

目录

前言	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	2
0.3 主要关注的环境问题	3
0.4 环境影响报告书结论	3
1 总论	5
1.1 编制依据	5
1.2 产业政策及规划符合性分析	9
1.3 环境问题识别与筛选	21
1.4 评价目的	23
1.5 环境功能区划	24
1.6 评价工作等级	24
1.7 评价工作重点	46
1.8 评价范围与控制、保护目标	47
1.9 评价因子	51
1.10 评价标准	52
2 建设项目概况及工程分析	60
2.1 项目概况	60
2.2 总图布置	67
2.3 公用工程	68
2.4 辅助工程	74
2.5 环保工程	79
2.6 生产工艺、主要原料消耗及生产设备	85
2.7 施工期污染物排放及治理	错误！未定义书签。
2.8 营运期污染物排放及治理	97
2.9 污染物排放总量	141
2.10 排污许可管理	146
2.11 清洁生产及能耗分析	146
2.12 碳排放量核算	148
3 环境现状调查与评价	153
3.1 自然环境现状调查与评价	153
3.2 环境功能区划	162
3.3 拟建地区环境质量现状评价	163
4 施工期环境影响预测	206
4.1 施工扬尘	206
4.2 施工噪声	207
4.3 施工期废水	209
4.4 施工期固体废物	210
4.5 施工期环境管理	210
5 运营期环境影响预测与评价	212
5.1 大气环境影响评价	212
5.2 废水环境影响分析	237
5.3 噪声环境影响分析	252
5.4 固体废物环境影响分析	259

5.5 土壤环境影响预测及评价	265
5.6 地下水环境影响预测及评价	270
5.7 环境风险评价	281
6 环境保护措施及其可行性论证	356
6.2 可行性论证	356
6.1 主要环境保护措施	356
6.3 环保设施投资	366
7 环境影响经济损益分析	367
7.1 社会经济效益分析	367
7.2 环境影响经济效益分析	367
9 环境管理与环境监测	369
9.1 环境管理	369
9.2 环境影响因素及管理要求	371
9.3 环境监测计划	380
9.4 项目竣工环境保护验收建议	386
10 评价结论	388
10.1 建设项目概况	388
10.2 拟建址地区环境现状	388
10.3 污染物排放、治理及环境影响分析	388
10.4 碳排放分析	390
10.5 环保措施技术可行性分析	390
10.6 环境管理与监测	390
10.7 污染物排放总量	390
10.8 公众参与	390
10.9 综合评价结论	390

附图：

附图 1 项目地理位置图；

附图 2 园区规划位置示意图；

附图 3 滨海新区用地规划图；

附图 4 厂区总平面图；

附图 5 项目周边环境示意图；

附图 6 大气、环境风险评价范围及保护目标示意图；

附图 7 环境质量现状监测点位图；

附图 8 本项目与生态保护红线位置关系示意图；

附图 9 本项目与永久性保护生态区域位置关系示意图；

附图 10 本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置；

附图 11 噪声源分布图

附图 12 大气环境风险评价预测结果图；

附图 13 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图；

附图 14 应急疏散通道、安置场所位置图

附图 15 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区渤海湾核心区范围示意图

附件：

附件 1 备案文件

附件 2 区环保市容局关于天津市南港工业区一期控制性规划修编环境影响报告书的复函；

附件 3 环境空气监测报告；

附件 4 类比监测报告

前言

天津天诚新材料有限公司（以下简称建设单位）拟在天津经济技术开发区南港工业区海港路以东、港北路以南建设丙烯腈副产氢氰酸制 3.0 万吨/年甘氨酸项目。项目主要建设内容为新建 1 套 3.0 万吨/年甘氨酸及配套装置，将作为中国石油化工股份有限公司天津分公司的下游生产装置，以中石化天津分公司在建丙烯腈装置副产的氢氰酸为原料生产甘氨酸等产品。

中国石油化工股份有限公司天津分公司（以下简称中石化天津分公司）拟在天津市南港工业区海港路以东、港北路以南建设“中石化天津分公司天津南港 120 万吨/年乙烯及下游高端新材料产业集群项目”，该项目环评已得到天津经济技术开发区生态环境局的批复（津开环评书[2021]10 号），目前处于在建阶段。该项目主要建设内容包括 120 万吨/年乙烯装置、13 万吨/年丙烯腈装置等 13 套生产装置，生产内容为以乙烯装置为龙头，沿 C2、C3 产品链向下游延伸发展，进行有机化工、合成树脂等多种产品生产。该项目丙烯腈装置副产 1.39 万吨/年氢氰酸不在厂区储存，拟采取无害化处理的方式，将氢氰酸隔墙供应至建设单位（该厂区东侧紧邻建设单位），采取管输的方式直供下游生产装置（即本项目生产装置）。

0.1 项目建设背景及特点

甘氨酸化学合成工艺主要有氯乙酸氨解法、施特雷克法(Strecker)和海因法(Hydantion)三种。氯乙酸氨解法、Strecker 法存在生产成本低、产品质量差和环境污染严重的缺点。Hydantion 该法生产成本低，产品质量好，但是传统的 Hydantion 工艺中存在设备投资大、操作工艺危险程度高、设备操作压力温度高等缺点。目前国内大多仍采用氯乙酸氨解法技术。

本项目甘氨酸生产路线为甲醇氧化脱氢生产甲醛，然后甲醛与氢氰酸反应生产羟基乙腈，羟基乙腈再进一步经氨化水解酸化等工序生产甘氨酸。

本项目总投资为 78400 万元，拟建丙烯腈副产氢氰酸制 3.0 万吨/年甘氨酸项目，项目总占地面积约 159825m²。

本项目主体工程内容为新建 1 套 10 万吨/年 A 装置、1 套 5.6 万吨/年 B 装置、1 套 3.0 万吨/年甘氨酸装置、1 套 0.7 万吨/年 C 装置，并新建 D 车间、E 车间、F 车间、G 车间、H 车间、I 车间、J 车间、K 等 8 个生产车间。

本项目储运工程设一座储罐区，其中甲类罐组用于储存甲醇、氨水、液碱，乙类罐组用于储存硫酸、双氧水，丙类罐组用于储存甲醛、羟基乙腈，总库容 10300m³，并建设一座装卸区、5 座丙类仓库。

本项目辅助工程设研发楼、综合楼、质检楼、抗爆控制楼、交接班楼、员工餐厅各 1

座。

本项目公用工程新建脱盐水处理站并配套蒸发浓缩装置、循环水站、空压站、制冷站、变配电室各 1 座，供水（新鲜水）、供电、天然气由园区供给，蒸汽部分自产，其余由蒸汽管网提供。

本项目环保工程废水处理设 1 套污水处理装置，新建废气处理设施处理项目运行过程产生的废气，新建固废焚烧装置处理项目运行产生的废液、废活性炭，设一座危险废物暂存间，并建设初期雨水池、事故应急池各 1 座。

南港工业区规划主导产业为石油化工、冶金装备制造等，本项目属于石化类项目，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。本项目主要进行甲醛、羟基乙腈、甘氨酸（氨基酸的一种，属于生物化学原料）等有机化学原料生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）（按 1 号修改单修订）中的“2614 有机化学原料制造”行业。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类，为允许建设项目；不在《市场准入负面清单（2022 年版）》的负面清单内。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“基础化学原料制造 261”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。

建设单位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，最终编制了本项目环境影响报告书。

0.2 环境影响评价工作过程

2022 年 7 月，该项目的环境影响评价工作开始启动。

2022 年 8 月委托有资质单位进行了项目拟建址地区的环境质量现状监测和地下水监测并编制地下水评价报告。

2022 年 9 月，项目环境影响报告书初稿完成。

0.3 主要关注的环境问题

(1) 本项目主要进行甘氨酸产品生产，生产过程中产生废气污染物，主要排放因子为颗粒物、SO₂、NO_x、CO、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟等，对区域大气环境可能产生不利影响。本项目本着应收尽收、高效治理的原则，按车间、罐区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间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、甘氨酸真空干燥冷凝水、甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水制备排水、初期雨水。

其中间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐水处理站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理。废水处理主体工艺为：“破氰预处理+A/O+MBR”。含氰废水即废气治理设施排水经破氰池预处理，去除总氰化物，然后与一般废水混合进入后续“A/O+MBR”处理单元处理达标后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

(3) 噪声源主要为各类生产用泵、风机、空压机、冷却塔等，通过选用低噪声设备、安装减振基础、消声器、建筑隔声等措施降噪。

(4) 本项目产生的固体废物包括废过滤杂质、空气过滤杂质、废催化剂、脱色废活性炭、废色谱分离柱、废滤液、除尘灰、甘氨酸废活性炭、焚烧残渣、废 SCR 催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥、一般原料包装、生活垃圾。

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

0.4 环境影响报告书结论

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

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 全国性法律、法规、条例、文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 实施）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正并实施）
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 实施）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正并实施）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.04.29 修订，2020.09.01 施行）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.27 修正，2018.01.01 实施）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行）
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修正，2012.07.01 起施行）
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版，2020 年生态环境部令 第 16 号）
- (11) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 年修订）
- (12) 《国家危险废物名录》（2021 版）（部令第 39 号）
- (13) 《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）
- (14) 《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）
- (15) 环保部《关于印发“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气[2017]121 号）
- (16) 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）
- (17) 国务院关于印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》的通知（国发〔2018〕22 号）
- (18) 《关于印发〈水污染防治行动计划〉的通知》（国发[2015]17 号）
- (19) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）
- (20) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令第 11 号）
- (21) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第 48 号）（2018.1.10 实施）
- (22) 《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）

- (23) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）（2021.3.1 实施）
- (24) 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）
- (25) 《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》（2021 年版）（商务部令 2021 年第 47 号令）
- (26) 《鼓励外商投资产业目录（2020 年版）》（商务部令 2020 年第 38 号）
- (27) 关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气〔2020〕33 号）
- (28) 《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）
- (29) 《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2015〕1722 号）
- (30) 《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）
- (31) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）
- (32) 关于印发《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知（环大气〔2021〕104 号）
- (33) 《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）
- (34) 《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）
- (35) 《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）
- (36) 《危险废物转移管理办法》（2021 年生态环境部部令第 23 号）
- (37) 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（2022 年 1 月 1 日起施行）
- (38) 关于发布《危险废物产生单位管理计划制定指南》的公告（环境保护部公告 2016 年第 7 号）
- (39) 关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告（环境保护部公告 2021 年第 82 号）

1.1.2 地方性法规及文件

- (1) 《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）
- (2) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020.12.5 修正）
- (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）
- (5) 《天津市土壤污染防治条例》（2019 年 12 月 11 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行）
- (6) 《关于发布〈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
- (7) 《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）
- (8) 《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
- (9) 《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）
- (10) 《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22 号）
- (11) 《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分》（新版）的函（天津市环境保护局，津环保固函[2015]590 号，2015.10.26）
- (12) 《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）
- (13) 《关于加强“两高”项目管理的通知》（津发改环资[2021]269 号）
- (14) 关于印发《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》的函（津气分指函[2018]18 号）
- (15) 《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（2014 年）
- (16) 《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23 号）
- (17) 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）
- (18) 《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）
- (19) 《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21 号）
- (20) 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
- (21) 《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）
- (22) 《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）

- (23) 《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020）》
- (24) 《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023 年）》
- (25) 《天津南港工业区分区规划（2009-2020 年）》
- (26) 《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书及审查意见》
- (27) 《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）
- (28) 《天津市生态环境保护“十四五”规划》
- (29) 《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021 年版）〉的通知（津滨环发[2021]31 号）

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) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）
- (15) 《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）
- (16) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）

1.1.4 技术文件、资料及其他文件

- (1) 《天津天诚新材料有限公司丙烯腈副产氢氰酸制 3.0 万吨/年甘氨酸项目可行性研究报告》

(2) 相关产品生产技术支持部门提供的其他有关资料。

1.2 产业政策及规划符合性分析

1.2.1 产业政策符合性分析

本项目主要进行甘氨酸（氨基酸的一种，属于生物化学原料）等有机化学原料生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）（按 1 号修改单修订）中的“2614 有机化学原料制造”行业。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类，为允许建设项目；不在《市场准入负面清单（2022 年版）》的负面清单内。项目建设符合国家产业政策。

1.2.2 规划符合性分析

1.2.2.1 与《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020 年）》符合性分析

《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020 年）》将滨海新区划分为基本农田保护区、生态环境安全控制区、城镇村建设用地区、城镇村建设扩展区、独立工矿区、林业用地区、一般农地区和其他用地区八类用途区。

在划定滨海新区城乡建设用地规模边界、城乡建设用地扩展边界、禁止建设用地边界的基础上，形成允许建设区、有条件建设区、禁止建设区和限制建设区四类建设用地管制区，各区土地利用需执行相应的管制规则。

本项目位于南港工业区，项目所在区域为有条件建设区，符合规划要求。具体见下图。

天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）

土地利用总体规划图



图1.2-1 本项目在滨海新区土地利用总体规划图中的位置

1.2.2.2 与南港工业区规划符合性分析

根据《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023）》，南港工业区将重点发展石化产业、冶金及装备制造产业和现代物流产业。根据《天津南港工业区分区规划（2009-2020年）》，南港工业区产业发展：以石化、冶金装备制造和港口物流为主导产业，以综合产业和现代服务业为辅助配套产业。空间结构：规划形成“一区、一带、五园”的总体发展结构。“一区”指南港工业区世界级重、化产业基地，国家循环经济示范区。“一带”指在南港工业区西侧，沿津歧路建设宽约1公里的生态绿化防护隔离带，形成南港工业区和大港油田城区之间的绿色生态

屏障。“五园”指石化产业园、冶金装备制造园、综合产业园、港口物流园和共用工程园。空间格局：形成“多组团”的空间格局，园区由多个职能不同的组团组成。石化产业园包括基础炼化组团、石油战略储备组团、有机新材料组团、精细化工组团、石化弹性产业组团和公用工程及配套组团。

根据《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书的复函》（津滨环容函[2015]14号）及报告书审查意见，南港工业区定位为世界级化工产业基地。石化弹性组团调整为精细化工用地。

本项目主要进行甲醛、羟基乙腈、甘氨酸等有机化学原料生产，属于石油化工行业，行业定位及建设位置均符合《天津南港工业区一期控制性详细规划修编》、《天津南港工业区总体发展规划（2009-2023）》及《天津南港工业区分区规划（2009-2020年）》要求。

1.2.2.3 与“生态保护红线”的符合性分析

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

(1) 与天津市生态保护红线的位置关系

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区。其中南部团泊洼-北大港湿地区主要分布于静海区、滨海新区，包括团泊-北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、钱圈水库湿地生物多样性维护生态保护红线、独流减河河滨岸带生态保护红线。“一带”为海岸带区域生态保护红线，分布于滨海新区海岸带区域，包括李二湾—沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线，大神堂牡蛎礁国家级海洋特别保护区、大港滨海湿地及自然岸线等。其他区域主要包括地质遗迹—贝壳堤生态保护红线等。

本项目拟建地块附近的生态保护红线区域包括独流减河河滨岸带生态保护红线、北大港湿地生物多样性维护生态保护红线、李二湾—沿海滩涂湿地生物多样性维护生态保护红线和贝壳堤生态保护红线，其中距离最近的天津市生态保护红线区域为西北侧3.6km的独流减河河滨岸带生态保护红线（见图1.2-4），本项目不占用天津市生态保护红线。

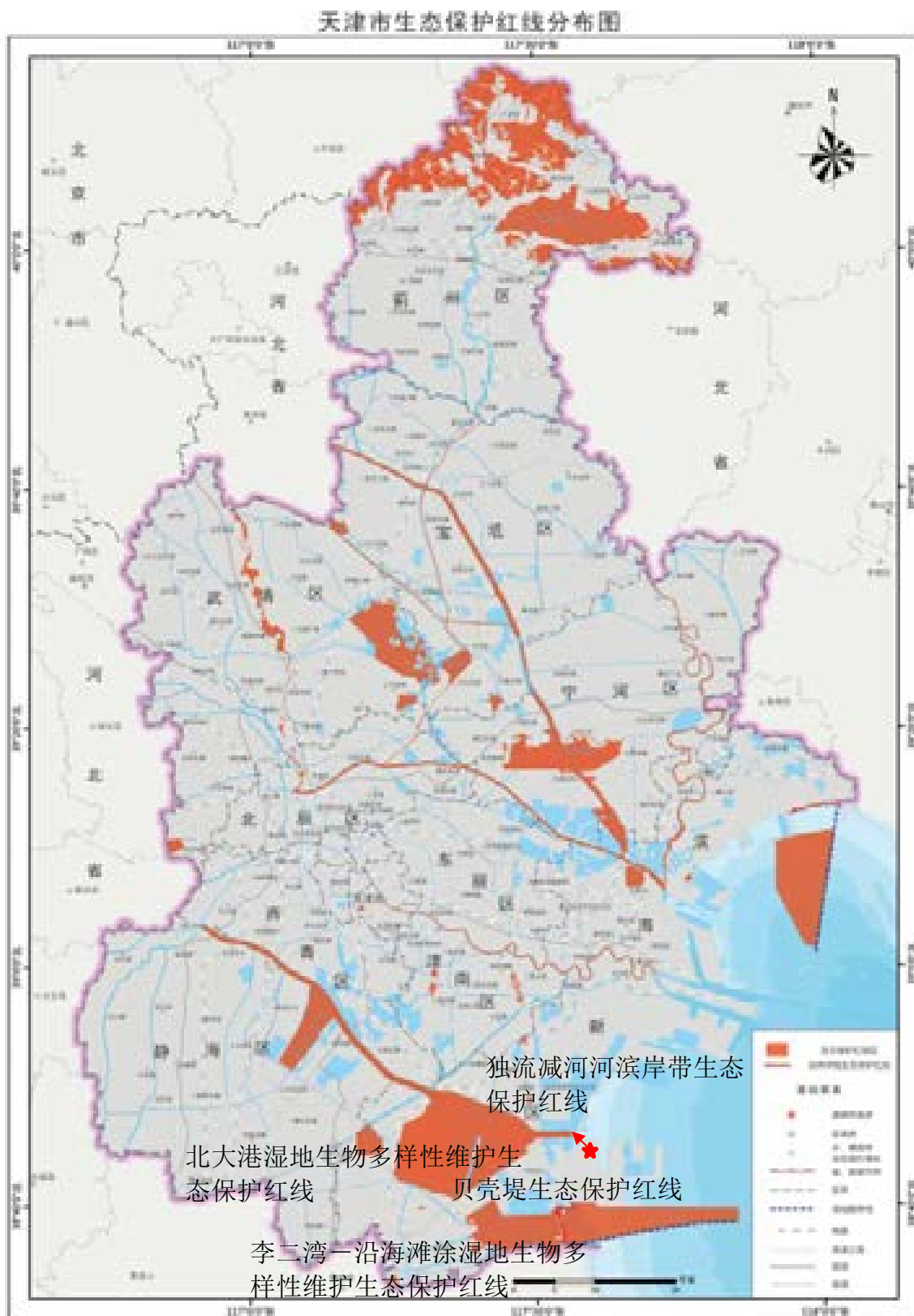


图 1.2-4 本项目与生态保护红线位置关系示意图

(2) 与永久性保护生态区域的位置关系

根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政

发〔2019〕23号)要求,永久性保护生态区域是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。本市永久性保护生态区域分为红线区与黄线区,其界限分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定界线为准。

《关于批准划定永久性保护生态区域的决定》要求,“对永久性保护生态区域实施严格管理和控制。在红线区内,除已经市政府批复和审定的规划建设用地外,禁止一切与保护无关的建设活动。在黄线区内,从事建设活动应当经市人民政府审查同意。”

本项目拟建地块附近的永久性保护生态区域包括独流减河、北大港湿地自然保护区、海滨高速沿线防护林带和铁路防护林带。根据《天津市生态用地保护红线划定方案》,独流减河属于划定的永久性保护生态区域,其起止范围由独流进洪闸到独流减河防潮闸,全长70km。方案划定核心区为河道及两侧各30m,面积130平方公里;控制区为核心区外100~500米,面积38平方公里;北大港湿地自然保护区生态用地保护红线区面积约208平方公里,为北大港湿地自然保护区核心区与缓冲区范围,黄线区面积约163平方公里,为北大港湿地自然保护区实验区及水库周边200米范围;海滨高速沿线防护林带属于划定的永久性保护生态区域,高速公路(快速路)非城镇段每侧林带控制宽度不低于100米,城镇段控制宽度不低于50米,普通铁路防护林带每侧控制宽度不低于30米,高速铁路每次控制宽度不低于100米。

其中距离最近的天津市永久性保护生态区域为项目北侧400m的铁路防护林带(见图1.2-5),本项目不占用天津市永久性保护生态区域。

(3) 小结

本项目拟建址位于天津经济技术开发区南港工业区,拟建地块不在《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》及《天津市生态用地保护红线划定方案》中规定的永久性保护生态区域保护范围内及天津市人民政府“关于发布天津市生态保护红线的通知”(津政发[2018]21号)中的生态保护红线保护范围内。



图 1.2-5 本项目与永久性保护生态区域位置关系示意图

1.2.2.4 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知》（津滨环发[2021]31号）的符合性分析

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境准入清单。《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）文件中提到“总体目标”为：“到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，主要污染物排放总量持续减少，生态环境质量进一步改善，生态环境功能得到基本恢复，产业结构和布局进一步优化，经济社会与生态环境保护协调发展的格局基本形成。到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，生态环境质量根本好转，生态系统健康安全，经济社会发展与生态环境保护实现良性循环，基本实现人与自然和谐相处、共生共荣。”。

天津市全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控单元（区），其中优先保护单元（区）主要包括生态保护红线以及自然保护区、湿地公园、重要湿地等各级各类保护地和生态用地以及海洋特别保护区和自然岸线等。重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，其中陆域重点管控单元主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；近岸海域重点管控区主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。本项目选址位于南港工业区，不占用优先保护单元（区），属于“重点管控单元（区）”。

滨海新区人民政府落实《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）要求，发布《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号），根据文件要求全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类 86 个环境管控单元。优先保护单元 23 个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元 62 个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元 1 个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。本项目位于重点管控单元范围内。

同时，根据《关于印发<滨海新区生态环境准入清单（2021年版）的通知（津滨环发[2021]31号）内容，滨海新区生态环境准入清单包括总体生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单，本项目位于南港工业区，属于《滨海新区生态环境准入清单（2021年版）27-重点管控（国家级开发区-天津经济技术开发区南港工业区）。

本项目与上述文件管控要求符合性分析详见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目与天津市及滨海新区“三线一单”相关政策符合性分析

《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）		
重点管控单元管控要求	本项目情况	符合性
以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。	本项目生产工艺废气全部收集，减少无组织废气的排放；废气、废水、噪声均采用合理的治理措施；做到达标排放，固废产生及处置措施合理；设置有效容积的初期雨水池可收集初期雨水进入污水处理站进行处理；同时对可能污染土壤和地下水的设施提出了可行的防控措施，并对项目可能存在的环境风险进行了分析，并在此基	符合

		础上提出了相应的风险防范及应急措施，项目环境风险可防控。	
《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号）			
	重点管控单元管控要求	本项目情况	符合性
	重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。	本项目符合产业政策和南港工业区规划，项目废气、废水、噪声均采用合理的治理措施，做到达标排放，固废产生及处置措施合理，对项目存在的环境风险进行了分析，并在此基础上提出了相应的风险防范及应急措施，项目环境风险可防控，同时对可能污染土壤和地下水的设施提出了可行的防控措施。本项目实施节能减排措施，提高能源利用效率，可降低碳排放量。	符合
《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》中27-重点管控（国家级开发区-天津经济技术开发区南港工业区）			
	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2. 高环境风险企业优先布局在海滨高速的东侧。	1. 本项目位于南港工业区，不占用天津市生态保护红线用地，不占用天津市永久性保护生态区域。 2、对照《环境保护综合名录》（2021年版）本项目产品甘氨酸采用羟基乙腈工艺，采用中石化天津分公司丙烯腈装置副产的氢氰酸（氢氰酸由天然气为主要原料制造）为原料生产羟基乙腈，再生产甘氨酸，属于名录中甘氨酸产品的除外工艺“天然气羟基乙腈工艺（认定特征为使用天然气作主要原料）”。 因此本项目生产的甘氨酸不属于名录中所列“高污染、高环境风险”项目。 中石化天津分公司天津南港120万吨/年乙烯及下游高端新材料产业集群项目目前处于在建阶段。该项目丙烯腈装置副产1.39万吨/年氢氰酸不在厂区储存，拟采取无害化处理的方式，将氢氰酸隔墙采取管输的方式供应至本项目。为了确保上游装置稳定运行，本项目需及时消耗掉中石化天津分公司的氢氰酸，当甘氨酸装置或羟基乙腈装置检修时，氢氰酸无法正常	符合

		<p>消耗，因此本项目建设一座 C 应急装置，仅当上述装置检修时使用。</p> <p>本项目生产的甲醛一部分作为原料生产羟基乙腈，进而生产甘氨酸，另外作为产品主要应用于树脂合成（尿素-甲醛树脂及三聚氰胺-甲醛树脂）、医药上的消毒剂和防腐剂、表面活性剂、塑料、橡胶等，考虑到本项目羟基乙腈装置甲醛用量、外部市场需求量及 10 万吨/年产能优势，选择 10 万吨/年银法制甲醛工艺。</p>	
污染物排放管控	<p>3. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。</p> <p>4. 加快已建、在建地块的雨污排水管网及设施的排查改造，确保雨污水实现收集与处理。</p> <p>5. 水系连通工程实施后，加强水环境质量跟踪监测和跟踪评估。</p> <p>6. 加快推动深海排放工程建设。</p> <p>7. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。</p> <p>8. 优化铁路-公路-水运相结合的运输结构。</p> <p>9. 深化船舶大气污染防治，推广使用电、天然气等新能源或清洁能源船舶，推广靠港船</p> <p>10. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。</p> <p>11. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。</p> <p>12. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。</p>	<p>1. 本项目生产过程做到应收尽收，生产工艺废气、固废焚烧处置废气、储罐呼吸废气、装卸废气、污水处理站废气、分析化验废气进行全部收集，并采用合理的废气治理设施进行处理达标后有组织形式排放，减少无组织废气的产生，减少挥发性有机物的排放。</p> <p>2. 建设单位厂区内实行雨污分流制，设置有效容积的雨水管网可收集初期雨水进入污水处理站进行处理。</p> <p>3 本项目废水经污水处理站处理达标后排放至南港工业区污水处理厂进一步处理，符合环保要求，不会对地表水环境产生不利影响。</p> <p>4. 本项目设置一般固废及危废暂存间，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。</p> <p>5. 本项目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。</p>	符合
环境风险防控	<p>13. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。</p> <p>14. 做好工业企业土壤环境监管。</p> <p>15. 完善天津经济技术开发区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津经济技术开发区、南港工业区以及企业环境风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平。</p> <p>16. 完善园区事故污水应急防控体系，</p>	<p>1. 本项目产品甲醛、应急装置产品 C 属于高环境风险产品名录中产品。评估有毒有害化学品在生态环境中的风险状况，严格限制高风险化学品生产、使用，并逐步淘汰、替代。</p> <p>2. 本项目已制定土壤环境日常监测计划，加强土壤环境监管。</p> <p>3. 企业按要求完成突发环境事件应急预案的编制工作，并与滨海新区、天津经济技术开发区、南港工业区突发环境事件应急预案进行联动，加强风险管理能力。</p>	符合

	<p>严防污染雨水、事故污水污染近岸海域。</p> <p>17. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。</p>	<p>4. 本项目实行雨污分流制，设置足够容量的初期雨水池和事故水池，制定厂区内事故水应急防控措施，并依托园区事故污水应急防控体系，不会对近岸海域产生影响。</p> <p>5. 本项目建设一般固废暂存间和危废暂存间各一座，均按要求做好防扬散、防流失、防渗漏设施，对危险废物的暂存、运输及处理处置严格管理。</p>	
<p>资源利用效率</p>	<p>18. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。</p>	<p>本项目不使用高污染原料；严格落实《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录（第一批）》；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；废气焚烧装置、固废焚烧装置尾气产生的热量回用于余热锅炉，产生蒸汽用于生产用热，减少园区蒸汽损耗，并将蒸汽凝结水进行回用。提高资源利用效率、节约资源消耗，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不超规定的碳排放总量控制指标；严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目建设符合《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）、《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发[2021]31号）中的相关要求。

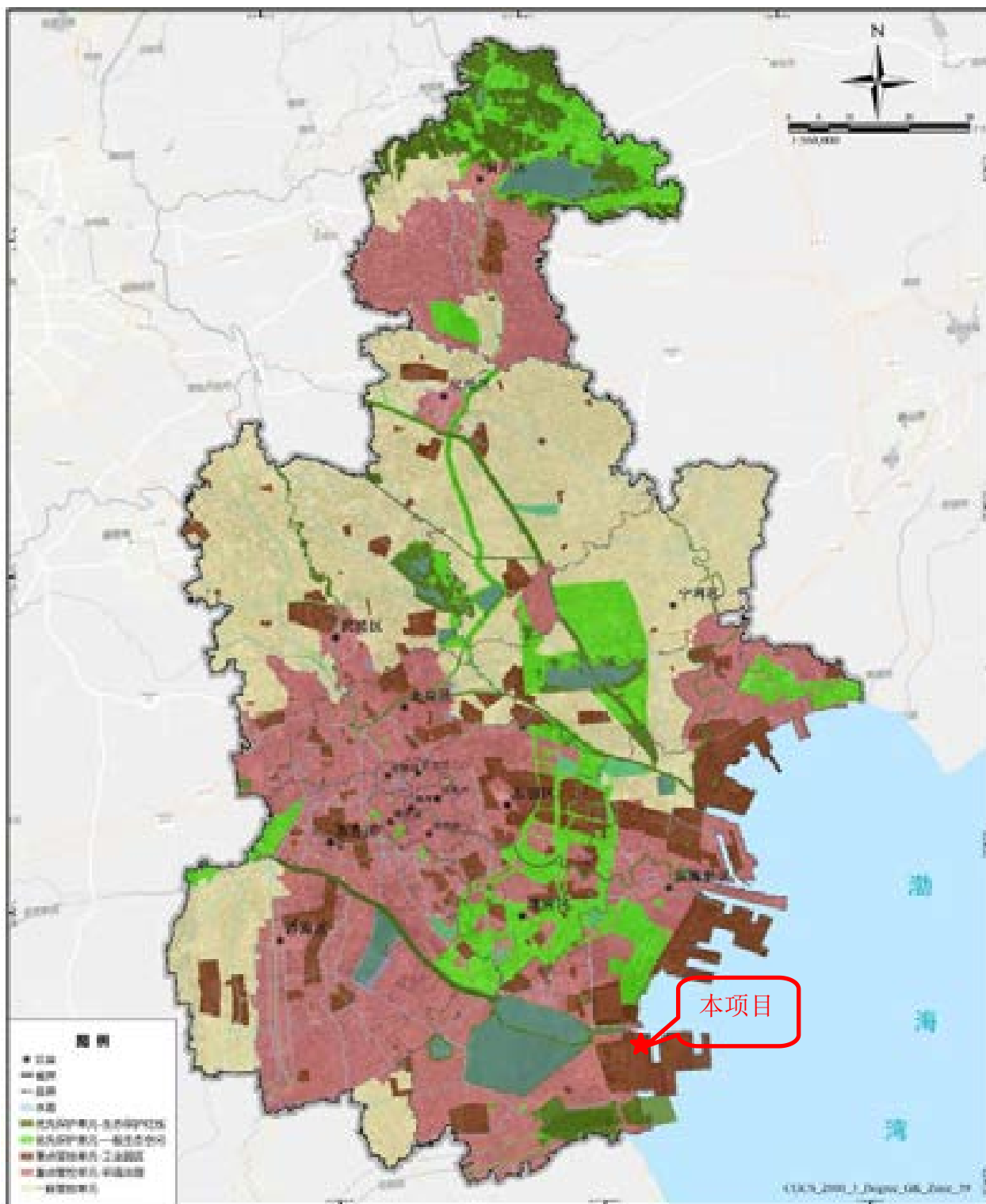


图 1.2-6 本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置



图 1.2-7 本项目在滨海新区环境管控单元分布图中的位置

1.2.3 与环保政策的符合性分析

1.2.3.1 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；生产工艺废气、固废焚烧处置废气、罐区废气、装卸废气、污水处理站废气、分析化验废气进行全部收集，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至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；项目按照防渗要求对生产车间、仓库、固废焚烧装置区、危废间、罐区、装卸区等地面和污水处理站进行防渗处理，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。

1.2.3.2 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。

本项目属于石化行业，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，布袋除尘灰等可回用的物料均进行回用，减少物料的损耗；废气焚烧装置燃烧废气、固废焚烧装置尾气产生的热量回用于余热锅炉，产生蒸汽用于生产用热，减少园区蒸汽损耗，并将蒸汽凝结水进行回用。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。

1.2.3.3 与关于印发《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知（环大气〔2021〕104号）符合性分析

（1）坚决遏制“两高”项目盲目发展

各地要深入贯彻落实党中央、国务院关于坚决遏制“两高”项目盲目发展相关决策部署，按照《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》等文件要求，全面梳理排查拟建、在建和存量“两高”项目，对“两高”项目实行清单管理，进行分类处置、动态监控。严格落实能耗双控、产能置换、污染物区域削减、煤炭减量替代等要求，不符合要求的“两高”项目要坚决整改。

对照《环境保护综合名录》（2021年版）本项目产品中部分原料属于高环境风险产品名录中产品。本项目生产装置作为中石化天津分公司的下游装置，以丙烯腈装置副产的氢氰酸为原料生产甘氨酸，为了确保上游装置稳定运行，本项目需及时消耗掉中石化天津分公司的氢氰酸，当甘氨酸装置，氢氰酸无法正常消耗，因此本项目建设一座 Q 应急装置，仅当上述装置检修时使用。本项目生产 A 的目的是与氢氰酸反应，生产 J，进而生产甘氨酸。A 采用连续生产，考虑到催化剂成本较高，生产规模由 4.15 万 t/a（仅作为中间产品）提升到 10 万 t/a 时单位产品成本能够降低 20%，利于企业的稳定发展，因此 A 装置规模设置为 10 万 t/a。项目生产过程本着“应收尽收”原则，生产过程产生废气均有效收集、治理，收集、治理效率较高，因此，本项目建成后污染排放量较小。综合考虑，本项目满足当地对“两高”项目的管控要求。

（2）扎实推进 VOCs 治理突出问题排查整治

严格落实《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》有关要求，高质量完成排查治理工作。2021 年 10 月底前，以石化、化工、工业涂装、包装印刷以及油品储运销为重点，结合本地特色产业，组织企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节完成一轮排查工作。本项目属于石化行业，设计过程综合考虑挥发性有机物料储存、转移输送及生产废气的收集、治理措施，本着“应收尽收”原则，对生产工艺废气、固废焚烧处置废气、污水处理站废气、分析化验废气、罐区废气、装卸废气进

行收集，并采用合理的废气治理设施进行处理，尽量减少 VOCs 的排放，定期开展泄漏检测与修复，符合政策要求。

1.2.3.4 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求：“涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。强化固体废物污染防治，推进工业固体废物减量化、资源化。加强危险废物和化学品污染防治，严密危险废物全过程环境监管。强化噪声污染防治。强化环境风险预警防控与应急。健全排污许可制管理。”

本项目污染防治政策与《天津市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知，本项目符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求。

表 1.2-2 本项目与《天津市生态环境保护“十四五”规划》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	完善“三线一单”生态环境分区管控体系，加快推进“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的实施应用。	本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）和《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发[2021]31号）的相关要求。	符合
2	涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	<p>①本项目含 VOCs 物料主要为甲醛、甲醇、氰氢酸、羟基乙腈（含少量甲醇、甲醛、氢氰酸）等，氢氰酸不储存，使用时直接经密闭管路加入反应釜中；甲醇、甲醛、羟基乙腈为储罐储存的物料，使用时直接经密闭管路加入反应釜中；</p> <p>② 甲醛装置尾气进入废气焚烧装置处理后有组织排放；羟基乙腈装置废气、C 应急装置废气进入碱液吸收塔+水吸收塔处理后有组织排放；</p> <p>③固废焚烧装置废气进入 SNCR +布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋净化后有组织排放；</p> <p>④甘氨酸水解废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理，酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理；甘氨酸蒸发冷凝尾气经两级水吸收塔处理后有组织排放，甘氨酸过滤废气经两级水吸收塔处理后有组织排放。</p> <p>⑤储罐物料采用槽罐车运输卸料，装车采用液下装载，采用双管臂密闭装车，罐区有机物料储罐大小呼吸废气及装车有机废气通过管线收集到两级水吸收塔净化后由排气筒排放；</p> <p>⑥各个废水处理池均加盖设置排气口，污泥脱水间进行集中</p>	符合

		排风，上述排气口经密闭管路将废气引入生物滤池装置净化后由排气筒排放； ⑦废水收集运输管道均为密闭，危险废物均采用密闭桶装，密闭运输。	
3	加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。	本项目施工期按照《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25修正并施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划》、《天津市建设工程文明施工管理规定》等文件的有关要求做好以下扬尘污染防治措施，减少施工扬尘污染。	符合
4	强化固体废物污染防治，推进工业固体废物减量化、资源化。加强危险废物和化学品污染防治，严密危险废物全过程环境监管。	本项目一般工业固体废物委托物资回收部门妥善处置；危废暂存间做好防风、防雨防渗等措施，危险废物定期委托有资质的单位处置；生活垃圾由环卫部门清运，去向均合理，不会对环境产生不利影响。	符合
5	强化噪声污染防治。	本项目噪声源主要为各类泵、风机、空压机等，通过选用低噪声设备，安装减振基础、加装消声器和建筑隔声等措施降噪，可保证厂界噪声达标排放。	符合
6	强化环境风险预警防控与应急。	本项目环境风险物质为氢氰酸、甲醛、氨水等，在制定完备的突发环境事件应急预案并保证事故防范、应急措施等落实的前提下，本项目环境风险可控。	符合
7	强化土壤、地下水协同防治。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。	正常状况下，本项目车间、固废焚烧装置区、罐区、危废暂存间、污水处理站、厂区路面等经过严格防渗设计后，不会对土壤和地下水环境产生影响。	符合
8	加强初期雨水治理，持续推进雨污分流改造工程，动态排查治理雨污串接混接点，建设初期雨水收集处理设施	本项目厂区内实行雨污分流制，建设初期雨水池，罐区初期雨水采用围堰收集，装卸区设导流沟收集，汇入初期雨水池前设置切换阀，正常情况下，切换阀常开向污水处理站，初期污染雨水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。	符合
9	健全排污许可制管理。	本项目为有机化学原料制造2614，属于实施重点管理的行业，在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。	符合

1.2.3.5 与《天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划》（津污防攻坚指[2021]2号）的符合性分析

为全面贯彻落实党中央、国务院和市委、市政府决策部署，继续深入打好污染防治攻坚战，协同推进减污降碳，确保实现年度目标，市污染防治攻坚战指挥部制定了天津市深入打好污染防治攻坚战2021年度工作计划。计划主要包括《深入打好蓝天保卫战2021年

度工作计划》、《深入打好碧水保卫战 2021 年度工作计划》、《深入打好渤海综合治理攻坚战 2021 年工作计划》及《深入打好净土保卫战 2021 年度工作计划》。

具体符合性分析对比见表 1.2-3~表 1.2-6。

表 1.2-3 与《深入打好蓝天保卫战 2021 年度工作计划》符合性分析

序号	《深入打好蓝天保卫战 2021 年度工作计划》	本项目执行情况	符合性
1	石化、化工行业重点推进清洁低碳能源替代、蒸汽梯级利用及低品位余热利用等改造措施；大力推广采取节能型流程；以分馏塔、风机水泵、压缩机等设备为重点，全面提升变频调速、物流优化匹配等节能技术应用	本项目优先选用高效节能产品，大部分泵、风机均采用变频设备；废气焚烧装置燃烧废气、固废焚烧装置尾气产生的富余热量供给余热锅炉，产生水蒸汽供给生产装置用。蒸汽冷凝水作为补水回用于循环冷却系统。	符合
2	重点关注低效治理设施升级、原辅材料源头替代、面源精细化管理等方面，分行业推进工业源综合治理	本项目针对不同废气特征采用有效的治理设施进行治理，对颗粒物废气采用布袋除尘器进行处理；高浓度含挥发性有机物废气采用直接燃烧式废气焚烧装置处理，固废焚烧废气采用除尘、脱销、脱酸装置处理；生产工艺、储罐及装车含挥发性有机物的废气采用吸收装置进行处理；污水处理站异味采用生物滤池装置处理，确保污染物达标排放。	符合
3	对 VOCs 生产工序密闭化水平、涉 VOCs 物料装载、废水收集输送系统、废气收集和治理方式等环节完成一轮自查，对门窗密闭不严、管道破损、物料包装不严等轻微问题随查随改。	本项目 VOCs 原料均为储罐储存，经密闭管道送至生产设施，生产设施生产时均为密闭，物料均为密闭转料、输送，生产设施和储罐排气口废气均收集至废气治理设施进行处理；废水收集和输送管道均为密闭，废水治理设施均为密闭并将废气进行收集治理。	符合
4	加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。	本项目生产工艺废气进行全部收集，设备、储罐等动静密封点定期开展 LADR 检测，防止出现密封不严的情况。	符合
5	强化活性炭工艺治理设施建设和运行管控水	本项目分析化验废气采用活性炭装置	符合

	平，合理选择活性炭吸附剂，并确保足量添加、及时更换。	进行吸附，设专人管理，定期监测，按时对活性炭进行更换。	
6	推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施；采取全面推行低挥发性涂料、严控焊接烟气污染等多种方式，提升施工工地监管水平。	本项目施工期污染防治按此规定执行。	符合

表 1.2-4 与《深入打好碧水保卫战 2021 年度工作计划》符合性分析

序号	《深入打好碧水保卫战 2021 年度工作计划》	本项目执行情况	符合性
1	严格环境准入，推进园区外企业向工业园区聚集，原则上不再审批工业园区外新建、改建、扩建新增水污染物的工业项目	本项目拟建地块位于南港工业区。	符合
2	实施“清洁雨水管网”专项行动。建立管网清掏机制，汛期前按计划完成雨水管网（井）清掏工作	本项目进行雨污分流。厂区设雨水管网，雨水经管网进入园区市政雨水管网。	符合

表 1.2-5 与《深入打好渤海综合治理攻坚战 2021 年工作计划》符合性分析

序号	《深入打好渤海综合治理攻坚战 2021 年工作计划》	本项目执行情况	符合性
1	严控陆源突发环境风险。严格执行企业突发环境事件应急预案备案制度，动态更新沿海重点企业环境应急预案备案信息	本项目严格执行企业突发环境事件应急预案备案制度，在项目运行前完成突发环境事件应急预案编制及备案工作。	符合

表 1.2-6 与《深入打好净土保卫战 2021 年度工作计划》符合性分析

序号	《深入打好净土保卫战 2021 年度工作计划》	本项目执行情况	符合性
1	严格防控新增土壤污染，聚焦农用地和建设用地，确保安全利用	厂区严格按照相关规定进行地面硬化，车间、储罐区、固废焚烧装置区、危废间、污水处理站均按要求做好防腐防渗工作，避免物料泄漏污染土壤。	符合
2	加强危险废物环境管理	厂区设危险废物暂存间，暂存间设置符合相关标准和规定要求；危险废物定期委托有资质单位处置	符合

1.2.3.6 与《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》符合性分析

《天津市“十三五”挥发性有机污染防治工作实施方案》规定：严格建设项目环境准入，新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。全面推进化工企业设备储存、装卸、废水系统、有组织工艺废

气和非正常工况等源项整治。加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理。

本项目挥发性有机物收集治理方案与《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知，本项目符合《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》要求，有组织废气和无组织废气均得到有效收集和处理。

表 1.2-7 挥发性有机物收集治理与《天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》符合性分析

序号	天津市“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案任务	本项目污染防治措施	是否符合
1	新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园	本项目位于南港工业区	符合
2	加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，抽真空排气等应进行收集治理。	<p>①本项目含 VOCs 物料主要为甲醛、甲醇、氢氰酸、羟基乙腈（含少量甲醇、甲醛、氢氰酸）等，氢氰酸不储存，使用时直接经密闭管路加入反应釜中；甲醇、甲醛、羟基乙腈为储罐储存的物料，使用时直接经密闭管路加入反应釜中；</p> <p>② 甲醛装置尾气进入废气焚烧装置处理后有组织排放；羟基乙腈装置废气、C 应急装置废气进入碱液吸收塔+水吸收塔处理后有组织排放；</p> <p>③固废焚烧装置废气进入 SNCR +布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋净化后有组织排放；</p> <p>④甘氨酸水解废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理，酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理；甘氨酸蒸发冷凝尾气经两级水吸收塔处理后有组织排放，甘氨酸过滤废气经两级水吸收塔处理后有组织排放。</p> <p>⑤储罐物料采用槽罐车运输卸料，装车采用液下装载，采用双管臂密闭装车，罐区有机物料储罐大小呼吸废气及装车有机废气通过管线收集到两级水吸收塔净化后由排气筒排放；</p> <p>⑥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生物滤池装置净化后由排气筒排放；</p> <p>⑦废水收集运输管道均为密闭，危险废物均采用密闭桶装，密闭运输。</p>	符合

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

根据《重点挥发性有机物综合治理方案》的相关要求：“全面加大石油炼制及有机化学品等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体

装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。”。本项目采取了相关的 VOCs 治理措施，含 VOCs 物料均为密闭输送，含 VOCs 危险废物均采用密闭桶装。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 1.2-8 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
1	固定顶罐是否配有 VOCs 处理设施或气相平衡系统	甲醛储罐、甲醇储罐、羟基乙腈储罐（含少量甲醛、甲醇、氢氰酸）为固定顶罐，储罐大小呼吸产生的有机废气经密闭管路引入碱液吸收塔+水吸收塔进行处理，废气经处理后有组织达标排放。	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，生产时通过密闭管道送入生产区，液体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	粒状物料均为密封桶或密封袋包装，无散装物料。	符合
4	液态、粉粒状 VOCs 物料的投加过程是否密闭、或采取局部气体收集措施	液态物料投加过程密闭。	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	VOCs 物料的出料过程密闭，废气收集至焚烧或吸收废气处理设施。	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	①甲醛装置尾气进入废气焚烧装置处理后有组织排放； ②羟基乙腈装置废气、C 应急装置废气进入碱液吸收塔+水吸收塔处理后有组织排放； ③甘氨酸水解废气进入三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理后有组织排放；酸化废气经碱液吸收塔+水洗塔处理后有组织排放；甘氨酸蒸发冷凝尾气经冷凝+水吸收塔处理后有组织排放；甘氨酸过滤废气经两级水吸收塔处理后有组织排放。	符合
7	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；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生物滤池装置净化处理。	符合

1.2.3.8 与关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气〔2020〕33 号）

符合性分析

根据《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的要求：“应坚持长期治理和短期攻坚相

衔接，严格落实无组织排放控制等新标准要求，全面加强对光化学反应活性强的 VOCs 物质控制，强化精细化管理，提高企业综合效益。”本项目含 VOCs 物料均为密闭输送，危险废物均采用密闭桶装，对可能产生挥发性有机物的废气均进行收集，并采取了有效的 VOCs 治理措施。具体符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知，本项目符合《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》要求。

表 1.2-9 本项目与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的符合性分析

序号	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》相关要求	本项目污染防治措施	是否符合
1	储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。	<p>①本项目含 VOCs 物料主要为甲醛、甲醇等,甲醇采用内浮顶罐，甲醛等采用固定顶罐。</p> <p>②本项目有机物料均密闭运输，储罐物料采用管线或罐车运输，生产时通过密闭管线送入生产区，或生产区中间产品进入罐区储存；</p> <p>③装置尾气经密闭管路进入废气焚烧装置处理后有组织排放；罐区废气经密闭管路进入碱液吸收塔+水吸收塔处理；</p>	符合
2	行业排放标准中规定特别排放限值和特别排放要求的，应按相关规定执行；未制定行业标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。	本项目排放的挥发性有机物执行更严格的天津市地方标准和行业标准。	符合
3	企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于800毫克/克的活性炭。	本项目针对每个工艺废气污染物种类选择适宜的废气治理装置，生产装置高浓度废气采用废气焚烧装置焚烧处理，其他生产装置低浓度废气采用两级以上吸收装置进行处理；罐区、装卸区废气采用两级吸收工艺进行处理；污水处理站废气采用生物滤池装置进行处理；化验室废气选用活性炭吸附装置进行处理，选用碘值不低于 800 毫克/克的蜂窝活性炭。	符合

1.2.3.9 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65

号）符合性分析

根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）的要求，企业应加强挥发性有机液体储罐、挥发性有机液体装卸、敞开液面逸散、泄漏检测与修复、废气收集设施、有机废气治理设施管理。

表 1.2-10 本项目与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》的符合性分析

序号	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》相关要求		本项目污染防治措施	是否符合
1	挥发性有机液体储罐	企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀；鼓励企业对内浮顶罐排气进行收集处理。储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙（除内浮顶罐边缘通气孔外）；除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件的开口（孔）应保持密闭。	甲醛、甲醇、储罐均采用低泄漏的呼吸阀，甲醇采用内浮顶罐，其余为固定顶罐，储罐大小呼吸废气均经密闭管路引入废气治理设施处理；项目实施后储罐有专人负责，保证罐体完好无泄漏，非使用情况下开口（孔）保持密闭。	符合
2	挥发性有机液体装卸	汽车罐车按照标准采用适宜的装载方式，推广采用密封式快速接头等	储罐汽车罐车卸料时采用密封式快速接头。	符合
3	敞开液面逸散	石油炼制、石油化工企业用于集输、储存、处理含VOCs废水的设施应密闭；其他行业根据标准要求检测敞开液面上方VOCs浓度，确定是否采取密闭收集措施。	本项目废水输送管线密闭，污水处理站各个废水处理池以及污泥脱水间等均加盖设置排气口，污泥脱水间进行集中排风，排气口经密闭管路将废气引入生物滤池处理装置进行处理。	符合
		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。	本项目采用闭式循环冷却系统，采用循环冷却水喷淋对返回的热水管道进行降温，返回的热水移出热量过程中不与空气直接接触，因此，本项目无循环冷却系统VOCs废气的排放。	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。	本项目建成后，企业从严按照GB37822等文件的要求，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	本项目甲醇、甲醛物料均采用密闭管线	符合

		气罩收集方式，并保持负压运行。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置控制风速不低于0.3m/s。	输送至生产设备，生产设备均为密闭；涉及VOCs的废气排放位置均采用密闭管路引入废气治理设置，保证废气以有组织形式排放。	
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，本项目氢氰酸不储存，甲醇采用内浮顶罐，甲醛采用固定顶罐。罐区、装卸区废气进入两级水吸收塔进行处理。	符合

1.3 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 1.3-1。

表 1.3-1 环境要素识别

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

12	环境管理与监测	地区环境质量控制	√
----	---------	----------	---

(1) 本项目主要进行甲醛、羟基乙腈、甘氨酸等有机化学原料生产，属于《国民经济行业分类》(GB/T4754—2017) (按1号修改单修订) 中的“2614 有机化学原料制造”行业。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录(2019年本, 2021年修订)》中所列鼓励类、限制类和淘汰类，为允许建设项目。项目建设符合国家产业政策。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，南港工业区产业发展方向是以石化、冶金装备制造和港口物流为主导产业，以综合产业和现代服务业为辅助配套产业。根据《天津南港工业区一期控制性详细规划修编环境影响报告书审查意见》，南港工业区定位为化工产业基地。本项目属于石化行业，项目建设符合《天津南港工业区总体发展规划(2009-2023)》及《天津南港工业区分区规划(2009-2020年)》。选址用地属于工业用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地，符合《天津市滨海新区土地利用总体规划(2015-2020年)》。

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

(3) 本项目共设8个生产车间并配套设罐区、装卸区、废气焚烧装置、固废焚烧装置、污水处理站、质检楼、研发楼、餐厅等，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，对生产过程中的废气进行收集、治理，共设废气处理设施17套，污染因子主要为：颗粒物、SO₂、NO_x、CO、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟。本项目无组织排放的废气主要产生于各车间生产装置及罐区储罐泵、法兰、阀门等动静密封点的无组织逸散，排放的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC。本项目运营期废气污染物排放源较多，若废气处理装置运行不稳定或管理不善，废气排放对建设地区环境空气质量的影响可能显著。

(4) 废气排放的污染物通过大气沉降的方式可能会对土壤环境造成污染，本项目排放的大气污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、CO、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟，排放量较少，基本属于不易沉降物质，排放的大气污染物沉降对土壤环境的影响属于非显著。

(5) 项目废水主要包括间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、二次蒸汽冷凝水、甘氨酸真空干燥冷凝水、甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排

水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水制备排水、初期雨水。其中间接蒸汽冷凝水回用于循环冷却系统补水，脱盐水处理站废水经蒸发浓缩装置处理后回用，其他废水进入污水处理站处理。废水中主要污染因子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、总有机碳、甲醛、总氰化物、石油类、动植物油类，经厂区废水处理站处理后排入南港工业区污水处理厂进一步处理，厂区应注意废水处理装置的运行管理，避免对下游污水处理厂的正常运行产生冲击。

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

(7) 非正常状况下，污水处理站废水泄漏、罐区储罐危险物质泄漏后的污染物可能会对土壤环境造成较大影响。

(8) 本项目产生的固体废物包括废过滤杂质、空气过滤杂质、废催化剂、脱色废活性炭、废色谱分离柱、废滤液、除尘灰、焚烧残渣、废SCR催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥、一般原料包装、生活垃圾，固体废物均分别合理处置，以防产生二次污染。厂区设有专门的危废暂存间及一般固废暂存间，基本不会发生撒漏的情况。固体废物的产生及处置对环境的影响非显著。

(9) 本项目噪声源主要为各类生产用泵、风机、空压机等，东、南、西、北侧厂界噪声应满足《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 范围内没有居民区等声环境敏感点，本项目噪声对声环境影响不显著。

(10) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及的危险物质主要为甲醇、氢氰酸、氨基乙腈、天然气、甲醛、硫酸、羟基乙腈、氨水、氨气、C 等有毒有害、易燃易爆物质。因此本项目环境风险影响可能显著。

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

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

1.4 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。

1.5 环境功能区划

1.5.1 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》和《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分》（新版）的函（天津市环境保护局，津环保固函[2015]590号，2015.10.26），本项目所在南港工业区，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

1.5.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目所在区域属于环境空气功能“二类区”。本项目所在区域环境功能区划见表1.5-1。

表 1.5-1 项目所在地环境功能区划

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

1.6 评价工作等级

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

1.6.1 大气环境评价工作等级

本评价使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）中推荐的估算模型AERSCREEN对本项目有环境质量标准的特征因子SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、甲醇、甲醛、TRVOC、硫酸、氨、硫化氢、TRVOC、非甲烷总烃的最大地面浓度进行预测。

1.6.1.1 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，μg/m³；

C_{oi} -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 1.6-1。

表 1.6-1 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	$P_{max} < 1\%$

1.6.1.2 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 1.6-2。

表 1.6-2 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)	299.4 万人(统计局)
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41.2 (来自大港气象站 2000~2019 气象统计)
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-16.3 (来自大港气象站 2000~2019 气象统计)
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	否
	岸线方向/ $^{\circ}$	否

1.6.1.3 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 1.6-3 和表 1.6-4。

表 1.6-3 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况
	X	Y							
DA001	117.600360	38.742695	0	50	1	16.3	150	7200	间歇
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醇	甲醛	TRVOC	非甲烷 总烃	SO ₂	NO _x		颗粒物	
	0.006	0.155	0.160	0.160	0.028	0.088		0.005	
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况
	X	Y							
DA002	117.600424	38.742406	0	25	0.6	15.7	20	7200	间歇
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛	甲醇	TRVOC		非甲烷总烃		硫酸雾		
	0.010	0.001	0.072		0.072		0.001		
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况
	X	Y							
DA003	117.600263	38.743026	0	50	0.8	17.7	20	900	间歇
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛	氰化氢	甲醇	TRVOC	非甲烷总 烃	颗粒物	NO _x	CO	SO ₂
	0.001	0.0002	0.001	0.047	0.047	0.071	0.847	0.603	0.094
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况
	X	Y							
DA004	117.600993	38.742434	9	25	0.6	15.7	20	7200	间歇
	污染物排放速率 (kg/h)								
	氨	甲醛	甲醇	TRVOC		非甲烷总烃		硫酸雾	
	0.193	0.053	0.092	0.172		0.172		0.020	
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部海 拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排放 小时数 /h	排放 工况
	X	Y							
DA005	117.600984	38.741623	0	25	0.5	14.1	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛		甲醇		TRVOC		非甲烷总烃		
	0.006		0.012		0.020		0.020		
名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海	排气筒高度	排气筒出	烟气流速	烟气温	年排放	排放

	(经纬度)		拔高度/m	/m	口内径/m	(m/s)	度/℃	小时数/h	工况
	X	Y							
DA006	117.600993	38.741342	0	25	0.7	14.4	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醇		甲醛		TRVOC		非甲烷总烃		
0.039		0.022		0.064		0.064			
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA007	117.601073	38.741349	0	15	0.3	19.6	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.09								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA008	117.600997	38.741103	0	25	0.9	17.5	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.205								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA009	117.601013	38.740878	0	15	0.3	19.6	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.0585								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA010	117.601902	38.741338	0	15	0.2	17.7	20	7200	连续
	硫酸雾污染物排放速率 (kg/h)								
	0.0001								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA011	117.072696	39.398741	0	15	0.4	13.3	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.052								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							

DA012	117.601926	38.741113	0	25	0.6	13.8	20	7200	连续	
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)									
	0.151									
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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	
	X	Y								
DA013	117.600400	38.741731	0	15	0.3	19.6	20	7200	连续	
	污染物排放速率 (kg/h)									
	甲醇		甲醛	NMHC		TRVOC		硫酸雾		
	0.004		0.016	0.021		0.021		0.0002		
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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	
	X	Y								
DA014	117.603879	38.741103	0	15	0.3	19.6	20	7200	连续	
	污染物排放速率 (kg/h)									
	NH ₃		H ₂ S	NMHC		TRVOC				
	0.014		0.0005	0.041		0.041				
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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	
	X	Y								
DA015	117.600423	38.740100	0	15	0.2	17.7	20	7200	连续	
	污染物排放速率 (kg/h)									
	NMHC			TRVOC						
	0.024			0.024						
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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	
	X	Y								
DA016	117.602248	38.743084	7	15	0.2	17.7	20	7200	连续	
	污染物排放速率 (kg/h)									
	NMHC			TRVOC						
	0.015			0.015						

表 1.6-4 矩形面源参数表

编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度 /m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角/°	面源有 效排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
1	A 车间	117.600381	38.742377	3	37.8	18	0	10	7200	连续

		非甲烷总烃排放速率 (kg/h)			TRVOC 排放速率 (kg/h)					
		0.0277			0.0277					
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/ °	面源有效排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
2	B 车间	117.601127	38.742386	3	64.6	18.7	0	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)			TRVOC 排放速率 (kg/h)						
		0.0392			0.0392					
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/ °	面源有效排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
3	C 车间	117.601173	38.741750	3	64.6	27.5	0	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)			TRVOC 排放速率 (kg/h)						
		0.0182			0.0182					
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/ °	面源有效排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
4	Z 车间	117.601106	38.741335	3	66.8	19.0	20	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)			TRVOC 排放速率 (kg/h)						
		0.0252			0.0252					
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角/ °	面源有效排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
5	罐区	117.600392	38.741689	3	85.96	68.97	0	5	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)			TRVOC 排放速率 (kg/h)						
		0.0314			0.0314					

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 1.6-5。

表 1.6-5 近似圆形面源参数表

名称	中心坐标 (经纬度)		面源 海拔高度 m	面源 半径 m	有效 排放高度 m	污染物排放速率 kg/h		年排放 小时数 h	排放 工况
	X	Y				非甲烷总烃	TRVOC		
A 车间	117.600381	38.742377	3	14.7	10	0.0277	0.0277	7200	连续
B 车间	117.601127	38.742386	3	19.6	10	0.0392	0.0392	7200	连续
C 车间	117.601173	38.741750	3	23.8	10	0.0182	0.0182	7200	连续
D 车间	117.601106	38.741335	3	20.1	10	0.0252	0.0252	7200	连续
罐区	117.600392	38.741689	3	43.5	5	0.0314	0.0314	7200	连续

1.6.1.4 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 1.6-6。

表 1.6-6 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 Ci(mg/m ³)	占标率 Pi (%)	出现距离(m)	标准值 Coi* (mg/m ³)
点源	废气焚烧装置排气筒 DA001	颗粒物	8.43×10 ⁻⁶	0.00	227	0.45
		SO ₂	4.72×10 ⁻⁵	0.01	227	0.5
		NO _x	1.48×10 ⁻⁴	0.07	227	0.2
		TRVOC	2.70×10 ⁻⁴	0.02	227	1.2
		非甲烷总烃	2.70×10 ⁻⁴	0.01	227	2.0
		甲醇	1.01×10 ⁻⁵	0.00	227	3.0
		甲醛	2.61×10 ⁻⁴	0.52	227	0.05
点源	A 排气筒 DA002	甲醛	7.49×10 ⁻⁵	0.15	135	0.05
		甲醇	7.49×10 ⁻⁶	0.00	135	3.0
		TRVOC	5.39×10 ⁻⁴	0.04	135	1.2
		非甲烷总烃	5.39×10 ⁻⁴	0.03	135	2.0
		硫酸雾	7.49×10 ⁻⁶	0.00	135	0.3
点源	固废焚烧装置排气筒 DA003	颗粒物	1.33×10 ⁻⁴	0.03	235	0.45
		SO ₂	1.75×10 ⁻⁴	0.04	235	0.5
		NO _x	1.58×10 ⁻³	0.79	235	0.2
		CO	1.13×10 ⁻³	0.01	235	10
		NMHC	8.77×10 ⁻⁵	0.00	235	2.0
		TRVOC	8.77×10 ⁻⁵	0.01	235	1.2
		甲醛	1.87×10 ⁻⁶	0.00	235	0.05
		甲醇	1.87×10 ⁻⁶	0.00	235	3.0
点源	甘氨酸排气筒 DA004	TRVOC	1.29×10 ⁻³	0.11	135	1.2
		非甲烷总	1.29×10 ⁻³	0.06	135	2.0

		烃				
		硫酸雾	1.50×10^{-4}	0.05	135	0.3
		甲醇	6.89×10^{-4}	0.02	135	3.0
		甲醛	3.97×10^{-4}	0.79	135	0.05
		氨	1.45×10^{-3}	0.72	135	0.2
点源	B 排气筒 DA005	甲醇	1.00×10^{-4}	0.00	136	3.0
		甲醛	5.01×10^{-5}	0.10	136	0.05
		TRVOC	1.67×10^{-4}	0.01	136	1.2
		非甲烷 总烃	1.67×10^{-4}	0.01	136	2.0
点源	Z 排气筒 DA006	甲醇	2.83×10^{-4}	0.01	136	3.0
		甲醛	1.60×10^{-4}	0.32	136	0.05
		TRVOC	4.65×10^{-4}	0.04	136	1.2
		非甲烷总 烃	4.65×10^{-4}	0.02	136	2.0
点源	C 排气筒 DA007	颗粒物	1.57×10^{-3}	0.35	111	0.45
点源	D 排气筒 DA008	颗粒物	1.23×10^{-3}	0.27	144Z	0.45
点源	E 排气筒 DA009	颗粒物	1.02×10^{-3}	0.23	111	0.45
点源	I 排气筒 DA010	硫酸雾	2.16×10^{-6}	0.00	101	0.3
点源	F 排气筒 DA011	颗粒物	9.51×10^{-4}	0.21	108	0.45
点源	S 排气筒 DA012	颗粒物	1.19×10^{-3}	0.26	139	0.45
点源	罐区、装 卸区呼吸 废气排气 筒 DA013	甲醇	6.96×10^{-5}	0.00	111	3.0
		甲醛	2.78×10^{-4}	0.56	111	0.05
		TRVOC	3.66×10^{-4}	0.03	111	1.2
		非甲烷总 烃	3.66×10^{-4}	0.02	111	2.0
		硫酸雾	3.48×10^{-6}	0.00	111	0.3
点源	污水处理 站排气筒 DA014	氨	1.29×10^{-3}	0.64	111	0.2
		硫化氢	3.48×10^{-5}	0.35	111	0.01

		TRVOC	9.23×10^{-4}	0.08	111	1.2
		非甲烷总 烃	9.23×10^{-4}	0.05	111	2.0
点源	分析化验 废气排气 筒 DA015	TRVOC	5.18×10^{-4}	0.04	101	1.2
		非甲烷总 烃	5.18×10^{-4}	0.03	101	2.0
点源	分析化验 废气排气 筒 DA016	TRVOC	3.24×10^{-4}	0.03	101	1.2
		非甲烷总 烃	3.24×10^{-4}	0.02	101	2.0
面源	A 车间	非甲烷总 烃	2.91×10^{-3}	0.15	50	2.0
		TRVOC	2.91×10^{-3}	0.24	50	2.0
面源	B 车间	非甲烷总 烃	3.93×10^{-3}	0.20	54	2.0
		TRVOC	3.93×10^{-3}	0.33	54	2.0
面源	C 车间	非甲烷总 烃	1.59×10^{-3}	0.08	68	2.0
		TRVOC	1.59×10^{-3}	0.13	68	2.0
面源	Z 车间	非甲烷总 烃	2.52×10^{-3}	0.13	55	2.0
		TRVOC	2.52×10^{-3}	0.21	55	2.0
面源	罐区	非甲烷总 烃	3.93×10^{-3}	0.20	70	2.0
		TRVOC	3.93×10^{-3}	0.33	70	2.0

由上表结果看出：本项目大气污染源排放的污染物经 AERSCREEN 估算模式预测，SO₂、NO_x、PM₁₀、CO、甲醇、甲醛、氨、硫化氢、硫酸、TRVOC、非甲烷总烃最大落地浓度值占标率分别为 0.04%、0.79%、0.35%、0.01%、0.02%、0.79%、0.72%、0.35%、0.05%、0.33%、0.20%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）的大气评价工作分级依据，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应提高一级，本项目为编制报告书的多源化工项目，结合估算结果，因此本项目大气评价等级应为二级。

1.6.2 地表水环境影响评价工作等级

项目废水主要包括间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、甘氨酸真空干燥冷凝水、甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水处理站废水、初期雨水。

项目间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐水处理站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理后排入南港工业区污水处理厂进一步处理后排放。本项目废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3—2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

1.6.3 地下水环境影响评价工作等级

(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“基本化学原料制造”中“除单纯混合和分装外的”，地下水环境报告项目类别为I类。具体情况见表1.6-7。

表 1.6-7 地下水环境影响评价项目分类表

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

(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1.6-8。

表 1.6-8 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。

本项目场地位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块北侧为空地，南侧隔规划创业路为空地，西侧为中石化天津分公司（在建），东侧为空地。拟建厂区为空地，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”。

（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 1.6-9。

表 1.6-9 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。

1.6.4 土壤环境影响评价工作等级

（1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目对土壤环境影响类型划分为污染影响型，参考其附录 A，建设项目评价类别划分见表 1.6-10。

表 1.6-10 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
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	

本项目属于“制造业”分类中的“石油、化工”“化学原料和化学制品制造”项目。因此，对应的土壤环境影响评价项目类别为“**I 类**”。

（2）污染类别

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，判定依据见表 1.6-11：

表 1.6-11 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。

(3) 土壤敏感程度分级

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表 1.6-12。

表 1.6-12 污染影响型敏感程度分级表

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

本项目位于天津经济技术开发区南港工业区，拟建地块北侧为空地，南侧隔规划创业路为空地，西侧为中石化天津分公司天津南港 120 万吨/年乙烯及下游高端新材料产业集群项目在建工地，东侧为空地，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，土壤敏感程度可直接判定为“不敏感”。

(4) 土壤环境影响评价工作等级

本项目总占地面积约为 15.98 万 m²，占地规模为中型（5~50 hm²）。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见表 1.6-13。

表 1.6-13 染影响型评价工作等级划分表

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

综上，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**”，占地规模为“**中型**”，综合判断建设项目土壤环境影响评价级别为“**二级**”。

1.6.5 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下（不含3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时按三级评价”，本项目厂区拟建址所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类地区，本项目建设前后评价范围内均无声环境敏感目标，因此声环境影响评价工作等级定为三级。

1.6.6 风险评价工作等级

(1) P的分级确定

①危险物质数量与临界量比值(Q)

当只涉及一种危险物质时，该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

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。

按照数值大小，将Q划分为4个水平：

$Q < 1$ ，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） $Q \geq 100$ 。

针对建设单位的生产原料、产品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B筛选突发环境事件风险物质，建设单位风险物质与临界量比值具体见表1.6-13。

表 1.6-13 本项目 Q 值确定表

序号	危险单元	危险物质名称	最大在线总量 *qi/t	临界量 Qi (t)	qi/Qi	$\Sigma qi/Q_i$
1	A 装置	甲醛	30.824	0.5	61.647	4343.8
		甲醇	7.123	10	0.712	
2	B 装置	甲醛	3.436	0.5	6.872	
		Q 酸	2.532	1	2.532	
		甲醇	0.560	10	0.056	
		Q 腈	22.070	50	0.441	

3	C 装置	Q 酸	1.708	1	1.708
		C (30.3%) *1	5.281 (17.43)	0.25	21.124
4	D 装置	氨气	0.096	5	0.0192
		Q 腈	1.106	50	0.0221
		P 腈	40.26	/	0.0000
		A (30%)	138.687	10	13.869
		A (25%)	24.459	10	2.446
		A (15%) *2	18.345 (24.459)	10	1.835
		A (5%) *2	14.41 (57.639)	10	1.441
		L 酸 (98%)	27.549	10	2.755
5	甲类罐组	甲醇	1487.6	10	148.760
		A (20%)	855.720	10	85.572
6	乙类罐组	L 酸 (98%)	1720.843	10	172.084
		Y 水 (27.5%)	405.175	/	
7	丙类罐组	甲醛 (37%) 储罐*1	567.126 (1532.8)	0.5	1134.252
		Q 腈 (52%) *1	558.147 (1083.8)	50	11.163
		Y (30%) *1	665.769 (2219.2)	0.25	2663.075
8	天然气管线	天然气	0.009	10	0.0009
9	Q 酸管线	Q 酸	1.560	1	1.560
10	甲醇管线	甲醇	0.993	10	0.099
11	Y 管线	Y	1.018	0.25	4.072
12	L 酸管线 1	L 酸	0.862	10	0.086
13	L 管线 2	L 酸	0.431	10	0.0431
14	L 管线 3	L 酸	0.431	10	0.043

15	A 管线	A 水 (20%)	0.214	10	0.021
16	Q 腈管 线	Q 腈 52%	0.164	50	0.003
17	甲醛管 线	甲醛 (37%)	0.676	0.5	1.352
18	危险废 物 暂存间	废润滑油	0.05	2500	0.00002
		CODcr>10000mg/L 实验 废液	0.0027	10	0.0003
19	固废焚 烧装置	有机废液	18	10	1.8000
		氨水 (25%)	4.095	10	0.4095
20	制冷系 统	液氨	9	5	1.8000
21	质检楼 化验室	对硝基苯酚	0.00001	50	0.0000002
		对氨基苯磺酸	0.0001	/	0.0000
		银及其化合物以银计 (硝酸银)	0.0001	0.25	0.0003
		铬及其化合物以铬计 (重铬酸钾)	0.00019	0.25	0.0007
		氧化锌	0.00005	50	0.000001
		甲醇	0.063	10	0.0063
		乙腈	0.048	10	0.0048
		异丙醇	0.0005	10	0.0001
		氨水	0.06	10	0.0060
		盐酸	0.009	7.5	0.0012
		硫酸	0.012	10	0.0012
		硝酸	0.009	7.5	0.0012
		吡啶 (卡尔费休试剂)	0.006	/	0.0000
		邻苯三酚	0.0001	/	0.0000
		甲醛溶液	0.05	0.5	0.1000
		无水乙醇	0.006	/	0.0000
		硫酸镍	0.0025	0.25	0.0100
		铬及其化合物以铬计 (铬酸钾)	0.0007	0.25	0.0027
		苯胺	0.0025	5	0.0005
		冰乙酸	0.02	10	0.0020
丙酮	0.0025	10	0.0003		

	锰及其化合物以锰计(高锰酸钾)	0.0006	0.25	0.0025		
	磷酸	0.0012	10	0.0001		
	三氯甲烷	0.00018	50	0.00000		
	三乙醇胺	0.00002	/	0.0000		
	硝酸铅	0.0018	100	0.00002		
	银及其化合物以银计(硫酸银)	0.00002	0.25	0.0001		
	四氯化碳	0.0018	7.5	0.0002		
	二氯化汞	0.00003	5	0.00001		
	钴及其化合物以钴计(六水氯化钴)	0.000002	0.25	0.00001		
	碱式碳酸铅	0.0005	/	0.0000		
	盐酸羟胺	0.0005	/	0.0000		
	双硫脲	0.000005	/	0.0000		
	COD 检测试剂 1*3	0.015	0.25	0.0600		
	COD 检测试剂 2*3	0.015	0.25	0.0600		
	22	研发楼 实验室	甲醇	0.063	10	0.0063
			乙腈	0.048	10	0.0048
			异丙醇	0.0005	10	0.0001
			氨水	0.06	10	0.0060
			盐酸	0.009	7.5	0.0012
			硫酸	0.012	10	0.0012
			硝酸	0.009	7.5	0.0012
			吡啶(卡尔费休试剂)	0.006	/	0.0000
邻苯三酚			0.0001	/	0.0000	
甲醛溶液			0.05	0.5	0.1000	
无水乙醇			0.006	/	0.0000	
硫酸镍			0.0025	0.25	0.0100	
铬及其化合物以铬计(铬酸钾)			0.0007	0.25	0.0027	
苯胺			0.0025	5	0.0005	
冰乙酸			0.02	10	0.0020	
丙酮			0.0025	10	0.0003	
锰及其化合物以锰计(高锰酸钾)			0.0004	0.25	0.0017	
磷酸			0.012	10	0.0012	
三氯甲烷			0.001	50	0.0000	

三乙醇胺	0.0025	/	0.0000
硝酸铅	0.0012	100	0.0000
铬及其化合物以铬计 (重铬酸钾)	0.0002	0.25	0.0007
银及其化合物以银计 (硫酸银)	0.00002	0.25	0.0001
四氯化碳	0.0012	7.5	0.0002
碱式碳酸铅	0.0005	/	0.0000
盐酸羟胺	0.0005	/	0.0000
双硫脲	0.000005	/	0.0000
COD 检测试剂 1*3	0.015	0.25	0.0600
COD 检测试剂 2*3	0.015	0.25	0.0600

注：*1 最大存在量均为折纯后的数据，实际浓度对应量在括号内列出，*2 15%、5%氨水折算为 20%氨水。*3 COD 检测试剂 1 有毒成分为重铬酸钾、硫酸汞，临界量分别为 0.25t、50t，COD 检测试剂 2 有毒成分为硫酸-硫酸银，临界量分别为 10t、0.25t，则 COD 检测试剂 1、2 临界量从严按最低临界量 0.25t 计。

由表 1.6-14 可知，本项目 Q 为 $Q \geq 100$ 。

②行业及生产工艺 (M)

分析本项目所属行业及生产工艺特色，按照表 1.6-15 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，并分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 表示。

表 1.6-15 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	得分
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	(1) 设 1 套甲醛装置，该装置设 1 个氧化反应器	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	—	0
	其他高温或高压、且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	(1) 1 套甲醛装置为高温工艺且涉及易燃易爆物质 (2) 1 座甲类罐组 1 座乙类罐组 1 座丙类罐组	20
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	—	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	10	—	0

	库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)			
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	—	0
	合计		—	40

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由表 5.7-4 可知，本项目行业及生产工艺 M 为 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。

表 1.6-16 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

由表 1.6-16 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

(2) E 的分级确定

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

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.6-17。

表 1.6-17 大气环境敏感程度分级

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

通过调查，本项目周边 5km 范围内居住区、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，本项目周边 500m 范围内受影响人数大于 1000 人，所以大气环境敏感程度为 E1。

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，分级原则见表。其中，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.6-18。

表 1.6-18 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

表 1.6-19 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 1.6-20 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，有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；

	海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

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

工业区景观河道内水量较大时，可经提升泵排至青静黄排水渠，青静黄排水渠水流最终汇入渤海湾。渤海湾属于“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”。根据现状调查，本项目厂区雨水排放口距离工业区景观河道排水口距离约 12.3km，距青静黄排水渠入海口距离约 14km。因此，本项目事故状态下排放口 10km 范围内无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、水产养殖区、天然渔场、森林公园等敏感目标，环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，地表水环境敏感程度分级为 E3。

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，分级原则见表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表。当同一建设项目设计两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 1.6-21 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

表 1.6-22 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
-----	-----------

敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式引用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 1.6-23 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

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 1.51 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 $3.98 \times 10^{-5} cm/s$ (0.034 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。

(3) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地区的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表确定环境风险潜势。

表 1.6-24 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

根据前面的判断，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其所在地的大气敏感程度为 E1，按照表确定大气环境风险潜势为 IV⁺级。

②地表水环境风险潜势

根据前面的判断，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其地表水的环境敏感程度为 E3，按照下表确定地表水环境风险潜势为 III 级。

③地下水环境风险潜势

根据前面的判断，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其地下水的环境敏感程度为 E3，按照下表确定地下水环境风险潜势为 III 级。

(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)，环境风险评价等级划分表如表 1.6-25 所示。

表 1.6-25 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。

本项目大气风险潜势为 IV⁺级，地表水风险潜势为 III 级，地下水风险潜势为 III 级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，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，所以本项目风险潜势为 IV⁺，本项目风险评价工作等级为一级。

1.7 评价工作重点

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

(1) 本项目有组织排放的废气主要包括本项目废气包括本项目废气包括 A 尾气 G1、B 装置废气 G2、甘氨酸装置废气 G3~G12 (包括固废焚烧装置废气 (G3)、C 废气 G4、Z 尾气 (G6)、D 废气 (G7)、甘氨酸干燥、初步包装废气 (G8)、甘氨酸包装废气 (G9)、I 投料废气 (G10)、E 干燥筛分包装及回收硫酸钠包装废气 (G11)、F 废气 (G12))、罐区及装卸区废气 G13、污水处理站废气 G14、分析化验废气 G15~G16、餐饮油烟 G17。废气污染因子主要为颗粒物、SO₂、NO_x、CO、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟。无组织废气主要为车间、罐区的泵、法兰、阀门等动静密封点的无组织逸散。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) 项目产生的废水主要包括间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、I 蒸汽冷凝水、E 真空干燥冷凝水、甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水处理站废水、初期雨水。项目间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐水处理站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理，然后排入南港工业区污水处理厂进一步处理。应采用合理的污水处理措施，确保废水达标排放，避免对下游污水处理厂的正常运行产生冲击。

(3) 本项目原辅料、中间产品、产品涉及甲醛、氢氰酸、等，产生的废水中含有 COD、BOD₅、氨氮、总氮、甲醛、总氰化物等多种污染物，液体物料或废水的泄漏可能会对地下水和土壤产生较大影响，将地下水和土壤环境影响评价作为本次评价工作的重点。

(4) 本项目生产中涉及氢氰酸、甲醛、硫酸等有毒有害、易燃易爆物质，可能发生火灾及有毒有害物质泄漏事故，因此环境风险评价应作为本次评价工作的重点。

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

1.8 评价范围与控制、保护目标

1.8.1 评价范围

(1) 大气环境影响评价范围

根据《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。本项目大气环境影响评价工作等级为二级，因此，本项目大

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

(2) 地面水环境影响评价范围

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

(3) 地下水环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2条，采用公式法确定项目调查评价范围如下：

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

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1.0 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10950 d（30年）考虑；

n_e ---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0.70 km²，以此确定的本次调查评价区的范围见图1.8-1。



图 1.8-1 地下水环境影响调查评价范围

(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。



图 1.8-2 土壤环境影响调查评价范围

(5) 声环境评价范围

本项目噪声源主要为生产用泵、风机、空压机等，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

本项目环境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 7。

1.8.2 控制和保护目标

1.8.2.1 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。本项目大气环境影响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、越冬场和回游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

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

（3）地下水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）；也不在除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

项目周边无环境敏感点，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，地下水保护目标为潜水含水层。

（4）土壤环境敏感目标

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

根据现状调查，本项目拟建地块项目周边 200m 内不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，将厂区内包气带土壤作为本项目土壤环境敏感目标。

（5）声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），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，无声环境敏感目标。

（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 1.8-1。

表 1.8-1 环境风险敏感目标分布

类别	序号	名称	属性	环境功能区类别	保护内容	相对厂界方位	相对厂界距离(m)	与排放点距离(m)
环境空气	1	南港管委会	行政办公	二类	100 人	W	3600	/
	2	大港油田总医院港南医院	医院	二类	500 人	W	3500	/
	3	南港建设者之家	居民区	二类	3200 人	SW	4950	/
地表水	1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	重要渔业水域、珍稀水生生物栖息地	III类及以上	水生生物	E	/	12600

1.8.2.2 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。

1.9 评价因子

1.9.1 大气环境评价因子

(1) 环境空气现状评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 、CO、甲醇、甲醛、TRVOC、硫酸、氨、硫化氢、非甲烷总烃

(2) 废气影响因子：颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、CO、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟

1.9.2 废水水质评价因子

pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、总有机碳、甲醛、总氰化物、石油类、动植物油类

1.9.3 地下水环境评价因子

(1) 现状评价因子：

基本因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、Cl⁻、 SO_4^{2-} 、OH⁻、硝酸盐氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、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、镉，

特征因子：氰化物、银、甲醛、pH 值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

(2) 预测因子：总氰化物、石油类

1.9.4 土壤环境评价因子

(1) 现状评价因子：甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃(C₁₀-C₄₀)、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物(28项)、半挥发性有机物(11项)共52项指标。

挥发性有机物(VOCs)28项包括四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、戊烷；

半挥发性有机物(SVOCs)11项包括硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、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。

其中特征污染因子为甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

(2) 预测因子：总氰化物、石油类

1.9.5 噪声评价因子

等效A声级。

1.9.6 风险评价因子

大气环境风险评价因子为氰化氢、甲醛、氨、一氧化碳。

地下水环境风险评价因子为氰化物、氨氮。

1.10 评价标准

1.10.1 环境质量标准

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

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

本项目东侧、北侧为空地，南侧隔规划创业路为空地，西侧为中国石油化工股份有限公司天津分公司（在建），东、南、西、北厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准。

环境质量标准具体值见表 1.10-1~1.10-4。

表 1.10-1 环境空气质量标准

mg/m³

污染物	浓度限值			标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	0.5	0.15	0.06	GB3095-2012 二级
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
PM ₁₀	—	0.15	0.07	
PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
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
甲醛	0.05	—	—	
氨	0.2	—	—	
硫化氢	0.01	—	—	
硫酸	0.3	—	—	
TVOC	0.6（8h 平均）	—	—	
非甲烷总烃	2.0	—	—	《大气污染物综合排放标准详解》

表 1.10-4 声环境质量标准

dB(A)

功能区类别	时段	声环境质量标准		标准来源
		昼间	夜间	
3 类		65	55	GB3096-2008 表 1

1.10.2 污染物排放标准

1.10.2.1 废气排放标准

有组织排放废气：

废气焚烧装置排气筒 DA001 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值

要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类。

固废焚烧装置排气筒 DA003 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、CO 排放浓度、排气筒高度以及去除效率执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类；甲醛、氰化氢、甲醇排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

硫酸钠包装废气排气筒 DA007、甘氨酸干燥、初步包装废气排气筒 DA008、甘氨酸包装废气排气筒 DA009 颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

S 排气筒 DA012 颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

罐区、装卸区呼吸废气排气筒 DA013 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

污水处理站废气排气筒 DA014NH₃、H₂S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《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。

分析化验废气排气筒 DA015、DA016 非甲烷总烃、TRVOC 排放浓度和速率执行《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，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求。

食堂餐饮油烟 DA017 排放执行《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）。

无组织废气：

厂界非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。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。

1.10.2.2 废水排放标准

本项目废水排入南港工业区污水处理厂，污染因子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、总有机碳、甲醛、总氰化物、石油类、动植物油类，排放执行《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级标准及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放限值。

1.10.2.3 噪声排放标准

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

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

1.10.2.4 固体废物暂存标准

一般固体废物在厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020，2021年7月1日起执行）。

危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年环保部第36号公告。

各评价标准列于表 1.10-5 至表 1.10-9。

表 1.10-5 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		去除效率	标准来源
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³		
废气焚烧装置排气筒 DA001	颗粒物	50	/	20	/	GB31571-2015
	SO ₂		/	50	/	
	NO _x		/	100	/	
	TRVOC		34	20	/	DB12/524-2020 石油炼制与石油化学焚烧类
	非甲烷总烃		34	20	/	
	甲醇		/	50	/	GB31571-2015
	甲醛		/	5	/	
	非甲烷总烃		/	/	≥97%	
A装置排气筒 DA002	氰化氢	25	/	1.9	/	GB31571-2015
	甲醛		/	5	/	
	甲醇		/	50	/	
	非甲烷总烃		/	/	≥97%	
	TRVOC		8.3	80	/	DB12/524-2020

	非甲烷总烃		8.3	80	/	石油炼制与石油化学非焚烧类	
	硫酸雾		2.85*1	45	/	GB16297-1996	
固废焚烧装置排气筒 DA003	颗粒物	50	/	小时均值	日均值	/	GB18484-2020
				30	20	/	
	SO ₂		/	100	80	/	
	NO _x		/	300	250	/	
	CO		/	100	80	/	
	NMHC		/	/	≥99.99%		
	TRVOC		34	20	/	DB12/524-2020	
	非甲烷总烃		34	20	/	石油炼制与石油化学焚烧类	
	氰化氢		/	1.9	/	GB31571-2015	
	甲醛		/	5	/		
甲醇	/	50	/				
DA001~3 等效*5	TRVOC	39.5	20.9	/		DB12/524-2020	
	非甲烷总烃		20.9	/		石油炼制与石油化学焚烧类	
B 排气筒 DA004	TRVOC	25	8.3	80	/	DB12/524-2020	
	非甲烷总烃		8.3	80	/	石油炼制与石油化学非焚烧类	
	硫酸雾		2.85*2	45	/	GB16297-1996	
	甲醇		/	50	/	GB31571-2015	
	甲醛		/	5	/		
	氰化氢		/	1.9	/		
	非甲烷总烃		/	/	≥97%		
	氨		2.2	/	/	DB12/059-2018	
	臭气浓度		1000 (无量纲)	/	/		
C 排气筒 DA005	甲醇	25	/	50	/	GB31571-2015	
	甲醛		/	5	/		
	氰化氢		/	1.9	/		
	非甲烷总烃		/	/	≥97%		

	TRVOC		8.3	80	/	DB12/524-2020 石油炼制与石油化学非焚烧类
	非甲烷总烃		8.3	80	/	
Z 排气筒 DA006	甲醇	25	/	50	/	GB31571-2015
	甲醛		/	5	/	
	氰化氢		/	1.9	/	
	非甲烷总烃		/	/	≥97%	
	TRVOC		8.3	80	/	DB12/524-2020 石油炼制与石油化学非焚烧类
	非甲烷总烃		8.3	80	/	
DA005、6 等效*6	TRVOC	25	8.3	/	/	DB12/524-2020 石油炼制与石油化学非焚烧类
	非甲烷总烃		8.3	/	/	
E						GB31571-2015
E 排气筒 DA008	颗粒包装废气颗粒物	25	/	20	/	GB31571-2015
甘氨酸包装废气排气筒 DA009	颗粒物	15	/	20	/	GB31571-2015
I 废气排气筒 DA010	硫酸雾	17	1.0*3	45	/	GB16297-1996
F 废气排气筒 DA011	颗粒物	17	/	20	/	GB31571-2015
食品级甘氨酸废气排气筒 DA012	颗粒物	15	/	20	/	GB31571-2015
罐区、装卸区呼吸废气排气筒 DA013	甲醇	15	/	50	/	GB31571-2015
	甲醛		/	5	/	
	氰化氢		/	1.9	/	
	非甲烷总烃		/	/	≥97%	
	TRVOC		2.8	80	/	DB12/524-2020 石油炼制与石油化学非焚烧类
	非甲烷总烃		2.8	80	/	
	硫酸雾		0.75*4	45	/	GB16297-1996
污水处理站排气筒 DA014	氨	15	0.60	/	/	DB12/059-2018
	硫化氢		0.06	/	/	
	臭气浓度		1000	/	/	

			(无量纲)			
	TRVOC		1.8	60	/	DB12/524-2020 其他行业
	非甲烷总烃		1.5	50	/	
分析化验 废气排气 筒 DA015、 DA016	TRVOC	15	1.8	60	/	DB12/524-2020 其他行业
	非甲烷总烃		1.5	50	/	
食堂油烟 排气筒 DA017	餐饮油烟	10	/	1.0	/	DB12/644-2016

*4 罐区、装卸区排气筒 DA013 200m 范围内最高建筑为蒸发除盐车间 (20.1m)，DA013 排气筒高度不满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，硫酸雾排放速率标准值严格 50% 执行。

*5: 排气筒 DA001、DA002、DA003 均排放 TRVOC、非甲烷总烃，高度分别为 50m、25m、50m，DA001、DA003 之间的距离为 56m，首先 DA001、DA003 等效，等效排气筒 DA001、3 等效高度为 50m，DA001、3 等效位置位于两根排气筒中间，DA001、3 等效与 DA002 距离为 66m，小于两根排气筒高度之和，DA001~3 等效高度为 39.5m。

*6 排气筒 DA005、DA006 均排放 TRVOC、非甲烷总烃，高度均为 25m，需进行等效，等效排气筒 DA005、6 等效高度为 25m。

表 1.10-6 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 2 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	GB31571-2015 表 7
臭气浓度	20 (无量纲)	/	/	DB12/059-2018 表 2

表 1.10-7 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
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	
总有机碳	150	
甲醛	1.0	
总氰化物	0.5	GB31571-2015

表 1.10-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3类		65	55

表 1.10-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB(A)

时段	昼间	夜间	标准来源
标准值	70	55	GB12523-2011

2 建设项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 基本情况

项目名称：天津天诚新材料有限公司丙烯腈副产氢氰酸制 3.0 万吨/年甘氨酸项目

建设单位：天津天诚新材料有限公司

建设性质：新建

项目类型：

本项目新建 10 万吨/年 A 装置、5.6 万吨/年 B 装置、0.7 万吨/年 C 装置、3.0 万吨/年甘氨酸装置及配套公辅设施，主要产品为 A、B、C、甘氨酸、D 酸、硫酸钠、氨水等，经查《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）（按 1 号修改单修订），本项目为基础化学原料制造项目。

项目建设地点：

建设地点位于天津市南港工业区海港路以东、港北路以南。厂址中心地理坐标为：E117° 36' 1.76"，N38° 44' 33.98"。厂区东侧、北侧均为空地，南侧隔规划创业路为空地，西侧为中石化天津分公司（在建）。企业占地性质为工业用地，选址符合总体规划。项目地理位置图见附图 1，总平面布置图见附图 3。

项目建设内容：

本项目新建 1 套 10 万吨/年 A 装置、1 套 5.6 万吨/年 B 装置、1 套 0.7 万吨/年 C 装置、1 套 3.0 万吨/年甘氨酸装置及配套公辅设施。

2.1.2 工程投资

本项目总投资 78400 万元。

2.1.3 生产规模及产品方案

2.1.3.1 项目组成及建设规模

表 2.1-1 生产规模

序号	装置名称	数量（套）	备注
1	10 万吨/年 A 装置	1	/
2	5.6 万吨/年 B 装置	1	/

3	0.7万吨/年C装置	1	应急装置，预计年检 修次数为3次，单次 检修时间为8天。
4	3.0万吨/年甘氨酸 装置	1	/

2.1.3.2 产品方案

(1) 产品方案

本项目主要产品情况及去向说明见表 2.1-2。

表 2.1-2 产品方案情况一览表

序号	装置名称	生产情形	产品名称	产量 (万 t/a)	去向		备注
					量 (万 t/a)	去向	
1	A (10 万吨/年)	-	A	10	4.15	去甘氨酸装置	中间产品
					5.85	外售	产品
2	B (5.6 万吨/年)	-	B (52%)	5.6	5.6	去甘氨酸装置	中间产品
3	应急装置 (0.7万吨/年)		N (30%)	0.7	0.7	外售	中间产品，
4	甘氨酸装置 (3.0万吨/年)	-	工业级甘氨酸	2.0	2.0	外售	产品
			S 甘氨酸	1.0	1.0	外售	产品
			I 产品	0.39	0.39	外售	副产品
			硫酸钠	3.2	3.2	外售	副产品
			氨水 (20%)	0.3	0.3	外售	副产品

2.1.4 项目主要工程内容

项目主要工程内容见表 2.1-3。

表 2.1-3 本项目工程内容一览表

工程组成		建设内容及规模
主体工程	A 装置	拟建1座A车间，车间内布设3套生产装置： 年产A10万吨/年；
	B 装置	1套B装置，年产B5.6万吨/年； 1套N应急N0.7万吨/年。

工程组成		建设内容及规模
	0.7 万吨/年 C 装置	
	3 吨/年甘氨酸装置	<p>拟建 1 套 3 吨/年甘氨酸装置，分工段布设在 B 车间、C 车间、Z 车间、I 车间、D 车间、S 级甘氨酸车间、工业级产品降温车间内。</p> <p>规模：年产甘氨酸 3 万吨/年（工业级甘氨酸 2 万吨/年、食品级甘氨酸 1 万吨/年）、拟建的各车间建设内容如下：</p> <p>(1) B 车间 1 座，布设反应釜等设备。</p> <p>(2) B 车间 1 座，布设洗涤、压滤等设备。</p> <p>(3) Z 车间 1 座，布设蒸发工段设备，用于蒸水。</p> <p>(4) I 车间 1 座，布设 I 回收工段设备。</p> <p>(6) S 车间 1 座，生产 S 级甘氨酸。</p>
储运工程	甲类罐组	设 1000m ³ 原料储罐 2 座、1000m ³ 水储罐 1 座、1000m ³ 液碱储罐 1 座
	乙类罐组	设 300m ³ 氧化剂储罐 1 座、1000m ³ 硫酸储罐 1 座
	丙类罐组	设 1000 m ³ A 储罐 2 座，500 m ³ B 储罐 2 座、1000m ³ C 储罐 2 座
	装卸区	一座 A 装卸栈台、一座 B 栈台、一座 C 栈台、一座氨水装卸栈台。
	仓库	设工业级甘氨酸仓库 1 座、S 级甘氨酸仓库 1 座、I 仓库 1 座、L 仓库 1 座、C 仓库 1 座。
管线工程		设物料输送管线及公用工程管线，详见表 2.1-4。
辅助工程	研发楼	主要进行产品研发。
	综合楼	用于员工办公。
	质检楼	主要进行原辅料、中间产品、产品等化验。
	抗爆控制楼	设中控室。
	交接班楼	设员工值班室。
	员工餐厅	设员工餐厅。
	供热站	热源为蒸汽，设汽-水换热器，用于冬季采暖和生活热水供应。
公用工程	供水	生产、生活用水由园区供水管网供给。
	排水	生产废水、生活污水经废水处理设施处理达到三级标准后排至南港工业区污水处理厂。
	脱盐车站	建设 1 套 110m ³ /h 脱盐车站。
	循环冷却系统	设 1 座循环水站，循环冷却水循环水量为 5000m ³ /h。
	供电	本项目拟在厂区内设 35kV 变电站一座，由本项目西侧中石化天津分公司（在建）220kV 变电站中变压器 35kV 出线侧供电，设 1 台 35/10kV 变压器，设置 6 台 2500kVA 配电变压器。

工程组成		建设内容及规模
	天然气	由园区供给，供气压力 0.45MPa，供气能力为 1500~2000Nm ³ /h，项目天然气消耗量为 200m ³ /h。
	制冷	设 1 座制冷站，设置 700 万 Kcal/h 氨制冷机组，供水能力为 2400m ³ /h。
	氮气、压缩空气	自建空压站一座，压缩氮气设计规模为 480Nm ³ /h；仪表压缩空气、工艺压缩空气设计规模分别为 300Nm ³ /h、600Nm ³ /h。
	蒸汽	部分蒸汽由甲醛装置、固废焚烧装置、废气焚烧装置自产，不足部分由蒸汽管网补给。
	消防	新建 2 座 800m ³ 消防水池，总容积 1600m ³ 。
环保工程	废气	<p>(1) A 废气经直接燃烧式废气焚烧装置处理，经 50m 排气筒 DA001 排放，废气处理风量为 45962m³/h。</p> <p>(2) B 装置废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理，经 25m 排气筒 DA002 排放，风量为 16000 m³/h。</p> <p>(3) 甘氨酸装置废固、废液经固废焚烧装置处理，废气经 SNCR 脱销+布袋除尘+热风炉+SCR 脱销+碱液喷淋处理，经 50m 排气筒 DA003 排放，风量为 32000m³/h。</p> <p>(4) 甘氨酸装置酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理，罐区氨水储罐呼吸废气、氨水装车废气、甘氨酸装置废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理，统一经 25m 排气筒 DA004 排放，风量为 16000m³/h。</p> <p>(5) 甘氨酸 B 废气经两级水吸收塔处理，经 25m 排气筒 DA005 排放，风量为 10000m³/h。</p> <p>(6) 甘氨酸 Z 尾气经两级水吸收塔处理，由两级吸收塔处理后由 25m 排气筒 DA006 排放，排放风量为 20000m³/h。</p> <p>(7) 甘氨酸干燥废气、初步包装废气经袋式除尘器处理达标后经 25m 高排气筒 DA008 排放，风量为 40000 m³/h。</p> <p>(9) 甘氨酸包装废气经袋式除尘器处理达标后经 15m 高排气筒 DA009 排放，风量为 5000 m³/h。</p> <p>(10) I 车间硫酸投料废气进入水吸收塔处理后，经 17m 高排气筒 DA010 排放，风量为 2000 m³/h。</p> <p>(11) E 真空干燥废气、包装废气经袋式除尘器处理后经 17m 高排气筒 DA011 排放，风量为 6000m³/h。</p> <p>(12) S 包装废气经袋式除尘器处理达标后经 15m 高排气筒 DA012 排放，风量为 14000m³/h。</p>

工程组成	建设内容及规模	
		<p>(13) 罐区储罐呼吸废气及 A 装车废气进入两级水吸收塔吸收处理后进入经排气筒 DA013 排放，风量为 5000m³/h。</p> <p>(14) 污水处理站废气经收集进入生物滤池处理后经 15m 高排气筒 DA014 排放，风量为 5000m³/h。</p> <p>(15) 质检楼、研发楼分析化验废气经通风橱收集，分别经 15m 排气筒 DA015、15m 排气筒 DA016 排放，风量均为 5000m³/h。</p> <p>(16) 食堂油烟经收集进入餐厅楼顶排气筒 DA017 排放，排气筒高度为 10m。</p>
	废水	<p>设1套污水处理装置处理生产废水和生活污水，设计处理规模为1000m³/d；</p> <p>1套蒸发浓缩装置处理脱盐废水，设计规模为2m³/h。</p>
	固废	<p>设 1 套固废焚烧处理装置，处理规模为 1t/h、废液设计处理规模为 4t/h。</p> <p>设危废暂存间 1 座。</p>
环境风险事故防范工程	事故应急池	<p>设 1 座 2500m³ 事故应急池。</p>
初期雨水收集系统	初期雨水池	<p>设 460m³ 初期雨水池，收集地初期雨水至污水处理站处理。</p>

2.1.5 项目储运工程

2.1.5.1 原料及产品的运输

本项目主要原辅料及产品运输主要采用管道或公路运输，建一座汽车装卸场，共设4座装卸栈台。原料卸车区包括一座A装卸栈台、一座B装卸栈台；产品装车区包括一座C装卸栈台、一座D装卸栈台。

液体原料除氢氰酸依托天津石化公司提供管道运输外，其他液体原料均为汽车槽车运输，包装式原辅料包括催化剂等采用汽车运输。

厂区中间产品A装置，部分用作B装置的原料，羟基乙腈产自羟基乙腈生产装置，用作甘氨酸装置的原料，采用厂内管道运输方式。

液体产品包括甲醛、C、氨水，采用汽车槽车运输，其他固体产品采用汽运。

表2.1-5本项目主要原料运输情况表

序号	物料名称	形态	包装方式	年耗量(t)	来源	运输方式	备注
四、甘氨酸装置（3万吨/年）							
1	A	液态	/	50000	自产	管道	来自A装置
2	液碱	液态	槽车	45000	外购	汽运	/
3	硫酸	液态	槽车	28000	外购	汽运	/
4	C	固态	袋装	2800	外购	汽运	/
5	D	液态	槽车	1200	外购	汽运	
燃料							
1	天然气	气态	/	9000000 N/m ³	外购	管道	自园区燃气管网

表2.1-6本项目中间产品运输情况表

序号	物料名称	形态	包装方式	年耗量(t/a)	来源	运输方式	备注
1	D	液态	/	41456.5	自产	管道	来自D装置

序号	物料名称	形态	包装方式	年耗量 (t/a)	来源	运输方式	备注
2	E	液态	/	55508.1	自产	管道	来自E装置

2.1.5.2原料及产品的储存

本项目液体原料、中间产物和产品储存在罐区，工业甘氨酸、S甘氨酸、I产品、L产品分别储存在工业级甘氨酸仓库、食品级甘氨酸仓库、I产品仓库、L仓库内。

表2.1-8 本项目储罐区情况表

序号	名称	储罐容积 /m ³	直径×高 (m×m)	台数	材质	储罐形式	泵流量 m ³ /h	操作温度 /°C	操作压力 /Mpa	是否氮气密封
甲类罐组	A 储罐	1000	11000×10000	2	Q235-B	内浮顶	50	常温	常压	否
	B 储罐	1000	11000×10000	1	S30408	固定拱顶	50	常温	常压	否
	C 储罐	1000	11000×10000	1	S30408	固定拱顶	50	常温	常压	否
乙类罐组	L 储罐	1000	11000×10000	1	Q235-B	固定拱顶	50	常温	常压	否
	Y 储罐	300	7000×8000	1	S31603	固定顶	50	常温	常压	否
丙类罐组	D 储罐	1000	11000×10000	2	S30408	固定拱顶	25	45	常压	是
	E 储罐	500	8000×9000	2	S30408	固定拱顶	50	22	常压	是
	N 储罐	1000	11000×10000	2	S31603	固定拱顶	25	常温	常压	是

表2.1-9 本项目库房储存情况表

产品名称	产品类别	包装方式	储存位置	最大储存量 t	外运方式
甘氨酸	产品	袋装	甘氨酸仓库	1000	汽运
S甘氨酸	产品	袋装	S甘氨酸仓库	1000	汽运
I产品	副产品	袋装	I仓库	1000	汽运

2.1.6 劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目定员450人，工作制度见表2.1-10。

表 2.1-10 本项目工作制度列表

生产装置名称	年生产时间
10万吨/年A装置	7200h 连续生产
5.6万吨/年B装置	7200h 连续生产
0.7万吨/年C装置	A装置检修时启动， 预计年生产时数为576h
3.0万吨/年甘氨酸装置	7200h 连续生产

2.1.7 项目建设进度

项目拟于2022年11月开工，2023年8月竣工。

2.2 总图布置

2.2.1 平面布置

(1) 工艺装置区

工艺装置区包括10万吨/年A装置、5.6万吨/年B装置、3.0万吨/年甘氨酸装置。

A装置位于A车间，甘氨酸装置包括B部分、C部分、Z部分、I部分、J部分、S甘氨酸部分，分别分布在A车间、C车间、Z车间、I车间、J车间、S甘氨酸车间。

以上生产车间均位于厂区中部，罐区、装卸场的东侧。

(2) 液体储罐区

液体储罐区包括甲类罐组、乙类罐组、丙类罐组，罐区布置在本项目西侧。

(3) 公辅设施区

公辅设施主要设置在厂区西侧、厂区内北侧部分、厂区内东侧部分。厂区西北角为固废焚烧系统、废气焚烧系统，装卸场位于厂区西侧、罐区南侧。

厂区内北侧自西向东布置机修车间、变配电室、研发楼、交接班楼、综合楼、抗暴控制楼、员工餐厅，厂区内东侧自北向南依次为空压站、消防水池及泵房、脱盐生产车间、污水处理站。事故池、初期雨水池分布在污水处理站北侧。

总平面布置图见附图3。

2.2.2 主要建构筑物

建设单位厂区主要建构筑物情况详见下表。

2.3 公用工程

2.3.1 供水和排水

2.3.1.1 供水

2.3.1.1 水源及供水方案

(1) 工业水源

本项目建设地位于天津南港工业区，本项目生产用水由工业水管网供给，本项目需新鲜水用量为 40.0 万 m^3/a 。新鲜水接入厂区内经供水设备二次加压，通过管网系统供至各自用水点。

(2) 生活水源

本项目的的生活水由南港自来水厂通过园区生活水管网供给。新鲜水接入厂区内经供水设备二次加压，通过管网系统供至各自用水点。

2.3.1.2 用水情况

本项目用水主要包括装置工艺用水、食品甘氨酸设备清洗用水、车间地面清洗用水、循环水系统用水、脱盐水处理用水、余热锅炉用水、废气处理设施用水、废液焚烧装置尾气处理设施用水、分析化验用水、职工生活用水、绿化用水。平均新鲜水用量为 $50m^3/h$ ，合计 40 万 m^3/a 。

本工程具体用水点位如下：

(1) 装置工艺用水

1) A 装置用水

A 装置氧化反应生成的甲醛采用脱盐水吸收得甲醛溶液，并用脱盐水自制蒸汽直接用于反应，合计消耗脱盐水 $7.46m^3/h$ 。

2) B 应急装置

B 应急装置需要消耗脱盐水 $4.08m^3/h$ ，用于液碱（30%）配制用水，该装置为应急装置，未纳入项目用水总量及水平衡分析中。

3) 甘氨酸装置用水

甘氨酸装置用水主要包括氨吸收、氨水配制、打浆、洗涤、活性炭配浆等工艺用水，仅 IDA 生产工艺重结晶工序、食品甘氨酸工艺打浆工序采用脱盐水，其他生产工

艺用水均使用二次蒸汽冷凝水。脱盐水用量为 12.5m³/h，二次蒸发冷凝水回用量为 10.6m³/h。

(2) C 设备清洗用水

C 为间歇生产，设备清洗用水量为 0.22m³/h。

(3) 车间地面清洗用水

本项目生产车间非洁净区新鲜水用量 0.22m³/h。C 车间部分区域为 D 级洁净区，洁净区自来水、纯水用量分别为 0.06m³/h，合计车间地面清洗用新鲜水 0.28m³/h，脱盐水用量为 0.06m³/h。

(4) 循环水系统用水

本项目设 1 座循环水站，全厂循环冷却水循环水量为 8 000m³/h，采用闭式循环冷却系统，采用循环冷却水喷淋对返回的热水管道进行降温，返回的热水移出热量过程中不与空气直接接触，循环水装置内设逆流式方形冷却塔 1 台。循环水补水采用脱盐水。项目循环水系统循环量为 8 000m³/h，采用间接蒸汽冷凝水、脱盐水进行补水，需补水 75m³/h，其中间接蒸汽冷凝水用水量为 31t/h，脱盐水补水量为 44t/h。

表 2.3-1 循环水站情况

项目	第一循环水站
供水对象	A 装置和甘氨酸装置
循环冷却水量	设计循环水量为 8 000m ³ /h
循环给水/回水温度	32°C/38°C
循环给水/回水压力	0.4~0.5MPa/0.2~0.25MPa
冷却塔	1 座，处理水量 1500m ³ /h/座
循环水泵	5 台（4 用 1 备） Q= 8 000m ³ /h，H=35m

(5) 脱盐水处理

本项目间接蒸汽冷凝水经收集后送至脱盐水处理站制备脱盐水。本项目脱盐水处理站设计规模 1 500m³/h，脱盐水用量 1 500.62m³/h，以新鲜水进行制水，新鲜水用量为 1 500m³/h。脱盐水处理站拟采用“多介质过滤器+超滤+反渗透+混床”的处理工艺，出水率 98.9%，浓排水为过滤器反洗水和混床再生废水，排水量为 1.17m³/h，经蒸发浓缩装置处理，产生蒸发冷凝水量 1.05m³/h，与脱盐水混合后作为脱盐水使用。

(6) 余热锅炉用水

建设单位废气焚烧装置、固废焚烧装置均配备余热锅炉，各余热锅炉用水量分别为 $4.3\text{m}^3/\text{h}$ 、 $8.3\text{m}^3/\text{h}$ ，合计为 $12.6\text{m}^3/\text{h}$ 。

(7) 废气治理设施用水

项目设 6 套吸收工艺废气处理设施，包括固废焚烧系统尾气吸收设施、A 废气处理设施 B 废气处理设施、C 废气处理设施、Z 尾气处理设施、罐区装卸区废气处理设施，废气处理设施均采用喷淋式气体吸收塔，合计需补充新鲜水 $11.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

(8) 分析化验用水

分析化验用新鲜水 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

(9) 生活用水

本项目定员 460 人，设食堂每日提供三餐，并设有浴室，每天每人耗水量按照 $100\text{L}/(\text{d}\cdot\text{人})$ ，本项目生活用水量为 $46\text{m}^3/\text{d}$ 。

(10) 绿化用水

本项目绿地率 5%，总占地面积约占地约 159825m^2 ，绿化面积为 7991.25m^2 ，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），绿化用水以 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，绿化天数以 270d 计，绿化用水 $16\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.67\text{m}^3/\text{h}$ 。

3.3.1.2 排水

本项目废水主要有间接蒸汽冷凝水、甘氨酸、I 产品二次蒸汽冷凝水、I 产品及 S 甘氨酸真空干燥冷凝水、S 甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、化验室废水、生活污水、脱盐水制备排水以及初期雨水。

(1) 间接蒸汽冷凝水

，废水量为 $31\text{m}^3/\text{h}$ ，排至脱盐水处理站处理。

(2) 甘氨酸装置排水

甘氨酸蒸发除盐工段、I 蒸发工序、L 回收蒸发工序产生二次蒸汽冷凝水，I、S 真空干燥过程中产生二次蒸汽冷凝水，合计产生量为 $25.4\text{m}^3/\text{h}$ ，回用量为 $10.6\text{m}^3/\text{h}$ ，排放量为 $14.8\text{m}^3/\text{h}$ ，排入污水处理站处理。

(3) S 设备清洗废水

S 生产设备按批生产，设备定期清洗，每 2 周清洗一次，用水量为 $50\text{m}^3/\text{次}$ ，平均废水产生量为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ 、 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 车间地面清洗废水

本项目生产车间非洁净区地面每 4 天清洗 1 次，产生地面冲洗废水，冲洗水平均产生量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目 S 车间部分区域为 D 级洁净区，洁净区采用自来水进行初次清洁，二次清洁采用纯水进行，平均 2 天清洗一次。平均用水量为 $0.12\text{m}^3/\text{h}$ 、 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，其中自来水、纯水用量分别为 $0.06\text{m}^3/\text{h}$ ，损耗量为 $0.02\text{m}^3/\text{h}$ ，排水量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

(5) 废气处理设施排水

本项目废气处理设施排水量合计为 $10.2\text{m}^3/\text{h}$ ，进入污水处理站进行处理。

(6) 余热锅炉排水

固废焚烧装置、废气焚烧装置均设置余热锅炉，锅炉用软水由脱盐车站提供，锅炉内含盐量浓度较大的水定期排水量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，合计排水量为 $0.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

(7) 分析化验废水

本项目试验中心进行化学试验分析产生少量化验废水，废水量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ，进入厂区污水处理站处理。

(8) 生活污水

本项目定员 460 人，设食堂每日提供三餐，并设有浴室，每天每人耗水量按照 $100\text{L}/(\text{d}\cdot\text{人})$ ，本项目生活用水量为 $46\text{m}^3/\text{d}$ ，以 0.9 的排放系数估算，项目排放生活污水约 $38\text{m}^3/\text{d}$ 。

(9) 脱盐水制备排水“滤+反渗透+混床”的处理工艺，浓排水为过滤器反洗水和混床再生废水，排水量为 $1.17\text{m}^3/\text{h}$

脱盐车站拟采用“多介质过滤器+超，经蒸发浓缩装置处理，产生蒸发冷凝水量 $1.05\text{m}^3/\text{h}$ ，与脱盐水混合后作为脱盐水使用。

(10) 初期雨水 W8

项目产生初期雨水产生量为 326.2m^3 ，降水前 15min 初期雨水通过阀门控制，将甲醛车间导流沟、罐区围堰内的排水沟收集的初期雨水泵入 460m^3 初期雨水池，进入污水处理站处理。

表 2.3-2 项目用排水平衡表 (m³/h)

2.3.2 供电

本项目拟在厂区内设 35kV 变电站一座，由本项目西侧中石化天津分公司 220kV 变电站中变压器 35kV 出线侧供电，设 1 台 35/10kV 变压器，设置 8 台 2500kVA 配电变压器，耗电量约 8 500 万 kWh。

2.3.3 天然气供应

本项目天然气消耗量为 9.76×10⁶Nm³/a，用作废气焚烧装置、固废焚烧装置的助燃燃料及食堂燃料。设一座天然气调压站，将天然气压力由 0.45MPa 调压至 50kPa，供气能力为 1500~2000Nm³/h，项目天然气消耗量为 1356m³/h。

表 2.3-3 天然气组分组成及性质一览表

	物质名称	摩尔分数%
天然气	甲烷	92.83
	乙烷	4.06
	丙烷	0.76
	异丁烷	0.13
	正丁烷	0.13
	异戊烷	0.06
	正戊烷	0.02
	己烷和更重组分	0.04
	二氧化碳	1.37
	氧气	<0.01
	氮气	0.55
	氦气	0.05
	氢气	<0.01

	硫	200ppm
--	---	--------

注：前述%为体积百分比

表 2.3-4 用气单元消耗情况表

2.3.4 制冷系统

工艺生产需要 7℃ 冷冻水 1200 万 Kcal/h，设置 4 台处理能力为 300 万 Kcal/h 氨制冷机组，供水能力为 2400m³/h，以液氨为制冷剂，经蒸发、压缩、冷凝等过程完成制冷循环，用于甘氨酸氨吸收、降温结晶等工序。

事故状态下放空氨气由制冷机组紧急泄氨器排放，进入水吸收罐，用水吸收成氨水回用于甘氨酸装置氨化工序。

表 2.3-5 单套氨制冷机组主要设备情况

序号	名称	规格 (尺寸)	单位	数量	工作参数	备注
1	氨压缩机	5000×2300×3400mm	台	1	吸气压力为 0.36~0.6MPa, 排气压力为 0.36~1.6MPa, 吸气温度为 0~30℃, 排气温度为 0~70℃	/
2	辅机撬块	/	台	1	/	包括蒸发器、气液分离器、贮氨器等 贮氨器容积为 5m ³ , 操作压力 1.6MPa
3	蒸发式冷凝器	7820×6185×6095	台	1	/	/

2.3.5 氮气、压缩空气供应

本项目自建空压站一座，设1台300Nm³/h制氮机，设1台冷干机，5台空压机，压缩氮气主要用于投送物料、管线吹扫、仪表等，为间歇性使用，压缩氮气用量约为200Nm³/h；仪表压缩空气、工艺压缩空气设计规模分别为100m³/h、200m³/h，

2.3.6 蒸汽供应

表 2.3-6 蒸汽消耗情况

2.3.7 公用工程消耗

表 2.3-7 本项目公用工程消耗情况汇总 2.3.8 消防系统

新建两座800m³的消防水池，总容积1600m³，消防水池补水由生产供水系统供给。消防水池旁设置消防及原水泵房一座，泵房里面设有消火栓水泵、消防增压稳压设备、泡沫泵及原水泵。

2.4 辅助工程

2.4.1 分析化验

本项目质检楼进行产品、原辅料及中间产品的检验，研发楼设置化验室和分析室，主要进行主要产品优化研究。分析化验过程主要包括配液、标定、样品制备、分析测定等。主要分析仪器包括：气相色谱仪、液相色谱仪、分光光度计、干燥箱、电子天平等。

质检楼、研发楼分析化验等过程中含有易挥发试剂（甲醇、乙腈、异丙醇等）的操作均在通风橱或万向罩内进行，并设置活性炭吸附装置对废气进行吸附处理后，分别引至楼顶由15m高排气筒DA0015、DA016有组织排放。

实验设备一般清洗 3~4 次，所有涉及硝酸银等重金属的实验溶液及其实验设备前 2 次冲洗水应一起收集至包装桶内，以实验废液 S₄ 方式作为危险废物交具有资质的危废处置单位处置。

洗刷化验设备等产生化验废水 W10，进入污水处理站处理。

表 2.4-1 化验室主要设备清单

电子分析天平	XS105DU, 12V, 27W	台	6
电子天平	PL601-S, 交流: 6-14.5V;直流: 7-20V, 4W	台	2
数显箱式电阻炉	SX2-2.5-12, 220V, 2.5KW	台	1
数显鼓风干燥箱	CS101-1ABN, 220V, 1000W	台	1
数显鼓风干燥箱	CS101-2ABN, 220V, 1500W	台	1
摩尔超纯水器	Molresearch10100a, 220V, 80W	台	1
热水器	HYPKA90, 380V, 9KW	台	1
全自动水分测定仪	ZDJ-3S, 220V, 小于 80W	台	2
全自动电位滴定仪	ZDJ-3D, 220V, 小于 80W	台	2
气相色谱	GC979IIA-2, 220+-20V, 2000W	台	1
气相色谱	GC9790IIT-2, 220+-20V, 2000W	台	1
双向磁力加热搅拌器	RET 控制型, 220-230V, 830W	台	3
浊度分析仪	TP309, 交流 220+-22V, 30W	台	1
紫外可见分光光度计	UV-1800, 240V	台	2
超声波清洗器	SB-5200DTD, 220V, 250W	台	2
高效液相色谱仪	LC-20AT, 220-240V	台	1
电炉	D2-1, 220V, 2KW	台	10

循环水式真空泵	SAZ- (D) III	台	2
可见分光光度计	V-1100D, AC220V/110V,	台	1

表 2.4-2 化验室试剂消耗情况

指示剂部分:				
材料名称	型号	单位	年用量	最大存在量
亚甲基蓝	BS-25g	瓶	2	2
对二甲氨基亚苳基罗丹宁 (试银灵)	AR-25g	瓶	2	2
钙羧酸指示剂	IND-25g	瓶	1	1
铬黑 T	IND-25g	瓶	1	1
甲基橙	IND-50g	瓶	1	1
甲基红	IND-25g	瓶	1	1
麝香草酚酞 (百里香酚酞)	IND-10g	瓶	1	1
二苯基硫巴脲 (双硫脲)	AR-5g	瓶	2	2
溴百里香酚蓝	IND-10g	瓶	1	1
溴甲酚绿	IND-10g	瓶	1	1
荧光素 (荧光黄)	IND-25g	瓶	1	1
酚酞	IND-50g	瓶	2	2
紫脲酸胺	IND-25g	瓶	1	1
对硝基苯酚	AR/10g	瓶	1	1
邻菲罗啉	AR-5g	瓶	1	2
二苯胺指示剂	AR-10g	瓶	1	1
二苯胺磺酸钠	IND-25g	瓶	1	1
基准物部分:				
材料名称	型号	单位	年用量	最大存在量
对氨基苯磺酸	PT-100g	瓶	4	1
邻苯二甲酸氢钾	PT-50g	瓶	10	10

氯化钠	PT-50g	瓶	2	5
无水碳酸钠	PT-50g	瓶	5	5
硝酸银	PT-100g	瓶	1	1
重铬酸钾	PT-50g	瓶	1	1
氧化锌	PT-50g	瓶	1	1
液相色谱部分				
甲醇	HPLC/4000	瓶	10	30
乙腈	HPLC/4000	瓶	6	24
异丙醇	HPLC/500	瓶	2	2
其他药品部分：				
材料名称	型号	单位	年用量	最大存在量
氨水（25%）	AR-2500ml	桶	20	48
溴化钾	AR-500g	瓶	10	30
无水甲醇	AR-500ml	瓶	20	40
盐酸（37%）	AR-500ml	瓶	25	36
硫酸（98%）	AR-500ml	瓶	5	48
硝酸	AR-500ml	瓶	10	36
无水亚硫酸钠	AR-500g	瓶	10	60
卡尔费休试剂	500ml	组	10	40
亚硝酸钠	AR-500g	瓶	40	40
焦性没食子酸	AR-100g	瓶	2	2
甲醛溶液（37%）	AR-500ml	瓶	600	200
乙二胺四乙酸二钠（EDTA）	AR-250g	瓶	20	60
硝酸银	AR-100g	瓶	10	80
氯化钠	AR-500g	瓶	5	10
无水乙醇	AR-500ml	瓶	10	24
硫酸镍	AR-500g	瓶	5	10
无水碳酸钠	AR-500g	瓶	1	2
氢氧化钠	AR-500g	瓶	20	40

碘化钾	AR-500g	瓶	5	40
铬酸钾	AR-500g	瓶	5	10
可溶性淀粉	AR-500g	瓶	1	5
硫氰酸钾	AR-500g	瓶	2	5
硫酸铁铵（铁铵钒）	AR-500g	瓶	2	10
氯化铵	AR-500g	瓶	2	10
氢氧化钾	AR-500g	瓶	2	10
苯胺	AR-500ml	瓶	2	10
变色硅胶	500g	瓶	3	10
冰乙酸	AR-500ml	瓶	40	80
丙酮	AR-500ml	瓶	5	10
高锰酸钾	AR-500g	瓶	2	5
磷酸	AR-500ml	瓶	10	48
磷酸二氢钾	AR-500g	瓶	1	2
磷酸氢二钾	AR-500g	瓶	4	4
硫代硫酸钠	AR-500g	瓶	2	5
硫化钠	AR-500g	瓶	2	2
硫酸亚铁铵	AR-500g	瓶	10	10
二氯化钡	AR-500g	瓶	10	40
氯化钾	AR-500g	瓶	3	10
硼酸	AR-500g	瓶	4	20
三氯甲烷	AR-500ml	瓶	4	4
三乙醇胺	AR-500ml	瓶	3	10
硝酸铅	AR-500g	瓶	1	5
盐酸羟胺	AR-100g	瓶	12	12
液体石蜡	AR-500ml	瓶	10	10
重铬酸钾	AR-500g	瓶	1	4
硫酸银	AR-25g	瓶	4	4
四氯化碳	AR-500ml	瓶	5	5
过硫酸钠	AR-500g	瓶	2	2

双氧水	AR/500ml	瓶	25	25
二氯化汞	25g	瓶	1	1
氯铂酸钾	1g	瓶	2	5
六水氯化钴	AR/10g	瓶	1	1
COD 检测试剂 1 (重铬酸钾-硫酸汞溶液)	500 个样	套	10	30
COD 检测试剂 2 (硫酸-硫酸银溶液)	500 个样	套	10	30
乙酸钠	AR/500g	瓶	3	10
硫酸钾	AR/500g	瓶	2	2
碱式碳酸铅	AR-500g	瓶	2	2
抗坏血酸	AR/25g	瓶	4	5

2.5 环保工程

2.5.1 废水处理设施

1、蒸发浓缩装置

脱盐水处理站废水主要为脱盐水处理站过滤器反洗水和混床再生酸碱废水，废水主要成分为氯化钠等，废水产生量为 1.17m³/h，拟采用蒸发浓缩装置处理，采用减压蒸发工艺，蒸发浓缩装置规模为 2m³/h。浓水经蒸发浓缩结晶产生高温冷凝水，经换热器对进水进行预热后降温至 35℃~40℃，冷凝水产生量为 1.05m³/h，作为脱盐水处理站出水使用；不凝气为水蒸气，直接排放；浓缩后含有晶体的浆液经离心机分离出盐，离心后产生的母液返回蒸发系统继续蒸发，离心出盐作为一般固废处置。

因此脱盐水处理站排水经蒸发浓缩装置处理后无废水排放。

表 2.5-1 蒸发浓缩装置主要设备表

序号	设备名称	设备规格	数量	材料
1	蒸汽压缩机	蒸发量 2m ³ /h，进口温度 80℃，进口压力 47.4Kpa(A)，出口压力 101.4 Kpa(A)，出口温度 100℃	1	TA2

2	蒸发器	$\phi 1000 \times 7500$, $F=220\text{m}^2$	1	TA2/316L
3	结晶器	$\phi 2000 \times 8000$	1	TA2
4	冷凝水罐	$\phi 1200 \times 2000$	1	316L
6	MVR 积液罐	$\phi 600 \times 1000$	1	316L
7	高位槽	$V=6.3\text{m}^3$	2	搪瓷
8	离心机	HR280	2	2205
9	真空泵机组	2BV6, 吸气量 $500\text{m}^3/\text{h}$	1	316L
10	一级换热器	$F=30\text{m}^2$	1	316L
11	二级换热器	$F=10\text{m}^2$	1	316L
12	三级换热器	$F=10\text{m}^2$	1	316L

2、污水处理装置

本项目设污水处理站1座，拟采用“除氨氮预处理+A/O”的处理工艺，设计处理规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 、 $41.7\text{m}^3/\text{h}$ 。生产废水、生活污水进入污水处理站处理，处理达标后经总排口排入南港工业污水处理厂进一步处理。本项目污水总排口出水浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

设计进水水质：pH6~9、 $\text{COD} \leq 3000\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD} \leq 1500\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 50\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 500\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 30\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 300\text{mg/L}$ 、总有机碳 $\leq 1500\text{mg/L}$ 、甲醛 $\leq 500\text{mg/L}$ 、总氰化物 $\leq 400\text{mg/L}$ 、 $\text{TDS} \leq 2000\text{mg/L}$ 、动植物油类 $\leq 10\text{mg/L}$ 。

设计出水水质：pH6~9、 $\text{COD} \leq 300\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD} \leq 150\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 25\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 40\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 5\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200\text{mg/L}$ 、总有机碳 $\leq 150\text{mg/L}$ 、甲醛 $\leq 1\text{mg/L}$ 、总氰化物 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 、 $\text{TDS} \leq 500\text{mg/L}$ 、动植物油类 $\leq 5\text{mg/L}$ 。

主要设备见表2.5-2。

表2.5-2 污水处理站主要设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
气态膜除氨氮预处理					
1	硫酸铵罐	V=40m ³	台	1	
2	原水罐	V=40m ³	台	1	
3	稀硫酸罐	V=26m ³	台	2	
4	浓硫酸罐	V=40m ³	台	1	
5	纯水罐	V=40m ³	台	1	
6	液碱罐	V=40m ³	台	1	
7	稀盐酸罐	V=40m ³	台	1	
8	浓盐酸罐	V=40m ³	台	1	
9	稀盐酸泵	500L/h, 扬程 7bar, 计量泵		2	
10	气膜进水泵	流量 50m ³ /h, 扬程 32m, 离心泵	台	3	
11	稀硫酸泵	流量 100m ³ /h, 扬程 20m	台	2	
12	液碱泵	0-600L/h, 扬程 7bar, 计量泵	台	3	
13	浓硫酸泵	0-600L/h, 扬程 7bar, 计量泵	台	3	
14	去离子水泵	流量 50m ³ /h, 扬程 32m	台	3	
15	硫酸铵输送泵	流量 50m ³ /h, 扬程 32m	台	2	
16	保安过滤器	处理量 50m ³ /h, 过滤精度 5um	个	4	
17	气膜组件	PSS-SGM-P80	台	360	
18	膜设备机架	6000×1400×2400	个	12	
	A/O				

1	一级提升泵	Q=120m ³ /h H=23m	台	2	一用一备
2	罗茨风机	Q=25m ³ /min P=9.8kpa	台	2	
3	罗茨风机	Q=73m ³ /min P=9.8kpa	台	4	
2	一级 A/O 污泥泵	Q=120m ³ /h H=15m	台	2	一用一备
3	一级 A/O 混合液回流泵	Q=120m ³ /h H=15m	台	2	一用一备
4	污泥泵	Q=12m ³ /h H=60m	台	4	两用两备
5	配料罐	Φ 1800×3500	台	1	
6	酸加药泵	Q=3.6m ³ /h H=25m	台	2	一用一备
7	加药泵	Q=3.6m ³ /h H=25m	台	3	两用一备
8	螺杆泵	Q=12m ³ /h H=60m	台	2	一用一备
9	板框压滤机	过滤面积 60m ²	台	2	一用一备
10	调试用泵	Q=20m ³ /h H=10m	台	2	一用一备
11	配料泵	Q=50m ³ /h, H=35m	台	2	一用一备
12	无堵塞固定式潜水排污泵	Q=700m ³ /h H=32m	台	4	两用两备

2.5.2 固废焚烧装置

本项目设1座固废焚烧炉处理项目运行产生的废液、废活性炭，主要用于处理IDA废滤液及甘氨酸脱色废活性炭，废活性炭设计处理能力为1t/h，废液设计处理能力为4t/h，预计固体废物（废活性炭、过滤杂质）处理量为0.8214t/a、废液处理量为0.7485t/h。焚烧尾气经“SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋”后经50m高排气筒DA003达标排放。

(1) 工艺流程

固废过滤杂质袋装后由斗式提升机送入回转窑内燃烧，燃烧温度 850~950℃；废液由泵输送至雾化喷枪，经压缩空气雾化后喷入废液炉燃烧室内燃烧，废液炉温度为 550~600℃；回转窑、废液炉产生的烟气统一进入二燃室燃烧，燃烧室内烟气温度达到 1100℃~1200℃，烟气停留时间≥2s。二次室出口设置 SNCR 脱硝系统，浓度为 25%氨水溶液经泵输送至炉本体内，在 800~900℃的温度区间内，有效降低烟气中的 NO_x 含量。烟气经膜式壁锅炉回收热量，产生 7.8t/h、1.0MPa（设计能力）蒸汽供使用，然后烟气进入急冷塔，在 1s 内迅速降低到 200℃以下，再进入布袋除尘器除尘后，经过热风炉将烟气温度提升至≥250℃，再进入 SCR 脱硝装置降低烟气中 NO_x 含量。

烟气经引风机进入喷淋吸收塔，采用碱液雾化喷淋吸收，除酸后烟气通过 50m 烟囱高空排放，设计烟气量 32000m³/h。

(2) 设备参数

表 2.5-3 固废焚烧系统设备情况表

序号	名称	规格型号	数量	备注
一、燃烧系统				
1	回转窑+废液炉	φ3000×15000mm	1	
2	进料装置	斗式提升机+料斗+液压推送系统+液压站	1	
3	出灰装置	水封刮板输送机输送量 2000kg/h	1	
4	二次燃烧室	Φ3800×16000mm； 烟气停留时间：≥2S	1	
5	鼓风机	风量：6400m ³ /h，风压 3500Pa	1	
6	燃烧器 1	出力：140-697Nm ³ /h	1	
7	燃烧器 2	出力：162-814Nm ³ /h	1	
8	SNCR 脱硝系统	氨水储罐 5m ³ ，雾化泵、雾化器	1	
9	膜式壁锅炉	设计产汽量 7800kg/h，蒸汽压力 1.0MPa，软水箱	1	
10	急冷塔	Φ3400×17000mm	1	

11	回转式风机	气量 1.6NM ³ /min, 压力 58.8KPa	1	
12	布袋除尘器	过滤面积 1550m ²	1	
13	V205/AC 脱硝装置	热风炉 Φ2200×9000mm 催化剂体积 11m ³	1	
14	燃烧器 3	出力: 35-174Nm ³ /h	1	
15	排风机	流量: 130000m ³ /h 压力: 10000Pa	1	
16	喷淋吸收塔	Φ3200×16000mm	1	
17	烟囱	Φ1400×50000mm H	1	

2.5.3 废气焚烧装置

(1) 工艺流程

直接燃烧式废气焚烧装置主要用于处理甲醛装置尾气。废气进入热力焚烧炉进行焚烧，将废气中的有机污染物氧化成无害的 CO₂ 和 H₂O。焚烧温度控制在 800~1200℃，烟气停留时间不小于 2S，焚烧产生的烟气进入余热回收锅炉，产生 4t/h0.6MPa 蒸汽，通过一系列换热温度降至 150~170℃左右，降温后的烟气由 50m 排气筒（DA002）达标排放，烟气量为 45962m³/h。

(2) 设备参数

表 2.5-4 废气焚烧系统设备情况表

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	锅炉主机	SZS10-1.6-Q	1	膜式水冷壁结构
2	双燃料燃烧器	/	1	/
3	自动控制系统	/	1	/

4	立式不锈钢 给水泵	CDL12-18 (热水型) 11KW	2	/
6	节能器	/	1	螺旋翅片管
7	锅炉一次仪 表阀门	/	1	/
8	引风机	P=55KW	1	/
9	鼓风机	P=18.5KW	1	含消音器
10	除氧器	10t/h 大气式热力喷雾除氧 器	1	/
11	立式不锈钢 除氧水泵	CDL12-4 3KW	2	/
12	锅炉 304 不 锈钢烟囱	φ800 50 米高	1	/
13	锅炉烟风道	/	1	/
14	取样器	φ270	2	/
15	水封装置	φ2600×8	1	/
16	分汽缸	φ620	1	/

2.6 生产工艺、主要原料消耗及生产设备

2.6.1 A 装置

本项目新建一套 10 万吨/年 A 装置，该装置以甲醇为主要原料生产甲醛。生产的甲醛部分作为原料进入羟基乙腈装置生产羟基乙腈，剩余部分外售。

本装置规模为 10 万吨/年，年操作时数为 7200 小时。

2.6.1.1 A 装置生产设备

A 装置生产设备见表 2.6-1。

表 2.6-1 10 万吨/年甲醛装置主要生产设备一览表

2.6.2B 装置

本项目新建一套 5.6 万吨/年 B 装置，进入甘氨酸装置生产甘氨酸。
本装置规模为 5.6 万吨/年，年操作时数为 7200 小时。

2.6.2.1B 装置生产设备

2.6.2.4A 装置主要产品性质

2.6.2.5A 装置主要工艺流程

2.6.3B 装置

中石化天津分公司拟在天津市南港工业区海港路以东、港北路以南建设“中石化天津分公司天津南港 120 万吨/年乙烯及下游高端新材料产业集群项目”，该项目丙烯腈装置副产 1.39 万吨/年氢氰酸不在厂区储存，拟采取无害化处理的方式，将氢氰酸隔墙供应至厂区东侧紧邻的建设单位，采取管输的方式直供本项目甘氨酸生产装置。

本项目 A 生产的 A 仅作为甘氨酸装置的原料使用，不外售，在甘氨酸装置、A 装置检修期间氢氰酸无法正常消耗，影响中石化天津分公司丙烯腈装置等上游装置正常运行。为了消耗天津石化丙烯腈装置副产的氢氰酸，保证上游装置连续稳定生产，在甘氨酸装置、A 装置检修期间，启动 B 应急装置生产液体 C（30.3%）B 产品外售，甘氨酸装置、羟基乙腈装置 A 通常同时检修，年检修次数为 3 次，单次检修时间为 8 天，生产规模为 0.7 万吨/年。

2.6.3.1 生产设备

2.6.3.2 原辅料

2.6.3.3 物料平衡

（1）物料平衡

2.6.3.4B 产品性质

B 的产品性质详见下表。

表 2.6-23 B 产品指标略

2.6.3.5B 主要生产工艺流程介绍

2.6.4 甘氨酸装置

2.6.4.2 甘氨酸装置原辅料

甘氨酸装置主要原辅料用量见表 2.6-30。

2.6.4.3 甘氨酸装置物料平衡

1、物料平衡

2.6.5 产排污环节及治理措施

根据项目工程分析，结合《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 石化工业》（HJ853-2017），总结本项目产排污环节、污染物及治理措施见表2.6-51。

表2.6-51 本项目废气产排污环节、污染物及治理措施一览表

产排污环节	污染源	污染物种类	治理设施	处理效率	排放口编号	排放去向	排放
A装置	废气焚烧装置排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、甲醇、甲醛、非甲烷总烃、TRVOC	直接燃烧式废气焚烧装置	有机物去除效率99%	DA001	大气	有丝
B装置、C装置	BC装置废气排气筒	氰化氢、甲醇、甲醛、非甲烷总烃、TRVOC、硫酸雾	碱液吸收塔+水吸收塔	98%	DA002	大气	有丝
固废焚烧装置	固废焚烧装置废气排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO、非甲烷总烃、TRVOC、甲醛、氰化氢、甲醇	SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋	SO ₂ 90%、NO _x 90%、有机物去除率99.99%	DA003	大气	有丝
D车间	D废气排气筒	TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾 甲醇 甲醛 氰化氢 氨 臭气浓度	水解废气、罐区氨水储罐呼吸废气、氨水装车废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理，酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理	有机物去除效率 98.4%~99.2%、 氨 99.985%、 硫酸雾98% 臭气浓度 50%	DA004	大气	有丝
E车间	过滤废气排气筒	甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	两级水吸收塔	98%	DA005	大气	有丝
Z车间	Z尾气排气筒	甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	两级水吸收塔	98%	DA006	大气	有丝
	Z废气排气筒	颗粒物	袋式除尘器	99%	DA007	大气	有丝
G车间	G废气排气筒	颗粒物	袋式除尘器	99%	DA008	大气	有丝
H干车间	H废气排气筒	颗粒物	袋式除尘器	99%	DA009	大气	有丝
I车间	II投料废气排气筒	硫酸雾	水吸收塔	99%	DA010	大气	有丝
	II废气排气筒	颗粒物	袋式除尘器	99%	DA011	大气	有丝
H车间	干燥筛分包装废气	颗粒物	袋式除尘器	99%	DA012	大气	有丝
罐区、装卸区	罐区、装卸区排气筒	甲醇 甲醛 氰化氢 非甲烷总烃	两级水吸收塔	98%	DA013	大气	有丝

		TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾					
污水处理站	污水处理站排气筒	氨 硫化氢 臭气浓度 TRVOC 非甲烷总烃	生物滤池	氨 60% 硫化氢70% TRVOC70% 非甲烷总烃 70%	DA014	大气	有续
质检楼	分析化验废气排气筒	氨 TRVOC 非甲烷总烃	活性炭吸附	60%	DA015	大气	有续
研发楼	分析化验废气排气筒	氨 TRVOC 非甲烷总烃	活性炭吸附	60%	DA016	大气	有续
餐厅	餐饮油烟排气筒	餐饮油烟	油烟净化器	85%	DA017	大气	有续

表2.6-52 本项目废水产排污环节、污染物及治理措施一览表

产排污环节	污染源	污染物种类	治理设施	处理效率	排放口编号	排放去向	排放
间接蒸汽冷凝	间接蒸汽冷凝水	pH COD SS	破氰预处理 +A/O+MBR	CODcr> 61% BOD ₅ > 69% SS>28% 氨氮>25% 总氮>25% 总有机碳> 24% 甲醛>99% 总氰化物> 99.5% 总磷>20% 石油类>29 TDS>41% 动植物油类 >39%	污水总排口 DW001	进入南港 工业区污 水处理厂 进一步处 理	进
甘氨酸Z车间	甘氨酸二次蒸汽 冷凝水	pH COD TDS BOD ₅ SS 氨氮总氮 总有机碳 甲醛 总氰化物					进
I车间	二次蒸汽冷凝水	pH COD TDS BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总有机碳					进
J真空干燥	I真空干燥冷凝 水、	pH COD BOD ₅ SS					进

		氨氮 总氮 总有机碳				
C设备清洗	设备清洗废水	pH COD BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总有机碳				
车间地面清洗	车间地面清洗废水	pH COD SS 石油类				
Q 装置废气治理、甘氨酸装置废气治理、罐区及装卸区废气治理	废气处理设施排水	pH COD _{cr} BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总有机碳 甲醛 总氰化物				
固废焚烧装置、废气焚烧装置余热锅炉	余热锅炉排水	Ph COD SS				
质检楼、研发楼分析化验	分析化验废水	pH COD BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总磷 甲醛 总氰化物				
员工生活	生活污水	pH COD SS BOD ₅ 氨氮 总氮 总磷 动植物油类				
脱盐车站	脱盐水制备排水	pH COD SS TDS	进入蒸发浓缩装置处理	SS去除率 80% TDS去除率 99.6%	回用	

2.7.1 施工扬尘

施工扬尘产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、临时堆积及车辆

在工地的来往行驶等。

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

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

2.7.2 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的土方、基础、结构和装修等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级。具体情况见表2.7-1。

表 2.7-1 各施工阶段主要噪声源状况

施工阶段	主要噪声源	声功率级 {dB(A)}
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械，包括推土机、挖掘机等	90~95
基础阶段	液压打桩机、空压机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70~90

2.7.3 施工废水

本项目施工期废水主要包括施工人员产生的生活污水以及冲洗车辆、路面的废水。施工高峰人数按100人计算，施工时间约20个月，生活用水量按30L/人·d计算，生活用水量为3 m³/d，排放系数按80%计算，则生活污水排放量为2.4 m³/d。

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

2.7.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

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

生活垃圾主要为施工人员废弃物品，产生量按0.5kg/人·d计算，则施工期生活垃圾产生量为0.1t/d。

2.7.5 施工期污染物排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总见表2.7-2。

表 2.7-2 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
水污染源	车辆冲洗、施工人员生活污水	COD	250~350mg/L	沉淀处理，除去泥沙后排入市政污水管网。生活污水不随意泼洒，建民工厕所，由城市管委会定期清运
		SS	200~350mg/L	
		氨氮	10~20mg/L	
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	—	加强对固废废物的管理，及时打扫清运、减少遗撒；垃圾采用袋装方式分类收集，由环卫部门外运处置
	施工人员生活	生活垃圾	0.1t/d	
噪声	施工场地	机械噪声	70~95dB(A)	对高噪声的施工机械设备设操作时间，合理安排施工时间

2.8 营运期污染物排放及治理

2.8.1 废气

本评价将主要以根据建设单位提供的实际生产数据得出的物料平衡方法计算得出的结果，部分结合类比法，作为项目预测的污染物源强。

(2) N废气 (G2-2)

N生产过程中主要污染因子为氰化氢、非甲烷总烃、TRVOC。N应急装置废气G1-3主要为反应釜呼吸废气，经反应釜呼吸口排放，经管线收集至碱液吸收塔+水吸收塔处理，经25m高排气筒DA002有组织排放。

根据物料平衡，C装置有组织废气产生及排放参数见下表。

A装置尾气G2-1、C应急装置尾气G2-2均引入碱液吸收塔+水吸收塔处理。C应急装置仅在甘氨酸装置、A装置检修期间运行，因此A装置尾气G2-1、N尾气G2-2不同时产生。

表 2.8-8 排气筒 DA002 有组织废气排放情况

2.8.1.3 甘氨酸装置废气

本评价将主要以根据建设单位提供的实际生产数据得出的物料平衡方法计算得出的结果作为项目预测的污染物源强。

本项目甘氨酸装置废气主要为固废焚烧装置废气（G3）、A 废气 G4、B 废气 G5、甘氨酸蒸发冷凝尾气（G6）、A 包装废气（G7）、甘氨酸干燥、初步包装废气（G8）、甘氨酸包装废气（G9）、I 硫酸投料废气（G10）、I 干燥筛分包装及回收硫酸钠包装废气（G11）、S 过筛、干燥、包装废气（G12）。

（1）固废焚烧装置废气（G3）

1) 废液焚烧装置废气(G3-1)

甘氨酸装置废液 S₂₋₃，进入废液焚烧炉处理，废液处理量为 0.5t/h。

焚烧废渣液情况详见下表。

表 2.8-9 焚烧装置物料焚烧情况汇总

表 2.8-10 焚烧废气污染物产生情况

排放源	废气组成	污染物构成
固废焚烧装置	废液焚烧废气 G3-1	TRVOC、非甲烷总烃、NO _x 、CO、颗粒物

上述废物进入废液焚烧装置进行焚烧处理，设计焚毁去除率≥99.99%，本项目产生的废液送焚烧炉焚烧，焚烧后的废气经 SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋后经排气筒 DA002（50m）排放。

① 颗粒物、NO_x、CO 源强核算

本项目甘氨酸生产工艺、废液焚烧装置规模、废液组分、废液焚烧工艺均与该装置相似，焚烧装置的 CO、颗粒物污染物排放参数与该装置基本相同，考虑到本项目采用 SNCR+SCR 脱销措施，处理效率不低于 90%，预计 NO_x 排放浓度低于该装置。类比该项目，预计本项目废液焚烧烟气量不高于 13200m³/h。

类比该项目，本项目设计含氧量为 15%，将类比废液焚烧装置各污染物实测浓度（含氧量 18.4~18.9%）折算为 15%含氧量数据的排放浓度详见下表。预计本项目废液焚烧装置焚烧废气（G2）颗粒物、NO_x、CO 排放情况见下表：

表 2.8-13 废液焚烧废气（G3-1）污染物排放情况

废气名称	污染物名称	设计含氧量	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放速率 (kg/h)	烟气量 (mg/Nm ³)
废液焚烧 废气 (G3-1)	颗粒物	15%	4.9	0.064	13200
	NO _x		28.6	0.378	
	CO		42.9	0.566	

为保证焚烧炉较好的燃烧效果，需向焚烧炉补充天然气作为助燃气体，天然气消耗量为 250Nm³/h。该部分天然气燃烧也会有部分污染物产生。本评价按照天然气含硫量和《北京市大气污染控制对策研究》中的天然气燃烧污染物排放参数核算补充的天然气燃烧后的污染物排放量。

② SO₂源强确定

本项目使用的天然气为二类气，燃料气中总硫含量≤200ppm，本评价以 200ppm 计。采用物料衡算法计算二氧化硫源强。本项目使用的天然气总硫含量≤200ppm，本评价以 200ppm 计，折算燃料气含硫量为 0.04%。

$$D = 2 \times B \times \frac{W_s}{100}$$

式中：

D: 核算时段二氧化硫产生量，t

B: 核算时段内燃料消耗量，t;

W_s: 燃料中的含硫量，%;

其中 $B = V \times \rho$

V: 燃料消耗量，m³/h;

ρ: 燃料密度，0.71kg/m³;

通过核算，补充的天然气燃烧后污染物产生为 SO₂0.142 kg/h，碱液喷淋去除效率按 90%，则排放速率为 0.014kg/h。

③ TRVOC、非甲烷总烃

TRVOC、非甲烷总烃源强核算采用物料平衡法计算，去除效率 99.99%。

综上，废液焚烧装置处理后具体排放参数见表 2.8-14。

表 2.8-14 废液焚烧废气排放情况

排放源	废气名称	污染物名称	排放速率(kg/h)	治理措施
固废焚烧装置 排气筒 DA002	废液焚烧废气 G3-1	颗粒物	0.064	焚烧废液经 SNCR+ 布袋除尘+热风炉 +SCR+碱液喷淋后 经排气筒 DA003 (50m) 排放
		NO _x	0.378	
		SO ₂	0.02	
		CO	0.566	
		TRVOC	0.029	
		非甲烷总烃	0.029	

2) 固废焚烧装置废气(G3-2)

本项目新建的固废焚烧炉设计规模为 1t/h。甘氨酸装置产生的固废进入固废焚烧装置回转窑处理，固废处理量为 0.5t/h、进入固废焚烧装置回转窑处理。回转窑焚烧固废情况详见下表。

表 2.8-15 焚烧装置废活性炭焚烧情况

排放源	焚烧对象	燃烧量	物料组成
固废焚烧装置 排气筒 DA002	固废	500kg/h	甲醛 1.6% (含少量甲醛低聚物，以甲醛计) 氢氰酸 0.2% (含少量氢氰酸低聚物，以氢氰酸计) 甲醇 1.8% 活性炭 25% 甘氨酸(NH ₂ CH ₂ COOH)17.6%， 氨基三乙酸 (N(CH ₂ COOH) ₃) 0.1% 硫酸钠 1.8% 水 50%
	过滤杂质 S ₂₋₄	50kg/h	甘氨酸(NH ₂ CH ₂ COOH)37.3% 氨基三乙酸 (N(CH ₂ COOH) ₃) 10.9% 水 (20%)

表 2.8-16 焚烧废气污染物产生情况

排放源	废气组成	污染物构成
固废焚烧	废活性炭、过滤杂质焚烧废气 G3-2	TRVOC、非甲烷总烃、甲醛、氰化氢、甲醇

装置	NO _x 、CO、颗粒物
----	-------------------------

上述废物进入固废焚烧装置进行焚烧处理，设计焚毁去除率≥99.99%，本项目产生的废活性炭、废过滤杂质送回转窑焚烧，焚烧后的废气 G3-2 经 SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋后后经排气筒 DA003（50m）排放。

① 有机废气污染物及 NO_x、CO、颗粒物源强确定

本项目固废焚烧产生的 TRVOC、非甲烷总烃、甲醛、氰化氢、甲醇、NO_x、CO 采用物料衡算法计算固废焚烧污染物排放源强。根据设计单位提供的资料，N 元素大部分转化为氮气，5%的氮转化为 NO_x。飞灰主要来源于烟气管道、除尘净化设备，根据设计单位资料，飞灰产生量为 5t/a，采取不利原则忽略烟气管道产生量，除尘装置效率按 99%计算。以上污染物废气产生及排放情况详见下表。

表 2.8-17 固废焚烧装置废活性炭焚烧废气（G3-2）污染物排放情况

排放源	污染物名称	产生速率（kg/h）	处理效率（%）	排放速率（kg/h）
固废焚烧装置 废气 (G3-2)	TRVOC	184.208	99.99%	0.018
	非甲烷总烃	184.208	99.99%	0.018
	甲醛	12.704	99.99%	0.001
	氰化氢	1.588	99.99%	0.0002
	甲醇	14.292	99.99%	0.001
	NO _x	4.691	90%	0.469
	CO	0.037	/	0.004
	颗粒物	0.7	99%	0.007

② SO₂源强核算

为保证焚烧炉较好的燃烧效果，需向焚烧炉补充天然气作为助燃气体，天然气消耗量为 1300Nm³/h。该部分天然气燃烧也会有部分污染物产生。本评价按照天然气含硫量和《北京市大气污染控制对策研究》中的天然气燃烧污染物排放参数核算补充的天然气燃烧后的污染物排放量。

本项目使用的天然气为二类气，燃料气中总硫含量≤200ppm，本评价以 200ppm 计。采用物料衡算法计算二氧化硫源强。本项目使用的天然气总硫含量≤200ppm，本评价以 200ppm 计，折算燃料气含硫量为 0.04%。

$$D = 2 \times B \times \frac{W_s}{100}$$

式中：

D: 核算时段二氧化硫产生量，t

B: 核算时段内燃料消耗量，t；

W_s : 燃料中的含硫量，%；

其中 $B = V \times \rho$

V: 燃料消耗量， m^3/h ；

ρ : 燃料密度， $0.71kg/m^3$ ；

通过核算，补充的天然气燃烧后污染物产生为 $SO_2 0.738kg/h$ 。碱液喷淋对二氧化硫去除效率为 90%，则排放速率为 $0.074kg/h$ 。

表 2.8-19 固废焚烧装置排气筒 DA003 焚烧废气排放情况

排放源	废气名称	污染物名称	排放速率(kg/h)	治理措施
固废焚烧装置 排气筒 DA003	固废焚烧废气 G3	甲醛	0.001	固废焚烧烟气经 SNCR+布袋除尘+ 热风炉+SCR+碱液 喷淋净化后经排气 筒 DA003（50m） 排放
		氰化氢	0.0002	
		甲醇	0.001	
		TRVOC	0.047	
		非甲烷总烃	0.047	
		颗粒物	0.071	
		NO _x	0.847	
		CO	0.603	
		SO ₂	0.094	

(2) B 废气(G4)

甘氨酸反应车间废气包括水 B 废气（G4-1）、C 尾气（G4-2）。

1) B 废气（G4-1）

表 2.8-21 甘氨酸装置反应车间废气产生及排放情况

本项目对嗅阈值较低的氨进行异味环境影响评价，氨化水解脱色废气排气筒中氨废气排放速率为 $0.191kg/h$ ，排放浓度为 $11.9 mg/m^3$ ，氨的嗅觉域为 $0.6mg/m^3$ ，预计排放臭

气浓度<1000（无量纲）。

(3) H 工序废气 (G5)

(4) Z 车间废气 (G6、G7)

(5) J 车间废气 G8

(6) 工业产品降温车间废气 (G9)

甘氨酸包装废气 (G9) 经集气罩收集后, 经袋式除尘器处理达标后经 15m 高排气筒 DA009 排放。

(7) I 车间废气 (G10、G11)

表 2.8-28IDA 车间废气产生及排放情况

表 2.8-29IDA 车间排气筒 DA010、DA011 排放源强情况

(8) S 车间废气 (G12)

2.8.1.4 有机液体存储调和废气

(1) 计算公式

1) 固定顶储罐

项目甲醛罐、硫酸罐、氨水罐采用固定顶罐, 本评价采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》推荐公式对固定浮顶罐呼吸废气产生量进行核算, 具体计算公式如下:

$$L_T=L_S+L_W$$

式中:

L_T —总损失, lb/a;

L_S —静置储藏损失, lb/a;

L_W —工作损失, lb/a。

①静置储藏损耗 L_S , 是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。通过以下公式计算:

$$L_S=365V_VW_VK_EK_S$$

式中:

L_s —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, 无量纲量;

K_S —排放蒸汽饱和因子, 无量纲量。

A、立式罐气相空间容积 V_v , 通过以下公式计算:

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

式中:

V_v —气相空间容积, ft^3 ;

D —罐径, ft ;

H_{v0} —气相空间高度, ft 。

$$H_{v0} = H_s - H_L + H_{RO}$$

式中:

H_{v0} —气相空间高度, ft ;

H_s —罐体高度, ft ;

H_L —液体高度, ft ;

H_{RO} —罐顶计量高度, ft

表 2.8-32 气相空间容积 V_v 计算取值参数表

储罐	D ft	H_s ft	H_L ft	H_{RO} ft	H_{v0} ft
A 储罐	36.089	36.089	32.480	0.376	3.985
B 储罐	36.089	36.089	32.480	0.376	3.985
C 储罐	36.089	36.089	32.480	0.376	3.985
D 储罐	29.199	29.199	26.280	0.304	3.224

B、气相空间膨胀因子 K_E , 通过以下公式计算:

a、对于有机化学品:

$$K_E = 0.0018\Delta T_p = 0.0018\left[0.72(T_{AV} - T_{AV}) + 0.028\alpha I\right]$$

式中:

K_E —气相空间膨胀因子，无量纲量；

T_{AX} —日最高环境温度， $^{\circ}\text{R}$ ；

T_{AN} —日最高环境温度， $^{\circ}\text{R}$ ；

α —罐漆太阳能吸收率，无量纲；

I —太阳辐射强度， $\text{Btu}/\text{ft}^2 \cdot \text{day}$ 。

表 2.8-33 气相空间膨胀因子 K_E 计算取值参数表

储罐	T_{AX} $^{\circ}\text{R}$	T_{AN} $^{\circ}\text{R}$	α	I $\text{Btu}/\text{ft}^2 \cdot \text{day}$
A 储罐	536.67	504.27	0.17	1547
B 储罐	536.67	504.27	0.54	1547
C 储罐	536.67	504.27	0.54	1547
D 储罐	536.67	504.27	0.17	1547

C、气相空间饱和因子 K_S ，通过以下公式计算：

$$K_S = \frac{1}{1 + 0.053 P_{VA} H_{VO}}$$

式中：

K_S —排放蒸汽空间饱和因子，无量纲量；

P_{VA} —日平均液面温度下的饱和蒸汽压， psia ；

H_{VO} —气相空间高度， ft 。

表 2.8-34 气相空间饱和因子 K_S 计算取值参数表

储罐	P_{VA} psia	H_{VO} ft
A	0.122	6.938
B	0.001	6.938
C	4.412	6.938
D	甲醛	0.018
	甲醇	0.024
	氢氰酸	0.013

D、气相密度 W_V ，通过以下公式计算：

$$W_v = \frac{M_v P_{VA}}{RT_{LA}}$$

式中：

W_v —气相密度，lb/ft³；

M_v —气相分子质量，lb/lb-mol；

R —理想气体状态常数，10.741lb/lb-mol·ft·°R；

P_{VA} —日平均液面温度下的饱和蒸汽压，psia；

T_{LA} —日平均液体表面温度，°R，取年平均实际储存温度。

表 2.8-35 气相密度 W_v 计算取值参数表

储罐	M_v lb/lb-mol	R lb/lb-mol·ft·°R	P_{VA} psia	T_{LA} °R	
A	30	10.741	0.122	572.67	
B	98	10.741	0.001	527.67	
C	17	10.741	4.412	527.67	
D	甲醛	30	10.741	0.018	531.27
	甲醇	32	10.741	0.024	531.27
	氢氰酸	27	10.741	0.013	531.27

②工作损耗 L_w ，与装料或卸料是所储蒸汽的排放有关。固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中：

L_w —工作损失，lb/a；

M_v —气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA} —真实蒸气压，psia；

Q —年周转量，bbl/a；

K_P —工作损耗产品因子，无量纲量，取值 1；

K_N —工作排放周转（饱和）因子，无量纲量，周转次数 < 36，取值 1；

K_B —呼吸阀工作校正因子；

R—气体常数，取 8.314J/(mol·K)；

T_{LA}—日平均液体表面温度，°R，取年平均实际储存温度。

$$K_B = \left[\frac{\frac{P_1 + P_A - P_{VA}}{K_N}}{P_{BP} + P_A - P_{VA}} \right]$$

式中：

K_B —呼吸阀校正因子，无量纲量；

P₁ —正常工况条件下气相空间压力，psig； 储罐处在大气压下，P₁ 为 0；

P_A —大气压，psia；

K_N —工作排放周转（饱和）因子，无量纲量，周转次数<36，取值 1；

P_{VA} —日平均液面温度下的蒸汽压，psia；

P_{BP} —呼吸阀压力设定，psig。

表 2.8-36 工作损耗 L_w 计算取值参数表

储罐	M _v lb/lb- mol	P _{VA} psia	Q bbl/a	K _P	K _N	T _{LA} °R	P ₁ psig	P _A psia	P _{VA} psia	P _{BP} psig
A	30.000	0.122	585051.9	1.0	0.589	572.67	14.514	14.706	0.158	0.726
B	98.000	0.001	103103.4	1.0	1.0	527.67	0.000	14.706	0.001	0.726
C	17.000	4.412	17090.5	1.0	1.0	527.67	0.000	14.706	4.412	0.726
D	甲醛	30	320879.8	1.0	0.200	531.27	0	14.706	0.038	0.726
	甲醇	32		1.0	0.200	531.27	0	14.706	0.024	0.726
	氢氰酸	27		1.0	0.200	531.27	0	14.706	0.013	0.726

2) 内浮顶储罐

本项目涉及的内浮顶储罐为甲醇储罐，采用氮封，主要为静置储存过程中蒸发损失（小呼吸）及为收发物料过程中的工作损失（大呼吸）。具体计算公式如下：

$$L_T = L_R + L_{WD} + L_F + L_D$$

式中：

L_T —总损耗，lb/a；

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

L_{WD} —排放损耗，lb/a；

L_F —浮盘附件损耗，lb/a；

L_D —浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶）lb/a。

$$L_R = (K_{Ra} + K_{Rb}v^n)DP^*M_VK_C$$

式中：

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra} —零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a；

K_{Rb} —有风时边缘密封损耗因子 lb-mol/(mph)ⁿ·ft·a；

v —罐点平均环境风速，mph，内浮顶罐取值为 0；

n —密封相关风速指数，无量纲；

P^* —蒸汽压函数，无量纲；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.7}\right]^2}$$

式中：

P_{VA} —日平均液体表面蒸汽压，psia；

P_A —大气压，psia；

D —罐体直径，ft；

M_V —气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C —产品因子，有机液体为 1.0。

表 2.8-37 边缘密封损耗计算取值参数表

K_{Ra} lb- mol/ft·a	K_{Rb} lb- mol/(mph) ⁿ ·ft·a	v mph	n	P_{VA} psia	P_A psia	D ft	M_V lb/lb- mol	K_C
0.7	0.3	0	1.2	4.357	14.706	36.089	32	1.0

$$L_{WD}=(0.943)QC_SW_L[1+N_C F_C/D]/D$$

L_{WD} —挂壁损耗, 1b/a;

Q —一年周转量, bbl/a;

C_S —罐体油垢因子;

W_L —有机液体密度, 1b/gal;

N_C —固定顶支撑柱数量, 无量纲;

F_C —有效柱直径, 取值 1.0;

D —罐体直径, ft;

表 2.8-38 挂壁损耗计算取值参数表

Q bbl/a	C_S	W_L 1b/gal	N_C	F_C	D ft
357798.8	0.0015	6.676	0	1.0	36.089

$$L_F=F_F P^* M_V K_C$$

式中:

L_F —浮盘附件损耗, 1b/a;

F_F —总浮盘附件损耗因子, 1b-mol/a;

P^* 、 M_V 、 K_C 取值同前.

$$F_F = [(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn})]$$

式中:

N_{Fi} 特定规格的浮盘附件数, 无量纲;

K_{Fi} 特定规格的附件损耗因子, 1b-mol/a;

n 不同种类的附件总数, 无量纲。

表 2.8-39 F_F 计算取值参数表 单位: 1b-mol/a

人孔		计量井		采样管/井		浮盘支腿		边缘通气孔	
数量	K_{Fa}	数量	K_{Fa}	数量	K_{Fa}	数量	K_{Fa}	数量	K_{Fa}
1	1.6	1	2.8	1	0.47	12	0.82	4	0.81

$$L_D = K_D S_D D^3 P^* M_V K_C$$

L_D —浮盘缝隙损耗, 1b/a;

K_D —盘缝损耗单位缝长因子, 1b-mol/ft · a;

S_D —盘缝长度因子, ft/ft²;

D——罐体直径，ft；

P*—蒸汽压函数，无量纲；

MV —气相分子质量，lb/lb-mol；

KC —产品因子，取 1.0。

(2) 核算结果

经计算固定顶罐单罐呼吸气废气、内浮顶罐呼吸废气计算结果如下。

表 2.8-40 固定顶罐单个储罐呼吸废气计算一览表

损耗种类		损耗量 (t/a)	排放时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)	
A	静置损耗	0.028	7200	0.004	
	工作损耗	1.100	3720.9	0.296	
B	静置损耗	0.001	7200	0.0001	
	工作损耗	0.004	327.9	0.012	
C	静置损耗	0.389	7200	0.054	
	工作损耗	0.538	54.3	9.908	
D	甲醛	静置损耗	0.004	7200	0.001
		工作损耗	0.154	1020.4	0.151
	甲醇	静置损耗	0.003	7200	0.0004
		工作损耗	0.106	1020.4	0.104
	氢氰酸	静置损耗	0.0012	7200	0.0002
		工作损耗	0.049	1020.4	0.048

表 2.8-41 内浮顶罐单个储罐呼吸废气计算一览表

损耗种类		损耗量 (t/a)	排放时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)	
A	工作损耗	挂壁损耗	0.042	1137.8	0.037
	静置损耗	边缘密封损耗	0.013	7200	0.002
		浮盘附件损耗	0.009	7200	0.001
		浮盘缝隙损耗	0.072	7200	0.010

源强核算原则如下：

A 只有一个储罐，大小呼吸不同时产生，以大呼吸进行核算；甲醇、甲醛分别设 2 个储罐，同类储罐不同时向两个储罐进料，则同类储罐大呼吸核算源强时取其一，甲醇、甲醛储罐的呼吸废气均为为一个大气呼吸、一个小呼吸废气的叠加。

B 储罐呼吸废气进入反应车间氨吸收系统设施三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理后经排气筒 DA004 排放；

罐区废气排放情况如下：

表 2.8-42 罐区废气产生及排放情况统计

排放源	污染物	产生情况	治理效率	排放情况	排放去向
		产生速率 kg/h		排放速率 kg/h	
罐区废气	甲醇	0.215	98%	0.004	罐区、装卸区废气排气筒 DA013
	甲醛	0.451	98%	0.009	
	氰化氢	0.048	98%	0.001	
	NMHC	0.715	98%	0.014	
	TRVOC	0.715	98%	0.014	
	硫酸雾	0.012	98%	0.0002	
	氨	9.908	99.985%	0.001	经甘氨酸反应车间排气筒 DA004 排放

2.8.1.5 装车废气

本项目建一座汽车装卸场，A装车过程中产生装车废气，均采用液下装载，采用双管臂密闭装车。

A装车过程中挥发的甲醛采用《石化行业VOCs污染源排查工作指南》中核算挥发性有机液体公路装载过程VOCs损耗量的公式进行计算：

$$E_{\text{装卸}} = L_V \times V \times (1 - \eta_{\text{总}}) / 1000$$

$$\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$$

$$L_L = C_0 \times S$$

$E_{\text{装卸}}$ ：小时挥发性有机污染物排放量，t/a

L_L ：装载损耗排放因子，kg/m³；

V ：装卸量，m³/a；

C_0 ：装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看做理想气体下的物料密度，kg/m³

S ：饱和因子；

A装车过程废气污染物产生情况详见下表。甲醛装车过程产生含甲醛有机废气，装车时含甲醛废气通过鹤管气相接口进入气相收集管道，然后进入罐区两级水吸收塔处理经15m高排气筒DA013排放，甲醛小时装卸量为40.75t/h。

B装车过程产生氨气，装车时含氨废气通过鹤管气相接口进入气相收集管道，然后进入甘氨酸装置三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐回收处理后，经25m高排气筒DA004有组织排放。

表 2.8-43 有机废气装卸损失计算参数选取汇总

排放源	C ₀ (kg/m ³)	S	L _v (kg/m ³)	η _总	V (m ³ /a)	E _{装载} (t/a)	年装卸量 (t/a)
A装车	0.013	0.5	0.00657	98%	54458.6	0.007	58543
B装车	0.208	0.5	0.104	99.985%	3245.7	0.00005	2986

表 2.8-44 装卸区废气产生及排放情况

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		排放速率 kg/h
装车区	甲醛	1089.2	0.329	98 %	0.0066
	NMHC	1089.2	0.329		0.0066
	TRVOC	1089.2	0.329		0.0066
	氨	64.9	5.2	99.985%	0.0008

罐区废气纳入反应车间25m高三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理后经排气筒DA004有组织排放。

表 2.8-45 反应车间排气筒 DA004 最终排放源强情况

排放源	污染物名称	排放风量 (m ³ /h)	污染物排放		排放标准	
			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)
DA004	氨	16000	0.193	12.1	2.2	/
	甲醛		0.053	3.3	/	5
	甲醇		0.092	5.8	/	50
	氰化氢		0.012	0.7	/	1.9
	TRVOC		0.172	10.7	8.3	20
	非甲烷总烃		0.172	10.7	8.3	20

	硫酸雾		0.020	1.3	5.7	45
	臭气浓度		<1000 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	/

装卸区废气纳入罐区两级水吸收塔处理后经排气筒 DA013 排放。

表 2.8-46 罐区、装卸区废气产生及排放情况统计

排放源	污染物	产生情况	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
罐区、装卸区 废气排气筒 DA013 (最不利)	甲醇	0.215	98%	0.004	0.9
	甲醛	0.780	98%	0.016	3.1
	氰化氢	0.048	98%	0.001	0.2
	NMHC	1.044	98%	0.021	4.2
	TRVOC	1.044	98%	0.021	4.2
	硫酸雾	0.012	98%	0.0002	0.1

2.8.1.6 设备动静密封点逸散废气

车间、罐区无组织排放的废气主要来源于各装置及储罐泵、法兰、阀门等动静密封点的无组织逸散，排放的污染物主要为挥发性有机污染物、非甲烷总烃。

无组织逸散废气采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中推荐的相关方程法进行计算。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逸散的点位进行泄漏检测，一旦发现检测值较大，立即采取措施修复。因此，本评价按设备部件中 95%没有泄漏、5%泄漏进行计算。根据《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》(Q/SH0456-2012)中规定，SV 超过 500 $\mu\text{mol/mol}$ 时认为存在泄漏，因此本项目 5%泄漏的部件 SV 取值 500 $\mu\text{mol/mol}$ 。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，泄漏的设备部件采用《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中推荐的相关方程法进行计算。

具体计算参数见表 2.8-47。

表 2.8-47 石油化工设备组件的泄漏速率表

设备类型	(石油化工行业) 默认零值排放速率 (kg/h/排放源)	相关方程* (kg/h/排放源)
连接件	6.10E-07	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$
开口阀或开口管线	2.00E-06	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
阀门	4.90E-07	$6.41E-06 \times SV^{0.797}$

压缩机、搅拌器、泄压设备	7.50E-06	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
泵	7.50E-06	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
法兰	6.10E-07	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$

*注：SV 修正后净检测值， $\mu\text{mol/mol}$ 。

具体计算参数及计算结果见表 2.8-48。

表 2.8-48 各车间、罐区设备动静密封点挥发性有机物逸散废气计算结果

排放源	设备类型	设备数量	(石油化 工行业) 默认零值 排放速率 (kg/h/排 放源)	相关方程 (kg/h/排 放源)	挥发性有 机物排 放速率 kg/h	非甲烷总 烃排 放速率 kg/h	运行时间 h	
A 车间	A 1 装置	连接件	28	6.10E-07	0.003182035	0.0045	0.0045	7200
		开口阀或 开口管线	6	2.00E-06	0.003182035	0.0010	0.0010	7200
		阀门	125	4.90E-07	0.000907689	0.0057	0.0057	7200
		压缩机、 搅拌器、 泄压设备	4	7.50E-06	0.000746257	0.0002	0.0002	7200
		泵	8	7.50E-06	0.000746257	0.0004	0.0004	7200
		法兰	250	6.10E-07	0.000174782	0.0023	0.0023	7200
	A 2 装置	连接件	20	6.10E-07	0.003182035	0.0032	0.0032	7200
		开口阀或 开口管线	2	2.00E-06	0.003182035	0.0003	0.0003	7200
		阀门	146	4.90E-07	0.000907689	0.0067	0.0067	7200
		压缩机、 搅拌器、 泄压设备	4	7.50E-06	0.000746257	0.0002	0.0002	7200
		泵	12	7.50E-06	0.000746257	0.0005	0.0005	7200
		法兰	292	6.10E-07	0.000174782	0.0027	0.0027	7200
	合计	-	-	-		0.0277	0.0277	-
	B	连接件	6222	6.10E-07	0.003182035	0.003795	0.003795	0.003795
开口阀或 开口管线		4	2.00E-06	0.003182035	0.000008	0.000008	0.000008	
阀门		440	4.90E-07	0.000907689	0.000216	0.000216	0.0188	
压缩机、 搅拌器、 泄压设备		10	7.50E-06	0.000746257	0.000075	0.000075	0.0004	
泵		42	7.50E-06	0.000746257	0.000315	0.000315	0.0018	
法兰		880	6.10E-07	0.000174782	0.000537	0.000537	0.0076	
合计		-	-	-	0.004946	0.004946	0.0392	
H 车间	连接件	12	6.10E-07	0.003182035	0.000007	0.000007	0.0019	
	开口阀或 开口管线	6	2.00E-06	0.003182035	0.000012	0.000012	0.0010	

	阀门	219	4.90E-07	0.000907689	0.000107	0.000107	0.0100
	压缩机、 搅拌器、 泄压设备	4	7.50E-06	0.000746257	0.000030	0.000030	0.0002
	泵	22	7.50E-06	0.000746257	0.000165	0.000165	0.0010
	法兰	438	6.10E-07	0.000174782	0.000267	0.000267	0.0041
	合计	-	-	-	0.000589	0.000589	0.0182
Z 车间	连接件	24	6.10E-07	0.003182035	0.000015	0.000015	0.0038
	开口阀或 开口管线	4	2.00E-06	0.003182035	0.000008	0.000008	0.0006
	阀门	315	4.90E-07	0.000907689	0.000154	0.000154	0.0144
	压缩机、 搅拌器、 泄压设备	2 (压缩 机)	7.50E-06	0.000746257	0.000015	0.000015	0.0001
	泵	8	7.50E-06	0.000746257	0.000060	0.000060	0.0004
	法兰	630	6.10E-07	0.000174782	0.000384	0.000384	0.0059
	合计	-	-	-	0.000636	0.000636	0.0252
罐区	连接件	21	6.10E-07	0.003182035	0.000013	0.000013	0.0034
	开口阀或 开口管线	17	2.00E-06	0.003182035	0.000034	0.000034	0.0027
	阀门	360	4.90E-07	0.000907689	0.000176	0.000176	0.0165
	压缩机、 搅拌器、 泄压设备	5	7.50E-06	0.000746257	0.000038	0.000038	0.0002
	泵	40	7.50E-06	0.000746257	0.0003	0.0003	0.0018
	法兰	734	6.10E-07	0.000174782	0.000448	0.000448	0.0068
	合计	-	-	-	0.001009	0.001009	0.0314
合计		-	-	-	-	-	-

2.8.1.7 污水处理站废气

本项目污水处理站处理能力为1000m³/d，处理全厂生产废水和生活污水，处理工艺为“A/O+MBR”，污水收集、处理过程中会有少量有机废气及异味废气产生，排放源主要为调节池、厌氧池、好氧池、沉淀池、污泥浓缩池、污泥脱水间等废水处理设施，主要污染因子为TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度，以上部位均采取密闭措施，产生的恶臭气体经引风收集后送至生物滤池处理后通过15m高排气筒DA014有组织排放，风机风量为5000m³/h。污水处理站废气全部收集，不考虑无组织废气的影响。

参考《石化行业VOCs 污染源排查工作指南》，石化废水处理设施挥发性有机物排放量 (kg) = 0.005kg/m³ × 废水量m³，本项目平均废水量为27.46m³/h，核算挥发性有机物排放量为0.137kg/h。

参照美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD₅ 可产生 0.0031g 的 NH₃、0.00012g 的 H₂S。本项目综合废水池 BOD₅ 进水浓度为

405.9mg/L，水量为 27.46m³/h，出水 BOD₅ 浓度为 0.6mg/L，处理的 BOD₅ 量为 11.13kg/h，则 NH₃、H₂S 产生量分别为 0.035kg/h、0.0013kg/h。

根据《生物滤池去除臭气及 VOCs 的研究进展》（《中国给水排水》第 28 卷第 23 期），生物滤池对氨、硫化氢和 VOCs 的去除率分别在 56%~100%、67%~100%、70~99% 范围内。本项目设计生物滤池对氨、硫化氢的去除率按 60% 计，VOCs 的去除率按 70% 计，处理后的尾气中臭气浓度 ≤ 1000（无量纲），通过一根 15m 排气筒 DA014 排放。

表 2.8-49 污水处理站产生及排放情况统计

排放源	污染物	年排放 时间 h/a	产生情况		治理 效率	排放情况	
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
排气筒 DA014	NH ₃	7200	0.035	7	60%	0.014	2.8
	H ₂ S		0.0013	0.26	60%	0.0005	0.1
	臭气浓度		/	/	/	1000（无 量纲）	/
	NMHC		0.137	27.4	70%	0.041	8.2
	TRVOC		0.137	27.4	70%	0.041	8.2

2.8.1.8 分析化验废气

本项目质检楼进行产品、原辅料及中间产品的检验，研发楼设置化验分析室等，主要产品优化研究等，在分析化验等过程中含有易挥发试剂（甲醇、乙腈、异丙醇等）的操作均在通风橱或万向罩内进行，并设置活性炭吸附装置对废气进行吸附处理后，分别引至楼顶由 15m 高排气筒 DA0015、DA016 有组织排放。

本项目盐酸用量分别为 8.3kg/a、4.2kg/a，每天化验用量均不超过 20mL；硫酸用量分别为 1.7kg/a、0.8kg/a，硝酸用量分别为 3.3kg/a、1.7kg/a，每天用量均不超过 10mL，此外氨水用量分别为 33.3kg/a、16.7kg/a，每天用量不超过 120mL，本项目质检楼、研发楼化验过程中盐酸、硫酸、硝酸、氨水用量较小，使用过程中污染物排放量较小，涉及无机酸、氨水的操作均在通风橱或万向罩内进行，经活性炭吸附后有组织排放，对环境影响微弱。

本项目化验楼、研发楼所用有机试剂包括甲醇、乙腈、异丙醇、甲醛、无水乙醇、苯胺、冰乙酸、丙酮、三氯甲烷、四氯化碳等，有机试剂用量分别为 273.9kg/a、137.7kg/a，考虑到有机试剂用量大且挥发性强，本评价重点评价有机试剂在化验过程中

废气排放情况。故本次评价以 TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度作为实验室废气评价因子。

具体污染物排放情况见表 2.8-50。

本次评价按所有溶剂同时使用情形考虑，挥发量按 60%计算，采用活性炭吸附装置进行处理，考虑实验废气浓度较低，活性炭吸附去除效率按 60%进行核算，详见下表。

表 2.8-50 化验废气污染物产生及排放情况

废气名称	污染因子	试剂名称	年消耗量 t/a	挥发量 t/a	年工作时数小时	产生速率 kg/h	风机风量 m ³ /h	去除效率	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放去向
质检楼化验废气 G15	甲醇	甲醇	0.0333	0.02	1500	0.0133	2000	60%	0.0053	2.67	排气筒 DA015
	乙腈	乙腈	0.0160	0.0096		0.0064			0.0026	1.28	
	异丙醇	异丙醇	0.0007	0.0004		0.0003			0.00011	0.05	
	甲醛	甲醛溶液 (37%)	0.2000	0.0444		0.0296			0.0118	5.92	
	无水乙醇	无水乙醇	0.0033	0.002		0.0013			0.0005	0.27	
	苯胺	苯胺	0.0007	0.0004		0.0003			0.00011	0.05	
	冰乙酸	冰乙酸	0.0133	0.008		0.0053			0.0021	1.07	
	丙酮	丙酮	0.0017	0.001		0.0007			0.0003	0.13	
	三氯甲烷	三氯甲烷	0.0013	0.0008		0.0005			0.0002	0.11	
	四氯化碳	四氯化碳	0.0017	0.001		0.0007			0.0003	0.13	
	三乙醇胺	三乙醇胺	0.0010	0.0006		0.0004			0.00016	0.08	
盐酸羟胺	盐酸羟胺	0.0008	0.00048	0.0003	0.00013	0.06					

	邻苯三酚	邻苯三酚	0.0001	0.00008		0.00005			0.00002	0.011	
合计	非甲烷总烃	/	/	0.089	/	0.059	/	/	0.024	11.8	
	TRVOC	/	/	0.089	/	0.059	/	/	0.024	11.8	
研发楼化验废气 G16	甲醇	甲醇	0.0167	0.01	1200	0.0083	5000	60%	0.0033	1.67	排气筒 DA016
	乙腈	乙腈	0.0080	0.0048		0.0040			0.0016	0.80	
	异丙醇	异丙醇	0.0003	0.0002		0.0002			0.00007	0.03	
	甲醛	甲醛溶液 (37%)	0.1000	0.0222		0.0185			0.0074	3.70	
	无水乙醇	无水乙醇	0.0017	0.001		0.0008			0.0003	0.17	
	苯胺	苯胺	0.0003	0.0002		0.0002			0.00007	0.03	
	冰乙酸	冰乙酸	0.0067	0.004		0.0033			0.0013	0.67	
	丙酮	丙酮	0.0008	0.0005		0.0004			0.0002	0.08	
	三氯甲烷	三氯甲烷	0.0007	0.0004		0.0003			0.0001	0.07	
	四氯化碳	四氯化碳	0.0008	0.0005		0.0004			0.0002	0.08	
	三乙醇胺	三乙醇胺	0.0005	0.0003		0.0003			0.00010	0.05	
	盐酸羟胺	盐酸羟胺	0.0004	0.00024		0.0002			0.00008	0.04	
邻苯三酚	邻苯三酚	0.0008	0.0005	0.00042	0.00017	0.083					

合计	非甲烷总烃	/	/	0.045	/	0.037	/	/	0.015	7.5
	TRVOC	/	/	0.045	/	0.037	/	/	0.015	7.5

表 2.8-51 DA015、DA016 质检楼、研发楼分析化验废气产生、排放情况

排放源	污染物	产生情况	废气治理			排放情况	
		产生速率 kg/h	治理措施	风量 (m³/h)	治理效率	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
DA015	非甲烷总烃	0.059	活性炭吸附	2000	60%	0.024	11.8
	TRVOC	0.059			60%	0.024	11.8
	臭气浓度	<1000 (无量纲)			—	<1000 (无量纲)	
DA016	非甲烷总烃	0.06	活性炭吸附	2000	60%	0.015	7.5
	TRVOC	0.06			60%	0.015	7.5
	臭气浓度	<1000 (无量纲)			—	<1000 (无量纲)	

2.8.1.9 餐饮油烟

本项目新建一餐厅，采用清洁天然气为原料，平均每日用餐 1170 人次（每日三餐）。根据建设单位提供资料，预计规模为大型，烹调过程中产生油烟，一般浓度在 2~5mg/m³ 之间，油烟经符合环保要求的油烟净化装置处理后由管道引到楼顶排放，本项目设计餐饮油烟经油烟净化处理设施后排放，去除效率不低于 85%，排放浓度低于 1mg/m³。

2.8.2 废水

采用闭式循环冷却系统，采用循环冷却水喷淋对返回的热水管道进行降温，返回的热水移出热量过程中不与空气直接接触，喷淋过程中蒸发损耗的冷却水采用脱盐水进行补水，冷却介质水进行密闭循环，运行过程中不需要排水。

(7) 废气处理设施排水 W7

项目采用6套吸收式废气处理设施处理废气，废气处理设施排水定期排放部分废水至厂区内污水处理站处理。

项目废液焚烧装置尾气通过SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋净化处理，碱液吸收塔中碱液循环使用，排水量约0.2m³/h、4.8m³/d，排放至厂区污水处理站处理，主要污染物为pH8~12、COD≤100mg/L、BOD₅≤50mg/L、SS≤100mg/L、氨氮≤10mg/L、总氮≤30mg/L、总有机碳≤50mg/L。

Q应急装置仅在甘氨酸装置、A装置检修期间运行，A装置尾气G2-1、Q应急装置尾气G2-2不同时产生，引入碱液吸收塔+水吸收塔处理，碱液和水循环量均为25m³/h，排水量2m³/h，结合物料衡算和工程分析，水中的污染物主要为氢氰酸、甲醛、甲醇等水溶性有机物等，平均每小时进入废水中的甲醛量约0.47kg/h、甲醇量0.039kg/h、氢氰酸量3.214kg/h，预计排水水质如下：pH8~12、COD_{Cr}2775mg/L、BOD₅266mg/L、SS200mg/L、氨氮30mg/L、总氮833mg/L、总有机碳816mg/L、甲醛235mg/L、总氰化物1548mg/L。

罐区废气主要污染物为甲醛、甲醇、氰化氢，经收集进入两级水吸收塔处理，循环量为30m³/h，排水量2m³/h，结合物料衡算和工程分析，水中的污染物主要为氢氰酸、甲醛、甲醇等水溶性有机物等，平均每小时进入废水中的甲醛量约0.764kg/h、甲醇量0.211kg/h、氢氰酸量0.047kg/h，预计排水水质如下：pH6~9、COD_{Cr}789mg/L、BOD₅504mg/L、SS200mg/L、氨氮10mg/L、总氮20mg/L、总有机碳203mg/L、甲醛382mg/L、总氰化物23mg/L。

综上，本项目废气处理设施排水量合计为12.2m³/h，排水水质为pH8~12、COD_{Cr}1663mg/L、BOD₅830mg/L、SS200mg/L、氨氮21mg/L、总氮173mg/L、总有机碳467mg/L、甲醛358mg/L、总氰化物321mg/L。

详见下表。

表 2.8-52 项目废气处理设施排水情况 单位: mg/L

编号	废水名称	废水量 t/h	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总有机 碳	甲醛	总氰化 物
W ₇₋₁	吸收设施排水	0.2	8~12	100	50	100	10	30	50	/	/
W ₇₋₂	废气处理设施排水	2	8~12	2775	266	200	30	833	816	235	1548
W ₇₋₃	废气处理设施排水	2	8~12	3581	2361	200	30	137	1022	882	255
W ₇₋₄	废气处理设施排水	2	6~9	728	441	200	10	20	186	147	38
W ₇₋₅	尾气处理设施排水	2	6~9	2259	1489	200	20	60	614	534	94
W ₇₋₆	罐区废气处理 设施排水	2	6~9	789	504	200	10	20	203	382	23
合计 W ₇	废气处理设施 排水	10.2	6~9	1989	993	200	20	206	558	427	384

(8) 余热锅炉排水 W8

废液焚烧装置、废气焚烧装置均设置余热锅炉，锅炉用软水由脱盐水处理站提供，锅炉内含盐量浓度较大的水定期排水量约 9.6m³/d，合计排水量为 0.4m³/h，主要污染物为 pH6~9、COD50mg/L、SS≤200mg/L。

(9) 分析化验废水 W9

本项目试验中心进行化学试验分析产生少量化验废水，废水量为 0.1m³/h，主要污染物为 pH、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、甲醛、总氰化物等，主要污染物为 pH6~9、COD500mg/L、BOD₅300mg/L、SS200mg/L、氨氮 25mg/L、总氮 45mg/L、总磷 45mg/L、甲醛 10mg/L、总氰化物 2mg/L，进入厂区污水处理站处理。

(10) 生活污水 W10

本项目定员 390 人，设食堂每日提供三餐，并设有浴室，每天每人耗水量按照 100L/(d·人)，本项目生活用水量为 39 m³/d，以 0.9 的排放系数估算，项目排放生活污水约 1.47m³/h、35.3m³/d，生活污水入主要污染物浓度为：pH6~9、COD≤450mg/L、SS≤250mg/L、BOD₅≤250mg/L、氨氮≤40mg/L、总氮≤60mg/L、总磷≤10mg/L、动植物油类≤60mg/L。

(11) 脱盐水制备排水 W11

脱盐水处理站拟采用“多介质过滤器+超滤+反渗透+混床”的处理工艺，浓排水为过滤器反洗水和混床再生酸碱废水，排水量为 1.17m³/h，主要污染物为 pH6~9、COD50mg/L、SS500mg/L、TDS 80000mg/L，排入蒸发浓缩装置蒸发浓缩处理。

(12) 初期污染雨水

本项目位于滨海新区，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，结合罐区、装卸区、甲醛车间占地面积核算初期雨水产生量。初期雨水量一般按前 15 分钟降雨统计，进行初期雨水产生量核算，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 15min；

计算结果 q=314.1 升/秒·公顷

$$Q=qF\psi T$$

Q——初期雨水排放量；

F——汇水面积（公顷），1.28 公顷；

ψ ——为径流系数（取 0.9）；

T——为收水时间，一般取 15min。

则经计算初期雨水产生量 Q 为 326.2m³。

降水前 15min 初期雨水通过阀门控制，将甲醛车间导流沟、罐区围堰内的排水沟收集的初期雨水泵入 400m³ 初期雨水池，初期雨水水质为 COD < 500mg/L、氨氮 < 25mg/L、总氮 < 40mg/L、SS < 200mg/L、甲醛 < 2mg/L、甲醇 < 1mg/L、总氰化物 < 0.4mg/L，进入污水处理站处理。

2.8.3 噪声

本项目生产过程中主要噪声源为各类生产用泵、冷却塔、风机、空压机等，噪声源强为 70~85dB(A)，通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器等措施，治理后设备声源降低至 65~70dB(A)。

表 2.8-53 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

编号	位置	声源名称	型号	数量（台）	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段	治理后声源源强
					X	Y	Z	（声压级/距声源距离（dB(A)/1m）			（声压级/距声源距离（dB(A)/1m）
N1	废气焚烧装置	废气焚烧装置风机	P=55kW、P=18.5kW	2	59	341	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N2	A 车间	废气治理设施引风机	16000m ³ /h	1	41	298	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N3	固废焚烧装置	固废焚烧装置风机	65000m ³ /h、13500m ³ /h	2	34	396	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N4-1	B 车间外	废气处理设施风机	16000m ³ /h	1	164	270	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N4-2	A 车间外	泵类	/	19	129	272	0.5	70	减振基础	昼夜	65
N5-1	H 车间外	废气处理设施风机	10000 m ³ /h	1	140	217	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N5-2	H 车间外	泵类	/	18	144	245	0.5	70	减振基础	昼夜	65
N6-1	Z 车间外	废气治理设施风机	20000 m ³ /h 5000 m ³ /h	2	126	199	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70

N6-2	Z 车间外	泵类	/	10	160	200	0.5	70	减振基础+消声器	昼夜	65
N7-1	J 车间	废气处理设施风机	18000m ³ /h、4000 m ³ /h	3	113	144	8	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N7-2	J 车间	泵类	/	16	144	151	0.5	70	减振基础	昼夜	65
N8	工业级产品降温车间外	包装废气风机	5000m ³ /h	1	145	108	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N9	I 车间外	I 废气处理设施风机	2000 m ³ /h、6000m ³ /h	2	229	170	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N10	S 车间外	干燥筛分包装废气处理设施风机	14000 m ³ /h	1	229	138	14.1	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N11	罐区	罐区、装卸区废气治理设施风机	5000 m ³ /h	1	53	158	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N12	污水处理站	污水处理站风机	5000 m ³ /h	1	347	120	0.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N13	研发楼顶	研发楼废气治理设施风机	5000 m ³ /h	1	227	339	11.7	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N14	质检楼顶	质检楼废气治理设施风机	5000 m ³ /h	1	48	33	7.8	85	减振基础+消声器	昼夜	70
N15	循环水站	冷却塔	/	1	228	283	3.5	85	减振基础+消声器	昼夜	70

表 2.8-54 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

编号	建设物名称	声源名称	数量	型号	单台声源源强 (dB(A) /1m)	声源控制措施	治理后源强 (dB(A) /1m)	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB (A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	叠加后建筑物外噪声	
								X	Y	Z					声压级 /dB (A)	建筑物外距离 (m)
N16-1	A 车间	泵类	12	Q=6.3m ³ /h、 Q=50m ³ /h、 Q=100m ³ /h、 Q=200m ³ /h Q=25m ³ /h	70	减振基础	65	42	284	0.5	1	65.0	昼夜	15	54.8	1
N16-2		风机	1	风量：10920m ³ /h， 风压：49kPa	85	减振基础 +消声器	70	29	282	0.5	5	56.0	昼夜	15	39.4	1
N17	B 车间	泵	36	Q=25m ³ /h、 Q=30m ³ /h、 Q=35m ³ /h、 Q=50m ³ /h Q=100m ³ /h	70	减振基础	65	142	284	0.5	4	53.0	昼夜	15	51.6	1
N18	h 车间	泵	8	Q=60m ³ 、Q=30m ³	70	减振基础	65	145	236	0.5	2.4	57.4	昼夜	15	48.4	1
N19	Z 车间	泵	26	Q=25m ³ 、Q=50m ³	70	减振基础	65	143	186	0.5	3	55.5	昼夜	15	52.1	1
N20	j 车间	泵	12	Q=30m ³ /h Q=60m ³ /h Q=1900m ³ /h	70	减振基础	65	142	135	0.5	0.5	71.0	昼夜	15	57.3	1
N21	I 车间	泵	24	Q=20m ³ /h Q=25m ³ /h Q=30m ³ /h	70	减振基础	65	231	188	0.5	3.8	53.4	昼夜	15	50.2	1

				Q=50m ³ /h												
N22	S 车间	泵	15	Q=20m ³ /h、 Q=25m ³ /h、 Q=50m ³ /h、 Q=540m ³ /h	70	减振基础	65	229	133	0.5	6	49.4	昼夜	15	44.9	1
N23	空压机房	空气压缩机	5	/	85	减振基础+消声器	70	229	281	0.5	3.6	58.9	昼夜	15	48.7	1
N24	泵房	泵	24	/	70	减振基础	65	50	148	0.5	1	65.0	昼夜	15	56.8	1

注：Q 装置为 A、甘氨酸装置检修情况下使用，该应急装置泵类等噪声设备未进行统计。

2.8.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要来源于A装置、甘氨酸装置、废液焚烧装置、公用工程（化验室、化验室废气治理设施、脱盐车站、设备维修、污水处理站、原料拆包装、员工生活等），包括废过滤杂质S₁₋₁、空气过滤杂质S₁₋₂、废催化剂S₁₋₃、废色谱分离柱S₂₋₂、除尘灰S_{2-4-2-7、8}、焚烧残渣S₃₋₁、废SCR催化剂S₃₋₂、实验废液S₄₋₁、废气治理设施废活性炭S₄₋₂、废离子树脂交换树脂S₄₋₃、废润滑油S₄₋₄、污水处理站污泥S₄₋₅、一般原料包装S₄₋₆、生活垃圾S₄₋₇。

1、A 装置固废

(1) 废过滤杂质 (S₁₋₁)

(2) 空气过滤杂质 S₁₋₂

空气过滤产生空气过滤杂质 S₁₋₂，主要污染物为颗粒物，产生量为 0.007t/a，作为一般固废处置。

(3) 废催化剂 S₁₋₃

2、甘氨酸装置固废

(3) I 废滤液 S₂₋₃

(4) 除尘灰 S₂₋₄~S₂₋₇

I 干燥、筛分、包装袋式除尘器产生 I 除尘灰，成分为 I，产生量为 36.9t/a，为一般工业固废，作为原料进入打浆罐重新精制结晶。

S 干燥、过筛、包装废气袋式除尘器产生食品甘氨酸除尘灰，成分为甘氨酸，产生量为 94.6t/a，为一般工业固废，作为原料进入结晶工序重新进行结晶。

3、固废焚烧装置固废

项目 I 车间滤液及甘氨酸产生的废活性炭进入固废焚烧装置处理，固废焚烧装置由回转窑、废液焚烧炉等组成，废液、废活性炭焚烧过程中会有残渣产生。

(1) 废液焚烧底渣 S₃₋₁

废液焚烧量为 5389.2t/a，底渣成分主要为硫酸钠和少量杂质，

(2) 废液焚烧飞灰、废活性炭焚烧残渣 S₃₋₂

废液焚烧飞灰产生量为 15.8t/a，焚烧残渣产生量为 21t/a，合计产生量为 36.8t/a，根据《国家危险废物名录》，属于危险废物，废物类别为 HW18，废物代码为 772-003-18，作为危废处置。

4、公用工程固废

(1) 实验废液 S_{4.1}

实验设备一般清洗 3~4 次，所有涉及硝酸银等重金属的实验溶液及其实验设备前 2 次冲洗水应一起收集至包装桶内，废液产生量为 0.8t/a，以实验废液 S4 方式作为危险废物交具有资质的危废处置单位处置。根据《国家危险废物名录》，该废物类别为 HW49，废物代码为 900-047-49。

(2) 废气治理设施废活性炭 S_{4.2}

质检楼、研发楼化验废气采用活性炭吸附装置处理，产生废活性炭。

质检楼活性炭罐容量为 0.38m³，装填量为 190kg，活性炭吸附溶剂量约 0.3kg/kg，挥发性试剂进入活性炭的量为 0.056t/a，则每年需更换 1 次，则更换的废活性炭量为 246kg，产生量为 0.246t/a，属于危险废物 HW49（900-041-49），交具有资质的危废处理单位处置。

研发楼活性炭罐容量为 0.19m³，装填量为 95kg，活性炭吸附溶剂量约 0.3kg/kg，挥发性试剂年消耗量为 0.028t/a，则每年需更换 1 次，产生量为 0.123t/a，属于危险废物 HW49（900-041-49），交具有资质的危废处理单位处置。

综上，化验废气处理产生的废活性炭量为 0.369t/a。

(3) 废离子交换树脂 S_{4.3}

脱盐水处理站产生废离子交换树脂，产生量为 3t/a，根据《国家危险废物名录》，该废物类别为 HW13，废物代码为 900-015-13，交具有资质的危废处理单位处置。

(4) 蒸发浓缩装置废盐 S_{4.4}

脱盐水处理站排浓水经蒸发浓缩装置处理后，产生废盐，产生量为 294.8t/a，主要成分为氯化钠，交一般固废处置单位处置。

(5) 废润滑油 S_{4.5}

设备维修产生废润滑油，产生量为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》，该废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，交具有资质的危废处理单位处置。

(6) 污水处理站污泥 S_{4.6}

项目污水处理站采用“破氰+AO+MBR”生产工艺，BOD₅产干泥系数为 0.4kgMLSS/1kg/BOD，水量为 863m³/d，进水 BOD₅为 320mg/L，出水 BOD 为 100mg/L，年 BOD₅去除量为 57t/a，预计本项目污泥量为 114t/a（含水率 80%），为危险废物（HW49 其他废物，772-006-49），交具有资质的危废处理单位处置。

（7）一般原料包装 S_{4.7}

本项目活性炭、电解银催化剂等包装为一般原料包装，年产生量为 6t/a，为一般固废，外售给物资回收部门处置。

外售物资回收部门处置。

（8）生活垃圾 S_{4.8}

项目定员 460 人，年工作日 300 天，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，年生活垃圾产生量为 58.5t/a，包括塑料袋、废纸等，由环卫部门及时清运。

本项目固废数量及处置途径见表 2.8-55。

2.8.5 项目运营期非正常排放

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

本项目废气焚烧装置设置废气应急旁路，开车时废气排放量、排放浓度不稳定容易造成废气焚烧装置不能正常运行，此外，超温时造成废气焚烧装置失效，以上两种情形下废气需经应急旁路进入喷淋塔处理后经 15m 高应急排气筒排放，应向当地生态环境部门报备。在非紧急情况下保持关闭，通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，并保存历史记录，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。

1) 装置非正常工况废气排放

非正常工况下装置工艺设备运转异常、设备检修造成停车的置换气体及正常开停车的置换气均通过废气收集管网统一进入装置配套的废气治理设施净化处理后排放，废气排放量小于正常工况时废气排放量，不会对环境造成影响。

表 2.8-56 装置开停车非正常排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	治理措施	非正常排放量 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间 (h)	发生频次
A 装置	开车废气	甲醇	喷淋塔	0.056	14	0.1	每年 4 次
		甲醛		1.546	386.5		
		TRVOC		1.596	399		
		非甲烷总烃		1.596	399		
		SO ₂		0.0028	0.7		
		NO _x		0.0088	2.2		
		颗粒物		0.0005	0.125		
A 装置	停车置换气	甲醇	直接燃烧式废气焚烧装置	<0.006	<0.1	0.1	每年 4 次
		甲醛		<0.155	<3.4		
		TRVOC		<0.160	<3.5		
		非甲烷总烃		<0.160	<3.5		
		SO ₂		<0.028	<0.6		
		NO _x		<0.088	<1.9		
		颗粒物		<0.005	<0.1		
B 置、	开停车置换气	氰化氢	碱液吸收塔+水吸	<0.066	<4.1	0.2	每年 3 次
		甲醛		<0.010	<0.6		

		甲醇	收塔	<0.001	<0.1		
		TRVOC		<0.072	<4.5		
		非甲烷总烃		<0.072	<4.5		
		硫酸雾		<0.001	<0.1		
C 工序	开停车置换气	氨	水解废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理,酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理	<0.191	<11.9	0.2	每年 3 次
		甲醛		<0.053	<3.3		
		甲醇		<0.092	<5.8		
		氰化氢		<0.012	<0.7		
		TRVOC		<0.172	<10.7		
		非甲烷总烃		<0.172	<10.7		
		硫酸雾		<0.020	<1.3		
		臭气浓度		<1000 (无量纲)	/		
D 工序	开停车置换气	甲醛	两级水吸收塔	<0.006	<0.6	0.2	每年 3 次
		甲醇		<0.012	<1.2		
		氰化氢		<0.002	<0.2		
		TRVOC		<0.020	<2.0		
		非甲烷总烃		<0.020	<2.0		
Z 工序	开停车置换气	甲醇	两级水吸收塔	<0.039	<1.9	0.2	每年 3 次
		甲醛		<0.022	<1.1		
		氰化氢		<0.004	<0.2		
		TRVOC		<0.064	<3.2		
		非甲烷总烃		<0.064	<3.2		

2) 废气治理设施达不到应有效率情况下的排放

本项目各废气治理情况如下:

A 尾气 G1 排放至直接燃烧式废气焚烧装置处理后经 50m 高排气筒 DA001 排放。

B 装置尾气 G2-1、C 应急装置尾气 G2-2 均引入碱液吸收塔+水吸收塔处理,经 25m 高排气筒排放。

甘氨酸装置废气:

固废焚烧装置焚烧尾气 G3 经“SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋”后经 50m 高排气筒 DA003 达标排放。水解酸化废气 G4 经收集进入碱液吸收塔+水吸收塔吸收后排放,与氨吸收系统尾气一起经 25m 排气筒 DA004 达标排放。

甘氨酸冷凝尾气 G6 由两级水吸收塔处理后由 25m 排气筒 DA006 排放。

甘氨酸闪蒸干燥尾气 G8-1、初步包装废气 G8-2 经收集进入袋式除尘器处理后经 25m 高排气筒 DA008 排放。

甘氨酸包装废气 (G9) 经收集进入袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒 DA009 排放。

硫酸投料废气 G10 经收集进入水吸收塔处理达标后, 经 17m 高排气筒 DA010 排放。

I 真空干燥废气 G11-1、IDA 筛分包装废气 G11-2 一起经袋式除尘器处理达标后经 17m 高排气筒 DA011 排放。

S 干燥、过筛、包装废气经袋式除尘器处理达标后经 15m 高排气筒 DA012 排放。

罐区呼吸废气进入两级吸收塔吸收处理后进入经 15m 高排气筒 DA013 排放。

各废水处理池产生的恶臭气体经引风收集后送至生物滤池处理后通过 15m 高排气筒 DA014 有组织排放。

分析化验废气经收集进入活性炭吸附装置处理后分别由 15m 高排气筒 DA0015、DA016 有组织排放。

餐厅餐饮油烟经油烟净化处理设施后引至楼顶排气筒 DA017 排放。

以上废气处理装置均由专人负责, 废气焚烧装置、固废焚烧装置废气治理设施失效情况下立即停止运行, 水解废气治理设施失效情况下应立即停止运行甘氨酸装置, 其他废气治理设施一旦出现运行异常情况时可迅速得知并采取措施抢修, 通常故障解除需要 1 小时。

A 废气焚烧装置失效时, A 尾气进入喷淋塔处理后经应急排气筒排放, 其他装置废气治理设施达不到应有效率情况下废气污染物未进行处理直接排放, 具体情况见表 2.8-57。

表 2.8-57 废气治理设施达不到应有效率情况下各污染物排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间	年发生频次/次
废气焚烧装置应急排气筒	直接燃烧式废气焚烧装置超温等造成治理设施失效	甲醇	0.056	14	0.2h	2 次
		甲醛	1.546	386.5		
		TRVOC	1.596	399		
		非甲烷总烃	1.596	399		
		SO ₂	0.0028	0.7		
		NO _x	0.0088	2.2		
		颗粒物	0.0005	0.125		

B 装置废气 排气筒 DA002	碱液吸收塔 +水吸收塔 失效	氰化氢	3.28	205.0	1h	2 次
		甲醛	0.48	30.0		
		甲醇	0.04	2.5		
		TRVOC	3.59	224.4		
		非甲烷总烃	3.59	224.4		
		硫酸雾	0.04	2.5		
固废焚烧装 置废气排气 筒 DA003	SNCR+布袋 除尘+热风 炉+SCR+碱 液喷淋失效	甲醛	12.704	397.0	0.2h	2 次
		氰化氢	1.588	49.6		
		甲醇	14.292	446.6		
		TRVOC	474.208	14819.0		
		非甲烷总烃	474.208	14819.0		
		颗粒物	7.1	221.9		
		NO _x	10.348	323.4		
		CO	0.603	18.8		
C 排气筒 DA004	水解废气治 理设施失效 (三级降膜 吸收装置+ 真空喷射循 环罐)； 酸化废气治 理设施失效 (碱液吸收 塔+水吸收 塔)	氨	1285.4	80337.5	1h	2 次
		甲醛	6.1	381.3		
		甲醇	11	687.5		
		氰化氢	0.73	45.6		
		TRVOC	21.56	1347.5		
		非甲烷总烃	21.56	1347.5		
		硫酸雾	1	62.5		
		臭气浓度	<2000	/		
D 废气排气 筒 DA005	两级水吸收 塔失效	甲醛	0.30	30	1h	2 次
		甲醇	0.60	60		
		氰化氢	0.08	8		
		TRVOC	0.98	98		
		非甲烷总烃	0.98	98		
Z 尾气排气 筒 DA006	两级水 吸收塔失效	甲醇	1.93	96.5	1h	2 次
		甲醛	1.085	54.3		
		氰化氢	0.199	10.0		
		TRVOC	3.214	160.7		
		非甲烷总烃	3.214	160.7		
L 排气筒 DA007	袋式除尘器 失效	颗粒物	8.99	1798	1h	2 次
G 废气排气 筒 DA008	袋式除尘器 失效	颗粒物	20.48	512	1h	2 次
包装废气排 气筒 DA009	袋式除尘器 失效	颗粒物	5.85	1170	1h	2 次

L 投料废气 排气筒 DA010	水吸收塔失 效	硫酸雾	0.001	0.5	1h	2 次
I 干燥筛分包 装及回收硫 酸钠包装废 气排气筒 DA011	袋式除尘器 失效	颗粒物	5.18	863.3	1h	2 次
干燥筛分包 装废气 DA012	袋式除尘器 失效	颗粒物	15.17	1083.6	1h	2 次
罐区、装卸 区排气筒 DA013	两级水吸收 塔失效	甲醇	0.215	43	1h	2 次
		甲醛	0.78	156		
		氰化氢	0.048	9.6		
		NMHC	1.044	208.8		
		TRVOC	1.044	208.8		
		硫酸雾	0.012	2.4		
污水处理站 排气筒 DA014	生物滤池失 效	NH ₃	0.035	7.0	1h	2 次
		H ₂ S	0.0013	0.3		
		臭气浓度	/	/		
		NMHC	0.137	27.4		
		TRVOC	0.137	27.4		
分析化验废 气排气筒 DA015	活性炭吸附 失效	非甲烷总烃	0.059	11.8	1h	2 次
		TRVOC	0.059	11.8		
分析化验废 气排气筒 DA016	活性炭吸附 失效	非甲烷总烃	0.037	7.4	1h	2 次
		TRVOC	0.037	7.4		
餐饮油烟排 气筒 DA017	--	油烟	--	6.0	1h	2 次

(2) 废水治理设施非正常工况分析

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

(3) 噪声及固废处置非正常工况分析

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

本项目固体废物分为一般固废和危险固废。厂区的固体废物暂存措施主要为一般固废暂存间和危废暂存间，非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废暂存间设有专人巡查管理，库区地面全部进行防腐防渗处理，存放液体废物的密封桶等下设防漏托盘。若发生撒漏事故，可迅速进行收集，不会对地下水或土壤产生影响。危险废物中废活性炭、其余危险废物全部委托有资质单位处置。固废焚烧装置失效情况下，可将废活性炭、，通常 1 小时可维修好，然后再进行焚烧处置。

2.8.6 项目营运期污染物产排情况汇总

项目营运期废气、废水、固废产生及排放（处置）情况汇总见表 2.8-56~2.8-58。

表 2.8-56 废气排放情况汇总表

2.9 污染物排放总量

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制，即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。根据《天津市“十三五”环保工作目标任务及 2016 年环保工作要点》中提出：“十三五”天津环保工作的总体思路是，以绿色发展为主线，以改善环境质量为核心，注重环境质量改善与污染物总量控制双约束。二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮、重点行业挥发性有机物等重点污染物总量控制要完成国家下达的“十三五”减排任务。

结合本项目现状工程分析，确定本项目废气总量控制因子为 VOCs、二氧化硫、氮氧化物，废水总量控制因子为 COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷。

2.9.1 废气污染物排放总量

(1) 根据源强预测值核算排放总量

1) 废气

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

表 2.9-1 根据估算源强预测排放总量核算情况——废气污染物

排放源	废气名称	污染物	排放速率 (kg/h)	排放时间 (h)	按排放速率核算排放量 (t/a) *
废气焚烧装置排气筒 DA001	A 装置尾气 G1	SO ₂	0.028	7200	0.202
		NO _x	0.088		0.634
		颗粒物	0.005		0.036
		VOCs	0.160		1.152
A 废气排气筒 DA002	A 应急装置废气 G2	VOCs	0.072	7200	0.518
固废焚烧装置废气排气筒 DA003	固废焚烧装置尾气 G3	颗粒物	0.071	7200	0.511
		NO _x	0.847		6.098
		SO ₂	0.094		0.677
		VOCs	0.047		0.338
C 废气排气筒 DA004	C 水解酸化废气、罐区氨水储罐呼吸废气、装卸区氨水装车废气 G4	VOCs	0.172	7200	1.238

G 废气排气筒 DA005	过滤废气 G5	VOCs	0.020	7200	0.144
Z 尾气排气筒 DA006	蒸发冷凝尾气 G6	VOCs	0.064	7200	0.461
L 包装废气排气筒 DA007	L 包装废气 G7	颗粒物	0.09	7200	0.648
干燥废气排气筒 DA008	干燥、初步包装废气 G8	颗粒物	0.205	7200	1.476
包装废气排气筒 DA009	包装废气 G9	颗粒物	0.0585	7200	0.421
I 干燥筛分包装废气、包装废气排气筒 DA011	I 干燥筛分包装废气、包装废气 G11	颗粒物	0.056	7200	0.403
干燥筛分包装废气 DA012	干燥、筛分、包装废气 G12	颗粒物	0.151	7200	1.087
罐区、装卸区排气筒 DA013	罐区、装卸区呼吸废气 G13	VOCs	0.021	7200	0.151
污水处理站排气筒 DA014	污水处理站废气 G14	VOCs	0.041	7200	0.295
分析化验废气排气筒 DA015	分析化验废气 G15	VOCs	0.024	1500	0.036
分析化验废气排气筒 DA016	分析化验废气 G16	VOCs	0.015	1200	0.018
合计		SO ₂	/	/	0.878
		NO _x	/	/	6.732
		颗粒物	/	/	4.583
		VOCs	/	/	4.352

注：*废气污染物排放总量 (t/a) = 污染物排放源强 (kg/h) × 年排放时数 (h) × 10⁻³。

(2) 根据标准限值预测排放总量

排气筒 DA001 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求；排气筒 DA003 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）。

排气筒 DA007~DA012 颗粒物排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

排气筒 DA001、DA003 VOCs 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类；排气筒 DA002、DA004、DA005、DA006、DA013 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类；DA014、DA015、DA016 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 其他行业要求。

根据标准限值预测污染物排放总量核算情况如表 2.9-2。

表 2.9-2 根据标准限值预测排放总量核算情况——废气污染物

排放源	废气名称	污染物	排放废气量 (m ³ /h)	污染物排放速率标准值(kg/h)	污染物排放浓度标准值 (mg/m ³)	排放时间	按排放速率标准核算排放量 (t/a)	按排放浓度标准核算排放量 (t/a)
						(h)		
废气焚烧装置 排气筒 DA001	A 装置 尾气 G1	SO ₂	45962	/	50	7200	/	16.546
		NO _x	45962	/	100	7200	/	33.093
		颗粒物	45962	/	20	7200	/	6.619
		VOCs	45962	34	20	7200	244.800	6.619
A 应急装置废气排气筒 DA002	A 应急装置废气 G2	VOCs	16000	8.3	80	7200	59.760	9.216
固废焚烧装置 废气排气筒 DA003	固废焚烧装置 尾气 G3	颗粒物	32000	/	30	7200	/	6.912
		SO ₂	32000	/	100	7200	/	23.040
		NO _x	32000	/	300	7200	/	69.120
		VOCs	32000	34	20	7200	244.800	4.608

A 废气 排气筒 DA004	A 废气 G4	VOCs	16000	8.3	80	7200	59.760	9.216
G 废气 排气筒 DA005	过滤废 气 G5	VOCs	10000	8.3	80	7200	59.760	5.760
Z 尾气 排气筒 DA006	Z 尾气 G6	VOCs	20000	8.3	80	7200	59.760	11.520
L 包装 废气排 气筒 DA007	L 包装 废气 G7	颗粒物	5000	/	20	7200	/	0.720
干燥废 气排气 筒 DA008	干燥、 初步包 装废气 G8	颗粒物	40000	/	20	7200	/	5.760
包装废 气排气 筒 DA009	包装废 气 G9	颗粒物	5000	/	20	7200	/	0.720
I 干燥筛 分排气 筒 DA011	I 干燥筛 分包装 包装废 气 G11	颗粒物	6000	/	20	7200	/	0.864
干燥筛 分包装 废气 DA012	干燥、 筛分、 包装废 气 G12	颗粒物	14000	/	20	7200	/	2.016
罐区、 装卸区 排气筒 DA013	罐区、 装卸区 呼吸废 气 G13	VOCs	5000	2.8	80	7200	20.160	2.880
污水处 理站排 气筒 DA014	污水处 理站废 气 G14	VOCs	5000	1.8	60	7200	12.960	2.160
分析化 验废气 排气筒 DA015	分析化 验废气 G15	VOCs	5000	1.8	60	1500	2.700	0.450

分析化 验废气 排气筒 DA016	分析化 验废气 G16	VOCs	5000	1.8	60	1200	2.160	0.360	
合计		SO ₂	/	/	/	/	/	39.586	
		NO _x	/	/	/	/	/	102.213	
		颗粒物	/	/	/	/	/	/	23.611
		VOCs	/	/	/	/	/	/	52.789

2.9.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水排放量约659.04m³/d，废水中总量控制污染物为COD、氨氮、总氮、总磷，废水经厂区内废水处理装置处理后预测浓度为COD < 300mg/L、氨氮 < 20mg/L、总氮 < 30mg/L、总磷 < 5mg/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 ≤ 70mg/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）。

2.9.2.1 按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 14.242\text{ t/a}$

氨氮排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 20\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.961\text{ t/a}$

总氮排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.311\text{ t/a}$

总磷排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 5\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.008\text{ t/a}$

2.9.2.2 按标准值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 500\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 21.844\text{ t/a}$

氨氮排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 45\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.966\text{ t/a}$

总氮排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 70\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 3.058\text{ t/a}$

总磷排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 8\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.35\text{ t/a}$

2.9.2.3 排入外环境的总量

COD 排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 1.747\text{t}/\text{a}$

氨氮排放总量：

$659.04\text{m}^3/\text{d} \times 1.5\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 7/12 \times 10^{-6} + 659.04\text{m}^3/\text{d} \times 3.0\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.115\text{t}/\text{a}$

总氮排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 10\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.655\text{t}/\text{a}$

总磷排放总量： $659.04\text{m}^3/\text{d} \times 0.3\text{mg}/\text{L} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.017\text{t}/\text{a}$

2.9.3 汇总

本项目建成后污染物排放总量见表 2.9-3。

表 2.9-3 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	SO ₂	0.878	39.586	/
	NO _x	6.732	102.213	/
	颗粒物	4.583	23.611	/
	VOCs	4.352	52.789	/
废水	COD	59.314	98.856	5.931
	氨氮	3.954	8.897	0.420
	总氮	5.931	13.840	1.977
	总磷	0.989	1.582	0.059

本项目新增污染物排放应按照《生态环境部办公厅关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）有关要求，提出有效的区域削减方案。本项目产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019年本，2021年修订）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类，因此主要污染物施行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有所改善，区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

2.10 排污许可管理

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第 11 号），本项目行业类别属于二十一、化学原料和化学制品制造业 45 基础化学原料制造 261，属于实施重点管理的行业，应当在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。

2.11 清洁生产及能耗分析

2.11.1 清洁生产分析

(1) 生产工艺

本工程设计将以清洁生产的原则，采取先进的工艺技术。装置生产过程是全密闭生产过程，所有物料的传输、加工和贮存在密闭的设备和管道中进行。

(3) 生产设备

本项目采用国内先进生产设备，具有自动化程度高等优点，设备均密闭，减少了污染物排放。采用连续结晶装置，可以节省大量的反应釜，大大提高结晶速度和效率。工艺参数采用先进的自动控制系统进行控制，使得各系统在优化条件下操作，提高用能水平。

(4) 过程控制

采用分散型控制系统（DCS）、紧急停车系统（ESD）及闭路电视监控系统对全厂集中监控的工艺装置和公用工程装置的生产过程进行自动控制和监控，以确保装置高效、连续、可靠地运行以及设备及人身安全。DCS 系统、ESD 系统和闭路电视监控系统均设置在中央控制室。

项目生产采用 DCS 控制系统，保证整套装置温度、压力、流量、液位等工艺参数在规定的范围内运行。

(5) 污染物产生

本项目产生的二次蒸汽冷凝水量较大，产生量为 14.8m³/h，回用量为 10.6m³/h，排放量为 4.2m³/h，回用率 71.6%，减少了废水排放量。将水解工序产生的副产物氨进行回收，氨回收率 99.985%，用作氨化工序的原料，节约氨水消耗同时可减少废气产生量。

(6) 员工方面

对职工定期进行清洁生产方面的宣传教育，完善员工考核制度，提高工人清洁生产水平意识。

(7) 管理方面

建立班组绩效考核办法，通过评比、考核，让各个班组之间形成良性竞争，通过适当的奖惩措施，激发员工的工作热情，提高岗位工作效率；制定完善的环境管理制度，并具有较完善的事故预防措施，可确保环保措施的有效性、尽可能避免事故排放。

综上，本项目生产工艺及设备选型先进，生产过程自动化程度较高，资源能源利用率高，反应收率高，尽量减少废弃物的产生，加强清洁生产宣传及管理，符合清洁生产原则。

2.11.2 项目能耗分析

本项目主要耗能品种为电力、蒸汽、燃气，主要耗能工质品种为新鲜水、天然气等。

2.12 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》（环环评〔2021〕45号）和天津市生态环境局关于印发贯彻落实《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》工作措施的通知（津环环评〔2021〕61号）要求：“两高”项目应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。本项目为化工行业项目，属于“两高”项目，应开展碳排放影响评价。

本项目碳排放量核算参照《温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）计算。

2.12.1 核算边界

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

2.12.2 项目碳排放核算

2.12.2.1 核算方法

根据《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920号），化工生产企业的温室气体排放为各个核算单元

的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮（如果有）、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量（如果有），以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量（如果有），按下式计算：

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

式中：

E ——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

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

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

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

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

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

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

i ——核算单元编号。

2.12.2.2 本项目碳排放量核算

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

因此，本项目碳排放量计算公式为：

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

2.12.2.3 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

化石燃料燃烧 CO₂ 排放按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \left[\sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \right] \times GWP_{\text{CO}_2} \quad (2)$$

式中，

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

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

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

$OF_{i, j}$ ——第 j 种化石燃料的碳氧化率；

GWP_{CO_2} ——二氧化碳全球变暖趋势，取值为 1；

$\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量比

i ——核算单元编号；

j ——化石燃料类型代号。

对常见商品燃料也可定期检测燃料的低位发热量再按下面的公式估算燃料的含碳量。

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

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

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

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

根据统计情况，全厂所用燃料为天然气，用量为 9.76×10⁶Nm³/a，根据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10-2015) 附录 B 进行天然气特征参数取值，经核算本项目燃料燃烧 CO₂ 排放情况见下表。

表 2.12-1 本项目燃料燃烧 CO₂ 排放情况一览表

燃料名称	消耗量 (万Nm ³ /a)	低位发热量 (GJ/万Nm ³)	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳氧化率	tCO ₂ /a
天然气	976	389.31	15.30×10 ⁻³	99%	21103.0

2.12.2.4 废气焚烧、固废焚烧过程中 CO₂ 排放

(1) 废气焚烧装置

综上废气焚烧产生的二氧化碳量为 518.3t/a，固废焚烧产生的二氧化碳量为 7845.3t/a。

2.12.2.4 购入电力和热力产生的 CO₂ 排放

1、购入电力产生的 CO₂ 排放

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

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

式中：

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

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

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时 (tCO₂e/MWh)，取值 0.604；

2、购入热力产生的 CO₂ 排放

购入热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

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

式中：

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

$AD_{\text{购入热},i}$ ——购入热力，单位为吉焦 (GJ)；

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

本项目用电量 4.5×10^7 kWh，折合 45000MWh，则本项目购入电产生的二氧化碳排放量 $E_{\text{购入电},i} = 45000 \times 0.604 = 27180 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

本企业由园区供蒸汽，根据 GB/T 50441-2007《石油化工设计能耗计算标准》，能量折算值为 3349MJ/t，本项目蒸汽用量为 257040t/a，则本项目购入热产生的二氧化碳排放量 $E_{\text{购入热},i} = 0.11 \times 3349 \times 257040 / 1000 = 94691.0 \text{ tCO}_2/\text{a}$ 。

2.12.3 CO₂ 排放量汇总

本项目建成后，企业年 CO₂ 排放情况汇总见下表。

表2.12-3 企业年CO₂排放情况汇总

源类别	排放量（吨 CO ₂ /a）
燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放	21103.0
电力产生的 CO ₂ 排放	27180
热力产生的 CO ₂ 排放	94691.0
废气焚烧产生的 CO ₂ 排放	518.3
固废焚烧产生的 CO ₂ 排放	7845.3
合计	151337.6

由上表结果可知，本项目 CO₂ 年排放量为 151337.6t CO₂/a。

综上，通过开展碳排放情况与减排潜力分析，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与方案比选，建设和运营过程应提出协同控制最优方案，项目的碳排放绩效水平应满足区域碳达峰方案相关目标要求（待相关文件发布后执行）。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

天津滨海新区地处于华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬 $38^{\circ} 40'$ 至 $39^{\circ} 00'$ ，东经 $117^{\circ} 20'$ 至 $118^{\circ} 00'$ 。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 50km^2 ，紧临渤海湾西岸，北接独流减河南岸，西靠津歧公路、南至青静黄河河口、向东延伸至防波堤。工业区距北京 165 公里，距天津市中心城区 45 公里，距滨海国际机场 40 公里，距天津港 20 公里，交通便捷，区位优势明显。南港工业区规划范围北至独流减河右治导线以南 100m，西至津歧公路，南至青静黄河左治导线，东至海水等深线约-4m 处。东西长约 18km，南北宽约 10km。

本项目选址位于天津经济技术开发区南港工业区，建设地点位于天津市南港工业区海港路以东、港北路以南。厂址中心地理坐标为：

$E117^{\circ} 36' 1.76''$ ， $N38^{\circ} 44' 33.98''$ 。具体见附图 1-项目地理位置图和附图 2-周围环境示意图。

3.1.2 自然环境概况

该地区属温带大陆性季风气候，四季分明，春季短而少雨干燥，蒸发量大，盛行西南风；夏季高温多雨，盛行南风；秋季较短，冷暖适中，盛行西南风；冬季受蒙古-西伯利亚高压控制，盛行西北风，比较寒冷。常年主导风向为西南，平均风速 3.4m/s ；平均气温 11.7°C ，年均温差 30.7°C ，极端最高气温 40.3°C 、极端最低气温 -20.3°C ；大于 0°C 的年积温为 4644°C ，大于 15°C 的年积温 4139°C ，无霜期 206 天；全年平均降水量为 584.8mm ，主要集中于夏季，约占全年降水量的 76%，最大日降水量为 240.3mm ；年蒸发量为 1469.1mm ，是降水量的 2.4 倍，蒸发势以 5 月最大，为 184.6mm ，12 月最小为 28.5mm ；年平均干燥度为 1.9，年日照时数为 2898.8 小时，平均日照百分率为 64.7%，年太阳能辐射量为 128.8 kcal/cm^2 。

3.1.3 地貌和海岸特征

南港工业区内地势低平，陆地地面标高一般为 1.0~3.0m，地面坡度小于 1/10000，处在我国典型的淤泥质海岸岸段北部渤海湾西岸，自西向东分别属海积低平原和潮间带区（潮滩）。调查评价区所处区域地势低平，处在我国典型的淤泥质海岸段北部渤海湾西岸，属海积低平原区。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。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。

3.1.5 区域地质条件

(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 (Qp1)：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 (Qp2)：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 (Qp3)：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。

(2) 构造和断裂

本区处在华北地台的二级构造单元—华北断拗中，位于其三级构造单元—黄骅拗陷的北部，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，黄骅拗陷在边界断裂的控制下，拗陷加剧，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拗陷内部次级构造单元的发展，其沉积中心自新生代以来，有黄骅拗陷南部向北部转移，到第四纪沉积中心位于拗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（详见“天津滨海新区构造断裂分区图”图 2.2-1）。

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，是渤海盆地第二大拗陷。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。

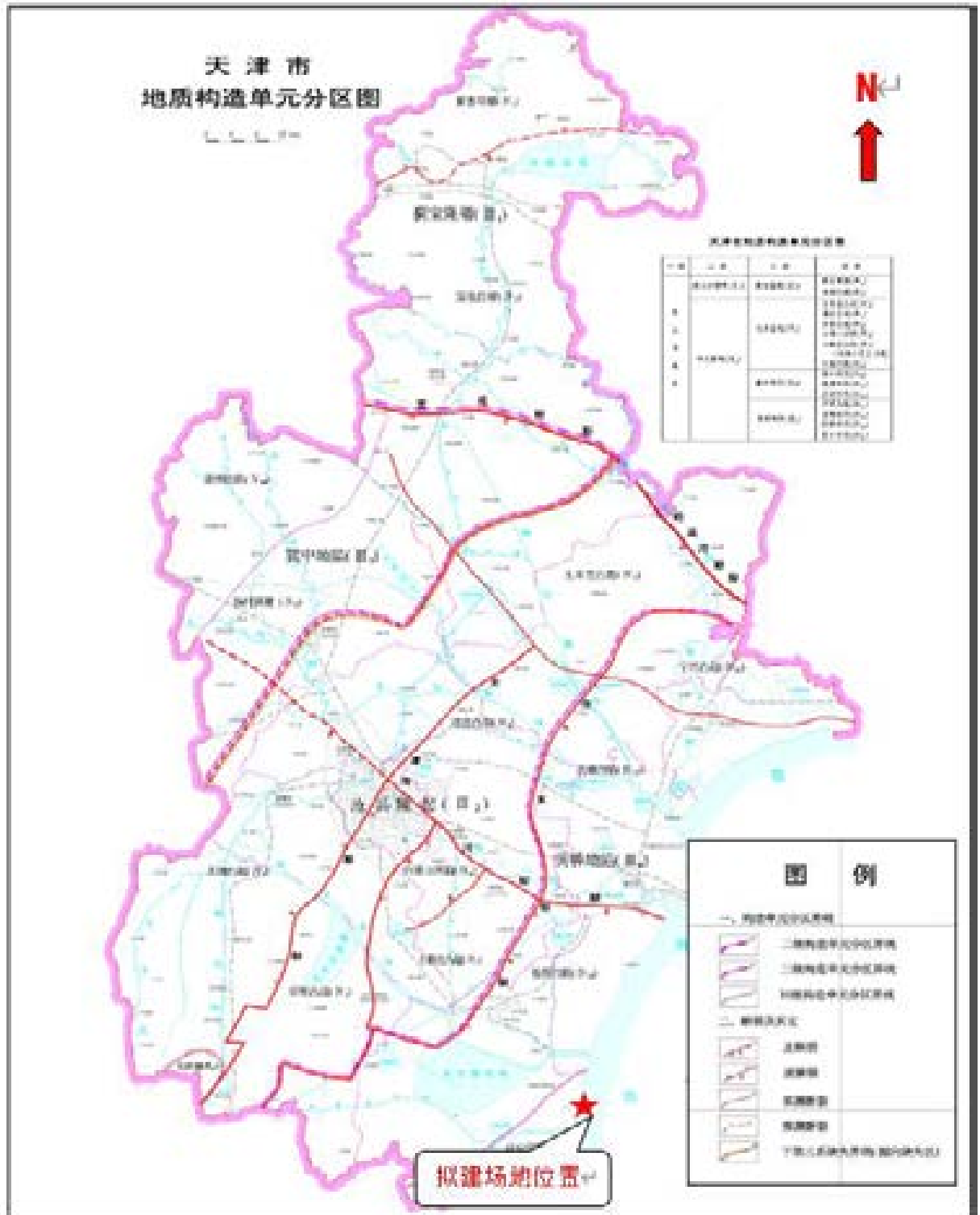


图 3.1-1 天津市地质构造单元分区图

3.1.6 区域环境水文地质条件

3.1.6.1 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 HCO₃·Cl—Na→Cl·HCO₃—Na→Cl·SO₄—Na 型。水中 F 含量较高，一般 2~4 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。

3.1.6.2 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。

3.1.6.3 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 Cl-Na 或 Cl-Na·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 40g/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 Cl·HCO₃-Na 渐变为 Cl·SO₄-Na 型，矿化度由北部向南范围在 2-4 g/L。深层水 F⁻ 含量较高，主要常量组分 Cl⁻、SO₄ 较大。

区域水文地质图和剖面图见图 3.1-1。

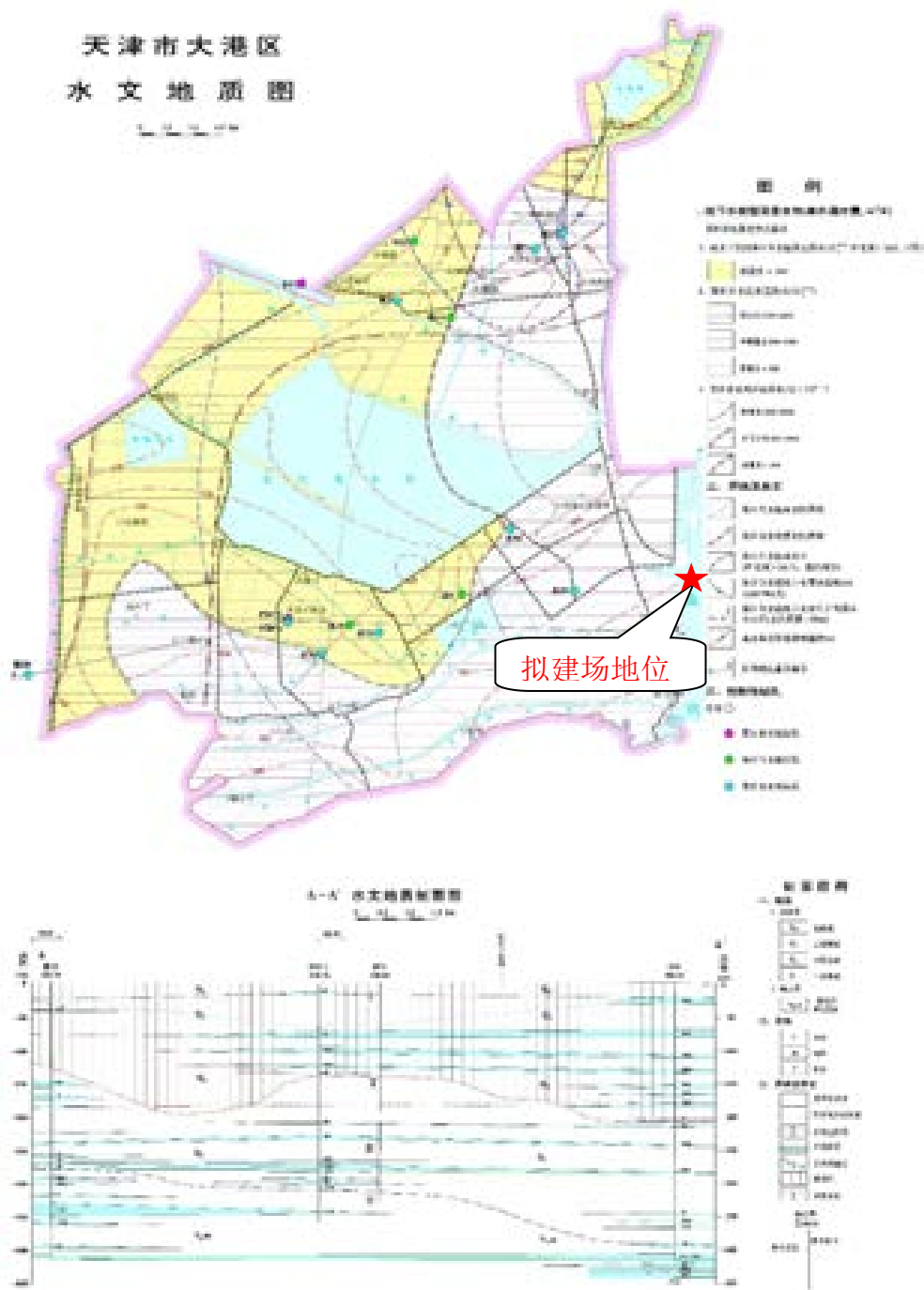


图 3.1-2 水文地质图和剖面图

3.1.4 土壤

南港工业区位于滨海新区东南部，滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中，经过人为改造而逐渐形成。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三个亚类。滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的

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

本项目所在地为天津市滨海新区南港工业区内，为工业用地，土壤类型为滨海盐土，是海相沉积物在海潮或高浓度地下水作用下形成的一种土壤，其特点一是盐分组成单一，以氯化物占绝对优势，二是通剖面含盐，盐分表聚尚差。

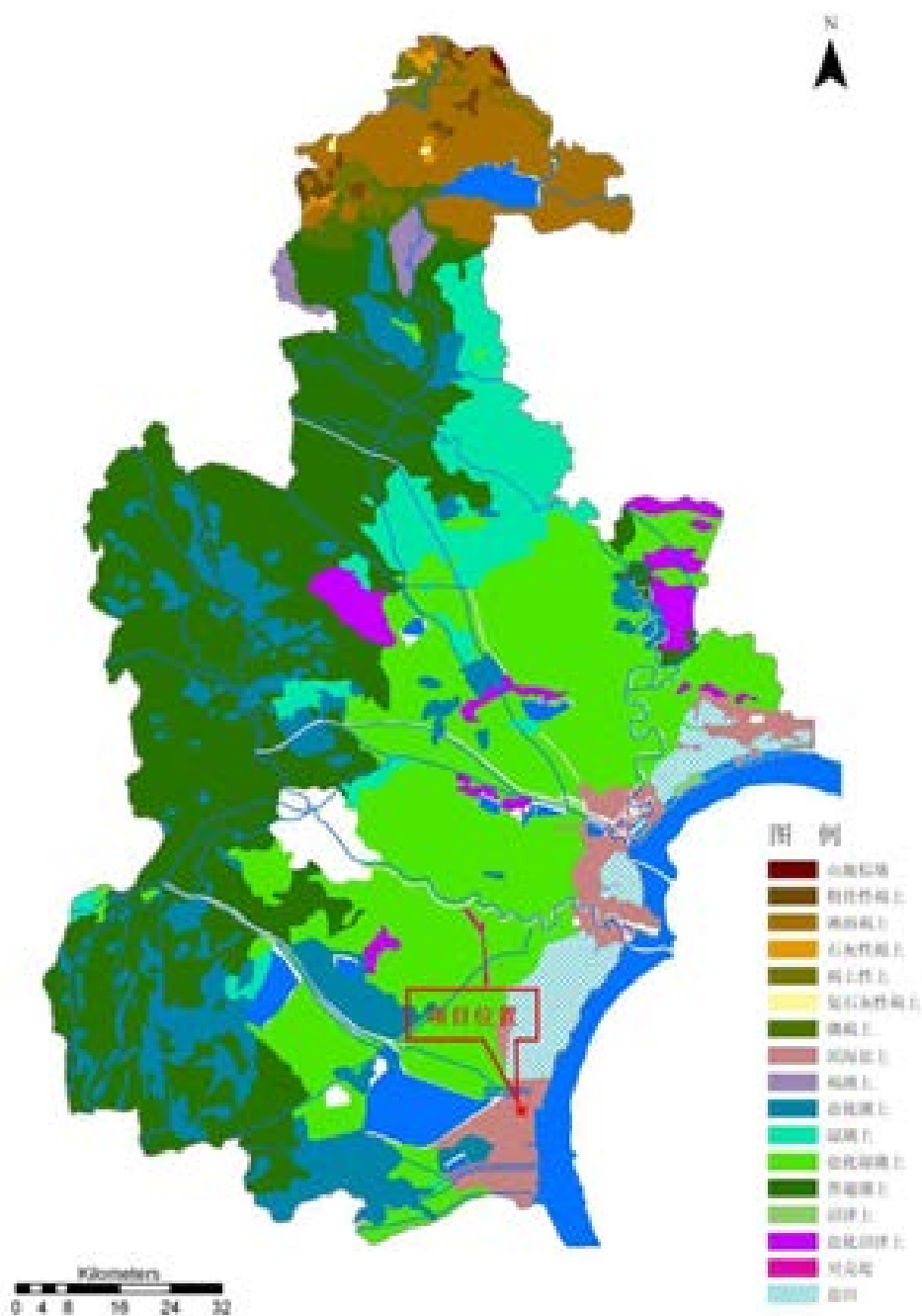


图 3.1-3 区域土壤类型图

3.2 环境功能区划

3.2.1 声环境功能区划

本项目位于南港工业区，根据《声环境质量标准》和《天津市〈声环境质量标准〉适用区域划分》（津环保固函[2015]590 号），项目所在地区属于声环境 3 类功能区。本项目东侧、北侧为空地，南侧隔规划创业路为空地，西侧为中

国石油化工股份有限公司天津分公司（在建），东、南、西、北厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准。

3.2.2 环境空气功能区划

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

本项目所在区域环境功能区划见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目所在地环境功能区划

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

3.3 拟建地区环境质量现状评价

3.3.1 环境空气质量现状

3.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本评价采用天津市生态环境监测中心发布的《2021 年天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气基本污染物监测数据，分析建设地区的环境空气质量，滨海新区基本污染物监测站点分布位置图见图 3.3-1，2021 年滨海新区环境空气常规污染物监测结果见表 3.3-1。



图 3.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

表 3.3-1 2021 年滨海新区环境空气监测结果统计单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

月份	项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8H
						-95per	-90per
2021 年均值		38	67	8	39	1.4	156
二级标准（年均值）		35	70	60	40	4	160

*注：CO 为 24h 平均浓度第 95 百分位数，浓度单位为 mg/m^3 。O₃ 为日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中相关要求，对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表 3.4-2。

表 3.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	38	35	108.6	不达标
PM ₁₀		67	70	95.7	达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		39	40	97.5	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.4	4	35	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	156	160	97.5	达标

由表 3.3-2 可知，2021 年度滨海新区环境空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均值和 CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数以及 O₃ 日 8h 平均浓度第 90 百分位数可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，PM_{2.5} 年均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，本项目自所在区域为不达标区域。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号），到 2025 年，全市 PM_{2.5} 浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1% 以内；NO_x 和 VOCs 排放总量均下降 12% 以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

3.3.1.2 其他污染物环境质量现状

为进一步了解拟建地区环境空气中非甲烷总烃、甲醇、甲醛、氨、硫化氢、硫酸雾、臭气浓度的浓度水平，非甲烷总烃、甲醇、甲醛、氨、硫化氢、硫酸雾、臭气浓度引用《中石化天津分公司天津南港 120 万吨/年乙烯及下游高

端新材料产业集群项目环境影响报告书》中2020年12月17日~2020年12月23日的环境质量检测数据（报告编号YX202552_R1），对其他因子甲醛进行补充监测。

本评价引用数据监测点位中中石化天津分公司拟建址点位位于位于本项目西侧650m处，南港管委会（又称园区管理中心）点位位于本项目西侧3700m，监测时间为2020年12月17日~2020年12月23日、2021年1月16日~2021年1月17日，满足评价范围内近3年与项目排放其他污染物有关的引用要求。

南港地区常年主导风向为西南风，本评价委托天津华测检测认证有限公司于2022年7月31日~2022年8月6日对本项目拟建址1#以及拟建址东北侧100m 2#环境空气中的甲醛进行补充监测（报告编号：A2220000062182C）。具体监测点信息见表3.3-3。

表3.3-3 补充监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离m	数据来源
	东经	北纬					
拟建址1#	117.60196 924	38.7417 4959	甲醛	2022.12.3~ 2020.12.9	厂址中心	—	本项目补充监测数据
拟建址东北侧100m 2#	117.60405 1	38.7438 42			东北	100	
中石化天津分公司拟建址	117.58654 8	38.7419 63	非甲烷总烃、 甲醇、硫酸 雾、氨、硫化 氢、臭气浓度	2020.12.17 ~2020.12.2 3	西侧	650	中国石油 化工股份 有限公司 天津分公 司监测数 据
南港管委会 (园区管理中 心)	117.55805 2	38.7419 80			西侧	3700	

具体监测方案见表3.3-4。

表3.3-4 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
甲醛	拟建址1#、 拟建址东北侧100m2#	连续七天，每天四次
非甲烷总烃、甲醇、硫酸 雾、氨、硫化氢、臭气浓度	中石化分公司拟建址、 南港管委会 (园区管理中心)	连续七天，每天四次

具体监测结果见表3.3-5~3.3-6。

监测结果统计见表3.3-7。

表 3.3-5 非甲烷总烃等监测结果表

检测日期	频次	非甲烷总烃	甲醇	氨	硫化氢	臭气浓度
中石化天津分公司拟建址						
2020.12.17	1	0.80	0.3	ND	0.002	<10
	2	0.37	ND	ND	0.002	<10
	3	0.44	ND	ND	0.001	<10
	4	0.36	ND	ND	ND	<10
2020.12.18	1	0.21	ND	ND	ND	<10
	2	0.34	ND	ND	ND	<10
	3	0.36	ND	ND	ND	<10
	4	0.50	0.3	ND	ND	<10
2020.12.19	1	0.48	0.1	ND	ND	<10
	2	0.48	0.3	ND	0.001	<10
	3	0.34	0.4	ND	0.002	<10
	4	0.38	ND	ND	ND	<10
2020.12.20	1	0.45	ND	0.15	ND	<10
	2	0.40	ND	ND	ND	<10
	3	0.74	ND	ND	0.001	<10
	4	0.97	ND	ND	0.004	<10
2020.12.21	1	0.57	ND	0.01	0.002	<10
	2	0.89	ND	0.03	0.003	<10
	3	0.49	ND	ND	0.001	<10
	4	0.89	ND	ND	0.006	<10
2020.12.22	1	0.56	ND	ND	0.008	<10
	2	0.61	ND	0.03	0.004	<10
	3	0.56	ND	ND	0.004	<10
	4	0.68	ND	ND	0.003	<10
2020.12.23	1	0.46	ND	ND	ND	<10
	2	0.44	ND	0.01	0.002	<10
	3	0.39	ND	ND	0.002	<10
	4	0.33	ND	ND	ND	<10
南港管委会（园区管理中心）						
2020.12.17	1	0.36	0.3	ND	0.009	<10
	2	0.61	ND	ND	0.003	<10
	3	0.39	ND	0.13	0.002	<10
	4	0.36	ND	ND	ND	<10
2020.12.18	1	0.56	ND	0.05	ND	<10
	2	0.31	ND	ND	ND	<10
	3	0.51	ND	ND	ND	<10
	4	0.77	0.8	ND	ND	<10
2020.12.1	1	0.49	0.2	0.10	ND	<10

9	2	0.51	ND	ND	0.003	<10
	3	0.43	0.3	ND	ND	<10
	4	0.74	ND	ND	0.003	<10
2020.12.20	1	0.66	ND	0.02	ND	<10
	2	0.70	ND	0.13	0.001	<10
	3	0.72	ND	ND	ND	<10
	4	0.76	ND	0.01	0.003	<10
2020.12.21	1	0.44	ND	ND	0.002	<10
	2	0.70	ND	0.02	0.002	<10
	3	0.78	ND	0.01	0.004	<10
	4	0.57	ND	ND	0.005	<10
2020.12.22	1	0.59	ND	ND	0.005	<10
	2	0.66	ND	ND	0.004	<10
	3	0.59	ND	ND	0.004	<10
	4	0.72	ND	ND	0.003	<10
2020.12.23	1	0.46	ND	ND	ND	<10
	2	0.45	ND	ND	ND	<10
	3	0.40	ND	ND	0.002	<10
	4	0.33	ND	ND	0.003	<10

表 3.3-6 硫酸雾监测结果表

检测时间	频次	检测项目	中石化天津分公司拟建址	园区管理中心
2021.01.11	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出
2021.01.12	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出
2021.01.13	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出
2021.01.14	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出
2021.01.15	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出
2021.01.16	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出

2021.01.17	1	硫酸雾	未检出	未检出
	2	硫酸雾	未检出	未检出
	3	硫酸雾	未检出	未检出
	4	硫酸雾	未检出	未检出

表 3.3-7 甲醛补充监测结果表 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

检测时间	频次	检测项目	拟建址 1#	拟建址东北侧 100m 2#
2022.7.31	1	甲醛	1.53	19.1
	2	甲醛	8.65	8.36
	3	甲醛	15.7	8.97
	4	甲醛	14.9	7.76
2022.8.1	1	甲醛	8.54	21.9
	2	甲醛	9.26	10.1
	3	甲醛	17.4	9.66
	4	甲醛	13.0	9.01
2022.8.2	1	甲醛	47.9	19.4
	2	甲醛	14.4	35.7
	3	甲醛	17.6	15.2
	4	甲醛	10.7	20.2
2022.8.3	1	甲醛	4.34	11.4
	2	甲醛	29.3	15.2
	3	甲醛	1.37	10.4
	4	甲醛	15.2	1.11
2022.8.4	1	甲醛	1.10	ND
	2	甲醛	ND	ND
	3	甲醛	5.59	20.2
	4	甲醛	2.87	1.85
2022.8.5	1	甲醛	1.47	ND
	2	甲醛	3.32	1.48
	3	甲醛	4.47	1.86
	4	甲醛	4.79	3.43
2022.8.6	1	甲醛	3.49	2.75
	2	甲醛	5.35	11.4
	3	甲醛	1.01	ND
	4	甲醛	3.68	1.01

表 3.3-8 监测结果统计表

监测 点位	污染物	评价标 准 mg/m^3	监测浓度 范围 mg/m^3	最大浓度 占标率/%	超标率/%	达标情况
拟建址 1#	甲醛	0.05	ND~0.0479	95.8	0	达标
拟建址东 北侧 100m 2#	甲醛	0.05	ND~0.0357	71.4	0	达标
中石化天 津分公司 拟建址	非甲烷总 烃	2.0	0.50~0.97	49	0	达标
	甲醇	3.0	未检出~0.4	13	0	
	氨	0.2	未检出 ~0.15	75	0	

	硫化氢	0.01	未检出 ~0.008	80	0	
	臭气浓度	/	未检出	/	/	
	硫酸雾	/	未检出	/	/	
南港管委会 (园区 管理中 心)	非甲烷总 烃	2.0	0.46~0.78	39	0	达标
	甲醇	3.0	未检出~0.8	27	0	
	氨	0.2	未检出 ~0.13	65	0	
	硫化氢	0.01	未检出 ~0.005	50	0	
	臭气浓度	/	未检出	/	/	
	硫酸雾	/	未检出	/	/	

监测数据显示，监测期间非甲烷总烃浓度范围满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值；甲醇、甲醛、氨、硫化氢、硫酸雾小时浓度值均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 要求。

3.3.2 声环境质量现状调查

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于 2022.7.30~2022.7.31 对本项目拟建址四侧厂界进行监测（监测报告 A2220000062182C）。具体监测结果见表 3.3-9。

表 3.3-9 声环境质量现状监测结果一览表

检测点名称	检测日期	检测时间	结果 dB(A)
			Leq
拟建址东厂界	2022.7.30	昼间	50
		夜间	44
	2022.7.31	昼间	52
		夜间	45
拟建址南厂界	2022.7.30	昼间	49
		夜间	45
	2022.7.31	昼间	51
		夜间	44
拟建址西厂界	2022.7.30	昼间	50
		夜间	45
	2022.7.31	昼间	51
		夜间	46
拟建址北厂界	2022.7.30	昼间	50
		夜间	47
	2022.7.31	昼间	50
		夜间	47

根据上表监测结果，本项目拟建址东、南、西、北侧厂界满足声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类限值。

3.3.3 地下水环境现状调查与评价

本次地下水和土壤环境现状调查工作的主要实物工作量包括资料收集、水文地质钻探及成井、野外水文地质试验和水位统测、水土样品采集、综合研究工作，实物工作量见表 3.3-10，实际材料图 3.3-2~3.3-3。

表 3.3-10 地下水和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	土壤样品	基本监测因子、特征监测因子	1 件
		特征监测因子	13 件
6	抽水试验	求取潜水层渗透系数	1 井
7	渗水试验	求取包气带渗透系数	3 组
8	GPS 测量	监测井位置、高程测量	10 点
9	土壤、地下水环境影响预测	采用解析法预测污染物在土壤、潜水含水层中的运移情况	1 份
10	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

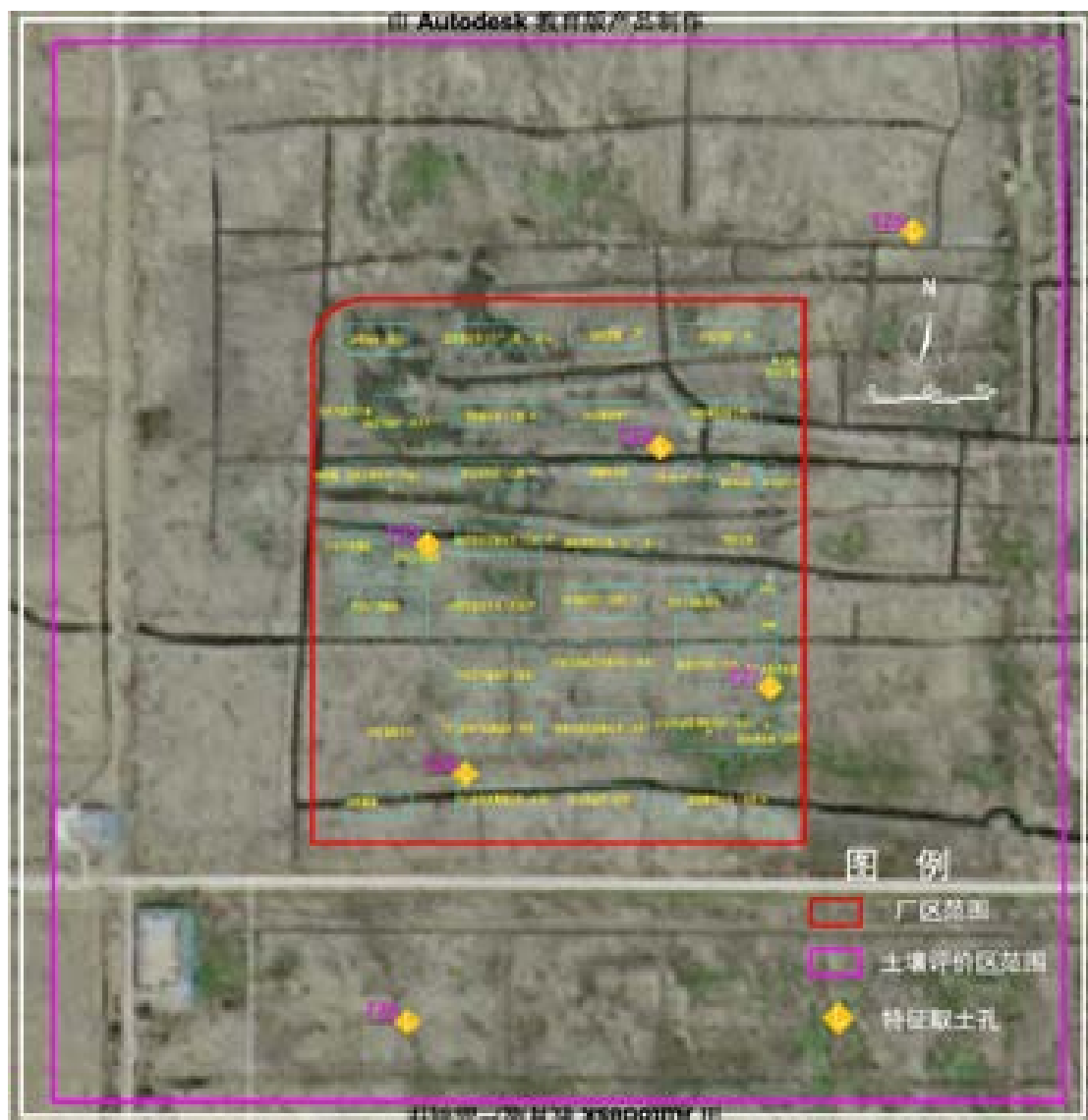


图 3.3-2 土壤工作量图



图 3.3-3 土壤工作量图

3.3.3.1 地下水监测点布设

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016）中地下水环境现状监测的要求，二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个。

本次在评价区内布置 5 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，布设情况详见下表。

表 3.3-11 地下水水质监测井布设情况

点位位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据
厂区内	水质/水位	S1	场地上游边界，尾气锅炉附近	上游监测井，功能性布点用于监测背景值水质
	水质/水位	S2	甲类、乙类、丙类储罐等潜在污染源附近区域	功能性布点用于现状及后期监测水质
	水质/水位	S3	员工餐厅、抗爆控制室附	上游监测井，功能性及控制性

点位位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据
厂区内	水质/水位	S1	场地上游边界, 尾气锅炉附近	上游监测井, 功能性布点用于监测背景值水质
			近	布点用于现状及后期监测水质, 同时控制东侧边界
	水质/水位	S4	废水处理站、事故水池、危废仓库附近区域	功能性布点用于监测潜在污染源附近水质
	水质/水位	S5	下游厂区边界处	下游监测井, 控制性布点用于监测下游边界处水质

3.3.3.2 场地水文地质条件

(1) 场地地层岩性特征

该场地所在区域埋深 20.00m 范围内, 地基土按成因年代可分为以下 3 层, 现自上而下分述之:

1、人工填土层 (Qml)

全场地均有分布, 厚度 3.40~6.10 m, 底板标高为-0.03~-2.36 m, 该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层, 砂性冲填土(地层编号 1a): 厚度变化较大为 1.50~6.00m, 呈灰色, 稍密~中密状态, 属中(偏低)压缩性土。局部夹粘性冲填土、素填土、杂填土透镜体。

第二亚层, 粘性冲填土(地层编号 1b): 厚度变化较大为 1.20~6.10 m, 呈灰色, 软塑状态为主, 淤泥质粘土、粉质粘土质, 属高压缩性土。局部夹砂性冲填土、素填土、杂填土透镜体。

本层土填垫年限小于十年, 已进行过真空预压处理, 整体土质砂粘有所变化, 欠均匀。

2、全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

厚度 11.50~15.10m, 顶板标高为-0.03~-2.36 m, 该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层, 淤泥质粘土(地层编号 6a): 厚度为 0.80~1.70 m, 呈灰色, 流塑~软塑状态, 有层理, 含贝壳, 属高压缩性土。局部夹粉质粘土透镜体。

第二亚层, 粉质粘土(地层编号 6b): 厚度为 1.50~4.30 m, 呈灰色, 软塑状态为主, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。局部夹粉土、淤泥质粉质粘土透镜体。

第三亚层，淤泥质粘土、软粘土(地层编号 6d)：厚度为 6.50~9.20 m，呈灰色，流塑~软塑状态，有层理，含贝壳，属高压压缩性土。局部夹粉质粘土、淤泥质粉质粘土透镜体。淤泥质粘土、软粘土力学性质相近，剖面统一按淤泥质粘土绘制。

第四亚层，粉质粘土(地层编号 6e)：厚度变化较大为 0.60~4.30 m，呈灰色，软塑状态为主，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹粉土、淤泥质粉质粘土、淤泥质粘土、粘土透镜体。

本层土 6a 亚层分布不稳定；其余亚层水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

3、全新统下组沼泽相沉积层 (Q₄^{1h})

厚度 1.60~3.70 m，顶板标高为-13.99~-15.99 m，主要由粉质粘土（地层编号 7）组成，呈黑灰~浅灰色，可塑状态，无层理，含有机质、腐植物，属中压缩性土。本层土水平方向上土质砂粘有所变化，场地西侧埋深约 19.00~20.00 m 分布有粉土透镜体（地层编号 7t），厚度 0.80~1.70 m，中密状态，属中压缩性土。

本层土水平方向上土质尚均匀，分布较稳定。

3.3.3.3 水文地质现场试验

本次调查研究的重点为包气带、潜水含水层。

1、布井原则

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。

2、布井方案

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 3.3-12:

表 3.3-12 井身结构参数表

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)
水位水质 监测井	S1	Φ500	19.0	Φ200	1.0~19.0	1.0~18.5	18.5~19.0
	S2	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0
	S3	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0
	S4	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0
	S5	Φ500	6.0	Φ200	1.0~6.0	1.0~5.5	5.5~6.0
水位监测 井	J1	Φ350	4.0	Φ110	1.0~4.0	1.0~3.5	3.5~4.0
	J2	Φ350	4.0	Φ110	1.0~4.0	1.0~3.5	3.5~4.0
	J3	Φ350	4.0	Φ110	1.0~4.0	1.0~3.5	3.5~4.0
	J4	Φ350	4.0	Φ110	1.0~4.0	1.0~3.5	3.5~4.0
	J5	Φ350	4.0	Φ110	1.0~4.0	1.0~3.5	3.5~4.0

3、现场成井

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。

(1) 设备选型

水位水质监测井 S1~S5 成孔孔径为Φ500 mm，井径为Φ200 mm，水位监测井 J1~J5 成孔孔径为Φ350 mm，井径为Φ110 mm。钻井设备选用 150 型钻机，成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用带保径圈的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

(2) 使用的材料

滤水管：水位水质监测井采用 PVC 塑胶管（防腐），水位观测井采用普通 PVC 管。

沉淀管：沉淀管接在滤水管底部，直径与滤水管相同，长度为 0.50 m，沉

淀管底口封死。

砾料：采用级配较好的 2~4 mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤器顶部。

黏土球：在砾料的围填面以上填入黏土球止水封隔，以防与地表水或雨水连通。

（3）成孔钻进

钻机安放稳固、水平，护孔管中心、磨盘中心、大钩成一垂线。井管、砂料到位后才能开钻，钻孔孔斜不超过 1%，要求整个钻孔孔壁圆整光滑，钻进时不允许采用有弯曲的钻杆。钻进中保持泥浆比重在 1.10 左右，尽量采用地层自然造浆，整个钻进过程中要求大钩吊紧后徐徐给进（始终处于减压钻进），避免钻具产生一次弯曲，特别是开孔时不能让机上钻杆和水接头产生大幅摆动。每钻进一根钻杆应重复扫孔一次，并清理孔内泥块后再接新钻杆。终孔后应彻底清孔，直到返回泥浆内不含泥块。

（4）下井管

按设计井深事先将井管排列、组合，下管时所有深井的底部按标高严格控制。井管应平稳入孔，每节井管的两端口要找平，确保垂直，完整无隙，保证连接强度，以免脱落。保证井管不靠在井壁上和保证填砾料厚度，保证抽水井环状填砂间隙厚度大于 125 mm，过滤器应刷洗干净，过滤器缝隙均匀，外包 2 层 80 目滤网。下管要准确到位，自然落下，稍转动落到位，不可强力压下，以免损坏过滤结构。井管到位后下钻杆，泥浆比重稀释到 1.05 左右，在稀释泥浆时井管管口应密封，使泥浆从过滤器井管与孔壁的环状间返回地面，稀释泥浆应逐步缓慢进行。

（5）围填砾料

稀释泥浆比重在 1.05 后关小泵量，将填砾料徐徐填入，并随填随测填砾料顶面的高度，填砾料高度严格按设计要求进行。

（6）止水

填砂层上部用黏土球填实。

（7）井口封闭

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。

(8) 联合洗井

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井用泵进行，先用泵洗井，待出水较少后，用清水对井底进行冲洗，同时用泵洗井，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。

3.3.3.4 抽水试验

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 S1 井中进行，井深为 19.00 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 小时~1 小时观测一次，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，S1 分别进行了 3 次降深试验。

4、试验中采用的设备

本次抽水试验中采用的主要设备如下：

- (1) 电源——移动汽油发电机发电；
- (2) 抽水设备——2 m³/h 变频潜水泵 1 台及配套水管；
- (3) 水位观测——Micro-Diver 水位监测仪 3 个、电测水位计 1 个、无纸记录仪一套；
- (4) 涌水量测定——流量计及流量计算记录仪。

5、抽水试验资料整理及水文地质参数计算

(1) 抽水试验基础资料

本次抽水试验井基础数据详见 3.3-13:

表 3.3-13 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 (m)	抽水延续时间 (h)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水位 (m)
潜水 (第一降深)	S1	19.0	17.5	2.545	8.6	14.2	2.39	2.543
潜水 (第二降深)	S1	19.0	17.5	2.543	9.6	18.9	3.51	2.541
潜水 (第三降深)	S1	19.0	17.5	2.541	11.7	24.0	4.72	2.540

(2) 水文地质参数计算

1) 水文地质参数计算要求

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 。

2) 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。

3) 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 3.3-14:

表 3.3-14 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)	0.26	0.27	3.13×10^{-4}
潜水 (第二降深)	0.28		
潜水 (第三降深)	0.28		

6、附试验成果曲线图

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了 Q-t、s-t 抽水历时曲线以及 s-lgt 曲线。具体曲线详见下图 3.3-4~3.3-12。

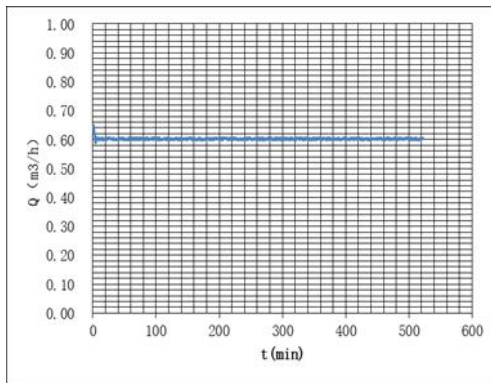


图 3.3-4 S1 井第一降深 Q-t 曲线

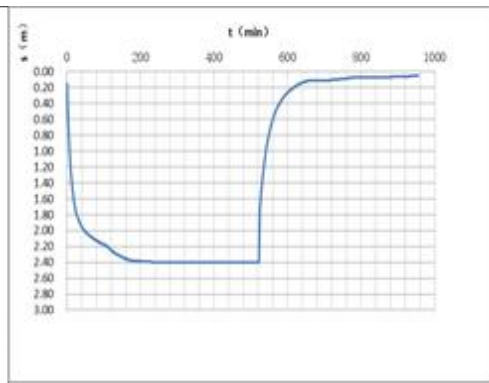


图 3.3-5 S1 井第一降深 s-t 曲线

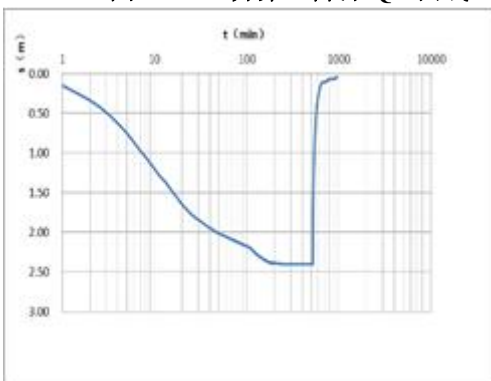


图 3.3-6 S1 井第一降深 s-lgt 曲线

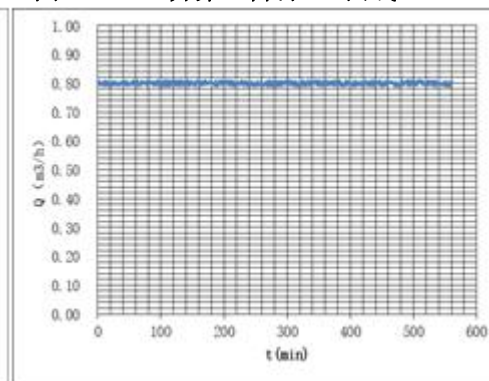


图 3.3-7 S1 井第二降深 Q-t 曲线

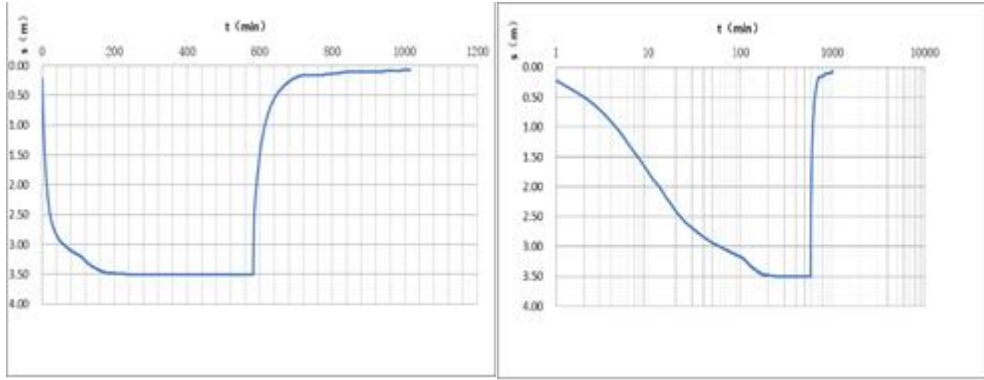


图 3.3-8 S1 井第二降深 s-t 曲线 图 3.3-9 S1 井第二降深 s-lgt 曲线

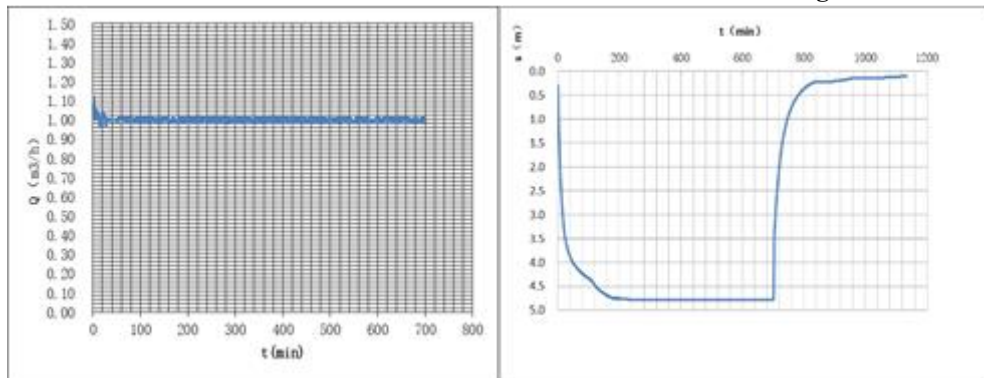


图 3.3-10 S1 井第三降深 Q-t 曲线 图 3.3-11 S1 井第三降深 s-t 曲线

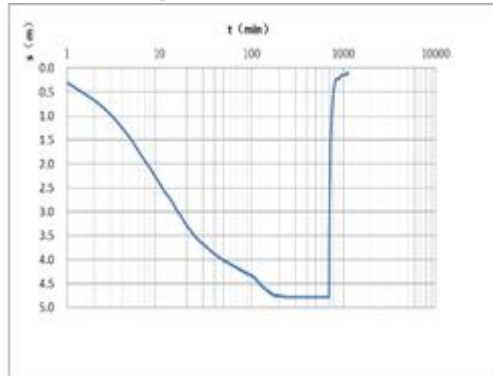


图 3.3-12 S1 井第三降深 s-lgt 曲线

3.3.3.5 渗水试验

1、试验目的和意义

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。

2、试验原理

在一定的水文地质边界以内，向地表松散岩层进行注水，使渗入的水量达到稳定，即单位时间的渗入水量近似相等时，再利用达西定律的原理求出渗透系数（K）值。

在坑底嵌入两个高 30 cm，直径分别为 0.25 m 和 0.50 m 的铁环，试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10 m 的同一高度。

由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差，因此它比试坑法和单环法的精度都高。

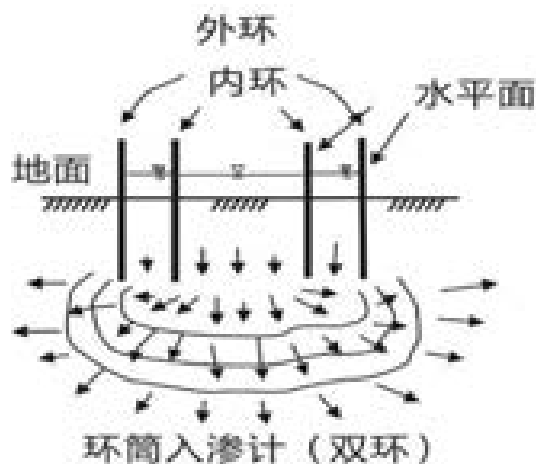


图 3.3-13 双环法渗水试验示意图

3、试验仪器

双环、铁锹、尺子、水桶、胶带、橡皮管。

4、试验步骤

- (1) 选择试验场地；
- (2) 挖试坑；
- (2) 按双环法渗水试验示意图，安装好试验装置；
- (3) 往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10 m 高度；
- (4) 按一定的时间间隔观测渗入水量，并做好记录。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 3.3-14。



图 3.3-14 渗水试验

5、试验成果

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 3.3-15 不同岩性毛细压力 H_k 表

岩石名称	H _k (m)	岩石名称	H _k (m)
重亚粘土 (粉质粘土)	≈1.0	粘土质细砂	0.3
轻亚粘土 (砂质粘土)	0.8	粉砂	0.2
重亚砂土 (粘质粉土)	0.6	细砂	0.1
轻亚砂土 (砂质粉土)	0.4	中砂	0.05

摘自《工程地质手册》

根据渗水试验结果进行如表 3.3-16 所示的计算, 获取工作区包气带渗透系数如表 3.3-17。

表 3.3-16 渗水试验计算过程

坑号	H _k (m)	Z (m)	L (m)	I	稳定流速 V (mL/30min)
SS1	1.0	0.1	0.31	4.4	139
SS2	1.0	0.1	0.39	3.7	140
SS3	1.0	0.1	0.35	4.1	139

表 3.3-17 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	3.42×10^{-5}	3.98×10^{-5}	0.034
SS2	4.39×10^{-5}		
SS3	4.15×10^{-5}		

最终取 3 个渗水试验的平均值 3.98×10^{-5} cm/s (0.034 m/d) 作为包气带渗透系数。

6、试验成果曲线图

利用本次渗水试验实际观测数据，绘制了 K-t 历时曲线。具体曲线详见图 3.3-15~3.3-17。

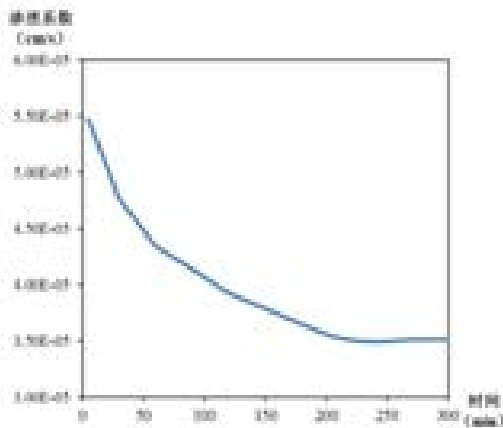


图 3.3-15 SS1 渗水试验 K-t 曲线

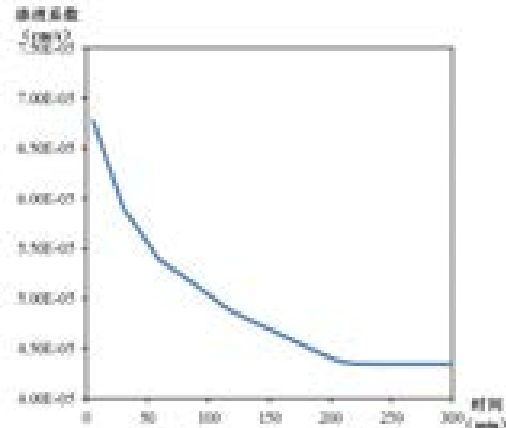


图 3.3-16 SS2 渗水试验 K-t 曲线

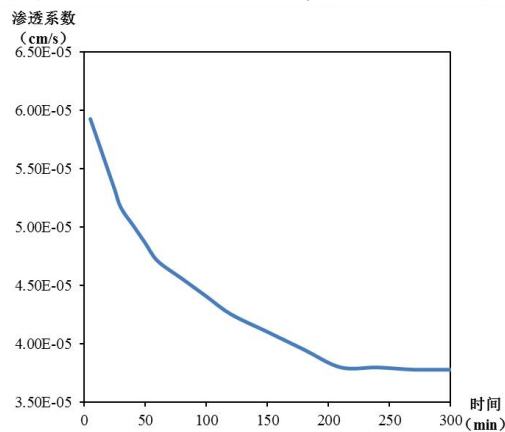


图 3.3-17 SS3 渗水试验 K-t 曲线

3.3.3.6 室内渗透系数

根据本次水文地质勘察成果结合收集到的区域地质资料《天津泰奥石化物流有限公司天津泰奥石化油品库区补勘项目》（天津市勘察院 2015 年），提供场地埋深 20.00 m 以上各层土渗透系数，并按《工程建设水文地质勘察标准》（CECS 241：2008）第 3.0.8 条表 3.0.8-2 对各层土渗透性分级如表 3.3-18。

表 3.3-18 各土层渗透系数表

地层编号	岩性	垂直渗透系数 K_v (cm/s)	水平渗透系数 K_H (cm/s)	渗透性
1a	砂性冲填土	1.00×10^{-5}	2.19×10^{-5}	弱透水
1b	粘性冲填土	4.76×10^{-7}	1.00×10^{-7}	极微透水
6a	淤泥质粘土	1.13×10^{-7}	1.43×10^{-7}	极微透水
6b	粉质粘土	4.63×10^{-6}	3.77×10^{-6}	微透水
6d	淤泥质粘土、软粘土	1.00×10^{-7}	1.00×10^{-7}	极微透水
6e	粉质粘土	4.20×10^{-6}	3.37×10^{-6}	微透水
7	粉质粘土	8.26×10^{-7}	7.78×10^{-7}	极微透水

3.3.3.7 包气带渗透性与潜水流场

(1) 包气带

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，评价区潜水含水层水位标高 2.231~2.671 m，具体观测情况详见表 3.3-19：

表 3.3-19 地下水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
S1	水位水质监测	3.896	3.912	1.367	2.545
S2		3.785	3.794	1.341	2.453
S3		3.986	3.551	1.03	2.521
S4		3.586	4.132	1.741	2.391
S5		4.236	3.931	1.578	2.353
J1	水位监测	4.356	4.064	1.393	2.671
J2		4.365	4.661	1.996	2.665
J3		3.357	3.922	1.691	2.231
J4		3.562	3.844	1.573	2.271
J5		3.658	3.74	1.397	2.343

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深平均 1.51 m 以上地带为包气带，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 $3.98 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.034m/d)，由表 2.6-9 可判断得到天然包气带防污性能等级为“中”。

表 3.3-20 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定；岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

(2) 潜水层

根据《天津泰奥石化物流有限公司天津泰奥石化油品库区补勘项目岩土工程勘察报告》(天津市勘察院 2015 年)，场地所在区域埋深 19.00 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 (Q_4^2m)、全新统下组沼泽相沉积层 (Q_4^1h)。岩性主要由素填土、冲填土、淤泥质粘土、粉质粘土组成，经现场抽水试验测出综合渗透系数为 0.27m/d ，其下部分布粉质粘土(地层编号 ⑦)，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^{-7}cm/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 2.6-15。

(3) 潜水流场

根据现场地下水实测资料，调查期间，潜水含水层形成了自北向南的地下水流场。地下水流场如图 3.3-18 所示。

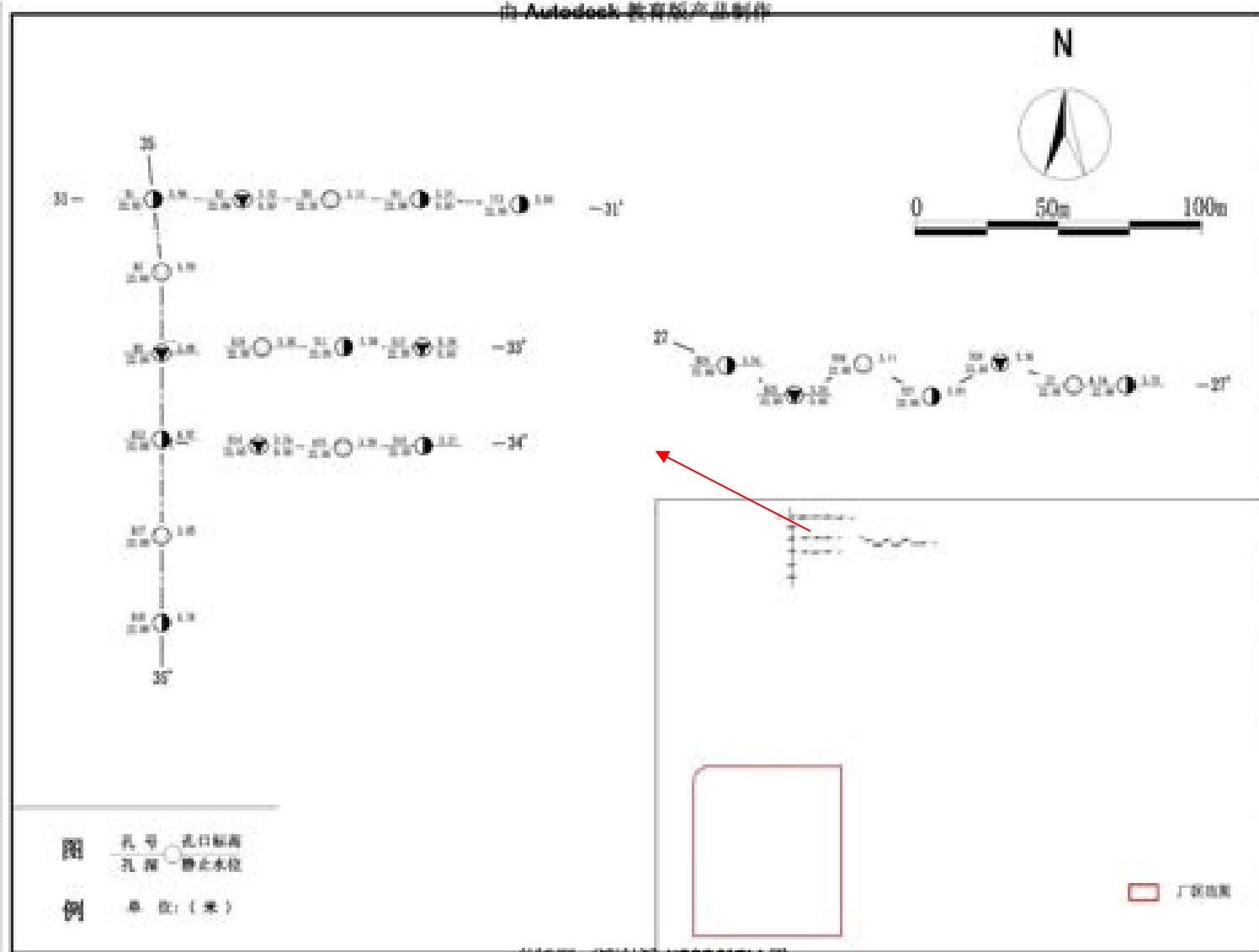
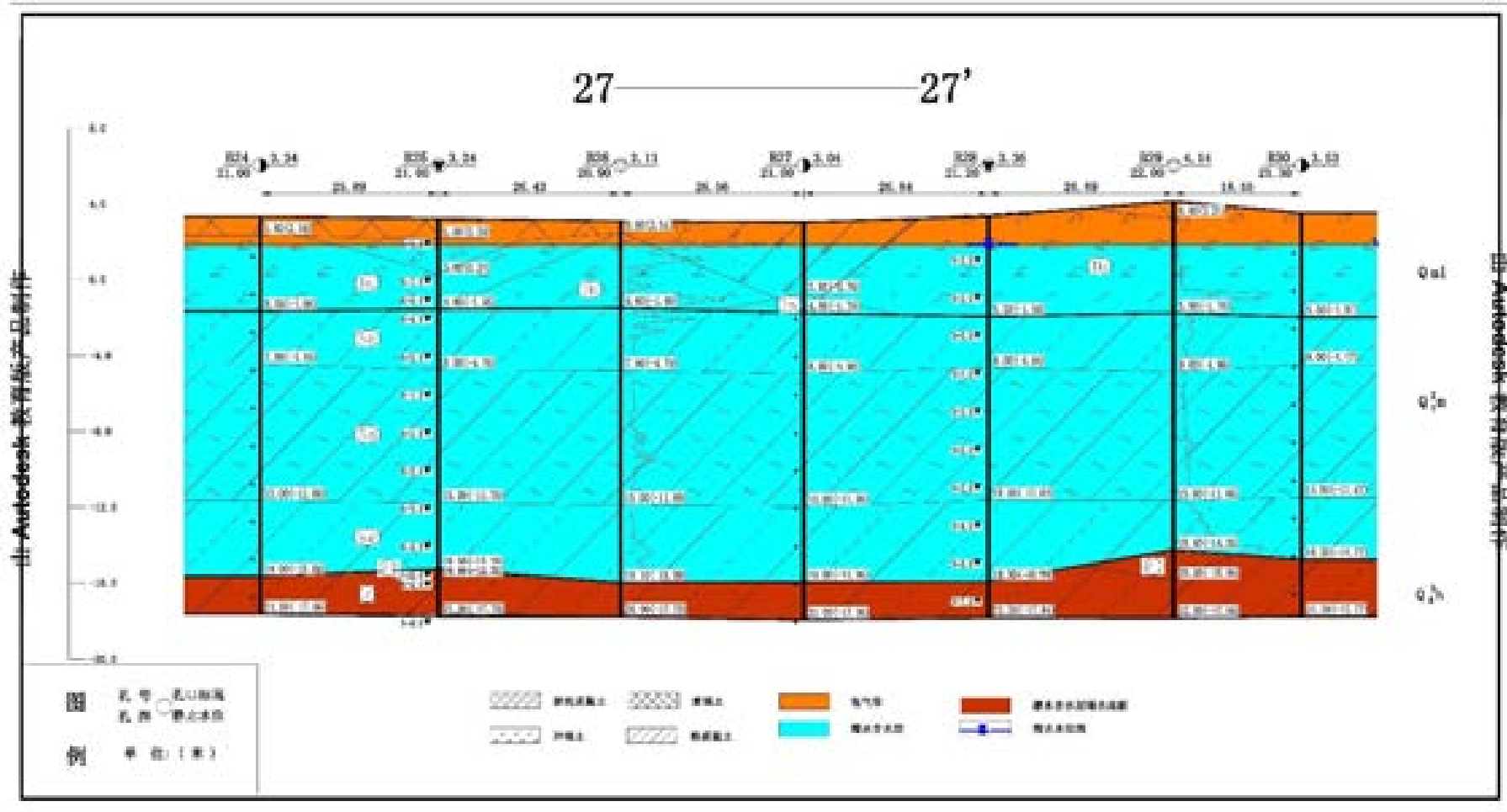
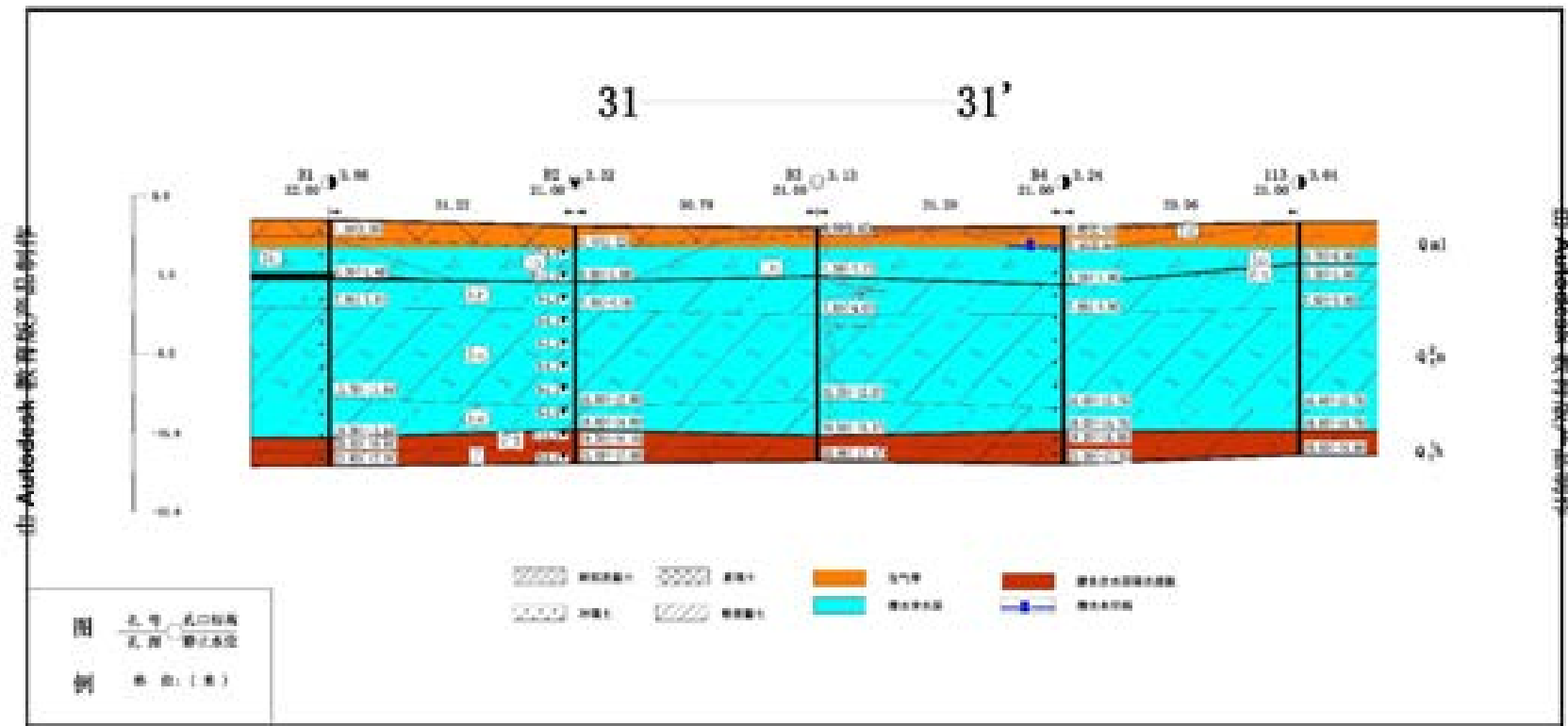
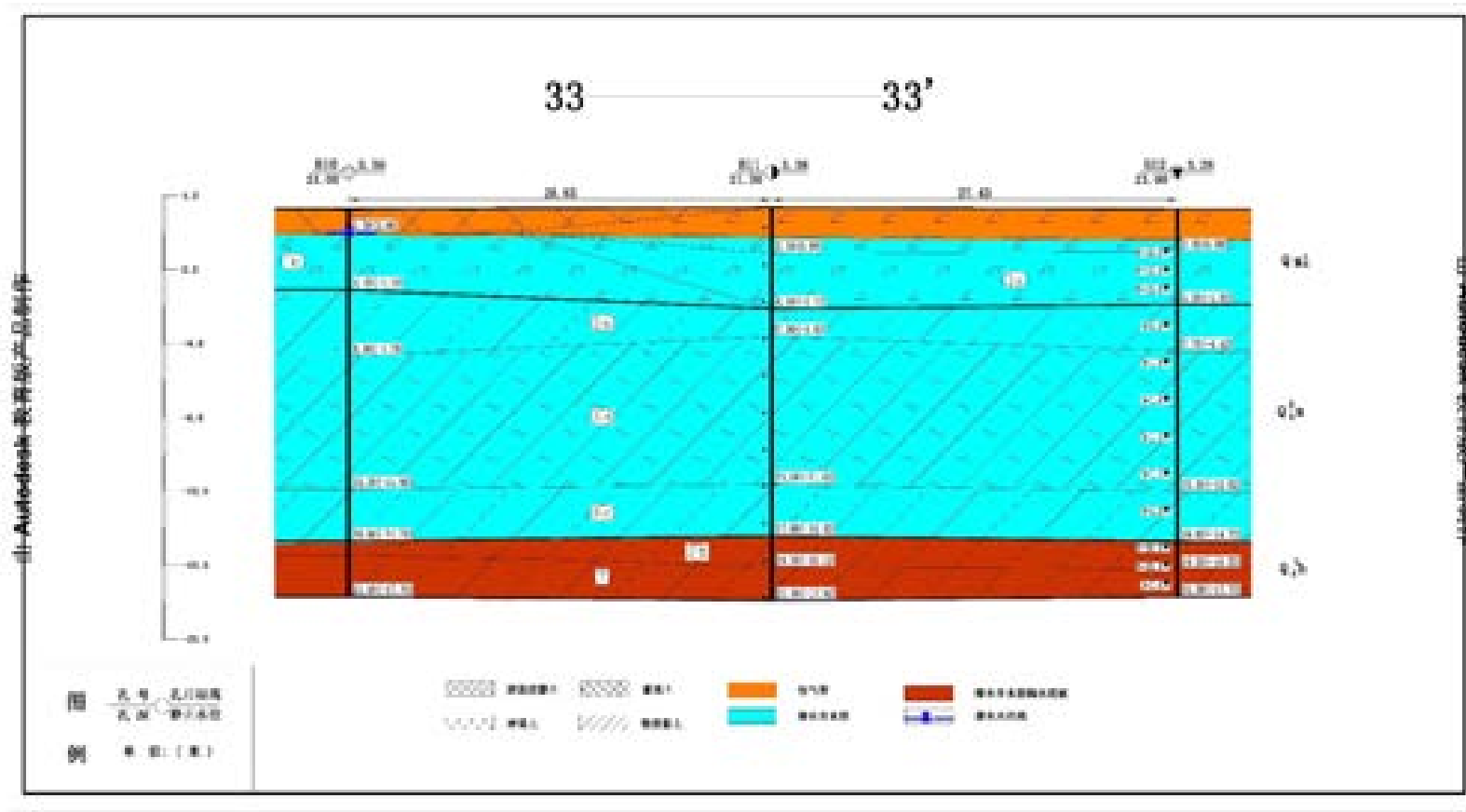


图 3.3-18 勘探孔平面布置图







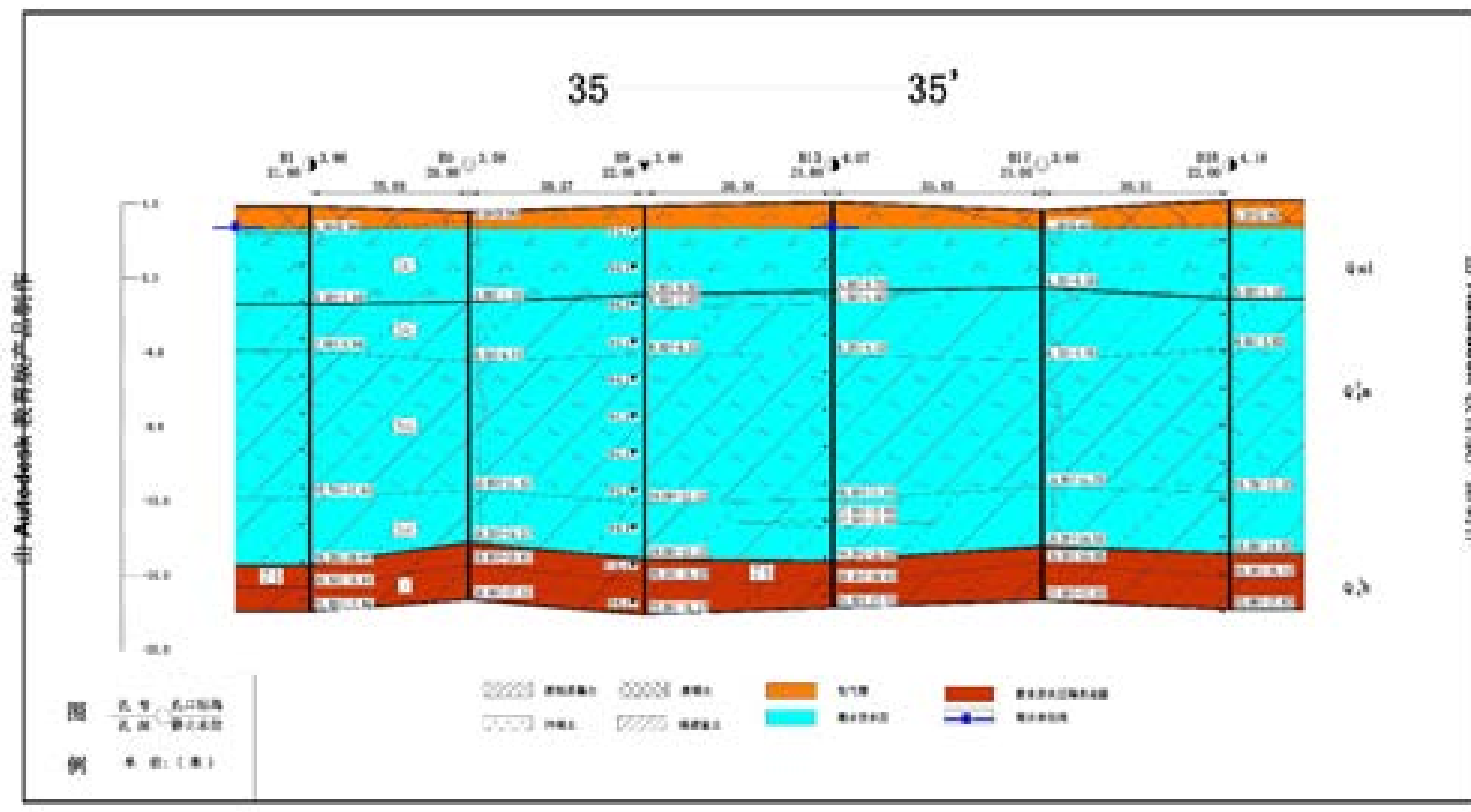


图 3.3-19 文地质剖面图

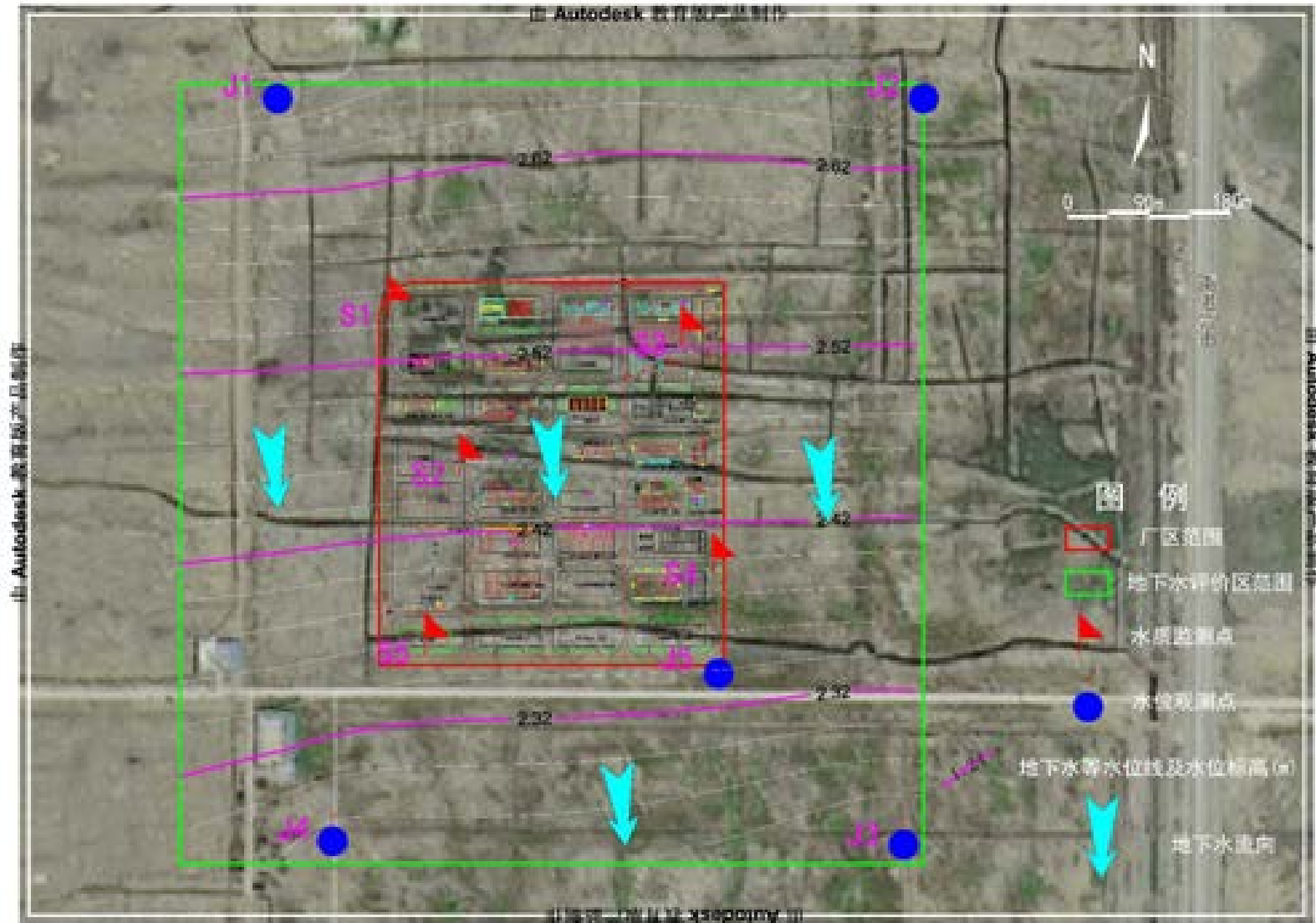


图 3.3-20 地下水流场图

3.3.3.8 地下水环境现状评价

(1) 监测因子及分析方法

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

基本监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 OH^- 、硝酸盐氮（以N计）、亚硝酸盐氮（以N计）、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、镉，

特征监测因子：氰化物、银、甲醛、pH值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。

(2) 监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 3.3-21：

表 3.3-21 地下水环境质量现状监测结果

试验编号 检测项目	S1	S2	S3	S4	S5
K^+Na^+ , mg/L	5435.58	9836.37	8551.96	8492.62	8486.02
Ca^{2+} , mg/L	1322.64	941.88	1923.84	1923.84	819.33
Mg^{2+} , mg/L	490.86	1008.45	267.30	255.15	1414.66
Cl^- , mg/L	10591.44	17698.85	15329.71	15260.03	16758.17
SO_4^{2-} , mg/L	1700.26	2305.44	2689.68	2593.62	3006.39
HCO_3^- , mg/L	527.70	644.97	93.81	117.27	727.05
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	7.25	7.28	7.35	7.34	7.22
硝酸盐氮, mg/L	1.41	1.06	1.25	1.58	1.32
氰化物, mg/L	0.628	0.52	0.562	0.656	0.708
亚硝酸盐氮, mg/L	0.022	0.185	0.249	0.022	0.032
挥发酚, mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
耗氧量 (COD_{Mn}), mg/L	28.8	34	40.2	36.6	30.9
氰化物, mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
氨氮, mg/L	1.24	1.07	0.992	0.222	0.131
总氮, mg/L	10.8	10.1	9.75	5.05	4.81
石油类, mg/L	0.08	0.05	0.06	0.1	0.1
总磷, mg/L	0.06	0.12	0.14	0.11	0.34
总硬度, mg/L	5720	5990	5910	5290	5270
溶解性总固体,	6070	6890	6930	4400	4540

试验编号 检测项目	S1	S2	S3	S4	S5
mg/L					
铬（六价），mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
甲醛，mg/L	0.05L	0.07	0.12	0.07	0.08
银，mg/L	0.0012	0.00083	0.00047	0.0009	0.00122
甲醇，mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
汞，mg/L	0.0004	0.00043	0.00038	0.0003	0.00028
砷，mg/L	0.0034	0.0047	0.0037	0.0057	0.0059
铅，mg/L	0.0108	0.00088	0.00425	0.00099	0.00614
镉，mg/L	0.00034	0.00008	0.00019	0.00037	0.00078
镍，mg/L	0.0175	0.021	0.0306	0.143	0.199
锰，mg/L	2.21	1.42	0.984	0.409	0.472
铁，mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
硫酸盐，mg/L	1700.26	2305.44	2689.68	2593.62	3006.39
氯化物，mg/L	10591.44	17698.85	15329.71	15260.03	16758.17

表 3.3-22 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	9836.37	5435.58	8160.51	1628.13	100%
Ca ²⁺ ，mg/L	1923.84	819.33	1386.30	524.62	100%
Mg ²⁺ ，mg/L	1414.66	255.15	687.28	508.41	100%
Cl ⁻ ，mg/L	17698.85	10591.44	15127.64	2734.28	100%
SO ₄ ²⁻ ，mg/L	3006.39	1700.26	2459.07	492.50	100%
HCO ₃ ⁻ ，mg/L	727.05	93.81	422.16	297.70	100%
pH 值，无量纲	7.35	7.22	7.28	0.056	100%
硝酸盐氮，mg/L	1.58	1.06	1.32	0.19	100%
氟化物，mg/L	0.708	0.52	0.61	0.074	100%
亚硝酸盐氮，mg/L	0.249	0.022	0.10	0.10	100%
耗氧量（COD _{Mn} ），mg/L	40.2	28.8	34.1	4.52	100%
氨氮，mg/L	1.24	0.131	0.731	0.5	100%
总氮，mg/L	10.8	4.81	8.10	2.92	100%
石油类，mg/L	0.1	0.05	0.078	0.022	100%
总磷，mg/L	0.34	0.06	0.15	0.11	100%
总硬度，mg/L	5990	5270	5636	339.52	100%
溶解性总固体，mg/L	6930	4400	5766	1232.85	100%
甲醛，mg/L	0.12	0.07	0.085	0.023	100%
银，mg/L	0.00122	0.00047	0.000924	0.00031	100%
汞，mg/L	0.00043	0.00028	0.00035	0.000065	100%
砷，mg/L	0.0059	0.0034	0.0046	0.0011	100%
铅，mg/L	0.0108	0.00088	0.0046	0.004	100%
镉，mg/L	0.00078	0.00008	0.00035	0.00026	100%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
镍, mg/L	0.199	0.0175	0.082	0.083	100%
锰, mg/L	2.21	0.409	1.09	0.74	100%
硫酸盐, mg/L	3006.39	1700.26	2459.07	492.50	100%
氯化物, mg/L	17698.85	10591.44	15127.64	2734.28	100%
挥发酚, mg/L	0.0003L	0.0003L	/	/	0%
氰化物, mg/L	0.001L	0.001L	/	/	0%
铬(六价), mg/L	0.004L	0.004L	/	/	0%
铁, mg/L	0.03L	0.03L	/	/	0%
甲醇, mg/L	0.2L	0.2L	/	/	0%

根据表 3.3-22 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^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、pH 值、硝酸盐氮、氟化物、亚硝酸盐氮、耗氧量 (COD_{Mn})、氨氮、总氮、石油类、总磷、总硬度、溶解性总固体、甲醛、银、汞、砷、铅、镉、镍、锰、硫酸盐检出率为 100%, CO_3^{2-} 、 OH^- 、挥发酚、氰化物、铬(六价)、铁、甲醇指标均未检出。

(3) 地下水环境现状评价

评价结果见表 3.3-23。

表 3.3-23 地下水环境质量评价一览表

水样编号	S1		S2		S3		S4		S5	
	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	7.25	I	7.28	I	7.35	I	7.34	I	7.22	I
硝酸盐氮, mg/L	1.41	I	1.06	I	1.25	I	1.58	I	1.32	I
氟化物, mg/L	0.628	I	0.52	I	0.562	I	0.656	I	0.708	I
亚硝酸盐氮, mg/L	0.022	II	0.185	III	0.249	III	0.022	II	0.032	II
挥发酚, mg/L	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
耗氧量 (COD_{Mn}), mg/L	28.8	V	34	V	40.2	V	36.6	V	30.9	V
氰化物, mg/L	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I
氨氮, mg/L	1.24	IV	1.07	IV	0.992	IV	0.222	III	0.131	III
总氮, mg/L	10.8	劣 V	10.1	劣 V	9.75	劣 V	5.05	劣 V	4.81	劣 V
石油类, mg/L	0.08	IV	0.05	I	0.06	IV	0.1	IV	0.1	IV
总磷, mg/L	0.06	II	0.12	III	0.14	III	0.11	III	0.34	V
总硬度, mg/L	5720	V	5990	V	5910	V	5290	V	5270	V
溶解性总固体, mg/L	6070	V	6890	V	6930	V	4400	V	4540	V
铬(六价), mg/L	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
银, mg/L	0.0012	II	0.00083	I	0.00047	I	0.0009	I	0.00122	II
汞, mg/L	0.0004	III	0.00043	III	0.00038	III	0.0003	III	0.00028	III
砷, mg/L	0.0034	III	0.0047	III	0.0037	III	0.0057	III	0.0059	III
铅, mg/L	0.0108	IV	0.00088	I	0.00425	I	0.00099	I	0.00614	III
镉, mg/L	0.00034	II	0.00008	I	0.00019	II	0.00037	II	0.00078	II

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
镍, mg/L	0.0175	III	0.021	IV	0.0306	IV	0.143	V	0.199	V
锰, mg/L	2.21	V	1.42	IV	0.984	IV	0.409	IV	0.472	IV
铁, mg/L	0.03L	I	0.03L	I	0.03L	I	0.03L	I	0.03L	I
硫酸盐, mg/L	1700.26	V	2305.44	V	2689.68	V	2593.62	V	3006.39	V
氯化物, mg/L	10591.44	V	17698.85	V	15329.71	V	15260.03	V	16758.17	V

其单样检测指标结果如下表 3.3-24。

表 3.3-24 地下水环境质量单样评价结果一览表

地下水 水质分类	S1	S2	S3	S4	S5
I	pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、铬（六价）、铁	pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、石油类、铬（六价）、银、铅、镉、铁	pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、铬（六价）、银、铅、铁	pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、铬（六价）、银、铅、铁	pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、铬（六价）、铁
II	亚硝酸盐氮、总磷、银、镉		镉	亚硝酸盐氮、镉	亚硝酸盐氮、银、镉
III	汞、砷、镍	亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷	亚硝酸盐氮、总磷、汞、砷	氨氮、总磷、汞、砷	氨氮、汞、砷、铅
IV	氨氮、石油类、铅	氨氮、镍、锰	氨氮、石油类、镍、锰	石油类、锰	石油类、锰
V	耗氧量、总硬度、溶解性总固体、锰、硫酸盐、氯化物	耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物	耗氧量、总硬度、溶解性总固体、镍、硫酸盐、氯化物	耗氧量、总磷、总硬度、溶解性总固体、镍、硫酸盐、氯化物
劣V	总氮	总氮	总氮	总氮	总氮

综上由表 3.3-24 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：

①耗氧量、总硬度、溶解性总固体、镍、锰、硫酸盐、氯化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中V类用水标准；

②氨氮、铅指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类用水标准；

③亚硝酸盐氮、汞、砷指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类水标准；

④银、镉指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中II类水标准；

⑤pH 值、硝酸盐氮、氟化物、挥发酚、氰化物、铬（六价）、铁指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中I类水标准；

⑥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；

⑦总磷指标满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中V类水标准，为劣V类；

⑧石油类指标满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类水标准。

地下水污染成因分析:

项目 2009 年以前为浅海区域, 现状已经填垫完成的待建空地。

根据《天津市地下水污染调查评价报告》(天津市地质调查研究院, 2009.12)等相关研究报告等资料显示, 其天津市氯化物、总硬度(以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、耗氧量(高锰酸盐指数)、硫酸盐、氯化物等多项指标主要是由原生环境造成的, 其形成除与含水层介质母岩有关外, 还与地下水补给、径流、排泄条件有关。项目位于天津南部平原区, 临近渤海湾, 地势低平, 地下水径流缓慢, 含水层颗粒细等原因, 为氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、钙、镁的聚积提供了水文地质条件。

项目位于天津南港工业区, 冲填土层较厚, 历史上为浅海区域, 由于地处浅层地下水的下游排泄区, 地势低洼, 地下水径流不畅, 容易形成陆相地下水与海水的交互驱替作用, 同时, 含水层颗粒细, 有利于铅、锰、总氮、氨氮、总硬度(以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物的聚积。

3.3.4 土壤环境现状调查

3.3.4.1 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)》(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。

a) 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。

b) 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。

c) 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。

d) 涉及大气沉降影响的, 应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点, 可在最大落地浓度点增设表层样监测点。

e) 涉及地面漫流途径影响的, 应结合地形地貌, 在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点。

f) 评价等级为一、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。

g) 涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响。

h) 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。

i) 建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 3.3-25 要求。

表 3.3-25 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 ^a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 ^b ，2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	—

注：“—”表示无现状监测布点类型与数量的要求。

^a表层样应在 0~0.2m 取样。

^b柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

本项目土壤环境影响评价等级为“二级”，土壤类型为滨海湖滩盐土，在拟建厂区共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，本项目事故池、雨水池基础埋深约为 4.0 m，该点位（TZ1）土壤取样深度定位 6.0 m，因此，柱状监测点 TZ1、TZ2、TZ3 点取约 0.50 m~6.00 m 处土样，表层监测点 TZ4 取 0.2 m 的土样；在拟建厂区外布设监测点 TZ5、TZ6，取 0.20 m 处土样；共计 13 件样品。土壤类型图详见下图，采样点布设详见表 3.3-26。

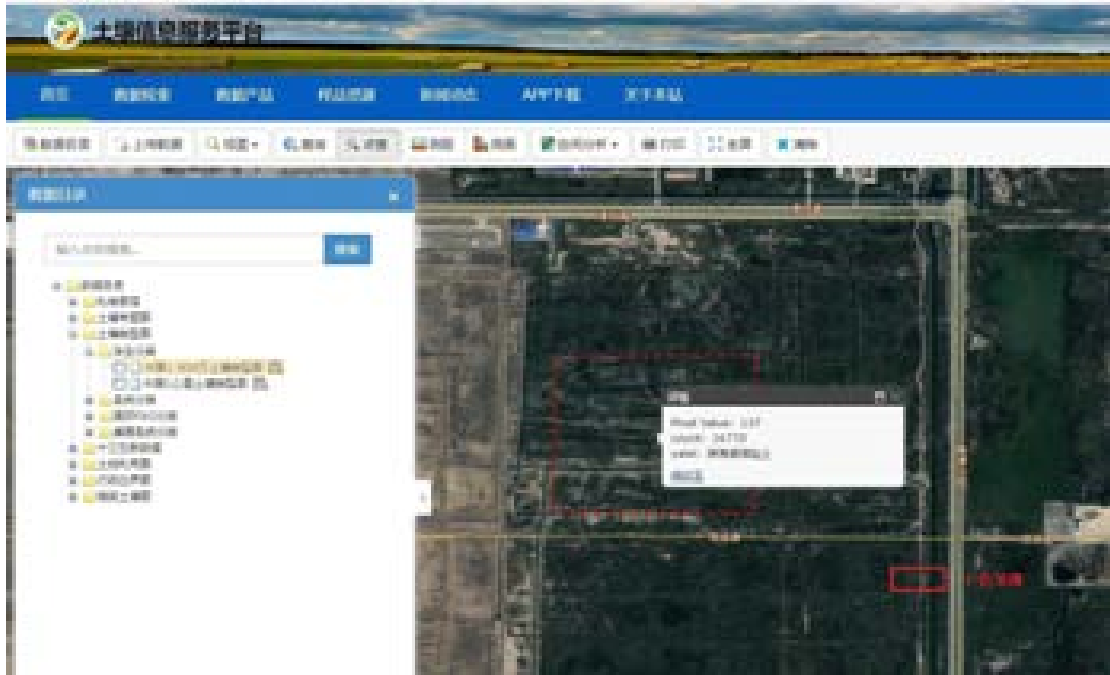


图 3.3-21 土壤类型图

表 3.3- 26 采样点布设表

点位位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据
厂区内	柱状监测点	TZ1	污水处理站、危废仓库附近 (TZ1)	污水处理、暂存的危险废物、等潜在污染源附近区域
	柱状监测点	TZ2	甲类、乙类、丙类储罐附近区域 (TZ2)	甲醛、氰化物、氨氮储罐等潜在污染源
	柱状监测点	TZ3	循环水池附近区域 (TZ3)	循环水等潜在污染源
	表层监测点	TZ4	甘氨酸仓库附近区域 (TZ4)	二级评价, 厂区内均布性和代表性
厂区外	表层监测点	TZ5	待建空地 (TZ5)	二级评价, 厂区外均布性和代表性
		TZ6	待建空地 (TZ6)	二级评价, 厂区外均布性和代表性; 相对未受污染的区域 (背景点)

3.3.4.3 监测因子

(1) 监测因子

监测点 TZ1-TZ5 监测甲醛、银、氰化物、pH 值、氨氮、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 共 6 项指标, 监测点 TZ6 监测甲醛、银、氰化物、pH 值、氨氮、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物 (28 项)、半挥发性有机物 (11 项) 共 52 项指标。

挥发性有机物 (VOCs) 28 项为四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙

烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、戊烷；

半挥发性有机物（SVOCs）11项为硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、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。

具体情况如表 3.3-27 所示。

表 3.3-27 土壤现状监测情况一览表

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	指标数量(项)	指标选取依据	取样深度确定依据
厂区内	TZ1-1	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	污废水处理、暂存的危险废物等潜在污染源附近区域	事故水收集池基础埋深约为 4.0 m，该点位土壤取样深度定位 6.0 m
	TZ1-2	1.5 m				
	TZ1-3	3.0 m				
	TZ1-4	6.0 m				
	TZ2-1	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	甲类、乙类、丙类储罐等潜在污染源	重大风险源所在区域，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
	TZ2-2	1.5 m				
	TZ2-3	3.0 m				
	TZ3-1	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	循环水池等潜在污染源	循环水等“清洁下水”，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
	TZ3-2	1.5 m				
	TZ3-3	3.0 m				
TZ4	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	项目特征因子	无地下基础埋深，取表层样，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求	
厂区外	TZ5	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	二级评价，厂区外均布性和代表性，监测特征因子	满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	TZ6	0.2 m	甲醛、银、氰化物、pH值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（28项）、半挥发性有机物（11项）	52	二级评价，厂区外均布性和代表性，监测特征因子	满足 HJ 964-2018 表 6 要求

3.3.4.4 土壤环境现状监测结果及质量评价

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，于2022年9月14日取样监测1次。

土壤环境质量现状监测结果如表3.3-28和表3.3-29所示。

表3.3-28 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		TZ1-1	TZ1-2	TZ1-3	TZ1-4	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4	TZ5	TZ6
pH（无量纲）	检测结果	7.9	8.12	9.37	7.99	9.52	9.16	8.17	7.47	8.06	9.21	9.53	8.09	9.48
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.26
砷	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15.7
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.26
汞	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.774
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	38
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02
镉	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.57
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	65
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0088
铅	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	58.2
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	800
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.73
铜	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18000
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0014
镍	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25

样品编号 检测项目	TZ1-1	TZ1-2	TZ1-3	TZ1-4	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4	TZ5	TZ6	
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	900	
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值	
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.028	
六价铬	检测结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	
	筛选值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.7	
	评价结果	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<筛选值	
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检测结果	38	ND	ND	ND	28	ND	ND	46	ND	ND	26	37	22
	筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	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
氰化物	标准指数	0.0084	/	/	/	0.0062	/	/	0.0102	/	/	0.0058	0.0082	0.0049
	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
银	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检测结果	0.272	0.217	0.209	0.119	0.324	0.32	0.277	0.178	0.168	0.126	0.25	0.309	0.65
	筛选值	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
	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
氨氮	标准指数	0.0011	0.0009	0.0008	0.0005	0.0013	0.0013	0.0011	0.0007	0.0007	0.0005	0.0010	0.0012	0.0026
	检测结果	ND	ND	0.16	0.12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.17	ND	ND
	筛选值	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960
	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
甲醛	标准指数	/	/	0.00017	0.00013	/	/	/	/	/	/	0.00018	/	/
	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	筛选值	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	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	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

表 3.3- 29 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
		TZ1-1	TZ1-2	TZ1-3	TZ1-4	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4	TZ5	TZ6			
1	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0	<筛选值
2	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.9	0	<筛选值
3	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	37	0	<筛选值
4	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	9	0	<筛选值
5	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	5	0	<筛选值
6	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	66	0	<筛选值
7	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	596	0	<筛选值
8	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	54	0	<筛选值
9	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	616	0	<筛选值
10	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	5	0	<筛选值
11	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	10	0	<筛选值
12	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	6.8	0	<筛选值
13	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	53	0	<筛选值
14	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	840	0	<筛选值
15	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0	<筛选值
16	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2.8	0	<筛选值
17	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.5	0	<筛选值
18	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	0.43	0	<筛选值
19	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	4	0	<筛选值
20	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	270	0	<筛选值
21	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	560	0	<筛选值
22	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	20	0	<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
		TZ1-1	TZ1-2	TZ1-3	TZ1-4	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ3-1	TZ3-2	TZ3-3	TZ4	TZ5	TZ6			
23	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	0	<筛选值
24	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	0	<筛选值
25	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	0	<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	0	<筛选值
27	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	0	<筛选值
28	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	76	0	<筛选值
29	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	260	0	<筛选值
30	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	2256	0	<筛选值
31	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	0	<筛选值
32	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1.5	0	<筛选值
33	苯并[b]荧 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	0	<筛选值
34	苯并[k]荧 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	151	0	<筛选值
35	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1293	0	<筛选值
36	二苯并[a,h] 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	1.5	0	<筛选值
37	茚并[1,2,3- cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	15	0	<筛选值
38	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	70	0	<筛选值

表 3.3-30 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)	9.53	7.47	/	/	13	13	100%	0%
汞	0.774	0.774	0.774	/	1	1	100%	0%
砷	15.7	15.7	15.7	/	1	1	100%	0%
铜	26	26	26	/	1	1	100%	0%
镍	25	25	25	/	1	1	100%	0%
铅	58.2	58.2	58.2	/	1	1	100%	0%
镉	0.57	0.57	0.57	/	1	1	100%	0%
银	0.65	0.119	0.26	0.13	13	13	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
氰化物	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	46	ND	/	/	13	6	46%	0%
氨氮	0.17	ND	/	/	13	3	23%	0%
甲醛	ND	ND	/	/	13	0	0%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
氯甲烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
二氯甲烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
三氯甲烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
四氯化碳	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
三氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
四氯乙烯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
氯苯	ND	ND	/	/	1	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 (%)
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
乙苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
蒽	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯并(a)芘	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
2-氯酚	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
硝基苯	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
萘	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%
苯胺	ND	ND	/	/	1	0	0%	0%

以上检测数据中“ND”表示结果小于检出限；项目方法检出限详见检测报告。

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点各项监测指标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）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值，银、甲醛、氨氮指标检测结果未超过《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）中第二类用地的筛选值，土壤 pH 值范围为 7.49-9.53。

4 施工期环境影响预测

4.1 施工扬尘

扬尘主要产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘等。

施工扬尘的大小与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析，该工地的扬尘监测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工扬尘监测结果

监测地点	总悬浮颗粒物 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	气象条件
未施工区域	0.268	0.3	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

由监测结果可知，该地区未施工区域内的扬尘浓度为 0.268mg/m³，施工区域下风向 150m 处的扬尘浓度为 0.217mg/m³，与未施工区域环境空气中的颗粒物浓度接近，因此施工扬尘对周围环境空气的影响距离在 150m 左右。

本项目距施工场地周边没有环境敏感点，施工扬尘不会对周围人群产生明显影响。

为减轻施工扬尘的环境影响，根据《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22 号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2021〕2 号）的有关要求及本项目具体情况，本项目将做好以下施工扬尘污染防治工作：

① 应当围挡施工现场周边，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘污染的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

② 施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土。

③ 装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗撒或者泄漏。

④ 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，尽量堆放在远离敏感点且偏离主导风向的位置。对于易产生扬尘污染的施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤ 暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥ 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

⑦ 天津市行政区域内发生重污染天气时，停止所有建筑、拆房、市政、道路、水利、绿化、电信等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

⑧ 建筑工地必须做到“六个百分之百”方可施工，包括“施工工地周边100%围挡；物料堆放100%覆盖；出入车辆100%冲洗；施工现场地面100%硬化；拆迁工地100%湿法作业；渣土车辆100%密闭运输”。

4.2 施工噪声

4.2.1 源项分析

本项目施工过程分为土方阶段、基础阶段、主体结构阶段、设备安装及扫尾阶段。施工中的噪声主要来源于施工机械设备，多数为不连续性噪声。建筑施工的设备较多，对周围环境产生影响较大的噪声源主要有土方阶段的推土机、挖土机、运输车辆和大型装载，基础阶段的打桩机、空压机，结构阶段的汽车吊车、电锯和振捣棒等。

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

① 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源，噪声级为90~95dB(A)。

② 基础施工阶段的主要噪声源是打桩机、电焊机、移动式空压机等。这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最主要的声源，老式的打桩工艺虽其施工时间占整个施工周期比例较小，但其噪声较大，危害较为严重。但由于现在天津市施工工地均采取了新式的打桩工艺（如静压桩工艺），打桩噪声降低，可控制在90dB(A)以下，影响相对较小。

③ 结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段。工期较长，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、运输平台等；结构工程设备、振捣棒、砂浆搅拌和运输车辆等；结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声；对于大多数工地的结构施工阶段，其主要声源是振捣棒和混凝土搅拌机，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，但本项目使用商品混凝土，不在施工现场进行搅拌，故混凝土搅拌机的噪声不存在。

④ 设备安装及扫尾阶段一般占总施工时间比较长，但声源数量少，强噪声源更少。主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均为室内进行，因此可认为该阶段不能构成施工的主要噪声源。项目施工阶段主要噪声源汇总情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工阶段噪声源汇总

施工阶段	主要噪声源	声功率级 {dB(A)}
土石方阶段	推土机、挖掘机、装载机等	90~95
基础阶段	打桩机等	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、切割机等	70~90

4.2.2 施工噪声环境影响分析

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，计算公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg (r/r_0) - R - a (r-r_0)$$

式中： L_p -受声点所接受的声级，dB(A)；

L_w -距离声源 1m 处的声级，dB(A)；

r -声源至受声点的距离, m;

r_0 -参考位置的距离, 取 1m;

α -大气对声波的吸收系数, dB(A)/m, 取 0.008dB(A)/m;

R -噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量, 取 5dB(A)。

表 4.2-2 施工机械噪声在不同距离处的噪声影响值

施工期	噪声源强 dB(A)	距声源不同距离处的噪声值 dB(A)				
		20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4
推土机	94	63.3	54.8	49.3	44.3	41.4
压路机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
空压机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
振荡器	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4

由上表预测结果可知, 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, 本项目施工场界昼间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中噪声小于70 dB(A)的要求; 当其施工位置距离场界较近时, 夜间可能会出现施工场界噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中小于55dB(A)的要求。

鉴于在项目建设施工期间, 对厂界施工噪声有一定影响, 本项目将采取严格有效的施工噪声防治措施, 并合理安排施工时间, 将施工期噪声降至最低。施工噪声影响为短期影响, 施工结束后, 地区声环境基本可以恢复至现状水平。

4.3 施工期废水

根据工程分析, 施工期废水主要为施工过程产生的废水、施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料, 施工用水量一般为 $1.2\sim 1.5\text{m}^3/\text{m}^2$ (建筑面积), 主要污染物是泥沙, 由于水量小, 经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

为减少施工期间废水的污染, 施工人员进入现场后, 在建设临时设施时, 应设置沉淀池, 临时厕所等处理设施。施工机械冲洗水经沉淀池处理后排放, 粪便污水等收集后委托城市管委会定期外运处理。在整个施工过程中, 要倡导

文明施工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

4.4 施工期固体废物

施工过程中产生的固废包括施工人员的生活垃圾、建筑施工活动产生的建筑垃圾，主要包括木材下脚料、水泥石弃料和金属等其它建材弃料等。

在施工现场应有生活垃圾和建筑垃圾的收集存放点，统一收集，及时清运，妥善处置。其中，施工过程中产生的建筑垃圾属于一般固体废物，金属、木材等废料可做为再生资源送有关单位回收再利用，不可再利用的水泥石废料等建筑垃圾纳入城市统一建筑垃圾处置管理体系。

本项目将采取如下措施减少并降低固体废物对周围环境的影响：

①建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其他形式进行封闭；

②施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理生活垃圾，应做到日产日清。

③施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。

④工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

4.5 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国噪声污染防治法》、《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《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》的有关规定执行，做到文明施工。

5 运营期环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响评价

5.1.1 有组织废气达标排放分析

有组织排放废气达标对照分析结果如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 本项目建成后有组织排放废气达标分析对照结果

由表 5.1-1 结果可知，本项目废气焚烧装置排气筒 DA001 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类限值要求。

A 装置排气筒 DA002 非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类要求，硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

固废焚烧装置排气筒 DA003 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、CO 排放浓度、排气筒高度以及去除效率满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类要求；甲醛、氰化氢、甲醇排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

排气筒 DA001、DA002、DA003 均排放 TRVOC、非甲烷总烃，高度分别为 50m、25m、50m，DA001、DA003 之间的距离为 56m，首先 DA001、DA003 等效，等效排气筒 DA00_{1、3 等效} 高度为 50m，DA00_{1、3 等效} 位置位于两根排气筒中间，DA00_{1、3 等效} 与 DA002 距离为 66m，小于两根排气筒高度之和，DA00_{1~3 等效} 高度为 39.5m。排气筒 DA00_{1~3 等效} 排放的非甲烷总烃和 TRVOC 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）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类要求。

排气筒 DA005、DA006 均排放 TRVOC、非甲烷总烃，高度均为 25m，需进行等效，等效排气筒 DA00_{5、6 等效} 高度为 25m。排气筒 DA00_{5、6 等效} 非甲烷总烃和 TRVOC 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）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类要求。

B 废气排气筒 DA004 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求；氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求。

C 废气排气筒 DA005、蒸发冷凝尾气排气筒 DA006 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类要求。

L 包装废气排气筒 DA007、甘氨酸干燥、初步包装废气排气筒 DA008、甘氨酸包装废气排气筒 DA009 颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

II 废气排气筒 DA010 硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

II 干燥筛分包装及回收硫酸钠包装废气排气筒 DA011 颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

S 甘氨酸过筛、干燥、包装废气排气筒 DA012 颗粒物排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

罐区、装卸区呼吸废气排气筒 DA013 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

污水处理站废气排气筒 DA014NH₃、H₂S、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速

率满足《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。

分析化验废气排气筒 DA015、DA016 非甲烷总烃、TRVOC 排放浓度和速率满足《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，氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求。

食堂餐饮油烟 DA017 排放满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）要求。

5.1.2 无组织排放废气厂界达标分析

本项目采取严格的无组织废气控制措施杜绝无组织废气的产生，主要包括：挥发性有机物采用密闭管线输送；生产过程中保持设备密闭，进料、转料、反应、过滤等过程产生的废气经设备排气口密闭引入废气治理设施，吸收塔尾气、脱氨塔尾气、蒸发冷凝尾气等经设备排气口密闭引入废气治理设施；罐区氨水储罐、甲醇储罐、硫酸储罐、呼吸废气经储罐呼吸口引入废气治理设施；装卸区氨水装车过程废气、甲醛装车过程废气经经排气管引至废气治理设施处理；分析化验过程均在通风橱、万向罩内进行，经收集后进入废气治理设施处理；污水处理站产生的异味气体构建筑物均设为密闭，排气口经密闭管路引入废气治理设施；餐厅油烟经油烟净化器处理。

本项目建成后无组织排放的废气主要为不可避免的设备动静密封点逸散废气，主要为车间、罐区的泵、法兰、阀门等动静密封点的无组织逸散，排放的污染物主要为非甲烷总烃。本项目甲醛羟基乙腈车间为敞开车间，其他车间包括反应车间、活性炭过滤车间、蒸发除盐车间同时设置车间内设备及车间外设备，因此厂房监控点地面浓度应做好日常监测，不再进行预测。本项目仅预测无组织排放在厂界处浓度情况。

本评价对有污染物排放标准的污染因子，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行无组织排放废气厂界达标分析，无组织废气排放情况及预测结果如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 无组织废气排放情况及预测结果

排放源	非甲烷总烃排放速率 kg/h	面源排放参数 (长×宽×高) (m)	无组织厂界排放限值 (mg/m ³)	厂界地面浓度 (mg/m ³)			
				东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
A 车间	0.0277	37.8×18.0×8	2.0	6.66×10 ⁻⁴	7.48×10 ⁻⁴	2.81×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³
B 车间	0.0392	64.6×18.7×8	2.0	1.33×10 ⁻³	1.06×10 ⁻³	2.93×10 ⁻³	2.62×10 ⁻³
C 车间	0.0182	64.6×18.6×8	2.0	6.08×10 ⁻⁴	5.76×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻³	7.32×10 ⁻⁴
Z 车间	0.0252	66.8×19.0×8	2.0	8.51×10 ⁻⁴	1.09×10 ⁻³	1.89×10 ⁻³	7.91×10 ⁻⁴
罐区	0.0314	85.96×68.97×5	2.0	1.30×10 ⁻³	2.51×10 ⁻³	2.41×10 ⁻³	2.63×10 ⁻³

根据以上无组织污染物厂界浓度预测结果可知，本项目建成后非甲烷总烃周界外最高浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表7企业边界大气污染物浓度限值，能够实现厂界达标。

5.1.3 大气环境影响预测

5.1.3.1 大气环境影响预测

本评价使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目有环境质量标准的特征因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、甲醇、甲醛、TRVOC、硫酸、氨、硫化氢、TRVOC、非甲烷总烃的最大地面浓度进行预测。

评价因子和评价标准见下表：

表 5.1-3 评价因子和评价标准表

污染物	标准值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	0.5	GB3095-2012 二级
NO ₂	0.2	
PM ₁₀	0.45	
PM _{2.5}	0.225	
CO	10	
甲醇	3.0	《环境影响评价导则 大气环境》

甲醛	0.05	(HJ2.2-2018) 附录 D
氨	0.2	
硫化氢	0.01	
硫酸	0.3	
TRVOC	1.2	根据《环境影响评价导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中 TVOC 的 8h 平均质量浓度限值的 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值
非甲烷总烃	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》

估算模型参数见表 5.1-4，各有组织、无组织污染源排放废气排放参数见表 5.1-5。

表 5.1-4 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)	299.4 万人(统计局)
最高环境温度/°C		41.2 (来自大港气象站 2000~2019 气象统计)
最低环境温度/°C		-16.3 (来自大港气象站 2000~2019 气象统计)
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	否
	岸线方向/°	否

表 5.1-5 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA001	117.600360	38.742695	3	50	1	16.3	150	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醇	甲醛	TRVOC	非甲烷 总烃	SO ₂	NO _x	颗粒物		

	0.006	0.155	0.160	0.160	0.028	0.088		0.005	
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA002	117.600424	38.742406	3	25	0.6	15.7	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛	甲醇	TRVOC		非甲烷总烃		硫酸雾		
	0.010	0.001	0.072		0.072		0.001		
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA003	117.600263	38.743026	3	50	0.8	17.7	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛	氰化氢	甲醇	TRVOC	非甲烷总 烃	颗粒物	NO _x	CO	SO ₂
	0.001	0.0002	0.001	0.047	0.047	0.071	0.847	0.603	0.094
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA004	117.600993	38.742434	3	25	0.6	15.7	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	氨	甲醛	甲醇	TRVOC		非甲烷总烃		硫酸雾	
	0.193	0.053	0.092	0.172		0.172		0.020	
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA005	117.600984	38.741623	3	25	0.5	14.1	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醛		甲醇		TRVOC		非甲烷总烃		
	0.006		0.012		0.020		0.020		
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA006	117.600993	38.741342	3	25	0.7	14.4	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醇		甲醛		TRVOC		非甲烷总烃		
	0.039		0.022		0.064		0.064		
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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	排放 工况

	X	Y						放小时数/h	
DA007	117.601073	38.741349	3	21	0.3	19.6	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.09								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA008	117.600997	38.741103	3	25	0.9	17.5	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.205								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA009	117.601013	38.740878	3	15	0.3	19.6	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.0585								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA010	117.601902	38.741338	3	17	0.2	17.7	20	7200	连续
	硫酸雾污染物排放速率 (kg/h)								
	0.0001								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA011	117.072696	39.398741	3	17	0.4	13.3	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.056								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA012	117.601926	38.741113	3	25	0.6	13.8	20	7200	连续
	颗粒物污染物排放速率 (kg/h)								
	0.151								
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 (m/s)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数/h	排放 工况
	X	Y							
DA013	117.600400	38.741731	3	15	0.3	19.6	20	7200	连续

名称	污染物排放速率 (kg/h)								
	甲醇		甲醛	NMHC		TRVOC		硫酸雾	
	0.004		0.016	0.021		0.021		0.0002	
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA014	117.603879	38.741103	3	15	0.3	19.6	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	NH ₃		H ₂ S	NMHC		TRVOC			
0.014		0.0005	0.041		0.041				
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA015	117.600423	38.740100	3	15	0.2	17.7	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	NMHC			TRVOC					
0.024			0.024						
名称	排气筒底部中心坐标 (经纬度)		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
	X	Y							
DA016	117.602248	38.743084	3	15	0.2	17.7	20	7200	连续
	污染物排放速率 (kg/h)								
	NMHC			TRVOC					
0.015			0.015						

表 5.1-6 矩形面源参数表

编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高 度/m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北 向夹角 /°	面源 有效 排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
1	A 车间	117.600381	38.742377	3	37.8	18	0	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)				TRVOC 排放速率 (kg/h)					
	0.0277				0.0277					
2	B 车间	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高 度/m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正北 向夹角 /°	面源 有效 排放 高度 /m	年排放 小时数 /h	排放工 况
		X	Y							
117.601127		38.742386		3	64.6	18.7	0	10	7200	连续
非甲烷总烃排放速率 (kg/h)				TRVOC 排放速率 (kg/h)						

		0.0392			0.0392					
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况
		X	Y							
3	C 车间	117.601173	38.741750	3	64.6	27.5	0	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)				TRVOC 排放速率 (kg/h)					
	0.0182			0.0182						
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况
		X	Y							
4	Z 车间	117.601106	38.741335	3	66.8	19.0	20	10	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)				TRVOC 排放速率 (kg/h)					
	0.0252			0.0252						
编号	面源名称	面源起点坐标 (经纬度)		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况
		X	Y							
5	罐区	117.600392	38.741689	3	85.96	68.97	0	5	7200	连续
	非甲烷总烃排放速率 (kg/h)				TRVOC 排放速率 (kg/h)					
	0.0314			0.0314						

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 5.1-7。

表 5.1-7 近似圆形面源参数表

名称	中心坐标 (经纬度)		面源海拔高度/m	面源半径/m	有效排放高度/m	污染物排放速率/kg/h		年排放小时数/h	排放工况
	X	Y				非甲烷总烃	TRVOC		
A 车间	117.600381	38.742377	3	14.7	10	0.0277	0.0277	7200	连续
B 车间	117.601127	38.742386	3	19.6	10	0.0392	0.0392	7200	连续
C 车间	117.601173	38.741750	3	23.8	10	0.0182	0.0182	7200	连续
Z 车间	117.601106	38.741335	3	20.1	10	0.0252	0.0252	7200	连续
罐区	117.600392	38.741689	3	43.5	5	0.0314	0.0314	7200	连续

采用估算模型 AERSCREEN 预测本项目废气排放对周围大气环境的影响，见下表。

表 5.1-8 AERSCREEN 估算模型计算结果表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大质量浓度 Ci(mg/m ³)	占标率 Pi (%)	出现距离 (m)	标准值 Coi* (mg/m ³)
点源	废气焚烧装置排气筒 DA001	颗粒物	8.43×10 ⁻⁶	0.00	227	0.45
		SO ₂	4.72×10 ⁻⁵	0.01	227	0.5
		NO _x	1.48×10 ⁻⁴	0.07	227	0.2
		TRVOC	2.70×10 ⁻⁴	0.02	227	1.2
		非甲烷总烃	2.70×10 ⁻⁴	0.01	227	2.0
		甲醇	1.01×10 ⁻⁵	0.00	227	3.0
		甲醛	2.61×10 ⁻⁴	0.52	227	0.05
点源	A 排气筒 DA002	甲醛	7.49×10 ⁻⁵	0.15	135	0.05
		甲醇	7.49×10 ⁻⁶	0.00	135	3.0
		TRVOC	5.39×10 ⁻⁴	0.04	135	1.2
		非甲烷总烃	5.39×10 ⁻⁴	0.03	135	2.0
		硫酸雾	7.49×10 ⁻⁶	0.00	135	0.3
点源	固废焚烧装置排气筒 DA003	颗粒物	1.33×10 ⁻⁴	0.03	235	0.45
		SO ₂	1.75×10 ⁻⁴	0.04	235	0.5
		NO _x	1.58×10 ⁻³	0.79	235	0.2
		CO	1.13×10 ⁻³	0.01	235	10
		NMHC	8.77×10 ⁻⁵	0.00	235	2.0
		TRVOC	8.77×10 ⁻⁵	0.01	235	1.2
		甲醛	1.87×10 ⁻⁶	0.00	235	0.05
		甲醇	1.87×10 ⁻⁶	0.00	235	3.0
点源	B 排气筒 DA004	TRVOC	1.29×10 ⁻³	0.11	135	1.2
		非甲烷总烃	1.29×10 ⁻³	0.06	135	2.0
		硫酸雾	1.50×10 ⁻⁴	0.05	135	0.3
		甲醇	6.89×10 ⁻⁴	0.02	135	3.0
		甲醛	3.97×10 ⁻⁴	0.79	135	0.05

		氨	1.45×10^{-3}	0.72	135	0.2
点源	C 排气筒 DA005	甲醇	1.00×10^{-4}	0.00	136	3.0
		甲醛	5.01×10^{-5}	0.10	136	0.05
		TRVOC	1.67×10^{-4}	0.01	136	1.2
		非甲烷 总烃	1.67×10^{-4}	0.01	136	2.0
点源	Z 尾气排 气筒 DA006	甲醇	2.83×10^{-4}	0.01	136	3.0
		甲醛	1.60×10^{-4}	0.32	136	0.05
		TRVOC	4.65×10^{-4}	0.04	136	1.2
		非甲烷 总烃	4.65×10^{-4}	0.02	136	2.0
点源	L 包装废 气排气筒 DA007	颗粒物	1.57×10^{-3}	0.35	111	0.45
点源	G 废气排 气筒 DA008	颗粒物	1.23×10^{-3}	0.27	144	0.45
点源	甘氨酸包 装废气排 气筒 DA009	颗粒物	1.02×10^{-3}	0.23	111	0.45
点源	II 废气排 气筒 DA010	硫酸雾	2.16×10^{-6}	0.00	101	0.3
点源	I 包装废 气排气筒 DA011	颗粒物	9.51×10^{-4}	0.21	108	0.45
点源	S 甘氨酸 废气排气 筒 DA012	颗粒物	1.19×10^{-3}	0.26	139	0.45
点源	罐区、装 卸区呼吸 废气排气 筒 DA013	甲醇	6.96×10^{-5}	0.00	111	3.0
		甲醛	2.78×10^{-4}	0.56	111	0.05
		TRVOC	3.66×10^{-4}	0.03	111	1.2
		非甲烷 总烃	3.66×10^{-4}	0.02	111	2.0
		硫酸雾	3.48×10^{-6}	0.00	111	0.3
点源	污水处理	氨	1.29×10^{-3}	0.64	111	0.2

	站排气筒 DA014	硫化氢	3.48×10^{-5}	0.35	111	0.01
		TRVOC	9.23×10^{-4}	0.08	111	1.2
		非甲烷 总烃	9.23×10^{-4}	0.05	111	2.0
点源	分析化验 废气排气 筒 DA015	TRVOC	5.18×10^{-4}	0.04	101	1.2
		非甲烷 总烃	5.18×10^{-4}	0.03	101	2.0
点源	分析化验 废气排气 筒 DA016	TRVOC	3.24×10^{-4}	0.03	101	1.2
		非甲烷 总烃	3.24×10^{-4}	0.02	101	2.0
面源	A 车间	非甲烷 总烃	2.91×10^{-3}	0.15	50	2.0
		TRVOC	2.91×10^{-3}	0.24	50	2.0
面源	B 车间	非甲烷 总烃	3.93×10^{-3}	0.20	54	2.0
		TRVOC	3.93×10^{-3}	0.33	54	2.0
面源	G 车间	非甲烷 总烃	1.59×10^{-3}	0.08	68	2.0
		TRVOC	1.59×10^{-3}	0.13	68	2.0
面源	Z 车间	非甲烷 总烃	2.52×10^{-3}	0.13	55	2.0
		TRVOC	2.52×10^{-3}	0.21	55	2.0
面源	罐区	非甲烷 总烃	3.93×10^{-3}	0.20	70	2.0
		TRVOC	3.93×10^{-3}	0.33	70	2.0

由上表结果看出：本项目大气污染源排放的污染物经 AERSCREEN 估算模式预测，SO₂、NO_x、PM₁₀、CO、甲醇、甲醛、氨、硫化氢、硫酸、TRVOC、非甲烷总烃最大落地浓度值占标率分别为 0.04%、0.79%、0.35%、0.01%、0.02%、0.79%、0.72%、0.35%、0.05%、0.33%、0.20%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）的大气评价工作分级依据，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应提高一级，本项目为编制报告书的化工行业多源项目，结合估算结果，因此本项目大气评价等级应为二级，不再进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5.1.4 废气控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）》对照分析

本项目挥发性有机物排放控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）废气控制要求措施对照分析情况见表 5.1-19。由表中对比结果可知，本项目控制措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求。

表 5.1-9 本项目挥发性有机物无组织排放控制措施与
《挥发性有机物无组织排放控制标准》对照情况

控制项目	挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）要求	本项目采取的措施	是否符合要求	
物料储存	基本要求	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目甲醛、甲醇、羟基乙腈为采用储罐储存。氢氰酸不储存，通过输送管线送至羟基乙腈装置。	符合
	挥发性有机液体储罐	对真实蒸气压 ≥ 76.6 kPa，真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 但 < 76.6 kPa 且储罐容积 ≥ 75 m ³ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 且储罐容积 ≥ 150 m ³ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。 b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。 c) 采用气相平衡系统。 d) 采取其他等效措施。	甲醇采用内浮顶罐，甲醛、羟基乙腈采用固定顶罐，甲醇、甲醛、羟基乙腈储罐呼吸口设缓冲套管式集气罩收集储罐大小呼吸产生的有机废气经密闭管路引入罐区两级水吸收塔进行处理后能够达标排放。	符合
物料转移和运输	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。	储罐液态 VOCs 物料采用密闭罐车输送至厂内，经密闭管道输送至罐区及生产装置。	符合
	挥发性	挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200	本项目有机液体均采用液下装载，采用双管臂密闭装车。	符合

有机液体装载	mm。 对真实蒸气压 ≥ 27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量 ≥ 500 m ³ , 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(无行业排放标准的应满足 GB 16297 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。	甲醇、甲醛、羟基乙腈储罐呼吸口设缓冲套管式集气罩收集储罐装载物料过程产生的有机废气及甲醛装车过程废气经密闭管路引入两级水吸收塔进行处理后均能够达标排放。	
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。	本项目液体 VOCs 物料主要为储罐物料, 均采用密闭管路进行投加。生产输转过程采用密闭管路输送。	符合
化学反应	a) 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。 b) 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。	本项目在反应期间, 反应设备所有开口(孔)在不操作时均保持密闭。所有挥发排气、反应尾气等均经设备排气口排出, 并引入废气处理装置进行处理后达标排放。	符合
工艺过程 分离精制	a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备, 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。 b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备, 干燥废气应排至 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。 c) 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。 d) 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 VOCs 废气收集处理系统。	本项目压滤机为密闭式, 甘氨酸装置活性炭过滤废气经密闭管线引入废气处理装置处理。 本项目甘氨酸装置挥发性物料为原料少量杂质甲醛、氢氰酸、甲醇, 通过蒸发除盐工序能够完全去除, 本项目干燥、结晶等工序不涉及 VOCs 物料, 无有机废气产生。 甲醛装置吸收塔尾气、甘氨酸装置脱氨塔尾气、蒸发冷凝尾气排至废气处理装置处理。	符合
设备与管线组件 VOCs 泄漏控制	企业中载有气态 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。	本项目实施后, 企业严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 等的要求开展泄漏检测。	符合

废水集输系统	<p>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：</p> <p>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；</p> <p>b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 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。</p> <p>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$\geq 200\mu\text{mol/mol}$，应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用浮动顶盖；</p> <p>b) 采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>c) 其他等效措施。</p>	<p>本项目废水采用密闭管道运输，接入口和排出口均为密闭。厌氧池等异味排放的建、构筑物设置气体导出口，导出气经密闭管路引风收集后采用生物滤池处理，达标排放。</p>	符合
循环冷却系统	<p>对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应进行泄漏源修复与记录。</p>	<p>本项目为闭式循环冷却水系统，采用循环冷却水喷淋对返回的热水管进行降温，返回的热水移出热量过程中不与空气直接接触，循环冷却系统无挥发性有机物产生。</p>	符合

5.1.5 异味影响分析

5.1.5.1 本项目主要异味产生点及控制措施

本项目甘氨酸反应车间主要原料氨水等异味物质投料、转料、反应、脱氨过程中的无组织异味挥发；罐区氨水储罐异味挥发、装卸区氨水装车异味挥发；污水处理站异味挥发；质检楼、研发楼异味挥发；危险废物暂存期间可能有异味产生。

(1) 项目主要异味产生点

- ① 甘氨酸反应车间水解工序水解混料釜、水解釜、水解出料釜、脱氨塔、氨水配制罐存在异味排放。
- ② 罐区氨水储罐呼吸废气存在异味排放，氨水（20%）装车过程存在异味排放。
- ③ 污水处理站调节池、厌氧池、污泥压滤等处存在异味排放。
- ④ 危险废物暂存过程中可能会有异味产生。
- ⑤ 质检楼、研发楼使用氨水分析化验过程可能存在异味。

(2) 主要异味控制措施

1) 甘氨酸 B 工序

本项目尾气，经设备排气口排放，进入三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐吸收处理达标后，经 25m 高排气筒有组织排放。

2) 罐区氨水储罐呼吸废气经储罐呼吸口排放，装车时含氨废气通过鹤管气相接口进入气相收集管道，经反应车间三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐吸收处理达标后，经 25m 高排气筒有组织排放。

3) 污水处理站

本项目污水处理站调节池、破氰池、厌氧池、污泥浓缩池等异味排放源全部进行了密闭、引风收集处理后经 15m 高排气筒 DA014 有组织排放。

4) 危废暂存

危险废物在厂区暂存期间，置于密闭容器内存放，防止异味散发。

6.1.5.2 异味扩散环境影响分析

本项目采取严格的无组织废气控制措施杜绝无组织废气的产生，主要包括：氨水采用密闭管线输送；反应车间水解工序保持设备密闭，进料、转料、反应脱氨等过程产生的废气经设备排气口密闭引入废气治理设施，罐区氨水储罐、装卸区氨水装车过程废气经排气管引至反应车间废气治理设施处理；分析化验过程均在通风橱、万向罩内进行，经收集后进入废气治理设施处理；污水处理站产生的异味气体构建筑物均设为密闭，排气口经密闭管路引入废气治理设施。

各废气产生点均设置收集、处理等有效控制措施，大大减少了废气污染物的无组织排放。

本评价采用估算模式 AERSCREEN 预测了本项目有组织排放的有恶臭污染物排放标准的氨、硫化氢异味物质扩散最大地面落地浓度值。最大影响值与各自的嗅觉阈值相比较，见表 5.1-10。

表5.1-10污染源排放参数一览表

排放源名称	污染物	最大排放速率* (kg/h)	排气量 (m ³ /h)	排放源参数		
				高度 (m)	出口温度 (°C)	排气筒内径 (m)
有组织排放						
B 废气排气筒 DA004	氨	0.193	16000	25	20	0.6

污水处理站 排气筒 DA014	氨	0.074	5000	15	20	0.3
	硫化氢	0.002				

表5.1-11 异味物质扩散最大影响值与各自周界环境空气浓度限值比较

项目 污染物	有组织		嗅阈值 (mg/m ³)	周界环境空气 浓度限值 (mg/m ³)	
	最大地面浓度 (mg/m ³)	距离 (m)			
反应车间	氨	1.45×10 ⁻³	135	1.14	0.2
污水处理站	氨	1.29×10 ⁻³	111	1.14	0.2
	硫化氢	3.48×10 ⁻⁵	111	0.00062	0.02
同种恶臭 污染物预 测值最大 地面浓度 叠加影响 值	氨	2.74×10 ⁻³	/	1.14	0.2
	硫化氢	3.48×10 ⁻⁵	/	0.00062	0.02

从表 5.1-11 可以看出，本项目氨、硫化氢最大地面浓度叠加影响值均低于《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 周界环境空气浓度限值及其嗅阈值，不会对周边空气环境造成影响。

5.1.6 废气污染物排放量核算

根据工程分析，对本项目有组织及无组织排放污染物进行核算，具体的核算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见下表。

表 5.1-12 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	污染物排放		核算年排放量*(t/a)
		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
DA001	甲醇	0.006	0.1	0.0432
	甲醛	0.155	3.4	1.1160
	TRVOC	0.160	3.5	1.1520
	非甲烷总烃	0.160	3.5	1.1520
	SO ₂	0.028	0.6	0.2016
	NO _x	0.088	1.9	0.6336
	颗粒物	0.005	0.1	0.0360
DA002	氰化氢	0.066	4.1	0.4752

	甲醛	0.010	0.6	0.0720
	甲醇	0.001	0.1	0.0072
	TRVOC	0.072	4.5	0.5184
	非甲烷总烃	0.072	4.5	0.5184
	硫酸雾	0.001	0.1	0.0072
DA003	颗粒物	0.071	2.2	0.5112
	NO _x	0.847	26.5	6.0984
	SO ₂	0.094	2.9	0.6768
	CO	0.603	18.8	4.3416
	TRVOC	0.047	1.5	0.3384
	非甲烷总烃	0.047	1.5	0.3384
	氰化氢	0.0002	0.01	0.0014
	甲醛	0.001	0.03	0.0072
	甲醇	0.001	0.03	0.0072
	DA004	甲醛	0.053	3.3
甲醇		0.092	5.8	0.3816
氰化氢		0.012	0.7	0.6624
TRVOC		0.172	10.7	0.0864
非甲烷总烃		0.172	10.7	1.2384
硫酸雾		0.020	1.3	1.2384
氨		0.193	12.1	0.1440
DA005	甲醛	0.006	0.6	1.3896
	甲醇	0.012	1.2	0.0432
	氰化氢	0.002	0.2	0.0864
	TRVOC	0.020	2.0	0.0144
	非甲烷总烃	0.020	2.0	0.1440
DA006	甲醇	0.039	1.9	0.1440
	甲醛	0.022	1.1	0.2808
	氰化氢	0.004	0.2	0.1584
	TRVOC	0.064	3.2	0.0288
	非甲烷总烃	0.064	3.2	0.4608
DA007	颗粒物	0.09	18	0.4608
DA008	颗粒物	0.205	5.2	0.6480
DA009	颗粒物	0.0585	11.7	1.4760
DA011	硫酸雾	0.0001	0.05	0.4212
	颗粒物	0.052	8.7	0.0007
DA012	颗粒物	0.151	10.8	0.3744
DA013	甲醇	0.004	0.9	1.0872

	甲醛	0.016	3.1	0.0288
	氰化氢	0.001	0.2	0.1152
	NMHC	0.021	4.2	0.0072
	TRVOC	0.021	4.2	0.1512
	硫酸雾	0.0002	0.1	0.1512
DA014	NH ₃	0.014	2.8	0.1008
	H ₂ S	0.0005	0.1	0.0036
	NMHC	0.041	8.2	0.2952
	TRVOC	0.041	8.2	0.2952
DA015	非甲烷总烃	0.024	4.7	0.3816
	TRVOC	0.024	4.7	0.1728
DA016	非甲烷总烃	0.015	3.0	0.1728
	TRVOC	0.015	3.0	0.1080
有组织排放总计		颗粒物		4.554
		SO ₂		0.878
		NO _x		6.732
		CO		4.342
		TRVOC		4.579
		非甲烷总烃		4.579
		氰化氢		0.613
		甲醛		1.894
		甲醇		1.116
		硫酸雾		0.153
		氨		1.490
硫化氢		0.004		

表 5.1-13 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放源	产污环节	污染物	主要防治措施	核算排放速率(kg/h)	年排放量(t/a)
1	A 车间	设备动静密封点逸散	非甲烷总烃	定期对动静密封点进行 VOCs 泄漏检测与修复	0.0277	0.1994
2	B 车间	设备动静密封点逸散	非甲烷总烃		0.0392	0.2822
3	C 车间	设备动静密封点逸散	非甲烷总烃		0.0182	0.1310
4	Z 车间	设备动静密封点逸散	非甲烷总烃		0.0252	0.1814
5	罐区	设备动静	非甲烷总烃		0.0314	0.2261

	密封点逸散		
无组织排放总计		非甲烷总烃	1.020

表 5.1-14 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	颗粒物	4.554
2	SO ₂	0.878
3	NO _x	6.732
4	CO	4.342
5	TRVOC	4.579
6	非甲烷总烃	5.599
7	氰化氢	0.613
8	甲醛	1.894
9	甲醇	1.116
10	硫酸雾	0.153
11	氨	1.490
12	硫化氢	0.004

表 5.1-15 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放量 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间 (h)	发生频次	应对措施
1	A 装置	开车	甲醇	0.056	14	0.1	每年 4 次	经应急旁路进入喷淋塔处理后应急 15m 高排气筒排放。
			甲醛	1.546	386.5			
			TRVOC	1.596	399			
			非甲烷总烃	1.596	399			
			SO ₂	0.0028	0.7			
			NO _x	0.0088	2.2			
			颗粒物	0.0005	0.125			
2	A 装置	停车	甲醇	<0.006	<0.1	0.2	每年 4 次	进入废气焚烧装置处理后经排气筒 DA001 排放，加强设备维护
			甲醛	<0.155	<3.4			
			TRVOC	<0.160	<3.5			
			非甲烷总烃	<0.160	<3.5			
			SO ₂	<0.028	<0.6			
			NO _x	<0.088	<1.9			
			颗粒物	<0.005	<0.1			
3	A 装置	开停车	氰化氢	<0.066	<4.1	0.2	每年 3 次	进入碱液吸收塔+水吸
			甲醛	<0.010	<0.6			

			甲醇	<0.001	<0.1			收塔处理后 经排气筒 DA002 排 放，加强设 备维护
			TRVOC	<0.072	<4.5			
			非甲烷 总烃	<0.072	<4.5			
			硫酸雾	<0.001	<0.1			
4	B 工序	开停车	氨	<0.191	<11.9	0.2	每年 3 次	水解废气经 三级降膜吸 收装置+真 空喷射循环 罐处理； 酸化废气经 碱液吸收塔 +水吸收塔 处理，统一 经 DA003 排放
			甲醛	<0.053	<3.3			
			甲醇	<0.092	<5.8			
			氰化氢	<0.012	<0.7			
			TRVOC	<0.172	<10.7			
			非甲烷 总烃	<0.172	<10.7			
			硫酸雾	<0.020	<1.3			
臭气浓 度	<1000 (无量 纲)	/						
5	C 工序	开停车	甲醛	<0.006	<0.6	0.2	每年 3 次	经两级水吸 收塔处理后 经排气筒 DA005 排放
			甲醇	<0.012	<1.2			
			氰化氢	<0.002	<0.2			
			TRVOC	<0.020	<2.0			
			非甲烷 总烃	<0.020	<2.0			
6	Z 工序	开停车	甲醇	<0.039	<1.9	0.2	每年 3 次	经两级水吸 收塔处理后 经排气筒 DA006 排放
			甲醛	<0.022	<1.1			
			氰化氢	<0.004	<0.2			
			TRVOC	<0.064	<3.2			
			非甲烷 总烃	<0.064	<3.2			
7	废气焚 烧装置 应急排 气筒	直接 燃烧式 废气焚 烧装置 超温等 造成治 理设施 失效	甲醇	0.056	14	0.2	2 次	经应急旁路 进入喷淋塔 处理后经 15m 应急排 气筒排放， 甲醛装置停 止运行，对 废气焚烧装 置进行抢修
			甲醛	1.546	386.5			
			TRVOC	1.596	399			
			非甲烷 总烃	1.596	399			
			SO2	0.0028	0.7			
			NOX	0.0088	2.2			
			颗粒物	0.0005	0.125			
8	A 废气 排气筒 DA002	碱液吸 收塔+ 水吸收 塔	氰化氢	3.28	205.0	1	2 次	抢修
			甲醛	0.48	30.0			
			甲醇	0.04	2.5			
			TRVOC	3.59	224.4			
			非甲烷 总烃	3.59	224.4			

			硫酸雾	0.04	2.5			
9	固废焚烧装置 废气排气筒 DA003	SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋	甲醛	12.704	397.0	0.2	2次	固废焚烧装置停止运行并对治理设施进行抢修
			氰化氢	1.588	49.6			
			甲醇	14.292	446.6			
			TRVOC	474.208	14819.0			
			非甲烷总烃	474.208	14819.0			
			颗粒物	7.1	221.9			
			NO _x	10.348	323.4			
			CO	0.603	18.8			
			SO ₂	0.94	29.4			
10	B 废气排气筒 DA004	水解废气治理设施失效（三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐）；酸化废气治理设施失效（碱液吸收塔+水吸收塔）	氨	1285.4	80337.5	1	2次	水解废气治理设施失效时停止生产并抢修；酸化废气治理设施失效时抢修
			甲醛	6.1	381.3			
			甲醇	11	687.5			
			氰化氢	0.73	45.6			
			TRVOC	21.56	1347.5			
			非甲烷总烃	21.56	1347.5			
			硫酸雾	1	62.5			
			臭气浓度	<2000	/			
11	C 废气排气筒 DA005	两级水吸收塔失效	甲醛	0.30	30	1	2次	抢修
			甲醇	0.60	60			
			氰化氢	0.08	8			
			TRVOC	0.98	98			
			非甲烷总烃	0.98	98			
12	Z 气排气筒 DA006	两级水吸收塔失效	甲醇	1.93	96.5	1	2次	抢修
			甲醛	1.085	54.3			
			氰化氢	0.199	10.0			
			TRVOC	3.214	160.7			
			非甲烷总烃	3.214	160.7			
13	L 废气排气筒 DA007	袋式除尘器失效	颗粒物	8.99	1798	1	2次	抢修
14	干燥废气排气	袋式除尘器失	颗粒物	20.48	512	1	2次	抢修

	筒 DA008	效						
15	包装废 气排气 筒 DA009	袋式除 尘器失 效	颗粒物	5.85	1170	1	2次	抢修
16	I废气 排气筒 DA010	水吸收 塔失效	硫酸雾	0.001	0.5	1	2次	抢修
17	I包装 废气排 气筒 DA011	袋式除 尘器失 效	颗粒物	5.18	863.3	1	2次	抢修
18	干燥筛 分包装 废气 DA012	袋式除 尘器失 效	颗粒物	15.17	1083.6	1	2次	抢修
19	罐区、 装卸区 排气筒 DA013	两级水 吸收塔 失效	甲醇	0.215	43	1	2次	抢修
			甲醛	0.78	156			
			氰化氢	0.048	9.6			
			NMHC	1.044	208.8			
			TRVOC	1.044	208.8			
			硫酸雾	0.012	2.4			
20	污水处 理站排 气筒 DA014	生物滤 池失效	NH ₃	0.035	7.0	1	2次	抢修
			H ₂ S	0.0013	0.3			
			臭气浓 度	/	/			
			NMHC	0.137	27.4			
			TRVOC	0.137	27.4			
21	分析化 验废气 排气筒 DA015	活性炭 吸附失 效	非甲烷 总烃	0.059	11.8	1	2次	抢修
			TRVOC	0.059	11.8			
22	分析化 验废气 排气筒 DA016	活性炭 吸附失 效	非甲烷 总烃	0.037	7.4	1	2次	抢修
			TRVOC	0.037	7.4			
23	餐饮油 烟排气 筒 DA017	--	油烟	--	6.0	1	2次	抢修

5.1.7 大气环境影响评价自查表

本项目的大气环境影响评价自查表见下表。

表 5.1-16 大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、CO) 其他污染物 (TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放1 h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 > 100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>			k > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	有组织排放总量						
		颗粒物 (4.554) t/a	SO ₂ (0.878) t/a	NO _x (6.732) t/a	CO (4.342) t/a			

	TRVOC (4.579) t/a	非甲烷总烃 (4.579) t/a	氰化氢 (0.613) t/a	甲醛 (1.894) t/a
	甲醇 (1.116) t/a	硫酸雾 (0.153) t/a	氨 (1.490) t/a	硫化氢 (0.004) t/a
无组织排放总量				
非甲烷总烃 (1.020) t/a				
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项				

5.2 废水环境影响分析

本项目废水全部收集后送入厂区废水处理装置处理达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级后经管网排入南港工业区污水处理厂进一步处理。属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水环境影响评价等级为三级B。主要评价内容包括：水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；依托污水处理设施的环境可行性评价。

5.2.1 废水来源及排放方案

项目产生的废水主要包括间接蒸汽冷凝水、二次蒸汽冷凝水、I二次蒸汽冷凝水、甘氨酸真空干燥冷凝水、S甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐车站废水、初期雨水。

项目间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐车站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理。

污水处理站处理工艺为“脱氨氮预处理+A/O”，废水主要为废气治理设施排水，经预处理，然后与其他废水一起进入后续处理工艺进行处理。废水产生量及其水质情况如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 本项目废水排放情况一览表

废水类别	编号	废水来源	废水排放量 (m ³ /h)	污染物及其浓度	混合后水质	处理方式
间接蒸汽冷凝水	W ₁	间接蒸汽冷凝水	31	pH6~9, COD50mg/L, SS200mg/L	pH6~9, COD50mg/L, SS200mg/L	作为循环冷却水补水，不外排

脱盐站废水	W ₁₁	脱盐站废水	1.17	pH6~9、 COD50mg/L、 SS500mg/L、 TDS80000mg/L	pH6~9、 COD50mg/L、 SS500mg/L、 TDS80000mg/L	进入浓水装置蒸发浓缩，产生的蒸汽冷凝水回用，不外排
含氰废水	W ₇	废气处理设施排水	10.2	pH6~9、 COD _{Cr} 1989mg/L、 BOD ₅ 993mg/L、 SS200mg/L、 氨氮 20mg/L、 总氮 206mg/L、 总有机碳 558mg/L、 甲醛 427mg/L、 总氰化物 384mg/L	pH6~9、 COD _{Cr} 1989mg/L、 BOD ₅ 993mg/L、 SS200mg/L、 氨氮 20mg/L、 总氮 206mg/L、 总有机碳 558mg/L、 甲醛 427mg/L、 总氰化物 384mg/L	进入污水处理站处理，处理工艺为“破氰预处理+A/O+MBR”
一般废水	W ₂	甘氨酸二次蒸汽冷凝水	10.9	pH6~9 COD100mg/L TDS2000mg/L BOD540mg/L SS50mg/L 氨氮 10mg/L 总氮 30mg/L 总有机碳 50mg/L 甲醛 0.5mg/L 总氰化物 0.1mg/L	水量：17.26m ³ /h pH6~9、 COD139mg/L、 BOD559mg/L、 SS76mg/L、 氨氮 20mg/L、 总氮 40 mg/L、 总有机碳 44mg/L、 甲醛 0.4mg/L、 总氰化物 0.1mg/L、 石油类 2mg/L、 总磷 10mg/L、 TDS 1703mg/L、 动植物油 10mg/L	排入污水处理站综合废水池，处理工艺为A/O+MBR
	W ₃	I二次蒸汽冷凝水	3.8	pH6~9、 COD100mg/L、 TDS2000mg/L、 BOD ₅ 40mg/L、 SS50mg/L、氨氮 10mg/L、总氮 30mg/L、总有机碳 50mg/L		
	W ₄	I真空干燥冷凝水	0.1	pH6~9、 COD100mg/L、 BOD ₅ 40mg/L、 SS100mg/L、 氨氮 10mg/L、 总氮 30mg/L、 总有机碳 50mg/L		
	W ₅	S甘氨酸设备清洗废水	0.2	pH6~9、 COD≤200mg/L、 BOD ₅ ≤170mg/L、 SS≤200mg/L、 氨氮≤25mg/L、 总氮≤45mg/L、 总有机碳≤80mg/L		
	W ₆	车间地面清洗废水	0.3	pH6~9、 COD≤500mg/L、 SS≤200mg/L、 石油类≤100mg/L		

W ₈	余热锅炉排水	0.4	pH6~9、 COD50mg/L、 SS≤200mg/L		
W ₉	分析化验废水	0.1	pH6~9、 COD500mg/L、 BOD ₅ 300mg/L、 SS200mg/L、 氨氮 25mg/L、 总氮 45mg/L、 总磷 45mg/L、 甲醛 10mg/L、 总氰化物 2mg/L		
W ₁₀	生活污水	1.46	pH6~9、 COD≤450mg/L、 SS≤250mg/L、 BOD ₅ ≤250mg/L、 氨氮≤40mg/L、 总氮≤60mg/L、 总磷≤10mg/L、 动植物油类≤ 60mg/L		

5.2.2 水污染控制及水环境影响减缓措施有效性分析

5.2.2.1 脱盐水处理站废水污染控制及水环境影响减缓措施有效性分析

脱盐水处理站废水主要为脱盐水处理站过滤器反洗水和混床再生酸碱废水，废水主要成分为氯化钠等，废水产生量为 1.17t/h，拟采用蒸发浓缩装置处理，采用减压蒸发工艺，蒸发浓缩装置规模为 2t/h。浓水经蒸发浓缩结晶产生高温冷凝水，经换热器对进水进行预热后降温至 35°C~40°C，冷凝水产生量为 1.05t/h，出水水质为 pH6~9、COD50mg/L、SS100mg/L，作为脱盐水处理站出水使用；不凝气为水蒸气，直接排放；浓缩后含有晶体的浆液经离心机分离出盐，离心后产生的母

液返回蒸发系统继续蒸发，离心产生的废盐作为一般固废处置。

因此脱盐水处理站排水经蒸发浓缩装置处理后无废水排放。

5.2.2.2 含氰废水、一般废水污染控制及水环境影响减缓措施有效性分析

本项目除脱盐水处理站废水外的其他废水包括含氰废水、一般废水，均进入厂区污水处理站进行处理。污水处理站工艺、处理能力、设计进出水水质及可行性分析如下：

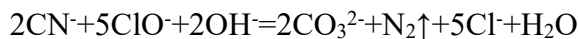
1、污水处理工艺

(1) 调节池

含氰废水进入调节池，调节水质和水量。

(2) 破氰池

将废水调节至适宜的 pH，然后加入次氯酸钠，通过加入次氯酸钠药剂与废水中的总氰化物发生反应，将 CN⁻转化为无毒的氮气、碳酸盐。



(3) 综合废水池

破氰池出水与其他生产废水及生活污水一起进入综合废水池均匀混合。

(4) 厌氧池、好氧池

污水经提升泵提升至厌氧池，在厌氧池中可将难降解的有机物降解。污水由厌氧池自流入好氧池，在好氧池中可将大部分有机物降解，生成二氧化碳和水。

(10) 污泥浓缩池

收集厌氧池、好氧池、膜反应池排出的剩余污泥，分离出污泥中的间隙水，减少污泥的含水率，缩小污泥的体积，以减少絮凝剂的投加量和污泥脱水设备的数量。浓缩后的污泥通过螺杆泵进入污泥脱水系统，上清液回到调节池。膜反应池出水进入清水池，污泥经浓缩池经脱水后外运处置。

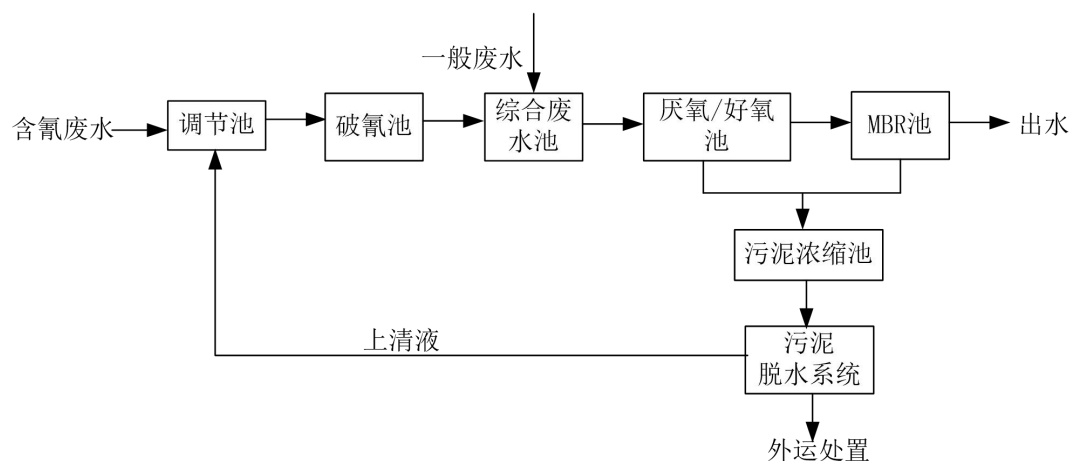


图 5.2-1 污水处理工艺流程图

5.2.2.2 本项目废水依托现有污水处理站可行性分析

(1) 污水处理站处理能力

本项目污水处理站设计处理量为 1000m³/d (41.67m³/h)，本项目废水处理量为 659m³/d (27.46m³/h)，污水处理站处理能力能够满足本项目废水处理量

要求。

(2) 本项目污水处理站进水水质

污水处理站设计进出水水质如下表：

表 5.2-2 设计进出水水质 单位 mg/L

污染因子项目	pH	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	总有机碳	甲醛	总氰化物	TDS	动植物油类
设计进水水质	6~9	≤3000	≤1500	≤50	≤500	≤30	≤300	≤1500	≤500	≤400	≤2000	≤10
设计出水水质	6~9	≤300	≤150	≤25	≤40	≤10	≤100	≤150	≤1	≤0.5	≤500	≤10

表 5.2-3 项目建成后污水处理站各废水进水水质情况

处理单元	水量 m ³ /h	进水水质 (mg/L)												
		pH	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	总有机碳	甲醛	总氰化物	石油类	TDS	动植物油类
废水调节池	10.2	6~9	1989	993	20	206	/	200	558	427	384	/	/	/
综合废水池	27.46	6~9	607.8	405.9	16.3	29.1	6.3	122.1	234.9	158.9	0.3	1.3	1070.4	6.3

本项目进入污水处理站的废水量为 659m³/d。项目建成后调节池进水水质为 pH6~9、COD_{cr}1989mg/L、BOD₅993mg/L、SS200mg/L、氨氮 20mg/L、总氮 206mg/L、总有机碳 558mg/L、甲醛 427mg/L、总氰化物 384mg/L，满足设计进水水质要求。本项目废水排入污水处理站处理，能够正常运行。

(4) 污染物设计处理效果

根据设计单位提供的资料，本项目建成后污水处理站主要污染物处理效果如表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 项目建成后各工艺阶段污染物去除率

处理单元	指标	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	总有机碳	甲醛	总氰化物	石油类	TDS	动植物 油类
调节池	进水 (mg/L)	1989	993	20	206	0	200	558	427	384	0	0	0
	出水 (mg/L)	1989	993	20	206	0	200	558	427	384	0	0	0
	去除率%	0	0	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/
破氰池	进水 (mg/L)	1989	993	20	206	0	200	558	427	384	0	0	0
	出水 (mg/L)	1401.0	993	10	10.6	0	200	558	427	1.152	0	0	0
	去除率%	29.6	0	50	94.8	0	0	0	0	99.7	0	0	0
综合废水池	进水 (mg/L)	607.8	405.9	16.3	29.1	6.3	122.1	234.9	158.9	0.49	1.3	1070.4	6.3
	出水 (mg/L)	607.8	405.9	16.3	29.1	6.3	122.1	234.9	158.9	0.49	1.3	1070.4	6.3
	去除率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.0	0	0
厌氧池	进水 (mg/L)	607.8	405.9	16.3	29.1	6.3	122.1	234.9	158.9	0.49	1.3	1070.4	6.3
	出水 (mg/L)	243.1	121.8	13.0	23.3	5.0	122.1	94.0	47.7	0.44	1.1	1070.4	5.0
	去除率%	60	70	20	20	20	0	60	70	10.00	10.0	0	20
好氧池	进水 (mg/L)	243.1	121.8	13.0	23.3	5.0	122.1	94.0	47.7	0.44	1.1	1070.4	5.0
	出水 (mg/L)	36.5	6.1	10.4	18.6	4.0	122.1	14.1	4.8	0.40	1.0	642.3	4.0
	去除率%	85.0	95.0	20.0	20.0	20.0	0.0	85.0	90.0	10.00	10.0	40.0	20.0
MBR	进水 (mg/L)	36.5	6.1	10.4	18.6	4.0	122.1	14.1	4.8	0.40	1.0	642.3	4.0
	出水 (mg/L)	7.3	0.6	8.3	14.9	3.2	12.2	2.8	0.5	0.40	0.9	385.4	3.2
	去除率%	80	90	20	20	20	90	80	90	0	10.0	40	20
污水总排口出水水质		<200	<100	<20	<30	<5	<100	<100	<1	<0.5	<0.7	<500	<3
执行标准		500	300	45	70	8	400	150	1	0.5	15.0	/	100

注：*一般废水与破氰池出水进入综合废水池，一般废水水量：17.26m³/h，水质为：pH6~9、COD139mg/L、BOD₅59mg/L、SS76mg/L、氨氮 20mg/L、总氮 40 mg/L、总有机碳 44mg/L、甲醛 0.4mg/L、总氰化物 0.1mg/L、石油类 2mg/L、总磷 10mg/L、TDS 1703mg/L、动植物油 10mg/L。

本项目建成后预计污水处理站出水水质为 pH6~9、CODcr < 200mg/L、BOD₅ < 100mg/L、氨氮 < 20mg/L、总氮 < 30mg/L、总磷 < 5mg/L、SS < 100 mg/L、总有机碳 < 100mg/L、甲醛 < 1mg/L、总氰化物 < 0.5 mg/L、石油类 < 1.0mg/L、动植物油类 < 3mg/L 满足《污水排放综合标准》(DB12/356-2018) 三级标准及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 间接排放限值。

5.2.3 依托污水处理设施环境可行性分析

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、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 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(天津市南港工业区能源有限公司)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2500m³/d，处理工艺为“A2/O+MBBR+二沉池+磁混凝+臭氧催化氧化+电催化氧化+石英砂过滤+活性炭过滤”。另外“中沙配套工程”废水处理规模为5000m³/d，处理工艺为“均质调节池+A/O(MBBR)s生化处理池+二沉池+混合反应沉淀池+V型滤池+臭氧催化氧化池+曝气生物滤池+石英砂过滤+消毒工艺”。根据天津泰港运营管理有限公司规划，2022年污水处理厂拟扩容1500m³/d，采用“水解酸+A/O+MBBR+MBR+混凝沉降+膜分离+活性焦+砂滤”处理工艺，2023年拟新建6000m³/d的污水处理装置，采用“水解酸化+A/O+MBR+混凝沉降+砂滤+臭氧催化氧化+活性炭”处理工艺，合计处理能力可达到15000m³/d。

根据天津泰港运营管理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。

目前该污水处理厂运行状况良好，近期运行情况及监测数据见表5.2-5。

表 5.2-5 南港工业区污水处理厂总排口水质监测结果 mg/L

监测日期	监测项目	排放浓度	标准限值	单位	是否达标
2022.9.9、 2022.8.4	流量	226m ³ /h	/	/	/
	pH 值	7.983	6-9	无量纲	是

悬浮物	1	5	mg/L	是
色度	2	15	倍	是
生化需氧量	2.7	6	mg/L	是
化学需氧量	11.3362	30	mg/L	是
氨氮	0.0702	1.5	mg/L	是
总氮	2.4294	10	mg/L	是
总磷	0.0333	0.3	mg/L	是
石油类	<0.06	0.5	mg/L	是
粪大肠菌群数	20	1000	个/L	是
六价铬	<0.004	0.05	mg/L	是
总镉	<0.00005	0.005	mg/L	是
总铬	<0.03	0.1	mg/L	是
总汞	0.0008	0.001	mg/L	是
总铅	<0.00009	0.05	mg/L	是
总砷	0.0017	0.05	mg/L	是

注：流量、pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷为9月9日8点在线监测数据，其他因子为手动监测数据，手动监测数据监测时间为2022年8月4日。

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。本项目废水经厂内废水处理设施处理达到《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级标准及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放限值，排往南港工业区污水处理厂处理，排放水质满足该污水处理厂进水水质要求。本项目建成后新增排放量约659m³/d，南港工业区污水处理厂现状实际处理水量约6500m³/d，剩余处理能力满足本项目要求。因此，本项目废水排放合理，不会对当地水环境造成不利影响。

5.2.4 污染源排放量核算

表 5.2-6 本项目废水类别、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	污染治理施工工艺			
1	含氰废水 (废气治理设施排水)	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总有机碳 甲醛 总氰化物	南港工业区 污水处理厂	连续排放, 流量 不稳定但有周期性规律	—	污水预处理设施	破氰	DW001	是	企业总排
2	一般废水 (其他进入污水处理站的废水)	pH COD BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总有机碳 甲醛 总氰化物 石油类 总磷 TDS 动植物油类	南港工业区 污水处理厂	间歇排放, 流量 不稳定但有周期性规律	—	生化处理设施	A/O+MBR	DW001	是	企业总排

表 5.2-7 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	国家或地方污染 物排放标准浓度 限值 (mg/L)
1	DW001	117.072364	39.398758	19.77	南港工业区 污水处理厂	连续排放， 流量不稳定 但有周期性 规律	工作 期间	南港工业 区污水处 理厂	pH 值	6-9
									悬浮物	5
									色度	15
									生化需氧 量	6
									化学需氧 量	30
									氨氮	1.5(3.0)
									总氮	10

									总磷	0.3
									石油类	0.5
									粪大肠菌群数	1000
									六价铬	0.05
									总镉	0.005
									总铬	0.1
									总汞	0.001
									总铅	0.05
									总砷	0.05

表 5.2-8 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的 排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	W-001	pH (无量纲)	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级	6~9 (无量纲)
2		COD		500
3		BOD ₅		300
4		SS		400
5		氨氮		45
6		总氮		70
7		总磷		8
8		石油类		15
9		动植物油类		100
10		总有机碳		150
11		甲醛		1.0
12		总氰化物	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)	0.5

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，间接排放建设项目污染源排放量核算根据依托污水处理设施的控制要求核算确定，本项目按照南港工业区污水处理厂控制要求核算本项目污染物排放量。

表 5.2-9 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)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001 (全 厂排放口合 计)	pH (无量纲)	6~9	—	—
2		COD	500	0.330	98.856
3		BOD ₅	300	0.198	59.314
4		SS	400	0.264	79.085
5		氨氮	45	0.030	8.897
6		总氮	70	0.046	13.840
7		总磷	8	0.005	1.582

8		石油类	15	0.010	2.966
9		动植物油类	100	0.066	19.771
10		总有机碳	150	0.099	29.657
11		甲醛	1.0	0.001	0.198
12		总氰化物	0.5	0.0003	0.099

5.2.5 水环境影响评价自查表

表 5.2-10 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	

		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	()	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 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求 与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目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 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环 境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>						
污染源排 放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
	COD		98.856		500		
	氨氮		8.897		45		
	总氮		13.840		70		
	总磷		1.582		8		
替代源 排放情况	污染源名称	排污许可证 编号	污染物名称	排放量/ （t/a）	排放浓度/ （mg/L）		
	（）	（）	（）	（）	（）		
生态流 量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m						
防治措施	环保措施 污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>						
	监测计划				环境质量		污染源
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监 测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（）		厂区污水总排口	
		监测因子		（）		自动：COD、氨氮、 流量 手动：pH（无量纲）、 BOD ₅ 、SS、总氮、 总磷、石油类、动植物 油类、总有机碳、 甲醛、总氰化物	
污染物排放清 单	COD 98.856 t/a		BOD ₅ 59.314 t/a		SS79.085 t/a		
	氨氮 8.897 t/a		总氮 13.840 t/a		总磷 1.582 t/a		
	石油类 2.966 t/a		动植物油类 19.771 t/a		总有机碳 29.657 t/a		
	甲醛 0.198 t/a		总氰化物 0.099 t/a				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>						

注：“”为勾选项，填“”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容

5.3 噪声环境影响分析

5.3.1 噪声影响预测

本项目生产过程中主要噪声源为各类生产用泵、冷却塔、风机、空压机等，噪声源强为70~85dB(A)。各个生产车间部分泵类、空压机等位于室内，车间室外设备区输送泵、废气治理设施风机位于室外。通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器等措施，治理后设备声源降低至65~70dB(A)。

表 5.3-1 室外噪声源汇总表

编号	位置	声源名称	数量 (台)	治理后声源源强 (dB(A) /1m)	声源控制措施	叠加后设备噪声 (dB(A) /1m)
N1	废气焚烧装置	甲醛装置废气焚烧装置风机	2	70	减振基础+消声器	73.0
N2	A 车间	羟基乙腈装置、C 应急装置废气治理设施引风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N3	固废焚烧装置	固废焚烧装置风机	2	70	减振基础+消声器	73.0
N4-1	B 车间外	水解酸化废气处理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N4-2	B 车间外	泵类	19	65	减振基础	77.8
N5-1	C 车间外	过滤废气处理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N5-2	C 车间外	泵类	18	65	减振基础	77.6
N6-1	Z 车间外	废气治理设施风机	2	70	减振基础+消声器	73.0
N6-2	Z 车间外	泵类	10	65	减振基础	75.0
N7-1	G 车间	干燥初步包装废气处理设施风机	3	70	减振基础+消声器	74.8
N7-2	G 车间	泵类	16	65	减振基础	77.0
N8	工业级产品降温车间	包装废气风机	1	70	减振基础+消声器	70.0

	外					
N9	I车间外	IDA 废气处理设施风机	2	70	减振基础+消声器	73.0
N10	S甘氨酸车间外	食品甘氨酸干燥筛分包装废气处理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N11	罐区	罐区、装卸区废气治理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N12	污水处理站	污水处理站风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N13	研发楼顶	研发楼废气治理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N14	质检楼顶	质检楼废气治理设施风机	1	70	减振基础+消声器	70.0
N15	循环水站	冷却塔	1	70	减振基础+消声器	70.0

表 2.8-54 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

编号	建设物名称	声源名称	数量	治理后源强 (dB(A) /1m)	声源控制措施	建筑物插入损失/dB(A)	叠加后建筑物外噪声	
							声压级/dB(A)	建筑物外距离(m)
N16-1	A 乙腈车间	泵类	12	65	减振基础	15	54.8	1
N16-2		风机	1	70	减振基础+消声器	15	39.4	1
N17	B 车间	泵	36	65	减振基础	15	51.6	1
N18	C 车间	泵	8	65	减振基础	15	48.4	1
N19	Z 间	泵	26	65	减振基础	15	52.1	1
N20	G 车间	泵	12	65	减振基础	15	57.3	1
N21	I 车间	泵	24	65	减振基础	15	50.2	1
N22	S 甘氨酸车间	泵	15	65	减振基础	15	44.9	1
N23	空压机房	空气压缩机	5	70	减振基础+消声器	15	48.7	1
N24	泵房	泵	24	65	减振基础	15	56.8	1

根据本项目主要噪声源距厂界的距离，应用噪声叠加公式和声波距离衰减公式计算噪声源对厂界噪声的影响值。预测结果见表 5.3-3。

具体计算公式如下：

(1) 叠加模式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

式中：L—受声点处 n 个噪声源的总声级，dB(A)；

L_{pi} —第 i 个噪声源的声级；

n—噪声源的个数。

(2) 距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A_{div} - A_{bar}$$

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB(A)；

r—预测点距点声源的距离，m；

r_0 —参考位置距点声源的距离，m；

A_{bar} —围墙引起的衰减。

表 5.3-3 厂界噪声预测 dB(A)

预测点位	噪声源	噪声值	室外噪声源距离厂界距离、建筑物距离厂界距离 (m)	影响值	贡献值	预测点位	噪声源	噪声值	室外噪声源距离厂界距离、建筑物距离厂界距离 (m)	影响值	贡献值
东厂界	N1	73.0	325	22.8	43.4	南厂界	N1	73.0	341	22.4	43.3
	N2	70.0	317	20.0			N2	70.0	295	20.6	
	N3	73.0	360	21.9			N3	73.0	402	20.9	
	N4-1	70.0	236	22.5			N4-1	70.0	298	20.5	
	N4-2	77.8	233	30.4			N4-2	77.8	268	29.2	
	N5-1	70.0	236	22.5			N5-1	70.0	221	23.1	

	N5-2	77.6	206	31.3			N5-2	77.6	247	29.7	
	N6-1	73.0	253	24.9			N6-1	73.0	194	27.3	
	N6-2	75.0	207	28.7			N6-2	75.0	248	27.1	
	N7-1	74.8	265	26.3			N7-1	74.8	146	31.5	
	N7-2	77.0	213	30.5			N7-2	77.0	154	33.3	
	N8	70.0	236	22.5			N8	70.0	103	29.7	
	N9	73.0	160	28.9			N9	73.0	174	28.2	
	N10	70.0	151	26.4			N10	70.0	138	27.2	
	N11	70.0	328	19.7			N11	70.0	162	25.8	
	N12	70.0	28	41.1			N12	70.0	114	28.9	
	N13	70.0	153	26.3			N13	70.0	394	18.1	
	N14	70.0	334	19.5			N14	70.0	31	40.2	
	N15	70.0	148	26.6			N15	70.0	288	20.8	
	N16-1	54.8	317	10.7			N16-1	54.8	276	11.9	
	N16-2	39.4	317	4.8			N16-2	39.4	276	6.0	
	N17	51.6	203	19.2			N17	51.6	276	16.6	
	N18	48.4	204	12.7			N18	48.4	221	12.0	
	N19	52.1	204	17.8			N19	52.1	174	19.1	
	N20	57.3	204	14.5			N20	57.3	123	18.9	
	N21	50.2	121	21.8			N21	50.2	174	18.8	
	N22	44.9	121	19.6			N22	44.9	123	19.5	
	N23	48.7	80	23.4			N23	48.7	272	13.2	
	N24	56.8	304	13.1			N24	56.8	144	19.5	
西厂界	N1	73.0	55	38.2	49.7	北厂界	N1	73.0	79	35.1	49.5
	N2	70.0	63	34.0			N2	70.0	125	28.1	
	N3	73.0	20	47.0			N3	73.0	18	47.9	
	N4-1	70.0	144	26.8			N4-1	70.0	122	28.3	
	N4-2	77.8	112	36.8			N4-2	77.8	144	34.6	
	N5-1	70.0	144	26.8			N5-1	70.0	199	24.0	
	N5-2	77.6	118	36.1			N5-2	77.6	171	32.9	
	N6-1	73.0	125	31.1			N6-1	73.0	227	25.9	
	N6-2	75.0	147	31.7			N6-2	75.0	172	30.3	
	N7-1	74.8	112	33.8			N7-1	74.8	274	26.0	
	N7-2	77.0	118	35.6			N7-2	77.0	266	28.5	
	N8	70.0	144	26.8			N8	70.0	287	20.8	
	N9	73.0	220	26.2			N9	73.0	246	25.2	
	N10	70.0	228	22.8			N10	70.0	279	21.1	
	N11	70.0	51	35.8			N11	70.0	258	21.8	
	N12	70.0	352	19.1			N12	70.0	298	20.5	
N13	70.0	215	23.4	N13	70.0	27	41.4				
N14	70.0	46	36.7	N14	70.0	379	18.4				
N15	70.0	232	22.7	N15	70.0	132	27.6				
N16-1	54.8	25	32.2	N16-1	54.8	107	20.0				

N16-2	39.4	25	25.2			N16-2	39.4	107	13.9
N17	51.6	112	24.2			N17	51.6	125	23.3
N18	48.4	112	17.8			N18	48.4	180	13.8
N19	52.1	112	22.9			N19	52.1	227	16.9
N20	57.3	112	19.7			N20	57.3	274	12.0
N21	50.2	198	17.6			N21	50.2	230	16.4
N22	44.9	198	15.5			N22	44.9	264	13.1
N23	48.7	281	12.9			N23	48.7	126	19.7
N24	56.8	23	34.8			N24	56.8	263	14.3

注：N1~N15为室外声源，N16-1~N24为室外声源。

根据上表预测结果可知，本项目投产后东、南、西、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值，厂界噪声达标。

5.3.2 噪声防治措施

本项目噪声源主要为各类机泵、风机、空气压缩机、冷却塔等，各个生产车间部分泵类、空压机等位于室内，车间室外设备区输送泵、废气治理设施风机位于室外。各噪声源噪声防治措施包括设减振基础、消声器等，预计投资32.8万元，详见下表。

表 5.3-4 工业企业噪声防治措施及投资表

编号	位置	噪声源名称	数量（台）	噪声防治措施名称	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
N1	废气焚烧装置	甲醛装置废气焚烧装置风机	2	减振基础+消声器	风机底部设减振基础，风机排气口设消声器	声源降低15dB（A）	0.8
N2	A车间	羟基乙腈装置、C应急装置废气治理设施引风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础，风机排气口设消声器	声源降低15dB（A）	0.4
N3	固废焚烧装置	固废焚烧装置风机	2	减振基础+消声器	风机底部设减振基础，风机排气口设消声器	声源降低15dB（A）	0.8
N4-1	B外	水解酸化废气处理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础，风机排气口设消声器	声源降低15dB（A）	0.4
N4-2	B车	泵类	19	减振基础	泵底部设减	声源降低	1.9

	间外				振基础	5dB (A)	
N5-1	C车间外	过滤废气处理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.4
N5-2	C车间外	泵类	18	减振基础	泵底部设减振基础	声源降低5dB (A)	1.8
N6-1	Z车间外	废气治理设施风机	2	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.8
N6-2	Z车间外	泵类	10	减振基础	泵底部设减振基础	声源降低5dB (A)	1
N7-1	G	干燥初步包装废气处理设施风机	3	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	1.2
N7-2	G车间	泵类	16	减振基础	泵底部设减振基础	声源降低5dB (A)	1.6
N8	工业级产品降温车间外	包装废气风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.4
N9	I车间外	IDA废气处理设施风机	2	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.8
N10	S甘氨酸车间外	食品甘氨酸干燥筛分包装废气处理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.4
N11	罐区	罐区、装卸区废气治理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.4
N12	污水处理站	污水处理站风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB (A)	0.4
N13	研发楼顶	研发楼废气治理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口	声源降低15dB (A)	0.4

					设 消声器		
N14	质检楼顶	质检楼废气治理设施风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB(A)	0.4
N15	循环水站	冷却塔	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB(A)	0.4
N16-1	A车间	泵类	12	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	1.2
N16-2	A车间	风机	1	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB(A)	0.4
N17	B车间	泵	36	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	3.6
N18	C车间	泵	8	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	0.8
N19	Z车间	泵	26	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	2.6
N20	G间	泵	12	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	1.2
N21	I车间	泵	24	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	2.4
N22	S甘氨酸车间	泵	15	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	1.5
N23	空压机房	空气压缩机	5	减振基础+消声器	风机底部设减振基础, 风机排气口设消声器	声源降低15dB(A)	2
N24	泵房	泵	24	减振基础	底部设减振基础	声源降低5dB(A)	2.4
合计	/	/	/	/	/	/	32.8

表 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>	大于200m <input type="checkbox"/>	小于200m <input checked="" type="checkbox"/>

围							
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/> _____			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>	小于200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）			监测点位数（）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“”为勾选项，可“”；“（）”为内容填写项。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目产生的固体废物包括废过滤杂质S₁₋₁、空气过滤杂质S₁₋₂、废催化剂S₁₋₃、焚烧残渣S₃₋₁、废SCR催化剂S₃₋₂、实验废液S₄₋₁、废气治理设施废活性炭S₄₋₂、废离子树脂交换树脂S₄₋₃、废润滑油S₄₋₄、污水处理站污泥S₄₋₅、一般原料包装S₄₋₆、生活垃圾S₄₋₇。

对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）和《国家危险废物名录（2021版）》，对本项目产生的固体废物进行鉴别和分类，结果见表5.4-1。

本项目危险废物包括废过滤杂质、废SCR催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥交具有资质的危废处置单位处置。

本项目产生的一般固废包括空气过滤杂质、除尘灰、食品甘氨酸废活性炭、一般原料包装、蒸发浓缩装置废盐，其中除尘灰作为甘氨酸原料回用于生产，食品甘氨酸废活性炭由厂家回收，空气过滤杂质、一般原料包装交物资回收单位处置，蒸发浓缩装置废盐交一般固废处置单位处置。

生活垃圾交环卫部门处置。

表 5.4-1 固体废物产生状况、分类及去向汇总表

5.4.2 危险废物环境影响分析

(1) 危险废物收集、处置情况

本项目危险废物包括废过滤杂质、废催化剂、焚烧残渣、废SCR催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥。

本项目产生废滤液不在危废暂存间内贮存，废液产生后直接暂存在密闭包装桶内运至危废焚烧装置焚烧处理；本项目产生的废液焚烧底渣不在危废间暂存，进入IDA车间作为原料回收硫酸钠，其他危险废物均暂存在危废暂存间内。

危险废物产生后必须采用密闭包装，贴上专用的危险废物标识，暂存于危废暂存间，定期按《天津市危险废物污染防治办法》的规定交由有资质的危废处理单位处置，危废暂存周期不得超过6个月。

(2) 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目在厂区东南角污水处理站南侧拟建一座危废暂存间，为砖混结构，占地面积503.3m²，总设计贮存能力约350t。危险废物在暂存间内分类存放，危废贮存周期为14天，最大危废暂存量约为318t，危废暂存间可满足本项目危废暂存的需求。

表 5.4-3 危废暂存设施基本情况

序号	危险废物名称	产废周期内产生量	产废周期	位置	占地面积	贮存能力	贮存方式	最大贮存量	贮存周期
1	废过滤杂质S ₁₋₁	0.0002	每天	危废暂存间	495 m ²	350t	密闭胶装袋	318t	14天
2	废催化剂S ₁₋₂	0.32	2个月				密闭胶装袋		14天
3	脱色废活性炭S ₂₋₁	19.06	每天				密闭胶装袋		14天
4	废色谱分离柱S ₂₋₂	24	5年				密闭胶装袋		14天
5	废液焚烧飞灰及废活性炭焚烧残渣S ₃₋₂	0.07	每天				密闭胶装袋		14天
6	废SCR催化剂S ₃₋₃	17.6	3年				密闭胶装袋		14天
7	实验废液S ₄	0.0027	每天				密闭包装桶		14天
8	废气治理设施废活性炭S ₅	0.4000	年				密闭胶装袋		14天
9	废离子树脂交换树脂S ₆	3.0000	年				密闭胶装袋		14天
10	废润滑油S ₇	0.05	半年				密闭包装桶		14天
11	污水处理站污泥S ₈	0.38	每天				密闭胶装袋		14天

注：SCR 催化剂密度为 $1.6\text{t}/\text{m}^3$ 、废色谱分离柱密度为 $2\text{t}/\text{m}^3$ 。

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》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，不会对环境造成二次污染。

（3）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》（GB18597-2001）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，采用附录 A 所示标签填写相应内容，并粘贴在包装的明显位置，并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。

（4）厂外运输环境影响分析

本项目除产生的IDA废滤液由建设单位新建的固废焚烧装置处理外，其他危险废物均委托有资质单位处置，具有危险废物处置资质的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输途中的危险性。

本项目产生的危险废物拟委托有资质单位处理，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。

（5）委托处置过程环境影响分析

本项目产生的IDA废滤液不在危废间暂存，产生后直接由建设单位新建的废液焚烧装置处理，其他危险废物均在专门的危废暂存间内存放，定期委托有资质单位处置，固体废物处置过程的污染防治由委托处置单位负责。

本项目危险废物分类收集、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

5.4.3 固体废物环境管理要求

5.4.3.1 一般固体废物管理要求

建设单位应按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的要求建立一般工业固体废物管理台账。管理台账必须包含一般工业固体废物产生清单、流向表和出厂环节记录

表，记录包括固体废物性状、产生环节、主要成分、产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式、出厂以及转移等信息。

管理台账可采用电子台账，简化数据填写、台账管理等工作，可不记录纸质台账。建设单位应当设立专人负责台账的管理与归档，管理台账保存期限不少于 5 年。

5.4.3.2 危险废物管理要求

(1) 全过程监管要求

本项目运营过程应该对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》（GB18597-2001）及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

- 1) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物；
- 2) 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；
- 3) 装载危险废物的容器必须完好无损；
- 4) 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；
- 5) 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准附录 A 所示的标签。

危险废物贮存设施的运行与管理要求：

- 1) 不得将不相容的废物混合或合并存放；
- 2) 须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；
- 3) 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第 5 号）的相关规定。

(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。

5.4.4 危险废物环境影响评价结论与建议

本项目产生的危险废物分类收集, 危险废物暂存在密闭包装桶/胶装袋内, 暂存在新建危废暂存间。危废暂存间存放能力符合危险废物暂存量要求。危废暂存间应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)中要求。

本项目产生的危险废物除 IDA 废滤液、废活性炭由建设单位新建的固废焚烧装置处理外, 其他危险废物均交由具有危险废物运输资质的单位进行运输, 运输由该单位进行负责, 最终交具有资质的危险废物处理单位处置。

综上, 在落实本评价提出的各项危险废物收集、贮存、运输、处置措施情况下, 本项目危险废物收集、贮存、运输、处置等环节不会对周边土壤、地下水环境造成影响, 建议建设单位加强危险废物管理, 建立危险废物管理台账, 如实记录危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关信息, 制定危险废物管理计划并报所在地生态环境主管部门备案。

5.5 土壤环境影响预测及评价

5.5.1 土壤环境影响识别

本项目选址于天津市滨海新区南港工业区, 用地性质为建设用地-工业用地, 不涉及生态保护红线区及黄线区用地。本项目不在“生态保护红线范围内或自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”等其他建设项目环境影响评价分类管理名录》中涉及的环境敏感区内。本项目及其所在厂区生产运营等活动不会对造成该区域生态功能发生改变, 不属于生态影响型。

5.5.2 污染途径

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甲醛、银、氰化物、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》（GB18597-2001）及修改单、《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）本项目设污水处理站 1 座，拟采用“破氰预处理+A/O+MBR”的处理工艺，生产废水、生活污水进入污水处理站处理，处理达标后经总排口排入南港工业污水处理厂进一步处理。废水处理站池体埋深 4.0 m，场地包气带厚度为 1.51 m，若废水处理池防渗不到位，近地表储存池边壁一旦破损测渗，直接对本项目土壤产生影响，涉及的主要污染物为氰化物、甲醛、石油烃（C₁₀-C₄₀）等污染物。

（3）储罐区为地上储罐，主要储存甲醇、氨水、硫酸、甲醛、C 等，主要为内浮顶和固定拱顶，并设置围堰（隔堤）高度 0.5 m，地面坡度 0.05，地面进行防渗措施，防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，若防渗层破坏，可及时发现并启动应急措施，因此，可忽略对厂区土壤产生的影响。

5.5.2 土壤环境影响预测条件

1、预测因子、标准

根据污染途径分析，已确定本项目土壤预测主要关注废水处理池体近地表边壁发生的泄漏风险，基于保守角度，本次污染源强选取浓度最大的废水水质进行预测。

表 5.5-1 本项目废水站进水水质产生情况表（mg/L）

项目	COD	氨氮	总磷	总氮	石油类	总氰化物
浓度	1989	40	45	206	100	384
浓度限值	20	0.5	0.2	1.0	0.05	0.05
标准指数	99.45	80	225	206	2000	7680
标准来源	A	B	A	A	A	B

A:《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类水标准限值；

B:《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水标准限值；

由上表可知，总氰化物、石油类标准指数均较高，因此将总氰化物、石油类作为土壤环境影响的预测因子，总氰化物在地下水中的评价标准取值为《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类水标准限值 0.05 mg/L，石油类在地下水中的评价标准取值为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水标准限值 0.05 mg/L。

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。本次采用附录 E 方法预测分析污染物在土壤中的运移情况满足导则要求。

3、预测评价范围

本次土壤环境影响预测范围与土壤现状调查范围一致，即厂区外扩 0.2 km 范围内。

4、预测评价时段

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，本场地包气带平均厚度仅为 1.51 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。

5、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。废水处理站为地下结构，埋深约为 4.0 m，场地包气带厚度为 1.51 m，若废水处理站防渗不到位，近地表池体边壁一旦破损测渗，直接对本项目土壤产生影响，污染物将直接进入土壤及地下水中。

(3) 污染物运移模型及参数

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，厂区平均包气带厚度约为 1.51 m，包气带渗透速率约为 0.034 m/d。厂区包气带主要为粉质黏土质填土，含水率约为 35%，土壤容重约为 1.78 g/cm³。

5.5.3 污染物在土壤中的运移预测

污染物进入场区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中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。

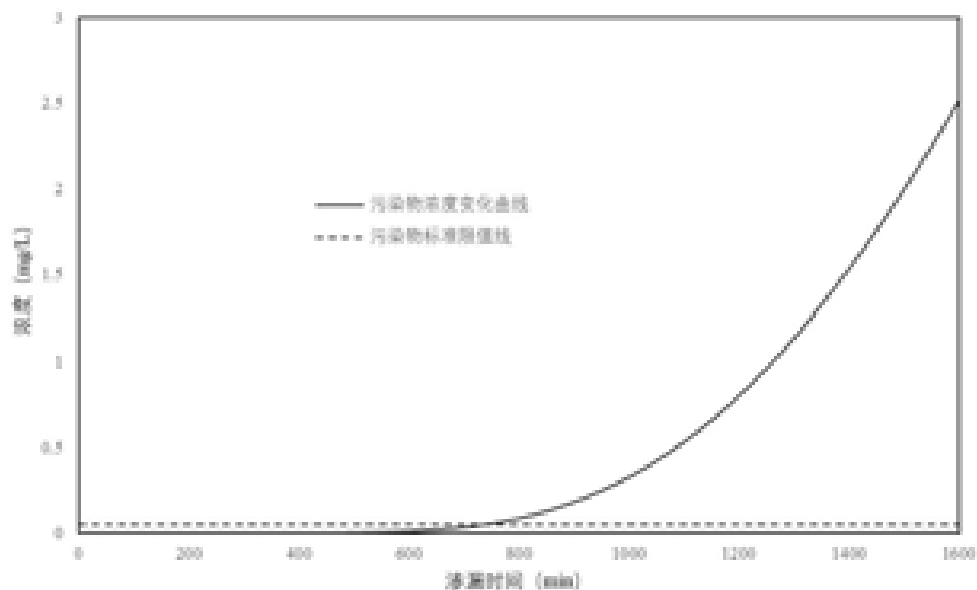


图 5.5-1 包气带底部土壤中总氰化物贡献值浓度-时间关系

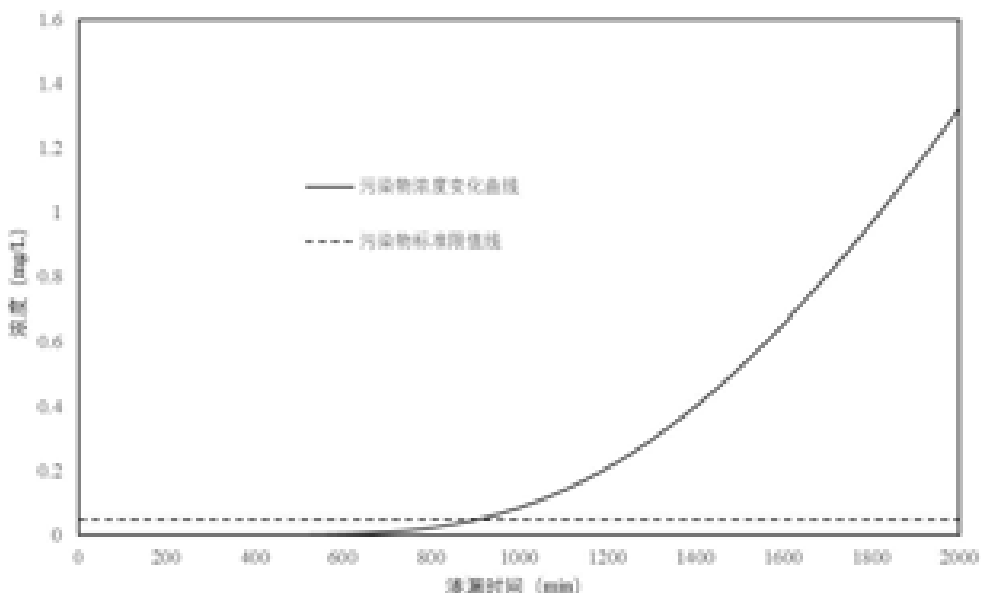


图 5.5-2 包气带底部土壤中石油类贡献值浓度-时间关系

从图 5.5-1~图 5.5-2 可见，在非正常状况下，废水处理站的总氰化物均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 12.50 h，潜水含水层与包气带接触位置总氰化物

污染物浓度即超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.05 mg/L。废水处理站的石油类均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 15.83 h，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物浓度即超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准限值 0.05 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（%）； ρ —对应深度土壤容重（g/cm³）。

所在区域包气带主要为填土层，根据我公司《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，土壤水中总氰化物污染物浓度（mg/L）按最大值 384 mg/L 考虑，经计算，进入包气带的总氰化物污染物转换后约为 75.50 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）中氰化物第二类用地筛选值 135 mg/kg，土壤环境影响可接受。土壤水中石油类污染物浓度（mg/L）按最大值 100 mg/L 考虑，经计算，进入包气带的石油烃污染物转换后约为 20 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）中石油烃第二类用地筛选值 4500 mg/kg，土壤环境影响可接受。

5.5.3 预测评价结论

在非正常状况下，废水处理站的总氰化物均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 12.50 h，潜水含水层与包气带接触位置总氰化物污染物浓度即超过《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准限值 0.05 mg/L。废水处理站的石油类均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 15.83 h，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物浓度即超过《地表水质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准限值 0.05 mg/L。

进入包气带的总氰化物污染物转换后约为 75.50 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）中氰化物第二类用地筛选值 135 mg/kg，土壤水中石油类污染物浓度（mg/L）按最大值 100 mg/L 考虑，经计算，进入包气带的石油烃污染物转换后约为 20 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）中石油烃第二类用地筛选值 4500 mg/kg，土壤环境影响可接受。

5.6 地下水环境影响预测及评价

5.6.1 污染途径

经工程分析得出，地下水污染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氰化物、银、甲醛、pH 值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类等污染物，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》（GB18597-2001）及修改单、《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，地下水预测时不考虑危废暂存间跑冒滴漏对地下水的间接污染途径；

②储罐区为地上储罐，主要储存甲醇、氨水、硫酸、甲醛、等，主要为内浮顶和固定拱顶，储存量较大，属于风险源，一旦发生泄漏、爆炸等风险事故，如存在着防渗不到位或者发现不及时，会对厂区土壤环境造成污染，因此，考虑储罐泄漏风险对地下水的污染途径；

③本项目设污水处理站 1 座，拟采用“破氰预处理+A/O+MBR”的处理工艺，生产废水、生活污水进入污水处理站处理，处理达标后经总排口排入南港工业污水处理厂进一步处理。废水处理站池体埋深 4.0 m，场地包气带厚度为 1.51 m，若池体发生泄漏后，污染物可直接进入地下水中污染地下水，具有一定的隐蔽性和难恢复性，且属于对地下水水质产生直接影响，因此，考虑污水处理站泄漏对地下水的直接污染途径。对应的潜在污染物主要为 pH 值、耗氧量、氨氮、总氮、甲醛、氰化物、总磷、石油类等。

5.6.2 地下水环境影响预测条件

5.6.2.1 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。

5.6.2.2 预测范围

1、本项目污水处理站埋深为 4.0 m，各地下池体一旦发生渗漏，将直接进入包气带和地下水潜水中，对地下水造成污染；储罐储存量较大，一旦发生泄漏，如存在着防渗不到位或者发现不及时，会通过土壤对厂区地下水环境造成污染，垂向上，本次预测层位仅为地下水潜水层。

2、根据公式法计算出本项目下游最大迁移距离约为 219 m，距离厂界较远，结合地下水环境影响预测经验，本次废水处理站、储罐区水平方向上地下水环境影响预测范围与地下水调查评价范围一致，主要关注本项目南侧边界。

5.6.2.3 预测因子、标准和方法

1、预测因子、标准

①废水

根据工程分析，本项目废水主要为间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、IDA、硫酸钠回收二次蒸汽冷凝水、IDA、食品甘氨酸真空干燥冷凝水、食品甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水处理站废水，基于保守角度，本次污染源强选取浓度最大的废水水质进行预测，标准指数见表 5.2-1。

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。

本项目生产废水不涉及重金属及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物，同时氰化物主要来源为原辅料 C，属于无机化合物，根据计算，本项目总氰化物和石油类指标标准指数最大，选取标准指数最大的总氰化物和石油类作为本次预测因子。

②储罐区

本项目罐区主要储存甲醇、氨水、硫酸、甲醛、C 等，其中甲醇、甲醛、硫酸均无相关标准，因此储罐区预测因子选取氨水和 C 的代表性物质，氨氮和氢氰酸。

对常压储罐罐底渗漏量，参照 API 581-2008 (Risk-Based Inspection Technology, Downstream Segment, API RECOMMENDED PRACTICE 581 SECOND EDITION, SEPTEMBER 2008)。罐体渗漏速率除受罐体自身质量特征影响外，还受限于罐体所储物质在渗入多孔介质中的渗透系数。

$$Q = 0.13 \times \pi \times d \times \sqrt{2gh} \times n, K > 86.4d^2$$

$$Q = 0.08 \times d^{0.2} \times h^{0.9} \times K^{0.74} \times n, K \leq 86.4d^2$$

式中：

Q ——罐体渗漏速率 (m^3/d) ；

d ——泄漏孔直径 (mm) ，一般取值 3.175 mm ；

n ——储罐泄漏孔的个数，取值为 1；

h ——如果储罐底部设有防渗层，渗漏速率计算时流体液位高度 h 可设为 0.0762 m ；

g ——重力加速度 (9.81 m/s^2) ；

K ——污染物在多孔介质中的渗透系数 (m/d) ；

$$K = k_w \left(\frac{\rho_l}{\rho_w} \right) \left(\frac{\mu_w}{\mu_l} \right)$$

式中：

ρ_l ——污染物的密度 (kg/m^3) ，氨水的密度取值为 910 kg/m^3 ，氢氰酸的密度取值 690 kg/m^3 ；

μ_l ——污染物动力粘度 ($\text{N}\cdot\text{s/m}^2$) ，氨水的动力粘度取值为 0.0013 $\text{N}\cdot\text{s/m}^2$ ，氢氰酸的动力粘度取值为 0.00000672 $\text{N}\cdot\text{s/m}^2$ ；

ρ_w ——水的密度，水的密度取值为 1000 kg/m^3 ；

μ_w ——水的动力粘度，水的动力粘滞系数取值为 0.00101 $\text{N}\cdot\text{s/m}^2$ ；

K_w ——水在多孔介质中的渗透系数的平均值 (m/d) ；

$$k_w = 864 \frac{(k_{w-L} + k_{w-U})}{2}$$

k_{w-L} ——水在多孔介质中渗透系数的下限值 (cm/s) ， $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ；

k_{w-U} ——水在多孔介质中渗透系数的上限值 (cm/s) ， $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ ；

$$n_{rh,l} = \max \left[\text{rint} \left[\left(\frac{D}{C_{36}} \right)^2 \right], 1 \right]$$

式中

$n_{rh,1}$ ——漏孔个数，取值为1；

C_{36} ——单位制调整因子，取值30.5；

$nint[]$ ——取整函数，例 $nint[3.2]=3$ 、 $nint[3.5]=4$ 、 $nint[3.7]=4$ 等。

本项目氨水储罐和C储罐均为地上设置，泄漏后可及时发现，泄漏时间与风险事故情形设定时间一致，设定为10 min。

表 5.6-1 储罐泄漏量

危险物质	泄漏速率 kg/d	泄漏时间 min	泄漏量 kg
氨水	1.94E-01	10	1.35E-03
Q)	1.99E+01	10	1.38E-01

2、预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，预测方法的选取应根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值法不适用时，可用解析法或其他方法预测，一般情况下，二级评价中水文地质条件复杂且适宜采用数值法时，建议优先采用数值法，本项目污染物的排放对地下水场没有明显影响，评价区含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小，适宜解析法，因此，本次采用解析方法进行预测，满足二级评价的要求。

5.6.2.4 预测情景设置

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《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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防渗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。本项目废水处理站为半地下构筑物，埋深为 4.0 m，渗漏过程一旦发生便不易发现，可能形成持久性渗漏情况，故将污水处理部位因防渗结构性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项。

常规单层罐体因罐体类型、材质、施工等因素存在渗漏缺陷，对常压氨水、C 储罐罐底渗漏情况进行预测，概化为瞬时释放的点源。

3、污染物运移模型及参数：

1) 废水处理站预测模型

针对污水处理站的渗漏隐患，由于渗漏后难以被发现，渗漏将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：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）；

u—地下水流速（m/d）；

x—距离注入点的距离（m）；

D_L —纵向弥散系数（ m^2/d ）；

t—时间（d）；

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

2) 储罐区预测模型

常规单层罐体因罐体类型、材质、施工等因素存在渗漏缺陷，可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 方向，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi M m \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left(\frac{x^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right)}$$

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 处的污染物浓度，g/L；

M —含水层厚度, m;

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量, kg;

u —水流速度, m/d;

n —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。

3) 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 $K=0.27$ 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 $u=KI/n_e=0.0027$ m/d。

4) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L 、横向 y 方向的弥散系数 D_T :

根据 2011 年 10 月 16 日原环保部环境工程评估中心《关于转发环保部评估中心<环境影响评价技术导则 地下水环境>专家研讨会意见的通知》有关精神可知, 根据已有的地下水研究成果表明, 弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性。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 $D_L=\alpha_L \times u=0.027$ m^2/d ;

4) 含水层厚度

根据厂区地质勘察资料, 确定本区潜水含水层平均厚度 M 约为 17.5 m。

5.6.2.5 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思想。

5.6.2.6 污染源的概化

本项目污水处理站为半地下构筑物，埋深为 4.0 m，厂区包气带厚度为 1.51 m，泄漏后可直接进入地下水，造成对地下水的直接影响，渗漏过程一旦发生便不易发现，可能形成持久性渗漏情况，故将污水处理部位因防渗结构性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项。

本项目常压氨水、C 储罐均为地上设置，地面防渗技术要求按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行，并且制定相应的应急预案和管理制度，泄漏后可及时发现并采取应急措施，因此，对常压氨水、C 储罐罐底渗漏情况进行预测，概化为瞬时释放的点源。

5.6.3 污染物在地下水中的运移预测

5.6.3.1 废水处理站

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（30 年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景石油类、总氰化物的超标范围。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。本次检测地下水氰化物现状检测值均小于 0.001mg/L，石油类均检出，本项目氰化物预测值为贡献值与氰化物二分之一检出限的叠加值，石油类预测值为贡献值与现状值的叠加值。

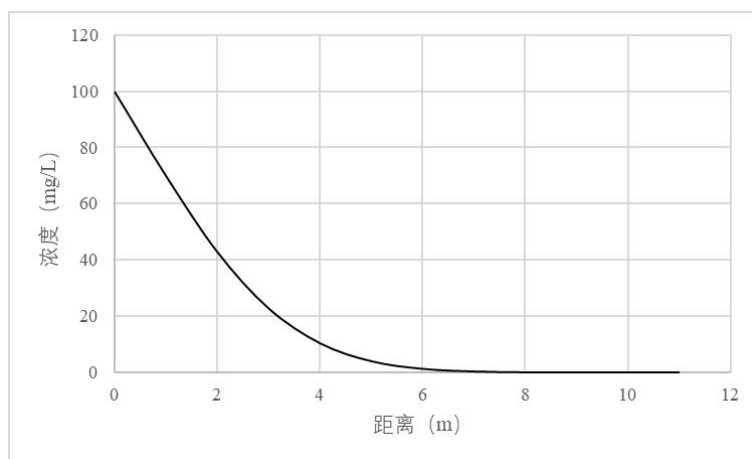


图 5.6-1 100 天时渗漏点下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

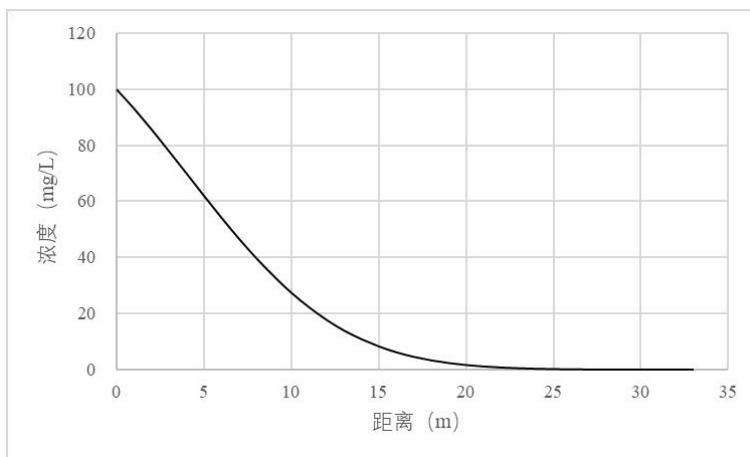


图 5.6-2 1000 天时渗漏点下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

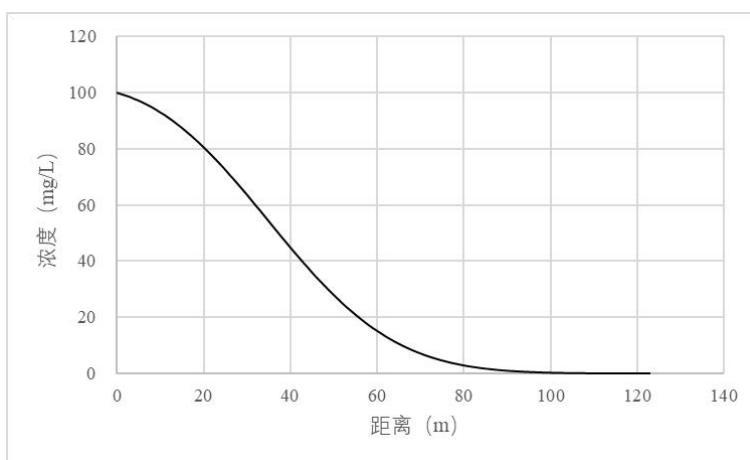


图 5.6-3 30 年（10950 天）时渗漏点下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

从图5.6-1~图5.6-3可见，在非正常状况下：

废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层100天时，石油类最大超标距离为8.0 m，最大影响距离为9.0 m；

废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，石油类最大超标距离为28.0 m，最大影响距离为31.0 m；

废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层30年（10950天）时，石油类最大超标距离为110 m，最大影响距离为116.0 m。

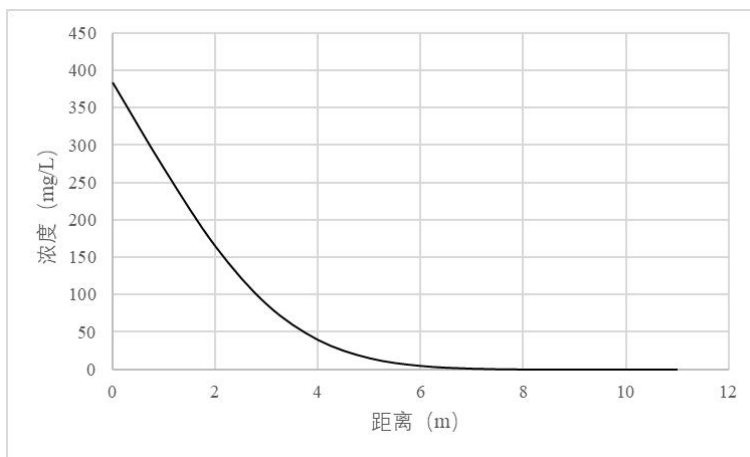


图 5.6-4 100 天时渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

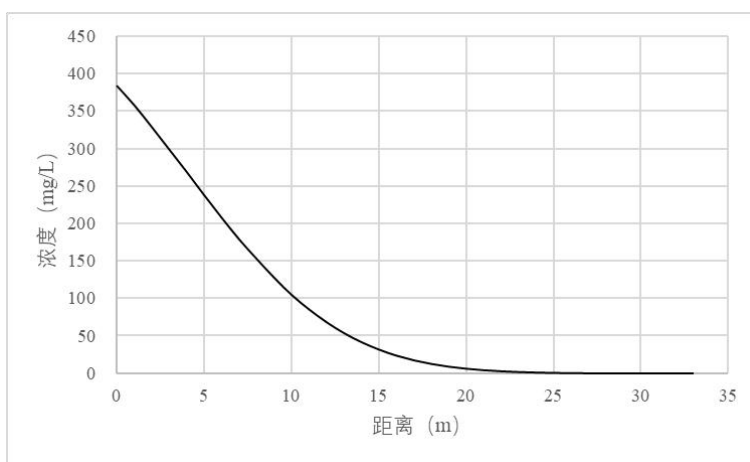


图 5.6-5 1000 天时渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

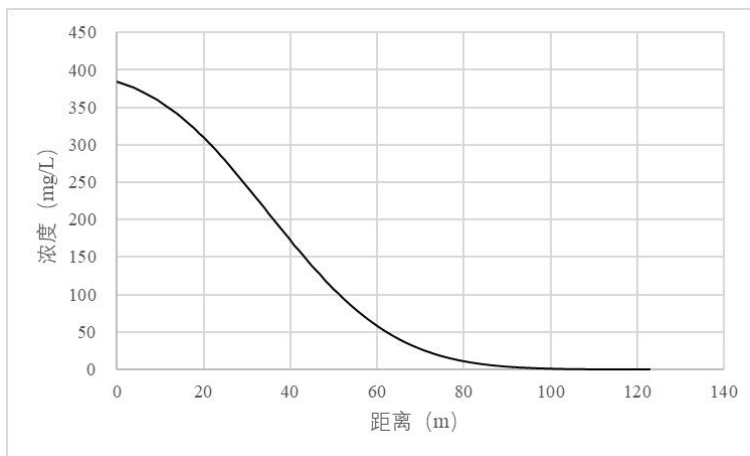


图 5.6-6 30 年（10950 天）时渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

从图5.6-4~图5.6-6可见，在非正常状况下：

废水处理站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层100天时，总氰化物最大超标距离为9.0 m，最大影响距离为10.0 m；

废水处理站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层1000天时，总氰化物最大超标距离为30.0

m, 最大影响距离为33.0 m;

废水处理站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层30年（10950天）时，总氰化物最大超标距离为115.0 m，最大影响距离为118.0 m。

本项目废水处理站位于拟建厂区东南侧，沿地下水水流方向最近处距厂界约125米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30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。

5.6.3.2 储罐区

常规单层罐体因罐体类型、材质、施工等因素存在渗漏缺陷，对常压氨水、C储罐罐底渗漏情况进行预测，概化为瞬时释放的点源，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（30年）或超标范围消失时的含水层中上述各情景氨氮、氰化物的超标范围。

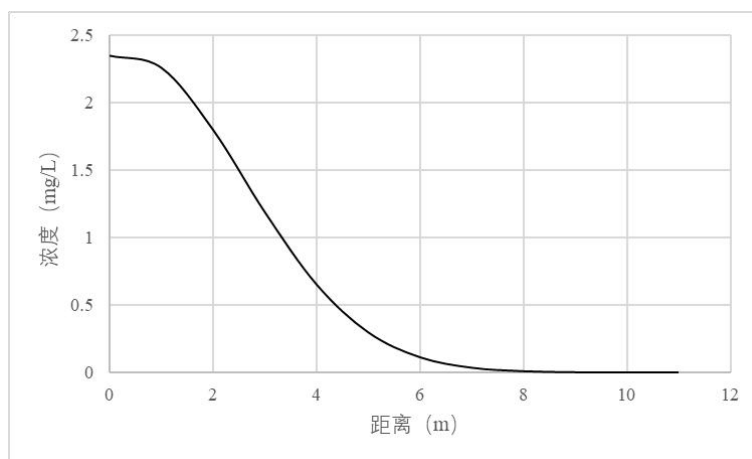


图 5.6- 7 1000d 罐区渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

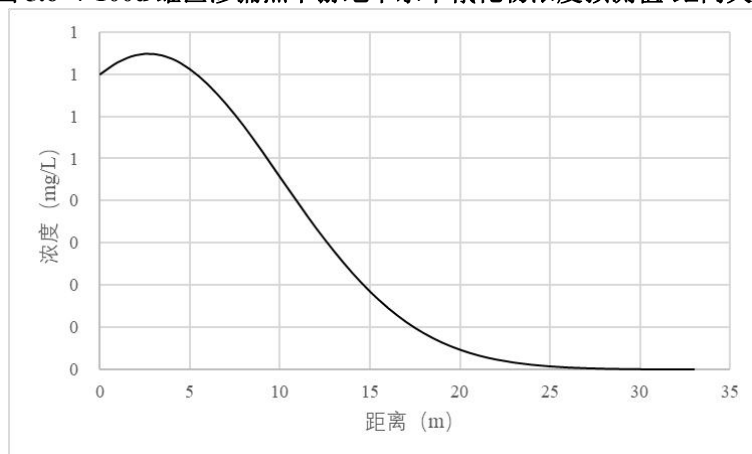


图 5.6- 8 10000d 罐区渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

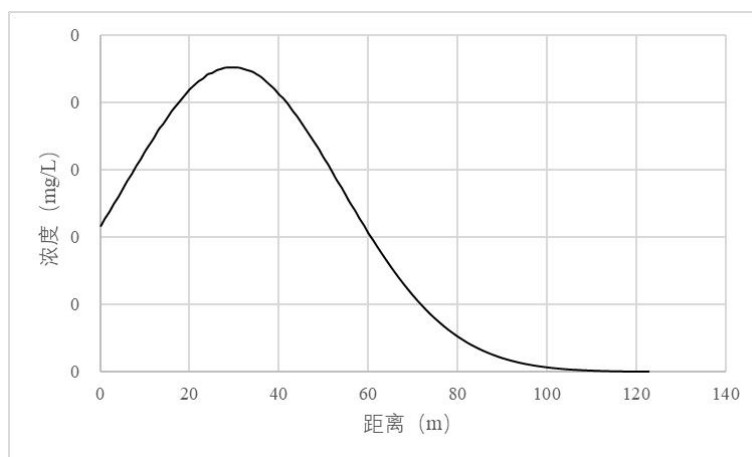


图 5.6-9 30 年（10950 天）罐区渗漏点下游地下水中氰化物浓度预测值-距离关系

从图 5.6-7~图 5.6-9 可见，在常规单层罐体因罐体类型、材质、施工等因素存在渗漏缺陷状况下：

罐区 C 泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，氰化物最大超标距离为 6.0 m，最大影响距离为 9.5 m；罐区 C 泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，氰化物最大超标距离为 19.0 m，最大影响距离为 29.0 m；罐区 C 泄漏入渗到潜水含水层 10950 天时，氰化物最大超标距离为 71.0 m，最大影响距离为 109.0 m，大约 600 年后超标范围消失。罐区氨氮泄漏入渗到潜水后未出现超标现象。

5.6.4 预测评价结论

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《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的防渗技术要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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。

在非正常状况下，废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层 100 天时，石油类最大超标距离为 8.0 m，最大影响距离为 9.0 m；废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层 1000 天时，石油类最大超标距离为 28.0 m，最大影响距离为 31.0 m；废水处理站石油类泄漏入渗到潜水含水层 30 年（10950 天）时，石油类最大超标距离为 110 m，最大影响距离为 116.0 m；废水处理

站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层100天时，总氰化物最大超标距离为9.0 m，最大影响距离为10.0 m；废水处理站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层1000天时，总氰化物最大超标距离为30.0 m，最大影响距离为33.0 m；废水处理站总氰化物泄漏入渗到潜水含水层30年（10950天）时，总氰化物最大超标距离为115.0 m，最大影响距离为118.0 m，本项目废水处理站位于拟建厂区东南侧，沿地下水水流方向最近处距厂界约125米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30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。

罐区C泄漏入渗到潜水含水层100天时，氰化物最大超标距离为6.0 m，最大影响距离为9.5 m；罐区C泄漏入渗到潜水含水层1000天时，氰化物最大超标距离为19.0 m，最大影响距离为29.0 m；罐区C泄漏入渗到潜水含水层10950天时，氰化物最大超标距离为71.0 m，最大影响距离为109.0 m，大约600年后超标范围消失。罐区氨氮泄漏入渗到潜水后未出现超标现象。

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（业、地方）相关标准要求。

5.7 环境风险评价

5.7.1 风险源调查

5.7.1.1 危险物质分布情况

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。

根据工程分析，本项目涉及的危险物质见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目涉及的危险物质 5.7.1.2 生产工艺特点

本项目 1 套 A 装置涉及氧化工艺；该装置为高温工艺且涉及易燃易爆物质；设 1 座甲类罐组、1 座乙类罐组、1 座丙类罐组均涉及危险物质；本项目原料氢氰酸为管道输送，属于涉及危险物质管道运输项目。

5.7.2 环境敏感性调查

通过调查，项目周围 500m 范围内的敏感目标见图 5.7-1，5000m 范围内敏感目标见图 5.7-2。

表 5.7-2 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	中国石油化工股份有限公司天津分公司	W	50	500m 范围内企业	1100
	2	南港管委会	W	3600	行政办公	100
	3	大港油田总医院港南医院	W	3500	医疗卫生	500
	4	南港建设者之家	SW	4950	居住区	3200
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					1100
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					3800
	管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	/	/	/	/	/	/
	每公里管段人口数（最大）					/
	大气环境敏感程度 E 值					E1
	地表水	受纳水体				
序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
1		青静黄排水渠	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/km	
1		辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	/	Ⅲ类及以上	14.0	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
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	/	/	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3



图 5.7-1 本项目厂界周边 500m 范围内企业分布图



图 5.7-2 本项目大气环境风险评价范围内环境敏感目标分布图

5.7.3 评价工作等级划分

5.7.3.1 环境风险潜势划分

(1) P 的分级确定

① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当只涉及一种危险物质时，该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式 (1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

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。

按照数值大小，将 Q 划分为 4 个水平：

$Q < 1$ ，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） $Q \geq 100$ 。

针对建设单位的生产原料、产品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 筛选突发环境事件风险物质，建设单位风险物质与临界量比值具体见表 5.7-3。

乙腈	0.048	10	0.0048
异丙醇	0.0005	10	0.0001
氨水	0.06	10	0.0060
盐酸	0.009	7.5	0.0012
硫酸	0.012	10	0.0012
硝酸	0.009	7.5	0.0012
吡啶（卡尔费休试剂）	0.006	/	0.0000
邻苯三酚	0.0001	/	0.0000
甲醛溶液	0.05	0.5	0.1000
无水乙醇	0.006	/	0.0000
硫酸镍	0.0025	0.25	0.0100
铬及其化合物以铬计（铬酸钾）	0.0007	0.25	0.0027
苯胺	0.0025	5	0.0005
冰乙酸	0.02	10	0.0020
丙酮	0.0025	10	0.0003
锰及其化合物以锰计（高锰酸钾）	0.0004	0.25	0.0017
磷酸	0.012	10	0.0012
三氯甲烷	0.001	50	0.0000
三乙醇胺	0.0025	/	0.0000
硝酸铅	0.0012	100	0.0000
铬及其化合物以铬计（重铬酸钾）	0.0002	0.25	0.0007
银及其化合物以银计（硫酸银）	0.00002	0.25	0.0001
四氯化碳	0.0012	7.5	0.0002
碱式碳酸铅	0.0005	/	0.0000
盐酸羟胺	0.0005	/	0.0000
双硫脲	0.000005	/	0.0000
COD 检测试剂 1 ^{*3}	0.015	0.25	0.0600
COD 检测试剂 2 ^{*3}	0.015	0.25	0.0600

注：*1 最大存在量均为折纯后的数据，实际浓度对应量在括号内列出，*215%、5%氨水折算为20%氨水。*3COD 检测试剂1有毒成分为重铬酸钾、硫酸汞，临界量分别为0.25t、50t，COD检测试剂2有毒成分为硫酸-硫酸银，临界量分别为10t、0.25t，则COD检测试剂1、2临界量从严按最低临界量0.25t计。

由表5.7-3可知，本项目Q为 $Q \geq 100$ 。

②行业及生产工艺（M）

分析本项目所属行业及生产工艺特色，按照表5.7-4评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，并分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 、 M_4 表示。

表5.7-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目	
			情况	得分
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	（1）设1套甲醛装置，该装置设1个氧化反应器	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	—	0
	其他高温或高压、且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	（1）1套甲醛装置为高温工艺且涉及易燃易爆物质 （2）1座甲类罐组 1座乙类罐组 1座丙类罐组	20
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	—	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	—	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	—	0
合计			—	40

a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由表5.7-4可知，本项目行业及生产工艺M为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。

表5.7-5 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

由表 5.7-5 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

(2) E 的分级确定

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

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.7-6。

表 5.7-6 大气环境敏感程度分级

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

通过调查，本项目周边 5km 范围内居住区、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，本项目周边 500m 范围内受影响人数大于 1000 人，所以大气环境敏感程度为 E1。

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，分级原则见表。其中，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.7-7。

表 5.7-7 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

表 5.7-8 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 5.7-9 环境敏感目标分级

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

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

工业区景观河道内水量较大时，可经提升泵排至青静黄排水渠，青静黄排水渠水流最终汇入渤海湾。渤海湾属于“辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区”。根据现状调

查，本项目厂区雨水排放口距离工业区景观河道排水口距离约 12.3km，距青静黄排水渠入海口距离约 14km。因此，本项目事故状态下排放口 10km 范围内无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、水产养殖区、天然渔场、森林公园等敏感目标，环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，地表水环境敏感程度分级为 E3。

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，分级原则见表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表 5.7-11、表 5.7-12。当同一建设项目设计两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.7-10 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

表 5.7-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式引用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水水源地（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 5.7-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
----	------------

D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定。
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

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 1.51 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 $3.98 \times 10^{-5} cm/s$ (0.034 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。

(3) 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地区的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表确定环境风险潜势。

表 5.7-13 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

根据前面的判断, 建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其所在地的大气敏感程度为 E1, 按照表确定大气环境风险潜势为 IV⁺级。

②地表水环境风险潜势

根据前面的判断，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其地表水的环境敏感程度为 E3，按照下表确定地表水环境风险潜势为 III 级。

③地下水环境风险潜势

根据前面的判断，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P1 及其地下水的环境敏感程度为 E3，按照下表确定地下水环境风险潜势为 III 级。

5.7.3.2 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)，环境风险评价等级划分表如表 5.7-14 所示。

表 5.7-14 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。

本项目大气风险潜势为 IV⁺级，地表水风险潜势为 III 级，地下水风险潜势为 III 级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，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，所以本项目风险潜势为 IV⁺，本项目风险评价工作等级为一级。

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。

(1) 大气环境风险预测

本项目大气环境风险潜势为 IV⁺级，所以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和事故发生地的最常见气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。对于存在极高大气环境风险的项目，应进一步开展关心点概率分析。

大气环境风险评价范围：一级评价距建设项目边界一般不低于 5km。

(2) 地表水环境风险预测

本评价地表水环境风险潜势为 III 级，所以地表水环境风险评价等级为二级评价，其评价参照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) 确定。应选择适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。

本项目罐区、生产装置主要危险物质包括甲醛、氢氰酸、甲醇、羟基乙腈、C、氨气、氨基乙腈、氨水 (≥20%)、硫酸等，厂区内管线工程主要危险物质包括甲醛、氢氰酸、天然气、甲醇、C、硫酸、氨水 (20%)、羟基乙腈等，危险废物暂存间危险物质为废润滑油、

COD_{Cr} ≥ 10000mg/L有机废液等，固废焚烧装置危险物质为COD_{Cr} ≥ 10000mg/L有机废液，质检楼、化验室危险物质主要为甲醇、甲醛等化学试剂。

本项目生产装置主要设备位于车间内，车间设门槛及导排设施，车间外设备及罐区设围堰且地面防渗，危险废物暂存间地面防渗，厂区设事故应急池，事故状态下泄漏物料、消防废水可通过围堰收集；事故废水产生量较大时进入事故水池暂存，用泵提升至污水处理站进入处理达标后排放至南港工业区污水处理厂进一步处理；事故水池与雨水排放口之间设置提升泵，厂区雨水排放口设雨水截断阀门，极端事故状态下事故水通过雨水管网进入园区景观河，市政雨水系统排入青静黄排水渠前设置景观河道泵站，可通过与园区、当地政府联动，通过关闭泵站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事故池及处理设施进行集中处理，构成第三级预防与控制体系，防止事故废水进入地表水。

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

由于本项目地下水环境风险潜势为 III 级，确定本项目需进行地下水风险二级评价。

本项目地下水环境风险评价范围与地下水调查评价范围一致，选择北侧所围成的地块作为地下水调查评价区范围。

5.7.4 风险因素识别

5.7.4.1 环境风险事故调查

(1) 石化行业风险事故调查

①国外已有相关事故的原因分析

据有关资料，1967~1987 年近 30 年间，世界石油化工企业发生的 97 起损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故，其原因分析如表 5.7-15 所示。

表 5.7-15 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

由上表可以看出，阀门管线泄漏占 35.1%，其次是设备故障占 18.2%，然后操作失误占 15.6%。

②国内已有相关事故原因分析

1950~1990 年 40 年间，中国石化全行业发生的事故，平均在 10 万元以上的由 204 起，其中经济损失超过 1000 万元的有 7 起。10 万元以上事故原因分析如表 5.7-16。

表 5.7-16 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 6.7-22 分析可知，国内事故由于违章或错误而引起的占事故总数的 65%，而其它原因占事故总数的 35%。

由以上综合分析可以看出，阀门管线泄漏、操作失误是引起事故的主要原因。

(2) 氰化氢、甲醛、氨等危险物质使用风险事故调查

表 5.7-17 氢氰酸、甲醛、氨等危险物质使用事故调查情况表

时间	企业	事故类型	事故原因	危害情况
1984 年 1 月 4 日	某乡镇企业化工厂	氰化氢泄漏	<p>某乡镇企业化工厂苯海因工段在建设施工阶段，一车间在生产过程中滴加盐酸量过大，速度较快，致使锅内化学反应加剧，压力急增，冲掉维持平衡的橡皮塞，锅内化学料液冲出，氰化氢气体大量迅速弥漫车间内。</p> <p>该厂在扩初建设项目可行性研究阶段未进行预防性卫生审核，也未通过卫生监督部门进行验收就匆匆投产。车间通风条件差，泄漏的氰化氢气体不能及时有效地排出，作业现场对有毒物质的泄漏没有装置报警器。</p> <p>操作工不慎吸入车间内浓度极高的氰化氢。</p>	操作工中毒死亡。
1992 年 7 月 27 日	上海某化工厂	氢氰酸泄漏事故	<p>上海某化工厂二车间丙酮氰醇工段氢氰酸管道发生堵塞，排出故障过程中员工因误操作，造成 60kg 氢氰酸外漏，现场氰化氢浓度 5.2 mg/m³、60mg/m³，超过国家卫生标准 16.3 倍、59 倍。</p>	下风向的职工来不及逃离，4 人中毒，1 人死亡。

时间	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2007年9月14日	南宁市华妙建材有限公司	甲醛泄漏事故	2007年9月14日,南宁市西乡塘区西津村南宁市华妙建材有限公司一油罐在倒灌甲醛时突然倒塌,造成罐内15吨甲醛泄漏,造成事故发生地局部区域空气污染,并因企业处置不当造成甲醛排入南宁市内河心圩江上游,引发二次水污染的突发环境事件。 二次污染原因是在未设置围堰的事故现场用水冲洗稀释,将水排入河流上游,造成二次污染。	5人中毒,河流二次污染。
2013年8月31日	上海翁牌冷藏实业有限公司	氨泄漏事故	严重违规采用热氨融霜方式,导致发生液锤现象,压力瞬间升高,致使存有严重焊接缺陷的单冻机回气集管管帽脱落,造成氨泄漏。	15人死亡,7人重伤,18人轻伤,直接经济损失约2510万元。

5.7.4.2 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B对本项目原辅料、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,筛选风险评价因子。本项目所涉及的原辅料、产品以及生产过程中排放的污染物的危险性参数、毒性参数及危险性识别结果见表5.7-18。

对照表5.7-18,本项目涉及的物料危险性为有毒有害、易燃易爆,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录B,本项目涉及到的危险物质包括甲醇、氢氰酸、氨基乙腈、天然气、甲醛、硫酸、羟基乙腈、氨水、氨气、C、乙腈、异丙醇、吡啶、无水乙醇、冰乙酸、丙酮、四氯化碳、硝酸银、重铬酸钾、氧化锌、对硝基苯酚、硝酸银、盐酸、硝酸、硫酸镍、铬酸钾、苯胺、磷酸、高锰酸钾、三氯甲烷、硝酸铅、硫酸银、六水氯化钴、二氯化汞、硫酸汞、废油、COD_{Cr}≥10000mg/L有机废液等。

表 5.7-18 拟建项目相关物质的危险性 & 毒性资料

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
甲醇	液体	0.791	64.8	13.33 (21.2°C)	与水 混溶	11	易 燃	5.5~44	LD50:5628 mg/kg (大鼠 经口) LC ₅₀ : 91428.6mg/ m ³ (4小时 (大鼠吸 入))	/	/	10	/
氰化氢 (氢氰 酸)	气体或 液体	0.69	26	82.46 (20°C)	与水 混溶	-17.8	易 燃	5.6~40	LC ₅₀ : 357mg/m ³ (小鼠吸 入, 5min)	类别 1	类别 1	1	5
甲醛	气体	气体相 对密度 1.067 (空气 =1)	-19.5	1.089 (45°C)	易溶 于水	64	可 燃	/	LD50:100 mg/kg (大鼠 经口)	类别 3	类别 2	0.5	50
硫酸 (98%)	纯品为 无色油 状液体	1.83	338 (98.3%)	0.13 (145.8 °C)	互溶	/	/	/	LD50 2140mg/kg(大鼠经口)	类别 5	/	10	/
氢氧化 钠	白色不 透明固 体, 易 潮解	2.13	/	/	溶于 水	/	/	/	/	/	/	/	/
氨水 (≥20%)	无色液 体	0.91	/	/	易溶 于水	/	/	/	LD50 350mg/kg	类别 4	类别 1	10	100

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
)									(大鼠经 口)				
双氧水	无色液 体	1.463	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/
液氨	无色液 体	0.6	-33.5	882 (20°C)	极易 溶 于水	11	易 燃	16~25	LD ₅₀ 350mg/kg (大鼠经 口)	类别 4	类别 1	5	100
C	白色结 晶性粉 末	1.595	1496	0.13 (817°C)	易溶 于水	/	/	/	LD50 6.44mg/kg (大鼠经 口)	类别 2	类别 1	0.25	50
甘氨酸	白色至 灰白色 结晶粉 末	1.254	233	0.000000 0171 (25 °C)	250g/L	/	/	/	LD50 7930 mg/kg(大 鼠, 经口)	/	/	/	/
氨基三 乙酸	白色结 晶粉末	1.578	326.86	/	微 溶 于水 溶 热 , 于 水 溶 氨 水 氢 、 氧	100	/	/	/	/	/	/	/

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
					化 钠 溶液								
银	颗粒	1.135	2212	0.00034 (961° C)	不溶 于水	111	/	/	/	低毒	/	0.25	/
天然气	无色气 体	0.58~0. 63	/	/	/	-188°C	易 燃	5.3~15	LC50: 50% (小鼠吸 入, 2h) 50000 ppm/2 小时	/	/	10	/
对硝基 苯酚	无色至 淡黄色 结晶性 粉末	1.27	279	0.92 (16°C)	溶于 热水	169	/	/	LD50: 250mg/kg (大鼠经 口)	类别 3	类别 2	/	50
对氨基 苯磺酸	白色结 晶性粉 末	1.485	/	/	溶于 水	/	/	/	大鼠经口 LD50: 12300mg/kg	/	/	/	/
硝酸银	固体	4.35	444°C	/	/	40°C	易 燃	/	LD50 50mg/kg (大 鼠, 经口)	类别 2	/	0.25	50
重铬 酸钾	固体	2.676	500	/	/	10	易 燃	/	LD50 190 mg/kg (大鼠经 口)	类别 3	/	0.25	50

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
氧化锌	白色 固体	5.606	2360	/	/	27	易 燃		大鼠腹腔注 射 LD50: 240mg/kg	类别 3	/	/	50
甲醇	液体	0.79	64.8	13.33 (21.2°C)	易溶 于水	11	易 燃	5.5~44	LD50 5628 mg/kg (大鼠经 口)	/	/	10	/
乙腈	无色液 体, 有 刺激性 气味	0.79	81.6	13.33 (27°C)	易溶 于水	12.8°C (CC) ; 6°C (OC)	易 燃	3.0~16.0	LD50 2730mg/kg (大鼠经 口) ; 1250mg/kg (兔经皮)	/	/	10	/
异丙醇	无色透 明具有 乙醇气 味的易 燃性液 体	0.7863	82.45	4.32	易溶 于水	12	易 燃	2.0~12.0	LD50 5840 mg/kg (大 鼠经口)	/	/	10	/
盐酸	液体	1.18	108.6°C	30.66kPa (21°C)	易溶 于水	/	/	/	LD50 900mg/kg(兔)	/	/	7.5	/
硫酸	纯品为 无色油 状液体	1.83	338 (98.3%)	0.13 (145.8 °C)	易溶 于水	/	/	/	LD50 2140mg/kg(大鼠经口)	/	/	10	/
硝酸	液体	1.50	86	/	易溶 于水	/	/	/	LD50 4820 mg/kg (大鼠经	/	/	7.5	/

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
吡啶 (卡尔 费休试 剂成 分)	无色液 体	0.983	115.3	/	/	20	易 燃	1.7~12.4	LD ₅₀ : 1580mg/kg (大鼠经 口)	/	/	/	/
邻苯三 酚	白色晶 体	1.112	309	10mmHg (167°C)	溶于 水	>230° F	/	/	LD ₅₀ : 1600m g/kg (兔子 经口)	/	/	/	/
无水乙 醇	液体	0.7893	78.3	5.333kPa	与水 混溶	14	易 燃	3.3~19	LD ₅₀ 7060 mg/kg (兔经 口)	/	/	/	/
硫酸镍	绿色结 晶, 正 方晶系	2.07	840(无 水)	/	/	/	/	/	/	/	/	0.25	/
铬酸钾	黄色斜 方晶体	2.732	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.25	/
苯胺	无色至 浅黄色 透明液 体	1.0217	184.4	2.00(77 °C)	/	70	可 燃	1.3~11.0	LD ₅₀ : 442 mg/kg(大鼠 经口)	/	/	5	/
冰乙酸	无色透 明液 体, 有 刺激性 气味	1.05	117.9	1.5 (20°C)	/	39	易 燃	4.0~17	LD ₅₀ 3.3 g/kg(大鼠经 口)	/	/	10	/
丙酮	液体	0.80	56.5	/	/	-20	易	2.5~13.0	LD ₅₀ 5800	/	/	10	/

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
							燃		mg/kg (大鼠 经口)				
高锰 酸钾	深紫色 细长斜 方柱状 结晶, 有金属 光泽	2.7	/	/	/	/	/	/	/	/	类别 1	0.25	100
磷酸	纯磷酸 为无色 结晶, 无臭, 具有酸 味	1.87	260	0.67(25 °C, 纯 品)	/	/	/	/	LD50 1530mg/kg (大鼠经口)	/	/	10	/
三氯 甲烷	无色透 明重质 液体	1.50	61.3	21.28kPa (20°C)	/	/	/	/	LD50 908mg/kg(大 鼠经口)	类别 3	/	/	50
三乙 醇胺	无色油 状液体	1.124	335.4	0.0013(2 0°C)	/	179	/	/	大鼠经口 LD50: 9110mg/kg	/	/	/	/
硝酸铅	固体	4.53	/	/	/	/	/	/	/	/	类别 1	/	100
重铬 酸钾	固体	2.676	500	/	/	10	易 燃	/	LD50 190 mg/kg (大鼠 经口)	/	类别 3	0.25	50
硫酸银	固体	5.45	1085	/	/	/	/	/	LD50 5000 mg/kg (兔经 口)	/	/	0.25	/
四氯	无色毒	1.595		15.26	/	-0.3	易	/	2350mg/kg	类别	/	7.5	/

名称 性质	理化性质					燃爆特性			毒理特性	急性 毒性 类别	水生环 境毒性	临界量	推 荐 临 界 量
	外观性 状	相对 密度 (水 =1)	沸点 (°C)	饱和 蒸汽压 (kPa)	溶解 性	闪点 (°C)	可 燃 性	爆炸性及 爆炸极限 %(V/V)					
化碳	性液体		76.8	(25°C)			燃		(大鼠经口)	3			
六水氯化钴	结晶性粉末	3.35	1049	40mmHg (0°C)	191g/L	/	/	/	LD50 766mg/kg (大鼠经口)	/	/	0.25 (钴及其化合物(以钴计))	/
二氯化汞	白色结晶性粉末	5.44	302	/	/	/	/	/	LD50 1mg/kg (大鼠经口)	类别 1	类别 1	/	5
硫酸汞	白色结晶性粉末	6.47	/	/	/	/	/	/	LD50: 57mg/kg (大鼠经口)	类别 3	类别 1	/	50
盐酸羟胺	无色结晶	1.67	56.5°C	0.000054 (50°C)	470g/L 水	/	/	/	408 mg/kg (大鼠经口)	/	/	/	/
碱式碳酸铅	白色粉末	6.14	/	/	不溶于水	/	/	/	/	/	/	/	/
双硫腈	紫黑色粉末	1.21	/	/	难溶于水	158~204.4	/	/	/	/	/	/	/

表 5.7-19 主要危险物质燃烧分解产物

序号	物料名称	危险特性	燃烧(分解)产物	健康危害
----	------	------	----------	------

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
1	甲醇	遇明火、高温、氧化剂易燃；燃烧产生刺激烟雾	一氧化碳、二氧化碳、水	误服眼睛失明
2	甲醛	与氧化剂、火种接触可燃；燃烧产生刺激烟雾	一氧化碳、二氧化碳、水	具有强烈的刺激性、窒息性气味，对人的眼、鼻等有刺激作用。
4	液氨	氨气与空气或氧气混和会形成爆炸性混合物，储存容器受热时也极有可能发生爆炸。	氮气、水	氨进入人体后会阻碍三羧酸循环，降低细胞色素氧化酶的作用。致使脑氨增加，可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。
8	天然气	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。	一氧化碳、二氧化碳、水	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。

5.7.4.3 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。

根据厂区总图布置情况，本项目危险单元分布图见图 5.7-3。

图 5.7-3 本项目风险单元分布图

(2) 潜在风险源分析

各生产装置内主要风险源为反应器、蒸发器及设备间管线、阀门等，各罐区的环境风险源为储罐、管线、阀门等，厂区内各管线环境风险源为管线、阀门，危险废物暂存间为包装桶，制冷系统为贮氨器、管线、阀门等，固废焚烧装置主要风险源为地下收集液罐，质检楼、研发楼化验室主要风险源为试剂瓶。

本项目按平面布置功能区划，将本项目划分为 24 个危险单元：

表 5.7-20 各环境风险单元内危险物质分布情况

序号	危险单元	危险物质名称	最大在线总量 *qi/t	临界量 Qi (t)	qi/Qi	Σqi/Qi
1	A 装置		30.824	0.5	61.647	62.360
			7.123	10	0.712	
2	A 装置		3.436	0.5	6.872	9.901
			2.532	1	2.532	
			0.560	10	0.056	
			22.070	50	0.441	
3	A 应急装置	氢氰酸	1.708	1	1.708	22.832
			5.281 (17.43)	0.25	21.124	
4	甘氨酸装置	氨气	0.096	5	0.0192	22.386
			1.106	50	0.0221	
			40.26	/	0.0000	
			138.687	10	13.8687	
			24.459	10	2.4459	
			18.345 (24.459)	10	1.8345	

			14.41 (57.639)	10	1.4410	
		硫酸 (98%)	27.549	10	2.7549	
5	甲类罐组	甲醇	1487.6	10	148.7600	234.332
		氨水 (20%)	855.720	10	85.5720	
6	乙类罐组	硫酸 (98%)	1720.843	10	172.0843	172.084
		双氧水 (27.5%)	405.175	/	0.0000	
7	丙类罐组	甲醛 (37%) 储罐*1	567.126 (1532.8)	0.5	1134.2520	3808.490
			558.147 (1083.8)	50	11.1629	
		液体 C (30%) *1	665.769 (2219.2)	0.25	2663.075	
8	天然气管线	天然气	0.009	10	0.0009	0.0009
9	氢氰酸管线	氢氰酸	1.560	1	1.5600	1.560
10	C 管线	C	0.993	10	0.0993	0.099
11	Q 管线	Q	1.018	0.25	4.0720	4.072
12	硫酸管线 1	硫酸	0.862	10	0.0862	0.086
13	硫酸管线 2	硫酸	0.431	10	0.0431	0.043
14	硫酸管线 3	硫酸	0.431	10	0.0431	0.043
15	氨水管线	氨水 (20%)	0.214	10	0.0214	0.021
16	J 管线	J	0.164	50	0.0033	0.003
17	A 管线	A	0.676	0.5	1.3520	1.352
18	危险废物暂存间	废润滑油	0.05	2500	0.00002	0.0003
		CODcr>10000mg/L 实验废液	0.0027	10	0.0003	
19	固废焚烧装置	有机废液	18	10	1.8000	1.800
		氨水 (25%)	4.095	10	0.4095	

20	制冷系统	液氨	9	5	1.8000	1.800
21	质检楼化验室	对硝基苯酚	0.00001	50	0.0000002	0.260
		对氨基苯磺酸	0.0001	/	0.0000	
		银及其化合物以银计 (硝酸银)	0.0001	0.25	0.0003	
		铬及其化合物以铬计 (重铬酸钾)	0.00019	0.25	0.0007	
		氧化锌	0.00005	50	0.000001	
		甲醇	0.063	10	0.0063	
		乙腈	0.048	10	0.0048	
		异丙醇	0.0005	10	0.0001	
		氨水	0.06	10	0.0060	
		盐酸	0.009	7.5	0.0012	
		硫酸	0.012	10	0.0012	
		硝酸	0.009	7.5	0.0012	
		吡啶(卡尔费休试剂)	0.006	/	0.0000	
		邻苯三酚	0.0001	/	0.0000	
		甲醛溶液	0.05	0.5	0.1000	
		无水乙醇	0.006	/	0.0000	
		硫酸镍	0.0025	0.25	0.0100	
		铬及其化合物以铬计 (铬酸钾)	0.0007	0.25	0.0027	
		苯胺	0.0025	5	0.0005	
		冰乙酸	0.02	10	0.0020	
		丙酮	0.0025	10	0.0003	
		锰及其化合物以锰计 (高锰酸钾)	0.0006	0.25	0.0025	
		磷酸	0.0012	10	0.0001	
		三氯甲烷	0.00018	50	0.00000	
		三乙醇胺	0.00002	/	0.0000	
		硝酸铅	0.0018	100	0.00002	
		银及其化合物以银计 (硫酸银)	0.00002	0.25	0.0001	
		四氯化碳	0.0018	7.5	0.0002	
		二氯化汞	0.00003	5	0.00001	
		钴及其化合物以钴计 (六水氯化钴)	0.000002	0.25	0.00001	
碱式碳酸铅	0.0005	/	0.0000			
盐酸羟胺	0.0005	/	0.0000			
双硫脲	0.000005	/	0.0000			

		COD 检测试剂 1	0.015	0.25	0.0600
		COD 检测试剂 2	0.015	0.25	0.0600
22	研发楼化 验室	甲醇	0.063	10	0.0063
		乙腈	0.048	10	0.0048
		异丙醇	0.0005	10	0.0001
		氨水	0.06	10	0.0060
		盐酸	0.009	7.5	0.0012
		硫酸	0.012	10	0.0012
		硝酸	0.009	7.5	0.0012
		吡啶（卡尔费休试剂）	0.006	/	0.0000
		邻苯三酚	0.0001	/	0.0000
		甲醛溶液	0.05	0.5	0.1000
		无水乙醇	0.006	/	0.0000
		硫酸镍	0.0025	0.25	0.0100
		铬及其化合物以铬计(铬 酸钾)	0.0007	0.25	0.0027
		苯胺	0.0025	5	0.0005
		冰乙酸	0.02	10	0.0020
		丙酮	0.0025	10	0.0003
		锰及其化合物以锰计 (高锰酸钾)	0.0004	0.25	0.0017
		磷酸	0.012	10	0.0012
		三氯甲烷	0.001	50	0.0000
		三乙醇胺	0.0025	/	0.0000
		硝酸铅	0.0012	100	0.0000
		铬及其化合物以铬计 (重铬酸钾)	0.0002	0.25	0.0007
		银及其化合物以银计 (硫酸银)	0.00002	0.25	0.0001
		四氯化碳	0.0012	7.5	0.0002
		碱式碳酸铅	0.0005	/	0.0000
		盐酸羟胺	0.0005	/	0.0000
		双硫脲	0.000005	/	0.0000
				COD 检测试剂 1	0.015
		COD 检测试剂 2	0.015	0.25	0.0600

0.260

表 5.7-21 潜在环境风险源分析表 5.7-22 厂区管线工程主要参数及危险性

序号	危险单元名称	危险物质	相态	参数				危险性类别	转化为事故的触发因素
				管线长度 m	管径 mm	温度 °C	压力 MP a		
1	天然气管线	天然气	气	250	100	25	0.5	易燃易爆	火灾爆炸：泄漏物料遇明火、高热、静电等
2	氢氰酸管线	氢氰酸	液	1800	40	10	0.7	毒性、易燃易爆	泄漏：腐蚀破损 火灾爆炸：泄漏物料遇明火、高热、静电等
3	A 管线	A	液	250	40	25	0.3	毒性、易燃易爆	泄漏：腐蚀破损 火灾爆炸：泄漏物料遇明火、高热、静电等
4	Q 管线	Q	液	260	65	30	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
5	硫酸管线 1	硫酸	液	240	40	30	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
6	硫酸管线 2	硫酸	液	120	40	30	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
7	硫酸管线 3	硫酸	液	120	40	30	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
8	氨水管线	氨水	液	120	50	25	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
9	J 管线	J	液	120	40	25	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损
10	Q 管线	Q	液	250	65	30	0.3	毒性	泄漏：腐蚀破损

(3) 环境风险类型及危害分析

本项目涉及的环境风险类型包括泄漏、火灾爆炸等引发的次生/伴生污染物排放。

本项目涉及的易燃易爆危险物质包括甲醇、Q 酸、液氨、B 腈、天然气、乙腈、异丙醇、吡啶、无水乙醇、冰乙酸、丙酮、四氯化碳、硝酸银、重铬酸钾、氧化锌等，泄漏事故发生后氢氰酸、甲醇、氨等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。物料泄漏后遇明火可能发生火灾事故，伴生/次生废气污染物、未完全燃烧的挥发性物质包括一氧化碳、二氧化碳、氰化氢、氮氧化物、甲醇等，可能引起人群吸入危害，采用消防水灭火情况下产生消防废水，与未完全燃烧危险物质一起进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

本项目涉及的毒性危险物质包括 Q 酸、甲醛、硫酸、B 腈、氨水、氨气、甲醇、对硝基苯酚、硝酸银、氧化锌、盐酸、硝酸、硫酸镍、铬酸钾、苯胺、磷酸、高锰酸钾、三氯甲烷、硝酸铅、重铬酸钾、硫酸银、四氯化碳、

六水氯化钴、二氯化汞、硫酸汞等，泄漏事故发生后氢氰酸、甲醛、氨等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

5.7.4.4 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，对本项目环境风险识别进行汇总，如表 5.7-23 所示。

表 5.7-23 环境风险识别结果

本项目可能发生的环境风险事故类型主要为A装置、B装置、Q装置、C车间、甲类罐组、乙类罐组、丙类罐组、氢氰酸管线、天然气管线、危险废物暂存间、固废焚烧装置、制冷系统、质检楼、研发楼等易燃易爆危险物质泄漏及火灾爆炸事故伴生/次生污染物排放。

通过对本项目潜在风险源分析，考虑到装置中氢氰酸、毒性较大毒性较大，氢氰酸主要存在于氢氰酸管线，氨存在于制冷系统贮氨器，综合考虑确定确定氢氰酸管线、制冷系统贮氨器出料管线、重点风险源。

5.7.5 风险事故情形分析

5.7.5.1 代表性风险事故情形设定

本项目选取氢氰酸管线、制冷系统贮氨器出料管线为重点风险源。

氢氰酸管线可能发生的事故情形为管线腐蚀破损氢氰酸泄漏，泄漏的氢氰酸蒸发，氰化氢扩散至大气。

制冷系统贮氨器可能发生的事故情形为出料关系腐蚀破损氨气泄漏，扩散至大气。

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。如表 5.7-25 所示。

表 5.7-25 企业重点风险源代表性事故情形 5.7.5.2 最大可信事故筛选

(1) 最大可信事故筛选

根据重点风险源突发环境事件情景分析结果，参照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E 泄漏事件发生频率，确定本项目代表性风险事故情形，泄漏事件频率分析见表 5.7-26。

表 5.7-26 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
氢氰酸 管线	氢氰酸管线 (管廊)	氢氰酸	内径≤75mm 的管道泄漏孔径为 10%	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
			内径≤75mm 的管道泄漏孔径为全 管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
A 装置	A 反应器出 料气相管线	甲醛	内径>150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
			内径>150mm 的管道全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
丙类罐组	甲醛储罐	甲醛	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \alpha^{-1}$

			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6} \alpha^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6} \alpha^{-1}$
B 车间	B 中间罐	氨气	内径 > 150mm 的管道泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
			内径 > 150mm 的管道全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
制冷系统	贮氨器出料 管线	氨气	75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
			75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 发生概率小于 $10^{-6} / \alpha$ 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。

本项目厂区氢氰酸管线管径 DN 为 40mm, 最大可信事故分别选取 100%管径断裂的情形。

本项目 A 装置氧化反应器出料管线管径 DN 为 700mm, 最大可信事故选取 50mm 管径断裂的情形。

本项目 B 车间氨气中间罐出料管线管径 DN 为 400mm, 最大可信事故选取 40mm 管径断裂的情形。

制冷系统贮氨器出料管线管径为 100mm, 选取 10%孔径泄漏的情形。

(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。

。

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。

5.7.5.3 源项分析

1、大气环境风险评价源项分析

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), 不利气象条件取 F 稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%。最常见气象条件为 D 稳定度, 风速 2.2m/s, 环境温度 14.0°C, 相对湿度 63.2%。

➤ 泄漏速率计算

泄漏事故液体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的伯努利方程进行估算，计算公式如下：

$$Q_{\text{泄漏速率}} = C_d A_r \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_{\text{泄漏速率}}$ —液体泄漏速率，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 $C_d=0.65$ ；

A_r —裂口面积，mm；

ρ —液体密度，kg/m³；

P —操作压力或容器压力，Pa；

P_a —环境压力，取 101325Pa；

g —重力加速度，9.81m/s²；

h —裂口之上液位高度。

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：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数，取 1.00；

A ——裂口面积，m²；

M ——分子量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·k)；

T_G ——气体温度，K；

Y ——流出系数。

两相流泄漏速率计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m (P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_L}{\rho_1} + \frac{1 - F_L}{\rho_2}}$$

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中：QLG——两相流泄漏速率，kg/s；

Cd ——两相流泄漏系数，取 0.8；

PC ——临界压力，Pa，取 0.55 Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积，m²；

ρ_m ——两相混合物的平均密度，kg/m³；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m³；

ρ_2 ——液体密度，kg/m³；

FV ——蒸发的液体占液体总量的比例；

Cp ——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

TLG ——两相混合物的温度，K；

TC ——液体在临界压力下的沸点，K； H ——液体的汽化热，J/kg。

➤ 液体蒸发速率计算

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的蒸发公式对蒸发速率进

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q₃-质量蒸发速率，kg/s；

p-液体表面蒸气压，Pa；

R-气体常数，J/(mol·K)；

T₀-环境温度，K；

M-物质的摩尔质量，kg/mol；

μ -风速，m/s；

r-液池半径，m；

α ，n-大气稳定度系数。

➤ 火灾次生污染物估算

(1) 火灾次生一氧化碳

根据事故情形分析，A 储罐火灾可及时采取措施进行扑救，且厂区设有消防水系统，可及时对储罐进行降温，因此，基本不会对其他生产储罐产生破坏。根据建设单位提供的消防设计资料，保守考虑罐区火灾持续时间按 6h 计。本评价按照单个储罐火灾事故时物料燃烧 6h 来核算其次生污染物的产生量，甲醇燃烧速率为 $0.02\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ，储罐罐顶发生火灾燃烧速率为 $0.0019\text{t}/\text{s}$ 。

源强计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的公式计算：燃烧产生的CO量可按式进行估算：

$$G_{\text{co}}=2330q \times C \times Q$$

式中： G_{co} —燃烧产生的CO量，kg/s；

q —碳不完全燃烧率(%)，范围1.5%~6.0%；本评价取 q 值为6%；

C —物质碳的质量百分比含量(%)；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s。

表 5.7-29 最大可信事故情形下危险物质蒸发速率

事故情形	危险物质	不完全燃烧率 q (%)	物质碳的质量 百分比含量 C (%)	参与燃烧的物 质量 t/s	燃烧产生的一 氧化碳量 kg/s
A 储罐火灾	甲醇	6	37.5	0.0019	0.10

5.7.6 风险预测与评价

5.7.6.1 泄漏事故、火灾爆炸事故次生污染物有毒有害物质在大气中的扩散

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 1 h 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 稳定度，风速 2.2m/s，环境温度 14.0℃，相对湿度 63.2%。

本项目氢氰酸管线、制冷系统、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测。一旦发生泄漏事故报警器会立即报警并在公司 DCS 控制室反应，专职人员会进行事故处置。预计泄漏时间 10min，蒸发时间 30min。

本项目在有毒气体可能泄漏的区域设置可燃及有毒气体探测器。本项目氢氰酸管线泄漏事故一旦发生可以立即响应，切断上下游阀门，可对泄漏管线物料进行转料，对泄漏物质进行吸附收集，预计泄漏 10min，蒸发时间 30min。

本项目甲醇储罐火灾次生的一氧化碳释放时间与火灾事故发生时间基本相同，以 6h 计。

利用导则中推荐的公式判断本项目物质泄漏为瞬时排放还是连续排放，计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

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，本项目为 1.5m/s。

通过计算，最不利、最常见气象条件下污染物到达最近的网格点 100m 的时间为 67s、45s，泄漏风险估算的排放时间为 10min，蒸发时间为 30min，火灾事故次生污染物排放时间均为 6h，所以，本项目泄漏事故、火灾事故均可被认为连续排放。

采用导则中推荐的理查德森数计算公式，对理查德森数进行计算，连续排放计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/3}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} -排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a -环境空气密度，kg/m³；

Q -连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} -初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r -10m 高处风速，m/s。

各事故情形具体估算参数见表 5.7-29。

AFTOX 模型适用于平坦地形下轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

根据估算结果，反应器出料管线甲醛泄漏事故、B车间氨气中间罐出料管线氨泄漏事故、后续扩散采用 AFTOX 模式。

制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故情形 $Ri > 1/6$ ，为重质气体，后续扩散采用 SLAB 模式。

表 5.7-30 理查德森数估算参数

事故情形	气象条件	初始密度 kg/m ³	环境空气 密度 kg/m ³	排放速率 kg/s	烟团宽度 m	风速 m/s	Ri
A 储罐 泄漏事故	不利 气象	1.2550	1.1854	0.02	35.15	1.5	0.04
	常规 气象	1.2087	1.2308	0.03	35.15	2.2	-0.02
氢氰酸 管线泄 漏事故	不利 气象	1.2293	1.1854	0.117	18.8	1.5	0.08
	常规 气象	1.2301	1.2308	0.147	18.8	2.2	-0.01
A 泄 漏 事 故	不利 气象	0.4244	1.1854	0.311	0.055	1.5	-2.78
	常规 气象	0.4244	1.2308	0.311	0.055	2.2	-2.06
B 泄 漏 事 故	不利 气象	0.7392	1.1854	0.46	0.053	1.5	-2.34
	常规 气象	0.7392	1.2308	0.46	0.053	2.2	-1.63
制冷系 统贮氨 器出料 管线 氨泄 漏 事 故	不利 气象	4.024	1.1854	0.25	0.130	1.5	1.02
	常规 气象	4.024	1.2308	0.25	0.130	2.2	1.02
C 储 罐火 灾爆 炸	不利 气象	0.5013	1.1854	0.10	11	1.5	-0.31
	常规 气象	0.4822	1.2308	0.10	11	2.2	-0.32

大气风险预测模型主要参数见表 5.7-31。

表 5.7-31 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	甲醛储罐泄 漏事故	氢氰酸管 线泄 漏事故	甲醛装置氧 化反应器出 料管线甲醛 泄漏事故	反应车间 氨气中间 罐出料管 线氨泄 漏 事故	制冷系 统 贮氨器出 料管 线 氨泄 漏 事 故	甲醇储罐 火灾爆炸 次生一氧 化碳
基本 情况	事故源经度 /(°)	117.600660	117.600017	117.599866	117.60058 5	117.60158 3	117.59986 6

	事故源纬度 (°)	38.742059	38.742536	38.742787	38.742754	38.742218	38.742218
	事故源类型	泄漏	泄漏	泄漏	泄漏	泄漏	火灾爆炸
	风速/(m/s)	1.5/2.2	1.5/2.2	1.5/2.2	1.5/2.2	1.5/2.2	1.5/2.2
	环境温度 /°C	25/14	25/14	25/14	25/14	25/14	25/14
	相对湿度/%	50/63.2	50/63.2	50/63.2	50/63.2	50/63.2	50/63.2
	稳定度	F/D	F/D	F/D	F/D	F/D	F/D
其他 参数	地表粗糙度 */m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	是否考虑地形	否	否	否	否	否	否

注：*本项目拟建址周边 500m 范围内企业较少，仅有 3 家企业，因此选用粗糙度为 0.1m——仅有个别障碍物。

① A 储罐泄漏事故的风险预测结果

表 5.7-32A 泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲醛储罐泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	45	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	甲醛	最大存在量/kg	1532.8	泄漏孔径/m	0.01
泄漏速率/(kg/s)	0.77	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	462
泄漏高度/m	0.02	泄漏液体蒸发量/kg	36/ 54	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-4} \alpha^{-1}$

➤ 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

A 泄漏在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-33。

表 5.7-33 A 储罐泄漏后最不利气象条件下不同距离的甲醛最大浓度预测结果

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	1.1111E-01	2.2810E+01	10	7.5758E-02	2.1189E+02
60	6.6667E-01	3.3579E+02	60	4.5455E-01	1.3334E+02
110	1.2222E+00	1.5399E+02	110	8.3333E-01	5.0951E+01
160	1.7778E+00	8.7919E+01	160	1.2121E+00	2.7222E+01
210	2.3333E+00	5.7412E+01	210	1.5909E+00	1.7143E+01
260	2.8889E+00	4.0780E+01	260	1.9697E+00	1.1889E+01
310	3.4444E+00	3.0662E+01	310	2.3485E+00	8.7839E+00
360	4.0000E+00	2.4016E+01	360	2.7273E+00	6.7863E+00
410	4.5556E+00	1.9397E+01	410	3.1061E+00	5.4201E+00
460	5.1111E+00	1.6045E+01	460	3.4848E+00	4.4414E+00
510	5.6667E+00	1.3529E+01	510	3.8636E+00	3.7144E+00
610	6.7778E+00	1.0054E+01	610	4.6212E+00	2.7230E+00
710	7.8889E+00	7.8108E+00	710	5.3788E+00	2.0923E+00
810	9.0000E+00	6.2712E+00	810	6.1364E+00	1.6643E+00
910	1.0111E+01	5.1643E+00	910	6.8939E+00	1.3596E+00
1010	1.1222E+01	4.3390E+00	1010	7.6515E+00	1.1342E+00
1110	1.2333E+01	3.7056E+00	1110	8.4091E+00	9.5702E-01
1210	1.3444E+01	3.2078E+00	1210	9.1667E+00	8.4242E-01
1310	1.4556E+01	2.8087E+00	1310	9.9242E+00	7.4908E-01
1410	1.5667E+01	2.4683E+00	1410	1.0682E+01	6.7185E-01
1510	1.6778E+01	2.2530E+00	1510	1.1439E+01	6.0710E-01
1610	1.7889E+01	2.0685E+00	1610	1.2197E+01	5.5216E-01
1710	1.9000E+01	1.9089E+00	1710	1.2955E+01	5.0506E-01
1810	2.0111E+01	1.7697E+00	1810	1.3712E+01	4.6433E-01
1910	2.1222E+01	1.6473E+00	1910	1.4470E+01	4.2882E-01
2010	2.2333E+01	1.5389E+00	2010	1.5227E+01	3.9763E-01
2110	2.3444E+01	1.4424E+00	2110	1.5985E+01	3.7007E-01
2210	2.4556E+01	1.3561E+00	2210	1.6742E+01	3.4556E-01
2310	2.5667E+01	1.2783E+00	2310	1.7500E+01	3.2366E-01
2410	2.6778E+01	1.2081E+00	2410	1.8258E+01	3.0398E-01
2510	2.7889E+01	1.1443E+00	2510	1.9015E+01	2.8623E-01
2610	2.9000E+01	1.0862E+00	2610	1.9773E+01	2.7015E-01
2710	3.5111E+01	1.0330E+00	2710	2.0530E+01	2.5553E-01
2810	3.7222E+01	9.8421E-01	2810	2.1288E+01	2.4219E-01
2910	3.8333E+01	9.3933E-01	2910	2.2045E+01	2.2997E-01
3010	3.9444E+01	8.9791E-01	3010	2.2803E+01	2.1875E-01
3110	4.0556E+01	8.5958E-01	3110	2.3561E+01	2.0842E-01
3210	4.1667E+01	8.2403E-01	3210	2.4318E+01	1.9889E-01
3310	4.2778E+01	7.9096E-01	3310	2.5076E+01	1.9006E-01
3410	4.4889E+01	7.6015E-01	3410	2.5833E+01	1.8187E-01
3510	4.6000E+01	7.3137E-01	3510	2.6591E+01	1.7425E-01

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
3610	4.7111E+01	7.0444E-01	3610	2.7348E+01	1.6715E-01
3710	4.8222E+01	6.7921E-01	3710	2.8106E+01	1.6053E-01
3810	4.9333E+01	6.5551E-01	3810	2.8864E+01	1.5433E-01
3910	5.0444E+01	6.3321E-01	3910	2.9621E+01	1.4852E-01
4010	5.2556E+01	6.1221E-01	4010	4.0379E+01	1.4307E-01
4110	5.3667E+01	5.9240E-01	4110	4.1136E+01	1.3794E-01
4210	5.4778E+01	5.7368E-01	4210	4.1894E+01	1.3312E-01
4310	5.5889E+01	5.5597E-01	4310	4.3652E+01	1.2857E-01
4410	5.7000E+01	5.3919E-01	4410	4.4409E+01	1.2428E-01
4510	5.8111E+01	5.2328E-01	4510	4.5167E+01	1.2022E-01
4610	5.9222E+01	5.0817E-01	4610	4.5924E+01	1.1638E-01
4710	6.1333E+01	4.9381E-01	4710	4.7682E+01	1.1275E-01
4810	6.2444E+01	4.8014E-01	4810	4.8439E+01	1.0929E-01
4910	6.3556E+01	4.6712E-01	4910	4.9197E+01	1.0601E-01

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下甲醛大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-4 和 5.7-5。

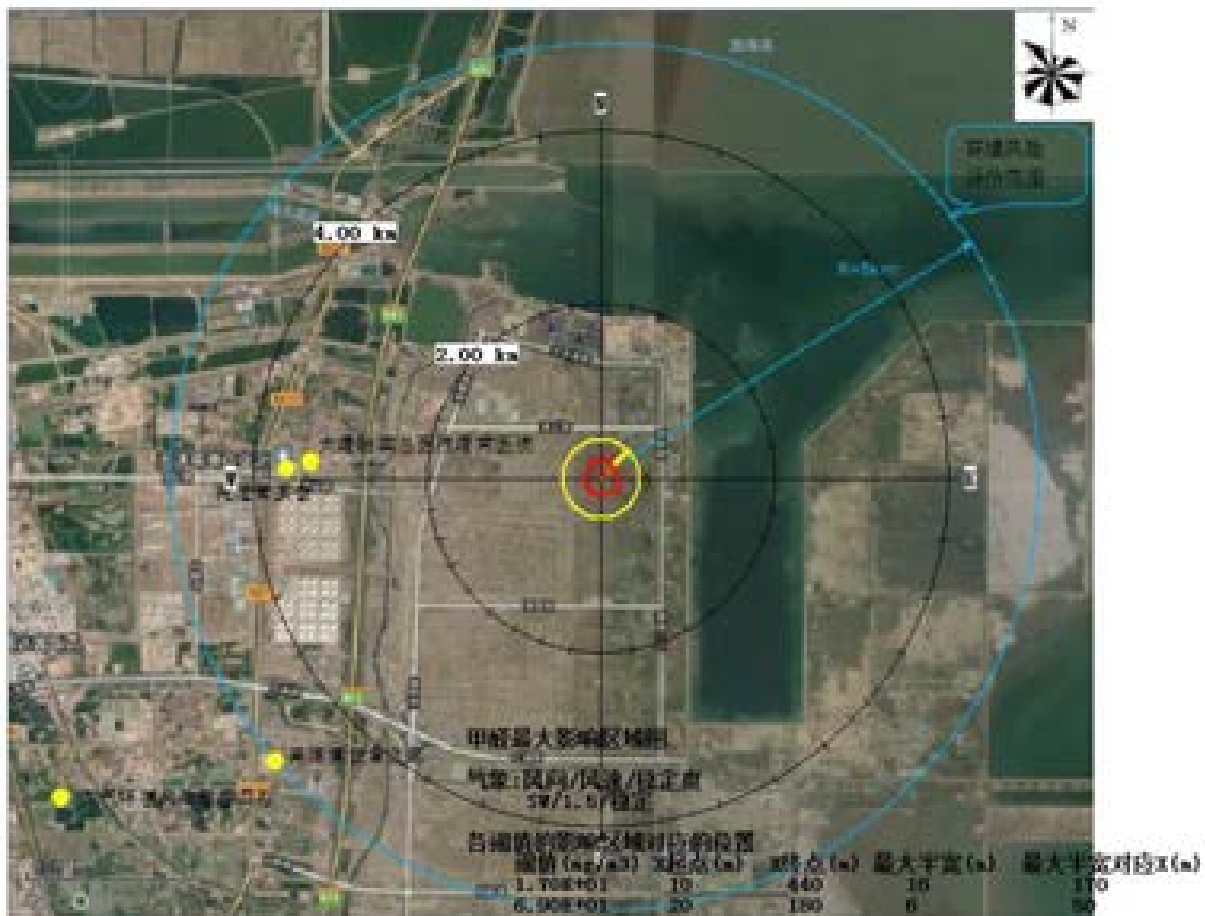


图 5.7-4 最不利气象条件下 A 大气毒性终点浓度的影响区域分布图

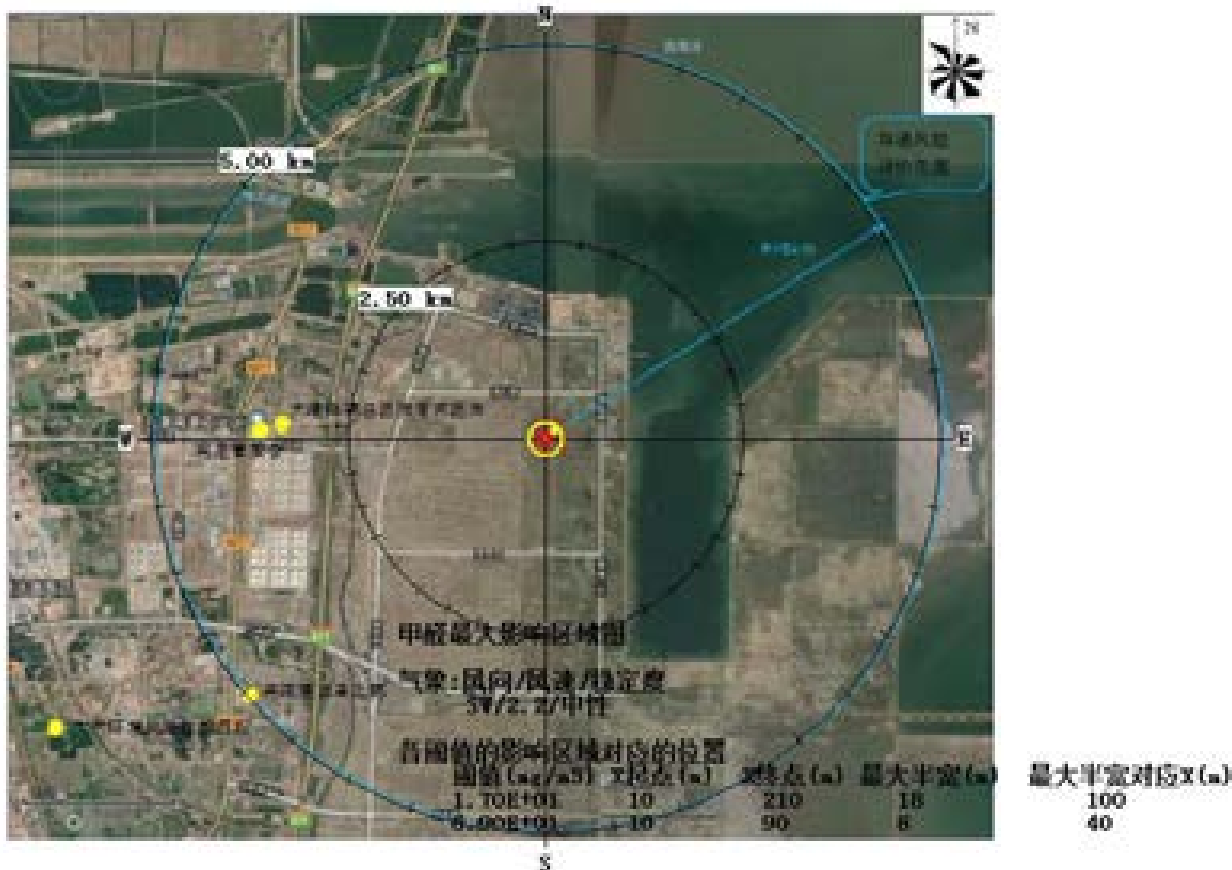


图 5.7-5 最常见气象条件 A 大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计 A 泄漏毒性终点最远影响结果见表 5.7-34。

表 5.7-34 甲醛储罐泄漏后甲醛毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点(m)	最远距离 到达时间 (min)	最大半宽 (m)	影响面积 (m ²)
最不利气象 条件	17	10	440	5	16	14080
	69	20	180	2	6	2160
最常见气象 条件	17	10	210	1.6	18	7560
	69	10	90	0.7	8	1440

预测结果表明，本项目 A 储罐泄漏事故发生后，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 440m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 14080m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 180m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 2160m²。甲醛毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内无居住区、医院等环境敏感点。甲醛储罐泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

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 210m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 7560m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 90m，按最大半宽进

行匡算，影响面积为 1440m²。由预测结果分析，甲醛毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内无居住区、医院等环境敏感点。甲醛储罐泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

➤ 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 5.7-35。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 5.7-6 和 5.7-7。

表 5.7-35 预测关心点的选取

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950
2	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950

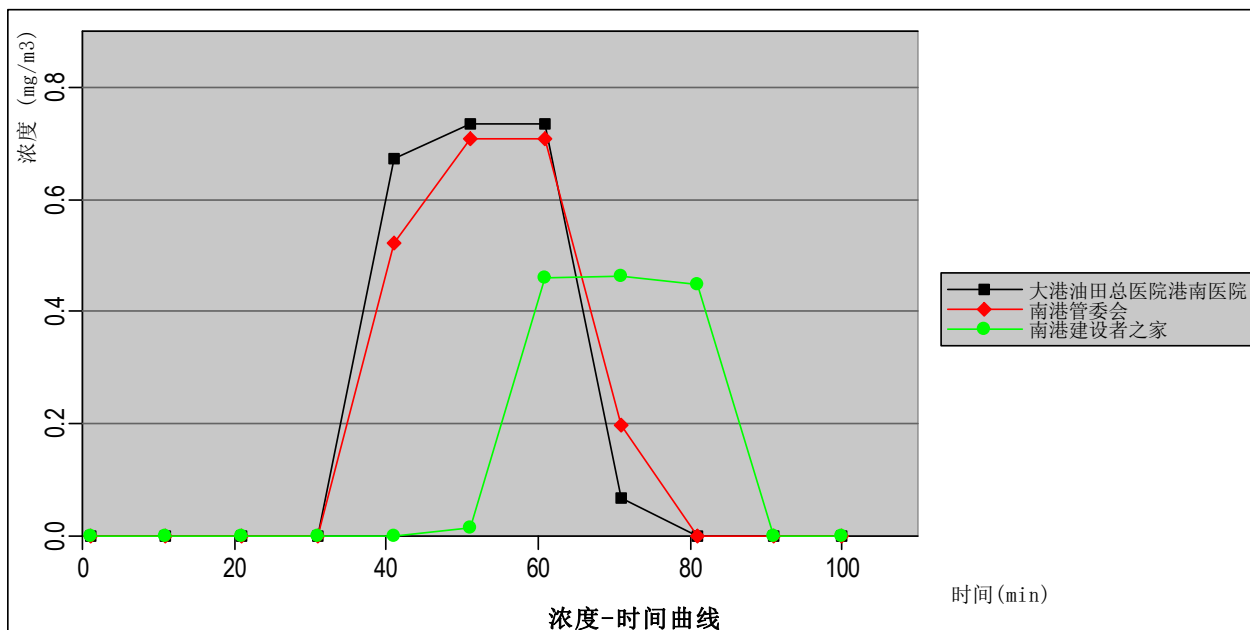


图 5.7-6 最不利气象条件下 A 泄漏时间-浓度变化图

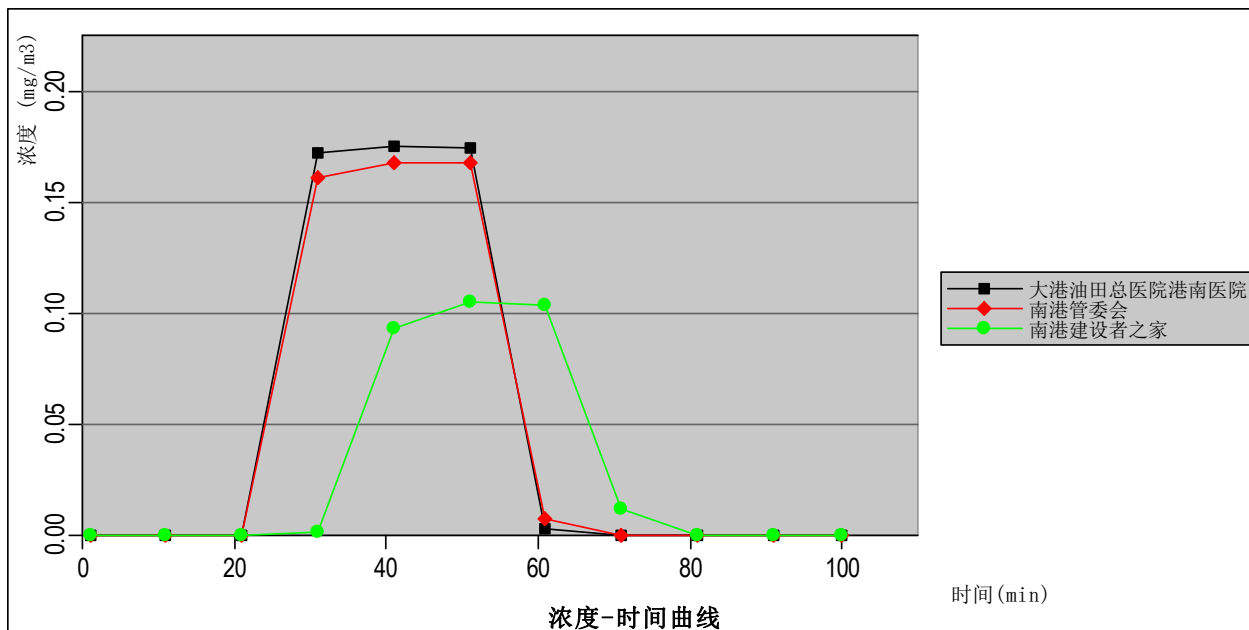


图 5.7-7 最常见气象条件下 A 泄漏时间-浓度变化图

表 5.7-36A 泄漏后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)	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	0.73	第 43min~第 65min
2		南港管委会	3600	/	/	0.71	第 44min~第 66min
3		南港建设者之家	4950	/	/	0.46	第 61min~第 80min
1	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	100	/	/	0.18	第 25min~50min
2		南港管委会	400	/	/	0.17	第 26~52min
3		南港建设者之家	400	/	/	0.11	第 46~59min

由预测结果可知，A 储罐甲醛泄漏事故发生后，本项目评价范围内的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，敏感点人群均不会受到生命威胁和不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

② 氢氰酸管线泄漏事故的风险预测结果

表 5.7-37 氢氰酸泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析

代表性风险事故情形描述	氢氰酸管线泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	10	操作压力/MPa	0.7
泄漏危险物质	氢氰酸	最大存在量/kg	1560	泄漏孔径/m	0.04 (100%管径)
泄漏速率/(kg/s)	3.17	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1904.5
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	210.6/264.6	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁶ / (m·a)

➤ 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

氢氰酸管线泄漏后在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-38。

表 5.7-38 氢氰酸泄漏后最不利气象条件下不同距离的氰化氢最大浓度预测结果

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	1.1111E-01	2.3757E+04	10	7.5758E-02	7.6964E+03
60	6.6667E-01	1.7438E+03	60	4.5455E-01	5.9216E+02
110	1.2222E+00	8.1547E+02	110	8.3333E-01	2.3896E+02
160	1.7778E+00	4.8233E+02	160	1.2121E+00	1.3013E+02
210	2.3333E+00	3.2134E+02	210	1.5909E+00	8.2649E+01
260	2.8889E+00	2.3098E+02	260	1.9697E+00	5.7582E+01
310	3.4444E+00	1.7501E+02	310	2.3485E+00	4.2661E+01
360	4.0000E+00	1.3779E+02	360	2.7273E+00	3.3019E+01
410	4.5556E+00	1.1170E+02	410	3.1061E+00	2.6404E+01
460	5.1111E+00	9.2654E+01	460	3.4848E+00	2.1656E+01
510	5.6667E+00	7.8287E+01	510	3.8636E+00	1.8124E+01
610	6.7778E+00	5.8350E+01	610	4.6212E+00	1.3299E+01
710	7.8889E+00	4.5422E+01	710	5.3788E+00	1.0224E+01
810	9.0000E+00	3.6519E+01	810	6.1364E+00	8.1364E+00
910	1.0111E+01	3.0103E+01	910	6.8939E+00	6.6484E+00
1010	1.1222E+01	2.5312E+01	1010	7.6515E+00	5.5477E+00
1110	1.2333E+01	2.1630E+01	1110	8.4091E+00	4.6818E+00
1210	1.3444E+01	1.8733E+01	1210	9.1667E+00	4.1215E+00
1310	1.4556E+01	1.6408E+01	1310	9.9242E+00	3.6652E+00
1410	1.5667E+01	1.4425E+01	1410	1.0682E+01	3.2875E+00
1510	1.6778E+01	1.3169E+01	1510	1.1439E+01	2.9708E+00
1610	1.7889E+01	1.2092E+01	1610	1.2197E+01	2.7021E+00
1710	1.9000E+01	1.1160E+01	1710	1.2955E+01	2.4717E+00
1810	2.0111E+01	1.0347E+01	1810	1.3712E+01	2.2725E+00
1910	2.1222E+01	9.6323E+00	1910	1.4470E+01	2.0988E+00
2010	2.2333E+01	8.9996E+00	2010	1.5227E+01	1.9462E+00
2110	2.3444E+01	8.4360E+00	2110	1.5985E+01	1.8113E+00
2210	2.4556E+01	7.9314E+00	2210	1.6742E+01	1.6914E+00

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
2310	2.5667E+01	7.4773E+00	2310	1.7500E+01	1.5842E+00
2410	2.6778E+01	7.0668E+00	2410	1.8258E+01	1.4879E+00
2510	2.7889E+01	6.6941E+00	2510	1.9015E+01	1.4011E+00
2610	2.9000E+01	6.3544E+00	2610	1.9773E+01	1.3224E+00
2710	3.5111E+01	6.0434E+00	2710	2.0530E+01	1.2508E+00
2810	3.7222E+01	5.7584E+00	2810	2.1288E+01	1.1856E+00
2910	3.8333E+01	5.4960E+00	2910	2.2045E+01	1.1258E+00
3010	3.9444E+01	5.2539E+00	3010	2.2803E+01	1.0709E+00
3110	4.0556E+01	5.0298E+00	3110	2.3561E+01	1.0203E+00
3210	4.1667E+01	4.8219E+00	3210	2.4318E+01	9.7363E-01
3310	4.2778E+01	4.6286E+00	3310	2.5076E+01	9.3042E-01
3410	4.4889E+01	4.4484E+00	3410	2.5833E+01	8.9033E-01
3510	4.6000E+01	4.2801E+00	3510	2.6591E+01	8.5305E-01
3610	4.7111E+01	4.1227E+00	3610	2.7348E+01	8.1831E-01
3710	4.8222E+01	3.9751E+00	3710	2.8106E+01	7.8588E-01
3810	4.9333E+01	3.8365E+00	3810	2.8864E+01	7.5555E-01
3910	5.0444E+01	3.7061E+00	3910	2.9621E+01	7.2713E-01
4010	5.2556E+01	3.5833E+00	4010	4.0379E+01	7.0041E-01
4110	5.3667E+01	3.4674E+00	4110	4.1136E+01	6.7534E-01
4210	5.4778E+01	3.3579E+00	4210	4.1894E+01	6.5173E-01
4310	5.5889E+01	3.2543E+00	4310	4.3652E+01	6.2948E-01
4410	5.7000E+01	3.1561E+00	4410	4.4409E+01	6.0847E-01
4510	5.8111E+01	3.0631E+00	4510	4.5167E+01	5.8860E-01
4610	5.9222E+01	2.9747E+00	4610	4.5924E+01	5.6980E-01
4710	6.1333E+01	2.8907E+00	4710	4.7682E+01	5.5199E-01
4810	6.2444E+01	2.8107E+00	4810	4.8439E+01	5.3509E-01
4910	6.3556E+01	2.7345E+00	4910	4.9197E+01	5.1904E-01

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下氰化氢大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-8 和 5.7-9。

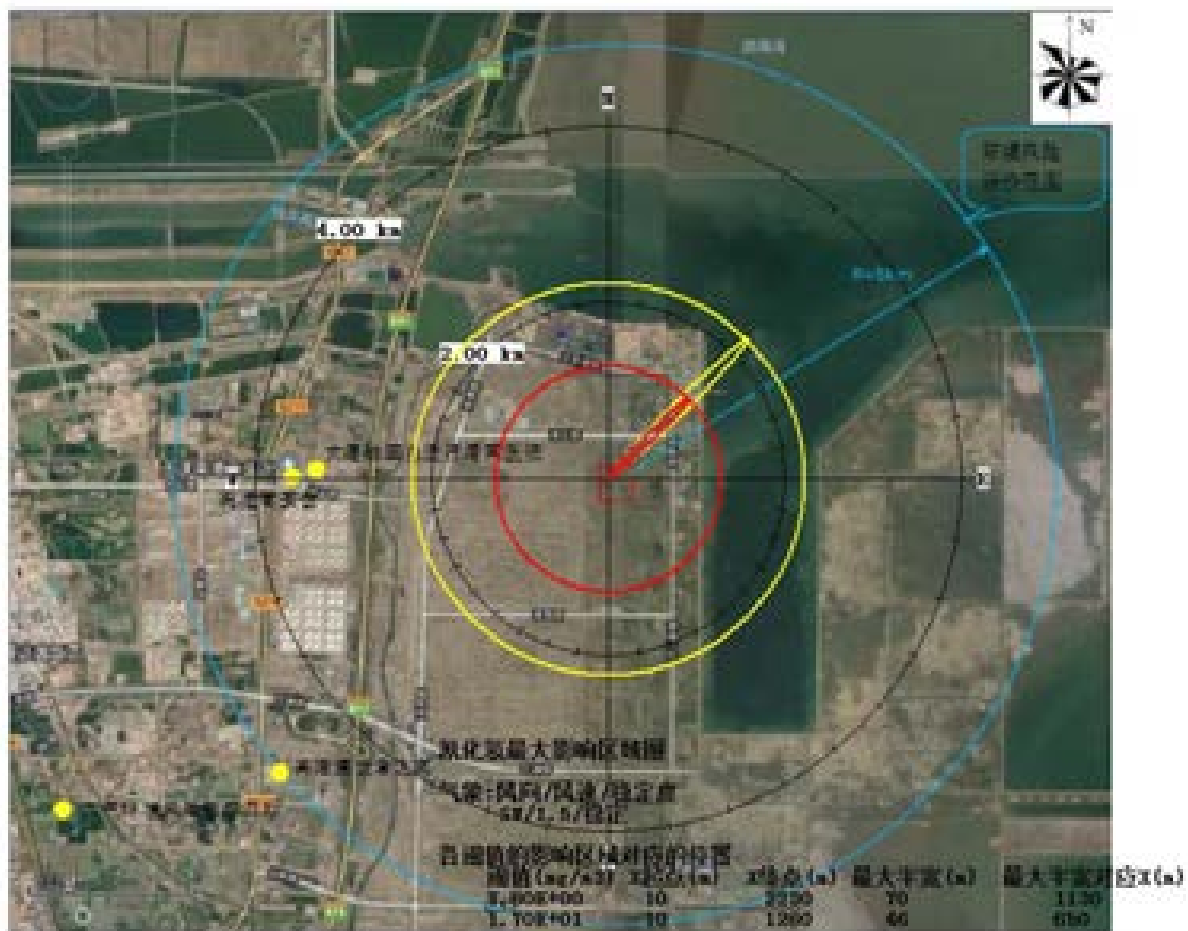


图 5.7-8 最不利气象条件下氰化氢大气毒性终点浓度的影响区域分布图

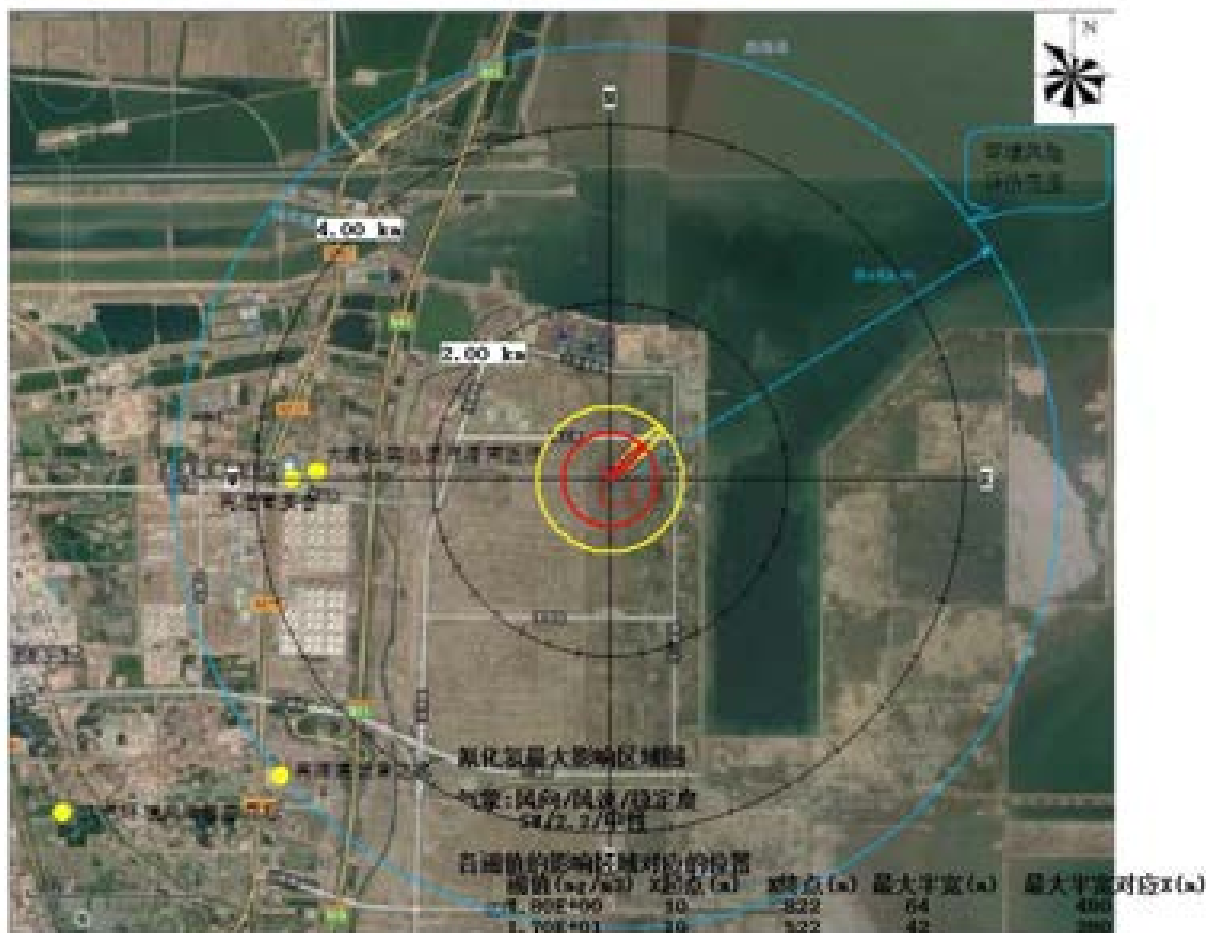


图 5.7-9 最常见气象条件氰化氢大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计氰化氢泄漏毒性终点最远影响结果见表 5.7-39。

表 5.7-39 氢氰酸管线泄漏后氰化氢毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点 (m)	出现时间 (min)	最大半宽 (m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	7.8	10	2230	2.5	70	312200
	17	10	1280	1.4	46	117760
最常见气象条件	7.8	10	822	6.2	64	105216
	17	10	522	4.0	42	43848

预测结果表明，本项目氢氰酸管线泄漏事故发生后，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 2230m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 312200m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 1280m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 117760m²。氰化氢毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内无居住区、医院等环境敏感点。氢氰酸管线

泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

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822m，按最大半宽进行匡算，影响面积为105216m²；大气毒性终点浓度-1的影响距离为距源522m，按最大半宽进行匡算，影响面积为43848m²。由预测结果分析，氰化氢毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2范围内无居住区、医院等环境敏感点。氢氰酸进料管线泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

➤ 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表5.7-40。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图5.7-6和5.7-7。

表 5.7-40 预测关心点的选取

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		园区管理中心（南港管委会）	3600
		南港建设者之家	4950
2	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		园区管理中心（南港管委会）	3600
		南港建设者之家	4950

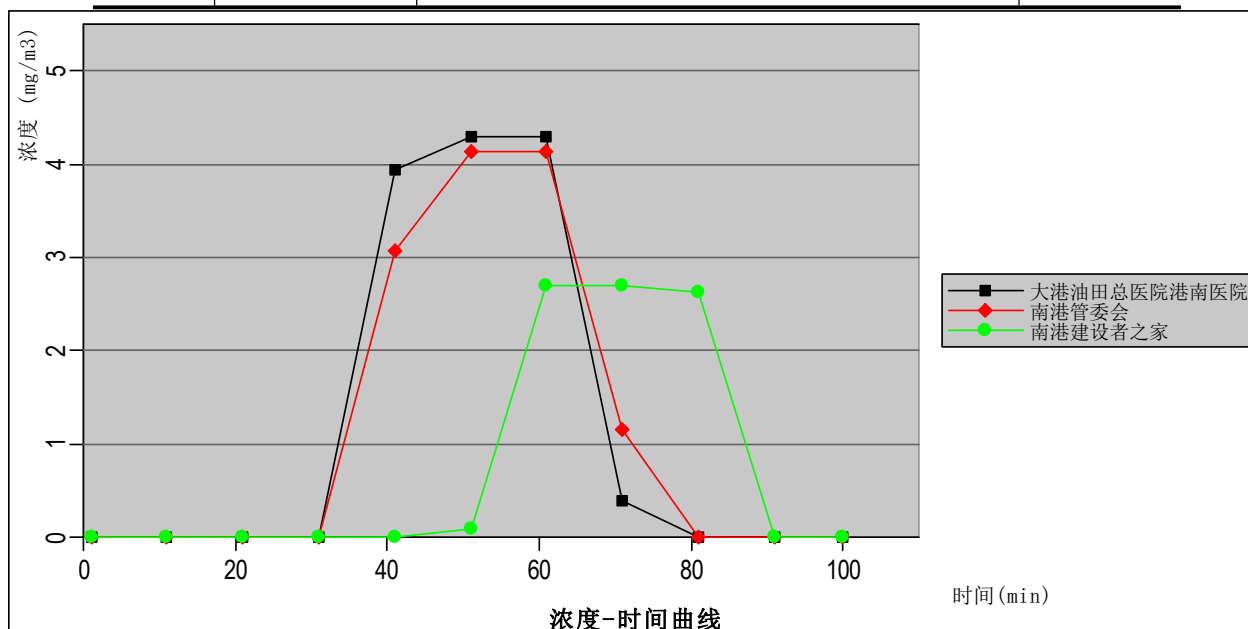


图 5.7-10 最不利气象条件下氰化氢泄漏时间-浓度变化图

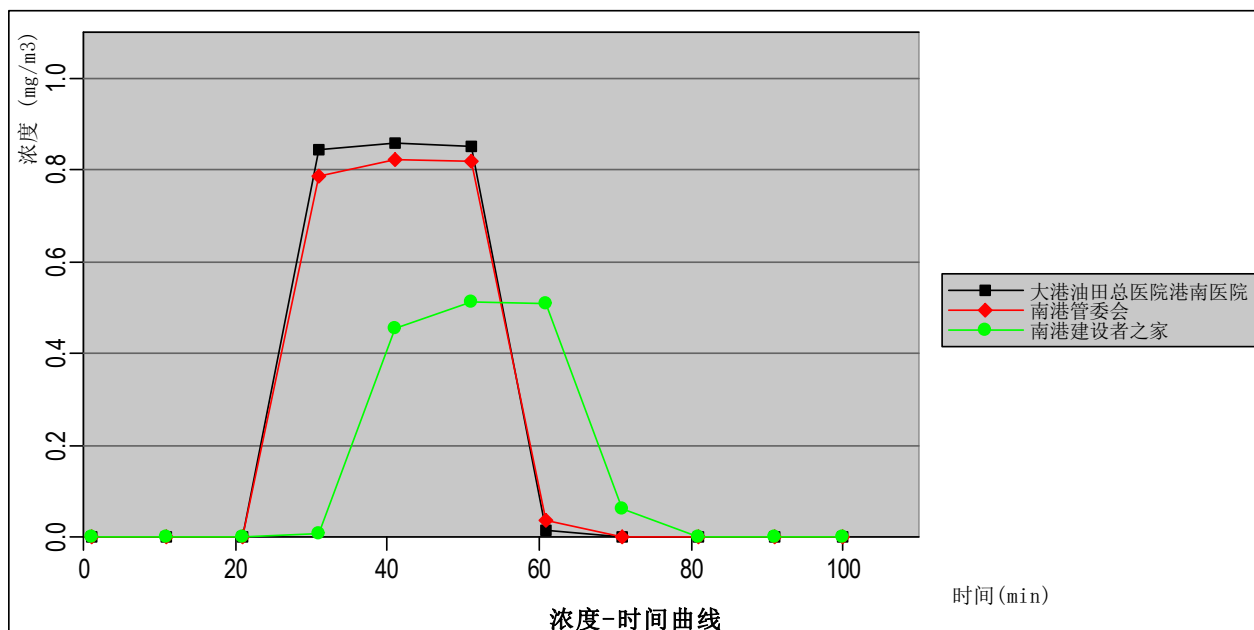


图 5.7-11 最常见气象条件下氰化氢泄漏时间-浓度变化图

表 5.7-41 氢氰酸泄漏后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)	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	4.3	第 43min~第 65min
2		南港管委会	3600	/	/	4.1	第 44min~第 66min
3		南港建设者之家	4950	/	/	2.7	第 60min~第 80min
1	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	0.86	第 25min 至第 50min
2		南港管委会	3600	/	/	0.82	第 26min 至 52min
3		南港建设者之家	4950	/	/	0.51	第 44min 至 61min

由预测结果可知，氢氰酸管线泄漏事故发生后，本项目评价范围内的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，敏感点人群均不会受到生命威胁和不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

➤ 氰化氢对关心点人员的伤害概率分析

根据风险评价导则，暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员、因物质毒性而导致死亡的概率可以参照导则附录 I 进行取值，其中 Y 值估算公式为：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \times t_e]$$

其中：At、Bt、和 n 是与毒性物质有关的参数，

取值 At: -9.8, Bt: 1, n: 2.4。

C——接触的质量浓度，不利气象为 $4.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，常见气象为 $0.86\text{mg}/\text{m}^3$ 。

Te——接触 C 质量浓度的时间，不利气象 23min，常见气象 26min。

本评价对关心点进行伤害概率分析。最不利气象条件下，关心点接触质量浓度为 $4.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触浓度时间为 23min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 SLAB 模型中的伤害率计算模块计算，不利气象条件下 Y 值为 $-3.16 < 5$ ，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

最常见气象条件下，敏感点接触质量浓度为 $0.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触浓度时间为 26min，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 G 推荐的 AFTOX 模型中的伤害率计算模块计算，Y 值为 $-6.90 < 5$ ，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

③ A 氧化反应器出料管线泄漏事故的风险预测结果

表 5.7-42 A 氧化反应器出料管线甲醛泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	A 装置氧化反应器出料管线泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	出料管线	操作温度/°C	610	操作压力/MPa	0.03
泄漏危险物质	A	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	0.05
泄漏速率/(kg/s)	0.311	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	186.6
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$

➤ 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

A 气体泄漏在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-43。

表 5.7-43A 泄漏后最不利气象条件下不同距离的氰化氢最大浓度预测结果

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	1.1111E-01	6.7154E+04	10	7.5758E-02	2.3603E+03
60	6.6667E-01	5.0031E+03	60	4.5455E-01	1.4973E+03
110	1.2222E+00	2.3436E+03	110	8.3333E-01	5.7261E+02
160	1.7778E+00	1.3871E+03	160	1.2121E+00	3.0603E+02
210	2.3333E+00	9.2443E+02	210	1.5909E+00	1.9275E+02
260	2.8889E+00	6.6465E+02	260	1.9697E+00	1.3369E+02
310	3.4444E+00	5.0365E+02	310	2.3485E+00	9.8781E+01
360	4.0000E+00	3.9658E+02	360	2.7273E+00	7.6321E+01
410	4.5556E+00	3.2152E+02	410	3.1061E+00	6.0958E+01
460	5.1111E+00	2.6671E+02	460	3.4848E+00	4.9952E+01
510	5.6667E+00	2.2537E+02	510	3.8636E+00	4.1777E+01
610	6.7778E+00	1.6799E+02	610	4.6212E+00	3.0628E+01
710	7.8889E+00	1.3078E+02	710	5.3788E+00	2.3534E+01
810	9.0000E+00	1.0515E+02	810	6.1364E+00	1.8721E+01
910	1.2111E+01	8.6673E+01	910	6.8939E+00	1.5293E+01
1010	1.3222E+01	7.2879E+01	1010	7.6515E+00	1.2758E+01
1110	1.5333E+01	6.2279E+01	1110	8.4091E+00	1.0765E+01
1210	1.6444E+01	5.3939E+01	1210	9.1667E+00	9.4761E+00
1310	1.7556E+01	4.7246E+01	1310	9.9242E+00	8.4262E+00
1410	1.8667E+01	4.1535E+01	1410	1.4682E+01	7.5571E+00
1510	1.9778E+01	3.7919E+01	1510	1.5439E+01	6.8288E+00
1610	2.0889E+01	3.4819E+01	1610	1.6197E+01	6.2108E+00
1710	2.2000E+01	3.2136E+01	1710	1.7955E+01	5.6811E+00
1810	2.4111E+01	2.9795E+01	1810	1.8712E+01	5.2230E+00
1910	2.5222E+01	2.7737E+01	1910	1.9470E+01	4.8236E+00
2010	2.6333E+01	2.5915E+01	2010	2.0227E+01	4.4728E+00
2110	2.7444E+01	2.4293E+01	2110	2.0985E+01	4.1627E+00
2210	2.8556E+01	2.2840E+01	2210	2.1742E+01	3.8869E+00
2310	2.9667E+01	2.1532E+01	2310	2.2500E+01	3.6402E+00
2410	3.1778E+01	2.0350E+01	2410	2.3258E+01	3.4184E+00
2510	3.2889E+01	1.9277E+01	2510	2.4015E+01	3.2181E+00
2610	3.4000E+01	1.8299E+01	2610	2.4773E+01	3.0364E+00
2710	3.5111E+01	1.7404E+01	2710	2.5530E+01	2.8709E+00
2810	3.6222E+01	1.6583E+01	2810	2.6288E+01	2.7195E+00
2910	3.7333E+01	1.5828E+01	2910	2.7045E+01	2.5806E+00
3010	3.8444E+01	1.5131E+01	3010	2.7803E+01	2.4526E+00
3110	3.9556E+01	1.4485E+01	3110	2.8561E+01	2.3343E+00
3210	4.0667E+01	1.3885E+01	3210	2.9318E+01	2.2247E+00
3310	4.1778E+01	1.3328E+01	3310	3.0076E+01	2.1229E+00
3410	4.2889E+01	1.2807E+01	3410	3.0833E+01	2.0280E+00
3510	4.4000E+01	1.2321E+01	3510	3.1591E+01	1.9394E+00

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
3610	4.5111E+01	1.1866E+01	3610	3.2348E+01	1.8564E+00
3710	4.6222E+01	1.1438E+01	3710	3.3106E+01	1.7786E+00
3810	4.7333E+01	1.1036E+01	3810	3.3864E+01	1.7055E+00
3910	4.8444E+01	1.0658E+01	3910	3.4621E+01	1.6366E+00
4010	4.9556E+01	1.0300E+01	4010	3.5379E+01	1.5718E+00
4110	5.0667E+01	9.9620E+00	4110	3.6136E+01	1.5105E+00
4210	5.1778E+01	9.6418E+00	4210	3.6894E+01	1.4526E+00
4310	5.2889E+01	9.3381E+00	4310	3.7652E+01	1.3977E+00
4410	5.4000E+01	9.0496E+00	4410	3.8409E+01	1.3457E+00
4510	5.5111E+01	8.7751E+00	4510	3.9167E+01	1.2964E+00
4610	5.6222E+01	8.5136E+00	4610	3.9924E+01	1.2496E+00
4710	5.7333E+01	8.2642E+00	4710	4.0682E+01	1.2051E+00
4810	5.8444E+01	8.0260E+00	4810	4.1439E+01	1.1627E+00
4910	5.9556E+01	7.7984E+00	4910	4.2197E+01	1.1224E+00

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下甲醛大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-12 和 5.7-13。



图 5.7-12 最不利气象条件下 A 大气毒性终点浓度的影响区域分布图



图 5.7-13 最常见气象条件 A 大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计 A 泄漏毒性终点最远影响结果见表 5.7-44。

表 5.7-44 甲醛装置出料管线甲醛泄漏后毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	最远影响距离 X 终点 (m)	出现时间 (min)	最大半宽 (m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	17	10	2710	3.5	76	411920
	69	10	1010	1.3	34	68680
最常见气象条件	17	10	852	6.4	60	102240
	69	10	372	2.8	28	20832

预测结果表明，本项目 A 装置氧化反应器出料管线 A 泄漏事故发生后，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 2710m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 411920m²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 1010m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 68680m²。A 毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 范围内无居住区、医院等环境敏感

点。A装置氧化反应器出料管线甲醛泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

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852m，按最大半宽进行匡算，影响面积为102240m²；大气毒性终点浓度-1的影响距离为距源372m，按最大半宽进行匡算，影响面积为20832m²。由预测结果分析，A毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2范围内无居住区、医院等环境敏感点。A氧化反应器出料管线泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

➤ 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表5.7-45。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图5.7-14和5.7-15。

表 5.7-45 预测关心点的选取

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950
2	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950

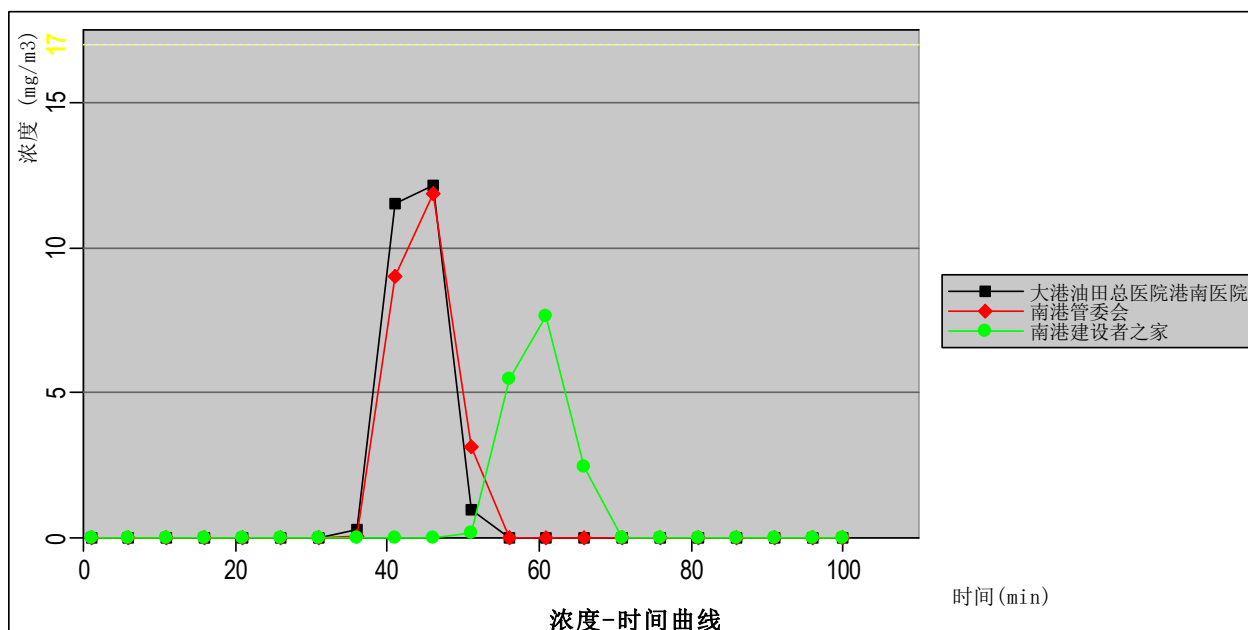


图 5.7-14 最不利气象条件下 A 泄漏时间-浓度变化图

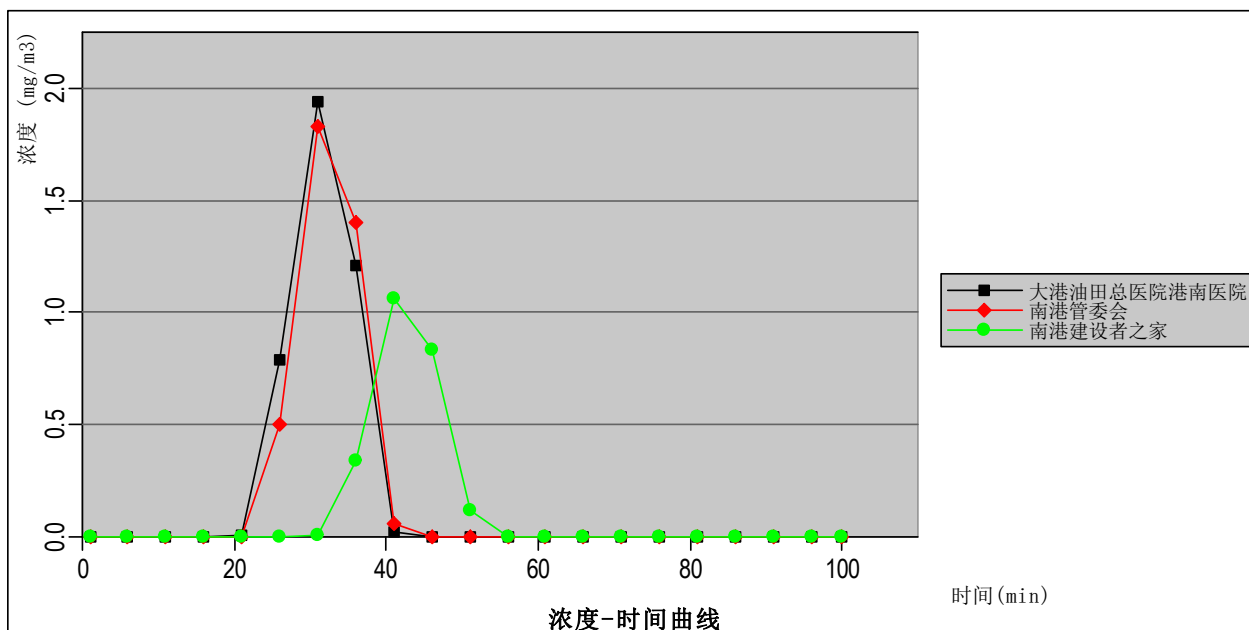


图 5.7-15 最常见气象条件下 A 泄漏时间-浓度变化图

表 5.7-46A 泄漏后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)	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	12	第 41min~第 46min
2		南港管委会	3600	/	/	12	第 43min~第 47min
3		南港建设者之家	4950	/	/	8	第 59min~第 61min
1	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	1.9	第 30min 至第 33min
2		南港管委会	3600	/	/	1.9	第 32min 至 33min
3		南港建设者之家	4950	/	/	1.1	第 41min 至 44min

由预测结果可知，A 装置氧化反应器出料管线泄漏事故发生后，本项目评价范围内的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，敏感点人群均不会受到生命威胁和不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

④ 制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故的风险预测结果

表 5.7-52 制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故情	制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故

形描述					
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	出料管线	操作温度/°C	35	操作压力/MPa	1.6
泄漏危险物质	氨	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/m	0.01
泄漏速率/(kg/s)	0.220	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	132
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.00×10^{-6} (m·a)

➤ 最不利及最常见气象条件下不同距离的最大浓度预测结果分析

制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏后在大气中扩散，最不利及最常见气象条件下下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 5.7-53。

表 5.7-53 制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故最不利气象条件下不同距离的氨最大浓度预测结果

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	5.2313E+00	6.2349E+02	10	1.5055E+01	1.5634E+03
60	6.5164E+00	9.8925E+02	60	1.5364E+01	1.1666E+03
110	7.8016E+00	7.0290E+02	110	1.5673E+01	5.0548E+02
160	9.0866E+00	5.2924E+02	160	1.5982E+01	2.8278E+02
210	1.1323E+01	5.1685E+02	210	1.6290E+01	1.8367E+02
260	1.1347E+01	3.8591E+02	260	1.6599E+01	1.2865E+02
310	1.2322E+01	3.0819E+02	310	1.6908E+01	9.5866E+01
360	1.3254E+01	2.5533E+02	360	1.7216E+01	7.4190E+01
410	1.4152E+01	2.1641E+02	410	1.7525E+01	5.9292E+01
460	1.5022E+01	1.8689E+02	460	1.7834E+01	4.8617E+01
510	1.5868E+01	1.6362E+02	510	1.8143E+01	4.0625E+01
610	1.7501E+01	1.2911E+02	610	1.8760E+01	2.9628E+01
710	1.9071E+01	1.0494E+02	710	1.9377E+01	2.2685E+01
810	2.0589E+01	8.7143E+01	810	1.9994E+01	1.8024E+01
910	2.2064E+01	7.3488E+01	910	2.0611E+01	1.4671E+01
1010	2.3501E+01	6.3061E+01	1010	2.1228E+01	1.2214E+01
1110	2.4907E+01	5.4559E+01	1110	2.1846E+01	1.0329E+01
1210	2.6284E+01	4.7681E+01	1210	2.2463E+01	8.8800E+00
1310	2.7636E+01	4.2091E+01	1310	2.3080E+01	7.7134E+00
1410	2.8965E+01	3.7258E+01	1410	2.3697E+01	6.7874E+00
1510	3.0273E+01	3.3251E+01	1510	2.4314E+01	6.0111E+00
1610	3.1562E+01	2.9919E+01	1610	2.4931E+01	5.3734E+00
1710	3.2835E+01	2.6925E+01	1710	2.5549E+01	4.8434E+00
1810	3.4092E+01	2.4357E+01	1810	2.6166E+01	4.3792E+00
1910	3.5334E+01	2.2165E+01	1910	2.6784E+01	3.9864E+00
2010	3.6562E+01	2.0290E+01	2010	2.7401E+01	3.6532E+00
2110	3.7778E+01	1.8560E+01	2110	2.8021E+01	3.3627E+00
2210	3.8982E+01	1.7025E+01	2210	2.8641E+01	3.1069E+00
2310	4.0174E+01	1.5683E+01	2310	2.9258E+01	2.8803E+00
2410	4.1354E+01	1.4508E+01	2410	2.9871E+01	2.6827E+00
2510	4.2524E+01	1.3477E+01	2510	3.0473E+01	2.5016E+00
2610	4.3684E+01	1.2511E+01	2610	3.1066E+01	2.3389E+00
2710	4.4835E+01	1.1622E+01	2710	3.1655E+01	2.1944E+00
2810	4.5976E+01	1.0826E+01	2810	3.2239E+01	2.0659E+00
2910	4.7109E+01	1.0115E+01	2910	3.2819E+01	1.9512E+00
3010	4.8233E+01	9.4797E+00	3010	3.3399E+01	1.8423E+00
3110	4.9349E+01	8.9123E+00	3110	3.3976E+01	1.7430E+00
3210	5.0458E+01	8.3935E+00	3210	3.4551E+01	1.6530E+00
3310	5.1561E+01	7.8885E+00	3310	3.5124E+01	1.5713E+00
3410	5.2657E+01	7.4289E+00	3410	3.5694E+01	1.4970E+00
3510	5.3746E+01	7.0112E+00	3510	3.6262E+01	1.4291E+00

最不利气象条件			最常见气象条件		
距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
3610	5.4829E+01	6.6323E+00	3610	3.6828E+01	1.3629E+00
3710	5.5906E+01	6.2887E+00	3710	3.7392E+01	1.3014E+00
3810	5.6976E+01	5.9772E+00	3810	3.7955E+01	1.2445E+00
3910	5.8041E+01	5.6945E+00	3910	3.8515E+01	1.1918E+00
4010	5.9101E+01	5.4345E+00	4010	3.9074E+01	1.1431E+00
4110	6.0156E+01	5.1694E+00	4110	3.9630E+01	1.0979E+00
4210	6.1206E+01	4.9240E+00	4210	4.0186E+01	1.0560E+00
4310	6.2251E+01	4.6972E+00	4310	4.0740E+01	1.0145E+00
4410	6.3292E+01	4.4877E+00	4410	4.1293E+01	9.7412E-01
4510	6.4327E+01	4.2944E+00	4510	4.1844E+01	9.3631E-01
4610	6.5359E+01	4.1161E+00	4610	4.2394E+01	9.0105E-01
4710	6.6385E+01	3.9517E+00	4710	4.2943E+01	8.6833E-01
4810	6.7408E+01	3.7999E+00	4810	4.3490E+01	8.3815E-01
4910	6.8426E+01	3.6597E+00	4910	4.4035E+01	8.1052E-01

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及最常见气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 5.7-20 和 5.7-21。

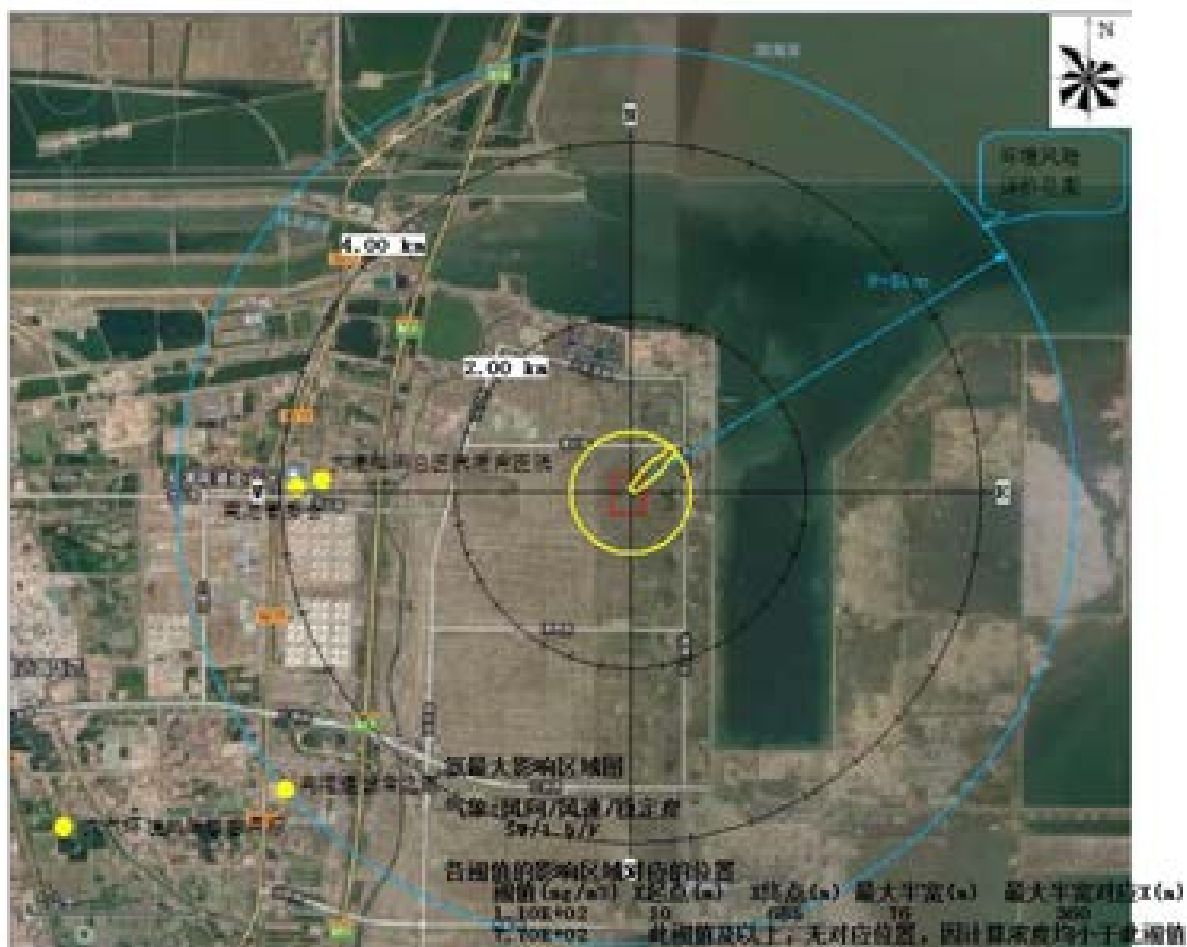


图 5.7-20 最不利气象条件下氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图



图 5.7-21 最常见气象条件氨大气毒性终点浓度的影响区域分布图

由预测结果统计氨泄漏毒性终点最远影响结果见表 5.7-54。

表 5.7-54 制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏后毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

气象条件	终点浓度阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	最远影响距 离 X 终点 (m)	出现时间 (min)	最大半宽 (m)	影响面积 (m ²)
最不利气象条件	110	10	685	18.6	76	104120
	770	10	/	/	/	/
最常见气象条件	110	10	280	16.7	24	13440
	770	10	80	15.5	10	1600

预测结果表明，本项目制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后，最不利气象条件下，未出现超过大气毒性终点浓度-1 的影响区域，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 685，按最大半宽进行匡算，影响面积为 104120m²。大气毒性终点浓度-2 范围内无居住区、医院等环境敏感点。制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到不可逆的伤害。

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280m，按最大半宽进行匡算，影响面积为13440m²；大气毒性终点浓度-1的影响距离为距源80m，按最大半宽进行匡算，影响面积为1600m²。由预测结果分析，氨毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2范围内无居住区、医院等环境敏感点。制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后，受影响人群主要为厂内职工及周边企业人员，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

➤ 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况分析

本评价对敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表5.7-55。各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图5.7-6和5.7-7。

表 5.7-55 预测关心点的选取

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 m
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950
2	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500
		南港管委会	3600
		南港建设者之家	4950

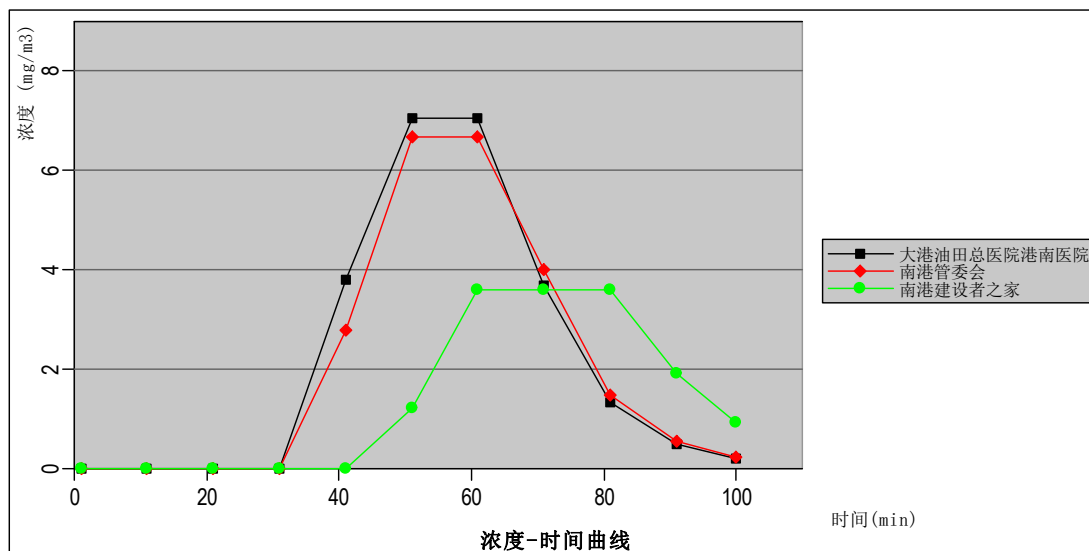


图 5.7-22 最不利气象条件下氨泄漏时间-浓度变化图

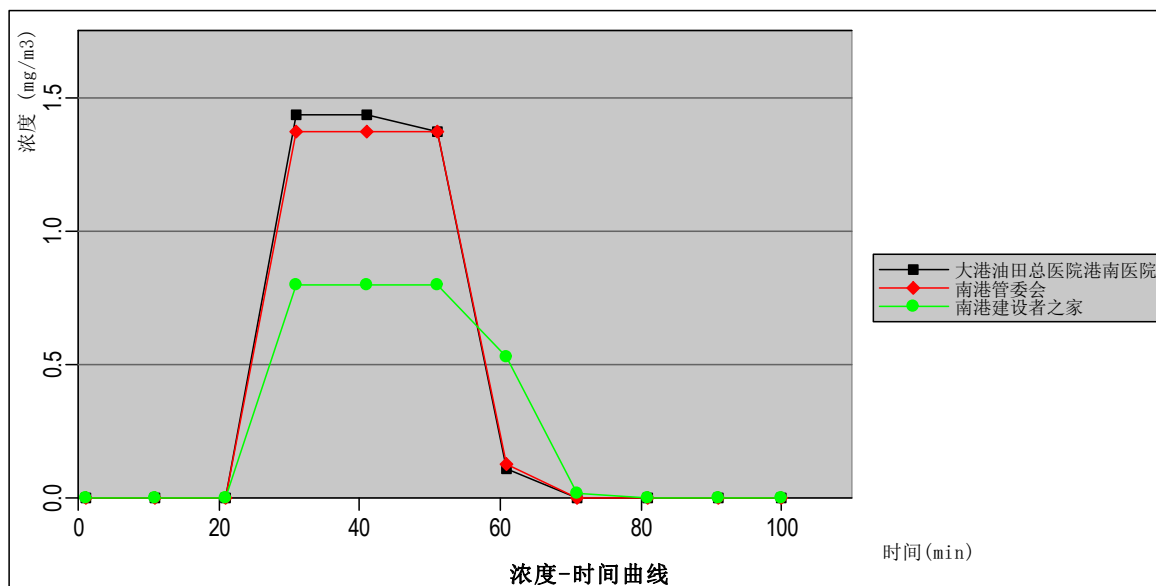


图 5.7-23 最常见气象条件下氨泄漏时间-浓度变化图

表 5.7-56 氨泄漏后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)	最大浓度持续时间 min
1	最不利气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	7	第 44min~第 64min
2		南港管委会	3600	/	/	6	第 45min~第 65min
3		南港建设者之家	4950	/	/	3.6	第 56min~第 82min
1	最常见气象条件	大港油田总医院港南医院	3500	/	/	1.4	第 26min 至 第 51min
2		南港管委会	3600	/	/	1.4	第 27min 至 51min
3		南港建设者之家	4950	/	/	0.8	第 31min 至 59min

由预测结果可知，制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后，本项目评价范围内的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，敏感点人群均不会受到生命威胁和不可逆的伤害，仅可能出现轻微刺激症状。

➤ 氨对关心点人员的伤害概率分析

根据风险评价导则，暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员、因物质毒性而导致死亡的概率可以参照导则附录 I 进行取值，其中 Y 值估算公式为：

$$Y = A_t + B_t \ln [C^n \times t_e]$$

其中：At、Bt、和 n 是与毒性物质有关的参数，

取值 A_t : -15.6, B_t : 1, n : 2。

C ——接触的质量浓度, 不利气象为 $7\text{mg}/\text{m}^3$, 常见气象为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

T_e ——接触 C 质量浓度的时间, 不利气象 21min, 常见气象 26min。

本评价对关心点进行伤害概率分析。制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后, 最不利气象条件下, 关心点接触质量浓度为 $7\text{mg}/\text{m}^3$, 接触浓度时间为 21min, 采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中附录 G 推荐的 SLAB 模型中的伤害率计算模块计算, 不利气象条件下 Y 值为 $-8.66 < 5$, 暴露于有毒有害物质气团下, 无任何防护的人员, 因物质毒性而导致死亡的概率为 0。

制冷系统贮氨器出料管线氨泄漏事故发生后, 最常见气象条件下, 敏感点接触质量浓度为 $1.4\text{mg}/\text{m}^3$, 接触浓度时间为 26min, 采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中附录 G 推荐的 AFTOX 模型中的伤害率计算模块计算, Y 值为 $-11.67 < 5$, 暴露于有毒有害物质气团下, 无任何防护的人员, 因物质毒性而导致死亡的概率为 0。**5.7.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散**

根据风险识别结果, 本项目氢氰酸、甲醛、液氨、 C 、氨水等水生生物毒性较大。一旦通过雨水排放系统进入厂区周边地表水体, 可能会对地表水体产生一定的影响。因此, 本项目实施中针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施, 设置了“单元-厂区-园区”的风险防控体系, 可有效防控上述危险物质进入外部水体, 只有当所有防控措施全部失效的情况下, 事故废水才可能对周边水体造成污染。

本项目雨水经园区市政雨水管网排水园区的景观河道, 然后经提升泵站排至青静黄排水渠, 最终排海。南港工业区景观河道为人工河渠, 主要承担工业区内雨水排放功能, 不属于受纳自然水体。

本项目事故废水环境风险防控采用“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系, 设有事故废水应急储存设施, 且事故水收集方式采用非动力自流方式, 事故结束后事故水的处理均需用泵输送, 有效防控了事故水意外排放。

1) 事故水收集系统

第一级防线: 储罐围堰、车间外设备围堰

本项目各生产装置主要设备设置在车间内, 车间内设置门槛、导排设施, 车间外设备周边设有围堰, 发生事故时, 少量的泄漏或事故废水可收集在围堰内, 泄漏量较多时可通过切换装置排入事故水收集池。

本项目共设置1个罐区，内设3个罐组，每个罐组均设置围堰。各罐组围堰设置情况见表5.7-62。

表5.7-62主要风险源围堰设置情况

危险单元	主要风险源	围堰 长×宽×高 (m×m×m)	围堰有效容 积 (m ³)
甲类罐组	2×1000m ³ 储罐（甲醇） 1×1000m ³ 储罐（氨水）	40.2×38.8×1	1559.8
乙类罐组	1×1000m ³ 储罐（硫酸）	40.2×23.2×1	932.6
丙类罐组	2×1000m ³ 储罐（甲醛37%） 2×500m ³ 储罐（羟基乙腈 52%） 2×1000m ³ 储罐（C30%）	68.98×38.8×1.2	3211.7

本项目储罐破损时，少量泄漏物料、事故废水可有效控制在围堰内，泄漏量较大或产生事故废水时可通过围堰收集，通过切换装置切换至雨水管网，进入事故应急池暂存，能够满足容积要求。

第二级防线：事故水收集池

参考《事故状态下水体污染的预防与控制要求》（Q/SY08190-2019），事故缓冲设施的总有效容积按下述公式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

$$q = q_a / n$$

式中： V_1 ——收集范围内发生事故的物料量，m³。

V_2 ——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m³，本项目不涉及。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³，本项目不涉及。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q ——降雨强度，按平均日降雨量，mm；

q_a ——年平均降雨量，mm；

n ——年平均降雨日数；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

a、罐区火灾爆炸事故水量核算

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，发生事故时关闭事故应急池至厂区雨水总排口的截止阀，事故期间罐区厂区所有区域雨水汇至事故应急池，厂区雨水汇水面积 15.98ha。

经计算降雨强度为 $q = q_a/n = 566/63 = 8.984\text{mm}$ ；

罐区泄漏事故时可能进入的降雨量： $V_{5\text{罐区}} = 10 \times q \times f = 10 \times 8.984 \times 15.98 = 1435.6\text{m}^3$ ；

本项目甲醇储罐发生事故的物料量按容积的 90%计，则 $V_1 = 900\text{m}^3$ 。

根据建设单位提供的设计数据，厂区罐区消防水用量为 15L/s，火灾延续时间按 6 小时计，则厂区一次消防用水量 V_2 最大为 324m^3 。

厂区甲醇储罐最大泄漏量为 900m^3 ，可转移的物料量为 $V_3 = 0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量 $V_4 = 0\text{m}^3$ 。

罐区可能产生的最大事故废水量为：

$V_{\text{总}} = V_1 + V_2 - V_3 + V_4 + V_5 = 900 + 324 - 0 + 0 + 1435.6 = 2659.6\text{m}^3$ 。

甲类罐区围堰容积为 1559.8m^3 ，本项目事故应急水池有效容积为 2400m^3 ，合计可容纳的事故废水量为 3959.8m^3 ，大于 2659.6m^3 ，可有效控制全部事故水量。事故发生后，再根据废水情况采取相应的处理措施，若浓度较高按照危险废物处理；若浓度较小，每日少量排水废水处理装置进行处理，不直接排放。

B、生产车间火灾爆炸事故水量核算

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，发生事故时关闭事故应急池至厂区雨水总排口的截止阀，厂区区域雨水切向事故应急池，面积共 15.98ha。

经计算降雨强度为 $q = q_a/n = 566/63 = 8.984\text{mm}$ ；

甲醛羟基乙腈车间火灾爆炸事故时可能进入的降雨量： $V_{5\text{生产装置}} = 10 \times q \times f = 10 \times 8.984 \times 15.98 = 1435.6\text{m}^3$ ；

本项目甲醛羟基乙腈生产车间发生事故的最大的一个设备羟基反应罐的物料量 V_1 约为 20m^3 。

根据建设单位提供的设计数据，甲醛羟基乙腈车间设计消防用水量为 60L/s，火灾延续供水时间为 3h，则厂区一次消防用水量 V_2 最大为 648m^3 。

生产装置最大泄漏量为 20m^3 ，可转移的物料量为 $V_3 = 0\text{m}^3$ ；发生事故时进入系统的生产废水量 $V_4 = 0\text{m}^3$ 。

生产装置可能产生的最大事故废水量为：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=20+648-0+0+1435.6=2103.6\text{m}^3。$$

本项目应急事故水池有效容积为2400m³，大于2103.6m³，可有效控制全部事故水量。事故发生后，再根据废水情况采取相应的处理措施，若浓度较高作为危废处置；若浓度较低，每日适量排水进废水处理站进行处理后排至南港工业区污水处理厂进一步处理。

2) 园区污水处理厂防控措施

本项目事故水池与雨水排放口之间设置提升泵，厂区雨水排放口设雨水截断阀门，极端事故状态下事故水经雨水管网进入园区景观河（有效容积2138740.9m³），可通过与园区、当地政府联动，在紧急情况下通过关闸将事故废水控制在较小范围内，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，构成第三级预防与控制体系。

综上，事故污水通过项目罐区、设备围堰等收集设施收集，进入事故废水池暂存后满足进水要求下排入污水处理站处理，并输送至南港工业区污水处理厂应急缓冲池（有效容积7500m³）及处理设施进一步处理。事故水池可容纳事故状态下的事故废水，且本项目所有外排污水雨水均需用泵输送，在不启动输送泵时，事故水不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，园区市政雨水系统排入渤海前设置景观河泵站，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

在上述所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会进入地表水体。当事故废水经过厂内事故水池，再排入到园区景观河道内混合，事故废水中污染物浓度进一步降低，即使极端事故情境下由景观河雨水泵站外排，事故水中的污染物浓度已较低，不会对地表水体产生显著不利影响，且本项目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。

5.7.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

1、地下水风险事故情形假设

在风险识别的基础上，选择对地下水环境影响较大的并具有代表性的事故类型，设定地下水风险事故情形。根据工程分析，本项目可能对地下水环境造成影响的潜在风险事故情形主要为氨水储罐、液体C储罐发生全破裂，罐区地面防渗层破损的情况下，泄漏的氨水、液体C通过防渗层破损的地面进入地下水。

天津滨海平原区包气带厚度一般较小，本场地包气带平均厚度仅为 1.51 m，据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 3.98×10^{-5} cm/s (0.034 m/d) 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，基于保守角度考虑，氨水储罐、C 储罐爆炸所泄漏的风险物质可在短时间内通过包气带进入到地下水中。

通过工程分析，氨水单个储罐容积为 1000 m³，存在量为 895 t，按 20%浓度考虑，纯液氨为 179 t。C 单个储罐容积为 1000 m³，保守估计折算氢氰酸约为 690 t，详见表 5.7-63。

表 5.7-63 地下水最大可信事故源强

序号	风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg
1	C 储罐爆炸完全泄漏	氢氰酸	地下水	/	/	690000
2	氨水储罐爆炸完全泄漏	氨	地下水	/	/	179000

2、地下水风险事故情形预测参数及模型

(1) 预测模型

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。

本项目地下水风险事故情形下的氨水储罐、C 储罐泄漏事件设定为发生全破裂，单个储罐完全泄漏，可概化为瞬时排放源，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至含水层进行预测，风险事故情形下可概化为示踪剂瞬时注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 方向，求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x,y,t) = \frac{m_0}{4\pi M m \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{1}{4D_L t} x^2 - \frac{1}{4D_T t} y^2}$$

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 处的污染物浓度，g/L；

M—含水层厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的污染物的质量, kg, 根据风险源强核算结果, 氰化物取值为 690000 kg, 二甲苯取值为 179000 kg;

u —水流速度, m/d;

n —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。

(2) 预测参数

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 $K=0.27$ 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 $u=KI/n_e=0.0027$ m/d。

2) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L 、横向 y 方向的弥散系数 D_T :

根据 2011 年 10 月 16 日原环保部环境工程评估中心《关于转发环保部评估中心<环境影响评价技术导则 地下水环境>专家研讨会意见的通知》有关精神可知, 根据已有的地下水研究成果表明, 弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性。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 $D_L=\alpha_L \times u=0.027$ m^2/d ;

3) 含水层厚度

根据厂区地质勘察资料, 确定本区潜水含水层平均厚度 M 约为 17.5 m。

3、地下水风险事故情形预测结果

氨水储罐、液体 C 储罐发生全破裂, 罐区地面防渗层破损的情况下, 泄漏的氨水、液体 C 通过防渗层破损的地面进入地下水。泄漏的污染物进入地下水含水层下游厂区边界 (180 m) 的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度见表 5.7-64, 运营期满 (50 年) 时污染物运移距离、超标距离及峰值距离泄漏点距离见表 5.7-65。

表 5.7-64 地下水环境风险预测结果

污染物	到达时间 (a)	超标时间 (a)	超标持续时间 (a)	最大浓度 (mg/L)
氰化物	30.52	32.76	942.23	465197.8

污染物	到达时间 (a)	超标时间 (a)	超标持续时间 (a)	最大浓度 (mg/L)
氨氮	36.15	38.76	758	120681.8

表 5.7-65 运营期满（30 年）时地下水风险预测结果

污染物	运移距离 (m)	超标距离 (m)	峰值距离泄漏点距离 (m)
氰化物	173	171	30.25
氨氮	168	154	30.65

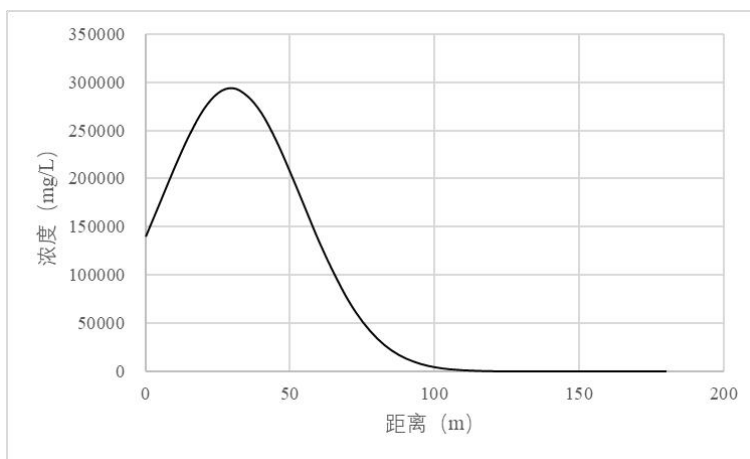


图 5.7-26 运营期满（30 年）时地下水氨氮浓度距离分布图

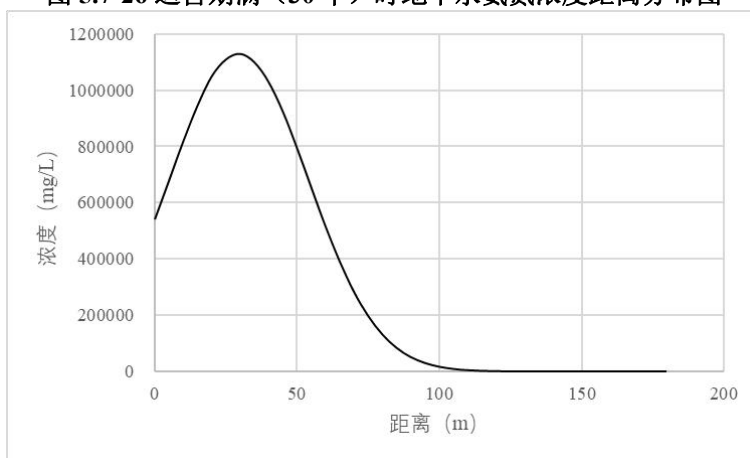


图 5.7-27 运营期满（30 年）时氰化物浓度距离分布图

经预测，运营期满（30 年）时泄漏的氰化物污染物运移距离为 173 m，超标距离为 171 m，峰值距离泄漏点 30.25 m；氨氮污染物运移距离为 168 m，超标距离为 154 m，峰值距离泄漏点 30.65 m，本项目地下水风险泄漏点沿地下水水流方向距厂界最近处约 180 m，因此，运营期内氰化物、氨氮污染物均未运移至厂界以外区域。

罐区地面防渗层破损，氨水储罐、液体 C 储罐发生泄漏事故后，建设单位应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，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

5.7.7 事故防范措施及对策建议

5.7.7.1 环境风险防范措施

1、总平面布置

本项目涉及的易燃易爆危险物质主要包括生产涉及的甲醇、氢氰酸、液氨、天然气及分析化验涉及的乙腈、异丙醇、吡啶、无水乙醇、冰乙酸、丙酮、四氯化碳、硝酸银、重铬酸钾、氧化锌等，罐区布置在厂区西侧，甲醛羟基乙腈车间布置在厂区西侧、罐区北侧，反应车间布置在甲醛羟基乙腈车间东侧、罐区北侧，氢氰酸管线布置在厂区西侧，制冷站（采用液氨为制冷剂）布置在厂区中部，天然气管线布置在厂区北侧，质检楼、研发楼分别布置在厂区西南角、北侧，固废焚烧装置布置在厂区西北角，危废间布置在厂区东南角，在全厂总图布置上，符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160 等现行有关规范的规定，可以满足消防、施工、检修等安全生产的要求。

2、泄漏事故风险防范措施

（1）生产装置泄漏事故风险防范措施

本项目涉及风险源的生产装置包括甲醛装置、羟基乙腈装置、C 应急装置、甘氨酸装置的反应脱色工段。

1) 安全泄放系统及阻火设施

具有火灾爆炸危险的生产设备和管道均设计安全阀、爆破片等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间设置阻火器、水封等阻火设施；安全泄放系统的设置按正常工况、非正常工况、事故工况等全面考虑；排放易燃、易爆气体的管道上设置阻火器；可有效从源头减小火灾爆炸事故发生的概率。

2) 自动控制系统

设置控制室，采用分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和气体检测系统（GDS）对工艺装置的生产过程进行集中监控。生产过程正常操作控制和监视在 DCS 中实现，关键设备的安全联锁保护则由安全仪表系统（SIS）完成，对装置各关键部位设置超限报警（包括如温度、压力、液位等）、自动控制及自动联锁停车控制设施，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料能够紧急停车。GDS 主要用于实现可燃气体和有毒气体检测报警功能；在有可能集聚可燃气体的场所设可燃气体报警器，进行检测，现场声光报警，并将信号送入控制室内显示报警。

罐区设分散型控制系统和可燃气体检测系统，管线设可燃气体检测系统，发生火灾事故后进行声光报警，发生火灾事故后进行声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警，可及时通知人员进行火灾处置。

本项目各生产装置主要设备设置在车间内，车间内设置门槛、导排设施，车间外设备周边设有围堰，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在围堰内，泄漏量较多时可通过切换装置排入事故水收集池。

(2) 罐区泄漏事故风险防范措施

本项目罐区包括甲类罐组、乙类罐组、丙类罐组，罐区设置分散控制系统DCS，实现分散控制、集中操作，实现在中控室监视罐区各项操作参数（如温度、液位等），并按要求设置报警和连锁系统。设气体检测系统（GDS），在可能产生泄漏部位设置可燃气体检测报警装置，可实现声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

各罐区设围堰，围堰内有效容积可容纳单个储罐物料最大存在量，当储罐破损时，产生的泄漏物料可有效控制在围堰内。

(3) 管线泄漏事故风险防范措施

本项目管线工程涉及的危险物质包括天然气、氢氰酸、硫酸。管线两端设置切断阀，厂区内设气体检测系统（GDS），在可能产生泄漏部位设置可燃气体检测报警装置，可实现声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

(4) 固废焚烧装置、危险废物暂存间、制冷系统、质检楼、研发楼泄漏事故风险防范措施

固废焚烧装置主要环境风险源为废液收集罐、氨水储罐，制冷系统主要环境风险源为贮氨器，采用耐腐蚀材质，储罐、设备设围堰，物料泄漏后可通过围堰进行收集，少量的泄漏可收集在围堰内，泄漏量较多时可通过导排设施排入事故水收集池。

厂区内设置消防沙，危险废物暂存间、质检楼、研发楼分析检验室均设置吸附棉等吸附材料，危废暂存间存放液体危险物质包装规格为25kg/桶，质检楼、研发楼分析检验室内存放试剂均存在于不大于4L的试剂瓶内，液体物料泄漏后可采用消防沙、吸附棉吸附。

3、火灾爆炸事故风险防范措施

(1) 生产装置火灾事故风险防范措施

各生产装置设置分散型控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）和可燃气体检测系统（GDS）。生产过程控制采用DCS系统，能够在非正常工况或事故工况下紧急停车。在有可

能集聚可燃气体的场所设可燃气体报警器，设置现场声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警，可及时通知人员进行火灾处置。

车间设置火灾自动报警系统，采用室外消火栓系统、移动式灭火器等进行灭火，并可对相邻设备进行喷淋冷却，将火势控制在小区域范围内。

本项目各生产装置主要设备设置在车间内，车间内设置门槛、导排设施，车间外设备周边设有围堰，发生事故时，少量的泄漏或事故废水可收集在围堰内，泄漏量较多时可通过切换装置排入事故水收集池。

各车间及车间外设备区地面进行防渗处理，防止泄漏物料及产生的消防废水进入地下水。

(2) 罐区火灾事故风险防范措施

本项目罐区包括甲类罐组、乙类罐组、丙类罐组。

罐区设置分散控制系统DCS，实现分散控制、集中操作，实现在中控室监视罐区各项操作参数（如温度、液位等），并按要求设置报警和连锁系统。设气体检测系统

（GDS），在可能产生泄漏部位设置可燃气体检测报警装置，可实现声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

罐区设置火灾自动报警系统，采用室外消火栓系统等进行灭火，在罐区周围利用室外消火栓作为移动冷却水对储罐进行冷却，将火势控制在小区域范围内。

罐区地面进行防渗处理，防止泄漏物料及产生的消防废水进入地下水。

各罐区均设置围堰，对于少量事故废水，可在围堰内收集，根据情况排入厂污水系统进行处理。产生事故废水量较大时，可通过切换装置全部排入事故应急池。

(3) 管线火灾事故风险防范措施

本项目管线两端设置切断阀，厂区内设气体检测系统（GDS），在可能产生泄漏部位设置可燃气体检测报警装置，可实现声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

管线发生火灾事故后通过室外消火栓系统、移动式灭火器等进行灭火，利用室外消火栓对附近管线进行冷却，将火势控制在小区域范围内。

厂区内地面进行防渗处理，防止泄漏物料及产生的消防废水进入地下水。

(4) 固废焚烧装置、危险废物暂存间、制冷系统、质检楼、化验楼火灾事故风险防范措施

固废焚烧装置、危险废物暂存间、制冷系统、质检楼、化验楼通过消火栓系统、移动式灭火器等进行灭火，将火势控制在小区域范围内。

固废焚烧装置、危险废物暂存间、制冷系统、质检楼、化验楼地面进行防渗处理，防止泄漏物料及产生的消防废水进入地下水。

火灾事故产生的消防废水可通过雨水管网全部进入事故应急池。

(5) 事故水暂存设施及外排控制措施

建设单位罐区防火堤有效容积满足单个最大储罐泄漏物料量容积要求，并设一座2400m³事故水池，确保应急储存能力满足风险事故下消防废水、泄漏物料不外排环境。事故废水满足废水进水要求情况下排入污水处理站处理达标后排放至南港工业区污水处理厂，不满足废水进水要求情况作为危险废物处置。

本项目设置的事故水池可容纳事故状态下的事故废水，且本项目所有外排事故水均需泵输送，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道泵站，可作为最后的拦截措施，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，防止事故水进入地表水体。

4、风险监控、应急物资要求

通过分散控制系统（DCS）实现对生产装置、罐区、管线等主要风险源的监控，并设专人进行每日巡查，通过可燃气体监测系统实现对泄漏可燃气体的应急监测，实现事故快速预警和应急监测。

建立地下水水质长期监测系统，设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备等，以便及时发现并及时控制。

建设单位应设置应急物资库，并由专人负责，应急物资应包括个人安全防护、吸油棉毡等污染物收集设施、消防器材、应急照明器材、警戒带、应急通讯和指挥、急救应急包等。

5、环境风险管理措施

控制生产装置、罐区储罐等适宜的存储温度。

提高员工的专业操作能力和风险意识，工作人员必须熟悉储罐布置、管线分布和阀门用途；输送物料必须防止静电产生、防止雷电感应，引起火灾；定期检查管道密封性能，保持呼吸阀工作正常；储罐清理检修、装置检修必须按操作规程执行，认真清洗和吹扫，取样分析合格，确认无爆炸危险后进行操作。

加强设备（包括各种安全仪表）维修、保养，避免或减少设备破损带来的事故隐患。

5.7.7.2 环境风险减缓措施

(1) 泄漏事故应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

①根据事故级别启动应急预案；

②根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群。

③比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

④甲醛、氨气等易溶于水的气态危险物质泄漏后，采用雾状水稀释。

(2) 火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置、储罐或管线发生火灾爆炸时：

① 根据事故级别启动应急预案；

② 根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；

③ 在救火的同时，对相邻设备进行喷淋降温，防止引发继发事故；

④ 根据事故级别疏散周围居住区人群。

⑤罐区地面防渗层破坏，氨水储罐、C 储罐破裂，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，查明并切断污染源，控制污染物继续向下游运移。

5.7.7.3 突发环境事件应急预案

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）要求制定突发环境事件应急预案，并在天津经济技术开发区环保主管部门进行备案。

5.7.8 环境风险评价结论

5.7.8.1 项目危险因素

本项目涉及的易燃易爆危险物质包括氢氰酸、液氨、天然气、乙腈、异丙醇、吡啶、无水乙醇、冰乙酸、丙酮、四氯化碳、硝酸银、重铬酸钾、氧化锌等，涉及的毒性危险物质包括氢氰酸、甲醛、硫酸、羟基乙腈、氨水、氨气、C、甲醇、对硝基苯酚、硝酸银、氧化锌、盐酸、硝酸、硫酸镍、铬酸钾、苯胺、磷酸、高锰酸钾、三氯甲烷、硝酸铅、重铬酸钾、硫酸银、四氯化碳、六水氯化钴、二氯化汞、硫酸汞等。

涉及的危险单元主要为A装置、B装置、C应急装置、甘氨酸装置、甲类罐区、乙类罐组、丙类罐组、天然气管线、氢氰酸管线、硫酸管线危险废物暂存间、固废焚烧装置、制冷系统、质检楼、研发楼等。

通过对本项目危险物质、生产设施进行危险性识别，综合考虑确定氢氰酸管线、为重点风险源。

5.7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育等机构人口总数为 3800 人（小于 1 万人），周边 500m 范围内人数为 1100 人（大于 1000 人），所以大气环境敏感程度为 E1，敏感程度高。

上述范围内无居住区、学校等环境敏感点，厂内职工及周边企业人员可能受到生命威胁及不可逆伤害。经过对关心点人员的伤害概率分析，可知各敏感点因氰化氢、氨、一氧化碳物质毒性而导致死亡的概率为零。事故发生时应及时通知厂区内职工、周边企业人员及周边敏感点人群，告知其事故源位置，及转移最佳方位及距离，以避免出现盲目转移的混乱现象。

地表水环境敏感程度根据导则分类划分为 E3。风险设备均设有围堰且地面防渗，事故状态下泄漏物料及消防废水可通过围堰收集，构成一级预防与控制体系，收集的事故废水进入事故应急池暂存，事故废水经泵提升至污水处理站处理后排入依托园区应急缓冲池及处理设施进一步处理，事故水经泵提升才能通过雨水管网排出厂界，构成二级预防与控制体系，极端事故状态下事故水通过雨水管网进入园区景观河，市政雨水系统排入青静黄排水渠前设置景观河道泵站，可通过与园区、当地政府联动，通过关闭泵站将事故废水有效控制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事故池及处理设施进行集中处理，构成第三级预防与控制体系，因此事故水能得到控制，不会进入地表水体。

地下水环境敏感程度根据导则分类划分为 E3。经预测，运营期满（30 年）时泄漏的氰化物污染物运移距离为 173 m，超标距离为 171 m，峰值距离泄漏点 30.25 m；氨氮污染物运移距离为 168 m，超标距离为 154 m，峰值距离泄漏点 30.65 m，本项目地下水风险泄漏点沿地下水水流方向距厂界最近处约 180 m，因此，运营期内氰化物、氨氮污染物均未运移至厂界以外区域。爆炸破坏地面防渗层，发生泄漏事故后，建设单位应加强厂区内下

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，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

5.7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目平面布置符合《石油化工企业设计防火规范》GB50160 等现行有关规范的规定，可以满足消防、施工、检修等安全生产的要求。建设单位生产装置设置可燃气体检测系统、分散控制系统、安全仪表系统并设有完善的消防设施、完备的事故水收集系统和封堵设施。各车间、罐区、危险废物暂存间及厂区地面均进行了防渗。建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的要求制定环境风险应急预案并在天津经济技术开发区环保管理部门备案，并按要求进行应急演练。

5.7.8.4 结论与建议

本项目所有危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 $Q > 100$ ，大气风险潜势为 IV⁺级，地表水风险潜势为 III 级，地下水风险潜势为 III 级。

根据氢氰酸管线泄漏事故、制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故、风险预测结果可知，评价范围内敏感目标不会受到生命威胁及不可逆的伤害，厂内职工及周边企业可能受到生命威胁及不可逆伤害；经过对关心点人员的伤害概率分析，可知因氰化氢、氨、一氧化碳物质毒性而导致死亡的概率为零。事故发生时应及时通知厂区职工、周边企业人员及周边敏感点人群，告知其事故源位置，转移最佳方位及距离，以避免出现盲目转移的混乱现象。

项目地表水防控措施完善，风险事故情况下，事故废水不会与地表水产生联系，不会对其产生影响。

罐区地面防渗层破损，储罐发生泄漏事故后，建设单位应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，控制污染物继续向下游运移，采取上述措施后，风险事故爆炸泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

根据预测结果可知，事故发生时，厂区内职工可能受到生命威胁，因此，建议厂区内要配备足够的应急装备，并定期检查、更换。应结合突发环境事件应急预案，建立完善的

应急响应机制，定期进行应急演练，事故发生时及时通知周边敏感点居民，并告知明确的事事故源位置、类型及应急转移方向和距离

综上所述，在落实各项风险防范措施的基础上，本项目环境风险可防控。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 主要环境保护措施

本项目建成后环保设施主要包括废气治理措施、废水收集装置、危废暂存间等。具体情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 环保措施情况一览表 6.2 可行性论证

6.2.1 废气治理措施可行性论证

6.2.1.1 有组织废气治理设施

(1) 本项目废气种类、收集及治理措施

固废焚烧装置尾气：废活性炭由斗式提升机送入回转窑内燃烧，废液雾化后喷入废液炉燃烧室内燃烧，回转窑、废液炉产生的烟气统一进入二燃室燃烧，固废焚烧尾气 G3 经“SNCR+布袋除尘+热风炉+SCR+碱液喷淋”后经 50m 高排气筒 DA003 达标排放。

物料蒸发过程产生的气体主要为水蒸汽，含有微量甲醛、甲醇、氰化氢，与物料换热生成二次蒸汽冷凝水，甘氨酸冷凝尾气 G6 由两级水吸收塔处理后由 25m 排气筒 DA006 排放。

S 甘氨酸干燥、过筛、包装废气污染物为颗粒物，过筛废气经振动筛集气罩收集，包装废气经集气罩收集；真空干燥废气经冷凝排气口收集，与过筛、包装

调节池、厌氧池、好氧池、污泥浓缩池、污泥脱水间等废水处理设施，主要污染因子为 TRVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度，以上部位均采取密闭措施，产生的恶臭气体经引风收集后送至生物滤池处理后通过 15m 高排气筒 DA014 有组织排放。

本项目质检楼进行产品、原辅料及中间产品的检验，研发楼设置化验分析室等，主要产品优化研究等，分析化验等过程中含有易挥发试剂（甲醇、乙腈、异丙醇等）的操作均在通风橱或万向罩内进行，并设置活性炭吸附装置对废气进行吸附处理后，分别引至楼顶由 15m 高排气筒 DA0015、DA016 有组织排放。

本项目餐厅餐饮油烟经油烟净化处理设施后引至楼顶排放。

(2) 废气治理工艺原理及可行性

①直接燃烧式废气焚烧炉

直接燃烧式废气焚烧装置主要用于处理 A 装置尾气。A 装置尾气成分包括 TRVOC、非甲烷总烃、甲醇、甲醛，采用少量天然气作为助燃燃气，废气进入热力焚烧炉进行焚烧，将废气中的有机污染物氧化成无害的 CO_2 和 H_2O 。焚烧温度控制在 $800\sim 1200^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间不小于 2S，焚烧产生的烟气进入余热回收锅炉，产生 $4\text{t/h}0.6\text{MPa}$ 蒸汽，通过一系列换热温度降至 $150\sim 170^\circ\text{C}$ 左右，降温后的烟气由 50m 排气筒（DA002）达标排放，对有机物去除效率达 99% 以上。

② 固废焚烧装置

固废焚烧装置用来处理甘氨酸装置的废液及固废。废液经焚烧后产生的废气主要为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、TRVOC、非甲烷总烃；废活性炭经焚烧后产生废气主要成分为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳及未完全燃烧的甲醛、甲醇、氰化氢、TRVOC、非甲烷总烃。

固废袋装后由斗式提升机送入回转窑内燃烧，燃烧温度 $850\sim 950^\circ\text{C}$ ；废液由泵输送至雾化喷枪，经压缩空气雾化后喷入废液炉燃烧室内燃烧，废液炉温度为 $550\sim 600^\circ\text{C}$ ；回转窑、废液炉产生的烟气统一进入二燃室燃烧，燃烧室内烟气温度达到 $1100^\circ\text{C}\sim 1200^\circ\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。二次室出口设置 SNCR 脱硝系统，浓度为 25% 氨水溶液经泵输送至炉本体内，在 $800\sim 900^\circ\text{C}$ 的温度区间内，有效降低烟气中的 NO_x 含量。烟气经膜式壁锅炉回收热量，产生 7.8t/h 、 1.0MPa （设计能力）蒸汽供使用，然后烟气进入急冷塔，在 1s 内迅速降低到 200°C 以下，再进入布袋除尘器除尘后，经过热风炉将烟气温度提升至 $\geq 250^\circ\text{C}$ ，再进入 SCR 脱硝装置降低烟气中 NO_x 含量。烟气设计含氧量为 15%。

烟气经引风机进入喷淋吸收塔，采用碱液雾化喷淋吸收，除酸后烟气通过 50m 烟囱高空排放。

在众多的脱硝技术中，选择性催化还原法 (SCR) 是脱硝效率最高，最为成熟的脱硝技术，也是目前国际上应用最为广泛的烟气脱硝技术。它没有副产物，不形成二次污染，装置结构简单，运行可靠，便于维护等优点。SCR 的脱硝效率可达 90%。本项目采用氨水做还原剂，相比液氨做还原剂，安全性较高；相比尿素做还原剂，投资和运行费用较低。

固废焚烧装置设计燃烧效率 $\geq 99.9\%$ 、焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ 、热灼减率 $< 5\%$ ，满足《危废焚烧污染控制标准》中技术性能指标要求，对氮氧化物去除效率为 90%，对酸性气体去除效率为 90%，对颗粒物去除效率为 99%。

⑤ 吸收塔

吸收塔用来处理溶解性有机废气、酸性废气、碱性废气等。

本项目吸收塔形式为喷淋塔，利用废气中各种组分在吸收剂中溶解的原理，使废气中的污染物被吸收剂吸收，从而达到净化废气的目的。吸收塔内设填料层，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。吸收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。吸收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或者碱液，吸收剂用量至少为最小用量的 1.3 倍，具有传质平均推动力大、传质速率快、吸收效率高的特点，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。一级吸收塔去除效率为 90%，二级吸收塔去除效率达 80%。

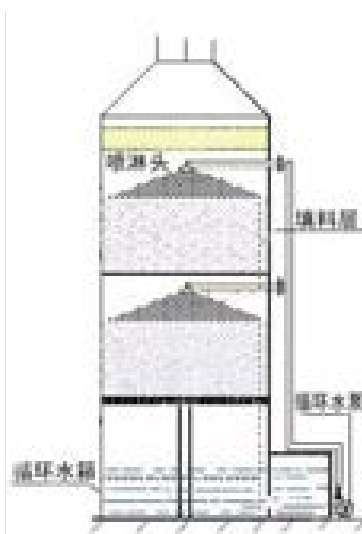


图 6.2-1 喷淋吸收塔示意图

⑥ 生物滤池法

本项目对污水处理过程中主要异味排放的建、构筑物设置为密闭并且设置气体导出口将废气导出，导出气经引风收集后采用生物过滤法处理。主要污染因子为氨、硫化氢、臭气浓度。

废气生物滤池处理是一种用于处理恶臭气体的生物滤池，在密闭的反应池中装有活性滤料，滤料孔隙中允满水，液相中接种微生物，一部分微生物在水中，一部分附着在滤料表面，将待处理气体通过生物滤池，可对各种有机、无

机的恶臭气体有较高的去除率，是一种高效、可靠、处理成本较低的废气处理装置，已广泛应用于化工、医药、合成树脂及食品工业等领域。此外也可应用于废水处理单元排放的尾气处理。具体过程是：先将人工筛选的特种微生物菌群固定于填料上，当污染气体经过填料表面初期，可从污染气体中获得营养源的那些微生物菌群，在适宜的温度、湿度、pH 值等条件下，将会得到快速生长、繁殖，并在填料表面形成生物膜，当臭气通过其间，有机物被生物膜表面的水层吸收后被微生物吸附和降解。

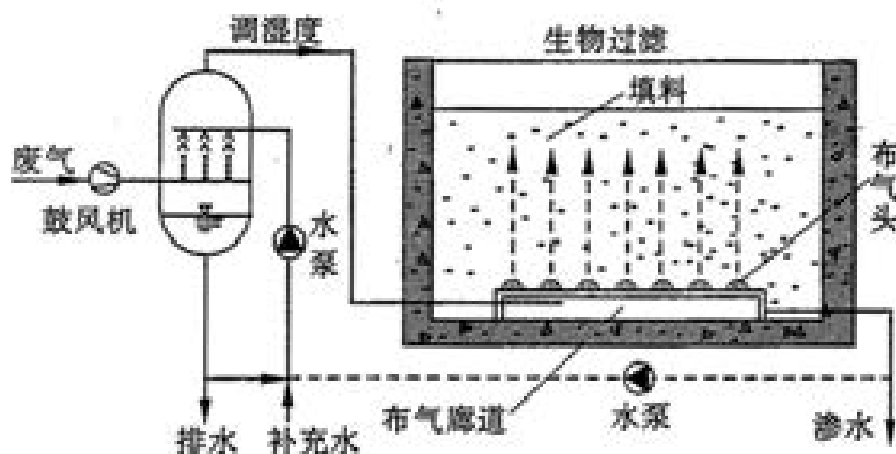


图 6.2-3 生物过滤池示意图

本项目污水处理站废气污染因子主要为氨、硫化氢、TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度，生物滤池对氨、硫化氢的去除效率不低于 60%，对 TRVOC、非甲烷总烃去除效率不低于 70%，能够达标排放，废气治理措施可行。

⑦ 食堂油烟控制措施

本项目食堂使用天然气作为能源，建设单位采用净化装置对油烟进行处理，并通过专用烟道引到楼顶达标排放。本项目采用高压静电式油烟净化器，应用机械过滤和静电吸附原理对油烟气体进行净化处理。食堂油烟混合气体经收集后进入油烟净化器内，首先大颗粒油滴和一些杂质因惯性作用与过滤网碰撞而被吸附过滤，使流出预处理段后的油物粒子浓度大大降低，同时预处理段具有自动沥油的特性，不堵塞，而杂质在预处理段中能被截留，从而保证了电场正常工作。经过预处理装置后的烟气浓度比较均衡，故在一定高电压的电场中经过时，被电场中电晕放电的大量电荷撞击，油烟气中的大量油粒子被高度电离，分解、炭化，并产生大量的负离子，使悬浮于油烟气中的油粒子带电。荷电的油粒子在电场力的驱动下向集尘极运动，到达极板失去电荷，最后沉积

在集尘板上，从而达到除油烟的效果。此类油烟净化器对油烟的去除效率可达85%以上，能够达标排放，油烟治理措施可行。

6.2.2.2 无组织排放控制措施

本项目采取严格的无组织废气控制措施杜绝无组织废气的产生，主要包括：挥发性有机物采用密闭管线输送；生产过程中保持设备密闭，进料、转料、反应、过滤等过程产生的废气经设备排气口密闭引入废气治理设施，吸收塔尾气、脱氨塔尾气、蒸发冷凝尾气等经设备排气口密闭引入废气治理设施；罐区硫酸储罐、呼吸废气经储罐呼吸口引入废气治理设施；分析化验过程均在通风橱、万向罩内进行，经收集后进入废气治理设施处理；污水处理站产生的异味气体构建筑物均设为密闭，排气口经密闭管路引入废气治理设施；餐厅油烟经油烟净化器处理。

因此，本项目无组织排放控制措施可行。

6.2.2.3 废气治理方案与《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）废气治理可行技术对照分析

将本项目与《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）对照分析，可参照分析的排放源类型包括储罐、装载及污水处理厂生化单元，本项目采取的处理措施符合《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）要求。

表 6.2-1 部分措施对照《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）分析

排放源	污染物	排污许可证申请与核发技术规范 石化行业（HJ853-2017）可行技术	本项目	是否可行
储罐	挥发性有机物	油气平衡、油气回收（冷凝、吸附、吸收、膜分离或组合技术等）、燃烧净化（热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧）	吸收	可行
装载	挥发性有机物、其他（氨）	顶部浸没式或底部装载方式+油气回收或燃烧净	底部装载方式+吸收	可行
污水处理厂生化单元	挥发性有机物、氨	生物滴滤	生物滤池	可行
	硫化氢	生物滴滤、碱洗		

6.2.2 废水处理措施可行性论证

6.2.2.1 本项目废水处理措施

项目产生的废水主要包括间接蒸汽冷凝水、二次蒸汽冷凝水、甘氨酸真空干燥冷凝水、食品级甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水处理站废水、初期雨水。

项目间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用；脱盐水处理站废水进入蒸发浓缩装置处理，产生的蒸汽冷凝水回用；其余废水排入污水处理站处理。

污水处理站处理工艺为“破氰预处理+A/O+MBR”，含氰废水主要为废气治理设施排水，进入破氰池预处理，然后与其他废水一起进入后续处理工艺进行处理。本项目污水处理站设计处理量为1000m³/d（41.67m³/h），本项目废水处理量为659m³/d（27.46m³/h），污水处理站处理能力能够满足本项目废水处理量要求。

项目建成后调节池进水水质为pH6~9、COD_{Cr}1989mg/L、BOD₅993mg/L、SS200mg/L、氨氮20mg/L、总氮206mg/L、总有机碳558mg/L、甲醛427mg/L、总氰化物384mg/L，满足设计进水水质要求。本项目废水排入污水处理站处理，能够正常运行。根据设计单位提供的处理效果资料，本项目废水经处理后能够达标排放。

因此本项目废水治理措施技术上可行。

6.2.2.2 废水治理方案与《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ853-2017）废水治理可行技术对照分析

表 6.2-2 本项目与行业技术规范水污染物治理可行技术对照情况

本项目			排污许可证申请与核发技术规范 石化行业（HJ853-2017） 可行技术		是否 可行
分类	废水类别	废水处理 技术	适用情况	可行技术	
预处理污水	含氰废水	调节池+破氰池（次氯酸钠）	含氰废水	次氯酸钠或过氧化氢氧化	可行
工艺废水	二次蒸汽冷凝水、设备清洗废水等	综合废水池+A/O+MBR	工艺废水；其他工艺废水	预处理+生化处理+深度处理 预处理：隔油、气浮、混凝、调节等；生化处理：活性污泥法、序批式活性污泥法（SBR）、厌	本项目废水除含氰废水外，其他废水可生化良好，废水

				氧/缺氧/好氧法 (A2/O)、缺氧/好氧法 (A/O)、氧化沟法、膜生物法 (MBR)、曝气生物滤池 (BAF)、生物接触氧化法、一体化微氧高浓缺氧/好氧法等；深度处理：混凝、过滤、臭氧氧化、超滤 (UF)、反渗透 (RO)	处理技术可行
--	--	--	--	---	--------

根据本项目废水类别及特点，对照《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》(HJ853-2017) 废气治理可行技术，本项目废水治理措施可行。

6.2.3 噪声治理措施可行性分析

本项目生产过程中主要噪声源为各类生产用泵、冷却塔、风机、空压机等，噪声源强为 70~85dB(A)。各个生产车间部分泵类、空压机等位于室内，车间室外设备区输送泵、废气治理设施风机位于室外。通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器等措施，治理后设备声源降低至 65~70dB(A)。项目噪声源经上述措施治理后经墙体隔声、距离衰减可以做到厂界达标，因此噪声治理措施技术经济可行。

6.2.4 固体废物污染防治措施可行性分析

本项目生活垃圾交环卫部门处置。项目产生的一般固废包括空气过滤杂质、除尘灰、S 甘氨酸废活性炭、一般原料包装、Z 装置废盐，其中除尘灰作为甘氨酸原料回用于生产，S 甘氨酸废活性炭由厂家回收，空气过滤杂质、一般原料包装交物资回收单位处置，Z 装置废盐交一般固废处置单位处置。

本项目危险废物包括废过滤杂质、废催化剂、脱色废活性炭、废色谱分离柱、废滤液、焚烧残渣、废 SCR 催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥交具有资质的危废处置单位处置。

本项目产生的废滤液不在危废暂存间内贮存，废液产生后直接暂存在密闭包装桶内运至危废焚烧装置焚烧处理；本项目产生的废液焚烧底渣不在危废间暂存，车间作为原料回收硫酸钠，其他危险废物均暂存在危废暂存间内。拟建危废间位于厂区东南角污水处理站南侧，占地面积 503.3m²，总设计贮存能力约

350t。危险废物在暂存间内分类存放，危废贮存周期为 14 天，最大危废暂存量约为 318t，危废暂存间可满足本项目危废暂存的需求。

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》（GB18597-2001）及修改单、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，不会对环境造成二次污染。

6.2.5 地下水及土壤环境保护措施与对策

6.2.5.1 源头控制措施

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水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。

6.2.5.2 地面防渗工程设计原则

1.采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

2.坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

3.坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

4、实施防渗的区域均应尽可能设置检漏装置。

6.2.5.3 分区防控措施

（1）防渗分区划分

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控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，按照表 8.2-1 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 8.2-2 和表 8.2-3 进行相关等级的确定。

表 6.2-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb \geq 6.0m, K \leq 10 $^{-7}$ cm/s; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb \geq 1.5m, K \leq 10 $^{-7}$ cm/s; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6.2-4 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.2-5 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb \geq 1.0 m, 渗透系数 K \leq 10 $^{-6}$ cm/s, 且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 0.5 m \leq Mb $<$ 1.0 m, 渗透系数 K \leq 10 $^{-6}$ cm/s, 且分布连续、稳定; 岩（土）层单层厚度 Mb \geq 1.0 m, 渗透系数 10 $^{-6}$ cm/s $<$ K \leq 10 $^{-4}$ cm/s, 且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

本项目危险废物暂存间等较易污染的地方，防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）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《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）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、一般固废应与危险废物、严控废物分开收集。

本项目属于“L 石化、化工”中“85、基本化学原料制造”“除单纯混合和分装外的”项目，涉及甲类罐组、乙类罐组、丙类罐组，防渗技术要求应按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）执行。

本项目储罐基础采用承台结构，从上往下依次为沥青砂绝缘层、砂垫层、防水涂料层、钢筋混凝土承台、混凝土垫层，C 储罐承台基础外径约 12 m，氨水罐承台基础外径约 10 m，承台抗渗混凝土等级不小于 P6，涂刷的防水材料不应小于 1.0 mm，承台顶面向四周的坡度不宜小于 0.3%。承台式罐基础为一般防治区，防渗性能不应低于 1.5 m 厚渗透系数为 1.01×10^{-7} cm/s。储罐基础与外围防火堤之间的地面防渗混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100 mm。其余未颁布相关标准的区域，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，结合拟建项目总平面布置情况，按照表 6.2-4 和表 6.2-5 进行相关等级的确定，将拟建项目确定为一般防渗区及简单防渗区。

重点防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较难控制的区域，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 $M_b \geq 6.0$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s；或参照 GB18598 执行。

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 $M_b \geq 1.5$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）执行。

简单防渗区：污染物仅为其他类型，包气带防污性能“中”，污染较易控制的区域，不会对地下水环境造成严重污染，可不采取专门针对地下水污染的防控措施，仅进行一般地面硬化即可。

表 6.2-6 本项目污染防控分区

图 6.2-4 防渗分区图

6.3 环保设施投资

项目工程建设投资 78400 万元，环保投资 2067.8 万元，占工程建设投资的 2.6%，具体见下表。

表 6.3-1 本项目主要环保设施投资汇总

序号	类别	环保设施名称	投资概算 (万元)
1	施工期防尘、降噪	隔离、围挡及苫盖材料，地面硬化等	20
		清洗车轮设施	10
2	废气污染防治措施	废气焚烧装置 1 套	200
		固废焚烧装置 1 套，配套废气治理设施	400
		三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐 1 套	100
		碱液吸收塔+水吸收塔 2 套	20
		两级水吸收塔 3 套	30
		水吸收塔 1 套	5
		袋式除尘器 5 套	10
		活性炭吸附装置 2 套	20
		生物滤池装置 1 套	50
		高效油烟净化 1 套	10
		废气收集系统	20
3	废水处理设施	污水处理站及废水收集管线	800
		蒸发浓缩装置	120
4	噪声治理措施	减震基础、消声器	32.8
5	固废处置措施	危险废物暂存、处置	20
6	地下水污染防治	防渗措施	100
7	排污口规范化设置	废气采样平台、排气筒标识牌、危废焚烧装置在线监测装置等	60
		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	40
合计			2067.8

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

甘氨酸是一种重要的氨基酸，广泛应用于农药、化工、医疗、制药、饲料等领域。其中在农药方面可用于合成拟除虫菊酯类杀虫剂的中间体甘氨酸乙酯盐酸盐，也可合成杀菌剂异菌脲、除草剂草甘膦等。本项目建设将有利于农药、化工、医疗、制药、饲料等领域协同发展。

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，促进该地区经济发展。

7.2 环境影响经济效益分析

根据工程分析及环境影响预测结果，项目实施后，废气污染物均满足相关标准要求，达标排放；产生的废水经废水处理装置处理后达标排放，不会影响下游污水处理厂的正常运行；固体废物有合理的处置措施，不会产生二次污染；本项目的建设不会对周围环境产生明显影响。

8 环境管理与环境监测

8.1 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。

8.1.1 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。

8.1.1.1 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 8.1-1。

表 8.1-1 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。

8.1.1.2 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。

8.1.2 运营期环境管理

本项目建成后，环境保护管理的职能机构设置与安全环保部，直接负责环境管理工作。为了加强环境管理和环境监测工作，安全环保部应设有专职环境保护管理的主管 1 人，主管环境保护工作。公司厂内各个车间、环保治理措施等环境保护工作设有专人负责。

本项目废气焚烧装置设置废气应急旁路，当废气焚烧装置超温时，废气进入应急旁路经喷淋塔处理后经 15m 高应急排气筒排放，应向当地生态环境部门报备。在非紧急情况下保持关闭，通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，并保存历史记录，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。

公司运营期环境管理具体要求见表 8.1-2。

表 8.1-2 运营期环境管理要求

环境影响		管理内容
废气	废气治理设施	加强对废气治理设施的维护； 按照日常监测计划定期外委监测，确保污染物达标排放。
	设备动静密封点	定期对设备进行维保，使设备处于正常状态，定期进行泄漏检测。
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。

8.2 环境影响因素及管理要求

8.2.1 环境影响因素及排污口信息

8.2.1.1 本项目环境影响因素

- (1) 废气中主要污染物颗粒物、SO₂、NO_x、CO、NMHC、TRVOC、非甲烷总烃、氰化氢、甲醛、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、餐饮油烟。
- (2) 废水需达标排放，经园区市政污水管网排入南港工业区污水处理厂处理。
- (3) 设备噪声，尽量选用低噪声设备，采取消音降噪措施，实现厂界噪声达标。
- (4) 固体废物按要求妥善处置做好危险废物转移记录并妥善保存至少3年。

本项目污染物排放清单见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目污染物排放清单

时段	类别	污染源	污染物	治理措施	总量指标
施工期	废气	施工工地	TSP	降尘	/
	废水	施工车辆	-	沉淀循环使用	/
	噪声	施工机械	70~110dB(A)	消声降噪	/
	固废	建筑施工过程	渣土、建筑垃圾等	及时清运	/
运营期	废气	排气筒 DA001	甲醇 甲醛 TRVOC 非甲烷总烃 SO ₂ NO _x 颗粒物	直接 燃烧式废气焚烧装置	按预测值 SO ₂ 0.878t/a NO _x 6.732 t/a 颗粒物 4.554 t/a VOCs4.352 t/a; 按标准值 SO ₂ 39.586t/a NO _x 102.213 t/a 颗粒物 23.611t/a VOCs 52.789t/a
		排气筒 DA002	氰化氢 甲醛 甲醇 TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾	碱液吸收塔+水吸收塔	
		排气筒 DA003	甲醛 氰化氢 甲醇 TRVOC 非甲烷总烃 颗粒物	SNCR+布袋除尘+热风炉 +SCR+碱液喷淋	

		NOX CO SO2	
	排气筒 DA004	氨 甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾 臭气浓度	水解废气、罐区氨水储罐呼吸废气、氨水装车废气经三级降膜吸收装置+真空喷射循环罐处理，酸化废气经碱液吸收塔+水吸收塔处理
	排气筒 DA005	甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	两级水吸收塔
	排气筒 DA006	甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	两级水吸收塔
	排气筒 DA007	颗粒物	袋式除尘器
	排气筒 DA008	颗粒物	袋式除尘器
	排气筒 DA009	颗粒物	袋式除尘器
	排气筒 DA010	硫酸雾	水吸收塔
	排气筒 DA011	颗粒物	袋式除尘器
	排气筒 DA012	颗粒物	袋式除尘器
	排气筒 DA013	甲醇 甲醛 氰化氢 NMHC TRVOC 硫酸雾	两级水吸收塔
	排气筒 DA014	NH ₃ H ₂ S 臭气浓度 NMHC TRVOC	生物滤池
	排气筒 DA015	非甲烷总烃 TRVOC	活性炭吸附
	排气筒 DA016	非甲烷总烃 TRVOC	活性炭吸附
	排气筒 DA017	油烟	—

	无组织废气	非甲烷总烃	—	
废水	间接蒸汽冷凝水 甘氨酸二次蒸汽冷凝水 S 甘氨酸真空干燥冷凝水 S 甘氨酸设备清洗废水 车间地面清洗废水 废气处理设施排水 余热锅炉排水 分析化验废水 生活污水 脱盐水处理站废水	pH、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、 氨氮、 总氮、 总磷、 SS、 总有机碳、 甲醛、 总氰化物、 石油类、 动植物油类	项目间接蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐水处理站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理。 污水处理站处理工艺为“破氰预处理+A/O+MBR”，含氰废水主要为废气治理设施排水，进入破氰池预处理，然后与其他废水一起进入后续处理工艺进行处理。	预测值： COD59.314t/a、 氨氮 3.954 t/a、 总氮 5.931t/a、 总磷 0.989 t/a 标准值： COD 98.856 t/a、 氨氮 8.897 t/a、 总氮 13.840 t/a、 总磷 1.582 t/a； 排入外环境量： COD 5.931t/a、 氨氮 0.420 t/a、 总氮 1.977 t/a、 总磷 0.059 t/a
固体废物	废过滤杂质S ₁₋₁	甲醇	交由资质的危废处理单位处置	/
	空气过滤杂质	颗粒物	物资回收部门处置	
	废催化剂S ₁₋₃	甲醛、银等	交由资质的危废处理单位处置	
	脱色废活性炭S ₂₋₁	甲醛聚合物等有机杂质多聚物	不暂存，直接进入自建固废焚烧装置处理	
	废色谱分离柱S ₂₋₂	甘氨酸、IDA 等	交由资质的危废处理单位处置	
	废滤液 S ₂₋₃	甘氨酸、IDA 等	不暂存，直接进入自建固废焚烧装置处理	
	除尘灰S ₂₋₄	硫酸钠	进入降温析晶工序	
	除尘灰S ₂₋₅	甘氨酸	进入结晶工序重新进行结晶	
	除尘灰S ₂₋₆	IDA	进入打浆罐重新精制结晶	
	除尘灰S ₂₋₇	甘氨酸	食品甘氨酸溶解工序进行再结晶	
	S甘氨酸废活性炭S ₂₋₈	活性炭	厂家回收	
	废液焚烧残渣 S ₃₋₁	硫酸钠、甘氨酸、IDA、氨基三乙酸等	去硫酸钠回收装置回收硫酸钠	
	废液焚烧飞灰及废活性炭焚烧残渣 S ₃₋₂	活性炭、甘氨酸等	暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置	
	废 SCR 催化剂 S ₃₋₃	钒		
	实验废液 S ₄₋₁	实验废液		
	废气治理设施废活性炭 S ₄₋₂	活性炭及吸附的有机物		
废离子交换树脂 S ₄₋₃	离子交换树脂			
废润滑油 S ₄₋₅	润滑油			
污水处理站污泥 S ₄₋₆	氰化物等			

	蒸发浓缩装置废盐 S ₄₋₄	氯化钠等	作为一般固废处置	
	一般原料包装 S ₄₋₇	塑料袋、纸板桶	外售给物资回收部门处置	
	生活垃圾 S ₄₋₈	塑料袋、废纸等	环卫部门清运	
噪声	生产用泵、风机、压缩机	等效连续 A 声级	选用低噪声设备、减振基础、消声器、建筑隔声等减噪措施	/

8.2.1.2 排污口情况

(1) 排污口设置情况

本项目建成后，设置 12 个废气排放口和 1 个废水排放口，具体排污口情况见表 9.2-2。

表 8.2-2 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 _{Cr} 、 BOD ₅ 、 氨氮、 总氮、 总磷、 SS、 总有机碳、 甲醛、 总氰化物、 石油类、 动植物油类	安装在线自动监测系统， 对 COD、氨氮、pH、 流量进行在线监测
排气筒 DA001	A 装置尾气 G1	甲醇 甲醛 TRVOC 非甲烷总烃 SO ₂ NO _X 颗粒物	排气筒高度 50m
排气筒 DA002	B 装置废气 G2	氰化氢 甲醛 甲醇 TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾	排气筒高度 25m
排气筒 DA003	固废焚烧装置尾气 G3	甲醛 氰化氢 甲醇 TRVOC 非甲烷总烃	排气筒高度 50m，安 装在线监测系统，自 动监测指标应为 1 小时均值及日均值， 对二氧化硫、氮氧化 物、颗粒物、一氧化

		颗粒物 NOX CO SO ₂	碳和烟气含氧量 进行在线监测
排气筒 DA004	C 废气 G4	氨 甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃 硫酸雾 臭气浓度	排气筒高度 25m
排气筒 DA005	过滤废气 G5	甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	排气筒高度 25m
排气筒 DA006	蒸发冷凝尾气 G6	甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC 非甲烷总烃	排气筒高度 25m
排气筒 DA007	L 包装废气 G7	颗粒物	排气筒高度 21m
排气筒 DA008	干燥、初步包装废气 G8	颗粒物	排气筒高度 25m
排气筒 DA009	包装废气 G9	颗粒物	排气筒高度 15m
排气筒 DA010	II 蒸发酸化废气 G10	硫酸雾	排气筒高度 17m
排气筒 DA011	I 装废气 G11	颗粒物	排气筒高度 17m
排气筒 DA012	干燥、筛分、包装废气 G12	颗粒物	排气筒高度 15m
排气筒 DA013	罐区、装卸区呼吸废气 G13	甲醇 甲醛 氰化氢 NMHC TRVOC 硫酸雾	排气筒高度 15m
排气筒 DA014	污水处理站废气 G14	NH ₃ H ₂ S 臭气浓度 NMHC TRVOC	排气筒高度 15m
排气筒 DA015	分析化验废气 G15	非甲烷总烃	排气筒高度 15m

		TRVOC	
排气筒 DA016	分析化验废气 G16	非甲烷总烃 TRVOC	排气筒高度 15m
排气筒 DA017	餐饮油烟 G17	油烟	排气筒高度 10m

(2) 排污口规范化要求

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）和天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监理[2007]57号）的要求，所有排放污染物的单位必须按国家和我市有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求，因此本项目提出以下排放口规范化措施：

① 排污口规范化和主体工程必须同时进行，按照有关要求工程设计和施工。

② 本项目将按照国家标准在废气采样口、废水排污口分别设置能满足采样要求的采样点以及标志牌，建立相应的监督管理档案。

③ 本项目将按照规范要求对规范化设施进行管理。制定相应的管理办法和制度，派专人对排放口进行管理，保证排放口环保设施的正常运转及各类污染物稳定达标排放。

④ 环境保护图形标志设置安装后，任何单位和个人不得擅自拆除、移动和涂改。

⑤ 水质自动在线监测系统的安装技术要求应符合《超声波明渠污水流量计》

（HJ/T15-1996）、《pH 水质自动分析仪技术要求》（HJ/T96-2003）、《环境保护产品认定技术要求 化学需氧量（COD_{Cr}）水质在线自动监测仪》（HBC6-2001）等标准的要求。

8.2.1.3 排污许可管理制度

根据环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（2019 修订）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。本项目属于“化学原料和化学制品制造业”，已纳入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），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 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）等文件要求，对本项目企业排污许可管理提出如下主要要求：

① 排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。

② 排污单位应当在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。

③ 禁止涂改排污许可证。禁止以出租、出借、买卖或者其他方式非法转让排污许可证。排污单位应当在生产经营场所内方便公众监督的位置悬挂排污许可证正本。排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。台账记录保存期限不少于三年。

④ 排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，建设项目竣工环境保护验收报告中与污染物排放相关的主要内容，应当由排污单位记载在该项目验收完成当年排污许可证年度执行报告中。

⑤ 排污许可证有效期内，与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

8.2.2 相关的法律法规

8.2.2.1 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》

8.2.2.2 执行标准

(1) 环境标准

① 环境空气中常规因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级及修改单要求。

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

②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）。

③土壤环境质量评价采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

④声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区。

（2）排放标准

① 废气排放标准

废气焚烧装置排气筒 DA001 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类。

A 装置、B 装置排气筒 DA002 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

固废焚烧装置排气筒 DA003 尾气 SO₂、NO_x、颗粒物、CO 排放浓度、排气筒高度以及去除效率执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业焚烧处理类；甲醛、氰化氢、甲醇排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

B 废气排气筒 DA004 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求。

C 废气排气筒 DA005、蒸发冷凝尾气排气筒 DA006 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排

放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类。

L 废气排气筒 DA007、甘氨酸干燥、初步包装废气排气筒 DA008、甘氨酸包装废气排气筒 DA009 颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

I 投料废气排气筒 DA010 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

I 包装废气排气筒 DA011 颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

S 甘氨酸过筛、干燥、包装废气排气筒 DA012 颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求。

罐区、装卸区呼吸废气排气筒 DA013 氰化氢、甲醇、甲醛排放浓度及非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 特别排放限值要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业非焚烧处理类，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

污水处理站废气排气筒 DA014 NH₃、H₂S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求，非甲烷总烃和 TRVOC 排放浓度和速率执行《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。

分析化验废气排气筒 DA015、DA016 非甲烷总烃、TRVOC 排放浓度和速率执行《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，氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 标准要求。

食堂餐饮油烟 DA017 排放执行《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）。

无组织废气：

厂界非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。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。

① 废水排放标准

废水 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油类、总有机碳排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级。甲醛、总氰化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放限值

③噪声排放标准

运营期东、南、西、北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

8.2.2.3 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》。

8.3 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。

8.3.1 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 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的相关要求制订并落实例行环境监测计划，并根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息，具体包括废气、废水、噪声、固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。环境监测计划建议方案如下表所示。

表 8.3-1 废气和噪声环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	排气筒 DA001 出口（非甲烷总烃为进口、出口）	非甲烷总烃	每月
		SO ₂ NO _x 颗粒物	每季度
		甲醇 甲醛 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA002 出口（非甲烷总烃为进口、出口）	非甲烷总烃	每月，进口、出口
		氰化氢 甲醛 甲醇 TRVOC 硫酸雾	每半年一次
	排气筒 DA003 出口（非甲烷总烃为进口、出口）	颗粒物 NO _x CO SO ₂ 烟气含氧量	在线自动监测， 包括 1 小时均值及日均值
		非甲烷总烃	每月
		甲醛 氰化氢 甲醇 TRVOC	每半年一次
		非甲烷总烃	每月
	排气筒 DA004 出	非甲烷总烃	每月

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	口（非甲烷总烃为进口、出口）	氨 甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC 硫酸雾 臭气浓度	每半年一次
	排气筒 DA005	非甲烷总烃	每月
		甲醛 甲醇 氰化氢 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA006	非甲烷总烃	每月
		甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA007	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA008	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA009	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA010	硫酸雾	每半年一次
	排气筒 DA011	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA012	颗粒物	每半年一次
	排气筒 DA013	NMHC	每月
		甲醇 甲醛 氰化氢 TRVOC 硫酸雾	每半年一次
	排气筒 DA014	NMHC H ₂ S	每月
		NH ₃ 臭气浓度 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA015	非甲烷总烃 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA016	非甲烷总烃 TRVOC	每半年一次
	排气筒 DA017	油烟	每半年一次

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	厂界	非甲烷总烃、臭气浓度	季度
	厂房门或窗外	非甲烷总烃	每半年一次
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	季度
	法兰及其他连接件、搅拌器等	挥发性有机物	半年
噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次
	固体废物	产生量，固废外运量	随时

表 8.3-2 废水日常监测计划

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	委托检测频次
1	DW001	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	自动	污水处理站总排口	是	在线 pH 计、在线化学需氧量分析仪、在线氨氮分析仪、流量计	半年一次
2		SS、总氮、总磷、石油类、	手工	—	—	—	每月一次
		BOD ₅ 、总有机碳、总氰化物、	手工	—	—	—	每季度一次
		甲醛、动植物油类	手工	—	—	—	半年一次

8.3.2 地下水及土壤环境监测与管理

1. 地下水监测井布设原则

本项目在整个场地内设置 3 个地下水长期监测井，建设单位将在日常运营过程中做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液或者是地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

表 8.3-3 地下水跟踪监测井基本信息一览表

孔号	监测孔位置	孔深及井孔结构	主要功能
S1	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	背景监测点
S2	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	跟踪监测点
S4	场地内保留长期水质监测井		污染扩散监测点

2. 地下水跟踪监测计划

地下水监测因子及监测频率见下表所示。

表 8.3-4 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
S1	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	基本因子： K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、OH ⁻ 、硝酸盐氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、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、镉 特征因子： 氰化物、银、甲醛、pH 值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。	潜水含水层	不少于每年 1 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	背景监测点
S2	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	特征因子： 氰化物、银、甲醛、pH 值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。		不少于每年 2 次，丰、枯水期各一次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	跟踪监测点
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	特征因子： 氰化物、银、甲醛、pH 值、硫酸盐、甲醇、耗氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类。		不少于每年 2 次，丰、枯水期各一次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	污染扩散监测点

3. 土壤环境跟踪监控计划

本项目应对厂区土壤定期检测，土壤环境跟踪监测布点监测频率参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）执行，其布点见图 1.9-1，土壤跟踪监测点位序号见下表。

表 8.3-5 土壤环境跟踪监测布点一览表

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
监测层位		监测点位		监测因子		监测频率
表层（0~0.5 m）		TZ4		甲醛、银、氰化物、pH 值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	每 5 年内开展 1 次	
深层土壤（0.2~6.0 m）		TZ1、TZ2		甲醛、银、氰化物、pH 值、氨氮、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	每 5 年监测一次	

安全环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测。监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

6. 地下水及土壤环境跟踪监测报告

建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目运营期的土壤及地下水跟踪监测工作，并按照规定要求进行土壤及地下水跟踪监测报告的编制工作，土壤及地下水环境跟踪监测报告的内容，一般应包括：

(1) 建设项目所在场地及其影响区土壤及地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

(2) 管线、贮存与运输装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

7. 地下水及土壤环境跟踪监测信息公开

厂方的安全环保部门应设立土壤及地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写土壤及地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

a) 建设项目所在场地的土壤及地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

b) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，同时还应定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，根据 HJ610-2016 和 HJ964-2018 的要求，厂方应定期公开建设项目特征因子的土壤及地下水监测值。满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

8.4 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。

9 评价结论

9.1 建设项目概况

天津天诚新材料有限公司拟在天津经济技术开发区南港工业区海港路以东、港北路以南建设丙烯腈副产氢氰酸制 3.0 万吨/年甘氨酸项目。项目主要建设内容为新建 1 套 10 万吨/年甲醛装置、1 套 5.6 万吨/年羟基乙腈装置、1 套 3.0 万吨/年甘氨酸装置、1 套 0.7 万吨/年 C 应急装置，将作为中国石油化工股份有限公司天津分公司的下游生产装置，以中石化天津分公司在建丙烯腈装置副产的氢氰酸为原料生产甘氨酸等产品。

9.2 拟建址地区环境现状

由表 3.3-2 可知，2021 年度滨海新区环境空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂ 年均值和 CO₂₄ 小时平均浓度第 95 百分位数以及 O₃ 日 8h 平均浓度第 90 百分位数可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，PM_{2.5} 年均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，本项目所在区域为不达标区域。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号），到 2025 年，全市 PM_{2.5} 浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1% 以内；NO_x 和 VOCs 排放总量均下降 12% 以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

9.3 污染物排放、治理及环境影响分析

9.3.1 施工期

施工场地周围无环境敏感点，本项目将采取相应的防尘、降尘措施后，施工扬尘不会对居民产生影响。

施工机械噪声经距离衰减，对距施工场地 150 米以外的地区影响较小。本项目在施工期间应采取相应措施，确保施工场界噪声达标；并按照天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，尽量减小施工噪声对外环境的影响。

10.3.2 运营期

（1）废水

项目产生的废水主要包括间接蒸汽冷凝水、甘氨酸二次蒸汽冷凝水、I 二次蒸汽冷凝水、I 甘氨酸真空干燥冷凝水、S 级甘氨酸设备清洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施排水、余热锅炉排水、分析化验废水、生活污水、脱盐水处理站废水、初期雨水。项目间接

蒸汽冷凝水作为循环冷却系统补水使用，脱盐水站废水进入蒸发浓缩装置处理后产生的蒸汽冷凝水回用，其余废水排入污水处理站处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）标准后经厂区总排口进入南港工业区污水处理厂进一步处理。

（2）废气

本项目废气包括 A 装置尾气 G1、B 装置及 C 应急装置废气 G2、甘氨酸装置废气 G3~G12、罐区及装卸区废气 G13、污水处理站废气 G14、分析化验废气 G15~G16、餐饮油烟 G17，废气中各污染物排放浓度、排放速率均满足相关标准要求，达标排放。

（3）固体废物

本项目产生的危险废物包括废过滤杂质、废催化剂、脱色废活性炭、废色谱分离柱、I 滤液、焚烧残渣、废 SCR 催化剂、实验废液、废气治理设施废活性炭、废离子树脂交换树脂、废润滑油、污水处理站污泥交具有资质的危废处置单位处置；产生的一般固废包括空气过滤杂质、除尘灰、S 甘氨酸废活性炭、一般原料包装、蒸发浓缩装置废盐，其中除尘灰作为甘氨酸原料回用于生产，S 甘氨酸废活性炭由厂家回收，空气过滤杂质、一般原料包装交物资回收单位处置，Z 装置废盐交一般固废处置单位处置；生活垃圾交环卫部门处置，固废去向合理。

（4）噪声

本项目生产过程中主要噪声源为各类生产用泵、冷却塔、风机、空压机等，通过选用低噪声设备，设置减震基础、消声器等措施进行降噪，经预测，本项目运营期东、南、西、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值，厂界噪声达标。

（5）地下水

（6）土壤

（7）环境风险

本项目所有危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 $Q > 100$ ，大气风险潜势为 IV⁺级，地表水风险潜势为 III 级，地下水风险潜势为 III 级。根据甲醛储罐泄漏事故、氢氰酸管线泄漏事故、甲醛装置氧化反应器出料管线泄漏事故、反应车间氨气中间罐泄漏事故、制冷系统贮氨器出料管线泄漏事故、甲醇储罐火灾爆炸次生/伴生污染物排放事故风险预测结果可知，评价范围内敏感目标不会受到生命威胁及不可逆的伤害，厂内职工及周边企业可能受到生命威胁及不可逆伤害；经过对关心点人员的伤害概

率分析，可知因氰化氢、氨、一氧化碳物质毒性而导致死亡的概率为零。事故发生时应及时通知厂区职工、周边企业人员及周边敏感点人群，告知其事故源位置，转移最佳方位及距离，以避免出现盲目转移的混乱现象。项目地表水防控措施完善，风险事故情况下，事故废水不会与地表水产生联系，不会对其产生影响。根据预测结果可知，事故发生时，厂区内职工可能受到生命威胁，因此，建议厂区内要配备足够的应急装备，并定期检查、更换。应结合突发环境事件应急预案，建立完善的应急响应机制，定期进行应急演练，事故发生时及时通知周边敏感点居民，并告知明确事故源位置、类型及应急转移方向和距离。

综上所述，在落实各项风险防范措施的基础上，本项目环境风险可防控。

9.4 碳排放分析

经核算，本项目建成后新增碳排放量为 151337.6tCO₂/a。

9.5 环保措施技术可行性分析

本项目采取的废水治理措施、大气污染物减排措施、消声降噪措施、地下水污染防治措施均为目前较成熟的工艺技术，具有可行性。

本项目环保投资主要为施工期防尘、降噪措施，运营期废气、废水、噪声治理措施及固废处置措施、地下水污染防治措施、环境风险防范措施、排污口规范化措施等，预计环保投资 2067.8 万元，占总投资的 2.6%。

9.6 环境管理与监测

本项目将制定完善的环境管理规章制度，并纳入日常管理中。对污染源、厂界控制因子及周边环境空气质量定期进行监测。

9.7 污染物排放总量

根据工程分析及污染物排放总量核算，本项目建成后预测污染物新增排放量：VOCs（以 TRVOC 计）4.352t/a，氮氧化物 6.732t/a，二氧化硫 0.878t/a，颗粒物 4.583t/a，COD 59.314 t/a，氨氮 3.954 t/a，总氮 5.931 t/a，总磷 0.989 t/a。

本项目建成后，主要污染物排放总量应施行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有所改善，区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

9.8 公众参与

9.9 综合评价结论

本项目符合国家产业政策；符合天津南港工业区规划；各项污染物控制治理措施可行，经有效治理后各污染物能够达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求；在落实风

风险防范措施和应急预案的前提下，本项目环境风险可防控；项目符合清洁生产原则；项目具有良好的社会效益。本项目在落实本评价中提出的各项环保措施前提下，具有环境可行性。