项目共使用约 180 个灯管，半年更换一次记，废灯管产生量为 0.04 t/a。

（14）废布袋 S₁₄

本项目使用两套布袋除尘器，半年更换一次布袋，布袋产生量为 1.0 t/a。

（15）布袋除尘灰 S₁₅

本项目布袋除尘器定期清理产生布袋除尘灰，根据物料衡算数据及布袋除尘器处理效率计算，布袋除尘灰量为 14.3t/a。

（16）废水处理污泥 S₁₆

本项目废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。

其中多级除硅、加药沉降和生化工艺段均产生污泥，上述污泥经污泥浓缩池浓缩后经污泥脱水机脱水后产生含水率在 75%左右的污泥，产生量约 550 t/a，产生后密闭袋装。由于本项目污水中含有有毒有害物质，经生化处理后产生的污泥不能直接归类于危险固废，故要求建设单位运营后对污泥进行危废鉴定，并按鉴定结果对污泥进行相应处置。取得鉴定结果前，按危废管理，暂存于危废暂存间，定期交有危废处理资质的单位处置。

（17）废盐 S₁₇

ZSM-5 分子筛生产工艺废水主要含硫酸钠、正丁胺、硅酸钠等，首先经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩”预处理后的废水进入蒸发结晶系统，将硫酸钠从废水中分离，蒸发结晶产生的废盐，含有部分残留的正丁胺等，根据物料衡算，每批生产进入废水中的硫酸钠为 627kg，废盐含水量以 15%计，废盐单批产生量约为 721kg，每天生产 3 批，年生产 407 批，合计产生量约 293.47 t/a。

（18）回收废油酸 S₁₈

抗磨剂车间采用“静电式油烟净化器”去除加热状态挥发的少量油酸，根据油酸废气产生量及去除效率计算，项目回收废油酸量为 4.68t/a。

（19）废导热油 S₁₉

本项目设 2 台导热油炉，装载量分别为 28t 和 3t，根据设计资料，导热油 10 年更换一次，产生废导热油 31t/10a。

（20）生活垃圾 S₂₀

本项目劳动定员 96 人，按照人均垃圾产生量 0.5kg/p·d 计算，生活垃圾产生量约为 14.4 t/a，由环卫部门负责清运。

（21）废弃反渗透膜 S₂₁

本项目脱盐水制备采用反渗透工艺，2 年更换一次，一次更换量为 0.2t/次，由设备维护部门回收利用。

项目产生的固体废物生活垃圾、废反渗透膜、废弃包装（未沾染化学品的）属于一般固废，污水处理站产生的污泥需要在运营期进行危险废物鉴定，根据鉴定结果进行相应处置，取得鉴定结果前，需按照危废进行管理，其他废物均可在《国家危险废物名录（2021 版）》中明确查到类别，均可直接判定为危险废物。危险废物在厂区暂存应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定。项目危险废物储存要求如下：

①本项目生产过程中产生危险废物，应建造危险废物贮存设施，根据本项目危险废物种类、形态等选择危险废物贮存设施可为贮存库形式。

②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。

③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。

④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 GB 16297 要求。

⑤如运营期被列为危险废物环境重点监管单位，需要按照 HJ 1259 规定的管理要求进行管理。

⑥危废暂存库其他防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施等均按照，《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定严格要求。

本项目固废产生及排放情况见表 2.11.3-1，危险废物识别结果见表 2.11.3-2。

2.11.4 噪声

本项目噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，噪声源强约为 75~85dB (A)。各个生产车间泵类、公用工程站空压机等均位于室内，罐区原料输送泵、废气治理设施位于室外。通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器、建筑隔声等措施，治理后室外单台室外声级为 55~65dB(A)。

本项目噪声设备排放情况见表 2.11.4-1-2.11.4-2。

表 2.11.3-1 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	设备	固体废物名称		固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
酸型抗磨剂生产	干燥釜	冷凝废液S ₁	酸型抗磨剂生产冷凝废液S ₁	危险废物 HW09	物料衡算	8.5	/	8.5	委托有资质单位处置
酯型抗磨剂生产	反应釜	反应生成废水 S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水S ₂₋₁	危险废物 HW09	物料衡算	64.525	/	64.525	委托有资质单位处置
缓蚀剂生产	反应釜		缓蚀剂中间体合成反应生成废水 S ₂₋₂	危险废物 HW09	物料衡算	102.078	/	102.078	委托有资质单位处置
分子筛生产	板框过滤、压滤机	废滤布S ₃	分子筛生产废滤布S ₃₋₁	危险废物 HW49	物料衡算	0.8	/	0.8	委托有资质单位处置
ROPAC 催化剂生产	过滤器		ROPAC催化剂生产废滤布S ₃₋₂	危险废物HW49	物料衡算	0.05	/	0.05	委托有资质单位处置
	过滤器	过滤废物S ₄	ROPAC催化剂生产过滤废物S ₄	危险废物HW49	物料衡算	0.0006	/	0.0006	委托有资质单位处置
	精馏塔	精（蒸）馏残液 S ₅	ROPAC催化剂生产废水精馏工序精馏残液S ₅₋₁	危险废物HW11	物料衡算	6.4	/	6.4	委托有资质单位处置
	蒸馏塔		ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序蒸馏残液S ₅₋₂	危险废物HW11	物料衡算	1.8	/	1.8	委托有资质单位处置
SCR 装置	SCR 装置	废催化剂S ₆	SCR装置废催化剂S ₆	危险废物HW49	物料衡算	1.5	/	1.5	委托有资质单位处置
反相破乳剂生产	产品出料过滤	废滤渣 S ₇	反相破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₁	危险废物 HW49	物料衡算	0.182	/	0.182	委托有资质单位处置
破乳剂生产	产品出料过滤		破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₂	危险废物 HW49	物料衡算	0.25	/	0.25	委托有资质单位处置
缓蚀剂生产	产品出料过滤		缓蚀剂生产废滤渣 S ₇₋₃	危险废物 HW49	物料衡算	0.433	/	0.433	委托有资质单位处置
化验室	—	化验废液 S ₈	化验室化验废液 S ₈	危险废物 HW49	经验系数	12	/	12	委托有资质单位处置
原料包装	—	废包装S ₉	沾染危险化学品的原辅料废包装 S ₉₋₁	危险废物HW49	经验系数	15	/	15	委托有资质单位处置
	—		未沾染危险化学品的原辅料废包装S ₉₋₂	一般固体废物 SW59	经验系数	1	/	1	交物资回收部门处置

工序/生产线	设备	固体废物名称		固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
废气治理设施	活性炭吸附装置	废活性炭S ₁₀	废气治理设施废活性炭S ₁₀	危险废物HW49	经验系数	25	/	25	委托有资质单位处置
		废过滤棉S ₁₁	废气治理设施废过滤棉S ₁₁	危险废物HW49	经验系数	2	/	2	委托有资质单位处置
	喷淋装置	废填料S ₁₂	废气治理设施废填料S ₁₂	危险废物HW49	经验系数	4.0	/	4.0	委托有资质单位处置
	光氧催化氧化	废灯管S ₁₃	废气治理设施废灯管S ₁₃	危险废物HW29	经验系数	0.04	/	0.04	委托有资质单位处置
	布袋除尘器	废布袋S ₁₄	废气治理设施废布袋S ₁₄	危险废物HW49	经验系数	1.0	/	1.0	委托有资质单位处置
		布袋除尘灰S ₁₅	废气治理设施布袋除尘灰S ₁₅	危险废物HW49	经验系数	14.3	/	14.3	委托有资质单位处置
污水处理站	污泥脱水板框压滤机	污泥S ₁₆	污水处理站污泥S ₁₆	/	经验系数	550	/	550	取得鉴定结果前按危废管理处置
	三效蒸发结晶设备	废盐S ₁₇	污水处理站蒸发结晶废盐S ₁₇	危险废物HW11	物料衡算	293.47	/	293.47	委托有资质单位处置
废气治理	静电式油烟净化器	废油酸S ₁₈	静电式油烟净化器回收非油酸S ₁₈	危险废物HW09	物料衡算	4.68	/	4.68	委托有资质单位处置
辅助工程	导热油炉	废导热油S ₁₉	导热油炉维护产生废导热油S ₁₉	危险废物HW09	物料衡算	31t/10a	/	31t/10a	委托有资质单位处置
职工生活	—	生活垃圾S ₂₀	生活垃圾S ₂₀	—	经验系数	14.4	/	14.4	环卫部门清运
脱盐水制备	脱盐水反渗透装置	废反渗透膜S ₂₁	到期更换产生废反渗透膜S ₂₁	一般固废SW17	经验系数	0.2	/	0.2	物资回收部门回收利用

表 2.11.3-2 危险废物识别汇总表

序号	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	冷凝废液S ₁	酸型抗磨剂生产冷凝废液S ₁	HW09	900-007-09	8.5	冷凝工序	液态	废水、油酸	油酸	每天	毒性	定点存放, 专人管理, 定期委托有资
2	反应生成废水S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水S ₂₋₁	HW09	900-007-09	64.525	冷凝工序	液态	废水、酯型抗磨剂	酯型抗磨剂	每天	毒性	
		缓蚀剂中间体合成反应生成废水S ₂₋₂	HW09	900-007-09	102.078	合成工序	液态	废水、有机胺、缓蚀剂等	有机胺、缓蚀剂等	每天	毒性	
3	废滤布S ₃	分子筛生产废滤布S ₃₋₁	HW49	900-041-49	0.8	压滤、过滤	固态	有机溶剂、酸类、滤布	有机溶剂、酸类	半年	易燃性、腐蚀性	

		ROPAC催化剂生产废滤布 S ₃₋₂	HW49	900-041-49	0.05	过滤	固态	杂质、有机溶剂	有机溶剂	1个月	易燃性
4	过滤废物S ₄	ROPAC催化剂生产过滤废物 S ₄	HW49	900-041-49	0.0006	过滤	固态	杂质、有机溶剂	有机溶剂	1个月	易燃性
5	蒸（蒸）馏残液S ₅	ROPAC催化剂生产废水精馏工序精馏残液S ₅₋₁	HW11	900-013-11	6.4	废水精馏	液态	有机溶剂、水	有机溶剂	2.5天	毒性
		ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序蒸馏残液S ₅₋₂	HW11	900-013-11	1.8	合成滤液蒸馏	液态	有机溶剂	有机溶剂	2.5天	毒性、易燃性
6	废催化剂S ₆	SCR装置废催化剂S ₆	HW49	772-007-50	1.5	SCR装置	固态	催废化剂	催化剂	3年	毒性
7	废滤渣 S ₇	反相破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₁	HW49	900-041-49	0.182	产品出料过滤	固态	纱布、反相破乳剂	反相破乳剂	1周	毒性
		破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₂	HW49	900-041-49	0.25	产品出料过滤	固态	纱布、破乳剂	破乳剂	1周	毒性
		缓蚀剂生产废滤渣 S ₇₋₃	HW49	900-041-49	0.433	产品出料过滤	固态	纱布、缓蚀剂	缓蚀剂	1周	毒性
8	化验废液S ₈	化验室化验废液S ₈	HW49	900-047-49	12	化验室化验	液态	水、化验试剂	硫酸、重铬酸钾、硫酸汞等	1天	毒性、腐蚀性
9	废包装S ₉	原辅料废包装S ₉	HW49	900-041-49	15	原料包装	固态	塑料袋、塑料桶、铁桶及沾染的原辅料	原辅料	1天	毒性、腐蚀性、易燃性
10	废活性炭S ₁₀	废气治理设施废活性炭S ₁₀	HW49	900-041-49	25	活性炭废气治理设施	固态	活性炭及沾染的废气污染物	废气污染物	每年	毒性、易燃性
11	废过滤棉S ₁₁	废气治理设施废过滤棉S ₁₁	HW49	900-041-49	2	活性炭废气治理设施	固态	活性炭及沾染的废气污染物	废气污染物	每月	毒性、易燃性
12	废填料S ₁₂	废气治理设施废填料S ₁₂	HW49	900-041-49	4.0	填料吸收塔	固态	填料及沾染的废气污染物	废气污染物	2年	毒性
13	废灯管S ₁₃	废气治理设施废灯管S ₁₃	HW29	900-023-29	0.04	光氧催化氧化装置	固态	含汞灯管	汞	半年	毒性
14	废布袋S ₁₄	废气治理设施废布袋S ₁₄	HW49	900-041-49	1.0	布袋除尘器	固态	布袋及吸附的原辅料	原辅料	半年	毒性
15	布袋除尘灰 S ₁₅	废气治理设施布袋除尘灰S ₁₅	HW49	900-999-49	14.3	布袋除尘器	固态	固体原辅料	原辅料	每月	毒性

16	污泥S ₁₆	污水处理站污泥S ₁₆	/	/	550	污水处理站板框压滤污泥	固态	污泥及沾染的废水污染物	废水污染物	1天	/	
17	废盐S ₁₇	污水处理站蒸发结晶废盐S ₁₇	HW11	900-013-11	293.47	分子筛废水蒸发结晶取出硫酸钠	固态	硫酸钠、正丁胺	正丁胺	每天	毒性	
18	废油酸S ₁₈		HW09	900-007-09	4.68	静电式油烟净化器	液态	油酸	油酸	每周	毒性	
19	废导热油S ₁₉		HW09	900-007-09	1t/10a	导热油炉维护	液态	二甲基硅油	二甲基硅油	10年	毒性	

表 2.11.4-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			源强	声源控制措施	运行时段	序号	声源名称	空间相对位置/m			源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)					X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	水处理车间外-泵 1	-193.9	60.1	0.2	70	减振基础	昼夜	16	分子筛罐区-泵 3	-193.9	14.5	0.2	70	减振基础	间断
2	水处理车间外-泵 2	-193.9	55	0.2	70	减振基础	昼夜	17	分子筛罐区-泵 4	-181.3	11.2	0.2	70	减振基础	间断
3	水处理车间外-泵 3	-193.4	56.9	0.2	70	减振基础	昼夜	18	ROPAC 车间-风机	-66.4	17	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜
4	水处理车间外-泵 4	-193	52.2	0.2	70	减振基础	昼夜	19	成型车间外-泵 1	-211.6	-40.8	0.2	70	减振基础	昼夜
5	水处理车间外-泵 5	-193.4	49.9	0.2	70	减振基础	昼夜	20	成型车间外-泵 2	-211.6	-43.5	0.2	70	减振基础	昼夜
6	水处理车间-风机	-194.4	75	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜	21	成型车间外-风机 1	-189	-42.3	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜
7	水处理罐区-泵 1	-147.3	113.7	0.2	70	减振基础	间断	22	成型车间外-风机 2	-151	-41.5	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜
8	水处理罐区-泵 2	-146.8	110.5	0.2	70	减振基础	间断	23	成型车间外-风机 3	-135.6	-42.6	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜
9	水处理罐区-泵 3	-146.8	107.7	0.2	70	减振基础	间断	24	抗磨剂车间-风机	-212.5	-112.3	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜

10	水处理罐区-泵4	-146.8	104.9	0.2	70	减振基础	间断	25	抗磨剂车间罐区-泵1	-206.5	-108.6	0.2	70	减振基础	间断
11	水处理罐区-泵5	-110.5	112.3	0.2	70	减振基础	间断	26	抗磨剂车间罐区-泵2	-189.2	-107.7	0.2	70	减振基础	间断
12	污水处理风机	-130.5	154.5	0.2	75	减振基础、消声器	昼夜	27	抗磨剂车间罐区-泵3	-176.7	-107.7	0.2	70	减振基础	间断
13	分子筛车间-风机	-185	-0.5	0.2	80	减振基础、消声器	昼夜	28	污水处理站-泵1	-45.7	154.3	0.2	70	减振基础	昼夜
14	分子筛罐区-泵1	-189.7	14.9	1.2	70	减振基础	间断	29	污水处理站-泵2	-55.5	150.1	0.2	70	减振基础	昼夜
15	分子筛罐区-泵2	-185.5	14.5	0.2	70	减振基础	间断	30	冷却水塔1	0.2	-112.1	1.2	85	/	昼夜
								31	冷却水塔2	0.2	-130.7	1.2	85	/	昼夜

2.11.4-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			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)	建筑物外噪声声压级/dB(A)(建筑物外距离 1m)			
			声功率级 /dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北
1	水处理化学品车间	泵1	70	基础减振、建筑隔声	-173.4	67.6	0.2	53.1	18.7	14.0	8.8	55.2	55.2	55.3	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.3	29.3
2		泵2	70		-169.7	67.1	0.2	49.4	18.2	17.7	9.3	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
3		泵3	70		-167.3	67.6	0.2	47.0	18.7	20.1	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
4		泵4	70		-164.5	67.1	0.2	44.2	18.2	22.9	9.3	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
5		泵5	70		-161.3	67.1	0.2	41.0	18.2	26.1	9.3	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
6		泵6	70		-158.5	67.6	0.2	38.2	18.7	28.9	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
7		泵7	70		-155.7	68.1	0.2	35.4	19.2	31.7	8.3	55.2	55.2	55.2	55.4	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.4
8		泵8	70		-152	67.6	0.2	31.7	18.7	35.4	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
9		泵9	70		-148.7	68.1	0.2	28.4	19.2	38.7	8.3	55.2	55.2	55.2	55.4	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.4

10		泵 10	70		-146.8	67.6	0.2	26.5	18.7	40.6	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
11		泵 11	70		-144.8	67.7	0.2	24.5	18.8	42.6	8.7	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
12		泵 12	70		-143.6	67.6	0.2	23.3	18.7	43.8	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
13		泵 13	70		-141.2	67.6	0.2	20.9	18.7	46.2	8.8	55.2	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.3
14		泵 14	70		-138.4	68.1	0.2	18.1	19.2	49.0	8.3	55.2	55.2	55.2	55.4	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.4
15		泵 15	70		-135.6	68.1	0.2	15.3	19.2	51.8	8.3	55.2	55.2	55.2	55.4	无	26.0	29.2	29.2	29.2	29.4
16		泵 16	70		-132.8	67.6	0.2	12.5	18.7	54.6	8.8	55.3	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.3	29.2	29.2	29.3
17		泵 17	70		-130	67.1	0.2	9.7	18.2	57.4	9.3	55.3	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.3	29.2	29.2	29.3
18		泵 18	70		-127.7	67.6	0.2	7.4	18.7	59.7	8.8	55.4	55.2	55.2	55.3	无	26.0	29.4	29.2	29.2	29.3
19		泵 19	70		-128.6	57.8	0.2	8.3	8.9	58.8	18.6	55.4	55.3	55.2	55.2	无	26.0	29.4	29.3	29.2	29.2
20		泵 20	70		-132.4	57.8	0.2	12.1	8.9	55.0	18.6	55.3	55.3	55.2	55.2	无	26.0	29.3	29.3	29.2	29.2
21		泵 21	70		-129.6	62.5	0.2	9.3	13.6	57.8	13.9	55.3	55.3	55.2	55.3	无	26.0	29.3	29.3	29.2	29.3
22		泵 22	70		-134.2	62	0.2	13.9	13.1	53.2	14.4	55.3	55.3	55.2	55.3	无	26.0	29.3	29.3	29.2	29.3
23		泵 23	70		-138.9	58.3	0.2	18.6	9.4	48.5	18.1	55.2	55.3	55.2	55.2	无	26.0	29.2	29.3	29.2	29.2
24		泵 24	70		-142.2	61.1	0.2	21.9	12.2	45.2	15.3	55.2	55.3	55.2	55.2	无	26.0	29.2	29.3	29.2	29.2
25		泵 25	70		-148.7	61.1	0.2	28.4	12.2	38.7	15.3	55.2	55.3	55.2	55.2	无	26.0	29.2	29.3	29.2	29.2
26		泵 26	70		-153.8	62	0.2	33.5	13.1	33.6	14.4	55.2	55.3	55.2	55.3	无	26.0	29.2	29.3	29.2	29.3
27		泵 1	70		-169.2	-0.2	0.2	47.8	10.5	8.6	18.4	53.6	53.8	53.8	53.7	无	26.0	27.6	27.8	27.8	27.7
28		泵 2	70		-160.8	-0.5	0.2	39.4	10.2	17.0	18.7	53.6	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.6	27.8	27.7	27.7
29		泵 3	70		-164.5	-0.9	0.2	43.1	9.8	13.3	19.1	53.6	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.6	27.8	27.7	27.7
30		泵 4	70		-158	0	0.2	36.6	10.7	19.8	18.2	53.6	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.6	27.8	27.7	27.7
31		泵 5	70		-155.2	-0.5	1.2	33.8	10.2	22.6	18.7	53.6	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.6	27.8	27.7	27.7
32		泵 6	70		-151.5	-1.4	0.2	30.1	9.3	26.3	19.6	53.7	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.7	27.8	27.7	27.7
33		泵 7	70		-147.3	-0.5	0.2	25.9	10.2	30.5	18.7	53.7	53.8	53.7	53.7	无	26.0	27.7	27.8	27.7	27.7
34		泵 8	70		-141.7	-0.9	0.2	20.3	9.8	36.1	19.1	53.7	53.8	53.6	53.7	无	26.0	27.7	27.8	27.6	27.7
35	分子筛	泵 9	70	基础减	-138.9	-0.5	0.2	17.5	10.2	38.9	18.7	53.7	53.8	53.6	53.7	无	26.0	27.7	27.8	27.6	27.7
36	车间	泵 10	70	振、建筑	-136.6	-0.9	0.2	15.2	9.8	41.2	19.1	53.7	53.8	53.6	53.7	无	26.0	27.7	27.8	27.6	27.7
37		泵 11	70	隔声	-131.9	-1.4	0.2	10.5	9.3	45.9	19.6	53.8	53.8	53.6	53.7	无	26.0	27.8	27.8	27.6	27.7
38		泵 12	70		-135.2	8.9	0.2	13.8	19.6	42.6	9.3	53.7	53.7	53.6	53.8	无	26.0	27.7	27.7	27.6	27.8
39		泵 13	70		-133.3	9.8	0.2	11.9	20.5	44.5	8.4	53.7	53.7	53.6	53.8	无	26.0	27.7	27.7	27.6	27.8
40		泵 14	70		-135.6	11.7	0.2	14.2	22.4	42.2	6.5	53.7	53.7	53.6	54.0	无	26.0	27.7	27.7	27.6	28.0
41		泵 15	70		-160.8	9.8	0.2	39.4	20.5	17.0	8.4	53.6	53.7	53.7	53.8	无	26.0	27.6	27.7	27.7	27.8
42		泵 16	70		-161.3	12.6	0.2	39.9	23.3	16.5	5.6	53.6	53.7	53.7	54.1	无	26.0	27.6	27.7	27.7	28.1
43		泵 17	70		-164.5	11.2	0.2	43.1	21.9	13.3	7.0	53.6	53.7	53.7	53.9	无	26.0	27.6	27.7	27.7	27.9
44		泵 18	70		-165.5	7.9	0.2	44.1	18.6	12.3	10.3	53.6	53.7	53.7	53.8	无	26.0	27.6	27.7	27.7	27.8
45	ROPAC	泵 1	70	基础减	-80.9	12.6	0.2	26.4	19.1	3.9	3.2	57.2	57.2	57.6	57.8	无	26.0	31.2	31.2	31.6	31.8

46	催化剂 车间	泵 2	70	振、建筑 隔声	-77.2	12.4	1.2	22.7	18.9	7.6	3.4	57.2	57.2	57.3	57.7	无	26.0	31.2	31.2	31.3	31.7
47		泵 3	70		-75.7	12.4	0.2	21.2	18.9	9.1	3.4	57.2	57.2	57.2	57.7	无	26.0	31.2	31.2	31.2	31.7
48		泵 4	70		-72.8	12.2	0.2	18.3	18.7	12.0	3.6	57.2	57.2	57.2	57.6	无	26.0	31.2	31.2	31.2	31.6
49		泵 5	70		-71.3	12.3	0.2	16.8	18.8	13.5	3.5	57.2	57.2	57.2	57.7	无	26.0	31.2	31.2	31.2	31.7
50		泵 6	70		-80.5	9.4	0.2	26.0	15.9	4.3	6.4	57.2	57.2	57.5	57.3	无	26.0	31.2	31.2	31.5	31.3
51		泵 7	70		-58.8	10.6	0.2	4.3	17.1	26.0	5.2	57.5	57.2	57.2	57.4	无	26.0	31.5	31.2	31.2	31.4
52		泵 8	70		-58.8	9.8	0.2	4.3	16.3	26.0	6.0	57.5	57.2	57.2	57.3	无	26.0	31.5	31.2	31.2	31.3
53		泵 9	70		-77.7	2	0.2	23.2	8.5	7.1	13.8	57.2	57.2	57.3	57.2	无	26.0	31.2	31.2	31.3	31.2
54		泵 10	70		-77.5	1	0.2	23.0	7.5	7.3	14.8	57.2	57.3	57.3	57.2	无	26.0	31.2	31.3	31.3	31.2
55		泵 11	70		-72.8	2.5	0.2	18.3	9.0	12.0	13.3	57.2	57.2	57.2	57.2	无	26.0	31.2	31.2	31.2	31.2
56		泵 12	70		-72.9	4.3	0.2	18.4	10.8	11.9	11.5	57.2	57.2	57.2	57.2	无	26.0	31.2	31.2	31.2	31.2
57		泵 13	70		-82.5	12.2	2.2	28.0	18.7	2.3	3.6	57.2	57.2	58.3	57.6	无	26.0	31.2	31.2	32.3	31.6
58		催化剂 成型车 间	泵 1		70	基础减 振、建筑 隔声	-211.3	-49.6	0.2	89.6	17.5	12.9	4.4	50.2	50.3	50.4	51.7	无	26.0	24.2	24.3
59	泵 2		70	-211.1	-50.5		0.2	89.4	16.6	13.1	5.3	50.2	50.3	50.4	51.3	无	26.0	24.2	24.3	24.4	25.3
60	泵 3		70	-201.8	-49.6		0.2	80.1	17.5	22.4	4.4	50.2	50.3	50.3	51.7	无	26.0	24.2	24.3	24.3	25.7
61	泵 4		70	-187.8	-47.7		0.2	66.1	19.4	36.4	2.5	50.2	50.3	50.3	53.7	无	26.0	24.2	24.3	24.3	27.7
62	泵 5		70	-201.8	-50.7		0.2	80.1	16.4	22.4	5.5	50.2	50.3	50.3	51.2	无	26.0	24.2	24.3	24.3	25.2
63	泵 6		70	-188	-48.9		0.2	66.3	18.2	36.2	3.7	50.2	50.3	50.3	52.1	无	26.0	24.2	24.3	24.3	26.1
64	泵 7		70	-188	-50.2		0.2	66.3	16.9	36.2	5.0	50.2	50.3	50.3	51.4	无	26.0	24.2	24.3	24.3	25.4
65	泵 8		70	-188	-51.6		0.2	66.3	15.5	36.2	6.4	50.2	50.4	50.3	51.0	无	26.0	24.2	24.4	24.3	25.0
66	抗磨剂 车间	泵 1	70	基础减 振、建筑 隔声	-204.4	-119.7	0.2	83.7	15.9	10.9	3.2	52.6	52.7	52.8	54.2	无	26.0	26.6	26.7	26.8	28.2
67		泵 2	70		-204.4	-120.4	0.2	83.7	15.2	10.9	3.9	52.6	52.7	52.8	53.7	无	26.0	26.6	26.7	26.8	27.7
68		泵 3	70		-204.5	-121.5	0.2	83.8	14.1	10.8	5.0	52.6	52.7	52.8	53.3	无	26.0	26.6	26.7	26.8	27.3
69		泵 4	70		-204.4	-122.4	0.2	83.7	13.2	10.9	5.9	52.6	52.7	52.8	53.2	无	26.0	26.6	26.7	26.8	27.2
70		泵 5	70		-204.3	-123.4	0.2	83.6	12.2	11.0	6.9	52.6	52.8	52.8	53.0	无	26.0	26.6	26.8	26.8	27.0
71		泵 6	70		-204.3	-125.6	0.2	83.6	10.0	11.0	9.1	52.6	52.8	52.8	52.9	无	26.0	26.6	26.8	26.8	26.9
72		泵 7	70		-204.3	-126.9	0.2	83.6	8.7	11.0	10.4	52.6	52.9	52.8	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.8	26.8
73		泵 8	70		-204.3	-127.7	0.2	83.6	7.9	11.0	11.2	52.6	52.9	52.8	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.8	26.8
74		泵 9	70		-142.4	-125.4	0.2	21.7	10.2	72.9	8.9	52.7	52.8	52.6	52.9	无	26.0	26.7	26.8	26.6	26.9
75		泵 10	70		-192.6	-119.4	0.2	71.9	16.2	22.7	2.9	52.6	52.7	52.7	54.4	无	26.0	26.6	26.7	26.7	28.4
76		泵 11	70		-192.5	-122.4	0.2	71.8	13.2	22.8	5.9	52.6	52.7	52.7	53.2	无	26.0	26.6	26.7	26.7	27.2
77		泵 12	70		-192.6	-123.9	0.2	71.9	11.7	22.7	7.4	52.6	52.8	52.7	53.0	无	26.0	26.6	26.8	26.7	27.0
78		泵 13	70		-191.3	-126.8	0.2	70.6	8.8	24.0	10.3	52.6	52.9	52.7	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.7	26.8
79		泵 14	70		-187	-126.4	0.2	66.3	9.2	28.3	9.9	52.6	52.9	52.7	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.7	26.8
80		泵 15	70		-182.7	-124.3	0.2	62.0	11.3	32.6	7.8	52.6	52.8	52.7	52.9	无	26.0	26.6	26.8	26.7	26.9
81		泵 16	70		-180.5	-124.1	0.2	59.8	11.5	34.8	7.6	52.6	52.8	52.7	53.0	无	26.0	26.6	26.8	26.7	27.0

82		泵 17	70		-182.9	-126.9	0.2	62.2	8.7	32.4	10.4	52.6	52.9	52.7	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.7	26.8
83		泵 18	70		-180.4	-127	0.2	59.7	8.6	34.9	10.5	52.6	52.9	52.7	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.7	26.8
84		泵 19	70		-184	-119.9	0.2	63.3	15.7	31.3	3.4	52.6	52.7	52.7	54.0	无	26.0	26.6	26.7	26.7	28.0
85		泵 20	70		-181.1	-120.7	0.2	60.4	14.9	34.2	4.2	52.6	52.7	52.7	53.6	无	26.0	26.6	26.7	26.7	27.6
86		泵 21	70		-178.8	-120.7	0.2	58.1	14.9	36.5	4.2	52.6	52.7	52.7	53.6	无	26.0	26.6	26.7	26.7	27.6
87		泵 22	70		-174.1	-120.7	0.2	53.4	14.9	41.2	4.2	52.6	52.7	52.7	53.6	无	26.0	26.6	26.7	26.7	27.6
88		泵 23	70		-172.2	-127.5	0.2	51.5	8.1	43.1	11.0	52.6	52.9	52.7	52.8	无	26.0	26.6	26.9	26.7	26.8
89		泵 24	75		-145.5	-119.2	0.2	24.8	16.4	69.8	2.7	57.7	57.7	57.6	59.7	无	26.0	31.7	31.7	31.6	33.7
90		泵 25	70		-140.2	-124.2	0.2	19.5	11.4	75.1	7.7	52.7	52.8	52.6	52.9	无	26.0	26.7	26.8	26.6	26.9
91		泵 26	70		-137.5	-124.6	0.2	16.8	11.0	77.8	8.1	52.7	52.8	52.6	52.9	无	26.0	26.7	26.8	26.6	26.9
92		泵 27	70		-140.1	-128.1	0.2	19.4	7.5	75.2	11.6	52.7	53.0	52.6	52.8	无	26.0	26.7	27.0	26.6	26.8
93		泵 28	70		-137.7	-127.9	0.2	17.0	7.7	77.6	11.4	52.7	52.9	52.6	52.8	无	26.0	26.7	26.9	26.6	26.8
94	综合泵房	泵 1	70	基础减振、建筑隔声	-27	-113.3	0.2	6.5	4.2	22.9	12.2	59.6	59.7	59.5	59.5	无	26.0	33.6	33.7	33.5	33.5
95		泵 2	70		-26.6	-106.3	0.2	6.1	11.2	23.3	5.2	59.6	59.5	59.5	59.6	无	26.0	33.6	33.5	33.5	33.6
96	公用工程站	空压机 1	85		-85.3	-101.1	1.2	27.5	33.6	6.1	5.1	71.5	71.5	71.7	71.8	无	26.0	45.5	45.5	45.7	45.8
97		空压机 2	85		-72.2	-109.3	0.2	14.4	25.4	19.2	13.3	71.6	71.5	71.5	71.7	无	26.0	45.6	45.5	45.5	45.6

噪声源表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

2.11.5 污染物排放汇总

本项目污染物排放汇总见表 2.11.5-1。

表 2.11.5-1 运营期污染物产生及排放情况一览表

类别	编号	污染源	污染物类型	产生量 m ³ /d	污染物产生浓度 (mg/L)										排放规律	治理措施
					pH	SS	CODcr	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	石油类	动植物油类	总有机碳		
废水	W ₁	职工生活	生活污水	5.5	6~9	≤230	≤400	≤200	≤35	≤50	≤3.5	/	≤20	/	间歇	废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。
	W ₂	循环冷却系统	循环冷却系统排水	63.33	6~9	≤100	≤500	≤200	/	/	/	≤20	/	/	间歇	
	W ₃	脱盐水制备	脱盐系统排水	23.596	6~9	≤100	/	/	/	/	/	/	/	/	间歇	
	W ₄₋₁	分子筛生产	分子筛工艺废水	41.935	5~7	≤600	≤3000	≤1400	/	≤220	/	/	/	≤250	间歇	
	W ₄₋₂	ROPAC 生产	ROPAC 工艺废水	0.083	6~9	≤600	≤240000	≤16000	/	≤30000	/	/	/	≤80	间歇	
	W ₄₋₃	贵金属 C 生产	贵金属 C 工艺废水	0.973	6~9	≤50	/	/	/	≤20	/	/	/	/	间歇	
	W ₅	化验室化验	化验废水	0.16	6~9	≤150	≤500	≤200	≤30	≤35	/	/	/	≤10	间歇	
	W ₆	地面清洁	车间地面清洁废水	3.06	6~9	≤300	≤1000	≤400	/	≤60	≤20	≤5	/	/	间歇	
	W ₇	水环真空泵	水环真空泵排水	6	6~9	≤500	≤15000	≤7000	≤20	≤50	/	/	/	≤400	间歇	
W ₈	喷淋塔	喷淋装置排水	0.533	6~9	≤500	≤28000	≤13000	≤80	≤150	/	/	/	≤12300	间歇		

续表 2.11.5-1

类别	编号	污染源	污染物名称	废气量 Nm ³ /h	排放情况		排放口参数			排放源参数			排放规律	排放口类型	治理措施
					排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	高度 m	直径 m	温度 °C	长度 m	宽度 m	高度 m			
废气	DA001	抗磨剂车间生产工艺废气	非甲烷总烃	8000	0.29	36	25	0.45	20	/	/	/	间歇	一般排放口	“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”
			TRVOC		0.29	36									
			臭气浓度		<500（无量纲）	/									
	DA002	分子筛车间生产工艺废气	硫酸雾	5000	0.058	11.6	25	0.35	20	/	/	/	间歇	一般排放口	碱喷淋/水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置
			TRVOC		0.143	28.6									
			非甲烷总烃		0.143	28.6									
			臭气浓度		<800（无量纲）	/									
	DA003	催化剂车间生产工艺废气	NO _x	3000	0.009	3.0	25	0.25	20	/	/	/	间歇	一般排放口	碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置
			氨		0.023	7.667									
			TRVOC		0.001	0.333									
			非甲烷总烃		0.001	0.333									
			臭气浓度		<800（无量纲）	/									
	DA004	催化剂车间焙烧工艺废气	氨	5000	0.088	17.6	30	0.35	150	/	/	/	间歇	一般排放口	SCR 脱硝
			氯化氢		0.018	3.6									
			NO _x		0.123	24.6									
臭气浓度			<1000（无量纲）		/										
DA005	催化剂车间颗粒物废	颗粒物	5000	0.071	14.2	25	0.35	20	/	/	/	间歇	一般排放口	布袋除尘	

	气														
DA006	热风炉 燃烧烟 气及闪 蒸尾气	SO ₂	8860	0.012	1.35	25	0.45	80	/	/	/	间歇	一般排 放口	低氮燃烧	
		NO _x		0.098	11.06									布袋除尘	
		颗粒物		0.015	1.70									/	
		烟气黑度		/	≤1									/	
DA007	水处理 化学品 车间密 闭加料 间废气、 甲醇储 罐及二 甲苯储 罐废气	非甲烷总烃	40000	0.554	13.85	25	1.0	20	/	/	/	间歇	一般排 放口	碱喷淋+水喷淋+ 光氧催化+活性炭 吸附装置	
		TRVOC		0.554	13.85										
		二甲苯		0.044	1.1										
		HCl		0.02	0.5										
		臭气浓度		<1000（无 量纲）	/										
DA008	水处理 化学品 车间生 产工艺 废气、甲 醇储罐 及氨储 罐废气	非甲烷总烃	5000	0.181	36.1	25	0.35	20	/	/	/	间歇	一般排 放口	固体投料有布袋 除尘器； 碱喷淋+水喷淋+ 光氧催化+活性炭 吸附装置	
		TRVOC		0.181	36.1										
		二甲苯		0.026	5.2										
		丙酮		0.02	4										
		环氧氯丙烷		0.004	0.76										
		HCl		0.011	2.2										
		硫酸雾		0.006	1.2										
		臭气浓度		<1000（无 量纲）	/										
DA009	无泡杀 菌剂氨 尾气及 氨储罐 呼吸气	氨	5000	0.037	7.44	25	0.35	20	/	/	/	间歇	一般排 放口	酸喷淋装置	
		臭气浓度		<1000（无 量纲）	/										
DA010	ROPAC 车间工 艺废气	TRVOC	8000	0.306	38.25	25	0.45	20	/	/	/	间歇	一般排 放口	碱喷淋+光氧催化 +活性炭吸附装置	
		非甲烷总烃		0.306	38.25										
		HCl		0.007	0.87										

		臭气浓度		<800（无量纲）	/										
DA011	污水处理站废气	非甲烷总烃		0.042	20.8	15	0.3	20	/	/	/	连续	一般排放口	生物滤池	
		TRVOC		0.042	20.8										
		氨		5.0×10^{-3}	2.5										
		硫化氢		1.6×10^{-4}	0.08										
		臭气浓度		600（无量纲）	/										
DA012	食堂	餐饮油烟	—	—	≤1.0	10	0.3	—	—	—	—	间歇	/	高效油烟净化	
M ₁	硫酸储罐呼吸气	硫酸雾	—	1.203×10^{-4}	—	—	—	—	—	—	—	连续	/	—	
M ₂	水处理化学品车间	非甲烷总烃	—	0.00978	—	—	—	—	70	28	10	连续	/	—	
M ₃	分子筛车间	非甲烷总烃	—	0.00563	—	—	—	—	70	23	10	连续	/	—	
M ₄	ROPAC车间	非甲烷总烃	—	0.00649	—	—	—	—	24	20	10	连续	/	—	
M ₅	抗磨剂车间	非甲烷总烃	—	0.00735	—	—	—	—	85	20	10	连续	/	—	

续表表 2.11.5-1

类别	编号	污染源	污染物类型	产生量 (t/a)	固体废物组成	废物类别	排放规律	治理措施
固体废物	S ₁	酸型抗磨剂生产	冷凝废液	8.5	废水、油酸	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₂₋₁	酯型抗磨剂生产	反应生成废水	64.525	废水、酯型抗磨剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₂₋₂	缓蚀剂中间体合成	反应生成废水	102.078	废水、有机胺、缓蚀	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置

物				剂等			
S ₃₋₁	分子筛生产板框过滤	废滤布	0.8	有机溶剂、酸类、滤布	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₃₋₂	ROPAC 催化剂过滤	废滤布	0.05	杂质、有机溶剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₄	ROPAC 催化剂过滤	过滤废物	0.0006	杂质、有机溶剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₅₋₁	ROPAC 催化剂生产废水精馏工序	精馏残液	6.4	有机溶剂、水	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₅₋₂	ROPAC 催化剂生产合成滤液蒸馏工序	蒸馏残液	1.8	有机溶剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₆	SCR 装置	SCR装置废催化剂	1.5	氧化硅、氧化钒	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₇₋₁	反相破乳剂生产装置	反相破乳剂生产废滤渣	0.182	纱布、反相破乳剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₇₋₂	破乳剂生产装置	破乳剂生产废滤渣	0.25	纱布、破乳剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₇₋₃	缓蚀剂生产装置	缓蚀剂生产废滤渣	0.433	纱布、破乳剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₈	化验室	化验室化验废液	12	废水、碱、盐类	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₉	原辅料包装	原辅料废拆包装	15	玻璃、塑料以及沾染的危险化学品、化验试剂	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
			1	玻璃、塑料等	一般固废	间歇	交物资回收单位处置
S ₁₀	活性炭吸附装置	废气治理设施废活性炭	25	塑料袋、塑料桶、铁桶及沾染的原辅料	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₁		废气治理设施废过滤棉	2	活性炭及沾染的废气污染物	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₂	喷淋装置	废气治理设施废填料	4.0	填料及沾染的废气污染物	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₃	光氧催化氧化	废气治理设施废灯管	0.04	含汞灯管	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₄	布袋除尘器	废气治理设施废布袋	1.0	布袋及吸附的原辅料	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₅		废气治理设施布袋除尘灰	14.3	固体原辅料	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₆	污泥脱水板框压滤机	污水处理站污泥	550	污泥及沾染的废水污染物	待鉴定	间歇	取得鉴定结果前按危废管理处置
S ₁₇	三效蒸发结晶设备	污水处理站蒸发结晶废盐	293.47	硫酸钠、正丁胺	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置

S ₁₈	静电式油烟净化器	废油酸	4.68	废油酸	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₉	导热油炉维护	废导热油	31t/10a	二甲基硅油	危险废物	间歇	委托有资质的单位处置
S ₂₀	职工生活	生活垃圾	14.4	纸屑、废包装等	生活垃圾	间歇	环卫部门清运
S ₂₁	脱盐水制备	废反渗透膜	0.2	废反渗透膜、支架等	一般固废	间歇	物资回收部门回收利用

2.11.6 非正常排放

非正常排放指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放、以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目均为间歇式生产，设备开、停车情况基本不会有污染物产生。因此，本评价重点分析污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的污染物排放情况。

（1）废气治理设施非正常工况分析

本项目废气治理设施包括：

抗磨剂车间生产酸性抗磨剂和酯型抗磨剂，两种抗磨剂生产时产生的有机废气经 1#废气治理设施：1套“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”处理。②分子筛车间生产分子筛，产品生产时产生的有机废气、酸性废气均引入 2#废气治理设施：一套“碱喷淋/水喷淋+光氧+活性炭吸附”处理。③催化剂成型车间生产加氢催化剂和贵金属催化剂。催化剂生产时焙烧工序产生的含氮氧化物废气经 4#废气治理设施：1套 SCR 装置处理；含颗粒物废气经 5#废气治理设施：“布袋除尘器”处理；其他有机废气、碱性废气及少量 NO_x 经 3#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧+活性炭吸附”处理。④水处理化学品车间生产反相破乳剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂。密闭加料间加料产生的有机废气、酸性废气和水处理化学品车间储罐有机废气经 6#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理；车间固体投料废气经布袋除尘器处理后，与其他生产工艺有机废气、酸性废气共同进入 7#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理；无泡杀菌剂氨吸收尾气经 8#废气治理设施：1套“两级水吸收塔+酸喷淋装置”处理。⑤ ROPAC 车间生产 ROPAC 催化剂，催化剂生产产生的有机废气和酸性废气经 9#废气治理设施：“碱喷淋+光氧+活性炭吸附”处理。⑥污水处理站调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR 池、MBR 池、加药沉淀池、污泥浓缩池以及污泥脱水间等密闭设置，导出气经引风收集后进入 10#废气治理设施：“生物滤池法”处理。

8#废气治理设施中两级水吸收塔作为氨气吸收装置副产氨水，由于氨气浓度大、毒性也相对较大，因此两级水吸收塔引风机和喷淋泵等均一用一备，确保氨气能够被正常吸收，不会出现大量排放的情况，因此 8#废气治理设施非正常排放即为酸喷淋装置故障，含氨废气无法引入酸喷淋装置净化处理。

废气治理设施非正常工况即为废气治理设施故障，无法对废气进行净化处理。

以上废气处理装置均由专人负责，一旦出现运行异常情况时可迅速得知并采取措施控制：一旦装置运行异常，可进行抢修，一般故障排除需要 2h。本项目废气治理设施非正常

工况最不利排放情况为废气治理设施全部失效，对废气污染物未进行处理直接排放，具体情况见表 2.11.6-1。

表 2.11.6-1 非正常排放的污染物排放参数

非正常工况	污染物名称	非正常工况排放时间	排放情况		排气筒名称及高度
			排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
1#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	1.92	240	DA001 (25m)
	TRVOC		1.92	240	
2#废气处理设施 引风机故障	硫酸雾	2	1.16	232	DA002 (25m)
	非甲烷总烃		2.85	570	
	TRVOC		2.85	570	
3#废气处理设施 引风机故障	NO _x	2	0.09	30	DA003 (25m)
	氨		0.23	76.67	
	TRVOC		0.026	8.67	
	非甲烷总烃		0.026	8.67	
4#废气处理设施 引风机故障	NO _x	2	1.23	246	DA004 (30m)
	氨		0.7725	154.5	
	氯化氢		0.18	36	
5#废气处理设施 引风机故障	颗粒物	2	2.36	472	DA005 (25m)
6#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	6.518	162.95	DA007 (25m)
	TRVOC		6.518	162.95	
	二甲苯		0.22	5.5	
	HCl		0.4	10	
7#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	1.805	361	DA008 (25m)
	TRVOC		1.805	361	
	二甲苯		0.13	26	
	丙酮		0.20	40	
	环氧氯丙烷		0.038	7.6	
	HCl		0.22	44	
	硫酸雾		0.12	24	
8#废气处理设施 引风机故障	氨	0.2	0.44	88	DA009 (25m)
9#废气处理设施 引风机故障	TRVOC	2	2.04	255	DA010 (25m)
	非甲烷总烃		2.04	255	

	HCl		0.14	17.5	
10#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	0.042	20.8	DA011 (25m)
	TRVOC		0.042	20.8	
	氨		5.0×10^{-3}	2.5	
	硫化氢		1.6×10^{-4}	0.08	

(2) 废水治理设施非正常工况分析

本项目产生的废水经厂区废水处理装置处理后经清水池泵入园区排水管网，经管网送入南港工业区污水处理厂进一步处理。厂区设有化验室，定期对清水池出水水质进行化验检测，一旦发现问题可停止排水，将废水转入事故水收集池暂存，通过维修确保污水处理设施正常运行后再将处理后的废水外排，且本项目排水不直接进入外环境地表水体，即使发生非正常排放也不会对周围水体产生影响。

(3) 噪声及固废处置非正常工况分析

若噪声控制措施失效，可能会造成厂界噪声的超标，但噪声的影响的暂时的，治理措施通过调整完善后，可确保厂界噪声达标。

本项目一般固体废物有生活垃圾、未沾染危险化学品的废包装、脱盐水装置废弃反渗透膜，污水处理站污泥取得危险废物鉴定结果前按照危废管理，其余固废全部属于危险废物，委托有资质单位处置，厂区的固体废物污染防治措施主要为危废暂存间，非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废暂存间设有专人巡查管理，库区地面全部进行防腐防渗处理，存放液体废物的密封桶等下设防漏托盘。若发生撒漏事故，不会对地下水或土壤产生影响，可迅速进行收集。

2.12 污染物排放总量

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制，即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》，本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。

结合本项目现状工程分析，确定本项目废气总量控制因子为 VOCs、氮氧化物，废水总量控制因子为 COD_{Cr}、氨氮。

2.12.1 废气污染物排放总量

2.12.1.1 按标准值核算污染物排放总量

本评价挥发性有机物 VOCs 以 TRVOC 进行表征，依据 TRVOC 的排放量进行核算。

本评价按照浓度限值、排放速率限值分别核算废气污染物的排放总量，取其较小值。

具体核算方法如下：

按浓度限值核算废气污染物总量=废气排放量×执行的浓度标准×排放时间

按排放速率限值核算废气污染物总量=执行的排放速率标准×排放时间

以排气筒 DA001 废气 G1.1-1 为例，废气 G1.1-1 按浓度限值核算 TRVOC 总量为
=8000Nm³/h × 60mg/m³ × 500h =0.24t/a，按排放速率限值核算 TRVOC 总量为=9.2kg/h× 500h
=4.6t/a。其他废气以此类推，计算结果见表 2.12-1。

表 2.12-1 废气排放量及标准执行情况

排气筒 编号	排气筒 高度 m	最长排放时 间 h	排气筒风量 mg/m ³	污染物	浓度限值 mg/m ³	排放速率 限值 kg/h	执行标准
DA001	25	5000	8000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA002	25	3256	5000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA003	25	33	3000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA004	30	6400	5000	氮氧化物	240	2.2	GB16297-1996
DA006	25	3256	8860	氮氧化物	150	/	DB12/556-2015
DA007	25	7200	40000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA008	25	7200	5000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA010	25	1800	8000	TRVOC	60	9.2	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	7.65	
DA011	15	7200	2000	TRVOC	60	1.8	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	1.5	

计算可得：按标准浓度限值计算 VOCs 24.551t/a，非甲烷总烃 20.459t/a，氮氧化物 12.007t/a；按标准速率限值计算，VOCs238.259t/a，非甲烷总烃 198.141t/a；本项目按标准核算排放总量取浓度限值核算总量和速率限值核算总量中的较小值，即 VOC24.551t/a，非甲烷总烃 20.459t/a，氮氧化物 12.007t/a。

2.12.1.2 按预测值核算污染物排放总量

根据工程分析废气预测源强，排气筒污染物年排放时数，计算本项目废气污染物排放总量。具体核算方法如下：

废气污染物排放总量=预测排放速率×排放时间

以排气筒 DA001 废气 G1.1-1 为例，废气 G1.1-1 中 TRVOC 预测排放总量为=0.48kg/h × 500h =0.24t/a。其他废气以此类推。

综上，计算结果为：本项目有组织 VOCs 预测排放总量为 1.710t/a，非甲烷总烃预测排放量为 1.710t/a，氮氧化物预测排放总量为 1.701t/a。

2.12.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水排放量约145.17m³/d，废水中总量控制污染物为COD、氨氮，废水经厂区内废水处理装置处理后预测浓度为COD≤326mg/L、氨氮≤22mg/L，满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级（COD≤500mg/L、氨氮≤45mg/L）后，排入南港工业区污水处理厂进行处理，该污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（COD≤30mg/L、氨氮≤1.5mg/L（3.0mg/L））。

2.12.2.1 按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $145.17\text{m}^3/\text{d} \times 326\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 14.198 \text{ t/a}$

氨氮排放总量： $145.17\text{m}^3/\text{d} \times 25\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.089 \text{ t/a}$

2.12.2.2 按标准值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $145.17\text{m}^3/\text{d} \times 500\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 21.776\text{t/a}$

氨氮排放总量： $145.17\text{m}^3/\text{d} \times 45\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.960 \text{ t/a}$

2.12.2.3 排入外环境的总量

COD 排放总量： $145.17\text{m}^3/\text{d} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.307\text{t/a}$

氨氮排放总量：

$145.17\text{m}^3/\text{d} \times 1.5\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 7/12 \times 10^{-6} + 145.17\text{m}^3/\text{d} \times 3.0\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.093\text{t/a}$

2.12.3 汇总

本项目建成后污染物排放总量见表 2.12-3。

表 2.12-3 本项目污染物排放总量汇总

项目		本项目预测 排放总量 (t/a)	以排放标准 核算的总量 (t/a)	预测排入 外环境的量 (t/a)
废气	VOCs (以 TRVOC 计)	1.710	24.551	/
	非甲烷总烃	1.710	20.459	/
	氮氧化物	1.701	12.007	/
废水	COD	14.198	21.776	1.307
	氨氮	1.089	1.960	0.093

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号），建设项目污染物总量控制按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物排放总量控制指标差异化

替代。本项目位于滨海新区南港工业区，根据《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》，本项目结合工程分析，确定本项目氮氧化物、挥发性有机物排放总量实行 2 倍量替代，化学需氧量、氨氮实行 1.5 倍量替代。

2.13 排污许可管理

根据环境保护部生态环境部《排污许可管理办法（试行）》（2019 修订）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于专用化学品制造，属于实施重点管理的行业，应当在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。

2.14 碳排放量核算

根据生态环境部《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》（环评[2021]45 号）“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。”拟建项目属于专用化学产品制造，本项目碳排放量核算参照《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）计算。

2.14.1 核算边界

根据国家发展和改革委员会发布的《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015），报告主体应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的温室气体排放。碳排放量核算设施范围包括主要生产系统、辅助生产系统以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（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库。

2.14.2 项目碳排放核算

2.14.2.1 核算方法

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/T 32151.10-2015），

化工生产企业的温室气体排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮（如果有）、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量（如果有），以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量（如果有），按下式计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2 \text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i})$$

式中：

E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元 i 的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）；

$E_{\text{过程},i}$ ——核算单元 i 的工业生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{购入热},i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$R_{\text{CO}_2 \text{回收},i}$ ——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{输出电},i}$ ——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

i ——核算单元编号。

2.14.2.2 本项目碳排放量核算

根据项目实际情况，报告主体涉及温室气体的排放环节主要为燃料燃烧 CO₂ 排放、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量。本项目生产过程中不涉及 CO₂ 的排放，不涉及 CO₂ 的回收和外供，不涉及电力和热力的输出。因此，报告主体的温室气体排放总量应等于燃料燃烧 CO₂ 的排放量，加上企业购入电力和热力的 CO₂ 排放量。

因此，本项目碳排放量计算公式为：

$$E = E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i}$$

2.14.2.3 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

化石燃料燃烧CO₂排放按下式计算：

$$E_{\text{燃烧},i} = \left[\sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \right] \times GWP_{CO_2} \quad (2)$$

式中，

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元 i 燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

AD_j ——第 j 种化石燃料用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料，以吨为单位（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

CC_j ——第 j 种化石燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；

$OF_{i,j}$ ——第 j 种化石燃料的碳氧化率；

GWP_{CO_2} ——二氧化碳全球变暖趋势，取值为 1；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量比

i ——核算单元编号；

j ——化石燃料类型代号。

对常见商品燃料也可定期检测燃料的低位发热量再按下面的公式估算燃料的含碳量。

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \quad (3)$$

式中，

$CC_{i,j}$ ——化石燃料品种 j 的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；

NCV_j ——化石燃料品种 j 的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为百万千焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为 GJ/万 Nm³（GJ/10⁴Nm³）；

EF_j ——化石燃料品种 j 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ（tC/GJ）。

根据统计情况，全厂所用燃料为天然气，生产工艺天然气用量为 21.16 万 Nm³/a，食堂天然气用量 0.6 Nm³/a，合计为 21.76Nm³/a，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/T 32151.10-2015）附录 B 进行天然气特征参数取值，经核算本项目燃料燃烧 CO₂ 排放情况见下表。

表2.14-1 本项目燃料燃烧CO₂排放情况一览表

燃料名称	消耗量 (万Nm ³ /a)	低位发热量 (GJ/万Nm ³)	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率	tCO ₂ /a
天然气	21.76	389.31	15.30×10 ⁻³	99%	470.5

2.14.2.4 购入电力和热力产生的 CO₂ 排放

1、购入电力产生的 CO₂ 排放

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{购入电},i}$ ——购入电力所产生的 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{\text{购入电},i}$ ——购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——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（tCO₂e/MWh），

取值 0.604；

2、购入热力产生的 CO₂ 排放

购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{购入热},i}$ ——购入热力所产生的 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{\text{购入热},i}$ ——购入热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ），取值 0.11；

本项目用电量 3.529×10^7 kWh，折合 35290 MWh，则本项目购入电产生的二氧化碳排放量 $E_{\text{购入电},i} = 35290 \times 0.604 = 21315 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

本企业由园区供蒸汽，根据 GB / T 50441-2007《石油化工设计能耗计算标准》，能量折算值为 3349 MJ/t，本项目蒸汽用量为 47025 t/a，则本项目购入热产生的二氧化碳排放量 $E_{\text{购入热},i} = 0.11 \times 3349 \times 47025 / 1000 = 17323.5 \text{ t CO}_2/\text{a}$ 。

2.14.3 CO₂ 排放量汇总

本项目建成后，企业年 CO₂ 排放情况汇总见下表。

表2.14-2 企业年CO₂排放情况汇总

源类别	排放量（吨 CO ₂ /a）
燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放	470.5
电力产生的 CO ₂ 排放	21315
热力产生的 CO ₂ 排放	17323.5
合计	39110

由上表结果可知，本项目 CO₂ 年排放量估算为 39110 t CO₂/a。

2.14.4 碳排放减排措施

根据本项目碳排放控制分析，项目从设计到建设可从提升用能效率、优化能源结构、工艺过程优化、采取节能措施几个方面提出节能减碳措施，减少项目能耗，减少二氧化碳排放量。提升用能效率主要从选用能效高的设备、热风炉余热利用等方面考虑；优化能源结构主要从减少化石能源的使用量考虑；工艺过程优化主要从工艺过程控制、工艺布局等多方面考虑；节能措施主要从平面布局合理性、节能灯具、节能管理值得等方面进行全部控制，通过以上措施可有效降低本项目碳排放量。

建议本项目建设和运营过程应提出协同控制最优方案，项目的碳排放绩效水平应满足区域碳达峰方案相关目标要求（待相关文件发布后执行）。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

天津滨海新区地处于华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 38°40'至 39°00'，东经 117°20'至 118°00'。紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。

本项目选址于滨海新区的南港工业区。南港工业区位于天津滨海新区南部大港地区东侧，陆域占地面积逾 50km²，紧临渤海湾西岸，北接独流减河南岸，西靠津歧公路、南至青静黄河河口、向东延伸至防波堤。工业区距北京 165 公里，距天津市中心城区 45 公里，距滨海国际机场 40 公里，距天津港 20 公里，交通便捷，区位优势明显。南港工业区规划范围北至独流减河右治导线以南 100m，西至津歧公路，南至青静黄河左治导线，东至海水等深线约-4m 处。东西长约 18km，南北宽约 10km。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块位于南港工业区规划西中环延长线以东，华昌街以西，富港路以北，裕港路（现状排水渠）以南，中心地理坐标为东经 117.543004°，北纬 38.690199°。具体见附图 1-项目地理位置图和附图 2-周围环境示意图。

3.1.2 自然环境概况

该地区属温带大陆性季风气候，四季分明，春季短而少雨干燥，蒸发量大，盛行西南风；夏季高温多雨，盛行南风；秋季较短，冷暖适中，盛行西南风；冬季受蒙古-西伯利亚高压控制，盛行西北风，比较寒冷。常年主导风向为西南，平均风速 2.5m/s；平均气温 13.6℃，极端最高气温 41.2℃、极端最低气温-16.3℃；全年平均降水量为 564.2mm，主要集中于夏季，约占全年降水量的 76%，最大日降水量为 253.3mm。

3.1.3 地貌和海岸特征

南港工业区内地势低平，陆地地面标高一般为 1.0~3.0m，地面坡度小于 1/10000，处在我国典型的淤泥质海岸岸段北部渤海湾西岸，自西向东分别属海积低平原和潮间带区（潮滩）。工作区所在地貌单元为海积低平原区，项目场地现为荒地，场地内有东西向与南北向水沟分布，沟宽约 2.5~3.0m，埋深 1.5m，场地地面标高介于 3.62m~2.73m 之间。

陆域临海的海积低平原沿海岸呈带状分布，主要由滨海泻湖洼地构成，地表以粘性土为主，土壤盐渍化严重，并保留有贝壳堤和牡蛎滩，为距今 200~5000 年海岸变迁的遗迹。

东部海域与陆地之间相隔平坦宽阔的潮间带（潮滩），宽约 3~7.3km，坡度 0.4~1.4‰，潮滩向海域自然延伸形成宽缓的海底，平均坡度约 0.4~0.6‰。潮滩由潮流和古黄河、海河在入海口处共同作用堆积而成，划分为潮间带和水下岸坡带。按其部位，前者位于高潮线和低潮线之间，后者以低潮线为界向水下自然延伸，一般不出露海平面，水深一般 0~10m。

波浪与潮流是海域的主要动力因素，堤岸与底质主要被波浪侵蚀而泥沙主要由潮流输送。波浪主要为风浪类型、波高一般约 0.3m，大于 2m 的大浪多出现在冬春季，最大波高 2~5m，每月持续 2~5 天；春夏两季大浪每月最多只有两天，最大波高 3~4m。全年风浪方向多为偏东、东南和西南向，一般较小；大浪多东北和西北向，频率较小。

潮汐一般为不规则半日潮，平均潮差 2.31~2.51m，最大潮差达 2.64m，出现在八月份；最小潮差 2.31m，出现在一月份。平均潮差 7~9 月最大；12~2 月最小。在潮流场地区为正规半日潮。区内每月发生两次大潮和小潮，大潮在农历初三和十八前后，潮差约 3m，最大可达 5~6m；小潮在农历初十和二十五前后，潮差约 2m，最小约 1m。潮流涨落运动为往复流，总体方向由南东向北西。在大潮期间与向岸风的共同作用下容易发生风暴潮灾害，以 7~8 月份出现较多。

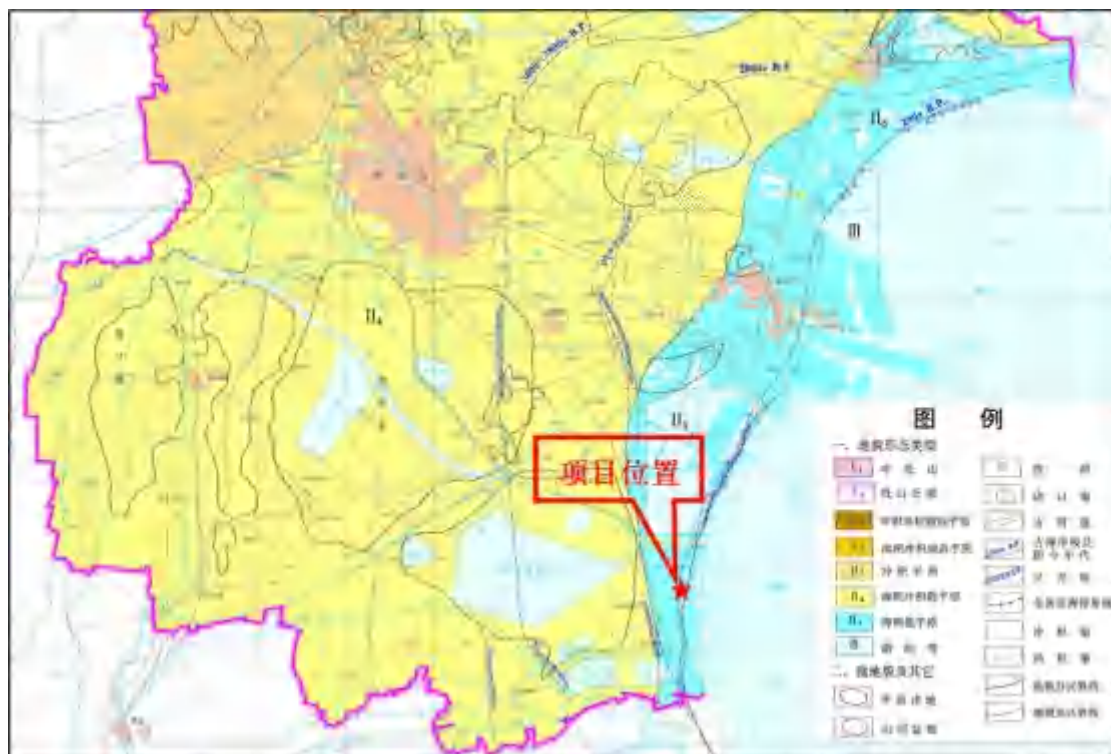


图 3.1-1 区域地貌类型图

3.1.4 土壤

南港工业区位于滨海新区东南部，滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中，经过人为改造而逐渐形成。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三

个亚类。滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的盐分主要来自于海水，土壤积盐过程先于成土过程；不同盐碱度的土壤和不同矿化度的地下水，平行于海岸呈连续的带状分布，或不连续的带状分布；频繁的季节性积盐和脱盐交替过程；越趋向海岸，土壤含盐越重。滨海地区土壤平均含盐量在 4%~7%，pH 在 8 以上。含盐量大于 0.1% 的盐渍化土壤面积约为 195890 hm²，约占滨海新区总面积的 86.3%。与南港相连的大港地区土壤盐碱化较大，土壤质地不良，肥力不高，保土性差等特点不利于种植业的发展。土壤呈轻度或中度盐化，按盐碱化程度可分为轻度，中度和重度盐化土。

本项目所在地为天津市滨海新区南港工业区内，为工业用地，土壤类型为滨海盐土，是海相沉积物在海潮或高浓度地下水作用下形成的一种土壤，其特点一是盐分组成单一，以氯化物占绝对优势，二是通剖面含盐，盐分表聚尚差。

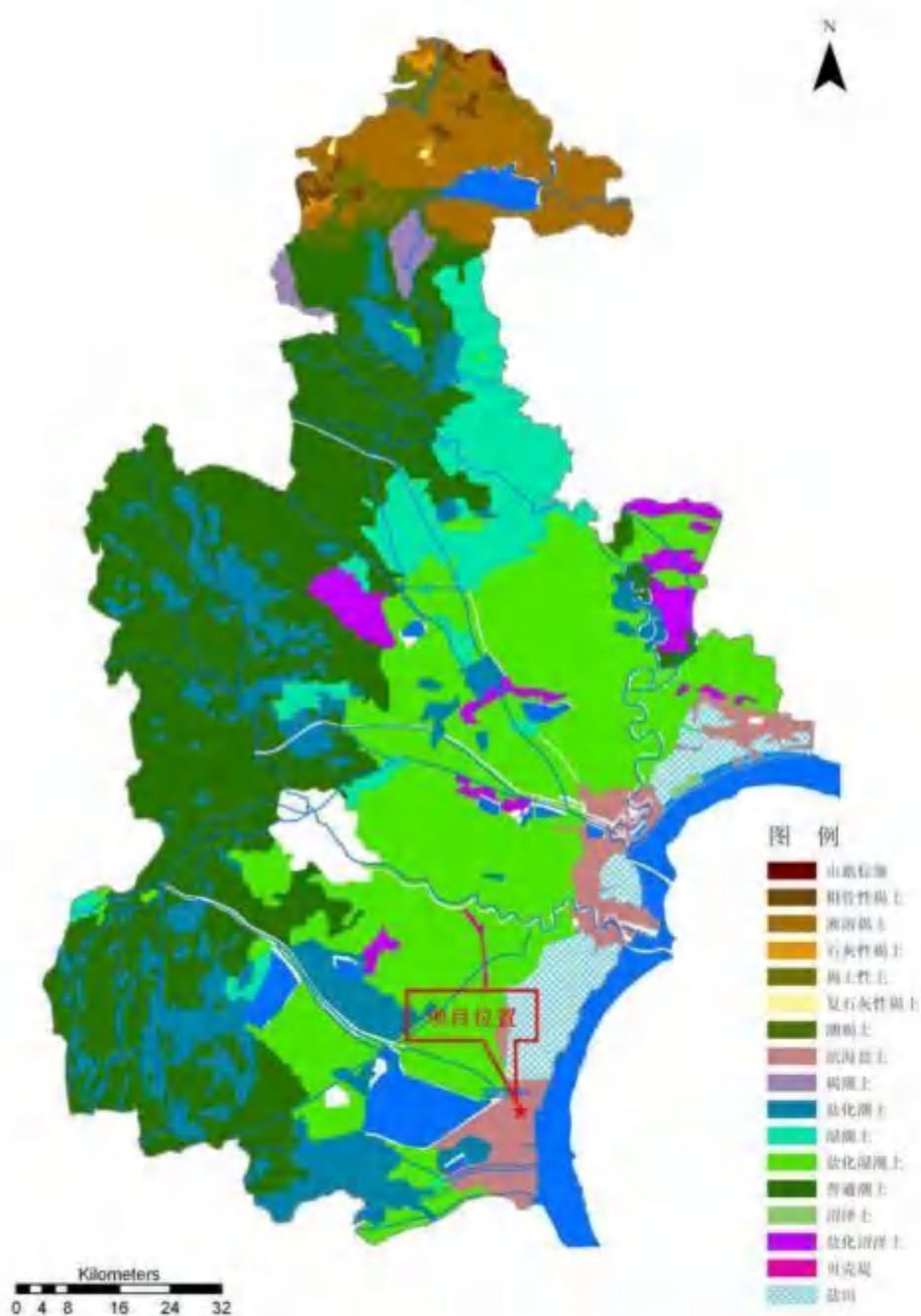


图 3.1-2 区域土壤类型图

3.1.5 区域地质条件

评价区位于华北平原东北端，邻近渤海。第四纪地层在本区内普遍分布且连续，但受沉积条件，即受湖泊、河流、海进、海退等各方面条件的影响，导致各地层底界由北西向东南均有逐渐加深的趋势，相应地层略有加厚。

(1) 第四纪地层

评价区第四系地层分布广，厚度较大，自下而上分别为早更新世—杨柳青组(Qp¹y)、中更新世—佟楼组(Qp²to)、晚更新世—塘沽组(Qp³ta)、全新世—天津组(Qht)。

1) 杨柳青组 (Qp¹y)

上段为冲积—湖沼相沉积，岩性以灰黄、棕红、灰绿色黏土、粉质黏土和粉土为主，含有粉细砂和细砂层。下段以湖相沉积为主，岩性为棕黄、褐灰、灰绿及杂色黏土、粉质黏土与粉砂、粉细砂不规则互层，砂层含泥质，局部半胶结，底部有粗砂。底板埋深 340~380m，层厚 180m 左右。

2) 佟楼组 (Qp²to)

上段为冲积—泻湖相沉积，岩性为灰色、褐灰色厚层黏性土夹薄层粉细砂，夹有第 IV 海相层；下段以湖相—三角洲相沉积为主，岩性为黄灰—褐灰色薄层黏土与中厚层细砂不规则互层，黏性土富含有机质。底板埋深一般 120m。

3) 塘沽组 (Qp³ta)

上段以冲积—三角洲及海相沉积为主，岩性为灰—深灰色粉细砂与黏性土互层，其上部和下部为第 II、第 III 海相层。中段以冲积—湖积夹泻湖相沉积为主，岩性为褐灰—灰绿色黏性土与粉细砂互层。下段以冲积为主，岩性为灰—灰绿色黏性土与粉细砂互层。底板埋深一般 70~85m。

4) 天津组 (Qht)

上段以冲积—三角洲沉积为主，地层岩性复杂多变，为黄灰—褐灰色淤泥质粉质黏土、粉土。中部以浅海相沉积为主（第 I 海相层），局部为深灰色淤泥质黏性土，富含海相化石。下段以冲积—沼泽相沉积为主，岩性为黄色粉土、粉细砂夹深灰色黏性土，底板埋深 28m 左右。

(2) 构造单元划分

评价区位于 I 级构造单元华北准地台，II 级构造单元属于华北断拗，III 级构造单元位于黄骅拗陷，IV 级构造单元歧口凹陷。

歧口凹陷：北为港东断裂。该凹陷新近纪、古近纪以来一直是沉积中心，古近系底界埋深近 1000m，地层厚度大，走向近东西向，是渤海盆地第二大拗陷。断裂、潜山构造带发育，油气资源丰富。

(3) 断裂构造

评估区周边主要活动断裂有港西断裂。

港西断裂发育在本区南部边缘太平村镇至沙井子一带。由翟庄子至唐家河延伸长约

30km，走向北东，倾向南东，倾角约 60°。它构成北大港潜山构造带的南东翼并形成板桥凹陷与歧口凹陷的分界。断裂向下断入下古生界，向上断切到新近系较高层位。新近系底界落差约 200m，石炭二叠系底界落差约 900m（图 2-1）。港西断裂为新近系纪以来的活动断裂。



图 3.1-3 区域构造单元和断裂分布图（引自《天津市环境地质图集》）

3.1.6 区域环境水文地质条件

3.1.6.1 地下水赋存条件与水化学特征

天津平原松散地层含水砂层分布形态和粒度组成等特征受不同地质历史时期的古气候、古地理沉积环境及新构造运动等因素控制，因此地下水含水层组的划分，是以第四系时代分层和沉积物的岩性特征为基础，以水文地质条件为依据，以地下水的开发利用为目的，地下水从上之下可划分为第 I~IV 含水组，调查评价区所在的滨海新区地下水各含水组的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、富水程度的情况描述如下：

浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组，为潜水和微承压水，底界埋深 70-80m，含水层岩性以

粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10-20m，西北部最厚为 28m，水位埋深 1-4m，富水性弱，涌水量一般小于 100m³/d，局部地段砂层增厚，涌水量可达 100-500m³/d。浅层咸水自西向东矿化度增高，一般 3-14g/L，最高达 51.8 g/L，以 Cl—Na 型和 Cl·SO₄—Na·Mg 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

第 II 含水组底界埋深 180~190m，独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主，砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂，砂层厚度 10~30m。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 100~500 m³/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大，由西部钱圈水库一带 120m 左右向东及东南部新马棚口一带，增厚至 220m。西北部咸水体相对较薄，咸水体以下第 II 含水组尚有部分淡水含水层，向东部随咸水体增厚，淡水含水层变薄以至尖灭，至大苏庄地区，第 II 含水组全部为咸水。本组大部为咸水，故开采量很小，但受邻区开采 II 组水的影响，大港城区第 II 含水组水位也相应下降。

第 III 含水组底界埋深 270~290m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，一般有 4~5 层，累计厚度 10~30m，西部砂层较厚，富水性好于东部，在大港城建区至太平村一线以东地区，涌水量 300~500m³/d，向西增大至 500~1000m³/d。目前第 III 含水组开采井不多，该含水组均为淡水，矿化度 1.1~1.25g/L，为 Cl·HCO₃—Na 型和 Cl·SO₄—Na 型水。

第 IV 含水组底界埋深 400~420m，东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层，而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主，中西部夹有中细砂层，共有 5~7 层，累计厚度 20~45m，西部和北部含水层厚度较大，富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东，胜利村以南地区，涌水量多在 100~500 m³/d，其余地区在 500~1000m³/d，在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大，涌水量可达 1000m³/d 以上。该含水组是大港地区主要开采层，占年开采量的 30%以上，居各含水组开采量之首。以城建区开采量最大。本组均为淡水，矿化度由北向南增高，由北部官港地区向南至徐庄子一带，矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L，水化学类型沿此方向也有相应的变化，由 HCO₃·Cl-Na 转为 Cl·HCO₃-Na，再转为 Cl·SO₄-Na 型。水中 F 含量较高，一般 2~4mg/L。



图 3.1-4 大港地区水文地质图（出自《天津市地质环境图集》）

3.1.6.2 地下水补径排条件和动态特征

浅层地下水由大气降水和河流垂直入渗补给，其中主要为大气降水入渗补给。影响浅层地下水补给的主要地质因素是包气带厚度和地表岩性。大港区由西北至东南，地表岩性由粉质黏土演变为粉土与粉质黏土互层，入渗补给能力由弱变强。

不同深度地下水总体的径流趋势是向沿海地区径流，最终流向渤海。大港浅层地下水主要为咸水，矿化度大、用途少，故人工开采很少，天然蒸发是主要的排泄途径，浅层地下水极缓慢地向东部的沿海地区径流，水力坡度小。

浅层地下水位主要受大气降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在汛期的7~9月，而低水位出现在2~5月，变幅较小，多在0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型，多年动态变化较小。

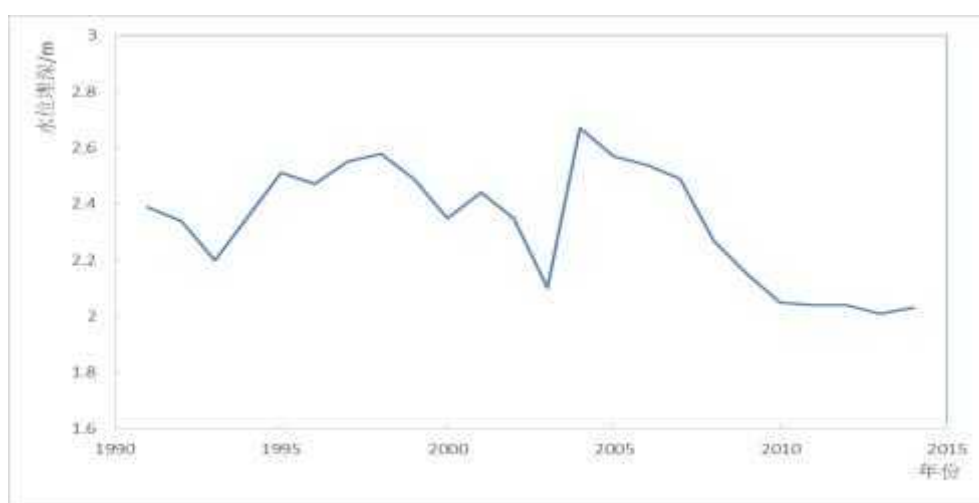


图 3.1-5 第 I 含水组 MQ39 井多年地下水水位动态曲线

深层地下水不能直接接受大气降水和河流入渗补给，补给条件差，主要接受浅层水的越流补给和侧向径流补给，以消耗弹性储存资源为主。第 II 含水组补给条件稍好，埋深越深，补给条件越差。深层地下水由于长期处于超采状态，地下水流场发生很大变化，水位下降漏斗区往往夺取邻区补给，使流场复杂化，本区深层水的水位下降主要受位于万家码头—咸水沽一带的地下水下降漏斗影响，致使区域地下水向该方向径流。深层地下水唯一的排泄途径是人工开采，地下水动态也主要受开采影响，年内低水位出现于5~6月份，高水位往往出现在年初1~3月份，多年动态呈逐年下降的趋势，含水组自上而下水位埋深加大，降幅增大，水位下降漏斗范围扩大。由于严重超采，形成水位持续下降和地面沉降等环境地质问题。

3.1.6.3 地下水开发利用现状

大港地区主要开采300m以下至850m新近系的第IV、V、VI含水组地下水，地下水开采量由上世纪90年代初的5000万m³/a左右逐年压缩至2009年的3000多万m³/a，个别年

份开采量更小。

地下水水位受开采量影响较大，2005年和2007年开采量较大，导致2007年地下水下降幅度较大，年内降幅在6~8m，2008~2009年地下水开采量有所减少，2010年-2011年开采量逐渐增高，从近两年来看大港区地下水水位呈上升状态。

项目场地位于滨海新区，滨海新区2017年地下水总开采量为3398.66万m³/a，其中农业灌溉为996.66万m³/a，占总开采量的31%；城镇生活为993.07万m³/a，占总开采量的30%；工业用水为1274.24万m³/a，占总开采量的39%。



图 3.1-6 滨海新区 2017 年开采量及开采用途统计图

3.2 环境功能区划

3.2.1 声环境功能区划

本项目位于南港工业区，根据《声环境质量标准》和《天津市声环境功能区划》（2022年修订版），项目所在地区属于声环境3类功能区。

3.2.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目所在地区位于滨海新区大港，所在区域属于环境空气功能“二类区”。

本项目所在区域环境功能区划见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目所在地环境功能区划

序号	项目	类别
1	环境空气功能区	二类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	声环境功能区	3类区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。

3.3 拟建地区环境质量现状评价

3.3.1 环境空气质量现状

3.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本评价采用天津市生态环境监测中心发布的《2021年天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气基本污染物监测数据，分析建设地区的环境空气质量，滨海新区基本污染物监测站点分布位置图见图 3.3-1，2021年滨海新区环境空气常规污染物监测结果见表 3.3-1。



图 3.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

表 3.3-1 2021 年滨海新区环境空气监测结果统计单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8H
					-95per	-90per
2021 年均值	38	67	8	39	1.4	156
二级标准 (年均值)	35	70	60	40	4	160

*注：CO 为 24h 平均浓度第 95 百分位数，浓度单位为 mg/m^3 。O₃ 为日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中相关要求，对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表 3.4-2。

表 3.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	不达标
PM ₁₀		67	70	95.7	达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		39	40	97.5	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.4	4	35	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	156	160	97.5	达标

由表3.3-2可知，2021年度滨海新区环境空气中PM₁₀、SO₂、NO₂年均值和CO24小时平均浓度第95百分位数以及O₃日8h平均浓度第90百分位数可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准要求，PM_{2.5}年均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，本项自所在区域为不达标区域。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的的通知》（津污防攻坚指[2022]2号），到2025年，全市PM_{2.5}浓度控制在38微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在1.1%以内；NO_x和VOCs排放总量均下降12%以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

3.3.1.2其他污染物环境质量现状

为进一步了解拟建地区环境空气中非甲烷总烃、甲醇、丙酮、氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、环氧氯丙烷、二甲苯、二硫化碳的浓度水平，本评价对上述因子进行补充监测。其中二甲苯、硫化氢、甲醇引用新丽化项目监测数据（报告编号：YC21086-2-Q-1，2021年7月5日~2021年7月11日），氨、氯化氢、硫酸雾引用茂联科技监测数据（报告编号：170212050102，2021年9月15日~2021年9月24日）其他因子进行补充监测。具体见图8环境质量现状监测点位图。

南港地区常年主导风向为西南风，本评价委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于2020年12月3日~2020年12月9日对本项目拟建址以及拟建址下风向1000米处对拟建地区环境空气中的非甲烷总烃、丙酮、环氧氯丙烷进行补充监测（报告编号：A2200331721192C）。

具体监测点信息见表3.3-3。

表 3.3-3 补充监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离 m	数据来源
	东经	北纬					

名称	坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离 m	数据来源
	东经	北纬					
项目拟建址	117.5430	38.6901	非甲烷总烃、 丙酮、环氧氯 丙烷、二硫化 碳	2020.12.3~2 020.12.9	厂址中心	—	本项目补 充监测数 据
拟建址下风向 1	117.5557	38.6965			东北	1000	
安泰小区	117.5222	38.6840	硫化氢、二甲 苯、甲醇	2021.7.5~20 21.7.11	西南	1700	收集新丽 化项目监 测点数据
新丽华厂址	117.5222	38.6840			东南	250m	
拟建址下风向 2	117.5469	38.6918	氨、氯化氢、 硫酸雾	2021.9.15~2 021.9.24	东北	20m	收集茂联 科技

具体监测方案见表 3.3-4。

表 3.3-4 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
非甲烷总烃、甲醇、丙酮、氨、硫化氢、 硫酸、氯化氢、环氧氯丙烷、二甲苯、 二硫化碳	项目拟建址、 拟建址下风向 1km、 拟建址下风向 50m 新丽华厂址 安泰小区	连续七天，每天四次

具体监测结果见表 3.3-5~3.3-6。

表 3.3-5 补充监测结果一览表

mg/m³

检测日期	检测时间	丙酮	环氧氯丙烷	非甲烷总烃	二硫化碳
项目拟建址					
2020.12.03	01:00~02:00	ND	ND	0.53	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.85	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.60	ND
	19:00~20:00	1.80×10 ⁻³	ND	0.43	ND
2020.12.04	01:00~02:00	ND	ND	0.56	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.47	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.50	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.57	ND
2020.12.05	01:00~02:00	ND	ND	0.57	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.81	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.61	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.71	ND
2020.12.06	01:00~02:00	ND	ND	0.70	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.74	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.84	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.35	ND
2020.12.07	01:00~02:00	ND	ND	0.47	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.40	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.48	ND

	19:00~20:00	ND	ND	1.00	ND
2020.12.08	01:00~02:00	ND	ND	0.90	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.87	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.77	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.69	ND
2020.12.09	01:00~02:00	ND	ND	0.65	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.77	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.70	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.59	ND
拟建址东北角 1km					
2020.12.03	01:00~02:00	ND	ND	0.55	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.45	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.45	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.64	ND
2020.12.04	01:00~02:00	ND	ND	0.50	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.47	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.35	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.54	ND
2020.12.05	01:00~02:00	ND	ND	0.71	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.68	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.60	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.66	ND
2020.12.06	01:00~02:00	ND	ND	0.58	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.42	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.41	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.35	ND
2020.12.07	01:00~02:00	ND	ND	0.30	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.45	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.30	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.60	ND
2020.12.08	01:00~02:00	ND	ND	0.73	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.77	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.83	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.65	ND
2020.12.09	01:00~02:00	ND	ND	0.66	ND
	07:00~08:00	ND	ND	0.68	ND
	13:00~14:00	ND	ND	0.71	ND
	19:00~20:00	ND	ND	0.61	ND

表 3.3-6 补充监测结果一览表（引用数据）

mg/m³

监测日期	监测点位	监测项目	频次			
			1	2	3	4
2021.7.5	新丽化厂址	硫化氢	0.005	0.005	0.005	0.005
	安泰小区		0.005	0.005	0.005	0.005
	新丽化厂址	二甲苯	ND	0.0109	0.0018	0.0041
	安泰小区		0.0012	ND	0.0016	0.0041

监测日期	监测点位	监测项目	频次			
			1	2	3	4
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.6	新丽化厂址	硫化氢	0.003	0.003	0.004	0.004
	安泰小区		0.003	0.003	0.004	0.004
	新丽化厂址	二甲苯	0.0032	0.0015	0.0022	0.0014
	安泰小区		0.0034	ND	ND	2.8
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.7	新丽化厂址	硫化氢	0.003	0.003	0.003	0.003
	安泰小区		0.003	0.003	0.003	0.003
	新丽化厂址	二甲苯	0.0006	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	0.0057	0.0072	0.0022
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.8	新丽化厂址	硫化氢	0.005	0.005	0.005	0.004
	安泰小区		0.004	0.004	0.004	0.005
	新丽化厂址	二甲苯	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		0.0016	0.0014	0.0046	ND
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.9	新丽化厂址	硫化氢	0.003	0.003	0.003	0.003
	安泰小区		0.004	0.004	0.003	0.003
	新丽化厂址	二甲苯	ND	0.0006	0.0069	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.10	新丽化厂址	硫化氢	0.004	0.003	0.003	0.003
	安泰小区		0.004	0.004	0.003	0.003
	新丽化厂址	二甲苯	0.0016	0.0006	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	0.6	ND
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.7.11	新丽化厂址	硫化氢	0.004	0.004	0.004	0.004
	安泰小区		0.004	0.005	0.004	0.005
	新丽化厂址	二甲苯	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
	新丽化厂址	甲醇	ND	ND	ND	ND
	安泰小区		ND	ND	ND	ND
2021.9.15	本项目厂址下风向 50m	氨	0.12	0.13	0.10	0.08
		HCl	0.022	ND	0.024	0.024
		硫酸雾	ND	ND	0.006	ND

监测日期	监测点位	监测项目	频次			
			1	2	3	4
2021.9.16		氨	0.12	0.12	0.06	0.08
		HCl	0.022	0.026	0.023	0.023
		硫酸雾	0.009	0.008	0.007	0.007
2021.9.17		氨	0.13	0.11	0.08	0.09
		HCl	0.034	0.035	0.035	0.033
		硫酸雾	0.006	0.006	0.005	0.006
2021.9.18		氨	0.13	0.11	0.12	0.10
		HCl	0.025	0.027	0.028	0.026
		硫酸雾	0.010	0.010	0.010	0.010
2021.9.22		氨	0.12	0.12	0.08	0.11
		HCl	0.024	0.024	0.023	0.024
		硫酸雾	ND	ND	ND	ND
2021.9.23	氨	0.07	0.05	0.08	0.10	
	HCl	0.035	0.027	0.032	0.025	
	硫酸雾	0.008	0.008	0.012	0.009	
2021.9.24	氨	0.05	0.07	0.08	0.06	
	HCl	0.037	0.034	0.037	0.036	
	硫酸雾	0.007	0.006	0.007	0.005	

监测结果统计见表 3.3-7。

表 3.3-7 监测结果统计表

监测点位	污染物	评价标准 mg/m ³	监测浓度范围 mg/m ³	最大浓度 占标率	超标率	达标情况
本项目 拟建址	非甲烷总烃	2.0	0.35~1.00	50%	0%	
	丙酮	0.8	未检出	—	0%	
	环氧氯丙烷	0.2	未检出	—	0%	
	二硫化碳	0.04	未检出	—	0%	
本项目 拟建址 下风向 1	非甲烷总烃	2.0	0.30~0.83	41.5%	0%	
	丙酮	0.8	1.80×10 ⁻³	0.23%	0%	
	环氧氯丙烷	0.2	未检出	—	0%	
	二硫化碳	0.04	未检出	—	0%	
本项目 拟建址 下风向 2	氨	0.2	0.05~0.13	65%	0%	
	HCl	0.05	ND~0.037	74%	0%	
	硫酸雾	0.3	ND~0.012	4%	0%	
新丽化 厂址及 安泰小 区	硫化氢	0.01	0.003~0.005	50%	0%	
	二甲苯	0.2	ND~0.0109	5.45%	0%	
	甲醇	3	ND	/	0	

监测数据显示，监测期间非甲烷总烃浓度范围满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值；甲醇、丙酮、氨、硫化氢、硫酸雾、氯化氢、环氧氯丙烷、二甲苯、二硫化

碳小时浓度值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 要求。

3.3.2 声环境质量现状调查

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于 2020.12.05~2020.12.06 对本项目拟建址四侧厂界进行监测（监测报告：A2200331721192C）。具体监测结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 声环境质量现状监测结果一览表

检测点名称	检测日期	检测时段	主要声源	结果 dB(A)
				Leq
拟建址东厂界	2020.12.05	09:17~09:37	交通	62
		13:26~13:56		62
		22:09~22:29		53
拟建址南厂界	2020.12.05	09:40~10:00	交通	59
		13:55~14:15		58
		22:50~23:10		51
拟建址西厂界	2020.12.05	10:38~10:58	无明显声源	48
		14:20~14:40		49
		22:34~22:54		41
拟建址北厂界	2020.12.05	11:38~11:58	无明显声源	48
		14:35~14:55		48
		23:30~23:50		43
拟建址东厂界	2020.12.06	11:10~11:30	交通	64
		13:30~13:50		62
		23:29~23:59		53
拟建址南厂界	2020.12.06	10:04~10:24	交通	58
		13:55~14:15		58
		23:33~23:53		50
拟建址西厂界	2020.12.06	11:36~11:56	无明显声源	50
		14:20~14:40		48
		22:17~22:37		41
拟建址北厂界	2020.12.06	10:40~11:00	无明显声源	48
		14:53~15:13		48
		22:34~22:54		41

根据上表监测结果，本项目拟建址厂界四侧均满足声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类限值。

3.3.3 地下水环境现状调查与评价

本次地下水和土壤环境现状调查工作的主要实物工作量包括资料收集、区域环境地质调查、水文地质钻探及成井、野外水文地质试验和水位统测、水土样品采集、综合研究工

作，实物工作量见表 3.3-9，实际材料图 3.3-2。

根据 2016 年 1 月 7 日颁布实施的《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作于 2020 年 12 月对地下水水质、水位开展一期监测。根据 2019 年 7 月 1 日颁布实施的《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本次工作于 2020 年 12 月对土壤现状开展监测。地下水送样日期为 2020 年 12 月 8 日。

表 3.3-9 地下水和土壤实物工作量统计

项目	主要工作内容	完成工作量	备注
资料收集	区域地质、水文地质、环境地质资料等	10 份	
区域环境地质调查	区域地质、水文地质及污染现状调查等	0.61km ²	
水文地质钻探及成井	水文地质钻探	80m	4 孔/孔深 20m
	监测井成井	105m	5 眼/井深 15m 5 眼/井深 6m
	三维坐标测量	16 点	潜水监测井 5 眼 水位观测井 5 眼 土壤现状样品采集 6 点
野外水文地质试验	抽水试验	2 组	S1、S4
	渗水试验	2 组	S1、S4
水位统测	潜水水位测量	10 点	水位监测井 5 眼 水位观测井 5 点
水土样品采集	土壤现状质量样品	13 件	表层样品：1 件/孔，共 3 孔 柱状样品：3 件/孔，共 2 孔 4 件/孔，共 1 孔
	地下水质量样品	5 件	
综合研究	综合报告	1 份	

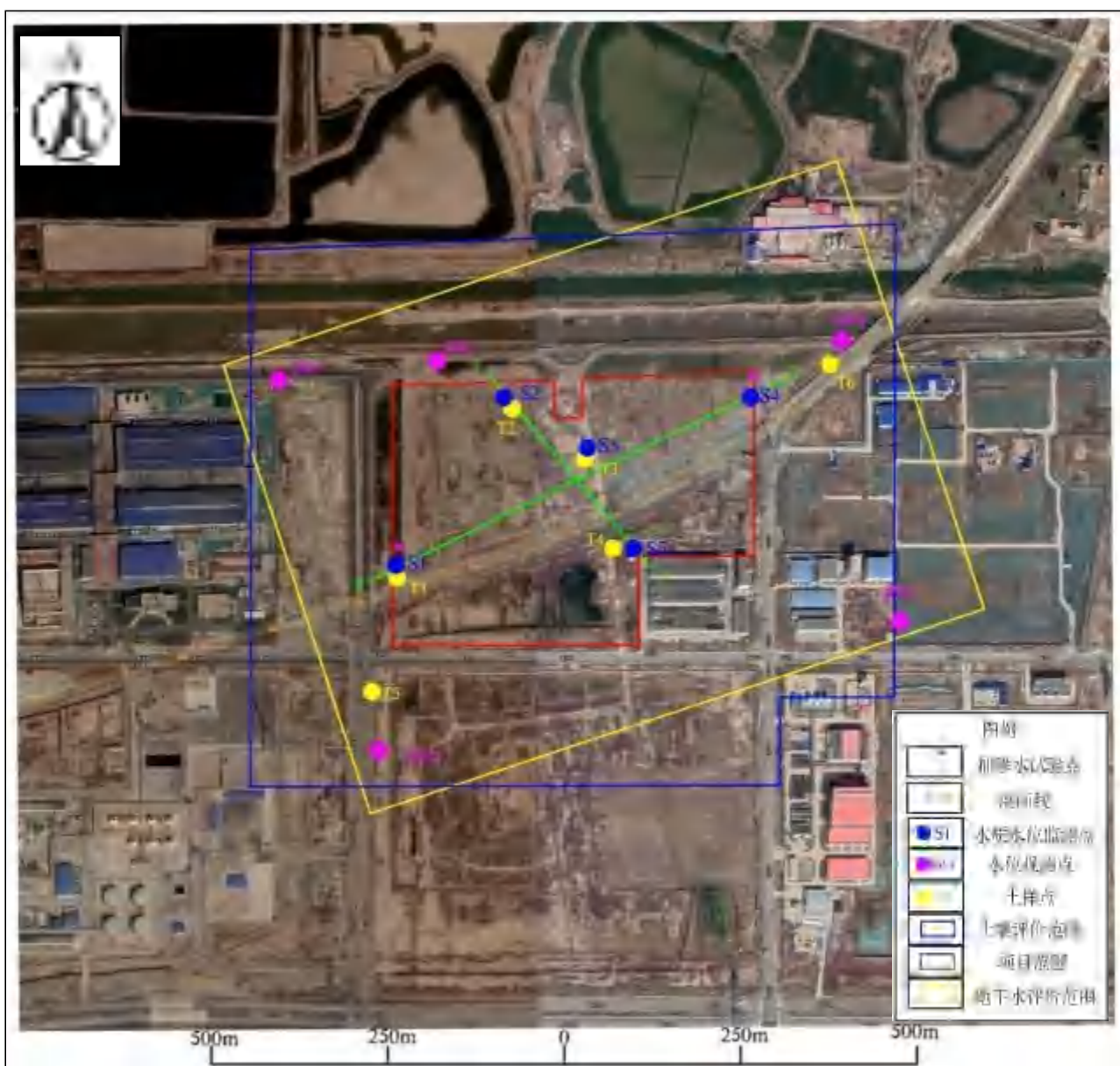


图 3.3-2 项目实际材料图

3.3.3.1 地下水监测点布设

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016）中地下水环境现状监测的要求，二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，本次工作在厂区内布置 5 眼潜水含水层监测井。S1 监测井位于项目抗磨剂车间西侧，为全厂上游监测井；S2 位于污水处理区东北角，为污水处理区下游监测井；S3 位于库房 2 东侧，油井南侧，为库房下游监测井；S4 监测井位于项目厂区东北角，为全厂下游监测井；S5 监测井位于厂区南侧，豪晟电镀厂与厂区交界处，为地下水两侧监测井。

同时为了摸清地下水流场特征，本次对厂区内 5 个水位观测点开展水位监测工作。

表 3.3-10 地下水现状监测点基本情况

监测层位	编号	水质监测点	水位监测点	长期观测井	井深(m)	成孔直径(mm)	井管直径(mm)	止水管理深段(m)	滤水管理深段(m)	沉淀管理深段(m)	功能	备注
潜水	S1	√	√	√	15	400	160	0~2	2~14	14~15	水质水位监测井	新建
	S2	√	√	√	15	400	160	0~2	2~14	14~15	水质水位监测井	新建
	S3	√	√		15	400	160	0~2	2~14	14~15	水质水位监测井	新建
	S4	√	√	√	15	400	160	0~2	2~14	14~15	水质水位监测井	新建
	S5	√	√		15	400	160	0~2	2~14	14~15	水质水位监测井	新建
	SW1		√		6	200	110	0~2	1~5.5	5.5~6	水位观测井	新建
	SW2		√		6	200	110	0~2	1~5.5	5.5~6	水位观测井	新建
	SW3		√		6	200	110	0~2	1~5.5	5.5~6	水位观测井	新建
	SW4		√		6	200	110	0~2	1~5.5	5.5~6	水位观测井	新建
	SW5		√		6	200	110	0~2	1~5.5	5.5~6	水位观测井	新建

3.3.3.2 场地水文地质条件

(1) 场地地层岩性特征

本次勘察最大勘探深度为 20m，勘察深度范围内的地层皆为第四系全新统（Q₄）部分堆积层。按其沉积时代、成因类型及工程地质特征划分为 3 个工程地质层及 6 个工程地质亚层。现按其揭露的先后顺序将各分层地基土岩性特征及分布规律自上而下分述如下表 3.3-11：

表 3.3-11 地层岩性特征及土层分布规律表

时代成因	层号	土质名称	分布厚度(m)	顶板高程(m)	岩性特征
Q _{ml}	①	素填土	1.10~3.20	3.35~3.64	灰褐色，松散，植物根系、以粘性土为主
Q _{4²m}	⑥ ₁	淤泥质粘土	1.90~3.40	0.38~2.25	灰色，软塑，含有机质，夹粉土团块
	⑥ ₂	淤泥质粘土	6.00~9.30	-1.59~-1.15	灰褐~灰色，软塑，含有机质，贝壳碎片，夹粉土薄层
	⑥ ₃	粉质黏土	2.00~4.20	-10.45~-7.25	灰~灰褐，软塑，含有机质，夹粉土团块

时代成因	层号	土质名称	分布厚度(m)	顶板高程(m)	岩性特征
	⑥ ₄	淤泥质粉质粘土	2.50~3.80	-12.45~-11.72	灰色，软塑，含有机质，贝壳碎片，夹粉土团块
Q ₄ h	⑦	粉质黏土	未揭穿	-15.52~-14.89	浅灰色，可塑，含有机质，顶部为泥炭层

水文地质剖面图见图 3.3-1~3.3-2。

（2）场地水文地质条件

本项目主要调查目的层位为潜水含水层。

项目场地潜水含水层底界埋深在 19.00m 左右，潜水含水层主要含水介质为淤泥质黏土、粉质黏土、淤泥质粉质黏土，且较为连续及稳定。项目潜水含水层土层颗粒较细，渗透性较差，地下水径流缓慢，根据区域环境水文地质图可知，场地内潜水含水层富水性弱，根据抽水试验结果显示，该层地下水平均渗透系数 0.09m/d。

经过钻孔揭露，项目场地潜水含水层下的隔水底板，主要岩性是以粉质黏土⑦为主，揭露厚度约 1m，根据该场地土工试验结果，该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 为 $3.48 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，隔水底板的粉质黏土层为微透水岩土层，在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

（3）场地地下水补径排条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗补给。地下径流主要是自西南向东北方向。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

（4）场地地下水化学类型

评价区内潜水含水层水化学类型为 Cl-Na 型水。pH 为 7.41~7.67，溶解性总固体约 35200~44100mg/L。

（5）场地地下水流场特征

根据导则要求，本次调查工作中，对调查评价区内新建的 5 个水质水位监测井（S1、S2、S3、S4、S5）和 5 眼潜水水位观测井（SW1、SW2、SW3、SW4、SW5）进行了地下水水位的测量工作（以大沽高程计），根据监测结果（表 3.1-3,3.1-4）绘制了项目评价区潜水含水层水位等值线图（图 3.3-5），并计算出项目厂区内水力坡度为 0.85‰。本调查评价区内潜水流向主要是自西南向东北方向。

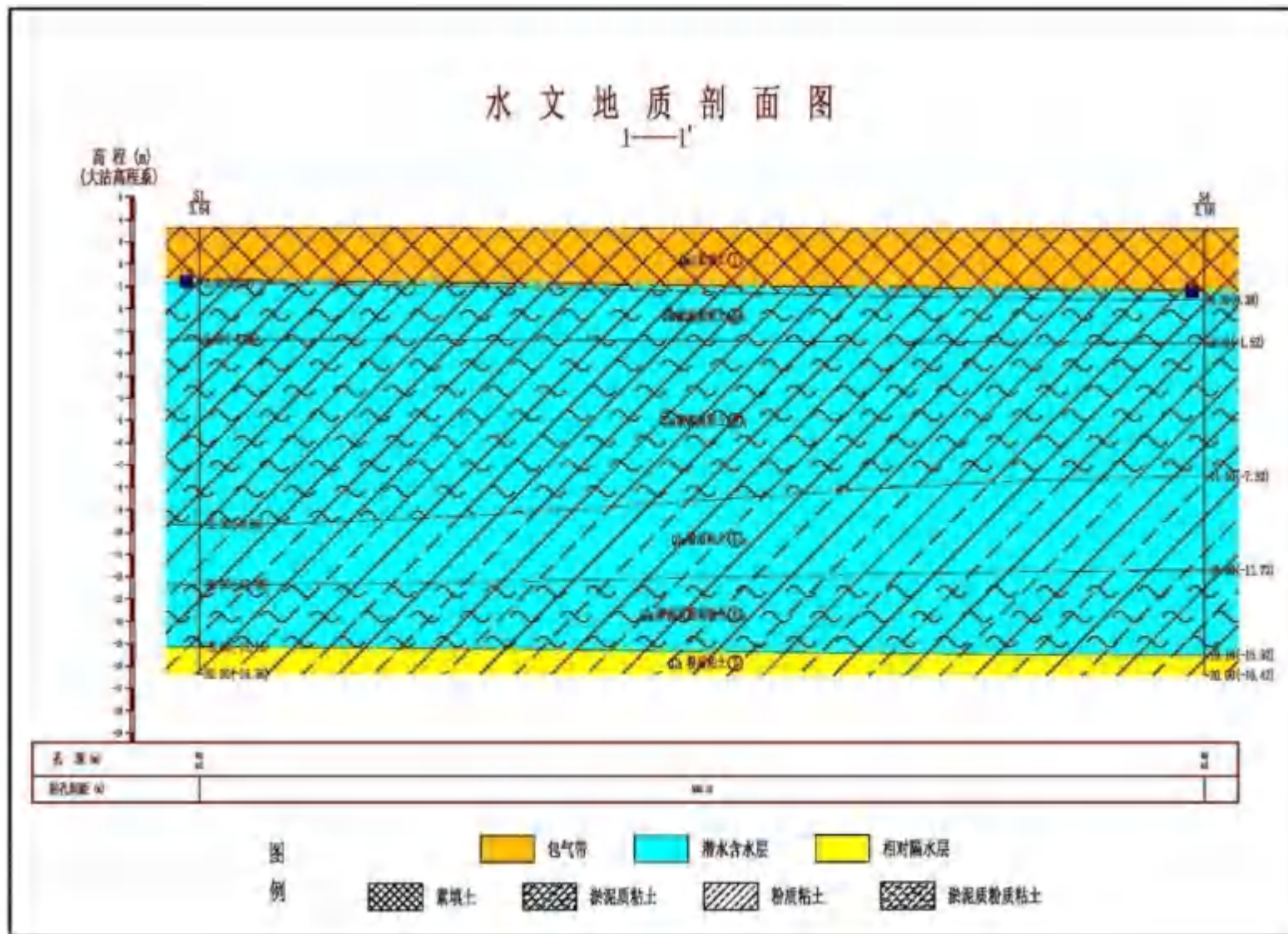


图 3.3-3 1-1'水文地质结构图

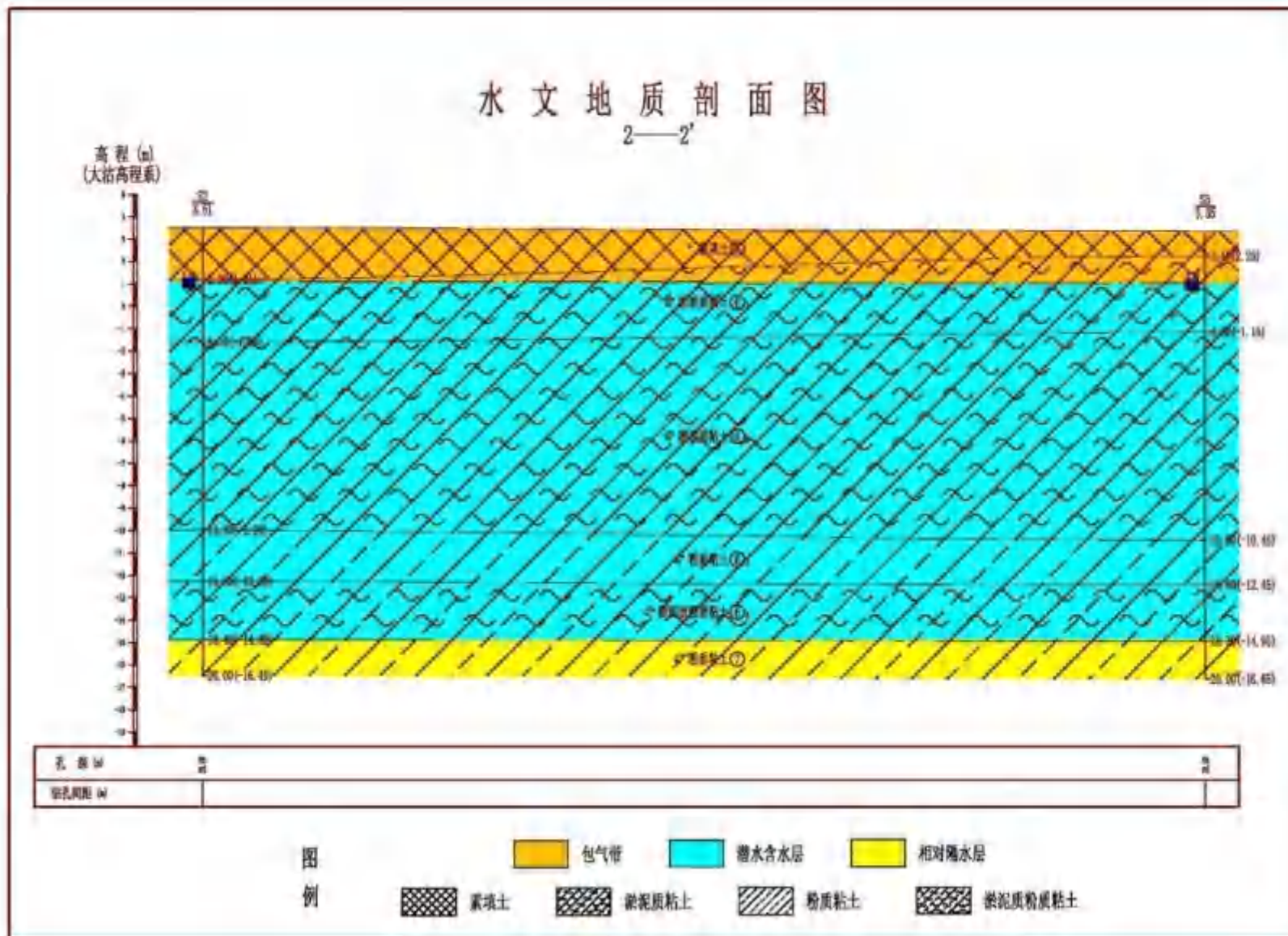


图 3.3-4 2-2'水文地质结构图

表 3.3-12 水位测量结果统计表

调查编号	2020 年 12 月					类型
	X	Y	地面高程(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	
S1	546507.001	4284066.833	3.64	1.29	2.35	潜水
S2	546662.788	4284312.040	3.51	1.10	2.41	潜水
S3	546769.945	4284242.074	3.63	1.03	2.60	潜水
S4	547009.223	4284314.299	3.58	0.80	2.78	潜水
S5	546855.013	4284096.136	3.35	0.96	2.39	潜水
SW1	546342.297	4284327.336	3.32	1.34	1.98	潜水
SW2	546483.335	4283802.091	3.56	1.39	2.17	潜水
SW3	546566.012	4284354.084	3.44	1.17	2.27	潜水
SW4	547139.891	4284383.264	3.58	0.63	2.95	潜水
SW5	547222.568	4283984.468	3.59	0.69	2.90	潜水

注：本项目坐标采用大地 2000 坐标系，高程采用大沽高程系统。

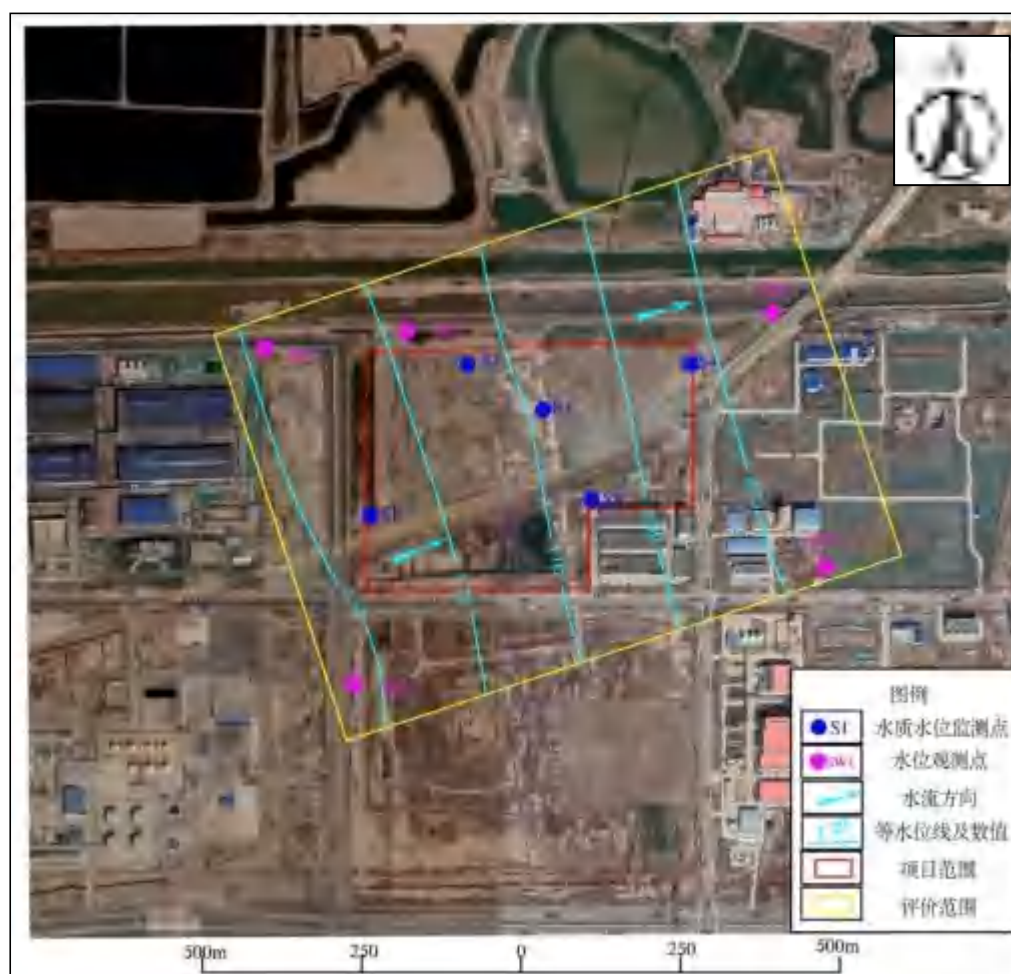


图 3.3-5 项目评价区潜水含水层水位等值线图

（6）场地包气带的特征

拟建场地内有大面积的人工填土层。包气带以黏性土为主，根据野外渗水试验成果，包气带的渗透系数为 $5.59 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，场地内包气带厚度约为 2.51m。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为中等。

表 3.3-13 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

3.3.3.3 环境水文地质钻探及水文地质试验

（1）环境水文地质钻探

对 S1~S5 钻孔均进行了水文地质成井工作，成井目的层位为潜水含水层。首先根据工程地质勘查成果确定滤水管位置，而后以 $\phi 400\text{mm}$ 的口径扩孔，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的沉淀管、滤水管及井壁管，各种管均为口径 $\phi 160\text{mm}$ 的 PVC 管，滤水管为缠丝垫筋滤水管。

下管后于滤水管的位置填入 $\phi 2 \sim 4\text{mm}$ 的砾料，其上填入粘土球 2m 用于止水，最后回填粘土至地面进行固井。成井后立即用空压机进行洗井，直到水清砂净，而后进行试抽水，以初步确定含水层的出水能力。

①钻探施工保证质量和工期，在满足设计要求的前提下，具体孔位由设计和施工人员实地会同主管部门共同确定。施工时严格按钻探施工设计书进行施工，不得单方随意更改设计要求。

②钻探的施工采取先了解场地地层结构，确定滤水管位置、长度以及井结构。监测孔井管和滤水管采用 $\phi 160\text{mm PVC-Ca}$ 管，扩孔口径 400mm，保证井管与孔壁环状间隙不小于 100mm。

③采用优质稀泥浆钻进，及时观测泥浆各项指标性能并采取相应措施。要求全孔垂直不倾斜。钻进达到设计深度时如遇砂层，穿过砂层，钻进至粘性土层后终孔。

④过滤器孔隙率为 30%，滤水管长度与含水层厚度相吻合，并下到对应位置，井底沉淀管长度为 1m。

⑤填砾滤料要磨圆、分选良好、纯净，砾径一般 2~3mm，视含水层而定。填砾环状厚

度为 120mm，高度按隔水层厚度确定，砾料用量要仔细计算。投砾过程不间断的记录填砾量和测量砾料面位置，达到设计位置时完成填砾。围填砾料之上要用粘土球止水，止水厚度不小于 1m，并进行止水效果质量检查，观测井管内外水位变化。粘土球之上要用粘土全孔止水。

⑥下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后及时洗井，可采用活塞压风机及其他物理、化学方法洗井，破坏井壁泥皮，消除井孔内和渗入含水层的泥浆以及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净、含砂量不大于 1/20000。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

⑦地面以上预留井管高度 0.5m，以便于井口保护。

钻探过程中除进行地层划分、岩性描述外，还要系统的采集土壤地下水分析样品，为确定孔位、水位标高和土样采集点位，需进行 GPS 定位和高程测量。

潜水水位观测井 SW1~SW5 井深 8 米，以 $\phi 200\text{mm}$ 的口径扩孔，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的沉淀管、滤水管及井壁管，各种管均为口径 $\phi 110\text{mm}$ 的 PVC 管，滤水管为缠丝垫筋滤水管。

（2）抽水试验及水文地质参数确定

1) 试验方法：

监测井抽水试验在洗井质量达到要求后进行；对 2 个监测井分别开展 1 个落程的定流量抽水试验，并进行水位恢复观测；抽水试验结束后，编制抽水试验综合成果图表。试验结束后须测量孔深。井深 $<50\text{m}$ 时，沉砂厚度不大于 0.25m，否则需要进行排砂处理。

①抽水试验的目的：

- a.查明工作区目的含水层地下水水位及变化幅度；
- b.通过抽水试验，分别计算各含水层的渗透系数等水文地质参数；
- c.根据单井涌水量，评价含水层组的富水性。

②抽水试验的方法：

结合在天津地区以往抽水试验的经验，拟采用定流量稳定流抽水，对潜水含水层进行一个落程的抽水试验；具体抽水方法需根据抽水试验前的试抽情况确定。

③抽水试验技术要求

抽水试验前，应对各井孔静止水位进行观测；

抽水水位观测：

开泵后抽水井中的水位观测时间为：1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、

50、60、90、120min，以后每隔 30 分钟观测一次。抽水试验井的水位测量应读到厘米，观测井的水位测量应读到毫米，水位量测用电水位计。

抽水水量观测：采用流量计读数。流量观测次数与地下水位观测同步。在整个抽水试验的过程中，抽水井的出水量应保持常量，在正式抽水之前，进行试抽水，同时选取合适的水泵，以保证抽水井的水位不致被抽干，尽量减小流量的变化。

抽水试验具体泵型根据含水层的富水性、导水性不同及实际试抽水情况改变，为满足求参为目的选定，泵头下入深度为含水层底部。

恢复水位观测：停止抽水后，观测恢复水位，观测频率与抽水时频率一致，直到稳定。

表 3.3-14 抽水实验、水位降深一览表

孔号	水位降深 (m)	抽水时间 (min)	稳定时间 (min)	恢复时间 (min)	日涌水量 (m ³ /d)	含水层自然时厚度 (m)
S1	2.03	510	360	750	4.08	16.45
S4	2.94	600	180	660	3.57	16.32

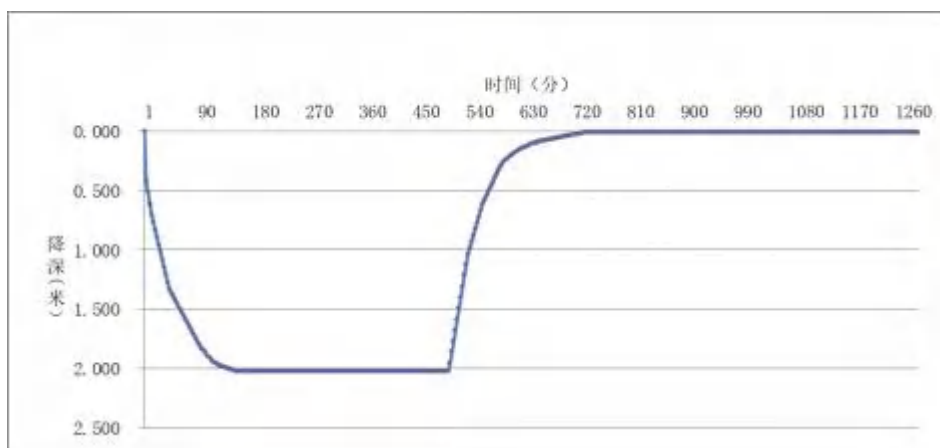


图 3.3-6 S1 抽水试验时间—降深曲线

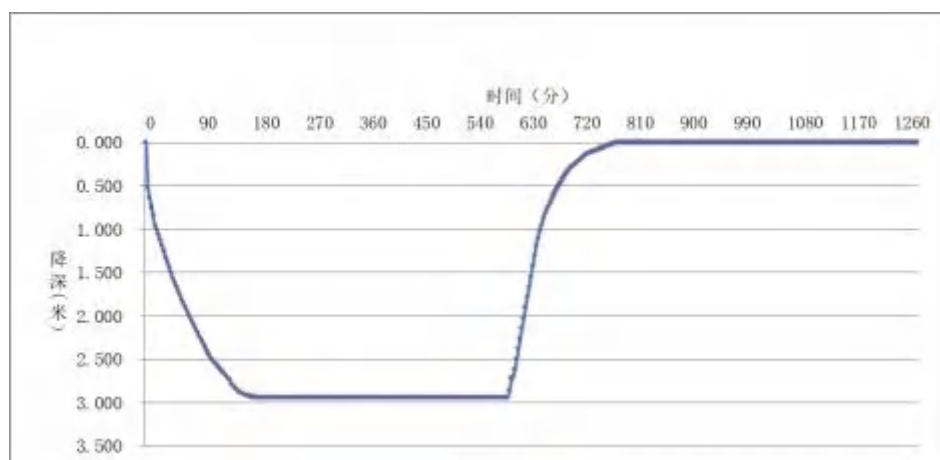


图 3.3-7 S4 抽水试验时间—降深曲线

2) 水文地质参数初步测算

根据抽水的实验数据，对该深度范围内的地层计算渗透系数 K ：

公式法：

根据钻探资料及勘察资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水非完整井稳定流抽水实验适用条件。参数计算如下公式：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left(\ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - L}{L} \cdot \ln \frac{1.12\bar{h}}{\pi r} \right)$$

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中： K 为含水层渗透系数，m/d

Q 为抽水井出水量，m³/d

H 为含水层自然时厚度，m

h 为含水层抽水时厚度，m

r 为抽水井半径，m

R 抽水影响半径，m

L 为过滤器长度，m

S 为抽水井中的水位降深，m

\bar{h} 为潜水含水层在自然情况下和抽水实验时的厚度的平均值，m

依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出含水层平均渗透系数。

表 3.3-15 水文地质参数计算结果统计表

试验过程	渗透系数 K (m/d)
S1	0.11
S4	0.07
平均	0.09

根据公式计算的结果，最终确定潜水含水层渗透系数为 0.09m/d。

(3) 渗水试验及水文地质参数确定

渗水试验是野外测定包气带非饱和岩层渗透系数的原位测试方法。本次场区水文地质调查中，采用渗水试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

本次对 S1、S4 点位分别进行 1 次包气带渗水试验，试验采用双环法。在试验位置坑底嵌入两个铁环，外环直径 0.5m，内环直径 0.25m。试验开始时往内、外铁环内注水，并保

持内外环水柱都保持在同一高度，本次选用 0.1m，并记录开始时间。试验过程中按一定的时间间隔观测渗入水量。开始时因渗入量大，观测时间要短，稍后可适当延长观测时间间隔，直至单位时间渗入水量达到相对稳定，在延续 2 个小时至 4 个小时结束试验。根据试验所取得的数据资料计算包气带的渗透系数。

渗透速度可简单的按下式来计算：
$$K = \frac{QL}{F(H_k + Z + L)}$$

Q 为渗入水量固定不变时渗入水量，所求得的渗透速度即为该岩层渗透系数值。

表 3.3-16 渗水试验结果表

编号	渗水量 Q(m ³ /d)	渗水面积 F(m ²)	内环水头 高度 Z(m)	毛细压力 Hx(m)	渗入深度 L(m)	渗透系数 K(cm/s)	渗透系数 (m/d)
S1	0.0075	0.049	0.1	0.8	0.51	6.41E-05	0.05536
S4	0.0067	0.049	0.1	0.8	0.39	4.78E-05	0.04134
平均	0.007	0.049	0.1	0.8	0.45	5.59E-05	0.04830

根据野外渗水试验成果，最终取工作区内两个渗水试验的平均值为
5.59×10⁻⁵cm/s(0.0483m/d)。

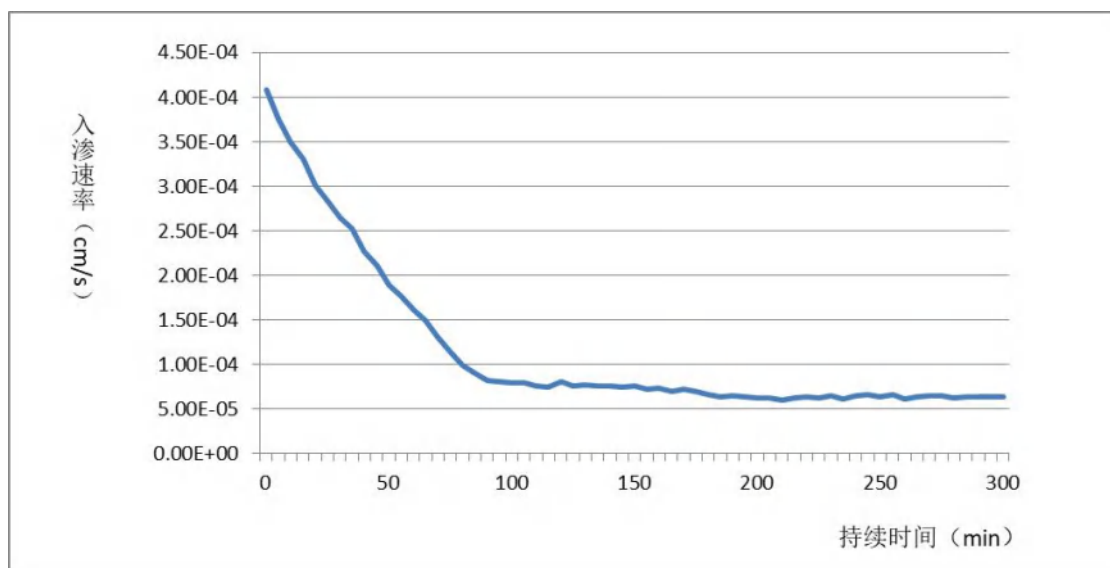


图 3.3-8 S1 渗水试验渗流速度—时间曲线

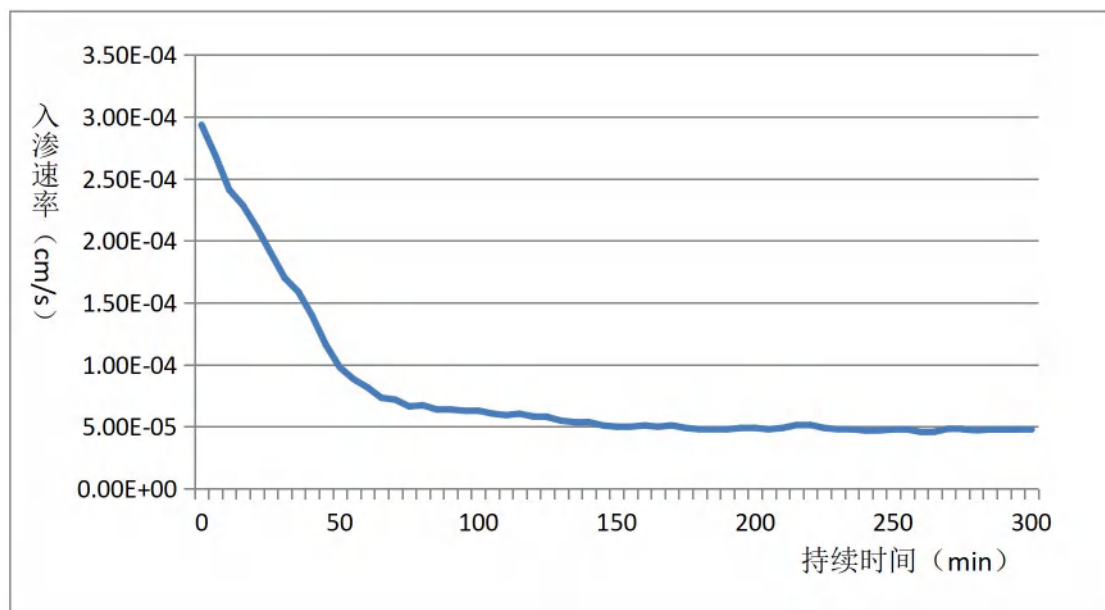


图 3.3-9 S4 渗水试验渗流速度—时间曲线

3.3.3.4 地下水环境现状评价

(1) 监测因子及分析方法

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

基本水质因子：pH 值、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、氯化物、铁、锰、汞、砷、铅、镉、铜、锌、甲苯，共 18 项；

地下水八大离子：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻；

特征因子：铝、镍、硫酸盐、氰化物、石油类、石油烃（C10-C40）、二甲苯、丙酮、COD、氨氮、总氮、总磷，共 13 项。

(2) 监测结果

① 地下水化学类型分析

本次工作安排对成井的 5 眼地下水监测井进行了水质分析工作，监测结果如表 3.3-17 所示，项目场地潜水含水层地下水的水质较差，为 V 类不宜饮用水，项目场地潜水含水层的水化学类型为 Cl-Na 型。

表 3.3-17 地下水监测结果一览表（单位:mg/L）

取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S1	K ⁺	332	8.49	1.24
	Na ⁺	12600	548.10	79.80
	Ca ²⁺	402	20.06	2.92

	Mg ²⁺	1340	110.23	16.05
	Cl ⁻	21900	617.58	96.52
	SO ₄ ²⁻	188	3.91	0.61
	CO ₃ ²⁻	2.0L	0.00	0.00
	HCO ₃ ⁻	1120	18.36	2.87
S1 地下水监测井水化学类型：Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S2	K ⁺	319	8.16	1.24
	Na ⁺	11400	495.90	75.47
	Ca ²⁺	1220	60.88	9.27
	Mg ²⁺	1120	92.13	14.02
	Cl ⁻	21100	595.02	95.15
	SO ₄ ²⁻	487	10.14	1.62
	CO ₃ ²⁻	2.0L	0.00	0.00
	HCO ₃ ⁻	1230	20.16	3.22
S2 地下水监测井水化学类型：Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S3	K ⁺	363	9.28	1.46
	Na ⁺	10600	461.10	72.77
	Ca ²⁺	535	26.70	4.21
	Mg ²⁺	1660	136.55	21.55
	Cl ⁻	22300	628.86	95.87
	SO ₄ ²⁻	536	11.16	1.70
	CO ₃ ²⁻	2.0L	0.00	0.00
	HCO ₃ ⁻	971	15.91	2.43
S3 地下水监测井水化学类型：Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S4	K ⁺	366	9.36	1.32
	Na ⁺	12400	539.40	75.83
	Ca ²⁺	1230	61.38	8.63
	Mg ²⁺	1230	101.18	14.22
	Cl ⁻	25500	719.10	93.46
	SO ₄ ²⁻	1520	31.65	4.11
	CO ₃ ²⁻	2.0L	0.00	0.00
	HCO ₃ ⁻	1140	18.68	2.43
S4 地下水监测井水化学类型：Cl-Na				
取样编号	分析项目 (B ^{Z±})	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{Z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{XC(1/ZB^{Z\pm})}{\%}$
S5	K ⁺	516	13.19	2.41

Na ⁺	8530	371.06	67.76
Ca ²⁺	586	29.24	5.34
Mg ²⁺	1630	134.08	24.49
Cl ⁻	20300	572.46	95.56
SO ₄ ²⁻	510	10.62	1.77
CO ₃ ²⁻	2.0L	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	974	15.96	2.66
S5 地下水监测井水化学类型：Cl-Na			

① 地下水监测结果分析

地下水水质现状监测结果见表 3.3-18。

表 3.3-18 地下水监测结果一览

检测结果	检测项目					最大 值	最小 值	平均 值	标准 差	检出 率
	S1	S2	S3	S4	S5					
pH 值	7.67	7.51	7.54	7.41	7.60	7.67	7.41	-	-	100 %
石油类(mg/L)	0.12	0.15	0.13	0.12	0.14	0.15	0.12	0.13	0.01	100 %
氨氮(mg/L)	20.5	21.5	24.0	21.2	21.6	24	20.5	21.76	1.18	100 %
化学需氧量 (mg/L)	53	38	41	41	39	53	38	42.40	5.43	100 %
总磷(mg/L)	0.46	0.21	0.10	0.22	0.23	0.46	0.1	0.24	0.12	100 %
总氮(mg/L)	22.1	23.2	29.8	23.3	29.0	29.8	22.1	25.48	3.24	100 %
硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	0.077	0.085	0.100	0.198	0.084	0.198	0.077	0.11	0.05	100 %
亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	0.017	0.008	0.007	0.009	0.018	0.018	0.007	0.01	0.00	100 %
氟化物(mg/L)	0.023	0.022	0.022	0.022	0.024	0.024	0.022	0.02	0.00	100 %
总硬度（以 CaCO ₃ 计） (mg/L)	6630	7780	8300	8250	8310	8310	6630	7854.0 0	643.0 1	100 %
溶解性总固体 (mg/L)	38400	36400	39000	44100	35200	44100	35200	38620. 00	3060. 98	100 %
耗氧量(mg/L)	9.00	7.89	7.15	8.00	7.84	9	7.15	7.98	0.59	100 %
六价铬(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
挥发酚（以苯 酚计）(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
氰化物(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
氯离子(mg/L)	21900	21100	22300	25500	20300	25500	20300	22220. 00	1778. 09	100 %
硫酸根(mg/L)	188	487	536	1520	510	1520	188	648.20	453.7 6	100 %
氯化物(mg/L)	21900	21100	23500	25700	20300	25700	20300	22500. 00	1918. 33	100 %
硫酸盐(mg/L)	182	490	541	1660	512	1660	182	677.00	508.3 3	100 %

检测结果	检测项目					最大 值	最小 值	平均 值	标准 差	检出 率
	S1	S2	S3	S4	S5					
碳酸根(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
重碳酸根(mg/L)	1120	1230	971	1140	974	1230	971	1087.00	100.57	100%
钾离子(mg/L)	332	319	363	366	516	516	319	379.20	70.71	100%
钠离子(mg/L)	12600	11400	10600	12400	8530	12600	8530	11106.00	1475.45	100%
钙离子(mg/L)	402	1220	535	1230	586	1230	402	794.60	356.53	100%
镁离子(mg/L)	1340	1120	1660	1230	1630	1660	1120	1396.00	215.09	100%
铁(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
锰(mg/L)	0.26	0.43	0.62	0.54	0.47	0.62	0.26	0.46	0.12	100%
汞(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
砷(mg/L)	0.009	0.0035	0.0033	0.0025	0.0048	0.009	0.0025	0.0046	0.0023	100%
铅(mg/L)	0.00958	0.00482	0.00805	0.00032	0.0111	0.0111	0.00032	0.0068	0.0038	100%
镉(mg/L)	ND	ND	ND	6×10 ⁻⁵	ND	6×10 ⁻⁵	ND	0.00006	0.00002	25%
铜(mg/L)	0.00764	0.0111	0.0141	0.0110	0.0130	0.0141	0.00764	0.0114	0.0022	100%
锌(mg/L)	0.016	0.016	0.030	0.014	0.029	0.03	0.014	0.0210	0.0070	100%
镍(mg/L)	0.00458	0.00662	0.00513	0.00677	0.00439	0.00677	0.00439	0.0055	0.0010	100%
铝(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
石油烃(C10~C40)(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
丙酮(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
二甲苯	对间二甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
	邻二甲苯(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%
	二甲苯合计(μg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0%

注：ND 表示小于检出限。

根据场区 5 个地下水监测井的监测数据：在 3 件样品中六价铬、挥发酚、氰化物、碳酸根、铁、汞、铝、可萃取性石油烃（C10~C40）、丙酮、甲苯、对间二甲苯、邻二甲苯、二甲苯合计未检出；镉检出率为 25%；pH、石油类、氨氮、化学需氧量、总磷、总氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氯离子、硫酸根、氯化物、硫酸盐、重碳酸根、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、锰、砷、铅、铜、锌、镍检出率为 100%。

（3）地下水环境现状评价

对取得的地下水监测结果进行地下水单因子标准指数评价法进行评价，最终将结果统计后，进行地下水环境质量现状评价。具体评价结果见表 3.3-19。

根据厂区 5 个地下水监测井的检测数据，pH 值、氟化物、六价铬、挥发酚、氰化物、铁、甲苯、硝酸盐（以 N 计）、镉、铜、锌、镍、二甲苯（总量）、汞满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；亚硝酸盐（以 N 计）满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值；砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；铅、耗氧量、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；硫酸盐、总硬度(以 CaCO₃ 计)、溶解性总固体、氯化物、钠、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值；石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值，化学需氧量、总磷、总氮劣于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准限值；石油烃（C10-C40）小于《上海市建设用地土壤污染现状调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中第二类用地筛选值。

因评价区原为浅海滩涂，广布咸水，工作区潜水中的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氯化物、钠等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入—蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氯化物、钠等不断增高，水质变差。

工作区也存在铅、锰、化学需氧量、总磷、总氮及石油类偏高情况。分析原因可能有三种：首先是因为拟建厂址及周边表层填土来源不明，可能存在外来填土带来的污染；其次，拟建厂址原为浅海滩涂，由近海吸取海底淤泥吹填而成，累积大量鱼虾尸体、排泄物或人为投放饲料等也可能是造成污染物偏高的原因；另外，因区域历史存在油田开采及炼化，油井前期勘察的钻探会产生机械油、泥浆等，生产过程中可能会有井喷与落地原油等现象，封闭井孔后也可能存在原油污染、运输污染等问题，个别地点的输油管道泄漏及炼化排污，这些都可能会引起局部地下水中石油类污染物升高。

表 3.3-19 地下水环境质量现状评价结果统计表

检测结果	S1		S2		S3		S4		S5	
	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别
pH 值	7.67	I	7.51	I	7.54	I	7.41	I	7.60	I

检测结果	S1		S2		S3		S4		S5	
	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别
石油类(mg/L)	0.12	IV	0.15	IV	0.13	IV	0.12	IV	0.14	IV
氨氮(mg/L)	20.5	V	21.5	V	24.0	V	21.2	V	21.6	V
化学需氧量(mg/L)	53	劣V	38	V	41	劣V	41	劣V	39	V
总磷(mg/L)	0.46	劣V	0.21	IV	0.10	II	0.22	IV	0.23	IV
总氮(mg/L)	22.1	劣V	23.2	劣V	29.8	劣V	23.3	劣V	29.0	劣V
硝酸盐（以N计） (mg/L)	0.077	I	0.085	I	0.100	I	0.198	I	0.084	I
亚硝酸盐（以N计） (mg/L)	0.017	II	0.008	I	0.007	I	0.009	I	0.018	II
氟化物(mg/L)	0.023	I	0.022	I	0.022	I	0.022	I	0.024	I
总硬度（以CaCO ₃ 计）(mg/L)	6630	V	7780	V	8300	V	8250	V	8310	V
溶解性总固体 (mg/L)	38400	V	36400	V	39000	V	44100	V	35200	V
耗氧量(mg/L)	9.00	IV	7.89	IV	7.15	IV	8.00	IV	7.84	IV
六价铬(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
挥发酚（以苯酚计） (mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
氰化物(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
氯化物(mg/L)	21900	V	21100	V	22300	V	25500	V	20300	V
硫酸盐(mg/L)	188	III	487	V	536	V	1520	V	510	V
钠离子(mg/L)	12600	V	11400	V	10600	V	12400	V	8530	V
铁(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
锰(mg/L)	0.26	IV	0.43	IV	0.62	IV	0.54	IV	0.47	IV
汞(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
砷(mg/L)	0.009	III	0.0035	III	0.0033	III	0.0025	III	0.0048	III
铅(mg/L)	0.00958	III	0.00482	I	0.00805	III	0.0003 2	I	0.0111	IV
镉(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	6×10 ⁻⁵	I	ND	I
铜(mg/L)	0.00764	I	0.0111	II	0.0141	II	0.0110	II	0.0130	II
锌(mg/L)	0.016	I	0.016	I	0.030	I	0.014	I	0.029	I
镍(mg/L)	0.00458	I	0.00662	II	0.00513	II	0.0067 7	II	0.00439	I
铝(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
汞(mg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
甲苯(μg/L)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
石油烃（C10~C40） (mg/L)	ND	小于第 二类用 地筛选	ND	小于第 二类用 地筛选	ND	小于第 二类用	ND	小于第 二类用 地筛选	ND	小于第二 类用地筛 选值

检测结果		S1		S2		S3		S4		S5	
		检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别	检测值	类别
			值		值		地筛选值		值		
二甲苯 (总量)	对间二甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
	邻二甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
	二甲苯合计 ($\mu\text{g/L}$)	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I

注：ND 表示小于检出限。

3.3.4 土壤环境现状调查

3.3.4.1 场地土壤理化特征

根据土壤类型图，项目调查评价范围内土壤均为滨海盐土，本项目针对 T4 点进行了理化特性调查。见表 3.3-20。

表 3.3-20 土壤理化性质调查表

点号		T4	时间	2020 年 12 月 7 日
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	褐色		
	结构	块状		
	质地	壤土		
	砂砾含量	—		
	其他异物	—		
实验室测定	pH 值	8.12		
	阳离子交换量 (cmol^+/kg)	—		
	氧化还原电位	—		
	饱和导水率 (cm/s)	2.09×10^{-6}		
	土壤容重 (kg/m^3)	1540		
	孔隙度%	43.4		
	含水率%	41.0		

天津市1:100万土壤类型图（2018年）

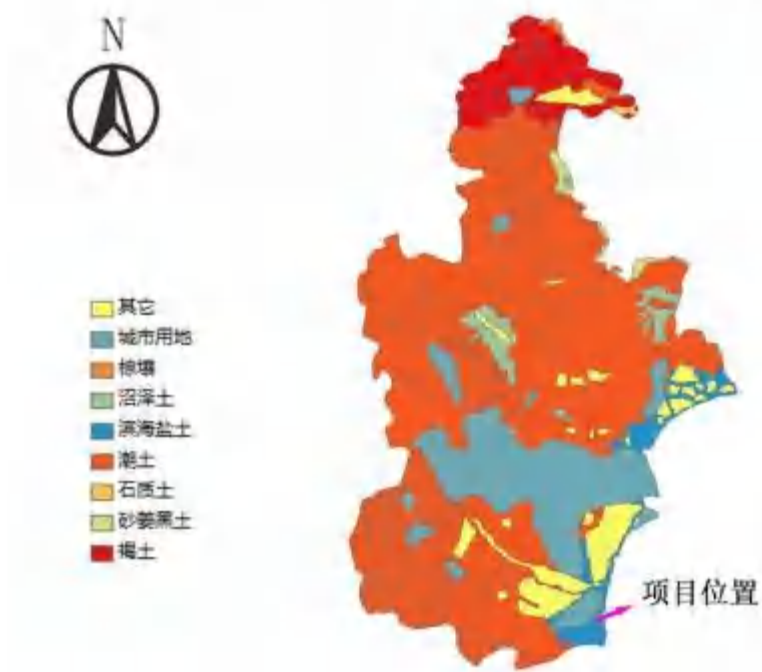


图 3.3-10 天津市 1:100 万土壤类型图（2018 年）

3.3.4.2 土壤环境现状监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）布点要求，建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影影响类型、影响途径，有针对性地开展监测工作，了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 3.3-21 要求，监测布点图见图 3.3-2。

表 3.3-21 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 ^a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 ^b ，2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	—

注：“—”表示无现状监测布点类型与数量的要求。

^a 表层样应在 0~0.2m 取样。

^b 柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

根据上述布点要求，本项目布点原则如下：

（1）土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整；

（2）调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域；

（3）涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整；

（4）涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点；

（5）涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点；

（6）评价工作等级为一级、二级的改扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点；

（7）涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响；

（8）建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定；

（9）建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

3.3.4.3 监测因子

（1）监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目土壤监测因子如下：

基本因子：pH 值、铁、锌、六价铬、铜、砷、汞、镉、铅、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿（三氯甲烷）、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并 [a] 蒽、屈、苯并 [b] 荧蒽、苯并 [k] 荧蒽、苯并 [a] 芘、茚并 [1, 2, 3-cd] 芘、二苯并 [a, h] 蒽 45 项。

特征因子：铝、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮 7 项。

合计监测因子共 52 项，具体各监测点位监测因子见表 3.3-22。

表 3.3-22 土壤环境质量现状监测项目一览表

序号	布点位置	坐标		取样分层	监测因子	选点依据	影响途径	土地性质	备注
		X	Y						
T1	抗磨剂车间旁	546507.001	4284066.833	0~0.2m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	主要产污装置区	垂直入渗、大气沉降	建设用地	占地范围内
T2	污水处理区旁	546662.788	4284312.040	0~0.2m, 1.3~1.5m, 2.8~3.0m、 4.8~5.0m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	主要产污装置区	垂直入渗、大气沉降	建设用地	占地范围内
T3	库房 2 旁	546769.945	4284242.074	0~0.2m, 1.3~1.5m, 2.8~3.0m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	主要产污装置区	垂直入渗、大气沉降	建设用地	占地范围内
T4	豪晟电镀厂于厂区交界处	546855.013	4284096.136	0~0.2m, 1.3~1.5m, 2.8~3.0m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	与其他企业交界处	垂直入渗、大气沉降	建设用地	占地范围内
T5	厂区外西南方向	546471.352	4283885.408	0~0.2m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	常年主导上风向处，土壤环境背景点	大气沉降	建设用地	占地范围外
T6	厂区外东北方向	547120.557	4284349.740	0~0.2m	pH 值、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铁、铝、石油烃（C10~C40）以及 36600-2018 中基本项目包括的挥发性有机物、半挥发性有机物	常年主导下风向处	大气沉降	建设用地	占地范围外

3.3.4.4 土壤环境现状监测结果及质量评价

选取厂区内及项目周边的 6 个孔采集土壤现状质量样品，T1、T5、T6 的取样深度为 0-0.2m，T2 的取样深度为 0-0.2m、1.3-1.5m、2.8-3.0m、4.8-5.0m，T3、T4 的取样深度为 0-0.2m、1.3-1.5m、2.8-3.0m，本项目共采集土壤现状质量样品 13 件。

根据土壤样品监测结果，场地内采取的土壤样品中的七项重金属（Cr⁶⁺、Cd、Hg、As、Cu、Pb、Ni）、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、邻二甲苯、对间二甲苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、顺 1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、反 1,2-二氯乙烯、氯仿（三氯甲烷）、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、四氯化碳、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-

三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、屈、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1, 2, 3-cd]芘、二苯并[a, h]蒽检测值均小于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，本次检测数据可作为土壤背景值保留。具体评价结果详见表 3.3-23 和表 3.3-24。

表 3.3-23 土壤现状监测数据统计表（mg/kg）

检测项目	检测结果												
	T2 0-0.2 m	T2 1.3-1.5 m	T2 2.8-3.0 m	T2 4.8-5.0 m	T3 0-0.2 m	T3 1.3-1.5 m	T3 2.8-3.0 m	T4 0-0.2 m	T4 1.3-1.5 m	T4 2.8-3.0 m	T1 0-0.2 m	T5 0-0.2 m	T6 0-0.2 m
pH 值	8.35	8.31	8.24	8.30	8.26	8.34	8.36	8.12	8.40	8.38	8.34	8.31	8.36
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	10.8	10.5	11.0	8.50	9.24	8.70	17.5	10.9	11.5	13.5	10.6	12.3	10.8
汞	0.018	0.012	0.019	0.013	0.010	0.007	0.016	0.011	0.014	0.016	0.020	0.018	0.025
铅	19.1	17.9	19.3	17.6	16.8	15.5	20.1	17.0	19.7	19.4	18.7	19.6	18.9
镉	0.11	0.11	0.11	0.07	0.09	0.08	0.12	0.09	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11
铜	28	26	30	20	20	20	35	27	33	37	28	33	26
镍	37	37	44	29	27	24	39	39	42	44	38	34	34
铁	28900	28900	30800	24300	24500	21000	34000	29600	34000	37600	30000	31000	30100
铝	48200	47800	61600	44400	42600	33600	54100	4.940 0	39700	47800	40200	45400	51700
锌	54	51	58	44	44	36	59	54	63	69	56	63	55
石油烃 (C10~C40)	12	33	34	37	13	30	18	36	27	30	16	21	22
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目	检测结果												
	T2 0-0.2 m	T2 1.3-1.5 m	T2 2.8-3.0 m	T2 4.8-5.0 m	T3 0-0.2 m	T3 1.3-1.5 m	T3 2.8-3.0 m	T4 0-0.2 m	T4 1.3-1.5 m	T4 2.8-3.0 m	T1 0-0.2 m	T5 0-0.2 m	T6 0-0.2 m
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对间二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：pH 无量纲，ND 表示未检出。

表 3.3-24 土壤现状监测数据标准指数统计表 (mg/kg)

检测项目	标准指数													
	T2 0-0.2m	T2 1.3-1.5m	T2 2.8-3.0m	T2 4.8-5.0m	T3 0-0.2m	T3 1.3-1.5 m	T3 2.8-3.0m	T4 0-0.2m	T4 1.3-1.5 m	T4 2.8-3.0m	T1 0-0.2m	T5 0-0.2m	T6 0-0.2m	
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
砷	0.1800	0.1750	0.1833	0.1417	0.1540	0.1450	0.2917	0.1817	0.1917	0.2250	0.1767	0.2050	0.1800	
汞	0.0005	0.0003	0.0005	0.0003	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0007	
铅	0.0239	0.0224	0.0241	0.0220	0.0210	0.0194	0.0251	0.0213	0.0246	0.0243	0.0234	0.0245	0.0236	
镉	0.0017	0.0017	0.0017	0.0011	0.0014	0.0012	0.0018	0.0014	0.0018	0.0020	0.0017	0.0018	0.0017	
铜	0.0016	0.0014	0.0017	0.0011	0.0011	0.0011	0.0019	0.0015	0.0018	0.0021	0.0016	0.0018	0.0014	
镍	0.0411	0.0411	0.0489	0.0322	0.0300	0.0267	0.0433	0.0433	0.0467	0.0489	0.0422	0.0378	0.0378	
石油烃 (C10-C40)	0.0027	0.0073	0.0076	0.0082	0.0029	0.0067	0.0040	0.0080	0.0060	0.0067	0.0036	0.0047	0.0049	
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

检测项目	标准指数												
	T2 0-0.2m	T2 1.3-1.5m	T2 2.8-3.0m	T2 4.8-5.0m	T3 0-0.2m	T3 1.3-1.5 m	T3 2.8-3.0m	T4 0-0.2m	T4 1.3-1.5 m	T4 2.8-3.0m	T1 0-0.2m	T5 0-0.2m	T6 0-0.2m
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
对间二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

注：pH 无量纲，ND 表示未检出。

表 3.3-25 土壤环境质量检测结果统计表

检测项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	样品数量	检出样品数量	超标率
pH 值	8.4	8.12	8.31	0.07	100%	13	13	-
氰化物	17.5	8.5	11.22	2.24	0%	13	0	0%
六价铬	0.025	0.007	0.015	0.005	0%	13	0	0%
砷	17.5	8.5	11.22	2.24	100%	13	13	0%
汞	0.025	0.007	0.015	0.005	100%	13	13	0%
铅	20.1	15.5	18.43	1.31	100%	13	13	0%
镉	0.13	0.07	0.11	0.02	100%	13	13	0%
铜	37	20	27.92	5.44	0%	13	13	0%
镍	44	24	36.00	6.01	0%	13	13	0%
铁	37600	21000	29592.31	4256.84	0%	13	13	-
铝	61600	4.94	42854.23	14091.05	0%	13	13	0%
锌	69	36	54.31	8.61	0%	13	13	0%
石油烃 (C10~C40)	37	12	25.31	8.46	0%	13	13	0%
四氯化碳	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
三氯甲烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
氯甲烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%

检测项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	样品数量	检出样品数量	超标率
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
二氯甲烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1,1,2-四氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1,2,2-四氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
四氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
三氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
氯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
氯苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,2-二氯苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
1,4-二氯苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
乙苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯乙烯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
甲苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
对间二甲苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
邻二甲苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
硝基苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯胺	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
2-氯酚	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯并[a]蒽	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯并[a]芘	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
蒽	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%
苯	未检出	未检出	ND	ND	0%	13	0	0%

注：pH 无量纲，ND 表示未检出。

4 施工期环境影响预测

4.1 施工扬尘

扬尘主要产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘等。

施工扬尘的大小与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析，该工地的扬尘监测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工扬尘监测结果

监测地点	总悬浮颗粒物 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	气象条件
未施工区域	0.268	0.3	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

由监测结果可知，该地区未施工区域内的扬尘浓度为 0.268mg/m³，施工区域下风向 150m 处的扬尘浓度为 0.217mg/m³，与未施工区域环境空气中的颗粒物浓度接近，因此施工扬尘对周围环境空气的影响距离在 150m 左右。

本项目距施工场地周边没有环境敏感点，施工扬尘不会对周围人群产生明显影响。

为减轻施工扬尘的环境影响，根据《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22 号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2021〕2 号）的有关要求及本项目具体情况，本项目将做好以下施工扬尘污染防治工作：

① 应当围挡施工现场周边，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘污染的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

② 施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土。

③ 装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗撒或者

泄漏。

④ 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，尽量堆放在远离敏感点且偏离主导风向的位置。对于易产生扬尘污染的施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤ 暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥ 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

⑦ 天津市行政区域内发生重污染天气时，停止所有建筑、拆房、市政、道路、水利、绿化、电信等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

⑧ 建筑工地必须做到“六个百分之百”方可施工，包括“施工工地周边 100%围挡；物料堆放 100%覆盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场地面 100%硬化；拆迁工地 100%湿法作业；渣土车辆 100%密闭运输”。

4.2 施工噪声

4.2.1 源项分析

本项目施工过程分为土方阶段、基础阶段、主体结构阶段、设备安装及扫尾阶段。施工中的噪声主要来源于施工机械设备，多数为不连续性噪声。建筑施工的设备较多，对周围环境产生影响较大的噪声源主要有土方阶段的推土机、挖土机、运输车辆和大型装载，基础阶段的打桩机、空压机，结构阶段的汽车吊车、电锯和振捣棒等。

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

① 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源，噪声级为90~95dB(A)。

② 基础施工阶段的主要噪声源是打桩机、电焊机、移动式空压机等。这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最主要的声源，老式的打桩工艺虽其施工时间占整个施工周期比例较小，但其噪声较大，危害较为严重。但由于现在天津市施工工地均采取了新式的打桩工艺（如静压桩工艺），打桩噪声降低，可控制在90dB(A)以下，影响相对较小。

③ 结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段。工期较长，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、运输平台等；结构工程设备、振捣棒、砂浆搅拌和运输车辆等；结构施工阶段所需要的一般辅助设备如

电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声；对于大多数工地的结构施工阶段，其主要声源是振捣棒和混凝土搅拌机，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，但本项目使用商品混凝土，不在施工现场进行搅拌，故混凝土搅拌机的噪声不存在。

④ 设备安装及扫尾阶段一般占总施工时间比较长，但声源数量少，强噪声源更少。主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均为室内进行，因此可认为该阶段不能构成施工的主要噪声源。项目施工阶段主要噪声源汇总情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 常用施工机械噪声值单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

4.2.2 施工噪声环境影响分析

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，计算公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg (r/r_0) - R - \alpha(r-r_0)$$

式中： L_p -受声点所接受的声级，dB(A)；

L_w -距离声源 1m 处的声级，dB(A)；

r -声源至受声点的距离，m；

r_0 -参考位置的距离，取 1m；

α -大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取 0.008dB(A)/m；

R -噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量，取 5dB(A)。

表 4.2-2 施工机械噪声在不同距离处的噪声影响值

设备名称	距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
	液压挖掘机		70	64	60	58	56	54
电动挖掘机		66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机		75	69	65	63	61	59	57
推土机		68	62	58	56	54	52	50

移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

由上表预测结果可知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量会产生一定不利影响，本项目周边均为工业用地，没有声环境敏感点，故对社会生活影响轻微。

鉴于在项目建设施工期间，对厂界施工噪声有一定影响，施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

- ①禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；
- ②施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；
- ③施工期间对于噪声值较高的搅拌机等设备需放置于远离居民的地方，对于固定设备需设操作棚或临时声屏障；
- ④禁止在夜间施工，因工艺因素或其它特殊原因确需夜间施工的应提前向当地生态环境部门申请夜间施工许可，并依法接受监督。

采取如上有效的施工噪声防治措施，并合理安排施工时间，将施工期噪声降至最低。施工噪声影响为短期影响，施工结束后，地区声环境基本可以恢复至现状水平。

4.3 施工期废水

根据工程分析，施工期废水主要为施工过程产生的废水、施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料，施工用水量一般为 $1.2\sim 1.5\text{m}^3/\text{m}^2$ （建筑面积），主要污染物是泥沙，由于

水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

为减少施工期间废水的污染，施工人员进入现场后，在建设临时设施时，应设置沉淀池，临时厕所等处理设施。施工机械冲洗水经沉淀池处理后排放，粪便污水等收集后委托城市管委会定期外运处理。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

4.4 施工期固体废物

施工过程中产生的固废包括施工人员的生活垃圾、建筑施工活动产生的建筑垃圾，主要包括木材下脚料、水泥土石弃料和金属等其它建材弃料等。

在施工现场应有生活垃圾和建筑垃圾的收集存放点，统一收集，及时清运，妥善处置。其中，施工过程中产生的建筑垃圾属于一般固体废物，金属、木材等废料可做为再生资源送有关单位回收再利用，不可再利用的水泥土石废料等建筑垃圾纳入城市统一建筑垃圾处置管理体系。

本项目将采取如下措施减少并降低固体废物对周围环境的影响：

- ① 建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其他形式进行封闭；
- ② 施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理生活垃圾，应做到日产日清。
- ③ 施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。
- ④ 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

4.5 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声防治管理办法》和《天津市建设施工二十一条禁令》，依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。应办理施工行政许可手续，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民，本项目将与受影响的居民协商，互相谅解，达成一致后，方可施工，避免发生纠纷。

本项目有责任配合当地环保主管机构，对施工过程中的环境影响进行环境管理，以保

证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效的保证。

综上所述，本项目在施工阶段产生的施工扬尘、噪声、废水、固体废物均可能对周围环境产生一定影响，须采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复至现状水平。在施工中应严格执行《天津市重污染天气应急预案》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》的有关规定执行，做到文明施工。

5 运营期环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响评价

5.1.1 污染物达标排放情况

(1) 有组织废气达标排放论证

① 废气排气筒高度合理性分析

本项目有组织排放的废气主要包括抗磨剂车间生产废气、分子筛车间生产废气、催化剂成型车间生产废气、水处理化学品车间密闭加料间废气、水处理化学品车间生产废气、无泡杀菌剂氨吸收尾气、ROPAC 催化剂车间生产废气、污水处理站有组织废气以及食堂餐饮油烟。本项目有组织废气排气筒设置情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目有组织废气排气筒设置情况

序号	车间名称	排气筒编号	排气筒高度 m	污染因子	执行标准
1	抗磨剂车间生产废气	DA001	25	TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				臭气浓度	DB12/059-2018
2	分子筛车间生产废气	DA002	25	硫酸雾	GB16297-1996
				TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				臭气浓度	DB12/059-2018
3		DA003	25	氮氧化物	GB16297-1996
				TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				氨、臭气浓度	DB12/059-2018
4	催化剂成型车间生产废气	DA004	30	NO _x 、HCl	GB16297-1996
				氨、臭气浓度	DB12/059-2018
5		DA005	25	颗粒物	GB16297-1996
6		DA006	25	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度	DB12/556-2015
7	水处理化学品车间密闭加料间废气	DA007	25	TRVOC、NMHC、二甲苯	DB12/524-2020
				HCl	GB16297-1996
				臭气浓度	DB12/059-2018
8	水处理化学品车间生产废气	DA008	25	TRVOC、NMHC、二甲苯	DB12/524-2020
				HCl、硫酸雾、颗粒物	GB16297-1996
				臭气浓度	DB12/059-2018
9	无泡杀菌剂氨吸收尾气	DA009	25	氨、臭气浓度	DB12/059-2018
10	ROPAC 催化	DA010	25	TRVOC、NMHC	DB12/524-2020

	剂车间生产废气			氯化氢	GB16297-1996
				臭气浓度	DB12/059-2018
11	污水处理站有组织废气	DA011	15	TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				氨、硫化氢、臭气浓度	DB12/059-2018
12	食堂餐饮油烟	DA012	10	餐饮油烟	DB12/644-2016

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，排气筒应超过周围 200m 范围内建筑物高度 5m，本项目大气污染物涉及执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放标准的排气筒有 DA002、DA003、DA004、DA005、DA007、DA008、DA010。另外，《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）要求，饮食业单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶。《天津市工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12556-2015）要求排气筒应高出周围半径 200m 范围建筑物 3m 以上，故排气筒 DA006 应执行该高度要求。

因此，本评价对排气筒周边 200m 建筑物高度进行调查，调查结果见附图 7。

由上图可知，本项目排气筒周围 200m 范围内建筑主要为本项目厂区的综合楼、各类库房、生产车间、公用工程站等，最高建筑物是催化剂成型车间，高度为 23.89m。

本项目排气筒 DA002、DA003、DA004、DA005、DA007、DA008 和 DA010 高度分别为 25m、25m、30m、25m、25m、25m 和 25m，不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相关要求，应按其高度对应的排放速率标准值严格 50% 执行。DA006 高度为 25m，不满足《天津市工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12556-2015）中的相关要求，应按照排放浓度限值的 50% 执行。

本项目食堂油烟经高效油烟净化装置处理后通过一根排烟管 DA0012 排放。根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010），饮食业单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶。本项目食堂布置在服务楼内，服务楼为二层建筑，建筑物高度 9m，本项目餐饮油烟经服务楼楼顶的排烟管排放，排烟管排口高出屋顶，排放口距地面高度 10m，满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的相关要求。

②废气达标排放分析

根据工程分析结果，汇总本项目各排气筒污染物最不利排放工况的污染物排放情况与排放标准限值的对照分析见表 5.1-2。

表 5.1-2 本项目建成后有组织排放废气达标分析对照结果

污染源	污染物	本项目排放情况		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
DA001 (25m)	TRVOC	0.29	36	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.29	36	7.65	50	
	臭气浓度	<500 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA002 (25m)	硫酸雾	0.058	11.6	2.85*	45	GB16297-1996
	TRVOC	0.143	28.6	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.143	28.6	7.65	50	
	臭气浓度	800 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA003 (25m)	TRVOC	0.001	0.333	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.001	0.333	7.65	50	
	NO _x	0.009	3.0	1.425*	240	GB16297-1996
	氨	0.023	7.667	2.2	/	DB12/059-2018
	臭气浓度	800 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	
DA004 (30m)	氯化氢	0.018	3.6	0.7*	100	GB16297-1996
	NO _x	0.123	24.6	2.2*	240	
	氨	0.088	17.6	3.4	/	DB12/059-2018
	臭气浓度	1000 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	
DA005 (25m)	颗粒物	0.071	14.2	7.225*	120	GB16297-1996
DA006 (25m)	SO ₂	0.012	1.35	/	25**	DB12/556-2015 表 3
	NO _x	0.098	11.06		150**	
	颗粒物	0.015	1.70		10**	
	烟气黑度	/	<1		≤1	
DA007 (25m)	TRVOC	0.554	13.85	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.554	13.85	7.65	50	
	二甲苯	0.044	1.1	4.45	40	
	臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
	HCl	0.02	0.5	0.46*	100	GB16297-1996
DA008*	硫酸雾	0.006	1.2	2.85*	45	GB16297-1996

(25m)	HCl	0.011	2.2	0.46*	100	DB12/524-2020	
	TRVOC	0.181	36.1	9.2	60		
	NMHC	0.181	36.1	7.65	50		
	二甲苯	0.026	5.2	4.45	40		
	臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
	颗粒物	/	/	/	7.225*	120	GB16297-1996
DA009 (25m)	氨	0.046	9.104	2.2	/	DB12/059-2018	
	臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	/	1000 (无量纲)		/
DA010 (25m)	TRVOC	0.306	38.25	9.2	60	DB12/524-2020	
	NMHC	0.306	38.25	7.65	50		
	HCl	0.007	0.87	0.46*	100	GB16297-1996	
	臭气浓度	800 (无量纲)	/	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA011 (15m)	TRVOC	0.042	20.8	1.8	60	DB12/524-2020	
	NMHC	0.042	20.8	1.5	50		
	氨	0.005	2.5	0.60	/	DB12/059-2018	
	硫化氢	0.00016	0.08	0.06	/		
	臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	/	1000 (无量纲)		/
DA012 (10m)	食堂 餐饮油烟	/	≤1.0	/	1.0	DB12/644-2016	

*注：排气筒高度处于标准所列排气筒高度之间，速率采用内插法计算而来，

*注 1:排气筒高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，排放速率标准值严格 50%执行。

**注 2: 排气筒 DA006 高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 3m 以上，应按照排放浓度限值的 50% 执行。

由表 5.1-2 可知，排气筒 DA001 排放的 TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA002 硫酸雾排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA003 TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，氮氧化物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，氨的排放速率及臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA004 排放的氯化氢、氮氧化物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，氨的排放速率及臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA005 排放的颗粒物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。

排气筒 DA006 排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度及烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 3 排放限值要求。

排气筒 DA007 排放的氯化氢排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，TRVOC、非甲烷总烃及二甲苯排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA008 排放的硫酸雾、氯化氢排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，水处理车间固体料投料过程产生的颗粒物经布袋除尘+水喷淋+活性炭处理后几乎不排放，满足标准要求；TRVOC、非甲烷总烃及二甲苯排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA009 排放的氨和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA010 排放的氯化氢排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，TRVOC 和非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA011 排放的 TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求，氨、硫化氢的排放速率及臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排烟管 DA012 排放的餐饮油烟浓度满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）。

③排气筒臭气浓度类比分析

通过资料调查可知《中海油(天津) 油田化工有限公司油田化学渤海生产中心建设项目》主要产品为破乳剂、缓蚀剂、清水剂、阻垢剂、杀菌剂等，生产规模为 4.36 万吨/年，生产产品种类与本项目相似，且生产规模大于本项目。通过调查可知，油田化学渤海生产中心有组织排气筒进口监测臭气浓度小于 815（无量纲），出口监测臭气浓度小于 400（无量纲），因此，类比得出，本项目排气筒臭气浓度小于 1000（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

综上所述，本项目有组织排放的废气均能满足相关排放标准要求，达标排放。

④废气等效排放达标分析

《大气污染物综合排放标准》（GB16297 -1996）和《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）均规定当两根排气筒均排放相同污染物时，其距离小于该两根排气筒的高度之和时，排气筒应进行等效计算。

经分析，本项目分子筛车间废气处理装置排气筒 DA002 高度为 25m，排放的污染物包括 TRVOC 和非甲烷总烃，催化剂成型车间废气处理装置排气筒 DA003 高度 25m，与排气筒 DA002 排放相同污染物，且 DA002 与 DA003 两根排气筒之间距离约 45m，小于两根排气筒的高度之和，需进行等效计算。通过计算，等效排气筒高度为 25m。

排气筒 DA003 高度为 25m，排放的污染物包括 TRVOC、非甲烷总烃、氮氧化物和氨，DA004 高度为 30m，与排气筒 DA003 排放相同污染物氮氧化物和氨，且 DA003 与 DA004 两根排气筒之间的距离小于 55m，需进行等效计算。通过计算，等效排气筒高度为 27.6m。

排气筒 DA007 与 DA008 排放污染物相同，两根排气筒高度均为 25m，且两个排气筒之间的距离小于 50m，需进行等效计算。通过计算，等效排气筒高度为 25m。

等效排气筒污染物排放与排放标准对照见表 5.1-3。

表 5.1-3 本项目有组织废气等效排放达标分析对照结果

污染源	污染物	本项目排放情况		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h*	排放浓度 mg/m ³	
DA002 与 DA003 等效	TRVOC	0.144	/	9.2	/	DB12/524-2020
	NMHC	0.144	/	7.65	/	
DA003 与 DA004 等效	NO _x	0.132	/	3.656	/	GB16297-1996
	氨	0.111	/	2.824	/	DB12/059-2018

DA007 与 DA008 等效	TRVOC	0.735	/	9.2	/	DB12/524-2020
	NMHC	0.735	/	7.65	/	
	二甲苯	0.07	/	4.45	/	
	HCl	0.031	/	0.46	/	GB16297-1996

*注：排放速率采用内插法计算而来。

由表 5.1-3 可知排气筒 DA002、DA003 等效后排气筒排放的 TRVOC 和非甲烷总烃排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求。

排气筒 DA003、DA004 等效后排气筒排放的氮氧化物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

排气筒 DA007、DA008 等效后排气筒排放的 HCl 排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求，TRVOC 和非甲烷总烃、二甲苯排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求。

综上所述，本项目有组织排放的废气均能满足相关排放标准要求，达标排放。

（2）无组织排放达标分析

本着能收尽收的原则，本项目生产废气均采用管道或局部密闭空间集中换风收集并治理后排放，无法收集的无组织排放废气主要为硫酸罐呼吸废气及挥发性有机物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏。本项目涉及动静密封点无组织逸散有机废气的生产车间主要有水处理化学品车间、分子筛车间、ROPAC 车间、抗磨剂车间，车间内无组织浓度按照车间体积计算，计算结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 各车间无组织非甲烷总烃逸散情况

序号	车间名称	排放速率 kg/h	车间长度 m	车间宽度 m	车间高度 m	车间浓度 mg/m ³
1	水处理化学品车间	0.00978	70	28	15	0.33
2	分子筛车间	0.00563	70	23	15.9	0.22
3	ROPAC 催化剂车间	0.00649	24	20	23.89	0.57
4	抗磨剂车间	0.00735	85	20	15	0.29

根据上表计算结果可知，各车间浓度最高位 0.57mg/m³，通过门窗向外扩散浓度一般小于车间浓度，故车间外非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 厂房外监控点要求。

硫酸储罐及无组织逸散废气厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

中厂界监控点浓度限值要求。本项目无组织排放源扩散至厂界处的浓度计算结果见表 5.1-4、5.1-5。

表 5.1-4 硫酸雾无组织排放源厂界浓度

污染源	污染因子	排放量 kg/h	厂界落地浓度 mg/m ³				标准限值 mg/m ³	执行来源
			东厂界 (472m)	南厂界 (168m)	西厂界 (84m)	北厂界 (218m)		
M ₁	硫酸雾	1.203E-04	5.08E-06	2.14E-05	5.69E-05	1.48E-05	1.2	GB16297-1996

表 5.1-5 挥发性有机物无组织排放源厂界浓度

污染源	污染因子	排放量 kg/h	厂界落地浓度 mg/m ³				标准限值 mg/m ³	执行来源
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		
M ₂	非甲烷总烃	0.00978	4.13E-04	7.33E-04	7.24E-03	2.67E-03	4.0	GB16297-1996
M ₃	非甲烷总烃	0.00563	2.20E-04	4.87E-04	4.49E-03	1.90E-03		
M ₄	非甲烷总烃	0.00649	3.61E-04	6.03E-04	8.76E-03	8.76E-04		
M ₅	非甲烷总烃	0.00735	1.03E-03	4.133E-03	2.58E-02	4.70E-04		
合计		0.02925	2.024E-03	8.863E-03	1.943E-02	5.96E-03	4.0	GB16297-1996
M ₂	二甲苯	0.00187	7.89E-05	1.40E-04	1.38E-03	5.10E-04	1.2	GB16297-1996

由预测结果可知，本项目无组织排放的硫酸雾、非甲烷总烃、二甲苯扩散至厂界处浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 厂界监控点浓度限值。本项目无组织排放的污染物厂界浓度达标。

（4）挥发性有机物无组织排放控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）》对照分析

本项目生产中无法完全密闭、会产生无组织排放的操作均布置在密闭隔间内，隔间内设置集气罩及集中换风、废气经收集后进入废气治理设施净化；甲醇、二甲苯储罐呼吸气经管道引入 7#废气治理设施治理后有组织排放；二硫化碳储罐采用水封，基本无呼吸废气，因此本项目无组织排放主要产生于物料输送管线阀门、法兰密闭不严处的微量泄漏与硫酸储罐。本项目挥发性有机物无组织排放控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）》废气控制要求措施对照分析情况见表 5.1-6。

表 5.1-6 本项目挥发性有机物无组织排放控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准》对照情况

控制项目	挥发性有机物无组织排放控制标准 (GB 37822-2019)	本项目采取的措施	是否 符合

			要求	
物料 转移 和输 送	基本 要求	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目使用量大的液态 TRVOC 物料采用储罐储存，通过密闭罐车运入厂区储存。少量使用的液态 TRVOC 物料均为桶装，无散装物料。	符合
	挥发 性有 机液 体装 载	<p>装载物料真实蒸气压≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或者处理效率不低于 80%；</p> <p>b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p> <p>装载物料真实蒸气压≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$的，以及装载物料真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或者处理效率不低于 90%；</p> <p>b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p>	<p>1. 本项目设甲醇、二甲苯立式储罐各 1 座，容积分别为 20m^3，同时，甲醇储罐设有氮封系统。储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气全部收集后引入 6# 废气治理设施：碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置进行处理，设计污染物去除效率大于 80%。</p> <p>2. 本项目设 1 座副产氨水储罐，储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气全部收集后引入 8# 废气治理设施：酸洗喷淋装置进行处理，设计污染物去除效率 98%。</p> <p>3. 本项目设 2 座二硫化碳卧式储罐（一用一备），为有效防止二硫化碳的挥发，该储罐设水封，进料出料都在水封层以下进行。</p>	符合
工艺 过程	物料 投加 和卸 放	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。	本项目储罐储存的液态 TRVOC 物料通过管线直接送入生产设备；桶装液态 TRVOC 物料采用桶泵或真空抽料方式进行投加。	符合
	化学 反应 过程	<p>(1) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>(2) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。</p>	<p>(1) 各个反应釜、母液罐、计量罐、配制釜等均设置气体放空口，由密闭管路将废气引至相应废气处理设施处理；</p> <p>(2) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。</p>	符合
	分离 精制 过程	<p>(1) 离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>(2) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排</p>	<p>离心过滤等不能完全密闭的设备，布置在封闭隔间内，整体密闭空间设有集中换风，收集的废气引入相应废气治理设施处理后有组织排放。</p> <p>本项目反应釜、结晶釜、高位槽等各个单元排放的废气、冷凝单元不凝气均连接密闭管路进入相应废气治理设施处理后有组织排</p>	符合

		至 VOCs 废气收集处理系统。 (3)分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集,母液储槽(罐)产生的废气应排至 TRVOC 废气收集处理系统。	放。	
	真空系统	使用液环(水环)真空泵,工作介质的循环槽(罐)应密闭,真空排气、循环槽(罐)排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目使用水环式真空泵,真空尾气经密闭管路引至相应废气治理设施进行处理后排放。	符合
	配料加工和含 TRVOC 产品的包装	VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程,以及含 VOCs 产品的包装过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,废气应排至 TRVOC 废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目 TRVOC 物料混合、搅拌等过程均在密闭设备内进行;含 TRVOC 的产品灌装采用套筒式密闭灌装的方式,包装桶呼吸气通过套筒呼吸口由管线收集至废气治理设施进行处理。	符合
废水液面 VOCs 无组织排放控制要求	废水集输系统	对于工艺过程排放的含 VOCs 废水,集输系统应符合下列规定之一: a)采用密闭管道输送,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施; b)采用沟渠输送,若敞开液面上方 100 mm 处 TRVOC 检测浓度 ≥ 200 mmol/mol,应加盖密闭,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。	工艺过程排放的含 TRVOC 废水主要为生产工艺废水、喷淋装置排水、水环真空泵排水,全部采用密闭管道输送。	符合
	废水储存、处理设施	含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100 mm 处 TRVOC 检测浓度 ≥ 200 μ mol/mol,应符合下列规定之一: a)采用浮动顶盖; b)采用固定顶盖,收集废气至 VOCs 废气收集处理系统; c)其他等效措施。	废水处理设施的调节池、沉淀池等各个池体均加盖,污泥脱水间设置为密闭式,仅设置排气口,通过引风机收集废气至生物滤池进行处理。	符合

(5) 厂界异味影响分析

本项目生产中使用的有机胺类原料、二硫化碳等均有强烈刺激性气味,副产品氨水等也属于异味物质,为尽量减少异味产生,本项目针对异味物质的主要散发途径,拟采取以下措施控制和削减异味的散发。

①本项目储罐储存的液态 TRVOC 物料通过管线直接送入生产设备;有机胺等桶装液态 TRVOC 物料采用桶泵或真空抽料方式进行投加。液态有机产品出料包装采用套筒式灌装装

置，灌装废气由套筒夹层呼吸口由管道引入车间废气治理设施处理后有组织排放。

②催化剂车间的压滤机和成型车间的浸渍机生产中废气无法完全密闭收集，因此以上设备均布置在专门的封闭隔间内，封闭隔间设集中排风，收集的废气全部送入相应车间的废气处理装置进行处理。

③本项目设 2 座二硫化碳卧式储罐（一用一备），为有效防止二硫化碳的挥发，该储罐设水封，进料出料都在水封层以下进行，基本无呼吸废气产生。甲醇、二甲苯储罐的呼吸口设有废气收集管线，收集的大小呼吸废气全部通过管线收集至废气处理装置进行处理后有组织排放。副产氨水储罐，储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气全部收集后引入 7# 废气治理设施处理后有组织排放。

④为减少废水处理装置的无组织排放，本项目各个废水处理池均加盖，排气口设置管线，将废气引入污水处理站设置的生物滤池处理装置进行处理。废水处理设有污泥脱水工序，为减少异味散发，污泥在密闭脱水间内进行脱水，脱水间设有集中排风，排气也引入生物滤池处理装置进行处理。脱水后的污泥直接装桶并在脱水间内暂存。

通过采取以上减少无组织散发的控制措施，可有效减少异味物质挥发进入大气。同时加强生产管理，尽可能减少物料的跑、冒、滴、漏，本项目投入运营后厂界臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中的相关要求，不会对周围产生明显的嗅觉影响。

综上，本项目建设已采取严格的控制措施，以减少大气污染物排放，同时，本项目废气污染物排放采用大气环境影响评价技术导则估算结果可知，项目排放大气污染物的最大地面质量浓度占标率低于 1%，大气污染物对周边环境影响较小。

5.1.2 污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

对照《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）中规定，本项目排气筒均为一般排放口。

具体废气污染物排放量核算结果见表 5.1-7~表 5.1-10。

表 5.1-7 大气污染物有组织排放量核算

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	TRVOC	1.88~15	0.02~0.12	0.832

		非甲烷总烃	1.88~15	0.02~0.12	0.832
2	DA002	硫酸雾	0.3~5.6	0.002~0.028	0.011
		TRVOC	0.4~12.9	0.002~0.065	0.193
		非甲烷总烃	0.4~12.9	0.002~0.065	0.193
3	DA003	氮氧化物	0.33~21	0.001~0.105	0.675
		氨	0.333~5	0.001~0.015	0.0016
		TRVOC	0.033~0.33	0.0001~0.002	0.00005
		非甲烷总烃	0.033~0.33	0.0001~0.002	0.00005
4	DA004	氨	24.8	0.124	0.0304
		HCl	3.6	0.018	0.007
		氮氧化物	3.6~21	0.018~0.105	0.708
5	DA005	颗粒物	0.1~4.68	0.0003~0.023	0.033
6	DA006	二氧化硫	1.35	0.012	0.039
		氮氧化物	2.57	0.098	0.319
		颗粒物	0.02	0.0002	0.0044
7	DA007	TRVOC	0.002~5.5	0.0002~0.22	0.119
		非甲烷总烃	0.002~5.5	0.0002~0.22	0.119
		HCl	0.19~0.375	0.007~0.02	0.0007
		二甲苯	0.02~1.1	0.001~0.044	0.0094
8	DA008	TRVOC	2.8~12.6	0.014~0.063	0.246
		非甲烷总烃	2.8~12.6	0.014~0.063	0.246
		HCl	0.8~2.2	0.004~0.011	0.0033
		二甲苯	4~5.2	0.02~0.026	0.0059
		硫酸雾	0.05~1.2	0.003~0.006	0.0012
9	DA009	氨	0.304~7.44	0.002~0.037	0.041
10	DA010	TRVOC	0.75~5.06	0.006~0.041	0.017
		非甲烷总烃	0.75~5.06	0.006~0.041	0.017
		HCl	0.87	0.007	0.0013
11	DA011	TRVOC	20.8	0.042	0.3024
		非甲烷总烃	20.8	0.042	0.3024
		氨	2.5	0.005	0.036
		硫化氢	0.08	0.00016	0.0012
一般排放口合计		TRVOC			1.710
		非甲烷总烃			1.710
		二氧化硫			0.039
		氮氧化物			1.701
		颗粒物			0.243
		HCl			0.013
		硫酸雾			0.012

有组织排放总计	氨	0.109
	硫化氢	0.0012
	二甲苯	0.015
	TRVOC	1.710
	非甲烷总烃	1.710
	二氧化硫	0.039
	氮氧化物	1.701
	颗粒物	0.243
	HCl	0.013
	硫酸雾	0.012
	氨	0.109
	硫化氢	0.0012
二甲苯	0.015	

表 5.1-8 大气污染物无组织排放量核算

t/a

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防 治措施	国家或地方污染物排放标准		核算 年排放量
				标准名称	浓度限值	
M ₁	硫酸储罐	硫酸雾	/	GB16297-1996	1.2	0.022
M ₂	水处理化 学品车间 及储罐	非甲烷总烃	/	DB12/524-2020	2.0	0.0704
		二甲苯	/	GB16297-1996	1.2	0.0135
M ₃	分子筛车 间	非甲烷总烃	/	DB12/524-2020	2.0	0.0405
M ₄	ROPAC 催 化剂车间	非甲烷总烃	/	DB12/524-2020	2.0	0.0467
M ₅	抗磨剂车 间	非甲烷总烃	/	DB12/524-2020	2.0	0.0529
无组织排放总计			非甲烷总烃		0.2105	
			硫酸雾		0.022	
			二甲苯		0.0135	

表 5.1-9 大气污染物年排放量核算表

t/a

序号	污染物	年排放量
1	TRVOC	1.921
2	非甲烷总烃	1.921
3	二氧化硫	0.039
4	氮氧化物	1.701
5	颗粒物	0.243

6	HCl	0.013
7	硫酸雾	0.034
8	氨	0.109
9	硫化氢	0.0012
10	二甲苯	0.0285

表 5.1-10 污染源非正常排放量核算表

非正常工况	污染物名称	非正常 工况排 放时间	排放情况			应对方法	排气筒名 称及高度
			排放量 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	单次排 放量		
1#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	1.92	240	3.84	抢修	DA001 (25m)
	TRVOC		1.92	240	3.84		
2#废气处理设施 引风机故障	硫酸雾	2	1.16	232	2.32	抢修	DA002 (25m)
	非甲烷总烃		2.85	570	5.7		
	TRVOC		2.85	570	5.7		
3#废气处理设施 引风机故障	NOx	2	0.09	30	0.18	抢修	DA003 (25m)
	氨		0.23	76.67	0.46		
	TRVOC		0.026	8.67	0.052		
	非甲烷总烃		0.026	8.67	0.052		
4#废气处理设施 引风机故障	NOx	2	1.23	246	2.46	抢修	DA004 (30m)
	氨		0.7725	154.5	1.55		
	氯化氢		0.18	36	0.36		
5#废气处理设施 引风机故障	颗粒物	2	2.36	472	4.72	抢修	DA005 (25m)
6#废气处理设施 引风机故障	TRVOC	2	6.518	162.95	12.316	抢修	DA007 (25m)
	非甲烷总烃		6.518	162.95	12.316		
	二甲苯		0.22	5.5	0.44		
	HCl		0.4	10	0.8		
7#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	1.805	361	3.61	抢修	DA008 (25m)
	TRVOC		1.805	361	3.61		
	二甲苯		0.13	26	0.26		
	丙酮		0.20	40	0.40		
	环氧氯丙烷		0.038	7.6	0.076		
	HCl		0.22	44	0.44		
	硫酸雾		0.12	24	0.24		
8#废气处理设施 引风机故障	氨	0.2	0.44	88	0.88	启用应急 泵、抢修	DA009 (25m)

9#废气处理设施 引风机故障	TRVOC	2	2.04	255	4.08	抢修	DA010 (25m)
	非甲烷总烃		2.04	255	4.08		
	HCl		0.14	17.5	0.28		
10#废气处理设施 引风机故障	非甲烷总烃	2	0.042	20.8	0.084	抢修	DA011 (15m)
	TRVOC		0.042	20.8	0.084		
	氨		5.0×10^{-3}	2.5	0.01		
	硫化氢		1.6×10^{-4}	0.08	3.2×10^{-4}		

5.1.3 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.1-11。

表 5.1-11 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长5~50 km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(非甲烷总烃、甲醇、丙酮、氨、硫化氢、硫酸、氯化氢、二硫化碳、环氧氯丙烷、二甲苯)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>			
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 <input type="checkbox"/> 污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1 h浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h	C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>					
区域环境质量的整体	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>					

	变化情况				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、硫酸物、氯化氢、颗粒物、二甲苯、臭气浓度、CS ₂	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子:()	监测点位数 ()	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	非甲烷总烃 (1.921) t/a	TRVOC (1.921) t/a	二氧化硫 (0.039) kg/a	
		氮氧化物 (1.701) t/a	氯化氢 (0.013) t/a	硫酸雾 (0.034) t/a	
		二甲苯 (0.0285) t/a	氨 (0.109) t/a	硫化氢 (0.0012) t/a	
颗粒物 (0.243t/a)					

注:"□" 为勾选项, 填"√"; "()" 为内容填写项

5.2 废水达标排放可行性分析

本项目废水全部收集后送入厂区废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级后经管网排入南港工业区污水处理厂进一步处理。属于间接排放, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。主要评价内容包括: 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价; 依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.2.1 废水来源及排放方案

本项目蒸汽总用量约 27282 t/a, 蒸汽凝水经换热器冷却后作为循环冷却水补水。

本项目废水主要包括职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋装置排水、化验废水、水环真空泵排水、车间地面清洁废水。废水中主要污染因子为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、石油类、动植物油类。根据工程分析和物料衡算, 参照《有机化工废水治理技术》中有关技术参数对比, 本项目各股废水水质参数见表 5.2-1。

表 5.2-1 各股废水水质参数一览表

排放源		水质参数
生活污水 W ₁		6.16m ³ /d, COD _{Cr} ≤400mg/L, BOD ₅ ≤200mg/L, SS≤230mg/L, 氨氮≤35mg/L, 总磷≤3.5mg/L, 总氮≤50mg/L, 动植物油类≤20mg/L
冷却循环水系统排水 W ₂		63.33m ³ /d, SS≤100mg/L、石油类≤20mg/L、COD _{Cr} ≤500mg/L、BOD ₅ ≤200g/L
脱盐水制备系统排水 W ₃		23.596m ³ /d, SS≤100mg/L。
生产工艺废水 W ₄	分子筛生产工艺废水 (W _{4.1})	41.935m ³ /d, COD _{Cr} ≤3000mg/L, BOD ₅ ≤1400mg/L, 总氮≤220mg/L, SS≤600mg/L, pH6~7, 总有机碳≤250mg/L
	ROPAC 催化剂工艺废水 (W _{4.2})	0.083m ³ /d, COD _{Cr} ≤240000mg/L, BOD ₅ ≤16000mg/L, SS≤600mg/L、总氮≤30000mg/L, 总有机碳≤80mg/L
	贵金属 C 工艺废水 (W _{4.3})	0.973m ³ /d, pH6~9, 总氮≤20 mg/L, SS≤50mg/L

化验废水W ₅	0.16t/d, COD _{Cr} ≤500mg/L, BOD ₅ ≤200mg/L, SS≤150mg/L, 氨氮≤30mg/L, 总氮≤35mg/L, 总有机碳≤10mg/L
车间地面清洁废水W ₆	3.06m ³ /d, COD _{Cr} ≤1000mg/L, BOD ₅ ≤400mg/L, SS≤300mg/L, 总氮≤60mg/L, 总磷≤20mg/L, 石油类≤5mg/L
水环真空泵排水W ₇	6.0m ³ /d, COD _{Cr} ≤15000mg/L, BOD ₅ ≤7000mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤20mg/L, 总氮≤50mg/L, 总有机碳≤400mg/L
喷淋装置排水W ₈	0.533t/d, COD _{Cr} ≤28000mg/L, BOD ₅ ≤13000mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤80mg/L, 总氮≤150mg/L, 总有机碳≤12300mg/L

废水经密闭管路收集进入厂区配套建设的污水处理站处理。本项目建成后，本项目平均废水产生量为 145.17m³/d，污水处理站设计处理量为 384m³/d，废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”。

预处理包括生产工艺废水预处理和生化工序前预处理：其中生产工艺废水预处理为：ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理；本项目 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经预处理后分为两股废水，一部分废水为膜处理装置产净水（W₄₋₁₋₁），产水量为分子筛生产工艺废水总水量的 50%，即为 20.97 m³/d。剩余 50%浓水进入蒸发结晶装置进行除盐，少量未蒸发水进入废盐，暂忽略不计，蒸发结晶装置产水（W₄₋₁₋₂），水量为 20.965 m³/d，ZSM-5 分子筛生产工艺废水经预处理后硫酸盐类基本去除。

生化前预处理为经预处理后的 ZSM-5 分子筛生产工艺废水与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”预处理。经预处理后的废水进入调节池与脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水混合后进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。

本项目污水处理站工艺流程及各股废水进入节点图见图 5.2-1。

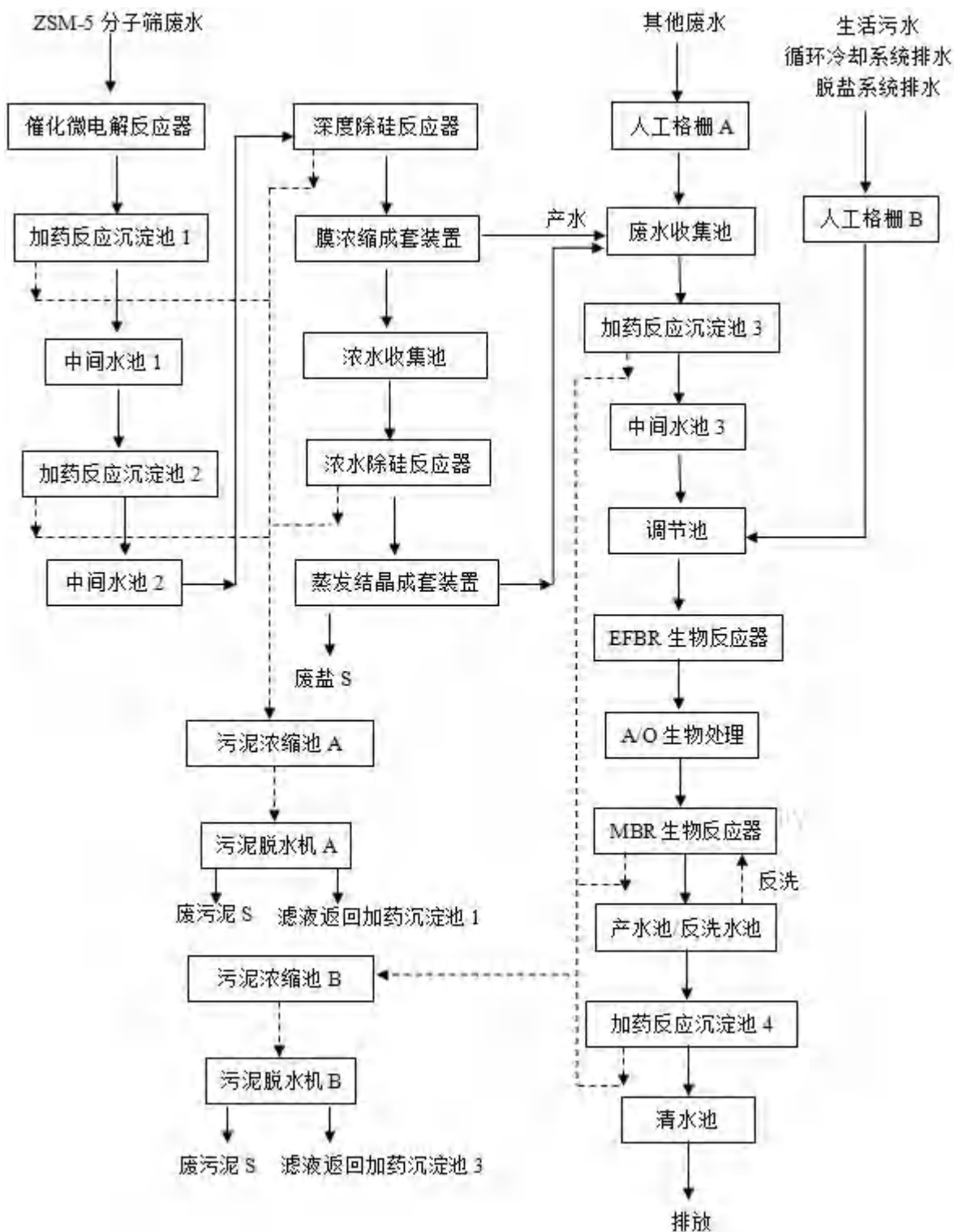


图 5.2-1 本项目污水处理站工艺流程及各股废水进入节点图

本项目污水处理站设计出水达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级和南港工业区污水处理厂收水水质要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目废水排放信息见表 5.2-2。

表 5.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别		污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
						污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水 W ₁		pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类	南港区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/	废水处理装置	废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入	DW001	是	总排口
2	循环冷却系统排水 W ₂		pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
3	脱盐系统排水 W ₃		SS		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
4	生产 工艺 废水 W ₄	分子筛工艺废水 W ₄₋₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总有机碳		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
		ROPAC 工艺废水 W ₄₋₂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总有机碳		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
		贵金属 C 工艺废水 W ₄₋₃	SS、总氮	间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/						
5	化验废水 W ₅		pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总有机	间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不	/						

		碳		属于冲击型排放			“ EFBR+A/O+MBR ” 单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“ EFBR+A/O+MBR ” 单元处理。			
6	车间地面清洁废水 W ₆	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
7	水环真空泵排水 W ₇	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总有机碳		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					
8	喷淋装置排水 W ₈	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总有机碳		间断排放，排放期间流量不稳定但有规律，不属于冲击型排放	/					

表 5.2-3 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	排放标准浓度限值 mg/L
1	DW001	东经 117.5421	北纬 38.6919	4.3687	南港工业区污水处理厂	间断排放， 排放期间流量稳定	工作期间	南港工业区污水处理厂	pH (无量纲)	6~9
									COD	500
									BOD ₅	300
									SS	400
									氨氮	45
									总氮	70
									总磷	8
									石油类	15
动植物油类	100									

5.2.2 废水排放方案及可行性分析

5.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）废水处理工艺

本项目污水处理站处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，工艺流程如下：

ZSM-5分子筛废水首先经密闭管道输送至催化微电解反应器，在反应器内废水与特质填料充分作用，在外加氧化剂、催化剂的协同作用下，完成催化氧化、还原和络合吸附等物理化学反应。催化微电解反应器出水依次进入加药反应沉淀池1#、加药反应沉淀池2#和深度除硅反应器进行三次除硅。经深度除硅单元处理后，废水提升至NF/ED组合膜处理装置进行废水过滤浓缩，产水汇入后续收集池，进一步处理。NF/ED组合膜处理装置浓水经浓水除硅装置处理后，提升至三效结晶蒸发器进行脱盐处理，蒸出液汇入蒸出液收集池，与其他各类排水合并汇入综合废水调节池。结晶蒸发器产生的废盐作为危险废物交有危废处理资质的单位处置。

其他生产工艺废水经密闭管道收集自流汇入废水收集池与预处理后的ZSM-5分子筛生产工艺废水混合后，再进入生化处理单元前的预处理单元：加药反应沉淀池3#，达到除油、降低COD和去除生物毒性、抑制性物质的目的，预处理后排水汇入综合废水调节池。

预处理后废水，与脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水合并汇入综合废水调节池调质后依次提升至EFBR生物处理单元、A/O生物处理单元及MBR膜生物反应器处理。EFBR高效生物处理工艺在富氧条件及投加的专性微生物的综合作用下，对COD、TN具有较好的出去效果。A池内微生物将有机物分子中的C-C打开，将长链有机物水解为短链，并把废水中的非溶解态有机物逐步转变为溶解态有机物，有机氮转化为氨氮。好氧接触氧化池通过曝气池内的好氧微生物将废水中的溶解态、易降解COD污染物进一步去除。同时，废水中的氨氮转化为硝态氮，回流至水解阶段，通过兼性反硝化菌作用，使硝态氮被还原为氮气，实现氨氮和总氮的去除。好氧接触氧化池出水，进一步经MBR装置进行处理，有效去除COD、氨氮及TN等污染物，减少废水浊度。生化处理工艺末端设置保安处理单元，通过加药沉淀对污染物进行进一步处理，以确保废水的稳定达标排放。

各个产生污泥的工序产生的污泥经单独收集经污泥脱水机脱水干化处理，滤液返回相应的预处理沉淀池反应区重新处理，污泥作为危险废物交有危废处理资质的单位处置。

废水处理流程详见图5.2-1。

（2）工艺机理及去除效率

①ZSM-5 分子筛生产工艺废水预处理工艺分析

ZSM-5 分子筛生产工艺废水主要含硫酸钠、正丁胺、硅酸钠等，该股废水含盐量大、有机污染物浓度较高、排放量占比较多，且含有毒性较强的正丁胺类物质，会抑制生物活性，影响生物处理效率，因此，首先进行“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”进行预处理，去除废水中的正丁胺、硅以及盐类。

催化微电解工艺是传统电解、微电解工艺的改良和提升，具有较好的去除有机物、提高废水 B/C 值和除硅的功能，主要用于去除正丁胺等有机物，预计经该工艺及后续辅助工艺处理后，废水的 COD 可去除 30-50%，有效减少正丁胺对后续工序的影响，二氧化硅的去除率可达 80%以上。后采用多级串联除硅工艺，通过在不同除硅处理阶段投加不同类型的除硅剂，达到互补除硅，实现高效除硅的目的。除硅后废水提升至 NF/ED 组合膜处理装置进行废水过滤浓缩，可进一步提高排浓水水质，减少 50%左右的进入蒸发结晶单元处理水量。浓水经蒸发结晶对废水中的盐类进行去除。经蒸发结晶处理后，蒸出液仍含有一定量的低沸点有机物，不能满足排放要求，其与组合膜处理装置产水进入后续处理单元进一步处理。经预处理后废水中的盐类和二氧化硅已被大部分去除。

ZSM-5 分子筛生产工艺废水原水水质及预处理后水质情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 ZSM-5 分子筛生产工艺废水水质及预处理后废水水质

指标	SS (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	总氮 (mg/L)	总有机碳
ZSM-5 分子筛生产工艺废水水质	600	3000	1400	220	250
微电解反应出水水质	540	2100	1120	176	200
去除率	10%	30%	20%	20%	20%
加药反应沉淀 1、2+深度除硅出水水质	228	2100	1120	176	200
去除率	58%	0	0	0	0
分子筛废水预处理膜装置出水水质	23	1050	560	128	180
去除率	90%	50%	50%	27%	10%
分子筛废水预处理蒸发结晶装置进水水质	433	3150	1680	264	220
分子筛废水预处理蒸发结晶装置出水水质	43	2205	1176	238	200
去除率	90%	30%	30%	10%	9%

②生产工艺等其他废水预处理工艺分析

其他废水（ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面清洁废水、化验废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水）含有的难降解污染物较少，不会对生化系统产生冲击，因此，仅对废水进行加药沉降预处理后进入生化系统，以减少生化系统的运行负荷。加药反应沉淀池 3#内通过投加专门的絮凝剂，达到除浊、降低 COD 和去除生物毒性、抑制性物质的目的，排水汇入综合废水调节池。

本项目 ZSM-5 分子筛生产工艺废水预处理后与其他生产工艺废水、化验废水、地面清洁废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水等混合水质情况见表 5.2-5，生化前预处理“加药沉降”预处理后水质情况见表 5.2-6。

表 5.2-5 本项目废水收集池混合水质情况

废水种类		废水量 (m ³ /d)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷	总有机碳	石油类 (mg/L)
生产工艺 废水 W ₄	分子筛废水预处理膜装置产水 W ₄₋₁₋₁	20.97	≤23	≤1050	≤560	/	≤128	/	180	/
	分子筛废水预处理蒸发结晶装置 产水 W ₄₋₁₋₂	20.965	≤43	≤2205	≤1176	/	≤238	/	200	/
	ROPAC 工艺废水 W ₄₋₂	0.083	≤600	≤240000	≤16000	/	≤30000	/	80	/
	贵金属 C 工艺废水 W ₄₋₃	0.973	≤50	/	/	/	≤20	/	/	/
化验废水 W ₅		0.16	≤150	≤500	≤200	≤30	≤35	/	10	/
车间地面清洁废水 W ₆		3.06	≤300	≤1000	≤400	/	≤60	≤20	/	≤5
水环真空泵排水 W ₇		6	≤500	≤15000	≤7000	≤20	≤50	/	400	/
喷淋装置排水 W ₈		0.533	≤500	≤28000	≤13000	≤80	≤150	/	12300	/
混合后		52.744	≤108	≤3720	≤1667	≤3	≤204	1.0	321	≤0.5

表 5.2-6 本项目加药沉降预处理装置处理后水质情况

处理单元	指标	SS	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	总有机碳	石油类
加药反应沉淀池 3	进水 (mg/L)	108	3720	1667	3	204	1.0	321	0.5
	出水 (mg/L)	65	3080	1360	3	184	1.0	310	0.48
	去除率	40%	17%	18%	0	10%	0	3%	4%

ZSM-5 分子筛生产工艺废水及生产工艺废水等其他废水水质经预处理后与生活污水、循环冷却系统排水、脱盐系统排水进入生化单元前的综合调节池，综合调节池混合水质情况见下表。

表 5.2-7 本项目综合调节池混合水质情况

废水种类	废水量 (m ³ /d)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总有机碳	石油类 (mg/L)	动植物油类 (mg/L)
生活污水 W ₁	5.5	≤230	≤400	≤200	≤35	≤50	≤3.5	/	/	≤20
循环冷却系统排水 W ₂	63.33	≤100	≤500	≤200	/	/	/	/	≤20	/
脱盐系统排水 W ₃	23.596	≤100	/	/	/	/	/	/	/	/
预处理后其他废水	52.744	≤65	≤3080	≤1360	≤3	≤184	≤1.0	≤310	≤0.48	/
混合后水质	145.17	≤92	≤1353	≤589	≤2.4	≤69	≤0.50	113	≤8.9	≤0.76

② EFBR+A/O+MBR 工艺分析及处理效果

脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水三股废水水质较简单，与上述经预处理后的废水混合调质后进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。

EFBR高效生物处理工艺具有结构巧妙、微动量高循环量稀释比的工艺特点，在富氧条件及投加的专性微生物的综合作用下，具有极强的抗负荷冲击能力，有利于各类微生物的增殖和发挥较高的处理效率，对COD、TN具有较好的去除效果。

EFBR出水进入A/O生物处理单元进一步处理，缺氧池内微生物处于缺氧状态，此时微生物为兼性微生物，将有机物分子中的C-C打开，将长链有机物水解为短链，提高污水的可生化性，并把废水中的非溶解态有机物逐步转变为溶解态有机物，有机氮转化为氨氮。缺氧池出水自流进入好氧接触氧化池，通过曝气池内的好氧微生物将废水中的溶解态、易降解COD污染物进一步去除。同时，废水中的氨氮在充氧的条件下（O段），被硝化菌硝化为硝态氮，大量硝态氮回流至水解阶段，在水解酸化条件下，通过兼性反硝化菌作用，以污水中有机物作为电子供体，硝态氮作为电子受体，使硝态氮被还原为氮气，实现氨氮和总氮的去除。

好氧接触氧化池出水，进一步经MBR装置进行处理，MBR生物处理工艺是常规活性污泥法与膜分离工艺的有机结合，不仅占地相对较省，而且活性污泥浓度是普通生化工艺的3-5倍、污泥世代周期长、排水阶段具有微滤乃至超滤过滤的特点，有效去除COD、氨氮及TN等污染物，减少废水浊度，为综合废水达标排放提供保证。

生化处理工艺末端设置保安单元，即加药反应沉淀池4#，通过加药沉淀对污染物进行进一步处理，以确保废水的稳定达标排放。

生化处理工艺对各污染物的去除效率见下表。

表 5.2-8 生化段废水处理工艺各指标去除率

处理单元	指标	pH(无量纲)	SS	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	总有机碳	石油类	动植物油类
EFBR	进水(mg/L)	6~9	92	1353	589	2.4	69	0.50	113	8.9	0.76
	出水(mg/L)	6~9	92	930	480	2.4	69	0.56	100	4.55	0.76
	去除率%	—	0%	31%	19%	0%	0%	0%	12%	49%	0%
A/O	进水(mg/L)	6~9	92	930	480	2.4	69	0.56	100	4.55	0.76
	出水(mg/L)	5~6	92	465	260	36.4	35	0.56	85	4.1	0.70
	去除率%	—	0%	50%	46%	*	49%	0%	15%	10%	8%
MBR	进水(mg/L)	6~9	92	465	260	36.4	40	0.56	85	4.1	0.70
	出水(mg/L)	6~9	92	326	180	25	35	0.5	80	3.69	0.65
	去除率%	—	0%	30%	31%	31%	13%	11%	6%	10%	7%
沉淀池	进水(mg/L)	6~9	92	326	180	25	35	0.5	80	3.69	0.65
	出水(mg/L)	6~9	48	326	180	25	35	0.5	80	3.69	0.65
	去除率%	—	48%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
排放标准		6~9	400	500	300	45	70	8	150	15	15
南港工业区污水处理厂进水要求		6~9	400	500	300	45	70	8	150	15	15

注：*A/O 工艺缺氧段总氮分解转化为氨氮，好氧段氨氮转为硝态氮并被还原为氮气，因此氨氮会有增加。

表 5.2-9 项目建成后总排口混合水质

废水来源	总排口混合水质
废水处理装置出口	废水产生量为 145.17 m ³ /d。 pH 6~9, SS≤48mg/L, COD _{Cr} ≤326mg/L, BOD ₅ ≤180mg/L, 氨氮≤25mg/L, 总氮≤35mg/L, 总磷≤0.5mg/L, 总有机碳≤80mg/L, 石油类≤3.69 mg/L、动植物油类≤0.65mg/L。

通过上表预测值可知，本项目建成后，污水处理站出水水质 pH 6~9, SS≤48mg/L, COD_{Cr}≤326mg/L, BOD₅≤180mg/L, 氨氮≤25mg/L, 总氮≤35mg/L, 总磷≤0.5mg/L, 石油类≤3.69 mg/L、动植物油类≤0.65mg/L。废水指标能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值和南港工业区污水处理厂的收水水质要求，排入南港工业区污水处理厂进一步处理，排放去向合理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.2-2016），间接排放建设项目污染源排放量核算根据依托污水处理设施的控制要求核算确定，本项目按照南港工业区污水处理厂控制要求核算本项目污染物排放量。

表 5.2-10 废水污染物排放信息表

排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	日排量 t/d	年排放量 t/a
DW001 (全厂排放口 合计)	COD	500	0.073	21.776
	BOD ₅	300	0.044	13.065
	SS	400	0.058	17.420
	氨氮	45	0.007	1.960
	总氮	70	0.010	3.049
	总磷	8	0.001	0.348
	总有机碳	150	0.022	6.533
	石油类	15	0.002	0.653
	动植物油类	100	0.015	4.355

综上所述，本项目水污染控制措施具有合理性，经污水处理装置处理后的废水可达标排放。

5.2.2.2 依托下游污水处理设施的环境可行性

本项目排放的废水中各污染物均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，经厂区总排口进入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目废水经污水处理站处理达标后经厂区总排口进入南港工业区污水处理厂进一步

处理。南港工业区污水处理厂由天津泰港运营管理有限公司负责建设及运营管理。天津经济技术开发区南港工业区污水处理厂位于天津经济技术开发区（南港工业区）创新路以南、海港路以北。南港工业区于 2012 年建设了“南港工业区污水应急处理工程”，并于 2020 年进行了南港工业区污水处理厂应急工程技术改造，处理规模 1500 m³/d，处理工艺为“A2/O+MBBR+二沉池+磁混凝+臭氧催化氧化+电催化氧化+石英砂过滤+活性炭过滤”。另外“中沙配套工程”废水处理规模为 5000m³/d，处理工艺为“均质调节池+A/O（MBBR）s 生化处理池+二沉池+混合反应沉淀池+V 型滤池+臭氧催化氧化池+曝气生物滤池+石英砂过滤+消毒工艺”。2022 年污水处理厂扩容 1500 m³/d，采用“水解酸化+A/O+MBBR+MBR+混凝沉降+膜分离+活性焦+砂滤”处理工艺，2023 年拟新建 6000 m³/d 的污水处理装置，采用“水解酸化+A/O +MBR+混凝沉降 +砂滤+臭氧催化氧化+活性炭”处理工艺，合计处理能力可达到 14000m³/d。

南港工业区污水处理厂收水范围为南港工业区，收水类型主要为生活污水和生产废水。污水处理厂尾水达标后排放至区域景观河。

目前，根据天津市南港工业区能源有限公司排污许可证内容，其污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中的 A 标准。天津市生态环境局发布了 2022 年上半年天津市重点排污单位监测结果，南港工业区污水处理厂总排口监测水质情况见表 5.2-11。

表 5.2-11 南港工业区污水处理厂总排口水质监测结果 mg/L

监测日期	监测项目	排放浓度	标准限值	单位	是否达标
2022.9.9、 2022.8.4	流量	226m ³ /h	/	/	/
	pH 值	7.983	6-9	无量纲	是
	悬浮物	1	5	mg/L	是
	色度	2	15	倍	是
	生化需氧量	2.7	6	mg/L	是
	化学需氧量	11.3362	30	mg/L	是
	氨氮	0.0702	1.5	mg/L	是
	总氮	2.4294	10	mg/L	是
	总磷	0.0333	0.3	mg/L	是
	石油类	<0.06	0.5	mg/L	是
	粪大肠菌群数	20	1000	个/L	是
	六价铬	<0.004	0.05	mg/L	是
	总镉	<0.00005	0.005	mg/L	是
	总铬	<0.03	0.1	mg/L	是
总汞	0.0008	0.001	mg/L	是	

	总铅	<0.00009	0.05	mg/L	是
	总砷	0.0017	0.05	mg/L	是

注：流量、pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷为9月9日8点在线监测数据，其他因子为手动监测数据，手动监测数据监测时间为2022年8月4日。

由表5.2-11可知，南港工业区污水处理厂现状总排口水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中的A标准，可稳定达标排放。

本项目拟建址位于南港工业区污水处理厂的收水范围内，排放的废水水质满足南港工业区污水处理厂的收水水质要求，废水排放量约145.17 m³/d，不会对该污水处理厂的运行产生较大负荷。南港工业区污水处理厂现状实际处理水量约14000m³/d，有能力接收本项目排放的污水，预计本项目排放的污水不会对该污水处理厂的正常运行产生冲击，排水去向合理。

5.2.3 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见下。

表 5.2-12 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>		水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
	现状调查	调查项目		数据来源
区域污染源		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
受影响水体水环境质量		调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		数据来源 生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
区域水资源开发利用状况		未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
水文情势调查		调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		数据来源 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；		监测因子 ()	监测断面或点位 监测断面或点位个数

		冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				() 个
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	评价因子	()				
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()				
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
		COD		21.776	500	
氨氮		1.960	45			
总氮		3.049	70			
总磷		0.348	8			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	

	()	()	()	()	()
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施		环境质量		污染源	
	监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
	监测点位	()		(总排口)	
	监测因子	()		自动：流量、CODcr、氨氮 手动：pH、SS、BOD ₅ 、总磷、总氮、石油类、总有机碳、动植物油类	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

5.3 噪声环境影响分析

(1) 噪声源强

本项目噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，噪声源强约为 70~85dB (A)。各个生产车间泵类、公用工程站空压机等均位于室内，罐区原料输送泵、废气治理设施位于室外。通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器、建筑隔声等措施。具体的噪声源清单见表 2.11.4-1-2.11.4-2，噪声源分布图见图 5.3-1。

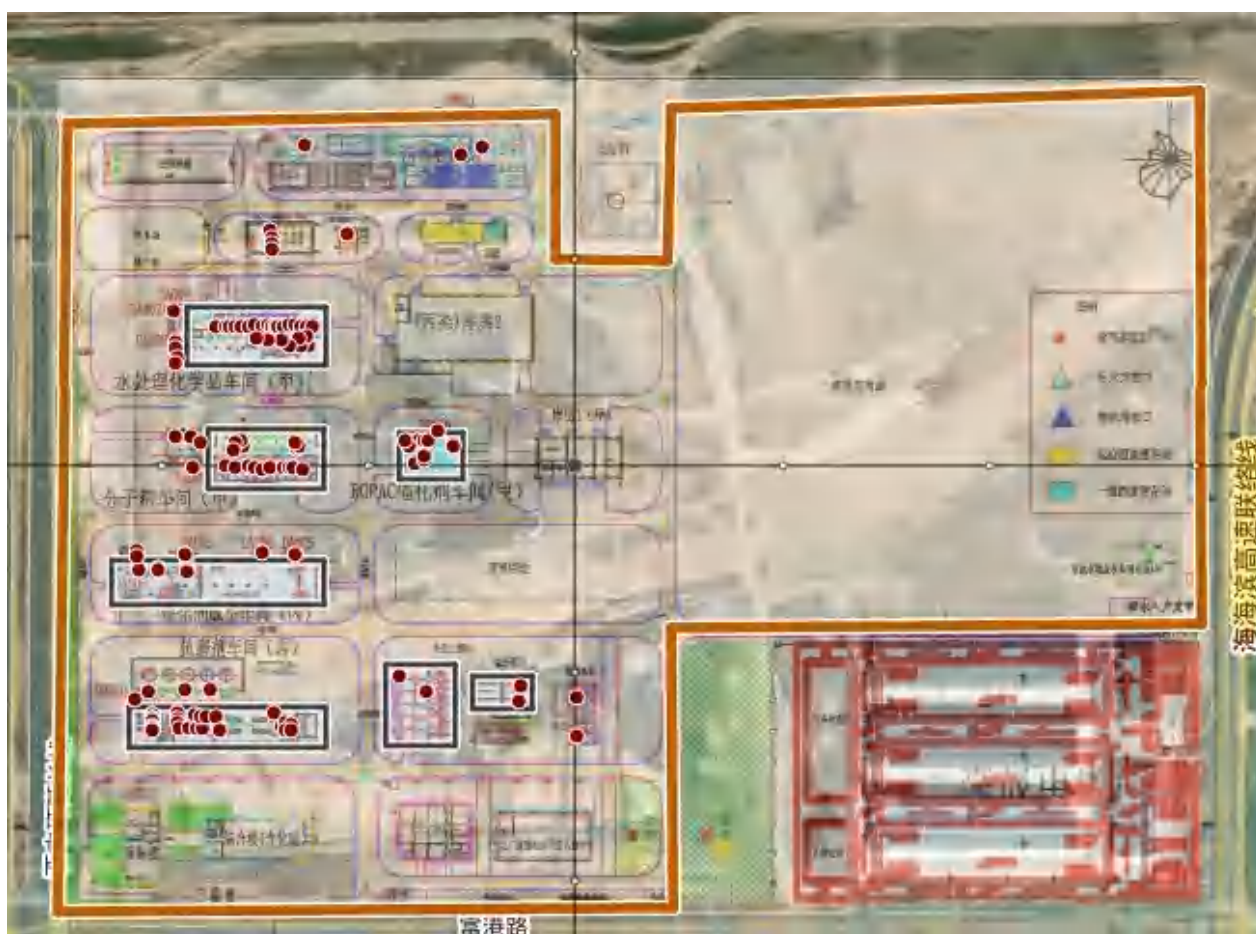


图 5.3-1 噪声源分布图

(2) 噪声预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

具体计算公式如下：

$$L=L_1+10\lg[1+10^{-(L_1-L_2)/10}]$$

$$L_r=L_{r0}-20\lg r/r_0-R$$

项目厂界噪声预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 厂界噪声贡献值预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	81.7	-79.1	1.2	昼间	35.5	65	达标
	81.7	-79.1	1.2	夜间	35.5	55	达标
南侧	-179.7	-216	1.2	昼间	45.9	65	达标
	-179.7	-216	1.2	夜间	45.9	55	达标
西侧	-249.8	-108.4	1.2	昼间	42.5	65	达标
	-249.8	-108.4	1.2	夜间	42.5	55	达标
北侧	-129.5	168.2	1.2	昼间	50.2	65	达标
	-129.5	168.2	1.2	夜间	50.2	55	不达标

根据上表预测结果可知，本项目投产后厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

拟建项目声环境影响评价自查见下表 5.3-2。

表 5.3-2 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	

	现状评价	达标百分比		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>	大于200 m <input type="checkbox"/>	小于200 m <input checked="" type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(等效连续A声级)	监测点位数 (4)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可v;“()”为内容填写项。				

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目固体废物包括冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、废布袋除尘灰、污水处理站污泥、废盐、废油酸、废导热油、生活垃圾、废反渗透膜、废包装（未沾染危险化学品的）等。对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）和《国家危险废物名录（2021版）》，污水处理站污泥为生化处理产生的污泥，不能直接定义为危险固废，运营期需要进行危险废物鉴定。其他固体废物除生活垃圾、废反渗透膜、废包装（未沾染危险化学品的）外均为危险废物。

具体危险废物情况汇总见表 5.4-1。

表 5.4-1 固体废物产生状况、分类及去向汇总表

工序/生产线	设备	固体废物名称		固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
酸型抗磨剂生产	干燥釜	冷凝废液S ₁	酸型抗磨剂生产冷凝废液S ₁	危险废物 HW09	物料衡算	8.5	/	8.5	委托有资质单位处置
酯型抗磨剂生产	反应釜	反应生成废水 S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水S ₂₋₁	危险废物 HW09	物料衡算	64.525	/	64.525	委托有资质单位处置
缓蚀剂生产	反应釜		缓蚀剂中间体合成反应生成废水 S ₂₋₂	危险废物 HW09	物料衡算	102.078	/	102.078	委托有资质单位处置
分子筛生产	板框过滤、压滤机	废滤布S ₃	分子筛生产废滤布S ₃₋₁	危险废物 HW49	物料衡算	0.8	/	0.8	委托有资质单位处置
ROPAC 催化剂生产	过滤器		ROPAC催化剂生产废滤布S ₃₋₂	危险废物HW49	物料衡算	0.05	/	0.05	委托有资质单位处置
	过滤器	过滤废物S ₄	ROPAC催化剂生产过滤废物S ₄	危险废物HW49	物料衡算	0.0006	/	0.0006	委托有资质单位处置
	精馏塔	精（蒸）馏残液 S ₅	ROPAC催化剂生产废水精馏工序精馏残液S ₅₋₁	危险废物HW11	物料衡算	6.4	/	6.4	委托有资质单位处置
	蒸馏塔		ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序蒸馏残液S ₅₋₂	危险废物HW11	物料衡算	1.8	/	1.8	委托有资质单位处置
SCR 装置	SCR 装置	SCR装置废催化剂S ₆	SCR装置废催化剂S ₆	危险废物HW49	物料衡算	1.5	/	1.5	委托有资质单位处置
反相破乳剂生产	产品出料过滤	废滤渣 S ₇	反相破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₁	危险废物 HW49	物料衡算	0.182	/	0.182	委托有资质单位处置
破乳剂生产	产品出料过滤		破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₂	危险废物 HW49	物料衡算	0.25	/	0.25	委托有资质单位处置
缓蚀剂生产	产品出料过滤		缓蚀剂生产废滤渣 S ₇₋₃	危险废物 HW49	物料衡算	0.433	/	0.433	委托有资质单位处置
化验室	—	化验废液S ₈	化验室化验废液S ₈	危险废物 HW49	经验系数	12	/	12	委托有资质单位处置
原料包装	—	废包装S ₉	沾染危险化学品的原辅料废包装 S ₉₋₁	危险废物HW49	经验系数	15	/	15	委托有资质单位处置
	—		未沾染危险化学品的原辅料废包装S ₉₋₂	一般固体废物 SW59	经验系数	1	/	1	由物资回收单位处置

工序/生产线	设备	固体废物名称		固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
废气治理设施	活性炭吸附装置	废活性炭S ₁₀	废气治理设施废活性炭S ₁₀	危险废物HW49	经验系数	25	/	25	委托有资质单位处置
		废过滤棉S ₁₁	废气治理设施废过滤棉S ₁₃	危险废物HW49	经验系数	2	/	2	委托有资质单位处置
	喷淋装置	废填料S ₁₂	废气治理设施废填料S ₁₂	危险废物HW49	经验系数	4.0	/	4.0	委托有资质单位处置
	光氧催化氧化	废灯管S ₁₃	废气治理设施废灯管S ₁₃	危险废物HW29	经验系数	0.04	/	0.04	委托有资质单位处置
	布袋除尘器	废布袋S ₁₄	废气治理设施废布袋S ₁₄	危险废物HW49	经验系数	1.0	/	1.0	委托有资质单位处置
		布袋除尘灰S ₁₅	废气治理设施布袋除尘灰S ₁₅	危险废物HW49	经验系数	14.3	/	14.3	委托有资质单位处置
污水处理站	污泥脱水板框压滤机	污泥S ₁₆	污水处理站污泥S ₁₆	待鉴定	经验系数	550	/	550	取得鉴定结果前按危废管理处置
	三效蒸发结晶设备	废盐S ₁₇	污水处理站蒸发结晶废盐S ₁₇	危险废物HW11	经验系数	293.47	/	329	委托有资质单位处置
废气治理	静电式油烟净化器	废油酸S ₁₈	静电式油烟净化器回收非油酸S ₁₈	危险废物HW09	物料衡算	4.68	/	4.68	委托有资质单位处置
辅助工程	导热油炉	废导热油S ₁₉	导热油炉维护产生废导热油S ₁₉	危险废物HW09	物料衡算	31t/10a	/	31t/10a	委托有资质单位处置
职工生活	—	生活垃圾S ₂₀	生活垃圾S ₂₀	—	经验系数	14.4	/	14.4	环卫部门清运
脱盐水制备	脱盐水反渗透装置	废反渗透膜S ₂₁	到期更换产生废反渗透膜S ₂₁	一般固废SW17	经验系数	0.2	/	0.2	物资回收部门回收利用

表 5.4-2 危险废物识别汇总表

序号	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	冷凝废液S ₁	酸型抗磨剂生产冷凝废液S ₁	HW09	900-007-09	8.5	冷凝工序	液态	废水、油酸	油酸	每天	毒性	定点存放, 专人管理, 定期委托有资质单位处
2	反应生成废水S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水S ₂₋₁	HW09	900-007-09	64.525	冷凝工序	液态	废水、酯型抗磨剂	酯型抗磨剂	每天	毒性	
		缓蚀剂中间体合成反应生成废水S ₂₋₂	HW09	900-007-09	102.078	合成工序	液态	废水、有机胺、缓蚀剂等	有机胺、缓蚀剂等	每天	毒性	
3	废滤布S ₃	分子筛生产废滤布S ₃₋₁	HW49	900-041-49	0.8	压滤、过滤	固态	有机溶剂、酸类、滤布	有机溶剂、酸类	半年	易燃性、腐蚀性	
		ROPAC催化剂生产废滤布S ₃₋₂	HW49	900-041-49	0.05	过滤	固态	杂质、有机溶剂	有机溶剂	1个月	易燃性	

4	过滤废物S ₄	ROPAC催化剂生产过滤废物S ₄	HW49	900-041-49	0.0006	过滤	固态	杂质、有机溶剂	有机溶剂	1个月	易燃性
5	蒸（蒸）馏残液S ₅	ROPAC催化剂生产废水精馏工序精馏残液S ₅₋₁	HW11	900-013-11	6.4	废水精馏	液态	有机溶剂、水	有机溶剂	2.5天	毒性
		ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序蒸馏残液S ₅₋₂	HW11	900-013-11	1.8	合成滤液蒸馏	液态	有机溶剂	有机溶剂	2.5天	毒性、易燃性
6	废催化剂S ₆	SCR装置废催化剂S ₆	HW49	772-007-50	1.5	SCR装置	固态	催化化剂	催化剂	3年	毒性
7	废滤渣S ₇	反相破乳剂生产废滤渣S ₇₋₁	HW49	900-041-49	0.182	产品出料过滤	固态	纱布、反相破乳剂	反相破乳剂	1周	毒性
		破乳剂生产废滤渣S ₇₋₂	HW49	900-041-49	0.25	产品出料过滤	固态	纱布、破乳剂	破乳剂	1周	毒性
		缓蚀剂生产废滤渣S ₇₋₃	HW49	900-041-49	0.433	产品出料过滤	固态	纱布、缓蚀剂	缓蚀剂	1周	毒性
8	化验废液S ₈	化验室化验废液S ₈	HW49	900-047-49	12	化验室化验	液态	水、化验试剂	硫酸、重铬酸钾、硫酸汞等	1天	毒性、腐蚀性
9	废包装S ₉	原辅料废包装S ₉	HW49	900-041-49	15	原料包装	固态	塑料袋、塑料桶、铁桶及沾染的原辅料	原辅料	1天	毒性、腐蚀性、易燃性
10	废活性炭S ₁₀	废气治理设施废活性炭S ₁₀	HW49	900-041-49	25	活性炭废气治理设施	固态	活性炭及沾染的废气污染物	废气污染物	每年	毒性、易燃性
11	废过滤棉S ₁₁	废气治理设施废过滤棉S ₁₁	HW49	900-041-49	2	活性炭废气治理设施	固态	活性炭及沾染的废气污染物	废气污染物	每月	毒性、易燃性
12	废填料S ₁₂	废气治理设施废填料S ₁₂	HW49	900-041-49	4.0	填料吸收塔	固态	填料及沾染的废气污染物	废气污染物	2年	毒性
13	废灯管S ₁₃	废气治理设施废灯管S ₁₃	HW29	900-023-29	0.04	光氧催化氧化装置	固态	含汞灯管	汞	半年	毒性
14	废布袋S ₁₄	废气治理设施废布袋S ₁₄	HW49	900-041-49	1.0	布袋除尘器	固态	布袋及吸附的原辅料	原辅料	半年	毒性
15	布袋除尘灰S ₁₅	废气治理设施布袋除尘灰S ₁₅	HW49	900-999-49	14.3	布袋除尘器	固态	固体原辅料	原辅料	每月	毒性
16	污泥S ₁₆	污水处理站污泥S ₁₆	/	/	550	污水处理站板框压滤污泥	固态	污泥及沾染的废水污染物	废水污染物	1天	毒性

17	废盐S ₁₇	污水处理站蒸发结晶废盐S ₁₇	HW11	900-013-11	293.47	分子筛废水蒸发结晶取出硫酸钠	固态	硫酸钠、正丁胺	正丁胺	每天	毒性	
18		废油酸S ₁₈	HW09	900-007-09	4.68	静电式油烟净化器	液态	油酸	油酸	每周	毒性	
19		废导热油S ₁₉	HW09	900-007-09	1t/10a	导热油炉维护	液态	二甲基硅油	二甲基硅油	10年	毒性	

5.4.2 危险废物环境影响分析

（1）危险废物贮存场所环境影响分析

本项目拟建一座危废暂存间，为钢筋混凝土框架结构，建筑面积 357m²，高 6.5m，总设计贮存能力约 100t。

本项目危废暂存间位于厂区的北侧，循环冷却系统东侧，危险废物在暂存间内分类存放，根据危废产生量及容积分析，危废库容积可满足本项目危废暂存的需求。

本项目危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，库区底部高于地下水最高水位，具备防风、防晒、防雨、防渗功能。

危废暂存库设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；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，同时，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，贮存的危险废物直接接触地面的，还应按要进行防渗。

本项目液态危险废物采用包装桶等容器盛装，固态危险废物采用包装袋密封盛装，容器与包装物材质、内衬选择要与盛装的危险废物相容。包装桶与包装袋均密封，使用容器盛装液态、半固态危险废物是，容器内按要求预留适当的空间，避免因温度变化等引起容器变形泄漏事件发生。

满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定。危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

表 5.4-3 危废暂存设施基本情况

暂存场所名称	危废名称		最大产生量 (kg/批)	产废周期 (天)	位置	占地面积	储存方式	储存能力	储存周期 (天)
危废暂存间	冷凝废液S ₁	酸型抗磨剂生产冷凝废液S ₁	17	2天	厂区北侧，循环冷却系统东侧	357 m ²	密封桶	100t	5~10
	反应生成废水S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水S ₂₋₁	193.77	每天			密封桶		5~10
		缓蚀剂中间体合成反应生成废水S ₂₋₂	423.95	每天			密封桶		5~10
	废滤布S ₃	分子筛生产废滤布S ₃₋₁	400	半年			密封袋		5~10
		ROPAC催化剂生产废滤布S ₃₋₂	25	1个月			密封袋		5~10
	过滤废物S ₄	ROPAC催化剂生产过滤废物S ₄	痕量	1个月			密封袋		5~10
	蒸(蒸)	ROPAC催化剂生产	212.37	2.5天			密封桶		5~10

馏残液 S ₅	废水精馏工序精馏 残液S ₅₋₁						
	ROPAC催化剂生产 合成滤液蒸馏工序 蒸馏残液S ₅₋₂	59.74	2.5 天			密封桶	5~10
废催化 剂S ₆	SCR装置废催化剂 S ₆	4500	3 年			密封袋	5~10
废滤渣 S ₇	反相破乳剂生产废 滤渣 S ₇₋₁	2	1 周			密封袋	5~10
	破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₂	2	1 周			密封袋	5~10
	缓蚀剂生产废滤渣 S ₇₋₃	4	1 周			密封袋	5~10
化验废 液S ₈	化验室化验废液S ₈	40	1 天			密封桶	5~10
废包装 S ₉	原辅料废包装S ₉	50	1 天			密封袋	5~10
废活性 炭S ₁₀	废气治理设施废活 性炭S ₁₀	3700	每月~ 半年			密封桶	5~10
废过滤 棉S ₁₁	废气治理设施废过 滤棉S ₁₁	167	每月			密封桶	5~10
废填料 S ₁₂	废气治理设施废填 料S ₁₂	4000	2 年			密封桶	5~10
废灯管 S ₁₃	废气治理设施废灯 管S ₁₃	0.02	半年			密封桶	5~10
废布袋 S ₁₄	废气治理设施废布 袋S ₁₄	500	半年			密封桶	5~10
布袋除 尘灰 S ₁₅	废气治理设施布袋 除尘灰S ₁₅	1190	每月			密封桶	5~10
污泥 S ₁₆	污水处理站污泥S ₁₆	1850	1 天			密封袋	5~10
废盐 S ₁₇	污水处理站蒸发结 晶废盐S ₁₇	2200	每天			密封袋	5~10
废油酸 S ₁₈	静电式油烟净化器 回收废油酸S ₁₈	109	每周			密封桶	月
废导热 油S ₁₉	导热油炉维护S ₁₉	31	10 年			密封罐	直接 外委

2) 厂内运输过程环境影响分析

本项目产生危险废物的工序，设有专人负责将危险废物按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求，采用符合标准要求的容器盛装，并将不相容的危险废物分开装，包装容器采用《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求粘贴标签，并填写相应内容，运输人员负责查看和维护容器的密封性和完整性，再转运至危废暂存间。

本项目危险废物从产生场所运送到暂存间，运送过程中危险废物均密封在包装桶或包

装袋内，并且运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；若发生散落或泄漏，由于运输量较少，厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集。因此，本项目危险废物在厂内收集、运输过程基本不会对周围环境产生影响。

（3）厂外运输环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处理，具有危险废物处置资格的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输途中的危险性。

本项目产生的危险废物拟委有资质单位处理，处理前需核实其《危险废物经营许可证》，核实其经营范围。做好危废产生、厂内转运、暂存台帐，严格执行危废转移联单申报制度。

（4）委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物在专门的危废暂存间内存放，定期委托有资质单位处置；生活垃圾在专门的收集桶内存放每日由环卫部门负责清运；脱盐水产生的废弃反渗透膜、废弃包装物（未沾染化学品的）由物资部门回收。固体废物处置过程的污染防治由委托处置单位负责。

本项目固体废物分类收集、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

5.4.3 危险废物环境管理要求

本项目运营过程将对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

④作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

⑤贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑥贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑦贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑧贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

⑨按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物识别标志，包括贮存设施标志、危险废物贮存分区标志、危险废物标签等。危险废物相关单位的每一个贮存、利用、处置设施均应在设施附近或场所的入口处设置相应的危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志；危险废物贮存分区的划分应满足 GB 18597 中的有关规定。宜在危险废物贮存设施内的每一个贮存分区处设置危险废物贮存分区标志；危险废物识别标志应设置在醒目的位置，避免被其他固定物体遮挡，并与周边的环境特点相协调，危险废物识别标志与其他标志宜保持视觉上的分离。标志及标签制作按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求制作。

5.5 土壤环境影响预测及评价

5.5.1 土壤环境影响识别

本项目选址于天津市滨海新区南港工业区，用地性质为建设用地-工业用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地。本项目不在“生态保护红线范围内或自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等其他建设项目环境影响评价分类管理名录》中涉及的环境敏感区内。本项目及其所在厂区生产运营等活动不会对造成该区域生态功能发生改变，不属于生态影响型。

5.5.1.1 土壤环境影响类型与污染途径

（1）施工期

项目施工期产生的污染物主要是施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。施工期对环境的影响属于短期影响，具有间歇性和不定量排放的特点，在施工结束后受施工影响的区域各环境要素大多可恢复到现状水平，因此本项目主要考虑运营期对土壤环境造成的影响。

（2）运营期

①原辅料

本项目原料及产品储存分为库房和储罐储存。酸型柴油抗磨剂生产中消耗的原料主要为脂肪酸；酯型柴油抗磨剂生产中消耗的原料主要为脂肪酸（酸型抗磨剂）、多元醇、添

加剂等；ZSM-5分子筛生产所需原辅料主要为硫酸铝、硫酸、水玻璃、正丁胺和去离子水；ROPAC催化剂生产中消耗的原料主要为固体氯化铈、二甲基甲酰胺、乙酰丙酮、三苯基膦、正己烷、氯化钠及去离子水；加氢催化剂生产中消耗的原料主要为拟薄水铝石、工业硝酸（68%）、田菁粉、硅溶胶、碱式碳酸镍、氧化钼、磷酸、草酸、去离子水；贵金属催化剂A生产中消耗的原料主要为拟薄水铝石、工业硝酸（68%）、贵金属铂浸渍液、氨水（25%）及去离子水；贵金属催化剂B生产中消耗的原料主要为外购载体B，拟薄水铝石、醋酸、贵金属钯浸渍液及去离子水；贵金属催化剂C生产中消耗的原料主要为外购球形载体C、贵金属钯浸渍液及去离子水；聚合物反相破乳剂生产中消耗的原料主要为有机胺、环氧氯丙烷、甲醇、丙酮等；破乳剂生产中消耗的原料主要为环氧聚醚、甲醇、二甲苯、改性剂等；缓蚀剂生产中消耗的原料主要为有机胺2、有机酸1、有机酸2、改性剂、酸、醇等；无泡杀菌剂生产中消耗的原料主要为多烯基胺、氰胺化合物、催化剂、磺化试剂等。

原辅材料的运输、储存及使用过程中，若不慎发生洒漏，可能会通过入渗进入土壤、地下水环境中。

②废水

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋塔排水、化验废水、车间地面清洁废水。在污水管网及废水处理站由于防渗腐蚀老化等原因，发生污水外渗会对土壤地下水环境造成影响。

③废气

项目运营期废气包括抗磨剂车间生产废气、分子筛车间生产废气、催化剂成型车间生产废气、水处理化学品车间密闭加料间废气、水处理化学品车间生产废气、无泡杀菌剂氨吸收尾气、ROPAC 催化剂车间生产废气、污水处理站有组织废气、食堂餐饮油烟及无组织排放的废气。外排废气中污染物可能经大气沉降进入土壤环境中。

④固体废物

本项目固体废物主要为冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、废布袋除尘灰、污泥、废盐、废弃反渗透膜、生活垃圾。固体废物中部分危险废物在日常储运过程中，若不慎发生洒漏，可能对土壤及地下水环境造成入渗污染。

故项目运营期主要通过大气沉降及垂直入渗对土壤环境造成影响。

（3）服务期满

项目服务期满后停止运营，对周边环境无污染。

5.5.1.2 预测评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为“二级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，土壤预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，为项目占地范围外扩 200m 范围内。

5.5.1.3 预测时段

本项目重点关注运营期对土壤环境的影响，预测时段为项目运营期。

5.5.1.4 污染源及污染因子识别

结合本项目工程分析，对项目运营期可能对土壤环境造成影响的工艺流程或产物节点进行分析，结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
库房内和储罐储存原辅料	原辅料储存及运输过程	垂直入渗	铝、镍、硫酸盐、氯化物、石油类、石油烃（C10-C40）、二甲苯、丙酮	铝、镍、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮	非正常
污水处理站及污水管网	废水输送管网及污水处理站各池体内废水	垂直入渗	CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、石油类	石油烃（C10-C40）	非正常
项目产生的废气	各车间生产运营产生的废气	大气沉降	非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度、硫酸、氨、氯化氢、NO _x 、二甲苯、二氧化硫、HCl、丙酮、环氧氯丙烷、餐饮油烟	石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮	间断
危废暂存间	危险废物储存及运输过程	垂直入渗	铝、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮等	铝、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮	非正常

5.5.2 土壤环境影响预测

本项目施工期对周围环境的影响较小；项目服务期满后停止运营，对周边环境无污染，运营期主要通过大气沉降及垂直入渗对土壤环境造成影响。

5.5.2.1 大气沉降对土壤环境的影响

①有组织废气大气沉降对土壤环境的影响

根据工程分析结果，汇总本项目各排气筒污染物最不利排放工况的污染物排放情况与

排放标准限值的对照分析：本项目有组织排放的废气均能满足相关排放标准要求，达标排放。

②无组织废气大气沉降对土壤环境的影响

无组织排放的废气主要为硫酸罐呼吸废气及厂区物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏。本项目生产车间没有无组织排放，本项目不存在非封闭厂房作业情况，故本项目无组织废气排放不与《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表1进行对标分析。硫酸储罐及厂区物料输送管线阀门、法兰等无组织逸散废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中厂界监控点浓度限值要求。

综上，本项目的废气为有组织排放和无组织排放，根据大气环境影响预测结果，本项目有组织废气排放量均可实现达标排放，本项目污染物通过大气沉降进入土壤环境中的量很小，对土壤环境造成的影响较小。废气处理装置均由专人负责，一旦出现运行异常情况时可迅速得知并采取措施控制：一旦装置运行异常，可进行抢修，一般故障排除需要2h，项目发生非正常工况时，废气排放时间较短，通过大气沉降进入土壤环境中的量十分有限，建设单位必须加强管理，采取有效的措施，确保废气治理设施正常运转，并安排专人对废气治理设施进行管理，并定期进行维护保养、更换耗材，降低设备故障的概率，一旦发生故障，需要第一时间停产检修，将非正常工况废气排放对周边土壤环境造成的影响降至最低。

5.5.2.2 垂直入渗对土壤环境的影响

（a）污染途径

①原辅料及危废

本项目中大宗液体原料（浓硫酸、水玻璃、甲醇、二甲苯、二硫化碳）用汽车槽车运至厂区，经地中衡计量后，进入相关储罐储存位置。液体物料装卸采用鹤管，以保障卸车的密封性，防止物料泄漏或挥发，其它液体原料，则直接购入桶装物料，存于相关库房。固体原料均为桶装或袋装，存于相关库房。

项目库房及危废暂存间内采用混凝土硬化地面，混凝土抗渗等级不小于P6，厚度不小于200mm，抗渗性能为等效黏土层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，主要液体原料及危险废物储存区涂刷防渗、防腐涂层并设置托盘。库房及危废暂存间的防渗措施能够有效阻隔污染物的下渗，即使在储存过程中发生泄漏或洒落，可及时发现并处理。

项目储罐区按照《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013执行，其中环墙式和护坡罐基础抗渗性能为等效黏土层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，承台式罐基础、储罐到防火

堤之间的地面及防火堤抗渗性能为等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。若项目二甲苯储罐发生泄漏，同时储罐区基础防渗失效的情况下，可能会产生入渗污染，对土壤环境产生的影响。

②废水

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋塔排水、化验废水、车间地面清洁废水总计 $145.17m^3/d$ ，经厂区内的废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级及南港工业区污水处理厂收水水质要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

项目废水处理站处理全厂废水，ROPAC 催化剂工艺废水首先经收集罐收集后进一步进入废水处理站进行处理。收集罐位于车间内地上设置，若不慎发生渗漏，在地面防渗由于老化、腐蚀导致防渗性能降低的情况下，废水污染物可能会通过垂直入渗进入土壤中，对土壤环境产生的影响。

综上，判断 ROPAC 催化剂工艺废水收集罐及二甲苯储罐为潜在重要土壤污染源。

（b）预测范围

预测的范围与调查评价范围一致。

（c）预测时段

根据本项目工程分析，本项目对土壤影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对土壤环境造成影响。

为验证污染物穿透包气带时间，本次预测的预测时段设定为 50 年。

（d）预测因子

根据项目污染途径分析，本项目运营期主要对 ROPAC 催化剂工艺废水收集罐内废水及二甲苯储罐泄漏情景进行预测。

根据项目组提供的水质实验资料，ROPAC 催化剂工艺废水污染物浓度最高，分别为 $COD_{Cr} \leq 240000mg/L$ ， $BOD \leq 16000mg/L$ ， $SS \leq 600mg/L$ 、总氮 $\leq 30000mg/L$ 。

表 5.5-2 污染因子浓度统计表

污染类型	污染因子	浓度 C (mg/l)	评价标准 $C_0(mg/l)$	C/C_0	排序
其他污染物	总氮	30000	1	30000	1
	COD_{Cr} (化学需氧量)	240000	20	12000	2

注：化学需氧量、总氮的评价标准 C_0 取自《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

根据各类污染因子的浓度统计表，ROPAC 催化剂工艺废水中总氮对地下水环境的污染

风险较大，因此选取废水中污染物总氮作为本次评价的预测因子。

因此，本次土壤环境影响预测因子为 ROPAC 催化剂工艺废水收集罐中废水污染物总氮和二甲苯储罐内的二甲苯。

经查阅相关资料，选择 20℃ 时二甲苯在水中最大溶解度 0.11g/L 作为其土壤环境影响预测浓度。

（e）土壤环境影响预测

污染源的概化：

本项目预测的收集罐及二甲苯储罐相对于预测评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。

非正常状况下，收集罐及二甲苯储罐发生泄漏，未被有效防渗措施阻隔，进入包气带土壤中，本次预测中最长的预测时间为 50 年，因此可以将污染物看作长时间内的连续恒定入渗污染。由于渗漏是以固定浓度持续渗漏，则将渗漏点位概化为定浓度点源，因此，将污染源设置为持续泄漏情况。污染物在土壤中的迁移，保守考虑可概化为一维非饱和溶质运移模型。

评价标准：

本次项目污染物特征因子为总氮及二甲苯，本次模拟总氮标准限值参照在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，二甲苯（总量）标准限值参照在《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。当预测污染物穿透包气土壤，到达地下水位时，地下水中污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染。

表 5.5-3 评价标准

污染物	标准值（mg/L）
总氮	1
二甲苯（总量）	0.5

预测方法：

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，因此，本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qC)$$

初始条件： $C(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$

边界条件： $C(z, t) = C_0 \quad t > 0, z = 0$

式中： C — t 时刻 x 处的污染物浓度（mg/L）；

C_0 —注入污染物的浓度（mg/L），总氮取30000mg/L，二甲苯（总量）取110 mg/L；

z —沿 z 轴的距离（m），本场地包气带厚度为2.51m，故 z 取2.51m；

t —时间变量（d）；

θ —土壤含水率（%），根据土工试验，经计算，取41%；

K —饱和导水率（m/d），根据土壤理化性质，并结合现场情况取 0.00181m/d
(2.09×10^{-6} cm/s)；

D —弥散系数（ m^2/d ）； $D = \alpha_m u = 0.25797m^2/d$ ；

污染物进入厂区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间以在地下水中检出为依据进行划定。评价中，超标时间为沿包气带垂直方向污染物浓度超过标准限值的时间。

评价中，超标时间为沿包气带垂直方向污染物浓度超过标准限值的时间，本项目包气带厚度为 2.51m，因收集罐及二甲苯储罐位于地上，污染源位置包气带厚度按 2.51m 计。

预测结果：

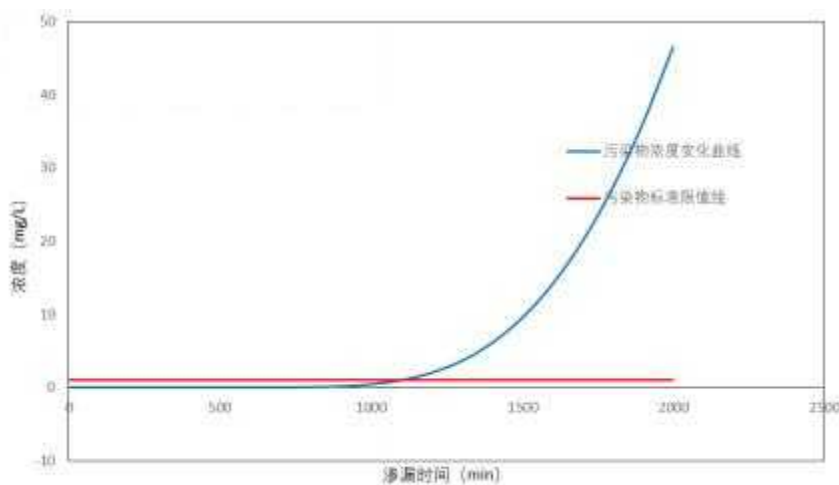


图5.5-1 包气带土壤中总氮贡献值浓度-时间关系

从图 5.2-1 可见，在非正常状况下，总氮泄漏到包气带后约 1110min（18.5h），潜水含水层与包气带接触位置总氮浓度可超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准（1mg/L），污染物穿透包气带土壤影响地下水环境。

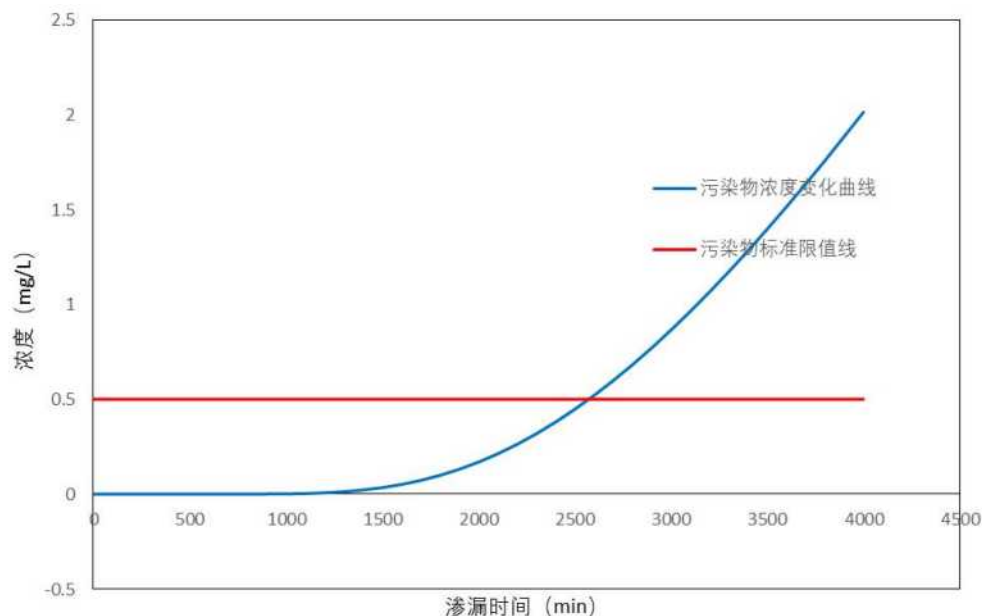


图5.2-2 包气带土壤中二甲苯（总量）贡献值浓度-时间关系

从图 5.2-2 可见，在非正常状况下，二甲苯泄漏到包气带后约 3140min（52.3h），潜水含水层与包气带接触位置二甲苯（总量）浓度可超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准（0.5mg/L），污染物穿透包气带土壤影响地下水环境。

为避免项目收集罐及二甲苯储罐发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对原有土壤环境造成一定影响，处理设施必须严格按照防渗等级落实防渗措施，设置必要的应急处理措施，项目 ROPAC 车间内地面抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求，二甲苯储罐满足《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求。在项目严格落实防渗措施，同时定期检查维护，在防渗层完整的情况下，不会出现污染物泄漏污染土壤的情况，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定，可达到《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求。。

5.5.3 土壤预测结论

项目运营期主要通过大气沉降、垂直入渗对土壤环境产生影响：

（1）本项目的废气为有组织排放和无组织排放，根据大气环境影响预测结果，本项目大气污染物排放浓度均符合环境质量标准，本项目污染物通过大气沉降进入土壤环境中的量很小，对土壤环境造成的影响较小。

（2）垂直入渗对土壤环境的影响：在非正常状况下，收集罐中总氮泄漏到包气带后约 1110min（18.5h），潜水含水层与包气带接触位置总氮浓度可超过《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）中的III类标准（1mg/L）；二甲苯泄漏到包气带后约 3140min（52.3h），潜水含水层与包气带接触位置二甲苯（总量）浓度可超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准（0.5mg/L）。为避免项目废水发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对原有土壤环境造成一定影响，处理设施必须严格按照防渗等级落实防渗措施，项目 ROPAC 车间内地面抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求，二甲苯储罐罐区应满足《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求。其他涉水构筑物及原料罐区也应满足相应防渗等级要求。另外，项目运行期，建设单位应定期派人进行厂区内地面防渗巡查，如有破损及时进行处理和修复，使其防渗性能满足导则要求；做好日常监测工作，发现土壤污染时应增加长期监测频率，及时查找物料泄漏源防止污染物的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。应配置防外溢、扩散的应急物资，做好应急处置措施，在项目严格落实防渗措施，同时定期检查维护，在防渗层完整的情况下，不会出现污染物泄漏污染土壤的情况，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定，可达到《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求。

5.5.4 土壤环境影响评价自查表

建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况		
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>		
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>		
	占地规模	（17.0）hm ²		
	敏感目标信息	无		
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）		
	全部污染物	原辅料	铝、镍、硫酸盐、氯化物、石油类、石油烃（C10-C40）、二甲苯、丙酮	
		废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油、石油类	
		废气	非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度、硫酸、氨、氯化氢、NO _x 、二甲苯、二氧化硫、HCl、丙酮、环氧氯丙烷、餐饮油烟	
		固体废物	铝、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮等	
	特征因子	铝、镍、氰化物、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮		
所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状调查	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>		
	理化特性			

工作内容		完成情况			
内容	现状监测点位	13 个	占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	见表 3.3-2
		柱状样点数	3	0	
	现状监测因子	见表 3.3-21			
现状评价	评价因子	见表 3.3-21			
	评价标准	GB15618□; GB36600☑; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	总氮、二甲苯（总量）			
	预测方法	附录 E☑; 附录 F□; 其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 (厂界外扩 200m) 影响程度 (可接受)			
	预测结论	达标结论: a) □; b) □; c) ☑ 不达标结论: a) □; b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		4	见表 9.3-5		参照 J1209-2021 执行
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况			
评价结论		可接受☑; 不可接受□			

注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

5.6 地下水环境影响预测及评价

5.6.1 污染途径

本项目场地潜水含水层下的隔水底板, 主要岩性是以粉质黏土⑦为主, 揭露厚度约 1m, 根据该场地土工试验结果, 该隔水层粉质黏土垂向渗透系数 K_v 为 $3.48 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 隔水底板的粉质黏土层为微透水岩土层, 在场地内能较好的隔断与下部水体的水力联系。

1、施工期

项目施工期产生的污染物主要是施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。施工期对环境的影响属于短期影响, 具有间歇性和不定量排放的特点, 在施工结束后受施工影响的区域各环境要素大多可恢复到现状水平。

2、运营期

①原辅料及危废

本项目中大宗液体原料（浓硫酸、水玻璃、甲醇、二甲苯、二硫化碳）用汽车槽车运至厂区, 通过鹤管将物料输送至储罐内, 以保障卸车的密封性, 防止物料泄漏或挥发, 其它液体原料, 则直接购入桶装物料, 存于相关库房。固体原料均为桶装或袋装, 存于相关库房。

项目库房及危废暂存间内采用混凝土硬化地面，混凝土抗渗等级不小于 P6，厚度不小于 200mm，抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，主要液体原料及危险废物储存区涂刷防渗、防腐涂层并设置托盘。库房及危废暂存间的防渗措施能够有效阻隔污染物的下渗，即使在储存过程中发生泄漏或洒落，可及时发现并处理。

项目储罐区按照《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 执行，其中环墙式和护坡罐基础抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，承台式罐基础、储罐到防火堤之间的地面及防火堤抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，若项目二甲苯储罐发生泄漏，同时储罐区基础防渗失效的情况下，可能会产生入渗污染，对地下水环境产生的影响。

②废水

本项目产生的废水主要为职工生活污水、循环冷却水排水、脱盐水制备系统排水、生产工艺废水、喷淋塔排水、化验废水、车间地面清洁废水总计 $145.17 \text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区内的废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（DB12/356 -2018）三级及南港工业区污水处理厂收水水质要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

项目废水处理站处理全厂废水，废水产量较大且污染物浓度较高，同时污水处理站内设有半地下池体，若废水处理站内池体由于老化或腐蚀等发生泄漏，污染物可直接进入地下水中，对地下水环境产生的影响。

综上，本项目废水处理站在运营过程中防渗层破损发生跑冒滴漏等现象及二甲苯储罐发生泄漏同时储罐区基础防渗失效，可能产生入渗污染，并通过径流污染区域下游的地下水。

5.6.2 地下水预测情景设定

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

（1）在正常状况下，本项目废水处理站依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）设计，项目储罐区按照《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 执行，其中环墙式和护坡罐基础抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，承台式罐基础、储罐到防火堤之间的地面及防火堤抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会入渗到地下水含水层，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求不再对正常状况下的地下水影响进行预

测。

(2) 在非正常状况下,当废水处理站内池体、二甲苯储罐及地面基础由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损,防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低,污染物泄漏直接进入含水层中,从而污染潜水含水层。由于项目建设或地质环境问题,还可能出现由于基础不均匀沉降等原因,池体及底部等结构易出现裂缝,污染物这时会渗入地下。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,项目废水排入污水处理站后先进入废水收集池内暂存,收集池内废水未经过处理,污染物浓度较高,因此污水处理站内废水收集池为潜在重要地下水污染源。同时基于保守原则本次预测污染物选取入水污染物浓度最大值进行预测。根据建设单位提供的本项目水质资料,ROPAC 催化剂工艺废水污染物浓度最高,分别为 $COD \leq 240000\text{mg/L}$, $BOD \leq 16000\text{mg/L}$, $SS \leq 600\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 30000\text{mg/L}$ 。本次主要针对非正常状况下废水收集池、二甲苯储罐及地面基础由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损,基础防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低,污染物渗入地下污染地下水的情景预测。

(3) 分析对周边影响的范围及程度,结合本项目进水水质,并结合地下水环境现状调查评价,选取合适的评价方法,确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子,对本项目进行地下水水质影响预测。

5.6.3 预测范围

根据本项目场地水文地质条件,本次预测的重点层位为潜水含水层。预测的范围与调查评价范围一致。

5.6.4 预测时段

根据本项目基本情况,本项目对地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。综合考虑污染源泄漏的时间和进入地下水的途径,预测时段设定为 100 天,1000 天,10 年,50 年。

5.6.5 预测因子

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布及类型,选取本项目特征污染物作为预测因子,根据项目工程分析结果,废水收集池中 ROPAC 催化剂工艺废水污染物浓度最高,因此可按照 ROPAC 催化剂工艺废水污染物浓度进行排序,识别地下水污染预测因子。

表 5.6-1 污染因子浓度统计表

污染类型	污染因子	浓度 C (mg/l)	评价标准 C ₀ (mg/l)	C/C ₀	排序
其他污染物	总氮	30000	1	30000	1
	COD（化学需氧量）	240000	20	12000	2

注：化学需氧量、总氮的评价标准 C₀ 取自《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

根据废水收集池中各类污染因子的浓度统计表，ROPAC 催化剂工艺废水中总氮对地下水环境的污染风险较大，因此选取废水中其他污染物总氮作为本次评价的预测因子，另外二甲苯罐区内的二甲苯也作为本次评价的预测因子，经查阅相关资料，选择 20℃时二甲苯在水中最大溶解度 0.11g/L 作为其浓度，进行二甲苯储罐预测。

5.6.6 地下水环境影响预测

5.6.6.1 废水收集池总氮污染预测

（1）水文地质条件概化

项目位于天津市滨海新区，区域地下水水流场变化幅度不大；根据地下水监测结果，项目场地内潜水地下水水流场总体上为自西南向东北，由于场地内潜水含水层下伏连续完整、隔水性能良好的粉质黏土层，因此仅预测含水层污染物水平迁移状况，层间垂向迁移忽略。

并做如下假设：a)含水层等厚，含水介质均质、各向同性，隔水层基本水平；b)地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

本项目废水收集池的面积相对于预测评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。根据厂区及区域已做工作可知，地下水流向自西南向东北呈一维流动，地下水位动态稳定。在非正常状况下，当废水收集池由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，基础防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物泄漏直接进入含水层中，从而污染潜水含水层。发生泄漏时，在短时间内较难被发现，因此本次预测中最长的预测时间为 50 年。可以将本项目看作污染物以一定浓度持续渗漏，污染物在地下水环境中不断迁移的情形，并且假设泄漏的污染物全部进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。因此，污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界的一维水动力弥散问题。

（3）评价标准

本次项目选取的污染物为总氮及二甲苯，项目附近无集中式饮用水水源地，总氮的标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准。当预测污染物浓度大于标准限制时，表示地下水受到污染，以此计算超标距离；当预测污染物浓度大于检出限时，表示地下水受到影响，以此计算超标范围和影响范围。本项目现状监测中总氮劣于《地

表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准限值，二甲苯（总量）未检出，因此在计算超标范围及影响范围时不需要叠加背景值计算超标范围，各指标具体情况见下表。

表 5.6-2 评价标准 (mg/L)

污染物	标准值	检出限
总氮	1	0.05
二甲苯	0.5	/

(4) 预测方法

本次污染质预测模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①一些污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，这样预测结果更加保守稳健，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合工程设计的思想。

假设非正常状况下发生废水收集池内废水及二甲苯储罐泄漏情景。根据项目土壤环境影响预测，废水收集池内废水泄漏后穿透包气带时间约 1110min（18.5h），二甲苯泄漏后穿透包气带时间约 140min（52.3h），本项目最大预测年限为 50 年，远大于污染物在土壤中的运移时间，因此地下水环境影响预测可忽略污染物在包气带中的运移时间，从保守角度本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，将污染物视为直接进入潜水含水层造成污染。

地下水位动态稳定，因此当发生非正常状况时，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x ：距注入点的距离，m；

t ：时间，d；

$C(x, y)$: t 时刻 x 处的示踪剂浓度, g/L;

C_0 : 注入的示踪剂浓度, g/L;

u : 水流速度, m/d;

D_L : 纵向弥散系数, m^2/d ;

$\text{erfc}()$: 余误差函数。

利用所选取的污染物迁移模型, 能否取得对污染物迁移过程的合理预测, 关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的主要参数有: 水流速度 u ; 污染物纵向弥散系数 D_L , 这些参数可以由本次水文地质勘察及类比区域收集成果资料来获得, 下面就各参数的选取进行介绍。

假设泄漏的污染物浓度 C_0

本项目选取总氮及二甲苯（总量）作为预测因子, 根据污染识别, ROPAC 催化剂工艺废水收集罐内废水中总氮的浓度 C_0 为 30000mg/L, 二甲苯（总量）参考二甲苯在水中最大溶解度 0.11g/L。由于废水收集池为半地下结构, 池体发生泄漏后不易发现, 同时二甲苯储罐底部发生泄漏时不易发现, 将本项目看作总氮及二甲苯（总量）以一定浓度持续渗漏, 污染物在地下水环境中不断迁移的情形。并且假设泄漏的污染物全部直接进入含水层。显然, 这样概化的计算结果更加保守。

水流速度 u

本次预测取本次总计 2 组抽水试验计算得到的潜水含水层评价渗透系数 $K=0.09m/d$ 作为评价区的含水层渗透系数, 工作区地下水水力坡度 I 根据保守原则按照工作成果绘制的流场图结合区域性资料得到, I 取 0.85‰。

$$u=KI/n$$

$$u=0.00109m/d。$$

纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据 Xu 和 Eckstein 方程式确定弥散度 α_m :

$$\alpha_m=0.83(\log L_s)^{2.414}$$

式中: α_m —弥散度;

L_s —污染物运移的距离, 根据项目分析, 以保守情况计算, 取污染物的运移距离为 200m。

按上式计算弥散度 $\alpha_m=6.2m$ 。

项目的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_m \times u$$

式中： D_L —土层中的弥散系数（ m^2/d ）；

α_m —弥散度（ m ）；

u —地下水流速度。

按上式计算纵向弥散系数 $D_L = 0.006776 m^2/d$ 。

（5）预测结果

通过非正常状况下的情景设置及条件概化，采用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中一维稳定流一维水动力弥散（持续注入-定浓度边界）解析公式，分别计算预测污染物进入潜水含水层后第 100d、1000d、10 年、50 年时，地下水中污染物浓度超过 III 类标准的范围，以及沿地下水流方向污染物距离源点的最大迁移距离（计算值等于检出限的点作为判断点），进行预测计算。含水层中总氮的预测结果如表 5.6-3 及图 5.6-1~ 5.6-4 所示，含水层中二甲苯（总量）的预测结果如表 5.6-4 及图 5.6-5~ 5.6-8 所示，图中横坐标为地下水流场方向上距离源点的距离，纵坐标为地下水中污染物的浓度。

表 5.6-3 含水层中污染物总氮运移情况结果汇总表

污染因子	预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
总氮	100 天	5.0	5.7
	1000 天	16.4	18.7
	10 年	33.0	37.6
	50 年	84.5	94.7

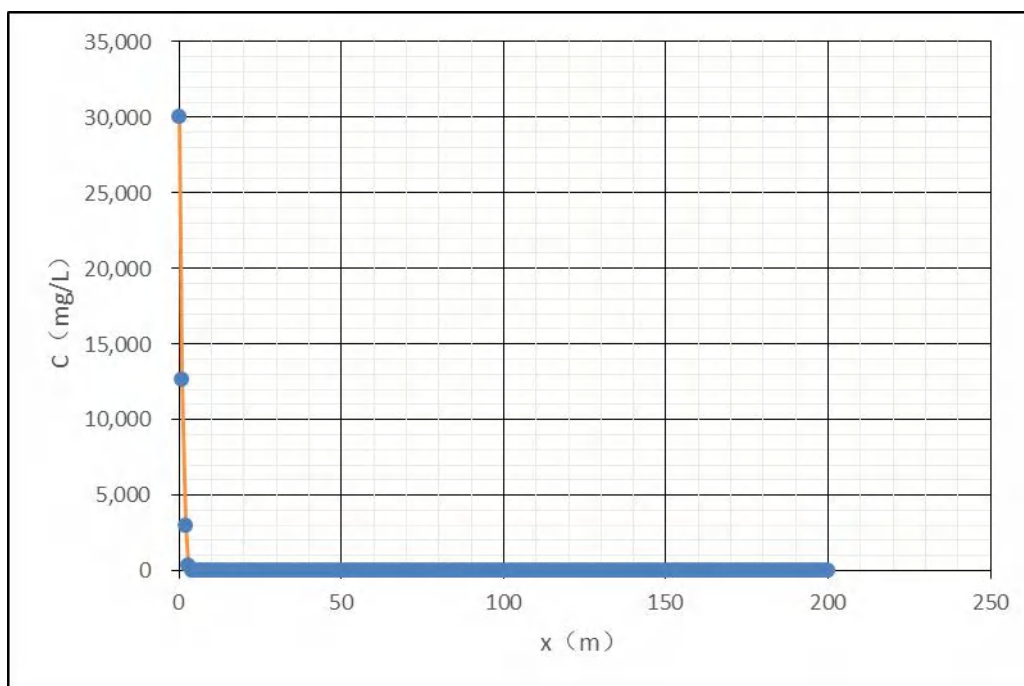


图 5.6-1 100 天时泄漏点下游地下水中总氮浓度-距离(C-x)关系

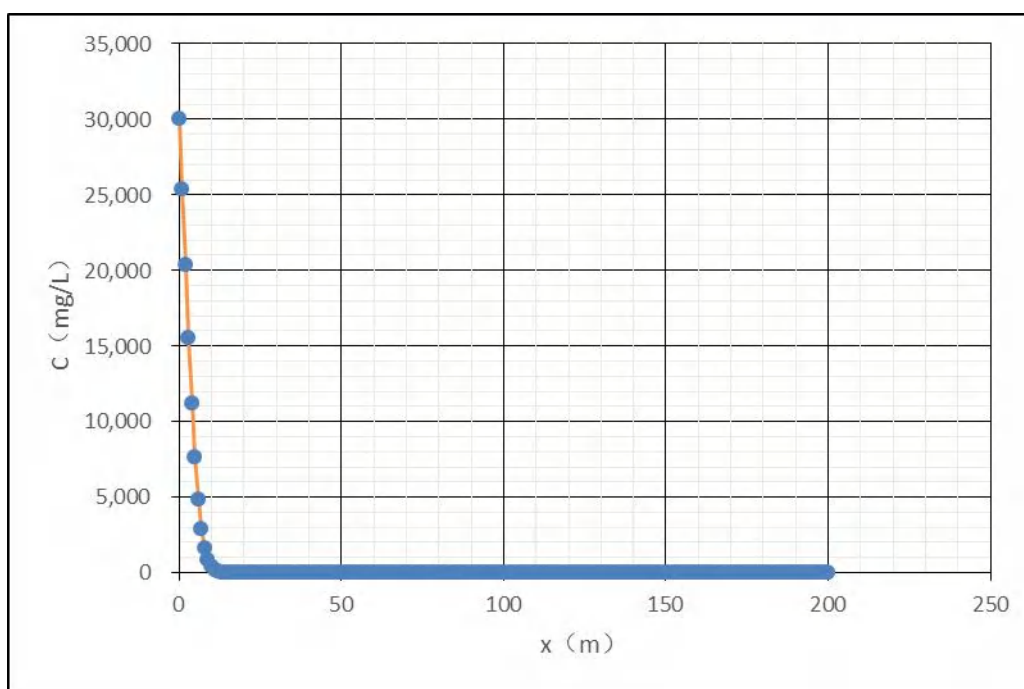


图 5.6-2 1000 天时泄漏点下游地下水中总氮浓度-距离(C-x)关系

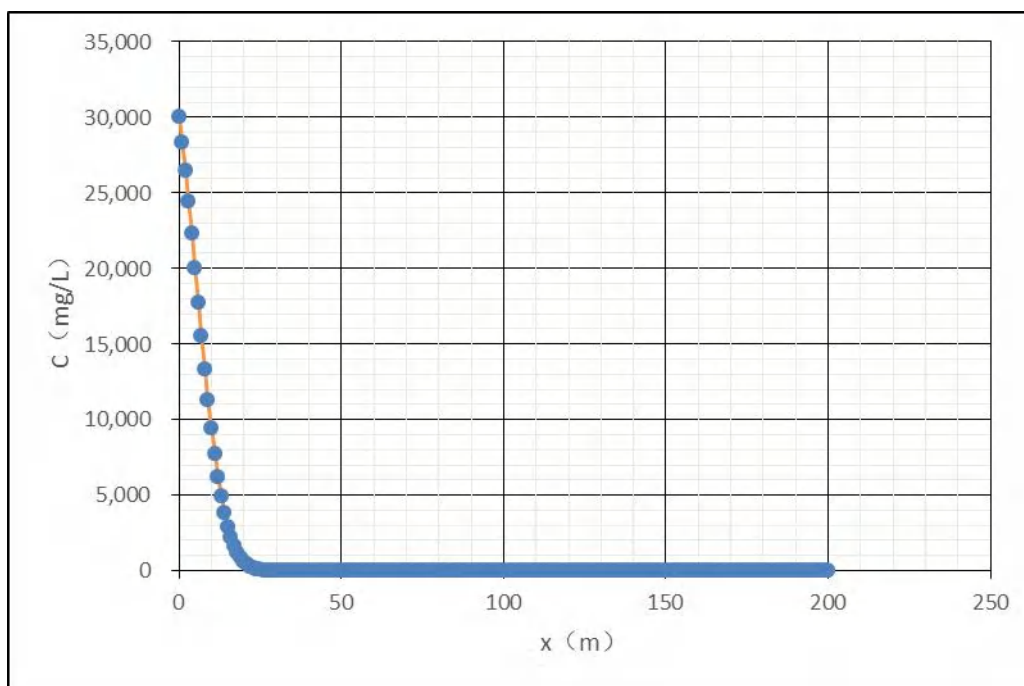


图 5.6-3 10 年时泄漏点下游地下水中总氮浓度-距离(C-x)关系

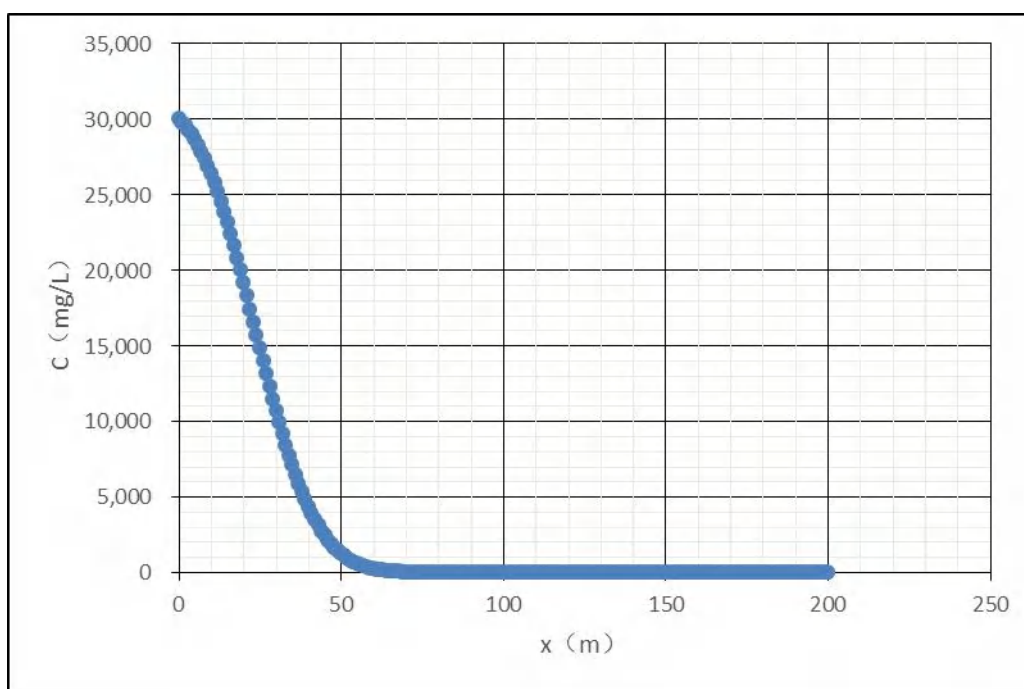


图 5.6-4 50 年时泄漏点下游地下水中总氮浓度-距离(C-x)关系

由表 5.6-3 可知，当假设污染物发生泄漏后，总氮对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大。ROPAC 催化剂工艺废水收集池污染源沿地下水下游方向距离厂区边界最近处约 35 米。根据计算结果，总氮在 100 天时最大超标距离为 5.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 5.7m；在 1000 天时最大超标距离为 16.4m，未超出厂区边界，最大影响距离 18.7m；在 10 年时最大超标距离为 33.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 37.6m；在 50 年时最大超标距离为 84.5m，超出厂区边界，最大影响距离 94.7m。

表 5.6-4 含水层中二甲苯（总量）运移情况结果汇总表

污染因子	预测时间	最大超标距离 (m)
二甲苯（总量）	100 天	3.5
	1000 天	11.5
	10 年	23.7
	50 年	63.4

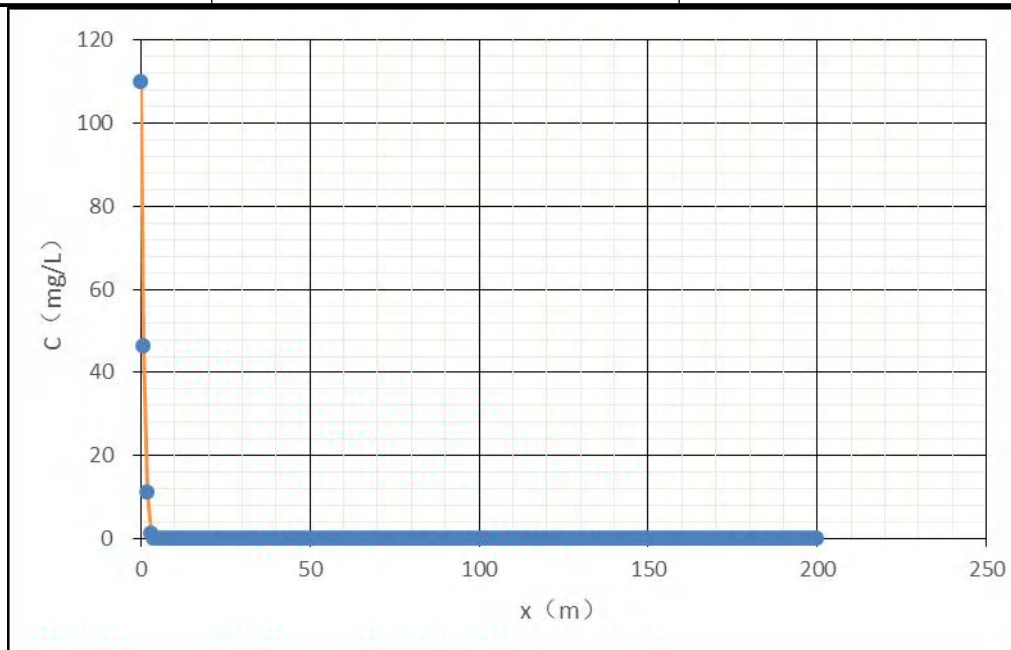


图 5.6-5 100 天时泄漏点下游地下水中二甲苯（总量）浓度-距离(C-x)关系

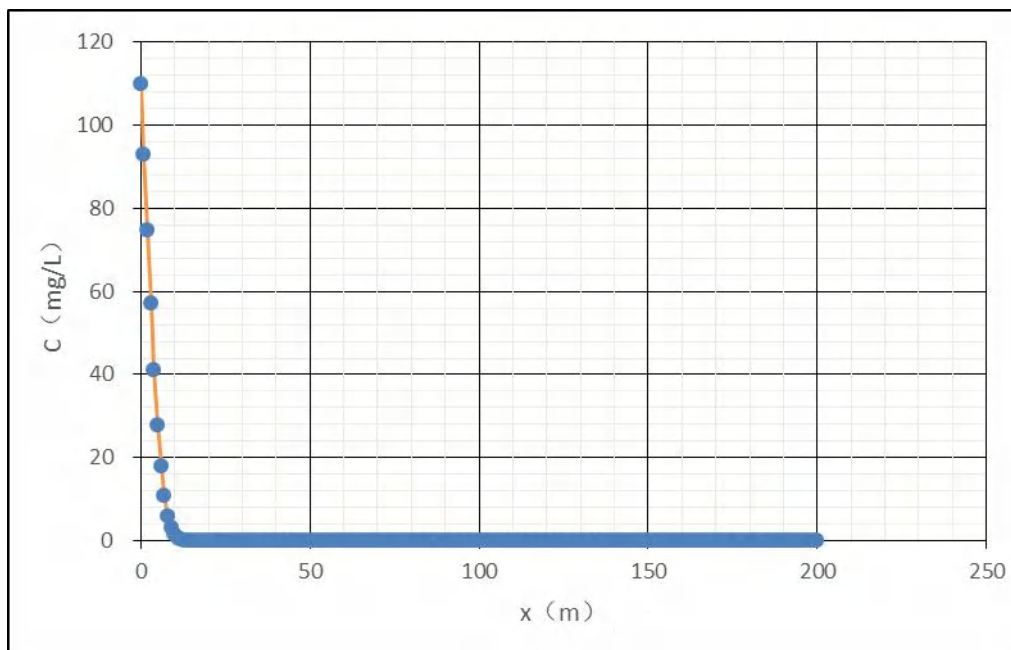


图 5.6-6 1000 天时泄漏点下游地下水中二甲苯（总量）浓度-距离(C-x)关系

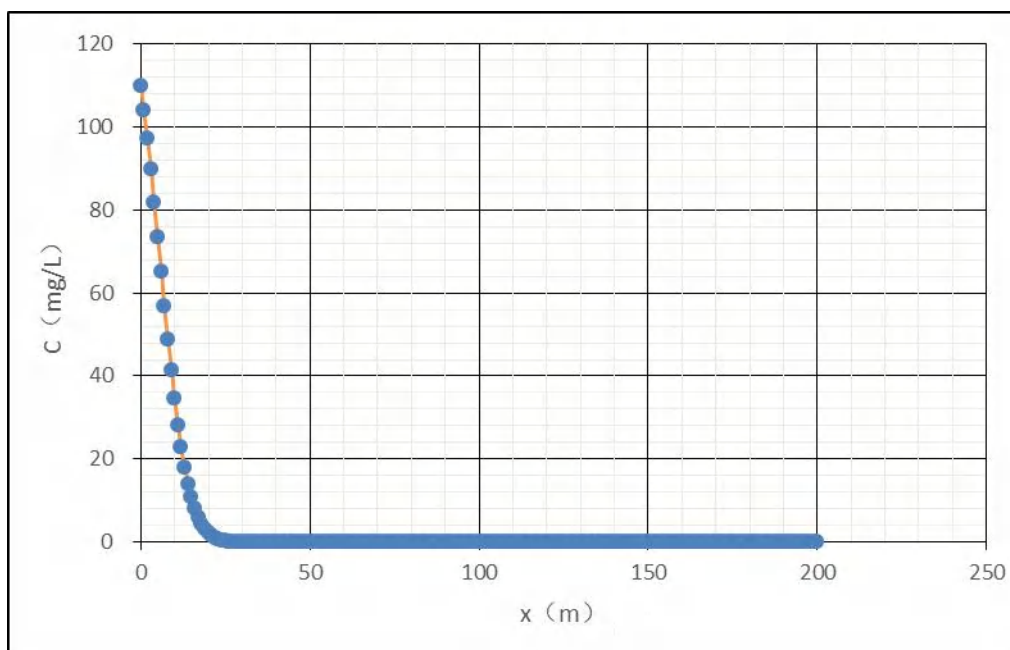


图 5.6-7 10 年时泄漏点下游地下水中二甲苯（总量）浓度-距离(C-x)关系

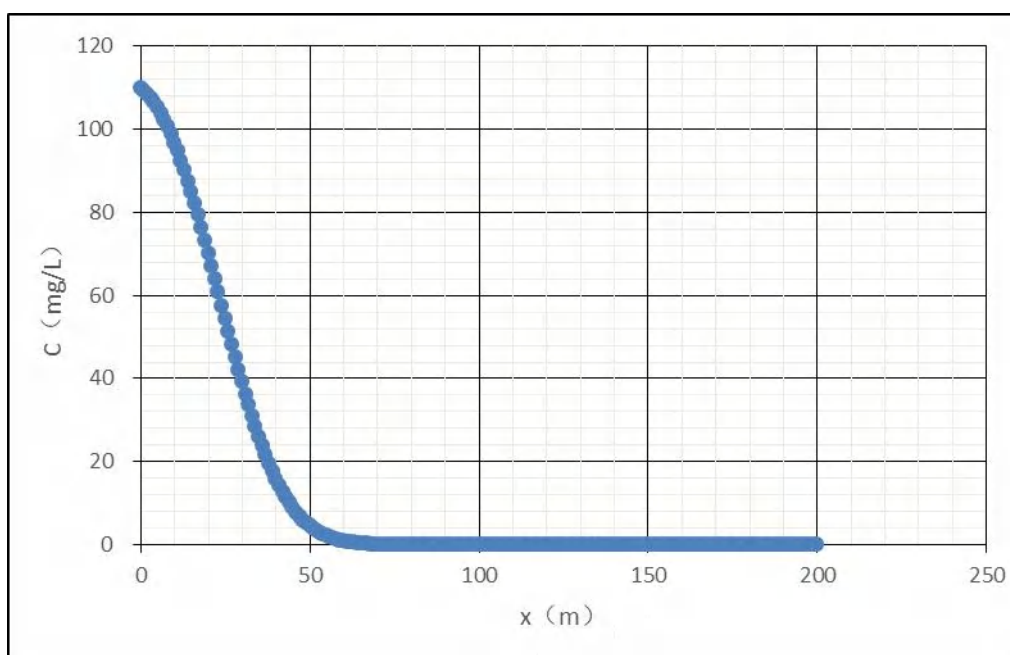


图 5.6-8 50 年时泄漏点下游地下水中二甲苯（总量）浓度-距离(C-x)关系

由表 5.6-4 可知，当假设污染物发生泄漏后，二甲苯（总量）对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大。二甲苯储罐沿地下水下游方向距离厂区边界最近处约 100 米。根据计算结果，二甲苯（总量）在 100 天时最大超标距离为 3.5m，未超出厂区边界；在 1000 天时最大超标距离为 11.5m，未超出厂区边界；在 10 年时最大超标距离为 23.7m，未超出厂区边界；在 50 年时最大超标距离为 63.4m，未超出厂区边界。

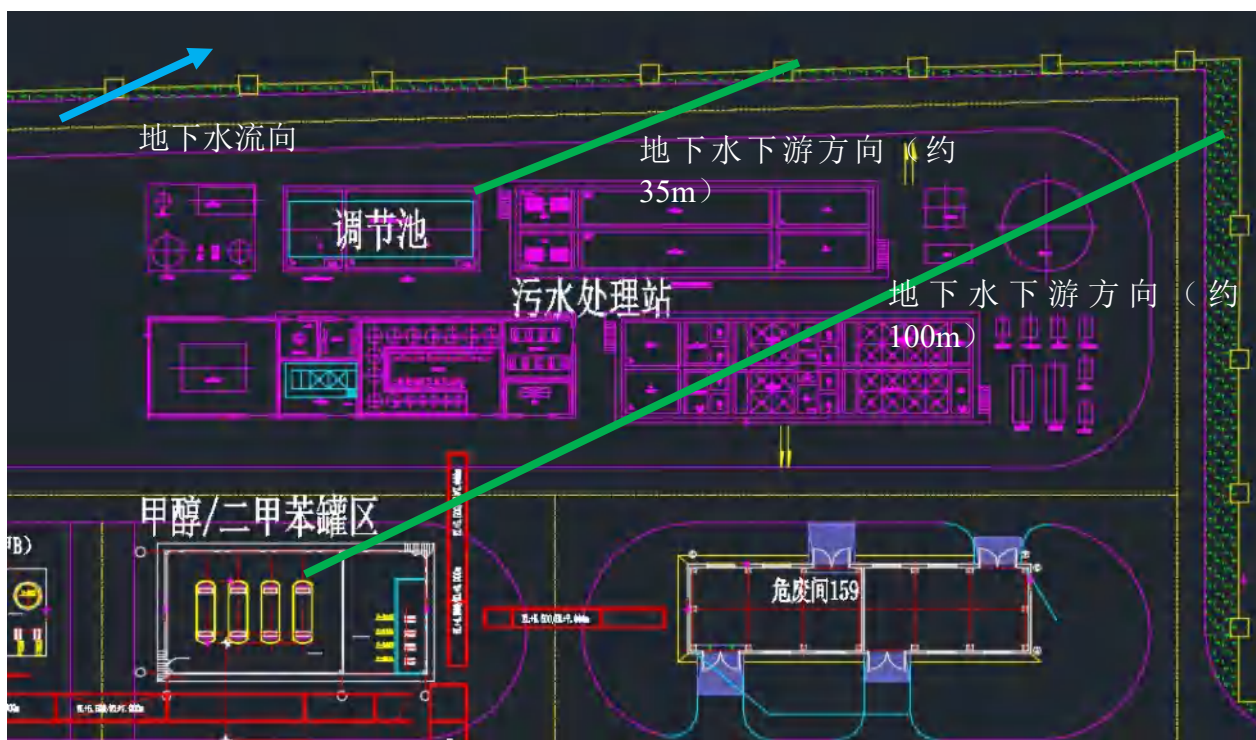


图 5.6-9 项目调节池及二甲苯储罐位置示意图

(6) 针对总氮渗漏的预防处理设施

由于本项目废水处理站内废水收集池沿地下水下游方向距离厂区边界最近处约 35 米，在废水发生泄漏后，污染 50 年内超出厂界，并对厂界以外产生影响，不满足导则要求。因此，需要对该区域进行相应处理。

本项目废水收集池为混凝土结构，其渗透系数远小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，采用解析法对总氮在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土中的泄漏及运移情况进行重新预测。根据预测结果显示，在发生泄漏 50 年后，总氮在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土防渗层中运移距离小于 2.1m，未对厂界以外区域产生影响，可以满足要求。

表 5.6-5 压实粘土防渗层中污染物运移情况结果汇总表

预测因子	预测时间	最大超标距离 (m)
COD	100 天	0.2
	1000 天	0.5
	10 年	1.0
	50 年	2.1

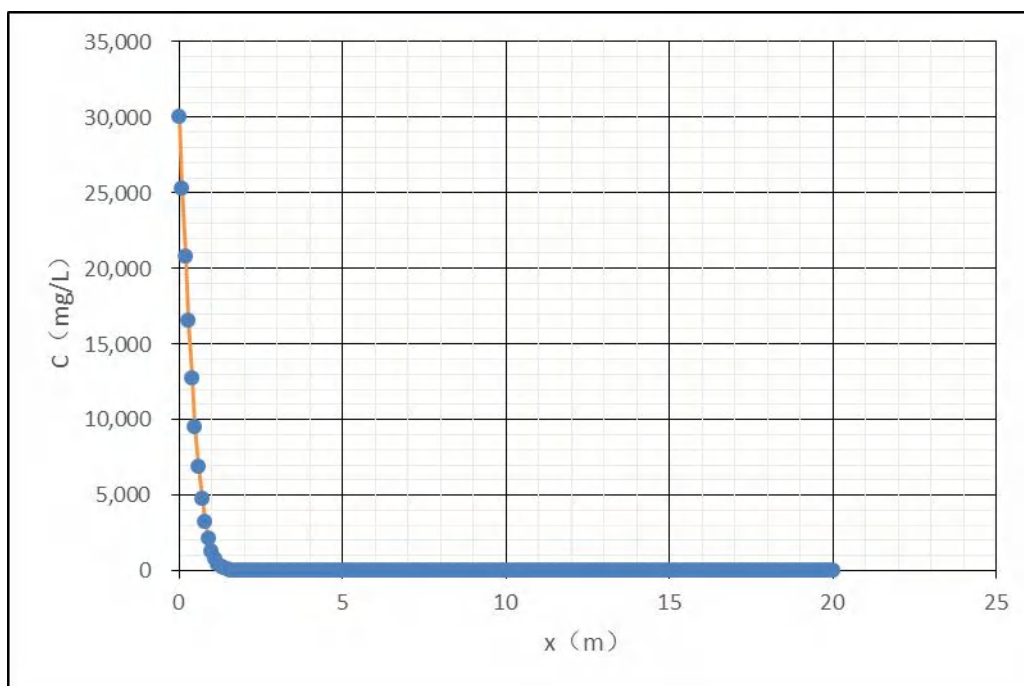


图 5.6-10 压实粘土防渗层中非正常情况 50 年时泄漏点下游距离与总氮浓度关系图

根据上述预测结果，要求废水收集池及污水处理站内其他水池内均需涂刷防水涂层，抗渗性能需等效于黏土层 $M_b \geq 2.1\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。采取防水涂层后在基础防渗层破损的情况下，废水收集池中总氮在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效压实粘土防渗层中 50 年迁移距离小于 2.1m，对厂界以外区域未产生影响，可以满足要求。

加强对地下水监测井的日常监测，若发现地下水存在污染，立即启动应急处理，查明泄漏的具体位置，进行工艺隔断，并组织人员进行修复处理；并在相应装置区边界布设地下水应急处理井，阻止污染物扩散到厂界外，及时对地下水环境进行修复治理，在项目防渗措施得到充分落实、严格执行地下水水质定期检测并及时采取应急措施的前提下，对地下水环境影响可接受。

根据预测结果，项目废水收集池及污水处理站内其他水池采取防水涂层后，在非正常状况下防渗层发生破损对厂界以外区域未产生影响，污染物的泄漏对地下水环境影响可接受。

5.6.7 地下水预测结论

5.6.7.1 地下水影响预测结论

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下预测结果可知，项目在发生非正常状况情形下，由于项目地下水含水

层污染物扩散能力较差，对周边地下水的的影响会在一定时间内会持续影响，由预测结果可知，当假设污染物发生泄漏后，根据计算结果：

根据计算结果，当假设废水收集池泄漏后，总氮在 100 天时最大超标距离为 5.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 5.7m；在 1000 天时最大超标距离为 16.4m，未超出厂区边界，最大影响距离 18.7m；在 10 年时最大超标距离为 33.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 37.6m；在 50 年时最大超标距离为 84.5m，超出厂区边界，最大影响距离 94.7m。

要求废水收集池及污水处理站内其他水池内均需涂刷防水涂层，抗渗性能需等效于黏土层 $M_b \geq 2.1m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。采取防水涂层后在基础防渗层破损的情况下，废水收集池中总氮在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的等效压实粘土防渗层中 50 年移距离小于 2.1m，对厂界以外区域未产生影响，可以满足要求。

由预测结果可知，当假设二甲苯储罐发生泄漏后，根据计算结果：二甲苯（总量）对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大。二甲苯储罐沿地下水下游方向距离厂区边界最近处约 100 米。根据计算结果，二甲苯（总量）在 100 天时最大超标距离为 3.5m，未超出厂区边界；在 1000 天时最大超标距离为 11.5m，未超出厂区边界；在 10 年时最大超标距离为 23.7m，未超出厂区边界；在 50 年时最大超标距离为 63.4m，未超出厂区边界。对厂界以外区域未产生影响，污染物的泄漏对地下水环境影响可接受。因此对地下水环境的影响可接受。

5.6.7.2 地下水影响评价结论

在正常状况下污染物对地下水环境无明显影响。

在非正常状况发生后，应及时采取应急措施，对污染源防渗层进行修补、截断污染源，查明污染范围，必要时可抽取污染区域范围内设置的地下水监测井内被污染的地下水，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，污染物不出厂界。

5.7 环境风险评价

5.7.1 风险调查

5.7.1.1 建设项目风险源调查

（1）生产工艺特点

本项目主要生产单元包括酸型柴油抗磨剂生产单元、酯型柴油抗磨剂生产单元、ZSM-5 分子筛生产单元、催化剂生产单元、聚合物反相破乳净水剂生产单元、破乳剂生产单元、缓蚀剂生产单元、无泡杀菌剂生产单元。其中柴油抗磨剂生产单元、聚合物反相破乳净水剂生产单元、破乳剂生产单元、生产过程均为常温、常压，不涉及高温或高压生产工艺。

催化剂成型车间设置网带窑一套，操作温度 500~650℃，涉及风险物质氨。

(2) 危险物质数量及分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

本评价对酸型柴油抗磨剂、酯型柴油抗磨剂、ZSM-5 分子筛、ROPAC 催化剂、加氢催化剂、贵金属催化剂、聚合物反相破乳净水剂、破乳剂、缓蚀剂、无泡杀菌剂等主要产品生产过程进行全过程分析，从原料、中间产物、副产品、最终产品、污染物中筛选危险物质。除此之外，厂区还设有食堂和化验室，其涉及的天然气管道和各类化验试剂同样在本评价的筛选范围内。

根据工程分析，本项目涉及的危险物质见表 5.7-1

表 5.7-1 本项目各生产装置、化验室等涉及的危险物质

序号	风险单元	风险源	危险物质
1	抗磨剂车间	酯型柴油抗磨剂装置	催化剂 1、助剂、1#有机酸
2	分子筛车间	ZSM-5 分子筛装置	硫酸铝、硫酸、水玻璃、正丁胺
		导热油炉	导热油
3	ROPAC 催化剂车间	ROPAC 催化剂装置	氯化铈、乙酰丙酮、二甲基甲酰胺、三苯基膦、正己烷
4	催化剂成型车间	加氢催化剂装置	工业硝酸（68%）、碱式碳酸镍、氧化钼、磷酸、草酸
		贵金属催化剂 A 装置	工业硝酸（68%）、氨水（25%）
		贵金属催化剂 B 装置	醋酸
5	水处理化学品车间	聚合物反相破乳净水剂产品一生产装置	LVX、LVA、盐酸、1#有机胺、2#有机胺、3#有机胺、4#有机胺、丙酮、环氧氯丙烷、2#卤代烷、甲醇
		聚合物反相破乳剂产品二生产装置	盐酸、LVA、3#有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、甲醇
		聚合物反相破乳净水剂产品三生产装置	3#有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、甲醇、盐酸、二硫化碳、2#改性剂
		聚合物反相破乳净水剂产品四生产装置	聚合物反相破乳净水剂产品三、甲醇、丙酮、聚合物反相破乳净水剂产品四
		水性破乳剂生产装置	嵌段聚醚、甲醇
		油性破乳剂生产装置	嵌段聚醚、二甲苯
		缓蚀剂中间体 I	1#有机胺、2#有机胺、1#有机酸、2#有机酸、乙醇/异丙醇、甲醇
		缓蚀剂中间体 II	1#有机胺、2#有机胺、3#有机酸、4#有机酸、乙醇/异丙醇、甲醇
		缓蚀剂产品一生产装置	中间体 I、中间体 II、JJA、2#增效剂/3#增效剂、4#增效剂、5#增效剂、1#调制剂、2#调制剂
		缓蚀剂产品二生产装置	中间体 I、中间体 II、1#增效剂、2#增效剂/3#增效剂、4#增效剂、2#调制剂

		缓蚀剂产品三生产装置	中间体 I、中间体 II、二硫化碳、2#改性剂、2#增效剂/3#增效剂
		缓蚀剂产品四生产装置	缓蚀剂中间体 I、甲醇、二甲基甲酰胺
		无泡杀菌剂生产装置	氰胺化合物、多烯基胺、催化剂 2、淬灭试剂、氨水（≤16%）
		导热油炉	导热油
6	库房 1	库房 1	乙醇/异丙醇、丙酮、乙酰丙酮、正丁胺、正己烷、3#有机胺、4#有机胺、N,N-二甲基甲酰胺、JJA 溶液、多烯基胺、环氧氯丙烷、三苯基膦、水性破乳剂、油性破乳剂、缓蚀剂、催化剂 1
7	库房 2	库房 2	助剂、催化剂 2、硫酸、淬灭试剂、硝酸、磷酸、草酸、盐酸（31%）、醋酸、25%氨水、2#改性剂溶液、氧化钼、碱式碳酸镍、氯化铈、2#有机酸、3#有机酸、4#有机酸、氰胺化合物、嵌段聚醚、1#增效剂、2#增效剂/3#增效剂、4#增效剂、5#增效剂、LVX、LVA、无泡杀菌剂产品、1#调制剂、聚合物反相破乳净水剂、1#有机胺、2#有机胺、2#卤代烷
8	水处理液体罐区及架空管线	水处理液体罐区及架空管线	甲醇、二硫化碳
9	化验室	化验室	硫酸汞、硫酸、重铬酸钾、氢气、硫酸银
10	天然气管道	天然气管道	天然气（甲烷）
11	碱液塔	7 套碱液塔	30%氢氧化钠溶液

项目危险物质及存在量情况见表 5.7-2。

表 5.7-2 本项目生产中涉及的危险物质 t

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
1	催化剂 1	酯型柴油抗磨剂装置	0.001
		库房 1	0.100
		危废暂存间	0.010
2	助剂	酯型柴油抗磨剂装置	0.167
		库房 2	2
		危废暂存间	1.208
3	1#有机酸	抗磨剂车间液体罐区	126.72
		缓蚀剂中间体 I 装置	2
4	硫酸	ZSM-5 分子筛装置	33.269
		无泡杀菌剂装置	0.05
		化验室	0.915
		危废暂存间	0.0005
5	水玻璃	ZSM-5 分子筛装置	77.09
		危废暂存间	0.006
6	液体硫酸铝	ZSM-5 分子筛装置	81.3
		危废暂存间	0.051
7	正丁胺	ZSM-5 分子筛装置	0.085
		库房 1	3
		危废暂存间	0.0001

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
8	乙酰丙酮	ROPAC 催化剂装置	0.019
		库房 1	0.2
		危废暂存间	0.056
9	正己烷（己烷）	ROPAC 催化剂装置	0.059
		库房 1	1.5
		危废暂存间	0.174
10	三苯基膦	ROPAC 催化剂装置	0.01
		库房 1	0.15
		危废暂存间	0.029
11	氯化铯	ROPAC 催化剂装置	0.0096
		库房 2	0.1
		危废暂存间	0.028
12	N, N-二甲基甲酰胺	ROPAC 催化剂装置	0.18
		库房 1	2
		危废暂存间	0.528
13	氧化钼	加氢催化剂装置	0.25
		库房 2	14
14	碱式碳酸镍	加氢催化剂装置	0.15
		库房 2	8
15	工业硝酸	加氢催化剂装置	0.08
		贵金属催化剂 A	0.0066
		库房 2	2
16	磷酸	加氢催化剂装置	0.038
		库房 2	2
17	草酸（乙二酸）	加氢催化剂装置	0.05
		库房 2	4
18	氨水	贵金属催化剂 A	0.07
		无泡杀菌剂装置	37.2
		库房 2	4
19	氨气	无泡杀菌剂装置	0.4
20	冰醋酸	贵金属催化剂 B	0.002
		库房 2	0.10
21	二甲苯	油性破乳剂	5.16
		甲醇、二甲苯罐区	14.62
		危废暂存间	0.035
22	甲醇	聚合物反相破乳净水剂二装置	0.6
		聚合物反相破乳净水剂三装置	1.25
		聚合物反相破乳净水剂四装置	3.5
		水性破乳剂装置	3.019
		缓蚀剂中间体 I	0.405
		缓蚀剂中间体 II	1.172
		缓蚀剂四装置	3.252
甲醇、二甲苯罐区及架空管线	14.22		
23	1#卤代烷（环氧	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
	氯丙烷)	聚合物反相破乳净水剂二装置	0.2
		聚合物反相破乳净水剂三装置	0.4
		库房 1	4.72
24	2#卤代烷	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2
		聚合物反相破乳净水剂二装置	0.2
		聚合物反相破乳净水剂三装置	0.2
		库房 2	2
25	二硫化碳	聚合物反相破乳净水剂三装置	1.44
		缓蚀剂产品三装置	0.28
		二硫化碳罐区及架空管线	17.136
		危废暂存间	0.076
26	2#改性剂	聚合物反相破乳净水剂三装置	2.5
		缓蚀剂产品三装置	0.4
		库房 2	10.00
		危废暂存间	0.13
27	LVA	聚合物反相破乳净水剂一装置	2.10
		聚合物反相破乳净水剂二装置	0.2
		库房 2	6
28	聚合物反相破乳 净水剂产品一	聚合物反相破乳净水剂一装置	5.952
		库房 2	50
		危废暂存间	0.11904
29	聚合物反相破乳 净水剂产品二	聚合物反相破乳净水剂二装置	4.938
		库房 2	25
		危废暂存间	0.09876
30	聚合物反相破乳 净水剂产品三	聚合物反相破乳净水剂三装置	9.318
		聚合物反相破乳净水剂四装置	2
		库房 2	200
		危废暂存间	0.45272
31	聚合物反相破乳 净水剂产品四	聚合物反相破乳净水剂四装置	4.998
		库房 2	25
		危废暂存间	0.05
32	丙酮	聚合物反相破乳净水剂一装置	1
		聚合物反相破乳净水剂四装置	0.4
		库房 1	3
		危废暂存间	0.025
33	1#有机胺	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2
		缓蚀剂中间体 I	1
		缓蚀剂中间体 II	1.4
		库房 2	32
		危废暂存间	0.003
34	2#有机胺	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2
		缓蚀剂中间体 I	1
		缓蚀剂中间体 II	1.4
		库房 2	20
		危废暂存间	0.003

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
35	3#有机胺	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2
		聚合物反相破乳净水剂二装置	0.4
		聚合物反相破乳净水剂三装置	0.8
		库房 2	5
36	4#有机胺	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.2
		聚合物反相破乳净水剂二装置	0.4
		聚合物反相破乳净水剂三装置	0.8
		库房 2	12
37	盐酸	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.6
		聚合物反相破乳净水剂二装置	0.8
		聚合物反相破乳净水剂三装置	0.2
		库房 2	6
		危废暂存间	0.039
38	LVX	聚合物反相破乳净水剂一装置	0.25
		库房 2	10
		危废暂存间	0.103
39	嵌段聚醚	水性破乳剂	3.02
		油性破乳剂	5.02
		库房 2	30
40	水性破乳剂产品	水性破乳剂装置	8
		危废暂存间	0.083
		库房 1	8
41	油性破乳剂产品	油性破乳剂装置	8
		库房 1	8
		危废暂存间	0.083
42	溶剂 JJA	缓蚀剂产品一装置	0.6
		缓蚀剂产品四装置	0.6
		库房 1	2
43	1#增效剂	缓蚀剂产品二装置	1.6
		库房 2	10
44	2#增效剂	缓蚀剂产品一装置	2
		库房 2	20
45	3#增效剂	缓蚀剂产品一装置	2
		缓蚀剂产品二装置	1.6
		缓蚀剂产品三装置	0.5
		库房 2	20
46	4#增效剂	缓蚀剂产品一装置	0.05
		缓蚀剂产品二装置	0.051
		库房 2	2
47	5#增效剂	缓蚀剂产品一装置	0.6
		库房 2	5
48	1#调制剂/3#调制剂	缓蚀剂产品一装置	1
		库房 2	4
49	2#调制剂	缓蚀剂产品一装置	0.8
		缓蚀剂产品二装置	1.8

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
		2#调制剂中间罐	14.7
50	乙醇（酒精、火酒）/异丙醇	缓蚀剂中间体 I	0.6
		缓蚀剂中间体 II	0.8
		库房 1	5
51	2#有机酸	缓蚀剂中间体 I	1
		库房 2	15
52	3#有机酸	缓蚀剂中间体 II	2
		库房 2	9
53	4#有机酸	缓蚀剂中间体 II	2
		库房 2	1.5
54	缓蚀剂中间体 I	缓蚀剂中间体 I 装置	4.419
		缓蚀剂产品一装置	2.479
		缓蚀剂产品二装置	2.15
		缓蚀剂产品三装置	1.6
55	缓蚀剂中间体 II	缓蚀剂中间体 II 装置	4.74
		缓蚀剂产品一装置	1.4874
		缓蚀剂产品二装置	1.5
		缓蚀剂产品三装置	1.6
56	缓蚀剂产品一	缓蚀剂产品一装置	10
		库房 1	20
		危废暂存间	0.019
57	缓蚀剂产品二	缓蚀剂产品二装置	10
		库房 1	50
		危废暂存间	0.019
58	缓蚀剂产品三	缓蚀剂产品三装置	5
		库房 1	20
		危废暂存间	0.009
59	缓蚀剂产品四	缓蚀剂产品四装置	5
		库房 1	20
60	淬灭试剂	无泡杀菌剂装置	0.4
		库房 2	2.196
61	催化剂 2	无泡杀菌剂装置	0.05
		库房 2	0.4
62	多烯基胺	无泡杀菌剂装置	1
		库房 1	5
63	氰胺化合物	无泡杀菌剂装置	1.5
		库房 2	8
64	无泡杀菌剂产品	水处理化学品车间	10
		库房 2	10
65	重铬酸钾	化验室	0.0105
		危废暂存间	0.00000003
66	硫酸银	化验室	0.000001
		危废暂存间	0.00000003
67	硫酸汞	化验室	0.00015

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
		危废暂存间	0.00000003
68	天然气（甲烷）	天然气管道	0.0003
69	氢氧化钠溶液	碱喷淋塔	1
70	导热油	分子筛车间	28
		水处理化学品车间	3

（3）危险物质 MSDS

本项目涉及的危险物质包括硫酸、硝酸、二硫化碳、甲醇、氨水等，具体各危险物质的 MSDS 见表 5.7-3 和表 5.7-4。

表 5.7-3 本项目危险物质危险特性一览表

序号	物质名称	理化性质			燃爆特性		毒性数据			危险性	
		性状	相对密度 水=1	沸点 °C	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极 限 V%	闪点°C	LD ₅₀	LC ₅₀		毒性 类别
1	催化剂 1	固体	1.06	274	0.002 (70°C)	/	181	400mg/m ³ (大鼠经口)	/	类别 3	毒性
2	1#有机酸	液体	0.88	361	0.134(176.5°C)	/	270.1	/	/	/	/
3	硫酸	液体	1.83	330	0.13 (145.8°C)	/	/	2140mg/kg (大鼠经口)	510mg/m ³ , 2 小 时(大鼠吸入)	类别 4	腐蚀、毒性
4	水玻璃	液体	1.36	2355	/	/	/	/	/	/	腐蚀
5	液体硫酸 铝	液体	/	/	/	/	/	/	6207mg/kg (小鼠经口)	/	/
6	正丁胺	液体	0.74	77.8	9599 (20°C)	1.7~9.8	-12	366mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	易燃易爆
7	乙酰丙酮	液体	0.98	140.5	0.93 (20°C)	1.7~11.4	34	590mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	易燃易爆
8	正己烷(己 烷)	液体	2.97	69	13.33 (15.8°C)	1.2~6.9	-25.5	28710 mg/kg	/	类别 5	易燃易爆
9	三苯基膦	固体	1.32	377	/	/	180	800mg/kg	12167 mg/kg	类别 4	毒性
10	氯化铯	固体	/	800	/	/	/	1302mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	毒性
11	N, N-二甲 基甲酰胺, DMF	液体	0.94	152.8	3.46 (60°C)	2.2~15.2	58	4000mg/kg (大鼠经口)	9400mg/m ³ (小 鼠吸入, 2h)	类别 5	易燃
12	氧化钼	固体	4.692	1155	/	/	/	125mg/m ³ (大鼠经口)	/	类别 3	极性毒性

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			危险性
		性状	相对密度 水=1	沸点 °C	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极 限 V%	闪点°C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别	
13	碱式碳酸镍	固体	2.6	333.6	/	/	169.8	/	/	高毒物质 目录	高毒
14	工业硝酸	液体	1.50	86	4.4 (20°C)	/	/	/	49 ppm/4 小时	/	腐蚀性、 氧化性
15	磷酸	液体	1.87	260	0.67 (25°C纯品)	/	/	1530mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 4	腐蚀性
16	草酸(乙二酸)	固体	1.90	/	/	/	/	7500 mg/kg (大 鼠经口)	/	/	腐蚀性
17	氨水	液体	0.91	38	6.3 (20°C)	/	/	350 mg/kg(大鼠 经口)	1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸 入)	类别 4	腐蚀性
18	氨气	气体	0.82	-33.5	6.3 (20°C)	/	/	350 mg/kg(大鼠 经口)	1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸 入)	类别 4	腐蚀性
19	冰醋酸	液体	1.05	118	1.5 (20°C)	4~17	40	3300mg/kg(大鼠 经口)	12.3 g/m ³ ,1 h (大鼠吸入)	类别 5	腐蚀性, 易 燃易爆
20	氢气	气体	0.07	-252.8	13.33(-257.9°C)	4.1~74.2	/	/	/	/	易燃易爆
21	二甲苯	液体	0.86	139.3	1.8392 (21.1°C)	1.1~7.0	25	/	/	/	易燃易爆
22	甲醇	液体	0.79	64.8	13.33 (21.2°C)	5.5~44	11	5628mg/m ³ (大鼠 经口)	82776mg/kg, 4 小时 (大鼠吸 入)	/	易燃易爆
23	环氧氯丙烷	液体	1.18	117.9	1.6 (20°C)	3.8~21	40.6	90mg/kg (大鼠经口)	2065mg/kg	类别 3	易燃易爆
24	2#卤代烷	液体	1.1	175	2.93	1.1~14	67	1231mg/kg (大鼠 经口)	778mg/m ³ (大 鼠吸入, 2h)	类别 3	易燃易爆

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			危险性
		性状	相对密度 水=1	沸点 °C	饱和蒸汽压 (kPa) /78°C	爆炸极 限 V%	闪点°C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别	
25	二硫化碳	液体	1.26	46.5	53.32 (28°C)	1.3~6	-30	3088 mg/kg	25mg / m ³ (大鼠吸入, 2 小时)	高毒物质 目录	易燃易爆 毒性
26	2#改性剂	液体	1.15	100	/	/		/	/	/	腐蚀性
27	LVA	固体	1.53	520	0.133	/	/	3730mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 5	可燃
28	聚合物反 相破乳净 水剂产品	液体	1.05~1.19	>70~85	/	/	>30~70 或<30	3000~4300mg/kg (小鼠经口)	/	类别 5	/
29	丙酮	液体	0.80	56.5	53.32 (39.5°C)	2.5~13.0	-20	5800mg/m ³ (大鼠 经口)	/	/	易燃易爆
30	1#有机胺	液体	0.96	207	<0.0013328 (20°C)	/	94	1600mg/kg(大鼠 经口)	/	急性水生 类别 1	腐蚀、毒性、 可燃
31	2#有机胺	液体	0.95	208	0.037 (20°C)	2~6.7	98	2080mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 5	腐蚀、可燃
32	盐酸	液体	1.20	108.6	30.66 (21°C)	/	/	/	/	/	腐蚀性
33	嵌段聚醚	液体	/	/	/	/	/	2300mg/m ³	/	类别 5	/
34	1#增效剂	液体	0.95	/	/	/	/	84 mg/kg	/	类别 2	急性毒性
35	2#增效剂	液体	0.95	232	0.13328 (100°C)	0.7~5	128	2885.3mg/kg (大 鼠经口)	/	类别 5	腐蚀性
36	3#增效剂	液体	0.95	234	0.13328 (100°C)	0.7~5	129	2885.3mg/kg (大 鼠经口)	/	类别 5	腐蚀性
37	4#增效剂	固体	1.41	/	0.0004 (25°C)	/	>182	125 mg/kg	/	类别 3	极性毒性
38	5#增效剂	液体	1.12	300	0.67 (180°C)	/	120	5000mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 5	可燃

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			危险性
		性状	相对密度 水=1	沸点 °C	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极 限 V%	闪点°C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别	
39	1#调制剂	固体	1.5	200	/	/	103	400mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 4	腐蚀性
40	乙醇	液体	0.79	78.3	5.33 (19°C)	3.3~19	12	7060 mg/kg(大鼠 经口)	37620 mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸 入)	/	易燃易爆
41	异丙醇	液	0.79	82.5	1187 (0°C)	2~12	12	5840mg/m ³ (大鼠 经口)	3600 mg/kg (口 服, 小鼠)	/	易燃易爆
42	2#有机酸	液体	0.92	106.4	/	/	149	3000 mg/kg(大鼠 经口)	/	类别 4	毒性
43	3#有机酸	固体	1.27	249	0.13 (96°C)	~11	121	2530 mg/kg(大鼠 经口)	/	类别 4	毒性
44	4#有机酸	固体	/	/	/	/	328	/	/	/	/
45	缓蚀剂中 间体 I	液体	0.9-1	/	/	/	>70	1100mg/kg (大鼠 经口)	15,000 mg/m ³ (大鼠经口, 0.25 小时)	类别 4	可燃液体
46	缓蚀剂中 间体 II	液体	0.9-1	/	/	/	>70	1100mg/kg (大鼠 经口)	15,000 mg/m ³ (大鼠经口, 0.25 小时)	类别 4	可燃液体
47	缓蚀剂产 品一	液体	1-1.2	/	/	/	>60	1100mg/kg (大鼠 经口)	15,000 mg/m ³ (大鼠经口, 0.25 小时)	类别 4	可燃液体
48	缓蚀剂产 品二	液体	1-1.2	/	/	/	>70	1100mg/kg (大鼠 经口)	15,000 mg/m ³ (大鼠经口, 0.25 小时)	类别 4	可燃液体
49	缓蚀剂产 品三	液体	1-1.2	/	/	/	>70	1100mg/kg (大鼠 经口)	15,000 mg/m ³ (大鼠经口, 0.25 小时)	类别 4	可燃液体
50	催化剂 2	片状 结晶	1.27	249.2	0.13 (96°C)	11~	121	2530mg/kg	/	类别 5	/

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			危险性
		性状	相对密度 水=1	沸点 °C	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极 限 V%	闪点°C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别	
51	多烯基胺	液体	0.9	116~117.3	1200 (20°C)	2.7~16.6	38	1298 mg/kg (大鼠经口)	300 mg/m ³ (小鼠吸入)	类别 3	腐蚀性 易燃易爆
52	氰胺化合物	片状 结晶	1.4	229.8	0.0091 (25°C)	/	92.8	4000mg/m ³	/	类别 5	可燃
53	硫酸汞	固体	6.47	/	/	/	/	57 mg/kg(大鼠经口)	40 mg/kg(小鼠经口)	类别 3	毒性 危害水生生物类别 1
54	重铬酸钾	固体	2.68	500	/	/	10	190 mg/kg(小鼠经口)	/	类别 3	毒性、腐蚀性
55	硫酸银	白色 晶体	5.45	1085	/	/	/	/	/	/	/
56	甲烷	气体	0.72	-161.4	53.32 (~168.8)	5~15	-188	/	/	/	易燃易爆
57	导热油	液体	0.86	>290	/	/	/	/	/	/	可燃

注：环氧氯丙烷、氨、碱式碳酸镍属于《高毒物品目录》（2003）中高毒物品。

表 5.7-4 主要物质危害特性

序号	物料名称	危险特性	健康危害
1	1#有机酸	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	对呼吸道有刺激性，大量口服可引起肠胃不适。对眼和皮肤有刺激性。
2	硫酸	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物与可燃物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、硝酸盐等猛烈发硬，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用，蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。
3	水玻璃	具有腐蚀性。	硅酸钠属于低毒品，对皮肤和黏膜有刺激作用。若食入体内，可引起呕吐和腹泻。接触和使用硅酸钠时，应作好防护。
4	正丁胺	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。有腐蚀性。	对呼吸道有强烈的刺激
5	硫酸铝	未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。有害燃烧产物：自然分解产物未知。溶于水、不溶于乙醇。	对眼睛、粘膜有一定的刺激作用。误服大量硫酸铝对口腔和胃产生刺激作用。
6	乙酰丙酮（别称 2,4-戊二酮）	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害，对眼睛有刺激作用，对皮肤可能有刺激作用。中毒表现有头痛、恶心和呕吐。
7	正己烷（己烷）	极易燃，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。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。吸入高浓度正己烷，出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。
8	三苯基磷	遇明火、高热可燃。受高热分解产生剧毒的氧化磷烟气。与氧化剂可发生反应。 【有害燃烧产物】一氧化碳、二氧化碳、氧化磷、磷烷	对眼、上呼吸道、粘膜和皮肤有刺激性。有神经毒效应。主要通过吸入、摄入或与皮肤接触对人体产生毒害。
9	氯化铈	受高热分解出有毒的气体。有害燃烧产物：氯化氢	氯化铈属于低毒类。迄今未见铈的职业中毒病例报告，国外有人因戴铈戒指发生接触性皮炎。
10	N,N-二甲基甲酰胺 DMF	易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。	急性中毒：主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙，局部麻木、瘙痒、灼痛。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
11	碱式碳酸镍	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。	镍对许多酶有活化作用或抑制作用，可损伤人的皮肤，慢性中毒有头疼、眩晕、易激动、食欲不振、上腹部疼痛、呼吸困难等症。
12	硝酸	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物等接触，引起燃烧。	蒸汽有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头疼、头晕、胸闷等。
13	磷酸	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。	蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。
14	草酸 (乙二酸)	遇明火、高热可燃。加热分解产生毒性气体。其粉体与空气混合，能形成爆炸性混合物	具有强烈刺激性和腐蚀性。其粉尘或浓溶液可导致皮肤、眼或粘膜的严重损害。长期吸入蒸气引起神经衰弱综合征，头痛，呕吐，鼻粘膜溃疡，尿中出现蛋白，贫血等。
15	氨水	具有腐蚀性，易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。	对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。
16	冰醋酸，HAC	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性。	吸入蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。
17	氢气	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用或储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气会与卤素发生剧烈反应。	为单纯性窒息性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起缺氧性窒息。在很高的分压下，呈现出麻醉作用。
18	二甲苯	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，工人常发生皮肤干燥、皴裂、皮炎
19	甲醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	对中枢神经系统有麻醉作用；可致代谢性酸中毒。短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视

序号	物料名称	危险特性	健康危害
			物模糊、复视等，重者失明。
20	环氧氯丙烷	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解，引起容器破裂或爆炸事故	呼吸道有强烈刺激性。反复和长时间吸入能引起肺、肝和肾损害。高浓度吸入致中枢神经系统抑制可致死。蒸气对眼有强烈刺激性，液体可致眼灼伤。
21	2#卤代烷	可燃，可与空气形成爆炸性混合物。遇明火、高温或与氧化剂接触有爆炸燃烧的危险。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。	眼部与之接触可能造成永久损害，可能引起结膜和角膜蛋白变性。有腐蚀性，皮肤接触时轻者会造成灼伤、疼痛数小时，严重时可引起大疱、红疹或湿疹。持续吸入高浓度蒸汽会造成呼吸道炎症，甚至肺水肿。
22	二硫化碳	极易燃，其蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。受热分解产生有毒的硫化物烟气。与铝、锌、钾、氟、氯、氮氧化物等反应剧烈，有燃烧爆炸危险。	是一种气体麻醉剂，呼吸道吸入、皮肤吸收。轻度中毒有头晕、头痛、眼及鼻粘膜刺激症状；中度中毒尚有酒醉表现；重度中毒可呈短时间的兴奋状态，继之出现谵妄、昏迷、意识丧失，伴有强直性及阵挛性抽搐。可因呼吸中枢麻痹而死亡。
23	2#改性剂	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。 有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾。	有强烈刺激和腐蚀性。刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
24	LVA	具刺激性，未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。 有害燃烧产物：氯化氢、氮氧化物。	对皮肤、粘膜有刺激性，可引起肝肾功能损害，诱发肝昏迷，造成氮质血症和代谢性酸中毒等。经常性接触 LVA，可引起眼结膜及呼吸道粘膜慢性炎症。
25	聚合物反相破乳净水剂产品	水溶液，不可直接燃烧，但有机溶剂挥发后可助燃。 聚合危害：不会发生 分解产物：不会分解。 不可生物降解，若泄漏，可能渗滤至地下水。	腐蚀性。对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。
26	丙酮	蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳。	急性中毒主要变现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
27	1#有机胺	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	蒸气或雾对鼻、喉和呼吸道有刺激作用。高浓度吸入可引起头痛、恶心、呕吐和昏迷。极高浓度或长时间吸入可引起意识丧失，甚至死亡。蒸气、液体或雾对眼有强烈腐蚀作用，重者可致失明。皮肤接触可造成灼伤；对皮肤有强致敏作用；可经皮肤吸收引起中毒。
28	2#有机胺	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。 蒸汽比空气重，易集聚停留在低洼处。封闭区域内的蒸汽遇火能爆炸。与空气接触能形成爆炸性混合物，具有腐蚀性。易燃性。分解产：有毒的氧化氮。	蒸气或雾对鼻、喉和粘膜有腐蚀性，可引起支气管炎、化学性肺炎或肺水肿。蒸气、雾或液体对眼有强烈腐蚀性，重者可导致失明。皮肤接触可造成灼伤；对皮肤有致敏性。口服灼伤口腔和消化道，出现剧烈腹痛、恶心、呕吐和虚脱。
29	盐酸	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。与碱发生中和反应，并放出大量热。具有较强的腐蚀性。	接触其蒸汽或延误，可引起记性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感、齿龈出血、气管炎等。
30	LVX	危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。遇水迅速分解，放出白色烟雾。 有害燃烧产物：氯化氢。	有刺激和腐蚀作用。吸入 LVX 烟雾可引起支气管炎肺炎。高浓度吸入可致死。患者表现有呼吸困难、胸部紧束感、胸骨后疼痛、咳嗽等。眼接触可致结膜炎或灼伤。
31	嵌段聚醚	丙二醇嵌段聚醚是一种无色透明液体至白色膏体至白色固体并可降解的非离子表面活性剂。溶于乙醇、甲苯等有机溶剂。	刺激。对皮肤、眼睛有刺激性
32	1#增效剂	对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。由于其低水溶性，不可能在环境中迁移。外溢渗透到土壤的可能性不大	此产品不含有危害健康的浓度的那些物质。
33	2#增效剂	在着火情况下，会分解生成有害物质。碳氧化物、氮氧化物	吞咽或皮肤接触可能有害，造成批复灼伤或眼灼伤。
34	3#增效剂	目前掌握信息，没有物理或化学的危险性。 燃烧产物：碳氧化物、氮氧化物	吞咽或皮肤接触可能有害，造成严重皮肤灼伤和眼损伤。
35	4#增效剂	有毒，燃烧产物：二氧化碳，一氧化碳，氮氧化物，硫氧化物	吞咽会中毒,造成眼刺激,可能导致皮肤过敏性反应怀疑会致癌,怀疑会损害生育能力或胎儿长期或反复接触会对器官造成伤害；甲状腺可能造成呼吸刺激
36	5#增效剂	遇明火、高热可燃。具刺激性，具致敏性。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物。	对局部有刺激作用。皮肤接触可致皮炎和湿疹，与过敏有关。本品蒸气压低，工业接触中吸入中毒的可能性不大。接触途径：由呼吸道、消化道、

序号	物料名称	危险特性	健康危害
			皮肤侵入。
37	1#调制剂	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。有腐蚀性。	粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用，并引起灼伤。有致敏性，可引起皮疹和哮喘。
38	乙醇	易燃，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳。	急性中毒多发生于口服。分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。
39	异丙醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。
40	2#有机酸	遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	/
41	3#有机酸	遇明火、高热可燃。	对皮肤有轻度刺激性。蒸汽对上呼吸道、眼和皮肤产生刺激。在一般情况下接触无明显的危害性。
42	4#有机酸	遇明火、高热可燃。	/
43	缓蚀剂中间体 I	聚合危害：不会发生 分解产物：燃烧后可能生成一氧化碳、氯氧化物、氮氧化物、二氧化碳等有毒气体。	对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。会损害器官，对水生生物有害。
44	缓蚀剂中间体 II	聚合危害：不会发生 分解产物：燃烧后可能生成一氧化碳、氯氧化物、氮氧化物、二氧化碳等有毒气体。	对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。会损害器官，对水生生物有害。
45	缓蚀剂产品一	聚合危害：不会发生 分解产物：燃烧后可能生成一氧化碳、氯氧化物、氮氧化物、二氧化碳等有毒气体。	酸性腐蚀性，对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。会损害器官，对水生生物有害。 侵入途径：吸入；食入；皮肤吸收
46	缓蚀剂产品二	聚合危害：不会发生 分解产物：燃烧后可能生成一氧化碳、氯氧化物、氮氧化物、二氧化碳等有毒气体。	酸性腐蚀性，对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。会损害器官，对水生生物有害。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
		气体。	侵入途径：吸入；食入；皮肤吸收
47	缓蚀剂产品三	聚合危害：不会发生 分解产物：燃烧后可能生成一氧化碳、氯氧化物、氮氧化物、二氧化碳等有毒气体。	酸性腐蚀性，对眼睛、皮肤及呼吸道有刺激。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。 会损害器官，对水生生物有害。 侵入途径：吸入；食入；皮肤吸收
48	多烯基胺	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与乙酸、乙酸酐、二硫化碳、氯磺酸、盐酸、硝酸、硫酸、发烟硫酸、过氧酸、发烟硝酸等剧烈反应。能腐蚀铜及其合金。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	蒸气对粘膜和皮肤有强烈刺激性。接触该品蒸气引起结膜炎、支气管炎、肺炎或肺水肿，并可发生接触性皮炎。可引起肝、肾损害。皮肤和眼直接接触其液体可致灼伤。可引起职业性哮喘。
49	氰胺化合物	本品可燃，具刺激性。 遇硝酸铵、氯酸钾及其盐类能发生强烈的反应，引起爆炸。受高热分解，产生氰化物和氮氧化物剧毒烟气。 【有害燃烧产物】：氧化氮。	吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。但急性中毒的危险性极小。
50	重铬酸钾	强氧化剂。遇强酸或高温时能释放出氧气，从而促使有机物燃烧。与硝酸盐、氯酸盐接触剧烈反应，有水时与硫化钠混合能引起自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。具有较强的腐蚀性。	急性中毒：吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道，引起恶心、呕吐、腹痛、血便等；重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。
51	硫酸汞	本身不能燃烧。遇高热分解释出高毒烟气。 有害燃烧产物：氧化硫、汞	急性中毒一般起病急，有头痛、头晕、低热、口腔炎、皮疹、呼吸道刺激症状、肺炎、肾损害。
52	天然气（甲烷）	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。

5.7.1.2 环境敏感目标调查

根据对本项目涉及的危险物质进行初步分析，本项目涉及的危险物质包括毒性物质、腐蚀性物质及易燃易爆物质，环境风险事故可能的影响途径主要为①有毒有害物质泄漏、蒸发至大气环境并扩散影响周围环境及人群；②火灾、爆炸产生次生灾害，散发的有害物质进行大气环境；③火灾、爆炸、泄漏事故的救援废水未妥善收集影响周围地表水环境；④泄漏物料进入土壤、地下水对土壤环境及地下水环境产生影响。

本评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的要求，对项目拟建址周边 500m 范围内的人口分布情况和 5km 范围内的居住区、学校、医院等的分布情况进行调查。

通过调查，本项目 500m 范围内人口主要为周边企业的员工，主要包括豪晟（天津）科技有限公司，渤西油气处理厂、天津市茂联科技有限公司、亨斯迈复合材料（天津）有限公司（在建）、天津博弘化工有限责任公司、泰瑞（天津）精细化学品有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司（在建）、天津新阳有限公司（在建）、天津典通化工有限公司。周边 5km 范围内分布安泰小区、南春园小区、港南采油小区、马棚口村、芳华小区等多个居住区及海滨第三学校等学校。具体分布情况见前表 1.7-2 和图 5.7-1、图 5.7-2。



图 5.7-1 项目周边 500m 范围内人口分布



图 5.7-2 项目周边 5km 范围内敏感目标分布图

5.7.2 环境风险潜势初判

5.7.2.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据工程分析，本项目涉及的危险物质为 N,N-二甲基甲酰胺、JJA 溶剂（二甲基甲酰胺）、硫酸、硝酸、盐酸、磷酸、氨水、甲醇、异丙醇、丙酮、乙二胺、二硫化碳、环氧氯丙烷、二甲苯等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n -每种危险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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的 Q。本项目危险物质最大

存在量与临界量比值计算结果见表 5.7-5。

表 5.7-5 建设项目 Q 值计算结果一览表

序号	危险物质名称	原辅料名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n t	该种危险 物质 Q 值
1	健康危险急性毒性物质（类别 3）	催化剂 1	/	0.111	50	0.00222
2	硫酸	硫酸	7664-93-9	36.831	10	3.683
3	正己烷	正己烷	110-54-3	1.733	10	0.173
4	N,N-二甲基甲酰胺	N,N-二甲基甲酰胺	68-12-2	5.908	5	1.182
5	钼及其化合物（以钼计）	氧化钼	/	9.500	0.25	38.000
6	镍及其化合物（以镍计）	碱式碳酸镍	/	2.543	0.25	10.172
7	硝酸	硝酸	7697-37-2	2.087	7.5	0.278
8	磷酸	磷酸	7664-38-2	2.038	10	0.204
9	氨水（≥20%）	氨水	1336-21-6	33.830	10	3.383
10	氨气	氨气	7664-41-7	0.400	5	0.080
11	二甲苯	二甲苯	1330-20-7	19.815	10	1.981
12	甲醇	甲醇	67-56-1	74.766	10	7.477
13	环氧氯丙烷	环氧氯丙烷	106-89-8	5.520	10	0.552
14	健康危险急性毒性物质（类别 3）	2#卤代烷	/	2.600	50	0.052
15	二硫化碳	二硫化碳	75-15-0	49.820	10	4.982
16	丙酮	丙酮	67-64-1	12.804	10	1.280
17	危害水环境物质（急性毒性类别 1）	1#有机胺	/	4.425	100	0.044
18	盐酸（≥37%）	盐酸	7647-01-0	6.401	7.5	0.853
19	健康危险急性毒性物质（类别 2）	1#增效剂	/	11.600	50	0.232
20	健康危险急性毒性物质（类别 3）	4#增效剂	/	2.101	50	0.042
21	异丙醇	异丙醇	67-63-0	6.400	10	0.640
22	多烯基胺	多烯基胺	107-15-3	6.000	10	0.600
23	铬及其化合物（以铬计）	重铬酸钾	/	0.0037119	0.25	0.014848
24	银及其化合物（以银计）	硫酸银	/	0.000001	0.25	0.000003
25	健康危险急性毒性物质（类别 3）	硫酸汞	/	0.000150	50	0.000003
26	甲烷	甲烷	74-82-8	0.0003	10	0.000030
27	油类物质	导热油	/	31	2500	0.0124
项目∑Q 值						75.921

注：1.氨气为无泡杀菌剂装置生产根据物料平衡中数据核算。

2.氨水 Q 值折算：浓度 25%的氨水直接计算 Q 值，浓度≤16%的氨水折算至 20%浓度后再计算 Q 值。

3.反相破乳净水剂部分产品为低闪点物质，已折算至原辅料甲醇、二硫化碳、丙酮等原辅料中。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）， $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I； $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：① $1 \leq Q < 10$ ；② $10 \leq Q < 100$ ；③ $Q \geq 100$ 。

根据计算结果，本项目危险物质与临界量比值 Q 为 75.921，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目属于化工行业，按照所属行业及生产工艺特色并结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中的的有关规定确定本项目行业及生产工艺分值。具体评估依据见表 5.7-6。

表 5.7-6 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	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	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	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	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	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）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	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。

表 5.7-7 本项目生产工艺得分情况

序号	项目	行业及生产工艺	分值	得分
1	水处理化学品车间反相聚合物反相破乳净水剂一、反相聚合物反相破乳净水剂二涉及交联聚合反应	交联聚合反应	10 分/套	20
2	催化剂成型车间设置网带窑 1 套，操作温度 $500-650^{\circ}\text{C}$ ，涉及风险物质氨	高温且涉及风险物质	5 分/套	5
3	二硫化碳罐区涉及风险物质二硫化碳	危险物质储存罐区	5 分/套	5

4	甲醇、二甲苯罐区涉及风险物质甲醇、二甲苯	危险物质储存罐区	5分/套	5
5	合计			35

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）将 M 划分为①M>20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5，并分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

本项目行业及生产工艺 M 为 35，属于 M1。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表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，具体分级判据见表 5.7-8。

表 5.7-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量的比值 10≤Q<100，行业及生产工艺属于 M1，根据表 5.7-8，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

5.7.2.2 E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.7-9。

表 5.7-9 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
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
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，每千米管段人口数大小于 100 人。
----	---

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布安泰小区、南春园小区、港南采油小区、马棚口村、芳华小区等多个居住区及海滨第三学校等学校，总人口约 5.27 万人，大气环境风险受体人口总数大于 5 万人。企业周边 500m 范围内分布豪晟（天津）科技有限公司，渤西油气处理厂、天津市茂联科技有限公司、亨斯迈复合材料（天津）有限公司（在建）、天津博弘化工有限责任公司、泰瑞（天津）精细化学品有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司（在建）、天津新阳有限公司（在建），根据公开资料调查，周边企业均建成运营后，人口总数约为 1191 人。综上，本项目大气环境属于 E1 高度敏感区。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 5.7-10~表 5.7-12。

表 5.7-10 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
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，排放进入接纳河流最大流速时，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

表 5.7-11 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
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：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

表 5.7-12 地表水环境敏感程度分级

敏感目标	地表水环境敏感程度分级		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目厂区设有应急事故水池，若发生罐区危险物质泄漏，泄漏物质可完全收集至事故水池，再根据不同物质进行后续处理，泄漏物质不会进入地表水。

若发生极端事故，例如暴雨时发生物料泄漏事故等，泄漏物质无法收集的情况，则事故水经雨水管网进入南港工业区的景观河道。工业区景观河道主要用于收集工业区的后期清净雨水，河道的排水口设提升泵，河道内水量较大时，可通过泵提升，排至地表水-青静黄排水渠。青静黄排水渠主要功能为排沥，地表水水域功能不属于Ⅲ类及以上。因此，本项目事故情况下危险物质排放点进入的地表水水域环境功能不为Ⅲ类及以上，地表水功能敏感性为 F3。

青静黄排水渠水流最终汇入渤海湾。根据现状调查，本项目厂区雨水排放口距青静黄排水渠入海口距离约 9.5km。渤海湾属于“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”。

因此，本项目事故状态下排放口 10km 范围内有“其他特殊重要保护区域”，环境敏感目标分级为 S1。

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S1，地表水环境敏感程度分级为 E2。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 5.7-13~表 5.7-15。

表 5.7-13 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式引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（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）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
不敏感 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

表 5.7-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$, 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

表 5.7-15 地下水环境敏感程度分级

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

本项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D2（中）。因此综合评价本项目地下水环境敏感程度为 E3（环境低度敏感区）。

（4）小结

根据上述分析，本项目环境敏感特征见表 5.7-16。

表 5.7-16 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离厂界 /m	属性	人口数
	1	豪晟（天津）科技有限公司	ES	10	500m 范围内企业	35
	2	天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司	E	10		153
	3	泰瑞（天津）精细化学品有限公司	E	15		1
	4	天津博弘化工有限责任公司	ES	156		54
	5	天津新阳有限公司	E	250		164

环境空气	6	亨斯迈复合材料（天津）有限公司	S	156		23	
	7	天津市茂联科技有限公司	W	125		574	
	8	渤西油气处理厂	SW	130		187	
	9	天津典通化工有限公司	NE	140		17	
	10	安泰小区	W	1840	居民区	3300	
	11	港南采油小区	WN	2800	居民区	8000	
	12	南春园小区	WN	2000	居民区	1400	
	13	马棚口村	S	2700	居民区	2000	
	14	海滨第三学校	WN	3100	学校	900	
	15	芳华小区	WN	3600	居民区	1780	
	16	大港油田第二中学	WN	4000	学校	1314	
	17	花园里小学	WN	4000	学校	695	
	18	花园里幼儿园	WN	4400	学校	300	
	19	花园南里	WN	3900	居民区	7268	
	20	花园北里	WN	4600	居民区	1290	
	21	炼盛南区	WN	4400	居民区	1320	
	22	炼盛北区	WN	4600	居民区	458	
	23	石化公寓	WN	4500	居民区	100	
	24	心港假日苑	WN	4500	居民区	3360	
	25	天津工程职业技术学院 （南区）	WN	4800	学校	4000	
	26	新村小区	WN	4350	居民区	3912	
	27	祥和小区	WN	4700	居民区	6888	
	28	南港建设者之家	NE	2170	居民区	3232	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						1191
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						52708
	管段周边 200m 范围内						
		序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
		/	/	/	/	/	/
每公里管段人口数（最大）						/	
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	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km（近海岸域一个潮周期最大水平距离两倍）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	青静黄排水渠	/	V	5700		

		地表水环境敏感程度 E 值				E2
地 下 水	序号	环境敏感 区名称	环境敏 感特征	水质 目标	包气带 防污性能	与下游厂界距离/m
	1	潜水含水 层/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

5.7.2.3 环境风险潜势划分

根据《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，主要根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地区的环境敏感程度（E）进行划分，具体划分依据见表 5.7-17。

表 5.7-17 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中高危害（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

① 大气环境风险潜势

根据 5.7.2.1 和 5.7.2.2，本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，大气环境敏感程度分级为 E1，因此，大气环境风险潜势为 IV⁺级。

② 地表水环境风险潜势

本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，地表水环境敏感程度分级为 E2，因此，地表水环境风险潜势为 IV 级。

③ 地下水环境风险潜势

本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，地下水环境敏感程度分级为 E3，因此，地下水环境风险潜势为 III 级。

5.7.2.4 建设项目环境风险潜势判断

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺级，地表水环境风险潜势为 IV 级，地下水环境风险潜势为 III 级，因此，本项目环境风险潜势综合等级为 IV⁺级。

5.7.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定本项目环境风险评价

工作等级，判定依据见表 5.7-18。

表 5.7-18 评价工作等级划分

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。

根据分析，本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，因此，风险评价工作等级为一级。

“风险导则”要求各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。具体预测评价内容如下：

（1）大气环境风险预测

本项目大气环境风险潜势为IV⁺级，大气环境风险评价等级为一级。一级评价需选取最不利气象条件及事故地最常见气象条件分别进行后果预测，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。

大气环境风险评价范围为本项目厂界外 5km。

（2）地表水环境风险预测

本项目地表水环境风险潜势为IV级，地表水环境风险评价等级为一级。一级评价应选择使用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

根据企业提供的相关资料及现场调研，为防止本项目事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了完整的事故水三级防控体系，极端事故状态下，通过与园区、当地政府联动，可将事故废水有效控制在雨水泵站之前，本次评价主要从风险情景设定和防控措施角度分析地表水环境风险影响后果。

（3）地下水环境风险预测

本项目地下水环境风险潜势为III级，地下水环境风险评价等级为二级。地下水风险评价范围为以项目区边界为界线，向地下水下游（东北方向）外扩 200m，向地下水上游（西南方向）及地下水两侧（东南、西北方向）外扩 100m，形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围 0.61km²。

5.7.4 风险识别

5.7.4.1 环境风险事故调查

（1）石化行业风险事故调查

① 国外已有相关事故的原因分析

据有关资料，1967~1987年近30年间，世界石油化工企业发生的97起损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故，其原因分析见表5.7-19。

表 5.7-19 世界石油化工企业事故原因分析

序号	事故原因	事故事件	所占比例 %	排序
1	操作失误	15	15.6	3
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	阀门管线泄漏	34	35.1	1
4	雷击自然灾害	8	8.2	6
5	仪表电器失灵	12	12.4	4
6	突沸反应失控	10	10.4	5

由上表可知，事故原因为排名前三的分别为阀门管线泄漏、设备故障及操作失误，分别占35.1%、18.2%和15.6%。

② 国内已有相关事故原因分析

1950~1990年40年间，中国石化全行业发生的事故，平均在10万元以上的由204起，其中经济损失超过1000万元的有7起。10万元以上事故原因分析如表5.7-20。

表 5.7-20 国内石化企业事故原因分析表

序号	事故原因	所占比例 %	排序
1	违章用火或用火措施不当	40	1
2	错误操作	25	2
3	雷击、静电及电器引起火灾爆炸	15.1	3
4	设备损害、腐蚀	9.2	5
5	其它，施工、仪表失灵	10.3	4

由表5.7-20分析可知，国内事故由于违章或错误而引起的占事故总数的65%，而其它原因占事故总数的35%。

（2）二硫化碳、甲醇、氨气使用风险事故调查

表 5.7-21 二硫化碳、甲醇、氨气使用公司的事故调查情况表

时间地点	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2015.5.16	山西瑞兴化工	二硫化碳生产装置泄漏	二硫化碳冷却池内冷却管泄漏，1名操作人员在未检测有毒气体、未办理受限空间作业票证、未采取有效防护措施的情况下进入池内进行堵漏作业，造成中毒，其他13人连续盲目施救，致使事故伤亡扩大	造成空气污染，8人死亡，6人受伤
2006.12.29	辽宁省丹	二硫化碳	二硫化碳输送管道年久失修	造成空气污

时间地点	企业	事故类型	事故原因	危害情况
	东市化学纤维有限责任公司	泄漏、火灾		染，无人员伤亡
2008.8.2	贵州兴化胡工有限责任公司	甲醇储罐爆炸燃烧	施工人员违规将精甲醇 C 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，遇明火引起罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。	造成空气污染，无人员伤亡，施工人员 3 人死亡，2 人受伤(其中 1 人严重烧伤)
2014.9.7	宁夏捷美丰友化工有限公司	氨气液混合物从主火炬筒顶部喷出事故	设置在两台氨蒸发器壳侧设备出口管线上的安全阀起跳后，液氨直接进入氨事故火炬管线，加之氨事故火炬未设置气液分离罐，致使液氨从事事故火炬口喷出，气化后扩散，导致事故的发生。	造成 200 米范围内 41 人急性氨中毒

5.7.4.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质危险性识别需要按照附录 B 识别出危险物质，再明确其危险特性及分布。

本项目属于化工项目，化学品使用种类较多，有部分化学物料未在附录 B 中列出，但仍具有易燃易爆或有毒的危险特性。因此，本评价也对该类物料进行危险性识别。

对本项目原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别，具体识别结果见表 5.7-22 和表 5.7-23。

表 5.7-22 危险物质分布情况分析

危险物质名称	生产全过程分析					
	原辅材料	中间产物	中间产品	副产品	最终产品	污染物
催化剂 1	√					
助剂	√					
1#有机酸	√					
硫酸	√					
水玻璃	√					
硫酸铝	√					
正丁胺	√					
乙酰丙酮	√					
正己烷	√					

三苯基膦	√					
氯化铯	√					
N, N-二甲基甲酰胺	√					
氧化钼	√					
碱式碳酸镍	√					
工业硝酸	√					
磷酸	√					
草酸（乙二酸）	√					
氨水	√			√		
氨气		√				
冰醋酸	√					
二甲苯	√					
甲醇	√					
环氧氯丙烷	√					
2#卤代烷	√					
二硫化碳	√					
2#改性剂	√					
LVA	√					
聚合物反相破乳净水剂一					√	
聚合物反相破乳净水剂二					√	
聚合物反相破乳净水剂三					√	
聚合物反相破乳净水剂四					√	
丙酮	√					
1#有机胺	√					
2#有机胺	√					
3#有机胺	√					
4#有机胺	√					
盐酸	√					
LVX	√					
嵌段聚醚	√		√			
水性破乳剂					√	
油性破乳剂					√	
溶剂 JJA	√					
1#增效剂	√					

2#增效剂					
3#增效剂	√				
4#增效剂	√				
5#增效剂	√				
1#调制剂	√				
2#调制剂	√				
乙醇/异丙醇	√				
2#有机酸	√				
3#有机酸	√				
4#有机酸	√				
缓蚀剂中间体 I		√			
缓蚀剂中间体 II		√			
缓蚀剂产品一				√	
缓蚀剂产品二				√	
缓蚀剂产品三				√	
缓蚀剂产品四				√	
淬灭试剂	√				
催化剂 2	√				
多烯基胺	√				
氰胺化合物	√				
无泡杀菌剂产品				√	
重铬酸钾	√				
硫酸银	√				
硫酸汞	√				
天然气（甲烷）	√				
氢氧化钠溶液	√				
导热油	√				

表 5.7-23 物质危险性识别结果

物质名称	危险特性	备注
催化剂 1	毒性	抗磨剂车间、库房 1
1#有机酸	可燃	水处理化学品车间、抗磨剂车间外北侧
硫酸	有毒有害、腐蚀性	分子筛车间、化验室
水玻璃	腐蚀性	分子筛车间、分子筛车间液体罐区
硫酸铝	水溶液有腐蚀性	分子筛车间
正丁胺	易燃易爆，有毒有害	分子筛车间、库房 1
乙酰丙酮	易燃易爆，有毒有害	分子筛车间、库房 1
正己烷	易燃易爆	分子筛车间、库房 1

三苯基膦	有毒有害、可燃	分子筛车间、库房 1
氯化铯	可燃，有毒	分子筛车间、库房 2
N, N-二甲基甲酰胺	易燃易爆、有毒有害	分子筛车间、库房 1
三氧化钼	有毒有害	催化剂成型车间、库房 2
碱式碳酸镍	有毒有害（高毒）、可燃	催化剂成型车间、库房 2
工业硝酸	腐蚀性、氧化性、有毒有害	催化剂成型车间、库房 2
磷酸	腐蚀性、有毒有害	催化剂成型车间、库房 2
草酸	腐蚀性、有毒有害、可燃	催化剂成型车间、库房 2
氨水	腐蚀性、有毒有害	催化剂成型车间、库房 2
氨气	有毒有害	水处理化学品车间
冰醋酸	腐蚀	催化剂成型车间、库房 2
二甲苯	易燃易爆	水处理化学品车间，甲醇、二甲苯罐区及架空管线
甲醇	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间，甲醇、二甲苯罐区及架空管线
环氧氯丙烷	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间、库房 1
2#卤代烷	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间、库房 2
二硫化碳	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间、二硫化碳罐区及架空管线
2#改性剂	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
LVA	可燃	水处理化学品车间、库房 2
聚合物反相破乳剂产品一	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
聚合物反相破乳剂产品二	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
聚合物反相破乳剂产品三	/	水处理化学品车间、库房 2
聚合物反相破乳剂产品四	可燃	水处理化学品车间、库房 2
丙酮	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间、库房 1
1#有机胺、2#有机胺	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
盐酸	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
LVX	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
嵌段聚醚	毒性	水处理化学品车间、库房 2
水性破乳剂	可燃	水处理化学品车间、库房 1
油性破乳剂	可燃	水处理化学品车间、库房 1
溶剂 JJA	易燃易爆、有毒有害	水处理化学品车间、库房 1
1#增效剂、4#增效剂	有毒有害	水处理化学品车间、库房 2
2#增效剂/3#增效剂	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
5#增效剂	可燃	水处理化学品车间、库房 2
1#调制剂	腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
2#调制剂	腐蚀性物质、易燃易爆	水处理化学品车间
乙醇/异丙醇	易燃易爆	水处理化学品车间、库房 1
2#~4#有机酸	可燃	水处理化学品车间、库房 2
淬灭试剂	有毒有害、腐蚀性	水处理化学品车间、库房 2
缓蚀剂中间体 I/II	可燃	水处理化学品车间

缓蚀剂一、缓蚀剂二、 缓蚀剂三、缓蚀剂四	可燃	水处理化学品车间、库房 1
催化剂 2	可燃	水处理化学品车间、库房 2
多烯基胺	腐蚀性物质、易燃易爆，有毒 有害	水处理化学品车间、库房 1
氰胺化合物	可燃固体	水处理化学品车间、库房 2
无泡杀菌剂产品	有毒有害	水处理化学品车间
硫酸汞	有毒有害	化验室
重铬酸钾	有毒有害、氧化性物质	化验室
硫酸银	/	化验室
甲烷	易燃易爆	厂区天然气管道
氢氧化钠溶液	腐蚀性	碱液塔内
导热油	可燃	分子筛车间、水处理化学品车间

据表 5.7-22 和表 5.7-23，本项目涉及的物料危险性有毒性有害、腐蚀性、易燃易爆、氧化性等。

5.7.4.3 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。

根据厂区总图布置情况，本项目厂区可划分为 13 个危险单元。具体划分情况见表 5.7-24。



图 5.7-3 危险单元分布

表 5.7-24 危险单元划分情况

危险物质	各危险单元内危险物质最大存在量, t												合计
	抗磨剂车间	分子筛车间	ROPAC 催化剂车间	催化剂成型车间	水处理化学品车间	库房 1	库房 2	二硫化碳罐区及架空管线	甲醇、二甲苯罐区及架空管线	化验室	天然气管道	危废暂存间	
催化剂 1											/	0.010	0.111
助剂											/	1.208	3.375
1#有机酸											/	/	128.72
硫酸											/	0.001	34.235
水玻璃											/	0.006	77.096
硫酸铝											/	0.051	81.351
正丁胺											/	0.0001	3.0851
乙酰丙酮											/	0.056	0.275
正己烷											/	0.174	1.733
三苯基磷											/	0.029	0.189
氯化铈											/	0.028	0.138
N, N-二甲基甲酰胺											/	0.528	2.708
三氧化钼											/	/	14.25
碱式碳酸镍											/	/	8.15
硝酸											/	/	2.087
磷酸											/	/	2.038
草酸											/	/	4.05
氨水											/	/	41.27
氨气											/	/	0.400
冰醋酸											/	/	0.102
二甲苯											/	0.035	19.815
甲醇											/	/	27.418
环氧氯丙烷											/	/	5.52
2#卤代烷											/	/	2.6
二硫化碳											/	0.076	18.932

2#改性剂	/	/	/	/				/	/	/	/	0.127	13.027
LVA	/	/	/	/				/	/	/	/	/	8.3
聚合物反相破乳净 水剂产品一	/	/	/	/				/	/	/	/	0.119	56.071
聚合物反相破乳净 水剂产品二	/	/	/	/				/	/	/	/	0.099	30.037
聚合物反相破乳净 水剂产品三	/	/	/	/				/	/	/	/	0.453	211.771
聚合物反相破乳净 水剂产品四	/	/	/	/				/	/	/	/	0.05	30.04
丙酮	/	/	/	/				/	/	/	/	0.025	4.425
1#有机胺	/	/	/	/				/	/	/	/	0.003	34.603
2#有机胺	/	/	/	/				/	/	/	/	0.003	22.603
3#有机胺	/	/	/	/				/	/	/	/	/	6.4
4#有机胺	/	/	/	/				/	/	/	/	/	13.4
盐酸	/	/	/	/				/	/	/	/	0.039	7.639
嵌段聚醚	/	/	/	/				/	/	/	/	/	38.04
LVX	/	/	/	/				/	/	/	/	0.103	10.353
水性破乳剂产品	/	/	/	/				/	/	/	/	0.083	16.083
油性破乳剂产品	/	/	/	/				/	/	/	/	0.083	16.083
溶剂 JJA	/	/	/	/				/	/	/	/	/	3.2
1#增效剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	11.6
2#增效剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	22
3#增效剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	24.1
4#增效剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	2.101
5#增效剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	5.6
1#调制剂/3#调制剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	5
2#调制剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	17.5
乙醇/异丙醇	/	/	/	/				/	/	/	/	/	6.4
2#有机酸	/	/	/	/				/	/	/	/	/	16
3#有机酸	/	/	/	/				/	/	/	/	/	11
4#有机酸	/	/	/	/				/	/	/	/	/	3.5

缓蚀剂中间体 I	/	/	/	/				/	/	/	/	/	10.648
缓蚀剂中间体 II	/	/	/	/				/	/	/	/	/	9.3274
缓蚀剂产品一	/	/	/	/				/	/	/	/	0.019	30.019
缓蚀剂产品二	/	/	/	/				/	/	/	/	0.019	60.019
缓蚀剂产品三	/	/	/	/				/	/	/	/	0.009	25.009
缓蚀剂产品四	/	/	/	/				/	/	/	/	0.009	25.009
淬灭试剂	/	/	/	/				/	/	/	/	/	2.596
催化剂 2	/	/	/	/				/	/	/	/	/	0.45
多烯基胺	/	/	/	/				/	/	/	/	/	6
氰胺化合物	/	/	/	/				/	/	/	/	/	9.5
无泡杀菌剂产品	/	/	/	/				/	/	/	/	/	20
重铬酸钾	/	/	/	/				/	/	0.0105	/	0.00000003	0.010500
硫酸汞	/	/	/	/				/	/	0.00015	/	0.00000003	0.000150
硫酸银	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.000001	/	0.00000003	0.000001
甲烷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0003	/	0.0003
氢氧化钠溶液	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7.0	/
导热油	/	28	/	3	/	/	/	/	/	/	/	/	31

注：氢氧化钠溶液位于碱液塔内。

(2) 潜在风险源分析

本项目共 13 个危险单元，包括生产车间、罐区、库房、化验室等。本评价对各生产车间从事的生产作业活动按照生产工艺流程及使用的生产设备进行风险源分析；对罐区、库房按照危险物质存储情况进行风险源分析；对化验室按照化验试剂使用及储存情况进行风险源分析，对天然气管线存在的甲烷进行风险源分析等。最后，根据分析结果确定各风险源的危险性及转化为事故的触发因素。具体分析结果见表 5.7-25。

表 5.7-25 风险源危险性分析

序号	危险单元	风险源		危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
							温度 ℃	压力 MPa	
1	抗磨剂车间	酯型柴油抗磨剂	反应釜	催化剂 1、助剂、1#有机酸	液	危险物质泄漏、火灾			腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
			调和釜						
			接收罐						
			管线、阀门						
2	分子筛车间	ZSM-5 产品装置	硫酸罐、计量罐、铝源配制罐、交换罐、配酸罐	硫酸	液	危险物质泄漏			腐蚀破损
			水玻璃计量罐	水玻璃	液				
			成胶釜	正丁胺	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备腐蚀破损，遇高热、静电等
			晶化釜		气				
			正丁胺计量罐、正丁胺换热器、回收罐、板框过滤机		液				
			晶化液储罐	液					
			闪蒸干燥机	气					
导热油炉	导热油	液							

序号	危险单元	风险源		危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
							温度 ℃	压力 MPa	
			管线、阀门	硫酸、正丁胺、水玻璃、导热油	液、气				
3	ROPAC 催化剂 车间	ROPAC 催化剂 装置	反应釜	DMF、乙酰丙酮、氯化铯	液、固	危险物质泄漏， 火灾爆炸			腐蚀破损， 遇高热、静电等
			反应液缓冲罐 过滤器 滤液缓冲罐	DMF	液				
			精馏塔、精馏废水储罐、釜残液 储罐						
			溶解釜	正己烷	液				
			重结晶釜						
			过滤器、重结晶液、过滤器						
			高位槽	三苯基膦、正己烷	固 固、液 液 气、液				
			ROPAC 合成釜						
			ROPAC 合成滤液罐、过滤器、 溶剂储罐						
			溶剂蒸馏塔						
			管线、阀门	正己烷、乙酰丙酮、DMF	液				
4	催化剂 成型车 间	催化剂 生产装 置	溶液配制釜	硝酸	液、气	危险物质泄漏			腐蚀破损
			溶液储罐	硝酸	液				
			捏合液缓冲罐						
			浸渍液配制釜、浸渍液储罐	草酸、碱式碳酸镍、氧化钼、	固、液				

序号	危险单元	风险源		危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
							温度 ℃	压力 MPa	
5	水处理化学品车间	聚合物反相破乳净水剂		磷酸		危险物质撒漏			腐蚀破损
				氨水	液				
				醋酸	液				
			计量罐、糖衣机、浸渍机、浸渍桶	醋酸	液				
			网带窑	氨气	气				
		季铵化固体加料系统	LVX、LVA	固	危险物质撒漏				
		季铵化剂反应釜	LVX、LVA、盐酸	液	危险物质泄漏				
		季铵化剂冷凝器		液					
		II季铵化剂高位槽		液					
		高位槽	甲醇	液	危险物质泄漏、火灾爆炸				
环氧氯丙烷高位槽	环氧氯丙烷	液							
合成釜	1#有机胺、2#有机胺、3#有机胺、4#有机胺、丙酮、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季胺化剂、盐酸	液	危险物质泄漏、火灾爆炸						
	3#有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季胺化剂、盐酸、甲醇	液、固							
5m ³ 反应釜-中间体	3有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、盐酸、甲醇	液	危险物质泄漏、火灾爆炸			腐蚀破损、遇明火、高热、静电等			

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素	
						温度 ℃	压力 MPa		
		10m ³ 反应釜-中间体改性	中间体、二硫化碳、2#改性剂	液					
		中间体合成釜	中间体、二硫化碳、2#改性剂	液					
		中间体冷凝器	中间体	液					
		二硫化碳高位槽	二硫化碳	液					
		高位槽	2#改性剂	液	危险物质泄漏				腐蚀破损
		管线、阀门	二硫化碳、2#改性剂、1#有机胺、2#有机胺、3#有机胺、4#有机胺、丙酮、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季胺化剂、盐酸	液	危险物质泄漏， 火灾爆炸				腐蚀破损、 遇明火、高热、静电等
	水性破乳剂装置	暖房	嵌段聚醚	液	危险物质泄漏、 火灾爆炸			腐蚀破损、 遇明火、高热、静电等	
		复配釜	嵌段聚醚、甲醇	液					
		管线、阀门	嵌段聚醚、甲醇	液					
	油性破乳剂装置	暖房	嵌段聚醚	液					
		复配釜	嵌段聚醚、二甲苯	液					
		管线、阀门	嵌段聚醚、二甲苯	液					
	无泡杀菌剂生产装置	暖房	多烯基胺	液	危险物质泄漏、 火灾爆炸			腐蚀破损、 遇高热、静电等	
		固体料加料系统	氰胺化合物、催化剂 2	固					
		反应釜	多烯基胺、氰胺化合物、催化剂、淬灭试剂	液、固					
		冷凝器	氨	气、液	危险物质泄漏			腐蚀破损	
		接收罐	氨	液					

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度 ℃	压力 MPa	
	缓蚀剂生产装置	均质罐	无泡杀菌剂	液				
		复配釜	盐酸、无泡杀菌剂	液				
		吸收塔	氨	气、液				
		有机酸高位槽	1#有机酸	液	危险物质泄漏、 火灾爆炸			腐蚀破损、 遇高热、静电等
		甲醇高位槽	甲醇	液				
		溶剂高位槽	JJA	液				
		反应釜-中间体 I	1#有机胺、2#有机胺、1#有机酸、2#有机酸、乙醇/异丙醇、甲醇	液				
		反应釜-中间体 II	1#有机胺、2#有机胺、3#有机酸(固)、4#有机酸(固)、乙醇/异丙醇、甲醇	液、固	危险物质泄漏、 火灾爆炸			腐蚀破损、 遇高热、静电等
		缓蚀剂复配釜-1	JJA、中间体 I、-中间体 II、3#增效剂、5#增效剂、1#调制剂、2#调制剂、4#调制剂	液、固	危险物质泄漏			腐蚀破损
		缓蚀剂复配釜-2	中间体 I、-中间体 II、1#增效剂、3#增效剂、2#调制剂、4#增效剂	液、固				
		缓蚀剂复配釜-3（与反相破乳剂三共用反应釜）	中间体 I、中间体 II、3#增效剂、二硫化碳、2#改性剂	液				
		增效剂固体料加料系统	4#增效剂	固		常温	常压	
		2#调制剂中间罐	2#调制剂	液				
		管线、阀门	甲醇、乙醇/异丙醇、有机胺、有机酸、调制剂、增效剂等					

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度 ℃	压力 MPa	
		导热油炉	导热油	液				
6	库房 1	乙醇/异丙醇储存区	乙醇/异丙醇	液	危险物质泄漏、 火灾爆炸			包装破损、 遇高热、静 电等
		丙酮储存区	丙酮	液				
		乙酰丙酮储存区	乙酰丙酮	液				
		正丁胺储存区	正丁胺	液				
		正己烷储存区	正己烷	液				
		1#有机胺储存区	1#有机胺	液				
		2#有机胺储存区	2#有机胺	液				
		1#调制剂储存区	1#调制剂	固				
		N,N-二甲基甲酰胺储存区	二甲基甲酰胺	液				
		溶剂 JJA 储存区	溶剂 JJA	液				
		多烯基胺储存区	多烯基胺	液				
		环氧氯丙烷储存区	环氧氯丙烷	液				
		三苯基膦储存区	三苯基膦	固				
7	库房 2	硫酸储存区	硫酸	液	危险物质泄漏、 撒漏			包装破损
		淬灭试剂储存区	淬灭试剂	液				
		硝酸储存区	硝酸	液				
		磷酸储存区	磷酸	液				
		草酸（乙二酸）储存区	草酸（乙二酸）	固	危险物质泄漏、 撒漏			包装破损
		盐酸（30%）储存区	盐酸	液		常温	常压	
		醋酸储存区	醋酸	液		常温	常压	
		25%氨水原料储存区	氨水	液		常温	常压	
2#改性剂储存区	2#改性剂溶液	液		常温	常压			

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度 ℃	压力 MPa	
		氧化钼储存区	氧化钼	固		常温	常压	
		碱式碳酸镍储存区	碱式碳酸镍	固		常温	常压	
		氯化铈储存区	氯化铈	固		阴凉	常压	
		2#有机酸	2#有机酸	液		常温	常压	
		3#有机酸	3#有机酸	液		常温	常压	
		4#有机酸	4#有机酸	液		常温	常压	
		氰胺化合物	氰胺化合物	液		常温	常压	
		嵌段聚醚储存区	嵌段聚醚	液		常温	常压	
		1#增效剂储存区	1#增效剂	液		常温	常压	
		2#增效剂/3#增效剂储存区	2#增效剂/3#增效剂	液		常温	常压	
		4#增效剂储存区	4#增效剂	固		常温	常压	
		5#增效剂储存区	5#增效剂	液		常温	常压	
		2#卤代烷储存区	2#卤代烷	液		常温	常压	
		LVX 储存区	LVX	固		常温	常压	
		LVA 储存区	LVA	固		常温	常压	
		无泡杀菌剂产品	无泡杀菌剂	液		常温	常压	
8	罐区及架空管线	二硫化碳储罐	二硫化碳	液	泄漏、火灾爆炸	常温	常压	储罐腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
		甲醇储罐	甲醇	液		常温	常压	
		二甲苯储罐	二甲苯	液		常温	常压	
		管线、阀门	二硫化碳、甲醇、二甲苯	液		常温	常压	
9	综合楼（化验室）	试剂柜	硫酸	液、气	危险物质撒漏/泄漏，火灾爆炸	常温	常压	包装破损，遇明火、高热、静电等
			重铬酸钾	固		常温	常压	
			硫酸汞	固		常温	常压	
			氢气	气		常温	常压	

序号	危险单元	风险源	危险物质	相态	危险性类别	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度 ℃	压力 MPa	
10	天然气管道	天然气管道 (供服务楼食堂用气及催化剂成型车间旋蒸工艺用气)	甲烷	气	危险物质泄漏、 火灾爆炸	常温	0.4	管道破损， 遇明火、静电等
11	危废暂存间	危险废物暂存间	各类含风险物质的有机废物	液、固	危险物质泄漏、 火灾爆炸	常温	常压	包装物破损、遇高热、 明火、静电等
12	碱喷淋塔	碱喷淋塔	30%氢氧化钠溶液	液	危险物质泄漏	常温	常压	管道破损
13	粉末状固体运输过程	厂内	三氧化钼、碱式碳酸镍	固	危险物质泄漏	常温	常压	包装袋破损

（3）重点风险源筛选

根据物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质为甲醇、二硫化碳、氨水、硫酸、硝酸、丙酮、二甲基甲酰胺、盐酸、二甲苯等，主要存在于车间、罐区、库房等处，其危险性类别为有毒有害物质泄漏和火灾爆炸事故。

本项目各个生产车间、库房、危废暂存间内设有可靠的防渗、防流散措施，泄漏事故不会引起地下水、地表水和土壤危害；泄漏后危险物质的挥发可能影响大气环境；火灾下，消防废水和废液可能混入危险物质，控制不力，经雨水管网外排可能会引起地表水污染，火灾次生的烟雾主要为二氧化碳和水，可能有一定量的一氧化碳、氮氧化物、硫氧化物、氯化氢等，可能对大气环境产生影响。

① 抗磨剂车间

抗磨剂车间不涉及附录 B 中危险物质，车间内原料和产品中涉及 1#有机酸。结合物质危险性识别，该车间发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾。

根据设计资料，车间内设有可靠的防渗、防流散措施，泄漏事故不会引起地下水和地表水危害；火灾下，消防废水和废液可能混入上述物质，控制不力，经雨水管网外排可能会引起地表水污染。但因涉及的化学品毒性极低，不会有水生生态危害。火灾次生的烟雾主要为二氧化碳和水，可能有少量不完全燃烧的一氧化碳。

因此，抗磨剂车间存在危险物质风险较小，不作为本项目重点风险源。

② 分子筛车间

分子筛车间涉及风险单元包括 ZSM-5 生产装置及导热油炉，其中装置涉及危险物质为硫酸、正丁胺，导热油炉涉及危险物质为导热油。硫酸为毒性、腐蚀性物质，可能发生危险物质泄漏事故，涉及的正丁胺、导热油遇到明火可能发生火灾，次生烟气污染物主要为一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮等。

分子筛车间北侧罩棚内设有 1 座 20m³ 硫酸储罐，采用搪玻璃材质，储罐发生泄漏后及时收集，挥发毒性物质较少，不会造成严重后果。正丁胺为易燃物质最大存在量为 0.085t，存在量较少，发生火灾后产生的次生烟气不会对周边环境及人群健康造成明显影响。分子筛车间西侧为导热油炉，导热油为可燃物质，闪点较高，设有可燃气体报警仪，发生火灾可能性较低。

项目装置自控水平较高，采用 DCS 系统对生产装置进行控制，对主要参数进行显示和报警并输出控制信号操控阀门与设备。装置区设置监控系统及可燃气体报警装置，一旦发

生泄漏、火灾事故，控制室将会收到报警。项目拟制定可靠的人工监控方式，定期检查确认，及时发现和解决出现的问题，消除隐患。同时现场拟设置温度、压力及液位就地显示仪表，便于现场巡检和操作，即使发生泄漏火灾事故，可及时发现，把风险降至最低。

因此，分子筛车间存在危险物质风险较小，不作为本项目重点风险源。

③ ROPAC 催化剂车间

该车间 ROPAC 催化剂生产装置涉及危险物质为 DMF、正己烷、乙酰丙酮、氯化铯、三苯基膦。其中水玻璃为腐蚀性物质，可能发生危险物质泄漏事故，涉及的 DMF、乙酰丙酮、氯化铯、正己烷、三苯基膦遇到明火可能发生火灾，次生烟气污染物主要为铯、氯化氢、氧化磷、磷化氢、二氧化碳等。

该车间 DMF、乙酰丙酮等易燃物质最大存在量为 0.18t，三苯基膦、氯化铯最大存在量分别为 0.01t、0.009t，存在量均较少，发生火灾后产生的次生烟气不会对周边环境及人群健康造成明显影响。

项目装置自控水平较高，采用 DCS 系统对生产装置进行控制，对主要参数进行显示和报警并输出控制信号操控阀门与设备。装置区设置监控系统及可燃气体报警装置，一旦发生泄漏、火灾事故，控制室将会收到报警。项目拟制定可靠的人工监控方式，定期检查确认，及时发现和解决出现的问题，消除隐患。同时现场拟设置温度、压力及液位就地显示仪表，便于现场巡检和操作。即使发生泄漏火灾事故，可及时发现，把风险降至最低。

因此，ROPAC 催化剂车间危险物质风险较小，不作为本项目重点风险源。

④ 催化剂成型车间

催化剂成型车间内主要包括 3 套涉及风险物质装置，包括加氢催化剂生产装置、贵金属催化剂 A 及贵金属催化剂 B。其中加氢催化剂生产装置主要危险物质包括硝酸、草酸、碱式碳酸镍、氧化钼、磷酸等；贵金属催化剂 A 生产装置主要涉及风险物质包括硝酸、氨水等；贵金属催化剂 B 生产装置主要涉及风险物质包括醋酸等。

该车间涉及的硝酸、氨水（25%）等危险物质均为毒性物质，其中氨水（25%）最大存在量为 0.07t，硝酸最大存在量为 0.0866t，草酸最大存在量为 0.05t，磷酸最大存在量为 0.038t，碱式碳酸镍为固体，最大存在量为 0.15t，氧化钼为固体，最大存在量为 0.25t，醋酸最大存在量为 0.002t。催化剂成型车间原料包括多种腐蚀性液体、固体，毒性液体、固体，若设备、管线破损发生物料泄漏事故，上述危险物质存在量均较少，泄漏或泄漏蒸发扩散不会造成严重的后果。

因此，催化剂成型车间存在危险物质风险较小，不作为本项目重点风险源。

⑤ 水处理化学品车间

水处理化学品车间主要包括聚合物反相破乳净水剂生产装置、水性破乳剂生产装置、油性破乳剂生产装置、无泡杀菌剂生产装置、缓蚀剂生产装置及导热油炉。

聚合物反相破乳净水剂生产装置主要涉及风险物质包括甲醇、盐酸、卤代烷、有机胺类、丙酮、二硫化碳、2#改性剂等；水性破乳剂生产装置涉及主要危险物质为甲醇；油性破乳剂生产装置涉及主要危险物质为二甲苯；无泡杀菌剂生产装置涉及危险物质包括多烯基胺、氰胺化合物、淬灭试剂、氨水、氨气等；缓蚀剂生产装置涉及危险物质包括有机胺、有机酸、甲醇、乙醇/异丙醇，丙酮、增效剂、调制剂、二硫化碳、2#改性剂、溶剂 JJA 等。导热油炉涉及危险物质为导热油。

该车间涉及的盐酸、有机胺类、PAC、二硫化碳、2#改性剂、多烯基胺、淬灭试剂、氨水、氨气、有机酸、增效剂、调制剂、LVX 为毒性物质，LVX 为固体，最大存在量为 0.25t，发生泄漏时不会泄漏至车间外影响地表水系统，同时地面防渗，不会对地下水造成影响。剩余物质中氨气毒性较大，氨气存在量 0.4t，本环评将存在氨气的无泡杀菌剂生产装置作为本项目重大环境风险源。

甲醇、卤代烷、丙酮、二甲苯、氰胺化合物、多烯基胺、乙醇/异丙醇、溶剂 JJA、二硫化碳、嵌段聚醚、导热油等为易燃物质，氰胺化合物最大存在量为 1.5t、甲醇最大存在量为 13.199t，乙醇/异丙醇最大存在量为 1.4t，丙酮最大存在量为 1.4t，溶剂 JJA 最大存在量为 1.2t，多烯基胺最大存在量为 1t，卤代烷最大存在量为 1.4t，二硫化碳最大存在量为 1.72t，嵌段聚醚、二甲苯最大存在量分别为 8.04t、5.16t，其中氰胺化合物燃烧产物为氧化氮，二硫化碳燃烧产物为一氧化碳、硫化物，卤代烷受高热分解产生有毒的腐蚀性气体，4#增效剂燃烧产物为一氧化碳、氮氧化物、硫氧化物，多烯基胺、导热油燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳、氧化氮，以上危险物质火灾次生燃烧产物毒性较大。

项目装置区采用 DCS 集中控制，实现生产过程集中检测、显示、控制和报警。装置区设有安全仪表 SIS 系统及可燃和有毒气体监测系统 GDS 系统，可及时预警、预报或切断泄漏源，同时装置区定期进行人工巡检可及时发现泄漏情况。装置区设置独立的连锁和紧急切断、应急停车系统（ESD），项目设置 1 套闭路电视监控系统（CCTV 系统），对生产装置等进行连续的电视监视并录像，并与反入侵报警系统和火灾及气体探测系统联网，实现 CCTV 摄像头能自动转向火灾或是泄漏区域。采取以上防控措施后，可有效减少泄漏、火灾爆炸事故的概率及影响。

因此，本评价将无泡杀菌剂生产装置作为本项目重大环境风险源。

⑥ 库房 1

库房 1 内涉及的危险物质主要为乙醇/异丙醇、丙酮、乙酰丙酮、正丁胺、正己烷、N,N-二甲基甲酰胺、JJA、多烯基胺、环氧氯丙烷、1#调制剂（固）、三苯基磷（固）、催化剂 1（固）等。以上危险物质均为易燃物质，主要有泄漏、火灾爆炸事故风险。

该库房涉及的环氧氯丙烷发生火灾燃烧产物为腐蚀气体、多烯基胺、N,N-二甲基甲酰胺、JJA、正丁胺等燃烧产物为氧化碳、二氧化碳、氮氧化物，其中环氧氯丙烷燃烧产物毒性较大，环氧氯丙烷最大存在量为 3t。

库房物料存储固、液、气分区储存，库房存储的固体、液体物料均为桶装或袋装，基本不会发生大量物料的泄漏事故；若发生单包装物料泄漏，物料下方设有托盘，且库房地面全部防腐防渗处理，设边沟等，可在库房内将物料收集。库房设有防爆风机，可将泄漏蒸发的物质排放至库外，不会造成可燃气体的聚集，且库房设有定时巡检，若单桶物料发生泄漏，可将泄漏的物料立即收集处理，不会泄漏至库外，基本不会引发火灾爆炸事故。

因此，库房 1 内储存的物料风险较小，不作为本项目重点风险源。

⑦ 库房 2

库房 2 主要用于存储淬灭试剂、硝酸、磷酸、草酸、盐酸（30%）、醋酸、氨水、2#改性剂溶液、2#有机酸、5#增效剂、2#卤代烷、嵌段聚醚、1#增效剂、2#增效剂、3#增效剂、1#有机胺、2#有机胺等液体物料，及氧化钼（固）、碱式碳酸镍（固）、氯化铯（固）、3#有机酸（固）、4#有机酸（固）、氰胺化合物（固）、4#增效剂（固）、LVX（固）、LVA（固）等固体物料，固体、液体物料分区储存。

库房 2 淬灭试剂、硝酸、磷酸、草酸、盐酸（30%）、醋酸具有腐蚀性，2#卤代烷具有毒性，燃烧产物为腐蚀气体，氰胺化合物为可燃固体，燃烧产物为氰化物和氮氧化物，1#有机胺、2#有机胺具有腐蚀性且为可燃液体，燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物，该库房主要环境风险为泄漏、火灾事故风险，但考虑到氰胺化合物闪点为 92.8℃，闪点较高，发生火灾事故的概率较小。

项目危险物质全部为桶装或袋装，无散装物料，不会发生物料大量泄漏事故。若发生单包装物料泄漏，物料下方设有托盘，且库房地面需防腐、防渗地面均作了相应防腐防渗处理，并在库内设边沟，可在库房内将物料收集。库内设定时巡检，若发生物料泄漏，可及时发现，降低发生大量泄漏事故及泄漏物料遇明火发生火灾事故的概率。

因此，库房 2 不作为本项目重点风险源。

⑧ 罐区、架空管线

项目罐区包括二硫化碳罐区，甲醇、二甲苯罐区。二硫化碳罐区设置2个16m³地下卧罐（1用1备），甲醇、二甲苯罐区设置1个20m³甲醇卧式罐、1个20m³二甲苯卧式罐。罐区均设置防火堤，主要危险物质为二硫化碳、甲醇、二甲苯。

二硫化碳毒性较大，泄漏后蒸发扩散可能造成对周边环境的影响，二硫化碳为易燃易爆物质，遇静电、明火或高热有可能引发火灾爆炸事故，二硫化碳火灾爆炸次生一氧化碳、二氧化碳、硫化物，甲醇火灾爆炸后次生一氧化碳、二氧化碳，为有毒烟气，可能对周边人群健康产生影响。

二硫化碳沸点较低，建设单位采用地下形式，并在储罐上方设置罩棚，已保障物料储存温度在常温，同时，储罐内采用水封。二硫化碳储罐为双层碳钢储罐，上设有液位、温度、压力监控系统，信号引入控制室DCS系统，罐区设置视频监控系统，储罐温度、压力、液位及罐区视频监控系统异常等情况发生后迅速采取防控措施。考虑到二硫化碳罐体形式为卧式罐，位于地下，设有水封，储存过程中不会发生火灾爆炸事故。

甲醇及二甲苯储罐均为单层碳钢材质，氮封，液位报警和自动喷淋系统，罐区设置视频监控系统，储罐液位及罐区视频监控系统异常等情况发生后迅速采取防控措施。若发生罐体、管线等腐蚀泄漏事故，挥发的甲醇、二甲苯会对周围环境及人员产生一定影响。同时甲醇、二甲苯遇静电、明火或高热有可能引发火灾爆炸事故。甲醇、二甲苯均为易燃有毒液体，甲醇毒性高于二甲苯、闪点低于二甲苯，故甲醇发生事故风险概率较大，根据物质危险性调查，甲醇罐物料火灾爆炸的次生污染物主要为CO、CO₂，产生的次生烟气和消防废水会对周围环境产生一定影响。

项目罐区卸料和输送设置紧急切断装置，减小泄漏事故发生时物料泄漏时间和泄漏量。罐区供电为二级负荷，采用双回路电源线供电，若一路电源故障，另一路电源可满足供电要求，同时卸料泵设有2台（1用1备），可随时切换，所以基本不会发生卸料泵故障导致泄漏或火灾爆炸事故，可能发生的事为卸料管线接口不严或操作失误等原因，导致甲醇、二甲苯、二硫化碳卸料管线泄漏或火灾爆炸事故燃烧产生的二氧化硫会对周围环境及人员产生一定影响。

项目使用二硫化碳、甲醇、二甲苯时通过架空管线输送至生产车间装置区，本项目采用不锈钢架空管线，基本不会出现管道腐蚀破损泄漏的事故。架空位置不设置法兰，减少跑冒滴漏的机率。

因此，架空管线不作为本项目重点风险源，根据上述事故情形分析，结合物质危险性

识别，将二硫化碳卸料管线及甲醇储罐作为本项目的重点风险源。

⑨ 天然气管道

本项目天然气管道主要供服务楼食堂及催化剂成型车间旋蒸工艺使用，项目设有天然气调压设施，调压设施由专业燃气公司设计，严格按照规范设计，配备天然气泄漏报警器及手动截止阀，天然气管道附近设有天然气泄漏报警装置，一旦发生天然气泄漏事故，则天然气报警装置发出警报，工作人员第一时间能够将天然气管线阀门关闭，停止天然气输送，对周围环境影响很小。

因此天然气管道不作为本项目重点风险源。

⑩ 化验室

厂区综合楼内设有化验室，化验室试剂柜内存储了少量危险物质，但存储量很少，并且地面做了硬化处理，泄漏后及时收集处理，基本不会泄漏到化验室外，风险较小。

因此，化验室不作为本项目重点风险源。

⑪ 危废暂存间

本项目危废暂存间储存的危险废物主要为冷凝废液、反应生成废水、蒸馏残液等，涉及的危险物质主要为有毒有害物质、易燃易爆物质，可能发生的事故为危险物质泄漏或火灾爆炸事故。

项目危废暂存间建筑面积357m²，危废暂存间按要求设置做好防风、防雨、防晒、防渗漏措施，设置危险废物识别标志，配备符合标准的容器对不同类型废弃物进行分类分区存放，远离火种、热源。并设有定期巡查、维护制度，发现破损，及时采取措施清理。

因此，危废暂存间风险较小。

⑫ 碱喷淋装置

项目共设8套碱喷淋装置，均位于车间外，碱液均为浓度约30%氢氧化钠溶液。碱喷淋装置为喷淋塔（地上），碱液塔内循环使用（循环池位于塔内），碱液塔采用PP材质，为抗腐蚀材料，同时喷淋塔上方设有罩棚，可防雨淋，减少雨水对塔身腐蚀破损，同时企业定期对碱喷淋塔进行维护保养，发生泄漏风险概率很低。若发生泄漏，喷淋塔外四周设有围堰，围堰内外均为硬质地面，附近设有沙土、沙袋等应急设施，可及时采取措施，防止碱液逸散至厂区。

因此，碱喷淋装置风险较小。

⑬ 粉末状固体厂内运输过程

本项目三氧化钼、碱式碳酸镍均为晶状粉末，库房与车间之间运输方式采用叉车，

物料包装采用内袋与纸质外袋两层包装方式，发生泄漏可能性较小，若发生泄漏应立即采取措施用塑料布、帆布覆盖，收集回收或运至危废暂存间，做为危险废弃物交给有资质单位处理。

⑭ 小结

综上所述，本项目重点风险源为水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置和二硫化碳罐区卸料管线、甲醇储罐、二甲苯储罐。

5.7.4.4 环境风险类型及危害分析

根据本项目物质及生产系统危险性识别，本项目环境风险类型为危险物质泄漏和火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

危险物质向环境转移的可能途径主要为大气扩散、地表水环境扩散、地下水环境扩散。

大气扩散：有毒有害物质氨气、二硫化碳泄漏后挥发进入大气环境，二硫化碳泄漏发生火灾爆炸，燃烧后生成二氧化硫等进入大气环境，以及甲醇泄漏发生火灾爆炸，燃烧后生成一氧化碳、二氧化碳等进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

地表水环境扩散：易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的物料未能得到有效收集而进入雨排系统，通过排水系统进入园区的雨排系统，可能会对下游渤海海域产生影响。

地下水环境扩散：项目需要硬化地面均进行了防腐、防渗处理，危险物质泄漏后对地下水、土壤造成影响很小。

5.7.4.5 风险识别结果

经过危险性物质识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，并结合导则附录 B 对本项目环境风险识别进行汇总，如表 5.7-26 所示。

表 5.7-26 环境风险识别结果汇总

序号	危险单元	风险源		危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标	
1	抗磨剂车间	酯型柴油抗磨剂	反应釜	催化剂 1、助剂、1#有机酸	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
			调和釜					
			接收罐					
			管线、阀门					
2	分子筛车间	ZSM-5 产品装置	硫酸罐、计量罐、水玻璃计量罐、铝源配制罐、交换罐、配酸罐	硫酸、水玻璃	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
			成胶釜、正丁胺计量罐、晶化釜、正丁胺换热器、回收罐、晶化液储罐、板框过滤机、闪蒸干燥机	正丁胺	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
			管线、阀门	硫酸、正丁胺、水玻璃				
		导热油炉及管线、阀门		导热油				
3	ROPAC 催化剂生产车间	ROPAC 催化剂生产装置	计量罐	DMF、乙酰丙酮	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
			反应釜	DMF、乙酰丙酮、氯化铈				
			反应液缓冲罐 过滤器 滤液缓冲罐	DMF				
			精馏塔、精馏废水储罐、釜残液储罐					
			溶解釜	正己烷	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
			重结晶釜					
			过滤器、重结晶液、过滤器	三苯基膦、正己烷				
			高位槽					
ROPAC 合成釜								

序号	危险单元	风险源		危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标	
			ROPAC 合成滤液罐、过滤器、溶剂储罐	正己烷、乙酰丙酮、DMF				
			溶剂蒸馏塔					
			管线、阀门					
4	催化剂成型车间	催化剂生产装置	溶液配制釜	硝酸	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
			溶液储罐	硝酸				
			捏合液缓冲罐	草酸、碱式碳酸镍、氧化钼、磷酸				
			浸渍液配制釜、浸渍液储罐					氨水
								醋酸
			计量罐、糖衣机、浸渍机、浸渍桶	醋酸				
			网带窑	氨气				
5	水处理化学品车间	季铵化固体加料系统	季铵化固体加料系统	LVX、LVA	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
			季铵化剂反应釜	LVX、LVA、盐酸				
			季铵化剂冷凝器					
			季铵化剂高位槽					
			高位槽	甲醇/环氧氯丙烷				
		聚合物反相破乳净水剂	合成釜	1#有机胺、2#有机胺、3#有机胺、4#有机胺、丙酮、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季铵化剂、盐酸、PAC	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
				3#有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季铵化剂、盐酸、甲醇				
			5m ³ 反应釜-中间体	3 有机胺、4#有机胺、环氧氯丙烷、2#卤代烷、盐酸、甲醇				
			10m ³ 反应釜-中间体改性	二硫化碳、2#改性剂				
			中间体合成釜	二硫化碳、2#改性剂				

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
		中间体冷凝器	中间体	泄漏	大气	周边居住区、学校等
		二硫化碳高位槽	二硫化碳			
		高位槽	2#改性剂			
		管线、阀门	二硫化碳、2#改性剂、1#有机胺、2#有机胺、3#有机胺、4#有机胺、丙酮、环氧氯丙烷、2#卤代烷、季胺化剂、盐酸	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	
	水性破乳剂生产装置	暖房	嵌段聚醚	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
		均质罐	嵌段聚醚、甲醇			
		管线、阀门				
	油性破乳剂生产装置	暖房	嵌段聚醚	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
		均质罐	嵌段聚醚、二甲苯			
		管线、阀门	嵌段聚醚、二甲苯			
	无泡杀菌剂生产装置	暖房	多烯基胺	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
		固体料加料系统	氰胺化合物、催化剂 2			
		反应釜	多烯基胺、氰胺化合物、催化剂 2、淬灭试剂			
		冷凝器	氨	泄漏	大气	腐蚀破损
		接收罐	氨			
		均质罐	(50%)无泡杀菌剂；硫酸、无泡杀菌剂(25%)			
		吸收塔	氨			
	缓蚀剂生产装置	有机酸高位槽	1#有机酸	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
		甲醇高位槽	甲醇			
		溶剂高位槽	JJA			
		反应釜-中间体 I	1#有机胺、2#有机胺、1#有机酸、2#有机酸、乙醇/异丙醇、甲醇	泄漏、火灾爆炸等	大气	周边居住
反应釜-中间体 II		1#有机胺、2#有机胺、3#有机酸(固)、				

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标	
			4#有机酸（固）、乙醇/异丙醇、甲醇	引发的伴生/次生污染物		区、学校等	
		缓蚀剂复配釜-1	JJA、中间体 I、-中间体 II、3#增效剂、5#增效剂、1#调制剂/3#调制剂、2#调制剂、4#调制剂	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
		缓蚀剂复配釜-2	中间体 I、-中间体 II、1#增效剂、3#增效剂、4#增效剂	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
		缓蚀剂复配釜-3	中间体 I、中间体 II、3#增效剂、二硫化碳、2#改性剂	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
		缓蚀剂复配釜-4	甲醇、JJA、中间体 I	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
		增效剂固体料加料系统	4#增效剂	泄漏	大气	周边居住区、学校等	
		2#调制剂中间罐	2#调制剂	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等	
		管线、阀门	甲醇、乙醇/异丙醇、有机胺、有机酸、调制剂、增效剂等				
			导热油炉及管线、阀门	导热油			
		6	库房 1	乙醇/异丙醇储存区	乙醇/异丙醇	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气
丙酮储存区	丙酮						
乙酰丙酮储存区	乙酰丙酮						
正丁胺储存区	正丁胺						
正己烷储存区	正己烷						
1#调制剂储存区	1#调制剂						
二甲基甲酰胺储存区	二甲基甲酰胺						
溶剂 JJA 储存区	溶剂 JJA						
多烯基胺储存区	多烯基胺						
环氧氯丙烷储存区	环氧氯丙烷						

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
		水性破乳剂产品区	水性破乳剂			
		油性破乳剂产品区	油性破乳剂			
		缓蚀剂产品区	缓蚀剂产品一、缓蚀剂产品二、缓蚀剂产品三、缓蚀剂产品四			
		催化剂 1 储存区（固）	催化剂 1			
		三苯基膦储存区（固）	三苯基膦			
7	库房 2	助剂储存区	助剂	泄漏、撒漏	大气	周边居住区、学校等
		催化剂 2 储存区	催化剂 2			
		1#有机胺储存区	1#有机胺			
		2#有机胺储存区	2#有机胺			
		淬灭试剂储存区	淬灭试剂			
		硝酸储存区	硝酸			
		磷酸储存区	磷酸			
		盐酸（30%）储存区	盐酸			
		醋酸储存区	醋酸			
		25%氨水原料储存区	氨水			
		2#改性剂储存区	2#改性剂溶液			
		氧化钼储存区	氧化钼			
		2#有机酸储存区	2#有机酸			
		3#有机酸储存区	3#有机酸			
		4#有机酸储存区	4#有机酸			
		草酸（乙二酸）储存区（固）	草酸（乙二酸）			
		碱式碳酸镍储存区（固）	碱式碳酸镍			
		氯化铯储存区（固）	氯化铯			
氰胺化合物储存区（固）	氰胺化合物					

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
		LVX 储存区（固）	LVX			
		LVA 储存区（固）	LVA			
		1#调制剂储存区（固）	1#调制剂			
		嵌段聚醚储存区	嵌段聚醚			
		1#增效剂储存区	1#增效剂			
		2#增效剂/3#增效剂储存区	2#增效剂/3#增效剂			
		4#增效剂储存区	4#增效剂			
		5#增效剂储存区	5#增效剂			
		2#卤代烷储存区	2#卤代烷			
		无泡杀菌剂产品储存区	无泡杀菌剂			
		聚合物反相破乳净水剂产品一 聚合物反相破乳净水剂产品二 聚合物反相破乳净水剂产品三 聚合物反相破乳净水剂产品四	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气		
8	罐区及架空管线	二硫化碳储罐及管线	二硫化碳	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气、地表水、地下水	周边居住区、学校等、潜水含水层
9	甲醇、二甲苯储罐及管线	甲醇储罐及管线	甲醇	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气、地表水、地下水	周边居住区、学校等、潜水含水层
		二甲苯储罐及管线	二甲苯			
10	天然气管道	天然气管道 (供服务楼食堂用气及催化剂成型车间旋蒸工艺用气)	甲烷	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
11	化验室	化验室（位于综合楼）	硫酸	泄漏	大气	周边居住区、学校等
			重铬酸钾	危险物质撒漏/泄漏，火灾爆炸等引	大气	周边居住区、学校等
			硫酸汞			

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
			氢气	发的伴生/次生污染物		
12	危废暂存间	危险废物暂存间	各类含风险物质的有机废物	泄漏、火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校等
13	碱喷淋塔	7套碱喷淋塔	约30%氢氧化钠溶液	危险物质撒漏/泄漏	大气	周边居住区、学校等
14		厂内运输过程	三氧化钼、碱式碳酸镍	危险物质撒漏	地表水	/

5.7.5 风险事故情形分析

5.7.5.1 风险事故情形设定

通过风险识别，本项目重点危险源为水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气管线、二硫化碳卸料管线、甲醇、二甲苯罐区。

水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气管线可能的事故情形为氨气管线破损、氨气泄漏，泄漏的氨气扩散至大气。

二硫化碳罐区可能的事故情形为两种：一种情形为二硫化碳卸料过程管线破损，发生二硫化碳泄漏事故，泄漏的二硫化碳蒸发扩散至大气；一种情形为二硫化碳卸料管线发生火灾事故，次生污染物 SO₂ 及二硫化碳物质本身挥发扩散至大气。

罐区甲醇、二甲苯储罐可能的事故情形为两种：一种为储罐破损，发生甲醇、二甲苯泄漏事故，泄漏的物料蒸发扩散至大气；一种为储罐破损、泄漏遇静电等引发火灾爆炸事故，产生 CO 等扩散至大气。

因此，本评价将水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气泄漏事故、二硫化碳卸料管线泄漏事故、甲醇泄漏、甲醇火灾爆炸事故以及二甲苯泄漏、火灾爆炸事故对地下水产生影响，作为本项目影响最大并具有代表性的事故类型。具体事故情形设定见表 5.7-27。

表 5.7-27 本项目最大并具有代表性的事故情形设定一览表

危险单元	风险源	泄漏模式	危险物质	环境风险类型	影响途径
水处理化学品车间	氨气管线	泄漏孔径为 10%孔径	氨气	泄漏	大气
		全管径泄漏			
二硫化碳罐区	二硫化碳卸料管线	泄漏孔径为 10%孔径	二硫化碳 二氧化硫	泄漏/火灾爆炸	大气
		全管径泄漏			
甲醇、二甲苯罐区	甲醇储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	甲醇 一氧化碳	泄漏/火灾爆炸	大气
		10min 内储罐泄漏完			
		储罐全破裂			
	二甲苯储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	二甲苯	火灾爆炸	地下水
		10min 内储罐泄漏完			
		储罐全破裂			

5.7.5.2 源项分析

(1) 泄漏频率分析

根据本项目事故情形设定情况，参照《建设项目环境风险评价技术导则》中泄漏事件发生频率确定本项目泄漏频率，具体情况见表 5.7-28。

表 5.7-28 泄漏事件频率分析表

危险单元	风险源	危险物质	泄漏模式	泄漏频率
水处理化学品车间	氨气管线	氨气	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$
			全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$
二硫化碳卸料管线	二硫化碳	二硫化碳	泄漏孔径为 10%孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$
			全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$
甲醇、二甲苯罐区	甲醇储罐	甲醇	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
	二甲苯储罐	二甲苯	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生概率小于 $\times 10^{-6}/\text{a}$ 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。

水处理化学品车间氨气管线材质为钢衬四氟，正常使用情况下不会发生全管径泄漏的情况。因此，本评价选取泄漏孔径为 10%孔径的泄漏模式进行氨气管线的风险评价预测；二硫化碳卸料管线材质为钢衬四氟，本项目选取二硫化碳管线全管径泄漏模式，进行二硫化碳卸料管线的风险评价预测；考虑到二硫化碳为低闪点易燃物质，本项目按照二硫化碳泄漏形成液池遇静电或明火发生火灾爆炸产生污染物作为事故源强，进行二硫化碳火灾爆炸的风险评价预测。项目甲醇罐区设 1 个甲醇储罐，罐容为 20m^3 ，本项目选取甲醇储罐泄漏孔径为 10mm 模式进行甲醇储罐泄漏的风险评价；考虑到甲醇为低闪点物质，本项目按照甲醇泄漏遇静电或明火发生火灾爆炸产生污染物作为事故源强，进行甲醇储罐火灾爆炸的风险评价预测（按甲醇储罐全破裂考虑）。

根据项目环境风险识别及环境影响途径，综合考虑危险物质的存在量及临界量比值，本次风险预测选取二甲苯罐区内的二甲苯作为污染预测因子对地下水环境进行预测分析。

（2）泄漏及蒸发时间分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设定原则确定。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。

（3）事故源项计算

① 大气环境风险评价源项计算

➤ 水处理化学品车间氨气管线泄漏事故源项

本项目大气环境风险评价等级为一级风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）应选取最不利气象条件和最常见气象条件分别进行后果预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。最常见气象条件有当地近三年的至少连续 1 年气象观测资料分析得出，本评价取 2019 年大港站的连续气象观测资料，2019 年大港出现频率最高的稳定度为 F，该稳定度下的平均风速为 1.5m/s，日最高平均气温为 31.8℃，年平均湿度为 56%。

根据工程分析，水处理化学品车间氨气管线的最大泄漏速率为 0.0954kg/s，按照单批次氨气全部泄漏，经折算氨气泄漏量为 11.1kg。

➤ 二硫化碳卸料过程管线泄漏事故源项

二硫化碳槽车卸料过程有专人看护，可第一时间发现泄漏事故并采取关于槽车阀门、管线截止阀、沙袋围堵、物料泵吸、吸附收集等措施，泄漏时间控制在 10min 之内，30min 内完成泄漏液体的收集处置，控制蒸发时间在 30min 之内。

根据设计资料，槽车卸料管线流速为 12m³/h，因此全管径泄漏速率取 12 m³/h，二硫化碳密度为 1.26g/mL，二硫化碳泄漏量为 4.2kg/s。泄漏失控时间按 10min 进行估算，则二硫化碳泄漏量为 2.52t。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。二硫化碳常温下为液体，泄漏后为液态，其沸点高于不利气象和最常见气象条件下的环境温度，泄漏后通常不会发生闪蒸和热量蒸发，在地面形成液池发生质量蒸发。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中： Q_3 -质量蒸发速率，kg/s；

p -液体表面蒸气压，Pa，取 53.32×10^3 ；

R -气体常数，J/(mol·K)，取 8.314；

T_0 -环境温度，K，不利气象条件下取 298K，最常见气象条件下取 304.8K；

M -物质的摩尔质量，kg/mol，取 76.14×10^{-3} ；

μ -风速，m/s，取 1.5；

r -液池半径，m，取 5；

α ， n -大气稳定度系数，分别取 5.285×10^{-3} 和 0.3。

通过计算，不利气象条件下二硫化碳质量蒸发速率为 0.237kg/s，最常见气象条件下二硫化碳质量蒸发速率为 0.243kg/s。

➤ 甲醇储罐泄漏事故源项

甲醇储罐容积为 20m³，常压，按照甲醇储罐泄漏孔径为 10mm 孔径，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 流体力学的伯努利方程估算甲醇储罐泄漏速率：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_0 —液体泄漏速率，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，按圆形取 0.65；

A —裂口面积，m²，孔径为 10 mm，裂口面积为 0.785cm²；

ρ —泄漏液体密度，kg/m³；

P —容器内介质的压力 101325 Pa；

P_0 —环境压力，取值为 101325 Pa；

g —重力加速度，9.8 m/s²；

h —裂口之上液位高度，3.4m。

最不利气象条件 F 下，甲醇的泄漏速率为 0.313kg/s，最常见气象条件 D 下，甲醇的泄漏速率为 0.310kg/s，泄漏事时间以 10min 计，泄漏量分别为 187.8kg，186kg。

甲醇泄漏后，在围堰内收集铺展开来，形成一定面积的液池，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量 Q 为这三种蒸发之和。甲醇储罐内甲醇存储温度未达到沸点温度，因此本项目不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，仅考虑质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \cdot P_0 \cdot \frac{M}{R \times T} \cdot u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \cdot r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中： Q_3 —物质蒸发速率，kg/s；

α 、 n ——大气稳定度系数，最不利的气象条件（F）稳定度， $\alpha=5.285 \times 10^{-3}$ ， $n=0.3$ ；最常见气象条件（D）， $\alpha=4.685 \times 10^{-3}$ ， $n=0.25$ ；

P_0 ——液体饱和蒸汽压，13330Pa；

M ——物质的摩尔质量， $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，甲醇32.04；

R ——气体常数， $8.314 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ；

T ——环境温度，K；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，甲醇液池面积为 247m^2 ，等效半径为 8.87m 。

经计算，最不利气象条件F时，甲醇质量蒸发速率 $Q_3=0.036 \text{kg/s}$ ，从甲醇泄漏到全部清理完毕的时间，本评估按照30min计算，则泄漏甲醇蒸发总量为64.8kg；最常见气象条件D时，甲醇质量蒸发速率 $Q_3=0.034 \text{kg/s}$ ，则甲醇泄漏蒸发总量为61.2kg。

表 5.7-29 甲醇泄漏事故及其源强

气象条件	气体释放速率/（kg/s）	释放时间/min	最大释放量/kg
F	0.036	30	64.8
D	0.034	30	61.2

经计算，理查德森数 $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算采用AFTOX模式。

➤ 二甲苯储罐泄漏事故源项

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F 流体力学的伯努利方程估算二甲苯储罐泄漏速率为 0.36613kg/s ，泄漏处置时间为10min，泄漏量为219.68kg。

➤ 卸料管线二硫化碳泄漏火灾次生污染物 SO_2 及二硫化碳本身挥发量估算

环境风险物质燃烧速率计算方式如下：

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.0017 H_c}{C_p (T_b - T_a) + H_v}$$

当液体的沸点低于环境温度时，如加压液化气或冷冻液化气，其单位面积的燃烧速度 m_f 为：

$$m_f = \frac{0.0017 H_c}{H_v}$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

H_c ——液体燃烧热；J/kg；

C_p ——液体的比定压热容； $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

Tb——液体的沸点，K；

Ta——环境温度，K；

HV——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg。

燃烧产生的二氧化硫量计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的公式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中：G_{二氧化硫}——二氧化硫排放速率，kg/h。

B——物质燃烧量，kg/h。

S——物质中硫的含量；本评价取S值为84.2%。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表F.4，本项目二硫化碳在线量Q<100，LC₅₀<200，因此，本项目未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为5%，则参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为95%。

释放发生火灾时风险物质燃烧产生的二氧化硫量计算结果见下表。

表5.7-30 风险物质燃烧产生的二氧化硫量

气象条件	燃烧速率 kg/(m ² ·s)	燃烧面积 m ²	参与燃烧有毒有害物质的释放比例	参与燃烧的风险物质的量 kg/s	燃烧产生的二氧化硫量 kg/s	释放时间 /min	释放量 /kg
最不利气象条件	0.00003	785	95%	0.022	0.037	30	40.27
最常见气象条件	0.00004	785	95%	0.030	0.05	30	53.69

发生火灾时二硫化碳迅速燃烧，在最常见气象条件下，二氧化硫产生量为0.05kg/s，在最不利气象条件下，二氧化硫产生量为0.037kg/s。

表5.7-31 二硫化碳燃烧过程物质本身挥发量

气象条件	燃烧速率 kg/(m ² ·s)	燃烧面积 m ²	未参与燃烧有毒有害物质的释放比例	风险物质的量 kg/s	释放时间 /min	释放量/kg
最不利气象条件	0.00003	785	5%	0.001	30	2.12
最常见气象条件	0.00004	785	5%	0.002	30	2.83

➤ 甲醇储罐火灾次生污染物 CO 估算

火灾爆炸事故相比单纯的泄漏可能造成更为严重的污染后果，火灾爆炸事故，除爆炸引发冲击波伤害、热辐射损伤之外，火灾和爆炸过程还可能产生烟雾和有害气体。烟雾的

成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件（如温度、压力、助燃物数量等）。在低温时，即明燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟气呈青白色。当温度上升至260℃以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色，当火点温度上升至500℃以上时，炭粒子逐渐减少，烟雾呈灰色。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表F.4，甲醇在线量 $Q < 100$ ， $LC_{50} > 20000$ ，因此，本项目未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为0%，则参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为100%，因此本部分主要考虑甲醇燃烧产生的CO对环境的影响。

根据事故情形分析，甲醇储罐物料泄漏量不大，若遇明火或火花等情况发生火灾，距离较近的为二甲苯储罐，该储罐为卧式地上罐，设有自动喷淋冷却系统，可及时对储罐进行降温，因此，基本不会对周围其他储罐产生较大影响。因此，本评价按照甲醇储罐火灾事故时，最不利情形物料全部燃烧来核算其次生污染物的产生量。甲醇储罐最大容积为20m³，根据设计资料，甲醇储罐的最大存在量约为14.22t。

源强计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的公式计算：燃烧产生的CO量可按式进行估算：

$$G_{co} = 2330q \times C \times Q$$

式中：G_{co}—燃烧产生的CO量，kg/s；

q—碳不完全燃烧率(%), 范围1.5%~6.0%；本评价取q值为2%；

C—物质碳的质量百分比含量(%), 取为37.5%；

Q—参与燃烧的甲醇，t/s。

发生火灾时甲醇迅速燃烧，CO产生量为0.138kg/s，燃烧时间30min，释放量248.4kg。

本项目风险评价最大可信事故的源项汇总见表 5.7-32。

表 5.7-32 建设项目最大可信事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量 kg
1	氨气管线泄漏	水处理化学品车间	氨气	大气	0.095 最不利气象	2	11.1
					0.095 最常见气象	2	11.1
2	二硫化碳卸料管线泄漏	二硫化碳罐区	二硫化碳	大气	0.237 最不利气象	10	2520
					0.243 最常见气象	10	2520
3	二硫化碳卸料	二硫化碳	二氧化	大气	0.037 最不利气象	30	40.27

	管线火灾爆炸	罐区	硫	大气	0.05 最常见气象	30	53.69
			二硫化 碳		0.001 最不利气象	30	2.12
					0.002 最常见气象	30	2.83
4	甲醇储罐泄漏	甲醇罐区	甲醇	大气	0.036 最不利气象	30	64.8
					0.034 最常见气象	30	61.2
5	甲醇储罐火灾 爆炸	甲醇罐区	一氧化碳 碳	大气	0.138	30	248.4

5.7.6 风险预测与评价

5.7.6.1 风险预测与评价

(1) 大气环境风险预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，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。

1) 预测模型

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 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。

当 $T_d > T$ ，可被认为是连续排放；当 $T_d < T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目距离最近的受体点为安泰小区，距离为 1900m，故上述公式中 X 取 1900m； U_r 取 1.5m/s，通过计算，污染物到达最近的受体点的时间为 2533s 约 42min。根据前面描述，氨气泄漏排放时间 T_d 为 2min，二硫化碳泄漏排放时间 T_d 为 10min，甲醇泄漏排放时间 T_d 为 30min，甲醇燃烧火灾次生 CO 排放时间 T_d 为 30min，二硫化碳燃烧次生 SO_2 及物质本身挥发排放时间 T_d 为 30min。

$T_d < T$ ，因此，本项目氨气泄漏、二硫化碳泄漏、甲醇泄漏以及火灾次生 CO、 SO_2 排放，二硫化碳发生火灾爆炸物质本身挥发可被认为是瞬时排放。

采用导则中推荐的理查德森数计算公式，对氨气、二硫化碳、甲醇以及次生 CO、 SO_2 的理查德森数进行计算，公式如下：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

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_t -瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r -10m 高处风速， m/s 。

甲醇及氨气、CO 烟团初始密度小于空气密度，经计算理查德森数 $R_i < 0$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。二硫化碳及二氧化硫的理查德森数估算参数如下：

表 5.7-33 理查德森数估算参数

风险物质	气象条件	初始密度 kg/m^3	环境空气密度 kg/m^3	瞬时排放的物 质质量 kg	风速 m/s
二硫化碳	最不利气象条件	1.437	1.205	426.6	1.5
	最常见气象条件	1.785	1.165	437.4	1.5
二氧化硫	最不利气象条件	1.5166	1.205	40.27	1.5
	最常见气象条件	1.6755	1.165	53.69	1.5

根据估算结果，二硫化碳和 SO_2 的 R_i 均 > 0.04 ，为重质气体，后续扩散采用 SLAB 模式。

2) 预测参数

采用大气毒性终点浓度为预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取导则附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目大气环境风险预测选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C ，相对湿度 50%；最常见气象条件为 D 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 31.8°C ，相对湿度 56%。

大气风险预测模型主要参数见下表。

表 5.7-34 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	事故源经度/ $(^\circ)$	117.54126012	117.54135132	117.54145861
	事故源纬度/ $(^\circ)$	38.69133420	38.69178221	38.69178221

	事故源类型	氨气管线泄漏	二硫化碳卸料管线泄 漏/火灾爆炸	甲醇储罐泄漏/火灾爆 炸
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象
	风速/(m/s)	1.5		1.5
	环境温度/℃	25		31.8
	相对湿度/%	50		56
	稳定度	F		D
其他参数	地表粗糙度/m	1		
	是否考虑地形	否		
	地形数据精度/m	90		

➤ (2) 大气环境风险预测结果

➤ ① 氨泄漏事故的风险预测结果

➤ 最不利气象及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

本项目拟建地区的最常见气象和最不利气象仅在温度和湿度略有不同，通过软件预测，最不利及最常见气象条件下预测结果完全相同，具体氨气在大气中扩散至下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-35。

表 5.7-35 不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	0.11111	66213.0	10	0.11111	30038.00
2	110	1.22220	1796.50	110	1.22220	573.510
3	210	2.33330	683.6600	210	2.33330	150.190
4	310	3.44440	331.930	310	3.44440	59.673
5	410	4.55560	184.730	410	4.55560	29.833
6	510	5.66670	113.3900	510	5.66670	17.168
7	610	6.77780	74.8120	610	6.77780	10.853
8	710	7.88890	52.1360	710	7.88890	7.3363
9	810	9.00000	37.9120	810	9.00000	5.2138
10	910	10.11100	28.5190	910	10.11100	3.8520
11	1010	11.22200	22.0510	1010	11.22200	2.9353
12	1110	12.33300	17.4440	1160	12.88900	2.0559
13	1510	16.77800	8.2019	1510	16.77800	1.1032
14	2010	22.33300	4.3784	2010	22.33300	0.5606

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
15	2510	27.88900	2.6815	2510	27.88900	0.3310
16	3010	33.44400	1.7934	3010	33.44400	0.2151
17	3510	39.00000	1.2752	3510	39.00000	0.1493
18	4010	44.55600	0.9486	4010	44.55600	0.1088
19	4510	50.11100	0.7304	4510	50.11100	0.0823
20	4960	55.11100	0.5910	4960	55.11100	0.0657

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图见下图。

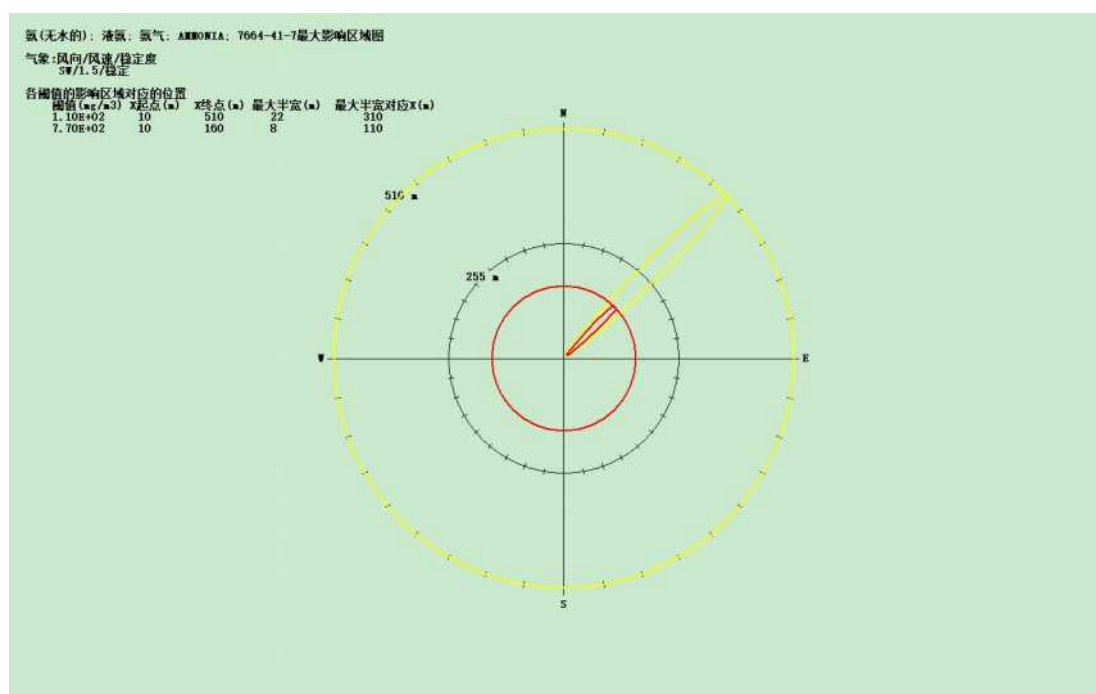


图 5.7-4 最不利气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图

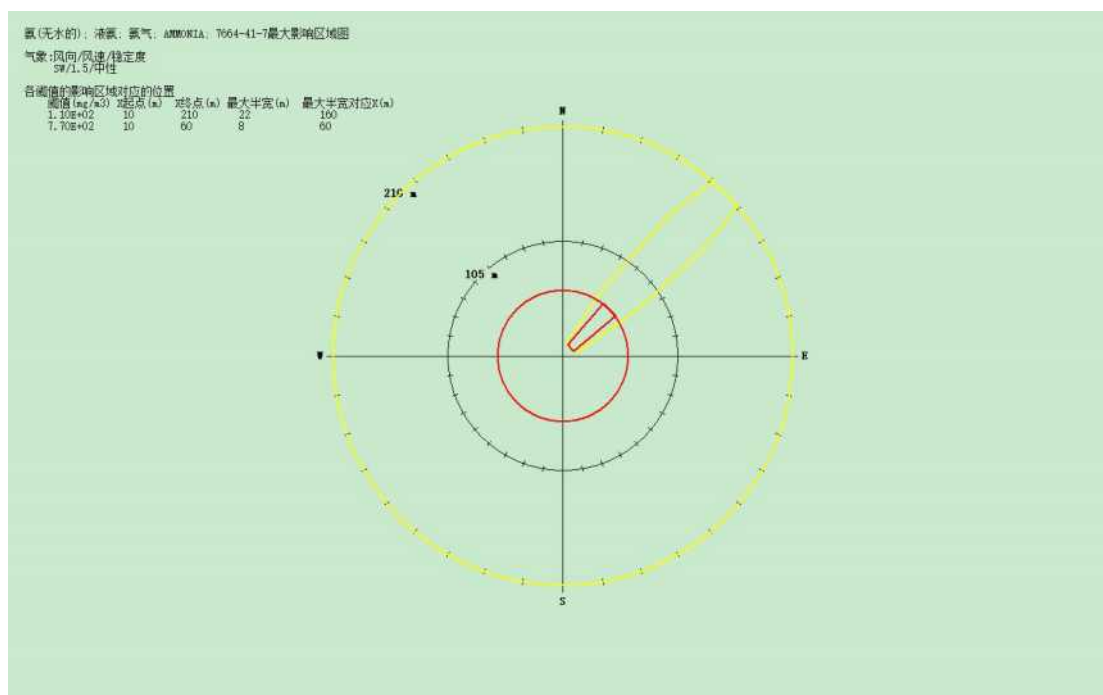


图 5.7-5 最常见气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计氨的毒性终点最远影响结果见下表。

表 5.7-36 泄漏的氨气毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半 宽(m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	110	10	510	22	22440
	770	10	160	8	2560
最常见气象条件	110	10	210	22	9240
	770	10	60	8	960

预测结果表明，本项目发生氨气泄漏后，最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 510m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 22440m²。大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 160m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 2560m²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及周边企业，可能会对厂内职工造成生命威胁及不可逆伤害，对周边企业天津市茂联科技有限公司、豪晟（天津）科技有限公司，天津博弘化工有限责任公司、泰瑞（天津）精细化学品有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司（在建）的人员，可能会造成不可逆伤害。

在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 210m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 9240m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 60m，按最大半宽进行

匡算，影响面积为 960m²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及周边企业，可能会对厂内职工造成生命威胁及不可逆伤害，对周边企业天津市茂联科技有限公司人员，可能会造成不可逆伤害。

本项目距离事故源最近的环境敏感点为安泰小区，距离约 1900m，根据预测结果，不利气象条件和最常见气象条件下，本项目敏感点人群均不会受到生命威胁及不可逆伤害，可能会有轻微刺激症状。

➤ 敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 5.7-37。

表 5.7-37 预测关心点一览表

序号	关心点名称	与厂界距离 m	备注
1	安泰小区	1900	居住区，最近的敏感点
2	南港建设者之家	2200	居住区
3	港南采油小区	2800	
4	花园南里	3900	
5	祥和小区	4700	

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 5.7-6。

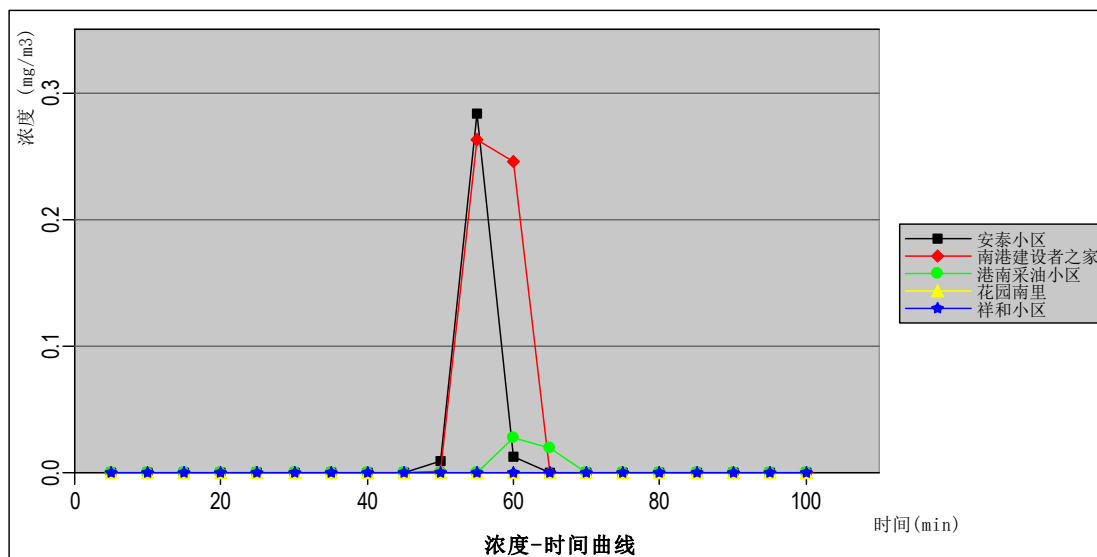


图 5.7-6 最不利气象条件下氨气泄漏时间-浓度变化图

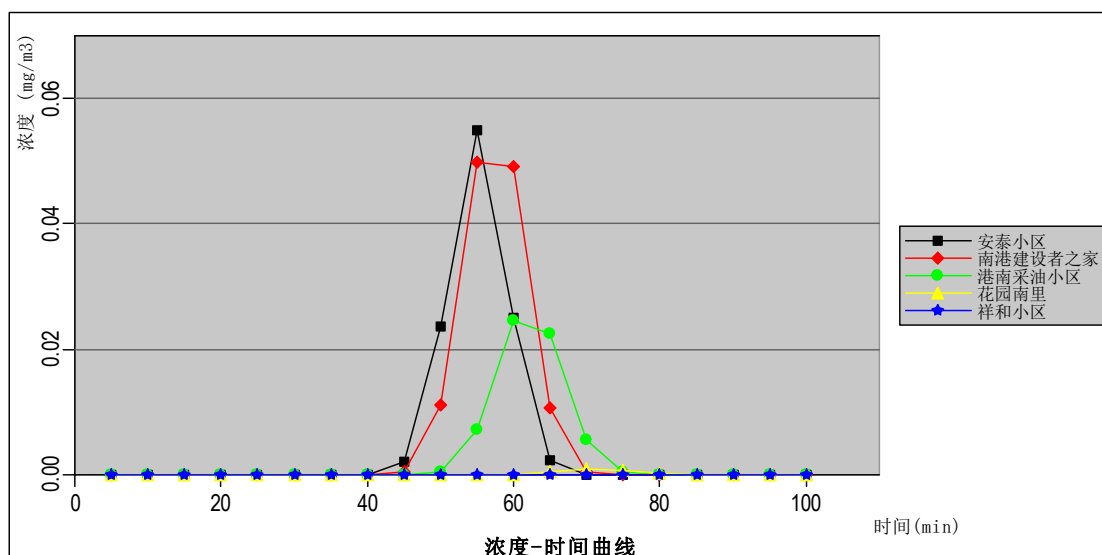


图 5.7-7 最常见气象条件下氨气泄漏时间-浓度变化图

由图 5.7-6、图 5.7-7 分析可知，氨气管线泄漏后，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 $770\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $110\text{mg}/\text{m}^3$ 的区域，各关心点基本不受影响。典型敏感点受影响情况统计见表 5.7-38。

表 5.7-38 氨气泄漏后典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m^3)
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	5.49E-02
2		南港建设者之家	2200	/	/	4.99E-02
3		港南采油小区	2800	/	/	2.46E-02
4		花园南里	3900			8.92E-04
5		祥和小区	4700	/	/	2.88E-05
1	最常见气象条件	安泰小区	1900	/	/	0.283
2		南港建设者之家	2200	/	/	0.262
3		港南采油小区	2800	/	/	2.73E-02
4		花园南里	3900			1.17E-07
5		祥和小区	4700	/	/	2.23E-13

分析可知，氨气泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁和不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

②二硫化碳卸料管线泄漏风险预测结果

二硫化碳泄漏在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度

预测结果见表 5.7-39。

表 5.7-39 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	15.2	6311.8	10	15.2	5188.1
2	20	15.4	4113.7	20	15.4	3384.1
3	30	15.7	3043.0	30	15.7	2511.5
4	40	15.9	2416.2	40	15.9	1988.2
5	50	16.1	2009.5	50	16.1	1646.1
6	60	16.3	1722.7	60	16.3	1410.6
7	70	16.5	1499.9	80	16.8	1092.1
8	100	17.2	1085.0	100	17.2	889.03
9	120	17.6	913.0	120	17.6	750.57
10	140	18.1	786.7	140	18.1	647.29
11	160	18.5	692.5	160	18.5	567.88
12	170	18.7	653.4	170	18.7	535.71
13	180	19	616.6	180	19	507.51
14	220	19.8	503.0	200	19.4	457.26
15	310	21.7	354.6	310	22.2	292.1
16	510	26	207.4	510	26.9	170.9
17	710	30	141.8	710	31.1	114.2
18	1010	34.7	94.8	1010	35.5	78.3
19	1510	41.2	52.7	1510	41.9	43.6
20	2010	47.1	33.4	2010	47.8	27.7
21	2510	52.5	23.0	2510	53.2	19.1
22	3010	57.7	16.81	3010	58.4	14.0
23	3510	62.6	12.7	3510	63.4	10.6
24	4010	67.4	10.0	4010	68.1	8.4
25	4510	72.1	8.1	4510	72.8	6.7
26	5010	76.6	6.6	5010	77.3	5.5

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下二硫化碳大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-8 和图 5.7-9。

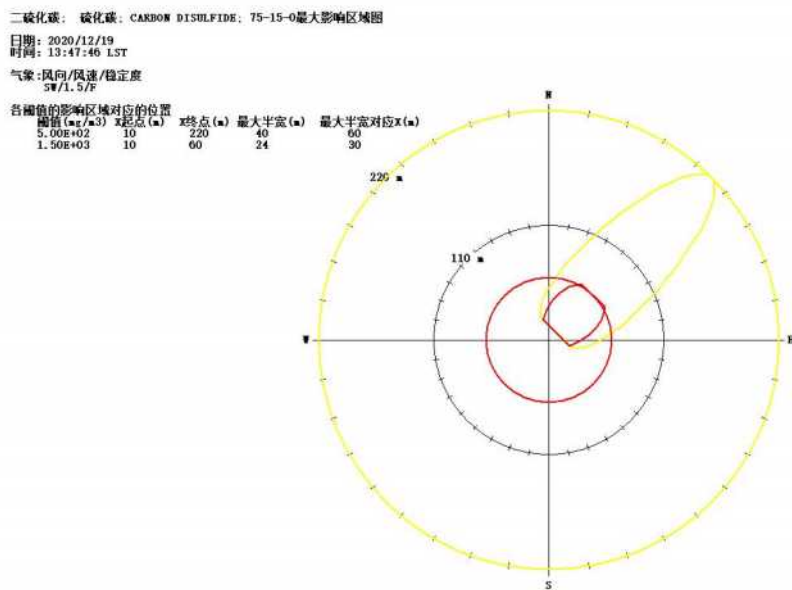


图 5.7-8 最不利气象条件下二硫化碳大气毒性终点浓度的影响区域分布图

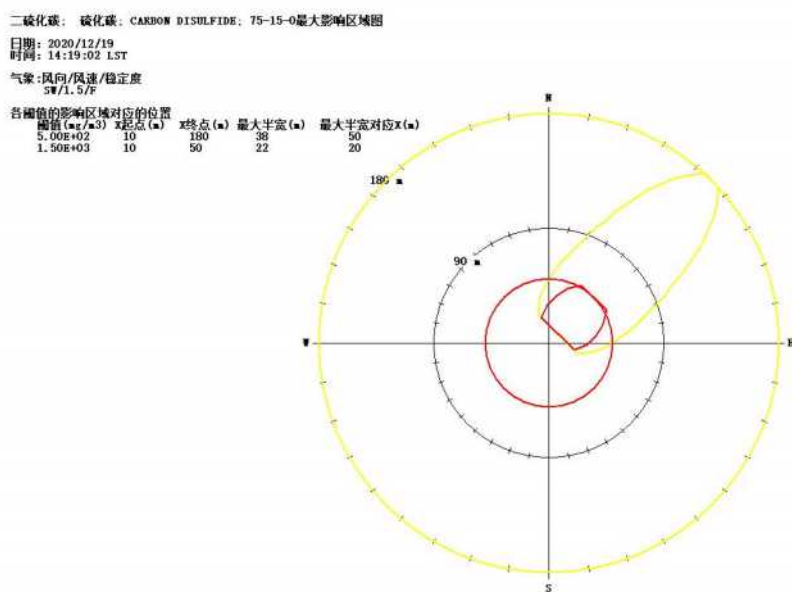


图 5.7-9 最常见气象条件下二硫化碳大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计二硫化碳泄漏毒性终点最远影响结果见表 5.7-40。

表 5.7-40 泄漏的二硫化碳毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半 宽(m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	500	10	220	40	12600
	1500	10	60	24	2160

最常见气象条件	500	10	180	38	13680
	1500	10	50	22	2200

预测结果表明，二硫化碳卸料管线发生泄漏后，最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2的影响距离为距源 220m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 12600m²；大气毒性终点浓度-1的影响距离为距源 60m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 2160m²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及天津市茂联科技有限公司人员。对厂内职工可能会造成生命威胁及不可逆伤害，对天津市茂联科技有限公司人员可能会造成不可逆伤害。

在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2的影响距离为距源 180m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 13680m²；大气毒性终点浓度-1的影响距离为距源 50m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 2200m²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及天津市茂联科技有限公司人员。对厂内职工可能会造成生命威胁及不可逆伤害，对天津市茂联科技有限公司人员可能会造成不可逆伤害。

本项目距离事故源最近的环境敏感点为安泰小区，距离约 1900m，根据预测结果，不利气象条件和最常见气象条件下，本项目敏感点人群均不会受到生命威胁及不可逆伤害，可能会有轻微刺激症状。

4) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见上表 5.7-38。

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 5.7-10 和 5.7-11。

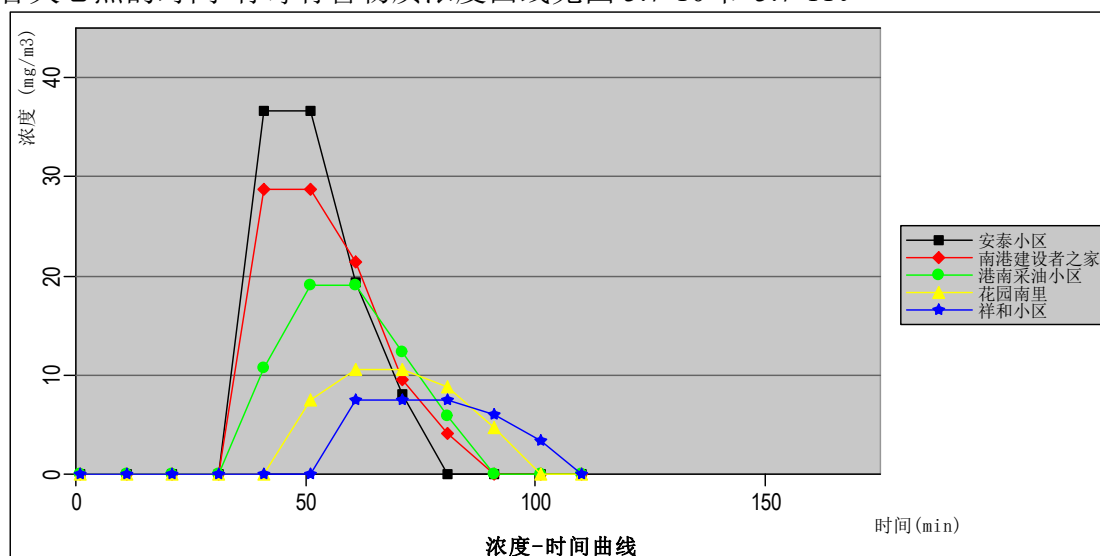


图 5.7-10 最不利气象条件下二硫化碳泄漏时间-浓度变化图

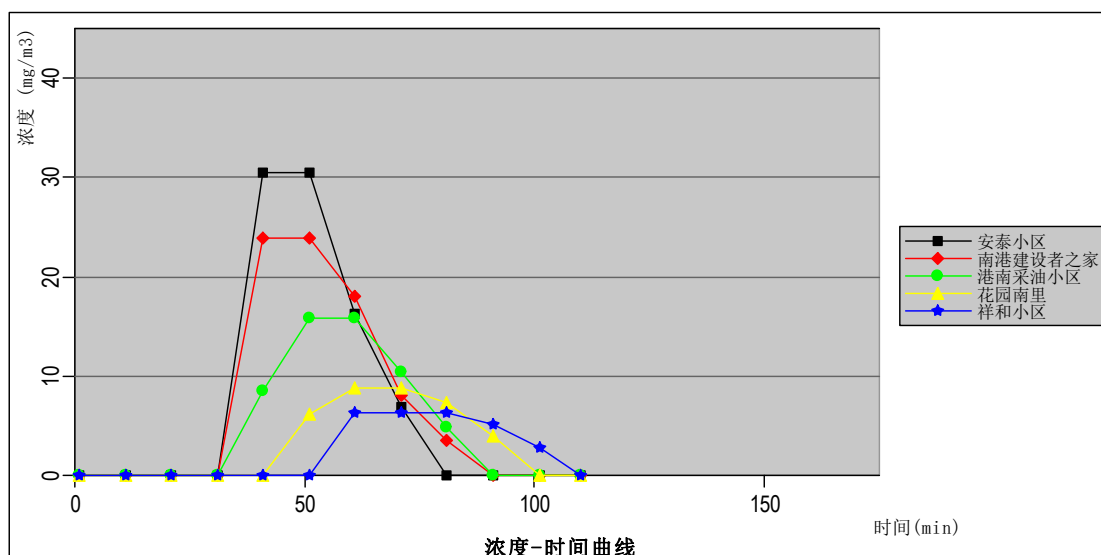


图 5.7-11 最常见气象条件下二硫化碳泄漏时间-浓度变化图

由上图分析可知，二硫化碳卸料管线泄漏后，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1500mg/m³ 和 500mg/m³ 的区域，各关心点基本不受影响。典型敏感点受影响情况统计见表 5.7-41。

表 5.7-41 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2的时间	超过大气毒性终点浓度-1的时间	最大浓度 (mg/m ³)
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	36.7
2		南港建设者之家	2200	/	/	28.7
3		港南采油小区	2800	/	/	19.0
4		花园南里	3900			10.6
5		祥和小区	4700	/	/	7.48
1	最常见气象条件	安泰小区	1900	/	/	3.05E+01
2		南港建设者之家	2200	/	/	2.40E+01
3		港南采油小区	2800	/	/	1.59E+01
4		花园南里	3900	/	/	8.81
5		祥和小区	4700	/	/	6.24

分析可知，二硫化碳泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁及不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

③二硫化碳火灾事故次生污染物 SO₂ 排放的风险预测结果

二硫化碳产生 SO₂ 在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-42。

表 5.7-42 在最不利及最常见气象条件下 SO₂ 不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	15.011	53.4250	10	15.011	44.3300
2	60	15.068	31.2220	60	15.064	20.1430
3	110	15.124	20.4190	110	15.118	10.9540
4	160	15.181	14.4090	160	15.172	6.8929
5	210	15.237	10.7760	210	15.225	4.7284
6	260	15.293	8.3839	260	15.279	3.4677
7	310	15.350	6.7142	310	15.333	2.6598
8	410	15.463	4.5863	410	15.440	1.7273
9	510	15.576	3.3660	510	15.547	1.2169
10	610	15.688	2.5961	610	15.654	0.9079
11	710	15.801	2.0712	710	15.762	0.7076
12	810	15.914	1.6953	810	15.869	0.5690
13	910	16.027	1.4173	910	15.976	0.4688
14	1010	16.140	1.2076	1010	16.084	0.3940
15	1510	16.704	0.6448	1510	16.620	0.2019
16	2010	17.268	0.4131	2010	17.156	0.1261
17	2510	17.834	0.2925	2510	17.693	0.0874
18	3010	18.398	0.2203	3010	18.230	0.0650
19	3510	18.962	0.1742	3510	18.766	0.0506
20	4010	19.526	0.1428	4010	19.302	0.0408
21	4510	20.090	0.1194	4510	19.839	0.0338
22	4960	20.598	0.1035	4960	20.322	0.0291

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下 SO₂ 大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-12、图 5.7-13。

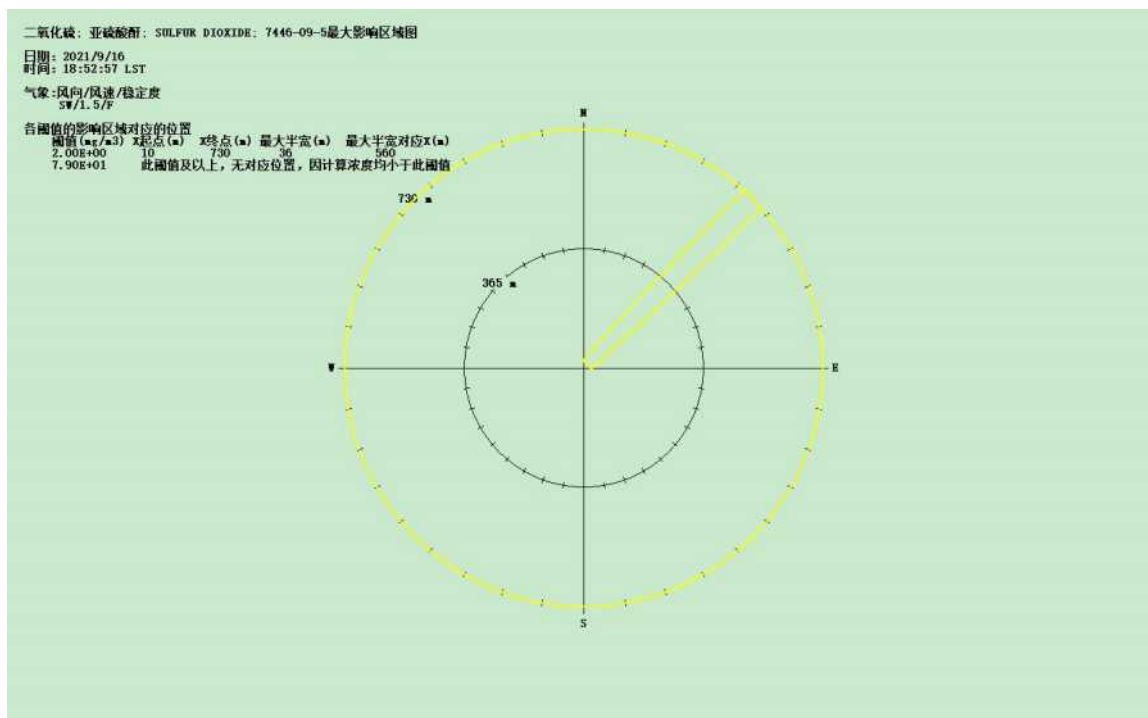


图 5.7-12 最不利气象条件下二氧化硫大气毒性终点浓度的影响区域分布图

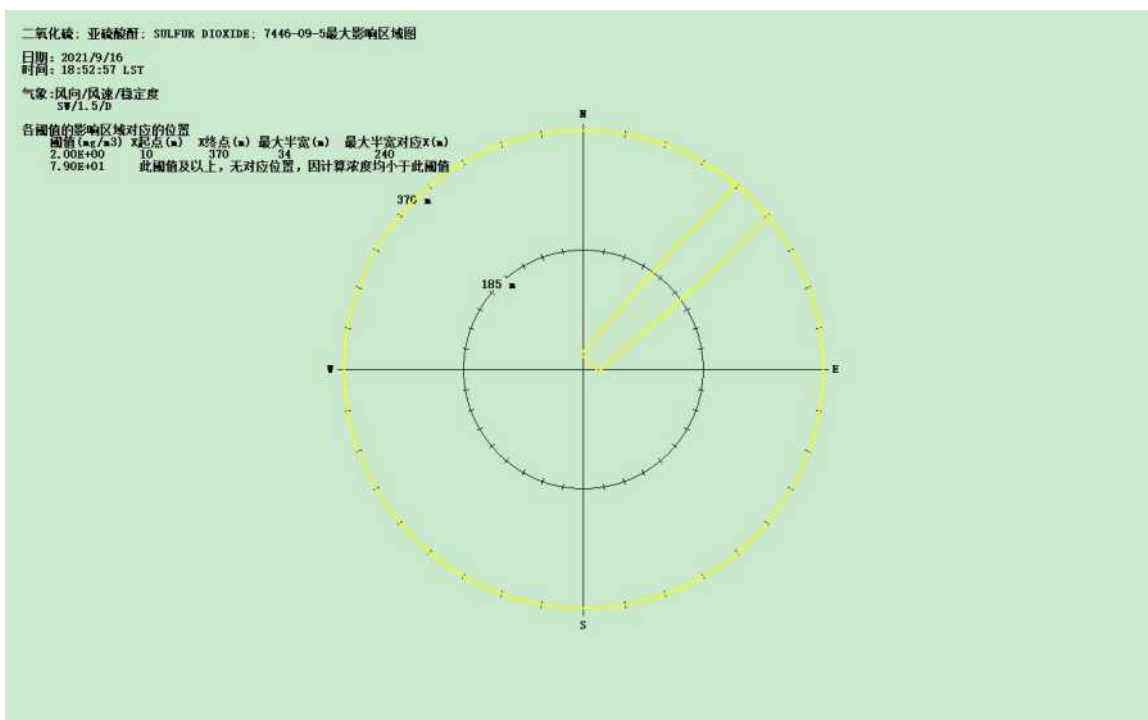


图 5.7-13 最常见气象条件下二氧化硫大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计次生污染物 SO₂ 的毒性终点最远影响结果见表 5.7-42。

表 5.7-43 次生污染物 SO₂ 毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半 宽(m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	2	10	730	36	52560

	79	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
最常见气象条件	2	10	370	34	25160
	79	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

预测结果表明，本项目二硫化碳卸料管线火灾事故时次生污染物 SO₂，最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 730m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 52560m²。大气毒性终点浓度-1 此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工、周边企业豪晟（天津）科技有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司、亨斯迈复合材料（天津）有限公司、天津市茂联科技有限公司、渤西油气处理厂、泰瑞（天津）精细化学品有限公司，可能会对其造成不可逆的伤害。

在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 370m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 25160m²；大气毒性终点浓度-1 此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。由预测结果分析，大气毒性终点浓度-2 范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及天津市茂联科技有限公司，可能会造成不可逆伤害。

➤ 敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见上表 5.7-38。各敏感点时间-浓度曲线见图 5.7-14、图 5.7-15。

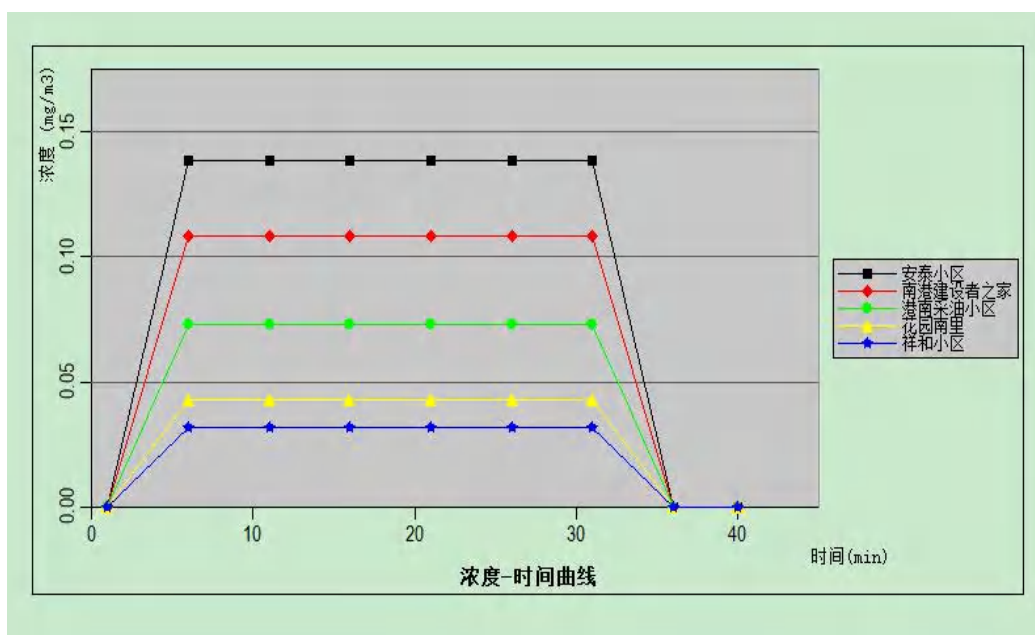


图 5.7-14 最常见气象条件下 SO₂ 扩散时间-浓度变化图

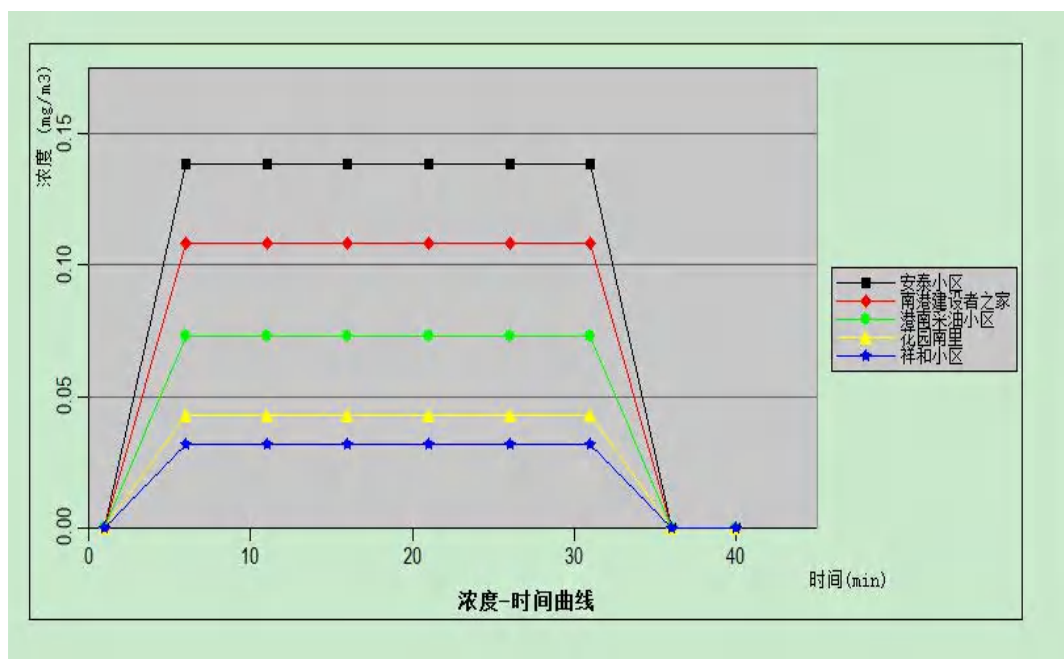


图 5.7-15 最不利气象条件下二硫化碳泄漏时间-浓度变化图

由图 5.7-14、图 5.7-15 分析可知，火灾事故发生后本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 $79\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 的区域，各敏感点基本不受影响。典型敏感点受影响情况统计见表 5.7-44。

表 5.7-44 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 (mg/m^3)	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	4.51E-01	第 3min 至第 32min
2		南港建设者之家	2200	/	/	3.59E-01	第 3min 至第 32min
3		港南采油小区	2800	/	/	2.47E-01	第 4min 至第 33min
4		花园南里	3900	/	/	1.49E-01	第 5min 至第 34min
5		祥和小区	4700	/	/	1.12E-01	第 6min 至第 35min
1	最常见气象条件	安泰小区	1900	/	/	1.39E-01	第 3min 至第 32min
2		南港建设者之家	2200	/	/	1.09E-01	第 3min 至第 32min
3		港南采油小区	2800	/	/	7.32E-02	第 4min 至第 33min
4		花园南里	3900	/	/	4.27E-02	第 5min 至第 34min
5		祥和小区	4700	/	/	3.17E-02	第 6min 至第 35min

由前面分析可知，二硫化碳发生火灾后次生污染物 SO₂，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁及不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

➤ 二氧化硫对敏感点居民的伤害概率分析

根据风险评价导则，暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员、因物质毒性而导致死亡的概率可以参照导则附录 I 进行取值，其中 Y 值估算公式为：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \times t_e]$$

其中：A_t、B_t、和 n 是与毒性物质有关的参数，

取值 A_t: -19.2, B_t: 1, n: 2.4。

C——接触的质量浓度，最不利气象为 0.451mg/m³，最常见气象为 0.139 mg/m³。

Te——接触 C 质量浓度的时间，最不利气象为 30min，最常见气象为 30min。

本项目最近敏感点为安泰小区，本评价对安泰小区进行伤害概率分析。

最不利气象条件下，敏感点接触质量浓度为 0.451mg/m³，接触浓度时间为 30min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 SLAB 模型中的伤害率计算模块计算，Y 值为-17.71<5，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

最常见气象条件下，敏感点接触质量浓度为 0.139mg/m³，接触浓度时间为 30min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 SLAB 模型中的伤害率计算模块计算，Y 值为-20.53<5，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

④ 二硫化碳火灾事故下物质本身排放的风险预测结果

二硫化碳火灾事故下物质本身在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下，下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-45。

表 5.7-45 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	15.0	1.44	10	15.0	1.78
2	60	15.1	0.84	60	15.1	0.81
3	160	15.2	0.39	160	15.2	0.28
4	260	15.3	0.23	260	15.3	0.14

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
5	360	15.4	0.15	360	15.4	0.08
6	460	15.5	0.11	460	15.5	0.06
7	560	15.6	0.08	560	15.6	0.04
8	660	15.7	0.06	660	15.7	0.03
9	760	15.9	0.05	760	15.8	0.03
10	860	16.0	0.04	860	15.9	0.02
11	960	16.1	0.04	960	16.0	0.02
12	1010	16.1	0.03	1010	16.1	0.02
13	1510	16.7	0.02	1510	16.6	0.01
14	2010	17.3	0.01	2010	17.2	0.01
15	2510	17.8	0.01	2510	17.7	0.00
16	3010	18.4	0.01	3010	18.2	0.00
17	3510	19.0	0.00	3510	18.8	0.00
18	4010	19.5	0.00	4010	19.3	0.00
19	4510	20.1	0.00	4510	19.8	0.00
20	5010	20.7	0.00	5010	20.4	0.00

由预测结果统计二硫化碳排放毒性终点最远影响结果见表 5.7-46。

表 5.7-46 二硫化碳毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	500	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
	1500				
最常见气象条件	500	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
	1500				

预测结果表明，二硫化碳火灾事故下物质本身扩散，最不利气象条件及最常见气象下，阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值，因此，不会对厂内员工及周边敏感点产生影响。

4) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见上表 5.7-38。

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 5.7-16 和 5.7-17。

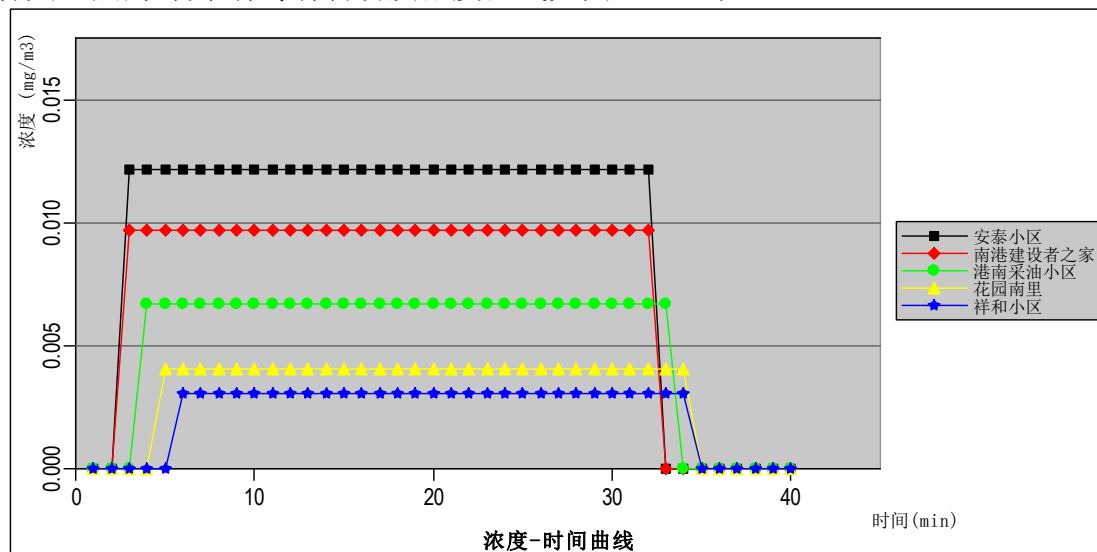


图 5.7-16 最不利气象条件下二硫化碳泄漏时间-浓度变化图

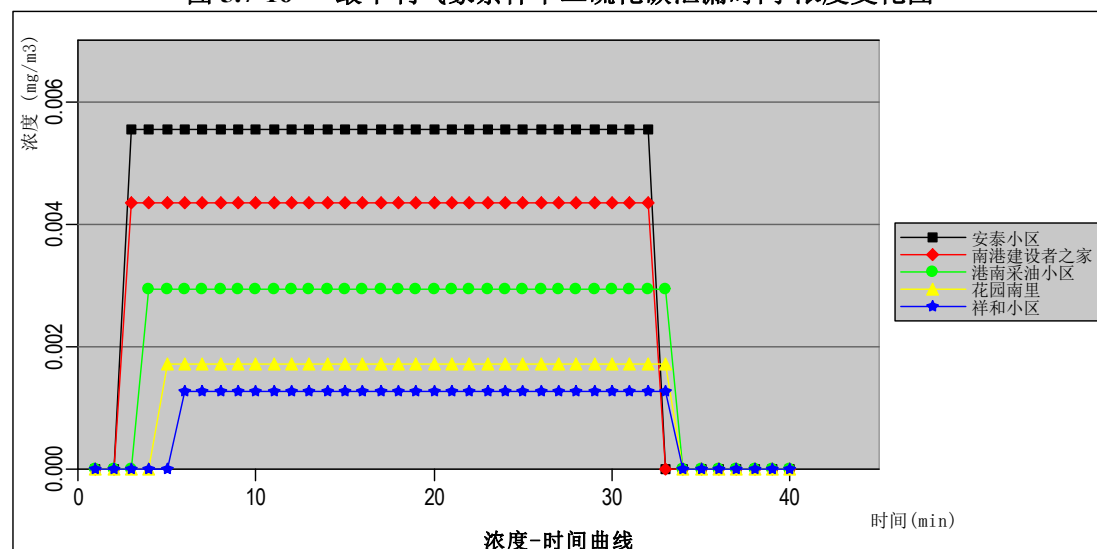


图 5.7-17 最常见气象条件下二硫化碳泄漏时间-浓度变化图

由上图分析可知，二硫化碳火灾事故下物质本身排放，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 1500mg/m³ 和 500mg/m³ 的区域，各关心点基本不受影响。典型敏感点受影响情况统计见表 5.7-47。

表 5.7-47 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度 -2 的时间	超过大气毒性终点浓度 -1 的时间	最大浓度 (mg/m ³)
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	1.22E-02
2		南港建设者之家	2200	/	/	9.68E-03
3		港南采油小区	2800	/	/	6.68E-03
4		花园南里	3900	/	/	4.02E-03
5		祥和小区	4700	/	/	3.04E-03

1	最常见 气象条件	安泰小区	1900	/	/	5.54E-03
2		南港建设者之家	2200	/	/	4.34E-03
3		港南采油小区	2800	/	/	2.93 E-03
4		花园南里	3900	/	/	1.71 E-03
5		祥和小区	4700	/	/	1.27 E-03

分析可知，二硫化碳火灾事故下物质本身排放情况下，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁及不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

⑤甲醇储罐泄漏风险预测结果

甲醇泄漏在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-48。

表 5.7-48 甲醇泄漏在最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	110	1.2222	30.566	110	1.2222	153.62
2	160	1.7778	16.092	160	1.7778	84.282
3	210	2.3333	10.070	210	2.3333	54.075
4	260	2.8889	6.9602	260	2.8889	38.043
5	310	3.4444	5.1319	310	3.4444	28.436
6	410	4.5556	3.1594	410	4.5556	17.868
7	510	5.6667	2.1625	510	5.6667	12.417
8	610	6.7778	1.5842	610	6.7778	9.2070
9	710	7.8889	1.2166	710	7.8889	7.1424
10	810	9.0000	0.9675	810	9.0000	5.7286
11	910	1.0111	0.7901	910	10.111	4.7138
12	1010	1.1222	0.6590	1010	11.222	3.9581
13	1510	1.6778	0.3526	1510	16.778	2.0521
14	2010	2.2333	0.2309	2010	22.333	1.4009
15	2510	2.7889	0.1662	2510	27.889	1.0414
16	3010	4.8444	0.1267	3010	43.444	0.8170
17	3510	5.4000	0.1003	3510	51.000	0.6653
18	4010	5.9556	0.0815	4010	57.556	0.5569
19	4510	6.5111	0.0674	4510	65.111	0.4759

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
20	4960	7.0111	0.0574	4960	70.111	0.4191

由预测结果统计甲醇泄漏毒性终点最远影响结果见下表。

表 5.7-49 泄漏的甲醇毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	2700	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
	9400				
最常见气象条件	2700	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
	9400				

由预测结果可知，甲醇储罐泄漏模式为泄漏孔径10mm孔径时，最不利气象条件下、最常见气象条件下阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值，因此，不会对厂内员工及周边敏感点产生影响。

4) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见上表 5.7-38。

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 5.7-18 和 5.7-19。

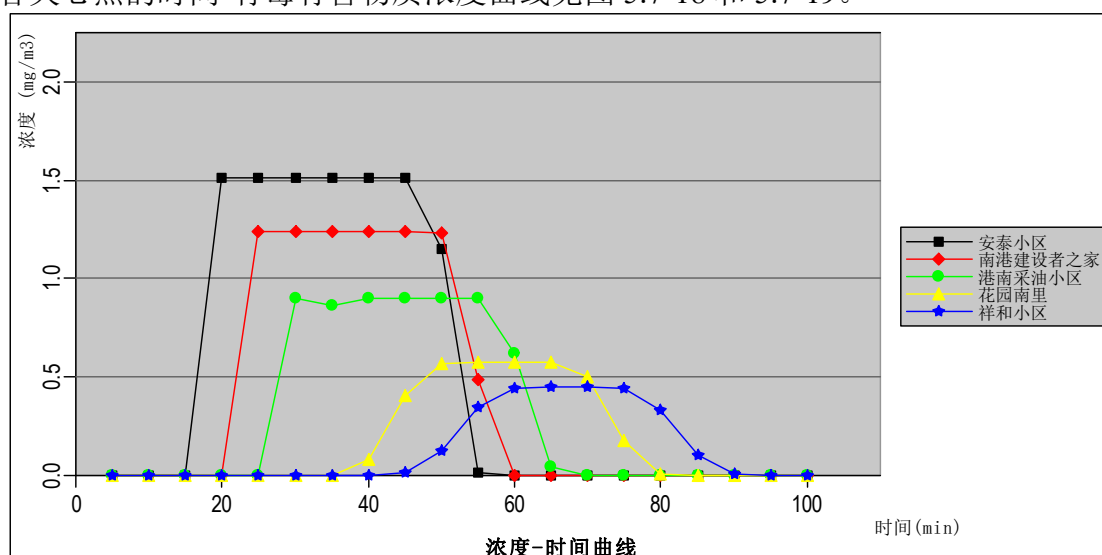


图 5.7-18 最不利气象条件下甲醇泄漏时间-浓度变化图

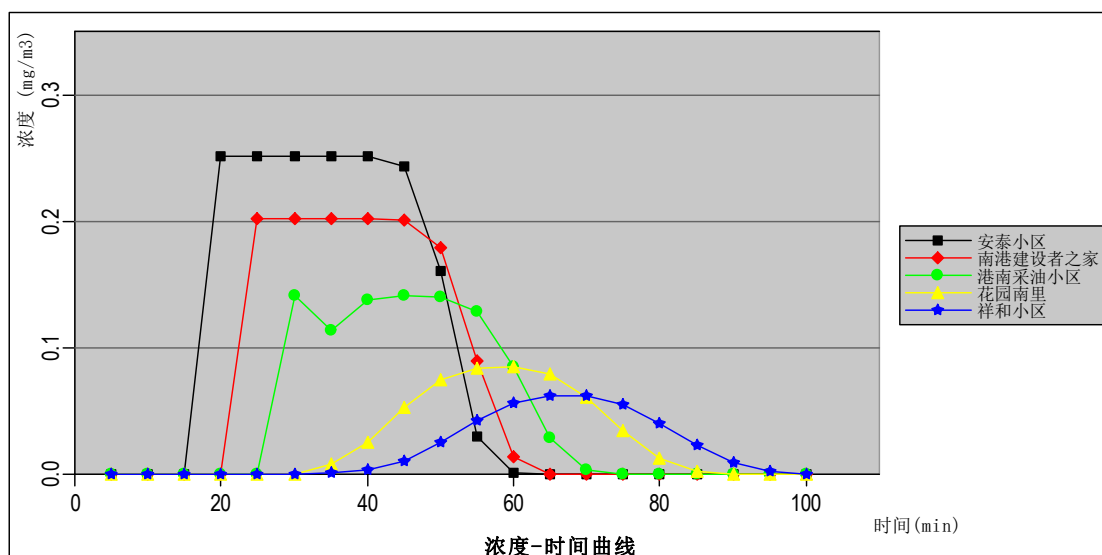


图 5.7-19 最常见气象条件下甲醇泄漏时间-浓度变化图

甲醇泄漏在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-50。

表 5.7-50 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度/ mg/m ³
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	1.51
2		南港建设者之家	2200	/	/	1.24
3		港南采油小区	2800	/	/	0.9
4		花园南里	3900			0.578
5		祥和小区	4700	/	/	0.45
1	最常见气象条件	安泰小区	1900	/	/	0.188
2		南港建设者之家	2200	/	/	0.152
3		港南采油小区	2800	/	/	0.16
4		花园南里	3900			0.0649
5		祥和小区	4700	/	/	0.0489

分析可知，甲醇泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁及不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

⑥甲醇储罐火灾事故次生污染物 CO 排放的风险预测结果

甲醇燃烧产生 CO 在大气中扩散至下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-51。

表 5.7-51 在最不利及最常见气象条件下 CO 不同距离的最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			最常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	0.111	0.0000	10	0.111	0.0000
2	60	0.667	46.4410	60	0.667	111.8800
3	110	1.222	123.7500	110	1.222	97.6910
4	160	1.778	126.7900	160	1.778	66.2500
5	210	2.333	108.8900	210	2.333	46.2150
6	260	2.889	90.0660	260	2.889	33.8240
7	310	3.444	74.4120	310	3.444	25.8050
8	410	4.556	52.3980	410	4.556	16.4920
9	510	5.667	38.6990	510	5.667	11.5080
10	610	6.778	29.7710	610	6.778	8.5258
11	710	7.889	23.6620	710	7.889	6.5956
12	810	9.000	19.3010	810	9.000	5.2708
13	910	10.111	16.0790	910	10.111	4.3199
14	1010	11.222	13.6280	1010	11.222	3.6128
15	1510	16.778	7.2340	1510	16.778	1.9439
16	2010	22.333	4.9708	2010	22.333	1.2759
17	2510	27.889	3.7100	2510	27.889	0.9196
18	3010	41.444	2.9186	3010	48.444	0.7033
19	3510	48.000	2.3818	3510	54.000	0.5604
20	4010	54.556	1.9966	4010	59.556	0.4599
21	4510	61.111	1.7085	4510	65.111	0.3857
22	4960	67.111	1.5059	4960	70.111	0.3338

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下 CO 大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-20、图 5.7-21。

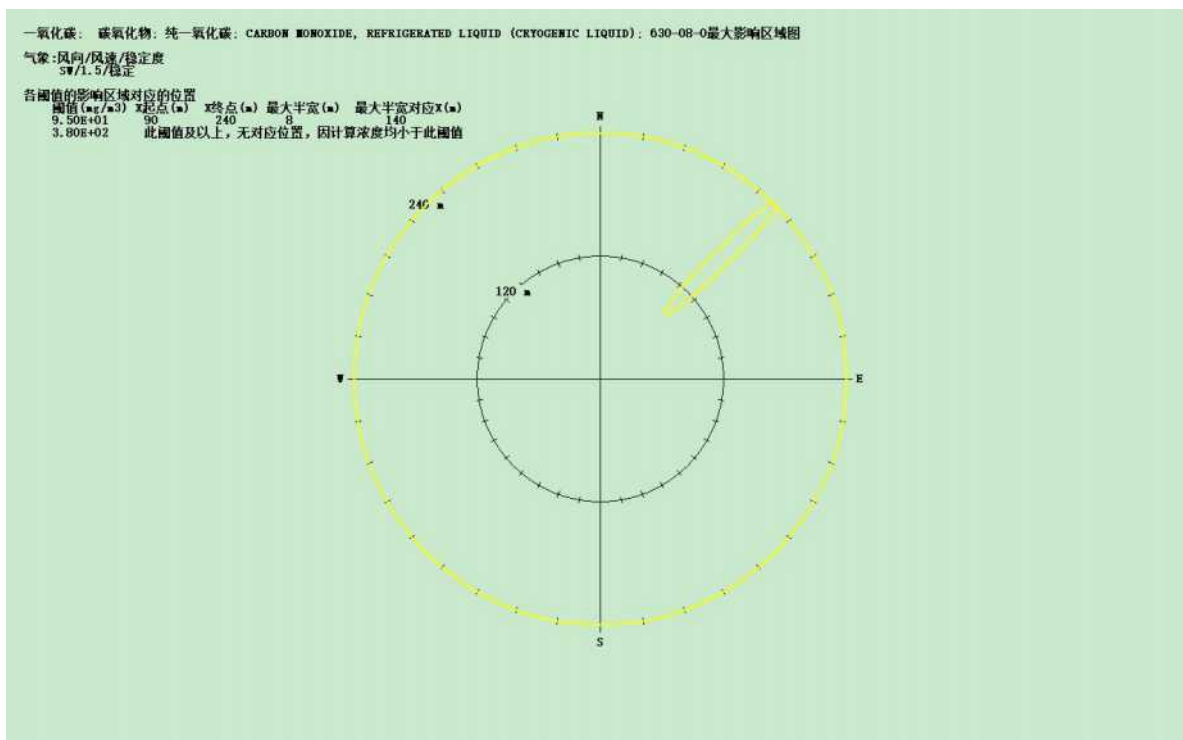


图 5.7-20 最不利气象条件下 CO 大气毒性终点浓度的影响区域分布图

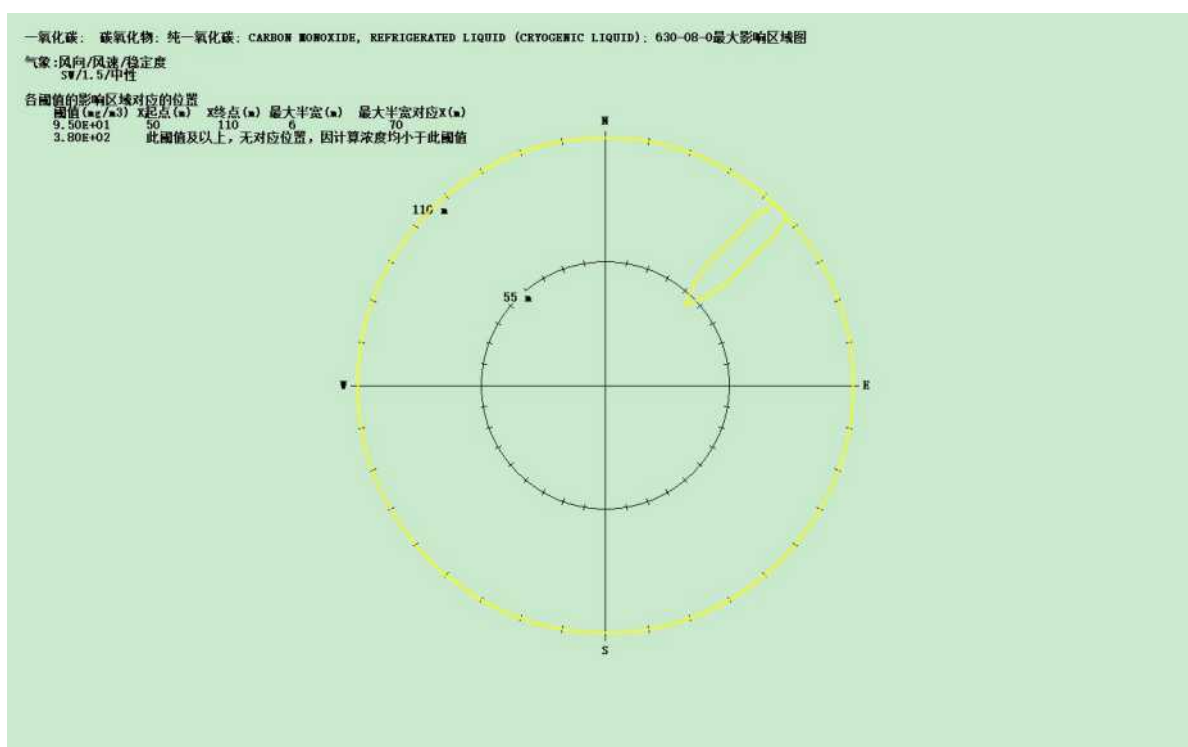


图 5.7-21 最常见气象条件下 CO 大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计次生污染物 CO 的毒性终点最远影响结果见表 5.7-52。

表 5.7-52 次生污染物 CO 毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半 宽(m)	影响面积 (m ²)
------	--------------------------------	---------	-------------------	-------------	---------------------------

最不利气象条件	95	90	240	8	3840
	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
最常见气象条件	95	50	110	6	1320
	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

预测结果表明，本项目甲醇储罐火灾事故时次生污染物 CO，最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 240m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 3840m²。大气毒性终点浓度-1，此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及周边企业天津市茂联科技有限公司可能会对其造成不可逆的伤害。

在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 110m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 1320m²；大气毒性终点浓度-1，此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工，可能会对其造成不可逆的伤害。

由预测结果分析，最不利气象条件及最常见气象条件下，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，本项目距离事故源最近的环境敏感点为安泰小区，距离约 1900m，根据预测结果，本项目敏感点人群不会受到生命威胁及不可逆伤害，可能会有轻微刺激症状。

➤ 敏感点随时间推移的浓度变化情况分析

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见上表 5.7-38。各敏感点时间-浓度曲线见图 5.7-20、图 5.7-21。

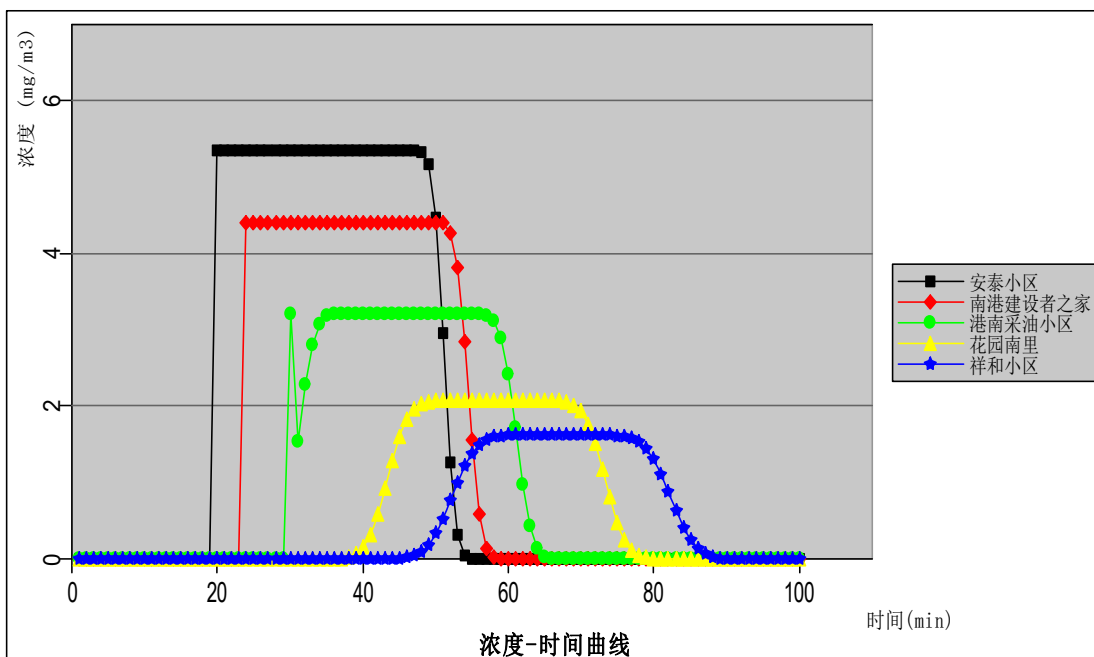


图 5.7-22 最不利气象条件下 CO 扩散时间-浓度变化图

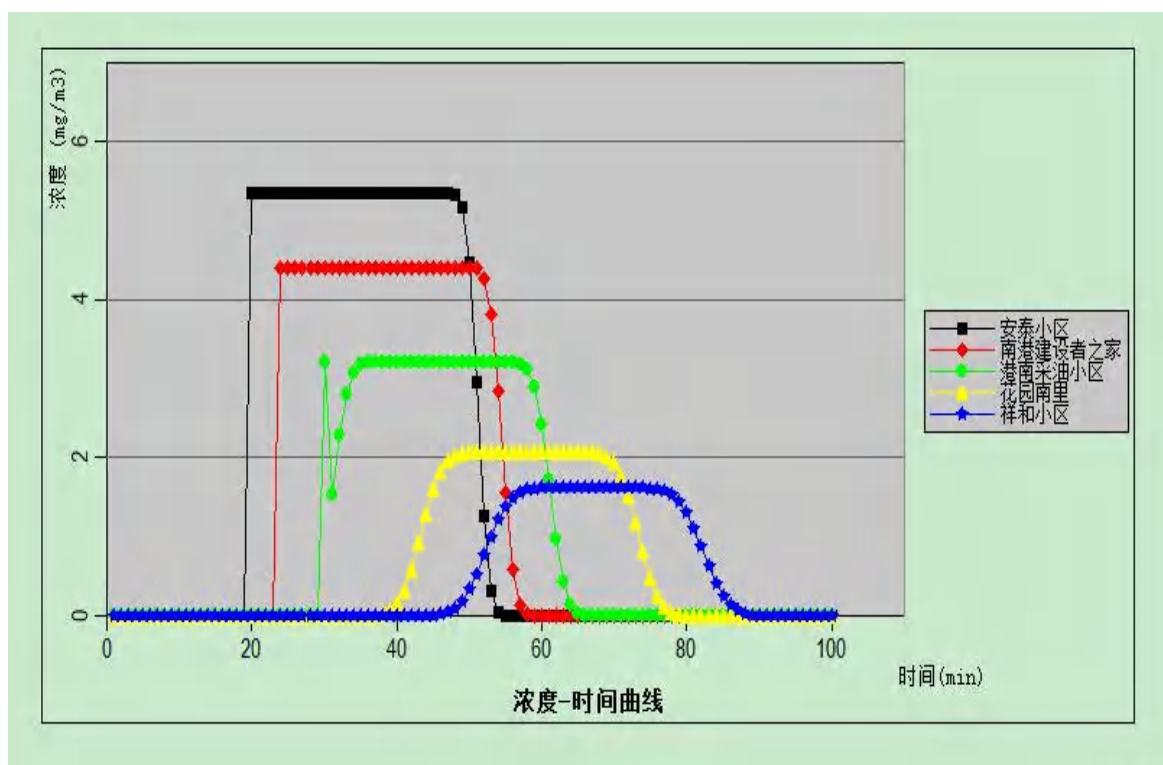


图 5.7-23 最常见气象条件下 CO 扩散时间-浓度变化图

由图 5.7-22、图 5.7-23 分析可知，火灾事故发生后本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 $380\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $95\text{mg}/\text{m}^3$ 的区域，各敏感点基本不受影响。典型敏感点受影响情况统计见表 5.7-53。

表 5.7-53 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距事故源的距离m	超过大气毒性终点浓度-2的时间	超过大气毒性终点浓度-1的时间	最大浓度 mg/m ³	最大浓度持续时间(min)
1	最不利气象条件	安泰小区	1900	/	/	5.35E+00	第20min至第47min
2		南港建设者之家	2200	/	/	4.41E+00	第24min至第50min
3		港南采油小区	2800	/	/	3.21E+00	第36min至第56min
4		花园南里	3900	/	/	2.07E+00	第50min至第67min
5		祥和小区	4700	/	/	1.62E+00	第61min至第74min
1	最常见气象条件	安泰小区	1900	/	/	1.39E+00	第19min至第43min
2		南港建设者之家	2200	/	/	1.12E+00	第33min至第46min
3		港南采油小区	2800	/	/	7.83E-01	第28min至第31min
4		花园南里	3900	/	/	4.79E-01	第56min至第60min
5		祥和小区	4700	/	/	3.62E-01	第66min至第68min

根据分析可知，火灾事故排放的 CO 扩散至本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁及不可逆伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

➤ 一氧化碳对敏感点居民的伤害概率分析

根据风险评价导则，暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员、因物质毒性而导致死亡的概率可以参照导则附录 I 进行取值，其中 Y 值估算公式为：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \times t_e]$$

其中：A_t、B_t、和 n 是与毒性物质有关的参数，

取值 A_t: -7.4, B_t: 1, n: 1。

C——接触的质量浓度，最不利气象为 5.35mg/m³，最常见气象为 1.39 mg/m³。

Te——接触 C 质量浓度的时间，最不利气象为 28min，最常见气象为 25min。

本项目最近敏感点为安泰小区，本评价对安泰小区进行伤害概率分析。

最不利气象条件下，敏感点接触质量浓度为 5.35mg/m³，接触浓度时间为 28min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 AFTOX 模型中的伤害率计算模块计算，Y 值为-2.39<5，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

最常见气象条件下，敏感点接触质量浓度为 1.39mg/m³，接触浓度时间为 25min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 AFTOX 模型中的伤害率计算模块计算，Y 值为-3.85<5，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

（3）有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

根据风险识别结果，本项目最大可信事故为水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气泄漏事故及二硫化碳卸料管线泄漏及火灾爆炸事故、甲醇罐区泄漏及火灾爆炸事故，以上事故所伴生的可能给对地表水带来影响的风险为泄漏物质、消防废水、事故清污废水收集、处理不当对外界水体带来的风险。因此，本项目实施中针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施，设置了“单元-厂区-园区”的风险防控体系，可有效防控上述危险物质进入外部水体，只有当所有防控措施全部失效的情况下，事故废水才可能对周边水体造成污染。

本项目雨水经园区市政雨水管网排水园区的景观河道，然后经提升泵站排至青静黄排水渠，最终排海。南港工业区景观河道为人工河渠，主要承担工业区内雨水排放功能，不属于受纳自然水体。

本项目事故废水环境风险防控采用“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系，设有事故废水应急储存设施，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效防控了事故水意外排放。

1) 事故水收集系统

第一级防线：储罐围堰

本项目共设置2个危险化学品储罐区，一个为二硫化碳罐区，一个为甲醇、二甲苯罐区，罐区设置围堰，围堰高度为0.5m。具体隔堤围堰设置情况见表5.7-54。

表 5.7-54 罐区隔堤及围堰设置情况（涉及风险物质）

罐区	围堰有效容积/m ³	储罐情况
----	-----------------------	------

二硫化碳罐区	315（地下池）	2个16m ³ 地下卧式储罐（二硫化碳），1用1备，互为备用
甲醇、二甲苯罐区	296	1个20m ³ 卧式储罐（甲醇），1个20m ³ 卧式储罐（二甲苯）

本项目罐区围堰有效容积可容纳单个储罐的物料储存量，当储罐完全破裂时，产生的泄漏物料可有效控制在围堰内。

第二级防线：事故水收集池

本项目设有事故废水应急储存设施，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，可有效防控事故水意外排放。下面按照项目风险单元分别核算事故废水产生量，具体如下：

对一般的新建、扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下的公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 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。

上式中， V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量， m^3 ；按一个最大储罐计；单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

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它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 ；本项目为0。

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$$V_5 = 10qf$$

式中： q —降雨强度，按平均日降雨量， mm ，天津滨海新区年平均降水量为566毫米，年平均降水日数为63天，降雨强度 $q = q_a/n = 566/63 = 8.984mm$ ；

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。事故期间按照一期厂区所有区域雨水汇至事故应急池，厂区雨水汇水面积7.4ha。

根据上式核算项目各风险单元事故水最大产生量如下：

表 5.7-55 本项目各风险单元最大消防水量计算情况表

风险单元	最大消防水量 (L/s)	火灾延续时间h	V_1 m^3	V_2 m^3	V_3 m^3	V_4 m^3	V_5 m^3	$V_{\text{总}}$ m^3
抗磨剂车间	35	4	204	504	0	0	664.8	1372.8
分子筛车间	35	4	42.5	504	0	0	664.8	1211.3

ROPAC催化 剂车间	35	4	2.55	504	0	0	664.8	1171.4
催化剂成型车 间	35	4	8.925	504	0	0	664.8	1177.7
水处理化学品 车间	35	4	10	504	0	0	664.8	1178.8
库房1	35	3	0.98	378	27.5	0	664.8	1016.3
库房2	250	3	0.83	1829.04	45	0	664.8	2449.7
二硫化碳罐区	40	6	14.4	864	40	0	664.8	1503.2
甲醇、二甲苯 罐区	40	6	18	864	256	0	664.8	1290.8
危废暂存间	25	2	216	180	0	0	664.8	1060.8
化验室	40	2	0.001	288	0	0	664.8	952.8

注：各风险单元最大消防水量由设计单位提供，火灾延续时间按相关规范选取，其中库房2的消防水量来自设计单位提供数据。

由上表可知，本项目事故废水最大产生单元为库房2，事故废水最大产生量为2449.7m³，本项目计划建设一座2042m³应急事故水池，厂区雨水管网总容积900m³，故可容纳事故废水容积合计2900m³，大于2449.7m³，可有效控制全部事故水量。事故发生后，再根据废水情况采取相应的处理措施，若浓度较高按照危险废物处理；若浓度较小，每日少量排水废水处理装置进行处理，不直接排放。

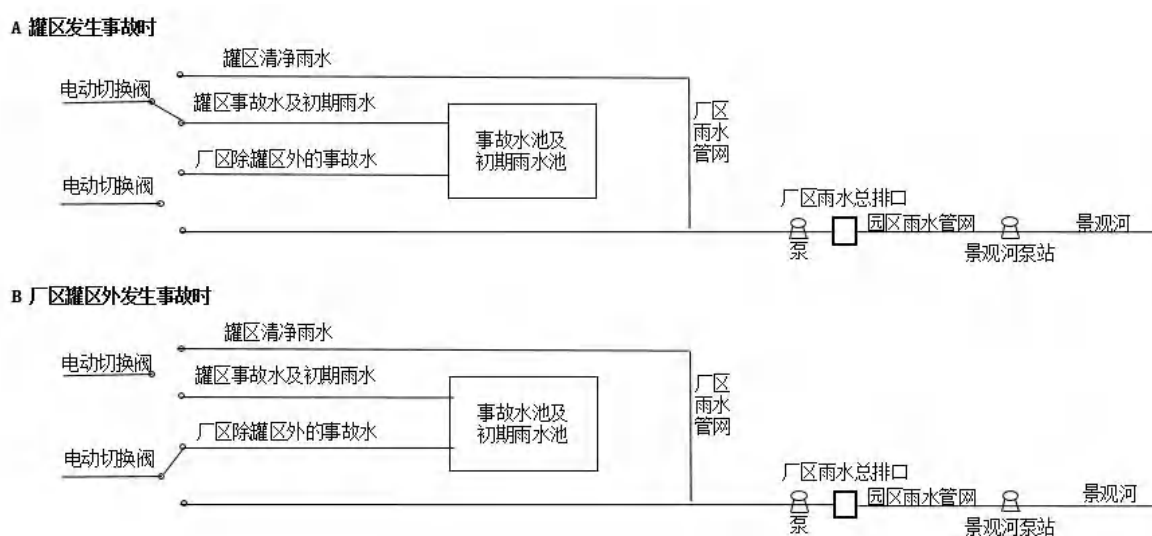


图 5.7-24 项目事故水控制示意图

本项目罐区设置围堰，围堰内设集/排水沟，围堰外设置电动切换阀，切换阀可在事故水池和厂内雨水管网之间进行切换。在罐区发生火灾事故时，切换阀切换至事故水池处，产生的事故水通过管道进入事故水池，若厂内其它场所发生火灾爆炸事件，电动切换阀切换至事故水管网，进入事故水池。本项目设置事故水池可容纳事故状态下的事故废水，且本项目所有外排污水雨水均需用泵输送，在不启动输送泵时，事故水不会进入市政雨水管网。

2) 园区区域事故废水防控体系

南港工业区设置事故废水三级防控体系。一级预防与控制体系：事故污水通过企业内部的装置围堰以及罐区围堤等措施，构成一级预防与控制体系（企业自行消纳处理）；二级预防与控制体系：事故污水通过企业事故缓存设施、园区公共纳管收集，输送至园区污水处理厂应急缓冲池（有效容积 7500m³）等设施，构成二级预防与控制体系（利用区域规划的污排系统）；三级预防与控制体系：事故污水经园区雨排管网，市政泵站提升至已建景观河道（有效容积 2138740.9m³），通过河道上闸门截留事故废水、后期输送至园区污水处理厂集中处理，构成三级预防与控制体系。

南港工业区各景观河道设置有泵站，在紧急情况下通过关闸将事故废水控制在较小范围内。

综上，本项目设置事故水池可容纳事故状态下的事故废水，且本项目所有外排污水雨水均需用泵输送，在不启动输送泵时，事故水不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，南港工业园区设有三级防控措施，且园区市政雨水系统排入青静黄排水渠前设置景观河泵站，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

在上述所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会进入地表水体。当事故废水经过厂内事故水池，再排入到园区景观河道内混合，事故废水中污染物浓度进一步降低，即使极端事故情境下由景观河雨水泵站外排，事故水中的污染物浓度已较低，不会对地表水体产生显著不利影响，且本项目的三级防控与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低。

（4）地下水环境风险预测与评价

经识别，项目设备和管道采用工艺防腐和材料防腐的材料，设备及管线之间的连接处均采取了可靠的密封措施，车间、库房、危废暂存间内设有可靠的防渗、防流散措施，同时主要液体物料位置设置环氧地坪、围堰、截流沟及托盘等收集措施，泄漏物料可被有效阻隔，泄漏事故不会直接进入地下水环境中。若是发生泄漏事故，在泄漏装置四周布置消

防沙袋进行围堵，可有有效防止污染物扩散，项目设置有较好的事故水收集措施并在事故后及时启动应急预案及环境修复措施，可有效减少事故情况对环境的影响。

本项目二甲苯储罐位于储罐区内，罐区设置围堰及地面防渗，在发生泄漏事故后围堰及地面防渗可起到收集物料的作用，可有效防止污染物下渗。爆炸事故发生后可能导致整体防渗炸损，泄漏物料及事故废水可直接进入地下水潜水含水层中，因此项目综合考虑选取事故情形为二甲苯储罐全破裂模式的物料泄漏产生的地下水环境影响。本项目具有代表性的地下水风险事故情形设定见表 5.7-56。

表 5.7-56 本项目具有代表性的地下水风险事故情形设定一览表

危险单元	风险源	泄漏模式	危险物质	环境风险类型	影响途径
甲醇/二甲苯罐区	二甲苯储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	二甲苯	泄漏/火灾爆炸	地下水
		10min 内储罐泄漏完			
		储罐全破裂			

根据本项目事故情形设定情况，参照《建设项目环境风险评价技术导则》中泄漏事件发生频率确定本项目泄漏频率，具体情况见下表。

表 5.7-57 泄漏事件频率分析表

危险单元	风险源	危险物质	泄漏模式	泄漏频率
甲醇/二甲苯罐区	二甲苯储罐	二甲苯	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$

①污染因子

根据项目环境风险识别及环境影响途径，综合考虑危险物质的存在量及临界量比值，本次风险预测选取二甲苯罐区内的二甲苯作为预测因子进行污染预测。

②预测时段

综合考虑污染源泄漏的时间和进入地下水的途径，预测时段设定为 100 天，1000 天，10 年，50 年。

③污染源概化：

二甲苯储罐面积相对于评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。根据项目区及区域已做工作可知，地下水流向自西南向东北呈一维流动，地下水位动态稳定。火灾爆炸事故情况下，因防渗层破损污染物可直接入渗进入地下水环境中，同时在发生火灾爆炸事故情况下，建设单位可在短时间内发现并采用应急处理措施，而本次预测中最长的预测时间 50 年远大于事故情况的持续时间，因此可以将污染物看作瞬时污染，并且假设

泄漏的污染物全部通过包气带进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。因此，污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

④预测模型和水文地质参数的确定

本次污染质预测模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：
①一些污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；
②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，这样预测结果更加保守稳健，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；
③保守型考虑符合工程设计的思想。

本建设项目项目区选址位天津市滨海新区南港工业区，地层较为连续稳定，水文地质条件相对简单，同时项目前期已开展必要的环境水文地质调查及实验，因此采用解析法对地下水环境影响进行预测。

平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t) = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y ：计算点处的位置坐标；

t ：时间，d；

$C(x, y, t)$ ： t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M ：含水层的厚度，m；

m_M ：瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u ：水流速度，m/d；

n ：有效孔隙度，无量纲；

D_L ：纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T ：横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ：圆周率。

利用所选取的污染物迁移模型，合理确定模型的参数如下：

模型需要的主要参数包括：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 mM ；岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 DL ；污染物横向弥散系数 DT ，这些参数可以由本次水文地质勘察及类比区域收集成果资料来获得，下面就各参数的选取进行介绍。

含水层的厚度 M

工作区内地下水潜水含水层可概化为由黏土、淤泥质粉质黏土、粉质黏土组成的第四系松散岩类孔隙含水层，本项目潜水含水层厚度选为 16.14m。

含水层的平均有效孔隙度 n

工作区地下水为以淤泥质粉质黏土、粉质黏土为主的松散岩类孔隙水，综合分析土工试验数据，同时征求相关专家意见，取有效孔隙度 n 值为 0.07。

泄漏量计算

出于保守考虑，假设储罐内泄漏的污染物全部通过包气带进入含水层，因此二甲苯的泄漏量按照二甲苯储罐的最大储量 14.62t。

水流速度 u

本次预测取 $K=0.09m/d$ 作为评价区的含水层渗透系数，工作区地下水水力坡度 I 按照保守原则，结合工作成果绘制的流场图以及区域性资料得到， I 取 0.85‰， $u=0.00109m/d$ 。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据 Xu 和 Eckstein 方程式确定弥散度 α_m ：

$$\alpha_m = 0.83 (\log L_s)^{2.414}$$

式中： α_m —弥散度；

L_s —污染物运移的距离，根据项目分析，以保守情况计算，取污染物的运移距离为 200m。

按上式计算弥散度 $\alpha_m=6.2m$ 。

项目的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_m \times u$$

式中： D_L —土层中的弥散系数 (m^2/d)；

α_m —弥散度 (m)；

u —地下水流速度。

按上式计算纵向弥散系数 $D_L=0.0068m^2/d$ 。

横向 y 方向的弥散系数 D_T

根据经验一般取 $D_T/D_L=0.4$ ，因此可求得 $D_T=0.0027m^2/d$

⑤预测内容

在地下水预测中，普遍将《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类地下水水质限值作为界定污染物超标范围的标准，当污染物浓度的预测值大于标准限值时，表示地下水受到污染且超过Ⅲ类水，以此计算超标距离。在区域潜水含水层中二甲苯（总量）未检出，因此在计算二甲苯（总量）的超标范围时不再叠加背景值。

⑥预测结果

本次模型计算分别对 100d、1000d、10 年、50 年进行模拟计算，模型计算的主要成果见下表。

表 5.7-58 含水层中运移情况结果汇总表

污染源位置	预测因子	预测时间	地下水下游方向最大超标距离（m）
二甲苯储罐	二甲苯（总量）	100 天	6.6
		1000 天	20.0
		10 年	38.2
		50 年	91.0

不同时间节点二甲苯（总量）储罐内二甲苯（总量）在潜水含水层中的超标范围见图 5.7-25。

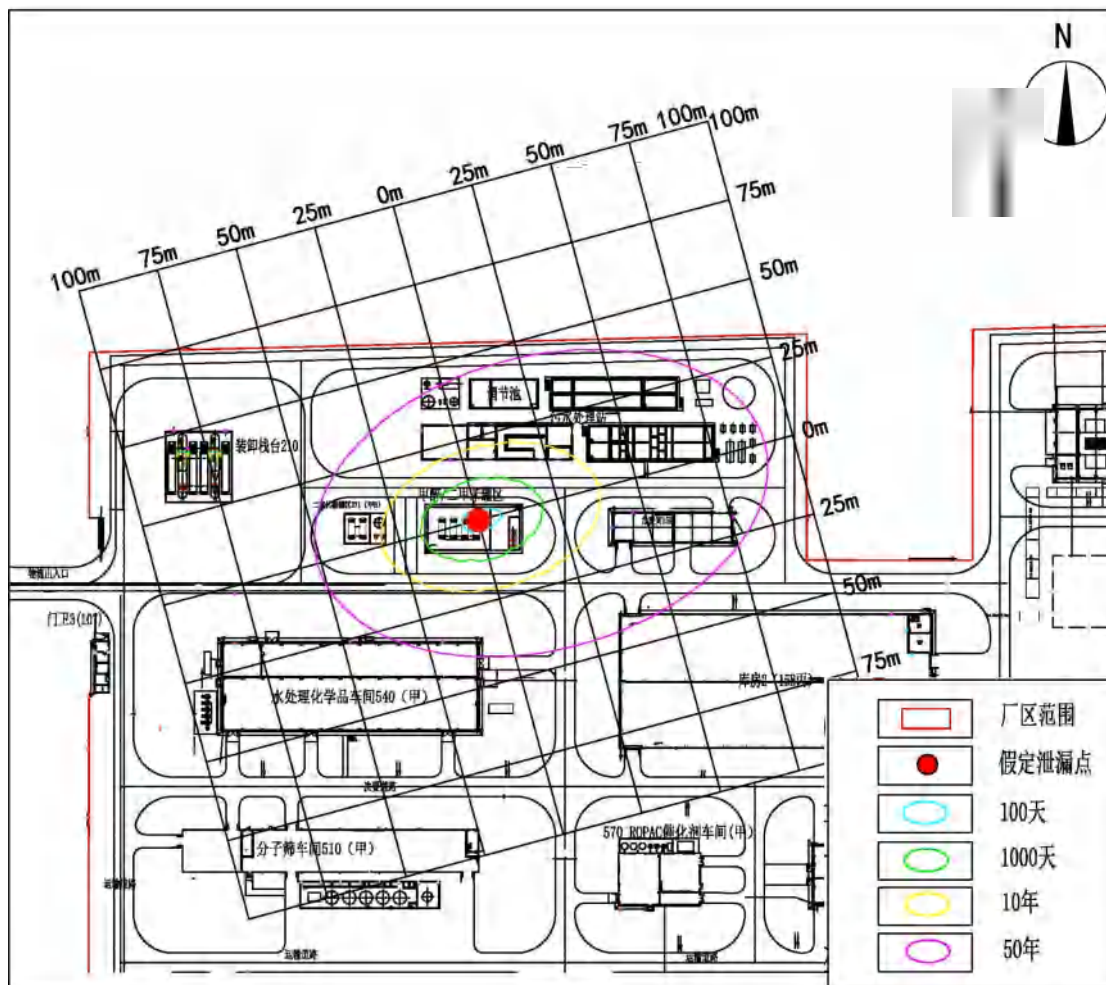


图 5.7-25 事故状况下二甲苯储罐在不同时间点二甲苯（总量）超标范围示意图

事故状况下对地下水影响评价结论：项目在发生事故状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响在一定时间内会持续影响，由预测结果可知：二甲苯储罐内二甲苯（总量）在发生事故状况后的 100 天时，最大超标距离为 6.6m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的 1000 天时，最大超标距离为 20.0m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的 10 年时，最大超标距离为 38.2m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的 50 年时，最大超标距离为 91.0m，未超出厂区边界。对厂界以外区域未产生影响，污染物的泄漏对地下水环境影响可接受。

发生火灾爆炸事故情后在保证生命及财产安全的前提下，需第一时间启动地下水应急预案，并针对性进行封堵、阻隔等管控措施以防止污染外渗，并针对已受污染土壤及地下水进行修复处理，因此事故状况下，对地下水环境的影响可接受。

5.7.6.2 环境风险评价

本项目设定的环境风险事故为水处理化学品车间的无泡杀菌剂生产装置的氨气管线破损氨气泄漏事故，罐区二硫化碳卸料管线破损泄漏事故，甲醇储罐泄漏事故，及甲醇罐泄

漏火灾爆炸事故，次生污染物一氧化碳排放事故，二甲苯储罐泄漏发生火灾爆炸破坏罐区防渗层事故，风险事故的影响途径包括大气环境和地下水环境。具体事故源项和事故后果基本信息见表 5.7-59~5.7-66。

表 5.7-59 事故源项及事故后果基本信息表 1

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	氨气管线破损，造成氨气泄漏					
环境风险类型	泄漏					
泄漏设备类型	管线	操作温度℃	常温	操作压力 Pa	常压	
泄漏危险物质	氨气	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	10	
泄漏速率 kg/s	0.0954	泄漏时间 min	2	泄漏量 kg	11.1	
泄漏高度 m	4.5	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	2.00×10 ⁻⁶ / (m·a)	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氨气	最不利气象	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/(mg/m ³)	770	160	1.78
		最常见气象	大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	510	5.67
			大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	60	0.67
		敏感目标名称	大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	210	2.33
			超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³	
		/	/	/	/	
		地表水	危险物质	地表水影响		
	-		受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h
/			/	/	/	
敏感目标名称			到达时间/h	超标时间 /h	超标持续时间 /h	最大浓度 /(mg/L)
/			/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间 /d	超标持续时间 /d	最大浓度 /(mg/L)
		下游	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间	超标持续时间	最大浓度

			/d	/d	/(mg/L)
	/	/	/	/	/

表 5.7-60 事故源项及事故后果基本信息表 2

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	二硫化碳卸料过程，卸料管线破损造成二硫化碳泄漏						
环境风险类型	泄漏						
泄漏设备类型	槽车卸料管线	操作温度℃	25	操作压力 Pa	101325		
泄漏危险物质	二硫化碳	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	50		
泄漏速率 kg/s	4.2	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	2520		
泄漏高度 m	0.5	泄漏液体蒸发量 kg	426.6/437.4	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$		
泄漏后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	二硫化碳	指标		浓度值 mg/m ³	最远影响距离 /m	到达时间 min	
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)		1500	60	16.3
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)		500	220	19.8
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)		1500	50	16.1
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)		500	180	19.0
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³	
	/		/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响					
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h		
		/	/	/	/		
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间 /h	最大浓度 /(mg/L)	
		/	/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响					
	--	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间 /d	最大浓度 /(mg/L)	
		下游	/	/	/	/	

		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

表 5.7-61 事故源项及事故后果基本信息表 3

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	卸料管线二硫化碳火灾事故，次生释放二氧化硫					
环境风险类型	火灾事故时次生污染物释放					
泄漏设备类型	卸料管线	操作温度 ℃	常温	操作压力 MPa	常压	
泄漏危险物质	SO ₂ （火灾次生污染物）	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	/	
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间 min	/	泄漏量/kg	/	
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	SO ₂	指标		浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	79	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	2	730	15.82
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	79	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	2	370	15.40
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
	/		/	/	/	
地表水	危险物质	地表水影响				
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
/	/	/	/	/		
地下	危险物质	地下水环境影响				
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时	最大浓度

水					间/d	/(mg/L)
	/	/	/	/	/	/
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度	/(mg/L)
	/	/	/	/	/	/

表 5.7-62 事故源项及事故后果基本信息表 4

风险事故情形分析

代表性风险事故情形描述	卸料管线二硫化碳火灾事故，二硫化碳物质本身排放				
环境风险类型	火灾事故时，物质本身排放				
泄漏设备类型	槽车卸料管线	操作温度℃	常温	操作压力 Pa	常压
泄漏危险物质	二硫化碳	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s	最不利气象 0.001/最常见气象 0.002	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	2.12/2.83
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/

泄漏后果预测

大气	危险物质	大气环境影响				
	二硫化碳	指标		浓度值 mg/m ³	最远影响距离 /m	到达时间 min
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	1500	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	500		
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	1500	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	500		
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³
		/		/	/	/
		危险物质	地表水影响			
	地表水	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
/		/	/	/		
敏感目标名称		到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间 /h	最大浓度 /(mg/L)	
/		/	/	/	/	
地	危险物质	地下水环境影响				

下水	--	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		下游	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

表 5.7-63 事故源项及事故后果基本信息表 5

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐泄漏事故						
环境风险类型	泄漏						
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	常压		
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 kg	14220（甲醇）	泄漏孔径 mm	10		
泄漏速率/（kg/s）	0.313/ 0.310	泄漏时间 min	10	泄漏量/kg	187.8/186		
泄漏高度 m	0.4	泄漏液体蒸发量 kg	64.8/61.2	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴ /a		
泄漏后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	甲醇	指标		浓度值 mg/m ³	最远影响距离 /m	到达时间 min	
		最不利气象	大气毒性终点浓度 -1/(mg/m ³)		9400	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)		2700		
		最常见气象	大气毒性终点浓度 -1/(mg/m ³)		9400	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)		2700		
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³	
	/		/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响					
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h		
		/	/	/	/		
		敏感目标名称	到达时间 /h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度 /(mg/L)	
/	/	/	/	/			

地下水	危险物质	地下水环境影响				
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
	-	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
/		/	/	/	/	

表 5.7-64 事故源项及事故后果基本信息表 6

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	甲醇储罐火灾事故，次生释放一氧化碳					
环境风险类型	火灾事故时次生污染物释放					
泄漏设备类型	储罐	操作温度 ℃	常温	操作压力 MPa	常压	
泄漏危险物质	CO（火灾次生污染物）	最大存在量 kg	14220（甲醇）	泄漏孔径 mm	/	
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间 min	/	泄漏量/kg	/	
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/	
泄漏后果预测						
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
		最不利气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	95	240	2.67
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	95	110	1.22
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
		/		/	/	/
危险物质		地表水影响				
-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h		
	/	/	/	/		
	敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时	最大浓度	

					间/h	/(mg/L)
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
/	/	/	/	/	/	

表 5.7-65 事故源项及事故后果基本信息表 7

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	二甲苯储罐火灾事故，导致罐区防渗层破坏				
环境风险类型	火灾事故时物料由破坏的防渗层入渗地下水				
泄漏设备类型	储罐	操作温度 ℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	二甲苯	最大存在量 kg	19815	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.36613	泄漏时间 min	10	泄漏量/kg	219.68
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/

泄漏后果预测

大气	危险物质	大气环境影响			
	二甲苯	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/(mg/m ³)	/	/	/
		大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)	/	/	/
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响			
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h
		/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
/	/	/	/	/	

地下水	危险物质	地下水环境影响				
	二甲苯	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		未超出厂界	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
/		/	/	/	/	

表 5.7-66 事故源项及事故后果基本信息表 8

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	二甲苯储罐火灾事故，导致罐区防渗层破坏				
环境风险类型	火灾事故时物料由破坏的防渗层入渗地下水				
泄漏设备类型	储罐	操作温度 ℃	常温	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	二甲苯	最大存在量 kg	14600	泄漏孔径 mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间 min	/	泄漏量/kg	14600
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/
泄漏后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二甲苯	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/(mg/m ³)	/	/	/
		大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)	/	/	/
		敏感目标名称	/	/	/
/	/	/	/	/	
地表水	危险物质	地表水影响			
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h
		/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
/	/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响			
	二甲苯（总量）	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d

		未超出厂界	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

环境风险评价自查表如表 5.7-67。

表 5.7-67 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	氨气	二硫化碳	甲醇	二甲苯	
		存在总量 t	0.4	18.932	27.418	19.815	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>1208</u> 人			5km 范围内人口数 <u>5.27</u> 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			___/___ 人	
	地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
P 值		P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>			经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
		预测结果	氨气	大气毒性终点浓度-1		最大影响范围 160m	
			二硫化	大气毒性终点浓度-2		最大影响范围 510m	
				大气毒性终点浓度-1		最大影响范围 60m	

		碳（泄漏）	大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 220m
		二氧化硫	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围无
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 730m
		二硫化碳（物质本身挥发）	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围无
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围无
		甲醇	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围无
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围无
	一氧化碳	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围无	
		大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 240m	
	地表水	最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___h		
地下水	下游厂区边界到达时间___/___d			
	最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___d			
重点风险防范措施	安全仪表（SIS）、DCS 控制系统、有毒气体监测报警器、可燃气体检测报警器、罐区围堰、应急事故水池等			
评价结论与建议	<p>氨气管线破损，氨气泄漏后，最不利及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 510m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 160m。</p> <p>二硫化碳卸料管线破损，二硫化碳泄漏事故后，最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 220m；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 60m。</p> <p>二硫化碳卸料管线火灾事故时次生污染物 SO₂，最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 730m。大气毒性终点浓度-1 无最大影响范围。</p> <p>二硫化碳卸料管线火灾事故时物质本身挥发，最不利气象条件及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2、大气毒性终点浓度-1 均无最大影响范围。</p> <p>甲醇储罐泄漏事故，最不利及最常见气象条件下，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。</p> <p>甲醇储罐火灾事故时次生污染物 CO，最不利及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 240m。大气毒性终点浓度-1 无最大影响范围。</p> <p>二甲苯储罐发生爆炸事故时，泄漏物料可能进入地下水，项目在发生事故状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响在一定时间内会持续影响，由预测结果可知：预测期内二甲苯泄漏不会对厂界以外区域产生影响。</p> <p>因此，在本企业风险防范措施得当，应急反应及时，减缓措施有效的前提下，本项目环境风险可防控。同时，通过制定应急预案，增强企业应对环境风险的能力。</p>			

注：“□”为勾选项；“___”为填写项

5.7.7 环境风险管理

5.7.7.1 环境风险防范措施

依据原环境保护部文件《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)中相关要求,针对本项目的特点,为保证生产安全,减少事故的发生,尽可能消除事故隐患,并降低事故发生对环境的影响。本项目将制定事故防范措施和事故应急处理方案。

(1) 危险化学品管理、储存、使用、运输中的风险防范措施

① 项目建成后,企业应建立健全安全管理方面的各项制度,建议可建立的安全管理制度如下:安全生产责任制、安全检查制度、安全教育制度、安全例会制度;安全工作考核与奖惩制度;施工安全管理规定;特种设备与特种作业人员安全管理办法;安全事故管理规定;消防安全管理制度;剧毒化学品管理规定;危险化学品管理规定;事故应急救援预案。

② 严格按《危险化学品安全管理条例》的要求,加强对危险化学品的管理;制定危险化学品安全操作规程,要求操作人员严格按操作规程作业;对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育;经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

③ 仓库符合储存危险化学品的相关条件(如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等);建立健全安全规程及执勤制度,设置通讯、报警装置,确保其处于完好状态;对储存危险化学品的容器,应经有关检验部门定期检验合格后,才能使用,并设置明显的标识及警示牌;对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记;凡储存、使用危险化学品的岗位,都应配置合格的防毒器材、消防器材,并确保其处于完好状态;所有进入储存、使用危险化学品的人员,都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

(2) 工艺和设备、装置方面的风险防范措施

① 本项目生产中使用了多种危险物料,在全厂总图布置上,严格遵照相关规范执行,各建筑物间均留有足够的防火间距和消防通道,各建筑物的耐火等级均为二级,并有合格的安全疏散条件。生产车间及仓库1、仓库2等均有足够的泄压面积和通风换气设施。

② 生产工艺上采用连锁、报警系统,设有DCS系统对生产过程的各环节的运行参数、安全参数及管理参数统一进行监控和管理。

③ 生产车间、罐区、仓库1、仓库2、罩棚电气仪表配线及电机均按照相关规范选用,设备及管道均有可靠的静电接地装置。

④ 电机附有防护罩、保护屏、负荷限制器、行程限制器,防腐、防渗漏等设施,传动设备安全锁闭设施,电器设计有过载保护设施。

⑤ 生产车间涉及高温高压的可燃性物料的容器、反应器根据实际需要设置爆破片,若设备出现超压,爆破片破损脱落,泄放的物料通过泄放口排入车间泄放总管,经车间顶部

泄放总口排放，避免设备超压爆炸等事故的发生。

⑥ 装置内设连锁、报警系统，可及早发现事故隐患，确保装置的安全。

⑦ 在生产区域及人员疏散通道应设应急疏散指示灯、消防疏散指示标志牌和安全出口标志牌等。在有毒区域设置当心中毒标志牌，在腐蚀品区域设施当心腐蚀标志牌，在厂内设置限速标志牌，在厂内转弯处设置当心车辆标志牌等。作业现场设立“事故应急柜”，配备足够的中毒急救药品及应急物资。

⑧ 操作工经安全培训合格后上岗，加强员工规范化操作，防止事故发生；进入厂区人员应穿戴好个人安全防护用品，如安全帽等。

（3）电气、电讯安全防范措施

① 根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。在设计中应执行《电气装置安装工程施工和验收规范》（GB50254-2014）的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

② 供电变压器、配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护接地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。

（4）消防、火灾报警系统

① 本项目建设1座消防水池，有效总容积2050m³，为消防等事故提供救援用水。

② 根据《建筑灭火器配置设计规范》的规定，以及本项目各建构筑物火灾危险等级的不同，在各类场所配置了不同种类和数量的手提式及推车式移动式灭火器，用以扑救小型初始火灾。

生产装置区配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器；危险性较大的场所增设推车式磷酸铵盐干粉灭火器。在控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等处配置手提式二氧化碳灭火器、推车式二氧化碳灭火器。其它场所配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器；综合楼及服务楼根据《建筑设计防火规范》设置室内外消火栓进行保护。

③ 本项目装置内多处（包括生产车间、罐区、仓库等处），均设有可燃气体报警器和有毒气体监测报警器。

（5）地下水风险防范措施

① 应加强污染源底部及周边地面的防渗设计，避免污染物渗入土壤和地下水中。

② 安全环保人员应加强场地的检修、加固，防止渗漏对土壤和地下水造成污染。

③ 对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将项目污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做

到污染物“早发现、早处理”。尽量减少管道接口，提高管材选用标准及接口连接形式要求。加强管道的内外防腐设计，管道尽量采用地上敷设。

④ 切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染。

⑤ 应对该项目土壤环境和地下水环境设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

⑥ 需要在地下水流向下游设置专门的地下水污染防控井，以作为日常地下水防控及风险应急状态的地下水防控井。

5.7.7.2 风险应急措施

① 厂内生产车间、各仓库内设置应急吸附材料，当发生物料少量撒漏时，可采用吸附材料吸附，吸附后的废弃物装入空桶中加盖密封，作为危险废物处置。

② 在桶装物料采用叉车运输过程中，如果发生侧翻、碰撞导致物料撒漏，应立即采用吸附材料、沙土等对撒漏物料进行吸附，围挡截流。采用沙袋等对附近雨水口进行封堵，防止撒漏物料流入厂内雨水管网。泄漏物料吸附清除后，对现场进行洗消。若撒漏物料不慎流入厂内雨水管网，应立即关闭厂内雨水总排口截止阀，吸附清除物料后，对污染区域雨水管网进行分段洗消。

③ 本项目罐区设置围堰，围堰内设集/排水沟，围堰外设置电动切换阀门，切换阀可在事故水池和厂内雨水管网之间进行切换。在罐区发生火灾事故时，切换阀切换至事故水池处，产生的事故水通过管道进入事故水池，若厂内其它场所发生火灾爆炸事件，事故水经截流汇入厂内雨水管网进入事故水池。

④ 本项目设有一座 2042m³ 事故水池兼具初期雨水池，本项目所有外排污水雨水均需用泵输送，在不启动输送泵时，事故水不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，园区市政雨水系统排入青静黄排水渠前设置景观河泵站，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

⑤ 水处理化学品车间装置区采用 DCS 集中控制，实现生产过程集中检测、显示、控制和报警。装置区设有安全仪表 SIS 系统及可燃和有毒气体监测系统 GDS 系统，可及时预警、预报或切断泄漏源，同时装置区定期进行人工巡检可及时发现泄漏情况。装置区设置独立的连锁和紧急切断、应急停车系统（ESD），项目设置 1 套闭路电视监控系统（CCTV 系统），对生产装置等进行连续的电视监视并录像，并与反入侵报警系统和火灾及气体探

测系统联网，实现 CCTV 摄像头能自动转向火灾或是泄漏区域。采取以上防控措施后，可有效减少泄漏、火灾爆炸事故的概率及影响。

⑥ 储罐卸料和输送管线设置紧急切断装置，减小泄漏事故发生时物料泄漏时间和泄漏量。建设单位 CS₂ 储罐地下形式，储罐采用水封，并在上方设置罩棚，保证储存温度在常温。二硫化碳储罐为双层碳钢储罐，上设有液位、温度、压力监控系统，信号引入控制室 DCS 系统，罐区设置视频监控系统，储罐温度、压力、液位及罐区视频监控系统异常等情况发生后迅速采取防控措施。

二甲苯、甲醇储罐为单层碳钢材质，设置氮封、液位报警和自动喷淋系统，罐区设置视频监控系统，储罐液位及罐区视频监控系统异常等情况发生后迅速采取防控措施。

⑦ 日常监测中若发现地下水污染或发生地下水污染的环境风险事故，应立即采取应急措施，查找、切断泄漏源，并将受污染的地下水抽出进行处理，或利用加药法进行原位处理，防止地下水污染扩散。

⑧ 为了防止本项目发生较大泄漏或火灾事故时，泄漏物质或次生污染物可能会对厂内以及周边企业职工造成生命威胁或产生不可逆伤害，需提前做好应急疏散计划。如事故发生时，建设单位应立即上报南港工业区管委会及天津经济技术开发区应急管理局，并协助园区及政府部门紧急撤离至安置点，同时组织本企业员工撤离至安置点。

本项目应急撤离计划见表 5.7-68。

表 5.7-68 应急撤离计划

序号	风险受体名称	公司应急撤离配合部门	组织撤离部门/组织	应急安置点位
1	本公司职工	安全环保部	安环部	根据风向选择 1#安置点或 2# 安置点 或 3#安置点
2	天津市茂联科技有限公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
3	豪晟（天津）科技有限公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
4	天津博弘化工有限责任公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
5	天津阿克苏诺贝尔过氧化物 有限公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
6	亨斯迈复合材料（天津）有限 公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
7	渤西油气处理厂	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	
8	泰瑞（天津）精细化学品有限 公司	安全环保部	天津经济技术开发区 应急管理局	

项目所在地春秋季节盛行西南风，夏季盛行南风，冬季盛行西北风，因此本项目给出三个参考安置点。本项目事故状态下人员疏散通道及安置点位置见附图，企业应根据事故风

向，合理选择安置点，实际安置点位应以政府下达指令为准。

5.7.7.3 突发环境事件应急预案

根据环境保护部《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号文）和《天津市突发事件应急预案管理办法》（津政办发[2014]54号），建设单位应根据文件要求，融合南港工业区突发环境事件应急预案体系，开展突发环境事件应急预案编制工作，并进行备案。

1、应急预案制定

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。

（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。

5.7.8 环境风险评价结论

5.7.8.1 风险识别结果

根据物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质为二硫化碳、甲醇、氨水、氨气、硫酸、硝酸、盐酸等，主要存在于车间、罐区等场所，其危险性类别为有毒有害物质泄漏和火灾爆炸事故。重点危险源为水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置氨气管线，二硫化碳卸料管线、甲醇储罐、二甲苯储罐。

水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气管线可能的事故情形为氨气管线破损事故，泄漏的氨气扩散至大气。

二硫化碳卸料管线可能的事故情形为两种，一种为二硫化碳管线破损发生泄漏，泄漏的二硫化碳形成液池，挥发进入大气；一种为二硫化碳泄漏遇静电等引发火灾爆炸事故，产生 SO_2 扩散至大气，同时二硫化碳物质本身也挥发扩散至大气。

甲醇储罐可能的事故情形为两种，一种为甲醇储罐小孔破损发生泄漏，泄漏的甲醇扩散至大气；一种为甲醇泄漏遇静电等引发火灾爆炸事故，产生 CO 扩散至大气，同时发生物料泄漏进入地下水。

因此，本评价将水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气管线泄漏事故、二硫化碳卸料管线泄漏事故、二硫化碳卸料管线的火灾爆炸事故、甲醇储罐的泄漏事故，甲醇储罐的火灾爆炸事故，作为本项目大气环境影响最大并具有代表性的事故类型，二甲苯储罐泄漏火灾爆炸事故，作为本项目地下水环境影响最大并具有代表性的事故类型。

5.7.8.2 环境风险预测与评价结论

（1）大气环境风险评价

本项目水处理化学品车间无泡杀菌剂装置的氨气管线泄漏事故，采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 510m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 160m。该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及周边企业，可能会对厂内职工造成生命威胁及不可逆伤害，对周边企业天津市茂联科技有限公司、豪晟（天津）科技有限公司，天津博弘化工有限责任公司、泰瑞（天津）精细化学品有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司（在建）的人员，

可能会造成不可逆伤害。

本项目罐区发生二硫化碳卸料管线泄漏事故，采用 SLAB 模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 220m；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 60m。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及天津市茂联科技有限公司人员。对厂内职工可能会造成生命威胁及不可逆伤害，对天津市茂联科技有限公司人员可能会造成不可逆伤害。

本项目二硫化碳火灾爆炸事故，产生二氧化硫，采用SLAB模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2的影响距离为距源730m；大气毒性终点浓度-1无影响距离。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工、周边企业豪晟（天津）科技有限公司、天津阿克苏诺贝尔过氧化物有限公司、亨斯迈复合材料（天津）有限公司、天津市茂联科技有限公司、渤西油气处理厂、泰瑞（天津）精细化学品有限公司，可能会对其造成不可逆的伤害。二硫化碳火灾事故下物质本身扩散，最不利气象条件及最常见气象下，阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值，因此，不会对厂内员工及周边敏感点产生影响。

本项目罐区甲醇泄漏事故，采用 AFTOX 模式进行风险后果预测，由预测结果分析，在最不利及最常见气象条件下，项目 5km 范围内未出现阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。

本项目罐区甲醇火灾爆炸事故，产生一氧化碳，采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 240m；大气毒性终点浓度-1 此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工及周边企业天津市茂联科技有限公司可能会对其造成不可逆的伤害。

（2）水环境风险评价

本项目事故废水最大产生单元为库房 2，事故废水最大产生量为 2449.7m³，应急事故水池容积为 2042.5m³，再加上厂区雨水管网总容积 900 m³，可容纳消防废水容积合计 2900 m³ 大于 2449.7 m³，可有效控制全部事故水量。本项目针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施，设有事故废水应急储存设置，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效防控了事故水意外排放，且园区市政雨水系统首先排入大头河，大头河在本项目雨水进入点至排入景观河

前设有两处闸门，入青静黄排水渠前设有泵站，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

在所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会进入地表水体。当事故废水经过厂内事故水池，再排入到园区景观河道内混合，事故废水中污染物浓度进一步降低，即使极端事故情境下由雨水泵站外排，事故水中的污染物浓度已较低，不会对地表水体产生显著不利影响，且所有防控系统同时全部失效的情景发生概率极低。因此，本项目地表水环境风险可防控。

项目在发生事故状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响在一定时间内会持续影响，由预测结果可知：二甲苯储罐内二甲苯在发生事故状况后的100天时，最大超标距离为6.6m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的1000天时，最大超标距离为20.0m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的10年时，最大超标距离为38.2m，未超出厂区边界；在发生事故状况后的50年时，最大超标距离为91.0m，未超出厂区边界。对厂界以外区域未产生影响，污染物的泄漏对地下水环境影响可接受。因此事故状况下，对地下水环境的影响可接受。

应严格落实污染源防渗设置，避免污染物渗入土壤和地下水中。加强场地的检修、加固，防止渗漏对土壤和地下水造成污染。对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将项目污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。切实贯彻执行“预防为主、防控结合”的方针，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染。采取上述措施后，项目对地下水的风险可防控。

5.7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目生产中使用了多种危险物料，在全厂总图布置上，严格遵照相关规范执行，各建筑物间均留有足够的防火间距和消防通道；生产工艺上采用连锁、报警系统，并设有安全阀，紧急切断系统等；各类场所配置了不同种类和数量的手提式及推车式移动式灭火器，并设有可燃气体报警器和有毒气体监测报警器；设置了风险防控体系，防止环境风险事故造成地表水环境污染，本项目环境风险可接受。

本项目将根据有关文件要求，开展应急预案编制工作，并进行备案。

5.8 节能减排措施分析

本项目采取了各种节电、节水、节约蒸汽等节能技术措施。

5.8.1 采用节能灯具

项目厂房和办公室内的一般照明，以及厂区路灯均选用高效节能 LED 光源；生产车间采用 T8、T5 等高效节能灯具；其他有特殊要求的场所根据其要求选择光源。按照建筑物使用条件和天然采光状况采取分区，分组控制措施。

本项目选用高效节能灯具，具有高效低耗、节能环保、安全性高以及使用寿命长等优点，根据调查资料，与一般灯具相比，高效节能灯具综合节能能达到 5%左右。由本报告 5.1 章节中表 5.1-2 可知，项目照明灯具功率合计 530kW，年耗电量约 292 万 kWh/a，综合节能率取 3%，则计算项目采用节能灯具后年节约电量=292 万 kWh*3%=9 万 kWh，折合标准煤 11tce/a（当量值），28tce/a（等价值）。

5.8.2 采用高效电机

本项目计划选用高效电机，但具体型号尚未确定，建议选用 YX3 系列电机。YX3 系列电机属于目前国家推广的高效节能电机，是满足电机能效新标准(GB18613-2012)二级标准的电机，其有功损耗要比 Y 系列电机低 15%以上。电机效率平均提高 3%~5%左右，甚至更高。当负荷减小时，Y 系列电机的效率会明显下降，而 YX3 系列没有明显变化，在各种负荷状态下都处于高效运行状态。此外，YX3 系列电机的起动力矩比 Y 系列电机要高 30%，而且噪声低、震动小、温升高、寿命长。

由本报告 5.1 章节中表 5.1-2 可知，项目年用电量约为 2822 万 kWh，按全部选用 YX3 高效电机，电机效率平均提高 4%估算，则项目年节电量=2822 万 kWh*4%=113 万 kWh，折合标准煤 139tce/a（当量值），345tce/a（等价值）。

5.8.3 导热油炉、网带窑、回转窑采用电加热

本项目 2 台导热油炉、1 台网带窑、1 台回转窑均采用电加热，与一般采用天然气为热源的导热油炉相比，节能量显著。

导热油炉、网带窑、回转窑加热功率分别为 240×2kW、1100kW、500kW，运行时间分别为导热油炉 2400h/a、网带窑 6480h/a、回转窑 6480h/a，则所需电量=480 kW×2400h+1100 kW×6480h+500 kW×6480h=1152 万 kWh/a，折合标准煤 1416tce/a（当量值）。若都采用天然气，天然气热值取 38979kJ/m³，燃烧效率取 80%，则所需天然气量=1152 万 kWh×3600÷38979kJ/m³÷80%=133 万 m³，折合标准煤 1769tce/a（当量值）。

综上，本项目导热油炉、网带窑、回转窑采用电加热，相当于减少天然气用量 133 万 Nm³，节能量=1769 tce/a -1416tce/a =353tce/a（当量值）。

5.8.4 蒸汽凝水、排污水回用

本项目蒸汽主要用于车间干燥、焙烧等工艺用汽，大部分蒸汽蒸发损失，产生的部分

蒸汽凝水回用作为循环冷却水系统补水，凝水回用量约为 86.39t/d，共计 2.7 万 t/a；循环水系统排水一部分用于补充水环真空泵用水，一部分用于补充废气水吸收装置用水，其余排入污水处理站，排水回用量约为 8.67 t/d，共计 0.3 万 t/a。故，项目共计回用水量 3 万 t/a，相当于减少了 3 万 t/a 新鲜水用量，节约水资源。

综上，项目采取上述措施后，可节约电量=9+113=122 万 kWh/a，减少天然气用量 133 万 Nm³/a，减少新鲜水用量 3 万 t/a，年节能量=11+139+353=503 tce/a（当量值）。

根据国际能源署的报告，要实现减排二氧化碳目标，各国可以利用现有技术促使终端用能部门迅速提高能源利用效率。本项目通过上述节能措施，可有效提高能源利用效率，有利于二氧化碳的减排。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 主要环境保护措施

本项目建成后环保设施主要包括废气治理措施、废水收集装置、危废暂存间等。具体情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 环保措施情况一览表

序号	环保措施	内容		数量 台(套)	治理效果	排放方式 (去向)	
1	废水处理措施	废水处理装置		1	达标排放	南港工业 区污水处 理厂	
		应急事故水池		1	收集事故废水 和初期雨水		
2	地下水污染 预防措施	防渗		/	防止地下水污 染	/	
3	废气 治理措施	抗磨剂车间	静电式油烟净化器+光 氧催化+活性炭吸附装 置	1	达标排放	排气筒 DA001	
		分子筛车间	碱喷淋/水喷淋+光氧催 化+活性炭吸附装置	1	达标排放	排气筒 DA002	
		催化剂成型 车间	碱喷淋+水喷淋+光氧催 化+活性炭吸附装置		1	达标排放	排气筒 DA003
			SCR		1	达标排放	排气筒 DA004
			布袋除尘器		1	达标排放	排气筒 DA005
		旋蒸天然气尾气		/	达标排放	排气筒 DA006	
		水处理车间	碱喷淋+水喷淋+光氧催 化+活性炭吸附装置		1	达标排放	排气筒 DA007
			布袋除尘器； 碱喷淋+水喷淋+光氧催 化+活性炭吸附装置		1	达标排放	排气筒 DA008
			酸洗喷淋装置		1	达标排放	排气筒 DA009
		ROPAC 车间	碱喷淋+光氧催化+活性 炭吸附装置		1	达标排放	排气筒 DA010
		污水处理站 废气	生物滤池		1	达标排放	排气筒 DA011
食堂	高效油烟净化装置		1	达标排放	排气筒 DA012		
4	噪声 防治措施	建筑隔声、减振措施		/	厂界噪声达标	外环境	
5	危险废物污 染防治措施	危废暂存间		1	设置防渗、防 风、防雨、防 泄漏措施，暂 存危险废物	委托有危 废处理资 质的单位 处置	
6	风险 防范措施	可燃气体检测报警器		/	降低风险水平	/	
		毒性气体检测报警器		/		/	
		各类灭火器		/		/	

6.2 可行性论证

6.2.1 废水处理措施可行性论证

废水处理措施可行性分析见 5.2.2 废水排放方案及可行性分析。由 5.2.2 分析可得，本项目废水治理措施具有可行性，不会对外环境水体造成污染。

6.2.2 废气治理措施可行性论证

6.2.2.1 有组织废气治理设施

（1）本项目废气种类

抗磨剂车间生产酸性抗磨剂和酯型抗磨剂，主要原料为脂肪酸，高温下产生少量挥发性有机物，常温下为类油脂样，故两种抗磨剂生产时产生的有机废气经 1#废气治理设施：1 套“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA001 有组织排放。

分子筛车间生产分子筛，主要挥发性原料为硫酸、正丁胺等，产品生产时产生的有机废气、酸性废气均引入 2#废气治理设施：一套“碱喷淋/水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA002 有组织排放。

催化剂成型车间生产加氢催化剂和贵金属催化剂。催化剂生产时产生的含氮氧化物废气经 4#废气治理设施：1 套 SCR 装置处理，经 1 根 30m 高排气筒 DA004 有组织排放；含颗粒物废气经 5#废气治理设施：“布袋除尘器”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA005 有组织排放；其他有机废气和碱性废气经 3#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA003 有组织排放；分子筛闪蒸废气中的颗粒物及燃气热风炉烟气经自带“布袋除尘器”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA006 有组织排放。

水处理化学品车间生产反相破乳剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂。密闭加料间加料产生的有机废气、酸性废气和水处理化学品车间储罐有机废气经 6#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA007 有组织排放；车间固体投料废气经布袋除尘器处理后，与其他生产工艺有机废气、酸性废气共同进入 7#废气治理设施：1 套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA008 有组织排放；无泡杀菌剂氨吸收尾气经 8#废气治理设施：1 套“酸洗喷淋装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA009 有组织排放。

ROPAC 车间生产 ROPAC 催化剂，催化剂生产产生的有机废气和酸性废气经 9#废气治理设施：“碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA010 有组织排放。

污水处理站调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR 池、MBR 池、加药沉淀池、污泥浓

缩池以及污泥脱水间等密闭设置，导出气经引风收集后进入 10#废气治理设施：“生物滤池法”处理，处理后由 1 根 15m 高排气筒 DA011 有组织排放；

职工餐厅油烟废气经 1 套高效油烟净化装置处理后由 1 根 10m 高排气筒 DA012 有组织排放。

（2）废气治理工艺原理

①喷淋塔

喷淋方法属于液体吸收法一种，利用废气中各种组分在吸收剂中溶解的原理，使废气中的污染物被吸收剂吸收，从而达到净化废气的目的。喷淋塔内增加填料层，利用塔内填料，以塔内的填料作为气液两相间接接触构件以增加吸收剂与废气接触面积的废气吸收装置。填料塔内设有液体分布装置、填料固定装置、填料支承装置、液体收集装置及气体分布装置等。填料塔采用逆流吸收原理，吸收剂自塔顶经液体分布器喷洒于填料顶部，并在填料的表面呈膜状流下，气体从塔底的气体入口送入，经气体分布装置分布均匀，并通过填料的空隙，在填料层中与液体逆流接触进行传质吸收。吸收剂在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，后回流至塔底循环使用，本项目吸收剂主要为水、酸液或者碱液，吸收剂用量至少为最小用量的 1.3 倍。填料塔性能具有传质平均推动力大、传质速率快、吸收效率高的特点。本项目使用 0.4m 厚聚丙烯空心填料球，具有较高的空隙率、良好的耐腐蚀性和机械强度高的优点。填料吸收塔对水溶性有机废气、酸性废气、碱性废气和颗粒物均具有较好的去除效果。

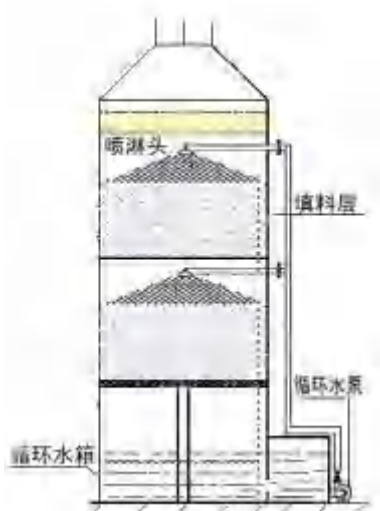


图 6.2-1 填料吸收塔示意图

②活性炭吸附

活性炭吸附装置是利用活性炭的多孔性对气体中的污染物质进行有效吸附，使其浓

集并保持固体表面，从而与气体混合物分离，达到净化的目的。活性炭是一种黑色粉状、粒状或柱状的无定形具有多孔的炭。活性炭具有较大的表面积（500~1000m²/g），有很强的吸附能力，能在它的表面上吸附气体、液体或胶态固体。活性炭吸收塔内的活性炭采用柱状活性炭，碘值不低于 800 毫克/克，蜂窝状活性炭通过将优质活性炭和辅助材料制成蜂窝状方孔的过滤柱，达到产品体积密度小、比表面积大的目的，目前已经大量应用在低浓度、大风量的各类有机废气净化系统中。被处理废气在通过蜂窝活性炭方孔时能充分与活性炭接触，吸附效率高，风阻系数小，具有优良的吸附、脱附性能和气体动力学性能，可广泛用于净化处理含有苯类、酚类、酯类、醇类、醛类等有机气体、恶臭味气体和含有微量重金属的各类气体。

本项目在活性炭吸附装置前加干式过滤器，装填活性炭吸附棉去除上一级喷淋装置带出的水汽，减少水汽对活性炭吸附效果的影响，同时对污染物也有一定程度的去除。

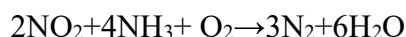
③光催化氧化设备+活性炭吸附装置

光催化氧化技术采用高能紫外线照射工业 VOCs 有机废气，使工业 VOCs 有机废气发生裂解和分化，改变物质分子结构，将高分子污染物质裂解、氧化成为低分子无害物质，如水和二氧化碳等。紫外线照射下产生的臭氧是一种强氧化剂能进一步将未完全反应的废气进一步进行氧化，同时紫外线光具有杀菌和消毒的作用。同时灯管两边的催化层（纳米二氧化钛）在受到紫外线光照射时生成化学活性很强的超氧化物阴离子和氢氧自由基，达到降解有机物的作用，加强废气处理的效果和效率。

未被 UV 光氧催化设备完全分解的工业 VOCs 有机废气再进入活性炭吸附箱内部，将有机物进行进一步去除。

④选择性催化氧化还原法（SCR）

SCR 的全称为选择性催化还原法（Selective Catalytic Reducation）。催化还原法是用氨或尿素之类的还原剂，在一定的温度下通过催化剂的作用，还原废气中的 NO_x（NO、NO₂），将 NO_x 转化非污染元素分子氮（N₂），NO_x 与氨气的反应如下：



SCR 系统包括催化剂反应器、还原剂制备系统、氨喷射系统及相关的测试控制系统。SCR 工艺的核心装置是催化剂和反应器，有卧式和立式两种布置方式。本项目采用立式。

a、脱硝工艺

本项目工艺流程 SCR 还原剂为 16% 的氨水（无泡杀菌剂副产物），废气为焙烧过程中

产生的 500°C左右的含氮氧化物的废气，利用废气的热量将稀释风机传送的常温空气通过换热器，换热到 300°C左右，所得热空气在氨水蒸发器内将经喷枪雾化喷射的氨水溶液蒸发为氨气，并通过管路送到 SCR 反应器入口烟道的喷氨格栅上，最终在催化剂的作用下，将氮氧化物还原为氮气和水。

b、脱硝催化剂

本项目采用蜂窝状整体催化剂，SCR 反应器设计三层催化剂层（2+1 层），其中上层为预留层。烟气竖直向下流经反应器，反应器入口设置气流均布装置，反应器入口及出口处均设置导流板，对于反应器内部易于磨损的部位设计必要的防磨措施。反应器内部各种加强板及支架均设计成不易积灰的型式，同时将考虑热膨胀的补偿措施。反应器设置有足够大小和数量的人孔门。反应器配置了可拆卸的催化剂测试元件。SCR 催化剂以 TiO_2 为基材，以 V_2O_5 为主要活性成分，以 WO_3 、 MoO_3 为抗氧化、抗毒化辅助成分。三年更换一次。本项目催化剂装填量为 4.5t/次。

c、氨水储存供应系统

氨水气化流程为：稀释风机提供足够能将气化后的氨气稀释到 5%以下混合气体的风量。这些风经过布置于脱硝反应器内的气气换热器被进一步加热到足够气化氨水溶液的温度。经过这一流程氨水成为氨和空气的混合气体，通过喷氨格栅喷射到烟气中完成 SCR 反应。本工艺的原料为 16%氨水溶液。为了连续供应还原剂，系统配置一个氨水储罐，并设计计量泵输送将氨水输送到氨水蒸发器。对整个脱硝率的控制通过氨水的流量调节阀来实现。

在众多的脱硝技术中，选择性催化还原法(SCR)是脱硝效率最高，最为成熟的脱硝技术，也是目前国际上应用最为广泛的烟气脱硝技术。它没有副产物，不形成二次污染，装置结构简单，运行可靠，便于维护等优点。SCR 的脱硝效率可达 90%。本项目采用氨水做还原剂，相比液氨做还原剂，安全性较高；相比尿素做还原剂，投资和运行费用较低。

SCR 烟气脱硝工艺流程图见下图。

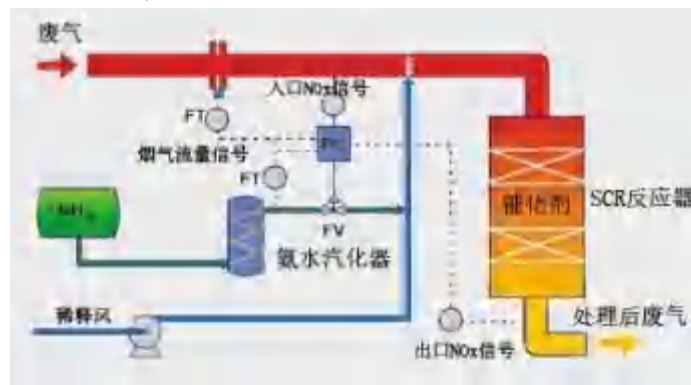


图 6.2 -2 SCR 烟气脱硝系统工艺流程图

⑤生物滤池法

本项目对污水处理过程中主要异味排放的建、构筑物设置为密闭并且设置气体导出口将废气导出，导出气经引风收集后采用生物过滤法处理。

废气生物滤池处理是一种用于处理恶臭气体的生物滤池，在密闭的反应池中装有活性滤料，滤料孔隙中允满水，液相中接种微生物，一部分微生物在水中，一部分附着在滤料表面，将待处理气体通过生物滤池，可对各种有机、无机的恶臭气体有较高的去除率，是一种高效、可靠、处理成本较低的废气处理装置，已广泛应用于化工、医药、合成树脂及食品工业等领域。此外也可应用于废水处理单元排放的尾气处理。具体过程是：先将人工筛选的特种微生物菌群固定于填料上，当污染气体经过填料表面初期，可从污染气体中获得营养源的那些微生物菌群，在适宜的温度、湿度、pH 值等条件下，将会得到快速生长、繁殖，并在填料表面形成生物膜，当臭气通过其间，有机物被生物膜表面的水层吸收后被微生物吸附和降解。

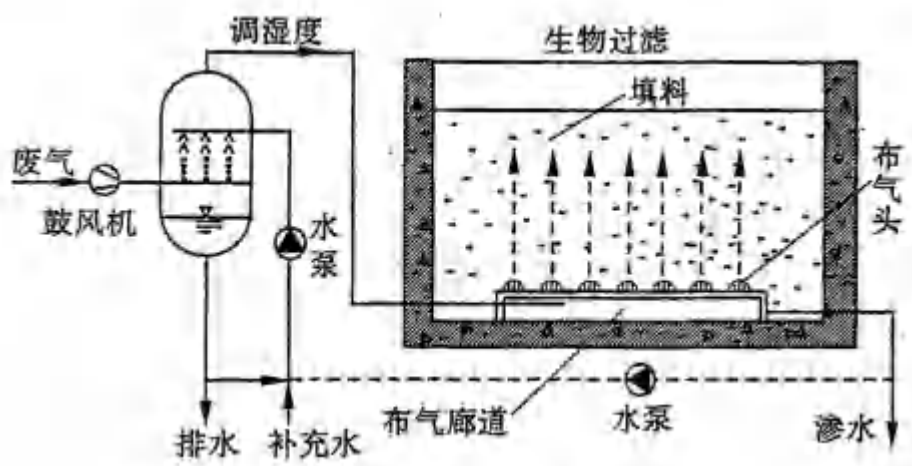


图 6.2-3 生物过滤池示意图

⑥静电油气分离器

抗磨剂生产过程中产生的油气由风机吸入静电油气分离器处理，其中部分较大的油雾滴、油污颗粒在均流板上由于机械碰撞、阻留而被捕集。再利用高压静电原理，以及内部极板的组合，少部分微小油粒、有机物在吸附电场的电场力及气流作用下，向电场的正负极板运动被收集在极板上，并在自身重力的作用下流到集油盘，经排油通道排出，从而对油气进行高效的处理，油气净化率高于 70%。

⑦布袋除尘器

袋式除尘器，是一种目前常用的干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行

过滤，当含尘气体进入袋式除尘器地，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

⑧低氮燃烧

本项目燃气热风炉采用分段式燃气燃烧技术，将燃料的燃烧过程分阶段来完成。第一阶段燃烧中，只将总燃烧空气量的 70%-75%通过燃烧头上的孔喷出，使先在缺氧的富燃料条件下燃烧，由于富燃料缺氧该区的燃料只能部分燃烧，降低了燃烧区内的燃烧速度和温度水平，低温火焰燃烧可抑制 NO_x 的生成。第二阶段通入足量的空气，使燃料进入空气过剩区域燃尽，此时燃烧温度低，所以生成的 NO_x 也较少。

（3）废气治理效果及可行性

各个车间产生的颗粒物主要为投固体料的过程中逸散的少量颗粒物，固体原料加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘，投料产生的少量颗粒物可经管道引入废气治理设施。颗粒物经设备自带除尘器以及喷淋、填料吸收塔和活性炭吸附等组合工艺处理可高效去除。

抗磨剂车间废气污染物包括非甲烷总烃、TRVOC，采用“静电油气分离器+光氧催化+活性炭吸附装置”装置处理，根据设计资料，油气治理装置对油气（非甲烷总烃、TRVOC）的去除效率可达到 85%以上。

分子筛车间废气污染物包括非甲烷总烃、TRVOC、硫酸雾，采用“碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”装置处理，废气中的硫酸雾和有机废气中的正丁胺易溶于水，主要通过碱喷淋处理，未吸收的正丁胺和其他挥发性有机物主要通过光氧催化+活性炭吸附装置进行去除，根据设计资料，废气治理装置对硫酸雾、非甲烷总烃、TRVOC 的净化处理效率为 95%。

催化剂成型车间氮氧化物废气经 SCR 装置处理，根据设计资料，SCR 处理装置对氮氧化物的去除效率为 90%，SCR 设施脱硝过程中氨水的补充量为 73.88kg/h，SCR 脱销装置年使用 6400h，合计氨水补充量为 472.8t。，由于部分氨未参加反应会与废气一同排放，根据《火电厂烟气脱硫工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），氨水作为催化剂的 SCR 脱硝工艺，氨逃逸浓度可实现小于 2.5mg/m³，可保证氨达标排放。项目在脱硝系统反应器出口位置设置一台氨逃逸监测设备，系统运行后，确保氨逃逸小于 2.5mg/m³，保证氨达标排放；其他废气污染物为非甲烷总烃（仅为醋酸）、TRVOC（仅为醋酸）、氨，采用“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，废气中的氨和醋酸易溶于水，主要通过碱喷淋+水喷淋处理，根据设计资料，废气治理装置对非甲烷总烃、TRVOC、氨的去除

效率达到 95%以上；投料产生的颗粒物经布袋除尘器处理，处理效率达到 97%以上；燃气热风炉燃烧天然气采用低氮燃烧技术，减少氮氧化物的排放。

水处理化学品车间无泡杀菌剂产生的氨气及氨水储罐呼吸气，主要含氨，易溶于水，但废气中氨浓度较高，首先经两级填料水吸收塔处理后，再进行酸洗喷淋装置处理，保证尾气达标排放，根据设计资料，氨气经两级水吸收后，氨尾气再经“酸洗喷淋装置”处置，去除效率可达到 98%；其他废气污染物包括非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、硫酸雾、氯化氢，采用“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，本车间挥发性有机物中二甲苯为微溶于水，其他主要为甲醇、丙酮、醇类、水溶性有机胺类等，均为水溶性物质，硫酸雾、氯化氢均易溶于水，根据设计资料，“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”对非甲烷总烃、TRVOC 的综合去除效率大于 90%，对硫酸雾和 HCl 的去除效率大于 95%，对微溶于水的二甲苯的去除效率大于 80%。

ROPAC 车间废气主要为挥发性有机物、氯化氢，氯化氢极易溶于碱液，有机污染物主要为乙酰丙酮、正己烷等，微溶于水，主要通过光氧催化+活性炭吸附装置去除。经碱喷淋处理后大部分的氯化氢和少量挥发性有机物可被去除，氯化氢处理效率达到 95%，碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置对有机物的去除效率可达到 85%。

污水处理站异味采用生物滤池法进行处理，废气中的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC、硫化氢、氨，根据《生物滤池去除臭气及 VOCs 的研究进展》（《中国给水排水》第 28 卷第 23 期），生物滤池对氨、硫化氢的去除率分别在 56%~100%、67%~100%范围内。从保守角度考虑，本项目生物滤池对氨的去除率按 50%计，硫化氢的去除率按 60%计。

经预测，本项目产生的废气经上述废气治理设施处理后均可达标排放，因此，本项目废气治理工艺可行。

6.2.2.2 无组织排放控制措施

（1）车间无组织排放控制措施

本项目固体物料上料时，由反应釜上方加料口人工加料，加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘；液体产品出料采用套筒式出料自动灌装装置，灌装废气经套筒的夹套由管道引入废气治理设施。

催化剂车间的压滤机和成型车间的浸渍机生产中废气无法完全密闭收集，因此以上设备均布置在专门的封闭隔间内，封闭隔间设集中排风，收集的废气全部送入相应车间的废气处理装置进行处理。上述方式有效避免了废气的无组织散发。

（2）储罐无组织排放控制措施

本项目设 2 座二硫化碳卧式储罐（一用一备），为有效防止二硫化碳的挥发，该储罐设水封，进料出料都在水封层以下进行，基本无呼吸废气产生。甲醇、二甲苯储罐的呼吸口设有废气收集管线，收集的大小呼吸废气全部通过管线收集至废气处理装置进行处理后有组织排放。副产氨水储罐，储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气全部收集后引入 7# 废气治理设施处理后有组织排放。以上措施有效的将无组织逸散转化为有组织排放。

（3）废水处理装置无组织排放控制措施

本项目污水处理站异味气体主要产生在调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR 池、MBR 池、加药沉淀池、污泥浓缩池以及污泥脱水间等，本项目各个废水处理池均加盖设置排气口，污泥脱水间进行集中排风，上述排气口经密闭管路将废气引入废气生物滤池处理装置进行处理。脱水后的污泥直接装桶并在脱水间内暂存。上述措施有效的将废水处理过程中产生的废气进行收集处理，避免了废水处理过程中各类异味物质的无组织散发。

6.2.2.3 废气收集系统

本项目共建设 5 座车间、1 座污水处理站。每座车间单独设置集气设施和废气处理设施。本着应收尽收的原则，车间内反应釜、高位槽、复配釜、中间罐、真空泵尾气排口等可产生废气的呼吸口均采用管线连接，引入车间废气治理设施，同时车间外产生有机挥发废气的储罐呼吸口也通过管线接入临近车间废气治理设施。

催化剂车间的压滤机和成型车间的浸渍机生产中废气无法完全密闭收集，因此以上设备均布置在专门的封闭隔间内，封闭隔间设集中排风，收集的废气全部送入相应车间的废气处理装置进行处理。

采取以上全方位废气收集措施，可有效对废气进行收集、治理，减少废气的排放。

6.2.2.4 小结

综上所述，本项目生产过程中，保持罐体密闭，所有产生废气的点位均进行有效收集，含颗粒物废气采用布袋除尘器工艺处理，符合《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）附录 C 推荐的“袋式除尘”污染防治工艺，为可行技术。工艺废气和储罐废气采用喷淋法、活性炭吸附、光氧催化氧化法处理，符合《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）附录 C 推荐的“酸雾采用碱液吸收，挥发性有机物采用吸附法”污染防治工艺，为可行技术。含氮氧化物废气采用 SCR 工艺处理，热风炉燃烧天然气采用低氮燃烧技术，符合《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）附录 C 推荐的氮氧化物采用“选择性催化还原法（SCR）”或“低氮燃烧法”污染防治工艺，为可行技术。

因此，本项目废气治理工艺均可行。

6.2.3 噪声治理措施可行性分析

本项目噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，噪声源强约为 70~85dB (A)。各个生产车间生产装置、废气治理设施、公用工程泵等均位于室内，罐区原料输送泵及污水处理站异味处理设施位于室外。

本项目室内设备噪声防治措施如下：选用低噪声设备、建筑隔声、减振、消声等降噪措施，且生产时车间均为关闭状态。经验表明，采取上述措施可降噪 15~20dB(A)。室外设备通过选用低噪声设备、消声、减震等措施减少噪声排放，可降噪 5~15dB(A)。根据预测结果，建设项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值，降噪措施可行。

6.2.4 固体废物污染防治措施可行性分析

1、一般固废

本项目职工生活产生的生活垃圾，暂存于生活垃圾暂存点；未沾染危险化学品的废弃包装暂存于一般固废暂存间，定期由物资回收单位负责清运。废反渗透膜由物资回收部门处理利用，一般固废产生和处理不会对环境产生影响。

2、危险废物

本项目危险废物包括冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、废布袋除尘灰、污泥、废盐。危险废物产生后均装于密闭包装临时贮存于本项目新建的危废暂存间内，最终交由有资质单位处理。

本项目在厂区内新建一处危废暂存间，占地面积约 357m²，危废贮存方式为地面分区贮存。本项目固体废物贮存周期约 5 天~10 天，危废产生量约 1173t/a，贮存周期内合计需临时存放 50~70t，本项目危废暂存间的暂存能力为 100t，能够满足本项目危废贮存量需求。固体废物储存至一定量后及时交危废处理公司处理。

本项目危废暂存间将按要求设置做好防风、防雨、防晒、防渗漏措施，设置危险废物识别标志，配备符合标准的容器对废弃物进行分类分区存放。危险废物贮存区符合《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关规定，不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。

固体废物经以上措施处理/处置后对环境不产生二次污染。因此，项目固体废物处理/

处置措施技术经济可行。

6.2.5 地下水及土壤环境保护措施与对策

1. 源头控制

（1）工艺装置及管道设计

本项目运营期主要的污染源为罐区、库房内原辅料，车间内工艺设施，废水处理区内废水及危废间内危险废物。

1) 针对本项目涉及的大气沉降污染物，需针对大气进行集中收集处理，并通过排气筒排放，以降低废气对周边环境的影响。

2) 针对本项目涉及的垂直入渗污染物，应严格按照国家相关规范要求，对池体、地面及相关地上构筑物采取相应的措施，以防止和降低原辅料、废水、固体废物的跑冒滴漏，将原辅料、废水、固体废物泄漏的环境风险事故降低到最低程度，做到污染物“早发现、早处理”。

切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下、后地上，先基础、后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

（2）防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1) 根据地下水及土壤预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对土壤及潜层地下水环境有一定的影响，因此要求应主要生产车间、仓库地面及污水处理站设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能有污染物泄漏等产生的地区进行必要的检漏工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

2) 结合项目地形特点优化地面布局，厂内地面需做硬化处理，同时在项目周边应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，以防止污染物通过大气沉降和地面漫流途径进入土壤及地下水环境。

3) 需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井；对厂区土壤定期检测，发现土壤污染时应发现土壤污染进行应急处理和调查管控。

项目建设运营期环境管理需要，厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩，以防止废水漫灌进入环境监测井中。

2. 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本次项目工程防渗分区依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）执行，规范中分区防控要求如下：

表 6.2-1 石油化工装置区的典型污染防渗分区（引用自《石油化工工程防渗技术规范》）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
地下管道	生产污水（初期雨水）、污油、各种废溶剂等地下管道	重点
地下罐	各种地下污油罐、废溶剂罐、碱渣罐、烯烃罐等基础的底板及壁板	重点
生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
储焦池	储焦池的底板及壁板	重点
液硫池	液硫池的底板及壁板	一般
生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐车站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
地面	—	一般

表 6.2-2 石油化工储运工程区的典型污染防渗分区（引用自《石油化工工程防渗技术规范》）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
原料油、轻质油品、液体 化工品 等储 罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
	承台式罐基础	一般
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般
铁路、汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般
铁路槽车洗罐站	洗罐站界区内的地面	一般
地下罐	地下凝液罐、污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
地下管道	生产污水、油污、废溶剂等地下管道	重点
系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般

表 6.2-3 石油化工公用工程区的典型污染防渗分区（引用自《石油化工工程防渗技术规范》）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别	
动力站	储灰池	储灰池的底板及壁板，冲灰沟的底板及壁板	重点
	锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
	排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板	重点
变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
化学水 处理站	酸碱罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		酸碱罐至围堰之间的地面及围堰	一般
	酸碱中和池	酸碱中和池的的底板及壁板，	重点

	及污水沟	污水沟的底板及壁板	
	水处理厂房	水处理厂房内的地面	一般
循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
	加药间	房间内的地面	一般
雨水监控池		雨水监控池的底板及壁板	一般
事故水池		事故水池的底板及壁板	一般
污水处理场	地下生产污水管道	地下生产污水管道	重点
	调节罐、隔油罐和污油罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般
	生产污水、污油、污泥池、沉淀池、污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污油池、油泥池、浮渣池、沉淀池、污泥池的底板及壁板；检查井、水封井和渗漏液检查井的底板和壁板	重点
	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点
	污泥焚烧	污泥焚烧界区内的地面	一般

表 6.2-4 石油化工辅助工程区的典型污染防治分区（引用自《石油化工工程防渗技术规范》）

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内地面	一般
液体化学品库	化学品库的室内地面	一般

对照《石油化工工程防渗技术规范》典型污染防渗分区的划分要求，以及对可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，本项目防身分区划分如下：

表 6.2-8 本项目地下水污染防治分区

编号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
1	抗磨剂车间	地面	一般
2	水处理化学品车间	地面	一般
3	催化剂成型车间	地面	一般
4	分子筛车间	地面	一般
5	ROPAC 车间	地面	一般
6	水处理液体罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
7	分子筛车间液体储罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般

8	抗磨剂车间液体罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
9	水处理化学品车间储罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
10	甲醇/二甲苯罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
11	二硫化碳罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
12	库房	仓库内地面	一般
13	吨桶产品罩棚	化学品库的室内地面	一般
14	污水处理站	池体底板及壁板	重点
15	污水管道	生产污水（初期雨水）、污油、各种废溶剂等地下管道	重点
16	事故水池	事故水池底板及壁板	一般
17	危废暂存间	执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB-18597-2001）及 2013 年修改单	

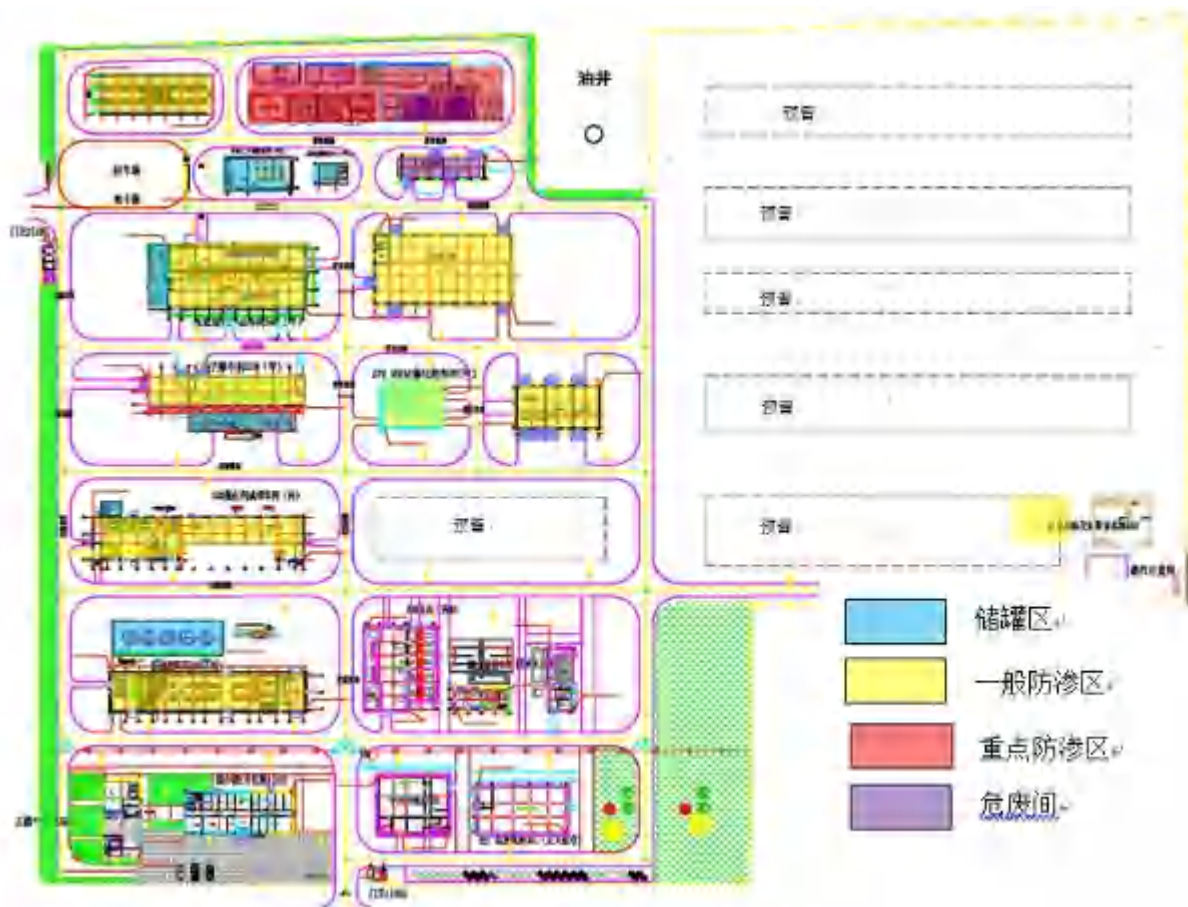


图 6.2-4 本项目防渗分区图

3. 防渗要求与建议

（1）一般防渗区

本项目一般防渗区为抗磨剂车间、水处理化学品车间、催化剂成型车间、分子筛车间、ROPAC 车间、库房、吨桶产品罩棚、事故水池，要求依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）一般防渗区执行，防渗技术要求为：等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

一般防渗区地面应采用混凝土硬化地面，混凝土抗渗等级不应小于 P6，厚度不应小于 200mm；水池耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30，结构厚度不应小于 250mm，抗渗等级不应低于 P8。主要工艺设施部位需涂刷防渗、防腐涂层，可采用环氧地坪漆或防渗水泥砂浆，车间内部需设置必要的围堰或截流沟以防止出现污染物漫流。其他部分需满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）一般防渗区的要求。

（2）重点防渗区

本项目重点防渗区为污水处理站、污水管道，要求依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）重点防渗区执行，防渗技术要求为：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

水池耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30，结构厚度不应小于 250mm，抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；管道除满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）外也应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）。

（3）罐区

本项目罐区包含水处理液体罐区、分子筛车间液体储罐、抗磨剂车间液体罐区、水处理化学品车间储罐、甲醇/二甲苯罐区、二硫化碳罐区。其中环墙式和护坡式罐基础防渗技术要求为：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，承台式罐基础、储罐到防火堤之间的地面及防火堤防渗技术要求为：等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。设计及施工均需按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）要求执行。

（4）危废暂存间

本项目危废暂存间应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB-18597-2001）及 2013 年修改单或其他相关技术规范请专业设计单位进行防渗设计。依据该标准，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，

地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），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 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。危险废物堆要防风、防雨、防晒。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

日常运营过程中应对防渗层进行巡视检查，若有防渗层开裂破损等情况需要及时修复；制定相关跟踪监测计划，同时派专人定期对项目各区域的防渗情况进行检查，如出现防渗层或池体破损情况及时修补，确保防渗措施的完善。综合上述防渗设计情况，建设单位在严格落实防渗措施的前提下，本项目的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。

4. 地下水分区防渗措施评述

根据地下水和土壤环境污染预测结果，在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水及土壤的影响能达到地下水及土壤环境的要求。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了地下水及土壤防渗措施的标准及要求，其中对场地内一般防渗区及重点防渗区提出的防渗要求达到了《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50943 -2013）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。

6.3 环保设施投资

项目工程建设投资 50606.78 万元，环保投资 3177 万元，占工程建设投资的 6.28%，具体见下表。

表 6.3-1 本项目主要环保设施投资汇总

序号	类别	环保设施名称	投资概算 (万元)
1	施工期防尘、降噪	隔离、围挡及苫盖材料，地面硬化等	20
		清洗车轮设施	10
2	废气污染防治措施	7 套活性炭吸附装置	90
		6 套光氧催化装置	90
		2 套布袋除尘器	30
		静电式油烟净化器	25
		11 套喷淋装置	140
		1 套 SCR 装置	245

序号	类别	环保设施名称	投资概算 (万元)
		污水处理站生物滤池装置	50
		高效油烟净化	10
		废气收集系统	100
3	废水处理设施	污水处理装置	1747
		废水收集系统	110
4	噪声治理措施	减震基础	50
5	固废治理措施	危险废物暂存	20
6	土壤、地下水污染防治	防渗措施	100
7	排污口规范化设置	废气采样平台、排气筒标识牌等	40
		废水采样口、标识牌、在线监测装置等	
8	环境风险防范措施	应急事故池、围堰、毒性气体监测报警、可燃气体监测报警等	300
合计			3177

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

本项目技术可靠，效益良好，对当地企业和社会经济的发展，势必起到积极推进的作用。同时，本项目将向社会公开招聘职工，可以为当地增加部分就业机会缓解当地政府社会就业的压力，改善人民生活。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展和繁荣，给人们创造了劳动致富的有利条件。同时，还可以带动相关企业的发展，促进该地区经济发展。

本项目总投资 50606.78 万元人民币，项目建成后，预计年销售收入 65310 万元（不含税），年增值税 2622.98 万元，年均利润总额达到 9263 万元人民币。

7.2 环境影响经济效益分析

根据工程分析及环境影响预测结果，项目实施后，废气污染物均满足相关标准要求，达标排放；产生的废水经废水处理装置处理后达标排放，不会影响下游污水处理厂的正常运行；固体废物有合理的处置措施，不会产生二次污染；本项目的建设不会对周围环境产生明显影响。

8 产业政策及规划符合性分析

8.1 产业政策符合性分析

本项目主要进行分子筛、催化剂和水处理药剂的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订）中的C266-专用化学产品制造。本项目产品及生产工艺不属于《产业结构调整指导目录（2019修订）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2022年版）》。项目建设符合国家产业政策。

8.2 规划符合性分析

8.2.1 与《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）》符合性分析

《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）》将滨海新区划分为基本农田保护区、生态环境安全控制区、城镇村建设用地区、城镇村建设扩展区、独立工矿区、林业用地区、一般农地区和其他用地区八类用途区。

在划定滨海新区城乡建设用地规模边界、城乡建设用地扩展边界、禁止建设用地边界的基础上，形成允许建设区、有条件建设区、禁止建设区和限制建设区四类建设用地管制区，各区土地利用需执行相应的管制规则。

本项目位于南港工业区，为专用化学品制造项目，项目所在区域为现状建设用地，符合规划要求。具体见下图 8.2-1。

天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）

土地利用总体规划图

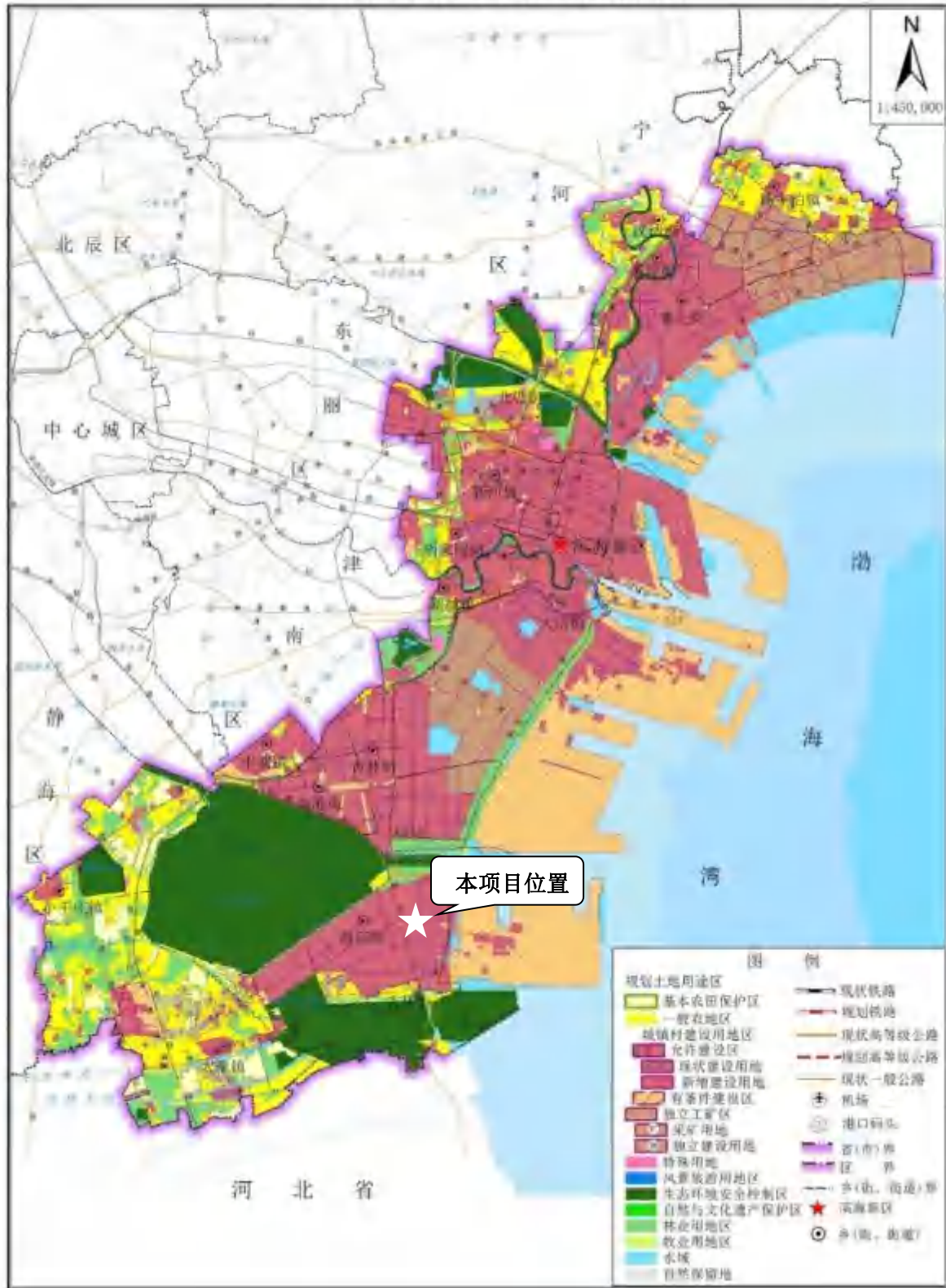


图8.2-1 滨海新区土地利用总体规划图

8.2.2 与南港工业区规划符合性分析

根据《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023）》，南港工业区将重点发展石化产业、冶金及装备制造产业和现代物流产业。根据《天津南港工业区分区规划(2009-2020 年)》，南港工业区产业发展：以石化、冶金装备制造和港口物流为主导产业，以综合产业和现代服务业为辅助配套产业。空间结构：规划形成“一区、一带、五园”的总体发展结构。“一区”指南港工业区世界级重、化产业基地，国家循环经济示范区。“一带”指在南港工业区西侧，沿津歧路建设宽约1公里的生态绿化防护隔离带，形成南港工业区和大港油田城区之间的绿色生态屏障。“五园”指石化产业园、冶金装备制造园、综合产业园、港口物流园和共用工程园。空间格局：形成“多组团”的空间格局，园区由多个职能不同的组团组成。石化产业园包括基础炼化组团、石油战略储备组团、有机新材料组团、精细化工组团、石化弹性产业组团和公用工程及配套组团。

根据《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书的复函》（津滨环容函[2015]14号）及报告书审查意见，南港工业区定位为世界级化工产业基地。石化弹性组团调整为精细化工用地。

本项目主要产品为催化剂和水处理药剂，属于化工产业，行业定位及建设位置均符合《天津南港工业区一期控制性详细规划修编》、《天津南港工业区总体发展规划(2009-2023)》及《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》要求。

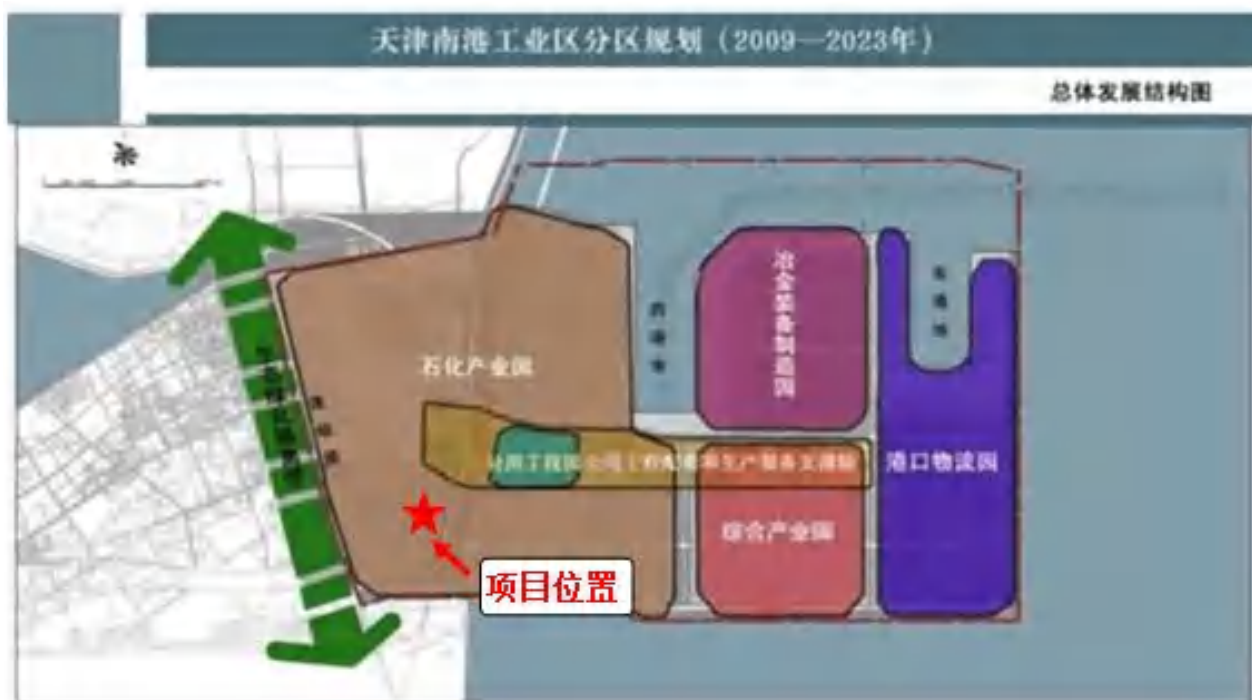




图 8.2-2 本项目在天津南港工业区分区规划图中的位置



图 8.2-3 本项目在天津南港工业区分区规划中的位置

8.2.3 与“生态保护红线”的符合性分析

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，

在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

（1）与生态用地保护红线的位置关系

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区。根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区。其中南部团泊洼-北大港湿地区主要分布于静海区、滨海新区，包括团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线、独流减河河滨岸带生态保护红线。拟建地块距离最近的天津市生态保护红线区域为北侧 2.6km 的李二湾-沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线（见图 8.2-4），本项目不占用天津市生态保护红线用地。



图 8.2-4 本项目与生态保护红线位置关系示意图

(2) 与永久性保护生态区域的位置关系

2014年2月，天津市人大常委会审议通过了《关于批准划定永久性保护生态区域的决定》。根据决定要求，“对永久性保护生态区域实施严格管理和控制。在红线区内，除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，禁止一切与保护无关的建设活动。在黄线区内，从事建设活动应当经市人民政府审查同意。”永久性保护生态区域分为红线区和黄线区，其界线分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定的生态用地保护红线、黄线为准。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，独流减河属于划定的永久性保护生态区域，其起止范围由独流进洪闸到独流减河防潮闸，全长 70km。方案划定核心区为河道及两侧各 30m，面积 130 平方公里；控制区为核心区外 100~500 米，面积 38 平方公里。本项目拟建地块距离独流减河控制区距离约 6.7km（见图 8.2-5）。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，北大港湿地自然保护区属于划定的永久性保护生态区域，北大港湿地自然保护区位于滨海新区南部，是亚洲东部候鸟南北迁徙的必经之地。方案划定生态用地保护红线区面积约 208 平方公里，为北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区范围，黄线区面积约 163 平方公里，为北大港湿地自然保护区实验区及水库周边 200 米范围。本项目距离北大港湿地自然保护区缓冲区 3.0km（见图 8.2-5）。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，高速沿线防护林带属于划定的永久性保护生态区域，高速公路（快速路）非城镇段每侧林带控制宽度不低于 100 米，城镇段控制宽度不低于 50 米，本项目距离西侧规划津雄铁路沿线防护林带约 2.5km，距离东侧海滨高速沿线防护林带约 1.5km（见图 8.2-5）。

因此，本项目不占用天津市永久性保护生态区域。

（3）小结

本项目拟建址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块不在《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中规定的永久性保护生态区域保护范围内及天津市人民政府“关于发布天津市生态保护红线的通知”（津政发[2018]21号）中的生态保护红线保护范围内。



图 8.2-5 本项目与永久性保护生态区域位置关系示意图

8.2.4 与三线一单符合性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入清单。

(1) 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规[2020]9号)文件中提到“总体目标”为：“到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量总体改善，产业结构进一步升级，产业布局进一步优化，城市经济与环境保护协调发展的格局基本形成，生态环境功能得到初步恢复，生态保护红线面积不减少，功能不降低，性质不改变。到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，全市生态环境质量全面改善，‘一屏一带三区多廊多点’的生态系统健康安全、结构及功能稳定，人与自然和谐发展，人体健康得到充分保障，环境经济实现良性循环，美丽天津天更蓝、地更绿、水更清、环境更宜居、生态更美好的目标全面实现，推动形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局”。

本项目选址位于南港工业区，对照上述文件“天津市环境管控单元划定汇总表”，本项目属于“重点管控单元-工业园区”，主要管控要求为：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。

本项目采取了有效的污染控制措施，项目实施后废气达标排放；总排口废水水达标排放；新增噪声源贡献值与本底值及在建项目贡献值叠加后可满足厂界噪声达标排放；固体废物均得到妥善处置，在厂区内有合理的暂存场所，不会对环境造成二次污染；项目对地下水、土壤环境的影响可接受；环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(津政规[2020]9号)中的相关要求。

(2) 与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》(津滨政发[2021]21号)、《关于印发<滨海新区生态环境准入清单(2021年版)>的通知(津滨环发[2021]31号)的符合性分析

根据《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知(津滨政发[2021]21号)，全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类86个环境管控单元。优先保护单元23个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元62个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元1

个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。本项目位于南港工业区，属于《滨海新区生态环境准入清单（2021版）27-重点管控（国家级开发区-天津经济技术开发区南港工业区）》。本项目与上述文件管控要求符合性分析详见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目与滨海新区“三线一单”生态环境分区“重点管控单元”及“滨海新区生态环境准入清单”符合性分析

《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号			
重点管控单元管控要求		本项目情况	符合性
重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。		本项目为 C266-专用化学产品制造，本项目废气、废水、噪声均采用合理的治理措施，做到达标排放，固废产生及处置措施合理，同时，本项目实施节能减排措施，提高能源利用效率，可降低碳排放量，同时对可能污染土壤和地下水的设施提出了可行的防控措施，并对项目存在的环境风险进行了分析，并在此基础上提出了相应的风险防范及应急措施，项目环境风险可防控。	
《滨海新区生态环境准入清单（2021版）中 27-重点管控（国家级开发区-天津经济技术开发区南港工业区）			
维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2. 高环境风险企业优先布局在海滨高速的东侧。	1. 本项目位于南港工业区，不占用天津市生态保护红线用地，不占用天津市永久性保护生态区域。对照《环境保护综合名录》（2021年版）本项目建设内容均不属于该名录所列“高污染、高环境风险”项目。 2. 本项目不属于高环境风险企业。	符合
污染物排放管控	3. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。 10. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。 11. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行	1. 本项目生产过程做到应收尽收，固体人工投料口设置软帘，液体投料采用微负压，挥发废气均经管道收集，尽量避免无组织废气排放。 2. 本项目设计实施节能减排措施，提高	符合

	业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。 12.加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。	能源利用效率，可降低碳排放量。 3.本项目设置一般固废及危险固废暂存间，对产生的一般固废和危险固废均合理暂存、处置，做到不产生二次污染。	
环境风险防控	13. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。 14.做好工业企业土壤环境监管。 15. 完善天津经济技术开发区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津经济技术开发区、南港工业区以及企业风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平和。 16. 完善园区事故污水应急防控体系，严防污染雨水、事故污水污染近岸海域。 17. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。	1.报告中已对环境风险进行评估，本项目不属于高风险项目。 2.本项目建设一般固废暂存间和危险废物暂存间各一座，均按要求做好防扬散、防流失、防渗漏设施，对危险废物的暂存、运输及转移严格管理。 3.本项目已制定土壤环境日常监测计划，加强土壤环境监管。 4.已要求企业配合开发区环境风险防控管理做好环境风险应急预案，加强风险管理能力。 5.本项目污水、事故水封堵措施均按照南港工业区对事故污水应急防控要求进行设计。	符合
资源利用效率	18. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	1.本项目作为化工企业，设计实施节能减排措施，提高能源利用效率，可降低碳排放量。 2.本项目不属于火力发电和精炼石油产品制造业，但设计设备清洗水编号暂存，用于原料调和用水，减少水资源损失。	符合

本项目采取了有效的污染控制措施，项目实施后废气达标排放；总排口废水水达标排放；噪声达标排放；固体废物均得到妥善处置，在厂区内有合理的暂存场所，不会对环境造成二次污染；项目对地下水、土壤环境的影响可接受；环境风险可控。

综上所述，本项目建设符合《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）、《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）中的相关准入要求。

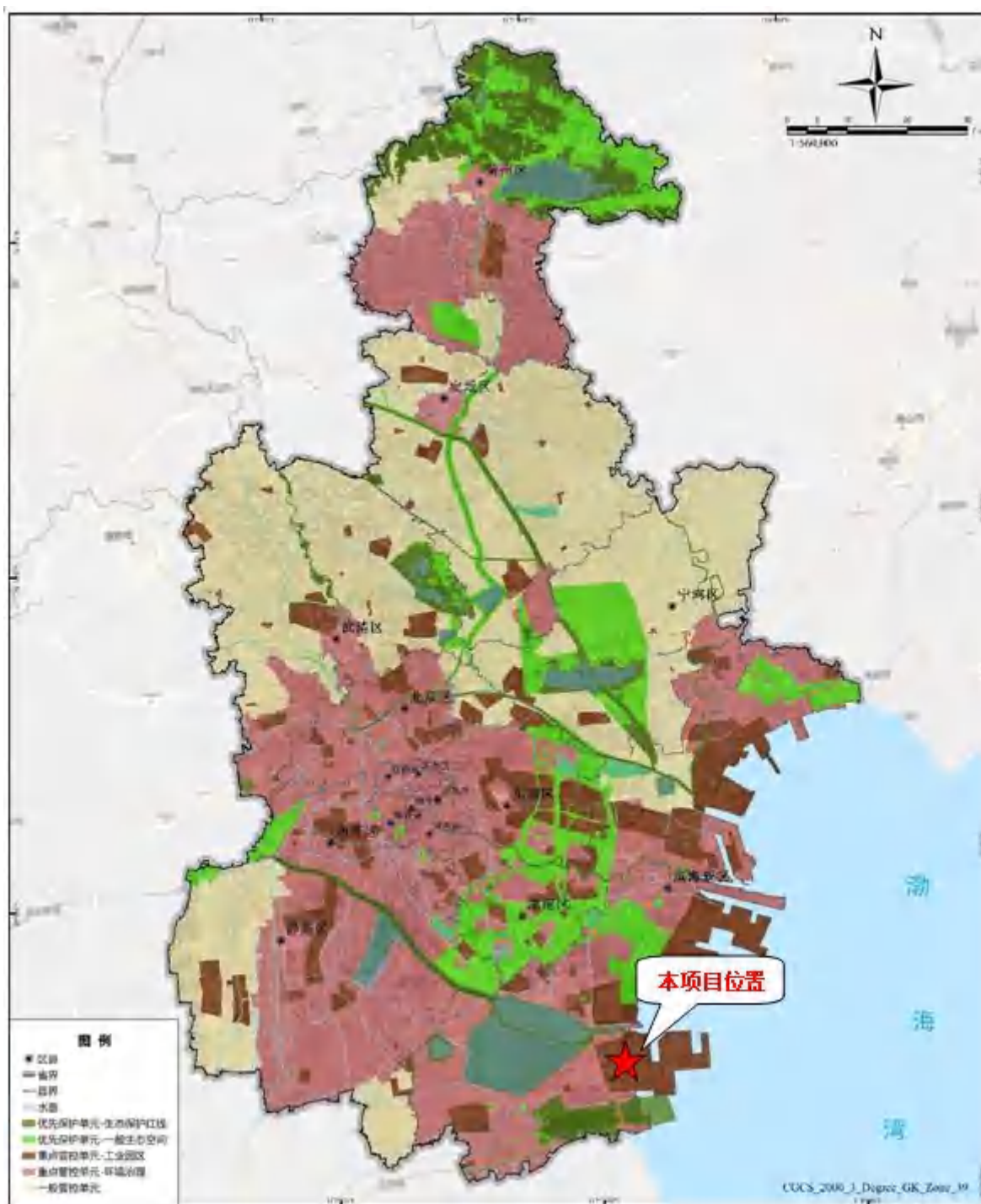


图 8.2-6 本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置

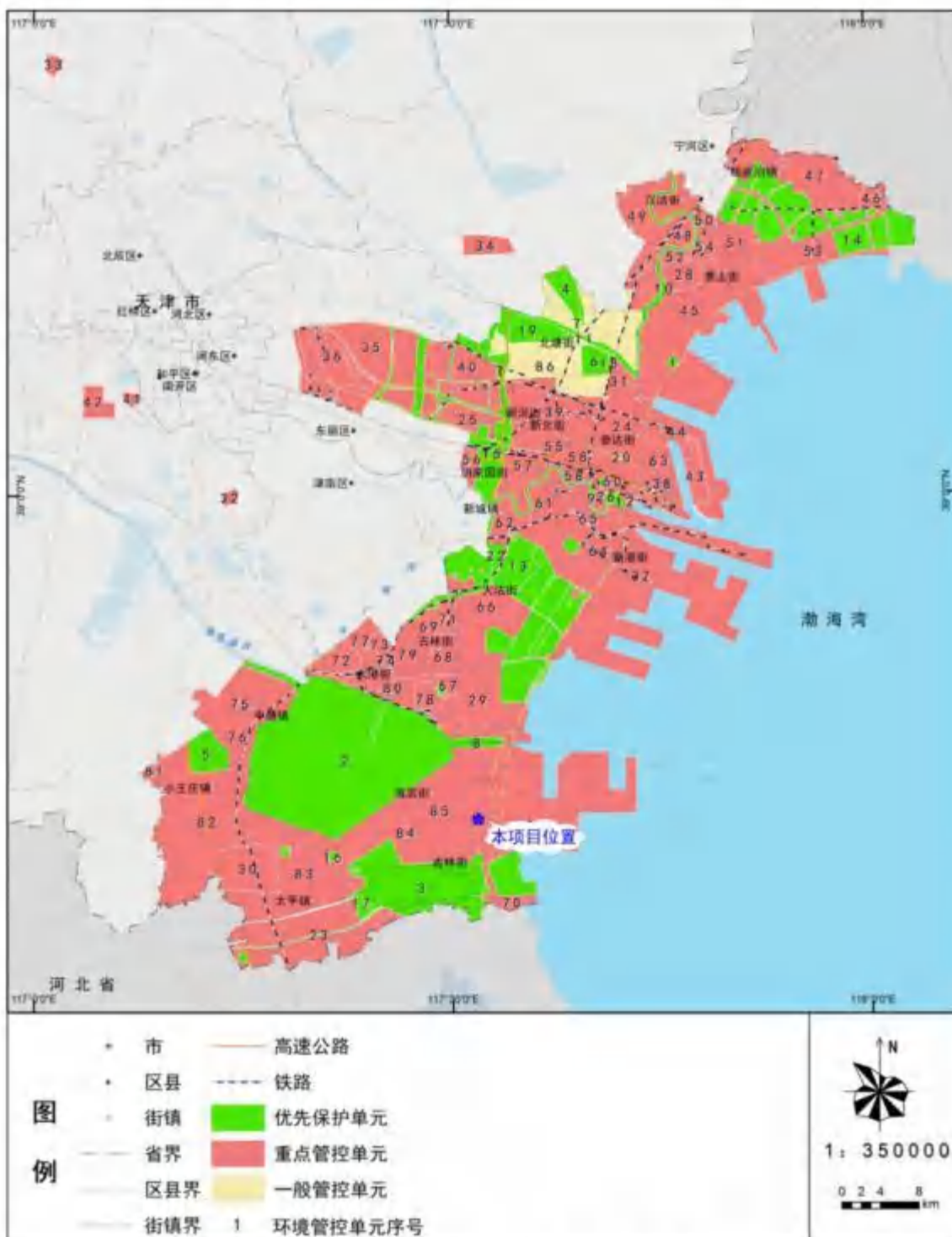


图8.2-7 本项目与滨海新区“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系示意图

8.3 与各环保政策的符合性分析

8.3.1 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《天津市生态环境保护“十四五”规划》由《天津市人民政府办公厅关于印发天津市

生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2号）下发。《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求及本项目符合性分析见 8.2-2。

表 8.3-1 《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求及本项目符合性分析

序号	《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	深化工业源污染治理:实施重点行业 NO _x 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造,实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药等行业深度治理,严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。	本项目 NO _x 排放采用 SCR 装置处理,处理效率高,为可行技术。项目生产过程做到应收尽收,固体人工投料口设置软帘,液体投料采用微负压,挥发废气均经管道收集,尽量避免无组织废气排放。	符合
2	推进 VOCs 全过程综合整治。实施 VOCs 排放总量控制,严格新改扩建项目 VOCs 新增排放量倍量替代,严格控制生产和使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目,建立排放源清单,石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业,建立完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节 VOCs 控制体系。	本项目严格工艺控制,对挥发性强的有毒有害物质二硫化碳采用严格的控制措施,从源头避免排放。排放的其他有机废气均采用合理有效的治理措施,做到达标排放。	符合
3	解决好异味、噪声等群众关心的突出环境问题。推进恶臭、异味污染治理,以化工、医药、橡胶、塑料制品、建材、金属制品、食品加工等工业源,餐饮油烟、汽修喷漆等生活源,垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点,集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理。	本项目针对每个工艺废气污染物种类选择适宜的废气治理装置,其中对二硫化碳储存、输送,加料等全过程采用水封,从源头控制避免其排放。污水处理站异味采用生物滤池装置进行处理,异味污染从源头控制到末端治理全过程管理。噪声设备,采用先进、低噪设备,对高噪声源采用相应的治理设施,减少噪声污染。本项目原料均不属于消耗臭氧层物质。制冷机组制冷剂含有氢氟碳化物,使用过程应注意维护,避免非正常排放。	符合
4	深化水污染治理。强化工业废水治理,工业园区加强污水处理基础设施建设,实现污水集中收集、集中处理,涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	本项目计划建设污水处理站对本项目污水进行处理,并于出口安装自动在线监控装置。	符合
5	四、强化风险管控,防治土壤污染 坚持保护优先、预防为主,加强土壤、地下水污染协同防治,新(改、扩)建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目,严格落实土壤和地下水污染防治要求,永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不占用基本农田,对可能发生土壤、地下水污染的构筑物采取分区防控措施,并指定日常监测计划。	符合
6	强化固体废物污染防治,加强危险废物和	本项目分别建设一般固体废物和危险废物暂存	符合

	化学品污染防治	间，并分别进行合理处置，能回收利用的物质尽量回收，以减少固体废物的产生。危险废物暂存间按要求建设，危险废物从产生、运输及处置均按要求进行。	
7	强化环境风险预警防控与应急	本项目拟建立完善的风险防范措施及应急措施，要求融合南港工业区突发环境事件应急预案体系，开展突发环境事件应急预案编制工作，并进行备案。	符合

由表中对比结果可知，本项目建设符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求。

8.3.2 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

《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、天津市《关于贯彻落实〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉工作的通知》（津污防气函〔2019〕7号）具体符合性分析情况见下表。

由表中对比结果可知，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求。

表 8.3-3 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

序号	重点挥发性有机物综合治理方案	本项目污染防治措施	是否符合
一	《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		
1	固定顶罐是否配有 VOCs 处理设施或气相平衡系统	储罐呼吸口设管线，储罐呼吸废气引入废气治理设施净化后由排气筒排放	符合
2	液态物料是否采用管道密闭输送，或者采用密闭容器或罐车	储罐物料采用罐车运输，生产时通过密闭管线送入生产区，其他液体原料均为密闭包装桶包装，危险废物均采用密闭桶装	符合
3	粉状、粉状 VOCs 物料是否采用气力输送设备、螺旋输送机密闭输送方式	粉状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料	符合
4	液态、粉粒状 VOCs 物料的投加过程是否密闭、或采取局部气体收集措施	液体原料上料废气主要由设备呼吸口经管道引入废气治理设施；固体原料加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘，投料产生的少量颗粒物可经管道引入废气治理设施净化去除	符合
5	VOCs 物料的卸料过程是否密闭，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统	储罐 VOCs 物料卸料通过管线，呼吸废气通过装置呼吸口的管线引入废气治理设施净化后由排气筒排放	符合
6	化学反应单元反应设备进料置换废气、挥发废气、反应尾气是否排至 VOCs 废气收集处理系统	反应过程中冷凝废气、呼吸口废气均经密闭管路引入废气治理设施净化后由排气筒排放	符合
7	采用干式真空泵的，真空排气是否排至 VOCs 废气收集处理系统	真空泵放空口及其水箱出气口均设置密闭管路引出废气引入废气治理设施净化后由排气筒排放	符合
8	含 VOCs 产品的包装过程是否采用密闭设	产品出料采用套管式自动灌装装置，灌装废气经	符合

	备,或在密闭空间内操作,或采取局部气体收集措施,废气是否排入 VOCs 废气收集处理系统	连接套管夹套的管道引入废气治理设施净化后由排气筒排放	
9	废水集输系统是否采用密闭管道输送	废水全部通过管道收集,废水排放管道均为密闭	符合
二	《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函（2019）7号）		
1	加快实施 VOCs 自动监控设施安装工作,其中 VOC s 废气收集及治理装置设置独立电表,用于单独计量收集及治理设施运行用电量。	本项目废气排放风量均小 60000m ³ /h, VOCs 排放浓度小于 2.5kg/h, 要求每套涉 VOCs 治理设施安装独立电表监控废气治理设施运行情况。安装独立电表。	
2	“双重控制”单位 VOCs 去除效率不低于 80%。	本项目废气治理设施针对原料的理化性质设计,设计去除效率均高于 80%, 确保污染物达标排放	

由表中对比结果可知,本项目建设符合《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、天津市《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函（2019）7号）相关要求。

8.3.3 与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性分析

根据《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的要求：“应坚持长期治理和短期攻坚相衔接,严格落实无组织排放控制等新标准要求,全面加强对光化学反应活性强的 VOCs 物质控制,强化精细化管理,提高企业综合效益。”本项目含 VOCs 物料均为密闭输送,危险废物均采用密闭桶装,对可能产生挥发性有机物的废气均进行收集,并采取了有效的 VOCs 治理措施。具体符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知,本项目符合《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》要求。

表 8.3-4 本项目与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的符合性分析

序号	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》相关要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	储存环节应采用密闭容器、包装袋,高效密封储罐,封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备,或在密闭空间中操作并有效收集废气,或进行局部气体收集;非取用状态时容器应密闭。	<p>①本项目含挥发性有机物物料储存于室内的原料桶中,密闭储存;储罐呼吸口设管线,储罐呼吸废气引入废气治理设施净化后由排气筒排放;危险废物均采用密闭桶装。</p> <p>②本项目含挥发性有机物物料均密闭运输,储罐物料采用罐车运输,生产时通过密闭管线送入生产区,其他液体原料均为密闭包装桶包装。</p> <p>③本项目液体原料上料废气主要由设备呼吸</p>	符合

		口经管道引入废气治理设施；固体原料加料口上方设置密闭集尘罩，人工投入口设置软帘，投料产生的少量颗粒物可经管道引入废气治理设施净化去除；产品出料采用套管式自动灌装装置，灌装废气经连接套管夹套的管道引入废气治理设施净化后由排气筒排放；车间内设多个封闭隔间，将无法密闭的工序布置在封闭隔间内，再对隔间进行集中排风，将收集的废气引入废气处理设施净化后由排气筒排放；冷凝废气、呼吸口废气均经密闭管路引入废气治理设施净化后由排气筒排放。	
2	行业排放标准中规定特别排放限值和控 制要求的，应按相关规定执行；未制定行 业标准的应执行大气污染物综合排放标 准和挥发性有机物无组织排放控制标准； 已制定更严格地方排放标准的，按地方标 准执行。	本项目排放的挥发性有机物执行更严格的 天津市地方标准。	符合
3	企业新建治污设施或对现有治污设施实 施改造，应依据排放废气特征、VOCs组 分及浓度、生产工况等，合理选择治理技 术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳 定达标的，要采用多种技术的组合工艺。 采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低 于800毫克/克的活性炭	本项目针对每个工艺废气污染物种类选择 适宜的废气治理装置，对于水溶性挥发性 有机物、含酸类废气选用水喷淋、碱喷淋 装置进行处理；对于其他挥发性有机物选 用活性炭吸附装置、光氧催化氧化装置进 行处理，选用碘值不低于 800 毫克/克 的蜂窝活性炭；对于硝酸分解产生的氮 氧化物采用 SCR 装置进行处理；对于熔 点较高的油酸产生的油气则采用静电油 气分离器；污水处理站异味采用生物滤 池装置进行处理。	符合

8.3.4 与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）符合性分析

根据《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》要求：应深入推进碳达峰行动；加强生态环境分区管控；深入打好蓝天保卫战，着力打好重污染天气消除攻坚战，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排；加强大气面源和噪声污染治理；深入打好碧水保卫战；深入打好净土保卫战；强化地下水污染协同防治；切实维护生态环境安全。

本项目符合天津市和滨海新区生态环境分区管控要求；各车间生产工艺废气、污水处理站废气等全部收集，并采用合理的废气治理设施进行处理达标后以有组织形式排放，杜

绝大气面源的产生，减少挥发性有机物的排放；项目实施后，建设单位厂界噪声达标排放，不会造成噪声影响；本项目废水经污水处理站处理达标后排入南港工业区污水处理厂进一步处理，不会对水环境产生影响；项目按照“分区防渗”要求对各单元进行防渗处理，不会对地下水和土壤环境产生不利影响。因此，本项目的实施满足《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

8.3.5 与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）和《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）符合性分析

根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》要求：应推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。鼓励企业节能升级改造，推动能量梯级利用、物料循环利用。坚决遏制“两高”项目盲目发展。根据《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》要求：推动产业结构优化升级，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，大幅提升能源利用效率，严格控制化石能源消费等。

本项目属于化工行业，采用先进的生产工艺和低能耗设备，设备能效等级应满足国家现行的能效标准，从源头削减能源资源消耗；合理布置生产设备，减少物料输送的能耗；采用分散控制系统（简称 DCS）对工艺过程进行显示、调节、记录、报警及操作管理，对车间需要降温 and 加热的设备，设温度控制，达到温度停止降温或加热，节约能源；生产上使用天然气、电等清洁能源，蒸汽凝结水循环利用，减少水资源消耗。同时，本项目的实施符合《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）及《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资〔2021〕269 号）文件的要求。因此项目建设符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》和《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的要求。

8.3.6 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》的符合性分析

2021 年 5 月 31 日，生态环境部下发了《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），本项目与文件的符合性分析见。

表 8.3-5 本项目与《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》的符合性分析

文件要求	本项目	符合性
一、加强生态环境分区管控和规划约束	<p>(一) 深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；……。</p>	符合
二、严格“两高”项目环评审批	<p>(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p> <p>(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下简称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	<p>(六) 提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。……。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	符合
	<p>(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性</p>	符合

文件要求	本项目	符合性
论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。		

由上表可知，本项目建设符合环环评[2021]45号文的相关要求。

8.3.7 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）

符合性分析

根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）的要求，企业应加强挥发性有机液体储罐、挥发性有机液体装卸、敞开液面逸散、泄漏检测与修复、废气收集设施、有机废气治理设施管理。

表 1.2-6 本项目与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》的符合性分析

序号	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》相关要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	挥发性有机液体储罐 企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀；鼓励企业对内浮顶罐排气进行收集处理。储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙（除内浮顶罐边缘通气孔外）；除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件的开口（孔）应保持密闭。	甲醇、二甲苯储罐均采用低泄漏的呼吸阀，二硫化碳储罐为埋地设置，并设水封；储罐大小呼吸废气均经密闭管路引入废气治理设施处理； 项目实施后储罐有专人负责，保证罐体完好无泄漏，非使用情况下开口（孔）保持密闭。	符合
2	挥发性有机液体装卸 汽车罐车按照标准采用适宜的装载方式，推广采用密封式快速接头等	储罐汽车罐车卸料时采用密封式快速接头。	符合
3	敞开液面逸散 石油炼制、石油企业用于集输、储存、处理含VOCs废水的设施应密闭；其他行业根据标准要求检测敞开液面上方VOCs浓度，确定是否采取密闭收集措施。	本项目废水输送管线密闭，污水处理站各个废水处理池以及污泥脱水间等均加盖设置排气口，排气口经密闭管路将废气引入生物滤池处理装置进行处理。	符合
	以石油炼制、石油化工、合成树脂、煤化工、焦化、制药、农药等行业为重点，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	本项目为专用化学品制造，不属于上述行业，但运营管理期间也需加强对敞开液面的管理，防治物料泄漏等产生的挥发性有机物逸散。	符合

		口浓度大于进口浓度10%，要溯源泄漏点并及时修复。		
4	泄漏检测与修复	石油炼制、石油化工、合成树脂行业所有企业都应开展 LDAR 工作；其他行业企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。要将 VOCs 收集管道、治理设施和与储罐连接的密封点纳入检测范围。	本项目不属于石油炼制、石油化工、合成树脂行业，项目建成后，企业应排查载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点数量，超过2000时，应制定泄漏检测与修复计划，纳入日常生产管理体系，定期对设备管阀件等动静密封点进行泄漏检测与修复。	符合
5	废气收集设施	产生VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的VOCs 无组织排放位置控制风速不低于0.3m/s。	本项目甲醇、二甲苯、二硫化碳等物料均采用密闭管线输送至生产设备，生产设备均为密闭；涉及 VOCs 的废气排放位置均采用密闭管路引入废气治理设置，保证废气以有组织形式排放。	符合
6	有机废气治理设施	应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于800mg/g，做到治理设施较生产设备“先启后停”，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运治理设施；及时清理、更换吸附剂、吸收剂、催化剂、蓄热体、过滤棉、灯管、电器元件等治理设施耗材，确保设施能够稳定高效运行；做好生产设备和治理设施启停机时间、检修情况、治理设施耗材维护更换、处置情况等台账记录；对于VOCs 治理设施产生的废过滤棉、废催化剂、废吸附剂、废吸收剂、废有机溶剂等，应及时清运，属于危险废物的应交有资质的单位处理处置。	<p>本项目针对每个工艺废气污染物种类选择适宜的废气治理装置，对于水溶性挥发性有机物、含酸类废气选用水喷淋、碱喷淋装置进行处理；对于其他挥发性有机物选用活性炭吸附装置、光氧催化氧化装置进行处理，选用碘值不低于 800 毫克/克的蜂窝活性炭；对于硝酸分解产生的氮氧化物采用 SCR 装置进行处理；对于熔点较高的油酸产生的油气则采用静电油气分离器；污水处理站异味采用生物滤池装置进行处理。</p> <p>项目建成后，应按要求派专人负责环保设备运行维护，制订详细的维保计划，并严格按照要求对环保治理设施进行维护。</p>	符合

8.3.8 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31号）符合性分析

经与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31号）要求对照分析，本项目在选址、资源消耗、废气治理、温室气体核算、废水处理、噪声防治、土壤、地下水污染防治、环境风险防控、污染物总量控制等方面符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》要求。

表 1.2-7 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

序号	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求	本项目建设情况	是否符合
1	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。	1、项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）要求。 2、项目位于南港工业区。 3、并符合园区规划及规划环境影响评价要求。	符合
2	新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。	1、本项目采取先进的工艺技术。装置生产过程是全密闭生产过程，所有物料的传输、加工和贮存在密闭的设备和管道中进行。 2、单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等达到行业先进水平。	符合
3	项目优先采用园区集中供热供汽，不设或少设锅炉。有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。	本项目主要采用园区集中供热供汽，仅设2套导热油路供用热要求高的工艺装置。本项目未计划涉及应急旁路。	符合
4	上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐等有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放。挥发性液体采用底部装载。废水处理建构物密闭，并将废气收集进行处理。 依据废气特征分别采用适应的废气处理措施，以确保高效去除有机废气。明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	符合

5	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价,核算建设项目温室气体排放量,推进减污降碳协同增效,推动减碳技术创新示范应用。	已按要求核算建设项目温室气体排放量	符合
6	严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。项目排放的废水污染物应符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571)等。	本项目不属于石化行业,项目排放的废水经处理后符合《污水排放综合标准》(DB12/356-2018)三级标准。	符合
7	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所,需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施,并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施,提出有效的土壤、地下水监控和应急方案,符合《石油工程防渗技术规范》(GB/T 50934)等相关要求。	土壤和地下水污染防治从源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应4方面进行防控。对涉及有毒有害物质的车间、罐区、危废间等,提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施,并根据敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施,提出有效的土壤、地下水监控和应急方案,符合《石油工程防渗技术规范》(GB/T 50934)等相关要求。	符合
8	按照减量化、资源化、无害化的原则,妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用,无法综合利用的就近妥善处理,需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。	本项目产生的一般固废包括废反渗透膜、一般包装废物等,反渗透膜由物资回收部门回收利用,一般包装废物由物资回收部门回收。	符合
9	优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备和工艺,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。	采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。	符合
10	严密防控项目环境风险,建立完善的环境风险防控体系,提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施,建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系,提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目设有事故水三级防控体系,确保事故废水不进入地表水环境。本项目在投产前需要编制环境风险应急预案并在滨海新区生态环境局备案。	符合
11	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)。	项目新增污染物排放量按要求进行等量削减或倍量削减。	符合

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

环境管理应根据本项目的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合本项目组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入本项目的日常管理中。

本项目环境管理应按照区管理部门的统一部署，落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》相关要求。

9.1.1 施工期环境管理

拟建项目应成立施工期环境管理机构，从业人员应具有适当的资历和经验。其职责应包括：根据工程施工计划制定详细管理计划，每月对该计划进行检查，以及必要的修订；定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

9.1.1.1 施工期环境管理要求

本项目施工期环境管理内容及要求见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期环境管理要求

环境影响	管理内容
施工扬尘对环境的空气污染	施工场地及运输道路定期洒水；开挖土方及时回填，对施工场地临时堆土进行密目网覆盖；运输车辆进入施工场地低速或限速行驶，对运载粉状建筑材料的车辆加盖篷布；易起尘堆料和贮料场采用密目网遮盖；工程施工遇大风时暂停土方施工作业。
施工废物对环境的二次污染	水泥石弃料和金属等其它建材弃料置于建筑垃圾的收集存放点，统一收集建筑垃圾，施工活动结束后，及时清运，妥善处置。
施工噪声	选择低噪声的施工机械；合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00~6:00 施工；加强对机械和车辆的维修，以使其保持低噪声运行。
运输管理	建筑材料的运输路线合理选定，避免长期运输；避开现有道路交通高峰。

9.1.1.2 施工期环境管理措施

针对拟建项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报业主环保管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

9.1.2 运营期环境管理

9.1.2.1 环境管理要求

本项目建成后，环境保护管理的职能机构设置与安全环保部，直接负责环境管理工作。为了加强环境管理和环境监测工作，公司可指定 1~2 名副总经理主管环境保护工作，安全环保部应设有专职环境保护管理的主管 1~2 人，环保管理人员 1~2 名。公司厂内各个车间、环保治理措施等环境保护工作设有专人负责，并且从车间到班组逐级设立了环保员，以上人员由安全环保部负责监督管理。

厂区污水总排口设置在线 pH 计、在线化学需氧量分析仪、在线氨氮分析仪、流量计。厂区按照日常环境监测计划委托具有监测资质的第三方检测机构定期监测。公司运营期环境管理具体要求见表 9.1-2。

表 9.1-2 运营期环境管理要求

环境影响		管理内容
废气	生产设备泄漏	定期对装置阀门等易发生泄漏的设备进行保养维护，发现破损及时更换或维修，使设备处于密闭良好状态，减少挥发。
	废气治理设施 静电式油烟净化器、光氧催化、SCR 装置、活性炭吸附装置、喷淋塔、布袋除尘器、生物滤池、高效油烟净化器	定期对静电油气分离器进行清理；定期更换 SCR 装置催化剂；定期更换光氧催化氧化装置紫外灯管；定期更换喷淋塔吸收剂和填料，定期对活性炭进行更换，保证活性炭碘值不低于 800 毫克/克；定期维护生物滤池内微生物活性；按照日常监测计划定期外委监测，每套涉 VOCs 治理设施安装独立电表监控废气治理设施运行情况。
	废水	定期对废水处理系统进行维护，严格遵守废水处理操作规程

固体废物	按照相关规定进行危险废物规范化管理、制定危险废物管理计划；按照相关标准暂存危险废物；定期委托有资质单位对危险废物进行处置
噪声	选择低噪声设备；保证消声降噪措施有效运行
环境风险管理	落实各项环境风险防范措施；编制企业突发环境事件应急预案；定期组织员工培训、演练

9.1.2.2 环境管理措施

- (1) 安全环保部应定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- (4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；
- (5) 安全环保部主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

9.2 环境影响因素及管理要求

9.2.1 环境影响因素及排污口信息

9.2.1.1 本项目环境影响因素

(1) 废气

①有组织废气

有组织废气包括：抗磨剂车间生产酸性抗磨剂和酯型抗磨剂，两种抗磨剂生产时产生的有机废气经 1#废气治理设施：1套“静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1根 25m 高排气筒 DA001 有组织排放。

分子筛车间生产分子筛，产品生产时产生的有机废气、酸性废气均引入 2#废气治理设施：一套“碱喷淋/水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1根 25m 高排气筒 DA002 有组织排放。

催化剂成型车间生产加氢催化剂和贵金属催化剂。催化剂生产时产生的含氮氧化物废气经 4#废气治理设施：1套 SCR 装置处理，经 1根 30m 高排气筒 DA004 有组织排放；含颗粒物废气经 5#废气治理设施：“布袋除尘器”处理，经 1根 25m 高排气筒 DA005 有组织排放；其他有机废气和碱性废气经 3#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1根 25m 高排气筒 DA003 有组织排放；旋蒸燃烧天然气废气经 1根 25m 高排气筒 DA006 有组织排放。

水处理化学品车间生产反相破乳剂、破乳剂、缓蚀剂和无泡杀菌剂。密闭加料间加料产生的有机废气、酸性废气和水处理化学品车间储罐有机废气经 6#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA007 有组织排放；车间固体投料废气经布袋除尘器处理后，与其他生产工艺有机废气、酸性废气共同进入 7#废气治理设施：1套“碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA008 有组织排放；无泡杀菌剂氨吸收尾气经 8#废气治理设施：1套“酸洗喷淋装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA009 有组织排放。

ROPAC 车间生产 ROPAC 催化剂，催化剂生产产生的有机废气和酸性废气经 9#废气治理设施：“碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置”处理，经 1 根 25m 高排气筒 DA010 有组织排放。

污水处理站调节池、水解酸化池、好氧池、EFBR 池、MBR 池、加药沉淀池、污泥浓缩池以及污泥脱水间等密闭设置，导出气经引风收集后进入 10#废气治理设施：“生物滤池法”处理，处理后由 1 根 15m 高排气筒 DA011 有组织排放；

职工餐厅油烟废气经 1 套高效油烟净化装置处理后由 1 根 10m 高排气筒 DA012 有组织排放。

②无组织废气

无组织排放的废气主要产生于有机液体输送管线阀门、法兰密闭不严的微量泄漏以及硫酸储罐产生的呼吸废气。

(2) 本项目废水主要包括 ROPAC 催化剂生产工艺废水、ZSM-5 分子筛生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、喷淋装置排水和生活污水。废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。上述废水废水处理装置处理达标后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

(3) 噪声源主要为各类机泵、风机、搅拌机等，通过选用低噪声设备、建筑隔声、安装减振基础等措施，保证厂界噪声达标。

(4) 本项目固体废物包括冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、

废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、废布袋除尘灰、污泥、废盐、废弃反渗透膜、生活垃圾，固体废物应做到分类收集、处置，及时清运，防止产生二次污染。

本项目污染物排放清单见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目污染物排放清单

时段	类别	污染源	污染物	治理措施	总量指标
施工期	废气	施工工地	TSP	降尘	/
	废水	施工车辆	-	沉淀循环使用	/
	噪声	施工机械	70~110dB (A)	消声降噪	/
	固废	建筑施工过程	渣土、建筑垃圾等	及时清运	/
运营期	废气	排气筒 DA001	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	静电式油烟净化器+光氧催化+活性炭吸附装置	按预测值核算： TRVOC 1.710t/a 按标准值核算： TRVOC 24.551t/a； 预测值： 二氧化硫 0.039t/a， 标准值： 0.721t/a； 氮氧化物：预测值 1.701t/a， 标准值： 12.007t/a；
		排气筒 DA002	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	
			硫酸雾	碱喷淋	
		排气筒 DA003	硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	
		排气筒 DA004	NO _x 、氨、氯化氢	SCR	
		排气筒 DA005	颗粒物	布袋除尘器	
		排气筒 DA006	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度	设备自带布袋除尘	
		排气筒 DA007	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、臭气浓度	碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	
		排气筒 DA008	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、硫酸雾、臭气浓度	布袋除尘器； 碱喷淋+水喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	
		排气筒 DA009	氨、臭气浓度	酸洗喷淋装置	
		排气筒 DA010	TRVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	碱喷淋+光氧催化+活性炭吸附装置	
		排气筒 DA011	TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	生物滤池	
	排气筒 DA012	餐饮油烟	高效油烟净化装置		
		无组织废气	非甲烷总烃、二甲苯、甲醇、硫酸雾、臭气浓度	—	
	废水	生活污水 W ₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类	废水处理主体工艺为：“预处理+EFBR+A/O+MBR”，其中 ZSM-5 分子筛生产工艺废水经“催化微电解+加药除硅+深度除硅+膜浓缩+蒸发结晶”预处理后与 ROPAC 催化剂生产工艺废水、贵金属 C 生产	按预测值核算： COD 14.198t/a 氨氮 1.089t/a 总氮 1.524t/a， 总磷
循环冷却系统排水 W ₂		pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类			
脱盐系统排水 W ₃		SS			
分子筛工艺废水 W ₄₋₁		pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、硫酸盐类			
ROPAC 工艺废水 W ₄₋₂		pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮			
贵金属 C 工艺废水 W ₄₋₃		SS、总氮			

	化验废水 W ₅	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮	工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、真空泵排水、喷淋装置排水混合后经“加药沉降”进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理；脱盐系统排水、循环冷却系统排水和生活污水直接进入“EFBR+A/O+MBR”单元处理。	0.022t/a 按标准值核算： COD 21.776t/a ，氨氮 1.960t/a 总氮 3.049t/a， 总磷 0.348t/a
	车间地面清洁废水 W ₆	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、		
	水环真空泵排水 W ₇	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮		
	喷淋装置排水 W ₈	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮		
固体废物	冷凝废液S ₁		废水、油酸	交有危废处理资质的单位处置 /
	反应生成废水 S ₂	酯型抗磨剂生产反应生成废水 S ₂₋₁	废水、酯型抗磨剂	
		缓蚀剂中间体合成反应生成废水 S ₂₋₂	废水、有机胺、缓蚀剂等	
	废滤布 S ₃	分子筛生产废滤布 S ₃₋₁	有机溶剂、酸类、滤布	
		ROPAC催化剂生产废滤布 S ₃₋₂	杂质、有机溶剂	
	过滤废物 S ₄		杂质、有机溶剂	
	蒸馏残液 S ₅	ROPAC催化剂生产废水精馏工序蒸馏釜残 S ₅₋₁	有机溶剂、水	
		ROPAC催化剂生产合成滤液蒸馏工序蒸馏残液 S ₅₋₂	有机溶剂	
	SCR装置废催化剂 S ₆		催化剂	
	废滤渣 S ₇	反相破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₁	纱布、反相破乳剂	
		破乳剂生产废滤渣 S ₇₋₂	纱布、破乳剂	
		缓蚀剂生产废滤渣 S ₇₋₃	纱布、缓蚀剂	
	化验室化验废液 S ₈		水、化验试剂	
	原辅料废包装 S ₉		塑料袋、塑料桶、铁桶及沾染的原辅料	
	废气治理设施废活性炭 S ₁₀		活性炭及沾染的废气污染物	
	废气治理设施废过滤棉 S ₁₁		活性炭及沾染的废气污染物	
	废气治理设施废填料 S ₁₂		填料及沾染的废气污染物	
	废气治理设施废灯管 S ₁₃		含汞灯管	
废气治理设施废布袋 S ₁₄		布袋及吸附的原辅料		
废气治理设施布袋除尘灰 S ₁₅		固体原辅料		
污水处理站污泥 S ₁₆		污泥及沾染的废水污染物		
污水处理站蒸发结晶废盐 S ₁₇		硫酸钠、正丁胺		
回收废油酸 S ₁₈		废油酸		

	废导热油 S ₁₉	废导热油		
	生活垃圾 S ₂₀	纸屑、餐饮垃圾等	环卫部门清运	/
	废反渗透膜 S ₂₁	废反渗透膜	物资回收部门回收	
噪声	各类机泵、搅拌机、风机	等效连续 A 声级	选用低噪声设备、减振基础、建筑隔声等减噪措施	/

9.2.1.2 排污口情况

(1) 排污口设置情况

本项目建成后，设置 12 个废气排放口和 1 个废水排放口，具体排污口情况见表 9.2-2。

表 9.2-2 排污口设置情况

分类	污染物来源		污染物	备注
废水排放口 DW001	全厂废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类、总有机碳、石油类	安装在线自动监测系统对 COD、氨氮进行在线监测
排气筒 DA001	抗磨剂车间	两种抗磨剂生产时产生的有机废气	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA002	分子筛车间	有机废气、酸性废气、碱性废气	硫酸雾、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA003	催化剂成型车间	其他有机废气、酸性废气、碱性废气、少量氮氧化物	硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA004		含氮氧化物废气	NO _x 、氨、氯化氢	排气筒高度 30m
排气筒 DA005		颗粒物废气	颗粒物	排气筒高度 25m
排气筒 DA006		热风炉燃烧烟气及闪蒸尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度	排气筒高度 25m
排气筒 DA007	水处理车间	密闭加料间废气、储罐废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA008		水处理化学品车间生产废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、硫酸雾、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA009		无泡杀菌剂氨吸收尾气	氨、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA010	ROPAC 车间	ROPAC 催化剂生产废气	TRVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA011	废水处理装置		非甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、臭气浓度	排气筒高度 15m
排气筒 DA012	食堂		餐饮油烟	排气筒高度 10m

(2) 排污口规范化要求

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）和天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监理[2007]57号）的要求，所有排放污染物的单位必须按国家和我市有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求，因此本项目提出以下排放口规范化措施：

① 排污口规范化和主体工程必须同时进行，按照有关要求设计进行工程设计和施工。

② 本项目将按照国家标准在废气采样口、废水排污口分别设置能满足采样要求的采样点以及标志牌，建立相应的监督管理档案。

③ 本项目将按照规范要求对规范化设施进行管理。制定相应的管理办法和制度，派专人对排放口进行管理，保证排放口环保设施的正常运转及各类污染物稳定达标排放。

④ 环境保护图形标志设置安装后，任何单位和个人不得擅自拆除、移动和涂改。

⑤ 水质自动在线监测系统的安装技术要求应符合《超声波明渠污水流量计》（HJ/T15-1996）、《pH水质自动分析仪技术要求》（HJ/T96-2003）、《环境保护产品认定技术要求 化学需氧量（COD_{Cr}）水质在线自动监测仪》（HBC6-2001）等标准的要求。

9.2.1.3 排污许可管理制度

根据环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（2019修订）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于第二十一项“化学原料和化学制品制造业 26”中“50 专业化学产品制造”中化学试剂和助剂制造 2661、专项化学用品制造 2662，属于排污许可重点管理项目，因此，按照《排污许可管理办法（试行）》（2019修订）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《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）等文件要求，对本项目企业排污许可管理提出如下主要要求：

① 排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。

② 排污单位应当在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。

③ 禁止涂改排污许可证。禁止以出租、出借、买卖或者其他方式非法转让排污许可证。排污单位应当在生产经营场所内方便公众监督的位置悬挂排污许可证正本。排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，

按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。台账记录保存期限不少于三年。

④ 排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，建设项目竣工环境保护验收报告中与污染物排放相关的主要内容，应当由排污单位记载在该项目验收完成当年排污许可证年度执行报告中。

⑤ 排污许可证有效期内，与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

9.2.2 相关的法律法规

9.2.2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》

9.2.2.2 执行标准

(1) 环境标准

- ① 环境空气中常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。
- ② 环境空气中非甲烷总烃引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值。
- ③ 环境空气甲醇、丙酮、氨、硫化氢、硫酸、氯化氢、二硫化碳、环氧氯丙烷、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。
- ④ 地下水质量现状评价采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），没有的指标参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。
- ⑤ 土壤环境质量评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。
- ⑥ 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准。

(2) 排放标准

① 废气排放标准

表 9.2-3 本项目废气排放口污染物及排放标准

排污口	污染物	排放标准
排气筒 DA001	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	TRVOC、二甲苯排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1其他行业； 氮氧化物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值中的硝酸使用和其他,严格50%执行； 二氧化硫排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值中的硫、二氧化硫、硫酸和其他含硫化合物使用,严格50%执行； 硫酸雾、氯化氢排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值,严格50%执行； 氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表1； 餐饮油烟执行《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)。
排气筒 DA002	硫酸雾、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	
排气筒 DA003	硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	
排气筒 DA004	NO _x 、氨、氯化氢	
排气筒 DA005	颗粒物	
排气筒 DA006	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度	
排气筒 DA007	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、臭气浓度	
排气筒 DA008	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、硫酸雾、臭气浓度	
排气筒 DA009	氨、臭气浓度	
排气筒 DA010	TRVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	
排气筒 DA011	非甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、臭气浓度	
排气筒 DA012	餐饮油烟	

② 废水排放标准

废水排放执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级。

③ 噪声排放标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类功能区限值。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

9.2.2.3 地方性法律法规及条例等

- (1) 《天津市生态环境保护条例》
- (2) 《天津市建设项目环境保护管理办法》
- (3) 《天津市大气污染防治条例》
- (4) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》
- (5) 《天津市水污染防治条例》
- (6) 《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》
- (7) 《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》
- (8) 《天津市建设工程文明施工管理规定》

- (9) 《天津市清新空气行动方案》
- (10) 《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》
- (11) 《天津市重污染天气应急预案》
- (12) 《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》(新版)的函
- (13) 《关于严格工业企业废水未经集中处理直接排放的通知》
- (14) 《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》。

9.3 环境监测计划

本项目环境监测包括监控全部环保设施的运行和污染因子的日常监测,为环境管理提供依据。

9.3.1 厂内污染源监测计划

根据本项目特点,监测对象是各废气有组织排放的污染物、废水排放总口水质、厂界控制的环境因子,监测费用要列入年度财务计划,监测工作可委托有资质环境监测单位实施。

本项目将按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》(HJ1103-2020)和《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的相关要求制订并落实例行环境监测计划,并根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息,具体包括废气、废水、噪声、固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。环境监测计划建议方案如下表所示。

表 9.3-1 废气和噪声环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	排气筒 DA001	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA002	硫酸雾、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA003	硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA004	NO _x 、氨、氯化氢	每半年一次
	排气筒 DA005	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA006	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度	每半年一次
	排气筒 DA007	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA008	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、硫酸雾、臭气浓度、颗粒物	每半年一次

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	排气筒 DA009	氨、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA010	TRVOC、非甲烷总烃、HCl、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA011	非甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA012	餐饮油烟	每半年一次
	厂界	非甲烷总烃、二甲苯、硫酸雾、臭气浓度	每半年一次
	厂房门或窗外	非甲烷总烃	每半年一次
噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次
	固体废物	产生量，固废外运量	随时

表 9.3-2 废水日常监测计划

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	委托检测频次
1	DW001	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	自动	污水处理站总排口	是	在线 pH 计、在线化学需氧量分析仪、在线氨氮分析仪、流量计	半年一次
2		BOD ₅	手工	—	—	—	半年一次
3		SS、总氮、总磷、石油类、总有机碳、动植物油	手工	—	—	—	半年一次

9.3.2 地下水及土壤环境监测与管理

1. 地下水监测井布设原则

本项目在整个场地内设置 3 个地下水长期监测井，建设单位将在日常运营过程中做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液或者是地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

表 9.3-3 地下水跟踪监测井基本信息一览表

监测井编号	X	Y	用途	位置
S1	546507.001	4284066.833	上游背景监测井	抗磨剂车间西侧
S2	546662.788	4284312.040	下游跟踪监测井	污水处理区东北角
S4	547009.223	4284314.299	下游跟踪监测井	厂区东北角

2. 地下水跟踪监测计划

地下水监测因子及监测频率见下表所示。

表 9.3-4 地下水水质监测计划一览表

孔号	区位	流场方位	功能	监测层位	监测频率	监测项目
S1	抗磨剂车间西侧	上游	背景监测井	潜水	特征因子+八大离子+常规因子：每年枯水期监测 1 次。	特征因子：铝、镍、硫酸盐、氟化物、石油类、石油烃（C10-C40）、二甲苯、丙酮、COD、氨氮、总氮、总磷； 八大离子：钾离子、钙离子、镁离子、钠离子、氯离子、硫酸根离子、碳酸根、重碳酸根； 常规因子：pH 值、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、氰化物、氯化物、铁、锰、汞、砷、铅、镉、铜、锌。
S2	污水处理区东北角	下游	跟踪监测井		特征因子：每年枯丰期各监测 1 次，全年共 2 次。或依据当地环保部门要求；	
S4	预留用地东南角				八大离子+常规因子：每年枯水期监测 1 次。	

注：上表中长期监测井在水质没有上升趋势，且变化不大，而现有污染源排污量未增的情况下，可每年在枯水期监测一次，一旦监测结果存在明显的上升趋势，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常监测频次。监测频次及因子可依据现行地下水监测规范及当地环保部门要求进行调整。

3. 土壤环境跟踪监控计划

本项目应对厂区土壤定期检测，土壤环境跟踪监测布点监测频率参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）执行，其布点见图 1.9-1，土壤跟踪监测点位序号见下表。

表 9.3-5 土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	布点位置	取样分层	监测因子	监测频次	执行标准
T1	抗磨剂车间旁	0~0.2m	pH 值、铝、镍、石油烃（C10-C40）、邻二甲苯、间对二甲苯、丙酮。	0-20cm 土壤样品项目投产运行后每 1 年监测一次，其他深层土壤样品项目投产运行后每 3 年监测一次	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）中第二类用地要求。
T2	污水处理区旁	0~0.2m, 1.3~1.5m, 2.8~3.0m、4.8-5.0m			
T3	库房 2 旁	0~0.2m			
T4	豪晟电镀厂于厂区交界处	0~0.2m			

4. 样品采集

地下水水质监测通常采集瞬时水样；对需测水位的井水，在采样前应先测地下水位；从井中采集水样，必须在充分抽汲后进行，抽汲水量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度应在地下水水面 1m 以下；采样前，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次；测定石油类、有机类等项目的水样应分别单独采样；各监测项目所需水样采集量参考《地下水环境监测技术规范》（HJ164—2020）附录 A；在水样采入或装入容器后，立即按附录 A 的要求加入保存剂；采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计可以根据各站具体情况，一般应包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等；用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。

地下水采样记录表

监测站名 _____

监测井编号	监测井名称	采样日期			采样时间	采样方法	采样深度 (m)	水温 (°C)	天气状况	现场测定记录							样品性状	样品重量					
		年	月	日						水位 (m)	水量 (m³)	水温 (°C)	色	嗅和味	透明度	肉眼可见物			pH	电导率 (μS/cm)			
固定附加情况										备注													

采样人员 _____ 记录人员 _____

图 9.3-1 地下水采样记录表

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水样品采集完成后，样品瓶立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。样品采集后在 24h 内送至实验室分析。地下水监测分析方法按国家环境保护部的有关规定执行，具体分析方法见附件。

5. 监测数据管理

安全环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，

对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

6. 地下水及土壤环境跟踪监测报告

建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的土壤及地下水跟踪监测工作，并按照规定进行土壤及地下水跟踪监测报告的编制工作，土壤及地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

(1) 建设项目所在场地及其影响区土壤及地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

(2) 管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

7. 地下水及土壤环境跟踪监测信息公开

厂方的安全环保部门应设立土壤及地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写土壤及地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

a) 建设项目所在场地的土壤及地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 和 HJ964-2018 的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的土壤及地下水监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

9.4 项目竣工环境保护验收建议

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设项目竣工后本项目将按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。其中。项目验收要在建设项目竣工后 3 个月内完成，建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过 12 个月。

10 评价结论

10.1 建设项目概况

中海油天津化工研究设计院有限公司注资成立的中海油天化高科化工有限公司，拟投资50606.78万元建设“科技成果产业化基地项目”，主要进行催化剂及载体、炼化助剂、水处理化学品等板块的科技成果产业化，拟建5个生产车间，共包括8套生产装置，生产规模为：500 t/a ZSM-5分子筛、0.5t/a ROPAC催化剂、2000 t/a加氢催化剂、60 t/a贵金属催化剂、10000 t/a酸型柴油抗磨剂、1500 t/a酯型柴油抗磨剂、1500 t/a聚合物反相破乳剂、1500 t/a缓蚀剂、2000 t/a破乳剂、2000 t/a无泡杀菌剂。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块位于南港工业区西中环延长线以东，华昌街以西，富港路以北，裕港路以南。

10.2 拟建址地区环境现状

2021年度滨海新区环境空气中PM₁₀、SO₂、NO₂年均值和CO₂₄小时平均浓度第95百分位数以及O₃日8h平均浓度第90百分位数可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准要求，PM_{2.5}年均值浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求，本项目所在区域为不达标区域。

10.3 污染物排放、治理及环境影响分析

10.3.1 施工期

施工场地周围无环境敏感点，本项目将采取相应的防尘、降尘措施后，施工扬尘不会对居民产生影响。

施工机械噪声经距离衰减，对距施工场地150米以外的地区影响较小。本项目在施工期间应采取相应措施，确保施工场界噪声达标；并按照天津市人民政府令第6号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，尽量减小施工噪声对外环境的影响。

10.3.2 运营期

(1) 废水

本项目废水包括ROPAC催化剂生产工艺废水、ZSM-5分子筛生产工艺废水、贵金属C生产工艺废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、喷淋装置排水和生活污水。废水排放量约为145.17 m³/d，全部送入厂区废水处理装置达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级后再送入南港工业区污水处理厂进一步处理，排水去向合理。

(2) 废气

本项目建成后，排放的废气主要包括抗磨剂车间生产废气、分子筛车间生产废气、催化剂成型车间生产废气、水处理化学品车间密闭加料间废气、水处理化学品车间生产废气、无泡杀菌剂氨吸收尾气、ROPAC 催化剂车间生产废气、污水处理站有组织废气以及食堂餐饮油烟。废气中各污染物排放浓度、排放速率均满足相关标准要求，达标排放。

(3) 固体废物

本项目产生的冷凝废液、反应生成废水、废滤布、过滤废物、蒸馏残液、废催化剂、废滤渣、化验废液、废包装（沾染危险化学品）、废活性炭、废过滤棉、废填料、废灯管、废布袋、布袋除尘灰、废盐、废油酸、废导热油，均属于危险废物，交由有资质单位进行处置，废水处理污泥在取得危险废物鉴定结果前按危废管理，交由有资质单位妥善处置；产生的废包装（未沾染危险化学品）、废反渗透膜，均属于一般工业固体废物，交由物资回收部门处理，产生的生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目固体废物均有合理的利用和排放去向，分类收集，及时清运，不会产生二次污染。

(4) 噪声

本项目主要噪声源主要为各种输送泵、风机、搅拌机等。通过采用低噪声设备、基础减震、消声、建筑隔声等措施进行降噪，经预测，本项目运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

(5) 地下水

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下预测结果可知，项目在发生非正常状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响会在一定时间内会持续影响，由预测结果可知，当假设废水收集池发生泄漏后，根据计算结果：总氮在 100 天时最大超标距离为 5.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 5.7m；在 1000 天时最大超标距离为 16.4m，未超出厂区边界，最大影响距离 18.7m；在 10 年时最大超标距离为 33.0m，未超出厂区边界，最大影响距离 37.6m；在 50 年时最大超标距离为 84.5m，超出厂区边界，最大影响距离 94.7m。

要求废水收集池及污水处理站内其他水池内均需涂刷防水涂层，抗渗性能需等效于黏土层 $M_b \geq 2.1m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。采取防水涂层后在基础防渗层破损的情况下，废水收集池中总氮在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的等效压实粘土防渗层中 50 年移距离小于 2.1m，对厂

界以外区域未产生影响，可以满足要求。

由预测结果可知，当假设二甲苯储罐发生泄漏后，根据计算结果：二甲苯（总量）对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大。二甲苯储罐沿地下水下游方向距离厂区边界最近处约 100 米。根据计算结果，二甲苯（总量）在 100 天时最大超标距离为 3.5m，未超出厂区边界；在 1000 天时最大超标距离为 11.5m，未超出厂区边界；在 10 年时最大超标距离为 23.7m，未超出厂区边界；在 50 年时最大超标距离为 63.4m，未超出厂区边界。对厂界以外区域未产生影响，污染物的泄漏对地下水环境影响可接受。因此对地下水环境的影响可接受。

（6）土壤

本项目污染物通过大气沉降进入土壤环境中的量很小，对土壤环境造成的影响较小。在非正常状况下，收集罐中总氮泄漏到包气带后约 1110min（18.5h），潜水含水层与包气带接触位置总氮浓度可超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准（1mg/L），二甲苯泄漏到包气带后约 3140min（52.3h），潜水含水层与包气带接触位置二甲苯（总量）浓度可超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准（0.5mg/L）。为避免项目废水发生泄漏后，污染物在包气带土壤中累积并对原有土壤环境造成一定影响，处理设施必须严格按照防渗等级落实防渗措施，设置必要的应急处理措施，项目 ROPAC 车间内地面抗渗性能为等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求，二甲苯储罐区满足《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 的要求。在项目严格落实防渗措施，同时定期检查维护，在防渗层完整的情况下，不会出现污染物泄露污染土壤的情况，处理技术要求可满足土壤污染防治的相关规定，可达到《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的要求。

（7）环境风险

本项目所有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 $Q < 100$ ，大气环境风险潜势为Ⅳ⁺级，地表水环境风险潜势为Ⅳ级，地下水环境风险潜势为Ⅲ级。根据水处理化学品车间无泡杀菌剂生产装置的氨气管线泄漏事故、二硫化碳卸料管线泄漏事故、二硫化碳卸料管线的火灾爆炸事故次生二氧化硫及物质本身的挥发事故、甲醇储罐的泄漏事故，甲醇储罐的火灾爆炸事故次生一氧化碳排放风险预测结果可知，厂内职工受影响最大，可能会有生命威胁。事故情况下本项目距离最近的环境敏感点安泰小区可能受到影响，但均处于低于终点浓度阈值 1、2 浓度的区域，不会受到生命威胁及不可逆伤

害，因物质毒性而导致死亡的概率为零。地表水防控措施完善，风险事故情况下，事故废水不会与地表水产生联系，不会对其产生影响。在建设单位风险防范措施得当，应急反应及时，减缓措施有效的前提下，本项目环境风险可防控。

10.4 碳排放分析

经核算，本项目建成后新增碳排放量为 39110t CO₂/a。

10.5 环保措施技术可行性分析

本项目采取的废水治理措施、大气污染物减排措施、消声降噪措施、地下水污染防治措施均为目前较成熟的工艺技术，具有可行性。

本项目环保投资主要为施工期防尘、降噪措施，运营期储罐废气、废水治理措施及污染防治措施等，预计环保投资 3177 万元，占总投资的 6.28%。

10.6 环境管理与监测

本项目将制定完善的环境管理规章制度，并纳入日常管理中。对污染源、厂界控制因子及周边环境空气质量定期进行监测。

10.7 污染物排放总量

根据工程分析及污染物排放总量核算，本项目建成后预测污染物新增排放量：废气中 VOCs（以 TRVOC 计）1.710t/a，氮氧化物 1.701t/a，废水中 COD 14.198t/a，氨氮 1.089t/a。按标准值核算，VOCs（以 TRVOC 计）24.551t/a，氮氧化物 12.007t/a，COD 21.776t/a，氨氮 1.960t/a。本项目位于滨海新区南港工业区，根据《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》，本项目结合工程分析，确定本项目氮氧化物、挥发性有机物排放总量实行 2 倍量替代，化学需氧量、氨氮实行 1.5 倍量替代。

10.8 公众参与

本项目于 2021 年 8 月 17 日~9 月 30 日进行第一次网络公示；2021 年 9 月 10 日至 9 月 24 日进行第二次网络公示、2021 年 9 月 10 日至 9 月 24 日期间在建设项目所在地周边敏感目标等张贴公告、2021 年 9 月 10 日、13 日在《公益时报》进行报纸公示，公示期间未收到反对意见。

10.9 综合评价结论

本项目的建设符合清洁生产原则，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急措施的基础上，具有环境可行性。