

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 分析判定相关情况	3
0.4 主要关注的环境问题	3
0.5 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	25
1.7 评价范围与控制、保护目标	25
1.8 评价因子	30
1.9 评价标准	31
2 现有工程概况	37
2.1 现有工程内容	37
2.2 现有工程环保手续	39
2.3 排污许可手续	39
2.4 本项目相关依托工程工艺流程	41
2.5 污染物排放情况	43
2.6 污染物排放总量	48
2.7 现有环境风险防范措施及应急预案	48
2.8 排污口规范化设置情况	50
2.9 现有环境问题	51
3 建设项目概况	53
3.1 基本情况	53
3.2 生产规模及产品方案	53
3.3 工程内容及平面布置	58
3.4 公用工程	64
3.5 储运系统	79
3.6 劳动定员、生产制度及项目进度	83
3.7 生产工艺、主要原料消耗及生产设备	85
3.8 产排污环节及治理措施	169
3.9 清洁生产及能耗分析	180
3.10 运营期污染物排放及治理	184
3.11 污染物排放总量	255
3.12 新污染物	259
3.13 碳排放量核算	260
4 环境现状调查与评价	266
4.1 自然环境现状调查与评价	266
4.2 环境功能区划	276
4.3 拟建地区环境质量现状评价	276
5 施工期污染物排放及治理	320

5.1 施工期流程概况	320
5.2 施工废气	320
5.3 施工噪声	320
5.4 施工废水	321
5.5 施工期固体废物	321
5.6 施工期水土流失	321
5.7 施工期生态影响	322
5.8 施工期污染物排放汇总	322
6 施工期环境影响预测	322
6.1 施工期废气影响分析	322
6.2 施工噪声	324
6.3 施工期废水	327
6.4 施工期固体废物	327
6.5 施工期生态影响分析	327
6.6 施工期环境管理	328
7 运营期环境影响预测与评价	329
7.1 大气环境影响评价	329
7.2 废水达标排放可行性分析	341
7.3 噪声环境影响分析	362
7.4 固体废物环境影响分析	363
7.5 土壤环境影响预测及评价	367
7.6 地下水环境影响预测及评价	377
7.7 环境风险评价	388
7.8 运营期生态环境影响分析	504
7.9 节能减排措施分析	504
8 环境保护措施及其可行性论证	506
8.1 主要环境保护措施	506
8.2 可行性论证	507
8.3 环保设施投资	524
9 环境影响经济损失分析	526
9.1 社会经济效益分析	526
9.2 环境影响经济损失分析	526
9.3 小结	526
10 产业政策及规划符合性分析	527
10.1 产业政策符合性分析	527
10.2 规划符合性分析	527
10.3 与各环保政策的符合性分析	549
11 环境管理与环境监测	558
11.1 环境管理	558
11.2 环境影响因素及管理要求	560
11.3 环境监测计划	571
11.4 项目竣工环境保护验收建议	576
12 评价结论	577
12.1 建设项目概况	577
12.2 拟建址地区环境现状	577
12.3 污染物排放、治理及环境影响分析	577
12.4 环保措施技术可行性分析	583

12.5 环境管理与监测	583
12.6 污染物排放总量	583
12.7 公众参与	583
12.8 综合评价结论	583

附图：

- 1.附图 1-项目地理位置图；
- 2.附图 2-项目大气评价范围事宜图；
- 3.附图 3-项目风险评价范围示意图；
- 4.附图 4-项目地下水评价范围示意图；
- 5.附图 5-项目土壤评价范围示意图
- 6.附图 6-项目周边关系示意图；
- 7.附图 7-建设单位全厂平面布置图；
- 8.附图 8-本项目总体平面布置图；
- 9.附图 9-环境空气和噪声质量现状监测点位图
- 10、附图 10-地下水现状质量检测布点图
- 11、附图 11-土壤现状质量检测布点图
- 12、附图 12 本项目排气筒周边 200m 范围建筑物高度图
- 13、附图 13-本项目环境风险单元分布图
- 14、附图 14-本项目雨污水收集管路示意图
- 15、附图 15-本项目地表水园区及防控系统示意图
- 16、附图 16-应急疏散路线及安置点示意图
- 17、附图 17-南港工业区规划图
- 18、附图 18-本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置
- 19、附图 19-天津市国土空间三条控制线图

附件：

- 1.附件 1-备案文件；
- 2.附件 2-本项目不动产权证书
- 3.附件 3-天津市人民政府关于《南港工业区总体发展规划(2024-2035 年)》的批复；
- 4.附件 4-关于《天津南港工业区总体发展规划（2024-2035 年）环境影响报告书》的审查意见
- 5.附件 5-现有项目环评批复及现有项目验收意见；
- 6.附件 6-企业现有排污许可证
- 7.附件 7-公司现有工程日常检测报告
- 8.附件 8-环境质量大气、噪声现状监测数据
- 9.附件 9-土壤、地下水监测报告
- 10.附件 10-类比检测报告-寿光博康检测报告；
- 11.附件 11-水处理剂车间废气治理设施设计说明
- 12.附件 12-天津市三线一单信息管理查询表单
- 13.附件 13-规划局海域使用验收的批复
- 14.附件 14-清洁生产专家审查意见
- 15.附件 15-不涉及新污染物承诺书
- 16.附件 16-大气环境影响自查表
- 17.附件 17-地表水环境影响评价自查表
- 18.附件 18-声环境影响评价自查表
- 19.附件 19-建设项目土壤环境影响评价自查表
- 20.附件 20-环境风险评价自查表
- 21.附件 21-设计盖章文件（事故水池、污水处理、初期雨水池、雨污收集管网图）
- 22.附件 22-评审会专家评审以及复核意见
- 23.附件 23-环评审批基础信息表

概 述

中海油（天津）油田化工有限公司（建设单位）隶属于中海油能源发展股份有限公司（简称海油发展）工程技术分公司，2018 年注册成立，项目厂址位于天津开发区南港工业区泰汇道 6 号，其主要功能是为中国海洋石油所属各油田提供油田生产助剂。

建设单位紧贴油气生产，为油田高效开发、开采提供增值服务，满足公司“增产上储、降本增效、安全环保”油气田开发的需要，不断拓展新技术、新业务和新市场，利用丰富的油田化学经验和可靠的研发技术为油田开发生产提供经济、安全、环保、有效的技术支持和服务，具备集油田化学产品研发、生产、销售、技术服务于一体的完整产业链，形成“产品+服务”和“工艺+药剂”的一体化专业服务运行模式。建设单位现有项目《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（中海油油田化学品中心迁扩建项目）环境影响报告书》于 2019 年 3 月 20 日取得天津南港工业区环境保护局批复意见，项目于 2020 年开始建设，于 2021 年 8 月取得排污许可证，2021 年 9 月投产运行，2022 年 2 月完成环保设施竣工环保验收。《南港化工厂库房建设项目环境影响报告表》于 2024 年 5 月 17 日取得天津经济技术开发区生态环境局批复意见，目前库房项目已建成，并已完成环保设施竣工环保验收。

为落实海油发展“十四五”战略规划部署，支持公司高质量发展，建设单位按相关要求启动中海油（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目。

0.1 项目建设背景及特点

根据海油集团公司海上油田高效开发新模式，要求油田投产就尽可能提高采油速度，最短时间内达到最大采收率并尽可能的延长开发时间。根据这一指导思想，具体技术实施就是早期注水、注水即注聚、注水注聚加密调整相结合，提高油田采收率 5%-10%。

结合“十四五”及“十五五”长远规划，集团公司根据油井开采现状和聚驱技术应用成果，制订了聚驱油田区块实施规划，坚持高效开发，持续推动增储上产。通过开展稠油活化水驱、水平井化学驱、化学驱交替注入等新型化学驱试验，推动多个油田的化学驱实施落地。集团公司内部聚驱的实施对驱油产品存在很大的需求潜力。聚合物驱油是一个长期驱动的过程，高质量的聚丙烯酰胺项目建设符合集团公司发展战略。

伴随增储上产工作纵深推进，油气田产液量将会持续增长，涉及的调剖调驱、化学驱等化学驱药剂需求迫切，集输药剂需求也将进一步增加。2021 年 9 月建设单位现有项目生产基地投产，为中海油高质量发展提供强有力的药剂支撑，解决了主要油气水处理及集输化学药剂生产问题，但缺少聚合物生产能力，使得聚合物的研发及现场服务能力出现中间服

务断档情况。同时，建设单位现有项目主要生产油田水处理剂，随着市场需求不断变化及公司科研能力不断提升，水处理药剂需求量及种类大幅增加。

为更好解决上述问题，建设单位拟启动油田化工南港建设项目，主要提供聚丙烯酰胺类聚合物产品，实现化学驱产品自主化生产；补充水处理集输化学水处理药剂的生产能力，完善集输药剂生产体系。

建设单位新购置现有项目南侧相邻地块建设油田化工南港建设项目，新购置厂区总占地面积约80820.73m²（不动产权证书见附件2），建筑面积20124.23m²，中心地理坐标为东经117.56613°，北纬38.68929°。拟投资56235.01万元，主要建设两座车间共六条生产线。其中聚合物车间1座（内设一条2万吨/年干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线）、水处理剂车间1座（内设一条0.5万吨/年水性乳液生产线、一条0.5万吨/年阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、一条0.5万吨/年多胺缩合生产线、一条1.5万吨/年缓蚀剂生产线和一条0.8万吨/年酯化缩合生产线），配套建设1座甲类库房、1座乙类库房、2座丙类库棚、一座丙类库房、2座罐区、装卸站、灌装站、消防水站、循环水站、脱盐水处理站等公用系统、控制室、变电所、污水处理系统、事故水池、初期雨水池等。

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。本项目主要进行聚合物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》（2024年版）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2025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（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目环境影响报告书》。

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，根据工程资料，在现场调查、环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。通过环境影响评价，了解本项目建设前的环境现状，预测项目建设过程和建成后对大气环境、地表水环境、声环境、地下水及土壤环境的影响程度和范围，并提出防治污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计和项目建成后的环境管理提供科学依据。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公示。

0.3 分析判定相关情况

项目建设符合国家产业政策，项目选址为工业用地，根据《关于南港工业区、大港石化产业园区通过天津市化工园区认定的通知》（津工信原〔2022〕11号），南港工业区通过天津市化工园区认定，本项目属于化工项目，位于南港工业区，符合园区产业发展方向。

项目位于南港化工园区（项目建设地理位置图见附图1），不占用生态保护红线，评价范围内无自然保护区、饮用水源保护区、严格控制区、风景名胜区和生态环境敏感区域，不属于管控方案中的优先保护单元，满足《天津市生态环境准入清单（市级总体管控要求）》、《滨海新区生态环境准入清单（2024版）滨海新区区级管控要求》的要求。

本项目主要进行助剂和专用化学品的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订）中的C266-专用化学产品制造中C2661化学试剂和助剂制造，C2662专项化学用品制造，C2666环境污染处理专用药剂材料制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2024年版）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2025年版）》。本项目已在天津经济技术开发区（南港工业区）管理委员会备案（津开审批[2023]11381号，津开审批[2024]11781号变更，见附件1），本项目建设符合国家产业政策。

0.4 主要关注的环境问题

（1）本项目拟建2个生产车间，主要生产干粉阴离子聚丙烯酰胺、阴离子聚丙烯酰胺

乳液、水性乳液聚丙烯酸酯反相破乳剂、聚多胺、聚季铵盐、缓蚀剂、压裂添加剂、改性破乳剂等，生产过程中所有原辅材料包括丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、重芳烃、二甲苯、丙烯酰胺水溶液等，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、硫酸雾、颗粒物、氨、硫化氢、三甲胺、环氧氯丙烷、苯乙烯、臭气浓度等，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设备清洗废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐制备系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、废气喷淋装置排水、活性炭/树脂解析脱附废水和生活污水。对于设备清洗废水等高浓度废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理后再与其他废水混合进入废水处理站后续处理单元：“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR膜处理+深度氧化”。上述废水经处理装置处理满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准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、压缩机、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、过滤残渣、反应釜残液、废活性炭、废滤布、除尘器回收的粉尘、废弃包装桶、污水处理装置产生的污泥、废反渗透膜以及员工生活产生的生活垃圾。

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，污染物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。

0.5 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 法律、法规

- (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) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令第 748 号）
- (11) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号）

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《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 部令 第 16 号）
- (2) 《产业结构调整指导目录》（2024 年版）
- (3) 《国家危险废物名录》（2025 年版）
- (4) 《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）
- (5) 《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）
- (6) 《排污许可管理办法》（生态环境部 部令 第 32 号）（2024.7.1 实施）
- (7) 《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）
- (8) 《市场准入负面清单（2025 年版）》
- (9) 《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）
- (10) 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)

(11) 《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)

(12) 《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》(生态环境部 公告 2024 年 第 4 号)

(13) 《新污染物治理行动方案》(国办发[2022]15 号)

(14) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》(生态环境部 环环评[2025]28 号)

(15) 关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知(环办环评函(2021) 346 号)

(16) 国家发展改革委办公厅关于印发首批 10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)的通知》(发改办气候〔2013〕2526 号)

(17) 《固体废物综合治理行动计划》(国发[2025]14号)

1.1.3 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) 《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)

(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)

(9) 《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

(10) 《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)

(11) 《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

(12) 《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）

（13）《天津市重污染天气应急预案》（2023）（津政办规〔2023〕9 号）

（14）《天津市声环境功能区划》（2022 年修订版）

（15）《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269 号）

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

（17）《天津市生态环境局关于公开天津市生态环境分区管控动态更新成果的通知》
（2024 年 12 月 2 日）

（18）《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》
（2025 年 2 月 8 日）

（19）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

（20）《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）

（21）《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）

（22）《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）

（23）《关于印发天津市工业领域碳达峰实施方案的通知》（津工信节能[2022]5 号）

（24）天津市人民政府办公厅关于印发天津市石化化工产业高质量发展实施方案的通
知（津政办发[2023]3 号）

（25）《关于印发<天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）>的通知》（津政发[2024]18
号）

（26）《关于印发<天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）>的通知》（津
滨政发[2025]5 号）

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（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目可行性研究报告》
- (2) 《中海油（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目初设》资料
- (3) 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	废水排放	水资源消耗、是否达标		√
5	液态物质输送	泄漏对地下水产生影响	√	
6		泄漏对土壤产生影响	√	
7	固体废物	贮存和处置产生的二次污染	√	
8	噪声	厂界声学环境	√	
9	事故	环境风险		√
10	项目投产	社会、经济、环境效益		√
11	环境管理与监测	地区环境质量控制		√

(1) 本项目主要进行油田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-专用化学产品制造中 C2661 化学试剂和助剂制造，C2662 专项化学用品制造，C2666 环境污染处理专用药剂材料制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年版）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2025 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。本项目属于化工产业，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《天津南港工业区总体发展规划（2024-2035年）》（规划批复文件见附件3，规划环评审查意见见附件4）。

（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2个生产车间、罐区2座、甲、乙、丙类库房各一座、污水处理站一座，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6套，排气筒5根，污染因子主要为：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、硫酸雾、氨、硫化氢、三甲胺、苯乙烯、臭气浓度。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、法兰密闭不严等动静密封点的微量泄漏。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）本项目废水主要包括设备清洗废水、车间地面冲洗废水、化验废水、脱盐水制备系统排水、真空泵排水、循环冷却系统排水、废气喷淋装置排水、活性炭/树脂解析脱附废水和生活污水。废水中主要污染因子为pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯、苯系物总量、总有机碳（TOC）、动植物油、阴离子表面活性剂类、可吸附有机卤化物等，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。

（5）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，基本不会对土壤、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，污染物进入包气带，可能会对土壤环境产生影响。

（6）本项目固体废物包括冷凝废液、过滤残渣、反应釜残液、废活性炭、废滤布、除尘器回收的粉尘、废弃包装桶、污水处理装置产生的污泥、废反渗透膜以及员工生活产生的生活垃圾，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。

（7）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。

（8）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丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、硫酸、二甲苯、氨等有毒和腐蚀性物质，经风险识别判断本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，因此本项目环境风险影响可能显著，但建设单位做好相应应急防范措施后，本项目环境风险可控。

（9）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。

（10）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的冲击影响，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属于3类功能区，东侧海港路、北侧港虹路均为道路交通干线，距离交通干线两侧20m内划分为4a类声环境功能区，本项目北侧距离港虹路为13m，东侧距离海港路大于20m，因此，本项目西侧、东侧和南侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，北侧声环境执行4a类标准。

1.4.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为两类，一类为国家公园、自然保护区、自然公园和其他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》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。
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，北侧相邻功能区为 4a 类区，执行 4a 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，按照各导则的有关规定，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，有组织废气中的污染物主要为非甲烷总烃（包括丙烯酸、二甲苯、环氧氯丙烷、甲醇等）、硫酸雾、硫化氢、氨、颗粒物、三甲胺、苯乙烯、臭气浓度；本项目无组织排放的废气主要产生于有机液体输送管线、阀门等动静密封点处的微量泄漏，无组织废气中的污染物主要为非甲烷总烃、二甲苯，还有少量苯乙烯、三甲胺等。鉴于丙烯酸没有环境质量标准、甲醇属于非甲烷总烃监测响应范围且环境质量标准高于非甲烷总烃，因此，大气环境评价工作等级选取有组织排放废气评价因子为颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氨、二甲苯、苯乙烯、硫化氢和环氧氯丙烷；鉴于苯乙烯、三甲胺等直接在车间液体加料间用泵输送至反应釜，通过动静密封点逸散量很小，同时储罐区距离车间较近，挥发性有机物料从罐区输送至车间管道较短，无组织逸散微量，故选取无组织废气评价因子为水处理剂车间动静密封点逸散的非甲烷总烃、二甲苯和环氧氯丙烷。

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）	202.22 万人（2024 年天津统计年鉴常住人口）
最高环境温度/℃		41.8(来自大港气象站 2004 年-2023 年近 20 年气象统计)
最低环境温度/℃		-18.4（来自大港气象站 2004 年-2023 年近 20 年气象统计）
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	☒ 是 ☐ 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	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	2.6
	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 ℃	年排 放小 时数 h	排放 工况	污染物排放速率 kg/h									
	X	Y								PM10	PM2.5	NMHC	硫酸 雾	氨	二甲苯	苯乙烯	硫化氢	环氧氯 丙烷	HCl
DA005	102	52	0	27	0.5	11.32	20	7200	连续	0.086	0.043	/	/	/	/	/	/	/	/
DA006	112	52	1	25	0.3	7.86	20	7200	连续	/	/	0.06	/	/	/	/	/	/	/
DA007	122	52	1	30	2	17.68	40	7200	连续	0.041	0.022	0.083	0.139	0.27	/	/	/	/	/
DA008	219	89	1	30	0.7	10.83	30	7200	连续 #	0.002	0.001	0.671	/	0.109	0.051	0.002	0.001	0.013	/
DA009	370	90	2	15	0.4	11.05	20	7200	连续	/	/	0.095	/	0.008	0.00005	/	0.000 13	/	/
DA003	372	260	0	21	0.8	6.2	20	2400	连续	/	/	0.085	/	/	9.04×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁵	/	/	0.000 2

#单个产品生产线为间歇生产，但该车间建设有 5 条生产线，因此废气排气筒呈连续排放。

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
M1	水处理剂生产车间	220	80	1	81	30	0	15	7200	连续	非甲烷总烃	0.0237
											二甲苯	0.0019
											环氧氯丙烷	0.0009

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	水处理剂生产车间	250	95	1	27.82	15	7200	连续	非甲烷总烃	0.0237
									二甲苯	0.0019
									环氧氯丙烷	0.0009

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 1.5-7。

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
点源	DA005	PM10	2.23E-03	0.62	31	0.36
		PM2.5	1.11E-03	0.62	31	0.18
	DA006	非甲烷总烃	2.67E-03	0.13	25	2.0
	DA007	PM10	2.82E-04	0.08	203	0.36
		PM2.5	1.52E-04	0.08	203	0.18
		非甲烷总烃	5.72E-04	0.03	203	2.0
		硫酸雾	9.57E-04	0.32	203	0.3
		氨	1.86E-03	0.93	203	0.2
	DA008	PM10	3.32E-05	0.01	197	0.36
		PM2.5	1.66E-05	0.01	197	0.18
		非甲烷总烃	1.12E-02	0.56	197	2.0
		氨	1.81E-03	0.91	197	0.2
		二甲苯	8.48E-04	0.42	197	0.2
		苯乙烯	3.32E-05	0.33	197	0.01
		环氧氯丙烷	2.16E-04	0.11	197	0.2
		硫化氢	1.66E-05	0.17	197	0.01

	DA009	非甲烷总烃	9.71E-03	0.49	32	2.0
		二甲苯	2.35E-06	0	32	0.2
		氨	8.17E-04	0.41	32	0.2
		硫化氢	1.33E-05	0.13	32	0.01
	DA003	非甲烷总烃	3.43E-03	0.17	26	2.0
		二甲苯	1.21E-06	/	26	0.2
		HCl	8.06E-06	0.02	26	
		苯乙烯	2.02E-06	0.02	26	
面源	M	非甲烷总烃	1.08E-02	0.54	18	2.0
		二甲苯	8.69E-04	0.43	18	0.2
		环氧氯丙烷	4.12E-04	0.21	18	0.2

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 0.93%，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设备清洗废水、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、活性炭/树脂解析脱附废水和生活污水。废水中主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯、TOC、动植物油类、苯系物总量、阴离子表面活性剂、可吸附有机卤化物。

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

环评类别 行业类别	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。
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，拟建地块位于南港一期项目南侧，中心地理坐标为东经 117.56613°，北纬 38.68929°。

拟建址周围环境概况如下：建设用地东侧为新石化大道、南侧为规划用地及规划的港天路、西侧为绿化带、北侧为建设单位现有工程用地。

拟建厂区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

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

根据工程分析，本项目不会对厂区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响，可能会通过垂直入渗途径对厂区及周边土壤环境造成污染，因此，确定本项目土壤环境影响类型属于污染影响型。

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 8.0820 hm²，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，也不存在《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中所界定的涉及土壤的敏感目标。

因此本项目土壤环境敏感程度直接判定为“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 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

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、设置减振基础、隔声罩等治理措施。

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声环境保护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，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，硫酸、甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、三甲胺、乙酸、二甲基甲酰胺、二甲胺、乙二胺、异丙醇、苯甲醛、硫酸铵、氨、石油醚有临界量的规定。同时，根据附录 B.2，《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）中类别 1~3 的物质和《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）中类别 1 的物质也具有临界量的规定。

根据表 7.7-3 本项目设计的化学品理化及毒性数据，对照《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.28-2013）和《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）判断其他危险化学品类别。

根据《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.28-2013）表 2，急性毒性估计值在 0-5mg/kg 属于类别 1，在 5-50mg/kg 属于类别 2，经排查，丙烯酸大鼠经口 LD₅₀33.5mg/kg、丙炔醇大鼠经口 LD₅₀20mg/kg，属于健康危害急性毒性物质类别 2；丙烯酰胺大鼠经口 LD₅₀150-180mg/kg、过硫酸钠小鼠腹腔内 226mg/kg、四乙烯五胺大鼠经口 LD₅₀205mg/kg、硫脲大鼠经口 LD₅₀125mg/kg、巯基乙醇大鼠经口 LD₅₀244mg/kg、氢氧化钾大鼠经口 LD₅₀244mg/kg，属于健康危害急性毒性物质类别 3；十二烷基二甲基叔胺 96hLC50 鱼类 0.7mg/L，属于《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）表 1 中危害水生环境物质急性（短期）类别 1。

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，本项目突发环境事件风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	分布位置	存在量 t	最大存在总量 q_n t	临界量 Q_n t	该种危险物质 Q 值
1	油类物资	白油、溶剂	/	罐区 1	40	43.758	2500	0.018
				干粉阴离子聚丙烯酰胺	0.917			

		油、航空煤油		胺生产线				
				阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	2.14			
				产品检验及研发中心	0.001			
2	硫酸	硫酸	8014-95-7	罐区 1	50	51.08	10.000	5.108
				干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	1.06			
				产品检验及研发中心	0.002			
3	甲醇	甲醇	67-56-1	罐区 1	35.6	55.821	10.000	5.582
				多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	0.500			
				多胺缩合生产线-聚合清水剂中间体生产	1.25			
				缓蚀剂生产线-复配产品生产	1.428			
				缓蚀剂生产线-酸化压裂添加剂生产	0.04			
				酯化缩合生产线	2			
				罐区 2	15			
				产品检验及研发中心	0.003			
4	二甲苯	二甲苯	1330-20-7	罐区 1	40	71.975	10.000	7.198
				缓蚀剂生产线-复配产品生产	0.014			
				酯化缩合生产线	5.96			
				罐区 2	26			
				产品检验及研发中心	0.001			
5	环氧氯丙烷	环氧氯丙烷	106-89-8	罐区 1	12.7	14.004	10.000	1.400
				多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	1.1			
				多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	0.203			
				产品检验及研发中心	0.001			
6	甲基丙烯酸甲酯	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	甲类库房	0.752	0.816	10	0.082
				水性乳液生产线	0.0625			
				产品检验及研发中心	0.001			
7	苯乙烯	苯乙烯	100-42-5	甲类库房	0.728	0.792	10.000	0.079
				水性乳液生产线	0.0625			
				产品检验及研发中心	0.001			
8	三甲胺	三甲胺	75-50-3	甲类库房	7.04	8.210	2.500	3.284
				多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	1.17			
9	乙酸	乙酸	64-19-7	乙类库房	4.2	9.435	10.000	0.944
				阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	0.0005			
				多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	0.2			

				多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	3.928			
				缓蚀剂生产线-硫脲改性季铵化单体生产	0.734			
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.371			
				产品检验及研发中心	0.001			
10	N,N-二甲基甲酰胺	N, N-二甲基甲酰胺	68-12-2	甲类库房	1.504	1.519	5.000	0.304
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.014			
				产品检验及研发中心	0.001			
11	二甲胺	二甲胺	124-40-3	甲类库房	0.54	0.552	5.000	0.110
				多胺缩合生产线-聚多胺 2 类产品生产装置	0.011			
				产品检验及研发中心	0.001			
12	乙二胺	乙二胺	107-15-3	甲类库房	0.77	0.781	10.000	0.078
				多胺缩合生产线-聚多胺 2 类产品生产装置	0.011			
13	异丙醇	异丙醇	67-63-0	甲类库房	0.629	1.344	10.000	0.134
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.714			
				产品检验及研发中心	0.001			
14	苯甲醛	苯甲醛	100-52-7	甲类库房	0.418	0.489	10.000	0.049
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.071			
15	硫酸铵	硫酸铵	7783-20-2	硫酸铵结晶釜	0.596	150.597	10	15.060
				产品存放	150			
				产品检验及研发中心	0.001			
16	氨	氨	7664-41-7	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线、硫酸吸收塔	0.153	0.153	5	0.031
17	石油醚	石油醚	8032-32-4	产品检验及研发中心	0.001	0.001	10	0.0001
18	多聚甲醛	多聚甲醛	66455-31-0	产品检验及研发中心	0.001	0.001	1	0.001
19	氯化氢	盐酸*	7647-01-0	产品检验及研发中心	7.2×10^{-6}	7.2×10^{-6}	2.5	0.000
20	健康危险急性毒性物质（类别 2）	丙烯酸	79-10-7	罐区 1	47	48.452	50.000	0.969
				阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	0.523			
				酯化缩合生产线	0.928			
21	健康危险急性毒性物质（类别 2）	丙炔醇	107-19-7	甲类库房	0.388	0.459	50.000	0.009
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.071			
22	健康危险急性毒性物	丙烯酰胺	79-06-1	罐区 1	320	384.861	50.000	7.697
				干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	59.2			

	质（类别3）			阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	3.92			
				水性乳液生产线-产品4	1.714			
				多胺缩合生产线-改性纳米纤维素生产	0.026			
				产品检验及研发中心	0.001			
23	健康危险急性毒性物质（类别3）	过硫酸钠	7775-27-1	乙类库房	0.1	0.113	50.000	0.002
				干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	0.013			
24	健康危险急性毒性物质（类别3）	四乙烯五胺	112-57-2	丙类库房1	7.984	8.049	50.000	0.161
				多胺缩合生产线-聚多胺2类产品生产	0.064			
				产品检验及研发中心	0.001			
25	健康危险急性毒性物质（类别3）	硫脲	62-56-6	丙类库房1	20	20.861	50.000	0.417
				缓蚀剂生产线-硫脲改性季铵化单体生产装置	0.86			
				产品检验及研发中心	0.001			
26	健康危险急性毒性物质（类别3）	巯基乙醇	60-24-2	甲类库房	3.52	3.810	50.000	0.076
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.29			
27	健康危险急性毒性物质（类别3）	氢氧化钾	1310-58-3	丙类库房1	0.15	0.215	50.000	0.004
				缓蚀剂生产线-复配产品生产装置	0.003			
				改性纳米纤维素基聚合物清水剂生产装置	0.061			
				产品检验及研发中心	0.001			
28	健康危险急性毒性物质（类别3）	氯乙酸钠		产品检验及研发中心	0.001	0.001	50.000	0.00001
29	危害水环境物质（急性毒性类别1）	十二烷基二甲基叔胺	112-18-5	丙类库房1	0.62	0.620	100.000	0.006
30	CODcr 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液		/	污水处理系统站	49.7	59.72	10	5.972
				废气处理系统	10			
				产品检验及研发中心	0.020			
31	CODcr 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液		/	危险废物暂存间暂存有机废液	13.835	13.835	10	1.384

项目 ΣQ 值	56.159

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 56.159，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。

本项目生产涉及聚合反应 19 套，分值为 10 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 200。

《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 200，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）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 1.5-16，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其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，每千米管段人口数小于 100 人

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布南港建设者之家、安泰小区、南春园小区、南春园平房区、二道沟钻井居民住宅区、马棚口二村等多个居住区，总人口约 1.247 万人，大气环境风险受体人口总数小于 5 万人。企业周边 500m 范围内分布公司，根据公开资料调查，周边企业均建成运营后，人口总数约为 150 人，少于 1000 人。综上，本项目大气环境属于 E2 中度敏感区。

（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；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，本项目雨水总排口距离景观河道 0.65km，工业区景观河道主要用于收集工业区的后期清净水，河道的排水口设提升泵，河道内水量

较大时，可通过泵提升，排至地表水体渤海湾，渤海湾水质属于海水水质第二类。

故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涉及海水水质第二类，地表水功能敏感性为 F2。根据现状调查，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内流经“北大港湿地自然保护区”，见图 1.5-1。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。



图 1.5-1 本项目雨水排放口进入内陆水体的排放点下游环境示意图

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F2，环境敏感目标分级为 S1，地表水环境敏感程度分级为 E1。

（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；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成在用、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

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	包气带岩土渗透性能
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

本项目评价范围内不含集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；不含除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；不含准保护区以外的补给径流区；不含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；不含分散式饮用水水源地，因此，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”。

场地埋深约 1.33 m 以上地带为包气带，据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 $4.07 \times 10^{-5} cm/s$ (0.035 m/d)；综上，地下水环境敏感程度为 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 E2，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 E1，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。

1.5.7 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022 代替 HJ19-2011），“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的

产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本项目为污染影响类建设项目，位于天津经济技术开发区南港工业区内，属于已批准规划环评的产业园区，并且项目建设符合规划环评要求，项目占地范围内不涉及生态敏感区，因此本项目可不确定生态环境影响评价等级，直接进行生态影响简单分析。

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）本项目共设2个生产车间、罐区2座、甲、乙、丙类库房各一座、污水处理站一座，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，污染因子主要为：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、三甲胺、颗粒物、硫酸雾、氨、硫化氢、苯乙烯、环氧氯丙烷、臭气浓度。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。本项目运营期废气污染物排放源较多，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）本项目废水主要包括生产工艺废水、产品切换设备清洗废水、车间地面冲洗废水、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、活性炭再生冷凝废水和生活污水。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、二甲苯、TOC、苯系物总量、阴离子表面活性剂、可吸附有机卤化物，经厂区废水处理装置进行处理后排入南港工业污水处理厂。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，基本不会对土壤、地下水产生影响。

（4）本项目生产中涉及丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、重芳烃、二甲苯、氨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车间各装置生产工艺废气、储罐废气、装车废气、污水处理

站异味。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 2。

（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 HJ610，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，按附录 B 表 B.1 粉土质砂渗透系数经验值 0.8 m/d 考虑；

I---水力坡度，无量纲，按 1‰考虑；

T---质点迁移天数，取值按 18250 d（50 年）考虑；

ne---有效孔隙度，无量纲，按 0.1 考虑。

按上述公式计算得出下游迁移距离 L 约为 292 m，综合考虑本场地水文地质条件的完整性，本地块西侧为地表水体，根据地下水流向可以判断地表水体补给本地块地下水，将本场地西侧的地表水体纳入评价范围，用于分析地表水和地下水的补给关系，本项目场地地下水流向两侧和上游同样按 292 m 考虑，最终确定评价面积为 1.06 km²，本次调查评价区的范围见图 1.7-1。

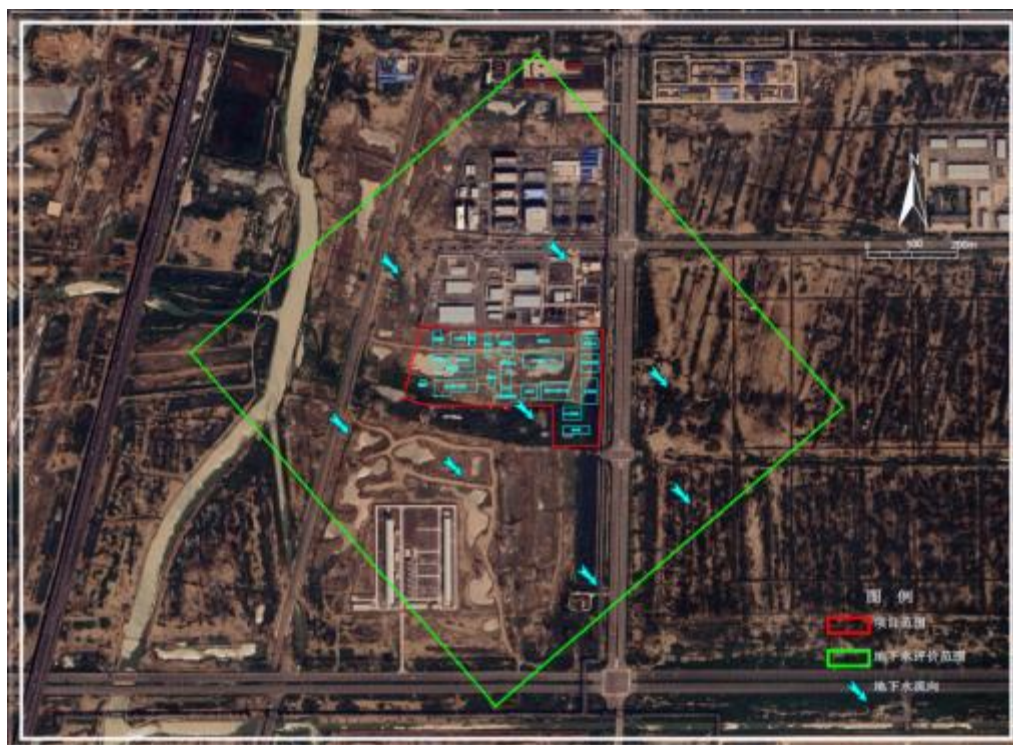


图 1.7-1 地下水评价范围示意图

(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《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 5，土壤现状调查范围为厂区外扩 0.2 km 范围内，土壤评价范围为 50.44 hm²。



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 3。

（7）生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态环境影响评价工作等级为简单分析，项目位于工业区内，为污染影响类项目，评价范围为项目直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

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 的矩形区域内无居住区、自然保护区、风景名胜区等区域，故本项目大气评价范围内无环境空气保护目标。

（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、越冬场和洄游通道，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。经过钻孔揭露，场地所在区域埋深 20.00 m 以上的地层分为人工堆积层(Qml)、全新统中组海相沉积层(Q₄²m)、全新统下组陆相冲积层(Q₄¹al)。岩性主要由素填土、淤泥质粘土、粉质粘土、粉土组成，其下部分布粉质粘土（地层编号⑧₁）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为主，揭露厚度约 1 m，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，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中涉及土壤的环境敏感目标。

（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

保护要素	保护目标名称	方位	最近距离	楼栋	户数	人数*	备注
大气环境	南港建设者之家	西北	2.2km	/	404 间宿舍	3232	居住区
	马棚口二村	西南	3.9km	/	398	1270	
	安泰小区	西	4.3km	47	1682	5050	
	南春园小区	西	4.5km	17	716	2150	
	南春园平房区	西	4.0km	50	200	600	

	二道沟钻井居民住宅区	西	4.2km	6	60	180	
地表水环境	北大港湿地自然保护区	南	2.7km	/			生态保护区
地下水环境	潜水含水层	/	/	/			/

注：*每户按 3 人计算。

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、苯乙烯、氨、硫化氢、硫酸、环氧氯丙烷、二甲苯、臭气浓度

（2）废气影响因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、硫酸雾、氨、硫化氢、苯乙烯、三甲胺、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、二甲苯、TOC、动植物油类、阴离子表面活性剂、苯系物总量、可吸附有机卤化物。

1.8.3 地下水环境评价因子

（1）八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

（2）基本因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。

（2）特征因子：pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌。

1.8.4 土壤环境评价因子

（1）基本因子：GB 36600-2018 中的 45 项基本因子。

（2）特征因子：pH 值、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。

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氨、环氧氯丙烷、乙酸、乙二胺、CO、HCl；地下水环境风险影响评价因子为石油类、二甲苯。

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》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求。

环境空气中甲醇、苯乙烯、氨、硫化氢、氯化氢、硫酸、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，；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优先采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），没有的指标采用《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），其他指标的监测结果可留作背景值使用。

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）》（GB 36600-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024），其他指标的监测结果可留作背景值使用。

本项目西侧、东侧和南侧厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准，北侧执行 4a 类声环境功能区标准。

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	GB3095-2026 二级
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
PM ₁₀	—	0.12	0.06	
PM _{2.5}	—	0.06	0.03	
TSP	—	0.3	0.2	
CO	10	4	—	
O ₃	0.2	0.16（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
苯乙烯	0.01	—	—	

氨	0.2	—	—	
硫化氢	0.01	—	—	
硫酸	0.3	—	—	
氯化氢	0.05	—	—	
环氧氯丙烷	0.2	—	—	
二甲苯	0.2	—	—	
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/T14848-2017)
氨氮(NH ₄) (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30	
亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
挥发性酚类(以苯酚计) (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
六价铬 (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
砷 (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
汞 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
总硬度(以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	
铅 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
镉 (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
氟化物 (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
铁 (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
锰 (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5	
溶解性总固体 (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	
耗氧量 (高锰酸盐指数) (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
硫酸盐 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
氯化物 (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
苯乙烯 (mg/L)	≤0.0005	≤0.002	≤0.02	≤0.01	>0.04	
二甲苯 (mg/L)	≤0.0005	≤0.1	≤0.5	≤1.0	>1.0	
阴离子表面活性剂 (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
铝 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	
锌 (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	
钠 (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	

指标	I 类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	V类	评价标准
总氮（mg/L）	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	《地表水环境 质量标准 准》（GB 3838-2002）
总磷（mg/L）	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	
石油类（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	
丙烯酰胺（mg/L）	≤0.0005					《生活饮用 水卫生标 准》（GB 5749-2022）
丙烯酸（mg/L）	≤0.5					
环氧氯丙烷（mg/L）	≤0.0004					

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	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》（GB 36600-2018）
六价铬	3	5.7	
镉	20	65	
铜	2000	18000	
铅	400	800	
汞	8	38	
镍	150	900	
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	
1,1,1-三氯乙烷	701	840	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》（GB 36600-2018）
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	
1,1,2,2-四氯乙烷	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	

污染物项目	筛选值		标准来源
	第一类用地	第二类用地	
1,2-二氯苯	560	560	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (DB12/1311-2024)
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	
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	
氰化物	22	135	
氟化物	1953	10000	
锌	10000	10000	

表 1.9-4 声环境质量标准 dB(A)

功能区类别 \ 时段	时段		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	GB3096-2008 表 1
4a 类	70	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，同时要求排气筒高度不低于 15m；HCl、硫酸雾、颗粒物、甲醇排放执行《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、苯乙烯、三甲胺、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1，排气筒高度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，排气筒高度不低于 15m。

由于甲醇属于非甲烷总烃、TRVOC 的监测响应范围内，可纳入非甲烷总烃、TRVOC 评价，且 DB12/524-2020 严于 GB16297-1996，所以报告中不再单独评价甲醇因子。

食堂油烟执行《餐饮行业油烟排放标准》（DB12/644-2016）表 1 要求。

无组织废气：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）；**苯乙烯、三甲胺、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。

厂外非甲烷总烃无组织控制措施按《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 挥发性有机物无组织排放限值要求执行。

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）三级标准以及与南港污水处理厂签订的《污水处理服务合同》相关要求。

1.9.2.3 噪声排放标准

本项目所在南港工业区属于声环境 3 类功能区，东侧海港路、北侧港虹路均为道路交通干线，距离交通干线两侧 20m 内划分为 4a 类声环境功能区，本项目东侧距离海港路大于 20m，因此，西侧、东侧和南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值，北侧厂界噪声执行 4 类功能区排放限值。

本项目位于南港工业区内，施工厂界周围没有噪声敏感建筑物，故本评价不再考虑《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

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。

危险废物厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 12 月 1 日实施）中相关要求。

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	
DA005	颗粒物	27	17.87	120	GB16297-1996 表 2 二级标准
DA006	TRVOC	25	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC		7.65	50	
	臭气浓度		1000（无量纲）	/	DB12/059-2018
DA007	颗粒物	30	23	120	GB16297-1996 表 2 二级标准

	硫酸雾*		8.8	45	GB16297-1996
	TRVOC		14.3	60	DB12/524-2020
	NMHC		11.9	50	
	氨*		3.4	/	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000（无量纲）	/	
DA008	TRVOC	30	14.3	60	DB12/524-2020
	NMHC		11.9	50	
	二甲苯（甲苯与二甲苯合计）		6.8	40	
	颗粒物		23	120	GB16297-1996 表 2 二级标准
	三甲胺		0.86	/	DB12/059-2018
	苯乙烯		8.5	/	
	氨		3.4	/	
	硫化氢		0.34	/	
	臭气浓度		1000（无量纲）	/	
DA009	TRVOC	15	1.8	60	DB12/524-2020
	NMHC		1.5	50	
	甲苯和二甲苯合计		1.0	40	
	氨		0.60	/	DB12/059-2018
	硫化氢		0.06	/	
	臭气浓度		1000（无量纲）	/	
DA010	餐饮油烟	/	/	1.0	DB12/644-2016
DA003	TRVOC	21	5.12	60	DB12/524-2020
	NMHC		4.25	50	
	甲苯和二甲苯合计		2.57	40	
	HCl		0.527	100	GB16297-1996
	苯乙烯		3.1	/	DB12/059-2018
	臭气浓度		1000（无量纲）	/	
DA005 和 DA007 等效排气筒	颗粒物	28.5	20.435	/	GB16297-1996 表 2 二级标准

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 DA007 排放硫酸雾，执行标准为 GB16297-1996，要求排气筒高度高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，本项目最高建筑物为 21m，故排气筒高度设置为 30m，排放速率按照插值法计算得来。

*注 2：排气筒 DA005、DA007、DA008 排放颗粒物，执行标准为 GB16297-1996，要求排气筒高度高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，本项目最高建筑物为 21m，故 DA005 排气筒高度设置为 27m，DA007、DA008 排气筒高度设置为 30m，27m 排气筒排放速率按照插值法计算得来。

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
二甲苯	1.2	/		
苯乙烯	1.0	/	周界	DB12/059-2018 表 2
三甲胺	0.05	/		
臭气浓度	20（无量纲）	/		

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	
阴离子表面活性剂	20	
邻-二甲苯	1.0	
对-二甲苯	1.0	
间-二甲苯	1.0	
苯系物总量	2.5	
总有机碳（TOC）	150	
可吸附有机卤化物（以 Cl 计）	8	

表 1.9-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

dB(A)

时段		昼间	夜间	标准来源
功能区类别				
东、南、西侧厂界	3 类	65	55	GB12348-2008 表 1
北侧厂界	4 类	70	55	

2 现有工程概况

2.1 现有工程内容

中海油(天津)油田化工有限公司注册地为天津市滨海新区南港工业区，属于中海油能

源发展股份有限公司工程技术分公司下属企业，目前已在南港工业区建成油田化学渤海生产中心建设项目（中海油油田化学品中心迁扩建项目）。该项目建设总规模为4.36万吨/年，包括4条生产线。主要产品为破乳剂1万吨/a、高温破乳剂和原油缓蚀剂0.21万吨/a、清水剂1.35万吨/a、复配生产线消泡剂和阻垢剂等1.8万吨/a，全厂现有占地面积为62826.5m²。现有工程主要工程内容见表2.1-1。

表 2.1-1 现有工程主要工程内容一览表

工程组成		装置或单元名称	具体情况
主体工程	行政办公区	实验楼及食堂	主要功能为办公及质检，建筑为4层，建筑面积为2902m ² 。其中1层为食堂，设3个灶头，采用电加热。一期定员为120人。本项目建成后一期食堂停用，共用二期新建食堂。
	生产区	破乳剂及缓蚀剂生产厂房	布置高温、破乳剂生产线（主要由反应釜、复配釜、中间储罐等组成）、复配生产线，建筑面积为2271.16m ²
		清水剂生产厂房	布置清水剂生产线（主要由反应釜、复配釜、计量罐等组成），建筑面积为3020m ²
公用工程		供电	变电所、中控室
		供水	采用市政管网，供水压力0.25~0.5Mpa，管径为DN150
		供氮	新建2套氮气供应系统
		仪表风	新建仪表空气系统1套，供气量为12Nm ³ /min，供气压力0.6MPa（G）
		供热	由园区管网供热。部分工艺用热采用1台25万大卡电加热有机热载体加热炉供应，额定供热量300kW，供油温度300℃，回油温度280℃，供油压力0.4MPa（G）
		制冷	建设冷冻水站，安装2台乙二醇制冷机组（1用1备）*制冷剂为R507型，载冷剂为乙二醇水溶液
辅助工程	原料罐区	环氧丙烷单独设置PO罐区：罐区内设置2台PO储罐，均为50m ³ 卧式储罐； 原料罐区中煤油储罐1台50m ³ ，1台50m ³ 甲醇储罐、2台50m ³ 重芳烃储罐、1台50m ³ 乙二醇储罐； 环氧乙烷EO罐区内设置1台EO储罐，为50m ³ 卧式储罐。环氧乙烷、环氧丙烷，设冷冻水站伴冷	
	成品罐区	主要储存破乳剂生产线成品料，建成后共有10个成品储罐，分别都是30m ³ （2个水溶性破乳剂储罐、6个油溶性破乳剂储罐、1个消泡剂储罐、1个高温破乳剂储罐）	
	灌装站	主要用于破乳剂成品灌装，三个灌装位，其中两个为带地泵灌装位，灌装2方不锈钢罐；一个为200L桶灌装位。	
	库房	设置甲、乙、丙类库房各一座，2024年新增丙类库房一座	
	其他	其他还有叉车库等	
环保工程	废水处理及利用	事故水池一座（有效容积1150m ³ ）、环氧乙烷事故水池（有效容积1250m ³ ）； 项目设污水处理站一座，处理工艺为pH调节+多级化学氧化+生化处理+活性炭过滤。 污水外排管道出厂界安装了流量在线监测、水质在线监测等设备	
	废气	1. 原料及成品储罐采用氮封，氮封压力为0.2~0.3MPa；原料罐区及成品罐区呼吸废气及灌装废气采用集气罩收集，全部引入破乳剂车间废气	

		净化装置净化后排放。 2. 破乳剂和缓蚀剂厂房废气设 1 套净化装置“板式水喷淋塔+干燥风机+活性炭吸附脱附冷凝装置”，经 1 根 21m 高排气筒 DA001 排放。 3. 清水剂厂房废气设 1 套净化装置“板式水喷淋塔+干燥风机+活性炭吸附脱附冷凝装置”，经 1 根 21m 高排气筒 DA004 排放。 4. 质检和研发中心实验废气经集气管道收集，经稀碱液喷淋塔喷淋吸收再经活性炭吸附后经一根高 21m 排气筒 DA003 排放。 4. 污水处理站异味气体采用活性炭吸附经 1 根高 15m 排气筒 DA002 排放。 5. 餐厅油烟设净化装置 1 套，经屋顶排气管排放。
	噪声	安装隔声罩和建筑隔声等措施
	固废	设危废暂存间

2.2 现有工程环保手续

中海油(天津)油田化工有限公司目前已履行的环评手续，如下表所示：

表 2.2-1 环保手续履行情况一览表

项目名称	环境影响评价		验收情况	工程内容	运行状况
	审批部门	审批文号			
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（中海油油田化学品中心迁扩建项目）	天津南港工业区环境保护局	津南港环评书[2019]4号	2022年2月12日完成自主验收，竣工环境保护验收意见见附件5。	主要包括行政办公区4层办公楼一座；生产区包括破乳剂及缓蚀剂生产厂房（简称破乳剂厂房）和清水剂厂房，破乳剂及缓蚀剂生产厂房分别安装高温、破乳剂生产线、复配生产线各一条；清水剂厂房安装清水剂生产线一条；辅助生产区包括灌装站、换热站、冷冻站等、原料罐区及仓库区包括甲、乙、丙类库房各一座。其中破乳剂生产线产能1万吨/年，高温生产线0.21万t/a，清水剂生产线1.35万t/a，复配生产线1.8万t/a	已验收
南港化工厂库房建设项目	天津经济技术开发区生态环境局	津开环评[2024]51号	2025年12月23日完成自主验收，竣工环境保护验收意见见附件5	常温库685.85m ² ，保温库355.69m ² 。	已验收

2.3 排污许可手续

对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），现有项目属于第二十一项化学原料和化学制品制造业 26-专用化学产品制造 266 专项化学用品制造 2662，属于重点管理项目。公司于 2021 年 8 月 27 日取得排污许可证，排污许可证编号为 91120116MA06D8ND82002V，2025 年 12 月 9 日重新申请，有效期至 2030 年 12 月 08 日（见附件 6）。

建设单位已定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制了季度、年度排污许可证执行报告并进行了公开，根据排污许可证要求，执行报告中给出了主要污染物的实际排放量核算信息，无不合规排放或污染防治设施故障情况；年度执行报告给出了基本生产

信息、污染防治设施运行情况、自行监测情况、台账管理情况、实际排放情况及达标判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况等。

建设单位已按照排污许可证的规定严格执行，排污口的位置、数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，并已按照排污许可证规定的监测点位、监测因子监测频次等要求进行自行监测，无需整改的问题。

表 2.3-1 现有工程排污许可规定的监测频次及执行情况

类别	排放口	废气类型	污染物	规定的监测频次	实际监测频次	是否满足排污许可要求
废气	DA001	破乳剂和缓蚀剂厂房废气	二甲苯	1 次/半年	1 次/半年	满足
			挥发性有机物（TRVOC）			
			非甲烷总烃			
			臭气浓度			
	DA002	污水处理尾气排放口	氨	1 次/半年	1 次/半年	满足
			硫化氢			
			挥发性有机物（TRVOC）			
			非甲烷总烃			
			二甲苯			
			臭气浓度			
	DA003	实验检测废气	二甲苯	1 次/半年	1 次/半年	满足
			挥发性有机物（TRVOC）			
			非甲烷总烃			
			臭气浓度			
DA004	清水剂厂房废气排放口	挥发性有机物（TRVOC）	1 次/半年	1 次/半年	满足	
		非甲烷总烃				
		臭气浓度				
车间外			非甲烷总烃	1 次/半年	/	排污许可新增，已纳入日常监测计划
厂界无组织			二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/半年	1 次/半年	满足
废水	总排口	pH	1 次/半年	1 次/半年	满足	
		悬浮物	1 次/年	1 次/年		
		BOD ₅	1 次/半年	1 次/半年		
		COD	自动监测	自动		
		TOC	1 次/年	1 次/年		
		阴离子表面活性剂	1 次/年	1 次/年		
		总氮	1 次/季	1 次/季		
		氨氮	自动监测	自动		
		总磷	1 次/年	1 次/年		
		石油类	1 次/季	1 次/季		
		动植物油	1 次/年	1 次/年		
		二甲苯	1 次/年	1 次/年		

2.4 本项目相关依托工程工艺流程

（1）现有质检和研发中心简介

现有工程质检和研发中心负责现有产品的质量检测和新技术产品的研发。现有工程质检和研发中心化验室面积共计 546.48 平方米，产品性能检测配置化验人员 8 人，成品化验 14658 样次，原材料化验 3281 样次，满负荷工作时间为 4h/d。

现有质检检测主要涉及两类检测项目：

1) 物理性能检测主要包括：密度测定，熔点测定，电导率测定，凝点、倾点测定，黏度测定，水分测定，界面张力，闪点测定等，和一期现有产品物理性能检测指标一致；本项目新增产品类型驱油剂干粉阴离子聚丙烯酰胺，该产品主要物理性能检测指标主要为固含量、粒度、黏度、过滤因子、水不溶物、水解度等，其测试指标与现有产品测试指标也相似，因此，检测工艺、使用试剂种类、设备等与现有工程保持一致。

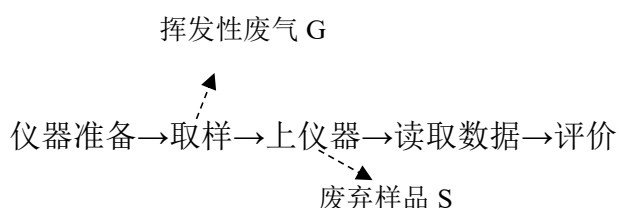
2) 产品功能性检测：产品功能性检测需要对油田水、油等样品进行功能性试验，本项目缓蚀剂、破乳剂、清水剂等产品的功能性评价指标实验过程基本一致。

（2）主要产品检测工艺如下：

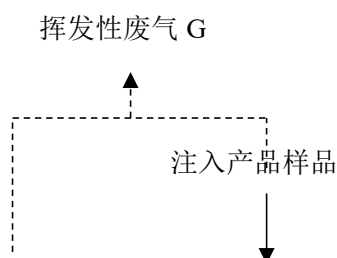
本项目产品每批次均需检验，检验合格后方可灌装。检验项目包括破乳剂、清水剂、缓蚀剂、降凝剂等产品的性能评价。

产品质量检测包括物理性能检测和产品功能检测。

产品物理性能检测：密度测定，熔点测定，电导率测定，凝点、倾点测定，黏度测定，水分测定，界面张力，闪点测定等，一般操作流程如下：



产品功能性检测：产品功能性检测需要对油田水、油等样品进行功能性试验，试验流程如下：



仪器准备→原油、油田水等样品准备→上仪器→仪器运行→读取数据→评价

▲
废弃样品 S

(3) 现有质检和研发中心设备

表 2.4-1 现有质检及研发中心实验仪器一览表

序号	设备、仪器名称	数量	功能	使用单位
1	电子天平	3	称量	物资中心质检
2	熔点测定仪	1	熔点检测	物资中心质检
3	电导率测定仪	1	电导率测定	物资中心质检
4	凝点，倾点测定仪	2	凝点检测	物资中心质检
5	pH 计	1	PH 计检测	物资中心质检
6	UFE400 电控恒温干燥箱	2	固含量检测	物资中心质检
7	石油产品运动粘度试验器	1	运动粘度的检测	物资中心质检
8	旋转粘度仪	1	动力粘度检测	物资中心质检
9	卡尔菲休水份含量测定仪	2	水分检测	物资中心质检
10	电热恒温水浴锅	2	脱水、清水实验	物资中心质检
11	离心机	1	离心	物资中心质检
12	气相色谱	1	纯度检测	物资中心质检
13	界面张力仪	1	表面、界面张力检测	物资中心质检
14	闭口闪点仪	3	闪点检测	物资中心质检
15	密度计	1	密度检测	物资中心质检
16	硫化氢检测仪-海上稠油 油田化学驱系统配套设 备技术项目-科研项目	2	硫化氢检测	研发中心
17	烘箱(UFE400)(稠油油田 化学驱)	3		研发中心
18	光学轮廓仪 (ST400)	1	腐蚀测试	研发中心
19	便携式电阻腐蚀测量仪 (Cormon /LPR2000)	1	腐蚀测试	研发中心
20	在线腐蚀监测仪 (美国 RCS 公司/ML-9500B1)	1	腐蚀测试	研发中心
21	电子天平(品牌: 梅特勒- 托利多电子天平;)	8		研发中心
22	多功能电化学工作站 (耦合多电极腐蚀检测 仪器)	1	腐蚀测试	研发中心
23	高温高压硫化氢动态腐 蚀实验釜	1	腐蚀测试	研发中心
24	动态腐蚀评价釜	3	腐蚀测试	研发中心
25	恒温水浴锅	16	实验中提供恒定温 度环境	研发中心

26	凝点仪	1	测定化学药剂凝点	研发中心
27	高温高压反应釜	3	聚醚合成实验	研发中心
28	离心机	2	实现油水分离	研发中心
29	高压釜	1	腐蚀及脱硫评价	研发中心
30	紫外光谱仪	1	样品分析	研发中心
31	AKT 双层玻璃反应釜	4	样品合成	研发中心
32	凝点仪	1	凝点测试	研发中心
33	电子天平	10	称量	研发中心
34	离心机	3	评价	研发中心
35	RAT 类合成釜	10	合成	研发中心

（4）现有质检和研发中心废气收集及治理措施

实验楼设通风橱柜和排气罩局部排风系统排除有害气体，并设相应的补风系统。为了节约能源，通风系统设变风量设施。排风管道与补风管道均设置压力无关的变风量控制阀，并连锁控制。使实验室始终保持相对公共区域或其他用房的负压差。所有试验操作均在通风橱中进行，以保证试验废气全部有组织收集，进入实验废气净化装置净化后达标排放。

以上产品质量检测及新产品研发废气全部通过实验室整体换风及局部通风橱收集，废气收集效率为 100%，收集的废气经管道输送至实验废气净化装置“碱液喷淋塔+活性炭吸收”净化，后通过一根 21m 高排气筒 DA003 排放，排气筒设计风量为 14000m³/h，排气筒直径为 800mm。

2.5 污染物排放情况

现有工程污染物产排信息见表 2.5-1。

表2.5-1 现有工程污染物产排信息

序号	污染源	产排污环节	污染物种类	治理设施	排放口编号	排放口类型
一、废气						
1	储罐区	原料及成品破乳剂储罐的呼吸损失	非甲烷总烃、TRVOC	板式水喷淋塔+干燥风机+活性炭吸附脱附冷凝装置	DA001	一般排放口
2	灌装区	灌装废气	非甲烷总烃、TRVOC			
3	破乳剂和缓蚀剂厂房	真空泵上料真空尾气、反应釜反应尾气、复配废气、灌装废气等	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯			
4	清水剂厂房	反应釜抽真空尾气G ₂₋₂	VOCs、臭气浓度	板式水喷淋塔+干燥风机+活性炭吸附脱附冷凝装置	DA004	一般排放口

5	质检和研发中心	实验废气	臭气浓度、VOCs、二甲苯	碱液喷淋塔+活性炭吸附装置	DA003	一般排放口
6	污水处理站	调节池、生化处理池等	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	活性炭吸附	DA002	一般排放口
7	食堂	食堂油烟	油烟	油烟净化装置	/	一般排放口

二、废水

1	生活及生产废水	生活废水、设备清洗废水、地面冲洗废水、真空系统水箱排水、循环水系统排污水、废气喷淋塔排水、实验室废水	COD、BOD5、SS、氨氮、总磷、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、总有机碳、二甲苯	厂内设污水处理站，处理工艺为“pH调节+化学氧化+生化处理+活性炭过滤”	DW001	出水满足标准后，排入南港工业区污水处理厂

三、固废

1	职工生活	生活垃圾	厨余、废纸等	一般废物，采用垃圾桶收集，环卫外运处置	-	环卫外运处置
2	化验室	废弃试剂瓶	化学试剂	危险废物，采用相应的包装形式暂存于厂区危险废物暂存库，厂内暂存，委托有资质单位定期外运处置	-	委托有资质单位处置
		过期的化学试剂	过期的化学试剂		-	
		化验废液	产品及其他有机物		-	
3	生产车间	过滤滤渣	有机残渣等		-	
4	生产车间	釜残	聚丙烯酰胺胶体等		-	
5	生产车间	设备清洗	高浓度洗釜水等		-	
6	原料供应	废弃试剂包装	金属、玻璃、塑料瓶等		-	
7	污水处理站	废弃污泥	含有有机废物的污泥		-	
8	废气处理装置	废活性炭	吸附了有机废气的活性炭		-	
		冷凝有机废液	有机废液		-	
9	设备维护	废机油	润滑油等		-	
10	厂区内	应急处置	沾染各种试剂的沙土		-	

2.5.1 废气

收集现有项目 2025 年日常监测数据（见附件 7），汇总如下：

（1）厂区现有已建工程废气污染源情况

表 2.5-1 已建废气排放口监测情况一览表

监测日期及排气筒编号*	排气筒编号	高度 m	监测项目	监测结果		标准值		达标情况
				排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
2025.9.10 (No.AFF9090030001L)	DA001	21	二甲苯	1.67	8.95×10 ⁻³	40	2.57	达标
			非甲烷总烃	14.7	7.88×10 ⁻²	50	4.25	达标
			TRVOC	6.80	3.64×10 ⁻²	60	5.12	达标
			臭气浓度		416（无量纲）	/	1000	达标
2025.8.4 (No.AFF8010050002L)	DA002	15	硫化氢	0.025	3.82×10 ⁻⁵	/	0.06	达标
			氨	1.64	2.51×10 ⁻³	/	0.6	达标
			TRVOC	0.098	1.5×10 ⁻⁴	60	1.8	达标
			非甲烷总烃	4.81	7.36×10 ⁻³	50	1.5	达标
			二甲苯	<0.004	3.06×10 ⁻⁶	40	1.0	达标
			臭气浓度		229（无量纲）	/	1000	达标
2025.8.04 (No.AFF8010050003L)	DA003	21	二甲苯	<0.004	2.26×10 ⁻⁵	40	2.57	达标
			非甲烷总烃	4.7	5.31×10 ⁻²	50	4.25	达标
			TRVOC	0.402	4.54×10 ⁻³	60	5.12	达标
			臭气浓度		112（无量纲）	/	1000	达标
2025.8.4 (No.AFF8010050004L)	DA004	21	二甲苯	0.317	3.49×10 ⁻⁴	40	2.57	达标
			非甲烷总烃	4.48	4.93×10 ⁻³	50	4.25	达标
			TRVOC	0.529	5.82×10 ⁻⁴	60	5.12	达标
			臭气浓度		85（无量纲）	/	1000	达标

表 2.5-2 厂界污染物监测结果

检测点位	污染物	单位	监测时间及报告编号	监测数据	标准值
上风向	二甲苯	μg/m³	监测时间 2026.2.10 No.AFG2030020015LZ	0.6	1200
下风向 1				0.6	
下风向 2				0.6	
下风向 3				0.6	
上风向	非甲烷总烃	mg/m³		0.42	4.0
下风向 1				0.48	
下风向 2				0.48	
下风向 3				0.46	
上风向	颗粒物	μg/m³		198	1000
下风向 1				219	
下风向 2				216	
下风向 3				210	
上风向	氨	mg/m³		0.036	0.2
下风向 1				0.051	
下风向 2				0.058	
下风向 3				0.042	
上风向	硫化氢	mg/m³	0.003	0.02	
下风向 1			0.004		
下风向 2			0.004		
下风向 3			0.004		
上风向	臭气浓度	无量纲	<10	20	
下风向 1			<10		
下风向 2			<10		

下风向 3				<10	

表 2.5-3 车间界污染物监测结果

检测点位	污染物	单位	监测报告编号	监测结果	标准值
清水剂厂房外	非甲烷总烃	mg/m ³	2025.8.11(No.AFF8010050015LZ)	1.16	2（监控点处 1h 平均浓度值）
				1.37	4（监控点处任意一次浓度值）
破乳剂车间外	非甲烷总烃	mg/m ³		1.09	2（监控点处 1h 平均浓度值）
				1.37	4（监控点处任意一次浓度值）
真空泵房	非甲烷总烃	mg/m ³		1.01	2（监控点处 1h 平均浓度值）
				1.28	4（监控点处任意一次浓度值）

由上表可知，各排气筒和等效排气筒排放的 TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）排放限值；氨、硫化氢、臭气浓度均可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）排放限值；厂界臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）排放标准限值，厂界二甲苯、颗粒物、非甲烷总烃浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值。车间界非甲烷总烃可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）排放限值。

2.5.2 废水

已建工程污水总排放口监测结果如下：

表 2.5-4 现有工程厂区污水总排放口水质

监测项目	单位	监测报告	监测结果	标准值	达标情况
pH 值	无量纲	2025.1.15 (No.ABF1100020006L)	7.0	6-9	达标
BOD ₅	mg/L		18.6	300	达标
化学需氧量	mg/L		91	500	达标
氨氮	mg/L		14.9	45	达标
总磷	mg/L		1.46	8	达标
总氮	mg/L		25.2	70	达标
SS	mg/L		74	400	达标
石油类	mg/L		0.24	15	达标
动植物油	mg/L		0.19	100	达标
二甲苯	mg/L		未检出	1.0	达标
阴离子表面活性剂	mg/L		0.111	20	达标
TOC	mg/L		29.1	150	达标

根据上表，厂区废水总排放口各污染因子排放浓度均低于《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级排放标准，可达标排放。

2.5.3 噪声

本项目在建设单位现有厂区内进行建设，厂区内现有噪声源主要包括机泵、风机等，根据建设单位日常监测数据(FRBNV19M0763725H9)，建设单位厂区四侧噪声情况如表 2.6-7 所示。

表 2.5-5 建设单位厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测位置	监测时段	监测结果	标准值	达标情况
东侧厂界	昼间	63	65	达标
	夜间	46	55	达标
南侧厂界	昼间	52	65	达标
	夜间	43	55	达标
西侧厂界	昼间	57	65	达标
	夜间	49	55	达标
北侧厂界	昼间	53	65	达标
	夜间	47	55	达标

根据监测结果,建设单位厂区四侧厂界昼间噪声小于 65dB(A),夜间噪声小于 55 dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

2.5.4 固体废物

厂区固体废物分为生活垃圾、一般固废、危险废物,固体废物产生及处置情况详见下表,厂内危废产生、收集均按照要求进行出入库登记,危废处置严格按照危废转移联单要求进行,各类危废外委处置协议见附件。

表 2.5-6 厂区已建+在建工程危险废物一览表

序号	物质名称	主要有害成分	危险废物类别	最大在庫量 t	去向
1	空玻璃试剂瓶	废普通试剂	900-047-49	4	合佳威立雅
2	空塑料试剂瓶	废普通试剂	900-047-49	2	
3	有机溶剂废液	有机溶剂(甲醇、乙醇、乙二醇、乙酸废液)	900-047-49	10	
4	废普通试剂	各种过期试剂	900-047-49	4	
5	废吸附沙土	沾染各种试剂的沙土	900-042-49	2	
6	聚丙烯酰胺胶体	含聚丙烯酰胺结胶体	900-047-49	10	
7	废化工原料	废化工原料	900-999-49	4	
8	在线监测废液	在线监测废液	900-047-49	2	
9	活性炭脱附冷凝废液	活性炭脱附过程中产生的废液	900-402-06	6	
10	<1 升空金属罐	油漆类	900-041-49	0.5	绿展环保
11	废机油	废机油	900-214-08	10	
12	含油污水	原油	900-007-09	10	润泽环保
13	污泥	污泥	/	8	
14	聚丙烯酰胺废液	丙烯酰胺洗罐水、洗釜水、废料	900-007-09	4	
15	废活性炭	VOC 治理过程中的吸附活性炭	900-039-49	6	恩彻尔
16	吸附介质	/	900-041-49	/	

17	沾染废物	沾染试剂、废油的抹布		3	中海石油 环保服务 有限公司
18	铁桶（200 升）	甲醇、乙醇、聚丙烯酰胺、油类、 乳化剂类废液	900-041-49	3	
19	塑料桶（200 升）	甲醇、乙醇、聚丙烯酰胺、油类、 乳化剂类废液	900-041-49	0.5	
20	废弃 1 立方塑料桶内胆	甲醇、乙醇、聚丙烯酰胺、油类、 乳化剂类废液	900-041-49	2	
21	废 1 立方塑料桶（IBC）	甲醇、乙醇、聚丙烯酰胺、油类、 乳化剂类废液	900-041-49	0.5	
22	废油泥	油泥	900-199-08	1	
23	废 50L 及以下铁桶	矿物油	900-249-08	2	

2.6 污染物排放总量

表 2.6-1 现有工程污染物排放量汇总表

类别	污染物名称	^[1] 环评批复量 t/a	^[3] 已建工程实际排放量 t/a	是否满足批复要求
废气	SO ₂	0.297	^[4] 0	满足
	NO _x	1.189	0	满足
	VOCs	0.712	0.697	满足
废水	COD	5.895	2.143	满足
	氨氮	0.531	0.143	满足
	^[2] 总磷	0.094 ^[2]	0.175	满足
	^[2] 总氮	0.825	0.081	满足

注：[1]数据来源于《关于中海油（天津）油田化工有限公司油田化学渤海生产中心建设项目（中海油油田化学品中心迁扩建项目）环境影响报告书的批复》（津南港环评书[2019]4 号）

[2] 数据来源于《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（中海油油田化学品中心迁扩建项目）环境影响报告书》预测值。

[3] 数据来源于《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（中海油油田化学品中心迁扩建项目）竣工环境保护验收报告》。

[4] 现有项目环评阶段拟建设 2 台 5t/h 低压燃气蒸汽锅炉，实际未建设。

根据上表可知，公司污染物排放量未超过环评批复中污染物允许排放量。

2.7 现有环境风险防范措施及应急预案

2.7.1 现有环境风险防范措施

（1）项目设计时在平面布置、空间处理和构造措施等方面，妥善处理了防腐、防潮、防火、防爆等问题；实际建设过程中罐区、装置四周设置围堰，原料罐区设置标高 1.0m 防火堤及 0.5m 隔堤，200 高围堰；PO 罐区设置标高 1.0m 防火堤及 0.5m 隔堤；EO 罐区设置标高 0.60m 防火堤；成品罐区设置标高 1.0m 防火堤及 0.5m 隔堤。装置与周围的防火间距可满足《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）的要求。各个罐区设置事故水收集系统以及截止阀，截止阀日常关闭，事故发生时可打开阀门事故水自流至相应事故应急

池，经检测合格的水可通过事故应急池转换阀门通入污水处理站，不合格的事故水作为危险固废委托合佳威立雅妥善处理。项目储罐区均设有罩棚，装置均在室内，无露天装置，因此，厂区不设置初期雨水池，厂区雨水系统在总排口设置截断阀门，日常阀门关闭，可防止突发环境事件发生时事故水外排。

（2）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。严格按照三级环境安全防控体系进行设计，设置有害气体泄漏报警设施，设立完善的污染物预警系统，并配备必要的救护设备设施，制定严格的安全操作规程和维修维护措施。

（3）甲类库房、乙类库房、破乳剂及缓蚀剂生产厂房、清水剂及复配产品生产厂房等室内均有甲乙类物质散发物，设自然通风、机械排风的全面通风系统，及时排除生产过程中产生可燃易爆气体，换气次数不小于 12 次/h，通风设备为防爆轴流通风机。且通风系统兼事故通风系统，库房排风机与室内可燃气体、有毒气体检测、报警装置联锁，当报警仪报警时连锁风机开启。

（4）公司设有灭火器、消防栓等多种消防设施，配备了消防砂、吸附棉、砂袋等应急物资。本项目设事故污水防控系统，包括罐区围堤、1 个有效容积为 1150m³ 事故应急池、1 个有效容积为 1250m³ 的 EO 事故应急池。

（5）装卸站台、罐区、车间地面、危废暂存间地面均按要求进行了防渗，监理过程也对防渗层的防渗效果进行了抗渗实验，实验结果满足相关防渗要求。

（6）建立了相应的环境风险防控和应急措施制度，主要包括《环境安全应急管理规则》、《EHS 手册》、《废弃物管理规则》等；明确了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。

2.7.2 危废暂存间

现有工程危废暂存间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，且无裂纹，设有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。从产生工序转运来的危险废物，要经专人登记，分类摆放，危险废物均密封包装，暂存间有专人管理、维护，正常情况下有毒有害气体排放微量，气体导出口 24h 开启，经气体净化装置净化后排放。

2.7.3 应急预案

企业已建立较为完善的事故防范及事故应急措施，已按照要求编制突发环境事件应急预案，风险等级为较大，公司突发环境事件应急预案已于 2024 年 8 月在天津经济技术开发区

区生态环境局进行了备案，备案号为 120116-KF-2024-114-M。

2.8 排污口规范化设置情况

公司按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（天津市环境保护局文件，2002 年 71 号）以及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007]57 号文件）中的有关要求，对本项目排放口进行了规范化设置。与本项目相关排污口建设情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 规范化排污口、监测设施及在线监测情况

类别	序号	排污口	监测设施	备注
废气	1	实验室实验废气排气筒 DA003（21m）	设置采样口和监测平台	设置了环境保护图形标志牌
废水	2	总排口	总排口设废水流量、COD、氨氮在线监测设备（未与环保局监控系统联网）。	本项目建设污水处理站，总排口为污水处理站污水排口。设置了环境保护图形标志牌。
固废	3	危废暂存间	-	设置了环境保护图形标志牌

注：现有工程排水量小于100m³/d，水量、COD以及氨氮在线监测设备为自主安装，主要为实时监控污水处理站处理效果，保障污水处理站出水达标排放。

	
排气筒DA003排污口规范化	危废暂存间规范化标识
	

污水处理站排污口规范化	本项目在线监测设备
	
污水排放口及采样位置	污水流量计

图 2.8-1 排污口规范化设置情况

2.9 现有环境问题

建设单位于 2024 年对现有工程原辅材料、产品及生产过程中可能涉及的中间体、副产品进行对照排查，现有工程原环评中破乳剂生产线生产部分品类产品时添加壬基酚，复配生产线使用少量甲醛作为溶剂，属于优先控制化学品。排查后现有工程现状破乳剂已不再使用壬基酚作为添加剂，复配生产已不再使用甲醛作为溶剂，相关产品均已停产；建设单位正在办理排污许可重新申请工作。目前，现有工程生产过程不涉及新污染物使用情况。

根据现场踏勘情况及查阅的环保资料，并对照现行法律法规和标准，现有工程均已通过环保审批；废气、废水中各类污染物监测值，厂界噪声监测值满足标准限值要求；固体废物均有合理明确的处置去向，危废暂存间能够满足现有危险废物暂存要求；应急预案已进行备案；已按照要求取得了排污许可证，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告并进行公开；废气、废水污染物排放总量满足环评批复总量控制要求；环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求，例行监测频次满足排污许可要求；厂区设有 4 个废气排放口、1 个废水总排放口、1 个危废暂存间，均已设置标识牌和规范化采样平台，危废暂存间内地面均进行了防腐防渗处理，满足排污口规范化要求。

本项目评价过程中，识别现状原辅料质检过程用到少量 HCl 和苯乙烯，上述两种试剂在使用中会有少量挥发，本项目原辅料及产品质检依托现有工程质检和研发中心，因此本次评价将 HCl 和苯乙烯纳入评价内容。

综上，建设单位无其他现有环境问题。

3 建设项目概况

3.1 基本情况

3.1.1 项目名称

中海油（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目

3.1.2 项目性质

扩建

3.1.3 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-专用化学产品制造中 C2661 化学试剂和助剂制造，C2662 专用化学用品制造，C2666 环境污染处理专用药剂材料制造。

3.1.4 总投资及环保投资

本项目总投资 56235.01 万元人民币，其中环保投资 3709 万元，占工程建设投资的 6.59%。

3.1.5 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新购置建设用地，拟建地块位于建设单位现有项目南侧，中心地理坐标为东经 117.56613°，北纬 38.68929°。

拟建址周围环境概况如下：建设用地东侧为新石化大道、南侧为港天路、西侧为绿化带、北侧紧邻建设单位现有项目用地。

具体见附图 1-项目地理位置图及附图 6-本项目在园区中周边关系图。

3.2 生产规模及产品方案

3.2.1 生产规模

本项目生产规模为：本项目拟建设两个生产车间，包括聚合物生产车间与水处理剂生产车间。其中聚合物生产车间包括 1 条 2 万吨干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线，水处理剂生产车间包括聚丙烯酰胺乳液生产线、水性乳液生产线（包括消泡剂生产线）、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线及酯化缩合生产线。本项目生产规模为：干粉阴离子聚丙烯酰胺 2 万吨/a，阴离子聚丙烯酰胺乳液 0.5 万吨/年、水性乳液 0.5 万吨/年、多胺清水剂 0.5 万吨/年、缓蚀剂 1.5 万吨/年和改性破乳剂 0.8 万吨/年、副产硫酸铵 3355 吨/年。具体生产规模见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目设计生产规模一览表

产品种类			建设规模 (10 ⁴ t/a)	用途	备注
聚合物生 产车间	干粉阴离子 聚丙烯酰胺 生产线	聚合物干粉	2.0	化学驱油助 剂	产生副产品硫酸 铵 3355t
水处理剂 生产车间	水性乳液生 产线	聚丙烯酸酯反相破 乳剂	0.3	清水剂	改性硅油乳液消 泡剂设置专属反 应釜
		聚丙烯酰胺反相破 乳剂	0.05		
		改性硅油乳液消泡 剂	0.15		
	多胺缩合生 产线	聚多胺产品、聚季铵 盐产品、中间体等	0.5	清水剂	多产品共线生产
	缓蚀剂生产 线	缓蚀剂产品	1.4	水处理剂	共线生产
		压裂添加剂	0.1		
	酯化缩合生 产线	改性破乳剂	0.8	水处理剂	多产品共线生产
	阴离子聚丙烯 酰胺乳液 生产线	阴离子聚丙烯酰胺 乳液	0.5	油田化学助 剂	与水性乳液生产 线产品部分共线
总产能			5.8		

表 3.2-2 本项目建成后全厂产品规模

车间	生产线	产品种类	现有规模（吨/年）	用途	备注
破乳剂及缓蚀剂生产厂房	破乳剂生产线	破乳剂	10000	水处理剂	现有工程
	高温生产线	高温破乳剂	2100	水处理剂	
		原油缓蚀剂（高温）		水处理剂	
清水剂及复配产品生产厂房	清水剂生产线	清水剂	13500	清水剂	
	复配生产线	阻垢剂、缓蚀剂、助滤剂+杀菌剂+油层保护药剂	18000	水处理剂	
聚合物生产车间	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	干粉聚合物	2.0	化学驱油助剂	本项目
水处理剂生产车间	水性乳液生产线	聚丙烯酸酯反相破乳剂	0.3	清水剂	
		聚丙烯酰胺反相破乳剂	0.05		
		改性硅油乳液消泡剂	0.15		
	多胺缩合生产线	聚多胺产品、聚季铵盐产品、聚多胺清水剂中间体、改性纳米纤维素基清水剂等	0.5	清水剂	
	缓蚀剂生产线	缓蚀剂产品	1.4	水处理剂	

		压裂添加剂	0.1		
	酯化缩合生产线	改性破乳剂	0.8	水处理剂	
	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液	0.5	水处理剂	

3.2.2 产品方案

3.2.2.1 产品方案

本项目具体产品方案见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目产品方案一览表

	项目		单位	年产量	产品性状	包装规格	去向
聚合物车间							
干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	主产品： 聚合物干粉		t	20000	干粉	25Kg 或吨袋	销售
	副产品： 硫酸铵		t	3355	固态	25Kg 或吨袋	销售（其中156.45t/a用于水性乳液生产）
水处理剂车间							
水性乳液生产线	聚丙烯酸酯反相破乳剂	反相破乳剂 1 BH-559	t	1000	液态	1 方桶装	销售
		反相破乳剂 2 BH-597	t	1000	液态	1 方桶装	销售
		反相破乳剂 3 BH-604	t	1000	液态	1 方桶装	销售
	聚丙烯酰胺反相破乳剂	反相破乳剂 4 BH-598	t	500	液态	1 方桶装	销售
	改性硅油乳液消泡剂 BHX-1410		t	1500	液态	1 方桶装	销售
多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品 BH-2002		t	1000	液态	1 方桶装	销售
	聚多胺 2 类产品 BHQ-415		t	1500	液态	1 方桶装	销售
	聚季铵盐类产品		t	1000	液态	1 方桶装	销售
	聚多胺清水剂中间体		t	1000	液态	1 方桶装	销售
	改性纳米纤维素基聚合物清水剂		t	500	液态	1 方桶装	销售
缓蚀剂生产线	氯化苄改性季铵化单体		t	1000	液态	/	用于配置缓蚀剂
	硫脲改性季铵化单体		t	1500	液态	/	
	缓蚀剂 LS-HS-21		t	400	液态	1 方桶装	销售
	缓蚀剂 BHH-552		t	3600	液态	1 方桶装	销售
	缓蚀剂 BHH-27A		t	3000	液态	1 方桶装	销售
	缓蚀剂 BHH-97		t	4000	液态	1 方桶装	销售
	缓蚀剂 HS-BC-04		t	3000	液态	1 方桶装	销售
	酸液复合添加剂产品（压裂剂）		t	500	液态	1 方桶装	销售
	压裂添加剂产品（压裂剂）		t	500	液态	1 方桶装	销售
酯化缩合生产线	改性破乳剂（HYP-105）		t	4000	液态	2 方罐装	销售
	改性破乳剂（BH-228）		t	2000	液态	2 方罐装	销售
	改性破乳剂（BH-258）		t	2000	液态	2 方罐装	销售
阴离子	产品： 阴离子聚丙烯酰胺乳液		t	5000	液态	1 方桶装	销售

聚丙烯酰胺乳液生产线						

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。

3.2.2.2 产品质量指标

本项目产品具体指标见表 3.2-4~表 3.2-6。其中聚合物主要技术指标执行《海上油田驱油用聚合物性能指标要求和评价方法》（Q/HS 2032-2024 ）标准。

表3.2-4 聚合物主要技术指标

序号	指标分类	参数		评价指标	
				I 型	II 型
1	理化性能	固含量， %		≥88	
2		残留丙烯酰胺含量		≤0.1	
3		粒度	≤0.15mm 含量， %	≤5	
			≥1.0mm 含量， %		
4		水解度， mol%		≤27	
5		特性粘数， mL/g		≥1500	≥1000
6		溶解时间， h		≤2	
7		水不溶物含量， %		≤0.2	
8	溶液性能 辅助性能	表观黏度， mPa·s		≥20	≥50
9		静态吸附量， μg/g		≤600	≤800
10		吸附粘度保留率， %		≥80	
11		阻力系数		5～40	
12		残余阻力系数		1.5～8	
13		剪切稳定性	表观黏度保留值， mPa·s	≥12	≥25
			表观黏度保留率， %	≥50	≥40
14		热稳定性	表观黏度保留值， mPa·s	≥10	≥20
			表观黏度保留率， %	≥50	
15		耐盐性	表观黏度保留值， mPa·s	≥12	≥25
			表观黏度保留率， %	≥50	
16		过滤因子		≤1.5	
17	应用性能	黏浓关系		在使用浓度±500mg/L 范围内，平均黏 浓比系数 D 值越大越好	
18		传导性		传导性系数 Tr 越接近于 1 越好	

序号	指标分类	参数	评价指标	
			I 型	II 型
19		驱油效率	室内驱油效果较水驱提高值 $\geq 10\%$	

表3.2-5 水处理剂产品主要技术指标

生产线类别	牌号	质量指标				
		相对密度 (水=1) (20℃)	闪点 (闭口) (℃)	溶解性	其他物理性质	PH 值
水性乳液生产线	产品 1 BH-559	1.05	-	可溶于水	粘度 s (涂IV) 27; 粒径中值 nm: 85.87	5.5
	产品 2 BH-597	1.04	-	可溶于水	粘度 s (涂IV) 23; 粒径中值 nm: 78.19	5.3
	产品 3 BH-604	1.04	-	可溶于水	粘度 s (涂IV) 21; 粒径中值 nm: 47.47	5.5
	产品 4 BH-598	1.04	-	可溶于水	粘度 s (涂IV) 23; 粒径中值 nm: 78.19	5.3
	产品 5 BHX-1410 (消泡剂)	0.95~1.05	-	易分散于水中	凝点, °C (冬季): $\leq -15^{\circ}\text{C}$	≥ 8
多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品 BH-2002	1.10-1.20	>61	可溶于水	固含量 $\geq 50\%$; 涂-4 粘度 (25℃), $S \leq 80$	8.0-10.0 (25℃, 原液)
	聚多胺 2 类产品 BHQ-415	1.10-1.30	-	可溶于水	凝点, °C (冬季): $\leq -20^{\circ}\text{C}$; 涂 4 粘度 (25℃), $S \leq 80$	3.5-5.0 (10g/L 水溶液)
	聚季铵盐类产品	1.18-1.28 (25℃)	-	可溶于水	固含量 $\geq 38\%$; 要求产 品红外谱图峰形与标 样谱图基本一致, 在 3197 $\pm 30\text{cm}^{-1}$ 、 1557 $\pm 30\text{cm}^{-1}$ 、1407 $\pm 30\text{cm}^{-1}$ 、676 $\pm 30\text{cm}^{-1}$ 有吸收峰	2.5-5.0
	聚多胺清水剂中间体	0.95-1.05 (25℃)	-	可溶于水	固含量 $\geq 30\%$; 要求红 外谱图峰形与标样参 照谱图一致, 在 3279 ± 30 、2928 ± 30 、 1602 ± 30 、1462 ± 30 、 1077 ± 30 有吸收峰	9.5-11.5
	改性纳米纤维素基聚 合物清水剂	1.0-1.10	-	可溶于水	固含量 $\geq 10\%$; 涂 4 粘 度 (25℃), $S \leq 100$	3.0-6.0
缓蚀剂生产线	缓蚀剂 LS-HS-21	1	>61	可溶于水, 甲 醇	凝点, °C (冬季): $\leq -20^{\circ}\text{C}$	5.0-7.0
	缓蚀剂 BHH-552	1	>30	可溶于水, 甲 醇	凝点, °C (冬季): $\leq -20^{\circ}\text{C}$	5.0-7.0
	缓蚀剂 BHH-27A	1	>30	可溶于水, 甲 醇	凝点, °C (冬季): $\leq -20^{\circ}\text{C}$	5.0-7.0

	缓蚀剂 BHH-97	1	>30	可溶于水，甲醇	凝点，℃（冬季）： ≤-20℃	5.0-7.0
	缓蚀剂 HS-BC-04	1	>30	可溶于水，甲醇	凝点，℃（冬季）： ≤-20℃	5.0-7.0
	酸液复合添加剂产品 （压裂剂）	1	>30	可溶于水，甲醇	凝点，℃（冬季）： ≤-20℃	5.0-7.0
	压裂添加剂产品（压裂剂）	1	>30	可溶于水，甲醇	凝点，℃（冬季）： ≤-20℃	5.0-7.0
酯化缩合生产线	产品：改性破乳剂（HYP-105、BH-228）、BH-258）	0.95	>12	不溶于水，溶于醇、醚、苯	--	--
阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	产品：阴离子聚丙烯酰胺乳液		--	可溶于水	特性粘度 30℃，/ (dL/g)：3.5	

副产品质量指标执行《工业硫酸铵》（HG/T5744-2020）中的表1产品指标标准。

表 3.2-6 副产硫酸铵质量指标

项目		指标	项目		指标
		Ⅱ型			Ⅱ型
氮（N）%	≥	19.5	锰（Mn）w/%≤	0.0005	
水分（H ₂ O）/%	≤	1.5	镍（Ni）w/%≤	0.0005	
硫（S）%	≥	21.0	铬（Cr）w/%≤	0.001	
游离酸（H ₂ SO ₄ ）/%	≤	2.0	钛（Ti）w/%≤	0.0005	
锌（ZN）w/%	≤	0.001	铜（Cu）w/%≤	0.0015	
汞（Hg）w/%	≤	0.0001	铁（Fe）w/%≤	0.002	
钴（Co）w/%	≤	0.0005	铅（Pb）w/%≤	0.003	

3.3 工程内容及平面布置

3.3.1 平面布置

本项目在紧邻建设单位现有项目用地南侧新购置工业用地，总占地面积约 80820.73m²，总平面布置按照使用分为五个功能分区：行政办公区、公用工程及辅助生产区、生产区、储罐区、仓库区。本项目化验室依托现有工程，本项目食堂建成后，与一期共用（一期现有食堂停用），其余办公、生产、公用工程等均独立建设、使用。

其中，行政办公区包括 3 层综合楼 1 座，占地面积为 1092.9m²；公用工程及辅助生产

区：包括中央中控室、叉车棚、变电所、消防水及循环水站、公用系统（含空压站、冷冻站、脱盐水处理站、换热站）、废气处理系统、暖房、污水处理系统、事故水池。生产区：包括聚合物生产车间 1 座，水处理剂生产车间 1 座，占地面积分别为 2590.88m²、2418m²；储罐区：包括原料罐区、产品罐区、装卸站；仓库区：包括甲类库房、乙类库房、丙类库房各 1 座、丙类库棚 2 座、灌装站。建设单位全厂平面布置图见附图 7、本项目总体平面布置图见附图 8。

本项目建构筑物一览表见表 3.3-1，工程内容一览表见表 3.3-2。

表 3.3-1 本项目建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	生产类别	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度	备注
生产装置区								
1	聚合物生产车间	乙类	钢框架	2467.75	2684.41	1 层, 局部 4	21	新建
2	水处理剂生产车间	甲类	钢框架	2334.64	2768.64	2 层, 局部 5 层	16.3	新建、敞开式无围墙
辅助设施								
3	罐区 1 (原料罐区)	丙类	钢筋混凝土	1824	/	/		新建
4	卸车站	丙类	钢框架	380	343	1		新建
5	罐区 2 (产品罐区)	甲类	钢筋混凝土	1020	/	/		新建
6	废气处理系统	甲类	钢框架	258				新建
7	甲类库房	甲类	门式刚架	478.95	478.95	1	7.5775	新建
8	乙类库房	乙类	门式刚架	1237.29	1237.29	1	8.35	新建
9	丙类库棚 1	丙类	门式刚架+轻钢屋面	990.64	990.64	1	8	新建
10	丙类库棚 2	丙类	门式刚架+轻钢屋面	1473.76	1473.76	1	8	新建
11	丙类库房	丙类	门式刚架+轻钢屋面	1497.78	1497.78	1	14.8	新建
12	灌装站	甲类	钢框架	268	268	1		新建
13	暖房	乙类	门式刚架	424.32	424.32	1	7.825	新建
公用工程								

14	公用系统（含空压站、冷冻站、脱盐车站、换热站）	丙类	钢框架	1237.25	1237.25	1	8.5	新建
15	消防水及循环水站（含消防水池、循环水塔）	丁类	钢筋混凝土框架	682.50	682.50	1	10.2	新建
16	污水处理设施（池体为半地下结构）	丙类	钢筋混凝土框架、钢筋混凝土水池	230.75	230.75	1	5.7	新建
公用设施								
17	变电所	丁类	钢筋混凝土框架	932.4	932.4	1	7.6	新建
18	综合楼	/	钢筋混凝土框架	1092.9	3203.7	3	16.2	新建
19	中心控制室	丁类	钢筋混凝土框架+抗爆墙结构	1234.9	1234.9	1	9.5	新建
20	南门门卫 1	/	钢筋混凝土框架	19.4	19.4	1	3.9	新建
21	南门门卫 2	/	钢筋混凝土框架	19.4	19.4	1	3.9	新建
总体								
22	全场外管架	丙类	钢结构	---	---	2~5 层		
23	事故水池	丙类	钢筋混凝土水池	1161		---	-3	新建
24	危废间	甲类	钢筋混凝土框架	123.3	123.3	1	5.8	新建
其他				4913.69				
合计				26693.46	20124.23			

表 3.3-2 本项目工程内容组成一览表

工程组成	单元名称	具体情况						备注

主体工程	聚合物生产车间	整体 1 层，局部 4 层，布置 1 条 2 万吨干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线及配套公用工程。车间东侧设集水坑一座，底部埋深约 3.5 m，有效容积约 9.0 m ³ ，地面冲洗废水等进入布设防渗措施的集水坑后采用架空管道压力输送至污水处理站。	新建
	水处理剂生产车间	整体 2 层，局部 5 层，布置 1 条阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、1 条水性乳液生产线（包括消泡剂生产线）、1 条多胺缩合生产线、1 条缓蚀剂生产线及 1 条酯化缩合生产线共计 3.8 万吨/年及配套公用工程。车间内配套设置 2 套灌装装置（灌装装置内部容积为 50m ³ ），西侧设置 2 套液体密闭加料装置（内部容积为 50m ³ ），固体人工称量间 1 座（内部容积 20m ³ ），设置无尘投料站 1 套。车间东侧设集水坑一座，底部埋深约 3.5 m，有效容积约 9.0 m ³ ，地面冲洗废水等进入布设防渗措施的集水坑后采用架空管道压力输送至污水处理站。	新建
辅助工程	综合楼	3 层建筑，主要为办公室。一楼设食堂，燃料采用电加热，2 个灶头。	新建
	化验	本项目化验依托现有工程产品检验和研发中心，负责全厂原材料、半成品、成品以及公用工程、水质、环保的质量监督、检验工作。	依托现有工程
储运工程	储罐区	原料罐区面积为 1824m ² ，围堰高度为 1m，包含 14 台储罐：包括 1 台 70m ³ 氢氧化钠储罐、1 台 30m ³ 硫酸储罐、1 台 50m ³ 丙烯酸储罐、2 台 400m ³ 丙烯酰胺储罐、1 台 50m ³ 白油储罐、1 台 50m ³ 甲醇储罐、1 台 50m ³ 乙二醇储罐、1 台 30m ³ 重芳烃储罐、1 台 50m ³ 乙醇储罐、1 台 50m ³ 二甲苯储罐、1 台 20m ³ 吡啶季铵盐储罐、1 台 50m ³ AMPS-na 储罐、1 台 12m ³ 环氧氯丙烷储罐，总罐容为 1312m ³ ，原料罐区除聚丙烯酰胺储罐，其他储罐上方均设有罩棚；产品罐区面积为 763.8m ² ，包含 11 台产品储罐，包括 1 台 50m ³ 反向破乳剂（BH-559）储罐、1 台 50m ³ 阴离子聚丙烯酰胺乳液储罐、1 台 50m ³ 缓蚀剂（HS-BC-04）储罐、1 台 50m ³ 缓蚀剂（BHH-552）储罐、1 台 50m ³ 缓蚀剂（BHH-27A）储罐、1 台 50m ³ 缓蚀剂（BHH-97）储罐、1 台 50m ³ 消泡剂储罐、1 台 50m ³ 多胺清水剂储罐、1 台 50m ³ 破乳剂（HYP-105）储罐、1 台 40m ³ 的破乳剂（BH-228）储罐、1 台 40m ³ 的破乳剂（BH-258）储罐，总罐容为 530m ³ ，罐区上方设有罩棚。原料及产品储罐均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5m，地下埋深 1.5m。原料罐区配置一座泵棚，产品罐区泵布置在临近的灌装站内。	新建
	库房	在厂区西北侧设有甲类库房 1 座、乙类库房 1 座，丙类库房 1 座，丙类库棚 2 座。	新建
	装卸站台	设装卸站台一座，主要为大宗原料卸料使用。	新建
	灌装站	设 1 座灌装站，位于丙类库房东侧	新建
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 2822.96×10 ⁴ kWh。	新建
	供水	利用园区市政供水管网，供水压力约 0.2~0.3MPa。本项目用水主要为脱盐水制备用水、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 181081.69 m ³ /d。	新建
	蒸汽	利用园区提供的蒸汽，蒸汽规格为压力 0.8-1.4MPa，蒸汽温度 240-280℃。主要用于生产工艺过程及冬季采暖，项目用 1.0MPaG 蒸汽 84801.83t/a，考虑 5%热损为 89265.08t/a。	新建
	供热	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。	新建

	供氮	本项目氮气外购，由法国液化空气集团提供。氮气负荷均为间歇使用，氮气纯度 $\geq 99.9\%$ ，聚合物车间由于生产工艺原因，需要纯度 $\geq 99.99\%$ 的氮气供工艺装置生产使用。	新建
	空压站	公用工程站设有空压站 1 座，压缩空气最大用气量为 $800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压缩空气的制备采用空压机+微热再生吸附式干燥机的处理流程。	新建
	冷冻站	冷冻站位于公用系统房内，设冷冻机组1套，为生产装置提供冷冻水，冷冻机组采用螺杆制冷机组，制冷量：1000kW。制冷剂为R507a，载冷剂采用35%体积浓度乙二醇溶液。制冷剂为R507a属于受控物质，本项目冷冻机组为成套设备，企业将按照国家或地方要求开展设备升级替代。	新建
	循环冷却系统	新建循环水站1座，设置工业型玻璃钢逆流冷却塔2座，冷却塔建于吸水池上，设循环水泵三台（流量 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程52m，功率200KW，2用1备），设计循环量为 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，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。	新建
	消防	位于水处理剂生产车间南侧，新建生产及消防水站一座，生产水与消防水合用消防水池，消防及生产水池 2 座，每座有效容积 2000m^3 ，生产水有效容积 500m^3 。本工程最大消防水量为 $1080\text{m}^3/\text{h}$ 。厂区内配备若干个手持式灭火器。	新建
	综合泵房	新建循环水泵房，与生产及消防水泵房合建，内设循环水泵三台（流量 $1100\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程52m，功率200KW，2用1备）。泵房内设一座集水坑，埋深为2.5m，有效深度为0.7m，进入集水坑后采用架空管道压力输送至污水处理站。	新建
环保工程	废水	设一套废水处理装置，设计规模 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，其中预处理能力为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，废水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理。达标排水依托建设单位现有污水总排口排放。本项目污水处理站池体均为半地下式，预处理段埋深为 2m，主体工艺段埋深为 3m。车间地面清洗水等由车间外集水坑（埋深 3.5m，管底标高-3.2m）收集后采用架空管道压力输送至污水处理站，其他生产废水均由架空管道压力输送至污水处理站。	新建
	废气	1、聚合物车间固体催化剂加料废气、成品缓冲仓废气、产品包装废气经 1-1#废气治理设施“旋风+布袋除尘器”净化，筛分、研磨尾气、中间缓冲仓废气经 1-2#废气治理设施净化“旋风+布袋除尘器”净化，副产硫酸铵回收中间仓及包装尾气经设备自带布袋除尘器净化后一同经新建 1 根 27m 高排气筒 DA005 排放（风机风量 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，内径 0.5m）。 2、聚合物车间干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线聚合釜以及造粒过程废气等采用 2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”装置净化后经 1 根 25m 排气筒 DA006 排放（风机风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，内径 0.3m）。 3、干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线产生的浆式干燥废气、流化床干燥废气经收集分别进入“二级旋风除尘装置”处理后，与后水解废气、硫酸铵蒸发结晶过程废气、经旋风除尘器预处理后的硫酸铵干燥废气一同进入 3#废气治理设施（二级硫酸吸收塔）处理，处理后的氨吸收尾气（非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、硫酸雾、氨、臭气浓度）进入 4#废气治理设施（水洗+活性炭吸附装置）处理，最后由新建 1 根 30 米高排气筒 DA007 排放（风机风量 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，内径 2m）。 4、环氧氯丙烷储罐废气和水处理剂生产车间多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线废气先经 6#废气治理设施树脂吸附脱附装置处理，再与其他储罐区呼吸尾气、灌装站废气、水处理剂车间其他生产线废气、真空机组尾气等	新建

		含 VOCs 废气经管道引入 5#废气治理设施“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”装置净化后，经新建 1 根 30m 高排气筒 DA008 排放（风机风量为 15000m³/h）。水处理剂车间大宗固体料投料自动无尘投料站投料废气通过自带布袋除尘器净化后也经管道输送至排气筒 DA008 外排。（脱附采用蒸汽吹扫脱附，采用 5℃冷凝解析） 5、罐区的硫酸储罐储存 98%的浓硫酸，不易挥发，为防止空气中的水汽进入储罐，在硫酸储罐放空口加装活性炭吸附罐，通过活性炭可吸收空气中的水分，同时还可以吸附极少量的外排挥发的硫酸。 6、污水处理站废水收集池、综合污水调节池、接触氧化池、污泥池、压滤间等产生臭气处进行加盖密封，导出气经引风收集后进入 7#废气治理设施：“碱洗喷淋+活性炭吸附”处理，处理后由新建 1 根 15m 高排气筒 DA009 有组织排放（风机风量为 5000m³/h，内径 0.4m） 7、食堂油烟设高效油烟净化器处理，由高23m排气筒DA010排放，排气筒内径为600×400mm。 8、原料及产品质检依托一期质检和研发中心，质检废气经现有“碱液喷淋+活性炭净化装置”净化，由现有高21m排气筒DA003排放。	
	固废	本项目新建一座危废暂存间，位于聚合物生产车间西侧，建筑面积 123.3m ² ，总储存能力 100 吨。水处理车间酸洗喷淋装置附近设喷淋废液储存罐一座，容积为 15m ³ ，按危险废物暂存管理。新建一座一般固废暂存间，位于危废暂存间南侧，建筑面积 7.5m ² 。	
	噪声	建筑隔声、低噪声设备等措施	
	风险	项目设有一座事故水池，位于厂区东北部，设计尺寸为 40×23×3.7m，管道入口埋深为 0.9m，事故水池有效水深 2.8m，有效容积为 2500m ³ 。设一座初期雨水池，位于原料罐区南侧，设计尺寸为 12.5×4×4m，管道入口为地下 3m，故初期雨水池有效深度 1.0m，有效容积 50m ³ 。	
其他工程	光伏发电	本项目计划在厂前区综合楼、控制室的屋顶建设光伏电站。本项目装机容量预计为 560.48kW。	

注：本项目除质检化验、废水总排口、雨水总排口依托现有外，其他均单独建设。

食堂情况介绍：

本项目拟建食堂，食堂位置在综合楼一楼，设置 2 个灶头，拟采用电加热，提供早、中、晚、夜共四次餐食，供餐人数分别为早 50 人、午 150 人、晚 30 人、夜 15 人，一期现有定员为 120 人，本项目定员为 30 人，本项目食堂可满足全厂职工用餐需求，本项目食堂建成运行后一期现有食堂关闭，原有区域作为办公区。

3.3.2 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标具体见表 3.3-3。

表 3.3-3 本项目主要经济技术指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模	10 ⁴ t/a	5.8	
二	产品方案			
1	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	10 ⁴ t/a	2.0	聚合物车间（丙类）
2	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线（油性）	10 ⁴ t/a	0.5	水处理剂车间（甲类）
3	水溶性乳液生产线	10 ⁴ t/a	0.5	

4	多胺缩合生产线	10 ⁴ t/a	0.5	
5	缓蚀剂生产线	10 ⁴ t/a	1.5	
6	酯化缩合生产线	10 ⁴ t/a	0.8	
三	全厂年操作时间	小时	7200	连续生产
四	动力消耗量			
1	供水（新鲜水）最大用水量	t/h	49.6	
2	供电年耗电量	10 ⁴ kWh	2167.92	
3	最大用蒸汽量	t/h	12	
	平均用蒸汽量	t/h	10.8	
五	定员	人	33	
六	总占地面积	m ²	80820.73	围墙内面积
七	工程项目总投资	万元	56235.01	
八	年均利润总额	万元	2367	运营期平均
九	总投资收益率	%	6.07	
十	项目资本金净利润率	%	8.28	

3.4 公用工程

3.4.1 供热系统

本项目供热主要依托南港工业区蒸汽系统，蒸汽规格为压力 0.8-1.4MPa，蒸汽温度 240-280℃，项目用 1.0MPaG 蒸汽 84801.83t/a（其中干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线蒸汽用量为 69120t/a，水处理剂车间生产线用蒸汽为 3672t/a，其减温减压用蒸汽 12009.83t/a），参照《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2022）第 3.1.2 条“管网热损失率 5%”，本项目按照厂内蒸汽管网及减温减压器热损 5%统计。因此，入厂蒸汽实际年需求量为 89265.08t。

本项目设换热站，换热站供暖热水供回水温度采用 95/70℃。热源采用厂区低压蒸汽，换热后的蒸汽凝结水经加压后送至外管网统一回收利用。供暖系统的换热器均选用两台浮动盘管式换热器，每台换热器的换热量为总设计热负荷的 70%。正常情况下两台换热器同时运行；当热负荷减小时，可单台运行，并定时切换，互为备用。

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。蒸汽凝水经换热器冷却后作为脱盐水制备原水等，本项目预计回收蒸汽冷凝水为 8.142m³/h（冬季为 9.542m³/h），核计回收蒸汽冷凝水为 195.4m³/d（冬季 229m³/d），其余由市政供热系统回收。

3.4.2 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。

本项目用水节点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，新鲜水用量为

181081.69m³/a, 按用水工况核计日最大用水量为 677.18m³/d; 重复再利用水用量 73902m³/a。本项目蒸汽由南港工业企业蒸汽系统供应, 总用量约 84801.83t/a, 部分蒸汽凝水经换热器冷却后作为去离子水站补水等, 本项目预计回收蒸汽冷凝水为 8.95m³/h(冬季为 10.35m³/h), 核计回收蒸汽冷凝水为 214.8m³/d(冬季 248.4m³/d)。

①职工生活用水

本项目生活污水主要为两部分, 一部分为车间工作人员生活、淋浴用水; 一部分为食堂餐饮用水。参照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019), 工作人员的生活用水量约为 30L/人, 淋浴用水量约 40L/人·次, 供餐用水约 20 L/人·次。本项目新增定员 33 人。

工作人员的生活用水量为=30L/人×33=990L; 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, 淋浴用水量=40L/人·次×17人=680L。

本项目食堂为工作人员提供四餐, 本项目食堂运行后, 现有一期食堂关闭。本项目食堂建成后供餐人数分别为早 50 人、午 153 人、晚 30 人、夜 12 人, 所以供餐用水量=20 L/人·次×(50+153+30+12)=4900L。

因此, 本项目生活用水量=990L/d+680L/d+4900L/d=6.57m³/d。年生产 300d, 合计新鲜水用量为 1971m³/a。

鉴于本项目食堂运行后, 一期现有食堂关闭, 故一期生活用水相应减少。一期现有食堂供餐人数分别为早 50 人、午 130 人、晚 30 人、夜 12 人, 一期供餐用水量=20 L/人·次×(50+130+30+14)=4480L, 因此一期生活用水减少 1344m³/a(核计 4.48m³/d)。

②冷却循环水系统补水

厂区设一套循环水系统, 设计循环量为 1300m³/h, 供回水温度为 42/32℃, 主要用于生产中机泵冷却等, 按照《工业循环冷却水处理设计规范》设计补水量约 24.3m³/h(583.2m³/d), 合计补充新水量为 174960m³/a。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017), 补充水量计算公式:

$$Q_m = \frac{Q_e \times N}{N - 1}$$

式中: Q_m —补充水量 (m³/h);

Q_e —蒸发损失量 (m³/h); $Q_e = k \quad t \quad Q_r$

N —浓缩倍数, 取值 4;

k —蒸发损失系数（ $1/^\circ\text{C}$ ），取值 0.0014；

Δt —循环冷却水进、出冷却塔温差（ $^\circ\text{C}$ ），取值 10°C ；

Q_r —循环冷却水量（ m^3/h ），1300；

经计算本项目循环冷却水系统蒸发损失量 $18.2\text{m}^3/\text{h}$ （ $436.8\text{m}^3/\text{d}$ ），补水量为 $24.3\text{m}^3/\text{h}$ （ $583.2\text{m}^3/\text{d}$ ）。

b 风吹损失及排污水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），排污水量按下式计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N-1} - Q_w$$

式中： Q_b —排污水量（ m^3/h ）；

Q_e —蒸发损失量（ m^3/h ）； N —浓缩倍数，取值 4；

Q_w —风吹损失水量（ m^3/h ），对于有除水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为（0.2%~0.3%） Q_r ；本项目取 0.2%。

由此计得本项目循环冷却水系统的风吹损失量为 $2.6\text{m}^3/\text{h}$ （ $62.4\text{m}^3/\text{d}$ ），排污量为 $3.5\text{m}^3/\text{h}$ （ $84\text{m}^3/\text{d}$ ）。

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，采用多介质过滤器+活性炭过滤器+一、二级反渗透处理+EDI 的方案，去离子水站设计能力为 $20\text{t}/\text{h}$ ，主要设备见表 3.4-1。本项目各车间生产工艺正常需要去离子水水量为 $46394.87\text{m}^3/\text{a}$ 。去离子水制备系统制水率约为 70%，则需要水量为 $66278.39\text{m}^3/\text{a}$ 。按去离子水最大需求量核算新水用量为 $267.47\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目公辅设施及生产工艺蒸汽冷凝水 $195.36\text{m}^3/\text{d}$ （冬季 $228.96\text{m}^3/\text{d}$ ）进行预热利用后输送至脱盐车站作为脱盐车站原水，因此夏季需补充新鲜水量为 $72.11\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季需补充新鲜水量为 $38.47\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 3.4-1 脱盐水制备系统主要设备表

序号	名称	规格与型号	单位	数量	备注
1	原水箱	50m^3 ， $\Phi 4100\text{mm}$ 立式	台	1	
2	原水泵	$40\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 45m 功率 11kW	套	1	
3	多介质过滤器	$\Phi 2350\text{mm}$ 设计出力 $40\text{m}^3/\text{h}$	个	1	
4	活性炭过滤器	$\Phi 2500\text{mm}$ 设计出力 $40\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
5	RO 装置	设计产水量： $30\text{m}^3/\text{h}$ 设计利用率 75%	台	1	
6	RO 高压泵	$40\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 130m 功率 30kW	台	1	
7	RO 清洗泵	$30\text{m}^3/\text{h}$ 扬程 30m 功率 5.5kW	个	1	
8	浓水箱	50m^3 ， $\Phi 4100\text{mm}$ 立式	个	1	
9	废水池	50m^3	个	1	

10	废水泵	30m³/h 扬程 50m 功率 10kW	台	1	
11	去离子水泵	30m³/h 扬程 50m 功率 10kW	台	1	
12	去离子水箱	200m³, Φ6500mm 立式	个	1	

④生产工艺用水

生产工艺用水主要包括生产及复配过程加入的去离子水和新鲜水，去离子水用水总量为 46394.87m³/a，根据工况分析小时最大用水量为 28m³/h；另外聚多胺 2 类产品生产需加入新鲜水 600m³/a，核计 4m³/d。主要用水节点见表 3.4-2。

表 3.4-2 本项目生产过程主要用水节点（该表中用水均为去离子水）

序号	生产线	产品	年用水量 m³/a	日最大用水量
1	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	干粉阴离子聚丙烯酰胺	39321	140.148
2	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液	361	1.154
3	水性乳液生产线	反相破乳剂 1-3	2020	8.977
4		反相破乳剂 4	236	14.68
5		改性硅油乳液消泡剂	1101	
6	多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品 BH-2002	156.2	1.1
7		聚多胺 2 类产品 BHQ-415	278.4	4.765
8		聚季铵盐类产品	343	
9		聚多胺清水剂中间体 I	95.75	1.532
10	缓蚀剂生产线	缓蚀剂	2302.52	7.675
11		酸化压裂添加剂	180	7.2
合计			46394.87	187.231

⑤设备清洗用水

本项目 200L 和方罐产品包装桶不在厂内清洗，委托第三方清洗后回用。根据生产经验，酯化缩合生产线每批产品生产结束均采用重芳烃清洗，清洗完成后打入复配釜复配为成品，不外排。干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线仅维修、维护时清洗，清洗次数按 1 次/年计算；本项目水处理剂生产车间专用设备，定期清洗，每月清洗一次，共用设备更换产品时需要要对设备进行清洗，结合预期订单量情况预测各产品更换清洗频次如下表。清洗过程采用高压喷淋洗釜及循环冲洗方式，清洗水采用新鲜水，根据生产经验预计，16~20m³ 釜每次清洗用水量为 1m³，10m³ 釜每次清洗用水量为 0.5m³，5m³ 釜每次清洗用水量为 0.3m³，总计用水量为 389.6m³/a。日最大清洗水量为每条生产线均更换产品，且同时清洗，最大清洗水用量为 8.3m³/d。

表 3.4-3 本项目设备清洗用水情况

序号	生产线	产品	产品产量	清洗次数	清洗水量/单次清洗 m³/次	用水量 m³/a	备注

1	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	聚合物干粉	20000	1	0.5	0.5	检修时清洗
2	水性乳液生产线	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品	3000t/a	12	0.3	3.6	专用设备，定期清洗，每月一次
3		聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	500	25	0.5	25	共用设备，产品切换时清洗
4		改性硅油乳液消泡剂	1500	25	0.5		
5	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液	5000t/a	12	0.5	6	专用设备，定期清洗，每月一次
6	多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品	1000	60	0.5	60	共用设备，产品切换时清洗
7		聚多胺 2 类产品	1500	30	1	30	
8		聚季铵盐类产品	1000	20	1	20	
9		聚多胺清水剂中间体	1000	60	0.5	30	
10		改性纳米纤维素基聚合物清水剂	500	10	1	10	
11	缓蚀剂生产线	改性缓蚀剂	14000	175	1	175	共用设备，产品以及产品牌号切换时清洗
12		压裂添加剂	1000	12	1	12	
合计					8.3	389.6	

⑥车间地面清洁用水

正常生产中，车间地面、公用系统、灌装站等室内地面需每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，地面冲洗水采用去离子水制备排浓水，消耗量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，每天地面清洁时间为 1h。

⑦水环真空泵补水

本项目阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、水性乳液生产线反相破乳剂生产等部分物料上料、维持反应釜压力等均使用水环真空泵，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或蒸气冷凝式，每天更换一次，平均补水量约 $8.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑧喷淋装置补水

本项目废气处理设施设水吸收塔、碱洗塔、酸洗塔等，其中氨尾气水洗塔容积为 140m^3 ，干燥尾气热蒸汽会带走部分喷淋水，采用循环冷却水排水补充，补充量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，水洗塔外排污水为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ；另外，水洗塔喷淋尾气进入后续活性炭前经过丝网过滤装置，会有 $10\text{m}^3/\text{d}$

冷凝水产生，该部分冷凝水随水洗塔定期排污水一起外排至污水处理站处理。

VOCs 水洗喷淋塔水池、酸洗塔、碱洗塔底容积分别为 5m^3 ，为保证其吸收处理效率，平均每天排废水量为 3m^3 ，因此需定期并定期补充新水，考虑循环损失，核计平均补水量为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

多相氧化塔塔底容积为 13m^3 ，为保障氧化效率，吸收液需每天更换，则补水量为 $13\text{m}^3/\text{d}$ 。

上述喷淋装置补水均采用循环冷却水排水。

⑨光伏面板清洗用水

本项目光伏面板每季度用新鲜水清洗一次，不使用化学药剂，每次清洗水量约 3m^3 ，年用水量约 $12\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗后的废水主要含少量 SS。

⑩依托一期现有质检中心试验新增质检用水

本项目原辅料及产品质检依托一期现有质检和研发中心，因本项目新增产品种类导致检验量增多，仪器清洗用水新增 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水

本项目设雨污分流。厂区无露天装置，聚丙烯酰胺储罐围堰内的初期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、设备清洗废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水、活性炭脱附用冷凝水、车间地面清洁废水以及部分蒸气冷凝水。

①生活污水（ W_1 ）

本项目生活用水量为 $6.57\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $5.91\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $1773\text{m}^3/\text{a}$ 。其中盥洗废水经化粪池沉淀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 ）

项目设计方按照《工业循环冷却水处理设计规范》计算循环水系统合计排水量为 $84\text{m}^3/\text{d}$ 。其中 $8.0\text{m}^3/\text{d}$ 用于补充水环真空泵用水， $10\text{m}^3/\text{d}$ 用于补充氨尾气水洗塔用水； $3.5\text{m}^3/\text{d}$ 用于水处理剂车间含 VOCs 废气水吸收装置， $13\text{m}^3/\text{d}$ 用于水处理剂车间含 VOCs 废气处理装置多相氧化塔补水。则循环水系统排入污水处理站的清水池，排放量为 $49.5\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $14850\text{m}^3/\text{a}$ 。

③脱盐水制备系统排水（ W_3 ）

本项目脱盐水制备系统制水率约为 70%，本项目各车间生产工艺正常需要去离子水水量为 $46394.87\text{m}^3/\text{a}$ ，则脱盐水制备排浓水为 $19883.52\text{m}^3/\text{a}$ 。根据去离子水实际使用情况预计最大日用水量为 $187.231\text{m}^3/\text{d}$ ，因此脱盐水制备系统日最大排水量为 $80.24\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $3\text{m}^3/\text{d}$ 用于地面清洗，因此外排脱盐水制备排浓水最大量为 $77.24\text{m}^3/\text{d}$ （核计排浓水量为 $18984\text{m}^3/\text{a}$ ）。

④设备清洗废水（ W_4 ）

本项目设备清洗用水全部为新鲜水，设备清洗废水日最大排放量为 $8.3\text{m}^3/\text{d}$ ，总计排水量为 $389.6\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤车间地面清洁废水（ W_5 ）

车间地面清洁消耗量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，按排污系数 0.9 计，车间地面清洁废水为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $810\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥水环真空泵排水（ W_6 ）

水环真空泵定期对工作液（水）进行更换，平均排水量约 $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $1800\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑦废气喷淋装置排水（ W_7 ）

聚合物水喷淋装置排水（ W_{7-1} ）

本项目废气处理设施设多套水吸收塔，聚合物车间氨尾气酸洗塔设油水分离器，每小时分离含油污水 2kg （其中白油 $0.05\text{kg}/\text{h}$ ），核计排放含油污水 $14.4\text{t}/\text{a}$ ，厂内危废暂存间暂存，委托有资质单位处置。

氨尾气水洗塔采用丝网过滤装置冷凝水补充损失量，正常运行过程每天排水量为 12m^3 ，总排水量为 $3600\text{m}^3/\text{a}$ 。

水处理剂车间碱洗、酸洗、水洗喷淋装置排水（ W_{7-2} ）

水处理剂车间废气治理设施碱洗、酸洗、水洗喷淋装置吸收液定期更换，平均排放量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，正常情况喷淋塔排水均排入本项目污水处理站处理。

但是，缓蚀剂生产线生产硫脲改性中间体时，会产生氨气，经硫酸塔喷淋吸收后，导致酸洗塔排水中氨氮浓度超高，不能进入本项目污水处理站处理，拟作为危险废物外委处理。根据该产品订单需求量，硫脲改性缓蚀剂生产批次为 167 次，一天只生产一批次，酸洗塔每天排水 1m^3 ，暂存于酸洗塔附近一个 15m^3 储罐内，定期外委有资质单位处置，年产生酸洗喷淋废液 167m^3 。其他排入污水处理站的喷淋废水总量为 $733\text{m}^3/\text{a}$ 。

多相氧化塔排水（ W_{7-3} ）

水处理剂车间废气治理设施多相氧化塔吸收液每天更换，则废水排放量为 $13\text{m}^3/\text{d}$ ，总

计 3900m³/a。

⑧活性炭再生废水（W₈）

干粉聚合物车间反应、造粒尾气治理设施为“丝网过滤+活性炭吸附再生装置”，活性炭再生采用蒸汽再生，每 12h 再生一次，脱附冷凝水产生量为 0.5m³/次，核计 1m³/d，总计 300m³/a。

水处理剂车间活性炭再生采用蒸汽脱附，12h 解析脱附一次，脱附冷凝水产生量为 5.25m³/次，核计 10.5m³/d，总计 3150m³/a。

水处理剂车间树脂吸附脱附装置 8h 解析脱附一次，脱附冷凝水产生量为 2.63m³/次，核计 7.9m³/d，总计 2370m³/a。

⑨光伏面板清洗废水（W₉）

光伏面板每季度用新鲜水清洗一次，不使用化学药剂，每次清洗水量约 3m³，清洗废水产生系数按 0.9 计，废水排放量为 2.7m³/次，年排水量约 10.8m³/a，清洗后的废水主要含少量 SS。

⑩质检废水（W₁₀）

本项目质检废水主要为新增仪器清洗废水，其中前两次清洗水浓度较高，作为危废收集至实验室的危废暂存桶内，定期外委处理。本项目新增质检用水量为 1m³/d，外排系数为 0.9，则实验废水排放量为 0.9m³/d。

综上，本项目产生的废水总计 52670.4m³/a，日最大排水量为 199.75m³；依托一期增加实验废水量为 0.9m³/d，核计增加 270m³/a；以新带老减少一期生活废水 4.04m³/d，核计减少 1212m³/a。

h 初期雨水（W₁₁）

项目位于滨海新区，根据天津市雨水径流量计算标准（DB/T29-236-2016）附录 A 暴雨强度公式分区，滨海新区为第Ⅱ分区。根据天津市第Ⅱ区设计暴雨强度公式，结合污染区占地面积核算暴雨雨水产生量。根据该标准，暴雨强度计算公式采用年最大值法进行统计分析得到，选取了 39 年的降雨样本资料，暴雨历时时间为 5~180min，因此本项目保守考虑 180min 持续高强度降雨核算罐区区域雨水量，计算过程如下：

$$q=2728(1+0.76721gP)/(t+13.4757)^{0.7386}$$

q——暴雨强度（升/秒·公顷）；

P——重现期，取 3 年；

t——设计降雨历时（min），取 180min；

计算结果 $q=76.3$ 升/秒·公顷。

$$Q=qF\psi T$$

Q——污染雨水排放量；

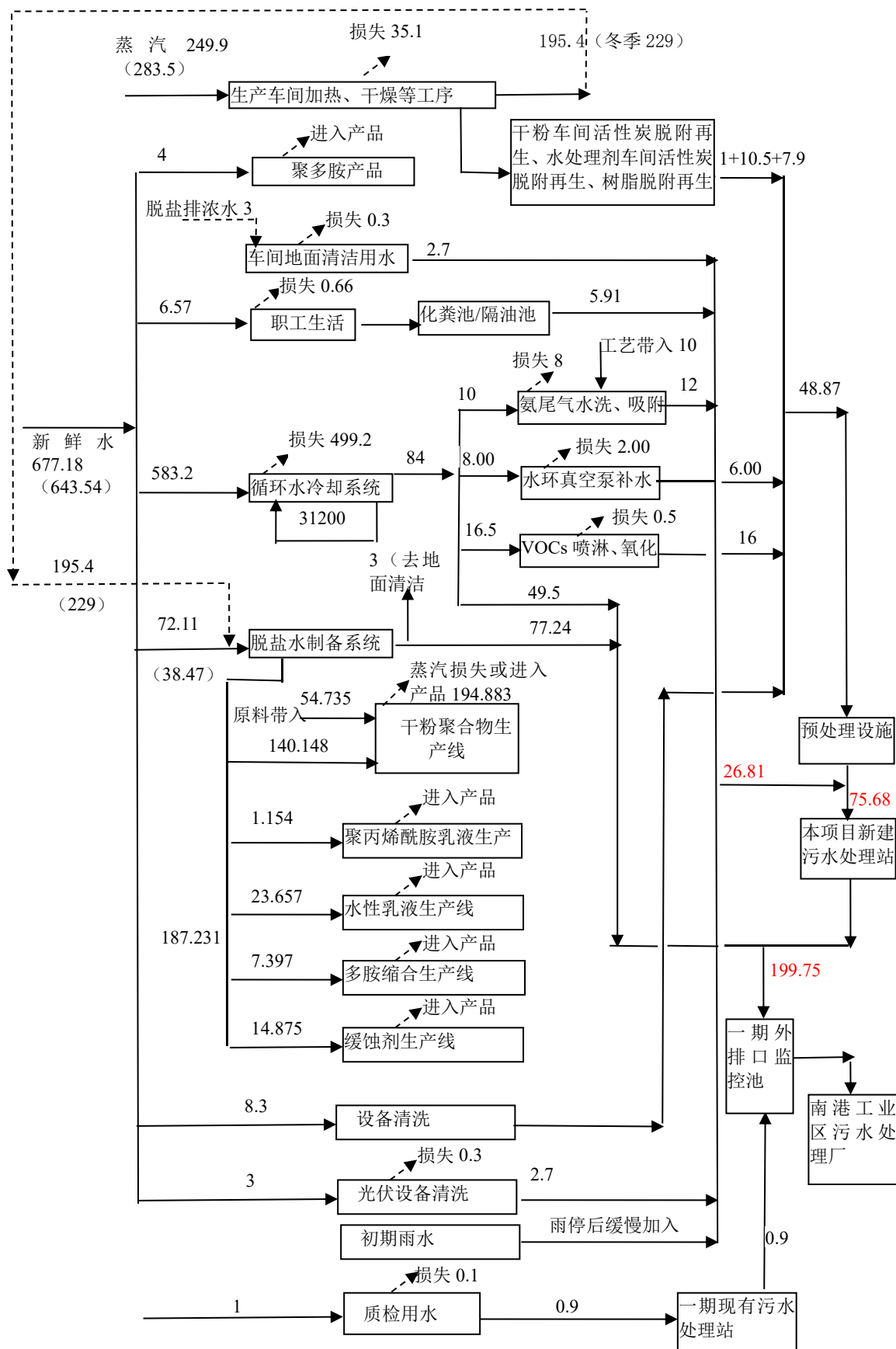
F——汇水面积（公顷），（本项目露天污染区域仅包括两个聚丙烯酰胺储罐区域，共 0.06 公顷）；

ψ ——为径流系数（取 0.9）；

T——为收水时间，取 180min。

经计算暴雨中初期雨水最大产生量 Q 为 44.5m^3 ，本项目在原料罐区南侧设初期雨水池一座，有效容积为 50m^3 ，满足初期雨水收集要求。雨停后，建设单位采用泵经碳钢衬 PP 管线转入污水处理站调节池，污水处理站处理规模 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，少量雨水不会对污水处理站造成冲击。

另外，因本项目依托现有工程质检中心对原辅料及产品检验新增的排水为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ （核计 $270\text{m}^3/\text{a}$ ），经一期现有污水处理站处理达标后，经总排口排入南港污水处理厂。具体情况见用水-排水平衡图。



#收集初期雨水时最大 203.25m³。

图 3.4-1 本项目水平衡图（日最大量）（m³/d）

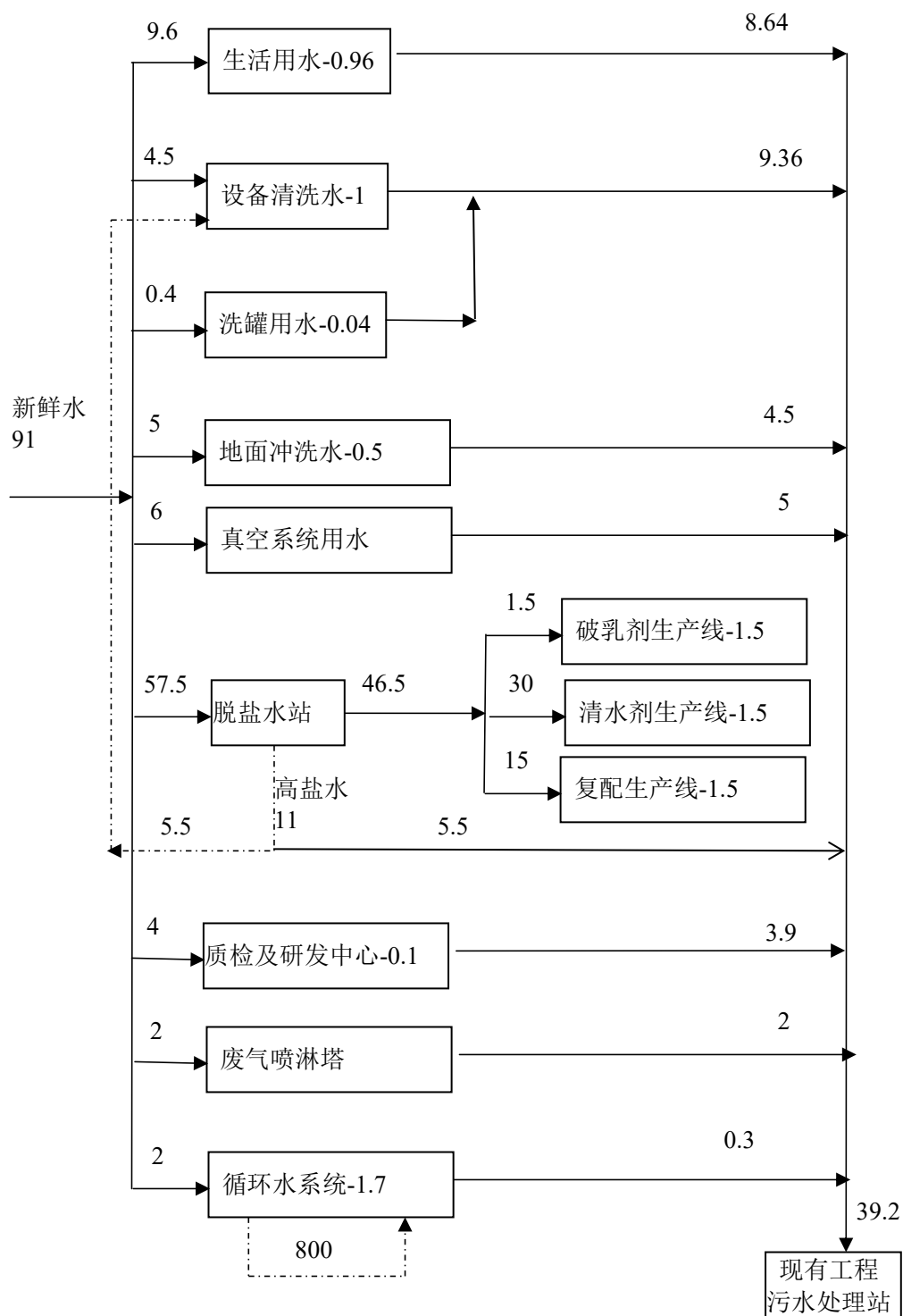


图 3.4-2 现有工程水平衡图（日最大量）（m³/d）

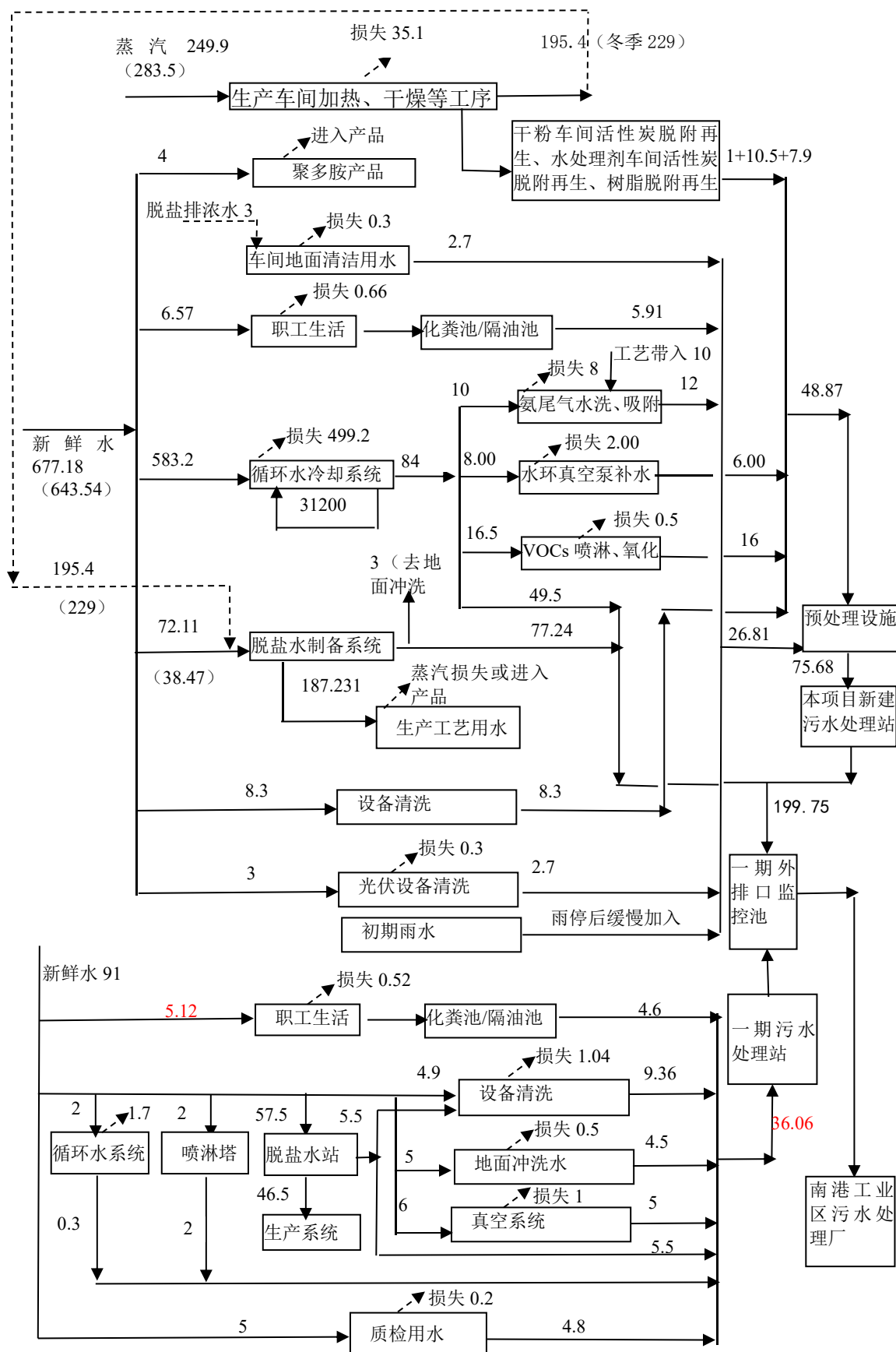


图3.4-3 本项目建成后全厂水平衡图（日大量）（m³/d）

（3）污水处理站

由于一期现有污水处理站处理规模较小仅为 50m³/d，预留空间有限，因此，本项目计划新建污水处理站一座，其中预处理装置的处理能力为 60m³/h，生化处理系统的处理能力为 100m³/d。污水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR 膜处理+深度氧化”，高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理。

本项目高浓度废水主要包括设备清洗废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水以及活性炭再生废水，经调节池混合后进入预处理装置处理，出水与氨尾气吸收塔排水、生活污水、地面清洁废水、光伏面板清洗废水，混合进入后续生化处理装置处理，循环冷却水排水以及去离子水制备废水直接排入清水池与污水处理站出水一起经一期总排口排放至市政污水管网，项目污水满足《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。本项目新建污水处理站各池体参数见下表。

表3.4-4 本项目污水收集池及污水处理站各功能池体参数统计表

序号	池体名称	池体形式	池体尺寸（mm）	功能	位置
1	聚合物生产车间集水坑	地下结构	2000×3000×3500	收集车间内地面冲洗水	车间东侧
2	水处理剂生产车间集水坑	地下结构	2000×3000×3500	收集车间内地面冲洗水	车间东侧
3	综合泵房集水坑	地下结构	4000×1500×2500	收集公用系统地面冲洗水等	综合泵房
4	污水处理站高浓废水收集池	半地下（地下2.0m）	5450×7000×6000	收集高浓度废水	污水处理站西侧
5	污水处理站低浓度废水收集池	半地下（地下2.0m）	5450×7000×6000	收集低浓度废水	西邻高浓度废水收集池
6	综合污水调节池	半地下（地下2.0m）	15600×2825×6000	收集生活污水、低浓度废水以及预处理装置出水	低浓度废水收集池东侧
7	芬顿氧化塔	地上	Φ4000×6000	高浓度废水预处理	高浓度废水收集池北侧
8	水解酸化池1	半地下（地下3.0m）	3325×7000×7000	处理综合污水调节池来水	高浓度废水收集池南侧
9	水解酸化池2	半地下（地下3.0m）	3150×3500×7000	处理综合污水调节池来水	西邻水解酸化池1
10	回流沉淀池1	半地下（地下3.0m）	3150×3500×7000	处理水解酸化池来水	西邻水解酸化池1
11	兼氧池	半地下（地下3.0m）	4900×7000×7000	处理水解酸化池出水	西邻水解酸化池2
12	接触氧化池1	半地下（地下3.0m）	12650×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻兼氧池
13	接触氧化池2	半地下（地下3.0m）	7575×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻兼氧池

14	接触氧化池3	半地下（地下3.0m）	7575×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻接触氧化池1
15	MBR膜池	半地下（地下3.0m）	8400×3500×7000	处理回流沉淀池出水	西邻兼氧池，南邻接触氧化池
16	回流沉淀池2	半地下（地下3.0m）	4250×3500×7000	处理接触氧化池出水	西邻MBR池，南邻接触氧化池
17	深度氧化池	半地下（地下2.0m）	2650×1650×6000	处理MBR出水	综合污水调节池南侧
18	混凝沉淀池	半地下（地下2.0m）	3650×3825×6000	处理深度氧化池出水	综合污水调节池南侧
19	清水池	半地下（地下2.0m）	5625×7000×6000	收集污水处理站出水以及清净下水	污水处理站东侧
20	污泥池	半地下（地下2.0m）	2950×3825×6000	污水处理站污泥暂存	混凝沉淀池东侧

3.4.3 供电

本项目供电依托南港工业区的供电管网，本项目中少部分工艺负荷属于二级负荷，照明等辅助设施及其余工艺设备属于三级负荷，DCS、火灾自动报警系统等不允许停电的用电负荷为一级负荷中特别重要负荷。

本项目拟新上 10kV 变电站，内设 4 台容量 2500kVA、10/0.4kV 干式变压器。本项目年用电量约为 $2822.96 \times 10^4 \text{kWh}$ 。

本项目计划建设光伏电站。光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。本项目计划在综合楼、中心控制室的屋顶建设光伏电站，并建设光伏车棚。光伏系统总装机容量为 560.48kW。项目光伏系统模式为自发自用，余电上网。项目光伏系统设计寿命 25 年，年均利用小时数为 1008.3，年均发电量为 56.51 万 kWh。项目光伏系统运行后可以节约电力，减少碳排放。

3.4.4 冷冻系统

冷冻站位于公用系统房内，设冷冻机组1套，为生产装置提供-3/-7℃冷冻水，冷冻机组采用降膜式半封闭螺杆制冷机组，制冷量：1000kW。制冷剂为R507a。R507a制冷剂是一种环保型共沸混合制冷剂，主要成分为R125（41.184%，分子式为 CHF_2CF_3 ）和R143A（58.816%，分子式为 CH_3CF_3 ），不含氯原子，属于温室气体，对全球气候变化有一定影响。R125、R143a属于受控清单中第九类氢氟碳化物，按照《议定书》及修正案规定，上述物质2024年生产和使用应冻结在基线水平，2029年在冻结水平上削减10%，2035年削减30%，2040年削减40%，2045年削减80%。本项目冷冻机组为成套设备，企业将按照国家或地方要求开展设备升级替

代。

本项目制冷站涉及的主要设备详见表3.4-5。

表3.4-5 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	冷冻机组	螺杆制冷机组、制冷量：1100kW；出水温度-7℃，制冷剂为 R507a，载冷剂为乙二醇水溶液。	套	1	—

3.4.5 循环冷却系统

本项目在厂区新建循环水站 1 座，设计规模为 1300m³/h，冷却塔采用工业型开式逆流玻璃钢冷却塔 2 座，冷却塔建于吸水池上，新建循环水泵房，与生产及消防水泵房合建，内设循环水泵三台（流量 700m³/h，扬程 50m，功率 160KW，2 用 1 备），设计循环量为 1300m³/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。本项目循环冷却水对生产设备降温均采用盘管方式间接冷却，可避免生产工艺物料污染循环冷却水水质。

3.4.6 空压制氮站

（1）空压站

本项目新建 1 座空压站，以满足工艺装置和储运系统用气需要，压缩空气最大用气量为 800Nm³/h。压缩空气的制备采用空压机+微热再生吸附式干燥机的处理流程，空压站主要设备见下表。

表3.4-6 空压站主要设备规格表

序号	名称	规格与型号	单位	数量	备注
1	螺杆压缩机	LS160，功率 160 kW	台	2	1 用 1 备
2	微热再生吸附式干燥机	功率 15kW	套	1	
3	空气储罐	100m ³ ，立式	个	1	

（2）氮气

本项目氮气外购，由法国液化空气集团提供。氮气系统为工艺生产线提供物料压送、氮气密封及氮气吹扫用氮气，为储运系统提供罐顶氮气密封及氮气吹扫用氮气。上述氮气负荷均为间歇使用，氮气纯度≥99.9%，聚合物车间由于生产工艺原因，需要纯度≥99.99%的氮气供工艺装置生产使用。

项目氮气用量见下表。

表 3.4-7 氮气负荷统计表

序号	装置名称	用量（Nm ³ /h）	压力 MPa（G）	备注
1	聚合物生产车间	300	0.7	氮气（≥99.99%）

序号	装置名称	用量 (Nm ³ /h)	压力 MPa (G)	备注
2	水处理剂生产车间	200		氮气 (≥99.9%)

3.4.7 消防系统

厂区内新建消防泵站一座，位于水处理剂生产车间南侧，生产水与消防水合用消防水罐，设两座地上式消防水罐，两座有效容积 2110m³，其中包含 1815m³ 消防给水，295m³ 生产给水。相反泵站内设 2 套消防水泵组，一套为自动消防水炮配置独立供水系统，电动消防水泵 1 台（流量 60L/s，扬程 120m），柴油消防泵 1 台（备用，流量 60L/s，扬程 120m）。另一套消防水泵组为其他消防给水供水，配置电动消防水泵 1 台（流量 190L/s，扬程 100m），柴油消防泵一台备用。补水由市政水供给。本工程设计消防用水量为 241L/s，最大消防水量为 1703m³。厂区内配备若干个手持式灭火器。

3.5 储运系统

3.5.1 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

本项目新建罐区 1（原料罐区），罐区 2（产品罐区），其中罐区 1 包含 14 台原料储罐，总罐容为 1292m³；罐区 2 包含 11 台产品储罐，总罐容为 530m³。原料罐区配置一座泵棚，产品罐区泵布置在临近的灌装站内。丙烯酰胺、丙烯酸、AMPS-Na 等原料储罐伴热设计采用 20-25℃温水伴热，温水系统由冷冻水/蒸汽冷凝水调节维持所需温度。氢氧化钠、乙二醇、白油、吡啶季铵盐、硫酸等原料储罐采用蒸汽冷凝水伴热。

原料罐区的硫酸储罐储存 98%的浓硫酸，不易挥发，为防止空气中的水汽进入储罐，在硫酸储罐放空口加装活性炭吸附罐，通过活性炭可吸收空气中的水分，同时还可以吸附挥发外排的极少量的硫酸，故无组织硫酸雾可忽略不计。

罐区具体储罐物料储存情况见表 3.5-1，3.5-2：

表 3.5-1 罐区 1 储罐物料储存情况

物料	年周转量	年周转次数	储罐尺寸	单罐容量 /m ³	罐型	数量	设计压力 /MPa	储存温度 /℃	保温形式	备注
氢氧化钠	2942	53	Φ3600*7000	70	拱顶	1	0.025	25	循环水伴热、保温	戊
硫酸	3530	147	Φ2600*5400	30	拱顶	1	0.025	25	循环水伴热、保温	乙

丙烯酸	698	18	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	20-25	夹套维温	乙 B
丙烯酰胺 (50%水剂)	35382	110	Φ7500*1040 0	400	拱顶	2	0.025	20-25	夹套维温	丙 A
白油	1867	47	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	25	保温	丙 B
甲醇	1998	50	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
乙二醇	1660	42	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	25	保温	丙 A
重芳烃	744	31	Φ2600*5400	30	拱顶	1	0.025	常温	不保温	乙 A
乙醇	2010	50	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
二甲苯	2394	60	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
吡啶季铵盐	500	31	Φ2600*4200	20	拱顶	1	0.025	25	循环水伴热、保温	乙 B
AMPS-na (50%水溶液)	1600	40	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	20-25	循环水伴热、保温	丙 B
环氧氯丙烷	313	32	Φ2600*3000	12	拱顶	1	0.025	常温	不保温	乙 A

表 3.5-2 罐区 2 储罐产品储存情况

产品名称	年周转量	年周转次数	储罐尺寸	单罐容量/m ³	罐型	数量	设计压力/MPa	设计温度/℃	保温形式	备注
反相破乳剂 1 (BH-559)	1000	25	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	丙 A
阴离子聚丙烯酰胺乳液	5000	125	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	25	保温	丙 A
缓蚀剂 (HS-BC-04)	3000	75	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	丙 A
聚多胺产品 1BH-2002	1000	25	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
消泡剂 (BHX-1410)	1500	37.5	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
缓蚀剂 (BHH-552)	3600	90	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
缓蚀剂 (BHH-27A)	3000	75	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	乙 A
缓蚀剂 (BHH-97)	4000	100	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
改性破乳剂 (HYP-105)	4000	100	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
改性破乳剂 (BH-228)	2000	63	Φ3600*4000	40	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B
改性破乳剂 (BH-258)	2000	63	Φ3600*4000	40	拱顶	1	0.025	常温	不保温	甲 B

表 3.5-3 罐区机泵一览表

项目	名称	数量			备注
		操作	备用	合计	

原料罐区泵棚	输送泵	13	1	14	/
	卸车鹤管	13	/	13	除 1 个氢氧化钠卸车鹤管，其他卸车鹤管均带气相平衡管
产品罐区（灌装站）	灌装泵	11	4	15	/
	灌装装置	2	/	2	密闭，上方集气口连接管道收集
引风机		1	1	2	25m ³ /h

本项目灌装站内安装两套密闭灌装装置，灌装站密闭灌装装置每套内部容积为50m³。灌装时产品包装桶放入密闭灌装装置内，产品通过泵泵入包装桶内，灌装废气通过灌装装置上方管道密闭收集至水处理剂车间5#废气处理设施处理，由新建排气筒DA008排放。

（2）库房情况

本项目设 4 座库房，其中甲类库房 1 座，建筑面积为 478.95m²，乙类库 1 座，建筑面积为 1237.29m²，丙类库棚 2 座（2 座丙类库棚可视为一体），丙类库棚 1 建筑面积为 990.64m²，丙类库棚 2 建筑面积为 1473.76m²，丙类库房 2 建筑面积 1497.78m²。库房内原辅料分区分类存放。

具体各库房物料储存情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 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
甲类库房	1	丙烯酸乙酯	液体	26 桶	200L 镀锌桶
	2	甲基丙烯酸乙酯	液体	4 桶	200L 镀锌桶
	3	甲基丙烯酸甲酯	液体	4 桶	200L 镀锌桶
	4	苯乙烯	液体	4 桶	200L 镀锌桶
	5	30%三甲胺水溶液	液体	40 桶	200L 镀锌桶
	6	三氟化硼乙醚	液体	2 桶	200L 镀锌桶
	7	1, 6-己二胺	液体	4 桶	200L 镀锌桶
	8	乙酸	液体	20 桶	200L/桶
	9	工业喹啉	液体	10 桶	200L/桶
	10	氯化苄	液体	40 桶	200L/桶
	11	二甲基甲酰胺	液体	8 桶	200L/桶
	12	PBTC（2-膦酸丁烷-1,2,4-三羧酸）	液体	80 桶	200L/桶
	13	巯基乙醇	液体	16 桶	200L/桶
	14	油酸	液体	8 桶	200Kg/桶
	15	乙醇胺	液体	4 桶	200Kg/桶
	16	二甲胺	液体	4 桶	200Kg/桶
	17	乙二胺	液体	4 桶	200L/桶
	18	碳酸二甲酯	液体	4 桶	200L/桶

	19	异丙醇	液体	4 桶	200L/桶
	20	丙炔醇	液体	2 桶	200L/桶
	21	苯甲醛	液体	2 桶	200L/桶
	22	溶剂油	液体	2 桶	200L/桶
乙类库 房	1	引发剂（过硫酸铵）、核 心助剂等	固体	4 袋	25kg 包装袋
	2	二乙烯三胺	液体	40 桶	200L/桶
	3	多羟基醇	液态	8 桶	200Kg/桶
	4	过氧化苯甲酰（BPO）	粉末	30 袋	25kg/袋
	5	对甲苯磺酸	粉末	90 袋	25kg/袋
	6	过硫酸钠	固体	4 袋	25kg 包装袋
	7	尿素	固体	4 袋	25kg 包装袋
	8	三乙烯四胺	液体	4 桶	200L/桶
丙类库 棚 1 和 库棚 2	1	引发剂、核心助剂等	固体	2000 瓶	500g 瓶装
	2	链转移剂等调节剂	固体	2000 瓶	500g 瓶装
	3	SPAN 20	液态	6 桶	200kg 桶
	4	甲基丙烯酸	液体	26 桶	200L 塑料桶
	5	硅脂	液体	50 桶	200L 镀锌桶
	6	表面活性剂 A	液体	26 桶	200L 镀锌桶
	7	表面活性剂 B	液体	26 桶	200L 镀锌桶
	8	增稠剂	液体	8 桶	160L 塑料桶
	10	增效剂	液体	20 桶	IBC 桶
	11	纳米纤维素	液体	4 桶	IBC 桶
	12	氢氧化钾	粉末	6 袋	25kg/袋
	13	阳离子醚化剂	液体	4 桶	200L 塑料桶
	14	阳离子聚合物水溶液	液体	40 桶	200L 塑料桶
	15	环氧固化剂	液体	10 桶	200L 塑料桶
	16	二乙烯三胺	液体	6 桶	200L 塑料桶
	17	四乙烯五胺	液体	40 桶	200L 塑料桶
	18	多乙烯多胺	液体	4 桶	200L 塑料桶
	19	LX 盐	固体	70 袋	50kg/袋
	20	LA 盐	固体	10 袋	50kg/袋
	21	聚合氯化铝（固）	粉末	450 袋	50kg/袋
	22	十二烷基二甲基叔胺	液体	4 桶	200L 塑料桶
	23	油酸	液体	12 罐	1 方 IBC 罐
	24	硫脲（固态）	晶体	800 袋	25kg/袋
	25	油酸二乙烯三胺咪唑啉	液体	40 桶	1 方 IBC 罐
	26	HS-BC-08	液体	20 罐	1 方 IBC 罐
	27	HS-BC-02	液体	10 罐	1 方 IBC 罐
	28	1227（有机铵盐）	液体	5 罐	1 方 IBC 罐
	29	烷基胺聚氧乙烯醚	液体	20 罐	1 方 IBC 罐
	30	硫氰酸钠	粉末	110 袋	25KG/袋
	31	苯甲酸钠	粉末	50 袋	25KG/袋
	32	磷酸化咪唑啉	液体	110 桶	200L/桶
	33	酸化缓蚀剂	液体	20 桶	200Kg/桶

	34	铁离子稳定剂	液体	20 桶	200Kg/桶
	35	酸化防膨剂	液体	20 桶	200Kg/桶
	36	酸化助排剂	液体	14 桶	200Kg/桶
	37	沉淀抑制剂	液体	30 桶	200Kg/桶
	38	解水锁剂	液体	14 桶	200Kg/桶
	39	酸化互溶剂	液态	14 桶	200Kg/桶
	40	羟基羧酸配体	液态	16 桶	200Kg/桶
	41	葡萄糖酸盐	固态		200Kg/桶
	42	钼盐	固态	10 袋	25kg/袋
	43	硼砂	粉末	20 袋	25kg/袋
	44	羟基羧酸盐	固态	50 袋	25kg/袋
	45	次氨基三乙酸盐	固态	10 袋	25kg/袋
	46	甘氨酸	粉末	10 袋	25kg/袋
	47	硫代硫酸盐	固态	60 袋	25kg/袋
	48	二甲基二烯丙基氯化铵	溶液	5 桶	1 方 IBC 罐
	49	络合剂（EDTA）	固态	2 袋	25kg/袋
	50	双六亚甲基三胺	固态	2 袋	25kg/袋
	51	1810（长链醚类）	液态	20 桶	200Kg/桶
	52	亚磷酸	固态	2 袋	25kg/袋
	53	马来酸酐	液态	2 桶	200Kg/桶
	54	三乙醇胺	液态	2 桶	200Kg/桶
	55	己二酸	液态	2 桶	200Kg/桶
	56	3-巯基-1, 2, 4-三氮唑	固态	2 袋	25kg/袋
	57	氨基磺酸	固态	2 袋	25kg/袋
	58	硫酸铵	固态	300 袋	50kg/袋
丙类库 房 2	1	聚醚	液态	700 桶	200kg/桶
	2	聚丙烯酰胺	固态	200 吨	吨袋
	3	反相破乳剂（BH597）	液态	200 桶	1 方 IBC 罐
	4	反相破乳剂（BH604）	液态	200 桶	1 方 IBC 罐
	5	清水剂（BHQ-415）	液态	200 桶	1 方 IBC 罐
	6	消泡剂	液态	200 桶	1 方 IBC 罐

3.5.2 原料及产品运输方案

本项目中大宗液体原料（浓硫酸、丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、重芳烃、二甲苯等）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。

3.6 劳动定员、生产制度及项目进度

项目定员：本项目定员 33 人，全部为新增人员。

生产制度：车间工作人员为三班二运转。年开工时数：7200 小时。

项目进度：本项目预计 2026 年 6 月开工，2027 年 12 月竣工。

本项目部分产品共用生产设备，主要设备排产计划见表 3.6-1。

表 3.6-1 主要生产设备排产计划表

生产线	产品	产品产量（吨/年）	主要生产 设备 A（半 成品）	主要生产设 备 B（成品）		年生 产批 次	每批次用时 （h）	总用时
干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	聚合物干粉	20000	/	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线		554	7.5（该时间为前段工艺用时，后端为连续生产）	4155（7200）
水性乳液生产线	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂	3000	/	1 台 5 方反应釜		600	12	7200
	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	500		1 台 10 方反应釜（共用）		50	19	1702
	水性乳液消泡剂	1500	/			150	6	
阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液	5000	/	1 台 10 方反应釜		625	10.5	6562.5
多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品	1000	1 台 2 方反应釜	1 台 5 方反应釜（1#共用）	1 台 16 方复配釜(共用)	142	19.5/18/4	2 方釜：2769； 5 方釜（1#）：3826； 5 方釜（2#）：3906.5； 16 方釜 1371
	聚多胺 2 类产品	1500	1 台 5 方反应釜(1#共用)	1 台 16 方复配釜（共用）		94	12/3.5	
	聚季铵盐类产品	1000	1 台 5 方反应釜（2#共用）			72	14/5	
	改性纳米纤维素基聚合物清水剂	500				38	9.5/3	
	聚多胺清水剂中间体 I	500		/	125	9.5		
	聚多胺清水剂中间体 II	500		/	100	13.5		
缓蚀剂生产线	氯化苄改性季铵化单体	1000	1 台 5 方反应釜	/		253	13	3289
	硫脲改性季铵化单体	1500	1 台 10 方反应釜	/		167	17	2839
	缓蚀剂	14000	/	1 台 10 方、1 台 16 方复配		700	4.5	3462.5
	酸化压裂添加剂	1000	/			125	2.5	

				釜（共用）			
酯化缩合 生产线	改性破乳剂	8000	1台10方、 1台20方 反应釜	1台20方复 配釜	314/ 400	17.5/4	5495/ 1600

3.7 生产工艺、主要原料消耗及生产设备

3.7.1 聚合物生产车间

聚合物生产车间建设一条干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线，年产聚合物干粉为2.0万吨/年。

（1）生产工艺介绍

8 个反应器和缓冲罐相连以保证第一次造粒连续进行，造粒将形成 4-6mm 的粒径。粒径大小直接影响到后续水解反应。

固体引发剂等加料过程会产生少量颗粒物（G1.1-1），由固料口无尘加料装置管线收集后进入 1#废气治理装置（旋风+布袋除尘）净化后由排气筒 DA005 排放。

该聚合反应过程无废气产生，但反应釜在加料前向釜壁喷洒白油润滑、造粒过程也会

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线设备平时不清洗，仅维修时清洗，清洗次数按 1 次/年，清洗废水 W4 进入本项目污水处理站处理。

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线工艺流程示意图见下图。

图 3.7.1-3 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线反应段工艺流程图

图 3.7.1-4 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线干燥段工艺流程图

图 3.7.1-5 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线筛分、研磨、包装段工艺流程图

图 3.7.1-6 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线氨尾气吸收段工艺流程图

图 3.7.1-7 副产硫酸铵结晶干燥段工艺流程图

图 3.7.1-7 副产硫酸铵结晶干燥段工艺流程图

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线工艺流程及产污环节框图见图 3.7.1-8。

图 3.7.1-8 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线工艺流程及产污环节框图

图 3.7.1-9 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线副产硫酸铵工艺流程及产污环节框图

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线前期聚合物生产为间断式生产，后期造粒、水解以及干燥等工序为连续生产，具体生产情况见表 3.7.1-1。

表 3.7.1-1 干粉阴离子聚丙烯酰胺年生产批次情况统计

产品类别	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)
聚合物干粉	/	554	20000			—
						—
						—
						—
						—
						—
						—
						—
						—
						—
副产品：硫酸铵	/	/				—
	/	/				—

				燥		
	/	/		出料包装	连续	7200

（2）主要原辅材料消耗

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产中消耗的原料主要为丙烯酰胺水溶液（50%）、AMPS-na、氢氧化钠、引发剂、助剂、白油、链转移剂等，具体消耗情况见表 3.7.1-2。

表 3.7.1-2 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线（20000t/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
聚合物干 粉					罐区	水溶液
					吨罐	水溶液
					袋装	/
	链转移剂（磷酸盐）				袋装	/
	氢氧化钠（50%）				罐区	水溶液
	SPAN 20				桶装	表面活性剂
	3 号白油				桶装	/
	3 号白油					
	助溶剂、稳定剂、链转移剂等（尿素等无机盐）				袋装	/
	硫酸（95%）				罐区	

（3）物料平衡

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线前期聚合物生产为间断式生产，后期造粒、水解以及干燥等工序为连续生产，根据工程分析，聚合物反应工序每个聚合釜生产批次为 554 批，本项目物料平衡详见表 3.7.1-3~3.7.1-5。

表 3.7.1-3 干粉阴离子聚丙烯酰胺聚合工序物料平衡

进料名称	数量		来源	出料名称		数量		去向
	t/a	kg/釜				t/a	kg/釜	
				反应产物		73715.077	16632.463	经缓冲料仓去螺杆造粒
				废气 G _{1.1-1}	颗粒物	1.470	0.332	1-1#废气治理设施+DA005
				废气 G _{1.1-2}	水蒸气*	7.372	1.663	2#废气治理设施：丝网过滤器+活性炭吸附再生装置+DA006
					VOC	0.300	0.042	
				/	/	/	/	/
				/	/	/	/	/
				/	/	/	/	/
				/	/	/	/	/
				/	/	/	/	/
				/	/	/	/	/
						73724.219	16634.526	

#注：该处为调节 pH 用，根据需要，当配料显示碱性时，可滴加少量硫酸。

表 3.7.1-4 造粒、后水解等工序物料平衡

进料名称	数量		来源	出料名称		数量		去向
	t/a	kg/h				t/a	kg/h	
				产品：聚合物干粉		20000.000	2777.778	包装外售
				G _{1.1-3} : 水解焖罐 氨尾气	氨气	800.000	111.111	3#废气治理设施：二级硫酸吸收塔+4#废气治理设施：水洗塔+活性炭吸附装置+DA007
				G _{1.1-4} : 桨式干燥 废气	水蒸气*	19428.316	2698.377	二级旋风+3#废气治理设施：二级硫酸吸收塔+4#废气治理设施：水洗塔+活性炭吸附装置+DA007
					氨	60.000	8.333	
					VOCs	3.000	0.417	
					颗粒物	1.116	0.155	
				G _{1.1-5} : 流化床干燥 废气	水蒸气*	38420.094	5336.124	1-2#废气治理设施：旋风除尘器+布袋除尘器+DA005
/	/	/	/		氨	4.180	0.581	
/	/	/	/		颗粒物	22.115	3.071	
/	/	/	/	G _{1.1-6} 中间缓冲仓 尾气	颗粒物	20.000	2.778	
/	/	/	/	G _{1.1-7} 筛分、研磨 废气	颗粒物	20.000	2.778	

/	/	/	/	G _{1.1-8} 成品缓冲仓 尾气	颗粒物	2.000	0.278	1-1#废气治理 设施：旋风除尘 器+布袋除尘器 +DA005
/	/	/	/	G _{1.1-9} 包装废气	颗粒物	2.000	0.278	
/	78782.821	10942.058	0			78782.821	10942.058	

表 3.7.1-5 硫酸吸收塔吸收氨气副产硫酸铵等工序物料平衡

进料名称	数量		来源	出料名称		数量		去向
	t/a	kg/h				t/a	kg/h	
				副产硫酸铵		3355	465.972	包装外售
			+	G _{1.1-10} 吸收 塔尾气	硫酸雾	5.194	0.721	进入尾气 4#废气治 理设施 +DA007
					氨	6.489	0.901	
					VOCs	1.5	0.208	
			+		水蒸气	57931.447	8046.034	
				G _{1.1-11} 硫酸 铵蒸发结 晶尾气	水蒸气	379.77	52.746	进入 3#废 气治理设 施+4#废气 治理设施 +DA007
					氨	1.678	0.233	
				G _{1.1-12} 干燥 尾气	氨	0.497	0.069	
					颗粒物	5.182	0.720	
					水蒸气	106.398	14.778	
				G _{1.1-13} 中间 仓尾气	颗粒物	3.355	0.466	布袋除尘 器+DA005

				G _{1.1-14} 副产品包装废气	颗粒物	3.355	0.466	
			干燥	离心	离心母液	969.206	134.612	回硫酸吸收塔
				蒸发结晶器	冷凝水	3417.934	474.713	
			/	不能再循环的母液 S		71.752	9.966	危废暂存
			/	酸洗塔油水分离器	含油废水	14.4	2	危废暂存
合计	66273.157	9204.605	/	/	/	66273.157	9204.605	/

表 3.7.1-6 工艺水平衡（年）

入方			出方		
工序	物料名称	用量（t/a）	物料名称及去向	量（t/a）	备注
			聚		含水率 75.93%
			水		
			/		
			小		
			产		含水率 3.3%

副产硫		浆			
		蒸			
		流			
		水			
		小			
		副			产品含水率 0.65%
		吸			
		硫			进入结晶装置物
		晶			料含水率 65%
		离			进入离心装置物
				料含水率 25%	
		硫			进入干燥机物料
		油			含水率 4%

表 3.7.1-7 氨平衡（年）

副产硫酸铵工段						水洗+活性炭吸附脱附					
入方			出方			入方			出方		
工序/		用量		出量		工序/装置	物料名称	用量(t/a)	物料名称	出量(t/a)	去向
水					晶	硫酸吸收塔	氨气	6.489	氨气	1.947	大气环境
浆式					性	布袋除	布袋除	0.017	水洗塔	4.469	污水处理
流化					脱附	尘	尘尾气		外排水		站
蒸发					收塔	/	/	/	/	/	/
					收塔	/	/	/	/	/	/
硫酸					存间	/	/	/	/	/	/
尾					仓	/	/	/	/	/	/
布袋					洗塔	/	/	/	/	/	/
/					吸	/	/	/	/	/	/
总					附	总计	/	6.506	/	6.506	

(4) 动力消耗

表3.7.1-8干粉阴离子聚丙烯酰胺动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	单位	单耗	年耗量
1	电力	10 ⁴ KWh	889.4kWh/TPAM	1778
2	蒸汽	t	3.39t/TPAM	89265.08
3	去离子水	m ³	1.966	46394.87
4	净化空气 0.7MPa	Nm ³	41.04	820800

(5) 主要生产设备

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产设备主要为反应釜、配液罐、水解罐、分离器等，具体情况见表 3.7.1-9。

表 3.7.1-9 2 万吨/年聚合物干粉主要设备配置方案一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	设备数量	温度、压力
一					
1			304	8	0~0.65MPa、 20-100℃
2			304	1	70-80℃
二					
1			304	2	常压、0-5℃
2			304	1	
3			304	1	
4			304	1	
5			304	6	
6			304	6	
三					
1			304	1	
2	物料输送泵	额定流量 1m ³ /h, 扬程 37m	304	4	
3	物料输送泵	额定流量 50m ³ /h, 扬程	304	2	

		30m			
4	造粒风机	额定流量： 15000m³/h	双相不锈钢	2	
5	水解焖罐风机	额定流量： 10000m³/h	304	1	
四					
1			304	2	
2			304	14	
3			304	6	
4			304	4	
5				7	
五					
1				8	
2				2	
3				2	
4				2	
5				2	
6				1	
7				1	
8				2	
9			304	1	
10				1	
11				1	
12				1	
13				2	
14				1	
15				1	
16				3	
17			304	2	
18				3	
19				3	
20				1	
21				2	
22	螺旋输送机	10m³/h		1	
23	包装码垛系统	500bags/h		1	

24	除尘器			3	
25	旋风分离器			12	
26	加料站	0-200kg/h		1	
27	自动吨袋包装系统			1	
六					
1		0	玻璃钢	3	排气筒 30m
2				2	
3		程			
七					
1			搪瓷	1	
2			双相钢	2	
3			双相钢	1	
4				1	
5			316L	1	
6			316L	1	
7			316L	1	
8			304L	1	
9				1	
10				1	
11	包装机			1	

3.7.2 水处理剂生产车间

水处理剂生产车间包括水性乳液生产线（包括消泡剂生产线）、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线、酯化缩合生产线以及阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线，产量分别为 0.5 万吨/年、0.5 万吨/年、1.5 万吨/年、0.8 万吨/年、0.5 万吨/年。

车间西侧设加料间，加料间内设两套液体密闭加料机，密闭加料机内有多个加料枪，可分别对不同小包装液体物料进行上料操作，每套密闭加料机内部空间为 50m³。液体桶装原料均在加料机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机内进行出

施治理后经排气筒 DA008 排放。



无尘投料站示意图



无尘投料装置示意图

3.7.2.1 水性乳液生产线

3.7.2.1.1 生产工艺流程

水性乳液生产线主要产品有两类反相破乳剂：聚丙烯酸（酯）反相破乳剂和聚丙烯酰胺反相破乳剂。

注：乙二醇只在冬季加入。

3.7.2.1-1 聚丙烯酸（酯）反相破乳剂生产工艺流程图

3.7.2.1-2 聚丙烯酸（酯）反相破乳剂生产工艺流程及产污环节图

（2）聚丙烯酰胺反相破乳剂生产



灌装

3.7.2.1-3 聚丙烯酰胺反向破乳剂 BH-598 生产工艺流程图

3.7.2.1-2 聚丙烯酰胺反向破乳剂 BH-598 生产工艺流程及产排污节点图

具体生产情况见表 3.7.2.1-1 和表 3.7.2.1-2。

表 3.7.2.1-1 聚丙烯酸（酯）反相破乳剂年生产批次情况统计

(BH-559、BH-597、BH-604)

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)
反相破乳剂 (BH-559、BH-597、 BH-604)	5	各 200 (600)	1000 (3000)	预		—
						—
						—
						—

表 3.7.2.1-2 聚丙烯酰胺反相破乳剂 (BH-598) 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)
反相破乳剂 (BH-598)	10	50	500	预		—
				反应		—
						—

				包装	2	100

(2) 主要原辅材料消耗

水性乳液生产线聚丙烯酸（酯）反相破乳剂生产中消耗的原料主要为丙烯酸、丙烯酸酯、乳化剂、引发剂等，具体消耗情况见表 3.7.2-3。

表 3.7.2.1-3 水性乳液生产线反相破乳剂（3500t/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 剂 1 (BH-559)					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					袋装	/
					袋装	
					储罐	冬季产品可用 乙二醇部分替 代，约 50 批次 /a
					储罐	
反相破乳 剂 2 (BH-597)					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					袋装	反应率 100%
					储罐	冬季产品可用 乙二醇部分替 代，约 50 批次 /a
					储罐	
反相破乳 剂 3 (BH-604)					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	反应率 100%
					袋装	反应率 100%
					储罐	冬季产品可用 乙二醇部分替 代，约 50 批次 /a
					储罐	
反相破乳 剂 4	A				储罐	反应率 100%
	D				桶装	反应率 100%

(BH-598)	丙					
						反应率 100%
						来自干粉聚合 物生产线的副 产硫酸铵

(3) 物料平衡

水性乳液生产线物料平衡表见表 3.7.2.1-4~表 3.7.2.1-7。

表 3.7.2.1-4 反相破乳剂 1 (BH-559) 物料平衡表 (每批次)

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
计量罐、 乳化剂 配料罐	固体称 量、加料					反应釜
						5#废气治 理设施+ DA008
						自带布袋 除尘器+ DA008
丙烯酸 酯配料 罐	液体上料 配料					反应釜
						5#废气治 理设施+ DA008
						/
反应釜	反应釜上 料、反应					产品储罐/ 包装
						5#废气治 理设施+ DA008
	/					
	/					进入清洗 废水
	/					危废暂存 间

表 3.7.2.1-5 反相破乳剂 2 (BH-597) 物料平衡表 (每批次)

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
计量罐、乳 化剂配料 罐	固体称 量、加料	十			7	反应釜
						5#废气治 理设施+ DA008
						自带布袋 除尘器+ DA008
丙烯酸酯 配料罐	液体上料 配料	甲				反应釜
		甲				5#废气治 理设施+ DA008
		丙				/
反应釜	反应釜上 料、反应	引				产品储罐 /包装
		混				5#废气治 理设施+ DA008
	/					
	/					进入清洗 废水
	/					危废暂存 间

表 3.7.2.1-6 反相破乳剂 3（BH-604）物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
计量罐、乳 化剂配料 罐	固体称 量、加料					反应釜
						5#废气治 理设施+ DA008
						自带布袋 除尘器+ DA008
丙烯酸酯 配料罐	液体上料 配料					反应釜
						5#废气治 理设施+ DA008
						/
反应釜	反应釜上 料、反应					产品储罐 /包装

			反应釜液体	VOCs		5#废气治理设施+DA008
	/					进入清洗废水
	/					危废暂存间

*注：反相破乳剂3生产过程中反应物苯乙烯在反应中全部反应，故作为废气特征因子仅在上料过程排放。

表 3.7.2.1-7 反相破乳剂4（BH-598）物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
计量罐、乳 化剂配料 罐	固体称 量、加料				2	反应釜
						5#废气治理设施+DA008
						自带布袋除尘器+DA008
						/
						/
反应釜	反应釜上 料、反应					产品储罐/包装
						进入清洗废水
						危废暂存间
		D				/

（5）主要生产设备

表 3.7.2.1-8 水性乳液生产线主要设备配置方案一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	设备数量	温度、压力
1		3	搪瓷	1	常温常压
2			搪瓷	1	常温常压
3			搪瓷	1	常温常压

4			石墨	1	
5			搪瓷	1	20-100℃，微 正压
6	输		聚四氟	1	
7			搪瓷	1	
8			304	5	水处理剂车 间共用
9			304	2	
10			304	1	
11			316L	1	
12			316L	3	
13			316L	3	
14			304	2	
15			CS	2	
16		. m	304	1	

3.7.2.2 阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线

本条生产线主要生产阴离子聚丙烯酰胺乳液。

（1）工艺流程

入 5#废气治理装置净化。

聚合阶段化学反应式如下：

图 3.7.2.2-1 阴离子聚丙烯酰胺乳液聚合物工艺流程示意图

图 3.7.2.2-2 阴离子聚丙烯酰胺乳液聚合物工艺流程及产排污节点框图

阴离子乳液聚合物为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.2-1。

表 3.7.2.2-1 阴离子聚丙烯酰胺乳液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）
阴离子聚丙烯酰胺	8	625	5000	水相配置	1	625

胺乳液						

（2）主要原辅材料消耗

阴离子聚丙烯酰胺乳液生产中消耗的原料主要为丙烯酸、丙烯酰胺水溶液（50%）、氢氧化钠、引发剂、助剂、白油等，具体消耗情况见表 3.7.2.2-2。

表 3.7.2.2-2 阴离子聚丙烯酰胺乳液（5000t/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
阴离子聚丙烯酰胺乳液					储罐	/
					储罐	反应率 100%
					储罐	反应率 100%
					储罐	反应率 100%
						反应率 100%
					袋装	反应率 100%
					袋装	/
						反应率 100%
					袋装	/
					桶装	/
					桶装	
					储罐	
					储罐	
					袋装	反应率 100%
					桶装	

	总计	8005.504		5007.815		

(3) 物料平衡

阴离子聚丙烯酰胺乳液物料平衡图见表 3.7.2.2-3。

表 3.7.2.2-3 阴离子聚丙烯酰胺乳液物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
固体配置罐	水					水相配制罐
						5#废气治理设施+DA008
						/
						/
还原剂配置罐	还					反应釜
						5#废气治理设施+DA008
乳化剂配置罐	乳					反应釜
						5#废气治理设施+DA008
水相配制罐	水					反应釜
						5#废气治理设施+DA008
						/
						/
反应釜	反料					后处理釜
						5#废气治理设施+DA008
						危废间暂存
转相剂配置罐	转					后处理釜
						5#废气治理设施+DA008
后处理釜	后					5#废气治理设施+DA008
						危废暂存

				S4	物料		间

(4) 动力消耗

表3.7.2.2-4 阴离子聚丙烯酰胺乳液动力消耗定额

序号	水资源/能源名称	单位	单耗	年耗量
1	电力	KWh	87.84kWh/TPAM	878400
2	蒸汽	t	0.2t/TPAM	2000
3	净化空气	Nm ³	50N m ³ /TPAM	500000
4	高纯氮气	Nm ³	12N m ³ /TPAM	120000

(5) 主要生产设备

阴离子聚丙烯酰胺乳液生产设备见表 3.7.2.2-5。

表 3.7.2.2-5 阴离子聚丙烯酰胺乳液主要设备配置方案一览表

序号	设备	规格型号	材质	设备数量	温度压力
1	后			1	-20~80℃, -0.1-0.2Mpa
2				1	常温~60℃, -0.1-0.2Mpa
3				1	0~60℃, -0.1-0.2Mpa
4				1	80℃; 0.1MPa
5				1	
6	乳 转			1	常温常压
7				1	常温常压
8				1	常温常压
9				1	
10				1	
11				1	
12				4	

3.7.2.3 水性乳液消泡剂

(1) 生产工艺

水性乳液消泡剂为复配工艺，利用阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线 10m³ 反应釜生产。

将乳化剂司盘-60、吐温-60、硅脂加入容器中，进行升温(60℃)，开启高速搅拌(1000r/min) 30min；逐步滴加水再次进行高速搅拌乳化 1h 以上，过滤出料即为成品。整体复配过程以 10m³ 釜计约 3h。

生产过程不产生废气，过滤出料产生少量废渣 S6。

表 3.7.2.3-1 水性乳液消泡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)
水性乳液消泡剂	10	150	1500			

(2) 主要原辅材料消耗

水性乳液消泡剂生产中消耗的原料主要为乳化剂、硅脂等，具体消耗情况见表 3.7.2.3-2。

表 3.7.2.3-2 水性乳液消泡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	备注
水性乳液消泡剂					袋装	/
					桶装	/
					桶装	/
					储罐	/
						/

(2) 典型水性乳液消泡剂产品物料平衡

表 3.7.2.3-3 水性乳液消泡剂物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
反应釜	乳化反应				10000	产品包装
				及产	2	
				及物渣	8	危废暂存库
				/	/	/

3.7.2.4 多胺缩合生产线

工艺原理

多胺缩合类产品为国内较为常用的清水剂类产品，以多胺与环氧氯丙烷为原料聚合而成，是国内外常用的高效采油污水处理药剂。该类化合物，具有很高的正电荷密度，能够中和乳化油滴表面的负电荷；具有吸附架桥作用，可以吸附多个小的乳化油滴，达到聚集并乳化小油滴的效果；该类产品分子量小、分散快、作用速度快，具有良好的稳定性，清

图 3.7.2.4-1 聚多胺 1 类产品（BH-2002）生产工艺流程及排污节点图

图 3.7.2.4-1 聚多胺 1 类产品（ BH-2002）生产工艺流程及排污节点框图

聚多胺产品 1（ BH-2002）生产为间断式生产，一级反应和二级反应可同时生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-1。

表 3.7.2.4-1 聚多胺 1 类产品（ BH-2002）年生产批次情况统计（年产 1000t）

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）
聚多胺产品 1 （ BH-2002）						—
						—
						—
						—
						—

				复		4
				出		4

③主要原辅材料消耗

聚多胺 1 类产品（BH-2002）生产中消耗的原料主要为环氧氯丙烷、三氟化硼乙醚、乙二醇等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-2。

表 3.7.2.4-2 聚多胺 1 类产品（BH-2002）（1000t/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
聚多胺 1 类产品 (BH-20 02)	环				200L 桶	反应率 100%
	三				200L 桶	反应率 100%
					200L 桶	/
					200L 桶	30%水溶 液(反应率 100%)
					储罐	/
					储罐	反应率 100%
	增效 二烷				200L 桶	30%水溶 液
/					/	/

④物料平衡

聚多胺 1 类产品（BH-2002）物料平衡表见表 3.7.2.4-3。

表 3.7.2.4-3 聚多胺 1 类产品（BH-2002）物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	环				1099.78	反应釜
					0.22 (0.22)	6#废气治 理设施
一级反应 釜	上				1329.304	二级反应 釜
					0.266	6#废气治 理设施
					1.33	
高位槽	三				1169.766	二级反应 釜
					0.234	6#废气治

				真空上料废气 G _{2.3.1-4}	三甲胺 100%)	(0.234)	理设施
		—				4055.518	复配釜
二级反应釜	上料应					0.592 (0.234)	6#废气治理设施
						2.96 (0.474)	
						/	
						/	/
						/	/
复配釜	复					7042.25	产品灌装
						0.4	6#废气治理设施
						0.4	
						2.997	自带布袋除尘器 +5#废气治理设施 +DA008
						1.408	进入清洗废水
						5.063	危废暂存间

*注：环氧氯丙烷高位槽上料废气全部为特征因子环氧氯丙烷，一级反应过程环氧氯丙烷反应率为 100%，故仅在上料废气中含有环氧氯丙烷，特征因子排放时间仅为上料时间。

#注：二级反应上料过程三甲胺占比为 39.5%，排放时间为上料时间，二级反应过程三甲胺反应率为 99.96%，因此反应尾气中有少量排放，排放时间为二级反应时间，加入乙酸调节 pH 值后少量三甲胺被中和，再无三甲胺排放。

⑤主要生产设备

多胺缩合生产线主要设备配置方案见表 3.7.2.4-4。多胺缩合生产线主要产品类别有 5 种，共线生产，产品切换时需要对设备进行清洗。

表 3.7.2.4-4 多胺缩合生产线主要设备配置

序号	设备名称	规格型号	材质	设备数量	温度、压力
1			搪瓷	1	-0.1~0.6MPa ~60℃
2			搪瓷	1	-0.1~0.6MPa 常温~100℃
3			双相不锈钢	1	-0.1~0.6MPa 常温~160℃
4			搪瓷	1	-0.1~0.6MPa

					常温~140℃
5			316L	2	
6			CS+PTFE	2	
7			316L	5	
8	季		搪瓷	1	
9			304	2	
10			304	2	
11			搪瓷	4	
12			双相不锈钢	1	
13				1	

（2）聚多胺 2 类产品（BHQ-415）

①生产工艺

B:复配:

灌装

图 3.7.2.4-3 聚多胺 2 类产品（BHQ-415）生产工艺流程及排污节点图

图 3.7.2.4-4 聚多胺 2 类产品（BHQ-415）生产工艺流程及排污节点框图

聚多胺 2 类产品（BHQ-415）生产为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-5。

表 3.7.2.4-5 聚多胺 2 类产品（BHQ-415）年生产批次情况统计（年产 1500t）

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)
聚多胺 2 类产品	15.957	94	15			— — — —

②主要原辅材料消耗

聚多胺 2 类产品（BHQ-415）生产中消耗的原料主要为二甲胺、乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、1,6-己二胺、二甲基十二叔胺等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-6。

表 3.7.2.4-6 聚多胺 2 类产品（BHQ-415）（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
聚多胺 2	二					反应率

类产品 (BHQ-415)						100%
	二					
					200L 桶装	反应率 100%
					200L 桶装	40%水溶液
					储罐	
					自来水系统	
合计						

③物料平衡

表 3.7.2.4-7 聚多胺 2 类产品 (BHQ-415) 物料平衡表 (每批次)

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
		环氧氯丙烷	175.527	环氧氯丙烷	175.492	反应釜
高位槽	环					6#废气治理设施
	烷					二级反应釜
反应釜	上					6#废气治理设施
						危废暂存间
复配釜						产品灌装
						6#废气治理设施
						进入清洗废水
						危废暂存间

*注：环氧氯丙烷高位槽上料废气全部为特征因子环氧氯丙烷，反应釜反应过程环氧氯丙烷反应率为 100%，故仅在上料废气中含环氧氯丙烷为 72.9%，特征因子排放时间仅为上料时间。

(3) 聚季铵盐类产品 (BHQ-623)

①生产工艺

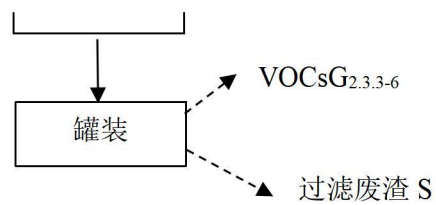


图 3.7.2.4-6 聚季铵盐类产品工艺流程及排污节点框图

聚季铵盐类产品生产为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-8

灌装

图 3.7.2.4-5 聚季铵盐类产品工艺流程及排污节点图

表 3.7.2.4-8 聚季胺盐类产品年生产批次情况统计（年产 1000t）

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）
聚季胺盐类产品	13.889	72	1000			108
						144
						648
						108
						216
						144

②主要原辅材料消耗

聚季胺盐类产品生产中消耗的原料主要为氯化铵、双六亚甲基三胺、多乙烯多胺、环氧氯丙烷、氯化锌等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-9。主要物料平衡表见表 3.7.2.4-10。

表 3.7.2.4-9 聚季胺盐类产品（1000t/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
聚季胺盐类产品	混基				装	反应率 100%
	卤					反应率 100%
	L					
						反应率 100%
	L					
合计						

表 3.7.2.4-10 聚季胺盐类产品物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	环氧氯丙烷上料	环				反应釜
						6#废气治理设施
季胺化剂配置罐	季胺化剂配置					反应釜/ 复配釜
						无尘投料站自带布袋除尘器+DA008

反应釜	上料及反应					复配釜
						6#废气治理设施
						/
						/
复配釜	复配					产品灌装
						无尘投料站自带布袋除尘器+DA008
						6#废气治理设施
						进入清洗废水
						危废暂存间

*注：环氧氯丙烷高位槽上料废气全部为特征因子环氧氯丙烷，反应过程环氧氯丙烷反应率为 100%，故仅在上料废气中含有环氧氯丙烷，特征因子排放时间仅为上料时间。

（4）聚多胺清水剂中间体 I 生产工艺

灌装
少量

图 3.7.2.4-7 聚多胺清水剂中间体 I 工艺流程及排污节点图

图 3.7.2.4-8 聚多胺清水剂中间体 I 工艺流程及排污节点框图

聚多胺清水剂中间体生产为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-11。

表 3.7.2.4-11 聚多胺清水剂产品年生产批次情况统计（年产 500t）

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）
聚合清水剂产品	4.0	125	500			

②主要原辅材料消耗

聚多胺清水剂生产中消耗的原料主要为混合有机胺（双六亚甲基三胺、多乙烯多胺）、甲醇、卤代烷等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-12，物料平衡见表 3.7.2.4-13。

表 3.7.2.4-12 聚多胺清水剂中间体 I（500t/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
聚多胺清水剂中间体 1	双					反应率 100%
						反应率 100%

	环氧氯丙烷	430		53.750	200L 桶	反应率 100%
		4003.48		500.435		

(3) 物料平衡

表 3.7.2.4-13 聚多胺清水剂中间体 I 物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	卤代料					反应釜
						6#废气治理设施
反应釜	上料应					产品储罐/灌装
						6#废气治理设施
						进入清洗废水
						危废暂存库

*注：环氧氯丙烷高位槽上料废气全部为特征因子环氧氯丙烷，一级反应过程环氧氯丙烷反应率为 100%，故仅在上料废气中含有环氧氯丙烷，特征因子排放时间仅为上料时间。

(5) 聚多胺清水剂中间体 II 生产工艺



图 3.7.2.4-7 聚多胺清水剂中间体 II 工艺流程图

图 3.7.2.4-8 聚多胺清水剂中间体 II 工艺流程及排污节点框图

聚多胺清水剂中间体 II 生产为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-14。

表 3.7.2.4-14 聚多胺清水剂中间体 II 产品年生产批次情况统计（年产 500t）

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）
聚多胺清水剂中间体 II	5.0	100				—— ——

②主要原辅材料消耗

聚多胺清水剂中间体 II 生产中消耗的原料主要为混合有机胺（四乙烯五胺、二乙烯三胺）、乙醇、卤代烷等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-15。

表 3.7.2.4-15 聚多胺清水剂中间体 II（500t/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
聚多胺清水剂中间体 II	——				200L 桶	反应率 100%
	——				200L 桶	
	——				200L 桶	反应率 100%
	——				200L 桶	

③物料平衡

表 3.7.2.4-16 聚多胺清水剂中间体 II 物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	有机胺上料					反应釜
						6#废气治理设施
反应釜	上料及反应					产品储罐/灌装
						6#废气治理设施
						进入清洗废水
						危废暂存间

*注：聚环氧氯丙烷常温下不分解，上料过程废气中含有少量环氧氯丙烷主要考虑有少量未聚合单体，排放时间为上料时间；反应过程中单体也参加聚合，故反应尾气中不含环氧氯丙烷。

（6）改性纳米纤维素基聚合物清水剂

①生产工艺

图 3.7.2.4-9 改性纳米纤维素基聚合物清水剂工艺流程及排污节点图

图 3.7.2.4-9 改性纳米纤维素基聚合物清水剂工艺流程及排污节点框图

改性纳米纤维素基聚合物清水剂为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.4-17。

表 3.7.2.4-17 改性纳米纤维素基聚合物清水剂年生产批次情况统计（500t/a）

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）
改性纳米纤维素基聚合物清水剂	4			一级 应上 工		—
						—
						—
						—
						—
					10	/

（2）主要原辅材料消耗

改性纳米纤维素基聚合物清水剂生产中消耗的原料主要为丙烯酰胺水溶液（50%）、纳米纤维素、阳离子醚化剂等，具体消耗情况见表 3.7.2.4-18。

表 3.7.2.4-18 改性纳米纤维素基聚合物清水剂（500t/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
改性纳米 纤维素基 聚合物清 水剂	丙烯					反应率 100%
	过硫					反应率 100%
	纳米					反应率 100%
	NaOH					反应率 100%
	阳离					反应率 100%
	阳离 胺溶					反应率 100%
	乙二					
	总计					

（3）物料平衡

表 3.7.2.4-19 改性纳米纤维素基聚合物清水剂物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
反应釜	反应釜真空上料、反应					复配釜
						6#废气治理设施
						危废暂存间
复配釜	复配					产品包装
						6#废气治理设施
						进入清洗废水
						危废暂存间
				11		

					渣		

3.7.2.5 缓蚀剂生产线

3.7.2.5.1 缓蚀剂生产

2) 硫脲改性季铵化单体合成：（10m³ 不锈钢釜）

反应原理：季铵化缓蚀剂生产工艺是以油酸二乙烯三胺咪唑啉与硫脲、溶剂在120-145℃下反应，得到季铵化缓蚀剂，合成原理如下：

图 3.7.2.5-1 缓蚀剂生产工艺流程产排污节点图

图 3.7.2.5-2 缓蚀剂生产工艺流程及产排污节点框图

缓蚀剂为间断式生产，具体生产情况见表 3.7.2.5-1。

表 3.7.2.5-1 氯化苳改性季铵化单体年生产批次情况统计（1000t/a）

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）
氯化苳改性季铵化单体	3.953					—
						—
						—
						—
						—
合计					13	3289

表 3.7.2.5-2 硫脲改性季铵化单体年生产批次情况统计（1500t/a）

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)
硫脲改性季铵化单体	8.982					— — — — —
合计					17	2839

表 3.7.2.5-3 复配生产批次情况统计（14000t/a）（按 10m³ 和 16m³ 复配釜同时生产 20t/批次计）

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)
复配产品	20					— —
合计					4.5	3150

(2) 主要原辅材料消耗

缓蚀剂生产中消耗的原料主要为咪唑啉前体、乙二醇、氯化苄、硫脲等，具体消耗情况见表 3.7.2.5-4。

表 3.7.2.5-4 缓蚀剂（1.4 万 t/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
氯化苄改性季铵化单体					储罐	/
					桶装	反应率 99.9%
					桶装	反应率 100%
硫脲改性季铵化单体					储罐	/
					桶装	反应率 100%
					袋装	反应率 100%
					储罐	反应率 100%
					储罐	/
复配产品用原辅料	碳酸				桶装	
	甲醇				储罐	
	异丙				桶装	

	乙				桶装	
	丙				桶装	
	乙				储罐	
	二				桶装	
	二				桶装	
	氢				储罐	
	12				桶装	
	甲					
	双				桶装	
					桶装	
	硫				桶装	
	吡				桶装	
	氢				袋装	
	亚				桶装	
	苯				桶装	
	马				袋装	
	喹				桶装	
	乙				桶装	
	三				桶装	
	苯				桶装	
	乙				桶装	
	硫				袋装	
	20				桶装	
	己				袋装	
	硫				袋装	
	氢				袋装	
	3-				袋装	
	三		/		袋装	
	苯				袋装	
	O				桶装	
	氨				袋装	
	咪				桶装	
					管网	
合计						

(3) 物料平衡

表 3.7.2.5-5 氯化苄改性季铵化单体物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
反应釜	反应釜真空上料、	咪				复配
						6#废气治

	反应			气 G _{2.4-1}			理设施
							危废暂存库

表 3.7.2.5-6 硫脲改性季铵化单体物料平衡表（每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
反应釜	反应釜真空上料、反应				18	
						6#废气治理设施
						密闭称量间至 5#废气治理设施
						6#废气治理设施
				釜残S ₂	36.179	

缓蚀剂产品由上述两种缓蚀剂中间体为主要原料，根据甲方需求添加不同的添加剂或助剂，每釜复配过程为 4h，本生产线设 1 台 10m³ 复配釜，1 台 15m³ 复配釜，同时工作，每批次可配置 20t 缓蚀剂，配置 14000t 缓蚀剂需要 2800h。复配工序物料平衡见表 3.7.2.5-7。

表 3.7.2.5-7 缓蚀剂复配工序物料平衡表

产品名称	进料名称	数量	来源	出料名称	数量	去向
		t/a			t/a	
缓蚀剂 BHH-552 (3600 t/a, 180 批次)						
						产品外售
						6#废气处理设施+5#废气治理
					2.4-7	

缓蚀剂 BHH-27A (3000t/a , 150 批 次)	硫					设施
						危废间
缓蚀剂 BHH-97 (4000t/a , 200 批 次)	氯					
缓蚀剂 HS-BC-0 4 (3000t/a , 150 批 次)	双					
12						

缓蚀剂 LS-HS-21 (400t/a, 20 批次)	硫				
		14011.966		14011.966	

(4) 主要生产设备

3.7.2.5-8 缓蚀剂生产线主要设备配置方案

序号	设备名称	规格型号	材质	设备数量	温度、压力
1					-0.1~0.2MPa 常温~125℃
2					-0.1~0.2MPa 常温~125℃
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

13	搅拌器		316L	1	
14	灌装装置			1	

3.7.2.5.2 酸化压裂添加剂

(1) 生产工艺

30

吨

V

管

表 3.7.2.3-1 酸化压裂添加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)
酸化压裂添加剂	8	125				—— —— ——

(2) 主要原辅料消耗及物料平衡

酸化压裂添加剂复配工序物料平衡见表。

表 3.7.2.5-9 酸化压裂添加剂产品物料平衡表

进料名称	数量	来源	出料名称	数量	去向
	t/a			t/a	
酸化缓蚀剂					外售
铁离子稳定剂					
酸化防膨剂					6#废气治理设施 +5#废气治理设施 +DA008
酸化助排剂					
沉淀抑制剂					

	外购	废渣 S ₁₂	0.631	危废暂存库
酸	外购	/	/	
多羟	外购	/	/	
羟基	外购	/	/	
葡萄糖	外购	/	/	
氢氧	外购	/	/	
铅盐	外购	/	/	
硼砂	外购	/	/	
去离	外购	/	/	
羟基	外购	/	/	
次氮	外购	/	/	
甘氨酸	外购	/	/	
硫代	外购	/	/	
乙醇	外购	/	/	
甲醇	外购	/	/	
总计		/	1001.869	

3.7.2.6 酯化缩合生产线

(1) 生产工艺

其中，R-OH 代表聚醚

3) 工艺流程图

图 3.7.2.6-1 酯化缩水生产工艺流程及排污染节点图

图 3.7.2.6-2 酯化缩水生产工艺流程及排污染节点图

酯化缩合生产线为间断式生产，两反应釜可同时生产。具体生产情况见表 3.7.2.6-1。

表 3.7.2.6-1 酯化缩合生产线年生产批次情况统计（8000t/a）

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）
改性破乳剂 (HYP-105、 BH-228、 BH-258)						—
						—
						—
						—
						—

（2）主要原辅材料消耗

酯化缩合生产线生产中消耗的原料主要为丙烯酸、二甲苯等，具体消耗情况见表 3.7.2.6-2。

表 3.7.2.6-2 酯化缩合生产线（8000t/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
酯化缩合 生产线						
	过					
	对					
		20361.5		8144.6		

*注：×2 为 20m³ 釜的投料量。

（3）物料平衡

表 3.7.2.6-3 酯化缩合生产线酯化反应物料平衡表（10m³ 釜每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	丙烯酸真空上料	丙				反应釜
反应釜	上料及反应	过				中间体罐
						5#废气治理设施
						密闭称量间+5#废气治理设施
						无尘投料装置自带布袋除尘器+DA008
						5#废气治理设施
					70%）*	

					s		
		丙				5)	
							危废暂存 间
				S ₂₂			

*注：

表 3.7.2.6-4 酯化缩合生产线酯化反应物料平衡表（20m³釜每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
高位槽	丙烯酸真空上料					反应釜
						5#废气治理设施
反应釜	上料及反应					中间体罐
						5#废气治理设施
						密闭称量间+5#废气治理设施
						无尘投料装置自带布袋除尘器+DA008
						)
						5#废气治理设施

				烃和二甲		
					176.62	危废暂存间
					174.2	

*二甲苯上料过程废气排放时间为上料时间，二甲苯作为溶剂，在反应不凝气中排放时间为反应时间，转料过程排放时间为转料时间，排放源强均按照 10m³、20m³ 反应釜同时生产计。

酯化缩合生产线改性破乳剂复配产品主要有 HYP-105、BH-228、BH258 三种品号，均是由酯化反应中间体、甲醇和二甲苯复配而成，成分比例主要根据使用地点不同略有差异，故复配过程不再区分品号差异性。复配平衡见表 3.7.2.6-5。

表 3.7.2.6-5 酯化缩合生产线改性破乳剂复配物料平衡表（20m³釜每批次）

生产设备	工序	进料	kg/批次	出料	kg/批次	去向
复配釜	复配					产品储罐/灌装
						5#废气处理设施
						危废暂存间

（4）生产设备

3.7.2.6-6 酯化缩合生产线主要设备配置方案

序号	设备名称	规格型号	材质	设备数量	温度、压力
1			304	1	20~190℃；常压
2			304	1	20~190℃；常压
3			304	1	
4			316L	2	

5			304	1	常温、常压
6			304	1	常温、常压
7	立		304	2	常温、常压
8			304	2	
9			304	2	
10				2	
11				1	
12				2	
13	产品输送泵	流量: 30m³/h, 扬程 70m		2	
14	搅拌器		304	3	

3.7.3 原辅料及产品质量化验

本项目原辅料及产品质量化验依托建设单位现有产品检验和研发中心。

现有工程质检和研发中心化验室面积共计 546.48 平方米，产品性能检测配置化验人员 8 人，成品化验 14658 样次，原材料化验 3281 样次，满负荷工作时间为 4h/d。

本项目新增驱油剂干粉阴离子聚丙烯酰胺产品不进行功能性检测，其他原辅料及产品类型以及检验指标相似，因此现有检测项目能够满足本项目产品检验指标检验需求；本项目建成后，根据生产经验预测，成品化验不超过 14700 样次，原材料化验 3300 样次，产品性能检测工作时间延长至 8h/d，可满足本项目产品及原材料检验能力需求；本项目依托现有工程产品检验不会新增污染物种类，不会对现有污染治理设施“碱液喷淋塔+活性炭吸收”装置造成冲击。因此，本项目产品检验依托现有工程质检和研发中心可行。

本项目产品质量检测包括物理性能检测和产品功能检测。所用试剂种类和现有工程质检中心所用试剂基本一致，试剂储存位置为质检楼 2 楼试剂库，最大存储量不变，只增加周转频次，新增试剂用量见表 3.7.3-1。

表 3.7.3-1 本项目原辅料及产品质量检测新增试剂用量

序号	试剂名称	年用量 (kg)	最大储存量 (kg)	序号	试剂名称	年用量 (kg)	最大储存量 (kg)
1						30	2
2						5	1
3						2	1
4						5	1
5						10	2
6						2	1
7						2	1

8	0					胺	2	1
9	0.						20	3
10	0.						5	2
11	0.						10	2
12	0					钠	10	2
13							5	2
14							10	2
15							5	2
16						钠	2	1
17						醛	2	1
18						标准	5	1
19						胺	4	1
20							4	1
21						胺	2	1
22						丙基 化铵	1	1
23							3	1
24						丙 氯化	1	1
25	2						1	1
26						酸缩 酯	1	1
27						N N-二甲基丙	2	1
28							1	1
29							1	1
30							3	1
31							1	1
32							1	1
33							2	1
34							200	20

3.8 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 3.8-1。

表 3.8-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表（废气）

车间	产排污环节		污染源	污染物种类	治理设施	处理效率	排气筒 编号	排放去向	排放形式
聚合物 生产车 间	干粉阴 离子聚丙 烯酰胺生 产	固体催化剂加料废气 G _{1.1-1}	配制罐	颗粒物	管道收集，收集效率 100%； 1-1#废气治理装置：旋风+布袋除尘器	99%	DA005	大气	有组织、连 续
		反应、造粒尾气 G _{1.1-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC	管道收集，收集效率 100%； 2#废气治理装置（丝网过滤器+活性炭吸附脱附再生）	80%	DA006	大气	
		后水解含氨废气 G _{1.1-3}	后水解 闷罐	氨	管道收集，收集效率 100%； 3#废气治理设施氨气处理装 置（“二级硫酸吸收塔”+4# 废气治理设施（水洗+活性炭 吸附）	99.8%	DA007	大气	
		桨式干燥尾气 G _{1.1-4}	桨式干 燥机	颗粒物、氨、非甲烷总烃、 TRVOC	管道收集，收集效率 100%； 二级旋风除尘+3#废气治理 设施（“二级硫酸吸收塔”+ 水洗+活性炭吸附	99%/99.8%	DA007	大气	
		流化床干燥尾气 G _{1.1-5}	流化床 干燥机			颗粒物、氨	99%/99.8%	DA007	
		中间缓冲仓尾气 G _{1.1-6}	中间缓 冲仓	颗粒物	管道收集，收集效率 100%； 1-2#废气治理装置：旋风+布袋除尘器	99%	DA005	大气	
		筛分、研磨废气 G _{1.1-7}	筛分、研 磨	颗粒物			DA005	大气	
		成品缓冲仓尾气 G _{1.1-8}	成品缓 冲仓	颗粒物	管道收集，收集效率 100%； 1#废气治理装置：旋风+布袋 除尘	99%	排气筒 DA005	大气	
		产品出料包装废气 G _{1.1-9}	出料口	颗粒物		99%			
		氨吸收塔尾气 G _{1.1-10}	氨气硫 酸吸收 工艺	硫酸雾、氨、非甲烷总烃、 TRVOC、颗粒物	管道收集，收集效率 100%； 4#废气治理设施	70%	排气筒 DA007	大气	
		副产硫酸铵蒸发结晶尾气 G _{1.1-11}	蒸发结 晶工序	氨	管道收集，收集效率 100%； 3#废气治理设施氨气处理装 置（“二级硫酸吸收塔”+4# 废气治理设施（水洗+活性炭 吸附）	99.8%	排气筒 DA007	大气	
		副产硫酸铵干燥尾气 G _{1.1-12}	硫酸铵 干燥机	氨、颗粒物			排气筒 DA007	大气	
		副产硫酸铵中间仓尾气 G _{1.1-13}	副产硫 酸铵干	颗粒物	管道收集，收集效率 100%；	99%	排气筒 DA005	大气	

			干燥机		布袋除尘器				
		副产硫酸铵包装废气 G _{1.1-14}	出料口	颗粒物		99%			
水处理剂生产车间	水性乳液生产线—反相破乳剂 BH-559、BH-597、BH-604	固体料人工称量废气 G _{2.1-1}	破袋称量	颗粒物	密闭称量间（负压收集效率100%）+5#废气治理设施	99.99%	排气筒DA008	大气	有组织、连续
		无尘投料加料废气 G _{2.1-2}	无尘投料装置	颗粒物	管道收集，自带布袋除尘器净化+5#废气治理设施	99.99%			
		配料罐液体上料废气 G _{2.1-3}	配料罐	非甲烷总烃、TRVOC、苯乙烯	管道收集，收集效率100%；5#废气治理设施	96%			
		反应釜液体上料废气 G _{2.1-4}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、苯乙烯		96%			
		反应釜反应尾气 G _{2.1-5}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		96%			
		灌装废气 G _{2.1-6}	灌装装置	非甲烷总烃、TRVOC		96%			
	水性乳液生产线—反相破乳剂 BH-598	固体料人工称量废气 G _{2.1-7}	预混釜及反应釜	颗粒物	密闭称量间（负压收集效率100%）+5#废气治理设施	99.99%	排气筒DA008	大气	有组织、连续
		无尘投料装置废气 G _{2.1-8}	无尘投料装置	颗粒物	管道收集，收集效率100%；经自带布袋除尘器净化+5#废气治理设施	99.99%			
		无尘投料站废气 G _{2.1-9}	无尘投料站	颗粒物	管道收集，收集效率100%；经自带布袋除尘器净化+5#废气治理设施	99.99%			
	阴离子聚丙烯酰胺乳液	固体物料加料废气 G _{2.2-1}	水相配料釜	颗粒物	密闭称量间（负压收集效率100%）+无尘投料装置管道收集，收集效率100%	99.99%	排气筒DA008	大气	有组织、连续
		水相配料釜上料及配料废气 G _{2.2-2}	水相配料釜	非甲烷总烃、TRVOC	管道收集，收集效率100%；	96%			
		真空抽料尾气 G _{2.2-3}	真空泵	非甲烷总烃、TRVOC		96%			
		鼓泡除氧废气 G _{2.2-4}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		96%			
		反应釜反应不凝气 G _{2.2-5}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		96%			
		转相剂配置废气 G _{2.2-6}	转相剂配置釜	非甲烷总烃、TRVOC		96%			

		后处理反应不凝气 G _{2.2-7}	后处理釜	非甲烷总烃、TRVOC			96%			
		出料包装废气 G _{2.2-8}	包装线	非甲烷总烃、TRVOC			96%			
	多胺缩合 生产线聚 多胺 1 类 产品	高位槽液体真空上料废气 G _{2.3.1-1}	高位槽	非甲烷总烃、TRVOC、环氧氯丙烷	管道收集，收集效率 100%； 6#废气治理设施+5#废气治理设施(固体上料采用无尘投料站自带布袋除尘器)		98%	排气筒 DA008	大气	有组织、连续
		一级反应釜液体真空上料废气 G _{2.3.1-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、环氧氯丙烷			98%			
		一级反应废气 G _{2.3.1-3}	一级反应釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
		液体真空上料废气 G _{2.3.1-4}	高位槽	非甲烷总烃、TRVOC、三甲胺			98%			
		二级反应釜液体真空上料废气 G _{2.3.1-5}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、三甲胺			98%			
		二级反应废气 G _{2.3.1-6}	二级反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、三甲胺			98%			
		复配上料废气 G _{2.3.1-7}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
		复配釜无尘投料装置废气 G _{2.3.1-8}	复配釜	颗粒物			99.99%			
		出料灌装废气 G _{2.3.1-9}	出料口	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
	多胺缩合 生产线聚 多胺 2 类 产品	高位槽上料废气 G _{2.3.2-1}	高位槽	非甲烷总烃、TRVOC、环氧氯丙烷	管道收集，收集效率 100%； 6#废气治理设施+5#废气治理设施(固体上料采用无尘投料站自带布袋除尘器)		98%	排气筒 DA008	大气	有组织、连续
		反应釜真空上料废气 G _{2.3.2-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、环氧氯丙烷			98%			
		反应不凝气 G _{2.3.2-3}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
		复配真空上料废气 G _{2.3.2-4}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
	多胺缩合 生产线聚 季铵盐类 产品	真空上料废气 G _{2.3.3-1}	高位槽、反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、环氧氯丙烷			98%			
		固体物料投料废气 G _{2.3.3-2}	季铵盐配置罐	颗粒物			99.99%			
		反应不凝废气 G _{2.3.3-3}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
		中和加料废气 G _{2.3.3-4}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC			98%			
		复配釜上料、调配废气 G _{2.3.3-5}	反应釜 冷凝器	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物			98%			

		灌装废气 G _{2.3.3-6}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
多胺缩合 生产线聚 多胺清水 剂中间体 I		液体上料废气 G _{2.3.4-1}	反应釜、 真空泵、 高位槽	非甲烷总烃、TRVOC、环氧 氯丙烷	管道收集，收集效率 100%； 6#废气治理设施+5#废气治 理设施	98%	排气筒 DA008	大气	有组织、连 续		
		反应不凝气 G _{2.3.4-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		灌装废气 G _{2.3.4-3}	灌装装 置	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
多胺缩合 生产线聚 多胺清水 剂中间体 II		真空上料废气 G _{2.3.5-1}	反应釜、 真空泵、 高位槽	非甲烷总烃、TRVOC、环氧 氯丙烷		98%					
		反应不凝气 G _{2.3.5-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		灌装废气 G _{2.3.5-3}	灌装装 置	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
多胺缩合 生产线改 性纳米纤 维素基聚 合物清水 剂		液体物料上料废气 G _{2.3.6-1}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		一级反应不凝气 G _{2.3.6-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		二级反应不凝气 G _{2.3.6-3}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		复配废气 G _{2.3.6-4}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		灌装废气 G _{2.3.6-5}	灌装装 置	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
缓蚀剂生 产线缓蚀 剂产品		真空上料废气 G _{2.4-1}	一级反 应釜	非甲烷总烃、TRVOC	管道收集，收集效率 100%； 6#废气治理设施+5#废气治 理设施（固体上料为无尘投 料站自带布袋除尘器）	98%	排气筒 DA008	大气	有组织、连 续		
		氯化苳改性反应不凝气 G _{2.4-2}	一级反 应釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%					
		硫脲改性上料废气 G _{2.4-3}	二级反 应釜	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒 物		99.99%					
		硫脲改性反应不凝气 G _{2.4-4}	二级反 应釜	非甲烷总烃、TRVOC、氨、 硫化氢	98%	排气筒 DA008					
		中间体调配上料废气 G _{2.4-5}	二级反 应釜	非甲烷总烃、TRVOC	98%						
		产品调配上料废气 G _{2.4-6}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC	98%						
		产品调配固体加料废气 G _{2.4-7}	复配釜	颗粒物	99.99%						
		复配搅拌废气 G _{2.4-8}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯	98%						
		灌装废气 G _{2.4-9}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯	98%						

	缓蚀剂生 产线压裂 添加剂产 品	复配固体加料废气 G _{2.4-10}	复配釜	颗粒物	管道收集，收集效率 100%； 6#废气治理设施+5#废气治 理设施（固体上料为无尘投 料站自带布袋除尘器/密闭称 量间集气后进入 6#废气治理 设施+5#废气治理设施）	99.99%	排气筒 DA008		
		复配液体上料废气 G _{2.4-11}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%			
		复配搅拌废气 G _{2.4-12}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC		98%			
	酯化缩合 生产线	高位槽液体上料尾气 G _{2.5-1}	高位槽	非甲烷总烃、TRVOC	管道收集，收集效率 100%； 5#废气治理设施（固体上料 为无尘投料站自带布袋除尘 器/密闭称量间集气后进入 6# 废气治理设施+5#废气治理 设施）	96%	排气筒 DA008	大气	有组织、连 续
		反应釜液体上料废气 G _{2.5-2}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯		96%			
		固体加料废气 G _{2.5-3}	反应釜	颗粒物		99.99%			
		反应不凝气 G _{2.5-4}	反应釜	非甲烷总烃、TRVOC、 二甲苯		96%			
		中间体转料废气 G _{2.5-5}	中间体 罐	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯		96%			
		复配上料、调配废气 G _{2.5-6}	复配釜	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯		96%			
		灌装废气 G _{2.5-7}	出料口	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯		96%			
	车间内动静密封点外溢		动静密 封点	非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯、环氧氯丙烷	/	/	/	大气	无组织、连 续
储罐	水处理剂车间乙酸储罐静置损耗 G ₃₋₁		储罐大 小呼吸	非甲烷总烃、TRVOC	管道收集，收集效率 100%； 进入 5#废气治理设施	96%	排气筒 DA008	大气	有组织、连 续
	丙烯酸储罐工作损耗 G ₃₋₂			非甲烷总烃、TRVOC					
	甲醇储罐静置损耗 G ₃₋₃			非甲烷总烃、TRVOC					
	重芳烃储罐工作损耗 G ₃₋₄			非甲烷总烃、TRVOC					
	乙醇储罐工作损耗 G ₃₋₅			非甲烷总烃、TRVOC					
	二甲苯储罐静置损耗 G ₃₋₆			非甲烷总烃、TRVOC、二甲 苯					
	环氧氯丙烷储罐静置损耗 G ₃₋₇			非甲烷总烃、TRVOC					
其他	污水处理站废气 G ₄		污水处 理站废 气收集 系统	非甲烷总烃、TRVOC	生化池等密闭收集，收集效 率 100%，7#废气治理设施“碱 洗喷淋+活性炭吸附”	60%	排气筒 DA009	大气 （15m 高 排气筒）	有组织、连 续
				氨		50%			
				硫化氢		60%			
				臭气浓度		/			

产品质检	产品质检检验废气 G ₅	一期质检及研发中心废气收集及治理设施	非甲烷总烃、TRVOC	整体负压收集，实验室内设通风橱、集气罩等局部收集措施，收集效率 100%，一期现有“碱液喷淋+活性炭净化装置”	80%	现有工程 DA003	大气 (21m 高排气筒)	有组织、连续
			二甲苯、苯乙烯		60%			
			HCL		80%			
			臭气浓度		/			
食堂	食堂油烟 G ₆	灶头	油烟	油烟净化装置	≥90%	排气筒 DA010	23m	有组织 间断

续表 3.8-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表（废水）

车间	产排污环节	污染源	污染物种类	处理工艺	处理效率	排放口 编号	排放去向	排放方式	
废水									
1	生活污水 W ₁	职工生活	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、TOC、动植物油类	本项目污水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧+接 触 氧 化+MBR膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理。	预处理阶段：SS 80% COD 39% BOD 32.6% 氨氮3.68% 总氮28% 总磷10% 石油类12.5% 二甲苯51.3% TOC22% 阴离子表面活性剂 39.6% 苯系物总量 29.49% 可吸附有机卤化物 51.6%	DW001	南港工业 区污水处 理厂	间歇	各股排水有连续排放，和间歇排放，整个项目排水为连续排水
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、盐类					连续	
3	脱盐系统排水 W ₃	脱盐系统排污	SS、盐类					连续	
4	设备清洗废水 W ₄	工艺清洗废水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、氨氮、总磷、TOC、苯系物总量、阴离子表面活性剂、可吸附有机卤化物、石油类、二甲苯					间歇	
5	车间地面清洁废水 W ₅	地面清洁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂					间歇	

6	水环真空泵排水 W ₆	真空泵排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC、可吸附有机卤化物		主体工艺对污染物去除率为： SS9.55% COD91% BOD86.7% 氨氮 86.6% 总氮 83.9% 总磷 26.5% 石油类 70.6% 二甲苯 96.6% TOC93.5% 阴离子表面活性剂 92.8%，苯系物总量 96.5% 可吸附有机卤化物 82.9% 动植物油类 25%				间歇
7	喷淋装置排水 W ₇₋₁	喷淋装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、石油类、TOC、阴离子表面活性剂						间歇
	碱洗、酸洗、水洗喷淋装置排水 W ₇₋₂	喷淋装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC						间歇
	多相氧化塔排水 W ₇₋₃	废气处理装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC						连续
8	干粉车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₁	废气处理装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、石油类、TOC						间歇
	水处理剂车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₂	废气处理装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、二甲苯、苯系物总量、TOC、可吸附卤化物						间歇
	水处理剂车间树脂解析脱附废水 W ₈₋₃	废气处理装置排污	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、苯系物总量、可吸附有机卤化物						间歇
9	太阳能板清洗废水 W ₉	太阳能板清洗	SS						间歇

10	初期雨水 W	初期雨水	SS、COD _{cr} 、BOD ₅ 、TOC、氨氮、总氮					间歇	
11	质检废水 W ₁₀	原辅料、产品质检	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、TOC	一期污水处理站	/			间歇	

续表 3.8-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表（固废和噪声）

车间	产排污环节	污染源	污染物种类	治理设施	治理效率	排放口 编号	排放去向	排放形式
固体废物								
1	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	反应釜冷凝器	冷凝废液 S ₀	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	多胺缩合生产线聚合反应过程	多胺缩合生产线反应釜	反应釜残 S ₁			/		间歇
3	缓蚀剂生产线聚合反应过程	缓蚀剂生产线反应釜	反应釜残 S ₂			/		间歇
4	酯化缩合生产线缩合反应过程	酯化缩合生产线反应釜	反应釜残 S ₃			/		间歇
5	阴离子聚丙烯酰胺乳液产品过滤	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线出料过滤装置	过滤残渣及滤网 S ₄			/		间歇
6	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品过滤	水性乳液生产线出料过滤装置	过滤残渣及滤网 S ₅			/		间歇
7	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品过滤		过滤残渣及滤网 S ₆			/		间歇
8	消泡剂产品过滤		过滤残渣及滤网 S ₇			/		间歇
9	聚多胺产品过滤		过滤残渣及滤网 S ₈			/		间歇
10	聚季铵盐产品过滤	多胺缩合生产线出料过滤装置	过滤残渣及滤网 S ₉			/		间歇
11	聚合物清水剂产品过滤		过滤残渣及滤网 S ₁₀			/		间歇

12	改性纳米纤维素产品过滤		过滤残渣及滤网 S ₁₁			/		间歇
13	缓蚀剂产品过滤	缓蚀剂生产线出料过滤装置	过滤残渣及滤网S ₁₂			/		间歇
14	改性破乳剂产品过滤	酯化缩合生产线出料过滤装置	过滤残渣及滤网S ₁₃			/		间歇
15	废气治理设施维护	2#/5#废气治理设施	废活性炭S ₁₄₋₁			/		间歇
16		6#废气治理设施	废树脂S ₁₄₋₂			/		间歇
17		2#/5#废气治理设施	废过滤棉及废丝网S ₁₅			/		间歇
18		3#/4#/5#喷淋塔	废填料S ₁₆			/		间歇
19		布袋除尘器	废布袋S ₁₇			/		间歇
20		固体物料无尘投料站/无尘加料装置自带布袋除尘器	除尘灰S ₁₈			/		间歇
21		产品/副产品干燥废气布袋除尘器	除尘灰S ₁₉	产品回用		/	部分回用于上一工序	间歇
22	污水处理	污泥脱水板框压滤机	污泥S ₂₀	采用相应的包装形式暂存于危废暂存间		/	委托有资质单位处置	间歇
23	酯化缩合生产线脱水工艺	二甲苯油水分离	分离废液S ₂₂			/		间歇
24	二级酸洗塔回收氨气	氨回收酸洗塔	分离废液S ₂₃			/		间歇
25	原料拆包	有毒有害化学品原料包装	废弃包装S ₂₁			/		间歇
26	原料拆包	一般物料原料包装	废弃包装S ₂₄	一般固废		/	综合利用	间歇
27	职工生活	—	生活垃圾S ₂₅			/	环卫部门清运	间歇
28	脱盐水制备	脱盐水反渗透装置	废反渗透膜S ₂₆	一般固废		/	综合利用	间歇
29	太阳能发电装置维修	太阳能发电装置	废弃太阳能板S ₂₇	一般固废	全部处置不外排	/	综合利用	间歇
30	原辅料及产品质检	质检工序	质检废液S ₂₈	危险废物		/	委托有资质单位处置	间歇
31	原辅料及产品质检	质检工序	废弃包装S ₂₉	危险废物		/		间歇
32	缓蚀剂生产线脱硫罐	尾气脱硫	脱硫罐废液S ₃₀	危险废物		/		间歇
33	水处理剂车间酸洗喷淋	酸洗喷淋装置	酸洗喷淋废液S ₃₁	危险废物		/		间歇

噪声（主要噪声源参数见表 3.10.3-1 和表 3.10.3-2）

1	聚合物干粉车间各类机泵、搅拌机	机械噪声	等效连续声压级	基础减振、建筑隔声	降低 10~20dB(A)	/	外环境	连续
2	水处理剂车间各类机泵、搅拌机	机械噪声	等效连续声压级	基础减振、建筑隔声				
3	废气治理设施风机等	机械噪声	等效连续声压级	隔声罩	降低 15dB(A)	/	外环境	连续
4	其他公辅设施机泵等	机械噪声	等效连续声压级	基础减振、建筑隔声等	降低 10~20dB(A)	/	外环境	连续

3.9 清洁生产及能耗分析

3.9.1 产品及生产工艺先进性分析

本项目主要进行助剂和专用化学品的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订）中的C266-专用化学产品制造中C2661化学试剂和助剂制造，C2662专项化学用品制造，C2666环境污染处理专用药剂材料制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2024年版）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

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。本项目产品主要为满足海上油田生产需求。项目聚丙烯酰胺干粉聚合工艺采用热聚合后水解的成熟工艺，主要生产覆盖各种渗透率油藏使用的高分子量速溶抗温抗盐阴离子聚合物；项目聚丙烯酰胺乳液工艺针对海油平台特殊需求，生产常规反相乳液及高浓反相乳液产品；项目水处理剂生产工艺均为自主开发，产品已具有一定的应用，生产技术工艺成熟度高，工艺路线可靠适用。

3.9.2 设备及过程控制先进性分析

（1）设备方面：

项目主要用能设备选择先进高效节能的设备。如选用高效的流化床干燥器，配套风机采用变频调节，以降低项目能耗。对于大功率、负荷波动较大的动设备合理选用变频电机，如凉水塔风机选用变频电机，有效降低用电量。此外设备选型时应满足以下要求：

①《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》（发改环资规〔2024〕127号）的相关要求——“企业新建、改扩建项目和获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，主要用能产品设备能效必须达到节能水平，优先使用能效达到先进水平在产品设备。”

②《关于进一步加强节能标准更新升级和应用实施的通知》（发改环资规〔2023〕269号——“新建和改扩建项目主要产品能效水平必须达到行业强制性能耗限额标准准入值，主要用能产品设备能效水平必须达到强制性能效标准2级水平。”

③设备选型严禁选择《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》、《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第四批）》和《产业结构调整指导目录》中的落后淘汰类设备。项目后期开展用能设备选型应优先选用国家推荐的节能产品和设备。

(2) 过程控制方面:

本项目采用在线监测系统：电力、蒸汽、热力、水等计量表采用具有远传功能的计量表。数据接入DCS，通过对用能单位的电力、蒸汽、热力、水等能耗数据进行分项计量、采集、和监控，最终实现用能管理的数字化和可视化的能源管理系统。该做法能够反映数据的动态变化，对历史数据进行存储和查询。可用于能耗统计、节能诊断、能效管理、分析决策、企业能源调度等。

3.9.3 资源能源消耗先进性分析

本项目资源能源消耗汇总见表 3.9-1，能效指标汇总见表 3.9-2。

表 3.9-1 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)	来源
1	电力	380V/220V	万 kWh/a	2822.96	1.229 tce/万 kWh	3469.42 当量值	外购光伏发电, 自发自用
					2.95tce/万 kWh	8327.73 等价值	
2	蒸汽	1.0MPa, 250℃	t/a	89625.08	0.1004tce/t	8962.21	外购
3	新水	/	m ³ /a	181081.69	/	/	外购
本项目综合能耗合计						11940.17 当量值	/
						16798.48 等价值	/

注：本项目用蒸汽引自园区市政蒸汽管网，本项目按照外购蒸汽参数 1.0MPa，250℃估算，蒸汽焓值约为 2943.22kJ/kg，则蒸汽折标系数为 0.1004tce/t。

表 3.9-2 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）	61167	
2	工业增加值（万元）	15148	
3	综合能耗（tce）	12431.63	17289.94
4	新水消耗量（万 m ³ ）	181081.69	
5	单位总产值能耗（tce/万元）	0.2032	0.2827
6	单位增加值能耗（tce/万元）	0.8207	1.1414
7	单位产值水耗（m ³ /万元）	2.9604	
8	单位增加值水耗（m ³ /万元）	11.9542	

本项目与《天津产业能效指南》（2025 版）能效指标对比如下：

表 3.9-3 项目能耗指标对比表

序号	指标名称	单位	项目指标值	能效指标		对比结果
				指标	来源	
1	总产值能耗（当	tce/万元	0.2032	C266化学原料和	《天津产业能效指	优于指南

	量值)			化学制品制造业 0.8811	南》(2025 版)	
				C266专用化学产 品制造0.3317		优于指南
2	增加值能耗(当 量值)	tce/万元	0.8207	C266 化学原料和 化学制品制造业 4.1844		优于指南
3	总产值水耗	m ³ /万元	2.9604	C266化学原料和 化学制品制造业 5.2193		优于指南

项目工业总产值能耗、工业增加值能耗和总产值水耗指标均优于《天津产业能效指南(2025 版)》中相关能耗数据。

3.9.4 污染物产生排放控制评价分析

本着应收尽收的原则，车间内反应釜、高位槽、复配釜等可产生废气的呼吸口均采用管线连接，引入对应废气治理设施，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车间废气治理设施。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。本项目无法收集的无组织排放废气主要为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。

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。

本项目优化平面布置，选用低噪声设备，对大型机泵采用基础减振、隔声罩等控制措施，采取以上措施后，工业噪声水平可满足国家厂界噪声标准的要求。

本项目废气、废水、噪声能满足相关的污染物排放标准，单位产品污染物排放水平低。本项目废气、废水、固废污染物排放情况与同行业对比情况见下表，本项目污染物的排放指标优于同类型企业。

3.9-4 污染物排放情况

序号	指标名称	实际排放量(t/吨产品)	对比指标值(t/吨产品)	结论
1	挥发性有机物	0.00004	0.00011	优于类比对象
2	废水量	0.8	0.80	基本持平
3	COD	0.00016	0.00021	优于类比对象
4	氨氮	0.000013	0.000016	优于类比对象
5	危险废物		0.088	优于类比对象

注：对比指标值来源于德州大陆架石油工程技术有限公司的实际排放值进行核算，该企业产品年产量约

8000t/a，产品工艺、产品种类与本项目类似。

3.9.5 产品特征指标

产品特征指标应从有利于包装材料再利用或资源化利用、产品易拆解、易回收、易降解、环境友好等方面提出产品指标及要求。

本项目产品采用纸盒、塑料等进行包装，包装规格主要为 1000kg/桶、2000kg/罐、25kg/袋，产品采用汽车运输，外包装材料可回收进行二次利用。

3.9.6 管理先进性分析

由于目前尚未有该行业相关的清洁生产评价指标体系，无对应的指标评价基准值，尚不能准确的对企业的清洁生产评价水平分析论证。待该行业清洁生产指标体系发布后，企业将积极响应相关政策、标准要求严格进行清洁生产评价，根据评价结果针对性的提升改造，不断提升自身清洁生产水平及污染防治水平，针对性的提升改造。

环境管理方面：企业设置专门的环境保护管理机构，在厂内设置专职部门和人员负责厂内的环境管理。建设单位以ISO14000 环境管理体系为基础，不断更新制定《环境管理手册》、《环境管理程序文件》以及《环境保护管理制度》、《废物管理办法》等管理制度，以文件化的体系和制度实施清洁生产、节能降耗、污染防治、综合利用等全过程管理。本项目设置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。

节能管理方面：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 17167-2025）的要求进行配备，对各类能源基本实现分类、分项计量，加强用能管理，建立相应的用能管理制度和消耗定额，进行考核，并按要求计量。

3.9.7 清洁生产分析结论

本项目在设计、环评及能评阶段（目前处于报告编制阶段）均充分考虑节能减排措施，项目拟采用的工艺技术及工艺设备先进可靠；项目工艺布局紧凑，根据设备的性质、种类集中布置；优化工艺线路，根据聚合物高粘度特性，聚合物单元聚合釜和水解机等设备尽量就近布置，减少动力消耗；采取有效措施控制资源能源消耗，资源综合利用效率较高，项目单位产品污染物排放量较少，项目建设符合清洁生产的原则。

根据工程分析可知，本项目总产值能耗为0.2032tce/万元，增加值能耗为0.8207tce/万元，总产值水耗为2.9604m³/万元，均优于《天津产业能效指南》（2025版）相应指标要求；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。

综上，从产品及生产工艺、设备及过程控制、资源能源消耗、污染物产生控制、管理、

指标对比六个方面进行了分析，本项目总体符合清洁生产相关原则，能达到清洁生产国内先进水平（清洁生产审查意见见附件 14）。

3.10 运营期污染物排放及治理

3.10.1 废气

3.10.1.1 聚合物生产车间废气

聚合物生产车间主要安装干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线，生产过程废气主要有干粉阴离子聚丙烯酰胺生产过程上料废气、造粒尾气、后水解尾气、氨吸收尾气、干燥工序产生的干燥冷凝废气、包装废气等。该生产线设置两套聚合物上料系统，因此聚合釜固体催化剂加料最多可4釜同时加料，聚合釜反应工序因每釜反应时间为4h，可存在8釜同时生产工况。

调研中国石化石油工程技术研究院油田化学助剂成果转化中心验收报告，高分子聚合装置年产聚丙烯酰胺15000t，生产废气采用“酸洗+水洗+活性炭”装置处理，对氨的去除效率大于99.8%，采用布袋除尘器或“酸洗+水洗+活性炭”处理颗粒物，其处理效率均大于99%。故本项目采用“二级酸洗+水洗+活性炭”，预测对氨的综合处理效率取99.8%可行。参照《2624 复混肥料制造行业系数表》，布袋除尘器处理颗粒物去除效率取99%，旋风除尘+布袋除尘器处理颗粒物去除效率取99.2%，故保守考虑，本项目旋风除尘+布袋除尘器或布袋除尘器对颗粒物去除效率均取99%。

表3.10.1.1-1 聚合物干粉车间废气污染物处理分步去除效率

废气名称	污染物种类	布袋除尘器	丝网过滤器+活性炭吸附脱附装置	3#废气治理设施	4#废气治理设施	综合处理效率	考虑活性炭吸附脱附综合处理效率#
				两级氨吸收塔	水洗+活性炭吸附装置		
催化剂加料废气、成品缓冲仓尾气、产品出料包装废气	颗粒物	99%	-	-	-	99%	-
反应造粒尾气	非甲烷总烃、TRVOC	-	85%	-	-	85%	81.9%
后水解含氨废气	氨	-	-	99.3%	70%	99.8%	-
浆式干燥废气	非甲烷总烃、TRVOC	-	-	50%	60%	80%	-
浆式干燥、流化床干燥废气	氨	-	-	99.3%	70%	99.8%	-
	颗粒物	-	-	90%	90%	99%	-
中间缓冲仓尾气、筛分、研磨	颗粒物	99%	-	-	-	99%	-

废气							
副产硫酸铵蒸发结晶尾气	氨	-	-	99.3%	70%	99.8%	-
副产硫酸铵干燥尾气	氨	-	-	99.3%	70%	99.8%	-
	颗粒物	-	-	90%	90%	99%	-
副产硫酸铵中间仓尾气、副产硫酸铵包装废气	-	99%	-	-	-	99%	-

注：-表示废气未经过该治理设施。

注#：本项目设计树脂/活性炭蒸汽脱附冷凝效率为80%，不凝气返回相应的树脂/活性炭继续处理。

根据物料衡算结果核算该过程的废气污染物排放参数，干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线污染物产排具体核算情况见表3.10.1.1-1。

表 3.10.1.1-1 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线污染物产生及排放情况统计（八釜同时生产）

排气筒	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
DA005	固体催化剂加料废气 G _{1.1-1}	颗粒物	554	1.328	664	99%	0.013	1.625
	成品缓冲仓尾气 G _{1.1-8}	颗粒物	7200	0.278	139	99%	0.003	0.375
	产品出料包装废气 G _{1.1-9}	颗粒物	7200	0.278	139	99%	0.003	0.375
	中间缓冲仓尾气 G _{1.1-6}	颗粒物	7200	2.778	13.89	99%	0.028	3.5
	筛分、研磨废气 G _{1.1-7}	颗粒物	7200	2.778	13.89	99%	0.028	3.5
	副产硫酸铵中间仓尾气 G _{1.1-13}	颗粒物	7200	0.596	2.98	99%	0.006	0.75
	副产硫酸铵包装废气 G _{1.1-14}	颗粒物	7200	0.596	2.98	99%	0.006	0.75
DA006	反应造粒尾气 G _{1.1-2}	非甲烷总烃	7200	0.336	168	85%	0.05	25
		TRVOC	7200	0.336	168	85%	0.05	25
DA007	后水解含氨废气 G _{1.1-3} （进入两级氨吸收塔）	氨	7200	111.111	555.556	99.3%	0.831	氨吸收尾气再进入4#废气治理设施
	桨式干燥尾气 G _{1.1-4} （进入两级氨吸收塔）	非甲烷总烃	7200	0.417	2.085	50%	0.209	
		TRVOC	7200	0.417	2.085	50%	0.209	
		氨	7200	8.333	41.667	99.30%	0.062	
		颗粒物	7200	0.155	0.775	90%	0.016	
	流化床干燥尾气 G _{1.1-5} （进入两级氨吸收塔）	氨	7200	0.58	2.903	99.3%	0.004	
		颗粒物	7200	3.071	15.355	90%	0.307	

副产硫酸铵蒸发结晶尾气 G _{1.1-11} （进入两级氨吸收塔）	氨	7200	0.233	1.165	99.3%	0.002	氨吸收尾气再进入4#废气治理设施
副产硫酸铵干燥尾气G _{1.1-12} （进入两级氨吸收塔）	氨	7200	0.069	0.345	99.3%	0.001	
	颗粒物	7200	0.89	4.45	90%	0.089	
氨吸收塔尾气 G _{1.1-10} （进入4# 废气治理设施）	硫酸雾	7200	1.39	6.95	90%	0.139	0.695
	氨	7200	0.901	4.505	70%	0.27	1.35
	非甲烷总烃	7200	0.209	1.045	60%	0.084	0.418
	TRVOC	7200	0.209	1.045	60%	0.084	0.418
	颗粒物	7200	0.412	2.06	90%	0.041	0.21

注：聚合物干燥废气以及副产硫酸铵干燥废气返回氨吸收塔，经氨吸收塔洗涤后少量尾气再进入水洗+活性炭装置，颗粒物外排可能性极小，因此，加热工序颗粒物不再进行定量评价。

聚合物车间固体催化剂加料废气、成品缓冲仓废气、产品包装废气经 1-1#废气治理设施“旋风+布袋除尘器”净化，筛分、研磨尾气、中间缓冲仓废气经 1-2#废气治理设施净化“旋风+布袋除尘器”净化，副产硫酸铵回收中间仓及包装尾气经设备自带布袋除尘器净化后一同经新建 1 根 27m 高排气筒 DA005 排放，风机风量 8000m³/h。

聚合物车间干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线聚合釜以及造粒过程废气等采用2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”装置净化后经1根25m排气筒DA006排放，风机风量为2000m³/h。

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线产生的浆式干燥废气、流化床干燥废气经收集分别进入“二级旋风除尘装置”处理后，与后水解废气、硫酸铵蒸发结晶过程废气、硫酸铵干燥废气一同进入3#废气治理设施（二级硫酸吸收塔）处理，处理后的氨吸收尾气进入4#废气治理设施（水洗+活性炭吸附装置）处理，最后由新建1根30米高排气筒DA007排放，风机风量为200000m³/h。

根据工程分析并结合计划生产情况汇总聚合物生产车间各排气筒废气污染物排放最大情况见表3.10.1.1-2。

表 3.10.1.1-2 聚合物车间同一时间污染物排放量最大情况统计

排气筒 编号	排放源	污染物	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

DA005	干粉聚合物生产线上料、缓冲仓以及包装废气	颗粒物	8.632	1079	99%	0.086	10.79
DA006	干粉聚合物生产线反应及造粒尾气	非甲烷总烃	0.336	168	84%	0.05	25
		TRVOC	0.336	168	84%	0.05	25
DA007	干粉聚合物生产线后水解废气、干燥、研磨、缓冲仓以及包装废气等	氨	120.326	601.63	99.8%	0.27	1.35
		硫酸雾	1.39	6.95	90%	0.139	0.695
		非甲烷总烃	0.417	2.085	80%	0.083	0.417
		TRVOC	0.417	2.085	80%	0.083	0.417
		颗粒物	4.116	20.58	99%	0.041	0.21

DA006 排气筒当活性炭脱附状态时排放浓度计算如下：

根据表 3.10.1.1-1 干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线废气污染物产生及排放情况统计，2# 废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”连续 12h 吸附的挥发性有机物最大为 4.032kg，3h 完成一次脱附。由于干粉阴离子聚丙烯酰胺反应及造粒尾气中挥发性有机物主要为白油加热过程的挥发损失，餐饮高效油烟净化器净化效率一般可达到 85%以上，本项目采用丝网过滤器对白油进行截留，其去除效率可保守取 60%，活性炭吸附效率取 60%，则活性炭吸附量为 0.968kg，蒸汽脱附后冷凝去除效率为 90%，考虑累积效应则脱附状态进入 2#废气治理设施的速率增加量最大为 0.034kg/h，2#废气治理设施对挥发性有机物综合去除效率为 81.9%，则排气筒 DA006 的非甲烷总烃排放速率最大为 0.06kg/h，则最大排放浓度为 30mg/m³。

3.10.1.2 水处理剂生产车间以及罐区废气

水处理剂生产车间包括水性乳液生产线（包括消泡剂生产线）、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线及酯化缩合生产线。车间液体加料采用密闭加料装置加料，液体桶装原料均在密闭加料装置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，因开盖等原因溢出的少量有机废气通过密闭加料装置顶部管道引入 5#废气治理设施“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”治理后经排气筒 DA008 排放。小量的固体物料采用无尘投料装置投加，大量的固体物料采用无尘投料站投料，无尘投料装置及无尘投料站内产生的颗粒物通过自带布袋除尘器净化后经管道输送至 5#废气治理设施治理后由排气筒 DA008 外排，参照复混肥料制造行业系数表布袋除尘器治理效率取 99%。无尘投料装置人工开袋称量过程产生少量的颗粒物，经密闭操作间整体收集至 5#废气治理设施治理后经排气筒 DA008 排放，本项目 5#废气治理设施“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化（液态

喷淋)”，参照《2662 专项化学用品制造业系数表》一级湿法除尘治理效率为 97%，本项目 5#废气治理设施共设有四级喷淋装置，故对颗粒物去除率可达到 99.99%以上的去除效率，本项目取颗粒物去除效率为 99.99%。

水处理剂生产车间多胺缩合生产线废气、缓蚀剂生产线废气、环氧氯丙烷储罐呼吸废气（TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、三甲胺、氨、硫化氢、臭气浓度）经收集进入 6#废气治理设施（树脂吸附脱附装置）处理，与固体料人工称量间废气、液体密闭加料装置废气、自动灌装设备废气、经自带布袋除尘器处理后的固体无尘投料站废气、水性乳液生产线废气、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线废气、酯化缩合生产线废气、其他储罐废气（颗粒物、TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、苯乙烯、臭气浓度）一同进入 5#废气治理设施（一级碱洗+一级酸性+水洗+冷凝+活性炭吸附脱附+一塔八级多相氧化装置）处理，由新建 1 根 30 米高排气筒 DA008 排放（风机风量为 14000m³/h）。建设单位调研山东寿光博康制药有限公司安装废气治理设施为“一级颗粒碳+两塔六级多相氧化”治理制药尾气（主要污染物为甲醇、甲苯、二甲苯、氯化氢、三乙胺、二甲胺等），治理效率为 95%~99.9%（监测报告见附件 10），本项目废气污染因子类似，具备可类比性，同时本项目废气还采用碱洗+酸洗+水洗预处理，治理设施优于类比项目，故本次评价有机废气治理效率保守按 96%计。另外多胺缩合生产线和缓蚀剂生产线经树脂吸附脱附装置预处理后再进入 5#废气治理设施，由于废气浓度降低，则进入 5#废气治理设施有机废气治理效率保守按 95%计。水处理剂车间废气处理流程较长，其分步去除效率见表 3.10.1.1-1。

表3.10.1.1-1 水处理剂车间废气污染物处理分步去除效率

生产线名称	污染物种类	无尘投料自带布袋	6#治理设施	5#治理设施					正常工况综合处理效率	考虑吸附脱附后综合处理效率#
			树脂吸附脱附装置	碱洗	酸洗	水洗	活性炭吸附脱附	多相氧化		
水性乳液生产线、阴离子聚丙烯酰胺生产线、酯化缩合生产线	颗粒物(密闭称量间)	-	-	97%	97%	97%	/	97%	99.99%	-
	颗粒物	99%	-	97%	97%	97%	/	97%	99.99%	-
	苯乙烯	-	-	0	0	0	80%	80%	96%	95.7
	二甲苯	-	-	0	0	0	80%	80%	96%	95.7
	非甲烷总烃（有机酸、醇、醚、酯类等）	-	-	10%			80%	80%	96%	95.7
多胺缩合生产线	颗粒物	99%	-	97%	97%	97%	/	97%	99.99%	-
	环氧氯丙烷	-	90%	0	0	0	80%	0	98%	97.8

	三甲胺等有机胺类	-	60%	0	40%		60%	80%	98%	97.8
	非甲烷总烃（有机酸、醇、醚、酯类等）	-	60%	10%			80%	80%	98%	97.8
缓蚀剂生 产线	颗粒物(密闭称量间)	-	-	97%	97%	97%	/	97%	99.99%	-
	颗粒物	99%	-	97%	97%	97%	/	97%	99%	-
	氨	-	60%	90%			40%	80%	99.6%	-
	硫化氢	-	60%	90%			40%	80%	99.6%	-
	二甲苯	-	60%	0	0	0	80%	80%	98%	97.8
	非甲烷总烃（有机酸、醇、醚、酯类等）	-	60%	10%			80%	80%	98%	97.8

注-：表示废气未经过该治理设施。

注#：本项目设计树脂/活性炭蒸汽脱附冷凝效率为80%，不凝气返回相应的树脂/活性炭继续处理。

根据物料平衡结果核算各生产线废气污染物排放参数，见表3.10.1.2-2~3.10.1.2-9。

表 3.10.1.2-2 水性乳液生产线产品废气污染物产生及排放情况统计

产品名称	排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况	治理设施	治理效率%	排放情况	
				产生速率 kg/h			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
聚丙烯酸酯反相破乳剂	固体料人工称量废气 G2.1-1	颗粒物（有组织）	100	0.247	密闭称量间+5#废气治理设施	99.99	/	0.002
	无尘投料装置加料废气 G2.1-2	颗粒物	100	0.277	自带布袋除尘器+5#废气治理设施	99.99	0.00003	0.002
	配料罐加料废气 G2.1-3	非甲烷总烃	100	0.2	5#废气治理设施	96	0.008	0.533
		TRVOC	100	0.2		96	0.008	0.533
		苯乙烯	50	0.04		96	0.002	0.107
	反应釜液体上料废气 G2.1-4	非甲烷总烃	100	0.2		96	0.008	0.533
		TRVOC	100	0.2		96	0.008	0.533
		苯乙烯	50	0.04		96	0.002	0.107
	反应尾气 G2.1-5	非甲烷总烃	2000	0.04		96	0.002	0.107
		TRVOC	2000	0.04		96	0.002	0.107
	灌装废气 G2.1-6	非甲烷总烃	200	0.01		96	0.0004	0.027
		TRVOC	200	0.01		96	0.0004	0.027
聚丙烯酰胺反相破乳剂	固体料人工称量废气 G2.1-7	颗粒物（有组织）	100	2.859	密闭称量间+5#废气治理设施	99.99	0.000	0.02
	无尘投料	颗粒物	100	2.859	自带布袋	99.99	0.00029	0.019

	装置废气 G2.1-8				除尘器 +5#废气 治理设施			
	无尘投料 站废气 G2.1-9	颗粒物	100	6.523		99.99	0.00065	0.043

表 3.10.1.2-3 阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线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	治理设 施	治理效 率%	排放情况	
			产生速率 kg/h			排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m ³
固体物料加料废气 G _{2.2-1}	颗粒物	312	0.094	5#废气 治理设 施	99.99	0.000	0.000
水相配料罐上料及 配料废气 G _{2.2-2}	非甲烷总烃	625	0.105		96	0.004	0.280
	TRVOC	625	0.105		96	0.004	0.280
真空上料尾气 G _{2.2-3}	非甲烷总烃	625	0.105		96	0.004	0.280
	TRVOC	625	0.105		96	0.004	0.280
鼓泡除氧废气 G _{2.2-4}	非甲烷总烃	937.5	0.033		96	0.001	0.089
	TRVOC	937.5	0.033		96	0.001	0.089
反应不凝气 G _{2.2-5}	非甲烷总烃	1562.5	0.232		96	0.010	0.672
	TRVOC	1562.5	0.232		96	0.010	0.672
转相剂配置废气 G _{2.2-6}	非甲烷总烃	312.5	0.04		96	0.002	0.107
	TRVOC	312.5	0.04		96	0.002	0.107
后处理反应不凝气 G _{2.2-7}	非甲烷总烃	312.5	0.1		96	0.004	0.267
	TRVOC	312.5	0.1		96	0.004	0.267
出料包装废气 G _{2.2-8}	非甲烷总烃	625	0.03		96	0.001	0.080
	TRVOC	625	0.03		96	0.001	0.080

表 3.10.1.2-4 多胺缩合生产线废气污染物产生及排放情况统计

产品名称	排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况	治理设施	治理 效率%	排放情况	
				产生速率 kg/h			排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m ³
聚多 胺 1 类	高位槽液体真空 上料废气G _{2.3.1-1}	非甲烷总烃	71	0.44	6#废气治 理设施	60	0.176	11.733
		TRVOC		0.44		60	0.176	11.733
		环氧氯丙烷		0.44		60	0.176	11.733
	一级反应釜液体 真空上料废气 G _{2.3.1-2}	非甲烷总烃	71	0.532		60	0.213	14.187
		TRVOC	71	0.532		60	0.213	14.187
		环氧氯丙烷	71	0.44		60	0.176	11.733
	一级反应废气 G _{2.3.1-3}	非甲烷总烃	2272	0.083		60	0.033	2.213
		TRVOC	2272	0.083		60	0.033	2.213
	高位槽液体真空	非甲烷总烃	71	0.468		60	0.187	12.480

聚多胺2类	上料废气G _{2.3.1-4}	TRVOC	71	0.468		60	0.187	12.480
		三甲胺	71	0.468		60	0.187	12.480
	二级反应釜液体真空上料废气G _{2.3.1-5}	非甲烷总烃	142	0.592		60	0.237	15.787
		TRVOC	142	0.592		60	0.237	15.787
		三甲胺	142	0.234		60	0.094	6.240
	二级反应废气G _{2.3.1-6}	非甲烷总烃	2272	0.185		60	0.074	4.933
		TRVOC	2272	0.185		60	0.074	4.933
		三甲胺	2272	0.03		60	0.012	0.800
	复配釜上料废气G _{2.3.1-7}	非甲烷总烃	142	0.4		60	0.160	10.667
		TRVOC	142	0.4		60	0.160	10.667
	出料灌装废气G _{2.3.1-9}	非甲烷总烃	284	0.2		60	0.080	5.333
		TRVOC	284	0.2		60	0.080	5.333
	复配釜无尘投料装置废气G _{2.3.1-8}	颗粒物	284	1.499	自带布袋除尘	99	0.015	1.0
聚多胺2类	高位槽上料废气G _{2.3.2-1}	非甲烷总烃	94	0.035	6#废气治理设施	60	0.014	0.933
		TRVOC	94	0.035		60	0.014	0.933
		环氧氯丙烷	94	0.035		60	0.014	0.933
	反应釜真空上料废气G _{2.3.2-2}	非甲烷总烃	94	0.048		60	0.019	1.280
		TRVOC	94	0.048		60	0.019	1.280
		环氧氯丙烷	94	0.035		60	0.014	0.933
	反应不凝气G _{2.3.2-3}	非甲烷总烃	940	0.048		60	0.019	1.280
		TRVOC	940	0.048		60	0.019	1.280
	复配釜真空上料废气G _{2.3.2-4}	非甲烷总烃	188	0.024		60	0.010	0.640
		TRVOC	188	0.024		60	0.010	0.640
聚季铵盐类	真空上料尾气G _{2.3.3-1}	非甲烷总烃	36	0.56	6#废气治理设施	60	0.224	14.933
		TRVOC	36	0.56		60	0.224	14.933
		环氧氯丙烷	36	0.08		60	0.032	2.133
	固体物料投料废气G _{2.3.3-2}	颗粒物	108	0.61	无尘投料站自带布袋除尘器	99	0.006	0.407
	反应不凝气G _{2.3.3-3}	非甲烷总烃	648	0.133	6#废气治理设施	60	0.053	3.547
		TRVOC	648	0.133		60	0.053	3.547
	中和加料废气G _{2.3.3-4}	非甲烷总烃	108	0.349		60	0.140	9.307
		TRVOC	108	0.349		60	0.140	9.307
	复配釜上料调配废气G _{2.3.3-5}	颗粒物	216	1.03	无尘投料站自带布袋除尘器	99	0.010	0.687
		非甲烷总烃	108	0.276	6#废气治理设施	60	0.110	7.360
		TRVOC	108	0.276		60	0.110	7.360
	出料灌装废气G _{2.3.3-6}	非甲烷总烃	144	0.207		60	0.083	5.520
		TRVOC	144	0.207		60	0.083	5.520

聚多胺清水剂中间体 I	液体上料废气 G _{2.3.4-1}	非甲烷总烃	187.5	0.432	6#废气治理设施	60	0.173	11.520
		TRVOC	187.5	0.432		60	0.173	11.520
		环氧氯丙烷	187.5	0.086		60	0.034	2.293
	反应不凝气G _{2.3.4-2}	非甲烷总烃	875	0.324		60	0.130	8.640
		TRVOC	875	0.324		60	0.130	8.640
	灌装废气G _{2.3.4-3}	非甲烷总烃	125	0.375		60	0.150	10.000
		TRVOC	125	0.375		60	0.150	10.000
聚多胺清水剂中间体 II	反应釜真空上料废气G _{2.3.5-1}	非甲烷总烃	187.5	0.667	6#废气治理设施	60	0.267	17.787
		TRVOC	187.5	0.667		60	0.267	17.787
		环氧氯丙烷	187.5	0.167		60	0.067	4.453
	反应不凝气G _{2.3.5-2}	非甲烷总烃	1375	0.455		60	0.182	12.133
		TRVOC	1375	0.455		60	0.182	12.133
	灌装废气G _{2.3.5-3}	非甲烷总烃	125	0.5		60	0.200	13.333
		TRVOC	125	0.5		60	0.200	13.333
改性纳米纤维素基聚合物	液体加料废气 G _{2.3.6-1}	非甲烷总烃	76	0.05	6#废气治理设施	60	0.020	1.333
		TRVOC	76	0.05		60	0.020	1.333
	一级反应不凝气 G _{2.3.6-2}	非甲烷总烃	114	0.167		60	0.067	4.453
		TRVOC	114	0.167		60	0.067	4.453
	二级反应不凝气 G _{2.3.6-3}	非甲烷总烃	114	0.01		60	0.004	0.267
		VOCs	114	0.01		60	0.004	0.267
	复配废气G _{2.3.6-4}	非甲烷总烃	76	0.28		60	0.112	7.467
		VOCs	76	0.28		60	0.112	7.467
	灌装废气G _{2.3.6-5}	非甲烷总烃	76	0.28		60	0.112	7.467
		VOCs	76	0.28		60	0.112	7.467

注：聚多胺 1 类产品一级、二级、和复配可能同时生产；聚多胺 1 类产品与 2 类产品不能同时生产，但分别可以和聚季铵盐类产品或清水剂产品、改性纳米纤维素同时生产，聚季铵盐类产品或清水剂产品、改性纳米纤维素不同时生产。

表 3.10.1.2-5 多胺缩合生产线废气预处理后进入 5#废气处理设施净化及排放情况统计

产品名称	排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况		治理设施	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
聚多胺 1 类	高位槽液体真空上料废气G _{2.3.1-1}	非甲烷总烃	71	0.176	11.733	5#废气治理设施	95	0.009	0.587
		TRVOC	71	0.176	11.733		95	0.009	0.587
		环氧氯丙烷	71	0.176	11.733		95	0.009	0.587
	一级反应釜液体真空上料废气G _{2.3.1-2}	非甲烷总烃	71	0.213	14.187		95	0.011	0.709
		TRVOC	71	0.213	14.187		95	0.011	0.709
		环氧氯丙烷	71	0.176	11.733		95	0.009	0.587
	一级反应废气G _{2.3.1-3}	非甲烷总烃	2272	0.033	2.213		95	0.002	0.111
		TRVOC	2272	0.033	2.213		95	0.002	0.111
	高位槽液体真空	非甲烷总烃	71	0.187	12.480		95	0.009	0.624

	上料废气G _{2.3.1-4}	TRVOC	71	0.187	12.480		95	0.009	0.624
		三甲胺	71	0.187	12.480		95	0.009	0.624
	二级反应釜液体真空上料废气G _{2.3.1-5}	非甲烷总烃	142	0.237	15.787		95	0.012	0.789
		TRVOC	142	0.237	15.787		95	0.012	0.789
		三甲胺	142	0.094	6.240		95	0.005	0.312
	二级反应釜反应废气G _{2.3.1-6}	非甲烷总烃	2272	0.074	4.933		95	0.004	0.247
		TRVOC	2272	0.074	4.933		95	0.004	0.247
		三甲胺	2272	0.012	0.800		95	0.001	0.040
	复配釜上料废气G _{2.3.1-7}	非甲烷总烃	142	0.160	10.667		95	0.008	0.533
		TRVOC	142	0.160	10.667		95	0.008	0.533
	出料灌装废气G _{2.3.1-9}	非甲烷总烃	284	0.080	5.333		95	0.004	0.267
		TRVOC	284	0.080	5.333		95	0.004	0.267
	复配釜无尘投料装置废气G _{2.3.1-8}	颗粒物	284	0.015	1.00	5#废气治理设施	99	0.00015	0.01
聚多胺2类	高位槽上料废气G _{2.3.2-1}	非甲烷总烃	94	0.014	0.933	5#废气治理设施	95	0.001	0.047
		TRVOC	94	0.014	0.933		95	0.001	0.047
		环氧氯丙烷	94	0.014	0.933		95	0.001	0.047
	反应釜真空上料废气G _{2.3.2-2}	非甲烷总烃	94	0.019	1.280		95	0.001	0.064
		TRVOC	94	0.019	1.280		95	0.001	0.064
		环氧氯丙烷	94	0.014	0.933		95	0.001	0.047
	反应不凝气G _{2.3.2-3}	非甲烷总烃	940	0.019	1.280		95	0.001	0.064
		TRVOC	940	0.019	1.280		95	0.001	0.064
	复配釜真空上料废气G _{2.3.2-3}	非甲烷总烃	188	0.010	0.640		95	0.000	0.032
		TRVOC	188	0.010	0.640		95	0.000	0.032
聚季铵盐类	真空上料尾气G _{2.3.3-1}	非甲烷总烃	36	0.224	14.933	5#废气治理设施	95	0.011	0.747
		TRVOC	36	0.224	14.933		95	0.011	0.747
		环氧氯丙烷	36	0.032	2.133		95	0.002	0.107
	固体物料投料废气G _{2.3.3-2}	颗粒物	108	0.006	0.407	5#废气治理设施	99	0.00006	0.004
	反应不凝气G _{2.3.3-3}	非甲烷总烃	648	0.053	3.547	5#废气治理设施	95	0.003	0.177
		TRVOC	648	0.053	3.547		95	0.003	0.177
	中和加料废气G _{2.3.3-4}	非甲烷总烃	108	0.140	9.307		95	0.007	0.465
		TRVOC	108	0.140	9.307		95	0.007	0.465
	调配上料、调配废气G _{2.3.3-5}	颗粒物	216	0.010	0.687	5#废气治理设施	99	0.0001	0.007
		非甲烷总烃	108	0.110	7.360	5#废气治理设施	95	0.006	0.368
		TRVOC	108	0.110	7.360		95	0.006	0.368
	出料灌装废气G _{2.3.3-6}	非甲烷总烃	144	0.083	5.520	5#废气治理设施	95	0.004	0.276
		TRVOC	144	0.083	5.520		95	0.004	0.276

聚多胺清水剂中间体 I	液体真空上料废气G _{2.3.4-1}	非甲烷总烃	187.5	0.173	11.520	5#废气治理设施	95	0.009	0.576
		TRVOC	187.5	0.173	11.520		95	0.009	0.576
		环氧氯丙烷	187.5	0.034	2.293		95	0.002	0.115
	反应不凝气G _{2.3.4-2}	非甲烷总烃	875	0.130	8.640		95	0.006	0.432
		TRVOC	875	0.130	8.640		95	0.006	0.432
	灌装废气G _{2.3.4-3}	非甲烷总烃	125	0.150	10.000		95	0.008	0.500
		TRVOC	125	0.150	10.000		95	0.008	0.500
聚多胺清水剂中间体 II	反应釜真空上料废气G _{2.3.5-1}	非甲烷总烃	187.5	0.267	17.787	5#废气治理设施	95	0.013	0.889
		TRVOC	187.5	0.267	17.787		95	0.013	0.889
		环氧氯丙烷	187.5	0.067	4.453		95	0.003	0.223
	反应不凝气G _{2.3.5-2}	非甲烷总烃	1375	0.182	12.133		95	0.009	0.607
		TRVOC	1375	0.182	12.133		95	0.009	0.607
	灌装废气G _{2.3.5-3}	非甲烷总烃	125	0.200	13.333		95	0.010	0.667
		TRVOC	125	0.200	13.333		95	0.010	0.667
改性纳米纤维素基聚合物	液体加料废气G _{2.3.6-1}	非甲烷总烃	76	0.020	1.333	5#废气治理设施	95	0.001	0.067
		TRVOC	76	0.020	1.333		95	0.001	0.067
	一级反应不凝气G _{2.3.6-2}	非甲烷总烃	114	0.067	4.453		95	0.003	0.223
		TRVOC	114	0.067	4.453		95	0.003	0.223
	二级反应不凝气G _{2.3.6-3}	非甲烷总烃	114	0.004	0.267		95	0.000	0.013
		VOCs	114	0.004	0.267		95	0.000	0.013
	复配废气G _{2.3.6-4}	非甲烷总烃	76	0.112	7.467		95	0.006	0.373
		VOCs	76	0.112	7.467		95	0.006	0.373
	灌装废气G _{2.3.6-5}	非甲烷总烃	76	0.112	7.467		95	0.006	0.373
		VOCs	76	0.112	7.467		95	0.006	0.373

表 3.10.1.2-6 缓蚀剂生产线废气污染物产生及排放情况统计

产品名称	排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况	治理设施	治理效率 %	排放情况	
				产生速率 kg/h			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
缓蚀剂	真空上料尾气G _{2.4-1}	非甲烷总烃	253	0.476	6#废气治理设施	60	0.190	12.693
		TRVOC	253	0.476		60	0.190	12.693
	氯化苄改性反应不凝废气G _{2.4-2}	非甲烷总烃	1265	0.799		60	0.320	21.307
		TRVOC	1265	0.799		60	0.320	21.307
	硫脲改性上料废气G _{2.4-3}	非甲烷总烃	334	0.336		60	0.134	8.960
		TRVOC	334	0.336		60	0.134	8.960
		颗粒物	435	1.29	无尘投料站自带布袋除尘器	99	0.013	0.86
	硫脲改性反应不凝废气G _{2.4-4}	非甲烷总烃	1002	0.784	6#废气治理设施	50	0.314	20.907
		TRVOC	1002	0.784		50	0.314	20.907
		氨	1002	27.333		60	10.933	728.880

	中间体调配真空 上料废气G _{2.4-5}	硫化氢	1002	0.333		60	0.133	8.880
		非甲烷总烃	167	0.147		50	0.059	3.920
		TRVOC	167	0.147		50	0.059	3.920
	产品调配上料废 气G _{2.4-6}	非甲烷总烃	1400	1.514		50	0.606	40.373
		TRVOC	1400	1.514		50	0.606	40.373
		二甲苯	40	0.05		50	0.025	1.333
	产品调配固体加 料废气G _{2.4-7}	颗粒物(称量)	1400	0.977	密闭称量 间+5#废 气治理设 施	/	0.977	65.13
		颗粒物(无尘 投料装置)	1400	1.953	无尘投料 装置自带 布袋除尘 器	99	0.020	1.30
	复配搅拌废气 G _{2.4-8}	非甲烷总烃	1050	1.01	6#废气治 理设施	50	0.404	26.933
		TRVOC	1050	1.01		50	0.404	26.933
		二甲苯	30	0.03		50	0.015	1
	出料灌装废气 G _{2.4-9}	非甲烷总烃	1050	2.019		50	0.808	53.840
		TRVOC	1050	2.019		50	0.808	53.840
		二甲苯	20	0.045		50	0.023	1.533
压裂 添加 剂	复配固体加料废 气G _{2.4-10}	颗粒物(称量)	125	2.28	密闭称量 间至 5#废 气治理设 施	/	2.28	152
		颗粒物(无尘 投料装置)	125	4.56	无尘投料 装置自带 布袋除尘 器	99	0.046	3.04
	复配上料废气 G _{2.4-11}	非甲烷总烃	62.5	0.112	6#废气治 理设施	50	0.045	2.987
		TRVOC		0.112		50	0.045	2.987
	复配搅拌废气 G _{2.4-12}	非甲烷总烃	62.5	0.112		50	0.045	2.987
		TRVOC		0.112		50	0.045	2.987

注：缓蚀剂两个中间体可同时生产，两个复配罐也可同时生产。

表 3.10.1.2-7 缓蚀剂生产线废气预处理后进入 5#废气处理设施净化及排放情况统计

产品名称	排放源	污染物	年排放时 间 h/a	产生情况		治理设 施	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	真空上料 尾气 G _{2.4-1}	非甲烷总烃	253	0.190	12.693	5#废气 治理设 施	95	0.010	0.635
		TRVOC	253	0.190	12.693		95	0.010	0.635
	氯化苄改 性反应不 凝废气 G _{2.4-2}	非甲烷总烃	1265	0.320	21.307		95	0.016	1.065
		TRVOC	1265	0.320	21.307		95	0.016	1.065
	硫脲改性	非甲烷总烃	334	0.134	8.960		95	0.007	0.448

	上料废气 G _{2.4-3}	TRVOC	334	0.134	8.960		95	0.007	0.448
		颗粒物	334+101	0.013	0.86	5#废气 治理设 施	99	0.00013	0.009
	硫脲改性 反应废气 G _{2.4-4}	非甲烷总烃	1002	0.314	20.907	5#废气 治理设 施	95	0.016	1.045
		TRVOC	1002	0.314	20.907		95	0.016	1.045
		氨	1002	10.933	728.880		99	0.109	7.289
		硫化氢	1002	0.133	8.880		99	0.001	0.089
	中间体调 配真空上 料尾气 G _{2.4-5}	非甲烷总烃	167	0.059	3.920	5#废气 治理设 施	95	0.003	0.196
		TRVOC	167	0.059	3.920		95	0.003	0.196
	产品调配 上料废气 G _{2.4-6}	非甲烷总烃	1400	0.606	40.373	5#废气 治理设 施	95	0.030	2.019
		TRVOC	1400	0.606	40.373		95	0.030	2.019
		二甲苯	40	0.025	1.333		95	0.001	0.083
	产品调配 固体加料 废气 G _{2.4-7}	颗粒物（称 量）	1400	0.977	65.13	密闭称 量间+5# 废气治 理设施	99.99	0.000	0.01
		颗粒物（无 尘投料装 置）	1400	0.020	1.30	5#废气 治理设 施	99	0.0002	0.013
	复配搅拌 废气 G _{2.4-8}	非甲烷总烃	1050	0.404	26.933	5#废气 治理设 施	95	0.020	1.347
		TRVOC	1050	0.404	26.933		95	0.020	1.347
		二甲苯	30	0.015	1		95	0.001	0.05
	出料灌装 废气 G _{2.4-9}	非甲烷总烃	1050	0.808	53.840	5#废气 治理设 施	95	0.040	2.692
		TRVOC	1050	0.808	53.840		95	0.040	2.692
		二甲苯	20	0.023	1.533		95	0.001	0.077
压裂 添加 剂	复配固体 加料废气 G _{2.4-10}	颗粒物（称 量）	125	2.28	152	密闭投 料+5#废 气治理 设施	99.99	0.000	0.02
		颗粒物（无 尘投料装 置）	125	0.046	3.04	5#废气 治理设 施	99	0.0005	0.031
	复配上料 废气 G _{2.4-11}	非甲烷总烃	62.5	0.045	2.987	5#废气 治理设 施	95	0.002	0.149
		TRVOC		0.045	2.987		95	0.002	0.149
	复配搅拌 废气 G _{2.4-12}	非甲烷总烃	62.5	0.045	2.987		95	0.002	0.149
		TRVOC		0.045	2.987		95	0.002	0.149

表 3.10.1.2-8 酯化缩合生产线废气污染物产生及排放情况统计（按两个反应釜同时生产）

产品名称	排放源	污染物	年排放时间 h/a	产生情况	治理设施	治理效率	排放情况	
				产生速率 kg/h			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
酯化缩合生产线破乳剂*	高位槽液体上料 废气G _{2.5-1}	非甲烷总烃	200	0.54	5#废气治理设施	96	0.022	1.440
		TRVOC	200	0.54		96	0.022	1.440
	反应釜液体上料 废气G _{2.5-2}	非甲烷总烃	800	1.37		96	0.055	3.653
		TRVOC	800	1.37		96	0.055	3.653
		二甲苯	800	0.75		96	0.030	2.000
	固体加料废气 G _{2.5-3}	颗粒物	400	0.08	密闭称量间+5#废气治理设施	99.99	0.000	0.000
		颗粒物（无尘投料装置）	400	0.16	无尘投料装置自带布袋除尘器	99	0.002	0.107
	反应不凝气G _{2.5-4}	二甲苯	2400	0.438	5#废气治理设施	96	0.018	1.168
		非甲烷总烃	2400	0.625		96	0.025	1.667
		TRVOC	2400	0.625		96	0.025	1.667
	中间体转料废气 G _{2.5-5}	二甲苯	960	0.438		96	0.018	1.168
		非甲烷总烃	960	0.625		96	0.025	1.667
		TRVOC	960	0.625		96	0.025	1.667
	复配上料、调配废气G _{2.5-6}	二甲苯	1200	0.3		96	0.012	0.800
		非甲烷总烃	1200	1.0		96	0.040	2.667
		TRVOC	1200	1.0		96	0.040	2.667
	灌装废气G _{2.5-7}	二甲苯	400	0.2		96	0.008	0.533
		非甲烷总烃	400	0.6		96	0.024	1.600
		TRVOC	400	0.6		96	0.024	1.600

注：酯化缩合生产线废气源强已考虑两个反应釜同时生产状况，同时该生产线废气设置一套冷凝器，先一步冷凝后再汇入 5#废气治理设施净化。

②储罐呼吸废气

本项目储罐呼吸废气由管道引入水处理剂生产车间治理设施治理。

本评价采用《石化行业VOCs 污染源排查工作指南》推荐公式对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, ft^3 , ;

W_V 储藏气相密度, lb/ft^3 ;

K_E 气相空间膨胀因子, 无量纲;

K_S 排放蒸汽饱和因子, 无量纲。

立式罐气相空间容积 V_V , 通过以下公式计算:

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

式中: V_V 气相空间容积, ft^3 ;

D 罐径, ft;

H_{VO} 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 ; (见表 3.10.1.2-9)

Q -年周转量, bbl/a; (见表 3.10.1.2-9)

K_P -工作损耗产品因子, 无量纲, 取 $K_P=1$;

K_N -工作排放周转(饱和)因子, 无量纲, 取 1;

K_B -呼吸阀工作校正因子, 取 1;

R -气体常数, 取 $8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$;

T_{LA} -日平均液体表面温度, $^{\circ}\text{C}$, 20°C

《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中明确:混合物中真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量占比大于等于 20%的有机液体可以作为挥发性有机液体。统计产品储罐挥发性有机液体情况见表 3.10.1.2-8。

表 3.10.1.2-8 罐区 2 储存产品中挥发性有机液体情况统计

物料	储罐尺寸	单罐容量/m ³	罐型	数量	设计压力/MPa	设计温度/°C	挥发性有机物成分	挥发性有机物含量
反相破乳剂 (BH-559)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯	10%
阴离子乳液	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	无	0
缓蚀剂 (HS-BC-04)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	乙二醇、胺类	/
BH-2002	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	乙酸	2.8%
消泡剂 (BHX-1410)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	无	0
缓蚀剂 (BHH-552)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	甲醇	15%
缓蚀剂 (BHH-27A)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	甲醇	15%
破乳剂 (HYP-105)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	/	/
缓蚀剂 (BHH-97)	Φ3600*4800	50	拱顶	1	0.025	50	少量胺类	/
破乳剂 (BH-228)	Φ3600*4000	40	拱顶	1	0.025	50	二甲苯	25-30%
破乳剂 (BH-258)	Φ3600*4000	40	拱顶	1	0.025	50	二甲苯	25-30%

上表中产品仅有两种不同型号的破乳剂二甲苯的含量超过 20%，所以产品储罐呼吸气仅考虑破乳剂（BH-228）和破乳剂（BH-258）两座储罐。

具体计算参数取值见表 3.10.1.2-9。

表 3.10.1.2-9 储罐呼吸废气计算参数取值

基本信息				气象参数			储罐构造参数								静置 损失 (t/y)	年周转 量 (t)	工作 损失 (t/y)	排放量 (t/y)
储罐 编号	名称	化学品	真实 大气 压 (kPa)	大气 压 (kPa)	日平均 最高环 境温度 (°C)	日平均 最低环 境温度 (°C)	容积 (m ³)	直 径 (m)	罐壁/ 顶颜 色	呼吸 阀压 力设 定 (pa)	呼吸 阀真 空设 定 (pa)	罐体 高度 (m)	年平 均储 存高 度 (m)	罐穹 顶半 径 (m)				
1	罐区 1	甲醇	12.916	101.3	25	7	50	3.6	灰色	2500 0	-300	4.8	4	3.6	0.0944	1998	0.3507	0.4451
2		丙烯酸	0.085	101.3	25	7	50	3.6	灰色	2500 0	-300	4.8	4	3.6	0.0020	698	0.0014	0.0034
3		乙二醇	0.0083	101.3	25	7	50	3.6	灰色	2500 0	-300	4.8	4	3.6	0.0002	1660	0.0003	0.0004
4		重芳烃	0.0299	101.3	25	7	30	2.6	灰色	2500 0	-300	5.4	5	2.6	0.0003	743.2	0.0010	0.0013
5		乙醇	1.6292	101.3	25	7	50	3.6	灰色	2500 0	-300	4.8	4	3.6	0.0236	2010	0.0676	0.0912
6		二甲苯	0.2168	101.3	25	7	50	3.6	灰色	2500 0	-300	4.8	4	3.6	0.0301	2394	0.0906	0.1207
7		环氧氯丙烷	0.5186	101.3	25	7	12	2.6	灰色	2500 0	-300	2.6	2.4	2.2	0.0045	313	0.0045	0.0090
8	罐区 2	破乳剂 (BH-228)	0.2168	101.3	25	7	40	3.6	灰色	2500 0	-300	4	3.5	3.6	0.0215	2000	0.0757	0.0972
9		破乳剂 (BH-258)	0.2168	101.3	25	7	40	3.6	灰色	2500 0	-300	4	3.5	3.6	0.0215	2000	0.0757	0.0972
10	水处理剂 车间	乙酸	1.5695	101.3	25	7	4	1.6	灰色	2500 0	-300	2	1.8	1.6	0.0017	695	0.0207	0.0224

结果见表 3.10.1.2-10。

表 3.10.1.2-10 各储罐呼吸废气汇总

序号	物质名称	数量	罐容	罐体形式	t/a		kg/h	
					Ls	Lw	Ls	Lw
1	甲醇	1	50	固定顶	0.0944	0.3507	0.011	2.192
2	丙烯酸	1	50	固定顶	0.0020	0.0014	0.0002	0.025
3	乙二醇	1	50	固定顶	0.0002	0.0003	0.00002	0.002
4	重芳烃	1	30	固定顶	0.0003	0.0010	0.00003	0.02
5	乙醇	1	50	固定顶	0.0236	0.0676	0.0027	0.412
6	二甲苯	1	50	固定顶	0.0301	0.0906	0.0034	0.472
7	环氧氯丙烷	1	12	固定顶	0.0045	0.0045	0.0005	0.173
8	破乳剂 (BH-228)	1	40	固定顶	0.0215	0.0757	0.0024	0.379
9	破乳剂 (BH-258)	2	40	固定顶	0.0215	0.0757	0.0024	0.379
10	乙酸	1	4	固定顶	0.0017	0.0207	0.0002	0.0448
合计							0.02285	3.7198*

*注：两种破乳剂不同时生产，故储罐工作损失最大工况不考虑两个破乳剂储罐同时工作状态。

储罐呼吸废气经管道收集后进入 5#废气治理设施治理，由计算结果可知，储罐工作期间工作损失排放速率较静置呼吸速率大，最大工况为上述储罐同时卸料时的工作损失为挥发性有机物 3.7198kg/h，其中二甲苯储罐工作损失为 0.472kg/h。

③水处理剂生产车间废气排放最大工况情况汇总

最大工况选取原则：水处理剂生产车间产品均为间歇式生产，因此每条生产线取排放速率最大的产品及该产品生产时排放速率最大的工序，考虑项目排产计划选取五条生产线最大排放工序同时生产时为最大工况。水处理剂生产车间废气排放最大工况情况见表 3.10.1.2-11。

表 3.10.1.2-11 水处理剂生产车间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/m³		排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m³
挥发性有机物							
水性乳液反应釜液体 上料废气 G _{2.1-4}	非甲烷总烃	100	0.2	13.33	96	0.008	0.533
	TRVOC	100	0.2	13.33	96	0.008	0.533
阴离子聚丙烯酰胺乳 液生产反应不凝气 G _{2.2-5}	非甲烷总烃	1562.5	0.232	15.47	96	0.009	0.619
	TRVOC	1562.5	0.232	15.47	96	0.009	0.619
阴离子聚丙烯酰胺乳 液生产转相剂配置废 气 G _{2.2-6}	非甲烷总烃	312.5	0.04	2.667	96	0.002	0.107
	TRVOC	312.5	0.04	2.667	96	0.002	0.107

聚多胺 I 类反应釜一级真空上料废气 G _{2.3.1-2}	非甲烷总烃	71	0.532	35.47	98	0.011	0.709
	TRVOC	71	0.532	35.47	98	0.011	0.709
聚多胺 I 类反应釜二级真空上料废气 G _{2.3.1-5}	非甲烷总烃	142	0.592	39.47	98	0.012	0.789
	TRVOC	142	0.592	39.47	98	0.012	0.789
聚多胺 I 类产品复配釜上料废气 G _{2.3.1-7}	非甲烷总烃	142	0.4	26.67	98	0.008	0.533
	TRVOC	142	0.4	26.67	98	0.008	0.533
清水剂中间体 II 反应釜真空上料废气 G _{2.3.5-1}	非甲烷总烃	187.5	0.667	44.47	98	0.013	0.889
	TRVOC	187.5	0.667	44.47	98	0.013	0.889
氯化苄改性反应不凝废气 G _{2.4-2}	非甲烷总烃	1265	0.799	53.27	98	0.016	1.065
	TRVOC	1265	0.799	53.27	98	0.016	1.065
硫脲改性反应废气 G _{2.4-4}	非甲烷总烃	1002	0.784	52.27	98	0.016	1.045
	TRVOC	1002	0.784	52.27	98	0.016	1.045
缓蚀剂产品出料灌装废气 G _{2.4-9}	非甲烷总烃	1050	2.019	134.6	98	0.040	2.692
	TRVOC	1050	2.019	134.6	98	0.040	2.692
酯化缩合生产线反应釜液体上料废气 G _{2.5-2}	非甲烷总烃	800	1.37	91.33	96	0.055	3.653
	TRVOC	800	1.37	91.33	96	0.055	3.653
复配上料、调配废气 G _{2.5-6}	非甲烷总烃	1200	1.0	66.67	96	0.04	2.67
	TRVOC	1200	1.0	66.67	96	0.04	2.67
储罐呼吸废气	非甲烷总烃	/	3.72	247.98	96	0.149	9.92
	TRVOC	/	3.72	247.99	96	0.149	9.92
挥发性有机物总计	非甲烷总烃	/	12.36	824	96	0.494	32.96
	TRVOC	/	12.36	824	96	0.494	32.96
二甲苯							
缓蚀剂产品调配上料废气 G _{2.4-6}	二甲苯	40	0.05	3.33	98	0.001	0.07
酯化缩合生产线反应不凝气 G _{2.5-4}	二甲苯	2400	0.438	29.2	96	0.018	1.17
酯化缩合生产线灌装废气 G _{2.5-7}	二甲苯	400	0.2	13.33	96	0.008	0.53
储罐呼吸气	二甲苯	/	0.472	31.47	96	0.019	1.27
二甲苯总计	二甲苯	/	1.16	77.33	/	0.046	3.07
环氧氯丙烷							
聚多胺 I 类高位槽液体真空上料废气 G _{2.3.1-1}	环氧氯丙烷	71	0.44	29.33	98	0.009	0.59
多胺缩合生产线清水剂中间体 II 真空上料尾气 G _{2.3.5-1}	环氧氯丙烷	187.5	0.167	11.13	98	0.003	0.22
环氧氯丙烷总计	环氧氯丙烷	/	0.607	40.46		0.012	0.81

三甲胺							
聚多胺 I 类高位槽液体真空上料废气 G _{2.3.1-4}	三甲胺	71	0.468	31.2	98	0.009	0.624
反应釜液体真空上料废气 G _{2.3.1-5}	三甲胺	142	0.234	15.60	98	0.005	0.312
三甲胺总计	三甲胺	/	0.702	46.8	/	0.014	0.93
苯乙烯							
水性乳液产品 3 液体上料废气 G _{2.1-3}	苯乙烯	50	0.04	2.667	96	0.002	0.107
氨							
缓蚀剂硫脲改性反应废气 G _{2.4-4}	氨	1002	27.333	1822.20	99.6	0.109	7.29
硫化氢							
缓蚀剂硫脲改性反应废气 G _{2.4-4}	硫化氢	1002	0.333	22.20	99.6	0.001	0.09
颗粒物（有组织）							
水性乳液产品 1 无尘投料装置废气 G _{2.1-2}	颗粒物	100	0.277	18.47	99.99	0.00003	0.002
水性乳液产品 4 无尘投料装置/站加料废气 G _{2.1-8/G_{2.1-9}}	颗粒物	100	9.382	625.467	99.99	0.00094	0.063
聚多胺 I 类复配固体加料废气 G _{2.3.1-8}	颗粒物	284	1.499	99.93	99.99	0.00015	0.01
聚季铵盐调制调配废气 G _{2.3.3-5}	颗粒物	216	1.03	68.67	99.99	0.0001	0.007
硫脲改性上料废气 G _{2.4-3}	颗粒物	435	1.29	86	99.99	0.00013	0.009
压裂添加剂调配固体加料废气 G _{2.4-10}	颗粒物	125	4.56	304	99.99	0.0005	0.031
酯化缩合生产线固体加料废气 G _{2.5-3}	颗粒物	400	0.16	10.67	99.99	0.0002	0.011
颗粒物总计	颗粒物	/	18.198	1213.207	99.99	0.002	0.121
水处理剂车间颗粒物监控点*	颗粒物	/	6.523	10871.67	99	0.065	108.72

*注：水处理剂车间无尘投料站自带布袋除尘器后，进入 5# 废气治理设施前设置监控点，监控颗粒物排放速率和排放浓度，无尘投料站配风为 600m³/h。

④树脂吸附脱附装置及活性炭吸附脱附装置脱附状态分析

水处理剂生产车间废气储罐及环氧氯丙烷储罐废气和水处理剂生产车间多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线废气先经 6# 废气治理设施“树脂吸附脱附装置”处理，其他废气再经“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”处理。其中“树脂吸附脱附装置”和“活性炭吸附脱附”过程均有脱附冷凝过程。“树脂吸附脱附装置”脱附过程均为 8h 一次，一次脱附 3h，“活性炭吸附脱附”脱附过程均为 12h 一次，一次脱附 3h，采用蒸汽脱附

后经多级冷凝收集脱附废气，冷凝温度为 7°C-30°C，设计冷凝去除效率为 90%。

根据表 3.10.1.2-3 多胺缩合生产线废气污染物产生及排放情况统计，6#废气治理设施树脂吸附脱附装置连续 8h 吸附的挥发性有机物以聚多胺I类产品生产和清水剂中间体 II 同时生产时吸附量最大，此时产生量为 10.469kg，3h 完成一次脱附，树脂吸附效率为 60%，冷凝去除效率为 90%，则考虑累积情况脱附状态进入 5#废气治理设施的速率增加量为 0.223kg/h。

根据表 3.10.1.2-5 缓释剂生产线废气污染物产生及排放情况统计，6#废气治理设施树脂吸附脱附装置连续 8h 吸附的挥发性有机物最大量，此时产生量为 17.566kg，3h 完成一次脱附，树脂吸附效率为 60%，冷凝去除效率为 90%，则考虑累积情况脱附状态进入 5#废气治理设施的速率为 0.373kg/h。

根据表 3.10.1.2-8 水处理剂生产车间最大工况污染物产生及排放情况统计，按水处理剂生产车间最大工况污染物产生速率连续吸收 12h 计算，污染物 12h 产生量为 148.32kg，同时“一级碱洗+一级酸洗+一级水洗”预处理去除效率为 10%，活性炭吸附率为 80%计算，5#废气处理装置中活性炭装置挥发性有机物最大吸附量为 106.79kg，3h 完成一次脱附，冷凝去除效率为 90%，则考虑累积情况脱附状态进入 5#废气治理设施的速率为 3.857kg/h。

树脂吸附脱附装置及活性炭吸附脱附装置同时脱附时，返回 5#废气治理装置的速率为 4.453kg/h，5#废气治理装置对有机废气的处理效率为 96%，则脱附时排放速率增加 0.178kg/h。

则排气筒 DA008 最大排放速率为 0.671kg/h，脱附干燥风机为 10000m³/h，干燥风为密封循环风，最终排放脱附风量为 100m³/h，可忽略不计，则脱附状态时排气筒 DA008 排放风量 15000m³/h，非甲烷总烃排放浓度为 44.74mg/m³。脱附状态下非甲烷总烃以及其他特征因子排放情况见表 3.10.1.2-12。

表 3.10.1.2-12 水处理剂生产车间排气筒 DA008 废气治理设施脱附状态下最大工况污染物排放情况统计

序号	污染因子	最不利状态排放风量 (m ³ /h)	排放速率 (2kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1	非甲烷总烃	15000	0.671	44.74
2	TRVOC	15000	0.671	44.74
3	二甲苯	15000	0.051	3.37
4	环氧氯丙烷	15000	0.013	0.87
5	三甲胺	15000	0.016	1.07
6	苯乙烯	15000	0.002	0.13
7	氨	15000	0.109	7.29

8	硫化氢	15000	0.001	0.09
9	颗粒物	15000	0.248	16.53
10	臭气浓度	15000	<1000（无量纲）	/

（3）水处理剂生产车间异味分析

水处理剂生产车间主要产品为破乳剂、清水剂、缓蚀剂以及乳液聚合物，生产规模为3.8万吨，主要涉及的异味物质为三甲胺、多乙烯多胺、苯乙烯、氨等物质，类比建设单位现有工程破乳剂生产车间产品及物料情况进行分析。

表 3.10.1.2-13 水处理剂生产车间排气筒 DA008 异味类比分析

类比内容	类比项目（一期现有项目）	本项目	类比可行性
产品种类	破乳剂、缓蚀剂、杀菌剂、其他油田助剂	破乳剂、清水剂、缓蚀剂以及消泡剂等	产品种类类似
生产能力	3.5 万吨 t/a	3.8 万吨 t/a	规模类似
生产时间	7200h/a	7200h/a	
风机风量	5500m ³ /h	15000m ³ /h	风量大于类比项目
生产工艺	合成、复配、灌装	合成、复配、灌装	与本项目生产设备工艺相同
原材料	有机胺、有机酸、二甲苯、环氧氯丙烷、催化剂、引发剂等	有机胺、有机酸、二甲苯、环氧氯丙烷、催化剂、引发剂等	使用原材料相似
治理措施	水喷淋+活性炭吸附脱附冷凝	一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化	优于现有工程治理设施

根据现有项目 2023 年 6 月对破乳剂车间排气筒的检测报告（NO.ABD6260060011L）可知排气筒臭气浓度为 269（无量纲）。因此，推论本项目水处理剂生产车间废气经治理后臭气浓度小于 1000（无量纲）。

3.10.1.3 污水处理站废气

本项目建设一座污水处理站，废水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理，预处理装置的处理能力为 60m³/d，后段生化处理系统的处理能力为 100m³/d。

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，本项目污水处理站构筑物均密闭设置，通过引风机在密闭空间形成负压将废气进行整体收集，并采用碱洗+活性炭吸附对污水处理过程产生的异味物质进行治理。本项目污水处理站废气源强采用类比法确定，类比项目为建设单位一期现有工程，类比可行性见表3.10.1.4-1。

3.10.1.4-1 污水处理站废气源强类比情况表

项目	一期现有工程	本项目	类比可行性
产品种类	破乳剂、缓蚀剂、清水剂、阻垢剂等	清水剂、破乳剂、缓蚀剂、压裂添加剂、聚合物干粉	基本一致
生产规模	4.36万	5.8	略高于类比项目
处理水量	50m ³ /d	73m ³ /d	略高于类比项目
进水水质	COD≤12060mg/L，BOD≤2412mg/L，氨氮≤80mg/L，总氮≤150mg/L等	COD≤10331、BOD ₅ ≤4181、氨氮≤136、总氮≤261等	水质相似
污水处理站工艺	“pH调节+化学氧化+生化处理+活性炭过滤”	“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理	处理工艺均为化学法和生物法
污水处理站废气处理工艺	活性炭吸附装置	“碱洗+活性炭箱吸附”	优于类比项目

基于上述类比情况分析，污水处理站废气源强类比建设单位一期现有工程可行。现有工程日常监测报告2023.5.22（FRBVAVQM0791835119Z）、2025.8.4（No.AFF8010050002L），质检废气污染因子排放浓度分别为非甲烷总烃4.81~18.9mg/m³，TRVOC0.098~3.47mg/m³（参照非甲烷总烃较大数值取值），氨0.25~1.64mg/m³，硫化氢0.05~0.025mg/m³，二甲苯小于0.004mg/m³（检出限），臭气浓度为229~630（无量纲），该项目验收监测期间污水处理站废气净化效率在67.0%~95.4%。

因此，类比预测本项目污水处理站废气产生浓度分别为：非甲烷总烃18.9mg/m³，TRVOC18.9mg/m³，氨1.64mg/m³，硫化氢0.025mg/m³，二甲苯0.004mg/m³，臭气浓度为630（无量纲），设计风量5000m³/h，则排放速率分别为非甲烷总烃0.095kg/h，TRVOC0.095kg/h，氨0.008kg/h，硫化氢1.25×10⁻⁴kg/h，二甲苯2×10⁻⁵kg/h。

保守起见该装置挥发性有机废气净化效率取60%，氨的净化效率取60%，硫化氢的净化效率取80%，以此核算产生浓度分别为非甲烷总烃47.25mg/m³，TRVOC47.25mg/m³，氨4.1mg/m³，硫化氢0.125mg/m³，二甲苯0.01mg/m³，臭气浓度为不超过1000（无量纲），产生速率分别为非甲烷总烃0.236kg/h，TRVOC0.236kg/h，氨0.021kg/h，硫化氢6.25×10⁻⁴kg/h，二甲苯5×10⁻⁵kg/h。

表 3.10.1.4-2 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 G5	非甲烷总烃	7200	0.236	47.25	60%	0.095	18.9
	TRVOC		0.236	47.25	60%	0.095	18.9

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 速率 Kg/h	排放浓度 mg/m ³
	二甲苯		5×10^{-5}	0.01	60%	2×10^{-5}	0.004
	氨		0.021	4.1	60%	0.008	1.64
	硫化氢		6.25×10^{-4}	0.125	80%	1.25×10^{-4}	0.025
	臭气浓度		1000	/	/	630（无量纲）	/

3.10.1.4 本项目产品质检废气

本项目产品质检依托现有工程质检和研发中心实验室，现有实验室废气采用整体负压收集、局部采用通风橱收集，收集效率为 100%。

其产品检验指标与现有工程产品检验指标相似，所有试剂种类和数量与现有工程基本一致，本项目建成后由延长质检工作时间满足本项目产品质量检验，因此，本项目产品质检废气源强类比现有工程质检废气排放源强确定。现有工程日常监测报告 2023.5.22（FRBBIDHM094541）、2025.8.4（No.AFF8010050003L），质检废气污染因子排放浓度分别为非甲烷总烃 $4.7 \sim 7.55 \text{mg/m}^3$ ，TRVOC $0.402 \sim 2.84 \text{mg/m}^3$ （参照非甲烷总烃较大数值取值），二甲苯 $0.004 \sim 0.008 \text{mg/m}^3$ ，臭气浓度为不超过 120~173（无量纲），风机风量为 $10397 \sim 11297 \text{m}^3/\text{h}$ 。现有实验废气治理设施为：“稀碱液喷淋+活性炭净化装置”，该项目验收监测期间实验室废气净化效率最高达到 99.5%，保守起见该装置净化效率取 80%。

综上，本项目建成后质检废气排放浓度取现有监测报告较大值，故质检废气污染因子排放浓度即为非甲烷总烃 7.55mg/m^3 ，TRVOC 7.55mg/m^3 ，二甲苯 0.008mg/m^3 ，臭气浓度为不超过 200（无量纲），风机风量取 $11300 \text{m}^3/\text{h}$ ，排放速率分别为非甲烷总烃 0.085kg/h ，TRVOC 0.085kg/h ，二甲苯 $9.04 \times 10^{-5} \text{kg/h}$ 。按非甲烷总烃、TRVOC 废气治理设施净化效率 80%，二甲苯废气治理效率 60% 核算产生浓度分别为非甲烷总烃 37.75mg/m^3 ，TRVOC 37.75mg/m^3 ，二甲苯 0.04mg/m^3 ，臭气浓度为不超过 1000（无量纲），产生速率分别为非甲烷总烃 0.427kg/h ，TRVOC 0.427kg/h ，二甲苯 $2.26 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 。

质检过程还用到 HCl 标准溶液 2.5kg/a 和苯乙烯 1kg/a ，根据美国国家环境保护局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验室所用试剂挥发量基本在原料量的 1%-4% 之间，本项目实验配制过程、检验过程试剂挥发量按 4% 计，则 HCl 和苯乙烯的产生量分别为 0.1kg/a ， 0.04kg/a ，根据现有工程 HCl 和苯乙烯的使用频率，两种物质的使用时间为 200h/a ，则产生速率为 0.001kg/h ， 0.0002kg/h ，采用“稀碱液喷淋+活性炭净化装置”净化装置净化，

对HCL和苯乙烯的去除效率分别取80%和60%，则HCl和苯乙烯排放速率分别为0.0002kg/h，0.0001kg/h，排放浓度分别为0.018mg/m³，0.009mg/m³。质检过程废气汇总见表3.10.1.5-1。

表 3.10.1.5-1 质检废气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 速率 Kg/h	排放浓度 mg/m ³
质检废气 G6	非甲烷总烃	1200	0.427	37.75	80%	0.085	
	TRVOC	1200	0.427	37.75	80%	0.085	
	二甲苯	1200	2.26×10 ⁻⁴	0.02	60%	9.04×10 ⁻⁵	0.008
	苯乙烯	200	0.0002	0.018	60%	8×10 ⁻⁵	0.007
	HCl	200	0.001	0.088	80%	0.0002	0.018
	臭气浓度	1200	/	/	/	200（无量纲）	/

3.10.1.5 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。

本项目聚合物干粉车间主要原辅料为丙烯酰胺、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸钠（简称AMPS-na）、氢氧化钠、白油等，常温下均不易挥发，反应过程以及干燥过程温度为80-90℃，白油有少量挥发，通过动静密封点微量外溢，本报告不作定量分析，仅在日常监测过程进行监督性监测；本项目固体原料由无尘加料装置加料、产品聚合物干粉采用自动包装机包装，正常操作可基本杜绝颗粒物无组织排放。

本项目仅在多胺缩合生产线生产多胺中间体时需要采样分析产品质量参数。本项目生产采样口密闭，利用压差取样法取样，仅有微量采样废气排放，本评价不作定量计算。本项目罐区储存的挥发性有机物料主要有丙烯酸、甲醇、乙醇、二甲苯、环氧氯丙烷等，通过管道输送至车间，由于输送距离较短，输送过程涉及动静密封点数量很少，因此，挥发性有机废气无组织排放主要考虑水处理剂生产车间阀门、法兰等动静密封点因封闭不严产生的微量逸散。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 500 μ mol/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。

水处理剂生产车间涉及多种挥发性有机物，本评价选取综合性评价因子非甲烷总烃，以及用量较大的二甲苯、环氧氯丙烷作为无组织排放控制因子，其他有排放标准的挥发性有机物苯乙烯以及三甲胺由于用量不大，进料方式为包装桶置于加料间内采用泵泵入生产釜，且反应后基本无剩余，因涉及的动静密封点较少，故不作定量计算，仅在日常监测过程纳入无组织监测计划。非甲烷总烃、二甲苯无组织排放计算参数见表 3.10.1.5-1 以及表 3.10.1.5-2。

表 3.10.1.5-1 水处理剂生产车间动静密封点统计表

设备类型	设备数量	设备类型	设备数量
一	水性乳液生产线	四	缓蚀剂生产线
泵	17	泵	18
阀门	54	阀门	40
连接件	83	连接件	65
法兰	150	法兰	135
二	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	五	酯化缩合生产线
泵	2	泵	18
阀门	10	阀门	40
连接件	16	连接件	65
法兰	30	法兰	135
三	多胺缩合生产线		
泵	10		
阀门	28		
连接件	42		
法兰	76		

表 3.10.1.5-2 水处理剂生产车间动静密封点逸散挥发性有机物计算表

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
泵	65	7.50E-06	/	0.000487	7200	0.00351
阀门	172	4.90E-07	/	0.000084		0.00061

连接件		271	6.10E-07	/	0.000165		0.001190
法兰		526	6.10E-07	/	0.000320		0.002310
泵	泄漏零件	2	/	0.003182035	0.006364		0.045821
阀门		4	/	0.000907689	0.003631		0.026141
连接件		6	/	0.000746257	0.004478		0.032238
法兰		11	/	0.000746257	0.008209		0.059104
合计					0.023739		0.171

表 3.10.1.5-3 水处理剂生产车间涉及二甲苯因子动静密封点逸散计算表

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		水处理剂生产车间及罐区涉及二甲苯的零部件					
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		22	6.10E-07	/	0.00001		0.0001
法兰		32	6.10E-07	/	0.00002		0.0001
泵	泄漏零件	0	/	0.003182035	0.00000		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					0.0019	/	0.014

表 3.10.1.5-4 水处理剂生产车间涉及环氧氯丙烷因子动静密封点逸散计算表

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		水处理剂生产车间及罐区涉及环氧氯丙烷的零部件				
泵	未泄漏零件	2	7.50E-06	/	7200	0.0001
阀门		6	4.90E-07	/		0.0000
连接件		8	6.10E-07	/		0.0001
法兰		15	6.10E-07	/		0.0001
泵	泄漏零件	0	/	0.003182035		0.0000
阀门		1	/	0.000907689		0.0065
连接件		0	/	0.000746257		0.0000
法兰			/	0.000746257		0.0000

合计			0.0009	/	0.0068

3.10.1.6 食堂油烟

本项目职工食堂，为厂内全体员工提供早餐、中餐、晚餐和夜餐。本项目食堂设 2 个灶头，采用电加热，最大用餐人数为中午用餐人数 150 人。

食堂油烟间歇排放，主要来自炒菜，食品加工等工序。根据一期现有食堂验收检测报告可知，食堂油烟净化器排放口餐饮油烟均未检出。本项目食堂利旧现有油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后（油烟去除率 $\geq 90\%$ ），由高 23m 排气筒（DA010）排放，油烟排放浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.10.1.7 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 3.10.1.8-1。

表 3.10.1.8-1 项目各排气筒最不利情况废气排放汇总表

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			
			核算方法	废气量 m ³ /h	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	工艺	效率	核算方法	废气量 m ³ /h	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
聚合物生产车间	DA005 (27m)	颗粒物	物料衡算	8000	8.632	1079	旋风+布袋除尘	99%	物料衡算	2000	0.086	10.79
聚合物生产车间	DA006 (25m)	TRVOC	物料衡算	2000	0.336	168	丝网过滤器+活性炭吸附再生装置	84%	物料衡算	2000	0.05 (0.06)	25 (30)
		非甲烷总烃			0.336	168					0.05 (0.06)	25 (30)
聚合物生产车间	DA007 (30m)	氨	物料衡算 /	200000	120.326	601.63	二级硫酸吸收+水洗 (颗粒物采用二级旋风或旋风+布袋除尘)	99.8%	物料衡算 /	200000	0.27	1.35
		颗粒物			4.116	20.58		99%			0.041	0.21
		硫酸雾			1.39	6.95		90%			0.139	0.695
		非甲烷总烃			0.417	2.085		80%			0.083	0.417
		TRVOC			0.417	2.085		80%			0.083	0.417
		臭气浓度			774	/		/			<1000	/
水处理剂生产车间及储罐废气	DA008 (30m)	非甲烷总烃	物料衡算	15000	12.32	821.33	部分经 6#树脂吸附脱附装置预处理；5#一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化	96%	物料衡算	15000	0.494 (0.671)	32.96 (44.74)
		TRVOC			12.32	821.33		96%			0.494 (0.671)	32.96 (44.74)
		二甲苯			1.16	77.33		96%			0.046 (0.051)	3.07 (3.37)
		环氧氯丙烷			0.607	40.46		98%			0.012 (0.013)	0.81 (0.87)
		三甲胺			0.702	46.8		96%			0.014 (0.016)	0.93 (1.07)
		苯乙烯			0.04	2.667		96%			0.002	0.107 (0.13)
		氨			27.333	1822.20		99.6%			0.109	7.29

		硫化氢			0.333	22.20		99.6%			0.001	0.09
		颗粒物			18.198	1213.207		99.99%			0.002	0.121
		臭气浓度			/	/		/			<1000 (无量纲)	/
污水处理站	DA009 (15m)	非甲烷总烃	经验系数法	6000	0.236	47.25	碱洗+活性炭箱吸附	60%	经验系数法	6000	0.095	18.9
		TRVOC			0.236	47.25		60%			0.095	18.9
		二甲苯			5×10^{-5}	0.01		60%			2×10^{-5}	0.004
		氨			0.021	4.1		60%			0.008	1.64
		硫化氢			6.25×10^{-4}	0.125		80%			1.25×10^{-4}	0.025
		臭气浓度			/	/		/			630 (无量纲)	/
现有工程质检及研发中心	DA003 (21m)	非甲烷总烃	类比法	11300	0.427	37.75	碱洗+活性炭箱吸附	80%	类比法	11300	0.085	7.55
		TRVOC			0.427	37.75		80%			0.085	7.55
		二甲苯			2.26×10^{-4}	0.02		60%			9.04×10^{-5}	0.008
		苯乙烯			0.0002	0.018		60%			8×10^{-5}	0.007
		HCl			0.001	0.088		80%			0.0002	0.018
		臭气浓度			1000	/		/			200 (无量纲)	/
水处理剂车间	无组织	TRVOC	公式法	/	0.0237	/	/	/	公式法	/	0.0237	/
		非甲烷总烃	公式法	/	0.0237	/	/	/	公式法	/	0.0237	/
		二甲苯	公式法	/	0.0019	/	/	/	公式法	/	0.0019	/
		环氧氯丙烷	公式法	/	0.0009	/	/	/	公式法	/	0.0009	/
食堂	DA010 (23m)	油烟	类比法	/	/	6-10	油烟净化器	90%	类比法	/	/	<1

注：污染物排放情况统计括号中数据为活性炭脱附过程叠加排放情况。

3.10.2 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低浓度处理段处理，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、水环真空泵排水、车间地面清洁废水、活性炭再生冷凝废水。

①生活污水W₁

本项目生活用水量为6.57m³/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5.91m³/d，总计1773m³/a。生活污水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、TOC、动植物油类等。

本项目生活废水参考《给水排水设计手册》第5册表4-1中典型生活污水水质数据，生活污水中主要污染物浓度分别为pH 6~9，SS≤230mg/L，COD_{Cr}≤400mg/L，BOD₅≤220mg/L，氨氮≤35mg/L，总氮≤50mg/L，总磷≤6mg/L，TOC120mg/L，动植物油类≤20mg/L。

②冷却循环水系统排水W₂

冷却循环水系统排水排放量为49.5m³/d，总计14850m³/a。冷却循环水系统排水污染物主要有SS、石油类、COD_{Cr}、BOD₅。本项目各条生产线操作压力为常压-低压操作，设备中物料通过动静密封点渗出量微小，水质可参照《工业循环冷却水处理设计规范》

（GB/T50050-2017）间冷开式循环水水质指标，污染物浓度分别为SS≤100mg/L、COD_{Cr}≤150mg/L、BOD₅≤200mg/L、石油类≤5mg/L、pH6~9、盐类≤1500mg/L。直接排入污水处理站的清水池，并经废水排放口排放。

③脱盐水制备系统排水W₃

脱盐水制备系统日最大排水量为77.24m³/d（核计排浓水量为18984m³/a）。据脱盐水制水工艺经验数据，脱盐水制备系统排水污染物主要为SS和盐类，SS浓度≤100mg/L、盐类≤1000mg/L。直接排入污水处理站的清水池，并经废水排放口排放。

④设备清洗废水W₄

本项目清洗废水均进入污水处理站处理，根据建设单位现有工程实践经验，釜壁残留物料系数约为0.4~0.5×10⁻⁴，保守起见取0.5×10⁻⁴，清洗过程挂壁有机物全部进入清洗废水。清洗废水污染物情况见表3.10.2-1。

表3.10.2-1 清洗废水污染物情况表

序	生产线	产品	单批次物料总	挂壁损失	挂壁损	清洗水量/单次	主要成分

号			量 kg	系数 ×10 ⁻⁴	失 kg	清洗 m³/次	
1	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线	聚合物干粉	15688kg	2	3.136	0.5	聚丙烯酰胺、AMPS-na、助剂、白油
2	水性乳液生产线	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂反相破乳剂产品	5000		1	0.3	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、苯乙烯
3		聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	10000		2	0.5	丙烯酰胺、二甲基二烯丙基氯化铵、过硫酸铵、乙二醇
4		水性乳液消泡剂（每批次洗一次）	10000		2	0.5	司盘、硅脂、吐温等
5	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子乳液聚合物	8000		1.6	0.5	丙烯酸、白油、丙烯酰胺、聚丙烯酰胺、其他添加剂
6	多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品	7042		1.408	0.5	环氧氯丙烷、三氟化硼乙醚、乙二醇、三甲胺、其他添加剂
7		聚多胺 2 类产品	15957		3.192	1	多乙烯多胺、环氧氯丙烷
8		聚季铵盐类产品	13889		2.776	1	有机胺、甲醇、环氧氯丙烷、乙酸及其他添加剂
9		聚合清水剂中间体	4000		0.8	0.5	混合有机胺、甲醇、环氧氯丙烷
10		改性纳米纤维素基聚合物清水剂	13157.72		2.632	1	丙烯酰胺、纳米纤维素、阳离子醚化剂、甲醇、阳离子聚丙烯酰胺乳液
11	缓蚀剂生产线	缓蚀剂	8982		1.796	1	咪唑啉、硫脲、乙二醇、二甲苯
12		酸化压裂添加剂	10000		2	1	酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、硫代硫酸盐
合计					24.34	8.3	

按最不利计算，每条生产线都在同一日清洗，则最大清洗废水排放量为 $8.3m^3/d$ ，总计年排放量为 $389.6m^3/a$ ，COD_{Cr}、BOD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”，结合表3.10.2-1物料挂壁残留量，根据进入废水中的物料种类和物料量，并选取系数较大者核算，TOC、总氮、总磷、硫化物等分别按照物料平衡中含有该

元素的物质含量以及物料占比核算，清洗废水中污染物浓度见表3.10.2-2。

表3.10.2-2 清洗废水中污染因子核算情况表

序号	产品	挂壁损失 kg	清洗水量/单次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系数(g/g)	BOD ₅ 换算系数(g/g)	SS 换算系数(g/g)	TP 换算系数(g/g)	TN 换算系数(g/g)	NH ₃ 换算系数(g/g)	TOC 换算系数(g/g)	苯系物总量换算系数(g/g)	阴离子表面活性剂换算系数(g/g)	可吸附有机卤化物换算系数(g/g)	石油类换算系数(g/g)	二甲苯换算系数(g/g)
1	干粉阴离子聚丙烯酰胺	3.136	0.5	0.22	0.97	/	0.01	0.27	0.2	0.51	/	0.16	/	0.001	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L	可吸附有机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			6272	1400	6080	800	63	1693	338	3179	/	1000	/	9	/
2	水性乳液产品 1-3	1	清洗水量/单次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系数(g/g)	BOD ₅ 换算系数(g/g)	SS 换算系数(g/g)	TP 换算系数(g/g)	TN 换算系数(g/g)	NH ₃ 换算系数(g/g)	TOC 换算系数(g/g)	苯系物总量换算系数(g/g)	阴离子表面活性剂换算系数(g/g)	可吸附有机卤化物换算系数(g/g)	石油类换算系数(g/g)	二甲苯换算系数(g/g)
			0.3	2.88	1.12	/	/	0.0003	0.0003	0.6	0.004	/	/	/	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物总量 mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L	可吸附有机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			3333	9600	3732	800	/	1	1	2000	13	/	/	/	/
3	水性乳液产品 4	2	清洗水量/单次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系数(g/g)	BOD ₅ 换算系数(g/g)	SS 换算系数(g/g)	TP 换算系数(g/g)	TN 换算系数(g/g)	NH ₃ 换算系数(g/g)	TOC 换算系数(g/g)	苯系物总量换算系数(g/g)	阴离子表面活性剂换算系数(g/g)	可吸附有机卤化物换算系数(g/g)	石油类换算系数(g/g)	二甲苯换算系数(g/g)
			0.5	0.22	0.97	/	/	0.24	0.16	0.2	/	/	/	/	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物总量 mg/L	阴离子表面活性剂 mg/L	可吸附有机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			4000	880	3880	1000	/	960	640	800	/	/	/	/	/

4	水性乳液 消泡剂	2	清洗水 量/单 次清洗 m³/次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算 系数 (g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换算 系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			0.5	0.2	0.02	/	/	/	/	0.06	/	/	/	/	/
			污染物 浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			4000	800	800	600	/	/	/	234	/	/	/	/	/
5	阴离子聚 丙烯酰胺 乳液	1.6	清洗水 量/单 次清洗 m³/次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算 系数 (g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换算 系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			0.5	1.33	1.1	/	/	0.1	0.02	0.4	/	0.5	/	0.2	/
			污染物 浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			3200	4256	3520	800	/	320	64	1280	/	1600	/	1600	/
6	聚多胺类 产品 1	1.408	清洗水 量/单 次清洗 m³/次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算 系数 (g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换算 系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			0.5	1.5	0.67	/	/	0.05	/	0.5	/	0.5	0.01	/	/
			污染物 浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			2816	4200	1884	800	/	131	/	1410	/	1410	28	/	/
7	聚多胺类 产品 2	3.192	清洗水 量/单 次清洗	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算 系数 (g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换算 系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)

			m ³ /次												
			1	2.15	1.3	/	/	0.1	/	0.24	/	/	0.01	/	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			3192	6863	4150	800	/	319	600	1529	/	/	32	/	/
8	聚季铵盐 类产品	2.776	清洗水 量/单 次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算系 数(g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换 算系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			1	1.22	0.88	/	/	0.06	0.02	0.42	/	/	0.01	/	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			2776	3386	2442	800	/	166	55	1166	/	/	27	/	/
9	多胺中间 体	0.8	清洗水 量/单 次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算系 数(g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换 算系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			0.5	1.96	1.24	/	/	0.1	/	0.48	/	/	0.01	/	/
			污染物浓度	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			1600	3136	1984	400	/	160	80	768	/	/	16	/	/
10	改性纳米 纤维素基 聚合物清/ 水剂	2.632	清洗水 量/单 次清洗 m ³ /次	COD _{Cr} 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算系 数(g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换 算系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			1	0.09	0.66	/	/	0.035	0.001	0.22	/	0.12	/	/	/

			污染物 浓度	CODcr mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石油类 mg/L	二甲苯 mg/L
			2632	237	1737	800	/	92	2.6	579	/	316	/	/	/
11	缓蚀剂	1.796	清洗水 量/单 次清洗 m³/次	CODcr 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算系 数(g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换 算系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			1	1.26	0.85	/	0.02	0.09	/	0.47	0.021	/	0.03	/	0.02
			污染物 浓度	CODcr mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 /mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石 油 类 mg/L	二甲苯 mg/L
			1796	2263	1527	800	36	162	160	844	37.3	/	54	/	36
12	酸化压裂 添加剂	2	清洗水 量/单 次清洗 m³/次	CODcr 换算系 数(g/g)	BOD ₅ 换算系 数(g/g)	SS 换算系 数(g/g)	TP 换算系 数(g/g)	TN 换算系 数(g/g)	NH ₃ 换算系 数(g/g)	TOC 换算系 数(g/g)	苯系物 总量换 算系数 (g/g)	阴离子表面 活性剂换 算系数(g/g)	可吸附有 机卤化物 换算系数 (g/g)	石油类换 算系数 (g/g)	二甲苯换 算系数 (g/g)
			1	0.45	0.11	/	0.01	0.02	/	0.38	/	/	/	/	/
			污染物 浓度	CODcr mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TP mg/L	TN mg/L	NH ₃ mg/L	TOC mg/L	苯系物 总量 mg/L	阴离子表面 活性剂 /mg/L	可吸附有 机卤化物 mg/L	石 油 类 mg/L	二甲苯 mg/L
			2000	900	220	800	20	40	20	760	/	/	/	/	/
清洗废水综合水质			8.3	2875	2442	776	11	291	169	1122	5	280	16	97	4

⑤车间地面清洁废水 W_5

车间地面清洁废水为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $810\text{m}^3/\text{a}$ 。

类比同类型企业主要污染因子 $\text{SS}\leq 300\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 1000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 400\text{mg/L}$ ，总氮 $\leq 60\text{mg/L}$ ，总磷 $\leq 20\text{mg/L}$ ，石油类 $\leq 5\text{mg/L}$ ，阴离子表面活性剂 50mg/L 。

⑥水环真空泵排水 W_6

水环真空泵定期对工作液（水）进行更换，平均排水量约 $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $1800\text{m}^3/\text{a}$ 。采用真空抽料物料主要包括：乳化剂、三氟化硼乙醚、三甲胺、多胺、环氧氯丙烷、聚环氧氯丙烷、阳离子醚化剂、丙烯酰胺、油酸、乙二醇、乙酸、丙烯酸等，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 $\text{SS}\leq 500\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 10000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 3000\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 20\text{mg/L}$ ，总氮 $\leq 50\text{mg/L}$ ， $\text{TOC}\leq 5000\text{mg/L}$ ，可吸附有机卤化物 $\leq 180\text{mg/L}$ 。

⑦废气喷淋装置排水 W_7

W_{7-1} ：聚合物车间氨尾气水洗塔定期补充损失量，正常运行过程每天排水量为 12m^3 ，总排水量为 $3600\text{m}^3/\text{a}$ 。根据喷淋装置对颗粒物（聚丙烯酰胺）以及氨气、挥发性有机物的去除效率，估算氨尾气水洗塔排水污染物分别为 $\text{SS}\leq 500\text{mg/L}$ ， $\text{COD}\leq 1000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 300\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 1261\text{mg/L}$ ，总氮 $\leq 1650\text{mg/L}$ ，石油类 150mg/L ， $\text{TOC}\leq 650\text{mg/L}$ ，阴离子表面活性剂 1222mg/L 。

W_{7-2} ：水处理剂车间废气预处理设施碱洗塔、酸洗塔、水洗塔等喷淋装置废水每周排放一次，平均排放量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，喷淋废水排放总量为 $733\text{m}^3/\text{a}$ 。

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} 、 BOD_5 、 SS 、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 9800\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 6000\text{mg/L}$ ， $\text{SS}\leq 800\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 900\text{mg/L}$ ，总氮 $\leq 1900\text{mg/L}$ ， $\text{TOC}\leq 3300\text{mg/L}$ 。

W_{7-3} ：水处理剂车间废气处理设施多相氧化塔每天更换，废水排放量为 $13\text{m}^3/\text{d}$ ，年排水量约 $3900\text{m}^3/\text{a}$ 。根据设计方给出的喷淋装置排水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 SS 、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 $\text{SS}\leq 500\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}\leq 2000\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5\leq 900\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 30\text{mg/L}$ ，总氮 $\leq 50\text{mg/L}$ ， $\text{TOC}\leq 2300\text{mg/L}$ 。

⑧活性炭再生废水 W_8

W_{8-1} 干粉车间活性炭解析脱附废水

干粉车间活性炭解析脱附采用蒸汽脱附，12h 脱附一次，脱附冷凝水产生量为 $0.5\text{m}^3/$

次，核计 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $300\text{m}^3/\text{a}$ 。根据活性炭吸附脱附效率，估算脱附过程污染物进入废水的量，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”，取污染物中对应 COD、BOD 以及元素含 N 量等相对较大值，核算活性炭脱附过程排水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 COD_{Cr}≤5500mg/L，BOD₅≤500mg/L，SS≤450mg/L，氨氮≤10mg/L，总氮≤60mg/L，石油类≤500mg/L，TOC≤2000mg/L。

W_{8.2} 水处理剂车间活性炭解析脱附废水

水处理剂车间活性炭解析脱附采用蒸汽脱附，12h 脱附一次，脱附冷凝水产生量为 $5.25\text{m}^3/\text{次}$ ，核计 $10.5\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $3150\text{m}^3/\text{a}$ 。根据活性炭吸附脱附效率，估算脱附过程污染物进入废水的量，并参照《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”取污染物中对应 COD、BOD 以及元素含 N 量等相对较大值，核算活性炭脱附过程排水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 COD_{Cr}≤20000mg/L，BOD₅≤8350mg/L，SS≤500mg/L，氨氮≤110mg/L，总氮≤220mg/L，二甲苯≤350mg/L，苯系物总量≤350mg/L，TOC≤7400mg/L，可吸附有机卤化物≤160mg/L。

W_{8.3} 水处理剂车间树脂解析脱附废水

水处理剂车间树脂吸附脱附装置 8h 解析脱附一次，脱附冷凝水产生量为 $2.63\text{m}^3/\text{次}$ ，核计 $7.9\text{m}^3/\text{d}$ ，总计 $2370\text{m}^3/\text{a}$ 。根据活性炭吸附脱附效率，估算脱附过程污染案无进入废水的量，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”，取污染物中对应 COD、BOD 以及元素含 N 量等相对较大值，核算树脂解析脱附过程排水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮，污染物浓度分别为 COD_{Cr}≤19000mg/L，BOD₅≤6100mg/L，SS≤500mg/L，氨氮≤110mg/L，总氮≤170mg/L，二甲苯≤15mg/L，TOC≤4000mg/L，苯系物总量≤15mg/L，可吸附有机卤化物≤400mg/L。

⑨光伏面板清洗废水 W₉

光伏面板清洗废水产生量 $2.7\text{m}^3/\text{次}$ ，年排水量约 $10.8\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染物为 SS，SS 浓度为 800mg/L。

⑩质检废水 W₁₀

本项目原料及产品质检依托现有工程质检和研发中心，本项目质检新增质检废水排放量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量为 $270\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目原辅料和产品质量检测指标与现有工程基本一致，新增质检废水污染物与现有工程污染物基本一致。类比现有质检水质，污染物产生浓度为 COD_{Cr} 1000mg/L，BOD₅ 700mg/L，SS 300mg/L，NH₃-N 50mg/L，TN 70mg/L、总磷

10mg/L，TOC150mg/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、活性炭脱附冷凝水、车间地面清洁废水、水环真空泵排水，总计 199.75m³/d，合计总排水量为 52670.4m³/a，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。另外，因本项目依托现有工程质检中心对原辅料及产品检验新增的排水为 0.9 m³/d（核计 270 m³/a），经一期现有污水处理站处理达标后，经总排口排入南港污水处理厂。

本项目废水污染物产生及排放情况汇总见表 3.10.2-3。

表 3.10.2-3 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 W ₁	pH	类比	5.91	6~9		废水处理主 体工艺为“调 节+水解酸化 +兼氧耗氧 +MBR 膜处 理+深度氧 化”。对于高 浓度生产废 水采用“调节 +气浮+芬顿 氧化”预处 理；脱盐水制 备废水、循环 冷却水与经 污水处理站 处理达标的 废水混合进 入清水池排 放。	预处理阶段： SS 80% COD 39% BOD 32.6% 氨氮 3.68% 总氮 28% 总磷 10% 石油类12.5% 二甲苯31% TOC22% 阴离子表面活 性剂 39.6% 苯系物总量 29.5% 可吸附有机卤 化物 19.4%	设计 数据	199.75	污水处理 站出口： SS≤199， CODcr≤40 0， BOD ₅ ≤265 , 氨氮≤40， 总氮≤65， 总磷≤1.8， 石油类 ≤10、二甲 苯≤0.89、 TOC≤142、 阴离子表 面活性剂 ≤16、苯系 物总量≤ 1.3、可吸 附有机卤 化物 7、动 植物油类 ≤1.5	SS： 27.73 CODcr： 42.51； BOD ₅ ： 29.96 氨氮： 3.03 总氮： 4.92 总磷： 0.14；石油 类： 0.76； 二甲苯 0.07 TOC10.75 ； 阴离子表 面活性剂 1.21；苯系 物总量 0.10；可吸 附有机卤 化物 5.6； 动植物油 类： 0.11	300
		SS			230	1.359							
		CODcr			400	2.364							
		BOD ₅			220	1.300							
		氨氮			35	0.207							
		总氮			50	0.296							
		总磷			6	0.035							
		TOC			120	0.709							
		动植物 油类			20	0.118							
循环冷 却系统	循环冷 却系统 排水 W ₂	pH	类比	49.5	6~9	/							
		SS			100	4.95							
		CODcr			150	7.425							
		BOD ₅			200	9.900							
		石油类			5	0.248							
脱盐水 制备	脱盐系 统排水 W ₃	SS	类比	77.24	100	7.724							
设备清 洗	设备清 洗废水 W ₄	pH	物料 衡算	8.3	6~9	/		主体工艺对污 染物去除率 为： SS9.13% COD91.14% BOD86.74% 氨氮 86.6/%					
		CODcr			3449	28.627							
		BOD ₅			2845	23.613							
		SS			862	7.154							
		TN			403	3.344							
		NH ₃			219	1.818							

		TP			12	0.100		总氮 84% 总磷 10% 石油类 71% 二甲苯 97.5% TOC93.5% 阴离子表面活性剂 92.8%， 苯系物总量 96.5% 可吸附有机卤化物 89.7% 动植物油类 25%			SS≤136， COD _{Cr} ≤183， BOD ₅ ≤146， 氨氮≤15， 总氮≤24， 总磷≤0.7， 石油类≤5、 二甲苯≤0.33、 TOC≤52、 阴离子表面活性剂≤6、苯系物总量≤0.48、可吸附有机卤化物 2.56、 动植物油类≤0.55		
		石油类			108	0.897							
		二甲苯			5	0.041							
		TOC			1300	10.790							
		阴离子表面活性剂			311	2.581							
		苯系物总量			11	0.090							
		可吸附有机卤化物			18	0.149							
地面清洁	车间地面清洁废水 W ₅	pH	类比	2.7	6~9								
		SS			300	0.81							
		COD _{Cr}			1000	2.70							
		BOD ₅			400	1.08							
		总氮			60	0.16							
		总磷			20	0.05							
		石油类			5	0.01							
		阴离子表面活性剂			50	0.14							
真空泵排水	水环真空泵排水 W ₆	pH	物料衡算	6.0	6~9								
		SS			500	3							
		COD _{Cr}			10000	60							
		BOD ₅			3000	18							
		氨氮			20	0.12							
		总氮			50	0.3							
		TOC			5000	30							
		可吸附有机卤			180	1.08							

		化物											
喷淋装置排水	氨尾气水洗塔排水 W ₇₋₁	SS	物料衡算	12	500	6.000							
		COD			1000	12.000							
		BOD ₅			300	3.600							
		氨氮			1261	15.132							
		总氮			1650	19.800							
		石油类			150	1.800							
		TOC			650	7.800							
		阴离子表面活性剂			1222	14.664							
	碱洗、酸洗、水洗喷淋装置排水 W ₇₋₂	pH	物料衡算	3	6~9	/							
		SS			800	2.4							
		COD _{cr}			9800	29.4							
		BOD ₅			6000	18							
		氨氮			900	2.7							
		总氮			1900	5.7							
		TOC			3300	9.9							
	多相氧化塔排水 W ₇₋₃	pH	物料衡算	13	6~9	/							
		SS			500	6.5							
		COD _{cr}			2000	26							
		BOD ₅			900	11.7							
		氨氮			30	0.39							
		总氮			50	0.65							
		TOC			2300	29.9							
活性炭/树脂再生	干粉车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₁	pH	物料衡算	1	6~9	/							
		SS			450	0.45							
		COD _{cr}			5500	5.5							
		BOD ₅			500	0.5							
		氨氮			10	0.01							
		总氮			60	0.06							

		石油类			500	0.5							
		TOC			2000	2.0							
	水处理 剂车间 活性炭 解析脱 附废水 W ₈₋₂	pH	物料 衡算	10.5	6-9	/							
		SS			500	5.25							
		COD _{Cr}			20000	210							
		BOD ₅			8350	87.68							
		氨氮			110	1.16							
		总氮			220	2.73							
		二甲苯			350	4.34							
		TOC			7400	77.7							
		苯系物 总量			350	4.34							
		可吸附 有机卤 化物			160	1.68							
	水处理 剂车间 树脂解 析脱附 废水 W ₈₋₃	pH	物料 衡算	7.9	6-9	/							
		SS			500	3.95							
		COD _{Cr}			19000	150.1							
		BOD ₅			6100	48.19							
		氨氮			110	0.87							
		总氮			170	2.05							
		二甲苯			15	0.12							
		TOC			4000	31.6							
		苯系物 总量			15	0.12							
		可吸附 有机卤 化物			400	3.16							
光伏面 板清洗	光伏面 板清洗 废水 W ₉	SS	类比	2.7	800	2.16							

原辅料、 产品质 检	质检废 水	SS	类比	0.9	300	0.27	现有工程污 水处理站： “pH 调节+化 学氧化+生化 处理+活性炭 过滤”	/	现状 监测	0.9	74	SS: 0.067 CODcr: 0.082; BOD ₅ : 0.017 氨氮: 0.013 总氮: 0.023 总 磷: 0.001 TOC0.026	300
		CODcr			1000	0.9					91		
		BOD ₅			700	0.63					18.6		
		NH ₃ -H			50	0.045					14.9		
		TN			70	0.063					25.2		
		总磷			10	0.009					1.46		
		TOC			150	0.135					29.1		

3.10.3 噪声

本项目噪声源主要为各类机泵、风机、空压机、冷却塔等，噪声源强约为 70~85dB(A)。罐区原料输送泵、卸料泵、循环水塔、水洗塔、吸收塔均位于室外，各类机泵、风机、旋风分离器、空压机等位于室内。通过选用低噪声设备，设置基础减振、隔声罩、建筑隔声等措施控制噪声对外环境的影响，经实施降噪措施后噪声源强降至 65~80dB(A)。

本项目噪声源分布图见图 3.10.3-1，噪声设备布置参数见表 3.10.3-1~3.10.3-2。

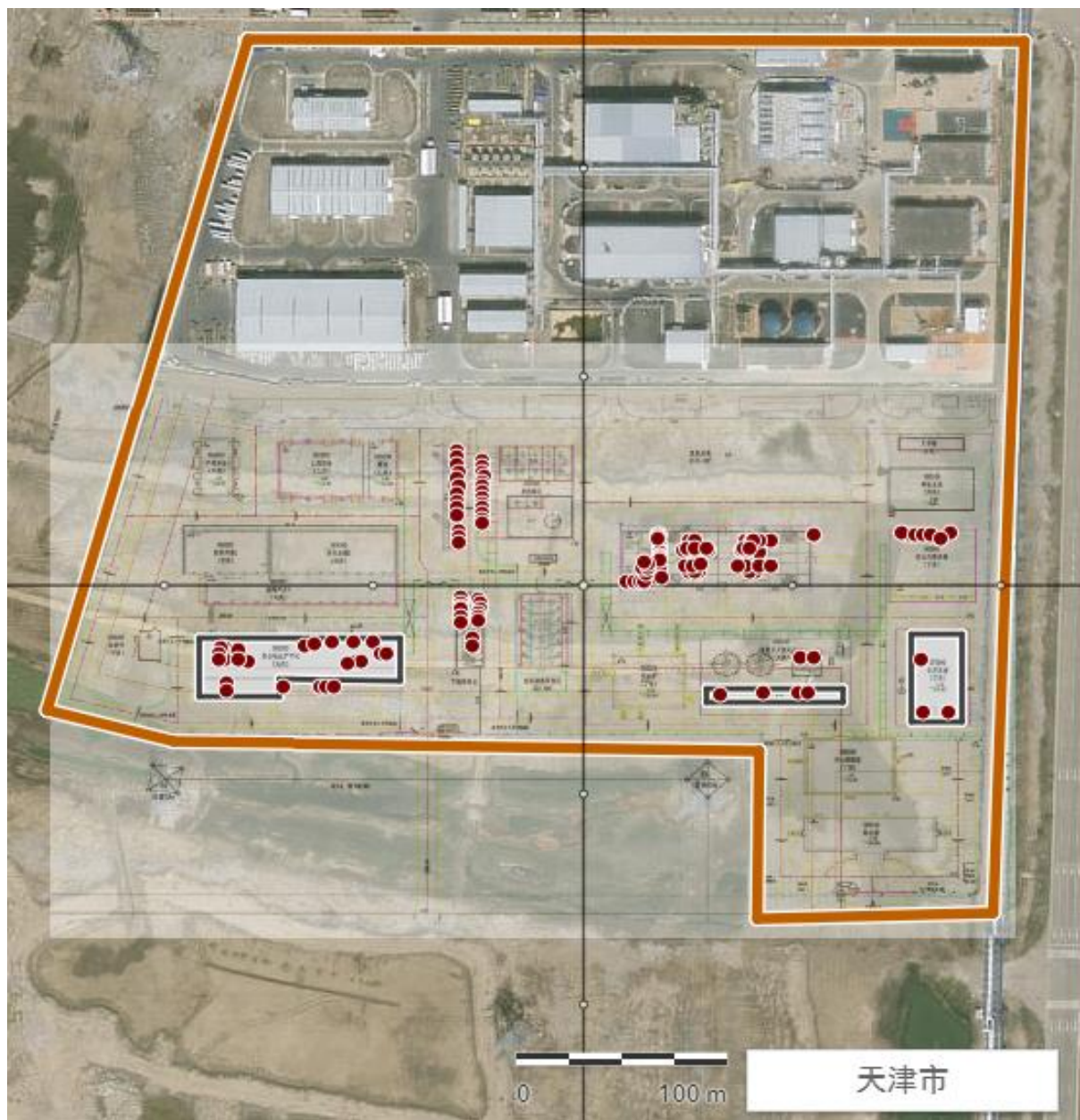


图 3.10.3-1 噪声源分布图

表 3.10.3-1 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			声源源强 (任选一)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	(声压级/距 声源距离) / (dB(A)/m)		
1	还原剂抽料泵	36.6	20.1	0.2	75/1	基础减振	24.0
2	乳化剂抽料泵	36.6	18.5	0.2	75/1	基础减振	24.0
3	转相剂抽料泵	36.7	17.1	0.2	75/1	基础减振	24.0
4	引发剂抽料泵	36.7	16	1.2	75/1	基础减振	24.0
5	集中抽料泵	36.7	10	0.2	75/1	基础减振	24.0
6	集中抽料泵	36.7	7.6	0.2	75/1	基础减振	24.0
7	冲洗水增压泵	34.6	3.8	0.2	75/1	基础减振	24.0
8	冲洗水增压泵	37.6	4.1	0.2	75/1	基础减振	24.0
9	酯化抽料泵	48.1	16.8	0.2	75/1	基础减振	24.0
10	产品输送泵	53.5	16.5	0.2	75/1	基础减振	24.0
11	复配产品泵	59.7	16.5	1.2	75/1	基础减振	24.0
12	聚醚输送泵	50.7	21.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
13	产品输送泵	53.6	21.6	0.2	75/1	基础减振	24.0
14	多胺产品泵	50.5	6.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
15	多胺抽料泵	55.4	6.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
16	多胺产品泵	53.3	6.5	0.2	75/1	基础减振	24.0
17	水相转移泵	75.6	16.7	0.2	75/1	基础减振	24.0
18	乳化泵	78	16.6	0.2	70/1	基础减振	24.0
19	消泡剂输送泵	84.1	16.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
20	抽料泵	89.5	21.6	1.2	75/1	基础减振	24.0
21	缓蚀剂产品泵	81.9	6.6	0.2	75/1	基础减振	24.0
22	缓蚀剂中间体泵	79.3	6.7	0.2	75/1	基础减振	24.0
23	污水排放泵	36.1	22.7	0.2	75/1	基础减振	24.0
24	污水排放泵	36.7	12	0.2	70/1	基础减振	24.0
25	配料罐搅拌器 1	77.4	21.4	1.2	70/1	基础减振	24.0

26	配料罐搅拌器 2	80.2	21.4	1.2	70/1	基础减振	24.0
27	水相配置罐搅拌器	82.7	21.6	1.2	70/1	基础减振	24.0
28	乳化配制罐搅拌器	84.4	21.6	1.2	70/1	基础减振	24.0
29	转相剂配置搅拌器	81.5	21.5	1.2	70/1	基础减振	24.0
30	乳液反应釜搅拌器	77	17.9	1.2	70/1	基础减振	24.0
31	乳液后处理釜搅拌器	79.2	18	1.2	70/1	基础减振	24.0
32	多胺搅拌器 1	48.8	9.5	1.2	70/1	基础减振	24.0
33	多胺搅拌器 3	52.6	9.7	1.2	70/1	基础减振	24.0
34	多胺搅拌器 5	56.2	10.2	1.2	70/1	基础减振	24.0
35	缓蚀剂搅拌器 1	77.9	9.8	1.2	70/1	基础减振	24.0
36	缓蚀剂搅拌器 2	84.3	9.7	1.2	70/1	基础减振	24.0
37	缓蚀剂搅拌器 3	73.6	9.4	1.2	70/1	基础减振	24.0
38	缓蚀剂搅拌器 4	89.4	9.7	1.2	70/1	基础减振	24.0
39	酯化搅拌器 1	49.9	17.5	1.2	70/1	基础减振	24.0
40	酯化搅拌器 2	53.4	18.1	1.2	70/1	基础减振	24.0
41	酯化搅拌器 3	59.1	17.9	1.2	70/1	基础减振	24.0
42	污水提升泵	110.4	24.4	0.2	70/1	基础减振	24.0
43	一级吸收塔循环泵	-125.9	-48.1	0.2	75/1	基础减振、隔声罩	24.0
44	二级吸收塔循环泵	-122.7	-48.1	0.2	75/1	基础减振、隔声罩	24.0
45	水洗塔循环泵	-119	-48.3	0.2	75/1	基础减振、隔声罩	24.0
46	干粉聚合物车间引风机	-143.7	-48.8	0.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
47	反相破乳剂罐装泵	-58.2	-5.8	0.2	70/1	基础减振	12.0
48	缓蚀剂罐装泵 A	-58.1	-8.1	0.2	70/1	基础减振	12.0
49	消泡剂罐装泵	-49.5	-6	0.2	70/1	基础减振	12.0
50	改性破乳剂罐装泵	-49.3	-8.8	0.2	70/1	基础减振	12.0
51	缓蚀剂罐装泵 B	-49.4	-11.5	0.4		基础减振	12.0
52	缓蚀剂罐装泵 C	-58.3	-9.7	0.2	70/1	基础减振	12.0
53	缓蚀剂罐装泵 D	-58.2	-11.5	0.2	70/1	基础减振	12.0

54	破乳剂罐装泵 A	-49.6	-13.1	0.2	70/1	基础减振	12.0
55	破乳剂罐装泵 B	-49.6	-15	0.2	70/1	基础减振	12.0
56	破乳剂罐装泵 C	-49.5	-16.6	0.2	70/1	基础减振	12.0
57	聚丙烯酰胺乳液罐装泵	-58.4	-14.6	0.2	70/1	基础减振	12.0
58	罐装站引风机	-58.5	-18	0.2	85/1	基础减振、隔声罩	12.0
59	破乳剂罐装机	-52.4	-24.9	0.2	70/1	基础减振	12.0
60	缓蚀剂罐装机	-52.7	-29.1	0.2	70/1	基础减振	12.0
61	丙烯酸卸车泵	-60	64.5	0.2	75/1	基础减振	12.0
62	芳烃卸车泵	-60.1	61.1	1.2	75/1	基础减振	12.0
63	二甲苯卸车泵	-59.9	58	0.2	75/1	基础减振	12.0
64	环氧氯丙烷卸车泵	-59.6	54.2	0.2	75/1	基础减振	12.0
65	吡啶季铵盐卸车泵	-59.8	51	0.2	75/1	基础减振	12.0
66	乙醇卸车泵	-59.7	47.6	0.2	75/1	基础减振	12.0
67	甲醇卸车泵	-59.9	43.9	0.2	75/1	基础减振	12.0
68	乙二醇卸车泵	-59.9	40.4	0.2	75/1	基础减振	12.0
69	丙烯酰胺卸车泵	-59.8	37.3	0.2	75/1	基础减振	12.0
70	硫酸卸车泵	-59.8	33.4	0.2	75/1	基础减振	12.0
71	AMPS-Na 卸车泵	-59.6	26.3	1.2	75/1	基础减振	12.0
72	白油卸车泵	-59.7	23.5	0.2	75/1	基础减振	12.0
73	氢氧化钠卸车泵	-59.6	20.3	0.2	75/1	基础减振	12.0
74	丙烯酸卸料/输送泵	-47.8	59.9	1.2	75/1	基础减振	12.0
75	AMPS-Na 卸料/输送泵	-47.8	57.3	1.2	75/1	基础减振	12.0
76	乙二醇卸料/输送泵	-48.1	54.6	1.2	75/1	基础减振	12.0
77	芳烃卸料/输送泵	-47.6	52.3	1.2	75/1	基础减振	12.0
78	乙醇卸料/输送泵	-48	49.9	1.2	75/1	基础减振	12.0
79	氢氧化钠卸料/输送泵	-48.1	47.3	0.2	75/1	基础减振	12.0
80	白油卸料/输送泵	-48	44.6	0.2	75/1	基础减振	12.0
81	甲醇卸料/输送泵	-47.8	42.1	1.2	75/1	基础减振	12.0

82	吡啶季铵盐卸料/输送泵	-48.2	39.5	0.2	75/1	基础减振	12.0
83	二甲苯卸料/输送泵	-48.1	37	0.2	75/1	基础减振	12.0
84	硫酸卸料/输送泵	-48.2	34.5	0.2	75/1	基础减振	12.0
85	环氧氯丙烷卸料/输送泵	-48.2	31.8	0.2	75/1	基础减振	12.0
86	丙烯酰胺卸料/输送泵	-47.8	29.5	0.2	75/1	基础减振	12.0
87	酸洗塔喷淋泵	21.2	2.3	0.2	75/1	基础减振	24.0
88	碱洗塔喷淋泵	24.7	2.3	0.2	75/1	基础减振	24.0
89	水洗塔喷淋泵	27.5	2.1	0.2	75/1	基础减振	24.0
90	水处理剂废气处理引风机	29.6	2.3	0.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
91	废气处理干燥风机	29.8	5.5	0.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
92	多相氧化塔喷淋泵 1	29.8	8.6	0.2	75/1	基础减振	24.0
93	多相氧化塔喷淋泵 2	28.7	8.5	0.2	75/1	基础减振	24.0
94	多相氧化塔喷淋泵 3	31.4	8.3	0.2	75/1	基础减振	24.0
95	废气治理设施排污泵	30.8	10.2	0.2	70/1	基础减振	24.0
96	树脂吸附真空泵	28.9	11.7	0.2	78/1	基础减振	24.0
97	污水处理站废气引风机	155.7	24.4	0.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
98	气浮进水泵	152	24.8	0.2	75/1	基础减振	24.0
99	低浓度废水提升泵	159	24.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
100	排泥泵	162.3	24.4	0.2	75/1	基础减振	24.0
101	生化进水泵	166.8	24.5	0.2	75/1	基础减振	24.0
102	外排水泵	176	24.8	0.2	75/1	基础减振	24.0
103	污水桨叶搅拌机	171.1	22.6	0.2	75/1	基础减振	24.0
104	冷却塔 1	103.7	-34.2	1.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
105	冷却塔 2	110.5	-34.5	1.2	85/1	基础减振、隔声罩	24.0
106	除尘风机 1	25.4	8.1	5.2		基础减振	24.0
107	除尘风机 2	26.8	22.8	5.2		基础减振	24.0
108	除尘风机 3	100.7	22.8	5.2		基础减振	24.0
109	除尘风机 4	100.5	3.2	5.2		基础减振	24.0

3.10.3-2 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)				
			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	聚合物干粉车间	司盘输送泵	75/1	基础减振、建筑隔声	-132.5	-28.3	0.2	45.6	11.3	24.2	3.5	63.8	64.0	63.8	65.7	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.8	43.0	42.8	44.7	1
2		研磨油输送泵 1	75/1		-128	-27.5	0.2	41.1	15.8	25.0	2.7	63.8	63.9	63.8	66.6	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.8	42.9	42.8	45.6	1
3		研磨油输送泵 3	75/1		-120.3	-27.3	0.2	33.4	23.5	25.2	2.5	63.8	63.9	63.8	66.9	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.8	42.9	42.8	45.9	1
4		蒸汽凝液泵	75/1		-109.4	-27.3	0.2	22.5	34.4	25.1	2.5	63.9	63.8	63.8	66.9	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.9	42.8	42.8	45.9	1
5		恒温水泵	75/1		-100.1	-27.3	0.2	13.2	43.7	25.1	2.4	64.0	63.8	63.8	67.1	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	43.0	42.8	42.8	46.1	1
6		配液罐输送泵 1	75/1		-96.6	-32.9	0.2	9.7	47.5	19.4	8.0	64.1	63.8	63.9	64.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	43.1	42.8	42.9	43.2	1
7		配液罐输送泵 2	75/1		-93.8	-32.9	0.2	6.9	50.3	19.4	8.0	64.4	63.8	63.9	64.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	43.4	42.8	42.9	43.2	1
8		流化床干燥机	85/1		-163.2	-33.2	0.2	76.3	19.1	19.5	8.5	73.8	73.9	73.9	74.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.8	52.9	52.9	53.2	1
9		桨式干燥机	85/1		-159.5	-36	0.2	72.6	15.2	16.7	11.3	73.8	73.9	73.9	74.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.8	52.9	52.9	53.0	1
10		造粒风机 1	75/1		-109.2	-36.4	0.2	22.3	35.1	16.0	11.6	63.9	63.8	63.9	64.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.9	42.8	42.9	43.0	1
11		造粒风机 2	75/1		-106.4	-36.7	0.2	19.5	38.0	15.7	11.9	63.9	63.8	63.9	64.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	42.9	42.8	42.9	43.0	1
12		水解闷罐风机	70/1		-112.2	-37.1	0.2	25.3	32.2	15.3	12.3	58.8	58.8	58.9	59.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.0	1

13		振动筛 1	70/1		-170.9	-29.7	10	84.0	27.0	23.0	5.1	58.8	58.8	58.9	59.8	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.8	1
14		振动筛 2	70/1		-171.2	-32.7	10	84.3	27.1	20.0	8.1	58.8	58.8	58.9	59.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.2	1
15		振动筛 3	70/1		-171.2	-35.5	10	84.3	26.9	17.2	10.9	58.8	58.8	58.9	59.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.0	1
16		缓冲仓搅拌机 1	70/1		-164.4	-30.8	1.2	77.5	20.4	21.9	6.1	58.8	58.9	58.9	59.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.9	37.9	38.5	1
17		缓冲仓搅拌机 2	70/1		-164.9	-35	1.2	78.0	20.6	17.7	10.3	58.8	58.9	58.9	59.1	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.9	37.9	38.1	1
18		辊磨机 1	70/1		-173.3	-29.7	5	86.4	29.4	23.0	5.1	58.8	58.8	58.9	59.8	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.8	1
19		辊磨机 2	70/1		-173.7	-32.9	5	86.8	29.6	19.8	8.3	58.8	58.8	58.9	59.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.2	1
20		辊磨机 3	70/1		-173.5	-35.7	5	86.6	29.2	17.0	11.1	58.8	58.8	58.9	59.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	37.8	37.8	37.9	38.0	1
21		硫酸铵干燥机 1	80/1	基础振、隔声罩	-170	-46.7	1.2	83.1	25.0	6.0	22.1	68.8	68.8	69.5	68.9	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	47.8	47.8	48.5	47.9	1
22		硫酸铵干燥机 2	80/1	基础减振隔声罩	-170	-49.9	1.2	83.1	24.8	2.8	25.3	68.8	68.8	71.5	68.8	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	47.8	47.8	50.5	47.8	1
23	公用系统	空压机	85/1	基础减振、隔声罩	162.7	-60.8	0.2	18.3	4.4	6.0	37.6	80.5	80.8	80.6	80.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	59.5	59.8	59.6	59.5	1
24	公用系统	冷水机组	75/1		174.8	-60.7	1.2	6.2	4.5	18.1	37.5	70.6	70.7	70.5	70.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	49.6	49.7	49.5	49.5	1
25	公用系统	去离子水站	75/1		161.9	-35.3	1.2	19.1	29.9	5.2	12.1	70.5	70.5	70.7	70.5	12.0	21.0	21.0	21.0	21.0	49.5	49.5	49.7	49.5	1
26	消防及循环水泵房	全厂消防泵	75/1		65.3	-52	0.2	58.7	3.9	6.6	2.8	69.3	69.8	69.5	70.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	48.3	48.8	48.5	49.2	1
27	消防及循环水泵房	生产水泵	75/1	基础减振、建筑隔声	86.2	-51	0.2	37.8	4.9	27.5	1.8	69.3	69.6	69.3	71.3	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	48.3	48.6	48.3	50.3	1
28	消防及循环水泵房	循环水泵 1	75/1		102.8	-50.8	0.2	21.2	5.1	44.1	1.6	69.3	69.6	69.3	71.7	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	48.3	48.6	48.3	50.7	1
29	消防及循环水泵房	循环水泵 2	75/1		107.9	-51	0.2	16.1	4.9	49.2	1.8	69.3	69.6	69.3	71.3	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	48.3	48.6	48.3	50.3	1

30	聚合物干粉车间	除尘风机 A	65/1		-129.6	-36.9	1.2	42.7	14.8	15.6	12.1	45.8	45.9	45.9	46.0	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	24.8	24.9	24.9	25.0	1
31	聚合物干粉车间	除尘风机 B	65/1		-138.8	-27.6	1.2	51.9	5.0	25.0	2.9	45.8	46.8	45.8	48.3	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	24.8	25.8	24.8	27.3	1
32	聚合物干粉车间	除尘风机 C	65/1		-114.1	-27.8	1.2	27.2	29.7	24.6	3.0	45.8	45.8	45.8	48.2	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	24.8	24.8	24.8	27.2	1
33	真空泵房	真空泵 1	78/1		65.2	20.7	5.2	7.2	6.7	2.3	1.5	73.5	73.5	73.7	73.9	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.5	52.5	52.7	52.9	1
34	真空泵房	真空泵 2	78/1		68.3	20.6	5.2	4.1	6.6	5.4	1.6	73.5	73.5	73.5	73.9	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.5	52.5	52.5	52.9	1
35	真空泵房	真空泵 3	78/1		71.5	20.3	5.2	0.9	6.3	8.6	1.9	74.6	73.5	73.5	73.8	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	53.6	52.5	52.5	52.8	1
36	真空泵房	真空泵 4	78/1		65	17.9	5.2	7.4	3.9	2.1	4.3	73.5	73.6	73.7	73.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.5	52.6	52.7	52.5	1
37	真空泵房	真空泵 5	78/1		67.8	17.9	5.2	4.6	3.9	4.9	4.3	73.5	73.6	73.5	73.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	52.5	52.6	52.5	52.5	1
38	真空泵房	真空泵 6	78/1		71.3	17.9	5.2	1.1	3.9	8.4	4.3	74.2	73.6	73.5	73.5	24.0	21.0	21.0	21.0	21.0	53.2	52.6	52.5	52.5	1

表中坐标以厂界中心（117.566284,38.689033）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

3.10.4 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) 反应釜残 S₀₋₃

阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线反应过程产生少量冷凝废液S₀0.625t/a，主要成分为聚丙烯酰胺、丙烯酸、丙烯酰胺等；多胺缩合生产线聚多胺产品反应过程产生釜残S₁₋₁0.146t/a，主要成分为聚多胺产品及未反应的原料及残渣等；多胺缩合生产线纳米纤维素反应过程产生釜残S₁₋₂0.046t/a，主要成分为纳米纤维素及未反应的原料及残渣等；缓蚀剂生产线缓蚀剂产品反应过程产生釜残S₂10.227t/a，主要成分为缓蚀剂产品及未反应的原料及残渣等；酯化缩合生产线改性破乳剂反应过程产生釜残S₃70.648t/a，主要成分为改性破乳剂以及未反应的原料及残渣。根据《国家危险废物名录》（2025年实施），上述釜残属于烃/水混合物或乳化液，废物类别为“HW09油/水、烃/水混合物或乳化液”，废物代码为“900-007-09”，交由有资质单位处理。

(2) 过滤废渣及滤网 S₄₋₁₃

本项目产品包装前进行过滤出料，过滤过程产生过滤废渣及废弃滤网。根据《国家危险废物名录》（2025年实施），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-039-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

过滤废渣产生情况见表 3.10.4-1。

表 3.10.4-1 过滤废渣产生情况统计表

序号	名称	产生源	产生量 t/a	主要成份
1	过滤废渣及滤网 S ₄	阴离子乳液聚合物产品过滤	1.198	阴离子乳液聚合物
2	过滤废渣及滤网 S ₅	水性乳液生产线聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品过滤	1.996	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂
3	过滤废渣及滤网 S ₆	水性乳液聚丙烯酰胺反相破乳剂产品过滤	0.248	聚丙烯酰胺反相破乳剂
4	过滤废渣及滤网 S ₇	水性乳液消泡剂产品过滤	1.2	消泡剂
5	过滤废渣及滤网 S ₈	聚多胺产品过滤	0.872	聚多胺产品
6	过滤废渣及滤网 S ₉	聚季铵盐产品过滤	0.121	聚季铵盐产品
7	过滤废渣及滤网 S ₁₀	聚合物清水剂产品过滤	0.452	聚合清水剂产品
8	过滤废渣及滤网 S ₁₁	改性纳米纤维素产品过滤	0.294	改性纳米纤维素产品
9	过滤废渣及滤网 S ₁₂	缓蚀剂生产线缓蚀剂产品过滤	2.246	缓蚀剂产品
10	过滤废渣及滤网 S ₁₃	酯化缩合生产线改性破乳剂产品过滤	0.4	改性破乳剂产品
合计			13.629	

（3）废活性炭 S₁₄

5#废气治理设施设 2 个活性炭吸附罐，为固定式吸附装置，吸附罐尺寸为Φ3000×3400，每个活性炭罐装填颗粒物装活性炭量为 12t，气体流速为 0.59m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的设计要求。该装置为吸附脱附冷凝装置，连续吸附 12h 进行脱附。按照最不利工况 12h 最大吸附量为 106.44kg，根据《简明通风设计手册》P510，活性炭对有机废气的有效吸附量为 0.2-0.3kg/kg 活性炭，本项目取活性炭对有机废气的有效吸附量 0.2kg/kg 活性炭，故 0.532t 活性炭可满足要求，每年更换一次，故年产废活性炭为 24t。

6#废气治理设施设 2 个吸附罐，为固定式吸附装置，吸附罐尺寸为Φ1800×2500，每个吸附罐树脂装填量为 3t，气体流速为 0.55m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的设计要求。该装置为吸附脱附冷凝装置，连续吸附 8h 进行脱附。按照最不利工况 8h 吸附量为 28.035kg，本项目参照活性炭有效吸附量取树脂对有机废气的有效吸附量 0.2kg/kg 活性炭，故 0.14t 活性炭可满足要求，每年更换一次，故年产生废吸附树脂 6t；

2#废气治理设施设 2 个吸附罐，为固定式吸附装置，吸附罐尺寸为Φ1200×1800，每个活性炭装填量为 2t，气体流速为 0.49m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的设计要求。该装置为吸附脱附冷凝装置，连续吸附 12h 进行脱附。按照最不利工况 8h 吸附量为 0.968kg，本项目参照活性炭有效吸附量取树脂对有机废气的有效吸附量 0.2kg/kg 活性炭，故 0.004t 活性炭可满足要求，每年更换一次，故年产生废活性炭 4t；

4#废气治理设施设 1 个活性炭罐，为固定式吸附装置，吸附罐尺寸为 10000×5000×100，装填蜂窝活性炭装填量为 5t，气体流速为 1.1m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的设计要求。按最不利工况考虑吸附有机物的量为 0.903t/a，根据《简明通风设计手册》P510，活性炭对有机废气的有效吸附量为 0.2-0.3kg/kg 活性炭，本项目取活性炭对有机废气的有效吸附量 0.2kg/kg 活性炭，因此年需活性炭的最大量约为 $0.903\text{t/a} \div 0.24 = 4.515\text{t/a}$ ，本项目蜂窝活性炭填充量约 5t，满足吸附要求，为确保活性炭对有机废气的有效吸附，企业计划每年更换 1 次，故年产生废活性炭 5t。

综上，废活性炭年产生量约为 33t/a，废吸附树脂为 6t。根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-039-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（4）废过滤棉及废丝网 S₁₅

废气经水洗塔净化进入活性炭装置前需采用过滤棉除去大部分水份，过滤棉定期更换，年产生量为 2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-039-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（5）喷淋塔废填料 S₁₆

本项目干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线设置两级酸洗+一级水洗，水处理剂生产车间废气处理装置设置一级碱洗+一级酸洗+一级水洗，另外还有一座八级多相氧化塔，各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。其中，一塔多相氧化塔填料为复合材料 35m³，PP 填料 17.5m³；

填料吸收塔中的填料随着时间的延长会有老化，一般五年更换一次，废填料产生量约为 6.0 t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-039-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（6）废布袋 S₁₇

布袋除尘器使用过程如堵塞或损坏后，需要更换，约一年更换一次，废弃的布袋约为 0.5t/a，本项目布袋除尘器接触物料主要为聚丙烯酰胺以及硫酸铵等，根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-039-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（7）除尘灰 S₁₈

固体加料过程产生颗粒物，采用布袋除尘器处理，日常运行需定期维护清灰，除尘灰产生量约 1.9 t/a，除尘灰中含有《危险化学品名录》中的危险化学品，根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别属于“HW49 其他废物”，废物代码为“900-999-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（8）除尘灰 S₁₉

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线产品及副产品干燥过程产生颗粒物，采用布袋除尘器处理，日常运行需定期维护清灰，除尘灰产生量约 38t/a，产品缓冲仓以及产品包装工序产生的颗粒物除尘灰（约 30t/a）可回用于上一工艺。其余除尘灰中含有《危险化学品名录》中的危险化学品，根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），废物类别属于“HW49 其他废物”，废物代码为“900-999-49”，在厂内危废暂存间暂存，定期更换后交由有资质单位处置。

（9）废水处理污泥 S₂₀

本项目废水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR 膜处理+深度氧化”。对

于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理，氧化、气浮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 70%左右的污泥产生后密闭袋装。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。

本项目污水处理站废水处理中隔油、气浮、沉淀处理过程会产生物化污泥，生化处理过程会产生生化污泥，污泥产生量计算公式如下：

$$E_{\text{产生量}} = 1.7 \times Q \times W_{\text{深}} \times 10^{-4}$$

式中：E_{产生量}——污水处理过程中产生的污泥量，以干泥计，t；

Q——废水排放量，m³；

W_深——有深度处理工艺（添加化学药剂）时按 2 计，无深度处理工艺时按 1 计，量纲一。

本项目污水处理站废水处理量最大约 48332.094m³/a，经计算干泥产生量为 16.429t/a。

本项目沉淀池、除油池、气浮池产生的物化污泥及生化池的生化污泥，排入污泥池进行收集和缓存，在污泥池进行预浓缩后经污泥输送泵送至污泥干化设备，最终得到含水率 70%左右的脱水泥饼。则本项目含水率 70%的污泥产生量约 54.76t/a。

根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），本项目废水处理污泥无明确分类，故需要建设项目在污泥产生后进行危废鉴定，根据鉴定结果进行处置。建议鉴定结果出具前按危险废物管理要求在厂内暂存。

（10）有毒有害废弃包装 S₂₁

本项目丙烯酸乙酯、苯乙烯、三甲胺氯化苄等危化品包装桶/袋，包装桶规格有 200kg、1000kg，单个重量分别为 9kg、50kg，年用量分别约为 10000 个、1300 个，据此统计本项目危化品包装桶重量约为 155t/a；包装袋年用量约 12000 个，单个包装袋按 50g 计，则产生废包装袋重量为 0.6t/a。

综上，本项目危化品原料包装桶/袋产生量为 155.6t/a，其中完整的能循环利用的重复利用，有破损的外委处置。根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），危化品原料包装桶/袋属于含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器，废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”，交由有资质单位处理。

（11）酯化缩合生产线二甲苯油水分分离废液 S₂₂

为了提高酯化缩合生产线反应共沸过程二甲苯的回收利用效果，冷凝器冷凝后设油水分离器，分离出部分含水量较高的废液。分离废液产生量为 69.68t/a，分离废液主要成份为二甲苯和水。对照根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），属于废物类别为“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”，废物代码为“900-007-09”，交由有资质单位处理。

（12）聚合物车间氨尾气酸洗塔油水分离废液 S₂₃

本项目聚合物车间氨尾气酸洗塔设油水分离器，每小时分离含油污水 2kg（其中白油 0.05kg/h），核计排放含油污水 14.4t/a。对照根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），属于废物类别为“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”，废物代码为“900-007-09”，交由有资质单位处理。

（13）一般原料废弃包装 S₂₄

本项目原料硼砂、甘氨酸等非危险化学品包装袋、包装桶等产生量为 0.06t/a，属于一般固废。根据《固体废物分类与代码》（2024），其类别代码为“900-003-S17”，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（14）生活垃圾 S₂₅

本项目劳动定员 33 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 17t/a，由环卫部门负责清运。

（15）废弃反渗透膜 S₂₆

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。废弃反渗透膜属于一般固废，根据《固体废物分类与代码》（2024），其类别代码为“900-099-S59”，由一般工业固体废物单位处理或综合利用。

（16）废弃太阳能板 S₂₇

光伏发电产生的废太阳能电池板，电池板 25 年使用期，更换下来的电池板由专业厂家回收。根据《固体废物分类与代码》（2024），其类别代码为“900-099-S59”。

（18）质检废液 S₂₈

本项目原辅料及产品质检过程产生新增少量质检废液 S₂₈，本项目新增质检废液 S₂₈0.25t/a，对照根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），属于废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-047-49”，交由有资质单位处理。

（19）质检新增废弃试剂包装 S₂₉

本项目原辅料及产品质检过程产生新增少量废弃试剂包装 S₂₉，本项目新增废弃试剂包装 S₂₉0.05t/a,对照根据《国家危险废物名录》（2025 年实施），属于废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-047-49”，交由有资质单位处理。

（20）缓蚀剂生产线脱硫罐废液S₃₀

缓蚀剂生产线硫脲生产过程产生少量硫化氢，由脱硫罐吸收后进入废气治理设施。该过程产生脱硫废液S₃₀0.5t/a,对照根据《国家危险废物名录》（2025年实施），属于废物类别为“HW35废碱”，废物代码为“900-399-35”，交由有资质单位处理。

（21）水处理车间含氨废气酸洗喷淋废液S₃₁

水处理车间缓蚀剂生产线生产硫脲改性中间体时，会产生氨气，经硫酸塔喷淋吸收后，导致酸洗塔排水中氨氮浓度超高，不能进入本项目污水处理站处理，拟作为危险废物外委处理。根据该产品订单需求量，硫脲改性缓蚀剂生产批次为167次，一天只生产一批次，酸洗塔每天排水1m³，暂存于酸洗塔附近一个15m³储罐内，定期外委有资质单位处置，年产生酸洗喷淋废液167m³。参照《国家危险废物名录》（2025年实施），属于废物类别为“HW34 废酸”中非特定行业，废物代码为“900-349-34”，交由有资质单位处理。

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）、废太阳能板属于一般固废，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（2025 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 3.10.4-2，危险废物识别结果见表 3.10.4-3。

表 3.10.4-2 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	污染源	固体废物 名称及主要成分		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)	
阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	反应釜冷凝器	冷凝废液S ₀	聚丙烯酰胺、丙烯酸、丙烯酰胺等	危险废物 HW09	物料衡算	0.625	/	0.625	委托有资质单位处置
多胺缩合生产线	多胺缩合生产线聚多胺生产反应釜	反应釜残S ₁₋₁	聚多胺产品及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	物料衡算	0.146	/	0.146	委托有资质单位处置
	多胺缩合生产线纳米纤维素反应釜	反应釜残S ₁₋₂	纳米纤维及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	物料衡算	0.046	/	0.046	委托有资质单位处置
缓蚀剂生产线	缓蚀剂生产线反应釜	反应釜残S ₂	缓蚀剂产品及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	物料衡算	10.227	/	10.227	委托有资质单位处置
酯化缩合生产线	酯化缩合生产线反应釜	反应釜残S ₃	反相破乳剂产品及未反应的原料及残渣	危险废物HW09	物料衡算	70.648	/	70.648	委托有资质单位处置
阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液产品过滤	过滤残渣及滤网S ₄	阴离子乳液聚合物产品	危险废物HW49	物料衡算	1.198	/	1.198	委托有资质单位处置
水性乳液生产线	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网S ₅	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品	危险废物HW49	物料衡算	1.996	/	1.996	委托有资质单位处置
	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网S ₆	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	危险废物HW49	物料衡算	0.248	/	0.248	委托有资质单位处置
	消泡剂产品过滤	过滤残渣及滤网S ₇	消泡剂产品	危险废物HW49	物料衡算	1.2	/	1.2	委托有资质单位处置
多胺缩合生产线	聚多胺产品过滤	过滤残渣及滤网S ₈	聚多胺产品	危险废物 HW49	物料衡算	0.872	/	0.872	委托有资质单位处置
	聚季铵盐产品过滤	过滤残渣及滤网S ₉	聚季铵盐产品	危险废物 HW49	物料衡算	0.121	/	0.121	委托有资质单位处置
	聚合物清水剂产品过滤	过滤残渣及滤网S ₁₀	聚合物清水剂产品	危险废物 HW49	物料衡算	0.452	/	0.452	委托有资质单位处置

工序/生产线	污染源	固体废物 名称及主要成分		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)	
	改性纳米纤维素产品 过滤	过滤残渣及滤网 S ₁₁	改性纳米纤维素产品	危险废物 HW49	物料衡算	0.294	/	0.294	委托有资质单位处置
缓蚀剂生 产线	缓蚀剂产品过滤	过滤残渣及滤网 S ₁₂	缓蚀剂产品	危险废物HW49	物料衡算	2.246	/	2.246	委托有资质单位处置
酯化缩合 生产线	改性破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网 S ₁₃	改性破乳剂产品	危险废物HW49	物料衡算	0.4	/	0.4	委托有资质单位处置
废气治理 设施	活性炭/树脂吸附脱附 装置	废活性炭S ₁₄₋₁	废活性炭	危险废物HW49	经验系数	28	/	28	委托有资质单位处置
		废树脂S ₁₄₋₂	废树脂	危险废物HW49	经验系数	6.0	/	6.0	委托有资质单位处置
		废过滤棉及废丝 网S ₁₅	废过滤棉	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 ₁₆	废填料	危险废物HW49	经验系数	6.0	/	6.0	委托有资质单位处置
	布袋除尘器	废布袋S ₁₇	废布袋S	危险废物HW49	经验系数	0.5	/	0.5	委托有资质单位处置
		除尘灰S ₁₈	固体物料加料以及产品包装含 尘废气，主要包括过硫酸钠和 聚丙烯酰胺	危险废物 HW49	物料衡算	1.9	/	1.9	委托有资质单位处置
		除尘灰S ₁₉	产品干燥含尘废气，主要包括 聚丙烯酰胺和硫酸铵	危险废物 HW49	物料衡算	38	/	8	部分（30）回用于产 品其他委托有资质单 位处置
污水处理 站	污泥脱水板框压滤机	污泥S ₂₀	污水处理站污泥	/	经验系数	54.76	/	54.76	取得鉴定结果前按危 废管理处置
酯化缩合 生产线	二甲苯油水分离	分离废液S ₂₂	二甲苯、水	危险废物HW09	物料衡算	69.68	/	69.68	委托有资质单位处置
聚合物车 间	氨回收酸洗塔	分离废液S ₂₃	白油、水、硫酸	危险废物HW09	物料衡算	14.4	/	14.4	委托有资质单位处置
原料储存	有毒有害化学品原料 包装	废弃包装S ₂₁	包装桶以及包装袋	危险废物HW49	物料衡算	155.6	/	155.6	部分利用，部分委托 有资质单位处置
	一般物料原料包装	废弃包装S ₂₄	包装桶以及包装袋	一般固废	物料衡算	0.06	/	0.06	一般工业固废处置单 位处理或综合利用
职工生活	—	生活垃圾S ₂₅	生活垃圾	—	经验系数	17	/	17	环卫部门清运

工序/生产线	污染源	固体废物 名称及主要成分		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)	
脱盐水处理	脱盐水反渗透装置	废反渗透膜S ₂₆	到期更换产生废反渗透膜	一般固废S59	经验系数	0.2	/	0.2	一般工业固废处置单位处理或综合利用
光伏发电	太阳能板维护	废弃太阳能板S ₂₇	太阳能板	一般固废S59	经验系数	/	/	/	
原辅料及 产品质检	现有工程质检和研发中心	质检废液S ₂₈	实验废液和实验样品	危险废物HW49	物料衡算	0.25	/	0.25	委托有资质单位处置
		废弃试剂包装S ₂₉	玻璃、塑料以及沾染试剂	危险废物HW49	物料衡算	0.05	/	0.05	委托有资质单位处置
缓蚀剂生 产线	缓蚀剂生产线脱硫罐	脱硫罐废液S ₃₀	废碱液	危险废物HW35	物料衡算	0.5	/	0.5	委托有资质单位处置
水处理车 间废气治 理	酸洗装置	酸洗喷淋废液S ₃₁	硫酸、无机盐、有机物	危险废物HW34	物料衡算	167	/	167	委托有资质单位处置

表 3.10.4-3 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 ₀	HW09	900-007-09	0.625	阴离子聚丙烯酰胺乳 液生产线	液态	聚丙烯酰胺、丙烯 酸、丙烯酰胺等	聚丙烯酰胺、 丙烯酸、丙烯 酰胺等	每天	有毒有害	危废间暂存，定 期委托有资质 单位定期外运 处置
2	反应釜残S ₁₋₁	HW09	900-007-09	0.146	多胺缩合生产线聚多 胺反应釜	液态	聚多胺产品及未 反应的原料及残 渣	产品及未反 应的原料	每天	有毒有害	
3	反应釜残S ₁₋₂	HW09	900-007-09	0.046	多胺缩合生产线纳米 纤维素反应釜	液态	纳米纤维及未反 应的原料及残渣	产品及未反 应的原料	每天	有毒有害	
4	反应釜残S ₂	HW09	900-007-09	10.227	缓蚀剂生产线反应釜	液态	缓蚀剂产品及未 反应的原料及残 渣	产品及未反 应的原料	每天	有毒有害	
5	反应釜残S ₃	HW09	900-007-09	70.648	酯化缩合生产线反应 釜	液态	反相破乳剂产品 及未反应的原料 及残渣	产品及未反 应的原料	每天	有毒有害	

6	过滤残渣及滤网S ₄	HW49	900-039-49	1.198	阴离子聚丙烯酰胺乳液产品过滤	固态	阴离子乳液聚合物产品	产品及原料残渣	每天	有毒有害
7	过滤残渣及滤网S ₅	HW49	900-039-49	1.996	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品过滤	固态	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品	产品及原料残渣	每天	有毒有害
8	过滤残渣及滤网S ₆	HW49	900-039-49	0.248	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品过滤	固态	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	产品及原料残渣	每天	有毒有害
9	过滤残渣及滤网S ₇	HW49	900-039-49	1.2	消泡剂产品过滤	固态	消泡剂产品	产品及原料残渣	每天	有毒有害
10	过滤残渣及滤网 S ₈	HW49	900-039-49	0.872	聚多胺产品	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
11	过滤残渣及滤网 S ₉	HW49	900-039-49	0.121	聚季铵盐产品	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
12	过滤残渣及滤网 S ₁₀	HW49	900-039-49	0.452	聚合物清水剂产品	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
13	过滤残渣及滤网 S ₁₁	HW49	900-039-49	0.294	改性纳米纤维素产品	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
14	过滤残渣及滤网S ₁₂	HW49	900-039-49	2.246	缓蚀剂产品过滤	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
15	过滤残渣及滤网S ₁₃	HW49	900-039-49	0.4	改性破乳剂产品过滤	固态	产品及原料残渣	产品及原料残渣	每天	有毒有害
16	废活性炭S ₁₄₋₁	HW49	900-039-49	33	废气治理设施	固态	废活性炭及吸附物	吸附的有机物	半年	有毒有害
17	废吸附树脂S ₁₄₋₂	HW49	900-039-49	6	废气治理设施	固态	树脂、有机胺、有机酸等有机物	有机物	每天	有毒有害
18	废过滤棉S ₁₅	HW49	900-039-49	2	废气治理设施	固态	废过滤棉	吸附的有机物	半年	有毒有害
19	废填料S ₁₆	HW49	900-039-49	6.0	废气治理设施	固态	废填料	附着的有机物	每天	有毒有害
20	废布袋S ₁₇	HW49	900-039-49	0.5	废气治理设施	固态	废布袋S	附着的原料	半年	有毒有害
21	除尘灰S ₁₈	HW09	900-999-49	1.9	废气治理设施	固态	主要包括过硫酸钠和聚丙烯酰胺	过硫酸钠和聚丙烯酰胺	半年	有毒有害

22	除尘灰S ₁₉	HW09	900-999-49	38	废气治理设施	固态	主要包括聚丙烯酰胺和硫酸铵	聚丙烯酰胺和硫酸铵	半年	有毒有害	
23	污泥S ₂₀	/	/	54.76	污水处理站	半固态	污水处理站污泥	废水中未分解完的有机物	半月	/	危废间暂存，经鉴定后根据鉴定结果按相应类别处置
24	有毒有害废弃包装S ₂₁	HW49	900-039-49	155.6	原料储存及使用	固态	包装桶以及包装袋	沾染的危险化学品	每天	有毒有害	危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处置
25	二甲苯油水分离废液S ₂₂	HW09	900-007-09	69.68	酯化缩合生产线	液态	二甲苯、水	二甲苯	每天	有毒有害	
26	氨尾气酸洗塔油水分离废液S ₂₃	HW09	900-007-09	14.4	聚合物车间	液态	白油、水、硫酸	白油、硫酸	每天	有毒有害	
27	质检废液S ₂₈	HW49	900-047-49	0.25	现有工程质检和研发中心	液态	实验废液等	实验废液	每天	有毒有害	
28	废弃试剂包装S ₂₉	HW49	900-047-49	0.05		固态	塑料、玻璃以及沾染的化学药剂	沾染的化学药剂	每天	有毒有害	
29	脱硫罐废碱液S ₃₀	HW35	900-399-35	0.5	缓蚀剂生产线硫脲生产过程	液态	碱液、盐类	碱液	每月	有毒有害	废液暂存罐暂存，定期委托有资质单位处置
30	酸洗喷淋废液S ₃₁	HW34	900-349-34	167	水处理剂车间含氨废气酸洗喷淋废液	液态	硫酸、有机物、无机盐类	有机物	每天	有毒有害	

3.10.5 污染物排放汇总

本项目污染物排放汇总见表 3.10.5-1。

表 3.10.5-1 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)													可吸 附有 机卤 化物	排放 规律 #	治理 措施
					pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	石油类	二甲苯	TOC	阴离子 表面活性剂	动植物 油类	苯系 物总 量			
废水	W ₁	职工生活	生活污水	5.91	6~9	230	400	220	35	50	6	/	/	120	/	20	/	/	间歇	废水处理 主体工艺
	W ₂	循环冷却	循环冷却系	49.5	6~9	100	150	200	/	/	/	5	/	/	/	/	/	/	间歇	

	系统	统排水																	
W ₃	脱盐水制备	脱盐系统排水	77.24	6~9	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	连续	为“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；脱盐水制备废水、循环冷却水与经污水处理站处理达标的废水混合进入清水池排放。
W ₄	设备清洗	设备清洗废水	8.3	6~9	776	2875	2442	169	291	11	97	4	1122	280	/	5	16	间歇	
W ₅	车间地面清洗	车间地面清洗废水	2.7	6~9	300	1000	400	/	60	20	5	/	/	50	/	/	/	间歇	
W ₆	水环真空泵	水环真空泵排水	6.0	6~9	500	10000	3000	20	50	/	/	/	5000	/	/	/	180	间歇	
W ₇₋₁	尾气喷淋装置	氨尾气水洗塔排水	12	6~9	500	1000	300	1261	1650	/	150	/	650	1222	/	/	/	间歇	
W ₇₋₂	尾气喷淋装置	水处理剂车间尾气喷淋装置排水	3	6~9	800	9800	6000	900	1900	/	/	/	3300	/	/	/		间歇	
W ₇₋₃	尾气喷淋装置	多相氧化塔	13	6~9	500	2000	900	30	50	/	/	/	2300	/	/	/		连续	
W ₈₋₁	废气处理装置	干粉车间活性炭解析脱附废水	1	6~9	450	5500	500	10	60	/	500	/	2000	/	/	/	/	间歇	
W ₈₋₂		水处理剂车间活性炭解析脱附废水	10.5	6~9	500	20000	8350	110	220	/	/	350	7400	/	/	350	160	间歇	
W ₈₋₃		水处理剂车间树脂解析脱附废水	7.9	6~9	500	19000	6100	110	170	/	/	15	4000	/	/	15	400	间歇	
W ₉	光伏面板清洗	光伏面板清洗废水	2.7	6~9	800	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	间歇	现有工程污水处理站
W ₁₀	原辅料及产品质检	质检废水	0.9	6~9	300	1000	700	50	70	10	/	/	150	/	/	/	/	间歇	
W ₁₁	初期雨水	初期雨水	/	6~9	300	800	350	10	20	/	/	/	120	/	/	/	/	间歇	

注：本项目废水排放规律对于每股废水多为间歇排放，但是对于项目整体为连续排放。

续表 3.10.5-1

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 ℃	长度 m	宽度 m	高度 m			
废气	DA005	聚合物生产车间	颗粒物	8000	0.086	10.79	27	0.2	20	/	/	/	连续	一般排放口	旋风+布袋除尘
	DA006	聚合物生产车间	TRVOC	2000	0.06	30	25	0.3	20	/	/	/	连续	一般排放口	丝网过滤器+活性炭吸附再生装置
			非甲烷总烃		0.06	30									
	DA007	聚合物生产车间	氨	200000	0.27	1.35	30	2	40	/	/	/	连续	一般排放口	3#废气治理设施：二级硫酸吸收+4#废气治理设施：水洗+活性炭吸附
			颗粒物		0.041	0.21									
			硫酸雾		0.139	0.695									
			TRVOC		0.083	0.417									
			非甲烷总烃		0.083	0.417									
			臭气浓度		<1000	/									
	DA008	水处理剂生产及储罐废气	非甲烷总烃	15000	0.671	44.74	30	0.7	30	/	/	/	连续	一般排放口	部分经树脂吸附脱附装置预处理；一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化
			TRVOC		0.671	44.74									
			二甲苯		0.051	3.37									
			环氧氯丙烷		0.013	0.87									
			三甲胺		0.016	1.07									
			苯乙烯		0.002	0.13									
			氨		0.109	7.29									
			硫化氢		0.001	0.09									
			颗粒物		0.002	0.121									
			臭气浓度		<1000	(无)									

					量纲)										
DA009	污水处理站废气	非甲烷总烃	6000	0.095	18.9	15	0.4	20	/	/	/	连续	一般排放口	碱洗+活性炭箱吸附	
		TRVOC		0.095	18.9										
		二甲苯		2×10 ⁻⁵	0.004										
		氨		0.008	1.64										
		硫化氢		1.25×10 ⁻⁴	0.025										
		臭气浓度		630（无量纲）	/										
DA003	质检试验废气	非甲烷总烃	11000	0.085	4.82	21	0.8	20	/	/	/	连续	一般排放口	碱洗+活性炭箱吸附	
		TRVOC		0.085	4.82										
		二甲苯		9.04×10 ⁻⁵	0.008										
		苯乙烯		8×10 ⁻⁵	0.007										
		HCl		0.0002	0.018										
		臭气浓度		200（无量纲）	/										
M ₁	水处理剂生产车间	非甲烷总烃	—	0.0237	/	/	/	/	81	30	16.3	连续	/	/	
		TRVOC	—	0.0237	/										
		二甲苯	—	0.0019	/										
		环氧氯丙烷	—	0.0009	/										

续表 3.10.5-1

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	多胺缩合生产线反应釜	反应釜残	0.146	聚多胺产品及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₂	缓蚀剂生产线反应釜	反应釜残	10.227	缓蚀剂产品及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₃	酯化缩合生产线反应釜	反应釜残	70.648	反相破乳剂产品及未反应的原料及残渣	危险废物 HW09	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₄	阴离子聚丙烯酰胺产品过	过滤残渣及滤网	2.823	阴离子乳液聚合物产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置

	滤						
S ₅	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网	2.602	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₆	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网	0.348	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₇	消泡剂产品过滤	过滤残渣及滤网	1.5	消泡剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₈	聚多胺产品过滤	过滤残渣及滤网	1.372	聚多胺产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₉	聚季铵盐产品过滤	过滤残渣及滤网	0.321	聚季铵盐产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₀	聚合物清水剂产品过滤	过滤残渣及滤网	0.632	聚合物清水剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₁	改性纳米纤维素产品过滤	过滤残渣及滤网	0.44	改性纳米纤维素产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₂	缓蚀剂产品过滤	过滤残渣及滤网	3.191	缓蚀剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₃	改性破乳剂产品过滤	过滤残渣及滤网	0.4	改性破乳剂产品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₄	活性炭/树脂吸附脱附装置	废活性炭/废树脂	39	吸附的有机物质	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₅	活性炭/树脂吸附脱附装置预处理	废过滤棉及废丝网	2	吸附的有机物质	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₆	喷淋装置	废填料	6	沾染的有机物质	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₇	除尘器	废布袋	0.5	沾染的有机物质	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₈		原料除尘灰	1.9	废弃的危险化学品	危险废物 HW49	间歇	委托有资质的单位处置
S ₁₉		中间产品或产品除尘灰	38	危险化学品	危险废物 HW49	间歇	部分回用于上一工序，部分委托有资质的单位处置
S ₂₀	污泥脱水板框压滤机	污泥	54.76	/	待鉴定	间歇	取得鉴定结果前按危废管理处置
S ₂₁	有毒有害化学品包装	废弃包装	155.6	沾染的有毒有害物质	危险废物HW49	间歇	部分利用，部分委托有资质的单位处置
S ₂₂	酯化缩合生产线二甲苯油水分离	分离废液	69.68	二甲苯、水	危险废物HW09	间歇	委托有资质的单位处置
S ₂₃	聚合物车间氨尾气酸洗塔	分离废液	14.4	白油、水、硫酸	危险废物HW09	间歇	委托有资质的单位处置
S ₂₄	一般物料原料包装	包装桶及包装袋	0.06	塑料、纸	一般固废	间歇	一般工业固废处置单位处理或综合利用
S ₂₅	职工生活	生活垃圾	17	纸屑、废包装等	生活垃圾	间歇	环卫部门清运

	S ₂₆	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	一般工业固废处置单位处理 或综合利用
	S ₂₇	太阳能发电	废弃太阳能板	/	废弃太阳能板	一般固废	/	
	S ₂₈	原辅料及产品质检	质检废液S ₂₈	0.25	实验废液和实验样品	危险废物HW49	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₂₉	原辅料及产品质检	废弃试剂包装S ₂₉	0.05	玻璃、塑料以及沾染试剂	危险废物HW49	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₃₀	缓蚀剂生产线脱硫罐	脱硫罐废液S ₃₀	0.5	废碱液	危险废物HW35	间歇	委托有资质的单位处置
	S ₃₁	酸洗装置	酸洗喷淋废液S ₃₁	167	硫酸、无机盐、有机物	危险废物HW34	间歇	委托有资质的单位处置

3.10.6 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。

(1) 设备开、停、检修工况

本项目均为间歇式生产，干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线反应釜、水性乳液生产线反应釜、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线反应釜在开工加料前需要氮气除氧，缓蚀剂生产线反应釜在加料前需要抽真空，氮气除氧废气以及真空抽料废气均经反应釜呼吸口连接集气管道进入废气治理设施净化后排放，开工阶段因反应釜尚未添加物料，废气浓度较正常生产上料废气浓度低，不会对后续废气治理设施造成冲击，净化后可满足达标排放要求。

本项目检维修过程不需要对设备进行吹扫，一般仅需要用水进行清洗，只有酯化缩合生产线生产设备需要用重芳烃进行清洗，重芳烃清洗过程少量清洗废气也会经设备呼吸口连接废气收集管道收集后治理达标排放。

因此设备开、停阶段、检维修废气都经废气治理设施治理后达标排放。

(2) 废气治理设施达不到应有效率工况分析

本项目废气治理设施达不到应有效率工况分析情况见表 3.10.6-1。

表 3.10.6-1 废气治理设施达不到应有效率工况情况分析

排气筒名称及高度	治理设施	故障工况	污染物名称	排放情况		达标情况
				排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
DA005 (27m)	“旋风+布袋除尘”	布袋穿孔，导致布袋完全失效	颗粒物	8.624	1078	严重超标
DA006 (25m)	2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”	丝网过滤器损坏，颗粒物堵塞活性炭，导致活性炭失效	TRVOC	0.336	168	严重超标
			非甲烷总烃	0.336	168	
DA007 (30m)	3#废气治理设施“二级硫酸吸收塔”+4#废气治理设施“水洗塔+活性炭吸附装置”	水洗塔喷嘴堵塞，液位降低至循环泵空转，导致水洗塔失效	氨	0.842	4.21	达标
			颗粒物	0.109	0.543	
		二级酸吸收塔硫酸铵溶液饱和，致使氨吸收失效	氨	12.033	60.165	严重超标

DA008 (30m)	6#废气治理设施 树脂吸附脱附装置+5#废气治理 设施“一级碱洗+ 一级酸洗+水洗+ 活性炭吸附脱附 冷凝+一塔八级 多相氧化”装置	治理设施电路 故障，导致全 部治理设施失 效	非甲烷总 烃	12.32	821.33	严重超标
			TRVOC	12.32	821.33	
			二甲苯	1.16	77.33	
			氨	27.333	1822.2	
	氧化塔氧化剂 消耗过度未及 时补充，导致 多相氧化装置 失效		非甲烷总 烃	2.465	164	严重超标
			TRVOC	2.465	164	
			二甲苯	0.23	15	不超标
			氨	0.109	7.29	

根据上述工况分析，废气治理设施非正常工况导致废气排放超标的，应立即关停相应生产线，及时切断排放源，减少对大气环境的影响；废气治理设施异常，但能达标排放对大气环境影响轻微的，需对大气治理设施进行维修和维护。

日常管理方面，建设单位应设专人负责对废气治理设施进行日常维护及维修，监控各治理设施运行参数、指标，及时添加相应药剂，更换吸附材料等，确保治理设施长期稳定运行。

3.11 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。

结合本项目工程分析及特征因子，确定本项目废气总量控制因子为 VOCs、颗粒物，废水总量控制因子为 COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷。

3.11.1 废气污染物排放总量

3.11.1.1 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。

计算结果见表 3.11-1。

表 3.11-1 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 m ³ /h	污染物	浓度限 值 mg/m ³	排放量 t/a	排放速 率限值 kg/h	排放 量 t/a	执行标准
DA006	25	7200	2000	TRVOC	60	0.864	9.2	66.24	DB12/524-

				非甲烷总烃	50	0.72	7.65	55.08	2020
DA007	30	7200	200000	TRVOC	60	86.4	14.3	102.96	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	72	11.9	85.68	
DA008	30	7200	15000	TRVOC	60	6.48	14.3	102.96	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	5.4	11.9	85.68	
DA009	15	7200	6000	TRVOC	60	2.592	1.8	12.96	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	2.16	1.5	10.8	
DA003	21	1200	11000	TRVOC	60	0.792	5.12	6.144	DB12/524-2020
				非甲烷总烃	50	0.66	4.25	5.1	
DA005	27	7200	8000	颗粒物	120	6.912	17.87	128.66	GB16297-1996
DA007	30	7200	200000	颗粒物	120	172.8	23	165.6	
DA008	30	7200	15000	颗粒物	120	12.96	23	165.6	

计算可得：按标准浓度限值计算 TRVOC 94.536t/a，非甲烷总烃 78.78t/a，颗粒物 192.672t/a；按标准速率限值计算，TRVOC 278.304t/a，非甲烷总烃 231.54t/a，颗粒物 459.86t/a；本项目按标准值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作为本项目标准排放限值，即 TRVOC 94.536t/a，非甲烷总烃 78.78t/a，颗粒物 187.48t/a。

3.11.1.2 按预测值核算污染物排放总量

根据工程分析中各股废气中 TRVOC、非甲烷总烃、颗粒物产生量及其去除效率核算污染物排放总量，其中挥发性有机废气的去除效率为考虑树脂吸附脱附、活性炭吸附脱附的综合去除效率。

具体核算方法如下：

废气污染物排放总量=预测产生速率×产生时间×（1-去除效率）。TRVOC、非甲烷总烃、颗粒物预测产生速率及产生时间见表 3.10.1.1-1、3.10.1.2-2、3.10.1.2-3、3.10.1.2-4、3.10.1.2-6、3.10.1.2-8，综合处理效率见表 3.10.1-1、3.10.1.1-1。

表 3.11-2 各排气筒废气预测排放量

排气筒编号	污染物		产生量 t/a	综合处理效率	排放量 t/a
DA006	TRVOC		2.419	81.9%	0.439
	非甲烷总烃		2.419	81.9%	0.439
DA007	TRVOC		3.002	80%	0.6
	非甲烷总烃		3.002	80%	0.6
DA008	水性乳液生产线、阴离子聚丙烯酰胺生产线、酯化缩合生产线	TRVOC	6.318	95.7%	0.271
		非甲烷总烃	6.318	95.7%	0.271
	多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线	TRVOC	9.829	97.8%	0.216
		非甲烷总烃	9.829	97.8%	0.216
DA009	TRVOC		1.699	60%	0.680

	非甲烷总烃	1.699	60%	0.680
DA003	TRVOC	0.512	80%	0.102
	非甲烷总烃	0.512	80%	0.102
总计	TRVOC	23.78	/	2.308
	非甲烷总烃	23.78	/	2.308
DA005	颗粒物	53.325	99%	0.533
DA007	颗粒物	29.635	99%	0.296
DA008	颗粒物	7.634	99.99%	0.001
总计	/	90.594	/	0.83

根据上述计算结果可知：本项目有组织 VOCs（以 TRVOC 计）预测排放总量为 2.308t/a，非甲烷总烃预测排放量为 2.308t/a，颗粒物预测排放量为 0.83t/a。

3.11.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水中总量控制污染物为 COD、氨氮，同时计算特征因子总氮、总磷排放总量。本项目产生的废水总计 52670.4m³/a，日最大排水量为 199.75m³；依托一期增加实验废水量为 0.9m³/d，核计增加 270m³/a；以新带老减少一期生活废水 4.04m³/d，核计减少 1212m³/a。本项目废水总排口预测浓度为 COD≤183mg/L，氨氮≤15mg/L，总氮≤24mg/L，总磷≤0.7mg/L，满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级（COD≤500mg/L、氨氮≤45mg/L、总氮≤45mg/L、总磷≤8mg/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）、总氮≤10mg/L、总磷≤0.3mg/L）。

3.11.2.1 按预测值核算污染物排放总量

（1）本项目废水总排口污染物预测排放总量

COD 排放总量：52670.4m³/a×183mg/L×10⁻⁶=9.639t/a

氨氮排放总量：52670.4m³/a×15mg/L×10⁻⁶=0.79t/a

总氮排放总量：52670.4m³/a×24mg/L×10⁻⁶=1.264t/a

总磷排放总量：52670.4m³/a×0.7mg/L×10⁻⁶=0.037t/a

（2）本项目依托质检废水污染物预测排放总量

COD 排放总量：270m³/a×91mg/L×10⁻⁶=0.025t/a

氨氮排放总量：270m³/a×14.9mg/L×10⁻⁶=0.004t/a

总氮排放总量：270m³/a×25.2mg/L×10⁻⁶=0.007t/a

总磷排放总量：270m³/a×1.46mg/L×10⁻⁶=0.0004t/a

（3）以新带老消减量

COD 排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 91\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.110\text{t/a}$

氨氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 14.9\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.018\text{t/a}$

总氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 25.2\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.031\text{t/a}$

总磷排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 1.46\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0017\text{t/a}$

3.11.2.2 按标准值核算污染物排放总量

（1）本项目废水总排放口污染物排放量

COD 排放总量： $52670.4\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 26.335\text{t/a}$

氨氮排放总量： $52670.4\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 2.37\text{t/a}$

总氮排放总量： $52670.4\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 3.687\text{t/a}$

总磷排放总量： $52670.4\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.421\text{t/a}$

（2）本项目依托质检废水污染物排放量

COD 排放总量： $270\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.135\text{t/a}$

氨氮排放总量： $270\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.012\text{t/a}$

总氮排放总量： $270\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.019\text{t/a}$

总磷排放总量： $270\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.002\text{t/a}$

（3）以新带老废水污染物排放量

COD 排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.606\text{t/a}$

氨氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.055\text{t/a}$

总氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.085\text{t/a}$

总磷排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.010\text{t/a}$

3.11.2.3 排入外环境的总量

（1）本项目排放量

COD 排放总量： $(52670.4\text{m}^3/\text{a} + 270\text{m}^3/\text{a}) \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 1.588\text{t/a}$

氨氮排放总量：

$(52670.4\text{m}^3/\text{a} + 270\text{m}^3/\text{a}) \times 1.5\text{mg/L} \times 7/12 \times 10^{-6} + (52670.4\text{m}^3/\text{a} + 270\text{m}^3/\text{a}) \times 3.0\text{mg/L} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.112\text{t/a}$

总氮排放总量： $(52670.4\text{m}^3/\text{a} + 270\text{m}^3/\text{a}) \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.529\text{t/a}$

总磷排放总量： $(52670.4\text{m}^3/\text{a} + 270\text{m}^3/\text{a}) \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.016\text{t/a}$

（2）以新带老削减量

COD 排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.036\text{t/a}$

氨氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg/L} \times 7/12 \times 10^{-6} + 1212\text{m}^3/\text{a} \times 3.0\text{mg/L} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.014\text{t/a}$

总氮排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.012\text{t/a}$

总磷排放总量： $1212\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0026\text{t/a}$

3.11.3 本项目污染物排放总量汇总

本项目建成后污染物排放总量见表 3.11-3。

表 3.11-3 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)	2.308	94.536	2.308
	非甲烷总烃	2.308	78.78	2.308
	颗粒物	0.83	192.672	0.83
废水	COD	9.664	26.47	1.588
	氨氮	0.794	2.382	0.112
	总氮	1.271	3.706	0.529
	总磷	0.0374	0.423	0.016

3.11.4 本项目建成后全厂污染物排放总量“三本账”

本项目建成后全厂污染物排放总量“三本账”见表 3.11-4。

表 3.11-4 全厂污染物排放量汇总

项目		现有工程 总量指标	本项目			“以新 带老” 削减量	全厂预 测排放 总量	与现有环评 总量指标比 较的增减量
			预测总量	标准总量	预测排入 外环境量			
废气	VOCs	0.712	2.308	78.78	2.308	0	3.02	+2.308
	颗粒物	/	0.83	192.672	0.83	0	0.83	+0.83
废水	COD	5.895	9.664	26.47	1.588	0.110	15.449	+9.554
	氨氮	0.531	0.794	2.382	0.112	0.018	1.307	+0.776
	总氮	0.825	1.271	3.706	0.529	0.031	2.065	+1.24
	总磷	0.094	0.0374	0.423	0.016	0.0017	0.13	+0.036

根据表 3.11-4，本项目建成后预测污染物新增排放量：废气中 VOCs（以 TRVOC 计）2.308t/a、颗粒物 0.83t/a，废水中 COD9.554t/a、氨氮 0.776t/a、总氮 1.24t/a、总磷 0.036t/a。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。

3.12 新污染物

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评

〔2025〕28 号），新污染物包括《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》《有毒有害水污染物名录（第一批）》《有毒有害水污染物名录（第二批）》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》、《优先控制化学品名录（第三批）》（2025）以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中的污染物。对现有工程及本项目原辅材料、产品及生产过程中可能涉及的中间体、副产品进行对照排查，本项目不涉及新污染物及优先控制化学品，涉新污染物承诺书见附件 15。

3.13 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《国家发展改革委办公厅关于印发首批 10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)的通知》（发改办气候〔2013〕2526 号）和《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》计算。

3.13.1 核算边界

本项目核算边界为中海油（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目，核算其生产系统产生的温室气体排放。生产设施范围包括项目建设的直接生产系统（主体工程）、辅助生产系统（公用工程、储运工程、环保工程）和直接为生产服务的附属生产系统。

3.13.2 确定排放源和气体种类

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，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、工业生产过程中的各种温室气体排放、净购入电力、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）。

另外，本项目设置光伏发电系统，遵循就地建设，就地并网，就地消纳的原则，充分利用当地太阳能资源，减少化石能源消费，提高绿色能源供给，降低用电成本。

外购电：根据本项目设计资料统计，项目建成后年外购电量为 2822.96 万 kWh/a。

本项目光伏发电：项目光伏系统模式为自发自用，余电上网。项目光伏系统设计寿命 25 年，系统 25 年期的年均利用小时数为 1008.3h，年均发电量为 56.51 万 kWh。

外购热力：项目外购蒸汽以 1.0MPa，250℃过热蒸汽计算，蒸汽焓值为 2943.22kJ/kg。

根据设计资料统计项目外购中压蒸汽年消耗量合计为 84801.83t。参照《城镇供热管网设计规范》（CJJ34-2022）第 3.1.2 条“管网热损失率 5%”，本项目按照厂内蒸汽管网及减温减压装置热损 5%统计。因此，入厂蒸汽实际年需求量为 89265.08t，折标准煤 8962.21tce（外购蒸汽以 1.0MPa，250℃过热蒸汽估算，蒸汽焓值为 2943.22kJ/kg，则蒸汽折标准煤系数为 0.1004kgce/kg 蒸汽）。

3.13.3 碳源流分析

通过对本项目温室气体排放源和气体种类的确定，识别流入流出建设单位边界的碳源流及其类别。

本项目碳排放源包括本项目净购入电力隐含的二氧化碳排放、净购入热力隐含的二氧化碳排放。

具体碳源流如下图所示：

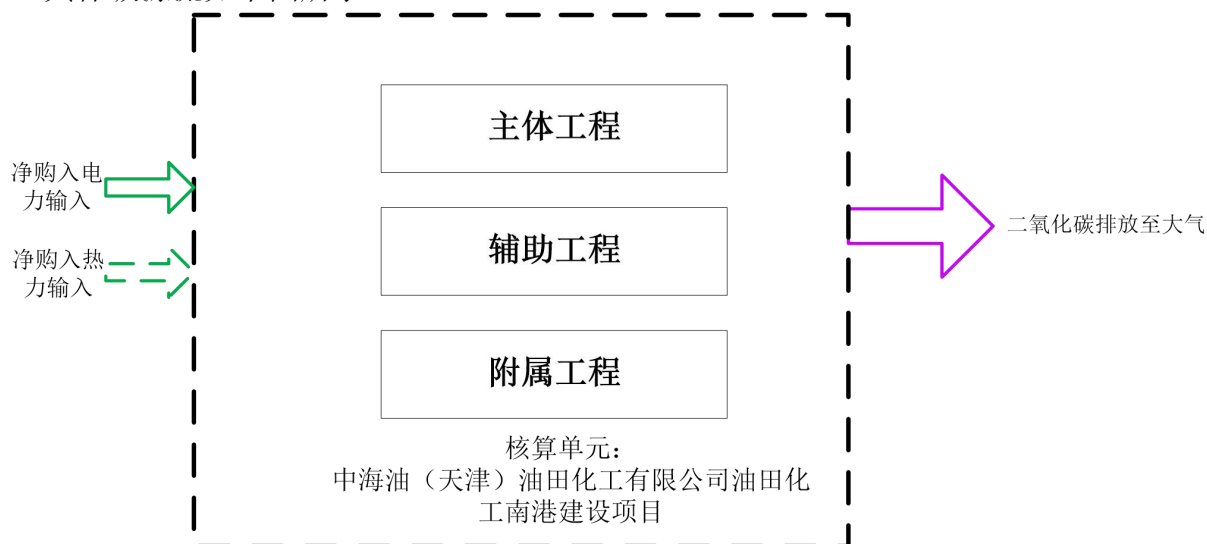


图 3.14-1 碳源流识别示意图

3.13.4 项目碳排放核算

3.13.4.1 核算方法

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，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、工业生产过程中产生的各种温室气体排放、净购入电力、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）。

$$E_{GHG} = E_{CO_2-燃烧} + E_{GHG-过程} - R_{CO_2-回收} + E_{CO_2-净电} + E_{CO_2-净热}$$

式中：

E_{GHG} ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CO_2-燃烧}$ ——核算边界内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{GHG-过程}$ ——核算边界内工业生产过程产生的各种温室气体二氧化碳当量排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$R_{CO_2-回收}$ ——核算边界内回收且外供的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CO_2-净电}$ ——核算边界内净购入电力消费引起的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{CO_2-净热}$ ——核算边界内净购入热力消费引起的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）。

3.13.4.2 本项目碳排放量核算

由于本项目设置光伏发电系统，本项目净购入电量按所需电力的消耗总量扣减光伏发电总量来计。

由于本项目为改扩建项目，所以本项目碳排放量核算按建设单位现有、本项目、改扩建项目实施后建设单位碳排放量三种情形进行分别说明。其中建设单位现有碳排放量以建设单位现有统计量为准，2024年建设单位现有碳排放量为7347吨。

根据项目温室气体排放源、排放种类、碳源流分析，本项目涉及温室气体的排放包括净购入电力和热力产生的二氧化碳排放。

本项目不涉及回收且外供二氧化碳，不涉及输出电力、热力。

因此，碳排放量计算公式为：

$$E = \sum (E_{CO_2-净电} + E_{CO_2-净热})$$

（1）净购入电力产生的 CO₂ 排放

净购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中：

$E_{CO_2-净电}$ ——净购入电力消费引起的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$AD_{电力}$ ——净购入电力消费，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$ ——电力供应的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂e/MWh），电力供应的二氧化碳排放因子采用 0.8325tCO₂/MWh（《关于做好天津市 2024 年度碳排放

报告核查与履约等工作的通知》（津环气候〔2025〕13号）规定化石能源电力二氧化碳排放因子采用 $0.8325\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ）。

表3.13-1 本项目净购入电力 CO_2 排放情况一览表

本项目电力（MWh）			$EF_{\text{电}}$ （ $\text{tCO}_2\text{e}/\text{MWh}$ ）	$E_{\text{CO}_2-\text{净电}}$ （ tCO_2/a ）
电力消耗量	光伏发电量	净购入电力 $AD_{\text{电力}}$		
28229.6	565.1	27664.5	0.8325	23030.70

（2）净购入热力产生的 CO_2 排放

净购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{CO}_2-\text{净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2-\text{净热}}$ ——净购入热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$AD_{\text{热力}}$ ——净购入的热力消费，单位为吉焦（GJ）（百万千焦），本项目蒸汽消耗总量为 89265.08t ，蒸汽焓值为 2943.22kJ/kg ，以质量单位计量的蒸汽，其热量按蒸汽焓值减去 83.74kJ/kg 计，所以折合热力计算公式为 $89265.08\text{t/a} \times (2943.22\text{kJ/kg} - 83.74\text{kJ/kg}) \times 10^{-3} = 255251.71\text{GJ/a}$ 。

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，单位为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ），取值 0.11。

表3.13-2 本项目净购入热力 CO_2 排放情况一览表

本项目 $AD_{\text{购入热}}$ （GJ）	$EF_{\text{热}}$ （ tCO_2/GJ ）	$E_{\text{购入热}}$ （ tCO_2/a ）
255251.71	0.11	28077.69

（3） CO_2 排放量汇总

表3.13-3 本项目 CO_2 排放情况汇总

源类别	排放量（吨 CO_2/a ）
净购入电力产生的 CO_2 排放	23030.70
净购入热力产生的 CO_2 排放	28077.69
合计	51108.39

由上表结果可知，本项目 CO_2 年排放量为 51108.39t 。

表3.13-4 改扩建后建设单位 CO_2 排放情况汇总

类别	$E_{\text{CO}_2-\text{净电}}$ （ tCO_2/a ）
建设单位现状	7347
本项目	51108.39

改扩建项目实施后	58455.39

由上表结果可知，本项目 CO₂ 年排放量为 51108.39t，改扩建项目实施后建设单位 CO₂ 年排放量为 58455.39t。

3.13.4.3 碳排放绩效水平核算

根据建设单位现状、本项目、改扩建实施后建设单位碳排放量、主要经济指标，计算碳排放绩效。

表3.13-5 碳排放绩效核算

类别	二氧化碳排放量（吨）	产量（吨）	万元工业产值（万元）	万元工业增加值（万元）	单位产品碳排放量（吨/吨产品）	万元工业产值碳排放量（吨/万元工业产值）	万元工业增加值碳排放量（吨/万元工业增加值）
建设单位现状	7347	43021.27	91626.06	30647.72	0.171	0.08	0.24
本项目	51108.39	58000	61167	15148	0.881	0.836	3.374
改扩建项目实施后	58455.39	101021.27	152793.06	45795.72	0.579	0.383	1.276

3.13.4 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通用用能设备如空压机、冷水机组、电机、变压器、照明产品、空调、风机、水泵等方面考虑；优化能源结构主要从减少化石能源的使用量考虑，同时项目设计采用清洁能源太阳能，可减少外购蒸汽消耗量；工艺过程优化主要从工艺过程控制等多方面考虑；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）。

3.13.5 碳排放结论和建议

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于 C2661 化学试剂和助剂制造、C2662 专项化学用品制造，碳排放量核算参照参考《国家发展改革委办公厅关于印发首批 10 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)的通知》（发改办气候〔2013〕2526 号）和《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》计算。

本项目涉及温室气体的排放包括净购入电力和热力产生的二氧化碳排放。本项目 CO₂ 年排放量为 51108.39 吨，碳排放绩效为 0.881 吨/吨产品、0.836 吨/万元工业产值、3.374 吨/万元工业增加值。全厂 CO₂ 年排放量为 58455.39 吨，碳排放绩效为 0.579 吨/吨产品、0.383 吨/万元工业产值、1.276 吨/万元工业增加值。

本项目建成后，建议制定公司碳数据统计制度，根据实际生产情况，定期对建设单位开展碳排放核算工作，摸清碳家底，为可能进入碳市场进行碳资产管理做好基础工作，同时为公司碳中和路径制定奠定基础。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 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。

本项目拟建地块位于南港工业区，建设用地东侧为新石化大道、南侧为规划用地及规划的港天路、西侧为绿化带、北侧为建设单位现有项目用地，中心地理坐标为东经 117.56613°，北纬 38.68929°。具体见附图 1-项目地理位置图和附图 6-周围环境示意图。

4.1.2 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风，平均风速 2.5m/s；平均气温 13.6℃，极端最高气温 41.8℃、极端最低气温-18.4℃；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。

4.1.3 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。

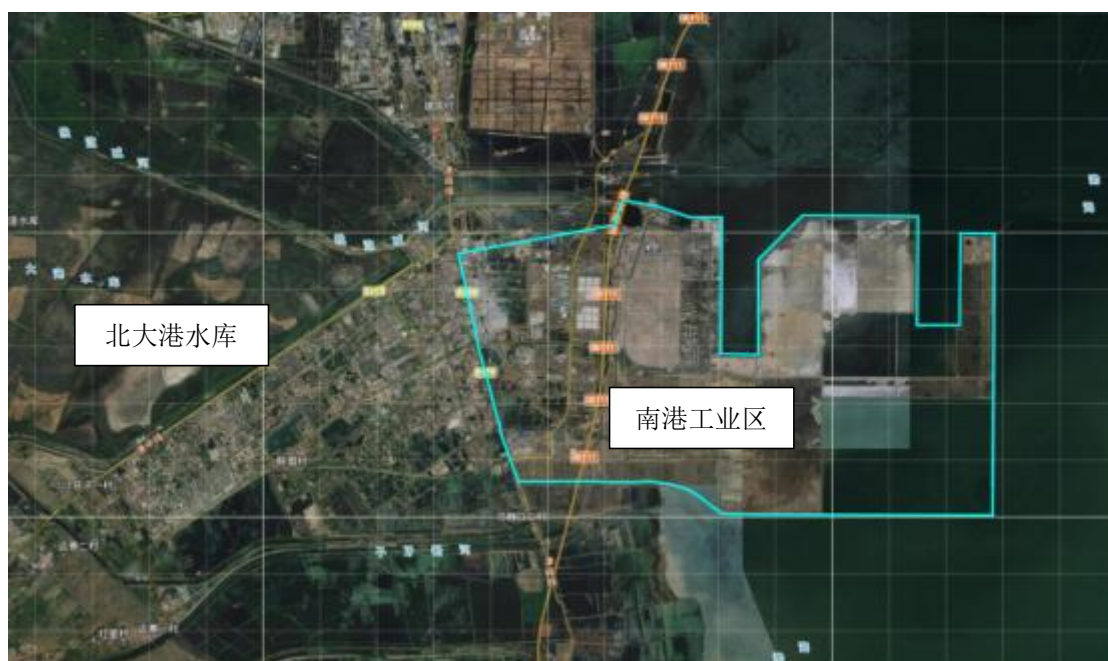


图4.1-1 南港工业区范围示意图（填垫完成后）

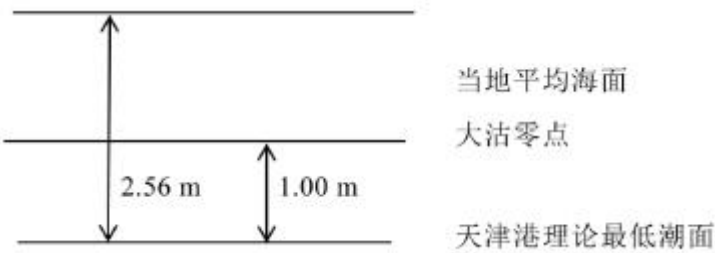
4.1.4 近岸海域

（1）潮汐及水位

本区潮汐类型为不规则半日潮型，其 $(H_{O1}+H_{K1})/H_{M2}=0.53$ 。

1) 基准面关系

天津港理论最低潮面与大沽零点及当地平均海平面的关系如下图：



2) 潮位特征值

根据塘沽海洋站多年资料统计，（以天津港理论最低潮面起算，下同）：

历年最高高潮位 5.81m（1992 年 9 月 1 日）

历年最低低潮位 -1.03m（1968 年 11 月 10 日）

（注：1957 年 12 月 18 日出现最低低潮位-1.08m）

历年平均高潮位 3.74m

历年平均低潮位 1.34m

历年平均海平面 2.56m

历年最大潮差 4.37m（1980 年 10 月）

历年平均潮差 2.40m

（2）增减水

引起工程海域增减水的主要原因是台风、气旋以及冷暖气团频繁活动引起，减水由寒潮和冷空气造成。根据塘沽资料统计，年最大增水在 1.04~2.30m 之间，平均 1.62m，45 年中超过 2m 的仅有 6 年；减水范围在 1.06~2.72m 之间，平均 1.72m，45 年中减水大于 2m 的有 8 年。

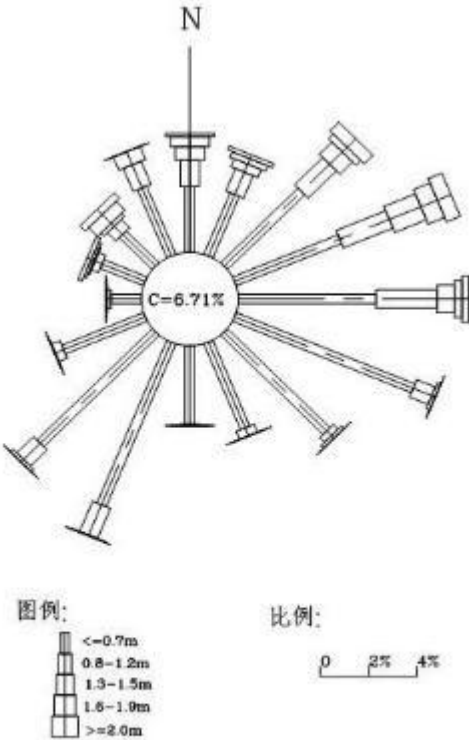
（3）波浪

本部分内容引用天津海洋环境监测中心站在渤海湾海区进行的波浪观测资料，测点的地理坐标为 117°49'E、38°34'N。实测资料统计，本区常浪向 ENE 和 E，频率分别为 9.68% 和 9.53%，强浪向 ENE，该向 $H_4\% > 1.5\text{m}$ 的波高频率为 1.35%，全年 $\overline{T} \geq 5.0\text{s}$ 的频率为 6.09%。全年 $\overline{T} \geq 6.0\text{s}$ 的频率为 1.92%。全年 $\overline{T} \geq 7.0\text{s}$ 的频率仅为 0.33%。波高玫瑰图见下图，波高频率统计表见下表。

表 4.1-1 塘沽海洋站波高频率统计表

波高 频率 (%) 波向	≤0.7 (m)	0.8-1.2 (m)	1.3-1.5 (m)	1.6-1.9 (m)	≥2.0 (m)	合计
N	2.82	1.13	0.58	0.43	0.15	5.11

波高 频率 (%) 波向	≤0.7 (m)	0.8-1.2 (m)	1.3-1.5 (m)	1.6-1.9 (m)	≥2.0 (m)	合计
NNE	2.85	1.04	0.37	0.25	0.18	4.69
NE	4.53	1.65	0.67	0.25	0.61	7.71
ENE	4.72	2.21	1.41	0.74	0.61	9.69
E	5.7	2.51	0.74	0.25	0.34	9.54
ESE	8	0.83	0.15	0.12		9.1
SE	6	0.28	0.15			6.43
SSE	3.98	0.37				4.35
S	3.37	0.06				3.43
SSW	7.54	1.41				8.95
SW	6.74	0.98	0.15	0.03		7.9
WSW	3.65	0.37	0.03			4.05
W	1.26	0.18				1.44
WNW	1.93	0.31	0.06	0.03		2.33
NW	1.93	0.49	0.18	0.12	0.18	2.9
NNW	3.16	1.07	0.61	0.52	0.31	5.67
C	6.71					6.71
合计	74.89	14.89	5.1	2.74	2.38	100



波玫瑰图

塘沽海洋站

图 4.1-2 波高玫瑰图

4.1.5 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。

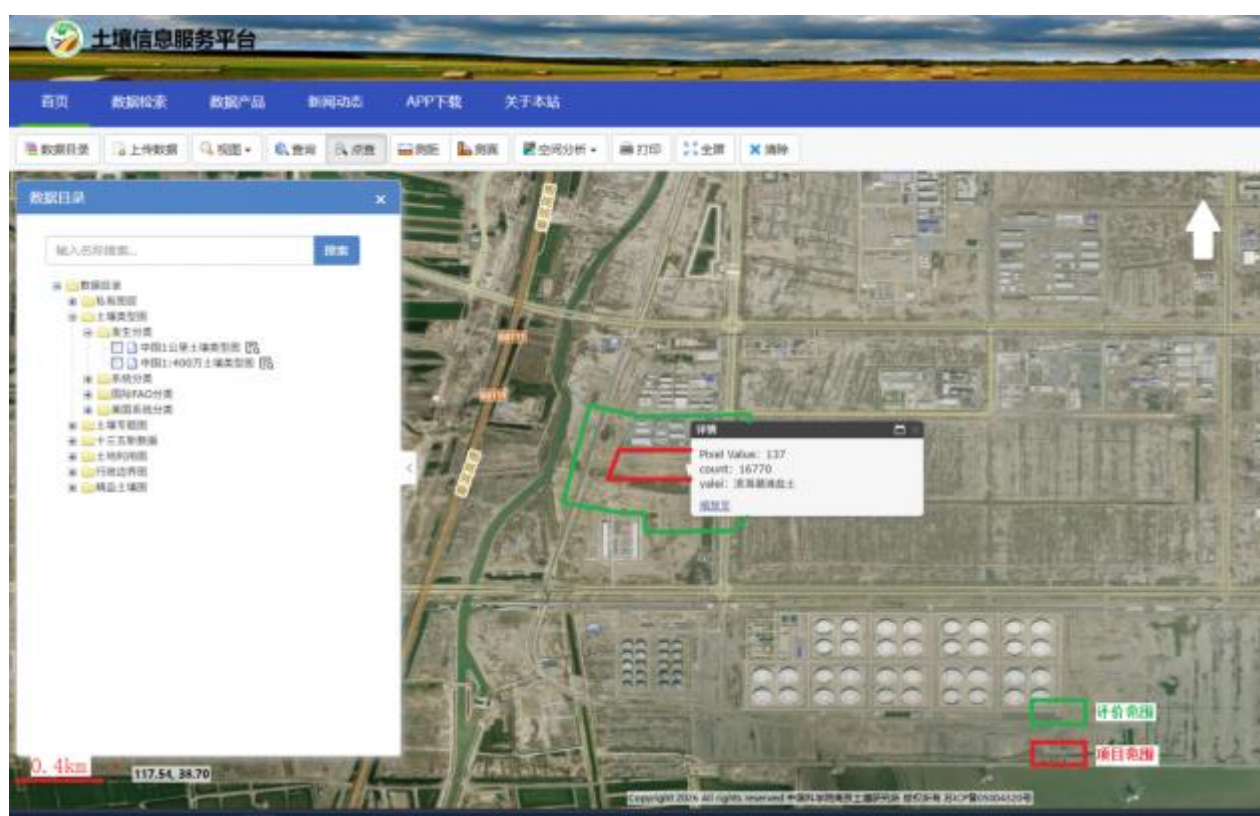


图4.1-3 本项目所在区域土壤类型图

4.1.6 区域地质条件

4.1.6.1 地层岩性

工作区位于渤海湾西岸滨海潮间带区，该地区下伏地层由老至新依次为中上元古界、

古生界、中生界与新生界。巨厚新生代地层覆盖于基岩地层之上，基岩埋深多在 2000~4000 m。基岩之上主要为古近纪和新近纪地层，而第四系厚度仅 400 余米。

第四纪以来的构造运动继承了古近纪和新近纪的格局，至少发生过四次海侵，形成一套以河流相和洪泛平原相为主并夹至少四层海相堆积的砂、泥质松散沉积，沉积物明显受气候变更的影响，河流改道、海岸变迁以及频繁的地震活动显示了本区第四纪的特征。本区第四系自下而上划分为更新统和全新统，前者可再分为下、中、上更新统。

下更新统（ Qp^1 ）：底界埋深 330~410 m，下部岩性为棕黄、灰绿及杂色粘土并夹砂层，上部为棕灰、灰绿粘土与砂层，不规则互层。

中更新统（ Qp^2 ）：底界埋深 180~190 m，下部岩性为黄灰、褐灰色粘土与中厚层细砂互层；中部为棕灰中细砂与粘土互层，上部岩性为褐灰、灰绿色粘土与粉细砂互层。

上更新统（ Qp^3 ）：底界埋深 75~90 m，岩性为灰色、深灰色粘土与粉细砂互层。

全新统（ Qh ）：底界埋深 28~30 m，底部为黄褐色、浅灰色粘土和粉细砂，可见 0.2m 标志层即泥炭层，中部为深灰色淤泥质土、粉质粘土夹粉土薄层，含海洋生物化石，上部为吹填褐色、灰色淤泥质土及粉质粘土。

4.1.6.2 构造和断裂

本区处在华北地台的二级构造单元—华北断坳中，位于其三级构造单元—黄骅坳陷的北部，四级构造单元港西凸起和歧口凹陷的分界线附近东侧歧口凹陷内。现今构造形态主要是中~新生代以来，燕山和喜马拉雅两期构造运动的结果。古近纪、新近纪以来区域构造环境发生重大转变，黄骅坳陷在边界断裂的控制下，坳陷加剧，在北东东向挤压和北西西向拉张应力的作用下，在前新生阶基底背景之上形成系列堑、垒式构造样式，同沉积构造控制着黄骅坳陷内部次级构造单元的发展，其沉积中心自新生代以来，有黄骅坳陷南部向北部转移，到第四纪沉积中心位于坳陷北部北塘凹陷附近。目前工作区所在的滨海地区仍处于缓慢沉降阶段中。

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 1000 m，地层厚度大，走向近东西向，是渤海盆地第二大坳陷。断裂、潜山构造带发育，油气资源丰富。

近工作区断裂主要为港西断裂：发育在本区西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 30 km，走向北东，倾向南东，倾角约 50~70°。馆陶组底界断距 50~300 m，沙河阶组一段底界断距 100~1300 m，为沙河阶组三段沉积以后开始发育，新近系底界落差约 200 m，石炭二叠系底界落差约 900 m。它与港西断裂相向发育，分别构成北大

港潜山构造带的北西和南东翼并形成板桥凹陷与歧口凹陷的分界。

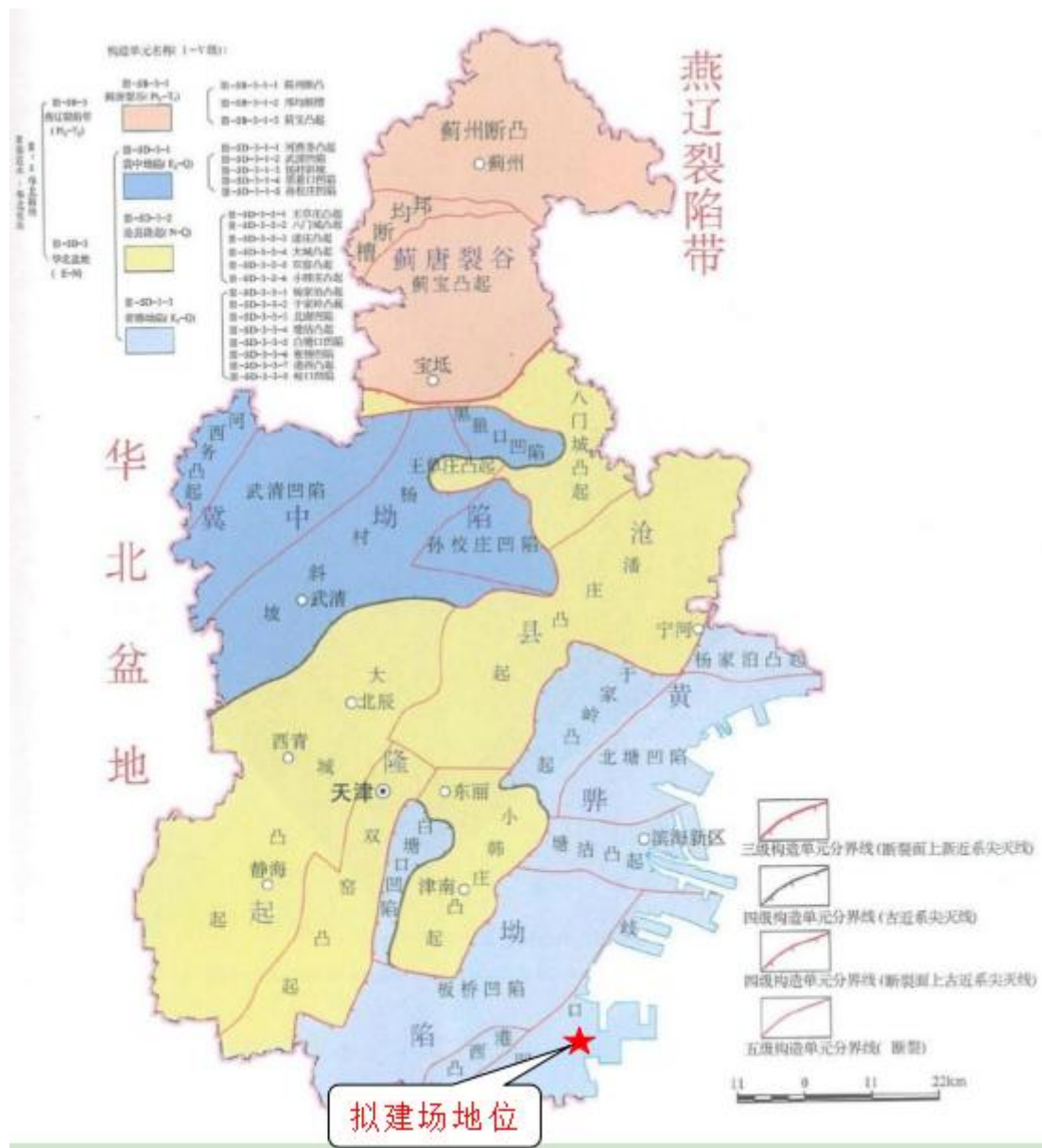


图 4.1-4 天津市地质构造单元分区图

4.1.7 区域环境水文地质条件

4.1.7.1 区域地下水类型及动力特征

工作区所处地区（原大港区）由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第I、II含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第III、IV含水组和新近系承压水，其中第IV含水组是主要开采含水层。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。总的看，大港地区含水层颗粒细，富水性差，但在咸水地区水量不大的深层淡水，却是可直接利用的宝贵的水资源。项目所在地区咸水底界埋深为 180~200 m，属于资源性

缺水地区。

1、海积层浅层咸水及盐卤水

浅层咸水和盐卤水属第I含水组，为潜水和微承压水。潜水底界埋深一般为 19~20 m，微承压水底界埋深 70~80 m，在垂直方向上，下伏含水层接受上覆含水层的越流渗透补给。含水层岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10~20 m，西北部最厚为 28 m，水位埋深 1~4 m，富水性弱，涌水量一般小于 100 m³/d，局部地段砂层增厚，涌水量可达 100~500 m³/d。浅层咸水自西向东矿化度增高，一般 3~14 g/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。

2、II含水组承压水

含水组底界埋深 180~200 m，独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主，砂层累计厚度 30~35 m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂，砂层厚度 10~30 m。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 100~500 m³/d，导水系数 50~100 m²/d。仅局部地段涌水量可达 500~700 m³/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大，且全部为咸水。西北部地下水矿化度 1.1~1.4 g/L，为 Cl·HCO₃—Na 或 Cl·SO₄—Na 型水，向东过渡为 Cl—Na 型，矿化度增高至 3~5 g/L。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，原大港区第II含水组水位也相应下降，最深已达-45 m。

3、III含水组承压水

含水组底界埋深 270~290 m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，一般有 4~5 层，累计厚度 10~30 m，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 300~500 m³/d，向西增大至 500~1000 m³/d，在与静海县接壤的西部地区，涌水量可达 1000 m³/d 以上。目前第III含水组开采井不多，并有逐年减少的趋势。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。

4、第IV含水组承压水

含水组底界埋深 400~420 m，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 20~45 m，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 500~1000 m³/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 1000 m³/d 以上。该含水组是大港地区主要开采层，1995~1997 年开采量在 1135.1~929.7 万 m³/a，占年开采量的 33.5%，居各含水组开采量之首。本组均为淡水，矿化度由北向南增高，矿化度由 0.66 g/L 增至 1.40 g/L，

水化学类型沿此方向也有相应的变化，由 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\rightarrow\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}\rightarrow\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型。水中 F 含量较高，一般 $2\sim4\text{ mg/L}$ 。

大港地区深层水反向水化学垂直分带明显，由第Ⅱ含水组至第Ⅳ含水组，随深度增大，矿化度逐渐降低，这与上部厚层咸水体的影响有关。

4.1.7.2 地下水补、径、排条件

浅层咸水主要接受降水和河渠渗漏补给，由于地层含盐量高，浅层水淡化不明显，主要靠蒸发排泄。沿海多盐田和滩涂，是浅层水的排泄带。

深层水补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给，地下水总的流向自北而南，由于含水层颗粒细，天然侧向补给量不大，且开采量大于补给量，地下水处于超采状态。经多年开采，使地下水流场发生很大变化，形成以城区为中心的水位下降漏斗，加大周边的水力坡度，增加邻区对漏斗区的补给量，并改变了局部地下水流向。浅层水对第Ⅱ含水组的越流补给也是深层水的主要补给方式之一。深层水主要靠开采消耗。其动态特征主要受开采影响，低水位期在农灌强开采期的 6、7 月，高水位期往往在翌年 2、3 月，较降水峰值期有明显滞后。

4.1.7.3 区域地下水化学特征

1、浅层地下水水化学特征

浅层地下水的主要水化学类型为 $\text{Cl}-\text{Na}$ 或 $\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，为咸水水化学类型。浅层地下水矿化度（TDS）总体遵循着由北向南及由西北向东南逐渐增高的趋势，浅层地下水 TDS 绝大多数地区为大于 5 g/L 的咸水。滨海地带一般为大于 40 g/L 的咸水。

2、深层地下水水化学特征

南港工业区周边地下水化学类型由北向南水化学类型由 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3-\text{Na}$ 渐变为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型，矿化度由北部向南范围在 $2-4\text{ g/L}$ 。深层水 F 含量较高，主要常量组分 Cl 、 SO_4 较大。

南港工业区成陆分区示意图见图 4.1-5，区域水文地质图和剖面图见图 4.1-6。



图 4.1- 5 南港工业区成陆分区示意图

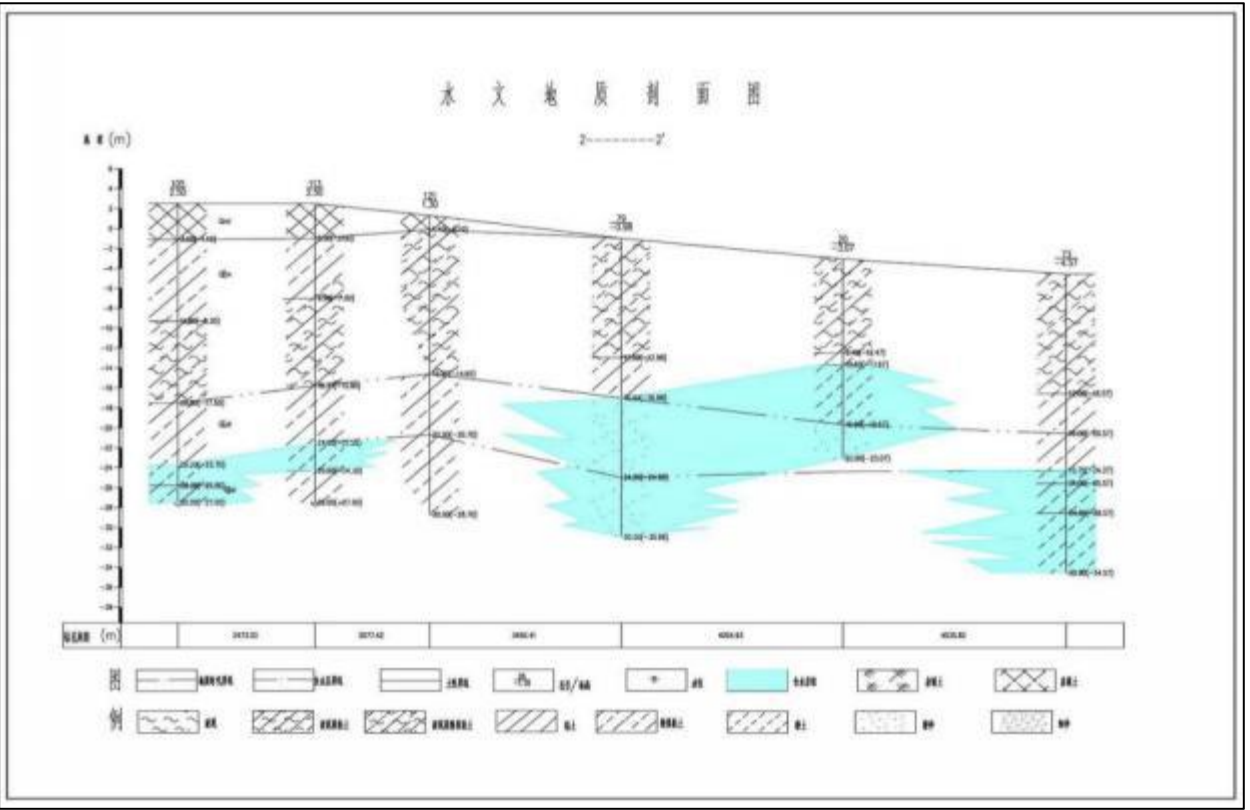


图 4.1- 6 水文地质剖面图（天津南港工业区总体规划工程地质勘察报告，2009 年）

4.1.7.4 地下水开发利用现状

根据《天津市人民政府办公厅关于划定地下水禁止开采区和限制开采区的通知》（津政办规〔2024〕6 号），南港工业区属于深层地下水禁止开采区。其中潜水含水层主要为建

筑施工活动涉及的基坑疏干水，基坑疏干水主要用于施工现场的临时洒水以及绿化用水等，剩余部分外排。

4.2 环境功能区划

4.2.1 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属于 3 类功能区，东侧海港路、北侧港虹路均为道路交通干线，距离交通干线两侧 20m 内划分为 4a 类声环境功能区，本项目北侧距离港虹路 13m，东侧距离海港路大于 20m，因此，本项目西侧、东侧和南侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，北侧声环境执行 4a 类标准。

4.2.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为两类，一类为国家公园、自然保护区、自然公园和其他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天津经济技术开发区南港工业企业，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 4.2-1。

表 4.2-1 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》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。
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，北侧相邻功能区为 4a 类区，执行 4a 类标准。

4.3 拟建地区环境质量现状评价

4.3.1 环境空气质量现状

4.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本评价引用天津市生态环境局发布的《2024 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 4.3-1，2024 年滨海新区环境空气常规污染物监测结果见表 4.3-1。



图 4.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

表 4.3-1 2024 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 月份	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8H
					-95per	-90per
2024 年均值	36	66	7	36	1.1	184
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 4.3-2。

表 4.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102	不达标
PM ₁₀		66	70	94	达标
SO ₂		7	60	12	达标
NO ₂		36	40	90	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.1	4	28	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	184	160	115	不达标

由表4.3-2可知，2024年度滨海新区环境空气常规大气污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀年均值和CO24小时平均浓度第95百分位数可以达到《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}年均值浓度以及O₃日最大8h平均浓度第90百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。待2025年天津市生态环境状况公报发布后，将执行环境空气质量标准GB3095-2026。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为不达标区域。

随着《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污防攻坚指[2024]2号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）等有关文件的实施，区域环境空气质量将会逐渐改善。

4.3.1.2其他污染物环境质量现状

根据建设项目物料种类确定对拟建地区环境空气中非甲烷总烃、臭气、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、氨、硫化氢、甲醇、环氧氯丙烷的浓度水平进行补充监测。南港地区常年主导风向为西南风，本评价委托海油总节能减排监测中心有限公司于2023年8月29日~2023年9月4日对本项目拟建厂址对拟建地区环境空气中的非甲烷总烃、臭气、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、硫化氢、甲醇、环氧氯丙烷进行补充监测（报告编号：EGTH-23-2027R-01，见附件8）。10月9日~15日对拟建区氨进行补充监测（监测报告编号：EGTH-23-2519R-01）具体见附图9环境质量现状监测点位图。本评价现状监测时间至今超过两年，调查本项目拟建址周边2.5km范围内，未有新增投产企业，故现状监测数据有效，具有代表性。

具体监测点信息见表4.3-3。

表 4.3-3 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					
项目拟建址	117.5725	38.6898	非甲烷总烃、臭气、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、硫化氢、甲醇、环氧氯丙烷	2023.8.29~2023.9.4	厂址中心	—	本项目补充监测数据
项目拟建址	117.5725	38.6898	氨、HCl	2023.10.9~2023.10.15	厂址中心	—	本项目补充监测数据

具体监测方案见表4.3-4，具体监测结果见表4.3-5。

表 4.3-4 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
非甲烷总烃、臭气、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、氨、HCl、硫化氢、甲醇、环氧氯丙烷	项目拟建址	连续七天，每天四次

表 4.3-5 补充监测结果一览表

检测日期	检测时间	非甲烷总烃 (mg/m ³)	臭气 (无量纲)	二甲苯 (μg/m ³)	苯乙烯 (μg/m ³)	硫酸雾 (mg/m ³)	硫化氢 (mg/m ³)	甲醇 (mg/m ³)	环氧氯丙烷 (mg/m ³)
2023.8.29	01:00~02:00	0.37	<10	3.2	<0.6	0.045	0.09	<0.001	0.06
	07:00~08:00	0.26	<10	53.8	2.7	0.048	0.14	<0.001	0.07
	13:00~14:00	0.34	<10	3.7	<0.6	0.05	0.08	<0.001	0.07
	19:00~20:00	0.27	<10	2.9	<0.6	0.045	0.09	<0.001	0.06
2023.8.30	01:00~02:00	0.61	<10	3.3	<0.6	0.043	0.08	<0.001	0.07
	07:00~08:00	0.35	<10	2.9	<0.6	0.026	0.08	<0.001	0.07
	13:00~14:00	0.36	<10	5.1	<0.6	0.028	0.07	<0.001	0.07
	19:00~20:00	0.49	<10	1	<0.6	0.049	0.1	<0.001	0.07
2023.8.31	01:00~02:00	0.47	<10	2	<0.6	0.049	0.12	<0.001	0.07
	07:00~08:00	0.54	<10	0.8	<0.6	0.051	0.16	<0.001	0.08
	13:00~14:00	0.53	<10	1	<0.6	0.032	0.2	<0.001	0.08
	19:00~20:00	0.5	<10	0.9	<0.6	0.026	0.14	<0.001	0.08
2023.9.1	01:00~02:00	0.47	<10	1.8	<0.6	0.026	0.12	<0.001	0.07
	07:00~08:00	0.52	<10	0.7	<0.6	0.028	0.08	<0.001	0.07
	13:00~14:00	0.46	<10	4.2	0.7	0.028	0.12	<0.001	0.06
	19:00~20:00	0.64	<10	0.7	<0.6	0.03	0.06	<0.001	0.06
2023.9.2	01:00~02:00	0.58	<10	1.2	<0.6	0.027	0.19	<0.001	0.06
	07:00~08:00	0.56	<10	5.3	<0.6	0.029	0.14	<0.001	0.06
	13:00~14:00	0.54	<10	1.2	<0.6	0.029	0.07	<0.001	0.06
	19:00~20:00	0.5	<10	0.9	<0.6	0.034	0.08	<0.001	0.07
2023.9.3	01:00~02:00	0.57	<10	1.1	<0.6	0.042	0.09	<0.001	0.07

	07:00~08:00	0.7	<10	1.2	<0.6	0.039	0.15	<0.001	0.07
	13:00~14:00	0.71	<10	1.2	<0.6	0.042	0.13	<0.001	0.07
	19:00~20:00	0.52	<10	1.1	<0.6	0.034	0.14	<0.001	0.08
2023.9.4	01:00~02:00	0.5	<10	2.5	0.8	0.037	0.34	<0.001	0.08
	07:00~08:00	0.49	<10	12.8	1	0.039	0.29	<0.001	0.08
	13:00~14:00	0.47	<10	10.7	0.7	0.041	0.34	<0.001	0.09
	19:00~20:00	0.47	<10	6	0.7	0.04	0.33	<0.001	0.08

续表 4.3-5 补充监测结果一览表（氨、HCl）

因子	采样日期	2023.10.9	10.10	10.11	10.12	10.13	10.14	10.15
氨	01:00~02:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07:00~08:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	13:00~14:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	19:00~20:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
HCl	01:00~02:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	07:00~08:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	13:00~14:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	19:00~20:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

监测结果统计见表 4.3-6。

表 4.3-6 监测结果统计表

监测点位	污染物	评价标准 μg/m ³	监测浓度范围 μg/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	2000	260~710	35.5%	0%	达标
	臭气	20（无量纲）	<10	—	0%	
	二甲苯	200	0.7~53.8	26.9%	0%	
	苯乙烯	10	<0.6~2.7	27.0%	0%	
	硫酸雾	1200	26~51	4.3%	0%	
	硫化氢	10	<1	—	0%	
	甲醇	3000	未检出	—	0%	
	环氧氯丙烷	200	未检出	—	0%	
	氨	200	<0.01	—	0%	
	HCl	50	<0.02	-	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；二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、氨、HCl、硫化氢、甲醇、环氧氯丙烷小时浓度值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 要求。

4.3.2 声环境质量现状调查

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价委托海油总节能减排监测中心有限公司于 2023.8.29~2023.8.30 对本项目拟建址四侧厂界进行监测（监测报告：EGTH-23-2030R-01，见附件 9）。同时收集一期现有项目厂界日常监测数据，具体监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 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)	标准
				Leq	Leq
东厂界	2023.8.29	昼间	无明显声源	51	65
		夜间		45	55
南厂界	2023.8.29	昼间	无明显声源	50	65
		夜间		46	55
西厂界	2023.8.29	昼间	无明显声源	48	65
		夜间		41	55

东厂界	2023.8.30	昼间	无明显声源	52	65
		夜间		42	55
南厂界	2023.8.30	昼间	无明显声源	51	65
		夜间		44	55
西厂界	2023.8.30	昼间	无明显声源	49	65
		夜间		44	55
北厂界	2025.7.4	昼间	无明显声源	53	65
		夜间		47	55

根据上表监测结果，本项目拟建址西侧、东侧和南侧厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类限值，北侧厂界声环境质量满足4a类标准限值。

4.3.3 地下水环境现状调查与评价

本次地下水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、地下水样品采集、综合研究工作，实物工作量见表4.3-8，实际材料图4.3-2。

本次工作于2023年9月对地下水水质、水位开展一期监测；同时根据最新的工程分析在2026年1月补充完善了部分特征因子的取样监测，并开展了水位统测。

表 4.3-8 地下水实物工作量统计

序号	工作项目	工作内容	完成工作量
1	资料收集	收集工作区各种基础地质、环境水文地质土壤和地下水分析资料	1套
2	水质监测井	水质分析	5井
3	水位监测井	水位测量	5井
4	水质检测	基本监测因子、特征监测因子	5组
5	抽水试验	求取潜水层渗透系数	1井（3次降深）
6	渗水试验	求取包气带渗透系数	3组
7	GPS测量	监测井位置、高程测量	10点
8	地下水环境影响预测	采用解析法预测污染物在潜水含水层中的运移情况	1份
9	综合研究、报告编写	进行资料综合整理和分析研究，编写文字报告及相应图表	1份



图 4.3-2 本项目地下水环境调查工作量图

4.3.3.1 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。

本项目采用控制性布点与功能性布点相结合的布点原则，监测点主要布设在建设项目场地、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，现状监测井的布设兼顾地下水环境影响跟踪监测计划，本项目监测层主要为潜水含水层。

表 4.3-9 有潜在地下水隐患的重点场所和重点设施设备

工业活动	重点场所	需要考虑涉及的重点设施设备	本项目情况	识别过程
产品生产	生产车间操作活动区	储罐类储存设施 池体类储存设施 管道运输类设施	车间内设置用于收集地面清洗水的集水坑	主要用于收集地面清洗水，埋深 3.5m，管底标高-3.2m，本次考虑其对地下水的影响
液体储存	储罐区		原料及产品储罐均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5m，地下埋深 1.5m	储罐为地上承台结构，正常工况下泄漏后可及时发现，本次忽略其对地下水的影响
液体运输	公共运输系		本项目中大宗液体原料（浓硫	不涉及地下构筑物，

工业活动	重点场所	需要考虑涉及的重点设施设备	本项目情况	识别过程
	统		酸、丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、重芳烃、二甲苯等）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。本项目生产废水通过地上管廊进入污水处理站。	正常工况下对地下水的的影响可忽略，但若是地面防渗层破坏，遗撒的液体原料可通过包气带进入地下水中
废水处理	废水处理站		污水处理站池体均为半地下式，预处理段埋深为 2m，主体工艺段埋深为 3m。	污水处理站存在地下水结构，本次重点考虑对地下水影响
货物储存和装卸	货物储存和暂存区		在厂区西北侧设有甲类库房 1 座、乙类库房 1 座，丙类库房 1 座，丙类库棚 2 座。设装卸站台一座，主要为大宗原料卸料使用。设 1 座灌装站，位于丙类库房东侧	不涉及地下构筑物，正常工况下对地下水的的影响可忽略，但若是地面防渗层破坏，遗撒的液体原料可通过包气带进入地下水中
固体废物暂存	危废间和一般固废间		本项目设一座危废暂存间，位于聚合物生产车间西侧，总储存能力 100 吨。	均为地上设施，正常工况下对地下水的的影响可忽略，但若是地面防渗层破坏，遗撒的液体原料可通过包气带进入地下水中

表 4.3-10 地下水现状监测点基本情况

点位位置	点位类型	点号	布设位置	布点原则
厂区内	水质/水位	S1	厂区上游边界	上游监测井，功能性布点用于监测背景值水质，后期作为跟踪监测点
	水质/水位	S2	水处理剂生产车间和污水处理系统附近	功能性布点，重点关注生产车间和污水处理站区域的地下水水质，后期作为跟踪监测点
	水质/水位	S3	厂区内	功能性布点，位于厂区中心区域
	水质/水位	S4	厂区西南侧边界	侧向监测井，具有边界条件有控制意义的点位
	水质/水位	S5	厂区东南侧边界	下游监测井，控制性布点用于监测下游边界处水质，后期作为跟踪监测点

4.3.3.2 场地工程地质条件及建井施工

（1）场地地层岩性特征

根据本项目水文地质勘察成果，并结合我单位在周边场地完成的岩土工程勘察成果，

本项目场地埋深约 20.00 m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 3 层，按力学性质可进一步划分为 6 个亚层。现自上而下分述之：

1) 人工填土层 (Qml) (地层编号①₂)

全场地均有分布，厚度 0.40 m~0.70 m，底板标高为 2.65m~2.13 m，主要由素填土组成，呈褐、黄褐色，软塑~可塑状态，无层理。

2) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

厚度 18.40 m 左右，顶板标高为 2.65 m~2.13 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，淤泥质粉质黏土 (地层编号⑥₂)：厚度一般为 3.30 m~5.60 m，呈灰色，流塑状态，有层理，含贝壳。

第二亚层，淤泥质黏土 (地层编号⑥₂₋₁)：厚度一般为 8.70 m 左右，呈灰色，流塑状态，无层理，含贝壳。

第三亚层，粉质黏土 (地层编号⑥₄)：厚度一般为 4.30 m 左右，呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

3) 全新统下组陆相冲积层 (Q₄¹al) (地层编号⑧₁)

本次勘察钻至最低标高-17.27 m，未穿透此层，揭露最大厚度 1.00 m，顶板标高为-16.27 m 左右，主要由粉质黏土组成，呈黄灰、灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质及姜石。

(2) 建井施工

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、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。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍以上。

地下水水质监测点布设的具体要求：

(1) 监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

(2) 二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，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 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

为了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，针对潜水含水层，本次在评价区内施工了 5 口地下水水位水质监测井、5 口水位观测井。具体参数详见表 4.3-11：

表 4.3-11 水位测量结果统计表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径 (mm)	砾料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管 埋深 (m)	位置说明
水质/水位 监测井	S1	Φ500	8.0	Φ200	0.5~8.0	0.5~7.5	7.5~8.0	厂区上游边界
	S2	Φ500	20.0	Φ200	0.5~20.0	0.5~19.5	19.5~ 20.0	水处理剂生产 车间和污水处 理系统附近
	S3	Φ500	8.0	Φ200	0.5~8.0	0.5~7.5	7.5~8.0	厂区内部
	S4	Φ500	8.0	Φ200	0.5~8.0	0.5~7.5	7.5~8.0	厂区西南侧边 界
	S5	Φ500	8.0	Φ200	0.5~8.0	0.5~7.5	7.5~8.0	厂区东南侧边 界
水位观测 井	GC1	Φ350	5.0	Φ110	0.5~5.0	0.5~4.5	4.5~5.0	评价区西北侧
	GC2	Φ350	5.0	Φ110	0.5~5.0	0.5~4.5	4.5~5.0	评价区东北侧
	GC3	Φ350	5.0	Φ110	0.5~5.0	0.5~4.5	4.5~5.0	评价区西南侧
	GC4	Φ350	5.0	Φ110	0.5~5.0	0.5~4.5	4.5~5.0	评价区南侧
	GC5	Φ350	5.0	Φ110	0.5~5.0	0.5~4.5	4.5~5.0	评价区东南侧

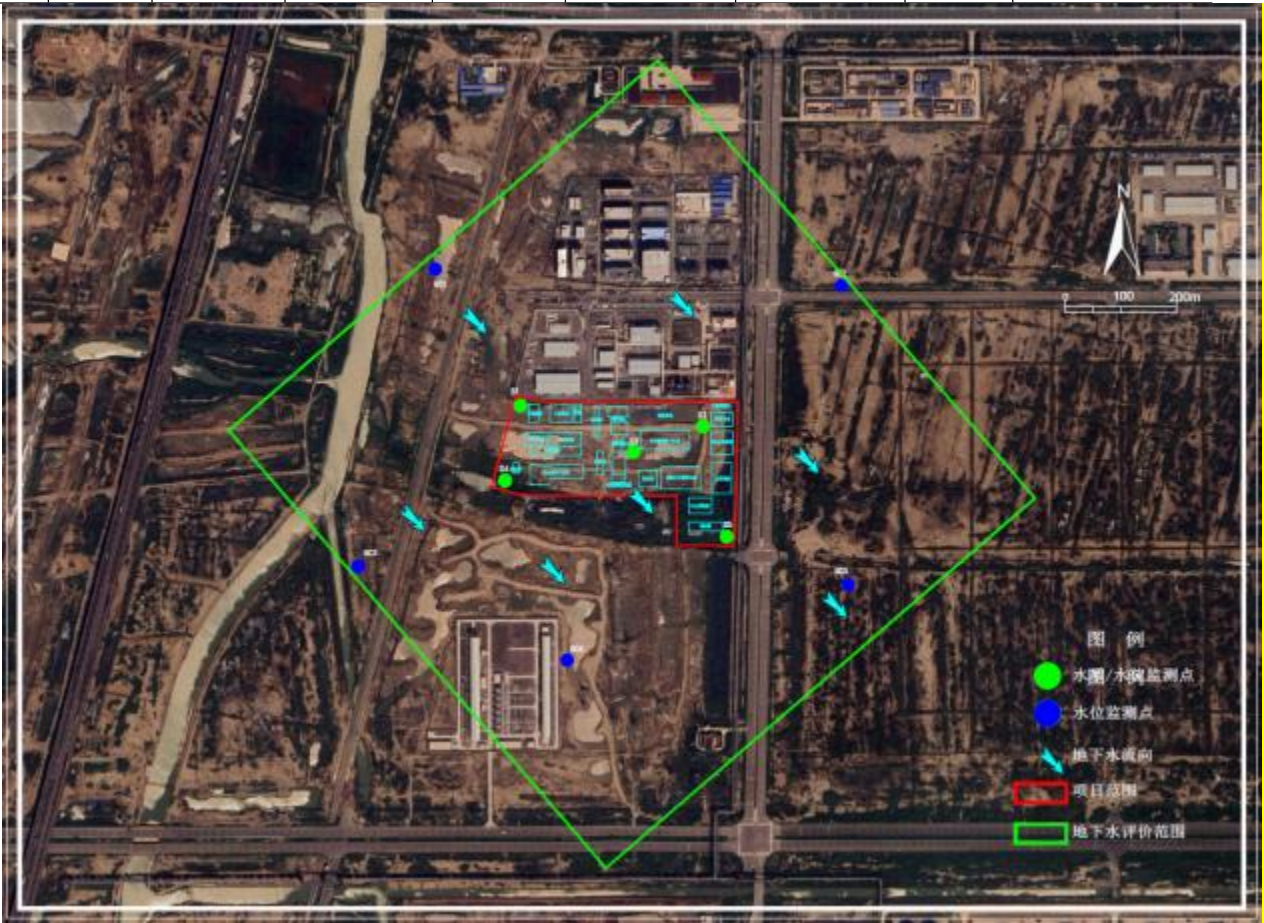
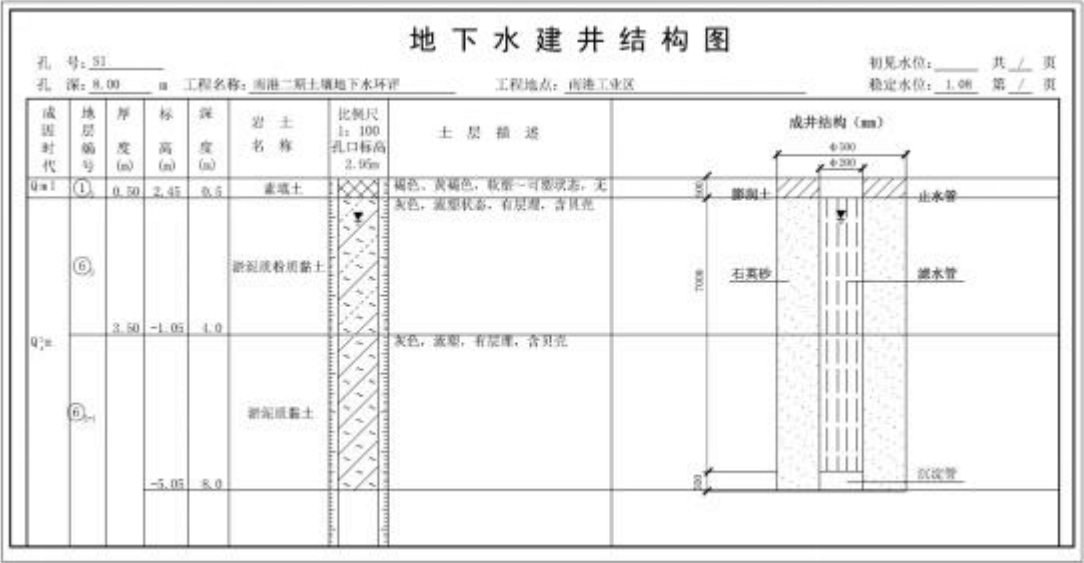


图 4.3-3 水位和水质监测井分布图

工艺流程：准备工作→钻机进场→定位安装→开孔→下护口管→钻进→终孔后冲孔换浆→下井管→稀释泥浆→填砾料→止水封孔→洗井→记录。

按规范打井后，为防止泥浆及地表污水流入井内，井口一般高于地面 50 cm 左右，并将管外用粘性土夯实。

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井消除井孔内和渗入含水层的泥浆及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。



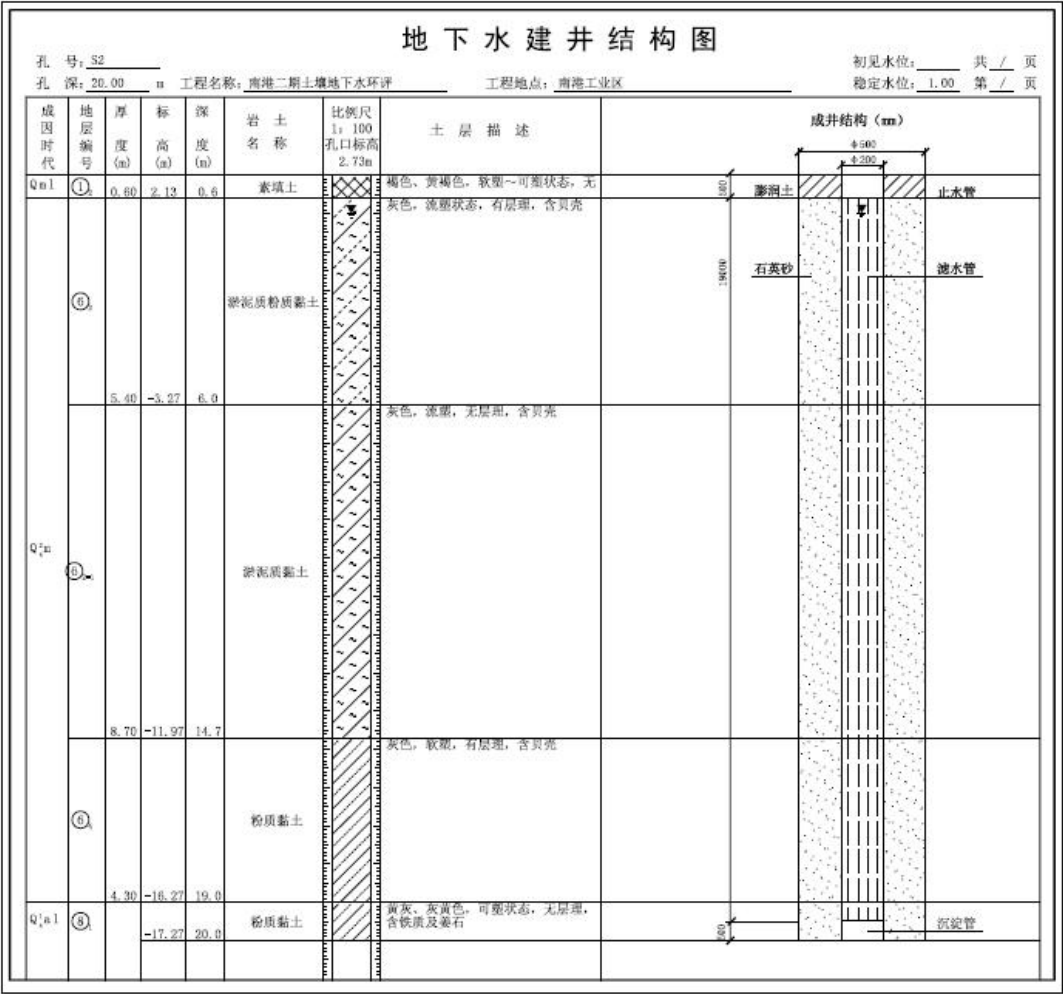


图 4.3-4 监测井结构图

4.3.3.3 水文地质试验

(1) 抽水试验及水文地质参数确定

①抽水试验设计

本次抽水试验抽水层位为潜水含水层，按单井抽水不带观测井考虑，在 S2 井中分别进行，井深为 20.00 m，为完整井，本次采用稳定流抽水试验。

②水位观测

水位观测分为 3 个阶段：静止水位观测、动水位观测和恢复水位观测。

静止水位观测：在抽水前对自然水位进行观测，一般每 0.5 h~1 h 观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 cm，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

抽水试验每次降深抽水开始前和抽水结束前各测一次水温。

抽水试验观测时间间隔设定为 1 分钟，数据自动采集。稳定延续时间：一般在 4 小时以上。稳定标准：抽水孔水位波动值不超过水位降深的 1%，观测孔水位波动值不超过 1 cm。

恢复水位观测：在抽水结束后，进行恢复水位观测，观测要求和抽水试验要求相同。

③降深

本场地潜水层抽水试验为单井的 3 次降深稳定流抽水试验，S2 分别进行了 3 次降深试验。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 4.3-12 抽水试验井基础数据表

地下水类型	井号	井深 (m)	含水层厚度 (m)	试验前稳定水位标高 (m)	涌水量 (m³/d)	降深 (m)	恢复水位标高 (m)
潜水 (第一降深)	S2	20.0	17.5	1.734	0.35	1.23	1.7932
潜水 (第二降深)	S2	20.0	17.5	1.732	0.55	2.32	1.731
潜水 (第三降深)	S2	20.0	17.5	1.731	0.75	3.85	1.728

水文地质参数初步测算

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数 K ，影响半径 R ：

水文地质概念模型

根据钻探资料及水位地质资料，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。

潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - s)s} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 2s\sqrt{HK}$$

公式中：

K —— 渗透系数，m/d；

Q —— 抽水井涌水量，m³/d；

s —— 抽水井稳定时水位降深值，m；

R —— 影响半径，m；

r —— 抽水井半径（以钻孔半径计算），m；

H —— 潜水含水层的厚度，m。

4) 水文地质参计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 4.3-13：

表 4.3-13 渗透系数表

降深	K（m/d）		K（cm/s）
	计算值	建议值	
潜水（第一降深）	0.19	0.19	2.20×10 ⁻⁴
潜水（第二降深）	0.20		
潜水（第三降深）	0.19		

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了 s—t 抽水历时曲线。具体曲线详见下图 4.3-5~4.3-10。

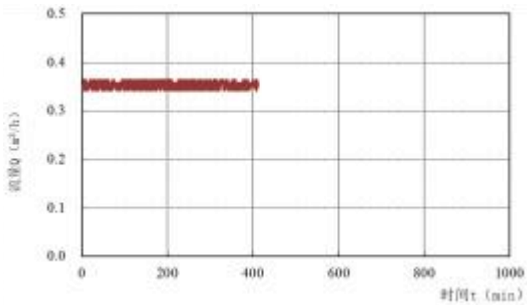


图 4.3-5 第一次降深 Q-t 关系图

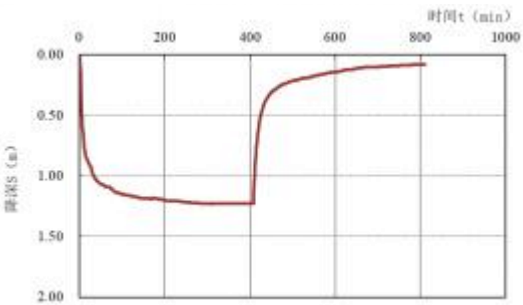


图 4.3-6 第一次降深 S-t 关系图

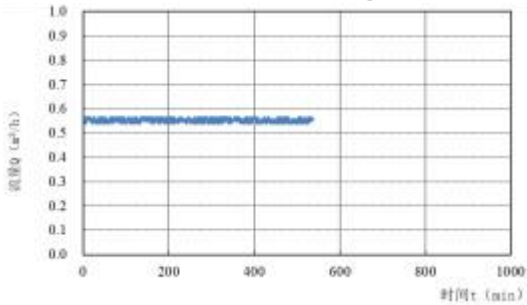


图 4.3-7 第二次降深 Q-T 关系图

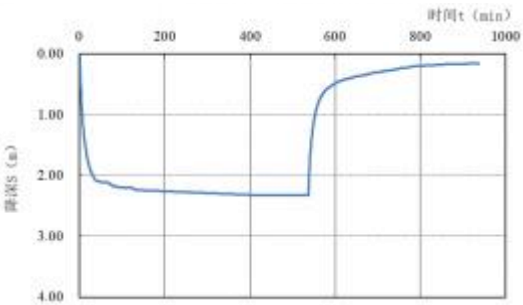


图 4.3-8 第二次降深 S-T 关系图

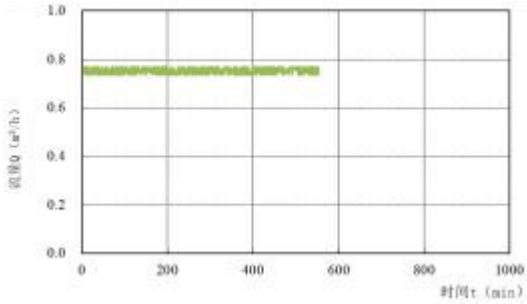


图 4.3-9 第三次降深 Q-T 关系图

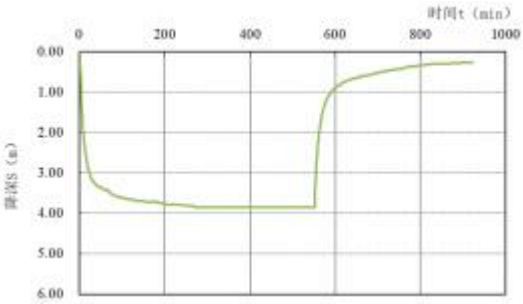


图 4.3-10 第三次降深 S-T 关系图

(2) 渗水试验及水文地质参数确定

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。本次场区水文地质调查中，采用双环渗水坑试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

本次对 SS1、SS2、SS3 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，观测间隔时间要短，开始的 5 次流量观测间隔 5 min，稍后可按每 10 min、20 min、30 min 观测一次，直至单位时间渗入水量达到相对稳定时结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅<5%。

渗水试验过程见照片 4.3-11。



图 4.3- 11 渗水试验

渗透速度可简单的按下式来计算渗透系数：

$$K=Q/（AI）$$

$$I=(H_k+L+Z)/L$$

式中 Q—稳定渗流量（m³/min）；

K—渗透系数（m/d）；

A—双环内径面积（m²）；

Z—渗坑内水层厚度（m）；

L—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（m）；

H_k—水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示（m）；

L 值可在试验后用手摇钻取样，测定其含水量变化得知。如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 0.10 m 时，H_k 与 Z 及 L 相比则很小，I 近似等于 1，则 K=Q/A=V（渗透速度）。若试验层是粘性土类，可按 H_k 的实际数值代入公式计算得出 I 值，再利用 K=V/I 求得渗透系数（K）。

表 4.3-14 渗水试验计算过程

坑号	H _k （m）	Z（m）	L（m）	I	稳定流速 V（mL/s）
SS1	0.5	0.1	0.40	2.5	0.041
SS2	0.5	0.1	0.50	2.2	0.049

SS3	0.5	0.1	0.50	2.2	0.047

表 4.3-15 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数 (cm/s)	平均值 (cm/s)	平均值 (m/d)
SS1	3.33×10^{-5}	4.07×10^{-5}	0.035
SS2	4.55×10^{-5}		
SS3	4.32×10^{-5}		

最终取 3 个渗水试验的平均值 $4.07\times10^{-5}\text{cm/s}$ (0.035 m/d) 作为包气带渗透系数。

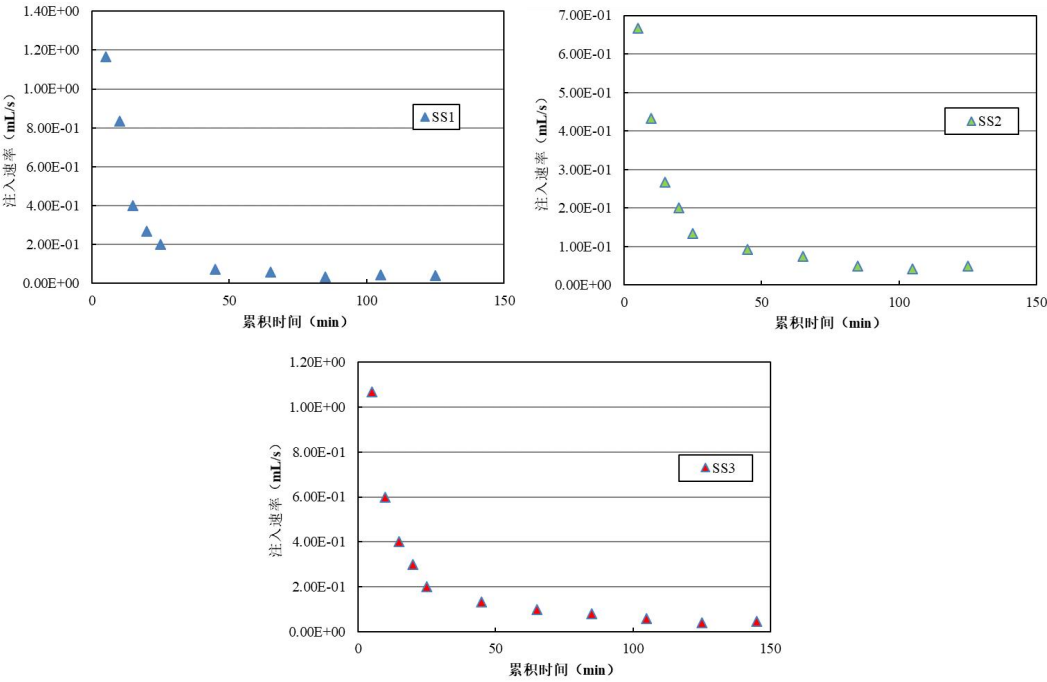


图 4.3-12 渗水试验 Q—t 曲线

(3) 包气带渗透性与潜水层流场

①包气带

根据潜水水位测量结合场地标高情况，评价区埋深 0.931~2.590 m（平均值为 1.33 m）以上为包气带，包气带土层主要为人工填土层（Qml）。根据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 $4.07\times10^{-5}\text{cm/s}$ (0.035 m/d)，由表 4.3-15 可判断得到天然包气带防污性能等级为“中”。

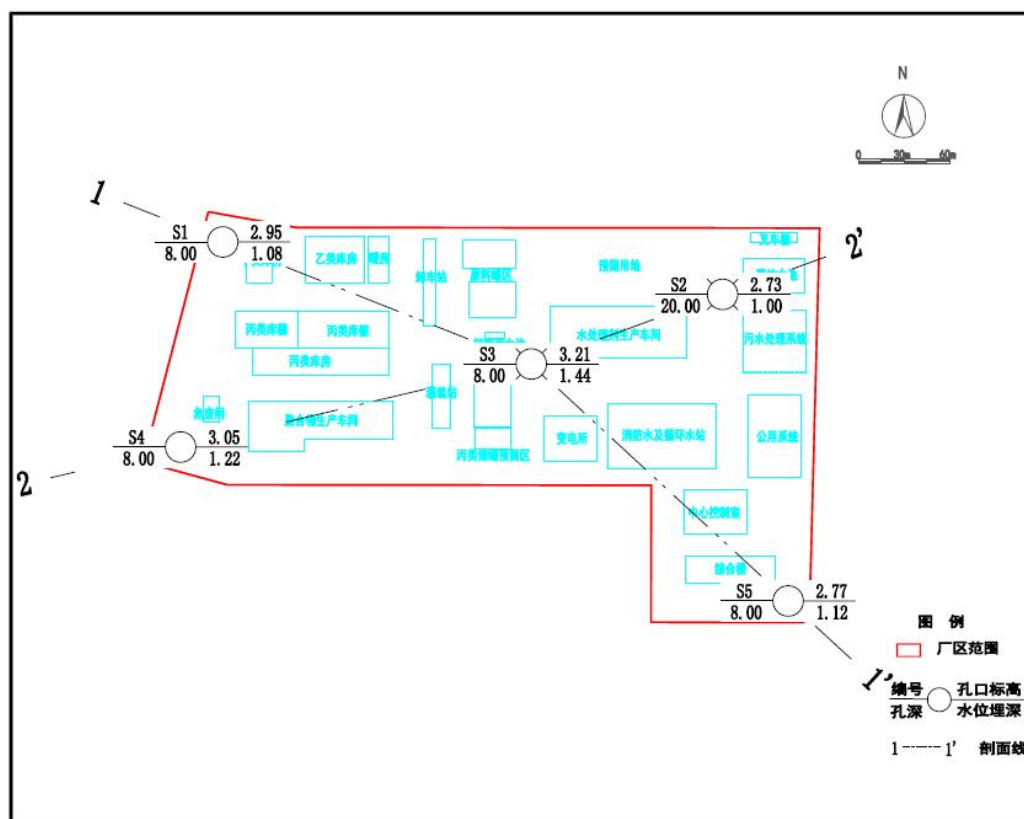
表 4.3- 16 天然包气带防污性能分级参照表

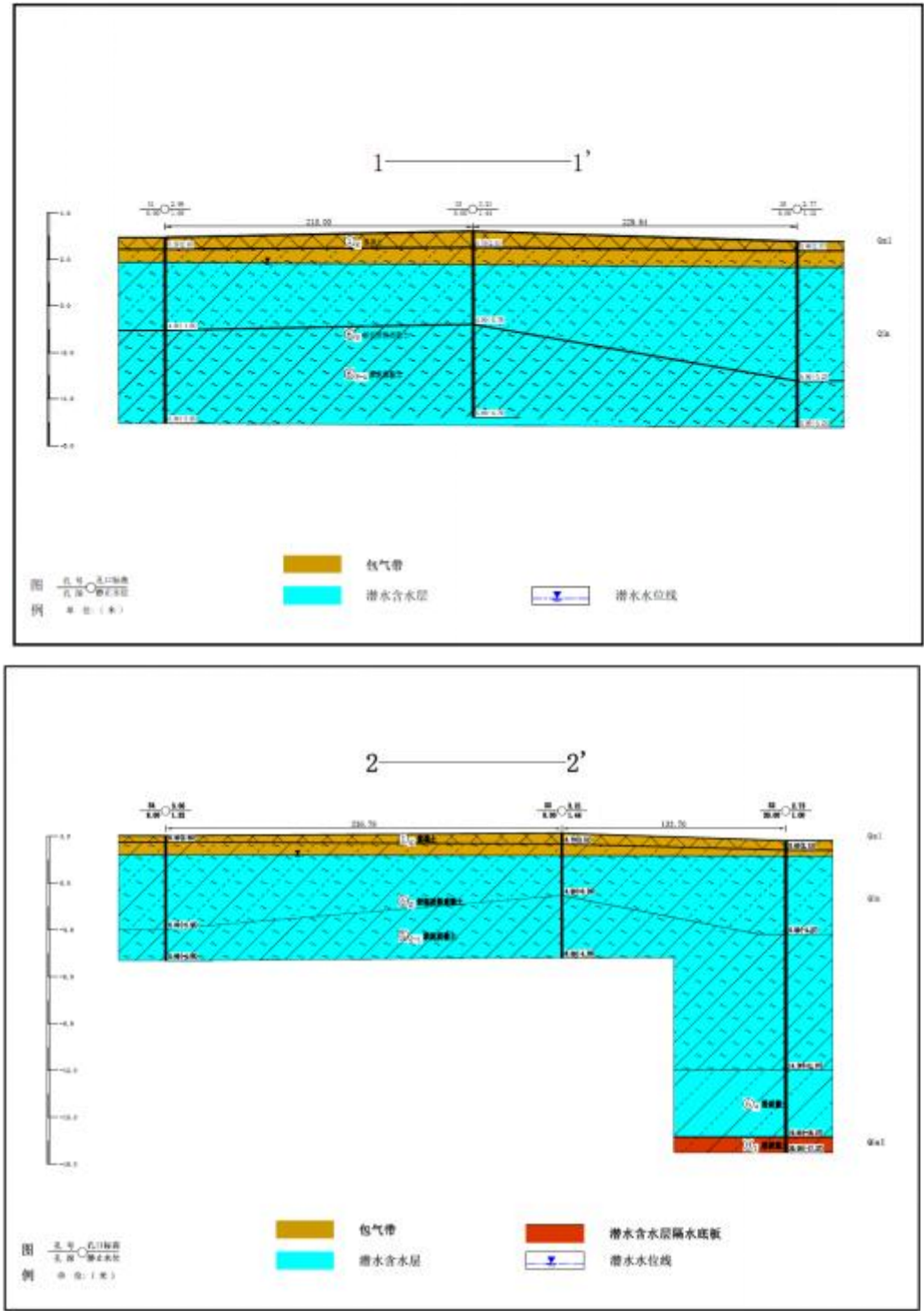
分级	包气带岩土 的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m}\leq Mb<1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6}\text{cm/s}<K\leq10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

②潜水层

根据本地块相邻地块的岩土工程勘察资料《海港路工程》（天津市勘察院，2011 年）、《港虹路（海港路~南港二街）道路工程》（天津市勘察院，2012 年）等岩土工程勘察资料，场地所在区域埋深 20.00 m 以上的地层分为人工堆积层（Q_{m1}）、全新统中组海相沉积层（Q₄^{2m}）、全新统下组陆相冲积层（Q₄^{1al}）。岩性主要由素填土、淤泥质粘土、粉质粘土、粉土组成，其下部分布粉质粘土（地层编号⑧₁），根据室内结果，无论是水平渗透系数，还是垂直渗透系数，都在 10⁻⁷cm/s 数量级，是地下潜水良好的隔水底板。

场地水文地质剖面图见 4.3-13。





4.3-13 水文地质剖面图

③潜水含水层流场

2023 年-至今，本项目场地未进行任何施工建设活动，2023 年建设的地下水监测井保留至今，经调查评价区 5 口水位水质监测井和 5 口水位观测井的水位观测结果，观测时间为 2025 年 12 月，潜水含水层水位标高 1.544~2.007 m，具体观测情况详见表 4.3-17：

表 4.3-17 地下水位观测一览表

井号	用途	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
S1	水位水质监测	2.952	1.081	1.871
S2		2.732	0.999	1.734
S3		3.208	1.443	1.765
S4		3.052	1.220	1.832
S5		2.769	1.120	1.650
GC1	水位监测	3.211	1.204	2.007
GC2		4.312	2.590	1.722
GC3		3.354	1.482	1.873
GC4		2.954	1.276	1.679
GC5		2.475	0.931	1.544

根据现场地下水实测资料，调查期间，潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场，水力梯度约为 1‰。由于地下水水位变化受到很多因素影响，比如受枯水期和丰水期影响，不同时期地下水流场及流向可能不同，且年变幅一般为 0.50~1.00 m。地下水流场如图 4.3-14 所示。

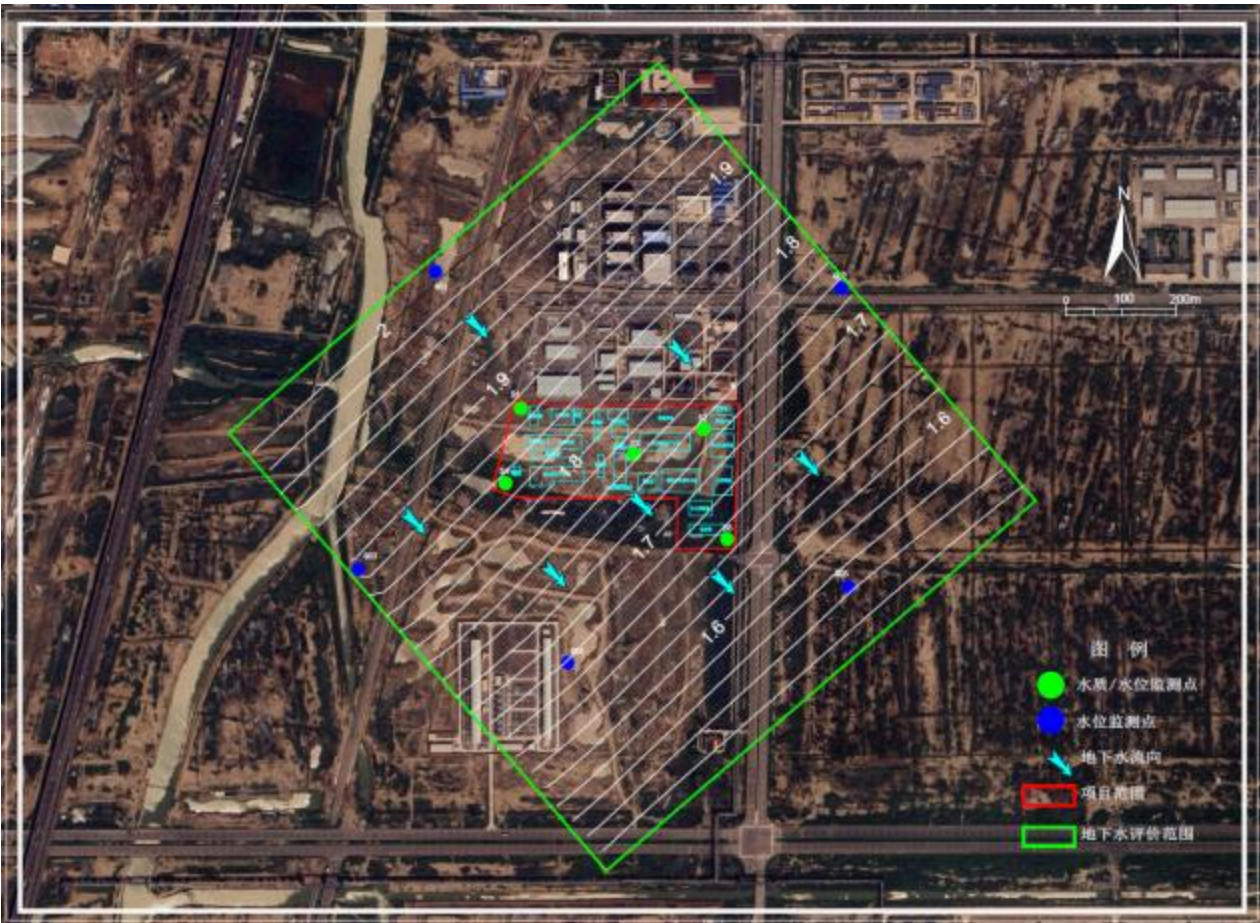


图 4.3-14 地下水流场图

4.3.3.4 地下水环境现状评价

(1) 特征因子的识别过程

本项目土壤特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法。

根据上述工程分析及 HJ 610-2016，本项目属于专用化学品制造，涉及的潜在污染源主要为原辅料的存储、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

1、本项目库房均做了防渗处理，液体物料以桶装形式存储，固体或粉末状物料以袋装形式存储，本项目危废间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，设有泄漏液体收集装置并且地面设置缓坡，正常储存情况下对本项目地下水不存在污染途径，因此，原辅料在库房储存以及危险废物在危废间存储的过程中对地下水污染的风险较小。为降低原辅料在库房中以及危险废物在危废间搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房及危废间潜在的主要特征因子，并同时考虑地下水中特征因子是否具有已经颁布的标准化检测技术方法。因此，潜在的特征因子主要为苯乙烯、异丙醇、苯甲醛、铝、氰化物、氟化物、吡啶、聚丙烯酰胺、锌等。

2、本项目地上罐区按设计要求建设防渗基础、围堰等土壤污染防治措施，具体为原料及产品储罐均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5 m，地下埋深 1.5 m，正常工况下对地下水污染的风险较小。罐区原料装卸过程中，存在洒落、遗撒情况，通过包气带垂向迁移至地下水中，潜在的特征因子主要为石油类、甲醇、二甲苯、丙烯酸、环氧氯丙烷等。

3、本项目生产厂房屋间均进行了地面防渗且设置了集水坑，集水坑主要收集地面清洗水，地面清洗水汇入集水坑后经地上架空管道输送至污水处理站，其他生产废水直接经地上管廊进入污水处理站，污水处理站最大池体埋深为 3.0 m，污水处理站的污水废水可能存在池体泄漏风险，对应的潜在污染物为石油类、动植物油、氨氮、总氮、总磷、二甲苯、LAS 等。

表 4.3-18 地下水特征因子识别过程一览表

潜在污染源	污染途径	涉及物质	地下水特征因子筛选
罐区的装卸过程	罐区原料装卸过程中，存在洒落、遗撒情况，通过包气带垂向迁移至地下水中	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（50%水剂）、白油、甲醇、乙二醇、重芳烃、乙醇、二甲苯、吡啶季铵盐、AMPS-na（50%水溶液）、环氧氯丙烷反相破乳剂 1（BH-559）、阴离子聚丙烯酰胺乳液、缓蚀剂（HS-BC-04）、聚多胺产品 1BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、缓蚀剂（BHH-97）、改性破乳剂（HYP-105）、改性破乳剂（BH-228）、改性破乳剂（BH-258）	石油类、甲醇、二甲苯、丙烯酸、环氧氯丙烷
废水处理站	渗漏导致的垂直入渗	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯、TOC、阴离子表面活性剂、	石油类、动植物油、氨氮、总氮、总磷、二甲

潜在污染源	污染途径	涉及物质	地下水特征因子筛选
		动植物油类、苯系物总量、可吸附有机卤化物	苯、LAS
原辅料储存 (库房)	装卸物料过程中,存在洒落、遗撒情况,通过包气带垂向迁移至地下水中	丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、30%三甲胺水溶液、三氟化硼乙醚、1, 6-己二胺、乙酸、工业喹啉、氯化苄、二甲基甲酰胺、PBTC (2-磷酸丁烷-1,2,4-三羧酸)、巯基乙醇、油酸、乙醇胺、二甲胺、乙二胺、碳酸二甲酯、异丙醇、丙炔醇、苯甲醛、溶剂油、引发剂(过硫酸铵)、核心助剂等、二乙烯三胺、多羟基醇、过氧化苯甲酰(BPO)、对甲苯磺酸、过硫酸钠、尿素、三乙烯四胺、引发剂、核心助剂等、链转移剂等调节剂、SPAN 20、甲基丙烯酸、硅脂、表面活性剂 A、表面活性剂 B、增稠剂、增效剂、纳米纤维素、氢氧化钾、阳离子醚化剂、阳离子聚合物水溶液、环氧固化剂、二乙烯三胺、四乙烯五胺、多乙烯多胺、LX 盐、LA 盐、聚合氯化铝(固)、十二烷基二甲基叔胺、油酸、硫脲(固态)、油酸二乙烯三胺咪唑啉、HS-BC-08、HS-BC-02、1227(有机铵盐)、烷基胺聚氧乙烯醚、硫氰酸钠、苯甲酸钠、磷酸化咪唑啉、酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羟基羧酸配体、葡萄糖酸盐、铅盐、硼砂、羟基羧酸盐、次氨基三乙酸盐、甘氨酸、硫代硫酸盐、二甲基二烯丙基氯化铵、络合剂(EDTA)、双六亚甲基三胺、1810(长链醚类)、亚磷酸、马来酸酐、三乙醇胺、己二酸、3-巯基-1, 2, 4-三氮唑、氨基磺酸、硫酸铵、聚醚、聚丙烯酰胺、反相破乳剂(BH597)、反相破乳剂(BH604)、清水剂(BHQ-415)、消泡剂	苯乙烯、异丙醇、苯甲醛、铝、氰化物、氟化物、吡啶、聚丙烯酰胺、锌
固体废物暂存	固体废物存储过程中,存在洒落、遗撒情况,通过包气带垂向迁移至地下水中	以上涉及物质	以上涉及特征污染物

综上,本项目地下水特征因子为: pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌

(2) 监测因子

八大离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

基本因子: pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。

特征因子：pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌。

（3）监测时间

本项目丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌、甲醇、异丙醇的取样监测时间为 2026 年 1 月，其他指标的取样监测时间为 2023 年 9 月。2023 年 9 月-2026 年 1 月期间内，本地块均处于闲置状态，未进行任何施工生产活动，一直保持原地貌不变，同时也未有外来垃圾堆存等情况；此外，在此期间本地块周边环境未发生明显变化，因此，2023 年 9 月的监测结果可表征现在的地下水环境质量现状。

（4）监测结果

根据场地潜水水质检测资料分析，场地地下水属 Cl-Na 型中性水，pH 值介于 7.32~8.73 之间。地下水八大离子当量分析表见下表。

表 4.3-19 地下水八大离子当量分析表

监测位置	S1			S2			S3			S4			S5		
分析项目 $B^{Z\pm}$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$	$\frac{\rho(B^{Z\pm})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})}{\text{mmol/L}}$	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})\%$
钾+钠	5767.38	250.85	75.83	5394.54	234.64	76.29	5078.24	220.88	75.42	5162.13	224.53	76.55	5928.41	257.86	76.51
钙	371.25	18.56	5.61	466.82	23.29	7.57	216.43	10.80	3.69	212.42	10.60	3.61	476.59	23.83	7.07
镁	745.90	61.39	18.56	602.97	49.63	16.14	743.58	61.20	20.90	707.13	58.20	19.84	672.35	55.34	16.42
氯化物	8095.49	228.04	81.92	8242.38	232.51	75.60	9031.71	254.77	86.99	9135.17	257.69	87.85	9399.79	264.78	84.42
硫酸盐	1937.80	40.37	14.50	3113.27	64.82	21.08	1219.96	25.40	8.67	1095.08	22.80	7.77	1948.25	40.59	12.94
碳酸氢根	606.71	9.95	3.57	624.16	10.23	3.33	775.10	12.71	4.34	783.04	12.84	4.38	505.77	8.29	2.64
碳酸根	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
氢氧根	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pH 值（无量纲）	8.73			7.32			7.58			7.63			8.63		
水化学类型	Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na			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 4.3-20。

表 4.3-20 地下水监测结果一览

试验编号 检测项目	S1	S2	S3	S4	S5
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	5767.38	5394.54	5078.24	5162.13	5928.41
Ca ²⁺ , mg/L	371.25	466.82	216.43	212.42	476.59
Mg ²⁺ , mg/L	745.90	602.97	743.58	707.13	672.35
Cl ⁻ , mg/L	8095.49	8242.38	9031.71	9135.17	9399.79
SO ₄ ²⁻ , mg/L	1937.80	3113.27	1219.96	1095.08	1948.25
HCO ₃ ⁻ , mg/L	606.71	624.16	775.10	783.04	505.77
CO ₃ ²⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OH ⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pH 值, 无量纲	8.73	7.32	7.58	7.63	8.63
总硬度, mg/L	3366.63	3646.08	3600.00	3440.00	3267.42
溶解性固体总量, mg/L	16247.29	18444.14	17065.02	17094.98	18992.48
氨氮, mg/L	7.36	1.45	6.63	10.5	0.92
氟化物, mg/L	0.37	0.43	0.56	0.36	1
硝酸盐 (以 N 计), mg/L	0.45	0.32	0.79	0.90	<0.18
亚硝酸盐 (以 N 计), mg/L	2.59	0.006	1.38	0.004	0.07
铁, mg/L	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02
锰, mg/L	0.938	4.77	0.938	1.13	0.644
总磷, mg/L	0.29	0.24	0.29	0.28	0.33
镉, mg/L	0.00016	0.00007	0.00014	0.0001	0.00007
铅, mg/L	0.00824	0.0117	0.00036	0.00052	0.00806
砷, mg/L	0.0036	0.0035	0.0025	0.0094	0.0052
汞, mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
挥发性酚, mg/L	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009
六价铬, mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
氰化物, mg/L	0.002	<0.001	0.002	0.002	<0.001
耗氧量, mg/L	42.7	19.1	26.7	35.5	14.7
阴离子表面活性剂, mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
石油类, mg/L	0.56	0.25	0.45	0.75	0.31
总氮, mg/L	16.3	3.24	9.75	19.2	3.48
间,对-二甲苯, mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
苯乙烯, mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
邻-二甲苯, mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
甲醇, mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
异丙醇, mg/L	<10	<10	<10	<10	<10
丙烯酰胺, mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
丙烯酸, mg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
环氧氯丙烷, mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
苯甲醛, mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
动植物油, mg/L	0.13	0.14	0.14	0.18	0.20

试验编号 检测项目	S1	S2	S3	S4	S5
吡啶, mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
铝, mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009
锌, mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009

表 4.3- 21 地下水环境质量统计结果

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	5928.41	5078.24	5466.14	371.63	100%
Ca ²⁺ , mg/L	476.59	212.42	348.70	129.31	100%
Mg ²⁺ , mg/L	745.9	602.97	694.38	59.32	100%
Cl ⁻ , mg/L	9399.79	8095.49	8780.90	576.89	100%
SO ₄ ²⁻ , mg/L	3113.27	1095.08	1862.87	803.00	100%
HCO ₃ ⁻ , mg/L	783.04	505.77	658.95	118.63	100%
pH 值, 无量纲	8.73	7.32	/	/	100%
总硬度, mg/L	3646.08	3267.42	3464.02	158.39	100%
溶解性固体总量, mg/L	18992.48	16247.29	17568.78	1120.01	100%
氨氮, mg/L	10.5	0.92	5.37	4.09	100%
氟化物, mg/L	1	0.36	0.54	0.26	100%
亚硝酸盐（以 N 计）, mg/L	2.59	0.004	1.09	1.29	100%
锰, mg/L	4.77	0.644	1.684	1.73	100%
总磷, mg/L	0.33	0.24	0.286	0.032	100%
镉, mg/L	0.00016	0.00007	0.000108	0.000041	100%
铅, mg/L	0.0117	0.00036	0.005776	0.0051	100%
砷, mg/L	0.0094	0.0025	0.00484	0.0027	100%
耗氧量, mg/L	42.7	14.7	27.74	11.51	100%
石油类, mg/L	0.75	0.25	0.464	0.20	100%
总氮, mg/L	19.2	3.24	10.394	7.28	100%
硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.9	ND	/	/	80%
氰化物, mg/L	0.002	ND	/	/	60%
铁, mg/L	0.03	ND	/	/	20%
汞, mg/L	ND	ND	/	/	0%
挥发性酚, mg/L	ND	ND	/	/	0%
六价铬, mg/L	ND	ND	/	/	0%
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	ND	/	/	0%
间,对-二甲苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%
苯乙烯, mg/L	ND	ND	/	/	0%
邻-二甲苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%
甲醇, mg/L	ND	ND	/	/	0%
异丙醇, mg/L	ND	ND	/	/	0%
丙烯酰胺, mg/L	ND	ND	/	/	0%
丙烯酸, mg/L	ND	ND	/	/	0%
环氧氯丙烷, mg/L	ND	ND	/	/	0%
苯甲醛, mg/L	ND	ND	/	/	0%
动植物油, mg/L	0.2	0.13	0.16	0.03	100%
吡啶, mg/L	ND	ND	/	/	0%
铝, mg/L	ND	ND	/	/	0%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
锌, mg/L	ND	ND	/	/	0%

根据表 4.3-3 的监测结果，场地的地下潜水类型为 Cl-Na 型中性水。在参与检测的样品中 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、pH 值、总硬度、溶解性固体总量、氨氮、氟化物、亚硝酸盐（以 N 计）、锰、总磷、镉、铅、砷、耗氧量、石油类、总氮、动植物油检出率为 100%，硝酸盐（以 N 计）、检出率为 80%，氰化物检出率为 60%，铁检出率为 20%，汞、挥发性酚、六价铬、阴离子表面活性剂、间,对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、甲醇、异丙醇丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、吡啶、铝、锌指标均未检出。

（3）地下水环境现状评价

根据《天津市人民政府办公厅关于划定地下水禁止开采区和限制开采区的通知》（津政办规〔2024〕6 号），南港工业区属于深层地下水禁止开采区，同时，地下水不涉及人体饮用途径，因此，本项目采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）进行评价，其他指标监测结果只留作背景值。对取得的地下水监测结果采用单指标进行评价，最终将结果统计后，采用综合评价法进行地下水环境质量现状评价。具体评价结果见表 3.3-22。

表 4.3-22 地下水环境质量现状评价结果统计表

GB/T 14848-2017										
水样编号	S1		S2		S3		S4		S5	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	8.73	IV	7.32	I	7.58	I	7.63	I	8.63	IV
总硬度, mg/L	3366.63	V	3646.08	V	3600	V	3440	V	3267.42	V
溶解性固体总量, mg/L	16247.29	V	18444.14	V	17065.02	V	17094.98	V	18992.48	V
氨氮, mg/L	7.36	V	1.45	IV	6.63	V	10.5	V	0.92	IV
氟化物, mg/L	0.37	I	0.43	I	0.56	I	0.36	I	1	I
硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.45	I	0.32	I	0.79	I	0.90	I	<0.18	I
亚硝酸盐（以 N 计）, mg/L	2.59	III	0.006	I	1.38	IV	0.004	I	0.07	III
铁, mg/L	<0.02	I	<0.02	I	0.03	I	<0.02	I	<0.02	I
锰, mg/L	0.938	IV	4.77	V	0.938	IV	1.13	IV	0.644	IV
镉, mg/L	0.00016	II	0.00007	I	0.00014	II	0.0001	I	0.00007	I
铅, mg/L	0.00824	III	0.0117	IV	0.00036	I	0.00052	I	0.00806	III
砷, mg/L	0.0036	III	0.0035	III	0.0025	III	0.0094	III	0.0052	III
汞, mg/L	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I
挥发性酚, mg/L	<0.0009	I	<0.0009	I	<0.0009	I	<0.0009	I	<0.0009	I
六价铬,	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I

GB/T 14848-2017										
水样编号	S1		S2		S3		S4		S5	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
mg/L										
氰化物, mg/L	0.002	II	<0.001	I	0.002	II	0.002	II	<0.001	I
耗氧量, mg/L	42.7	V	19.1	V	26.7	V	35.5	V	14.7	V
阴离子表面活性剂, mg/L	<0.04	I	<0.04	I	<0.04	I	<0.04	I	<0.04	I
间,对-二甲苯, mg/L	<0.0005	I	<0.0005	I	<0.0005	I	<0.0005	I	<0.0005	I
苯乙烯, mg/L	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I
邻-二甲苯, mg/L	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I	<0.0002	I
铝	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I
锌	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I	<0.009	I
GB 3838-2002										
水样编号	S1		S2		S3		S4		S5	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
总磷, mg/L	0.29	IV	0.24	IV	0.29	IV	0.28	IV	0.33	V
石油类, mg/L	0.56	V	0.25	IV	0.45	IV	0.75	V	0.31	IV
总氮, mg/L	16.3	劣V	3.24	劣V	9.75	劣V	19.2	劣V	3.48	劣V
GB5749-2022										
水样编号	S1		S2		S3		S4		S5	
项目	监测值	评价结果	监测值	评价结果	监测值	评价结果	监测值	评价结果	监测值	评价结果
丙烯酰胺, mg/L	<0.00002	<限值	<0.00002	<限值	<0.00002	<限值	<0.00002	<限值	<0.00002	<限值
丙烯酸, mg/L	<0.08	<限值	<0.08	<限值	<0.08	<限值	<0.08	<限值	<0.08	<限值
环氧氯丙烷, mg/L	<0.0005	<限值	<0.0005	<限值	<0.0005	<限值	<0.0005	<限值	<0.0005	<限值

综上由表 4.3-22 现状评价结果可以看出, 评价区潜水含水层地下水的水质较差, 为V类不宜饮用水, 其中:

与《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 比较结果如下:

总硬度、溶解性固体总量、氨氮、锰、耗氧量指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中V类用水标准;

pH 值、铅、亚硝酸盐(以 N 计) 指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中IV类用水标准;

砷指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中III类水标准;

镉、氰化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中II类水标准;

氟化物、铁、汞、挥发性酚、六价铬、阴离子表面活性剂、苯乙烯、二甲苯、锌、铝、

硝酸盐（以 N 计）指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅰ类水标准。

与《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）比较结果如下：

总氮指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅴ类水标准，为劣Ⅴ类；

总磷、石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅴ类水标准。

与《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）比较结果如下：

丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中的标准限值。

4.3.3.5地下水污染源调查

（1）与本项目有关的污染源情况

本项目北侧厂区于 2018 年开始建厂，本次搜集到了其 2023-2025 年的自行监测结果，和 2018 年的环评土壤地下水监测数据，选取其自行监测报告中监测的特征因子进行历年对比。

通过对比发现，本项目北侧厂区地下水 pH 值、耗氧量、间&对二甲苯、邻二甲苯、氟化物、铝的监测结果比较稳定，氨氮、氟化物历年监测结果存在差异性，其中氟化物 2023 年监测值最小，2025 年监测值较 2018 年略有增加，氨氮浓度持续向好。

通过对比发现，本项目北侧厂区土壤 pH 值、苯乙烯、间&对二甲苯、邻二甲苯的监测结果比较稳定，石油烃（C₁₀-C₄₀）历年监测结果存在差异性，2023 年较 2018 年存在明显的升高，2024 年和 2025 年水平相当，相比于 2023 年明显减小。

表 4.3-23 本项目北侧厂区地下水自行监测结果（mg/L）

监测指标	2018 年	2023 年	2024 年	2025 年
耗氧量	/	7.9-10.5	5.84-9.78	/
阴离子表面活性剂	/	0.093-0.126	/	ND
氨氮	17.1-19.5	7.5-11.6	1.04-8.81	0.71-1.06
锌	/	0.01-0.267	/	ND
pH 值	7.43-7.62	7.3-7.6	7.3-7.5	7.4-7.8
铝	/	0.01-0.052	/	ND-0.04
氟化物	0.4-0.5	0.009-0.074	/	0.49-0.72
氰化物	ND	ND	/	ND
间&对二甲苯	/	/	ND	ND
邻二甲苯	/	/	ND	ND

表 4.3-24 本项目北侧厂区土壤自行监测结果（mg/L）

监测指标	2018 年	2023 年	2024 年	2025 年

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.4-3.8	30-154	11-22	14-28
间&对二甲苯	/	ND	ND	ND
邻二甲苯	/	ND	ND	ND
苯乙烯	/	ND	/	ND
pH 值	6.96-7.64	8.39-9.02	8.39-8.83	8.30-8.90

(2) 包气带浸溶实验

对于一级、二级的改扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带现状调查，对包气带进行分层取样，一般在 0-20 cm 埋深范围内取一个样品，其他取样深度根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定，样品进行浸溶试验，分析测试浸溶液成分。

本项目为扩建项目，根据导则要求，对北侧现状厂区土壤进行浸溶实验，取样位置结合本项目土壤和地下水自行监测点位布设情况进行设置。



图 4.3- 15 土壤浸溶点位示意图

表 4.3- 25 土壤浸溶试验监测项目的含量统计（mg/L）

项目	J1（污水处理站表层） (0.2 m)	J2（污水处理站底层） (6.0m)	J3（原料罐区附近） (0.2 m)	GB 5085.3-2007 标准限值
甲醇	ND	ND	ND	/
对间二甲苯	ND	ND	ND	/
邻二甲苯	ND	ND	ND	/

二甲苯合计	ND	ND	ND	4
苯乙烯	ND	ND	ND	/
异丙醇	ND	ND	ND	/
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	/
锌	ND	ND	ND	100
动植物油类	0.13	0.10	0.08	/
氟化物	0.19	0.18	0.17	/
环氧氯丙烷	ND	ND	ND	/
苯甲醛	ND	ND	ND	/
丙烯酸	ND	ND	ND	/
吡啶	ND	ND	ND	/
丙烯酰胺	ND	ND	ND	/
氰化物	ND	ND	ND	5

根据地下水导则要求，对以上样品进行浸溶试验，分析测试浸溶液成分，其中在GB 5085.3-2007有标准限值的进行对标分析，其他指标的测试结果留作背景值。

4.3.4 土壤环境现状调查

本次工作于 2023 年 9 月对土壤现状开展监测，同时根据最新的工程分析在 2026 年 1 月补充完善了部分特征因子的取样监测。

表 4.3-26 土壤实物工作量统计

序号	工作项目	工作内容	完成工作量
1	资料收集	收集工作区各种基础地质、环境水文地质土壤分析资料	1 套
2	土壤样品	基本监测因子、特征监测因子	5 件
		特征监测因子	13 件
3	土壤环境影响预测	采用数值法预测污染物在土壤中的运移情况	1 份
4	综合研究、报告编写	进行资料综合整理和分析研究，编写文字报告及相应图表	1 份



图 4.3-16 项目土壤环境调查工作量图

4.3.4.1 场地土壤理化特征

经调查，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。本项目土壤理化特征见下表。

表 4.3-27 土壤理化特性调查表

点号		调查点 1	调查点 2	调查点 3
现场记录	颜色	褐黄色	褐黄色	褐黄色
	结构	无根系	无根系	无根系
	质地	粉质黏土	粉质黏土	粉质黏土
	砂砾含量%	/	/	/
	其他异物	/	/	/
实验室测定	pH 值	8.68	8.80	8.91
	阳离子 交换量（cmol ⁺ /kg）	10.1	10.6	8.5
	氧化还 原电位（mV）	/	/	/
	饱和导水率/（cm/s）	3.33×10 ⁻⁵	4.55×10 ⁻⁵	4.32×10 ⁻⁵
	土壤容重/（g/cm ³ ）	湿	湿	湿
		1.59	1.78	1.97
	孔隙度	45.2%	39.4%	42.3%

4.3.4.2 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。有潜在土壤隐患的重点场所和重点设施设备见表 4.3-28，监测布点图见图 4.3-13。

表 4.3-28 有潜在土壤隐患的重点场所和重点设施设备

工业活动	重点场所	需要考虑涉及的重点设施设备	本项目情况	识别过程
产品生产	生产车间操作活动区	储罐类储存设施 池体类储存设施 管道运输类设施	车间内设置用于收集地面清洗水的集水坑	主要用于收集车间地面清洗水，主要污染物为 SS、COD、总氮、总磷、LAS 等，不涉及显著的土壤特征因子，且收集后通过地上管廊进入污水站，可忽略对土壤的影响
液体储存	储罐区		原料及产品储罐均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5m，地下埋深 1.5m	储罐为地上承台结构，正常工况下泄漏后可及时发现，本次忽略其对土壤的影响
液体运输	公共运输系统		本项目中大宗液体原料（浓硫酸、丙烯酸、甲醇、乙醇、环氧氯丙烷、重芳烃、二甲苯等）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。本项目生产废水通过地上管廊进入污水处理站。	基于保守角度考虑其装卸物料过程中，存在洒落、遗撒的污染途径
废水处理	废水处理站		污水处理站池体均为半地下式，预处理段埋深为 2m，主体工艺段埋深为 3m。	为地下隐蔽工程，且涉及土壤特征因子，重点考虑其对土壤的污染影响
货物储存和装卸	货物储存和暂存区		在厂区西北侧设有甲类库房 1 座、乙类库房 1 座，丙类库房 1 座，丙类库棚 2 座。设装卸站台一座，主要为大宗原料卸料使用。设 1 座灌装站，位于丙类库房东侧	基于保守角度考虑其装卸物料过程中，存在洒落、遗撒的污染途径
固体废物暂存	危废间和一般固废间		本项目设一座危废暂存间，位于聚合物生产车间西侧，总储存能力 100 吨。	基于保守角度考虑其固体废物存储过程中，存在洒落、遗撒的污染途径

1、针对“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”的布点原则进行如下的布设：根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009），并查询国家土壤信息服务平台可知，本项目所在区域土壤类型单一，属于滨海盐土。故针对本项目厂区土壤类型，在调查评价范围内相对未受污染的区域设置 1 个表层样监测点（T6）。

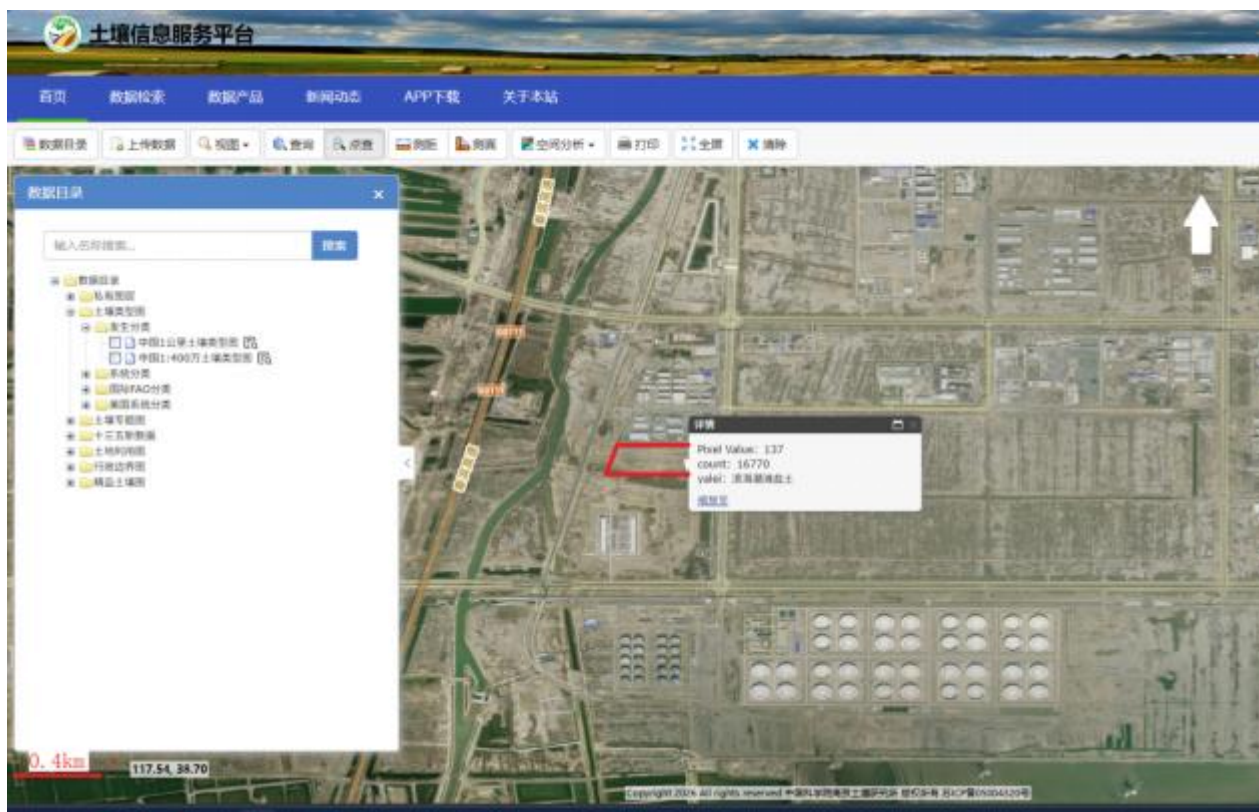


图 4.3-17 本项目所在区域土壤类型图

2、针对“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”的布点原则进行如下的布设：本项目土壤污染涉及入渗途径，故需在可能的产污装置区布设柱状监测点。污水处理站为地下隐蔽工程，且涉及土壤特征因子，重点考虑其对土壤的污染影响，因此布设 T1 采样点。本项目基于保守角度考虑其装卸物料过程中，存在洒落、遗撒的污染途径，因此布设 T3 采样点。

3、T5 位于本项目占地范围内危废间及库房附近，基于保守角度考虑液体危废、储存物料装卸过程中，存在洒落、遗撒的污染途径，点位布设符合“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”的布点原则，同时满足 HJ 964-2018 表 6 的要求。

4、T4 点位位于厂区内消防水泵站附近，点位布设考虑均布性的原则。

本项目土壤环境影响评价等级为“二级”，根据导则布点原则，在拟建厂区共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，本项目污水处理站最大池体基础埋深约为 3.0 米，该点位（T1）土壤取样深度定位 3.0 米；在拟建厂区外布设监测点 T2、T6，取 0.20 米处土样，共计 13 件样品。采样点布设详见表 4.3-29。

表 4.3-29 采样点布设表

点位位置	点位类型	点号	采样深度(m)	布设位置	平面布设依据	垂向采样深度依据
厂区内	柱状监测点	T1	3.0	污水处理站	污水处理池等潜在污染源	污水处理站池体均为半地下式，预处理段埋深为 2 m，主体工艺段埋深为 3 m，按照 HJ 964-2018 表 6 要求，根据基础埋深、土体构型进行适当调整
	柱状监测点	T4	3.0	消防水泵站附近区域	二级评价，代表性点位	厂区范围内，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	柱状监测点	T3	3.0	罐区卸车、灌装附近区域	液体灌装、装卸等潜在污染源	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	表层监测点	T5	0.2	库房及危废间附近区域	货物储存和装卸固体废物暂存	厂区范围内，货物储存、危废存储、洒落等潜在污染源，不涉及地下构筑物，取表层样，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
厂区外	表层监测点	T2	0.2	空地	下风向监测点	满足 HJ 964-2018 表 6 要求
		T6	0.2	空地	背景点	满足 HJ 964-2018 表 6 要求

4.3.4.3 监测因子

（1）特征因子识别过程

本项目土壤特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法。

根据上述工程分析及 HJ 964-2018，本项目属于制造业-石油、化工-化学原料和化学制品制造，涉及的潜在污染源主要为原辅料的存储、工艺生产过程、危险废物暂存以及污水收集输送。

1、本项目库房均做了防渗处理，液体物料以桶装形式存储，固体或粉末状物料以袋装形式存储，本项目危废间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，设有泄漏液体收集装置并且地面设置缓坡，正常储存情况下对本项目土壤不存在污染途径，因此，原辅料在库房储

存以及危险废物在危废间存储的过程中对土壤污染的风险较小。为降低原辅料在库房中以及危险废物在危废间搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房及危废间潜在的主要特征因子，并同时考虑土壤中特征因子是否具有已经颁布的标准化检测技术方法。因此，潜在的特征因子主要为苯乙烯、异丙醇、苯甲醛、铝、氰化物、氟化物、吡啶、锌等。

2、本项目地上罐区按设计要求建设防渗基础、围堰等土壤污染防治措施，具体为原料及产品储罐均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5 m，地下埋深 1.5 m。正常工况下对土壤污染的风险较小。若罐区存在结构缺陷，液体物料储存过程中可能存在渗漏、垂直入渗的风险，进入包气带造成本项目厂区土壤的污染，潜在的特征因子主要为石油烃（C₁₀-C₄₀）、甲醇、二甲苯等。

3、本项目生产厂房车间均进行了地面防渗且设置了集水坑，集水坑主要收集地面清洗水，地面清洗水汇入集水坑后经地上架空管道输送至污水处理站，其他生产废水直接经地上管廊进入污水处理站，污水处理站最大池体埋深为 3.0 m，污水处理站的污废水可能存在池体泄漏风险，对应的潜在污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）、二甲苯等。

表 4.3-30 土壤特征因子识别过程一览表

潜在污染源	污染途径	涉及物质	土壤特征因子筛选
罐区的装卸过程	罐区原料装卸过程中，存在洒落、遗撒的污染途径	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（50%水剂）、白油、甲醇、乙二醇、重芳烃、乙醇、二甲苯、吡啶季铵盐、AMPS-na（50%水溶液）、环氧氯丙烷反相破乳剂 1（BH-559）、阴离子聚丙烯酰胺乳液、缓蚀剂（HS-BC-04）、聚多胺产品 1BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、缓蚀剂（BHH-97）、改性破乳剂（HYP-105）、改性破乳剂（BH-228）、改性破乳剂（BH-258）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、甲醇、二甲苯
废水处理站	渗漏导致的垂直入渗	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯、TOC、阴离子表面活性剂、动植物油类、苯系物总量、可吸附有机卤化物	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯
原辅料储存（库房）	装卸物料过程中，存在洒落、遗撒的污染途径	丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、30%三甲胺水溶液、三氟化硼乙醚、1, 6-己二胺、乙酸、工业喹啉、氯化苄、二甲基甲酰胺、PBTC（2-膦酸丁烷-1,2,4-三羧酸）、巯基乙醇、油酸、乙醇胺、二甲胺、乙二胺、碳酸二甲酯、异丙醇、丙炔醇、苯甲醛、溶剂油、引发剂（过硫酸铵）、核心助剂等、二乙烯三胺、多羟基醇、过氧化苯甲酰（BPO）、对甲苯磺酸、过硫酸钠、尿素、三乙烯四胺、引发剂、核心助剂等、链转移剂等调节剂、SPAN 20、甲基丙烯酸、硅脂、表面活性剂 A、表面活性剂 B、增稠剂、增效剂、纳米纤维素、	苯乙烯、异丙醇、苯甲醛、铝、氰化物、氟化物、吡啶、锌

		氢氧化钾、阳离子醚化剂、阳离子聚合物水溶液、环氧固化剂、二乙烯三胺、四乙烯五胺、多乙烯多胺、LX 盐、LA 盐、聚合氯化铝(固)、十二烷基二甲基叔胺、油酸、硫脲(固态)、油酸二乙烯三胺咪唑啉、HS-BC-08、HS-BC-02、1227(有机铵盐)、烷基胺聚氧乙烯醚、硫氰酸钠、苯甲酸钠、磷酸化咪唑啉、酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羟基羧酸配体、葡萄糖酸盐、铅盐、硼砂、羟基羧酸盐、次氨基三乙酸盐、甘氨酸、硫代硫酸盐、二甲基二烯丙基氯化铵、络合剂(EDTA)、双六亚甲基三胺、1810(长链醚类)、亚磷酸、马来酸酐、三乙醇胺、己二酸、3-巯基-1, 2, 4-三氮唑、氨基磺酸、硫酸铵、聚醚、聚丙烯酰胺、反相破乳剂(BH597)、反相破乳剂(BH604)、清水剂(BHQ-415)、消泡剂	
固体废物暂存	固体废物存储过程中,存在洒落、遗撒的污染途径	以上涉及物质	以上涉及特征污染物

根据工程分析,土壤特征因子:pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌等。

(2) 土壤监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征,具体各监测点位监测因子见表 4.3-31。

表 4.3-31 土壤环境质量现状监测项目一览表

点位位置	点位	样品编号	取样深度	监测项目
厂区内	T1	T1-1	0.2 m	基本因子: 45 项基本因子。 特征因子: pH 值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。
		T1-2	1.5 m	
		T1-3	3.0 m	
	T3	T3-1	0.2 m	基本因子: 45 项基本因子。 特征因子: pH 值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。
		T3-2	1.5 m	
		T3-3	3.0 m	
	T4	T4-1	0.2 m	特征因子: pH 值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。
		T4-2	1.5 m	
		T4-3	3.0 m	
	T5	T4	0.2 m	特征因子: pH 值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯(间,对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、

点位位置	点位	样品编号	取样深度	监测项目
				吡啶、铝、锌。
厂区外	T2	T2	0.2 m	特征因子：pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间,对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。
	T6	T6	0.2 m	基本因子：45 项基本因子。 特征因子：pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间,对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌。

（3）监测时间

本项目苯甲醛、吡啶、铝、锌、甲醇、异丙醇的取样监测时间为 2026 年 1 月，其他指标的取样监测时间为 2023 年 9 月。2023 年 9 月-2026 年 1 月期间内，本地块均处于闲置状态，未进行任何施工生产活动，一直保持原地貌不变，同时也未有外来垃圾堆存等情况；此外，在此期间本地块周边环境未发生明显变化，因此，2023 年 9 月的监测结果可表征现在的土壤环境质量现状。

4.3.4.4 土壤环境现状监测结果及质量评价

具体评价结果详见表 4.3-32 和表 4.3-33。

表 4.3- 32 土壤环境质量检测项目的含量统计及评价表（单位：mg/kg）

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T2	T3-1	T3-2	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	T6
pH 值（无量纲）	检测结果	8.43	8.46	8.45	8.33	8.41	8.14	8.13	8.48	8.42	8.44	8.47	8.51	8.44
阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	检测结果	10.1	10.6	12.5	11.6	10.6	11.8	8.5	8.6	7.4	8.4	8.6	7.3	4.7
砷	检测结果	8.16	7.91	8.93	/	8.34	9.4	/	/	/	/	/	/	9.51
	筛选值	60	60	60	/	60	60	/	/	/	/	/	/	60
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.136	0.131	0.148	/	0.139	0.156	/	/	/	/	/	/	0.158
汞	检测结果	0.025	0.022	0.028	/	0.038	0.032	/	/	/	/	/	/	0.039
	筛选值	38	38	38	/	38	38	/	/	/	/	/	/	38
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.00065	0.00057	0.00073	/	0.001	0.00084	/	/	/	/	/	/	0.00102
镉	检测结果	0.06	0.08	0.08	/	0.06	0.12	/	/	/	/	/	/	0.09
	筛选值	65	65	65	/	65	65	/	/	/	/	/	/	65
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.00092	0.00123	0.00123	/	0.00092	0.00184	/	/	/	/	/	/	0.00138
铅	检测结果	16.6	16.3	18.4	/	17	19.9	/	/	/	/	/	/	18.8
	筛选值	800	800	800	/	800	800	/	/	/	/	/	/	800
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.0207	0.02037	0.023	/	0.0212	0.0248	/	/	/	/	/	/	0.0235
铜	检测结果	14.3	15	17.6	/	15.2	17.5	/	/	/	/	/	/	19.2
	筛选值	18000	18000	18000	/	18000	18000	/	/	/	/	/	/	18000
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.00079	0.00083	0.00097	/	0.00084	0.00097	/	/	/	/	/	/	0.00106
镍	检测结果	23.8	23.4	27	/	24.3	26.1	/	/	/	/	/	/	29.2
	筛选值	900	900	900	/	900	900	/	/	/	/	/	/	900
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	0.02644	0.026	0.03	/	0.027	0.029	/	/	/	/	/	/	0.03244
六价铬	检测结果	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND

样品编号 检测项目		T1-1	T1-2	T1-3	T2	T3-1	T3-2	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	T6
	筛选值	5.7	5.7	5.7	/	5.7	5.7	/	/	/	/	/	/	5.7
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
锌	检测结果	50	58	51	44	51	52	48	43	45	49	50	61	50
	筛选值	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.005	0.0058	0.0051	0.0044	0.0051	0.0052	0.0048	0.0043	0.0045	0.0049	0.005	0.0061	0.005
氰化物	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	筛选值	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	检测结果	693	614	725	520	596	519	794	904	624	590	552	863	620
	筛选值	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.0693	0.0614	0.0725	0.052	0.0596	0.0519	0.0794	0.0904	0.0624	0.059	0.0552	0.0863	0.062
铝	检测结果	78700	82500	107000	86400	89000	91000	107000	99200	92300	99400	90400	96400	75600

ND：为低于检出限。

表 4.3- 33 有机物指标检测结果及评价表（单位 mg/kg）

序号	检测项目	检测结果													第二类 用地 筛选值	标准 指数	评价结果
		T1-1	T1-2	T1-3	T2	T3-1	T3-2	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	T6			
1	四氯化碳	ND	ND	0.0013	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	/	<筛选值
2	氯仿	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	0.9	/	<筛选值
3	氯甲烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	37	/	<筛选值
4	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	9	/	<筛选值
5	1,2-二氯乙烷	ND	ND	0.0036	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	5	/	<筛选值
6	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	66	/	<筛选值
7	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	596	/	<筛选值
8	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	54	/	<筛选值

序号	检测项目	检测结果													第二类 用地 筛选值	标准 指数	评价结果
		T1-1	T1-2	T1-3	T2	T3-1	T3-2	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	T6			
	乙烯																
9	二氯甲烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	616	/	<筛选值
10	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	5	/	<筛选值
11	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	10	/	<筛选值
12	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	6.8	/	<筛选值
13	四氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	53	/	<筛选值
14	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	840	/	<筛选值
15	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	/	<筛选值
16	三氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	/	<筛选值
17	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	0.5	/	<筛选值
18	氯乙烯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	0.43	/	<筛选值
19	苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	4	/	<筛选值
20	氯苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	270	/	<筛选值
21	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	560	/	<筛选值
22	1,4-二氯苯	ND	ND	0.0028	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	20	/	<筛选值
23	乙苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	28	/	<筛选值
24	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	/	<筛选值
25	甲苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	1200	/	<筛选值
26	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	/	<筛选值
27	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	/	<筛选值
28	硝基苯	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	76	/	<筛选值
29	苯胺	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	260	/	<筛选值
30	2-氯酚	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	2256	/	<筛选值
31	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	15	/	<筛选值
32	苯并[a]芘	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	1.5	/	<筛选值
33	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	15	/	<筛选值
34	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	151	/	<筛选值
35	蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	1293	/	<筛选值
36	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	1.5	/	<筛选值

序号	检测项目	检测结果													第二类 用地 筛选值	标准 指数	评价结果
		T1-1	T1-2	T1-3	T2	T3-1	T3-2	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T5-2	T5-3	T6			
37	茚并 [1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	15	/	<筛选值
38	蒽	ND	ND	ND	/	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	70	/	<筛选值
39	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	/	<筛选值
40	甲醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
41	异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
42	吡啶	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
43	苯甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/

ND: 为低于检出限。

表 4.3- 34 土壤环境质量检测结果统计表

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
pH 值（无量纲）	8.51	8.13	8.40	0.11	13	13	100%	0%
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	12.5	4.7	9.34	2.18	13	13	100%	0%
铜	19.2	14.3	16.7	8.74	6	6	100%	0%
镍	29.2	23.4	25.8	13.44	6	6	100%	0%
铅	19.9	16.3	17.9	9.29	6	6	100%	0%
镉	0.12	0.06	0.081	0.044	6	6	100%	0%
砷	10.4	7.91	8.95	4.65	6	6	100%	0%
汞	0.039	0.022	0.030	0.016	6	6	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	6	6	100%	0%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
苯乙烯	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
四氯化碳	ND	ND	/	/	6	1	16.67%	0%
1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	/	6	1	16.67%	0%
1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	6	1	16.67%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
氯甲烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
二氯甲烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
三氯甲烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
三氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
四氯乙烯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
氯苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
乙苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
蒽	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯并(a)芘	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
茚并 (1,2,3-cd) 芘	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
二苯并(a, h) 蒽	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
2-氯酚	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
硝基苯	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
萘	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
苯胺	ND	ND	/	/	6	0	0%	0%
甲醛	ND	ND	/	/	13	0	0%	/
异丙醇	ND	ND	/	/	13	0	0%	/
氟化物	904	519	669	125	13	13	100%	0%
氰化物	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
铝	107000	75600	91833	9814	13	13	100%	/
锌	61	43	50	5	13	13	100%	0%
吡啶	ND	ND	/	/	13	0	0%	/
苯甲醛	ND	ND	/	/	13	0	0%	/

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点各项监测指标中：特征污染物 pH 值、甲醇、异丙醇、吡啶、苯甲醛、铝无国家及天津市标准限值，可以作为背景水平使用，氟化物、锌检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）中第二类用地的筛选值，其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值。

5 施工期污染物排放及治理

5.1 施工期流程概况

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。

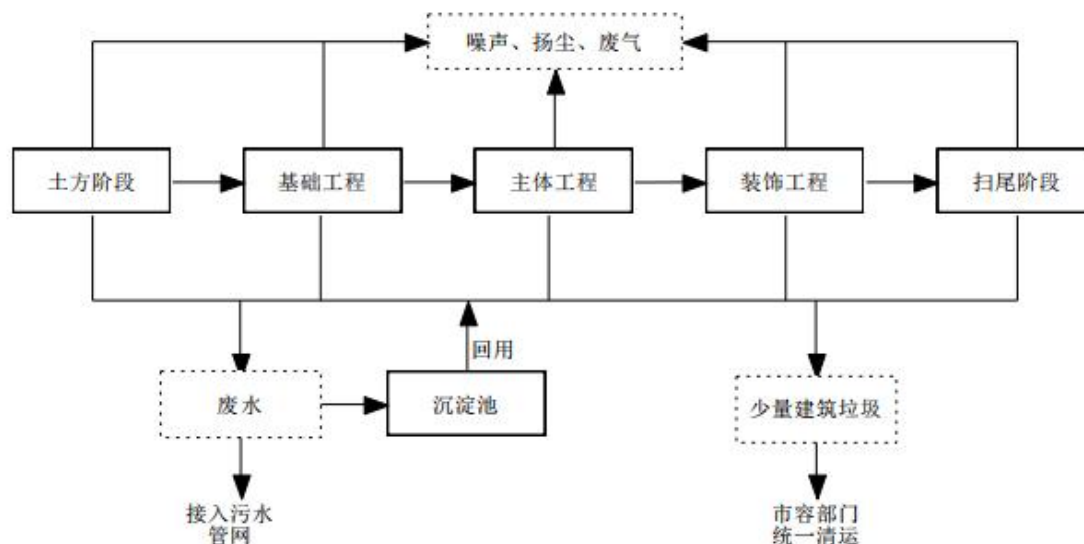


图 6.1-1 施工期工艺流程及产污节点示意图

5.2 施工废气

（1）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》等的要求，加强对施工工地的管理，减少施工扬尘的产生。

（2）管道防腐

施工期部分管道需要进行防腐作业，根据建设单位初步设计，项目施工尽量采购已做完防腐处理的管材，少量管道现场防腐作业使用低VOCs含量的水性防腐漆，作业过程会有少量挥发性有机物产生。

（3）焊接

施工过程管件焊接作业会有少量焊接烟尘产生。

5.3 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5.3-1。

表 5.3-1 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

5.4 施工废水

（1）生活污水

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。

（2）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）。

（3）生产设备清洗：开工前需要对部分储罐和反应釜进行清洗，清洗由总包方按照清洗要求进行化学清洗，并将清洗废液集中收集，委托有资质单位处理。

（4）联动试车废水：设备安装完联动试车时需要用水进行，这部分水约 50~80 方，这部分水没有药剂污染，直接排入废水处理装置中的低浓度水池内与后续处理完的其它达标污水一同排出至南港污水处理厂。

5.5 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。

5.6 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。

5.7 施工期生态影响

本项目施工期 18 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。

5.8 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 5.8-1。

表 5.8-1 施工期污染物排放汇总

污染物类别	污染源	污染物名称	产生强度	治理措施
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
	管道防腐	VOCs	/	项目施工尽量采购已做完防腐处理的管材，少量管道现场防腐作业使用低 VOCs 含量的水性防腐漆
	焊接	焊接烟尘	/	采用无铅焊接
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	—	加强对固体废物的管理，及时打扫清运、减少遗撒；垃圾采用袋装方式分类收集，由环卫部门清运
	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合理安排施工时间

6 施工期环境影响预测

6.1 施工期废气影响分析

(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 6.1-1。

表 6.1-1 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〔2023〕9 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%设置围挡；裸土物料 100%苫盖；出入车辆 100%冲洗；施工现场路面 100%硬化；土方施工 100%湿法作业；全市范围 100%使用智能渣土运输车进行密闭运输”。

（2）防腐废气

根据建设单位初步设计，项目施工尽量采购已做完防腐处理的管材，少量管道现场防腐作业使用低VOCs含量的水性防腐漆，从源头减少施工期防腐作业挥发性有机物的产生量。另外，加强现场防腐作业管理，避免在重污染天气及扩散条件不好的天气进行防腐作业。项目施工期防腐作业量较小，施工期较短，在选择低VOCs含量的水性防腐漆的基础上对周边环境空气质量影响较小。

（3）焊接

现场少量管件焊接均采用无铅焊接，避免使用重金属焊接材料，降低焊接工序对环境的污染。

6.2 施工噪声

6.2.1 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机，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 6.2-1。

表 6.2-1 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	混凝土振捣器	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

6.2.2 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 6.2-3 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	52
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
混凝土振捣器		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。

6.3 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用于地面泼洒，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。

6.4 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，分别统一收集，及时清运，妥善处置。其中，施工过程中产生的建筑垃圾按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求，由施工单位采取污染防治措施，确保建筑垃圾全过程管理，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

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。

6.5 施工期生态影响分析

本项目污染物排放产生的间接生态影响极微量，主要影响为施工期项目直接占用区域建设对生态环境的影响。项目施工期为两年，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。

本项目位于南港工业区，项目周边主要为建成企业和道路，现状开发强度较高。项目距离生态保护红线、永久性生态保护区及自然保护区等环境敏感区的位置较远，不存在林地、农田、水体与湿地等生态系统类型，无濒危、珍稀植物种类。工程施工可能会对施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，主要表现在以下方面：

①基础设施和区内企业建设占地破坏植被使现有植被面积减少；但可能受影响的植被主要是人工种植树木、草坪，企业建设过程中可进行人工绿化恢复植被，尽量使用当地土种恢复植被类型；

②一定范围的地表改造，会造成地表的硬化，使土壤的结构、层次、性质及功能遭到破坏，且破坏难以恢复，并影响降水后的汇水，改变地表径流；

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。

6.6 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。

7 运营期环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响评价

7.1.1 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聚合物生产车间生产废气、水处理剂生产车间生产废气、储罐呼吸废气、污水处理站有组织废气。本项目有组织废气排气筒设置情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 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	聚合物生产车间	DA005	27	颗粒物	GB16297-1996
2	聚合物生产车间	DA006	25	TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				臭气浓度	DB12/059-2018
3	聚合物生产车间	DA007	30	颗粒物	GB16297-1996
				硫酸雾	GB16297-1996
				TRVOC、NMHC	DB12/524-2020
				氨、臭气浓度	DB12/059-2018
4	水处理剂生产车间	DA008	30	TRVOC、NMHC、二甲苯	DB12/524-2020
				颗粒物	GB16297-1996
				三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢、臭气浓度	DB12/059-2018
5	污水处理站有组织废气	DA009	15	TRVOC、NMHC、二甲苯	DB12/524-2020
				氨、硫化氢、臭气浓度	DB12/059-2018
6	质检实验废气	DA003	21	TRVOC、NMHC、二甲苯	DB12/524-2020
				HCl	GB16297-1996
				苯乙烯、臭气浓度	DB12/059-2018
7	食堂废气	DA010	23	油烟	DB12/644-2016
8	DA005 和 DA007 等效排气筒		28.5	颗粒物	GB16297-1996

本项目排气筒高度均高于 15m，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）排气筒高度不低于 15m 的要求。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 DA005、DA007、DA008。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 12。

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，最高建筑物是聚合物生产车间，高度为 21m。本项目排气筒 DA005 为 27m，排气筒 DA007、DA008 高度为 30m，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中高出周围 200m 半径范围的建筑高度 5m 以上的相关要求。

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 7.1-2。

表 7.1-2 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	
DA005 (27m)	颗粒物	0.086	10.79	17.87	120	GB16297-1996
DA006 (25m)	TRVOC	0.06	30	9.2	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.06	30	7.65	50	
	臭气浓度	800 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018
DA007 (30m)	TRVOC	0.083	0.417	14.3	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.083	0.417	11.9	50	
	颗粒物	0.041	0.21	23	120	GB16297-1996
	硫酸雾	0.139	0.695	8.8	45	GB16297-1996
	氨	0.27	1.35	3.4	/	DB12/059-2018
	臭气浓度	774 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	
DA008 (30m)	TRVOC	0.671	44.74	14.3	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.671	44.74	11.9	50	
	二甲苯	0.051	3.37	6.8	40	
	颗粒物	0.002	0.121	23	120	GB16297-1996
	三甲胺	0.016	1.07	0.86	/	DB12/059-2018
	苯乙烯	0.002	0.13	8.5	/	
	氨	0.109	7.29	3.4	/	
	硫化氢	0.001	0.09	0.34	/	
	臭气浓度	1000 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/	

DA009 (15m)	TRVOC	0.095	18.9	1.8	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.095	18.9	1.5	50	
	二甲苯	2×10^{-5}	0.004	1.0	40	
	氨	0.008	1.64	0.60	/	DB12/059-2018
	硫化氢	1.25×10^{-4}	0.025	0.06	/	
	臭气浓度	630（无量纲）	/	1000（无量纲）	/	
DA003 (21m)	TRVOC	0.085	7.55	5.12	60	DB12/524-2020
	NMHC	0.085	7.55	4.25	50	
	二甲苯	2.26×10^{-5}	0.002	2.57	40	
	HCL	0.0002	0.018	0.527	100	GB16297-1996
	苯乙烯	8×10^{-5}	0.007	3.1	/	DB12/059-2018
	臭气浓度	200（无量纲）	/	1000（无量纲）	/	
DA005、 DA007 等 效排气筒 (28.5)	颗粒物	0.127	/	20.435	/	GB16297-1996
DA010	油烟	/	<1	/	<1	DB12/644-2016
水处理剂 车间 DA008 颗 粒物监控 点*	颗粒物	0.065	108.72	23	120	GB16297-1996

*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：水处理剂车间无尘投料站废气经自带布袋除尘器处理后，进入5#废气处理设施前设置监控点，监控颗粒物排放速率和排放浓度。

由表 7.1-2 可知，排气筒 DA005 排放的颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。

排气筒 DA006 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，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 DA007 排放的硫酸雾、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。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、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 TRVOC、非甲烷总烃和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；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；三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。其中无尘投料站及人工称量间排放的含尘废气汇入 5#废气治理设施净化，由于风量占比较小（4.1%），基本不影响其他污染因子的达标情况。

排气筒 DA009 排放的 TRVOC、非甲烷总烃、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，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。

现有排气筒 DA003 排放的 TRVOC、非甲烷总烃、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，HCl 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 中二级标准限值，苯乙烯、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 排放油烟小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，《餐饮行业油烟排放标准》（DB12/644-2016）表 1 要求。

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。通过调查油田化学渤海生产中心项目验收报告可知，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，本项目生产废气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。本项目排气筒 DA005 和 DA007 之间距离小于两根排气筒高度之和，两根排气筒排放相同污染物（颗粒物）需要等效分析。分析结果

见表 7.1-2，经分析可知，两根排气筒等效后颗粒物排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求。

（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剂生产车间，车间内无组织浓度按照车间体积计算，计算结果见表 7.1-3。

表 7.1-3 水处理剂车间无组织非甲烷总烃逸散情况

序号	污染因子	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	非甲烷总烃	0.0237	81	30	16.3	0.598
2	TRVOC	0.0237				0.598
3	二甲苯	0.0019				0.048
4	环氧氯丙烷	0.0009				0.023

根据上表计算结果可知，水处理剂生产车间非甲烷总烃浓度最高为 0.598mg/m³，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。

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（本项目及现有项目总厂界）处的浓度计算结果见表 7.1-4。

表 7.1-4 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		
非甲烷总烃		0.0237	5.86E-03	5.86E-03	1.61E-03	7.67E-03	4.0	GB16297-1996
二甲苯		0.0019	4.70E-04	4.70E-04	1.29E-04	6.15E-04	1.2	GB16297-1996
环氧氯丙烷		0.0009	1.79E-04	1.79E-04	6.34E-05	2.99E-04	/	/

根据现状厂界监测结果可知，现有项目厂界非甲烷总烃监控浓度最高为 3.88mg/m³，二甲苯最高为 0.0436mg/m³，故本项目厂界处预测浓度叠加现状浓度，非甲烷总烃监控浓度最高为 3.888mg/m³，二甲苯最高为 0.044mg/m³，满足《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。因苯乙烯、三甲胺等用量较小，经过的动静密封点也很少，其厂界预测值应小于非甲烷总烃扩散浓度，故预测苯乙烯、三甲胺厂界

监控点浓度限值满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中周界标准要求。

（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）与《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》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；储罐呼吸气经管道引入 5# 废气治理设施治理后有组织排放，循环冷却水系统均为间接冷却，且本项目生产工艺装置大部分为常压操作，仅少量反应釜带压操作，且压力不高于 1MPa，因此循环冷却水间接冷却过程中，极少发生物料泄漏导致循环冷却水污染情况发生，因此本项目正常生产过程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。本项目挥发性有机物无组织排放控制措施与《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2020)无组织废气控制要求措施对照分析情况见表 7.1-5。

表 7.1-5 本项目挥发性有机物无组织排放控制措施与
《工业企业挥发性有机物排放控制标准》对照情况

控制项目		工业企业挥发性有机物排放控制标准 (DB12524-2020)	本项目采取的措施	是否 符合 要求
VOCs 物料储存		符合 GB 37822 及相关工业污染物排放标准的規定。	本项目 VOCs 物料储罐均小于 50m ³ ，且饱和蒸气压均未超过 76.6kPa。本项目储罐呼吸气均收集至废气治理装置净化后由排气筒排放。	符合
VOCs 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	装载物料真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 m ³ 的，装载过程应符合下列规定之一： 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%； b) 排放的废气连接至气相平衡系统。 装载物料真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 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 ≥ 2500 m ³ 的，装载过程应符合	本项目挥发性液体物料储罐容积均不大于 50m ³ ，同时，储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气全部收集后引入 5#废气治理设施，设计污染物去除效率大于 80%。	符合

		下列规定之一： 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%； b) 排放的废气连接至气相平衡系统。		
	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，且在密闭加料间进行加料。	符合
	化学反应过程	(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。 (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。	(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； (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。	符合
工艺过程	分离精制过程	(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。 (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。	本项目反应釜、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放。	符合
	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
	采样	生产过程中对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口应采用密闭采样或等效设施。	本项目仅在多胺缩合生产线生产多胺中间体时需要采样分析产品质量参数。本项目生产采样口密闭，利用压差取样法取样，仅有微量采样废气排放。	
	配料加工和含 TRVO	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	本项目大宗原料由储罐经管道上料，上料废气均经反应釜、高位槽等管道收集；小包装液体物料在密闭上料间上料，密闭上料间整体换风，送入废气治理设施治理；含 VOCs	符合

	C 产品的包装	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。	的产品灌装采用自动灌装装置灌装，灌装废气通过套筒呼吸口由管线收集至废气治理设施进行处理。	
设施与管线组件 VOCs 泄露控制要求		载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，应开展泄漏检测与修复工作，具体要求应符合 GB 37822 及相关工业污染物排放标准的规定。载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。	本项目载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点小于 2000 个。日常设有专人进行巡视巡检，避免有明显泄漏的现象发生。	
敞开液面	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
VOCs 无组织排放控制要求	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 ≥200μmol/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“碱洗+活性炭箱吸附”进行处理。	符合
	循环冷却水系统要求	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总有机碳浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏。则按规定进行泄漏源修复与记录。	本项目循环冷却水冷却生产设备均采用盘管方式，且本项目生产釜操作压力均为常压或低压操作方式，故正常工作状态不会污染循环冷却水。建设单位按要求进行日常检测，发现问题及时修复。	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等均有强烈刺激性气味，反应过程中产生的氨气等也属于异味物质，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物料通过管线直接送入生产设备；有机胺等桶装液态物料在密闭加料间采用泵或真空抽料方式进行投加。液态有机产品出料包装采用自动灌装装置，灌装废气由管道引入车间废气治理设施处理后有组织排放。

②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“碱洗+活性炭箱吸附”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“碱洗+活性炭箱吸附”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。

③厂界异味类比分析

本项目生产产品，所用原料及生产规模与建设单位现有一期工程相似，类比情况见表 7.1-6。

7.1-6 厂界异味类比情况表

项目	一期现有工程	本项目	类比可行性
产品种类	破乳剂、缓蚀剂、清水剂、阻垢剂等	清水剂、破乳剂、缓蚀剂、压裂添加剂、聚合物干粉	基本一致
生产规模	4.36 万破乳剂、缓蚀剂、清水剂等	5.8 万吨破乳剂、缓蚀剂、清水剂等	规模略高于类比项目
原料种类	有机胺、有机酸、二甲苯、环氧氯丙烷、催化剂、引发剂等	有机胺、有机酸、二甲苯、环氧氯丙烷、催化剂、引发剂等	原料种类基本相似
废气治理设施	2 套“板式水喷淋塔+干燥风机+活性炭吸附脱附冷凝装置”	一套：二级酸洗+水洗+活性炭 一套：树脂吸附脱附+“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”	优于类比项目

根据类比资料可知，建设单位一期产品规模、原料种类等与本项目基本一致，具有可类比性。调查建设单位现有项目厂界无组织废气检测（No.AFG2030020015LZ）情况可知，现有项目厂界臭气浓度小于 10，因此，类比可知本项目投入运营后厂界臭气浓度与现状厂界浓度叠加后臭气浓度小于 20，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。

7.1.2 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 7.1-7~表 7.1-10。

表 7.1-7 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	DA005	颗粒物	10.79	0.086	0.533
2	DA006	TRVOC	25	0.05	0.439
		非甲烷总烃	25	0.05	0.439
3	DA007	氨	1.35	0.27	1.944
		颗粒物	0.21	0.041	0.296
		硫酸雾	0.695	0.139	1.001
		TRVOC	0.417	0.083	0.6
		非甲烷总烃	0.417	0.083	0.6
4	DA008	TRVOC	32.96	0.494	0.487
		非甲烷总烃	32.96	0.494	0.487
		二甲苯	3.07	0.046	0.101
		环氧氯丙烷	0.81	0.012	0.054
		三甲胺	0.93	0.014	0.063
		苯乙烯	0.107	0.002	0.009
		氨	7.29	0.109	0.491
		硫化氢	0.09	0.001	0.005
		颗粒物	0.121	0.002	0.001
5	DA009	TRVOC	18.9	0.095	0.68
		非甲烷总烃	18.9	0.095	0.68
		二甲苯	0.004	2×10 ⁻⁵	1.44×10 ⁻⁴
		氨	1.64	0.008	0.058
		硫化氢	0.025	1.25×10 ⁻⁴	0.001
6	DA003	TRVOC	7.55	0.085	0.102
		非甲烷总烃	7.55	0.085	0.102
		二甲苯	0.008	9.04×10 ⁻⁵	0.0001
		苯乙烯	0.007	8×10 ⁻⁵	0.000016
		HCl	0.018	0.0002	0.00002
一般排放口合计		TRVOC			2.308
		非甲烷总烃			2.308

	二甲苯	0.101
	颗粒物	0.83
	硫酸雾	1.001
	环氧氯丙烷	0.054
	三甲胺	0.063
	苯乙烯	0.009
	氨	2.493
	硫化氢	0.006
有组织排放总计	TRVOC	2.308
	非甲烷总烃	2.308
	二甲苯	0.101
	颗粒物	0.83
	硫酸雾	1.001
	环氧氯丙烷	0.054
	三甲胺	0.063
	苯乙烯	0.009
	氨	2.493
	硫化氢	0.006

表 7.1-8 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	
无组织	水处理剂 生产车间	非甲烷总烃	/	DB12/524-2020	2.0	0.171
		二甲苯	/	GB16297-1996	1.2	0.014
		环氧氯丙烷	/	/	/	0.0068
		苯乙烯	/	DB12/059-2018	1.0	少量
		三甲胺	/	DB12/059-2018	0.05	少量
无组织排放总计			非甲烷总烃		0.171	
			二甲苯		0.014	
			环氧氯丙烷		0.0068	
			苯乙烯		少量	
			三甲胺		少量	

表 7.1-9 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	2.479
2	非甲烷总烃	2.479
3	二甲苯	0.115

4	颗粒物	0.83
5	硫酸雾	1.001
6	环氧氯丙烷	0.061
7	三甲胺	0.063
8	苯乙烯	0.009
9	氨	2.493
10	硫化氢	0.006

表 7.1-10 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
			排放速 率 kg/h	排放浓 度 mg/m³	单次排放 量 kg/		
布袋穿孔，导致布袋完全失效	颗粒物	0.5h	8.624	1078	0.803	停产、抢 修	DA005 (27m)
丝网过滤器损坏， 颗粒物堵塞活性 炭，导致活性炭失 效	TRVOC	0.5h	0.336	168	0.168	停产、抢 修	DA006 (25m)
	非甲烷总烃		0.336	168	0.168		
水洗塔喷嘴堵塞， 液位降低至循环 泵空转，导致水洗 塔失效	氨	0.5h	13.889	99.206	13.889	抢修	DA007 (30m)
	颗粒物		14.336	376.429	14.336		
二级酸吸收塔硫 酸铵溶液饱和，致 使氨吸收失效	氨	0.5	12.033	60.165	6.016	停产检修	DA007 (30m)
治理设施电路故 障，导致全部治理 设施失效	非甲烷总烃	0.5h	12.32	821.33	6.16	停产抢修	DA008 (30m)
	TRVOC		12.32	821.33	6.16		
	二甲苯		1.16	77.33	0.58		
	氨		27.333	1822.2	13.667		
氧化塔氧化剂消 耗过度未及时补 充，导致多相氧化 装置失效	非甲烷总烃		2.465	164	1.237	停产抢修	
	TRVOC		2.465	164	1.237		
	二甲苯		0.23	15	0.115		
	氨		0.109	7.29	0.054		

7.1.3 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 7.1-11。

表 7.1-11 大气环境影响自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级☑	三级□
	评价范围	边长=50 km□	边长5~50 km□	边长=5 km☑

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500~2000t/a□		<500 t/a☑	
	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、氨、硫化氢、硫酸、环氧氯丙烷、二甲苯、苯乙烯、三甲胺)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次PM _{2.5} ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准 ☑		附录D ☑	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□	
	评价基准年	(2024) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据□		现状补充监测☑	
	现状评价	达标区□				不达标区 ☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目□ 污染源□	
						区域污染源□	
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □
	预测范围	边长≥ 50 km□		边长 5~50 km □		边长 = 5 km □	
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%□				C _{本项目} 最大占标率>100% □	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大标率>10% □	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%□			C _{本项目} 最大标率>30% □	
	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% □			C _{非正常} 占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 □			C _{叠加} 不达标 □		
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% □			k>-20% □		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: 非甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、硫酸物、颗粒物、二甲苯、三甲胺、苯乙烯、臭气浓度			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□
	环境质量监测	监测因子:()			监测点位数 ()		无监测☑
评价结论	环境影响	可以接受 不可以接受 □					
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m					
	污染源年排放量	非甲烷总烃 (2.479) t/a		TRVOC (2.479) t/a		二甲苯 (0.115) kg/a	
		颗粒物 (0.83) t/a		硫酸雾 (1.001) t/a		三甲胺 (0.063) t/a	
		苯乙烯 (0.009) t/a		氨 (2.493) t/a		硫化氢 (0.006) t/a	
		环氧氯丙烷 (0.061) t/a					

注:“□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项

7.2 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。

7.2.1 废水来源及排放方案

本项目蒸汽总用量约 84369.98t/a，蒸汽凝水经换热器冷却后作为脱盐水制备原水。

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、活性炭脱附用冷凝水、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、二甲苯、TOC、苯系物总量、可吸附有机卤化物、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 7.2-1。

表 7.2-1 各股废水水质参数一览表

排放源	水质参数
生活污水 W ₁	5.91m ³ /d, pH 6~9, SS≤230mg/L, COD _{Cr} ≤400mg/L, BOD ₅ ≤220mg/L, 氨氮≤35mg/L, 总氮≤50mg/L, 总磷≤6mg/L, TOC≤120mg/L, 动植物油类≤20mg/L
冷却循环水系统排水 W ₂	49.5m ³ /d, pH6~9, SS≤100mg/L, COD _{Cr} ≤150mg/L, BOD ₅ ≤200g/L, 石油类≤5mg/L、盐类≤1500mg/L
脱盐水制备系统排水 W ₃	77.24m ³ /d, SS≤100mg/L、盐类≤1000mg/L。
设备清洗废水 W ₄	8.3m ³ /d, SS≤862mg/L, COD _{Cr} ≤3449mg/L, BOD ₅ ≤2845mg/L, 总磷 12 mg/L, 总氮≤403mg/L, 氨氮≤219mg/L, 石油类≤108mg/L, 二甲苯≤5mg/L, TOC≤1300mg/L, 阴离子表面活性剂≤311mg/L, 苯系物总量≤11mg/L, 可吸附有机卤化物≤18mg/L
车间地面清洁废水 W ₅	2.7m 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, 阴离子表面活性剂 50mg/L
水环真空泵排水 W ₆	6.0m ³ /d, COD _{Cr} ≤10000mg/L, BOD ₅ ≤3000mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤20mg/L, 总氮≤50mg/L, TOC≤5000mg/L, 可吸附有机卤化物≤180mg/L
氨尾气水洗塔排水 W ₇₋₁	12m ³ /d, SS≤500mg/L, COD _{Cr} ≤1000mg/L, BOD ₅ ≤300mg/L, 氨氮≤1261mg/L, 总氮≤1650mg/L, 石油类 150mg/L, TOC≤650mg/L, 阴离子表面活性剂 1222mg/L
水处理剂生产车间碱洗、酸洗、水洗喷淋装置排水 W ₇₋₂	3m ³ /d, COD _{Cr} ≤9800mg/L, BOD ₅ ≤6000mg/L, SS≤800mg/L, 氨氮≤900mg/L, 总氮≤1900mg/L, TOC≤3300mg/L
多相氧化塔排水 W ₇₋₃	13m ³ /d, COD _{Cr} ≤2000mg/L, BOD ₅ ≤900mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤30mg/L, 总氮≤50mg/L, TOC≤2300mg/L
干粉车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₁	1m ³ /d, COD _{Cr} ≤5500mg/L, BOD ₅ ≤500mg/L, SS≤450mg/L, 氨氮≤10mg/L, 总氮≤60mg/L, 石油类≤500mg/L, TOC≤2000mg/L
水处理剂车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₂	10.5m ³ /d, COD _{Cr} ≤20000mg/L, BOD ₅ ≤8350mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤110mg/L, 总氮≤220mg/L, 二甲苯≤350mg/L, 苯系物总量≤350mg/L, TOC≤7400mg/L, 可吸附有机卤化物≤160mg/L
水处理剂车间树脂解析脱附废水 W ₈₋₃	7.9m ³ /d, COD _{Cr} ≤19000mg/L, BOD ₅ ≤6100mg/L, SS≤500mg/L, 氨氮≤110mg/L, 总氮≤170mg/L, 二甲苯≤15mg/L, TOC≤4000mg/L, 苯系物总量≤15mg/L, 可吸附有机卤化物≤400mg/L
光伏面板清洗废水 W ₉	2.7m ³ /d, SS≤800mg/L

质检废水 W ₁₀	0.9m ³ /d , COD _{Cr} ≤ 1000mg/L , BOD ₅ ≤ 700mg/L , SS ≤300mg/L , NH ₃ -N≤50mg/L, TN≤70mg/L, 总磷≤10mg/L, TOC≤ 150mg/L

本项目新建污水处理站，其中预处理装置的处理能力为 60m³/h，生化处理系统的处理能力为 100m³/d，废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；脱盐水制备废水、循环冷却水与经污水处理站处理达标的废水混合进入清水池排放。

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，日最大废水产生量为 199.75m³/d，其中生产工艺废水、设备清洗废水、水环真空泵排水、水处理剂生产车间喷淋装置排水以及活性炭/树脂再生废水等高浓度废水 49.7m³/d 先进入预处理装置处理，出水与氨尾气吸收塔排水、生活污水、地面清洁废水、光伏面板清洗废水 23.31m³/d，混合进入后续生化处理装置，循环冷却水排水以及去离子水制备废水 126.74m³/d 直接排入清水池与污水处理站出水一起经一期总排口排放至市政污水管网，进入南港工业区污水处理厂进一步处理。本项目依托现有工程质检中心对原辅料及产品检验新增的排水为 0.9 m³/d（核计 270 m³/a），经一期现有污水处理站处理达标后，经总排口排入南港污水处理厂。

本项目污水处理站工艺流程及各股废水进入节点图见图 7.2-1。

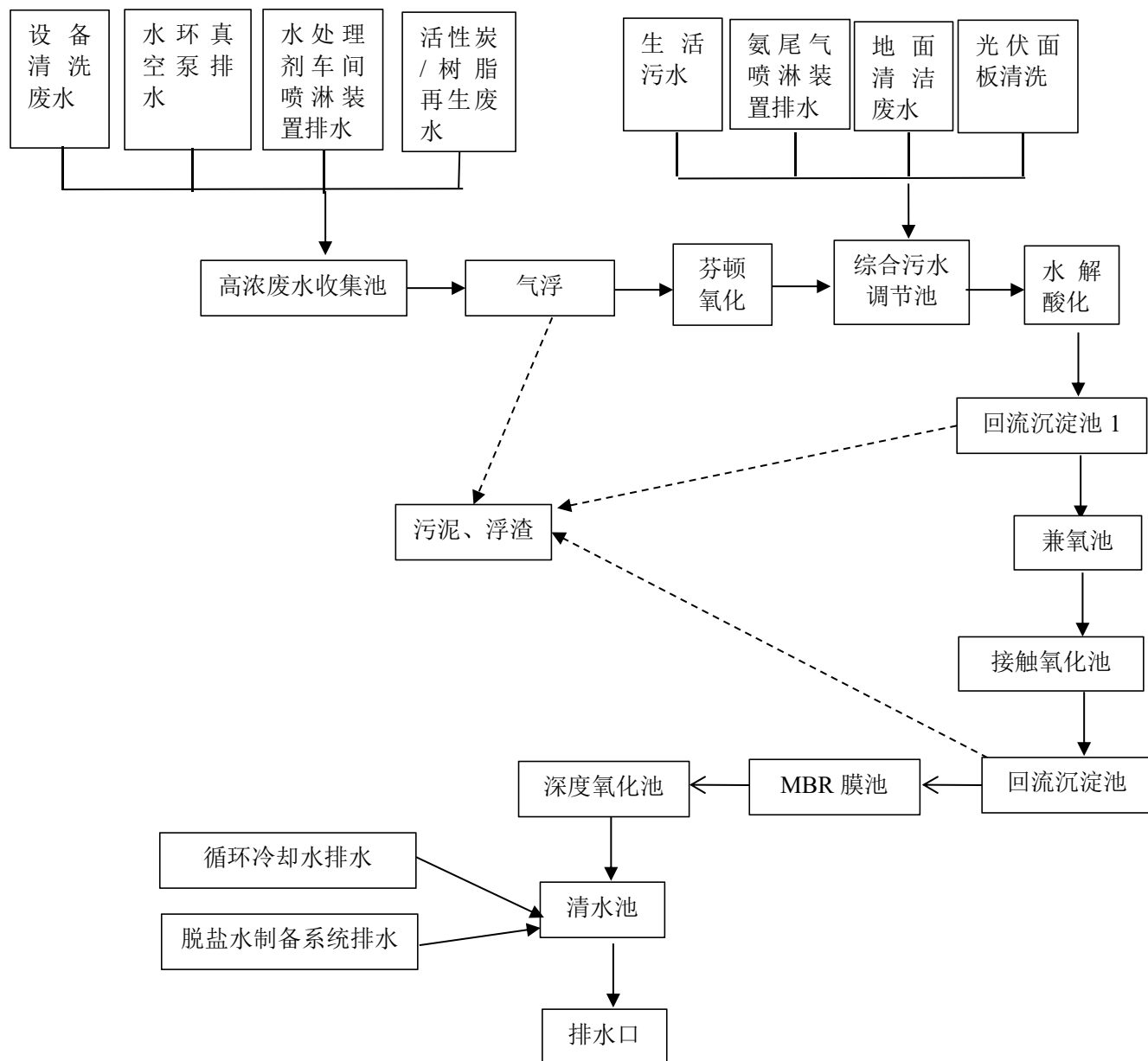


图 7.2-1 本项目污水处理站工艺流程及各股废水进入节点图

本项目新建污水处理站设计出水达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

现有工程一期污水处理站设计处理规模为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺采用“pH 调节+化学氧化+生化处理+活性炭过滤”组合工艺。现有工程一期污水处理站处理工艺流程图见图 7.2-2。

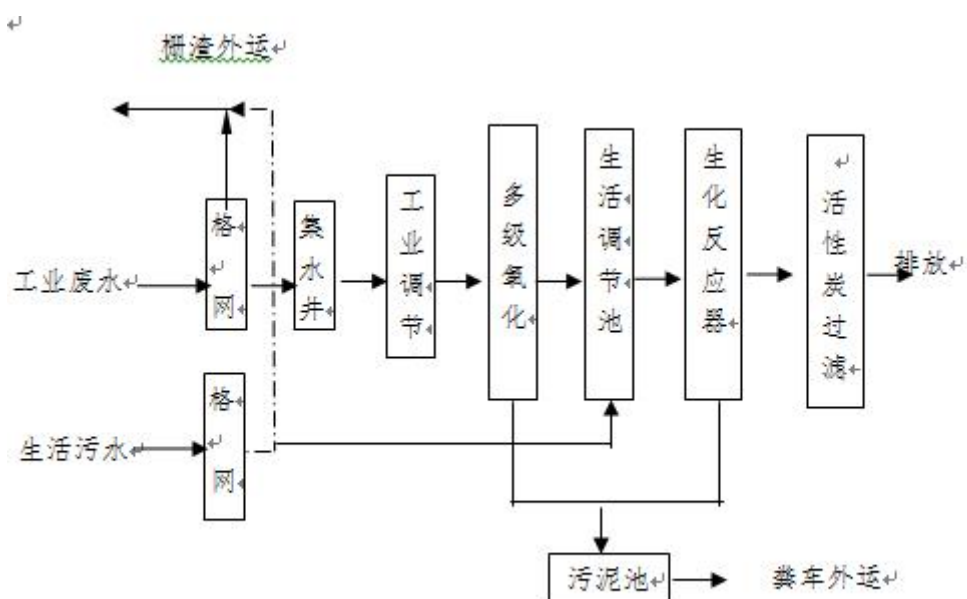


图7.2-2 污水处理站处理工艺流程图

本项目废水排放信息见表 7.2-2。

表 7.2-2 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、TOC、动植物油类	南港工业区污水处理厂	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	/	本项目新建废水处理装置	废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧耗氧+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；脱盐水制备废水、循环冷却水与经污水处理站处理达标的废水混合进入清水池排放。	DW001	是	总排口
2	循环冷却系统排水 W ₂	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、盐类		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、盐类		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	/					
4	设备清洗废水 W ₄	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯、TOC、阴离子表面活性剂、苯系物总量、可吸附有机卤化物		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	车间地面清洁废水 W ₅	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂		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	/					

6	水环真空泵排水 W ₆	pH、SS、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮、总氮、 TOC、可吸附有机卤 化物		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	氨尾气喷淋装置 排水 W ₇₋₁	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、石油类、 TOC、阴离子表面活 性剂		氨尾气水洗塔检修排水 先排入事故水池，分批 次泵入污水处理站处理	/					
	水处理剂生产车 间碱洗、酸洗、水 洗喷淋装置排水 W ₇₋₂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、TOC		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	/					
	多相氧化塔排水、 W ₇₋₃	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、TOC		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	干粉车间活性炭 解析脱附废水 W ₈₋₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、石油类、 TOC		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	/					
	水处理剂车间活 性炭解析脱附废 水 W ₈₋₂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、二甲苯、 石油类、TOC、苯系 物总量、可吸附有机 卤化物		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	/					
	水处理剂车间树 脂解析脱附废水 W ₈₋₃	pH、SS、COD、BOD ₅ 、 氨氮、总氮、二甲苯、 石油类、TOC、苯系 物总量、可吸附有机		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	/					

		卤化物								
9	光伏面板清洗废水 W ₉	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	/					
10	初期雨水 W ₁₀	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC		间断排放，暂存于初期雨水池，分批次进入污水处理站	/					
11	质检废水 W ₁₁	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS 300、NH ₃ -N、TN、总磷、TOC		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	/	一期现有	现有工程污水处理站：“pH 调节+化学氧化+生化处理+活性炭过滤”			

表 7.2-3 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	北纬	5.2670	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

7.2.2 废水排放方案及可行性分析

7.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）本项目新建污水处理站废水处理工艺

本项目污水处理站处理主体工艺为：废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；脱盐水制备废水、循环冷却水与经污水处理站处理达标的废水混合进入清水池排放。工艺流程如下：

本项目工艺装置产生的高浓生产污水均为管道专业采用架空管道压力流送至污水处理站，重力间断流初期污染雨水、厂房冲洗地面水、洗眼器排水等腐蚀性、污染性低的废水采用埋地污水管道收集，埋地的污水管道采用无缝钢管，腐蚀余量不小于2mm，采用特加强级防腐，防腐形式采用聚乙烯胶粘带防腐层，满足《石油化工程防渗技术规范》GB/T50934-2013中5.5条的要求。埋地污水管道排至初期雨水池，通过泵提升后至架空管道输送至污水处理站废水收集池，经生产废水提升泵提升至预处理装置，出水后与生活污水及其它低浓度排水混合进入综合污水调节池。

综合污水经提升泵提升至水解酸化池处理，再经兼氧+接触氧化+MBR膜处理+深度氧化处理实现有机物去除和脱氮过程。同时循环冷却水排水以及去离子水制备废水直接排入清水池，与污水处理站出水一起排入市政管网。

废水处理流程详见图7.2-1。

（2）本项目新建污水处理站工艺机理及去除效率

①高浓废水收集池废水混合情况分析

生产工艺废水、设备清洗废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水以及活性炭再生废水等均为间歇排放，废水中污染物浓度、成分存在差异，因此，上述排水汇入综合废水调节池。

混合水质情况见表 7.2-4。

表 7.2-4 本项目高浓度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 (mg/L)	石油 类 (mg/L)	二甲苯 (mg/L)	TOC(m g/L)	阴离子 表面活 性剂 (mg/L)	动植物 油类 (mg/L)	苯系物 总量	可吸附 有机卤 化物
设备清洗废 水 W ₄	8.3	776	2875	2442	169	291	11	97	4	1122	280	/	5	16
水环真空泵 排水 W ₆	6	500	10000	3000	20	50	/	/	/	5000	/	/	/	180
水处理剂生 产车间碱洗、 酸洗、水洗喷 淋装置排水 W ₇₋₂	3	800	9800	6000	900	1900	/	/	/	3300	/	/	/	
水处理剂生 产车间多相 氧化塔排水 W ₇₋₃	13	500	2000	900	30	50	/	/	/	2300	/	/	/	
干粉车间活 性炭解析脱 附废水 W ₈₋₁	1	450	5500	500	10	60	/	500	/	2000	/	/	/	
水处理剂车 间活性炭解 析脱附废水 W ₈₋₂	10.5	500	20000	8350	110	220	/	/	350	7400	/	/	350	160
水处理剂车 间树脂解析 脱附废水 W ₈₋₃	7.9	500	19000	6100	110	170	/	/	15	4000	/	/	15	400
混合后	49.7	563	10331	4181	136	261	2	16	78	3896	48	/	78	124

上述高浓度废水混合后进入“气浮+芬顿”段进行处理。

② “气浮+两级芬顿氧化”工艺分析及处理效果

气浮:

气浮法是指利用高度分散的微小气泡作为载体粘附于废水中污染物上,使其浮力大于重力和上浮阻力,从而使污染物上浮至水面,形成泡沫,然后用刮渣设备自水面刮除泡沫,实现固液或液液分离的过程称为气浮法。气浮过程的必要条件是:在被处理的废水中,应分布大量细微气泡,并使被处理的污染质呈悬浮状态,且悬浮颗粒表面应呈疏水性,易于粘附于气泡上而上浮。叶轮气浮法是将空气引至高速旋转叶轮,利用旋转叶轮造成负压吸入空气,废水则通过叶轮上面固定盖板上的小孔进入叶轮,在叶轮搅动和导向叶片的共同作用下,空气被粉碎成细小气泡。

同时可添加药剂增强污染物的附着力。

(1) 投加表面活性剂维持泡沫的稳定性

当气泡作为载体粘附污染物上浮至水面形成泡沫后,再用刮渣机将泡沫层刮除。为维持泡沫的稳定性,可适当投加表面活性剂。

(2) 利用混凝剂脱稳

以油颗粒为例,表面活性物质的非极性端吸附于油粒上,极性端则伸向水中,极性端在水中电离,使油粒被包围一层负电荷,产生双电荷,增大了 ζ 电位,不仅阻碍油粒兼并,也影响油粒与气泡粘附。为此在气浮之前,宜将乳化稳定体系脱稳、破乳。破乳的方法可采用投加混凝剂,使废水中增加相反电荷的胶体,压缩双电层,降低 ζ 电位,使其电性中和,促使废水中污染物破乳凝聚,以利于与气泡粘附而上浮。常用的混凝剂有聚合氯化铝、聚合硫酸铁、三氯化铁、硫酸亚铁和硫酸铝等。其投加剂量宜根据试验确定。如果废水中含有硫化物,则不宜使用铁盐作混凝剂,以免生成硫化铁稳定胶体。

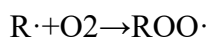
芬顿反应,是一种无机化学反应,过程是过氧化氢(H_2O_2)与二价铁离子 Fe^{2+} 的混合溶液将很多已知的有机化合物如羧酸、醇、酯类氧化为无机态。反应具有去除难降解有机污染物的高能力。

反应机理就是利用氢氧自由基与过氧化氢的反应来产生高度活性的羟基自由基。这些自由基可以与有机物质中的碳-碳双键和单键发生氧化还原反应,使 $\text{C}=\text{C}$ 键或 $\text{C}-\text{H}$ 键发生断裂,进一步降解为小分子有机物或 CO_2 和 H_2O 等无机物。

羟基自由基生成: $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{OH}^\cdot$

羟基自由基与有机物质的反应:

$\text{RH} + \text{OH}^\cdot \rightarrow \text{R}^\cdot + \text{H}_2\text{O}$



“气浮+芬顿氧化”处理工艺对各污染物的去除效率见表 5.2-5。

③污水处理站主体工艺

废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR膜处理+深度氧化”。

水解酸化：

水解酸化主要用于有机物浓度较高，SS较高的污水处理工艺。水解作用为在有机物进入微生物细胞前，进行的生物化学反应。微生物通过胞外自由酶或连接在细胞外壁上的固定酶来完成生物催化反应。

酸化是一种发酵过程，微生物的代谢产物主要是各种有机酸。水解酸化池可将大分子物质转化为小分子物质，将环状结构转化为链状结构，进一步提高了废水的BOD/COD比，增加了废水的可生化性，为后续的好氧生化处理创造良好的环境。

兼氧池：

兼氧池是通过厌氧与好氧微生物协同作用的污水处理设施，兼氧池通过创造0.2-0.5mg/L微量溶解氧环境，形成好氧与缺氧交替区域，实现污染物降解。其处理对象包含COD浓度2000mg/L以上的高浓度废水，通过12-24小时的停留时间可实现50%-80%的COD去除率。工艺结构上，兼氧池设计为分层模式：上层通过机械曝气维持好氧环境，分解水中有机物为二氧化碳和水；下层形成缺氧区供厌氧微生物代谢分解，将大分子有机物转化为小分子物质。

微生物群落包含兼性菌种，既能在有氧条件下进行氧化代谢，也能在缺氧环境下通过发酵途径分解有机物。该特性使系统具备有机物负荷波动缓冲能力。

接触氧化池：

生物接触氧化法是以附着在载体（俗称填料）上的生物膜为主，净化有机废水的一种高效水处理工艺。是具有活性污泥法特点的生物膜法，兼有活性污泥法和生物膜法的优点。其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水与污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。接触氧化单元一方面对有机物进行生物代谢，另一方面对废水中氨氮进行硝化反应；接触氧化出水回流至兼氧单元，在兼氧池内水解酸化菌、氨化菌、反硝化菌的作用下，对接触氧化出水中的难生物降解有机物进行水解提高可生化性，对含氮有机物进行氨化反应，对硝酸盐进行反硝化反应脱氮，从而降低废水中有机物、氨氮、总氮的浓度。

该工艺因具有高效节能、占地面积小、耐冲击负荷、运行管理方便等特点而被广泛应用于各行各业的污水处理系统。

MBR装置：

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，即深度氧化池，设置催化触媒，若生化出水COD满足排放要求，则直接进行外排，若出水超过排放要求则开启深度氧化，进一步降解废水中有机物，保证达标排放。通过对污染物进行进一步氧化处理，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表 7.2-6。循环冷却水排水与去离子水制备废水直接排入清水池，与生化处理工艺出水一起经总排放口排放至市政污水管网，混合排水水质情况见表 7.2-7。

表 7.2-5 预处理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	石油类	二甲苯	TOC	阴离子表面活性剂	苯系物总量	可吸附有机卤化物
气浮	进水(mg/L)	6~9	563	10331	4181	136	261	2	16	78	3896	48	78	124
	出水(mg/L)	6~9	115	8972	3750	131	188	1.8	15	76	3576	40	76	120
	去除率	—	80%	13.2%	10.3%	3.7%	28%	12.6%	6.3%	2.6%	8.2%	16.7%	2.6%	3.2%
芬顿氧化装置	进水(mg/L)	6~9	115	8972	3750	131	188	1.8	15	76	3576	40	76	120
	出水(mg/L)	5~6	115	6300	2818	131	188	1.8	14	38	3040	29	55	60
	去除率	—	/	29.8%	24.9%	0.0%	0.0%	0.0%	6.7%	50%	15.0%	27.5%	27.6%	50%

表 7.2-6 综合污水调节池水质情况

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)	石油类(mg/L)	二甲苯(mg/L)	TOC(mg/L)	阴离子表面活性剂(mg/L)	苯系物总量(mg/L)	可吸附有机卤化物(mg/L)	动植物油脂(mg/L)
预处理段出水	49.7	115	6300	2818	131	188	1.8	14	38	3040	29	55	60	/
氨尾气水洗塔排水 W ₈₋₁	12	500	1000	300	1261	1650	/	150	/	650	1222	/	/	/
生活污水 W ₁	5.91	230	400	220	35	50	6	/	/	120	/	/	/	20
地面清洗废水 W ₆	2.7	300	1000	400	/	60	20	5	/	/	50	/	/	/
光伏面板清洗废水 W ₉	2.7	800	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

综合污水调节池	73.01	220	4522	200	299	405	2.45	34	26	2186	222	37	41	2

表 7.2-7 废水处理主体工艺各指标去除率

处理单元	指标	SS	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	石油类	二甲苯	TOC	阴离子表面活性剂	苯系物总量	可吸附有机卤化物	动植物油类
水解酸化	进水(mg/L)	220	4522	2000	299	405	2.45	34	26	2186	222	37	41	2
	出水(mg/L)	248.7	3000	1421	200	270	2	30	13	1410	120	23	30	2
	去除率	/	33.66%	28.95%	33.11%	33.33%	18.37%	11.76%	50.00%	35.50%	45.95%	37.84%	26.83%	0.00%
兼氧池	进水(mg/L)	248.7	3000	1421	200	270	2	30	13	1410	120	19	30	2
	出水(mg/L)	248.7	1610	852.6	150	75	2	30	6	810	49	6.5	15	2
	去除率	0.0%	46.3%	40.0%	25.0%	72.2%	0.0%	0.0%	53.8%	42.6%	59.2%	65.8%	50.0%	0.0%
接触氧化池	进水(mg/L)	248.7	1610	852.6	150	75	2	30	6	810	49	6.5	15	2
	出水(mg/L)	248.7	520	426	56	65	1.8	14	1.5	280	16.2	1.8	7	1.5
	去除率	0.0%	67.7%	50.0%	62.7%	13.3%	10.0%	53.3%	75.0%	65.4%	66.9%	72.3%	53.3%	25.0%
MBR 膜池	进水(mg/L)	248.7	520	426	56	65	1.8	14	1.5	280	16.2	1.8	7	1.5
	出水(mg/L)	199	400	265	40	65	1.8	10	0.89	142	16	1.3	7	1.5
	去除率%	20%	23%	38%	29%	0%	0%	29%	41%	49%	1%	28%	0%	0%
深度氧化池#	进水(mg/L)	深度氧化单元作为保障性单元，出水不满足排放标准时启用。												
	出水(mg/L)													
	去除率%													
排放标准		400	500	300	45	70	8	15	1.0	150	20	2.5	8	100

表 7.2-8 总排口（清水池）水质情况统计

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)	石油类 (mg/L)	二甲苯 (mg/L)	TOC (mg/L)	阴离子表 面活性剂 (mg/L)	苯系物 总量 (mg/L)	可吸附 有机 卤物 (mg/L)	动植物 油 (mg/L)
污水处理 站出水	73.01	199	400	265	40	65	1.8	10	0.89	142	16	1.3	7	1.5
冷却循环 水 W ₂	49.5	100	150	200	/	/	/	5	/	/	/	/	/	/
脱盐水制 备系统排 水 W ₃	77.24	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
清水池综 合水质	199.75	136	183	146	15	24	0.7	5	0.33	52	6	0.48	2.56	0.55
排放标准		400	500	300	45	70	8	15	1.0	150	20	2.5	8	100
达标符合 性		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

通过上表预测值可知，本项目建成后，新建污水处理站出水水质 pH 6~9，SS≤199mg/L，COD_{Cr}≤400mg/L，BOD₅≤265mg/L，氨氮≤40mg/L，总氮≤65mg/L，总磷≤1.8mg/L，石油类≤10mg/L、二甲苯≤0.89mg/L、TOC≤142mg/L、阴离子表面活性剂≤16mg/L、苯系物总量≤1.3mg/L、可吸附有机卤化物 7mg/L、动植物油类≤1.5mg/L。污水处理站出水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求。

经调查，项目冷却循环排水、脱盐水制备系统排水水质在不处理情况下能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求，冷却循环排水、脱盐水制备系统排水与本项目新建污水处理站出水在清水池混合，清水池混合外排水质为 pH 6~9，SS≤136mg/L，COD_{Cr}≤183mg/L，BOD₅≤146mg/L，氨氮≤15mg/L，总氮≤24mg/L，总磷≤0.7mg/L，石油类≤5mg/L、二甲苯≤0.33mg/L、TOC≤52mg/L、阴离子表面活性剂≤6mg/L、苯系物总量≤0.48mg/L、可吸附有机卤化物 2.56mg/L、动植物油类≤0.55mg/L。本项目达标排水依托建设单位现有工程总排口排放。

本项目依托现有工程质检和研发中心进行原辅料及产品质检产生的新增废水量为 0.9m³/d，其废水水质和现有工程质检废水基本一致，本项目建成后，以新带老削减现有工程食堂产生的生活污水，故不会对现有工程污水处理站产生冲击，现有工程污水处理站出水水质可根据建设项目日常监测报告确定（见表 2.5-4），现有工程排放污水满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，本项目建成后混合排水经总排口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。本项目产生的废水总计 52670.4m³/a，日最大排水量为 199.75m³；依托一期增加实验废水量为 0.9m³/d，核计增加 270m³/a；以新带老减少一期生活废水 4.04m³/d，核计减少 1212m³/a。调查现有工程年排水量为 11400m³/a，本项目建成后一期排水量为 34.86m³/d，核计 10458m³/a。

表 7.2-9 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(t/d)	全厂日排放量/(t/d)	新增年排放量/(t/a)	全厂年排放量/(t/a)
1	DW001	SS	136	0.0235	0.0286	7.035	8.585
2		COD	183	0.0316	0.0385	9.554	11.552
3		BOD ₅	146	0.0252	0.0307	7.552	9.217
5		氨氮	15	0.0026	0.0032	0.776	0.947

6		总氮	24	0.0041	0.0051	1.24	1.515
7		总磷	0.7	0.0001	0.0001	0.036	0.044
9		石油类	5	0.0009	0.0011	0.259	0.316
10		二甲苯	0.33	0.0001	0.0001	0.017	0.021
11		TOC	52	0.0090	0.0109	2.690	3.283
12		阴离子表面活性剂	6	0.0010	0.0013	0.310	0.379
		苯系物总量	0.48	0.0001	0.0001	0.025	0.030
13		可吸附有机卤化物	2.56	0.0004	0.0005	0.132	0.162
14		动植物油	0.55	0.0001	0.0001	0.028	0.035
全厂排放口合计		SS				7.035	8.585
		COD				9.554	11.552
		BOD ₅				7.552	9.217
		氨氮				0.776	0.947
		总氮				1.241	1.515
		总磷				0.036	0.044
		石油类				0.259	0.316
		二甲苯				0.017	0.021
		TOC				2.690	3.283
		阴离子表面活性剂				0.310	0.379
		苯系物总量				0.025	0.030
		可吸附有机卤化物				0.132	0.162
		动植物油				0.028	0.035

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。

7.2.2.2 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“调节池+混凝沉淀+水解酸化+A/O+MBBR+ABR+COD分离+高效吸附+稳定池+外排的处理方式”。2021年2#装置投产运行，2#装置废水处理规模为5000m³/d，处理工艺为“调节池+预处理BAF+A/O+混凝沉淀+反硝化+后BAF+臭氧催化氧化+砂滤+活性炭过滤+稳定池+外排的处

理方式”。1#装置扩建项目，扩建规模为 2000m³/d，计划处理工艺为“水解酸化+A/O+沉淀池+A/O+二沉池+磁混凝+连续流沙过滤+臭氧催化氧化+活性炭”，目前正在建设中。

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。污水厂现状达标排水进入“南港工业区湿地工程”深度净化，湿地出水经“滨海新区南部片区水系连通一期工程”进行跨区域生态补水；目前南港工业区正在建设“深海排放工程”，本项目建成运营前污水处理厂达标排水将通过深海排放工程排放至深水海域。

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 2025 年 9 月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 7.2-10。

表 7.2-10 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
2025.9.5 自动检测数据最大值	流量	1087m ³ /h	/	/	/
	pH 值	8.101	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	14.891	30	mg/L	是
	氨氮	0.054	1.5	mg/L	是
	总氮	5.863	10	mg/L	是
	总磷	0.152	0.3	mg/L	是
	粪大肠菌群数	20	1000	个/L	是
2025 年 9 月前手动监测数据最大值	TOC	10.4	12	mg/L	
	总镉	<0.0031	0.005	mg/L	是
	总铬	<0.03	0.1	mg/L	是
	总汞	0.00014	0.001	mg/L	是
	总铅	<0.0037	0.05	mg/L	是
	总砷	0.0008	0.05	mg/L	是

由表 7.2-9 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 199.75m³/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 5200m³/d，负荷为设计处理能力的 80%，扩建后处理量新增 2000m³/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，本项目已和天津泰港运营管理有限公司签订了污水处理服务意向书，同意接收本项目排水，排水去向合理。

7.2.3 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 7.2-11 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 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；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、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型 直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水文要素影响型 水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型 一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	水文要素影响型 一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目 已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	数据来源 排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	数据来源 生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	数据来源 水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	监测因子 ()	监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 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 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	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 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐		
		达标区 ☐ 不达标区 ☐		

		水环境质量回顾评价 ☐ 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 ☐				
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 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
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 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量管理要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 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 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同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 ☐ 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 ☐ 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 ☐				
	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		9.554	183	
		氨氮		0.776	15	
		总氮		1.24	24	
	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					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐		
		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、TOC、二甲苯、苯系物总量、阴离子表面活性剂、可吸附有机卤化物、动植物油类			
污染物排放清单	☒					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

7.3 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、压缩机、冷却塔等，噪声源强约为 70~85dB(A)。罐区原料输送泵、卸料泵、循环水塔、水洗塔、吸收塔均位于室外，各类机泵、风机、旋风分离器、空压机等位于室内。通过选用低噪声设备，设置基础减振、隔声罩、建筑隔声等措施控制噪声对外环境的影响，经实施降噪措施后噪声源强降至 60~80dB(A)。具体的噪声源清单见表 3.10.3-1-3.10.3-2。

（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 7.3-1。

表7.3-1 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))	厂界现状 (dB(A))	叠加值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	203.5	21.5	1.2	昼间	48.5	52	53.6	65	达标
	203.3	18.5	1.2	夜间	48.4	45	50.1	55	达标
南侧	-153.3	-76.1	1.2	昼间	52.2	51	54.7	65	达标
	-153.3	-76.1	1.2	夜间	52.2	46	53.1	55	达标
西侧	-196	-75.4	1.2	昼间	48.3	49	51.7	65	达标
	-196	-75.4	1.2	夜间	48.3	44	49.7	55	达标
北侧	-38.1	261.9	1.2	昼间	22.8	53	53	65	达标
	75.9	261.6	1.2	夜间	21.7	47	47	55	达标

注：噪声预测厂界为本项目及现有项目的总厂界。

根据上表预测结果可知，本项目投产后西侧、东侧和南侧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，北侧噪声满足 4a 标准限值要求。

拟建项目声环境影响评价自查见下表 7.3-2。

表 7.3-2 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 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☐		大于200m ☐		小于200m ☒	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☐		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☐		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	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 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☐		其他 ☐ _____			
	预测范围	200 m ☐		大于200 m ☐		小于200 m ☒	
	预测因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐	
	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 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			
注“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

7.4 固体废物环境影响分析

7.4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目固体废物包括反应釜残、过滤残渣及滤网、废活性炭/废树脂、废过滤棉、废填料、废布袋、废布袋除尘灰、油水分离废液、污水处理站污泥、废弃包装、生活垃圾、废反渗透膜、质检废液、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（2025 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。

具体固体废物产生情况见表 3.10.4-2，危险废物识别情况汇总见表 3.10.4-3。

7.4.2 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

①一期现有危废暂存间

本项目原辅料及产品质检依托现有工程质检和研发中心，新增废液、废弃试剂包装等均遵从一期现有危废收集、管理制度，产生后及时收集至一期现有危险废物暂存间暂存。

一期现有危险废物暂存间位于一期厂区西北侧，甲类库房西侧，一期现有危废暂存间建筑面积约 100m²，现有工程危废暂存间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，且无裂纹，设有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。从产生工序转运来的危险废物，要经专人登记，分类摆放，危险废物均密封包装，暂存间有专人管理、维护，正常情况下有毒有害气体排放微量，气体导出口 24h 开启，经气体净化装置净化后排放。

②本项目新建危废暂存间

本项目危废暂存间为钢筋混凝土框架结构，位于聚合物生产车间西侧，建筑面积 123.3m²，总设计贮存能力约 100t。

危废暂存间火灾危险类别为甲类，库房内根据存放物料的类别设置可燃气体报警仪、有毒气体报警仪、机械通风、安全照明、视频监控及淋浴洗眼器等设施。危废暂存间地面及裙脚（H=1500mm）采用与危险废物相容的不发火水泥砂浆并做防渗防腐处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危险废物存放根据危废的物理化学特性，不同物料隔离贮存。为防止渗漏/泄漏液体流散，危废暂存间内设置导流沟及集液坑，且库内地面坡向导流沟。

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，贮存设施已根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取了防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等环境污染防治措施。

危废暂存库需设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；储存液态危险废物，需具有液体泄漏堵截设施，最小容积不应低于对应储存区最大液态废物容器容积或液态总储量的 1/10。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已采取表面防渗措施，还需按要求进行防渗。

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满足GB16297要求。根据建设单位管理要求，本项目危险废物均由产生点收集后存放于密闭包装桶/袋内

后再转送至危废暂存间，危废暂存间内入库和贮存期间不进行敞开操作，故危废暂存间内基本无废气产生，不设置废气收集和处置措施。

根据表 3.10.4-3 危险废物识别表，本项目危险废物主要有反应釜残液、过滤残渣、冷凝废液、废吸附材料、废布袋、除尘灰、污泥、有毒有害废弃包装物、油水分离废液等，在危废暂存间内分布存放，根据危废形态按要求选择包装方式。其中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、半固态危险废物时，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。

根据表 3.10.4-3 危险废物识别表，本项目危险废物产生量为 473.395t/a，每月转运一次，故危险废物暂存间最大储存量为 47t。本项目危废暂存间建筑面积 123.3m²，总设计贮存能力约 100t，可以满足本项目危险废物暂存要求。

在满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定的前提下，本项目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。

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外委有资质单位处理，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、暂存台账，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）由一般固废处置单位回收综合利用。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。

7.4.3 危险废物环境管理要求

7.4.3.1 全过程监管要求

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）的相关规定：

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。

7.4.3.2 日常管理要求

- （1）设专职人员负责本厂内的废物管理并对委托的有废物处理资质的单位进行监督。
- （2）对全部废物进行分类界定，对列入危险废物名录中的废物登记建帐进行全过程监管。
- （3）根据危险废物的性质、形态，选择安全的包装材料和包装方式，包装容器的外面必须有表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接受者提供安全保护要求的文字说明。
- （4）危险废物的贮存设施必须符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并必须设置识别危险废物的明显标志。
- （5）禁止将危险废物与一般固体废物、生活垃圾及其它废物混合堆放。
- （6）定期向环境主管部门汇报固体废物的处置情况，接受环境主管部门的指导和监督管理。

7.5 土壤环境影响预测及评价

7.5.1 土壤环境污染途径分析

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造成该区域生态功能发生改变，不属于生态影响型。

经工程分析得出，垂直入渗涉及的潜在污染源主要为生产过程中使用原辅料的跑冒滴漏、原料储罐区的泄漏、危废暂存间储存物料的滴漏、污水处理站的泄漏，涉及的主要污染物为苯乙烯、二甲苯、pH 值、氨氮、石油烃（C₁₀-C₄₀）等污染物，具体为：

- ①本项目拟建的危险废物暂存间内地面与裙角应采用坚固、防渗的材料制造，同时危废暂存间应能够做到防风、防雨、防晒、防渗。本项目危险废物的收集、暂存均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，可忽略对厂区土壤产

生的影响；

②本项目储罐区为地上储罐，主要储存二甲苯、白油、丙烯酸、环氧氯丙烷等，均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5 m，地下埋深 1.5 m，罐区四周设置围堰（隔堤），且地面设有坡度，地面及基础均进行防渗措施，防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，可忽略对厂区土壤产生的影响。

③本项目地下水隐蔽池体主要如下：

泵房内设一座集水坑，埋深为 2.5 m，有效深度为 0.7 m；

污水处理站池体均为半地下式，预处理段埋深为 2 m，主体工艺段埋深为 3 m；

本项目水处理剂生产车间、聚合物干粉车间外各设有一处集水坑，底部埋深约 3.5 m，有效容积约 9.0 m³，生产废水进入集水坑后采用架空管道压力输送至污水处理站；

项目设有一座事故水池，位于厂区东北部，设计尺寸为 40×23×3.7 m，管道入口埋深为 0.9 m，事故水池有效水深 2.8 m；

设一座初期雨水池，位于原料罐区南侧，设计尺寸为 12.5×4×4 m，管道入口为地下 3 m，故初期雨水池有效深度 1.0 m。

本项目水处理剂生产车间废水集水坑只收集车间地面清洁废水，水处理剂车间主要的生产废水为活性炭解析脱附废水、树脂解析脱附废水等，以上生产废水均直接通过地上管道进入污水处理站的收集池，经废水源强核算可知生产废水的污染物浓度要高于车间地面清洁废水，生产废水对应的污染因子主要为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、苯系物总量，进入污水处理站的收集池后若近地表边壁防渗不到位，一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响。

7.5.2 土壤环境影响预测与评价

7.5.1 预测污染途径的选取

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造成该区域生态功能发生改变，不属于生态影响型。

经工程分析筛选出本项目最不利情况为污水处理站在非正常状况下的渗漏情形，具体筛选过程如下：

①本项目拟建的危险废物暂存间内地面与裙角应采用坚固、防渗的材料制造，同时危废暂存间应能够做到防风、防雨、防晒、防渗。本项目危险废物的收集、暂存均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，不将此情形作为预测情形。

②本项目大宗的液体原料用槽车运至厂区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，库房地面均设置防渗措施，且不涉及地下构筑物，正常工况下对土壤的影响可忽略，因此，不将此情形作为预测情形。

③本项目储罐区为地上储罐，主要储存二甲苯、白油、丙烯酸、环氧氯丙烷等，均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5 m，地下埋深 1.5 m，罐区四周设置围堰（隔堤），且地面设有坡度，地面及基础均进行防渗措施，防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，不将此情形作为预测情形。

④本项目地下水隐蔽池体主要如下：

表 7.5-1 本项目涉及的地下隐蔽工程情况

序号	池体名称	池体形式	池体尺寸（mm）	功能	位置	涉及污水水质（浓度最高）
1	聚合物生产车间集水坑	地下结构	2000×3000×3500	收集车间内地面冲洗水	车间东侧	COD _{Cr} ≤1000mg/L，BOD ₅ ≤400mg/L，SS≤300mg/L，总氮≤60mg/L，总磷≤20mg/L，石油类≤5mg/L，阴离子表面活性剂50mg/L
2	水处理剂生产车间集水坑	地下结构	2000×3000×3500	收集车间内地面冲洗水	车间东侧	
3	综合泵房集水坑	地下结构	4000×1500×2500	收集公用系统地面冲洗水等	综合泵房	
4	污水处理站高浓废水收集池	半地下（地下2.0m）	5450×7000×6000	收集高浓度废水	污水处理站西侧	COD _{Cr} ≤20000mg/L，BOD ₅ ≤8350mg/L，SS≤500mg/L，氨氮≤110mg/L，总氮≤220mg/L，二甲苯≤350mg/L，苯系物总量≤350mg/L，TOC≤7400mg/L，可吸附有机卤化物≤160mg/L
5	污水处理站低浓度废水收集	半地下（地下2.0m）	5450×7000×6000	收集低浓度废水	西邻高浓度废水收集池	SS≤500mg/L，COD _{Cr} ≤1000mg/L，BOD ₅ ≤300mg/L，氨氮≤1261mg/L，总氮≤1650mg/L，石油类150mg/L，TOC≤650mg/L，阴离子表面活性剂

序号	池体名称	池体形式	池体尺寸（mm）	功能	位置	涉及污水水质（浓度最高）
	池					1222mg/L
6	综合污水调节池	半地下（地下2.0m）	15600×2825×6000	收集生活污水、低浓度废水以及预处理装置出水	低浓度废水收集池东侧	COD _{Cr} ≤6300mg/L, BOD ₅ ≤2818mg/L, SS≤115mg/L, 氨氮≤1261mg/L, 总氮≤1650mg/L, 二甲苯≤38mg/L, 苯系物总量≤55mg/L, TOC≤3040mg/L, 可吸附有机卤化物≤60mg/L
7	芬顿氧化塔	地上	Φ4000×6000	高浓度废水预处理	高浓度废水收集池北侧	COD _{Cr} ≤8972mg/L, BOD ₅ ≤3750mg/L, SS≤115mg/L, 氨氮≤131mg/L, 总氮≤188mg/L, 总磷≤1.8mg/L, 石油类≤15mg/L, 二甲苯≤76mg/L, 苯系物总量≤76mg/L, TOC≤3576mg/L, 阴离子表面活性剂≤40mg/L, 可吸附有机卤化物≤60mg/L
8	水解酸化池1	半地下（地下3.0m）	3325×7000×7000	处理综合污水调节池来水	高浓度废水收集池南侧	COD _{Cr} ≤4522mg/L, BOD ₅ ≤2000mg/L, SS≤220mg/L, 氨氮≤299mg/L, 总氮≤405mg/L, 总磷≤2.45mg/L, 石油类≤34mg/L, 二甲苯≤26mg/L, 苯系物总量≤37mg/L, TOC≤2186mg/L, 阴离子表面活性剂≤222mg/L, 可吸附有机卤化物≤41mg/L
9	水解酸化池2	半地下（地下3.0m）	3150×3500×7000	处理综合污水调节池来水	西邻水解酸化池1	
10	回流沉淀池1	半地下（地下3.0m）	3150×3500×7000	处理水解酸化池来水	西邻水解酸化池1	
11	兼氧池	半地下（地下3.0m）	4900×7000×7000	处理水解酸化池出水	西邻水解酸化池2	COD _{Cr} ≤3000mg/L, BOD ₅ ≤1421mg/L, SS≤248.7mg/L, 氨氮≤200mg/L, 总氮≤270mg/L, 总磷≤2mg/L, 石油类≤30mg/L, 二甲苯≤13mg/L, 苯系物总量≤19mg/L, TOC≤1410mg/L, 阴离子表面活性剂≤120mg/L, 可吸附有机卤化物≤30mg/L
12	接触氧化池1	半地下（地下3.0m）	12650×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻兼氧池	COD _{Cr} ≤1610mg/L, BOD ₅ ≤852.6mg/L, SS≤248.7mg/L, 氨氮≤150mg/L, 总氮≤75mg/L, 总磷≤2mg/L, 石油类≤30mg/L, 二甲苯≤6mg/L, 苯系物总量≤6.5mg/L, TOC≤810mg/L, 阴离子表面活性剂≤49mg/L, 可吸附有机卤化物≤15mg/L
13	接触氧化池2	半地下（地下3.0m）	7575×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻兼氧池	
14	接触氧化池3	半地下（地下3.0m）	7575×3500×7000	处理兼氧池出水	西邻接触氧化池1	
15	MBR膜池	半地下（地下3.0m）	8400×3500×7000	处理回流沉淀池出水	西邻兼氧池, 南邻接触氧化池	COD _{Cr} ≤520mg/L, BOD ₅ ≤426mg/L, SS≤248.7mg/L, 氨氮≤56mg/L, 总氮≤65mg/L, 总磷≤1.8mg/L, 石油类≤14mg/L, 二甲苯≤1.5mg/L, 苯系物总量≤1.8mg/L, TOC≤280mg/L, 阴离子表面活性剂≤16.2mg/L, 可吸附有机

序号	池体名称	池体形式	池体尺寸（mm）	功能	位置	涉及污水水质（浓度最高）
						卤化物≤7mg/L
16	回流沉淀池2	半地下（地下3.0m）	4250×3500×7000	处理接触氧化池出水	西邻MBR池，南邻接触氧化池	/
17	深度氧化池	半地下（地下2.0m）	2650×1650×6000	处理MBR出水	综合污水调节池南侧	/
18	混凝沉淀池	半地下（地下2.0m）	3650×3825×6000	处理深度氧化池出水	综合污水调节池南侧	/
19	清水池	半地下（地下2.0m）	5625×7000×6000	收集污水处理站出水以及清净下水	污水处理站东侧	CODcr≤400mg/L，BOD ₅ ≤265mg/L，SS≤199mg/L，氨氮≤40mg/L，总氮≤65mg/L，总磷≤1.8mg/L，石油类≤10mg/L，二甲苯≤0.89mg/L，苯系物总量≤1.3mg/L，TOC≤142mg/L，阴离子表面活性剂≤16mg/L，可吸附有机卤化物≤7mg/L
20	污泥池	半地下（地下2.0m）	2950×3825×6000	污水处理站污泥暂存	混凝沉淀池东侧	/

本项目生产车间废水集水坑只收集车间地面清洁废水，生产车间的生产废水均直接通过地上管道进入污水处理站的调节池，经废水源强核算可知生产废水的污染物浓度要高于车间地面清洁废水，生产废水水质的表征指标主要为pH、SS、CODcr、BOD₅、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、苯系物总量，进入污水处理站后若近地表边壁防渗不到位，一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响，因此，本次将此情形作为预测情形。生产废水水质的表征指标中对应的土壤特征因子为二甲苯，污水处理站高浓废水收集池中的二甲苯浓度最大，因此将高浓废水收集池作为预测点。

7.5.2 土壤环境影响预测与评价

7.5.2.1、预测因子、标准

通过上文对土壤预测途径的分析，本次将污水处理站在非正常工况下的泄漏作为预测情形，涉及的污水水质表征指标主要为pH、SS、CODcr、BOD₅、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、石油类、苯系物总量、可吸附有机卤化物等，从污水水质表征指标选取土壤预测的特征因子为二甲苯。污水处理站高浓废水收集池中的二甲苯浓度最大，为350 mg/L，生产废水进入污水处理站高浓度废水收集池后若近地表边壁防渗不到位，一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响。综上，本项目综合考虑生产废水水质的表征因子与土壤特征因子并考虑土壤环境预测的可行性，选取特征因子二甲苯作为土壤预测因子。

土壤中污染物迁移模型采用 VG 模型，污染物的运移是基于土壤中非饱和水的迁移过程，因此，污染物预测源强采用池体的最不利泄漏源强，评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。为将预测结果与《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）衔接，基于保守角度，再将土壤水中的污染物浓度转化为土壤中污染物浓度。本项目污水处理站高浓废水收集池中的二甲苯浓度最大，为 350 mg/L，因此，预测源强为 350 mg/L，二甲苯在土壤孔隙水中的评价标准取值为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准限值 0.5 mg/L。二甲苯在《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值为 570 mg/kg（间二甲苯+对二甲苯）、640 mg/kg（邻二甲苯）。

7.5.2.2 预测评价方法

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，土壤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 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的规定，可采用附录 E 或类比分析法进行预测。本次采用 Hydrus-1D 垂向一维模式，对假设污染情景进行预测分析，预测因子到达潜水界面的时间和浓度，预测因子在土-水交界面处土壤水污染物浓度随时间的变化特征。

7.5.2.3 预测评价范围

本项目土壤环境影响评价工作等级为“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。重点关注潜在污染源区域，垂向上为包气带范围，地面至潜水含水层之间的包气带范围，尤其是潜水含水层水位线处污染物的浓度变化。

本场地包气带厚度为 0.931-2.590 m，本次预测基于保守角度考虑按 0.931 m 考虑，将本项目 0.931 m 包气带进行网格剖分，垂向上剖分为 95 个网格，预测点选取位置在潜水含水层水位线处。

7.5.2.4 预测时段

本次仅进行垂直入渗影响途径的预测，预测时段应选定特定时间，判定该时间节点污染物沿包气带垂直方向浓度超过筛选值的情况。但天津滨海平原区包气带厚度一般较小，根据本项目水位统测数据，本场地包气带厚度为 0.931-2.590 m（平均厚度为 1.33 m），污染物均可在很短时间内穿透包气带进入地下含水层，因此选定特定时间意义不大。故本次土壤预测时段为污染物穿透包气带到达潜水含水层且导致地下水超过标准限值的时间。

7.5.2.4 预测情景设置及参数选取

（1）正常状况

正常状况下，本项目各部位经过严格防渗设计后，建设项目的土壤环境可得到有效防护，主要污染源能够从源头上得到控制，故在正常状况下，本项目对土壤环境产生的影响较小。因此在正常状况下，项目基本难以对厂区土壤产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

（2）非正常状况

非正常状况为工艺设备或土壤环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。本项目污水处理站收集池最大埋深为 2 m，本场地包气带厚度为 0.931-2.590 m（平均厚度为 1.33 m），若池壁防渗层破损，二甲苯将进入土壤中，通过垂向迁移进入地下水中，其中最小穿透路径为 0.93 m，在此基础上最小穿透路径为直接进入地下水中。本项目土壤跟踪监测周期为 5 年，地下水跟踪监测周期为半年，若收集池泄漏后污染物通过包气带垂直入渗至地下水后，将沿着地下水向下游迁移，因此，基于保守考虑本次结合地下水监测周期概化泄漏周期，本次预测将泄漏周期概化为 6 个月。

（3）水流模型以及污染物运移模型及参数

水流模型选择发展已相对成熟，目前应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。VG 模型由 Rien van Genuchten 于 1980 提出，它是在 Mualem 于 1976 年提出的统计孔径分布模型的基础上发展而来的以土壤水分特征参数函数的形式预测非饱和渗透系数的数学模型，其公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|]^n}, & h < 0 \\ \theta_s, & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/n})^m \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - 1/n, n > 1$$

式中： θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率， m^3/m^3 ； α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数， α 的单位为 m^{-1} ， n 无量纲； K_s 为饱和渗透系数， cm/d ； l 为孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

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： $C(z, t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0, z = 0 \\ 0 & t > t_0, z = 0 \end{cases}$

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）； q —渗流速率（m/d）； z —沿 z 轴的距离（m）； t —时间变量（d）； θ —土壤含水率（%）。

根据水文地质资料，本场地包气带厚度为 0.931-2.590 m，本次预测基于保守角度考虑按 0.931 m 考虑，包气带渗透速率约为 0.035 m/d。土壤容重约为 1.78 g/cm³。参考《The HYDRUS-1D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat, and multiple solutes in variably-saturated media》DL 取包气带厚度的十分之一，土壤弥散系数约为 0.093 m²/d。

本项目污水处理站高浓度废水收集池近地表防渗不到位，泄漏的二甲苯直接对本项目土壤产生影响，该区段包气带土性为粉质黏土土质。无大气降水等其他补给源，因此，水流模型上部边界为可积水大气边界条件；下部以地下水面为包气带土壤预测模型边界，故下部边界以地下水面为自由排水边界。污染运移模型上部边界为浓度边界，下部边界设置为浓度梯度边界。泄漏的二甲苯源强按高浓度废水收集池的最大浓度考虑，为 350 MG/L，基于保守考虑本次结合地下水监测周期概化泄漏周期，本次预测将泄漏周期概化为 6 个月。

表 7.5-2 土壤预测源强表

泄漏点	预测因子	源强	泄漏时间
污水处理站高浓度废水收集池	二甲苯	350mg/L	180天



图 7.5-1 土壤预测点位置图

7.5.2.5 污染物在土壤中的运移预测结果

本项目污水处理站高浓度废水收集池近地表防渗不到位，泄漏的二甲苯直接对本项目土壤产生影响，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中各污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间以Ⅲ类水标准限值为依据进行划定。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。

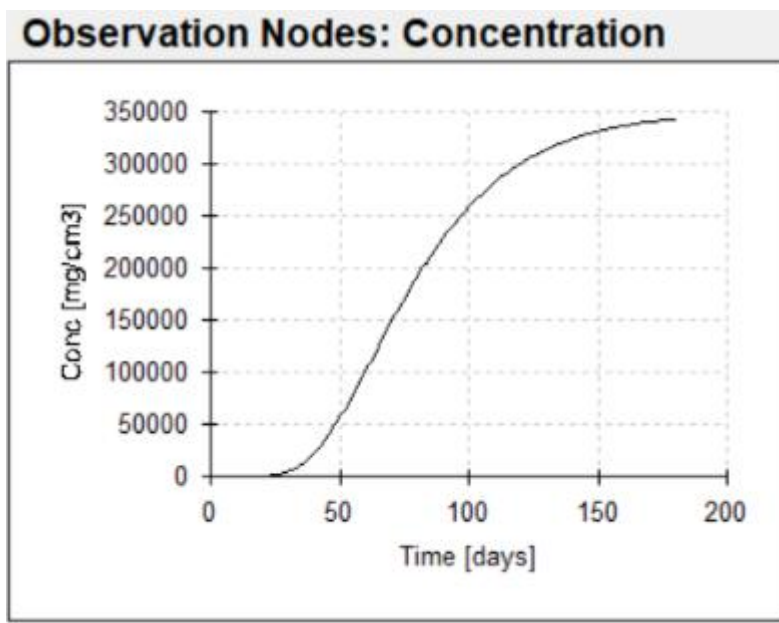


图 7.5-2 包气带底部泄漏 180 天土壤中二甲苯贡献值浓度-时间关系

从图 7.5-2 可见，在非正常状况下，高浓废水收集池上缘泄漏的二甲苯可完全穿过包气

带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 22 d，潜水含水层与包气带接触位置二甲苯污染物浓度即超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.50 mg/L。

同时，根据土壤中污染物的如下转换公式计算本项目可能进入包气带中污染物的含量。转换公式根据土的固体、液体、气体三相组成理论推导得出。

$$C_{mg/kg} = C_{mg/L} \times \frac{\omega}{\rho}$$

式中：C—土壤水中污染物浓度（mg/L）； ω —对应深度毛细作用带处土壤含水率（%）取值42.8%； ρ —对应深度土壤容重（g/cm³）取值1.80 g/cm³。

所在区域包气带主要为填土层，根据我院《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，基于保守角度本次转换采用污水处理站高浓废水收集池内二甲苯的最大浓度为 350 mg/L，经预测计算，土壤中二甲苯浓度为 83.22 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地间二甲苯+对二甲苯筛选值（570 mg/kg）、邻二甲苯筛选值（640 mg/kg）。

7.5.3 土壤预测结论

在非正常状况下，污水处理站高浓废水收集池上缘泄漏的二甲苯可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 22 d，潜水含水层与包气带接触位置二甲苯污染物浓度即超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.50 mg/L。

所在区域包气带主要为填土层，根据《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，基于保守角度本次转换采用污水处理站高浓废水收集池内二甲苯的最大浓度为 350 mg/L，经预测计算，土壤中二甲苯浓度为 83.22 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地间二甲苯+对二甲苯筛选值（570 mg/kg）、邻二甲苯筛选值（640 mg/kg）。

7.5.4 土壤环境影响评价自查表

7.5-3 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	
	占地规模	(8.10) hm ²	中型
	敏感目标信息	敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ）	
	影响途径	大气沉降 ☐ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（ ）	
	全部污染物	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、铝、锌、甲酚、异丙醇、苯甲醛、氰化物、氟化物等	

工作内容		完成情况				备注
	特征因子	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、铝、锌、甲酚、异丙醇、苯甲醛、氰化物、氟化物等				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1	2	0.2 m	
		柱状样点数	3		0.5 m、1.5 m、3.0 m	
现状监测因子	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌等。					
现状评价	评价因子	45 项基本项目、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、氟化物、锌				
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; DB12/1311-2024 ☒				
	现状评价结论	本项目设置的所有监测点各项监测指标的检测结果氟化物、锌检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）中第二类用地的筛选值，其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值。				
影响预测	预测因子	二甲苯				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ 8.0820 hm ² ） 影响程度（进入包气带的二甲苯污染物转换后未超过 GB 36600-2018 中第二类用地的筛选值。）				
	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	
		1 处表层	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌		每 5 年内开展 1 次	
		1 处柱状	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、铝、锌		每 5 年内开展 1 次	
	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。						

7.6 地下水环境影响预测及评价

7.6.1 预测污染途径的选取

经工程分析筛选出本项目最不利情况为污水处理站在非正常状况下的渗漏情形，具体

筛选过程如下：

①本项目拟建的危险废物暂存间内地面与裙角应采用坚固、防渗的材料制造，同时危废暂存间应能够做到防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐。本项目危险废物的收集、暂存均应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，对地下水影响较小，若未及时处理垂直入渗进入土壤和地下水，也属于对地下水的间接影响，因此，地下水预测时不将危废暂存间跑冒滴漏对地下水的影响作为预测情形。

②本项目大宗的液体原料用槽车运至厂区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，库房地面均设置防渗措施，且不涉及地下构筑物，正常工况下对地下水的影响可忽略，因此，不将此情形作为预测情形。

③本项目储罐区为地上储罐，主要储存二甲苯、白油、丙烯酸、环氧氯丙烷等，均为固定顶罐，地上承台结构，承台高度 0.5 m，地下埋深 1.5 m，罐区四周设置围堰（隔堤），且地面设有坡度，地面及基础均进行防渗措施，防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，不将此情形作为预测情形。

④本项目地下水隐蔽池体情况见土壤预测章节，本项目生产车间废水集水坑只收集车间地面清洁废水，其他生产废水均直接通过地上管道进入污水处理站，污水处理站池体防渗层破坏将导致废水泄漏，直接造成地下水的污染，因此，本次将此情形作为预测情形。

7.6.2 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 d、1000 d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 50 年考虑，故按发生渗漏后的第 100 d、1000 d 和 50 年的地下水污染情况进行预测。

7.6.3 预测范围

根据公式法计算出本项目下游最大迁移距离约为 292 m，结合地下水环境影响预测经验，本次污水处理站水平方向预测范围与地下水调查评价范围选取一致，主要关注本项目污水处理站下游厂界。

7.6.4 预测因子

通过上文对地下水预测途径的分析，本次将污水处理站在非正常工况下的泄漏作为预测情形，涉及的污水水质表征指标主要为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、石油类、苯系物总量、可吸附有机卤化物等，从以上污水水质表征指标中选取地下水对应的特征因子为氨氮、二甲苯、LAS，其标准指数见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目地下水预测因子筛选过程

项目	LAS	氨氮	二甲苯
废水最大浓度	1222	1261	350
浓度限值	0.3	1.50	0.5
标准指数	4073	840	700
对应的污水处理站的池体	低浓度废水收集池	低浓度废水收集池 (综合调节池)	高浓度废水收集池

根据导则要求，预测因子应包括：

1) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 5.3.2 条识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

2) 现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；

3) 污染场地已查明的主要污染物；

4) 国家或地方要求控制的污染物。

污水处理站水质不涉及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物，基于保守角度，选取各个类别废水中污染物标准指数最大者作为预测计算对象，经计算，有机物类指标中 LAS 污染物浓度较高，标准指数最大，故选择 LAS 作为地下水环境影响的预测因子，预测点为低浓度废水收集池，LAS 的评价标准取值为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准限值 0.3 mg/L。同时考虑到二甲苯的环境风险作用，选取二甲苯作为地下水预测因子，预测点为高浓度废水收集池，二甲苯的评价标准取值为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准限值 0.5 mg/L。

7.6.5 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、正常状况

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处

理及相关验收，一般固废暂存区满足防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

2、非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。假定本项目废水处理站调节池结构的防渗性能下降，污染物一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。本项目污水处理站废水收集池最大埋深为 2 m，渗漏过程发生后可根据环境跟踪监测发现，渗漏将持续一段时间，按地下水跟踪监测周期半年考虑，在此过程中，采用瞬时点源一维稳定流动二维水动力弥散模型，进行预测计算。

本项目二甲苯预测点为高浓度废水收集池，LAS 预测点为低浓度废水收集池。高浓度废水收集池池体地下部分的长宽深尺寸为 $5.45 \times 7.00 \times 2.00$ m，池体面积 $= 5.45 \times 7 + (5.45 + 7) \times 2 \times 2 = 87.95$ m²，假设破损面积为池体面积的 10%，污染物从破损处泄漏进入含水层中，泄漏面积为 8.80 m²，根据项目工程设计，污水处理各构筑物的池体均为钢筋混凝土。池体的泄漏量参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中关于满水试验验收的要求，钢筋混凝土池体满水试验验收标准为 2 L/m²·d，在非正常状况下，假设泄漏速率为验收标准的 10 倍，泄漏速率为 20 L/m²·d，假定污水处理设施的地下水防控或检漏周期为 180 天，即发生非正常状况后 180 天发现并进行修复切断渗漏源，因此，高浓度废水收集池二甲苯进入含水层中污染物泄漏量 $= 8.80 \times 20 \times 180 \times 350 = 11088000$ mg。同理，低浓度废水收集池 LAS 进入含水层中污染物泄漏量 $= 8.80 \times 20 \times 180 \times 1222 = 38712960$ mg。

3、污染物运移模型及参数：

针对污水处理站收集池的渗漏隐患，渗漏过程发生后可根据环境跟踪监测发现，渗漏将持续一段时间，按地下水跟踪监测周期半年考虑，在此过程中，采用瞬时点源一维稳定

流动二维水动力弥散模型，进行污染物时段释放的点源定浓度源项情景下的预测计算：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

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 —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

1) 水流速度 (u)：

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为 $K=0.19 \text{ m/d}$ ；根据场地潜水观测结果，地下水由北向南流动，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按 $n_e=0.1$ 考虑，则 $u=KI/n_e=0.0019 \text{ m/d}$ 。

2) 弥散系数 D_L 和 D_T ：

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度 α_L 选用 10 m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数：渗漏位置 $D_L=\alpha_L \times u=0.019 \text{ m}^2/d$ 。根据水文地质条件取 $D_T/D_L=0.4$ ，因此可求得 $D_T \approx 0.0076 \text{ m}^2/d$ 。

3) 含水层的平均有效孔隙度 n_e 取值 0.1。

4) 含水层厚度：

含水层的厚度 M 根据本项目水文地质勘察报告，拟建项目区潜水含水层平均厚度 M 为 17.5 m。

5) 源强：

高浓度废水收集池二甲苯进入含水层中污染物渗漏量 $=8.80 \times 20 \times 180 \times 350 = 11088000 \text{ mg}$ 。
低浓度废水收集池 LAS 进入含水层中污染物渗漏量 $=8.80 \times 20 \times 180 \times 1222 = 38712960 \text{ mg}$ 。

7.6.6 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大，当项目运转处于非正常状况时，污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。因此，本次污染物模拟计算，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，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染物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，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；

②保守型考虑符合工程设计的思想。

7.6.7 污染源的概化

本项目污水处理站收集池最大基础埋深为 2 m，调查评价区包气带厚度为 1.33 m，泄漏后可直接进入地下水，造成对地下水的直接影响，按地下水跟踪监测周期半年考虑，此过程采用瞬时点源一维稳定流动二维水动力弥散模型进行概化。LAS 的预测源强采用最大浓度为 38712960 mg，二甲苯采用最大浓度为 11088000 mg。



图 7.6-1 地下水预测源位置图

7.6.8 地下水环境影响预测

(1) 预测结果

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第 100 天、1000d 及服务期满（50 年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景污染物的超标范围。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中各污染因子的浓度随距离的变化情况。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离，最大影响距离以预测因子的检出限为分析依据。

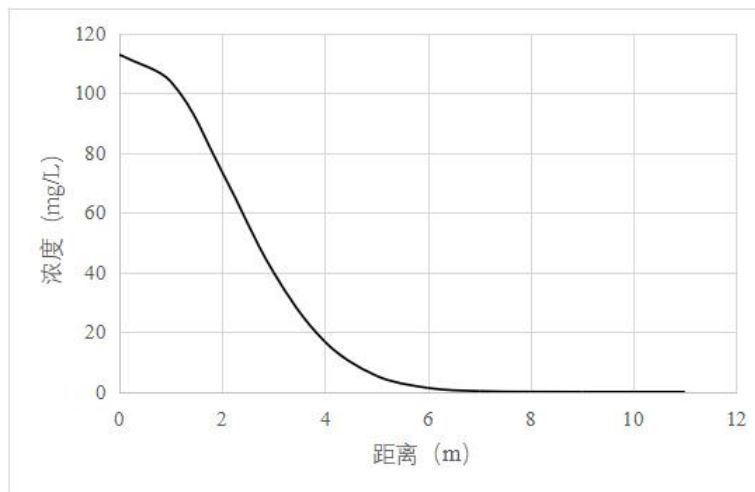


图 7.6-2 100 天时渗漏点下游地下水中二甲苯浓度贡献值-距离关系

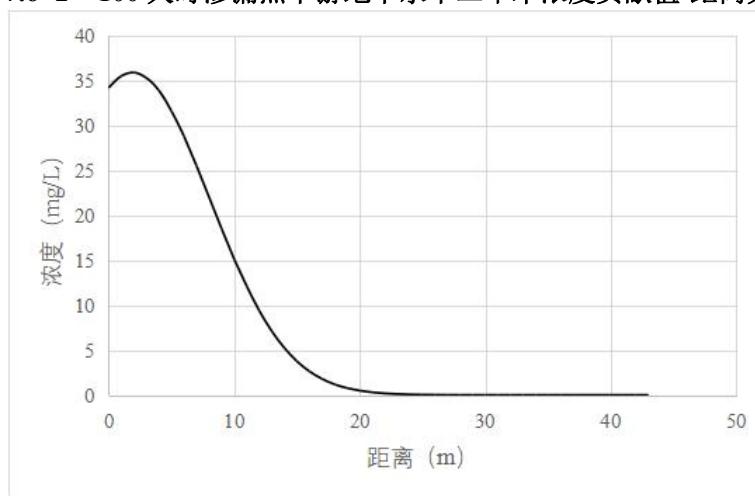


图 7.6-3 1000 天时渗漏点下游地下水中二甲苯浓度贡献值-距离关系

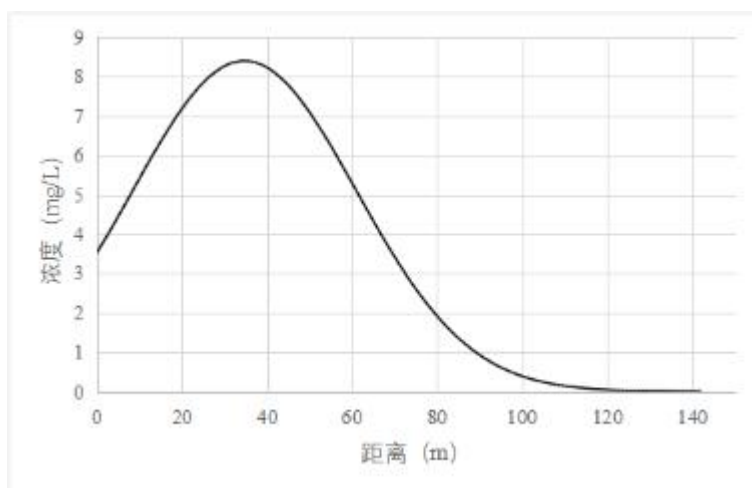


图7.6-4 50年时渗漏点下游地下水中二甲苯浓度贡献值-距离关系

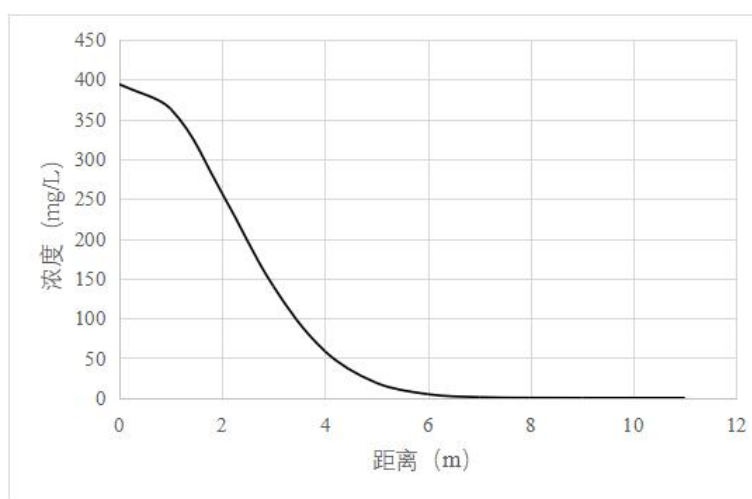


图 7.6-5 100 天时渗漏点下游地下水中 LAS 浓度贡献值-距离关系

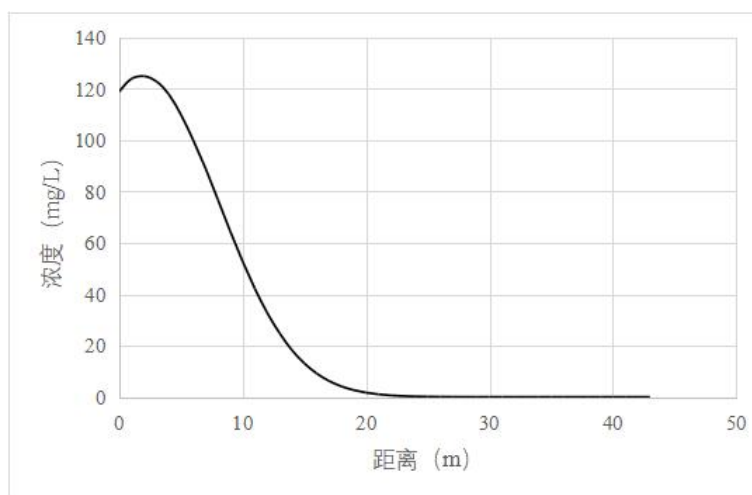


图 7.6-6 1000 天时渗漏点下游地下水中 LAS 浓度贡献值-距离关系

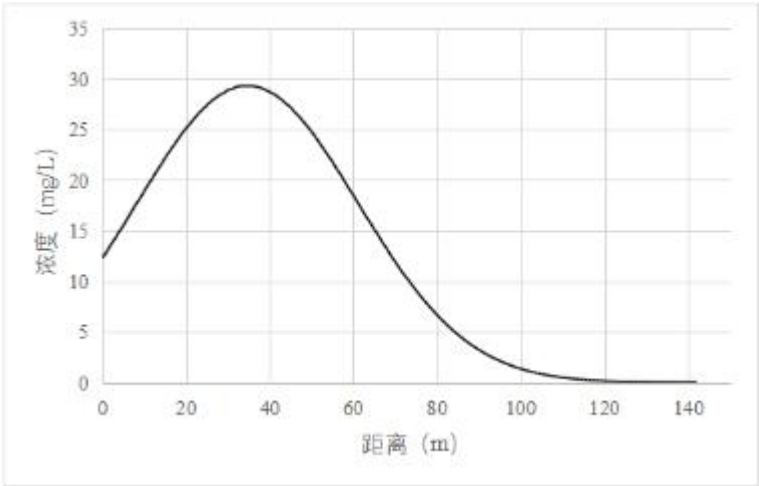


图 7.6- 750 年时渗漏点下游地下水中 LAS 浓度贡献值-距离关系



图 7.6-8 二甲苯污染晕范围图



图 7.6-9 LAS 污染晕范围图

从图7.6-2～图7.6-9可见，在非正常状况下：

污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，二甲苯预测的最大值为113 mg/L，预测超标距离最远为6 m；影响距离最远为8 m。

污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，二甲苯预测的最大值为36 mg/L，预测超标距离最远为19 m；影响距离最远为27 m。

污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层50年时，二甲苯预测的最大值为8 mg/L，预测超标距离最远为97 m；影响距离最远为136 m。

污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，LAS预测的最大值为396 mg/L，预测超标距离最远为7 m；影响距离最远为9 m。

污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，LAS预测的最大值为125 mg/L，预测超标距离最远为23 m；影响距离最远为29 m。

污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，LAS预测的最大值为29 mg/L，预测超标距离最远为114 m；影响距离最远为144 m。

（2）采取防渗处理措施

根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，污水处理设施

部位应按照重点防渗区的要求进行处理，即防渗技术要求需达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0 \text{ m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ 或参照GB 18598执行，并进行地基处理。本项目污水处理站收集池距离下游边界较近，布设防渗措施后，渗透系数按 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ($8.64 \times 10^{-5} \text{ m/d}$) 考虑，则 $u = KI/n_e = 8.64 \times 10^{-7} \text{ m/d}$ 。

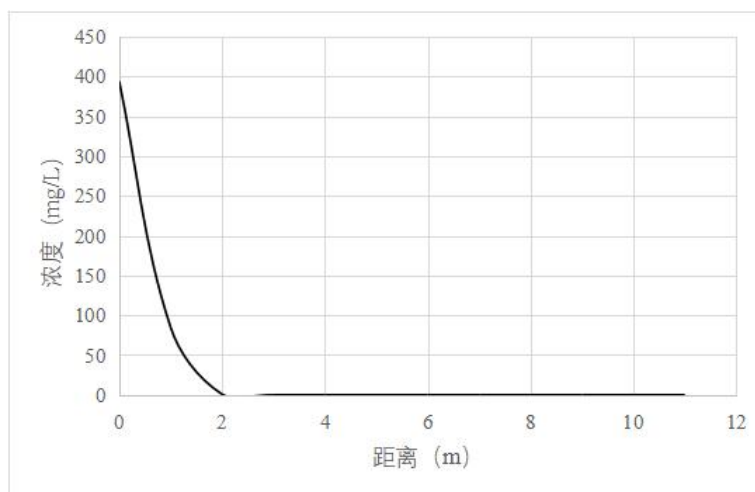


图7.6-10 采取防渗措施后50年时渗漏点下游地下水中二甲苯浓度贡献值-距离关系

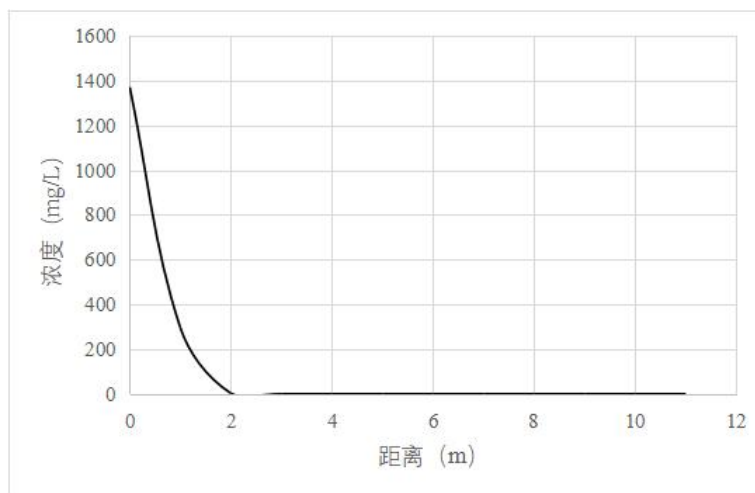


图7.6-11 采取防渗措施后50年时渗漏点下游地下水中LAS浓度贡献值-距离关系

污水处理站高浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，二甲苯预测的最大值为393 mg/L，预测超标距离最远为2 m。

污水处理站低浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，LAS预测的最大值为1370 mg/L，预测超标距离最远为2 m。

本项目污水处理站废水收集池位于拟建厂区东部，沿地下水水流方向最近处距厂界约50 m，严格采取防渗措施并且健全管理制度后可降低污水处理站内的污染物对地下水的污染影响，因此，污水处理站污染物的泄漏在50年的服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》要求。

7.6.9 地下水预测结论

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，一般固废暂存区满足防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响。

污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，二甲苯预测的最大值为113 mg/L，预测超标距离最远为6 m；影响距离最远为8 m。污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，二甲苯预测的最大值为36 mg/L，预测超标距离最远为19 m；影响距离最远为27 m。污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层50年时，二甲苯预测的最大值为8 mg/L，预测超标距离最远为97 m；影响距离最远为136 m。污水处理站低浓度收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，LAS预测的最大值为396 mg/L，预测超标距离最远为7 m；影响距离最远为9 m。污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，LAS预测的最大值为125 mg/L，预测超标距离最远为23 m；影响距离最远为29 m。污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，LAS预测的最大值为29 mg/L，预测超标距离最远为114 m；影响距离最远为144 m。

污水处理站高浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，二甲苯预测的最大值为393 mg/L，预测超标距离最远为2 m。污水处理站低浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，LAS预测的最大值为1370 mg/L，预测超标距离最远为2 m。本项目污水处理站高浓废水收集池位于拟建厂区东部，沿地下水水流方向最近处距厂界约50 m，严格采取防渗措施并且健全管理制度后可降低污水处理站内的污染物对地下水的污染影响，因此，污水处理站污染物的泄漏在50年的服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》要求。

7.7 环境风险评价

7.7.1 风险调查

7.7.1.1 建设项目风险源调查

本项目主要建构筑物、生产装置、公辅设施等均在现有工程用地南侧，新购置地块建设，仅质检化验、废水总排口、雨水总排口依托现有。其中质检化验用试剂种类与现状试剂种类保持一致，仅新增检验试剂的用量，试剂储存量保持不变，因年用量增加，导致事故发生的概率增加，故将现有化验室试剂纳入 Q 计算，化验室环境风险物质最大存在量不变，事故后果不会增加，所以重点论证现有风险防范措施的有效性及其新增事故情形的影响。

(1) 生产工艺特点

本项目主要生产单元包括干粉阴离子聚丙烯酰胺生产单元、乳液聚丙烯酰胺生产单元、水性乳液生产单元、多胺缩合生产单元、缓蚀剂生产单元、酯化脱水生产单元，生产过程不涉及高温或高压生产工艺。

(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。

本评价对聚合物干粉、乳液聚合物、聚丙烯酸酯反相破乳剂、改性硅油乳液消泡剂、聚多胺产品、聚季铵盐产品、缓蚀剂、压裂添加剂、改性破乳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。

根据工程分析，本项目涉及的危险物质见表 7.7-1。

表 7.7-1 本项目各生产装置、库房等涉及的危险物质

序号	风险单元	风险源		危险物质
1	聚合物生产车间	干粉阴离子聚丙烯酰胺装置		丙烯酰胺（50%）、AMPS-na、催化剂（过硫酸钠）、烧碱（50%氢氧化钠）、3 号白油、乙二醇、尿素、硫酸（95%）、氨、硫酸铵；次生 CO、NO ₂
2	水处理剂生产车间	水性乳液生产线	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品 1	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、引发剂（过硫酸铵）、乙二醇；次生 CO
			聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品 2	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、引发剂（过硫酸铵）、乙二醇；次生 CO
			聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品 3	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、苯乙烯、引发剂（过硫酸铵）、乙二醇；次生 CO
			聚丙烯酰胺反相破乳剂产品 4	AM（丙烯酰胺 40%）、DM（二甲基二烯丙基氯化铵）、过硫酸铵、硫酸铵、甲酸钠、尿素、EDTA；次生 CO、NO ₂
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	阴离子聚丙烯酰胺乳液生产	丙烯酸、氢氧化钠（50%）、丙烯酰胺（50%）、AMPS-Na（50%）、引发剂（过硫酸铵）、尿素、乙酸、络合剂（EDTA）、白油（溶剂油）；次生 CO、NO ₂

		多胺缩合生产线	聚多胺 1 类产品	环氧氯丙烷、三氟化硼乙醚、乙二醇、三甲胺、乙酸；次生 CO、HCl、NO ₂
			聚多胺 2 类产品	二甲胺、乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、1,6-己二胺、环氧氯丙烷；次生 CO、HCl、NO ₂
			聚季铵盐类产品	混合胺（双六亚甲基三胺、多乙烯多胺）、甲醇、卤代烷（环氧氯丙烷）、LA（氯化铵）、乙酸、CO、HCl、NO ₂
			聚合清水剂中间体 I	多乙烯多胺、甲醇、卤代烃；次生 CO、HCl、NO ₂
			聚合清水剂中间体 II	四乙烯五胺、二乙烯三胺、乙醇；次生 CO、NO ₂
			改性纳米纤维素基聚合物清水剂	丙烯酰胺、过硫酸铵、氢氧化钠、KOH 催化剂、阳离子醚化剂、阳离子聚丙烯酰胺溶液（20%）、乙二醇
		缓蚀剂生产线	氯化苄改性季铵化单体生产装置	乙二醇、氯化苄；次生 CO、HCl、NO ₂
			硫脲改性季铵化单体生产装置	乙二醇、硫脲、乙酸；次生 CO
			缓蚀剂复配产品生产装置	碳酸二甲酯、甲醇、异丙醇、乙醇、丙炔醇、乙酸、二甲苯、氢氧化钠溶液、1227(十二烷基二甲基苄基)、巯基乙醇、氢氧化钾、苯甲醛、马来酸酐、喹啉、三乙醇胺、乙二胺、硫脲、200# 溶剂油、油酸、己二酸、硫氰酸钠、二乙烯三胺、马来酸酐、咪唑啉；次生 CO、NO ₂
			酸化压裂添加剂生产装置	酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羧基羧酸配体、氢氧化钠、乙醇胺、甲醇
		酯化缩合生产线		丙烯酸、聚醚、二甲苯、重芳烃、对甲苯磺酸、甲醇；次生 CO、SO ₂
3	罐区 1	罐区 1		氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、白油、甲醇、乙二醇、重芳烃、乙醇、二甲苯、吡啶季铵盐、AMPS-na、环氧氯丙烷；次生 CO、HCl
4	罐区 2	罐区 2		反相破乳剂（BH-559（含甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯 10%）、缓蚀剂（HS-BC-04，含乙二醇和胺类）、阴离子乳液、BH-2002（含乙酸）、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552，含甲醇 15%）、缓蚀剂（BHH-27A，含甲醇 15%）、破乳剂（HYP-105）、缓蚀剂（BHH-97）、破乳剂（BH-228，含二甲苯 15-30%）、破乳剂（BH-258，含二甲苯 15-30%）
5	库房	甲类库房		丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、30%三甲胺水溶液、三氟化硼乙醚、1,6-己二胺、乙酸、工业喹啉、氯化苄、二甲基甲酰胺、巯基乙醇、油酸、乙醇胺；次生 CO、SO ₂
		乙类库房		引发剂（过硫酸铵）、二乙烯三胺、对甲苯磺酸；次生 CO、NO ₂
		丙类库房 1		引发剂（过硫酸铵）乙酸、氢氧化钾、阳离子醚化剂、阳离子聚合物水溶液、二乙烯三胺、四乙烯五胺、多乙烯多胺、LX 盐、无机酸、十二烷

			基二甲基叔胺、油酸、硫脲（固态）、油酸二乙 烯三胺咪唑啉、HS-BC-08、HS-BC-02、1227、 烷基胺聚氧乙烯醚、硫氰酸钠、酸化缓蚀剂、铁 离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑 制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羟基羧酸配体、 羟基羧酸盐、甘氨酸、二甲基二烯丙基氯化铵； 次生 CO
		丙类库房 2	聚醚；次生 CO
6	暖房	物料存储	聚醚；次生 CO
7	装卸站台	物料装卸	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、 白油、乙二醇、AMPS-na、甲醇、重芳烃、乙醇、 吡啶季铵盐、二甲苯、环氧氯丙烷；次生 CO、 HCl
8	灌装站	产品灌装	缓蚀剂（HS-BC-04）、阴离子乳液、反相破乳 剂（BH-559）、BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、 缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、破 乳剂（HYP-105）、缓蚀剂（BHH-97）、破乳 剂（BH-228 含二甲苯）、破乳剂（BH-258 含二 甲苯）
9	污水处理 系统	污水收集池	高 COD 废水
10	废气处理 系统	喷淋池	高 COD 废水
11	危废暂存 间	有机废液	/
12	产品检验 及研发中 心	实验室及试剂库	硫酸、盐酸、甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷、甲基 丙烯酸甲酯、苯乙烯、乙酸、N,N-二甲基甲酰胺、 二甲胺、异丙醇、硫酸铵、多聚甲醛、石油醚、 丙烯酰胺、四乙烯五胺、硫脲、氯乙酸钠、重芳 烃、航空煤油、CODcr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的油水 样等；次生 CO、NO ₂ 、SO ₂ 等。

项目危险物质及存在量情况见表 7.7-2。

表 7.7-2 本项目生产中涉及的危险物质最大存放量核算

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
1	丙烯酰胺（50%）	罐区 1	135
		干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	118.45
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	3.92
		水性乳液生产装置-产品 4	1.714
		多胺缩合生产装置-改性纳米纤维素生产	0.026
		产品检验及研发中心	0.001
2	氢氧化钠（50%）	罐区 1	68
		干粉阴离子聚丙烯酰胺生产	0.0334
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	0.647
		多胺缩合生产装置-改性纳米纤维素生产	0.0615

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
		缓蚀剂生产线复配产品生产	0.0715
		缓蚀剂生产线-酸化压裂添加剂生产	0.19
		产品检验及研发中心	0.001
3	油类物质	罐区 1	40
		干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	0.917
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	2.14
		产品检验及研发中心	0.001
4	乙二醇	罐区 1	50
		水性乳液生产装置-产品 4	0.193
		多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	0.476
		缓蚀剂生产线-氯化苄改性季铵化单体生产	1.614
		缓蚀剂生产线-硫脲改性季铵化单体生产	2.67
		冷冻站	
5	AMPS-na（2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸钠）	罐区 1	0.001
		干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	5.4152
		产品检验及研发中心	0.001
6	硫酸	罐区 1	50
		干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	1.06
		产品检验及研发中心	0.003
7	丙烯酸	罐区 1	47
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	0.523
		酯化缩合生产装置	0.928
8	甲醇	罐区 1	35.6
		多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	0.500
		多胺缩合生产线-聚合清水剂中间体生产	1.25
		缓蚀剂生产线-复配产品生产	1.428
		缓蚀剂生产线-酸化压裂添加剂生产	0.04
		酯化缩合装置	2
		罐区 2	15
		产品检验及研发中心	0.003
9	重芳烃	罐区 1	40.5
		酯化缩合装置	1.858
		产品检验及研发中心	0.001
10	二甲苯	罐区 1	40
		缓蚀剂生产线-复配产品生产	0.014
		酯化缩合装置	5.96
		罐区 2	26
		产品检验及研发中心	0.001
11	吡啶季铵盐	罐区 1	19.8
		缓蚀剂生产线-复配产品生产	0.714
12	环氧氯丙烷	罐区 1	12.7
		多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	1.1
		多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	0.203
		产品检验及研发中心	0.001

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
13	缓蚀剂 (BHH-552)	罐区 2	44
14	缓蚀剂 (BHH-27A)	罐区 2	44.4
15	缓蚀剂 (HS-BC-04)	罐区 2	42
16	破乳剂	罐区 2	111
17	丙烯酸乙酯	甲类库房	4.4
		水性乳液生产线	0.1875
		产品检验及研发中心	0.001
18	甲基丙烯酸乙酯	甲类库房	0.7336
		水性乳液生产线	0.0625
19	甲基丙烯酸甲酯	甲类库房	0.752
		水性乳液生产线	0.0625
		产品检验及研发中心	0.001
20	苯乙烯	甲类库房	0.728
		水性乳液生产线	0.0625
		产品检验及研发中心	0.001
21	三甲胺	甲类库房	7.04
		聚多胺 1 类产品生产	1.17
22	三氟化硼乙醚	甲类库房	0.45
		聚多胺 1 类产品生产	0.015
23	1, 6-己二胺	甲类库房	0.68
		聚多胺 2 类产品生产	0.064
24	乙酸	乙类库房	4.2
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产	0.0005
		多胺缩合生产线-聚多胺 1 类产品生产	0.2
		多胺缩合生产线-聚季铵盐类产品生产	3.928
		缓蚀剂生产线-硫脲改性季铵化单体生产	0.734
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.371
25	喹啉	产品检验及研发中心	0.001
		甲类库房	2.18
26	氯化苳	缓蚀剂复配	0.034
		甲类库房	8.8
		缓蚀剂生产线-氯化苳改性季铵化单体生产	0.78
27	N,N-二甲基甲酰胺	产品检验及研发中心	0.001
		甲类库房	1.504
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.014
28	巯基乙醇	产品检验及研发中心	0.001
		甲类库房	3.52
29	油酸	缓蚀剂复配产品生产装置	0.29
		甲类库房	1.424
		丙类库房 1	10.68
		缓蚀剂复配产品生产装置	1.746
		产品检验及研发中心	0.001

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
30	乙醇胺	甲类库房	0.812
		酸化压裂添加剂生产装置	0.08
		产品检验及研发中心	0.001
31	引发剂（过硫酸铵）	乙类库房	0.1
		丙类库房 1	1
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	0.000336
		水性乳液生产线-产品 1	0.0015
		水性乳液生产线-产品 2	0.0015
		水性乳液生产线-产品 3	0.0015
		水性乳液生产线-产品 4	0.13
32	二乙烯三胺	乙类库房	7.68
		丙类库房 1	1.152
		聚多胺 2 类产品生产装置	0.064
		聚合清水剂中间体 2	1.25
		缓蚀剂复配产品生产装置	1.746
		产品检验及研发中心	0.001
33	对甲苯磺酸	乙类库房	2.25
		酯化缩合装置	0.233
		产品检验及研发中心	0.001
34	甲基丙烯酸	丙类库房 1	5.252
		水性乳液生产线	0.25
35	氢氧化钾	丙类库房 1	0.15
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.003
		改性纳米纤维素基聚合物清水剂生产装置	0.061
		产品检验及研发中心	0.001
36	四乙烯五胺	丙类库房 1	7.984
		多胺缩合生产线-聚多胺 2 类产品生产	0.064
		产品检验及研发中心	0.001
37	多乙烯多胺	丙类库房 1	0.832
		多胺缩合生产线	0.78
		产品检验及研发中心	0.001
38	十二烷基二甲基叔胺	丙类库房 1	0.62
39	硫脲	丙类库房 1	20
		硫脲改性季铵化单体生产装置	0.86
		产品检验及研发中心	0.001
40	1227(十二烷基二甲基苄基氯化铵)	丙类库房 1	4.41
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.571
41	硫氰酸钠	丙类库房 1	2.75
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.429
42	乙醇	罐区 1	31.6
		聚合清水剂中间体 2	2.509
		缓蚀剂复配生产装置	2.514
		产品检验及研发中心	0.002

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
43	铁离子稳定剂	丙类库房 1	4
		酸化压裂添加剂生产装置	0.64
44	酸化防膨剂	丙类库房 1	4
		酸化压裂添加剂生产装置	0.64
45	酸化助排剂	丙类库房 1	2.8
		酸化压裂添加剂生产装置	0.4
46	沉淀抑制剂	丙类库房 1	6
		酸化压裂添加剂生产装置	0.88
47	解水锁剂	丙类库房 1	2.8
		酸化压裂添加剂生产装置	0.4
48	羟基羧酸配体	丙类库房 1	3.2
		酸化压裂添加剂生产装置	0.48
49	催化剂（过硫酸钠）	乙类库房	0.1
		干粉阴离子聚丙烯酰胺装置	0.013
50	尿素	乙类库房	0.1
		干粉阴离子聚丙烯酰胺	0.18
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	0.280
		水性乳液生产线	0.206
51	络合剂（EDTA）	丙类库房 1	0.05
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产装置	0.005
		水性乳液生产线	0.0004
		产品检验及研发中心	0.002
52	二甲胺	甲类库房	0.54
		聚多胺 2 类产品生产装置	0.011
		产品检验及研发中心	0.001
53	乙二胺	甲类库房	0.77
		聚多胺 2 类产品生产装置	0.011
54	三乙烯四胺	乙类库房 1	0.78
		聚多胺 2 类产品生产装置	0.011
55	LA（氯化铵）	丙类库房 1	0.5
		聚季铵盐类产品生产装置	0.913
56	碳酸二甲酯	甲类库房	0.856
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.143
57	异丙醇	甲类库房	0.629
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.714
		产品检验及研发中心	0.001
58	丙炔醇	甲类库房	0.388
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.071
59	苯甲醛	甲类库房	0.418
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.071
60	马来酸酐	丙类库房 1	0.572
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.077
61	三乙醇胺	丙类库房 1	0.452
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.014286
62	200#溶剂油	甲类库房	0.313

序号	危险物质	分布位置	最大存在总量
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.387
63	己二酸	丙类库房 1	0.544
		缓蚀剂复配产品生产装置	0.014
		产品检验及研发中心	0.001
64	氨	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线、硫酸吸收塔	0.138
65	硫酸铵	硫酸铵结晶釜	0.596
		产品存放	150
		产品检验及研发中心	0.001
66	石油醚	产品检验及研发中心	0.001
67	顺丁烯二酸酐	产品检验及研发中心	0.001
68	过氧化苯甲酰	产品检验及研发中心	0.001
69	乙二醇单丁醚	产品检验及研发中心	0.001
70	甲基丙烯磺酸钠	产品检验及研发中心	0.001
71	烯丙基磺酸钠	产品检验及研发中心	0.001
72	氯化锌	产品检验及研发中心	0.001
73	氯乙酸钠	产品检验及研发中心	0.001
74	偏硅酸钠	产品检验及研发中心	0.001
75	多聚甲醛	产品检验及研发中心	0.001
76	聚乙烯亚胺	产品检验及研发中心	0.001
77	3-氯-2-羟丙基三甲基氯化铵	产品检验及研发中心	0.001
78	3-丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵	产品检验及研发中心	0.001
79	甲基丙烯酸缩水甘油酯	产品检验及研发中心	0.001
80	丙烯酸异辛酯	产品检验及研发中心	0.001
81	甲基丙烯酸羟乙酯	产品检验及研发中心	0.001
82	硝酸银	产品检验及研发中心	0.001
83	COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的 有机废液	污水处理系统	49.7
		废气处理系统	10
		产品检验及研发中心	0.02
		危废暂存间*	13.835

*注：危废暂存间内属于高浓度COD_{Cr}的物质主要包括冷凝废液、反应釜残、二甲苯油水分分离废液、氨尾气酸洗塔油水分分离废液以及质检废液，按储存周期为最长1个月计算最大储存量。

（3）危险物质 MSDS

本项目涉及的危险物质包括硫酸、甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷、苯乙烯、甲醇、氨气等，具体各危险物质的 MSDS 见表 7.7-3 和表 7.7-4。

表 7.7-3 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			水溶性	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	丙烯酰胺 (50%)	液体	1.0-1.05(20 °C)	125	0.21(84.5°C)	/	138	150~180mg/kg (大鼠经口)	115mg/L/96h (鱼)	类别 3	溶于水	毒性
2	催化剂(过硫 酸钠)	固体 粉末	2.4	/	/	/	180	226mg/kg (小鼠腹腔内)	631mg/L/48h (鱼)	类别 3	溶于水	氧化性 毒性
3	AMPS-na (2-丙烯酰胺 -2-甲基丙磺 酸钠)	液体	1.18-1.21	/	/	/	/	> 5000mg/kg (大鼠经口)	/	/	溶于水	腐蚀性、 毒性
4	氢氧化钠 (50%)	液体	1.52(20°C)	135	0.2(20°C)	/	/	1350mg/kg (兔子, 皮肤)	125mg/L/96h (鱼)	类别 4	溶于水	腐蚀性
5	乙二醇	液体	1.11	197.5	0.01(20°C)	3.2~15.3	111	4700mg/kg (大鼠经口)	18500mg/L/96h (鱼)	类别 5	与水互 溶	毒性
6	3 号白油	液体	0.873	300	0.00079(37.7°C)	/	130	> 5000mg/kg (大鼠经口)	> 5mg/L/4h (大鼠)	/	不溶	/
7	尿素	固体	1.335	383	< 0.01(25°C)	/	/	8471mg/kg (大鼠经口)	16200-18300mg/ L/96h (鱼)	/	105g /100ml	/
8	硫酸(95%)	液体	1.836(20°C)	336	0.00001(20°C)	/	/	2140mg/kg (大鼠经口)	510mg/m ³ /2h (大鼠吸入)	类别 5	溶于水	腐蚀性、 毒性
9	甲基丙烯酸	液体	1.01	161	1.33(60.6°C)	/	68	1600mg/kg (小鼠经口)	500mg / kg (兔经皮)	类别 4	溶于水	酸性腐 蚀性
10	丙烯酸乙酯	液体	0.92	99	3.92(20°C)	1.4~14	9	800 mg/kg	1414ppm/4h	类别 4	微溶于	可燃、毒

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
											水	性、刺激性
11	甲基丙烯酸乙酯	液体	0.917(25℃)	118	1.99(25℃)	/	15.5	14800mg/kg (大鼠经口)	8300ppm/4h (大鼠吸入)	/	微溶于水	易燃性、刺激性
12	甲基丙烯酸甲酯	液体	0.94(20℃)	101	5.33(25℃)	2.12~12.5	10	7872mg/kg (大鼠经口)	12412mg/m ³ (大鼠吸入)	/	微溶于水	易燃性
13	苯乙烯	液体	0.91	146	1.33(30.8℃)	1.1~6.1	34.4	1000mg/kg (大鼠经口)	24000mg/m ³ /4h (大鼠吸入)	类别 4	不溶	易燃性
14	引发剂（过硫酸铵）	固体	1.98(20℃)	/	/	/	/	689mg/kg (大鼠经口)	76mg/L/96h (鱼)	类别 4	溶于水	氧化性 刺激性
15	丙烯酸	液体	1.05(20℃)	141	0.529(25℃)	3.9~19.8	48.5	33.5mg/kg (大鼠经口)	62mg/L/96h (鱼)	类别 2	与水混溶	易燃性、 毒性、腐 蚀性
16	乙酸	液体	1.05(20℃)	118.1	1.52(20℃)	4~19.9	39	3530mg/kg (大鼠经口)	13791mg/m ³ /h (小鼠吸入)	类别 5	溶于水	腐蚀性、 易燃性
17	络合剂（EDTA）	固体	1.01(25℃)	/	/	/	/	2000mg/kg (大鼠经口)	41mg/L/96h (鱼)	类别 4	微溶于水	毒性
18	环氧氯丙烷	液体	1.18(20℃)	116	2.93(25℃)	3.8~21	28	90mg/kg (大鼠经口)	2065mg/m ³ /4h (大鼠吸入)	类别 3	微溶于水	毒性、易 燃性
19	三氟化硼乙醚	液体	1.125(25℃)	125	0.56(20℃)	1.9~36	48	326mg/kg (大鼠经口)	1210mg/m ³ /4h (大鼠吸入)	类别 4	水解	毒性、易 燃性

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
20	三甲胺(40%) 水溶液	液体	0.88(20℃)	30.8	/	2~11.6	-45	766mg/kg (大鼠经口)	3500ppm/4h (大鼠吸入)	类别 4	可溶	易燃性、 腐蚀性
21	二甲胺 (水溶液)	液体	0.68(0℃)	51	26.3(20℃)	2.8~14.4	-18	/	8354mg/m ³ /6h (大鼠吸入)		易溶	易燃性
22	乙二胺	液体	0.963(20℃)	117	1.21(20℃)	2.7~16.6	34	1298mg/kg (大鼠经口)	300mg/m ³ /4h (小鼠吸入)	类别 4	易溶	易燃性、 刺激性
23	二乙烯三胺	液体	0.96	207	0.037(20℃)	1~10	101.67	1090mg/kg (兔子)	1010mg/L/96h (鱼)	类别 4	混溶	可燃、腐 蚀性
24	三乙烯四胺	液体	0.98	277	0.0013(20℃)	1.1~6.5	135	805mg/kg (兔子)	/	类别 4	混溶	可燃、腐 蚀性
25	四乙烯五胺	液体	0.998(25℃)	340	0.0013(20℃)	0.1~15	163	205mg/kg (大鼠经口)	70mg/l/6h (鱼)	类别 3	易溶	可燃、毒 性
26	1,6-己二胺	液体	0.85	205	2(90℃)	0.7~6.3	94	750mg/kg (大鼠经口)	62mg/L/96h (鱼)	类别 4	易溶	腐蚀性、 刺激性
27	十二烷基二 甲基叔胺	液体	0.775	247	0.0066(25℃)/< 17.2 (21℃)	/	110	1450mg/kg (大鼠经口)	0.7 mg/L/96h (鱼)	类别 4	不溶	水生生 物毒性 腐蚀性
28	多乙烯多胺	液体	1.04(20℃)	250	0.001Pa(20℃)	/	>110	1080mg/kg (大鼠经口)	1090mg / kg (兔经皮)	类别 4	混溶	腐蚀性
29	甲醇	液体	0.79(20℃)	65	12.3(20℃)	5.5~44	12	5628mg/kg (大鼠经口)	24000mg/L/96h (鱼)	类别 3	溶于水	易燃性、 毒性
30	LA（氯化铵）	固体	1.53(25℃)	520	0.13(30℃)	/	/	1410mg/kg	/	类别 4	易溶于	刺激性

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
								(大鼠经口)			水	
31	油酸	液体	0.89	360	0.133(176.5℃)	/	189	25000mg/kg (大鼠经口)	205 mg/L/96h (鱼)	/	不溶于水	/
32	氯化苳	液体	1.1	179	0.12(20℃)	1.1~4.4	67	1231mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	不溶于水	可燃、毒性
33	硫脲	固体	1.41(20℃)	/	/	/	/	125mg/kg (大鼠经口)	/	类别 3	溶于冷水	毒性
34	碳酸二甲酯	液体	1.07	90	2.4(21.1℃)	4.2~12.9	18	> 5000mg/kg (大鼠经口)	> 100 mg/L/96h (鱼)	/	不溶	易燃性
35	异丙醇	液体	0.786(20℃)	82.4	4.3(20℃)	2~13.4	12	5840mg/kg (大鼠经口)	9640mg/L/96h (鱼)	/	可溶	易燃性
36	丙炔醇	液体	0.97	114	1.54(20℃)	3.4~70	36	20mg/kg (大鼠经口)	2000mg/m ³ /2H (大鼠吸入)	类别 2	溶于水	易燃性、刺激性
37	二甲基甲酰胺	液体	0.94(25℃)	153	0.492(25℃)	2.2~15.2	58	2800mg/kg (大鼠经口)	10500mg/L/96h (鱼)	类别 5	混溶	易燃性、刺激性
38	二甲苯	液体	0.87(15℃)	138-144	0.5(15℃)	1.1~7.7	27	4300mg/kg (大鼠经口)	15.7mg/L/96h (鱼)	类别 5	不溶	易燃性
39	1227(十二烷基二甲基苳基氯化铵)	液体	0.98	/	/	/	/	400mg/kg (大鼠经口)	9.35mg/L/96h (鱼)	类别 4		毒性、刺激性
40	氢氧化钾	固体	2.04(20℃)	1327	0.1(719℃)	/	/	273mg/kg (大鼠经口)	80mg/L/96h (鱼)	类别 3	溶于水	腐蚀性、毒性
41	巯基乙醇	液体	1.1	157	0.13(20℃)	2.3~18	68	244mg/kg (大鼠经口)	37mg/L/96h (鱼)	类别 3	混溶	毒性、刺

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
												激性
42	吡啶季铵盐	液体	1.1(20℃)	116.34	0.2(20℃)	/	55	/	/	类别 3	溶于水	易燃性、 毒性
43	苯甲醛	液体	1.044(25℃)	177-179	0.169(25℃)	1.4~8.5	63	> 2000mg/kg (家兔经皮)	1.07mg/L/96h (鱼)	类别 5	微溶于水	毒性、易 燃性
44	马来酸酐	液体	1.43	202	0.025(25℃)	1.4~7.1	102	400mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	溶于水	腐蚀性、 刺激性
45	喹啉	液体	1.09	238	0.008(20℃)	1.2~7	101	331mg/kg (大鼠经口)	40mg/L/96h (鱼)	类别 4	不溶于水	毒性、刺 激性
46	三乙醇胺	液体	1.13(20℃)	335.4	0.001(25℃)	3.6~7.2	179	5530mg/kg (大鼠经口)	11800mg/L/96h (鱼)	/	溶于水	/
47	己二酸	固体	1.36(25℃)	337.5	0.0097(18.5℃); 1.33 (160℃)	/	196	5560mg/kg (大鼠吞食)	> 1000mg/L/96h (鱼)	/	微溶	刺激性
48	200#溶剂油	液体	0.779~0.782	初馏点不低于 145℃	/	/	32	/	/	/	不溶	中闪点 易燃液 体
49	硫氰酸钠	固体	1.76(20℃)	368	/	/	/	764mg/kg (大鼠)	/	类别 4	易溶于水	腐蚀性
50	铁离子稳定剂	固体	1.8±0.1	309±42 (760mmHg)	<0.1hPa (20℃)	8.0 (65℃)	155.2±2 4.4	6730mg/kg (大 鼠经口)	/	/		毒性
51	酸化防膨剂	固体	1.5270	520	0.133kPa(160.4℃)	不燃		1650mg/kg (大	/	类别 4		刺激性

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	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		
								鼠经口)				
52	酸化助排剂	固体	1.0±0.1	436.1Z±30 (760mmHg)	0±1.1mmHg (25°C)	/	217.6±2 4.6	/	/	/	/	一般危 化品
53	沉淀抑制剂	固体	2.1±0.1	578.8±60 (760mmHg)	0±3.6mmHg (25°C)	/	303.8±3 2.9	/	/	类别 5		低毒无 公害
54	解水锁剂	液体	0.9±0.1	167.7±8 (760mmHg)	0.6±0.7mmHg (25°C)	下限 1.1 (170°C) , 下限 10.6 (180°C)	60	1400mg/kg (大 鼠经口)	/	类别 4	不溶	低毒
55	羟基羧酸配 体	液体	1.33	227.6 (760mmHg)	/	/	109.9	2 mg/kg (大鼠 腹腔)	/	/	/	低毒
56	乙醇胺	液体	1.015(20°C)	167	0.05(20°C)	2.5~17	91	1089mg/kg (大鼠经口)	349mg/L/96h(鱼)	类别 4	混溶	易燃性、 腐蚀性
57	重芳烃	液体	/	140-185	/	/	40	/	/	/	不溶于 水	易燃性
58	对甲苯磺酸	固体	1.24	140	/	/	184	2480mg/kg (大鼠经口)	/	类别 5	溶于水	刺激性
59	乙醇	液体	0.79(20°C)	79	5.8(20°C)	3.3~19	13	7060mg/kg (大鼠)	11000mg/L/96h (鱼)	/	互溶	易燃性

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
60	缓蚀剂（15% 甲醇溶剂）	液体	1.0-1.1	92.8	/	/	>70	4700mg/kg (大鼠经口)	/	类别 4	溶于水	毒性
61	缓蚀剂 (BHH-27A)	液体	1.06-1.16	/	/	/	>28	/	/	类别 5	溶于水	易燃性、 毒性
62	缓蚀剂 HS-BC-04(含 乙二醇和胺 类)	液体	0.95	≥230	/	/	70	4700mg/kg (大鼠)	54700mg/L/96h (鱼)	/	/	可燃
63	破乳剂（含二 甲苯）	液体	0.95	/	/	/	>12	/	/	/	不溶于 水	易燃性
64	氨	气态	0.771kg/m ³	-33.5	506.62	15.7-27.4%	/	350mg/kg（大 鼠经口）	1390ppm (大鼠吸入，4h)	类别 3	互溶	有毒，易 燃易爆
65	硫酸铵	固体	1.77	/	/	/	210	3000mg/kg（大 鼠经口）	/	类别 5	/	低毒，刺 激性
66	顺丁烯二酸 酐	固体	1.48	202	0.02	1.4-7.1	110	400mg/kg（大 鼠经口）	/	/	溶于水	腐蚀性
67	过氧化苯甲 酰	固体	1.33	/	/	/	/	7710mg/kg（大 鼠经口）	/	/	微溶于 水	过氧化 物
68	乙二醇单丁 醚	液体	0.902	171	1.368		60	2500mg/kg（大 鼠经口）			溶于水	低毒、可 燃
69	石油醚	液体	0.65	40-80	53.32	1.1-8.7	<-20	40mg/kg（小鼠 静脉）	/	/	不溶于	有毒，易

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
											水	燃
70	甲基丙烯磺酸钠	固体	1.26	/	/	/	/	/	/	/	易溶	可燃
71	烯丙基磺酸钠	固体	1.206	/	/	/	144.125	/	/	/	溶于水	可燃
72	氯化锌	固体	2.91	732	0.13	/	/	350mg/kg（大鼠经口）	/	/	溶于水	腐蚀性
73	氯乙酸钠	固体	/	/	/	/	/	80mg/kg（大鼠经口）	/	类别 3	溶于水	中等毒性物质
74	偏硅酸钠	固体	2.4	/	/	/	/	1280mg/kg（大鼠经口）	/	/	溶于水	腐蚀性
75	多聚甲醛	固体	1.39	/	0.19	7.0-73.0	70	1600mg/kg（大鼠经口）	/	/	微溶于水	易燃
76	聚乙烯亚胺	液体	1.08	250	/	/	/	1350mg/kg（大鼠经口）	/	急性水生毒性类别 3	溶于水	有毒
77	3-氯-2-羟丙基三甲基氯化铵	固体	1.154	190	/	/	230	/	/	急性水生毒性类别 3	溶于水	有毒
78	3-丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵	液体	1.11	/	/	/	/	/	/	/	溶于水	/

序号	物质名称	理化性质				燃爆特性		毒性数据			水溶性	危险性
		性状	相对密度水 =1	沸点 ℃	饱和蒸汽压 (kPa)	爆炸极限 V%	闪点℃	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
79	甲基丙烯酸 缩水甘油酯	液体	1.095	189	0.0776	下限 1.1	76	500(大鼠经口)	45ppm(大鼠吸入)	/	不溶于水	
80	丙烯酸异辛 酯	液体	0.88	196.8	0.133	/	91	>5000mg/kg (大鼠经口)	/	/	难溶于水	/
81	甲基丙烯酸 羟乙酯	液体	1.1	189	/	/	97.2	5050mg/kg(大 鼠经口)	/	/	与水混 溶	/
82	硝酸银	固体	4.35	444	/	/	40	1173(大鼠经 口)	/	/	易溶于水	强氧化 剂、腐蚀 性、有毒

注：环氧氯丙烷属于《高毒物品目录》（2003）中高毒物品。

表 7.7-4 主要物质危害特性

序号	物料名称	危险特性	健康危害
1	丙烯酰胺	本品可燃，有毒，有可疑致癌物。空的容器可能含有残留物，未经适当处理不可重新使用。	丙烯酰胺具有中等毒性，为蓄积性神经毒物，主要作用于周围神经，短期大量接触丙烯酰胺可发生急性中毒。长期接触小剂量的丙烯酰胺会引起慢性中毒。
2	催化剂（过硫酸钠）	氧化剂，可能加剧燃烧；对水生生物有害。	吞食有害；造成皮肤刺激；吸入可能导致过敏或气喘症状或呼吸困难。可能造成呼吸道刺激。
3	AMPS（2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸）固体	该物质对环境有危害，易使水体中磷含量增高，富营养化，应特别注意对水体的污染。	该物质对皮肤、眼睛具有腐蚀性、刺激性。口服后引起消化道烧伤，严重者可能有胃穿孔，休克等。皮肤接触可引起化学品灼伤，导致干裂、脱屑、皸裂、皮炎等。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、失明。
4	氢氧化钠	在燃烧或加热情况下，会发生压力增加与容器爆裂；可能腐蚀金属。	造成严重皮肤灼伤和眼损伤。对水生生物有害。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
5	乙二醇	在急剧加热下与空气形成具爆炸性混合物；起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。与之作用有爆炸危险：铝，过氯酸；与之作用可能有起火或产生易燃气体或蒸气的危险：氯氧化铬，强氧化剂，氯酸盐，过氧化物，过锰酸钾；放热反应于：氯硫酸，氢氧化钠，发烟硫酸，硫酸。	吞咽有害。长期吞咽或反复接触可能损害(肾)器官。
6	3号白油	遇明火、高温、强氧化剂可燃；燃烧排放刺激烟雾。	对人体无害，对皮肤无刺激，有优良的亲和性。
7	尿素	起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。	目前掌握信息没有健康危害。
8	硫酸	遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）或可燃物（如糖、纤维素等）接触发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；进入人体后，导致组织脱水，蛋白质凝固，可造成局部坏死。服后引起流涎、极度口渴、吞食困难、休克、牙龈损害，口腔、咽喉、胃及食道烧伤、恶心、呕吐、胃肠穿孔、肾损害，消化道烧伤以至溃疡形成。
9	甲基丙烯酸	其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。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。	本品对鼻、喉有刺激性；高浓度接触可能引起肺部改变。对皮肤有刺激性，可致灼伤。眼接触可致灼伤，造成永久性损害。慢性影响：可能引起肺、肝、肾损害。对皮肤有致敏性，致敏后，即使接触极低水平的本品，也能引起皮肤刺痒和皮疹。
10	丙烯酸乙酯	火灾、爆炸危害：高度易燃。蒸气/气体比空气重。火灾产生的有毒烟雾。	跟皮肤接触可能会引起敏化。吸入、跟皮肤接触或食入有害。对眼睛、呼吸系统和皮肤有刺激性。
11	甲基丙烯酸乙酯	高度易燃液体和蒸气。	造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可能导致皮肤过敏反应。可引起呼吸道刺激。
12	甲基丙烯酸甲酯	本品易燃，具刺激性。	本品有麻醉作用，有刺激性。急性中毒：表现有粘膜刺激症状、乏力、恶心、反复呕吐、头痛、头晕、胸闷，有意识障碍。慢性影响：体检发现接触者中血压增高、萎缩性鼻炎、结膜炎和植物神经功能障碍百分比增高。
13	苯乙烯	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。本品易燃，为可疑致癌物，具刺激性。	对眼和上呼吸道粘膜有刺激和麻醉作用。高浓度时，立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激，出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等，继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等。对呼吸道有刺激作用，长期接触有时引起阻塞性肺部病变。皮肤粗糙、皸裂和增厚。
14	引发剂（过硫酸铵）	本品助燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。在低浓度水溶液中挥发较少。燃烧时可产生氧化氮和氧化硫。	对皮肤粘膜有刺激性和腐蚀性。吸入后引起鼻炎、喉炎、气短和咳嗽等。眼、皮肤接触可引起强烈刺激、疼痛甚至灼伤。口服引起腹痛、恶心和呕

序号	物料名称	危险特性	健康危害
			吐。长期皮肤接触可引起变应性皮炎。
15	丙烯酸	易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物；对水生生物毒性极大。	皮肤接触会中毒；造成严重皮肤灼伤和眼损伤；造成严重眼损伤；吸入会中毒；可能造成呼吸道刺激。
16	乙酸	可燃，蒸气重于空气，因此能沿地面扩散。在高温下与空气形成具爆炸性混合物。起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。	吞咽可能有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。
17	络合剂（EDTA）	/	对皮肤和眼睛有刺激作用。
18	环氧氯丙烷	在高温下与空气形成具爆炸性混合物；起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。对水生生物有害。	吞咽、皮肤接触或吸入中毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。可能造成皮肤过敏反应。
19	三氟化硼乙醚	蒸气重于空气，因此能沿地面扩散。在高温下与空气形成具爆炸性混合物。起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。	吞咽或吸入有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。长期或反复接触会对器官造成损害。
20	三甲胺	极度易燃液体及蒸气。起火时可能生成危害性可燃气体或蒸气。在室温下与空气形成爆炸性混合物。	吞食有毒；造成严重皮肤灼烧和眼睛损伤；可能造成呼吸道刺激。
21	二甲胺	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。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃	该品对眼和呼吸道有强烈的刺激作用。皮肤接触液态二甲胺可引起坏死，眼睛接触可引起角膜损伤、混浊
22	乙二胺	本品易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 对环境有危害，对水体可造成污染。	该品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。该品可引起职业性哮喘
23	二乙烯三胺	遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体；火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气；受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	造成严重皮肤灼伤和眼损伤；可能造成皮肤过敏反应；造成严重眼损伤。
24	三乙烯四胺	遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。对水生生物有害并具有长期持续影响。	造成严重皮肤灼伤和眼损伤；可能造成皮肤过敏反应；造成严重眼损伤。
25	四乙烯五胺	易燃。蒸气比空气重，可能会沿着地板扩散。剧烈加热时与空气形成爆炸性混合物。发生火灾时可能会产生危险的燃烧气体或蒸气。	吞咽或接触皮肤有害。造成严重皮肤灼伤和眼睛损伤。可能引起皮肤过敏反应。对水生生物有毒并具有长期持续影响。
26	1,6-己二胺	可燃，具有强腐蚀性；对环境有危害，对水体可造成污染。	对粘膜有明显刺激作用，可引起结膜炎、上呼吸道炎症等。皮肤接触可引起变态反应，发生皮炎和湿疹，多好发于手及面部。吸入高浓度时，可引

序号	物料名称	危险特性	健康危害
			起剧烈头痛、头昏及失眠。溅入眼内可致灼伤，引起失明。
27	十二烷基二甲基叔胺	长期影响对水生生物有极毒性。	吞咽有害。造成严重的皮肤灼伤和眼损伤，怀疑会损害生育能力或胎儿。
28	多乙烯多胺	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。	具有腐蚀性，吞咽或接触皮肤有害。
29	甲醇	高度易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。	吸入可导致咳嗽、头晕、头痛、恶心、虚弱和视力障碍；误食可导致腹部疼痛，气促，呕吐，惊厥；皮肤接触后造成皮肤干燥、发红；可导致眼睛发红疼痛。
30	LA（氯化铵）	对水生生物毒性极大并且有长期持续影响。分解产物可能包含：氮氧化物、卤化物。	引起严重的眼睛刺激；引起轻微皮肤刺激。
31	油酸	火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吞咽可能有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。
32	氯化苳	对水生生物有毒；燃烧时可能会释放毒性烟雾。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吸入该物质可能会引起灼烧感，咳嗽，恶心，头痛，头晕。意外食入本品可能腹部疼痛，腹泻，呕吐，灼烧感。皮肤接触可能被吸收导致发红、疼痛。眼睛直接接触本品可导致发红，疼痛，视力模糊，严重深度烧伤。
33	硫脲	对水生生物有毒并具有长期持续影响。遇明火或高热可发生火灾，火灾时可能产生氮、硫等有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	怀疑对生育能力或胎儿造成伤害。
34	碳酸二甲酯	易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物	如果使用不当或者被误食、误接触黏膜及皮肤等部位，可能会导致出现泛红、皮疹、疼痛等不良反应。
35	异丙醇	高度易燃液体和蒸气；起火时可能引发产生危害性气体或蒸气；在温和温度下与空气形成具爆炸性混合物。	造成严重眼刺激；可能造成眩晕。
36	丙炔醇	易燃，可能形成爆炸性蒸气或空气混合物。	该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道。该蒸汽刺激眼睛、皮肤和呼吸道。该物质可能对肝脏和肾脏造成影响。
37	二甲基甲酰胺	可与空气形成爆炸性混合物。液体和蒸气易燃。火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	造成严重眼刺激；可能对生育能力或胎儿造成伤害。
38	二甲苯	易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。加热时，容器可能爆炸。对水生生物有毒。	吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
39	1227(十二烷基二甲基苄基氯化铵)	对水生生物毒性极大。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吞咽有害；皮肤接触有害；造成严重皮肤灼伤和眼损伤。
40	氢氧化钾	可能腐蚀金属。对水生生物有害。周围火源可能引发释放危害性蒸气。	吞咽有害，造成严重皮肤灼伤和眼损伤。
41	巯基乙醇	对水生生物毒性极大并具有长期持续影响	吞咽会中毒；皮肤接触致命；造成皮肤刺激；造成严重眼刺激；长期或反复接触可能损害器官。
42	吡啶季铵盐	可燃液体，遇高热，明火有引起燃烧的危险，在火场中，受热的容器有爆炸的危险。	吞食有害。
43	苯甲醛	可燃液体；在急剧加热下与空气形成具爆炸性混合物；起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。对水生生物有毒并具有长期持续影响。	造成皮肤刺激；造成严重眼刺激；吸入有害，可能造成呼吸道刺激。
44	马来酸酐	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。有腐蚀性。	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。
45	喹啉	燃烧时可能会释放毒性烟雾；火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气；受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。对水生生物有毒并具有长期持续影响。	皮肤接触会中毒；造成皮肤刺激；造成严重眼刺激；怀疑可造成遗传性缺陷。
46	三乙醇胺	火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吸入可导致咳嗽，喉咙痛；意外食入本品可对个体健康有害；皮肤接触发红。
47	己二酸	在急剧加热下与空气形成爆炸混合物；起火时可能生成危害性可燃气体或蒸气。对水生生物有害。	造成严重眼睛损害。
48	200#溶剂油	蒸汽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。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火引起回燃。	蒸汽可引起眼睛及呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。
49	硫氰酸钠	对水生生物有害并具有长期持续影响。	吞咽有害；皮肤接触有害；造成严重眼损伤。
50	乙醇胺	可燃液体。在急剧加热下与空气形成具爆炸性混合物。起火时可能引发产生危害性气体或蒸气。	吞咽、皮肤接触或吸入有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。可能造成呼吸道刺激。
51	重芳烃	易燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，其蒸汽能在较低处扩散，遇火源会着火回燃。	重芳烃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、

序号	物料名称	危险特性	健康危害
			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。长期接触有神经衰弱综合症，皮肤干燥、皸裂、皮炎等，女性有月经异常。对水体、土壤和大气可造成污染。
52	对甲苯磺酸	火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	造成皮肤刺激；造成严重眼刺激；可能造成呼吸道刺激。
53	乙醇	高度易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吸入可导致咳嗽、头痛、疲劳、倦睡；误食可导致灼烧感、头痛、意识模糊、头晕、神志不清；皮肤接触后造成皮肤干燥、发红；可导致眼睛发红、疼痛并伴有灼烧感。
54	缓蚀剂 (HS-BC-04)	可与空气形成爆炸性混合物。液体和蒸气易燃。火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吞咽有害，吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。
55	缓蚀剂 (BHH-552)	聚合危害：不会发生。高温下可能会分解为一氧化碳、二氧化碳、二氧化硅	对人的皮肤、眼睛、呼吸系统有一定的刺激性。长期接触，会使得皮肤变的干燥和皸裂，对呼吸道粘膜有轻微刺激。
56	缓蚀剂 (BHH-27A)	火灾时可能产生有害的可燃气体或蒸气。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吞咽有害。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。
57	破乳剂	本品易燃，具刺激性。蒸汽遇到火源也可燃烧；与强氧化剂发生反应，引起燃烧；本品遇高热、火星或火苗，能引起燃烧爆炸，当温度高于闪点时，可以形成具有爆炸性的蒸汽和空气混合物。分解后有易燃 / 毒性气体生成。	对人体健康有害，具刺激性。皮肤接触和食入有害。对眼睛有严重伤害的危险。皮肤接触：有刺激性；眼睛接触：有刺激性；吸入：会刺激呼吸道；误服：会刺激消化道
58	氨气	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。

序号	物料名称	危险特性	健康危害
59	硫酸铵	与可燃物质接触时可能引起火灾或爆炸	可能引起眼睛、呼吸道和皮肤刺激。
60	顺丁烯二酸酐	粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。	粉尘和蒸汽具有刺激性。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的刺激作用，并引起灼伤。
61	过氧化苯甲酰	干燥状态下非常易燃，遇热、摩擦、震动或杂质污染均能引起爆炸性分解。急剧加热时可发生爆炸。与强酸、强碱、硫化物、还原剂或金属环烷酸盐接触会剧烈反应。	对上呼吸道有刺激性，对皮肤有强烈刺激及致敏作用。进入眼内可造成损害。
62	乙二醇单丁醚	与空气可形成爆炸性混合物。与强腐蚀剂和强氧化剂接触发生剧烈反应。	可引起贫血、肝、肾损害，导致皮炎。
63	石油醚	其蒸汽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。	其蒸汽或雾对眼睛、黏膜和呼吸道有刺激性。中毒表现可有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。对皮肤有强烈刺激性。
64	甲基丙烯磺酸钠	强氧化性，可燃，燃烧后会分解为一氧化碳、二氧化碳及硫氧化物等有毒气体	对人体有害，刺激眼睛，皮肤和呼吸系统。
65	烯丙基磺酸钠	可燃，燃烧后会分解为一氧化碳、二氧化碳及硫氧化物等有毒气体	对人体有害，刺激眼睛，皮肤和呼吸系统。
66	氯化锌	受热分解产生有毒的腐蚀性烟气。遇水迅速分解，放出白色烟雾。	具有刺激和腐蚀作用。吸入烟雾可引起支气管肺炎。高浓度吸入可致死。患者表现有呼吸困难、胸部紧迫感、胸骨后疼痛、咳嗽等。眼接触可致结膜炎或灼伤。可引起皮肤刺激或灼烧，出现“鸟眼”型溃疡。
67	氯乙酸钠	受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。	对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激和腐蚀作用。
68	偏硅酸钠	遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性气体。加热时，容器可能爆炸。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吸入粉尘或烟雾可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。腐蚀物能引起呼吸道刺激，伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。
69	多聚甲醛	遇明火易燃。燃烧或受热分解时，均放出大量有毒的甲醛气体。	对呼吸道有强烈刺激性，引起鼻炎、咽喉炎、肺炎和肺水肿。对呼吸道有致敏作用。眼直接接触可致灼伤。对皮肤有刺激性，引起皮肤红肿。
70	聚乙烯亚胺	急性水生毒性为类别 3，易燃，	皮肤过敏，迟发症状会有胃肠功能紊乱；有严重眼睛损伤或刺激，
71	3-氯-2-羟丙基三甲基氯化铵	急性水生毒性为类别 3，可燃	
72	3-丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵	对水生生物具有急性及慢性毒性	/
73	甲基丙烯酸缩水甘油酯	易燃易爆液体	皮肤过敏，刺激眼睛；特异性靶器官系统毒性，急性毒性

序号	物料名称	危险特性	健康危害
74	丙烯酸异辛酯	对水生生物毒性极大。加热时，容器可能爆炸。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。	吸入蒸汽可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。皮肤接触可造成皮肤刺激。
75	硝酸银	硝酸银为强氧化剂、腐蚀品，有毒。硝酸银与部分有机物或硫、磷混合研磨、撞击可燃烧或爆炸	对皮肤及黏膜有腐蚀及收敛作用，可使蛋白质凝固。
76	CO（火灾次生）	易燃易爆气体，遇明火、高温等能引起燃烧爆炸。	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，急性中毒可出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力等症状，重症会出现昏迷严重心肌损害等，也可出现精神障碍等
77	光气（火灾次生）	化学反应活性较高，遇水后有强烈腐蚀性，高温分解产物有氯化氢。	光气有剧毒，可以通过呼吸道，皮肤接触等多种途径进入人体，引发严重的健康问题，可引起肺水肿、呼吸衰竭等症状。
78	HCl（火灾次生）	HCL 不燃烧，但与活性技术接触会发生反应，有潜在着火危险。遇水有强腐蚀性。	HCL 对眼睛、呼吸道粘膜具有强刺激性，急性中毒会引起头痛、呼吸困难、肺水肿等症状

7.7.1.2 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，散发的有害物质进入大气环境；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，主要包括建设单位现有项目和北侧拟建在建企业。周边 5km 范围内分布南春园小区、安泰小区、以及马棚口二村、南春园平房区、二道沟钻井居民住宅区多个居住区。具体分布情况见前表 1.7-2、表 7.7-5 和图 7.7-1、图 7.7-2。

表7.7-5 建设项目周边500m范围内大气环境风险受体分布情况表

序号	名称	属性	相对方位	距离 (m)	人口数(人)
1	天津市锦晖生物科技有限责任公司	企业	北	300	150
--	合计				150



图 7.7-1 项目周边 500m 范围内人口分布



图 7.7-2 项目周边 5km 范围内敏感目标分布图

7.7.2 环境风险潜势初判

7.7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定

根据 1.5.6 风险评价工作等级章节分析，本项目危险物质与临界量比值 Q 为 58.773，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

行业及生产工艺判断：《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。本项目生产涉及聚合反应 19 套，分值为 10 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 200，属于 $M1$ 。

根据危险物质及工艺系统危险性（P）分级判断表，判定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 $P1$ 。

7.7.2.2 环境敏感程度 E 等级判定

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布南港建设者之家、安泰小区、南春园小区、马棚口村等多个居住区，总人口约 1.247 万人，大气环境风险受体人口总数小于 5 万人。企业周边 500m 范围内分布公司，根据公开资料调查，周边企业均建成运营后，人口总数约为 150 人，少于 1000 人。综上，本项目大气环境属于 $E2$ 中度敏感区。

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涉及海水水质第二类，地表水功能敏感性为 $F2$ 。根据现状调查，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内流经“北大港湿地自然保护区”。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 $F2$ ，环境敏感目标分级为 $S1$ ，地表水环境敏感程度分级为 $E1$ 。

本项目评价范围内不含集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；不含除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；不含准保护区以外的补给径流区；不含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；不含分散式饮用水水源地，因此，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感 $G3$ ”。

场地埋深约 1.76 m 以上地带为包气带，据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 $4.06 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ （0.035 m/d），包气带防污性能分级为 $D2$ ；综上，地下水环境敏感程度为 $E3$ 。

7.7.2.3 风险潜势判定

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7.7-6。

表 7.7-6 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 1.5-15 和 1.5-16，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 E2，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 E1，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。

根据上述分析，本项目环境敏感特征见表 7.7-7。

表 7.7-7 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空 气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离厂界/m	属性	人口数
	1	天津市锦晖生物科技有限责任公司	N	200	500m 范围内企业	150
	2	安泰小区	W	4300	居民区	5050
	3	南春园小区	WN	4500	居民区	2150

环境 空气	4	南春园小区平房区		S	4.0km	居民区	150
	5	二道沟钻井居民住宅区		S	4.2km	居民区	180
	6	马棚口二村		S	3900	居民区	1570
	7	南港建设者之家		NE	2400	居民区	3232
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						150
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						12470
	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						E2
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	景观河	不属于Ⅲ类及以上		/		
	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		
	2	北大港湿地自然保护区	保护区		3.4		
	地表水环境敏感程度 E 值					E1	
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	

7.7.3 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 7.7-8。

表 7.7-8 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。公式计算得出下游迁移距离 L 约为 219 m，场地两侧迁移距离可按不小于 109.5 m 考虑，根据场地水文地质条件和周边的现状道路情况，本地块现状及四周均为待建空地，以本项目占地红线外扩 220 m 所围成的地块作为地下水调查评价区范围，面积为 0.56 km²。

7.7.4 风险识别

7.7.4.1 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 7.7-9。

表 7.7-9 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 万元以上的有 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 7.7-10。

表 7.7-10 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 7.7-10 分析可知，国内事故由于违章或错误操作而引起的占事故总数的 65%，而其它原因占事故总数的 35%。

（2）环氧氯丙烷、甲醇、二甲苯、氨气、乙二胺等使用风险事故调查

表 7.7-11 环氧氯丙烷、甲醇、二甲苯、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
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

时间地点	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2015.4.6	福建省腾龙芳烃（漳州）有限公司	开工引料过程中出现压力和流量波动，引发液击	二甲苯装置发生重大爆炸着火事故，事故的直接原因是：在二甲苯装置开工引料过程中出现压力和流量波动，引发液击，致使存在焊接质量问题的管道焊口断裂，物料外泄。泄漏的物料被鼓风机吸入，进入加热炉发生爆炸，导致临近的重石脑油储罐和轻重整液储罐爆裂燃烧。	造成 6 人受伤，另有 13 名周边群众留院观察。
2022.8.16	湖北省武汉某公司	环氧氯丙烷储罐发生闪爆着火事故	环氧氯丙烷充装过程中，因天气炎热，可燃气体加速挥发集聚， 充装过程防静电措施不到位 导致环氧氯丙烷罐发生闪爆着火。	无人员伤亡
2010	美国某环氧树脂生产企业	乙二胺泄漏	生产中将乙二胺通过管道泵入环氧树脂反应釜过程中，反应釜进料口的管道法兰垫片老化失效，乙二胺由法兰连接处持续泄漏	10 余人眼睛刺痛、咳嗽、呼吸困难，紧急撤离就医

7.7.4.2 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 7.7-12 和表 7.7-13。

表 7.7-12 危险物质分布情况分析表

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
甲醇	√				√	√
二甲苯	√				√	√
环氧氯丙烷	√					√
甲基丙烯酸甲酯	√					√
苯乙烯	√					√
三甲胺	√					√
二甲胺	√					√
乙酸	√				√	√

N,N-二甲基甲酰胺	√					√
乙二胺	√					√
异丙醇	√					√
苯甲醛	√					√
丙烯酸	√					√
丙炔醇	√					√
丙烯酰胺	√					√
四乙烯五胺	√					√
吡啶季铵盐	√					√
十二烷基二甲基叔胺	√				√	√
白油、溶剂油	√				√	√
硫酸	√					√
氢氧化钠	√					
氢氧化钾	√					
氨		√				√
硫酸铵	√			√		
过硫酸钠	√				√	
丙烯酸乙酯	√					
三氟化硼乙醚	√					√
二乙烯三胺	√					√
三乙烯四胺	√					√
1,6-己二胺	√					√
氯化苄	√					√
碳酸二甲酯	√				√	√
马来酸酐	√				√	
喹啉	√				√	
三乙醇胺	√				√	
乙醇胺	√				√	
乙醇	√				√	

表 7.7-13 物质危险性识别结果

物质名称	危险特性	毒性终点 浓度-1 /mg/m ³	毒性终点 浓度-2 /mg/m ³	备注
甲醇	易燃性、毒性	9400	2700	罐区 1、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线、酯化缩合生产线、罐区 2
二甲苯	易燃性、毒性	11000	4000	罐区 1、缓蚀剂生产线、酯化缩合生产线、罐

区 2				
环氧氯丙烷	易燃性、毒性	270	91	罐区 1、多胺缩合生产线
甲基丙烯酸甲酯	易燃性、毒性	2300	490	甲类库房、水性乳液生产线
苯乙烯	易燃性、毒性	4700	550	甲类库房、水性乳液生产线
三甲胺	易燃性、腐蚀性	920	290	甲类库房、多胺缩合生产线
二甲胺	易燃性	460	120	甲类库房、多胺缩合生产线
乙酸	易燃性、腐蚀性	610	86	乙类库房、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线
N,N-二甲基甲酰胺	易燃性、刺激性	1600	270	甲类库房、缓蚀剂生产线
乙二胺	易燃性、腐蚀性	49	24	甲类库房、多胺缩合生产线
异丙醇	易燃性	29000	4800	甲类库房、缓蚀剂生产线
苯甲醛	易燃性、毒性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
丙烯酸	易燃性、毒性	/	/	罐区 1、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、酯化缩合生产线
丙炔醇	易燃性、刺激性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
丙烯酰胺	毒性	/	/	罐区 1、干粉阴离子聚丙烯酰胺、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、水性乳液生产线、多胺缩合生产线
四乙烯五胺	可燃性、毒性	/	/	丙类库房、多胺缩合生产线
吡啶季铵盐	易燃性、毒性	/	/	罐区 1、缓蚀剂生产线
十二烷基二甲基叔胺	水生毒性	/	/	丙类库房
白油、溶剂油	毒性	/	/	罐区 1、干粉阴离子聚丙烯酰胺、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、甲类库房、缓蚀剂生产线
硫酸	腐蚀性	/	/	罐区 1、干粉阴离子聚丙烯酰胺
氢氧化钠	腐蚀性	/	/	罐区 1、干粉阴离子聚丙烯酰胺、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线
氢氧化钾	腐蚀性	/	/	丙类库房、缓蚀剂生产线
氨	易燃易爆、毒性	770	110	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线
硫酸铵	毒性	840	140	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线
过硫酸钠	氧化性、毒性	/	/	乙类库房、干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线
丙烯酸乙酯	可燃性、毒性	/	/	甲类库房、水性乳液生产线
三氟化硼乙醚	易燃性、毒性	/	/	甲类库房、多胺缩合生产线
二乙烯三胺	可燃性、腐蚀性	/	/	乙类库房、丙类库房 1、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线
三乙烯四胺	可燃性、腐蚀性	/	/	乙类库房 1、多胺缩合生产线
1,6-己二胺	可燃性、腐蚀性	/	/	甲类库房、多胺缩合生产线
氯化苄	可燃性、毒性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
碳酸二甲酯	易燃性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
马来酸酐	腐蚀性	/	/	丙类库房 1、缓蚀剂生产线
喹啉	毒性、刺激性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
三乙醇胺	刺激性	/	/	丙类库房 1、缓蚀剂生产线
乙醇胺	易燃性、腐蚀性	/	/	甲类库房、缓蚀剂生产线
乙醇	易燃性			罐区 1、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线

据表 7.7-12 和表 7.7-13，本项目涉及的物料危险性有毒有害、腐蚀性、易燃易爆、氧

化性等。

7.7.4.3 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 15 个危险单元。具体划分情况见表 7.7-14。



图 7.7-3 环境风险单元分布

(2) 风险源危险性分析

本项目共 14 个危险单元，包括聚合物生产车间、水处理剂生产车间、原料罐区、产品罐区、甲类库房、乙类库房、丙类库棚、丙类库房、暖房、装卸站台、灌装站、污水处理站、废气处理设施、危险废物暂存间、产品检验及研发中心等。分析确定各风险源的危险性及其转化为事故的触发因素。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；对危废暂存间结合生产的工艺流程、危险废物的暂存情况进行风险源分析；对配套设施按照设计的危险物质及进行的操作进行风险源分析，本项目依托厂区现有的产品检验及研发中心进行化验分析，项目实施后，实验试剂种类和最大暂存量与现状相同，但试剂周转量略有增加，因此本评价也将其作为本项目危险单元，对其进行风险源分析。最后，根据分析确定各风险源的危险性及其转化为事故的触发因素见表 7.7-14。

表 7.7-14 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	聚合物生产车间	干粉聚合物生产	配液罐	丙烯酰胺（50%）、AMPS-na、催化剂（过硫酸钠）、烧碱（50%氢氧化钠）、SPAN 20、3 号白油、助溶剂、稳定剂等（尿素等无机盐）、硫酸（95%）、氨、硫酸铵	液、气	危险物质泄漏、火灾、爆炸	0-5	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电
			反应釜				2-75	微正压	
			干燥机				100	常压	
			水解焖罐				70-80	常压	
			硫酸铵吸收塔				常温	常压	
			管线阀门				常温	常压	
2	水处理剂生产车间	水性乳液生产线	乳化剂配料罐（带搅拌）	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、引发剂（过硫酸铵）、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、AM（丙烯酰胺 40%）、DM（二甲基二烯丙基氯化铵）、过硫酸铵、	液态	危险物质泄漏、火灾、爆炸	常温	常压	设备腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
			丙烯酸酯配料罐				常温	常压	
			计量罐				常温	常压	
			反应釜				<70℃，	微负压	

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	
			管线、阀门	硫酸铵、乙二醇、甲酸钠、尿素、EDTA			常温	常压	
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	水相乳液配置罐	丙烯酸、氢氧化钠（50%）、丙烯酰胺（50%）、引发剂（过硫酸铵）、尿素、乙酸、络合剂（EDTA）、乳化剂 A（失水山梨醇单油酸酯）、乳化剂 B（聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸酯）、白油、白油（溶剂油）、转相剂（聚醚多元醇）	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	0~60℃	-0.1-0.01Mpa	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
			反应釜				0~80℃	-0.1-0.01Mpa	
			后处釜				常温~60℃	-0.1-0.01Mpa	
			乳化剂配置罐				常温	常压	
			转相剂配置罐				常温	常压	
			固体料配置罐				常温	常压	
			气液分离罐				常温	常压	
			管线阀门				常温	常压	
		多胺缩合生产线	反应釜（2m ³ ）	环氧氯丙烷、三氟化硼乙醚、乙二醇、三甲胺、乙酸、二甲胺、乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、1,6-己二胺、聚合氯化铝、混合胺（双六亚甲基三胺、多乙烯多胺）、甲醇、卤代烷（环氧氯丙烷）、LA（氯化铵）、乙酸、LZ（氯化锌）、双六亚甲基三胺、多乙烯多胺、甲醇、丙烯酰胺、氢氧化钠、纳米纤维素、KOH 催化剂、阳离子醚化剂	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
			反应釜（5m ³ ）						
			反应釜（5m ³ ）						
			反应釜（16m ³ ）						
			管线、阀门						
		缓蚀剂生产线	反应釜（5m ³ ）	咪唑啉、氯化苄、乙二醇、硫脲、氨气、硫化氢、甲醇、异丙醇、乙酸、二甲苯、乙二胺、苯甲醛等	液态、气态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温~125℃	-0.1~0.2MPa	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
			反应釜（10m ³ ）				常温~125℃	-0.1~0.2MPa	
			复配釜（10m ³ ）				常温	常压	
			复配釜（15m ³ ）				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	
		酯化缩合生产线	反应釜（10m ³ ）	烯酸、聚醚、二甲苯、重芳烃、对甲苯磺酸、甲醇、二甲苯	液态	危险物质泄漏	60~160℃	常压	腐蚀破损
			反应釜（20m ³ ）				60~160℃	常压	
			复配釜				常温	常压	
			管线、阀门				常温	常压	
3		原料罐区		氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、白油、乙二醇、AMPS、甲醇、重芳烃、乙醇、吡啶季铵盐、二甲苯、环氧氯丙烷	液态	危险物质泄漏、火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
4		产品罐区		缓蚀剂（HS-BC-04）、阴离子乳液、反相破乳剂（BH-559）、BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、破乳剂（HYP-105）、缓蚀剂（BHH-97）、破乳剂（BH-228）、破乳剂（BH-258）	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
5		甲类库房		丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、30%三甲胺水溶液、三氟化硼乙醚、1, 6-己二胺、乙酸、工业喹啉、氯化苄、二甲基甲酰胺、PBTC、巯基乙醇、油酸、乙醇胺	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
6		乙类库房		引发剂（过硫酸铵）、核心助剂、二乙烯三胺、多羟基醇、过氧化苯甲酰（BPO）、对甲苯磺酸		危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
7		丙类库棚		引发剂（过硫酸铵）、核心助剂、链转移		危险物质泄	常温	常压	腐蚀破损，

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	
			剂等调节剂、SPAN 20、甲基丙烯酸、硅脂、表面活性剂 A、表面活性剂 B、增稠剂、乙酸、增效剂、纳米纤维素、氢氧化钾、阳离子醚化剂、阳离子聚合物水溶液、环氧固化剂、二乙烯三胺、四乙烯五胺、多乙烯多胺、LX 盐、无机酸、聚合氯化铝（固）、十二烷基二甲基叔胺、油酸、硫脲（固态）、油酸二乙烯三胺咪唑啉、HS-BC-08、HS-BC-02、1227、烷基胺聚氧乙烯醚、硫氰酸钠、苯甲酸钠、磷酸酯化咪唑啉、酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羟基羧酸配体、葡萄糖酸盐、钼盐、硼砂、羟基羧酸盐、甘氨酸、硫代硫酸盐、乙酸		漏，火灾爆炸			遇明火、高热、静电等
8	丙类库房		聚醚	半固态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
9	暖房		聚醚	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸			腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
10	灌装站		缓蚀剂（HS-BC-04）、阴离子乳液、反相破乳剂（BH-559）、BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	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	
			缓蚀剂（BHH-27A）、破乳剂（HYP-105）、 缓蚀剂（BHH-97）、破乳剂（BH-228）、 破乳剂（BH-258）					
11		装卸站台	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、白油、乙二醇、AMPS、甲醇、重芳烃、乙醇、吡啶季铵盐、二甲苯、环氧氯丙烷	液态	危险物质泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
12		污水处理系统	高 COD 废水	液态	泄漏	常温	常压	腐蚀破损
13		废气处理系统	挥发性有机废气、高 COD 废水、副产品硫酸铵	气态、 液态、 固态	泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
14		危险废物暂存间	釜残、冷凝废液、废吸附材料等	液态、 固态	泄漏，火灾爆炸	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等
15		产品检验及研发中心	硫酸、HCl、NaOH 等无机酸碱；氯化锌、硝酸银等无机盐类；乙酸等有机酸类；二甲胺等有机胺类；其他有机试剂；COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L 的油水样等；详见表 3.7.3-1；次生 CO、NO ₂ 、SO ₂ 等	液态、 固态	泄漏，火灾	常温	常压	腐蚀破损，遇明火、高热、静电等

（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丙烯酰胺、甲醇、氨、硫酸、环氧氯丙烷、三甲胺、二甲胺、二甲苯、乙二胺、苯乙烯、乙酸、苯甲醛、氨气等，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干粉聚合物生产车间

干粉聚合物生产车间涉及丙烯酰胺、硫酸、氨、硫酸铵等。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。水解过程产生氨气，毒性较大，氨气存在量 0.153t，存在管线（包括氨尾气输送管道）破损泄漏风险。

因此，本环评将聚丙烯酰胺生产装置（含氨尾气输送管线）作为本项目重大环境风险源。

②水处理剂生产车间

水处理剂生产车间主要包括水性乳液生产线、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线和酯化缩合生产线。涉及的危险化学物质主要包括甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、苯乙烯、苯甲醛、硫酸铵、丙烯酸、尿素、甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷、苯乙烯、三甲胺、二甲胺、乙酸、N,N-二甲基甲酰胺、乙二胺、丙炔醇等，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，水处理剂生产车间多条生产线共存，生产工艺不涉及高温高压，但因设备及管线较多，涉及的危险化学物质种类复杂，因操作不当，或者管线、设备腐蚀，可能发生有毒有害物质泄漏事故，若泄漏物料遇静电、高温还有可能引发火灾爆炸事故，次生烟气污染物主要为一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、氯化氢、光气等。

因此，本环评将水处理剂生产车间作为本项目重大环境风险源。

③罐区、架空管线

项目原料罐区主要包括环氧氯丙烷，甲醇、二甲苯、丙烯酸、重芳烃、乙醇储罐等，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。单一罐容为12~50m³，毒性较大的环氧氯丙烷、甲醇、二甲苯、丙烯酸等，泄漏后蒸发扩散可能造成对周边环境的影响，罐区物质大多为易燃易爆物质，遇静电、明火或高热有可能引发火灾爆炸事故，次生一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气等，为有毒烟气，可能对周边人群健康产生影响。

项目产品罐区主要为缓蚀剂、破乳剂、消泡剂、清水剂等产品，产品复配过程有少量的有机溶剂，泄漏后挥发性较弱，燃烧爆炸物质含量较低。

经分析，本次评价将原料罐区作为本项目的重点风险源。

④库房、暖房

本项目共有四座库房，其中甲类库房1间、乙类库房1间，丙类库房2间，甲类库房主要储存物质为丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、三甲胺等，不存在不相容性质化学品混存的情况。库房内存放的化学品全部为小包装（最大为吨罐），无散装堆存物料。若发生包装破损，撒漏的物料量较少。按照厂区安全管理制度，库房安排专人定时巡检，发生泄漏可及时进行清理，基本不会造成较大的风险事故。

因此，本项目库房不作为本项目重点风险源。

⑤装卸站台、灌装站

装卸站台主要为大宗原料卸料，涉及的物质主要为罐区1的原料丙烯酸、甲醇、环氧氯丙烷、二甲苯等，灌装站主要涉及缓蚀剂等产品灌装，装卸及灌装过程均有人员在现场，发生泄漏可及时处置，遇明火发生火灾的几率较小。因此，本项目装卸站台、灌装站不作为本项目重点风险源。

⑥污水处理系统

废水处理系统主要处理来自工艺装置的生产工艺废水、设备清洗废水、真空装置排水、废气处理装置排污、地面冲洗水、活性炭再生废水等，废水中挥发性有机物存在量较小，若发生泄漏事故，不易挥发；本项目存在高浓度废水，如发生高浓度废水泄漏，可能会产生一定风险，项目建成后应按照厂区安全管理制度，安排专人定时巡检，发现池体腐蚀等问题时，及时修复，可避免发生土壤、地下水环境风险。

⑦废气处理系统

本项目废气处理系统主要有两套，一套为干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线氨尾气吸收系统，一套为水处理剂车间生产尾气采用“碱洗+酸洗+水洗+树脂/活性炭吸附脱附冷凝+多相氧化”。氨尾气吸收系统主要涉及氨气、硫酸和硫酸铵，硫酸吸收塔为二级吸收，氨气吸收效率较高，且后续还有水洗塔，所有吸收塔同时失效引发氨尾气泄漏的机率较小；水处理剂车间生产尾气治理设施采用多级吸收，治理设施同时失效高浓度挥发性有机物不经治理泄漏或排放的机率较小，因此，废气治理设施不作为本项目重点风险源。

⑧危险废物暂存间

本项目新建一座危险废物暂存间，主要储存釜残、废活性炭等危险废物，危废包装规格较小，按照厂区安全管理制度，会安排专人定时巡检，发生泄漏可及时进行清理，基本不会造成较大的风险事故。因此，本项目不将危险废物暂存间作为重点风险源。

④小结

综上所述，本项目重点风险源为干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线氨尾气输送管道、水处理剂生产车间、原料罐区。

7.7.4.4 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、环氧氯丙烷、二甲苯、乙二胺及其它挥发性有机物等泄漏后挥发进入大气环境，泄漏物料遇静电、高热引发火灾爆炸，燃烧后生成氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、氯化氢等进入大气环境，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。

7.7.4.5 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 7.7-15 所示。

表 7.7-15 环境风险识别结果汇总

序号	危险	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	聚合物生产车间	干粉聚合物生产线	配液罐	丙烯酰胺（50%）、AMPS、催化剂（过硫酸钠）、烧碱（50%氢氧化钠）、SPAN 20、3 号白油、助溶剂、稳定剂等（尿素等无机盐）、硫酸（95%）、氨、硫酸铵	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			反应釜		火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
			干燥机				
			水解焖罐				
			硫酸铵吸收塔				
2	水处理剂生产车间	水性乳液生产线	乳化剂配料罐（带搅拌）	甲基丙烯酸、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、引发剂（过硫酸铵）、表面活性剂（十二烷基硫酸钠）、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、AM（丙烯酰胺 40%）、DM（二甲基二烯丙基氯化铵）、过硫酸铵、硫酸铵、乙二醇、甲酸钠、尿素、EDTA	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			丙烯酸酯配料罐		火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
			计量罐				
			反应釜				
			管线、阀门				
		阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线	水相乳液配置罐	丙烯酸、氢氧化钠（50%）、丙烯酰胺（50%）、引发剂（过硫酸铵）、尿素、乙酸、络合剂（EDTA）、乳化剂 A（失水山梨醇单油酸酯）、乳化剂 B（聚氧乙烯脱水山梨醇单油酸酯）、白油、白油（溶剂油）、转相剂（聚醚多元醇）	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			反应釜		火灾爆炸等引发的伴生/次生	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表	大气环境敏感目标、地表水
			后处釜				
			乳化剂配置罐				
			转相剂配置罐				

		固体料配置罐		污染物	水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	环境敏感目标、地下水环境敏感目标
		气液分离罐				
	多胺缩合生产线	反应釜（2m ³ ）	环氧氯丙烷、三氟化硼乙醚、乙二醇、三甲胺、乙酸、增效剂（OP10：十二烷基磺酸钠）、二甲胺、乙二胺、二乙烯三胺、三乙烯四胺、四乙烯五胺、1,6-己二胺、聚合氯化铝、混合胺（双六亚甲基三胺、多乙烯多胺）、甲醇、卤代烷（环氧氯丙烷）、LA（氯化铵）、LZ（氯化锌）、双六亚甲基三胺、多乙烯多胺、甲醇、丙烯酰胺、氢氧化钠、纳米纤维素、KOH 催化剂、阳离子醚化剂	泄漏	1）物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2）可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
		反应釜（5m ³ ）				
		反应釜（5m ³ ）		火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
		反应釜（16m ³ ）				
		管线、阀门				
	缓蚀剂生产线	反应釜（5m ³ ）	咪唑啉、氯化苄、乙二醇、硫脲、氨气、硫化氢、甲醇、异丙醇、乙酸、二甲苯、乙二胺、苯甲醛等	泄漏	1）物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2）可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
		反应釜（10m ³ ）				
		复配釜（10m ³ ）		火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
		复配釜（15m ³ ）				
	酯化缩合生产线	反应釜（10m ³ ）	烯酸、聚醚、二甲苯、重芳烃、过氧化苯甲酰、对甲苯磺酸、甲醇、二甲苯	泄漏	1）物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2）可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
		反应釜（20m ³ ）				
		复配釜		火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标

3	原料罐区	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、白油、乙二醇、AMPS、甲醇、重芳烃、乙醇、吡啶季铵盐、二甲苯、环氧氯丙烷	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
4	产品罐区	缓蚀剂（HS-BC-04）、阴离子乳液、反相破乳剂（BH-559）、BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、破乳剂（HYP-105）、缓蚀剂（BHH-97）、破乳剂（BH-228）、破乳剂（BH-258）	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
5	甲类库房	丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、30%三甲胺水溶液、三氟化硼乙醚、1, 6-己二胺、乙酸、工业喹啉、氯化苄、二甲基甲酰胺、PBTC、巯基乙醇、油酸、乙醇胺	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
6	乙类库房	引发剂（过硫酸铵）、核心助剂、二乙烯三胺、多羟基醇、过氧化苯甲酰（BPO）、对甲苯磺酸	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标

7	丙类库棚	引发剂（过硫酸铵）、核心助剂、链转移剂等调节剂、SPAN 20、甲基丙烯酸、硅脂、表面活性剂 A、表面活性剂 B、增稠剂、乙酸、增效剂、纳米纤维素、氢氧化钾、阳离子醚化剂、阳离子聚合物水溶液、环氧固化剂、二乙烯三胺、四乙烯五胺、多乙烯多胺、LX 盐、无机酸、聚合氯化铝（固）、十二烷基二甲基叔胺、油酸、硫脲（固态）、油酸二乙烯三胺咪唑啉、HS-BC-08、HS-BC-02、1227、烷基胺聚氧乙烯醚、硫氰酸钠、苯甲酸钠、磷酸化咪唑啉、酸化缓蚀剂、铁离子稳定剂、酸化防膨剂、酸化助排剂、沉淀抑制剂、解水锁剂、酸化互溶剂、羟基羧酸配体、甘氨酸、硫代硫酸盐、乙酸	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
8	丙类库房	聚醚	泄漏	可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
9	暖房	聚醚	泄漏	可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
10	灌装站	缓蚀剂（HS-BC-04）、阴离子乳液、反相破乳剂（BH-559）、BH-2002、消泡剂（BHX-1410）、缓蚀剂（BHH-552）、缓蚀剂（BHH-27A）、破乳剂（HYP-105）、缓蚀剂（BHH-97）、破乳剂（BH-228）、破乳剂（BH-258）	泄漏	可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
11	装卸站台	氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酰胺（水剂）、白油、乙二醇、AMPS、甲醇、重芳烃、乙醇、吡啶季铵盐、二甲苯、环氧氯丙烷	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
			火灾爆炸等引	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生	大气环境敏感

				发的伴生/次生污染物	的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标
12	污水处理系统		高 COD 废水	泄漏	污水收集管线破损后可能通过雨水管网进入地表水；污水池地下部分池体破损，可导致高浓度污水渗入地下水、土壤。	地表水环境敏感目标、地下水敏感目标
13	废气处理系统		挥发性有机废气、高 COD 废水	泄漏	架空管道破损泄漏后可能通过雨水管网进入地表水；废气处理系统喷淋塔底水池均为玻璃钢材质，地上结构，地面进行防渗，无地下水（土壤）污染途径。	地表水环境敏感目标
14	危废暂存间	危险废物暂存间	釜残、冷凝废液、废吸附材料等	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 危废厂内转移过程泄漏可能通过雨水管网进入地表水；车间地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
15	产品检验及研发中心		硫酸、盐酸、甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷、甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、乙酸、N,N-二甲基甲酰胺、二甲胺、异丙醇、硫酸铵、多聚甲醛、石油醚、丙烯酰胺、四乙烯五胺、硫脲、氯乙酸钠、重芳烃、航空煤油、CODcr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的油水样等；次生 CO、NO ₂ 、SO ₂ 等	泄漏	1) 物料泄漏，蒸发扩散进入大气； 2) 位于实验楼上，试剂使用托盘、地面防渗，无地下水（土壤）污染途径。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标
				火灾等引发的伴生/次生污染物	燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；车间及厂区地面硬化，火灾爆炸可能破坏防渗层，消防废水通过破损防渗层进入地下水（土壤）。	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标

7.7.5 风险事故情形分析

7.7.5.1 风险事故情形设定

（1）重点风险源

根据 7.7.4 风险识别结果，本项目最终筛选确定的重点风险源为干粉聚合物车间氨尾气输送管道、水处理剂生产车间和罐区 1。

（2）重点风险源代表性事故情形设定

干粉聚合物车间的氨尾气管线可能的事故情形为氨气输送管线破损导致氨气泄漏，泄漏的氨气扩散至大气。

水处理剂生产车间涉及 5 条生产线，多种危险物质，根据操作条件、物质毒性终点浓度、临界值和最大在线量进行综合分析，多胺缩合生产线在聚多胺 2 类生产中使用乙二胺，乙二胺毒性较大，其蒸气有强烈的刺激性；聚季铵盐反相破乳剂生产中使用乙酸，且用量较大。上述两条生产线若发生反应釜腐蚀破损泄漏事故，泄漏物质蒸发扩散到大气可能会对周围人群产生较大影响，因此，本评价将其设定为本项目代表性事故情形。

原料储罐区内，根据物质毒性终点浓度、临界值等综合分析，选定环氧氯丙烷储罐事故作为代表性事故情形。环氧氯丙烷储罐可能的事故情形为两种：一种情形为环氧氯丙烷卸料过程管线破损，发生环氧氯丙烷泄漏事故，泄漏的环氧氯丙烷蒸发扩散至大气；一种情形为环氧氯丙烷卸料管线发生火灾事故，次生污染物一氧化碳、二氧化碳和氯化氢、光气挥发扩散至大气。

水处理剂生产车间存在酯化缩合生产线，其中二甲苯在线量为 5.96 t，在线用量较大若发生火灾爆炸后导致水处理剂生产车间的地面防渗层破损，对地下水的环境风险。同时，污水处理站高浓废水收集池池体破损，对地下水潜水含水层的环境风险。

因此，本评价将干粉聚合物生产装置的氨气泄漏事故、聚季铵盐生产装置中乙酸泄漏事故、环氧氯丙烷储罐泄漏事故以及火灾爆炸事故对大气的影响、酯化缩合生产装置发生火灾爆炸导致车间地面防渗层破损事故对地下水产生的影响、污水处理站高浓废水收集池破损对地下水潜水含水层产生影响，作为本项目重点风险源代表性的事故类型。具体事故情形设定见表 7.7-16。

表 7.7-16 重点风险源代表性事故情形设定一览表

危险单元	风险源	泄漏模式	危险物质	环境风险事故	影响途径	可能影响的敏感目

				类型		标
干粉聚合物生产车间	干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线氨气管线	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	氨气	泄漏	经大气扩散	周边居住区、学校等
水处理剂生产车间	多胺缩合生产线聚季铵盐生产反应釜	泄漏孔径为 10mm 孔径	乙酸	泄漏（全破裂）	经大气扩散	周边居住区、学校等
		10min 内储罐泄漏完				
		储罐全破裂				
	多胺缩合生产线聚多胺 2 类生产聚合釜	泄漏孔径为 10mm 孔径	乙二胺	泄漏（全破裂）	经大气扩散	周边居住区、学校等
		10min 内储罐泄漏完				
		储罐全破裂				
	酯化缩合生产线反应釜	火灾引发爆炸全部泄漏	二甲苯	爆炸泄漏	地下水	潜水含水层
					经大气扩散	周边居住区、学校等
储罐区	环氧氯丙烷储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	环氧氯丙烷	泄漏（全破裂）	经大气扩散	周边居住区、学校等
		10min 内储罐泄漏完				
		储罐全破裂	环氧氯丙烷、一氧化碳、二氧化碳、氯化氢	火灾爆炸	经大气扩散	周边居住区、学校等
污水处理站	高浓废水收集池	事故情况下至池体破损	二甲苯	破损泄漏	地下水	潜水含水层

7.7.5.2 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 7.7-17。

表 7.7-17 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
干粉聚合物生产车间	干粉聚合物生产氨气管线	氨气*	内径>150mm 管道，泄漏孔径为 10%孔径	$2.4 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$

			内径>150mm 管道，全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$
水处理剂生产车间	多胺缩合生产线聚季铵盐生产反应釜	乙酸	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	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
	多胺缩合生产线聚多胺 2 类生产聚合釜	乙二胺	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	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
	酯化缩合生产线反应釜	二甲苯	火灾引发爆炸全部泄漏	/
原料罐区	环氧氯丙烷储罐	环氧氯丙烷	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	$5.00 \times 10^{-6} \text{ a}^{-1}$
污水处理站	高浓废水收集池	二甲苯	事故下导致池体破损泄漏	/

*注：聚合物干粉生产线氨气输送管道管径为 300mm。

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。

干粉聚合物车间氨气管线管径为 300mm，材质为钢衬四氟，全管径泄漏概率为 $1.00 \times 10^{-7} \text{ a}^{-1} \text{ m}^{-1}$ ，极小概率事件，不再进行预测。因此，氨管线泄漏最大可信事故选取泄漏孔径为 10% 孔径的泄漏模式进行氨气管线泄漏扩散的风险预测；

聚多胺 2 类生产聚合釜、聚季铵盐反应器均属于搪瓷材质，可能发生全破裂事故，最大可信事故选取全破裂情形。

项目环氧氯丙烷储罐，罐容为 12m^3 ，可能发生全破裂事故，最大可信事故选取全破裂情形；考虑到环氧氯丙烷为低闪点物质，环氧氯丙烷泄漏遇静电或明火易发生火灾爆炸事故，火灾事故的次生污染物主要为 CO、CO₂、HCL 和光气，其中光气在火灾高温条件下会继续分解生成 HCL，因此火灾情况下光气释放量很小，鉴于释放量和毒性比较，本次评价对环氧氯丙烷储罐火灾爆炸产生的次生污染物 HCl 进行定量评价。

根据项目环境风险识别及环境影响途径，本次地下水风险预测选取水处理剂生产车间酯化缩合生产线发生火灾爆炸地面防渗层失效导致在线二甲苯泄漏进入包气带和土壤，选取二甲苯作为风险预测因子对地下水环境进行预测分析。同时考虑污水处理站池体前端的

高浓废水收集池池体发生事故下导致池体破损泄漏事故，选取二甲苯作为风险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。

本项目聚合物车间、水处理剂车间、储罐区等设有可燃/有毒气体监测报警器，对可燃/有毒物质浓度进行监控。一旦发生泄漏事故，报警器会立即报警，并在公司 DCS 控制中心反应，有专职人员会进行事故处置，预计泄漏事件可控制在 10min 之内。

根据事故处置流程，泄漏事故发生后，先控制泄漏源，再对泄漏物料进行收集处理，预计 30min 可将泄漏物料处置完成，因此蒸发持续时间设定为 30min。

（3）事故源项计算

① 大气环境风险评价源项计算

聚合物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%。最常见气象条件由当地近三年的至少连续 1 年气象观测资料分析得出，本报告选取 2023 年大港出现频率最高的稳定度为 D，该稳定度下的平均风速为 2.4m/s，日最高平均气温为 33.3℃，年平均湿度为 59%。

泄漏事故气体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的公式进行估算，计算公式如下：

首先判断泄漏气体流动属于音速流动或亚音速流动，当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中： P -容器压力，Pa；

P_0 -环境压力，Pa；

γ -气体的绝热指数，即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比。

氨的定压比热容与定容比热容之比为 1.301，水解焖罐操作温度为 80℃，气体产生时罐内压力可达 0.2Mpa，通过计算，气体流动属于音速流动。

气体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G -气体泄漏速率，kg/s；

P -容器压力，Pa，取 200000Pa；

C_d -气体泄漏系数；裂口形状为圆形时取 1.00；

M -物质的摩尔质量，kg/mol，取 17×10^{-3} ；

R -气体常数，J/(mol·K)，取 8.314；

T_G -气体温度，K，取 298.15；

A -裂口面积，m²，按 10mm 孔径核算 7.85×10^{-5} ；

Y -流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ 。

通过计算，本项目水解后氨的最大泄漏速率为 0.0272kg/s。装置区设有毒性气体的泄漏报警装置，若发生泄漏事故可迅速自动报警，停止装置进料，并进行堵漏操作。一般从发现泄漏到堵漏完成最多需要 10min，泄漏量为 16.32kg。

➤ 聚季铵盐反应釜全破裂泄漏事故源项

聚季铵盐反应釜容积为 5m³，乙酸为反应釜反应结束时加入，反应釜中主要物质为乙酸、聚合物、氯化铵水溶液等，此时操作压力为常压。反应釜全破裂泄漏情形下泄漏时间为瞬时，泄漏速率为 3.928t/s。

乙酸泄漏后，在车间装置区内收集铺展开来，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。反应釜内温度未达到乙酸沸点温度，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， $2.088\times 10^3\text{Pa}$ （25）； $2.749\times 10^3\text{Pa}$ （30℃）；

M ——物质的摩尔质量， $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， 60.06×10^{-3} ；

R ——气体常数， $8.314\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ；

T ——环境温度，K，不利气象条件下取298K，最常见气象条件下取303.77K；

u ——风速，m/s，不利气象取1.5，常见气象取2.4；

r ——液池半径，乙酸液池面积取车间内该装置区的围堰面积：为 64m^2 ，等效半径为4.51m。

经计算，最不利气象条件F时，乙酸质量蒸发速率 $Q_3=0.006\text{kg/s}$ ，从乙酸泄漏到全部清理完毕的时间，本评估按照30min计算，则泄漏乙酸蒸发总量为10.8kg；最常见气象条件D时，乙酸质量蒸发速率 $Q_3=0.011\text{kg/s}$ ，则乙酸泄漏蒸发总量为19.8kg。

表 7.7-18 乙酸泄漏事故及其源强

气象条件	气体释放速率/（kg/s）	释放时间/min	最大释放量/kg
F	0.006	30	10.8
D	0.011	30	19.8

➤ 聚多胺 2 类生产聚合釜全破裂泄漏事故源项

聚季铵盐反应釜容积为 5m^3 ，乙二胺为反应开始时加入，此时操作压力为常压，温度为40℃左右。聚合釜全破裂泄漏情形下泄漏时间为瞬时，泄漏速率为0.011t/s。

乙二胺泄漏后，在车间装置区内收集铺展开来，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。反应釜内温度未达到乙二胺沸点温度，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：

$$Q_3 = a \cdot P_0 \cdot \frac{M}{R \cdot T} \cdot u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \cdot r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

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， $3.87 \times 10^3 \text{Pa}$ （ 40°C ）；

M ——物质的摩尔质量， $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， 60.10×10^{-3} ；

R ——气体常数， $8.314 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ；

T ——环境温度，K，不利气象条件下取298K，最常见气象条件下取303.77K；

u ——风速，m/s，不利气象取1.5，常见气象取2.4；

r ——液池半径，乙二胺液池面积为 2.47m^2 ，等效半径为0.89m。

*注：本项目车间内围堰面积较大，该反应釜全破裂泄漏的物料可能无法铺满整个围堰，本评价未将围堰面积作为液池面积进行核算，近似找泄漏液面高度约5cm，估算其展开的液池面积。

经计算，最不利气象条件F时，乙二胺质量蒸发速率 $Q_3=0.0006 \text{kg/s}$ ，从乙酸泄漏到全部清理完毕的时间，本评估按照30min计算，则泄漏乙二胺蒸发总量为1.08kg；最常见气象条件D时，乙二胺质量蒸发速率 $Q_3=0.0008 \text{kg/s}$ ，则乙二胺泄漏蒸发总量为1.44kg。

表 7.7-19 乙二胺泄漏事故及其源强

气象条件	气体释放速率/（kg/s）	释放时间/min	最大释放量/kg
F	0.0006	30	1.08
D	0.0008	30	1.44

➤ 环氧氯丙烷储罐泄漏事故源项

环氧氯丙烷储罐容积为 12m^3 ，常压，储罐全破裂泄漏情形下泄漏时间为瞬时，泄漏速率为 12.7t/s 。

环氧氯丙烷储罐全破裂泄漏后，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。环氧氯丙烷储罐内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， $2.93 \times 10^3 \text{Pa}$ ；

M ——物质的摩尔质量， $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， 92.52×10^{-3} ；

R ——气体常数， $8.314\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ；

T ——环境温度，K，不利气象条件下取298K，最常见气象条件下取303.77K；

u ——风速，m/s，不利气象取1.5，常见气象取2.4；

r ——液池半径，环氧氯丙烷液池面积按储罐面积计：为 84m^2 ，等效半径为5.2m。

经计算，最不利气象条件 F 时，环氧氯丙烷质量蒸发速率 $Q_3=0.017\text{kg/s}$ ，从环氧氯丙烷泄漏到全部清理完毕的时间，本评估按照 30min 计算，则泄漏环氧氯丙烷蒸发总量为 30.6kg；最常见气象条件 D 时，环氧氯丙烷质量蒸发速率 $Q_3=0.023\text{kg/s}$ ，则环氧氯丙烷泄漏蒸发总量为 41.4kg。

表 7.7-20 环氧氯丙烷泄漏事故及其源强

气象条件	气体释放速率/（kg/s）	释放时间/min	最大释放量/kg
F	0.017	30	30.6
D	0.023	30	41.4

环氧氯丙烷储罐泄漏火灾次生污染物一氧化碳及氯化氢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：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

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：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{H_v}$$

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 ， 1.894366×10^7 ；

C_p ——液体的比定压热容； $1528\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；

T_b ——液体的沸点，389.15K；

T_a ——环境温度，298.15K；常见气象条件下为303.77；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热）， $4.50339\times 10^5\text{J/kg}$ 。

经计算，不利气象条件时发生火灾时燃烧速率为 $0.03214\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，常见气象条件时火灾时燃烧速率为 $0.03262\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，储罐区以围堰面作为液池面积，总面积为 84m^2 ，

故单位时间燃烧量分别为 2.7kg/s，2.74kg/s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表F.4，本项目环氧氯丙烷储罐在线量 $Q < 100$ ， $LC_{50} > 2065\text{mg/m}^3$ （根据化源网数据环氧氯丙烷 LC_{50} 数值500ppm折算），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，发生火灾时可认为环氧氯丙烷全部燃烧。

火灾时释放氯化氢的产生量按照氯含量全部转化为氯化氢计算，则氯化氢排放量分别为 1.05kg/s、1.07kg/s。

环氧氯丙烷储罐最大在线量为12.7t，释放发生火灾时风险物质燃烧产生的氯化氢计算结果见下表。

表7.7-21 风险物质燃烧产生的氯化氢量

气象条件	燃烧速率 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$	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 生的氯 化氢量 kg/s	释放 时间 /min	氯化氢释放 量/kg
最不利气象条件	0.03214	84	100%	2.7	1.05	78	4914
最常见气象条件	0.03262	84	100%	2.74	1.07	77	4943.4

发生火灾时环氧氯丙烷迅速燃烧，在最不利气象条件下在最不利气象条件下，氯化氢产生量为 1.05kg/s，在最常见气象条件下，氯化氢产生量为 1.07kg/s。

Δ池火的高度

采用 Heskestad 经验公式计算：

$$H=0.235Q^{2/5}-1.02D$$

$$Q=m \times \Delta H \times \eta$$

式中：H——池火的高度，m；

D——池火的直径，m；

Q——火源热释放速率，kW；

m——物质的燃烧速率，kg/s；

ΔH ——物质的燃烧热，kJ/kg， 1.894366×10^4 ；

η ——物质的燃烧热效率，化学物质取值 100%；

经计算，不利气象条件下环氧氯丙烷储罐泄漏后遇火灾时池火高度为 7.362m；常见气象条件下环氧氯丙烷储罐泄漏后遇火灾时池火高度为 7.470m。

Δ烟气温度

烟气温度计算采用 Heskestad 公式：

$$T_{smoke} = 25 \left(\frac{Q_c^{\frac{2}{5}}}{z - z_0} \right)^{\frac{5}{3}} + T_0$$

$$Q_c = 0.7Q$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q^{2/5}$$

式中， T_{smoke} —火灾烟气的温度，K；

T_0 —环境温度，274.15+25K；

Q_c —对流热释放速率，KW；

Q —火源热释放速率，kW；

z_0 —虚点火源高度，m；

z —烟气层高度，m，取火焰高度+0.1；

D —池火的直径，m。

经计算，不利气象条件下烟气温度为 748.315k，常见气象条件下烟气温度为 752.854k。

Δ烟气流量

烟气生成量一般可采用 Heskestad 羽流模型计算，计算公式如下：

$$m_{smoke} = 0.071Q_c^{1/3}(z - z_0)^{5/3} + 1.92 \times 10^{-3} \times Q_c$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q^{2/5}$$

$$Q_c = 0.7Q$$

经计算，不利气象条件下烟气流量为 209.91kg/s，常见气象条件下烟气流量为 213.046kg/s。

②地下水环境风险评价源项计算

➤ 酯化缩合生产线反应釜泄漏事故二甲苯源项

酯化缩合生产线反应釜发生火灾爆炸，导致车间地面破损，泄漏的二甲苯通过防渗层破损的地面以及包气带进入含水层。

结合项目围堰、导流沟设置情况，因爆炸导致防渗破损、围堰局部失效，叠加二甲苯挥发损失及应急响应时间，类比石化行业储罐泄漏事故应急处置经验，应急收集效率取 60%。未被收集的泄漏物料全部渗入包气带，项目厂区包气带为常见粉质黏土，二甲苯疏水性强，综合土壤吸附、孔隙滞留、挥发削减作用，包气带综合截留系数取 0.85，经核算事故应急可收集二甲苯量为总泄漏量的 60%，最终进入地下水环境的二甲苯量为总泄漏量的（1-60%）×（1-85%）=6%。本项目水处理剂生产车间二甲苯最大在线量为 5.96 t，因此，基于以上事

故情形发生火灾爆炸后通过包气带进入地下水的量为 357.6 kg。

➤ 污水处理站废水收集池泄漏二甲苯源项

本项目高浓度废水收集池池体地下部分的深度为 2.00 m，地上为 4.0 m，渗水试验得出的包气带渗透系数为 0.035 m/d，假设高浓废水收集池因事故导致池体破损泄漏，破损面积为 0.5 m²，池体内的液位高度按 5.0 m 考虑，则渗透速率为 $Q=K \times A \times I=0.035 \times 0.5 \times 5=0.0875$ m³/d，泄漏时间按 10 min 考虑，二甲苯按最大浓度 350 mg/L 考虑，则事故工况下二甲苯的泄漏量为 $0.0875 \times 10 \times 350 \times 1000 \div 60 \div 24=212$ mg。

本项目风险评价最大可信事故的源项汇总见表 7.7-22。

表 7.7-22 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	备注
1	氨气管线破损泄漏	聚合物生产车间	氨气	大气	0.0272 最不利气象	10	最大泄漏量 16.32kg
					0.0272 最常见气象	10	
2	聚季铵盐反应釜破损泄漏	水处理剂生产车间	乙酸	大气	0.006 最不利气象	30	储罐全破裂，清理泄漏物最长取 30min
					0.011 最常见气象	30	
3	聚多胺 2 类生产聚合釜全破裂泄漏	水处理剂生产车间	乙二胺	大气	0.0006 最不利气象	30	储罐全破裂，清理泄漏物最长取 30min
					0.0008 最常见气象	30	
4	环氧氯丙烷储罐破损泄漏	罐区	环氧氯丙烷	大气	0.017 最不利气象	30	储罐全破裂，清理泄漏物最长取 30min
					0.023 最常见气象	30	
5	环氧氯丙烷储罐泄漏火灾爆炸	罐区	氯化氢	大气	1.05 最不利气象	30	液池燃烧
					1.07 最常见气象	30	
6	酯化缩合生产装置火灾爆炸	水处理剂生产车间	二甲苯	地下水	/	瞬时	357.6kg
7	池体事故下破损	高浓废水收集池	二甲苯	地下水	/	10	212 mg

7.7.6 风险预测与评价

7.7.6.1 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。

本项目距离最近的敏感点受体为马棚口村, 距离为 3900m, 故上述公式中 X 取 3900m; 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 5200s 约 87min; U_r 取 2.4m/s, 通过计算, 污染物到达最近的受体点的时间为 54min。根据前面描述, 氨气泄漏排放时间 T_d 为 10min, 聚季铵盐反应釜乙酸泄漏液池释放时间 T_d 为 30min, 聚多胺 2 类生产聚合釜乙二胺泄漏液池释放时间 T_d 为 30min, 环氧氯丙烷储罐泄漏液池排放时间 T_d 为 30min, 环氧氯丙烷燃烧火灾次生氯化氢排放时间 T_d 为 77min。

因此, 本项目氨气泄漏、乙酸泄漏、乙二胺泄漏、环氧氯丙烷泄漏为瞬时排放。

采用导则中推荐的理查德森数计算公式, 对氨气、乙酸、乙二胺、环氧氯丙烷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 。

氨气、乙酸、乙二胺及环氧氯丙烷蒸汽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, 火灾次生 HCl 烟团属于强浮力烟羽, 扩散计算建议采用 AFTOX 模式。汇总理查德森数估算参数如下:

表 7.7-23 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	排放的物质 质量 kg	稳定 度	风速 m/s	R_i	采用模 型
氨气	最不利气象条件	0.771	1.185	16.32	F	1.5	烟团初始密度	AFTOX
	最常见气象条件	0.771	1.164	16.32	D	2.4	小于空	

	象条件						气密度	
乙酸	最不利气象条件	0.051	1.185	10.8	F	1.5	0.033	AFTOX
	最常见气象条件	0.066	1.164	19.8	D	2.4	0.026	
乙二胺	最不利气象条件	1.127	1.185	1.08	F	1.5	烟团初始密度 小于空气密度	AFTOX
	最常见气象条件	1.129	1.164	1.44	D	2.4		
环氧氯丙烷	最不利气象条件	0.0866	1.185	30.6	F	1.5	0.0536	AFTOX
	最常见气象条件	0.0866	1.164	41.4	D	2.4	0.0379	
HCl	最不利气象条件	/	1.185	4914	F	1.5	火灾烟气温度 高,属于强浮力 烟羽,采用 AFTOX 模式	AFTOX
	最常见气象条件	/	1.164	4943.4	D	2.4		

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℃, 相对湿度 50%; 最常见气象条件为 D 类稳定度, 2.4m/s 风速, 温度 33.3℃, 相对湿度 59%。

大气风险预测模型主要参数见下表。

表 7.7-24 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/(°)	117.5412601	117.5512	117.5512	117.5414586	117.5414586
	事故源纬度/(°)	38.69133420	38.6916	38.6916	38.69178221	38.69178221
	事故源类型	氨气管线泄 漏	聚季铵盐反 应釜破损泄 漏	聚多胺 2 类 生产聚合 釜泄漏	环氧氯丙烷 储罐泄漏	环氧氯丙烷 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			2.4	
	环境温度/°C	25			33.3	
	相对湿度/%	50			59	
	稳定度	F			D	
其他参数	地表粗糙度/m	0.1				
	是否考虑地形	是				
	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

根据预测结果统计,最不利气象条件及最常见气象条件下最大浓度预测结果见表 7.7-26,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。

表 7.7-25 最不利及常见气象条件下不同距离的氨气最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			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	13.199	10	0.069	52.237
2	110	1.222	78.007	110	0.764	17.332
3	210	2.333	31.856	210	1.458	6.043
4	310	3.444	17.457	310	2.153	3.124
5	410	4.556	11.166	410	2.847	1.934
6	510	5.667	7.834	510	3.542	1.328
7	610	6.778	5.842	610	4.236	0.975
8	710	7.889	4.549	710	4.931	0.749
9	810	9.000	3.658	810	5.625	0.596
10	910	12.811	3.016	910	6.320	0.487
11	1010	14.222	2.536	1010	7.014	0.407
12	1110	15.533	2.167	1110	7.708	0.343

序号	最不利气象条件			常见气象条件		
	距离（m）	出现时间（min）	最大浓度（mg/m³）	距离（m）	出现时间（min）	最大浓度（mg/m³）
13	1510	21.078	1.321	1510	15.486	0.218
14	2010	27.333	0.906	2010	18.958	0.142
15	2510	32.889	0.679	2510	22.431	0.101
16	3010	38.444	0.535	3010	25.903	0.075
17	3510	44.000	0.437	3510	29.375	0.058
18	4010	49.556	0.366	4010	32.847	0.045
19	5000	60.555	0.269	5000	39.722	0.030



图 7.7-4 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

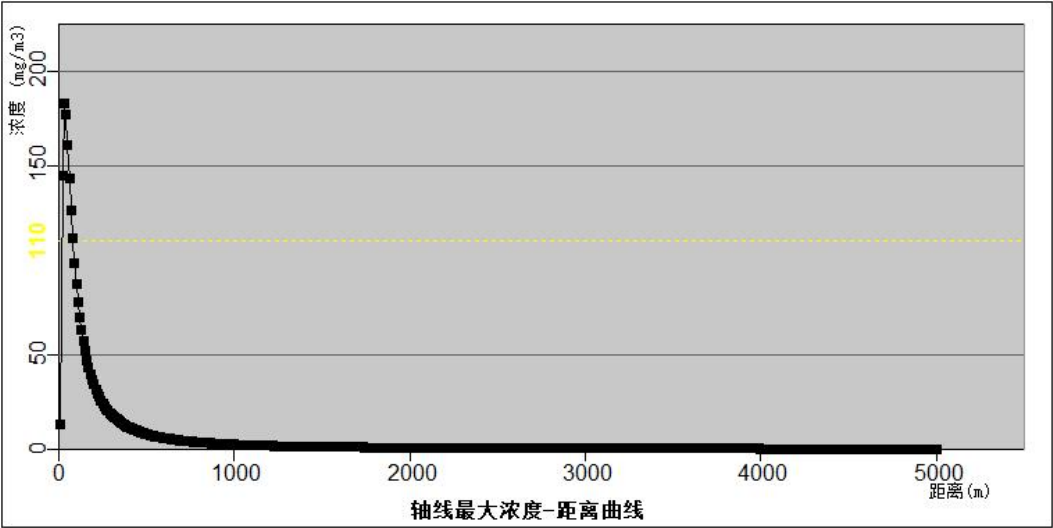


图 7.7-5 最不利气象条件下氨在轴线扩散浓度-距离曲线图

氨气在常见气象条件下扩散浓度均未超过大气毒性终点浓度，故不绘制常见气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图。

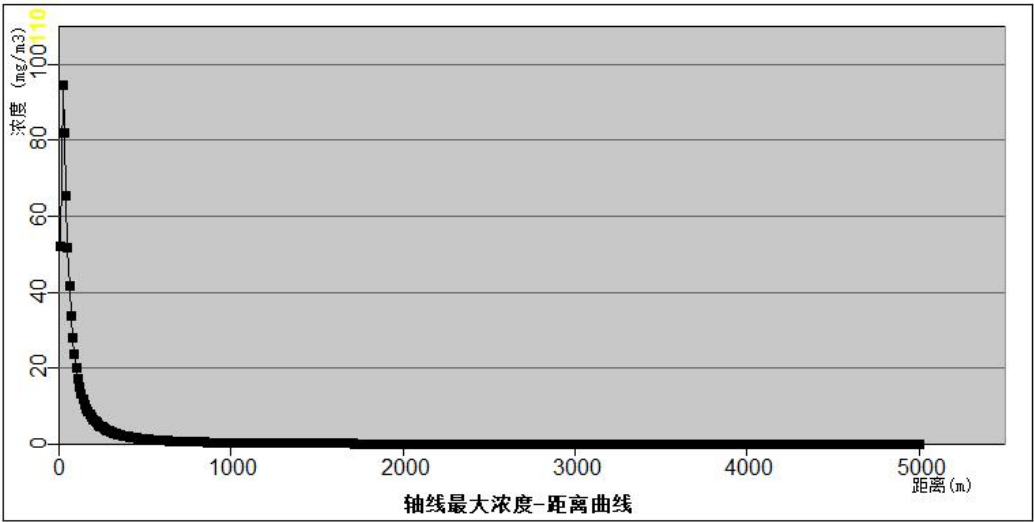


图 7.7-6 常见气象条件下氨在轴线扩散浓度-距离曲线图

由预测结果统计氨的毒性终点影响范围结果统计见下表。

表 7.7-26 泄漏的氨气毒性终点浓度的影响范围预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积 (m²)
最不利气象条件	110	20	80	4	300
	770	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	110	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

	770	

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 80m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 300m²；该情形下扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常不会对其造成不可逆的伤害。

在最常见气象条件下，扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

关心点随时间推移的浓度变化情况分析如下：

本项目大气环境风险的关心点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 7.7-7 和图 7.7-8。

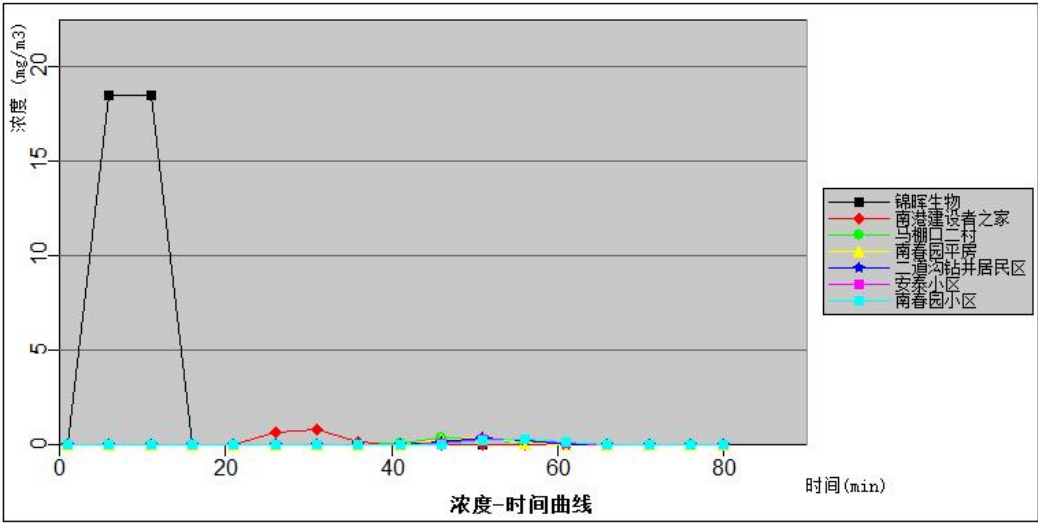


图 7.7-7 最不利气象条件下各敏感点氨气扩散浓度-时间变化图

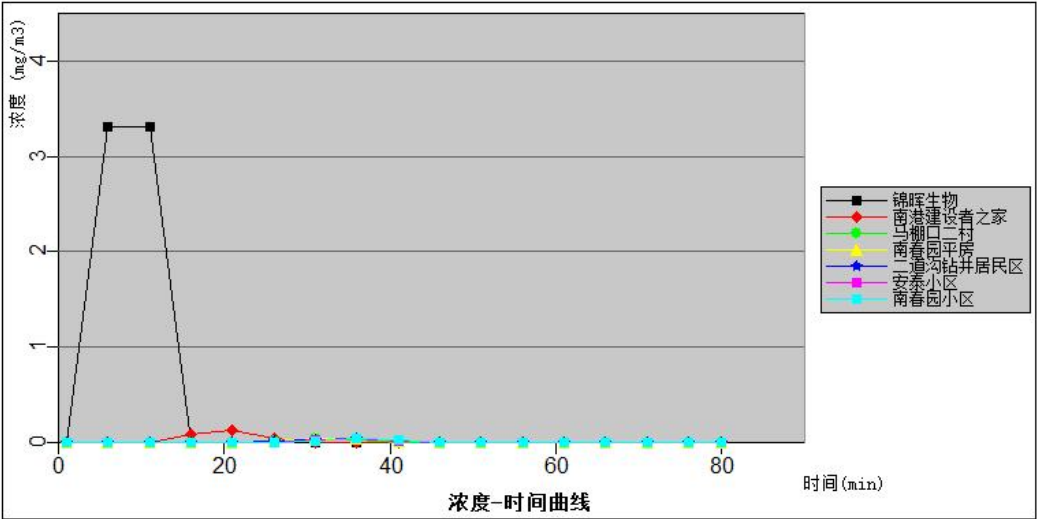


图 7.7-8 最常见气象条件下各敏感点氨气扩散浓度-时间变化图

由图 7.7-7、图 7.7-7 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 770mg/m³ 和 110mg/m³ 的区域，典型敏感点受影响情况统计见表 7.7-27。

表 7.7-27 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)	最大浓度出现时间 (min)
1	最不利气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	18.5	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.798	31
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.341	46
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.349	51
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.340	51
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.312	51
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.305	56
1	最常见气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	3.31	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.123	21
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.047	31
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.043	31
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.039	36
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.039	36
7		南春园小区	4.5km			0.036	36

分析可知，氨气泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各关心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，各关心点人群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多胺缩合生产线聚季铵盐生产反应釜乙酸泄漏风险预测结果

➤ 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

根据预测结果统计，最不利气象条件及最常见气象条件下各距离的最大浓度预测结果见表 7.7-28，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图见下图。

表 7.7-28 最不利及常见气象条件下不同距离的乙酸最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			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	284.16	10	0.069	240.01
2	110	1.222	20.816	110	0.764	7.105
3	210	2.333	7.213	210	1.458	2.328
4	310	3.444	3.778	310	2.153	1.185
5	410	4.556	2.370	410	2.847	0.729
6	510	5.667	1.645	510	3.542	0.499
7	610	6.778	1.219	610	4.236	0.365
8	710	7.889	0.946	710	4.931	0.281
9	810	9.000	0.758	810	5.625	0.223
10	910	10.111	0.624	910	6.320	0.182
11	1010	11.222	0.524	1010	7.014	0.152
12	1110	12.333	0.447	1110	7.708	0.128
13	1510	21.378	0.272	1510	10.486	0.081
14	2010	28.333	0.186	2010	13.958	0.053
15	2510	35.189	0.140	2510	17.431	0.038
16	3010	42.044	0.111	3010	20.903	0.029
17	3510	48.900	0.09	3510	24.375	0.023
18	4010	55.655	0.079	4010	27.847	0.019
19	5000	69.155	0.062	5000	49.722	0.014



图 7.7-9 最不利气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图

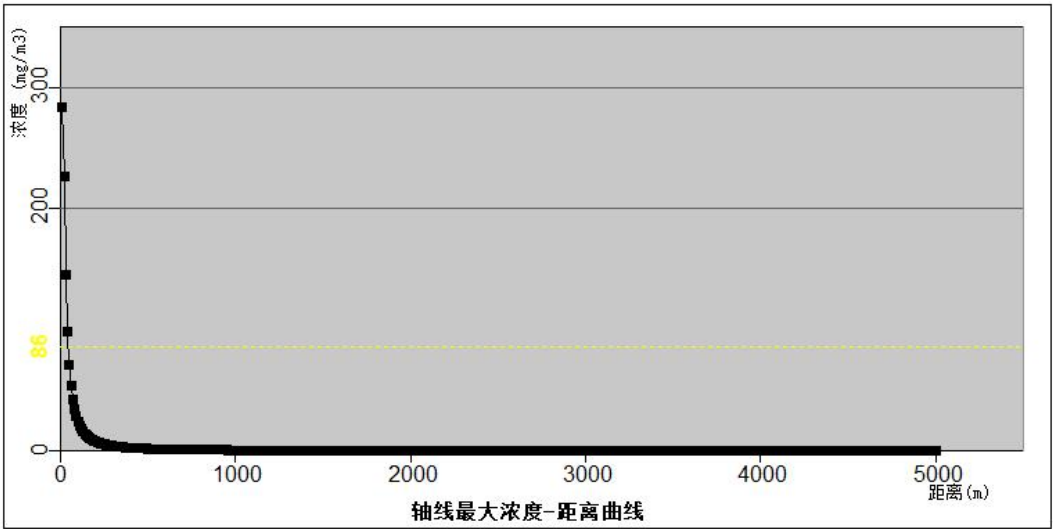


图 7.7-10 最不利气象条件下乙酸在轴线扩散浓度-距离曲线图



图 7.7-11 常见气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图

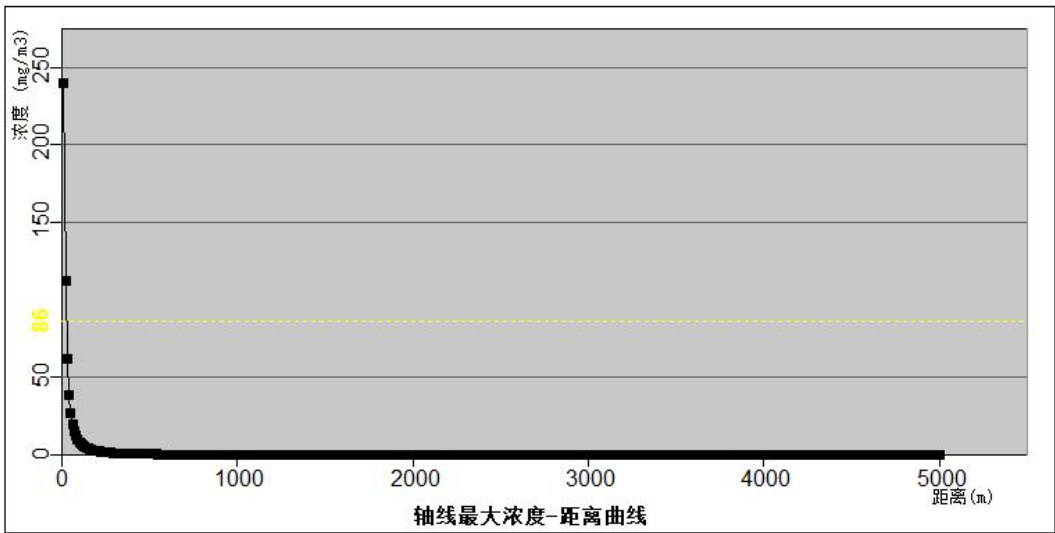


图 7.7-12 常见气象条件下乙酸在轴线扩散浓度-距离曲线图

由预测结果统计乙酸的毒性终点影响范围结果统计见下表。

表 7.7-29 泄漏的乙酸毒性终点浓度的影响范围预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽 (m)	影响面积 (m²)
最不利气象条件	86	10	40	3	200
	610	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	86	10	20	3	100

	610	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，本项目发生乙酸泄漏后，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 的影响距离为距源最大距离为 40m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 200m²；该情形下扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不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 20m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 100m²；该情形下扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

➤ 关心点随时间推移的浓度变化情况分析如下：

本项目大气环境风险的关心点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 7.7-13 和图 7.7-14。

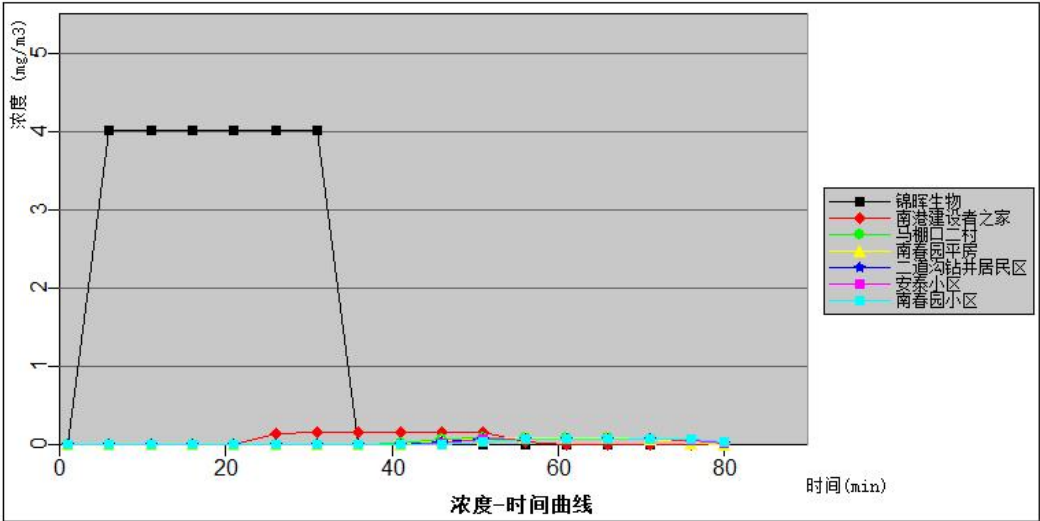


图 7.7-13 最不利气象条件下各敏感点乙酸扩散浓度-时间变化图

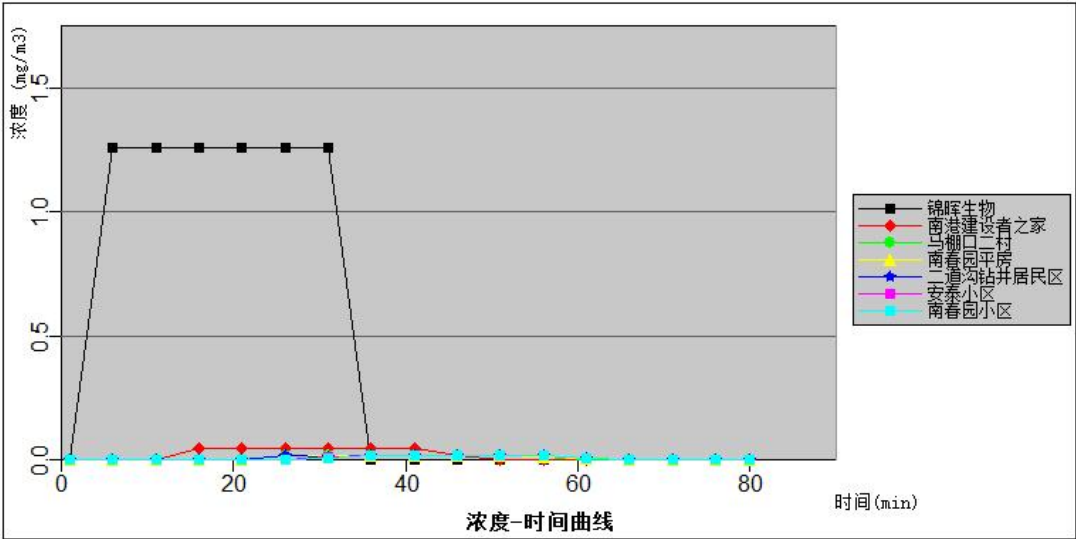


图 7.7-14 最常见气象条件下各敏感点乙酸扩散浓度-时间变化图

由图 7.7-13、图 7.7-14 分析可知，反应釜破损乙酸泄漏后，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 610mg/m³ 和 86mg/m³ 的区域。典型关心点受影响情况统计见表 7.7-30。

表 7.7-30 乙酸泄漏后 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/m³)	最大浓度出现时间
1	最不利气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	4.02	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.165	31
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.082	56
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.079	56
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.075	61
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.073	61
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.069	61
1	最常见气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	1.26	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.047	16
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.02	26
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.019	26
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.018	26
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.017	46
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.016	51

分析可知，乙酸泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各关心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，各关心点人群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。

③多胺缩合生产线聚多胺 2 类生产聚合釜乙二胺泄漏风险预测结果

➤ 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

根据预测结果统计，最不利气象条件及最常见气象条件下各距离的最大浓度预测结果见表 7.7-31，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下乙酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图见下图。

表 7.7-31 最不利及常见气象条件下不同距离的乙二胺最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			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	28.239	10	0.069	17.455
2	110	1.222	2.069	110	0.764	0.517
3	210	2.333	0.717	210	1.458	0.169
4	310	3.444	0.375	310	2.153	0.086
5	410	4.556	0.236	410	2.847	0.053
6	510	5.667	0.164	510	3.542	0.036
7	610	6.778	0.121	610	4.236	0.266
8	710	7.889	0.094	710	4.931	0.02
9	810	9.000	0.075	810	5.625	0.016
10	910	10.111	0.062	910	6.320	0.013
11	1010	11.222	0.052	1010	7.014	0.011
12	1110	12.333	0.044	1110	7.708	0.009
13	1510	21.378	0.027	1510	10.486	0.006
14	2010	28.333	0.018	2010	13.958	0.004
15	2510	35.189	0.014	2510	17.431	0.003
16	3010	42.044	0.011	3010	20.903	0.002
17	3510	48.900	0.009	3510	24.375	0.002
18	4010	55.655	0.008	4010	27.847	0.001
19	5000	69.155	0.006	5000	49.722	0.001



图 7.7-15 最不利气象条件下乙二胺大气毒性终点浓度的影响区域分布图

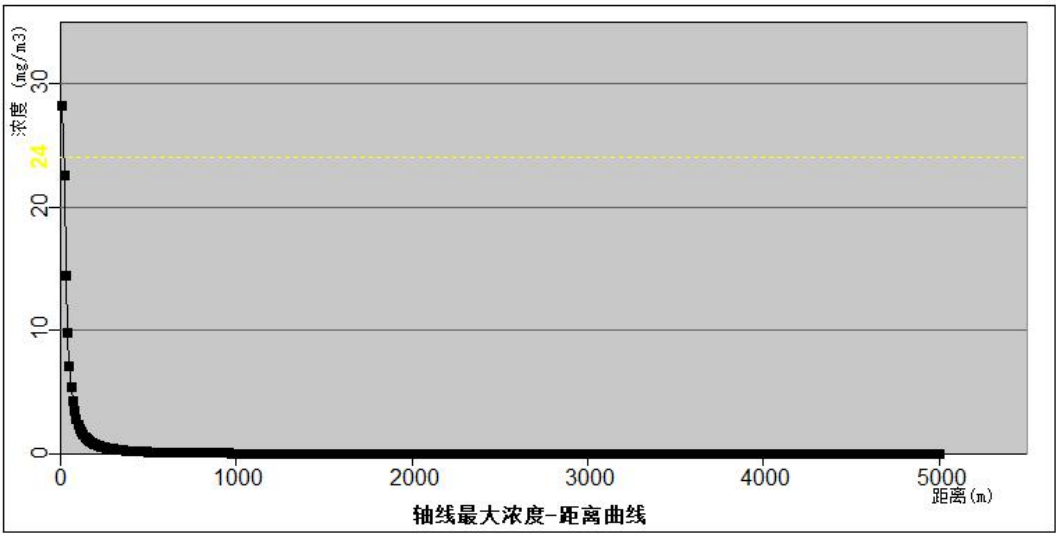


图 7.7-16 最不利气象条件下乙二胺在轴线扩散浓度-距离曲线图

乙二胺泄漏在常见气象条件下扩散浓度均未超过大气毒性终点浓度，故不绘制常见气象条件下乙二胺大气毒性终点浓度的影响区域分布图。

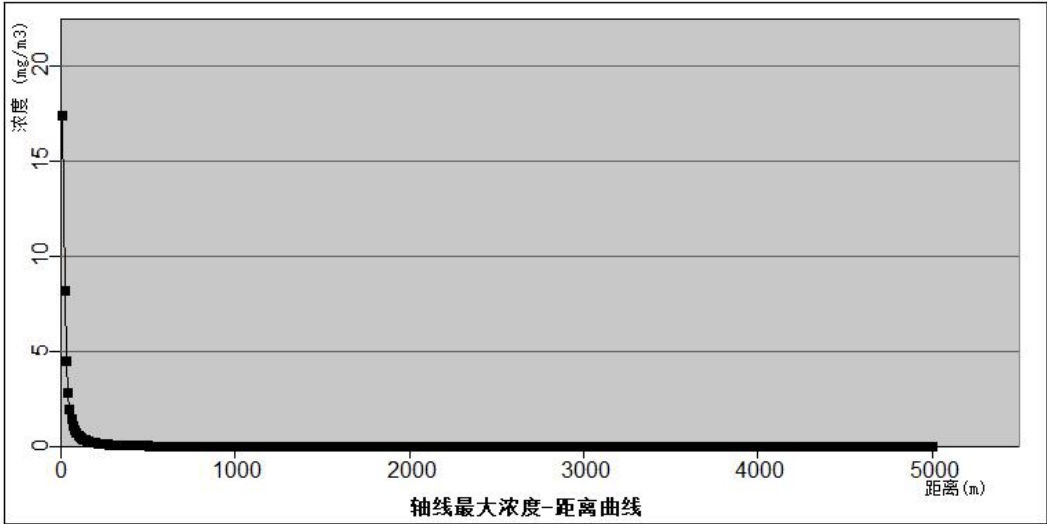


图 7.7-17 常见气象条件下乙二胺在轴线扩散浓度-距离曲线图

由预测结果统计乙二胺的毒性终点影响范围结果统计见下表。

表 7.7-32 泄漏的乙二胺毒性终点浓度的影响范围预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点(m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积 (m²)
最不利气象条件	24	10	10	0	00
	49	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	24	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
	49	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，本项目发生乙二胺泄漏后，最不利气象条件 F 类稳定性，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 10m，按最大半宽进行匡算，影响面积为几乎为 0；该情形下扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1。由预测结果分析，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

在最常见气象条件下，扩散预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。由预测结果分析，该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

➤ 关心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关心点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的

时间-有毒有害物质浓度曲线见图 7.7-18 和图 7.7-19。

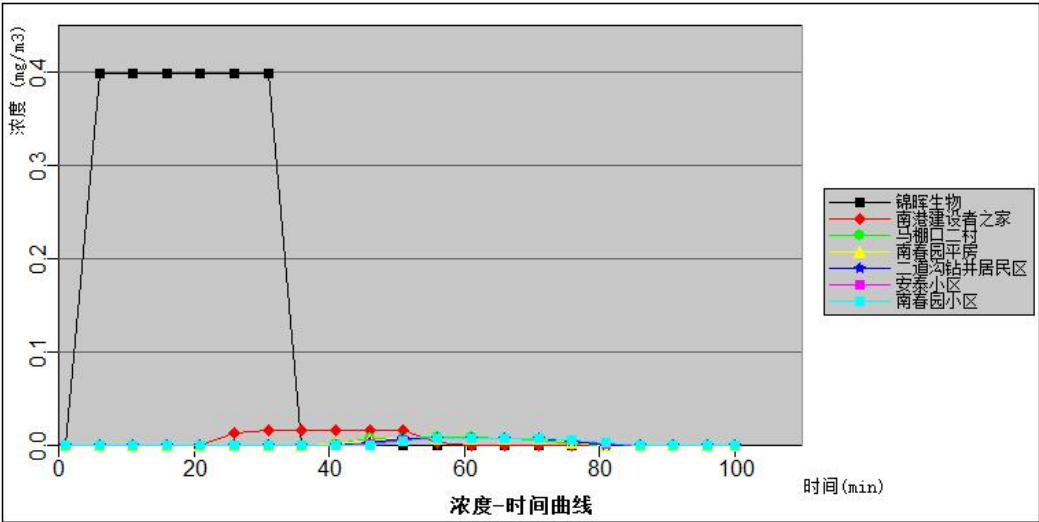


图 7.7-18 最不利气象条件下各敏感点乙酸扩散浓度-时间变化图

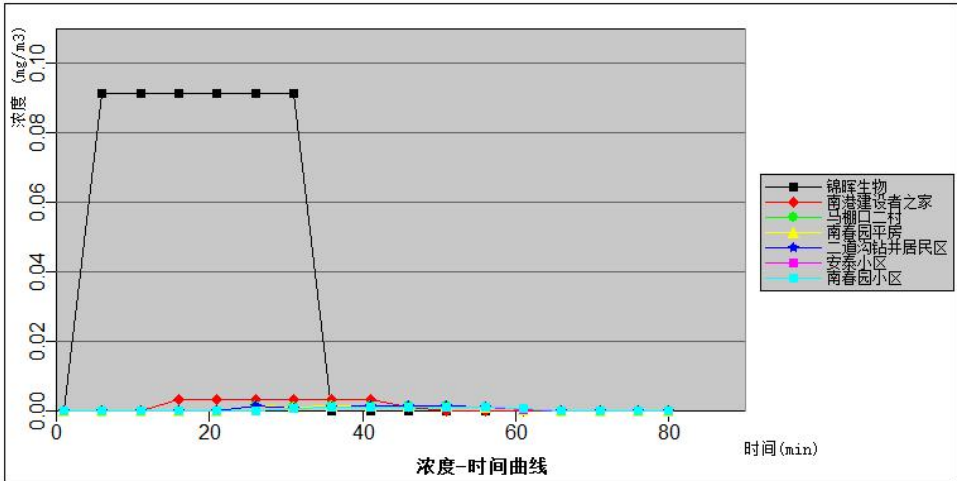


图 7.7-19 最常见气象条件下各敏感点乙二胺扩散浓度-时间变化图

由图 7.7-18、图 7.7-19 分析可知，聚合釜破损乙二胺泄漏后，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度 49mg/m³ 和 24mg/m³ 的区域，典型敏感点受影响情况统计见表 7.7-33。

表 7.7-33 乙二胺泄漏后 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)	最大浓度出现时间
1	最不利气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	0.399	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.016	31
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.008	56

4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.008	56
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.007	56
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.007	61
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.007	61
1	最常见气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	0.091	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.003	16
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.001	26
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.001	26
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.001	26
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.001	46
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.001	51

分析可知，乙二胺泄漏事故发生后，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，各关心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。

④环氧氯丙烷储罐泄漏风险预测结果

根据环氧氯丙烷储罐泄漏在大气中扩散预测结果绘制最不利气象条件及最常见气象条件下环氧氯丙烷大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 7.7-20 和图 7.7-23。

表 7.7-34 最不利及常见气象条件下不同距离的环氧氯丙烷最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			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	279.71	10	0.069	297.3
2	110	1.222	41.824	110	0.764	13.899
3	210	2.333	15.425	210	1.458	4.697
4	310	3.444	8.27	310	2.153	2.418
5	410	4.556	5.252	410	2.847	1.497
6	510	5.667	3.674	510	3.542	1.028
7	610	6.778	2.737	610	4.236	0.755
8	710	7.889	2.131	710	4.931	0.580
9	810	9.000	1.713	810	5.625	0.462
10	910	10.111	14.126	910	6.320	0.378
11	1010	11.222	1.188	1010	7.014	0.315
12	1110	12.333	1.016	1110	7.708	0.266
13	1510	21.478	0.619	1510	10.486	0.169

序号	最不利气象条件			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 ）
14	2010	28.333	0.426	2010	13.958	0.111
15	2510	35.289	0.320	2510	17.431	0.080
16	3010	42.044	0.255	3010	20.903	0.061
17	3510	48.900	0.211	3510	24.375	0.049
18	4010	55.755	18.114	4010	27.847	0.040
19	5000	69.155	0.142	5000	49.722	0.029



图 7.7-20 最不利气象条件下环氧氯丙烷大气毒性终点浓度的影响区域分布图

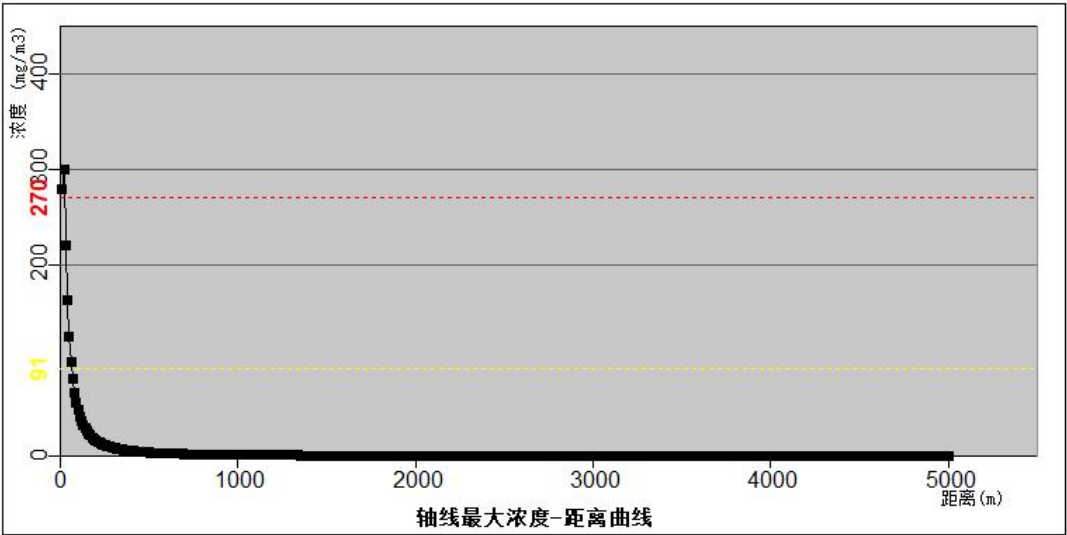


图 7.7-21 最不利气象条件下环氧氯丙烷在轴线扩散浓度-距离曲线图



图 7.7-22 常见气象条件下环氧氯丙烷大气毒性终点浓度的影响区域分布图

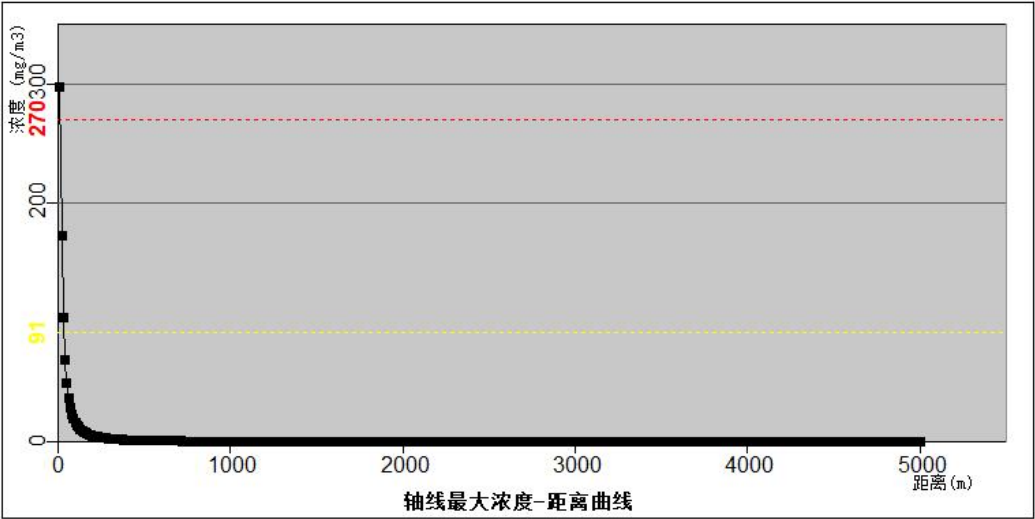


图 7.7-23 常见气象条件下环氧氯丙烷在轴线扩散浓度-距离曲线图

由预测结果统计泄漏毒性终点最远影响结果见表 6.7-35。

表 7.7-35 泄漏的毒性终点浓度的影响范围预测结果统计

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m³)	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点(m)	最大半宽(m)	影响面积 (m²)
最不利气象条件	91	10	60	6	500
	270	10	20	1	<40
最常见气象条件	91	10	30	6	200
	270	10	10	1	<10

预测结果表明，环氧氯丙烷储罐发生泄漏后，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 60m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 500m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 20m，按最大半宽进行匡算，影响面积小于 40m²。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，可能对厂内职工产生不可逆伤害。该项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

在常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 30m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 200m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 10m，按最大半宽进行匡算，影响面积小于 10m²。由预测结果分析，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，可能对厂内职工产生不可逆伤害。项目周边最近关心点 300m 处的锦晖生物，最近敏感点 2200m 处的南港建设者之家均不在上述影响范围内，事故情形下受影响人群主要为厂内职工，因

毒性物质扩散导致大气环境浓度异常基本不会对其造成不可逆的伤害。

关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析如下：

本项目对大气环境风险的关心点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点环氧氯丙烷扩散浓度-时间曲线见图 7.7-24 和 7.7-25。

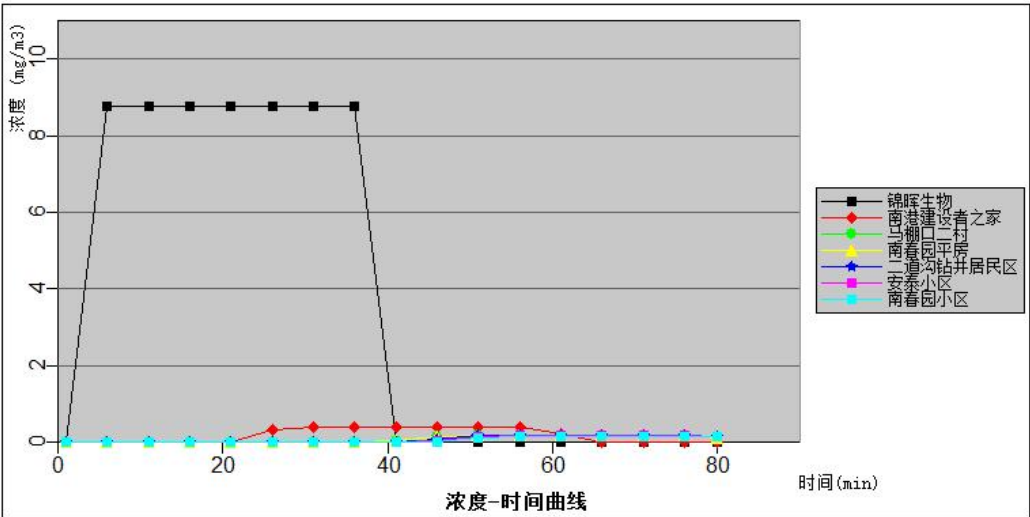


图 7.7-24 最不利气象条件下泄漏时间-浓度变化图

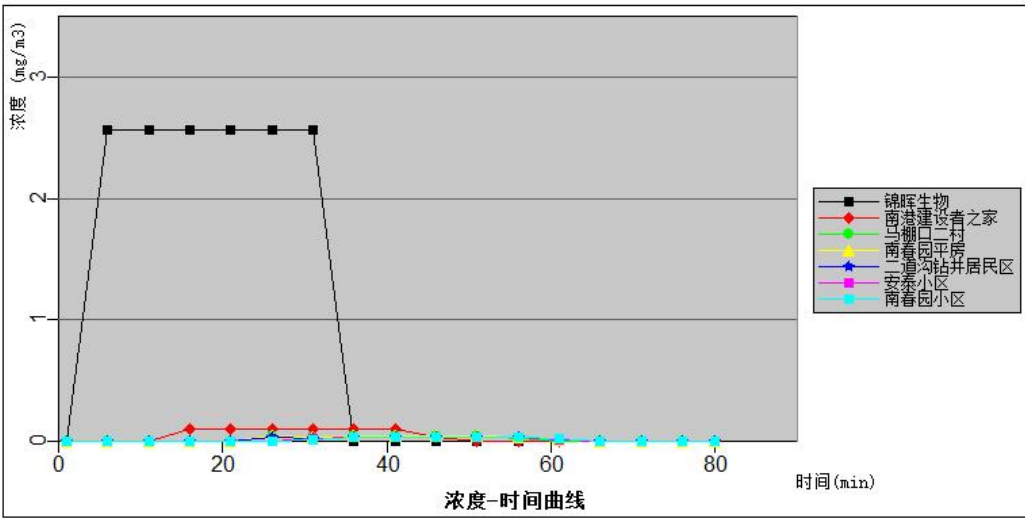


图 7.7-25 最常见气象条件下泄漏时间-浓度变化图

由上图分析可知，环氧氯丙烷储罐泄漏后，各关心点均未出现扩散浓度大于毒性终点浓度-2 和-1 的区域，典型敏感点受影响情况统计见表 7.7-36。

表 7.7-36 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/m³)	最大浓度出现时间 (min)

1	最不利 气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	8.78	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.379	31
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.187	51
4		南春园平房区	4.0km	/	/	0.182	56
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.172	56
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.167	56
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.159	61
1	最常见 气象条件	锦晖生物	0.3km	/	/	2.56	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	0.097	16
3		马棚口二村	3.9km	/	/	0.042	26
4		南春园平房区	4.0km			0.04	26
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	0.037	26
6		安泰小区	4.3km	/	/	0.36	41
7		南春园小区	4.5km	/	/	0.034	46

分析可知，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，各关心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环氧氯丙烷火灾事故下次生污染物 HCl 排放的风险预测结果

根据环氧氯丙烷燃烧产生 HCl 在大气中扩散预测结果绘制最不利气象条件及最常见气象条件下环氧氯丙烷大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 7.7-26 和图 7.7-27。

表 7.7-37 最不利及常见气象条件下不同距离的 HCl 最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			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	0.00017	10	0.069	1.489
2	110	1.222	1785.4	110	0.764	533.28
3	210	2.333	959.09	210	1.458	207.24
4	310	3.444	566.74	310	2.153	110.05
5	410	4.556	374.42	410	2.847	68.897
6	510	5.667	267.23	510	3.542	47.565

序号	最不利气象条件			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 ）
7	610	6.778	201.36	610	4.236	35.021
8	710	7.889	157.86	710	4.931	26.984
9	810	9.000	127.55	810	5.625	21.505
10	910	10.111	105.52	910	6.320	17.59
11	1010	11.222	88.962	1010	7.014	14.69
12	1110	12.333	76.179	1110	7.708	12.405
13	1510	16.778	16.778	1510	10.486	7.879
14	2010	22.333	31.901	2010	13.958	5.165
15	2510	27.889	23.755	2510	17.431	3.720
16	3010	33.444	18.66	3010	20.903	2.844
17	3510	39.000	15.21	3510	24.375	2.266
18	4010	44.555	12.739	4010	27.847	1.861
19	5000	55.556	9.494	5000	34.722	1.342

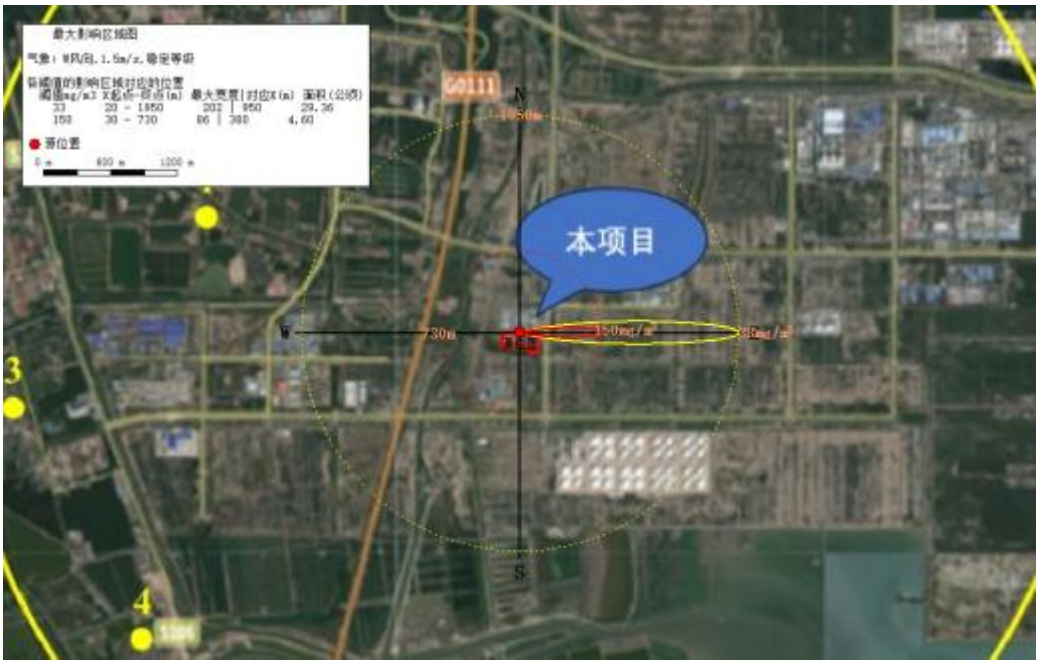


图 7.7-26 最不利气象条件下 HCl 扩散大气毒性终点浓度的影响区域分布图

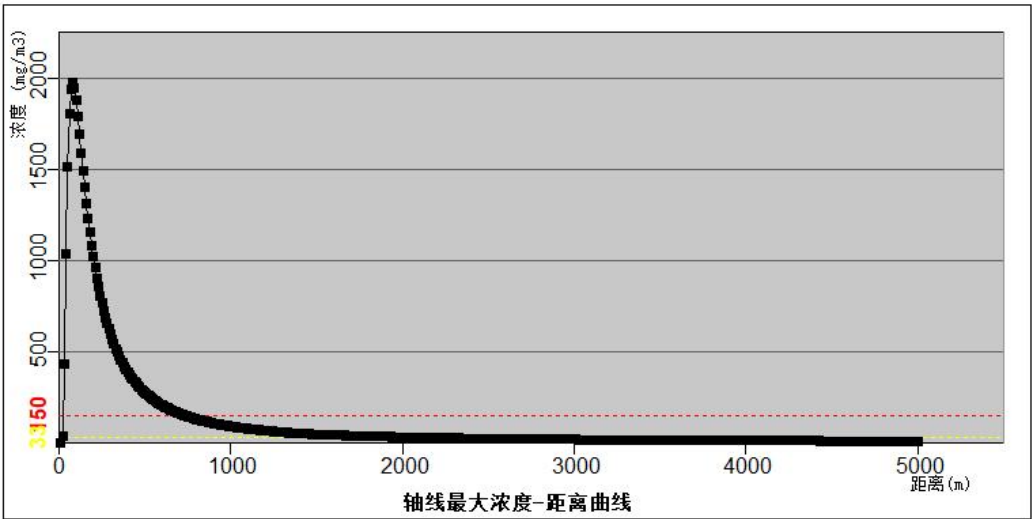


图 7.7-27 最不利气象条件下 HCl 在轴线上扩散浓度-距离曲线图



图 7.7-28 常见气象条件下 HCl 扩散大气毒性终点浓度的影响区域分布图

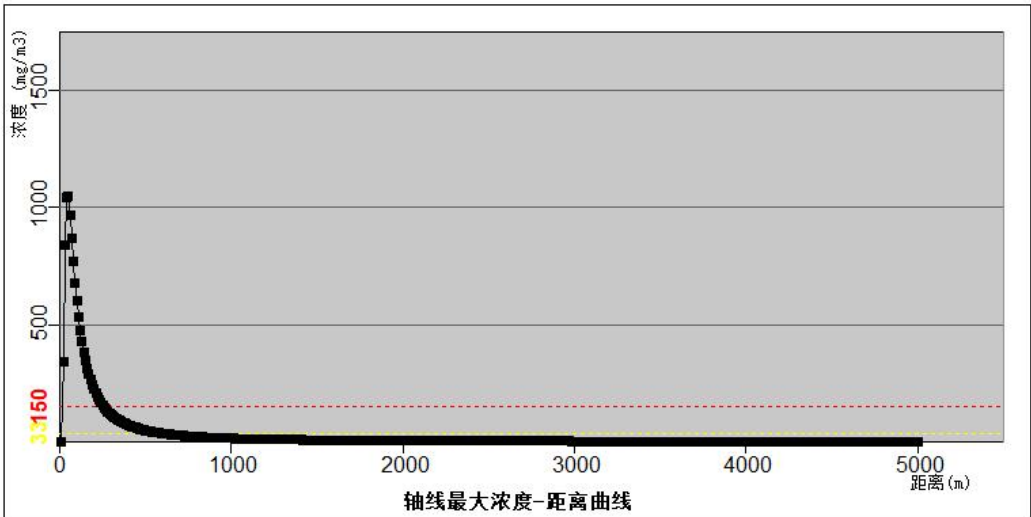


图 7.7-29 常见气象条件下 HCL 在轴线上扩散浓度-距离曲线图

由预测结果统计 HCl 排放毒性终点最远影响结果见表 7.7-38。

表 7.7-38 毒性终点浓度的最远影响范围预测结果统计表

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	33	20	1950	101	293600
	150	30	730	43	46000
最常见气象条件	33	20	630	79	73200
	150	20	250	33	1200

预测结果表明，最不利气象条件下，环氧氯丙烷火灾时产生 HCl 扩散后大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源最大为 1950m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 293600m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源最大为 730m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 46000m²，该事故情形下最大影响范围内无居住区、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职工，本企业职工及关心点锦晖生物以及距事故源 730m 以内的其他企业职工可能受到生命威胁，大气伤害概率为 90%，1950m 内的企业职工可能受到不可逆伤害，因此一旦该事故情景发生，要及时通知周边企业撤离并疏散至安全地带。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。

预测结果表明，常见气象条件下，环氧氯丙烷火灾时产生 HCl 扩散后大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源最大为 630m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 73200m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源最大为 250m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 1200m²，

该事故情形下最大影响范围内无居住区、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职工。大气毒性终点浓度-1 的影响范围主要为本企业职工，可能受到生命威胁。大气毒性终点浓度-2 的影响范围包括本企业职工和 630m 内包括锦晖生物在内的其他企业，因毒性物质扩散导致大气环境浓度异常可能会对其造成不可逆的伤害。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

本项目对大气环境风险的敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 7.7-30 和 7.7-31。

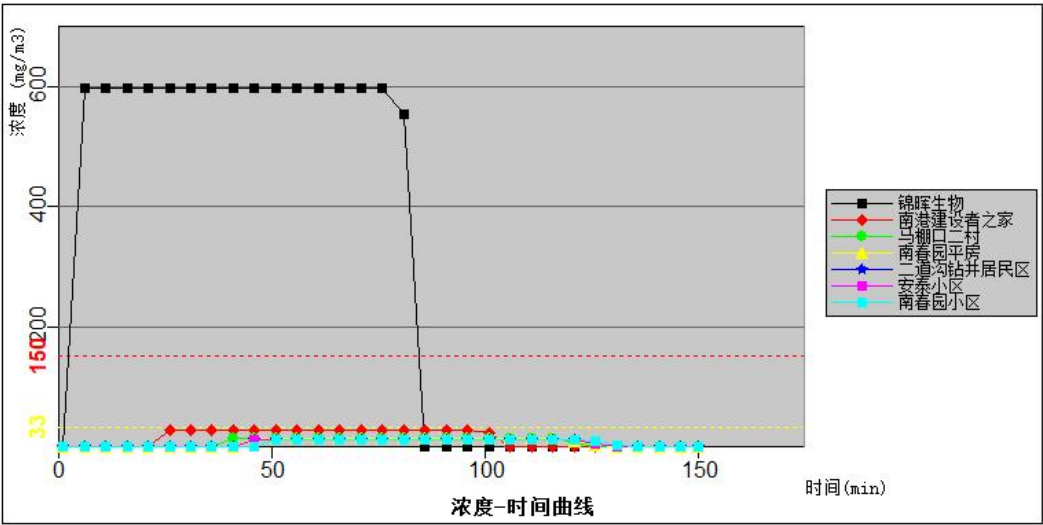


图 7.7-30 最不利气象条件下 HCl 扩散浓度-时间变化图

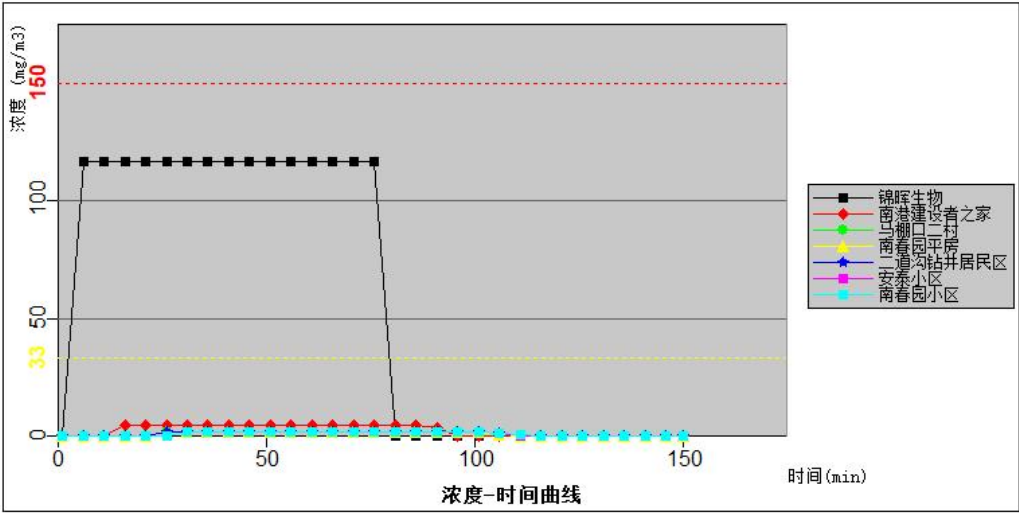


图 7.7-31 常见气象条件下 HCl 扩散浓度-时间变化图

各关心点受影响情况统计见表 7.7-39。

表 7.7-39 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(min)	超过大气毒性终点浓度-1 的时间(min)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现时间 (min)
1	最不利气象条件	锦晖生物	0.3km	85	84	597	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	28.3	26
3		马棚口二村	3.9km	/	/	13.2	41
4		南春园平房区	4.0km	/	/	12.8	46
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	12.0	46
6		安泰小区	4.3km	/	/	11.6	46
7		南春园小区	4.5km	/	/	10.9	51
1	最常见气象条件	锦晖生物	0.3km	76	/	116	6
2		南港建设者之家	2.2km	/	/	4.52	16
3		马棚口二村	3.9km	/	/	1.94	26
4		南春园平房区	4.0km	/	/	1.87	26
5		二道沟钻井居民住宅区	4.2km	/	/	1.74	26
6		安泰小区	4.3km	/	/	1.68	31
7		南春园小区	4.5km	/	/	1.57	31

分析可知，环氧氯丙烷储罐泄漏发生火灾事故下释放的 HCl 扩散排放，最不利气象条件下，关心点锦晖生物出现暴露浓度超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1 的情况，职工可能受到生命威胁，大气伤害概率为 90%。在常见气象条件下，关心点锦晖生物出现暴露浓度超过大气毒性终点浓度-2 的情况，职工可能受到不可逆伤害。本项目其他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。

（3）地表水环境风险预测与评价

根据风险识别结果，本项目最大可信事故为干粉聚合物生产装置的氨气管线泄漏事故、聚季铵盐反应釜乙酸泄漏、聚多胺 2 类生产聚合釜乙二醇胺泄漏、环氧氯丙烷储罐破损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”的事故废水风险防控体系，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，事故发生概率极小，故本评价不对事故情况下事故废水进入地表水体进行定量预测，仅从事事故废水风险防控体

系的可行性进行分析。

本项目雨水经园区市政雨水管网排入园区的景观河道，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，且厂区内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) 单元级防控系统

单元级防控系统主要包括储罐围堰、车间截留措施、危废暂存间漫坡、导流沟、集水坑、试剂托盘等，具体见表7.7-40。

表 7.7-40 单元级防控系统形式统计

单元名称	单元级防控形式	设计参数	有效容积 /m ³	防控效果
聚合物生产车间	门口设置漫坡	8度漫坡	/	车间内泄漏可通过漫坡截留，事故情况下，关闭导流沟进入车间集水坑的进水阀门，事故结束后将泄漏物料及事故废水收集做危废处置
水处理剂生产车间	装置区设置围堰、导流沟	0.2m	/	车间内泄漏可通过围堰、导流沟截留，事故情况下，关闭导流沟进入车间集水坑的进水阀门，事故结束后将泄漏物料及事故废水收集做危废处置
原料罐区	防火堤、隔堤	1m	1824*1	较小泄漏事故发生时，关闭罐区防火堤切换阀门，将罐区泄漏物料围挡在隔堤或防火堤内，事故结束后将泄漏物料及事故废水收集做危废处置；较大事故发生时，切换雨水管网末端切换阀至事故水质，罐区事故水可通过雨水管网自流至事故水池。
产品罐区	防火堤、隔堤	1m	763.8*1 (防火堤容积按照能够容纳最大储罐内的物料进行设计)	
甲类库房	门口设置漫坡	8度漫坡	/	库房内物料泄漏后被漫坡截留，事故结束后将泄漏物料及事故
乙类库房	门口设置漫坡	8度漫坡	/	

丙类库房	门口设置漫坡	8度漫坡	/	废水收集做危废处置
丙类库棚1、2	门口设置漫坡	8度漫坡	/	
暖房	门口设置漫坡	8度漫坡	/	
装卸站台	设置围堰	0.15m	/	少量泄漏可截留在围堰内，事故结束后将泄漏物料及事故废水收集做危废处置
灌装站	设置围堰	0.15m	/	
废气处理设施	喷淋塔等设置围堰	0.3m	/	
危废暂存间	门口设置漫坡	8度漫坡		暂存间内泄漏可通过漫坡截留，事故结束后将泄漏物料及事故废水收集做危废处置
质检和研发中心	门槛、试剂托盘	/	试剂最大包装量	试剂泄漏后可截留在托盘、试剂间内，不外溢。

本项目共设置2个危险化学品储罐区，罐区设置防火堤，防火堤高度为1.0m，每个储罐均设有高0.5m隔堤。罐区防火堤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防火堤内。雨水收集系统设切换阀，正常情况下，防火堤内的初期雨水经管网进入初期雨水池，雨水持续时间较长时可切换至雨水收集管网，经总排口排放。事故情况下，泄漏的物料、污染的消防水以及火灾期间发生的雨水先收集至初期雨水池，当初期雨水池到达高液位后，将事故水、消防废水切换至清净雨水排水系统之后经清净雨水排水系统末端阀门切换至事故水池。

2) 厂区级防控系统

①初期雨水收集池

本项目设在原料罐区和产品罐区中间设一座有效容积为50m³的初期雨水池，罐区内的地面冲洗水、初期雨水等，重力流排入初期雨水池内，初期污染雨水前设置切换阀，通过切换阀将后期清净雨水排至清净雨水系统，实现清污分流，清净雨水通过全厂雨水管道系统外排。下雨结束后，将初期污染雨水用泵提升后排入厂区污水处理系统处理。清净雨水外排依托建设单位现有外排口，汇入现有外排口前设置截止阀，在本项目事故发生时可开启截止阀，确保事故废水不出厂区。

②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 $q = q_a/n = 566/63 = 8.984\text{mm}$ ；

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。事故期间按照油田化工南港建设项目厂区所有区域雨水汇至事故应急池计算，厂区雨水汇水面积 8.082 ha 。则 $V_5 = 10qf = 10 \times 8.984\text{mm} \times 8.1028 = 728\text{m}^3$ 。

根据上式核算项目各风险单元事故水最大产生量如下：

表 7.7-41 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
聚合物生产车间	61	3	20	658.8	0	0	728	1406.8
水处理剂生产车间	40	3	42.5	432	0	0	728	1202.5
原料罐区	100	4	400	1440	240	0	728	2320
产品罐区	100	4	50	1440	22	0	728	2196
甲类库房	35	3	0.2	378	0	0	728	1106.2
乙类库房	35	3	0.2	378	0	0	728	1106.2
丙类库棚1	50	3	1	540	0	0	728	1269
丙类库棚2	50	3	1	540	0	0	728	1269
丙类库房	158	3	1	1706.4	0	0	728	2435.4
暖房	35	3	1	378	0	0	728	1107
卸车站	60	3	20	648	0	0	728	1396
危废暂存间	15	3	0.2	162	0	0	728	890.2
废气处理系统	60	3	140	648	0	0	728	1516

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《消防给水及消火栓

系统技术规范》（GB50974-2014）选取。

由上表可知，本项目事故废水最大产生单元为丙类库房，事故废水最大产生量为 2435.4m^3 ，本项目计划建设一座 $40\times 23\times 3.7\text{m}$ 应急事故水池，有效容积为 2500m^3 ，大于 2435m^3 ，可有效控制全部事故水量。除此之外，建设单位设计考虑将本项目新建的事故水池与南港化工厂现有事故水池联通联运，一旦事故发生可将事故废水转移至现有事故水池。建设单位现有事故水池有效容积为 1150m^3 ，本项目实施后，建设单位事故水收集能力总计 3650m^3 ，可有效对事故状况下的废水进行收集，避免对下游水体造成影响。

待事故处置完毕后，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，每日少量排入废水处理装置进行处理，不直接排放。本项目事故水厂区控制示意图见图7.7-38，厂区雨污水收集管线及阀门控制等示意图见附图14。本项目雨水排放口依托现有项目雨水排放口，目前该雨水排放口设有阀门，日常处于关闭状态，尚未安装雨水监控措施。后期管理如管理部门要求，可在阀门前的集水井安装雨水监控设备。

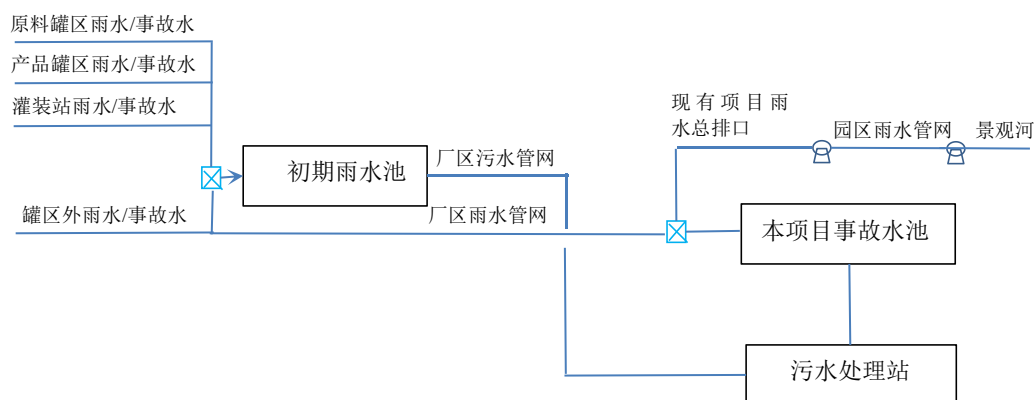


图 7.7-31 项目事故水厂区控制示意图

本项目罐区设置防火堤和隔堤，防火堤内设集/排水沟，防火堤外设置切换阀，切换阀可在初期雨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，打开切换阀切换至厂区内雨水管网并关闭雨水总排口阀门，产生的事故水通过雨水管道进入事故水池；若厂内其它场所发生火灾爆炸事件，关闭雨水总排口阀门，产生的事故水通过雨水管道进入事故水池。事故结束后，事故池废水可根据检测情况做危废处置，或分批次进入污水处理站处理。

3) 园区级防控体系

南港工业区水污染事件环境应急防控体系分区见图 7.7-39。



图 7.7-39 南港工业区水污染事件环境应急防控体系分区

根据《南港工业区突发水污染事件三级防控体系建设方案》，园区景观河道设有雨水泵站，可作为第三级环境应急空间与设施，当事故污水进入园区景观河道时，通过闸坝启闭、可临时筑坝点筑坝、固定或临时转输设施等拦截、储存、转输事故污水，确保事故污水不出园区。海滨大道东侧河道为园区主干河道，作为三级防控体系的末端防线。当三级防控能力均无法满足事故要求时，可利用海滨大道东侧河道作为末端防控措施，通过关闭14#排海泵站，将事故污水控制在园区内。

根据《南港工业区突发水污染事件三级防控体系建设方案》，本项目位于“南港商储库、中海油田化工分区”。南港商储库分区共设有3个雨水泵站，分别为南堤路2号雨水泵站、南堤路3号雨水泵站以及中石化南港商储库自建雨水泵站，均排入南堤路南侧河道。南堤路南侧河道为在建河道，规划设有3道闸板，下游与海滨大道东侧河道相连，建成后可容纳事故水量为5.8-10.13万 m^3 。

项目罐组物料泄漏采用围堰收集，围堰容积满足最大储罐泄漏量容积要求，事故污水通过雨水管网收集，自流进入事故废水池暂存，满足进水要求下泵入污水处理站处理，处理后输送至南港工业区污水处理厂进一步处理。厂区雨水排放口设雨水截断阀门，在不开启截断阀时，事故水不会进入市政雨水管网。极端事故状态下事故水经市政雨水管网自流进入园区景观河，园区市政雨水系统排入渤海前设置雨水泵站，南港工业区各景观河道设置有多道闸板，可通过与园区、当地政府联动，可将事故废水有效控制在景观河提升泵站之前，通过河道上闸门截留事故废水、后期输送至南港工业区污水处理厂污水处理系统应急缓冲池及处理设施进行集中处理。在紧急情况下通过关闸将事故废水控制在较小范围内，使工业园区水环境风险处于可控状态，减小对外围水系和海洋的环境影响。

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，本项目厂区内两级防控措施与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低，因此本项目事故情况下基本不会发生事故水外排入渤海的情况。如最极端情况发生，厂区内两级防控措施截留失效，进入园区防控系统河道，可被河道稀释24倍以上，大大减少本项目事故水入海后对海水水质的影响，地表水环境风险可控。

本项目地表水园区级防控系统见图7.7-40：



图 7.7-40 本项目地表水园区级防控系统

(4) 地下水环境风险预测与评价

根据工程风险识别，本次设定地下水环境风险事故情形为水处理剂生产车间酯化缩合生产线反应釜发生火灾爆炸，导致车间地面破损，泄漏的二甲苯通过防渗层破损的地面以及包气带进入含水层以及污水处理站高浓度废水收集池在事故情况下导致池体破损泄漏，泄漏的含二甲苯废水通过包气带进入含水层。

根据 7.7.5.2 地下水环境风险事故源项分析：酯化缩合生产线反应釜发生火灾爆炸事故后通过包气带进入地下水的量为 357.6 kg。

本项目高浓度废水收集池在事故情况下导致池体破损瞬时大量泄漏，泄漏的含二甲苯废水通过包气带进入含水层的量为 212mg。

地下水风险事故情形预测参数及模型：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），评价工作等级为一级时，应优先选择适用的数值方法预测地下水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ 610 执行。本项目地下水环境风险评价工作等级为二级，选择解析法预测地下水环境风险满足导则要求。

生产车间地面防渗层失效导致泄漏事故的发生，可概化为短时排放源，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，污染隐患点附近区域地下水位动态稳定，取污染物随污水沿垂直方向直接进入到含水层进行预测，风险事故情形下可概化为一维无限长

多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻点x处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为 K=0.19 m/d；根据场地潜水观测结果，地下水由北向南流动，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按 n_e=0.1 考虑，则 u=KI/n_e=0.0019 m/d。

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度 α_L 选用 10 m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数：渗漏位置 D_L=α_L×u=0.019m²/d。

③地下水风险事故情形预测结果

生产车间：

二甲苯泄漏后通过生产车间破损的防渗层泄漏进入地下水，经预测，泄漏事故发生后 10 天、100 天、180 天的预测结果见下图。参考《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019），表 B.2 部分污染物的理化性质参数，邻二甲苯的最大溶解度为 178 mg/L，而本次预测的模型采用的是一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，预测的浓度最大值远超过二甲苯在水中的溶解度，基于此，本次对预测结果的最大浓度进行修正。

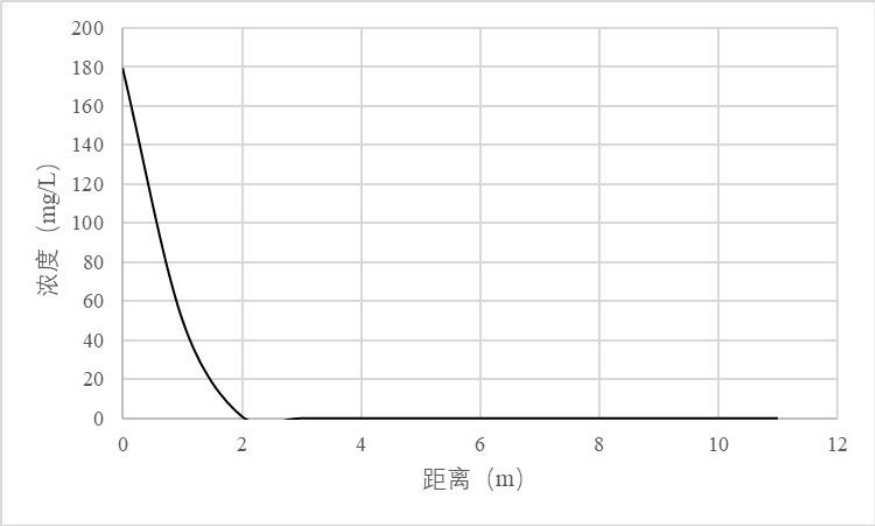


图 7.7- 41 泄漏事故发生后 10 天地下水二甲苯浓度距离分布图

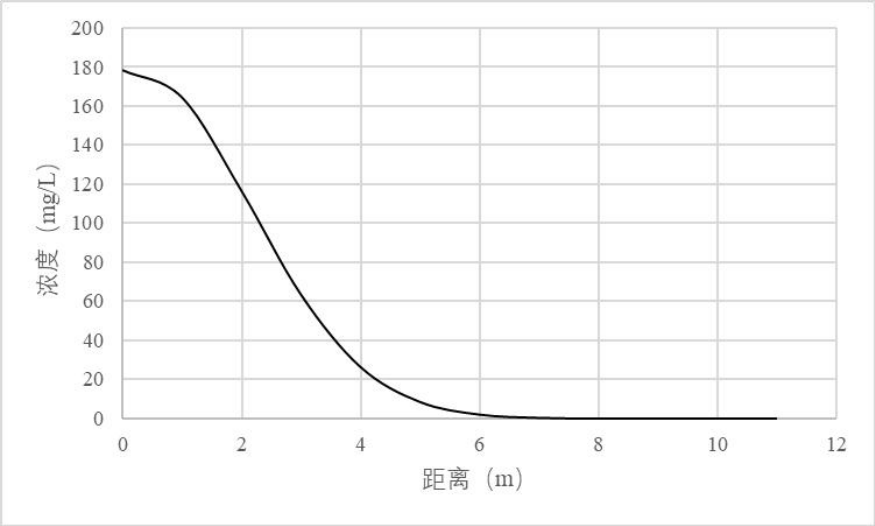


图7.7- 42 泄漏事故发生后100天地下水二甲苯浓度距离分布图

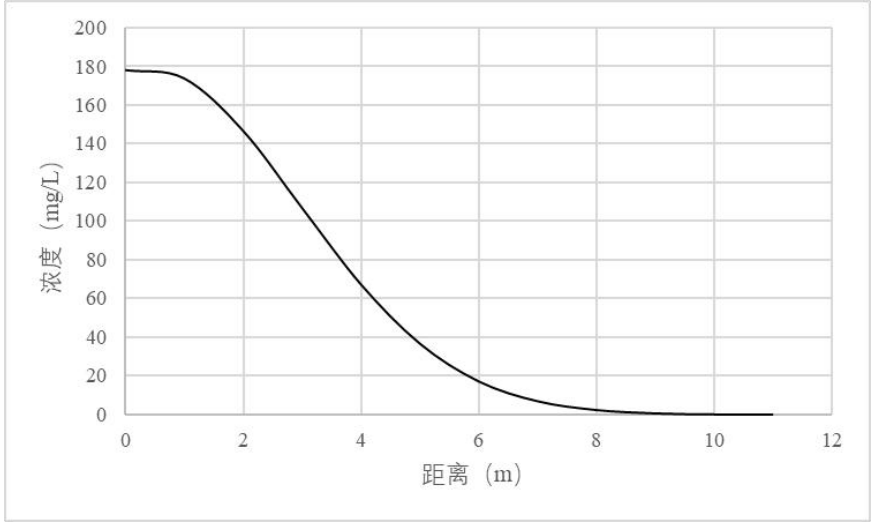


图7.7- 43 泄漏事故发生后180天地下水二甲苯浓度距离分布图

经预测，泄漏事故发生后 10 天预测超标距离最远为 2 m；影响距离最远为 3 m；

泄漏事故发生后100天预测超标距离最远为8 m；影响距离最远为10 m；

泄漏事故发生后180天预测超标距离最远为11 m；影响距离最远为13 m。

同时，经预测在本项目生产服务期限内（50年）泄漏的污染物沿地下水流向在水动力弥散作用下无法到达下游厂界（150 m处），50年的预测结果见下图。

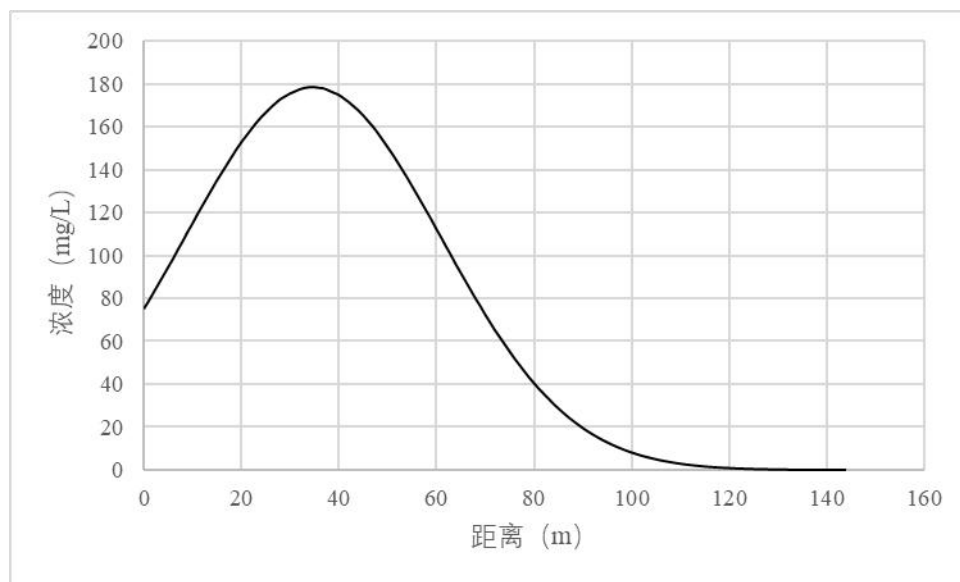


图7.7- 44 泄漏事故发生后在运营期内（50年）地下水二甲苯浓度距离分布图

污水处理站高浓度废水收集池：

污水泄漏后其污染因子二甲苯通过污水处理站高浓度废水收集池泄漏进入地下水，经预测，泄漏事故发生后 10 天、100 天、180 天的预测结果见下图。

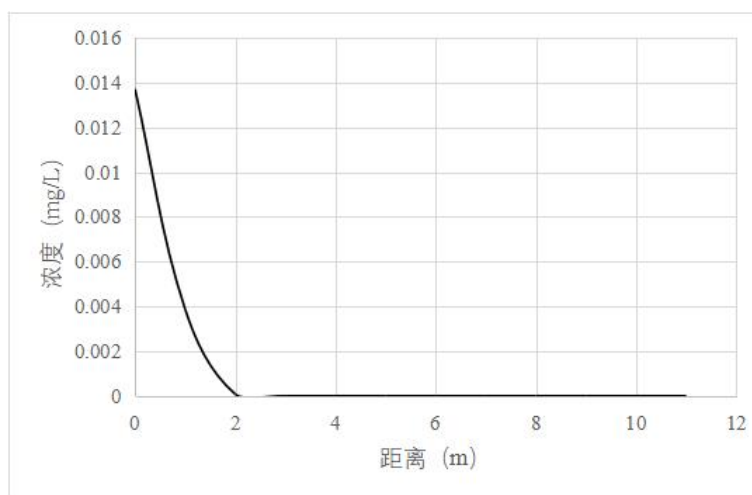


图 7.7- 泄漏事故发生后 10 天地下水二甲苯浓度距离分布图

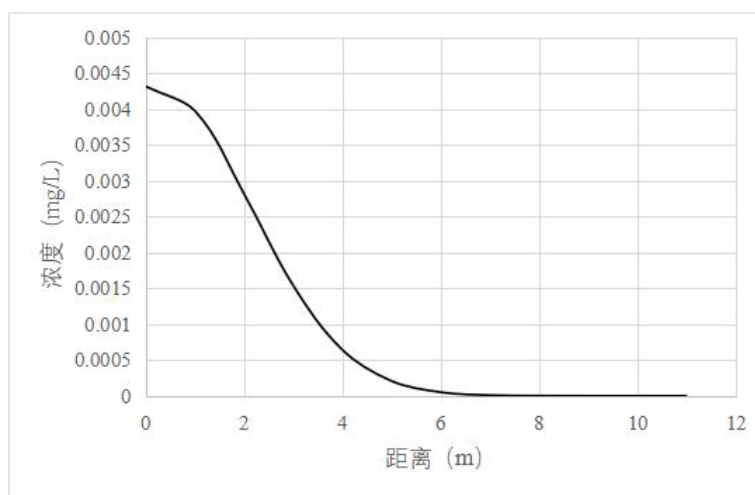


图7.7- 泄漏事故发生后100天地下水二甲苯浓度距离分布图

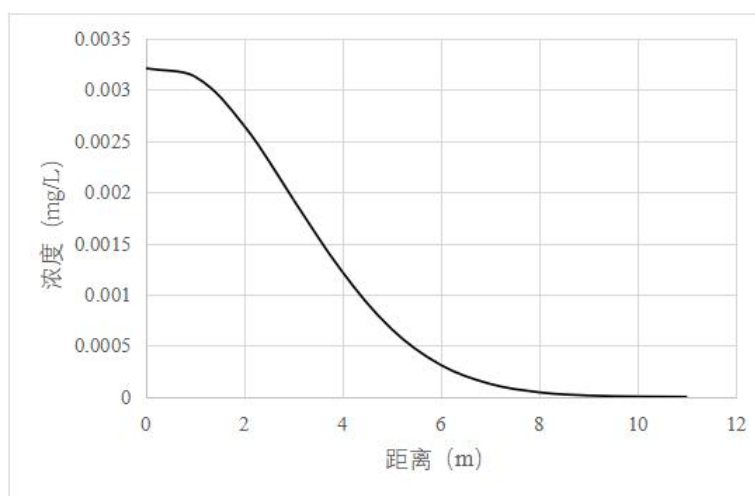


图7.7- 泄漏事故发生后180天地下水二甲苯浓度距离分布图

经预测，污水处理站高浓度废水收集池泄漏事故发生后 10 天后，最大值为 0.013 mg/L，均未超标；影响距离最远为 1 m；

污水处理站高浓度废水收集池泄漏事故发生后100天后，最大值为0.004 mg/L，均未超标；影响距离最远为3 m；

污水处理站高浓度废水收集池泄漏事故发生后180天后，最大值为0.003 mg/L，均未超标；影响距离最远为4 m。

泄漏风险事故发生后建设单位应立即启动应急预案，将泄漏的原料收集到事故水池，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。同时加强厂区内下游水质跟踪监测井的监测工作，一旦发现污染物浓度超标应立即开启跟踪监测井抽水工作，改变地下水流场，对污染物进行收集，控制污染物继续向下游运移。

发生火灾爆炸事故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、收集、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。

7.7.6.2 环境风险评价

本项目设定的环境风险事故为干粉聚合物生产装置的氨气管线破损氨气泄漏事故；水处理剂车间聚季铵盐反相破乳剂生产装置中反应釜破损产生的乙酸泄漏事故；及储罐区环氧氯丙烷储罐泄漏、发生火灾爆炸事故，次生污染物一氧化碳、氯化氢排放事故；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 7.7-42~7.7-48。

表 7.7-42 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		0.0272	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	16.32
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	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)	770	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	80	0.889
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	/	/
		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	超标持续时间	最大浓度

				/h	/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)
		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 7.7-43 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		聚季铵盐反应釜添加乙酸时，发生事故泄漏				
环境风险类型		泄漏（反应釜全破裂）				
泄漏设备类型		反应釜破损	操作温度℃	25	操作压力 Pa	101325
泄漏危险物质		乙酸	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s		0.289	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	173.4
泄漏高度 m		0.5	泄漏液体蒸发量 kg	10.8/19.8	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /（m·a）
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	-	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)	610	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	86	40	0.444
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	610	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	86	20	0.139
		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 7.7-44 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		多胺缩合生产线在聚多胺 2 类生产乙二胺进料后，聚合釜破裂发生泄漏				
环境风险类型		泄漏（聚合釜全破裂）				
泄漏设备类型		聚合釜破损	操作温度℃	40	操作压力 Pa	101325
泄漏危险物质		乙二胺	最大存在量 kg	11	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s		11	泄漏时间 min	/	泄漏量 kg	11
泄漏高度 m		0.5	泄漏液体蒸发量 kg	1.08/1.44	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /（m·a）
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
		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)	49	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	24	10	0.111
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	49	/	/
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	24	/	/
		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 7.7-45 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	环氧氯丙烷储罐破损造成环氧氯丙烷泄漏					
环境风险类型	泄漏（储罐全破裂）					
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	环氧氯丙烷	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	50	
泄漏速率 kg/s	0.437	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	262.2	
泄漏高度 m	0.5	泄漏液体蒸发量 kg	30.6/41.4	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /（m·a）	
泄漏后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
		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)	270	20	0.222
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	91	60	0.667
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	270	10	0.069
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	91	30	0.208
		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	危险物质	地表水影响				

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 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 7.7-46 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		环氧氯丙烷储罐泄漏引发火灾事故，次生释放氯化氢				
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		氯化氢（火灾次生污染物）	最大存在量 kg	/	泄漏孔径 mm	/
释放速率/（kg/s）		1.05/1.07	释放时间 min	78/77	泄漏量/kg	4914/4943.4
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				
	氯化氢	指标		浓度值 mg/m³	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/m³)	150	730	8.111
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m³)	33	1950	21.667
		最常见气象	大气毒性终点浓度-1/(mg/m³)	150	250	1.736
			大气毒性终点浓度-2/(mg/m³)	33	630	4.375
		敏感目标名称		超标时间 min	超标持续时间 /min	最大浓度 mg/m³
		/		/	/	/

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 7.7-47 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	酯化缩合生产线反应釜火灾事故，导致车间地面防渗层破坏				
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	反应釜	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	5960	泄漏孔径 mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间 min	/	泄漏量/kg	357.6
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（该事故未作为本评价大气环境预测情形）			
	二甲苯	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离 /m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度 -1/(mg/m³)	/	/	/
		大气毒性终点浓度 -2/(mg/m³)	/	/	/
		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	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
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	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 7.7-48 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		高浓度废水收集池事故情况下池体破损，导致污水下渗				
环境风险类型		事故情况下导致池体破损，污水渗入地下水				
泄漏设备类型		半地下污水收集池	操作温度℃	常温	操作压力MPa	常压
泄漏危险物质		含二甲苯污水	最大存在量kg	/	泄漏孔径mm	797.5
泄漏速率/（kg/s）		/	泄漏时间min	/	泄漏量/kg	0.000212
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（该事故未作为本评价大气环境预测情形）				
	二甲苯	指标	浓度值 mg/m³		最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m³)	/		/	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m³)	/		/	/
		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	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/
地	危险物质	地下水环境影响				

下水	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	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)
		/	/	/	/	/

环境风险评价自查表如表 7.7-49。

表 7.7-49 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	乙酸	乙二胺	环氧氯丙烷	二甲苯
		存在总量 t	0.138	9.234	0.011	13.8	5.96
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 150 人			5km 范围内人口数 1.247 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□		F2☑	F3□
			环境敏感目标分级	S1☑		S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□	G3√
			包气带防污性能	D1□		D2√	D3□
		物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	
M 值	M1√			M2□		M3□	M4□
P 值	P1√			P2□		P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□			E2☑	E3□
		地表水	E1☑			E2□	E3□
		地下水	E1□			E2□	E3√
环境风险潜势		IV+√	IV□	III□		II□	I□
评价等级		一级√	二级□			三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	易燃易爆√				有毒有害√	
	环境风险类型	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√				泄漏√	
	影响途径	大气√		地表水√			地下水√
事故情形分析		源强设定方法		计算法√		经验估算法□	其他估算法□
风险	大气	预测模型		AFTOX√		SLAB□	其他□

预测与评价	预测结果	氨气	大气毒性终点浓度-1	/
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 80m
		乙酸	大气毒性终点浓度-1	/
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 40m
		乙二胺	大气毒性终点浓度-1	/
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 10m
		环氧氯丙烷（泄漏）	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围 20m
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 60m
		次生 HCl	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围 730m
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 1950m
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	本项目事故情形下泄漏的氨气、挥发的乙酸、乙二胺、环氧氯丙烷，环氧氯丙烷发生火灾次生的 CO 和氯化氢均采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。氨气管线破损，氨气泄漏后，最不利及最常见气象条件下，氨大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 80m，最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。 聚季铵盐反应釜添加乙酸时发生事故泄漏，最不利及常见气象条件下，乙酸大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 40m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。 多胺缩合生产线在聚多胺 2 类生产中乙二胺进料时发生泄漏，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 10m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。 环氧氯丙烷储罐泄漏时，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 60m，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 20m。 环氧氯丙烷储罐泄漏发生火灾产生次生氯化氢，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 的影响距离最大为距源 1950m。最不利气象条件及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 740m。 其中环氧氯丙烷储罐泄漏引发火灾情况下，次生 HCl 影响范围最大，本企业职工及关心点锦晖生物以及距事故源 730m 以内的其他企业职工可能受到生命威胁，大气伤害概率为 90%，1950m 内的企业职工可能受到不可逆伤害，因此一旦该事故情景发生，要及时通知周边企业撤离并疏散至安全地带。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。 酯化缩合生产线反应釜破损发生爆炸事故时，泄漏物料（含二甲苯）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。			

	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，本项目环境风险可控。同时，通过制定应急预案，增强企业应对环境风险的能力。

注：“□”为勾选项；“_____”为填写项

7.7.7 环境风险管理

7.7.7.1 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。本项目属于中海油（天津）化工有限公司新购地建设项目，扩建项目除化验室、污水总排口依托现有，主要生产设施及公辅设施均为新建，其环境风险防范及应急措施均需新增，现将本项目需配置的事故防范措施和事故应急处理方案建议如下。

（1）建设单位现有环境风险防范及应急措施

1）现有的风险管理制度

现有厂区现有相关环境风险防控和应急措施制度，主要包括《中海油（天津）油田化工有限公司事件报告、调查与处理控制管理规定》、《中海油（天津）油田化工有限公司风险识别与分级管控管理规定》、《中海油（天津）油田化工有限公司隐患排查与治理管理规定》、《中海油（天津）油田化工有限公司生态环境保护管理规定》、《中海油（天津）油田化工有限公司生态环境风险管控与会商机制（征求意见稿）》等，明确了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。

2）大气环境风险防控措施

企业现有破乳剂车间、清水剂车间、甲类库房、乙类库房等室内均有甲乙类物质散发物，设自然通风、机械排风的全面通风系统，及时排除生产过程中产生可燃易爆气体，换气次数不小于12次/h，通风设备为防爆轴流通风机。且通风系统兼事故通风系统，库房排风机与室内可燃气体、有毒气体检测、报警装置联锁，当报警仪报警时连锁风机开启。

3）地表水环境风险防控措施

厂区内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，设置了厂区三级防控措施，可有效防控上述危险物质进入外部水体。

①一级防控（围堰及防火堤+EO事故池）

罐区设置 0.5-1.0m 防火堤/围堰，车间内装置区设置地沟，门口设置漫坡，库房设置地沟库外设截止阀，库门有漫坡，危废暂存间位于甲类库房，具有防风、防雨、防渗、防晒功能，硬质地面、危废分区存放，内设地沟，外部设截止阀、危废暂存间设有废气净化装置，门口设有漫坡；灌装站、卸车区设有小围堰、地沟及截止阀。作为水污染防控的一级防控系统，用于收集罐区、车间、库房等事故污染水和泄漏物料等受污染的水。打开区域外截止阀时，事故水可自流至厂区事故水池。EO 罐区事故排水可通过地沟自流进入 EO 污水专用管道，进入 EO 事故水池（有效容积为 1250m³）。

②二级防控（1 座有效容积为 1150m³ 事故应急池（二级防控）、1 座 12m³ 初期雨水池）成品罐区、卸车区等被污染的初期雨水，进入初期雨水池，溢流至污水管网。

厂区工艺装置、甲乙类库房、罐区，外部消防事故水经雨水管道排至厂区事故水池，内部消防事故水经生产污水排水管道（加阀门及水封井）排至厂区事故水池。

事故应急池内检测合格的事故水，通过事故应急池转换阀门分批通入污水处理站，不合格的事故水作为危险固废委托天津滨海合佳威立雅有限公司妥善处理。

公司污水处理站排水经外排水泵提升至污水外排间，污水外排间设废水流量、COD、氨氮在线监测设备（已与环保局监控系统联网），可实时监控污水处理站处理效果，保障污水处理站出水达标排放。

（2）本项目新增环境风险及应急防范措施

1）危险化学品管理、储存、使用、运输中的风险防范措施

① 厂区总平面布置和建筑安全间距按规范要求布置，满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）所要求的防火间距，并符合功能分区的要求，降低危险化学品库环境风险事故连锁反应事件发生机率。

② 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；对从事危险化学品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。设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态，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，水处理剂生产车间、甲类库房、中心控制室耐火等级为一级，其他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

车间及库房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、库房、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泄压设施，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。涉及有毒气体（如氨气等）吸收治理的，废气治理设施需设置双泵、双电等应急措施。

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) 消防、火灾报警系统

① 本项目建设两座地上式消防水罐，有效总容积 2110m³，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，在各类场所配置了消火栓、防火分隔水幕、消防炮等，另外还配置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、等处配置手提式二氧化碳灭火器，变电所、中心控制室还有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 本项目新建 1 套火灾自动报警系统，中心控制室内单独设置消防控制室，消防控制室中设置集中式火灾报警控制器，多线手动控制盘，消防专用电话总机、火灾报警消防外线电话、图形显示装置等。本项目是设有独立的可燃气体/有毒气体检测报警系统（GDS），

并在中心控制室设置独立的 GDS 监控站用于各装置区可燃气体和有毒气体的监视和报警。在本装置内可能泄漏或聚集可燃气体/有毒气体的地方，设置可燃气体/有毒气体检测器，并将信号送至 GDS 系统，对可燃气体/有毒气体泄漏监测显示和报警。

4) 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) 地表水环境风险防范措施

地表水环境风险防范措施包括“单元级-厂区级-园区级”防控体系，具体详见7.7.6.1地表水环境风险预测与评价。本项目新建地块内设置了单元级防控系统和厂区级防控系统。单元级防控系统主要包括储罐区防火堤、隔堤；两座生产车间设置漫坡、导流沟等截留措施；装卸站台和灌装站设置围堰；各类库房、暖房门口设置漫坡；危废暂存间门口设置漫坡等，用于收集各生产单元事故情况下泄漏的物料以及产生的受污染的事故水，各生产单元的截留措施收集的泄漏物料和事故废水收集后做危废处理。罐区内发生较大事故时，将雨水管网末端切换阀至事故水池，罐区事故水可通过雨水管网自流至厂区级防控措施：初期雨水收集池/厂区事故水池。厂区级防控系统包括初期雨水收集池和事故水池。本项目设在原料罐区和产品罐区中间设一座有效容积为50m³的初期雨水池，在污水处理池北侧设一座有效容积为2500m³应急事故水池，可有效控制厂区内全部事故水量。

(3) 环境风险防范措施联动计划

建设单位设计考虑将本项目新建的事故水池与南港化工厂现有事故水池联通联运，一

旦事故发生可实现事故废水全厂统一调配。

7.7.7.2 本项目新增环境风险应急措施

1) 新增地表水环境风险应急措施

建立“单元级-厂区级-园区级”防控体系。

① 厂内生产车间、各库房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 厂区内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 本项目设有一座有效容积为 2500m³ 事故水池，一座有效容积为 50m³ 初期雨水收集池。在本项目雨水排水系统末端设置有切换阀，当发生火灾时，关闭出厂区的切断阀，打开进入事故水池的切断阀，工艺装置及辅助设施排放的消防事故废水，通过雨水排水系统，重力输送至事故水池内储存。重力流系统管道采用枝状布置，埋地敷设。管材采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，电热熔连接。待事故结束后，根据消防事故水类型，将消防事故水小流量提升至全厂污水处理系统处理或作为危险废物外委处理。

另外，本项目所有外排污水雨水均依托现有厂区污水、雨水总排口，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，可作为园区级拦截措施，可有效防止事故水进入地表水体。

2) 新增大气环境风险应急措施

① 车间装置区、公用工程及辅助设施采用 DCS 集中控制，污水处理、空压机组、冷冻机组、去离子水装置等控制系统由供应商成套配置，介入总控 DCS。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。

非正常工况下，采取连锁保护、安全泄压、紧急切断等安全措施。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。

②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。设置液位报警系统，可监控液位异常等情况发生后迅速采取防控措施。

③为了防止本项目发生较大泄漏或火灾事故时，设有消防喷淋系统，或泡沫灭火器等，防止有毒有害气体扩散。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指挥中心，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 7.7-49。

表 7.7-49 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
2	周边企业	安全环保部	应急指挥中心	或 3#安置点

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范围最大为厂区周边 1950m，疏散范围内不涉及敏感目标，主要为周边企业人员，相关企业人员疏散主要从新石化大道、泰汇道、港天路、南堤路等疏散，疏散范围内道路、建议安置点以及相关企业见附图 16，事故发生时，根据当时风向向上风向进行疏散。

3) 新增地下水环境风险应急设施

①发生事故时第一时间切断泄漏源：如关闭阀门、停止作业，对受损的罐体或者池体进行倒罐、转料，减少泄漏物料或废水的泄漏量。

②在地下水重点防控区常备沙袋、消防毡、塑料膜等，在事故发生时可迅速建立临时围堰、封堵泄漏点周边的雨水口、污水口等，以防止泄漏物料肆意流动造成的污染范围扩大。

③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，可采用专业工程措施，如在污染羽上游构建水动力阻隔墙，或在下游开挖拦截沟，主动抽取受污染的地下水，控制污染羽的扩散。

7.7.7.3 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。企业突发环境事件应急预案修订版已于2024年8月进行备案。

建设单位上级单位为中海油能源发展股份有限公司，该公司驻南港地区各单位之间已建立应急响应区域联动与协调管理，可协调调用各种应急资源。

同时建设单位与周边企业天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司签订了应急救援互助协议，达成双方突发事故应急救援资源共享事宜，合佳威立雅根据突发事故具体性质，可提供危险化学品单位应急救援等相应物资；企业与海油总节能减排监测中心有限公司签订了应急监测协议，发生突发环境事件时，可委托其进行应急监测。

本项目建成后正式运行前应及时对企业现有突发环境事件应急预案进行修订并备案，同时保持和完善应急联动管理机制。

7.7.8 环境风险评价结论

7.7.8.1 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环氧氯丙烷、甲醇、氨气、硫酸、有机胺等，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。重点危险源为干粉聚合物生产装置氨气管线，水处理剂生产车间生产装置等、环氧氯丙烷储罐。

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线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。

水处理剂生产车间涉及5条生产线，多种危险物质，根据操作条件、物质毒性终点浓度、临界值和最大在线量进行综合分析，聚季铵盐反相破乳剂生产装置中乙酸、多胺缩合生产线聚多胺2类生产装置中乙二胺，可能由于反应釜、聚合釜腐蚀破损泄漏，物料泄漏蒸发扩散到大气。

环氧氯丙烷储罐卸料管线可能的事故情形为两种，一种为环氧氯丙烷管线破损发生泄漏，泄漏的环氧氯丙烷形成液池，挥发进入大气；一种为环氧氯丙烷泄漏遇静电等引发火灾爆炸事故，产生CO和氯化氢扩散至大气，同时环氧氯丙烷物质本身也挥发扩散至大气。

水处理剂生产车间酯化缩合生产线二甲苯泄漏发生火灾爆炸破坏车间防渗层事故，风险事故的影响途径除了大气环境影响，主要为对地下水环境的影响。污水处理站高浓度废

水收集池事故情况下造成池体破损泄漏，导致对地下水环境的影响。

因此，本评价将干粉聚合物生产装置的氨气泄漏事故、聚季铵盐生产装置中乙酸泄漏事故、聚多胺 2 类生产装置中乙二胺泄漏事故、环氧氯丙烷储罐泄漏事故以及火灾爆炸事故对大气的影 响、酯化缩合生产线反应釜发生火灾爆炸破坏车间防渗层事故对地下水产生的影响、污水处理站高浓度废水收集池事故情况下造成池体破损泄漏对地下水环境的影响作为本项目影响最大并具有代表性的事故类型。

7.7.8.2 环境风险预测与评价结论

（1）大气环境风险评价

本项目事故情形下泄漏的氨气、挥发的乙酸、乙二胺、环氧氯丙烷，环氧氯丙烷发生火灾次生的氯化氢均采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。

氨气管线破损，氨气泄漏后，最不利及最常见气象条件下，氨大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 80m，最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

聚季铵盐反应釜添加乙酸时发生事故泄漏，最不利及常见气象条件下，乙酸大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 40m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

多胺缩合生产线在聚多胺 2 类生产中乙二胺进料时发生泄漏，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 10m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

环氧氯丙烷储罐泄漏时，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 60m，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 20m。

环氧氯丙烷储罐泄漏发生火灾产生次生氯化氢，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 的影响距离最大为距源 1950m。最不利气象条件及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 740m。

上述事故情形下最大毒性影响范围内无居住区、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职工。其中环氧氯丙烷储罐泄漏引发火灾情况下，次生 HCl 影响范围最大，本企业职工及关心点锦晖生物以及距事故源 730m 以内的其他企业职工可能受到生命威胁，大气伤害概率为 90%，1950m 内的企业职工可能受到不可逆伤害，因此一旦该事故情景发生，要及时通知周边企业撤离并疏散至安全地带。其他事故情形主要影响范围为本厂职工，可能对本厂职工造成生命威胁或不可逆伤害；本项目评价范围内的各敏感点均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。

建设项目竣工环保验收前完成突发环境事件应急预案修订，增强企业应对环境风险的能力，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，本项目大气环境风险可防控。

（2）水环境风险评价

本项目事故废水最大产生单元为丙类库房，事故废水最大产生量为 2435.4m^3 ，应急事故水池有效容积为 2500m^3 ，大于 2435.4m^3 ，可有效控制全部事故水量。建设单位设计考虑将本项目新建的事故水池与厂内现有事故水池联通联运，一旦事故发生可将事故废水转移至现有事故水池。建设单位现有事故水池有效容积为 1150m^3 ，本项目实施后，建设单位事故水收集能力总计 3650m^3 ，可有效对事故状况下的废水进行收集。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则均需用泵外输，有效防控了事故水意外排放。在厂内所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会通过市政管网进入园区景观河道。根据《南港工业区突发水污染事件三级防控体系建设方案》，园区景观河道设有雨水泵站，可作为第三级环境应急空间与设施，当事故污水进入园区景观河道时，通过闸坝启闭、可临时筑坝点筑坝、固定或临时转输设施等拦截、储存、转输事故污水，确保事故污水不出园区。

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，本项目厂区内两级防控措施与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低，因此本项目事故情况下基本不会发生事故水外排入渤海的情况。如极端情况发生，厂区内两级防控措施截留失效，进入园区防控系统河道，可被河道充分稀释，大大减少本项目事故水入海后对海水水质的影响，基本不会对地表水体产生显著不利影响，地表水环境风险可控。

酯化缩合生产线反应釜破损发生爆炸事故时，泄漏物料（含二甲苯）可能进入地下水、污水处理站高浓度废水收集池事故情况下破损导致污水下渗，项目在发生地下水环境事故状况情形下，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：预测期内酯化缩合生产线反应釜破损时二甲苯泄漏不会对厂界以外区域产生影响，污水处理站高浓度废水收集池事故情况下破损导致污水下渗不会对厂界以外区域产生影响。

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。

7.7.8.3 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，建设项目竣工环保验收前完成突发环境事件应急预案修订，并进行备案。

7.8 营运期生态环境影响分析

本项目废水经污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理，本项目排水不直接排入外环境。本项目废气本着应收尽收原则，将生产废气均有效收集，并采取合理措施进行治理后排放。本项目废气污染因子主要为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、颗粒物、硫酸雾、氨、硫化氢、苯乙烯、三甲胺、臭气浓度等，根据估算结果，本项目污染因子最大落地浓度距离小于 203m，且各污染因子环境质量占标率小于 0.93%，因此，本项目大气污染因子主要影响在本项目占地区域，及周边企业范围，该区域内均为人工植被，无野生动植物，项目废气排放对周边生态环境影响可接受。

7.9 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。

7.9.1 采用节能灯具

厂房及办公室内的一般照明，选用高效节能 LED 光源；路灯选用高效节能 LED 光源，可考虑太阳能照明；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。

7.9.2 采用高效电机

项目新增电机应满足《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）中能效等级 2 级的相关要求。项目新增空压机应满足《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB 19153-2019）中能效等级 2 级的相关要求。

7.9.3 加热

本项目不设锅炉与导热油炉，采用蒸汽或电加热，与一般采用天然气为热源的加热方式相比，节能量显著。

7.9.4 蒸汽凝水、排污水回用

蒸汽凝水经换热器冷却后作为循环冷却水补水等，本项目预计回收蒸汽冷凝水为 $8.95\text{m}^3/\text{h}$ （冬季为 $10.35\text{m}^3/\text{h}$ ），核计回收蒸汽冷凝水为 $214.8\text{m}^3/\text{d}$ （冬季 $248.4\text{m}^3/\text{d}$ ）。回收冷凝水主要回用于喷淋塔补水以及循环冷却水补水，减少了新水用量。

项目能源供应可靠，主要耗能品种为电力和蒸汽，主要耗水为新水和中水。

经节能测算，项目年综合能源消费量当量值 11940.17 tce/a （等价值 16798.48 tce/a ），其中年消耗电力 2822.96 万 kWh/a ，折合标准煤当量值 3469.42 tce/a （等价值 8327.73 tce/a ）；年消耗蒸汽 84369.98 t/a ，折合标准煤 8470.75 tce/a 。

项目年消耗新水 $17.44\text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，中水 $6.444\text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。

项目新增能源消费量占天津市“十四五”能源消费增量控制目标的比例为 0.16% ，对天津市“十四五”能耗增量控制目标的影响较小。

项目增加值能耗对天津市“十四五”完成能耗强度目标的影响比例为 0.10% ，对天津市完成“十四五”能耗强度目标的影响较小。

项目不涉及对煤炭消费减量替代目标的影响。

本项目聚丙烯酰胺干粉的单位产品能耗指标优于《聚丙烯酰胺行业绿色工厂评价要求》（HGT6174-2023）的行业先进值，聚丙烯酰胺乳液产品能耗指标高于行业基准值。项目聚丙烯酰胺干粉和乳液的单位产品新鲜水消耗量指标均优于《聚丙烯酰胺行业绿色工厂评价要求》（HGT6174-2023）的行业领先值。

项目工业总产值能耗、工业增加值能耗指标优于《天津产业能效指南（2022 版）》中相关能耗数据。项目总产值水耗指标高于《天津产业能效指南（2022 版）》中相关行业数据。

本项目在工艺及设备方面所采取的节能措施合理、可行。禁止采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺及设备，建议项目建成后，加强用能管理，把节能措施和节能管理措施真正贯彻到实际生产中去，有效降低项目能耗水平。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 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 8.1-1。

表 8.1-1 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	废水处理主体工艺为：“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理。		1	达标排放	南港工业区污水处理厂
2	土壤、地下水污染预防措施	分区防渗		/	防止土壤、地下水污染	/
3	废气治理措施	聚合物车间	固体催化剂加料采用自动加料装置上料，固体上料废气通过管道收集，采用 1-1#废气治理设施“旋风+布袋除尘”	1	达标排放	排气筒 DA005
			筛分、研磨尾气由设备管道收集，采用 1-2#“旋风+布袋除尘器”处理	1		
			产品缓冲仓及自动包装机废气均经设备呼吸口管道连接自带布袋除尘	2		
			副产硫酸铵回收中间仓以及包装尾气均经设备呼吸口管道自带布袋除尘	2		
			反应及造粒尾气经管道收集，送入 2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”	1	达标排放	排气筒 DA006
			后水解含氨废气、经二级旋风除尘后的浆式干燥、流化床干燥尾气、副产硫酸铵蒸发结晶尾气、副产硫酸铵干燥尾气经管道收集后送入 3#废气治理设施“二级硫酸吸收副产硫酸铵的装置”处理	1	吸收氨气、副产硫酸铵	进入 4#废气治理设施
			浆式干燥、流化床干燥尾气经管道收集后进入“二级旋风除尘”装置	6	预处理回收颗粒物	进入 3#废气治理设施
			二级硫酸吸收副产硫酸铵装置尾气经管道进入 4#废气治理设施“水洗塔+活性炭吸附”	1	达标排放	排 气 筒 DA007
		水处理剂车间	无尘投料站自带布袋除尘器	1	预处理颗粒物	进入 5#废气治理设施
			无尘加料装置自带布袋除尘器	若干	预处理颗粒物	进入 5#废气治理设施
			多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线反应釜或配液罐液体上料废气、真空	1	预处理含氯废气	进入 5#废气治理设施

			抽料废气、反应不凝气、包装废气经管道收集后送入 6#废气治理设施“树脂吸附脱附”			
			水处理剂车间液体加料间挥发性有机废气及人工称量废气负压收集、反应釜、高位槽、配液罐等液体上料废气、真空抽料废气、反应不凝气、复配、罐装废气及储罐废气等经管道收集后送入 5#废气治理设施“碱洗+酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”装置；	1	达标排放	排气筒 DA008
		污水处理站	污水处理站生化处理单元等密闭，废气经管道负压收集至 7#废气治理设施：碱喷淋+活性炭吸附	1	达标排放	排气筒 DA009
		食堂	食堂油烟采用高效油烟净化装置净化	1	达标排放	排气筒 DA010
		依托一期质检	原料及产品质检依托一期质检和研发中心，质检废气经现有“碱液喷淋+活性炭净化装置”净化	1	达标排放	排气筒 DA003
4	噪声防治措施	建筑隔声、基础减振、隔声罩		/	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		/		/
		消防沙、吸附毡、收集桶、各类灭火器		/		/
		罐区、装置区设置围堰		/		
		初期雨水收集池（配套切换阀门）		1		分批次泵入污水处理站处理
		应急事故水池（配套切换阀门）		1		作为危废外委或泵入污水处理站处理达标后外排

8.2 可行性论证

8.2.1 废水处理措施可行性论证

废水处理措施可行性分析见 7.2 废水排放方案及可行性分析。由 7.2 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。

8.2.2 废气治理措施可行性论证

8.2.2.1 有组织废气治理设施

(1) 本项目废气种类

聚合物车间废气主要包括固体物料上料过程产生的颗粒物，反应及造粒产生的挥发性有机废气，后水解、干燥过程以及副产硫酸铵结晶蒸发及干燥过程产生的含氨、颗粒物等废气，产品及副产品中间仓进料、产品包装等过程产生的含颗粒物废气。

水处理剂车间废气主要包括固体物料上料过程产生的颗粒物，液体物料上料过程、反应及复配产生的挥发性有机废气；另外还有储罐呼吸废气、污水处理站生物处理单元产生的异味气体。

本项目废气治理措施与《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造》（HJ1103-2020）推荐的可行技术对照，结果如下表：

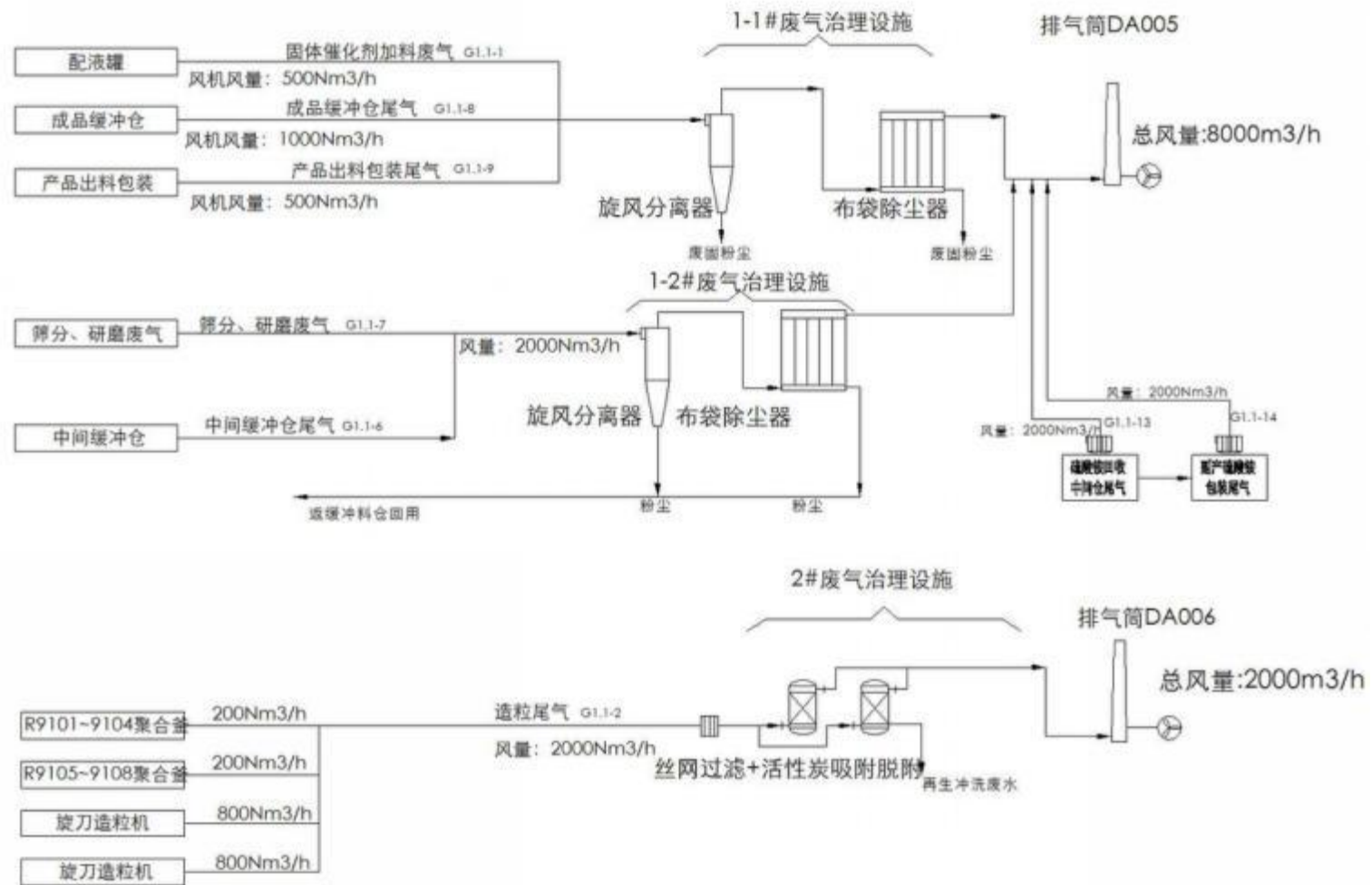
表 8.2-1 本项目废气污染物治理措施可行性分析

序号	污染物	HJ1103-2020 推荐的可行技术	本项目采用的治理技术	可行性分析结果
1	颗粒物	电除尘、袋式除尘	旋风除尘、袋式除尘	属于推荐可行技术
2	挥发性有机物	冷凝、吸收、吸附、燃烧（直接燃烧、热力燃烧、催化燃烧）、冷凝-吸附、冷凝-吸附-燃烧	树脂/活性炭吸附冷凝脱附；酸洗吸收、碱洗吸收、	属于推荐可行技术
3	挥发性有机物	/	多相氧化	经调研已安装企业监测报告，证明可有效去除有机物
4	酸雾	碱液吸收、电除雾、多级水洗-多级碱洗	水吸收	属于推荐可行技术
5	氨	稀酸洗涤	稀硫酸吸收副产，后增加水吸收	属于推荐可行技术

(2) 废气收集治理概况

聚合物生产车间废气收集管线示意图见图8.2-1，水处理剂车间废气收集管线示意图见图8.2-2。

聚合物生产车间主要安装干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线，生产过程废气主要由生产设备呼吸口、泄压口或排气口等经管道收集，粉状产品采用自动包装机包装，包装废气由包装机排气口连接集气管道收集后送入治理设施处理达标后有组织排放，聚合物车间废气收集能做到应收尽收，收集措施合理。



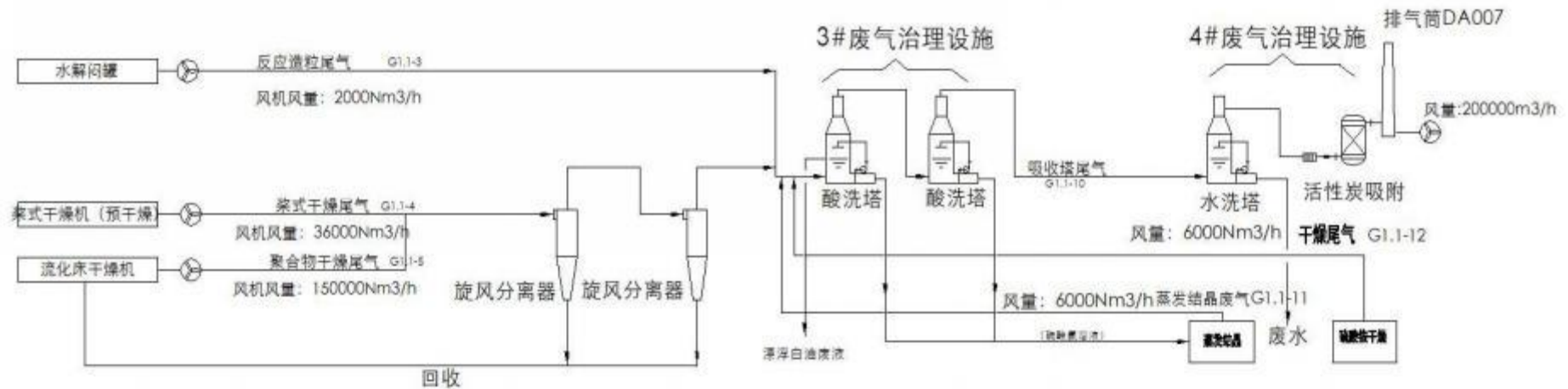


图 8.2-1 聚合物干粉生产车间废气收集治理示意图

水处理剂生产车间包括水性乳液生产线（包括消泡剂生产线）、阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线及酯化缩合生产线。该车间各生产线主要生产设备产生的生产废气呼吸口或泄压口等经管道收集，送入治理设施处理达标后有组织排放。该车间内配套设置的2套灌装装置（灌装装置内部容积为 50m^3 ），2套液体密闭加料装置（内部容积为 50m^3 ），1座固体人工称量间（内部容积 20m^3 ）均为负压收集后经管道进入治理设施处理达标后有组织排放。根据项目废气治理设计的配风方案（图 8.2-2）可知，上述密闭设施换气量可以形成微负压，避免加料废气、灌装废气等无组织逸散。

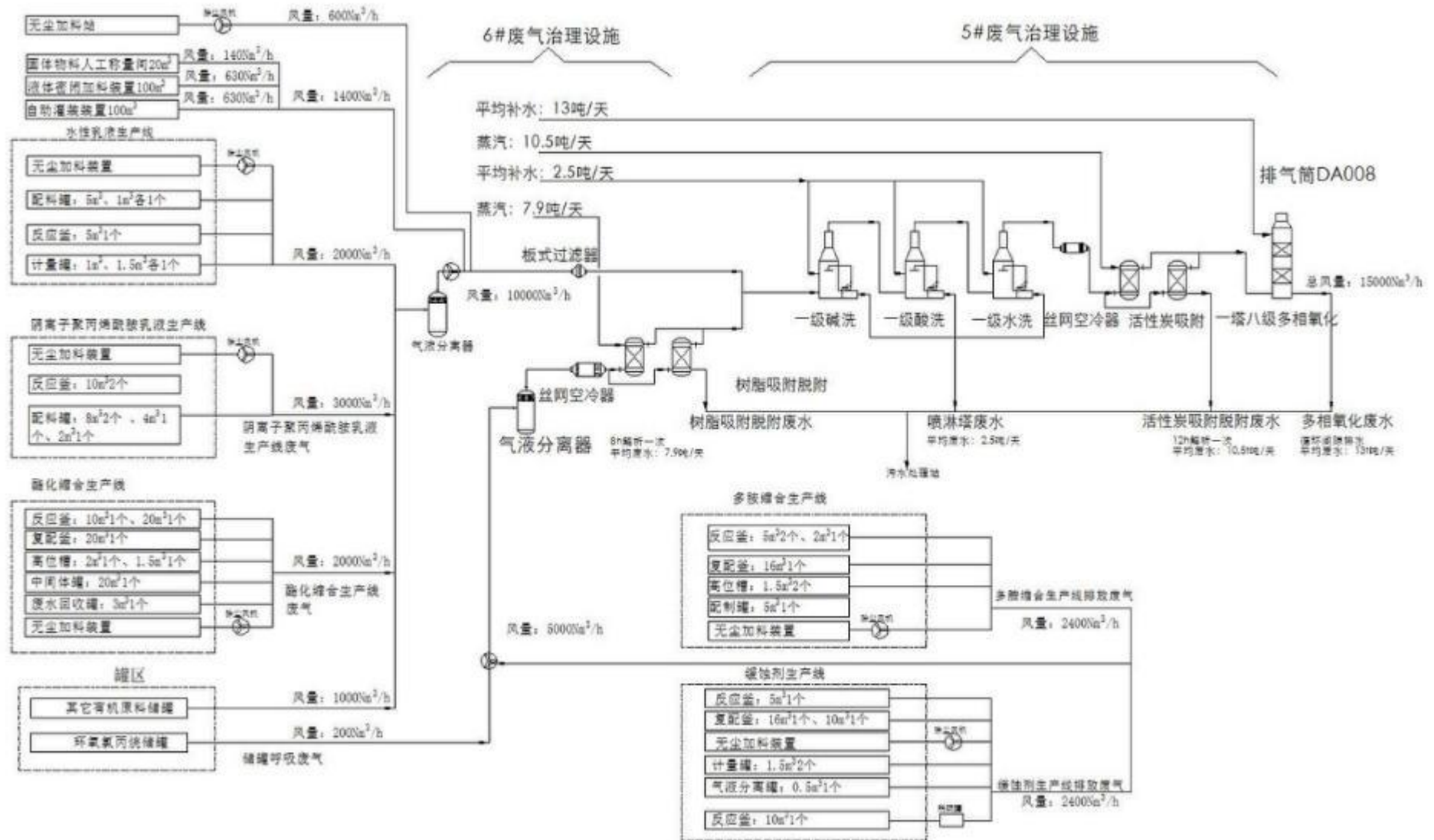


图 8.2-2 水处理剂生产车间废气收集治理示意图

（3）废气治理工艺原理及处理效果分析

①“两级酸洗+一级水洗”装置处理含氨尾气

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线含氨废气采用“两级酸洗+一级水洗”装置处理。

酸洗塔利用酸碱中和原理，进入喷淋塔的氨气被水气吸收，溶于水中并与硫酸溶液发生中和反应，喷淋液 pH 控制在 10~11，生成硫酸铵溶液。氨去除效率与喷淋液中硫酸铵浓度有关，参考同类型企业，大庆炼化公司年产 5 万吨聚丙烯酰胺扩能装置水解机产生的含氨尾气采用浓度为 15%~20%稀硫酸吸收并去除尾气中的氨，脱氨率可达 95%。本项目采用 20%稀硫酸溶液作为吸收剂，同时在喷淋塔内增加填料，一级硫酸吸收塔设计脱氨率可达 98%以上。喷淋塔里面的填料作用包含：

（1）增加表层面积。填料中的缝隙结构是褶皱形状或者其他特殊形状，这样的设定能够增加它的表层面积，可以提供更多的接触面，与废气和喷淋液之间有更多的接触机会，从而促进他们之间的质量传递。

（2）促进介质传递。填料中的多孔隙结构以及表层特有的表层，便于废气中的污染物在与喷淋液进行接触的时候，可以进行溶解和吸附，从而促进介质传递，进一步促进废气净化。

（3）改善气流分布。填料的形状以及它的列装方式，能够均匀有效地对喷淋液体进行分布，确保废气再进入喷淋塔当中，能够得到充分的接触和处理。换句话说，就是填料的自身结构组织能够优化液体的分布，从而提升废气处理状态，达到设定的处理效果。

此外，本项目定期更换吸收液，保证氨的处理效率，单级酸洗塔对氨的处理率可稳定达到 98%。二级硫酸喷淋塔吸收后的含氨尾气，采用水吸收塔，对低浓度的氨吸收效率按 40%计，“二级硫酸吸收+水吸收”对氨气的总体去除效率可达到 99.9%以上，本项目氨气去除效率取 99.8%。

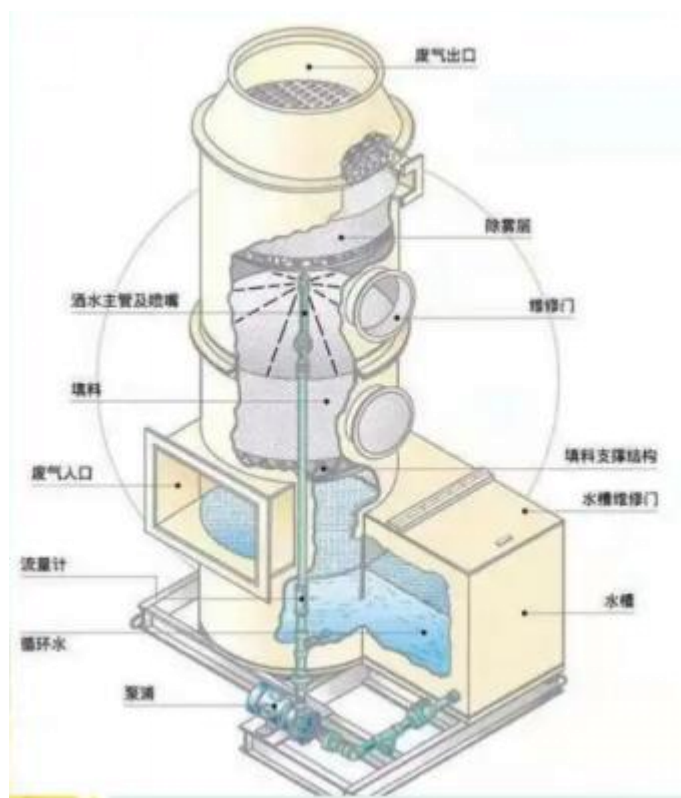


图 8.2-3 填料吸收塔示意图

②旋风+布袋除尘器处理含颗粒物废气

袋式除尘器，是一种目前常用的干式滤尘装璜。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。

旋风除尘器，是用于分离气固系统或液固系统的装置。旋流器设备的主要功能是尽量去除输送介质气体中的固体颗粒杂质和液滴，达到气固液分离，保证管道和设备的正常运行。旋风分离器是沉降分离设备的一种。沉降分离的基础是悬浮体系中粒子在外力作用下的沉降运动，该运动以两相的密度差为前提。悬浮粒子直径越大两相密度越大，沉降分离方法的效果越好。旋风分离器是典型的离心沉降设备。

分离器主体的上部为圆筒形，下部为圆锥形。含尘气体从圆筒上部的吸气管进入切线方向，受器壁约束向下螺旋运动。在惯性离心力的作用下，粒子被扔进器壁，与气流分离，沿着壁面落入锥底的排灰口。净化后的气体在中心轴附近从下向上螺旋运动，最后从上部排气管排出。

参照《2624 复混肥料制造行业系数表》，布袋除尘器处理颗粒物去除效率取 99%，旋风除尘+布袋除尘器处理颗粒物去除效率取 99.2%，故本项目旋风除尘+布袋除尘器或布袋

除尘器对颗粒物去除效率均取 99%，净化效率选取合理。

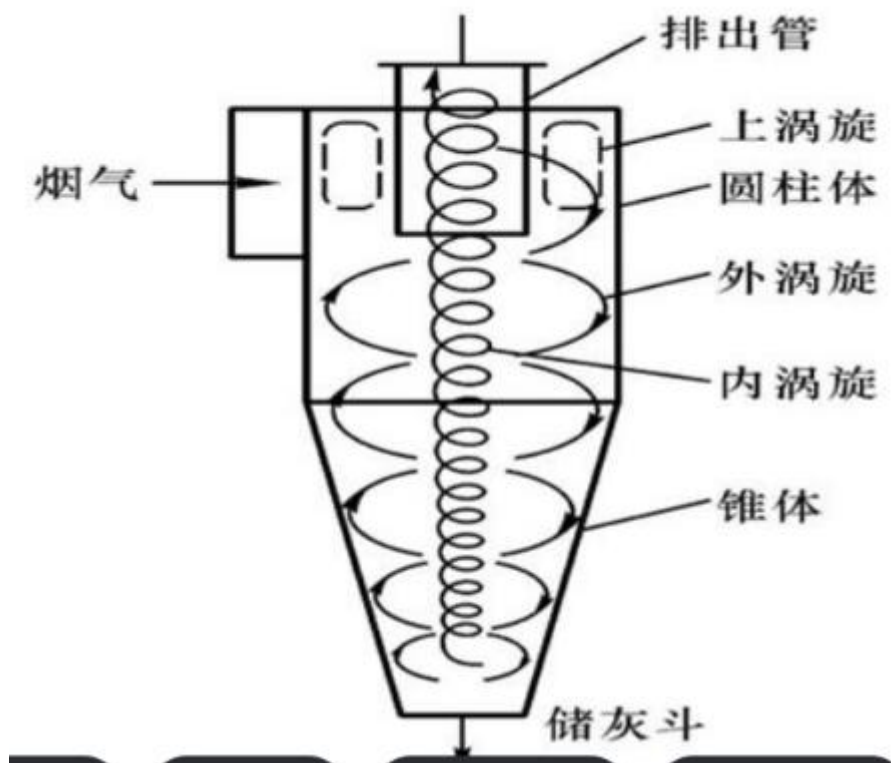


图 8.2-4 旋风除尘器内部结构

③水处理剂车间：“树脂吸附脱附+碱洗+酸洗+水洗+活性炭吸附脱附+一塔八级多相氧化”
处理含 VOC 废气

A、碱洗+酸洗+水洗

对于含有酸性或碱性物质的 VOCs 废气，洗涤系统是常用处理方式。喷淋方法属于一种液体吸收法，利用废气中各种组分在吸收剂中溶解/反应的原理，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。气相中的碱性物质与液相中的酸性物质（或者气相中的酸性物质与液相中的碱性物质）发生化学反应，生成的小分子无毒物质随吸收液流入下部贮液槽。未完全吸收的碱性气体继续进入水洗塔，水洗塔可以去除剩余部分酸性气体和碱性气体，同时水洗塔可以吸收部分甲醇气体和其他醇类气体。

本项目酸洗采用硫酸、碱洗采用氢氧化钠，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。水洗塔布置在碱洗/水洗之后，可以去除剩余部分酸性气体和碱性气体，同时水洗塔可以吸收部分甲醇气体和其他醇类气体。水处理剂车间废气处置装置中碱洗+酸洗+水洗作为预处理装置，对生产废气中酸性、碱性和可溶性有机废气有一定处理效率，本项目保守取 10%。

B、树脂吸附脱附/活性炭吸附脱附

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，使其浓集并保持在固体表面，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。

本项目吸附装置增加在线脱附工程，通过热蒸汽使吸附介质中的有机物脱附出来，实现了树脂以及活性炭的再生循环利用，确保吸附介质的吸附效率保持在良好运行状态。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），设计合理、正常运行的活性炭箱对有机废气的去除效率可以达到90%，本项目保守取85%，可行。

C、一塔八级多相氧化

多相氧化的工艺原理是将氧化剂通入氧化反应塔内，在催化剂的作用下形成更强氧化性的羟基自由基（•OH），OH-氧化电位达到 2.8 eV，可将几乎所有的有机物氧化成 CO₂

和 H_2O 。富含 OH^- 和氧化剂的喷淋液用泵提升至塔顶雾化喷淋而下，和塔下部进入的废气在塔内填料区进行逆流反应，去除废气中的有机污染物；另一方面，废气在塔内、从下往上流动的过程中与塔内的催化填料接触，废气中的部分有机污染物会吸附在填料表面，当高含 $\cdot\text{OH}$ 和氧化剂的喷淋液从顶部喷淋而下、与催化填料接触时，在催化作用下可将填料表面吸附的有机污染物进行氧化分解，同步完成了催化填料的再生，实现了催化填料的“有机物吸附—有机物氧化分解、填料再生—有机物再吸附”的循环过程。

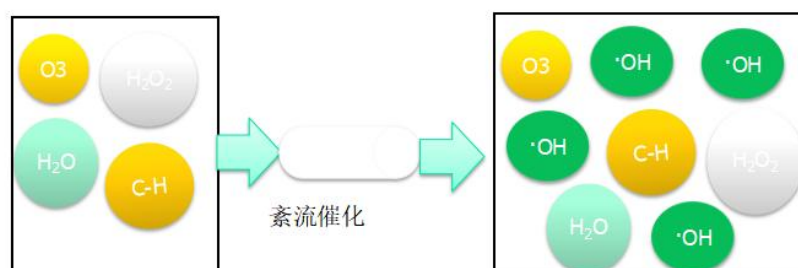
该方法优点：1) 结合吸收法、吸附法、冷凝法和多相氧化法的优点

2) 将废水处理常用强氧化剂应用于废气治理领域，并通过增加固态催化剂产生更大的氧化性，增加对有机废气中有机污染因子的氧化能力；

3) 同一反应塔内完成液相环境中的液-液、气-气反应，气固相环境中的气-液、气-固、气-气、气-雾反应，废气中的有机污染物反应极为彻底。

其反应原理为：

第一步：将多种氧化剂在催化填料等多种催化形式下进行紊流催化，通过特殊的塔式结构相互叠加、相互催化，并在塔内固相的催化材料催化条件下产生大量 $\cdot\text{OH}$ 自由基；



第二步： $\cdot\text{OH}$ 自由基与废气中的有机污染物进行无选择的链式反应，将有机污染物彻底氧化成 CO_2 、 H_2O ，从而将有机污染物的去除；对于硫化氢废气，经碱洗后剩余少量硫化氢，在碱性氧化条件下生产硫酸盐，最终以硫酸盐形式进入废水中；

第三步：过量的双氧水在还原填料催化下进行还原，双氧水将还原成水不会造成二次污染；



多相氧化设备主体依靠液体氧化剂在碱性环境中，与复合催化填料作用下，产生羟基，高电位羟基打开有机物碳链，绝大多数有机物最终被氧化生成二氧化碳和水的过程。

水处理剂车间废气中含氮元素的物质主要包括氨气、三甲胺等有机胺，绝大部分氨气在酸洗塔中被硫酸吸收，少部分氨气进入氧化塔；氨气被氧化塔中多相氧化溶液吸收，然后被氧化。氧化机理：在多相氧化环境中，在有氧条件下将氨催化分解为氮气和水；三甲胺作为一种有机碱，会与酸（如硫酸）发生酸碱中和反应，形成稳定的三甲胺硫酸盐 $[(CH_3)_3NH]^+HSO_4^-$ ，去除效率为 80-85%，剩余的三甲胺进入氧化塔后被多相氧化剂氧化，生成三甲胺-N-氧化物（一种常见的两性离子表面活性剂）和水，三甲胺-N-氧化物在 24.5°C 水溶解度为 793g/L，随废水进入污水处理站处理。

环氧氯丙烷、氯化苈等含氯废气首先经过树脂吸附、再进入活性炭吸附，吸附效率较高，剩余少量含氯有机物进入多相氧化系统，环氧氯丙烷从生产角度为双氧水直接氧化氯丙烯（3-氯丙烯）制备而成，故不会被继续氧化；氯化苈不易被双氧水直接氧化，但在特定条件下（如酸性环境、加热或催化剂存在下），其亚甲基（ $-CH_2-$ ）部分可被氧化。但本项目多相氧化系统为碱性条件，故氯化苈不会被继续氧化。

综上，根据建设单位废气治理设计说明（见附件 11），废气治理设计在考虑建设项目废气污染物种类以及治理设施参数设定的情况下，本套治理设施不会产生次生 NO_2 、 SO_2 、HCL 等污染物。综合上述各步骤处理效率（表 3.10.1.1-1），本套装置对有机废气的综合去除效率取 97.8%可行。

8.2.2.2 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。

水处理剂车间桶装液体物料采用密闭加料间，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。上述方式有效减少了废气的无组织散发。

（2）储罐无组织排放控制措施

本项目两座储罐区，其中有机液体储罐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。硫酸储罐，储罐放空口设管线，将储罐呼吸废气收集后引入水吸收罐处理后有组织排放。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废水收集池、厌氧池、好氧池、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“碱洗+活性炭箱吸附”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。

8.2.2.3 废气收集系统

本项目共建设2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，同时水处理剂车间桶装液体物料设置密闭加料间，采用整体换风将加料逸散废气收集引入废气治理设施；固体料上料采用无尘投料站或自动加料装置，颗粒物均有管线收集，避免颗粒物无组织排放；储罐区产生有机挥发废气的储罐呼吸口也通过管线接入车间废气治理设施。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。

8.2.2.4 小结

综上所述，本项目生产过程中，保持罐体、釜体密闭，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，挥发性有机废气采用氧化、吸附脱附等治理措施，含氨废气采用酸洗，酸雾采用水吸收方式，符合《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）附录C推荐的污染防治工艺，为可行技术。因此，本项目废气治理工艺均可行。

8.2.3 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、基础减振、加隔声罩等降噪措施。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、基础减振、加隔声罩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。

8.2.4 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，定期由环卫部门处理；未沾染危险化学品的废弃包装、废反渗透膜等暂存于一般固废暂存间，定期由一般工业固废处置单位处理或综合利用，一般固废管理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反应釜残、过滤残渣及滤网、废活性炭/废树脂、废过滤棉、废填料、废布袋、废布袋除尘灰、油水分离废液、污水处理站污泥、有毒有害废弃包装、废反渗透膜、废包装（未沾染危险化学品的）等。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 123.3m²，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。

本项目原辅料及产品质检依托现有工程质检和研发中心，质检过程新增少量质检废液和废弃包装物，遵从一期现有危废收集、管理制度，产生后及时收集至一期现有危险废物暂存间暂存。一期现有危废暂存间建筑面积约 100m²，本项目新增的质检废液和废弃包装物产生量较小，现有一期危废暂存间满足新增危废储存要求。

本项目危废暂存间将按要求设置做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。危废暂存间应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》（GB18597-2023）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。

8.2.5 地下水及土壤环境保护措施与对策

1. 源头控制

严格按照国家相关规范要求，对液体储存位置采取相应的措施，对地面防渗措施等严格检查，有质量问题的及时修复或更换，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度，同时做到污染物“早发现、早处理”，以减少可能造成的地下水污染。禁止在建设场区内任意设置排污口，对污水管道进行全封闭，防止

流入环境中。

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，对控制新污染源的产生有重要的作用。

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），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，地下水防控应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

1.已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

2.未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗技术要求。本项目属于“L 石化、化工”中“85、合成材料制造”“除单纯混合和分装外的”项目，防渗技术要求优先按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，相应分级见下表：

表 8.2-2 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）、油污、各种废溶剂等地下管道	重点
地下罐	各种地下油污罐、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
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 8.2-3 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

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
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
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

表 8.2-4 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
	锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板
	排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板
变电所	事故油池	事故油池的底板及壁板
化学水处理站	酸碱罐区	环墙式和护坡式罐基础
		承台式罐基础
		酸碱罐至围堰之间的地面及围堰
	酸碱中和池及污水沟	酸碱中和池的底板及壁板，污水沟的底板及壁板
	水处理厂房	水处理厂房内的地面
循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板
	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板
	加药间	房间内的地面
雨水监控池		雨水监控池的底板及壁板
事故水池		事故水池的底板及壁板
污水处理场	地下生产污水管道	地下生产污水管道
	调节罐、隔油罐和污油罐	环墙式和护坡式罐基础
		承台式罐基础
		罐至防火堤之间的地面及防火堤
	生产污水、油污、污泥池、沉淀池、污水井	收集池、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
	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板
	污泥焚烧	污泥焚烧界区内的地面

表 8.2-5 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：污水处理设施位于下游厂界较近，根据 HJ610-2016，需要进行地基处理。

表 8.2-6 本项目地下水污染防治分区

序号	建（构）筑物	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控区类别	防渗技术要求
1	危废暂存间	中	/	/	/	GB 18597-2023
2	聚合物生产车间		易	其他	简单防渗	一般地面硬化
3	水处理剂生产车间		易	其他	简单防渗	一般地面硬化
4	罐区 1（原料罐区）		/	/	一般	GB/T 50934-2013
5	卸车站 1		/	/	一般	GB/T 50934-2013
6	罐区 2（产品罐区）		/	/	一般	GB/T 50934-2013
7	废气处理系统		易	其他	简单防渗	一般地面硬化
8	甲类库房		/	/	一般	GB/T 50934-2013
9	乙类库房		/	/	一般	GB/T 50934-2013
10	丙类库房 1		/	/	一般	GB/T 50934-2013
11	丙类库棚 2		/	/	一般	GB/T 50934-2013
12	灌装站		/	/	一般	GB/T 50934-2013
13	暖房		易	其他	简单防渗	一般地面硬化
14	公用系统（含空压站、冷冻站、脱盐水处理站、换热站）		/	/	一般	GB/T 50934-2013
15	消防水及循环水站（含消防水池、循环水塔）		/	/	一般	GB/T 50934-2013
16	污水处理设施（含生化池、清水池、收集池）		/	/	重点	GB/T 50934-2013
17	事故水池		/	/	一般	GB/T 50934-2013
18	一般固废暂存间		/	/	/	GB 18599-2020

3. 防渗要求与建议

一般防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较易控制的区域及污染物仅为其他类型，包气带防污性能较弱或污染较难控制的区域，该区域内建筑物应采用较严格的防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）执行。

危废暂存间

523

控制标准》（GB18597-2023）执行，贮存区基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。一般固废存放点防渗技术要求应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）执行。危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集。

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，危险废物暂存间防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行，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。

8.3 环保设施投资

项目工程建设投资 56235.01 万元，环保投资 3709 万元，占工程建设的 6.59%，具体见下表。

表 8.3-1 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、固废、废水	隔离、围挡及苫盖材料，地面硬化、清洗车轮设施等	10
		生活污水、设备清洗废水等收集设施等	5
		生产设备清洗剂废水处置	5
		建筑垃圾清理和运输	10
2	废气污染防治措施	1#废气治理设施：“旋风+布袋除尘”2 套	844
		2#废气治理设施：丝网过滤器+活性炭吸附再生装置	
		3#废气治理设施：“二级硫酸吸收塔”+4#“水洗塔+活性炭吸附”	
		聚合物车间 二级旋风除尘 11 套	
		5#废气治理设施：“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”	916
		6#废气治理设施：“树脂吸附脱附装置”	
		7#废气治理装置“碱洗塔+活性炭吸附箱”	
		8#废气治理设施：活性炭吸附罐	
		废气收集系统（包括无尘投料装置及废气收集管路等）	35
3	废水处理设施	污水处理装置	1113
		废水收集系统	
4	噪声治理措施	减振基础	5

序号	类别	环保设施名称	投资概算 (万元)
5	固废治理措施	危险废物暂存间、危废暂存罐	141
6	土壤、地下水污染防治	防渗措施	
7	排污口规范化设置	废气采样平台、排气筒标识牌等	14
		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	611
合计			3709

9 环境影响经济损益分析

9.1 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 56235.01 万元人民币，项目建成后，预计年销售收入 58549 万元（不含税），年增值税 1464 万元，年均利润总额达到 2994 万元人民币。

9.2 环境影响经济损益分析

9.2.1 产品环境影响效益分析

本项目水性乳液生产线、多胺缩合生产线产品为清水剂，主要用于油田开采过程含油废水的处理，部分产品去向、用途具有环境影响正效益。

9.2.2 工程环保设施及投资

本项目环保投资为 3709 万元，占总投资的 6.59%，主要为装置建设的土壤地下水污染防治、废气污染防治措施、废水处理设施、固废治理措施、隔声降噪措施及排污口规范化设置。

9.2.2 环境损益分析

根据工程分析及环境影响预测结果，项目实施后，生产废水采用分水分治的方法，高浓度污水设预处理设施，处理到一定程度再和低浓度废水混合处理，可减少能源浪费，项目污水经污水处理站处理后，达标排放，不会影响下游污水处理厂的正常运行。

生产工艺废气根据工艺特点以及特征污染因子分别设计适应性强的废气处理设施，污染物去除效率高，确保了各排气筒污染物能达标排放，避免外排污染环境，具有良好的环境效益。

本项目固体废物有合理的处置措施，不会产生二次污染；设备噪声降噪措施合理，本项目的建设不会对周围环境产生明显影响。

9.3 小结

综上，本项目清水剂产品去向具有环境影响正效益，环保措施的实施有利于减少污染物的排放量，减轻由于项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。在坚持加强环境保护、重视节能降耗和资源综合回收利用的情况下，具有一定的环境、经济效益。

10 产业政策及规划符合性分析

10.1 产业政策符合性分析

本项目主要进行助剂和专用化学品的生产,属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(2019修订)中的C266-专用化学产品制造中C2661化学试剂和助剂制造,C2662专项化学用品制造,C2666环境污染处理专用药剂材料制造。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》(2024年版)中所列鼓励类、限制类和淘汰类;不属于《市场准入负面清单(2025 年版)》。项目建设符合国家产业政策。

10.2 规划符合性分析

10.2.1 与《天津市国土空间总体规划(2021-2035 年)》符合性分析

《天津市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中强调底线约束,落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度以资源环境承载能力为基础,划定并严格管控耕地和永久基本农田、严格城镇开发边界管理,城镇开发边界一经划定原则上不得调整,确需调整的按照相关程序执行。

城镇开发边界内,各类建设活动严格实行用途管制,按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约集约用地和生态环境保护等制度的前提下,结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要,在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地,并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求,纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算:等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地,确保城镇建设用地总规模和城镇开发边界扩展倍数不突破。

以“三区三线”为基础构建国土空间格局,落实国家主体功能区战略优化完善主体功能分区体系,将主体功能分区与“三区三线国土空间规划分区和用途管制有机融合,上下传导、逐层深化,实现国土空间综合效益最优化。主体功能分区在市域层面划定并传导至生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区、矿产能源发展区等一级规划分区,探索二级和三级规划分区与主体功能区的衔接传导路径,进一步强化用途管制要求。

生态控制区和乡村发展区在满足该功能分区主导功能的基础上,因地制宜开展乡村振兴、休闲旅游、户外运动等建设活动。

本项目拟建地块位于南港工业区,拟在现有项目南侧新购置地块进行建设。根据《天津市国土空间总体规划(2021-2035 年)》,对照“三条控制线图”,本项目涉及区域不占用

耕地和永久基本农田，不占用生态保护红线。

本项目拟建地块位于“国土空间规划分区图”中“城镇发展区”内，不占用“生态保护区”和“生态控制区”。综上，本项目符合《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的规划要求。

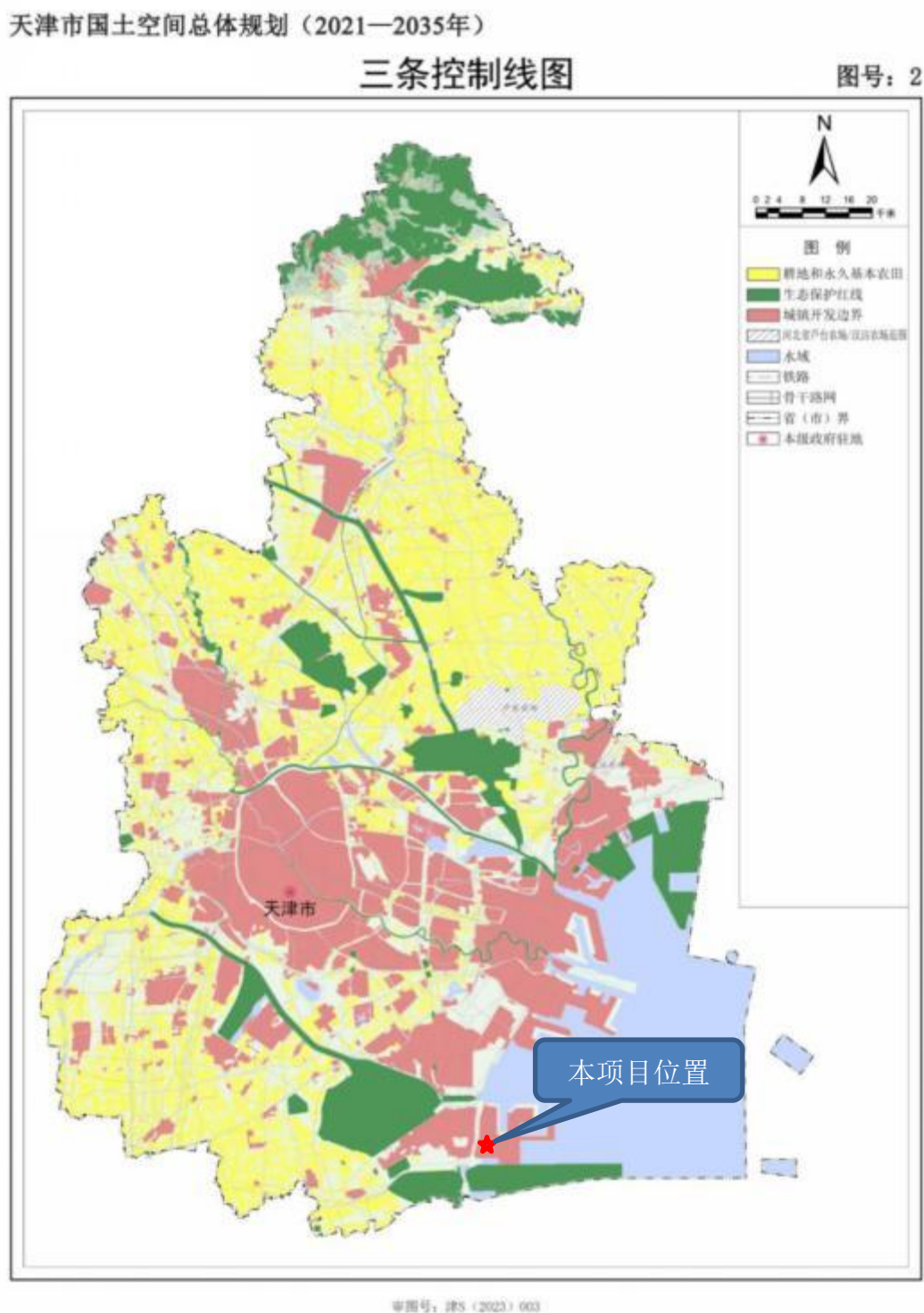


图 10.2-1 天津市国土空间三条控制线图

10.2.2 与《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》符合性分析

本项目与《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》的相符性见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目与《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》的相符性

《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》		本项目	符合性
滨海新区主导产业	天津经济技术开发区（南港工业区）重点发展石油化工（烯烃综合利用、精细化工）、新材料（化工新材料）、生物医药（化学药）。	本项目建设地点位于天津经济技术开发区（南港工业区），属于国家级园区。本项目主要产品为石油开采专用化学品。本项目属于化工制造，项目建设符合国家产业政策。	符合
重点发展区控制指引	重点发展区涉及园区共 78 个，含津城核心区内 26 个都市产业园区，总面积约 1130 平方公里。新建重大工业项目优先在重点发展区内（不含都市产业园区）布局。严禁向禁止类工业项目供地，限制发展类产业禁止投资新建项目和简单扩大再生产，可实施技术改造和智能化升级；对不符合产业政策、环境保护、安全生产等要求的企业，予以清退淘汰。对规划工业用地用途已调整但五年内暂不实施的区域，可实施工业技术改造和智能化升级项目。		
石油化工产业	（1）发展目标 围绕高端化、精细化、绿色化、智能化，优化提升传统化工，提高炼化一体化水平，大力发展烯烃深加工、高端精细及专用化学品，拉长产业链，推动产业结构优化和转型升级，建成世界级绿色石化产业基地。 （2）发展重点 适度推动炼油产业从“燃油型”向“化工型”转型升级，加快促进烯烃原料轻质化、多元化发展，建设高端新材料研发基地。大力发展高端精细及专用化学品，围绕大飞机、高铁、汽车、电子信息等重点领域需求，向下游专用树脂、高端聚烯烃、高端弹性体、特种合成纤维等方向延伸，进一步延伸产业链条。 （3）空间布局 石油开采主要布局在大港片区、天津经济技术开发区（南港工业区）周边渤海湾海域。石油化工集中布局于南港工业区，其他地区原则上不允许新建石化类项目。其中，南港工业区重点发展烯烃综合利用、精细化工、化工新材料等，天津石化大港片区、临港经济区化工区和大港石油化工区可实施优化提升项目。依托自贸试验区，承接北京非首都功能疏解，布局石化产业总部基地，研发、贸易、金融和物流服务中心。		

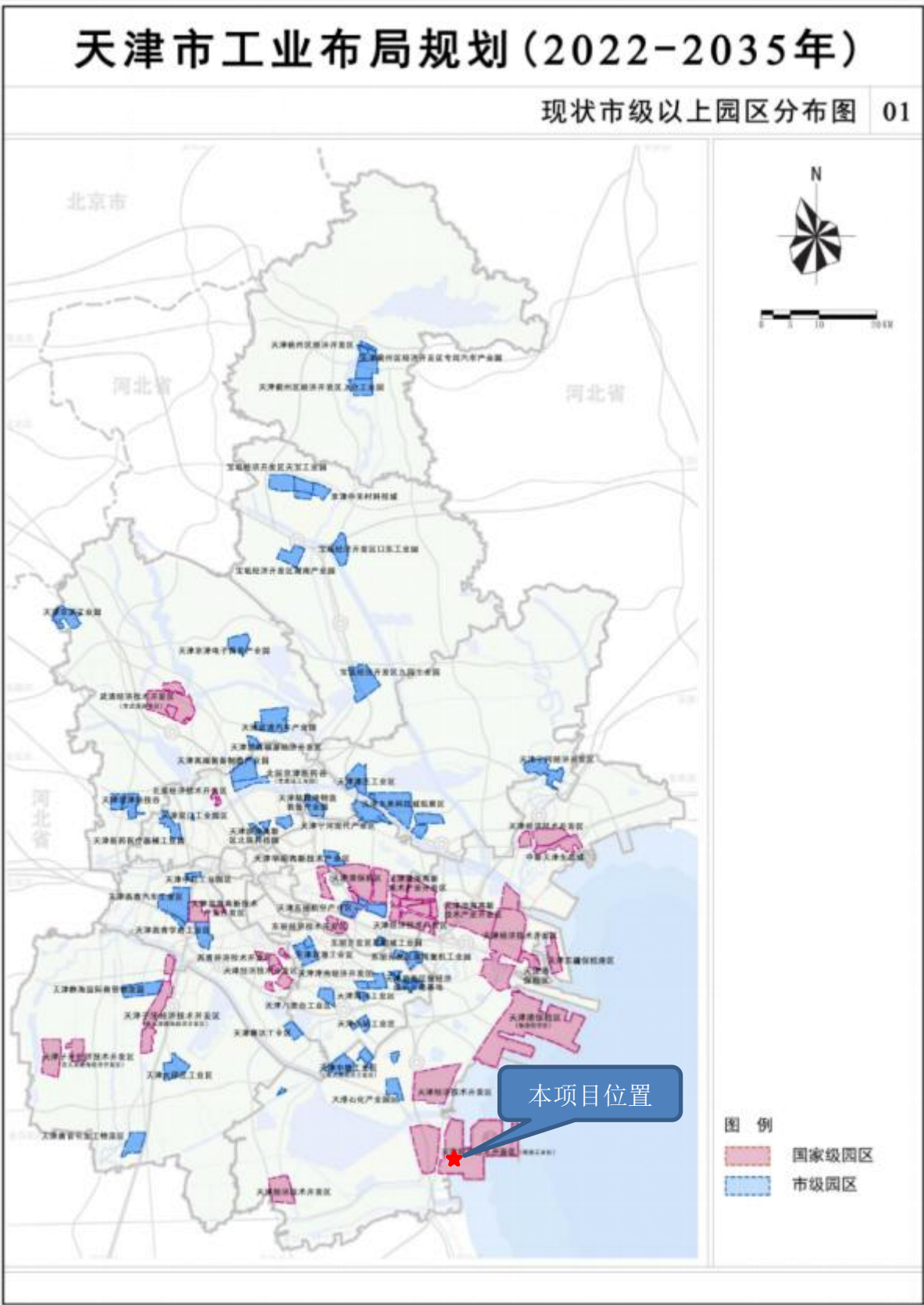


图 10.2-2 天津市市级以上园区分布图

10.2.3 与《天津市滨海新区国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

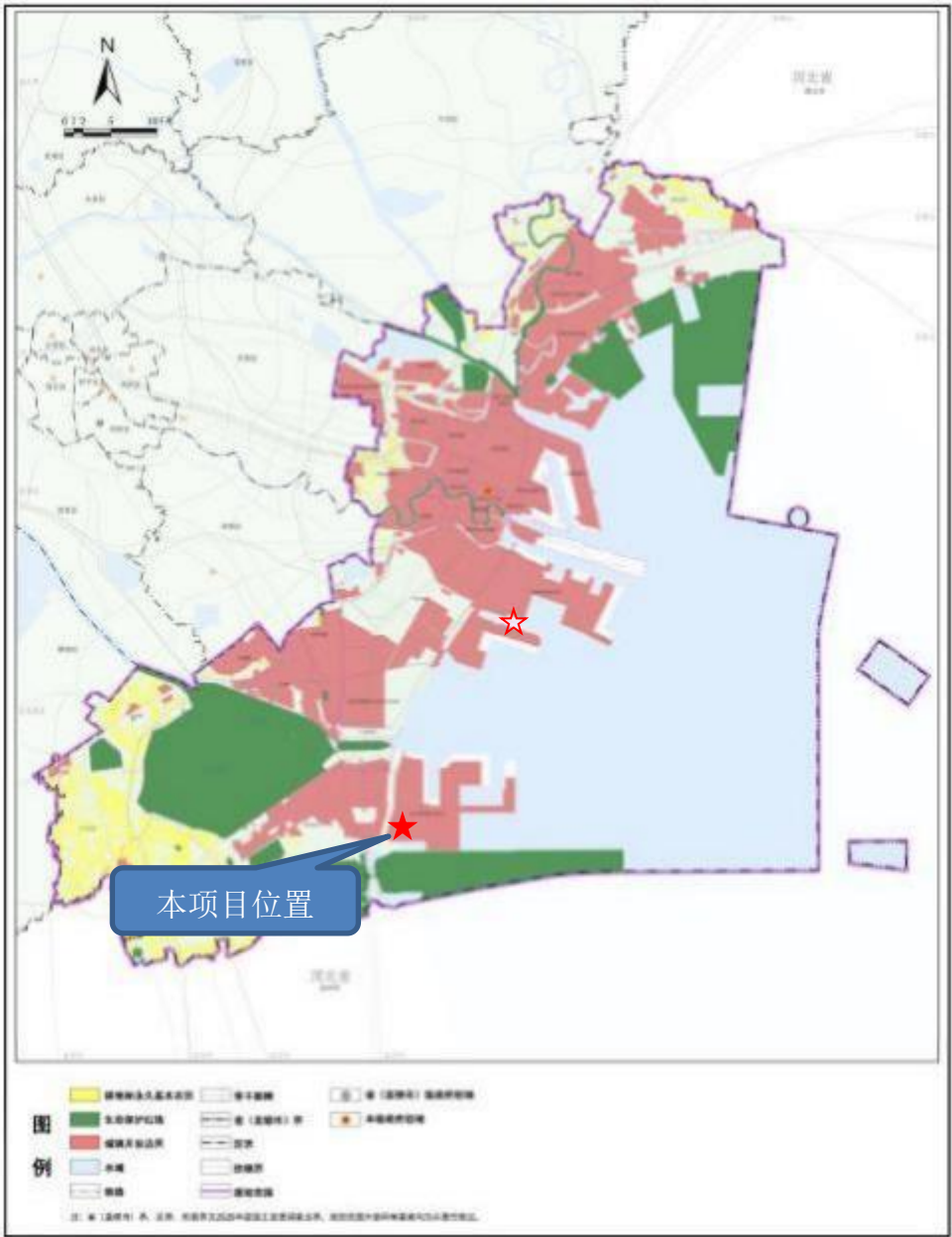
《天津市滨海新区国土空间总体规划(2021-2035 年)》，要构建规模合理、功能完善的“核心区-副城片区-功能组团-特色街镇”的四级城镇体系，科学引导城镇空间协调发展，形成以“滨城”核心区为引领，南北两翼副城带动，多组团支撑，街镇特色化发展的高质量城镇空间格局。

其中“一核”为“滨城”核心区，核心区集聚多元创新活力，发展滨城形象；“两副”为北翼、南翼副城片区，带动南北两翼涉农街镇发展；“双港”为海港、空港；“多组团”为海港核心组团、临港经济组团、南港石化组团、空港组团、科技组团。

围绕“1+3+4”产业体系，整合 10 条产业链，构筑应用创新、集成电路、生物医药、现代中药、新能源、新材料、高端装备、汽车和新能源汽车、绿色石化、航空航天产业链；以组团聚链、以链集群，支撑产业集约集聚发展，做大产业规模、做优产业布局、做高产业能级、做强产业竞争力，为建设制造强区提供坚实产业支撑。

本项目选址于天津经济技术开发区南港工业区内，项目选址区域用地性质为工业用地。项目选址范围内不涉及耕地和永久基本农田、生态保护红线等。

本项目主要产品为化学驱油助剂、清水剂和油田化学助剂，属于 C266-专用化学产品制造，属于石化等产业链条。因此本项目建设符合天津市滨海新区国土空间规划定位。具体见下图 10.2-3。



10.2.4 与南港工业区规划符合性分析

(1) 与《天津南港工业区总体发展规划（2024-2035）》的符合性分析

根据《天津南港工业区总体发展规划（2024-2035）》，南港工业区以发展高端聚烯烃、高端聚酯和电子信息材料创新发展为主导，以电子化学品产储销一体、前瞻性新能源化学品开发制造和高端专用化工助剂添加剂生产为重点，以废生物质、废旧锂电和废弃塑料等循环利用为特色，以现代港口物流为支撑，以自主创新为动力，技术领先、产品高端、资源高效、安全低碳的世界一流绿色化工新材料基地、国家能源储备基地、全国精细化工高质量发展示范区、全国化工循环发展示范区及京津冀石化化工创新发展先导区。围绕三大主导产业打造炼化一体化产业区，化工新材料产业区、精细化工产业区三大产业组团。

本项目主要产品为专用化学品制造，属于精细化工产业，行业定位及建设位置均符合《天津南港工业区总体发展规划（2024-2035）》要求。



图 10.2-4 本项目在天津南港工业区分区规划图中的位置

10.2.5 与《天津南港工业企业总体发展规划（2024-2035 年）环境影响报告书》的符合性分析

本项目与《天津南港工业区总体发展规划(2024-2035 年)环境影响报告书》的符合性分析见表 10.2-2 和表 10.2-3。

表 10.2-2 本项目与《天津南港工业区总体发展规划(2024-2035 年)环境影响报告书》的符合性分析

规划环评审查意见	本项目	符合性
（一）严格落实《关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见》《天津市石化化工产业高质量发展实施方案》等要求，坚持绿色高质量发展，结合规划环境影响评价提出的水资源、能源和其他资源的高效利用、污染控制与生态修复、环境管理与环境风险防控等评价目标，进一步优化《规划》中的产业布局、发展规模与结构、发展模式与产业升级等相关内容。	本项目蒸汽冷凝水回收后回用于脱盐水制备原水，循环冷却水排水回用于真空泵补水、废气喷淋塔补水等，提高水资源利用率。	符合
（二）根据国家和天津市碳达峰行动方案、“十四五”应对气候变化专项规划和节能减排工作要求，推进南港工业区减污降碳协同增效；进一步	本项目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。	符合

推进南港工业区产业结构转型升级,打造绿色循环产业链,采用节能设备提高能源利用效率,探索二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)一体化试点示范。		
(三)严格落实独流减河生态防护带、津歧路生态隔离带、红旗路绿化带和青静黄排水河生态防护带、海滨大道复合生态廊等周边生态屏障。	本项目不在生态红线范围内。	符合
(四)优化环境风险源空间布局。加强对南港工业区周边集中居住区的防护,重污染企业、大型石化仓储企业选址时应远离园区大气环境敏感目标;涉海风险较高企业在满足规划条件的前提下,预留合理的缓冲距离。	本项目位于南港工业区精细化工产业区,距离渤海较远,事故水等需经过三级防护才能与渤海产生联系,对渤海的环境风险可防控。	符合
(五)严守环境质量底线,强化污染物排放总量控制。对照国家和天津市关于大气、水、土壤污染防治要求,以及天津市、滨海新区生态环境分区管控方案,严格落实南港工业区污染物减排方案,采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放量远期规划项目落地时,还应结合环境质量情况进一步提出明确有效的区域削减方案,确保重点项目投产后区域环境质量持续改善。合理安排规划项目建设时序,统筹好建设项目区域削减与总量指标管理。	本项目生产过程中,生产装置尾气、储罐呼吸气等均通过管道收集,并采取严格的治理措施降低 VOCs 排放,主要措施包括:碱洗+酸洗+水洗+(树脂吸附脱附)+活性炭吸附脱附+多相氧化。	符合
(六)严格入区项目生态环境准入,推动园区绿色低碳高质量发展。严格执行天津市生态环境准入清单要求,落实《报告书》提出的各片区生态环境准入要求,加强污染排放管控、环境风险防控,对标绿色化工园区发展水平,严格落实资源利用效率要求。	本项目位于南港工业区内,项目建设符合《滨海新区生态环境准入清单(2022版)》中管控要求。	符合
(七)加强环境基础设施建设规划。依托深海排放工程,从区域宏观角度优化规划区内污水处理后排放方案;落实浓海水资源化利用工程和再生水回用措施。结合园区重点项目落地情况,合理安排污水处理设施建设时序,完善污水管网。一般工业固体废物、危险废物应依法依规收集,妥善安全处置。	本项目废水依托南港工业区污水处理厂处理,达标出水经排海管线深海排放。本项目建设危废暂存间,执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。	符合
(八)完善环境监测体系,强化环境风险防范。建立完善包括环境空气、地表水、地下水、土壤、噪声等环境要素的监测体系,强化跟踪监测评估;重点加强大港石化片区及天津石化片区事故废水三级防控体系建设,完善应急设施,提升环境风险防控和应急响应能力,强化与周边区域应急联动。	本项目按照法律、政策、规范和相关标准等制定了环境监测计划,提出了环境风险防范措施,设置了厂内事故水池,建立了三级防控体系,能够做到与周边区域的应急联动。	符合

表 10.2-3 本项目与《天津南港工业区总体发展规划(2024-2035 年)环境影响报告书》

中环境准入要求的符合性分析

类别	内容	本项目	符合性
空间布	(1)禁止引入不符合天津市及滨海新区“三线	(1) 根据后续章节分析,本项	符合

局约束	一单”生态环境分区管控准入清单要求的项目； （2）禁止引入不符合园区规划定位、主导产业及规划环评要求的项目； （3）禁止引进不符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划的新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目； （4）禁止引进钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工项目，禁止引进长流程钢铁项目和独立焦化企业；禁止新建、扩建制浆造纸、制革、染料、农药合成等严重污染水环境的生产项目； （5）禁止引入不符合危化品布局规划的项目；	目符合天津市及滨海新区“三线一单”生态环境分区管控准入清单要求； （2）本项目位于南港工业区精细化工产业区，符合园区规划定位、主导产业及规划环评要求； （3）（4）（5）：本项目不涉及。	
污染排放管控	（1）禁止引进生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，挥发性有机物含量限值应当符合国家和本市标准； （2）禁止引入按照污染物排放区域削减要求，未提出切实可行的削减方案的项目； （3）禁止引入达不到重污染天气重点行业绩效分级及减排措施未达到 A 级或引领性企业水平的石化化工项目；	（1）（2）（3）本项目不涉及；	符合
环境风险防控	（1）禁止引入环境防护距离范围内存在居民区、学校、医院等环境敏感目标的项目； （2）禁止引进事故工况下产生的有毒气体污染物的毒性终点浓度 2 浓度影响范围涉及区外大气环境敏感目标的项目；	（1）本项目不涉及； （2）经代表性事故情景预测，有毒气体大气毒性终点浓度-2 的影响范围不涉及区外大气环境敏感目标。	符合
资源利用效率	（1）禁止引进清洁生产水平不能达到国内/国际先进水平的石化化工项目； （2）炼油、乙烯、对二甲苯项目能效达到行业标杆水平； （3）一般工业固废综合利用率不低于 98%，危险废物安全处置率 100%。	（1）本项目清洁生产水平达到国内先进水平； （2）本项目不涉及； （3）本项目依托厂内现有危废暂存间，并交有资质单位处理和运输，确保厂内和运输过程的安全性。	符合

10.2.6 生态环境分区管控符合性分析

（1）《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》符合性分析

2024 年 12 月 2 日，天津市完成生态环境分区管控动态成果更新工作，发布了天津市生态环境准入清单（市级总体管控要求）。本项目与《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》符合性分析情况见表 10.2-4，本项目与天津市生态环境管控单元位置示意图见图 10.2-6。

表 10.2-4 本项目与《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》的符合性分析

管控	管控要求	本项目情况	符合性

类型			
空间 布局 约束	（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求严格管控；落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目位于南港工业区，不涉及双城中间绿色生态屏障区，不占用天津市生态保护红线用地。	符合
	（二）优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目。大运河沿岸区域严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。	本项目属于化工项目，选址位于南港工业区，符合南港工业区相关发展规划。	符合
	（三）严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。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。	本项目选址位于南港工业区，不涉及永久基本农田集中区域。 本项目属于专用化学品制造项目，不属于严禁新增产能的项目；项目排放的废气不涉及有毒有害大气污染物。	符合
	（四）生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制。推进海洋生态保护修复，加快岸线整治修复。提升城市水体自然岸线保有率。强化生态保护监管。	不涉及	符合
污染 物 排放 管控	（一）实施重点污染物替代。严格执行钢铁等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，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（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）排放总量控制指标差异化替代。	本项目运行期废气、废水、噪声均达标排放，其中大气污染物执行特别排放限值，危险废物均妥善处理。重点污染物（挥发性有机物、化学需氧量、氨氮）排放总量控制指标实行差异化替代。	符合
	（二）严格污染排放控制。2个重点行业全面执行大	本项目运行期废气、废水、噪	符合

	气污染物特别排放限值。推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。	声均达标排放，其中大气污染物执行特别排放限值。	
	（三）强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放。严格入海排污口排放控制。 全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。 强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。	本项目废水全部经管线送入南港工业区污水处理厂进行处理，可确保处理后的废水达标排放。 本项目严格控制无组织排放源，项目实施后，厂界、车间外监控点污染物浓度达标。 本项目固体废物全部妥善处置，不会产生二次污染物。	符合
	（四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大PM _{2.5} 和臭氧污染共同前体物VOCs、氮氧化物减排力度。强化VOCs源头治理，严格新、改、扩建涉VOCs排放建设项目环境准入门槛，推进低VOCs含量原辅材料的源头替代。	本项目挥发性有机物排放总量控制指标实行差异化替代。	符合
环境 风险 防控	（一）加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标。严防沿海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源100%安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。	本项目选址位于南港工业区，生产中不使用含有重金属的原料。 本项目产生的危险废物全部委托有资质单位处置，其中不含放射性废物。 本项目相关设施配置可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统等。	符合
	（二）严格污染地块用地准入。实行建设用地土壤污	定期开展土壤污染重点监管单	符合

	染风险管控和修复名录制度。按照国家规定，开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等。	位周边土壤环境监测等工作。	
	（三）加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。强化工矿企业土壤污染源头管控。强化重点监管单位监管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。	定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测等工作。	符合
	（四）加强地下水污染防治工作，防控地下水污染风险。	按照相关制度定期开展地下水监测，防控污染风险	符合
	（五）加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，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，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	本项目严格落实土壤和地下水污染防治要求，项目实施后定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
	（六）加强生物安全管理。加强外来入侵物种防控，开展外来入侵物种科普和监测预警，强化外来物种引入管理	不涉及	符合
资源 利用 效率 要求	（一）严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效率，推动电力、钢铁、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例。	本项目蒸汽冷凝水回用于脱盐水制备，循环冷却水排水回用于真空泵补充以及废气喷淋装置补水，提高了水资源利用率。	符合
	（二）推进生态补水。	不涉及	符合
	（三）强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量。	不涉及	符合
	（四）推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。巩固多气源、多方向的供应格局，持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。	不涉及	符合

根据表 10.2-4，本项目建设符合《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》。

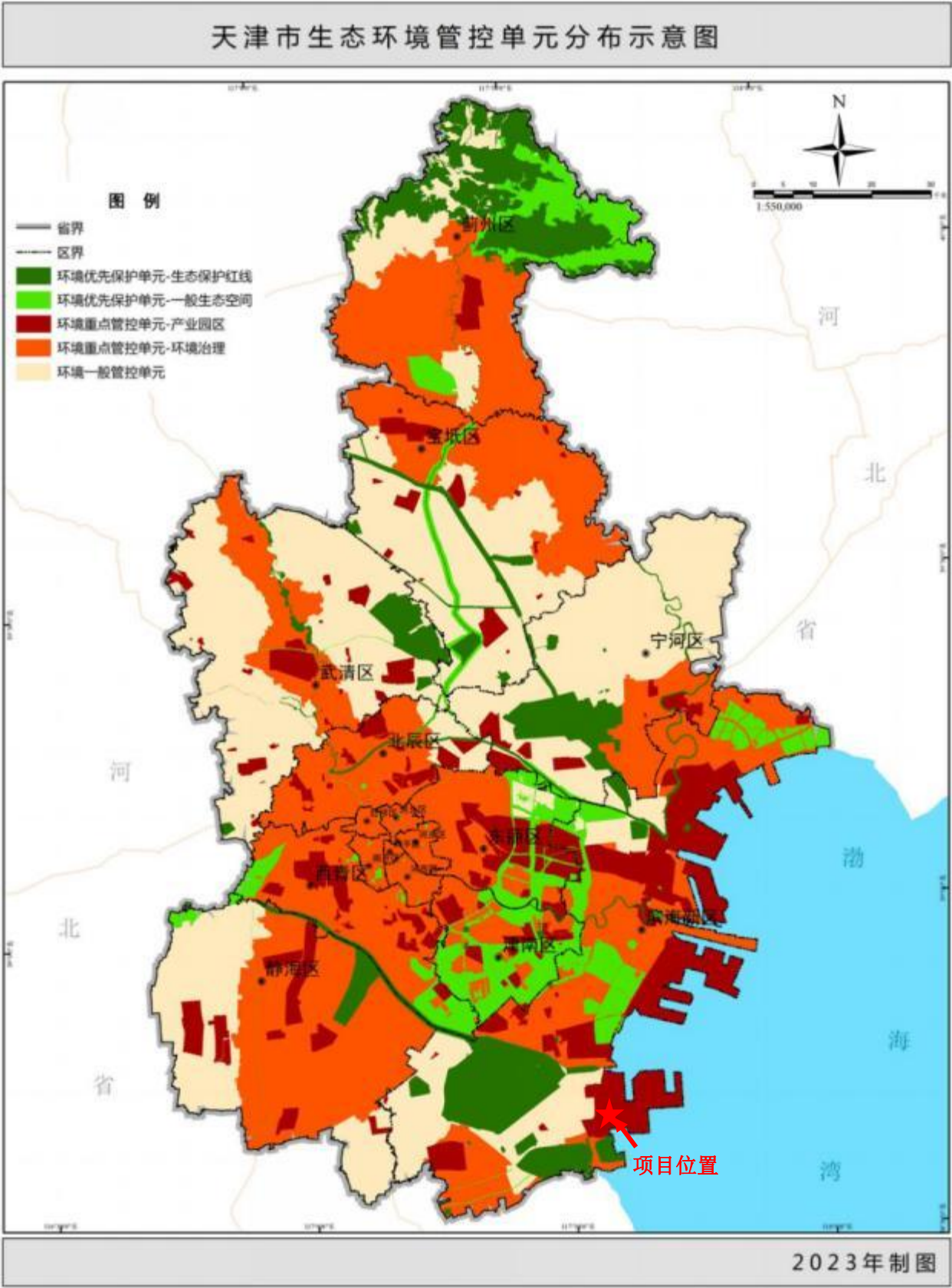


图 10.2-6 本项目与天津市环境管控单元位置关系图

(2) 与《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2025年2月8日）、《滨海新区生态环境准入清单（2024版）》符合性分析

表 10.2-3 本项目与“滨海新区生态环境准入清单滨海新区区级管控要求”符合性分析

管控类型	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控。 2. 生态保护红线内除允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动外，规定范围内的国家重大项目确需占用生态保护红线的，按照国家有关规定办理用地用海用岛审批。	本项目位于南港工业区，不占用天津市生态保护红线用地。	符合
	3.生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制，科学推进国土绿化行动，不断增强生态系统自我修复能力和陆地碳汇功能。	不涉及	符合
	4. 加强对滨海湿地的管理和保护，严格管控围填滨海湿地，逐步恢复自然湿地、滩涂。	不涉及	符合
	5. 严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。 6. 严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出	本项目建设符合国家产业政策及准入标准；无国家规定的淘汰产品、工艺。	符合
	7. 严格项目准入门槛要求，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，大力发展高端精细化学品和化工新材料，提升产业链整体竞争力。 8. 除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。 9. 天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源 以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。 10. 在严控化工园区数量、提高发展质量的基础上，按照产业上下游一体化发展思路，将中国石油和中国石化现有在津石化化工产业聚集区纳入南港工业区，实行规范化、一体化管理	本项目属于精细化工项目，选址位于南港工业区，符合南港工业区规划。	符合

	11. 严把“两高”项目环境准入关，严格环评审批。建立“两高”项目管理台账，实行清单管理。	本项目严格执行环境影响评价制度；项目实施后企业建立管理台账制度。	符合
	12. 建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。		
	13. 严禁新增钢铁、焦化、产能，严格执行煤电、石化、煤化工等产能控制政策。	不涉及	符合
	14. 严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉 重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。	不涉及	符合
	15. 除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。	不涉及	符合
	16. 按照国家产业结构调整指导目录要求，推动淘汰热轧窄带生产线，推动砖瓦、炭素企业实施转型升级或退出，鼓励独立热轧企业转型升级。	不涉及	符合
	17. 禁止新建、扩建制浆造纸、制革、染料、农药合成等严重污染水环境的生产项目。	不涉及	符合
	18. 光伏发电项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、等。	不涉及	符合
污染物 排放 管控	19. 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（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）排放总量控制指标差异化替代。	本项目重点污染物（挥发性有机物、化学需氧量、氨氮）排放总量控制指标实行差异化替代。	符合
	20. 加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	本项目按照污染物种类不同，选择合理的 VOCs 治理技术，确保废气达标排放。	符合
	21. 落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰 氢氯氟烃使用。		
	22. 推进直排废水接入污水处理厂。完善污水集中处理设施和配套管网建设，强化工业集聚区水污染治理在线监控和智能化监管。	本项目按照雨污分流设计。运营中产生的废水全部经管线送入南港工业区污水处理厂进行处理，确保处理后的废	符合
	23. 加大力度推进管网雨污分流改造和雨污混接点		

改造，加强污水处理厂增容扩建与配套管网建设，实现城镇污水应收尽收。	水达标排放。	
24. 深入推进重点行业强制性清洁生产审核，制定重点行业绩效分级工作实施方案，对照国家重污染绩效分级指南 B 级及以上标准，实施企业提升改造工程。 25. 对全区及汇入富营养化湖库的河流实施总氮排放控制，总磷超标的河流实施总磷排放控制。	不涉及	符合
26. 加强 PM _{2.5} 和 O ₃ 协同控制，强化新建项目、煤炭、工业、扬尘、移动源“五控”治气，加大以电代煤、以电代油力度。 27. 进一步提高燃煤机组排放控制水平，积极推动实施煤电企业协商减排机制。 28. 深度治理燃煤锅炉。 29. 对以煤为原料的工业炉窑实施改燃治理 30. 鼓励全区直燃机低氮改造。 31. 加强无组织排放管控。全面落实国家《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求。石化、化工行业严格按照排放标准要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。 32. 在确保入海河流稳定消除劣 V 类的同时，强化入海排口管控、海水养殖污染防治、港口船舶污染防治“一管两治”。 33. 强化电力、石化、建材等行业减污降碳协同治理，推动电力、化工、石化、建材等行业实施碳排放强度和碳排放总量双控制度。	本项目建设符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求。运营期将严格按照排放标准要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。	符合
34. 加强交通噪声污染防治。加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时监督。	本项目施工期将严格按照相关要求进行，降低施工噪声污染。	符合
35. 组织全区公共煤电机组科学制定脱硝催化剂再生或更换计划，确保治理设施稳定高效运行。 36. 完善农村生活污水处理设施运维长效机制，提升农村生活污水处理效率。 37. 推进农用地重金属污染防治，严格重金属排放监管，开展涉镉等重金属行业企业排查。	不涉及	符合

	38. 大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。	本项目生活垃圾分类管理，环卫部门处理清运	符合
	39. 推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。 40. 强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物。	本项目固体废物分类管理，防止产生二次污染。	符合
	41. 严格入海排污口排放控制。	不涉及	符合
	42. 全面淘汰国三及以下排放标准中重型柴油货车。 43. 新增和更新的公交车全部为新能源汽车。 44. 严格执行机动车强制报废标准和车辆安全环保检验要求。 45. 推进高排放非道路移动机械淘汰更新或升级改造。	不涉及	符合
	46. 着力实施挥发性有机物污染治理提升行动。深入开展低（无）VOCs 原辅材料替代；持续推进工业领域 VOCs 综合治理。	本项目采用高效的 VOCs 治理工艺，确保废气达标排放。	符合
	47. 深入开展锅炉炉窑综合整治。 48. 持续优化调整货物运输结构。 49. 加强涉 VOCs 重点行业全流程管控。实施储罐废气和装载工序废气综合治理，开展泄漏检测与修复工作。	本项目运营期将按照相关标准要求开展 VOCs 泄漏检测与修复工作。	符合
	50. 继续按照国家优先控制化学品名录及有关要求，严格限制高风险化学品的生产、使用。 51. 强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。加强重金属风险管控，加快实施重金属污染物总量控制。	不涉及	符合
环境 风险 防控	52. 严格相关项目环评审批，对高风险的化学品生产企业及工业集聚区、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域要采取措施加强防渗处理。 53. 实施建设用地准入管理，持续更新建设用地土壤污染风险管控和修复名录，确保建设用地开发利用符合土壤环境质量要求。 54. 对列入风险管控和修复名录中的建设用地地块，实施风险管控措施要包括地下水污染防治的内	本项目选址位于南港工业区，拟建地块按照相关标准规范进行防渗处理。 企业将环境风险防范纳入常态化管理，按照相关要求编制突发环境事件应急预案，并定期进行回顾。	符合

容。		
55. 将生态环境风险防范纳入常态化管理。落实基于环境风险的产业准入策略，鼓励发展低环境风险产业，完善化工、石化等重大风险源企业突发环境事件风险防控措施。		
56. 重点防范持久性有机污染物、新化学物质等化学物质的环境风险，严格履行化学品国际公约要求。严格涉重金属项目的环境准入，加强涉重金属行业污染防治，严格执行重金属污染物排放标准。继续实施重金属污染物总量控制制度，落实国家确定的相关总量控制指标。	不涉及	符合
57. 生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	本项目结合各地块功能、分布的设施，按照相关标准规范采取各项措施，防止土壤受到污染。	符合
58. 建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。		
59. 实行建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。		
60. 加强优先控制化学品的风险管控，重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险。	本项目将严格落实土壤和地下水污染防治要求，运营期定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
61. 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，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。		
62. 防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。		
63. 实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。	本项目相关设施配置可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统等。	符合
64. 推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的		

	危险化工工艺装置必须 实现自动化控制，强化本质安全。 65.加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平。		
	66.强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。 鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施。	本项目结合各地块功能、分布的设施，按照相关标准规范采取各项措施，防止土壤受到污染。	符合
	67. 落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控行动，加强重点领域节水， 强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳 污总量“三条红线”。 68. 优化工业企业用水结构，积极推进海水淡化与综合利用，把海水淡化水纳入现有水资源体系统一配置	本项目蒸汽冷凝水回用于脱盐水制备原水，循环冷却水排水回用于真空泵补充以及废气喷淋装置，提高水资源利用率。	符合
资源 利用 效率 要求	69. 强化水资源节约利用。加强再生水、雨洪、淡化海水等非传统水源的开发利用。 70. 政府投资建筑和大型公共建筑执行高星级绿色建筑标准。 71. 扩大新能源和可再生能源开发利用规模和比重。	不涉及	符合
	72. 在高污染燃料禁燃区内，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。	不涉及	符合
	73. 禁燃区内燃用生物质燃料在满足高污染燃料组合分类管控要求的同时，应符合国家和本市大气污染物排放标准相关规定。	不涉及	符合
	74.能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。	不涉及	符合
	75.石化化工行业加快推动减油增化。	本项目生产主要使用电能，不	符合

	76.推动城镇污水处理节能降耗，提高处理效率。 77.持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。	使用重油、渣油、石油焦等高污染燃料。	
	78.鼓励工业节水技术推广和应用，按照《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录》，围绕钢铁、石化化工等重点行业企业，加快国家鼓励的先进节水技术、工艺和装备推广应用。	本项目蒸汽冷凝水回用于脱盐水制备原水，循环系统排水回用于真空泵补充以及废气喷淋装置，提高水资源利用率。	符合
	79.保障河湖生态流量。合理存蓄雨洪水、充分利用再生水，加快完善水系连通工程，保障重点河湖生态基流。	不涉及	符合
	80. 严格取水审批管理，地下水取水实行区域总量控制和年度用水计划管理。在地下水禁止开采区内禁止取用地下水。 81. 严控新增地下水地源热泵工程，现有地下水地源热泵工程运行期间要做到等量回灌，运行期结束后要严格控制回扬水量。	不涉及	符合
	82. 坚决控制化石能源消费。合理控制煤炭消费总量，深入推进煤炭清洁高效利用。	不涉及	符合
	83. 严控新上耗煤项目，对确需建设的耗煤项目，严格实行煤炭减量替代	不涉及	符合
	84. 支持石化化工领域企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源 and 清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区	不涉及	符合

《滨海新区生态环境准入清单（2024 版）-重点管控单元（产业园区）

维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 2. 新建项目符合各园区相关发展规划。 3. 涉及天津市双城中间绿色生态屏障区的产业园区应该依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理，按照《天	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，符合南港工业区相关发展规划。 2.本项目不涉及双城中间绿色生态屏障区。	符合

	津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》中的二级管控区、三级管控区进行空间布局优化与调整。		
污 染 物 排 放 管 控	4. 执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 5. 推进电子行业企业工业废水分质处理。石化、印染等重点行业企业和化工园区，按照规定加强初期雨水排放控制，先处理后排放。 6. 雨污混接串接点及时发现及时治理，建成区基本消除污水管网空白区。 7. 强化工业集聚区水污染治理在线监控、智能化等监管，确保污水集中处理设施达标排放。 8. 以工业涂装、包装印刷和电子等行业企业为重点开展排查，制定低（无）VOCs 含量原辅 9. 加强石化化工行业挥发性有机物（VOCs）综合治理，全面控制 VOCs 无组织排放。 10. 推进工业绿色升级，聚焦信息技术应用创新、集成电路、车联网、生物医药、新能源、新材料、高端装备、汽车和新能源汽车、绿色石化、航空航天等产业链，推动战略性新兴产业、高技术产业发展，加快构建绿色低碳工业体系，推广产品绿色设计，推进绿色制造，促进资源循环利用。 11. 加强工业领域恶臭异味治理，持续督促指导工业园区、产业集群开展“一园一策”和“一企一策”恶臭异味治理。 12. 强化氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理，建立重点工业源大气氨排放及氨逃逸清单，有序推进燃煤电厂、钢铁、垃圾焚烧等行业氨逃逸防控。	4.本项目满足市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 5.本项目设一座初期雨水收集池，收集罐区等露天装置的初期雨水，收集后进入本项目污水处理站处理。 6.本项目雨污分流，严格控制雨污混排。 7、8 不涉及。 9.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，加强异味物质管控，减少异味物资外排。 10-12 不涉及 13.本项目废气治理措施根据废气污染物种类设计有针对性的治理措施，力求增大处理效率，降低大气污染物对环境的影响。 14.不涉及。 15.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。 16、17 不涉及	符合

	13. 实施企业污染深度治理。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。持续推进全市废气排放旁路情况排查，定期更新旁路清单，重点涉气企业逐步取消烟气和含VOCs废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。 14. 加快推动港口、机场、铁路货场、物流园区、工矿企业、建筑工地机械更新替代。基本淘汰国一及以前排放标准非道路移动机械。 15. 推进工业固体废弃物分类收集、分类贮存，防范混堆混排，为资源循环利用预留条件。 16. 深化船舶大气污染防治。加快老旧船舶更新改造，发展新能源和清洁能源动力船舶。 17. 推进港口低碳设备应用，推进码头岸电设施建设，加快新能源和清洁能源大型港口作业机械、水平运输等设备的推广应用。		
环境风险防控	18. 执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 19. 动态更新增补土壤污染重点监管单位名录，督促土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，预防新增土壤污染。 20. 防范集中式污染治理设施土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理。 21. 完善环境风险防控体系，强化生态环境应急管理体系建设，严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。 22. 加强工业企业拆除活动、暂不开发利用地块土壤污染风险管控。 23. 加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块的污染风险管控，落实优先监管地块清	18. 本项目满足市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 19. 本项目加强各风险单元防渗要求，制定土壤、地下水定期检测计划，落实防治义务，预防土壤污染。 20. 本项目建设一座危险废物暂存间，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。 21. 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。本项目雨污分流，设一座初期雨水收集池，一座事故水收集池，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	符合

	单管理。	进行设计。 22、23 不涉及。	
资源利用效率	24. 执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 25. 落实水资源刚性约束制度。加强工业节水减排、城镇节水降损，推进污水资源化利用和淡化海水利用。 26.提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。 27. 积极推动区域和建筑、企业、工业园区、社区等重点领域开展低碳（近零碳排放）试点示范建设工作。	24. 本项目满足市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 25、26 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。本项目设计蒸汽冷凝水回用于脱盐水制备原水，循环冷却水排水回用于真空泵补水以及废气喷淋装置补水，减少水资源损失。 27.不涉及	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《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2025 年 2 月 8 日）、《滨海新区生态环境准入清单》（2024 版）中的相关准入要求。

10.3 与各环保政策的符合性分析

10.3.1 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 10.3-1。

表 10.3-1 《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	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	本项目严格工艺控制，对挥发性强的有毒有害物质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。	

	治理全过程全环节 VOCs 控制体系。		
2	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。污水处理站异味采用碱洗+活性炭装置进行处理，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
3	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，达标出水依托现有工程总排口，该总排口已经安装自动在线监控装置。	符合
4	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、地下水污染的建构筑物采取分区防控措施，并制定日常监测计划。	符合
5	强化固体废物污染防治，加强危险废物和化学品污染防治	本项目固废按类别分别进行合理处置，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。	符合
6	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。

10.3.2 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 10.3-2 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，设加料间加料。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、螺旋输送机等密闭输送方式	粉状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料。粉状物料加料采用无尘投料站投料。	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；固体原料加料采用无尘投料站或无尘加料装置加料，投料产生的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	水环真空泵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	产品出料采用自动灌装装置，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。	符合
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 DA007 排气筒废气排放量为 200000 m ³ /h 安装自动监控装置。其他废气排放风量均小于 60000m ³ /h，VOCs 排放浓度小于 2.5kg/h 的治理设施，按要求每套涉 VOCs 治理设施安装独立电表监控废气治理设施运行情况。	
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。

10.3.3 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。

10.3.4 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，对车间需要降温和加热的设备，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。

10.3.5 与《天津市减污降碳协同增效实施方案》的符合性分析

表 10.3-3 与《天津市减污降碳协同增效实施方案》的符合性

津环气候〔2022〕115 号	本项目	符合性
环境准入协同。以遏制“两高一低”项目盲目发展为重点，严把环境准入关。落实高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗、水耗要达到清洁生产先进水平。对不符合产业政策、能耗“双控”、产能置换、煤炭减量替代、“三线一单”、污染物区域削减、水资源管理等要求的，依法不予审批。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃(不含光伏玻璃)、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严格执行煤电、石化、煤化工等产能控制政策。	本项目采用能耗低的生产工艺，机械设备选择新型、高效节能产品，装置能耗、物耗达到国内先进水平。项目符合国家产业政策，实施 VOCs 区域削减措施。	符合
发挥大气污染防治协同作用。加大 PM _{2.5} 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造工作。强化 VOCs 源头治理，严格新、改、扩建涉 VOCs 排放建设项目环境准入门槛，新增涉及 VOCs 排放的，落实倍量削减替代要求，推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。 推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。	本项目建设符合国家和天津市法律法规要求，符合南港工业区和规划环评要求，符合生态环境分区管控要求。根据天津市相关管理规定，有组织排放的挥发性有机物实施倍量替代削减。	符合

10.3.6 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 10.3-4。

表 10.3-4 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	本项目位于南港工业区内，项目建设符合《全国主体功能区规划》《天津市主体功能区规划》《市级总体管控要求》、区域发展规划及行业发展规划的要求。	符合
二、严格	本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024年版）》的要求，不在《市场	符合

文件要求		本项目	符合性
“两高”项目环评审批	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。	准入负面清单（2025年版）》之内，符合国家产业政策的要求；符合区域发展规划和行业发展规划的要求。本项目位于南港工业区内，园区规划及规划环评均已获得批复。 污染物总量控制指标需差异化倍量替代。	符合
	（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。		符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	（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。	本项目采用先进的工艺技术和装备，项目取水、排水和水重复利用率等指标，均符合相关规范和标准的要求；本项目与国内先进企业的清洁生产指标相比，基本处于国内领先水平。项目采用蒸汽或电加热，不设燃煤锅炉。	符合
	（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。		符合

由上表可知，本项目建设符合环环评[2021]45号文的相关要求。

10.3.7 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 10.3-5 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。	挥发性有机液体储罐均采用低泄漏的呼吸阀，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	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。 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，若出口浓度大于进口浓度10%，要溯源泄漏点并及时修复。	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处理装置进行处理。 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，防止物料泄漏等产生的挥发性有机物逸散。	符合
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	本项目甲醇、二甲苯、环氧氯丙烷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	符合

		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。	废气以有组织形式排放。	
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、检维修情况、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。	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采用水喷淋，对于氨气采用硫酸吸收装置进行处理；对于其他挥发性有机物选用碱洗、酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+多相氧化装置，对于熔点较高的白油产生的油气则采用静电油气分离器；污水处理站异味采用碱洗+活性炭装置进行处理。 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。	符合

10.3.8 与《关于印发<天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划>的通知》（津生态环保委[2025]1 号）符合性分析

文件要求		本项目	符合性
(三) 持续深入打好污染防治攻坚战。	1) 持续深入打好蓝天保卫战。……推进水泥企业超低排放改造，实施火电、垃圾焚烧、平板玻璃、钢铁、石化等重点行业企业创A行动，全面加快C、D级企业升级改造。以化工、建材、铸造、工业涂装企业为重点，全面排查低效失效治理设施。强化挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理，开展泄漏检测与修复。	本项目对原料储罐、加料废气、工艺废气等全流程收集，治理，均采用高效治理设施。挥发性有机物去除效率大于80%。	符合
	2) 持续深入打好碧水保卫战。基本完成入河排污口分类整治，开展工业园区水环境问题排查整治，强化直排企业、污水处理厂等污染源监管，开展集中连片水产养殖尾水治理，整治禁养区内水产养殖。	本项目采用雨污分流制度，建设一座污水处理站，对于生产及生活污水、初期雨水进行处理，达标出水排入南港工业污水处理站进一步处理。	符合
	持续深入打好净土保卫战。坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增土壤污染，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。……开展固体废物和新污染物治理，持续推动“无废城市”建设，开展危险废物环境专项整治系列行动，加强新污染物治理，严格重金属污染防控。	本项目涉水单元、土壤地下水环境风险单元等均采取相应的防渗措施，预防土壤、地下水污染。本项目建设一座危险废物暂存库，项	符合

文件要求		本项目	符合性
		目固废均分类收集暂存，定期委托有资质单位处置。	
五、切实维护生态环境安全	严密防控环境风险，以涉危涉重行业企业为重点对象，以化工、石化企业聚集区为重点区域，强化环境隐患排查和风险管控。加强核技术利用安全监管和电磁辐射环境管理，确保废旧放射源100%安全收贮。开展突发环境事件风险隐患排查，组织南港工业区开展“一河（园）一策一图”示范园区建设。	本项目建设单位已建立完备的环境风险应急管理制度及风险防控措施，本项目建成后对新增环境风险源相应配套建设风险防范及应急措施，积极响应园区的环境风险管控措施。	符合

11 环境管理与环境监测

11.1 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。

11.1.1 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。

11.1.1.1 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 11.1-1。

表 11.1-1 施工期环境管理要求

环境影响	管理内容
施工扬尘对环境 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	水泥土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。

11.1.1.2 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。

11.1.2 运营期环境管理

11.1.2.1 环境管理要求

1) 公司现有工程环境管理情况

本公司环境保护管理的职能机构设置安全环保部，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，公司已指定 1 名副总经理主管环境保护工作，安全环保部设有专职环境保护管理的主管以及环保管理人员。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专员，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 11.1-2。

表 11.1-2 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	定期对布袋除尘器进行清理；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；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。DA007 排气筒在线监测设施要及时维护。
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

公司现有环境管理措施得当，各生产线废气、废水、固废等有效收集治理，废气、废水、厂界噪声监测结果均达标，危险废物台账管理清晰，危废均按照管理要求进行暂存、转运以及外委处置，无现有环境问题。

2) 本项目环境管理要求

本项目建成后，遵守公司现有环境管理制度，并增加环境管理人员，对本项目各车间废气收集、环保治理措施等进行管理以及维护。

11.1.2.2 环境管理措施

- (1) 安全环保部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，保证在发生事故能及时到位；
- (5) 安全环保部主管环保的人员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。

11.2 环境影响因素及管理要求

11.2.1 环境影响因素及排污口信息

11.2.1.1 本项目环境影响因素

(1) 废气

①有组织废气

1、聚合物车间固体催化剂加料废气、成品缓冲仓废气、产品包装废气经 1-1#废气治理设施“旋风+布袋除尘器”净化，筛分、研磨尾气、中间缓冲仓废气经 1-2#废气治理设施净化“旋风+布袋除尘器”净化，副产硫酸铵回收中间仓及包装尾气经设备自带布袋除尘器净化后一同经新建 1 根 27m 高排气筒 DA005 排放。

2、干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线聚合釜以及造粒过程废气等采用 2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附脱附再生”装置净化后经新建 1 根 25m 排气筒 DA006 排放。

3、干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线产生的浆式干燥废气、流化床干燥废气经收集分别进入6套“二级旋风除尘装置”处理后，与后水解、二次造粒过程废气、硫酸铵蒸发结晶过程废气、硫酸铵干燥工序废气一同进入3#废气治理设施（二级硫酸吸收塔）处理，处理后的氨吸收尾气（颗粒物、硫酸雾、氨、臭气浓度）进入4#废气治理设施（水洗+活性炭吸附装置）处理，最后由新建1根30米高排气筒DA007排放。

4、环氧氯丙烷储罐废气和水处理剂生产车间多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线废气先经6#废气治理设施树脂吸附脱附装置处理，再与其他储罐区呼吸尾气、灌装站废气、水处理剂车间其他生产线废气、真空机组尾气等含 VOCs 废气经管道引入 5#废气治理设施“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”装置净化后，经新建 1 根 30m 高排气筒 DA008 排放。

5、污水处理站废水收集池、综合污水调节池、接触氧化池、污泥池、压滤间等产生臭气处进行加盖密封，导出气经引风收集后进入 7#废气治理设施：“碱洗喷淋+活性炭吸附”处理，处理后由 1 根 15m 高排气筒 DA009 有组织排放。

6、质检废气

本项目产品质检依托现有工程质检和研发中心实验室，现有工程产品质检废气治理设施为“碱液吸收+活性炭吸附”，质检废气经治理后由现有 1 根排气筒 DA003 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废气。

（2）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、活性炭脱附用冷凝水、水环真空泵排水、车间地面清洁废水。废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；本项目建成后，生产工艺废水、设备清洗废水、水环真空泵排水、水处理剂生产车间喷淋装置排水以及活性炭再生废水等高浓度废水先进入预处理装置处理，出水与氨尾气吸收塔排水、生活污水、地面清洁废水、光伏面板清洗废水，混合进入后续生化处理装置，循环冷却水排水以及去离子水制备废水直接排水清水池与污水处理站出水一起经总排口排放至市政污水管网，进入南港工业区污水处理厂进一步处理。本项目依托现有工程质检和研发中心对原辅料及产品质检新增的质检废水排入现有工程污水处理站处理，达标废水经总排口排至市政污水管网。

（3）噪声源主要为各类机泵、风机、压缩机等，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反应釜残、过滤残渣及滤网、冷凝废液、废活性炭、废过滤棉、废填料、废布袋、废布袋除尘灰、污水处理站污泥、废弃包装、生活垃圾、废反渗透膜、废包装（未沾染危险化学品的）等。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 11.2-1。

表 11.2-1 本项目污染物排放清单

时段	类别	污染源	污染物	治理措施	排放口类型	排放标准	总量指标
运营 期	废气	排气筒 DA005	颗粒物	旋风+布袋除尘	一般排放口	GB16297-1996	按预测值核算： VOCs 2.308t/a 按标准值核算： VOCs 78.78t/a；
		排气筒 DA006	TRVOC、非甲烷总烃	丝网过滤+活性炭吸附 脱附再生	一般排放口	DB12/524-2020	
			臭气浓度			DB12/059-2018	
		排气筒 DA007	TRVOC、非甲烷总烃	“二级硫酸吸收塔+水洗塔+活性炭吸附”/旋风+布袋除尘	一般排放口	DB12/524-2020	
			硫酸雾、颗粒物			GB16297-1996	
			氨、臭气浓度			DB12/059-2018	
		排气筒 DA008	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯	树脂吸附脱附+“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”	一般排放口	DB12/524-2020	
			颗粒物			GB16297-1996	
			三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢、臭气浓度			DB12/059-2018	
		排气筒 DA009	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯	碱洗+活性炭	一般排放口	DB12/524-2020	
			氨、硫化氢、臭气浓度			DB12/059-2018	
		排气筒 DA003	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯	碱洗+活性炭	一般排放口	DB12/524-2020	
			HCl			GB16297-1996	
			苯乙烯、臭气浓度			DB12/059-2018	
		无组织废气	非甲烷总烃、二甲苯	—	/	DB12/524-2020	
		排气筒 DA010	油烟	油烟净化器		DB12/644-2016	
	废水	生活污水 W ₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、TOC、动植物油类	废水处理主体工艺为“调节+水解酸化+兼氧+接触氧化+MBR 膜处理+深度氧化”。对于高浓度生产废水采用“调节+气浮+芬顿氧化”预处理；循环冷却水排水	一般排放口	DB 12/356-2018	按预测值核算新增： COD 9.554t/a 氨氮 0.776t/a
		循环冷却系统排水 W ₂	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、盐类				
		脱盐系统排水 W ₃	SS				
		设备清洗废水 W ₄	H、SS、COD、BOD ₅ 、总磷、总氮、氨氮、二甲苯、TOC、				

			阴离子表面活性剂、苯系物总量、可吸附有机卤化物、石油类	以及去离子水制备废水直接排水清水池与污水处理站出水一起经一期现有总排口DW001排放至市政污水管网			按标准值核算： COD 26.47t/a，氨氮 2.382t/a
		车间地面清洁废水 W ₅	pH、SS、COD、BOD ₅ 、总氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂				
		水环真空泵排水 W ₆	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC、可吸附有机卤化物				
		氨尾气喷淋装置排水 W ₇₋₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、石油类、TOC、阴离子表面活性剂				
		水处理剂车间喷淋装置排水 W ₇₋₂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、石油类、TOC				
		多相氧化塔装置排水 W ₇₋₃	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC				
		干粉车间活性炭再生废水 W ₈₋₁	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、石油类、TOC				
		水处理剂车间活性炭解析脱附废水 W ₈₋₂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、苯系物总量、可吸附有机卤化物				
		水处理剂车间树脂解析脱附废水 W ₈₋₃	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、二甲苯、TOC、苯系物总量、可吸附有机卤化物				
		光伏面板清洗废水 W ₉	SS				
		质检废水 W ₁₀	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、TOC				
		初期雨水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、TOC				
固体废物		反应釜残S ₁	聚多胺产品及未反应的原料及残渣	交有危废处理资质的单位处置	/	厂区暂存执行GB18597-2023	/
		反应釜残S ₂	缓蚀剂产品及未反应的原料及残渣				
		反应釜残S ₃	反相破乳剂产品及未反应的原料及残渣				
		过滤残渣及滤网S ₄	阴离子乳液聚合物产品				
		过滤残渣及滤网S ₅	聚丙烯酸（酯）反相破乳剂产品				

	过滤残渣及滤网S ₆	聚丙烯酰胺反相破乳剂产品				
	过滤残渣及滤网S ₇	消泡剂产品				
	过滤残渣及滤网S ₈	聚多胺产品				
	过滤残渣及滤网S ₉	聚季铵盐产品				
	过滤残渣及滤网S ₁₀	聚合物清水剂产品				
	过滤残渣及滤网S ₁₁	改性纳米纤维素产品				
	过滤残渣及滤网S ₁₂	缓蚀剂产品				
	过滤残渣及滤网S ₁₃	改性破乳剂产品				
	废活性炭/废树脂S ₁₄	废活性炭/废树脂				
	废过滤棉 S ₁₅	废过滤棉				
	废填料 S ₁₆	废填料				
	废布袋 S ₁₇	废布袋				
	除尘灰 S ₁₈	固体物料加料以及产品包装含尘废气，主要包括过硫酸钠和聚丙烯酰胺				
	除尘灰 S ₁₉	产品干燥含尘废气，主要包括聚丙烯酰胺和硫酸铵				
	污泥 S ₂₀	污水处理站污泥				
	有毒有害废弃包装 S ₂₁	包装桶以及包装袋				
	酯化缩合生产线二甲苯油水分离废液 S ₂₂	二甲苯和水				
	聚合物车间氨尾气酸洗塔油水分离废液 S ₂₃	白油、水、硫酸				
	废弃包装 S ₂₄	包装桶以及包装袋(未沾染有毒有害的包装)	一般工业固废处置单位处理或综合利用		厂区暂存执行 GB18599-2020	
	生活垃圾 S ₂₅	生活垃圾	环卫部门清运			
	废反渗透膜 S ₂₆	到期更换产生废反渗透膜	一般工业固废处置单位处理或综合利用			
	废弃太阳能板 S ₂₇	废弃太阳能板				
	质检废液S ₂₈	实验废液和实验样品	委托有资质的单位处置			厂区暂存执行 GB18597-2023
	废弃试剂包装S ₂₉	玻璃、塑料以及沾染试剂				
	缓蚀剂生产线脱硫罐废液S ₃₀	废碱液				

		酸洗喷淋废液S ₃₁	硫酸、无机盐、有机物				
	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		GB12348-2008	/

11.2.1.2 排污口情况

(1) 排污口设置情况

本项目建成后，设置 5 个废气排放口、1 个食堂油烟排放口和 1 个废水排放口，具体排污口情况见表 11.2-2。

表 11.2-2 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、TOC、二甲苯、石油类、苯系物总量、阴离子表面活性剂、可吸附有机卤化物	依托现有污水总排口，已安装在线自动监测系统对 COD、氨氮进行在线监测
排气筒 DA005	聚合物生产车间	固体加料废气、缓冲仓尾气及产品包装废气	颗粒物	排气筒高度 27m
排气筒 DA006	聚合物生产车间	干粉聚合物生产线反应、造粒尾气	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA007	聚合物生产车间	干粉聚合物生产线后水解废气以、干燥尾气、硫酸铵结晶尾气及干燥废气	硫酸雾、颗粒物、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	排气筒高度 30m、安装在线装置对挥发性有机物进行在线监测
排气筒 DA008	水处理剂生产车间及罐区等	水处理剂生产车间工艺废气、储罐区呼吸废气、装卸站台及罐装站废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢、颗粒物、臭气浓度	排气筒高度 30m
排气筒 DA009	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 DA0010	食堂		油烟	排气筒高度 23m

(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废气采样口及采样平台要求

结合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）和天津市污染源排放口规范化技术要求（津环保监测[2007]57号）对采样口的要求，本项目废气排放口设置建议如下：

1) 采样口数量：处理设施的进、出口均设置采样孔和采样平台。废气合并处理的，应在废气合并后处理设施之前或在各分管上设置采样孔。

2) 采样口位置：监测孔优先设置在垂直管段，圆形烟道设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于2倍直径（当量直径）处。矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。监测断面的气流速度应在5m/s以上。

3) 采样口内径：监测孔的内径应 $\geq 80\text{mm}$ ，监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

4) 采样平台及爬梯：监测平台与坠落基准面之间距离超过2m时，应安装固定式钢斜体、转梯或电梯到达监测平台。梯子宽度不小于0.9m，梯子倾角不超过45度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过5m。监测平台位于坠落基准面20m以上时，应设计并安装电梯到达监测平台。护栏的高度应不低于1.2m，其设计载荷及制造安装应符合GB 4053.3要求。

5) 采样平台护栏及面积：护栏的踢脚板应采用不小于100mm×2mm的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应不小于100mm，底部距平台面应不大于10mm。手工监测平台可操作面积不小于2m²，平台长度和宽度应不小于1.2m，且不小于监测断面直径或当量直径的1/3。烟气在线连续采样或监测平台长度应大于等于2m，宽度应大于等于2m或不小于采样枪长度外延1m；通往监测平台的通道宽度应不小于0.9m。监测平台及通道的载荷应不小于3kN/m²。

11.2.1.3 排污许可管理制度

公司现有已建成工程属于第二十一项“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，公司于 2021 年 8 月 27 日取得排污许可证，排污许可证编号为 91120116MA06D8ND82002V，2025 年 12 月 9 日重新申请，有效期至 2030 年 12 月 08 日（见

附件）。

对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目建设属于第二十一项“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，本项目建成后应当按照规定的时限重新申请排污许可证。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重新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重新申请排污许可证。

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。

11.2.2 相关的法律法规

11.2.2.1 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》

11.2.2.2 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》（GB3095-2026）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、氨、硫化氢、硫酸、环氧氯丙烷、二甲苯、苯乙烯执行《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 11.2-3 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 DA005	颗粒物	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； 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、苯乙烯、三甲胺、臭气浓度 执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1。 无组织废气：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；苯乙烯、三甲胺、臭气浓度厂界监控点浓度限值满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中周界标准要求。
排气筒 DA006	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	
排气筒 DA007	颗粒物、硫酸雾、TRVOC、非甲烷总烃、氨、臭气浓度	
排气筒 DA008	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、颗粒物、环氧氯丙烷、三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢	
排气筒 DA009	甲烷总烃、TRVOC、氨、硫化氢、臭气浓度	
排气筒 DA003	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、臭气浓度	

		厂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》（GB 37822-2019）要求执行。
排气筒 DA0010	油烟	《餐饮行业油烟排放标准》（DB12/644-2016）表 1 要求。

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

西侧、东侧和南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

3 类功能区限值，北侧厂界噪声执行 4 类功能区排放限值。

11.2.2.3 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》。

11.3 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。

11.3.1 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。本项目污染源日常监测计划建议方案见表 11.3-1~表 11.2，全厂污染源日常监测计划见表 11.3-3。

表 11.3-1 本项目废气和噪声排放日常监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污 染 源 监 测	排气筒 DA005	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA006	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA007	颗粒物、硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA008	颗粒物、氨、TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA009	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA010	油烟	每年一次
	排气筒 DA003	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、HCl、苯乙烯、臭气浓度	每半年一次
	厂界	非甲烷总烃、二甲苯、苯乙烯、三甲胺、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
	质检和研发中心窗外	非甲烷总烃	每半年一次
	噪 声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级
	固体废物	产生量，固废外运量	随时

表 11.3-2 本项目废水日常监测计划

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	在线化学需氧量分析仪、在线氨氮分析仪、流量	半年一次

						计（依托现有）	
2		BOD ₅	手工	—	—	—	半年一次
3		SS、总磷、总氮、石油类、TOC、二甲苯、阴离子表面活性剂、苯系物总量、可吸附有机卤化物、动植物油	手工	—	—	—	每年一次

表 11.3-3 本项目建成后全厂污染源日常监测计划

类别		监测位置	监测因子	监测频率
污 染 源 监 测	废 气	排气筒 DA001	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA002	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA003	TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、HCl、苯乙烯、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA004	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA005	颗粒物	每半年一次
		排气筒 DA006	TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA007	颗粒物、硫酸雾、氨、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA008	颗粒物、氨、TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、三甲胺、苯乙烯、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA009	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
		排气筒 DA010	油烟	每年一次
		厂界	非甲烷总烃、二甲苯、颗粒物、氨、硫化氢、苯乙烯、三甲胺、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
		质检和研发中心窗外	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
	废 水	DW001	流量、pH、COD、氨氮	自动监测
			总氮、石油类	1 次/季
			BOD ₅	1 次/半年
			SS、总磷、TOC、二甲苯、阴离子表面活性剂、	1 次/年

类别	监测位置	监测因子	监测频率
		苯系物总量、可吸附有机卤化物、动植物油	

11.3.2 地下水及土壤环境监测与管理

本地块北侧现有厂区按照管理要求进行年度土壤和地下水自行监测，本项目建成后将与北侧厂区统一进行土壤和地下水跟踪监测。

1. 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 11.3-3 本项目地下水水质监测计划一览表

孔号	监测孔位置	孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
W2	场地内保留长期水质监测井	滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，最下部为沉淀管	八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 基本因子：硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、砷、汞、铁、锰、铅、氟、镉、氨氮、pH 值、高锰酸盐指数 特征因子：pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌、苯系物（苯、甲苯）、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡）	潜水含水层	不少于每年 1 次，宜在枯水期进行监测，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	上游监测井
S4	场地内保留长期水质监测井	滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，最下部为沉淀管	八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 特征因子：pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌、苯系物（苯、甲苯）、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡）		每半年监测一次特征因子，丰枯水期各监测 1 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	场地内监测井，污染扩散监测井（污染控制功能）
S5	场地内保留长期水质监测井	滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，最下部为沉淀管	八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 特征因子：pH 值、耗氧量、总氮、总磷、氨氮、石油类、苯乙烯、二甲苯（间、对-二甲苯、邻-二甲苯）、LAS、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、丙烯酰胺、丙烯酸、环氧氯丙烷、苯甲醛、动植物油、吡啶、铝、锌、苯系物（苯、甲苯）、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、		每半年监测一次特征因子，宜在枯水期进行监测，发现有地	下游监测井

孔号	监测孔位置	孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
			苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		地下水污染现象时需增加采样频次	



图 11.3-1 地下水跟踪监测点

2.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按照 HJ 964-2018 执行，其布点见图 11.3-2，土壤跟踪监测点位序号见下表。

表 11.3-4 土壤环境跟踪监测布点一览表

监测层位	监测点位	位置	监测深度	监测因子	监测频率
表层	T3	储罐及装卸区域	0.2 m	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间,对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、锌、苯系物（苯、甲苯）、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）	每 5 年内开展 1 次
深层土壤	T1	污水处理站区域	0.2 m、1.5 m、3.0 m	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二甲苯（间,对-二甲苯、邻-二甲苯）、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、锌、苯系物（苯、甲苯）、多环芳烃（苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）	每 5 年内开展 1 次

				蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡)	
深层土壤	TE2	污水处理站区域	0.2 m、1.5 m、3.0 m、6.0 m	pH 值、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、二甲苯 (间、对-二甲苯、邻-二甲苯)、苯乙烯、甲醇、异丙醇、氰化物、氟化物、苯甲醛、吡啶、锌、苯系物 (苯、甲苯)、多环芳烃 (苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡)	每 5 年内开展 1 次



图 11.3-2 土壤跟踪监测点

11.4 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。

12 评价结论

12.1 建设项目概况

中海油（天津）油田化工有限公司油田化工南港建设项目选址为天津开发区南港工业区泰汇道6号，厂区总占地面积约80820.73 m²，拟投资56235.01万元，主要建设两座车间共六条生产线。其中聚合物车间1座（内设一条2万吨/年干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线）、水处理剂车间1座（内设一条0.5万吨/年水性乳液生产线、一条0.5万吨/年阴离子聚丙烯酰胺乳液生产线、一条0.5万吨/年多胺缩合生产线、一条1.5万吨/年缓蚀剂生产线和一条0.8万吨/年酯化缩合生产线），配套建设1座甲类库房、1座乙类库房、2座丙类库棚、一座丙类库房、2座罐区、装卸站、灌装站、消防水站、循环水站、脱盐水处理站等公用系统、控制室、变电所、污水处理系统、事故水池、初期雨水池等。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块东侧为新石化大道、南侧为港天路、西侧为绿化带、北侧为建设单位现有工程用地。

12.2 拟建址地区环境现状

2024年度滨海新区环境空气常规大气污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀年均值和CO₂₄小时平均浓度第95百分位数可以达到《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}年均值浓度以及O₃日最大8h平均浓度第90百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求。待2025年天津市生态环境状况公报发布后，将执行环境空气质量标准GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准要求。本项目所在区域为不达标区域。

12.3 污染物排放、治理及环境影响分析

12.3.1 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。

12.3.2 运营期

（1）废水

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、设备清洗废水、水环真空泵排水、喷淋装置排水、活性炭脱附用冷凝水、水环真

空泵排水、车间地面清洁废水，废水排放量约为 $199.75\text{m}^3/\text{d}$ ，其中清洁下水为 $126.74\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目建设一套废水处理装置，设计规模 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，其中预处理能力为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，废水处理主体工艺为：“调节+气浮+芬顿氧化+水解酸化+兼氧+接触氧化单元+MBR+深度氧化池（预留）”，本项目生产废水全部送入新建废水处理装置达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后再与清洁下水混合后经一期现有排放口送入南港工业区污水处理厂进一步处理，排水去向合理。另外，因本项目依托现有工程质检中心对原辅料及产品检验新增的排水为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ （核计 $270\text{m}^3/\text{a}$ ），经一期现有污水处理站处理达标后，经总排口排入南港工业区污水处理厂。

（2）废气

本项目建成后，排放的废气主要包括聚合物生产车间含颗粒物废气、含氨废气、含挥发性有机物等工艺废气；水处理剂生产车间含挥发性有机物、氨等工艺废气。

聚合物车间固体催化剂加料废气、成品缓冲仓废气、产品包装废气经 1-1#废气治理设施“旋风+布袋除尘器”净化，筛分、研磨尾气、中间缓冲仓废气经 1-2#废气治理设施净化“旋风+布袋除尘器”净化，副产硫酸铵回收中间仓及包装尾气经设备自带布袋除尘器净化后一同经新建 1 根 27m 高排气筒 DA005 排放。

聚合物车间干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线聚合釜以及造粒过程废气等采用 2#废气治理设施“丝网过滤器+活性炭吸附再生”装置净化后经 1 根 25m 排气筒 DA006 排放。

干粉阴离子聚丙烯酰胺生产线产生的浆式干燥废气、流化床干燥废气经收集分别进入“二级旋风除尘装置”处理后，与后水解、二次造粒过程废气、硫酸铵蒸发结晶过程废气、经旋风除尘器预处理后的硫酸铵干燥废气一同进入 3#废气治理设施（二级硫酸吸收塔）处理，处理后的氨吸收尾气（非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、硫酸雾、氨、臭气浓度）进入 4#废气治理设施（水洗+活性炭吸附装置）处理，最后由新建 1 根 30 米高排气筒 DA007 排放。

环氧氯丙烷储罐废气和水处理剂生产车间多胺缩合生产线、缓蚀剂生产线废气先经 6#废气治理设施“树脂吸附脱附装置”处理，再与其他储罐区呼吸尾气、灌装站废气、水处理剂车间其他生产线反应釜排气、真空机组尾气等含 VOCs 废气经管道引入 5#废气治理设施“一级碱洗+一级酸洗+水洗+活性炭吸附脱附冷凝+一塔八级多相氧化”装置净化后，经 30m 高排气筒 DA008 排放。水处理剂车间大宗固体料投料均自动无尘投料站投料废气通过自带布袋除尘器净化后也经管道输送至排气筒 DA008 外排。

污水处理站废水收集池、综合污水调节池、接触氧化池、污泥池、压滤间等产生臭气处进行加盖密封，导出气经引风收集后进入“碱洗喷淋+活性炭吸附”废气处理装置，先经碱

洗塔处理后，再经过活性炭吸附箱吸附，经 1 根 15m 高排气筒 DA009 有组织排放。

本项目质检实验依托现有工程质检和研发中心实验室检测，质检实验废气经引风机收集后进入现有一套“碱洗+活性炭”废气处理装置净化后经现有 1 根 21m 高排气筒 DA003 有组织排放。

本项目食堂油烟采用高效油烟净化器净化后由 1 根高 23m 排气筒 DA010 排放。

生产设施正常运行，工人操作规范的情况下，排放废气经相应废气治理设施治理后各污染物排放浓度、排放速率均能满足相关标准要求，达标排放。

（3）固体废物

本项目产生的固体废物包括反应釜残、过滤残渣及滤网、废活性炭/废树脂、废过滤棉、废填料、废布袋、废布袋除尘灰、油水分离废液、污水处理站污泥、废弃包装，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，交由一般工业固废处置单位处理或综合利用，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、压缩机、冷却塔等。通过采用低噪声设备、基础减振、隔声罩、建筑隔声等措施进行降噪，经预测，本项目运营期西侧、东侧和南侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值，北侧厂界噪声满足 4 类功能区排放限值。

（5）地下水

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，一般固废暂存区满足防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污

染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响。

污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，二甲苯预测的最大值为113 mg/L，预测超标距离最远为6 m；影响距离最远为8 m。污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，二甲苯预测的最大值为36 mg/L，预测超标距离最远为19 m；影响距离最远为27 m。污水处理站高浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层50年时，二甲苯预测的最大值为8 mg/L，预测超标距离最远为97 m；影响距离最远为136 m。污水处理站低浓度收集池泄漏入渗到潜水含水层100天时，LAS预测的最大值为396 mg/L，预测超标距离最远为7 m；影响距离最远为9 m。污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层1000天时，LAS预测的最大值为125 mg/L，预测超标距离最远为23 m；影响距离最远为29 m。污水处理站低浓度废水收集池泄漏入渗到潜水含水层18250天（50年）时，LAS预测的最大值为29 mg/L，预测超标距离最远为114 m；影响距离最远为144 m。

污水处理站高浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层 18250 天（50 年）时，二甲苯预测的最大值为 393 mg/L，预测超标距离最远为 2 m。污水处理站低浓度废水收集池采取严格的防渗措施后泄漏入渗到潜水含水层 18250 天（50 年）时，LAS 预测的最大值为 1370 mg/L，预测超标距离最远为 2 m。本项目污水处理站收集池位于拟建厂区东部，沿地下水水流方向最近处距厂界约 50 m，严格采取防渗措施并且健全管理制度后污水处理站内的污染物不存在对地下水的污染途径，因此，污水处理站污染物的泄漏在 50 年的服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《导则》要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对土壤、地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家、行业、地方相关标准要求。

（6）土壤

在非正常状况下，污水处理站收集池上缘泄漏的二甲苯可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 22 d，潜水含水层与包气带接触位置二甲苯污染物浓度即超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.50 mg/L。

所在区域包气带主要为填土层，根据我院《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，基于保守角度本次转换采用污水处理站高浓废水收集

池内二甲苯的最大浓度为 350 mg/L，经预测计算，土壤中二甲苯浓度为 83.22 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地间二甲苯+对二甲苯筛选值（570 mg/kg）、邻二甲苯筛选值（640 mg/kg）。

（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 为 56.159，属于 $10 \leq Q < 100$ ，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，因此，风险评价工作等级为一级，其中大气环境风险评价和地表水环境风险评价均为一级，地下水环境风险评价等级为二级。

1) 大气环境风险评价

本项目事故情形下泄漏的氨气、挥发的乙酸、乙二胺、环氧氯丙烷，次生的 CO 和氯化氢均采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。氨气管线破损，氨气泄漏后，最不利及最常见气象条件下，氨大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 80m，最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

聚季铵盐反应釜添加乙酸时发生事故泄漏，最不利及常见气象条件下，乙酸大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 40m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

多胺缩合生产线在聚多胺 2 类生产中乙二胺进料时发生泄漏，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 10m；最大扩散浓度未达到大气毒性终点浓度-1。

环氧氯丙烷储罐泄漏时，最不利及常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离为距源 60m，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 20m。

环氧氯丙烷储罐泄漏发生火灾产生次生氯化氢，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 的影响距离最大为距源 1950m。最不利气象条件及最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离为 740m。

上述事故情形下最大毒性影响范围内无居住区、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职工。其中环氧氯丙烷储罐泄漏引发火灾情况下，次生 HCl 影响范围最大，本企业职工及关心点锦晖生物以及距事故源 730m 以内的其他企业职工可能受到生命威胁，大气伤害概率为 90%，1950m 内的企业职工可能受到不可逆伤害，因此一旦该事故情景发生，要及时通知周边企业撤离并疏散至安全地带。其他事故情形主要影响范围为本厂职工，可能对本厂职工造成生命威胁或不可逆伤害；本项目评价范围内的各敏感点均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。

建设项目竣工环保验收前完成突发环境事件应急预案修订，增强企业应对环境风险的能力，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，本项目大气环境风险可防控。

2) 地表水环境风险评价

本项目事故废水最大产生单元为原料罐区，事故废水最大产生量为 2435.4m^3 ，应急事故水池有效容积为 2500m^3 ，大于 2435.4m^3 ，可有效控制全部事故水量。建设单位设计考虑将本项目新建的事故水池与厂内现有事故水池联通联运，一旦事故发生可将事故废水转移至现有事故水池。建设单位现有事故水池有效容积为 1150m^3 ，本项目实施后，建设单位事故水收集能力总计 3650m^3 ，可有效对事故状况下的废水进行收集。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则均需用泵外输，有效防控了事故水意外排放。在厂内所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会通过市政管网进入园区景观河道。根据《南港工业区突发水污染事件三级防控体系建设方案》，园区景观河道设有雨水泵站，可作为第三级环境应急空间与设施，当事故污水进入园区景观河道时，通过闸坝启闭、可临时筑坝点筑坝、固定或临时转输设施等拦截、储存、转输事故污水，确保事故污水不出园区。

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，本项目厂区内两级防控措施与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低，因此本项目事故情况下基本不会发生事故水外排入渤海的情况。如极端情况发生，厂区内两级防控措施截留失效，进入园区防控系统河道，可被河道充分稀释，大大减少本项目事故水入海后对海水水质的影响，基本不会对地表水体产生显著不利影响，地表水环境风险可控。

3) 地下水环境风险评价

酯化缩合生产线反应釜发生爆炸事故时，泄漏物料（含二甲苯）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。污水处理站高浓废水收集池事故情况下池体破损产生泄漏，废水中的二甲苯可能进入地下水，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。因此事故状况下，对地下水环境的影响可防控。

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。

12.4 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、地下水污染预防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 3709 万元，占总投资的 6.59%。

12.5 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。

12.6 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）2.308t/a、颗粒物 0.83t/a，废水中 COD9.554t/a、氨氮 0.776t/a、总氮 1.24t/a、总磷 0.036t/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》，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。

12.7 公众参与

本项目于 2023 年 6 月 26 日~7 月 7 日进行第一次网络公示；2025 年 11 月 5 日至 11 月 18 日进行第二次网络公示，同时在建设项目所在地周边敏感目标等张贴公告；2025 年 11 月 11 日、13 日在《今晚报》进行了报纸公示；2026 年 4 月 27 日，报审批部门审批前进行了全本公示，公示期间未收到反对意见。

12.8 综合评价结论

基于目前生产工艺及环保治理设施初步判断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。