

天津渤海石化有限公司
丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目
环境影响报告书
(公示版)

中海油天津化工研究设计院有限公司

二〇二四年三月

目录

概述.....	1
0.1 项目建设背景及特点.....	1
0.2 环境影响评价工作过程.....	3
0.3 主要关注的环境问题.....	4
0.4 环境影响报告书结论.....	5
1 总论.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 环境问题识别与筛选.....	9
1.3 评价目的.....	13
1.4 环境功能区划.....	13
1.5 评价工作等级.....	14
1.6 评价工作重点.....	38
1.7 评价范围与控制、保护目标.....	39
1.8 评价因子.....	44
1.9 评价标准.....	46
2 建设单位概况.....	55
2.1 建设单位基本情况.....	55
2.2 主要产品纲领.....	56
2.3 主要工程内容及建构物.....	56
2.4 现有公用工程设施.....	59
2.5 现状储运设施.....	63
2.6 环保设施概况.....	63
2.7 现状污染物排放及环境管理运行情况.....	70
3 建设项目概况.....	93
3.1 基本情况.....	93
3.2 生产规模及产品方案.....	93
3.3 全厂总加工流程.....	98
3.4 工程内容及平面布置.....	100
3.5 公用工程.....	107
3.6 储运系统.....	113
3.7 劳动定员、生产制度及项目进度.....	120

3.8 生产工艺、主要原料消耗及生产设备	170
3.9 产排污环节及治理措施	172
3.10 清洁生产分析	180
3.11 施工期污染物排放及治理	183
3.12 运营期污染物排放及治理	185
3.13 污染物排放总量	266
4 环境现状调查与评价	278
4.1 自然环境现状调查与评价	278
4.2 环境功能区划	300
4.3 拟建地区环境质量现状评价	301
5 施工期环境影响预测	330
5.1 施工扬尘	330
5.2 施工噪声	331
5.3 施工期废水	333
5.4 施工期固体废物	334
5.5 施工期环境管理	334
6 运营期环境影响预测与评价	336
6.1 大气环境影响评价	336
6.2 废水达标排放可行性分析	404
6.3 噪声环境影响分析	418
6.4 固体废物环境影响分析	430
6.5 土壤环境影响预测及评价	438
6.6 地下水环境影响预测及评价	443
6.7 环境风险评价	450
6 环境保护措施及其可行性论证	531
6.1 主要环境保护措施	531
6.2 可行性论证	531
6.3 环保设施投资	544
7 环境影响经济损益分析	545
7.1 社会经济损益分析	545
7.2 环境影响经济效益分析	545

8 产业政策及规划符合性分析.....	546
8.1 产业政策符合性分析.....	546
8.2 规划符合性分析.....	546
8.3 与各环保政策的符合性分析.....	554
9 环境管理与环境监测.....	568
9.1 环境管理.....	568
9.2 环境影响因素及管理要求.....	570
9.3 环境监测计划.....	578
9.4 项目竣工验收监测建议方案.....	581
10 评价结论.....	582

附图:

1. 附图 1-项目地理位置图;
2. 附图 2-临港新材料产业园用地规划图;
3. 附图 3-项目周边环境示意图;
4. 附图 4-评价范围及保护目标位置示意图;
5. 附图 5-厂区平面布置图;
6. 附图 6-环境质量现状监测点位图;
7. 附图 7-厂区现状排放口位置示意图;
8. 附图 8 本项目事故水收集管线图;
9. 附图 9 拟建址与生态保护红线位置关系示意图;
10. 附图 10-拟滨海新区土地利用总体规划图;
11. 附图 11-本项目与天津市生态环境分区管控单元位置关系示意图;
12. 附图 12-本项目与滨海新区生态环境分区管控单元位置关系示意图。

附件:

1. 项目备案通知书;
2. 现状污染物排放情况监测报告;
3. 环境质量现状监测报告(其他污染物);
4. 类比数据相关监测报告;
5. 环评审批基础信息表。

概述

天津渤海化工集团有限责任公司（以下简称“渤化集团”），是天津市属国有企业集团，前身为范旭东先生 1914 年创建的久大制盐、1917 年创办的永利碱厂和 1922 年创办的黄海化学工业研究社，被誉为中国制碱工业的摇篮和近代化学工业的策源地。渤化集团现已形成了临港、大港、南港“三地联动”和海洋化工、石油化工、碳一化工“三化结合”、“港化一体”的发展格局，打造了氯碱化工、石油化工、煤化工、橡胶制品、精细化工和化工新材料等核心板块，可生产三大类千余种化工产品，PVC、烧碱、纯碱、海盐、苯乙烯、环氧丙烷、ABS、醋酸、丁辛醇等产品享誉国内外。

天津渤海化学股份有限公司（以下简称“渤海化学”）成立于 1979 年，为“渤化集团”下属控股企业，注册资本 11.8578 亿元，经营范围包括：化工产品销售（不含许可类化工产品）、信息系统集成服务等。

天津渤海石化有限公司（BHPC，简称“渤海石化”）成立于 2018 年 4 月，为“渤海化学”的全资子公司，注册资本 24.8 亿元，坐落于天津港保税区临港经济区，目前已通过应急部危化品生产企业安全生产标准化一级企业认证、工信部国家级绿色工厂和质量、环境、职业健康安全、能源四体系认证。公司现有一套 60 万吨/年的丙烷脱氢制丙烯（PDH）装置，2013 年 10 月 12 日建成投产，2015 年通过天津市环保局组织的竣工环境保护验收。

0.1 项目建设背景及特点

2007 年，渤化集团投资 400 亿元，在天津港保税区临港经济区内建设渤海化工园。化工园占地面积约 5 平方公里，以煤气化装置和 60 万吨/年丙烷脱氢制丙烯装置为龙头，延伸建设了年产 40 万吨 ABS、50 万吨苯乙烯、12 万吨聚苯乙烯、50 万吨丁辛醇、35 万吨醋酸、30 万吨合成氨、50 万吨甲醇以及 80 万吨联碱生产装置，年副产氢气 6 万吨，构建了“海洋化工、石油化工、碳一化工”相结合的产业体系。

目前渤海化工园面临的主要问题在于产业链延伸不够、公用工程富余能力大，造成前期投资得不到充分使用、空间利用不足、经济效益发挥不充分。除此之外，“渤海石化”目前也存在产品结构单一，受市场影响大等问题，同时公司厂区内预留的富余土地、公用工程和配套设施等均无法充分利用，“大马拉小车”，严

重降低了企业竞争力。为充分发挥企业优势，促进企业发展，响应天津市“制造业立市”的号召，延伸公司C3产业链势在必行。

因此，建设单位拟投资225001万元建设丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目，该项目以公司现有丙烷脱氢装置产出的丙烯及渤海化工园内其他“渤化集团”下游公司产出的甲醇、丁醇、异辛醇等为原料，并依托渤海化工园富余的公用工程设施，项目建成后，年产丙烯酸甲酯/乙酯3万吨、丙烯酸丁酯/异辛酯16万吨、高吸水性树脂5万吨。该项目的实施有利于实现公司石化产业链的优化耦合，进一步完善公司的产业链结构，生产附加值较高的C端产品，弥补单一产品带来的市场风险，提高企业的抵御市场风险的能力。同时，对现有PDH装置进行燃料清洁化改造，XXXXXXXXXX生产高品质的C4物料和C5及以上的重组分，并对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化，减少污染物排放。

本项目选址位于天津港保税区临港新材料产业园，拟在“渤海石化”现状厂区内进行建设，拟建地块北侧紧邻黄河道，南侧为渤化澳佳永利化工有限责任公司、东侧为临港胜科水务有限公司，西侧为天保永利物流公司，地块中心地理坐标为北纬 38.934961°，东经117.719386°。厂区主要建设丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置、高吸水性树脂生产车间、包装车间，并配套建设化学品仓库、罐区、危废暂存间及废水处理设施、废气处理设施等环保设施。

根据《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363号），规划优化建议：为进一步改善滨海新区工业布局中重南北轻的现状，对保留的石化企业应执行优化升级的产业政策，优化产业链条，形成区内化工企业上下游产品关系，减少原料贮存与运输产生的成本与污染。

2023年5月天津港保税区管理委员会委托编制的《临港新材料产业园总体规划（2022-2035年）环境影响报告书》已通过天津市生态环境局组织的专家审查，根据《市生态环境局关于对〈临港新材料产业园总体规划（2022-2035年）环境影响报告书〉审查意见的函》（津环环评函[2023]89号），临港新材料产业园规划范围为：北至辽河道，西至渤海十路，南至长江道，东至渤海十六北路、渤海十八路。临港新材料产业园的总体发展定位为：以煤化工、盐化工、石油化工产业为

主导，以化工新材料产业为重点，以现代港口为支撑，最终将临港新材料产业园打造成为全国高效、绿色、循环、低碳协调发展的工业示范区，北方化工新材料产业高地、环渤海大湾区重要的经济增长极。

本项目在“渤海石化”公司现有厂区内建设，以厂区内现有PDH装置产出的丙烯为源头，生产丙烯酸、冰晶丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯及高吸水性树脂。选址属于临港新材料产业园范围，属于石油化学类项目，产品包括化工新材料-高吸水性树脂，生产中使用的主要原料大多由临港经济区内现有企业供应，有利于形成区内企业上下游产品关系，本项目选址符合临港新材料产业园规划。本项目实施后，产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019年版）》（2021年修改）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022年版）》。项目建设符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[2017]第682号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年修改）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，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。

天津渤海石化有限公司委托中海油天津化工研究院设计院有限公司承担该项目的环评评价工作。评价单位接受委托后，认真研究建设单位提供的工程技术资料和其他有关资料，由报告编制主持人组织各编制人员进行实地踏勘、初步调研，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，同时进行工程分析，再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《天津渤海石化有限公司丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目环境影响报告书》。

0.2 环境影响评价工作过程

建设单位启动环境影响评价工作后，成立了报告编制组，进行了现场踏勘和资料收集，并委托有资质单位进行了项目拟建地区的环境质量现状监测和地下水、土壤监测并编制地下水、土壤专题评价报告，项目环境影响评价工作通过评价单

位网站和报纸公示的方式进行了两次环评信息公示，2024年3月，编制完成项目环境影响报告书（送审稿），并提交技术评估机构评估审查。

0.3 主要关注的环境问题

本项目新增有组织排放的废气主要包括生产装置工艺废气、废水废液处理设施尾气、化验室废气。1#丙烯酸装置工艺废气全部经管线收集后送入1#催化氧化装置进行处理，处理后的尾气经一根45m排气筒P₁排放；2#丙烯酸装置工艺废气全部经管线收集后送入2#催化氧化装置进行处理，处理后的尾气经一根45m排气筒P₂排放；废水废液处理设施用于处理丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、高热水综合利用设施废气、罐区挥发性有机液体储罐大小呼吸废气、栈桥装车废气及各装置产生的重组分废液等，尾气采用SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺进行处理，处理后的尾气经一根50m排气筒P₃排放；SAP装置废气采用袋式除尘+碱洗工艺进行处理，处理后的尾气经一根15m排气筒P₄排放；化验室废气经通风橱收集后，采用活性炭吸附装置处理后，尾气经一根20m排气筒P₅排放。除此之外，厂区现有PDH装置部分加热炉燃料气结构优化，现有排气筒DA001、DA004排放的污染物也会略有变化。

本项目无组织排放的废气主要产生于装置区阀门、法兰密封不严的微量泄漏、硫酸储罐呼吸废气、SAP生产车间、包装车间无法完全收集的工艺废气。

本项目产生的废水主要为丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、水环真空泵排水、装置区及车间地面清洗废水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施碱洗塔排水、SAP装置尾气处理设施碱洗塔排水、硫酸碱洗液排水、新增员工生活污水及蒸汽分水，丙烯酸甲酯/乙酯工艺废水送入废水废液处理设施进行处理，不排放；水环真空泵排水、装置区及车间地面清洗废水、化验器材清洗废水、碱洗设施排水全部经厂区现有污水预处理设施（或污水膜处理设施）进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经管线排入天津威立雅渤化永利水务有限公司进一步处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。

本项目产生的固体废物主要为废催化剂、废瓷球、结晶残液、废碱液、废滤渣、废树脂、化验废液、重组分、焚烧残渣、吸收废液、废活性炭、废包装物、

干化污泥及生活垃圾。危险废物委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门清运，一般固体废物委托处置。

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

0.4 环境影响报告书结论

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

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 施行）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）
- (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 日修正）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订，2020.9.1 实施）
- (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》（2019 年 1 月 1 日施行）
- (8) 《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）
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (10) 《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）
- (11) 《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）
- (12) 《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）
- (13) 《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）
- (14) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 年修订）
- (15) 《国家危险废物名录》（2021 版）（部令 第 39 号）
- (16) 《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）
- (17) 《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）
- (18) 《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)

(19)《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)

(20)《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)

(21)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号)

(22)《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规[2022]397号)

(23)《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)

(24)《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)

(25)《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)

(26)《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(环办环评〔2022〕31号)

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)《天津市水污染防治条例》(2020.9.25修正并施行)

(3)《天津市环境噪声污染防治管理办法》(2020.12.5修正)

(4)《天津市生态环境保护条例》(2019年1月18日通过,2019年3月1日起施行)

(5)《天津市土壤污染防治条例》(2019年12月11日通过,2020年1月1日起施行)

(6)《天津市生活垃圾管理条例》(2020年7月20日通过,2020年12月1日实施)

(7)《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)

(8)《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理

办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1号）

（9）《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发[2022]18号）

（10）《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）

（11）《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）

（12）《关于加强“两高”项目的通知》（津发改环资[2021]269号）

（13）《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）

（14）《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号）

（15）《市环保局关于发布天津市环境保护局市批环境影响评价项目的建设项目目录（2022年本）的公告》（津环规范〔2022〕4号）

（16）《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》津环保监领[2007]57号

（17）《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监领[2002]71号）

（18）《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》

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

（20）《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》

（21）《关于南港工业区、大港石化产业园区通过天津市化工园区认定的通知》（津工信原〔2022〕11号）

（22）《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）

（23）《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）

1.1.3 技术导则、规范、标准

- (1) 《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》(HJ2.4-2009)
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
- (8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告[2017]43号)
- (9) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 固体废物焚烧》(HJ1205-2021)

1.1.4 技术文件、资料及其他文件

- (1) 《天津渤海石化有限公司丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目可行性研究报告》
- (2) 天津渤海石化有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司进行环评工作的合同书
- (3) 天津渤海石化有限公司提供的其他有关资料

1.2 环境问题识别与筛选

本项目新建两套丙烯酸装置、一套丙烯酸甲酯/乙酯装置、一套丙烯酸丁酯/异辛酯装置、一套高吸水性树脂装置，项目建成后，年产丙烯酸甲酯/乙酯 2.8~3 万吨、丙烯酸丁酯/异辛酯 11~16 万吨、高吸水性树脂 5 万吨。本项目对现有 PIDH 装置进行改造，增加脱重塔，将液化石油进一步分离生产 C4 和 C5 重组分，年产 C4 组分 1.076 万吨、重组分 0.096 万吨。

除此之外，本项目还配套建设化学品库、中间罐区、成品罐区、危废暂存间及催化氧化装置、高盐水综合利用设施、废水废液处理设施等配套设施与环保设施。其他供水、供电等公用工程消耗均依托厂区现有设施。

根据项目工程特征和地区环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行

识别与筛选，结果列于表 1.2-1。

表 1.2-1 环境要素识别

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

(1) 本项目产品包括丙烯酸、冰晶丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯、高吸水性树脂、C4 和 C5 以上重组分，产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

本项目选址位于天津港保税区临港新材料产业园。《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363 号），规划优化建议：为进一步改善滨海新区工业布局中重南北轻的现状，对保留的石化企业应执行优化升级的产业政策，优化产业链条，形成区内化工企业上下游产品关系。根据《市生态环境局关于对〈临港新材料产业园总体规划（2022-2035 年）环境影响报告书〉审查意见的函》（津环环评函[2023]89 号），临港新材料产业园的总体发展定位为：以煤化工、盐化工、石油化工产业为主导，以化工新材料产业为重点，最终将临港新材料产业园打造成为北方化工新材料产业高地。

本项目属于石油化学类、合成树脂类项目，产品包括有机化学品（脂肪族化学品）及合成材料，生产中使用的原料丙烯由厂区现有装置提供，甲醇、丁醇、异辛醇由园区临近单位提供，项目建设符合临港新材料产业园规划。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，选址符合土地利用规划。

(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。本项目施工期约 9 个月, 土建施工期约 6 个月。距离本项目最近的环境敏感点约 600m, 且施工扬尘和施工噪声的环境影响均为短期影响, 随着施工的进行而消失。施工期对周围环境质量的影响不显著。

(3) 本项目有组织排放的废气主要包括各装置工艺废气、废水废液处理设施尾气及化验室废气。其中 1#丙烯酸装置工艺废气经 1#催化氧化装置处理后, 尾气经一根 45m 排气筒 P₁ 排放; 2#丙烯酸装置工艺废气经 2#催化氧化装置处理后, 尾气经一根 45m 排气筒 P₂ 排放; 丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、高盐水综合利用设施尾气、罐区挥发性有机液体储罐大小呼吸废气、栈台装车废气以及各装置重组分废液、现有 PDH 装置重组分均送入废水废液处理设施进行处理, 处理后的尾气采用 SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺进行处理, 处理后的尾气经一根 50m 排气筒 P₃ 排放; SAP 装置工艺废气采用旋风除尘+袋式除尘+碱洗工艺处理, 处理后的尾气经一根 15m 排气筒 P₄ 排放; 化验室废气经通风橱收集后, 采用活性炭吸附处理后, 尾气经一根 20m 排气筒 P₅ 排放。

本项目无组织排放的废气主要产生于装置区阀门、法兰密封不严的微量泄漏、硫酸储罐呼吸废气及 SAP 生产车间、包装车间无法完全收集的工艺废气, 无组织排放应做到厂界达标。

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良, 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包括非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯醛、丙烯酸、丙酮、甲醇、氨、硫酸雾、SO₂、NO_x、颗粒物, 排放量较少, 基本属于不易沉降物质, 排放的大气污染物沉降对土壤环境的影响属于非显著。

(5) 本项目产生的废水包括装置工艺废水 (丙烯酸甲酯/乙酯装置醇回收塔废水)、装置区及车间地面清洗废水、水环真空泵排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气处理碱洗塔排水、SAP 装置尾气处理设施碱洗塔排水、硫酸碱洗罐排水、蒸汽分水及新增职工生活污水。废水中的污染物主要包括 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类等。

丙烯酸甲酯/乙酯工艺废水送入废水废液处理设施，不排放；装置区及车间地面清洗废水、水环真空泵排水、化验器材清洗废水、碱洗设施排水全部经厂区现有污水预处理设施（或污水膜处理设施）进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经管线排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜科污水处理厂进行处理。

本项目废水全部经厂区现有管线排入下游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。

(8) 本项目产生的固体废物主要为废催化剂、废瓷球、结晶残液、废碱液、废滤袋、废树脂、化验废液、重组分、焚烧残渣、吸收废物、废活性炭、废包装物、干化油泥及生活垃圾。重组分、结晶残液送入废水废液处理设施进行处理，其余危险废物委托有资质单位处置；生活垃圾有环卫部门清运；一般固体废物委托处置。

本项目固体废物均合理处置，以防产生二次污染。本项目新建危废暂存间，危险废物均为密封袋装或桶装，基本不会发生撒漏的情况。固体废物的产生及处置对环境的影响非显著。

(9) 本项目噪声源主要为各类机泵，厂界噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类的要求。项目周边200m范围内没有常住居民等声环境敏感点，本项目噪声对声环境影响不显著。

(10) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及的危险物质主要为丙烯、丙烯醛、甲醛、乙酸、丙酮、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、甲醇、丁醇等多种有毒物质。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、促进可持续发展的基本保证，应重点关注。

1.3 评价目的

(1) 通过对拟建址及周围环境现状的调查，掌握评价区域的环境特征。

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

(3) 根据环境特征和项目污染物排放特征，预测项目建成投产后对周围环境影响程度和范围以及环境质量可能发生的变化情况。开展环境风险分析，设定事故情形下并进行风险预测和评价，提出防范事故发生、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、工程设计和建设单位进行生产管理提供依据。

1.4 环境功能区划

1.4.1 声环境功能区划

本项目位于临港经济区，厂区北侧为黄河道，南侧为淮河道，西侧为渤海十三路，东侧为渤海十六路。

根据《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》（津环气候[2022]93号），临港经济区声环境功能区类别为3类；黄河道为交通干线，两侧20米区域划为4a类声环境功能区。

本项目厂区距黄河道约30米，因此，声环境功能区为3类，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

1.4.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类，一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目所在区域属于环境空气功能“二类区”。本项目所在区域环境功能区划见表1.4-1。

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划

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

1.5 评价工作等级

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

1.5.1 大气环境影响评价工作等级

本项目有组织排放的废气主要包括各生产装置工艺废气、废水废液处理设施尾气、化验室废气。废气中的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC、甲醛、丙烯酸、丙酮、甲醇、氨、硫酸、NO_x、颗粒物、SO₂等；本项目无组织排放的废气主要产生于物料输送管线、阀门及机泵等处的微量泄漏、硫酸储罐呼吸废气及 SAP 生产中无法完全收集的废气，废气中的污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物。

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

1.5.1.1 评价等级判别

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

$$P_i = \frac{C_i}{C_m}$$

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_m-第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

具体分级判别见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{env} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{env} < 10\%$
三级	$P_{env} < 1\%$

1.5.1.2 估算模型参数

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

表 1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	85 万人(统计局)
最高环境温度/℃		41.0(来自天津气象站近 20 年气象统计)
最低环境温度/℃		-18.4(来自天津气象站近 20 年气象统计)
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	2.7
	岸线方向/°	正北 90°

1.5.1.3 污染源参数

本项目排放的废气包括有组织排放的废气和无组织排放的废气,污染源分为点源和面源。

具体污染源参数见表 1.5-3 和表 1.5-4。

表 3.5-3 点源参数表

名称	排污口坐标		排气筒高度 m	排气筒内径 m	排气温度 ℃	排气量 m³/s	排气速度 m/s	污染物 名称	污染物排放速率												
	X	Y							kg/h												
									SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	氨	H ₂ S	臭气浓度	CO	CH ₄	乙炔			
P ₁	121	94	0	45	1.5	3.29	138	2200	排气	0.315	0.325	1.652	2.003	0.029	/	/	/	/	/	/	0.417
P ₂	67	23	0	42	1.2	1.29	156	2200	排气	0.331	0.322	2.052	2.068	0.029	/	/	/	/	/	/	0.411
P ₃	237	-100	0	35	1.5	5.0	33	2100	排气	0.239	0.252	/	/	/	3.23×10 ⁻²	0.293	1.272	0.294	2.131	0.33	
P ₄	385	-1	0	35	1.3	5.06	35	8000	排气	0.27	0.273	/	/	/	/	/	/	0.045	/	/	
P ₅	75	-90	0	32	0.5	1.15	35	1870	排气	0.05	0.05	/	/	0.00	/	/	/	/	/	/	
D0011 [*]	-77	107	0	51	1.35	0.57	100	8100	排气	2.06	2.07	/	/	/	/	0.005	0.005	0.003	/	/	
D0014 [*]	-157	209	0	51	1.10	2.58	120	8400	排气	1.08	1.08	/	/	/	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

注：*表示同内源废气污染源可折算生产内源废气和氨氮之和，在生产内源废气时仅计算氨，排放的废气中含有恶臭物质。

表 3.5-4 矩形面源参数表

序号	名称	排放口坐标		面源长度 m	面源宽度 m	面源高度 m	面源排放 速率 kg/h	面源排放 速率 kg/h	面源排放 速率 kg/h	面源排放 速率 kg/h	面源排放 速率 kg/h	污染物排放速率			
		X	Y									kg/h			
												SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
M ₁	西门-设备	122	98	0	77.34	0.72	60	5	7000	排气	1.130	1.130	/	/	
M ₂	西门-设备	75	-13	0	77.34	0.72	60	5	7000	排气	1.130	1.130	/	/	
M ₃	西门-设备	174	73	0	51	45	60	5	7000	排气	1.138	1.138	/	/	
M ₄	西门-设备	210	32	0	59.5	55	60	5	7000	排气	2.206	2.206	/	/	
M ₅	5A ₁ 生产车间	215	-21	0	101	58.45	60	5	3000	排气	1.059	1.059	/	/	
M ₆	5A ₂ 生产车间	200	14	0	100	20	60	5	3000	排气	/	/	0.125	/	
M ₇	污水处理	158	-66	0	5	5	60	2.5	50	排气	/	/	/	0.005	
M ₈	5A ₁ 装置	81	155	0	18.4	7.7	60	15	3000	排气	2.005	2.005	/	/	

由于采用 AERSCREEN 计算模型进行计算时忽略面源不能考虑地形因素，因此，本次评价拟将面源等效为矩形面源进行计算，具体计算结果表列情况见表 1.5-5。

表 1.5-5 面源矩形面源计算表

序号	名称	面源中心点坐标		面源 等效高度 m	面源 长度 m	面源 宽度 m	面源 排放 速率 kg/h	面源 排放 速率 kg/a	面源面源等效			
		x	y						面源面源等效			面源 排放 速率 kg/a
									面源 长度 m	面源 宽度 m	面源 排放 速率 kg/h	
M1	车间、涂装	120	58	0	55.1	2	200	0.125	2.150	2	2	2
M2	车间、涂装	78	-12	0	28.1	2	200	0.125	2.150	2	2	2
M3	车间、涂装	176	176	0	28.5	2	200	0.128	2.150	2	2	2
M4	车间、涂装	210	32	0	31.4	2	200	0.218	2.206	2	2	2
M5	SAP 生产废气	312	-51	0	20.0	2	200	0.255	2.666	2	2	2
M6	SAP 涂装废气	380	14	0	20.2	2	200	0.255	2.666	0.123	2	2
M7	涂装废气	158	-86	0	1.7	2.5	14	0.255	2.666	2	2	0.102
M8	烘干废气	14	158	0	2.9	12	500	0.255	2.666	2	2	2

1.5.1.4 估算模型计算结果

采用AERSCREEN估算模型计算本项目主要污染物最大地面空气质量浓度，各污染因子初步筛选占标率结果统计见表1.5-6，具体计算结果见表1.5-7。

表 1.5-6 占标率计算结果一览表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大 质量浓度 C _i mg/m ³	占标率 P _i %	出现 距离 m	D ₁₀ m	标准值 C _{0i} mg/m ³
点源	P ₁	NMHC	0.00126	0.06	65	/	2.0
		TRVOC	0.00126	0.1		/	1.2
		丙烯醛	0.000151	0.15		/	0.1
		甲醛	0.000123	0.25		/	0.05
		丙酮	0.00005	0.01		/	0.8
		CO	0.000705	0.01		/	10
	P ₂	NMHC	0.00126	0.06	65	/	2.0
		TRVOC	0.00126	0.1		/	1.2
		丙烯醛	0.000151	0.15		/	0.1
		甲醛	0.000123	0.25		/	0.05
		丙酮	0.00005	0.01		/	0.8
		CO	0.000705	0.01		/	10
	P ₃	NMHC	0.001454	0.07	56	/	2.0
		TRVOC	0.001454	0.12		/	1.2
		甲醛	0.000019	0.00		/	3
		氨	0.000546	0.27		/	0.2
		SO ₂	0.000753	0.15		/	0.5
		NO _x	0.005919	2.96		/	0.2
		颗粒物	0.00169	0.38		/	0.45
		CO	0.001098	0.01		/	10
	P ₄	NMHC	0.001486	0.07	112	/	2.0
		TRVOC	0.001486	0.12		/	1.2
		颗粒物	0.003184	0.71		/	0.45
	P ₅	NMHC	0.002357	0.12	97	/	2.0
		TRVOC	0.002357	0.20		/	1.2
		丙酮	0.000087	0.01		/	
	DA001'	NMHC	0.002479	0.12	267	/	2.0
TRVOC		0.002479	0.21	/		1.2	
SO ₂		0.000992	0.2	/		0.5	

面源	DA004'	NO _x	0.004171	2.09	396	/	0.2
		PM ₁₀	0.00033	0.07		/	0.45
		NMHC	0.000564	0.03		/	2.0
		TRVOC	0.000564	0.05		/	1.2
		SO ₂	0.000741	0.15		/	0.5
		NO _x	0.007643	3.82		/	0.2
		PM ₁₀	0.00243	0.54		/	0.45
	M ₁	NMHC	0.32586	16.29	20	25	2.0
		TRVOC	0.32586	27.16		50	1.2
	M ₂	NMHC	0.32586	16.29	20	25	2.0
		TRVOC	0.32586	27.16		50	1.2
	M ₃	NMHC	0.4544	22.72	16	25	2.0
		TRVOC	0.4544	37.87		50	1.2
	M ₄	NMHC	0.56327	28.16	19	50	2.0
		TRVOC	0.56327	46.94		75	1.2
	M ₅	NMHC	0.0885	4.43	33	/	2.0
TRVOC		0.0885	7.38	/		1.2	
M ₆	颗粒物	0.20365	45.26	20	100	0.45	
M ₇	硫酸	0.06249	20.98	10	10	0.3	
M ₈	NMHC	0.10046	5.02	10	/	2.0	
	TRVOC	0.10046	8.37		/	1.2	

表 1.5-7 主要污染物估算模型计算结果

排气筒 编号	排气筒 P ₁							排气筒 P ₂							
	CO	NMHC	TVOC	丙烯	甲苯	丙醛	SO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀	NMHC	TVOC	丙烯	甲苯	
0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	
25	0	0.01	0.04	0	0.11	0.05	0.05	1.01	0	0.13	0.02	0.04	0	0.09	
50	0.01	0.05	0.1	0.01	0.23	0.14	0.15	2.89	0.01	0.37	0.07	0.12	0	0.27	
75	?	?	?	?	?	?	0.15	2.96	0.01	0.38	0.07	0.12	0	0.27	
100	0.01	0.05	0.1	0.01	0.25	0.15	?	?	?	?	?	?	?	?	
125	0.01	0.05	0.1	0.01	0.21	0.15	0.13	2.57	0.01	0.35	0.06	0.1	0	0.24	
150	0.01	0.05	0.09	0.01	0.2	0.12	0.09	1.85	0.01	0.33	0.05	0.05	0	0.17	
175	0	0.04	0.07	0	0.17	0.1	0.09	1.78	0.01	0.32	0.04	0.07	0	0.16	
190	0	0.04	0.07	0	0.16	0.1	0.09	1.76	0.01	0.32	0.04	0.07	0	0.16	
175	0.01	0.05	0.08	0	0.19	0.11	0.09	1.68	0.01	0.31	0.04	0.07	0	0.15	
200	0.01	0.05	0.08	0	0.2	0.12	0.08	1.57	0.01	0.2	0.04	0.05	0	0.15	
225	0.01	0.05	0.09	0.01	0.21	0.13	0.07	1.48	0.01	0.18	0.04	0.05	0	0.14	
250	0.01	0.05	0.09	0.01	0.2	0.13	0.07	1.41	0.01	0.16	0.03	0.05	0	0.13	
275	0.01	0.05	0.08	0.01	0.2	0.13	0.07	1.42	0.01	0.16	0.03	0.05	0	0.13	
300	0.01	0.05	0.08	0	0.19	0.12	0.07	1.39	0.01	0.16	0.03	0.05	0	0.13	
325	0.01	0.05	0.08	0	0.18	0.11	0.07	1.34	0	0.17	0.03	0.05	0	0.12	
250	0	0.01	0.07	0	0.17	0.1	0.07	1.28	0	0.16	0.03	0.05	0	0.12	

375	0	0.04	0.07	0	0.16	0.1	0.06	1.22	0	0.15	0.03	0.05	0	0.11
400	0	0.04	0.07	0	0.15	0.09	0.06	1.16	0	0.15	0.03	0.05	0	0.11
425	0	0.04	0.06	0	0.15	0.09	0.06	1.11	0	0.14	0.03	0.05	0	0.11
450	0	0.04	0.06	0	0.14	0.08	0.06	1.05	0	0.13	0.03	0.04	0	0.11
475	0	0.03	0.06	0	0.13	0.08	0.06	1.08	0	0.13	0.03	0.04	0	0.11
500	0	0.03	0.06	0	0.13	0.08	0.06	1.09	0	0.14	0.03	0.04	0	0.11

表 1.5-7 主要污染物估算模型计算结果 (续表)

排气筒 编号	排气筒 P ₁			排气筒 P ₂			排气筒 DA001				排气筒 DA002				
	PM ₁₀	NMHC	TVOC	NMHC	TVOC	丙烯	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	NMHC	TVOC	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	非甲烷总烃
10	0.01	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0
25	0.08	0.01	0.01	0.09	0.16	0.01	0.07	0.72	0.03	0.04	0.07	0.01	0.34	0.05	0
50	0.61	0.06	0.1	0.09	0.1	0.01	0.17	1.83	0.06	0.11	0.13	0.04	0.9	0.13	0.01
75	0.48	0.05	0.08	0.12	0.19	0.01	0.18	1.86	0.07	0.12	0.19	0.04	1.08	0.15	0.01
97	?	?	?	0.12	0.2	0.01	?	?	?	?	?	?	?	?	?
100	0.67	0.07	0.12	?	?	?	0.17	1.78	0.08	0.1	0.17	0.04	1.01	0.15	0.01
112	0.71	0.07	0.12	0.12	0.2	0.01	0.14	1.48	0.05	0.09	0.15	0.04	1.03	0.15	0.01
125	0.7	0.07	0.12	0.11	0.18	0.01	0.12	1.23	0.04	0.07	0.12	0.04	1.02	0.14	0.01
150	0.65	0.07	0.11	0.1	0.16	0.01	0.14	1.42	0.05	0.08	0.14	0.05	1.21	0.17	0.01
175	0.59	0.06	0.1	0.09	0.15	0.01	0.16	1.29	0.05	0.1	0.17	0.05	1.32	0.19	0.01

200	0.33	0.06	0.09	0.09	0.15	0.01	0.18	1.87	0.07	0.11	0.10	0.06	1.46	0.21	0.01
225	0.48	0.05	0.08	0.09	0.16	0.01	0.2	2.07	0.07	0.12	0.2	0.06	1.64	0.25	0.01
250	0.43	0.05	0.08	0.09	0.15	0.01	/	/	/	/	/	0.08	2.12	0.5	0.02
260	/	/	/	/	/	/	0.8	7.09	0.07	0.13	0.21	/	/	/	/
275	0.39	0.04	0.07	0.09	0.14	0.01	0.3	3.08	0.07	0.12	0.21	0.1	3.83	0.4	0.02
300	0.36	0.04	0.06	0.08	0.14	0.01	0.19	2.02	0.07	0.12	0.2	0.14	3.5	0.49	0.03
325	0.33	0.03	0.06	0.08	0.13	0.01	0.18	1.94	0.07	0.12	0.19	0.14	3.7	0.52	0.03
350	0.3	0.03	0.05	0.07	0.12	0.01	0.14	1.85	0.06	0.11	0.18	0.15	3.6	0.54	0.03
375	0.28	0.03	0.05	0.07	0.12	0.01	0.12	1.75	0.06	0.1	0.17				
390	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5	3.82	0.51	0.03
400	0.28	0.03	0.05	0.07	0.11	0.01	0.16	1.85	0.06	0.1	0.18	0.5	3.89	0.54	0.03
425	0.24	0.03	0.04	0.06	0.11	0.01	0.15	1.58	0.05	0.09	0.18	0.5	3.75	0.54	0.03
450	0.22	0.02	0.04	0.06	0.1	0.01	0.14	1.48	0.05	0.09	0.15	0.14	3.71	0.52	0.03
475	0.21	0.02	0.04	0.06	0.1	0.01	0.13	1.41	0.05	0.08	0.14	0.14	3.61	0.51	0.03
500	0.2	0.02	0.03	0.05	0.09	0.01	0.13	1.34	0.05	0.08	0.13	0.14	3.49	0.49	0.03

表 1.5-7 主要污染源源強核算模型計算結果（附表）

距離/m	M ₁		M ₂		M ₃		M ₄		M ₅		PM ₁₀	NO ₂	M ₆	
	NMHC	TRVOC	NMHC	TRVOC	NMHC	TRVOC	NMHC	TRVOC	NMHC	TRVOC			NMHC	TRVOC
15	12.65	21.05	12.65	21.05	15.19	31.98	22.34	37.25	2.91	4.85	34.53	20.98	5.02	8.37
20	16.29	27.16	16.29	27.16	22.72	37.87	28.16	46.94	3.09	6.82	45.26	5.06	4.22	7.03
25	15.4	25.67	15.4	25.67	18.35	30.57	25.53	43.35	/	/	33.46	/	/	/
33	/	/	/	/	/	/	/	/	4.43	7.38	/	/	/	/
35	7.38	12.65	7.38	12.65	8.28	13.8	12.14	20.25	3.63	6.06	28.27	1.8	2.97	4.26
35	4.48	7.46	4.48	7.46	4.94	8.07	7.14	11.9	2.33	3.57	15.71	0.99	1.68	2.8
100	3.04	5.07	3.04	5.07	3.23	5.46	4.85	8.38	1.63	2.8	10.91	0.66	1.19	1.99
125	2.25	3.75	2.25	3.75	2.41	4.02	3.58	5.96	1.27	2.11	8.14	0.48	0.91	1.51
150	1.75	2.99	1.75	2.99	1.88	3.13	2.79	4.65	1	1.67	6.38	0.37	0.77	1.19
175	1.42	2.37	1.42	2.37	1.53	2.53	2.26	3.76	0.82	1.36	5.2	0.3	0.69	0.98
200	1.18	1.97	1.18	1.97	1.26	2.11	1.88	3.13	0.63	1.14	4.34	0.25	0.49	0.72
225	1.01	1.68	1.01	1.68	1.07	1.79	1.6	2.67	0.53	0.97	3.7	0.21	0.42	0.7
250	0.87	1.45	0.87	1.45	0.93	1.55	1.38	2.31	0.45	0.85	3.21	0.18	0.37	0.61
275	0.77	1.28	0.77	1.28	0.82	1.36	1.21	2.02	0.45	0.71	2.82	0.16	0.32	0.51
300	0.68	1.13	0.68	1.13	0.72	1.21	1.08	1.8	0.4	0.66	2.51	0.14	0.28	0.46
325	0.61	1.01	0.61	1.01	0.65	1.08	0.97	1.61	0.36	0.59	2.25	0.13	0.26	0.43
350	0.55	0.92	0.55	0.92	0.59	0.98	0.87	1.45	0.32	0.54	2.03	0.11	0.23	0.39
375	0.5	0.83	0.5	0.83	0.53	0.89	0.79	1.32	0.29	0.49	1.83	0.1	0.21	0.35

400	0.46	0.76	0.46	0.76	0.46	0.81	0.73	1.21	0.27	0.45	1.62	0.09	0.19	0.32
425	0.42	0.7	0.42	0.7	0.42	0.75	0.67	1.11	0.23	0.41	1.36	0.09	0.18	0.3
450	0.39	0.65	0.39	0.65	0.42	0.69	0.62	1.09	0.21	0.38	1.44	0.08	0.17	0.28
475	0.36	0.6	0.36	0.6	0.38	0.64	0.57	0.96	0.2	0.36	1.34	0.07	0.15	0.26
500	0.34	0.56	0.34	0.56	0.36	0.6	0.53	0.89	0.18	0.33	1.25	0.07	0.14	0.24

根据计算结果，本项目排放的废气最大地面浓度占标率 P_1 最大为 46.94%，大于 10%。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作等级为一级。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目排放的废水为装置区及车间地面清洗废水、水环真空泵排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气碱洗塔排水、SAP 装置尾气处理设施碱洗塔排水、硫酸碱洗罐排水、蒸汽分水及新增职工生活污水。废水中主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、石油类、总磷、动植物油等。

生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理；其他废水全部送入厂区现有废水预处理设施处理后经现有管网排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；

本项目排放的废水属于间接排放，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二级 B。

1.5.3 地下水环境影响评价工作等级

1.5.3.1 评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，建设项目评价类别划分依据见表 1.5-8。

表 1.5-8 地下水环境影响评价项目分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
I 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

本项目新建两套丙烯酸装置，以厂区现有丙烷脱氢装置产出的丙烯为原料，单套设计生产规模为 8 万吨/年，总计 16 万吨/年；新建一套丙烯酸甲酯/乙酯装置，可切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，设计生产规模为 3 万吨/年（合计）；新建一套丙烯酸丁酯/异辛酯装置，切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，设计生产规

模为16万吨/年（合计）；新建一套高吸水性树脂装置，设计生产规模5万吨/年，属于“L 石化、化工”中的“85、专用化学品制造”项目，对应的地下水环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。

1.5.3.2 地下水环境敏感程度

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

表 1.5-9 地下水环境敏感程度分级

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

本项目场地位于天津港保税区临港经济区，厂区周边无集中式或分散式地下水饮用水水源地，不属于集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，因此，本项目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，亦无《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敏感区。本厂区周边无环境敏感点，地下水环境保护目标为潜水含水层，因此区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.3.3 评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见表 1.5-10。

表 1.5-10 项目地下水环境影响评价工作等级分级表

环境敏感程度	项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
	敏感	—	—	二
较敏感	—	—	二	三
不敏感	—	二	三	三

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

1.5.4 土壤环境影响评价工作等级

1.5.4.1 评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A中“附表A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于“制造业-石油、化工”行业中的“化学原料和化学制品制造；合成材料制造”，因此本项目属于I类建设项目。具体情况见表1.5-11。

表 1.5-11 土壤环境影响评价项目类别表

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

1.5.4.2 土壤环境影响类型与途径

根据工程分析，本项目不会对厂区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响，运营期可能会通过大气沉降、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1.5-12。

表 1.5-12 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

1.5.4.3 项目占地规模

项目选址位于天津港保税区临港经济区，厂区北侧紧邻黄河道，南侧为渤化澳佳永利化工有限责任公司、东侧为临港胜利水务有限公司，西侧为天保永利物流公司，厂址中心地理坐标为北纬 38.934961°，东经 117.719386°，项目总占地面积 11.6hm²。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²）。

因此，本项目属于中型占地规模。

1.5.4.4 土壤环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），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，具体判别依据见表 1.5-13。

表 1.5-13 土壤环境敏感程度分级

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

本项目选址位于天津港保税区临港经济区，建设项目所在地块及及周边用地均为工业用地，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以及其它较敏感目标。因此本项目土壤环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.4.5 土壤环境影响评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价工作等级依据项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体划分依据见表 1.5-14。

表 1.5-14 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目属于“Ⅰ类”项目，占地规模为中型，土壤环境敏感程度为不敏感，依据上表，本项目土壤环境评价工作等级为二级。

1.5.5 声环境影响评价工作等级

本项目噪声源主要为风机、输送泵等，噪声源强约为 85-95dB(A)，选用低噪声设备、设置减振基础等治理措施。

本项目拟建址位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区，项目距离敏感目标较远，通过预测计算，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）相关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.6 风险评价工作等级

1.5.6.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据工程分析，本项目可能涉及的危险物质包括丙烯、丙烯酸、丙烯酸、甲醛、乙酸、丙酮、甲醇、乙醇、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丁醇、异辛醇、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，丙烯、丙烯酸、甲醛、乙酸、丙酮、甲醇、丙烯酸甲酯、丁醇、丙烯酸丁酯具有临界量的规定。根据附录 B.2，《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）中类别 1-3 的物质和《化学品分类和标签规范 第

28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）中类别 1 的物质也具有临界量的规定。根据本项目涉及的危险物质的 MSDS，其中丙烯酸属于健康危险急性毒性物质类别 3，丙烯酸酯属于急性水生危害类别 1，均具有临界量的规定。

本项目拟在现有厂区内进行建设，以现有 PDH 装置产出的丙烯为原料进行生产。PDH 装置生产的丙烯可以直接经管线输送至本项目装置区，也可以经管线输送至现有罐区储存。本项目装置区与厂区现有装置可实现分割，作为独立的单元。因此，本评价重点对本项目新建装置涉及的危险物质进行 Q 值核算。除此之外，本项目新建化学品库，并设隔间对全厂的危险废物进行暂存，本评价也将对暂存间内涉及的危险物质进行分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值计算公式如下：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

结合工程分析及物料存储情况，核算每种物质在装置区内的最大存在总量，再对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质临界量的规定，本项目危险物质最大存在量与临界量比值计算结果见表 1.5-15。

表 1.5-15 建设项目 Q 值计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n t	临界量 Q_n t	该种危险物质 Q 值
1	丙烯	115-07-1	1.2	10	0.1
2	丙烯醛	107-02-8	0.4	2.5	0.2
3	丙烯酸	79-10-7	8486.9	50	169.7
4	甲醛	50-00-0	3.0	0.5	6.0
5	乙酸	64-19-7	10.41	10	1.0
6	丙酮	67-64-1	1.2	10	0.1
7	甲醇	67-56-1	432.93	10	43.3
8	丙烯酸甲酯	96-33-3	3654.4	10	365.4
9	丁醇	71-36-3	174.1	10	17.4
10	丙烯酸丁酯	141-32-2	8125.5	10	812.6

11	丙烯酸钠	/	31.6	100	0.3
12	油类物质	/	11.12	2500	0.0
13	有机废液	/	12.2	10	1.2
项目 Σ Q 值					1417.4

本项目丙烯酸及甲酯/乙酯装置和丙烯酸丁酯/异辛酯装置分别切换生产丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯和丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯，根据上表可知，生产丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯时具有临界量规定的物料最多，因此本评价按照该工况对本项目Q值进行核算。

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

根据计算结果，本项目危险物质与临界量比值Q为1413.2，属于 $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺（M）

本项目属于石化行业，按照所属行业及生产工艺特色并结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中的的有关规定确定本项目行业及生产工艺分值。具体评估依据见表1.5-16。

表 1.5-16 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新基煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸加酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

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

b 长输管道运输项目应接站场、管线分段进行评价。

本项目属于石化行业，丙烯酸生产中涉及氧化工艺，两套丙烯酸生产装置共设有4个氧化反应器，分值为10分/套，合计40分；SAP装置设有聚合工艺，共设有4个聚合反应器，分值为10分/套，合计40分。

厂区设有4个罐区，分别为丙烯酸和丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区、丙烯酸和丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区、丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区、丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区，均涉及危险物质，属于“危险物质贮存罐区”，分值为5分/罐区，合计20分。综上，本项目M为100。（ $40 \times 2 + 20 = 100$ ）

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

本项目行业及生产工艺M为100，属于M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示，具体分级判断见表1.5-17。

表 1.5-17 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据表1.5-16，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P1。

1.5.6.2 E 的分级确定

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

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表1.5-18。

表 1.5-18 大气环境敏感程度分级

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

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布万科金域国际、青果青城、听涛苑、明湾公寓等，总人口约 16.4 万人，大气环境风险受体人口总数大于 5 万人，本项目大气环境属于 E1 高度敏感区。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 1.5-19-表 1.5-21。

表 1.5-19 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 E1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或河水水质分类第一类；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 E2	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 E3	上述地区之外的其他地区

表 1.5-20 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；森林公园；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区或
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 1.5-21 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	F1	F2	F3
S3	F1	F2	F3

目前厂区共设置两座事故水池，有效容积总计 8736m³，本项目将新增一个事故水池，有效容积 2923m³。

新建罐区和装置区均设有围堰，若发生装置区或罐区的危险物质泄漏，泄漏物质可完全收集至围堰或事故水池，再根据不同物质进行后续处理，泄漏物质不会进入地表水。若发生极端事故，例如暴雨时发生物料泄漏事故等，泄漏物质无法收集的情况，事故水有可能经雨水管网进入市政雨水管网，然后经 1#雨水泵站泵入景观河道。

园区景观河道设 2、3#排海泵站，可将河道内水体泵入混池，经大站沙航道入渤海，但园区 2、3#雨水泵站日常处于关闭状态，仅在暴雨等极端天气条件，景观河道水位过高且收到上级排水指令时才会开启泵站，将河道内的雨水泵入大

枯沙航道。因此，即使极端事故情形下，事故废水进入园区景观河道，也不会进入下游水体。

根据现状调查，景观河水体环境功能为《地表水环境质量》（GB3838-2002）V类，地表水功能敏感性分区为F3；危险物质或事故水泄漏至景观河下游10km范围内涉及渤海，为国家级水产种质资源保护区，环境敏感目标分级为S1。

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

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，具体分级原则见表1.5-22~表1.5-24。

表 1.5-22 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；特殊地下水水源地（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

境敏感区

表 1.5-23 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$ ， $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度
K: 渗透系数

表 1.5-24 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	F1	F2
D2	E1	F2	F3
D3	E2	F3	F3

通过调查，本项目地下水环境敏感程度分级为 G3，包气带防污性能分级为 D2，因此，地下水环境敏感程度分级为 F3。

1.5.6.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV^{*}级，主要根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性(P)及其所在地区的环境敏感程度(E)进行划分，具体划分依据见表 1.5-25。

表 1.5-25 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中高危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV [*]	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV^{*}为极高环境风险

① 大气环境风险潜势

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

② 地表水环境风险潜势

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

③ 地下水环境风险潜势

本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为 P1，地下水环境敏感程度分级为 F3，因此，地下水环境风险潜势为 III 级。

④ 小结

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定，建设项目环境

风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。本项目大气环境风险为IV⁺级，地表水环境、地下水环境风险潜势为III级，因此，本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级。

1.5.6.4 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定本项目环境风险评价工作等级，判定依据见表 1.5-26。

表 1.5-26 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据分析，本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，因此，风险评价工作等级为一级。

1.6 评价工作重点

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

(1) 本项目有组织排放的废气主要包括各装置工艺废气、废水废液处理设施尾气及化验室废气。无组织排放的废气主要来自装置区法兰、阀门等处的微量泄漏、硫酸储罐呼吸及 SAP 生产车间、SAP 包装车间无法完全收集的废气。应严格控制排放源强，避免对地区环境空气产生重大的影响，将大气环境影响评价作为本次评价工作的重点。

(2) 本项目排放的废水为装置区及车间地面清洗废水、水环真空泵排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气碱洗塔塔排水，SAP 装置尾气碱洗塔排水、蒸汽分水及新增职工生活污水。废水中主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、石油类、总磷等，装置区及车间地面清洗废水、水环真空泵排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气碱洗塔塔排水，SAP 装置尾气碱洗塔排水经厂区现有废水预处理设施（或污水膜处理设施）处理后与蒸汽分水一同排入天津威立雅瀚化永利水务有限公司进一步处理；生活污水经园区市政污水管线排入临港胜利污水处理厂处理。应确定污水处理措施依托可行性，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) 本项目生产中涉及的物质包括丙烯酸、甲醇、丁醇、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等，原料或废水的泄漏可能会对地下水和土壤产生较大影响，将地下水和土壤环境影响评价作为本次评价工作的重点。

(4) 本项目生产中涉及丙烯酸、丙烯酸酯、甲醇、乙醇等多种危险物质和易燃易爆液体，可能发生火灾及有毒有害物质泄漏事故，因此环境风险评价应作为本次评价工作的重点。

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

1.7 评价范围与控制、保护目标

1.7.1 评价范围

(1) 大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价等级为一级。

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)要求，一级评价项目大气环境影响评价，当 $D_{10\%}$ 小于2.5km时，评价范围为边长取5km。

因此，本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心，边长为5km的矩形区域。具体评价范围见附图4。

(2) 地表水环境影响评价范围

本项目地表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，根据本场地地层情况，各土层的渗透系数按附录B表B.1估算，按0.50m/d考虑。

I —水力坡度，无量纲，根据《天津市地质环境图集》区域地质资料，按 1.0‰ 考虑；

T —质点迁移天级，取值按 10950 天（30a）考虑；

n_e —有效孔隙度，无量纲，按 0.10 考虑。

按上述公式得出 $L \approx 110\text{m}$ ，下游迁移距离 L 可按不小于 110m 考虑，场地两侧迁移距离可按不小于 55m 考虑。根据场地水文地质条件和周围施工条件，选择东侧约 525m 处渤海十八路、南侧约 447m 处、西侧约 742m 处渤海十路、北侧约 598m 处滦河道所围地块作为调查评价区范围，调查评价区面积为 3.22km^2 。

本项目周边无环境敏感点，地下水保护目标为潜水含水层。

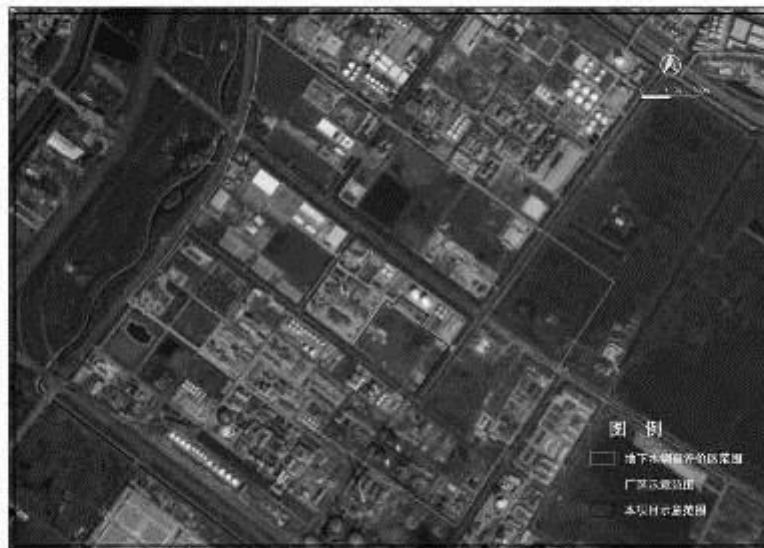


图 1.7-1 地下水环境影响调查评价范围

(4) 土壤环境影响评价范围

本项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 5，土壤现状调查范围为厂区外扩 0.20km 范围，面积约 0.98km^2 。

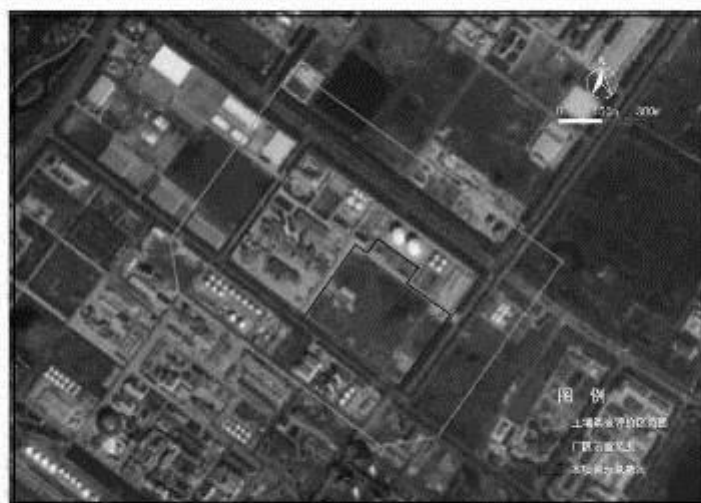


图 1.7-2 土壤环境影响调查评价范围

(5) 声环境影响评价范围

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

(6) 环境风险评价范围

本项目风险评价工作等级为一级，风险评价范围为距项目边界外延 5km。具体评价范围见附图 4。

1.7.2 控制和保护目标

1.7.2.1 环境保护目标

(1) 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，环境空气保护目标指评价范围内按照 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其它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，该范围内包括居住区、医院、学校等。具体情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境空气保护目标

序号	名称	坐标 m		保护 对象	保护 内容	环境 功能区	相对厂 址方位	相对厂界 距离 km
		X	Y					
1	东方星城	1025	-474	居住	大气 环境	二类 环境 空气 功能区	SE	0.6
2	月汐苑	-1501	1950	居住			WN	1.9
3	合景泰富锦悦府	-1896	1843	居住			WN	2.2
4	沁芳苑	-1546	2287	居住			WN	2.3
5	观澜苑	-1492	2429	居住			WN	2.4
6	听涛苑	-1224	2758	居住			WN	2.4
7	滨雅苑(拟建)	-1699	2109	居住			WN	2.3

(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、风景名胜区分区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

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

(3) 地下水环境保护目标

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

本项目周边无环境敏感点，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，本项目拟建地块周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地等土壤环境敏感目标，将厂区内包气带土壤作为本项目土壤环境敏感目标。

(5) 声环境敏感目标

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

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

（6）风险环境敏感目标

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

表 1.7-2 环境风险敏感目标分布

序号	名称	相对方位	与厂界距离 km	属性	人口数 人
1	东方翠城	E	0.6	公寓	3000
2	月汐苑	NW	1.9	居民区	2000
3	合景泰富悦府	NW	2.2	居民区	5000
4	沁芳苑	NW	2.3	居民区	2000
5	观澜苑	NW	2.4	居民区	1500
6	听涛苑	NW	2.4	居民区	3100
7	洪雅苑（拟建）	NW	2.3	居民区	3000
8	万科金域国际	NW	2.6	居民区	8000
9	津港城	NW	2.6	居民区	3500
10	佳源苑	NW	2.8	居民区	1200
11	青果青城	NW	2.8	居民区	8000
12	佛容苑	NW	2.9	居民区	500
13	裕安苑	NW	2.9	居民区	2300
14	佳宁苑	NW	2.7	居民区	1600
15	鑫隆苑	NW	2.7	居民区	2500
16	碧桂园领港府	SW	2.7	居民区	4000
17	紫御半岛	SW	3.0	居民区	5000
18	月湾花园	SW	3.0	居民区	9000
19	海泰海滨花园	SW	2.7	居民区	5800
20	天津大学滨海工业研究院	SW	3.4	科研机构	200

21	泰达海澜花园	SW	3.8	居民区	7500
22	临港商务大厦	SW	4.1	行政	200
23	海湾财富中心	SW	4.2	居民区	1000
24	保税区临港实验学校	SW	3.7	学校	2000
25	和昌府（在建）	SW	3.0	居住区	3200
26	天津临港展览馆	NW	1.7	博物馆	50
27	临港生态湿地公园	SW	1.5	公园	/
28	壹苑小区（南区）	NW	4.1	居民区	2000
29	壹苑小区（北区）	NW	4.6	居民区	2000
30	宏愿花园	NW	4.4	居民区	1500
31	宏苑	NW	4.4	居民区	5000
32	和美苑	NW	4.6	居民区	6500
33	和盛苑	NW	4.8	居民区	4400
34	盛悦观海	NW	4.6	居民区	3200
35	师范大学滨海附属小学	NW	5.0	学校	1200
36	渤海石油新村三区	NW	4.6	居民区	20000
37	渤海石油新村一区	NW	4.8	居民区	
38	渤海石油第二小学	NW	4.9	学校	
39	渤海石油新村二区	NW	4.8	居民区	
40	渤海石油新村四区	NW	4.3	居民区	
41	大沽口炮台遗址博物馆	NW	4.3	博物馆	50
42	泰成公园	NW	2.6	公园	/
43	滨海新区中部新城学校	NW	2.5	学校	2500
44	泰成国际幼儿园	NW	2.5	学校	350
45	明湾公寓	SE	3.0	公寓	30000
合计					163850

1.7.2.2 环境污染控制目标

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

1.8 评价因子

1.8.1 大气环境评价因子

(1) 环境空气现状评价因子： SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 、CO、非甲烷总烃、硫酸、氨、丙烯醛、甲醇、丙酮、甲醛。

(2) 废气排放评价因子：非甲烷总烃、TRVOC、硫酸雾、氨、丙烯醛、甲醇、丙酮、甲醛、 SO_2 、 NO_x 、颗粒物、CO。

1.8.2 废水水质评价因子

COD、 BOD_5 、SS、氨氮、石油类、总氮、总磷、pH、丙烯酸、丙烯醛、甲醛、总有机碳。

1.8.3 地下水环境评价因子

(1) 现状评价因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、Cl⁻、 SO_4^{2-} 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氯化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁。

(2) 特征因子：特征监测因子为：pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、丙烯醛、甲醛、氯化物。

1.8.4 土壤环境评价因子

(1) 现状评价因子：汞(Hg)、砷(As)、铜(Cu)、镍(Ni)、镉(Cd)、铅(Pb)、六价铬(Cr^{6+})、挥发性有机物(27项)、半挥发性有机物(11项)。挥发性有机物27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，半挥发性有机物(SVOCs)11项为砷苯苯、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。

(2) 特征因子：pH、氨氮、总磷、石油烃($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$)、丙烯醛、甲醛。

1.8.5 噪声评价因子

等效A声级。

1.8.6 风险评价因子

丙烯醛、丙烯酸甲酯、CO。

1.9 评价标准

1.9.1 环境标准

环境空气中常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。

环境空气中硫酸、氨、丙烯醛、甲醇、丙酮、甲醛、TVOC执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃国内尚无评价标准，本评价引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值作为非甲烷总烃环境空气质量小时标准值。

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

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

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区。

表 1.9-1 环境空气质量标准 mg/m³

污染物	浓度限值			标准来源
	1小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	0.5	0.15	0.06	GB3095-2012 二级
NO ₂	0.2	0.08	0.04	
PM ₁₀	-	0.15	0.07	
PM _{2.5}	-	0.075	0.035	
TSP	-	0.3	0.2	
CO	10	4	/	
TVOC	0.6 (8h平均)	/	/	《环境影响评价技 术导则 大气环境》 附录D
硫酸				
氨	0.2	/	/	
丙烯醛	0.1	/	/	
丙酮	0.8	/	/	
甲醛	0.05	/	/	
甲醇	3	1	/	《大气污染物综合 排放标准详解》
非甲烷总烃	2.0			

表 1.9-2 地下水质量评价标准 mg/L

项目	I类 标准值	II类 标准值	III类 标准值	IV类标准值	V类标准值	标准来源	
pH (无量纲)	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	
氨氮 (以 N 计)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50		
硝酸盐 (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0		
亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8		
挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01		
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1		
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350		
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350		
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05		
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002		
铬 (六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1		
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650		
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1		
砹化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤3.0	>3.0		
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01		
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0		
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5		
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000		
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10		
氯化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1		
化学需氧量	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40		《地表水环境质量 标准》 (GB 3838-2002)
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0		
总氮	≤0.2	≤0.5	≤1	≤1.5	≤2		
总磷 (以 P 计)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4		
甲苯	0.9						
丙酮	0.1						
苯胺	0.1						

表 1.9-3 土壤环境质量评价标准 mg/kg

序号	污染物	筛选值		管制值		标准来源
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
1	pH	/	/	/	/	
2	镉(六价)	3.0	5.7	30	78	
3	砷	20	60	120	140	
4	镉	20	65	47	172	
5	铜	2000	18000	8000	36000	
6	铅	400	800	800	2500	
7	汞	8	38	33	82	
8	镍	150	900	600	2000	
9	氨氮	960	1200	/	/	
10	铬	1027	2012	2055	4024	
11	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000	
12	甲醛	6.4	29	64	295	
13	丙酮	10000	/	10000	/	
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36	GB36600-2018
9	氯仿	0.3	0.9	5	10	
10	氯甲烷	12	37	21	120	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163	
16	二氯甲烷	94	616	300	2000	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50	
20	四氯乙烯	11	53	34	183	
21	1,1,1-三氯乙烯	701	840	840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15	

序号	污染物	筛选值		管制值		标准来源	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地		
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20	GB36600-2018	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5		
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3		
26	苯	1	4	10	40		
27	甲苯	68	270	200	1000		
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560		
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200		
30	乙苯	7.2	28	72	280		
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290		
32	甲苯	1200	1200	1200	1200		
33	间&对二甲苯	163	570	500	570		
34	邻二甲苯	222	640	640	640		
半挥发性有机物							
35	硝基苯	34	76	190	760		
36	苯胺	92	260	211	663		
37	2-氯酚	250	2256	500	4500		
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151		
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15		
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151		
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500		
42	蒽	490	1293	4900	12900		
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15		
44	菲并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151		
45	萘	25	70	255	700		

表 1.9-4 声环境质量标准

dB(A)

功能区类别	时段		标准来源
	昼间	夜间	
3类	65	55	GB3096-2008 表 1

1.9.2 排放标准

1.9.2.1 废气排放标准

(1) 排气筒 P₁、P₂

两套丙烯酸装置工艺废气分别经两套催化氧化装置进行处理，处理后的尾气经排气筒 P₁、P₂ 排放。

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 1 石油炼制与石油化学行业(非焚烧处理)；甲醛、丙烯醛、丙酮、丙烯酸排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 6 废气中有机特征污染物排放限值。

(2) 排气筒 P₃

本项目设废水废液处理设施，采用焚烧工艺对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置清洗废液、现有 PIDH 装置产生的重组分等进行焚烧处理，焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”进行处理，处理后的尾气经排气筒 P₃ 排放。

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 2 石油炼制与石油化学行业(焚烧处理)排放限值；丙烯酸、甲醛排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 6 废气中有机特征污染物排放限值，颗粒物、SO₂、NO_x、CO 排放浓度执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 烟气污染物排放浓度限值；氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1 有组织排放限值。

(3) 排气筒 P₄

高吸水性树脂装置工艺废气经旋风除尘+袋式除尘+碱洗处理，处理后尾气经排气筒 P₄ 排放。

非甲烷总烃、颗粒物、丙烯酸执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5 大气污染物特别排放限值；TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 2 石油炼制与石油化学行业(非焚烧处理)排放限值。

(4) 排气筒 P₅

化验室废气经通风橱收集后，采用活性炭吸附处理，尾气经排气筒 P₅ 排放。

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 2 其他行业；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 表 1 有组织排放限值。

(5) DA001

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 1 石油炼制与石油化学行业(焚烧处理)排放限值；颗粒物、SO₂、NO_x 排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 工艺加热炉排放限值。

(6) DA004

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 中表 1 石油炼制与石油化学行业(非焚烧处理)排放限值；SO₂、NO_x、颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 工艺加热炉排放限值。

(7) 无组织排放

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排放限值。

厂界颗粒物执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 9 企业边界大气污染物排放限值。

厂界硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值。

SAP 生产车间处无组织排放非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020) 表 2 挥发性有机物无组织排放限值。

表 1.9-5 有组织废气排放标准

排气筒 编号	污染物名称	浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率		标准来源
			排气筒 m	排放速率 kg/h	
P ₁ 、P ₂	非甲烷总烃	80	45	27.65	DB12/524-2014 表 1 石油化学
	TRVOC	80		27.65	
	甲醛	5		GB31571-2015 表 6	
	丙烯醛	3			
	丙酮	100			
	丙烯酸	20			
P ₃	非甲烷总烃	20	50	27.65	DB12/524-2014 表 1 石油化学
	TRVOC	20		27.65	
	丙烯酸	20		/	GB31571-2015 表 6
	甲醇	50		/	
	颗粒物	30		/	GB18484-2020 表 3
	SO ₂	100		/	
	NO _x	300		/	
	CO	100		/	
		氨		/	3.4
P ₄	非甲烷总烃	60	15	/	GB31572-2015 表 5
	丙烯酸	10		/	
	颗粒物	20		/	
	TRVOC	80		2.8	DB12/524-2014 表 1 石油化学
P ₅	非甲烷总烃	50	20	3.4	DB12/524-2014
	TRVOC	60		4.1	表 1 其他
	臭气浓度	/		1000 (无量纲)	DB12/059-2018 表 1
DA001	TRVOC	20	50	34	DB12/524-2014
	NMHC	20		34	表 1 石油化学
	颗粒物	20		/	GB31571-2015 表 5
	SO ₂	50		/	
	NO _x	100		/	
DA004	TRVOC	80	50	34	DB12/524-2014

	NMHC	80		34	表1 石油化学
	颗粒物	20		/	GB31571-2015 表5
	SO ₂	50		/	
	NO _x	100		/	

表 1.9-6 无组织废气排放执行标准

污染物	标准限值 mg/m ³	无组织排放 监控位置	标准来源
非甲烷总烃	4.0	企业边界	GB31571-2015 表7
颗粒物	1.0	企业边界	GB31572-2015 表9
非甲烷总烃	2 (小时值)	厂外	DB12/524-2014 表2
	4 (一次值)		
硫酸雾	1.2	周界外浓度最高点	GB16297-1996

1.9.2.2 废水排放标准

厂区现状生产废水总排口排放的废水经管线送入天津威立雅渤化水利水务有限公司委托处理，本项目实施后，废水排放去向不变。

目前，建设单位与该公司的收水协议中规定排水水质满足 COD_{Cr} 排放浓度 ≤ 1000mg/L，氨氮排放浓度 ≤ 90mg/L，BOD₅ 排放浓度 ≤ 600mg/L，石油类浓度应满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 中间接排放的水污染物排放限值要求，其他污染因子浓度应满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准。本项目实施后，废水仍执行该标准。

表 1.9-7 污水排放标准 mg/l

污染物	最高允许排放浓度	标准来源
pH	6-9	DB12/356-2018 三级
SS	400	
总氮	70	
总磷	8	
总有机碳	150	
硫化物	1.0	收水协议要求
BOD ₅	600	
COD	1000	

氨氮	90	
石油类	15	GB 31571-2015

1.9.2.3 噪声排放标准

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

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1.9-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

功能区类别	时段	昼间	夜间	标准来源
	3类		65	55

表 1.9-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB(A)

时段	昼间	夜间	标准来源
标准值	70	55	GB12523-2011

1.9.3 固体废物暂存标准

危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

一般固废在厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物的，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

1.9.4 风险评价指标

风险评价因子采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 H 大气毒性终点浓度值。

表 1.9-10 风险评价指标 mg/m³

因子	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2	标准来源
丙烯醛	3.2	0.23	建设项目环境风险评价技术导则 附录 H
丙烯酸甲酯	3500	580	
CO	380	95	

2 建设单位概况

2.1 建设单位基本情况

天津渤海化学股份有限公司（以下简称“渤海化学”）成立于 1979 年，为“渤化集团”下属控股企业，注册资本金 11.8578 亿元，经营范围包括：化工产品销售(不含许可类化工产品)；信息系统集成服务等。

天津渤海石化有限公司（BHPC，简称“渤海石化”）成立于 2018 年 4 月，为“渤海化学”的全资子公司，注册资本 24.8 亿元，员工 210 人。公司坐落于天津港保税区临港经济区新材料产业园，总占地面积约 35.2 万平方米。具体见附图 1-项目地理位置图。

公司目前已通过应急部危化品生产企业安全生产标准化一级企业认证、工信部国家级绿色工厂和质量、环境、职业健康安全、能源四体系认证。

公司设有较为完善的环境管理组织机构，以公司总经理为最高环境管理者，由公司常务副总经理主管，安环保卫部作为环境保护职能部门，负责全公司的环境保护监督、管理工作，从组织上保证了环境管理工作正常、有序的开展。公司制定了一系列环保管理制度，设有健全的环保管理档案，定期进行检查及评定，各项环保管理规章制度均得到了较好的落实。在事故防范方面，建立了事故应急预案，并定期演练。近年来在完成生产任务的同时，不断地完善安全、环保措施和管理，没有重大的安全环保事故发生，同时积极开展节能减排和清洁生产审核，使公司清洁生产水平不断提高。

公司现有一套 60 万吨/年的丙烷脱氢制丙烯（PDH）装置，以外购丙烷为原料，生产丙烯、氢气、液化石油气。该装置项目环境影响报告书于 2010 年取得批复，2013 年底建成，因建设过程建设内容有少许变动，2015 年编制了环境影响补充报告，并取得天津市环保局批复，2015 年通过天津市环保局组织的环保验收。

建设单位目前主要工程项目环评及验收情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要工程项目环保批复及验收情况

序号	项目名称	环评批复情况	竣工验收情况
1	天津渤海石化有限公司一期丙烷脱氢项目	津环保行政许可[2010]57号	津环保许可验
		津环保许可验[2015]4号	[2015]44号
2	天津渤海石化有限公司应急燃气锅炉项目	津滨临环保许可表[2015]05号	津滨临审批[2016]52号
3	天津渤海石化有限公司污水预处理项目	津滨临审批[2016]286号	津滨临审批[2017]111号
4	天津渤海石化有限公司丙烷脱氢装置技术改造项目	津保审环准[2019]11号	未建设
5	天津渤海石化有限公司丙烷脱氢装置余热回收项目	津保审环准[2019]31号	自行验收
6	天津渤海石化有限公司废水异味治理项目	登记表备案编号： 20191201000400000028	自行验收
7	天津渤海石化有限公司燃气锅炉低氮燃烧项目	登记表备案编号： 20211201000400000004	自行验收
8	天津渤海石化有限公司污水膜处理项目	登记表备案编号： 20221201000200000033	自行验收

2.2 主要产品纲领

公司现状产品主要为丙烯、液化石油气和氢气，具体各产品产量见表 2.2-1。

表 2.2-1 公司现状主要产品及产量 万吨/年

序号	产品名称	产量	去向
1	丙烯		外售
2	液化石油气		用作厂区燃料
3	富氢尾气		外售、用作厂区燃料

2.3 主要工程内容及建构筑物

2.3.1 主要工程内容

厂区占地面积约为 35.2 万 m²，建设内容可分为主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程及环保工程。

(1) 主体工程

主体工程包括一套丙烷脱氢装置、一套 PSA 制氢装置。

(2) 辅助工程

辅助工程包括控制中心楼、机柜间等。

(3) 公用工程

厂区设有配电室、空压站，其余公用工程主要依托渤海化工园内的渤化集团下游公司提供，其中蒸汽、循环水、脱盐水由天津威立雅渤化永利水务有限责任公司提供，氮气由液化空气永利（天津）有限公司提供。

(4) 储运工程

厂区设有4座3000m³球罐，2座40000m³低温罐，分别用于储存丙烷、丙烷。

(5) 环保工程

厂区环保工程主要包括废气处理设施、废水处理设施、危废暂存设施及风险防范措施。

①废气处理设施

丙烷脱氢装置加热炉设低氮燃烧器，燃烧后的尾气通过一根50m排气筒DA001排放。

厂区现有20t/h应急燃气锅炉烟气采用低氮分级燃烧加烟气再循环燃烧技术，尾气通过一根15m排气筒DA002排放。

厂区设2套废气处理设施，均采用SCR工艺处理，分别用于处理燃气透平机燃烧尾气及空气加热炉燃烧废气、反应器再生尾气，处理后的尾气分别通过两根50m排气筒DA003、DA004排放。

污水预处理设施设1套异味治理装置，污水处理过程中产生的异味收集后，采用“水洗+低温催化氧化+活性炭吸附”工艺处理，尾气通过一根15m排气筒DA005排放。

厂区配有食堂，配套安装高效油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后，通过楼顶排烟管排放。

②废水处理设施

厂区设两套废水处理设施，一套为污水预处理设施，一套为污水膜处理设施，一用一备，处理后的废水经管线输送至天津威立雅渤化永利水务有限公司处理。

污水预处理设施，设计处理能力为34m³/h，包括pH在线监测系统和预处理系统（GEM气浮系统）两部分；污水膜处理设施设计处理能力为20m³/h，通过

除渣-分散油-乳化油分级处理方式实现污水各项污染物分离。

③ 废物暂存设施

厂区内设有一个危险废物暂存间，建筑面积 158m²，设计储存能力 100t，分为 3 个暂存区，不同性质的危险废物分开储存。

厂区设有一般工业固体废物暂存场，建筑面积 1000m²，设计储存能力 120t。

④ 风险防范措施

风险防范措施主要包括消防设施、泄漏报警设施及事故水收集系统。

厂区现有工程内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 现有工程内容情况一览表

工程组成	单元名称	具体情况
主体工程	丙烷脱氢装置	包括反应器、塔器、加热炉等
	PSA 制氮装置	包括吸附塔等
辅助工程	控制中心楼	分为办公楼、化验楼、生活用楼
	机柜间	包括现场机柜间、低温丙烯罐区机柜间，安装开关柜等
储运工程	罐区	4 座 3000m ³ 球罐，用于储存丙烷和丙烯 2 台 40000m ³ 低温罐，用于储存丙烯
	公用工程	
	供电	利用园区供电管网，厂区设 1 座 35/6kV 变电站
	供水	生产用水、生活用水利用园区供水管网；循环冷却水、去离子水由天津威立雅渤海永利水务有限责任公司提供
	蒸汽	由天津威立雅渤海永利水务有限责任公司提供，厂区备用一台 20t/h 应急燃气锅炉，丙烷脱氢装置配套 2 台废热锅炉副产蒸汽
	氯气	由液化空气永利（天津）有限公司提供
	仪表风	设空压站，配置 2 台 9000Nm ³ /h 空压机
环保工程	废气	低氮燃烧器+50m 排气筒 DA001；低氮分级再循环燃烧器+15m 排气筒 DA002；SCR+50m 排气筒 DA003；SCR+50m 排气筒 DA004；水洗+低温催化氧化+活性炭吸附+15m 排气筒 DA005；食堂油烟净化装置+楼顶油烟排放口。
	废水	两套废水处理设施，一用一备；预处理设施，设计处理能力 34m ³ /h；膜处理装置，设计处理能力 20m ³ /h。
	固废	危险废物暂存间，建筑面积 158m ² ，设计储存能力 100t。
	噪声	建筑噪声、低噪声设备等措施
	风险	2 座应急事故水收集池，温感、烟感和有毒气体报警系统，火灾自动报警系统等

2.3.2 主要建构筑物情况

厂区主要建构筑物主要包括办公楼、化验楼、配电室等，具体情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 厂区主要建构筑物情况一览表

建构筑物名称	层数	建筑高度 m	结构形式	建筑面积 m ²	火灾危险性分类
办公楼	4		框架		/
生活用楼	3		框架		/
化验楼	3		框架		/
35/6kV 变电站	3		框架		丙
叉车机库间	1		钢混		丁
装置配电室	2		钢混		丙
公用工程配电室	2		钢混		丙
消防泵房	1		钢混		戊
空压站	1		钢混		戊
低温区储罐区机柜间	1		钢混		丁
消防站(消防车库)	2		框架		/
污水预处理间	1		砖混		丁
空桶罩棚	1		钢结构		丙

2.4 现有公用工程设施

2.4.1 供水和排水

2.4.1.1 供水

(1) 新鲜水

厂区现状新鲜水依托临港经济区的市政供水管网，供水压力不低于 0.2MPa。

新鲜水消耗分为生产用水和生活用水，生产用水由经济区的生产水系统提供，生活用水由经济区的的生活水系统提供。

厂区内设有环状供水管网，全厂设计供水能力 150m³/h。现状新鲜水用水点位主要包括装置区地面冲洗用水、实验分析用水及职工生活用水，消耗量约 24.8m³/d。

(2) 循环水

厂区现状循环水消耗量约 15000m³/h，主要用于丙烷脱氢装置生产中的间接冷却，循环水冷却水由天津威立雅渤化水利水务有限责任公司提供。

该公司现状共设三套循环水系统，设计秋冬季供回水温度为 25~35℃，夏季供回水温度为 32~42℃，第一循环水系统设计能力 90000m³/h，现状使用量约 80000m³/h；第二循环水系统设计能力 30000m³/h，现状使用量约 20000m³/h；第三循环水系统设计能力 30000m³/h，现状供水量约 20000m³/h。

(3) 脱盐水

厂区现状脱盐水消耗量约 734.4m³/d，主要用于废热锅炉补水，由天津威立雅渤化永利水务有限责任公司提供。

该公司脱盐水制备能力为 1800m³/h，采用反渗透-离子交换工艺，产水率约 65%，现状使用量约 1500m³/h。

2.4.1.2 排水

厂区采用雨污分流，装置区、罐区初期雨水经管线收集进入初期雨水池，定期泵入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；后期清净水通过液位切换经济净雨水管线排入临港经济区的市政雨水管网；厂区设有事故水收集池，厂区雨水管网兼做事故水收集管网，管网末端设有切换阀，事故状态下，可通过切换阀，将收集的废水送入事故水收集池。厂区雨污水管网布设情况见附图 13。

厂区现状排水主要为生产废水（压缩冷凝废水）、装置区地面冲洗废水、废热锅炉排污、生活污水、实验分析废水，废水排放量约 359.4m³/d。废热锅炉排污水直接经管线送入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理站处理；生产废水、地面冲洗废水、实验分析废水首先经厂区污水预处理设施或污水膜处理设施处理，再经管线排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水直接经管线排入园区市政污水管网，进入临淄胜利污水处理厂处理。

具体情况见在厂区现状用水-排水平衡图。

厂区现状用水-排水平衡图 (m³/d)

2.4.2 供电

厂区供电电源来自临港经济区黄河道 220kV 变电站和港湾 110kV 变电所，经变压器后提供两路 35kV 三相交流供电回路，厂区内设一座 35kV 总变电站，并配置 35/6kV 主变，向厂区内下级变电所提供 6kV 电源。

除此之外，现状丙烷脱气装置配有 2 台余热发电机组，采用异步发电机自同期并网运行，发电机组装机功率 2000kW，年发电量约 14.65×10^6 kWh。

厂区现状年用电量 8.41×10^7 kWh。

2.4.4 供热系统

厂区现状设三级蒸汽管网，分别为 4.3MPa、1.6Mpa 和 0.4MPa。

4.3MPa 中压蒸汽由厂区废热锅炉产生；1.6MPa 蒸汽部分通过 4.3MPa 蒸汽减温减得到，部分由天津威立雅渤化永利水务有限责任公司提供；0.4MPa 主要由产品气压缩机蒸汽透平抽出。“渤化水务”供汽设备检修，无法正常产汽时，蒸汽由厂区内有 20t/h 应急燃气锅炉供给。

厂区现状设两台废热锅炉，产汽能力为 265.3t/h。现状 4.3MPa 蒸汽用量为 235.3t/h，1.6MPa 蒸汽用量为 30t/h（冬季为 50t/h，由“渤化水务”补充 20t/h），0.4MPa 蒸汽用量为 116t/h（58t/h 为装置透平汽，58t/h 由中高压蒸汽减温减压后补充）。

2.4.5 氮气供应

厂区现状氮气主要用于物料压送、氮气密封、管线吹扫及分析化验室等，平均消耗量约 $1315 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，由液化空气永利（天津）有限公司提供。

液化空气永利（天津）有限公司坐落在临港经济区新材料产业园的渤海化工园内，主要从事气体的生产和销售和输送，采用深冷制氮工艺，制氮能力 19 万 Nm^3/h ，目前外供量约 13.6 万 Nm^3/h 。

厂区现状使用的氮气全部由该公司提供，氮气通过管线输送至厂区，厂区设有一个 185.6 m^3 氮气缓冲暂存罐，进厂氮气由该暂存罐输送至各使用点位。

2.4.6 仪表气供应

厂区内建有空压站，设三台空压机（2 开 1 备），为生产提供压缩空气作为工业空气和仪表空气。压缩空气的供气能力为 $50 \text{ m}^3/\text{min}$ ，供气压力 0.6MPa（G）。空压机采用 PLC 控制。

厂区现状仪表空气平均用量 2600Nm³/h。

2.5 现状储运设施

目前厂区无库房，设有球罐和低温罐，分别用于储存丙烷和丙烯，具体情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 厂区现状储罐情况

储存物料	储罐类型	容积 m ³	数量	尺寸 mm	材质
丙烷	球罐	3000	1	φ18000	
丙烯	球罐	3000	3	φ18000	
丙烯	低温罐	2	40000	φ40000×34650	

2.6 环保设施概况

2.6.1 废气处理措施

丙烷脱氢装置加热炉设低氮燃烧器，燃烧后的尾气通过一根 50m 排气筒 DA001 排放。

应急燃气锅炉烟气采用低氮分级燃烧加烟气再循环燃烧技术，然后的尾气通过一根 15m 排气筒 DA002 排放。

厂区设有 2 套废气脱硝处理设施，均采用 SCR 工艺处理，还原剂采用 16% 氨水，分别用于处理燃气透平机燃烧尾气及反应器再生尾气，处理后的尾气分别通过两根 50m 排气筒 DA003、DA004 排放。

厂区污水预处理设施废气采用水洗+低温催化氧化+活性炭吸附工艺，对运行过程中产生的异味进行收集处理，处理后的尾气经一根 15m 排气筒 DA005 排放。

厂区配有食堂，为厂区员工提供三餐，食堂内安装高效油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后，通过楼顶排烟管排放。

2.6.2 废水处理措施

厂区设两套废水处理设施，一用一备。

(1) 污水预处理设施

一套污水预处理设施，设计处理能力为 34m³/h，包括 pH 在线监测系统 and 预处理系统（GEM 气浮系统）两部分；废水首先经过 pH 在线调节系统，待酸碱度

调节适当后进入 GEM 气浮装置，向废水中投加药剂聚合氯化铝（PAC）、阴离子聚丙烯酰胺（APAM）和阳离子聚丙烯酰胺（CPAM），并注入压缩空气，使污水污染物絮凝并上浮，达到除油的效果。预处理后的废水然后通过管道进入天津威立雅渤化永利水务有限公司的污水处理系统进行处理。

浮渣经压滤脱水后，干化油泥委托合作威立雅环境服务有限公司处置，滤液回流至预处理设施入口处。

污水预处理流程图

(2) 污水膜处理设施

污水膜处理装置设计处理能力为 20m³/h，操作负荷 50%-110%，整体工艺以聚集诱导污水分离技术为核心，通过除渣-分散油-乳化油分级处理方式实现污水各项污染物分离，处理后的污水通过管道进入天津威立雅渤化永利水务有限公司的污水处理系统进行处理。

2.6.3 固体废物治理措施

(1) 危废暂存间

厂区设有危废暂存间，建筑面积约 158m²，设计储存能力 100t，分为 3 个隔间，不同性质的危险废物分开储存。

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求建设，地面与裙脚均使用坚固、防渗的材料建造，且无裂纹，建筑材料与危险废物相容。存储的危险废物，设专人登记，分类摆放，危险废物均密封包装，暂存间有专人管理、维护。

(2) 一般工业固体废物暂存场

厂区设有一般工业固体废物暂存场，建筑面积1000m²，设计储存能力120t。暂存场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求。

2.6.4 噪声控制措施

设计中优先选用低噪声电机和低噪声的空冷器，并加设隔音罩来降低噪声。

加热炉选用加隔音罩的燃烧器，使加热炉噪音降至85dB（A）以下；加热炉采用空气预热器强制通风，喷嘴及风道部分采用保温隔音材料，选用低噪音喷嘴。

压缩机、气压机、增压机管线外敷设隔音材料，控制噪声，主风机进口处加消音器，风道敷设隔音材料进行隔音。

2.6.5 排污口规范化

厂区已进行排污口规范化设置，废水排放口设置明显标识并安装污水流量计；有组织废气排气筒按照便于采集样品、便于现场例行监测的原则设置永久采样孔并安装在线监测设备，各排放口均按照相关要求设置环境保护图形标志牌。

2.6.6 风险防范措施

（1）火炬系统

当生产装置出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置需进行放空时，放空气体全部排入天津渤化永利化工股份有限公司火炬系统，可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

装置区高压设备通过管线与天津渤化永利化工股份有限公司火炬系统连接，管线全部为地上管线，通过管廊架设，管线定期专人维护，确保事故状态下废气可稳定排入火炬系统。

（2）物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料的少量泄漏时，可根据物料性质，采用砂土等吸附材料进行吸附或进行冲洗，并将冲洗的事故废水送入厂区事故水收集系统。大量泄漏构筑临时围堰收容并用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害，再用防爆泵转移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。根据泄漏物料情况，在事故处理的同时对厂区相关人员进行疏散。

（3）事故水防控系统

事故废水风险防控采用“单元-厂区-园区”的环境风险防控体系，装置区、罐区设有围堰和初期雨水池，厂区设有事故废水应急池，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后再对事故水进行处理，有效防控了事故水的意外排放。

① 基本情况

厂区设有1个生产废水排放口，3个生活污水排放口，3个雨水总排口，均设有阀门控制。厂区事故水收集防控系统主要包括罐区围堰和装置区围堰、2个初期雨水池、2个事故应急池。

厂区设有初期雨水管网和后期清净雨水管网。围堰内设有清净雨水排放口和初期雨水管网排放口。正常情况下，围堰内的初期雨水排放口、清净雨水排放口和厂清净雨水管网总排放口均为关闭状态。

降雨时，打开围堰内的初期雨水管网的排水口，初期雨水通过排水口进入溢流井，再通过初期雨水管网进入初期雨水池。15min后，关闭围堰的初期雨水排水口，打开围堰清净雨水排放口，后期清净雨水进入清净雨水管网，在确认厂区无事故发生的情况下，打开雨水总排口阀门，最终进入园区市政雨水管网。

一级防控系统（单元）：装置区和罐区周围设置围堰及初期雨水池，用于收集装置区和罐区内污染雨水、事故污染水和泄漏物料等受污染的液体。低温罐区围堰有效容积6813m³，球罐区围堰有效容积1387m³，装置区初期雨水池有效容积约464m³，罐区初期雨水池有效容积约138m³。

事故发生时，污染雨水、事故污染水等首先在围堰内存储，当发生较大事故，无法利用一级防控系统控制泄漏物料和污染消防水时，打开围堰初期雨水排水口，废液进入溢流井，再通过初期雨水管网输送至初期雨水池。

二级防控系统（厂区）：厂区事故水收集和后期清净雨水共用一套管网。若厂区发生重大火灾爆炸事故或物料泄漏事故，事故废液无法通过围堰、初期雨水池收集时，事故水首先进入初期雨水池，再通过初期雨水池上部的溢流口进入清净雨水管网，将泄漏出来的物料或消防废水引入清净雨水收集管线，将废液通过雨水管网排入全厂事故水池。目前厂区共设置两座事故水池，有效容积总计8736m³。

三级防控系统（园区）：若发生暴雨、消防历时过长等极端事故，现有事故应急储存能力无法满足事故要求，事故废液可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启的情况下，管网内的雨水无法外排，可将废液暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站，正常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大沽沙航道入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。

综上，建设单位设置的事故水一级、二级防控系统可容纳事故状态下的事故废水，且外排口设有阀门，不开启阀门时，雨水或事故水均不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，管网设有多级防控措施，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入海域。

② 厂区防控系统容量合理性分析

《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2009）中明确规定了应急事故水池容积计算方法，具体计算公式如下：

$$V_{\text{应急}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_{\text{雨}}$$

式中：

$(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$ ，取其中最大值， m^3 ；

V_1 为收集系统范围内发生事故的一个罐组的物料量， m^3 ，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计；

V_2 为发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$V_3=\sum(Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}})$ ，其中， $Q_{\text{消}}$ 为发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量(m^3/h)， $t_{\text{消}}$ 为消防设施对应的设计消防历时；

V_4 ：为发生事故时可以转移到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ：为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

$V_{\text{雨}}$ ：为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

$V_{雨} = 10 \times q \times F$, q 为降雨强度(mm), 按平均日降雨量计算($q = q_a/n$, q_a 为当地多年平均降雨量, n 为年平均降雨日数), F 为必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积(hm^2).

由计算公式推导可知, 事故水池的容积 ($V_{事故}$) 与事故状态下可以其他用于储存的设施的容积 (V_1) 之和不应小于收集系统内储罐的容积 (V_2)、事故消防水量 (V_3) 及事故发生时可能进入收集系统的雨水量 ($V_{雨}$) 之和, 即收集装置的容量不应小于事故救援水 (包括物料泄漏量、消防废水) 与进入系统的雨水量之和。

厂区按照《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2018), 进行设计, 罐区最大事故废水量约 13360m³, 装置区最大事故废水量约 6480m³.

企业所在地区 q_a 为 566mm, n 为 63 天, 因此 q 为 8.984。经过核算, 事故状态下, 可能进入收集系统的雨水量为 $10 \times 8.984 \times 35.2 = 3162m^3$ 。

经过核算, 装置区事故废水最大产生量合计 9642m³, 罐区事故废水最大产生量合计 16514m³。

若罐区发生事故, 厂区内事故水收集池有效容积 8736m³, 罐区围堰有效容积 6813m³, 罐区初期雨水池有效容积 138m³, 事故水管网(雨水管网)有效容积 920m³, 储存设施合计有效容积为 16607m³, 大于罐区事故废水最大产生量; 若装置区发生事故, 厂区内事故水收集池有效容积 8736m³, 装置区初期雨水池有效容积 464m³, 事故水管网(雨水管网)有效容积 920m³, 储存设施合计有效容积为 10120m³, 大于装置区事故废水最大产生量。

因此, 厂区现有事故废水收集、储存系统可将事故状态下的废水完全收纳。

(4) 消防水系统及消防设施

厂区设消防水泵房, 内设柴油消防水泵机组 2 套 (电泵备用), 消防水泵 3 台 (两开一备, 流量 350L/s)。厂区设消防水罐 2 座, 单罐有效容积 8000m³, 全厂消防水总储量 16000m³。

装置和罐区周围设稳高压消防环状供水系统, 在消防管网上间距不超过 60 米设置 1 座消火栓, 共设 87 座室外消火栓, 消火栓采用 SS150/80-1.6 型压力可调式地上式消火栓, 并配置无后座力水枪; 设 29 座消防水炮, 采用 PS40W 型流量

防冻型可调式消防水炮，并加设消防水炮炮座，每隔 5 个消防栓（或消防水炮）设切断阀门 1 个，将消防管网分成独立段。

在超过 15 米框架设置半固定式消防给水竖管，每层平台设置户外箱式减压稳压型消火栓，消火栓箱内设 DN65 消防水带及 $\Phi 19\text{mm}$ 直流-水雾两用水枪，在地面上设管牙接口和阀门。

装置内及罐区设置足够数量的手提式及推车式灭火器，在中心控制室、变配电间设置手提式二氧化碳灭火器，便于快速应急使用。

(5) 火灾报警系统

变电所配电室、电缆夹层、控制室等设火警温度和烟感探测器，电缆夹层敷设感温电缆；控制室火灾报警按钮，生产装置区及罐区四周均设置火灾报警系统。火灾应急广播及警报装置利用装置设置的扩音对话站。

(6) 毒性生活检测报警系统与可燃性气体检测报警系统

装置区按照相关要求设置一定数量的毒性生活检测报警器，检测仪的信号同时显示在检测仪和中心控制室内。装置区配备正压式空气呼吸器，在发生油漏事故时人员可进入高浓度区域中进行救护及紧急控制操作。

装置区设有可燃性气体检测报警系统，一旦发生泄漏，泄漏气体浓度的浓度达到可燃性气体检测报警系统的阈值会自动报警，信号同时显示在检测仪和中心控制室内。

2.6.8 小结

建设单位现状已采取废气、废水、噪声等污染防治措施，排污口进行规范化设置。具体环保设施汇总见表 2.6-1。

表 2.6-1 现状环保设施汇总表

项目	序号	主要环保设施	效果
废气	1	SCR 脱硝处设施（两套）	燃烧尾气处理，确保废气中 NO _x 达标排放
	2	低氮燃烧器	加热炉配套，减少燃烧废气中 NO _x 产生
	3	低氮燃烧器+燃气再循环	应急燃气锅炉配套，减少燃烧废气中 NO _x 产生
	4	水洗+低温催化氧化+活性炭吸附	污水预处理设施废气处理，确保废气中臭气浓度、VOCs 等达标排放
	5	高效油烟净化装置	餐饮废气达标排放
废水	1	瓦处理设施	排水符合下游接收单位收水水质
	2	膜处理设施	排水符合下游接收单位收水水质
固废	1	危废暂存间	防止产生二次污染
	2	一般工业固体废物暂存场	防止产生二次污染
噪声	1	低噪声设备、隔声罩、消音器、建筑隔声等	厂界噪声达标
事故应急措施	1	消防水系统、事故水收集池、初期雨水池、围堰、消防设施、灭火器、储罐防火堤、泡沫系统、可燃气体与有毒有害气体监测报警器等	防止事故发生，减少风险事故对周围环造成的影响
环境管理	1	污水流量计；排气筒永久采样孔、在线监测、环境保护图形标志牌等	满足环境管理要求

2.7 现状污染物排放及环境管理执行情况

2.7.1 污染物产生及排放情况

2.7.1.1 废气

（1）有组织排放的废气

①过料加热炉排气筒废气

建设单位现有丙烷脱氢装置进料加热炉以富氢尾气、天然气、脱乙烷塔尾气、液化石油气为燃料，加热炉燃烧嘴采用低 NO_x 燃烧器技术，燃烧后的尾气通过一根 50m 排气筒（DA001）排放。本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023

年7月18日、2023年8月16日对该废气中污染物排放情况的监测数据（监测报告编号：JD-Q-23013-41-2、JD-Q-23013-51），具体监测结果见表2.7-1。

表 2.7-1 废气监测结果汇总

污染物	监测结果		排气筒	执行标准	标准限值	
	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
SO ₂			50m DA001	GB31571-2015	50	/
颗粒物					20	/
NO _x					100	/
非甲烷 总烃				DB12/524-2020	20	34.0
TRVOC					20	34.0

根据监测结果，进料加热炉燃烧尾气中的 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足《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，非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“石油炼制与石油化学行业”焚烧处理规定的排放限值，达标排放。

② 燃气透平机尾气

建设单位现有燃气透平机燃烧天然气用于驱动再生空气压缩机，燃气透平机产生燃烧尾气。1#废热锅炉以富氧尾气、脱乙烷塔尾气、天然气为燃料，并收集燃气透平机尾气，利用其热量产生高压蒸汽。废热锅炉末端设脱硝装置，采用 NH₃-SCR 工艺，催化还原废气中的 NO_x。失去热量的燃气透平机燃烧尾气脱硝处理后，经1根50m排气筒（DA003）排放。

本评价收集天津久大环境检测有限责任公司2023年7月18日、2023年8月16日对该废气中污染物排放情况的监测数据（监测报告编号：JD-Q-23013-41-2、JD-Q-23013-51），具体监测结果见表2.7-2。

表 2.7-2 废气污染源监测结果汇总

污染物	监测结果		排气筒	执行标准	标准限值	
	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
SO ₂			50m DA003	GB13223-2011	35	/
颗粒物					5	/
烟气黑度					I (林曼黑度, 级)	
NO _x				DB12/810-2018	30	/
非甲烷总烃				DB12/524-2020	20	34.0
TRVOC					20	34.0
氨					/	3.4
臭气浓度				DB12/059-2018	/	1000 (无量纲)

注: SO₂检出限为 3mg/m³

根据上述监测结果, 燃气透平机燃烧尾气中的 SO₂、颗粒物、烟气黑度的排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 以气为原料的燃气轮机组排放限值要求, NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(DB12/810-2018)表 2 燃气轮机组排放限值要求, 氨和臭气浓度排放参数满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)规定的排放限值要求, 非甲烷总烃、TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中“石油炼制与石油化学行业”焚烧处理规定的排放限值。燃气透平机燃烧尾气中各污染因子均达标排放。

③ 再生空气加热炉燃烧废气、反应器催化剂再生尾气

建设单位现有丙烷脱氢装置反应器催化剂需定期进行再生, 利用再生空气进入 Catofin 反应器内氧化并脱除催化剂上面的结焦。

再生空气需经加热炉提前进行加热, 加热炉以富氢尾气、脱乙烷塔尾气、天然气等为燃料, 会有燃烧废气产生; 催化剂再生过程中也会有再生尾气产生。

再生尾气进入 2#废热锅炉, 废热锅炉以富氢尾气、脱乙烷塔尾气、天然气为燃料, 通过过热蒸汽发生器产生高压蒸汽。废热锅炉末端设脱硝装置, 采用 NH₃-SCR 工艺催化还原废气中的 NO_x。失去热量的再生尾气脱硝处理后, 经 1 根

50m 排气筒 (DA004) 排放。再生空气加热炉燃烧尾气也并入该排气筒一同排放。

本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023 年 7 月 18 日、2023 年 8 月 16 日对该废气中污染物排放情况的监测数据 (监测报告编号: JD-Q-23013-41-2、JD-Q-23013-51) 具体监测结果见表 2.7-3。

表 2.7-3 废气污染源监测结果汇总

污染物	监测结果		排气筒	执行标准	标准限值	
	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
SO ₂			50m DA004	GB31571-2015	50	/
颗粒物					20	/
NO _x					100	/
非甲烷 总烃				DB12/524-2020	20	34.0
TRVOC					20	34.0
氨				DB12/059-2018	/	3.4
臭气 浓度					/	1000 (无量纲)

注: SO₂ 检出限为 3mg/m³

根据上述监测结果, 废气中 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足《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, 氨、臭气浓度排放参数满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 规定的排放限值要求, 非甲烷总烃、TRVOC 排放参数满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中“石油炼制与石油化学行业”焚烧处理规定的排放限值。废气达标排放。

④ 污水预处理设施异味

厂区设有一套污水预处理设施, 污水输送及处理过程中的 TRVOC、异味采用水洗+低温催化氧化+活性炭吸附的处理工艺, 处理后的尾气通过一根 15m 排气筒 (DA005) 排放。

本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023 年 7 月 26 日、2023 年 8 月 16 日对该废气中污染物排放情况的监测数据 (监测报告编号: JD-Q-23013-45、JD-Q-23013-51), 具体监测结果见表 2.7-4。

表 2.7-4 废气污染源监测结果汇总

污染物	监测结果		排气筒	执行标准	标准限值	
	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
非甲烷 总烃			15m DA005	DB12/524-2020	80	2.8
TRVOC					80	2.8
硫化氢				DB12/059-2018	/	0.06

根据监测结果，废气中非甲烷总烃、TRVOC 浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“石油炼制与石油化学行业”非焚烧处理规定的排放限值，硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）规定的排放限值要求。污水预处理设施废气达标排放。

⑥ 食堂油烟

建设单位厂区内设有食堂 1 座，为厂内员工提供三餐。食堂油烟间歇排放，主要来自炒菜，食品加工等工序。食堂内安装高效油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后（油烟去除率≥90%），由布设在控制中心楼（生活月楼）楼顶的排烟管排放。

本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023 年对厂区食堂油烟的监测数据（JD-Q-23013-73），根据监测结果，食堂油烟的排放浓度为 0.6mg/m³，满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）排放限值要求。

⑦ 应急燃气锅炉尾气

建设单位现有 20t/h 应急燃气锅炉，使用的燃料为天然气，采用低氮分级燃烧加烟气再循环燃烧技术措施后，尾气经 1 根 15m 排气筒（DA002）排放。

该锅炉为应急设备，仅在“渤化水务”蒸汽供应系统故障或检修时使用，正常情况下不使用。根据该项目竣工验收监测结果，燃烧废气中各污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）排放限值。

（2）无组织排放的废气

无组织排放主要产生于装置法兰、阀门等密闭不严处的无组织逸散，主要污染物因子为非甲烷总烃、臭气浓度。

本评价收集 2023 年 8 月 15 日天津久大环境检测有限责任公司对公司厂界非

甲烷总烃、臭气浓度等的监测数据（监测报告编号为 JD-Q-23013-51），监测结果见表 2.7-5。

表 2.7-5 厂界各污染物浓度监测结果 mg/m³

污染物	监测点位				执行标准	标准限值
	下风向 ①	下风向 ②	下风向 ③	上风向		
非甲烷总烃	1.09-1.24	1.06-1.20	0.93-1.10	0.95-1.28	GB31571-2015	4.0
臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	<10	DB12059-2018	20
氨	0.14-0.16	0.13-0.16	0.15-0.18	0.11-0.13		0.20
硫化氢	0.011-0.014	0.012-0.016	0.010-0.013	0.007-0.011		0.02

由表 2.7-5 监测结果，厂界非甲烷总烃浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12059-2018）中厂界环境空气浓度限值要求。

监测期间建设单位厂界非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度均满足相关标准，现状厂界各污染物浓度达标。

2.7.1.2 废水

建设单位现状排放的废水主要包括生产废水（压缩冷凝废水）、废热锅炉排污水、地面冲洗废水、实验分析废水和生活污水，废水排放量约 359.4m³/d。

建设单位现有污水排放口 4 个，分别为生产废水总排口 1 个，生活污水排放口 3 个。生活污水排放口分别为 35KV 变电站生活污水排放口、办公楼生活污水排放口，消防队生活污水排放口。

生产废水、地面冲洗废水、实验分析废水经厂区污水预处理设施或膜处理设施处理后经生产废水排放口送入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；废热锅炉排污水直接经生产废水排放口送入天津威立雅渤化永利水务有限责任公司处理；生活污水分别经 3 个生活污水排放口进入临港经济区市政污水管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。

本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023 年 8 月 15 日、2023 年 9 月 25 日对厂区各废水排放口排水水质的监测数据（监测报告编号：JD-S-23013-51、JD-S-23013-59），具体监测结果表 2.7-6。

表 2.7-6 各排放口排水水质监测结果 mg/L

排放口名称	污染物	监测结果	执行标准	标准值	
生产废水总排口 DW001	pH	8.1	DB12/356-2018 三级	6-9	
	总磷	0.48		8	
	SS	27		400	
	总氮	2.77		70	
	总有机碳	28.4		150	
	挥发物	0.92		1.0	
		氨氮	4.00	接收协议要求	90
		COD	198		1000
		BOD ₅	58.7		600
		石油类	9.15	GB31571-2015	15
办公楼 生活污水排放口 DW002	pH	7.4	DB12/356-2018	6-9	
	COD	29		500	
	BOD ₅	5.3		300	
	氨氮	0.665		45	
	总磷	0.11		8	
	总氮	1.89		70	
	SS	7		400	
	动植物油	0.06L		100	
35kV变电站 生活污水排放口 DW003	pH	7.3	DB12/356-2018	6-9	
	COD	27		500	
	BOD ₅	4.3		300	
	氨氮	0.699		45	
	总磷	0.09		8	
	总氮	1.74		70	
	SS	8		400	
	动植物油	0.08		100	
消防队 生活污水排放口 DW004	pH	7.5	DB12/356-2018	6-9	
	COD	27		500	
	BOD ₅	4.1		300	
	氨氮	0.642		45	
	总磷	0.08		8	
	总氮	2.42		70	
	SS	5		400	
	动植物油	0.10		100	

厂区现状生产废水总排口排放的废水经管线送入天津威立雅渤化水利水务有限公司委托处理，建设单位与该公司的收水协议中规定废水中污染物浓度应满足 $COD_{Cr} \leq 1000mg/L$ ，氨氮 $\leq 90mg/L$ ， $BOD_5 \leq 600mg/L$ ，石油类浓度应满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）间接排放的水污染物排放限值要求，其他污染因子浓度应满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准（收水协议见附件）。

根据现状监测结果，建设单位生产废水总排口的废水水质满足天津威立雅渤化水利水务有限公司的收水水质要求；35KV 变电站生活污水排放口，办公楼生活污水排放口、消防队生活污水排放口排放的废水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经园区市政污水管线进入临港胜利污水处理厂进一步处理。建设单位现状排放的废水排放去向合理。

2.7.1.3 固体废物

建设单位现状产生固体废物主要为废催化剂、废干燥剂、废脱硫剂及污水预处理设施污泥等。具体产生及处置情况见表 2.7-7。

表 2.7-4 危险废物产生及处置情况一览表

序号	废物名称	主要成分	废物代码及代码	产生周期	危险特性	产生量	暂存时间	暂存位置	去向
1	废清洗剂(切削液) 废漆	Al ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃ 、 CrO ₂	HW08 (261-196-08)	三年一次	T	/	/	/	厂家回收
2	废 SCR 催化剂	钨酸钡	HW09 (771-007-09)	三年一次	T	/	≤6个月	危险废物库	厂家回收
3	废干磨油及其体	Al ₂ O ₃ +杂质	美国标准	三年一次	/	/	≤3个月	天津国盛信泰库	天津市国盛信泰环保有限公司处理
4	废清洗剂及其体	Al ₂ O ₃ +杂质	美国标准	三年一次	/	/	≤3个月		
5	废滤芯，滤芯子 净、滤芯布	有机类、分子筛 等	美国标准	不定期	/	/	≤3个月		
6	废粉	无机类废物	HW06 (902-007-06)	每天	可燃性	/	≤2个月	危险废物库	
7	废油及废行 式车油	废油类废物	HW08 (902-047-08)	每天	易燃、可燃性	/	≤6个月	危险废物库	
8	污水处理污泥	泥渣	HW08 (902-016-08)	每天	可燃性	/	≤8个月	危险废物库	
9	废液压油	液压油	HW08 (902-217-08)	不定期	易燃、易爆性	/	≤6个月	危险废物库	
10	废包装物	有机物、化学品	HW09 (902-041-09)	不定期	毒性	/	≤6个月	危险废物库	
11	废油漆废物	树脂、漆油等	HW09 (902-011-09)	不定期	毒性	/	≤6个月	危险废物库	
12	废活性炭	活性炭	HW09 (902-039-09)	一年一次	毒性	/	≤6个月	危险废物库	
13	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	每天	/	/	≤3个月	生活垃圾暂存处	环卫清运

目前，建设单位厂区内设有危险废物暂存间，建筑面积约158m²，最大储存能力100t，暂存周期为2-6个月。暂存间地面均进行硬化处理，表面无裂隙；厂区内设有专门的生活垃圾收集暂存设施，定期由城市管委会人员负责清运；厂区内设有工业固废暂存场，暂存场占地面积1000m²，用来储存废瓷球、废分子筛、废滤芯等一般工业固体废物。

建设单位现状产生的重烃、废水处理污泥、废活性炭等危险废物均委托天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处置；一般固体废物由天津市利浩物业管理有限公司处置（处理合同见附件）。现状危险废物电子转移联单截图如下：

危险废物转移联单

联单编号：2021260006501 

第一部分 危险废物基本信息（由转让人填写）									
单位名称：天津渤海石化有限公司					联系电话：187212223				
单位地址：天津自贸试验区东疆保税港区响螺湾十二号109号									
经办人：孙博		联系电话：1362132231			身份证号：352323198704160199				
序号	废物名称	废物代码	危险特性	状态	主要成分名称	包装形式	包装数量	核数量（吨）	
1	废油剂	900-217-05	易燃, 易挥发	液态	废油剂	桶	19	2.300	

危险废物转移联单

联单编号：2021260006502 

第一部分 危险废物基本信息（由转让人填写）									
单位名称：天津渤海石化有限公司					联系电话：187212223				
单位地址：天津自贸试验区东疆保税港区响螺湾十二号109号									
经办人：孙博		联系电话：1362132231			身份证号：352323198704160199				
序号	废物名称	废物代码	危险特性	状态	主要成分名称	包装形式	包装数量	核数量（吨）	
1	废活性炭	900-217-09	难燃, 易吸附	固态	废活性炭	桶	19	33.000	

危险废物转移联单

联单编号：2021260006503 

第一部分 危险废物基本信息（由转让人填写）									
单位名称：天津渤海石化有限公司					联系电话：187212223				
单位地址：天津自贸试验区东疆保税港区响螺湾十二号109号									
经办人：孙博		联系电话：1362132231			身份证号：352323198704160199				
序号	废物名称	废物代码	危险特性	状态	主要成分名称	包装形式	包装数量	核数量（吨）	
1	废漆	900-217-08	易燃, 易挥发	液态	废漆	桶	3	3.200	

危险废物转移联单

联单编号：2021260006504 

第一部分 危险废物基本信息（由转让人填写）									
单位名称：天津渤海石化有限公司					联系电话：187212223				
单位地址：天津自贸试验区东疆保税港区响螺湾十二号109号									
经办人：孙博		联系电话：1362132231			身份证号：352323198704160199				
序号	废物名称	废物代码	危险特性	状态	主要成分名称	包装形式	包装数量	核数量（吨）	
1	工业固体废物	900-041-08	难燃, 难溶	固态	渣	桶	2	0.200	

危险废物转移联单

转移编号: 202312060151578 

第一部分 危险废物转移联单 (由产生人填写)							
产生单位: 天津渤海石化有限公司				联系电话/传真: 1392102207			
产生地址: 天津市滨海新区塘沽泰达大街十二路128号							
经办人: 孙彬		联系电话: 1372133281		转移日期: 2023年12月03日 09:00:00时			
序号	废物名称	危险特性	危险代码	数量	自行处置名称	处置方式	处置数量 (吨)
1	废活性炭	H411/H410	毒性和/或生态毒性	0.000	瑞泰环保	焚烧	0.000

危险废物转移联单

转移编号: 202312060151580 

第一部分 危险废物转移联单 (由接收人填写)							
接收单位: 天津渤海石化有限公司				联系电话/传真: 1392102207			
接收地址: 天津市滨海新区塘沽泰达大街十二路128号							
经办人: 孙彬		联系电话: 1372133281		接收日期: 2023年12月03日 09:00:00时			
序号	废物名称	危险特性	危险代码	数量	自行处置名称	处置方式	处置数量 (吨)
1	废活性炭	H411/H410	毒性和/或生态毒性	0.000	瑞泰环保	焚烧	0.000

2.7.1.4 噪声

厂区内现有噪声源主要为各类压缩机和机泵,设备选用低噪声设备,对压缩机、风机进出口处加装消声器,空压机基础加减振、隔振元件,在通风系统加装通风消声器,站房内设置隔声值班室。

为了解建设单位现状厂界噪声水平,评价单位收集天津久大环境检测有限责任公司2023年8月25日对厂界噪声的监测结果(监测报告编号:JD-Z-23013-49),具体监测结果见表2.7-8。

表 2.7-8 现状厂界噪声水平监测结果

监测点位		监测结果	
		昼间	夜间
北厂界	1#	60	52
东厂界	2#	58	50
南厂界	3#	62	51
	4#	61	52
西厂界	5#	60	52
	6#	58	50

根据表2.7-8监测结果,建设单位各厂界昼间噪声小于65dB(A),夜间噪声小于55dB(A),满足《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类,现状厂界噪声达标。

2.7.2 环境管理执行情况

2.7.2.1 排污许可证执行情况

根据《固定污染源排污许可证分类管理名录（2019年版）》，建设单位属于二十一项化学原料和化学品制造业 26 中第 45 条：基础化学原料制造中有机化学原料制造 2614，属于重点管理行业。

公司已于 2020 年 6 月取得由天津港保税区行政审批局颁发的排污许可证，排污许可证编号为：91120116MA06BAQ99B001T。根据《排污许可管理办法》（试行），首次发放的排污许可证有效期为三年。目前，公司首次申请的排污许可证已超过有效期，公司于 2023 年 3 月 14 日对排污许可证再次进行了申请。



图 2.7-2 公司排污许可证正本

根据公司排污许可证执行报告（2022 年度），建设单位污染物实际排放总量满足许可排放量的限值要求；有组织废气排气筒按照要求安装在线监测设备并定期进行监测。

2.7.2.2 突发环境事件应急预案备案情况

天津渤海石化有限公司已于 2020 年 7 月编制完成《天津渤海石化有限公司突发环境事件应急预案》，并已在天津港保税区城市环境管理局完成备案，2023 年 8 月，建设单位对“预案”进行修订并重新备案（备案编号 120308-2023-022-II）。

2.7.2.3 排污口规范化设置情况





(1) 废水排放情况





厂区现状排水主要为生产废水（压缩冷凝废水）、装置区地面冲洗废水、废热锅炉排污、生活污水、实验分析废水。

废热锅炉排污水直接经管线送入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理站处理；生产废水、地面冲洗废水、实验分析废水首先经厂区污水预处理设施或污水膜处理设施处理，再经管线排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理站处理。生活污水直接经园区市政污水管线送入临港胜利污水处理厂处理。

厂区设有四个废水外排口，其中生产废水排放口1个，生活污水排放口3个。生活污水排放口分别为35KV变电站生活污水排放口、办公楼生活污水排放口、消防队生活污水排放口。

表 2.7-9 废水排放口规范化设置情况

排放口	规范化设置情况	
	标识牌、流量计等	
生产废水 总排口 (DW001)		
	标识牌	
办公楼 生活污水 排放口 DW002		









排放口	规范化设置情况	
35kV变电站 生活污水排 放口 DW003	标识牌	
		
消防队 生活污水排 放口 DW004	标识牌	
		


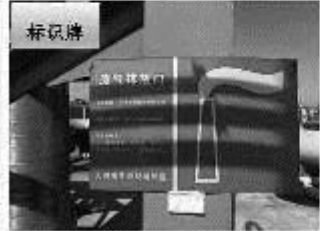

(2) 废气排放情况

公司现状排放的废气排放口主要为进料加热炉燃烧废气排放口（DA001）、应急锅炉燃烧废气排放口（DA002）、1#废热锅炉废气排放口（DA003）、2#废热锅炉废气排放口（DA004）及污水预处理设施异味排放口（DA005）。废气排气筒均进行排污口规范化设置，安装采样孔、标识牌等。其中DA001、DA003、DA004设有在线监测装置，对NO_x浓度进行在线监测，具体情况见下表。

表2.7-10 废气排放口规范化设置情况

排放口	规范化设置情况	在线监测因子
DA001	采样孔、标识牌、在线监测设备	烟气温度、压力、流速、氧含量、烟气量、NOx
		
		
排放口	规范化设置情况	在线监测因子
DA002	采样孔、标识牌、在线监测设备	/
		
		

DA003	采样孔、标识牌、在线监测设备	烟气温度、压力、流速、氧含量、烟 气量、NO _x
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>排气筒</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>CEMS</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>标识牌</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>采样孔</p>  </div> </div>	
DA004	采样孔、标识牌、在线监测设备	烟气温度、压力、流速、氧含量、烟 气量、NO _x
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>排气筒</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>CEMS</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>标识牌</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>采样孔</p>  </div> </div>	

采样孔、标识牌、在线监测设备	/
DA005	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>排气筒</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>标识牌</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>采样孔</p>  </div>

(3) 固体废物暂存间设置情况

① 危废暂存间

公司现状设有一个危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求建设，地面与裙脚均使用用坚固、防渗的材料建筑，且无裂纹，建筑材料与危险废物相容。存储的危险废物，设专人登记，分类摆放，危险废物均密封包装，暂存间有专人管理、维护。

危险废物暂存间建筑面积约 158m²，设计储存能力 100t。

危险废物定期外委有资质单位处置，建设单位已和危废处置单位签订处置合同，根据危废产生情况进行外运处置，可保障建设单位危废暂存间的正常运转。

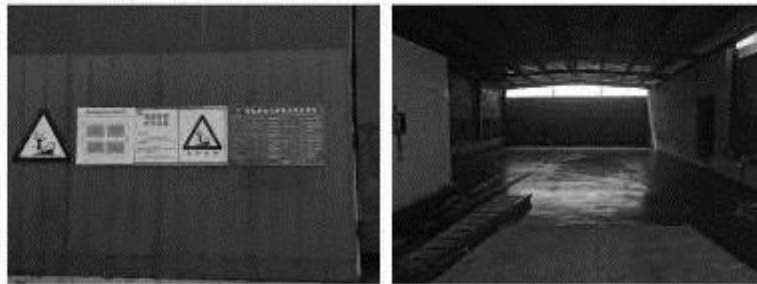


图 2.7-3 危废暂存间照片

② 一般固体废物暂存场

厂区设有一般工业固体废物暂存场，建筑面积 1000m²，设计储存能力 120t。暂存场满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求。



图 2.7-4 一般固废暂存场照片

2.7.2.4 废水及废气污染物日常监测执行情况

公司按照排污许可证执行报告中的要求对各排污排放口进行监测。

废气排气筒 DA001、DA003、DA004 设有在线监测装置，对废气中的 NO_x、TRVOC 等进行实时监测；除此之外，各排污口还定期进行外委监测，监测结果由专人收集，统一管理并存档。具体监测要求及执行情况见表 2.7-11-2.7-13。

表 2.7-11 现状废气排放口日常监测执行情况

排放口	监测要求		执行情况
	监测因子	监测频次	
DA001	NOx	在线	按要求进行监测
	SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃	每月一次	
	TRVOC	每半年一次	
DA002	NOx	每月一次	为应急锅炉排气筒，建成后尚未运行，未进行监测
	SO ₂ 、烟气黑度、颗粒物	每季度一次	
DA003	NOx	在线	按要求进行监测
	SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃	每月一次	
	烟气黑度、臭气浓度、氨	每季度一次	
	TRVOC	每半年一次	
DA004	NOx	在线	按要求进行监测
	SO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃	每月一次	
	臭气浓度、氨	每季度一次	
	TRVOC	每半年一次	
DA005	硫化氢、非甲烷总烃	每月一次	按要求进行监测
	臭气浓度、TRVOC	每半年一次	

表 2.7-12 无组织排放污染物日常监测执行情况

监测内容		监测要求		执行情况
		监测因子	监测频次	
厂界		氨、硫化氢、非甲烷总烃、臭气浓度	每季度一次	按要求进行监测
动静密封点	泵、压缩机等	TRVOC	每季度一次	按要求进行监测
	法兰等连接件		每半年一次	

表 2.7-13 废水排放口日常监测执行情况

排放口	监测要求		执行情况
	监测因子	监测频次	
生产废水总排口 DW001	pH、SS、总氮、总磷、硫化物、石油类	每月一次	按要求进行监测
	COD、氨氮	每周一次	
	BOD ₅ 、总有机碳	每季度一次	
办公楼 生活污水排放口 DW002	pH、SS、BOD ₅ 、COD、总氮、氨氮、总磷、动植物油	每季度一次	按要求进行监测
35kV变电站 生活污水排放口 DW003	pH、SS、BOD ₅ 、COD、总氮、氨氮、总磷、动植物油	每季度一次	按要求进行监测
消防队 生活污水排放口 DW004	pH、SS、BOD ₅ 、COD、总氮、氨氮、总磷、动植物油	每季度一次	按要求进行监测

2.7.2.5 LDAR 实施情况

公司自 2017 年开始实施 LDAR 及 VOCs 污染源排查工作。2017-2020 年，公司委托天津久大环境检测有限责任公司实施 LDAR 工作；2021-2023 年，公司委托天津永诚检验检测有限公司实施 LDAR 工作。具体修复与检测档案维护工作由公司专职人员负责。

根据最新建档资料，

公司技术人员使用 TVA-2020C 有毒挥发性气体检测仪和红外热像仪辅助（用于快速检测空冷点位）对建档点位进行日常定量检测，由委托单位对各装置开展同期检测，并由专门工作人员完成修复工作。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB34571-2015），挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备时，应进行泄漏检测与控制，其中经泵、压缩机、阀门、开口阀或管线、泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。

根据公司现状监测计划，公司将需要监测的密封设备按照不同类型划分不同的监测周期，分为全厂季度检测和半年检测。检测中出现问题的点位由专门人员完成整改修复。

公司现状 LDAR 检测满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中的相关要求。

2.7.2.6 污染物排放总量

建设单位现状已批复的污染物总量控制指标要求见下表所示。

表 2.7-14 现状排污许可排放量及已批复的总量控制指标

项目		环评批复总量	排污许可排放量
大气 污染物	SO ₂	115.0	115.0
	NO _x	591.21	591.21
	颗粒物	94.2	94.2
	VOCs	294.83	294.83
水污 染物	COD	50.64	50.64
	氨氮	4.11	4.11
	总氮	13.20	13.20
	总磷	1.50	1.50

根据建设单位 2022 年排污许可证执行年报，公司污染物实际排放总量分别为 SO₂25.34t/a，NO_x345.04t/a，颗粒物 43.04t/a，VOCs224.51t/a，COD32.366t/a，氨氮 0.574t/a，总氮 1.504t/a，总磷 0.076t/a，满足建设单位许可排放量的要求。

2.7.2.7 环境风险应急演练情况

公司目前已编制完成《天津渤海石化有限公司突发环境事件应急预案》，并已在天津港保税区城市环境管理局完成备案（备案编号 120308-2020-018-H）。

公司现状风险级别为“重大[重大-大气(Q3-M2-E1)+较大-水(Q1-M2-E2)]”，根据“预案”中要求，应每年进行一次总指挥、负责人的组织指挥演练、全员的综合演练；应急救援全体成员每年至少参加一次的应急救援预案知识和灭火器使用培训，且总培训时间不少 16 小时。

目前，公司已按要求定期进行演练，并由专人对演练过程进行文字记录并存档。

2.7.3 现状环境问题

厂区现状排气筒 DA001、DA004 排放的 SO₂、NO_x、颗粒物排放浓度满足《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，非甲烷总烃、TRVOC 排放参数满足《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排放限值要求，氨、臭气浓度排放参数满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）规定的排放限值；DA002 排放的颗粒物和 SO₂、NO_x 满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）规定的排放限值；DA003 排放的 SO₂、颗粒物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 以气为原料的燃气轮机组排放限值要求，NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（DB12/810-2018）表 2 燃气轮机组排放限值要求，氨、臭气浓度排放参数满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）规定的排放限值；DA005 排放的非甲烷总烃、TRVOC 浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中“石油炼制与石油化学行业”非焚烧处理规定的排放限值，硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）规定的排放限值要求；食堂油烟满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）排放限值。现状有组织排放的废气均为达标排放。

无组织排放的非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中企业边界大气污染物浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中周界环境空气浓度限值要求。现状无组织排放的废气厂界浓度达标。

厂区生产废水总排口排放的废水中 COD_{Cr}、氨氮、BOD₅ 满足废水接收协议中规定的排放限值要求，石油类满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中间接排放的水污染物排放限值要求，其他污染因子浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经管线送入津威立雅渤化永利水务有限公司进一步处理；生活污水排放口排放的废水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，经园区市政污水管网送入临港胜利污水处理厂进一步处理。厂区现状废水排放去向合理。

固体废物分别合理处置，危险废物暂存在厂区危废暂存间内，一般固体废物

暂存在一般固体废物暂存场，不会产生二次污染。

厂界噪声满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类，现状厂界噪声达标。

厂区排污口进行规范化设置，污染物排放总量满足总量控制指标要求。公司设有专门的环保管理部门，已制定完善的环保制度，自行监测计划完善且日常管理过程中按计划进行日常监测。符合自动检测条件的排污口已安装自动监测设备。建设单位已编制突发环境事件应急预案及专项预案并已备案，于2023年8月进行修订并重新备案（备案编号120308-2023-022-H）。全面开展LDAR工作，由专业机构负责检测和存档工作，检测中出现问题的部位由专职人员限时整改。

建设单位环保管理制度完善，且配备专职环保管理人员，定期对照现行环保管理政策、管理要求对厂内环保设施进行排查，定期开展风险应急演练。

建设单位现状基本无环境问题。

3 建设项目概况

3.1 基本情况

3.1.1 项目名称

天津渤海石化有限公司丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目

3.1.2 项目性质

扩建

3.1.3 项目类别

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目丙烯酸及酯部分属于二十三 化学原料和化学制品制造业（44 项-基础化学原料制造）；高吸水性树脂部分属于二十三 化学原料和化学制品制造业（44 项-合成材料制造）。

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目丙烯酸及酯部分属于 C2614-有机化学原料制造，高吸水性树脂部分属于 C2651-初级形态塑料及合成树脂制造。

3.1.4 总投资及环保投资

本项目总投资 225001 万元人民币，其中环保投资 14610 万元。

3.1.5 建设地点

天津渤海石化有限公司现有厂区位于天津港保税区临港新材料产业园，厂区北侧紧邻黄河道，南侧为渤化冀住永利化工有限责任公司、东侧为临港胜利水务有限公司，西侧为天保永利物流公司。

本项目建设地点位于公司现有厂区内，对厂区内现有部分设施进行改造，并在预留空地新建生产装置、车间、库房及罐区等。拟建址中心地理坐标为北纬 38.934961°，东经 117.719386°，具体见附图 1-项目地理位置图、附图 2-本项目在园区位置示意图及附图 3-项目周围环境示意图。

3.2 生产规模及产品方案

3.2.1 生产规模

本项目新建两套丙烯酸装置，装置分为丙烯酸单元和冰晶丙烯酸单元两部分，丙烯酸单元以厂区现有丙烷脱氢装置产出的丙烯为原料，单套设计生产规模为 8 万吨/年，总计 16 万吨/年。

新建一套丙烯酸甲酯/乙酯装置，可切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，设计生产规模为3万吨/年（合计）。

新建一套丙烯酸丁酯/异辛酯装置，切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，设计生产规模为16万吨/年（合计）。

新建一套高吸水性树脂装置，设计生产规模5万吨/年。

具体各装置设计规模情况见表3.2-1。

装置名称	设计生产规模	万吨/年
丙烯酸装置	2×8	/
丙烯酸甲酯/乙酯装置	3（两种产品合计）	切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，每年切换一次
丙烯酸丁酯/异辛酯装置	16（两种产品合计）	切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，每年切换一次
高吸水性树脂装置	5	/

3.2.2 产品方案

3.2.2.1 产品产量

本项目实施后，丙烯酸生产单元产出的丙烯酸正常情况下不外售，用作冰晶丙烯酸生产单元、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置、高吸水性树脂装置的原料；若下游装置不启用，也可作为产品外售。

因此，本项目实施后，外售产品为丙烯酸、冰晶丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯及高吸水性树脂。

本项目对现有PDH装置进行改造，新增液化石油气脱重塔，将现状用作燃料的液化石油气（脱油塔底液）进行分离，得到较高品质的C4物料和C5及以上的重组分，作为产品外售。

本项目具体产品方案见表3.2-2。

表 3.2-2 产品方案一览表 万 t/a

产品名称	产品产量	备注
丙烯酸	0-16	正常情况不外售，全部用作丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯及冰晶丙烯酸原料； 若下游装置不运行或不满负荷运行，可作为产品外售
冰晶丙烯酸	0-4.2	正常情况不外售，全部用作 SAP 装置原料
丙烯酸甲酯	2.97-3	外售，仅生产丙烯酸甲酯时产量为 3 万吨/年，仅生产丙烯酸乙酯时产量为 2.8 万吨/年
丙烯酸乙酯		
丙烯酸丁酯	11-16	外售，仅生产丙烯酸丁酯时产量为 16 万吨/年，仅生产丙烯酸异辛酯时产量为 11 万吨/年
丙烯酸异辛酯		
高吸水性树脂	5	外售
碳四	1.076	外售
C5 及以上重组分	0.096	外售

表 3.2-3 项目实施前后全厂产品方案对比 万 t/a

产品名称	现状产品产量	本项目实施后产品产量
丙烯酸	0	0-16
冰晶丙烯酸	0	0-4.2
丙烯酸甲酯	0	2.8-3
丙烯酸乙酯		
丙烯酸丁酯	0	11-16
丙烯酸异辛酯		
高吸水性树脂	0	5
丙烯	60	60
液化石油气	1.17	0
富氮尾气	2.18	2.18
碳四	0	1.076
重组分	0	0.096

表 3.2-4 产品性状及包装规格一览表

t/a

产品名称	产品性状	包装规格	储存场所
丙烯酸	液体	/	罐区
冰晶丙烯酸	液体	/	罐区
丙烯酸甲酯	液体	/	罐区
丙烯酸乙酯	液体	/	罐区
丙烯酸丁酯	液体	/	罐区
丙烯酸异辛酯	液体	/	罐区
高吸水性树脂	珠状固体	1t、0.5t 袋装	SAP 成品仓库
碳四	液体	/	
重组分	液体	/	

3.2.2.2 产品质量指标

本项目投产后，产品质量指标见表 3.2-5~表 3.2-10。

表 3.2-5 丙烯酸产品质量指标

项目		控标 (GB/T17529.1-2008)		
		精丙烯酸型	丙烯酸型 (聚合级)	
			优等品	一等品
丙烯酸含量, % (wt)	≥	99.5	99.2	99.0
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤	10	15	20
水含量, % (wt)	≤	0.15	0.10	0.2
总磷含量, % (wt)	≤	0.001	-	-
阻聚剂 (MEHQ) 含量, pp (wt)		200~20, 可与用户协商制定		

表 3.2-6 丙烯酸甲酯产品质量指标

项目		指标 (GB/T17529.2-1998)	
		优等	一等
纯度, %	≥	99.5	99.5
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤	≤10 (散), ≤20 (桶)	
酸度 (以丙烯酸计), %	≤	0.01	0.02
水分, %	≤	0.05	0.10
阻聚剂 (MEHQ) 含量, (m/m) 10 ⁻²		100±10	100±10

表 3.2-7 丙烯酸乙酯产品质量指标

项目		指标 (GB/T17529.3-1998)	
		优等	一等
纯度, %	≥	99.5	99.2
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤	10 (散), 20 (桶)	
酸度 (以丙烯酸计), %	≤	0.01	0.01
水分, %	≤	0.05	0.10
阻聚剂 (MEHQ) 含量, (m/m) 10 ⁻²		15±5	15±5

表 3.2-8 丙烯酸丁酯产品质量指标

项目		指标 (GB/T17529.4-1998)	
		优等	一等
纯度, %	≥	99.5	99.0
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤	10 (散), 20 (桶)	
酸度 (以丙烯酸计), %	≤	0.01	0.01
水分, %	≤	0.05	0.10
阻聚剂 (MEHQ) 含量, (m/m) 10 ⁻²		50±5	50±5

表 3.2-9 丙烯酸异辛酯产品质量指标

项目		指标 (GB/T17529.5-1998)	
		优等	一等
纯度, %	≥	99.0	99.0
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤	10 (散), 20 (桶)	15 (散), 20 (桶)
酸度 (以丙烯酸计), %	≤	0.01	0.01
水分, %	≤	0.10	0.15
阻聚剂 (MEHQ) 含量, (m/m) 10 ⁻²		50±5	50±5

表 3.2-10 高吸水性树脂产品质量指标

项目	指标 (GB/T22875-2018)		
	婴儿纸尿裤 (片、垫) 用高吸水性树脂	成人纸尿裤 (片、垫) 用高吸水性树脂	卫生巾 (护垫) 用高吸水性树脂
残留单体 (丙烯酸), mg/kg ≤	800	1000	1000
挥发物含量, % ≤	10		
pH	4.0-8.0		
粒度分布	<106 μ m, % ≤	10	
	<45 μ m, % ≤	1	
密度, g/cm ³	0.3-0.9		
返黄值*, % ≤	40		
吸收速度, s ≤			150
吸收率	合成液, g/g ≥	20	
	生理盐水, g/g ≥	40	
保水量, g/g ≥	20		
加压吸收量, g/g ≥	10		
可萃取物含量, % ≤	25		
外观	色泽均匀		

*返黄值为参考指标, 不作为合格与否的判定依据。

3.3 全厂总加工流程

本项目实施后, 全厂总加工流程见下图。

3.4 工程内容及平面布置

3.4.1 工程内容

本项目总占地面积约 11.6 万 m²，工程内容可分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。

3.4.1.1 主体工程

➤ 新建内容

主要包括新建两套丙烯酸装置、一套 3 万吨/年丙烯酸甲酯/乙酯装置、一套 17.6 万吨/年丙烯酸丁酯/异辛酯装置、一套 5 万吨/年高吸水性树脂装置。

丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置均为露天装置；高吸水性树脂装置布设在 SAP 生产厂房内，并配套建设 SAP 包装厂房。SAP 生产厂房、包装厂房为单层建筑。

➤ 改造内容

公司现有一套 60 万吨/年的丙烷脱氢制丙烯（PDH）装置，以外购丙烷为原料，生产丙烯、氢气、液化石油气（也称碳四混合物或重油）。其中液化石油气年产量最大约 1.076 万吨，目前作为进料加热炉的补充燃料。

为了更利于环境保护，进行燃料清洁化改造，在现有 PDH 装置区新增液化石油气脱油塔，用于分离脱油塔底的液化石油气（C4 及以上重组分），得到较高品质的 C4 物料和 C5 及以上的重组分，作为产品售出。

同时，对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化调整，将进入现有再生空气加热炉以及 2#废热锅炉使用的脱乙烷塔尾气燃料全部引入进料加热炉做燃料，进料加热炉以及其他用热装置燃料不足部分由天然气补充。

3.4.1.2 辅助工程及公用工程

本项目辅助工程、公用工程主要依托厂区内现有设施，并进行部分改造，主要包括：在现有中央化验室、中央控制室内增加部分分析化验设备和监测、控制系统；在现有总变电所内增设变压器、开关柜。

新增辅助工程和公用工程主要为新建冷冻站、机柜间、变电所及各类管线，主要包括新建装置之间的管线、新建丙烯酸装置与丙烷脱氢装置之间的管线及新建装置和现有公用工程设施之间的管线的。

3.4.1.4 环保工程

环保工程包括废气处理设施、废水废液处理设施、事故水池、危废暂存间等。

(1) 废气处理系统

本项目新建废气处理系统包括催化氧化设施、废水废液处理设施、SAP 尾气处理设施、化验室废气处理设施等。

①催化氧化设施

丙烯酸生产过程中产生的反应废气、真空尾气、阻聚剂配制废气废气、结晶废气全部经管线收集后送入催化氧化设施进行处理。

本项目设两套催化氧化设施，1#催化氧化用于处理 1#丙烯酸装置产生的工艺废气；2#催化氧化用于处理 2#丙烯酸装置产生的工艺废气。处理后的尾气分别经两根 45m 排气筒 P₁、P₂ 排放。

②废水废液处理设施

该设施主要对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、栈桥装车废气及丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、装置清洗废水、PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理，焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”处理工艺进行处理，处理后的尾气经一根 50m 排气筒 P₃ 排放。

③SAP 尾气处理设施

SAP 装置产出的进料呼吸废气、聚合废气等含有挥发性有机物丙烯酸酯，采用 10%NaOH 碱液工艺进行处理，物料干燥、粉碎筛分、包装等工序产生的含尘废气采用旋风除尘+袋式除尘+碱洗工艺进行处理，处理后的尾气经一根 15m 排气筒 P₄ 排放。

④化验室废气处理设施

化验室废气经通风橱收集后，采用活性炭吸附处理后，尾气经一根 20m 排气筒 P₅ 排放。

⑤水吸收处理

罐区浓硫酸储罐设碱洗罐，对储罐大小呼吸废气进行处理，处理后的废气以无组织形式排放。

(2) 废水收集及处理系统

①含油废水处理

本项目产生的碱洗塔排水、装置区地面清洗废水等经厂内现有污水预处理设施（或污水膜处理设施）处理后，再排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理站处理。

②含盐水综合利用

████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████

③初期雨水收集

厂区新建一座 1617m³初期雨水池和 3 座 3000m³初期雨水罐，由于收集本项目新建装置区初期雨水。

降雨时，收集污染区域内前 15min 的初期降雨量，收集的雨水经初期雨水管网进入初期雨水收集池内，然后通过于阀切换至经济净雨水管线排入临港经济区的市政雨水管网；清静雨水管网末端设有切换阀，可连接事故水池，若初期雨水池不能将初期雨水完全收集，可通过该切换阀将雨水全部收集至事故水池。

收集的初期雨水经过检测，若符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，则加压泵送至生产废水管线，排至天津威立雅渤化永利水务有限公司处理站处理；若不能符合标准，将初期雨水泵入初期雨水罐，每日添加至厂区污水预处理设施处理达标后再排至下游污水处理公司。

(3) 固废处理

本项目增设危废暂存间，在化学品库内划定独立隔间，建筑面积约 240m²，用于暂存厂区产生的各类危险废物，设计贮存能力 500 吨，设有防风、防雨、防渗、防盗等措施。

本项目新建废水液处理设施，对丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、清洗废液、PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理。

新建固废堆场，占地面积约 363m²，设计储存能力 300 吨，主要用来堆放本项目及 PDH 装置产生的一般工业固废，设有防雨淋、防渗等措施。

具体各项工程组成见表 3.4-1，各建、构筑物情况见表 3.4-2。

表 3.4-1 本项目工程内容组成一览表

工程组成	单元名称	具体情况	备注	
主体工程	1#丙烯酸装置	露天装置，总占地面积 3866.66m ² ，设计规模 8 万吨/年； [REDACTED]	新建	
	2#丙烯酸装置	露天装置，总占地面积 3866.66m ² ，设计规模 8 万吨/年； 布 [REDACTED]	新建	
	丙烯酸甲酯/乙酯装置	露天装置，占地面积 2040.0m ² ，设计规模 3 万吨/年，布置反 [REDACTED] 设备	新建	
	丙烯酸丁酯/异辛酯装置	露天装置，占地面积 3175.0m ² ，设计规模 16 万吨/年，布置 [REDACTED] 设备	新建	
	SAP 生产厂房	内设一套高吸水性树脂生产装置，设计规模 5 万吨/年，布置 [REDACTED] 设备	新建	
	SAP 包装厂房	进行高吸水性树脂的筛分及包装，布置筛分机、包装机等设备	新建	
	PDH 装置	新增液化石油气脱重塔	改造	
辅助工程	中央化验室	增加化验设备及试剂	改造	
	中央控制室	增加新建装置的相关控制系统	改造	
	变电所	设置 10kV、0.4kV 配电装置	新建	
	机修间	占地面积约 1266m ² ，包括机修室、工程车库、电信室、UPS 电源室、空调机房、备品备件间等	新建	
	冷冻站	占地面积约 560m ² ，含泡沫站，设置 3 台（2 用 1 备）5/10℃ 制冷量 1800kW 冷水机组和 1 台制冷量 1300kW 水-水换热器	新建	
	管线		连接现有装置和本项目新建装置的工艺管线，长度约 500m	新建
			连接现有装置和新建装置的公用工程管线，长度约 800m	新建
		原料甲醇、丁醇、异辛醇由“渤化永利”至厂区管廊，再至本项目装置区管线，每种物料输送管线长度约 500m	新建	
储运工程	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	3×3000m ³ 丙烯酸丁酯/异辛酯储罐、2×3000m ³ 丙烯酸储罐、1×1000m ³ 双晶丙烯酸储罐，均为固定顶罐+氮封	新建	
	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	罐组一	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 均为固定顶罐+氮封	新建
		罐组二	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] 均为固定顶罐+氮封	新建

	精制三	2×950m ³ 32%NaOH 溶液储罐, 1×300m ³ 32%NaOH 溶液储罐, 均为固定顶罐	新建
	精制四	1×300m ³ 95%浓硫酸储罐, 固定顶罐, 呼吸口设碱洗	新建
	丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	2×2000m ³ 丙烯酸甲酯/乙酯储罐, 固定顶罐+氮封	新建
	丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	采用内浮顶罐, 其余储罐均为固定顶罐+氮封。	新建
	装卸栈台	新增 11 个鹤位, 用于原料及产品的装卸车	改造
	库房	一座化学品库, 一座 SAP 成品库	新建
公用工程	供电	由园区供电管网提供, 在现有总变电所内增加 2 台 35/10kV 变压器, 新建丙烯酸变电所, 新增装机容量 9433.6kW	改造
	供水	新鲜水利用园区市政供水管网; 循环水、脱盐水由天津成立雅洁化永利水务有限责任公司提供	依托现有设施
	蒸汽	由天津成立雅洁化永利水务有限责任公司提供	
	供氮	由液化空气永利(天津)有限公司提供, 用量 1280Nm ³ /h	
	仪表风	厂区设空压站, 压缩空气消耗量约 1405Nm ³ /h	
	制冷	设一座冷冻站, 冷冻水供水温度 5℃	新建
	电信	设机柜间, 安装对讲系统等, 再与现有中央控制室连接	新建
环保工程	废水	污水预处理设施、膜处理设施	依托
		含盐废水综合利用 [redacted] 工艺	新建
	废气	1#催化氧化装置+45m 排气筒 P ₁ ; 2#催化氧化装置+45m 排气筒 P ₂ ; “SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”+50m 排气筒 P ₃ ; 旋风除尘+袋式除尘+碱洗+15m 排气筒 P ₄ ; 活性炭吸附+20m 排气筒 P ₅ ; 硫酸储罐呼吸废气设碱吸收罐。	新建
	固废	在化学品库内设独立隔间作危废暂存间, 建筑面积约 240m ² , 设计储存能力 500 吨	新建
		废水废液处理设施	
		一般固废堆场, 占地面积约 363m ² , 设计储存能力 300 吨	新建
	噪声	建筑隔声、减振基础、低噪声设备等措施	新建
	风险	应急事故水收集池、初期雨水池、初期雨水罐、消防设施、火灾报警系统、毒性气体监测系统等	新建

表 3.4-2 本项目新增主要建、构筑物情况一览表

建构筑物名称	层数	建筑高度 m	结构形式	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	火灾危险 性分类
化学品库	1	7.5	混凝土 框架	742	742	甲
机柜间	1	7.1		1265.94	1265.94	丁
冷冻站	1	11.7		559.99	559.99	戊
变电所	4	15.9		1495.21	6100	丙
SAP 生产厂房	1	23.2	钢结构	9845.03	9845.03	乙
SAP 包装厂房	1	23.9		2912.93	2912.93	丙
SAP 成品仓库	1	23.9		3727.44	3727.44	丙
事故水池	/	/		/	696	696
固废堆场	/	/	/	363.47	345	丙

3.4.2 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标具体见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注	
1	项目总投资	万元	225001	/	
2	占地面积	m ²	367000	/	
3	产品 产量	丙烯酸	万吨/年	16	/
		丙烯酸甲酯	万吨/年	2.97-3	切换生产甲酯和 乙酯
		丙烯酸乙酯			
		丙烯酸丁酯	万吨/年	11-16	切换生产丁酯和 异辛酯
		丙烯酸异辛酯			
		高吸水性树脂	万吨/年	5	/
		C4		1.076	
C5 及以上重组分		0.096			
4	环保投资	万元		/	
5	定员	人	145	新增定员	
6	生产时间	小时	8000	/	
7	营业收入	万元/年	210149	/	
8	净利润	万元/年	18890	/	
9	收益率	%	12.90 (税前)	/	
10	投资回收期	年	8.17	含建设期	

3.4.3 厂区平面布置

本项目在厂区东部预留空地进行建设。

新建两套丙烯酸装置布置在空地西南部，SAP 生产厂房、包装厂房及库房布置在空地东部，丙烯酸甲酯/乙酯装置及配套罐区布置在空地中北部，丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区布置在空地南部。

PDH 装置新增设备、设施布置在现有丙烷脱氢装置脱油塔单元东侧，本项目东侧为预留空地，南侧为火炬回收装置，占地面积约 150m²。

具体情况见附图 4-厂区平面布置示意图。

3.5 公用工程

3.5.1 供水和排水

3.5.1.1. 供水

本项目用水均依托厂区现有供水系统。

(1) 新鲜水

新鲜水消耗分为生产用水和生活用水，生产用水来自临港经济区的生产给水系统，主要用水项目包括装置区及车间地面清洗用水、真空泵补水、新增化验器材清洗用水、废水废液处理设施尾气喷淋塔补水；生活用水来自临港经济区的生活给水系统，主要用水项目为新增员工生活用水。

新鲜水消耗量约 1.24m³/h。

①装置区地面冲洗用水

本项目新建丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置均为露天装置，装置区地面需每周进行冲洗，冲洗水消耗量参照《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003）中浇洒道路用水指标，用水量为 2L/m²，装置区占地面积约 1.3 万 m²，地面冲洗用水量约 25.9m³/次，平均用量约 0.15m³/h。

②车间地面清洗用水

正常生产中，厂房地面需每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，本项目共两个厂房，分别为 SAP 生产厂房和 SAP 包装厂房，总建筑面积约 11758m²，新鲜水用量约 1.4m³/d，平均用量 0.06m³/h。

③真空泵补水

水环真空泵使用过程中需持续性补水并定期对工作液（水）进行更换，根据设备资料，补水量在 0.5~2L/min，本评价按照平均值进行核算，单个水环真空泵补水量按照 1.2L/min 进行核算，共 8 台真空泵（4 用 4 备），真空泵补水量约为 0.28m³/h。

④化验用水

本项目实施后，在现有中央化验室内增设设备、试剂对新增的各类产品进行化验、检测，检测后试验器材需进行清洗，新增清洗用水量约 2.0m³/d，约合 0.08m³/h。

⑤碱洗塔补充用水

本项目废水废液处理设施尾气处理系统设有碱洗塔，利用 10%NaOH 溶液对尾气进行吸收处理；由于尾气温度较高，还会有大量水随废气蒸发排放，碱洗塔需要连续补水，补水一部分来自含盐水综合利用设施处理后的回用水，不足部分利用新鲜水补充，补充量约 0.40m³/h。

⑥新增员工生活用水

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

本项目新增定员 145 人，其中管理人员 25 人左右，装置区及辅助工作人员 120 人左右，管理人员为一班，其他工作人员为四班二运转。

管理人员及车间工作人员的生活用水量为=30L/人·班×25 人×1 班+30L/人·班×30 人×2 班=2550L。

淋浴主要为车间工作人员提供，预计车间人员根据季节不同约有 40~60%的职工使用淋浴，本评价取平均值 50%进行核算。车间工作人员为四班二运转，每班约 30 人，淋浴用水量=40L/人·次×60 人×50%=1200L。

厂区设有餐厅，为工作人员提供三餐，根据工作班次安排，其中早餐、午餐用餐人数约 55 人，晚餐用餐人数约 25 人，厂区三餐用水量=20L/人·次×（55 人+55 人+25 人）=2700L。

因此，本项目生活用水量=2550t+1200t+2700t=6.45m³/d。

④小结

综上，本项目新鲜水用量总计 1.24m³/h。

(2) 循环水系统

循环水系统依托天津威立雅渤化永利水务有限责任公司提供。该公司现状共设三套循环水系统，设计秋冬季供回水温度为 25-35℃，夏季供回水温度为 32-42℃，第一循环水系统设计能力 90000m³/h，现状使用量约 80000m³/h；第二循环水系统设计能力 30000m³/h，现状使用量约 20000m³/h；第三循环水系统设计能力 30000m³/h，现状供水量约 20000m³/h。

本项目循环水主要用于生产中设备、机泵等的冷却，新增循环水消耗量约 17000m³/h，天津威立雅渤化永利水务有限责任公司现有循环水系统富余能力可满足本项目需求。

(3) 脱盐水

脱盐水依托天津威立雅渤化永利水务有限责任公司提供。该公司脱盐水制备能力为 1800m³/h，采用反渗透-离子交换工艺，产水率约 65%，现状使用量约 1500m³/h。

本项目脱盐水主要用于工艺及除氧水制备。

①工艺用脱盐水

➢ 丙烯酸丁酯/异辛酯装置

生产丙烯酸丁酯、异辛酯的脱盐水用量分别为 1.11m³/h 和 1.90m³/h。

➢ 高吸水性树脂装置

脱盐水用量总计 21861.2m³，平均用量为 2.73m³/h。

➢ 含盐水综合利用设施

处理丙烯酸丁酯、异辛酯含盐水对脱盐水消耗量分别为 0.4m³/h 和 0.55m³/h。

➤ 小结

综上，本项目生产中脱盐水最大用为 4.24m³/h-5.18m³/h。

②除氧水制备

脱盐水经除氧器制成除氧水，再送入各装置、催化氧化设施余热回收系统，废水废液处理设施余热回收系统副产蒸汽。

蒸汽主要用于生产中加热及蒸汽喷射泵，间接加热蒸汽的凝水回收后经除氧回到蒸汽系统，蒸汽喷射泵利用的蒸汽，冷凝后部分回用于生产，部分作为废水排放，无法进行回收。

因此，需要对不足的部分进行补充，利用脱盐水除氧制成除氧水，补充至余热回收系统，脱盐水补充量约 19.39m³/h。

③小结

本项目脱盐水脱盐水消耗量约 23.63-24.57m³/h，天津威立雅渤化水利水务有限责任公司脱盐水系统富余能力可满足本项目需求。

3.5.1.2 排水

本项目设雨污分流。装置区、罐区初期雨水经管线收集进入初期雨水池，定期泵入天津威立雅渤化水利水务有限公司处理；后期清净雨水通过阀门切换至清净雨水管线排入临港经济区的市政雨水管网；厂区现状设有事故水收集池，有效容积 8736m³，本项目新增一个有效容积 2923m³事故水池，厂区清净雨水管网兼做事故水收集管网，管网末端设有切换阀，事故状态下，可通过切换阀，将收集的废水送入事故水收集池。

本项目产生的废水主要为装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气喷淋塔排水、SAP 装置尾气碱洗塔排水、硫酸尾气碱洗罐排水、新禧职工生活污水、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水及蒸汽分水。

其中丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水经废水废水处理设施焚烧处理，不排放；装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、碱洗设施排水全部经厂区现有污水预处理设施（或污水膜处理设施）进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经现有生产废水总排口排入天津威立雅渤化水利水务有限公司进一步处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水

处理厂进行处理。

本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置和丙烯酸丁酯/异辛酯装置可以切换进行产品生产，本项目各装置工艺废水均不排放，切换产品公辅设施排水量基本一致，切换产品对本项目废水排放量基本没有影响，本评价选取生产丙烯酸丁酯时的工况进行水平衡计算。

具体情况见本项日用水-排水平衡图。

3.5.2 供电

渤海石化供电电源来自临港经济区黄河道 220kV 变电站和港湾 110kV 变电所，经变压器后向渤海石化提供两路 35kV 三相交流供电回路。

目前厂区内建有 35kV 总变电站，采用双重电源供电，设 2 台 35kV/10kV、10MVA 变压器。本项目在现有总变电站的预留位置增加 35kV/10kV、10MVA 变压器 2 台、10kV 气体绝缘开关柜，向本项目新建 10kV 变电所供电。

本项目新建变电所内设置 10kV、0.4kV 配电装置，10kV 及 0.4kV 均采用单母线分段系统。并设置 4 台 10/0.4kV、2500kVA 变压器，分别向本项目主要生产装置及辅助设施提供 10kV 及 0.4kV 电源。

本项目实施后，新增用电负荷 9433.6kW，年用电量约为 6.79×10^7 kWh。

本项目设余压发电，发电量 1.44×10^7 kWh，发电并入园区管网。

本项目用水-排水平衡图 (m³/h)

3.5.3 供热系统

本项目设三级蒸汽管网，分别为 4.4MPa、2.0MPa 和 0.25MPa。

4.4MPa 蒸汽 (252℃) 来自于丙烯酸装置第一氧化反应器热区熔盐冷却器副产蒸汽。

2.0MPa 蒸汽 (215℃) 部分通过 4.4MPa 蒸汽减温减压得到, 部分来自于丙烯酸装置第一氧化反应器冷区熔盐冷却器及第二氧化反应器熔盐冷却器的副产蒸汽。

厂区设有余压发电机组, 2.0MPa 通过余压发电机组回收能量后得到 0.25MPa 蒸汽 (139℃) 进入第三级蒸汽管网, 除此之外还有部分来自于丙烯酸装置压缩机蒸汽透平。

本项目无外购蒸汽, 装置自产蒸汽可用于生产, 第一氧化反应器热区熔盐冷却器副产的 4.4MPa 蒸汽部分用于制备 2.0MPa 蒸汽, 部分送至催化氧化装置回收热量副产 4.4MPa 过热蒸汽 (400℃), 外送至现有 PDH 装置使用, 外送量约 15.95t/h。

3.5.4 冷冻系统

本项目新建一座冷冻站, 设两套制冷系统。

制冷系统共选用 3 台水冷全封闭螺杆冷水机组, 制冷剂为 R-22, 载冷剂为脱盐水, 制冷量总计 1100kW。1#冷冻系统冷盐水供水温度为 5℃, 主要用于丙烯酸、丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯装置生产过程中的冷却; 2#冷冻系统冷盐水供水温度为 15℃, 主要用于丙烯酸装置产品出料的冷却及罐区的冷却。

3.5.5 氮气系统

本项目建成后, 氮气主要用于物料压送、氮气密封、管线吹扫及分析化验室等, 消耗量约 400Nm³/h, 为间歇性使用, 年消耗量约 3.0×10⁶Nm³。

氮气由液化空气永利 (天津) 有限公司提供, 该公司采用深冷制氮工艺, 制氮能力 19 万 Nm³/h, 目前外供量约 13.6 万 Nm³/h, 富余能力可满足本项目需求。

氮气全部通过管线由该公司输送至厂区, 厂区现状设有一个 185.6m³ 氮气缓冲储罐, 由该缓冲罐输送至使用点位。

3.5.6 仪表气供应

厂区现状建有一座空压站, 配置二台空压机 (2 开 1 备), 压缩空气的供气能力为 50m³/min, 供气压力 0.6MPa(G)。厂区现状仪表空气平均用量 2600Nm³/h。

本项目建成后, 新增仪表空气最大消耗量 1753Nm³/h, 压缩空气系统的富余能力可满足本项日用气需求, 可利用现有供气系统提供。

3.6 储运系统

3.6.1 原料及产品储存

本项目原料及产品储存分为库房和储罐储存。

(1) 罐区情况介绍

本项目新建4个罐区，分别为丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区、丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区、丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区及丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区。

①丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区

丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区设6座储罐，

储罐均为固定顶罐并设氮封，储罐呼吸废气由放空口管线引入废水废水处理设施，处理后的尾气经50m排气筒P₃排放。

表 3.6-1 丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区具体情况

②丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区

丙烯酸及丙烯酸丁酯中间罐区设16座储罐，分为四个罐区。

罐组二设6座储罐，

罐组三设3座储罐，均为32%NaOH溶液储罐。

罐组四设1座浓硫酸储罐，用于储存95%浓硫酸。

储罐均为固定顶罐并设氮封，罐组一、罐组二储罐呼吸废气由放空口管线引

入废水废液处理设施，处理后的尾气经 50m 排气筒 P₃ 排放。罐组四浓硫酸储罐设碱洗塔，呼吸排放的硫酸雾经 32%NaOH 溶液吸收处理后排放。

表 3.6-2 丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区具体情况

③丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区

丙烯酸甲酯成品罐区设 2 座丙烯酸甲酯/乙酯储罐，均为固定顶罐，并没有氮封。储罐呼吸废气由放空口管线引入废水废液处理设施，处理后的尾气经 50m 排气筒 P₃ 排放。

表 3.6-3 丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区具体情况

储罐名称	储罐类型	容积 m ³	数量	尺寸 mm	备注
丙烯酸甲酯/ 乙酯储罐	固定顶罐+氮封	2000	2	φ14000×14270	呼吸废气送入 废水废液 处理设施

④丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区

丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区设 6 座储罐，

甲醇/乙醇罐采用内浮顶罐，其余储罐均为固定顶罐。

储罐均为固定顶罐并设氮封，储罐呼吸废气由放空口引入废水废液处理设施，处理后尾气经 50m 排气筒 P5 排放。

表 3.6-4 丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区具体情况

(2) 库房情况

本项目建设化学品库和 SAP 成品仓库。

化学品库建筑面积 742m²，整体分为十个隔间。隔间 I 单独设为危废暂存间，建筑面积约 240.55m²，内设两个隔间，分别用于存放现状 PDH 装置产生的危险废物及本项目新建装置产生的危险废物，设计总储存能力 500t；其余隔间按照物料的理化性质存储本项目生产装置和厂区原丙烷脱氢装置（PDH）所需的催化剂。

助剂、填料、分析用化学试剂等。原料均为桶装或袋装，码于托盘，放置于多层货架进行储存，无散装物料。

SAP 成品库建筑面积约 3727.44m²，整体分为两个隔间，建筑面积分别为 1863.72m² 和 1863.72m²。

具体各库房物料储存情况见表 3.6-5。

表 3.6-5 库房物料储存情况

库房	隔间	建筑面积 m ²	储存物料	包装方式	最大储存 量	备注
化学品 库	隔间 1	240.55	各装置危险废物	桶装或袋装	500 吨	/
	隔间 2	244.8		25kg/袋	0.43	丙烯酸及 酯装置 使用
				25kg/袋	0.53	
				25kg/袋	0.10	
				25kg/袋	0.33	
				25kg/袋	0.53	
				25kg/袋	0.05	
				25kg/袋	8.33	SAP 装置 使用
				25kg/袋	0.45	
				25kg/袋	0.13	
				25kg/袋	0.10	
				25kg/袋	0.03	
				25kg/袋	0.05	
				25kg/袋	0.43	
				25kg/袋	0.43	
	25kg/袋	0.68				
	隔间 3	30.28		40L/瓶	3 瓶	PDH 装置 使用
				40L/瓶	4 瓶	
				40L/瓶	8 瓶	
				8L/瓶	22 瓶	
隔间 4	30.28		18L/桶	5 桶	PDH 装置 使用	
			200L/桶	2 桶		
			18L/桶	5 桶		
			200kg/桶	1 桶		
			18L/桶	20 桶		
			450mL/瓶	48 瓶		

				450ml/瓶	48 瓶		
				450ml/瓶	48 瓶		
				2L/瓶	10 瓶		
				18L/桶	2 桶		
				18L/桶	4 桶		
副间 5	30.28			40L/瓶	9 瓶	PDH 装置 使用	
				40L/瓶	10 瓶		
			可	40L/瓶	10 瓶		
				8L/瓶	40 瓶		
副间 6	30.28			40L	4 瓶	化验室 使用	
				500ml/瓶	20 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				100g/瓶	1 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				500ml/瓶	5 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				500ml/瓶	20 瓶		
				K	500g/瓶		4 瓶
				KF	500ml/瓶		20 瓶
				KF	500ml/瓶		20 瓶
				C	3ml/支		200 支
		C	3ml/支	1250 支			
			3ml/支	1250 支			
			3ml/支	1000 支			
			300ml/套	20 套			
			3ml/支	2000 支			
副间 7	30.28			40L/瓶	5 瓶	PDH 装置 使用	
副间 8	30.28			40L	8 瓶	使用	
副间 9	30.28			/	/	预留	
副间 10	30.28			18L/瓶	10 瓶	PDH 装置 使用	
SAP	副间 1	1863.72	高吸水性树脂产品	1t、0.5t 袋装	3000	/	

成品库	期间 2	1863.72	备品备件	/	/	/
-----	------	---------	------	---	---	---

3.6.2 原辅料及产品运输方案

3.6.2.1 运输方式

➤ 原料运输方式

本项目原辅料分为管线输送和汽车运输的两种方式。

原料甲醇、丁醇、异辛醇由渤海化工网内渤化集团下游其他单位提供，采用管线的输送的方式，将原料直接输送至中间罐区或各装置区缓冲罐，直接用于生产；乙醇、32%NaOH 溶液、95%浓硫酸通过槽车运送至厂区，再经栈桥卸车泵、卸车鹤管分别运送至“丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区”和“丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区”储存；其他原辅料均为袋装或桶装，运至厂区由叉车送入本项目新建化学品库存储。

➤ 产品运输方式

本项目外售的产品包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯和高吸水性树脂，除高吸水性树脂外，其他合格的产品均储存在储罐中，外售后再采用槽车的方式出厂。高吸水性树脂为袋装，直接通过汽车拉运出厂。

若丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯装置、高吸水性树脂装置未正常运行，富余的丙烯酸和冰晶丙烯酸也可以作为产品外售，由罐区通过槽车的方式出厂。

3.6.2.2 装卸料情况

厂区现状设有装卸栈台，本项目在现有装卸栈台的预留位置增设 11 个装卸鹤位，分别用于原料乙醇、NaOH 溶液、浓硫酸卸车和丙烯酸及各酯类产品装车。具体设置情况见表 3.6-6。

均完全相同。

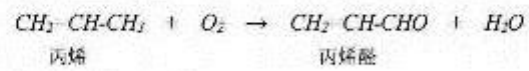
3.8.1.1 反应机理

丙烯酸生产单元以丙烯为原料，

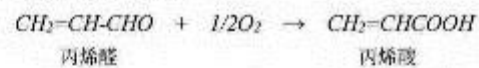
[REDACTED]

(1) 主反应：

➤ 丙烯氧化为丙烯醛



➤ 丙烯醛氧化为丙烯酸



(2) 副反应：

二、废物

3.8.1.2 主要生产工艺

(1) 丙烯酸生产单元

具体见丙烯酸工艺-污染流程图。

(2) 冰晶丙烯酸生产单元

具体见冰晶丙烯酸生产单元工艺-污染流程图。

3.8.1.3 主要原辅材料消耗

丙烯酸装置原料主要为丙烯和空气，辅料包括阻聚剂、催化剂等，两套丙烯酸装置原料使用种类、使用量完全相同，具体规格及消耗情况见表 3.8-1~表 3.8-3。

表 3.8-1 丙烯酸装置主要原材料用量 t/a

原料名称	单套消耗量	总消耗量	备注
丙烯			来自丙烯脱氧装置
空气			来自全厂供气管网

表 3.8-2 丙烯原料规格

项目	指标	项目	指标	
丙烯, %	≥ 99.6	氧, mL/m ³	≤ 5	
乙烯, mL/m ³	≤ 20	一氧化碳, mL/m ³	≤ 2	
乙炔, mL/m ³	≤ 2	二氧化碳, mL/m ³	≤ 5	
甲基乙炔+丙二烯, mL/m ³	≤ 4	硫, mg/kg	≤ 1	
丁烯+丁二烯, mL/m ³	≤ 5	水, mg/kg	≤ 10	
二甲醚, mg/kg	≤ 2	甲醇, mg/kg	≤ 10	

表 3.8-3 辅料用量及规格 t/a

原料名称	性状	主要成份	单套用量	总用量	备注
—					
—					
—					
—					
—					
—					

3.8.1.4 主要生产设备

丙烯酸装置生产设备主要包括 [REDACTED]

[REDACTED] 具体情况见表 3.8-4。

表 3.8-4 单套丙烯酸装置主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量
1	反应釜	1000L	1
2	离心机	1000L	1
3	干燥机	1000L	1
4	包装机	1000L	1

3.8.1.5 物料平衡

丙烯酸装置分为丙烯酸生产单元和冰晶丙烯酸生产单元。丙烯酸生产单元以丙烷脱氢装置产出的丙烯为原料，与厂区现有供气管网提供的空气进行两步氧化反应生产丙烯酸；冰晶丙烯酸生产单元以酯化级丙烯酸为原料，通过多次动态结

晶精制生产高纯度丙烯酸。具体物料平衡情况见下表。

表 3.8-5 丙烯酸生产单元物料平衡（单套装置）

表 3.8-6 冰晶丙烯酸生产单元物料平衡（单套）

3.8.2 丙烯酸甲酯/乙酯装置

该装置以甲醇/乙醇以及本项目新建丙烯酸装置产出的酯化级丙烯酸为原料，
切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，每年最多切换一次。

丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯生产的工艺原理、工艺流程、产排污节点及生产设备完全相同，仅酯化反应使用的醇类不同，操作的温度、压力略有不同。

生产丙烯酸甲酯时以丙烯酸和甲醇为原料，生产丙烯酸乙酯时以丙烯酸和乙

醇为原料。

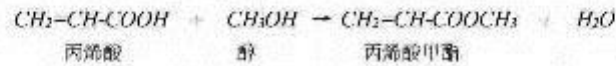
3.8.2.1 反应机理

丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯生产为丙烯酸和醇的酯化反应过程，生产原料分别为丙烯酸、甲醇以及丙烯酸、乙醇。

████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████
████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████

具体反应机理如下：

(1) 主反应：



(2) 副反应：

3.8.2.2 主要生产工艺

丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯生产工艺完全相同，仅使用的醇类有所不同。本评价以丙烯酸甲酯为例说明该装置生产工艺。具体工艺流程如下：

具体情况见丙烯酸甲酯/乙酯工艺-污染流程图。

3.8.2.3 主要原辅材料消耗

丙烯酸甲酯/乙酯装置主要为丙烯酸、甲酯/乙酯，具体原辅料消耗情况见表 3.8-7。

表 3.8-7 丙烯酸甲酯/乙酯装置原辅材料消耗情况一览表 t/a

表 3.8-8 甲醇原料规格

项目	指标	项目	指标
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤ 5	水溶性性试验	通过试验 (1:3)
沸程 (0℃, 101.3kPa), °C	≤ 0.8	高锰酸钾试验, min	≥ 50
酸 (以 HCOOH 计), w%	≤ 0.0015	密度 (20℃), g/cm ³	0.791-0.792
醛含量 (以 NH 计), w%	≤ 0.0002	水, w%	≤ 0.1
羰基化合物 (以 HCHO 计), w%	≤ 0.002	蒸发残渣, w%	≤ 0.001

表 3.8-9 乙醇原料规格

项目	指标	项目	指标
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤ 5	水溶性性试验	通过试验 (1+9)
硫酸实验色度/号	≤ 20	异丙醇, mg/L	≤ 200
乙醇含量, g%	≥ 99.9	正丙醇, mg/L	≤ 50
水分, w%	≤ 0.1	乙酸酯, mg/L	≤ 200
酸含量 (以乙酸计), mg/L	≤ 10	C4+C5 醇, mg/L	≤ 20
醛含量 (以乙醇计), mg/L	≤ 10	高锰酸钾试验, min	≥ 20
甲醇, mg/L	≤ 50	蒸发残渣, mg/L	≤ 20

表 3.8-10 辅料用量及规格 t/a

序号	原料名称	性状	用量	备注
1				
2				
3				

3.8.2.4 主要设备

丙烯酸甲酯/乙酯装置生产设备主要包括反应器、萃取塔、精制塔等，具体情况见表 3.8-11。

表 3.8-11 丙烯酸甲酯/乙酯装置主要生产设备一览表

3.8.2.5 物料平衡

丙烯酸甲酯/乙酯装置可根据需求切换生产丙烯酸甲酯或丙烯酸乙酯，生产两种产品的物料平衡情况分别见表 3.8-12 和表 3.8-13。

表 3.8-12 生产丙烯酸甲酯的物料平衡表（全年仅生产丙烯酸甲酯时）

表 3.8-13 生产丙烯酸乙酯的物料平衡表（全年仅生产丙烯酸乙酯时）

3.8.3 丙烯酸丁酯/异辛酯装置

该装置以丁醇/异辛醇以及本项目新建丙烯酸装置产出的酯化级丙烯酸为原料，XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，每年最多切换一次。

丙烯酸丁酯和丙烯酸乙酯异辛酯生产的工艺原理、工艺流程、产排污节点及生产设备完全相同，仅酯化反应使用的醇类不同，操作的温度、压力略有不同。

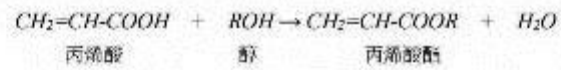
生产丙烯酸丁酯时以丙烯酸和丁醇为原料，生产丙烯酸异辛酯时以丙烯酸和异辛醇为原料。

3.8.3.1 反应机理

丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯生产为丙烯酸和醇的酯化反应过程，生产原料分别为丙烯酸、丁醇以及丙烯酸、异辛醇。

具体反应机理如下：

(1) 主反应：



(2) 副反应：

3.8.3.2 主要生产工艺

丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯生产工艺完全相同，仅使用的醇类有所不同。本评价以丙烯酸丁酯为例说明该装置生产工艺。

具体工艺流程如下：

具体情况丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺-污染流程图。

3.8.3.3 主要原辅材料消耗

丙烯酸丁酯/异辛酯装置原料主要为丙烯酸、丁醇/异辛醇，具体原辅料消耗情况见表 3.8-14 和表 3.8-15。

表 3.8-14 丙烯酸丁酯/异辛酯装置原辅材料消耗情况一览表

原料名称	消耗量 (吨/年)	备注
丙烯酸		
丁醇		
异辛醇		

表 3.8-15 丁醇原料规格

项目	指标	项目	指标
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤ 10	硫酸显色实验 (铂-钴色号)	≤ 20
沸程 (0°C, 101.3kPa), °C	≤ 1	密度 (20°C), g/cm ³	0.829-0.811
正丁醇含量, %	≥ 99.5	水, w%	≤ 0.1
酸度 (以乙酸计), w%	≤ 0.003	蒸发残渣, w%	≤ 0.003

表 3.8-16 异辛醇原料规格

项目	指标	项目	指标
色度, Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤ 10	硫酸显色实验 (铂-钴色号)	≤ 25
异辛醇, w%	≥ 99.6	密度 (20°C), g/cm ³	0.831-0.833
酸度 (以乙酸计), w%	≤ 0.01	水, w%	≤ 0.1
羰基化合物 (以 2-乙基己醛计), w%	≤ 0.05	2-乙基-4-甲基戊醇, w%	≤ 0.4

表 3.8-17 辅料用量及规格 t/a

序号	原料名称	性状	用量	备注
1				
2				
3				

3.8.3.4 主要设备

丙烯酸丁酯/异辛酯装置生产设备主要包括酯化反应器、脱水塔、萃取塔、精制塔等，具体情况见表 3.8-18。

表 3.8-18 丙烯酸丁酯/异辛酯装置主要生产设备一览表

3.8.3.5 物料平衡

丙烯酸丁酯/异辛酯装置可根据需求切换生产丙烯酸丁酯或丙烯酸异辛酯，每年最多切换一次。生产两种产品的物料平衡情况分别见表 3.8-19 和表 3.8-20。

表 3.8-19 生产丙烯酸丁酯的物料平衡表（仅生产丙烯酸丁酯时）

表 3.8-20 生产丙烯酸异辛酯的物料平衡表（仅生产丙烯酸异辛酯时）

3.8.4 高吸水性树脂（SAP）装置

该装置以冰晶丙烯酸装置产出的冰晶丙烯酸为原料，通过

生产高吸水性树脂。

3.8.4.1 反应机理

3.8.4.2 主要生产工艺

具体见本项目 SAP 装置工艺-污染流程图。

序号	名称	材质	数量(台)	备注
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

3.8.4.5 物料平衡

物料平衡情况分别见表 3.8-23 和表 3.8-24。

表 3.8-24 SAP 装置后续连续生产单元物料平衡表

- 3.8.5 其他辅助设施
- 3.8.5.1 含盐水综合利用设施
- (1) 处理工艺

(2) 主要原辅材料消耗

含盐废水综合利用设施原料消耗主要为硫酸、丁醇/异辛醇。具体消耗情况见表 3.8-25。

表 3.8-25 含盐废水综合利用设施主要原辅材料消耗

原料名称	消耗量(吨/年)	备注
—	—	—
—	—	—

(3) 主要设备一览表

含盐废水综合利用设施配套设备主要为强酸置换釜、萃取塔、精馏塔等。具体情况见表 3.8-26。

表 3.8-26 主要设备一览表

序号	名称	规格	材质	数量	备注
1				1	/
2				1	/
3				1	/
4				1	/
5				1	/
6				1	/
7				1	/
8				1	/
9				1	/
10				1	/
11				1	/
12				1	/
13				1	/
14				1	/
15				1	/
16				1	/
17				2	一用一备
18				2	一用一备
19				2	一用一备
20				2	一用一备
21				2	一用一备
22				2	一用一备
23				2	一用一备
24				2	一用一备
25				2	一用一备

(4) 含盐废水成分及设施物料平衡

本项目丙烯酸丁酯、异辛酯为切换生产，生产不同产品时含盐废水产生量略有不同，本评价按照全年仅生产一种产品的情况进行物料平衡核算。具体情况见表 3.8-27~表 3.8-30。

废水废液处理设施进行处理。

➤ 丙烯酸甲酯/乙酯重组分回收

来自装置或中间罐区的二聚物重组分泵入回收釜，通过高温蒸馏回收物料。

甲酯/乙酯聚合物重组分主要为丙烯酸酯聚合物等，进入回收釜回收其中的丙烯酸、丙烯酸酯等，蒸出的气相轻组分经循环水冷却后送至接收罐，再送入中间罐区的甲酯/乙酯不合格品罐；接收罐气相返回冷凝器再次冷凝回收。不合格品罐内物料连续少量添加至酯化反应器回收丙烯酸及酯。釜底未回收的重组分送入废水废液处理设施进行处理。

➤ 丙烯酸丁酯/异辛酯重组分回收

来自装置或中间罐区的二聚物重组分泵入回收釜，通过高温蒸馏进一步回收物料。

聚合物重组分主要为丙烯酸酯及聚合物等，经回收釜蒸馏回收丙烯酸酯等，蒸出的气相轻组分经循环水冷却后送至接收罐，再送入中间罐区的丁酯/异辛酯不合格品罐；接收罐气相返回冷凝器再次冷凝回收。不合格品罐内物料连续少量添加至第二酯化反应器回收丙烯酸及酯。釜底未回收的重组分送入废水废液处理设施进行处理。

具体各重组分回收情况及主要成分见表 3.8-31 和表 3.8-32。

表 3.8-31 重组分回收情况汇总表 t/a

二聚物重组分	回收情况	
	回收物料	未回收重组分
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

表 3.8-32 重组分主要成分一览表

重组分	主要成分	备注
1#丙烯酸装置		/
2#丙烯酸装置		/
丙烯酸甲酯/乙酯装置		生产丙烯酸甲酯时
		生产丙烯酸乙酯时
丙烯酸丁酯/异辛酯装置		生产丙烯酸丁酯时
		生产丙烯酸异辛酯时

②焚烧系统

回收釜为间歇生产，每釜单次进料量约 10t，回收时间约 10 小时。各釜按照生产安排间歇进料，回收釜具有保温功能，未回收重组分可在釜内暂存，起到缓冲作用，保证后续焚烧系统进料平稳，处理量基本持平。

除此之外，焚烧系统还对设备清洗废水、工艺废水等进行处理，罐区内均设有废水暂存罐，可对废水进行缓冲，确保系统进料平稳。结晶废液、现有 PDH 装置重釜等均设有暂存设施，不会有大量进料的情况，其余废气等均为连续产生，也不会有处理量大幅度变化的情况。

因此，本项目废水废液焚烧系统进料可基本保持平稳，本项目后续评价均按照平均情况进行核算。具体焚烧处理流程如下：

天然气经燃烧器点燃焚烧，温度到达 700℃以上时，各重组分废液、清理废液等通过双流体烧嘴，采用蒸汽为动力，将废液雾化送入焚烧炉；各类清洗废水、工艺废水通过双流体雾化器采用压缩空气雾化送入焚烧炉。

缺氧燃烧产生的热解气进一步二次燃烧分解，剩余废液经蒸汽雾化后也进入二次燃烧段焚烧，通过调节助燃空气量，使废液在高氧状态下充分燃烧极度氧化，

确保废液雾化燃烧产生的烟气在炉膛内停留时间 $\geq 2s$ ，燃烧温度达到 $1100^{\circ}C$ ，使废液中的有机物完全分解燃烧。

二次燃烧的高温烟气进入余热锅炉，在高温区将氨水作为还原剂，在 $950\sim 1100^{\circ}C$ 的温度范围内，喷入锅炉炉内与 NO_x 进行选择性的还原反应；同时烟气中灰尘颗粒（ $S_{0.1}$ ）经重力沉降到锅炉底部排灰口去除。

高温烟气通过余热回收系统副产 $4.4MpaG$ ， $400^{\circ}C$ 的饱和蒸汽，然后进入干式吸收反应器，利用活性炭及消石灰吸附烟气中的酸性气体及挥发性有机物。消石灰预喷涂在反应器内，单次喷涂量 $500kg$ ，活性炭粉末由压缩空气喷入反应器，吸附污染物后进入布袋除尘器后，被滤袋拦截，带着较细粒径粉尘的烟气再进入脉冲布袋除尘器，烟气由外经过滤袋时，烟气中的粉尘被截留在滤袋外表面从而得到净化，烟气经除尘器内文氏管进入上箱体，从出口排出。

布袋出来的烟气通过引风机送入SCR脱硝反应器，同时在SCR脱硝反应器入口前喷入氨水产生气态氨气，通过催化剂将 NO_x 分解成氮气和氨气。

脱酸、脱硝后的烟气经引风机进入喷淋洗涤塔加湿式电除尘设备。塔分上下结构，下部采用碱液喷淋洗涤，有效去除气溶胶及酸性气体；同时增加烟气的导电性，上部设高压静电湿式除尘器，对喷淋塔机械除尘器过滤后残留的液滴和烟尘进行二次捕捉、净化。最终净化的尾气经一根 $50m$ 排气筒 P_3 排放。

3.8.6 现有PDH装置改造

公司现有一套 60 万吨/年的丙烷脱氢制丙烯（PDH）装置，以外购丙烷为原料，生产丙烯、氢气、液化石油气（也称碳四混合物或重油），其中液化石油气目前全部作为进料加热炉的补充燃料。

为了更利于环境保护，进行燃料清洁化改造，在现有PDH装置区新增液化石油气脱重塔，用于分离脱油塔底的液化石油气，得到较高品质的C4物料和C5及以上的重组分，作为产品售出。

同时，对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化调整，将进入现有再生空气加热炉以及2#废热锅炉使用的脱乙烷塔尾气燃料全部引入进料加热炉做燃料，进料加热炉以及其他用热装置燃料不足部分由天然气补充。

3.8.6.1 主要工艺流程

本项目在现有 PDH 装置末端新增碳四脱重塔塔系，对现状全部用作燃料的液化石油气（脱油塔底液）进行分离，得到较高品质的碳四物料和重组分。

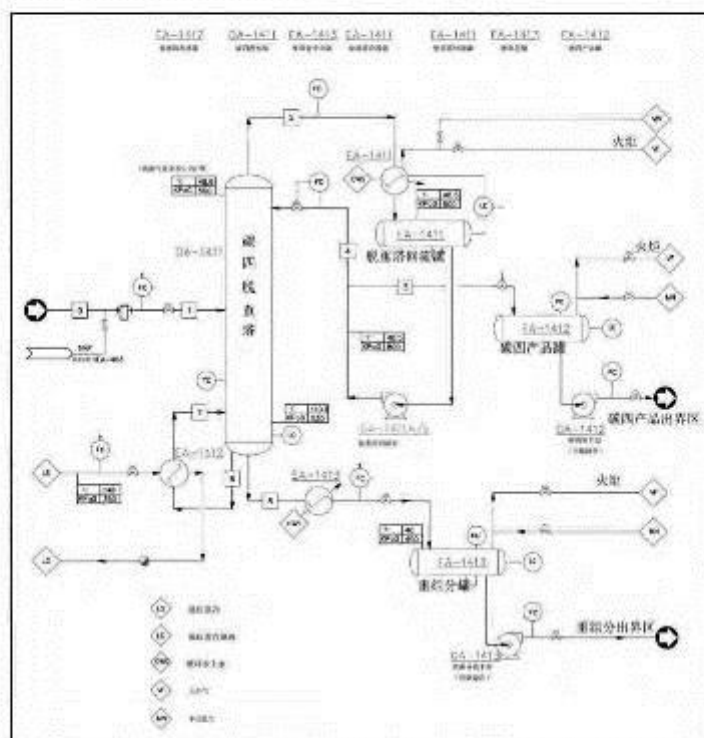
新增碳四脱重塔为板式塔。碳四脱重塔进料为饱和液相的热进料。来自脱油塔底的液化石油气（流量约为 3m³/h，1.38MPaG）以饱和液相经过脱油塔底液位调节阀后，进入新增的碳四脱重塔。碳四脱重塔塔顶操作压力为 0.5MPaG，操作温度约为 48.5℃；塔底操作压力为 0.53MPaG，操作温度约为 112℃。

碳四脱重塔塔顶碳四气相进入脱重塔冷凝器，经循环水冷凝后进入脱重塔回流罐。回流罐中的液相经脱重塔回流泵增压后，一小部分碳四经流量调节阀后回流去碳四脱重塔，大部分碳四经压力调节阀后作为碳四产品送至碳四产品罐。碳四产品罐液相出口管线上设有紧急切断阀，当碳四产品泵启、停时，切断阀联锁开启和关闭；当紧急切断阀人工关闭时，碳四产品泵联锁关闭。

碳四脱重塔塔底重组分一部分进入热虹吸式脱重塔再沸器，用低压蒸汽加热后返回碳四脱重塔。

碳四脱重塔底采出重组分先进入重组分冷却器，经循环水冷却至 40℃后，经过脱重塔塔底液位调节阀后进入重组分罐。

本项目所用的低压蒸汽、循环水均来自原丙烷脱氢装置。具体见本项目工艺流程图。



新增脱重塔部分工艺流程图

3.8.6.2 主要生产设备

脱重塔改造部分新增设备主要为塔器及配套机泵，具体情况见表 3.8-33。

表 3.8-33 主要设备一览表

序号	设备名称	物料	设备规格 mm	数量
1	碳四脱重塔	碳四、碳五等	φ800×16100(T/T)	1
2	脱重塔回流罐	碳四	φ1000×3000(T/T)	1
3	碳四产品罐	碳四	φ3000×5800(T/T)	1
4	重组分罐	碳五等	φ3000×8300(T/T)	1
5	脱重塔冷凝器	碳四/循环水	φ600×3500	1
6	脱重塔再沸器	低压蒸汽/碳五等	φ400×2500	1

7	重组分冷却器	循环水/碳五等	φ25×4000 两台串联	1
8	脱重塔回流泵	碳四	额定流量 6.25m ³ /h	2 (一用一备)
9	碳四产品泵	碳四	额定流量 20m ³ /h	2 (一用一备)
10	重组分泵	碳五等	额定流量 20m ³ /h	2 (一用一备)

3.8.6.3 主要原辅材料

本项目使用的原料为现状产品液化石油气，具体组成情况见表 3.8-34。

表 3.8-34 原料液化石油气组成

序号	组分	摩尔分数%
1	丙烷(C ₃ H ₈)	0.0100
2	异丁烷	35.6450
3	异丁烯	45.5760
4	1-丁烯	2.6200
5	1,3-丁二烯	1.0310
6	正丁烯	5.6810
7	反-2-丁烯	3.4890
8	戊烷类	2.7260
9	苯	2.9910
10	甲苯	0.2250
11	二甲苯	0.0060

3.8.6.4 燃料结构调整情况

现状液化石油气全部用作 PDH 装置进料加热炉的燃料，本项目实施后，液化石油经过分离得到 C4 和 C5 重组分作为产品外售，不再作为进料加热炉的燃料。

同时，本项目将对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化调整，将进入原有再生空气加热炉以及 2#废热锅炉使用的脱乙烷塔尾气燃料全部引入进料加热炉做燃料，进料加热炉以及其他用热装置燃料不足部分由天然气补充。

具体各燃料气组成情况见表 3.8-35~表 3.8-37。

表 3.8-35 富氧尾气主要成分

--	--

表 3.8-36 聚乙烯装置尾气主要成分

--	--

表 3.8-37 天然气主要成分

--	--

项目全厂废气物料气结构变化情况见表 3.8-38。

表 3.8-38 项目全厂废气物料气结构对比

序号	设备名称	废气名称	原料消耗气结构		净化后废气结构		排放口
			小时流量 kg/h	年流量 t/a	小时流量 kg/h	年流量 t/a	
1	进料离心机	富氧尾气	12.7	11022.8	236	1982.4	进料离心机尾气
		聚乙烯装置尾气	620	5211.6	2460	2032.8	
		天然气	516	4391.4	598	503.2	
		C4	4395	36780	0	0	
2	汽提塔	天然气	12240	102816	12240	10281.6	14次精制塔
		富氧尾气	1054	8866.6	1054	8866.6	
		聚乙烯装置尾气	562	4720.8	562	4720.8	
3	再生空气压缩机	天然气	461	3893.6	161	1347.6	24次精制塔
		富氧尾气	5133	42772.2	6164	5127.6	
		聚乙烯装置尾气	2650	22144	0	0	
		天然气	2156	18146.4	2108	1767.2	
3	汽提塔	富氧尾气	964	8097.6	564	4720.8	DA001
		天然气	1720	14332	1720	14332	
		富氧尾气	1136	9512.4	1136	9512.4	
		聚乙烯装置尾气	563	4692.2	0	0	
3	汽提塔	天然气	481	4010.4	1720	14332	DA001

3.9 产排污环节及治理措施

根据本项目工程分析并结合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）中的有关要求，本项目产排污环节及污染物治理措施总结见表 3.9-1。

表 3.9-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表

序号	产污环节	污染物	污染物种类	治理措施	排放速率	排放口 编号	排放去向	排放标准
1	1#焚烧炉废气 (脉冲布袋)	排气口 P1	TRVOC、二甲苯类物、甲苯、 苯类物、丙酮、丙醛、CO	1#除尘设施	44.93%	P1	大气 (20m排气筒)	《大气污染物综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》
2	2#焚烧炉废气	排气口 P2	TRVOC、二甲苯类物、甲苯、 苯类物、丙酮、丙醛、CO	2#除尘设施	44.93%	P2	大气 (20m排气筒)	《大气污染物综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》
3	污水处理站 生产废水(生 产废水预处理 池)	2	TRVOC、二甲苯类物、苯类物、 丙酮	污水处理站隔油 池	99.97%	2	2	《污水综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃、甲苯					《污水综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》

4	污水处理站 生产废水(生 产废水隔油 池)	2	TRVOC、非甲烷总烃	污水处理站隔油 池	99.97%	2	2	《污水综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》	
	污水处理站 生产废水(生 产废水隔油 池)	2	2	TRVOC、非甲烷总烃	污水处理站隔油 池	99.97%	2	2	《污水综合排放标准》
				TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》
				TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》
				TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》
	5	加热炉废气	2	TRVOC、二甲苯类物、苯类物、 丙酮	加热炉	99.97%	2	2	《大气污染物综合排放标准》
				TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》
6	加热炉废气	2	TRVOC、二甲苯类物、丙酮醛	加热炉	99.97%	2	2	《大气污染物综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃、丙酮醛					《大气污染物综合排放标准》	
7	污水处理站 生产废水(生 产废水隔油 池)	2	TRVOC、非甲烷总烃	污水处理站隔油 池	99.97%	2	2	《污水综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》	
8	污水处理站隔油池 溢流	2	TRVOC、二甲苯类物、苯类物、 丙酮、NOx、SO ₂ 、颗粒物、氨、 H ₂ S	污水处理站隔油 池	99.97%	2	2	《污水综合排放标准》	
			TRVOC、非甲烷总烃					《污水综合排放标准》	

			CO	挥发性有机物类 非甲烷总烃	NO _x 浓度			
9	SAP车间	排气筒 E ₁	TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃	限值	≤55%	15	大气 (20m排气筒)	有组织、同层
			TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃					有组织、同层
			TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃					有组织、同层
			TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃					有组织、同层
			TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃					有组织、同层
TRVOC、二甲苯类物质、芳烃类、 苯酚类 醇类 醚类 酮类	限值 ≤44% ≤14% ≤66.37%	TRVOC、非甲烷总烃、内烯烃	有组织、同层					
10	分析化验室G ₁	排气筒 E ₂	挥发性有机物、TRVOC、非甲烷总烃	限值	≤21%	15	大气 (20m排气筒)	有组织、同层
11	1#污水处理站(G ₂)	D400	TRVOC、非甲烷总烃、NO _x 、SO ₂ 、恶臭物	—	—	D400	大气 (20m排气筒)	有组织、同层
12	3#污水处理站(G ₃)	D400	NO _x 、SO ₂ 、恶臭物	限值	≤1%	D400	大气 (20m排气筒)	有组织、同层
M1	1#污水处理站	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层
M2	2#污水处理站	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层
M3	3#污水处理站	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层
M4	SAP车间	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层
M5	SAP车间	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层
M6	污水处理站	采样点	恶臭物	限值	≤41%	—	大气 (20m排气筒)	无组织、同层

M1	监测数据特征点	采样点	TRVOC、非甲烷总烃	—	—	—	大气	无组织、同层
废水								
1	污水处理站之前接管口		pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	限值	—	—	—	同层
2	1#污水处理站	接管口接管处	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	限值 ≤500mg/L	D400	大气 (20m排气筒)	同层	同层
3	2#污水处理站	接管口接管处	pH、COD、BOD ₅ 、SS					同层
4	3#污水处理站	接管口接管处	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮					同层
5	1#污水处理站	接管口接管处	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷					同层
6	2#污水处理站	接管口接管处	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮					同层
7	SAP车间	接管口接管处	pH、COD、SS					同层
8	3#污水处理站	接管口接管处	pH					同层
9	污水处理站	接管口接管处	—	—	—	—	同层	
10	污水处理站	接管口接管处	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总磷	—	—	D400	同层	
固体废物								
1	1#污水处理站	—	污泥处理站、污泥脱水	—	—	—	—	同层
			污泥处理站、污泥脱水	—				同层
			污泥处理站、污泥脱水	—				同层
2	2#污水处理站	—	污泥处理站、污泥脱水	—	—	—	—	同层
			污泥处理站、污泥脱水	—				同层
			污泥处理站、污泥脱水	—				同层

3	四氯化硅回收利用	四氯化硅(SiCl ₄)	1	1	委托处置	固废	
4	SAR尾气回收利用	含氯尾气	1	1	委托处置	固废	
		氯化氢(HCl)尾气	1	1	委托处置	固废	
5	含氯废水回收利用	回收装置	1	1	委托处置	固废	
6	无组织排放	无组织排放	1	1	委托处置	固废	
7	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1	1	委托处置	固废	
8	噪声治理措施	隔声罩	1	1	委托处置	固废	
		减振底座	1	1	委托处置	固废	
		声屏障	1	1	委托处置	固废	
		吸声材料	1	1	委托处置	固废	
9	粉尘回收与处理	粉尘回收装置	1	1	委托处置	固废	
10	废渣回收	废渣回收装置	1	1	委托处置	固废	
11	污水处理	污水处理装置	1	1	委托处置	固废	
12	员工生活	生活污水处理	1	1	委托处置	固废	
操作							
1	风机、泵类设备	风机类	噪声治理措施	隔声、吸声材料	1	1	委托处置

3.10 清洁生产分析

3.10.1 生产工艺分析

丙烯酸生产装置采用丙烯两步氧化法，该工艺对原料纯度要求不苛刻、丙烯酸收率高，具有生产稳定、安全、可靠、成本低、催化剂使用时间长的优点。

冰晶丙烯酸生产装置采用分步结晶工艺。分步结晶法是一种先进的分离技术，通过固液相的改变将多组成的混合物进行分离，最终得到高纯度的产物。与化学法相比，该方法属于纯物理过程，生产工艺简单、生产灵活性高、便于操作。

丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置均采用催化酯化技术，使用的工艺技术及催化剂等均属于成熟可靠的技术，可稳定生产符合技术指标要求的酯类产品。

SAP 生产装置采用水溶液聚合法，以水为溶剂，精丙烯酸单体经碱部分中和后，在交联剂、引发剂存在下进行交联聚合，然后经干燥、研磨/筛分、表面交联处理等工序而制得 SAP。该聚合方法在全球 SAP 的生产中占比在 90% 左右。该法工艺平稳可靠，可间歇也可连续操作，产生的污水、废气少，能耗低。

本项目各装置均以清洁生产为原则，采用成熟、可靠的工艺技术。

3.10.2 过程控制分析

采用全封闭生产过程，所有物料传输、加工和贮存始终密闭在各类设备和管道中，设备、管线之间各个连接处根据等级要求采用可靠的密封技术，减少外排污染物。

装置生产过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。在有可能聚集可燃和有毒气体的场所设可燃和有毒气体报警器，进行检测，现场声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

新增独立的可燃有毒气体监测系统（GDS），GDS 系统由控制器、监测报警操作站、工程师站、以及相关的网络设备等组成。

3.10.3 资源能源利用

采取多种节能降耗的措施，提高资源能源利用水平，主要包括：

- (1) 合理布置变电所，合理提高各电压等级的功率因数，进行无功功率补偿。
- (2) 选用高效节能电机；选用节能电气元件；选用节能型变压器；选用变频

储运设备。

(3) 丙烯两级氧化均为放热反应，放出的热量由循环的熔盐带出反应器，并在熔盐冷却器中副产蒸汽，根据放热不同，副产高压蒸汽和中压蒸汽。副产的高压蒸汽一部分用于本项目生产，一部分送至两套催化氧化装置进一步回收热量，生产过热蒸汽，送至全厂蒸汽管网。

(4) 按热源的温位和能级逐级利用，优化热能利用流程，提高热能回收效率，以降低装置能耗。

(5) 需冷却的物料或产品尽量选用空气冷却器，以节省用水；多余热量用于热水预热或进料预热，尽可能回收热能。

(6) 生产过程中醋酸塔、精制塔等设水蒸气喷射泵，真空尾气采用多级冷凝回收，凝液尽量回用于生产，既减少新鲜水消耗、回收了可利用的资源，又减少了废水的排放。

(7) 新建高盐废水处理装置，采用中和-萃取-蒸馏工艺对丙烯酸丁酯/异辛酯装置产生的高含盐废水进行处理，回收了废水中残留的丙烯酸和丁醇/异辛醇原料，处理后的废水回用于生产，并副产 Na_2SO_4 ，既减少了废水的产生，又回收了可利用的资源。

3.10.4 小结

本项目装置采用先进可靠的生产工艺，设DCS控制系统和SIS安全仪表系统；根据相关规定设有有毒气体检测器和报警系统（GDS）；对生产中产生的高含盐废水治理后回收再利用；对生产中产生的热量多级回收，副产蒸汽，回用于生产。本项目充分利用可用资源，提高了资源能源利用效率，也减少了污染物的排放。

本项目在工艺及设备方面所采取的节能措施合理、可行，未采用国家明令禁止和淘汰的落后工艺及设备。

综上所述，本项目总体符合清洁生产原则。

3.10.5 提高清洁生产水平的对策建议

为进一步提高企业的清洁生产水平，建议如下：

(1) 生产工艺方面：严格控制反应条件，制定严格的生产操作规程，严格岗位责任制，进一步加强生产管理，避免不必要的停车或失控造成的环境污染和经济损失。

(2) 过程控制方面：进一步加强过程控制水平，对能源（蒸汽、燃料气、电力）和资源（新鲜水）的消耗控制上，采用现场总线技术，实现远程在线集中监控，有针对性的降低蒸汽单耗和用水单耗。

(3) 资源能源利用方面：加强各套装置的对标管理，查找装置的清洁生产潜力和机会，进一步降低各装置能耗。对高耗能设备进行定期监测，掌握能耗及经济运行水平。

(4) 废弃物方面：在确保达标排放基础上，进一步优化各环保治理设施，减少污染物产生和排放。同时加强生产现场管理和调度管理，防止有害物质泄漏和事故性排放，减少环境污染。

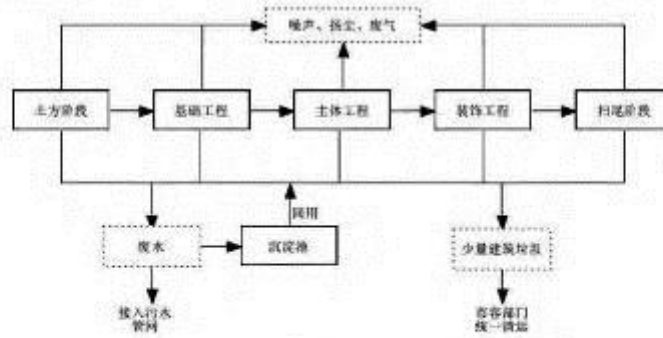
(5) 员工方面：对职工定期进行清洁生产方面的宣传教育，加强车间考核制度，提高工人清洁生产水平意识。将清洁生产观念灌输至每个员工。

(6) 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；定期开展全厂的清洁生产审核，查找清洁生产机会。同时，定期学习和借鉴国内外先进清洁生产经验，细化和深化清洁生产工作。

3.11 施工期污染物排放及治理

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

在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。



施工期工艺流程及产污节点示意图

3.11.1 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。

为控制施工扬尘产生，建设单位应严格按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》等的要求，加强对施工工地的管理，减少施工扬尘的产生。

3.11.2 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 3.10-1。

表 3.11-1 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	电锤、振捣棒等	90-95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70-90

3.11.3 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 200 人计算, 施工时间约 9 个月, 生活用水量按 30L/人·d 计算, 生活用量为 6m³/d, 排放系数按 80% 计算, 则生活污水排放量为 4.8m³/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)。

3.11.4 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产生的各种废建筑材料, 如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等。

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

3.11.5 施工期污染物排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总表 3.11-2。

表 3.11-2 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，装卸渣土演技拍撒，专人清扫路面，使用灰拌混凝土，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。生活污水利用厂区现有设施处理
		SS	200-350mg/L	
		氨氮	10-20mg/L	
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	-	加强对固体废物的管理，及时打扫清运，减少撒；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	18t	
噪声	施工场界	机械噪声	70-95dB(A)	对高噪声的施工机械设备操作时间，合理安排施工时间

3.12 运营期污染物排放及治理

3.12.1 废气

3.12.1.1 有组织排放的废气

(1) 排气筒 P₁、P₂

本项目设两套完全相同的丙烯酸装置。1#丙烯酸装置工艺废气经 1#催化氧化装置处理后，尾气经 45m 排气筒 P₁ 排放；2#丙烯酸装置工艺废气经 2#催化氧化装置处理后，尾气经 45m 排气筒 P₂ 排放。设计风量为 110000Nm³/h。

①丙烯酸装置工艺废气

≥ [REDACTED] (G₁₋₁, G₂₋₁)

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

■作为废气分别送入 1#、2#催化氧化装置处理。

根据装置物料衡算及设计单位提供的参数，[REDACTED]

气产生量约为 50333kg/h, [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED]
[REDACTED] 该
废气污染物产生情况见表 3.12-1。

表 3.12-1

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
G ₁₋₁	TRVOC			1#催化氧化
	NMHC			
	丙烯酸			
	丙烯醛			
	甲醛			
	丙酮			
	CO			
G ₂₋₁	TRVOC			2#催化氧化
	NMHC			
	丙烯酸			
	丙烯醛			
	甲醛			
	丙酮			
	CO			

➤ [REDACTED] (G₁₋₂, G₂₋₂)

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] 分别送至 1#、2#催化氧化装置进行处理。

[REDACTED]
[REDACTED] 该废气污染物
产生情况见表 3.12-2。

表 3.12-2

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
G _{1.2}	TRVOC			1#催化氧化装置
	NMHC			
	丙烯酸			
G _{2.2}	TRVOC			2#催化氧化装置
	NMHC			
	丙烯酸			

④ 丙烯酸装置废气 (G_{1.3}、G_{2.3})

丙烯酸装置在加料过程中会产生丙烯酸废气，经呼吸口通过管线送至 1#、2#催化氧化装置进行处理。

该废气污染物产生情况见表 3.12-3。

表 3.12-3

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
G _{1.3}				1#催化氧化装置
G _{2.3}				2#催化氧化装置

⑤ 阻聚剂配制废气 (G_{1.4}、G_{2.4})

丙烯酸装置设阻聚剂罐，阻聚剂需要与溶剂进行溶液配制。

使用的溶剂为丙烯酸，加料过程中有呼吸废气产生，产生的呼吸废气经呼吸口通过管线送至 1#、2#催化氧化装置进行处理。

呼吸废气排放量与储罐大呼吸排放量相似，本评价参照固定顶罐工作排放（大呼吸）计算呼吸废气的产生量。计算公式如下：

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

式中：E_{R'}—工作损失，lb/a；

R—理想气体状态常数，10 741 lb/lb-mol-ft³/R；

T_{LA}—日平均液体表面温度，°R；

M_v—气象分子量，lb/lb-mol；

P_{VA}—真实蒸气压，psia；

Q—年周转量，bbl/a；

K_N—工作排放周转（饱和）因子，无量纲；

K_P—工作损耗产品因子，无量纲；

K_B—呼吸罐工作校正因子。

具体计算参数见表 3.12-4。

表 3.12-4 计算参数取值

排放源	项目	M _v lb/mol	P _{VA} psia	Q bbl/a	T _{LA} °R
阻聚剂罐	丙烯酸	0.159	0.19	56603.8	19.11

通过搜集阻聚剂罐数据尺寸、丙烯酸化学品的理化参数，以及各储罐储存温度等数据资料，通过单位换算，以适用以上估算方法。

通过计算，两套装置的阻聚剂罐的呼吸废气排放量均为 0.024t/a。阻聚剂每天配制一次，单套装置丙烯酸进料量 30m³/次，进料泵流量为 15m³/h，单次进料时间约 2h。具体废气污染物产生情况见表 3.12-5。

表 3.12-5 阻聚剂配制废气产生情况

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
1#丙烯酸装置 阻聚剂罐呼吸废气 G ₁₄	TRVOC	0.04	0.4	1#催化氧化装置
	NMHC	0.04	0.4	
	丙烯酸	0.04	0.4	
2#丙烯酸装置 阻聚剂罐呼吸废气 G ₂₄	TRVOC	0.04	0.4	2#催化氧化装置
	NMHC	0.04	0.4	
	丙烯酸	0.04	0.4	

②冰晶丙烯酸装置工艺废气 (G₁₅、G₂₅)

冰晶丙烯酸采用动态结晶工艺进行生产，

废气全部通过管线送至 1#、2#催化氧化装置进行处理，污染物产生情况见表 3.12-6。

表 3.12-6

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
1#冰晶丙烯酸装置 结晶废气 G ₁₅	TRVOC			1#催化氧化装置
	NMHC			
	丙烯酸			
2#冰晶丙烯酸装置 结晶废气 G ₂₅	TRVOC			2#催化氧化装置
	NMHC			
	丙烯酸			

① 小结

综上所述，1#丙烯酸装置工艺废气全部经管线送入 1#催化氧化装置进行处理；2#丙烯酸装置工艺废气全部经管线送入 2#催化氧化装置进行处理，废气排放量约 1 分别经两根 45m 排气筒 P₁、P₂ 排放。

本项目催化氧化装置使用高效的进口催化剂，污染物氧化去除效率高。

本项目催化氧化装置设计厂家与该公司相同，使用相同的催化剂，为说明催化氧化设施治理效率，本评价收集该公司催化氧化装置日常监测

数据，具体监测报告见附件。

根据监测结果，

通过核算，

阻聚剂配制过程中污染物为间歇排放，本评价选取正在进行阻聚剂配制的工况核算两套丙烯酸装置的污染物产生和排放情况，具体核算结果见表 3.12-7。

表 3.12-7 排气筒 P₁、P₂ 污染物排放汇总

排放源	污染物	产生情况		排放情况	
		产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
P ₁	TRVOC			0.735	6.7
	NMHC			0.735	6.7
	丙烯酸			0.117	1.1
	丙烯酸酯			0.088	0.8
	甲醛			0.072	0.7
	丙酮			0.029	0.3
	CO			0.411	3.7
P ₂	TRVOC			0.735	6.7
	NMHC			0.735	6.7
	丙烯酸			0.117	1.1
	丙烯酸酯			0.088	0.8
	甲醛			0.072	0.7
	丙酮			0.029	0.3
	CO			0.411	3.7

(2) 排气筒 P₃

排气筒 P₃ 排放的废气为废水废液处理设施烟气，该焚烧炉主要对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置清洗废液、现有 PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理。

设计风机风量为 _____，焚烧尾气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘

+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”进行处理，处理后的尾气经一根 50m 排气筒 P₅ 排放。

①丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气

该装置可切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，根据市场及客户预订情况，每年最多切换一次。

➤ [REDACTED] (G_{3.1.1}、G_{3.2.1})

[REDACTED]
[REDACTED]不凝气进入真空系统，经管线送至废水废液设施进行处理。

根据物料衡算及设计单位提供的设计参数，生产丙烯酸甲酯时，该废气产生量约为 [REDACTED]，
生产丙烯酸乙酯时，该废气产生量约为 33.47kg/h，[REDACTED]
[REDACTED]该废气污染物产生情况见表 3.12-8。

表 3.12-8

工况	排放源	污染物	产生情况		治理措施
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
生产丙烯酸甲酯时	G _{3.1.1}	TRVOC			废水废液处理设施
		NMHC			
		甲醇			
生产丙烯酸乙酯时	G _{3.2.1}	TRVOC			废水废液处理设施
		NMHC			

➤ [REDACTED] (G_{3.1.2}+G_{3.1.3}、G_{3.2.2}+G_{3.2.3})

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]不凝气 (G_{3.1.3}、G_{3.2.3}) 进入真空系统。
[REDACTED]真空尾气经管线送至废水废液处理设施；
[REDACTED]

气产生，经管线送入废水废液处理设施。

过料呼吸废气排放量与储罐大呼吸排放量相似，本评价参照固定顶罐工作排放（大呼吸）计算呼吸废气的产生量。具体计算参数见表 3.12-11。

表 3.12-11 计算参数取值

工况	排放源	项目	Mv lb/mol	Pva psia	Q bbl/a	T _{LA} ℃
生产丙烯酸甲酯时	阻聚剂罐	丙烯酸甲酯	0.190	1.32	56603.8	19.11
生产丙烯酸乙酯时	阻聚剂罐	丙烯酸乙酯	0.221	0.57	56603.8	19.11

通过搜集阻聚剂罐数据尺寸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯化学品的理化参数，以及各储罐储存温度等数据资料，通过单位换算，以适用以上估算方法。

通过计算，生产丙烯酸甲酯时，阻聚剂罐的呼吸废气排放量为 1.09t/a；生产丙烯酸乙酯时，阻聚剂罐的呼吸废气排放量为 0.48t/a。阻聚剂每天配制一次，单套装置丙烯酸甲酯/乙酯进料量 30m³/次，进料泵流量为 15m³/h，单次进料时间约 2h。具体废气污染物产生情况见表 3.12-12。

表 3.12-12 阻聚剂罐呼吸废气产生情况

工况	排放源	污染物	产生情况		治理措施
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
生产丙烯酸甲酯时	G ₃₁₋₅	TRVOC	1.82	47.7	废水废液处理设施
		NMHC	1.82	47.7	
生产丙烯酸乙酯时	G ₁₂₋₅	TRVOC	0.80	21.0	
		NMHC	0.80	21.0	

➤ 小结

丙烯酸甲酯/乙酯装置可切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，每年最多切换一次，存在每年仅生产一种产品的工况。根据污染物排放分析，生产丙烯酸甲酯时的废气污染物比生产乙酯时的废气污染物产生量，因此，本评价以全年仅生产丙烯酸甲酯的废气污染物产生量作为丙烯酸甲酯/乙酯装置的废气污染物产生量。具体核算见表 3.12-13。

表 3.12-13 丙烯酸甲酯/乙酸装置废气污染物产生量

生产丙烯酸甲酯时污染物产生情况							治理措施
排放源	TRVOC		NMHC		甲醇		
	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
合计	232.66	6098.5	232.66	6098.5	32.08	840.9	
生产丙烯酸乙酯时污染物产生情况							废水废液处 理设施
排放源	TRVOC		NMHC				
	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³			
合计	19.49	511.0	19.49	511.0			

②丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气

该装置可切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，每年最多切换一次。

> [REDACTED] (G_{4.1.1}+G_{4.1.2}、G_{4.2.1}+G_{4.2.2})

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]不凝气 (G_{4.1.2}、G_{4.2.2}) 进入同一套真空系统。真空尾气经管线送至
废水废液处理设施。

根据物料衡算及设计单位提供的设计参数，[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

表 3.12-15

工况	排放源	污染物	产生情况		治理措施
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
生产丙烯酸丁酯时	G _{4.1.3} +G _{4.1.4}	TRVOC			废水废液处理设施
		NMHC			
生产丙烯酸异辛酯时	G _{4.2.3} +G _{4.2.4}	TRVOC			
		NMHC			

► 催化剂、阻聚剂溶液配制废气 (G_{4.1.5}、G_{4.1.6})

丙烯酸丁酯/异辛酯装置设一个催化剂罐，一个阻聚剂罐。

催化剂溶液、阻聚剂溶液配制时需要向罐内泵入丁醇/异辛醇或丙烯酸丁酯/异辛酯。

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)，真实蒸汽压大于等于 0.3kPa 的有机液体才属于挥发性有机液体，异辛醇和丙烯酸异辛酯的真实蒸汽压为 0.13kPa，小于 0.3kPa，不属于挥发性有机液体。因此，本评价仅对生产丙烯酸丁酯时使用丁醇、丙烯酸丁酯进行催化剂、阻聚剂溶液配制的呼吸废气进行核算。

进料呼吸废气排放量与储罐大呼吸排放量相似，本评价参照固定顶罐工作排放（大呼吸）计算呼吸废气的产生量。具体计算参数见表 3.12-16。

表 3.12-16 计算参数取值

工况	排放源	项目	M _v lb/mol	P _{va} psia	Q bbl/a	T _{1A} ℃
生产丙烯酸丁酯时	催化剂罐	丁醇	0.163	0.12	56603.8	19.11
	阻聚剂罐	丙烯酸丁酯	0.283	0.06	56603.8	19.11

通过计算，生产丙烯酸丁酯时，催化剂罐、阻聚剂罐的呼吸废气排放量分别为 0.089t/a、0.075t/a。阻聚剂、催化剂每天配制一次，单套装置丙烯酸丁酯进料量 30m³/次，进料泵流量为 15m³/h，单次进料时间约 2h。具体废气污染物产生情况见表 3.12-17。

表 3.12-17 触媒罐、阻聚剂罐呼吸废气产生情况

工况	排放源	污染物	产生情况		治理措施
			产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
生产丙烯酸 丁酯时	G ₀₁₅ 阻聚剂罐	TRVOC	0.15	3.9	废水废液处 理设施
		NMHC	0.15	3.9	
	G ₀₁₆ 触媒罐	TRVOC	0.13	3.4	
		NMHC	0.13	3.4	

➤ 小结

丙烯酸丁酯/异辛酯装置可切换生产丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯，每年最多切换一次，存在每年仅生产一种产品的工况。根据污染物排放分析，生产丙烯酸丁酯时的废气污染物比生产异辛酯时的废气污染物产生量稍大，因此，本评价以全年仅生产丙烯酸丁酯的废气污染物产生量作为丙烯酸丁酯/异辛酯装置的废气污染物产生量。具体核算见表 3.12-18。

表 3.12-18 丙烯酸丁酯/异辛酯装置废气污染物产生量

生产丙烯酸丁酯时污染物产生情况					治理措施
排放源	TRVOC		NMHC		
	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
合计	56.99	1493.8	56.99	1493.8	
生产丙烯酸异辛酯时污染物产生情况					废水废液处 理设施
排放源	TRVOC		NMHC		
	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
合计	24.05	630.4	24.05	630.4	

③罐区储罐呼吸废气 (G_6)

本项目分为 4 个罐区，其污染物排放主要来自于静置储存过程中蒸发损失和收发物料过程中产生的工作损失。

采用《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中的核算方法，对储罐存储与调和的挥发性有机物排放量进行核算，具体的核算公式如下：

$$E_{\text{储罐呼吸}} = E_s + E_w$$

式中： $E_{\text{储罐呼吸}}$ —总损耗，lb/a；

E_s —静置储存损失，lb/a；

E_w —工作损失，lb/a。

其中，静置储存损失 E_s 可由下列公示计算得出：

$$E_s = 365 \left(\frac{\pi}{4} \times D^2 \right) H_w W_v K_e K_p K_s$$

式中： E_s —静置储存损失，lb/a；

D —罐径，ft；

H_w —气相空间高度，ft；

W_v —储罐气相密度，lb/ft³；

K_e —气象空间膨胀因子，无量纲；

K_p —排放蒸汽饱和因子，无量纲。

其中，工作损失 E_w 可由下列公示计算得出：

$$E_w = \frac{5.614}{RT_{L_s}} M_v P_{L_s} Q K_e K_p K_s$$

式中： E_w —工作损失，lb/a；

R —理想气体状态常数，10.741 lb/lb-mol-ft³R；

T_{L_s} —日平均液体表面温度，°R；

M_v —气象分子量，lb/lb-mol；

P_{L_s} —真实蒸汽压，psia；

Q —年周转量，bbl/a；

K_s —工作排放周转（饱和）因子，无量纲；

K_1 —工作损耗产品因子，无量纲；

K_2 —呼吸阀工作校正因子。

通过搜集各储罐数据（尺寸、附件形式等）和储罐储存化学品的理化参数，以及各储罐储存温度等数据资料，通过单位换算，以适用以上估算方法。

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），真实蒸汽压 $\geq 0.3\text{kPa}$ 的有机液体才属于挥发性有机液体，丙烯酸异辛酯的真实蒸汽压为 0.13kPa ，小于 0.3kPa ，不属于挥发性有机液体。因此，核算过程中对于可切换储存丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯的储罐仅对储存丙烯酸丁酯时的呼吸排放量进行核算。具体的核算参数见下表。

表 3.12.17 核算参数一览表

废气	废气来源		核算参数					废气污染因子				
	废气 编号	废气名称	废气量 (m ³ /h)	废气温度 (℃)	废气湿度 (%)	废气压力 (Pa)	废气 流速 (m/s)	废气 颜色	可吸入颗粒 浓度 (mg/m ³)	颗粒物 浓度 (mg/m ³)	二甲苯 浓度 (mg/m ³)	甲苯 浓度 (mg/m ³)
天然气 炉膛之 除尘工 序	1-1		100.3	41.5	-15.1	950	10.5	白	2500	-100	15	5.4
	1-2		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
	1-3		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
	1-4		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
	1-5		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
天然气 炉膛之 除尘工 序	2-1		100.3	41.2	-15.1	2300	1.4	白	2500	-100	14.27	12.2
	2-2		100.3	41.2	-15.1	2300	1.4	白	2500	-100	14.27	12.2

天然气 炉膛之 除尘工 序	3-1		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
	3-2		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
	3-3		100.3	41.2	-15.1	950	10.5	白	2500	-100	15	5.4
	3-4		100.3	41.2	-15.1	950	10.5	白	2500	-100	15	5.4
	3-5		100.3	41.2	-15.1	950	10.5	白	2500	-100	15	5.4
	3-6		100.3	41.2	-15.1	950	10.2	白	2500	-100	15	5.4
	3-7		100.3	41.2	-15.1	950	10.2	白	2500	-100	15	5.4
	3-8		100.3	41.2	-15.1	950	8.52	白	2500	-100	8.52	5.6
	3-9		100.3	41.2	-15.1	950	7.5	白	2500	-100	7.5	5.4
天然气 炉膛之 除尘工 序	4-1		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2
	4-2		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2
	4-3		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2
	4-4		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2
天然气 炉膛之 除尘工 序	4-5		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2
	4-6		100.3	41.2	-15.1	2300	1.5	白	2500	-100	15	12.2

本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置均可根据订单情况切换生产两种产品，每年最多切换一次。因此，每种产品的确切产量无法确定，使用的原料也无法确定，本评价按照各装置每年满负荷、生产一种产品时的产品、原料周转量来核算对应储罐的大小呼吸污染物排放量（以丙烯酸甲酯/乙酯为例，仅生产丙烯酸甲酯时，核算罐区各储罐呼吸排放量；再核算仅生产丙烯酸乙酯时，各储罐呼吸排放量，最终筛选出生产哪种产品的储罐呼吸排放量最大），最终筛选出储罐呼吸排放量最大的工况，作为本项目罐区储罐呼吸污染物排放量。

本项目罐区除存储原料和最终产品外，还有少量不合格品、二聚物、重组分储罐，由于储存物料属于混合物，计算参数中的安托因常数无法确定，但其挥发性不超过纯物质产品的挥发性，因此，本评价保守将上述储罐呼吸排放量按照储存纯物质时进行核算。

本项目中间罐区重组分罐、日储罐等储罐始终处于连续进料，基本无静置储存的工况，对上述储罐，本评价仅对其工作损失排放量进行核算。

具体核算结果见表 3.12-18。

表 3.12-18 各储罐呼吸废气排放量计算结果

基本信息			计算结果			
罐区	储罐编号	有机化学品	年周转量 t	静置损失 t/y	工作损失 t/y	排放量 t/y
丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	1-1		236	1.177	0.029	1.206
			110	0.586	0.006	0.592
	1-2		1790	/	0.217	0.217
			1698	/	0.096	0.096
	1-3		6051	0.201	0.420	0.621
			7333	0.129	0.301	0.430
	1-4		29700	/	3.669	3.669
			30000	/	1.715	1.715
	1-5		6051	0.201	0.420	0.621
			7333	0.129	0.301	0.43

丙烯酸甲酯/乙酸成品罐区	2-1	14850	2.609	1.801	4.410
		15000	1.334	0.851	2.185
	2-2	14850	2.609	1.801	4.410
		15000	1.334	0.851	2.185
丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	3-1	4006.3	/	0.036	0.036
	3-2	144	0.035	0.001	0.036
	3-3	80000	0.097	0.727	0.727
	3-4	80000	0.097	0.727	0.727
	3-5	79992	/	0.201	0.201
	3-6	79992	/	0.201	0.201
	3-7	2620.8	0.032	0.007	0.039
	3-8	12110.4	/	0.030	0.030
	3-9	39954.76	/	0.101	0.101
丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	4-1	53333.33	0.319	0.484	0.803
	4-2	53333.33	0.319	0.484	0.803
	4-3	53333.33	0.319	0.484	0.803
	4-4	79992	0.104	0.201	0.305
	4-5	79992	0.104	0.201	0.305
	4-6	39954.76	0.035	0.101	0.136

注：丙烯酸甲酯/乙酸不合格品、重组挥发排放量核算时，保守按照其储存丙烯酸甲酯/乙酸核算；丙烯酸丁酯不合格品、二聚物挥发排放量核算时，保守按照其储存丙烯酸丁酯核算；丙烯酸不合格品、二聚物挥发排放量核算时，保守按照其储存丙烯酸核算。

由上表可知，本项目罐区呼吸废气排放量在装置生产不同产品时均有所不同，在生产丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯时储罐呼吸排放量最大。因此，本评价按照厂区全年仅生产丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯的工况核算储罐大小呼吸废气排放量。核算结果见表 3.2-19。

表 3.13 19 储罐区挥发性有机物计算结果

19

罐区	储罐编号	污染物	小呼吸挥发情况			大呼吸挥发情况			
			排放量 kg	挥发次数 次	平均挥发速率 kg/h	排放量 kg	挥发次数 次	平均挥发速率 kg/h	
西二线中 间地区	1-1	NMHC	1.177	103	0.16	19	0.029	0.02	
		TRVOC	1.177	5203	0.16	0.029	1790	0.02	
	1-2	NMHC	/	/	/	/	7200	0.03	
		TRVOC	/	/	/	0.217	/	0.02	
	1-3	NMHC	0.201	/	0.02	0.420	/	0.02	
		TRVOC	0.201	1760	0.02	0.420	510	0.02	
	1-4	NMHC	0.201	/	0.02	0.420	/	0.02	
		TRVOC	0.201	/	0.02	0.420	7200	0.02	
	1-5	NMHC	0.201	/	0.02	0.420	/	0.02	
		TRVOC	0.201	1760	0.02	0.420	510	0.02	
	西二线中 间地区	2-1	NMHC	2.609	4360	0.30	1.801	510	3.08
			TRVOC	2.609	4360	0.30	1.801	510	3.48
2-2		NMHC	2.609	4360	0.30	1.801	510	3.08	
		TRVOC	2.609	4360	0.30	1.801	510	3.48	
西二线中 间地区	3-1	NMHC	/	/	/	0.036	7200	0.01	
		TRVOC	/	/	/	0.036	/	0.01	
西二线中 间地区	3-2	NMHC	0.025	7200	1.9×10 ⁻⁵	0.001	0.001	2.5×10 ⁻⁴	

罐区	储罐编号	污染物	小呼吸挥发情况			大呼吸挥发情况			
			排放量 kg	挥发次数 次	平均挥发速率 kg/h	排放量 kg	挥发次数 次	平均挥发速率 kg/h	
西二线中 间地区	3-3	TRVOC	0.015	103	4.9×10 ⁻⁴	0.001	/	2.5×10 ⁻⁴	
		NMHC	0.097	2600	0.03	0.727	7200	0.12	
	3-4	TRVOC	0.097	2600	0.03	0.727	7200	0.12	
		NMHC	0.097	2600	0.03	0.727	7200	0.12	
	3-5	NMHC	/	/	/	0.201	/	0.03	
		TRVOC	/	/	/	0.201	7200	0.03	
	3-6	NMHC	/	/	/	0.201	/	0.03	
		TRVOC	/	/	/	0.201	7200	0.03	
	3-7	NMHC	0.042	/	4.4×10 ⁻⁴	0.007	/	1.1×10 ⁻⁴	
		TRVOC	0.042	7200	1.1×10 ⁻⁷	0.007	6100	1.1×10 ⁻⁴	
	3-8	NMHC	0.042	/	4.4×10 ⁻⁴	0.007	/	1.1×10 ⁻⁴	
		TRVOC	0.042	7200	1.1×10 ⁻⁷	0.007	6100	1.1×10 ⁻⁴	
	3-9	NMHC	/	/	/	0.036	/	4.2×10 ⁻⁴	
		TRVOC	/	/	/	0.036	7200	4.2×10 ⁻⁴	
	西二线中 间地区	4-1	NMHC	0.519	1760	0.03	0.184	1180	0.01
			TRVOC	0.519	1760	0.03	0.184	1180	0.01

车间	工序编号	污染物	小时核算浓度值			日均核算浓度值		
			排放点	排放时段	平均排放速率	排放点	排放时段	平均排放速率
			kg	h	kg/h	kg	h	kg/h
1,4-丁二醇 精制车间	1-2	TRVOC	0.319		0.04	0.484		0.04
		NMHC	0.519	870	0.01	0.484	1189	0.01
		TRVOC	0.319		0.04	0.484		0.04
	1-3	NMHC	0.519	870	0.01	0.484	1189	0.01
		TRVOC	0.319		0.04	0.484		0.04
	4-4	NMHC	0.104		0.01	0.201		0.13
		TRVOC	0.104	870	0.01	0.201	1522	0.13
		丙烯腈	0.104		0.01	0.201		0.13
	4-5	NMHC	0.104		0.01	0.201		0.13
		TRVOC	0.104	870	0.01	0.201	1522	0.13
		丙烯腈	0.104		0.01	0.201		0.13
	1-5	NMHC	0.035		4.0×10^{-2}	0.201		0.13
		TRVOC	0.035	870	1.0×10^{-2}	0.201	209	0.13
		丙烯腈	0.035		4.0×10^{-2}	0.201		0.13
总计		NMHC	8.338			16.352		
		TRVOC	8.238			16.852		
		丙烯腈	0.275			1.053		
		合计	0.402			0.345		

根据建设单位工作安排及污染物排放特征，本项目罐区污染物排放量最大的工况筛选情况见下表。

表 3.12-20 污染物排放量最大的工况筛选

罐区	储罐编号	工况筛选	污染物	污染物排放量 kg/h
丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	1-1	静置储存	NMHC	0.16
			TRVOC	0.16
	1-2	进料	NMHC	0.03
			TRVOC	0.03
	1-3	进料	NMHC	0.82
			TRVOC	0.82
			甲醇	0.82
	1-4	进料	NMHC	0.51
			TRVOC	0.51
	1-5	进料	NMHC	0.82
TRVOC			0.82	
甲醇			0.82	
丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	2-1	进料	NMHC	3.48
			TRVOC	3.48
	2-1	静置	NMHC	0.30
			TRVOC	0.30
丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	3-1	进料	NMHC	0.01
			TRVOC	0.01
	3-2	静置储存	NMHC	4.9×10^{-3}
			TRVOC	4.9×10^{-3}
	3-3	进料	NMHC	0.10
			TRVOC	0.10
	3-4	静置储存	NMHC	0.03
			TRVOC	0.03
	3-5	进料	NMHC	0.03
			TRVOC	0.03
丙烯酸			0.03	
3-6	进料	NMHC	0.03	

层次	鹤位编号	工艺简述	污染物	污染物排放量 kg/h
丙烯酸及 丙烯酸丁 酯/异辛酯 成品罐区			TRVOC	0.03
			丙烯酸	0.03
	3-7	静置储存	NMHC	4.4×10^{-3}
			TRVOC	4.4×10^{-3}
	3-8	进料	丙烯酸	4.4×10^{-4}
			NMHC	4.2×10^{-3}
	3-9	进料	TRVOC	4.2×10^{-3}
			丙烯酸	4.2×10^{-3}
	4-1	进料	NMHC	0.41
			TRVOC	0.41
	4-2	静置储存	NMHC	0.04
			TRVOC	0.04
	4-3	静置储存	NMHC	0.04
			TRVOC	0.04
	4-4	进料	NMHC	0.13
TRVOC			0.13	
4-5	静置储存	丙烯酸	0.13	
		NMHC	0.01	
4-6	进料	TRVOC	0.01	
		丙烯酸	0.01	
合计			NMHC	7.10
			TRVOC	7.10
			丙烯酸	0.35
			甲醇	1.64

④栈台装车废气 (G₇)

本项目在厂区内现有装卸栈台增设 11 个鹤位，其中 7 个为装车鹤位。具体鹤位

设置情况见表 3.12-21。

表 3.12-21 装车鹤位设置情况一览表

装车物料	鹤管设置情况	最大流量 m ³ /h
丙烯酸	2 台装车鹤管	100
双晶丙烯酸	1 台装车鹤管	50
丙烯酸甲酯	1 台装车鹤管	150
丙烯酸乙酯	1 台装车鹤管	50
丙烯酸丁酯	1 台装车鹤管	150
丙烯酸异辛酯	1 台装车鹤管	150

物料装车时会有装车废气产生。装卸作业损失，与作业方式、物化性质有关。本评价参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录三进行计算，具体计算公式如下：

$$Q_0 = V \times C_0 \times S \times 10^{-3}$$

式中： Q_0 —装载物料的 VOCs 理论挥发量，t/h；

V —物料年周转量，m³/h；

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，取 1.0。

其中：

$$C_0 = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{P_T \times M}{T + 273.15}$$

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M —分子量，g/mol；

T —实际装载温度，°C。

各参数取值见表 3.12-22。

表 3.12-22 栈台装卸损失计算参数选取汇总

鹤位编号	因子	参数					
		M g/mol	P _v Pa	T °C	C ₀ kg/m ³	S	V m ³ /h
1-2	丙烯酸	72	400	19	0.012	1.0	100
3	冰晶丙烯酸	72	400	19	0.012	1.0	50
4*	丙烯酸甲酯	86	7000	13.6	0.252	1.0	50
	丙烯酸乙酯	100	3900	13.6	0.163	1.0	50
5-7*	丙烯酸丁酯	128	400	13.6	0.021	1.0	150
	丙烯酸异辛酯	184	133.3	13.6	0.010	1.0	150

注：鹤位 4 的装车鹤管为丙烯酸甲酯和乙酯共用，鹤位 5-7 的装车鹤管为丙烯酸丁酯和丙烯酸异辛酯共用。由于各产品具体产量需根据订单确定，本评价将所有产品装车时单位时间的污染物排放量进行核算，再筛选污染物排放量最大的工况作为本项目装车废气的污染物排放参数。

核算结果见表 3.12-23。

表 3.12-23 装卸损失计算结果汇总

鹤位编号	因子	核算结果 kg/h	年最大装车时间 h	年最大排放量 t/a
1	丙烯酸	1.18	761.2	0.898
2	丙烯酸	1.18	761.2	0.898
3	冰晶丙烯酸	0.59	761.2	0.449
4	丙烯酸甲酯	12.60	627.6	7.908
	丙烯酸乙酯	8.16	608.0	4.961
5	丙烯酸丁酯	3.21	359.5	1.154
	丙烯酸异辛酯	1.54	277.8	0.428
6	丙烯酸丁酯	3.21	359.5	1.154
	丙烯酸异辛酯	1.54	277.8	0.428
7	丙烯酸丁酯	3.21	359.5	1.154
	丙烯酸异辛酯	1.54	277.8	0.428

根据工程分析，本项目冰晶丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置正常运行时，厂区无多余的丙烯酸装车外售；高吸水性树脂装置正常运行时，无多余的冰晶丙烯酸装车外售；且丙烯酸甲酯、乙酯不会同时生产，丙烯酸丁酯、异辛酯不会同时生产，因此上述污染物排放基本不会同时发生。

根据计算结果，丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯装车时污染物的排放速率最大，冰

⑧废水废液处理设施废气 (G₉)

本项目设废水废液处理设施,采用焚烧工艺对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、栈台装车废气,丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置清洗废液、现有 PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理。

丙烯酸甲酯/乙酯装置和丙烯酸丁酯/异辛酯装置均可切换生产两种产品,本评价不同工况核算废液焚烧时的污染物排放情况。

➤ 重组分及工艺废气焚烧情况

本项目进行焚烧处理的重组分情况见表 3.12-26。

表 3.12-26 重组分具体情况一览表

污染物	处理量 kg/h	主要成分	备注
1#丙烯酸装置重组分			/
1#丙烯酸装置结晶废液			/
2#丙烯酸装置重组分			/
2#丙烯酸装置结晶废液			/
丙烯酸甲酯/乙酯装置			生产丙烯酸甲酯时 生产丙烯酸乙酯时
丙烯酸丁酯/异辛酯装置			生产丙烯酸丁酯时 生产丙烯酸异辛酯时

焚烧系统设计风机风量为 设计焚毁去除率≥99.99%,因本装置的重组分均为可焚烧有机物,设计停留时间充足,有机物的去除效率可参照其焚

毁去除率。本评价按照燃烧物质的组成及涉及的元素估算焚烧废气中主要污染物的产生量。具体估算结果见表 3.12-27。

表 3.12-27 重组分焚烧废气污染物产生情况

装置名称		焚烧后污染物排放速率 kg/h				
		SO ₂	NO _x	非甲烷总烃	TRVOC	丙烯酸
1#丙烯酸装置	重组分					—
	结晶残液					—
2#丙烯酸装置	重组分					—
	结晶残液					—
丙烯酸甲酯/乙酯装置	生产丙烯酸甲酯时					—
	生产丙烯酸乙酯时					—
丙烯酸丁酯/异辛酯装置	生产丙烯酸丁酯时					—
	生产丙烯酸异辛酯时					—

除此之外，本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置及丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、栈台装车废气、含盐废水综合利用设施废气也进入废水废液处理设施进行焚烧处理。

上述废气中的污染物均为小分子可燃烧有机物，本评价参照其毁去除率作为其焚烧的去除效率，焚烧后的污染物排放情况核算结果见表 3.12-28。

表 3.12-28 工艺废气焚烧后污染物核算

废气污染物来源	污染物最大排放速率 kg/h			
	非甲烷总烃	TRVOC	丙烯酸	甲醇
丙烯酸甲酯/乙酯装置废气 (生产丙烯酸甲酯时)				—
丙烯酸甲酯/乙酯装置废气 (生产丙烯酸乙酯时)				—
丙烯酸丁酯/异辛酯装置废气 (生产丙烯酸丁酯时)				—
丙烯酸丁酯/异辛酯装置废气 (生产丙烯酸异辛酯时)				—
罐区				—
装卸区				—
含盐废水综合利用设施废气 (生产丙烯酸丁酯时)				—
含盐废水综合利用设施废气 (生产丙烯酸异辛酯时)				—

本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置可以进行各产品的切换生产，生产不同产品时污染物排放量有所不同，生产中的废气、重组分等均送入废水废液处理设施进行处理，处理后各装置生产不同产品时的污染物排放情况汇总见表 3.12-29。

表 3.12-29 各装置废气、重组分等焚烧后的废气排放参数

装置名称		焚烧后污染物排放速率 kg/h					
		SO _x	NO _x	NMHC	TRVOC	丙烯酸	甲醇
丙烯酸甲酯/乙酯装置	生产丙烯酸甲酯时						—
	生产丙烯酸乙酯时						—
丙烯酸丁酯/异辛酯装置	生产丙烯酸丁酯时						—
	生产丙烯酸异辛酯时						—

由上表可知，本项目装置生产丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯时污染物排放量较大。

表 3.12-30 各装置废气、重组分等焚烧后的废气排放参数

装置名称	焚烧后污染物排放速率 kg/h		
	TRVOC	非甲烷总烃	颗粒物
1#丙烯酸装置	—	—	—
2#丙烯酸装置	—	—	—
丙烯酸甲酯/乙酯装置	—	—	—
丙烯酸丁酯/异辛酯装置	—	—	—
罐区	—	—	—
栈台装车	—	—	—
合计	—	—	—

➤ 现有 PDH 重烃焚烧

厂区现有一套 60 万吨/年 PDH 装置，其压缩单元会有重烃产生，其主要成分为丙烷脱氢制丙烯过程中副产的聚合物，产生量约 100t/a，现状重烃作为危险废物委托有资质单位处置，本项目拟对该废物进行焚烧处理。聚合物为连续产生，可连续输送至本项目废水废液处理设施，处理量约合 13.89kg/h。

重烃主要成分为丙烯聚合物等，属于易于焚烧的有机物，本评价参照其焚毁去除率作为污染物去除效率，焚烧后的污染物排放速率为 TRVOC、非甲烷总烃 1.39×10^{-3} kg/h。

➤ 废水焚烧

除上述物质外，本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置检修或产品更换时装置清洗废水也送入废水废液处理设施进行处理。废水均在罐区相应的废水暂存罐内存储，少量稳定加入设施进行焚烧处理，由于废水中污染物浓度较低，单位时间焚烧量较小，不超过 1m³/h，因此焚烧后的污染源强较小。

➤ 补充天然气焚烧

为保证焚烧炉较好的燃烧效果，需要向焚烧炉内补充天然气，补充量约为 350Nm³/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。《北京市大气污染控制对策研究》中提到，每燃烧 1000m³ 天然气，

颗粒物排放量为 0.10kg、NOx 排放量为 1.76kg。

通过核算，补充的天然气燃烧后污染物产生为 SO₂0.20kg/h，颗粒物 0.04kg/h，NOx0.62kg/h。

➤ 小结

将上述物质燃烧后的废气污染源强进行汇总，废水废液处理设施的废气产生情况见表 3.12-31。

表 3.12-31 废水废液处理设施废气产生情况汇总

污染物	产生情况	
	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³
TRVOC	0.253	6.6
非甲烷总烃	0.253	6.6
丙烯酸	0.068	1.8
甲醇	3.23×10 ⁻³	0.1
SO ₂	13.07	342.6
NOx	6.72	176.1
颗粒物	0.04	1.0

上述燃烧废气送入废水废液处理设施尾气处理系统，采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”处理工艺进行处理。

根据《SNCR 的喷雾与混合过程及其对脱硝效率的影响》（袁淑霞，樊玉光，胡宇波），在温度 850-1100℃条件下，NOx 与还原剂混合理想的条件下，SNCR 的脱硝效率可在 90%以上，若混合情况一般，脱硝效率在 50%左右。本项目焚烧系统设计焚烧温度在 1100℃，SNCR 脱硝效率保守取 50%；根据《SCR 催化剂的研究进展》（马景琦），SCR 脱硝效率在 90%以上，本评价保守取 90%。采用上述脱硝技术联用脱硝后，废气中 NOx 浓度在 8.8mg/m³左右。

废气处理系统还设有干式脱酸和碱喷淋洗涤工艺，可有效去除废气中的 SO₂，处理效率在 99%以上，处理后的废气中 SO₂ 浓度为 3.4mg/m³。

上述废气污染物核算仅对废物中含有的“N”元素转化为 NOx 的情况进行核算，除废物中的“N”元素会转化为 NOx 外，废物燃烧过程中还会有热力型 NOx 产生。除 NOx 外，废物燃烧过程中还会有颗粒物、CO 产生，本评价类比

████████████████████。该公司厂区设有 40 万吨/年内烯酸丁酯

装置、40万吨/年丙烯酸装置、8.4万吨/年冰晶丙烯酸装置，设两台废水焚烧炉，均用于处理有机废液重组分、废水及工艺废气等并补充少量天然气，焚烧物质与本项目相似，焚烧后的尾气采用“SNCR+活性炭喷射吸附+袋式除尘”工艺进行处理，其污染物日常监测情况见表 3.12-32。（监测报告见附件）

表 3.12-32 广西华谊新材料有限责任公司焚烧炉日常监测数据汇总

污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x	CO
排放浓度 mg/m ³				

本评价焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”进行处理，较“广西华谊新材料有限责任公司”焚烧炉尾气处理系统增加了 SCR、碱喷淋洗涤、湿式静电除尘工艺，处理后的尾气中污染物浓度应小于该公司。本评价保守取该公司日常监测中 NO_x 浓度最大值，后续碱喷淋洗涤、湿式静电除尘都对颗粒物有较好的去除效率，颗粒物取该公司日常监测浓度最小值。

本项目 SCR、SNCR 均使用氨水做还原剂，根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），氨水作为还原剂的脱硝工艺，氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m³。项目在脱硝系统反应器出口位置设置一台氨逃逸监测设备，系统运行后，确保氨逃逸小于 2.5mg/m³。逃逸氨混合在燃烧烟气排放。

具体废气排放参数汇总见表 3.12-33。

表 3.12-33 废水废液处理设施尾气排放参数汇总

污染物	排放情况	
	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
TVOC	0.253	6.6
非甲烷总烃	0.253	6.6
丙烯酸	0.068	1.8
甲醇	3.23×10 ⁻³	0.1
SO ₂	0.131	3.4
NO _x	1.373	36
颗粒物	0.294	7.7
CO	0.191	5
氨	0.095	2.5

(3) 排气筒 P₄

排气筒 P₄ 排放的废气为 SAP 装置生产中产生的工艺废气。

废气经管线收集后，含有颗粒物的废气经旋风除尘+袋式除尘处理后送入碱洗塔，利用 10%NaOH 洗涤吸收；不含颗粒物的废气直接送入碱洗塔，处理后尾气经 15m 排气筒 P₄ 排放，

[REDACTED]

具体计算参数取值见表 3.12-34。

表 3.12-34 计算参数取值

项目	M _v lb/mol	P _{va} psia	Q hbl/a	T _{1A} ℃
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]

置换废气 (G_{s4}):

[REDACTED]

本评价根据物料衡算结果，核算该股废气中污染物产生量。

表 3.12-38

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
G5e				SAP 尾气处理设施

本评价根据物料衡算结果，核算该股废气中污染物产生量。

表 3.12-39

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
G5-f	颗粒物	1230.4	13520.4	SAP 尾气处理设施

本评价根据物料衡算结果，核算该股废气中污染物产生量。

表 3.12-40

排放源	污染物	产生情况		治理措施
		产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
				SAP 尾气处理设施

⑥包装单元

包装废气 (G₅₋₁₀)：本项目树脂产品全部为袋装，小颗粒粉状物料已在粉碎筛分单元吹出，包装的产品基本无粉状，包装过程中含尘废气产生量较小。为进一步减少无组织排放，包装机上方设集气罩，对包装废气进行收集，收集的废气送至 SAP 尾气处理设施进行处理。

根据物料衡算结果，废气中颗粒物排放量为 0.5kg/h。

⑦小结

████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████

████████████████████████████████████████████████████████████████████████████████ 污染物排放核算结果见表 3.12-41

表 3.12-34 SAP 装置污染物最大产生量核算结果

污染物	产生情况		备注
	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	
NMHC			SAP 尾气处理设施
TRVOC			
丙烯酸			
颗粒物			

SAP 装置生产中产生的含尘废气采用旋风除尘+袋式除尘+碱洗进行处理，其他废气直接引入碱洗塔，利用 10%NaOH 溶液碱洗处理，该装置废气中污染物主要为丙烯酸和颗粒物，丙烯酸可与 NaOH 发生酸碱中和反应，根据设计资料，碱洗对丙烯酸的去除效率不低于 95%；对含有颗粒物的废气经旋风除尘、袋式除尘装置，再送入碱洗塔进一步碱洗去除，旋风除尘对颗粒物的去除效率不低于 75%，袋式除尘对颗粒物的去除效率不低于 99%。本项目颗粒物为高吸水性树脂的粉状产品，该产品具有极强的吸水性，可吸附其近百倍体积的水量，碱洗对该颗粒物

的去除效率极高，本评价以 99% 计。SAP 装置废气污染物最终最大排放速率核算结果见表 3.12-35。

表 3.12-35 SAP 装置废气污染物最大排放参数

污染物	排放情况		排放方式
	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
NMHC	0.021	0.2	15m 排气筒 P ₄
TRVOC	0.021	0.2	
丙烯酸	0.021	0.2	
颗粒物	0.045	0.5	

(4) 排气筒 P₅

厂区现状化验室设有通风橱，收集的化验、实验废气直接经 8m 排气筒排放。本项目对现有分析化验室进行技术改造，增加部分试剂使用，且对收集的实验室废气进行处理，采用活性炭吸附工艺进行处理，处理后的尾气经 15m 排气筒 P₅ 排放。

本项目实施后，全厂化验中使用的试剂主要包括盐酸、乙醇、乙酸、氢氧化钠、丙酮、硫酸。

盐酸用量 12.4L/a，每天化验用量不超过 100mL；硫酸用量 1L/a，丙酮用量 30L/a，每天化验用量不超过 200mL；乙醇和乙酸用量较大，使用量分别为 60L/a 和 74L/a，每天各类试剂使用量不超过 500mL；氢氧化钠用量 1500g/a。

本评价采用类比法确定分析化验室的污染源强。

中海油能源发展股份有限公司下属渤海实验中心，使用的试剂主要为甲醇、甲苯、苯、二氯甲烷、三氯甲烷、原油、盐酸等，一次实验用量最大为 10L，另外，岩样处理还会用到盐酸，每次实验用量不超过 20mL，分析化验室操作全部在通风橱中进行，风机风量为 11000Nm³/h，实验废气经收集后未经治理直接排放。2015 年 10 月 20 日渤海实验中心废气检测结果显示氯化氢未检出，甲醇最大排放浓度为 7mg/m³，最低为未检出，二氯甲烷最大排放浓度为 0.0043mg/m³，三氯甲烷最大排放浓度为 0.648mg/m³，苯最大排放浓度为 0.0097mg/m³，甲苯最大排放浓度为 0.376mg/m³，另外臭气浓度检测结果为小于 309（无量纲）。根据检测结果核算渤海实验中心试剂挥发损耗系数有机物为 6.7%，无机酸类 8.3%。

本项目化验过程中挥发废气经济性炭吸附装置处理后排放，活性炭吸附装置的污染物去除率按 50%计。本项目盐酸、硫酸用量较小，使用过程中污染物排放量较小，再经活性炭吸附处理后，尾气中基本无氯化氢和硫酸雾。本评价重点评价使用有机试剂的化验过程中废气排放情况，保守按照挥发损耗系数有机物为 10%计，每日化验工作时间约 6 小时，具体污染物排放情况见表 3.12-36。

表 3.12-36 化验废气污染物排放情况

污染物	产生情况		排放情况	
	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
NMHC	0.108	9.8	0.054	4.9
TRVON	0.108	9.8	0.054	4.9
丙酮	0.016	1.5	0.002	0.8
臭气浓度	/	/	<1000 (无量纲)	/

(5) 现有 PDH 装置改造后废气污染物变化情况

本项目建成后，液化石油气进一步分离后作为产品外售，不再作为进料加热炉的燃料。同时，本项目将对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行调整，将进入再生空气加热炉以及 2#废锅的脱乙烷塔尾气全部引入进料加热炉做燃料，其他用热装置燃料不足部分由天然气补充。对 PDH 装置来讲，产生的废气污染物发生变化的排气筒为 DA001 和 DA004，其他排气筒使用的燃料结构、燃料量没有变化，废气污染物排放情况与现状持平。本评价重点分析改造涉及的 DA001、DA004 的污染物排放变化情况。

①SO₂排放量变化情况

燃料气燃烧产生二氧化硫采用物料衡算法，计算公示如下：

$$E=2BS$$

式中：E—二氧化硫产生量；

B—燃料消耗量；

S—燃料中硫含量。

根据建设单位统计，现状液化石油气产品含硫量为 100000mg/m³（约合 0.1658kg/t）；富氢尾气含硫量为 100mg/m³（约合 0.0676kg/t）；脱乙烷塔尾气含

硫量为 1000mg/m³(约合 0.0973kg/t);天然气含硫量为 20mg/m³(约合 0.0279kg/t)。结合工程分析中各设备改造前后燃料气使用种类、使用量,核算项目改造前后各相关排气筒二氧化硫排放变化情况,具体见表 3.12-37。

表 3.12-37 改造后各相关排气筒二氧化硫排放变化情况

序号	排放口	设备名称	燃料名称	现状燃料用量 t/a	含硫量 kg/t	年排放二氧化硫 t/a	改造后燃料用量 t/a	含硫量 kg/t	年排放量 t/a
1	DA001	进料加热炉	富氢尾气	10222.8	0.0676	6.529	1982.4	0.0676	6.914
			聚乙烯塔尾气	5241.6	0.0973		32482.8	0.0973	
			天然气	4334.4	0.0279		5863.2	0.0279	
			C4	11720	0.1658		0	/	
3	DA004	空气加热炉	富氢尾气	43537.2	0.0676	15.631	51777.6	0.0676	11.96
			聚乙烯塔尾气	22344	0.0973		0	0.0973	
			天然气	18446.4	0.0279		21067.2	0.0279	
		反应器	富氢尾气	8097.6	0.0676		8097.6	0.0676	
			天然气	14532	0.0279		14532	0.0279	
		2#废热炉	富氢尾气	9512.4	0.0676		9512.4	0.0676	
			聚乙烯塔尾气	4897.2	0.0973		0	0.0973	
			天然气	4340.4	0.0279		10668	0.0279	

根据上表计算数据可知,改造后排气筒 DA001 排放二氧化硫增加量为 0.385t/a, DA004 排放二氧化硫减少量为 3.671t/a。故项目实施后,PDII 装置二氧化硫总削减量为 3.286 t/a。

②氮氧化物排放量变化情况

➤ 燃料清洁化改造项目

参照 4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册,燃液化石油气产生氮氧化物系数为 2.75kg/t 原料,现状液化石油气燃烧量为 11720t/a,则氮氧化物排放量为 10760t/a×2.75kg/t 原料=29.59t/a。

项目改造后,天然消耗量总体增加 10777.2t/a,约合 1538.3 万立方米。参照

4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册，燃天然气工业锅炉采用低氮燃烧产生氮氧化物系数为 15.87kg/万立方米，预测改造后氮氧化物产生量为：

$$1538.3 \text{ 万立方米} \times 15.87\text{kg/万立方米} = 24.41\text{t/a.}$$

$$\text{改造后氮氧化物削减量为 } 29.59\text{t/a} - 24.41\text{t/a} = 5.18\text{t/a.}$$

➤ 反应器添加蓄热材料

建设单位于 2024 年 1 月 1 日对反应器进行添加蓄热材料改造，改造后运行稳定，本项目取在线实测数据进行氮氧化物排放量对比，改造前选取 2023 年 10 月 1 日至 24 日在线数据，改造后选取 2024 年 1 月 19 日至 2 月 6 日在线数据，统计结果如下：

表 3.12-38 反应器添加蓄热材料添加前后 DA004 氮氧化物变化情况统计

项目	24 日合计烟 气排放量 (m ³)	小时烟气 量 (m ³ /h)	24 日平均 排放浓度 (mg/m ³)	24 日平均 排放速率 (kg/h)	年工作 时间 (h)	年排放量 (t/a)
反应器添加 蓄热材料前	637112935	1106099	29.41	32.53	8400	273.252
反应器添加 蓄热材料后	585063880	1015736	22.90	29.38	8400	246.792
前后排放对 比	/		/	3.15	/	26.46

综上分析，燃料清洁化改造及反应器添加蓄热材料项目总共削减氮氧化物量为 26.46+5.18=31.64t/a。

④挥发性有机物变化情况

根据富氢尾气成分计算可知，进料加热炉燃料气中富氢尾气中非甲烷总烃含量约 2.25mol%，小于天然气中非甲烷总烃含量 6.67mol%，故近似认为燃烧富氢尾气与天然气时少量挥发性有机物完全燃烧，无挥发性有机物排放。

根据脱乙烷塔尾气成分计算，脱乙烷塔尾气中非甲烷总烃含量大于 50%，液化石油气中全部成份均为非甲烷总烃。

改造项目实施后，进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉的燃料气结构发生变化，混合燃料气的非甲烷总烃含量也略有变化，具体变化情况见表 3.12-39。

表 3.12-39 改造项目前后混合燃料气挥发性有机物含量变化情况

序号	排气口	设备名称	燃料名称	本项目改造前年用量 t/a	挥发性有机物成分质量占比	挥发性有机物质量 t/a	本项目建设后用量 t/a	挥发性有机物成分质量占比	挥发性有机物质量 t/a
1	DA001	进料加热炉	富氢尾气	13222.8	/		1982.4	/	16241.4
			脱乙烷塔尾气	5241.6	50%	14340.8	32482.8	50%	
			天然气	4334.4	/		5863.2	/	
			C4	11720	100%		0	/	
2	DA001	再生空气加热炉	富氢尾气	43537.2	/		51777.6	/	/
			脱乙烷塔尾气	22344	50%		0	/	
			天然气	18446.4	/		21067.2	/	
			富氢尾气	8997.6	/		8097.6	/	
	DA004	反应器	天然气	14532		13520.6	14532		
			富氢尾气	9542.4	/		9542.4	/	
		2#废锅	脱乙烷塔尾气	4897.2	50%		0	/	
			天然气	4940.4	/		10668	/	

根据建设单位近年监测报告可知，排气筒 DA001 废气中挥发性有机物排放速率平均为 1.82kg/h，排气筒 DA004 废气中挥发性有机物排放速率平均为 2.81kg/h。

结合项目改造前后混合燃料气中非甲烷总烃含量，预测本项目实施后非甲烷总烃排放情况。

由 DA001 计算可知，燃烧一吨脱乙烷塔尾气产生非甲烷量为 0.532kg，由于该排气筒排放废气还包括反应器吹扫废气，故本项目建成后 DA004 非甲烷总烃排放速率按照现状监测数据减去因减少脱乙烷塔尾气而少排放的非甲烷总烃核算，具体核算结果如下：

表 3.12-40 改造后相关排气筒非甲烷总烃排放速率变化情况

序号	排气筒编号	现状非甲烷总烃排放速率 kg/h	改造后非甲烷总烃排放速率 kg/h	年排放量变化说明
1	DA001	1.82	2.002	$(2.002-1.82) \times 8400h=1.529t/a$
2	DA004	2.81	1.085	$(1.085-2.81) \times 8400h=14.492t/a$

改造后非甲烷总烃减排量为 $14.492-1.529=12.963 t/a$

④改造前后烟气量变化情况

结合 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表中燃气工业锅炉烟气量产生系数以及企业现有实测数据，对改造项目建设前后 DA001 和 DA004 排气筒烟气量进行核算。

表 3.13-41 燃料清洁能源化后相关排气筒排气量变化情况

序号	排放口	设备名称	燃料名称	本项目建成后			本项目建成后			
				年用煤量 吨	废气量 产污系数	折算废气量 m ³ /h	实际排放 废气量 m ³ /h	折算 m ³ /h	折算 m ³ /h	折合燃煤折算 废气量 m ³ /h
1	D0001	燃料A汽 机	富氢尾气	1022.4	10753m ³ /m ³ 天然气	54790.33	10111.11	1982.4	73803.10	13648.80
			煤之甲烷尾气	3241.6				3248.6		
			天然气	4134.4				5854.2		
			C4	11720				0		
2	D0002	再生空塔 汽提塔	富氢尾气	43537.2	/	/	119974.68	5177.6	/	10127.6
			煤之甲烷尾气	22549				0		
			天然气	8446.4				21067.2		
			富氢尾气	3067.6				6027.6		
		双效蒸 馏塔	天然气	14532				14532		
			富氢尾气	9542.4				9542.4		
			煤之甲烷尾气	4897.2				0		
			天然气	4530.4				10168		

⑤小结

综上所述，改造项目实施后，相关废气排气筒污染物排放情况汇总见表 3.12-42。

表 3.12-42 改造后相关废气排气筒污染物排放参数汇总

序号	排放口	预测烟气量 m ³ /h	废气排放因子	预测排放速率 kg/h	预测排放浓度 mg/m ³
1	DA001	136488.86	非甲烷总烃	2.002	15.07
			二氧化硫	0.823	6.03
			氮氧化物	6.923	50.722
			颗粒物 ^a	0.274	2.007
2	DA004	1015736	非甲烷总烃	1.085	0.98
			二氧化硫	1.424	1.402
			氮氧化物	29.38	22.9
			颗粒物 ^a	4.67	4.6

#注：建设单位上述两根排气筒燃料减少液化石油气用量，用天然气替代，其他废气排放及治理方式不变，故颗粒物参照现状监测数值核算。

3.12.1.2 无组织排放的废气

本项目无组织排放的废气主要产生于厂区物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏及 SAP 包装车间无法完全收集的含尘废气。

(1) 设备与管线组件密封点泄漏

本项目生产装置及配套设施主要由泵、阀门、法兰和链接件等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在挥发性有机物（VOCs）的泄漏排放。

采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中核算方法，对机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏进行核算，具体的核算公式如下：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{TOC},i}}{WF_{\text{TOC}}} \times t_i \right)$$

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳 (TOC) 平均质量分数，
根据设计文件取值；本次核算 $WF_{VOCs}/WF_{TOC,i}$ 按 1 计；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

具体计算参数取值见下表。

表 3.12-43 设备与管线组件 (eTOC, i) 取值参数表

序号	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$ (kg/h/排放源)
1	气体阀门	0.024
2	开口阀或开口管线	0.03
3	有机液体阀门	0.036
4	法兰或连接件	0.044
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14

通过核算，本项目各装置具体的挥发性有机物核算过程见下表。

表 3.12-44 项目设备动静密封处泄漏挥发性有机物估算一览表

序号	装置名称	密封点类型	数量 (个)	排放速率 $e_{TOC,i}$ kg/h/排放源	排放 时间 h/a	排放量 t/a
M ₁	1#丙烯酸装置	气体阀门	200	0.024	7200	0.104
		开口阀或开口管线	20	0.03	7200	0.013
		有机液体阀门	500	0.036	7200	0.389
		法兰、连接件	300	0.044	7200	0.285
		泵	28	0.14	7200	0.085
		压缩机	2	0.14	7200	0.006
		搅拌器	8	0.14	7200	0.024
		泄压设备	9	0.14	7200	0.027
		小计				
M ₂	2#丙烯酸装置	气体阀门	200	0.024	7200	0.104
		开口阀或开口管线	20	0.03	7200	0.013
		有机液体阀门	500	0.036	7200	0.389
		法兰、连接件	300	0.044	7200	0.285
		泵	28	0.14	7200	0.085
		压缩机	2	0.14	7200	0.006
		搅拌器	8	0.14	7200	0.024
		泄压设备	9	0.14	7200	0.027

		小计				0.933
M _b	丙烯酸 甲酯/乙 酯装置	气体阀门	289	0.024	7200	0.150
		开口阀或开口管线	30	0.03	7200	0.019
		有机液体阀门	420	0.036	7200	0.327
		法兰、连接件	380	0.044	7200	0.361
		泵	30	0.14	7200	0.091
		压缩机	1	0.14	7200	0.003
		搅拌器	6	0.14	7200	0.018
		泄压设备	7	0.14	7200	0.021
		小计				0.990
M _d	丙烯酸 丁酯/异 辛酯装 置	气体阀门	380	0.024	7200	0.197
		开口阀或开口管线	19	0.03	7200	0.012
		有机液体阀门	475	0.036	7200	0.369
		法兰、连接件	800	0.044	7200	0.760
		泵	29	0.14	7200	0.088
		压缩机	2	0.14	7200	0.006
		搅拌器	8	0.14	7200	0.024
		泄压设备	9	0.14	7200	0.027
		小计				1.484
M _e	SAP生 产装置	气体阀门	120	0.024	8000	0.069
		开口阀或开口管线	40	0.03	8000	0.029
		有机液体阀门	30	0.036	8000	0.026
		法兰、连接件	420	0.044	8000	0.444
		泵	30	0.14	8000	0.101
		压缩机	1	0.14	8000	0.003
		搅拌器	7	0.14	8000	0.024
		泄压设备	6	0.14	8000	0.020
		小计				0.715
M _f	PDH装 置	气体阀门	40	0.024	8400	0.025
		有机液体阀门	160	0.036	8400	0.149
		法兰、连接件	300	0.044	8400	0.339
		泵	4	0.14	8400	0.014
		泄压设备	6	0.14	8400	0.021
		小计				0.548

(2) SAP 包装车间废气 (M₆)

根据工程分析, SAP 包装车间无组织排放主要来自于产品包装时集气罩未完全捕集的颗粒物。

根据设计资料, 单个集气罩集气面积约 0.5m², 集气罩风速高于 0.3m/s, 并在四周设软帘, 将包装袋密闭在软帘内, 确保集气罩集气效率不低于 80%。

本评价按照集气效率 80%核算, 无组织排放的颗粒物排放量约为 0.125kg/h。

(3) 硫酸储罐呼吸废气 (M₇)

本项目丙烯酸及丙烯酸丁酯中间罐区设一座 300m³的 95%浓硫酸储罐, 储罐大小呼吸废气经碱液吸收处理后, 尾气以无组织形式散发。

硫酸储罐设有氮封, 呼吸阀压力设定为 2kPa, 静置储存时的小呼吸排放量较小, 经碱吸收处理后, 尾气基本无硫酸雾。本评价重点分析硫酸储罐进料的大呼吸污染物排放量。

参照《环境保护计算手册》中公式计算硫酸储罐大呼吸污染物排放量, 具体计算公式如下:

$$L_w = 4.188 \times 10^7 \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中: L_w —固定顶罐的工作损失 (Kg/m³投入量);

M —储罐内蒸气的分子量, 硫酸为 98;

P —在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa), 为 106.4pa;

K_N —周转因子 (无量纲), 取值按年周转次数 (K, 约 4 次) 确定。

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

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

通过核算, 硫酸工作损失为 $4.37 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3$, 本项目硫酸最大年用量为 1800t, 密度为 1.742kg/l, 即投入量为 1033m³。硫酸储罐大呼吸排放量为 4.511kg/a。

本项目硫酸进料泵流量为 10m³/h, 大呼吸进料时间为 104h, 大呼吸排放量为 0.043kg/h。

排放的污染物进入碱洗设施, 利用 32%NaOH 溶液进行吸收处理, 本评价处理效率以 95%计, 大呼吸最终排放量为 0.002kg/h。

3.12.1.3 交通运输产生的污染物排放

本项目主要原辅料及产品运输主要采用管道或公路运输。其中丙烯为厂区现

有装置产出，丁醇、异辛醇由渤海化工园内其他“渤化集团”下游公司产出，直接通过管线输送至本项目装置区。其余原料及包装式原辅料和产品采用汽车/槽车运输，其年运输量、运输方式及交通流量见表 3.12-45。

表 3.12-45 项目原辅料和产品年运输量、运输方式及运输频次情况表

序号	名称	年运输量 t/a	运输方式	交通流量
1			20t 槽车	606 辆/年
			20t 槽车	734 辆/年
2			20t 槽车	90 辆/年
3			20t 槽车	3361 辆/年
4			20t 箱货	42 辆/年
5			20t 箱货	42 辆/年
6			20t 箱货	13 辆/年
7			20t 箱货	229 辆/年
8			20t 箱货	18 辆/年
9			20t 箱货	9 辆/年
10			20t 箱货	9 辆/年
11			20t 箱货	9 辆/年
12			20t 箱货	70 辆/年
13			20t 箱货	10 辆/次 (5 年更换 1 次)
14			20t 箱货	47 辆/次 (5 年更换 1 次)
15			20t 箱货	3 辆/次 (10 年更换 1 次)
16			20t 箱货	1 辆/次 (5 年更换 1 次)
17			20t 箱货	1 辆/次 (5 年更换 1 次)
18			20t 箱货	1 辆/次 (3 年更换 1 次)
19			20t 箱货	8 辆/年
20			20t 槽车	1485 辆/年
			20t 槽车	1500 辆/年
21			20t 槽车	8000 辆/年
			20t 槽车	5500 辆/年

本项目物料及产品运输新增的交通运输源主要污染物为运输过程产生扬尘和运输车尾气，具体排放情况如下：

(1) 扬尘

本项目原辅料部分由运输车进行运输，运输车行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q_1 = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.75} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_2 = Q_1 \times L \times \left(\frac{Q}{M}\right)$$

式中： Q_1 —交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_2 —运输途中起尘量，kg/a；

V —车辆行驶速度，km/h，取40km/h；

P —路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²，取0.02kg/m²；

M —车辆载重，t/辆，取20t/辆；

L —运输距离，km；

Q —运输量，t/a；

通过计算，本项目采用20t厢货或槽车运输物料时，扬尘产生量为0.243kg/km·辆。考虑到瓷球、催化剂装填后仅少量更换，平均每5年更换一次，其它物料每年购入，故运输车扬尘产生情况第一年最多，因此本评价对第一年的运输污染进行核算。

项目实施后丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯切换生产，若装置仅生产单一产品，生产丙烯酸乙酯和丙烯酸甲酯时的运输量最大。本评价按照全年仅生产丙烯酸乙酯和丁酯时的运输污染进行核算。具体扬尘产生核算情况见表3.12-46。

表 3.12-46 新增运输车扬尘产生情况

序号	名称	Q ₁ 交通运输起尘量 (kg/km·辆)	L 运输距 离 (km)	运行小时 数 (h)	Q ₂ 运输总起 尘量 (kg/a)
1		0.243	10	1835	1783.62
2		0.243	5	112.5	109.35
3		0.243	5	4200.75	4083.129
4		0.243	20	210	204.12
5		0.243	20	210	204.12
6		0.243	20	65	63.18
7		0.243	20	1145	1112.94

8		0.243	50	225	218.7
9		0.243	50	112.5	109.35
10		0.243	50	112.5	109.35
11		0.243	50	112.5	109.35
12		0.243	20	350	340.2
13		0.243	100	250	243
14		0.243	20	235	228.42
15		0.243	100	75	72.9
16		0.243	20	5	4.86
17		0.243	30	7.5	7.29
18		0.243	30	7.5	7.29
19		0.243	10	20	19.44
20		0.243	50	18750	18225
21		0.243	50	100000	97200
合计				128040.8	123455.6

由表 3.12-40 可知，项目新增交通运输移动源在第一年产生扬尘量最高 124.46t。

(2) 交通运输移动源尾气

本项目公路运输均采用柴油车，该交通运输尾气主要污染物为 CO、THC（总碳氢）、NMHC（非甲烷碳氢化合物）、NO_x。核算交通运输尾气主要污染物参照以下标准限值。

I《重型柴油机污染物排放限值及测量方法》（中国第六阶段）（GB17691-2018）压燃式柴油机在整车上进行实际道路车裁法排放试验的排放限值和柴油发动机非标准循环（WNTC）实验限值。

II《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法》（中国 III、IV、V 阶段）（GB17691-2005）第 V 阶段 ETC 试验限值。

本项目辅助原料交通运输尾气排放污染物核算结果见表 3.12-47。

表 3.12-47 原辅料和产品第一年运输过程交通运输尾气污染物排放量核算

排放限制	污染物名称	限值 mg/kWh	年运行时间 h (20t 柴油车)	功率 kW (20t 柴油车)	污染物产生量 kg/a
GB17691-2018 压燃式柴油车整车试验	CO	6000	128040.8	45	34571.02
	NOx	690	128040.8	45	3975.67
GB17691-2018 柴油发动机非标准循环 (WNTE)	CO	2000	128040.8	45	11523.67
	THC	220	128040.8	45	1267.60
	NOx	220	128040.8	45	1267.60
GB17691-2005 第 V 阶段 ETC 试验	CO	4000	128040.8	45	23047.34
	NMHC	550	128040.8	45	3169.01
	NOx	2000	128040.8	45	11523.67

3.12.2 废水

本项目产生的废水主要为装置工艺废水、装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施废气处理装置喷淋塔排水、SAP 尾气处理设施碱洗塔排水、硫酸储罐碱封罐排水、新增职工生活污水及蒸汽分水。

丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水送入本项目废水废液处理设施焚烧处理；装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、碱洗设施排水直接送入厂区现有废水预处理装置进行处理，处理后的废水与蒸汽分水经生产废水总排口排入天津成立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。

(1) 装置区地面冲洗废水 (W₁)

本项目露天装置地面每周冲洗一次，参照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 停车库地面冲洗水定额，每平方米每次用水为 2L。本项目露天装置面积约 1.3 万 m²，每次最大用水量为 25.9m³，排水系数取 0.9，故地面冲洗废水产生量为 23.3m³/次，废水平均产生量约 3.3m³/d。

参考《石化行业含油废水深度治理技术评估》(隋立华, 郭业遂等, 中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院), 结合本项目实际情况, 本项目地面清洗废水水质为 SS≤500mg/L, 石油类≤200mg/L, COD_{Cr}≤500mg/L, BOD₅≤200mg/L, 氨氮≤50mg/L, 总氮≤60mg/L。

(2) 车间地面清洁废水 (W₂)

SAP装置生产车间、包装车间地面每天进行清洁，采用拖布擦洗的方式，清洁废水产生量约1.2m³/d，废水水质为COD_{Cr}≤500mg/L，BOD₅≤200mg/L，石油类≤40mg/L，SS≤200mg/L。

(3) 真空泵排水 (W₄)

装置真空泵工作过程对工作液(水)进行更换，根据水平衡，本项目真空泵平均排水量约0.25m³/h。参照《有机化工废水治理技术》附录“工业中常见有机化合物的一些有关参数”，结合真空泵工作量可知，本项目水环真空泵排水主要污染物pH6-9，COD_{Cr}≤1000mg/L，石油类≤80mg/L，BOD₅≤500mg/L，SS≤500mg/L。

(4) 化验器材清洗废水 (W₅)

化验室化验器材等使用后需要进行清洗，首次清洗废水与化验废液一同委托有资质单位处置，第二次的清洗废水产生量约1.2m³/d，参照中海油工程技术公司渤海实验中心化验废水水质，化验废水污染物浓度分别为pH6-9，COD_{Cr}≤500mg/L，BOD₅≤200mg/L，SS≤150mg/L，氨氮≤30mg/L，总氮≤40mg/L。

(5) 废水废液处理设施尾气碱喷淋塔排水 (W₆)

本项目废水废液处理设施尾气采用干式脱酸+布袋除尘+SCR+湿式静电除尘工艺进行处理，脱酸、脱硝后的烟气送入喷淋洗涤塔加湿式电除尘。喷淋塔分上下结构，下部采用碱液喷淋进一步脱酸降温。喷淋塔碱液需定期排放并补充新鲜碱液，排放量约2.2m³/h，排水水质为pH10-11，COD_{Cr}≤300mg/L，BOD₅≤120mg/L，SS≤500mg/L。

(6) SAP装置碱洗塔排水 (W₇)

SAP装置尾气处理系统设碱洗塔，利用10%NaOH对废气中的丙烯酸进行吸收，碱洗塔排水量约9.47m³/h，排水水质为pH9-10，COD_{Cr}≤200mg/L，BOD₅≤100mg/L，SS≤450mg/L。

(7) 硫酸储罐碱封罐排水 (W₈)

丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区设一座300m³95%浓硫酸储罐，储罐呼吸废气引入碱封罐，利用10%NaOH溶液吸收。为保证良好的吸收效果，碱液定期排放，排放量约0.01m³/h，废水中主要污染物浓度为pH9-11。

(8) 蒸汽分水 (W₉)

本项目丙烯酸生产装置、催化氧化设施、废水废液处理设施均副产蒸汽，产

出的湿蒸汽需进入分水器分离出夹带的水分，干蒸汽再并入管网进行使用。

本项目副产蒸汽量约 101.4t/h，蒸汽分水量约 1.2t/h。

(9) 新增员工生活污水 (W₁₀)

本项目新增定员 145 人，生活污水产生量约 5.5m³/d，废水中主要污染因子浓度为 COD_C400mg/L，BOD₅200mg/L，SS230mg/L，氨氮 35mg/L，总磷 3.5mg/L，总氮 50mg/L，动植物油 20mg/L。

3.12.3 固体废物

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

本项目固体废物主要为废催化剂、反应釜残、结晶残液、重组分、废包装及生活垃圾等。

(1) 丙烯酸装置废催化剂 (S₁₁、S₁₃、S₂₁、S₂₃)

两套装置废催化剂产生总量为 200t/a。

根据《国家危险废物名录》，丙烯酸生产过程产生的废催化剂属于危险废物，废物类别为 HW50 废催化剂，废物代码为 261-152-50。

(2) 废瓷球 (S₁₂、S₁₄、S₂₂、S₂₄)

本项目丙烯酸装置催化剂装填需要瓷球支撑，单套装置的瓷球装填量为 470t，每 5 年更换一次，废瓷球产生量总计 940t/a。

对照《国家危险废物名录》，废瓷球不属于名录中危险废物，废瓷球主要用于催化剂支撑，主要成份为二氧化硅，废物类别为一般固废，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，废物代码为 265-003-99。

(3) 冰晶丙烯酸结晶残液 (S₁₅、S₂₅)

冰晶丙烯酸单元精制结晶过程产生结晶残液，两套装置产生总量为 803.8t/a。

根据《国家危险废物名录》，结晶残液属于危险废物，废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，废物代码为 900-404-06。

(4) 丙烯酸甲酯/乙酯装置酯化反应器废催化剂 (S₅₁)

丙烯酸甲酯/乙酯装置酯化反应器采用离子交换树脂催化剂,需定期进行更换,平均每10年更换一次,废催化剂产生量约45t/a。

树脂废催化剂因其吸附性,在生产过程中吸附少量原料及产品,属于危险废物,根据《国家危险废物名录》,废物类别为HW49其他废物,废物代码为900-041-49。

(5) SAP 尾气处理设施废滤袋 (S₄)

本项目 SAP 装置尾气处理设施均设有袋式除尘器,长时间使用滤袋破损需要更换,平均每月更换一次,更换时会将滤袋内收集的粉尘一同收集,废滤袋产生量约0.5t/a。

SAP 装置尾气处理设施袋式除尘器收集的颗粒物均为粉末状的树脂,该树脂成品可以用于纸尿裤、卫生巾等,基本无毒,该滤袋不属于危险废物,废物类别为一般固废,根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020),废物代码为900-999-99。

(6) SAP 装置树脂粉尘 (S₂)

SAP 装置干燥、筛分等过程会产生含尘废气,采用旋风除尘+袋式除尘工艺进行收集,收集的粉尘颗粒为树脂粉末,产生量约14290t/a。

树脂粉末属于一般固废,根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020),废物代码为900-999-99。

(7) 废树脂 (S₆)

丙烯酸丁酯/异辛酯配套的含盐废水处理设施设有大孔树脂吸附工艺,树脂平均每5年更换一次,废树脂产生量约6t/a。

根据《国家危险废物名录》,废树脂属于危险废物,废物类别为HW49其他废物,废物代码为900-041-49。

(8) 化验废液 (S₇)

化验室化验过程中会产生废液,产生量约0.2t/a;化验过程中器材的首次清洗废水产生量约144t/a。上述废液产生量总计144.2t/a。

根据《国家危险废物名录》,化验室废液属于危险废物,危废类别为HW49其他废物,废物代码为900-047-49。

(9) 催化氧化设施废催化剂 (S₈)

本项目建设两套催化氧化设施，对丙烯酸装置工艺废气进行处理。该装置使用的催化剂成份主要为氧化铜、氧化铝、铂、钨，每五年更换一次，废催化剂产生量约 9t/次。

根据《国家危险废物名录》，废催化剂属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

(10) 重组分 (S₉)

本项目丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置产生的二废物分别送入废水废液设施的各装置专用回收釜进行蒸馏回收有效的原料组分，剩余的重组分最大产生量约 15184.6t/a。

根据《国家危险废物名录》，重组分属于危险废物，废物类别为 HW11 精(蒸)馏残渣，废物代码为 900-013-11。

(11) 焚烧残渣 (S₁₀)

本项目设废水废液处理设施，对各装置重组分废液、废水等进行焚烧处置，焚烧过程不能焚烧完全的物质会残留少量残渣，产生量为 1.5t/a。

根据《国家危险废物名录》，危险废物焚烧过程产生的残渣属于危险废物，危废类别为 HW18 焚烧处置残渣，废物代码为 772-003-18。

(12) 吸收废物 (S₁₁)

废水废液处理设施尾气处理装置设有干式吸收单元，烟气首先进入反应器，同时喷入活性炭粉，使得烟气中未完全燃烧的碳氢化合物与活性炭充分接触，从而达到去除的目的。混合后的烟气进入干式反应器，延长烟气与消石灰粉及活性炭的反应时间，同时烟气中的部分粉尘可沉降至塔底，最终废气进入袋式除尘器，对夹带的粉尘进行收集，收集的粉尘中含有废活性炭粉及少量焚烧炉焚烧过程中产生的飞灰，排放周期为每周一次，排放量约 3.1t/次，合 160t/a。

根据《国家危险废物名录》，吸收废物属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-039-49。

(13) SCR 废催化剂 (S₁₂)

废水废液处理设施尾气处理系统设脱硝工序，采用 SNCR、SCR 联用工艺，SCR 装填催化剂 1.9t，主要成份为钒、钛，每 3 年更换一次，废催化剂产生量为 1.9t/次。

根据《国家危险废物名录》，SCR 废催化剂属于危险废物，危废类别为 HW50 废催化剂，废物代码为 772-007-50。

(14) 废水废液处理设施尾气处理系统废滤袋 (S₁₃)

本项目废水废液处理设施尾气处理系统设有袋式除尘器，长时间使用滤袋破损需要更换，平均每 5 年更换一次，更换滤袋时会连同滤袋内收集的废活性炭粉末、焚烧飞灰一同收集，废滤袋产生量约 1.5t/a。

根据《国家危险废物名录》，废滤袋属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

(15) 废活性炭 (S₁₄)

本项目化验室废气采用一套活性炭吸附装置进行处理。活性炭需定期进行更换，本项目使用的活性炭均为蜂窝活性炭，其中化验室废气处理装置的活性炭填充量约为 2m³。蜂窝活性炭密度约为 450~500kg/m³，因此，化验室废气处理装置活性炭填充量约为 1.0t。

根据设计数据，蜂窝活性炭吸附率为自重的 30%。化验室废气处理装置活性炭平均污染物去除效率按照 50%核算，活性炭吸附饱和时间=1000kg×30%/ (0.108kg/h×50%×6h×300d)=3a，为保证活性炭吸附装置保持良好运行效率，本项目设计的活性炭更换频次为每两年一次，更换时间小于其饱和时间。每年污染物的吸附量为 0.108kg/h×50%×6h×300d=0.10t。因此，实验室废气处理装置废活性炭产生量约为 1.1t/2a。

根据《国家危险废物名录》，废活性炭属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

(16) 废包装物 (S₁₅)

本项目小批量原料对苯二酚、对苯二酚单甲醚等使用过程中产生废包装，产生量为 50t/a。

根据《国家危险废物名录》，沾染有毒有害物质的废包装物属于危险废物，危废类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

(17) 干化油泥 (S₁₆)

本项目装置区车间清洗废水、真空泵排水等均依托厂内现有污水预处理设施进行处理，该设施采用絮凝气浮工艺对废水进行处理，处理过程中会有干化油

泥产生。

该设施现状废水处理量约8.18m³/h，干化油泥产生量约200t/a，本项目依托该设施处理的废水约1.7m³/h，新增干化油泥产生量约42t/a。

根据《国家危险废物名录》，干化油泥属于危险废物，危废类别为HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-210-08。

(18) 生活垃圾 (S17)

本项目劳动定员 145 人，按照人均垃圾产生量 0.5kg/p·d 计算，生活垃圾产生量约为 24t/a，由城市管委会负责清运。

本项目产生的固体废物除生活垃圾、废瓷球外，其他废物均可在《国家危险废物名录》中明确查到类别，均可直接判定为危险废物。

危险废物在厂区暂存应执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)的相关规定。项目危险废物储存要求如下：

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

②贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

③在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10 (二者取较大者)；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

④贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。

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

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

3.12.4 噪声

本项目噪声源主要为各种输送泵、风机等，噪声源强约为 80-95dB(A)。通过选用低噪声设备，并采取安装隔声罩和建筑隔声等措施，使得噪声源对外环境影响值小于 75dB(A)。

3.12.5 污染物排放汇总

本项目污染物排放汇总见表 3.12-39~表 3.12-42。

表 3.12-39 废气排放情况汇总表

工序/产品	排放口	污染物	核算方法	产生量			治理措施		核算方法	排放量			排放口
				废气量 m ³ /h	浓度 kg/m ³	产生量 mg/m ³	工艺	效率		废气量 m ³ /h	浓度 kg/m ³	排放量 mg/m ³	
16号尾气装置	F (15m)	DMDC	物料平衡				催化氧化	95%	物料平衡	0.756	5.7	7500	
		NMHC								1.725	5.7		
		甲苯								0.072	2.7		
		苯								0.038	2.8		
		甲苯							0.029	2.3			
		二甲苯							0.117	2.1			
26号尾气装置	F (15m)	DMDC	物料平衡				催化氧化	95%	物料平衡	0.756	5.7	7200	
		NMHC								2.725	4.7		
		甲苯								1.072	2.7		
		苯								0.038	2.8		
		甲苯							0.029	2.3			
		二甲苯							0.117	2.1			
丙烯精制装置、 精区、塔心、高 凝区尾气装置	F (15m)	DMDC	物料平衡				蒸汽冷凝 吸收塔	95%	物料平衡	?	?	7500	
		NMHC								?	?		
		苯								?	?		
聚苯乙烯装置	F (15m)	DMDC	物料平衡				干式吸附塔 吸收塔 活性炭吸附 吸收塔	95%	物料平衡	0.225	5.6	7500	
		NMHC								0.725	5.6		
		苯								0.002	2.8		
		苯							0.225	2.1			

		NO _x			21.47	770		95%~98%			1.375	36	
		SO ₂			13.74	342.6		95%			0.181	2.4	
		颗粒物			59.3	770					0.796	2.7	
		CO			0.01	?					0.091	?	
		苯			?	?					0.095	2.5	
SAR装置	F (15m)	DMDC	物料平衡				蒸汽冷凝+吸 收	95%	物料平衡	0.021	2.2	2000	
		NMHC								0.071	2.7		
		苯								1.021	2.2		
		颗粒物								0.015	2.2		
裂解区	F (15m)	DMDC	蒸汽水	11000	0.118	5.8	活性炭吸附	95%	蒸汽 吸收	0.054	4.9	1300	
		NMHC			0.118	3.8							
		苯			?	3000 (无苯时)							
110号装置	DA070	DMDC	颗粒物	150000.00	2.102	15.07	?	?	物料平衡	0.005	15.07	2000	
		SO ₂			0.022	6.21							
		颗粒物			0.274	2.007							
		NMHC			1.085	0.58							
		苯			1.171	1.06							
DA014	F (15m)	DMDC	颗粒物	1012728	2.714	274.0	SO ₂ 吸附	95%	物料平衡	1.171	1.06	2000	
		SO ₂			2.714	274.0							
		苯			0.07	4.6							
16号尾气装置	DA010	DMDC	公式法	?	0.12	?	?	?	物料平衡	?	?	0.12	7200

废气治理设施名称	治理设施	治理工艺	治理效率	治理前浓度	治理后浓度	治理前风量	治理后风量	治理后排放浓度	治理后排放速率	治理后排放总量
挥发性有机物治理设施	活性炭	吸附	90%	0.13	0.013	7	7	0.091	0.091	0.637
挥发性有机物治理设施	活性炭	吸附	90%	0.14	0.014	7	7	0.098	0.098	0.686
挥发性有机物治理设施	活性炭	吸附	90%	0.21	0.021	7	7	0.147	0.147	1.029
SAP废气治理设施	活性炭	吸附	90%	0.03	0.003	7	7	0.021	0.021	0.147
SAP废气治理设施	活性炭	吸附	90%	0.125	0.0125	7	7	0.0875	0.0875	0.6125
挥发性有机物治理设施	活性炭	吸附	90%	0.05	0.005	7	7	0.035	0.035	0.245
挥发性有机物治理设施	活性炭	吸附	90%	0.05	0.005	7	7	0.035	0.035	0.245

表 A.12.40 废水处理设施汇总表

污水处理设施名称	处理工艺	处理量	处理效率	污染物产生		污染物去除		污染物排放				排放标准	
				名称	浓度	名称	浓度	名称	浓度	名称	浓度		
预处理	格栅	1000	100%	SS	1000	SS	1000	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				COD	1000	COD	1000						
				BOD ₅	1000	BOD ₅	1000						
				氨氮	1000	氨氮	1000						
				TP	1000	TP	1000						
SAP	SAP	1000	100%	SS	1000	SS	1000	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				COD	1000	COD	1000						
				BOD ₅	1000	BOD ₅	1000						
				氨氮	1000	氨氮	1000						
				TP	1000	TP	1000						
生化	生化	1000	100%	SS	1000	SS	1000	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				COD	1000	COD	1000						
				BOD ₅	1000	BOD ₅	1000						
				氨氮	1000	氨氮	1000						
				TP	1000	TP	1000						

污染源名称	污染物名称	治理设施	治理效率	治理前		治理后		排放浓度	排放速率	排放总量	排放去向
				浓度	速率	浓度	速率				
热工炉	CO	除尘	22.8	200	0.600	10	0.030	10	0.030	0.030	300
	NOx			220	0.240	15	0.015	15	0.015		
	SO2			150	0.180	5	0.005	5	0.005		
	颗粒物			30	0.030	2	0.002	2	0.002		
SAP装置	CO	除尘	22778	1000	0.300	100	0.030	100	0.030	0.030	300
	NOx			200	0.450	40	0.040	40	0.040		
	SO2			100	0.225	10	0.010	10	0.010		
	颗粒物			450	0.0225	10	0.001	10	0.001		
热工炉	CO	除尘	1.28	2.0	0.002	100	0.002	100	0.002	0.002	300
	NOx			2.0	0.002	100	0.002	100	0.002		
热工炉	CO	除尘	78.8	1	0.001	1	0.001	1	0.001	0.001	300
	NOx			1	0.001	1	0.001	1	0.001		
	SO2			1	0.001	1	0.001	1	0.001		
热工炉	CO	除尘	5.5	400	1.200	10	0.010	10	0.010	0.010	300
	NOx			200	1.100	10	0.010	10	0.010		
	SO2			200	1.200	10	0.010	10	0.010		

污染源名称	污染物名称	治理设施	治理效率	治理前		治理后		排放浓度	排放速率	排放总量	排放去向
				浓度	速率	浓度	速率				
热工炉	CO	除尘	22.8	200	0.600	10	0.030	10	0.030	0.030	300
	NOx			220	0.240	15	0.015	15	0.015		
	SO2			150	0.180	5	0.005	5	0.005		
	颗粒物			30	0.030	2	0.002	2	0.002		

表 J.3-41 国家污染物排放标准核算结果及相关参数一览表

工业生产过程	设备	国家污染物名称	国家限值	产排量		产排量		排放去向
				浓度限值	速率限值	浓度	速率	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	0.600	0.030	10	0.030	达标排放
		NOx	220mg/m ³	0.240	0.015	15	0.015	
		SO2	150mg/m ³	0.180	0.005	5	0.005	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	0.600	0.030	10	0.030	达标排放
		NOx	220mg/m ³	0.240	0.015	15	0.015	
SAP装置	除尘	CO	200mg/m ³	0.300	0.030	100	0.030	达标排放
		NOx	200mg/m ³	0.450	0.040	40	0.040	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	0.002	0.002	100	0.002	达标排放
		NOx	200mg/m ³	0.002	0.002	100	0.002	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	0.001	0.001	1	0.001	达标排放
		NOx	200mg/m ³	0.001	0.001	1	0.001	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	1.200	0.010	10	0.010	达标排放
		NOx	200mg/m ³	1.100	0.010	10	0.010	
热工炉	除尘	CO	200mg/m ³	1.200	0.010	10	0.010	达标排放
		NOx	200mg/m ³	1.100	0.010	10	0.010	

工序/生产阶段	设备名称	原料/辅料名称	规格/型号	产生量		处置情况		流向/去向
				吨/年/次	吨/年	方式	数量	
生产	锅炉	煤炭	HG670-10/4.0	蒸汽锅炉	2000	?	2000	
污水处理站	污泥	丁二胺	HG670-10/4.0	污泥	4000	?	4000	
	污泥	苯胺	HG670-10/4.0	污泥	1500	?	1500	
	污泥	吡啶	HG670-10/4.0	污泥	3500	?	3500	
	污泥	吡啶	HG670-10/4.0	污泥	1800	?	1800	
	污泥	吡啶	HG670-10/4.0	污泥	2100	?	2100	
污水处理站	?	吡啶	HG670-10/4.0	吡啶	2100	?	2100	污水处理站处理

表 3.12.42 危险废物汇总情况一览表

序	危险废物名称	危险废物代码	危险废物类别	产生工序/装置	危险特性	主要成分	物理形态	产生量/吨	危险特性	处置去向						
										数量/吨	处置方式					
1	废活性炭	HW45	91-155-45	吸附	M+H	有机类	固态	每年一次	T	危险废物	委托有资质单位处置					
2		HW45	91-041-45							有机类		有机类	每年一次	T	危险废物	
3		HW45	91-041-45							有机类		Cr ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , Fe, H ₂	有机类	每年一次	T	危险废物
4		HW22	732-006-22							有机类		盐、油	有机类	每年一次	T	危险废物

序	危险废物名称	危险废物代码	危险废物类别	产生工序/装置	危险特性	主要成分	物理形态	产生量/吨	危险特性	处置去向								
										数量/吨	处置方式							
1	废活性炭	91-041-45	有机类	吸附	M+H	有机类	固态	每年一次	T	危险废物	委托有资质单位处置							
2										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, H	危险废物	
3										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, H, I	危险废物	
4										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
5										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
6										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
7										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
8										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
9										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	危险废物	
10										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, I	危险废物	
11										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, I	?	
12										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, I	危险废物	
13										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T	?	委托有资质单位处置
14										HW45		91-041-45	有机类	有机类	每年一次	T, I, H	?	

表 3.12-43 项目新增噪声源及传播途径汇总

序号	声源所在装置	声源名称	声源功率 (声功率级/瓦)	声源控制措施	防治措施
1	1#-原油脱水		85	无噪声电机、隔音屏障	消声
2			85		消声
3			85		消声
4			85		消声
5			85		消声
6			85		消声
7			85		消声
8			85		消声
9			85		消声
10			85		消声
11			85		消声
12			85		消声
13			85		消声
14			85		消声
15			85		消声
16			85		消声
17			85		消声
18			85		消声

19	2#-原油脱水		85	无噪声电机、隔音屏障	消声
20			85		消声
21			85		消声
22			85		消声
23			85		消声
24			85		消声
25			85		消声
26			85		消声
27			85		消声
28			85		消声
29			85		消声
30			85		消声
31			85		消声
32			85		消声
33			85		消声
34			85		消声
35			85		消声
36			85		消声
37			85		消声
38			85		消声
39		85	消声		

39			35		单位
41			35		单位
42			35		单位
43			35		单位
44			35		单位
45			35		单位
46			35		单位
47			35		单位
48			32		单位
49			35		单位
50			35		单位
51			35		单位
52			35		单位
53			35		单位
54			32		单位
55			35		单位
56			35		单位
57			35		单位
58			35		单位
59			35		单位
60			32		单位

61			35		单位
62			35		单位
63			32		单位
64			35		单位
65			35		单位
66			35		单位
67			35		单位
68			35		单位
69			32		单位
70			32		单位
71			35		单位
72			35		单位
73			35		单位
74			35		单位
75			35		单位
76			32		单位
77	四脚墩加油站 加油		35	汽、柴油、柴油、汽油	单位
78			35		单位
79			35		单位
80			35		单位
81			35		单位
82			32		单位

82			85	单位
83			85	单位
84			82	单位
85			85	单位
86			85	单位
87			85	单位
88			85	单位
89			85	单位
90			82	单位
91			85	单位
92			85	单位
93			85	单位
94			85	单位
95			85	单位
96			85	单位
97			85	单位
98			85	单位
99			85	单位
100			85	单位
101			85	单位
102			82	单位

103			85	单位
104			85	单位
105			82	单位
106			85	单位
107			85	单位
108			85	单位
109			85	单位
110			85	单位
111			82	单位
112			85	单位
113	内循环、外循环		85	单位
114	装置		85	单位
115			85	单位
116			85	单位
117			82	单位
118			85	单位
119			85	单位
120			85	单位
121			85	单位
122			85	单位
123			82	单位

124			85		单位
125			85		单位
126			80		单位
127			85		单位
128			85		单位
129			85		单位
130			85		单位
131			85		单位
132			90		单位
133			90		单位
134			90		单位
135			90		单位
136			90		单位
137			90		单位
138			90		单位
139	SAP生产装置		90	无噪声电机、离心泵组	单位
140			90		单位
141			90		单位
142			90		单位
143			90		单位
144			90		单位

145			90		单位
146			90		单位
147			90		单位
148			90		单位
149			90		单位
150			90		单位
151			90		单位
152			90		单位
153			90		单位
154			90		单位
155			90		单位
156			90		单位
157			90		单位
158			90		单位
159			90		单位
160			90		单位
161			85 (压缩机-105.0)		单位
162			85		单位
163	罐区装卸站		90	无噪声电机、离心泵组	单位
164			90		单位
165			85	无噪声电机、离心泵组	单位

166			85		等效
167			85		等效
168			85		等效
169			85		等效
170			85		等效
171			85		等效
172			85		等效
173	高噪声区声源装置		85	等效声级、声压级限	等效
174			82		等效
175			85		等效
176			85		等效
177			85		等效

注：噪声源按中轴以厂址中心为坐标原点，正东为X轴正方向，正北为Y轴正方向。

3.12.6 非正常工况排放

非正常工况下的污染物排放包括装置开停车、设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率以及工艺设备运转异常等情况下的排放。

本项目非正常工况下，装置排放的气态物料均引入火炬系统或焚烧炉燃烧；产生的废水进入中间罐区的

3.12.6.1 开停车

(1) 丙烯酸装置

丙烯酸装置每一到两年检修一次，检修内容包括管线检查、容器检测、故障修复、阀门更换、部件升级等。检修前需要对装置进行停车，检修完成后再进行开车作业。

① 停车

停车前，会逐步减少原料进料量，并通过设备之间倒罐降低物料滞存和临时储存物料，停车过程中因装置减产，废气排放低于正常生产情况，可通过催化氧化装置处理后达标排放。

完全停车后，首先通过水清洗设备，以达到检修安全要求，设备清洗水逐级串用，仅最后一次清洗采用新鲜水。清洗废水产生量约100m³/次，送至中间罐区的丙烯酸废水罐暂存，并分次送至废水废液处理设施进行焚烧处理。

② 开车

开车时，首先对装置进行密闭试压，然后向系统内注入蒸汽，建立汽封；与此同时，催化氧化装置开启运行。然后装置开始进料生产，进入正常工况。

(2) 丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置

丙烯酸甲酯/乙酯装置每一到两年检修一次，检修前需要对装置进行停车，检修完成后再进行开车作业。除此之外，该装置可切换生产丙烯酸甲酯和丙烯酸乙酯，产品切换流程与装置检修流程相同，同样需要停车、清洗、开车等过程。

① 停车

停车前，会逐步减少原料进料量，并通过设备之间倒罐降低物料滞存和临时储存物料，停车过程因装置减产，废气排放低于正常生产情况，可通过废水废液处理设施处理后排放。

完全停车后，首先通过水清洗设备，以达到检修安全要求，设备清洗水逐级

串用，仅最后一次清洗采用新鲜水。设备清洗废水产生量约 340m³/次，送至中间罐区的废水罐暂存，并分次送至废水废液处理设施进行焚烧处理。

②开车

开车时，首先对装置进行密闭试压，然后向系统内注入蒸汽，建立汽封；与此同时，废水废液处理设施开启运行。然后装置开始进料生产，进入正常工况。

(3) SAP装置

SAP 装置不属于连续生产，准备检修时即可停止投料，待设备内物料全部反应完成即可。

停车后需要对设备进行清洗，清洗水用量约 300m³/次。

(4) 小结

根据分析，本项目装置开车过程中废气产生情况与正常工况基本相同，停车时的废气污染物产生量略少于正常工况。开停车过程中产生的废物主要为废水，具体情况见表 3.12-43。

表3.12-43 设备检修、产品切换时的废水产生情况

装置名称	废水产生量 m ³ /次	污染物名称	排放 规律	治理措施
1#丙烯酸装置	100	pH、COD、丙烯酸	开车时 产生	废水废液处理设施
2#丙烯酸装置	100	pH、COD、丙烯酸		
丙烯酸甲酯/乙酯 装置	100	pH、COD、丙烯酸、 甲醇		
丙烯酸丁酯/异辛 酯装置	340	pH、COD、丙烯酸		
SAP 装置	300	pH、COD、丙烯酸		

3.12.6.2 环保设施达不到应有效率

本项目污染物控制措施主要包括废气、废水、噪声、固体废物的控制措施。

本项目废水依托厂区现有污水预处理设施，处理后的废水经管线排入威立雅渤化水利水务有限责任公司进一步处理。厂区设化验室，每日分时段对厂排口水质进行检测，若发现水质超标，可迅速发现，通过关闭废水外排泵停止废水向下游污水处理厂排放，将废水在废水处理池和事故水收集池内暂存，通过维修或切换至备用的污水膜处理设施处理后再进行外排。

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

本项目固体废物除生活垃圾、废瓷球外,全部属于危险废物,厂区的固体废物污染防治措施主要为危废暂存间,非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废暂存间设有专人巡查管理,地面全部进行防腐防渗处理,存放液体废物的密封桶等下设防漏托盘。若发生撒漏事故,不会对地下水或土壤产生影响,可迅速进行收集。

综上分析,本项目废水、噪声、固体废物的污染控制措施达不到有效果时对周围环境的影响是可控的,基本不会产生明显影响。本评价重点分析废气控制措施非正常运行的污染物排放情况。

(1) 催化氧化装置

根据工程分析,本项目两套丙烯酸装置均配套设有催化氧化系统,对生产中的工艺废气进行处理。

催化氧化装置非正常运行最可能来自催化剂失活。丙烯酸装置废气中不含硫等容易导致催化剂中毒的物料,一般不会造成催化剂完全失活,更可能的情况是导致废气处理效率下降。

废气催化氧化装置设 PLC 自动控制系统,可对装置运行中的温度、压力、流量等参数进行监控,保证空速,并配套补氧风机保证操作温度和废气处理效果。

装置催化剂一般不会突然失效,其活性降低是个缓慢过程,操作人员可通过中控指标数据(反应温度、CO 含量等)及时发现问题,及时更换催化剂。

若废气催化氧化装置紧急故障停车且处理期间较长,装置设有旁路,可在 15 分钟内将废气切换至废水废液处理设施进行处理。废水废液处理设施为直燃式,焚烧温度不低于 1100°C,按照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中相关要求设计,对本项目工艺废气可做到有效处置,确保达标排放。

本评价按废气催化氧化装置紧急失效,废气不经处理直接排放持续 15 分钟的情况,核算非正常排放对环境的影响。

(2) 废水废液处理设施

废水废液处理设施为直燃式,其非正常情况主要体现在配比空气不足、炉温降低、停留时间过短,导致污染物未完全分解,污染物如 TRVOC、非甲烷总烃、

CO 等超标排放。

废水废液处理设施设 PLC 自动控制系统，可对装置运行中的温度、压力、流量等参数进行监控，一旦发现异常，由专业人员检查设备运行情况，投运各用风机或补充燃料提高炉温，保证在短时间内稳定焚烧炉运行，避免装置处理效率降低。

若废水废液处理设施发生严重故障，可通过生产调整降低装置生产负荷、停止物料装卸车，停止重组分和结晶残液焚烧，将丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置二聚物重组分转入中间罐暂存，结晶残液转入丙烯酸缓冲罐暂存，并将丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气转入催化氧化装置进行处理。两套丙烯酸酯装置工艺废气中污染物主要为丙烯酸、醇类、酯类等不凝气，可依托催化氧化装置进行处理，确保达标排放。

根据建设单位设计操作规程，废水废液处理设施处理效率降低时需进行排查，低于80%时必须立刻开展检修，停止废液焚烧，若检修时间超过1小时，则按照严重故障进行处置，将废气转入其他装置进行处理。

因此，本评价评价按废水废液处理设施处理效率下降至80%考虑其非正常排放。

(3) SAP 废气处理设施

SAP 装置废气处理系统设碱洗塔，塔内碱液安排人工定期监测 pH，每班 3 次，每天 6 次。通过对碱液 pH 的监测，间接监测 SAP 废气处理情况，从而达到对碱洗塔处理效率进行监控的目的。除此之外，厂区设有专人进行巡检，防止机泵类设备故障影响废气处理效果。

若碱洗塔水泵故障导致碱液无法及时补充，可能造成废气处理效率下降，但其效率降低是缓慢过程，不会短时间完全失效，通过监测和巡检均能及时发现问题进行排查检修。因此，SAP 尾气处理设施基本不会发生因故障影响治理效果的情形。

(4) 小结

综合上述，本项目环保设施达不到应有效率时的污染物排放参数见表 3.12-44。

表3.12-44 环保设施达不到应有效率时的废气产生情况

环保设施名称	污染物	排放情况		排放方式
		排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
1#催化氧化	TRVOC			45m 排气筒 P ₁ 持续15min
	NMHC			
	丙烯醛			
	丙烯醇			
	甲苯			
	丙酮			
	CO			
2#催化氧化	TRVOC			45m 排气筒 P ₂ 持续 15min
	NMHC			
	丙烯醛			
	丙烯醇			
	甲苯			
	丙酮			
	CO			
废水处理设施	TRVOC			50m 排气筒 P ₃ 持续 1小时
	非甲烷总烃			
	丙烯醛			
	甲醇			
	SO ₂			
	NO _x			
	颗粒物			
	CO			
氨				

3.13 污染物排放总量

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

3.13.1 废气污染物排放总量

3.13.1.1 按标准值核算污染物排放总量

本项目总量控制污染排放的新增排气筒包括 P₁~P₅，排气筒的废气排放量及执行的标准情况见表 3.13-1。

表 3.13-1 废气排放量及标准执行情况

排气筒编号	废气排放量 Nm ³ /h	总量控制因子	执行标准 mg/m ³
P ₁	110000	挥发性有机物	80
P ₂	110000	挥发性有机物	80
P ₃	38150	挥发性有机物	20
	38150	NO _x	300
P ₄	91000	挥发性有机物	80
P ₅	11000	挥发性有机物	50

污染物排放总量具体核算结果如下：

挥发性有机物排放总量=废气排放量×执行的浓度标准×排放时间

$$=110000\text{Nm}^3/\text{h} \times 80\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h} + 110000\text{Nm}^3/\text{h} \times 80\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h} + 38150\text{Nm}^3/\text{h} \times 20\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h} + 91000\text{Nm}^3/\text{h} \times 80\text{mg}/\text{m}^3 \times 8000\text{h} + 11000\text{Nm}^3/\text{h} \times 50\text{mg}/\text{m}^3 \times 1800\text{h} \\ =273.848\text{t/a}$$

氮氧化物排放总量=废气排放量×执行的浓度标准×排放时间

$$=38150\text{Nm}^3/\text{h} \times 300\text{mg}/\text{m}^3 \times 7200\text{h} =82.404\text{t/a}$$

3.13.1.2 按预测值核算污染物排放总量

预测排放量=废气产生速率×排放时间×（1-去除效率），具体核算情况如下：

（1）排气筒 P₁ 挥发性有机物排放总量

$$734.54\text{kg}/\text{h} \times 7200\text{h} \times 0.1\% + 0.04\text{kg}/\text{h} \times 600\text{h} \times 0.1\% =5.289\text{t/a}$$

(2) 排气筒 P₂挥发性有机物排放总量

$$734.54\text{kg/h} \times 7200\text{h} \times 0.1\% + 0.04\text{kg/h} \times 600\text{h} \times 0.1\% = 5.289\text{t/a}$$

(3) 排气筒 P₃挥发性有机物排放总量

① 工艺废气焚烧挥发性有机物排放量核算

➤ 丙烯酸甲酯/乙酯装置:

根据工程分析,丙烯酸甲酯/乙酯装置在生产丙烯酸甲酯时废气污染物产生量较大,挥发性有机物年产生总量=230.84kg/h×7200h+1.82kg/h×600h=1663140kg

➤ 丙烯酸丁酯/异辛酯装置

根据工程分析,丙烯酸丁酯/异辛酯装置在生产丙烯酸丁酯时废气污染物产生量较大,挥发性有机物年产生总量=56.71kg/h×7200h+0.28kg/h×600h=408480kg

➤ 储罐区

根据工程分析,罐区小呼吸挥发性有机物排放量为 8.258t/a,大呼吸挥发性有机物排放量为 16.852t/a。罐区挥发性有机物排放量总计 25.110t/a。

➤ 装卸区:

根据工程分析,装卸区挥发性有机物最大排放量为 13.615t/a。

➤ 含盐水综合利用设施

根据工程分析,处理丙烯酸丁酯废水时的废气产生量较大,挥发性有机物产生总量=2.8kg/h×7200h=20160kg

➤ 处理后挥发性有机物排放量

上述废气经废水废液处理设施处理后由排气筒排放,根据工程分析,污染物去除效率为 99.99%,处理后的挥发性有机排放总量为:

$$(1663140+408480+25110+13615+20160) \times (1-99.99\%) = 0.213\text{t/a}$$

② 重组分、结晶残液等焚烧

根据工程分析,重组分等焚烧过程中挥发性有机物排放量为:

$$(0.066+5.58 \times 10^{-3}+0.066+5.58 \times 10^{-3}+0.022+0.054+1.39 \times 10^{-3}) \times 7200\text{h} = 1.588\text{t/a}$$

③ 小结

综上所述,排气筒 P₃挥发性有机物排放量总计 1.588+0.213=1.801t/a。

(4) 排气筒 P₄挥发性有机物排放总量

$$(0.108\text{t/a}+0.025\text{t/a}+0.12\text{kg/釜} \times 5332 \text{ 釜}/1000+0.02\text{kg/釜} \times 5332 \text{ 釜}/1000+0.53\text{t/a}$$

$+0.81\text{t/a}+0.71\text{t/a}) \times (1-95\%) = 0.146\text{t/a}$

(5) 排气筒 P₃ 挥发性有机物排放总量

$(0.108\text{kg/h} \times 6\text{h/d} \times 300\text{d}) \times 50\% = 0.097\text{t/a}$

(6) 挥发性有机物排放总量合计

本项目挥发性有机物排放量总计 = $5.289 \times 2 + 1.801 + 0.146 + 0.097 = 12.622\text{t/a}$

(7) NO_x 排放量核算

$36\text{mg/m}^3 \times 38150\text{Nm}^3/\text{h} \times 7200\text{h} = 9.888\text{t/a}$

3.13.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水排放量约 $105617.34\text{m}^3/\text{a}$ ，其中生活污水 $1831.5\text{m}^3/\text{a}$ ，蒸汽分水 $8640\text{m}^3/\text{a}$ ，其他废水约 $95145.84\text{m}^3/\text{a}$ 。

废水中总量控制污染物为 COD、氨氮，除生活污水外，蒸汽分水，其他废水经厂区内污水预处理装置处理满足下游污水处理厂收水水质后（COD $\leq 1000\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 90\text{mg/L}$ ）后，排入天津威立雅渤化水利水务有限公司处理；生活污水直接排入临港胜科污水处理厂（COD $\leq 500\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 45\text{mg/L}$ ）。上述两个污水处理厂出水均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（COD $\leq 30\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$ （ 3.0mg/L ））

3.13.2.1 按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $1831.5\text{m}^3/\text{a} \times 400\text{mg/L} + 103785.84\text{m}^3/\text{a} \times 130\text{mg/L} = 14.225\text{t/a}$

氨氮排放总量： $1831.5\text{m}^3/\text{a} \times 35\text{mg/L} + (3.3\text{m}^3/\text{d} \times 50\text{mg/L} + 1.2\text{m}^3/\text{d} \times 30\text{mg/L}) \times 300\text{d} = 0.124$

3.13.2.2 按标准值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $1831.5\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} + 103785.84\text{m}^3/\text{a} \times 1000\text{mg/L} = 104.702\text{t/a}$

氨氮排放总量： $1831.5\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} + 103785.84\text{m}^3/\text{a} \times 90\text{mg/L} = 9.423$

3.13.2.3 排入外环境的总量

COD 排放总量： $105617.34\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} = 3.169\text{t/a}$

氨氮排放总量： $105617.34 \times 1.5 \times 7/12 + 105617.34 \times 3.0 \times 5/12 = 0.224\text{t/a}$

3.13.3 “以新带老”削减量

根据 3.8.6 章节，本项目实施燃料清洁化改造，现有 PDI 装置排气筒 DA001 和 DA004 排放的污染物均有所削减，削减量情况见下表。

表 3.13-2 燃料清洁化改造污染物削减情况

污染物	削减量
氮氧化物	31.640
挥发性有机物	12.963

3.13.4 汇总

本项目污染物排放总量见表 3.13-2。

表 3.13-2 本项目污染物排放总量汇总 t/a

项目		本项目预测 排放总量	以排放标准 核算的总量	预测排入 外环境的量
废气	挥发性有机物	12.622	273.848	12.622
	NO _x	9.888	82.404	9.888
废水	COD	14.225	104.702	3.169
	氨氮	0.124	9.423	0.224

本项目属于改扩建项目，本项目实施后，全厂污染物排放总量见表 3.13-3。

表 3.13-3 项目实施后全厂污染物排放总量情况汇总 t/a

污染物	现状 排放量	本项目 排放量	“以新带老” 削减量	增减量	项目实施后 污染物排放 总量	许可 排放量
VOCs	224.51	12.622	12.963	-0.341	224.169	294.83
NO _x	345.04	9.888	31.640	-21.752	323.288	591.21
COD _{cr}	32.366	14.225	0	+14.225	46.591	50.64
氨氮	0.574	0.124	0	+0.124	0.698	4.11

表 3.13-3 可知，本项目实施后，废气污染物挥发性有机物排放总量减少 0.341t/a，NO_x 减少 21.752t/a，废水污染物 COD 排放总量增加 14.225t/a，氨氮增加 0.124t/a，将按相关要求实行区域内倍量削减替代。

3.14 碳排放量核算

根据生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[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。

3.14.1 核算边界

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

3.14.2 项目碳排放核算

3.14.2.1 核算方法

根据《温室气体排放核算与报告要求 第10部分:化工生产企业》(GB/T 32151.10-2015),化工生产企业的温室气体排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放,生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮(如果有)、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和,同时扣除回收且外供的二氧化碳的量(如果有),以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量(如果有),按下式计算:

$$E = \sum_i (E_{\text{燃料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入}} - E_{\text{回收}} - E_{\text{输出}})$$

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);

$E_{\text{燃料}}$ —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);

$E_{\text{过程}}$ —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);

$E_{\text{购入}}$ —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)；

$E_{\text{售出电}}/i$ —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)；

$E_{\text{售出热}}/i$ —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。

3.14.2.2 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 CO₂ 的排放、企业净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放量。

因此，本项目碳排放量计算公式为：

$$E = E_{\text{燃料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{回收}} - E_{\text{售出电}}$$

(1) 化石燃料燃烧 CO₂ 排放

按下式计算：

$$E_{\text{燃料}} = \left[\sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{54}{12}) \right] \times GWP_{\text{CO}_2}$$

式中：

$E_{\text{燃料}}$ —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；

$\frac{54}{12}$ —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。

$$CC_j = NCV_j \times EF_j$$

式中：

CC_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，单位为吨碳没方标立方米 (tC/10³Nm³)；

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/10³Nm³)；

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，本项目所用燃料主要为天然气，主要用于废水废液处理设施，用气量约为 252 万 Nm³/年。

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 3.14-1 本项目燃料燃烧 CO₂ 排放情况一览表

燃料名称	消耗量 万 Nm ³ /a	低位发热量 (GJ/万 Nm ³)	单位热值含碳量 (吨碳/GJ)	燃料碳 氧化率	CO ₂ /a
天然气	252	389.31	15.30×10 ⁻³	99%	5449.1

(2) 生产过程 CO₂ 排放量

① 主工艺反应过程产生的 CO₂

根据工程分析内容，本项目丙烯酸由丙烯为原料采用两步氧化法反应生成，反应过程中会有部分二氧化碳产生随废气排入环境。结合 3.8-5 丙烯酸生产单元物料平衡，分析其废气成分见表 3.14-2。

表 3.14-2 丙烯酸生产单元废气成分表

产品	物料	
	kg/h	t/a
废气	丙烯酸	

催化氧化设施有机物去除效率为 99.9%，根据表中有机物成分及各物质中碳含量，并考虑转化率（99.9%）计算得 1 套催化氧化设施二氧化碳排放量为 14699.99t/a，本项目共 2 套催化氧化设施故二氧化碳排放量为 29399.98t/a。

➤ 废水废液焚烧处理设施 CO₂ 排放量

根据工程分析，本项目生产废液（3.8-32）、储罐呼吸废气（3.12-18）、站台装料废气（3.12-23）、以及含盐废水处理设施废气（3.12-25）均进入废水废液焚烧处理设施焚烧处理，焚烧处理设施有机物处理效率按 99.99% 计。

根据上述物质有机物成分及各物质中碳含量，并考虑转化率（99.99%）计算得废水废液焚烧处理设施二氧化碳排放量为 32782.34t/a。（核算过程共用装置或设施的，考虑以较高排放量计入总量。）

(3) 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：

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

式中： $E_{\text{购入电}}$ —购入电力所产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂e；

$AD_{\text{购入电}}$ —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（tCO₂e/MWh），取 0.581；

本项目用电量 6.79×10^4 kWh，则本项目购入电产生的二氧化碳排放量：

$$E_{\text{购入电}} = 6.79 \times 10^4 \text{ MWh} \times 0.581 = 3.945 \times 10^4 \text{ tCO}_2/\text{a}。$$

(4) 输出电力和热力产生的 CO₂ 排放

① 输出电力产生的 CO₂ 排放

输出电力产生的 CO₂ 排放量参照购入电力产生的二氧化碳排放量计算：

本项目外输电量 1440×10^4 kWh，则本项目外输电产生的二氧化碳排放量：

$$E_{\text{外输电}} = 14400 \text{ MWh} \times 0.581 = 8366.4 \text{ tCO}_2/\text{a}。$$

② 外供蒸汽产生的 CO₂ 排放

本项目产生蒸汽富裕，外供 4MPa 过热蒸汽 15.95t/h，按年均外供 7200h/a，总计 114840t/a。参照外购热力产生二氧化碳计算公式计算。

$$E_{\text{外供热}} = AD_{\text{外供热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中： $E_{\text{外输热}}$ —外输热力所产生的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂e；

$AD_{\text{外输热}}$ —外输热力，单位为 GJ；

$EF_{\text{热}}$ —热力消费的排放因子，单位为 tCO₂/GJ，取值 0.11；

根据 GB/T50441-2016《石油化工设计能耗计算标准》，能量折算值为 3684.38MJ/t，则本项目外供热产生的二氧化碳排放量：

$$E_{\text{外输热}}=0.11 \times 3684.38 \times 114840/1000=46542.61 \text{ t CO}_2/\text{a}$$

3.14.2.3 CO₂排放量汇总

本项目年 CO₂ 排放情况汇总见下表。

表 3.14-2 本项目年 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		5449.1
生产过程产生 CO ₂ 排放	主工艺反应过程	20263.1
	环保治理过程	62182.32
电力产生的 CO ₂ 排放	购入电力	39450
	输出电力	8366.4
热力产生的 CO ₂ 排放	购入热力	0
	输出热力	46542.61
合计		72435.51

由上表结果可知，本项目 CO₂ 年排放量为 72435.51t CO₂/a。

3.14.3 碳排放减排潜力分析

根据上述分析结果及企业的实际运行情况，企业碳排放主要集中在燃料燃烧、主工艺反应过程、废气废液环保治理过程以及购入电力。因此，企业在工艺、电力等排放控制方面采取措施分析如下：

(1) 采用先进工艺条件

实际生产中，应对各工艺过程进行详尽分析，对工艺条件等各个环节进行严格把控，减少副反应，提高产品收率。

充分利用 DCS 控制系统，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。以达到节能降耗降碳的目的。

(2) 降低设备能耗

设备性能对于生产效率、生产能耗等方面存在最直接影响。使用高性能设

备，既能够保证设备质量，还能为生产效率的提高及节能降耗等方面打下坚实基础。禁止选用《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一批）（第二批）（第三批）（第四批）》，建议选用高效电机。项目用能设备应进行充分比较，优先选用高效节能产品，要选用高能效标准或工信部发布的“能效之星”产品目录中产品和设备，并将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

（3）使用变频生产设备

化工设备在使用过程需消耗较多的电能，变频设备较定频设备耗能少且有利于化工生产的连续进行。本项目泵类等设备尽量采用变频控制；应尽量使泵在最佳效率点与额定流量之间运行，提高泵的效率，降低能耗。

（4）降低资源消耗

加强用水管理，增强节水意识，合理配置水资源；加强供水、用水设施、设备、器具的维护保养，严防跑冒滴漏；选用节能节水型卫生洁具及配水件；对于常年运行的工艺冷却水系统中的冷却塔采用温度控制，水泵采用变频控制，节约电力消耗；绿化灌溉方式，考虑采用节水设施，提高水的有效利用率；燃气管道及用燃气设备应选用密封性好的优质阀门，防止天然气泄漏；项目给排水管材选用流动阻力小的管材，对需要设保温材料的管道，应选用保温效果好的管材，做好保温措施，节约能源。

（5）日常环节加强节能

项目照明光源应选择单灯功率较大、光效较高的光源，厂区道路照明宜采用分区集中控制，采用光控和时间控制相结合的控制方式，宜根据季节变化合理确定开关灯时间。加强用水管理，增强节水意识，合理配置水资源；加强供水、用水设施、设备、器具的维护保养，严防跑冒滴漏。实现多方面节能措施，提高企业员工的减排降碳意识。

3.14.4 建设单位全厂碳排放量

根据《天津渤海石化有限公司温室气体排放报告》（2023年），建设单位2023年度CO₂排放量375126t CO₂/a，本项目实施后，预计建设单位CO₂年排放量为447579.51t。

3.14.5 小结

根据国际能源署的报告，要实现减排二氧化碳目标，各国可以利用现有技术

促使终端用能部门迅速提高能源利用效率。本项目通过上述节能措施，可有效提高能源利用效率，有利于二氧化碳的减排。

3.15 排污许可管理

公司已于 2020 年 6 月取得由天津港保税区行政审批局颁发的排污许可证，排污许可证编号为：91120116MA06BAQ99B001T。根据《排污许可管理办法》（试行），首次发放的排污许可证有效期为三年。目前，公司首次申请的排污许可证已超过有效期，公司于 2023 年 3 月 14 日对排污许可证再次进行了申请。

根据环境保护部《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于实施重点管理的行业，应当在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

天津滨海新区地处于华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上，海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理座标位于北纬 38°40'至 39°00'，东经 117°20'至 118°00'。

天津渤海石化有限公司现有厂区位于天津港保税区临港新材料产业园，厂区北侧紧邻黄河道，南侧为渤化滨佳永利化工有限责任公司，东侧为临港胜利水务有限公司，西侧为天保永利物流公司。本项目拟在现有厂区内进行扩建，具体见附图 1-项目地理位置图和附图 3-周围环境示意图。

4.1.2 气相气候

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

4.1.3 水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道 8 条，二级河道 14 条，其它排水河道 2 条，水库 7 座。

一级河道 8 条：黄运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河、子牙新河，河道总长度约 160km。二级河道 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排成河、黑蒲河、八米河、十米河、马厂减河、青静黄排水河、北排水河、兴济文道减河、荒地排水河。排水骨干河道有中心桥北干渠、红排河、新河东干渠、马圈引河、十八米河等。其它排水河道有 2 条：北塘排污河、大沽排污河，河道长度 21km，主要用于汛期排沥，非汛期排泄城区部分污水及中、小雨水。水库 7 座，其中大型水库 1 座，北大港水库，水面面积 149km²。中型水库 6 座，包括普城水库、黄港水库、北塘水库、官港水库、钱园

水库、沙井子水库，水面总面积 48.8km²。

滨海新区浅层地下水水位埋深较浅，一般为 0~2m，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的 83%，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。

长期以来，滨海地区地下水以开采深层地下水为主，浅层地下水均为咸水，基本上不开采，深层地下水开采强度较大，开采层位较深，主要开采层位已达到 800m，是天津市地面沉降最严重的地区之一。

海河流域河流水文特征主要表现为地表水径流总量较小，平均径流模数最大 4.9l/s·Km²，最小只有 0.9l/s·Km²，并有径流变率大，河道径流量年际变化大的特点，丰枯水年最大最小年径流量相差悬殊，可达 6.5~15.7 倍；受降水影响，流量年内分配不均，径流多集中在 6~9 月，形成夏汛期，约占全年径流量的 70~80%；次大流量在 3~4 月的春季，形成凌汛期，枯水期一般在 5~6 月和 10 月到翌年 2 月。

天津港潮汐形态系数 (H01+HK1)/HM2=0.53，潮汐性质属不规则半日潮。

最高潮位：5.81m（1992 年 09 月 01 日）；最低潮位：-1.03m（1957 年 12 月 18 日）；平均高潮位：3.77m；平均低潮位：1.34m；平均潮位：2.56m；平均潮差：2.43m；最大潮差：4.37m（1980 年 10 月）；涨潮平均历时：5h27min；落潮平均历时：7h05min。

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

4.1.4 地形地貌

滨海新区地势总体平坦，由于受滨海新区各功能区建设活动的影响，东部建设活动频繁的区域现状地面标高较高。

根据地貌基本形态和成因类型，天津市从北至南大体划分为山地丘陵、堆积平原、海岸潮间带三个大的形态类型区，天津市滨海新区所处的形态类型为堆积平原和海岸潮间带。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。

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‰。

4.1.5 区域地质条件

4.1.5.1 地层岩性

调查评价区位于渤海湾西岸滨海平原区，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。本区第四系自下向上可分为下更新统、中更新统、上更新统及全新统四段。

下更新统（QP1）：底界取古地磁 M/G 界限，约 248 万年。上段为冲积~湖沼相沉积，岩性为棕灰、灰绿色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相~三角洲相沉积为主，岩性为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层。底板埋深一般为 450~510m 左右。

中更新统（QP2）：底界取古地磁 B/M 界限，约 78 万年。上段为冲积~湖沼相沉积，岩性为灰色、褐灰色粘性土夹薄层粉细砂；下段以湖相~三角洲相沉积为主，岩性为黄褐~褐灰色薄层黏土与中厚层细砂不规则互层，粘性土富含有机质。底板埋深一般为 140~160m 左右。

上更新统（QP3）：底界取古地磁布莱克（Blake）亚带之底，约 12.8 万年。根据现有工作成果，滨海地带三次大海侵的开始是始白末次间冰期，既深海氧同位素 5 阶段的 12.8 万年的 Blake 亚时。上段以冲积~三角洲相及海相沉积为主，岩性为黄褐色粉细砂与粘性土互层；中段以冲积~湖积夹泻湖相沉积为主，岩性为褐灰~灰绿色粘性土与粉细砂互层；下段以河流~湖泊相沉积的粘性土和砂性土为主，呈黄褐色、灰绿色，多钙质结核。在埋深 28~35m 和 48~55m 之间为第 II、III 海相层。海相层底部多泥炭或相近的有机质土。底板埋深一般为 60m 左右。

全新统（Qh）：全新世底界距今 1 万年。上段以沼泽~湖泊相沉积为主，岩性为黄灰~灰绿色粘性土，局部为粉土；中段以海相沉积为主（第 I 海相层），

岩性以深灰色淤泥质土和粘性土为主，富含海相化石；下段以冲积~湖沼相沉积为主，岩性为黄褐色粘性土局部夹砂性土。底板埋深一般 25m 左右。

4.1.5.2 构造和断裂

根据《天津滨海新区地质资料二次开发成果图集》（天津市国土资源和房屋管理局，2010），调查评价区处在华北地台的二级构造单元—华北断块中，位于其三级构造单元—黄骅坳陷的中部，四级构造单元为港西凸起。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。

港西凸起（IV15）：西北邻大中旺-齐家务地区，东南接歧口坳陷，是北大港潜山构造带的西南倾没端，从重力场可见一呈北东向相对重力高异常，向东北方向逐渐没没，推测新生界由南西向北东逐渐变厚（主要为古近系沉积变厚），从各电法剖面看，中浅部电阻率等值线从板桥凹陷向东有逐渐上扬的趋势，反映新生界相对板桥凹陷变薄。

调查评价区所在区域主要由海河断裂带控制。

海河断裂带：该断裂位于海河下游，经山塘沽、葛沽、天津市市区至双口一线，其走向在海河下游段为北西西向，经市区转为北西向，倾向南西，具剪切性质，往东延入渤海，据重力和大地电磁测深资料，断层切割深度大于 10km，根据地震剖面 and 地震活动资料，海河断裂带东段属全新活动断裂。历史上海河断裂无发生 6 级以上强震的记载，但 60 年代以来，发生过 4 级以下地震若干次。

4.1.6 区域水文地质条件

4.1.6.1 区域地下水类型及动力特征

调查评价区所处区域属滨海平原，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。

（1）第 I 含水组

第 I 含水组为咸水体，地下水类型为潜水和微承压水，底界埋深 70~90m，含水层岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10~20m，西北部最厚为 28m，水位埋深 1~4m，富水性弱，涌水量一般小于 100m³/d，局部地段砂层增厚，涌水量

可达 100~500m³/d。

(2) 第II含水组承压水

含水组底界埋深 168~204m，独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主，砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂，砂层厚度 10~30m。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 100~500 m³/d，仅局部地段涌水量可达 500~700m³/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大，且全部为咸水。

(3) 第III含水组承压水

含水组底界埋深 270~300m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，一般有 4~5 层，累计厚度 10~30m，西部砂层较厚，富水性好于东部，在大港城建区至太平村一线以东地区，涌水量 300~500m³/d，向西增大至 500~1000m³/d，在与静海县接壤的西部地区，涌水量可达 1000m³/d 以上。目前第III含水组开采井不多，并有逐年减少的趋势。

(4) 第IV含水组承压水

含水组底界埋深 397~420m，东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层，而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主，中西部夹有中细砂层，共有 5~7 层，累计厚度 20~45m，西部和北部含水层厚度较大，富水性要好于东部。在后十里河一甜水井以东，胜利村以南地区，涌水量多在 100~500 m³/d，其余地区在 500~1000m³/d，在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大，涌水量可达 1000m³/d 以上。

4.1.6.2 地下水补、径、排条件

第I含水岩组潜水主要接受大气降水和河渠侧渗的补给，靠蒸发排泄。由于该层地下水含盐量高，含水层富水性差，基本未开发利用，水位无明显变化，地下水流向不明显。微承压地下水呈封闭状态，目前尚未进行规模性开发利用，地下水水位整体呈稳定状态，局部受基坑降水等影响，形成小范围降落漏斗。

深层第II~IV含水岩组地下水由于埋藏较深，补给条件较差，主要靠侧向径流和越流补给，地下水总的流向自西向东，经长期开采，改变了初始流场，形成了若干个水位下降漏斗，改变了地下水流向，增大了水力坡度，加大了漏斗周边的补给量。西部接受来自宁河、东丽、津南及静海方向的侧向补给，随着水头差的增大，第III、IV含水组还接受浅层水的越流补给。深层水主要靠开采消耗，

其动态特征主要受开采影响。年内动态变化较小，低水位出现于农灌强开采期 5、6 月份，高水位期出现于翌年 2、3 月份，较主要降水期有明显滞后，多年呈逐年下降趋势，形成了以大港城建区和官港为中心的水位下降漏斗，并已连成一片。据有关资料显示，深层水水位的逐年持续下降和漏斗的扩展，表明开采量大于补给量，地下水处于超采状态，目前漏斗不断加深和扩大，已和津南、海河中下游地区连成一片，形成沿湾河两侧分布的大范围的水位下降漏斗，并有不同含水组自上而下漏斗深度和范围加深加大的趋势。

深层地下水水位幅度持续下降，是地层压密，进而引发地面沉降，形成汉沽、塘沽、大港城建成区的沉降中心，年平均沉降速率仍然较大，由于逐年压缩地下水开采量，地面沉降有所减缓。

4.1.6.3 区域地下水化学特征

(1) 第 I 含水组

浅层咸水自西向东矿化度增高，一般 3~14g/L，最高达 51.8 g/L，以 Cl—Na 型和 Cl—SO₄—Na·Mg 型为主。浅层咸水目前开发利用较少。

(2) 第 II 含水组

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 1.1~1.4g/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 3~5g/L。

(3) 第 III 含水组

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

本组均为淡水，矿化度由北向南增高，矿化度由 0.66g/L，增至 1.40g/L。水化学类型沿此方向也有相应的变化，由 HCO₃—Cl—Na→Cl—HCO₃—Na→Cl—SO₄—Na 型。水中 F-含量较高，一般 2~4mg/L。

4.1.7 地下水水化学类型

根据场地潜水水质检测资料分析，场地地下水属 Cl—Na 型、Cl·SO₄—Na·Ca 型中性水，pH 值介于 7.42~7.85 之间。水中八大离子当量分析见表 4.1-1。

表 4.1.1 地下水八大离子当量分析表

检测项目 单位	VCl ⁻ (%)			VSO ₄ ²⁻ (%)			VNO ₃ ⁻ (%)			VCO ₃ ²⁻ (%)			VHCO ₃ ⁻ (%)		
	$\rho(B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$\rho(B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$\rho(B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$\rho(B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$\rho(B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$	$(\frac{1}{2}B^{\circ})$
	mg/L	meq/L	%	mg/L	meq/L	%	mg/L	meq/L	%	mg/L	meq/L	%	mg/L	meq/L	%
钙+镁	846.6	29.57	78.22	302.61	22.43	24.85	723.87	37.64	35.20	682.35	32.17	60.69	28.78	48.30	
钠	83.38	4.06	15.03	73.87	3.47	7.77	87.61	4.80	10.45	132.90	6.20	15.01	25.41	33.47	
氯	306.47	21.25	9.54	1058.83	37.16	17.38	688.2	36.66	15.85	617.23	30.82	12.32	6.60	7.91	
硫酸盐	815.54	28.96	18.28	1514.27	48.36	40.31	1560.87	38.67	41.36	1246.79	28.52	33.78	15.91%	15.01	
硝酸根	142.91	2.82	11.48	151.68	2.84	3.61	812.51	17.41	4.36	112.12	2.83	2.81	35.01	21.6	
碳酸氢根	13.29	2.18	0.81	39.31	3.09	3.01	34.82	2.52	1.88	22.12	2.96	0.1	28.25	2.28	
氟化物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
总硬度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
总矿化度	1517.58			2873.88			2375.71			2375.84			565.69		
pH	7.68			7.68			7.68			7.67			7.67		
水化学类型	Cl-SO ₄			Cl-SO ₄			Cl-SO ₄			Cl-SO ₄			Cl-HCO ₃ -SO ₄		

4.1.8 工作区工程地质条件

根据收集到的勘察资料,该场地理深 30.00m 深度范围内,地基上按成因年代可分为以下 5 层,按力学性质可进一步划分为 9 个亚层,现自上而下分述之:

(1) 人工填土层(Qml)

全场地均有分布,厚度 5.00~6.20m,底板标高为-1.59~-3.05m,该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层,素填土(地层编号①₁):厚度一般为 1.00~4.00m,呈褐~褐灰色,可塑状态,黏土、粉质黏土质,含砖渣、灰渣及有机质、腐植物,属高压缩性土。19 号孔附近顶部夹杂填土,由砖块、石子、废土等组成。

第二亚层,冲填土(地层编号①₂):厚度一般为 1.00~4.70m,呈褐灰色,流塑~软塑状态,由淤泥质土、粉质黏土组成,属高压缩性土。该亚层土为人工吹填海底泥砂形成,前期进行真空预压处理。

人工填土填垫年限小于五年。

(2) 全新统中组海相沉积层(Q₂m)

厚度 13.40~14.80m,顶板标高为-1.59~-3.05m,该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层,淤泥质黏土、淤泥(地层编号②₁):厚度一般为 2.30~4.00m,呈褐灰~灰色,流塑状态,无层理,含贝壳,属高压缩性土。局部夹粉质黏土、淤泥质粉质黏土透镜体。因淤泥质黏土与淤泥力学性质相近,为便于描述,剖面上统一按淤泥质黏土绘制。

第二亚层,粉土(地层编号②₂):厚度一般为 0.70~3.00m,呈灰色,中密状态,无层理,含贝壳,属中(偏低)压缩性土。

第三亚层,淤泥质黏土(地层编号②₃):厚度一般为 5.50~8.00m,呈灰色,流塑状态,无层理,含贝壳,属高压缩性土。局部夹粉土、粉质黏土、黏土透镜体。

第四亚层,粉质黏土(地层编号②₄):厚度一般为 1.70~3.00m,呈灰色,软塑~可塑状态,有层理,含贝壳,属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

本层土各亚层水平方向上土质尚均匀,顶板标高有所起伏,厚度有所变化,分布尚稳定。

(3) 全新统下组沼泽相沉积层 (Q₄h)

厚度 1.80~2.50m, 顶板标高为-15.28~-16.90m, 主要由粉质黏土(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。局部夹黏土透镜体。

本层土水平方向上土质尚均匀, 分布尚稳定。

(4) 全新统下组陆相冲积层 (Q₄al)

厚度 4.30~5.50 m, 顶板标高为-17.78~-18.90m, 主要由粉质黏土(地层编号⑧₁)组成, 呈灰黄色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀, 分布较稳定。

(5) 上更新统第五组陆相冲积层 (Q₃al)

本次勘察钻至最低标高-27.37m, 未穿透此层, 揭露最大厚度 3.70m, 顶板标高为-22.80~-24.17m, 主要由粉质黏土(地层编号⑨₁)组成, 呈褐黄色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部顶部夹粉土(地层编号⑨₂)透镜体, 呈密实状态, 无层理, 含铁质。局部砂粘不均。

在揭示范围内, 本层土水平方向上砂粘性有所变化, 土质尚均匀, 分布尚稳定。

4.1.9 评价区水文地质条件

4.1.9.1 调查目标分析

根据对调查评价区进行调查发现, 调查评价区及周边无集中式城镇供水源地, 也无分散式饮用水源地等。根据场地水文地质勘察资料, 场地埋深 10.00~17.00m 段为渗透性能极差的淤泥质黏土(地层编号⑩₁), 是第一个稳定隔水层, 隔水层以上的水是具有自由水面的地下水(潜水), 此稳定隔水层是潜水含水层与下伏承压水良好的隔水顶板, 潜水含水层与承压含水层之间水力联系较差, 本项目运行不会波及到承压水及深层水。地下水位以上与大气相通的土层为本场地的包气带层, 包气带与地下潜水含水层水力联系较为紧密。故本次调查研究的重点为包气带、潜水含水层。

4.1.9.2 水文地质现场试验

(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的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，本次在厂区内收集了5口地下水水位水质监测井、5口地下水水位监测井，在厂区周边调查评价区范围内收集了4口水位观测井。具体参数详见表4.1-2。

表 4.1-2 井身结构参数表

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径 (mm)	筛料位置 (m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
水位水质监测井	YGC1 (收集)	Φ500	5.0	Φ160	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	YGC2 (收集)	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.0	11.0~12.0
	YGC3 (收集)	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.0	11.0~12.0
	YGC4 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	YGC5 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
水位观测井	LGC1 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	LGC2 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	LGC3 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	LGC4 (收集)	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.0	11.0~12.0
	LGC5 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J1 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J2 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
	J3 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0
J4 (收集)	Φ350	5.0	Φ75	1.0~5.0	1.0~4.5	4.5~5.0	

(3) 抽水试验井的成井工艺

①工艺流程

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。

②设备选型

监测井 YGC1 成孔孔径为Φ500mm，井径为Φ160mm，监测井 YGC2、YGC3 成孔孔径为Φ500mm，井径为Φ200mm 监测井 YGC4、YGC5 成孔孔径为Φ350mm，井径为Φ75mm。成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用管径保径的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

③技术要求

➢ 使用的材料

滤水管：水位水质监测井采用 PVC 硬胶管（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 1.00m，沉淀管底口封死。

砾料：滤水管部位围填级配较好的 2~4mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤槽顶部以上 1.0m。

黏土球：在砾料的围填面以上填入黏土球止水封隔，以防上下含水层连通。

➤ 井位确定

为避免对后期工程地下室施工产生影响，抽水井平面位置均布置于拟建物外侧，具体位置见井位布置图。

➤ 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，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。每钻过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。

➤ 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。保证井管不靠井壁上和保证填砾料厚度，保证环状填砂间隙厚度大于 100mm，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。

➤ 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。

➤ 填黏土球

砾料填完后要进行止水以达到分层抽水的目的。本次试验采用黏土球止水封隔，围填时采取少量慢下的方法控制下沉速度及数量。

➤ 井口封闭

为防止泥浆及污水流入井内，井口应高于地面 50cm 左右，并将管外用粘性

土夯实。

➤ 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。

井结构示意图

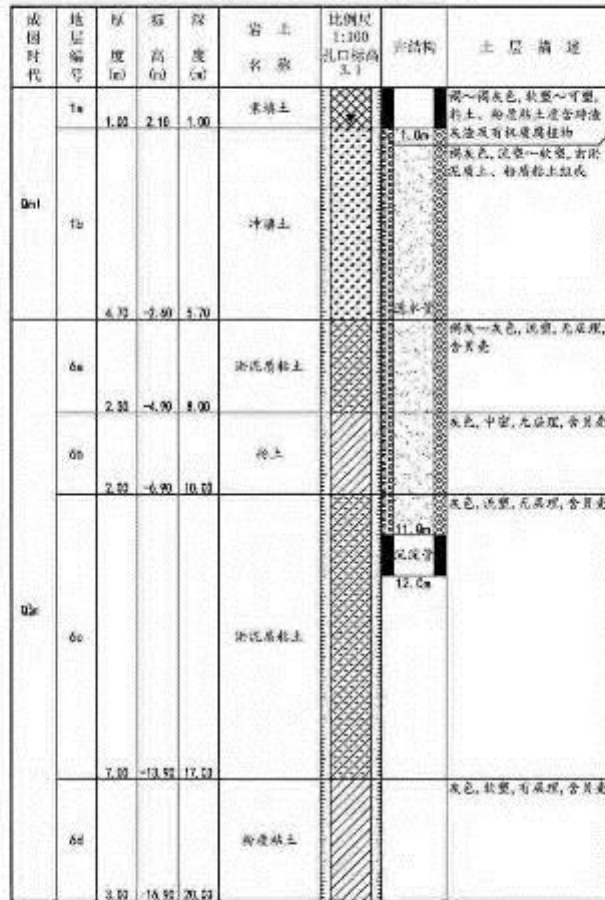


图 4.1-1 井结构示意图 (完整井)

4.1.9.3 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，抽水试验在水位水质监测井 YGC2、LGC4 中进行，井深为 12.00m，为完整井，井结构示意图如图 4.1-1 所示。

(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，一般每半小时~1 小时观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 厘米，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

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：水位波动值不超过水位降深的 1%。

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

本场地潜水含水层主要为粉质黏土、淤泥质粉质黏土层，在 2 口抽水井内共进行了 2 次试验。



抽水试验现场

(4) 抽水试验资料整理及水文地质参数计算

① 抽水试验数据整理

本次抽水试验数据汇总情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 抽水井试验情况一览表

地下水类型	井号	井类型	井径 (m)	含水层厚度(m)	试验前稳定水位标高(m)	抽水延续时间 (h)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水位 (m)
潜水	YGC2	完整井	12.0	8.4	1.870	12.5	8.9	3.54	1.969
潜水	LGC4	完整井	12.0	8.4	1.615	11.4	10.5	6.35	1.613

②水文地质参数计算

➤ 水文地质参数

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K，影响半径R。

➤ 水文地质概念模型

根据勘察资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水完整井稳定流抽水实验适用条件。

➤ 水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{0.732Q}{(2H-s)s} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 2s\sqrt{HK}$$

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。

➤ 水文地质参数计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 4.1-4。

表 4.1-4 水文地质参数表

地下水类型	K(m/d)		K(cm/s)
	单井	建议值	
潜水 (YGC2)	0.22	0.22	2.55×10 ⁻⁴
潜水 (LGC4)	0.21		

(5) 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 $Q-t$ 、 $s-t$ 降深抽水历时曲线以及 $s-lgt$ 曲线，具体曲线详见下图 2.6-1~2.6-9。

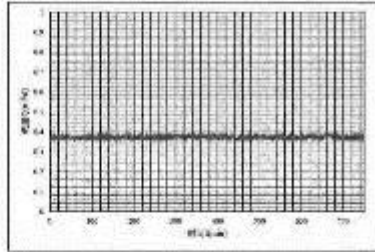


图 4.1-2 YGC2 井 $Q-t$ 曲线

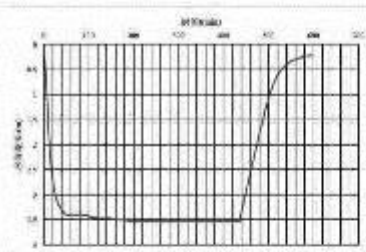


图 4.1-3 YGC2 井 $s-t$ 曲线

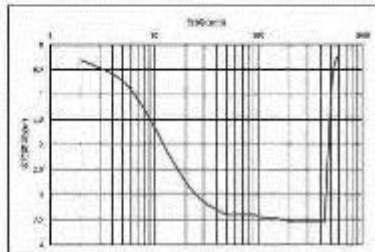


图 4.1-4 YGC2 井 $s-lgt$ 曲线

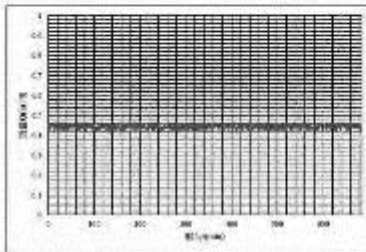


图 4.1-5 LGC4 井 $Q-t$ 曲线

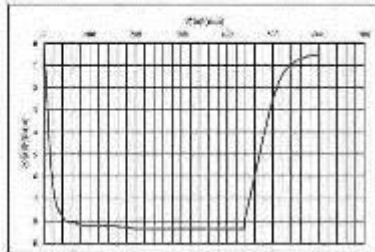


图 4.1-6 LGC4 井 $s-t$ 曲线

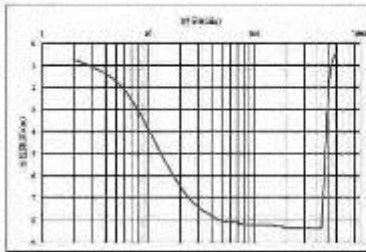


图 4.1-7 LGC4 井 $s-lgt$ 曲线

4.1.9.4 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 30cm，直径分别为 0.25m 和 0.50m 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 0.10m 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。



渗水试验照片

(3) 试验成果

计算渗透系数，计算公式如下：

$$K = Q / AI$$

$$I = (HK + L + Z) / L$$

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；

HK—水向下土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示，m；

I 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 0.10m 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 $K=VI$ 求得渗透系数（K）。

表 4.1-5 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)
重亚黏土(粉质黏土)	≈1.0	黏土质细砂	0.3
轻亚黏土(砂质黏土)	0.8	纯细砂	0.2
重亚砂土(粘质粉土)	0.6	中砂	0.1
轻亚砂土(砂质粉土)	0.4	粗砂	0.05

根据渗水试验结果，进行如表 4.1-6 所示的计算，获取工作区包气带渗透系数如表 4.1-7。

表 4.1-6 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	0.51	3.2	191
SS2	1.0	0.1	0.48	3.3	178
SS3	1.0	0.1	0.47	3.3	182

表 4.1-7 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数 (cm/s)	平均值	
		包气带土层渗透系数 (cm/s)	包气带土层渗透系数 (m/d)
SS1	6.85×10^{-5}	6.38×10^{-5}	0.055
SS2	6.12×10^{-5}		
SS3	6.17×10^{-5}		

最终取工作区内 3 个渗水试验的平均值 $6.38 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.055m/d) 作为包气带渗透系数。

4.1.9.5 工作区水文地质条件

(1) 包气带

根据 2023 年 12 月 21 日调查评价区 5 口水位水质监测井和 9 口水位观测井的水位观测结果，调查评价区潜水水位标高 0.861~3.359m，具体观测情况详见表 4.1-8；

表 4.1-8 地下水观测一览表

井号	用途	井口标高(m)	地面标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)
YGC1	水位水质监测	4.094	3.711	1.578	2.153
YGC2		3.592	3.297	1.427	1.870
YGC3		3.649	3.665	1.782	1.883
YGC4		3.878	3.290	1.618	1.672
YGC5		3.663	3.311	1.810	1.501
LGC1	水位监测	3.899	3.333	1.268	2.065
LGC2		4.106	3.737	1.689	2.038
LGC3		3.925	3.460	1.564	1.896
LGC4		3.786	3.509	1.894	1.615
LGC5		3.813	3.233	1.701	1.532
J1		4.456	4.121	0.762	3.359
J2		4.478	4.221	1.282	2.939
J3		3.921	3.587	2.726	0.861
J4		3.948	3.579	2.478	1.101

根据潜水水位测量结合场地标高情况，本场地埋深约 1.60m 以上为包气带，包气带土层主要为人工填土层(Qml)粉质黏土质素填土(①₁)。根据现场渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 $6.38 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.055m/d)，根据表 4.1-9 可知，场地包气带防污性能为“中”。

表 4.1-9 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，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 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，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 $M_b > 1.0\text{m}$ ，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

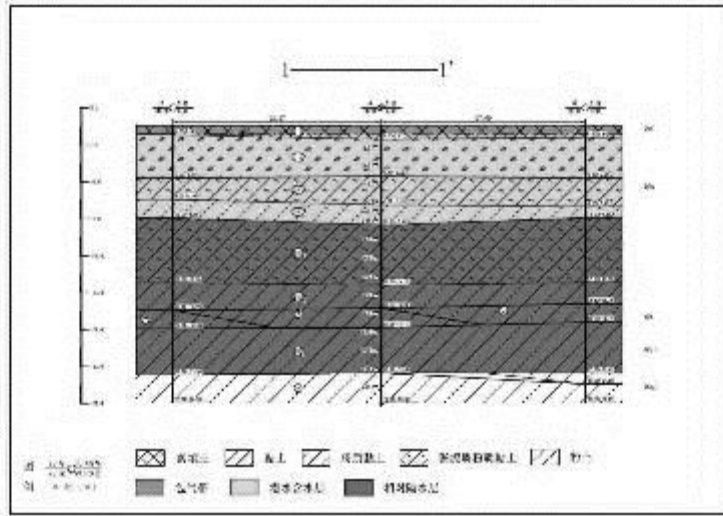
(2) 潜水含水层

厂区埋深约 10.0m 以上的地层分为人工填土层(Qml)及全新统中组海相沉积层(Q₂m)。岩性主要由冲填土、淤泥质黏土、粉土组成，含水量较小，其下部分布全新统中组海相沉积层(Q₂m)淤泥质黏土(②₃)，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，是潜水含水层良好的隔水底板。

厂区水文地质剖面见图 4.1-8。

(3) 潜水流场

根据现场地下水实测资料，目前潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场。评价区潜水流场如图 4.1-9 所示。



4.1.10 地下水污染源调查

本项目厂区位于天津港保税区临港经济区天津渤海石化有限公司厂区内东侧空地，调查评价区范围内厂区周边主要分布有天津渤化永利化工股份有限公司、永泰运(天津)化工物流有限公司、天津大沽化工股份有限公司等。

厂区东侧为在建工地，北侧多为现状空地，不会对本项目厂区地下水产生影响。厂区西侧永泰运(天津)化工物流有限公司、天津大沽化工股份有限公司位于本项目地下水水流方向的相对上游，南侧天津渤化永利化工股份有限公司位于本项目地下水水流方向的一侧，产生的污染物可能通过对流弥散作用对本厂区地下水产生影响。永泰运(天津)化工物流有限公司主要从事化工物流行业，无生产工艺废水排放，生产过程中可能产生的污染物主要为生活污水中的 COD、氨氮、总磷、石油类等，天津大沽化工股份有限公司主要从事烧碱、聚氯乙烯、环氧丙烷、盐酸、苯乙烯等生产，生产过程中可能产生的污染物主要为 pH、苯系物、COD、氨氮等，天津渤化永利化工股份有限公司主要从事联碱、合成氨、甲醇、聚甲醛、醋酸、丁辛醇等等生产，生产过程中可能产生的污染物主要为 pH、苯系物、苯酚、苯并芘、烃类、甲醇、COD、氨氮等。因此，调查评价区内具有与本项目产生或排放特征因子的且可能影响本项目厂区地下水的污染源为天津渤化永利化工股份有限公司、永泰运(天津)化工物流有限公司、天津大沽化工股份有限公司。

4.2 环境功能区划

4.2.1 声环境功能区划

本项目位于临港经济区，厂区北侧为黄河道，南侧为淮河道，西侧为渤海十二路，东侧为渤海十六路。

根据《天津市声环境功能区划(2022年修订版)》(津环气候[2022]93号)，临港经济区声环境功能区类别为3类；黄河道为交通干线，两侧20米区域划为4a类声环境功能区。

本项目厂区距黄河道约30米，因此，声环境功能区为3类，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

4.2.2 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、风景名胜区和其它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 3.2-1。

表 4.2-1 项目所在地环境功能区划

序号	项目	类别
1	环境空气功能区	二类区 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)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。

4.3 拟建地区环境质量现状评价

4.3.1 环境空气质量现状

4.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本评价采用《2021 天津市生态环境状况公报》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，具体监测结果见表 4.3-1。



图 4.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

表 4.3-1 2021 年滨海新区环境空气监测结果统计 μg/m³

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/m³，O₃ 为日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数。

本评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2-2018) 中相关要求，对本项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	不达标
PM ₁₀		67	70	95.7	达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		39	40	97.5	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.4	4	35	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	156	160	97.5	达标

由表 4.3-2 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、O₃ 日 8 小时第 90 百分位数平均浓度可以达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准要求，PM_{2.5} 年均值超过《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、净土三个保卫行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2 号) 行动目标，到 2025 年，单位地区生产总值 (GDP) 二氧化碳、主要污染物排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少；细颗粒物 (PM_{2.5}) 年均浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，重污染天气基本消除。同时，随着秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案的认真落实、重污染天气应急预案的及时执行等相关改善空气质量工作的开展，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

4.3.1.2 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等污染物的浓度水平，本评价委托海油总节能减排监测中心有限公司于2023年10月31日~2023年11月6日对拟建地区环境空气中的非甲烷总烃、硫酸雾、氨、丙烯醛、甲醇浓度进行了监测，2023年12月13日~2023年12月19日对甲醛、丙酮浓度进行了监测（报告编号：EGTH-23-2844R-01）。

临港经济区常年主导风向为西南风，在大气环境影响评价范围内，本评价在厂址东北侧0.5km处设监测点。具体监测点信息见表4.3-3。

表 4.3-3 补充监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离 m
	东经	北纬				
1#	117.725973	38.935979	非甲烷总烃、硫酸雾、氨、丙烯醛、	2023.10.31-2023.11.6	东北	500
			甲醇			
			甲醛、丙酮	2023.12.13-2023.12.19		

具体监测方案见表4.3-4。

表 4.3-4 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
非甲烷总烃、硫酸雾、氨、丙烯醛、 甲醇、甲醛、丙酮	厂址东北侧0.5km	连续七天，每天四次

具体监测结果见表4.3-5。

表 4.3-5 补充监测结果一览表 mg/m³

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次			
			1	2	3	4
厂址东北 0.5km	2023.10.31	非甲烷总烃	0.85	1.01	0.91	0.73
		硫酸雾	0.036	0.036	0.040	0.038
		氨	0.13	0.09	0.12	0.09
		丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
	2023.11.1	非甲烷总烃	0.92	0.84	0.91	0.66
		硫酸雾	0.038	0.041	0.041	0.042
		氨	0.08	0.08	0.11	0.12
		丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
	2023.11.2	非甲烷总烃	0.68	0.93	0.78	1.05
		硫酸雾	0.039	0.037	0.040	0.041
		氨	0.12	0.10	0.12	0.11
		丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
	2023.11.3	非甲烷总烃	1.16	1.08	1.07	1.19
		硫酸雾	0.040	0.042	0.041	0.042
		氨	0.1	0.11	0.08	0.14
		丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
	2023.11.4	非甲烷总烃	0.83	0.72	0.79	0.49
		硫酸雾	0.042	0.041	0.046	0.042
		氨	0.13	0.12	0.13	0.12
		丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
甲醇		未检出	未检出	未检出	未检出	
2023.11.5	非甲烷总烃	0.91	0.63	0.62	0.73	
	硫酸雾	0.041	0.043	0.042	0.046	
	氨	0.08	0.1	0.09	0.11	
	丙烯酸 (μg/m ³)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	
	甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出	
2023.11.6	非甲烷总烃	0.56	0.65	0.49	0.55	
	硫酸雾	0.041	0.038	0.041	0.048	

监测 点位	监测 日期	监测 项目	频次			
			1	2	3	4
南港工业 区管委会		氨	0.11	0.11	0.11	0.11
		丙烯醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
		甲醇	未检出	未检出	未检出	未检出
	2023.12.11	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.12	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.13	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.14	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.15	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.16	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	2023.12.17	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.036	<0.036	<0.036	<0.036
		丙酮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040
	标准值	非甲烷总烃	2.0			
硫酸雾		0.3				
氨		0.2				
丙烯醛		0.1				
甲醇		3				
甲醛		0.05				
丙酮		0.8				

注：甲醇检出限为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

监测结果统计见表 4.3-6。

表 4.3-6 监测结果统计表

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
非甲烷总烃	2.0	0.49-1.19	59.5	0%	达标
硫酸雾	0.3	0.036-0.048	16	0%	
氨	0.2	0.08-0.14	70	0%	

丙烯醛	0.1	未检出	/	0%
甲醛	3	未检出	/	0%
甲苯	0.05	未检出	/	0%
丙酮	0.8	未检出	/	0%

监测数据显示，监测期间拟建地区环境空气中非甲烷总烃浓度满足评价标准限值，硫酸雾、氨、丙烯醛、甲醛、甲苯、丙酮满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.3.2 声环境质量现状调查

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价收集天津久大环境检测有限责任公司 2023 年 8 月 25 日对厂界噪声的监测结果（监测报告编号：JD-Z-23013-49），具体监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 现状厂界噪声水平监测结果 dB(A)

监测点位		监测结果	
		昼间	夜间
北厂界	1#	60	52
东厂界	2#	58	50
南厂界	3#	62	51
	4#	61	52
西厂界	5#	60	52
	6#	58	50

根据上表监测结果，本项目拟建地区声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类限值。

4.3.3 地下水环境现状调查与评价

4.3.3.1 评价方法

地下水质量采用单指标评价，按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣例；挥发性酚类 I、II 类标准值均为 0.001mg/L，若水质分析结果为 0.001mg/L，应定为 I 类，不定为 II 类。对于未检出项目，按照检出限进行评价。

4.3.3.2 地下水环境现状监测

(1) 监测点位布设

本次在评价区内 5 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，并根

据地下水流向将其留作地下水环境跟踪监测井使用，做长期保存，如表 4.3-8。

表 4.3-8 地下水水质监测井基本情况一览表

井号	坐标		井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
	X	Y				
YGC1	279273.402	145158.734	4.094	3.711	1.578	2.133
YGC2	279001.385	145267.570	3.592	3.297	1.427	1.870
YGC3	278843.014	145107.595	3.649	3.665	1.782	1.883
YGC4	278975.579	145510.134	3.878	3.290	1.618	1.672
YGC5	278651.384	145419.147	3.663	3.311	1.810	1.501

注：表中井位坐标为天津 90 坐标系。

(2) 监测因子

根据项目特点和可能对地下水的影响，本次选定的基本监测因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁，特征监测因子为：pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、丙烯醛、甲醛、硫化物。

(3) 样品采集

样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)进行作业，在水质监测井 YGC1、YGC2、YGC3、YGC4、YGC5 中各取一件样品，试验编号依次为 S1、S2、S3、S4、S5，采样深度为水位以下 1.00m，采集地下水样品共 5 件。

(4) 监测时间及监测方法

本次地下水样品监测时间为 2023 年 12 月 7 日，地下水监测分析方法按国家生态环境部的有关规定执行。

(5) 监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 地下水环境质量现状检测结果

检测项目	试验编号	S1(YGC1)	S2(YGC2)	S3(YGC3)
pH		7.1	6.8	6.9
氨氮, mg/L		10.9	18.4	17.6
硝酸盐, mg/L		2.13	4.04	2.09
亚硝酸盐, mg/L		0.031	0.027	0.046
氯化物, mg/L		1.22	0.383	0.795
总硬度, mg/L		5000	6910	5180
溶解性总固体, mg/L		19400	37300	27500
耗氧量, mg/L		8.2	9.5	9.4
六价铬, mg/L		ND	ND	ND
挥发性酚类, mg/L		ND	ND	ND
氰化物, mg/L		ND	ND	ND
砷, mg/L		ND	ND	ND
镉, mg/L		0.89	0.58	0.78
汞, mg/L		ND	ND	ND
钾, mg/L		0.0022	0.0021	0.001
铜, mg/L		ND	ND	ND
镍, mg/L		ND	ND	ND
硫酸盐, mg/L		1520	1560	1030
氟化物, mg/L		9350	19800	14500
总氮, mg/L		15.2	24.2	20.5
总磷, mg/L		0.1	0.03	0.02
化学需氧量, mg/L		ND	36	41
石油类, mg/L		0.07	0.11	0.07
硫化物, mg/L		ND	ND	ND
铅, mg/L		ND	ND	ND
甲醇, µg/L		ND	ND	ND
乙醇, µg/L		ND	ND	ND
甲醛, mg/L		ND	0.08	ND
丙烯醛, µg/L		ND	ND	ND
丙酮, µg/L		ND	ND	3.16
苯胺, µg/L		ND	ND	ND

表 4.3-10 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
pH	7.6	6.8	/	/	100%
氨氮, mg/L	18.4	0.43	12.23	7.25	100%
硝酸盐, mg/L	4.04	0.572	2.30	1.25	100%
亚硝酸盐, mg/L	0.046	0.013	0.030	0.012	100%
氟化物, mg/l	1.22	0.383	0.803	0.296	100%
总硬度, mg/L	6910	1590	4604	1934	100%
溶解性总固体, mg/L	37500	4250	23130	12317	100%
耗氧量, mg/L	14.6	8.2	10.22	2.51	100%
六价铬, mg/L	ND	ND	/	/	0%
挥发性酚类, mg/L	ND	ND	/	/	0%
氰化物, mg/l	ND	ND	/	/	0%
铁, mg/L	ND	ND	/	/	0%
锰, mg/L	0.92	ND	0.793	0.154	80%
汞, mg/L	ND	ND	/	/	0%
砷, mg/L	0.0039	0.001	0.0026	0.0012	100%
铅, mg/L	ND	ND	/	/	0%
镉, mg/L	ND	ND	/	/	0%
硫酸盐, mg/L	1560	1030	1358	221	100%
氯化物, mg/L	19800	1180	11866	7024	100%
总氮, mg/L	24.2	5.06	16.37	7.21	100%
总磷, mg/L	0.1	0.02	0.048	0.033	100%
化学需氧量, mg/L	97	ND	53.5	29.08	80%
石油类, mg/L	0.11	0.07	0.082	0.016	100%
砷化物, mg/L	ND	ND	/	/	0%
铬, mg/L	ND	ND	/	/	0%
甲醇, µg/L	ND	ND	/	/	0%
乙醇, µg/L	ND	ND	/	/	0%
甲醛, mg/l	0.15	ND	0.115	0.050	40%
丙烯醛, µg/L	ND	ND	/	/	0%
丙酮, µg/L	3.16	ND	3.16	/	20%
丙烯酸, mg/l	ND	ND	/	/	0%
苯胺, µg/L	ND	ND	/	/	0%

根据表 4.3-10 的监测结果，场地的潜水水化学类型为 Cl-Na 型中性水。在参与检测的样品中 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、砷、硫酸盐、氟化物、总氮、总磷、石油类指标的检出率为 100%，锰、化学需氧量指标的检出率为 80%，甲醛指标的检出率为 40%，丙酮指标的检出率为 20%，六价铬、挥发性酚类、氰化物、铁、汞、铅、镉、硫化物、铬、甲醇、乙醇、丙烯醛、丙烯酸均未检出。

4.3.3.3 地下水环境现状评价结果

评价结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 地下水环境质量单指标评价一览表 mg/L

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 (无量纲)	7.1	I	6.8	I	6.9	I	7.1	I	7.6	I
氨氮	10.9	V	18.4	V	17.6	V	13.8	V	0.43	III
硝酸盐	2.13	II	4.04	II	2.09	II	2.69	II	0.572	I
亚硝酸盐	0.031	II	0.027	II	0.046	II	0.031	II	0.013	II
氯化物	1.22	IV	0.383	I	0.795	I	0.794	I	0.821	I
总硬度	5000	V	6910	V	5180	V	4340	V	1590	V
溶解性总 固体	19400	V	37300	V	27500	V	27200	V	4250	V
耗氧量	8.2	IV	9.5	IV	9.4	IV	9.4	IV	14.6	V
六价铬	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
挥发性酚	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
氰化物	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II
铁	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
锰	0.89	IV	0.58	IV	0.78	IV	0.92	IV	ND	I
汞 L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
砷 L	0.0022	III	0.0021	III	0.001	I	0.0036	III	0.0039	III
铅	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
镉	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II	ND	II
硫酸盐	1520	V	1560	V	1030	V	1240	V	1440	V
氟化物	9350	V	19800	V	14500	V	14500	V	1180	V

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
总氮	15.2	劣V	24.2	劣V	20.5	劣V	16.9	劣V	5.06	劣V
总磷	0.1	II	0.03	II	0.02	I	0.03	II	0.06	II
COD	ND	IV	36	V	41	劣V	40	V	97	劣V
石油类	0.07	IV	0.11	IV	0.07	IV	0.08	IV	0.08	IV
硫化物	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
甲醛	ND	未超	0.08	未超	ND	未超	ND	未超	0.15	未超
丙烯醛 μg/L	ND	未超	ND	未超	ND	未超	ND	未超	ND	未超
苯胺 μg/L	ND	未超	ND	未超	ND	未超	ND	未超	ND	未超

其单样检测指标结果如下表 4.3-12。

表 4.3-12 地下水环境质量单样评价一览表

地下水水质分类	S1	S2	S3	S4	S5
I	pH、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅、硫化物	pH、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅、硫化物	pH、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、砷、铝、总磷、硫化物	pH、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅、硫化物	pH、硝酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、汞、铅、硫化物
II	硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、镉、总磷	硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、镉、总磷	硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、镉	硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、镉、总磷、铝	亚硝酸盐、氟化物、镉、总磷
III	砷	砷	/	砷	氨氮、砷
IV	氟化物、耗氧量、锰、化学需氧量、石油类	耗氧量、锰、石油类	耗氧量、锰、石油类	耗氧量、锰、石油类	石油类
V	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、	氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、	总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、

地下水 水质分类	S1	S2	S3	S4	S5
	氯化物	氯化物、化学 需氧量	氯化物	氯化物、化学 需氧量	氯化物
劣V	总氮	总氮	总氮、化学需 氧量	总氮	总氮、化学需 氧量

综上所述表 4.3-12 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；pH、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅、硫化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 I 类水标准；硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、镉指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 II 类水标准；砷指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类水标准；氟化物、锰指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水标准；氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 V 类水标准。

总磷指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水标准；石油类指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类水标准；总氮、化学需氧量指标劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类水标准；丙烯腈指标超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”；甲醛、苯胺指标未超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”。

4.3.3.4 地下水污染成因分析

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，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，其总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐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，在东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。耗氧量、氨氮、总氮等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津东部平原区，由于地处浅层地下水下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于氮氮的聚积，再叠加人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，

造成东部平原区氮等大范围聚集。

4.3.3.5 地下水现状质量评价结论

场地的潜水水化学类型为 Cl-Na 型中性水。在参与检测的样品中 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、砷、硫酸盐、氯化物、总氮、总磷、石油类指标的检出率为 100%，锰、化学需氧量指标的检出率为 80%，甲醛指标的检出率为 40%，丙酮指标的检出率为 20%，六价铬、挥发性酚类、氟化物、铁、汞、铅、铜、硫化物、铬、甲醇、乙醇、丙烯醛、丙烯腈均未检出。

评价区潜水含水层地下水的水质较差，为 V 类不宜饮用水；pH、六价铬、挥发性酚类、铁、汞、铅、硫化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 I 类水标准；硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、锰指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 II 类水标准；砷指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类水标准；氟化物、镭指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 IV 类水标准；氨氮、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 V 类水标准。

总磷指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水标准；石油类指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类水标准；总氮、化学需氧量指标劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类水标准；丙烯腈指标超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”；甲醛、苯胺指标未超《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中“表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值”。

项目位于天津市冲海积低平原的咸水分布区，其总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐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，在东部平原区径流缓慢，从而导致地下水中各项组分的相对富集。耗氧量、氨氮、总氮等组分，与人类活动及原生环境均有关系，农田大量施用化肥和引用污水灌溉是导致这部分因子大量增多的主要原因。项目位于天津东部平原区，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，含水层颗粒细，有利于氮氮的累积，再叠加大人类活动的影响(农药化肥的使用、排污渠道污水的下渗等)，造成东部平原区氮等大范

图例集。

4.3.4 土壤环境现状调查

4.3.4.1 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）布点要求，建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影响类型、影响途径，有针对性地开展监测工作，了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。

（1）土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

（2）调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置1个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

（3）涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度应至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。

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

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

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

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

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

（9）建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 4.3-13 要求。

表 4.3-13 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”，结合上述布点要求，布点原则如下：

①根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），并查询国家土壤信息服务平台可知，本项目所在区域土壤类型均为滨海潮滩盐土，土壤类型单一，如图 3.3 所示。故针对本项目厂区土壤类型，在调查评价范围内相对未受污染的区域设置 1 个表层样监测点，表层监测点取样深度为 0.2m。

②本项目土壤污染涉及垂直入渗途径，故本次在污水处理系统、生产装置区、储罐区周边布设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，其中柱状监测点最大取样深度为 5.0m，表层监测点取样深度为 0.2m。

③本项目土壤污染涉及大气沉降影响途径，故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，表层监测点取样深度为 0.2m。

④本项目为地下水环境影响评价等级为二级的改扩建项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，样品进行浸溶试验，测定分析浸溶液成分，故本次在生产装置区、储罐区设置 2 个浸溶监测点，取样深度为 0.2m、0.5m。



图 4.3-2 土壤类型图

综上，本次在厂区内共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点、2 个浸渍监测点，其中柱状监测点 TZ2、TZ5 取约 0.5m、1.5m、3.0m、4.0m、5.0m 处土样，TZ4 取约 0.5m、1.5m、3.0m 处土样，表层监测点 TZ3 取约 0.20m 处土样，QR1、QR2 取约 0.2m、0.5m 处土样，厂区外共布设 2 个表层监测点 TZ1、TZ6 取约 0.20m 处土样，共 20 件样品。各点布点原则详见表 3.3-2 及图 1.6。

4.3.4.2 监测项目

第二类用地土壤监测基本因子：汞（Hg）、砷（As）、铜（Cu）、镍（Ni）、镉（Cd）、铅（Pb）、六价铬（Cr6+）、挥发性有机物（27 项）、半挥发性有机物（11 项）；

特征因子：pH、氨氮、总磷、石油烃（C10-C40）、丙烯醛、甲醛。

挥发性有机物（VOCs）27 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），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]蒽、苯并[k]蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、苝并[1,2,3-cd]芘、荧。

具体情况如表 4.3-14 所示。

表 4.3-14 土壤现状监测情况一览表

点位位置	点位类型	点号	与导则对应的布点原则	监测项目	取样深度	指标数量
厂界内	柱状监测点	TZ4	7.4.2.4 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。	pH、汞 (Hg)、砷 (As)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr ⁶⁺)、挥发性有机物 (27 项)、半挥发性有机物 (11 项)、氨氮、总磷、石油烃 (C10-C40)、丙烯酰胺、甲醛	0.5m、 1.5m、 3.0m	51
		TZ2、TZ5	7.4.2.10 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。		0.5m、 1.5m、 3.0m、 4.0m、 5.0m	
厂界外调查评价范围内	表层监测点	TZ3	7.4.2.4 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。	pH、氨氮、总磷、石油烃 (C10-C40)、丙烯酰胺、甲醛		6
		TZ1	7.4.2.2 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点, 应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。	pH、汞 (Hg)、砷 (As)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、六价铬 (Cr ⁶⁺)、挥发性有机物 (27 项)、半挥发性有机物 (11 项)、氨氮、总磷、石油烃 (C10-C40)、丙烯酰胺、甲醛	0.2m	51
		TZ6	7.4.2.5 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。	pH、氨氮、总磷、石油烃 (C10-C40)、丙烯酰胺、甲醛		6

点位位置	点位类型	点号	与导则对应的布点原则	监测项目	取样深度	指标数量
厂界内	反渗液监测点	QR1、QR2	对于一级、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样，一般在0-20cm 埋深范围内取一个样品，其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定，并说明理由。样品进行浸渗试验，测试分析浸渗液成分。	氨氮、总磷、石油类、丙酮、甲醛	0.2m、0.5m	5

4.3.4.3 监测时间和频次

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求，于2023年12月7日取样监测1次。

4.3.4.4 土壤环境质量现状监测及评价

土壤环境质量现状监测结果如表 4.3-15 和表 4.3-16。

表 4.3-15 土壤环境检测数据特征因子含量统计及评价表

检测项目	样品编号	T21	T22-1	T22-2	T22-3	T22-4	T22-5	T23	T24-1
		pH	检测结果	8.25	7.1	7.9	8.78	7.41	7.89
氯化物, mg/kg	检测结果	0.35	0.24	1.93	3.21	0.32	17.2	25	0.83
	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类 (C10-C40), mg/kg	检测结果	32	13	26	28	15	27	24	25
	检测方法	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0.007	0.003	0.006	0.006	0.003	0.006	0.005	0.006
镉(六价), mg/kg	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	检测方法	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
铜, mg/kg	检测方法	0.28	0.14	0.5	0.42	0.39	0.19	0.15	0.11
	评价结果	130	130	130	130	130	130	130	130
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0.0057	0.0037	0.0042	0.0038	0.0033	0.0016	0.0013	0.0011
铬, mg/kg	检测结果	30	28	28	28	24	28	25	35
	检测方法	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0.015	0.014	0.014	0.014	0.012	0.014	0.013	0.017
三苯, mg/kg	检测结果	0.28	0.05	ND	0.04	0.08	0.03	0.06	0.11

219

检测项目	样品编号	T21	T22-1	T22-2	T22-3	T22-4	T22-5	T23	T24-1
		检测方法	64	64	64	64	64	64	64
评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
标准指数	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
四氯, mg/kg	检测方法	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	评价结果	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0	0	0	0	0	0	0	0

注：①土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）：（GB36600-2018）中六价铬的限值标准值。本表数据仅为检测数据。

表 4.3-16 土壤环境检测数据特征因子含量统计及评价表

检测项目	样品编号	T24-2	T24-3	T24-1	T24-2	T24-3	T24-4	T24-5	T26
		pH	检测结果	7.53	7.73	8.35	8.88	8.42	8.51
氯化物, mg/kg	检测方法	2.25	2.12	0.53	0.62	1.6	0.98	4.12	2.26
	检测结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类 (C10-C40), mg/kg	检测结果	16	20	20	45	29	28	22	28
	检测方法	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	评价结果	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值	<限值
	标准指数	0.0035	0.0044	0.0044	0.0056	0.0054	0.0052	0.0047	0.0052
铬(六价), mg/kg	检测方法	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	评价结果	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7

220

检测项目	评价因子	T74-2	T74-3	T75-1	T75-2	T75-3	T75-4	T75-5	T76
		评价结果	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限
氨氮, mg/kg	标准指数	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
	检测结果	0.11	0.23	0.14	0.21	0.14	0.43	0.47	0.13
	检出限	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	评价结果	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限
	标准指数	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	0.0004	0.0004	0.0001
砷, mg/kg	检测结果	32	32	31	31	33	31	30	28
	检出限	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
镉, mg/kg	评价结果	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限
	标准指数	0.0150	0.0150	0.0154	0.0154	0.0174	0.0154	0.0149	0.0132
	检测结果	0.1	0.03	0.05	0.05	0.11	0.07	0.16	0.06
铜, mg/kg	检出限	64	64	64	64	64	64	64	64
	评价结果	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限
	标准指数	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000
四氯, mg/kg	检出结果	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	检出限	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	评价结果	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限	<检出限
标准指数	0	0	0	0	0	0	0	0	

注:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36190-2018)中无砷类项目的标准限值,本次检测项目不在该标准范围内;

表 4.3-16 土壤环境检测检测样品因子含量统计及评价表

序号	检测项目	检测结果											第二类 用地 标准	评价 结果
		T71	T72-1	T72-2	T72-3	T72-4	T72-5	T73-1	T73-2	T73-3	T73-4	T73-5		
重金属														
1	砷	10.6	10.3	10.8	15.8	12.3	11	12.4	14.3	14	13.7	12.6	190	<检出限
2	镉	0.16	0.14	0.12	0.14	0.11	0.11	0.12	0.14	0.15	0.13	0.14	65	<检出限
3	铜	31	23	23	31	22	21	23	25	28	24	31	10000	<检出限
4	铅	23.3	19.3	17	18	19.6	17.9	19.3	20.1	22.3	19.4	21.6	300	<检出限
5	汞	0.0294	0.176	0.0317	0.294	0.0402	0.0228	0.0741	0.0956	0.0282	0.0237	0.0246	38	<检出限
6	镍	30	28	27	27	30	30	28	31	33	31	31	300	<检出限
挥发性有机物														
7	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	<检出限
8	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	<检出限
9	溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17	<检出限
10	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	<检出限
11	1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	<检出限
12	1,1,1-三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	68	<检出限
13	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	595	<检出限
14	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	51	<检出限
15	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	818	<检出限
16	1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	<检出限

序 号	检测项目	移动站											第二 类污 染物 浓度	评价 结果	
		TZ1	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ2-4	TZ2-5	TZ5-1	TZ5-2	TZ5-3	TZ5-4	TZ5-5			
17	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	合格
18	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8	合格
19	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	合格
20	1,1,1-三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	140	合格
21	1,1,2-三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	合格
22	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.8	合格
23	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	合格
24	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.63	合格
25	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	合格
26	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	375	合格
27	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	562	合格
28	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	29	合格
29	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	合格
30	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	合格
31	二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1700	合格
半挥发性有机物															
32	邻苯二甲酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	合格
33	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	360	合格
34	2-萘酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2346	合格

序 号	检测项目	移动站											第二 类污 染物 浓度	评价 结果	
		TZ1	TZ2-1	TZ2-2	TZ2-3	TZ2-4	TZ2-5	TZ5-1	TZ5-2	TZ5-3	TZ5-4	TZ5-5			
35	苯并(a) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	13	合格
36	苯并(a) 芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	合格
37	苯并(b) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	合格
38	苯并(k) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	合格
39	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	合格
40	二苯并(a,h) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	合格
41	蒽(1,2,3-cd) 芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.319	ND	ND	ND	ND	15	合格
42	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	79	合格

表 4.3-17 土壤环境质量检测结果统计表 mg/kg

检测项目	最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)	超标率 (%)
pH (无量纲)	8.88	7.68	/	0.353	16	16	100%	0%
石油烃 (C10-C40)	43	13	24.75	7.093	16	16	100%	0%
砷	15.8	10.3	12.55	1.69	11	11	100%	0%
镉	0.16	0.11	0.133	0.015	11	11	100%	0%
铬 (六价)	/	/	/	/	16	0	0%	0%
铜	28	21	23.36	1.92	11	11	100%	0%
铅	23.3	17	19.81	1.835	11	11	100%	0%
汞	0.294	0.0228	0.078	0.08	11	11	100%	0%
镍	33	27	29.72	1.911	11	11	100%	0%
四氯化碳	/	/	/	/	11	0	0%	0%
氯仿	/	/	/	/	11	0	0%	0%
氯甲烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1-二氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,2-二氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1-二氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
顺式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
反式-1,2-二氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
三氯甲烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,2-二氯丙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
四氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
三氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/	/	11	0	0%	0%
氯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
氯苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%

检测项目	最大值	最小值	平均值	标准偏差	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率 (%)	超标率 (%)
1,2-二氯苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
1,4-二氯苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
乙苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯乙烯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
甲苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
间-二甲苯(1,3-二甲苯)	/	/	/	/	11	0	0%	0%
邻-二甲苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
硝基苯	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯胺	/	/	/	/	11	0	0%	0%
2-氯酚	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯并(a)蒽	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯并(a)芘	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯并(b)荧蒹	/	/	/	/	11	0	0%	0%
苯并(k)荧蒹	/	/	/	/	11	0	0%	0%
蒽	/	/	/	/	11	0	0%	0%
二苯并(a,h)蒽	/	/	/	/	11	0	0%	0%
蒽并(1,2,3-cd)芘	/	/	/	/	11	0	0%	0%
萘	/	/	/	/	11	0	0%	0%
氨氮	0.81	0.11	0.322	0.21	16	16	100%	0%
硝化物	10.2	0.24	1.996	2.413	16	16	100%	0%
铬	35	24	29.93	2.749	16	16	100%	0%
甲醛	0.16	0.02	0.073	0.04	16	15	94%	0%
丙酮	0.2	0.2	0.2	0	16	0	0%	0%
丙醛	0.001	0.001	0.001	0	16	0	0%	0%

从监测结果可见，本项目厂区内设置的各监测点存在筛选值的各项监测指标均未超过《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，其余无相关筛选值的指标作为背景值利用。

4.3.4.5 土壤浸溶试验现状监测及评价

浸溶试验检测项目及结果如表 4.3-18。

表 4.3-18 土壤浸溶试验监测项目的含量统计

检测项目	检测结果				浸出液中浓度 浓度限值 (mg/L)	评价 结果
	QR1-1	QR1-2	QR2-1	QR2-2		
总氮	3.66	3.64	2.26	5.94	/	/
氨氮	0.057	0.047	0.078	0.042	/	/
总磷	0.10	0.14	0.09	0.17	/	/
石油类	0.16	0.12	0.15	0.17	/	/
硫化物	ND	ND	ND	ND	/	/
六价铬	ND	ND	ND	ND	5	未超标
铅	ND	ND	ND	ND	15	未超标
镉	ND	ND	ND	ND	/	/
钒	1.25×10^{-3}	2.06×10^{-3}	4.2×10^{-4}	8.1×10^{-4}	/	/
铜	0.022	0.018	0.011	ND	/	/
甲醇	ND	ND	ND	ND	/	/
乙醇	ND	ND	ND	ND	/	/
甲醛	ND	ND	ND	ND	/	/
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	/	/
丙酮	ND	ND	ND	ND	/	/
丙烯酸	ND	ND	ND	ND	/	/
苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2-氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
3-氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
4-氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
4-溴苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2-硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2,4,6-三氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
3,4-二氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
3-硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2,4,5-三氯苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
4-氯-2-硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
4-硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2-氯-4-硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2,6-二氯-4-硝基 苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/

检测项目	检测结果				浸出液中危害 浓度限值 (mg/L)	评价 结果
	QR1-1	QR1-2	QR2-1	QR2-2		
2-溴-6-氯-4-硝基 苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2-氯-4,6-二硝基 苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2,6-二溴-4-硝基 苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2,4-二硝基苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/
2-溴-4,6-二硝基 苯胺	ND	ND	ND	ND	/	/

从监测的结果看，本项目各指标均未超出浸出液中危害浓度限值，因此，本场地土壤不具有浸出毒性特征。

综上所述，本次监测值可以作为厂区土壤环境质量背景值保留。

表 3.3-24 土壤环境影响识别结果矩阵

5 施工期环境影响预测

5.1 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 5.1-1。

表 5.1-1 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		
施工区域上风向 100m	0.290		
施工区域上风向 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 150m 范围内没有环境敏感点，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》、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市深入打好蓝天保卫战行动计划》的有关要求及本项目具体情况，建设单位应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”。

5.2 施工噪声

5.2.1 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，对周围环境产生较大影响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），打桩噪声大大降低，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。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 5.2-1。

表 5.2-1 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

5.2.2 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：

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

式中： L_p 受声点所接受的声级，dB(A)；

L_{r_0} -距离声源 1m 处的声级, dB(A);
 r -声源至受声点的距离, m;
 r_0 -参考位置的声级, 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 5.2-2 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, 建设单位必须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。

5.3 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。

施工过程中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1.2~1.5m³/m²(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。

5.4 施工期固体废物

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

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

建设单位必需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。

5.5 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声防治管理办法》和《天津市建设工程施工二十一条禁令》，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，建设单位应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。

工程建设单位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影响产生一定影响，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蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》、《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。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响评价

6.1.1 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)中 7.1.1 一级评价项目“调查本项目不同排放方案有组织及无组织排放源,对于改建、扩建项目还应调查现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放及非正常排放,其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量等要求。本项目污染源调查结果如下:

(1) 本项目污染源

① 正常排放

本项目正常排放源参数见表 6.1-1 和表 6.1-2。

② 非正常排放

本项目丙烯酸装置产生的工艺废气经两套催化氧化设施进行处理,丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气送至废水废液处理设施进行处理,相关治理设施均在装置开车前提前启用,停车后再停用,且开车时逐渐增加进料量,直至正常运行,停车时,逐渐减少进料量,直至完全停车,采用逐步开停车的方式,所有可能因开停车、压力波动而引起的非正常排放均可引入配套的治理设施进行处理,不会直接排入大气而造成突发性的环境污染。

因此,本评价重点分析因废气治理设施运行问题引起的非正常排放,非正常排放工况污染物排放参数见表 6.1-3。

表 6.1.1 正常排放点源参数表

名称	排气筒坐标		筒高 m	排气量 m³/s	排气温度 ℃	排气速度 m/s	排气筒 直径 m	排气筒 高度 m	排气筒 出口 直径 m	排气筒 出口 风速 m/s	污染物排放率											
	X	Y									kg/h											
											NOx	TVOC	苯	甲苯	二甲苯	乙苯	NO _x	颗粒物	SO ₂	CO		
P1	156	54	0	45	1.5	17.50	1.35	75.0	连续	0.335	0.735	0.053	0.003	0.024	?	?	?	?	?	?	2.41	
P2	57	23	0	45	1.5	17.50	1.35	75.0	连续	0.335	0.735	0.053	0.003	0.024	?	?	?	?	?	?	2.41	
P3	207	-10	0	50	1.5	5.0	35	72.0	连续	0.281	0.281	?	?	?	1.23×10 ³	0.249	0.01	0.256	0.03	0.13		
P4	289	41	0	2	1.2	19.08	22	80.0	连续	0.22	0.02	?	?	?	?	?	?	?	?	0.082	?	?
P5	75	450	0	20	0.5	14.15	35	180.0	间歇	0.028	0.008	?	?	?	0.002	?	?	?	?	?	?	?

表 6.1.2 正常排放点源面源参数表

名称	名称	面源形式		长度 m	宽度 m	高度 m	面源 风速 m/s	面源 出口 直径 m	面源 出口 风速 m/s	面源 出口 高度 m	面源 出口 直径 m	面源 出口 风速 m/s	污染物排放率								
		X	Y										kg/h								
													NOx	TVOC	颗粒物	苯					
M1	污水站	170	28	0	77.78	29.72	40	3	7500	连续	0.12	0.120	?	?							
M2	污水站	72	-13	0	77.78	29.72	40	3	7500	连续	0.12	0.120	?	?							
M3	污水站	126	124	0	24	42	40	3	7500	连续	0.12	0.128	?	?							
M4	污水站	210	52	0	67.5	25	40	3	7500	连续	0.22	0.226	?	?							
M5	SAP生产车间	217	-21	0	50	92.45	40	3	7500	连续	0.04	0.040	?	?							
M6	SAP生产车间	240	17	0	50	28	40	3	7500	连续	?	?	?	?	0.75	?					
M7	固废站	150	-60	0	3	3	40	0.5	30	间歇	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0.002

表 6.1.3 非正常排放点源及面源参数表

名称	排气筒坐标		筒高 m	排气量 m³/s	排气温度 ℃	排气速度 m/s	排气筒 直径 m	排气筒 高度 m	排气筒 出口 直径 m	排气筒 出口 风速 m/s	污染物排放率											
	X	Y									kg/h											
											NOx	TVOC	苯	甲苯	二甲苯	乙苯	NO _x	颗粒物	SO ₂	CO		
P1	156	54	0	45	1.5	17.50	1.35	75.0	0.5	间歇	734.58	734.58	72	83	29.7	?	?	?	?	?	?	40
P2	57	23	0	45	1.5	17.50	1.35	75.0	0.5	间歇	734.58	734.58	72	83	29.7	?	?	?	?	?	?	40
P3	207	-10	0	50	1.5	6.0	35	72.0	1	间歇	59.41	59.41	?	?	?	6.76	0.245	1.72	0.248	0.06	0.19	

(2) 以源代点项目参数

建设单位开展燃料精制净化改造项目,并给合现有装置尾气净化改造,涉及改造的污染源或排放源选择作为本次评价的制成源,制成源排放参数见表 6.1-4,改造后排放源排放参数见表 6.1-5。

表 6.1-4 现有装置精制源排放参数表

名称	排气筒坐标(经纬度)		排气筒 高度 m	排气筒 出口 直径 m	排气筒 出口 风速 m/s	排气筒 出口 高度 m	排气筒 出口 直径 m	排气筒 出口 风速 m/s	排气筒 出口 高度 m	排气筒 出口 直径 m	排气筒 出口 风速 m/s	污染物									
	X	Y										排放速率(kg/h)									
												NO _x	NO ₂	颗粒物	苯+甲苯+二甲苯						
D2001	157	229	0	30	3.22	10411.21	180	840	连续	0.77	0.24	1.24	1.82								
D2004	157	229	0	30	5.37	118294.68	170	805	连续	1.89	0.55	4.67	2.81								

表 6.1-5 选送行市共设源污染物排放参数

名称	排气筒位置中心坐标(经纬度)		排气筒法 标排放率 kg/m ³	排气筒 高度(m)	排气筒口 直径(m)	排气筒内 流速(m/s)	排气筒 温度(°C)	排气筒 内氧含量 (%)	排放工 况	污染物 排放速率(kg/h)			
	东经	北纬								SO ₂	NO _x	颗粒物	二甲苯总量
15001	117	39	0	30	0.25	12649.86	110	14.1	昼间	0.023	0.223	0.274	2.024
15002	117	39	0	30	0.247	101720	170	14.0	昼间	1.424	0.233	4.07	1.03

表 6.1-6 新建装置净化装置回收参数表

名称	名称	回收效率		回收 量(t/a)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收物料去向			
		X	Y								回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)	回收 率(%)
150	尾气、废气	84	125	0	12	12	30	12	3000	1500	1500	7	7	

表 6.1-7 拟建装置颗粒物排放参数表

名称	名称	排放浓度		排放 量(t/a)	排放 率(%)	排放 率(%)	排放 率(%)	排放 率(%)	排放 率(%)	排放 率(%)	排放去向	
		X	Y								排放 率(%)	排放 率(%)
1	尾气净化后 颗粒物	117	39	0	285	142	30	0.5	7	7	100%	100%

(3) 评价范围内与本项目排放污染物有关的其它在建、拟建项目污染源

经调查，本项目评价范围内其他在建、拟建项目调查结果见表 6.1-8。在建、拟建项目污染源参数见表 6.1-10。

表 6.1-8 评价范围内在建、拟建项目

序号	项目名称	坐标(东经, 北纬)		建设状态	方位	距本项目距离 (km)	厂界	厂址
		X	Y					
1	天津海晶石化有限公司升级改造项目	116.7	39.0	在建	SW	2.4	215-1	251
2	天津海晶石化有限公司升级改造项目	116.6	39.0	在建	SW	2.5	215-1-215-2	251
3	中集集团(天津)有限公司升级改造项目	116.5	39.0	在建	SE	1.8	215-1-215-3	251
4	天津海晶石化有限公司升级改造项目	117.0	39.0	在建	E	2.1	214-1	2
5	天津海晶石化有限公司升级改造项目	116.8	39.0	在建	NE	2.2	215-1	251
6	天津海晶石化有限公司升级改造项目	117.0	39.0	在建	SE	2.2	215-1	251
7	天津海晶石化有限公司升级改造项目	116.6	39.0	在建	SW	2.3	215-1-215-1	2

9	天津海晶石化有限公司等联 方、外委类固体废物处置	2777	488	在建	5	23	ZP16-1-ZP16-2	2018
9	天津利源海洋装备有限公司供 应装备制造	1865	757	在建	938	74	ZP8-1	2018
10	天津利源海洋装备有限公司等联 方、外委类固体废物处置	2129	338	在建	938	27	ZP10-1 ZP10-2	2018
11	天津仁义石油装备有限公司供 应装备制造	1666	381	在建	8	71	?	2011
12	天津德佳石化工程股份有限公司 供气类固体废物处置项目	254	219	拟建	4	0.2	ZP12-1	?
13	天津德佳石化工程股份有限公司 供气类固体废物处置项目	214	202	拟建	5	0.5	ZP13-1	?
14	天津海晶石化有限公司等联 方、外委类固体废物处置	441	1731	拟建	5	1.7	ZP14-1	2011

表 6.19 拟建、在建项目占源排放率数据表

序号	经纬度		方位角		距离		方位角	距离	方位角	距离	排放率 (%)													
	X	Y	°	'	°	'					SO ₂				NO _x				PM ₁₀					
											占源	占标	占源	占标	占源	占标	占源	占标	占源	占标	占源	占标		
201	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
202	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
203	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
204	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
205	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
206	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
207	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
208	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
209	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1
210	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1	120.1	39.1

2019-11	5.2	100	£	27	0.6	1365	29	700	15.6	2	2	2	2	0.032	2	2	2	2	2
2019-12	60	-100	£	31	3	10394	33	600	725	122	101	2	1-0.00	0.00	0.000	2	2	2	2
2019-13	81	100	£	27	0.6	2000	29	700	15.6	2.48	2.48	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-14	87	100	£	27	0.6	3000	29	700	15.6	2.48	2.48	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-15	20	-100	£	32	0.6	8000	34	600	120	15.0	1.0	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-16	120	100	£	27	0.6	3000	29	700	15.6	2.48	2.48	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-17	121	-100	£	34	1.3	8500	36	600	725	2.0	1.0	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-18	122	-100	£	29	2.2	12000	29	700	15.6	1.48	1.48	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-19	301	100	£	33	1.3	9100	29	700	15.6	2.96	2.96	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-20	302	-100	£	33	1.3	18000	34	600	120	2.9	2.9	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-21	303	-100	£	29	2.2	12000	29	700	15.6	2.94	2.94	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-22	304	-100	£	34	1.3	10000	34	600	725	2.0	2.0	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-23	305	100	£	27	0.6	900	29	700	15.6	2.25	2.25	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-24	331	100	£	35	0.25	135	29	100	12.0	100.0	100.0	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-25	332	100	£	33	0.3	2000	34	400	15.0	100.0	100.0	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-26	170	100	£	15	0.6	153	25	200	12.0	0.033	0.033	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-27	333	100	£	25	0.6	147	25	200	12.0	0.033	0.033	2	2	0.03	2	2	2	2	2

2019-28	334	100	£	19	0.2	753	25	700	15.6	2	2	0.000	2	2	2	2	2	2	2
2019-29	-203	-100	£	33	0.6	193	34	600	725	2.00	2.00	2	2	2	2	2	2	2	2
2019-30	171	100	£	25	0.2	163	25	400	12.0	2	2	2	2	0.033	2	2	2	2	2
2019-31	172	100	£	28	0.2	163	25	400	12.0	2	2	2	2	0.033	2	2	2	2	2
2019-32	-204	-100	£	33	0.6	147	34	600	12.0	0.027	0.027	2	2	0.04	2	2	2	2	2
2019-33	223	100	£	23	0.2	143	25	300	12.0	0.025	0.025			0.020	2	2	2	2	2
2019-34	-205	-100	£	33	0.6	133	34	600	725	0.033	0.033	0.040		0.025	2	2	2	2	2
2019-35	306	100	£	22	1.2	2000	23		12.0	0.020	0.020	0.10	1.05	0.20	0.06	1.1	2	2	2
2019-36	207	100	£	15	0.6	630	25		12.0	2.90	0.00	2	2	0.020	2	2	2	2	2
2019-37	100	-100	£	32	0.3	133	34		12.0	2	2	2	2	0.030	2	2	2	2	2

表 6.1.10 拟建、在建项目环评批复一览表

序号	名称	建设地点		建设性质		占地面积			建设内容			环评批复情况				
		坐标		环评	环评	实际	环评	环评	环评	环评	环评	环评	环评	环评	环评	环评
		x	y	类	类	m ²	m ²	m ²	名称	数量	数量	数量	环评	环评	环评	环评
250	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
251	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
252	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
253	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
254	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
255	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
256	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
257	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
258	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
259	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
260	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
261	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
262	海晶中心	200	100	0	0	50	50	50	1层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

6.1.2 达标排放情况

(1) 有组织废气达标排放论证

① 排放浓度与排放速率

本项目新增有组织排放的废气主要为各装置工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、含盐废水综合利用设施废气、化验废气。

1#丙烯酸装置、2#丙烯酸装置工艺废气分别经两套催化氧化设施处理，尾气经2根45m排气筒P₁、P₂排放；丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、储罐呼吸废气、栈桥装车废气、含盐废水综合利用设施废气全部送入废水废液处理设施焚烧处理，各装置重组分、清洗废液及现有PDH装置重组分也全部送入废水废液处理设施焚烧处理，焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”，尾气经50m排气筒P₃排放；SAP装置工艺废气经“旋风除尘+袋式除尘+碱喷淋”处理后，尾气经15m排气筒P₄排放；化验室废气经活性炭吸附处理后，尾气经20m排气筒P₅排放。

本项目对厂区内现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化，燃烧废气与现状排放方式相同，分别经50m排气筒DA001和DA004排放。

本项目建成后，有组织排放废气达标分析对照结果见表6.1-10：

表 6.1-10 本项目建成后有组织排放废气达标分析对照结果

污染源	污染物	本项目排放情况		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
排气筒 P ₁ 、P ₂	非甲烷总烃	0.735	6.7	27.65	80	DB12/524-2014表1 石油化学
	TRVOC	0.735	6.7	27.65	80	
	甲醇	0.072	0.7	/	5	GB31571-2015
	丙烯酸	0.088	0.8	/	3	
	丙酮	0.029	0.3	/	100	
排气筒 P ₃	丙烯酸	0.117	1.1	/	20	DB12/524-2014表1 石油化学 GB31571-2015 表6
	非甲烷总烃	0.253	6.6	27.65	20	
	TRVOC	0.253	6.6	27.65	20	
	丙烯酸	0.068	1.8	/	20	
	甲醇	3.23×10 ⁻³	0.1	/	50	

	颗粒物	0.294	7.7	/	30	GB18484-2020 表 3
	SO ₂	0.131	3.4	/	100	
	NO _x	1.373	36	/	300	
	CO	0.191	5	/	100	
	氨	0.095	2.5	3.4	/	DB12/059-2018 表 1
排气筒 P ₂	非甲烷总烃	0.021	0.2	/	60	GB31572-2015 表 5
	丙烯酸	0.021	0.2	/	10	
	颗粒物	0.045	0.5	/	20	DB12/524-2014 表 1 石油化学
	TRVOC	0.021	0.2	2.8	80	
排气筒 P ₃	非甲烷总烃	0.054	4.9	3.4	50	DB12/524-2014 表 1 其他
	TRVOC	0.054	4.9	4.1	60	
	臭气浓度	<1000	/	1000 (无量纲)	/	DB12/059-2018 表 1
DA001	非甲烷总烃	2.002	15.07	34	20	DB12/524-2020
	TRVOC	2.002	15.07	34	20	
	二氧化硫	0.823	6.03	/	50	GB31571-2015 表 5
	氮氧化物	6.923	50.722	/	100	
	颗粒物#	0.274	2.007	/	20	
DA004	非甲烷总烃	1.085	0.98	34	80*	DB12/524-2020
	TRVOC	1.085	0.98	34	80*	
	二氧化硫	1.424	1.402	/	50	GB31571-2015 表 5
	氮氧化物	29.38	22.9	/	100	
	颗粒物#	4.67	4.6	/	20	

注：2#DA004 废气中包括催化剂再生废气和再生空气加热器燃烧废气（燃料为天然气和富氢尾气），催化剂再生废气中有少许非甲烷总烃，属于非焚烧类废气。

由上表可知，排气筒 P₁、P₂ 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524 -2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业（非焚烧处理）排放限值，甲醛、丙烯醛、丙酮、丙烯酸排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物排放限值；排气筒 P₃ 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524 -2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业（焚烧处理）

排放限值，丙烯酸、甲醇排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物排放限值，颗粒物、SO₂、NO_x、CO 排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 烟气污染物排放浓度限值，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 有组织排放限值；排气筒 P₄ 排放的非甲烷总烃、颗粒物、丙烯酸满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值，TRVOC 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 2 石油炼制与石油化学行业（非焚烧处理）排放限值；排气筒 P₅ 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 1 其他行业，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 有组织排放限值；排气筒 DA001 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业（焚烧处理）排放限值，颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 工艺加热炉排放限值；排气筒 DA004 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放参数满足《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）排放限值，SO₂、NO_x、颗粒物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 工艺加热炉排放限值。本项目有组织排放的废气均为达标排放。

②单位产品非甲烷总烃排放量

本项目排气筒 P₄ 排放的废气为高吸水性树脂生产过程中的工艺废气，除要求废气中各污染物排放浓度、排放速率满足相关标准要求外，《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中对单位产品的非甲烷总烃排放量设定了排放限值。根据工程分析及物料平衡核算排气筒 P₄ 的非甲烷总烃排放总量，核算情况如下：

中和单元排放量：(0.02kg/釜+0.12kg/釜+0.01kg/釜+0.02kg/釜)×5332 釜=906.44kg/a

后续聚合、解碎等单元排放量：0.53t/a+0.81t/a+0.71t/a=2.05t/a

排气筒 P₄ 非甲烷总烃排放量合计：(906.44kg/a+2050kg/a)×5%=147.82kg/a

本项目树脂单位产品非甲烷总烃排放达标情况见表 6.1-11。

表 6.1-11 单位产品非甲烷总烃排放达标情况

排放源	非甲烷总烃排放量 kg/a	单位产品非甲烷总烃排放量 kg/t 产品	标准限值 kg/t 产品	标准来源
P4	147.82	3.0×10^{-1}	0.3	GB31572-2015

由上表可知，本项目高吸水性树脂单位产品非甲烷总烃排放量小于 0.3kg/t 产品，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）单位产品非甲烷总烃排放量限值要求。

③排气筒高度合理性分析

本项目建设废水废液处理设施，采用焚烧工艺对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置清洗废液、现有 PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理。

重组分回收釜具有保温功能，可对重组分进行暂存；罐区内均设有废水暂存罐，可对各装置工艺废水、清洗废液进行缓冲，确保系统进料平稳；结晶废液，现有 PDH 装置重烃等均设有暂存设施，不会有大量进料的情况。其余废气等均均为连续产生，也不会有处理量大幅度变化的情况。本项目废水废液处理设施进料基本平稳，根据工程分析，废物平均处理量约为 3134kg。

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），焚烧处理能力≥2500kg/h，排气筒最低允许高度 50m，且需高于排气筒周围 200m 半径距离内最高建筑物 5m 以上。

本项目废水废液处理设施排气筒 P3 其周围 200m 半径范围内建筑主要为液化空气永利（天津）有限公司办公楼，最高建筑物高度为 25m，排气筒 P3 高度为 50m，高于最高建筑物 5m 以上，且满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）排气筒最低允许高度要求。本项目排气筒高度设置合理。

④小结

本项目有组织排放的废气排放浓度、排放速率均满足相关标准限值要求，树脂单位产品非甲烷总烃排放量满足标准限值要求，排气筒高度设置合理，满足相关标准要求。

（2）无组织排放厂界达标分析

本项目无组织排放的废气主要产生于厂区物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏、SAP包装车间无法完全收集的含尘废气及硫酸储罐呼吸废气。

本项目无组织排放源扩散至厂界处的浓度计算结果见表 6.1-12。

表 6.1-12 无组织排放源厂界浓度

污染源	污染物因子	排放量 kg/h	厂界落地浓度 mg/m ³				标准限值 mg/m ³	执行来源
			东厂界 (65m)	南厂界 (210m)	西厂界 (173m)	北厂界 (22m)		
M ₁	NMHC	0.933	0.2489	0.2501	0.2303	0.2320	4.0	GB31571-2015
M ₂		0.933						
M ₃		0.990						
M ₄		1.484						
M ₅		0.715						
M ₆		0.065						
M ₇	颗粒物	0.125	0.0047	0.0032	0.0029	0.0047	1.0	GB31572-2015
M ₈	硫酸雾	0.002	0.0054	0.0020	0.0041	0.0026	1.2	GB16297-1996

由表 6.1-2 可知，本项目无组织排放的非甲烷总烃扩散至厂界处浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）企业边界大气污染物排放限值；颗粒物浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）企业边界大气污染物排放限值；硫酸雾最大落地浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

本项目无组织排放的污染物厂界浓度达标。

(3) 废气控制措施对相关标准要求对照分析

本项目丙烯酸及酯装置无组织废气控制措施与《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）废气控制要求措施对照分析情况见下表。

表 6.1-13 本项目废气控制措施与《石油化学工业污染物排放标准》对照情况

控制项目	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 要求	本项目采取的措施	是否符合要求
挥发性有机液体储罐污染控制要求	<p>储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体采用压力储罐；储存真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 的设计容积$\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥ 27.6 kPa< 76.6 kPa 的设计容积$\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合以下规定之一：</p> <p>a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。</p> <p>b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。</p> <p>c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p>	<p>本项目涉及挥发性有机物排放的储罐大小呼吸产生的有机废气全部经密闭管路引入废水液处理设施进行处理后达标排放。</p>	符合
设备与管线组件泄漏污染控制要求	<p>挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制：</p> <p>a) 泵；b) 压缩机；c) 阀门；d) 开口阀或开口管线；e) 法兰及其他连接件；f) 泄压设备；g) 取样连接系统；h) 其他密封设备。</p>	<p>本项目罐区设备与管线组件动静密封点按照《排污单位自行监测技术规范 石油化学工业》(HJ947-2018) 等文件的要求开展泄漏检测，发现泄漏后及时开展修复工作，并保存相关记录。</p>	符合
其他污染控制要求	<p>废水集输、储存和处理设施：用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p>	<p>废水全部经管线输送至现有废水预处理装置，处理装置为密闭式，废气由排气口通过管线送入废气处理设施采用“水洗+低温催化氧化+活性炭吸附”工艺处理。</p>	符合
	<p>挥发性有机液体传输、装卸与分装过程：挥发性有机液体装卸栈桥对铁路罐车、汽车罐车进行装载，以及把挥发性有机液体分装到较小容器设施，应密闭并设置有机废气收集、回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p> <p>装车、装船应采用顶部浸没式或底部装货方式，顶部浸没式装货出口距罐底高度应小于 200mm。</p>	<p>本项目设装车栈台，采用顶部浸没式装车方式，装车过程中的废气经管线收集至废水液处理设施处理后排放。</p>	符合

<p>有机废气收集、传输与处理：下列有机废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定：a) 空气氧化反应器产生的含挥发性有机物尾气；b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；c) 有机固体物料气态输送废气；d) 用于挥发性有机物容器真空保护的真空采气；e) 非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气；f) 生产装置、设备开停车过程不满足本标准要求的废气。</p>	<p>本项目丙烯酸及酯装置工艺废气、真空系统尾气全部引入有机废气处理装置进行处理；非正常工况下，安全阀排放口连接有机废气处理装置，确保废气处理达标后排放；本项目装置开车前先启用废气处理装置，停车时待装置完全停止再停用废气处理装置，确保开停车废气全部得到有效收集和治理。</p>	符合
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

本项目建设高吸水性树脂装置，无组织废气控制措施与《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）废气控制要求措施对照分析情况见下表。

表 6.1-14 本项目废气控制措施与《合成树脂工业污染物排放标准》对照情况

控制项目	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求	本项目采取的措施	是否符合要求
挥发性有机液体储罐污染控制要求	<p>储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体采用压力储罐； 储存真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 的的设计容积$\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥ 27.6 kPa 但< 76.6 kPa 的的设计容积$\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合以下规定之一： a) 采用内浮顶罐：内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b) 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。 c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p>	<p>本项目涉及挥发性有机物排放的储罐大小呼吸产生的有机废气全部经密闭管路引入废水废液处理设施进行处理后达标排放。</p>	符合
设备与管线组件泄漏污染	<p>挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制： a) 泵；b) 压缩机；c) 阀门；d) 开口</p>	<p>本项目罐区设备与管线组件动静态密封点按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》</p>	符合

制要求	物或开口管线；c) 法兰及其他连接件； f) 泄压设备；g) 取样连接系统；h) 其他密封设备。	(HJ947-2018)等文件的要求开展泄漏检测，发现泄漏后及时开展修复工作，并保存相关记录。	
其他污染 控制要求	废气收集系统： 废气收集系统需满足以下要求： a) 生产设施应采用密闭式，并具有与 废气收集系统有效连接的部件或装置。 b) 根据生产工艺、操作方式以及废气 性质、处理和处置方法，设置不同的废 气收集系统，尽可能对废气进行分质收 集，各个废气收集系统均要实现压力损 失平衡以及较高的收集效率。	生产设施全部为密闭式，生产过 程中废气全部通过管线收集至 SAP装置废气处理设施进行处 理。	符合
	物料输送（转移）：采用无泄漏泵。	本项目用泵均为无泄漏泵。	符合
	挥发性物料装卸：a) 挥发性物料装卸 应配置气相平衡管，卸料应配置装卸 器；b) 装运挥发性物料的容器必须加 盖。	本项目罐区物料进料废气全部 通过管线收集至废水废液处理 设施进行处理。	符合
	挥发性物料和粉体物料投加：a) 采用 无泄漏泵或高位槽投加液体物料。 b) 采用管道自动计量并投加粉体物料， 或者采用投料器密闭投加粉体物料。	本项目采用无泄漏泵高位槽改 加液体物料。	符合
	挥发性物料干燥：a) 采用密闭式干燥 设备；b) 干燥过程中挥发的有机废气必须 收集、处理，并执行表4、表5规定。	本项目干燥机为密闭式，干燥过 程中废气通过排气口引入废气 处理装置进行处理。	符合

(4) 异味影响分析

本项目生产过程中产生异味的物质主要为丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯等，为尽量减少异味产生，本项目针对异味物质的主要散发途径，拟采取以下措施控制和削减异味的散发。

①本项目丙烯酸及酯类产品全部通过管线输送至罐区；外售装车时，采用浸没式装车方式。储罐大小呼吸废气、装车废气全部通过管线输送至废水废液处理设施进行处理。

②丙烯酸及酯装置区阻聚剂罐、催化剂罐使用丙烯酸或酯类产品进行配料时，上料呼吸废气全部通过配料罐呼吸口管线输送至催化氧化设施或废水废液处理设施进行处理。

③丙烯酸及酯生产中部分塔釜为负压操作，真空泵尾气采用循环水+冷冻水两级冷凝冷却，尽可能回收可用物料并减少尾气中夹带的挥发性有机，真空泵尾

气最终输送至催化氧化设施或废水废液处理设施进行处理。

④丙烯酸及装置产生的二聚物重组分全部通过管线输送至中间罐区的二聚物储罐进行暂存，按照生产安排送至回收釜回收有效的组分，回收的组分通过管线输送至中间罐区的不合格产品罐暂存，回收釜剩余重组分送至废水废液处理设施焚烧处理。二聚物储罐、不合格品储罐大小呼吸废气全部送入废水废液处理设施进行处理。

⑤SAP 车间生产设备均为密闭，上料呼吸废气、置换废气、聚合废气等全部工艺废气均经密闭管路引至 SAP 尾气治理设施进行处理。SAP 车间排放的工艺废气中挥发性有机物主要为丙烯酸，采用碱洗的处理工艺，具有良好的治理效果。

⑥本项目污水依托建设单位现有污水预处理设施进行处理，各个污水处理池均加盖，排气口设置管线，将废气引入废气处理设施，采用“水洗+低温催化氧化+活性炭吸附”工艺进行处理，有效减少废水处理过程中的异味产生。

⑦危险废物在本项目新建的危险暂存间暂存，危险废物在厂区暂存、运输和储存过程中均采取密闭措施，防止异味散发。

⑧本项目建成后，企业应按照 GB31572-2015、DB12/524-2020 和《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）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，定期对本项目的设备管阀件等动静密封点进行泄漏检测与修复。

通过采取以上减少无组织散发的控制措施，可有效减少异味物质挥发进入大气。同时加强生产管理，尽可能减少物料的跑、冒、滴、漏。预计本项目建成后建设单位厂界臭气浓度能够符合《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值的要求，不会对周围环境产生明显的异味影响。

6.1.3 大气环境影响预测

6.1.3.1 预测模型

根据工程分析，本项目污染源类型包括点源和面源，均为连续源，评价范围是边长为 5km 的矩形，模拟污染物包括 SO₂、NO_x、PM₁₀、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯酸、丙酮、甲醇、氨、一氧化碳。由于本项目污染源距离渤海大于 3km，所以不考虑岸边熏烟情况，参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本评价选择导则推荐模式 AERMOD 进行大气环境影响预测。

6.1.3.2 气象数据

(1) 象数据来源

本项目评价基准年取 2021 年。地面气象数据由国家环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供，数据格式为 AERMET 可用的标准“.OQA”格式。

数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量 (Cloud Total Amount retrieved by Satellite, CTAS)。

为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。采用总云量代替的方式予以补充。地面气象数据来源气象站信息见表 6.1-15。

表 6.1-15 地面气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标(经纬度)		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
世纪大道气象站	54645	-	117.47667	38.85	24000	2.2	2021	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

(2) 评价基准年(2021年)数据分析

① 风向风频

滨海新区世纪大道气象站 2021 年主要风向为 SSW 和 E、SW、ESE，占 36.8%，其中以 SSW 为主风向，占到全年 10.0% 左右。2021 年滨海新区风风频统计见表 6.1-16，20 年风玫瑰图如图 6.1-1 所示。

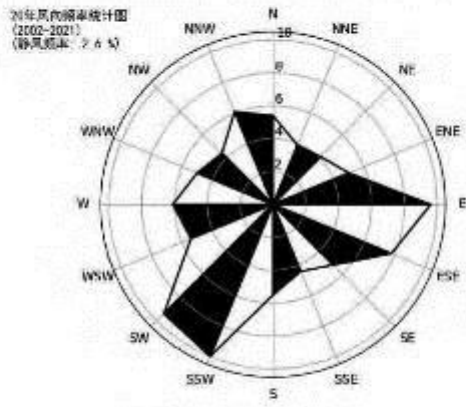


图 6.1-1 2021 年风玫瑰图

表 6.1.16 2021 年监测数据风频统计结果

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	频率
1月	6.18	7.39	10.25	9.68	8.87	7.38	1.38	2.87	2.52	5.51	6.35	3.71	2.36	9.01	7.39	5.51	2.15
2月	8.55	4.32	2.55	11.11	15.14	9.82	3.27	3.27	4.81	9.99	13.95	4.91	1.53	4.46	1.61	3.43	0.89
3月	2.09	3.09	3.30	3.76	5.88	17.51	2.39	5.63	2.42	7.39	13.41	9.85	1.31	5.91	3.26	2.83	1.88
4月	5.83	3.56	10.05	8.81	3.85	15.94	4.31	1.94	36	1.81	13.26	15.53	3.19	5.42	5.96	1.31	0.23
5月	1.08	3.36	3.59	4.17	12.92	16.80	2.35	0.27	0.15	1.75	6.72	24.46	6.55	5.81	4.70	1.65	0.27
6月	2.08	2.68	2.78	8.75	19.44	25.25	3.05	1.67	0.29	2.36	6.25	9.17	6.29	5.56	1.81	1.51	0.14
7月	2.15	2.82	3.89	4.92	12.61	22.55	13.79	8.31	8.17	6.72	5.25	1.48	6.81	3.48	1.89	0.49	0.27
8月	2.96	4.57	4.30	4.70	3.91	15.46	11.09	6.84	5.25	7.93	15.82	4.70	3.59	7.53	5.26	2.43	0.13
9月	3.33	8.31	5.85	8.11	19.64	13.22	7.35	3.89	4.31	8.79	17.90	4.63	9.35	3.78	3.25	3.05	0.56
10月	6.72	11.65	10.68	5.43	4.44	5.65	4.03	3.35	4.57	5.38	9.81	4.37	4.57	6.56	4.17	5.24	0.81
11月	3.75	7.39	5.36	5.26	13.47	4.72	3.05	2.64	3.47	6.67	6.35	4.35	4.44	11.25	10.28	6.33	0.14
12月	9.91	6.45	3.25	5.24	8.16	6.27	0.81	2.25	1.88	7.12	14.25	5.91	9.01	13.84	3.49	3.35	0.40

世纪大道气象站 2021 年滨海新区风速统计结果如表 6.1-7 所示，5 月平均风速最大（2.8m/s），8 月风最小（1.8m/s），全年平均风速 2.19 m/s。2021 年平均风速情况见图 6.1-17。

表 6.1-17 2021 年滨海新区风速统计结果 m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	2.1	2.4	2.2	2.5	2.8	2.5	2.4	1.8	2.0	1.7	2.0	2.0	2.19

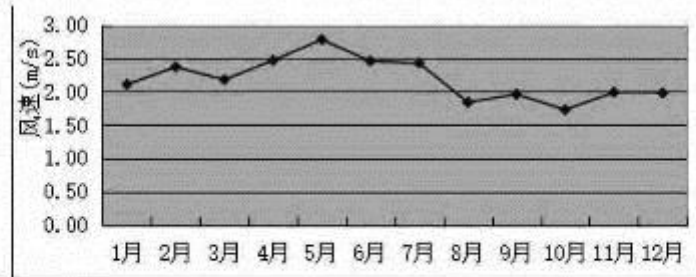


图 6.1-2 2021 年平均风速的月变化

③稳定度

2021 年滨海新区大气稳定度以 D 为主，占 32.28%，此稳定度下平均风速为 2.54m/s。

世纪大道气象站 2021 年滨海地区平均温度 7 月气温最高（27.22℃），1 月气温最低（-2.64℃）。平均气温月变化情况见表 6.1-18 和图 6.1-3。

表 6.1-18 2021 年平均温度的月变化 ℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	-2.64	3.77	9.16	14.36	20.08	24.74	27.22	25.68	22.78	13.21	6.77	1.58

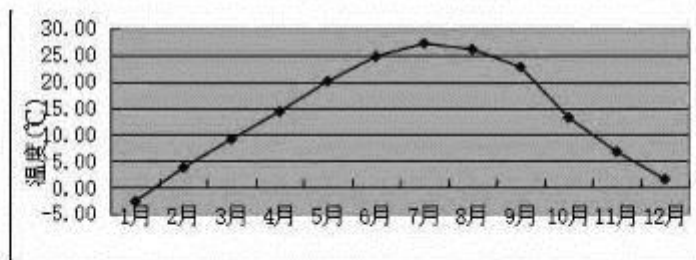


图 6.1-3 2021 年滨海地区年平均温度的月变化

6.1.3.3 地形数据

本项目预测模型地形数据采用由美国太空总署(NASA)和国防部国家测绘局(NIMA)于2000年2月份联合测量的SRTM3(全称是 Shuttle Radar Topography Mission)数据,分辨率为90m。

区域四个顶点的坐标(经度,纬度)分别为:西北角(117.639583, 39.01875),东北角(117.799583, 39.01875),西南角(117.639583, 38.865417),东南角(117.799583, 38.865417),高程最大值47m,最小值-21m。数据来源http://srtm.csi.cgiar.org/SRTM-ZIP/SRTM_y41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_60_05.zip

6.1.3.4 土地利用图

本项目位于天津市滨海新区临港地区,所在地区土地利用类型为城市,大气环境影响评价范围内用地类型主要为工业用地,土地利用情况如图6.1-4所示。



图 6.1-4 土地利用现状图

6.1.3.5 模型主要参数设置

模型主要参数设置如表 6.1-19 所示。

表 6.1-19 模型参数表

地面粗糙参数	AERMET 通用地表类型	城市
	AERMET 通用地表粗糙度	中等湿度气候
预测网格	预测网格采用直角坐标，网格间距约 50m。	
是否考虑建筑物下洗	否	
NO ₂ 模拟是否计算考虑化学转化	否	
其他参数选择默认设置	选择默认设置	
预测方式采用一维方式	模拟时间包括 1 小时、日平均和年平均	

注：污染源参数见表 6.1-1-表 6.1-6。

本次评价预测计算点为网格点类型，网格点设置为均匀直角坐标系网格受体。直角坐标系原点为本次大气评价范围左下角位置（E117.71721，N38.93356）为原点。定义 X 轴方向上网格范围为[-3177，3507]，Y 轴方向上网格范围为[-3251，3545]，X 方向和 Y 方向均为 50m 网格，预测点总数合计为 17292 个。

评价内容主要有本项目污染源影响预测、与再建项目污染源及拟替代污染源、区域削减污染源的叠加影响预测。

6.1.3.6 预测内容和评价要求

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本评价大气环境影响预测内容和评价内容要求如表 6.1-20。

表 6.1.20 本评价大气环境影响预测内容和评价内容要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	主要因子	预测因子	预测内容	评价内容
不达标区域核算	有组织排放	正常排放	环境空气质量目标、网络点	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、十 种挥发性、TVOC、 甲醛、丙醛酸、丙烯、 甲苯、氨、一氧化碳	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源“以新 带老”污染物削减区域 削减的排放量+其他未 核算的排放量+应 削减气量削减率	正常排放		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、十 种挥发性、TVOC、 甲醛、丙醛酸、丙烯、 甲苯、氨、一氧化碳	短期浓度 长期浓度	叠加环评预测未达标区的预测值+本项目新增 预测值+年平均值削减量的占标率； 由于天气条件未能达到达标排放，对于 于不达标因子，本次评价按照以上预测与评价 周期内在区、拟建项目污染物排放替代削减的 叠加影响，评价的区域不达标数量及达标情况
	新增排放量	正常 排放		十种挥发性、TVOC、 甲醛、丙醛酸、丙烯、 甲苯	1h 平均浓度最 大值	最大浓度占标率
大气环境 达标核算	新增污染源“以新 带老”污染物+项目 全厂现有污染源	正常 排放	环境空气质量 目标、网络点	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、十 种挥发性、TVOC、 甲醛、丙醛酸、丙烯、 甲苯、氨、一氧化碳	短期浓度	大气环境达标核算

6.1.3.7 正常排放大气环境影响预测结果

(1) 本项目污染源贡献浓度预测结果

① 非甲烷总烃贡献浓度预测结果

本项目污染源非甲烷总烃预测贡献浓度结果详见表 6.1-21 与图 6.1-5。

表 6.1-21 本项目新增污染源正常排放下非甲烷总烃贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 mg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.152747	21091518	7.64	达标
2	月沙苑	1 小时	0.095945	21102221	4.80	达标
3	合景泰富	1 小时	0.079167	21112822	3.96	达标
4	纯芳苑	1 小时	0.097984	21102221	4.90	达标
5	观湖苑	1 小时	0.070877	21031022	3.54	达标
6	听涛苑	1 小时	0.062935	21102919	3.15	达标
7	祺郡苑	1 小时	0.095717	21120720	4.79	达标
8	最大落地浓度 点	1 小时	0.393803	21032823	19.69	达标

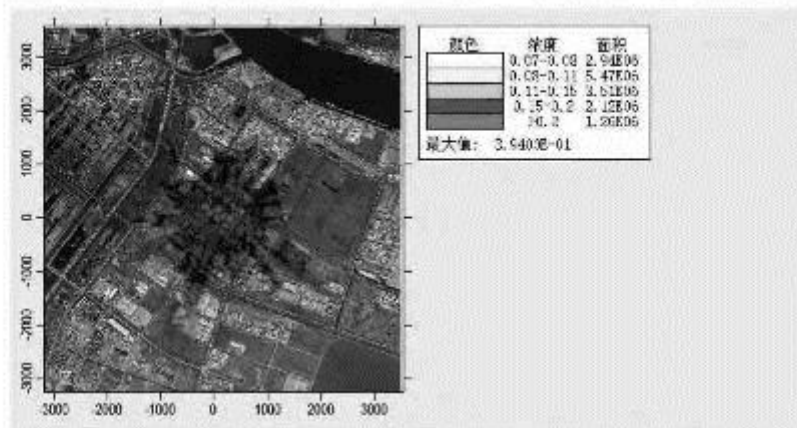


图 6.1-5 本项目非甲烷总烃 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 (mg/m³)

② TRVOC 贡献浓度预测结果

本项目污染源 TRVOC 预测贡献浓度结果详见表 6.1-22 与图 6.1-6。

表 6.1-22 本项目新增污染源正常排放下 TRVOC 贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 mg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方里城	1 小时	0.152747	21091518	12.73	达标
2	月汐苑	1 小时	0.095945	21102221	8.0	达标
3	合景泰富	1 小时	0.079167	21112822	6.6	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.097984	21102221	8.17	达标
5	观澜苑	1 小时	0.070877	21031022	5.91	达标
6	听涛苑	1 小时	0.062935	21102919	5.24	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.095717	21120720	7.98	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	0.393803	21032823	32.82	达标

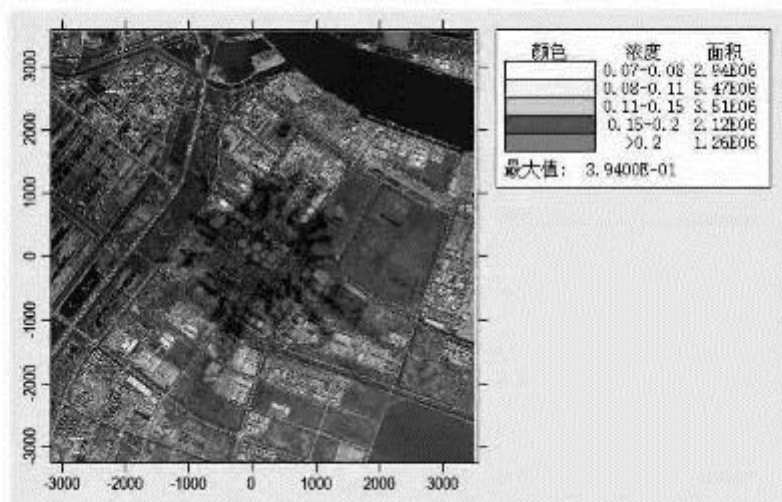


图 6.1-6 本项目 TRVOC 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 (mg/m³)

③ 甲醛贡献浓度预测结果

本项目污染源甲醛预测贡献浓度结果详见表 6.1-23 与图 6.1-7。

表 6.1-23 本项目污染源正常排放下甲醛贡献浓度预测结果

序号	监测点	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方里城	1 小时	0.07886	21111102	0.16	达标
2	月汐苑	1 小时	0.04793	21120810	0.10	达标
3	合景泰富	1 小时	0.04903	21120810	0.10	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.04492	21012610	0.09	达标
5	观澜苑	1 小时	0.04732	21121910	0.09	达标
6	听涛苑	1 小时	0.0567	21121910	0.11	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.04563	21120810	0.09	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	2.42286	21012618	4.85	达标

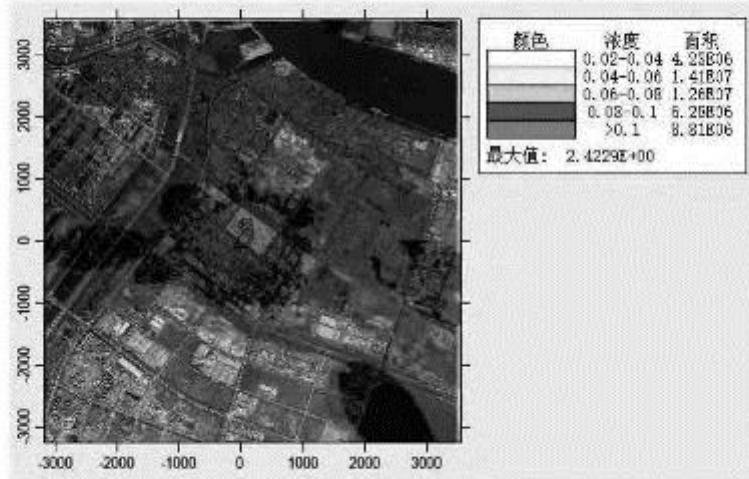


图 6.1-7 本项目甲醛 1 小时平均质量浓度贡献预测结果 (μg/m³)

④丙烯醛贡献浓度预测结果

本项目污染源丙烯醛预测贡献浓度结果详见表 6.1-24 与图 6.1-8。

表 6.1-24 本项目污染源正常排放下丙烯酸贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.09639	21111102	0.10	达标
2	月沙苑	1 小时	0.05859	21120810	0.06	达标
3	合景泰富	1 小时	0.05992	21120810	0.06	达标
4	轮芳苑	1 小时	0.05491	21012610	0.05	达标
5	观湖苑	1 小时	0.05783	21121910	0.06	达标
6	听涛苑	1 小时	0.0693	21121910	0.07	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.05577	21120810	0.06	达标
8	最大落地浓度 点	1 小时	2.96127	21012618	2.96	达标

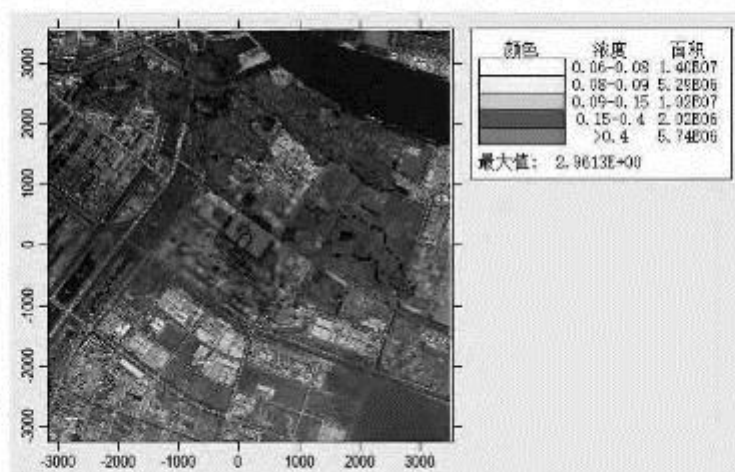


图 6.1-8 本项目丙烯酸 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⑤丙酮贡献浓度预测结果

本项目污染源丙酮预测贡献浓度结果详见表 6.1-25 与图 6.1-9。

表 6.1-25 本项目污染源正常排放下丙酮贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1小时	0.03176	21111102	0.004	达标
2	月汐苑	1小时	0.01931	21120810	0.002	达标
3	合景泰富	1小时	0.01975	21120810	0.002	达标
4	轮芳苑	1小时	0.01809	21012610	0.002	达标
5	观澜苑	1小时	0.01906	21121910	0.002	达标
6	听涛苑	1小时	0.02284	21121910	0.003	达标
7	洪雅苑	1小时	0.01838	21120810	0.002	达标
8	最大落地浓度点	1小时	0.97587	21012618	0.122	达标

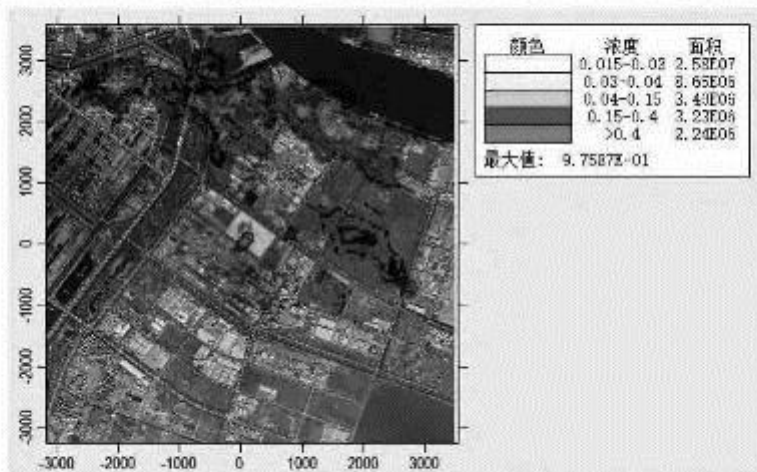


图 6.1-9 本项目丙酮 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

④④甲醇贡献浓度预测结果

本项目污染源甲醇预测贡献浓度结果详见表 6.1-26 与图 6.1-10。

表 6.1-26 本项目污染源正常排放下甲醇贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.00377	21052306	0.0001	达标
2	月沙苑	1 小时	0.00279	21092907	0.0001	达标
3	合景泰富	1 小时	0.0023	21120409	0.0001	达标
4	轮芳苑	1 小时	0.00229	21092607	0.0001	达标
5	观湖苑	1 小时	0.00209	21092607	0.0001	达标
6	听涛苑	1 小时	0.00248	21120609	0.0001	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.00267	21092907	0.0001	达标
8	最大落地浓度 点	1 小时	0.1065	21081920	0.0036	达标

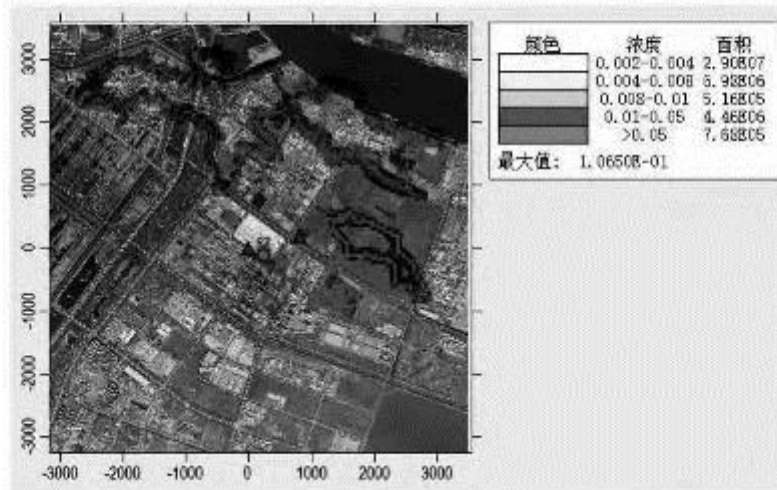


图 6.1-10 本项目甲醇 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⑦氨贡献浓度预测结果

本项目污染源氨预测贡献浓度结果详见表 6.1-27 与图 6.1-11。

表 6.1-27 本项目污染源正常排放下氨贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1小时	0.11081	21052306	0.06	达标
2	月汐苑	1小时	0.08203	21092907	0.04	达标
3	合景泰富	1小时	0.06751	21120409	0.03	达标
4	沁芳苑	1小时	0.06749	21092607	0.03	达标
5	观澜苑	1小时	0.06134	21092607	0.03	达标
6	听涛苑	1小时	0.07305	21120609	0.04	达标
7	洪雅苑	1小时	0.07841	21092907	0.04	达标
8	最大落地浓度点	1小时	3.13236	21081920	1.57	达标

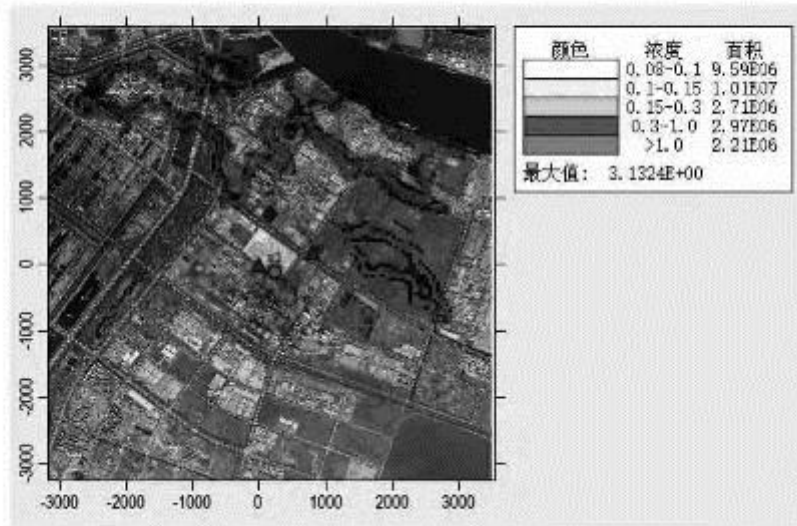


图 6.1-11 本项目氨 1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

③NO₂ 贡献浓度预测结果

本项目新增污染源 NO₂ 预测贡献浓度结果详见表 6.1-28 与图 6.1-12~图 6.1-14。

表 6.1-28 本项目新增污染源正常排放下 NO₂ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.632173	2021020509	0.32	达标
		日	0.031518	20211226	0.04	达标
		年	0.001003	平均值	0.00	达标
2	月沙苑	1 小时	0.784484	2021092907	0.39	达标
		日	0.027884	20210923	0.03	达标
		年	-0.006831	平均值	-0.02	达标
3	合景泰富	1 小时	0.526925	2021080705	0.26	达标
		日	0.022829	20210421	0.03	达标
		年	-0.007544	平均值	-0.02	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.614188	2021092907	0.31	达标
		日	0.033839	20210926	0.04	达标
		年	-0.005696	平均值	-0.01	达标
5	观澜苑	1 小时	0.5534	2021070924	0.28	达标
		日	0.038508	20210926	0.05	达标
		年	-0.005696	平均值	-0.01	达标
6	听涛苑	1 小时	0.713424	2021080706	0.36	达标
		日	0.02323	20210411	0.03	达标
		年	-0.004761	平均值	-0.01	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.683413	2021092907	0.34	达标
		日	0.023171	20210923	0.03	达标
		年	-0.00634	平均值	-0.02	达标
8	最大落地 浓度点	1 小时	33.20821	2021081920	16.6	达标
		日	3.812292	20210405	4.77	达标
		年	0.147728	平均值	0.37	达标

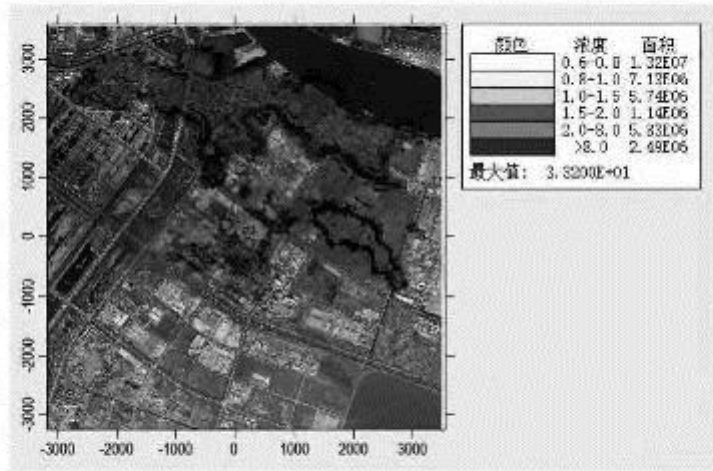


图 6.1-12 本项目 NO₂ 小时平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

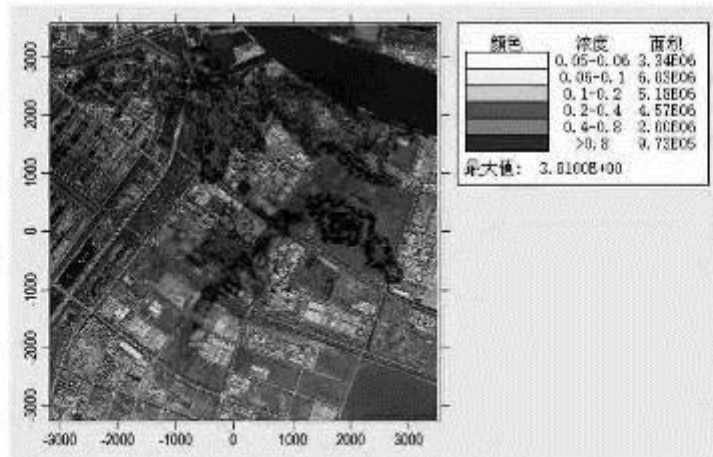


图 6.1-13 本项目 NO₂ 日平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

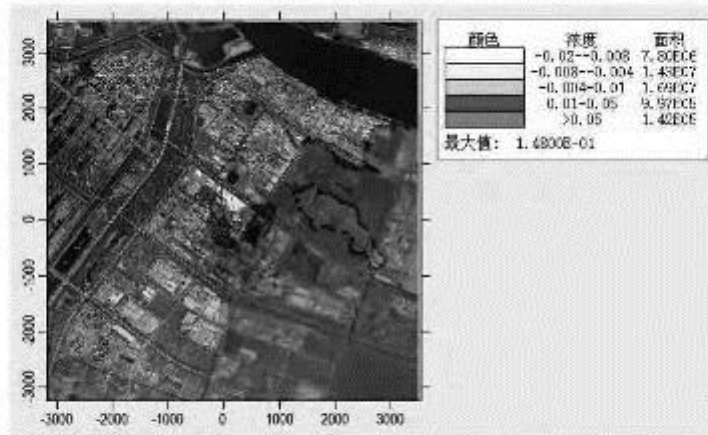


图 6.1-14 本项目 NO₂ 年平均质量浓度贡献值预测结果 (单位: µg/m³)

④SO₂ 贡献浓度预测结果

本项目新增污染源 SO₂ 预测贡献浓度结果详见表 6.1-29 与图 6.1-15-图 6.1-17。

表 6.1-29 本项目新增污染源正常排放下 SO₂ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 µg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.107755	2021010607	0.02	达标
		日	0.015033	20211228	0.01	达标
		年	0.02109	平均值	0.00	达标
2	月沙苑	1 小时	0.100484	2021092907	0.02	达标
		日	0.006105	20210926	0.00	达标
		年	0.000004	平均值	0.00	达标
3	合景泰富	1 小时	0.069178	2021120409	0.01	达标
		日	0.005586	20210421	0.00	达标
		年	-0.000012	平均值	0.00	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.078468	2021092907	0.02	达标
		日	0.006503	20210926	0.00	达标
		年	-0.000021	平均值	0.00	达标
5	嘉鹤苑	1 小时	0.070961	2021070924	0.01	达标
		日	0.006468	20210926	0.00	达标
		年	-0.000025	平均值	0.00	达标

6	听涛苑	1 小时	0.09818	2021080706	0.02	达标
		日	0.003556	20210411	0.00	达标
		年	-0.000023	平均值	0.00	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.088266	2021092907	0.02	达标
		日	0.004275	20210721	0.00	达标
		年	-0.000023	平均值	0.00	达标
8	最大落地 浓度点	1 小时	4.267631	2021081920	0.85	达标
		日	0.50345	20210405	0.34	达标
		年	0.020171	平均值	0.03	达标

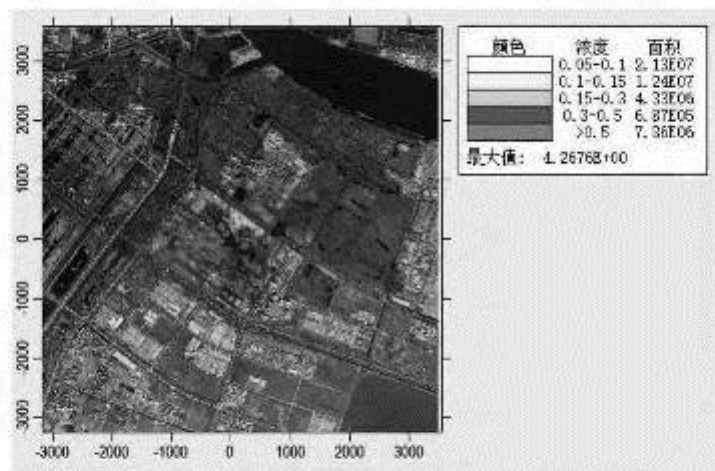


图 6.1-15 本项目 SO₂1 小时平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

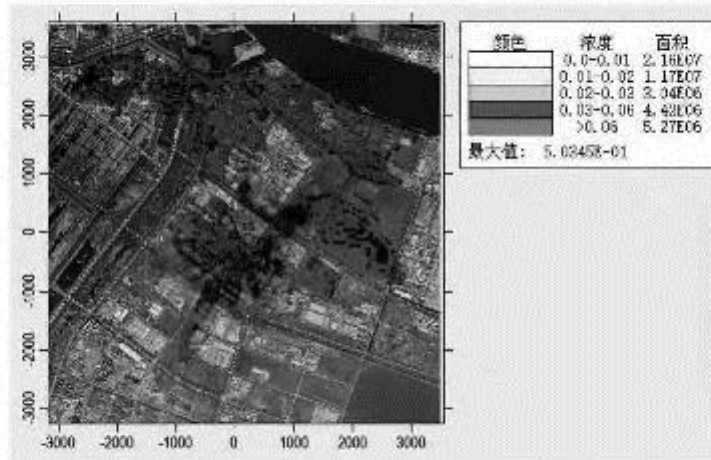


图 6.1-16 本项目 SO₂ 日平均质量浓度贡献值预测结果 (μg/m³)

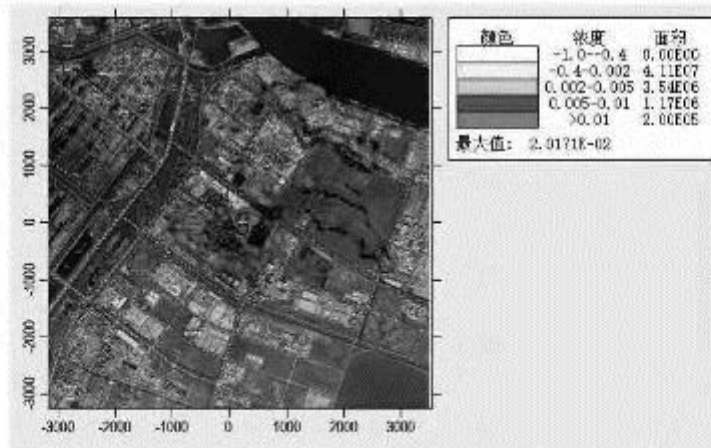


图 6.1-17 本项目 SO₂ 年平均质量浓度贡献值预测结果 (单位: μg/m³)

④PM₁₀ 贡献浓度预测结果

本项目新增污染源 PM₁₀ 预测贡献浓度结果详见表 6.1-30 与图 6.1-18、图 6.1-19。

表 6.1-30 本项目新增污染源正常排放下 PM₁₀ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	日	2.92474	20210820	1.95	达标
		年	0.17202	平均值	0.25	达标
2	月牙苑	日	0.58294	20210202	0.39	达标
		年	0.02285	平均值	0.03	达标
3	合景泰富	日	0.36077	20210202	0.24	达标
		年	0.0239	平均值	0.03	达标
4	沁芳苑	日	0.47564	20210927	0.32	达标
		年	0.01926	平均值	0.03	达标
5	观澜苑	日	0.4776	20211022	0.29	达标
		年	0.01817	平均值	0.02	达标
6	听涛苑	日	0.4279	20210310	0.29	达标
		年	0.01704	平均值	0.02	达标
7	洪雅苑	日	0.54089	20210202	0.36	达标
		年	0.02037	平均值	0.03	达标
8	最大落地 浓度点	日	12.68321	20211226	8.46	达标
		年	2.88665	平均值	4.12	达标

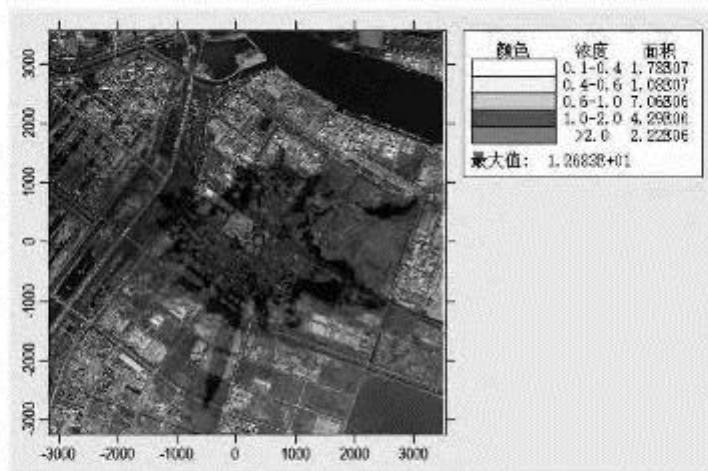


图 6.1-18 本项目 PM₁₀ 日平均质量浓度贡献值预测结果 (μg/m³)

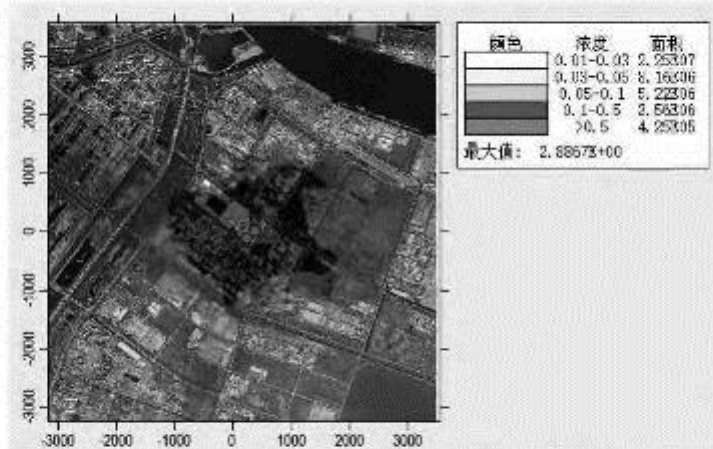


图 6.1-19 本项目 PM₁₀ 年平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

④PM_{2.5} 贡献浓度预测结果

本项目新增污染源 PM_{2.5} 预测贡献浓度结果详见表 6.1-31 与图 6.1-20、图 6.1-21。

表 6.1-31 本项目新增污染源正常排放下 PM_{2.5} 贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 µg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	日	1.46237	20210820	1.95	达标
		年	0.08601	平均值	0.25	达标
2	月沙苑	日	0.29147	20210202	0.39	达标
		年	0.01142	平均值	0.03	达标
3	合景泰富	日	0.18039	20210202	0.24	达标
		年	0.01195	平均值	0.03	达标
4	沁芳苑	日	0.23782	20210927	0.32	达标
		年	0.00963	平均值	0.03	达标
5	观澜苑	日	0.2388	20211022	0.29	达标
		年	0.00908	平均值	0.02	达标
6	顺达苑	日	0.21395	20210310	0.29	达标
		年	0.00852	平均值	0.02	达标
7	洪雅苑	日	0.27045	20210202	0.36	达标

		年	0.01018	平均值	0.03	达标
8	最大落地 浓度点	日	6.3416	20211226	8.46	达标
		年	1.44332	平均值	4.12	达标

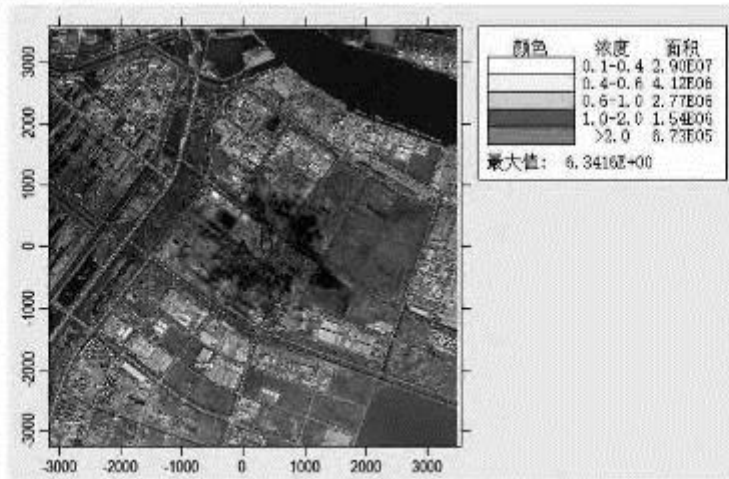


图 6.1-20 本项目 PM_{2.5} 日平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

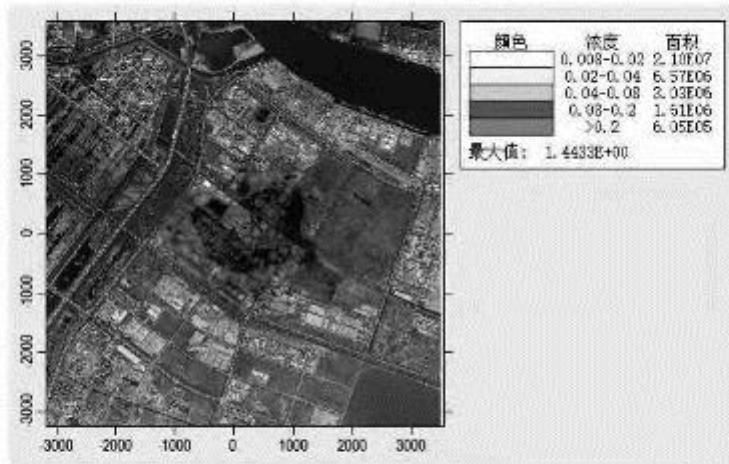


图 6.1-21 本项目 PM_{2.5} 年平均质量浓度贡献值预测结果 (µg/m³)

③硫酸贡献浓度预测结果

本项目硫酸贡献浓度结果详见表 6.1-32 与图 6.1-22。

表 6.1-32 本项目硫酸 1 小时贡献浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标情况
1	东方星城	1 小时	0.71795	21010822	0.24	达标
2	月沙苑	1 小时	0.55276	21102221	0.18	达标
3	合景泰富	1 小时	0.26188	21020221	0.09	达标
4	汇芳苑	1 小时	0.13256	21031022	0.04	达标
5	观澜苑	1 小时	0.40608	21031022	0.14	达标
6	听涛苑	1 小时	0.2497	21102919	0.08	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.34698	21102221	0.12	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	160.5116	21122009	53.5	达标

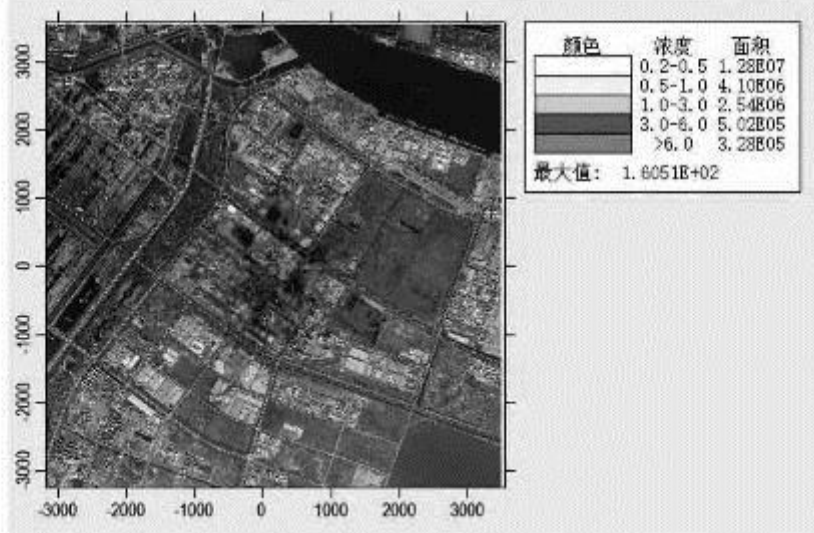


图 6.1-22 本项目硫酸 1 小时贡献浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

④ CO 贡献浓度预测结果

本项目硫酸贡献浓度结果详见表 6.1-33 与图 6.1-23-6.1-24。

表 6.1-33 本项目 CO1 小时贡献浓度预测结果

序号	监测点	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.60258	21112201	0.01	达标
		日均值	0.12318	210417	0.00	达标
2	月沙苑	1 小时	0.35226	21012610	0.00	达标
		日均值	0.05996	210718	0.00	达标
3	合景泰富	1 小时	0.37603	21120409	0.00	达标
		日均值	0.05043	210718	0.00	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.34499	21012610	0.00	达标
		日均值	0.05025	210718	0.00	达标
5	观澜苑	1 小时	0.34872	21012610	0.00	达标
		日均值	0.04223	210718	0.00	达标
6	听涛苑	1 小时	0.44142	21120609	0.00	达标
		日均值	0.03437	211126	0.00	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.33292	21120810	0.00	达标
		日均值	0.05522	210718	0.00	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	15.41855	21030724	0.15	达标
		日均值	1.55243	211028	0.04	达标

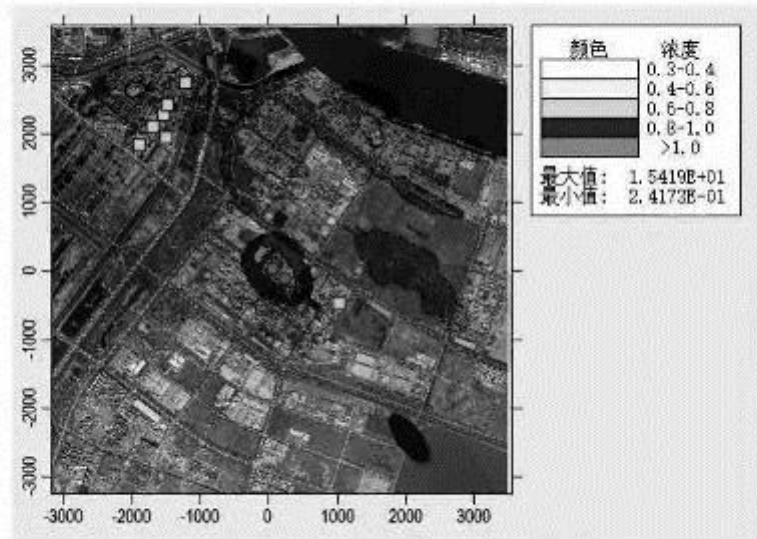


图 6.1-23 本项目 CO1 小时贡献浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

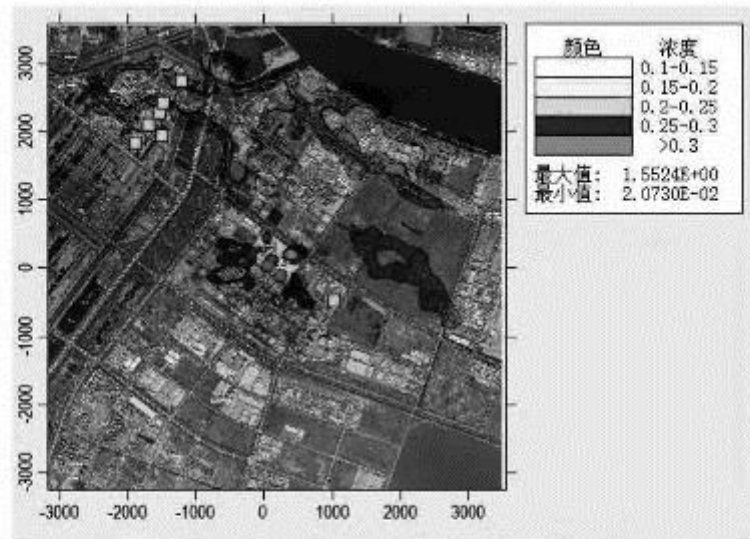


图 6.1-24 本项目 CO 日均贡献浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

本项目污染源贡献值预测结果分析：

➤ 小时浓度

在预测午气象条件下，本项目污染源非甲烷总烃预测网格点1小时平均最大贡献落地浓度为393.803 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为19.69%，本项目排放非甲烷总烃在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点，最大贡献浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值。

在预测年气象条件下，本项目污染源TRVOC预测网格点1小时平均最大贡献落地浓度为393.803 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为32.82%，本项目排放非甲烷总烃在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点，最大贡献浓度均满足《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。

在预测午气象条件下，本项目污染源甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨、硫酸在预测网格点1小时平均最大贡献落地浓度分别为2.42286 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.96127 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.97587 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.1065 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、3.13236 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、160.5116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为4.85%、2.96%、0.122%、0.0035%、1.57%、53.5%，本项目排放甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点，最大贡献浓度均满足《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。

在预测年气象条件下，本项目新增污染源 NO_2 预测网格点1小时平均最大贡献落地浓度为33.20821 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为16.6%，本项目排放 NO_2 在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点小时最大贡献浓度，可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，评价范围内本项目污染源 NO_2 小时贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下，本项目新增污染源 SO_2 预测网格点1小时平均最大贡献落地浓度为4.267631 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.85%，本项目排放 SO_2 在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内小时最大贡献浓度，可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，评价范围内本项目污染源 SO_2 小时贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下，本项目新增污染源CO在预测网格点内1小时平均最大贡献落地浓度为15.41855 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.04%，预测网格点包括评价范围内的环境敏感点，故评价范围内本项目排放CO最大贡献浓度满足《环境空气质量

标准》(GB 3095-2012)二级标准。

➤ 日均浓度

在预测年气象条件下,本项目污染源 NO₂在预测网格点日平均最大贡献落地浓度为 3.812292μg/m³,占标率为 4.77%,本项目排放 NO₂在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内日均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 NO_x贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 SO₂在预测网格点日平均最大贡献落地浓度为 0.50345μg/m³,占标率为 0.34%,本项目排放 SO₂在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内日均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 SO₂贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 PM₁₀在预测网格点日平均最大贡献落地浓度为 12.68321μg/m³,占标率为 8.46%,本项目排放 PM₁₀在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内日均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 PM₁₀贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 PM_{2.5}在预测网格点日平均最大贡献落地浓度为 6.3416μg/m³,占标率为 8.46%,本项目排放 PM_{2.5}在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内日均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 PM_{2.5}贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 CO在预测网格点日平均最大贡献落地浓度为 1.55243μg/m³,占标率为 0.04%,本项目排放 CO在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内日均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 CO贡献浓度无超标区域。

➤ 年均浓度

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 NO₂在预测网格点年平均最大贡献落地浓度为 0.147728μg/m³,占标率为 0.37%,本项目排放 NO₂在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内年平均值可以满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,评价范围内本项目污染源 NO₂贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下,本项目新增污染源 SO₂在预测网格点年平均最大贡献落地浓度为 0.020171μg/m³,占标率为 0.03%,本项目排放 SO₂在预测网格点包括

评价范围内的环境敏感点内年平均值可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，评价范围内本项目污染源 SO₂ 年均贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下，本项目新增污染源 PM₁₀ 在预测网格点年平均最大贡献落地浓度为 2.88665μg/m³，占标率为 4.12%，本项目排放 PM₁₀ 在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内年平均值可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，评价范围内本项目污染源 PM₁₀ 贡献浓度无超标区域。

在预测年气象条件下，本项目新增污染源 PM_{2.5} 在预测网格点年平均最大贡献落地浓度为 1.44332μg/m³，占标率为 4.12%，本项目排放 PM_{2.5} 在预测网格点包括评价范围内的环境敏感点内年平均值可以满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，评价范围内本项目污染源 PM_{2.5} 贡献浓度无超标区域。

（2）本项目与评价范围内拟建、在建以及环境本底叠加预测结果

本项目所在区域为非达标区，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于达标因子应在项目正常排放条件下，预测评价叠加大气环境质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况，本项目评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。叠加浓度预测结果如下所示：

①叠加非甲烷总烃叠加浓度预测结果

本项目评价范围内非甲烷总烃叠加浓度结果详见表 6.1-34 与图 6.1-25。

表 6.1-34 评价范围非甲烷总烃叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	出现时间	占标率 %	达标情况
1	东方星城	1 小时	1.19	1.3428	2021091518	67.14	达标
2	月沙苑	1 小时	1.19	1.2874	2021102221	64.37	达标
3	合景泰富	1 小时	1.19	1.2692	2021112822	63.46	达标
4	钻芳苑	1 小时	1.19	1.2628	2021102221	64.43	达标
5	观湖苑	1 小时	1.19	1.2549	2021031022	63.14	达标
6	听涛苑	1 小时	1.19	1.2859	2021102919	62.74	达标
7	洪雅苑	1 小时	1.19	1.2633	2021120720	64.29	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	1.19	1.7015	2021031423	85.07	达标

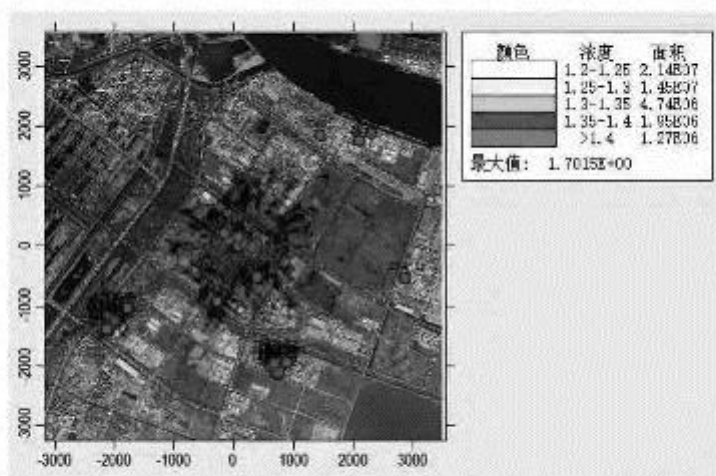


图 6.1-25 评价范围内非甲烷总烃 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 (mg/m^3)

②TRVOC 叠加浓度预测结果

本项目评价范围内 TRVOC 叠加浓度结果详见表 6.1-35 与图 6.1-26。

表 6.1-35 评价范围 TRVOC 叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 mg/m^3	叠加浓度 mg/m^3	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	/	0.1527	2021091518	12.73	达标
2	月沙苑	1 小时	/	0.0974	2021102221	8.12	达标
3	合景泰富	1 小时	/	0.0792	2021112822	6.60	达标
4	沁芳苑	1 小时	/	0.0987	2021102221	8.22	达标
5	观潮苑	1 小时	/	0.0728	2021031022	6.07	达标
6	听涛苑	1 小时	/	0.0649	2021102919	5.41	达标
7	洪雅苑	1 小时	/	0.0959	2021120720	7.99	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	/	0.5115	2021031423	42.62	达标

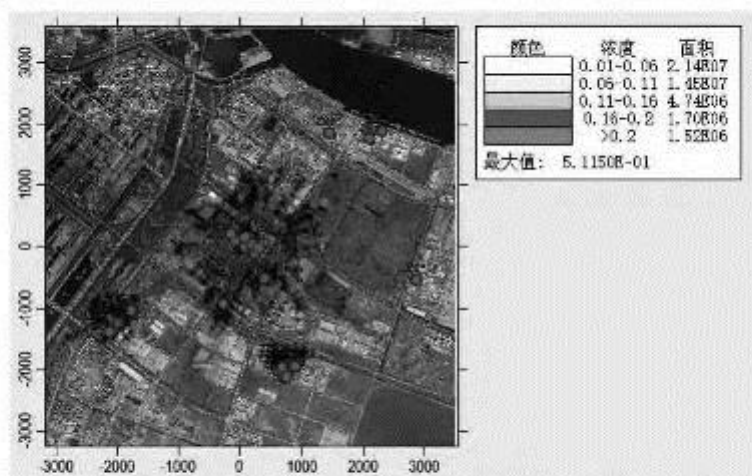


图 6.1-26 评价范围内 TRVOC 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 (单位: mg/m^3)

③ 甲醛叠加浓度预测结果

本项目评价范围内甲醛叠加浓度结果详见表 6.1-36 与图 6.1-27。

表 6.1-36 评价范围甲醛叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标情况
1	东方星城	1 小时	0.018	0.0969	2021111102	0.19	达标
2	月沙苑	1 小时	0.018	0.0659	2021120810	0.13	达标
3	合景泰富	1 小时	0.018	0.0670	2021120810	0.13	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.018	0.0629	2021012610	0.13	达标
5	观澜苑	1 小时	0.018	0.0653	2021121910	0.13	达标
6	听涛苑	1 小时	0.018	0.0747	2021121910	0.15	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.018	0.0636	2021120810	0.13	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	0.018	2.4409	2021012618	4.88	达标

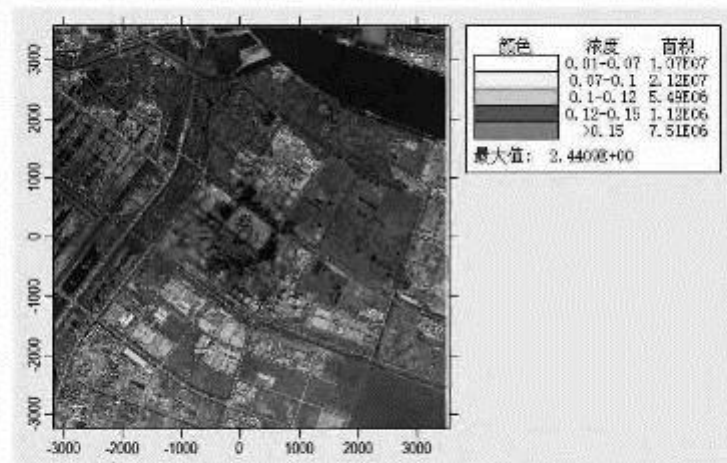


图 6.1-27 评价范围内甲醛 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

④丙烯醛叠加浓度预测结果

本项目评价范围内丙烯醛叠加浓度结果详见表 6.1-37 与图 6.1-28。

表 6.1-37 评价范围内丙烯醛叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标情况
1	东方星城	1 小时	0.3	0.3964	2021111102	0.40	达标
2	月汐苑	1 小时	0.3	0.3586	2021120810	0.36	达标
3	合景泰富	1 小时	0.3	0.3599	2021120810	0.36	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.3	0.3549	2021012610	0.35	达标
5	观澜苑	1 小时	0.3	0.3578	2021121910	0.36	达标
6	听涛苑	1 小时	0.3	0.3693	2021121910	0.37	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.3	0.3558	2021120810	0.36	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	0.3	3.2613	2021012618	3.26	达标

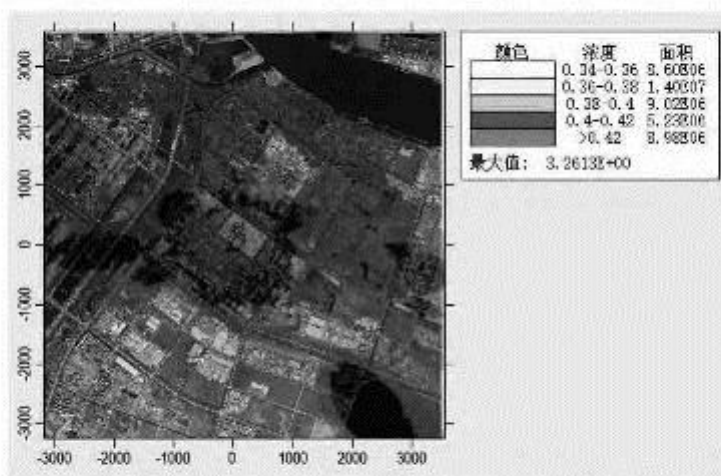


图 6.1-28 评价范围内丙烯醛 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⑤丙酮叠加浓度预测结果

本项目评价范围内丙酮叠加浓度结果详见表 6.1-38 与图 6.1-29。

表 6.1-38 评价范围内丙酮叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标情况
1	东方星城	1 小时	0.02	0.0518	2021111102	0.01	达标
2	月沙苑	1 小时	0.02	0.0393	2021120810	0.00	达标
3	合景泰富	1 小时	0.02	0.0398	2021120810	0.00	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.02	0.0381	2021012610	0.00	达标
5	观澜苑	1 小时	0.02	0.0391	2021121910	0.00	达标
6	听涛苑	1 小时	0.02	0.0428	2021121910	0.01	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.02	0.0384	2021120810	0.00	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	0.02	0.9959	2021012618	0.12	达标

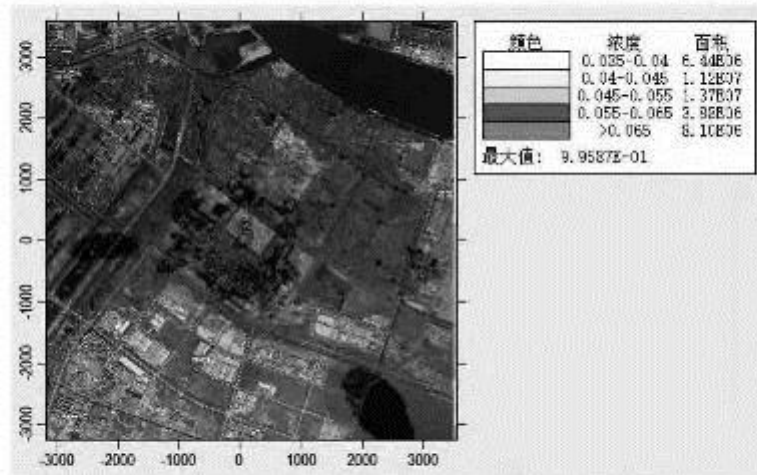


图 6.1-29 评价范围内丙酮 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⑥氨叠加浓度预测结果

本项目评价范围内氨叠加浓度结果详见表 6.1-39 与图 6.1-30。

表 6.1-39 评价范围内氨叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	0.14	0.2508	2021052306	0.13	达标
2	月沙苑	1 小时	0.14	0.2220	2021092907	0.11	达标
3	合景泰富	1 小时	0.14	0.2075	2021120409	0.10	达标
4	沁芳苑	1 小时	0.14	0.2075	2021092607	0.10	达标
5	观澜苑	1 小时	0.14	0.2013	2021092607	0.10	达标
6	听涛苑	1 小时	0.14	0.2131	2021120609	0.11	达标
7	洪雅苑	1 小时	0.14	0.2184	2021092907	0.11	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	0.14	3.2724	2021081920	1.64	达标

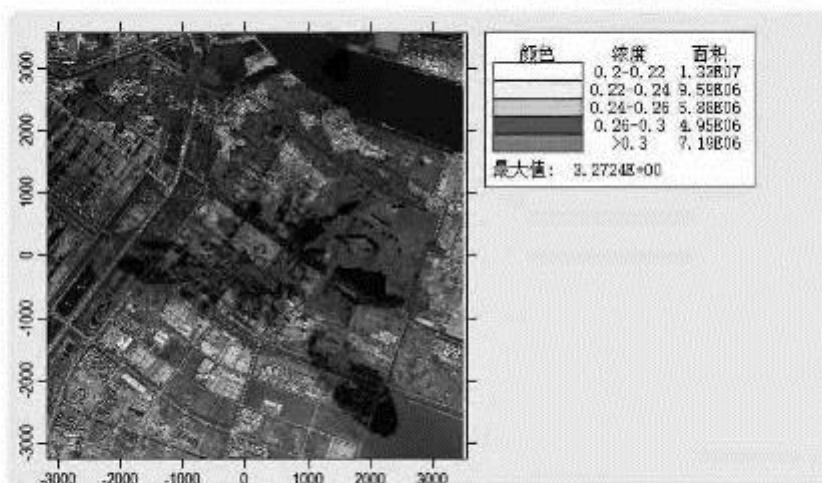


图 6.1-30 评价范围内氨 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

⑦ NO_2 叠加浓度预测结果

本项目评价范围内 NO_2 叠加预测贡献浓度结果详见表 6.1-40 与图 6.1-31~32。

表 6.1-40 本项目评价范围内 NO_2 叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方 星城	98%保证 率日均值	72	72.8373	20210505	91.05	达标
		年	34	34.1066	平均值	85.27	达标
2	月汐苑	98%保证 率日均值	72	72.1916	20210609	90.24	达标
		年	34	34.0163	平均值	85.04	达标
3	合景 泰富	98%保证 率日均值	72	72.2196	20210609	90.27	达标
		年	34	34.0173	平均值	85.04	达标
4	沁芳苑	98%保证 率日均值	72	72.1663	20211028	90.21	达标
		年	34	34.0151	平均值	85.04	达标
5	观澜苑	98%保证	72	72.1556	20210609	90.19	达标

		率日均值					
		年	34	34.0173	平均值	85.04	达标
6	听涛苑	98%保证率日均值	72	72.1967	20210609	90.25	达标
		年	34	34.0139	平均值	85.03	达标
7	洪雅苑	98%保证率日均值	72	72.1791	20210609	90.22	达标
		年	34	34.0158	平均值	85.04	达标
8	最大落地浓度	98%保证率日均值	72	79.3730	20210814	90.61	达标
	点	年	34	34.5244	平均值	85.22	达标

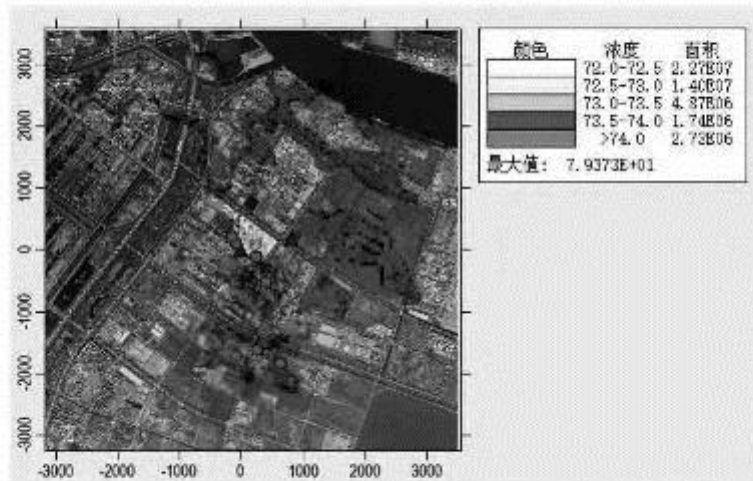


图 6.1-31 本项目评价范围内NO₂叠加98%保证率日均平均质量浓度贡献值预测结果(μg/m³)

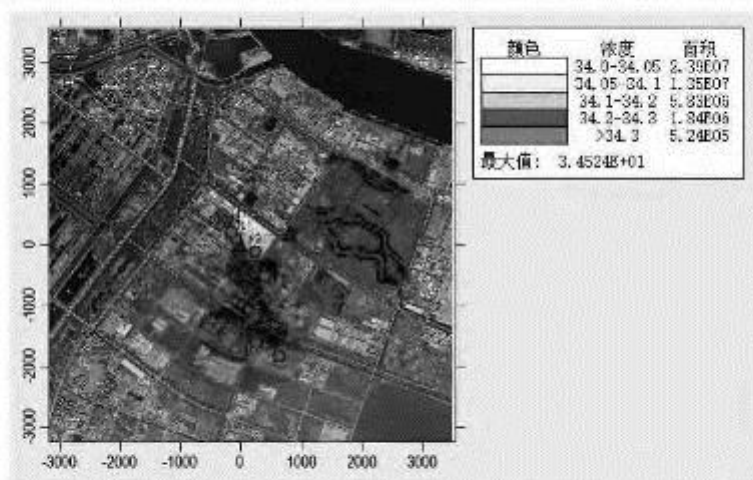


图 6.1-32 本项目评价范围内 NO₂ 叠加年平均质量浓度贡献值预测结果 (μg/m³)

③SO₂ 叠加浓度预测结果

本项目评价范围内 SO₂ 叠加预测贡献浓度结果详见表 6.1-41 与图 6.1-33~图 6.1-34。

表 6.1-41 本项目评价范围内 SO₂ 叠加浓度预测结果

序号	监测点	平均时段	背景浓度 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	日均值	28	28.0517	20210125	18.70	达标
		年	8.75	8.7861	平均值	14.64	达标
2	月沙苑	日均值	28	28.0254	20210125	18.68	达标
		年	8.75	8.7595	平均值	14.60	达标
3	合景泰富	日均值	28	28.0254	20210125	18.68	达标
		年	8.75	8.7599	平均值	14.60	达标
4	沁芳苑	日均值	28	28.0254	20210125	18.68	达标
		年	8.75	8.7587	平均值	14.60	达标
5	观湖苑	日均值	28	28.0252	20210125	18.68	达标
		年	8.75	8.7585	平均值	14.60	达标
6	听涛苑	日均值	28	28.0229	20210125	18.68	达标
		年	8.75	8.7582	平均值	14.60	达标
7	洪雅苑	日均值	28	28.0244	20210125	18.68	达标

%	最大落地浓度点	年	8.75	8.7591	平均值	14.60	达标
		日均值	28	28.6210	20210125	18.80	达标
		年	8.75	9.0330	平均值	15.05	达标

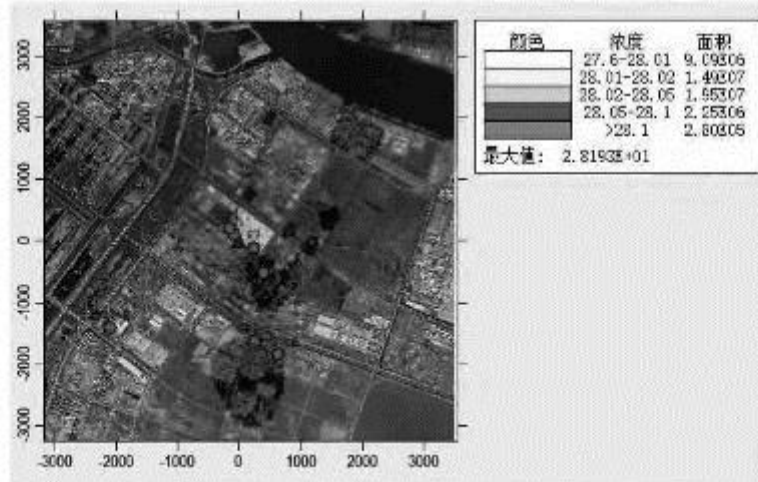


图 6.1-33 本项目评价范围内 SO₂ 叠加日平均质量浓度贡献值预测结果 (μg/m³)

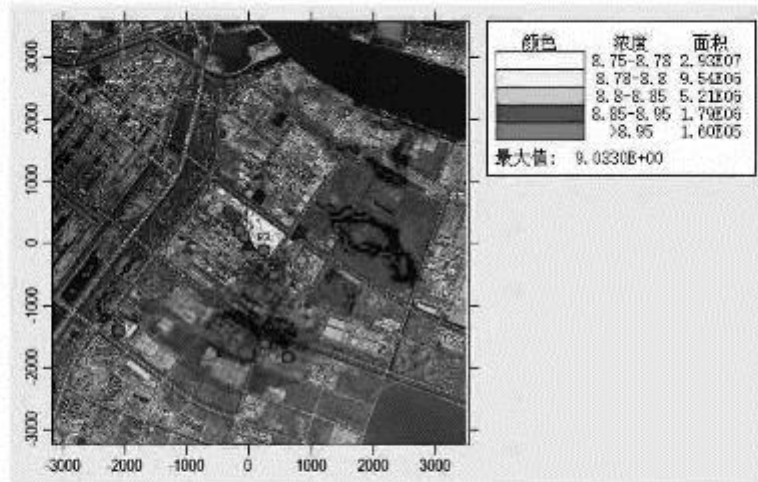


图 6.1-34 本项目评价范围内 SO₂ 叠加年平均质量浓度贡献值预测结果 (μg/m³)

③硫酸叠加浓度预测结果

本项目评价范围内硫酸叠加浓度结果详见表 6.1-42 与图 6.1-35。

表 6.1-42 评价范围内硫酸叠加浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	背景浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	出现时间	占标率 %	达标 情况
1	东方星城	1 小时	48	48.71795	21010822	16.24	达标
2	月汐苑	1 小时	48	48.55276	21102221	16.18	达标
3	合景泰富	1 小时	48	48.26188	21020221	16.09	达标
4	沁芳苑	1 小时	48	48.13256	21031022	16.04	达标
5	观湖苑	1 小时	48	48.40608	21031022	16.14	达标
6	听涛苑	1 小时	48	48.2497	21102919	16.08	达标
7	洪雅苑	1 小时	48	48.34698	21102221	16.12	达标
8	最大落地浓度点	1 小时	48	208.51	21122009	69.5	达标

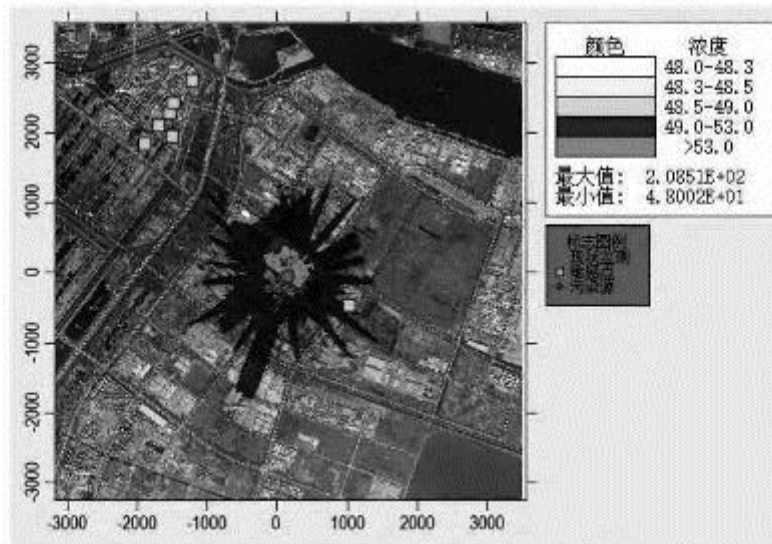


图 6.1-35 评价范围内硫酸 1 小时平均质量浓度叠加预测结果 (mg/m³)

评价范围内叠加环境本底及拟建、在建相同污染因子，预测结果分析：

Y 小时浓度

在预测年气象条件下，评价范围内叠加非甲烷总烃在预测网格点小时平均浓

度最大为 $1701.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 85.07%，符合《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值要求。

在预测午气象条件下，评价范围内叠加 TRVOC 在预测网格点小时平均浓度最大为 $0.5115\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TRVOC 无环境质量本底叠加)，占标率为 42.62%，符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单要求。

在预测午气象条件下，评价范围内叠加甲醛、丙烯醛、丙酮、氨、硫酸在预测网格点小时平均浓度最大分别为 $2.4409\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3.2613\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.9959\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3.2724\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $208.51\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 4.88%、3.26%、0.12%、1.64%、69.5%，符合《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。

➤ 日均浓度

在预测年气象条件下，评价范围内叠加 NO_2 在预测网格点日均浓度最大为 $79.3730\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 90.61%，符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单要求。

在预测年气象条件下，评价范围内叠加 SO_2 在预测网格点日均浓度最大为 $28.6210\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.80%，符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单要求。

➤ 年均浓度

在预测年气象条件下，评价范围内叠加 NO_2 在预测网格点年平均浓度最大为 $34.5244\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 85.22%，符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单要求。

在预测年气象条件下，评价范围内叠加 SO_2 在预测网格点 98% 日保证率浓度最大为 $9.0330\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 15.05%，符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单要求。

(3) 区域环境质量变化评价

本项目评价基准年为 2021 年，由于 $\text{PM}_{2.5}$ 为区域不达标因子，同时本项目评价所用永明路站监测数据 PM_{10} 95% 日保证率超标，且区域无不达标区规划达标的区域污染清单或预测浓度场，本次评价通过计算实施区域消减方案后预测范围内 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均质量浓度变化率 A ，对评价区域环境质量的整体变化情况进

行说明。计算公式如下：

$$C_{\text{本项目}}(x, y, t) = C_{\text{新增}}(x, y, t) - C_{\text{以新带老}}(x, y, t)$$

式中： $C_{\text{新增}(t)}$ —在t时刻，本项目新增污染源对预测点(x, y, t)的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{以新带老}(t)}$ —“以新带老”污染源对预测点(x, y, t)的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$$k = \left[\bar{C}_{\text{本项目}(a)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(a)} \right] / \bar{C}_{\text{本项目}(a)} \times 100\%$$

式中： k —预测范围年平均值质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ —本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$ —区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本次评价采用本项目占地裸露地面扬尘作为区域削减污染源。采用预测软件预测本项目污染物贡献浓度与削减浓度区域贡献值进行计算， PM_{10} 变化系数为 $k=52.43\%$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 变化系数为 $k=52.43\%$ ，可知 $k \leq 20\%$ 。

根据《环境影响评价导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 8.8.4，当 $k \leq 20\%$ 时，则可判定项目建设后区域质量得到整体改善。由预测结果可知，在综合考虑削减污染源后，本项目建设后区域质量得到整体改善。

6.1.3.8 非正常排放大气环境影响预测

本项目非正常排放污染物扩散贡献浓度预测结果见表 6.1-43。

表 6.1-43 本项目非正常工况排放污染物浓度预测结果

序号	非正常工况	污染物	排放源		最大风量 (m³/h)	排放时间	设计标准	占标率 (%)	达标 情况			
			排放点	排放速率								
1	非正常工况	颗粒物	东芳基液	1小时	0.443847	21052719	2.0	22.04	达标			
			月沙液	1小时	0.249325	21120810	2.0	12.47	达标			
			含氯苯类	1小时	0.23076	21120810	2.0	11.54	达标			
			苯酚类	1小时	0.235726	21012610	2.0	11.54	达标			
			苯胺类	1小时	0.234455	21121910	2.0	11.72	达标			
			新油类	1小时	0.235697	21121910	2.0	11.53	达标			
			油酸类	1小时	0.235685	21120810	2.0	11.83	达标			
			最大落地浓度点	1小时	15170.6	21071204	2.0	754.46	超标			
			东芳基液	1小时	0.443847	21052719	1.2	38.24	达标			
			月沙液	1小时	0.249325	21120810	1.2	20.78	达标			
2	非正常工况	TVOC	含氯苯类	1小时	0.23076	21120810	1.2	20.91	达标			
			苯酚类	1小时	0.235726	21012610	1.2	18.89	达标			
			苯胺类	1小时	0.234455	21121910	1.2	19.54	达标			
			新油类	1小时	0.235697	21121910	1.2	21.89	达标			
			油酸类	1小时	0.235685	21120810	1.2	19.22	达标			
			最大落地浓度点	1小时	15170.6	21071204	1.2	1287.19	超标			
			东芳基液	1小时	43.22973	21052719	30.0	89.42	达标			
			月沙液	1小时	29.47011	21120810	30.0	48.88	达标			
			3	非正常工况	H ₂ S(g/m³)	东芳基液	1小时	43.22973	21052719	30.0	89.42	达标
						月沙液	1小时	29.47011	21120810	30.0	48.88	达标

298

4	非正常工况	丙酮(g/m³)	含氯苯类	1小时	24.37824	21120810	30.0	49.16	达标
			苯酚类	1小时	22.22226	21012610	30.0	44.45	达标
			苯胺类	1小时	22.99023	21121910	30.0	45.98	达标
			新油类	1小时	28.13403	21121910	30.0	56.27	达标
			油酸类	1小时	23.16947	21120810	30.0	46.34	达标
			最大落地浓度点	1小时	1499.927	21071204	30.0	299.99	超标
			东芳基液	1小时	82.81158	21052719	100.0	52.81	达标
			月沙液	1小时	29.85818	21120810	100.0	29.86	达标
			含氯苯类	1小时	30.04026	21120810	100.0	30.04	达标
			苯酚类	1小时	27.16189	21012610	100.0	27.16	达标
苯胺类	1小时	28.06654	21121910	100.0	28.07	达标			
新油类	1小时	34.34321	21121910	100.0	34.35	达标			
油酸类	1小时	28.34317	21120810	100.0	28.34	达标			
最大落地浓度点	1小时	1819.022	21071204	100.0	1819.02	超标			
5	非正常工况	H ₂ (g/m³)	东芳基液	1小时	17.42392	21052719	300.0	2.18	达标
			月沙液	1小时	9.31292	21120810	300.0	1.23	达标
			含氯苯类	1小时	5.89989	21120810	300.0	1.24	达标
			苯酚类	1小时	5.58075	21012610	300.0	1.12	达标
			苯胺类	1小时	5.55502	21121910	300.0	1.18	达标
			新油类	1小时	11.31831	21121910	300.0	1.41	达标
油酸类	1小时	9.34037	21120810	300.0	1.17	达标			

299

序号	风险类型	风险源	风险物质	风险物质名称	风险物质数量	风险物质浓度	风险物质扩散距离	风险物质扩散速度	风险物质扩散时间	风险物质扩散方向	风险物质扩散影响范围	风险物质扩散影响后果	
													最大落地浓度
6	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标	
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
7	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标	
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
8	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标	
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标

序号	风险类型	风险源	风险物质	风险物质名称	风险物质数量	风险物质浓度	风险物质扩散距离	风险物质扩散速度	风险物质扩散时间	风险物质扩散方向	风险物质扩散影响范围	风险物质扩散影响后果	
													最大落地浓度
9	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标	
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标
				非甲烷总烃	1.000000	0.000000	200.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	达标

由预测结果可知，本次非正常工况时污染因子在敏感目标的最大落地浓度均满足环境质量标准限值，但最大落地浓度有超标现象。本项目各环保措施均设置自动报警系统，一旦环保设施有异常报警状况，自控报警系统会提示报警，提醒操作人员尽快处置，一旦发现超标量完成不超过 15min，基本不会对周边居民、职工产生负面影响。

6.1.3.9 环境防护距离设定

由预测结果可知，本项目污染物在预测网格点内最大贡献浓度均满足厂界浓度限值要求，同时不超过环境质量浓度限值，根据导则要求，本项目不需设置大气环境防护距离。

6.1.3.10 大气环境影响分析结论

(1) 本项目正常排放条件下，SO₂、NO₂、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨、硫酸的小时平均贡献浓度最大占标率分别为0.85%、16.6%、19.69%、32.82%、4.85%、2.96%、0.122%、0.0035%、1.57%、53.5%，均小于100%。

(2) 本项目正常排放条件下，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO日平均贡献浓度最大占标率分别为0.34%、4.77%、8.46%、8.46%、0.04%，均小于100%。

(3) 本项目正常排放条件下，SO₂、NO₂年平均贡献浓度最大占标率分别为0.03%、0.37%，均小于30%。

(4) 叠加现状、拟建、在建同类项目浓度后，SO₂、NO₂的日保证率、年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求，叠加现状浓度后非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨、硫酸的小时均值均满足《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。

(5) 对于不达标因子PM₁₀、PM_{2.5}，计算获得的预测范围内年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ ，项目建设后区域质量得到整体改善。

(6) 依据预测计算结果，本项目大气污染物短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离。

(7) 本项目非正常工况时污染因子在敏感目标的最大落地浓度均满足环境质量浓度限值，但最大落地浓度有超标现象，本项目各环保设施均设自动监控系统，一旦环保设施有不正常运转状况，自动监控系统会提示报警，提醒管理人员尽快处置，一般从发现到处置完成不超过15min，对周边居民、职工产生伤害影响有轻微影响。

综上，本项目实施后大气环境影响可接受。

6.1.4 污染物排放量核算

表 6.1-44 大气污染物有组织排放量核算

排放口 编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
主要排放口				
P ₁	非甲烷总烃	6.7	0.735	5.289
	TRVOC	6.7	0.735	5.289
	甲醛	0.7	0.072	0.518
	丙烯醛	0.8	0.088	0.634
	丙酮	0.3	0.029	0.209
	丙烯酸	1.1	0.117	0.845
	CO	3.7	0.029	0.209
P ₂	非甲烷总烃	6.7	0.735	5.289
	TRVOC	6.7	0.735	5.289
	甲醛	0.7	0.072	0.518
	丙烯醛	0.8	0.088	0.634
	丙酮	0.3	0.029	0.209
	丙烯酸	1.1	0.117	0.845
	CO	3.7	0.029	0.209
P ₃	非甲烷总烃	6.6	0.253	1.801
	TRVOC	6.6	0.253	1.801
	丙烯酸	1.8	0.068	0.513
	甲醇	0.1	3.23×10 ⁻²	0.024
	颗粒物	7.7	0.294	2.138
	SO ₂	3.4	0.131	0.943
	NO _x	36	1.373	9.888
	CO	5	0.191	1.375
	氨	2.5	0.095	0.684
P ₄	非甲烷总烃	0.2	0.021	0.146
	TRVOC	0.2	0.021	0.146
	丙烯酸	0.2	0.021	0.146
	颗粒物	0.5	0.045	0.360
一般排放口				
P ₅	非甲烷总烃	4.9	0.054	0.097
	TRVOC	4.9	0.054	0.097

有组织排放总计	非甲烷总烃	12.622
	TVOC	12.622
	甲醛	1.036
	丙烯醛	1.268
	丙酮	0.418
	丙烯酸	2.349
	CO	1.793
	甲醇	0.024
	颗粒物	2.498
	SO ₂	0.943
	NO _x	9.888
	氨	0.684

表 6.1-45 大气污染物无组织排放量核算 t/a

排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		核算 年排放量
				标准名称	浓度限值	
M ₁	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	0.933
M ₂	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	0.933
M ₃	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	0.990
M ₄	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	1.484
M ₅	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	0.715
M ₆	包装	颗粒物	/	GB31571-2015	1.0	1.00
M ₇	硫酸储罐 呼吸	硫酸雾	/	GB16297-1996	1.2	0.23×10 ⁻³
M ₈	物料输送	NMHC	/	GB31571-2015	4.0	0.548
无组织排放总计		NMHC				5.603
		颗粒物				1.00
		硫酸雾				0.23×10 ⁻³

表 6.1-46 大气污染物年排放量核算表 t/a

序号	污染物	年排放量
1	非甲烷总烃	18.225
2	TVOC	18.225
3	甲醛	1.036
4	丙烯醛	1.268
5	丙酮	0.418
6	丙烯酸	2.349
7	CO	1.793
8	甲醇	0.024
9	颗粒物	3.498
10	SO ₂	0.943
11	NO _x	9.888
12	氨	0.684
13	硫酸雾	0.23×10 ⁴

6.1.5 交通运输废气影响分析

本项目主要散装原辅料及产品运输主要采用管道或公路运输，本项目包装式原料均通过汽车运输至本项目界区。项目使用的催化剂及载体 3~5 年才更换一次，其它原料每年约 21800 车左右，运输量较大，但运输距离较短，因此，本项目原辅料交通运输产生的废气较小，对沿途大气环境影响微弱。

6.1.6 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-47。

表 6.1-47 大气环境影响自查表

工作内容		自查项目				
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 $5\sim 50$ km <input type="checkbox"/>	边长 < 5 km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO _x +NO _x 排放量	≥ 2000 t/a <input type="checkbox"/>	500~2000 t/a <input type="checkbox"/>		< 500 t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(非甲烷总烃、TRVOC、苯胺类、 氨、丙烯腈、甲苯、丙酮、丁烷)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input type="checkbox"/>	三类区 <input type="checkbox"/>	四类区和一类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2021) 年				
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 原有污染源 <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"/>	
	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/> ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> EDMS/ADT <input type="checkbox"/>	CALPUFF 网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响 预测可 评价	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 $5\sim 50$ km <input type="checkbox"/>	边长 < 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、非 甲烷总烃、TRVOC、苯胺、氨、丙烯腈、甲苯 、丙酮、丁烷)			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 _{95%} 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			C _{95%} 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C _{95%} 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			C _{95%} 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>
		二类区	C _{95%} 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>			C _{95%} 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>
	非正常排放1h浓度 贡献值	非正常持续时间 (0.25) h	C _{95%} 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C _{95%} 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 _{95%} 达标 <input type="checkbox"/>		C _{95%} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体 变化情况	k ₁ $\leq 20\%$ <input type="checkbox"/>		k ₁ $> 20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: 非甲烷总烃、TRVOC、甲苯、丙酮 腈、丙腈、丙腈酸、甲苯、SO ₂ 、NO _x 、CO 、氨、颗粒物、硫酸雾			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <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 type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境防护距离	距 () 厂界最近 () m				
	污染源年排放量 t/a	NMHC18.225 丙烯腈2.319 NOx9.888	TRVOC18.225 CO1.793 氨0.684	甲苯1.306 甲醇0.024 苯胺0.0002	丙酮1.268 丙腈3.498 SO ₂ 0.943	

注:“”为勾选项,填“√”;“()”为内容填写项

6.2 废水达标排放可行性分析

本项目排放的废水属于间接排放，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。

6.2.1 废水来源及排放方案

丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水送入本项目废水废液处理设施焚烧处理，不排放。

装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施喷淋塔排水、SAP 装置尾气碱洗塔排水、硫酸储罐碱洗罐排水全部经厂区现有废水预处理装置进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经生产废水总排口排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。

装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施喷淋塔排水、SAP 装置尾气碱洗塔排水、硫酸储罐碱洗罐排水中的污染物主要包括 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、石油类等。

具体各废水水质参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目废水水质参数一览表

排放源	水质参数	混合水质
装置区地面冲洗废水	0.14m ³ /h, SS≤500mg/L, 石油类≤200mg/L, COD _{Cr} ≤500mg/L, BOD ₅ ≤200mg/L, 氨氮≤50mg/L, 总氮≤60mg/L	12.17m ³ /h pH6-11 SS≤460mg/L, 石油类≤4mg/L, COD _{Cr} ≤240mg/L, BOD ₅ ≤120mg/L, 氨氮≤1mg/L, 总氮≤1mg/L
车间地面清洁废水	0.05m ³ /h, COD _{Cr} ≤500mg/L, BOD ₅ ≤200mg/L, 石油类≤40mg/L, SS≤200mg/L	
真空系统排水	0.25m ³ /h, pH6-9, COD _{Cr} ≤1000mg/L, 石油类≤80mg/L, BOD ₅ ≤500mg/L, SS≤500mg/L	
化验器材清洗废水	0.05m ³ /h, pH6-9, COD _{Cr} ≤500mg/L, BOD ₅ ≤200mg/L, SS≤150mg/L, 氨氮≤30mg/L, 总氮≤40mg/L	
废水废液处理设施尾气喷淋塔排水	2.2m ³ /h, pH10-11, COD _{Cr} ≤300mg/L, BOD ₅ ≤120mg/L, SS≤500mg/L	
SAP 装置尾气碱洗塔排水	9.47m ³ /h, pH9-10, COD _{Cr} ≤200mg/L, BOD ₅ ≤100mg/L, SS≤450mg/L	
玻璃输罐密封器排水	0.01m ³ /h, pH9-11	
蒸汽分水	1.2m ³ /h	/
生活污水	5.5m ³ /d, COD _{Cr} 400mg/L, BOD ₅ 200mg/L, SS230mg/L, 氨氮 35mg/L, 总磷 3.5mg/L, 总氮 50mg/L, 动植物油 20mg/L	/

本项目废水排放信息见表 6.2-2。

表 6.3-2 废水类别、污染物及污染因子信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	污染物信息			排放口编号	排放口位置	排放口类型
				污染物因子	污染物名称	污染物性质			
1	装置区地面冲洗废水	SS、石油类、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮	回用排放，经污水处理站处理						
2	车间地面冲洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	回用排放，经污水处理站处理						
3	冷却系统排污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	回用排放，经污水处理站处理						
4	化验室排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮	回用排放，经污水处理站处理						
5	废水处理站预处理区汽提塔排污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	回用排放，经污水处理站处理						
6	SAP 装置汽提塔汽提废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	回用排放，经污水处理站处理						
7	精制罐罐底排污水	pH	回用排放，经污水处理站处理						
8	生活污水	/	回用排放，经污水处理站处理						
9	溢流污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜	回用排放，经污水处理站处理						

表 6.3-3 本项目废水回用排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称		废水排放量 (t/d)	排放去向	排放浓度	排放频率	排放的污染物种类			
		名称	地址					名称	浓度	排放频率	
1	DW001	117°41'16.29"	31°22'53.52"	10.48	天津海晶石化有限公司	回用排放，经污水处理站处理	间断	氨氮	45	总氮	70
2	DW002	117°42'17"	31°20'17.53"	0.18	天津海晶石化有限公司	回用排放，经污水处理站处理	间断	氨氮	45	总氮	70

6.2.2 废水排放方案及可行性分析

6.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

(1) 废水处理工艺

本项目装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施喷淋塔排水、SAP装置尾气处理设施碱洗塔排水、硫酸储罐碱洗罐排水送入厂区现有污水预处理设施进行处理。

该污水预处理设施，设计处理能力为34m³/h，包括pH在线监测系统 and 预处理系统（GEM气浮系统）两部分。

废水首先经过pH在线调节系统，根据来水水质情况投加酸或碱，将废水pH调节至7-9。然后进入GEM气浮装置，向废水中投加药剂聚合氯化铝（PAC）、阴离子聚丙烯酰胺（APAM）和阳离子聚丙烯酰胺（CPAM），并注入压缩空气，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，废水中的微小颗粒、油再与形成的絮凝体结合，吸附在气浮释放的微小气泡上，浮渣经刮泥机从池表面刮走，经压滤脱水后，干化油泥（S₁₂）委托有资质单位进行处置，滤液回流至预处理设施入口处。

预处理后的废水通过管道送至下游天津威立雅渤化永利水务有限公司的污水处理系统进行处理。

(2) 依托合理性分析

现状污水预处理设施设计处理能力为34m³/h，现状处理量约8.18m³/h，富余能力约25m³/h，本项目实施后，依托该设施处理的新增废水量约12.17m³/h，未超过其富余能力。

表 6.2-4 预处理污染物分步去除情况 mg/l

工艺	污染物	COD	BOD ₅	石油类	氨氮	总氮	SS
	进水		240	120	4	1	1
絮凝沉淀	去除率	40%	15%	40%	/	/	60%
	出水	144	100	3	1	1	180
与蒸汽分水混合		130	90	2.7	<1	<1	165
执行标准		1000	600	15	90	70	400

废水经污水预处理设施处理后与蒸汽分水混合，再经生产废水总排口排入下

游污水处理厂进行处理。

本项目废水综合水质与污水预处理设施现状进水水质相似，处理后的废水与其现状出水水质相似。现状污水预处理设施排水与蒸汽凝水等混合后经生产废水总排口排放，本项目实施后，蒸汽分水也在总排口与处理后的废水排放。本项目实施后，厂生产污水总排口水质与现状相似，满足下游污水处理厂的收水水质。

表 6.2-5 废水污染物排放信息表

排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	日排量 t/d	年排放量 t/a
DW001	pH	/	320.82	/
	COD _{Cr}	130		13.492
	BOD ₅	90		9.279
	石油类	2.7		0.280
	氨氮	<1		0.060
	总氮	<1		0.074
	SS	165		17.124
DW002	COD _{Cr}	400	5.5	0.733
	BOD ₅	200		0.366
	氨氮	3.5		0.064
	总氮	50		0.092
	SS	230		0.421
	总磷	3.5		0.006
	动植物油	20		0.037

综上所述，本项目水污染控制措施具有合理性，经污水处理装置处理后的废水可达标排放。

6.2.2.2 依托下游污水处理设施的环境可行性

(1) 临德胜利污水处理厂

本项目新增生活污水经厂内现状生活污水排放口 DW002 排至园区市政污水管线，送至胜利污水处理厂进行处理。

胜利污水处理厂位于临德区一期用地区域的西南部，现状污水处理能力为1万吨/天。胜利污水处理厂原污水处理工艺采用水解酸化+AO+物化处理工艺，针对含油废水采取两级气浮的预处理工艺，处理后废水再进入水解酸化+AO+物化

处理工艺，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）B 标准。2017 年 8 月，该污水处理厂进行了提标改造工程，在原有处理工艺基础上增加了反硝化深床滤池和臭氧催化氧化，改造后收水范围不变，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）表 1 中 A 级标准，出水排入大沽排污河。

天津市污染源监测数据管理与信息共享平台对污水处理厂总排口水质进行发布，具体情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 胜科污水处理厂总排口水质监测结果

类别	污染物	监测日期			执行标准	标准来源	
		2024.2.29 23:00	2024.1.29 23:00	2023.12.29 23:00			
自动 监测	pH (无量纲)	8.02	7.75	7.87	6-9	DB12/599-2015 A 标准	
	氨氮	0.01	0.15	0.23	1.5 (3.0)		
	COD	16.11	13.68	6.98	30		
	总氮	3.56	4.75	5.63	10		
	总磷	0.15	0.1	0.08	0.3		
手动 监测	污染物	监测日期			执行标准	标准来源	
		2023.11.0 8	2023.5.15	2023.1.11			
	动植物油	0.06	0.27	0.47			1.0
	BOD ₅	3.6	4.7	5			6
	SS	3	未检出	未检出	5	DB12/599-2015 A 标准	

由表 6.2-6 可知，胜科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。

本项目实施后，新增生活污水排入胜科污水处理厂进行处理，排放的废水水质满足污水处理厂的收水水质要求，废水排放量约 5.5m³/d。胜科污水处理厂现状实际处理水量约 350m³/h，有能力接收本项目新增生活污水，预计本项目排放的污水不会对该污水处理厂的正常运行产生冲击，排水去向合理。

(2) 天津威立雅渤化永利水务有限公司

本项目装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施喷淋塔排水、SAP装置尾气处理碱洗塔排水、硫酸储罐碱封罐排水送入厂区现有污水预处理设施进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经厂区现状生产废水总排口 DW001 排至天津威立雅渤化永利水务有限公司进行处理。

天津威立雅渤化永利水务有限责任公司污水处理站是渤化永利新厂区的主要配套公用工程之一，其作用主要是为满足渤化永利及其周边各类化工企业污水的处理要求。天津威立雅渤化永利水务有限责任公司采用“预处理+生化处理系统+中和+超滤+反渗透”工艺对废水进行处理，处理后的废水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准后排入大沽排污河。

天津市污染源监测数据管理与信息共享平台对污水处理厂总排口水质进行发布，具体情况见表 6.2-7。

表 6.2-7 天津威立雅渤化永利水务有限公司总排口水质监测结果

类别	污染物	监测日期			执行标准	标准来源
		2024.2.29 23:00	2024.1.29 23:00	2023.12.29 23:00		
自动 监测	pH（无量纲）	7.18	7.63	6.57	6-9	DB12/599-2015 A 标准
	氨氮	0.02	0.10	0.07	1.5 (3.0)	
	COD	8.88	18.84	18.95	30	
	总氮	3.22	2.54	1.26	10	
	总磷	0.02	0.03	0.04	0.3	
手动 监测	污染物	监测日期			执行标准	标准来源
		2023.12.1 1	2023.9.4	2023.6.6		
手动 监测	石油类	<0.06	0.32	0.06	0.5	DB12/599-2015 A 标准
	BOD ₅	2	3.5	4.3	6	
	SS	3	3	2.5	5	

由表 6.2-7 可知，天津威立雅渤化永利水务有限公司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。

本项目实施后，新增废水排放量约 2.9m³/h，排水水质满足污水处理厂的收水

水质要求。天津威立雅渤化水利水务有限公司污水处理设施设计规模 $2.3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，现状进水量约 $1.01 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，有能力接收本项目新增废水，预计本项目排放的污水不会对该污水处理厂的正常运行产生冲击，排水去向合理。

6.2.3 初期雨水处理可行性分析

根据天津市暴雨强度公式，结合项目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，具体计算公式如下：

$$q=3841(1+0.851gP)^{(t+17)^{0.85}}$$

式中： q -暴雨强度（升/秒·公顷）；

P -重现期，取一年；

t -地面集水时间与管内流行时间之和（取 1）。

经计算， $q=329$ 升/秒·公顷

$$Q=qF\psi T$$

式中： Q -初期雨水排放量；

F -汇水面积，公顷；

ψ -径流系数，0.4-0.9，本评价取 0.7；

T -收水时间，取 15 分钟。

本项目露天装置及罐区总占地面积约 11.6 公顷，前 15 分钟初期雨水量为 3435m^3 。

本项目新建一座 1617m^3 初期雨水池，三座 3000m^3 初期雨水罐罐区、一座 2923m^3 事故水池。装置区等设有围堰及边沟，日常雨水收集管线的切换阀门指向初期雨水池，降雨时，收集污染区域内前 15min 的初期降雨量至初期雨水池，然后通过手阀切换至经济净雨水管线，将后期未受污染雨水排入临港经济区的市政雨水管网。

初期雨水收集池前设有溢流井，若初期雨水收集池不能将初期雨水完全收集，则溢流的雨水进入事故水池。厂区现状设有事故水收集池，有效容积 8736m^3 ，本项目新增一个有效容积 2923m^3 事故水池，可确保将初期雨水完全收集。收集的初期雨水经过检测，若符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，则加压提升至生产废水管线，排至天津威立雅渤化水利水务有限公司处理站处理，若不能符合标准，将初期雨水泵入初期雨水罐，每日添加至厂区污水预处理设施处

理达标后再排至下游污水处理公司。

本项目地表水环境影响评价自查表见下。

表 6.2-7 地表水环境影响评价指标表

工作名称	自然项目	
影响类型	水文影响类型：水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
六项水质项目	饮用水水源地保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水水口 <input type="checkbox"/> ；饮水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ； 重点保护的与珍贵水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬洄游通道和产卵场 <input type="checkbox"/> ； 淤水的风暴潮地区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响途径	水文影响途径	水文要素影响型
	直接途径 <input type="checkbox"/> ；间接途径 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水运 <input type="checkbox"/> ；冲刷 <input type="checkbox"/> ；天然回水 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害物质 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物	水运 <input type="checkbox"/> ；水冲（冲刷） <input type="checkbox"/> ；回水 <input type="checkbox"/> ；淤积 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	pH 值 <input type="checkbox"/> ；悬浮物 <input type="checkbox"/> ；高锰酸盐 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水文影响等级	水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A 类 <input type="checkbox"/> ；三级 B 类 <input type="checkbox"/> ；四级 <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
评价标准	水质标准	水质标准
	Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价时段	评价时段	评价时段
	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
水文要素开发利用现状	水文要素开发利用现状	
	六类 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	

评价项目	评价时段		数据来源	
	水文要素调查	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/>	水文要素调查 <input type="checkbox"/> ；社会监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
补充监测	监测时段		监测因子	监测断面及位置
	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/>	()	监测断面及位置 () 个
评价范围	河流：长度 () km；湖泊、坑塘：面积 () km ²			
评价因子	()			
评价标准	河流、渠系、河口：Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
评价时段	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
	枯水期 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/>			
评价依据	水环境功能区划及水质标准；重点流域水功能区划及水质标准 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水体的污染状况或水质现状 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 环境影响评价标准 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 特殊用途、特殊用途等代表水质的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 特殊用途 <input type="checkbox"/> 开发利用与水质要求及水质现状 <input type="checkbox"/> 环境影响评价标准 <input type="checkbox"/> 国家（区域）水环境（包括水功能区划）与开发利用现状、生态健康管理体系与水质要求 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 特殊用途及水质要求的水质现状与环境影响评价 <input type="checkbox"/>			
	达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>			

影响预测	预测范围	河流：长宽（ \times ）km；湖库：长（或近岸线宽） \times 宽（ \times ）km ²
	预测因子	()
	预测时段	平水期 <input type="checkbox"/> ；丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；汛期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 竣工水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测情景	非建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；事故排放 <input type="checkbox"/> 正常运行 <input type="checkbox"/> ；非正常运行 <input type="checkbox"/> 正常排放 <input type="checkbox"/> ；事故排放 <input type="checkbox"/> 区（线）地环境容量或项目环境容量 <input type="checkbox"/> 敏感期 <input type="checkbox"/> ；非敏感期 <input type="checkbox"/> ；汛期 <input type="checkbox"/> 汛期非汛期 <input type="checkbox"/> ；汛期 <input type="checkbox"/>
影响评价	水污染控制和水环境 影响预测的有效性 评价	区（线）地环境容量或项目环境容量 <input type="checkbox"/> ；非敏感期 <input type="checkbox"/>
	水环境质量评价	排放口位于饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、纳污纳管纳污纳管（水）设施 <input type="checkbox"/> 满足水环境质量目标或水功能区水质要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制要求，重点行业减排项目，主要污染物排放总量减排替代要求 <input type="checkbox"/> 满足《（水）污染物排放标准》的水质 <input type="checkbox"/> 水污染物排放项目同时包括水环境化学评价、主要水功能区环境影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于排放或漏入河（渠、库、沟、塘）排放口的建设类项目，应进行排放口设置及环境影响性评价 <input type="checkbox"/>

满足生态保护红线、水环境底线、底线利用上线和底线准入清单等要求 <input type="checkbox"/>						
污染物排放核算	污染物名称		排放量		排放浓度	
	COD		0.6t		(mg/L)	
	氨氮		0.124		1、35	
替代削减核算	替代削减名称	替代削减比例	替代削减量	排放量 (t/a)	替代浓度 (mg/L)	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ \times ）m ³ /s；丰水期（ \times ）m ³ /s；其他（ \times ）m ³ /s 生态水期（ \times ）m；丰水期（ \times ）m；其他（ \times ）m					
防治措施	环境措施	污水治理设施 <input type="checkbox"/> ；水污染防治设施 <input type="checkbox"/> ；水污染防治设施 <input type="checkbox"/> ；区域防渗 <input type="checkbox"/> ；危险废物贮存 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	监测方式	手工 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		监测点	手工 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测因子	()		DIN/DPH	DIN/DPH
污染防治设施评价结论	可达标排放，不可达标排放 <input type="checkbox"/>					

注：“√”为勾选项，“()”为未勾选项，“/”为不适用项。

6.3 噪声环境影响分析

6.3.1 噪声源强

本项目噪声源主要为各种机泵、压缩机、搅拌机等，噪声源强 80-95dB(A)，通过选用低噪声设备，并采取建筑隔声、减振基础、风机采用软联机等措施。

项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 6.3-1 及续表 6.3-1。噪声源分布见下图。



表 6.3-1 本项目噪声源分布图

表6.3-1 本项目工业全盐随产随量调查清单（东外中源）

序号	产盐岗位 位置	产盐名称	产盐时位置(m)			产盐频率 (次/班/天/月)	产盐控制措施	备注
			X	Y	Z			
1			-91.5	-11.0	1.0	85		溢流
2			-89.3	-9.4	1.2	85		溢流
3			-87.9	-7.3	0.8	85		溢流
4			-79	-12.9	0.2	85		溢流
5			-75.7	-14.8	0.3	85		溢流
6			-72	-17.5	0.2	85		溢流
7			-69.7	-17.8	0.3	85		溢流
8			-66.5	-14.1	0.2	85		溢流
9	工业流程 装置		-61.8	85.9	0.3	85	控制产率、清 污分流	溢流
10			-59.3	-8.2	0.2	85		溢流
11			-55.3	82.4	0.5	85		溢流
12			-51.8	-32.2	0.2	85		溢流
13			-49.7	71.5	0.3	85		溢流
14			-48.6	-11.6	0.2	85		溢流
15			-38	88.7	0.3	85		溢流
16			-36.4	-15.2	0.2	85		溢流
17			-35.7	75	0.3	85		溢流
18			-37.5	-8.2	0.2	85		溢流
19			-30.8	82.4	0.3	85	溢流	

20			-29.3	-23.5	0.2	85		溢流
21			-27.4	-8.8	0.3	85		溢流
22			-21.1	-85.3	0.2	85		溢流
23			-21.5	88.7	0.3	85		溢流
24			-20.2	-85.3	0.2	85		溢流
25			-16.3	-84.2	0.3	85		溢流
26			-16.3	-82.5	0.2	85		溢流
27			-16.5	82	0.3	85		溢流
28			-16.3	-81.8	0.2	85		溢流
29			-16.5	-85.7	0.3	85		溢流
30			-16.7	-81.1	0.2	85		溢流
31			-14.8	84.9	0.3	85		溢流
32			-12	-77.1	0.2	85		溢流
33			-10.4	82.3	0.3	85		溢流
34			-10.1	-81.3	1.2	50		溢流
35			-8.3	75.4	1.3	55		溢流
36			-8.8	-83	0.2	82		溢流
37	污水处理 装置		-13.1	-150	0.3	85	控制产率、清 污分流	溢流
38			-113.2	-125	0.2	85		溢流
39			-131.9	-130.5	0.3	85		溢流
40			-131.2	-132.3	0.2	85		溢流
41				-129.6	-132.4	0.3		85

42		-129.8	-131.8	0.2	85	符合
43		-155.3	-151.7	3.6	85	符合
44		-124.4	-122.2	2.2	85	符合
45		-151.6	-157.5	5.9	85	符合
46		-121.2	-120.8	0.4	85	符合
47		-177.6	-171.1	6.5	85	符合
48		-134.2	-142.9	8.7	85	符合
49		-171.4	-161.5	9.9	85	符合
50		-133.8	-146.1	12.3	85	符合
51		-155.1	-149.1	6.0	85	符合
52		-122.2	-122.8	0.6	85	符合
53		-150.3	-151.7	1.4	85	符合
54		-96.1	-100.1	4.0	85	符合
55		-97.5	-97	0.5	85	符合
56		-95.3	-100.3	5.0	85	符合
57		-91.3	-105.1	13.8	85	符合
58		-113	-104.2	8.8	85	符合
59		-135.4	-135.5	0.1	85	符合
60		-130.2	-130.1	0.1	85	符合
61		-138.9	-141.7	2.8	85	符合
62		-123	-123.5	0.5	85	符合
63		-126.2	-124.5	1.7	85	符合

64		-122.2	-126.8	4.6	85	符合
65		-151.1	-151.4	0.3	85	符合
66		-138.8	-140.1	1.3	85	符合
67		-155.6	-151.2	4.4	85	符合
68		-132.1	-124.8	7.3	85	符合
69		-124.7	-136.4	11.7	85	符合
70		-138.2	-120.1	18.1	85	符合
71		-136.7	-131.7	5.0	85	符合
72		-100.2	-106.1	5.9	85	符合
73		-16.7	55.9	72.6	85	符合
74		-20	22.2	42.2	85	符合
75		-33.4	17.8	51.2	85	符合
76		-47.4	-100.1	52.7	85	符合
77		-55.5	41.8	97.3	85	符合
78	天津海泰石油有限公司	-27.3	35.7	63.0	85	符合
79	天津海泰石油有限公司	-56.7	37.1	93.8	85	符合
80	天津海泰石油有限公司	-8.4	54.1	62.5	85	符合
81		-8.8	45.7	54.5	85	符合
82		-10.7	42.7	53.4	85	符合
83		-11.8	37.6	49.4	85	符合
84		-13.5	18.8	32.3	85	符合
85		-16.7	37.7	54.4	85	符合

86		34	228	02	85	符合
87		-75	274	03	85	符合
88		-20	322	02	85	符合
89		17.7	32.7	03	85	符合
90		-22.1	25	02	85	符合
91		-1	44.7	03	85	符合
92		-2.2	43.7	02	85	符合
93		5.1	35.9	03	85	符合
94		-1	35.2	02	85	符合
95		-4.8	37.1	03	85	符合
96		-15	25.2	02	85	符合
97		1.7	41.6	03	85	符合
98		2.0	25	02	85	符合
99		2.5	34.4	03	85	符合
100		-2.8	32.7	02	85	符合
101		8.1	25	03	85	符合
102		-4.5	32.7	02	85	符合
103		0.7	-100.8	03	85	符合
104	固体废物	-1.4	-104.3	02	85	符合
105	噪声	2.8	106.7	03	85	符合
106	废气	-4.5	-115.5	02	85	符合
107		0.5	-116.1	03	85	符合

108		-3.8	-119.4	02	85	符合
109		4.0	-107.2	03	85	符合
110		2.8	-104.3	02	85	符合
111		2.7	107.8	03	85	符合
112		1.4	-112.4	02	85	符合
113		0	-115.2	03	85	符合
114		-1.5	-118	02	85	符合
115		2.2	-120.8	03	85	符合
116		3.5	-104.4	02	85	符合
117		11.1	-109.5	03	85	符合
118		1.4	-112.4	02	85	符合
119		4.0	-116.1	03	85	符合
120		1.2	-119.5	02	85	符合
121		0.8	-120	03	85	符合
122		-2.3	-124.4	02	85	符合
123		0.8	-124.3	03	85	符合
124		4.5	-127	02	85	符合
125		2.8	-132.2	03	85	符合
126		3.2	-131	02	85	符合
127		12.1	-126.7	03	85	符合
128		15.5	-128.4	02	85	符合
129		12.8	-121.7	03	85	符合

180		17.3	-118	0.2	85	符合
181		79	-115.5	0.3	85	符合
182		28.5	-125.1	0.2	85	符合
183		107.3	81.1	0.8	85	符合
184		101.1	-83.2	0.2	85	符合
185		97.5	-84.8	0.3	85	符合
186		16.3	-108.9	0.2	85	符合
187		88.7	-117.4	0.3	85	符合
188		85.5	-120.5	0.2	85	符合
189		131.1	81.6	0.3	85	符合
190		125.9	-84.2	0.2	85	符合
191		131.9	82.9	0.3	85	符合
192	SAP系统 设置	135.6	-83.7	0.2	85	符合
193		133.8	84.7	0.8	85	符合
194		144	-102.7	0.2	85	符合
195		147.7	105	0.3	85	符合
196		151.9	-107.5	0.2	85	符合
197		155.7	110.1	0.3	85	符合
198		161.3	-112.9	0.2	85	符合
199		167	117.5	0.3	85	符合
200		184.2	-120.4	0.2	85	符合
201		172.8	-122.5	0.3	85	符合

192		173.6	-126.3	0.2	85	符合
193		85.1	-125.7	0.3	85	符合
194		26.7	-125	0.2	85	符合
195	设备采购 类	60.4	-75.7	0.8	85	符合
196		31.5	-276.1	0.2	85	符合
197		96.4	-75.4	0.3	85	符合
198		49.2	-281.5	0.2	85	符合
199		-7.8	-763.5	0.3	85	符合
200		18.5	-168.7	0.2	85	符合
201		35.7	-166.9	0.3	85	符合
202		24.5	-166.7	0.2	85	符合
203	设备采购 类	53.1	-167.5	0.3	85	符合
204		50.7	-167	0.2	85	符合
205		71.5	-159.3	0.8	85	符合
206		18.5	-162.3	0.2	85	符合
207		15.3	-160.3	0.3	85	符合
208		19.1	-160.7	0.2	85	符合

注：程序段数字标识以厂址中心为起始标识，正数为东经正方向，负数为西经正方向。

表 6.3-4 本项目工业合作噪声预测值清单 (室内声源)

序 号	建筑 物名 称	声源 名称	声源 类型	室内声源位置								当 量 声 压 级 L _{eq} (A)	建筑室内声源				建筑室外声源				建 筑 面 积 m ²			
				东面				南面					东	南	西	北	东	南	西	北				
				X	Y	Z	声 压 级 L _{eq} (A)	X	Y	Z	声 压 级 L _{eq} (A)													
1		80	机械 噪声	13.0	-10.0	0.2	78.5	80.3	18.8	17.3	33.4	38.4	55.5	58.2	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.5	1
2		90	机械 噪声	13.1	-11.4	0.2	79.2	76.0	19.2	21.5	33.4	35.4	58.5	55.2	27	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.5	1
3		80	机械 噪声	13.5	-15.6	1.3	77.5	75.7	20.5	25.0	33.4	36.4	58.5	51.5	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.5	1
4	SAP 区	80	机械 噪声	111.3	-11.0	0.2	79.0	68.3	19.2	19.2	33.4	38.4	55.5	58.4	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.4	1
5		90	机械 噪声	111.1	-12.7	0.7	77.5	65.7	20.5	17.0	33.4	36.4	58.5	51.4	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.4	1
6		90	机械 噪声	134.2	-12.5	0.2	77.7	61.5	20.0	16.1	33.4	36.4	58.5	53.4	27	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.4	1
7		80	机械 噪声	130.8	-12.0	0.2	77.7	37.0	20.4	40.5	33.4	38.4	55.5	58.4	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.4	1

8		85	机械 噪声	130.1	-13.7	0.7	78.5	53.4	18.5	14.5	33.4	65.5	53.5	33.4	25	30.0	30.0	30.0	30.0	32.4	32.4	32.5	32.4	1
9		85 (管带 噪声)	机械 噪声	129.7	-12.5	0.2	63.5	52.2	14.2	22.7	32.4	32.4	52.4	52.4	27	30.0	30.0	30.0	30.0	36.4	36.4	36.4	36.4	1

6.3.2 噪声预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

具体计算公式如下：

$$L=L_d-10\lg[1-10^{-0.1(L_d-55)/10}]$$

$$L_r=L_d-20\lg r/r_0-R$$

本项目噪声设备厂界噪声贡献值见表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目厂界噪声贡献值预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标 情况
	X	Y	Z				
东侧	244.8	-268.5	0.2	昼间	45.9	65	达标
	244.8	-268.5	0.2	夜间	45.9	55	达标
南侧	-25.5	-279.2	0.2	昼间	49.2	65	达标
	-25.5	-279.2	0.2	夜间	49.2	55	达标
西侧	-297.8	278.7	0.2	昼间	22.2	65	达标
	-297.8	278.7	0.2	夜间	22.2	55	达标
北侧	164.9	193.7	0.2	昼间	27.7	65	达标
	164.9	193.7	0.2	夜间	27.7	55	不达标

表 6.3-3 叠加厂界现状后噪声值预测结果与达标分析表

预测方位	时段	厂界现状 dB(A)	厂界贡献值 dB(A)	厂界预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标 情况
东侧	昼间	58	45.9	58.26	65	达标
	夜间	50	45.9	51.43	55	达标
南侧	昼间	62	49.2	62.22	65	达标
	夜间	52	49.2	53.83	55	达标
西侧	昼间	60	22.2	60	65	达标
	夜间	52	22.2	52	55	达标
北侧	昼间	60	27.7	60	65	达标
	夜间	52	27.7	52.02	55	不达标

根据上表预测结果可知，本项目投产后厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

拟建项目声环境影响评价自查见下表 6.3-4。

表 6.3-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>						
评价标准	评价标准	国家标准 <input 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 type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		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 type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input 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	排放监测	厂界监测 <input 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"/>						
计划	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： 等效连续A声级			监测点位数： 4		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>				

注“”为勾选项，“（）”为内容填写项。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目固体废物主要为废催化剂、废瓷球、结晶残液、树脂粉尘、废滤袋、废树脂、化验废液、重组分、焚烧残液、吸收废物、废活性炭、废包装物、干化

油泥及生活垃圾。具体固体废物产生和处置情况见表 6.4-1。

对照《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)和《国家危险废物名录》(2016)，废瓷球、SAP 尾气处理设施废滤袋、SAP 尾气处理树脂粉尘和生活垃圾不属于危险废物。

废瓷球、SAP 尾气处理设施废滤袋、SAP 装置尾气处理树脂粉尘装袋后在固废堆场内暂存，最大产量约 14236t/a，由一般固体废物处置单位处理；生活垃圾主要为职工生活产生的废弃纸张、包装物、食物残渣等，在专门的收集桶内暂存，产生量约 24t/a，每日由环卫部门清运。

其它固体废物在《国家危险废物名录》(2021)中可明确查到危险废物类别，可直接判定为危险废物。具体危险废物情况汇总见表 6.4-2。

表 6.4-1 固体废物产生状况、分类及去向汇总表

编号	废物名称	类别	产生量	处理处置方式
S ₁₁ 、S ₁₃ 、 S ₂₁ 、S ₂₃	丙烯酸装置 废催化剂	危险废物 HW50 (261-152-50)	200t/5a	委托 有资质单位处置
S ₃₁	丙烯酸甲酯/乙酯装置 废催化剂	危险废物 HW49 (900-041-49)	45t/10a	
S ₆	废树脂	危险废物 HW49 (900-041-49)	6t/5a	
S ₇	化验废液	危险废物 HW49 (900-047-49)	144.2t/a	
S ₈	催化氧化设施 废催化剂	危险废物 HW49 (900-047-49)	9t/5a	
S ₁₀	焚烧残渣	危险废物 HW18 (772-003-18)	1.5t/a	
S ₁₁	吸收废物	危险废物 HW18 (772-005-18)	160t/a	
S ₁₂	SCR 废催化剂	危险废物 HW50 (772-007-50)	1.9t/3a	
S ₁₅	废水废液处理设施 尾气处理系统废滤袋	危险废物 HW49 (900-041-49)	1.5t/5a	
S ₁₄	化验室废气处理设施 废活性炭	危险废物 HW49 (900-041-49)	1.1t/2a	
S ₁₆	废包装物	危险废物 HW49 (900-041-49)	50t/a	
S ₁₈	干化油泥	危险废物 HW08 (900-210-08)	42t/a	

S133、S233	结晶残液	危险废物 HW06 (900-404-06)	803.8t/a	废水处理设施
S9	重组分	危险废物 HW11 (900-013-11)	15184.6t/a	
S123、S143、 S223、S243	废瓷球	一般固体废物 (265-003-99)	940t/a	委托处置
S6	SAP装置 尾气处理设施废滤袋	一般固体废物 (900-999-99)	6t/a	
S5	SAP装置尾气处理设 施树脂粉尘	一般固体废物 (900-999-99)	14290t/a	
S17	生活垃圾	生活垃圾	24t/a	环卫清运

表 6.4-1 危险物质汇总表

序号	危险物质名称	危险物质类别	危险物质CAS	年产量	产生工序及装置	形态	存在形式	厂内物料名称	危险特性	污染环节
S ₁₁ 、S ₁₂ 、S ₁₃ 、S ₁₄	煤矸石泥	HW11	261-32-00	21015t		固态	石粉池等	煤矸石泥	T	露天存放，与人员接触，易产生扬尘污染
S ₁₅		HW11	325-34-00	42170t		固态	石粉池等	煤矸石泥	T	
S ₁₆		HW11	772-317-91	1903t		固态	露天堆	煤矸石泥	T	
S ₁₇		HW11	325-347-00	315t		固态	露天堆	煤矸石泥	T	
S ₁₈	煤矸石	HW11	325-347-00	107t		固态	石粉池等	煤矸石泥	T、H	
S ₁₉		HW11	325-347-00	164.22t		固态	露天堆等、棚	煤矸石	T、H	
S ₂₀	煤矸石泥	HW11	325-347-00	1.55t		固态	石粉池	煤矸石泥	T	
S ₂₁	煤矸石泥	HW11	325-347-00	160t		固态	石粉池	煤矸石泥	T	
S ₂₂	煤矸石泥	HW11	325-347-00	1.50t		固态	石粉池	煤矸石泥	T	
S ₂₃	煤矸石泥	HW11	325-347-00	1.10t		固态	石粉池、棚	煤矸石泥	T、H	
S ₂₄	煤矸石泥	HW11	325-347-00	310t		固态	石粉池	煤矸石泥	T、H	
S ₂₅	干排尾渣	HW11	325-347-00	421t		固态	渣池	尾渣	T、H	
S ₂₆ 、S ₂₇	煤矸石泥	HW11	325-347-00	100.82t		液态	石粉池等	煤矸石泥	T、H、R	露天存放，易产生扬尘污染
S ₂₈	煤矸石	HW11	325-347-00	12184.8t		半固态	露天堆等	煤矸石	T	露天存放易产生扬尘污染

6.4.2 危险废物环境影响分析

(1) 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目将新建化学品库的一个隔间设为危险废物暂存间，暂存间将用于暂存全厂的危险废物，暂存间建筑面积约 240m²，最大贮存能力约 500t。

厂区内危险废物全部为袋装或桶装，密闭存放，无敞口散装堆存的危险废物。液态或半固态物料除密封桶装存放外，置于托盘内，一旦发生泄漏事故易于收集。

危废间地面按照相关要求进行了防渗处理，危险废物在暂存间内分类存放，根据危废产生量及容积分析，危废库容积可满足本项目危废暂存的需求，且具备防风、防雨、防晒、防渗功能，基本满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关规定。

危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

表 6.4-3 危险废物贮存基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险类别	危险代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存期限
危险废物库	废催化剂	HW50	261-03-50	库内北侧	340m ²	桶装	90t	≤2 个月
		HW49	900-041-49			桶装		≤半年
		HW50	732-009-50			桶装		≤半年
		HW49	900-047-49			桶装		≤半年
	废树脂	HW49	900-011-49	库内东北角		桶装		≤半年
	废碱液	HW49	900-019-49	库内南侧		桶装		≤2 个月
	废催化剂	HW49	732-009-48	库内西北角		桶装		≤半年
	废次氯酸	HW49	732-009-48	库内西北角		桶装		≤半年
	废漆渣	HW49	900-041-49	库内西北角		桶装		≤半年
	废活性炭	HW49	900-041-49	库内西北角		桶装		≤半年
	废金属物	HW49	900-011-49	库内南侧		桶装		≤半年
	干化污泥	HW08	900-700-08	库内南侧		桶装		≤半年
	废催化剂	HW08	900-719-08	库内南侧		桶装		≤半年
含油污泥 (含水、渣等)	HW19	900-011-19	库内南侧	桶装	≤半年			

(2) 厂内运输过程环境影响分析

本项目产生危险废物的工序，设有专人负责将危险废物按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2003）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，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中相关要求填写危险废物标签，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。

(3) 厂外运输环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处理，具有危险废物处置资格的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输图中的危险性。

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。

(4) 委托处置过程环境影响分析

危险废物，在专门的危废暂存间内存放，定期委托有资质单位处置；生活垃圾在专门的收集桶内存放，每日由环卫部门清运；废瓷球、SAP装置尾气处理设施废滤袋、SAP装置尾气处理设施树脂粉末属于一般固体废物，委托一般固体废物处置单位处理。

本项目固体废物分类收集、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

6.4.3 危险废物环境管理要求

6.4.3.1 全过程监管要求

建设单位运营过程应该对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

(1) 危险废物在厂区暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定,危险废物的贮存容器须满足下列要求:

- ①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。
- ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物,其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
- ③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形,无破损泄漏。
- ④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密,无破损泄漏。
- ⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时,容器内部应留有适当的空间,以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀,防止其导致容器渗漏或永久变形。
- ⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

(2) 危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行:

- ①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验,不一致的或类别、特性不明的不应存入。
- ②应定期检查危险废物的贮存状况,及时清理贮存设施地面,更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物,保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。
- ③贮存设施运行期间,应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。
- ④应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。
- ⑤应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定,建立土壤和地下水污染隐患排查制度,并定期开展隐患排查;发现隐患应及时采取措施消除隐患,并建立档案。

除此之外,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。

综上所述,在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下,本项目危险废物处理可行、贮存合理,不会对环境造成二次污染。

6.4.3.2 日常管理要求

(1) 设专职人员负责本厂内的废物管理并对委托的有废物处理资质的单位进行监督。

(2) 对全部废物进行分类界定,对列入危险废物名录中的废物登记建档进行全过程监管。

(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。

6.5 土壤环境影响预测及评价

6.5.1 土壤环境影响预测条件

(1) 预测因子、标准

大气沉降途径涉及的主要污染物为有组织废气、无组织废气中的 TRVOC、NMHC、丙烯酸、丙烯醛、甲醛、丙酮、CO 等,其中,1#丙烯酸装置工艺废气全部经管线送入 1#催化氧化装置进行处理,2#丙烯酸装置工艺废气全部经管线送入 2#催化氧化装置进行处理,废气排放量约 110000Nm³/h,分别经两根 45m 排气筒 P₁、P₂ 排放,主要大气污染物主要为 TRVOC、NMHC、丙烯酸、丙烯醛、甲醛、丙酮、CO 等;排气筒 P₃ 排放的废气为废液焚烧炉烟气,该焚烧炉主要对丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、丙烯酸及酯装置产生的重组分、结晶废液、丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水、各装置清洗废水、系统清理废渣、现有 PDH 装置产生的重烃等进行焚烧处理,主要大气污染物为 TRVOC、NMHC、甲醇、丙烯醛、SO₂、NO_x、颗粒物等;排气筒 P₄ 排放的废气为 SAP 装置生产中产生的工艺废气,主要大气污染物为 NMHC、TRVOC、丙烯酸、颗粒物等;厂区现状化验室设有通风橱,收集的化验、实验废气直接经 8m 排气筒排放。本项目对现有分析化验室进行技术改造,增加部分试

剂使用，且对收集的实验室废气进行处理，采用活性炭吸附工艺进行处理，处理后的尾气经 20m 排气筒 P₃ 排放，主要大气污染物为 NMIIC、TRVON、臭气浓度。本项目无组织排放的废气主要产生于厂区物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏，SAP 包装车间无法完全收集的废气及硫酸储罐呼吸废气。本项目涉及的大气沉降特征污染物均无相关评价标准，故本次不再进行大气沉降途径土壤污染预测。

垂直入渗途径涉及的主要污染物为废水、液体危险废物的泄漏。本项目产生的废水主要为各酯装置工艺废水、装置区及车间地面清洗废水，真空系统排水、化验器材清洗废水、废液焚烧炉废气处理装置喷淋塔排水、SAP 装置废气处理碱洗塔排水、新增职工生活污水及蒸汽分水，产生的液体危险废物主要为化验废液，主要污染物为 SS、石油类、COD、氨氮、总氮等。本项目事故水池、初期雨水池、生产污水池及部分管线等均为地下结构，一旦发生泄漏可能对厂区及周边土壤、地下水环境造成污染。生产运营期所使用的原辅料均存放在车间中且按规格妥善包装，危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，几乎不会出现发生渗漏的情况。危险废物由厂房内运送至贮存场所的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体原辅料及液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生土壤环境风险。本项目对土壤影响较大的区域为污水成分复杂、浓度较高、污水量较大的废水废液处理设施等，废水水量较为集中，如存在着防渗不到位，会对厂区土壤环境造成污染。因此，通过垂直入渗途径对土壤产生的影响采用解析法进行预测，预测位置为具有代表性的厂区现有废水预处理装置部位。

根据本项目工程分析可知，本项目废水涉及的主要污染因子为 pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、硫化物等，其浓度及标准指数如下表 6.5-1 所示：

表 6.5-1 本项目水质产生情况表

项目	COD mg/L	氨氮 mg/L	总磷 mg/L	总氮 mg/L	石油类 mg/L	砷化物 mg/L
浓度	3000	50	3.5	50	200	0.92
浓度限值	20	0.5	0.2	1.0	0.05	0.02
标准指数	150	100	17.5	50	4000	46

注：各因子浓度标准限制的取值及引用标准分别为：COD 根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 20mg/L；氨氮根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值 0.5mg/L；总磷根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 0.2mg/L；总氮根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 1.0mg/L；石油类根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 0.05mg/L；砷化物根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水标准限值 0.02mg/L。

由上表可知，石油类污染物浓度较高，标准指数最大，故本次选择石油类作为土壤环境影响的预测因子。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》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 0.5mg/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，土壤环境影响评价工作等级为“二级”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）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 0.20km 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，预测时段应为选定特定时间，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，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。本项目废水液处理设施埋深较深，池底若发生污染物泄漏，污水水可直接进入地下水中，故本次不再对非正常状况下池底的土壤污染进行预测。若其池壁发生污染物泄漏，则污染物可能进入场区包气带，进而污染场区土壤，因此本次重点关注池壁处泄漏污染物在包气带中的运移情况。按最不利情况考虑，池壁泄漏污染物时剩余包气带厚度为整个包气带厚度。

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：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qC)$$

$$\text{初始条件: } C(z, t) = 0 \quad t = 0, 0 < z < L$$

$$\text{边界条件: } C(z, t) = C_0 \quad 0 < t \leq t_0, z = 0$$

式中：C—t时刻x处的污染物浓度（mg/L）；

C_0 —注入污染物的浓度（mg/L）；

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（%）。

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：

$$C_s = C_w \frac{\rho}{\rho_s}$$

式中： C_s —土壤中污染物浓度 (mg/kg)；

C_w —土壤水中污染物浓度 (mg/L)；

ω —对应深度土壤含水率 (%)；

ρ —对应深度土壤容重 (g/cm^3)。

根据水文地质资料，厂区平均包气带厚度约为 1.600m，包气带渗透速率约为 0.055m/d。厂区包气带主要为粉质黏土质壤土，含水率约为 33%，土壤容重约为 1.90 g/cm^3 ，根据工程分析，石油类污染物浓度为 200mg/L。

6.5.2 污染物在土壤中的运移预测

污染物进入厂区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间以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。

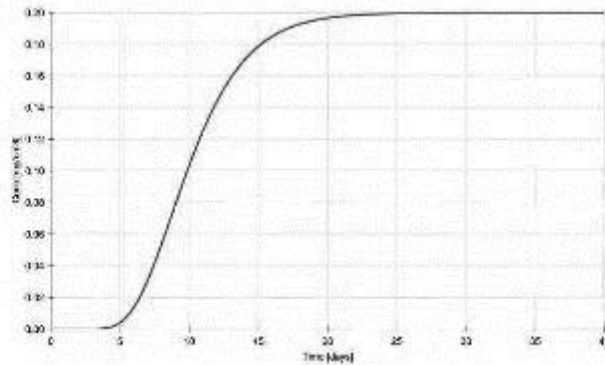


图6.5-1 包气带底部土壤中石油类贡献值浓度-时间关系

从图 6.5-1 可见，在非正常状况下，泄漏点石油类污染物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 2.78 天，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物可检出，泄漏到包气带后约 3.09 天，潜水含水层与包气带接触位置

石油类污染物浓度贡献值即超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值 0.05mg/L，泄漏到包气带后约 30.53 天，石油类污染物穿透整个包气带。

同时，根据土壤中污染物的转换公式计算本项目可能进入包气带中污染物的含量，按最不利情况考虑，石油类污染物在包气带水中的浓度取 200mg/L，经转换预测，土壤中石油类污染物约为 34.73mg/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（C10-C40）第二类用地筛选值 4500mg/kg，土壤环境影响可接受。

由预测结果可知，本项目污染物可完全穿过包气带进入地下水含水层中对厂区土壤、地下水环境造成不利影响的区域，需进行必要的防渗设计，同时建设单位需定期对厂区地面、池体等设施的防渗设计进行巡视检修维护，防止出现由于基础不均匀沉降导致地面开裂或由于缺少日常维护地面防渗层出现破损的情况，采取上述措施后，可使本项目对土壤环境的影响降至最低，对土壤环境的影响可接受。

6.5.3 预测评价结论

本项目垂直入渗途径涉及的主要污染物为废水、液体危险废物的泄漏，经预测，本项目污染物可完全穿过包气带进入地下水含水层中对厂区土壤、地下水环境造成不利影响的区域，需进行必要的防渗设计，同时建设单位需定期对厂区地面、池体等设施的防渗设计进行巡视检修维护，防止出现由于基础不均匀沉降导致地面开裂或由于缺少日常维护地面防渗层出现破损的情况，采取上述措施后，可使本项目对土壤环境的影响降至最低，对土壤环境的影响可接受。

6.6 地下水环境影响预测及评价

6.6.1 地下水环境影响预测

6.6.1.1 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 100d、1000d、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 30 年考虑，故按发生渗漏后的第 100d、1000d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

6.6.1.2 预测范围

本项目运营期可能对地下水产生污染的主要污染物为废水、液体危险废物的泄漏。本项目产生的废水主要为各酯装置工艺废水、装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废液焚烧炉废气处理装置喷淋塔排水、SAP 装置废气处理碱洗塔排水、新增职工生活污水及蒸汽分水，产生的液体危险废物主要为化验废液，主要污染物为 SS、石油类、COD、氨氮、总氮、总磷等。本项目事故水池、初期雨水池、生产污水厂及部分管线均为地下结构，一旦发生泄漏可能对厂区及周边土壤、地下水环境造成污染。生产运营期所使用的原辅料均存放在车间中且按规格妥善包装，危险废物采用相应的包装形式暂存于危险废物暂存间，几乎不会出现发生渗漏的情况。危险废物由厂房内运送至贮存场所的过程中，均有妥善包装，液体危险废物密封在包装桶内，且运送距离较短，因此运送过程中液体危险废物产生洒落、泄漏的可能性很小，此外，由于运量极小且厂区内路面均已硬化处理，即使发生洒落、泄漏，危险废物也可及时收集并处理，因此，本项目液体原辅料及液体危险废物在贮存、运输过程中基本不会产生地下水环境风险。因此，上述位置对地下水产生的影响采用解析法进行预测，预测位置为具有代表性的厂区现有废水废液处理设施部位，即生产污水池发生泄漏，同时防渗体系出现损坏的情况。

6.6.1.3 预测因子、标准和方法

(1) 预测因子、标准

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。

根据本项目工程分析可知，本项目废水涉及的主要污染因子为 pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、硫化物等，其浓度及标准指数如下表 6.6-1 所示：

表 6.6-1 本项目水质产生情况表

项目	COD mg/L	氨氮 mg/L	总磷 mg/L	总氮 mg/L	石油类 mg/L	硫化物 mg/L
浓度	3000	50	3.5	50	200	0.92
浓度限值	20	0.5	0.2	1.0	0.05	0.02
标准指数	150	100	17.5	50	4000	46

注：各因子浓度标准限制的取值及引用标准分别为：COD 根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值 20mg/L；氨氮根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准限值 0.5mg/L；总磷根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值 0.2mg/L；总氮根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值 1.0mg/L；石油类根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准限值 0.05mg/L；硫化物根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准限值 0.02mg/L。

由上表可知，本项目不涉及重金属、持久性有机污染物，其他污染物中石油类污染物浓度较高，标准指数最大，故本次选择石油类作为土壤环境影响的预测因子。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》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准限值 0.05mg/L。

(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，预测方法可以采用解析法或数值法进行。本次采用解析方法进行预测，满足二级评价的要求。

6.6.1.4 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，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未编有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。假定本项目废水废液处理设施部位防渗结构的防渗性能下降,污废水一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下,同时由于废水废液处理设施部位池体埋深较深,因此可认为泄漏的污废水直接进入含水层中,对地下水水质造成影响。由于本项目生产污水池部位渗漏过程一旦发生便不易发现,可能形成持久性渗漏情况,故将生产污水池部位因防渗结构性性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项,生产污水池石油类的浓度为 200mg/L。

(3) 污染物运移模型及参数:

① 预测模型

针对生产污水池的泄漏情况,由于渗漏发生直至被发现,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。

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

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 (m²/d);

t —时间 (d);

$\operatorname{erfc}()$ —余误差函数 (可查《水文地质手册》获得)。

② 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排水及

注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为 $K=0.22\text{m/d}$ ；根据场地潜水观测结果，地下水由西北向东南流动，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 $u=K/n_e=0.0022\text{m/d}$ 。
③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 10m 。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数：

$$\text{渗透位置 } D_L = \alpha_L \times u = 0.022\text{m}^2/\text{d};$$

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 8.4m 。

6.6.1.5 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，污染物级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做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。

6.6.2 污染物在地下水中的运移预测

污染物进入潜层含水层后，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的超标范围。根据厂区地下水现状监测结果，石油类最大监测浓度为 0.11mg/L ，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水标准，因此本次预测时石油类污染物未叠加现状监测值，仅考虑其贡献值。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中污染因子的贡献值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,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》(GB3838-2002)III类水标准限值 0.05mg/L。

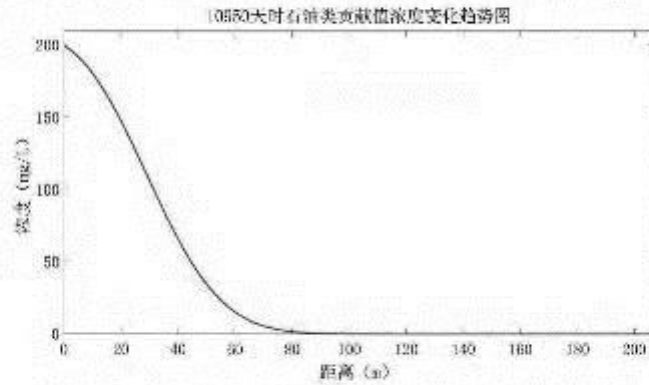


图6.6-1 100天时渗漏点下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

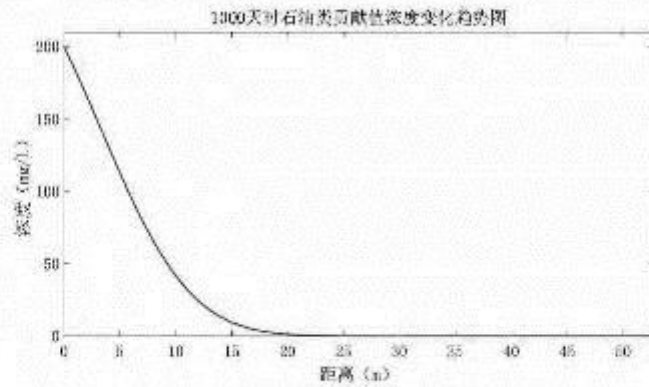


图6.6-2 1000天时渗漏点下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

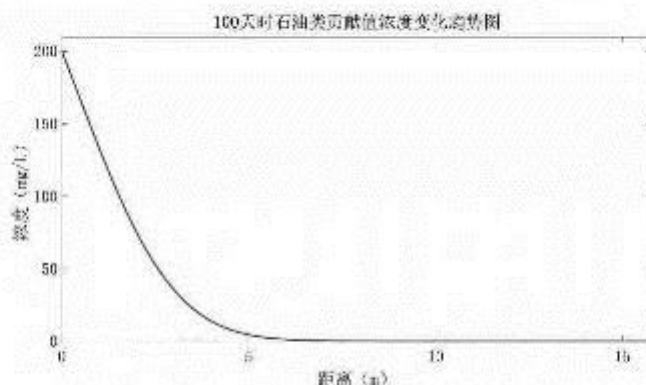


图6.6-3 30年时渗漏点下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

从图6.2-1~图6.2-3可见，在现状防渗措施的非正常状况下，石油类入渗到潜水含水层100天时，污染物超标距离为7.89m；1000天时，石油类污染物超标距离为26.37m；运移30年时，石油类污染物浓度超标距离为103.37m。本项目废水废水处理设施沿地下水水流方向距离场区边界约110m，污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。

6.6.3 预测评价结论

正常状况下，存在污染物的项目进行防渗设计，一般固废暂存区满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（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》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的主要地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到有效控制。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。

在现状防渗措施的非正常状况下，石油类入渗到潜水含水层100天时，污染物超标距离为7.89m；1000天时，石油类污染物超标距离为26.37m；运移30年

时，石油类污染物浓度超标距离为 103.37m。本项目废水废液处理设施沿地下水水流方向距离场区边界约 110m，污染物的泄漏在 30 年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，满足《导则》要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对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。

6.7 环境风险评价

6.7.1 风险调查

6.7.1.1 建设项目风险源调查

(1) 生产工艺特点

本项目属于石化行业，共建设五套生产装置，包括两套丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置及高吸水性树脂生产装置。

丙烯酸生产中包含丙烯氧化、丙烯醛氧化，共 2 步氧化工艺；高吸水性树脂生产装置含有聚合工艺。

(2) 危险物质数量及分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

本评价对生产装置进行生产过程的全过程分析，从原料、中间产物、副产品、最终产品、污染物中筛选危险物质。本项目新建化学品库，对全厂的危险废物进行暂存，本评价也将对暂存库内涉及的危险物质进行分析。具体涉及的危险物质及存在量情况见表 6.7-1 和表 6.7-2。

表 6.7-1 本项目生产中涉及的危险物质 t

序号	风险单元	危险物质
1	1#丙烯酸装置	
2	2#丙烯酸装置	
3	丙烯酸甲酯/乙酯装置	
4	丙烯酸丁酯/异辛酯装置	
5	SAP 生产车间	
6	丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	
7	丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	
8	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	
9	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	
10	化学品库	
11	化验室	
12	危废暂存间	
13	含盐水处理设施	
14	废水废液处理设施	

表 6.7-2 危险物质最大存在量核算 t

序号	危险物质	分布位置	最大存在量	合计
1	丙烯		0.6	1.2
			0.6	
2	丙烯醛		0.2	0.4
			0.2	
3	乙酸		5.2	10.41
			5.2	
			0.01	
4	甲醛		1.5	3.0
			1.5	
5	丙酮		0.6	1.2
			0.6	
6	一氧化碳		1.6	3.2
			1.6	
7	丙烯酸		104.5	8486.9
			104.5	
			14.6	
			20.8	
			31.5	
			1963.5	
8	甲醚		6247.5	432.93
			28.9	
			403.9	
			0.13	
9	乙醇		0.001	444.8
			41.9	
			402.9	
10	丙烯酸甲酯		0.01	3654.4
			0.001	
			182.1	
			242.3	3230.0
			3230.0	

序号	危险物质	分布位置	最大存在量	合计
11	丙烯酸乙酯		211.8	3647.5
			239.7	
			3196.0	
12	丁醇		138.1	174.1
			36	
13	异辛醇		242.7	290.7
			48	
14	丙烯酸丁酯		620.8	8125.5
			1308.2	
			6196.5	
15	丙烯酸异辛酯		892.5	8582.5
			1340.5	
			6349.5	
16	丙烯酸重组分		8.4	294.6
			8.4	
			267.8	
			10	
17	丙烯酸甲酯重组分		10.5	262.8
			242.3	
			10	
18	丙烯酸乙酯重组分		9.4	259.1
			239.7	
			10	
19	丙烯酸丁酯重组分		15.6	252.6
			227.0	
			10	
20	丙烯酸异辛酯重组分		25.7	260.1
			224.4	
			10	
21	丙烯酸钠		31.6	31.6
22	有机废液		11.2	12.2
			1	
23	浓硫酸		466.7	466.8

序号	危险物质	分布位置	最大存在量	合计
		化学品库	0.005	
		化验室	0.001	
		含盐水综合利用设施	0.1	
24	油类物质	化学品库	1.12	11.12
		危废暂存间	10	
25	固氢化钠	化学品库	0.01	0.01
		化验室	0.0001	
26	四氯化碳	化学品库	0.0001	0.0001
		化验室	0.00001	
27	硝酸	化学品库	0.01	0.0101
		化验室	0.0001	
28	盐酸	化学品库	0.01	0.011
		化验室	0.001	
29	氨水	废水废液处理设施	1	1
30	氢气	化学品库	0.01	0.01

(3) 危险物质 MSDS

本项目涉及的危险物质包括丙烯酸、丙烯醛、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等，具体各危险物质的MSDS 见表 6.7-3 和表 6.7-4。

表 6.7.3 本项目废气污染物危险特性一览表

序号	物质名称	状态	理化性质			危险特性			危险类别			危险特性
			密度 kg/m ³	沸点 °C	闪点 55%	爆炸极限 5%	沸点 °C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
1	甲烷	气体	1.48 (20°C, 1)	-162	512.24	1.1-13.0	-104	?	?	?	易燃气体	
2	丙烷	液体	140	32.2	25.33	2.3-10.0	-50	45mg/kg (大鼠经口)	20mg/kg (大鼠吸入)		易燃液体	
3	乙醇	液体	1000	118.1	12.2	4.3-19.0	20	5000mg/kg (大鼠经口)	1000mg/m ³ (大鼠吸入)		易燃液体	
4	甲醇	液体	1.27 (20°C, 1)	-114	11.33	7.0-13.0	30	500mg/kg (大鼠经口)	500mg/m ³ (大鼠吸入)		易燃液体	
5	丙酮	液体	100	36.2	21.30	2.9-13.0	-20	2000mg/kg (大鼠经口)	?		易燃液体	
6	CO	气体	1.25 (20°C, 1)	-192	?	12.5-74	-80	?	200mg/m ³ (大鼠吸入)	有害		
7	苯胺	液体	1000	141	1.22	1.4-8.0	30	2500mg/kg (大鼠经口)	2500mg/m ³ (大鼠吸入)		易燃液体	
8	甲苯	液体	912	110.6	11.33	5.1-44	111	5000mg/kg (大鼠经口)	1000mg/m ³ (大鼠吸入)	刺激	易燃液体	
9	二甲苯	液体	912	138.1	9.11	1.1-10	12	5000mg/kg (大鼠经口)	1000mg/m ³ (大鼠吸入)	刺激	易燃液体	

序号	物质名称	状态	理化性质			危险特性			危险类别			危险特性
			密度 kg/m ³	沸点 °C	闪点 55%	爆炸极限 5%	沸点 °C	LD ₅₀	LC ₅₀	毒性 类别		
10	丙酮腈	液体	991	80.2	12.33	1.2-10.0	3	100mg/kg (大鼠经口)	400mg/kg (大鼠吸入)		易燃液体	
11	丙腈	液体	940	99.8	3.90	1.4-14.0	3	100mg/kg (大鼠经口)	300mg/kg (大鼠吸入)		易燃液体	
12	丁腈	液体	810	117.0	9.82	1.4-11.2	30	400mg/kg (大鼠经口)	2400mg/m ³ (大鼠吸入)		易燃液体	
13	异丙腈	液体	820	107	9.12	-	77	200mg/kg (大鼠经口)	?		?	
14	丙腈	液体	950	140.7	1.22	1.2-9.0	30	100mg/kg (大鼠经口)	1000mg/m ³ (大鼠吸入)		易燃液体	
15	四氢噻吩 异丙腈	液体	880	156.8	9.12	-	91	300mg/kg (大鼠经口)	?		易燃液体	
16	四氢噻吩 异丙腈	液体	?	?	?	-	?	?	?	?	易燃液体	
17	四氢噻吩 异丙腈	液体	?	?	?	-	?	?	?	?	易燃液体	
18	四氢噻吩 异丙腈	液体	?	?	?	-	?	?	?	?	易燃液体	
19	四氢噻吩 异丙腈	液体	?	?	?	-	?	?	?	?	易燃液体	

序号	物料名称	主要用途	潜在危险源	危险危害
11	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
12	乙醇	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
13	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
14	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
15	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
16	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
17	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
18	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
19	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
20	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
21	丙酮等乙酮	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤

序号	物料名称	主要用途	潜在危险源	危险危害
22	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
23	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
24	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
25	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
26	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
27	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
28	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
29	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤
30	清洗剂	生产过程中的溶剂、清洗液等	易燃、易爆、有毒、刺激性	火灾、爆炸、中毒、窒息、皮肤灼伤

6.7.1.2 环境敏感目标调查

根据对本项目涉及的危险物质进行初步分析，本项目涉及的危险物质包括毒性物质、腐蚀性物质及易燃易爆物质，环境风险事故可能的影响途径主要为①有毒有害物质泄漏、蒸发至大气环境并扩散影响周围环境及人群；②火灾、爆炸产生次生灾害，散发的有害物质进行大气环境；③火灾、爆炸、泄漏事故的救援废水未妥善收集影响周围地表水环境；④泄漏物料进入土壤、地下水对土壤环境及地下水环境产生影响。

本评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的要求，对项目拟建址周边 500m 范围内的人口分布情况和 5km 范围内的居住区、学校、医院等的分布情况进行调查。

通过调查，本项目 500m 范围内人口主要为周边企业的员工，主要包括天保永利物流、永泰运化工物流、临港胜科水务、渤化空气永利、澳佳永利等。周边 5km 范围内分布东方星城、合景泰富珑悦府、万科金域国际、青果青城等多个居住区。具体分布情况见前表 1.7-2。

500m 范围内人口分布图 6.7-1，人口统计见表 6.7-5。

表 6.7-5 500m 范围内人口统计

序号	企业名称	人口数
1	天保永利物流	10
2	永泰运（天津）化工物流有限公司	30
3	天津临港胜科水务有限公司	30
4	天津临港工业区华滨水务有限公司	40
5	天津电力建设公司	20
6	液化空气永利（天津）有限公司	70
7	天津渤化澳佳永利有限责任公司	230
8	天津渤化永利化工股份有限公司	1400
合计		1830

本项目 5km 范围内敏感目标分布见附图 4。

6.7.2 环境风险潜势初判

6.7.2.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据工程分析，本项目可能涉及的危险物质包括丙烯、丙烯酸、丙烯醛、甲醛、乙酸、丙酮、甲醇、乙醇、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丁醇、异辛醇、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯等。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1，丙烯、丙烯醛、甲醛、乙酸、丙酮、甲醇、丙烯酸甲酯、丁醇、丙烯酸丁酯具有临界量的规定。根据附录 B.2，《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）中类别 1-3 的物质和《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）中类别 1 的物质也只有临界量的规定。根据本项目涉及的危险物质的 MSDS，其中丙烯酸属于健康危险急性毒性物质类别 3，丙烯酸钠属于急性水生危害类别 1，均具有临界量的规定。

本项目拟在现有厂区内进行建设，以现有 PDH 装置产出的丙烯为原料进行生产。PDH 装置生产的丙烯可以直接经管线输送至本项目装置区，也可以经管线输送至现有罐区储存。本项目装置区与厂区现有装置可实现分割，作为独立的单元，因此，本评价重点对本项目新建装置涉及的危险物质进行 Q 值核算。除此之外，本项目新建化学品库，并设隔间对全厂的危险废物进行暂存，本评价也将对暂存间内涉及的危险物质进行分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当存在多种危险物质时，物质总量与其临界量比值计算公式如下：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 每种危险物质的临界量，t。

结合工程分析及物料存储情况，核算每种物质在装置区内的最大存在总量，再对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中危险物质临界量的规定，本项目危险物质最大存在量与临界量比值计算结果见表 6.7-6。

表 6.7-6 建设项目 Q 值计算结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_m t	临界量 Q_c t	该种危险物质 Q 值
1	丙烯	115-07-1	1.2	10	0.1
2	丙烯酸	107-02-8	0.4	2.5	0.2
3	丙烯酸	79-10-7	8486.9	50	169.7
4	甲醛	50-00-0	3.0	0.5	6.0
5	乙酸	64-19-7	10.41	10	1.0
6	丙酮	67-61-1	1.2	10	0.1
7	甲醇	67-56-1	432.93	10	43.3
8	丙烯酸甲酯	96-33-3	3654.4	10	365.4
9	丁醇	71-36-3	174.1	10	17.4
10	丙烯酸丁酯	141-32-2	8125.5	10	812.5
11	丙烯酸钠	/	31.6	100	0.3
12	油类物质	/	11.12	2500	0.0
13	有机废液	/	12.2	10	1.2
项目 ΣQ 值					1417.4

本项目丙烯酸及甲酯/乙酯装置和丙烯酸丁酯/异辛酯装置分别切换生产丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯和丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯，根据上表可知，生产丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯时具有临界量规定的物料最多，因此本评价按照该工况对本项目 Q 值进行核算。

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

根据计算结果，本项目危险物质与临界量比值 Q 为 1413.2，属于 $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目属于石化行业，按照所属行业及生产工艺特色并结合《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中的的有关规定确定本项目行业及生产工艺分值。具体评估依据见表 6.7-7。

表 6.7-7 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压且涉及危险物质的工艺过程、 危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库)、油库(不含加气站的油库)、油气管线(不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

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

b 长输管道运输项目应按站场、管段分段进行评价。

本项目属于石化行业，丙烯酸生产中涉及氧化工艺，两套丙烯酸生产装置共设有4个氧化反应器，分值为10分/套，合计40分；SAP装置设有聚合工艺，共设有4个聚合反应器，分值为10分/套，合计40分。

厂区设有4个罐区，分别为丙烯酸和丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区、丙烯酸和丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区、丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区、丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区，均涉及危险物质，属于“危险物质贮存罐区”，分值为5分/罐区，合计20分。综上，本项目M为100：(40×1+20=100)

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)将M划分为①M >20 ；②10<M ≤ 20 ；③5<M ≤ 10 ；④M=5，并分别以M1、M2、M3、M4表示。

本项目行业及生产工艺M为140，属于M1。

(3) 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照表确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以P1、P2、P3、P4表示，具体分级依据见表6.7-8。

表 6.7-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

根据表 6.7-8，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

6.7.2.2 E 的分级确定

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

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.7-9。

表 6.7-9 大气环境敏感程度分级

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

通过调查，本项目周边 5km 范围内分布万科金域国际、青果青城、听涛苑、明湾公寓等，总人口约 16.4 万人，大气环境风险受体人口总数大于 5 万人。本项目大气环境属于 E1 高度敏感区。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中

度敏感区，F3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 6.7-10~表 6.7-12。

表 6.7-10 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入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 6.7-11 环境敏感目标分级

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

表 6.7-12 地表水环境敏感程度分级

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

目前厂区内共设置两座事故水池，有效容积总计 8736m³，本项目将新增一个事故水池，有效容积 2923m³。

新建罐区和装置区均设有围堰，若发生装置区或罐区的危险物质泄漏，泄漏物质可完全收集至围堰或事故水池，再根据不同物质进行后续处理，泄漏物质不会进入地表水。若发生极端事故，例如暴雨时发生物料泄漏事故等，泄漏物质无法收集的情况，事故水有可能经雨水管网进入市政雨水管网，然后经 1#雨水泵站泵入景观河道。

园区景观河道设 2、3#排海泵站，可将河道内水体泵入港池，经大沽沙航道入渤海，但园区 2、3#雨水泵站日常处于关闭状态，仅在暴雨等极端天气条件，景观河道水位过高且收到上级排水指令时才会开启泵站，将河道内的雨水泵入大沽沙航道。因此，即使极端事故情形下，事故废水进入园区景观河道，也不会进入下游水体。

根据现状调查，景观河水体环境功能为《地表水环境质量》（GB3838-2002）V 类，地表水功能敏感性分区为 F3；危险物质或事故水泄漏至景观河下游 10km 范围内涉及渤海，为国家级水产种质资源保护区，环境敏感目标分级为 S1。

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

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，具体分级原则见表 6.7-13~表 6.7-15。

表 6.7-13 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式引用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（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 6.7-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定。 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定。
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度

K: 渗透系数

根据渗透试验数据, 本项目包气带渗透系数 $K=6.38 \times 10^{-5}cm/s$ (0.055m/d), 岩土层单层厚度 $Mb=1.60m$ 。对照上表, 包气带防污性能分级为 D2。

表 6.7-15 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	F1	F1	F2
D2	F1	F2	F3
D3	F2	F3	F3

本项目地下水环境敏感程度分级为 G3, 包气带防污性能分级为 D2, 因此, 地下水环境敏感程度分级为 F3。

(4) 小结

根据上述分析, 本项目环境敏感特征见表 6.7-16。

表 6.7-16 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离厂界/m	属性	
大气	1	天保永利物流	西北	20	500m 范围内企业	10
	2	永泰运(天津)化工物流有限公司	西北	20		30
	3	天津临港胜科水务有限公司	东	220		30
	4	天津临港工业区华滨水务有限公司	东	420		40
	5	天津电力建设公司	东	370		20
	6	液化空气水利(天津)有限公司	南	20		70
	7	天津渤化澳仕永利有限责任公司	南	30		230
	8	天津渤化永利化工股份有限公司	南	30		1400
	9	东方柔城	E	0.6	公寓	3000
	10	月沙苑	NW	1.9	居民区	2000
	11	合景泰富锦悦府	NW	2.2	居民区	5000
	12	沁芳苑	NW	2.3	居民区	2000
	13	碧凝苑	NW	2.4	居民区	1500
	14	昕涛苑	NW	2.4	居民区	3100
	15	洪雅苑(拟建)	NW	2.3	居民区	3000
	16	万科金域国际	NW	2.6	居民区	8000
	17	津港城	NW	2.6	居民区	3500
	18	佳润苑	NW	2.8	居民区	1200
	19	青果青城	NW	2.8	居民区	8000
	20	锦睿苑	NW	2.9	居民区	500
	21	裕安苑	NW	2.9	居民区	2300
	22	佳宁苑	NW	2.7	居民区	1600
	23	益盛苑	NW	2.7	居民区	2500
	24	碧桂园领海府	SW	2.7	居民区	4000

25	紫御半岛	SW	3.0	居民区	5000
26	月湾花园	SW	3.0	居民区	9000
27	海泰海润花园	SW	2.7	居民区	5800
28	天津大学滨海工业研究院	SW	3.4	科研机构	200
29	泰达海润花园	SW	3.8	居民区	7500
30	临港商务大厦	SW	4.1	行政	200
31	海湾财富中心	SW	4.2	居民区	1000
32	保税区临港实验学校	SW	3.7	学校	2000
33	和昌湾(在建)	SW	3.0	居住区	3200
34	天津临港展览馆	NW	1.7	博物馆	50
35	临港生态湿地公园	SW	1.5	公园	/
36	蓝苑小区(南区)	NW	4.1	居民区	2000
37	蓝苑小区(北区)	NW	4.6	居民区	2000
38	宏远花园	NW	4.4	居民区	1500
39	宏苑	NW	4.4	居民区	5000
40	和美苑	NW	4.6	居民区	6500
41	和盛苑	NW	4.8	居民区	4400
42	建设观海	NW	4.6	居民区	3200
43	师范大学滨海附属小学	NW	5.0	学校	1200
44	渤海石油新村三区	NW	4.6	居民区	20000
45	渤海石油新村一区	NW	4.8	居民区	
46	渤海石油第二小学	NW	4.9	学校	
47	渤海石油新村二区	NW	4.8	居民区	
48	渤海石油新村四区	NW	4.3	居民区	
49	大沽口炮台遗址博物馆	NW	4.3	博物馆	50
50	泰成公园	NW	2.6	公园	/
51	滨海新区中部新城学校	NW	2.5	学校	2500
52	泰成国际幼儿园	NW	2.5	学校	350
53	明湾公寓	SE	3.0	公寓	30000
厂址周边 500m 范围内人口数小计					1830
厂址周边 5km 范围内人口数小计					163850
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
/	/	/	/	/	/

地表水	每公里管段人口数(最大)					/
	大气环境敏感程度E值					E1
	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围km		
	1	景观河	排涝	/		
	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					
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	渤海	S1	IV	7700	
	地表水环境敏感程度E值					E2
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带渗透性能	与下游厂界距离/m
1	潜水含水层	不敏感	V类	D2	/	
地下水环境敏感程度E值					E3	

6.7.2.3 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV*级，主要根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性(P)及其所在地区的环境敏感程度(E)进行划分，具体划分依据见表6.7-17。

表 6.7-17 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中高危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV*	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV*为极高环境风险

① 大气环境风险潜势

根据6.7.2.1和6.7.2.2，本项目危险物质和工艺系统的危险性等级为P1，大气环境敏感程度分级为E1，因此，大气环境风险潜势为IV*级。

② 地表水环境风险潜势

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

③ 地下水环境风险潜势

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

④ 小结

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

6.7.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定本项目环境风险评价工作等级，判定依据见表 6.7-18。

表 6.7-18 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ^a	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据分析，本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级，因此，风险评价工作等级为一级。本项目实施后，厂区内现有生产装置基本无变化，本评价重点对新建部分的风险进行评价。

“风险导则”要求各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。具体预测评价内容如下：

(1) 大气环境风险预测

本项目大气环境风险潜势为 IV 级，大气环境风险评价等级为一级。一级评价需选取最不利气象条件及事故发生地最常见气象条件进行后果预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。本项目属于存在极高大气环境风险的建设项目，本评价还将开展关心点概率分析。

大气环境风险评价范围为项目边界外 5 km。

(2) 地表水环境风险预测

本项目地表水环境风险潜势为IV级，地表水环境风险评价等级为一级。一级评价应选择使用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

根据企业提供的相关资料及现场调研，为防止本项目事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了完整的事废水三级防控体系，极端事故状态下，通过与园区、当地政府联动，可将事故废水有效控制在雨水泵站之前，本次评价主要从风险情景设定和防控措施角度分析地表水环境风险影响后果。

(3) 地下水环境风险预测

本项目地下水环境风险潜势为III级，地下水环境风险评价等级为二级。“风险导则”中规定地下水环境风险低于一级评价的，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范围与地下水调查评价范围一致，下游迁移距离可按不小于110m考虑，场地两侧迁移距离可按不小于55m考虑，调查评价区面积为3.22km²。

6.7.4 风险识别

6.7.4.1 环境风险事故调查

(1) 石化行业风险事故调查

① 国外已有相关事故的原因分析

据有关资料，1967~1987年近30年间，世界石油化工企业发生的97起损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故，其原因分析见表6.7-19。

表 6.7-19 世界石油化工企业事故原因分析

序号	事故原因	事故事件	所占比例 %	排序
1	操作失误	15	15.6	3
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	阀门管线泄漏	34	35.1	1
4	雷击自然灾害	8	8.2	6
5	仪表电器失灵	12	12.4	4
6	突沸反应失控	10	10.4	5

由上表可知，事故原因为排名前三的分别为阀门管线泄漏、设备故障及操作失误，分别占35.1%、18.2%和15.6%。

② 国内已有相关事故原因分析

1950~1990年40年间，中国石化全行业发生的事故，平均在10万元以上的由204起，其中经济损失超过1000万元的有7起。10万元以上事故原因分析如表5.7-20。

表 6.7-20 国内石化企业事故原因分析表

序号	事故原因	所占比例 %	排序
1	违章用火或用火措施不当	40	1
2	错误操作	25	2
3	雷击、静电及电器引起火灾爆炸	15.1	3
4	设备损害、腐蚀	9.2	5
5	其它，施工、仪表失灵	10.3	4

由表 6.7-20 分析可知，国内事故由于违章或错误而引起的占事故总数的 65%，而其它原因占事故总数的 35%。

(2) 甲醇、丙烯酸、丙烯酸酯类生产、使用风险事故调查

表 6.7-21 甲醇、丙烯酸及酯类事故调查情况表

时间地点	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2006.11.13	上海华谊丙烯酸有限公司	丙烯酸储罐爆炸	装置停车检修期间，丙烯酸储罐温度由 25℃ 升至 75℃，储罐温度升高，二聚体增加，阻聚剂消耗，提升聚合放热，导致爆炸	未造成人员伤亡
2008.8.2	贵州兴化化工有限责任公司	甲醇储罐爆炸燃烧	施工人员违规将精甲醇罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，遇明火引起罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使 5 个精罐（4 个精甲醇罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧	造成空气污染，无人员伤亡，施工人员 3 人死亡，2 人受伤
2009.10.19	浙江卫星丙烯酸有限公司	丙烯酸乙酯储罐火灾	工人向管内泵送丙烯酸乙酯过程中，产生并积聚静电，引爆罐内混合性气体，形成爆炸，引发火灾，并导致周边丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯储罐相继发生爆炸	无人员伤亡，经济损失千万元

时间地点	企业	事故类型	事故原因	危害情况
2013.6.23	上海华谊丙烯酸有限公司	氧化反应器爆炸火灾	反应器反应列管中上部或与上管板连接处微裂,熔盐从裂处流入列管,泄漏的熔盐与反应物料接触,引发剧烈的氧化还原反应,放出大量热导致爆燃直至反应器内部熔腔坍塌。	无人员伤亡

6.7.4.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),物质危险性识别需要按照附录B识别出危险物质,再明确其危险特性及分布。

本项目化学品使用种类较多,有部分化学物料未在附录B中列出,但仍具有易燃易爆或有毒的危险特性。因此,本评价也对该类物料进行危险性识别。

对本项目原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别,具体识别结果见表6.7-22和表6.7-23。

表 6.7-22 危险物质分布情况分析表

危险物质名称	生产全过程分析					
	原辅材料	中间产物	中间产品	副产品	最终产品	污染物
丙烯	√					
丙烯醛		√				√
乙酸		√				√
甲醛		√				√
丙酮		√				√
CO		√				√
丙烯酸					√	√
甲醇	√					√
乙醇	√					√
丙烯酸甲酯					√	√
丙烯酸乙酯					√	√
丁醇	√					√
异辛醇	√					√
丙烯酸丁酯					√	√
丙烯酸异辛酯					√	√
丙烯酸重组分						√
丙烯酸甲酯重组分						√

丙烯酸乙酯重组分					√
丙烯酸丁酯重组分					√
丙烯酸异辛酯重组分					√
丙烯酸钠		√			
有机废液					√
浓硫酸	√				
油类物质	√				
固氯化钠	√				
四氯化碳	√				
硝酸	√				
盐酸	√				
氨水	√				
氢气	√				

表 6.7-23 物质危险性识别结果

物质名称	危险特性	备注
丙烯	易燃易爆	丙烯酸装置
丙烯醛	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸装置
乙酸	易燃易爆、有毒有害、腐蚀性	丙烯酸装置
甲醇	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸装置
丙酮	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸装置
CO	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸装置
丙烯酸	易燃易爆、有毒有害、腐蚀性	丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置、SAP 生产车间、中间罐区、成品罐区
甲醇	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸甲酯/乙酯装置、中间罐区、化学品库、化验室
乙醇	易燃易爆	丙烯酸甲酯/乙酯装置、中间罐区、化学品库、化验室
丙烯酸甲酯	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸甲酯/乙酯装置、中间罐区、成品罐区
丙烯酸乙酯	易燃易爆、有毒有害	
丁醇	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸丁酯/异辛酯装置、含盐水综合利用设施
异辛醇	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸丁酯/异辛酯装置、含盐水综合利用设施
丙烯酸丁酯	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸丁酯/异辛酯装置、中间罐区、成品罐区

丙烯酸异辛酯	易燃易爆、有毒有害	
丙烯酸壬酯	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸装置、中间罐区、废水废液处理设施
丙烯酸甲酯	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸甲酯/乙酯装置、中间罐区、废水废液处理设施
丙烯酸乙酯	易燃易爆、有毒有害	
丙烯酸丁酯	易燃易爆、有毒有害	丙烯酸丁酯/异辛酯装置、中间罐区、废水废液处理设施
丙烯酸异辛酯	易燃易爆、有毒有害	
丙烯酸钠	有毒有害	SAP生产车间、
有机废液	易燃易爆、有毒有害	化验室、危废暂存间
浓硫酸	有毒有害、腐蚀性	中间罐区、含盐水综合利用设施
油类物质	易燃易爆	化学品库、危废暂存间
氢氧化钠	有毒有害	化学品库、化验室
四氯化碳	有毒有害	化学品库、化验室
硝酸	有毒有害、腐蚀性	化学品库、化验室
盐酸	有毒有害、腐蚀性	化学品库、化验室
氨水	有毒有害	废水废液处理设施
氢气	易燃易爆	化学品库

根据表 6.7-22 和表 6.7-23，本项目涉及的物料危险性有毒性危害、腐蚀性及易燃性。

6.7.4.3 生产系统危险性识别

(1) 危险单元划分

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。

根据厂区总图布置情况，本项目厂区可划分为 14 个危险单元。具体划分情况见下图。

(2) 潜在风险源分析

本项目共 14 个危险单元，包括生产车间、罐区、库房、化验室、配套设施及危废暂存间等。本评价对各生产车间从事的生产作业活动按照生产工艺流程及使用的生产设备进行风险源分析；对罐区、库房按照危险物质存储情况进行风险源分析；对化验室按照化验试剂使用及储存情况进行风险源分析；对危废暂存间结合生产的工艺流程、危险废物的暂存情况进行风险源分析；对配套设施按照设计的危险物质及进行的操作进行风险源分析。最后，根据分析结果确定各风险源的危险性及其转化为事故的触发因素。具体分析结果见表 6.7-24。

表 6.7.24 风险源危险性分析

序号	危险源	风险源	危险物质	状态	危险性	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度/℃	压力/MPa	
1	1# 丙烯酰胺		丙烯、丙烯腈、乙醇、甲醇、丙烯、二氯乙烷、四氯化碳、重油分（二聚体等）	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备损坏、泄漏、火灾、爆炸、静电
2	2# 丙烯酰胺		丙烯、丙烯腈、乙醇、甲醇、丙烯、二氯乙烷、四氯化碳、重油分（二聚体等）	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备损坏、泄漏、火灾、爆炸、静电
3	丙烯酰胺乙醇溶液		生产丙烯酰胺物料	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备损坏、泄漏

序号	危险源	风险源	危险物质	状态	危险性	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度/℃	压力/MPa	
3	3# 丙烯酰胺		丙烯、丙烯腈、乙醇、甲醇、丙烯、二氯乙烷、四氯化碳、重油分	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备损坏、泄漏、火灾、爆炸、静电
4	丙烯腈丁腈/丙烯酸乳液		生产丙烯腈丁腈物料：丙烯腈、丁腈、丙烯酸丁酯、氢氧化钠、重油分； 生产丙烯酸乳液物料：丙烯酸、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙烯酸、重油分	液、气	危险物质泄漏、火灾爆炸			设备损坏、泄漏、火灾、爆炸、静电

序号	危险源	风险源	危险形式	标志	危险后果	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度/压力	压力 MPa	
5	SAP 生产车间		丙烯腈、丙烯酸酯、聚合物	液、气	危险化学品泄漏、火灾爆炸			窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
6	丙烯腈甲酯/乙酯中间罐区	甲酯/乙酯中间罐	甲酯/乙酯	液	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
		甲酯/乙酯中间罐	甲酯/乙酯	液		常温	常压	
		甲酯/乙酯中间罐	甲酯/乙酯	液		常温	常压	
7	丙烯腈甲酯/乙酯成品罐区	甲酯/乙酯成品罐	甲酯/乙酯	液	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
8	丙烯腈及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	丁酯/异辛酯中间罐	丁酯/异辛酯	液	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
		丁酯/异辛酯中间罐	丁酯/异辛酯	液		常温	常压	
		丙烯酸丁酯中间罐	丙烯酸丁酯	液		常温	常压	
		丙烯酸异辛酯中间罐	丙烯酸异辛酯	液		常温	常压	
		丙烯酸丁酯中间罐	丙烯酸丁酯	液		常温	常压	
		丙烯酸异辛酯中间罐	丙烯酸异辛酯	液		常温	常压	
9	丙烯腈及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	丁酯/异辛酯成品罐	丁酯/异辛酯	液	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
		丙烯酸丁酯成品罐	丙烯酸丁酯	液		常温	常压	
		丙烯酸异辛酯成品罐	丙烯酸异辛酯	液		常温	常压	

序号	危险源	风险源	危险形式	标志	危险后果	存在条件		转化为事故的触发因素
						温度/压力	压力 MPa	
10	化学品库	原液	纯苯/戊烷、甲醇、乙醇、丙酮、氯苯、甲苯、二甲苯、硝基苯、硝基甲苯、硝基二甲苯、硝基三甲苯、氯苯、氯乙烷、氯丙烷、氯丁烷、氯苯、氯乙烷、氯丙烷、氯丁烷	气、液、固	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
11	化验室	化验液	甲醇、乙醇、丙酮、氯苯、硝基苯、硝基甲苯、硝基二甲苯、硝基三甲苯、氯苯、氯乙烷、氯丙烷、氯丁烷	气、液、固	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
12	原料库/成品	原料液	丙烯腈、丙烯酸酯	液、固	危险化学品泄漏、火灾爆炸	常温	常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
13	含氯水溶液利用设施		丁酮/异辛酯、丙烯酸、丙烯酸酯	气、液	危险化学品泄漏、火灾爆炸			窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
14	污水处理站/事故池	回用水					常压	窒息中毒、火灾、爆炸、中毒
		回用水等收集(尾池)	有机物、氨	气、液	危险化学品泄漏、火灾爆炸		常压	

(3) 重点风险源筛选

根据物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质为丙烯酸、甲醛、一氧化碳、丙烯酸、丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯等，主要存在于装置区和罐区，其危险性类别为有毒有害物质泄漏和火灾爆炸事故。

①1#丙烯酸装置、2#丙烯酸装置

该装置主要危险物质为丙烯酸、甲醛、一氧化碳、丙烯酸等，结合物质危险性识别，发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾爆炸。

根据设计资料，该装置操作的温度、压力较高，尤其氧化反应器，操作的温度、压力均较高，且还涉及毒性较大的物质-丙烯酸。装置长期运行，可能会因腐蚀而发生破损；或因操作不当，装置超压造成损坏，发生多种危险物质的泄漏。

因此，本评价将丙烯酸装置作为重点风险源。

②丙烯酸甲酯/乙酯装置

该装置主要危险物质为甲醇/乙醇、丙烯酸、丙烯酸甲酯/乙酯，结合物质危险性识别，发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾爆炸。

该装置危险物质的毒性较丙烯酸装置危险物质的毒性小，且装置内涉及的物料均在罐区存在，且装置内的存在量少于罐区。因此，该装置即使发生泄漏，基本不会产生较严重的后果；若发生火灾爆炸事故，次生烟气污染物主要为一氧化碳、二氧化碳等，产生量较小也无毒性较大的物质。

因此，该装置不作为本项目重点风险源。

③丙烯酸丁酯/异辛酯装置

该装置主要危险物质为丁醇/异辛醇、丙烯酸、丙烯酸丁酯/异辛酯，结合物质危险性识别，发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾爆炸。

但该装置危险物质的毒性较小，且存在量较少，即使发生泄漏，基本不会产生较严重的后果；若发生火灾爆炸事故，次生烟气污染物主要为一氧化碳、二氧化碳等，也无毒性较大的物质。

因此，该装置不作为本项目重点风险源。

④SAP生产车间

该车间主要危险物质为丙烯酸、丙烯酸钠、硫酸等，结合物质危险性识别，发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾爆炸。

但该车间危险物质的毒性较小，且存在量较少，即使发生泄漏，基本不会产生较严重的后果；若发生火灾爆炸事故，次生烟气污染物主要为一氧化碳、二氧化碳等，也无毒性较大的物质。

因此，该车间不作为本项目重点风险源。

⑤中间罐区及成品罐区

罐区主要危险物质为丙烯酸、甲醇/乙醇、丙烯酸甲酯/乙酯、丙烯酸丁酯/异辛酯、重组分及硫酸，结合物质危险性识别，发生的环境风险事故类型主要为泄漏、火灾爆炸。

罐区的物料存在量较大，若发生泄漏或火灾爆炸事故，扩散的危险物质可能会对周围人群产生影响。

结合罐区储存的物料的毒性终点浓度、储存量，丙烯酸甲酯毒性较丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯较大，丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区涉及的丙烯酸甲酯存在量最大。

因此，将丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区作为本项目重点风险源。

⑥化学品库

本项目化学品库分为多个隔间，按照化学品的理化性质分别存储，不存在不相容性质化学品混存的情况。库房内存放的化学品全部为小包装，无散装堆存物料。

因此，若发生包装破损，撒漏的物料量较少。按照厂区安全管理制度，库房安排专人定时巡检，发生泄漏可及时进行清理，基本不会造成较大的风险事故。

因此，化学品库不作为本项目重点风险源。

⑦化验室

厂区设化验室，化验室试剂柜内存放了少量危险物质，但存储量很少，泄漏基本不会发生风险事故。

因此，化验室不作为本项目重点风险源。

⑧危废暂存间

本项目危废暂存间储存的危险化学品主要为废活性炭、化验废液、干化油泥等，涉及的危险物质主要为易燃易爆物质，毒性较小，可能发生的事故为火灾爆炸事故。根据物质危险性分析，火灾爆炸的次生污染物主要为CO和CO₂，不会

造成周围人员的中毒事故等。且废物全部为桶装或袋装，无散装堆存的危废；液体废物暂存中下设托盘，因此，危废暂存间风险较小，不作为本项目重点风险源。

③含盐水综合利用设施

该设施涉及的危险物质主要为甲醇/异辛醇和浓硫酸。涉及的危险物质毒性较小，且存在量相对生产装置、罐区较小，生产条件温和，若发生泄漏或火灾爆炸事故，泄漏的物料较少，火灾次生污染物较少，不会产生较大风险。

因此，含盐水综合利用设施不作为本项目重点风险源。

④废水废液处理设施

该设施危险物质主要为装置区产生的二聚物重组分，该设施进料为间歇性，单釜最大进料约 10t，最多 4 釜同时进行回收，危险物质最大存在量为 40t，存在量较小，若发生泄漏事故，重组分成分主要为聚合的大分子，不易挥发；若发生火灾事故，物料存在量较少，次生污染物主要为 CO、CO₂、SO₂、NO_x 毒性较小，且产生量较小，不会产生较大风险。

因此，废水废液处理设施不作为本项目重点风险源。

DD小结

综上所述，本项目重点风险源为丙烯酸装置和丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区。

6.7.4.4 环境风险类型及危害分析

根据本项目物质及生产系统危险性识别，本项目环境风险类型为危险物质泄漏和火灾爆炸引发的半生/次生污染物排放。

危险物质向环境转移的可能途径主要为大气扩散、地表水环境扩散、地下水环境扩散。

大气扩散：有毒有害物质丙烯酸酯泄漏后进入大气环境，丙烯酸甲酯泄漏并蒸发进入大气环境，遇高热、静电发生火灾爆炸，燃烧、受热分解生成 CO 等进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

地表水环境扩散：易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的物料未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统进入园区的雨排系统，可能会对下游渤海海域产生影响。

地下水环境扩散：丙烯酸甲酯泄漏并蒸发进入大气环境，遇高热、静电发生火灾爆炸，对罐区地面防渗层造成破坏，部分丙烯酸甲酯通过地面渗透进入土壤/

地下含水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

6.7.4.5 风险识别结果

经过危险性物质识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，并结合导则附录 B 对本项目环境风险识别进行汇总，如表 6.7-25 所示。

表 6.7-25 环境风险识别结果汇总

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
1	1#丙烯酸装置		丙烯、丙烯酸、乙酸、甲苯、丙酮、一氧化碳、丙烷、重组分(二聚物等)	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地下水	周边居住区、学校、潜水含水层
2	2#丙烯酸装置		丙烯、丙烯酸、乙酸、甲苯、丙酮、一氧化碳、丙烷、重组分(二聚物等)	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地下水	周边居住区、学校、潜水含水层
3	丙烯酸甲酯/乙酯装置		生产丙烯酸甲酯时：丙烷、甲苯、丙烯酸甲酯、重组分 生产丙烯酸乙酯时：丙烷、乙醇、丙烯酸甲酯、重组分	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地下水	周边居住区、学校、潜水含水层

序号	名称 单元	风向源	危险物质	环境风险类型	环境影响 途径	可能受影响 的环境保护 目标
4	丙烯酸丁酯/ 异辛酯装置		生产丙烯酸丁酯 时：丙烯酸、丁醇、 丙烯酸丁酯、氢氧化 钠、重组分； 生产丙烯酸异辛酯 时：丙烯酸、异辛 醇、丙烯酸异辛酯、 氢氧化钠、重组分	泄漏、火灾等 引发的伴生/ 次生污染物	大气、地 下水	周边居住 区、学校、 潜水含水层
5	SAP生产车间		丙烯酸、丙烯酸酯、 聚合物	火灾等引发的 伴生/次生污 染物	大气	周边居住 区、学校
6	丙烯酸甲酯/ 乙酯中间罐 区	甲酯/乙酯日储罐	甲酯/乙酯	泄漏、火灾等 引发的伴生/ 次生污染物	大气、地 表水、地 下水	周边居住 区、学校、 地表水、潜 水含水层
		甲酯/乙酯重组分罐	重组分			
		甲酯/乙酯罐	甲酯/乙酯			
7	丙烯酸甲酯/ 乙酯成品罐 区	甲酯/乙酯储罐	甲酯/乙酯	泄漏、火灾等 引发的伴生/ 次生污染物	大气、地 表水、地 下水	周边居住 区、学校、 地表水、潜 水含水层
8	丙烯酸及丙 烯酸丁酯/异 辛酯中间罐 区	丁酯/异辛酯日储罐	丁酯/异辛酯	泄漏、火灾等 引发的伴生/ 次生污染物	大气、地 表水、地 下水	周边居住 区、学校、 地表水、潜 水含水层
		丁酯/异辛酯重组分罐	重组分			
		丙烯酸日储罐	丙烯酸			
		丙烯酸重组分罐	重组分			
		冰晶丙烯酸罐	丙烯酸			
		95%液碱罐	95%液碱			
9	丙烯酸及丙 烯酸丁酯/异 辛酯	丁酯/异辛酯储罐	丁酯/异辛酯	泄漏、火灾等 引发的伴生/ 次生污染物	大气、地 表水、地 下水	周边居住 区、学校、
		丙烯酸储罐	丙烯酸			

序号	事故单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
	辛酸成品罐区	结晶丙烯酸储罐	丙烯酸	次生污染物	下水	地表水、潜水含水层
10	化学品库	库房	油类物质、甲醇、乙醇、氢氧化钠、四氯化碳、硝酸、硫酸、盐酸、乙酸、氯氧化剂、氟气	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地下水	周边居住区、学校、潜水含水层
11	化验室	化验	甲醇、乙醇、氢氧化钠、四氯化碳、硝酸、硫酸、盐酸、乙酸、氯氧化剂	火灾等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校
12	废液暂存间	暂存间	有机废液、油类物质	火灾等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校
13	含盐水综合利用设施	硫酸置换釜	丁醇/异辛醇、碳酸、丙烯酸	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物	大气、地下水	周边居住区、学校、潜水含水层
		萃取塔				
		洗涤塔				
		原料精制塔				
14	废水废液处理设施	回收室	氯组分、氧	火灾等引发的伴生/次生污染物	大气	周边居住区、学校

6.7.5 风险事故情形分析

6.7.5.1 风险事故情形设定

通过风险识别，本项目重点危险源为丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区。丙烯酸装置操作的温度、压力较高，尤其氧化反应器，操作的温度、压力均较高，且还涉及毒性较大的物质-丙烯酸。装置长期运行，可能会因腐蚀而发生破损，或因操作不当，装置超压造成损坏。装置设有两级氧化反应器，第一氧化反应器内丙烯酸在线量较大，若发生泄漏扩散至大气可能会对周围人群产生影响。因此，本评价选取丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故进行风险预测。

罐区可能的事故情形为两种：一种情形为储罐腐蚀破损，发生物料泄漏事故，泄漏的物料蒸发扩散至大气；一种情形为泄漏的物料遇静电、热源发生火灾事故，

火灾的次生污染物排放至大气，同时爆炸事故对罐区地面防渗系统造成破坏，泄漏的物料进入地下水，对地下水产生影响。结合罐区存储物料的毒性数据，本评价选取丙烯酸甲酯进行泄漏及火灾事故次生污染物排放进行风险预测。

因此，本评价将丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故、成品罐区丙烯酸甲酯泄漏、丙烯酸甲酯储罐泄漏并引发火灾爆炸事故，作为本项目影响最大并具有代表性的事故类型。具体事故情形设定见表 6.7-26。

表 6.7-26 本项目最大并具有代表性的事故情形设定一览表

危险单元	风险源	泄漏模式	危险物质	环境风险类型	影响途径
丙烯酸装置	第一氧化反应器	泄漏孔径为 10mm 孔径	丙烯酸	泄漏	大气
		10min 内泄漏完			
		储罐全破裂			
丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	丙烯酸甲酯储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	丙烯酸甲酯、CO	泄漏/火灾爆炸	大气 地下水
		10min 内储罐泄漏完			
		储罐全破裂			

6.7.5.2 源项分析

(1) 泄漏频率分析

根据本项目事故情形设定情况，参照《建设项目环境风险评价技术导则》中泄漏事件发生频率确定本项目泄漏频率，具体情况见表 6.7-27。

表 6.7-27 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
丙烯酸装置	第一氧化反应器	丙烯酸	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-5} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-5} \text{ a}^{-1}$
丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	丙烯酸甲酯储罐	丙烯酸甲酯、CO	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$
			10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-5} \text{ a}^{-1}$
			储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-5} \text{ a}^{-1}$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，发生概率小于 $1 \times 10^{-6}/\text{a}$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

氧化反应器属于不锈钢压力容器，装置设置每四年进行一次检修，若发现老旧或磨损会及时修复或更新，因此发生泄漏事故时，若没有连锁火灾爆炸事故，不会发生全破裂或10min 泄漏完的快速泄漏事故。因此，本评价选取泄漏孔径为10mm 的泄漏模式，进行泄漏事故的风险预测。

本项目丙烯酸甲酯储罐材质为316L 且非压力储罐，正常使用情况下不会发生全破裂或10min 泄漏完的快速泄漏事故。若泄漏物质遇静电、高热引发火灾爆炸事故，可能会对丙烯酸甲酯储罐造成破坏。因此，本评价选取泄漏孔径为10mm 的泄漏模式，进行丙烯酸甲酯储罐泄漏的风险评价预测；对于储罐火灾事故产生的次生CO 释放，本评价按照全破裂模式进行预测。

(2) 泄漏及蒸发时间分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设定原则确定。设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为10min，未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为30min。

(3) 事故源项计算

① 大气环境风险评价源项计算

➤ 丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故源项

本项目大气环境风险评价等级为一级风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）应选取最不利气象条件和最常见气象条件分别进行后果预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件取F 稳定度，1.5m/s 风速，温度25℃，相对湿度50%，最常见气象条件有当地近三年的至少连续1 年气象观测资料分析得出，2021 年建设地区出现频率最高的稳定度为D，该稳定度下的平均风速为2.54m/s，日最高平均气温为30.62℃，年平均湿度为63%。

第一氧化反应器破损，气体泄漏速率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的气体泄漏公式进行估算。

首先判断泄漏气体流动属于音速流动或亚音速流动，当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_s}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：

$$\frac{P_s}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中： P —容器压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

γ —气体的绝热指数，即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比。

通过计算，气体流动属于音速流动。

气体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_0} \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P —容器压力，Pa，取 0.25MPa；

C_d —气体泄漏系数；裂口形状为圆形时取 1.00；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

R —气体常数，J/(mol·K)，取 8.314；

T_0 —气体温度，K，取 723；

A —裂口面积，m²，按 10mm 孔径核算；

Y —流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ 。

物料全部为气相，此时
反应器内存在物质及其质量分数情况见表 6.7-28。

表 6.7-28 第一氧化反应器内物料组成

序号	废气组成	含量, %
1	水	
2	氮	
3	氧	
4	一氧化碳	
5	二氧化碳	
6	丙烯	
7	丙酮	
8	丙烯酸	
9	乙酸	
10	甲醛	
11	丙酸	

通过计算,混合气体平均分子量为 27.7,本项目氧化反应器中物料的最大泄漏速率为 0.03kg/s,约合 108kg/h。按照废气组成,丙烯酸泄漏速率为 1.08kg/h,一氧化碳泄漏速率为 0.43kg/h,丙酮泄漏速率为 0.11kg/h,甲醛泄漏速率为 0.11kg/h,乙酸泄漏速率为 0.11kg/h。

由物质终点浓度数据,丙烯酸毒性最大,且泄漏量最大。因此,本评价重点对第一氧化反应器泄漏的丙烯酸进行风险预测。

表 6.7-29 第一氧化反应器泄漏事故及其源强

泄漏物质	泄漏速率 kg/h	释放时间 min	最大释放量 kg
丙烯酸	1.08	30	0.54

➤ 丙烯酸甲酯储罐泄漏事故源项

丙烯酸甲酯储罐破裂的泄漏速率采用《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,按 10mm 孔径核算;

ρ —液体密度, kg/m^3 , 取 950;

P —操作压力或容器压力, 取 101325Pa;

P_0 —环境压力, 取 101325Pa;

g —重力加速度, 9.81m/s^2 ;

h —裂口之上液位高度, 取 12.2m。

通过计算, 丙烯酸甲酯的泄漏速率为 0.75kg/s。罐区设有可燃气体泄漏报警器, 可第一时间发现泄漏事故并采取沙袋围堵、物料泵吸、吸附收集等措施, 罐区还设有备用空罐, 若泄漏较严重, 可采取倒罐等措施, 泄漏时间控制在 15min 之内, 30min 内完成泄漏液体的收集处置, 控制蒸发时间在 30min 之内。

泄漏液体的蒸发分为闪然蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其蒸发总量为三种蒸发量之和。丙烯酸甲酯常温下为液体, 泄漏后为液态, 其沸点高于不利气象和最常见气象条件下的环境温度, 泄漏后通常不会发生闪蒸和热量蒸发, 在地面形成液池发生质量蒸发。

质量蒸发计算公式如下:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{2-n} r^{4+n}$$

式中: Q_3 —质量蒸发速率, kg/s ;

p —液体表面蒸气压, Pa, 取 11.07×10^5 ;

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

T_0 —环境温度, 不利气象条件下取 298K, 最常见气象条件下取 303.6K;

M —物质的摩尔质量, kg/mol , 取 86×10^{-3} ;

μ —风速, m/s , 不利气象条件下取 1.5, 最常见气象条件下取 2.54;

r —液池半径, m , 取 3.5;

α, n —大气稳定度系数。

通过计算, 最不利气象条件下丙烯酸甲酯质量蒸发速率为 0.026kg/s, 最常见气象条件下丙烯酸酯质量蒸发速率为 0.070kg/s。

表 6.7-30 丙烯酸甲酯泄漏事故及其源强

气象条件	释放速率 kg/s	释放时间 min	最大释放量 kg
不利气象条件	0.029	30	51
最常见气象条件	0.039	30	70

➤ 丙烯酸甲酯储罐泄漏并火灾爆炸事故源项

泄漏的丙烯酸甲酯若遇静电、热源等可能会进一步发生火灾爆炸事故。火灾爆炸事故相比单纯的泄漏可能造成更为严重的污染后果，火灾爆炸事故，除爆炸引发冲击波伤害、热辐射损伤之外，火灾和爆炸过程还可能产生烟雾和有害气体。烟雾的成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件（如温度、压力、助燃物数量等）。在低温时，即明燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟呈青白色。当温度上升至 260℃ 以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色，当火点温度上升至 500℃ 以上时，炭粒子逐渐减少，烟雾呈灰色。

丙烯酸甲酯燃烧速度采用《环境风险评价中火灾半生/次生污染物的扩散模拟》（郭震，吴成志，王超）中的公式：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： m_f —化学物质的单位表面积燃烧速率， $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ ；

H_c —化学物质燃烧热，取 24441860J/kg；

C_p —定压比热容，取 2045J/(kg·K)；

T_b —化学物质的沸点，取 353K；

T_a —环境温度，最不利气象条件下取 298K，最常见气象条件下取 303.6K；

H_v —常压沸点下的蒸发热，最不利气象条件下取 428023J/kg，最常见气象条件下取 414419J/kg。

通过核算，最不利气象条件丙烯酸甲酯燃烧速度为 0.045 $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ ，最常见气象条件下丙烯酸甲酯燃烧速度为 0.047 $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$ 。

丙烯酸甲酯罐区设有围堰，面积约为 1500 m^2 ，故最不利气象条件丙烯酸甲酯燃烧速度为 67.8 kg/s ，最常见气象条件下丙烯酸甲酯燃烧速度为 71.1 kg/s 。

丙烯酸甲酯泄漏的火灾事故除了丙烯酸酯燃烧次生的 CO 排放，还同时回用丙烯酸甲酯的蒸发排放。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 F4，本项目储罐内丙烯酸甲酯存在量约 1615t，属于 >1000，≤5000，LC50 ≥ 2000，<10000，因此，本项目未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值为 1.5%，故最不利气象条件丙烯酸甲酯释放速度为 1.02kg/s，最常见气象条件下丙烯酸甲酯释放速度为 1.07kg/s；最不利气象条件丙烯酸甲酯参与燃烧速度为 66.8kg/s，最常见气象条件下丙烯酸甲酯参与燃烧速度为 70.0kg/s

火灾时产生的 CO 参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的公式计算：

$$G_{CO}=2330q \times C \times Q$$

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平均值4%；

C—物质碳的质量百分比含量(%)，丙烯酸甲酯为55.8%；

Q—参与燃烧的丙烯酸甲酯，t/s。

通过计算，发生丙烯酸甲酯储罐泄漏火灾事故时，在最不利气象条件下，一氧化碳产生量为 3.48kg/s，在最常见气象条件下，一氧化碳产生量为 3.64kg/s。

根据事故情形设定，储罐火灾事故爆炸可能会对罐区地面防渗系统造成破坏，部分丙烯酸甲酯可由破损处进入地下水系统，本评价按照 20%进入地下水系统进行核算。

表6.7-31 风险物质排放量核算

气象条件 风险物质	最不利气象条件	最常见气象条件
燃烧产生的一氧化碳量 kg/s	3.48	3.64
未参与燃烧丙烯酸甲酯 kg/s	1.02	1.07
燃烧时间 min	318	303
一氧化碳释放量	66183	
丙烯酸甲酯释放量	19380	

池火的高度采用 Heskestad 经验公式计算：

$$H=0.235Q^{2/5}-1.02D$$

$$Q=m \times \Delta H \times \eta$$

式中： H —池火的高度，m；

D —池火的直径，m；

Q —火源热释放速率，kW；

m —物质的燃烧速率，kg/s；

ΔH —物质的燃烧热，kJ/kg，取 24441.86；

η —物质的燃烧热效率，化学物质取值 100%；

经计算，最不利气象条件下丙烯酸储罐泄湿火灾时池火高度为 49.5m；最常见气象条件下丙烯酸甲酯储罐泄湿火灾时池火高度为 50.9m。

烟气温度计算采用 Heskestad 公式：

$$T_{smoke} = 25 \left(\frac{Q_c}{z - z_0} \right)^{\frac{2}{3}} + T_a$$

$$Q_c = 0.7Q$$

$$z_0 = 1.02D + 0.083Q^{0.25}$$

式中， T_{smoke} —火灾烟气的温度，K；

T_a —环境温度，274.15+25K；

Q_c —对流热释放速率，KW；

Q —火源热释放速率，kW；

z_0 —虚点火源高度，m；

z —烟气层高度，m，取火焰高度+0.1；

D —池火的直径，m。

经计算，最不利气象条件下烟气温度为 752k，最常见气象条件下烟气温度为 757k。

本项目烟气流量采用 Heskestad 羽流模型计算：

$$m_{smoke} = 0.071Q_c^{1/4}(z - z_0)^{5/2} + 1.92 \times 10^{-3} \cdot Q_c$$

式中： m_{smoke} —烟气生成量，kg/s；

Q_c —对流热释放速率，KW；

z_0 —虚点火源高度，m；

z —烟气层高度，m，取火焰高度+0.1。

经计算，最不利气象条件下烟气流量为 6668kg/s，最常见气象条件下烟气流量为 6992kg/s。

根据计算结果，烟气中主要含有丙烯酸甲酯燃烧过程中产生的 CO、CO₂、水及未参与燃烧丙烯酸甲酯。根据前文计算，丙烯酸甲酯未参与燃烧比例为 1.5%，参与燃烧的丙烯酸甲酯中不完全燃烧比例在 4%，其余完全燃烧比例在 96%，通过核算，燃烧后混合烟气的分子量为 37.79。通过折算，最不利气象条件下烟气密度为 0.562kg/m³，最常见气象条件下烟气密度为 0.559kg/m³。

因此，最不利气象条件下烟气流量为 11865m³/s，最常见气象条件下烟气流量为 12508m³/s。

②地下水风险评价源项计算

丙烯酸甲酯储罐泄漏后，泄漏的丙烯酸甲酯若遇静电、高热等可能引发火灾爆炸事故，火灾爆炸事故可能会对罐区地面造成破坏，破坏其防渗层，甚至造成地面破裂，泄漏的丙烯酸甲酯会经由破损处进入地下水系统。

本评价按照 20%进入地下水系统进行后续预测，进入地下水系统的丙烯酸甲酯约为 323t。

本项目风险评价最大可信事故的源项汇总见表 6.7-32。

表 6.7-32 建设项目最大可信事故源项一览表

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	第一氧化反应釜泄漏	丙烯醛	大气	3×10 ⁴	30	0.54
2	丙烯酸甲酯储罐泄漏	丙烯酸甲酯	大气	0.029 (不利气象)	30	51
				0.039 (常见气象)		70
3	丙烯酸甲酯储罐泄漏火灾爆炸	CO	大气	3.48 (不利气象)	318	66183
				3.64 (常见气象)	303	
		丙烯酸甲酯	大气	1.02 (不利气象)	318	19380
				1.07 (常见气象)	303	
				/	318	

6.7.6 风险预测与评价

6.7.6.1 风险预测与评价

(1) 大气环境风险预测与评价

① 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟, AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

判定连续排放还是瞬时排放,可以通过对比排放时间 T_0 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中: X —事故发生地与计算点的距离, m;

U_r —10m 高处风速, m/s。

当 $T_0 > T$, 可被认为是连续排放; 当 $T_0 < T$ 时, 可被认为是瞬时排放。

本项目最近敏感点为事故最近的受体点均为东方星城, 距离氧化反应器事故及罐区泄漏或火灾爆炸事故点距离约为 1000m, 故上述公式中 X 取 1000m; U_r 分别取 1.5m/s (最不利气象条件) 和 2.54m/s (最常见气象条件), 通过计算, 污染物到达最近的受体点的时间分别为 667s 和 394s, 约合 27min 和 7min。根据事故情形设定, 丙烯酸泄漏事故、丙烯酸甲酯泄漏事故的风险物质释放时间 T_0 为 30min, 丙烯酸甲酯燃烧火灾次生污染物排放时间 T_0 在 303~318min。

对于氧化反应器丙烯酸泄漏事故和罐区丙烯酸甲酯泄漏事故, $T_0 < T$, 因此, 该事故可被认为是瞬时排放; 对于丙烯酸甲酯储罐泄漏以及火灾次生污染物排放事故, $T_0 > T$, 因此, 上述事故可被认为是连续排放。

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, 计算公式如下:

瞬时排放:

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

连续排放

$$R_i = \frac{\left[g \frac{\left(\frac{Q}{\rho_{rel}} \right)}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中: ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ;

ρ_a -环境空气密度, kg/m³;

Q_i -瞬时排放的物质质量, kg;

U_i -10m 高处风速, m/s。

具体估算参数见表 6.7-33。

表 6.7-33 理查德森数估算参数

气象条件	排放物质	初始密度 kg/m ³	环境空气密度 kg/m ³	排放的物质质量 kg	风速 m/s
最不利气象条件	丙烯酸酯 (泄漏)	1.095	1.185	0.33	2.54
	丙烯酸甲酯 (泄漏)	/	1.185	126	
	CO (火灾)	/	1.185	66183.4	
	丙烯酸甲酯 (火灾)	/	1.185	19380	
最不利气象条件	丙烯酸酯 (泄漏)	1.095	1.165	0.33	1.5
	丙烯酸甲酯 (泄漏)	/	1.165	46.8	
	CO (火灾)	/	1.165	66183.4	
	丙烯酸甲酯 (火灾)	/	1.165	19380	

根据估算结果,丙烯酸酯团初始密度未大于空气密度,采用 AFTOX 模型;丙烯酸甲酯泄漏属于液池蒸发,采用 AFTOX 模型;根据《环境风险评价中火灾半生/次生污染物的扩散模拟》(郭慧,吴成志,王超)火灾事故烟气的温度非常高,属于典型的强浮力烟羽,次生污染物排放火灾应采用 AFTOX 模型。

② 预测参数

本评价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 II,分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁,当超过该限值时,有可能对人群造成生命威胁;2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,暴露 1h 一般不会对

人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本项目大气环境风险预测选取最不利气象条件和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，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；常见气象条件为 D 类稳定度，2.54m/s 风速，温度 30.62℃，相对湿度 63%。

大气风险预测模型主要参数见表 6.7-34。

表 6.7-34 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度(°)			
	事故源纬度(°)			
	事故源类型	第一氧化反应器 泄漏	丙烯酸甲酯储罐 泄漏	火灾的次生/伴生污 染物排放
	风速(m/s)	1.5/2.54	1.5/2.54	1.5/2.54
	环境温度/℃	25/30.62	25/30.62	25/30.62
	相对湿度/%	50/63	50/63	50/63
	稳定度	F/D	F/D	F/D
其他参数	地表粗糙度/m	0.1	0.1	0.1
	是否考虑地形	否	否	否
	地形数据精度/m	90	90	90

④第一氧化反应器泄漏事故预测结果

➤ 不同距离的最大浓度预测结果分析

丙烯酸酯泄漏在大气中扩散，最不利及常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 6.7-35。

表 6.7-35 最不利及常见气象条件下不同距离的丙烯酸最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	0.11	83.689	10	0.07	18.943
2	110	1.22	2.622	110	0.72	0.565
3	210	2.33	1.096	210	1.38	0.202
4	310	3.44	0.611	310	2.03	0.105
5	410	4.56	0.394	410	2.69	0.065
6	510	5.67	0.278	510	3.35	0.045
7	610	6.78	0.208	610	4.00	0.033
8	710	7.89	0.162	710	4.66	0.025
9	810	9.00	0.131	810	5.32	0.020
10	910	10.11	0.108	910	5.97	0.017
11	1010	11.22	0.091	1010	6.63	0.014
12	1110	12.33	0.078	1110	7.28	0.012
13	1510	16.78	0.047	1510	9.91	0.007
14	2010	22.33	0.032	2010	13.19	0.005
15	2510	27.89	0.024	2510	16.47	0.003
16	3010	38.44	0.019	3010	19.75	0.003
17	3510	45.00	0.015	3510	23.03	0.002
18	4010	51.56	0.013	4010	26.31	0.002
19	5010	63.67	0.010	5010	42.87	0.001

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及常见气象条件下丙烯酸大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 6.7-3 和 6.7-4。

表 6.7-36 泄漏的丙烯醛毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

泄漏物质	气象条件	终点浓度 mg/m ³	X 起点 m	最近影响距离 X 终点 m	最大半宽 m	影响面积 hm ²
丙烯醛	最不利 气象条件	3.2	10	90	2	0.03
		0.23	10	570	20	1.60
	常见气 象条件	3.2	10	30	2	0.01
		0.23	10	190	14	0.4

预测结果表明，本项目发生丙烯醛泄漏事故后，最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 570m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 1.60hm²；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 0.03hm²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

在常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 190m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 0.4hm²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 30m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 0.01hm²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工，可能会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

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。敏感点选取情况见表 5.7-33。

表 5.7-33 预测关心点的选取

序号	关心点名称	与厂界距离 km	备注
1	东方星城	0.6	居住区
2	月汐苑	1.9	
3	锦容苑	2.9	
4	泰达海澜花园	3.8	
5	渤海石油新区一区	4.8	

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-5 和 6.7-6。

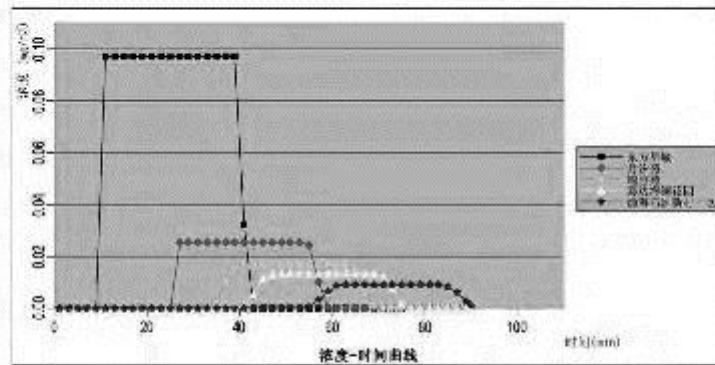


图 6.7-5 最不利气象条件下各关心点丙烯泄漏时间-浓度变化图

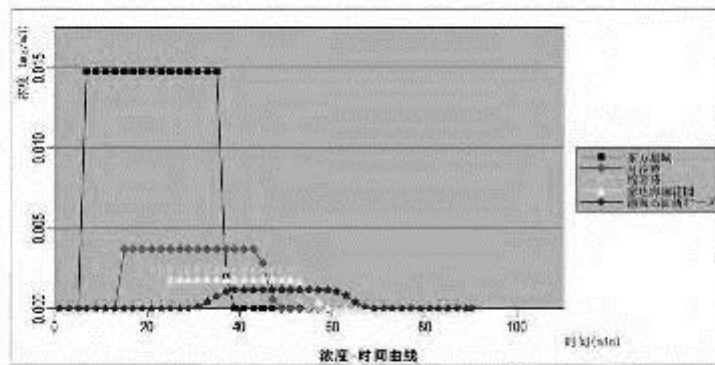


图 6.7-6 最常见气象条件下各关心点丙烯泄漏时间-浓度变化图

表 6.7-37 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	边界距离 km	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 mg/m ³	最大浓度出现时间 min
1	最不利气象条件	东方星城	0.6	/	/	9.73E-02	11
2		月汐苑	1.9	/	/	2.55E-02	27
3		锦容苑	2.9	/	/	1.67E-02	41
4		泰达海润花园	3.8	/	/	1.34E-02	49
5		渤海石油新村一区	4.8	/	/	9.11E-03	65

1		东方星城	0.6	/	/	1.48E-02	7
2	最 常 见 气 象 条 件	月沙苑	1.9	/	/	3.73E-03	15
3		楠香苑	2.9	/	/	2.33E-03	21
4		泰达海润花园	3.8	/	/	1.82E-03	25
5		渤海石油新村 一区	4.8	/	/	1.19E-03	41

由图 6.7-5、6.7-6 和表 6.7-37 分析可知，丙烯酸酯泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁，仅可能出现轻微刺激症状。

➤ 关心点概率分析

本项目大气环境风险潜势为IV⁺级，应开展关心点概率分析，即有毒有害气体剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的概率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

有害气体大气伤害概率采用导则推荐公式进行计算，具体计算公式如下：

$$P_r = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_r = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中： P_r —人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y —中间量，量纲 1，可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_i]$$

A_i 、 B_i 、 n —与毒物性质有关的参数，分别取-4.1、1、1；

C —接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_i —接触 C 质量浓度的时间，min。

本项目最近的关心点为东南侧 600m 的东方星城，最不利气象条件下接触浓度为 $0.097\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间约 29min；最常见气象条件下接触浓度为 $0.015\text{mg}/\text{m}^3$ ，接触时间约 31min。通过核算，关心点-东方星城急性死亡概率为 0，其余关心点接触浓度均小于东方星城，接触时间与东方星城相近，死亡概率均为 0。因此，丙烯酸酯泄漏事故对关心的伤害概率为 0。

④丙烯酸酯储罐泄漏事故预测结果

➤ 不同距离的最大浓度预测结果分析

丙烯酸酯储罐泄漏，泄漏的丙烯酸酯在围堰内形成液池，蒸发至大气并扩散，最不利及常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见表 6.7-38。

表 6.7-38 最不利及常见气象条件下不同距离的丙烯酸酯最大浓度预测结果

序号	最不利气象条件			常见气象条件		
	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
1	10	0.11	8925.6	10	0.07	3748.6
2	110	1.22	355.74	110	0.72	84.27
3	210	2.33	122.62	210	1.38	27.58
4	310	3.44	64.16	310	2.03	14.04
5	410	4.56	40.25	410	2.69	8.637
6	510	5.67	27.94	510	3.35	5.911
7	610	6.78	20.71	610	4.00	4.330
8	710	7.89	16.06	710	4.66	3.325
9	810	9.00	12.88	810	5.32	2.644
10	910	10.11	10.60	910	5.97	2.159
11	1010	11.22	8.898	1010	6.63	1.801
12	1110	12.33	7.595	1110	7.28	1.520
13	1510	16.78	4.613	1510	9.91	0.964
14	2010	22.35	3.149	2010	13.19	0.631
15	2510	27.89	2.341	2510	16.47	0.454
16	3010	38.44	1.837	3010	19.75	0.347
17	3510	48.00	1.496	3510	23.03	0.277
18	4010	51.56	1.252	4010	26.31	0.227
19	5010	63.67	0.093	5010	42.87	0.163

根据预测结果统计，绘制最不利气象条件及常见气象条件下丙烯酸酯大气毒性终点浓度的影响区域分布图见图 6.7-7 和 6.7-8。

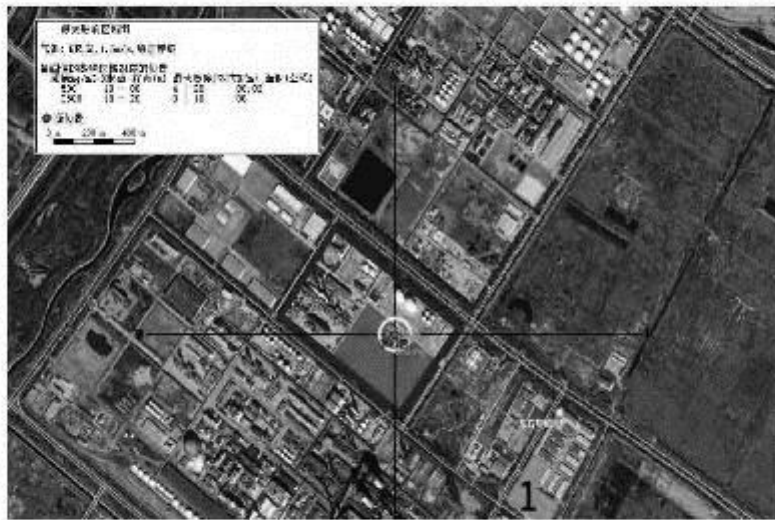


表 6.7-39 泄漏的丙烯酸酯毒性终点浓度的最远影响距离预测结果表

泄漏物质	气象条件	终点浓度 mg/m ³	X 起点 m	最近影响距离 X 终点 m	最大半宽 m	影响面积 hm ²
丙烯酸	最不利 气象条件	3500	10	20	0	<0.01
	常见气 象条件	580	10	80	2	0.02
甲酯	最不利 气象条件	3500	10	10	0	<0.01
	常见气 象条件	580	10	30	2	0.01

预测结果表明，本项目发生丙烯酸甲酯储罐泄漏事故后，泄漏的丙烯酸甲酯蒸发至大气，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 80m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 0.02hm²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 10m，按最大半宽进行匡算，影响面积为<0.01hm²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工，可能会受到生命威胁及不可逆的伤害。

在常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 30m，按最大半宽进行匡算，影响面积为 0.01hm²；大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 10m，按最大半宽进行匡算，影响面积为<0.01hm²。由预测结果分析，该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工，可能会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

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。

各关心点的时间-有毒有害物质浓度曲线见图 6.7-9 和 6.7-10。

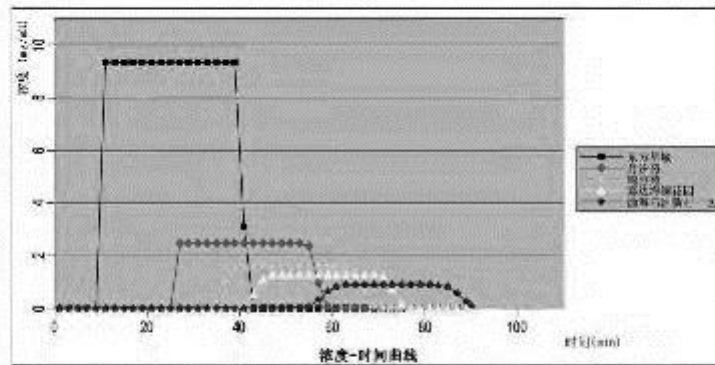


图 6.7-9 最不利气象条件下各关心点丙烯酸酯泄漏蒸发时间-浓度变化图

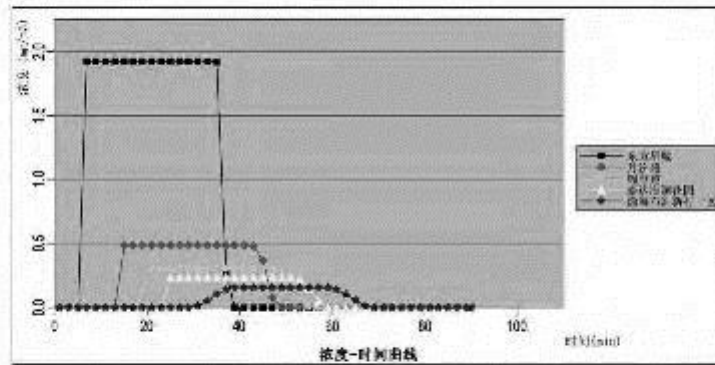


图 6.7-10 最常见气象条件下各关心点丙烯酸酯泄漏蒸发时间-浓度变化图

表 6.7-40 典型敏感点受影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 km	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 mg/m ³	最大浓度出现时间 min
1	最不利气象条件	东方星城	0.6	/	/	9.37	11
2		月汐苑	1.9	/	/	2.47	27
3		锦容苑	2.9	/	/	1.62	41
4		泰达海润花园	3.8	/	/	1.29	49
5		渤海石油新村一区	4.8	/	/	0.88	65

1	最 常 见 气 象 条 件	东方星城	0.6	/	/	1.92	7
2		月沙苑	1.9	/	/	0.49	15
3		稀客苑	2.9	/	/	0.30	21
4		泰达海润花园	3.8	/	/	0.24	25
5		渤海石油新村 一区	4.8	/	/	0.15	41

由图 6.7-9、6.7-10 和表 6.7-40 分析可知，丙烯酸甲酯泄漏事故发生后，本项目评价范围内的各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，各敏感点均不会受到生命威胁，仅可能出现轻微刺激症状。

⑤火灾事故次生污染物排放的风险预测结果

➢ 不同距离的最大浓度预测结果分析

丙烯酸甲酯储罐火灾事故次生/伴生污染物丙烯酸甲酯、CO 在大气中扩散。根据预测结果，最不利和最常见气象下，扩散最大浓度为几乎为 $0\text{mg}/\text{m}^3$ ，未达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点-2，最高浓度均小于阈值，基本不会对周围人群造成影响。最不利和最常见气象条件下风向不同距离的最大浓度预测结果见下图。

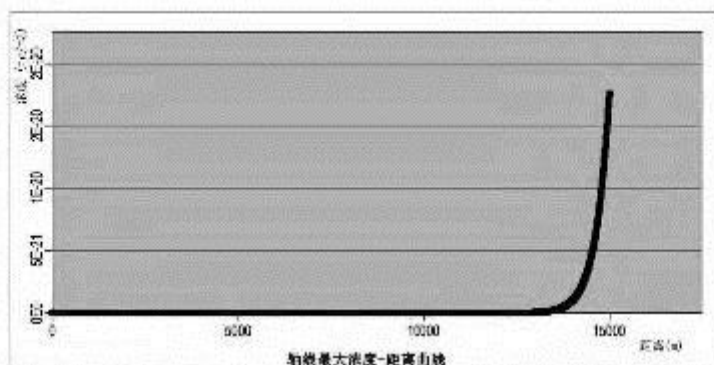


图 6.7-11 最不利气象条件下不同距离处 CO 最大浓度-距离曲线图

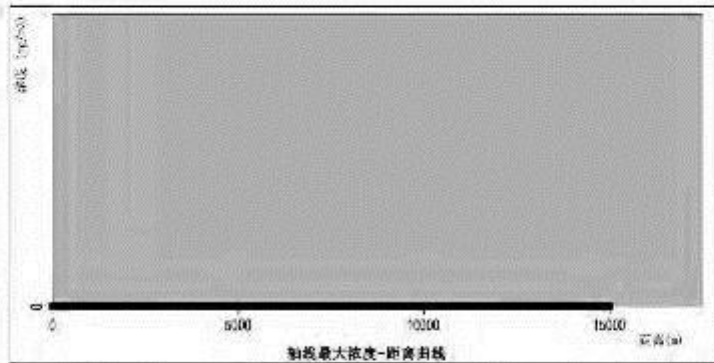


图 6.7-12 最常见气象条件下不同距离处 CO 最大浓度-距离曲线图

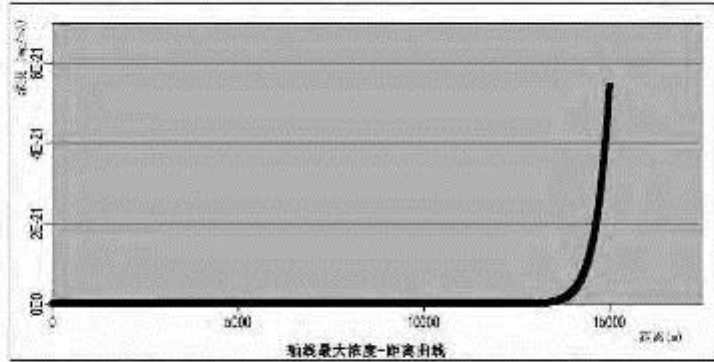


图 6.7-13 最不利气象条件不同距离处丙烯酸甲酯最大浓度-距离曲线图

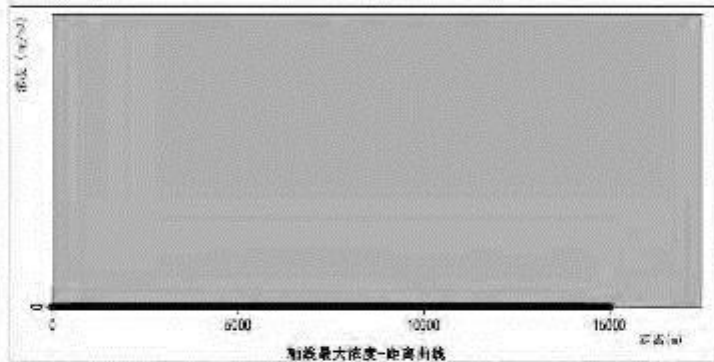


图 6.7-14 最不利气象条件不同距离处丙烯酸甲酯最大浓度-距离曲线图

表 6.7-41 丙烯酸甲酯储罐火灾次生/伴生污染物终点浓度的最远影响距离预测结果表

污染物	气象条件	终点浓度 mg/m ³	X 起点 m	最近影响距离 X 终点 m	最大半宽 m	影响面积 hm ²
CO	最不利 气象条件	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
		95				
	常见气 象条件	380				
		95				
丙烯酸 甲酯	最不利 气象条件	3500	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			
		580				
	常见气 象条件	3500				
		580				

➤ 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

本项目大气环境风险的敏感点较多，本评价选取不同距离分布的典型敏感点处于下风向轴向的浓度变化情况进行分析。

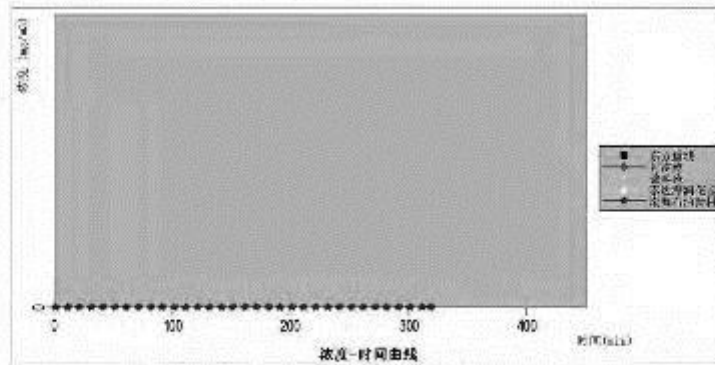


图 6.7-15 最不利气象条件下各关心点 CO 时间-浓度变化图

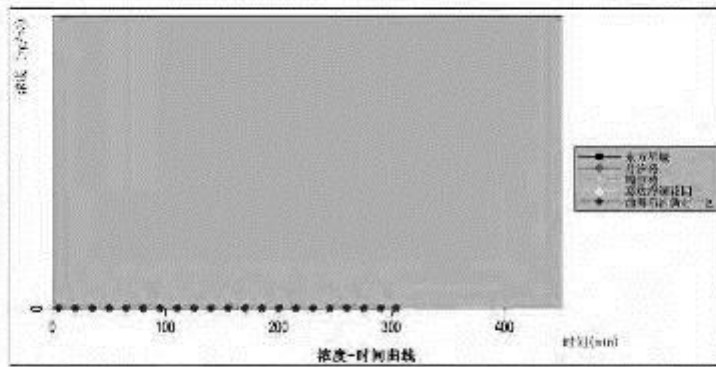


图 6.7-16 最常见气象条件下各关心点 CO 时间-浓度变化图

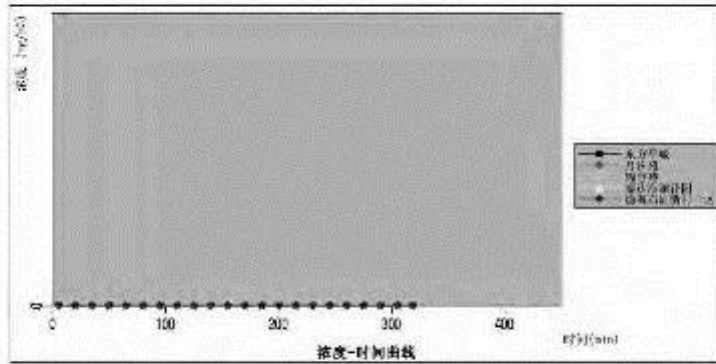


图 6.7-17 最不利气象条件下各关心点丙烯酸甲酯时间-浓度变化图

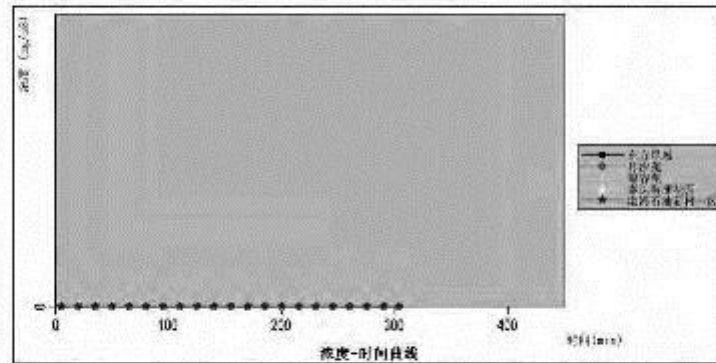


图 6.7-18 最常见气象条件下各关心点丙烯酸甲酯时间-浓度变化图

表 6.7-42 丙烯酸甲酯储罐火灾次生/伴生污染物对典型敏感点影响情况统计

序号	气象条件	敏感点名称	距厂界距离 km	超过大气毒性终点浓度-2 的时间	超过大气毒性终点浓度-1 的时间	最大浓度 mg/m ³	最大浓度出现时间 min
1	最不 利气 象条 件	东方星城	0.6	/	/	0	/
2		月沙苑	1.9	/	/	0	/
3		锦容苑	2.9	/	/	0	/
4		泰达河润花园	3.8	/	/	0	/
5		渤海石油新村一区	4.8	/	/	0	/
1	最常 见气 象条 件	东方星城	0.6	/	/	0	/
2		月沙苑	1.9	/	/	0	/
3		锦容苑	2.9	/	/	0	/
4		泰达河润花园	3.8	/	/	0	/
5		渤海石油新村一区	4.8	/	/	0	/

由预测结果可知，丙烯酸甲酯储罐火灾次生/伴生污染物扩散发生后，各敏感点未出现扩散浓度高于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的区域，敏感点人群均不会受到生命威胁和不可逆的伤害。

➤ 关心点概率分析

根据计算结果，本项目丙烯酸甲酯储罐火灾事故次生 CO 排放，扩散至各敏感点的概率接近 0，因此，急性死亡概率为 0，火灾事故次生污染物排放对关心的伤害概率为 0。

(2) 地表水环境风险预测

根据风险识别结果，本项目罐区物料存在量较大，且对水生生物具有一定的毒性；若发生泄漏或火灾爆炸事故，泄漏物质、事故废水一旦通过雨水排放系统进入周边地表水体，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。

本项目雨水进入园区市政雨水管网，经 1#雨水泵站泵入景观河道，然后经 2、

3#排海泵站，进入港池，经文沽沙航道入渤海。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置，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效控制了事故水意外排放。

①事故水收集系统

第一级：装置区、罐区围堰

本项目位于室内风险源均在门口设漫坡，泄漏物料可在室内进行收集；露天装置区及罐区均设置围堰、窰坑，收集泄漏物料。设置情况见表 6.7-43。

表 6.7-43 装置区、罐区围堰/窰坑设置情况

危险源	具体情况	围堰有效容积 m ³
1#丙烯酸装置	反应器、塔器	386
2#丙烯酸装置	反应器、塔器	386
丙烯酸甲酯/乙酯装置	反应器、塔器	195
丙烯酸丁酯/异辛酯装置	反应器、塔器	317
丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	4×300m ³ 、2×950m ³ 储罐	1490
丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	2×2000m ³ 储罐	1377
丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	1×300m ³ 、5×950m ³ 储罐	5366
	1×300m ³ 、1×500m ³ 、4×950m ³ 储罐	
	1×300m ³ 、2×950m ³ 储罐	
	1×300m ³	
丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	5×3000m ³ 、1×1000m ³ 储罐	4984

本项目装置区、罐区围堰内有效容积可容纳单个储罐的物料储存量，当储罐完全破裂时，产生的泄漏物料可有效控制在围堰内。

第二级：初期雨水池和事故水池

厂区现状设有一座事故水收集池，有效容积8736m³。本项目新建一座1617m³初期雨水池、三座3000m³初期雨水罐罐区、一座2923m³事故水池，并于厂区现有事故水收集系统连接。

参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，事故缓冲设施的总有效容积按下述公式确定：

$$V_{\text{收}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中： V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组最大储罐物料量；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量 m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入收集系统的生产废水量 m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 m^3 。

$$V_5 = 10qF$$

式中： q —降雨强度，按平均日降雨量， mm ，天津滨海新区年平均降水量为 566 毫米，年平均降水日数为 63 天，降雨强度 $q=q_d/n=566/63=8.984\text{mm}$ ；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ，粗略按照本项目占地面积，约为 11.6 ha 。

本项目装置区、罐区存在的物料量最大，设计消防水量和延续时间最长，若发生火灾爆炸事故事故水产生量最大，因此，本评价重点分析装置区、罐区事故水产生情况，具体核算情况如下：

表 6.7-44 本项目各风险单元最大消防水量计算情况表

风险单元	最大消防水量 (L/s)	火灾延续 时间h	V_1 m^3	V_2 m^3	V_3 m^3	V_4 m^3	V_5 m^3	$V_{\text{收}}$ m^3
1#丙烯酸装置	330	3	95	3564	386	0	1042	751
2#丙烯酸装置	330	3	95	3564	386	0	1042	751
丙烯酸甲酯/乙 醇装置	210	3	30	2268	195	0	1042	877
丙烯酸丁酯/异 辛酯装置	330	3	220	3564	317	0	1042	945
丙烯酸甲酯/乙 醇中间罐区	75	4	950	1080	1490	0	1042	502
丙烯酸甲酯/乙 醇成品罐区	60	4	2000	864	1377	0	1042	1665
丙烯酸丁酯/异 辛酯中间罐区	75	4	950	1080	5366	0	1042	/
丙烯酸丁酯/异 辛酯成品罐区	90	4	3000	1296	4984	0	1042	/

由上表可知，本项目事故废水最大产生单元为丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区，事故废水最大产生量为1665m³。厂区现有一座有效容积8736m³事故水池，本项目拟新建一座2923m³事故水池，厂区雨水管网总容积1020m³，可将事故废水全部收集，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，经少量排水废水处理装置进行处理，不会直接排放。

②园区区域事故废水防控体系（第三级）

若发生暴雨、消防历时过长等极端事故，现有事故应急储存能力无法满足事故要求，事故废液可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启的情况下，管网内的雨水无法外排，可将废液暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站（2#、3#排海泵站），日常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大港沙航进入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。

综上，建设单位设置的事故水一级、二级防控系统可容纳事故状态下的事故废水，且外排口设有阀门，不开启阀门时，雨水或事故水均不会进入市政雨水管网；即使进入园区雨水管网，管网设有多级防控措施，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入海域。

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雨水泵站外排，事故水中的污染物浓度已较低，不会对地表水体产生显著不利影响，且本项目的三级防控与园区防控系统同时全部失效的情景发生概率极低。

（3）地下水环境风险预测

①预测参数

地下水风险事故情形预测参数与“地下水环境影响预测与评价”章节一致，即渗透系数值为0.22m/d，地下水水流方向为由西北向东南，平均水力坡度为1.0%，有效孔隙度为0.1，纵向弥散度为10m，潜水含水层平均厚度为8.4m。预测点位沿地下水水流方向距厂界最近约200m。地下水中丙烯酸甲酯的检测目前尚无标准检

测方法且无相关标准限值，经查阅相关文献资料，采用气相色谱质谱法测定水中丙烯酸甲酯的最低检出限为0.001mg/L，《US EPA Regional Screening Level(RSL) Summary Table》（美国环境保护署区域筛选值[RSL]）自来水中丙烯酸甲酯的标准限值为0.0013mg/L，故参考上述资料，本次丙烯酸甲酯污染物到达厂界的时间以0.0010mg/L为标准，超标时间以0.0013mg/L为标准。

②预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照HJ610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原料泄漏可概化为瞬时排放源。考虑污染隐患点发生瞬时泄漏，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水位动态稳定，取污染物随污水沿垂直方向直接进入含水层进行预测，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：

$$C(x,y,t) = \frac{m_0}{4\pi M n \sqrt{D_x D_y}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_x t} - \frac{y^2}{4D_y t}}$$

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_0 —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_x —纵向弥散系数，m²/d；

D_y —横向y方向的弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

③预测结果

风险事故发生后，泄漏的污染物进入地下水含水层下游厂区边界的到达时间、

超标时间、超标持续时间及最大浓度见表 6.7-45。

表 6.7-45 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 g/L
丙烯酸甲酯	44.17	44.62	274.48	3.5982

经预测，丙烯酸甲酯进入地下水潜水含水层并到达下游厂界的时间约为 44.17 年，超标时间约为 44.62 年，超标持续时间约为 274.48 年，最大浓度为 3.5982g/L。由于储罐距离厂区边界较远且潜水含水层渗透系数较小，水力坡度平缓，发生风险事故后，污染物运移速率极其缓慢，运移至厂界时间较长，建设单位在污染物运移出厂界前有较充足时间处置风险事故，因此，丙烯酸甲酯泄漏对厂区地下水产生的风险可防控，同时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，风险事故泄漏的污染物基本不会运移厂界以外区域。

6.7.6.2 环境风险评价

本项目设定的环境风险事故为第一氧化反应器丙烯醛泄漏事故、产品罐区丙烯酸甲酯储罐破损，造成丙烯酸甲酯泄漏事故及泄漏的丙烯醛甲酯遇静电、高热等引发火灾事故，次生/伴生污染物 CO 排放，风险事故的影响途径包括大气环境和地下水环境。具体事故源项和事故后果基本信息见表 6.7-46-表 6.7-48。

表 6.7-46 事故源项及事故后果基本信息表 1

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	第一氧化反应器腐蚀破损，造成丙烯酸酯泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	反应器	操作温度℃	450	操作压力 pa	0.25
泄漏危险物质	丙烯酸酯	最大存在量 kg	2.11	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	3×10 ⁻⁴	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	0.54
泄漏高度 m	2	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴ /a
泄漏后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯酸酯	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距 离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	3.2	90	1.0
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	0.23	570	6.5
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响			
	-	受纳水体名称	最近超标距离/m	最近超标距离到达时间/h	
		/	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
/	/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响			
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
		/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
/	/	/	/	/	

表 6.7-47 事故源项及事故后果基本信息表 2

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	丙烯酸甲酯储罐腐蚀破裂，造成丙烯酸甲酯泄漏事故				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	常压	操作压力 pa	常压
泄漏危险物质	丙烯酸甲酯	最大存在量 kg	1615000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.75	泄漏时间 min	15	泄漏量 kg	675
泄漏高度 m	0.5	泄漏液体蒸发量 kg	51/70	泄漏频率	1.00×10 ² /a
泄漏后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯酸甲酯	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	3500	20	0.22
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	580	80	0.89
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/		
地表水	危险物质	地表水影响			
	-	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h	
		/	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
/	/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响			
	-	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
		/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d
/	/	/	/	/	

表 6.7-48 事故源项及事故后果基本信息表 3

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	丙烯酸甲酯储罐腐蚀损坏,造成丙烯酸甲酯泄漏,遇静电、热源引发火灾爆炸事故,丙烯酸甲酯、CO 排放;爆炸对罐区地面防渗层造成破坏,部分丙烯酸甲酯进入地下水				
环境风险类型	火灾事故次生/伴生污染物排放				
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	常压	操作压力 pa	常压
泄漏危险物质	丙烯酸甲酯	最大存在量 kg	1615000	泄漏孔径 mm	余破裂
泄漏速率 kg/s	/	泄漏时间 min	/	泄漏量 kg	/
泄漏高度 m	/	泄漏液体蒸发量 kg	/	泄漏频率	/
泄漏后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯酸甲酯	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度 -1/(mg/m ³)	3500	/	/
		大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)	580	/	/
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
		/	/	/	/
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度 -1/(mg/m ³)	380	/	/
		大气毒性终点浓度 -2/(mg/m ³)	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间 min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
/		/	/	/	
地表水	危险物质	地表水影响			
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h	
		/	/	/	
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h
/	/	/	/	/	
地下	危险物质	地下水环境影响			
	丙烯酸甲酯	厂区边界	到达时间/d	超标时	超标持续时间

水	东厂界	间/d	/d	(mg/L)	
		16122	16286	101009	
		3598.2			
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时 间/d	超标持续时间 /d	最大浓度 /(mg/L)
	/	/	/	/	/

环境风险评价自查表下。

表 6.7-49 环境风险评价自查表

工作内容		完成结果			
风险调查	危险物质	名称	丙烯、丙烯酸、甲酯、丙酮、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等		
		存在总量	合计 20944.96t		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 1830 人	5km 范围内人口数 16.4 万人	
			每公里管段周边 200m 以内人口数 (最大)		/ 人
	地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
		环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
		包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100√
	M 值	M1√	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1√	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3□	
	地表水	E1□	E2□	E3□	
	地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势	IV□	IV□	III□	II□	I□
评价等级	一级□	二级□	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	易燃易爆		有毒有害	
	环境风险类型	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放		泄漏	
	影响途径	大气□	地表水□	地下水□	
事故情形分析	识别设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	AFTOX□	SLAB□	其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1	最大影响范围 90m	
			大气毒性终点浓度-2	最大影响范围 570m	
	地表水	最近环境敏感目标 / / , 到达时间 / / h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 16122 d			
		最近环境敏感目标 / / , 到达时间 / / d			
重点风险防范措施	安全仪表 (SIS)、DCS 控制系统, 有毒气体监测报警器, 可燃气体检测报警器, 围堰建设, 应急事故水池等				

评价结论 与 建议	<p>本项目若发生第一氧化亚氮和液相丙烯酸酯泄漏事故，根据预测结果，在最不利气象条件下，丙烯酸酯扩散到大气毒性终点浓度-2 的距离为 570m，最有利气象条件下，扩散到大气毒性终点浓度-2 的距离为 190m；罐区丙烯酸酯储罐周边设出的丙烯腈中毒预防事故，根据预测结果，在最不利气象条件下，丙烯酸酯储罐周边设出的丙烯腈中毒预防事故，扩散到大气毒性终点浓度-2 的距离为 80m，最有利气象条件下，扩散到大气毒性终点浓度-2 的距离为 30m。上述范围内没有医院、学校、居住区等环境敏感目标。泄漏的丙烯酸酯经雨水、高热等引发火灾爆炸事故，排放的丙烯腈、CO 最不利和最有利气象下，扩散最大深度为几乎为 0mg/m³，未达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点-2，最高浓度均小于限值，火灾爆炸事故中泄漏的丙烯酸酯进入地下水，在事故发生 44.6 年后，地下水环境超标距离控制在厂区内，因此，在建设单元风险防范措施得当，应急响应及时，救援措施有效的前提下，本项目环境风险可控。同时，制定制定应急预案，增强企业应对环境风险的能力。</p>
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

注：“□”为勾选项；“_____”为填写项

6.7.7 环境风险管理

6.7.7.1 环境风险防范措施

(1) 危险物料的安全控制措施

装置从原料的输入、加工、直至产品的输出，所有物料始终密闭在各类设备和管道中。装置生产过程控制采用 DCS 系统，并设有超限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。在有可能集聚可燃和有毒气体的场所设可燃和有毒气体报警器，进行检测，现场声光报警，并将信号送入中心控制室内显示报警。

(2) 总图布置

本项目生产中使用了多种危险物料，在总图布置上，严格遵照相关规范执行，留有足够的防火间距和消防通道，并有合格的安全疏散条件。

(3) 设备

本项目生产设备材质为不锈钢（304、304L、316、316L）；对于介质中丙烯酸含量较大的设备，如酯化反应器、大多数塔、阻聚剂槽等，材质选用 316、316L 不锈钢，与其配套的输送泵也选用 316 不锈钢；对于介质中丙烯酸含量较大且温度较高的设备，如重组份罐再沸器、少量塔内件等，材质选为 316L，与其配套的输送泵也选用 316L。

(4) 工艺控制

本项目采用先进的 DCS 控制和管理，并预留与其它装置共同构成工厂控制和管理网络的接口（OPC 接口）；为使装置在故障状态下确保人身和设备安全，

满足国家对重点监管化工工艺设置独立 SIS 系统的要求,采用安全仪表系统(SIS)实现装置的安全联锁停车。

本项目采用的自控控制可有效确保生产过程平稳运行,降低能耗、提高效率、提高操作管理水平。

本项目部分中间产物具有较高的毒性,装置区设置有有毒气体检测器,对意外的泄漏进行检测并及时报警,保护人员、装置的安全。

各处的气体报警信号都集中到控制室的 GDS 上进行监视、报警。GDS 系统与 DCS 系统之间的信号传输,采用通讯方式实现,特殊的或关键的参数用硬线连接。所有 GDS 系统的信号,原则上需送入 DCS 系统进行显示。

(5) 消防、火灾报警系统

本项目在现有厂区内建设,厂区目前已设置完善的消防水站及消防水系统,本项目可依托现有的消防水系统。

根据设计资料,本项目为烯酸装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置为最大消防用水点,消防用水量为 330L/s,设计火灾延续供水时间 3 小时,一次消防用水量为 3564m³。

厂区现有消防水站内设 2 个 8000m³ 的消防水罐;设有 Q=1260m³/h, H=110m 消防水泵 3 台,电动驱动;Q=1260m³/h, H=110m 消防水泵 2 台,柴油机驱动;设 Q=64.8m³/h, H=110m,稳压泵 2 台。消防水站供水能力为 700L/s。

本项目车间内设有减压室内消火栓,室内消火栓间距不超过 30m。车间内还设有室内移动消防水炮,水炮额定流量为 30L/s。

车间内设置手动报警按钮及自动报警器,感烟、感温探测器。消防控制中心设置在值班室内,消防控制室内设置火灾报警集中控制器、消防联动控制柜及与消防有关的警报及显示装置。当发生火灾时,由设在消防控制室内的火灾报警控制器显示火灾发生位置,并切断相关部位的非消防电源,同时发出报警。

本项目的机动消防依托临港特勤消防站,位于渤海十二路与滦河道交口,距离本项目 780 米,消防特勤站共有人员 62 名,大队 10 人,中队 52 人,配备 11 辆消防车,主要包括:泡沫车 3 辆、水罐车 3 辆、56 米举高车 2 辆、53 米登高车 1 辆、干粉车 1 辆、照明车 1 辆。消防能力满足本项目需要。

(6) 事故废水收集

本项目建成后，厂区事故水收集池总有效容积为 11659m³，当事故发生时，通过切换厂区内的雨水管网阀门，可将事故泄漏物料和污染水转输到事故水池内，确保风险事故下受污染的水不外排环境。

(7) 应急监测计划

本项目涉及的环境风险物质主要包括丙烯醛、丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等

若发生物料泄漏事件，则应对下风向进行应急监测，监测因子为 TRVOC，监测点位为事故点下风向厂界以及下风向最近的环境敏感点。若发生火灾爆炸事故则下风向监测因子为 CO、TRVOC，监测点位为事故点下风向厂界以及下风向最近的敏感目标。

事故水池消防废水则应监测 COD、石油类、总有机碳。如发生泄漏污染土壤、地下水的突发环境事故，应对污染土壤进行应急监测，监测因子为非甲烷总烃、pH，监测点位为 YGC2-YGC5。

6.7.7.2 环境风险减缓措施

(1) 大气环境污染防范措施和应急、减缓措施

①发生易燃易爆或有毒物料泄漏时

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：

- 根据事故级别启动应急预案；
- 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；根据事故情形判断是否需要疏散周围居住区人群；
- 在桶装物料采用叉车运输过程中，如果发生侧翻、碰撞导致物料撒漏，应立即采用吸附材料、沙土等对撒漏物料进行吸附，围挡截流。采用沙袋等对附近雨水口进行封堵，防止撒漏物料流入厂内雨水管网。泄漏物料吸附清除后，对现场进行洗消。若撒漏物料不慎流入厂内雨水管网，应立即关闭厂内雨水总排口截止阀，吸附清除物料后，对污染区域雨水管网进行分段洗消。如泄漏导致土壤污染则进行局部土壤更换，替换下来的污染土壤作为危废处理。
- 若装置区发生泄漏，立即停止进料，降低装置负荷，减少装置内物料量，并

根据泄漏情况进行封堵。

②装置或储罐发生火灾或爆炸时

根据事故级别启动应急预案；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；在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，为周边相邻设施喷淋降温，防止引发继发事故；根据事故级别疏散周围居住区人群。

(2) 水环境污染防范及减缓措施

①小型事故防范措施

对于小型事故产生的少量污水，可在围堰内收集，再转移至密闭暂存设施并委托有资质单位处置。

②大、中型事故防范措施

大、中型事故产生的污水通过切换装置全部排入事故池。当生产正常后，再将事故池中的污水进行委托监测，若水质符合下游污水处理厂的收水水质，可将废水直接排入污水管网；若水质监测结果超标，可将废水排入每日少量添加至废水预处理设施处理达标后再进行排放。

6.7.7.3 突发环境事件应急预案

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）等文件的要求建设单位应当在建设项目投入生产或者使用前，制定突发环境事件应急预案，在天津港保税区环保主管部门进行备案。应急预案应体现分级响应、区域联动的原则。

企业应按照以下步骤制定环境应急预案：

(1) 成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

(2) 开展环境风险评估和应急资源调查。

环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。

应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

(3) 编制环境应急预案

合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

(4) 评审和演练环境应急预案

企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

(5) 签署发布环境应急预案

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

企业应根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能突发环境事件时启动环境应急预案。企业应结合环境应急预案实施情况至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。建设单位发生面临的环境风险发生重大变化、应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化等其他情形的，建设单位应重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案。

6.7.8 环境风险评价结论

6.7.8.1 风险识别结果

根据物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质为丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等，主要存在于装置区和罐区，其危险性类别为有毒有害物质泄漏和火灾爆炸事故。重点危险源为丙烯酸装置、丙烯酸甲酯成品罐区。

丙烯酸装置可能的事故情形为设备破损、丙烯酸泄漏，泄漏的丙烯酸扩散至大气；罐区丙烯酸甲酯储罐破损，丙烯酸甲酯泄漏，泄漏的丙烯酸甲酯蒸发扩散至大气；若泄漏的丙烯酸甲酯遇静电、高热等可能引发火灾爆炸事故，事故救援期间遇暴雨等状况，泄漏物料可能无法完全收集，进入厂区雨水系统后由园区景观河道进入渤海；火灾爆炸事故还可能对罐区地面防渗层造成破坏，泄漏的丙烯酸甲酯由破损处进行地下水，对地下水造成污染；除此之外，火灾爆炸事故还会有次生/伴生污染物产生，扩散至大气。

因此，本评价将丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故、丙烯酸甲酯储罐泄漏事故及泄漏导致的火灾事故作为本项目影响最大并具有代表性的事故类型。

6.7.8.2 环境风险预测与评价结论

(1) 大气环境风险评价

本项目发生丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故，采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 570m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 90m；常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 190m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 30m。该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工。

本项目发生丙烯酸甲酯储罐泄漏事故，泄漏的丙烯酸甲酯蒸发扩散至大气，采用 AFTOX 模式进行风险后果预测。最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 80m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 20m；常见气象条件下，大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 30m，大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 10m。该范围内无居住区、学校等环境敏感点，受影响人群主要为厂内职工。

泄漏的丙烯酸甲酯若进一步引发火灾爆炸事故，排放的丙烯酸甲酯、CO 最不利和最常见气象下，扩散最大浓度为几乎为 $0\text{mg}/\text{m}^3$ ，未达到大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点-2，最高浓度均小于阈值，基本不会对周围人群造成影响。对本项目关心点开展概率分析，丙烯酸泄漏事故、火灾事故次生 CO 排放事故对关心点的伤害概率均为 0。本项目大气环境风险可控。

(2) 地表水环境风险评价

本项目事故废水最大产生量约 1665m^3 ，全厂应急事故水池有效容量总计 11659m^3 ，可容纳事故状态下的事故废水。

本项目针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施，设置了“单元-厂区-园区”的风险防控体系，设有事故废水应急储存设置，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需泵输送，有效防控了事故水意外排放。若发生暴雨、消防历时过长等级端事故，现有事故应急储存能力无法满足事故要求，事故废液可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启

的情况下，管网内的雨水无法外排，可将废液暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站（2#、3#排海泵站），日常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大沽沙航道入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。

因此，本项目地表水环境风险可防控。

（3）地下水环境风险评价

若丙烯酸甲酯储罐泄漏后遇静电、高热引发火灾爆炸事故，可能对厂区地面防渗层造成破坏，造成泄漏的丙烯酸甲酯进入地下水。经预测，丙烯酸甲酯进入地下水潜水含水层并到达下游厂界的时间约为44.17年，超标时间约为44.62年，超标持续时间约为274.48年，最大浓度为3.5982g/L。

本项目厂区所在位置潜水含水层渗透系数较小，水力坡度平缓，即使发生风险事故后污染物迁移速率极其缓慢，且污染物在迁移过程中逐渐扩散，浓度也随之逐渐变低。一旦发生地下水污染事故，建设单位应立即启动应急预案，查明并切断污染源，开启下游水质监测井抽水工作，控制污染物继续向下游迁移，同时进一步查明地下水污染深度、范围和污染程度，并进行土壤修复治理工作。在充分落实防渗措施、应急处理措施的基础上，本项目地下水环境风险可防控。

6.7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目生产中使用了多种危险物料，在全厂总图布置上，严格遵照相关规范执行，各建构筑物均留有足够的防火间距和消防通道；生产工艺上采用连锁、报警系统；各类场所配置了不同种类和数量的手提式及推车式移动式灭火器，并设有可燃气体报警器和有毒气体监测报警器；设置了“单元-厂区-园区”的风险三级防控体系，防止环境风险事故造成地表水环境污染。

建设单位应根据有关文件要求，开展应急预案修订工作，并进行备案。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 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 7.1-1。

表 7.1-1 环保措施情况一览表

序号	环保措施	内容	数量 台(套)	治理效果	排放方式 (去向)
1	废水处理措施	含盐废水处理设施	1	回用	/
		初期雨水收集系统	1	收集事故救援废水	
2	地下水污染防治措施	防渗	/	防止地下水污染	/
3	废气治理措施	催化氧化设施	2	达标排放	45m 排气筒 P ₁ 、P ₂
		废水废液处理设施+尾气处理设施	1	达标排放	50m 排气筒 P ₃
		旋风除尘+袋式除尘+碱洗	1	达标排放	15m 排气筒 P ₄
		活性炭吸附装置	1	达标排放	20m 排气筒 P ₅
4	噪声防治措施	建筑隔声、减振措施		厂界噪声达标	外环境
5	固废防治措施	危废暂存间	1	防止二次污染	/
		废水废液处理设施	1		/
6	风险防范措施	可燃气体检测报警器		降低风险水平	/
		有毒气体检测报警器			/
		各类灭火器			/

7.2 可行性论证

7.2.1 废水处理措施可行性论证

(1) 废水处理系统

①含盐废水处理设施

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

②污水预处理设施

厂区现有污水预处理设施，设计处理能力为 34m³/h，包括 pH 在线监测系统
和预处理系统（GEM 气浮系统）两部分，现状处理量约 8.18m³/h。

本项目实施后，新增废水产生量约 105617.34m³/a，废水水质与现状废水水质
相似，未超过污水预处理设施处理能力，可依托在该设施进行处理。

(2) 初期雨水收集系统

厂区设有雨堰或边沟，将初期雨水排至厂区的初期雨水收集池，本项目新建
初期雨水收集池，有效容积 1617m³。前 15min 降雨时，雨水收集管线的切换阀门
指向初期雨水池，初期雨水收集池前设有溢流井，若初期雨水收集池不能将初期
雨水完全收集，则溢流的雨水进入事故水池。事故水池总有效容积 11659m³，可
确保本项目初期雨水完全收集。

当降水 15min 后调整切换阀门，将阀门切换至雨水排放管线，使后期清净水
经厂区雨水排口排入市政雨水管网。

由此可见，本项目初期雨水的收集及排放方案可行，可有效对厂区的初期
雨水进行收集。收集的初期雨水每日少量添加至废水处理装置进行处理后排放。

综上所述，本项目废水治理措施具有可行性，不会对外环境水体造成污染。

7.2.2 废气治理措施可行性论证

(1) 催化氧化装置

低风量、高浓度的 VOCs 首先利用电加热达到所需的反应温度；随后，废气进入到催化床层，在 300℃左右条件下充分催化燃烧，将有机物转化为 CO₂ 和 H₂O 而去除。

“催化氧化”工艺处理有机废气目前正在国内大面积推广应用，发展迅速，广泛应用于有机废气治理。

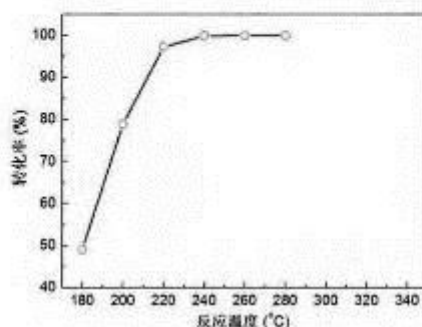


图 7.2-1 CO 装置温度与污染物去除效率的关系

由上图可见，处理温度在 220℃左右时，催化燃烧污染物的去除率在 95%以上；温度在 240℃以上时，污染物的去除率接近 100%。本项目 CO 装置的设计反应温度在 300℃左右，可确保污染物的去除效率在 98%以上。

广西华谊新材料有限公司厂区现有两套 20 万吨/年丙烯酸装置，其工艺废气采用催化氧化技术进行处理。为说明催化氧化设施治理效率，本评价收集该公司催化氧化装置日常监测数据，具体监测报告见附件。

根据监测结果，广西华谊新材料有限公司共两套催化氧化装置，1#催化氧化装置非甲烷总烃进口速率 53.6kg/h，排放口速率为 3.47×10^{-2} kg/h，2#催化氧化装置非甲烷总烃进口速率为 215kg/h，排放口速率为 0.219kg/h。

通过核算，1#催化氧化装置污染物氧化去除效率为 99.935%，2#催化氧化装置污染物氧化去除效率为 99.898%。

本项目催化氧化装置设计厂家与该公司相同，使用相同的催化剂，废气中成分主要成分与该公司基本相同。因此，本项目采用催化燃烧处理生产中产生的有机废气，具备技术可行性，可确保处理后的废气达标排放。

(2) 废水废液处理设施-尾气治理设施

本项目丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废气，丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、罐区储罐呼吸废气、装车废气等均引入该设施进行处理。

废水废液设施设计焚毁去除率 $\geq 99.99\%$ ，上述废气中污染物均为可焚烧小分子有机物，极易燃烧去除，有机物的去除效率与焚毁率基本持平。

焚烧后的尾气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”处理工艺进行处理。

根据《SNCR 的喷雾与混合过程及其对脱硝效率的影响》（袁淑霞，樊玉光，胡宇波），在温度 850-1100°C 条件下，NO_x 与还原剂混合理想的条件下，SNCR 的脱硝效率可在 90% 以上，若混合情况一般，脱硝效率在 50% 左右。本项目焚烧系统设计焚烧温度在 1100°C，可确保 SNCR 脱硝效率在 50% 以上；根据《SCR 催化剂的研究进展》（马景琦），SCR 脱硝效率在 90% 以上，本项目采用进口脱硝催化剂，可确保 SCR 脱硝效率不低于 90%。

广西华谊新材料有限责任公司现状设有废水焚烧炉，该公司厂区设有 40 万吨/年丙烯酸丁酯装置、40 万吨/年丙烯酸装置，8.4 万吨/年冰晶丙烯酸装置，设两台废水焚烧炉，均用于处理有机废液重组分、废水及工艺废气等并补充少量天然气，焚烧的物质与本项目相似，焚烧后的尾气采用“SNCR+活性炭喷射吸附+袋式除尘”工艺进行处理，根据其日常监测报告，尾气中 NO_x 浓度不超过 36mg/m³，颗粒物浓度不超过 20mg/m³（监测报告见附件）。

表 7.2-1 广西华谊新材料有限责任公司焚烧炉日常监测数据汇总

污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x	CO
排放浓度 mg/m ³	7.7-18.8	未检出	17-36	3-5

本评价焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”进行处理，较“广西华谊新材料有限责任公司”焚烧炉尾气处理系统增加了 SCR 脱硝、喷淋洗涤、湿式静电除尘工艺，处理后的尾气中污染物浓

度应小于该公司。因此，本项目废水废液处理设施尾气可稳定达标。

(3) SAP 尾气处理设施

SAP 生产装置尾气采用旋风除尘+袋式除尘+碱洗工艺进行处理。SAP 尾气中污染物主要为颗粒物和丙酮酸。旋风除尘、袋式除尘属于成熟的颗粒物收集去除措施。

旋风除尘器是利用旋转的含尘气流所产生的离心力，将颗粒污染物从气体中分离出来的过程。当含尘气流由进气管进旋风除尘器时，气流由直线运动变为圆周运动，旋转气流的绝大部分沿器壁和圆筒体成螺旋向下，作锥体流动，通常称此为外旋流。含尘气体在旋转过程中产生离心力，将密度大于气体的颗粒甩向器壁，颗粒一旦与器壁接触，便失去惯性力而靠入口速度的动量和向下的重力沿壁而下落，进入排灰管。旋转下降的外旋气流在到达锥体时，因圆锥形的收缩而向除尘器中心靠拢，其切向速度不断提高。当气流到达锥体下端某一位置时，便以同样的旋转方向在旋风除尘器中由下回旋而上，继续做螺旋运动。最终，净化气体经排气管排除器外，通常称此为内旋流。一部分未被捕集的颗粒也随之排出。通常情况下，针对粒径大于 5 微米的颗粒物，旋风除尘器的除尘效率可达到 80%-95%，而对于粒径小于 5 微米的微细粉尘，捕集效率则会相应降低。

袋式除尘属于干式滤尘装置，适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤。当含尘气体进入袋式除尘设备后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化，收尘率在 99.99% 以上。

处理后的尾气再送入碱洗塔，利用 10%NaOH 溶液从塔顶喷出与塔底进入的废气进行逆向接触，净化后的废气由塔顶排出，最终通过一根 15m 排气筒排放。

丙烯酸溶于水，也极易与 NaOH 发生酸碱中和反应而去除，设计污染物去除效率为 99%；SAP 尾气颗粒物主要为高吸水性树脂粉尘，具有极强的吸水性，可吸收其百倍体积的水量，送入碱洗塔也极易去除，设计去除效率不低于 99%。

本项目 SAP 尾气治理措施可行，可确保处理后的尾气稳定达标。

(4) 化验室废气处理装置

化验室废气采用活性炭吸附装置进行处理。

活性炭吸附装置是利用高性能的活性炭对气体中的污染物质进行有效吸附。

活性炭是一种黑色粉状、粒状或丸状的无定形具有多孔的炭。活性炭具有较大的表面积(500~1000m²/g)，有很强的吸附能力，能在它的表面上吸附气体，液体或胶态固体，对有机废气吸附效率可达90%左右。

本项目采用蜂窝状活性炭，通过将优质活性炭和辅助材料制成蜂窝状方孔的过滤柱，达到产品体积密度小、比表面积大的目的，目前已经大量应用在低浓度、大风量的各类有机废气净化系统中。被处理废气在通过蜂窝活性炭方孔时能充分与活性炭接触，吸附效率高，风阻系数小，具有优良的吸附、脱附性能和气体动力学性能，可广泛用于净化处理含有苯类、酯类、醇类、醚类、醛类等有机气体、恶臭味气体和含有微量重金属的各类气体。

(5) 无组织排放控制措施

① 车间无组织排放控制措施

SAP 车间生产设备均为密闭，上料呼吸废气、置换废气、聚合废气等全部工艺废气均经密闭管路引至 SAP 尾气治理设施进行处理。

SAP 包装车间设有集气罩，对产品包装等废气无法通过管线收集的部位进行局部引风，单个集气罩集气面积约 0.5m²，集气罩风速高于 0.3m/s，并在四周设软帘，将包装袋密闭在软帘内，确保集气罩集气效率不低于 80%。

② 罐区、装置区无组织排放控制措施

本项目丙烯酸及酯类产品全部通过管线输送至罐区；外售装车时，采用浸没式装车方式。储罐大小呼吸废气、装车废气全部通过管线输送至废水废液处理设施进行处理。

丙烯酸及酯装置区组聚剂罐、催化剂罐使用丙烯酸或酯类产品进行配料时，上料呼吸废气全部通过配料罐呼吸口管线输送至催化氧化设施或废水废液处理设施进行处理。

③ 废水处理装置无组织排放控制措施

本项目污水依托建设单位现有污水预处理设施进行处理，各个污水处理池均加盖，排气口设置管线，将废气引入废气处理设施，采用“水洗+低温催化氧化+活性炭吸附”工艺进行处理，有效减少废水处理过程中的异味产生。

④ 危废暂存、转运无组织排放控制措施

危险废物在本项目新建的危废暂存间暂存，危险废物在厂区内暂存、运输和储存过程中均采取密闭措施，且保证包装物外壁洁净，防止异味散发。

综上所述，本项目无组织排放控制措施可行，可有效减少厂内废气的无组织排放。

7.2.3 土壤、地下水污染预防措施

7.2.3.1 土壤、地下水污染控制原则

针对本项目可能发生的地下水及土壤污染，污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在管道、设备、污水进厂处及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，污水处理过程中及储存时要加强控制点源污染。点源污染防治措施主要包括：加强污水管网防腐工作，做好污水处理池建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水。

分区防控（过程防控）：结合建设厂区处理设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来。

污染监控：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

7.2.3.2 源头控制措施

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物

采取相应的措施，对污水收集、排放管道等严格检查，有质量问题的及时更换；管道及阀门采用优质产品，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。禁止在建设厂区内任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。

7.2.3.3 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. 管道、管线防腐防渗：管线尽量架空，如需下埋，铺设管道前，先将地沟采用 10-15cm 的水泥硬化处理。

7.2.3.4 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防治方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，地下水防控应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

(1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

(2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗技术要求。

本项目属于化工行业，防渗技术要求按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)执行，根据装置、单元的特点和所处区域及部位，可将建设

场地划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。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 7.2-2 和表 7.2-3 进行相关等级的确定。

表 7.2-2 建设场地含水层易污染特征分类表

污染控制难易程度	主要特征
易	潜水含水层埋深浅的地区；地下水与地表水联系密切的地区；不利于污染物的稀释、自净的含水层系统；现有地下水污染问题突出的地区
中	多含水层系统且层间水力联系密切的地区；存在地下水污染问题的地区
不易	上述情形之外的地区

表 7.2-3 建设场地包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土层的渗透性能
强	岩(土)层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩(土)层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定；岩(土)层单层厚度 $M_b > 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

石油化工装置区的典型污染防治分区按表 7.2-4 的规定执行。

表 7.2-4 石油化工装置区的典型污染防治分区

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
地下管道	生产污水(初期雨水)、污油、各种废溶剂等地下管道	重点
地下罐	各种地下污油罐、废溶剂罐、碱液罐、烯烃罐等基础的底板及壁板	重点
生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗滤液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
储焦池	储焦池的底板及壁板	重点
液硫池	液硫池的底板及壁板	一般
生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐水箱边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
地面	-	一般

石油化工储运工程区的典型污染防治分区按表 7.2-5 的规定执行。

表 7.2-5 石油化工储运工程区的典型污染防治分区

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
原料油、轻质油品、 液体化工品等储罐区	环堤式和护坡式罐基础	重点
	承台式罐基础	一般
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般
铁路、汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般
铁路槽车洗罐站	铁路槽车洗罐站界区内的地面	一般
地下罐	地下凝液罐、行油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
地下管道	生产污水、污油、废溶剂等地下管道	重点
系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般

石油化工公用工程区的典型污染防治分区按表 7.2-6 的规定执行。

表 7.2-6 石油化工公用工程区的典型污染防治分区

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别	
动力站	储灰池	储灰池的底板及壁板、冲灰沟的底板及壁板	重点
	锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
	排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板	重点
变电站	事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
化学水处理站	酸碱罐区	环堤式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		酸碱罐至阀门区之间的地面及阀门	一般
	酸碱中和池及污水沟	酸碱中和池的底板及壁板，污水沟的底板及壁板	重点
循环水场	水处理厂房	水处理厂房内的地面	一般
	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
	冷却塔底水池及吸水池	冷却塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
	加药间	房间内的地面	一般
	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	一般
	事故水池	事故水池的底板及壁板	一般

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别	
污水处理场	地下生产污水管道	重点	
	调节罐、隔油罐和污油罐	环壕式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般
	生产污水、污泥池、污泥池、沉淀池、污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污泥池、油泥池、浮渣池、沉淀池、污泥池的底板及壁板；检查井、水封井和渗滤液检查井的底板及壁板	重点
	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点
	污泥焚烧	污泥焚烧区内的地面	一般

石油化工辅助工程区的典型污染防治分区按表 7.2-7 的规定执行。

表 7.2-7 石油化工辅助工程区的典型污染防治分区

装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内的地面	一般
液体化学品库	化学品库的室内地面	一般

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》（GB18597-2023）执行，贮存区基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集，生活垃圾等一般固废堆放点应加盖雨棚，地面采取水泥面硬化防渗措施，每天交由卫生部门统一收集处理。

其余区域，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 7.2-3 至表 7.2-7 进行相关等级的确定，将全厂确定为重点污染防治区、一般污染防治区及非污染防治区。

表 7.2-8 本项目污染防治分区表

序号	建(构)筑物	污染防治分区	防渗技术要求
1	危废暂存间	按相关标准执行	按照 GB18597 执行
2	一般固体废物暂存间		按照 GB18599 执行
3	1#丙烯酸装置	一般污染防治区	按照 GB/T50934 执行, 防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能
4	2#丙烯酸装置	一般污染防治区	
5	丙烯酸甲酯/乙酯装置	一般污染防治区	
6	丙烯酸丁酯/异辛酯装置	一般污染防治区	
7	SAP 生产厂房	一般污染防治区	
8	SAP 包装厂房	一般污染防治区	
9	中央化验室	一般污染防治区	
10	中央控制室	非污染防治区	
11	外操间	非污染防治区	
12	变电所	非污染防治区	
13	机泵间	非污染防治区	一般地面硬化
14	冷冻站	非污染防治区	
15	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯成品罐区	一般污染防治区	按照 GB/T50934 执行, 防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能
16	丙烯酸及丙烯酸丁酯/异辛酯中间罐区	一般污染防治区	
17	丙烯酸甲酯/乙酯成品罐区	一般污染防治区	
18	丙烯酸甲酯/乙酯中间罐区	一般污染防治区	
19	装卸栈台	一般污染防治区	
20	库房	一般污染防治区	
21	事故水池	一般污染防治区	
22	综合管廊	一般污染防治区	
23	污水预处理设施	一般污染防治区	
24	新建废水处理设施	重点污染防治区	
25	地下管线	重点污染防治区	
26	生产污水池	重点污染防治区	

本项目废水处理依托厂区内现有污水预处理设施, 经与建设单位沟通可知, 本

项目污水预处理设施、膜处理设施均架空设置，其下部地面采用 200mm 厚 C30 钢纤维水泥混凝土、200mm 厚 6%水泥稳定石屑基层、300mm 厚 4%水泥稳定石屑承托层、300mm 厚二灰级配碎砾石底基层、塑料土工格栅、压实系数 >0.96 路基碾压，基本满足一般污染防治区的防渗技术；生产污水池为地下结构，其池壁及池底采用 250mm 厚抗渗等级 P8、强度等级 C30 的抗渗混凝土，池内外表面抹 20mm 厚放水砂浆，满足重点污染防治区的防渗技术。建设单位应定期排查厂区防渗措施是否存在磨损、破裂等防渗性能下降的情况，若存在上述情况需采取相应措施及时修复，防止污染物泄露进入含水层污染地下水水质。

7.2.4 噪声防治措施分析

为确保厂界噪声达标，减轻噪声对环境的影响，从设备选型、降低噪声源强以及噪声传播途径等方面采取措施，消声降噪。

(1) 在设备选型上，尽可能选用低噪声设备。如选用低噪声阀门、电机、压缩机、泵等。

(2) 加强施工管理，提高设备的安装精度。对噪声振动设备，可在基础等部位采取减振、隔振阻尼措施。

(3) 加强厂区绿化，衰减噪声的传播。

通过采取以上消声降噪措施，可使本项目对周围环境的噪声影响降至最低，具有可行性。

7.2.5 固体废物污染防治措施

(1) 生活垃圾

本项目职工生活产生的生活垃圾，暂存于生活垃圾暂存点，每天由环卫部门负责清运，不会对环境产生影响。

(2) 一般固体废物

本项目一般固体废物包括废瓷球、SAP 尾气处理设施废滤袋，定期交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用，不会对环境产生影响。

(3) 危险废物

本项目危险废物包括废催化剂、结晶废液、重组分、废活性炭、干化油泥及废包装桶等。

本项目新建危废暂存间最大储存能力 500t，余暂存能力可满足本项目危废暂

存的需求。危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定。

本项目新建废水废液处理设施，对结晶废液、重组分等进行焚烧处理，废水废液处理设施设计符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的相关要求，焚烧尾气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”进行处理，可确保处理后的尾气达标。

固体废物经以上措施处理/处置后对环境不产生二次污染。因此，项目固体废物处理/处置措施技术经济可行。

7.3 环保设施投资

本项目总投资 225001 万元人民币，环保投资约 14610 万元人民币，占本项目总投资的 6.5%，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	15
		清洗车轮设施	5
2	废气污染防治措施	两套催化氧化装置	4140
		活性炭吸附装置	10
		废水废液处理设施尾气处理系统	240
		SAP 尾气处理设施	100
		废气收集	10
3	废水处理设施	新建高盐废水处理装置	2670
4	噪声治理措施	减振基础、隔声罩	20
5	固废治理措施	危险废物暂存	74
		废水废液处理设施	5000
		固废堆场	116
6	地下水污染防治	防渗措施	20
7	排污口规范化设置	废气采样平台、排气筒标识牌等	5
		废水采样口、标识牌等	
8	环境风险防范措施	围堰、毒性气体监测报警、可燃气体监测报警等	210
事故水收集池、初期雨水池、初期雨水罐等		1975	
合计			14610

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会经济效益分析

本项目技术可靠，效益良好，对当地企业和社会经济的发展，势必起到积极推动的作用。同时，本项目将向社会公开招聘职工，可以为当地增加部分就业机会缓解当地政府社会就业的压力，改善人民生活。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展和繁荣，给人们创造了劳动致富的有利条件。同时，还可以带动相关企业的发展，促进该地区经济发展。

本项目总投资 225001 万元人民币，项目建成后，预计年总产值将达到 88000 万元人民币以上，年均利润总额达到 25000 万元人民币。

8.2 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，有组织排放的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。

9 产业政策及规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

本项目实施后，产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019年版）》（2021年修改）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022年版）》。项目建设符合国家产业政策。

9.2 规划符合性分析

9.2.1 与《天津市城市总体规划（2005-2020年）》的符合性分析

2006年7月，国务院批准了《天津市城市总体规划（2005-2020年）》（以下简称“总体规划”）。“总体规划”明确，以滨海新区核心区为中心，汉沽新城和大港新城为两翼的组团式布局结构，依托京津塘高新技术产业带、天津港等，重点建设先进制造业产业区、滨海高新技术产业区、中心商务商业区、滨海化工区、海港物流区、临空产业区、海滨休闲旅游区等七个产业功能区。

“总体规划”确定，在滨海新区范围内构建“一轴、一带、三城区”的城市空间结构。“一轴”即沿海河和京津塘高速公路的城市发展主轴；“一带”即东部滨海城市发展带；“三城区”即滨海新区核心区、汉沽新城和大港新城。大港新城是东部滨海发展带南部的重要节点，国家级石化基地。重点发展石油化工产业，建设成为现代化石油化工基地和原油、成品油集散中心。

本项目属于化工项目选址符合《天津市城市总体规划（2005年-2020年）》。

9.2.2 与园区产业规划的符合性分析

根据《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363号），规划优化建议：为进一步改善滨海新区工业布局中重南北轻的现状，对保留的石化企业应执行优化升级的产业政策，优化产业链条，形成区内化工企业上下游产品关系，减少原料贮存与运输产生的成本与污染。

2023年5月天津港保税区管理委员会委托编制的《临港新材料产业园总体规划（2022-2035年）环境影响报告书》已通过天津市生态环境局组织的专家审查，根据《市生态环境局关于对〈临港新材料产业园总体规划（2022-2035年）环境影响报告书〉审查意见的函》（津环环评函[2023]89号），临港新材料产业园规划范围为：北至辽河道，西至渤海十路，南至长江道，东至渤海十六北路、渤海十八

路。临港新材料产业园的总体发展定位为：以煤化工、盐化工、石油化工产业为主导，以化工新材料产业为重点，以现代港口为支撑，最终将临港新材料产业园打造成为全国高效、绿色、循环、低碳协调发展的工业示范区、北方化工新材料产业高地、环渤海大湾区重要的经济增长极。

本项目在“渤海石化”公司现有厂区内建设，以厂区现有PDH装置产出的丙烯为源头，生产丙烯酸、冰晶丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸异辛酯及高吸水性树脂。选址属于临港新材料产业园范围，属于石油化学类项目，产品包括化工新材料-高吸水性树脂，生产中使用的主要原料大多由临港经济区内现有企业供应，有利于形成区内企业上下游产品关系。本项目项目选址符合临港经济区总体规划，符合临港新材料产业园规划。

9.2.3 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。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”；“三区”为北部蓟州的止地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地地区和南部团泊洼-北大港湿地地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。其中“中部七里海-大黄堡湿地地区”包括山前运河、潮白新河、青龙湾减河、北运河、永定河、永定新河、海河等7条一级河道构成的河沿岸带生态保护红线等。

拟建地块距离最近的天津市生态保护红线区域为北侧5.2km的蓝鲸岛公园保护红线和6.4km的海河河沿岸带生态保护红线。拟建地块不占用天津市生态保护红线用地。

9.2.4 与“三线一单”要求的符合性分析

“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。本项目选址位于临港经济区，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区、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，本项目位于临港经济区，属于《滨海新区

生态环境准入清单（2021版）37-重点管控（国家级开发区-天津港保税区临港经济区）。本项目与上述文件管控要求符合性分析详见表 9.2-1。

表 9.2-1 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，严格管控城郊面源污染；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，项目环境风险可防控。	符合	符合
《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（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，强化重点行业减排降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升绿色发展水平，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园区规划，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，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	符合
《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》中 37-重点管控（国家级开发区-天津港保税区临港经济区）			
维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	严格执行《天津港保税区入区项目环境保护指导意见》（津保管发[2019]32号）中的禁止入区类与允许入区类的产业项目要求	本项目已在天津港保税区行政审批局办理了固定资产投资备案，经审核符合允许入区类的产业项目要求。	符合

污染物 排放管 控	<p>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>本项目废水全部经厂区现有污水预处理设施处理，处理后的水质满足下游污水处理厂收水水质要求，排入下游污水处理厂进一步处理。</p>	符合
	<p>加强化工企业 VOCs 排放管理，严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。</p>	<p>丙烯酸装置工艺废气采用催化氧化工艺处理，丙烯酸酯工艺废气、精馏呼吸废气、装卸废气等采用焚烧工艺处理，SAP 装置工艺废气采用水洗工艺处理，实验室废气采用活性炭吸附工艺处理，确保各废气处理后达标排放。</p>	符合
	<p>加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。</p>	<p>本项目生产过程做到应收尽收，生产工艺废气、精馏呼吸废气、污水处理站废气、实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。</p>	符合
环境风 险防控	<p>建立并完善工业固体废物堆存场所污染防治方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。</p>	<p>本项目新设危废暂存间和一般固体废物堆场，均按要求做好防扬撒、防流失、防渗漏设施，对废物的暂存、运输及转移严格管理。</p>	符合
	<p>强化区内环境风险企业的风险防控应急管理。</p>	<p>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、天津港保税区临港经济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
资源利 用效率	<p>执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求，主要如下： 高污染燃料禁燃区范围执行《天津市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》；对高污染燃料禁燃区内禁止燃用的燃料组合执行《高污染燃料目录》中 II 类（较严）和 III 类（严格）管控要求。 加强用水定额和计划用水管理；严格落实《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录（第一批）》，严格电力、纺织、造纸、石化、化工等高耗水行业用水定额管理。</p>	<p>本项目不使用高污染燃料，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；提高资源利用效率、节约资源消耗。</p>	符合

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、《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）》中的相关要求。

9.2.5 与“生态环境保护‘十四五’规划”符合性分析

本项目污染防治政策与《天津市生态环境保护“十四五”规划》和《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析情况见下表。

表 9.2-2 本项目与“生态环境保护‘十四五’规划”符合性分析

《天津市生态环境保护“十四五”规划》			
序号	规划要求	本项目措施	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。	①本项目露天装置生产过程中产生的含 VOCs 废气全部经管线收集后引入催化氧化设施或废水废液设施处理后有组织排放； ②本项目 SAP 装置产生的含 VOCs 废气全部送入碱洗塔利用碱洗去除后有组织排放； ③储罐大小呼吸排放的废气、装卸区的装车废气全部通过管线送入废水废液设施处理后有组织排放； ④各个废水处理池均加装设置排气口,上述排气口经密闭管路将废气引入水洗+低温催化氧化+活性炭吸附处理后有组织排放； ⑤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。	符合
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》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市建设工程施工文明施工管理规定》等文件的有关要求做好施工期扬尘污染防治措施,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	本项目一般工业固体废物交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用;危险废物存间做好防风、	符合

	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。	防雨防渗等措施，危险废物定期委托有资质的单位处置；生活垃圾由城管委会处理；厂区设废水废液处理设施，对重组分、结晶废液等有机废液、废物进行焚烧处理，并对热量进行回收，副产蒸汽。本项目废物去向均合理，不会对环境产生二次污染。	
5	强化噪声污染防治。	本项目噪声源主要为各类泵、风机等，室内设备通过选用低噪声设备、建筑隔声、减振等降噪措施降噪，其中噪声源较大的气流输送风机加装隔声罩；室外设备通过选用低噪声设备、减振等措施降噪，噪声源较大的风机加装消声器等措施降噪，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丙二醇、丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯等，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，本项目环境风险可防控。	符合
7	强化土壤、地下水协同防治，新（改、扩）址涉及有毒有害物质、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，本项目露天装置区、车间、罐区、厂房、危废暂存间、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，动态排查治理雨污半衔接节点，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、装置区初期雨水采用围堰和边沟收集，装卸区设导流沟收集，全部汇入初期雨水池，后期经净雨水切换至厂区雨水系统管网，最终进入园区雨水系统。	符合
9	健全排污许可制管理。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于合成材料制造 265，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。	符合

《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》

序号	规划要求	本项目措施	是否符合
1	末端治理提效升级。完成各行业 VOCs 有组织排放源达标情况排查，其中，排查重点行业（石化、化工、包装印刷、工业涂装等）以及机动车、油品储运销售等交通源的 VOCs 排放情况，重点	本项目针对废气特点，生产工艺废气采取切实可行的污染治理设施。有机废气直接进入催化氧化设施、废水废液设施或碱洗设施进行处理；污染物处理效率不低于 99%，满足不低于 80%的要求。	符合

	行业涉 VOCs 排气筒非甲烷总烃去除效率不应低于 80%。		
2	1、加强无组织排放管控，加强对（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送，设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治。 2、石化、化工行业严格按照排放标准要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作	1、本项目生产废气、储罐废气、装卸区废气、化验废气、污水处理站废气均完全收集，减少无组织废气产生。 2、本项目实施后，建设单位按要求制定 LDAR 巡检计划，定期开展。	符合
3	严控新建燃煤项目。滨海新区全区禁止新建燃煤工业锅炉及其他用途燃煤锅炉；实现工业炉窑燃料无煤化。鼓励全区直燃机低氮改造，降低氮氧化物排放。	本项目不涉及。	符合
4	加强土壤污染防治。落实地下水污染防治政策及技术工程措施，推进地表水、地下水和土壤污染协同控制。	正常情况下，本项目露天装置区、车间、罐区、仓库、危废暂存间、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，非正常情况下，经预测，发生泄漏后，环境影响可接受。	符合
5	加大风险防范力度，做好环境风险源头防控，将生态环境风险防范纳入常态化管理。	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，本项目环境风险可防控。	符合
6	加强固体废物污染防治。	本项目一般工业固体废物交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用；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；生活垃圾由城管委会处理，去向均合理，不会对环境产生不利影响。	符合
7	加强噪声污染防治，加强建筑施工噪声污染监管。	本项目施工期间严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《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》等文件的要求进行施工，保证噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	符合

9.3 与各环保政策的符合性分析

9.3.1 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、各个储罐呼吸废气、装卸区废气、污水预处理设施废气等进行全部收集，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，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，不会产生噪声污染；项目废水经污水预处理设施处理达标后排往下游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、露天装置区、仓库、危废间、罐区等地面进行防渗处理，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。

9.3.2 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，大幅提高能源利用效率，严格控制化石能源消费等。

本项目属于化工行业，采用先进的生产工艺和低能耗设备，设备能效等级应满足国家现行的能效标准，从源头削减能源资源消耗；合理布置生产设备，减少

物料输送的能耗；采用可靠、自动化水平高的 PLC 自控方案。对机组运行数据进行分析与处理，实现工艺过程优化控制和用能设备与系统的优化运行管理；生产上使用天然气、电等清洁能源，不合格品等可回用的物料交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用；对生产中中热量进行多级回收，副产蒸汽回用于生产；设余热发电机组，利用蒸汽发电并外供。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。

9.3.3 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性

2019年6月，生态环境部印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，进一步提出 VOCs 治理的相关要求。本项目采取了相关的 VOCs 治理措施，具体符合性分析情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 企业 VOCs 治理与“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	加强化工行业 VOCs 治理力度，重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收费，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。加快生产设备密闭化改造，对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。	本项目生产过程中为密闭式，生产过程中产生的废气全部通过管线收集处理后有组织排放。	符合
2	重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	本项目含 VOCs 物料为罐罐储存，使用时直接经密闭管加入设备中；其他有机液体物料为桶装储存，使用时密闭转至车间，泵入进料罐或反应釜，进料罐或反应釜为密闭，有机液体进料废气经设备呼吸口进行收集治理。	符合
3	严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。	本项目储罐均为固定顶罐，储罐呼吸口设缓冲套管式废气收集罐罐大小呼吸产生	符合

		的有机废气经密闭管路引入废水废液处理设施处理后有组织达标排放。	
4	废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。	废水全部通过密闭管道收集；建设单位现有各个废水处理池均加盖设置排气口，上述排气口经密闭管路将废气引入废气治理设施净化处理。	符合
5	实施废气分类收集处理。	本项目废气进行分类收集处理，生产产生的高浓度有机物废气采用催化氧化工艺或焚烧工艺进行处理；化验室废气浓度较低，采用活性炭吸附进行处理；SAP装置有机废气中污染物主要为丙烯酸，采用碱洗工艺处理。	符合

9.3.4 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、有机废气治理设施的排查与治理。具体符合性分析情况见下表。

表 9.3-2 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（除内浮顶罐边缘排气孔外）；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。	本项目储罐大小呼吸废气均经密闭管路引入引入新建废水废液处理设施装置处理； 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；装卸作业排气经过回收处理后不能稳定达标的，应进一步优化治理设施或实施深度治理。	本项目罐车装卸料时采用密封式快速接头，且装卸料产生的工作损失废气经密闭管路引入废水废液处理设施处理后有组织达标排放。	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，污水废水处理设施池体均加盖设置排气口，排气经密闭管路收集处理后有组织排放。	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%，要溯源溯源点并及时恢复。	本项目不涉及	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密封点进行泄漏检测与修复。	符合
5	废气收集设施	产生VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的VOCs 无组织排放位置控制风速不低于0.3m/s。	本项目生产设备均为密闭；涉及VOCs 的废气排放位置均采用密闭管路引入废气治理设置，保证废气以有组织形式排放。	符合
6	有机废气旁路	对于确需保留的应急类旁路，企业应向当地生态环境部门报备，在非紧急情况下保持关闭并铅封，通过安装自动监测设备、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。	本项目催化氧化设施设置废气应急旁路，当设施运行不正常时，废气进入应急旁路经废水废水处理设施处理，旁路在非紧急情况下保持关闭，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。	符合
7	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，蓄热式燃烧装置（RTO）燃烧温度一般不低于760℃，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、检修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	本项目针对每个工艺废气污染物种选择适宜的废气治理装置，生产产生的高浓度废气经催化氧化设施或废水废水处理设施进行处理；化验室废气浓度较低，采用活性炭吸附进行处理；SAP 装置废气中污染物主要为丙烯酸，采用碱洗工艺处理；污水处理站废气采用水洗+低温催化氧化+活性炭吸附工艺处理。颗粒活性炭碘值不低于800 毫克/克，并定期更换活性炭，	符合

	收剂、催化剂、蓄热体、过滤棉、灯管、电毒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。	保证废气达标排放，废活性炭作为危险废物交有资质的单位处置；废气治理设施，由专人管理运行，制定相应的运行记录台账等，并与生产计划相协调，保证较生产设备“先启后停”。
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

9.3.5 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

2021 年 5 月 31 日，生态环境部下发了《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号），本项目与文件的符合性分析见下表。

表 9.3-3 本项目与《关于加强项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

《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）要求	本项目	是否符合	
一、加强生态环境分区管控和规划约束	<p>（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求。</p>	<p>本项目位于保税区临港经济区，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（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）等区域发展规划及行业发展规划的要求。</p>	符合
二、严格“两高”项目环评审批	<p>（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p>	<p>本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》的要求，不在《市场准入负面清单（2022年版）》之内，符合国家产业政策的要求；</p> <p>根据《关于临港新材料产业园通过天津市化工园区认定》（津工信原[2023]10号），临港新材料产业园通过天津市化工园区认定，本项目属于化工项目，位于临港新材料产业园，符合园区产业发展方向，符合区域发展规划和行业发展规划的要求。</p>	符合
	<p>（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p>	<p>根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》和《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》的要求，项目氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮排放总量实行差异化替代，满足总量控制要求。</p>	符合
三、推进	<p>（六）提升清洁生产 and 污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的</p>	<p>本项目采用先进的工艺技术和装备，生产中回收热量，副产蒸汽。</p>	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）要求	本项目	是否符合
<p>“两高”行业减排协同控制</p> <p>工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。鼓励使用清洁能源，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。</p> <p>（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。积极推进“两高”项目环评开展试点工作，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、减排降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p>	<p>开展余压发电，提高资源能源利用效率，达到清洁生产先进水平。</p> <p>本项目在环评工作中，开展了污染物和碳排放的源项识别、源强核算，并进行了节能减排措施分析。</p>	符合
<p>四、依排污许可证强化监管执法</p> <p>加强排污许可证管理。</p>	<p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于合成材料制造265，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。</p>	符合

由上表可知，本项目建设符合环环评[2021]45号文的相关要求。

9.3.6 与《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）的符合性分析

本项目与《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）符合性分析对比见表 9.3-4。

表 9.3-4 符合性分析对比分析

序号	《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 号要求	本项目执行情况	符合性
1	全面加强生态环境准入管理,完善生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控体系	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	着力打好重污染天气消除攻坚战,聚焦秋冬季细颗粒物污染,持续开展秋冬季大气污染综合治理专项行动。	本项目生产过程中含生废气收集后经旋风除尘+袋式除尘器+脱硫处理后有组织达标排放。	符合
3	推进挥发性有机物系统治理,完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系,严格新改扩建项目挥发性有机物新增排放量倍量替代,建立排放源清单,持续实施有组织排放源低效治理设施升级改造,加强无组织排放源排查整治。	①本项目生产过程中废气经管线收集至催化氧化设施或废水废液处理设施净化后由排气筒排放; ②SAP 装置废气中污染物主要为丙烯酸,采用碱洗工艺处理后由排气筒排放; ③储罐大小呼吸装置、装卸区装车废气通过管线收集至废水废液处理设施净化后由排气筒排放; ④各个废水处理池均加盖设置排气口,上述排气口经密闭管路将废气经水洗+低温催化氧化+活性炭吸附净化后由排气筒排放; ⑤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。 采取上述措施后,本项目挥发性有机物除设备与管线动静密封点逸散废气外,基本没有无组织废气排放。	符合
4	深入推进氮氧化物和挥发性有机物协同治理。	本项目废水废液设施加装低氮燃烧器减少氮氧化物排放;尾气采用 SNCR+SCR 联用,可有效减少氮氧化物排放。	符合
5	加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控,加强建筑施工等噪声控制。	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)、《天津市建设工程文明施工管理规	符合

		定》等文件的有关要求做好施工期扬尘污染防治措施，减少施工扬尘污染。	
6	工业园区（集聚区）全部实现污水集中收集处理，基本实现建成区污水管网全覆盖，有条件的排水片区全部实现雨污分流	建设单位厂区内实行雨污分流，本项目工艺废水经现有污水预处理设施后排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水排放入临港胜利污水处理厂进行处理。	符合
7	严格管控建设用地土壤污染风险。预防新增土壤污染，强化地下水污染协同防治。	正常情况下，本项目露天装置区、车间、罐区，危废暂存间、罐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。非正常情况下，经疏排，发生泄漏后，环境影响可接受。	符合
8	加强危险废物产生、收集、运输、处置全过程监管，开展新污染物治理行动。	本项目危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置，去向合理。危废暂存间满足防风、防雨、防渗要求，不会对环境产生不利影响。	符合
9	严密防控环境风险，聚焦涉危险化学品、涉危险废物、涉重金属等重点行业企业和临港经济区、南港工业区等化工石化企业聚集区域，开展环境风险调查评估，建立风险源清单，实施分类分级风险管控。	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，本项目环境风险可防控。	符合

9.3.7 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31号）

符合性分析

经与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31号）要求对照分析，本项目在选址、资源消耗、废气治理、温室气体核算、废水处理、噪声防治、土壤、地下水污染防治、环境风险防控、污染物总量控制等方面符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》要求。

表 9.3-5 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

序号	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求	本项目建设情况	是否符合
1	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。	1、项目符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）、《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）要求。 2、项目位于临港新材料产业园，符合园区规划及规划环境影响评价要求。	符合
2	新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。	1、本项目采取先进的工艺技术。装置生产过程是全密闭生产过程，所有物料的传输、加工和贮存存在密闭的设备和管道中进行。 2、本项目采用先进过程控制系统，生产中资源能源利用率高，副产蒸汽，并开展余压发电。本项目产品生产处于国内清洁生产先进水平。	符合
3	加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。	本项目催化氧化设施设置废气应急旁路，并向当地生态环境部门报备，在非紧急情况下保持关闭，开启后，可将废气转入废水废液设施进行处理，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。	符合
4	上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性和有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐等有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分	本项目装置物料周转均采用密闭管线周转，投料和包装的废气均进行收集处理，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放； 罐车装车采用顶部浸没式方式； 污水预处理设施池体加盖，通过排气口将废气收集进行处理； 本项目针对每个工艺废气污染物种类选择适宜的废气治理装置，生产	符合

	质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	产生的高浓度废气经催化氧化设施或废水废液处理设施进行处理；化验室废气浓度较低，采用活性炭吸附进行处理；SAP装置废气中污染物主要为丙烯酸，采用碱洗工艺处理；污水处理站废气采用水洗+低温催化氧化+活性炭吸附工艺处理；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	
5	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。	已按要求核算建设项目温室气体排放量	符合
6	做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分类处理、优先回用，污染回水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。	建设单位实行雨污分流制，设置初期雨水池收集污染雨水，后续送入污水处理站进行处理。项目排放的生产废水经预处理设施处理符合相关标准后，送入下游污水处理厂进一步处理。新建含盐废水综合利用设施，处理后的水回用于碱洗塔补水。	符合
7	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。	土壤和地下水污染防治从源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应4方面进行防控。对涉及有毒有害物质的车间、装置区、罐区、危废间等，提出防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施，并根据敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。	符合
8	按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的需要规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较	本项目产生的一般固废交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用。危险废物暂存于建设单位危废暂存间，定期委托有资质单位处置。设废水废液处理设施，对结晶废液、重组分等有机废液进行焚烧处理。	符合

	大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。	实现废物减量化。	
9	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。	采取选用低噪声设备、减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)3类功能区限值要求。	符合
10	严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目设有事故水平无级-厂区级-园区级防控体系，确保事故废水不进入地表水环境。本项目在投产前需要编制环境风险应急预案并在天津港保税区域城市环境管理局备案。	符合
11	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。	项目新增污染物排放量按要求进行差异化倍量替代。	符合
12	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划	项目已按照相关文件要求制定环境监测计划，明确环境管理要求和排污口规范化建设等内容。	符合

9.3.8 与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）符合性分析

与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）要求对照分析情况如下：

表 9.3-6 本项目与“总量控制管理办法（试行）”的符合性分析

序号	《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》相关要求	本项目建设情况	是否符合
1	本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。 按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物排放总量控制指标差异化替代。	根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》和《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》的要求，项目氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮排放总量实行差异化替代。	符合
2	企事业单位应当依法依规开展自行监测，如实记录重点污染物排放情况，按要求向所在区生态环境主管部门报告废气（水）排放量、重点污染物排放种类、重点污染物排放浓度及排放方式等，并对上报内容的完整性、真实性和准确性负责。	本项目已按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）中的相关要求制订并落实例行环境监测计划，并执行排污许可制度，按要求向所在区生态环境主管部门报告废气（水）的排放量、排放种类等信息。	符合
3	企事业单位要采取淘汰落后和过剩产能、清洁生产、污染治理、技术改造升级等措施控制重点污染物排放量，确保达到重点污染物排放总量控制指标要求。	本项目采用先进工艺，并采取有效的废气和废水收集 and 治理措施，控制重点污染物的排放总量。	符合

9.3.9 与《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发[2022]18号）符合性分析

经对照分析，本项目建设符合《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发[2022]18号）要求。

表 9.3-7 本项目与《关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》的符合性分析

序号	《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》相关要求	本项目建设情况	是否符合
1	严格石化化工行业项目准入，加大落后产能淘汰力度；引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。	采用可靠、自动化水平高的 DCS 温控系统，有效控制蒸汽、循环水，减少能耗；对生产中、废气治理过程中产生的热量进行回收，副产蒸汽并开展余压发电。	符合
2	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合
3	推进产业园区低碳循环发展，以提升资源产出率和循环利用率为目标，持续开展园区循环化改造，优化园区产业空间布局，促进产业循环链接，推动节能降碳，加强污染集中治理。	本项目位于临港新材料产业园，生产过程中产生的废气达标排放，生产废水经污水预处理设施处理达标后排往园区污水处理集中处理，固体废物去向合理，符合低碳发展要求。	符合

10 环境管理与环境监测

10.1 环境管理

环境管理应根据建设单位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；结合建设单位组织机构的特点，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，使之纳入建设单位的日常管理中。

10.1.1 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。

10.1.1.1 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 10.1-1。

表 10.1-1 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，对运载散装建筑材料的车辆加盖篷布；易起尘堆料和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筑材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，妥善处理。
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，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。

10.1.1.2 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。

(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。

10.1.2 运营期环境管理

10.1.2.1 环境管理要求

本项目环境管理由公司安全环保处负责，设有两名专职环保管理人员，负责公司的环境管理工作。设有专门的环境监测部门，拥有专职环境监测人员 15 名，配备专用的监测设备，可负责公司日常环境监测工作。

公司运营期环境管理具体要求见表 10.1-2。

表 10.1-2 运营期环境管理要求

环境影响		管理内容
废气	生产设备泄漏	定期对装置阀门等易发生泄漏的部位进行保养维护，发现破损及时更换或维修，使设备处于密闭良好状态，减少挥发。
	废水	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。

10.1.2.2 环境管理措施

- (1) 安全环保部应定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安

全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

(5) 安全环保部主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

10.2 环境影响因素及管理要求

10.2.1 环境影响因素及排污口信息

10.2.1.1 本项目环境影响因素

(1) 本项目废气处理设施包括 1#催化氧化设施、2#催化氧化设施、废水废液处理设施、SAP 尾气处理设施、化验室废气处理装置。

1#丙烯酸装置废气送入 1#催化氧化设施，处理后的尾气经一根 45m 排气筒 P₁ 排放；2#丙烯酸装置废气送入 2#催化氧化设施，处理后的尾气经一根 45m 排气筒 P₂ 排放；丙烯酸甲酯/乙酯装置废气、丙烯酸丁酯/异辛酯装置废气、罐区储罐呼吸废气、装车废气、含盐水综合利用设施废气全部送入废水废液处理设施进行焚烧处理，处理后的尾气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”处理，处理后的尾气经一根 50m 排气筒 P₃ 排放；SAP 生产、包装废气经 SAP 尾气处理设施，采用“旋风除尘+袋式除尘+碱洗”工艺处理，尾气经一根 15m 排气筒 P₄ 排放；化验室内各化验操作均在通风橱内进行，收集废气采用活性炭吸附装置进行处理，处理后的尾气经一根 20m 排气筒 P₅ 排放。

(2) 装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施尾气喷淋塔排水、SAP 装置尾气碱洗塔排水、硫酸储罐碱洗塔排水全部经厂区内有污水预处理设施（或污水膜处理设施）进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经现有生产废水总排口排入天津威立雅渤海永利水务有限公司进一步处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。

(3) 噪声源主要为各类机泵、风机等，通过选用低噪声设备、建筑隔声、安装减振基础等措施，保证厂界噪声达标。

(4) 固体废物主要为废催化剂、废瓷球、结晶残渣、废碱液、废滤袋、废树脂、

化验废液、重组分、焚烧残渣、吸收废物、废活性炭、废包装物、干化油泥及生活垃圾，固体废物应做到分类收集、处置，及时清运，防止产生二次污染。

本项目污染物排放清单见表 9.2-1。

表 10.2-1 本项目污染源排放清单

时段	类型	污染源	污染物	治理措施	总量指标
施工期	废气	扬尘/机械	TSP	禁止	/
	废水	施工车辆	-	沉淀后回用	/
	噪声	施工机械	70-110dB (A)	禁止鸣笛	/
	固废	建筑垃圾/土方	渣土、建筑垃圾等	渣土清运	/
运营期	废气	排气筒 P1	TVOC、NMHC、甲醛、丙酮酸、丙酮、丙醛	催化氧化	实际排放数据： 挥发性有机物：221.649t/a 氮氧化物：87.491t/a
		排气筒 P2	TVOC、NMHC、甲醛、丙酮酸、丙酮、丙醛	催化氧化	
		排气筒 P3	TVOC、NMHC、丙烯酸、甲苯、NOx、SO ₂ 、颗粒物、CO、氨	SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+碱液洗涤+二级除尘+除雾工艺	
		排气筒 P4	TVOC、NMHC、丙酮酸、颗粒物	活性炭吸附+袋式除尘+碱液	
		排气筒 P5	TVOC、NMHC、丙酮酸	活性炭吸附	
	废水	装置区地面冲洗水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂	回用/回排/汽提	实际排放数据： COD101.7025t/a 氨氮 9.093t/a
		车间地面冲洗水			
		地坪冲洗水			
		化验室冲洗水			
		生活污水			
		SAP废气处理设施			
		污水处理站			
生活污水	生活污水	实际排放数据： COD14.221t/a 氨氮 0.124t/a			

固体废物	固体废物装置	废催化剂	有废次单份处置
		废废渣	一般固体废物贮存处置
	正磷酸三甲酯/乙酯装置	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
	SAP 装置/脱溶剂回收装置	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
	含盐水和含油废水	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
	污水处理站	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
	固废、废包装物/废包	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
	污水处理站	废催化剂	有废次单份处置
		废催化剂	有废次单份处置
废催化剂		有废次单份处置	
废催化剂		有废次单份处置	
生活污水	废催化剂	有废次单份处置	
	废催化剂	有废次单份处置	
噪声	各源噪声、风噪、泵噪声	噪声治理 A 产噪 选用低噪声设备、减振降噪、定期 隔声降噪等措施	

10.2.1.2 排污口情况

(1) 排污口设置情况

本项目建成后，增设 5 个废气排放口，具体全厂排污口情况见表 9.2-2。

表 10.2-2 排污口设置情况

分类	污染物来源	污染物	备注
废气排放口 P ₁	1#丙烯酸装置	非甲烷总烃、TRVOC、甲醛、丙酮、丙烯酸酯、丙烯酸	45m（新增）
废气排放口 P ₂	2#丙烯酸装置	非甲烷总烃、TRVOC、甲醛、丙酮、丙烯酸酯、丙烯酸	45m（新增）
废气排放口 P ₃	废水处理设施	非甲烷总烃、TRVOC、丙烯酸、甲醇、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、氨	50m（新增）
废气排放口 P ₄	SAP 生产车间、包装车间	非甲烷总烃、TRVOC、丙烯酸、颗粒物	15m（新增）
废气排放口 P ₅	化验室	非甲烷总烃、颗粒物、臭气浓度	20m（新增）
DA001	现有 PDH 装置	非甲烷总烃、TRVOC、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	50m（现有，本项目“以新带老”改造）
DA002		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	15m（现有）
DA003		非甲烷总烃、TRVOC、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨	50m（现有）
DA004		非甲烷总烃、TRVOC、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨	50m（现有，本项目“以新带老”改造）
生产废水排放口 DA001	全厂生产废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、石油类、氯化物、总有机碳、总磷	生产废水总排口（现有）
生活污水排放口 DA002	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油	生活污水排放口（现有）
生活污水排放口 DA003	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油	生活污水排放口（现有）
生活污水排放口 DA004	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油	生活污水排放口（现有）

(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);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,按照有关要求进行工程设计和施工。

② 建设单位必须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 建设单位应按照规定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。

10.2.1.3 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)》(部令第48号)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。

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。

10.2.2 相关的法律法规

10.2.2.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》

10.2.2.2 执行标准

(1) 环境标准

①环境空气中常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级；

②环境空气中硫酸、氨、丙烯醛、甲醛、丙酮、甲苯、TVOC执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃国内尚无评价标准，本评价引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值作为非甲烷总烃环境空气质量小时标准值。

③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)。

④土壤环境质量评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

⑤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

➤ 排气筒 P₁、P₂

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020)中表1石油炼制与石油化学行业(非焚烧处理)：甲醛、丙烯醛、丙酮、丙烯酸排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6废气中有机特征污染物排放限值。

➤ 排气筒 P₃

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 2 石油炼制与石油化学行业（焚烧处理）排放限值；丙烯酸、甲醇排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物排放限值，颗粒物、SO₂、NO_x、CO 排放浓度执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 废气污染物排放浓度限值；氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 有组织排放限值。

➤ 排气筒 P₄

非甲烷总烃、颗粒物、丙烯酸执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 2 石油炼制与石油化学行业（非焚烧处理）排放限值。

➤ 排气筒 P₅

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 2 其他行业；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 有组织排放限值。

➤ DA001

非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）中表 1 石油炼制与石油化学行业（焚烧处理）排放限值；颗粒物、SO₂、NO_x 排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 工艺加热炉排放限值。

➤ DA004

非甲烷总烃、TRVOC 排放参数满足《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）排放限值；SO₂、NO_x、颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 工艺加热炉排放限值。

➤ 无组织排放

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排放限值。

厂界颗粒物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物排放限值。

厂界硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值。

SAP生产车间处无组织排放非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/524-2020)表2挥发性有机物无组织排放限值。

②废水排放标准

COD_{Cr}≤1000mg/L,氨氮≤90mg/L,BOD₅排放浓度≤600mg/L,石油类执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)中间接排放的水污染物排放限值要求,其他污染因子浓度执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准。

③噪声排放标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

10.3 环境监测计划

建设单位环境监测包括监控建设单位现有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。

10.3.1 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。

建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》中的相关要求制订并落实例行环境监测计划,并根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息,具体包括废气、废水、噪声,固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。

本项目建成后,将纳入公司厂内污染源监测计划,本评价就本项目监测因子及点位提出方案。具体监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 厂内环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	排气筒 P ₁	非甲烷总烃	每月一次, 纳入全厂监测计划
		TRVOC、丙烯酸、丙烯酸、 甲醛、丙酮	每半年一次, 纳入全厂监测计划
	排气筒 P ₂	非甲烷总烃	每月一次, 纳入全厂监测计划
		TRVOC、丙烯酸、丙烯酸、 甲醛、丙酮	每半年一次, 纳入全厂监测计划
	排气筒 P ₃	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、CO	自动监测
		烟气黑度、非甲烷总烃	每月一次, 纳入全厂监测计划
		TRVOC、丙烯酸、甲醇、 氨	每半年一次, 纳入全厂监测计划
	排气筒 P ₄	非甲烷总烃、颗粒物	每月一次, 纳入全厂监测计划
		丙烯酸	每半年一次, 纳入全厂监测计划
	排气筒 P ₅	非甲烷总烃、TRVOC、臭 气浓度	每半年一次, 纳入全厂监测计划
	企业边界	非甲烷总烃、颗粒物、硫酸 雾	每季度一次, 纳入全厂监测计划
	泵、压缩机、阀门等	挥发性有机物	每季度一次, 纳入全厂监测计划
	法兰及其他连接件	挥发性有机物	每半年一次, 纳入全厂监测计划
SAP 车间门窗 外 1m, 距离地 面 1.5m 以上	非甲烷总烃	每年一次	
废水	废水总排放口	氨氮、氨氮、化学需氧量	每周一次
		pH、SS、总氮、石油类	每月一次
		BOD ₅ 、总有机碳	每季度一次
噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次
	固体废物	产生量, 固废外运量	随时

10.3.2 地下水、土壤环境监测

本项目地下水、土壤监测计划见表 10.3-2。

表 10.3-2 厂区地下水、土壤监测计划表

地下水监测计划					
孔号	孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
YGC1	井深 5.0m, 滤水管在松散岩类孔隙含水层范围内, 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⁻ 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁 特征因子: pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、丙烯醛、甲醛、硫化物	潜水含水层	执行《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 每年监测一次	背景值监测井
YGC2	井深 12.0m, 滤水管在松散岩类孔隙含水层范围内, 最下部为沉淀管	特征因子: pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、丙烯醛、甲醛、硫化物	潜水含水层	执行《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 每半年监测一次	扩散监测井
YGC3	井深 5.0m, 滤水管在松散岩类孔隙含水层范围内, 最下部为沉淀管				下游监测井
YGC4	井深 5.0m, 滤水管在松散岩类孔隙含水层范围内, 最下部为沉淀管				下游监测井
YGC5	井深 5.0m, 滤水管在松散岩类孔隙含水层范围内, 最下部为沉淀管	特征因子: pH、耗氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、丙烯醛、甲醛、硫化物	潜水含水层	执行《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) 每半年监测一次	下游监测井
土壤跟踪监测计划					
监测点位	监测因子	监测频率	执行标准		
TZ2、TZ3、TZ4、TZ5、TZ6	pH、氨氮、总磷、石油烃(C10-C40)、丙烯醛、甲醛	每 5 年内开展 1 次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值		
注 1: 周期性编写地下水、土壤环境动态监测报告, 并按照国家和天津市生态环境部门的要求进行信息公开;					
注 2: 厂区发生污染事故或土壤表层监测点一旦发现污染则应立即加深取样深度, 明确污染深度。					

各监测点详细信息见表 10.3-3。

表 10.3-3 厂址内地下水环境跟踪监测井一览表

井性	井号	井位坐标	
		X	Y
背景值监测井	YGC1	279273.402	145158.734
跟踪监测井	YGC2	279001.385	145267.570
跟踪监测井	YGC3	278843.014	145107.595
跟踪监测井	YGC4	278975.579	145510.134
跟踪监测井	YGC5	278651.384	145449.147

注：表中井位坐标为天津 90 坐标系。

10.4 项目竣工验收监测建议方案

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），建设项目竣工后建设单位应当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。

环境管理应根据建设单位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；结合建设单位组织机构的特点，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，使之纳入建设单位的日常管理中。

11 评价结论

11.1 建设项目概况

目前渤海化工园面临的主要问题在于产业链延伸不够、公用工程富余能力大，造成前期投资得不到充分使用、空间利用不足、经济效益发挥不充分。除此之外，“渤海石化”目前也存在产品结构单一，受市场影响大等问题，同时公司厂区内预留的富余土地、公用工程和配套设施等均无法充分利用，“大马拉小车”，严重降低了企业竞争力。

因此，建设单位拟投资225001万元建设丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目，该项目以公司现有丙烷脱氢装置产出的丙烯及渤海化工园内其他“渤化集团”下游公司产生的甲醇、丁醇、异辛醇等为原料，并依托渤海化工园富余的公用工程设施，项目建成后，年产丙烯酸甲酯/乙酯3万吨、丙烯酸丁酯/异辛酯16万吨、高吸水性树脂5万吨。同时，对现有PDH装置进行燃料清洁化改造，增加液化石油气脱重塔，对现状作为燃料的液化石油气进行分离，生产高品质的C4物料和C5及以上的重组分，并对现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化，减少污染物排放。

本项目选址位于天津港保税区临港新材料产业园，拟在“渤海石化”现状厂区内进行建设。厂区主要建设丙烯酸装置、丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置、高吸水性树脂生产车间、包装车间，并配套建设化学品仓库、罐区、危废暂存间及废水处理设施、废气处理设施等环保设施。

11.2 拟建址地区环境现状

2021年度滨海新区环境空气中PM₁₀、SO₂、NO₂年均值和CO₂₄小时平均浓度第95百分位数、O₃日8小时第90百分位数平均浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，PM_{2.5}年均值超过《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、净土三个保卫行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）行动目标，到2025年，单位地区生产总值（GDP）二氧化碳、主要污染物排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度控制在38微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72.6%，重污染天气基本消除。同时，随着秋冬季大气污染综合治理攻坚行动

方案的认真落实、重污染天气应急预案的及时执行等相关改善空气质量工作的开展，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

11.3 污染物排放、治理及环境影响分析

11.3.1 施工期

施工场地周围无环境敏感点，建设单位采取相应的防尘、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。建设单位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。

11.3.2 运营期

(1) 废水

丙烯酸甲酯/乙酯装置工艺废水送入本项目废水废液处理设施焚烧处理，不排放。装置区及车间地面清洗废水、真空系统排水、化验器材清洗废水、废水废液处理设施喷淋塔排水、SAP 装置尾气碱洗塔排水、硫酸储罐碱洗排水全部经厂区现有废水预处理装置进行处理，处理后的废水与蒸汽分水一同经生产废水总排口排入天津威立雅渤化永利水务有限公司处理；生活污水经现有生活污水管线排入园区市政管网，送入临港胜利污水处理厂进行处理。本项目废水排放去向合理。

(2) 废气

1#丙烯酸装置、2#丙烯酸装置工艺废气分别经两套催化氧化设施处理，尾气经 2 根 45m 排气筒 P₁、P₂ 排放；丙烯酸甲酯/乙酯装置、丙烯酸丁酯/异辛酯装置工艺废气、储罐呼吸废气、栈桥装车废气、含盐废水综合利用设施废气全部送入废水废液处理设施焚烧处理，各装置重组分、清洗废液及现有 PDH 装置重烃也全部送入废水废液处理设施焚烧处理，焚烧后的烟气采用“SNCR+干式脱酸+布袋除尘+SCR+喷淋洗涤+湿式静电除尘工艺”，尾气经 50m 排气筒 P₃ 排放；SAP 装置工艺废气经“旋风除尘+袋式除尘+碱喷淋”处理后，尾气经 15m 排气筒 P₄ 排放；化验室废气经活性炭吸附处理后，尾气经 20m 排气筒 P₅ 排放。本项目对厂区现有进料加热炉、再生空气加热炉、2#废热锅炉燃料气结构进行优化，燃烧废气与现状排放方式相同，分别经 50m 排气筒 DA001 和 DA004 排放。上述有组织排放的废气均为达标排放。

本项目无组织排放的废气主要产生于厂区物料输送管线阀门、法兰等处密闭不严的微量泄漏，SAP包装车间无法完全收集的含尘废气及硫酸储罐呼吸废气，厂界浓度达标。

本项目正常排放条件下，SO₂、NO₂、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨、硫酸的小时平均贡献浓度，日平均贡献浓度最大占标率最大占标率均小于100%；SO₂、NO₂年平均贡献浓度最大占标率均小于30%；叠加现状、拟建、在建同类项目浓度后，SO₂、NO₂的日保证率、年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，非甲烷总烃、TVOC、甲醛、丙烯醛、丙酮、甲醇、氨、硫酸的小时均值均满足《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；对于不达标因子PM₁₀、PM_{2.5}，计算获得的预测范围内年平均质量浓度变化率k≤20%，项目建设后区域质量得到整体改善。本项目实施后大气环境影响可接受。

（3）固体废物

本项目固体废物主要为废催化剂、废瓷球、结晶残液、树脂粉尘、废滤袋、废树脂、化验废液、重组分、焚烧残渣、吸收废物、废活性炭、废包装物、干化污泥及生活垃圾。

对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）和《国家危险废物名录》（2016），废瓷球、SAP尾气处理设施废滤袋、SAP尾气处理树脂粉尘和生活垃圾不属于危险废物。废瓷球、SAP尾气处理设施废滤袋、SAP装置尾气处理树脂粉尘装袋后在同废堆场内暂存，定期委托一般固体废物处置单位处理；生活垃圾在专门的收集箱内暂存，每日由环卫部门清运；重组分、结晶残液由厂区废水废液处理设施焚烧处理，其他危险废物在本项目新建危废暂存间内存放，定期交由资质单位处置。

本项目固体废物均有合理的利用和排放去向，分类收集，及时清运，不会产生二次污染。

（4）噪声

本项目主要噪声源主要为各类机泵、搅拌机、风机等。设计上选用低噪声设备，并采取建筑隔声等措施，噪声源对外环境影响值小于75dB(A)。应用声源距离衰减和噪声叠加公式计算，本项目运营期，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类，厂界噪声达标。

(5) 地下水

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,项目难以对地下水产生影响。

在现状防渗措施的非正常状况下,石油类入渗到潜水含水层 100 天时,污染物超标距离为 7.89m; 1000 天时,石油类污染物超标距离为 26.37m; 运移 30 年时,石油类污染物浓度超标距离为 103.37m。本项目废水废液处理设施沿地下水水流方向距场区边界约 110m,污染物的泄漏在 30 年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响,满足《导则》要求。

(6) 土壤

本项目垂直入渗途径涉及的主要污染物为废水、液体危险废物的泄漏,经预测,本项目污染物可完全穿过包气带进入地下水含水层中对厂区土壤、地下水环境造成不利影响的区域,需进行必要的防渗设计,同时建设单位需定期对厂区地面、池体等设施的防渗设计进行巡视检修维护,防止出现由于基础不均匀沉降导致地面开裂或由于缺少日常维护地面防渗层出现破损的情况,采取上述措施后,可使本项目对土壤环境的影响降至最低,对土壤环境的影响可接受。

(7) 环境风险

本项目发生丙烯酸装置第一氧化反应器泄漏事故、丙烯酸甲酯储罐泄漏事故、泄漏的丙烯酸甲酯若进一步引发火灾爆炸事故,排放的危险物质在最不利气象条件下,大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 570m,大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 90m; 常见气象条件下,大气毒性终点浓度-2 的影响距离为距源 190m,大气毒性终点浓度-1 的影响距离为距源 30m。该范围内无居住区、学校等环境敏感点,受影响人群主要为厂内职工。对本项目关心点开展概率分析,丙烯酸泄漏事故、火灾事故次生 CO 排放事故对关心点的伤害概率均为 0。

本项目事故废水最大产生量约 1665m³,全厂应急事故水池有效容量 11659m³,可容纳事故状态下的事故废水。本项目针对事故状况下泄漏物料及火灾救援产生的消防废水等采取控制、收集及储存设施,设置了“单元-厂区-园区”的风险防控体系,设有事故废水应急储存设置,且事故水收集方式采用非动力自流方式,事故结束后事故水的处理均需用泵输送,有效防控了事故水意外排放。

(3) 地下水环境风险评价

若丙烯酸甲酯储罐泄漏后遇静电、高热引发火灾爆炸事故，可能对罐区地面防渗层造成破坏，造成泄漏的丙烯酸甲酯进入地下水。经预测，丙烯酸甲酯进入地下水潜水含水层并到达下游厂界的时间约为 44.17 年，超标时间约为 44.62 年，超标持续时间约为 274.48 年，最大浓度为 3.5982g/L。本项目厂区所在位置潜水含水层渗透系数较小，水力坡度平缓，即使发生风险事故后污染物运移速率极其缓慢，且污染物在运移过程中逐渐扩散，浓度也随之逐渐变低。一旦发生地下水污染事故，建设单位应立即启动应急预案，查明并切断污染源，开启下游水质监测井抽水工作，控制污染物继续向下游运移，同时进一步查明地下水污染深度、范围和污染程度，并进行土壤修复治理工作。

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。

11.4 环保措施技术可行性分析

本项目采取的废水治理措施、废气治理措施、消声降噪措施、固废污染防治措施、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、降噪设施，运营期废气、废水治理设施及风险事故防范设施等，预计环保投资 14610 万元，占总投资的 6.5%。

11.5 环境管理与监测

建设单位应制定完善的环境管理规章制度，并纳入日常管理中，对污染源、厂界控制因子及周边环境空气质量定期进行监测。

10.6 污染物排放总量

根据工程分析及污染物排放量核算，本项目实施后，废气污染物挥发性有机物排放总量减少 0.341t/a，NO_x 减少 21.752t/a。废水污染物 COD 排放总量增加 14.225t/a，氨氮增加 0.124t/a，将按相关要求实行区域内倍量削减替代。

10.7 公众参与

本项目于 2023 年 11 月 14 日~11 月 27 日进行第一次网络公示；2024 年 3 月 21 日至 3 月 27 日进行第二次网络公示。2024 年 3 月 22 日、25 日在《天津日报》进行报纸公示，公示期间未收到反对意见。

10.8 综合评价结论

本项目的建设符合清洁生产原则，污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急措施的基础上，具有环境可行性。