

宁波金海晨光化学股份有限公司

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

中石化宁波工程有限公司

二〇二三年五月

目 录

概 述.....	1-1
1 总则.....	1-4
1.1 编制依据	1-4
1.1.1 国家法律法规	1-4
1.1.2 地方相关法律法规	1-6
1.1.3 评价采用技术规范	1-7
1.1.4 其他编制依据	1-8
1.2 评价目的	1-8
1.3 评价原则	1-8
1.4 报告书总体构思.....	1-9
1.5 评价因子识别	1-10
1.5.1 工程对环境的主要影响.....	1-10
1.5.2 评价因子的确定.....	1-11
1.6 环境功能区划	1-11
1.6.1 环境空气功能区划.....	1-11
1.6.2 地表水环境功能区划	1-12
1.6.3 声环境功能区划.....	1-13
1.7 评价标准	1-14
1.7.1 环境质量标准	1-14
1.7.2 污染物排放标准.....	1-18
1.8 评价工作等级和评价重点	1-23
1.8.1 评价等级	1-23
1.8.2 评价重点	1-24
1.9 评价范围	1-25
1.9.1 大气环境影响评价评价范围.....	1-25
1.9.2 地下水评价范围.....	1-25
1.9.3 声环境影响评价范围	1-25

1.9.4	土壤环境影响评价范围	1-25
1.9.5	生态环境影响评价范围	1-25
1.9.6	风险评价范围	1-25
1.10	环境保护目标	1-25
1.11	规划符合性分析	1-26
1.11.1	宁波市城市总体规划	1-26
1.11.2	宁波石化经济技术开发区国土空间规划	1-26
1.11.3	宁波石化经济技术开发区国土空间规划规划环评	1-28
2	建设项目工程分析	2-32
2.1	建设项目概况	2-32
2.1.1	建设项目基本情况	2-32
2.1.2	本项目装置规模	2-32
2.1.3	项目组成	2-32
2.1.4	产品方案及规格	2-34
2.1.5	原辅材料来源、消耗及规格	2-37
2.1.6	公共工程消耗	2-40
2.2	储运设施	2-40
2.2.1	原辅料储运	2-40
2.2.2	产品储运	2-41
2.3	公用工程	2-42
2.4	主要生产设备	2-44
2.5	碳五装置工程分析	2-44
2.5.1	工艺技术	2-44
2.5.2	污染物产排情况分析	2-45
2.6	排放达标情况分析	2-53
2.6.1	废气	2-53
2.6.2	废水	2-54
2.7	设备匹配性分析	2-57
2.8	装置开停车简要情况及污染物控制情况	2-58
2.8.1	开停车情况	2-58

3 环境现状调查与评价	3-60
3.1 自然环境概况	3-60
3.1.1 地理位置	3-60
3.1.2 地形、地貌	3-61
3.1.3 气候气象特征	3-61
3.1.4 陆域水文	3-62
3.1.5 海域水文	3-63
3.1.6 土壤环境	3-63
3.2 环境质量现状监测与评价	3-63
3.2.1 环境空气质量现状监测与评价	3-63
3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价	3-65
3.2.3 地下水环境质量现状评价	3-66
4 运营期环境影响预测与评价	4-1
4.1 大气环境影响分析及评价	4-1
4.1.1 气象观测资料调查	4-1
4.1.2 预测总体思路	4-5
4.1.3 预测模式的选取	4-5
4.1.4 预测因子的选取	4-5
4.1.5 模型主要参数	4-6
4.1.6 预测方案	4-8
4.1.7 污染源调查	4-9
4.1.8 预测结果	4-11
4.1.9 大气环境影响评价结论与建议	4-25
4.2 地表水环境影响分析	4-27
4.3 地下水环境影响分析	4-32
4.3.1 评价范围	4-32
4.3.2 地下水环境保护目标	4-32
4.3.3 地质概况及水文地质条件	4-33
4.3.4 地下水影响与预测	4-40
4.3.5 地下水污染防治措施	4-45

4.3.6	地下水污染监测措施	4-45
4.4	固体废物环境影响分析	4-46
4.4.1	固废产生量及处置方式	4-46
4.4.2	固废处置环境影响分析	4-47
4.5	土壤环境影响分析	4-47
4.5.1	土壤理化性质	4-48
4.5.2	预测评价	4-49
4.6	声环境影响分析	4-51
4.6.1	噪声源情况	4-52
4.6.2	声环境影响预测方法	4-52
4.6.3	预测范围和预测点	4-53
4.6.4	预测结果	4-53
5	环境风险评价	5-1
5.1	评价依据	5-1
5.1.1	风险调查	5-1
5.1.2	风险潜势初判	5-9
5.1.3	风险评价等级和评价范围	5-12
5.2	风险识别	5-13
5.2.1	事故资料统计	5-13
5.2.2	物质危险性识别	5-17
5.2.3	生产系统危险性识别	5-18
5.2.4	工艺过程危险性识别	5-18
5.2.5	环境影响途径	5-20
5.2.6	环境风险识别结果	5-21
5.3	环境风险分析	5-21
5.3.1	风险事故情形设定	5-21
5.3.2	源项分析	5-22
5.3.3	风险预测与评价	5-28
5.4	风险防范措施及应急要求	5-44
5.4.1	风险防范措施	5-44

5.4.2	突发环境应急预案编制要求	5-50
5.4.3	环保与应急管理联动机制	5-52
5.5	环境风险评价结论	5-52
6	本项目碳排放评价	6-1
6.1	编制依据	6-1
6.2	核算边界及核算方法	6-1
6.2.1	核算边界	6-1
6.2.2	核算方法	6-3
6.3	现有项目碳排放回顾	6-3
6.4	年产 7 万吨加氢石油树脂技改项目、年产 8.5 万吨弹性体技改项目 碳排放核算	6-3
6.5	本项目碳排放核算	6-4
6.5.1	燃料燃烧排放的二氧化碳	6-4
6.5.2	工业生产过程碳排放核算	6-4
6.5.3	净购入的电力和热力消费引起的碳排放	6-5
6.6	企业碳排放三本账	6-6
6.7	碳排放评价	6-6
6.8	碳减排措施	6-7
7	环境保护措施及其经济、技术论证	7-1
7.1	废气治理措施	7-1
7.1.1	南厂 TO 废气焚烧炉	7-1
7.1.2	沸石转轮、RTO	7-2
7.1.3	无组织排放控制	7-3
7.1.4	非正常工况措施	7-4
7.2	废水治理措施	7-4
7.3	固体废物治理措施	7-8
7.4	噪声治理措施	7-10
7.5	地下水污染防治措施	7-10
7.5.1	设置地下水污染监控系统	7-10
7.5.2	地下水污染源控制	7-11

7.5.3 地下水分区防渗控制	7-11
7.5.4 土壤污染防治措施	7-12
7.6 本项目环保措施汇总	7-12
8 环境影响评价结论	8-1
8.1 项目建设概况	8-1
8.2 环境质量现状	8-1
8.2.1 大气环境质量现状	8-1
8.2.2 土壤环境质量现状	8-1
8.3 污染物排放情况	8-2
8.4 主要环境影响	8-4
8.4.1 大气环境影响	8-4
8.4.2 地表水环境影响	8-5
8.4.3 地下水环境影响	8-5
8.4.4 土壤环境影响	8-6
8.4.5 固体废物影响分析	8-6
8.4.6 声环境影响	8-7
8.4.7 环境风险	8-7
8.5 公众意见采纳情况	8-8
8.6 环境保护措施	8-8
8.7 环境监测计划	8-9
8.8 结论	8-11

概 述

1、项目基本情况及特点

1) 项目由来

宁波金海晨光化学股份有限公司(本报告简称为“金海晨光公司”)立于 2008 年 3 月 17 日,是一家专业从事异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、异戊烯、碳五石油树脂等化工原料生产的企业。

金海晨光公司在宁波石化经济技术开发区共有南、北两个独立的生产厂区,具体如下:

(1) 南厂区位于跃进塘路 3555 号,目前建有 15 万吨/年碳五分离装置、18 万吨/年碳五分离装置、1 万吨/年异戊烯装置、7 万吨/年间戊树脂装置、3.5 万吨/年弹性体装置,上述装置均已竣工运行,无在建项目。

(2) 北厂区位于滨海路 2666 号,原有 2 套生产装置,分别为 5 万吨/年弹性体装置和 4 万吨/年加氢石油树脂装置。上述两套装置均开展了技改、扩建工程。扩建后的装置分别为 8.5 万吨弹性体装置(在现有 5 万吨/年弹性体装置基础上扩建 3.5 万吨/年,使北厂弹性体装置总产能达到 8.5 万吨/年)、7 万吨/年加氢石油树脂装置(在现有 4 万吨/年加氢石油树脂基础上改扩建至 7 万吨/年)。两套装置的改扩建项目目前均已经建设完成,在试生产阶段。

本项目 21.5 万吨/年碳五分离装置在南厂区现有 15 万吨/年碳五分离装置基础上进行扩能改造。南厂现有 15 万吨/年碳五分离装置于 2010 年 6 月 8 日投入生产,已安全稳定运行近 13 年。为做大做强,提升技术经济水平,节能降耗,拟对 15 万吨/年碳五分离装置进行技术改造,通过工艺流程优化、技术革新,设备增添与更新,改造后年加工量达可到 21.5 万吨。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定,建设项目需进行环境影响评价,从环保角度论证该项目的可行性。

为此,金海晨光公司委托中石化宁波工程有限公司(本报告简称为“宁波工程公司”)承担该项目的环境影响评价工作。宁波工程公司接受委托后,在与各方交流、现场踏勘、资料收集、征求有关部门意见的基础上按《环境影响评价技术导则》要求,编制完成了《宁波金海晨光化学股份有限公司 21.5 万吨/年碳五

分离技改项目环境影响报告书》。

2) 项目特点

本项目为技改项目，在金海晨光公司南厂现有 15 万吨/年碳五分离装置基础上进行改造扩能。主要的改造内容包括塔盘塔内件更换、热水系统以及换热装置的更换。装置主体的工艺方法、工艺流程，污染物产排节点以及污染物去向及治理方式均未发生变化。

本项目储罐、物料装卸设施、化学品储存、厂外管线等辅助设施均依托现有。本项目循环水、电、蒸汽、新鲜水等供给均依托现有设施。

结合现有生产装置以及现有环保设施的运行情况，以及厂内污染物的排放达标情况可知，现有各污染治理措施均满足相关排放标准的要求。企业也同时对照最新的环保要求进行了梳理，针对不符合项也制定了可行的整改计划。

综上，本项目重点关注技改前后污染物排放速率、排放量的变化情况。分析评价依托现有环保设施的可行性以及对环境影响的可接受情况。

2、环境影响评价过程

本项目的环境影响评价工作由金海晨光公司委托宁波工程公司负责。本项目的环境影响评价工作将按照收集资料——编制文本——审查修改的流程开展。

在收集资料阶段将调查拟建项目采用的工艺技术、建设内容、建设规模等项目自身情况，同时收集有关项目所在地的气象、现有环境质量、行政区划、社会经济发展等关联信息，为环境影响报告书提供基础资料。

在编制文本阶段将按照国家环境影响评价相关法规、技术导则、标准规范等的要求，完成对拟建项目的环境影响的识别、预测和后果评价工作，明确说明建设项目对周边环境可能造成的影响，并提出为保持或改善周边环境质量应采取的措施及建议。

4、关注的主要环境问题及环境影响

本项目重点关注技改前后污染物排放速率、排放量的变化情况。分析评价依托现有环保设施的可行性以及对环境影响的可接受情况。另外结合区域污染物排放总量的情况，项目重点也体现在通过企业内部环保措施的提升实现污染物的内部替代。

5、报告书主要结论

本项目采用成熟先进的工艺技术，项目符合国家和地方的产业政策及导向要求，符合《宁波市城市总体规划（2004~2020年）》（2015修订）、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》及其规划环评准入要求。本项目 VOC 排放总量有所增加，新增污染物总量由企业内部调配。本项目通过脱硝改造使得氮氧化物总量有所削减。本改造项目不改变现有的工艺流程以及污染物产排节点，各污染物均依托现有环保设施。经预测，项目投产后区域各污染物的环境空气质量满足环境质量要求。经过分析，项目在采取切实、有效的应急措施后，本项目环境风险可接受。本项目单位工业增加值碳排放强度低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》中化工行业指标，本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放强度低于企业现有碳排放强度。

综上，在严格实施环评中提出的污染防治对策，全面落实安全管理制度和措施的前提下，从环境保护、环境风险和碳排放水平角度分析本项目建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起实施）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起实施）；
- 《建设项目环境保护管理条例》中华人民共和国国务院令第 682 号；
- 《地下水管理条例》国令第 748 号（2021 年 12 月 1 日起实施）；
- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发〔2011〕35 号；
- 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环办〔2015〕4 号）；
- 《国家危险废物名录》（2021 年版）；
- 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发改委令第 29 号；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施；
- 《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；
- 《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；

《关于发布<长江经济带发展负面清单指南（试行）>的通知》，推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号；

《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）；

国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）；

生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号）；

《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；

生态环境部办公厅《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候函〔2021〕85 号）；

《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；

《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》实施日期 2021 年 11 月 2 日；

《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》环环评[2021]108 号

《危险废物转移管理办法》生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号；

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

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》；

《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》；

《关于进一步加强重金属污染防治的意见》环固体〔2022〕17 号；

《工业水效提升行动计划》2022-6-20；

《市场准入负面清单（2022 年版）》；

《关于进一步推进危险废物环境管理信息化有关工作的通知》2022-6-7；

《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》发改环资〔2021〕

381 号；

《关于印发<污泥无害化处理和资源化利用实施方案>的通知》发改环资〔2022〕1453 号。

1.1.2 地方相关法律法规

《浙江省建设项目环境保护管理办法》2021 修订；

《浙江省水污染防治条例（修正文本）》，2020 年 11 月 27 日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过；

《浙江省大气污染防治条例（修正文本）》，2020 年 11 月 27 日浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过；

《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2023 年 1 月 1 日实施；

浙江省人民政府办公厅《关于印发浙江省大气复合污染防治实施方案的通知》，浙政办发〔2012〕80 号；

《浙江省挥发性有机物深化治理与减排工作方案（2017-2020 年）》，浙环发〔2017〕41 号；

《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法(试行)》，2012 年 4 月 1 日；

《关于做好挥发性有机物总量控制工作的通知》，浙环发〔2017〕29 号；

《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙环发〔2007〕11 号；

《浙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》，浙环发〔2018〕35 号；

《关于印发<浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）>的通知》，浙环发〔2014〕28 号；

《浙江省生态环境厅关于印发浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，浙环发〔2020〕7 号；

《关于印发加快推进浙江省长江经济带化工产业污染防治与绿色发展工作方案的通知》，浙发改长三角〔2020〕315 号；

《浙江省十四五挥发性有机物综合治理方案》；

《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》

《浙江省应对气候变化“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215 号）；

《浙江省绿色低碳工厂建设评价导则》（2022 版）；

《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》；

《关于化工、化纤、印染行业暂缓实施产能置换政策的通知》（浙经信投资〔2022〕53号）；

《浙江省生态环境保护条例》；

《浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案》浙环函〔2022〕243号；

《宁波市大气污染防治条例（2016年）》；

《宁波市水污染防治行动计划》；

《宁波市土壤污染防治工作实施方案》，甬政发〔2017〕51号；

《宁波市打赢蓝天保卫战三年行动方案》，甬政办发〔2018〕149号；

《宁波市环境保护局关于进一步规范建设项目主要污染物总量管理相关事项的通知》，甬环发〔2014〕48号；

《宁波市人民政府办公厅关于印发宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行办法的通知》，甬政办发〔2012〕295号；

《宁波市生态环境局关于印发宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，甬环发〔2020〕56号；

《宁波市碳达峰碳中和科技创新行动方案》（2021年12月21日）；

《宁波市重大建设项目十四五规划的通知》2021.8.12实施。

1.1.3 评价采用技术规范

《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）；

《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）；

《环境影响评价技术导则 石油化工业建设项目》（HJ/T89-2003）；

《排污许可证申请和核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；

《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）；

《石油化工业工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》；
《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209—2021；
《危险废物鉴别标准通则》GB5085.7-2019；
《危险废物鉴别技术规范》HJ298-2019；
《燃气锅炉低氮改造工作技术指南（试行）》（浙江省生态环境厅，2019 年 9 月）；
《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》；
《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南》（试行）；
《浙江省挥发性有机物污染防治可行技术指南 油品、液体化工物料储存和运输》浙江省生态环境厅 2021 年。

1.1.4 其他编制依据

《21.5 万吨年碳五分离技改项目备案报告》；
《宁波金海晨光化学股份有限公司排污许可证》。

1.2 评价目的

通过工程分析，分析项目建设前后的工程变化情况、污染物排放变化情况；预测项目施工期和营运期带来的不利环境影响因素、影响范围和影响程度；分析工程设计方案中执行环保政策、法规条例和标准等的情况，论证污染防治措施的可靠性、合理性。

基于污染物排放总量控制及达标排放的要求，提出减缓不利环境影响的污染防治措施，从环保的角度综合论证项目建设的可行性。

1.3 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展观的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

1) 依法评价原则

环境影响评价过程中贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、规范，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等

有关政策及相关规划的相符性，并关注国家和地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

4) 早期介入原则

环境影响评价早期介入工程前期工作中，重点关注选址、工艺路线的环境可行性。

5) 完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

6) 充分利用已有资料原则

尽量利用已有监测及评价资料，补充必要的现场监测和调查，以节省时间、人力及物力。

7) 广泛参与原则

环境影响评价应广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及所属地环境管理部门的意见。

1.4 报告书总体构思

本项目为技改项目，不改变现有装置的工艺方法、工艺流程以及产排污节点。因此本项目工艺流程数据基本采用现有装置的实际运行数据，并按照项目规模进行等比例放大。工程数据均由设计单位以及建设单位提供或确认。

本项目将现有 15 万吨/年的污染物排放量按照替代源记为“以新代老”削减量，将本项目投产后的污染物排放量记为本工程预测排放量。在此原则下核算“三本帐”。

本项目大气预测基准年为 2021 年，因此项目预测过程中的“以新代老”污染源选取排放口的历史监测数据，本项目排放源为本项目投产后的排放口预测排放强度（本项目排放源强中以包含了 2021 年后的所有建设单位建设项目）。

本报告内容深度按照环境影响评价技术导则要求执行，另外增加审批复合型内容以及碳排放评价内容。

1.5 评价因子识别

1.5.1 工程对环境的主要影响

1) 施工期

本项目施工期主要工作内容为生产装置和设施的新建和安装，施工活动均在现有相关装置界区内进行，不涉及大规模的土地开挖、植被破坏等土建工程，施工过程中主要的环境影响为施工过程中产生的噪声、振动、冲洗水；施工人员的生活污水以及施工机械产生的废气和扬尘。

2) 营运期

工程主要环境影响分析详见下表。

表 1.5-1 工程主要环境影响分析表

项目阶段	产污环节	环境要素			
		大气	水环境	固废	噪声
施工期	工程施工	扬尘	冲洗废水：COD、SS、石油类； 生活污水：COD、NH ₃ -N	废弃的现有设备、生活垃圾	设备噪声、振动
	施工机械	机械废气 SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	冲洗废水：COD、SS、石油类	/	设备噪声
运营期	工艺设备	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、二甲胺、非甲烷总烃	COD、石油类、氨氮	精馏残渣、废包装、废催化剂、过滤废物等	设备噪声

本项目属于化工行业的建设项目，重点分析营运期的影响。下表识别出主要环境影响因子。

表 1.5-2 主要环境影响因子识别表

环境要素	环境影响因子	运营期		施工期	
		影响程度	是否可逆	影响程度	是否可逆
空气环境	颗粒物	-1	不可逆	-2	可逆
	NO _x	-1	不可逆	-2	可逆
	SO ₂	-1	不可逆	-2	可逆
	非甲烷总烃/VOCs 物质	-1	不可逆	/	/
水环境	pH	-1	不可逆	-1	可逆

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

	COD	-1	不可逆	-1	可逆
	石油类	-1	不可逆	-1	可逆
	氨氮	-1	不可逆	-1	可逆
声环境	噪声	-1	不可逆	-1	可逆
土壤环境	石油烃	-1	不可逆	/	/
固体废物	生活垃圾	-1	不可逆	-2	可逆
	危险废物	-1	不可逆	/	/

注：影响程度+表示有利影响，-表示不利影响； 1 表示较轻、2 表示中等、3 表示较重。

1.5.2 评价因子的确定

根据上文本项目对环境影响的分析，筛选本项目的评价因子详见下表：

表 1.5-3 拟建项目评价因子一览表

营运期影响评价	环境空气影响分析	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、二甲胺、DMF、甲苯、氨、硫化氢。
	水环境影响分析	属于间接排放，定性分析
	地下水环境影响分析	石油类、COD
	土壤环境影响分析	类比分析
	厂界噪声影响分析	等效声级 Leq (A)
	环境风险	大气环境：次生一氧化碳

1.6 环境功能区划

1.6.1 环境空气功能区划

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》及其调整文件，本项目所在地环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区，见下图。



图 1.6-1 宁波市环境空气质量功能划分图

1.6.2 地表水环境功能区划

1) 地表水环境

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，本项目附近地表水体主要为镇海河网，根据镇海水功能区划为IV类水环境功能区。水环境功能区划见下图。



图 1.6-2 项目附近地表水环境功能区划图

2) 近岸海域

根据《关于印发浙江省近岸海域环境功能区划（调整）的通知》，本项目纳污海域为镇海-北仑-大榭四类区 D20III，为港口工业区，水质目标三类。

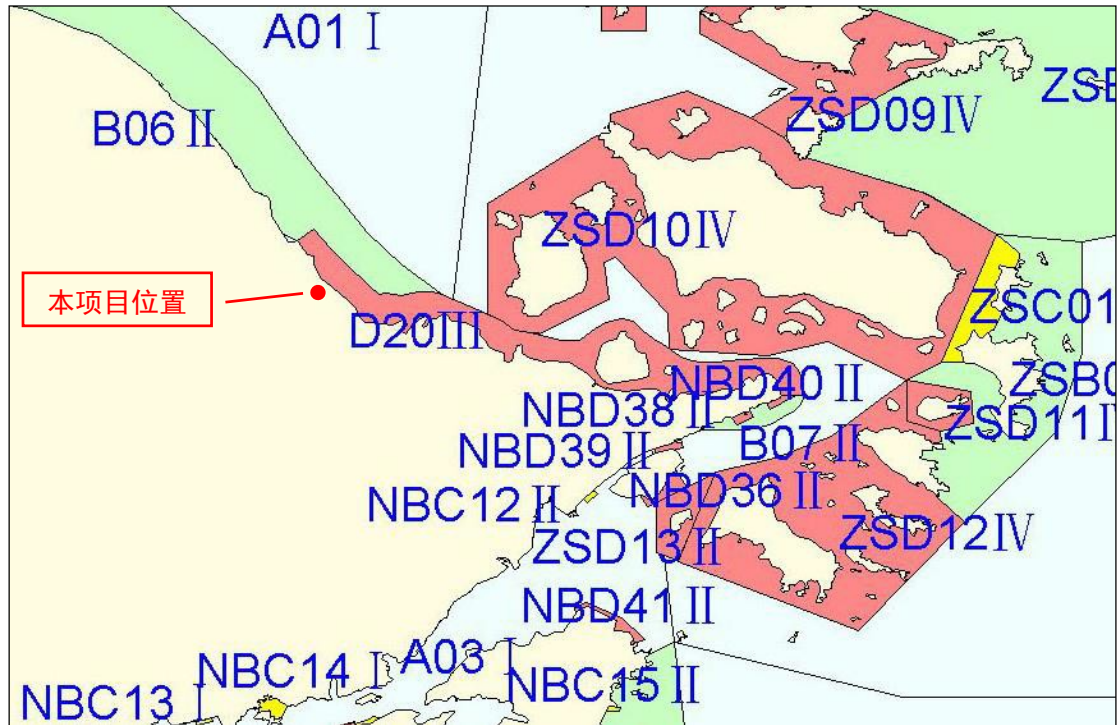


图 1.6-3 项目附近海域功能区划图

1.6.3 声环境功能区划

根据《镇海区声环境功能区划分（调整）方案》，本项目所在地位于 3 类声环境功能区（区域编号为 0211-3-1），执行 3 类声功能区要求，见下图。

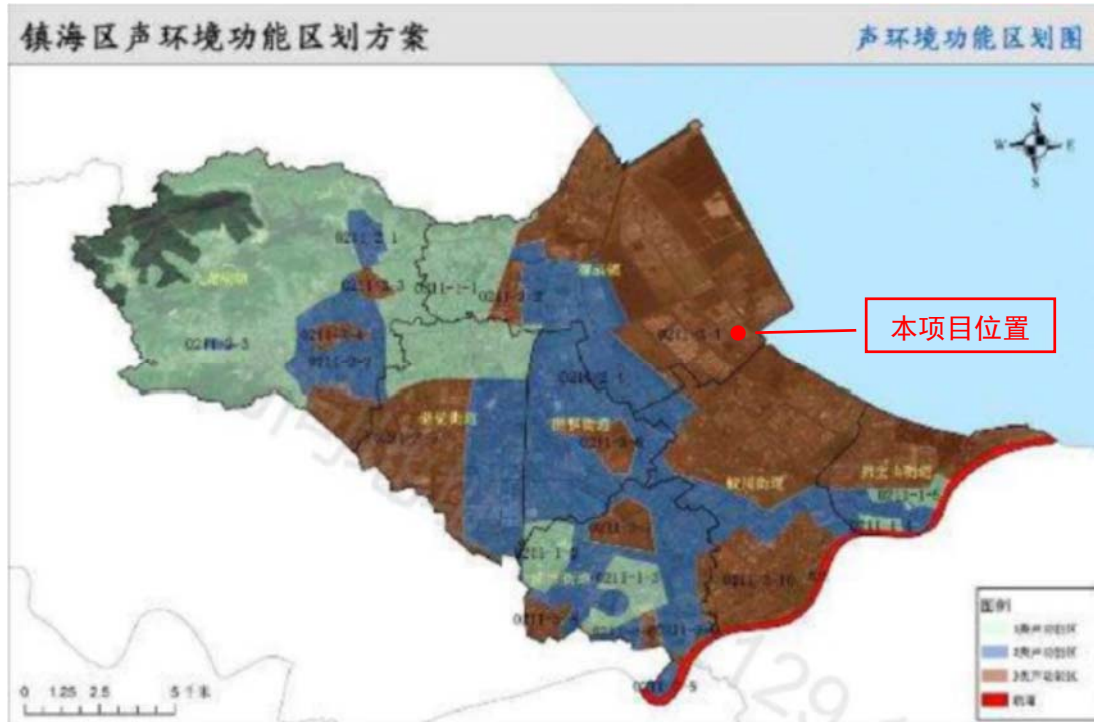


图 1.6-4 声环境功能区划图

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1) 大气环境质量标准

根据环境空气质量功能区划,企业所在区域属二类功能区,空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,非甲烷总烃执行原国家环保总局的相关规范说明的浓度限值控制标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$,特征污染物 N,N-二甲基甲酰胺、二甲胺参照前苏联标准,甲苯、硫化氢、氨执行《环境影响评价技术导则--大气环境》HJ2.2-2018 附录 D,具体见下表。

表 1.7-1 环境空气质量标准限值

序号	污染物	取值时间	二级标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	依据
1	二氧化硫 (SO_2)	年平均	60	《环境空气质量标准》 GB3095-2012
		日平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO_2)	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	

3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000		
		1 小时平均	10000		
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
5	PM ₁₀	年平均	70		
		日平均	150		
6	PM _{2.5}	年平均	35		
		日平均	75		
7	非甲烷总烃	一次值	2000		《大气污染物排放标准 详解》标准编制说明
8	甲苯	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导 则 大气环境》HJ2.2- 2018 附录 D
9	硫化氢	1 小时平均	10		
10	氨	1 小时平均	200		
11	N,N-二甲基甲酰胺	一次值	30	前苏联居住区有害物质 最高允许浓度标准	
12	二甲胺	一次值	5		

2) 地表水环境质量标准

本项目评价范围内的地表水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，标准限值详见下表。

表 1.7-2 地表水环境质量标准

序号	水质项目	单位	IV 类	备注
1	pH	mg/L	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中表1
2	DO \geq	mg/L	3	
3	氨氮 \leq	mg/L	1.5	
4	BOD ₅ \leq	mg/L	6	
5	COD _{Mn} \leq	mg/L	30	
6	总磷(以P 计) \leq	mg/L	0.3	
7	石油类 \leq	mg/L	0.5	
8	挥发酚 \leq	mg/L	0.01	
9	高锰酸盐指数 \leq	mg/L	10	

3) 地下水环境质量标准

本项目所在区域地下水水质常规指标执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准，具体标准限值详见下表。

表 1.7-3 地下水质量标准

序号	污染物名称	单位	IV类标准限值	参考依据
1	pH 值	无量纲	5.5~6.5 8.5~9.0	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) ≤	mg/L	650	
3	溶解性总固体 ≤	mg/L	2000	
4	硫酸盐 ≤	mg/L	350	
5	氯化物 ≤	mg/L	350	
6	挥发性酚类 (以苯酚计) ≤	mg/L	0.01	
7	COD _{Mn} ≤	mg/L	10.0	
8	硝酸盐 (以 N 计) ≤	mg/L	30.0	
9	亚硝酸盐 (以 N 计) ≤	mg/L	4.80	
10	氨氮 ≤	mg/L	1.50	
11	氰化物 ≤	mg/L	0.1	
12	铬 (六价) ≤	mg/L	0.1	
13	氟化物 ≤	mg/L	2.0	
14	钠 ≤	mg/L	400	
15	铁 ≤	mg/L	2.0	
16	锰 ≤	mg/L	1.50	
17	铅 ≤	mg/L	0.10	
18	镉 ≤	mg/L	0.01	
19	砷 ≤	mg/L	0.05	
20	汞 ≤	mg/L	0.002	
21	菌落总数 ≤	CFU/mL	1000	
22	总大肠菌群 ≤	MPN/100mL	100	
23	甲苯 ≤	mg/L	1.4	
24	石油类 ≤	mg/L	0.5	参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类

4) 声环境质量标准

本项目所在区域声功能区划为 3 类区，声环境质量将执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，具体见下表。

表 1.7-4 声环境质量标准

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

类别	昼间 LAeq dB(A)	夜间 LAeq dB(A)	依据
3	65	55	《声环境质量标准》GB3096-2008

5) 土壤环境质量标准

项目所在区域土壤执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准，具体标准值见下表。

表 1.7-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值单位：mg/kg

序号	项目	第二类用地（mg/kg）		参考依据	
		筛选值	管制值		
重金属和无机物					
1	砷	60	140	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）	
2	镉	65	172		
3	铬（六价）	5.7	78		
4	铜	18000	36000		
5	铅	800	2500		
6	汞	38	82		
7	镍	900	2000		
挥发性有机物					
8	四氯化碳	2.8	36		
9	氯仿	0.9	10		
10	氯甲烷	37	120		
11	1,1-二氯乙烷	9	100		
12	1,2-二氯乙烷	5	21		
13	1,1-二氯乙烯	66	200		
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000		
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163		
16	二氯甲烷	616	2000		
17	1,2-二氯丙烷	5	47		
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100		
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50		
20	四氯乙烯	53	183		
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15		

23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃 (C10-C40)	4500	9000

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 大气污染物排放标准

1) 有组织废气

本项目碳五分离装置的组织废气主要是各单元不凝尾气、排渣间废气。其中不凝气送往南厂区现有的 TO 炉焚烧处理，排渣间废气送现有 RTO 炉处理。

本项目依托的南厂现有 TO 焚烧炉处理的废气来源包括：企业现有带压物料装车废气；碳五装置、异戊烯装置工艺废气；南厂区间戊树脂装置废气（不包括

后处理废气)、弹性体装置废气(不包括后处理废气);本项目工艺废气(不包括碳五装置排渣间废气)、部分产品装车废气。因 TO 焚烧炉处理的废气来源于不同行业类型的装置或设施,因此该 TO 炉排放尾气的排放标准按照不同行业的要求从严执行,经辨识 TO 焚烧炉废气需同时执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 和《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015;对于上述标准中均未有限制二甲胺,本项目参考上海市地方标准《恶臭(异味)污染物排放标准》DB31/1025-2016 取值。具体标准执行情况详见下表。

表 1.7-6 南厂 TO 焚烧炉排放废气中各污染物执行的排放标准

污染物名称	排放要求	依据
NO _x	100 mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 及《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中规定的废气焚烧设施烟气中污染物特别排放限值。
颗粒物	20 mg/m ³	
非甲烷总烃	排放浓度: 60 mg/m ³ 且去除效率不低于 97%	非甲烷总烃排放浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值。 非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015。
甲苯	8 mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 表 5 (《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 及《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 两者取严)
二甲基甲酰胺	50 mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 表 6 执行。(企业按 50 mg/m ³ 控制)
二甲胺	最高允许排放浓度 5 mg/m ³ , 最高允许排放速率 0.15kg/h	《恶臭(异味)污染物排放标准》DB31/1025-2016。
臭气浓度	10500 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93

本项目依托南厂 RTO 设施排放废气和沸石转轮设施排放的洁净废气合并通过同一根排气筒排放。废气进入合并排气筒前均各自设有一个采样口,废气在合并前各自执行相应标准。具体如下:

RTO 炉处理的废气包括:沸石转轮浓缩废气、碳五装置的排渣间废气、间戊树脂装置贮槽废气、储罐废气、常压灌装废气、危废暂存间废气。其处理废气为混合废气,既有石油化学装置废气也有合成树脂类装置废气,因此 RTO 炉排放尾气需同时执行《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 和《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015,详见下表。

表 1.7-7 RT0 炉排放废气中各污染物执行的排放标准

污染物名称	排放要求	依据
NO _x	标准为 100mg/m ³ (企业按 50 mg/m ³ 控制)	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 以及《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中规定的废气焚烧设施烟气中污染物特别排放限值。
颗粒物	20 mg/m ³	
非甲烷总烃	去除效率不低于 97%	非甲烷总烃去除效率《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015
甲苯	8mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值 (《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 及《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 两者取严)
二甲基甲酰胺	50 mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 表 6 执行。
H ₂ S	0.33kg/h	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93
NH ₃	4.9 kg/h	
臭气浓度	2000 (无量纲)	

沸石转轮设施洁净废气包括间戊树脂装置废气以及厂内污水处理站废气。结合《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 和《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 从严执行，最终执行《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中表 5 规定的大气污染物特别排放限值，详见下表。

表 1.7-8 沸石转轮排放废气中各污染物执行的排放标准

污染物名称	排放要求	依据
非甲烷总烃	60mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值。(《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 中废水处理废气污染物限值及《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 两者取严)
甲苯	8mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值。
H ₂ S	0.33kg/h	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93
NH ₃	4.9 kg/h	
臭气浓度	2000 (无量纲)	

2) 边界污染物控制要求

企业边界任何 1h 大气污染物平均浓度执行下表中限值。

表 1.7-9 企业边界大气污染物浓度限值

序号	指标	企业边界大气污染物浓度限值(mg/m ³)	标准出处
----	----	-----------------------------------	------

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

1	非甲烷总烃	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015 表 7 规定的企业边界大气 污染物浓度限值。（《石油化学工业 污染物排放标准》GB31571-2015 及 《合成树脂工业污染物排放标准》 GB31572-2015 两者取严）
2	颗粒物	1.0	
3	甲苯	0.8	
4	苯	0.4	
5	H ₂ S	0.06	GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
6	NH ₃	1.5	
7	臭气浓度	20（无量纲）	
8	二甲胺	0.06（工业区）	《恶臭（异味）污染物排放标准》 DB31/1025-2016
9	二甲基甲酰胺	嗅阈值 1.8ppm	

3) 厂区内污染物控制要求

厂区内的无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），见下表。

表 1.7-10 厂区内无组织排放执行标准

污染物名称	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

1.7.2.2 废水排放标准

本项目生产废水纳入宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂（以下简称“宁波华清污水处理厂”）进行处理，最终废水经华清污水处理厂处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排海，宁波华清污水处理厂污水纳管标准见下表，各污染物纳管从严执行。

表 1.7-11 污水纳管执行标准

序号	污染物名称	纳管限值	标准出处
1	pH（无量纲）	6~9	《宁波石化经济技术开发区工业污水进网标准》
2	COD _{Cr} （mg/L）	1000	
3	BOD ₅ /COD（mg/L）	≥0.3	
4	SS（mg/L）	≤200	
5	总氮（mg/L）	≤80	浙江省《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》 （DB33/887-2013）
6	氨氮（mg/L）	≤35	
7	总磷（mg/L）	≤8	
8	石油类（mg/L）	≤15	《石油化学工业污染物排放

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

9	硫化物 (mg/L)	1.0	标准》(GB31571-2015)
10	挥发酚 (mg/L)	0.5	
11	甲苯 (mg/L)	0.1	

本项目最终排水水质指标详见下表。

表 1.7-12 宁波华清污水处理厂水污染物排放限值

序号	污染物名称	排放限值	标准出处
1	pH (无量纲)	6~9	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 直接排放标准
2	CODCr (mg/L)	60	
3	BOD5 (mg/L)	20	
4	SS (mg/L)	70	
5	石油类 (mg/L)	5.0	
6	挥发酚 (mg/L)	0.5	
7	氨氮 (mg/L)	8	
8	总氮 (mg/L)	40	
9	总磷 (以 P 计) (mg/L)	1	
10	总有机碳 (mg/L)	20	
11	甲苯 (mg/L)	0.1	

1.7.2.3 声排放标准

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

3 类标准, 具体见下表。

表 1.7-13 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

噪声区类别	昼间	夜间
3	65	55

施工期噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011), 详见下表。

表 1.7-14 建筑施工场界噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

1.7.2.4 固废

危险废物执行《危险废物贮存控制标准》(GB18579-2001) (2013 修订)要求。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

GB18599-2020。

1.8 评价工作等级和评价重点

1.8.1 评价等级

1) 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2-2018）推荐模型 EIAProA 2018 中的估算模式 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级判断。结合项目的初步工程分析结果，采用估算模式计算各排放源污染物的最大影响落地浓度和最远影响范围，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据镇海气象站 2021 年的气象统计结果：2021 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 15h，未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内存在大型水体（海），海域位于本项目正东方向，距离本项目可能会发生熏烟现象，需用 AERSCREEN 判断。

本项目大气环境影响评价等级为 1 级。本项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}=100\text{m}$ 。根据导则本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

经过 AERSCREEN 模块判断，本项目可能发生海岸线熏烟的点源的烟羽高度低于污染源位置处的热力内边界层高度，海岸线熏烟不会发生。

2) 地表水环境评价等级

项目新增废水主要为生产污水、地面冲洗水、初期雨水以及生活污水。项目实施后企业进华清污水厂的新增废水量为 $55.12\text{m}^3/\text{d}$ ，除循环水系统排水直接排入华清污水处理厂外，其他废水经南厂区污水处理站处理后排入华清污水处理厂，最终经其处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排海。本项目属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

3) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则---地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 I 类建设项目。

建设项目场地的地下水环境敏感程度：

本项目生产厂区场地不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；不属于除集中式饮用水水源以

外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区；也不属于集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；不属于未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；不属于分散式饮用水水源地；不属于特殊地下水资源（如矿泉水、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。

根据《地下水环境影响评价技术导则》表 1，本项目场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”等级。

根据地下水评价工作等级判定依据，本项目地下水环境评价等级为二级。

4) 声环境评价等级

本项目所在地声环境功能区类别为 3 类区，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4- 2021），确定本项目生产厂区声环境影响评价工作等级为三级。

5) 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)中的相关划分标准，本项目土壤环境影响类型为污染影响型；对照导则附录 A “土壤环境影响评价项目类别”，本项目行业类别为石油、化工，项目类别为 I 类“化学原料和化学制品制造”；项目占地规模属于小型；污染影响型敏感程度为“不敏感”，确定本项目土壤环境影响评价等级为三级。

6) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级大气环境为一级，地表水和地下水为二级。

7) 生态环境评价等级

本项目处于现有厂区内，占地范围内土地类型为工业用地。项目无临时占地，不占用水域。占地范围内无重点保护的环境敏感目标和文物保护单位，不涉及特殊或重要的生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，中的有关规定，确定生态影响评价工作等级为三级。

1.8.2 评价重点

基于企业现有工程情况以及产污情况，重点分析本项目建设投产的产排污情况，并对本项目各污染物的环境影响情况进行评价。

1.9 评价范围

1.9.1 大气环境影响评价评价范围

本项目大气环境评价等级为 1 级，最大 D10%=100m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2-2018，本项目大气评价范围为自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

1.9.2 地下水评价范围

结合本项目所在地水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 查表法，确定本项目厂址区域地下水评价工作范围为以南厂区为中心，边长为 4km 的正方形区，总面积约 16km²。

1.9.3 声环境影响评价范围

本项目周边 200m 范围内均为石化区内的工业企业，无声环境敏感目标。最近的环境敏感点为西南侧约 2.5km 处的南洪村，因此确定声环境评价范围为项目所在厂界外 1m。

1.9.4 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，确定本项目土壤评价范围为项目所在厂区及厂区外 200m 范围内。

1.9.5 生态环境影响评价范围

生态环境现状调查及影响评价范围为本项目界区。

1.9.6 风险评价范围

本项目大气毒性终点浓度未超出 5km，因此根据《建设项目环境风向评价技术导则》大气环境风险评价范围为距项目所在厂区 5km 范围的长方形区域。

1.10 环境保护目标

根据现状调查，本项目周边无自然保护、风景名胜、文物古迹等环境保护目标，集中居住区保护目标及其他环境要素主要环境保护目标以及保护级别见下表。

表 1.10-1 本项目周边主要环境保护目标

环境要素	名称	坐标(m)		保护对象	环境功能区	人口数	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境	南洪村	-1530	-2569	居民	二类功能区	1700	SSW	1820
	湾塘村	-2526	-1607	居民		5100	WSW	2840
	镇海炼化社区	-1005	-2919	居民		1200	S	3640
	岚山村	-3501	100	居民		3800	W	3296

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

	俞范村	817	-4560	居民		3400	SSE	3890
地表水环境	无	/	/	/	GB3838-2002 IV类标准		SW	45
地下水环境	无	为以北厂区为中心，边长为4km的正方形区域，总面积约16km ²		无	GB/T14848-2017 IV类		/	/
声环境	无	项目所在厂界外1m。		无	GB3096-2008 3类		/	/
土壤环境	无	所在厂区及厂界外200m范围内		无	GB36600-2018 第二类 用地标准		/	/
生态环境	无	生态环境现状调查及影响评价范围为本项目界区。		无	宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元 ZH33021120007 中的重点准入片		/	/

1.11 规划符合性分析

1.11.1 宁波市城市总体规划

根据《宁波市城市总体规划（2006~2020年）》（2015修订），2020年中心城区分成三江片、镇海片和北仑片，其中镇海片形成滨江生活居住和滨海工业仓储两个片区，其中滨江以生活居住为主，滨海以工业仓储为主；生活居住片区和工业仓储片区之间以防护绿带相隔离。

本项目所在地属于宁波石化经济技术开发区，符合《宁波市城市总体规划（2004~2020年）》（2015修订）要求。

1.11.2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划

根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》，对石化经济技术开发区总体规划如下：

功能定位：

世界级绿色石化产业基地；

发展目标：

以“世界一流石化园区”为总体目标，以“技术领先高质量园区、安全生产示范园区、绿色生态循环园区、智慧化数字园区”为分目标，依托现有产业基础，做大做强优势产业，优化原料产业结构，不断提高经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力。扩大国际产能合作、资源合作及技术合作。

产业发展方向：

以资源环境承载力为前提,以炼化一体化为核心,以多元化原料加工为补充,重点发展以有机原料和化工新材料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链。加快现有企业改造升级和淘汰低效落后产能。

本项目属于炼油下游的化工行业,行业类型符合空间规划对区域的总体发展规划。本项目位于宁波石化经济技术开发区跃进塘路 3555 号,符合空间规划中“湾塘片海天路以北区块重点发展炼油、合成材料等产业”的空间布局要求。本项目所在地块为三类工业用地,符合土地利用类型要求。

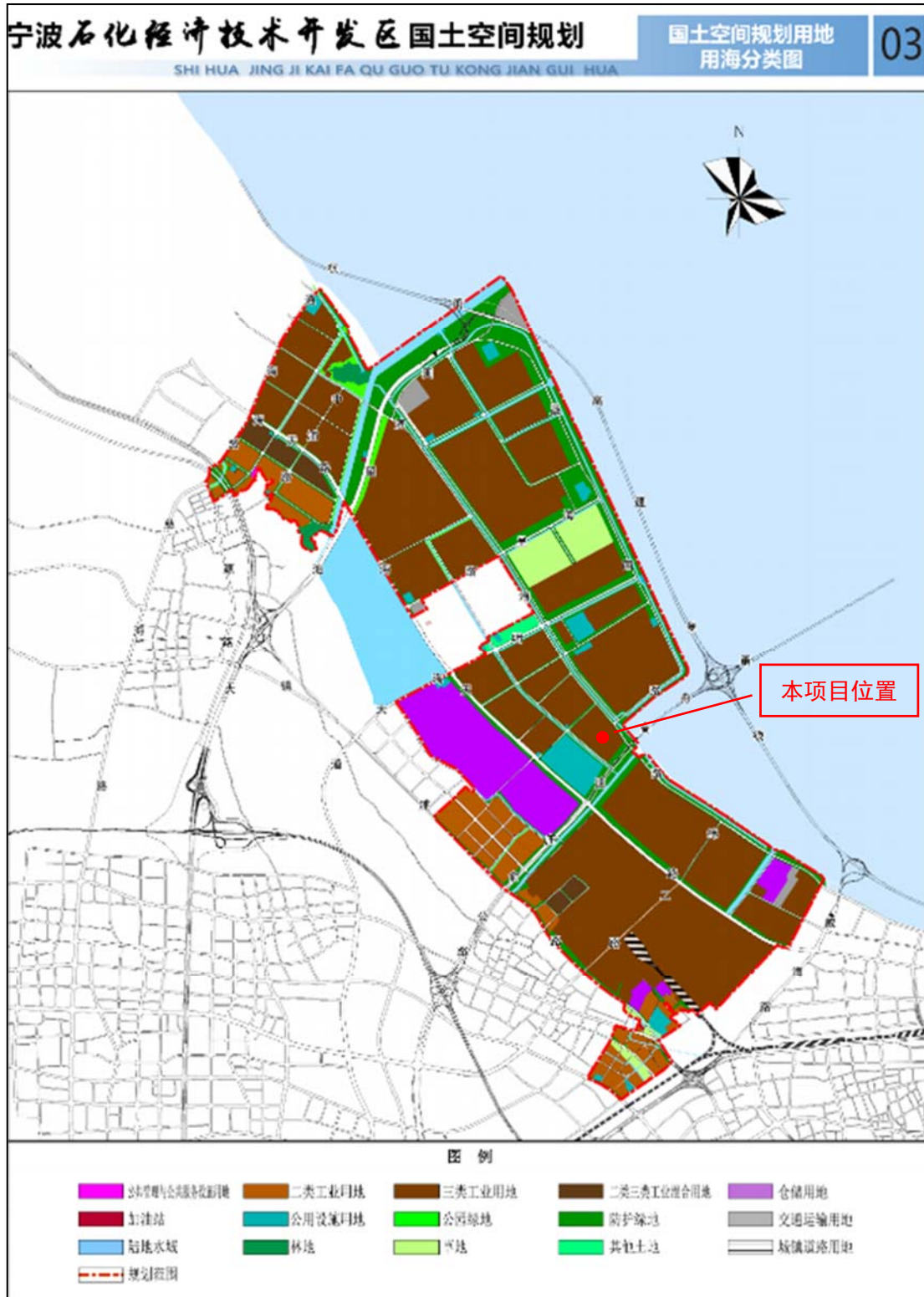


图 1.11-1 宁波石化经济技术开发区国土空间规划用地分类图

1.11.3 宁波石化经济技术开发区国土空间规划规划环评

根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》，本项目位于岚山片石化区化工产业控制线内，其生态环境准入要求如下：

1) 空间分布约束要求

1、重点发展石油炼制、乙烯、合成材料、基础化学原料、化工新材料等产业,禁止新建、扩建不符合石化区产业发展规划的其他三类工业项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目。

2、除獬浦片区外,其余片区原则上不再新建农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目。

3、4#地块的南侧建设用地仅用于化工项目公用工程,不得布局石化化工装置、化工产品及原料储罐。

4、化工产业控制线和海天中路之间地块(不含镇海炼化现有老区),严禁新建涉及 18 种重点监管危险化工工艺的生产装置(现状装置技术改造和中试装置除外),以及使用恶臭类物质为主要生产原料的项目。

5、镇海炼化老区地块(位于海天中路以西)严格控制炼油和乙烯生产规模,适当优化布局下游聚烯烃产业链,禁止新建、扩建生产或主要原料列入《危险化学品目录》中剧毒化学品的装置。

6、禁止在镇海炼化生活区 600 米范围内布置石化化工装置(含中试装置)。

7、除列入集中供热热源外,禁止新建燃煤锅炉;集中供热范围内禁止新建供热锅炉(天然气导热油锅炉除外);鼓励采用余热回收装置。

本项目符合性分析:本项目建设位置位于海天中路以东地块,符合空间分布约束要求。

2) 污染物排放管控要求

1、严格实施污染物总量控制制度,实行区域内削减替代。新建、扩建项目污染物排放控制水平应达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定|技术指南》中的 A 级要求。

2、强化氮氧化物排放浓度及总量管控,推进加热炉和锅炉的低氮改造,现有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$,新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$,石化行业新、扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3、实行挥发性有机物的全过程管控,强化废气收集,根据废气种类性质采取相应的高效废气治理措施,确保治理设施的稳定运行和达标排放,不得将火炬作为日常处理设施。

4、镇海炼化老区(位于海天中路以西)改扩建项目新增的废气主要污染物排

放量需在镇海炼化现有老区内“以新带老”实现内部平衡，不得增加现有老区的主要大气污染物排放量。

5、工艺废水需采用密闭管道进行集输，污水收集池等需采取密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设废气处理措施。

6、实施雨污分流，废水管道采取架空布设。强化受污染雨水的收集，雨水排放口安装在线监控设施。

7、除列入国家石化产业布局规划的项目外，废水原则上纳入集中污水处理厂处理。经论证后无法纳管处理的，废水排放浓度按照《石油化学工业污染物排放标准》的特别排放限值进行管控。加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，配套建设相应预处理设施，避免污染物的稀释排放，强化企业污染治理设施运行维护管理。

8、制定化工装置开停车污染防控措施。

9、加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。

本项目符合性分析：本项目污染物排放以及依托设施的污染物排放能满足各项污染物排放管控要求。针对《重污染天气重点行业应急减排措施制定|技术指南》中的 A 级要求，本报告在回顾性影响评价章节对全厂进行详细符合性的详细判定。

3) 环境风险防控要求

1、定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。

2、海天中路以西地块禁止新建突发环境风险事故情况下毒性终点浓度-2 的范围涉及环境保护目标的石化化工装置或建设项目。

3、强化工业企业环境风险防范设施建设和监管。生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业编制突发环境事件应急预案，落实事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。

4、建立环境风险防范体系，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，制定开发区应急预，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。

5、建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展土壤和地下水环境风险点位布设，根据产业特点，制定“常规+特征”污染物监测指标体系，定期组织开展土壤和地下水环境风险监测。

本项目符合性分析：结合金海晨光公司位置以及日常监测台账，均符合环境风险防空的要求。本项目为扩建项目，风险防控措施及设施均依托现有的防护体系，因此满足规划环评相关要求。

4) 资源开发利用管控要求

1、落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水，提高工业水循环利用率，减少新鲜水的消耗。

2、积极开展重点行业企业清洁生产改造，降低能耗和水耗。

3、进一步提高中水回用，新、扩建石化项目的循环水更新排水回用率不低于 50%。

4、严格落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。

本项目符合性分析：本项目同步进一步提高中水回用能力，本项目循环水更新排水回用率不低于 50%。

2 建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设项目基本情况

1) 项目名称

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

2) 建设单位

宁波金海晨光化学股份有限公司

3) 项目性质

改扩建

4) 建设地点

本项目主体装置 21.5 万吨/年碳五装置位于镇海区跃进塘路 3555 号金海晨光南厂区现有 15 万吨/年碳五装置界区范围内。

5) 装置规模

40 万吨/年苯乙烯装置(在现有规模 30 万吨/年基础上改扩建到 40 万吨/年);

6) 占地面积

金海晨光南厂现有 15 万吨/年碳五装置界区总占地面积 4080m², 本项目在现有 15 万吨/年碳五装置界区内进行, 本项目储罐均为利旧。本项目无新增占地。

7) 运行时数、操作弹性

本项目年运行时数为 8000 小时, 连续生产, 操作弹性 60~120%。

8) 劳动定员

现有 15 万吨/年碳五装置总定员 40 人, 4 班 2 倒。本项目投产后不新增定员。

9) 投产时间

本项目预计投产时间 2023 年 12 月。

2.1.2 本项目装置规模

经改造后, 现有 15 万吨/年碳五装置规模扩能为 21.5 万吨/年。

2.1.3 项目组成

碳五装置工程组成情况详见下表:

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

表 3.1-1 改扩建后项目组成一览表

序号	设施类型	主项	备注
1	主体工程	<p>本装置为扩建装置，工艺流程不变，主要工艺单元如下： 100 单元：原料预处理单元 200 单元：间戊二烯、双环戊二烯精制单元 300 单元：化学级异戊二烯精制单元 400 单元：聚合级异戊二烯精制单元 500 单元：溶剂回收及精制单元 600 单元：化学品配制及输送单元</p>	<p>本次改扩建，主要通过优化回流比来满足扩能需求，各塔器回流比降低，增加了塔器的加工能力。另外，对各个分离塔塔盘进行重新核算，主要对 T1403、T1501 塔的塔盘进行优化改造，在塔器不变的情况下，主要通过增加开孔率提高分离塔处理能力。另外对热水系统进行增容与改造，增加热水使用范围，减少蒸汽用量。技改后，碳五分离装置工艺方法与流程未作大的改动，仍采用二次萃取精馏加普通精馏的方式，对混合碳五原料进行分离，以获取聚合级异戊二烯、以及间戊二烯和双环戊二烯等产品。</p>
2	储运工程	储罐	<p>原料罐：利旧现有 2 台碳五原料球罐。 辅料罐：利旧现有 1 台甲苯罐、1 台 DMF 罐。 产品罐：全部利旧。 储罐具体情况见 3.2 节内容。</p>
		物料装卸	依托现有装卸站
		助剂化学品储存	依托现有化学品库
3	公用工程	新鲜水、蒸汽、氮气供给依托外部系统供给。	依托外部
		变配电站、碳五机柜间	依托
		循环水站	依托现有 1 号专用循环水站 6000m ³ /h
		制冷空压站	依托现有制冷空压站，为本项目提供低温水、压缩空气和仪表空气。
		消防水站	依托
4	厂外管线	<p>1) 现有一条从镇海港区化工码头接船鹤管至金海晨光厂区碳五球罐的碳五输送管线 (DN200)。 2) 现有一条自恒河材料科技股份有限公司至南区工厂的碳五球罐互供管线：由恒河的碳五球罐 V17712 出口设一根 DN250 的管线。 3) 现有一条 DN125 来自镇海炼化的碳五原料管线，现有一条 DN500 来自镇海炼化的热水管线。现有金海晨光至炼化的 2 根 DN350 的管线均</p>	依托

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

		作为回水管使用。	
5	环保工程	工艺废气送至南厂区现有 TO 炉焚烧处理。 化学级异戊二烯、间戊二烯装车废气去南厂区现有 TO 炉焚烧处理。	依托。企业拟对 TO 炉设 SCR 脱硝设施降低氮氧化物排放浓度。采用 20%氨水作为脱硝剂。利旧现有 100m ³ 氨水储罐。氨水年用量 130 吨。
		依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐、甲苯储罐、混合碳十储罐废气均去现有 RTO 处理。混合碳十装车废气去现有 RTO 处理。	依托
		碳五装置脱焦釜产生的废渣排入现有排渣间内，在排渣间内设有一台风机，将废渣散发的废气收集送至南厂区现有 RTO 处理。	依托
		地面火炬	依托
		依托现有一座 400m ³ /h 的污水处理站。	依托
		企业已建有 1 座 1980m ³ 事故应急池及 2 座 2000m ³ 事故应急罐，总容积为 5980m ³ 。	依托
		危废暂存库 200m ²	依托

2.1.4 产品方案及规格

1) 产品方案

本装置改扩建后产品种类与现有装置相同，产量有所增加，具体见表 3.1-3。

表 3.1-2 产品方案表

序号	产品/联产品名称	现有产能 ^{注1} (t/a)	扩能后产能 (t/a)	去向
1	聚合级异戊二烯	29730	42612 ^{注2}	去北厂弹性体装置/南厂弹性体装置
2	化学级异戊二烯	815	1159 ^{注2}	外售（槽车公路运输）
3	间戊二烯	33091	47430	28247 去间戊树脂装置/其余外售（槽车公路运输）
4	双环戊二烯	26727	38308	去北厂加氢石油树脂装置
5	抽余液 ^{注3} (联产品)	58012	83131	62750 去间戊树脂装置，其余利用现有管线送镇海炼化，作为镇海炼化乙烯加氢装置的生产原料。
6	混合碳十 ^{注3} (联产品)	1490	2134.8	外售（槽车公路运输）。混合碳十拟作为燃料油原料，供镇江屹兴燃料油有限公司生产燃料油使用。

注：1、现有产能为 15 万吨/年碳五装置产能；2、异戊二烯产品扩能后的总产能为：43781t/a；3、碳五装置生产过程所产碳五抽余液以及混合碳十作为联产品的相关技术可行

性论证具体见附件 3。

2) 产品规格

本装置改扩建后产品与联产品规格与现有装置相同，具体见下表。

表 3.1-3 聚合级异戊二烯质量指标表

序号	项目	单位	指标	SH/T1781-2016	
				一级品	合格品
1	外观		无机械杂质 透明液体	清澈透明液体，无 机械杂质	
2	色度 \leq	Hazen 单位— 铂-钴号	30	≤ 30	≤ 30
3	异戊二烯 \geq	wt%	99.5	≥ 99.5	≥ 99.2
4	异戊二烯二聚物 \leq	wt%	0.20	≤ 0.15	≤ 0.20
5	烷烃及单烯烃 \leq	wt%	0.50	≤ 0.50	≤ 0.80
6	环戊二烯 \leq	wt%	0.00050	≤ 3	≤ 5
7	炔烃 \leq	wt%	0.0050	≤ 30	≤ 50
8	间戊二烯 \leq	wt%	0.0080	≤ 50	≤ 80
9	二甲基甲酰胺 \leq	wt%	0.0010	≤ 5	≤ 10
10	硫 \leq	wt%	0.00050	≤ 5	≤ 10
11	羰基化合物 \leq	wt%	0.0010	≤ 5	≤ 10
12	阻聚剂 TBC	wt%	0.0040~ 0.0200	0.004~0.02	

表 3.1-4 化学级异戊二烯质量指标表

序号	项目	单位	指标	SH/T1781-2016
1	外观		无机械杂质 透明液体	清澈透明液体，无 机械杂质
2	色度 \leq	Hazen 单位— 铂-钴号	100	≤ 100
3	异戊二烯 \geq	wt%	98.5	≥ 98.5

表 3.1-5 间戊二烯质量指标表

序号	项目	单位	指标	SH/T1791-2015	
				优级品	合格品
1	外观		无色或微 黄、无机械 杂质透明液 体	清澈透明液体，无 机械杂质	
2	色度 \leq	Hazen 单位— 铂-钴号	100	50	-

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

序号	项目	单位	指标	SH/T1791-2015	
				优级品	合格品
3	间戊二烯 \geq	wt%	67.0	67	60
4	反-1,3-戊二烯 \geq	wt%	42.0	42	38
5	双环戊二烯+环戊二烯 \leq	wt%	1.0	1	1.5
6	环戊烯、环戊烷等		余量		

表 3.1-6 双环戊二烯质量指标表

序号	项目	单位	指标	SH/T1806-2016		
				优等品	一等品	合格品
1	外观		透明无机械杂质液体	透明液体无机械杂质		
2	色度 \leq	Hazen 单位—铂-钴号	200	100	200	200
3	双环戊二烯 \geq	wt%	90.0	85	80	75
4	碳六及碳六以下轻组分 \leq	wt%	5	3	5	-
5	碳十以上组分 \leq	wt%	3	3	-	-

表 3.1-7 碳五抽余液质量指标表企业标准 Q/JCC10-2020

序号	项 目	指 标
1	外观	无机械杂质、透明液体
2	密度 (20℃), kg/m ³	≤ 700
3	碳四, % (质量分数)	≤ 15.0
4	1,4-戊二烯, % (质量分数)	≤ 9.0
5	异戊二烯, % (质量分数)	≤ 1.0
6	碳六, % (质量分数)	≤ 10.0
7	碱性氮, mg/kg	≤ 40
8	戊烷, % (质量分数)	报告
9	戊烯, % (质量分数)	报告
10	异戊烯, % (质量分数)	报告

表 3.1-8 混合碳十质量指标表企业标准 Q/JCC11-2020

序号	项目	单位	指标
1	外观		深色液体
2	双环戊二烯	≥ wt%	20.0
3	甲基四氢茛	≥ wt%	5.0
4	烃基降冰片烯	wt%	报告
5	异戊二烯二聚体	wt%	报告
6	其它碳十及以上重组份	wt%	报告

2.1.5 原辅材料来源、消耗及规格

1) 原料来源及消耗

碳五装置原辅材料消耗及来源见下表。

表 3.1-9 碳五装置原、辅材料消耗一览表

序号	名称	扩能后数量 t/a	来源
1	碳五馏分		镇海炼化二期乙烯装置（管输）
	碳五馏分		船运至镇海港码头，然后再经厂外管廊送至厂区。
	碳五馏分		恒河材料科技股份有限公司（管输）
2	二甲基甲酰胺（DMF）		外购（公路运输）
3	甲苯		外购（公路运输）
4	化学品 A： 亚硝酸钠		外购（公路运输）
5	化学品 B： 2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧自由基		外购（公路运输）
6	化学品 C： 对叔丁基邻苯二酚（片状固体） 二乙羟胺（液体）		外购（公路运输）
7	化学品 D 对叔丁基邻苯二酚（片状固体） 二乙羟胺（液体）		外购（公路运输）
8	化学品 E： 甲基硅油		外购（公路运输）
9	化学品 F： 戊二醛		外购（公路运输）
10	氨水（20%）		外购（公路运输）

注：化学品 C 和 D 的物质组成比例不同。

2) 原辅料规格

碳五装置原辅材料规格情况见下表。

表 3.1-10 碳五原料典型值表

序号	项目	单位	指标	序号	项目	单位	指标
1	总碳四	wt%		15	环戊二烯	wt%	
2	3-甲基-1-丁烯	wt%		16	顺-1,3-戊二烯	wt%	
3	异戊烷	wt%		17	环戊烯	wt%	
4	1,4-戊二烯	wt%		18	环戊烷	wt%	
5	2-丁炔	wt%		19	其他碳五	wt%	
6	异戊烯炔	wt%		20	总碳六	wt%	
7	1-戊烯	wt%		21	苯	wt%	
8	2-甲基-1-丁烯	wt%		22	甲苯	wt%	
9	正戊烷	wt%		23	其他二聚体	wt%	
10	异戊二烯	wt%		24	烃基降冰片烯	wt%	
11	反-2-戊烯	wt%		25	异戊二烯二聚体	wt%	
12	顺-2-戊烯	wt%		26	双环戊二烯	wt%	
13	2-甲基-2-丁烯	wt%		27	茚类	wt%	
14	反-1,3-戊二烯	wt%		28		wt%	

表 3.1-11 二甲基甲酰胺指标表 (HG/T2028-2009 中优等品)

序号	项目名称	指标
1	二甲基甲酰胺 wt%	99.98
2	甲醇 wt% <	0.0001
3	色度	5
4	水 wt%	0.006
5	酸度 wt%	0.0002
6	碱度 wt%	0.0002
7	电导率 (25℃) / (μ s/cm)	0.1
8	PH 值	7
9	重组分 (以二甲基乙酰胺计)	0.0089

表 3.1-12 甲苯指标表

序号	项目名称	指标
1	外观	澄清透明无杂质
2	色度	<5

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

3	密度	0.8667g/cm ³
4	水分	0.007 wt%
5	非芳烃	0.0068 wt%
6	苯	0.0005 wt%
7	甲苯	99.99 wt%
8	C8 芳烃	0.0005 wt%
9	总硫	<1mg/kg

表 3.1-13 化学品 A 指标表

序号	项目名称	控制指标
1	外观	白色或淡黄色细结晶(片状)
2	组成	亚硝酸钠≥98.5 wt%

表 3.1-14 化学品 B 指标表

序号	项目名称	控制指标
1	外观	片状固体
2	组成	2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧自由基

表 3.1-15 化学品 C 指标表

序号	项目名称	控制指标
1	组成	对叔丁基邻苯二酚(片状固体) 二乙羟胺(液体)

表 3.1-16 化学品 D 指标表

序号	项目名称	控制指标
2	组成	对叔丁基邻苯二酚(片状固体) 二乙羟胺(液体)

表 3.1-17 化学品 E 指标表

序号	项目名称	控制指标
1	外观	透明液体
2	组成	甲基硅油

表 3.1-18 化学品 F 指标表

序号	项目名称	控制指标
1	外观	透明液体

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

2	组成	戊二醛
---	----	-----

戊二醛去向：因 DMF 水解产生甲酸会进一步促进 DMF 水解，戊二醛能够与甲酸结合生成新的物质，从而达到减少甲酸并抑制 DMF 水解的目的。戊二醛与甲酸反应生成的大分子物质常温为固态，最终随着流程进入精馏残渣中。

2.1.6 公共工程消耗

本项目及新增公用工程消耗见下表。

表 3.1-19 碳五装置公用工程消耗一览表

序号	名称	主要规格	年耗		
			单位	新增数量	本项目扩能后数量
1	新鲜水	/	10 ⁴ t/a		
2	循环水	33/39℃	10 ⁴ t/a		
3	低温水	5/10℃	10 ⁴ t/a		
4	仪表空气	0.7MPa	10 ⁴ Nm ³ /a		
5	压缩空气	0.7MPa	10 ⁴ Nm ³ /a		
6	氮气	0.7MPa	10 ⁴ Nm ³ /a		
7	电	10000/380V	10 ⁴ kWh/a		
8	炼化热水	140~150℃	10 ⁴ t/a		
9	蒸汽	1.2MPa	10 ⁴ t/a		

2.2 储运设施

2.2.1 原辅料储运

碳五装置原料为碳五，其储存情况见下表。

表 3.1-1 碳五装置原料储存和运输

物料名称	物料形态	储罐容积及台数 (m ³ ×台)	储罐结构形式	储存温度 (℃)	储存压力 (MPa)	储罐来源	运输方式	新增储存量
原料碳五	液态	4000×2	球罐	常温	0.2	新增	管输	65000 t/a
原料碳五	液态	2000×2	球罐	常温	0.2	利旧	管输	

碳五装置辅料储存依托现有碳五装置储罐储存，物料卸车依托企业现有装卸站和鹤位。

碳五装置辅料储存和运输情况见下表。

表 3.1-2 碳五装置辅料储存和运输

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

物料名称	物料形态	储罐容积及台数 (m ³ ×台)	储罐结构形式	储存温度 (°C)	储罐来源	运输方式	新增储存量 t/a
二甲基甲酰胺 (DMF)	液态	300×1	拱顶罐	50	利旧现有碳五装置储罐	外购槽车公路运输	
甲苯	液态	100×1	内浮顶罐	常温	利旧现有碳五装置储罐	外购槽车公路运输	

碳五装置化学品储存和运输情况见下表。

表 3.1-3 碳五装置助剂、化学品储存和运输

物料名称	物料形态	包装方式	一次储存量	年用量 t/a	运输方式
化学品 A: 亚硝酸钠	固态	50kg/袋装			外购货车公路运输
化学品 B: 2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧自由基	固态	25kg/袋装			外购货车公路运输
化学品 C: 对叔丁基邻苯二酚 (片状固体) 二乙羟胺 (液体)	固态、液态	固体: 20kg/袋装 液体: 50kg/桶装			外购货车公路运输
化学品 D: 对叔丁基邻苯二酚 (片状固体) 二乙羟胺 (液体)	固态、液态	固体: 20kg/袋装 液体: 50kg/桶装			外购货车公路运输
化学品 E (甲基硅油)	液态	170kg/桶装			外购货车公路运输
化学品 F (戊二醛)	液态	220kg/桶装			外购货车公路运输

注: 化学品 C 和 D 的物质组成比例不同。

2.2.2 产品储运

碳五装置产品依托现有碳五装置产品储罐储存, 产品装车依托企业现有装卸站和鹤位。

碳五装置产品储存、装车和运输情况见下表。

表 3.1-4 碳五装置产品储存、装车和运输情况

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

物料名称	物料形态	储罐容积及台数 (m ³ ×台)	储罐结构形式	储存温度 (°C)	储罐来源	运输方式	储存量 t/a
聚合级异戊二烯	液态	1000×4	球罐	12	利旧现有碳五装置储罐	通过管道去北厂弹性体装置、南厂弹性体装置	
化学级异戊二烯	液态	400×2	球罐	12	利旧现有碳五装置储罐	外售槽车公路运输	
间戊二烯	液态	1000×3	球罐	34	利旧现有碳五装置储罐	部分通过管道去间戊树脂装置，其余外售槽车公路运输	
双环戊二烯	液态	1000×3	拱顶罐	40	利旧现有碳五装置储罐	通过管道去加氢石油树脂装置	
抽余碳五	液态	400×2、1000×2、	球罐	30	利旧现有碳五装置储罐	部分通过管道去间戊树脂装置，其余通过现有抽余油管线输送至镇海炼化	
混合碳十	液态	200×1	内浮顶	46	利旧现有碳五装置储罐	外售槽车公路运输	

2.3 公用工程

1) 新鲜水系统

生产水源由宁波化工区工业水管网供给，供水压力为 0.3MPa，水质和水量满足本项目要求；生活水源由宁波化工区生活水管网供给，供水压力为 0.2MPa，水质和水量满足项目要求。

碳五装置生产用新鲜水主要用于抽余液水洗水、地面冲洗用水、循环水场补水。

2) 循环水系统

本装置扩能后循环水用量 4500m³/h，新增量 500m³/h。给水温度 33℃，回水温度 39℃，给水压力 0.40MPa (G) (装置进口)，回水压力 0.25MPa (G) (装置出口)。

本装置所需循环水由南厂 1 号专用循环水场供应，设计规模 6000m³/h，可

以扩能后需求。

3) 消防给水系统

依据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）中第 8.3.4 条，按照中型装置确定碳五分离装置消防水量 270L/s，供水时间为 3h，一次消防用水量为 2916m³。

厂区已建消防水站配置有：1 座 2260m³ 消防水池；电动消防水泵 2 台，其中 1 台流量 280L/s，扬程 120m，另 1 台流量 50 L/s，扬程 120m；柴油机消防水泵 1 台，流量 280L/s，扬程 120m，消防稳压泵 2 台，流量 5L/s，扬程 120m，消防水站设有 1 台消防水罐，有效容积 6000m³。

厂区采用稳高压消防系统供水，压力 1.0~1.2MPa，厂区铺设环状消防供水管网，干管管径为 DN400，采用螺旋缝焊接钢管。在装置周围设室外地上式消火栓，消火栓的间距为 50~60m，装置区周围同时增设消防水炮。

4) 炼化热水

目前有一条 DN500 来自镇海炼化的热水管线，使用镇海炼化提供的压力 0.6MpaG 温度为 145℃ 热水对部分塔釜再沸器提供热源。取完热后再返回至镇海炼化。现有碳五装置有 2 条 DN350 热水管线作为返回管线。

5) 排水系统

排水系统根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，划分为生产污水、生活污水系统、初期雨水系统和清净雨水系统。非污染雨水汇集后排入雨水管线，最终排入附近河道；生活污水、初期雨水和生产污水经污水预处理场处理达标后再汇同循环冷却水排水排至宁波华清污水处理厂处理。

6) 供热

本装置所需蒸汽由镇海热力公司提供，接至本装置后减压供给。本装置接入 1.2MPaG 饱和蒸汽。

7) 供冷

南厂现有制冷空压站 120 万 kcal/h 制冷机组共 3 台，1 台制冷量为 180 万 kcal/h 溴化锂制冷机组，本项目依托现有。

8) 供气

南厂现有制冷空压站设置 3×8Nm³/min 螺杆空气压缩机，压缩空气干燥净化设备 1 台，可以满足本装置的用气需求。

9) 供氮

本装置氮气来源于园区，园区氮气供应能力为 3000Nm³/h，可以满足本装置的需求。

10) 供电

本装置供电依托现有变电所。其供电可靠性满足本装置二级用电负荷的要求。本次新增用电 323.1x104kWh/a。

2.4 主要生产设备

本项目大部分设备利旧碳五装置现有设备，新增少部分设备。

表 3.4-1 碳五装置主要利旧设备一览表

表 3.4-2 本项目新增设备一览表

2.5 碳五装置工程分析

2.5.1 工艺技术

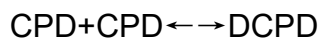
本次改扩建项目工艺技术和工艺流程于现有 15 万吨/年碳五装置相同。

企业现有碳五装置选用的技术是南京工业大学开发的碳五抽提生产技术，经生产实践证明该工艺技术成熟、可靠。

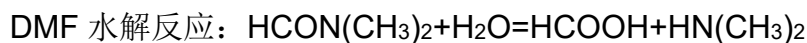
碳五装置以乙烯裂解副产的碳五馏份为原料，通过二聚使大部分的环戊二烯二聚合成双环戊二烯，再采用两段普通精馏和以二甲基甲酰胺（DMF）为溶剂的两段萃取精馏相结合，生产包括聚合级异戊二烯、化学级异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯等产品。

生产过程主要反应式如下：

聚合反应：



其中：IP 为异戊二烯，CPD 为环戊二烯



本项目主要聚合反应为环戊二烯二聚成双环戊二烯，其转化率约 90%。异戊

二烯双聚、环戊二烯和异戊二烯聚合（反应比例 1.94:1）的转化率很低，其产生的少量聚合产物大部分进入精馏残渣中。

2.5.2 污染物产排情况分析

主要根据本项目碳五装置物料平衡、设计单位提供的相关设计数据以及类比企业现有排放数据确定本项目的废气、废水、固废产生情况。本项目碳五装置各股工艺废水产生浓度情况参考企业现有碳五装置的废水实测数据。

2.5.2.1 废气

G1~G6 为工艺废气，主要为工艺过程中各工艺生产单元产生的不凝汽。该部分工艺废气送至南厂区现有 TO 炉焚烧处理。

化学级异戊二烯、间戊二烯装车废气去南厂区现有 TO 炉处理。

碳五装置原料依托现有碳五球罐储存，产品、辅料、副产物均依托现有储罐储存。依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐、甲苯储罐、混合碳十储罐废气均去现有 RTO 处理；混合碳十装车废气去现有 RTO 处理。

本项目脱焦釜产生的废渣排入现有排渣间内，排渣间出入口日常为关闭状态，并通过风机收集排渣间内废渣挥发的气体送至南厂区现有 RTO 处理。

1) 生产装置工艺废气

碳五装置工艺废气产生情况见下表。

表 3.5-1 本项目碳五装置工艺废气产生情况表（物料平衡数据）

序号	排放源	废气量 (Nm ³ /h)	污染物								排放去向
			二甲胺		DMF		甲苯		VOCs		
			kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	
G1	100 单元不凝性尾气										首先进入本装置配套的废气冷凝器（7℃低温水冷凝）后进尾气回收罐，再经风机送至南厂区 TO 炉进行焚烧。
G2	200 单元不凝性尾气										
G3	300 单元不凝性尾气										
G4	400 单元不凝性尾气										
G5	500 单元不凝性尾气										
G6	600 助剂配置单元尾气										
合计											

注：600 助剂配置单元尾气为间断排放。助剂配置每 4 天一次，一次 4 小时，年运行小时数 330h。

上表中各单元 VOCs 量包含了各自单元内的其他有机污染物量。100 单元~500 单元不凝气中除污染物外，其他气体为氮气。二甲胺为 DMF 水解产生的二次污染物。DMF 的分解量为 13t/a，二甲胺的产生量为 8t，其中 0.28t 进入废气中，2t 进入废水中，其他进入抽余液中。

根据上表数据，各工艺单元产生的废气共计废气量 481.84 Nm³/h。全部进入装置内废气冷凝器。其中的 DMF 沸点较高为 150℃，经低温水冷凝后约 99% 可冷凝下来；二甲胺的沸点较低，基本不考虑冷凝效果；其他有机污染物冷凝效率约 90%。冷凝后产生的液体物料返回本装置进料系统回用，回收量 407.6t/a。其余不凝气进入南厂 TO 处理。进入 TO 处理的工艺废气情况详见下表：

表 3.5-2 本项目碳五装置工艺废气排放汇总表（至 TO 处理）

名称	废气量 Nm ³ /h	排放方式	污染物	排放量 t/a	排放去向
工艺 废气	481.84	连续	甲苯	0.0205	进入南厂 TO 处理
			二甲胺	0.28	
			DMF	0.27	
			VOCs	45.295	

2) 储罐废气

本项目碳五装置原料、辅料、产品、副产物均依托现有储罐储存。

本项目碳五装置依托的原料碳五罐为压力球罐，依托现有的聚合级异戊二烯罐、化学级异戊二烯罐、间戊二烯罐、抽余碳五罐均为压力球罐，因此不考虑大小呼吸废气。本项目碳五装置依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐均为拱顶罐，混合碳十储罐、甲苯储罐均为内浮顶罐。碳五装置依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐、甲苯储罐、混合碳十储罐呼吸废气均去现有 RTO 处理。

由于产生呼吸废气的储罐均为利旧储罐，储罐一次存储物料量和现有相同，只是年周转量增加。因此，呼吸废气瞬时产生量不变，只是年产生量增加。由于此次未增加 DMF 量，因此不增加储罐呼吸废气量。

3) 装卸站废气

本项目碳五装置需装车的物料为化学级异戊二烯、间戊二烯、混合碳十。本项目混合碳十装车废气去现有 RTO 处理。本项目化学级异戊二烯、间戊二烯装车废气去南厂区现有 TO 处理。

由于上述储罐均为利旧罐，因此装卸废气的瞬时产生量不变，只是年产生量增加。

4) 排渣间废气

本项目碳五装置脱焦釜产生的废渣排入现有排渣间内，在排渣间内设一台风机，将废渣散发的废气收集送至现有 RTO 处理。本项目碳五装置进入现有 TO 炉的废气汇总

本项目碳五装置进入现有 TO 炉的废气为：工艺废气、化学级异戊二烯产品装车废气、间戊二烯产品装车废气。

5) 装置无组织废气

碳五装置新增无组织排放废气主要来自生产装置运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的 VOCs。

2.5.2.2 废水

碳五装置废水产生及排放情况见下表。

表 3.5-3 碳五装置废水产生及排放情况表（污染物浓度为现有碳五监测数据）

编号	污染源名称	排放规律	本项目产生量	新增量 m ³ /a	pH	污染物浓度						排放方式与去向
						COD	石油类	氨氮	总氮	甲苯	SS	
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	
W1	2#抽余液水洗塔塔底废水	连续排放										去企业南厂区 1 号现有污水处理站预处理后进入南厂区污水排放池再排至宁波华清污水处理厂处理
W2	3#抽余液水洗塔塔底废水	连续排放										
W3	溶剂再生塔回流罐水相	连续排放										
W4	烃放净罐分离废水（包含了水环真空泵废水）	连续排放										
W5	地面冲洗水	间断排放										
W6	初期雨水	间断排放										
W7	生活污水	间断排放										

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

上述废水进南厂区 1 号现有污水处理站预处理												
W 8	循环水排污水	连续 排放										进入南厂区污水排放池再排至宁波华清污水处理厂处理
上述废水经华清污水厂处理后												废水最终排海

2.5.2.3 固废

1) 固体废物辨识

碳五装置生产时固废产生情况、固废属性判断及危废属性判断情况如下。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），对碳五装置生产过程产生的副产物进行以下判定，详见下表。

表 3.5-4 碳五装置副产物属性判定表

副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固废	判定依据	现有产生量(t/a)	扩能后产生量(t/a)
脱焦釜产生的精馏残渣	500 溶剂回收和精制单元	刚产生时为半固态，放置约 5 小时后为固态	DMF、焦质、无机盐	属于	4.2c) 条		
各过滤器过滤的废物	过滤器	半固态	烃类	属于	4.2c) 条		
化学品废包装材料	化学品贮存	固态	包装材料、沾染化学品	属于	4.1c) 条		
废脱硝催化剂	TO 炉烟气脱硝	固态	二氧化钛	属于	4.3b) 条		

《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中：

第 4.1a) 条内容：在生产企业内进行返工（返修返修）的物质，不作为固体废物管理。

第 4.1c) 条内容：因为沾染、掺入、混杂无用或有害物质使其质量无法满足使用要求，而不能在市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质。

第 4.2c) 条内容：在物质合成、裂解、分馏、蒸馏、溶解、沉淀以及其他过程中产生的残余物质，属于固体废物。

第 4.3b) 条内容：烟气脱硝产生的废催化剂。

2) 危险废物辨识

根据《国家危险废物名录》（2021 版）对企业现有工业固废进行属性判定。

表 3.5-5 本项目生产时固废属性判断及危废判断情况

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危险废物	现有产生量(t/a)	扩能后产生量(t/a)	处置方式
脱焦釜产生的精馏残渣	500 溶剂回收和精制单元	刚产生时为半固态，放置约 5 小时后为固态	DMF、焦质、无机盐	属于 HW11 261-127-11			委托宁波大地化工环保有限公司处理
各过滤器过滤的废物	过滤器	半固态	烃类	属于 HW11 900-013-11			
助剂废包装材料	助剂贮存	固	包装材料、沾染助剂	属于 HW49 900-041-49			
废脱硝催化剂	TO 炉烟气脱硝	固态	二氧化钛	属于 HW50 772-007-50			

2.5.2.4 噪声

碳五装置主要噪声设备为泵设备。噪声设备详见下表。

表 3.5-6 主要新增噪声源一览表

编号	噪声源名称	数量(台)	声源强度 dB(A)	噪声类型	治理措施
1	蒸汽凝液泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
2	高温热水泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
3	溶剂再生塔塔顶采出泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
4	化学品 G 加料泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
5	化学品 G 计量泵 1		<85	连续稳态	减振、选用低噪

					声设备
6	化学品 G 计量泵 2		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
7	双环精制塔釜液泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
8	粗溶剂泵		<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备

2.6 排放达标情况分析

2.6.1 废气

1) TO 炉废气排放达标分析

本项目依托的 TO 焚烧炉处理的废气来源较多，为南厂公用环保设施。因此 TO 炉污染物排放达标分析应基于本项目实施后 TO 炉排放废气情况下的达标分析。详见下表。

表 3.5-1 本项目建设后在建 TO 焚烧炉废气污染物排放情况

废气名称	废气量 m ³ /h	污染物							排放方式及去向
		VOCs	NOx	烟尘	DMF	甲苯	二甲胺	氨(逸)	
TO 炉排放废气	20613	t/a							经依托 TO 炉处理后通过 30m 高、内径 0.8m、烟气温度 160℃ 排气筒排放
		1.538	8.245	1.649	0.00127	0.000282	0.000321	0.412	
污染物排放浓度标准		mg/m ³							
		9.33	50	10	0.0077	0.0017	0.002	2.5	
		60	50	10	50	15	5/0.15kg/h	20kg/h	
非甲烷总烃去除效率要求≥97%，TO 设计值为≥99.9%。									

注：由于该 TO 炉处理的废气为混合废气，既有石油化学装置废气也有合成树脂类装置废气，因此该 TO 炉排放尾气需同时执行《石油化学工业污染物排放标准》和《合成树脂工业污染物排放标准》。

根据上表数据，本项目依托的 TO 炉排放各污染物浓度均可达到《石油化学

工业污染物排放标准》相关值，对非甲烷总烃的去除效率可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》不低于 97% 的要求。二甲胺的排放浓度和排放速率满足《恶臭（异味）污染物排放标准》DB31/1025-2016 要求，二甲胺的排放浓度限值为 5 mg/m³，速率限值为 0.15kg/h。氨的排放速率可以满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 要求。

2) RTO 尾气排放达标分析

本项目依托 RTO 为南厂公用环保设施。因此 RTO 炉污染物排放达标分析应基于本项目实施后 RTO 炉排放废气情况下的达标分析。详见下表。

表 3.5-2 本项目实施后 RTO 尾气总排口废气情况

名称	本项目扩能后 RTO 总排口废气污染物	排放标准
非甲烷总烃	14.64 mg/m ³ 效率不低于 97%	《石油化学工业污染物排放标准》非甲烷总烃去除效率不低于 97%。 《合成树脂工业污染物排放标准》60 mg/m ³
NO _x	12.87mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》、《合成树脂工业污染物排放标准》100 mg/m ³
烟尘	1.79mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》20mg/m ³
甲苯	0.00789 mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》8 mg/m ³
DMF	0.0025 mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》50 mg/m ³

根据上表数据，本项目实施后 RTO 尾气中各污染物均可达到相关排放标准要求。

2.6.2 废水

本项目实施后企业排放废水达标情况详见下表。

表 3.5-3 本项目实施后全厂废水排放达标情况分析

名称	废水量 m ³ /a	pH	污染物浓度							
			COD	石油类	氨氮	总氮	总磷	挥发酚	SS	甲苯
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
目前进入南厂区污水排放池的废水合计（包括所有现有和在建项目）		6~9	87.37	3.115	11.65	9.499	2.77	0.047	44.35	0.009
本项目经 1 号污水站处理后增加的排水		6~9	449.5	14.21	1.74	21	/	/	151.8	6.89
本项目增加的循环水系统排水		6~9	80	/	/	/	3	/	100	/
本项目实施后企业全厂废水排放口排水		6~9	89.702	3.141	11.402	9.429	2.755	0.046	45.942	0.055
华清污水厂的纳管标准		6~9	1000	20	35	80	8	0.5	200	0.2
上述废水经华清污水厂处理后		6~9	60	5	8	40	1.0	0.5	70	0.2

根据上表分析，本项目实施后企业通过南厂区污水排放口排放的污水可以满足华清污水厂的纳管要求，污水经华清污水厂处理后

达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排海。

2.7 设备匹配性分析

企业委托设计单位核算，在塔器不变的情况下，对原 15 万吨/年碳五分离装置进行改造，可将碳五分离能力提高至 21.5 万吨/年（8000 小时）。

1) 本次主要通过优化回流比来满足扩能需求，各塔器回流比降低，增加了塔器的加工能力，回流比调整情况具体见下表。另外，对各个分离塔塔盘进行重新核算，主要对 T1403、T1501 塔的塔盘进行优化改造，在塔器不变的情况下，主要通过增加开孔率、提高塔盘处理能力的方法，提高分离塔处理能力。

2) 部分塔器的再沸热源更换，原低压蒸汽加热改为炼化高温热水加热，在对装置物流数据重新核算的基础上，更换了部分塔器的再沸器，增加换热面积，提高塔的处理能力，主要对 T1101、T1102、T1201、T1202、T1303A/B、T1402 再沸器进行了更换，其余塔器原再沸器能够满足扩能后的加热要求。

3) 增加、更换部分换热器，在对物流数据重新核算的基础上，主要有：脱炔塔进料预热器 1/2，异戊二烯蒸出塔进料冷却器，二聚第一反应冷却器、二聚第三反应器进料预热器 1/2，间戊二烯精制塔冷凝器，双环初凝器，二聚第三反应器中间加热器，化学级异戊二烯进料预热器、聚合级异戊二烯冷凝器、脱焦釜冷凝器、溶剂再生塔釜冷却器，溶剂再生塔塔顶冷却器，热水加热器，备用热水加热器，备用高温热水加热器等。

4) 本装置限制加工处理能力有一个重要因素，为阻聚剂系统。在原有阻聚系统的前提下，本次新增了高效阻聚剂 DNBP 系统，增加助剂 G 搅拌罐、助剂 G 高位罐、助剂 G 计量罐 1/2 及助剂 G 计量泵等，能够提供有效的阻聚作用，满足装置加工能力的提升。

5) 增加、更换部分动设备，在对物流数据重新核算的基础上，大部分动设备能够满足需求，对部分限制瓶颈的动设备进行更换，并新增了部分动设备。主要有：蒸汽凝液泵、高温热水泵，溶剂再生塔塔顶采出泵，双环精制塔塔釜泵，粗溶剂泵等。

6) 配套的配电、仪表流量计、调节阀、开关阀、DCS、SIS 系统等进行改造升级。

表 3.5-1 扩能前后主要设备相关参数变化情况

序号	设备位号	设备名称	进料温度 (°C)	进料压力(KpaA)	进料流量 (kg/h)	回流比
----	------	------	-----------	------------	-------------	-----

			扩能 前	扩能 后	扩能 前	扩能 后	扩能 前	扩能 后	扩能 前	扩能 后
1	T1101	脱炔塔								
2	T1102	异戊二烯蒸出塔								
3	T1201	间戊二烯蒸出塔								
4	T1202	间戊二烯精制塔								
5	T1203	双环脱轻塔								
6	T1204	双环精制塔								
7	T1205	抽余液水洗塔								
8	T1301 A/B	主洗塔								
9	T1302	第一解析塔								
10	T1303 A/B	化学级异戊二烯塔								
11	T1401 A/B	后洗塔								
12	T1402	聚合级异戊二烯精制塔								
13	T1403	第二解析塔								
14	T1404	第三解析塔								
15	T1501	溶剂再生塔								

2.8 装置开停车简要情况及污染物控制情况

2.8.1 开停车情况

1) 开车

压缩空气吹扫和氮气置换：装置内塔器、容器、管道等氮气吹扫和置换，吹扫和置换用气主要包括空气和氮气，吹扫过程产生的气体排往大气，直到系统内氧含量达到要求。

装置溶剂进料：由溶剂罐向装置内进料；

溶剂系统冷热运：溶剂系统按照既定流程进行冷运 48 小时，之后缓慢进行加热，随着温度的升高，随着压力的升高系统通过尾气系统向外排气，气体排向 TO 炉。

装置烃进料：当溶剂系统热运 48 小时后，由原料罐区进料泵向装置进料，进料顺序按照流程先后；当塔器内烃含量达到一定量后，开始缓慢升温，随着温度升高系统压力也逐步上升，当压力达到设定值后，系统为了维持压力的稳定，开始向系统外排气，气体通过尾气系统排向 TO 炉。

装置水洗塔进料：开启工业水进入水洗塔，直到塔体到达预定的液位后暂时

停止进水备用；当这两台水洗塔有烃进入后，同时再次开启对应的进水阀门，向水洗塔连续进水水洗烃，水洗塔塔釜的水洗水通过管线进入公司污水处理厂。

溶剂再生塔水洗水置换：当溶剂再生塔运行一定时间后，回流罐的水需要进行置换，置换的水通过管线进入污水处理站。

水洗罐水洗：随着装置的运行，聚合级异戊二烯塔顶、釜、第二解析塔釜液需要间歇采出至水洗罐进行水洗，水洗后的水通过管道排入污水处理站。

精馏残渣：随着装置的运行，脱焦釜需要进排渣（精馏残渣），将精馏残渣先排入排渣间，待冷却固化后，作为危废送有资质单位处置。

2) 停车

装置退料：装置停止进料，流程前段 T6101 塔随着因进料停止，逐渐关闭蒸汽用量，塔内的压力逐渐下降，为了维持塔内压力不断向塔内补充氮气。

水洗塔退料：水洗塔的水通过管线退至污水处理站。

溶剂精制塔回流罐：回流罐中的水通过管线退至污水处理站。

烃水洗罐：烃水洗罐中水通过管线退至污水处理站。

脱焦釜：脱焦釜中精馏残渣排往排渣间，降温冷却后作为危废送有资质单位处置。

装置蒸煮：装置使用蒸汽或热水将塔器、反应器、容器及管线等进行蒸煮，蒸煮产生的废通过管线进入污水处理站；产生的废气通过尾气管线进入 TO 炉。

装置吹扫置换：装置蒸煮完后，装置进行吹扫，吹扫产生的气体通过管线进入 TO 炉。当系统内烃含量达到规定要求后，置换完成。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

宁波市位于浙江省东部，居全国大陆海岸线的中段，长江三角洲的东南隅，宁绍平原东端。宁波城市北濒海、东南部依山，西南为广阔平原。镇海地处我国东海之滨，宁波市的东北部，位于甬江入海口，东濒灰鳖洋，南临甬江，西接宁波江北区，北与慈溪市接壤，坐标北纬 $29^{\circ} 53' \sim 30^{\circ} 06'$ ，东经 $121^{\circ} 27' \sim 121^{\circ} 46'$ 。镇海以港口著称，区域面积 246km^2 ，为浙东的重要门户，素有“浙东玉门关”之誉。

本项目位于宁波石化经济技术开发区湾塘北片，宁波金海晨光化学股份有限公司南厂区内。宁波金海晨光化学股份有限公司南厂区的东侧为宁波顺泽橡胶有限公司、宁波欧瑞特聚合物有限公司；南侧为跃进塘路，道路以南为宁波北区污水处理厂、宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂；西侧为恒河材料科技股份有限公司；北侧隔滨海路为海塘。

本项目地理位置图以及周边环境示意图如下。

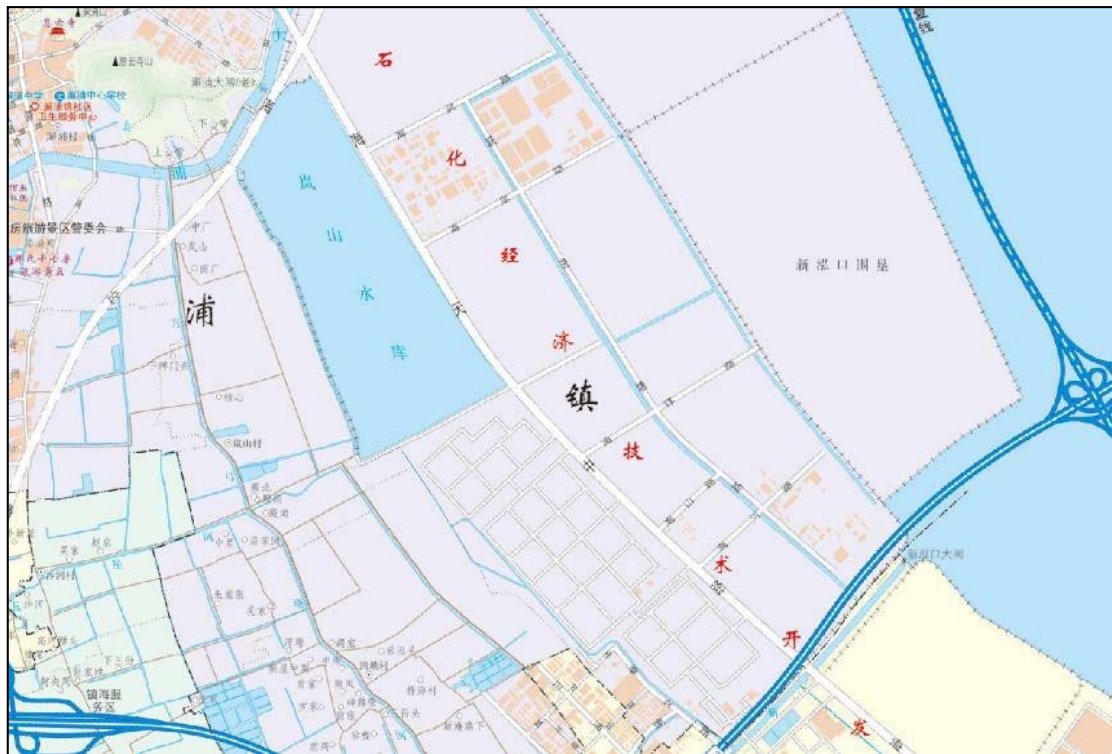


图 3.5-1 项目地理位置图



图 3.5-2 周边环境示意图

3.1.2 地形、地貌

镇海地处宁绍水网平原东端，地形狭长，以平原为主。平原东、西、南三面环山，西南是四明山脉，主峰海拔 900m；东南为天台山脉，主峰太白山海拔 656m；西北大致呈东西向展布的丘陵地形。在甬江口、镇海北仑一带尚有侵蚀残余山地分布，如招宝山、金鸡山、算山等。在甬江口西侧沿海为滨海堆积型滩涂地貌，并形成深水良港。

镇海区位于新华夏系巨型地质构造体系第二隆起带的南端，并有纬向构造复合，形成北东、北北东隆起及凹陷低洼地带。北北东向压性、压扭性，东西向压性断裂。本区出露岩石以上侏罗统火山岩为主，如灰紫色英安质凝灰角砾岩、熔结凝灰岩、流纹质或角砾玻屑凝灰岩、砂岩、泥岩等。宁波石化区场地地势较低，地形较为平坦，整体上呈西南高，东北低之势；场地地貌类型为第四纪滨海相淤积平原。

3.1.3 气候气象特征

镇海属亚热带季风气候区，冬季少雨干冷，春末夏初为梅雨季节，7~8 月受太平洋副高压控制，天气晴热少雨，受海陆风影响比较明显，夏秋季节受太平

洋台风影响，伴有大风和暴雨。

项目采用的是镇海气象站（58561）相关资料，该气象站位于浙江省，地理坐标为东经 121.6°，北纬 29.9833°，海拔高度 4m。气象站始建于 2009 年，2009 年正式进行气象观测。

镇海气象站常规气象观测资料统计见下表。

表 3.5-1 镇海气象站常规气象项目统计

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均温度（℃）		17.2		
2	累年极端最高温度（℃）		38.9	2013-08-07	41.0
3	累年极端最低温度（℃）		-6.4	2009-01-25	-7.7
4	多年平均气压（hPa）		1015.8		
5	多年平均水汽压（hPa）		16.4		
6	多年平均相对湿度（%）		76.1		
7	多年平均降雨量（mm）		1666.4	2015-09-30	276.2
8	灾害天气 统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
9		多年平均雷暴日数（d）	25.7		
10		多年平均冰雹日数（d）	0.1		
11		多年平均大风日数（d）	2		
12	多年实测极大风速（m/s）、相应风速		8.1	2017-08-20	24.3 NE
13	多年平均风速（m/s）		2.0		
14	多年主导风向、风向频率（%）		SSE 8.9		
15	多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		16.2		

3.1.4 陆域水文

镇海区雨量时空分布较不均匀，年平均降水量约 1300mm，多年平均径流量 1.31 亿 m³，降水形成的径流约占全年径流量的 70%。该区降水年际变化较大，干旱年份年径流量仅 0.76 亿 m³，该区合计地表水资源量约 1.97 亿 m³。

此外，项目周边的岚山水库为镇海炼化公司建设配套项目，属于人工海涂水库，总面积 6983 亩，总库容达 600 万方。岚山水库水质较差，尤其氯离子浓度较高，氯离子浓度为 45mg/L，浊度 17mg/L，总硬度为 138.5mg/L，总固体

407mg/L, pH 值 8.4。岚山水库目前的功能为中石化镇海炼化公司的工业备用水源。

3.1.5 海域水文

镇海城关以北为杭州湾海域, 该海域潮波来自东海, 属非正规半日潮。海域基本为沿岸往复流, 具有落潮流大于涨潮流, 而涨潮流历时大于落潮流历时的特征。其多年平均潮差为 1.76m, 历年最大潮差 3.67m: 最高潮位 4.97m, 历年最低潮位-0.2m: 平均涨潮历时 6 小时 18 分, 平均落潮历时 6 小时 7 分。镇海附近海域海浪包括风浪、涌浪、混合浪 3 种类型, 以混合浪为主。春、夏、秋三季 (除受台风影响) 海区海面出现海浪波高平均在 0.5-0.8m, 最大波高 1m 左右, 周期 3.0-4.0 秒, 浪向多偏东。冬季海区内出现海浪状况较为复杂, 受冷空气频繁侵袭, 海面经常出现 8-10 级偏北大风, 由此产生偏北大浪, 海面海浪平均波高 0.5-2.5m, 最大波高 1.0-3.0m, 周期 4.5-6.0 秒。镇海附近海域受台风直接或边缘影响, 通常出现波高 3.0-5.0m 巨浪, 最大波高 6m 左右, 周期 6.0-7.0 秒, 浪高偏东转偏北向。

3.1.6 土壤环境

镇海区分低山丘陵、滨海平原和水网平原三种地带性土壤, 共分红壤、黄壤、水稻土、潮土和盐土等 5 个土类和 14 个亚类。由滨海至内陆依次为涂泥土、中咸泥土、直埋夜阴土、直埋黄泥土、黄斑田、粉泥田、江涂泥等。

涂泥土色灰黑, 主要分布于海涂地带, 为潮间带土壤, 粘重咸碱, 有机质含量高, 较松软, 是石化区围涂区主要土壤。中咸泥土是海涂筑塘成陆后 25 年左右土壤, 由石塘下向西北经镇海炼化厂区至澥浦呈带状分布, 因此也是石化区现状陆地的主要土壤类型。中咸泥土土质碱性, 含 NaCl 约 0.3%左右, 碱性反应 (pH8.2-8.5) 返盐, 因此对农作物危害严重, 宜种棉和柑桔。直埋夜阴土分布于棉丰-澥浦一带和岚山水库西侧, 宽约 1km, 由海积咸泥土发育而来, 土微咸, 偏碱, 夜潮性, 耕性好, 缺磷, 宜种棉和柑桔。直埋黄泥土微呈碱性, 宜种棉花和蔬菜。

3.2 环境质量现状监测与评价

3.2.1 环境空气质量现状监测与评价

3.2.1.1 项目所在区域达标判断

本项目评价范围设计镇海区, 根据国家环境空气质量监测点 (龙赛医院)

2021 年的监测数据，镇海区环境空气质量 6 项基本污染物评价指标可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求，属于环境空气达标区。

3.2.1.2 基本污染物环境质量现状

1) 数据来源

本项目所在区域为宁波市镇海区。距本项目最近的国家或地方环境空气质量监测网点为镇海区龙赛医院。本项目基本污染物环境质量现状采用龙赛医院监测站逐日环境质量监测数据。

2) 监测因子

基本污染物：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。

3) 监测站点信息

表 3.5-1 监测站点信息表

数据年份	站点名称	站点编号	站点类型	距厂址距离	与评价范围关系
2021	龙赛医院	330200054	城市点	8.4	评价范围外

4) 监测结果

表 3.5-2 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数				达标
	年平均质量浓度				
NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数				达标
	年平均质量浓度				达标
PM ₁₀	24 小时平均第 98 百分位数				达标
	年平均质量浓度				
PM _{2.5}	24 小时平均第 98 百分位数				达标
	年平均质量浓度				
CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m^3)				达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数				达标

分析可知，国控点龙赛医院监测点 2021 年的六项基本污染物中，SO₂、NO₂、PM₁₀ 以及 PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8h 滑动平均值第 90 百分位数及 CO 日平均第 95 百分位数均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要

求，为达标区。

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地周边地表水的水质现状，本次环评引用《恒河材料科技股份有限公司 18 万吨/年石油树脂项目环境影响报告书（2020.3）》中的地表水的监测数据。具体情况如下：

1) 监测断面

共设 2 个监测断面，具体位置见下图。



图 3.5-1 地表水环境质量现状监测点位示意图

2) 监测因子

pH 值、溶解氧、COD_{Mn}、BOD₅、NH₃-N、COD_{Cr}、石油类、总磷、挥发酚。

3) 监测结果及评价

监测结果见下表。

表 3.5-3 项目附近地表水水质监测结果统计表

监测点	pH	水温 ℃	溶解氧 mg/L	COD _{Mn} mg/L	BOD mg/L	氨氮 mg/L	COD _{Cr} mg/L	石油类 mg/L	总磷 mg/L	挥发酚 mg/L

DS1										
DS2										
平均值	7.57	27.1	5.3	4.6	4.55	0.979	23	0.17	0.205	0.0024
标准限值	6~9	/	≥3	≤10	≤6	≤1.5	≤30	≤0.5	≤0.3	≤0.01
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

监测结果表明，监测断面各水质指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的IV类标准，未曾出现超标情况。

3.2.3 地下水环境质量现状评价

为了解项目所在地周边地下水的水质现状，本项目委托宁波远大检测技术有限公司开展地下水环境监测，具体情况如下：

1) 监测点位

在厂区及附近设 5 个水质监测点具体位置见下图。



图 3.5-2 地下水环境质量现状监测点位示意图

监测结果表明，本次地下水监测除 1#的硝酸盐出现超标外，其余 1#~5#号点位的各监测指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类标准要求。

考虑到企业本身生产过程中不涉及无机硝酸盐化学品的使用，因此分析硝酸

盐超标原因可能与受周边海域或地表水体硝酸盐浓度的影响有关。本项目所在地距离海域最近距离约 650m，距离地表水体 50m，地下水与地表水体联系较为密切。

根据舒卡列夫分类，得到 1#、2#、5#监测井地下水类型为 $\text{Cl}^+\text{HCO}_3^-\text{Na}^+\text{Ca}$ 型；3#监测井地下水类型为 $\text{Cl}^+\text{HCO}_3^-\text{Na}$ 型；4#监测井地下水类型为 $\text{Na}^+\text{Ca}^-\text{HCO}_3$ 型；均属于低矿化度水。

根据阴阳离子平衡分析：

$$E = (\sum mc - \sum ma) / (\sum mc + \sum ma) \times 100$$

其中 mc，ma 分别为阳离子及阴离子的毫克当量总数/升。

根据上述计算，E(1#~8#)分别为 2.03%、-2.80%、2.83%、-4.10%、-4.46%、-4.7%、-1.99%、-4.0%符合±5%的范围。

4 运营期环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响分析及评价

4.1.1 气象观测资料调查

距离本项目最近气象站为镇海气象站，位于北纬 29.98°，东经 121.6°，海拔 4 米，站点编号 58561 距离本项目 8.4km。镇海站始建于 2009 年，至今的有效观测时间为 13 年。因此在本次评价过程中，所需的 20 年以上气象统计数据采用距离本项目较远的北仑站长期观测资料，近期连续一年的气象数据采用镇海站气象观测数据。北仑气象站地理坐标为东经 121.8333 度，北纬 29.8833 度，始建于 1971 年，距离本项目 20.55km。

4.1.1.1 气象概况

本次评价收集了北仑气象站 2002-2021 年 20 年的主要气候统计资料。包括多年平均风速、多年主导风向、多年平均气温、最高气温、最低气温、多年相对湿度、多年平均降水量。具体数值见下表和下图。

表 5.6-1 评价区多年气候统计结果表（2002-2021）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）				
累年极端最高气温（℃）				
累年极端最低气温（℃）				
多年平均气压（hPa）				
多年平均水汽压（hPa）				
多年平均相对湿度(%)				
多年平均降雨量(mm)				
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)			
	多年平均雷暴日数(d)			
	多年平均冰雹日数(d)			
	多年平均大风日数(d)			
多年实测极大风速（m/s）、相应风向				
多年平均风速（m/s）				
多年主导风向、风向频率(%)				
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)				

*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温平均值	*代表极端最高气温的累年	**代表极端最高气温的累年
-----------------------	----------------	--------------	---------------

4.1.1.2 常规地面气象观测资料

根据镇海气象站 2021 年全年逐日逐时气象数据，地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量和干球温度。统计分析出本区的每月平均温度的变化情况、月平均风速随月份的变化、季小时平均风速的日变化、每月、各季及长期平均各风向风频变化情况、年主导风向，并绘制了各季及年平均风向玫瑰图。

1) 温度

本项目所处地区长期地面气象资料中每月平均温度的变化情况见下表。平均温度月变化曲线图下图。

表 5.6-2 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(°C)												

2) 风速

本项目所处地区长期地面气象资料中每月平均风速随月份的变化情况见下表，月均风速的月变化曲线图见下图；

表 5.6-3 年平均风速的月变化 单位：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
风速(m/s)												

各季每小时的平均风速变化情况见下表，小时平均风速的日变化曲线图见下图。

表 5.6-4 季小时平均风速的日变化 单位：m/s

小时(h)	风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	春季												
夏季													

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

秋季												
冬季												
风速(m/s) 小时(h)												
春季												
夏季												
秋季												
冬季												

3) 风向

根据镇海区气象站 2021 年连续一年逐日逐次的地面常规气象观测资料，统计分析出本区各季及全年地面风向频率及平均风速，见下表。根据上表绘制出北仑区 2020 年各季及全年的风向频率玫瑰图，见下图。

表 5.6-5 年均风频的月变化、季变化及年均风频 单位:%

风频(%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月																	
二月																	
三月																	
四月																	
五月																	
六月																	
七月																	
八月																	
九月																	
十月																	
十一月																	
十二月																	

图 5.6-1 风向玫瑰图（静风频率 4.11%）

4.1.2 预测总体思路

本项目为改扩建项目，其中涉及有组织废气排放源 2 处、无组织源 1 处。有组织源为南厂 TO 焚烧炉烟气以及 RTO 焚烧炉烟气。无组织废气为装置区密封点逸散的无组织废气。上述排放源仅为即有排放源。因此本项目在拟建项目正常排放预测中选取扩建后上述 3 个排放源的最终预测排放源强（包括现有及在建工程的废气贡献部分）进行评价。将上述 3 个排放源的“现状”排放源强视为“以新代老”削减源进行叠加预测。且因为本项目基准年为 2021 年，因此“以新代老”源强选取 2021 年前的历史排放实测数据作为替代源强。

另外，对本项目污染源、削减污染源以及 2021 年后评价范围内的区域拟建、在建项目污染源及削减源进行叠加预测，分析评价范围内在建、拟建以及本项目投产后对环境的影响程度。

4.1.3 预测模式的选取

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据镇海气象站 2021 年的气象统计结果：2021 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 15h，未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内存在大型水体（海），但不会发生海岸线熏烟。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIAPRO2018 对本项目进行进一步预测。EIAPRO2018 为大气环评专业辅助软件（Professional Assistant System Special for Air 的简称）。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

4.1.4 预测因子的选取

根据项目所排大气污染物，筛选环境空气影响预测因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、非甲烷总烃、甲苯、二甲胺、二甲基甲酰胺、氨、硫化氢。

4.1.5 模型主要参数

1) 预测范围的确定

根据估算结果，污染物最大地面浓度占标率为装置区无组织排放的非甲烷总烃， $P_{max}=15.83\%$ ， $D_{10\%}=100m$ 。结合项目具体情况，本项目大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

预测网格采用直角坐标网格，网格设置方法以北厂导热油炉中心为（0，0）点，经纬度坐标为（ $30.01^{\circ} N$ ， $121.66^{\circ} E$ ）。网格点间距采用间距 100m。

选取评价范围内有代表性的环境空气保护目标、预测网格点作为计算点。有代表性的环境空气保护目标共 2 个，具体见下表。

表 5.6-6 评价范围内环境空气保护目标

序号	名称	X	Y	保护内容	地面高程	相对厂址方位	相对距离 m
1	湾塘村	-2526	-1607	居民区	3.04	WSW(238)	2441
2	南洪村	-1530	-2569	居民区	4.37	SSW(211)	2645

另外，为了分析污染物厂界达标情况，本次评价在厂界共布设 11 个离散点，厂界预测点情况见下表。

表 5.6-7 厂界预测点一览表

序号	X	Y
1	339	-294
2	249	-369
3	128	-485
4	23	-600
5	106	-673
6	193	-758
7	259	-696
8	334	-638
9	417	-696
10	452	-653
11	527	-718
12	595	-656
13	650	-593
14	555	-487
15	447	-387
1	339	-294

2) 背景浓度参数

NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 背景浓度采用镇海区 2021 年的逐日例行监测数据。根据镇海区 2021 年逐日监测数据，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 均为达标污染物。

非甲烷总烃、甲苯、二甲胺、二甲基甲酰胺、氨、硫化氢采用补充监测数据。

3) 模型输出参数

正常工况下，NO₂ 输出 1 小时均值、24 小时均值、年均值；PM₁₀、PM_{2.5}、输出 24 小时均值、年均值；非甲烷总烃、甲苯、二甲胺、二甲基甲酰胺、氨、硫化氢输出 1 小时均值。

4) 地形参数

AERMOD 预测模拟采用 USGS（美国地质调查局）DEM 地形高程数据，地形数据精度为 90m。根据导则要求，采用美国 EPA AERMAP 模型对地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源，受体和建筑物等。

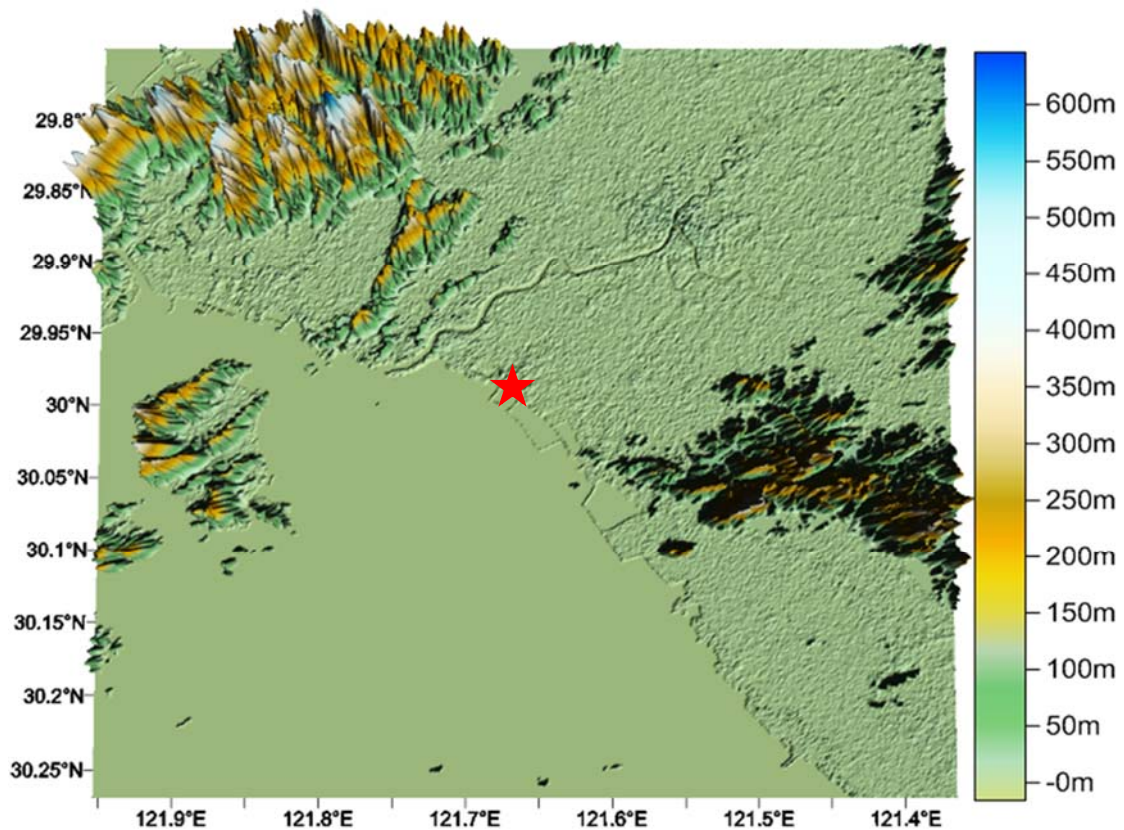


图 5.6-2 本项目所在地区地形示意图

5) 地表参数

AERMOD 所需近地面参数（正午反照率、白天波波纹率及地面粗糙度）按一年设置，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本次预测设置近

地面参数见下图。

图 5.6-3 地表参数

4.1.6 预测方案

本项目所在地宁波市在 2021 年为大气环境质量达标区。对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 5.6-8 预测方案一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	本次拟建项目	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	本次拟建项目-以新带老污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加现状后的保证率日平均质量浓度（日平均质量浓度）和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	南厂 TO 焚烧炉开车过程烟气	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	本项目拟建污染源-以新带老污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

预测方案工作内容具体如下：

1) 预测本项目投产后，正常排放工况网格点及各环境空气敏感点污染物短期、长期浓度贡献值并评价；

2) 预测本项目投产后, 正常排放工况网格点及各环境空气敏感点叠加背景值以及拟建、在建源后的污染物短期、长期浓度值并评价均浓度贡献值并评价;

3) 预测本项目投产后, 非正常排放下网格点及各环境空气敏感点污染物 1h 平均质量浓度贡献值并评价;

4) 预测本项目投产后, 正常排放下厂界处非甲烷总烃、甲苯、二甲胺、二甲基甲酰胺、氨、硫化氢 1h 平均质量浓度并分析达标情况;

5) 本项目完成后全厂大气环境保护距离判断;

6) 本项目完成后全厂卫生防护距离判断;

7) 给出大气环境影响评价结论和建议。

4.1.7 污染源调查

本项目污染源调查内容包括:

1) 本项目涉及的污染源;

2) 评价范围内拟建、在建项目污染源以及拟被替代污染源 (包括企业自有“以新代老”替代源);

3) 污染源具体各项参数如下表;

表 5.6-9 本项目点源参数表

表 5.6-10 本项目“以新带老”点源参数表

表 5.6-11 本项目矩形面源参数表（多边形源）

表 5.6-12 本项目“以新带老”矩形面源参数表（多边形源）

表 5.6-13 区域内拟建、在建有组织污染源排放参数表

表 5.6-14 区域内削减有组织污染源排放参数表

表 5.6-15 区域内拟建、在建无组织污染源排放参数表

表 5.6-16 区域内拟建、在建矩形面源参数表（多边形源）

表 5.6-17 区域内“以新代老”矩形面源参数表（多边形源）

本项目改造后非正常工况下排放的超压工艺废气均送至现有地面火炬焚烧。本次评价非正常工况设置情形分别如下：

由于 TO 焚烧炉在开车期间运行不稳定，可能造成燃料没有得到充分燃烧就排入大气，造成氮氧化物以及非甲烷总烃排放浓度较正常工况偏高，该工况下的污染物排放情况详见下表：

表 5.6-18 非正常工况废气排放情况

4.1.8 预测结果

4.1.8.1 正常工况下预测环境关心点及网格点最大贡献浓度分析

1) NO₂

本项目正常工况下污染物 NO₂ 贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	1.73E-03	21072104	0.86	达标
		日平均	1.27E-04	211127	0.16	达标
		全时段	1.17E-05	平均值	0.03	达标
2	南洪村	1 小时	1.80E-03	21072106	0.90	达标
		日平均	2.01E-04	210721	0.25	达标
		全时段	1.88E-05	平均值	0.05	达标
3	网格	1 小时	7.48E-03	21053108	3.74	达标
		日平均	4.44E-03	210914	5.55	达标
		全时段	5.46E-04	平均值	1.37	达标

由上表可知，NO₂ 污染物最大 1 小时均值、24 小时均值、年平均值分别为 7.48E-02mg/m³、4.44E-03 mg/m³、5.46E-04 mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

2) PM₁₀

本项目正常工况下污染物 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
----	-----	------	----------------------------	-----------------	-------	------

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

1	湾塘村	日平均	2.17E-05	211127	0.01	达标
		全时段	2.08E-06	平均值	0.00	达标
2	南洪村	日平均	3.42E-05	210721	0.02	达标
		全时段	3.33E-06	平均值	0.00	达标
3	网格	日平均	7.69E-04	210914	0.51	达标
		全时段	9.25E-05	平均值	0.13	达标

由上表可知，PM₁₀ 污染物最大 24 小时均值、年平均值分别为 7.69E-04mg/m³、9.25E-05 mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

3) PM_{2.5}

本项目正常工况下污染物 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	日平均	1.51E-04	21072104	0.07	达标
		全时段	1.09E-05	211127	0.01	达标
2	南洪村	日平均	1.04E-06	平均值	0	达标
		全时段	1.56E-04	21072106	0.07	达标
3	网格	日平均	1.71E-05	210721	0.02	达标
		全时段	1.67E-06	平均值	0	达标

由上表可知，PM_{2.5} 污染物最大 24 小时均值、年平均值分别为 1.71E-05mg/m³、1.67E-06 mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

4) 非甲烷总烃

本项目正常工况下污染物非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	1.51E-04	4.69E-02	21103022	2.34
2	南洪村	1 小时	1.04E-06	3.55E-02	21121405	1.78
3	网格	1 小时	1.71E-05	2.27E-01	21061806	11.34

由上表可知，非甲烷总烃污染物最大 1 小时平均值为 4.69E-02mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

5) 甲苯

本项目正常工况下污染物甲苯贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	4.80E-07	21072104	0.00	达标
2	南洪村	1 小时	5.20E-07	21072106	0.00	达标
3	网格	1 小时	4.10E-06	21080322	0.00	达标

由上表可知，甲苯污染物最大 1 小时平均值为 4.1E-06mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

6) 二甲胺

本项目正常工况下污染物二甲胺贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	4.00E-08	21072104	0	达标
2	南洪村	1 小时	4.00E-08	21072106	0	达标
3	网格	1 小时	1.70E-07	21031009	0	达标

由上表可知，二甲胺污染物最大 1 小时平均值为 1.7E-07mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

7) 二甲基甲酰胺

本项目正常工况下污染物二甲基甲酰胺贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	3.00E-07	21072104	0	达标
2	南洪村	1 小时	3.10E-07	21072106	0	达标
3	网格	1 小时	1.28E-06	21092309	0	达标

由上表可知，二甲基甲酰胺污染物最大 1 小时平均值为 1.28E-06mg/m³，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

8) 硫化氢

本项目正常工况下污染物硫化氢贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
----	-----	------	-------------------------------	--------------------	----------	------

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

1	湾塘村	1 小时	3.97E-06	21072104	0.04	达标
2	南洪村	1 小时	4.34E-06	21072106	0.04	达标
3	网格	1 小时	3.68E-05	21080322	0.37	达标

由上表可知，硫化氢污染物最大 1 小时平均值为 $3.68E-05\text{mg}/\text{m}^3$ ，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

9) 氨

本项目正常工况下污染物氨贡献质量浓度预测结果见下表。

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	1.14E-04	21072104	0.06	达标
2	南洪村	1 小时	1.20E-04	21072106	0.06	达标
3	网格	1 小时	5.82E-04	21080322	0.29	达标

由上表可知，氨污染物最大 1 小时平均值为 $3.68E-05\text{mg}/\text{m}^3$ ，短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

4.1.8.2 正常工况下预测达标污染物在各关心点叠加环境现状影响分析

本项目正常工况下污染物 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加背景值后保证率日现状浓度平均质量浓度、年平均质量浓度预测结果；非甲烷总烃、甲苯、二甲胺、DMF、氨、硫化氢叠加背景值后短期浓度预测结果分别见下表。

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

表 5.6-19 NO₂叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	日平均	6.44E-05	0.08	7.40E-02	7.41E-02	92.58	达标
		年平均	7.06E-05	0.18	0.04	3.74E-02	93.59	达标
2	南洪村	日平均	4.36E-05	0.05	7.40E-02	7.40E-02	92.55	达标
		年平均	7.65E-05	0.19	0.04	0.04	93.61	达标
3	网格	日平均	9.98E-04	1.25	7.40E-02	7.50E-02	93.75	达标
		年平均	9.41E-04	2.35	0.04	0.04	95.77	达标

注：本表格内日平均为叠加浓度第 8 大值。

表 5.6-20 PM₁₀叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	日平均	2.38E-04	0.16	1.41E-01	1.41E-01	94.16	达标
		年平均	9.18E-05	0.13	0.04	0.04	57.06	达标
2	南洪村	日平均	2.08E-04	0.14	1.41E-01	1.41E-01	94.14	达标
		年平均	8.18E-05	0.12	0.04	0.04	57.05	达标
3	网格	日平均	9.35E-04	0.62	0.14	0.14	94.62	达标
		年平均	8.30E-04	1.19	0.04	0.04	58.11	达标

表 5.6-21 PM_{2.5}叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	日平均	2.67E-08	0.00	5.90E-02	5.90E-02	78.67	达标
		年平均	4.67E-05	0.13	1.96E-02	1.96E-02	56.09	达标
2	南洪村	日平均	3.43E-08	0.00	5.90E-02	5.90E-02	78.67	达标
		年平均	4.18E-05	0.12	1.96E-02	1.96E-02	56.07	达标

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

3	网格	日平均	5.38E-04	0.72	5.90E-02	5.95E-02	79.38	达标
		年平均	4.16E-04	1.19	1.96E-02	2.00E-02	57.14	达标

表 5.6-22 非甲烷总烃叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

表 5.6-23 二甲胺叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

表 5.6-24 甲苯叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

表 5.6-25 DMF 叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/	占标率	现状浓度/	叠加后浓度/	占标率/	达标情况
----	-----	------	------	-----	-------	--------	------	------

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

			mg/m ³	/%	mg/m ³	mg/m ³	%	
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

表 5.6-26 硫化氢叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

表 5.6-27 氨叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度预测结果

序号	预测点	平均时段	贡献值/ mg/m ³	占标率 /%	现状浓度/ mg/m ³	叠加后浓度/ mg/m ³	占标率/ %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	0.07	3.70	1.47	1.54	77.19	达标
2	南洪村	1 小时	0.08	4.14	1.47	1.55	77.63	达标
3	网格	1 小时	5.02E-01	25.10	1.47E+00	1.97E+00	98.62	达标

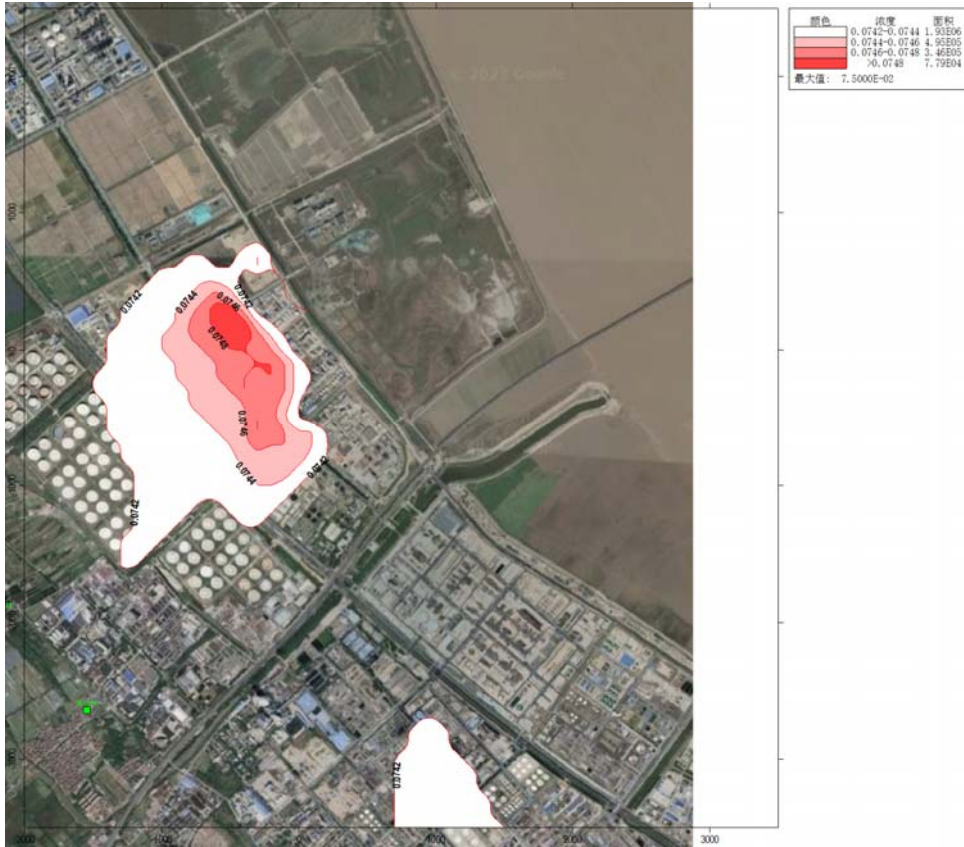


图 5.6-4 NO₂ 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果 (第 8 大值)

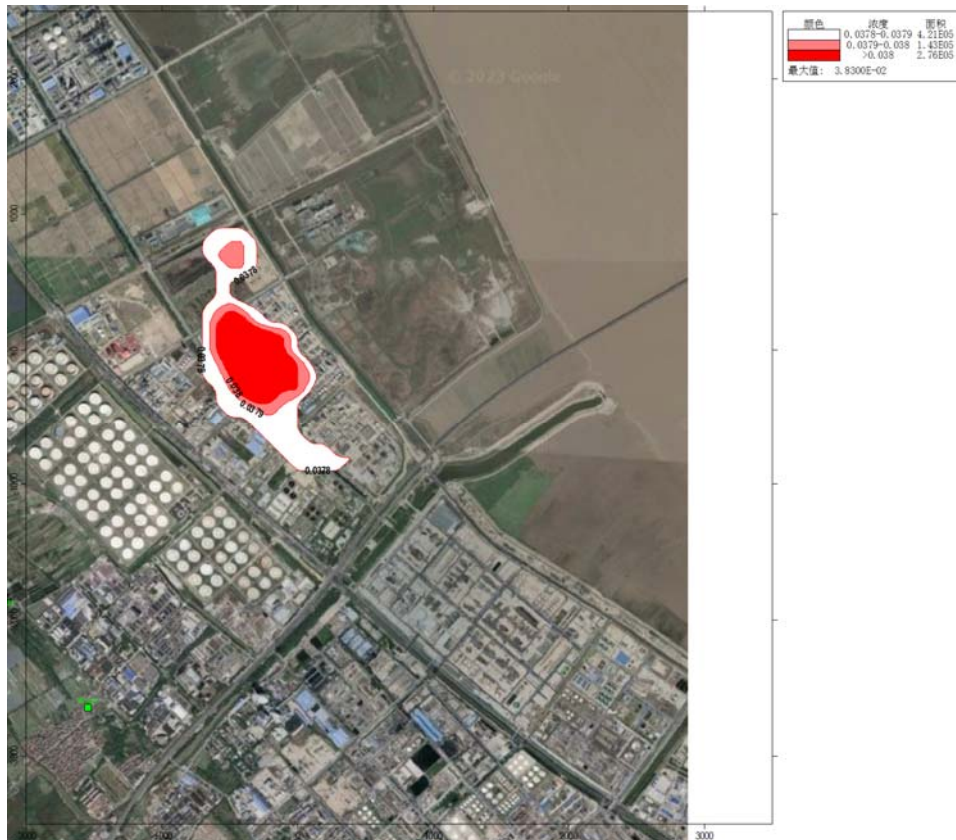


图 5.6-5 NO₂ 叠加现状浓度后年平均质量浓度预测结果

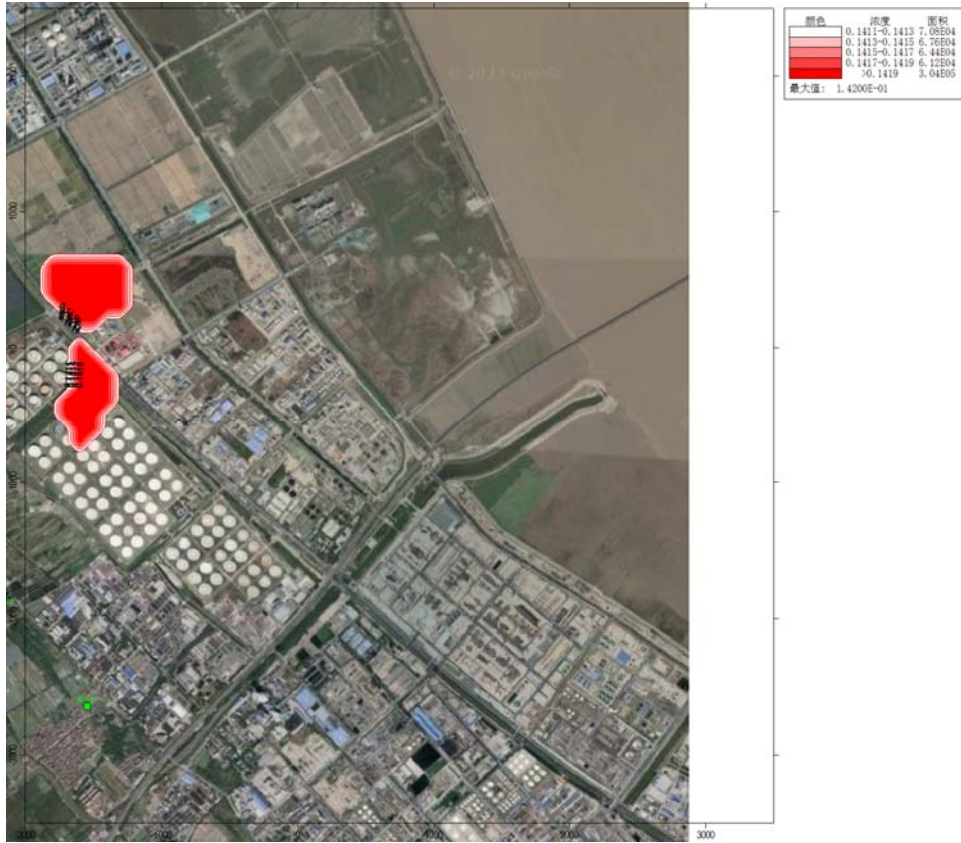


图 5.6-6 PM₁₀叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果

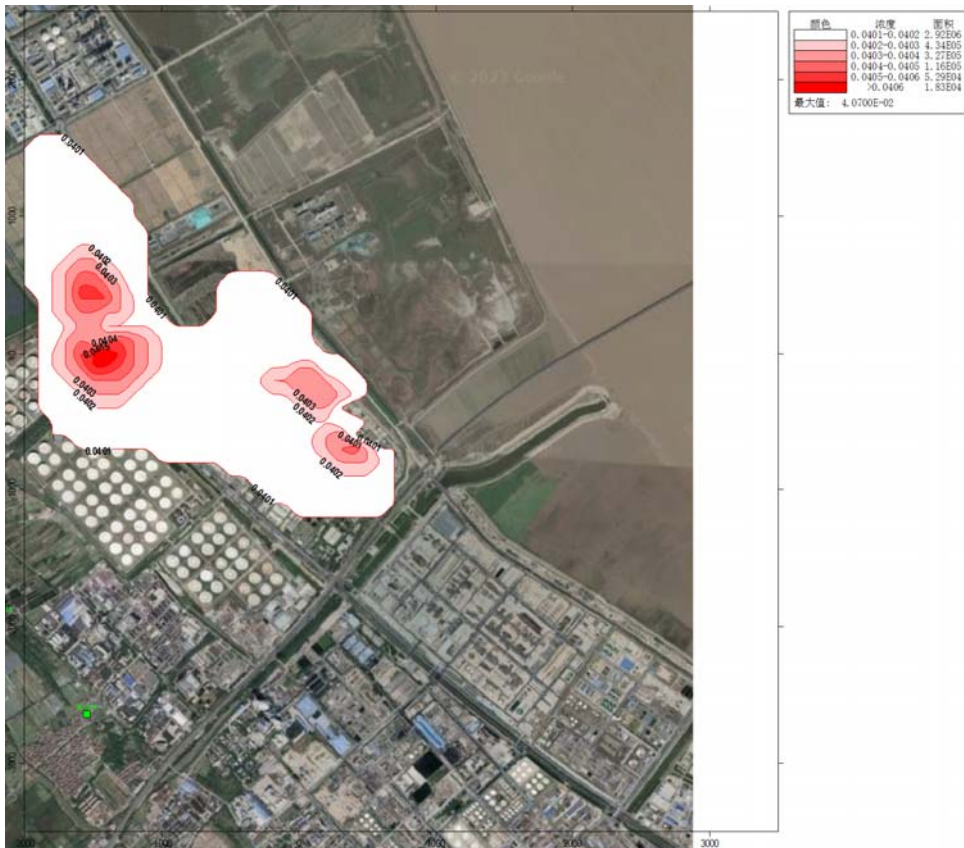


图 5.6-7 PM₁₀叠加现状浓度后年平均质量浓度预测结果

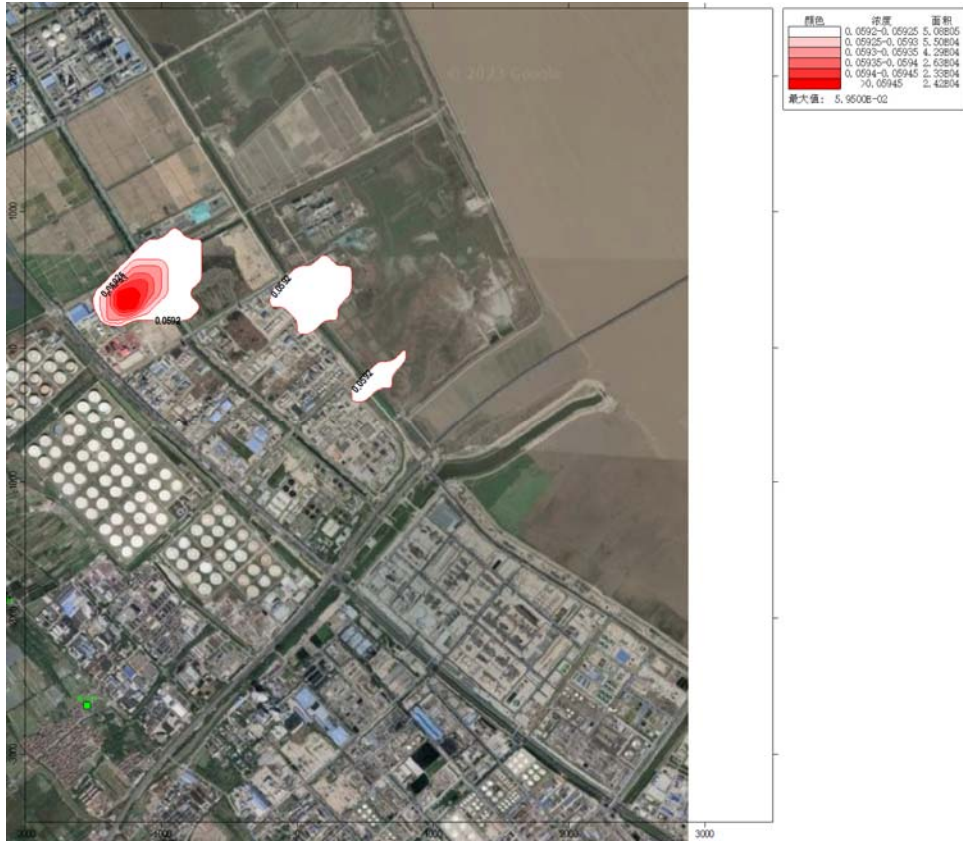


图 5.6-8 PM_{2.5} 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度预测结果

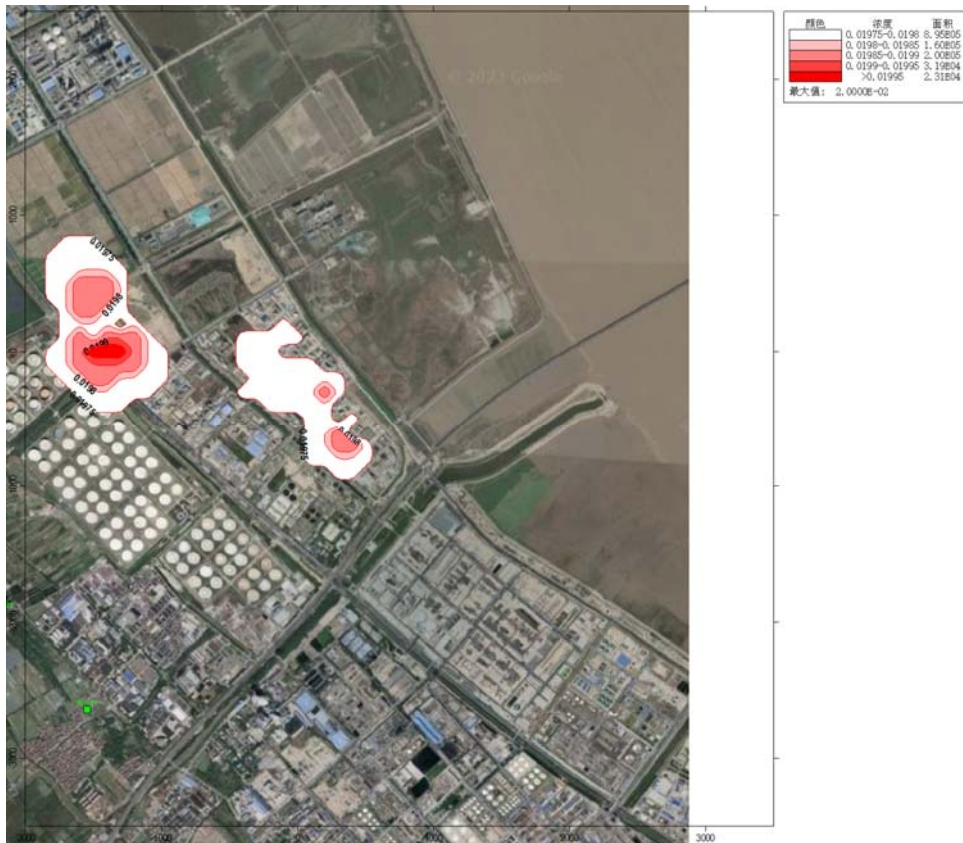


图 5.6-9 PM_{2.5} 叠加现状浓度后年平均质量浓度预测结果

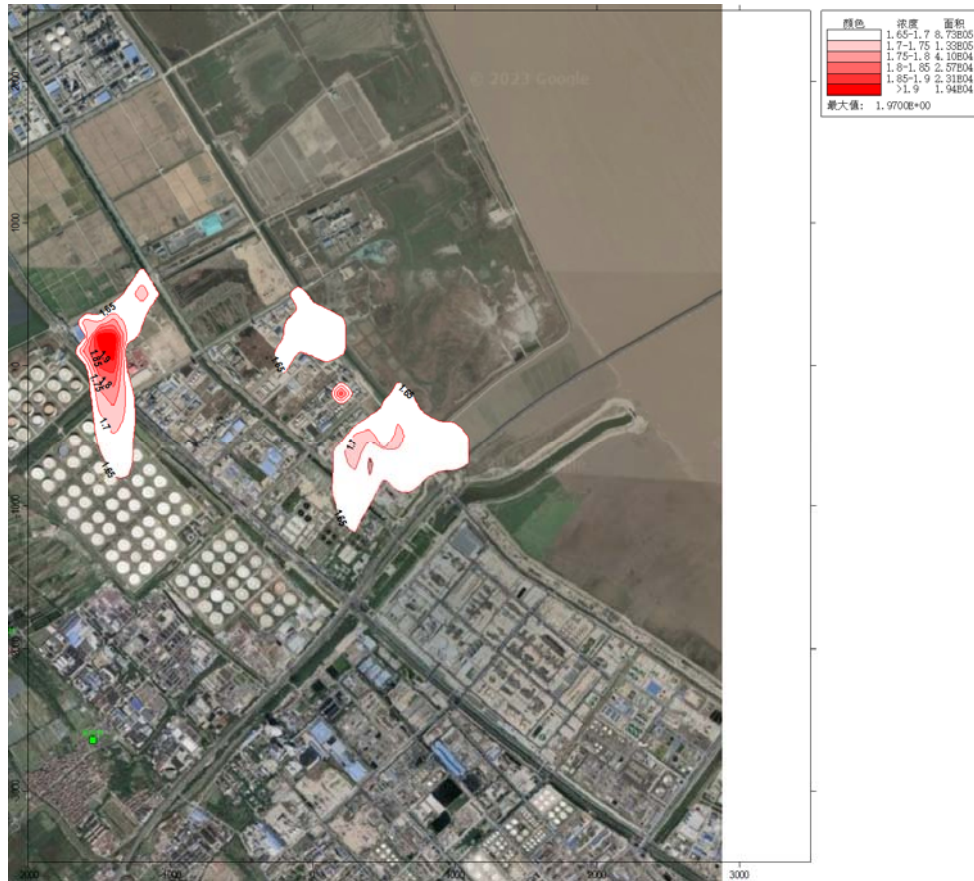


图 5.6-10 非甲烷总烃叠加现状浓度后小时段质量浓度预测结果

根据上述结果，本项目 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加保证率日现状平均质量浓度、年平均质量现状浓度的结果符合环境质量标准。非甲烷总烃、甲苯、DMF、二甲胺、硫化氢、氨叠加背景浓度预测结果符合环境质量标准。

4.1.8.3 恶臭影响分析

本项目涉及的恶臭污染物为甲苯、二甲胺、硫化氢、氨。本项目恶臭气体在厂界处的浓度值见下表

表 3.5-28 臭气厂界体积浓度

气体名称	嗅阈值 (ppm)	嗅阈值折算浓度 (mg/m^3)	预测厂界浓度 mg/m^3
甲苯	0.098	0.403	4.04E-06
二甲胺	0.047	0.15	1.70E-07
硫化氢	0.0012	0.00006	3.62E-05
氨	0.3	0.23	5.76E-04

根据上表所示,本项目各臭气污染物在厂界处的浓度预测值均低于嗅阈浓度。

4.1.8.4 非正常工况预测结果评价

本项目非正常工况选取 TO 焚烧炉炉开工工况。非正常工况下的排放污染源预测结果如下。

表 5.6-29 TO 焚烧炉开工工况二氧化氮非正常工况小时浓度最大贡献值

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	2.44E-03	21072104	1.22	达标
2	南洪村	1 小时	2.45E-03	21072106	1.22	达标
3	网格	1 小时	1.08E-02	21053108	5.40	达标

表 5.6-30 TO 焚烧炉开工工况非甲烷总烃非正常工况小时浓度最大贡献值

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率 %	达标情况
1	湾塘村	1 小时	3.16E-03	21072104	0.16	达标
2	南洪村	1 小时	3.17E-03	21072106	0.16	达标
3	网格	1 小时	1.40E-02	21053108	0.70	达标

由上表所示,关心点中非正常状况 NO₂ 和非甲烷总烃的最大小时浓度均出现在网格点(400, -400), 浓度最大贡献值分别为 1.08E-02 mg/m³和 1.1E-02 mg/m³, 分别占标准的 5.4%和 0.7%, 关心点均达标。

4.1.8.5 本项目污染物排放量核算

表 5.6-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	污染源	污染物	核算年排放量/(t/a)
主要排放口			
1	TO 焚烧炉	NO ₂	8.2480
		PM ₁₀	1.6480
		PM _{2.5}	0.8240
		非甲烷总烃	1.5360
		甲苯	0.0003
		H ₂ S	0.0000
		HM ₃	0.4120
		二甲胺	0.0003
		DMF	0.0013
2	沸石+RTO 焚烧炉	NO ₂	3.7200
		PM ₁₀	0.5192
		PM _{2.5}	0.2596
		非甲烷总烃	4.2320

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

		甲苯	0.0023
		H ₂ S	0.0208
		HM ₃	0.3296
		二甲胺	0.0000
		DMF	0.0007
主要排放口合计	NO ₂		11.9680
	PM ₁₀		2.1672
	PM _{2.5}		1.0836
	非甲烷总烃		5.7680
	甲苯		0.0026
	H ₂ S		0.0208
	HM ₃		0.7416
	二甲胺		0.0003
	DMF		0.0020
有组织排放总计	NO ₂		11.9680
	PM ₁₀		2.1672
	PM _{2.5}		1.0836
	非甲烷总烃		5.7680
	甲苯		0.0026
	H ₂ S		0.0208
	HM ₃		0.7416
	二甲胺		0.0003
	DMF		0.0020

注：本表数据为排放源项目投产后的污染物排放总量

表 5.6-41 大气污染物无组织排放量核算表

序号	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/(t/a)
				标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	碳五装置	VOCs (以非甲烷总烃表征)	LDAR	《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571-2015	4	6.903
无组织排放总计						
无组织排放总计		VOCs				6.903

注：本表数据为排放源项目投产后的污染物排放总量

表 5.6-32 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	NO ₂	11.9680
2	PM ₁₀	2.1672
3	PM _{2.5}	1.0836
4	非甲烷总烃	12.671

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

5	甲苯	0.0026
6	H ₂ S	0.0208
7	HM ₃	0.7416
8	二甲胺	0.0003
9	DMF	0.0020

注：本表数据为排放源项目投产后的污染物排放总量，非本项目增加量

4.1.8.6 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用 AERMOD 预测模型对本项目两处厂界外设置分辨率为 50m 的网格，并对本项目主要污染物 NO_x、颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、硫化氢、氨、二甲胺、DMF 全厂范围的排放源进行预测。根据预测结果，各污染物厂界外最大地面浓度均满足相关环境质量标准的要求，因此本项目未在厂界外设置大气环境保护距离。

表 5.6-33 污染物厂界达标情况一览表

NOX		PM10		PM2.5		非甲烷总烃		甲苯	
最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %
1.12E-02	5.59	8.83E-03	1.96	4.39E-03	1.95	3.21E-01	16.03	4.18E-06	0
硫化氢		氨		DMF		二甲胺			
最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %	最大地面浓度 mg/m ³	占标率 %		
3.75E-05	0.37	5.94E-04	0.3	1.46E-06	0	1.80E-07	0		

4.1.8.7 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》GB/T 39499-2020，拟建项目卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Qc}{Cm} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} \times L^D$$

式中：

Qc ——大气有害物质的无组织排放量（kg/h）；

Cm ——大气有害物质环境空气质量的标准限值（mg/m³）；

L——大气有害物质卫生防护距离初值（m）；

r ——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径（m）；

A,B,C,D——卫生防护距离初值计算系数，无因此，查表。

计算结果见下表。

表 5.6-34 卫生防护距离计算参数及计算结果

污染物	VOCs
排放量（kg/h）	0.788
无组织面积（m ² ）	4080
系数取值	A=700； B=0.021； C=1.85； D=0.84
卫生防护距离计算值（m）	25.353
卫生防护距离级差确定值（m）	50

注：当地近五年平均风速为 2.7 m/s

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》GB/T 39499-2020，本项目装置区卫生防护距离设置为 50 m。

根据《石油化工企业卫生防护距离》SH3093-1999，本项目碳五装置的卫生防护距离取 150m。

综上，本项目碳五装置的卫生防护距离取 150m，该卫生防护包络线范围内不得规划和建设居住区、学校、医院等环境敏感项目。

4.1.9 大气环境影响评价结论与建议

根据宁波市市环境保护局发布的“2021 年宁波市环境质量状况公告”，宁波市 2021 年属环境空气质量达标区。因此，本环评针对达标区的评价。

1) 根据进一步预测结果本项目正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

2) 根据进一步预测结果本项目正常排放下污染物长期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

3) 各污染物叠加各项浓度之后的污染物浓度占标率≤100%。

4) 大气环境防护距离

采用 AERMOD 预测模型对厂界外设置分辨率为 50m 的网格，评价基准年内所有污染源对厂界外污染物的短期贡献浓度分布。经过计算，项目完成后厂界处各污染物的浓度可以满足厂界处污染物排放标准，同时厂界外各污染物短期浓

度无超标点，无需设置大气环境保护距离。

5) 卫生防护距离

本项目实施后全厂卫生防护距离设置情况不发生变化，碳五装置的卫生防护距离取 150m，该卫生防护包络线范围内不得规划和建设居住区、学校、医院等环境敏感项目。

表 5.6-35 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50KM <input type="checkbox"/>		边长 5~50KM <input checked="" type="checkbox"/>			边长=5KM <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000 t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（二氧化氮、PM10、PM2.5） 其他污染物（非甲烷总烃、甲苯、乙苯）			包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	2020 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>			现状补充监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>
大气环境影响	预测模型	AREMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

响 预 测 与 评 价	预测范围	边长≥50KM <input type="checkbox"/>	边长 5~50KM <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5KM <input type="checkbox"/>
	预测因子	预测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、甲苯、硫化氢、氨、二甲胺、DMF)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>	C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>	C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (2) h	C 非正常占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>	C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>		C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>		K>-20% <input type="checkbox"/>	
环 境 监 测 计 划	污染源监测	监测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、甲苯、硫化氢、氨、二甲胺、DMF)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
评 价 结 论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) 米		
	污染源年排放量			

4.2 地表水环境影响分析

(1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目所在区域污水管网已铺设完成，区域内的污水均可通过市政污水管网纳入宁波华清污水处理厂处理后排放。项目生产废水经厂内废水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入宁波华清污水处理厂处理，根据前述可知，项目所排废水的纳管浓度均能够满足宁波华清污水处理厂的浓度管控要求。

(2) 依托的污水处理设施的环境可行性评价

本项目各类废水最终纳入宁波华清污水处理厂处理,进入华清污水处理厂的污水水质满足其纳管要求,不会对宁波华清工业污水处理厂的正常运行造成影响。

宁波华清工业污水处理厂处理规模为 3 万吨/日。其位于宁波石化经济技术开发区湾塘北片,镇海澥浦新泓口西侧。主要处理石化区澥浦片、岚山片、湾塘片及俞范片的工业废水,目前该污水处理厂进水量基本保持在 1.7 万 m³/d 左右,本项目实施后企业进入华清污水处理厂的废水总量增加约 55.122m³/d,故华清污水处理厂完全有能力接收本项目废水。

综上所述,本项目废水纳入宁波华清污水处理厂处理后达标排放,属于间接排放,对纳污海域影响不大。

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

表 5.6-1 碳五装置废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理	污染治理设施名	污染治理设施			
W1	2#抽余液水洗塔塔底废水	COD、石油类、氨氮、总氮、甲苯、SS	进入宁波华清污水处理厂	连续排放，排放期间流量稳定	/	/	/	DW001	是	企业总排
W2	3#抽余液水洗塔塔底废水	COD、石油类、氨氮、总氮、甲苯、SS								
W3	溶剂再生塔回流罐水相	COD、石油类、氨氮、总氮、甲苯、SS								
W4	烃放净罐分离废水	COD、石油类、氨氮、总氮、甲苯、SS								
W5	地面冲洗水	COD、石油类								
W6	初期雨水	COD、石油类								
W7	生活污水	COD、氨氮、总氮								
W8	循环水系统	COD、盐类								

表 5.6-2 废水间接排放口基本情表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物类	排水协议规定的浓度限值/(mg/L)
DW001	121 度 39 分	30 度 0 分		排入宁波华清污	连续排放，排放	不定时	宁波华清环保	COD	1000

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

	22.90 秒	36.29 秒		水处理厂处理达标后排海	期间流量稳定		技术有限公司	石油类	20
								氨氮	60

表 5.6-3 废水间接排放口基本情表

名称	排放口编号	排放口地理坐标		排放去向	排放规律	间歇排放时段
		经度	纬度			
南厂区清净雨水排放口	DW003	121 度 39 分 38 秒	30 度 0 分 24 秒	园区雨水管网	间歇排放	降雨持续 30mins 开始排放

表 5.6-4 废水间接排放口基本情表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		数据来源	
		排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(pH 值、DO、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、石油类、总磷、挥发酚)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>		

4.3 地下水环境影响分析

4.3.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 I 类建设项目，项目所在地属于不敏感地区，因此确定本项目地下水评价等级为二级。

结合本项目所在地水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）查表法，确定本项目地下水评价工作范围为以间戊树脂装置区为中心，边长为 4km 的正方形区，总面积约 16km²，评价范围详见下图。



图 6.3-1 地下水评价范围示意图

4.3.2 地下水环境保护目标

本项目所在地不涉及敏感或较敏感的集中式、分散式地下水引用水源保护地，也不涉及特殊地下水资源保护区（温泉、矿缺水、热水）及其他未列明的地下水环境敏感区。本项目所在区域孔隙水和裂隙水均为微咸水--咸水，本项目所在区域地下水不具有供水意义，区域生活饮用水为园区自来水供水。

4.3.3 地质概况及水文地质条件

4.3.3.1 水文地质条件

本项目调查区位于宁波滨海平原的东部，为围海造陆而形成的滨海淤积平原，地形平坦开阔，地貌类型单一，微向海方向倾斜，地面标高一般为 1.90 m~3.20 m（1985 年国家高程基准，下同）。

根据《宁波平原供水水文地质初步勘探报告》、《宁波幅 1: 5 万区域地质调查报告》和《宁波市环境地质调查报告》，宁波平原于中更新统开始接受堆积，并于晚更新世以来先后遭受三次大规模的海浸影响。由于平原古地形的差异及新构造运动的影响，宁波平原第四系厚度总体上分别由西南、南向东北、北方向逐渐递增，最大厚度大于 120m。在古地形凸起部分第四系厚度相对较小，地层发育不全；其凹下部分，在中更新世晚期和晚更新世早期分别发育古河道堆积物，形成平原中的两个深层承压水含水层（即第 I 承压含水层和第 II 承压含水层）。埋藏于宁波平原底部第四系覆盖层之下的是由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等。

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，宁波平原区地下水可分为松散岩类孔隙水和平原底部的红层孔隙裂隙水两大类，其中松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水（包括浅层和深层承压水）。红层孔隙裂隙水含水层埋藏于宁波平原底部第四系覆盖层之下，由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等组成。

（1）孔隙潜水 孔隙潜水由全新统海积层组成，岩性为粉质粘土、淤泥质粘性土、粉土等。沿海区域以微咸水—咸水为主，为 Cl⁻Na 型水，平原内部浅部长期淋漓淡化。富水性差，水量极贫乏，单井涌水量一般小于 5m³/d。虽分布广泛，但不具供水意义，仅淡化地段作为居民生活洗涤用水使用。

（2）浅层孔隙承压水 浅层承压含水层由全新世早期冲、海积层组成，为细砂、粉砂，山前地带为砂、砂砾石，分布较稳定。一般以咸水为主，属 Cl⁻Na 型水，无供水意义。远离项目区的平原上游地段与河谷潜水有一定水力联系，为淡水。

（3）深层孔隙承压水 深层承压含水层可划分为第 I 含水组（Q3）和第 II 含水组（Q2）。两个含水组又可按其时代（即上下层序）划分出四个含水层。其中第 I 2（Q13）和 II 1（Q22）含水层富水性良好，水量丰富。

①第 I 承压含水层 分布于宁波平原区中部宁波市区和北部镇海一带, I 含水层常被冲湖相粘性土分隔成上下两层, 即 I1 层、I2 层, I1 含水层与 I2 含水层两者有水力联系。

I1 含水层由上更新统冲积含砾砂、粉细砂组成。顶板埋深 19~59.64m, 宁波市区埋深 45~55m, 厚度 0.4~15.72m。

I2 含水层由上更新统冲积砾石、含砾砂组成, 顶板埋深 25.15~71.24m, 宁波市区埋深 为 55~65m, 厚度 0.79~17.70m。

I 含水层富水带沿古河道分布, 古河道中心及两侧单井涌水量大于 1000 m³/d, 含水层 边缘地带为 100~1000 m³/d, 水质以微咸水、咸水为主, 固形物 1.01~12.68 g/L。在兴宁桥

一布政一带分布有淡水体, 面积 31.2 km², 固形物 0.46~0.55 g/L, 水化学类型主要为 HCO₃- Na•Ca 或 HCO₃•Cl-Na•Ca 型水。

②第 II 承压含水层

II 含水层由中更新统冲积砂砾石、砾砂层组成, 含水层顶板埋 24.50-96.0 m, 由上游向下游逐渐加深, 宁波市区埋深为 65~85m, 厚度为 0.5~27.30m。

II 含水层富水性极不均匀, 横向变化甚大, 富水地段沿古河道呈条带状分布, 古河道中心部位单井涌水量大于 1000m³/d, 最大达 3000~4000m³/d, 其它地段为 100~1000m³/d。

II 含水层地下水水质以微咸水、咸水为主。II 含水层存在一个以宁波城区为中心, 南起栎社, 北至压赛堰—清水浦, 西至布政, 东抵潘火一个“孤岛”状淡水体, 面积为 158km²。淡水体固形物含量 0.48~0.95 g/L, 咸水体固形物含量最大可达 10.44 g/L。地下水化学类型由淡水中心向边缘咸水逐渐变化, 由淡水中心的 HCO₃•Na•Ca 逐渐演变为 HCO₃•Cl•Na•Ca, Cl•HCO₃•Na•Ca•Mg, 到咸水区变成 Cl•Na 型水。

孔隙承压含水层深埋于平原下部, 上覆为巨厚的粘性土隔水层, 一般仅在周边地带接受孔隙潜水及基岩裂隙水的补给, 但由于补给途径远, 天然水力坡度小, 径流缓慢, 补给极微弱。

宁波市区深层承压水开采大约始于 20 世纪 30 年代初期。以分层开采宁波市区兴宁桥—布政的第 I 含水层和分布于栎社—压赛堰—清水浦—布政—潘火的第 II 含水层的淡水为主, 主要用于工业冷却。至 1985 年, 宁波市区地下水开采

量达到高峰，为 966.73 万 m^3 / 年。1986 年后地下水控制开采，开采量逐年递减。市区地下水开采量至 2005 年仅为 84 万 m^3 / 年，目前已停止开采。

随着地下水的开采，20 世纪 60 年代后形成了以江东孔浦和海曙南门为中心的地下水水位漏斗，并形成区域地面沉降。1986 年后，随着地下水开采逐渐被控制，地下水位全面回升且变幅较小，地下水位趋向稳定。地下水水位漏斗面积大幅度收缩，并已接近原始水位，地面沉降也得到有效控制。

区域水文地质图(第 I 含水层)

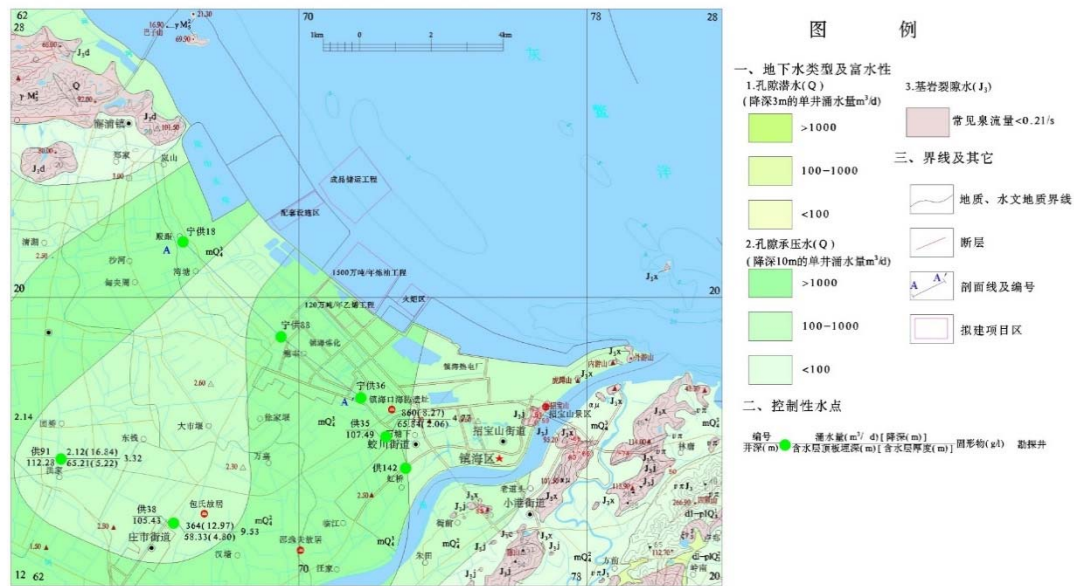


图 6.3-2 区域水文地质图(第 I 含水层)

区域水文地质图(第 II 含水层)

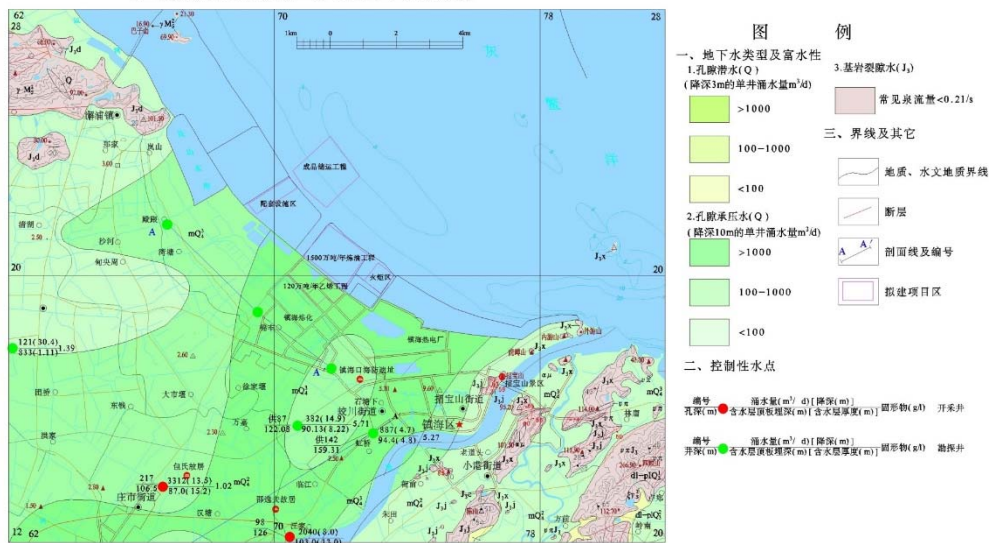


图 6.3-3 区域水文地质图(第 II 含水层)

表 3.5-1 宁波平原区水文地质特征表

地下水类型	含水组代号及时代	岩性	含水层顶板埋深(m)	含水层厚度(m)	单井涌水量(m ³ /d)	溶解性总固体(固形物)(g/l)	水化学类型
浅层孔隙承压水	(Q ₄ ¹)	粉砂、细砂、砂砾石	14.10~22.5	3.38~14.03	100~1000	0.25~3.5	淡水: HCO ₃ -Na·Ca HCO ₃ -Na HCO ₃ ·Cl-Na·Ca 咸水: Cl·HCO ₃ - Ca·Mg·Na Cl-Na。
深层孔隙承压水	I ₁ (Q ₃ ²)	古河道中心砂砾石、中细砂, 古河道两侧砂砾石含粘性土	19.00~59.64	0.4~15.72	中心>1000 两侧 100~1000	淡水段: 0.46~0.55 咸水段: 1.01~12.68	
	I ₂ (Q ₃ ¹)		25.15~71.24	0.79~17.70		淡水段: 0.48~0.95 咸水段: 1.01~10.44	
深层孔隙承压水	II(Q ₂)	砂砾石、砂砾石含粘性土	24.50~96.0	0.5~27.30	古河道中心 >1000	淡水段: 0.48~0.95 咸水段: 1.01~10.44	淡水: HCO ₃ ·Cl- Ca·Mg·Na 咸水: Cl-Na·Ca
	红层孔隙裂隙水	K ₁			一般<100 局部 100~1000	1~8 盆地边缘及山区为 0.02~1	Cl-Na、SO ₄ -Ca HCO ₃ -Na·Ca

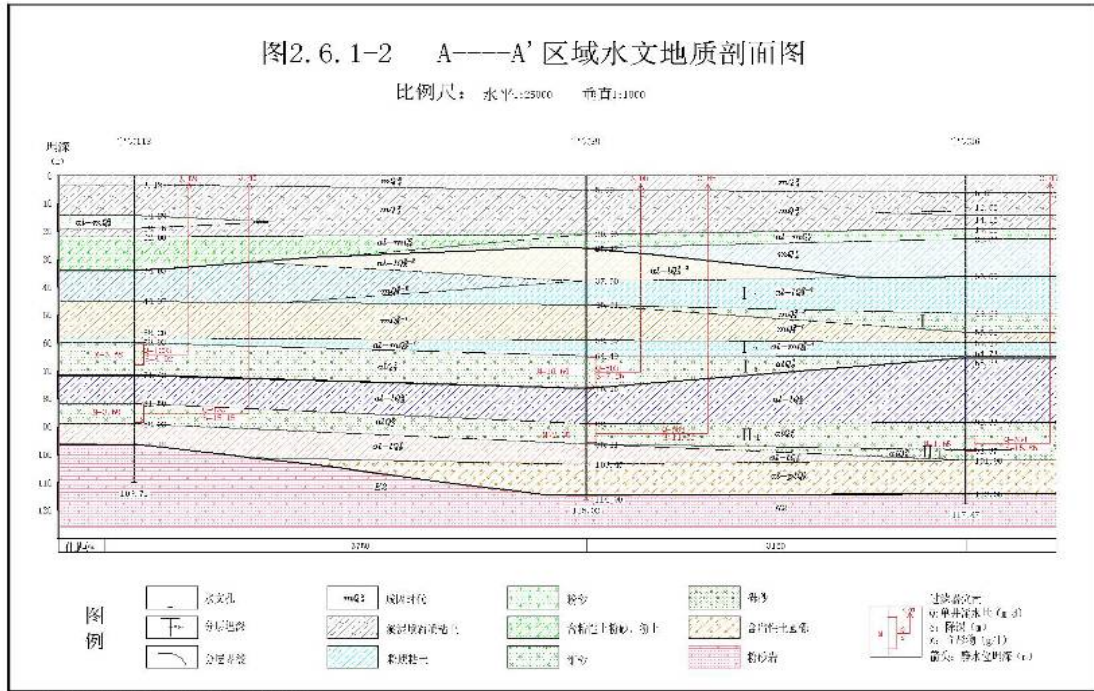


图 6.3-4 区域水文地质剖面图

4.3.3.2 项目所在区水文地质特征

项目区第四纪地层厚度在 120m 左右。60m 以下以陆相沉积为主，60m 以上以海陆交互相和海相地层为主。地层、水文地质结构与宁波平原区域地层、水文地质结构相似。第四纪地层除人工填土外按其时代、成因类型、岩性特征分为 7 个层组 11 层，其岩性和空间展布特征见下表和图。

表 3.5-2 项目区地层划分及特征一览表

时代	成因时代代号	分层层号	顶板埋深 (m)	厚度 (m)	含水层及代号	岩性特征
		① ₀	0	0.5-3.8	孔隙潜水	素填土、杂填土：岩性以粉质粘土为主，夹少量碎石。局部碎石为主。
全新统	mQ ₄ ³	① ₁	0-1.5	0.4-2.3		粉质粘土：黄色、黄褐色，可塑~软塑。
		① ₂	0.6-3.5	3.0-8.8		淤泥质粉质粘土：灰褐色、褐色，棕灰色—灰色，流塑，呈不规则的薄层状，层厚 1-2mm。含有机质及少量腐植质。局部见贝壳碎片。
	mQ ₄ ²	②	4.5-11.0	4.2-9.2		淤泥质粉质粘土：青灰-灰色，流塑，薄层状，局部夹粉砂、粉土。稍密。

时代	成因时代代号	分层层号	顶板埋深 (m)	厚度 (m)	含水层及代号	岩性特征
	al-mQ ₄ ¹	③	14.1-18.2	4.8-12.7	浅层承压水	粉砂、细砂：青灰—灰色、灰绿色、灰黄色，饱和，松散。主要成分为石英、长石等，分选性好，砂质较纯。分布较稳定。局部底部为含粘性土粉砂，绿灰、灰色。
上更新统	mQ ₃ ²⁻²	④	22.2-25.5	1.4-6.7		粉质粘土、粘土：灰色，软塑，含粉土团块，偶见贝壳碎屑。
	mQ ₃ ²⁻¹	⑤ ₁	25.6-32.2	10.7-18.7		粉质粘土：灰色，软塑，偶夹粉土薄层。
	al-IQ ₃ ²⁻¹	⑤ ₂	41.1-44.7	1.9-3.8		粉质粘土：灰兰色，软塑-可塑，偶夹粉土薄层。
	alQ ₃ ²⁻¹	⑤ ₃	44.9-46.6	1.10-6.3	第 I ₁ 含水层	细砂：黄灰色、灰色、灰白色，稍密-中密。主要成分为石英、长石等，分选性好，砂质较纯。
	al-IQ ₃ ¹	⑥ ₁	42.0-51.2	9.8-16.4		粉质粘土：灰色，软塑-可塑，偶夹粉土团块。
	alQ ₃ ¹	⑥ ₂	57.6-61.7	4.3-16.1	第 I ₂ 含水层	中细砂：灰色，中密-密实。下部含少量砾石。
中更新统	al-IQ ₂ ²	⑦ ₁	61.9-74.3			粉质粘土：灰兰色，灰、灰褐色，可塑。

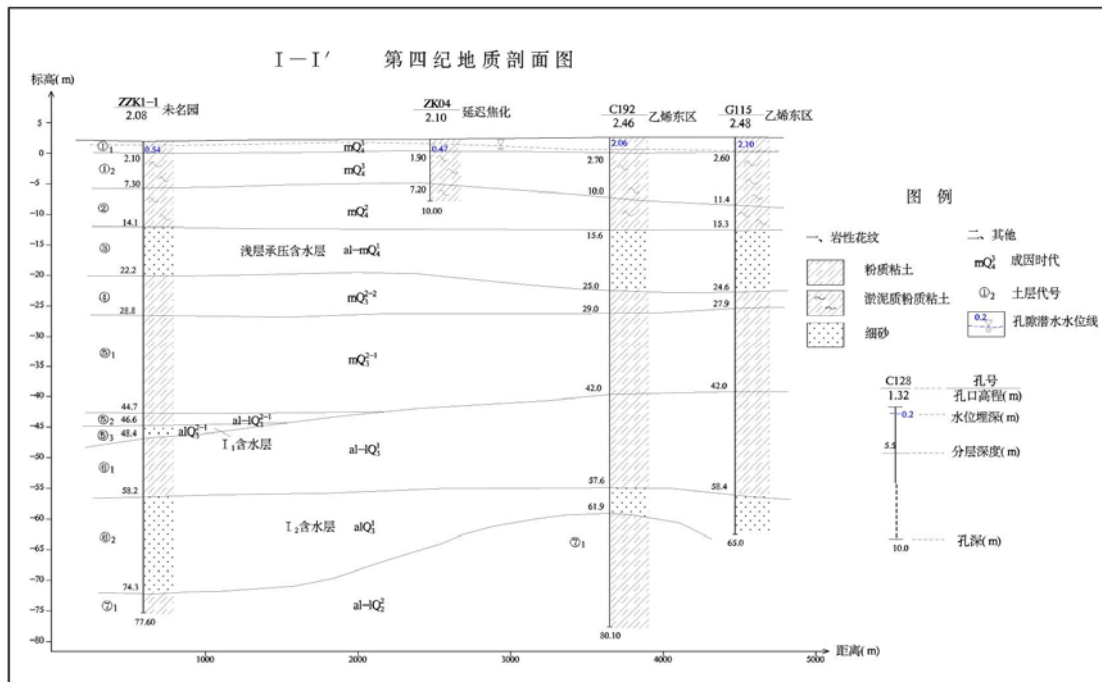


图 6.3-5 项目区第四纪地质剖面图 (I—I')

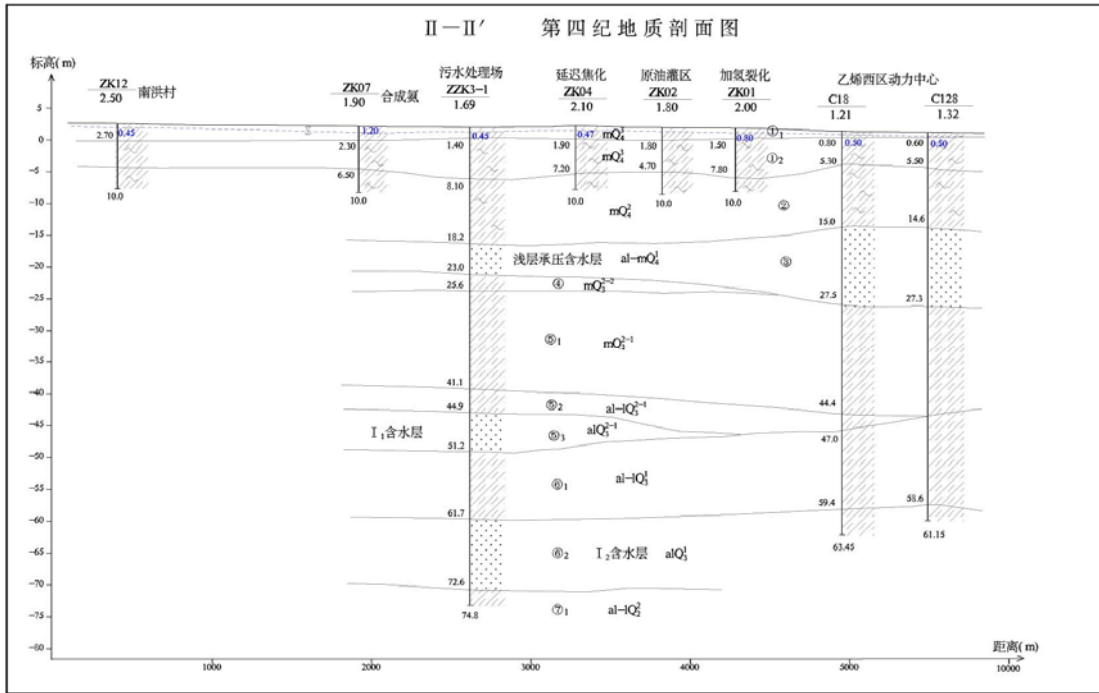


图 6.3-6 项目区第四纪地质剖面图 (II—II')

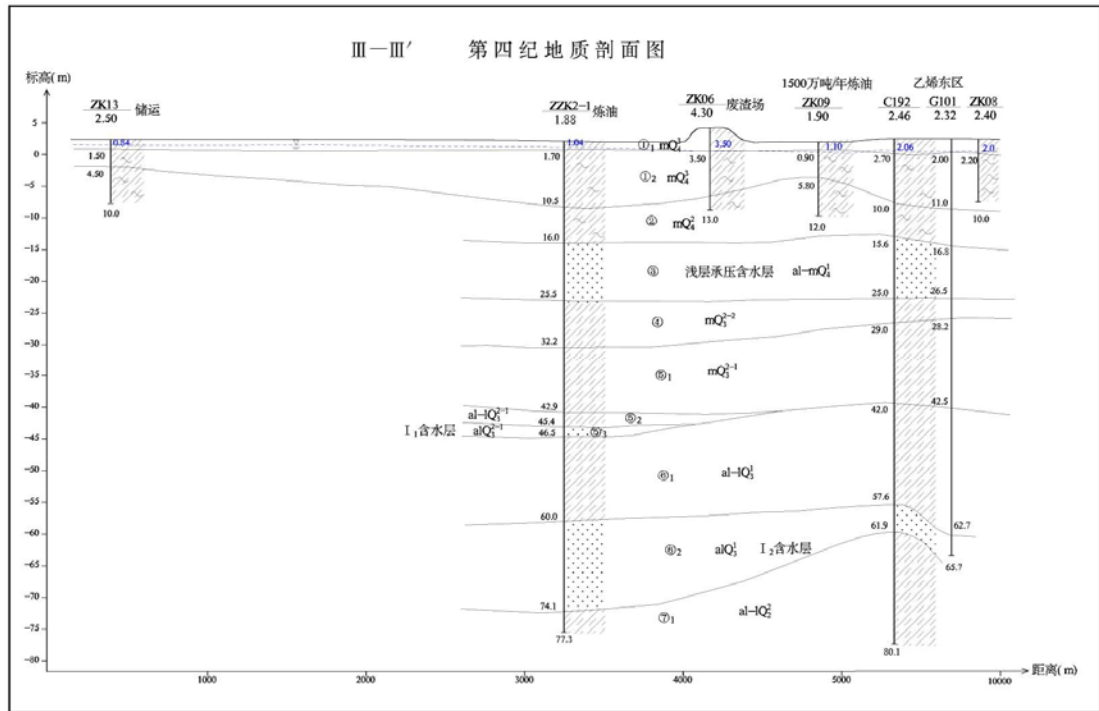


图 6.3-7 项目区第四纪地质剖面图 (III—III')

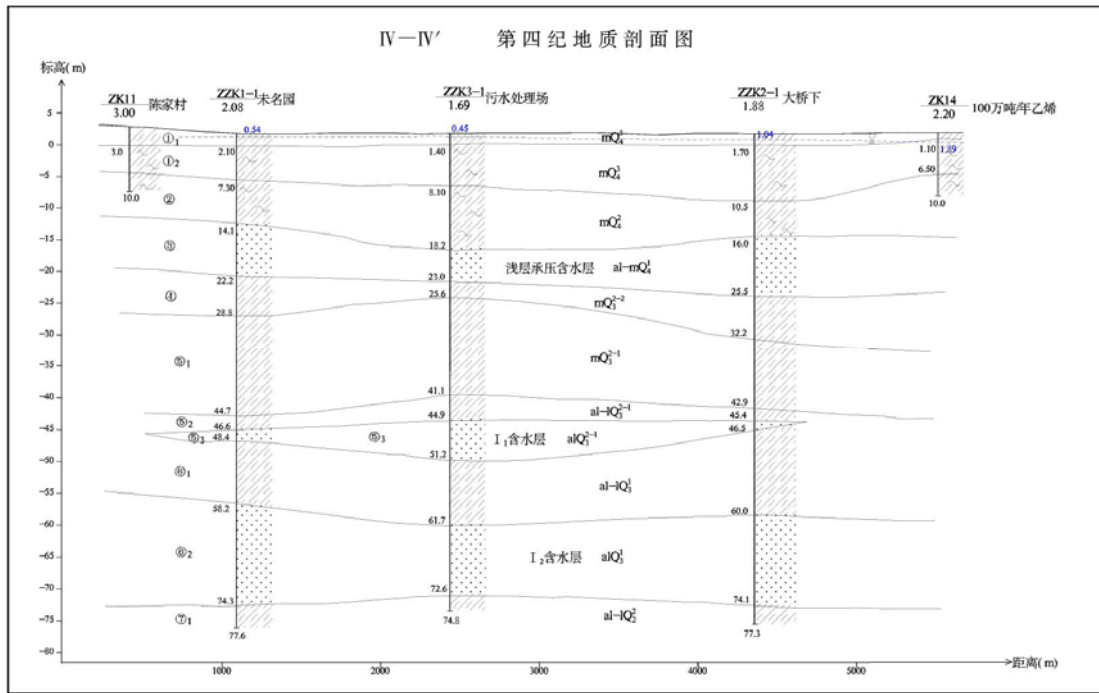


图 6.3-8 项目区第四纪地质剖面图 (IV—IV')

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，项目区地下水主要为孔隙潜水类型，浅层孔隙潜水赋存于粘性土和淤泥质粘性土层中，其水位受气候环境影响显著，经统计数据，水位季节性变化幅度在 0.5 米左右，地下水水位埋深在 1.00-2.00 米左右。地下水主要接受大气江水和地表水补给，以蒸发和径流方式向大气及河流大海排泄。

项目所在区块地势低平，地形坡度一般为 0.31-0.35%。水力坡度一般为 1~3%，上下游不明显，略向东北微倾。地下水位一般高于当地地表水及平均高潮水位，仅在地表水体附近，随着丰枯季节变化和潮水位的涨落，地下水与地表水存在微弱的互补排关系。但趋势性流动方向不明显。因为水力坡度极小，渗透性微弱，地下水流动非常缓慢，污染物极难向四周或深部扩散。

4.3.4 地下水影响与预测

4.3.4.1 地下水污染途径分析

地下水污染途径大致可归为四类：①间歇入渗型。大气降水或其他间歇性水体使污染物随水通过非饱水带，周期性地渗入含水层，主要是污染潜水。②连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水。废水聚集地段（如废水渠、废水池、废水渗井等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染，即属此类。③越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层（或天然咸

水层)转移到未受污染的含水层(或天然淡水层)。污染物或者是通过整个层间,或者是通过地层尖灭的天窗,或者是通过破损的井管污染潜水和承压水。④径流型。污染物通过地下径流进入含水层,污染潜水或承压水。

(1) 连续入渗型污染的可能性分析

本项目废水聚集地段主要为厂区废水收集池,经过防渗、防沉降处理后,污水长期连续渗漏进入含水层的可能性极小,因此连续入渗型污染的可能性极小。

(2) 越流型污染的可能性分析

区内孔隙潜水含水层与浅层承压水含水层、浅层承压含水层与深层承压含水层之间为厚度大于 10m 的渗透性极弱的分布连续稳定的淤泥质粉质粘土、粉质粘土相隔,隔水效果好,无尖灭的天窗,孔隙潜水含水层、浅层承压含水层、深层承压含水层之间的水力联系极微弱,含水层之间的越流极微弱,因此由此引起的越流型污染的可能性极小。

(3) 径流型污染的可能性分析

径流污染主要是污染物通过地下水侧向径流进入含水层,区内孔隙潜水含水层岩性主要为粘性土和淤泥质粘性土层,其水平渗透系数为 $1.2 \times 10^{-6} \text{cm/s}$,地下水连通性差,水力坡度平缓,地下水水平向流动极其缓慢,所以通过径流污染的可能性极小。

(4) 间歇入渗型污染的可能性分析

本项目各区域均根据其储存的物料特性采取了相应的防腐防渗措施,并对地面进行了硬化处理,因此,正常情况下,本项目对地下水的环境污染影响较小。

4.3.4.2 正常状况下地下环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),正常状况是指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行工况。如防渗系统的防渗能力达到了设计要求,防渗系统完好,验收合格。

此处所指的工艺设备达到设计要求条件下的运行工况指装置运行正常工况和装置运行非正常工况。非正常工况是为了实现正常工况而实施的工况,包括建设项目生产运行阶段的开车、停车和检修等,属于可控工况,污染来源与正常工况相比无显著性差异。

正常状况下,各生产环节按照设计参数运行,由于装置区、罐区和管线的液体跑冒滴漏落入地面的可能性极低。厂区采取严格的防渗层、防溢流、防泄漏和

防腐蚀等措施,污水收集系统、污水预处理设施污水渗漏量很小。以上分析表明,正常状况下污染源强小且因防渗层的阻隔效果,厂区在正常状况下,对地下水环境影响小。

本项目根据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 将建设场地划分为重点污染防治区域、一般污染防治区域和非污染防治区域,并对重点和一般污染防治区采取相应的防渗措施。

重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚,渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。当污染物有腐蚀性时,防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施;

一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 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。

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ640-2016)要求,本项目已依据《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013 进行防渗设计,因此不再进行正常状况情景下的预测。

4.3.4.3 非正常状况下地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

1) 预测情景

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ640-2016),建设项目须对正常状况和非正常状况的情景进行预测。依据 GB/T50934 设计地下水污染防治措施的建设项目可不进行正常状况情境下的预测。本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行设计因此仅针对非正常状况进行预测。

在非正常工况下,如防渗层出现破损时,废水收集池的废水缓慢泄漏渗至地下水中,则可能会对地下水环境造成污染,本次环评主要对该非正常工况进行预测分析。

2) 预测源强

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),非正常状况下,预测源强可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定。一般参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008、《给水

排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 中的源强，再取其 10~100 倍，本次环评取其 100 倍。

根据本项目特点，本次评价考虑废水收集池内的废水渗透入地下水中。污水收集池中污染物及其浓度为：石油类 157mg/L，COD1900mg/L、甲苯 5.37 μ g/L。

3) 数学模型的建立与参数的确定

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ640-2016），本项目采用一维稳定流动一维水动力弥散问题，选择一维半无限长多孔介质柱体模型，一段为定浓度边界。预测数学模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x — 距注入点的距离，m；

t — 时间，d；

C(x,t) — t时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/l；

C₀ — 注入的示踪剂的浓度，mg/L；本项目为废水收集池泄漏，石油类 157mg/L，COD 1900mg/L。

u — 水流速度，m/d；废水进入包气带所能达到的最大渗透速率约等于包气带的垂向入渗系数，本项目参考附近的浅部孔隙潜水的渗透系数， $1.27 \times 10^{-7} \sim 3.55 \times 10^{-6}$ cm/s，本项目引用其地下水的最大渗透流速，即 3.55×10^{-6} cm/s，引用水力梯度为 3‰，结合资料确定潜水含水层有效孔隙度为 0.42，根据“地下水实际流速=渗透系数×水力梯度/孔隙度”得，水流速度为 2.19×10^{-5} m/d；

DL — 纵向弥散系数，m²/d；本项目潜水含水层纵向弥散系数 DL 取经验值，0.275 m²/d。

4) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），预测时段选择预测污染发生后 100d、1000d。

5) 预测因子

根据本项目废水成分。污水收集池内废水石油类 157mg/L，COD 1900mg/L、甲苯 5.37 μ g/L。由于甲苯的浓度值很低，远低于地下水中甲苯浓度限值（1.4

mg/L)，废水泄漏后对地下水的影响很小。因此，确定本项目地下水预测因子为 COD 和石油类。

6) 预测影响分析

非正常工况下 COD、石油类预测结果见下表。

表 3.5-3 非正常工况下 COD 在运移模型计算结果统计表 (mg/L)

COD 污染发生后 100d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	1.90E+03
5	1.09E-03
COD 污染发生后 1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	1.90E+03
5	2.17E+02
10	2.99E+00
15	4.03E-03

由上述表格得出，在非正常工况下本项目废水收集池发生泄漏 100d、1000d 后，COD 污染物预测超标距离分别为 2m、8m，影响距离分别为 4m、12m。

表 3.5-4 非正常工况下石油类在运移模型计算结果统计表 (mg/L)

石油类污染发生后 100d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	1.57E+02
5	9.04E-05
石油类污染发生后 1000d	
距离 (m)	浓度 (mg/L)
0	1.57E+02
5	1.79E+01
10	2.47E-01
15	3.33E-04

由上述表格得出，在非正常工况下本项目废水收集池发生泄漏 100d、1000d 后，石油类污染物预测超标距离分别为 1m、5m，影响距离分别为 3m、10m。

由于区域地下水水力坡度平缓，地下水主要以垂向蒸发为主，侧向径流速度较慢。基于现有地下水的流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，在项目地块内存在小范围的超标情况外，基本不会对项目地块外的地下

水环境有所影响，因此在采取分区防控、污染监控、应急相应等情况下，项目对地下水的影响较小。

综上分析，本项目在确保各项防渗措施得以落实，并加强设备管道维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

4.3.5 地下水污染防治措施

本项目为化工项目，在原辅材料及产品储存、输送、生产和污染处理过程中，各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品及污染物均有可能发生泄漏（包含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的管理和防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水的环境。针对项目可能发生的地下水污染，污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。目前企业已采取如下措施：

1) 厂区内的污水管线均依据“可视化”原则采用架空管，以此做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2) 储罐区、装置区等处地面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，地下水现有水体环境不发生明显改变。

3) 坚持分区管理和控制原则，根据厂区所在地的工程地质、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。

4) 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

5) 根据厂区内各区域可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区主要划分为一般污染防治区和重点污染防治区，且各污染防治区的防渗方案均已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）设计并实施。

4.3.6 地下水污染监测措施

为及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

本项目主要依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》HJ610-2016、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)以及《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》HJ947-2018,结合评价区地下水系统特征,项目污染特征,地下水污染预测结果等因素,布置地下水监测点。

1) 布设原则:

重点污染区加密监测原则;以主要受影响含水层为主;

二级评价的项目,一般不少于三个,上、下游各布设一个;以地下水下游区为主,地下水上游区设置背景点;充分利用现有井孔。

2) 监测井数

依据上述原则,本项目利用企业现有监控井,共布设地下水水质监测井 3 眼(,具体位置、监测层位和监测目的等信息详见下表。监测井的井深以掘进至枯水期水位以下 3-5m 为宜,表格中的井深仅供参考。

表 3.5-5 地下水监测计划一览表

孔号	地点	孔深	监测层位	监测频率	监测点功能	监测项目
1	厂区地下水上游	5m	孔隙潜水	1次/年,发生事故或异常时加密监测	背景值监测点	pH、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、可吸附有机卤化物、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬、其他废水污染物等
2	建设场地水井				地下水环境影响跟踪监测点	
3	厂区地下水下游				污染扩散监测点	

4.4 固体废物环境影响分析

4.4.1 固废产生量及处置方式

本项目固体废物包括碳五装置生产时产生的精馏残渣、各过滤器过滤的废物、化学品废包装材料以及废脱硝催化剂。

表 3.5-1 固体废物产生情况一览表

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危险废物	扩能后产生量(t/a)	处置方式
脱焦釜产生的精馏残渣	500溶剂回收和精	刚产生时为半固	DMF、焦质、无机盐	属于 HW11 261-127-11		委托宁波大地化工环保有限公司处理

	制单元	态，放置约5小时后为固态				
各过滤器过滤的废物	过滤器	半固态	烃类	属于 HW11 900-013-11		
助剂废包装材料	助剂贮存	固	包装材料、沾染助剂	属于 HW49 900-041-49		
废脱硝催化剂	TO炉烟气脱硝	固态	二氧化钛	属于 HW50 772-007-50		

4.4.2 固废处置环境影响分析

本项目产生的危险废物，外运至宁波大地化工环保有限公司处理。本项目危险废物产生后，由建设单位立即用专用容器收集，送至企业南厂区现有 200m² 废暂存库内临时储存。再由宁波大地化工环保有限公司用危险废物运输专车送至该公司处置。危险废物在收集、运输过程中均采用专用密封容器储存及运输，确保在正常运输过程中不会造成散落、泄漏的环境影响。

建设方委托宁波大地化工环保有限公司进行危废处置工作，并签订了协议。根据宁波大地化工环保有限公司固废处置的环评结论以及目前的实际运行情况，其能够有效安全处置项目产生的危险废物，对环境的影响可以控制在一定的范围内。企业通过严格进行分类收集，堆存场所严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，按照规定进行合理处置，本项目的固体废弃物不会对周围环境产生明显不利影响。

4.5 土壤环境影响分析

本项目位于宁波金海晨光化学股份有限公司现有工业用地内，该地块位于宁波石化经济技术开发区内。项目占地全部为企业现有工业用地，目前的建设场地地面基本均经过硬化，项目不存在新增用地，不存在植被破坏以及水土流失情况。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，对项目所在场地的土壤环境进行了现状调查与评价。在调查基础上，进行了土壤

环境的预测与评价并提出了保护措施。

4.5.1 土壤理化性质

第(1-0)层: 素填土(mlQ43)

杂色、灰黄色, 松散, 主要以块石、碎石混粘性土、建筑垃圾等为主, 局部有土堆、建筑垃圾堆等, 最大粒径超过 100cm, 硬质含量超过 60%, 新近人工回填。层厚 0.50~4.60 米, 层底标高-2.58~1.93 米。

第(1-1)层: 粉煤灰(mlQ43)

浅灰白色, 稍密, 饱和, 高压缩性, 为人工新近回填的粉煤灰。层厚 0.50~3.70 米, 层顶埋深 0.00~2.10 米, 层底标高-1.77~0.53 米, 本次勘察只量勘探孔(变电所和生产管理中心 ZK40、ZK41、ZK49, 消防水站 ZK91, 消防水罐 ZK95、ZK96、ZK97, 地面火炬 ZK99、ZK101、ZK102, 厂区管架 ZK138 和 ZK139; 即场地东北角和东南角部分地段) 见的该层。

第(1-2)层: 黏土(IQ43)

土黄色、灰褐色, 软塑, 饱和, 干强度高, 高压缩性, 高韧性, 摇振反应无, 切面光滑, 中厚层状。层厚 0.00~0.90 米, 层顶埋深 0.80~3.00 米, 层底标高-1.46~0.95 米。

第(2-1)层: 淤泥质粘土(mQ42)

灰色, 流塑, 饱和, 高压缩性, 切面较光滑, 有臭味, 中厚层状, 含腐植物, 局部为淤泥, 层厚 1.10~4.70 米, 层顶埋深 1.40~4.60 米, 层底标高-4.70~-2.59 米。

第(2-2)层: 粘质粉土(mcQ42)

浅灰色, 稍密~中密, 干强度低, 中等压缩性, 低韧性, 摇振反应迅速, 无光泽, 有层理, 含腐植物和贝壳碎片及云母。层厚 1.20~3.10 米, 层顶埋深 5.10~6.80 米, 层底标高-6.82~-4.31 米。

第(2-3)层: 淤泥质黏土(mQ42)

灰色, 流塑, 饱和, 高压缩性, 切面光泽, 上部有层理, 局部夹薄层稍密粉土, 下部为中厚层状, 含腐植物和贝壳碎片, 层厚 8.60~12.80 米, 层顶埋深 6.80~8.60 米, 层底标高-18.14~-14.89 米。

第(3-1)层: 粉质黏土夹粉土(al-mQ41)

浅灰、青灰色, 流塑~软塑, 饱和, 干强度中等~低, 中等~高压缩性, 中

等~低韧性，摇振反应中等，稍有光泽，夹稍密粉土粉砂团块，含腐植物和贝壳碎片及云母，层厚 0.00~7.30 米，层顶埋深 17.00~20.30 米，层底标高-24.21~-17.02 米。

第（3-2）层：粉质粘土(alQ41)

灰黄、褐黄色，软塑~可塑，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应慢，稍有光泽，局部夹粉土团块，含铁锰质。层厚 1.20~9.10 米，层顶埋深 19.00~26.00 米，层底标高-27.88~-19.28 米，全址分布。

第（3-3）层：粉砂夹粉土(alQ41)

灰黄、褐黄色，中密~密实，饱和，低~中等压缩性，颗粒较细，以粉细砂为主，粒径>0.075mm 含量超过 60%，主要矿物成份为石英和长石，混少量贝壳和云母碎片，有层理，局部夹薄层中~密实粉土，级配差，分选性较好，含鳞片状云母，层厚 2.70~13.90 米，层顶埋深 21.10~29.90 米，层底标高-35.07~-25.39 米。

第（3-4）层：粉质粘土夹粉土(al-mQ41)

灰黄色，软塑~可塑，饱和，夹薄层中密粉土粉砂，干强度中等，中等压缩性，中等韧性，摇振反应慢，稍有光泽，层厚 0.00~7.70 米，层顶埋深 29.30~36.00 米，层底标高-36.42~-30.90 米。

4.5.2 预测评价

4.5.2.1 土壤影响识别

本项目土壤环境影响类型为污染影响型。

根据《环境影响评价技术导则》HJ964-2018 附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的 I 类。

企业位于化工园区内，企业及周边的土地用地性质为工业用地。

表 3.5-1 土壤环境影响类型与影响途径

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								

表 3.5-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
碳五生产装置	工艺生产流程	大气沉降	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	工艺设备破裂，液态化学品挥发
		垂直入渗			工艺设备破裂、地坪达不到防渗要求事故
	储罐区	大气沉降	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	储罐破裂物料泄漏挥发事故
		垂直入渗			储罐破裂、地坪达不到防渗要求事故
	汽车装卸栈台	大气沉降	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯	管道等破裂物料泄漏挥发事故
		垂直入渗			管道等破裂、地坪达不到防渗要求事故

4.5.2.2 预测分析

本项目生产技术采用企业现有装置工艺技术。本项目采用的原辅料与现有碳五装置基本一致，本项目所产产品种类也包含在现有装置所产产品范围内。

根据监测结果，现有厂区点位土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1、表 2 中的第二类用地筛选值，说明厂区土壤未受污染。

现有 15 万吨/年碳五分离装置现已平稳运行 10 余年，通过类比分析，本项目建成后，在严格实施地面防渗及其他土壤污染防治措施基础上，对土壤环境的影响较小。

表 3.5-3 土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	4048 m ²	
	敏感目标信息	无	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地表漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	非正常工况
	全部污染物	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、异戊烯	
	特征因子	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、异戊烯	

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

	所属土壤环境影响	I类√；II类□；III类□；IV类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感；不敏感√			
	评价工作等级	一级□；二级√；三级□			
现状调查内容	资料收集	a) √；b) √；c) √；d) √			
	理化特性	/			
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	1	
		柱状样点数	3		0-0.5m,0.5-1.5m,1.5-3.0m
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的基本因子45项+特征因子石油类				
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中的基本因子45项+特征因子石油类			
	评价标准	GB15618；GB36600√；表D.1；表D.2；其他()			
	现状评价结论	各监测点各监测项目均满足GB/36600-2018中第二类用地风险筛选值			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录E；附录F；其他(/)			
	预测分析内容	影响范围(/) 影响程度(/)			
	预测结论	达标结论：a) √；b)；c) 不达标结论：a)；b)			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√；源头控制□；过程防控√；其他□			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	石油烃、甲苯、DMF、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、异戊烯	1次/5年	
信息公开指标	监测点位及监测值				
	评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受。			
<p>注1：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</p> <p>注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。</p>					

4.6 声环境影响分析

噪声现状监测值已包含厂区现有噪声设备的贡献值，本次噪声预测考虑将本项目新增噪声设备产生的贡献值与背景值进行叠加，分析厂界处噪声的达标情况。

4.6.1 噪声源情况

本项目新增噪声设备主要为泵噪设备情况详见下表。

表 3.5-1 本项目噪声源一览表

编号	噪声源名称	数量(台)	声源强度 dB(A)	噪声类型	治理措施
1	蒸汽凝液泵	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
2	高温热水泵	3	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
3	溶剂再生塔塔顶采出泵	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
4	化学品 G 加料泵	1	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
5	化学品 G 计量泵 1	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
6	化学品 G 计量泵 2	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
7	双环精制塔釜液泵	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备
8	粗溶剂泵	2	<85	连续稳态	减振、选用低噪声设备

4.6.2 声环境影响预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)推荐的计算公式,其计算公式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

A—倍频带衰减, dB;

厂区内多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下:

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中: L_A —多个噪声源叠加的综合噪声声级, dB(A);

L_i —第 i 个噪声源的声级, dB(A);

N—噪声源的个数。

4.6.3 预测范围和预测点

本项目噪声预测范围与噪声评价范围相同。

在项目四周厂界外 1 米分别设 4 个预测点。详见现状监测图 3.3-5 中 1#、2#、3#、4#。

4.6.4 预测结果

表 3.5-2 南厂区厂界噪声预测结果

测点 编号	在建项目厂界 预测值		本项目贡献值	预测值		标准值	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
南厂界	61.2	51.7	46.87	61.36	52.93	65	55
西厂界	62.7	52.6	47.32	62.82	53.73	65	55
北厂界	61.7	53.7	51.23	62.07	55.65	65	55
东厂界	59.1	51.7	49.56	59.56	53.77	65	55

根据预测结果，本项目投产后叠加在建项目的厂界预测值，厂界处噪声叠加值的范围为昼间 59.56dB ~62.82 dB，夜间 52.93dB ~55.65dB。厂界预测点处昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的昼、夜间厂界环境噪声排放限值。

5 环境风险评价

5.1 评价依据

5.1.1 风险调查

5.1.1.1 项目主要危险物质及其基本理化性质

本项目本次改扩建，主要通过优化回流比来满足扩能需求，各塔器回流比降低，增加了塔器的加工能力。另外，对各个分离塔塔盘进行重新核算，主要对 T1403、T1501 塔的塔盘进行优化改造，在塔器不变的情况下，主要通过增加开孔率提高分离塔处理能力。另外对热水系统进行增容与改造，增加热水使用范围，减少蒸汽用量。技改后，碳五分离装置工艺方法与流程未作大的改动，仍采用二次萃取精馏加普通精馏的方式，对混合碳五原料进行分离，以获取聚合级异戊二烯、以及间戊二烯和双环戊二烯等产品。

碳五分离生产装置区涉及的物质有：油类物质（混合碳五）、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、二甲基甲酰胺（DMF）、甲苯、亚硝酸钠、戊二醛。

罐区涉及的危险化学品有：甲苯、二甲基甲酰胺（DMF）、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、油类物质（混合碳五、抽余碳五、混合碳十）、氨水。

本项目涉及风险导则附录 B 中的物质有：油类物质（主要为碳五原料）、氨水、二甲基甲酰胺、甲苯。

其中碳五原料组分比较复杂。其中某些包含的某些物质属于风险导则附录 B 中的物质：3-甲基-1-丁烯、1-戊烯、2-甲基-1-丁烯、正戊烷、反-2-戊烯、顺-2-戊烯、顺-1,3-戊二烯、苯、甲苯。

本项目依托现有化学品库存放的化学物质有助剂亚硝酸钠、2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧自由基、对叔丁基邻苯二酚（片状固体）、二乙羟胺（液体）、甲基硅油、戊二醛，上述物质既不属于危险化学品也不属于风险导则附录 B 中物质。

本项目原料储罐、辅料罐、产品罐均利用旧现有储罐，储罐一次存储物料量和现有相同，只是年周转量增加。物料卸车依托企业现有装卸站和鹤位。厂区外碳五输送管线区域均依托现有。本次增加了 TO 炉 SCR 脱硝用氨水（20%），依托现有氨水储罐储存。综上，本项目未改变现有装置的环境风险物质种类以及分布，未改变现有环境风险单元的划分情况及范围。因此本项目风险评价不再考虑厂外碳五输送管线，以及辅料、产品罐中危险性较小的储罐，重点对混合碳五球

罐、新增的氨水使用以及碳五装置区扩能后在线量有所增加这 3 个部分进行环境风险评价。

本项目所涉及的风险单元包括：碳五装置区、罐区。各环境风险单元的主要危险物质如下：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及的风险物质和分布见下表。

表 3.5-1 本项目主要危险物质一览表

生产工段或设备	所涉及的化学物质
碳五分离生产装置区	油类物质（混合碳五）、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、二甲基甲酰胺、甲苯
罐区	异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、油类物质（混合碳五、抽余碳五、混合碳十）、氨水

化学物质的安全技术说明（MSDS）具体调查情况见下表。

表 7.1-2 本项目涉及化学物质的危险特性及毒害性

物料名称	易燃易爆性质						毒性			危险特性	所涉及的装置单元
	外观性状	闪点 (°C)	引燃温度	爆炸极限 (v%)		火灾危险性	急性毒性	接触限值	毒性分级		
				上限	下限						
双环戊二烯	透明无机机械杂质液体	26	503	10	1	甲 B	LD50: 353mg/kg (大鼠经口); LD50: 660ppm/4H (大鼠吸入)	中国 MAC400mg/m ³ 、 前苏联 MAC1mg/m ³	慢性毒性	本品易燃、有毒、具有刺激性，是种高闪点易燃液体，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。高温时能分解	罐区、碳五装置区
间戊二烯	无色或微黄、无机机械杂质透明液体	-29	/	/	/	甲 B	LC50: 140000mg/m ³ 2 小时(大鼠吸入)	/	低毒	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会回燃	罐区、碳五装置区
异戊二烯	无色、易挥发液体	-54	220	10	1	甲 B	属低毒类 LD50: 180000mg / m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)	前苏联 MAC40mg/m ³	中度	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂、发烟硫酸、硝酸、硫酸、氯磺酸接触剧烈反应。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回	罐区、碳五装置区

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

										燃	
甲苯	无色易挥发的液体，有芳香气味	4.4	532	7	1.2	乙类	LD50: 5000 mg/kg(大鼠经口); LC50: 2000 mg/m ³ 8 小时(小鼠吸入)	中国 MAC 100 mg/m ³ ; 前苏联 MAC 50 mg/m ³	中度	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃	罐区、碳五装置区
二甲基甲酰胺	无色透明液体，有淡的氨气气味	58	445	15.2	2.2	乙类	大鼠经口 LD50:2800 mg/kg; 小鼠经口 LD50:3700 mg/kg;	中国 MAC 10 mg/m ³	低毒	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物（如四氯化碳）能发生强烈反应	罐区、碳五装置区
3-甲基-1-丁烯	无色易挥发液体，有不刺激性气味。	-20	365	9.1	1.5	/	/	/	/	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电，其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方。	罐区、碳五装置区、管道区域
1-戊烯	无色液体，有恶臭。	-28	275	8.7	1.6	/	/	/	/	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。	罐区、碳五装置区、管道区域
2-甲	无色易挥发的液	-34	/	/	/	/	/	/	/	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热	罐区、碳五装

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

基-1-丁烯	体，有不愉快的气味									能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应。遇水分解产生有毒气体。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。	置区、管道区域
正戊烷	无色液体，有微弱的薄荷香	-40	285	8	1.4	/	LD ₅₀ 446mg/kg (小鼠经口)	/	低毒	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应。甚至引起燃烧。液体比水轻，不溶于水，可随水漂流扩散到远处。	罐区、碳五装置区、管道区域
反-2-戊烯	是一种化学物质，分子量是70.13	-18	/	/	/	/	/	/	/	易燃液体，与空气混合可爆，遇明火、高温、氧化剂易燃； 燃烧产生刺激烟雾	罐区、碳五装置区、管道区域
顺-2-戊烯	无色高挥发性液体，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚。	-45.56	/	/	1.4	/	/	/	/	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	罐区、碳五装置区、管道区域
顺-1,3-	无色高挥发性液体	-15	/	/	/	/	LC50: 140000 毫克每立方米	/	/	对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用；	罐区、碳五装

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

戊二烯							(大鼠吸入, 2h); 1100 毫克每立方米 (小鼠吸入, 2h)			对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染; 本品极度易燃, 具刺激性。	置区、管道区域
苯	无色透明液体, 有强烈芳香味。	-11	/	8	1.2	/	LD50: 3306 mg/kg(大鼠经口); 48 mg/kg(小鼠经皮) LC50: 31900mg/m ³ , 7 小时(大鼠吸入)	中国 MAC(mg/m ³): 40; 前苏联 MAC(mg/m ³): 15/5	/	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用, 引起急性中毒; 长期接触苯对造血系统有损害, 引起慢性中毒。急性中毒: 轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态; 严重者发生昏迷、抽搐、血压下降, 以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒: 主要表现为神经衰弱综合征; 造血系统改变: 白细胞、血小板减少, 重者出现再生障碍性贫血; 少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。	罐区、碳五装置区、管道区域
氨水	无色液体, 有刺激性臭味	无意义		无资料	无资料	乙	LD50 经口 - 大鼠 - 350 mg/kg	/	毒性类别 4	造成严重皮肤灼伤和眼损伤。对水生生物毒性极大。	TO 炉: SCR 脱硝

5.1.1.2 涉及风险物质的分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及的风险物质具体数量和分布见下表。

表 3.5-3 风险物质数量和分布情况一览表

危险单元		风险物质		工程量 q(t)	危险性
碳五分离生产装置 18 万改成 21.5	油类物质（碳五原料）				燃烧性和爆炸危险性、健康危害性
	碳五原料中包含的风险物质	3-甲基-1-丁烯			
		1-戊烯			
		2-甲基-1-丁烯			
		正戊烷			
		反-2-戊烯			
		顺-2-戊烯			
		顺-1,3-戊二烯			
		苯			
		甲苯			
	甲苯				
DMF					
储罐区域	400 0 m ³ 球罐*2	油类物质（碳五原料）			燃烧性和爆炸危险性、健康危害性
		碳五原料中包含的风险物质	3-甲基-1-丁烯		
	1-戊烯				
	2-甲基-1-丁烯				
	正戊烷				
	反-2-戊烯				
	顺-2-戊烯				
	顺-1,3-戊二烯				
	苯				
	甲苯				
	储罐区域	200 0 m ³ 球罐*2	油类物质（碳五原料）		
碳五原料中包含的风险物质			3-甲基-1-丁烯		
		1-戊烯			
		2-甲基-1-丁烯			
		正戊烷			
		反-2-戊烯			
		顺-2-戊烯			
		顺-1,3-戊二烯			
		苯			
		甲苯			

5.1.1.3 危险物质分布及可能引起环境风险的事故类型

根据上文内容分析，本项目涉及的风险物质具有一定可燃、爆炸危害性以及毒性。风险物质分布情况详见下表。

表 3.5-4 本项目厂区内主要危险部位及事故类型

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

生产工段或设备	所涉及的化学物质	事故类型
碳五分离生产装置	油类物质（混合碳五）、异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、二甲基甲酰胺、甲苯	泄漏、火灾、爆炸、中毒
罐区	异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、油类物质（混合碳五、抽余碳五、混合碳十）	泄漏、火灾、爆炸、中毒

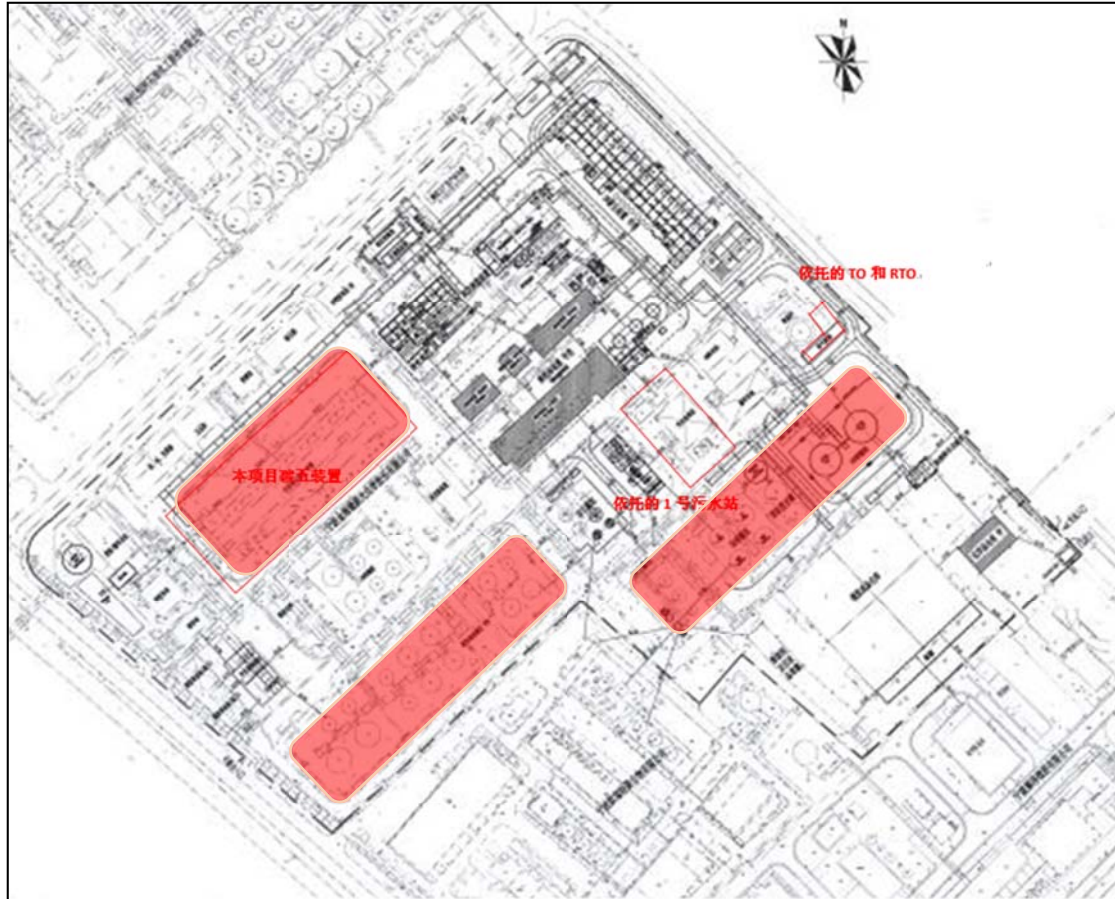


图 6.3-1 本项目风险物质分布位置图

5.1.1.4 环境敏感目标调查

厂内工程环境风险敏感目标分布详见下表。

表 3.5-5 建设项目环境敏感特征表

环境要素	名称	坐标(m)		保护对象	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
大气环境	南洪村	-1530	-2569	居民	二类功能区	SSW	2441
	湾塘村	-2526	-1607	居民		WSW	2645
	镇海炼化社区	-1005	-2919	居民		S	3450
	岚山村	-3501	100	居民		W	3676
	俞范村	817	-4560	居民		SSE	4163
地表水环境	园区内河	/	/	自然水体	GB3838-2002 IV类	SW	45

地下水环境	无	项目所在区域	无	GB/T14848-2017 IV类	/	/
-------	---	--------	---	--------------------	---	---

5.1.2 风险潜势初判

5.1.2.1 物质总量与其临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 计算危险物质数量与临界量比值（Q）公式如下。

$$\frac{q1}{Q1} + \frac{q2}{Q2} + \dots + \frac{qn}{Qn} \geq 1$$

式中：q1、q2……qn——每种危险物质最大存在量，t；

Q1、Q2……Qn——与各危险物质相对应的临界量，t。

结合本报告风险调查内容，本项目风险物质数量与临界量比值计算结果详见下表。

表 3.5-6 本项目重点关注的风险物质数量与临界量比值计算结果表

物质名称	总保有量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
油类物质			
3-甲基-1-丁烯			
1-戊烯			
2-甲基-1-丁烯			
正戊烷			
反-2-戊烯			
顺-2-戊烯			
顺-1,3-戊二烯			
苯			
DMF			
甲苯			
氨水			
合计			512.805

根据上表数据，本项目风险物质与其临界量的比值为 512.805， $Q \geq 100$ 。

5.1.2.2 行业及生产工艺 (M) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C,具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目生产装置属于化工行业,其中碳五分离生产装置属于化工行业含聚合工艺过程、罐区涉及危险物质。根据所属行业及生产工艺特点及导则划分依据,本项目 $M=15$ 。属于划分的 M2,具体见下表。

表 3.5-7 行业及生产工艺 (M) 确定

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	碳五分离生产装置	聚合工艺	1	10
2	罐区	危险物质贮存罐区	1	5
项目 M 值合计				15

5.1.2.3 危险物质及工艺危险性 (P) 分级

表 3.5-8 风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 (本项目)	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表,本项目风险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为 P1。

5.1.2.4 环境敏感程度 (E) 的确定

1) 大气环境敏感性分级

本项目周边 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研行政办公等机构总人数低于 5 万人,同时,项目周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D,项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区 (E2),具体见下表。

表 3.5-9 大气环境敏感程度分级

类别	大气环境敏感性	敏感性划分
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科	环境高度敏感区

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

	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；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	环境中度敏感区
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	环境低度敏感区
本项目	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 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	E2 中度敏感区
厂址周边 500m 范围内人口数小计		100
厂址周边 5km 范围内人口数小计		152000
大气环境敏感程度 E 值		E2

2) 地表水环境敏感性分级

本项目周边地表水体为园区内部河道，水质类别按 IV 类考虑，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.3，本项目地表水功能敏感性分区为 F3，地表水环境敏感目标分级为 S3，地表水环境敏感程度（E）值判断为 E3 低度敏感。

表 3.5-10 地表水环境敏感程度分级

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

3) 地下水环境敏感性分级

地下水环境敏感性分区：本项目所在地不涉及集中式饮用水水源等环境敏感目标，故为不敏感区 G3。本项目所在地 0-5m 表层地下潜水垂向平均渗透系数 $1.27 \times 10^{-7} \sim 3.55 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ ，包气带防污性能分级为 D3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 D.6，本项目地

下水环境敏感程度（E）值判断为 E3。

表 7.1-11 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

5.1.2.5 风险潜势判断

表 7.1-12 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

本项目风险物质及工艺系统危险性 P 为高度危害 P1。大气、地表水、地下水环境敏感程度 E 值分别为 E2、E3、E3。根据上表进行环境潜势判断可得，本项目大气环境风险潜势为 IV，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。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，故本项目环境风险潜势综合等级为 IV。

5.1.3 风险评价等级和评价范围

5.1.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级大气环境为一级，地表水和地下水为二级。

表 7.1-13 本项目风险评价工作级别划分

环境风险潜势		IV、IV+	III	II
评价工作等级		一	二	三
本项目	大气	√		
	地表水		√	
	地下水		√	

5.1.3.2 评价范围

各要素评价范围如下：

大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 的范围；

地表水环境风险评价范围同地表水环境评价范围；

地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

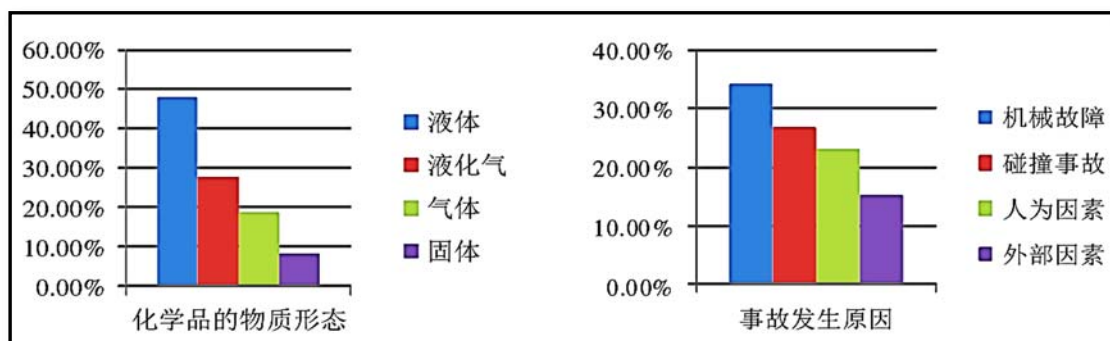
5.2 风险识别

5.2.1 事故资料统计

石油化工厂区化学品种类繁多，部分具有易燃、易爆、毒害、腐蚀等性质，其引发的事故将威胁周围环境和人群健康。

5.2.1.1 国内外石油化工企业风险事故统计分析

查阅资料显示，1987 年开始的 20~25 年间，在 95 个国家登记的化学品事故中，突发性化学事件的化学品物质形态比例及事故原因分析见下图。液体化学品最易发生事故，其次是液化气；且事故发生原因多为机械故障和碰撞事故，人为因素所占的比例达到了 20%以上。



据美国 J&H Marsh & McLennan 咨询公司《世界石油化工企业特大型事故汇编（1969 年~1997 年）》（损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故）统计，化工事故在各类装置中的分布情况如下图，可知在世界各国化工企业特大型事故装置中，罐区发生特大型危险事故的可能性最大，概率为 16.1%，聚乙烯等塑料、乙烯加工、天然气输送、乙烯、加氢、催化空分的事故率，均达 7.30% 以上。上述较大概率事故发生原因统计结果见下表。

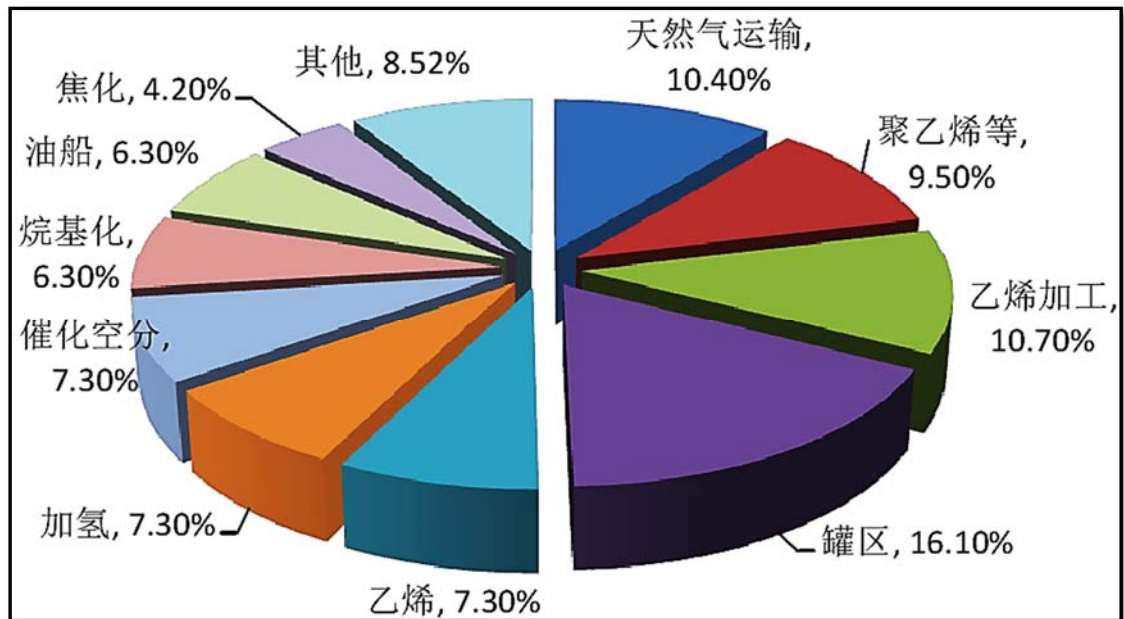


图 7.2-1 化学品事故分类情况图

表 7.2-1 事故原因分类情况一览表

序号	事故原因分类	事故频率 (%)
1	阀门管线泄露	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

上述统计图表显示罐区事故发生频率最高，液态形式的危险化学品较易发生事故；引起事故发生的主要原因是泄漏。此外，设备故障、操作不当也是酿成重大事故的主要原因。事故原因分析中，阀门管线泄漏事故频率占首位，为 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，事故频率占比分别达 18.2%和 15.6%。

1950~1990 年间，中国石化行业发生的经济损失在 10 万元以上的事故有 204 起。经济损失超 100 万的占 7 起。在近 204 起危险事故中，罐区发生事故的原因分类见下表。

表 7.2-2 国内石化行业重大事故发生原因分类表

序号	事故原因分类	事故频率 (%)
1	违章操作	40
2	误操作	25
3	雷击、自然灾害	15.1
4	仪表失灵	10.3
5	设备损害、腐蚀	9.2

由上表可以看出，我国罐区发生事故的主要原因是违章操作是造成的，事故频率占到 40%，其次是误操作引起的，占到事故频率的 25%。违章操作和误操作是人为因素引起的，可以说在重大事故的发生中人为因素占到 65%，因此我国石化行业的重大事故的发生，人为原因占绝大部分。

5.2.1.2 有毒有害物质泄漏资料统计与分析

统计资料显示，环境污染事件的起因中，泄漏、爆炸及直接排放和倾倒占据所有事件的 91.7%，因泄漏造成的污染，占据全部案例的 49%。

根据生产物质危险性分析及以往事故调查，罐区贮存系统及物料输送管路系统最有可能发生泄漏。泄漏产生的直接后果为大量有毒有害气体直接外排，液体泄漏后通过蒸发扩散至外环境，处理事故时泄漏的液体进入水体等，均可能引起较严重的后果。

1) 装置区

物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成泄漏；物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成泄漏。

2) 罐区

石化罐区的储罐长期暴露在环境中，日常暴晒、雨淋会对罐体外部造成一定程度的影响；内部储存的物质在流动过程中会给罐体带来相应的损耗，罐体变薄之后在压力的作用下可能导致罐体破裂；储罐的密封圈长期未更换老化失效；储罐的焊接接口处开裂；机械震动、碰撞等外力的破坏都会引起储罐泄漏，此外，还有储罐设计不合理，罐体刚度达不到要求等因素。

近年来罐区事故实例见下表。

表 7.2-3 近年来储罐风险事故实例

序号	事故时间	事故说明	事故原因	事故后果
1	2004/04/06	重庆市天原化工厂氯气罐泄漏和爆炸事故	储罐及设备旧；工人违规操作	9 死 3 伤，15 万人转移
2	2016/01/10	东阳市陈敏化工有限公司氯磺酸储槽泄漏	槽口腐蚀	周围工厂及村庄污染
3	2007/09/14	南宁市华妙建材有限公司发生甲醛泄漏事故	工人违规操作	二次水污染事件
4	2010/01/07	兰州市西固区北部中石油兰州石化公司碳四储罐泄漏发生爆炸事件	阀门泄漏	1 重伤 5 伤，产生大量烟尘
5	2013/03/01	辽宁建平县鸿燊商贸有限	储罐设计不合	明火

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

		公司硫酸储罐爆炸事故	理，罐体破裂	7 死 2 受伤， 损失 1210 万元
6	2013/06/02	中石油大连石化公司三苯 罐区爆炸火灾事故	明火； 工人违规操作	4 人死亡，损失 697 万元
7	2015/07/16	日照山东石大科技有限公 司液化石油气储罐燃烧爆 炸	泄漏；明火	消防员受伤
8	2016/12/01	武汉市四方行化工有限公 司甲醛储罐燃烧爆炸	泄漏；明火	未伤亡
9	2016/08/18	清徐县太原化工新材料有 限公司粗苯储罐发生燃烧 爆炸	泄漏；明火	未伤亡
10	2017/02/08	安徽铜陵恒兴化工公司溶 剂罐发生燃烧爆炸事故	阀门泄漏；火源	-
11	2017/02/17	吉林省松原市松原石化有 限公司酸性水罐发生闪爆 事件	明火	3 人死亡

表 7.2-4 事故状态下有关设备典型泄漏损坏情况

序号	设备名称	设备种类	典型泄漏	损坏尺寸
1	管道	管道、法兰、接头、弯头	法兰泄漏	20%管径
			管道泄漏	100%或 20%管径
			接头损坏	100%或 20%管径
			焊点断裂	100%或 20%管径
2	阀	球、阀门	壳泄漏	100%或 20%管径
			盖孔泄漏	20%管径
			杆损坏	20%管径
3	贮罐	露天贮罐	容器损坏	全部破裂
			接头泄漏	100%或 20%管径

5.2.1.3 火灾与爆炸事故资料统计与分析

(1) 生产装置区

爆炸事故多发生在贮存或运输高压高温物料的设备及管道，因爆炸后设备及管道中存贮的物料将在短期内释放，会形成瞬间高浓度区，对周围环境和人群健康威胁较大，就排放量而言，爆炸后外排污染物数量和组成视发生爆炸设备的部位不同而不同，即使是同一设备事故，也可因不同的操作状况而产生不同影响。

爆炸事故发生的原因有：

①由于生产过程中的高温可燃气体在操作不当混入空气后，造成气体在设备

或管道内的爆炸事故；

②高压气体泄露时与空气混合发生爆炸或因气体高速喷出摩擦产生静电而导致火灾或爆炸发生；

③设备老化、维修不善和违章操作也是事故发生的主要原因；

④生产过程中，反应器操作温度控制不当，设备超压后卸压不及时也会引起生产装置的爆炸事故发生。

(2) 储罐区

储罐区发生火灾爆炸的条件为同时具备火源、可燃物、助燃物这三个因素。当储罐区泄露的易燃性质的液体蒸气或者易燃的气体与空气形成爆炸性混合物，达到爆炸下限，遇明火（火花）发生火灾或者爆炸。液体蒸散发之后的气体浓度到达爆炸下限，再遇明火即发生火灾或爆炸。因此，罐区发生火灾爆炸事件的关键因素是罐区发生泄漏事故，而罐区泄露事故发生原因见表 3-3，阀门管线泄漏是主要原因。

火灾爆炸事件发生后，会产生大量次生/伴生污染物，对周围环境造成一定的影响。

5.2.1.4 同类装置重大事故案例

1991 年 11 月 1 日，某石油化工公司炼油厂加氢车间在处理加氢装置混氢原油与反应副产物换热器堵塞恢复生产过程中，由于高压氢气反串入低压脱氧水罐，导致该罐超压爆炸，造成 1 人重伤，多人轻伤。

2006 年 11 月 5 日 20 时 15 分左右，某公司炼油厂 130 万吨/年加氢裂化装置突然着火，发生分馏塔事故。火灾发生地点为装置泵区，部分泵、管线、管件和电器、仪表、部分空冷受损，部分框架、管架严重变形。事故没有造成人员伤亡。

2007 年 9 月 24 日凌晨 2 时 20 分许，一辆山东牌照的槽罐车行驶至扬溧高速润扬大桥世业出口南约 1 公里处时，车头与挂车连接处突然起火，发生化学品运输事故，经镇江消防官兵全力扑救，大火被扑灭，危化品未发生爆炸。

2009 年 7 月 27 日，唐山市考伯斯开滦化工有限公司导热油炉工段在检修时发生爆炸工人苑利剑和吉小虎从炉顶跌落，2 人经医院抢救无效死亡。

5.2.2 物质危险性识别

本项目风险物质涉及油类物质、甲苯、DMF、氨水等，管道区域危险物质涉

及油类物质，物质分布及特性见 7.1.1.2 小节内容。

5.2.3 生产系统危险性识别

(1) 生产装置区

根据工程分析和环境风险识别分析内容，与装置区有关的风险源项为碳五装置区内油类物质（碳五原料）、甲苯、DMF 等危险物质的泄漏及其中部分物质引发的火灾与爆炸，各装置区危险物质的最大存在量与分布见表 7.1-1 和表 7.1-2。上述物质泄漏，污染物向环境释放，污染环境。可燃物质在火灾或爆炸事故状态下不完全燃烧会产生一氧化碳，对生命和财产安全构成威胁。

根据化学品事故分类情况图，该生产装置区发生危险性事故的概率低于储罐区域的概率。

(2) 储罐区

罐区发生危险事故的可能性最大，且环境风险物质的存量也最高。本项目利旧现有的两座 4000m³ 碳五原料球罐以及两座 2000m³ 碳五原料球罐。上述物质在不完全燃烧的条件下燃烧可产生一氧化碳。本项目重点关注储罐区域可能发生的环境风险源项。

结合前述物质泄漏风险识别结果，如果发生储罐区烃类物质泄漏，事故原因大致分为三方面：

①物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；

②物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏；

③贮存容器破裂造成的泄漏。

此外，烃类物质易燃，燃烧热值高，储量大，是火灾爆炸最主要潜在事故点之一。

5.2.4 工艺过程危险性识别

由于生产过程中使用的原料及产品均具有一定的可燃性，遇明火、高热或接触氧化剂有发生燃烧的危险。工艺生产过程中存在的主要风险如下：

5.2.4.1 工艺过程风险分析

1) 物料泄漏：可能导致火灾、爆炸、中毒风险。如在加料及输送过程中物料的泄漏；管道等由于长期使用或选材不当被腐蚀引起的物料的泄漏。

2) 因操作不当聚合反应发生爆聚时，可能会导致爆炸或泄露物料遇明火、

强氧化剂引起火灾、爆炸。

5) 受热设备、热力管道等, 如保护设施不当易造成操作人员烫伤。作业时
应注意防止人员烫伤。

5.2.4.2 工艺设备及设施风险分析

生产过程中设备及设施主要为炉、釜、塔、罐、物料输送泵及各种管道等。

1) 设备: 设备长期处于运行状态, 易产生疲劳。一旦反应工艺失控, 温度
骤升, 会引起爆炸或火灾, 伤及人体。

2) 安全设施失灵, 也易引起爆炸。

3) 有隔热要求的设备, 隔热材料选择不当或者不采取隔热措施, 存在生产
中产生的废气、废水、废渣有毒、有害、易(可)燃, 处理不当, 会引起人员中
毒、火灾危险对环境造成严重污染。

4) 露天布置的电器应有防雨设施, 以防触电或短路, 非专业操作人员不得
自行修理电器设备。机械的转动部分防护措施不到位对人体易造成伤害, 电机
防爆没有到达要求, 易引起爆炸、火灾。

5) 管道: 管内流速超过安全流速, 产生静电积累, 极易引发火灾、爆炸。
加热管道隔热不好, 会造成烫伤。

6) 仪表、安全设施等附件经长期使用可能遭腐蚀失灵和损坏, 导致物料泄
漏, 工艺失常而爆炸。

7) 设备检修时, 如氮气及易燃物料置换不完全有可能引起火灾爆炸的危险,
也可能引起人员中毒、窒息等危害, 在设备检修时还可能引起其它的机械伤害。

5.2.4.3 物料储存过程风险分析

1) 储存的物料: 储存物料均属液态可燃气体, 遇明火、高热或接触氧化剂
有发生火灾的危险;

2) 操作人员责任心不强, 劳动纪律松散, 在满罐时还向储罐进料, 造成储
罐过量充装甚至溢出, 容易引起事故。进料泵发生故障, 也往往会造成储罐过量
充装甚至溢出。

3) 储罐的损坏, 或者不符合安全要求, 如储罐焊缝布置强度不够, 材质不
符合设计要求, 长期使用被腐蚀老化等, 造成罐体破裂, 物料泄漏, 引起事故。

4) 储罐因避雷、接地静电措施不到位, 电器不防爆等原因, 易产生火灾危
险。

5) 呼吸阀被凝结、锈死, 罐体有可能受到强烈的憋压而破裂, 导致物料泄漏。

6) 电气设备、线路安装不当, 或年久失修、绝缘老化、破损引起短路火花, 设备、管道接地不好致使静电积聚产生放电火花, 均有可能引起火灾爆炸事故。

7) 着火时因不熟悉危险化学品的性能和灭火方法, 使用不当的灭火剂使火灾扩大, 常常使小火造成大火。

5.2.5 环境影响途径

5.2.5.1 大气环境风险影响途径

本项目厂区内可能引发大气环境污染的事故类型有两种:

a) 火灾、爆炸事故大气环境风险

本项目所涉及化学品均有可能引发火灾、爆炸事故。事故过程中会有毒物随火灾、爆炸泄漏扩散, 另外火灾、爆炸可能伴随产生次生 CO 气体的扩散, 对下风向环境空气产生影响。

b) 泄漏事故大气环境风险

本项目含有挥发性有机物, 一旦发生容器或管线泄漏事故则会有毒性气体释放至大气中对下风向的环境空气质量造成影响。

5.2.5.2 地表水环境风险影响途径

本项目厂区内可能出现的地表水环境风险途径包括: 1、事故废水收纳系统出现故障导致事故废水排出厂外进入园区内河; 2、事故产生的气态污染物由于沉降进入地表水体造成的水体污染。

1) 事故废水外排直接污染地表水体

事故废水收纳系统出现故障(如雨水排放口阀门故障无法关闭)导致事故废水溢流出厂外进入内河。事故废水中主要包含油类物质以及事故消防废水中可能含有的其他化学物质, 一旦进入附近地表水体可能会造成一定程度的污染。

2) 气态污染物沉降污染地表水体

事故状态下气体管道泄漏时逸散出的气体可能会通过大气沉降进入厂区周边的地表水体, 并与地表水混溶造成水质污染。

5.2.5.3 地下水及土壤环境风险影响途径

本项目厂区内事故情况下对地下水及土壤的途径主要包括: 1、因事故废水、废液溢流出厂导致厂界外土壤的污染, 同时伴随事故废水、废液下渗污染包气带

以及地下水；2、事故情况下因大气沉降污染土壤及地下水；3、事故状况下由于防渗层破坏，事故废水或废液直接在厂内下渗污染下游地下水。

当发生上述事故情形时，应同时开展土壤和地下水的跟踪监测。

5.2.6 环境风险识别结果

本项目风险识别结果见下表。

表 7.2-5 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	碳五装置区	油类物质	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	湾塘村、南洪村、岚山村、镇海炼化社区、俞范村
				大气沉降	周边土壤、地表水体
				事故液体泄漏、径流	周边土壤、地表水体、地下水体
		甲苯	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	湾塘村、南洪村、岚山村、镇海炼化社区、俞范村
				大气沉降	周边土壤、地表水体
				事故液体泄漏、径流	周边土壤、地表水体、地下水体
		DMF	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	湾塘村、南洪村、岚山村、镇海炼化社区、俞范村
				大气沉降	周边土壤、地表水体
				事故液体泄漏、径流	周边土壤、地表水体、地下水体
2	罐区	油类物质	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	湾塘村、南洪村、岚山村、镇海炼化社区、俞范村
				大气沉降	周边土壤、地表水体
				事故液体泄漏、径流	周边土壤、地表水体、地下水体
3	装置区	氨水	泄漏	大气扩散	湾塘村、南洪村、岚山村、镇海炼化社区、俞范村
				大气沉降	周边土壤、地表水体
				事故液体泄漏、径流	周边土壤、地表水体、地下水体

5.3 环境风险分析

5.3.1 风险事故情形设定

结合前述环境风险潜势，本次环境风险重点针对厂内区域展开风险物质的预测模拟分析。

结合风险物质的分布单元及各单元的风险物质最大存在量,本项目设定最大可信事故类型及情形设定如下表。

表 7.3-1 事故类型及情形

序号	事故装置	事故类型	污染物/次生污染物	最大可信事故
1	碳五储罐	火灾	CO	储罐发生火灾,燃烧过程中产生的 CO
2	装置区 DMF 再生溶剂罐	泄漏	DMF	储罐泄漏至罐区围堰,形成液池挥发
3	装置区甲苯化学品 B 配置储罐	泄漏	甲苯	储罐破裂发生泄漏,在装置区围堰内形成液池挥发
4	装置区氨水配置罐	泄漏	氨气	储罐泄漏至罐区围堰,形成液池挥发

5.3.2 源项分析

5.3.2.1 大气环境风险源项分析

结合国内外石油化工行业的事故资料分析,本次风险评价重点确定为本项目储罐区的事故,根据风险识别结果,结合《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018,本项目风险评价的最大可信事故设定如下:

表 7.3-2 最大可信事故及情形设定

序号	装置	位置	装置规格	最大可信事故	事故情形	危险因子	频率
1	储罐区域	碳五储罐	4000 m ³ 球罐	碳五储罐泄漏,泄漏液体进入储罐围堰,遇明火发生火灾。	储罐全破裂	CO	5.0×10 ⁻⁶ /a
2	碳五装置区域	装置区 DMF 再生溶剂罐	Φ2.0 m×H4.0 m	储罐泄漏至罐区围堰,形成液池挥发	储罐全破裂	DMF	5.0×10 ⁻⁶ /a
		装置区甲苯化学品 B 配置储罐	Φ1.6 m×H3.5 m	储罐破裂发生泄漏,在装置区围堰内形成液池挥发	储罐全破裂	甲苯	5.0×10 ⁻⁶ /a
3	装置区	装置区氨水配置罐	Φ1.0 m×H2.0 m	储罐泄漏至罐区围堰,形成液池挥发	储罐全破裂	氨气	5.0×10 ⁻⁶ /a

结合前述危险物质分布与储量分析,本项目重点关注储罐区域的碳五球罐,

油类物质储存量为 9889.66 吨。

A) 碳五储罐火灾伴生 CO 源强

火灾时间的设定

罐区的油类物质属于易燃易爆物质，一旦发生泄漏后的燃烧爆炸，物料不完全燃烧产生含有一氧化碳的有害烟尘，影响周围环境。

本项目可燃液体在防火堤内形成液池，遇明火发生燃爆事故，根据本项目厂家提供资料，消防水连续供应时间为 3H。

可燃物质质量估算

当储罐发生泄露后遇明火，会发生火灾或爆炸。油料泄漏往往会形成油层厚度较薄的油池火，一般来说，油池火燃烧过程可以分为三个阶段，即增长阶段、稳定燃烧阶段以及熄灭阶段。本项目区域储罐围堰有效面积为 2808m²，围堰高度 2.3m，油类物质总量为 6480 t，查阅资料可知，本项目油类物质的质量燃烧速度约为 165.37kg/m²*h，即 0.05939t/s。

(3) CO 产生量计算

火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算公式如下：

$$G \text{ 一氧化碳} = 2330 * q * C * Q$$

式中：

G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

已知油类物质最大工程量为 9889.66 t，火灾持续时间为 3H，次生污染物 CO 源强为 17.764 kg/s。油类物质燃烧状态下的各项数值选取见下表。

表 7.3-3 油类物质（碳五混合物）燃烧状态下的参数表

名称	数值
参与燃烧的油类物质的量	0.05939 t/s
q	本次取 1.5%
G 一氧化碳	1.764kg/s

B) 碳五装置区 DMF 再生溶剂罐泄漏及蒸发

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），碳五装置区 DMF

再生溶剂储罐泄漏后的 DMF 液体的泄漏速率 QL 用伯努利方程计算,公式如下:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:

QL——液体泄漏速率, kg/s;

P ——容器内介质压力, Pa;

P0 ——环境压力, Pa;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m³;

g ——重力加速度, 9.81 m/s²;

h ——裂口之上液位高度, m;

Cd ——液体泄漏系数, 按下表选取;

A ——裂口面积, m²。

表 7.3-4 液体泄漏系数 (Cd)

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

DMF 泄漏后进入装置围堰并形成液池, 继而挥发进入大气环境。设定泄漏事故发生后在 30mins 得到控制

DMF 在反应过程中作为液态溶剂, 沸点 153 °C, 泄漏事故发生后不会产生闪蒸蒸发, 不会产生热量蒸发。因此液体泄漏后主要为质量蒸发。质量蒸发计算式如下:

如下:

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中: Q₃ ——质量蒸发速率, kg/s;

p ——液体表面蒸气压, Pa;

R ——气体常数, J/(mol·K);

T0 ——环境温度, K;

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α, n ——大气稳定度系数，取值见下表。

表 7.3-5 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

经过计算，DMF 发生泄漏 30mins，源强参数见下表。

表 7.3-6 DMF 泄漏源强参数表

1	再生溶剂罐参数						
参数	容积	单罐尺寸	容器压力 环境压力	温度	泄漏面积	裂口之上 液位高度	液池面积
数值	13.18 8 m ³	$\Phi 2.0$ m×H4.0 m	111Kpa 101Kpa	80℃	0.00785 m ²	4 m	4025m ²
2	物质理化性质						
参数	分子量	常压沸点	临界温度	临界压力	蒸气定压比热容 J/kg.K		
数值	73	153℃	376.45℃	4420Kpa	最不利 1335.653		
					最常见 1335.653		
参数	液体比热容 J/kg.K	液体密度	沸点时的汽化热 J/kg	饱和气压 常数	饱和压力常数		
数值	最不利 2060.70	945 kg/m ³	最不利 642328.08	-1	0		
	最常见 2072.56		最常见 637513.9726				
3	源强						
气象条件	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg)	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)	蒸发量 (kg)	
最不利	48.133	4.316	12462.6 6	0.0915	30	164.7	
最常见				0.1661		298.98	

C) 碳五装置区甲苯化学品 B 配置储罐泄漏及蒸发

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，碳五装置区甲苯

再储罐泄漏后的泄漏速率 QL 用伯努利方程计算, 与 DMF 算法相同, 不再赘述。

甲苯泄漏后进入装置围堰并形成液池, 继而挥发进入大气环境。设定泄漏事故发生后在 30mins 得到控制

甲苯在反应过程中作为液态溶剂, 沸点 110.63 °C, 泄漏事故发生后不会产生闪蒸蒸发, 不会产生热量蒸发。因此液体泄漏后主要为质量蒸发。算法同 DMF。经过计算, 甲苯发生泄漏 30mins, 源强参数见下表。

表 7.3-7 甲苯泄漏源强参数表

1	化学品配置罐参数						
参数	容积	单罐尺寸	容器压力 环境压力	温度	泄漏面积	裂口之 上 液位高 度	液池面 积
数值	7.0336m ³	Φ 1.6m× H 3.5 m	151~201kpa 101Kpa	常温	0.00785 m ²	3 m	4025m ²
2	物质理化性质						
参数	分子量	常压沸点	临界温度	临界压力	蒸气定压比热 容 J/kg.K		
数值	92.14	110.63°C	318.6°C	4108 Kpa	最不利 1136.49 最常见 1165.065		
参数	液体比热容 J/kg.K	液体密度	沸点时的汽化热 J/kg	饱和气 压常数	饱和压力常数		
数值	最不利 1698.64 最常见 1718.599	865 kg/m ³	最不利 412418.82 最常见 408739	-1	0		
3	源强						
气象条件	泄漏速率 kg/s	泄漏时 间 min	泄漏量 kg	蒸发速率 kg/s	蒸发时间 min	蒸发量 kg	
最不利	75.17	1.34	6084.064	0.8104	30	1458.72	
最常见				1.3723		2470.14	

D) 间戊树脂装置区氨水罐泄漏及蒸发

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 间戊树脂装置区氨水储罐泄漏后的泄漏速率 QL 用伯努利方程计算, 与 DMF 算法相同, 不再赘述。

氨水在泄漏事故发生后进入非氢化树脂装置围堰形成液池, 继而挥发进入大

气环境。

氨水泄漏事故发生后产生质量蒸发，算法同 DMF。经过计算，氨水发生泄漏 30mins，源强参数见下表。

表 7.3-8 氨水泄漏源强参数表

再生溶剂罐参数							
1	容积	单罐尺寸	容器压力 环境压力	温度	泄漏面积	裂口之 上 液位高 度	液池面 积
数值	1.57m ³	Φ1.0 m×H2.0 m	101Kpa 101Kpa	常温	0.00785 m ²	2	742m ²
物质理化性质							
2	分子量	常压沸点	临界温度	临界压力	液氨蒸气定压 比热容 J/kg.K		
数值	35	/	/	/	最不利 2091.43 最常见 2102.96		
参数	液氨液体比热 容 J/kg.K	20%氨水液体 密度	液氨沸点时的汽 化热 J/kg	饱和气 压常数	饱和压力常数		
数值	最不利 3883.74 最常见 3900.235	900 kg/m ³	最不利 3883.74 最常见 3900.24	-1	0		
源强							
3	气象条 件	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间	泄漏量 (kg)	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)	蒸发量 (kg)
最不利		28.77	49 s	1413	0.0999	30	179.82
最常见					0.1173		211.14

5.3.2.2 地表水环境风险事故源强

1) 生化废水事故影响分析

本项目装置区域与储罐区域利用现有 1 座事故水池以及 2 座事故水罐。用于收集装置非正常排水，避免排出厂外，因而不会对外环境造成影响。

2) 泄漏事故水环境影响分析

事故废水主要指初期雨水和消防废水。本项目南厂区发生装置区或储罐火灾事故时，储罐区域产生的事故水总量为 5600.2 m³，装置区域产生的事故水总量为 5888.09 m³，根据前文内容，企业在南厂区已建有 1 座 2000m³ 事故应急池及 2 座 2000m³ 事故应急罐，总容积为 6000m³。当发生储罐泄漏事故时，可接

纳本项目事故废水的事故水。综上，金海晨光公司南厂区事故水存储设施满足本项目事故水的存储要求。因而不会对外环境造成影响。

5.3.2.3 地下水环境风险事故源强

本次地下水风险事故源强参照 6.3 节地下水环境影响分析章节中的地下水影响与预测中的源强分析结果。

5.3.3 风险预测与评价

5.3.3.1 大气环境风险事故预测与评价

1) 预测模型筛选

碳五球罐泄漏后发生火灾爆炸伴生污染物一氧化碳扩散事故中，一氧化碳气体的密度 1.25 kg/m^3 略小于同等条件下的环境空气密度 1.29 kg/m^3 ，不计算理查德森数。选用 AFTOX 模型。

碳五装置 DMF、甲苯泄漏事故中，DMF、甲苯的理查德森数 $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体，选用 SLAB 模型进行预测。

2) 气象条件

本项目位于宁波石化经济技术开发区，主导风向为 N，频率 13.43%。

本项目大气风险评价等级为一级，选取最不利气象条件、最常见气象条件进行风险预测。具体气象条件参数见下表。

表 7.3-9 大气风险预测主要气象参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/ (°)	121.66°E	
	事故源纬度/ (°)	30.01°N	
	事故源类型	持续的液池蒸发	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象
	风速/ (m/s)	1.5	2.03
	环境温度/°C	25	31.89
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	3 cm	3 cm
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	90 m	90 m

3) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，一氧化碳、DMF、甲苯、氨气、苯乙烯的大气毒性终点浓度值见下表。

表 7.3-10 各污染物大气毒性终点浓度

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
名称	CAS 号	mg/m ³	mg/m ³
一氧化碳	630-08-0	380	95
DMF	68-12-2	1600	270
甲苯	108-88-3	14000	2100
氨气	7664-41-7	770	110

4) 厂区内碳五球罐发生火灾爆炸伴生 CO 预测结果

7.3-11 事故源项及事故后果基本信息表

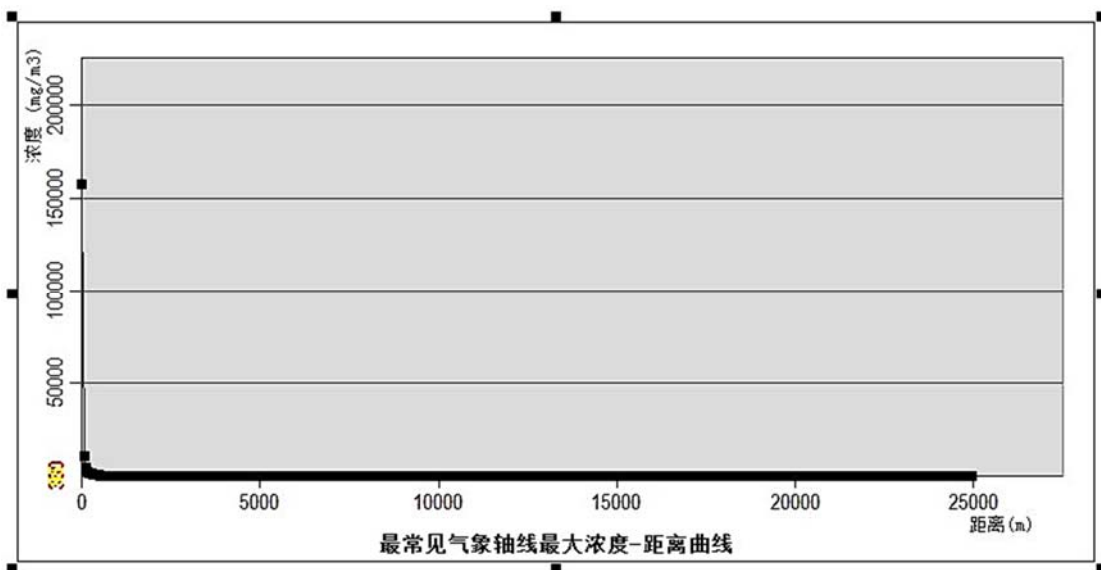
风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	油类物质（碳五混合物）燃烧产生 CO 进入大气					
环境风险类型	燃烧产生的次生污染物					
危险物质	CO					
产生速率/（kg/s）	最不利气象条件	1.764 kg/s	持续时间/min	30	产生量/kg	3175.2
	最常见气象条件					
泄漏高度/m	/		泄漏液体蒸发量/kg	/		
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	一氧化碳	指标		浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1	380	1340	1.4889E+01
			大气毒性终点浓度-2	95	3760	4.1778E+01
		最常见气象条件	大气毒性终点浓度-1	380	500	4.1051E+00
大气毒性终点浓度-2	95		1130	9.2775E+00		

表 7.3-12 下风向不同距离处 CO 的最大浓度值情况表

距离(m)	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10	0.11	545410.00	0.08	157050.00
60	0.67	37219.00	0.49	11116.00
110	1.22	17634.00	0.90	4764.10
160	1.78	10830.00	1.31	2655.80
210	2.33	7385.90	1.72	1705.10
260	2.89	5386.80	2.13	1195.00
310	3.44	4120.30	2.55	888.55
360	4.00	3265.40	2.96	689.35
410	4.56	2659.70	3.37	552.17
460	5.11	2214.00	3.78	453.42
510	5.67	1875.80	4.19	379.80
560	6.22	1612.70	4.60	323.35
610	6.78	1403.50	5.01	279.04
660	7.33	1234.40	5.42	243.58
710	7.89	1095.40	5.83	214.71
760	8.44	979.71	6.24	190.88
810	9.00	882.30	6.65	170.96
860	9.56	799.42	7.06	154.12
910	10.11	728.27	7.47	139.75
960	10.67	666.68	7.88	127.38
1010	11.22	612.98	8.29	116.65
1060	11.78	565.84	8.70	107.28
1110	12.33	524.23	9.11	98.47
1160	12.89	487.28	9.52	92.27
1210	13.44	454.30	9.93	86.70
1260	14.00	424.75	10.35	81.67
1310	14.56	398.14	10.76	77.11
1360	15.11	374.09	11.17	72.96
1410	15.67	350.17	11.58	69.17
1460	16.22	334.36	11.99	65.70
1510	16.78	319.75	12.40	62.51
1560	17.33	306.22	12.81	59.57
1610	17.89	293.66	13.22	56.86
1660	18.44	281.98	13.63	54.35
1710	19.00	271.08	14.04	52.02
1760	19.56	260.90	14.45	49.85
1810	20.11	251.37	14.86	47.83
1860	20.67	242.44	15.27	45.94
1910	21.22	234.04	15.68	44.17
1960	21.78	226.14	16.09	42.52
2010	22.33	218.69	16.50	40.96
2060	22.89	211.66	16.91	39.50
2110	23.44	205.02	17.32	38.13
2160	24.00	198.74	17.73	36.83
2210	24.56	192.78	18.15	35.60

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

2260	25.11	187.13	18.56	34.45
2310	25.67	181.76	18.97	33.35
2360	26.22	176.65	19.38	32.31
2410	26.78	171.79	19.79	31.32
2460	27.33	167.16	20.20	30.39
2510	27.89	162.75	20.61	29.50
2560	28.44	158.53	21.02	28.65
2610	29.00	154.50	21.43	27.84
2660	29.56	150.65	21.84	27.07
2710	30.11	146.96	22.25	26.33
2760	30.67	143.43	22.66	25.63
2810	31.22	140.04	23.07	24.96
2860	31.78	136.79	23.48	24.32
2910	32.33	133.67	23.89	23.70
2960	32.89	130.67	24.30	23.11
3010	33.44	127.78	24.71	22.55
3060	34.00	125.01	25.12	22.00
3110	34.56	122.34	25.53	21.48
3160	35.11	119.77	25.94	20.98
3210	35.67	117.29	26.36	20.50
3260	36.22	114.90	26.77	20.04
3310	36.78	112.59	27.18	19.59
3360	37.33	110.37	27.59	19.16
3410	37.89	108.22	28.00	18.75
3460	38.44	106.14	28.41	18.35
3510	39.00	104.13	28.82	17.96
3560	39.56	102.18	29.23	17.59
3610	40.11	100.30	29.64	17.23
3660	40.67	98.48	30.05	16.88
3710	41.22	96.71	30.46	16.55
3760	41.78	95.00	30.87	16.22



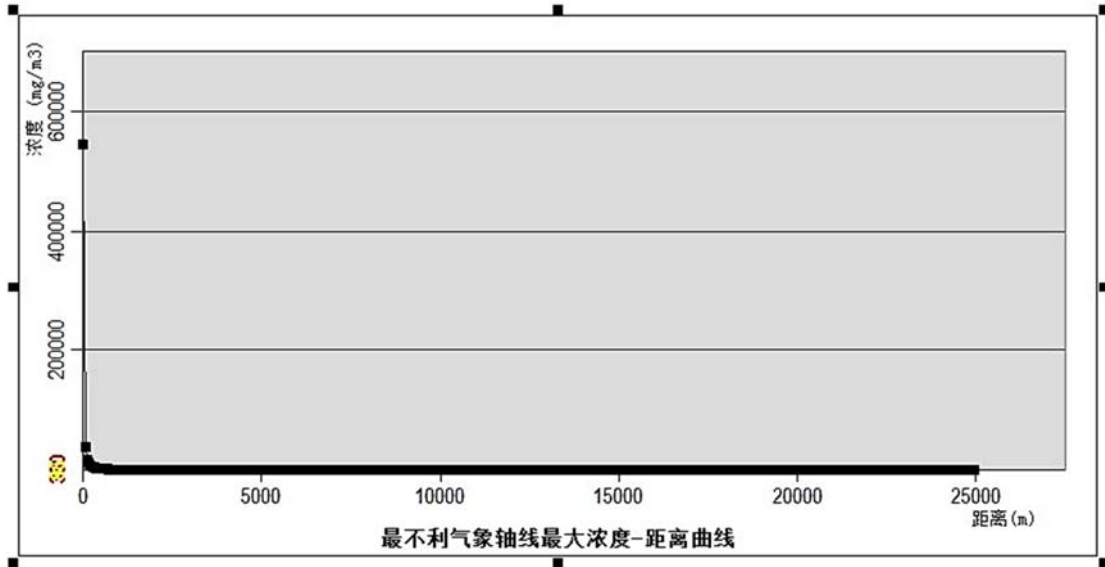


图 6.3-1 CO 预测轴线浓度距离曲线

表 7.3-13 CO 各阈值的廓线对应的最大影响范围

情形	名称	阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X(m)
最常见气象条件	毒性终点浓度-2	95	10	1130	66	560
	毒性终点浓度-1	380	10	500	32	260
最不利气象条件	毒性终点浓度-2	95	10	3760	86	2060
	毒性终点浓度-1	380	10	1340	38	710



图 6.3-2 CO 最常见气象、最不利气象条件最大影响范围图

油类物质（碳五混合物）泄漏燃烧事故发生后，最不利气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2（ 95 mg/m^3 ）的最大影响范围为 3760 m，超过毒性终点浓度-1（ 380 mg/m^3 ）的最大影响范围为 1340 m，最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2（ 95 mg/m^3 ）的最大影响范围为 1130 m，超过毒性终点浓度-1（ 380 mg/m^3 ）的最大影响范围为 500 m。

表 7.3-14 球罐区油类物质（碳五混合物）燃烧事故各关心点处 CO 浓度最大值

序号	关心点名称	相对厂址方位	距离(m)	最不利气象条件	最常见气象条件
				最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)
1	湾塘村	WSW(238)	2500	1.64E+02 30	2.97E+01 20
2	南洪村	SSW(211)	2500	1.64E+02 30	2.97E+01 20
3	镇海炼化社区	WNW(285)	2950	1.32E+02 35	2.32E+01 25
4	岚山村	S(174)	3500	1.05E+02 40	1.80E+01 30
5	俞范村	S(185)	4430	7.65E+01 50	1.27E+01 35

在最不利气象条件下，当事故发生时风向为各关心点正上方时，湾塘村，南洪村，镇海炼化社区，岚山村的 CO 最大影响浓度超过毒性终点浓度度-2（ 95 mg/m^3 ），各个关心点浓度均未超过毒性终点浓度-1（ 380 mg/m^3 ）。最不利气象条件下的 CO 浓度-时间曲线图如下。

不利气象CO关心点浓度-时间预测结果

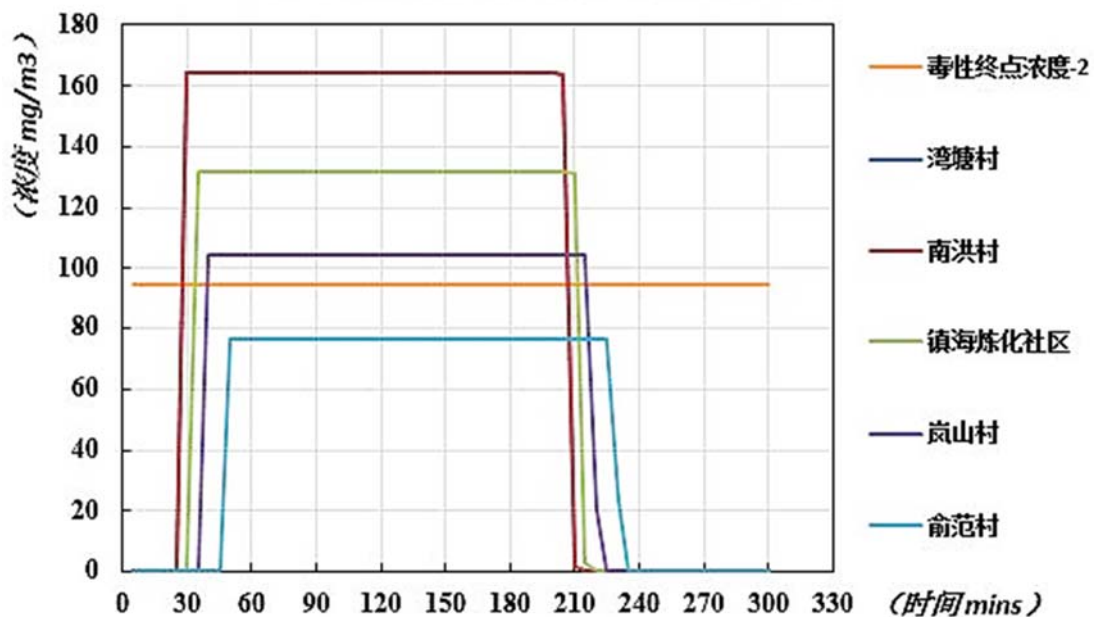


图 6.3-3 最不利气象条件下 CO 浓度时间预测结果

湾塘村，南洪村，镇海炼化社区，岚山村的 CO 最大影响浓度超过毒性终点浓度-2（95 mg/m³）的持续时间如下。

表 7.3-15 最不利气象条件下敏感点超过 CO 毒性终点浓度-2 的持续时间

序号	关心点名称	相对厂址方位	距离(m)	超过毒性终点浓度-2（95 mg/m ³ ）的持续时间 mins
1	湾塘村	WSW(238)	2500	30-205
2	南洪村	SSW(211)	2500	30-205
3	镇海炼化社区	WNW(285)	2950	35-210
4	岚山村	S(174)	3500	40-215
5	俞范村	S(185)	4430	-

碳五球罐的火灾次生 CO 在常规气象条件（2.03m/s-D-31.89℃-50%湿度）下，关心点处浓度未超过毒性终点浓度 1（380mg/m³），但在最不利气象条件下（1.5m/s-F-25℃-50%），且事故风向为各敏感点正上方时，湾塘村、南洪村、镇海炼化社区、岚山村存在超过毒性终点浓度-2（95mg/m³）的情景，持续时间为 175 mins，最大浓度出现在南洪村和湾塘村，为 164 mg/m³。

5) 厂区内碳五装置区发生 DMF 溶剂罐泄漏预测结果

碳五装置区 DMF 泄漏事故源项及事故后果基本信息表见下表。

表 7.3-16 事故源项及事故后果基本信息表

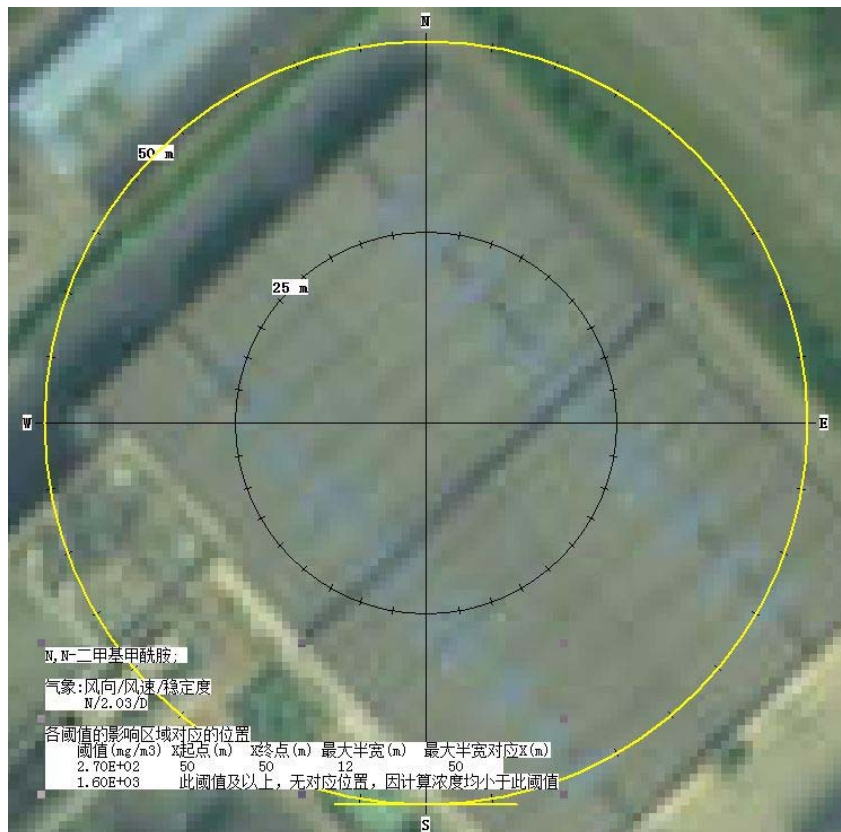
风险事故情形分析 a						
代表性风险事故情形描述	DMF 溶剂罐 50mm 孔径全泄漏，进入装置区围堰，后进入大气					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏危险物质	DMF	本储罐最大存在量/t	12.46266			
泄漏速率/ (kg/s)	不利气象	48.133	泄漏时间/min	4.316	泄漏量/t	12.46266
	常见气象					
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	最不利 164.7	泄漏频率	5.0×10-6/a	
			最常见 298.98			
预测结果						
大气	危险物质	大气环境影响				
	DMF	指标		浓度值/ (mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利 气象条件	大气毒性终点浓度-1	1600	/	/
			大气毒性终点浓度-2	270	310	2.0441E+01
		最常见 气象条件	大气毒性终点浓度-1	1600	/	/
	大气毒性终点浓度-2		270	50	1.5365E+01	

表 7.3-17 下风向不同距离处 DMF 的最大浓度值情况表

距离(m)	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10	15.18	384.03	15.07	287.54
60	16.05	550.90	15.44	252.27
110	16.93	480.40	15.80	167.29
160	17.81	413.56	16.17	119.64
210	18.69	356.67	16.53	89.95
260	19.56	310.21	16.90	69.99
310	20.44	270.58	17.26	56.14

表 7.3-18 DMF 各阈值的廓线对应的最大影响范围

情形	名称	阈值(mg/m3)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
最常见气象条件	毒性终点浓度-2	2700	50	50	12	50
	毒性终点浓度-1	16000	/	/	/	/
最不利气象条件	毒性终点浓度-2	2700	10	310	28	60
	毒性终点浓度-1	16000	/	/	/	/



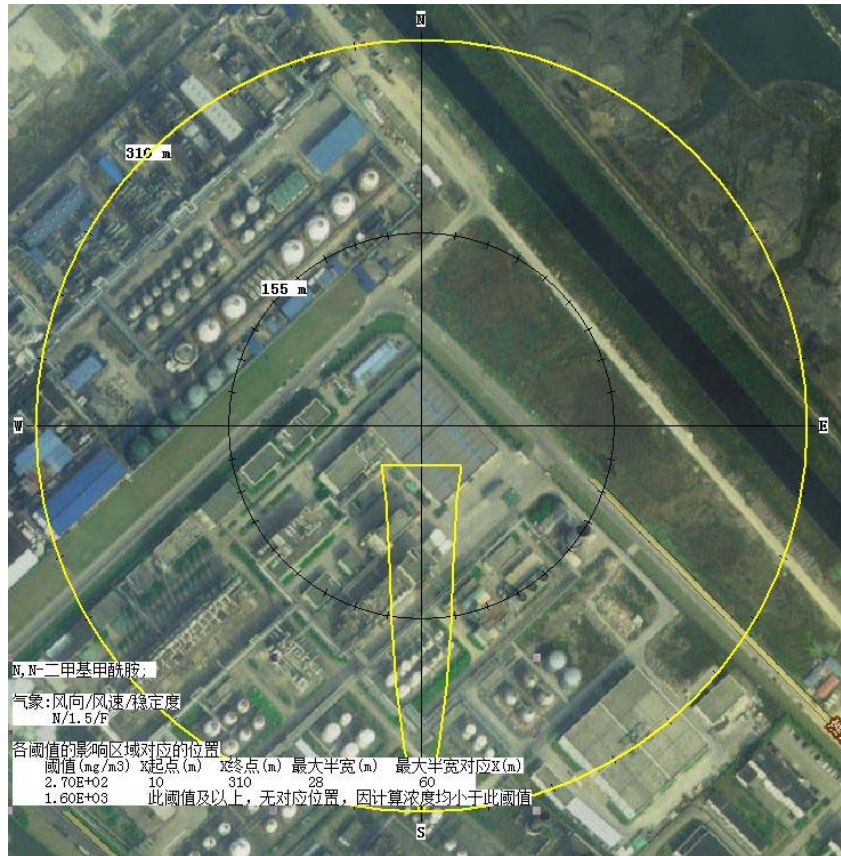


图 6.3-4 最不利气象条件下 DMF 浓度时间预测结果

DMF 泄漏事故发生后, 最不利气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2 (270mg/m³) 的最大影响范围为 310 m, 无超过毒性终点浓度-1 (1600 mg/m³) 的影响范围; 最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2 (270 mg/m³) 的最大影响范围为 50 m, 无超过毒性终点浓度-1 (1600 mg/m³) 的影响范围。

表 7.3-19 DMF 溶剂罐泄漏事故各关心点处 DMF 浓度最大值

序号	关心点名称	相对厂址方位	距离(m)	最不利气象条件	最常见气象条件
				最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)
1	湾塘村	WSW(238)	2500	0.00E+00 0	0.00E+00 0
2	南洪村	SSW(211)	2500	0.00E+00 0	0.00E+00 0
3	镇海炼化社区	WNW(285)	2950	0.00E+00 0	0.00E+00 0
4	岚山村	S(174)	3500	0.00E+00 0	0.00E+00 0
5	俞范村	S(185)	4430	0.00E+00 0	0.00E+00 0

在最不利气象条件 (1.5m/s-F-25°C-50%) 以及最常见气象条件 (2.03m/s-D-31.89°C-50%湿度) 下, 当事故发生时风向为各关心点正上方时, 敏感点的

DMF 最大影响浓度均不超过毒性终点浓度-2 (2700 mg/m³)。

6) 厂区内碳五装置区发生甲苯配制罐泄漏预测结果

碳五装置区甲苯泄漏事故源项及事故后果基本信息表见下表。

表 7.3-20 事故源项及事故后果基本信息表

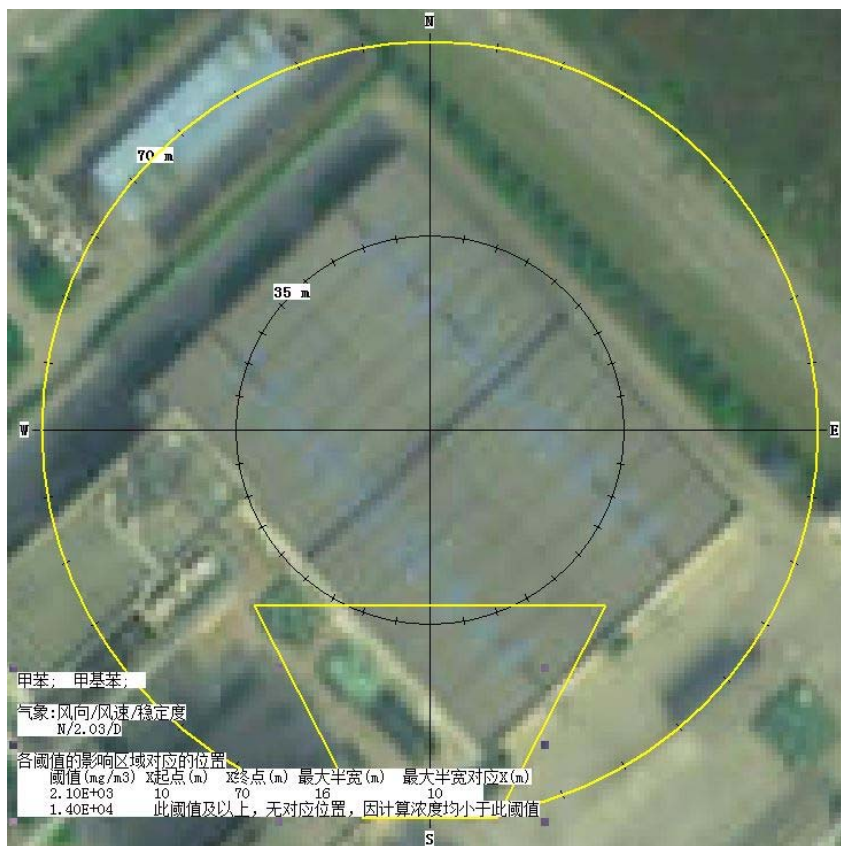
风险事故情形分析 a							
代表性风险事故情形描述	甲苯配制罐 50mm 孔径全泄漏，进入装置区围堰，后进入大气						
环境风险类型	危险物质泄漏						
泄漏危险物质	甲苯	本储罐最大存在量/t	6.0841				
泄漏速率/(kg/s)	最不利气象条件	75.17	泄漏时间/min	1.34	泄漏量/t	6.0841	
	最常见气象条件						
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	最不利	1458.72	泄漏频率	5.0×10 ⁻⁶ /a	
			最常见	2470.14			
大气	危险物质	大气环境影响					
	甲苯	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		最不利气象条件	大气毒性终点浓度-1		14000	/	/
			大气毒性终点浓度-2		2100	240	1.4871E-01
		最常见气象条件	大气毒性终点浓度-1		14000	/	/
大气毒性终点浓度-2			2100	70	1.5511E+01		

表 7.3-21 下风向不同距离处甲苯的最大浓度值情况表

距离(m)	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10	15.21	3154.20	15.07	2494.80
60	16.25	4268.20	15.44	2343.00
110	17.30	3437.20	15.80	1583.80
160	18.34	2821.60	16.17	1140.20
210	19.38	2380.20	16.53	859.50
260	20.43	2036.60	16.90	672.09

表 7.3-22 DMF 各阈值的廓线对应的最大影响范围

情形	名称	阈值(mg/m3)	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
最常见气象条件	毒性终点浓度-2	2700	10	70	16	10
	毒性终点浓度-1	16000	/	/	/	/
最不利气象条件	毒性终点浓度-2	2700	10	240	38	110
	毒性终点浓度-1	16000	/	/	/	/



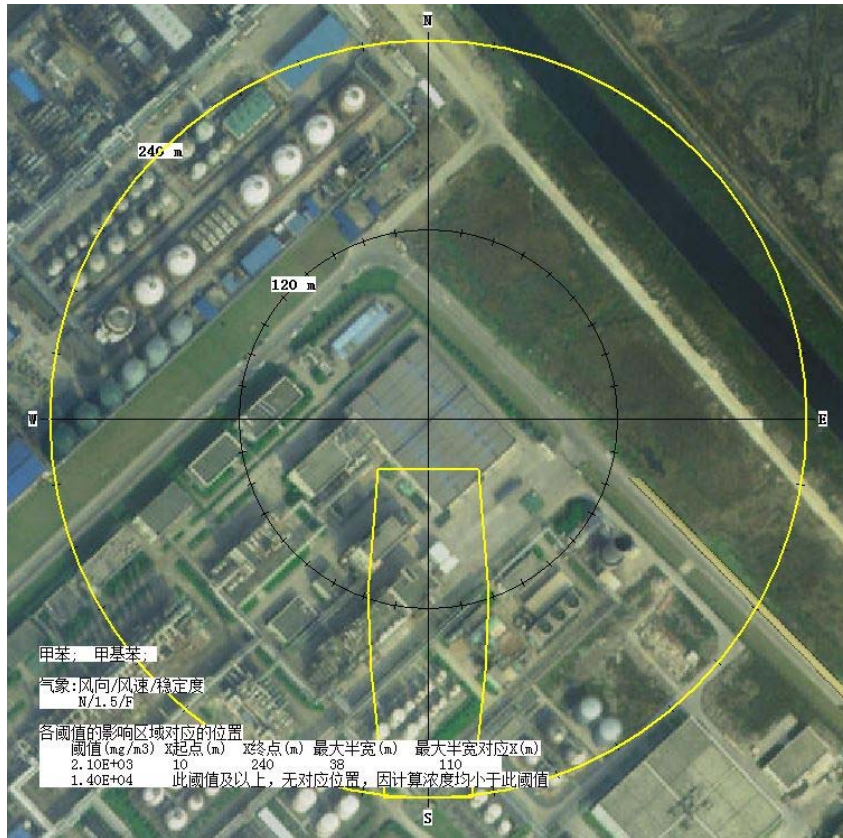


图 6.3-5 最不利气象条件下甲苯浓度时间预测结果

甲苯泄漏事故发生后，最不利气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2（2100mg/m³）的最大影响范围为 240 m，无超过毒性终点浓度-1（14000 mg/m³）的影响范围；最常见气象条件扩散过程中超过毒性终点浓度-2（2100 mg/m³）的最大影响范围为 70 m，无超过毒性终点浓度-1（14000 mg/m³）的影响范围。

表 7.3-23 甲苯溶剂罐泄漏事故各关心点处甲苯浓度最大值

序号	关心点名称	相对厂址方位	距离 (m)	最不利气象条件	最常见气象条件
				最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)	最大浓度(mg/m ³) 到达时间(min)
1	湾塘村	WSW(238)	2500	0.00E+00 0	2.06E+01 25
2	南洪村	SSW(211)	2500	0.00E+00 0	2.06E+01 25
3	镇海炼化社区	WNW(285)	2950	0.00E+00 0	1.57E+01 25
4	岚山村	S(174)	3500	0.00E+00 0	1.18E+01 35
5	俞范村	S(185)	4430	0.00E+00 0	7.97E+00 35

在最不利气象条件（1.5m/s-F-25℃-50%）和 最常见气象条件（2.03m/s-D-31.89℃-50%湿度）下，当事故发生时风向为各关心点正上方时，敏感点的甲

苯最大影响浓度均不超过毒性终点浓度-2 (2100 mg/m³)。

5.3.3.2 地表水环境风险事故预测与评价

本项目装置区、储罐区周围设有围堰，并配套建设有废水的收集管网。企业设有事故水池。当发生事故时，事故废水可排入南厂区现有事故水存储设施。同时企业将南厂区事故水储存设施和北厂区事故水储存设施通过管道连接，当本项目发生事故时，事故废水也可进入北厂区事故水储存设施。综上分析，本项目采取上述措施的情况下，事故废水进入厂外内河的可能性很小。

事故废水进入厂外内河的情景分析：如果事故废水收纳系统出现故障（如雨水排放口阀门故障无法关闭），可能会导致事故废水排出厂外进入内河。事故废水中主要包含油类物质以及事故消防废水中可能含有的其他化学物质，一旦进入附近地表水体可能会造成一定程度的污染。企业加强事故废水收集系统的维护、巡检、管理。现有雨水排放口还设置了视频监控，如果发现事故水外流情况，可在第一时间采用围堵方式将雨水口封堵，防止事故水外流。综上分析，发生事故水外排入内河的概率很小。一旦发生，企业应在发生物料泄漏事故第一时间向相关部门汇报，并采取吸附等措施（如采用吸油毡、溢油分散剂等）对泄漏到水体中的污染物进行收集处理，防止扩大污染。并同时影响水体进行应急监测。

综上分析，本项目对地表水的环境风险影响较小。

5.3.3.3 地下水、土壤环境风险事故预测与评价

本次地下水、土壤环境风险事故预测与评价的结果参照地下水地下水环境影响分析章节中的预测和评价结果。

5.4 风险防范措施及应急要求

5.4.1 风险防范措施

5.4.1.1 事故防范措施

1) 总图布置及建筑安全

本项目没有新增储罐、塔器，仅在现有设备内进行调整，不改变厂内线有总图布置。现有总图布置中，考虑了各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定；装置区设环形道路，和界区外道路相连，以利于事故状态下人员疏散和抢救。

建（构）筑物应按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，储罐区内的建筑抗震结构，按当地地震的基本烈度设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露

天布置。

2) 设备及操作防范措施

设计和操作时应严格控制介质在管道内的流速，装置区、罐区四周地坪设有防泄漏液体流淌扩散的措施。

生产设备和容器尽可能密闭操作。对有压力的设备，应防止气体、液体或粉尘溢出。在操作过程中要防止压力容器压力过高引起设备爆炸；防止易燃易爆、有毒、腐蚀性物质泄漏而引起事故。

受压容器应装设防爆膜或安全阀，防止加热膨胀或蒸发速度过快，造成冲料或调压系统失灵，造成超压爆炸事故，压力管道如蒸汽管应设置安全阀。

加热及冷却系统的配置方面，在满足使用要求的前提下，还应满足安全生产的要求，如有在超温、超压情况下开急冷系统，以免事故的发生。

依据物料特性、操作参数，分析各类管道特性，在管材、管件、阀门、紧固件、垫片等的设计选型方面，严格按《压力管道安全管理与监察规定》执行。

工艺物料管道架空或沿地敷设，必须采用管沟时，为防止可燃气体或蒸汽扩散到其他场所，应设置防火分隔设施。

3) 电气安全防范措施

电气设备必须具有国家指定的安全认证标志。

设计时按规范要求划分危险性区域，对有爆炸危险的区域，所有照明电气设备元件应为防爆型，隔爆等级应与危险性区域相配套。

加强对电气设备、线路绝缘的检查。为防止人体与电气设备接触发生触电事故，应采取接零或接地保护和漏电保护等措施；电气设备的布置应注意采取屏护和留有安全距离等规范要求。

电气线路应在距离释放源较远的位置敷设；应避免可能受到机械损伤、振动、污染、腐蚀及采热的地方，采用电缆沟的地方，应采用充砂等阻火及防液体液散措施。电缆桥架应采用防火型。

在生产区及各重要通道设置应急照明灯及安全疏散标志。

5.4.1.2 源头控制措施

对于泄漏事故，可依照环境应急预案要求结合现场情况采取事故源切断措施。在发生事故时，现场最高主管应立即组织相关人员紧急闭有阀门、停止作业降低生产负荷等方法，切断污染源处的物料来源，控制事故规模。

若管线发生泄漏，应备好防护用具（如防毒面具，石棉手套等），扒掉保温层，确定泄漏点进行维修。

车间储罐或管道泄漏可选择相应的储罐或空桶进行倒槽作业；泄漏较多的情况下，应利用围堰临时存液并及输转。

若污水处理站出现故障，应将上游装置停车。

5.4.1.3 环境影响途径控制措施

1) 大气影响途径控制措施

发生火灾、爆炸、气体泄漏、挥发性液体泄漏事故时，现场应通过消防设施对事故区域进行消防作业（包括灭火器、消防泡沫覆盖、消防水喷淋），尽量控制有害气体大量逸散之大气。

2) 地表水影响途径控制措施

A) 事故水防控体系

第一道防线：装置区、储罐区均设置围堰，用于收集装置区以及罐区泄漏的物料。围堰内做好相应的防渗和防腐措施。利用厂内现有雨水收集系统，溢出围堰的事故废水通过雨水沟进入雨水收集系统，在此情况下，企业应确保清净水外排阀门常闭。当雨水收集系统无法满足事故水存储要求是，打开切换阀门，将雨水管网污水导入厂区事故水池；

第二道防线：厂区事故水存储设施，南厂区利用现有 1 座事故水池以及 2 座事故水罐，总容积 6000m³。

第三道防线：本项目新增一条废水管线事故时可用于南北两厂事故水输送管线，实现两厂事故水存储设施共用，因此北厂 4560m³ 的事故水存储设施容量可作为南厂事故水存储设施使用。

B) 事故水量估算依据

事故废水量估算按中国石油天然气集团公司企业标准——《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2013）中计算公式：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\max+V_4+V_5$$

V₁—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V₂—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V₃：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量。

V₄：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；本项目区域发生事故

时，不考虑其他装置同时有事故水排放至事故水存放系统。

V5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

$$V5=10qF$$

q: 降雨强度。 $q=q_a/n$, q_a : 年均降雨量; n: 年平均降雨日数;

F: 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha。

C) 事故水量核算

a) 物料量 V1

本项目各装置和罐区间的物料量见下表。

表 3.5-1 物料量 V1

装置名称	最大物料量 V1/m ³	
	物质	V1/m ³
储罐区域	球罐碳五混合物	4000
碳五分离装置区	脱炔塔内烃类混合物	345.877

b) 最大消防水量 V2

表 3.5-2 最大消防水量 V2

装置名称	消防用水量 (L/s)	供给时间/h	一次火灾用水量 m ³
储罐区域	270	6h	5832
碳五分离装置区			5832

c) 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V3

表 3.5-3 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V3

装置名称	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
储罐区域	罐区围堰 6458.4
碳五分离装置区	装置围堰 805

d) 生产废水量 V4

事故水池平时保持空置，不接纳其他生产废水，取值为 V4=0。

e) 降雨量 V5

表 3.5-4 项目污染区面积及项目污水量 V5

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

装置名称	年均降雨量 mm	年平均降雨日 数 d	必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 F (ha)	降雨量 m3
储罐区域	1316	163	0.2808	22.67
碳五分离装置区			0.4025	32.496

f) 事故水总量 V 总

根据以上计算结果，在事故状况遇上降雨的情况下，各事故区可能产生的事故水量 V 总见下表。

表 3.5-5 事故水总量 V 总

装置名称	物料量 V1 m ³	最大消防水量 V2 m ³	转输到其他设施的物料量 V3 m ³	降雨量 V5 m ³	V 总 m ³
储罐区域	4000	5832	6458.4	22.67	3396.27
碳五分离装置	345.877	5832	805	32.496	5405.373

D) 事故防控能力

当本项目南厂区内发生装置区或储罐火灾事故时，储罐区域产生的事故水总量为 3396.27 m³，碳五装置区域产生的事故水总量为 5405.373 m³。根据前文内容，企业在南厂区已建有 1 座 2000m³ 事故应急池及 2 座 2000m³ 事故应急罐，总容积为 6000m³。

企业事故应急池、事故应急罐和污水站均采用管道和泵相互联通起来。污水通过厂区内的雨水沟收集至事故应急池，再通过泵（1 台 80UHB-ZK-22.5-12.5/3KW-4，耐腐耐磨砂浆泵自吸泵，管径 DN80，流量 22.5m³/h）送入南厂污水站。事故应急罐配备污水泵型号：80-65-125-IK，流量：59.4m³/h，管径 DN80。

另外北厂现有 4560m³ 的事故水池有效容积也可作为南厂事故水的存储设置。目前企业将南厂区和北厂区事故水收集系统通过管道相连接。综上，当发生储罐或者装置区泄漏、消防事故时，可接纳本项目事故废水的事故水。

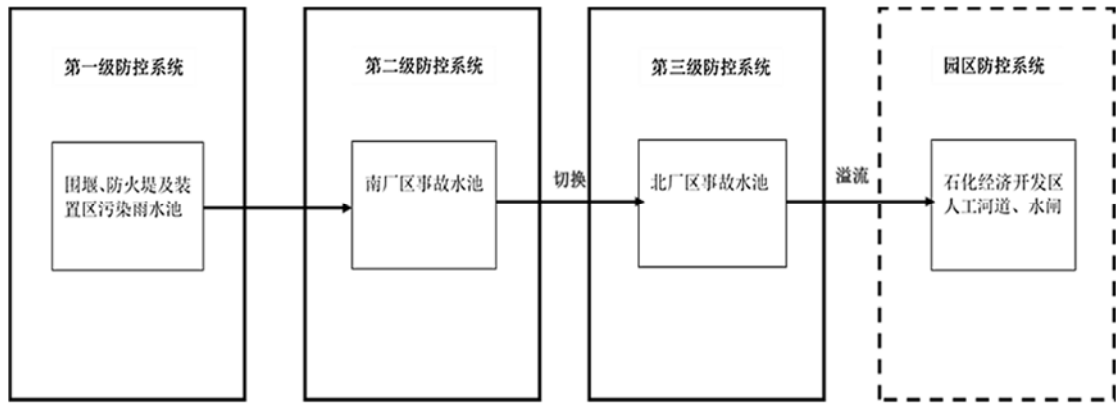


图 6.3-1 事故水控制、封堵系统图

3) 土壤、地下水途径控制措施

环境监控组成员应严密监视事故废水流向，一旦发生事故废水溢流至裸露土壤应立即开展相关土壤以及下游地下水的应急监测工作；

环境监控组成员应对在火灾、爆炸、气体泄漏事故发生后开展事故下风向土壤、地表水的周期性的应急监测工作，监控下风向土壤以及地表水受污染物沉降的影响程度。

按照规范对新增占地部分地坪进行防渗处理。

5.4.1.4 管理措施

1) 工厂制定严格的操作规程，主要负责人、业务主管人员、分厂负责人有相应的安全生产基本知识培训考核上岗证，厂内设专门的安全管理人员，加强安全监督和管理，提高职工的安全意识和环保意识。保证生产系统的安全性，防止事故的发生，一旦发生事故，应有充分的应对能力，以遏制事故的扩大，减少对环境可能带来的危害。

2) 对所有输送、贮存有害化学品和易燃易爆物质的容器、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

3) 生产系统发生故障时，操作工应立即停车进行处理，把污染事故排放压缩至最低限度。

4) 防雷按《建筑物防雷设计规范》进行设计。生产车间内设气体监测器，当物料泄漏时即发出警报，控制室应立即通知现场操作人员进行阻断处理。

5) 严格明火管理，划定禁火区域，并设立明显禁火标志，执行动火审批制度。

6) 突发性的环境污染事故的处理措施包括以下内容：

①切断污染源，隔离污染区，防止污染扩散；②对受害人员的救治；③减轻消除污染物的环境危害；④消除污染物质的善后处理；⑤通报污染事故，对可能遭受危害的区域发出预警通报。

7) 加大监察力度，严控外力破坏。长输管道运营单位应加强管线周边群众的普法教育，在管道集输系统安装先进的报警装置，做到全时段实时动态监控；对于有第三方施工的现场要求施工全部为人工挖掘，施工方案经专家论证可行，并且现场专门派人值守，尽可能降低无意破坏的概率和风险。

8) 加强科学检测，防治管道腐蚀。应在管道运行期间内定期对管道防腐层进行有效性检测，以确保管道安全运行。对于有杂散电流影响的管段要采取阴极保护措施，开展阴极保护系统完整性评估工作。

9) 重视源头管理，提高安全管理质量。管道建设中应重视源头管理，严格要求管道及其关键设备，如管子、管件等的施工质量，确保配件材料、焊接质量、防腐材料等都符合规范要求。特别要严格管控压力管道的法兰垫片施工、法兰螺栓的长度及安装质量、压力管道短管焊接等方面的质量要求。同时抓好管道建设全过程的安全监理工作，严格执行管道有关法规、技术标准规范，建立管道安全管理制度并且有效实施，确保管道的制造、安装和调试，以及工程交工时的资料完整性，对压力管道的承压焊口应全部做探伤检查，使设备投产后不发生质量安全事故。

5.4.2 突发环境应急预案编制要求

5.4.2.1 总体要求

本项目没有增加新的环境风险物质。因此，本项目投产后新增设备或设施的环境应急预案可以依托企业现行环境应急预案，对部分工艺以及物料在线量数据进行更新。

1) 适用范围

更新的应急预案范围除现有装置所有生产、辅助设施外应包含本项目新增的所有生产设备。

2) 事件分级

根据公司区域内事件环境危害程度、影响范围、控制事态的能力和需要调用的应急资源，将公司可能发生的突发环境事件划分三级。

车间级：事件出现在企业的某个生产单元，影响到局部地区，但限制在单独

的装置区域。

下列情形之一为车间级突发环境事件：

①公司岗位内发生化学品轻微泄漏但未引起火灾、爆炸，依靠应急措施短时间内能消除危险；

②事故安全影响限制单独的装置区域，环境范围控在事故现场周边，未引起人员重伤、死亡；

③纳入各装置(部门)范围的岗位应急处置预案的各种事故。

厂区级：事件限制在企业内的现场周边地区，影响到相邻的生产单元。

下列情形之一为厂区级突发环境事件：

①公司岗位内发生液体化学品泄漏，泄漏物料需进入全厂事故水系统；

②事故范围跨装置或跨厂内区域，但未引起人员重伤、死亡；

③对企业的生产安全和作人员造成威胁，需要调动资源进行控制。

④纳入全厂范围的岗位应急处置预案的各种事故。

厂外级：事件超出了企业的范围，临近的企业受到影响，或者产生连锁反应，影响事件现场之外的周围地区。

主要为气体、挥发性液体的大量泄漏，或发生火炸爆炸事故。导致有毒性气体的产生及扩散。或需要动用社会消防力量对事故进行控制，对周边受影响环境要素进行应急监测的事故情形。

3) 应急措施

本项目生产工艺、涉及化学品与现状相同，环境风险事故的应急措施可执行现有应急措施。

4) 环境应急监测方案

若发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。评价仅提出原则要求，见下表。

表 3.5-6 应急监测方案

类别	事故点	监测点	监测频率	监测项目
环境	火灾爆炸	泄漏点周下风向厂界、敏感点	事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空	非甲烷总烃、CO、

空气	液体泄漏挥发		气中有害物浓度降低 监测频率，按 1h、 2h 等采样	甲苯、二甲 苯、乙苯
地表水	事故废水一旦进入地表水体	对水体设 3~5 条监控断面， 按 100m、500m、1000m、 2000m、4000m 设置	采样 1 次/30min；1h 向指挥部报数据 1 次	pH、 COD、石油 类
土壤	事故后期应对污染的土壤、生物进行环境影响评估			

5.4.3 环保与应急管理联动机制

根据《宁波市生态环境局宁波市应急管理局关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发[2021]8 号），企业是各类环境治理设施建设、运行、维护、拆除的责任主体。企业要对脱硫脱硝、煤改气（指生产设施以外的煤改气设施）、挥发性有机物回收、污水处理（指地上有效池容 300 立方米以上且地上水深 1.5 米以上的污水处理设施）、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘治理设施）、RTO 焚烧炉等六类重点环境治理设施开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。企业要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。企业在按要求开展安全评价工作时，应当将环境治理设施一并纳入安全评价范围。

5.5 环境风险评价结论

综合以上分析，本项目风险评价综述如下：

1) 碳五分离装置及罐区涉及的危险化学品有：异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、二甲基甲酰胺、甲苯、亚硝酸钠、戊二醛。

另外 TO 焚烧炉涉及风险化学品为氨水。

本项目涉及风险导则附录 B 中的物质有：油类物质（主要为碳五原料）、氨水、二甲基甲酰胺、甲苯。

该碳五原料组分比较复杂。其中某些包含的某些物质属于风险导则附录 B 中的物质：3-甲基-1-丁烯、1-戊烯、2-甲基-1-丁烯、正戊烷、反-2-戊烯、顺-2-戊烯、顺-1,3-戊二烯、苯、甲苯。

本项目依托现有化学品库存放的化学物质有助剂亚硝酸钠、2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧自由基、对叔丁基邻苯二酚（片状固体）、二乙羟胺（液体）、甲基硅油、戊二醛，上述物质既不属于危险化学品也不属于风险导则附录 B 中物质。

本项目原辅料及产品均依托企业现有储罐储存。本项目依托现有装卸站。

本项目碳五装置涉及聚合等工艺过程，属风险事故的防范重点。因此本项目在生产、输送、贮存过程中存在一定程度的风险物质泄露、火灾、爆炸风险。本项目燃爆危险主要由物质泄漏遇到火星或是明火引发，产生的火灾次/伴生污染物直接进入大气环境，对其产生危害；毒物泄漏是指风险物质通过大气、水体介质进入环境，对其造成危害。

综合本项目碳五分离装置区储罐区风险单元，危废仓库，厂内区域最大风险源为碳五储罐区域。

2) 厂区要求设置紧急停车装置，确保各系统在制程异常时能够紧急停车并对设备的物料进行安全处置；同时通过修订现有环境事件应急预案，或是重新编制本厂区的预案，并与化工园区应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效地获取、显示、传递有关信息，并进行分析、预测、评价和决策，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。其次通过落实事故、消防水的收集系统，厂内所有外排管道均设置切断装置和应急设施，确保一旦意外事故，所有污水均能收集，避免流入附近河道和海域。通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，掌握本职工作所需的危险化学品安全知识和技能，严格遵守危险化学品安全规章制度和操作规程，了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施，以减少风险发生的概率。

3) 目前，企业已有经备案的环境事件应急预案，为确保在发生重大事故的情况下，能够迅速有效地获取、显示、传递有关信息，并进行分析、预测、评价和决策，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响，本环评要求企业在本项目试生产前尽快修订现有事故应急预案，并送相关部门备案。

4) 预测结果表明，本项目中物质发生泄漏时会对周围环境产生一定的影响，但项目周边环境敏感点处的落地浓度均未超过伤害浓度。因此本项目能够严格落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

表 3.5-1 本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	风险物质	油类物质	3-甲基-1-丁烯	1-戊烯	2-甲基-1-丁烯	正戊烷	反-2-戊烯	顺-2-戊烯
		7379.48	88.63	526.29	561.3	1345.82	284.48	175.06
		顺-1,3-戊二烯	苯	甲苯	DMF	氨水		
	558.03	33.92	3.1	120	0.75			
环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 100		5 km 范围内人口数 152000 人				
		每公里管段周边 100 m 范围内人口数 (最大)		/人				
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>		
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>			其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1340 m					
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3760 m							
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间 / h						
地下水	下游厂区边界到达时间/ d							
	最近环境敏感目标/, 到达时间 / d							

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

重点风险防范措施	<p>①选址和总图布置的防范措施 ②危险化学品储存安全防范措施 ③工艺设计安全防范措施 ④消防及火灾报警系统 ⑤防止事故污染物向环境转移防范措施 ⑥环境风险应急管理计划</p>
评价结论与建议	<p>本项目运行过程中存在着化学物质泄漏，火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放风险，必须严格按照有关规范标准的要求对生产装置区、储罐区等进行监控和管理。在认真落实评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后，本项目的环境风险可控，风险水平可以接受。本项目产生的环境风险可能扩大厂界甚至园区外，建议企业应采取措施缓解环境风险，并进行环境影响后评价。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</p>	

6 本项目碳排放评价

6.1 编制依据

《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）；

《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）；

《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》；

《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）；

《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）；

《温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业》。

6.2 核算边界及核算方法

6.2.1 核算边界

核算边界为位于浙江省宁波市镇海区宁波石化经济技术开发区金海晨光企业边界，分为南区（位于跃进塘路3555号）和北区（位于滨海路2666号）。

边界内的生产设施包括直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统。现有直接生产系统包括：南厂区的15万吨/年碳五分离装置、南厂区的18万吨/年碳五分离装置、1万吨/年异戊烯装置、7万吨/年间戊树脂装置和3.5万吨/年弹性体装置。北厂区的5万吨/年弹性体装置和4万吨/年加氢石油树脂装置。现有辅助生产系统包括：变电站、污水处理站等；现有附属生产系统：厂部、职工食堂、车间浴室等。

另外将在建年产7万吨加氢石油树脂技改项目、年产8.5万吨弹性体技改项目纳入核算边界内。

本项目21.5万吨碳五装置按规模增量6.5万吨/年进行核算。

表 3.5-1 企业核算边界说明

序号	类别	装置	备注
1	2021年企业核算边界	南厂区15万吨/年碳五分离装置	
		南厂区18万吨/年碳五分离装置	
		南厂区1万吨/年异戊烯装置	
		南厂区7万吨/年间戊树脂装置	

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

		南厂区 3.5 万吨/年弹性体装置	
		北厂区 5 万吨/年弹性体装置	
		北厂区 4 万吨/年加氢石油树脂装置	
2	在建项目	北厂区 7 万吨/年加氢石油树脂装置、	按年增加规模 3 万吨核算
		北厂区 8.5 万吨弹性体装置	按年增加规模 3.5 万吨核算
4	本项目	南厂区 21.5 万吨碳五装置	按年增加规模 6.5 万吨核算
5	本项目建成后企业碳排放情况按上述合计核算。		

6.2.1.1 核算的排放源类别

1) 核算的排放源类别：

A) 燃料燃烧排放：为燃料燃烧产生的碳排放。企业现有燃烧设备包括南厂 2 台导热油炉。在建项目中北厂区新增一台 10.5MW 导热油炉（同时拆除现有 3.5MW 导热油炉，将现有 7MW 导热油炉备用）。

B) 工业生产过程排放：主要考虑工艺装置废气进 TO 炉、RTO 炉焚烧产生的碳排放以及助燃燃料燃烧产生的碳排放。

企业现有废气焚烧设备包括南厂 1 台 TO 炉（公用）、1 台 RTO 炉（公用），1 台弹性体专用 RTO 炉。北厂 1 台 TO 炉（公用）、1 台 RTO 炉（弹性体专用）。

进南厂 TO 炉废气包括：现有碳五装置不凝气，现有间戊树脂装置不凝气，压力装卸废气，现有异戊烯装置不凝气，弹性体装置不凝气。

进南厂 RTO 炉（公用）废气（包括直接进 RTO 和通过转轮吸附浓缩后进 RTO）包括：现有间戊树脂造粒成型废气，现有废水处理站废气，氢氧化铝气浮废气，危险废物暂存间废气，碳五装置排渣间废气，现有间戊树脂贮槽尾气，储罐废气，常压灌装废气。

进南厂 RTO（弹性体专用）：弹性体装置后处理废气。

进北厂 TO 炉废气包括：加氢石油树脂装置工艺废气（不包括后处理废气）、弹性体装置工艺废气（不包括后处理废气）。

进北厂 RTO 炉（弹性体专用）废气包括：弹性体装置后处理废气。

C) 净购入的电力和热力消费引起的碳排放：主要包括企业净购入的电力、蒸汽、热水消费引起的碳排放。

经调查,企业无二氧化碳回收利用设施,不涉及碳酸盐的使用,不涉及硝酸、己二酸的生产,因此不核算相关量。

2) 核算的气体种类

企业不涉及氯化物的生产,根据上述分析,核算的气体种类为二氧化碳。

6.2.2 核算方法

对于改扩建项目按装置增加规模进行各项指标核算。

本次核算采用《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》中的核算方法。

对于 TO 炉、RTO 炉、导热油炉的核算采用标准中的燃料燃烧二氧化碳排放量计算公式(2)。

对于工业生产过程碳排放采用标准中的公式(8)。

对于净购入的电力和热力消费引起的碳排放核算采用指南中的公式(13)、(14)。AD 热力采用《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)中的公式(17)和(18)进行计算。

6.3 现有项目碳排放回顾

企业现有项目碳排放数据来自《宁波金海晨光化学股份有限公司 2021 年度温室气体排放核查报告》。

表 3.5-1 企业 2021 年碳排放量

年度	2021
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	
工业生产过程排放量 (tCO ₂)	
CO ₂ 回收利用率(tCO ₂)	
净购入使用的电力和热力排放量 (tCO ₂)	
年二氧化碳排放总量(tCO ₂)	

6.4 年产 7 万吨加氢石油树脂技改项目、年产 8.5 万吨弹性体技改项目碳排放核算

根据《年产 7 万吨加氢石油树脂技改项目、年产 8.5 万吨弹性体技改项目环评报告》(报批稿),该项目碳排放总量为 49608.855tCO。各项数据见下表。

表 3.5-1 年产 7 万吨加氢石油树脂技改项目年产 8.5 万吨弹性体技改项目年碳排放量汇总

化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	4540.57
工业生产过程排放量 (tCO ₂)	2376.72
CO ₂ 回收利用量(tCO ₂)	0
净购入使用的电力排放量 (tCO ₂)	18399.545
净购入蒸汽排放量 (tCO ₂)	24292.02
年二氧化碳排放总量(tCO ₂)	49608.855

6.5 本项目碳排放核算

对于本项目按新增规模 6.5 万吨/年进行核算。

6.5.1 燃料燃烧排放的二氧化碳

本项目增加了部分工艺尾气去现有 TO 炉焚烧处理。该工艺尾气为纯工艺气，不含氮气和空气，有机物浓度较高，经设计单位复核可以在 TO 炉内自行焚烧，不需要增加燃料气。因此本项目基本不新增燃料气，则不新增燃料燃烧排放的二氧化碳。

6.5.2 工业生产过程碳排放核算

碳平衡见下表。

表 3.5-1 新增 6.5 万吨碳五装置碳平衡 (吨/年)

入方			出方		
名称	含碳物料量	碳数量	名称	含碳物料量	碳数量
裂解 C5			聚合级异戊二烯		
DMF			化学级异戊二烯		
甲苯			间戊二烯		
化学品 A			双环戊二烯		
化学品 B			抽余碳五		
化学品 C			混合碳十		
化学品 D			精馏残渣		
化学品 E			废气		
化学品 F			废水		
合计			合计		

根据上表可知，新增 6.5 万吨碳五装置进入废气焚烧设施的废气含碳量为 126.396 吨/年，在此考虑碳全部转化为二氧化碳，则转化为二氧化碳的排放总量为 463.452 吨/年。

6.5.3 净购入的电力和热力消费引起的碳排放

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

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

E_{CO_2} 净电为企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

E_{CO_2} 净热为企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

AD 电力为企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

AD 热力为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）；

EF 电力为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh ；

EF 热力为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ 。

本项目新增的 AD 电力为 3231MWh，EF 电力为 $0.5703\text{CO}_2/\text{MWh}$ 则 E_{CO_2} 净电为 1842.64 吨。

表 3.5-2 电力消费引起的碳排放核算表

电力消耗量 AD _{电力}	电力供应的 CO_2 排放因子 EF _{电力}	电力消费引起的二氧化碳排放量 $E_{\text{CO}_2\text{净电}}$

热力供应分为热水和蒸汽，热水新增净购入量为 80 万吨，蒸汽净购入量为 42563 吨。热水平均温度为 145°C 、压力 1.6Mpa。蒸汽温度 220°C 、压力 1.2Mpa。

所需热水来自镇海炼化对二甲苯装置的工艺冷凝放热，不属于燃料燃烧产生的热量，因此不核算其二氧化碳排放量。

采用标准中的公式（18）进行 AD 热力即 AD 蒸汽的计算，如下：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

蒸汽温度 220°C 、压力 1.2Mpa 的蒸汽焓值为 2863.52 KJ/kg。

式中，

$AD_{\text{蒸汽}}$ 为蒸汽的热量，单位为 GJ；

Ma_{st} 为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为

将上述蒸汽购入量等参数代入上式，经计算得 AD 热力即 AD 蒸汽量为

118315.78GJ（百万千焦），EF 热力为 0.11 吨 CO₂/GJ，则计算 E_{co2} 净热为 13014.74 吨。

表 3.5-3 热力消费引起的碳排放核算表

蒸汽净购入量	蒸汽参数	对应的蒸汽热焓值	蒸汽的热力 AD 蒸汽	热力供应的 CO ₂ 排放因子 EF 热力为	热力消费引起的二氧化碳排放量 E _{co2} 净热

综上，本项目二氧化碳排放总量汇总如下表。

表 3.5-4 在建项目年碳排放量汇总

化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	
工业生产过程排放量 (tCO ₂)	
CO ₂ 回收利用率(tCO ₂)	
净购入使用的电力和热力排放量 (tCO ₂)	
年二氧化碳排放总量(tCO ₂)	

6.6 企业碳排放三本账

企业碳排放三本账情况见下表。

表 3.5-1 企业碳排放三本账

核算指标	企业现有项目 ^{注1}		拟实施建设项目 ^{注2}		企业最终排放量 t/a
	产生量 t/a	排放量 t/a	产生量 t/a	排放量 t/a	
CO ₂					
温室气体					

注 1：企业现有项目包括企业已建项目和企业在建项目。

注 2：拟实施项目为本项目新增量。

6.7 碳排放评价

碳排放强度汇总见下表。

表 8.6-1 企业年工业增加值等参数表

核算边界	工业增加值万元	工业总产值万元	产品产量 t	能耗标煤 t (当量值)
企业现有				
本项目新增				

项目实施后全厂				
---------	--	--	--	--

注 1：企业现有项目包括企业已建项目和企业在建项目。

注 2：上述工业增加值等数据来自本项目能评报告。

表 8.6-2 企业碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放 t/万元	单位工业总产值碳排放 t/万元	单位产品碳排放 t/t 产品	单位能耗碳排放 t/t 标煤
企业现有项目				
本项目新增				
实施后全厂				

注 1：企业现有项目包括企业已建项目和企业在建项目。

根据上表，本项目单位工业增加值碳排放 Q 工增为 1.4947 吨 CO₂/万元，低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》表 5 中化工行业单位增加值碳排放指标 3.44 吨 CO₂/万元。本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放 Q 工增为 2.8857 吨 CO₂/万元，低于企业现有碳排放强度 2.99 吨 CO₂/万元。

另外，由于“十四五”碳强度下降目标未确定，无法确定本项目碳排放水平类别。由于宁波市还未发布“十四五”末考核年碳排放强度、碳排放总量，故暂时不分析项目实施对区域碳强度考核、碳达峰影响。

6.8 碳减排措施

项目工艺不凝气中有机物含量较高，若采用非焚烧法，则 VOCs 的减排量有限，且不能长期稳定减排。因此本项目针对工艺不凝气采用了焚烧法处理。

根据项目能评报告，本项目采取了各项节能降耗措施，可以减少电能和热能的用量进而减少碳排放量。具体措施如下。

1、本项目充分利用镇海炼化塔顶气相工艺余热替代项目换热器蒸汽热源，将原采用 0.26MPa 和 0.07MPa 蒸汽的再沸器全部改为直接采用热水供热，并增设了中间物料余热回收换热器，优化了装置内部低温余热的利用，减少了外购蒸汽用量。

2、蒸汽冷凝水回收利用，利用闪蒸设备产生装置所需低压蒸汽，提高冷凝水回收利用率，同时将冷凝水作为减温水、装置洗涤用水等，提高水资源利用率。

3、最大程度的利用物物换热，减少装置蒸汽消耗也降低了装置冷负荷。

- 4、在满足工艺要求条件下，最大限度回收热能，如采用塔釜液预热进料。
- 5、工艺物料按照流程顺序，压力由高向低递减，减少机泵用电量。
- 6、压缩空气系统采用变频节能控制，优化控制方式，节约电力消耗。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 废气治理措施

7.1.1 南厂 TO 废气焚烧炉

本项目依托的 TO 炉进气情况见下图

本项目碳五装置工艺不凝废气送至南厂区的 TO 炉焚烧处理。

TO 焚烧炉处理废气设计规模为 2000m³/h, 现有工程进入该 TO 炉的废气总量约 925m³/h, 本项目新增进入该炉的废气量为 145.7m³/h, 因此该 TO 炉可以满足本项目的废气量纳入要求。该废气焚烧炉相关设计参数如下:

表 3.5-1 废气焚烧炉设计参数

序号	类别	设计参数
1	焚烧能力	2000m ³ /h
2	焚烧温度	1100~1300℃
3	排气温度	<80℃
4	烟气停留时间	1.0-2.5s
5	烟气的氧含量	5.0~6.5%
6	处理率	≥99.9%
7	锅炉热效率	89%
8	适用燃料	天然气/干气
9	燃烧方式	微正压燃烧
10	燃烧机功率	670-3350KW 自用 3KW
11	锅炉控制方式	电脑中文彩色触摸屏
12	远程通讯协议	RS485 端口 MODBUS 通讯协议
13	燃烧器火力调节方式	电子比例调节 1: 5
14	燃气耗量	6m ³ /h (按天然气热值折算)
15	计算燃料低位热值	389.31GJ/万 Nm ³
16	运行排烟温度	≤230℃
17	电源	3X380V/50HZ
18	蒸汽出口	DN100
19	进水口径	DN40
20	排污口径	DN50
21	烟囱口参数	30m (高度)、0.8m (直径)
22	锅炉结构形式	卧式内燃三回程
23	外包装材料	钢板
24	炉体表面温度	高于环境温度 25℃ 内
25	锅炉负荷范围	25%-110%

该 TO 炉点火及辅助燃料均采用天然气，考虑到主燃气的不稳定特征，选用全自动电子比例调节燃烧器。该 TO 炉设置低氮燃烧器。具体方案如下：

采用天然气点火和辅助长明燃烧，长明火出力为总出力的 30%，其余 70% 出力通过主燃气燃烧实现，燃烧器整体选型和配风设计时按照主燃料的最高热值计算，即最高热值时，可以达到 100% 的锅炉出力，当主燃料热值仅有 3000 大卡时，仅能达到锅炉出力的 51%，主要是因为燃烧器的风气配比是按照最大热值进行配置的，当主燃料热值变低时，其流量被限制不能继续提高，以避免当热值升高时空气配比不够导致爆燃等影响安全的因素。但由于有 30% 的天然气燃料进行辅助燃烧，即使主燃料热值最低时，仍能保证火焰持续燃烧而不产生脱火和熄灭的现象。

整机采用全自动控制方式运行，燃烧机得电工作后，首先由 PLC 控制系统进行阀组 检漏工作，随后启动燃烧机吹扫，吹扫完毕后开启点火阀点燃天然气，而后开启主燃料 电磁阀点燃主燃料，点火天然气与主燃料采用各自独立的喷嘴进行混合燃烧。比调仪依据压力变送器提供电流信号对燃烧机进行连续比例调节，调节范围在锅炉出力的 35%- 100%（主燃料高热值时）或者 35%-55%（主燃料低热值时）。

同时本项目将对现有 TO 焚烧炉进行脱硝改造，脱硝工艺采用 SCR。选择性催化还原系统中，采用氨水作为脱硝剂。在 TO 炉内 SCR 反应器安装在适当位置，使其与烟气混合后在反应器内与 NO_x 反应。SCR 技术的核心为脱硝催化剂，市场上常见的高温催化剂（反应温度一般为 300℃~400℃）以 TiO₂ 为载体，主要活性成分为 V₂O₅-WO₃（MoO₃）等金属氧化物。催化剂具有较高的选择性，SCR 脱硝效率能达到 90%，因此可以满足 TO 焚烧炉 NO_x 低于 50mg/Nm³ 的要求。

7.1.2 沸石转轮、RTO

本项目碳五装置依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐、甲苯储罐、混合碳十储罐呼吸废气均去 RTO 处理。

本项目碳五装置脱焦釜产生的废渣排入排渣间内，排渣间内设一台风机，将废渣散发的废气收集送至南厂区 RTO 处理。

因本项目进入 RTO 的废气为呼吸废气以及装车废气均为间断废气，且废气排放速率不变，仅为年排放总量有所上升。因此本项目投产后 RTO 的运行情况

可维持现状不变。结合本报告第二章回顾性影响评价数据，RTO 尾气可实现稳定达标排放。

南厂 RTO 炉共设 1 套 M200 三槽蓄热式焚烧炉 (RTO) +2 套前置过滤器 +1 套阻火器。该 RTO 炉采用进口低氮燃烧器，确保出口烟气氮氧化物浓度低于 50mg/m³。

RTO 设备运行参数如下：

- 处理气量	10000 Nm ³ /h
- 废气 VOC 去除率	97%以上
- 换热效率	95%
- 氧化温度	820 °C 以上
- 停留时间	>1.0 sec
- 操作温度	843~927°C

7.1.3 无组织排放控制

企业生产装置为密闭装置，装置生产过程中产生的废气经管道收集并送入 TO、RTO 处理，过程中尾气的收集率为 100%。

本项目碳五装置化学级异戊二烯、间戊二烯装车废气去南厂区在建 TO 处理。

碳五装置依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐、甲苯储罐、混合碳十储罐呼吸废气均去 RTO 处理。混合碳十装车废气去 RTO 处理。

企业采用泄漏检测修复(LDAR)技术控制排放，该技术通过对设备及管线组件可能的泄漏排放点进行直接检测，及时发现存在泄漏现象的组件，并进行修复或替换，实施降低泄漏排放的目标。

本项目生产设备元件，如手动阀、控制阀等均采用密封等级较高的元件，以降低经设备元件逸散于大气的无组织废气量；并加强管理，对生产装置定期巡检，定期对装置区设备和管道的密封性进行检查，出现问题及时采取措施处理；拆卸手动阀及泵浦等元件维修时，滞留于管内之残余液体以蒸汽吹扫回收后再拆修，避免物料流出；过程取样均使用密闭式取样器，避免取样时物料挥发，污染环境。

根据《石油化学工业污染物排放标准》上述组件泄漏检测周期：

1) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。

2) 法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。

3) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件, 应在开工后 30d 内对其进行第一次检测。

4) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察, 检查其密封处是否出现滴液迹象。

7.1.4 非正常工况措施

本项目排放的超压工艺废气去南厂区现有地面火炬焚烧。南厂区火炬系统最大处理量为 90t/h, 主要处理南厂区各装置安全阀起跳时产生的紧急排放气体。

本项目碳五装置开车时压缩空气吹扫产生的气体排往大气。碳五装置溶剂系统进料、装置烃进料时废气通过尾气系统向外排气, 气体排向 TO 炉。

碳五装置停车时使用蒸汽或热水将塔器、反应器、容器及管线等进行蒸煮, 产生的废气通过尾气管线进入 TO 炉。装置蒸煮完后, 进行吹扫, 吹扫产生的气体通过管线进入 TO 炉。

7.2 废水治理措施

本项目废水处理设施依托南厂原有 1 号污水处理站。南厂区 1 号污水处理站处理能力 500m³/d, 处理流程如下:

混合废水经铁碳塔预处理后进入气浮池 1, 分离水体低密度的细小颗粒后经集水池缓冲送入混凝沉淀池。在池内投加碱调节 pH 至 9 左右, 投加絮凝剂, 去除悬浮物及部分铝离子, 出水重力流入气浮池 2, 利用气浮去除沉淀阶段未能去除的少量浮油类物质及细小悬浮物, 浮渣排入污泥池。气浮池 2 出水流入缺氧池 1, 在水解酸化菌的作用下, 水中大分子有机物分解为易降解的小分子有机物, 同时在反硝化菌的作用下利用原水中的碳源对来自好氧池的回流硝化液进行生物脱氮。出水流入好氧池 1, 在好氧菌的作用下降解绝大部份有机物, 同时在硝化菌的作用下将原水中的氨氮转换成硝态氮。好氧池出水进入一级沉淀池泥水分离。一级沉淀池出水经过二次厌氧/好氧处理后进入二级沉淀分离泥水。二级沉淀池上清液流入清水池, 并经计量井达标排放至华清污水处理厂。

气浮池浮渣、沉淀池污泥均排入污泥浓缩池, 污泥浓缩池上清液回流至处理系统再处理, 浓缩污泥经压滤机压滤成泥饼外运处置。

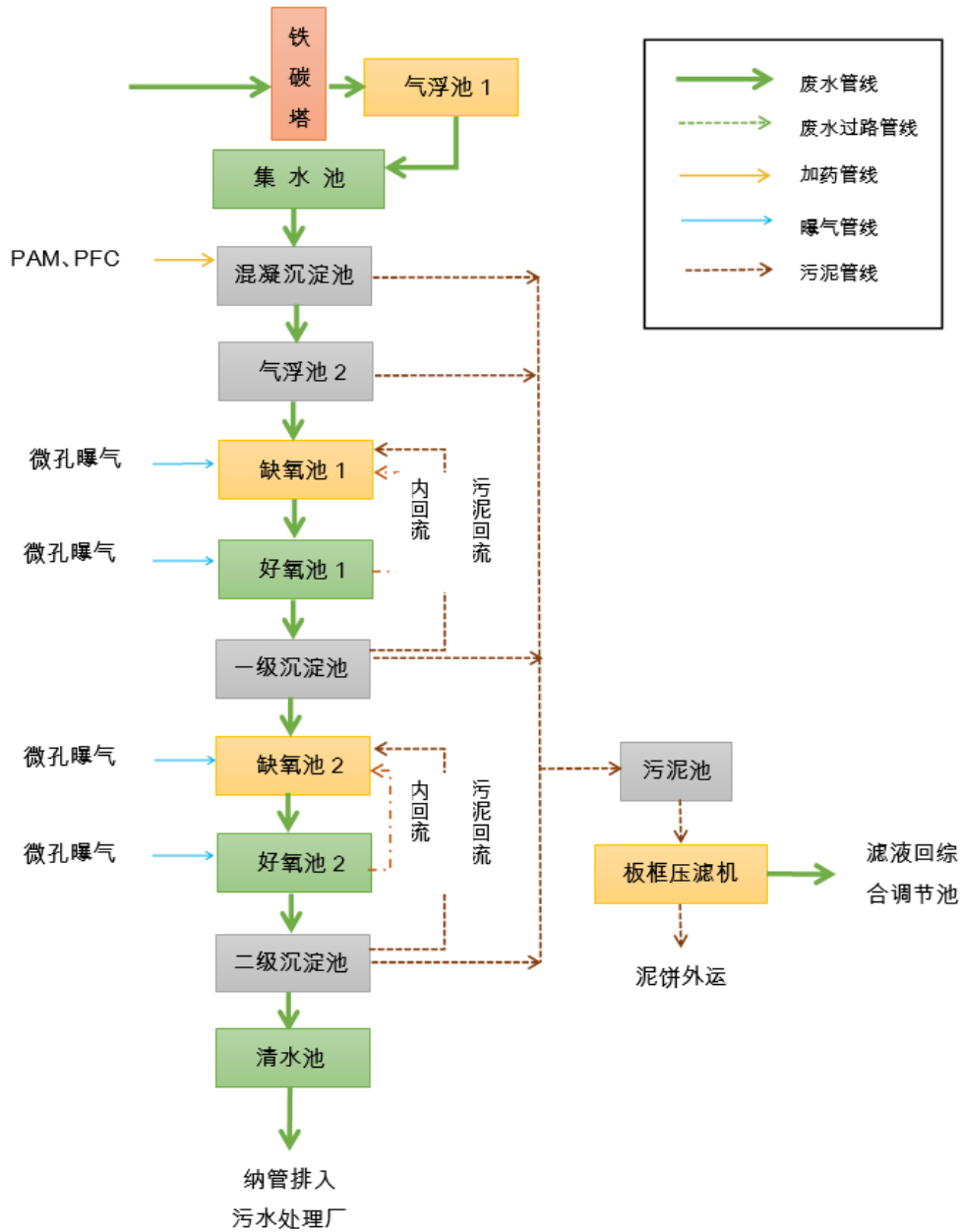


图 2.2-1 南厂区 1 号废水处理站流程图

本项目投产后将新增进入 1 号污水处理站的水量为 $5555.73\text{m}^3/\text{a}$ ， $13.68\text{ m}^3/\text{d}$ 。详见下表。

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

表 3.5-1 本项目新增废水排放情况汇总

编号	污染源名称	排放规律	本项目产生量 m ³ /h	新增量 m ³ /a	pH	污染物浓度						排放方式与去向
						COD	石油类	氨氮	总氮	甲苯	SS	
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L	
W1	2#抽余液水洗塔塔底废水	连续排放										去企业南厂区1号现有污水处理站预处理后进入南厂区污水排放池再排至宁波华清污水处理厂处理
W2	3#抽余液水洗塔塔底废水	连续排放										
W3	溶剂再生塔回流罐水相	连续排放										
W4	烃放净罐分离废水（包含了水环真空泵废水）	连续排放										
W5	地面冲洗水	间断排放										
W6	初期雨水	间断排放										
W7	生活污水	间断排放										

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

上述废水进南厂区 1 号现有污水处理站预处理												
W8	循环水排污水	连续排放										进入南厂区污水排放池再排至宁波华清污水处理厂处理
上述废水经华清污水厂处理后												废水最终排海

表 3.5-2 废水预处理场主要污染物去除效率

名称	CODCr 去除率 (%)	石油类去除率 (%)	氨氮去除率 (%)	TN 去除率 (%)
数据				

表 3.5-3 废水预处理场现状进水水量、水质情况

水量 m ³ /d	COD 进水浓度 mg/L	石油类进水浓度 mg/L	氨氮进水浓度 mg/L	总氮进水浓度 mg/L
437.27				

表 3.5-4 本项目废水预处理场处理水量、水质情况

新增量 m ³ /d	污染物浓度			
	COD	石油类	氨氮	总氮
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
13.68				

根据上表数据核算本项目投产后进入污水处理站的水质情况以及排水水质情况如下表：

表 3.5-5 本项目投产后废水预处理场进、出水水量、水质情况

	水量 m ³ /d	污染物浓度			
		COD	石油类	氨氮	总氮
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水	450.950	1229.341	31.640	60.130	140.107
污水预处理场设计进水浓度要求		2500	300	120	390
出水	450.950	122.934	1.424	54.117	35.447

根据上表所示，本项目投产后污水处理站的处理规模能够满足本项目要求。其混合废水满足污水处理站设计进水浓度要求，最终排水满足下游污水处理厂的纳管要求以及相关排放标准要求。

7.3 固体废物治理措施

本项目产生的危险废物，外运至宁波大地化工环保有限公司处理。本项目危险废物产生后，由建设单位立即用专用容器收集，送至企业南厂区现有 200m² 危废暂存库内临时储存。再由宁波大地化工环保有限公司用危险废物运输专车送至该公司处置。危险废物在收集、运输过程中均采用专用密封容器储存及运输，确

保在正常运输过程中不会造成散落、泄漏的环境影响。

建设方委托宁波大地化工环保有限公司进行危废处置工作，并签订了协议。根据宁波大地化工环保有限公司固废处置的环评结论以及目前的实际运行情况，其能够有效安全处置项目产生的危险废物，对环境的影响可以控制在一定的范围内。企业通过严格进行分类收集，堆存场所严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，按照规定进行合理处置，本项目的固体废弃物不会对周围环境产生明显不利影响。

本项目依托南厂现有 200m² 的危废暂存库。根据《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 修订）的相关规定，专用的危险废物贮存设施应符合以下等要求：

危险废物贮存设施的设计原则：①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；②设施内要有安全照明设施；③用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；④不相容的危险废物必须分开存放。

危险废物的堆放要求：①基础必须防渗；②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定；③危险废物堆要防风、防雨、防晒；④不相容的危险废物不能堆放在一起。

金海晨光公司南厂现有两座危险废物仓库，其中一座 200m² 仓库位于装卸站东北侧，主要存放工艺装置产出的各类危险废物。另一座 72m² 仓库用于污泥存放，位于污水预处理装置区域内。

南厂危险废物仓库主要用于南厂所有装置的危险废物临时存放。库房每月清运 2 次，危险废物贮存周期最长 1 个月，一次最大储存量约 55.7t，对应的一次最大储存占地约 40m²，约占总库存面积的 20%。本项目实施后危险废物一次最大暂存量约 20t（不包括污泥），最大储存占地面积约 40m²（包括了废原料桶占地），现有暂存库面积可以满足依托要求。

依托的固废仓库为密闭设计，在仓库内目前设有废气吸风口和废气收集管道，废气经收集后统一通过一个排气口排出，该系统设有一台风机（风量 1000m³/h，连续运行），废气经收集后送新建 RTO 处理后达标排放。

7.4 噪声治理措施

本项目噪声源为新增泵设备。本项目采用的噪声治理措施如下：

选取低噪声值设备，从源头上降低噪声排放水平。

通过减震基础等措施降低高噪声设备对环境的影响；

加强设备维护管理，及时围护或更换噪声值过大设备；

通过上述噪声控制措施，本项目产生的噪声对厂界声环境质量以及敏感点处的声环境质量影响较小。噪声治理措施可行。

7.5 地下水污染防治措施

7.5.1 设置地下水污染监控系统

企业设置地下水长期监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题并且及时控制。

地下水环境监测结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，在南北两厂区分别布设地下水水质监测井 3 眼。其中在厂区上游设置 1 个地下水水质监测井，厂址废水收集池上、下游附近各设置 1 个钻孔兼地下水水质监测井，厂区下游设置 1 个地下水水质监测井。详见下图。

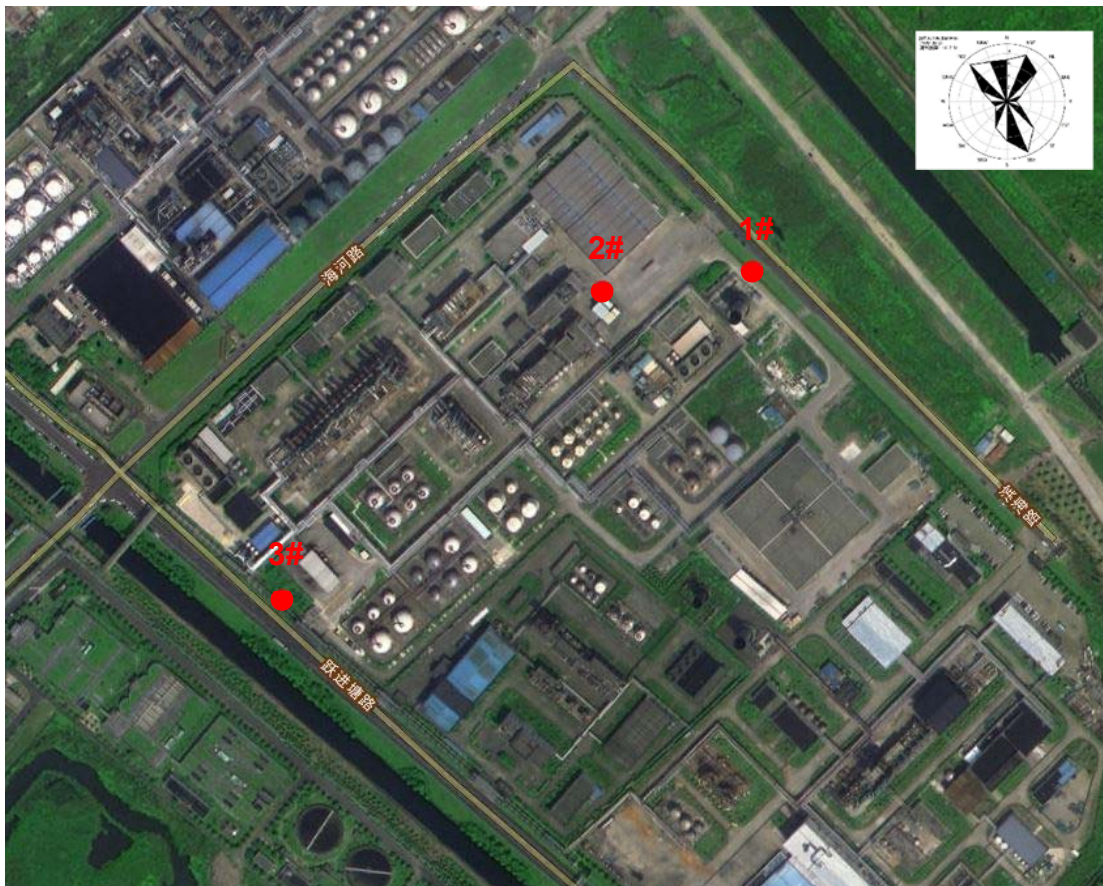


图 2.2-1 南区地下水后续监控点分布图

地下水监测井结构为孔径 $\Phi \geq 147\text{mm}$ ，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，下部为滤水管。监测层位为孔隙潜水、监测项目包括 COD、氨氮、流量 pH、SS、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、BOD、总有机碳、氟化物、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物。监测频率每年采样 1 次。

7.5.2 地下水污染源控制

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂界内收集后通过管线送污水处理站处理；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。

生产装置区域和新增球罐区均设置围堰，地面采用防渗材料铺砌；有毒、有害及易燃、易爆气体及可窒息性介质的流体和腐蚀性介质等工艺管线地上敷设；管道低点放空口附近设置地漏、地沟或用管线接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口布置在低围堰区，地漏或地沟进行防渗处理。

7.5.3 地下水分区防渗控制

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据防渗参照的标准和规范，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施。

重点污染防治区属于危险废物污染防治区，按照《危险废物安全填埋处置工程建设技术标准》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）执行。

一般污染防治分区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。

通过采取上述地下水防治措施，能够有效避免液体物料发生泄漏后直接污染地下水，同时一旦发生地下水污染事故能够做到及时发现、及时处置，避免污染的进一步扩大。

7.5.4 土壤污染防治措施

企业应从源头协同地下水等污染防治措施，考虑土壤污染防治措施。在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤污染。同时做好废气治理设施的维护、废水治理设施的维护、固废贮存设施及地下水防控设施的建设和维护。

同时，企业还应做好过程防控措施。如做好地面硬化、罐区围堰、污水池的防渗等。做好事故状态下的污染物收集和阻隔。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行分区防控。

企业应将土壤污染防治列入企业应急预案中。企业每 5 年开展一次土壤环境跟踪监测，并向社会公开监测信息。

监测计划如下表：

表 3.5-1 土壤环境跟踪监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
南厂区内共设置 4 个采样点。厂界外设 2 个采样点。具体位置见本报告第 4.2.5 节内容。	土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018 中的挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属三大类污染因子。	每 5 年开展一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准。

7.6 本项目环保措施汇总

经上文分析，本项目拟采取的各项治理措施详见下表。本项目新建的各项环境治理措施与项目同时设计、同时建设、同时投入运营。环保治理措施的责任主体为建设单位。

表 3.5-1 环保措施汇总

污染物类别	主要治理措施	排放去向和预期效果

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

废气治理	碳五装置工艺不凝废气	送至南厂区 TO 炉焚烧处理	处理后排大气，各污染物可达到相应排放标准的限值。
	碳五装置排渣间废气	去 RTO 处理	
	依托的甲苯储罐、混合碳十的储罐废气	去 RTO 处理	
	依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐呼吸废气，混合碳十装车废气	去 RTO 处理	
	RTO 废气	经 SCR 脱硝	
	无组织排放	选用性能好的设备，建立密封管理制度，并实施泄漏检测修复(LDAR)技术控制排放。	减少废气的无组织排放
废水治理	碳五装置生产过程中产生的工艺废水抽余水洗塔塔底废水、炔放净罐水洗分离废水、溶剂再生塔回流罐水相	进入南厂区原有 1 号污水处理站处理后送华清污水处理厂	污水经华清污水处理厂进一步处理后，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准至附近海域。
固废处置	危险废物	委托有资质单位处置	无害化
噪声治理	<p>(1) 选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强；(2)合理布局，尽量将高噪声源远离厂界等区域；(3)加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。</p>		厂界噪声达标
地下水防渗措施	<p>本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将建设场地划分为重点污染防治区域和一般污染防治区域，并进行了污染防治设计</p>		防止地下水污染
地下水监控设施	<p>企业在南厂区各设置地下水监测井 3 眼。</p>		监控地下水水质
土壤防控措施	<p>从源头协同地下水等污染防控措施，考虑土壤污染防治措施。如做好废气治理设施的维护、废水治理设施的维护、固废防治设施及地下水防控设施的建设和维护。 同时，做好过程防控措施。如做好废气、废水治理设施的运行和维护工作，以减少污染物的排放。做好事故状态下的污染物收集和阻隔。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行分区防控。</p>		防止土壤污染

8 环境影响评价结论

8.1 项目建设概况

本项目为技改项目，在金海晨光公司南厂现有 15 万吨/年碳五分离装置基础上进行改造扩能。主要的改造内容包括塔盘塔内件更换、热水系统以及换热装置的更换。装置主体的工艺方法、工艺流程，污染物产排节点以及污染物去向及治理方式均未发生变化。另外本项目对南厂现有废气 TO 焚烧炉进行脱硝改造。

本项目储罐、物料装卸设施、化学品储存、厂外管线等辅助设施均依托现有。本项目循环水、电、蒸汽、新鲜水等供给均依托现有设施。

结合现有生产装置以及现有环保设施的运行情况，以及厂内污染物的排放达标情况可知，现有各污染物治理措施均满足相关排放标准的要求。企业也同时对最新的环保要求进行了梳理，针对不符合项也制定了可行的整改计划。

8.2 环境质量现状

8.2.1 大气环境质量现状

1) 达标区分析

宁波市 2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9 ug/m³、34 ug/m³、40 ug/m³、21 ug/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.9mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 137 ug/m³；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值

2) 基本污染物现状

本项目评价范围设计镇海区，根据国家环境空气质量监测点（龙赛医院）2021 年的监测数据，镇海区环境空气质量 6 项基本污染物评价指标可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于环境空气达标区。

8.2.2 土壤环境质量现状

监测结果表明，本项目占地范围内及占地范围外各点位土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中的第二类用地筛选值，说明项目附近土壤未受污染，土壤现状质量良好。

8.3 污染物排放情况

1) 废气污染物排放

本项目有组织废气最终全部依托南厂现有 TO 焚烧炉以及 RTO 焚烧炉处理。新增废气产生量详见下表。

无组织废气为装置运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的 VOCs。现有碳五装置的密封件跑冒滴漏逸散到大气中的 VOCs 量为 5.124t/a。本次新增无组织排放量为 1.779t/a，因此装置建成运行后碳五装置无组织排放 VOCs 量为 6.903t/a。

表 3.5-1 本项目碳五装置进入现有 TO 炉的废气汇总情况

序号	产生源	新增进入 TO 的废气情况	新增进入 TO 的废气合计
1	工艺废气	废气总量： 145.7Nm ³ /h。 非甲烷总烃：13.7/a、 甲苯：0.006t/a、 二甲胺：0t/a、 DMF：0t/a	非甲烷总烃 27.83t/a、 甲苯 0.006t/a、 二甲胺 0t/a、 DMF0t/a
2	化学级异戊二烯装车废气	非甲烷总烃 0.63t/a	
3	间戊二烯装车废气	非甲烷总烃 13.5t/a	

表 3.5-2 碳五装置进入 RTO 废气情况

序号	产生源	新增进入 RTO 的废气
1	双环戊二烯储罐	0.022t/a 双环戊二烯
3	混合碳十储罐	0.121t/a 非甲烷总烃
4	甲苯储罐	0.005t/a 甲苯
5	混合碳十装车废气	0.009t/a 非甲烷总烃
6	500 单元排渣间废气	0.0012 t/a 非甲烷总烃

表 3.5-3 本项目建设后在建 TO 焚烧炉废气污染物排放情况

废气量 m ³ /h	污染物							排放方式 及去向
	VOCs	NOx	烟尘	DMF	甲苯	二甲胺	氨	
	t/a							

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

20613	1.538	8.245	1.649	0.0012 7	0.0002 82	0.0003 21	0.412	经依托 TO 炉处 理后通过 30m 高、 内径 0.8m、烟 气温度 160℃排 气筒排放
	mg/m ³							
	9.33	50	10	0.0077	0.0017	0.002	2.5	
污染物 排放浓 度标准	60	50	10	50	15	5/ 0.15kg /h	20 kg/h	

注：由于该 TO 炉处理的废气为混合废气，既有石油化学装置废气也有合成树脂类装置废气，因此该 TO 炉排放尾气需同时执行《石油化学工业污染物排放标准》和《合成树脂工业污染物排放标准》。非甲烷总烃去除效率要求 $\geq 97\%$ ，TO 设计值为 $\geq 99.9\%$ 。

根据上表数据，本项目依托的 TO 炉排放各污染物浓度均可达到《石油化学工业污染物排放标准》相关值，对非甲烷总烃的去除效率可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》不低于 97% 的要求。二甲胺的排放浓度和排放速率满足《恶臭（异味）污染物排放标准》DB31/1025-2016 要求，二甲胺的排放浓度限值为 5 mg/m³，速率限值为 0.15kg/h。氨的排放速率可以满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 要求。

表 3.5-4 本项目实施后 RTO 尾气总排口废气情况

名称	本项目扩能后 RTO 总排口废气污染物	排放标准
非甲烷总烃	14.64 mg/m ³ 效率不低于 97%	《石油化学工业污染物排放标准》非甲烷总烃去除效率不低于 97%。 《合成树脂工业污染物排放标准》60 mg/m ³
NOx	12.87mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》、《合成树脂工业污染物排放标准》100 mg/m ³
烟尘	1.79mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》20mg/m ³
甲苯	0.00789 mg/m ³	《合成树脂工业污染物排放标准》8 mg/m ³
DMF	0.0025 mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》50 mg/m ³

根据上表数据，本项目实施后 RTO 尾气中各污染物均可达到相关排放标准要求。

2) 废水污染物排放

根据上表分析，本项目实施后企业通过南厂区污水排放口排放的污水可以满足华清污水厂的纳管要求，污水经华清污水厂处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排海。

3) 固体废物排放情况

根据《国家危险废物名录》（2021 版）对企业现有工业固废进行属性判定。

表 3.5-5 本项目生产时固废属性判断及危废判断情况

固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危险废物	现有产生量(t/a)	扩能后产生量(t/a)	处置方式
脱焦釜产生的精馏残渣	500 溶剂回收和精制单元	刚产生时为半固态，放置约 5 小时后为固态	DMF、焦质、无机盐	属于 HW11 261-127-11			委托宁波大地化工环保有限公司处理
各过滤器过滤的废物	过滤器	半固态	烃类	属于 HW11 900-013-11			
助剂废包装材料	助剂贮存	固	包装材料、沾染助剂	属于 HW49 900-041-49			
废脱硝催化剂	TO 炉烟气脱硝	固态	二氧化钛	属于 HW50 772-007-50			

本项目产生的危险废物，外运至宁波大地化工环保有限公司处理。本项目危险废物产生后，由建设单位立即用专用容器收集，送至企业南厂区现有 200m² 危废暂存库内临时储存。再由宁波大地化工环保有限公司用危险废物运输专车送至该公司处置。危险废物在收集、运输过程中均采用专用密封容器储存及运输，确保在正常运输过程中不会造成散落、泄漏的环境影响。

8.4 主要环境影响

8.4.1 大气环境影响

根据宁波市环境保护局发布的“2021 年宁波市环境质量状况公告”，宁波市 2021 年属环境空气质量达标区。因此，本环评针对达标区的评价。

1) 根据进一步预测结果本项目正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大

浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

2) 根据进一步预测结果本项目正常排放下污染物长期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

3) 各污染物叠加各项浓度之后的污染物浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

4) 大气环境保护距离

采用 AERMOD 预测模型对厂界外设置分辨率为 50m 的网格，评价基准年内所有污染源对厂界外污染物的短期贡献浓度分布。经过计算，项目完成后厂界处各污染物的浓度可以满足厂界处污染物排放标准，同时厂界外各污染物短期浓度无超标点，无需设置大气环境保护距离。

5) 卫生防护距离

本项目实施后全厂卫生防护距离设置情况不发生变化，碳五装置的卫生防护距离取 150m，该卫生防护包络线范围内不得规划和建设居住区、学校、医院等环境敏感项目。

8.4.2 地表水环境影响

本项目所在区域污水管网已铺设完成，区域内的污水均可通过市政污水管网纳入宁波华清污水处理厂处理后排放。项目生产废水经厂内废水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入宁波华清污水处理厂处理，根据前述可知，项目所排废水的纳管浓度均能够满足宁波华清污水处理厂的浓度管控要求。

本项目各类废水最终纳入宁波华清污水处理厂处理，进入华清污水处理厂的污水水质满足其纳管要求，不会对宁波华清工业污水处理厂的正常运行造成影响。

宁波华清工业污水处理厂处理规模为 3 万吨/日。其位于宁波石化经济技术开发区湾塘北片，镇海澥浦新泓口西侧。主要处理石化区澥浦片、岚山片、湾塘片及俞范片的工业废水，目前该污水处理厂进水量基本保持在 1.7 万 m^3/d 左右，本项目实施后企业进入华清污水处理厂的废水总量增加约 55.122 m^3/d ，故华清污水处理厂完全有能力接收本项目废水。

综上分析，本项目废水纳入宁波华清污水处理厂处理后达标排放，属于间接排放，对纳污海域影响不大。

8.4.3 地下水环境影响

在非正常工况下本项目废水收集池发生泄漏 100d、1000d 后，石油类污染物预测超标距离分别为 1m、5m，影响距离分别为 3m、10m。

由于区域地下水力坡度平缓，地下水主要以垂向蒸发为主，侧向径流速度较慢。基于现有地下水的流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，在项目地块内存在小范围的超标情况外，基本不会对项目地块外的地下水环境有所影响，因此在采取分区防控、污染监控、应急相应等情况下，项目对地下水的影响较小。

综上所述，本项目在确保各项防渗措施得以落实，并加强设备管道维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

8.4.4 土壤环境影响

本项目生产技术采用企业现有装置工艺技术。本项目采用的原辅料与现有碳五装置基本一致，本项目所产产品种类也包含在现有装置所产产品范围内。企业于 2019 年 10 月 29 日在厂区内设置了多个土壤监测点位

根据监测结果，现有厂区点位土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1、表 2 中的第二类用地筛选值，说明厂区土壤未受污染。

现有 15 万吨/年碳五分离装置现已平稳运行 10 余年，通过类比分析，本项目建成后，在严格实施地面防渗及其他土壤污染防治措施基础上，对土壤环境的影响较小。

8.4.5 固体废物影响分析

本项目产生的危险废物，外运至宁波大地化工环保有限公司处理。本项目危险废物产生后，由建设单位立即用专用容器收集，送至企业南厂区现有 200m²危废暂存库内临时储存。再由宁波大地化工环保有限公司用危险废物运输专车送至该公司处置。危险废物在收集、运输过程中均采用专用密封容器储存及运输，确保在正常运输过程中不会造成散落、泄漏的环境影响。

建设方委托宁波大地化工环保有限公司进行危废处置工作，并签订了协议。根据宁波大地化工环保有限公司固废处置的环评结论以及目前的实际运行情况，其能够有效安全处置项目产生的危险废物，对环境的影响可以控制在一定的范围内。企业通过严格进行分类收集，堆存场所严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，按照规定进行合理处置，本项目的固体废弃物不会对周围环境产

生明显不利影响。

8.4.6 声环境影响

根据预测结果，本项目投产后叠加在建项目的厂界预测值，厂界处噪声叠加值的范围为昼间 59.56dB ~62.82 dB，夜间 52.93dB ~55.65dB。厂界预测点处昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的昼、夜间厂界环境噪声排放限值。

8.4.7 环境风险

本项目装置及罐区涉及的危险化学品有：异戊二烯、间戊二烯、双环戊二烯、二甲基甲酰胺、甲苯、亚硝酸钠、戊二醛。TO 焚烧炉涉及风险化学品为氨水。

本项目涉及风险导则附录 B 中的物质有：油类物质（主要为碳五原料）、氨水、二甲基甲酰胺、甲苯。

本项目原辅料及产品均依托企业现有储罐储存。本项目依托现有装卸站。

综合本项目碳五分离装置区储罐区风险单元，危废仓库，厂内区域最大风险源为碳五储罐区域。

经过预测结果表明，本项目中物质发生泄漏时会对周围环境产生一定的影响，但项目周边环境敏感点处的落地浓度均未超过伤害浓度。因此本项目能够严格落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

当本项目南厂区内发生装置区或储罐火灾事故时，储罐区域产生的事故水总量为 3396.27 m³，碳五装置区域产生的事故水总量为 5405.373 m³。根据前文内容，企业在南厂区已建有 1 座 2000m³ 事故应急池及 2 座 2000m³ 事故应急罐，总容积为 6000m³。

企业事故应急池、事故应急罐和污水站均采用管道和泵相互联通起来。污水通过厂区内的雨水沟收集至事故应急池，再通过泵（1 台 80UHB-ZK-22.5-12.5/3KW-4，耐腐耐磨砂浆泵自吸泵，管径 DN80，流量 22.5m³/h）送入南厂污水站。事故应急罐配备污水泵型号：80-65-125-IK，流量：59.4m³/h，管径 DN80。

另外北厂现有 4560m³ 的事故水池有效容积也可作为南厂事故水的存储设置。目前企业将南厂区和北厂区的事事故水收集系统通过管道相连接。综上，当发生储罐或者装置区泄漏、消防事故时，可接纳本项目事故废水的事故水。

8.5 公众意见采纳情况

在环评期间，建设单位对本项目进行了公示，期间未收到任何反对意见，公众参与具体情况见公众参与报告。

8.6 环境保护措施

本项目拟采取的环境防护措施如下表所示。

表 3.5-1 环保措施汇总

污染物类别	主要治理措施	排放去向和预期效果
废气治理	碳五装置工艺不凝废气	送至南厂区 TO 炉焚烧处理
	碳五装置排渣间废气	去 RTO 处理
	依托的甲苯储罐、混合碳十的储罐废气	去 RTO 处理
	依托的双环戊二烯储罐、DMF 储罐呼吸废气，混合碳十装车废气	去 RTO 处理
	RTO 废气	经 SCR 脱硝
	无组织排放	选用性能好的设备，建立密封管理制度，并实施泄漏检测修复(LDAR)技术控制排放。
废水治理	碳五装置生产过程中产生的工艺废水抽余水洗塔塔底废水、炔放净罐水洗分离废水、溶剂再生塔回流罐水相	进入南厂区原有 1 号污水处理站处理后送华清污水处理厂 污水经华清污水处理厂进一步处理后，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准至附近海域。
固废处置	危险废物	委托有资质单位处置 无害化
噪声治理	(1) 选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强；(2) 合理布局，尽量将高噪声源远离厂界等区域；(3) 加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。	厂界噪声达标
地下水防渗措施	本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）将建设场地划分为重点污染防治区域和一般污染防治区域，并进行了污染防治设计	防止地下水污染
地下水监控设施	企业在南厂区各设置地下水监测井 3 眼。	监控地下水水质

土壤防控措施	<p>从源头协同地下水等污染防控措施，考虑土壤污染防治措施。如做好废气治理设施的维护、废水治理设施的维护、固废防治设施及地下水防控设施的建设和维护。</p> <p>同时，做好过程防控措施。如做好废气、废水治理设施的运行和维护工作，以减少污染物的排放。做好事故状态下的污染物收集和阻隔。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行分区防控。</p>	防止土壤污染
--------	--	--------

8.7 环境监测计划

根据《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 火力发电及锅炉》及本项目实际情况，与本项目相关的运营期的污染源监测计划和环境质量监测计划见下表。

表 12.4-1 例行监测计划一览表

污染源	监测点	监测项目	监测计划	执行标准
废气	南厂区 TO 焚烧炉入口	气量、含氧量、非甲烷总烃	月	NOX、SO ₂ 、颗粒物、二噁英类排放浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中表 5、6 规定的废气焚烧设施烟气中污染物特别排放限值。非甲烷总烃排放浓度《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值。 非甲烷总烃去除效率《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015。 甲苯排放浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 表 5。 二甲基甲酰胺排放浓度《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 表 6 执行。 二甲胺执行《恶臭（异味）污染物排放标准》DB31/1025-2016。 苯乙烯浓度限值按《合
	南厂区 TO 焚烧炉排气筒出口	气量、含氧量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	月	
		非甲烷总烃	在线监测	
		苯乙烯、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、二甲胺、二噁英类	半年	
		甲苯、NH ₃	半年	

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

				成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 表 5 执行。 苯乙烯排放速率按《恶臭污染物排放标准》执行。
	RTO 焚烧炉进口	气量、含氧量、非甲烷总烃	月	
	RTO 焚烧炉出口	气量、含氧量、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、H2S	月	NOX、颗粒物、SO2、二噁英类执行《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015 中表 5、6 规定的废气焚烧设施烟气中污染物特别排放限值。非甲烷总烃去除效率《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015。 甲苯执行《合成树脂工业污染物排放标准》表 5 值。 二甲基甲酰胺按《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 表 6 执行。 H2S、NH3 执行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93。
		非甲烷总烃	在线	
		N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、NH3、二噁英类	半年	
	企业边界	非甲烷总烃	每季度	《石油化学工业污染物排放标准》GB31571-2015 表 7
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	每季度	
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	每半年	
废水	污水排口	流量、COD、氨氮	在线	《宁波石化经济技术开发区工业污水进网标准》氨氮、总磷执行浙江省《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)
		pH、SS、石油类、总氮、总磷	月	
	雨水排污口	pH、COD、氨氮、SS	日(排放期间)	
噪声	厂界	环境噪声	每季度一次昼夜监测	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

21.5 万吨/年碳五分离技改项目

地下水	地下水监测井	COD、pH、SS、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、BOD、总有机碳、氟化物	每年	
土壤	土壤监测点	GB36600-2018 中基本因子 45 项、石油烃	表层土壤：年 深层土壤：3 年	执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准
碳排放	南厂 TO 炉、RTO 炉、	CO ₂ 、电力、热力消耗	每年	本项目单位工业增加值碳排放强度低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》表 5 中化工行业单位增加值碳排放指标。在企业采取相关以新带老节能降耗措施基础上本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放强度低于企业现有碳排放强度。
事故应急监测	下风向敏感点	CO、非甲烷总烃	按需	
	污水事故废水	废水量、pH、COD、石油类	按需	
监测档案管理	包括监测数据记录与档案管理，即对本项目的废气、废水、固废、噪声的污染源及监测数据资料及碳排放监测数据，按有关规定要求做好记录、统计分析、上报及存档工作，保留完整的环境保护档案资料。			

8.8 结论

本项目为在现有装置基础上进行的改扩建项目。项目采用成熟先进的工艺技术，项目符合国家和地方的产业政策及导向要求，符合《宁波市城市总体规划（2004~2020 年）》（2015 修订）、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）》及其规划环评准入要求。本项目通过脱硝改造使得氮氧化物总量有所削减。本改造项目不改变现有的工艺流程以及污染物产排节点，各污染物均依托现有环保设施。经预测，项目投产后区域各污染物的环境空气质量满足环境质量要求。经过分析，项目在采取切实、有效的应急措施后，本项目环境风险可接受。本项目单位工业增加值碳排放强度低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》中化工行业指标，本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放

强度低于企业现有碳排放强度。

综上，在严格实施环评中提出的污染防治对策，充分落实安全管理制度和措施的前提下，从环境保护、环境风险和碳排放水平角度分析本项目建设可行。