

项目编号：RXP2026HPS1013



环西汀新材料（宁波）有限公司
年产 2.75 万吨环烯烃聚合物新材料项目
环境影响报告书
(报批稿)

建设单位：环西汀新材料（宁波）有限公司

编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

二〇二六年八月

目 录

1	概述	1
1.1	项目由来	1
1.2	项目特点	2
1.3	关注的主要环境问题及环境影响	2
1.4	评价工作过程	3
1.5	分析判定相关情况	4
1.6	报告书主要结论	5
2	总则	6
2.1	编制依据	6
2.2	评价因子	10
2.3	评价标准	12
2.4	评价工作等级和评价范围	25
2.5	环境保护目标	29
2.6	相关规划符合性分析	33
3	工程分析	61
3.1	项目概况	61
3.2	主要工程内容	63
3.3	总平面布置	70
3.4	项目总流程及物料平衡	72
3.5	粗双环戊二烯提纯装置	77
3.6	降冰片烯衍生物装置	82
3.7	环烯烃聚合物装置	88
3.8	石油树脂装置	98
3.9	聚双环戊二烯反应注射树脂装置	105
3.10	公用及储运工程分析	113
3.11	污染源汇总	118
3.12	非正常工况	120
3.13	项目清洁生产分析	120
4	环境质量现状监测与评价	123
4.1	自然环境现状调查	123
4.2	环境空气质量现状监测与评价	128
4.3	地表水环境质量监测与评价	130
4.4	地下水环境质量监测与评价	131
4.5	声环境质量现状监测与评价	137
4.6	土壤环境现状调查与评价	138
4.7	区域污染源调查	140

5	环境影响预测与评价	141
5.1	施工期环境影响分析	141
5.2	营运期大气环境影响预测与评价	145
5.3	营运期地表水环境影响预测与评价	166
5.4	营运期地下水环境影响预测与评价	170
5.5	营运期土壤环境影响预测与评价	193
5.6	营运期声环境影响预测与评价	195
5.7	营运期固体废物影响分析	199
5.8	营运期生态环境影响分析	202
6	环境风险评价	203
6.1	风险调查	203
6.2	环境风险潜势及评价等级判定	206
6.3	危险物质及工艺系统危险性（P）的分级	206
6.4	风险辨识	212
6.5	风险事故情形分析	222
6.6	风险预测与评价	229
6.7	环境风险管理	248
6.8	风险评价结论	260
7	环境保护措施及其可行性论证	263
7.1	废气防治措施及可行性分析	263
7.2	废水防治措施及可行性分析	269
7.3	噪声防治措施及可行性分析	274
7.4	地下水和土壤污染防治措施	275
7.5	固废处置措施及可行性分析	279
7.6	其他	283
7.7	污染防治措施汇总	283
7.8	环保投资估算及污染治理措施运行费用估算	283
7.9	与甬美丽办发[2023]3 号的符合性分析	283
8	碳排放评价	286
8.1	核算方法	286
8.2	本项目碳排放核算	290
8.3	碳排放绩效核算	293
8.4	碳排放减排措施及可行性论证	294
8.5	碳排放绩效评价	296
8.6	碳排放控制措施与监测计划	296
8.7	政策符合性分析	297
8.8	碳排放评价结论	299
9	环境经济损益分析	300
9.1	经济效益分析	300
9.2	社会效益分析	300
9.3	环境效益分析	300

10	环境管理与监测计划	301
10.1	环境管理	301
10.2	污染物排放清单	304
10.3	环境监测	306
10.4	总量控制	306
11	审批原则符合性分析	308
11.1	建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析	308
11.2	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析	312
11.3	小结	316
12	结论与建议	317

1 概述

1.1 项目由来

环西汀新材料（宁波）有限公司成立于2021年5月，是一家专注于高端新材料研发、生产与应用的高科技企业。公司以推动新材料国产化使命，致力于环烯烃聚合物等高性能材料的创新与产业化，旨在实现关键材料的进口替代，成为国内超纯超透材料的开创者。

环烯烃聚合物是一种高性能透明高分子材料，因其独特的光学性能、耐化学性、低吸水性、高生物相容性等特性，在光学器件、医疗包装、半导体封装、生物与分析等领域具有重要应用。1）可作为高性能光学材料：由于透光率超90%，且双折射率极低，能有效消除眩光和重影，广泛用作手机/车载/安防镜头和AR/VR光学镜片材料；2）可作为高阻隔、低吸附型药用功能性包装材料：由于保障生物药活性、延长药品保质期，主要集中在预灌封注射器、疫苗瓶等高附加值药物的初级包装。

环烯烃聚合物作为高端光学、医疗和电子领域的关键材料，长期被瑞翁等日本少数企业垄断，我国完全依赖进口，在贸易保护主义抬头和科技打压的国际政治局势下有供应链断链的风险。在此背景下年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目的启动具有深远的战略意义。一方面打破垄断破解“卡脖子”困境，另一方面，环烯烃聚合物的国产化，不仅关乎材料本身，更是一项涉及国家战略安全、产业转型升级和科技自主创新的系统工程，为我国在高端制造领域赢得发展主动权提供了坚实的材料保障。

基于以上背景，环西汀新材料（宁波）有限公司拟投资153600万元，拟在宁波石化经济技术开发区新征用地150亩，实施年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目。本项目经宁波石化经济技术开发区产业发展局备案，编号为2603-330257-04-01-949544。主要建设内容包括1套5.3万吨/年粗双环戊二烯提纯装置、2套共2.8万吨/年降冰片稀衍生物装置、1套0.85万吨/年聚双环戊二烯反应注射树脂装置、2套共计2.75万吨/年环烯烃聚合物装置、1套2.7万吨/年石油树脂装置及配套公辅及环保设施。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目粗双环戊二烯提纯装置属于基础化学原料制造，其余装置属于合成材料制造，因此本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”“基础化学原料制造261”和“合成材料制造265”“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理

提纯、混合、分装的）”，需编制环境影响报告书。环西汀新材料（宁波）有限公司委托浙江仁欣环科院有限责任公司承担本项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后在现场踏勘、资料收集，进行工程分析与环境影响因素识别，在征求有关部门意见的基础上，编制完成了项目环境影响报告书，现由建设单位报送环保行政主管部门审查。

1.2 项目特点

1、本项目以粗双环戊二烯提纯装置为起点（粗双环戊二烯主要来自金海晨光），沿下游延伸建设共计5大套工艺生产装置，形成循环经济产业链。上下游装置之间实现原料、产品的互供和产业链的延伸，互供原料采用管输直供，提高生产效率和节能水平，也降低了物料外输过程中的环境风险。

2、本项目正常运行情况下氢气由四明化工、镇海炼化管输直供，乙烯由镇海炼化管输直供，厂外管道后续单独进行环境影响评价。

3、全厂工艺废气进行分类收集及治理，含氢尾气送至11000KW导热油锅炉作配风，其余不含氢工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、污水处理站废气和危废仓库废气经收集送至新建RTO焚烧炉处理。

4、为配套项目建设，同步新建1套中水回用系统和厂区污水处理站，废水经处理达标后纳管送至宁波华清污水处理厂。

5、本项目涉及新污染物甲苯，为原料甲苯和粗双环戊二烯带入，主要去向为大部分生成产品甲基环己烷，少部分进入到废气中。

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

本评价应关注的重点环境问题包括：本项目原料来源及运输方式，各装置之间的产业链构建的原料互供关系，“三废”的产生和排放量，废气、废水、固废治理措施的达标排放和可行性，重点关注含氢尾气的去向；项目实施后的污染物排放对周围环境的影响情况并提出合理的控制措施；主要危险化学品的环境风险及其储运、使用过程中风险防范措施的有效性分析，环境风险防范措施落实情况及项目实施后对周围环境影响。此外还应关注项目实施后区域主要污染物排放指标的平衡替代方案。项目原辅材料、中间产品、产品涉及甲苯、二甲苯、高沸点芳烃溶剂、乙烯、环己烷、正己烷、己烯等多种危险化学品，储运和生产过程中的环境风险防控为报告的关注重点。

1.4评价工作过程

本次环境影响评价的工作过程主要包括以下三个阶段，详见图1.4-1；项目环境影响评价工作过程见表1.4-1。

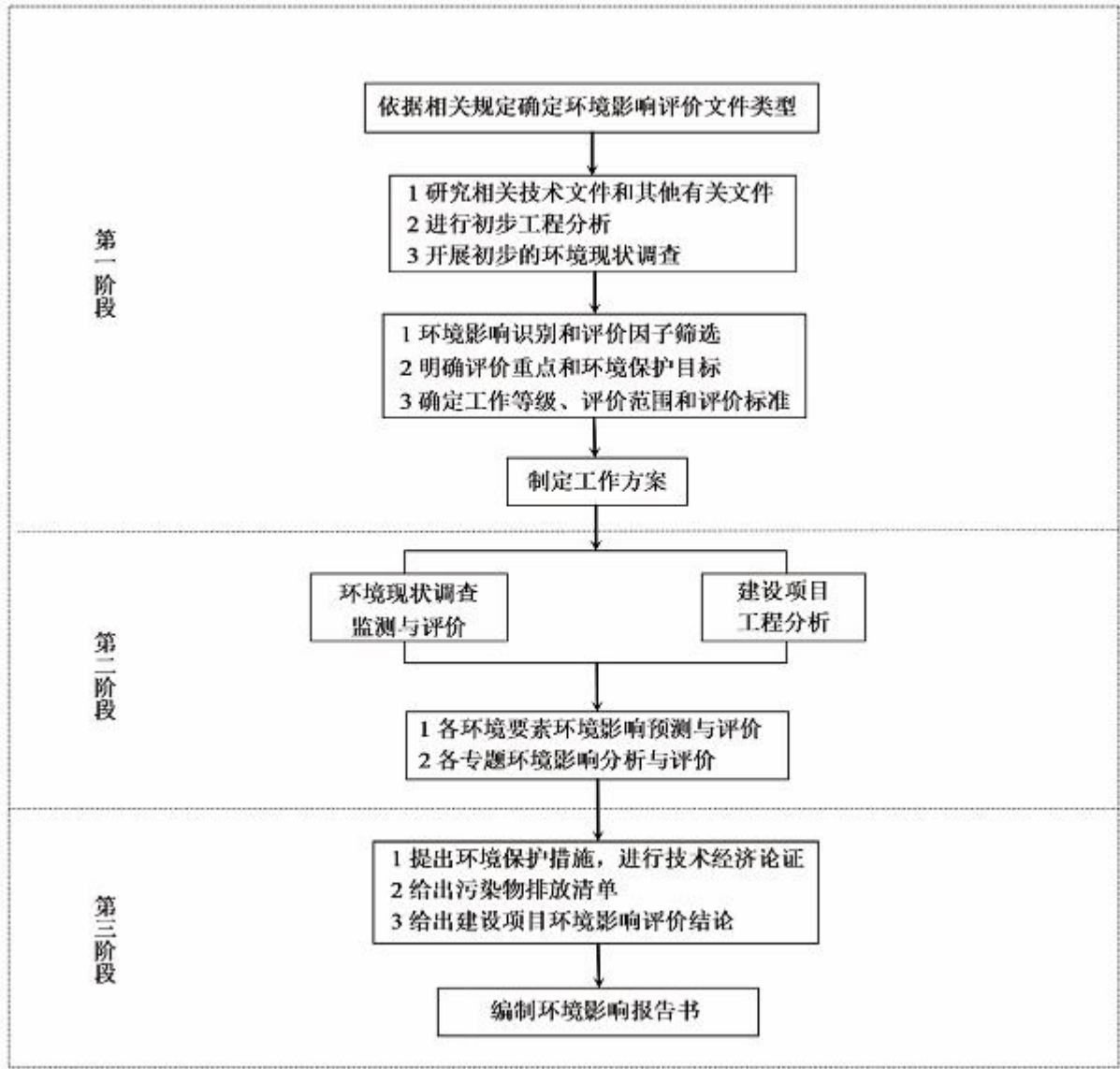


图 1.4-1 环境影响评价工作过程

表 1.4-1 环境影响评价工作流程表

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
一	确定项目环境影响评价文件类型为报告书	《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》要求，受企业委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等
	研究相关技术文件和其他相关文件；进行初步工程分析；开展初步的环境现状调查	根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
	步的环境现状调查	
	环境影响识别和评价因子筛选；明确评价重点和环境保护目标；确定工作等级、评价范围和评价标准	根据对项目初步调查，筛选评价因子；对项目地址进行实地踏勘，明确项目实施过程中的评价重点和环境保护目标；根据初步工程分析确定工作等级、评价范围和评价标准
	现场实地踏勘、调查分析现状	对项目地进行实地踏勘，对厂区及项目所在地气象、水文、周围污染源分布情况进行了调查分析
	制定工作方案	制定了监测方案、现场调查方案等，开展第二阶段工作
二	环境现状调查监测和评价	对区域大气、地表水、土壤、地下水及包气带环境进行监测、收集、分析与评价 收集拟建地环境特征资料包括自然环境、区域污染源情况
	对建设项目进行工程分析	根据相关技术规范，分析核算项目各污染物产生及排放情况
	各环境要素环境影响预测与评价	大气环境、水环境、声环境、固废、地下水五方面展开环境影响预测与评价
	各专题环境影响分析与评价	根据HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ2.4-2009、HJ610-2016和HJ169-2018对项目进行评价
三	提出环境保护措施，进行技术经济论证	根据工程分析，提出环境保护措施，并进行技术经济论证环境效益
	给出污染物排放清单	根据工程分析，给出污染物排放清单
	给出建设项目环境影响评价结论	根据污染物排放情况、环境保护措施以及各环境要素环境影响预测给出建设项目环境影响评价结论

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性判定

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类、限制类及淘汰类，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类、限制类和淘汰类之外的，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，属于允许类。

因此，本项目属于允许类，符合产业政策要求。

1.5.2 宁波市生态环境分区管控动态更新方案符合性判定

本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007）。本项目符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案相关要求。

1.5.3 规划及规划环评符合性判定

本项目符合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）》及规划环评的

相关要求。

1.5.4 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）、《重点管控新污染物清单（2023 年版）》的符合性相关判定

经对照，本项目不属于《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）附表中不予审批环评的项目类别，符合该文件相关要求。本项目属于化工新材料项目，涉及新污染物甲苯，因此本环评按照环环评〔2025〕28号文件要求，对项目涉及的新污染物纳入评价因子，开展环境质量现状监测，核算各环节的新污染物产生、排放情况和排放量，污染防治措施章节重点评价新污染物达标排放，同时对相应的新污染物纳入监测计划要求。

经对照《重点管控新污染物清单（2023年版）》，本项目不涉及《重点管控新污染物清单（2023年版）》中的新污染物。

1.6 报告书主要结论

环西汀新材料（宁波）有限公司年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目位于宁波石化经济技术开发区，项目选址符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求；项目符合国家和浙江省产业政策要求，采用的工艺和设备符合清洁生产要求；污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求，从预测的结果来看本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；建设单位按照有关规定进行了公示和公众调查，没有收到反对意见。本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- 2、《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023 年 12 月 27 日）；
- 3、《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- 4、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行）；
- 5、《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；
- 6、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号，2017 年 7 月 16 日修订）；
- 7、《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- 8、《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号），2023 年 11 月 30 日；
- 9、《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 日起施行）；
- 10、《建设项目环境保护分类管理名录》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- 11、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）；
- 12、《国家危险废物名录》（2025 年版）；
- 13、《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，2022 年 1 月 1 日起施行）；
- 14、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）；
- 15、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）；
- 16、《关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（建城〔2022〕29 号）
- 17、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

- 18、《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）；
- 19、《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》（环发〔2014〕177 号）；
- 20、《关于<石化行业 VOCs 污染源排查工作指南>及<石化行业泄漏监测与修复工作指南>的通知》（环办〔2015〕104 号）；
- 21、《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）；
- 22、《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）；
- 23、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕10 号）；
- 24、《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）；
- 25、《关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；
- 26、《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）；
- 27、《关于加强重点行业大气环境绩效分级管理的指导意见》（环办大气〔2026〕2 号）。

2.1.2 地方法规及文件

- 1、《浙江省生态环境保护条例》（2022 年 8 月 1 日起施行）；
- 2、《浙江省大气污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日修正）；
- 3、《浙江省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日修正）；
- 4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2023 年 1 月 1 日起施行）；
- 5、《浙江省土壤污染防治条例》（2024 年 3 月 1 日起施行）；
- 6、《浙江省海洋环境保护条例》（2017 年 9 月 30 日修正）；
- 7、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年 2 月 10 日修正）；
- 8、《浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江省实施细则的通知》（浙长江办〔2022〕6 号）；
- 9、《浙江省化工园区评价认定管理办法》（浙经信材料〔2026〕90 号）；
- 10、《省发展改革委 省能源局关于印发<浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划>的通知》（浙发改规划〔2021〕209 号）；
- 11、《省发展改革委 省生态环境厅关于印发<浙江省空气质量改善“十四五”规划>的

通知》（浙发改规划〔2021〕215 号）；

12、《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》（浙环发〔2019〕14 号）；

13、《关于<印发浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案>的通知》（浙美丽办〔2022〕26 号）

14、《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》（浙环发〔2021〕10 号）；

15、《浙江省发展改革委 省生态环境厅关于印发<浙江省应对气候变化“十四五”规划>的通知》（浙发改规划〔2021〕215 号）；

16、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案>的通知》（浙环函〔2022〕243 号）；

17、《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）；

18、《关于印发<浙江省全面推进工业园区（工业集聚区）“污水零直排区”建设实施方案（2020-2022 年）>及配套技术要点的通知》（浙环函〔2020〕157 号）；

19、《宁波市环境污染防治规定》（2019 年 7 月 1 日起施行）；

20、《宁波市大气污染防治条例》（2016 年 7 月 1 日起施行）；

21、《宁波市土壤污染防治工作实施方案》（甬政发〔2017〕51 号）；

22、《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）；

23、《宁波市生态环境局关于做好排污权有偿使用和交易工作纳入省排污权交易平台有关事项的通知》（甬环发函〔2022〕42 号）；

24、《宁波市环境保护局关于印发宁波市工业污染源挥发性有机物在线自动监测系统安装技术指南（试行）的通知》（甬环发〔2016〕80 号）；

25、宁波市美丽宁波建设工作领导小组办公室关于印发宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案（试行）的通知（甬美丽办发〔2023〕3 号）；

26、《宁波市一般工业固体废物环境污染防治管理办法（试行）》（甬美丽办发〔2019〕13 号）；

27、《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急〔2023〕22 号）；

28、《浙江省 2024 年空气质量改善攻坚行动方案》（浙美丽办〔2024〕5 号文）；

29、《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省排污权有偿使用和交易管理办法的通知》（浙政办发〔2023〕18 号）；

2.1.3 技术规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 6、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 7、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 10、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 11、《环境影响评价技术导则 石油化工业建设项目》（HJ/T89-2003）；
- 12、《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017年10月1日起施行；
- 13、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 14、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- 15、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- 16、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 17、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- 18、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南》；
- 19、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020年修订版）。

2.1.4 有关规划

- 1、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015版）》；
- 2、《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》及其调整文件；
- 3、《镇海区声环境功能区划分（调整）方案》，2019年4月；

- 4、《宁波市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 5、《宁波市环境保护“十四五”规划》，2021年6月31日发布实施。
- 6、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》；
- 7、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》及生态环境部审查意见（环审〔2023〕12号）；
- 8、《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》。

2.1.5 项目技术文件和基础资料

- 1、《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》，项目代码：2603-330257-04-01-949544；
- 2、《环西汀新材料（宁波）有限公司年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目可行性研究报告》；
- 3、建设单位提供的其他相关技术文件和资料。

2.2 评价因子

2.2.1 新污染物识别

从项目产品（含副产品）、中间产物、原辅材料消耗、二次转化等四个方面开展项目涉及的新污染物识别，具体识别结果见下表2.2-1。新污染物的迁移转化去向和污染途径见表2.2-2。

表 2.2-1 本项目涉及的新污染物识别表

生产环节	物料名称	涉及属于新污染物的化学物质	涉新污染物的化学物质含量（%）	涉及属于新污染物的化学物质数量（t/a）	用途或去向
原料	甲苯	甲苯	99.9%	2601.3	生产原料
	粗双环戊二烯	甲苯	≤0.13%	68.88	生产原料
二次转化	生成甲基环己烷产品	/	/	/	生成产品
	工艺废气	甲苯	/	13.71t/a	废气
	进入固废	甲苯	/	56.67t/a	固废

具体污染途径详见下表。

表 2.2-2 项目涉及的新污染物污染途径及环境监测方法

项目涉及的新污染物	污染途径					是否有环境监测方法
	废气	废水	固废	土壤	地下水	
甲苯	√			√	√	空气、地下水、土壤

2.2.2 评价因子确定

通过对项目所在区域的环境现状调查，结合对本项目的环境影响因素识别及对同类项目类比调研结果，确定出本项目的环境影响评价因子，具体见表2.2-3。

表 2.2-3 评价因子筛选

序号	类别	现状评价因子	影响预测因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷、硫化氢、氨、臭气浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷、硫化氢、氨、臭气浓度
2	地表水	pH 值、水温、DO、COD、氨氮、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、BOD ₅ 、氰化物、硫化物、LAS、砷、汞、镉、六价铬、铅、铜、锌、镍、苯、甲苯、二甲苯、石油类、总氮、高锰酸盐指数、粪大肠菌群。	/
3	声环境	连续等效声级 L _{Aeq}	连续等效声级 L _{Aeq}
4	地下水	水位、八大离子（K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）；其他因子：色度、臭、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、硒、四氯化碳、甲苯、铜、锌、汞、砷、氰化物、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、苯、石油类、镍、铬、二甲苯	二甲苯、甲苯
5	土壤	GB36600 中基本 45 项、石油烃、pH、甲苯+二甲苯（也是基本项目）	石油烃、甲苯、二甲苯
6	环境风险	/	甲苯、二甲苯、环己烷、CO
7	固体废物	/	一般工业固废、危险固废

2.3 评价标准

2.3.1 环境功能区划

1、环境空气

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》（宁波市环境保护局1997.1），本工程评价范围环境空气为二类功能区。详见图2.3-1。

2、地表水

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，本项目附近内河规划为地表水III类。详见图2.3-2。

3、声环境

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类声功能区（0211-3-1），详见图2.3-3。

4、宁波市生态环境分区分管动态更新方案

根据宁波市生态环境分区分管动态更新方案，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007）。详见图 2.3-4。



图 2.3-1 宁波市环境空气质量功能区划分图

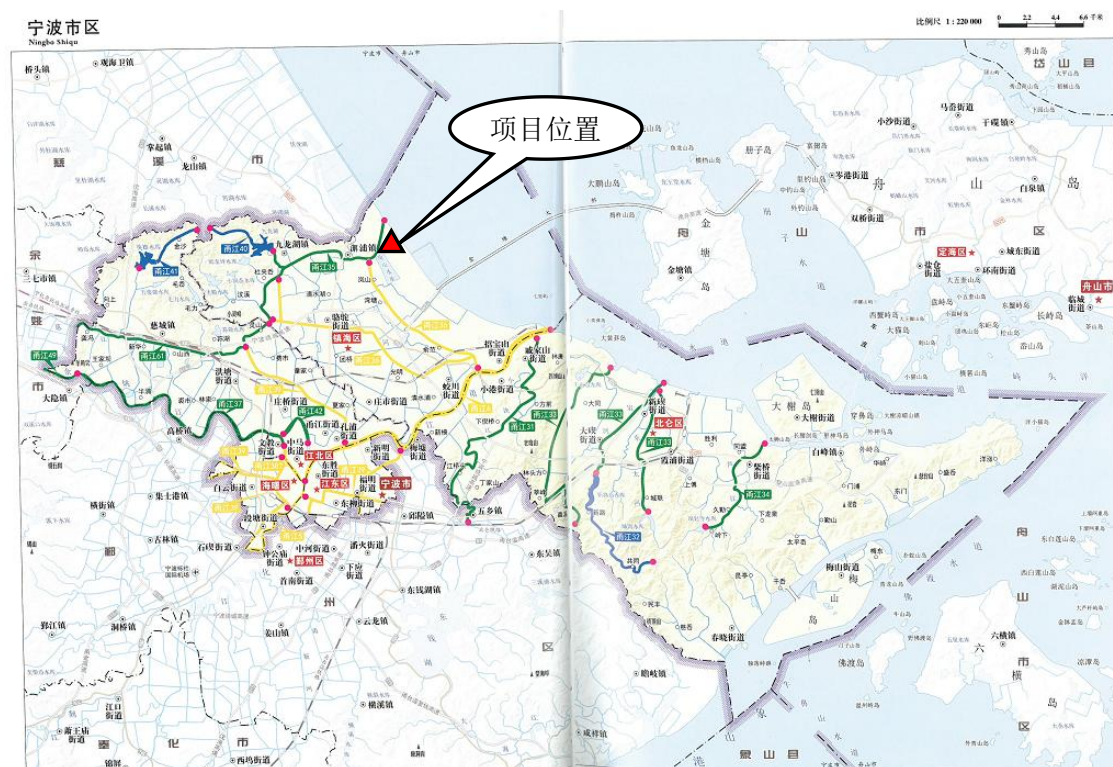


图 2.3-2 项目附近地表水环境功能区划分图

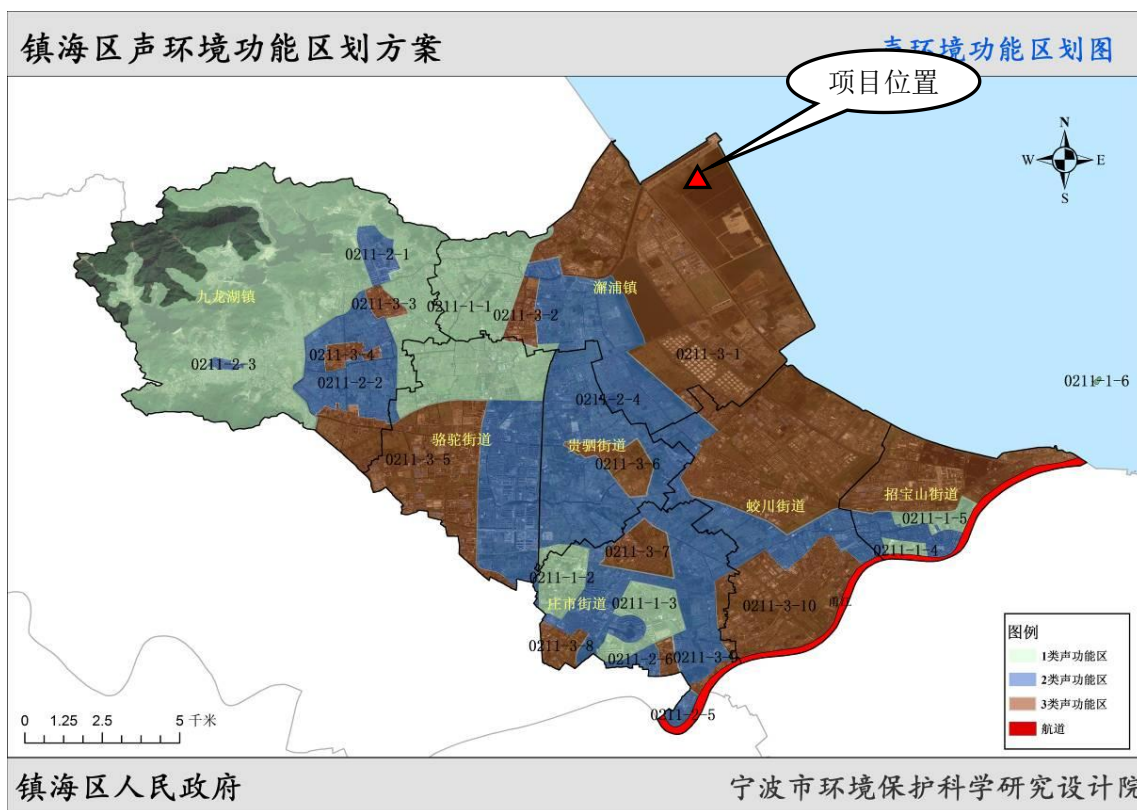


图 2.3-3 镇海区声环境功能区划图

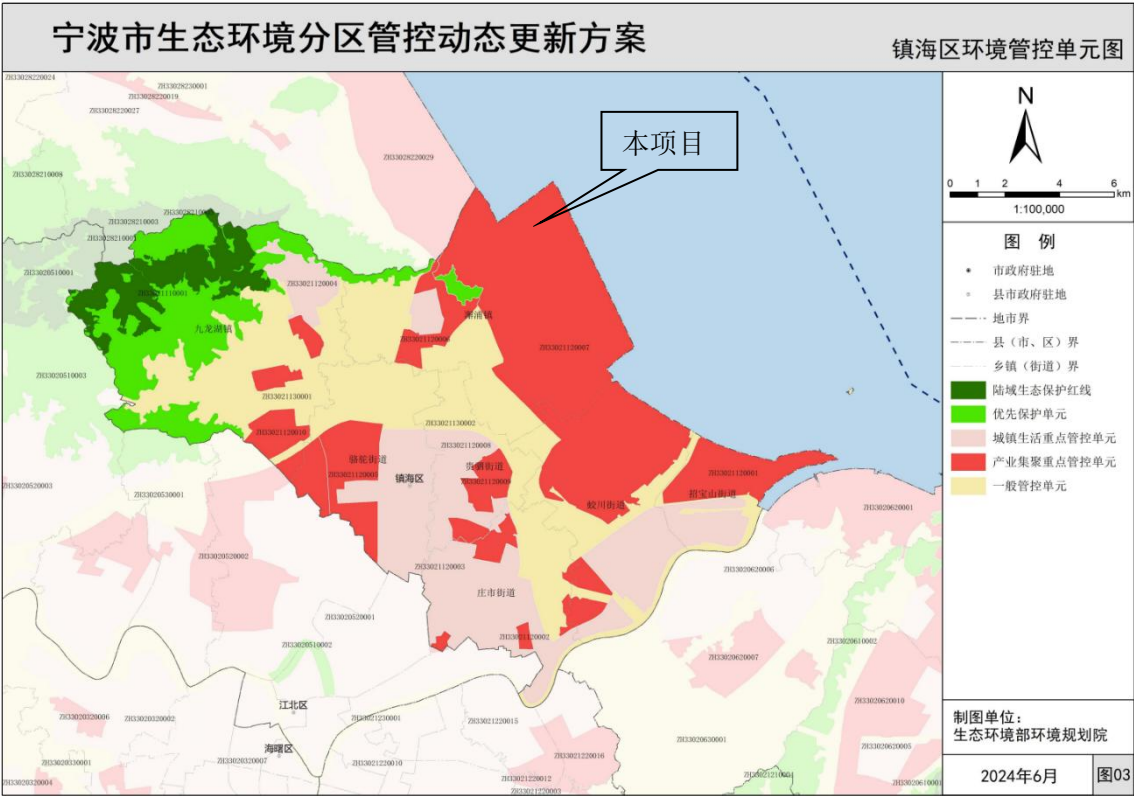


图 2.3-4 宁波市生态环境分区管控动态更新方案

2.3.2环境质量标准

1、环境空气

根据环境空气质量功能区划，项目所在区域属二类功能区，基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；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2.0mg/m³；氨、硫化氢、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D。环己烷执前苏联居民区大气中有害物质的最大容许浓度（CH245-71）。

具体标准值见表2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 过渡阶段 二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		

一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D
	1 小时平均	10		
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
PM ₁₀	年平均	60		
	24 小时平均	120		
PM _{2.5}	年平均	30		
	24 小时平均	60		
氨	1 小时平均	200		
甲苯	1 小时平均	200		
硫化氢	1 小时平均	10		
二甲苯	1 小时平均	200		
环己烷	最大一次	1.4	mg/m ³	前苏联 CH245-71
非甲烷总烃	小时值	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标 准编制说明》计算值

2、地表水

本项目附近内河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准,其中特征因子甲苯、二甲苯等参照GB3838表3集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值执行。详见表2.3-2。

表 2.3-2 地表水环境质量标准

序号	污染物名称	III类标准限值 mg/L	备注
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 III类标准
2	DO	≥5	
3	高锰酸盐指数	≤6	
4	COD _{Cr}	≤20	
5	BOD ₅	≤4	
6	氨氮	≤1.0	
7	总磷	≤0.2	
8	总氮	≤1.0	
9	石油类	≤0.05	
10	硫化物	≤0.2	
11	挥发酚	≤0.005	
12	铜	≤1.0	

序号	污染物名称	III类标准限值 mg/L	备注
13	锌	≤1.0	
14	氟化物	≤1.0	
15	砷	≤0.05	
16	汞	≤0.0001	
17	镉	≤0.005	
18	六价铬	≤0.05	
19	铅	≤0.05	
20	镍	≤0.02	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) 表 3
21	甲苯	≤0.7	
22	苯	≤0.01	
23	二甲苯	≤0.5	

3、地下水

本项目所在地属于宁波石化经济技术开发区，根据规划环评，项目所在区块执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，具体见表2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准

序号	项目	IV类标准（mg/L）	依据
1	pH 值（无量纲）	5.5-6.5, 8.5-9.0	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）≤	650	
3	溶解性总固体≤	2000	
4	氨氮≤	1.5	
5	耗氧量（COD _{Mn} ）≤	10	
6	硝酸盐（以 N 计）≤	30	
7	亚硝酸盐（以 N 计）≤	4.8	
8	挥发性酚类（以苯酚计）≤	0.01	
9	氯化物≤	350	
10	硫酸盐≤	350	
11	铜≤	1.5	
12	铅≤	0.1	
13	镉≤	0.01	
14	铬（六价）≤	0.1	
15	镍≤	0.1	
16	砷≤	0.05	

17	汞≤	0.002	
18	氰化物≤	0.1	
19	硫化物≤	0.1	
20	氟化物≤	2.0	
21	铁≤	2.0	
22	锰≤	1.50	
23	钠≤	400	
24	甲苯≤	1.4	
25	钴≤	0.10	
26	苯乙烯≤	0.04	
27	二甲苯≤	1	
28	石油类≤	0.5	参考《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 IV 类标准

4、声环境

项目所在区域属于 3 类声功能区，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

5、土壤

项目建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地评价标准。本项目周边林地执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 2.3-4 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	第二类用地
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10

10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-35-4	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-34-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	27639	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	28861	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	27398	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3	570	570
		106-42-3		
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并（a）蒽	56-55-3	15	151
39	苯并（a）芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并（b）荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并（k）荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并（a,h）蒽	53-70-3	1.5	15

44	茚并〔1,2,3-cd〕芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
其他项目				
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	/	4500	9000

表 2.3-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.3.3 污染物排放标准

1、废气

（1）本项目生产工艺废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、装车废气、危废仓库废气经收集送至RTO焚烧炉处理，RTO焚烧炉尾气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）和《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）要求；

（2）本项目2台3500KW、11000KW燃气导热油锅炉采用低氮燃烧器，燃烧烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）表1大气污染物排放浓度限值燃气锅炉要求；由于11000KW导热油锅炉兼顾处理本项目含氢尾气，同时执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）要求。

根据GB31572-2015中规定：“利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的，

若有机废气引入火焰区进行处理，则等同于满足去除效率要求。”

（3）本项目环烯烃聚合物装置投料粉尘，石油树脂装置造粒机机尾出料粉尘、包装粉尘，聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）中的特别排放限值；

（4）厂界废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）中企业边界大气污染物浓度限值的要求。

表 2.3-6 石油化学工业污染物排放标准大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	工艺加热炉	废水处理装置有机废气收集处理装置	其他有机废气	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃		120	去除效率≥97%	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	20			
3	二氧化硫	50			
4	氮氧化物	100			
5	甲苯	15			
6	二甲苯	20			
5	环己烷	100			

备注：有机废气中若含有颗粒物、二氧化硫或氮氧化物，执行工艺加热炉相应污染物控制要求；利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的，若有机废气引入火焰区进行处理，则等同于满足去除效率要求。

表 2.3-7 合成树脂工业污染物排放标准大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	排放限值 (mg/m ³)	适用的合成树脂类型	污染物排放监控位置
1	非甲烷总烃	60	所有合成树脂	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	20		
3	甲苯	8	聚苯乙烯树脂 ABS 树脂 环氧树脂 有机硅树脂 聚砜树脂	
单位产品非甲烷总烃排放量 (kg/t 产品)		0.3	所有合成树脂（有机硅树脂除外）	

表 2.3-8 《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025） 单位 mg/m³

序号	污染物项目	燃气锅炉	监控位置
1	颗粒物	5	烟囱或烟道
2	二氧化硫	35	
3	氮氧化物	50	
4	烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口

表 2.3-9 恶臭污染物排放标准

污染物	最高允许排放速率		厂界标准值 mg/m ³
	排气筒高度（m）	二级 kg/h	
硫化氢	20	0.58	0.06
氨	20	8.7	1.5
臭气浓度	20	2000	20（无量纲）

表 2.3-10 本项目各污染源排放标准汇总表

序号	污染源	污染物	排放浓度（mg/m ³ ）	排放标准
1	环烯烃聚合物装置投料粉尘排气筒	颗粒物	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）
2	石油树脂装置造粒机机尾出料粉尘、包装粉尘	颗粒物	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）
		非甲烷总烃	60	
3	聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘	颗粒物	20	
4	3500KW 导热油锅炉	颗粒物	5	《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）
		二氧化硫	35	
		氮氧化物	50	
		烟气黑度	≤1	
5	11000KW 导热油锅炉	颗粒物	5	《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）
		二氧化硫	35	
		氮氧化物	50	
		烟气黑度	≤1	
		非甲烷总烃	60	
6	RTO 焚烧炉排气筒	颗粒物	20	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）、
		二氧化硫	50	
		氮氧化物	100	
		非甲烷总烃	60；去除效率≥97%	
		甲苯	15	
		二甲苯	20	
		环己烷	100	
		硫化氢	0.58kg/h	
		氨	8.7kg/h	
		臭气浓度	2000（无量纲）	

表 2.3-11 企业边界大气污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值（mg/m ³ ）		
		GB31571-2015	GB31572-2015	本项目
1	颗粒物	1.0	1.0	1.0

2	二甲苯	0.8	/	0.8
3	甲苯	0.8	0.8	0.8
4	非甲烷总烃	4.0	4.0	4.0

2、废水

本项目循环水场排污水经超滤+反渗透处理后，50%回用至循环水场作补水，剩余50%浓水和工艺废水、公辅设施排污水经厂区污水处理站处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1水污染物间接排放限值和宁波华清污水处理厂纳管标准，氨氮、总磷、总氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025），最终纳入宁波华清污水处理厂处理达标后排海，废水排海执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）表1水污染物排放限值中直接排放标准要求。目前由于华清污水处理厂提标改造尚未完成，总量按照表1进行管控，待华清污水处理厂提标改造完成后，总量按照表2进行管控。

纳管标准具体见表2.3-12，排放标准具体见表2.3-13。本项目环烯烃聚合物属于聚烯烃类树脂，不属于GB31572-2015表3合成树脂单位产品基准排水量树脂名录内，因此无需对实测水污染物浓度换算为基准水量排放浓度。

表 2.3-12 本项目废水排放纳管标准 单位：mg/L（除 pH）

序号	污染物	单位	华清纳管标准	DB33/887-2025	GB31572-2015	GB31571-2015	从严后执行
1	pH	/	6~9	/	/	/	6~9
2	SS	mg/L	≤200	/	/	/	≤200
3	BOD ₅ /COD	mg/L	≥0.3	/	/	/	≥0.3
4	COD _{Cr}	mg/L	≤1000	/	/	/	≤1000
5	挥发酚	mg/L	≤2.0	/	/	0.5	≤0.5
6	氨氮	mg/L	≤60	根据 DB33/887-2025，氨氮、总磷、总氮执行企业与华清污水处理厂书面合同的协议值	/	/	≤60
7	总磷	mg/L	≤3.0		/	/	≤3.0
8	总氮	mg/L	≤80		/	/	≤80
9	石油类	mg/L	≤20	/	/	≤20	≤20
10	硫化物	mg/L	≤1	/	/	≤1	≤1
11	总有机碳	mg/L	/	/	≤20	≤20	≤20
12	氟化物	mg/L	≤20	/	≤20	≤20	≤20

序号	污染物	单位	华清纳管标准	DB33/887-2025	GB31572-2015	GB31571-2015	从严后执行
13	甲苯	mg/L	≤0.5	/	≤0.1	≤0.1	≤0.1
14	二甲苯	mg/L	≤1.0	/	/	≤0.4	≤0.4

表 2.3-13 宁波华清污水处理厂外排标准

序号	污染物	单位	表 1 直接排放限值	表 2 直接排放限值
1	pH	/	6~9	6~9
2	悬浮物	mg/L	≤70	≤50
3	CODcr	mg/L	≤60	≤50
4	BOD ₅	mg/L	≤20	≤10
5	氨氮	mg/L	≤8.0	≤5.0
6	总氮	mg/L	≤40	≤30
7	总磷	mg/L	≤1.0	≤0.5
8	总有机碳	mg/L	≤20	≤15
9	石油类	mg/L	≤5.0	≤3.0
10	挥发酚	mg/L	≤0.5	≤0.3
11	硫化物	mg/L	≤1.0	≤0.5
12	氟化物	mg/L	≤10	≤8.0
13	甲苯	mg/L	≤0.1	≤0.1
14	二甲苯	mg/L	≤0.4	≤0.4

3、噪声

(1) 施工期厂界噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间70dB，夜间55dB。

(2) 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，排放限值见表 2.3-14。

表 2.3-14 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3	65	55

4、其他标准

具体见表2.3-15。

表 2.3-15 其它污染物控制标准

标准名称	标准号
------	-----

危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023
危险废物鉴别标准	GB5085.1~5085.3-2007

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 大气环境

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的环境影响分级判据，评价工作等级按表2.4-1的分级判据进行划分。

表 2.4-1 大气环境评价工作等级划分依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据导则推荐的估算模式AERSCREEN计算，估算模型参数见表2.4-2。

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	89.1 万
最高环境温度/℃		41
最低环境温度/℃		-7.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	0.8
	岸线方向/°	-9

本项目所排废气中的主要污染物为：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷等，依据建设单位提供的资料以及同类项目的调查结果，由工程分析和计算所得污染物源强，筛选主要污染源中的主要污染因子，项目主要污染源估算模型计

算结果见表2.4-3。

表 2.4-3 项目主要污染物 Pi 计算参数及结果

本项目以降冰片烯衍生物装置的无组织二甲苯的Pi值最大，30.31%，评价等级为一级。

2、评价范围

根据表2.4-3的筛选结果，本项目所排大气污染物最远影响距离 $D_{10\%}=525m < 2.5km$ ，故确定大气环境影响评价范围以本项目厂址为中心，边长5km矩形区域作为评价范围，具体见图2.5-1。

2.4.2 水环境

本项目循环水场排污水经超滤+反渗透处理后，50%回用至循环水场作补水，剩余50%浓水和工艺废水、公辅设施排污水经厂区污水处理站处理达标后纳管进入宁波华清污水处理厂处理。废水排放形式属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），间接排放建设项目评价等级为三级B。

根据HJ2.3-2018地表水评价范围主要分析依托污水处理厂的环境可行性。项目附近内河为石化区排水渠，无环境敏感目标，本环评同时对周边澥浦大河现状进行监测以了解背景水质浓度。

2.4.3 声环境

本项目位于工业区，声环境功能区类别为3类区，经现场踏勘，周边无噪声敏感点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本工程噪声环境影响评价等级为三级评价，评价范围为项目厂界外200m。

2.4.4地下水环境

1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定，评价区内地下水环境敏感特征为不敏感，结合导则附录A，“L石化、化工85基础化学原料制造、合成材料制造”地下水环境影响评价项目类别为I类。根据导则确定本项目厂区地下水评价等级为二级。

2、评价范围

根据地下潜水流场情况，确定地下水评价范围东至沿海滩涂，北至澥浦大河，西至岚山水库，南至明海北路，构成约11km²的评价区域。见图2.5-1。

2.4.5 环境风险

本项目大气环境风险评价等级为一级，评价范围取项目边界外扩 5km 形成的区域；地表水环境风险等级为二级，根据风险导则要求，地表水风险评价范围参照 HJ2.3，由于本项目周边都为排洪渠，排洪渠入海口的闸门长期处于关闭状态，故地表水风险评价范围为事故时泄漏点到周边排洪渠。

地下水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照(HJ610-2016)，地下水风险评价范围按照地下水评价范围考虑。

2.4.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，本项目属于污染影响型项目，根据附录 A 判定评价类别为 I 类建设项目，本项目不涉及重金属和二噁英，颗粒物最大落地浓度出现距离为 0m，在此距离内不涉及敏感点，周边涉及林地，土壤环境敏感特征为较敏感，本项目占地面积属于“中型（5-50hm²）”，因此判定评价等级为一级。

土壤现状调查评价范围为占地范围内及厂界外 1.0km 区域。

2.4.7 生态环境

本项目位于宁波石化经济技术开发区，该园区已完成规划环评，2023年1月环境保护部出具了审查意见（环审〔2023〕12号），本项目符合规划及规划环评要求。同时项目位于“宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（ZH33021120007）”，本项目属于污染影响型项目，因此经对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目不需要确定生态评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5 环境保护目标

1、环境空气

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，按环境要素区分，主要环境敏感目标以及保护级别见表2.5-1和图2.5-1。

2、声环境

本项目厂区离居民区等敏感点较远，附近没有噪声敏感目标，声环境保护目标主要为项目厂界周边，其声环境质量应达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值。

3、地下水环境

项目场地及下游地下水潜水层水质。

4、土壤环境

项目场地及附近的土壤环境质量及项目北侧的林地。

5、环境风险

大气环境风险评价范围内居民分布情况详见表2.5-1与图2.5-1。

表 2.5-1 本项目周边敏感点分布情况

类别	序号	敏感点名称		坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
				X	Y					
环境风险保护目标	1	澥浦镇	石化区管委会	121.60905	30.04353	居住区环境空气质量	约 100~150 人	环境空气二类功能区	西南	3.5km
	2		广源社区	121.60582	30.03279		约 1061 人		西南	4.4km
	3		汇源社区	121.60225	30.03228		约 4600 人		西南	4.5km
	4		余严村	121.60075	30.03506		约 3980 人		西南	4.5km
	5		沿山村	121.591969	30.03106		约 2069 人		西南	5.6km
	6		十七房村	121.598696	30.02722		约 8000 人		西南	5.3km
	7		庙戴村	121.600971	30.01537		约 2556 人		西南	6km

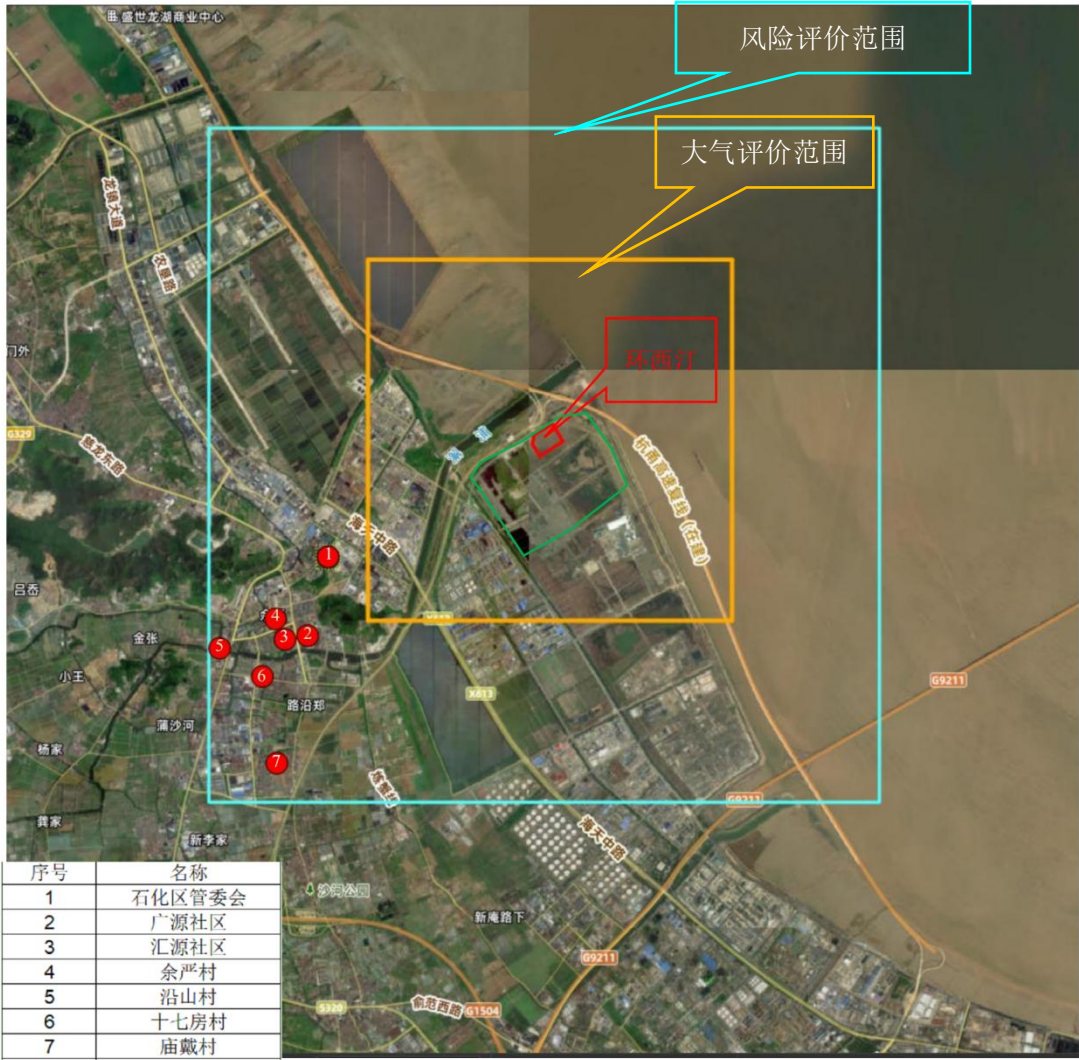


图 2.5-1 本项目周边敏感点分布与环境风险及大气评价范围图

2.6 相关规划符合性分析

2.6.1 镇海区国土空间规划符合性分析

根据《宁波市镇海区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目整个厂区用地为城镇开发区域，厂界北侧为城镇开发边界线，西侧、南侧、东侧均为城镇开发区域，因此本项目符合镇海区国土空间总体规划和“三区三线”管控要求。

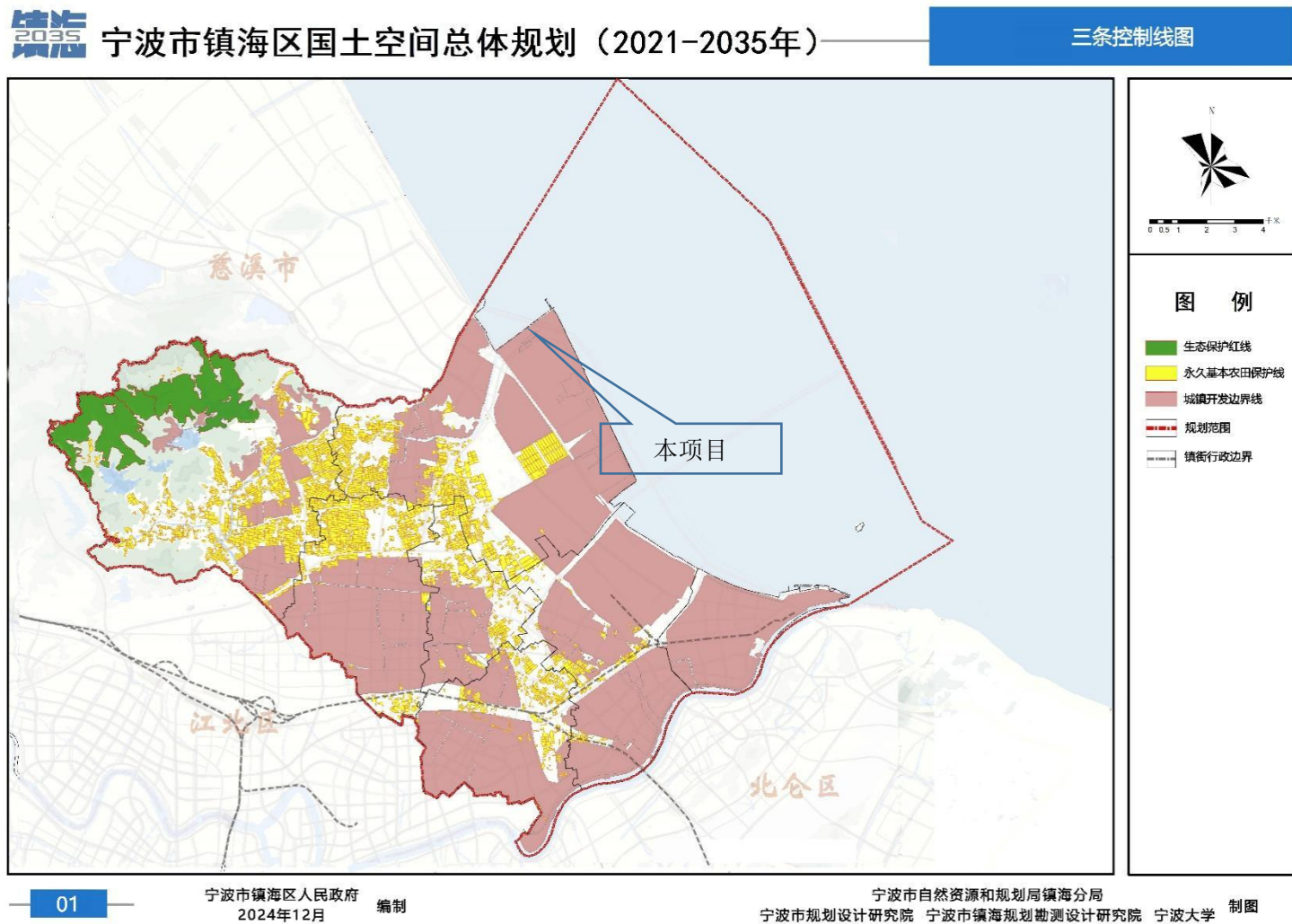


图 2.6-1 镇海区三区三线图

2.6.2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划符合性分析

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》已通过宁波市政府批准（甬政发〔2023〕1号文），该总体规划情况说明如下：

1、规划范围

西起镇浦路-明海大道-滨海路-海呈路-海天路-岚山-汇源路，东至现状一线海塘-泥螺山围垦一期-新泓口围垦，南起威海路北侧防护绿带，北至通海路，总面积42.25平方公里。本次规划范围不涉及海域。

2、规划期限

规划期限为2021年至2035年。规划基准年为2020年。

远期：与宁波市国土空间总体规划一致，至2035年。

近期：聚焦落地项目，至2025年。

3、主要内容

（1）规划定位

顺应国家和区域战略，落实上位规划要求，遵循产业发展趋势，同时借鉴相关案例，确定石化区的功能定位：世界级绿色石化产业基地。

（2）发展目标

以“世界一流石化园区”为总体目标，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。

分目标1：技术领先高质量园区。加强以高技术和高附加值为导向，积极推进石化产业向产品精深化、产业延伸化、价值高端化方向进行创新研发，培育新的增长点。

分目标2：安全生产示范园区。对入驻企业制定并实行严格的“安全准入制度”，完善现有消防、抢险救援和特种防护装备的配备，创建一个布局合理、安全监督体制完善、生产设施先进可靠的石油化学工业区。

分目标3：绿色生态循环园区。以生态保护和节能减排为重点，大力推进循环经济，把宁波石化区建成一个布局合理、环境优美，符合清洁生产标准，人与自然和谐统一的循环经济示范区。

分目标4：智慧化数字园区。以智慧应急、智慧环保、智慧产业、智慧基建、园区智

治为重点，建设一体化、智能化管理平台，有效提升治理体系和治理能力现代化。

4、产业方向

（1）主导产业发展方向

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。

未来园区以石油加工、化学原料及化学制品制造业为发展重点，促进产品向高附加值、低污染、低消耗等高端方向发展。适度提升炼油及基础原料生产能力，做大做强石化下游产业链，大力发展清洁能源、高端石化产品和附加值高、市场缺口大的新型精细化工、化工新材料。鼓励发展石化研发、物流等配套服务。

（2）产业布局引导

按照“自东向西由重及轻、由海到陆逐步过渡”的产业空间布局思路，构建园区与周边地区和谐、健康、共存发展的产业空间格局。

俞范片：炼油、乙烯的源头产业区，适度发展镇海炼化炼油乙烯扩建工程。

湾塘片（含新泓口围垦）：发展炼化一体化项目及乙烯中下游产业，海天路以南原蛟川工业区发展先进高分子材料、装备制造产业。

岚山片（含泥螺山围垦一期）：发展石化基础原料加工、化工新材料产业。

澥浦片：现状产业基础上进行提升整治，发展精细化工、智能装备产业。

符合性分析：

本项目建设地点为宁波石化经济技术开发区，属于宁波石化经济技术开发区国土空间规划范围之内，符合世界级绿色石化产业基地的功能定位；项目主要生产环烯烃聚合物，**本项目属于附加值高、市场缺口大的化工新材料项目**，符合国土空间规划“做大做强石化下游产业链，大力发展清洁能源、高端石化产品和附加值高、市场缺口大的新型精细化工、化工新材料”的石化区主导产业方向；根据宁波石化经济技术开发区国土空间规划用地规划图，本项目建设地块属于三类工业用地，符合用地布局要求。因此，本项目与《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）》的要求相符。



图 2.6-2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）

2.6.3 宁波石化经济技术开发区国土空间规划环评简介

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》由浙江仁欣环科院有限责任公司于2022年编制完成，2023年1月环境保护部出具了审查意见（环审〔2023〕12号）。

一、环境影响减缓措施

1、大气环境保护措施

（1）严格生态环境准入，强化源头防控

新引入项目生产工艺、设备及污染治理技术，能耗等指标均应达到国际领先水平。禁止二类工业用地布局石化化工装置。

执行大气污染物特别排放限值，严控区域大气污染物排放。新建、扩建石化项目加热炉烟气的氮氧化物排放浓度应低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ；除列入集中供热规划的热电联产项目、导热油锅炉、余热回收锅炉外，原则上禁止新建供热锅炉，导热油锅炉需采用天然气作为燃料，且氮氧化物排放浓度需低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。对确需新增二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物和颗粒物排放的建设项目，实施现役源排放量的削减替代。

（2）优化能源结构，加大清洁能源利用

禁止新建燃煤工业炉窑，新入区企业因工艺要求确需使用工业炉窑的，均以天然气等清洁燃料为能源。

（3）深化工业治理，开展全过程管控

1）推进工业锅炉、工业炉窑综合治理

园区所有集中供热锅炉的氮氧化物排放浓度控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。规划动力中心在达到《浙江省燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）的基础上，氮氧化物排放浓度应低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度应低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放浓度应低于 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2）深化重点行业 VOCs 综合整治

对工艺废气鼓励采用催化氧化、蓄热式焚烧、直接焚烧、锅炉掺烧等处理工艺，原则上禁止石化化工工艺废气采用未配套再生设施的活性炭吸附工艺（有特殊规定的除外）。

在保证安全的前提下，尽可能取消或不设废气旁路，因安全生产等原因必须保留的，向当地生态环境部门备案。

禁止将火炬作为工艺废气的日常处理设施。

（4）落实重污染天气应急管控，开展区域大气污染联防联控

对照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，石化企业的绩效分级应达到的 B 级及以上，大型石化企业应达到 A 级以上。

2、水环境保护措施

（1）加强源头防控，进一步提高排放标准

严格审批产生含卤代烃、高盐份、高浓度难降解废水的项目。对影响污水处理效果的重金属、高氨氮、高磷、高盐份、高毒害、高浓度难降解废水应单独配套预处理措施和设施，严禁将高浓度废水稀释排放。强化印染类、电镀类企业污染控制，原则上禁止新建、扩建印染、来料加工的电镀项目（不新增污染物排放量的项目除外）。

除目前自行处理达标后排海的镇海炼化、中金石化等企业，以及列入国家石化产业布局规划的重点项目外，其他企业或项目的废水原则上应纳入石化区集中工业污水处理厂进行处理后排海。

对各处理达到直排的企业，如镇海炼化、中金石化、乐金甬兴等，其尾水排放需在 2025 年底前提标至相应行业标准的特别排放限值。同时企业污水处理设施排口（监测指标含 COD、氨氮、总氮、总磷、水量、pH、具备条件的特征污染物等）设置在线监测并与当地生态环境主管部门联网。

（2）开展再生水回用，提高水资源利用率

强化开展石化化工企业循环冷却水更新排水的回用，新建、扩建石化化工项目的循环冷却水更新排水，需采取反渗透等回用工艺，回用率不低于 50%；鼓励现有石化化工企业开展循环冷却水的中水回用。

在岚山净化水厂现有 6 万吨/日普通再生水、3.5 万吨/日优质再生水回用的基础上，采用超滤+反渗透+浓水深度处理的工艺，分阶段实施优质再生水回用工程，优质再生水回用量再增加 10 万吨/日。

3、固废污染防治措施

（1）开展“无废园区”创建，加强各类固体废物的回收和综合利用。

（2）积极探索协同处置，在风险评估可行的基础上，利用石化区建有的气化炉、焦化炉、燃煤锅炉等设施，开展不同类型危险固废的协同处理处置或综合利用。

（3）按照《关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》（浙环发〔2021〕17 号）等文件的相关要求，建立电子信息化管理系统，加强重点涉危企业的环保智能监控

体系建设。

4、环境风险防范措施

(1) 在化工产业控制线以外区域严禁新建、扩建石化化工生产项目，现有化工生产企业限期搬迁或转型提升，其存续期间仅允许实施环保改造提升项目。

(2) 严格落实上一轮规划环评审查意见提出的以海天路作为重大风险源控制线的要求，在化工产业控制线和海天路之间，除镇海炼化现有老区外，严禁新建扩建涉及 18 种重点监管危险化工工艺的生产装置（现状装置技术改造除外），以及使用恶臭类物质为主要生产原料的项目。原则上禁止布局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建设项目。

(3) 规划的石化化工项目重点布置在泥螺山围垦区一期地块内，尽可能的远离西侧的居住区。高风险项目引进需符合石化区规划的功能分区、产业定位和宁波市“三线一单”生态环境准入清单要求，同时，项目生产工艺、设备及污染治理技术，能耗等指标均应达到国际领先水平，高风险项目环评中应提出环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范措施，高环境风险源布置应远离敏感点并尽可能布置于厂区内下风向。

(4) 镇海炼化位于海天路以西的现有老区内，严格控制炼油和乙烯生产规模，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。新扩建装置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。

二、环境准入

本项目位于宁波石化经济技术开发区，属于石化区化工产业控制线内的重点开发区域。本项目与准入要求的符合性分析详见表 2.6-1。综上，本项目符合石化区化工产业控制线重点开发区域环境准入要求。

表 2.6-1 本项目与规划环评准入要求符合性分析

类别	规划环评主要建议内容	本项目相符性
空间布局约束要求	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、除漭浦片区外，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、化工产品及其原料储罐。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，项目属于化工新材料；本项目不属于化工产业控制线和海天中路之间地块，本项目主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品，项目新建 2 台燃气导热油锅炉，不涉及新建燃

类别	规划环评主要建议内容	本项目相符性
	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。	煤锅炉、供热锅炉等，符合重点开发区域的空间布局要求。
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 50mg/m³，新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30mg/m³，石化行业新、扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m³。 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。	本项目新增总量由区域削减替代解决，污染物排放控制水平达到《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，工艺废水采用密闭管道进行收集，厂区雨水排放口安装在线监控。 循环水场排污水经超滤反渗透处理后和工艺废水、公辅设施排污水经厂区污水处理站处理达标后纳管进入宁波华清工业污水处理厂；本项目实施后需加强土壤和地下水污染防治与修复，定期开展地下水和土壤环境质量监测，符合污染物排放管控要求
环境风险防范要求	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，制定开发区应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。	本项目实施后强化风险防范设施建设和监管，同时编制突发环境事件应急预案，配套建设事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，项目投产后建立土壤污

类别	规划环评主要建议内容	本项目相符性
	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。	染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。
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。	本项目采用“分质供水、优水优用”，本项目新建 1 套中水回用系统，循环水更新排水回用率达到 50%的要求，不涉及煤炭消耗，符合资源开发利用管控要求。

2.6.4 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》符合性分析

本项目与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》符合性分析见表2.6-2。经过对照，本项目投产后能满足A级绩效要求。

表 2.6-2 本项目与重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南符合性分析（炼油与石油化工企业）符合性分析

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
泄漏监测与修复	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作		A 级：项目投产后企业定期进行泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能
工艺有机废气治理	1、NMHC 浓度 $\geq 500\text{mg}/\text{m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 2、NMHC 浓度 $< 500\text{mg}/\text{m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理		未达到 B、C 级要求	A 级：本项目不含氢工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、污水处理站废气等收集送至 RTO 焚烧系统处理，含氢尾气送至 11000KW 导热油锅炉作配风。
储罐	1、对储存物料的真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ ，且容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的	1、对储存物料的真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ ，且容积 $\geq$	1、对储存物料的真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的	1、对储存物料的真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq$	A 级：储罐呼吸废气送至 RTO 焚烧系统；

有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比$\geq 80\%$），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比$\geq 50\%$；或储罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比$\geq 50\%$； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	75 m³ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比 250%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施；2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，其中全接液式浮盘的储罐占比$\geq 30\%$；或储罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比$\geq 30\%$； 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前	设计容积$\geq 150\text{m}^3$ 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$ 但$<76.6\text{kPa}$，且设计容积$\geq 75\text{m}^3$ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比$>30\%$），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等组合工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施	150m³ 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$ 但$<76.6\text{kPa}$，且设计容积≥ 75 m³ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施
--	--	---	---

		提下实施		
挥发性有机液体装载	1、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 2、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输采用底部装载比例$\geq 90\%$；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 2、同 A 级要求； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	1、对真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$； 2、装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	A 级：1、挥发性有机液体采用底部装载方式；2、产品装车废气经收集送至 RTO 焚烧系统；
污水集输和处理	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 2、污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施； 3、污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭沟渠输送； 2、同 A、B 级要求；3、同 A、B 级要求； 4、污水处理场污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度$\geq 500\text{mg/m}^3$的废气密闭	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭沟渠输送； 2、同 A、B 级要求；3、同 A、B 级要求； 4、污水处理场污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度$\geq 500\text{mg/m}^3$的废气密闭	本项目生产废水采用密闭管道输送；污水处理废气送至 RTO 焚烧系统处理。

	的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施； 4、污水处理场的污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度$\geq 500\text{mg/m}^3$ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施； 5、污水处理场生化池、曝气池等 NMHC 浓度$< 500\text{mg/m}^3$ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧（氧化）法等工艺处理		排气至有机废气治理设施； 5、同 A、B 级要求		
加热炉	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造，NO_x 排放浓度不高于 80mg/m^3	加热炉采用天然气、脱硫燃料气	加热炉采用天然气、脱硫燃料气、燃料油，燃料油加热炉配备 PM、SO_2、NO_x 炉末端治理设施	未达到 C 级要求	本项目不涉及加热炉
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉		酸性水储罐排气采用吸收、吸附、生物法处理	未达到 C 级要求	本项目不涉及酸性水储罐
火炬	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网（事故状态下除外）		未达到 A、B 级要求		A 级：火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集。
排放限值	1、储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m^3（燃烧法）或 60mg/m^3（非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40mg/m^3；	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 60mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 100mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达	排放口及污染物达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》	A 级：1、本项目储罐废气和装车废气经 RTO 焚烧系统处理，主要包括干式过滤器+缓冲罐+引风机+LEL 在线监测+RTO 焚烧炉，由于缓冲罐对废气进行均量均值，RTO 燃烧温度为 850°C，RTO 焚烧炉非甲烷总烃排放浓度$\leq 20\text{mg/m}^3$；2、各废气处理设施排放执行《石油化

	2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）特别排放限值；
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口安装 CEMS，数据保存一年以上				A 级：要求本项目投产后 RTO 排放口安装非甲烷总烃在线监测，各生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上
	生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上			未达到 A、B、C 级要求	
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告				A 级：项目投产后要求环保档案齐全、各项台账记录齐全，设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录；		至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		
运输方式	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁	未达到 C 级要求	A 级：项目投产后大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上

	80%；其他公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆	运输方式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%		排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆
	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆；非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求		A 级：项目投产后要求厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求		A 级：项目投产后要求参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

2.6.5 宁波市生态环境分区管控动态更新方案

根据宁波市生态环境分区管控动态更新方案，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007）。

具体管控要求符合性分析见表 2.6-3。

表2.6-3 生态环境准入清单符合性分析

生态环境准入清单	相关要求	本项目情况及符合性
空间布局约束	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、除澹浦片区外，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。	本项目属于化工新材料项目，不属于化工产业控制线和海天中路之间地块，本项目主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品，项目新建 2 台燃气导热油锅炉，不涉及新建燃煤锅炉、供热锅炉等，符合重点开发区域的空间布局要求。
污染物排放管控	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 50mg/m ³ ，新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30mg/m ³ ，石化行业新、扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/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	本项目达到《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。本项目新增 VOC、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、COD 和氨氮通过区域削减替代解决，其他污染物经治理后均能做到达标排放，项目投产后加强土壤和地下水污染防治与修复，符合污染物排放管控要求。

	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治措施。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。	
环境风险 防控	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，制定开发区应急预案，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。	项目投产前编制突发环境事件应急预案，项目在最不利气象、常见气象条件下，各敏感点不同风向下出现的浓度均未超过毒性终点浓度-2。本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，项目配套建设事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。
资源开发 效率要求	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。	本项目采用大工业用水，能源采用清洁能源——电能，本项目新建 1 套中水回用系统，循环水更新排水回用率 50%，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。因此，本项目的建设符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求。

2.6.6 《长江经济带发展负面清单指南（试行）浙江省实施细则》的要求符合性分析

本项目位于宁波石化经济技术开发区，位列《<长江经济带发展负面清单指南（试行）>浙江省实施细则》附件“浙江省长江经济带合规园区清单”中的“国务院批准设立的开发区”，属合规园区。项目不属于禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。也不属于禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。本项目符合性分析见表

2.6-4。

表 2.6-4 《长江经济带发展负面清单指南（试行）浙江省实施细则》符合性分析

实施细则	本项目情况	相符性分析
港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定	不属于港口项目	符合
禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划的港口码头项目。	不涉及	符合
经国家发展改革委或交通运输部审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合城市规划和督导交通专项规划等另行研究执行。		
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。 禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 禁止在森林公园的岸线和河段范围内毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。 禁止在地质公园的岸线和河段范围内以及可能对地质公园造成影响的周边地区采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。 禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。 自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜区核心景区、森林公园、地质公园等由林业主管部门会同相关管理机构界定。	本项目建设地点不属于自然保护区核心区、缓冲区、风景名胜区核心景区、森林公园、地质公园等。	符合
在海洋特别保护区内：禁止擅自改变海岸、海底地形地貌及其他自然生态条件，严控炸岛、炸礁、采砂、围填海、采伐林木等改变海岸、海底地形地貌或严重影响海洋生态环境的开发利用行为；重点保护区内禁止实施与保护无关的工程建设活动，预留区内禁止实施改变自然生态条件的生产活动和任何形式的工程建设活动；海洋公园内禁止建设宾馆、招待所、疗养院等工程设施，禁止开设与海洋公园保护目标不一致的参观、旅游项目。	本项目建设地点不属于海洋特别保护区。	符合
在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内：禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；禁止网箱养殖、投饵式养殖、旅游、使用化肥和农药等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止游泳、垂钓以及其他可能污染水源的活动；禁止停泊与保护水源无关的船舶。	本项目建设地点不属于饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围。	符合
在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止网箱养殖、使用高毒、高残留农药等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止	本项目建设地点不属于饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围。	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
设置排污口，禁止危险货物水上过驳作业；禁止贮存、堆放固体废物和其他污染物，禁止排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物，禁止冲洗船舶甲板；从事旅游活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。		
在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内：禁止新建、扩建水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；禁止设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；禁止运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目建设地点不属于饮用水水源准保护区的岸线和河段范围。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围垦河道、围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。因江河治理确需围垦河道的，须论证后经省水利厅审查同意，报省人民政府批准。已经围湖造田的，须按照国家规定的防洪标准进行治理，有计划退田还湖。	不涉及	符合
在国家湿地公园的岸线和河段范围内：禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源；禁止挖沙、采矿；禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；禁止引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	不涉及	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目建设地点不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、岸线保留区和《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。	符合
在生态保护红线和永久基本农田范围内，准入条件采用正面清单管理，禁止投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，禁止不符合主导功能定位、对生态系统功能有扰动或破坏的各类开发活动，禁止擅自建设占用和任意改变用途。	本项目建设地点不在生态保护红线和永久基本农田范围内。	符合
禁止新建化工园区。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目建设地点属于“浙江省长江经济带合规园区清单”中的“国务院批准设立的开发区”。	符合
禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。原则上禁止新建露天矿山建设项目	本项目属于化工新材料项目，符合所在园区的产业发展规划。	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《国家产业结构调整指导目录（2011 年本 2013 年修正版）》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018 年版）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制类及淘汰类，符合产业政策要求。	符合
禁止核准、备案严重过剩产能行业新增产能项目，部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	环烯烃聚合物目前需要依赖进口，市场缺口大，本项目生产环烯烃聚合物不属于产能过剩项目。	符合
禁止备案新建扩大产能的钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃项目。钢铁、水泥、平板玻璃项目确需新建的，须制定产能置换方案并公告，实施减量或等量置换。	环烯烃聚合物目前需要依赖进口，市场缺口大，本项目生产环烯烃聚合物不属于产能过剩项目。	符合

2.6.7 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》的要求符合性分析

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》，本项目 VOCs 符合性分析见下表：

表 2.6-5 浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案符合性分析

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
推动产业结构调整，助力绿色发展	优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，行业布局合理；本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》限制类及淘汰类，符合产业政策要求。	符合
	严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007），经分析，项	符合

	建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	目符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求；企业周围环境现状监测非甲烷总烃能满足环境质量标准，本项目新增挥发性有机物通过区域削减替代解决，削减替代比例为 1:1。	
大力推进绿色生产，强化源头控制	全面提升生产工艺绿色化水平。石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技術、密闭式循环水冷却系统等。	本项目采用清洁生产技术，原辅材料利用率高，生产体系基本可做到密闭化、自动化、管道化，废气、废水经收集、处理后可做到达标排放；固体废弃物均可得到妥善处理。	符合
严格生产环节控制，减少过程泄漏	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。对 VOCs 物料储罐和污水集输、储存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	本项目实施后，生产体系基本可做到密闭化、管道化。本项目含氢废气送至 11000KW 导热油锅炉作配风，其余不含氢工艺废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、危废仓库废气送至 RTO 焚烧炉，粉尘配套采用布袋除尘设施处理，各污染物排放能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）要求。	符合
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。石油炼制、石油化学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展 LDAR 工作；其他企业载有气态、液态 VOCs 物料设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。	本项目实施后，企业应严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；与《石化企业泄漏检测与修复工作指南》等相关规范开展、制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。	符合
	规范企业非正常工况排放管理。引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工（车）、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。在确保安全的前提下，尽可能不在 O₃ 污染高发时段（4 月下旬—6 月上旬和 8 月下旬—9 月，下同）安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等，减少非正常工况 VOCs 排放；确实不能调整的，应加强清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节的 VOCs 无组织排放控制，产生的 VOCs 应收集处理，	项目投产后需制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；建议企业开停车、检修时间避开 O₃ 污染高发时段（4 月下旬—6 月上旬和 8 月下旬—9 月），并确保开停车、检修过程中的 VOCs 排至废气处理系统。	符合

	确保满足安全生产和污染排放控制要求。		
升级改造治理设施，实施高效治理	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等 VOCs 治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。到 2025 年，完成 5000 家低效 VOCs 治理设施改造升级（见附件 3），石化行业的 VOCs 综合去除效率达到 70%以上，化工、工业涂装、包装印刷、合成革等行业的 VOCs 综合去除效率达到 60%以上。	本项目实施后，全厂 VOCs 综合去除率在 98%以上。	符合
	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	投产后企业按要求落实	符合
	规范应急旁路排放管理。推动取消石化、化工、工业涂装、包装印刷、纺织印染等行业非必要的含 VOCs 排放的旁路。因安全等因素确须保留的，企业应将保留的应急旁路报当地生态环境部门。应急旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装监控（如流量、温度、压差、阀门开度、视频等）设施等加强监管，开启后应做好台账记录并及时向当地生态环境部门报告。	企业未设置含 VOCs 废气排放系统旁路。	符合
完善监测监控体系，强化治理能力	提升污染源监测监控能力。VOCs 重点排污单位依法依规安装 VOCs 自动监控设施，鼓励各地对涉 VOCs 企业安装用电监控系统、视频监控设施等。加强 VOCs 现场执法监测装备保障，2021 年底前，设区市生态环境部门全面配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪、VOCs 便携式检测仪、微风风速仪、油气回收三项检测仪等设备；2022 年底前，县（市、区）全	企业主要废气排放口 RTO 焚烧炉排气筒，出口按要求设置非甲烷总烃自动监测系统。	符合

	面配备 VOCs 便携式检测仪、微风风速仪等设备。鼓励辖区内有石化、化工园区的县（市、区）配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪器。		
--	--	--	--

2.6.8 《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）的要求符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的相符性分析见下表。

表 2.6-6 本项目与加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的相符性

	规范管理要求	本项目情况	符合性分析
加强生态环境分区管控和规划约束	深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求。	根据宁波市生态环境分区管控动态更新方案，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007），项目符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求。	符合
	强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，属于化工集聚区，该园区已编制规划环评。	/
严格“两高”项目环评审批	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，属于化工集聚区，项目建设符合园区产业发展规划，经分析，项目建设符合项目环境准入条件、环评文件审批原则。	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有	本项目所在区域环境质量现状达标，本项目新增污染物均通过区域削减替代解决，项目建设后不会降低区域环境质量。	符合

	规范管理要求	本项目情况	符合性分析
	效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。		
推进“两高”行业减污降碳协同控制	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	本项目不涉及炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等项目类别 项目采用清洁生产技术，物耗、能耗、水耗等可达到清洁生产先进水平，制定土壤与地下水污染的措施，待项目实际投产运行后，将加强土壤和地下水污染防治与修复。 本项目已编制了碳排放评价章节，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	/ 符合 符合
依排污许可证强化监管执法	加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。 强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别是对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控	企业投产后按要求及时申请排污许可证，并按相关要求开展执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	符合

	规范管理要求	本项目情况	符合性分析
	制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。		
	建立管理台账。各级生态环境部门和行政审批部门应建立“两高”项目管理台账，将自 2021 年起受理、审批环评文件以及有关部门列入计划的“两高”项目纳入台账，记录项目名称、建设地点、所属行业、建设状态、环评文件受理时间、审批部门、审批时间、审批文号等基本信息，涉及产能置换的还应记录置换产能退出装备、产能等信息。既有“两高”项目按有关要求开展复核。“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。省级生态环境部门应统筹调度行政区域内“两高”项目情况，于 2021 年 10 月底前报送生态环境部，后续每半年更新。	本项目属于化工类别，市级审批部门将本项目纳入两高项目管理台账。	/
保障政策落地见效	加强监督检查。各地生态环境部门应建立“两高”项目环评与排污许可监督检查工作机制。对基层生态环境部门和行政审批	企业将按要求落实“三同时”要求，做到生态环境保护措施与主体工程同时建成、投入使用；项目建成后按相关要求落实排污许可证申请和执行情况，若发生重大变动，将按要求重新报批环评文件。	符合
	部门已批复环评文件的“两高”项目，省级生态环境部门应开展复核。对已开工在建的，要重点检查生态环境保护措施是否同时实施，是否存在重大变动。对已经投入生产或者使用的，还要重点检查环评文件及批复提出的生态环境保护措施和重点污染物区域削减替代等要求落实情况、排污许可证申领和执行情况。各地生态环境部门应将监督检查中发现的问题及时记入“两高”项目管理台账。生态环境部将进一步加强督促指导。		
	强化责任追究。“两高”项目建设单位应认真履行生态环境保护主体责任。对未依法报批环评文件即擅自开工建设的“两高”项目，或未依法重新报批环评文件擅自发生重大变动的，地方生态环境部门应责令立即停止建设，依法严肃查处；对不满足生态环境准入条件的，依法责令恢复原状。对不落实环评及“三同时”要求的“两高”项目，应责令按要求整改；造成重大环境污染或生态破坏的，依法责令停止生产或使用，或依法报经有批准权的人民政府		

规范管理要求	本项目情况	符合性分析
责令关闭。对审批及监管部门工作人员不依法履职、把关不严的，依法给予处分，造成重大损失或影响的，依法追究相关责任人责任。地方政府落实“两高”项目生态环境防控措施不力问题突出的，依法实施区域限批，纳入中央和省级生态环境保护督察。		

符合性分析：本项目属于化工新材料项目，本项目位于国务院批准设立的宁波石化经济技术开发区内，属于已经规划环评的合规园区。本项目使用清洁燃料，不涉及煤炭等高污染燃料，新增污染物通过区域平衡削减，保证不会降低区域环境质量。本项目采用先进的生产工艺和设备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，落实土壤与地下水防治措施。

2.6.9 《浙江省化工园区评价认定管理办法》符合性分析

根据《浙江省化工园区评价认定管理办法》（浙经信材料〔2026〕90号），本项目与相关“项目入园”内容的相符性具体见下表：

表 2.6-7 浙江省化工园区评价认定管理办法“项目入园”符合性分析

浙经信材料〔2026〕90 号中“项目入园”相关要求	符合性分析
化工园区应当依据总体规划和产业规划，落实产业“禁限控”目录和化工项目入园标准，建立入园项目评估（评审）制度。	符合。 本项目位于宁波市石化经济技术开发区，其已编制完成总体规划及环境影响报告书，建立了环境标准清单。
危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区；危险化学品使用取证项目应进入一般或较低安全风险的化工园区；涉及重点监管危险化工工艺或构成重大危险源的化工和医药项目原则上应进入一般或较低安全风险的化工园区。安全、环保、节能和智能化改造项目除外。	符合。 本项目所在宁波市石化经济技术开发区具备安全生产、环境保护、应急救援等方面的有效管理能力。
其中液化天然气冷能利用项目，不涉及重点监管危险化工工艺且不构成重大危险源的生物医药、中药提取、林产化学产品制造项目，以及经专家论证确需为省级及以上园区配套建设的工业气体生产项目，可不进入化工园区。	
本办法第二十七条规定外的下列化工和医药项目依法依规可在化工园区外建设： 1.不构成重大危险源的单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的非危险化学品生产项目； 2.不涉及生产使用危险化学品和铅、汞、镉、铬、砷、铊、锑等重点防控重金属的无机酸、无机碱、无机盐项目； 3.有机肥料及微生物肥料制造项目； 4.医药制剂加工及放射性药物项目。	符合。 本项目位于宁波市石化经济技术开发区，属于国家批准成立的化工园区。

引导其他化工和医药项目在化工园区发展。非化工和医药企业自用配套建设含化学工序的项目，其生产的主要化学品全部为本企业自身配套使用的，及可再生能源发电制氢一体化项目，按项目所属行业管理，不进入化工园区，按环保、安全等有关政策法规执行，法律法规另有规定的除外。	符合。 本项目位于宁波经济技术开发区，该化工园区属于《浙江省开发区（园区）名单》认定的化工园区。
化工园区实施化工项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目。	符合。 本项目严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。本项目为化工新材料项目，打破垄断破解“卡脖子”困境，科技含量高，污染物排放低。
除安全环保节能、公共基础设施类项目以及省内搬迁入园项目外，化工园区内原则上不再新建与园区产业规划中主导产业无关的项目。	符合。 根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划》，未来园区以石油加工、化学原料及化学制品制造业；本项目属于化学原料及化学制品制造业，符合园区产业规划中的主导产业方向。

2.6.10 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）的符合性相关判定

经对照，本项目不属于《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）附表中不予审批环评的项目类别，符合该文件相关要求。

本项目属于化工新材料项目，涉及新污染物甲苯，因此本环评按照环环评〔2025〕28号文件要求，对项目涉及的新污染物纳入评价因子，开展环境质量现状监测，核算各环节的新污染物产生、排放情况和排放量，污染防治措施章节重点评价新污染物达标排放，同时对相应的新污染物纳入监测计划要求。

3 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目

项目性质：新建

建设单位：环西汀新材料（宁波）有限公司

项目地址：宁波石化经济技术开发区

建设内容：本项目总投资153600万元，拟在宁波石化经济技术开发区新征用地150亩，主要建设内容包括1套5.3万吨/年粗双环戊二烯提纯装置、2套共2.8万吨/年降冰片稀衍生物装置、1套0.85万吨/年聚双环戊二烯反应注射树脂装置、2套共计2.75万吨/年环烯烃聚合物装置、1套2.7万吨/年石油树脂装置及配套公辅及环保设施。

3.1.2 装置规模及产品方案

3.1.2.1 装置规模和产品方案

本项目新建各装置设计规模和产品方案见表3.1-1。

表 3.1-1 本项目生产装置规模及产品方案

3.1.2.2 产品规格

本项目外售产品包括环烯烃聚合物、环烯烃聚合物二等品、甲基环己烷、聚双环戊二烯反应注射树脂AB、石油树脂。石油树脂产品执行《石油树脂》（GB/T24138-2022）碳五/碳九共聚石油树脂规格。聚双环戊二烯反应注射树脂A、B产品执行《聚双环戊二烯反应注射树脂（PDCPD-RIM树脂）》（T/CIESC110-2026）。甲基环己烷产品执行《工业用甲基环己烷》（T/CPCIF 0117-2021）合格品指标。

中间产品规格详见各装置工程分析。

3.1.3 生产班制、作业时间和劳动定员

生产班制：四班三运转；

年生产时间：年开工8000h；

劳动定员：本项目新增劳动定员200人。

3.2 主要工程内容

3.2.1 工程组成

本项目工程建设内容见表3.2-1。

表 3.2-1 本项目工程组成一览表

序号	名称		规模（万吨/年）	装置数量	主要产品	备注
一、主体装置						
1	粗双环戊二烯提纯装置		5.3	1	精双环戊二烯、混合碳十、混合碳五	新建
2	降冰片稀衍生物装置		2.8	2	降冰片烯衍生物 A、B	新建
3	环烯烃聚合物装置		2.75	2	环烯烃聚合物、 甲基环己烷	新建
4	聚双环戊二烯反应注射树脂装置		0.85	1	聚双环戊二烯反应注射树脂 AB	新建
5	石油树脂装置		2.7	1	石油树脂	新建
二、公辅工程						
1	供电	总变电站	10kv	1 座		新建
2	供热		天然气导热油锅炉	2 台，额定功率分别为 3500KW、 11000KW		新建
			供热管网			来自石化区

序号	名称		规模（万吨/年）	装置数量	主要产品	备注
			天然气管网			来自石化区
3	循环水场		设计规模 4000m ³ /h		1 座	新建
4	脱盐车站		设计规模 2m ³ /h		采用絮凝→杀菌加药→超滤→反渗透→RO 产水槽→离子交换器等工艺	新建
5	冷冻车站		52kW 水冷螺杆冷水机组 2 台（1 开 1 备）、96kW 水冷螺杆冷水机组 2 台（1 开 1 备）			新建
5	氮气		0.6Mpa			由林德气体供应
6	工艺空气、仪表空气		空压站		1 座	新建
7	研发及分析实验室				1 座，设有通风橱 30 个	新建
7	原料储存	甲类仓库	180m ² 、496m ²		2 座甲类仓库（储存正己烷桶装原料和催化剂、抗氧剂、助滤剂等辅助原料）	新建
		罐区	粗双环戊二烯		3×950m ³ 内浮顶罐	新建
			原料 B		1×200m ³ 内浮顶罐	新建
			二甲苯		2×200m ³ 内浮顶罐	新建
			甲苯		1×200m ³ 内浮顶罐	新建
			环己烷		1×2500m ³ 内浮顶罐	新建
			高沸点芳烃溶剂		1×950m ³ 内浮顶罐	新建
		装置区内	助剂		1×30m ³ 固定顶罐	新建
			环己烷		2×200m ³ 固定顶罐	新建
			二甲苯		1×10m ³ 、1×30m ³ 固定顶罐	新建
			高沸点芳烃溶剂		1×20m ³ 、1×30m ³ 固定顶罐	新建
	中间产品储存	罐区	精双环戊二烯		1×950m ³ 内浮顶罐	新建
			降冰片烯衍生物 A		1×200m ³ 内浮顶罐	新建
			降冰片烯衍生物 B		2×200m ³ 内浮顶罐	新建
			混合碳十		2×200m ³ 内浮顶罐	新建
			混合碳五		1×200m ³ 内浮顶罐	新建
	产品储存	成品仓库	1811.7m ²		储存环烯烃聚合物、聚双环戊二烯 AB 产品、石油树脂产品	新建
		罐区	甲基环己烷		1×200m ³ 内浮顶罐	新建
		装置区内	甲基环己烷		1×10m ³ 拱顶罐	新建
9	装卸站		包括甲乙类装卸鹤位 11 个			新建

序号	名称	规模（万吨/年）	装置数量	主要产品	备注
三、环保设施					
1	废水处理	中水回用系统	12t/h	处理工艺为超滤+反渗透，回用率 50%	新建
		厂区污水处理站	15t/h	处理工艺为：混凝沉淀+兼氧+好氧+二沉池	新建
2	废气废液处理	导热油锅炉	额定功率 11000KW	1 套；处理含氢废气	新建
		RTO 焚烧系统	设计规模 15000m ³ /h	1 套；处理生产工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、污水处理站废气、危废仓库废气等	新建
		布袋除尘设施	设计规模分别为 300m ³ /h、1000 m ³ /h、1000 m ³ /h	3 套；处理环烯烃聚合物装置投料粉尘；；处理石油树脂装置造粒机机尾出料及包装粉尘；聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘；	新建
		袋式过滤器	设计规模 3000m ³ /h	1 套；处理环烯烃聚合物装置干燥及成品输送尾气	新建
		活性炭吸附	设计规模 45000m ³ /h	1 套；处理研发及分析废气	新建
3	固废暂存	危废暂存间	面积 133m ²	1 座	新建
		一般固废暂存间	面积 270m ²	1 座	新建
4	风险治理	事故水池	3320m ³	1 座	新建
		雨水监控池	30 m ³	1 座	新建
		初期雨水收集池	1020m ³	1 座	新建
		火炬系统	90t/h	1 座，地面火炬	新建

3.2.2 辅助工程

1、罐区

本项目在厂区内新建2个罐组，罐组一包括甲基环己烷、原料B、二甲苯、甲苯、环己烷、高沸点芳烃溶剂、粗双环戊二烯、合计10个内浮顶罐；罐组二包括精双环戊二烯、降冰片烯衍生物A、降冰片烯衍生物B、混合碳十、混合碳五合计7个内浮顶罐；同时在装置区内新建1个己烯罐、2个环己烷罐、1个甲基环己烷罐、2个二甲苯罐和2个高沸点芳烃溶剂罐。详见表3.2-2。

表 3.2-2 本项目储罐设置情况一览表

2、化学品仓库

本项目新建2座甲类仓库，面积分别为180m²、496m²，主要储存正己烷桶装原料和催化剂、抗氧剂、助滤剂等辅助原料；新建1座成品仓库，面积1811.7m²，主要储存环烯烃聚合物及二等品、聚双环戊二烯AB产品、石油树脂等产品。

3、装卸站

根据公路运出液体产品品种和运输量，本项目设液体装卸站1座，其中甲乙类装卸鹤位11个。装车废气与罐区呼吸废气一起送至RTO焚烧炉处理。

4、输送管道

本项目氢气由四明化工、镇海炼化供应，乙烯由镇海炼化供应，均采用管输直供，厂外管线后续单独进行环境影响评价，不在本项目评价范围内。

5、物料运输情况

本项目原料运输主要采用管输及公路运输方式。管输原料主要为乙烯和氢气，其他原料运输以汽运为主。产品运输主要采用公路运输方式。

本项目建成后公路年运输量共计142763.64吨/年，其中运进72408.64吨/年，运出70355吨/年。

表 3.2-3 本项目物料运输情况

本项目新增汽车运输量最大合计为142763.64吨/年，单辆车平均运输量约30吨，平均每天运输车次约15次。

汽车运输过程会排放尾气，主要含有CO和NO_x，按照国V标准柴油重型货车综合基准排放系数，即CO排放系数2.2mg/m·辆，NO_x排放系数为4.721mg/m·辆，行驶距离按照5km，则合计运输过程尾气中CO排放量为0.055t/a，NO_x排放量为0.118t/a。

3.2.3公用工程

1、给水

1) 生活给水系统

由园区市政管网供给至本工程边界，经厂内生活供水设备供给全厂生活用水。采用恒压变频供水，供水压力为0.45MPa（表），水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的要求。

2) 生产给水系统

由园区提供原水，经厂内给水加压泵站加压储存供水，供全厂生产使用。

3) 消防用水系统

采用独立稳定高压消防给水管道系统，系统管道压力0.7~1.20MPa（表），供给装置区、罐区及辅助生产区等火灾时消防冷却水。

4) 循环水系统

本项目新建1套循环水场，设计规模为4000m³/h。

循环水给水温度32℃，回水温度42℃，浓缩倍数≥4，给水压力0.45MPa，回水压力0.25MPa，利用管路余压上塔。系统由冷却塔、循环泵、旁流过滤器和加药间等组成，循环冷却水设有旁滤过滤系统，以降低循环冷却水的浊度，投加缓蚀阻垢剂进行缓蚀阻垢处理，同时进行杀菌灭藻，设循环水泵加压。

5) 脱盐水

本项目新建1套脱盐水处理站，设计规模2t/h。处理工艺采用絮凝→杀菌加药→超滤→反渗透→RO产水槽→离子交换器，出水水质符合生产工艺用纯水要求。脱盐水主要用于环烯烃聚合物装置造粒冷却用水。

6) 冷冻水

本项目新建1座冷冻水站，设置52kW水冷螺杆冷水机组2台（1开1备）、96kW水冷螺杆冷水机组2台（1开1备），冷冻水符合生产工艺要求。

2、排水

本项目排水体制实行清污分流、雨污分流制，循环水场排污水经单独超滤+反渗透处理后 50%回用至循环水场作补充水，其余 50%浓水和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区内污水处理站处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值，氨氮和总磷同时满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025）纳入石化区污水管网，进入宁波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，含 2024 年修改单）表 2 水污染物特别排放限值中直接排放标准后排海。

3、供电

本项目设10KV总变电站一座，各装置配电从10KV引入变400V，用于各装置供电。

4、供热

本项目新建2台燃气导热油锅炉，额定功率分别为3500KW、11000KW，负责为粗双环戊二烯提纯装置、环烯烃聚合物装置提供合成型导热油供热热源。

5、供气

本项目新建1座空压站，空压系统设计规模为20m³/min，为全厂提供仪表空气和压缩空气。

6、氮气

本项目所需氮气由林德气体提供，规格为0.6MPa，主要用于储罐氮封和部分反应釜氮气置换。

7、火炬系统

本项目设有 1 座 90t/h 的地面火炬。火炬设计满足装置生产、安全和环保需求。火炬设计按全厂发生停电事故工况和非正常工况下各生产装置向火炬系统排放可燃气体的工况进行设计。

3.2.4 主要原辅材料及公用工程消耗

3.2.4.1 原辅材料消耗

本项目原辅材料消耗情况汇总见表3.2-5。

表 3.2-4 本项目原辅材料消耗汇总表

本项目使用的原料中详见上表，涉及新污染物甲苯，详见表3.2-6。

表 3.2-5 本项目涉及新污染物原料一览表

关于主要原料的说明：

3.2.4.2 公用工程消耗

本项目公用工程消耗汇总见表 3.2-7。

表 3.2-6 本项目公用工程消耗汇总表

序号	物料名称	单位	消耗量	备注
1	循环冷却水	t/h	2934.7	循环量
2	脱盐水	t/h	0.69	
3	冷冻水	t/h	0.25	
4	蒸汽	t/h	273600	
5	电	kwh/h	8165.4	
6	氮气	Nm ³ /h	1120	
7	仪表空气	Nm ³ /h	98	
8	天然气	m ³ /h	1956	

3.2.4.3 主要投料方式

3.3 总平面布置

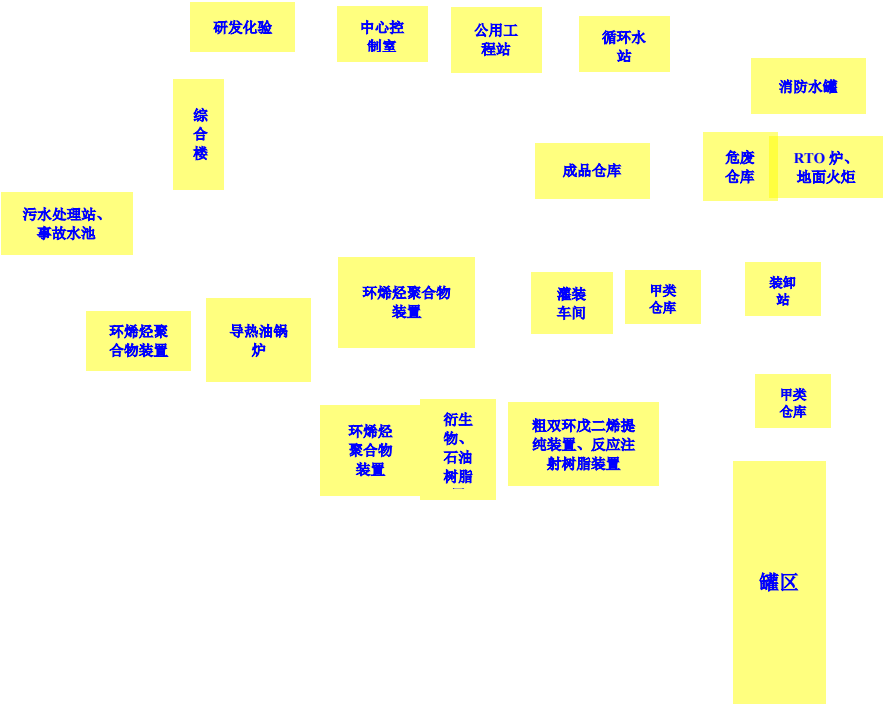
本项目总占地面积150亩，总建筑面积26214.36m²，厂区西北侧布置综合楼、研发化验中心和厂区综合污水处理站，厂区北侧布置公用工程站、循环水站、成品仓库等，厂区东北侧布置消防水罐和地面火炬系统、RTO炉。

中间由西至东布置环烯烃聚合物装置、降冰片烯衍生物装置、石油树脂装置、粗双环戊二烯提纯装置、聚双环戊二烯反应注射树脂装置。装卸站布置在厂区东侧，罐区布置在厂区东南侧。

工厂布置形成集中的工艺装置区、液体储运区和公用工程及辅助设施区，功能分区明显。满足工厂的生产和安全管理要求，符合国家和地方相关防火规范、规定。整个工厂的功能分区明显，便于工厂的生产管理。

本项目总平面布置图详见图3.3-1。

图 3.3-1 本项目总平面布置图



3.4 项目总流程及物料平衡

3.4.1 项目总加工流程

本项目以粗双环戊二烯提纯装置为起点，沿下游延伸建设共计5大套工艺生产装置，形成循环经济产业链。

图 3.4-1 本项目各装置物料走向图

3.4.2 总物料平衡

全厂总物料平衡见图3.4-2。

图 3.4-2 本项目总物料平衡图 单位：t/a

3.4.3 重点元素平衡

1、二甲苯平衡

本项目二甲苯平衡详见表3.4-1。

2、甲苯平衡

本项目甲苯平衡详见表3.4-2。

3、环己烷平衡

本项目环己烷平衡详见表3.4-3。

4、正己烷平衡

本项目正己烷平衡见表3.4-4。

5、甲基环己烷平衡

本项目甲基环己烷平衡见表3.4-5。

3.4.4 水平衡

本项目水平衡见图3.4-3。

图 3.4-3 本项目水平衡图 单位：t/h

3.5 粗双环戊二烯提纯装置

3.5.1 产品概况

本项目新建1套5.3万吨/年粗双环戊二烯提纯装置。本装置可生产精双环戊二烯3.4万吨/年。本装置产物汇总详见表3.5-1。产品规格详见表3.5-2。

3.5.2 主要原辅材料

粗双环戊二烯提纯装置原辅材料消耗见表3.5-3。

3.5.3 主要生产设备

本项目新建1套5.3万吨/年粗双环戊二烯提纯装置，共计2条生产线，本装置生产设备详见表3.5-5。

表 3.5-1 粗双环戊二烯提纯装置主要生产设备

3.5.4 技术来源及反应原理

3.5.4.1 技术来源

本项目拟采用环西汀新材料宁波有限公司与山东金柯工程设计有限公司联合开发的精双环戊二烯提纯工艺技术。主要通过解聚双环戊二烯，然后进行二聚，最后通过精馏提纯生产高纯度的精双环戊二烯。

3.5.4.2 反应原理

3.5.5 生产工艺流程

本装置工艺流程共分为解聚、分离、二聚、精馏、粗双环戊二烯回收合计五个步骤。本装置生产工艺流程图详见图3.7-1。

图 3.5-1 粗双环戊二烯提纯装置生产工艺流程和产污节点示意图

3.5.6 物料平衡

粗双环戊二烯提纯装置总物料平衡详见表3.5-6，甲苯平衡见表3.5-7。

表 3.5-2 粗双环戊二烯提纯装置总物料平衡表

表 3.5-3 甲苯平衡表

3.5.7 污染源产生和排放情况

3.5.7.1 废气

1、环戊二烯塔回流罐不凝气（G1-1）

环戊二烯塔回流罐会产生不凝气，不凝气气量0.5m³/h，主要污染因子为环戊二烯、异戊二烯、间戊二烯、其他二聚体，以VOCs表征（以非甲烷总烃计），经收集进入废气总管送至RTO焚烧炉。

2、真空系统尾气（G1-2）

双环戊二烯精馏塔塔顶未冷凝的轻组分气体由真空泵抽出，经冷凝器冷却后送至粗双环二聚罐，会产生少量不凝气，即真空系统尾气。真空系统尾气气量4.5m³/h，主要污染因子为环戊二烯、异戊二烯、间戊二烯、其他二聚体，以VOCs表征（以非甲烷总烃计），经收集进入废气总管送至RTO焚烧炉。

3、无组织废气（G1-3）

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，主要废气污染物为VOCs。本生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中关于设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算方法，根据计算本装置无组织废气VOCs排放量为5.12t/a，按照装置中各物质在线量比例进行估算，其中甲苯0.007t/a。

表 3.5-4 粗双环戊二烯提纯装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数（kg/h/排放源）	数量（个）	小计（kg/h）
阀门（气体）	0.024	784	18.82
阀门（有机液体）	0.036	840	30.24
法兰、连接件	0.044	2600	114.40
泵	0.14	72	10.08
泄压设备	0.14	42	5.88

压缩机	0.14	0	0.00
搅拌器	0.14	0	0.00
开口阀或开口管线	0.03	345	10.35
其他	0.073	323	23.58
合计	/	5006	213.35
动静密封点核算结果 (t/a)	5.12		

计算公式：年排放量=产生系数×密封点数量×0.003×8

3.5.7.2 废水

本装置正常生产情况下，不产生生产废水。

3.5.7.3 固废

本装置正常生产情况下，不产生固废。

3.5.7.4 噪声

本装置主要噪声源强见表3.5-9。

表 3.5-5 粗双环戊二烯提纯装置主要噪声源强情况（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	真空机组	2	120	-166	3	80-90	低噪声设备，消音隔声、减振措施，日常维护	8000h/a
2	各类机泵	/	113	-186	0	80-90		

以厂界北侧处点（30.060156°N，121.641338°E）为坐标原点（0，0）

表 3.5-6 粗双环戊二烯提纯装置废气产生情况表

3.6 降冰片烯衍生物装置

3.6.1 产品概况

本项目新建2套共2.8万吨/年降冰片烯衍生物装置。其中降冰片烯衍生物装置A生产规模为1.1万吨/年、降冰片烯衍生物装置B生产规模为1.7万吨/年。本装置产品方案详见表3.6-1。产品规格详见表3.6-2。

3.6.2 主要原辅材料

降冰片烯衍生物装置原辅材料消耗见表3.6-5

3.6.3 主要生产设备

本项目新建2套合计2.8万吨/年降冰片烯衍生物装置，本装置生产设备详见表3.6-6

3.6.4 技术来源及反应原理

3.6.4.1 技术来源

1、降冰片烯衍生物A

拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司与山东金柯工程设计有限公司联合开发的工艺技术。

2、降冰片烯衍生物B

拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司自主开发的工艺技术。

3.6.4.2 反应原理

3.6.5 生产工艺流程

3.6.5.1 降冰片烯衍生物 A

本装置主要包括合成单元、精馏分离单元。

本装置生产工艺流程图详见图3.7-1。

3.6.5.2 降冰片烯衍生物 B

本装置主要包括合成单元、精馏分离单元。

本装置生产工艺流程图详见图3.7-2。

图 3.6-1 降冰片烯衍生物 A 装置生产工艺流程和产污节点示意图

图 3.6-2 降冰片烯衍生物 B 装置生产工艺流程和产污节点示意图

3.6.6 物料平衡

3.6.6.1 总物料平衡

降冰片烯衍生物装置总物料平衡详见表3.7-6。

3.6.6.2 分单元物料平衡

降冰片烯衍生物装置A、B物料平衡详见表3.7-7和表3.7-8。

3.6.6.3 重点元素平衡

1、二甲苯平衡

二甲苯平衡见表3.6-10。

3.6.7 污染源产生和排放情况

3.6.7.1 废气

1、降冰片烯衍生物A

(1) 闪蒸塔不凝气（G2-1-1）

闪蒸塔不凝气主要污染因子为双环戊二烯、乙烯、降冰片烯、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入乙烯压缩机后返回至合成釜；

(2) 脱重塔不凝气（G2-1-2）

脱重塔不凝气主要污染因子为双环戊二烯、乙烯、降冰片烯、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入乙烯压缩机后返回至合成釜；

(3) 脱溶剂塔不凝气（G2-1-3）

脱溶剂塔不凝气主要污染因子为双环戊二烯、乙烯、降冰片烯、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入乙烯压缩机后返回至合成釜；

(4) 回收塔不凝气（G2-1-4）

回收塔不凝气主要污染因子为双环戊二烯、乙烯、降冰片烯、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统；

2、降冰片烯衍生物B

(1) 闪蒸塔不凝气（G2-2-1）

闪蒸塔不凝气主要污染因子为双环戊二烯、原料B、环戊二烯、降冰片烯衍生物B、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统；

（2）精馏塔1不凝气（G2-2-2）

精馏塔1不凝气主要污染因子为双环戊二烯、原料B、环戊二烯、降冰片烯衍生物B、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统；

（3）精馏塔2不凝气（G2-2-3）

精馏塔2不凝气主要污染因子为双环戊二烯、原料B、环戊二烯、降冰片烯衍生物B、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统；

（4）精馏塔3不凝气（G2-2-4）

精馏塔3不凝气主要污染因子为双环戊二烯、原料B、环戊二烯、降冰片烯衍生物B、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统；

3、无组织废气（G2-3）

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，主要废气污染物为VOCs。本生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中关于设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算方法，根据计算本装置无组织废气VOCs排放量为8.718t/a，按照装置中各物质在线量比例进行估算，其中二甲苯1.528t/a。

表 3.6-1 降冰片烯衍生物装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数（kg/h/排放源）	数量（个）	小计（kg/h）
阀门（气体）	0.024	1250	30
阀门（有机液体）	0.036	2550	91.8
法兰、连接件	0.044	4520	198.88
泵	0.14	120	16.8
泄压设备	0.14	160	22.4
压缩机	0.14	12	1.68
搅拌器	0.14	12	1.68
开口阀或开口管线	0.03	1250	30
其他	0.073	2550	91.8
合计	/	8624	363.24
动静密封点核算结果（t/a）	8.718		

计算公式：年排放量=产生系数×密封点数量×0.003×8

3.6.7.2 废水

本装置无工艺废水产生。

3.6.7.3 固废

本装置无固废产生。

3.6.7.4 噪声

本装置主要噪声源强见表3.6-11。

表 3.6-2 降冰片烯衍生物装置主要噪声源强情况（室外声源）

序号	声源名称	数量 (台)	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	一级合成釜	2	244	-134	8	70-85 dB (A)	低噪声设备，消音隔声、减振措施，日常维护，厂房隔声	8000h/a
2	二级合成釜	2	244	-160	8	70-85 dB (A)		
3	机泵	/	276	-140	8	80-90 dB (A)		
4	空冷器	/	276	-160	8	80-90 dB (A)		

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.6-3 降冰片烯衍生物装置废气产生情况表

3.7 环烯烃聚合物装置

3.7.1 产品概况

本项目新建2套合计2.75万吨/年环烯烃聚合物装置，其中1套配置2条生产线，装置规模为0.5万吨/年，1套配置5条生产线装置规模为2.25万吨/年，合计可生产环烯烃聚合物2.75万吨/年。

本装置产品汇总详见表3.7-1。产品规格详见表3.1-2和表3.1-3。

3.7.2 主要原辅材料

环烯烃聚合物装置原辅材料消耗见表3.7-2。

3.7.3 主要生产设备及产能匹配性分析

3.7.3.1 主要生产设备

本项目新建2套共计2.75万吨/年环烯烃聚合物装置，其中1套配置2条生产线，装置规模为0.5万吨/年，1套配置5条生产线装置规模为2.25万吨/年。本装置生产设备详见表3.7-3。

3.7.3.2 产能匹配性分析

本装置产能匹配性分析见表3.7-4。

3.7.4 技术来源及反应原理

3.7.4.1 技术来源

拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司自主开发的工艺技术。

3.7.4.2 反应原理

- 1、聚合反应
- 2、加氢反应
- 3、副反应

3.7.5 生产工艺流程

本装置生产工艺流程图详见图3.7-1。

图 3.7-1 环烯烃聚合物装置生产工艺流程和产污节点示意图

3.7.6 物料平衡

3.7.6.1 总物料平衡

环烯烃聚合物装置总物料平衡详见表3.7-5。

3.7.6.2 分单元物料平衡

环烯烃聚合物装置分单元物料平衡详见表3.7-6。

3.7.6.3 重点元素平衡

3.7.6.4 催化剂转移途径

3.7.7 污染源产生和排放情况

3.7.7.1 废气

1、聚合反应废气（G3-1）

聚合反应废气主要污染因子为双环戊二烯、环己烷、正己烷、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

2、加氢反应废气（G3-2）

加氢反应废气主要污染因子为环己烷、己烷、VOCs（以非甲烷总烃计）和氢气等，该股废气经收集进入导热油锅炉作配风。

3、过滤废气（G3-3）

过滤废气主要污染因子为环己烷、己烷、VOCs（以非甲烷总烃计）和氮气等，该股废气经集气罩收集进入废气总管送至废气处理系统。

4、脱挥废气（G3-4）

脱挥废气主要污染因子为环己烷、正己烷、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

5、造粒废气（G3-5）

造粒废气主要污染因子为环己烷、正己烷、VOCs（以非甲烷总烃计），造粒机及冷却钢带上方设有封闭式集气罩，该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

6、干燥、成品输送尾气（G3-6）

环烯烃聚合物干燥和成品输送尾气主要污染因子为颗粒物和微量VOCs（以非甲烷总烃计），干燥机采用正压气流收集，成品输送采用全密闭气力输送，干燥及成品输送废气（G3-6）经袋式过滤器处理后再经初效过滤、高效过滤后回用至洁净车间作循环风进行少量补充，洁净车间同时采用新风经初效过滤、高效过滤后进行补充。

7、精馏不凝气（G3-7）

精馏不凝气主要污染因子为环己烷、正己烷、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

8、投料粉尘（G3-8）

固体投料采用密闭式手套箱内操作，采用微负压，粉尘经收集后再经1套布袋除尘

器处理后通过1根15m排气筒排放。

9、无组织废气（G3-9）

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，主要废气污染物为VOCs。本生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中关于设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算方法，根据计算本装置无组织废气VOCs排放量为2.374t/a，按照装置中各物质在线量比例进行估算，其中甲苯0.035t/a、环己烷1.818t/a。

表 3.7-1 环烯烃聚合物装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数（kg/h/排放源）	数量（个）	小计（kg/h）
阀门（气体）	0.024	429	10.296
阀门（有机液体）	0.036	531	19.116
法兰、连接件	0.044	1054	46.376
泵	0.14	71	9.94
泄压设备	0.14	36	5.04
压缩机	0.14	5	0.7
搅拌器	0.14	15	2.1
开口阀或开口管线	0.03	105	3.15
其他	0.073	30	2.19
合计	/	2276	98.908
动静密封点核算结果（t/a）	2.374		
计算公式：年排放量=产生系数×密封点数量×0.003×8			

3.7.7.2 废水

本项目正常生产情况下，环烯烃聚合物在造粒水冷过程中产生冷却废水（W3-1），约两个月更换一次，主要污染物为COD_{Cr}、SS、石油类，其中COD500mg/L、SS200mg/L、石油类80mg/L，经收集送至厂区污水处理站处理达标后纳管至宁波华清污水处理厂。

3.7.7.3 固废

环烯烃聚合物装置生产过程中产生固废主要包括滤渣、不合格品、重馏分、轻组分等，其中不合格品为一般固废进行综合利用，其余全部为危险废物，委托有资质单位无害化处置。

3.7.7.4 噪声

本装置主要噪声源强见表3.7-12和表3.7-13。

表 3.7-2 环烯烃聚合物装置主要噪声源强情况（室外声源）

序号	声源名称	数量（台）	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		
1	聚合釜	7	179	-153	8	70-85 dB（A）	低噪声设备，消音隔声、减振措施，日常维护，厂房隔声	8000h/a
2	加氢釜	12	205	-173	8	70-85 dB（A）		
3	机泵	/	185	-199	8	80-90 dB（A）		
4	空冷器	/	244	-179	8	80-90 dB（A）		

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.7-3 环烯烃聚合物装置主要噪声源强情况（室内声源）

序号	声源名称	数量（台）	声源源强 （声功率）/dB （A）	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离/m	室内边界 声级/dB （A）	运行时段	建筑物插 入损失/ dB（A）	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/ dB（A）	建筑 物外 距离 /m
1	造粒干燥一体机	7	85~90	消音隔声、减振措施	328	-62	1	1.5	81~86	8000h/a	15	66~71	1
2	包装机	3	85~90		341	-62	1	1.5	81~86		15	66~71	1

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.7-4 环烯烃聚合物装置废气产生情况表

表 3.7-5 环烯烃聚合物装置废水产生情况表

表 3.7-6 环烯烃聚合物装置生产固废产生情况

3.8 石油树脂装置

3.8.1 产品概况

本项目新建1套2.7万吨/年石油树脂装置，可连续生产石油树脂2.7万吨/年。本装置产品方案详见表3.8-1，产品规格详见表3.1-4。

3.8.2 主要原辅材料

石油树脂装置原辅材料消耗见表3.8-2。

3.8.3 主要生产设备

本项目新建1套2.7万吨/年石油树脂装置，本装置生产设备详见表3.8-3。

3.8.4 技术来源及反应原理

3.8.4.1 技术来源

拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司自主开发的工艺技术。

3.8.4.2 反应原理

3.8.5 生产工艺流程

本装置主要包括聚合单元、分馏单元、造粒包装单元。

本装置生产工艺流程图详见图3.8-1。

图 3.8-1 石油树脂装置生产工艺流程和产污节点示意图

3.8.6 物料平衡

3.8.6.1 总物料平衡

石油树脂装置总物料平衡详见表3.8-4。

3.8.6.2 分单元物料平衡

石油树脂装置分单元物料平衡详见表3.8-5。

3.8.6.3 重点元素平衡

3.8.7 污染源产生和排放情况

3.8.7.1 废气

1、脱轻塔不凝气（G4-1）

脱轻塔不凝气主要污染因子为环戊二烯、异戊二烯、间戊二烯、甲苯、二甲苯、高沸点芳烃溶剂、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

2、脱重塔不凝气（G4-2）

脱重塔不凝气主要污染因子为环戊二烯、异戊二烯、间戊二烯、甲苯、二甲苯、高沸点芳烃溶剂、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

3、脱低聚物塔不凝气（G4-3）

脱低聚物塔不凝气主要污染因子为环戊二烯、异戊二烯、间戊二烯、甲苯、二甲苯、高沸点芳烃溶剂、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

4、造粒废气（G4-4）

在造粒机机头和钢带上方设置封闭式集气罩，收集造粒机机头和钢带结片废气，统一收集进入油气分离罐进行油气分离，产生油气分离罐不凝气，主要污染因子为甲苯、二甲苯、高沸点芳烃溶剂、VOCs（以非甲烷总烃计），该股废气经收集进入废气总管送至废气处理系统。

5、造粒机机尾出料粉尘（G4-5）、包装粉尘（G4-6）

造粒机机尾出料废气主要污染因子为颗粒物和微量VOCs（以非甲烷总烃计），包装

粉尘主要污染因子为颗粒物，经收集送至1套布袋除尘器处理后通过1根15m排气筒排放。

6、无组织废气（G4-7）

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，主要废气污染物为VOCs。本生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中关于设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算方法，根据计算本装置无组织废气VOCs排放量为5.194t/a，按照装置中各物质在线量比例进行估算，其中甲苯0.011t/a、二甲苯0.010t/a。

表 3.8-1 石油树脂装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数（kg/h/排放源）	数量（个）	小计（kg/h）
阀门（气体）	0.024	575	24
阀门（有机液体）	0.036	860	36
法兰、连接件	0.044	1520	132
泵	0.14	44	7
泄压设备	0.14	73	15.4
压缩机	0.14	0	0
搅拌器	0.14	6	1.12
开口阀或开口管线	0.03	125	0.9
其他	0.073	60	0
合计	/	3263	216.42
动静密封点核算结果（t/a）	5.194		
计算公式：年排放量=产生系数×密封点数量×0.003×8			

3.8.7.2 废水

本项目正常生产情况下，石油树脂在钢带水冷过程中产生冷却废水（W4-1），约两个月更换一次，主要污染物为COD_{Cr}、SS、石油类，其中COD500mg/L、SS200mg/L、石油类80mg/L，经收集送至厂区污水处理站处理达标后纳管至宁波华清污水处理厂。

3.8.7.3 固废

石油树脂装置生产过程中产生固废主要包括脱低聚物塔回流罐废液、油气分离罐废液等，全部为危险废物委托有资质单位无害化处置。

3.8.7.4 噪声

本装置主要噪声源强见表3.8-8和表3.8-9。

表 3.8-2 石油树脂装置主要噪声源强情况（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	第一聚合釜	1	276	-127	5	70-85 dB (A)	低噪声设备，消音隔声、减振措施，日常维护，厂房隔声	8000h/a
2	第二聚合釜	1	256	-134	5	70-85 dB (A)		
3	第三聚合釜	1	282	-166	5	70-85 dB (A)		
4	机泵	/	244	-134	5	80-90 dB (A)		
5	空冷器	/	269	-140	5	80-90 dB (A)		

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.8-3 石油树脂装置主要噪声源强情况（室内声源）

序号	声源名称	数量	声源源强 (声功率) /dB (A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失/ dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/ dB (A)	建筑物外距离/m
1	造粒机	7	85~90	消音隔声、减振措施	269	-134	1	1.5	81~86	8000h/a	15	66~71	1
2	包装机	1	85~90		302	-160	1	1.5	81~86		15	66~71	1

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.8-4 石油树脂装置废气产生情况表

表 3.8-5 石油树脂装置废水产生情况表

表 3.8-6 石油树脂装置生产固废产生情况

3.9 聚双环戊二烯反应注射树脂装置

3.9.1 产品概况

本项目新建1套聚双环戊二烯反应注射树脂装置，本装置可生产聚双环戊二烯反应注射树脂8525吨/年。本装置产品方案详见表3.9-1。聚双环戊二烯反应注射树脂（PDCPD-RIM树脂）由A、B双组分组成，A、B组分的技术要求满足《聚双环戊二烯反应注射树脂（PDCPD-RIM树脂）》（T/CIESC 110-2026）产品质量标准，具体标准详见表3.1-5。

本项目生产聚双环戊二烯反应注射树脂A、B组分，产品供下游企业经反应注射成型（RIM）工艺制备高性能热固性工程塑料制品。聚双环戊二烯反应注射树脂兼具轻质高强、耐腐蚀化、抗冲击、设计自由度大等优势，广泛应用于汽车、工程机械、化工防腐、环保设备、新能源、医疗等领域的大型、复杂、一体化结构与覆盖件。

备注：聚双环戊二烯反应注射树脂装置为间歇操作

3.9.2 主要原辅材料

聚双环戊二烯反应注射树脂装置原辅材料消耗见表3.9-2。

3.9.3 主要生产设备及产能匹配性分析

3.9.3.1 主要生产设备

聚双环戊二烯反应注射树脂装置生产设备详见表3.9-3。

表 3.9-1 聚双环戊二烯反应注射树脂装置主要生产设备

3.9.3.2 产能匹配性分析

本装置为间歇操作。本装置共设2台混合釜、2台配置釜和2台密闭灌装机用于生产聚双环戊二烯注射树脂（A/B组分产品）。

本装置产能匹配性分析见表3.9-4。

3.9.4 技术来源及反应原理

3.9.4.1 技术来源

拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司自主开发的工艺技术。

3.9.4.2 反应原理

图 3.9-1 聚双环戊二烯装置加工流程示意图

3.9.5 生产工艺流程

本装置生产工艺流程图详见图3.9-2。

图 3.9-2 聚双环戊二烯反应注射树脂装置生产工艺流程和产污节点示意图

3.9.6 物料平衡

3.9.6.1 总物料平衡

聚双环戊二烯反应注射树脂装置总物料平衡详见表 3.9-5。

3.9.6.2 催化剂转移途径

3.9.7 污染源产生和排放情况

3.9.7.1 废气

1、投料粉尘G5-1

助剂A为颗粒状合成橡胶，采用密闭式手套箱内操作，微负压，通过密闭式手套箱内将助剂A投加至混合釜中。该过程产生投料废气G5-1，主要污染因子为颗粒物，经收集进入投料粉尘袋式除尘设施处理后通过1根15m排气筒排放。

2、投料、混合废气G5-2、调配废气G5-3

来自粗双环戊二烯提纯装置的精双环戊二烯管道输送至混合釜；助剂B为成品复配助催化剂依靠氮气密闭压送至助剂B储罐；助剂C为主催化剂，依靠氮气密闭压送至助剂C配置釜，该过程产生投料废气，主要污染因子为VOCs（以非甲烷总烃计），经收集进入废气总管送至RTO废气处理系统。

混合釜、配置釜、助剂C配置釜中各物料混合、配置过程产生投料、混合废气G5-2、调配废气G5-3，主要污染因子为VOCs（以非甲烷总烃计），釜顶均设置废气管网，经收集进入废气总管送至RTO废气处理系统。

4、灌装废气G5-4

混合、配置完成后的PDCPD产品A/B采用密闭灌装机进行灌装，该过程产生灌装废气G5-4，密闭灌装机配备密闭集气套筒与灌装工位负压集气系统，对灌装工位挥发废气、容器置换废气进行全点位密闭负压收集，主要污染因子为VOCs（以非甲烷总烃计），收集后的废气进入废气总管送至RTO废气处理系统。

5、装置无组织G5-5

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄露，主要废气污染物为VOCs。本生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点都会存在VOCs的泄漏排放。本装置无组织废气VOCs排放量约占本装置总物料0.01%，排放量为0.789t/a。

3.9.7.2 废水

聚双环戊二烯反应注射树脂装置生产全过程不新增工艺用水、无生产废水产生。

3.9.7.3 固废

本装置无固废产生。

3.9.7.4 噪声

本装置主要噪声源强见表3.9-6、表3.9-7。

表 3.9-2 聚双环戊二烯反应注射树脂装置主要噪声源强情况（室外声源）

表 3.9-3 聚双环戊二烯反应注射树脂装置主要噪声源强情况（室内声源）

序号	声源名称	数量	声源源强 （声功率） /dB（A）	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级/dB（A）	运行时 段	建筑物插入损失 / dB（A）	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/ dB （A）	建筑物外 距离/m
1	密闭灌 装机	2	60~70	设备选型、 隔声减震等	308	-127	1	1.5	81~86	3000h/a	15	66~71	1

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0）

表 3.9-4 聚双环戊二烯反应注射树脂装置废气产生情况表

3.10 公用及储运工程分析

3.10.1 废气

（1）导热油锅炉燃烧烟气

本项目新建 2 台燃气导热油锅炉，额定功率分别为 3500KW、11000KW，其中 11000KW 导热油锅炉兼顾处理含氢废气的功能，2 台导热油锅炉分别采用低氮燃烧器，燃烧后的烟气分别通过 1 根 15m 排气筒排放。

（2）RTO 废气

本项目新建一套 RTO 焚烧系统处理有机废气，RTO 焚烧炉主要污染物包括 NO_x、SO₂、颗粒物、二甲苯、甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计）、环己烷，废气最终通过 1 根 20m 排气筒排放。

（3）储罐呼吸废气

本项目原料和产品储罐产生的呼吸废气主要污染因子为二甲苯、甲苯、VOCs 等，收集后送至 RTO 处理。储罐呼吸废气产生情况参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中所附的 EXCEL 表格进行计算。储罐区和装置区的储罐废气 VOCs 产生量合计为 48.825t/a。

（4）装车废气

本项目新建一座装卸站，有机产品装车过程产生的废气接入 RTO 焚烧处理。本项目采用槽罐车运输的产品为甲基环己烷，其装车过程的废气产生情况见表 3.10-3。

（5）污水处理站废气

本项目新建一座污水处理站，污水处理站会产生微量有机废气以及硫化氢、氨、臭气浓度，废气收集后进入 RTO 处理。

（6）集中供料间废气

本项目新建1座集中供料间，对桶装物料正己烷、聚合催化剂、脂肪醇、助剂等密闭投料，整个密闭投料间负压控制，废气经整体抽风收集接入至废气总管送至RTO焚烧炉。

（7）危废仓库废气

危废仓库废气主要是 VOCs 和少量臭气浓度，废气经收集送至 RTO 焚烧炉。

3.10.2 废水

（1）初期雨水

本项目占地面积共计约100000m²，本项目所在地区年降雨量1658.5mm，初期雨水的年产生量按年平均降雨量的10%计算。经计算，本项目的初期雨水产生量约为16585m³/a（平均约2.07t/h）。初期雨水主要污染因子为COD200 mg/L、SS150mg/L、石油类100mg/L，SS，初期雨水经初期雨水池收集后进入厂区污水场处理。

（2）循环水场排污水

本项目新建1座4000m³/h的循环水场，循环水场排污水经超滤+反渗透处理后50%回用至循环水场作补充水，剩余50%送至厂区污水处理站。本项目按照循环水场设计规模最大值4000m³/h核算排污水量，浓缩倍数N=4，循环冷却水排污量和循环冷却水量比率按2.5‰计，循环冷却排污水量约10th。废水水质约为COD100mg/L、SS 100mg/L，经新建1套超滤+反渗透处理后50%回用至循环水场作补充水，剩余50%送至厂区污水处理站。

（3）机泵冷却及地面冲洗废水

根据设计，本项目机泵冷却及地面冲洗废水产生量为800t/a，废水水质约为COD200mg/L、石油类100mg/L、SS 100mg/L，送至厂区污水处理场。

（4）脱盐站废水

本项目新建1套2t/h的脱盐站，脱盐水制备过程产生反渗透含盐浓水，制水效率约为75%，根据脱盐站设计规模核算，废水产生量约0.5t/h（4000t/a），主要污染因子为

Ph值、COD、含盐量（TDS），其中ph值6~9、COD50mg/L、TDS 2000mg/L，送至厂区污水处理站。

（5）生活污水

本项目新增劳动定员200人，平均生活用水量约100L/人·d，生活污水产生量约为用水量的90%，约6000t/a，生活污水接入厂区污水处理场。

3.10.3 固废

（1）污泥

污水处理站混凝沉淀以及A/O生化产生的污泥经压滤后送有资质单位处置。

（2）废导热油

导热油锅炉中的导热油需定期更换。

（3）废矿物油

设备检维修产生一定量的废机油、润滑油等。

（4）废包装材料

化学品使用包装过程产生的废包装桶、包装袋等。

（5）废离子树脂

脱盐水处理站会产生废离子树脂。

（6）废布袋

布袋除尘会产生废布袋。

（7）生活垃圾

新增职工办公生活中产生的垃圾。

（8）实验室废物

研发及分析实验的过程中产生实验室废物。

3.10.4 公辅工程污染物产生排放情况

本项目公辅工程相关污染物产生排放情况见表 3.10-1～表 3.10-3。

表 3.10-1 公辅工程废气污染物产生情况

表 3.10-2 公辅工程废水产生情况

表 3.10-3 公辅工程固体废物产生情况

3.11 污染源汇总

3.11.1 废气

本项目各装置废气产生情况汇总详见表 3.11-1 和表 3.11-2。本项目废气排放情况详见表 3.11-3。

3.11.2 废水

本项目各装置废水产生及排放去向详见表 3.11-4。

3.11.3 固废

本项目各装置固废产生及排放去向详见表 3.11-5。

表 3.11-1 本项目废气产生速率汇总

表 3.11-2 本项目废气产生量汇总

表 3.11-3 本项目废气排放情况汇总

表 3.11-4 本项目各装置废水产生及排放去向汇总表

表 3.11-5 本项目各装置固废产生及排放去向汇总表

3.11.4 污染源汇总

本项目污染物产生排放情况详见表 3.11-6。

表 3.11-6 本项目污染物产生排放情况汇总

3.12 非正常工况

1、废气

各装置停车检修时，反应器停止进料，各塔、釜停止进料和采出，当塔、釜温度降至常温时，各塔、釜有机物料经过底部连接泄料管路出清，再以氮气吹扫回收降低逸散量，停车检修废气均送到火炬系统处理。

表 3.12-1 非正常工况下废气排放参数表

污染源	非正常原因	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 kg/h	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	处理措施
粗双环戊二烯提纯装置	开停车	VOCs	500	0.62	12	1	火炬系统
		甲苯	60	0.074			
降冰片烯衍生物装置	开停车	VOCs	550	0.65	12	1	火炬系统
		二甲苯	55	0.065			
环烯烃聚合物装置	开停车	VOCs	580	0.73	12	1	火炬系统
		甲苯	65	0.08			
聚双环戊二烯反应注射树脂装置	开停车	VOCs	550	0.68	12	1	火炬系统
石油树脂装置	开停车	VOCs	500	0.65	12	1	火炬系统

3.13 项目清洁生产分析

3.13.1 原料和产品的先进性

本项目原料不属于《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》中的有毒有害原料，本项目甲苯列入《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28号）属于新污染物，原料甲苯大部分加氢生成产品甲基环己烷，极少量进入到废气和固废中，均能做到达标排放，对环境影响较小。

本项目产品为环烯烃聚合物及二等品、甲基环己烷、聚双环戊二烯反应注射树脂AB、石油树脂等，分别属于合成材料制造和基础化学原料制造，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》限制类及淘汰类，符合产业政策要求。

3.13.2 装备与生产工艺的先进性

本项目新建 1 套 5.3 万吨粗双环戊二烯提纯装置、2 套共计 2.8 万吨降冰片稀衍生物装置、2 套共计 2.75 万吨环烯烃聚合物装置、1 套 0.85 万吨聚双环戊二烯反应注射树脂装置、1 套 2.7 万吨/年石油树脂装置。

本项目采用先进的生产工艺及生产设备，实现各工序的自动化、管道化、密闭化操作，体现三化一流的设计理念，从源头控制减少废气产生。关于产品生产车间设计中拟采用垂直布局方式，垂直布局形式除可降低物料运输成本，减少工艺交叉外，还可以有效防止生产装置因物料输送导致的废气无组织排放。

3.13.3 资源能源利用

本项目环烯烃聚合物装置设有溶剂回收单元，对溶剂环己烷尽可能做到大部分可回用于工艺生产，可以大大减少溶剂的消耗量，降低生产成本，减少污染物的排放。

3.13.4 节能节水措施

- 1) 采用先进的DCS控制系统，使装置操作最佳化，降低能耗，达到节能的目的。
- 2) 储罐均设氮封系统，以减少挥发气损失。
- 3) 全厂采用低压蒸汽和凝液用于管道伴热。
- 4) 新建1套中水回用系统，对循环水场排污水经超滤+反渗透处理后50%回用至循环水场作补水。

3.13.5 三废治理措施

3.13.6 恶臭物质控制措施

本项目涉及的甲苯、二甲苯、双环戊二烯等物料，属于恶臭类物质。

项目采取的主要异味管控措施有：

- 1、本工程设计中采用垂直布局方式，垂直布局形式除可降低物料运输成本，减少工艺交叉外，还可以有效防止生产装置因物料输送导致的废气无组织排放。
- 2、在设备选型中，选用先进的生产设备和生产工艺，密闭管道输送或隔膜泵正压输送等，可减少恶臭废气无组织排放。
- 3、本项目建成后按照相关规范要求制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。各装置采用高密封等级的设备配置，动静密封点泄漏率控制在0.15%以下，并要求企业在后续生产过程中对各类密封点逸散的无组织废气通过LDAR检测修复制度进行管控。

4、各生产车间包括本项目中间罐、废水槽、溶剂罐等贮存设施产生的废气接入至 RTO 焚烧炉处理。

4 环境质量现状监测与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

镇海镇海区地处我国东海之滨，宁波市的东北部，杭州湾南岸，总面积218km²，为浙东的重要门户，素有“浙东玉门关”之誉。宁波石化经济技术开发区位于镇海区西北侧，区内拥有中国石化镇海炼化、中金石化等大型石化企业。

环西汀新材料（宁波）有限公司位于宁波石化经济技术开发区泥螺山围垦区内。厂区东侧、南侧均为泥螺山垦区，西侧为道路，北侧隔离道路为河道。

本项目地理位置见图4.1-1，项目周边环境示意图4.1-2。



图 4.1-1 本项目地理位置示意图



图 4.1-2 项目周边环境现状图

4.1.2地形、地貌

镇海地处北纬 30°、东经 121°，位于中国大陆海岸线中段，陆地面积 246 平方公里。地形狭长，地势西北、东南两端高，中间平，甬江由西南流向东北入海，横贯境内中部。全区地形分西北平原低丘、中部丘陵平原、东南丘陵岛屿三大类型。

镇海区多数（澥浦镇西北地带除外）工程地质条件为萧绍宁平原硬土层较发育软土亚区。本亚区特征为上部以淤泥、淤泥质亚粘土、淤泥质粘土及亚粘土为主，下部主要为粘土、砂、砂砾石组成。地表硬壳层较厚，可塑—软塑状，中等压缩性，天然允许承载力 6-8t/m²左右。黄色硬土层，为黄褐或棕黄色，为湖相或混合成因的粘土、亚粘土，可塑状，顶板埋深 15-30m，一般厚度 2-12m。允许承载力为 18-23t/m²，分布广泛，为本区地质主要桩基持力层。

本项目位于泥螺山围垦区，围区上层土壤以素填土、淤泥质黏土、粉土夹粉质粘土及粉质粘土为主。

4.1.3气候、气象特征

镇海属亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长。年平均气温 16.3℃，日平均气温稳定过 10℃，持续时间 231 天-235 天。无霜期 237 天，年雨日 148 天。年日照时数为 1944.3 小时，日照率为 44%。但夏秋间台风，春季低温多雨和秋季多阴雨。镇海区 2004 年~2024 年气象长期统计数据如下表：

表 4.1-1 镇海气象站常规气象项目统计（2004 年~2024 年）

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温（℃）	17.48		
2	累年极端最高气温（℃）	38.9	2013/8/7	41.0
3	累年极端最低气温（℃）	-6.17	2021/1/1	-8.1
4	多年平均气压（hPa）	1015.8		
5	多年平均水汽压（hPa）	17.38		
6	多年平均相对湿度（%）	77.82		
7	多年平均降雨量（mm）	1658.5	2015/9/30	276.2
8	多年实测极大风速（m/s）、相应风向	20.66	2017/8/20	25.8WNW
9	多年平均风速（m/s）	1.9		
10	多年主导风向、风向频率（%）	SSE		
		9.29		
11	多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）	10.02		

4.1.4水文特征

1、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 m^3 ，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 m^3 ，该区合计地表水资源量约 1.97 亿 m^3 。

石化区内水系主要通过新挖而成，如海天河、滨海河等，河道较为顺直，区内总体河网水面率为 1.44~3.03%。区内主要河道有北侧的澥浦大河和南侧的新泓口河，澥浦大河宽 120m，新泓口河宽 30~40m，都是镇海境内的主要排水河道，亦是姚江流域河网的重要组成。区内岚山水库目前的功能为中国石化镇海炼化的工业备用水源，属于人工海涂水库，总库容 600 万方。

2、海域水文

1、潮汐

镇海以北为杭州湾海域，该海域潮波来自东海，为弱潮区，潮型属非正规半日潮。根据镇海（沙头村）潮位站调查数据，其年平均潮差为 2.39m，历年最大潮差 3.75m；最高潮位 2.49m，历年最低潮位 -1.46m，历年平均潮位 1.71m；平均涨潮历时 6 小时 19 分，平均落潮历时 6 小时 6 分。

2、潮流

镇海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。潮流的流向与地形密切相关，总流向是由 ESE 沿大陆岸线向 WNW 涨入。大、小潮实测最大涨潮流分别为 1.97m/s、1.34m/s，对应流向分别为 297° 、 291° ；最大落潮流分别为 2.18m/s、1.90m/s，对应流向分别为 145° 、 143° ，涨、落潮的最大流速差别无几。流速具有明显的垂向分布特性，总体上以表层为最大，由面层向底层逐渐减小。最大垂线平均流速，涨潮流为 1.78m/s，对应流向 349° ，落潮流为 1.86m/s，对应流向 171° 。

3、波浪

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。

4、泥沙

本海域的泥沙运动是海域来沙所形成的。海水含沙量冬春大，3 月份为峰值，秋季小，7、8 月份为低谷期。根据海域含沙量的统计结果，各垂线的涨潮流平均含沙量为 $0.120\sim 2.95\text{kg/m}^3$ ；落潮流平均含沙量为 $0.070\sim 4.30$ ，项目附近海域涨落潮含沙量平面分布具有明显的西高东低、南高北低的分布特征。垂向分布由面层至底层，含沙量逐渐升高。

4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量达标区判定

本项目所在地行政区域为宁波市镇海区。根据《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2024 年）》，镇海区六项基本污染物年评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，项目所在评价区域属于达标区。

4.2.2 基本污染物环境质量现状

为了解本项目所在区域大气环境质量现状，本环评引用龙赛医院大气自动监测站 2024 年的基本污染物具体数据进行评价，项目评价区域大气基本污染物环境质量现状见表 4.2-1。

表 4.2-1 2024 年环境空气质量监测点位

监测数据表明，2024 年宁波镇海区的基本大气污染物项目各指标的年均质量和相应百分位的质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 环境空气污染物基本项目过渡阶段二级标准浓度限值要求。

4.2.3 其他污染物环境质量现状

为了解项目所在地环境空气质量现状，本项目搜集了项目周边相关历史监测数据，并在环评期间委托宁波市华测检测技术有限公司和浙江静远环境科技有限公司，对项目附近的环境空气进行补充监测。

1、监测点位和监测因子

详见表 4.2-2 和图 4.2-1。

表 4.2-2 其他污染物监测点位基本信息

图 4.2-1 环境空气监测点位图

2、监测频次

监测小时值，每天监测 4 次，具体时段为 02:00、08:00、14:00、20:00，共监测 7 天。同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

3、监测结果与评价

监测结果详见表 4.2-3。

表 4.2-3 各监测点位监测结果统计表

监测结果表明：监测点位的甲苯、硫化氢、氨均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的说明要求，臭气浓度 ≤ 10 （无量纲），环己烷满足前苏联居民区大气中有害物质的最大容许浓度限值。

4.3 地表水环境质量监测与评价

为了解项目周边区域的地表水水质现状，本项目引用项目周边澥浦大河断面的历史监测数据。

1、监测点位

设置于澥浦大河，共设置 1 个监测断面，具体见图 4.3-1。



图 4.3-1 地表水监测断面示意图

2、监测因子及频次

pH 值、水温、DO、COD、氨氮、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、BOD₅、氰化物、硫化物、LAS、砷、汞、镉、六价铬、铅、铜、锌、镍、苯、甲苯、二甲苯、石油类、总氮、高锰酸盐指数、粪大肠菌群。连续测 3 天，每天测 1 次。

3、监测日期

2026 年 1 月 26 日至 1 月 28 日。

4、监测结果

具体监测结果见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目附近地表水水质监测统计表

由监测数据可知，项目北侧澥浦大河监测断面各指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1III 类标准以及表 3 限值。

4.4 地下水环境质量监测与评价

为了解项目地块周边地下水环境质量现状，本项目引用附近地下水监测数据，并委托宁波市华测检测技术有限公司对建设项目场地及其下游地下水进行补充监测。

1、监测点位

本项目地下水环境评价等级为二级。根据导则要求，此次设置地下水水质水位监测点位 7 个（D4~D10），水位监测点位 3 个（D1~D3），具体详见表 4.4-1 和图 4.4-1。

表 4.4-1 地下水潜水含水层水质及水位监测点位

点位编号	经纬度坐标		监测分析内容	备注
	经度 (°)	纬度 (°)		
D1	121.626549	30.038486	水位	引用
D2	121.636140	30.044987	水位	引用
D3	121.638114	30.041365	水位	引用
D4	121.636441	30.049742	水质、水位	引用
D5	121.642513	30.046733	水质、水位	引用
D6	121.635497	30.033805	水质、水位	引用
D7	121.642651	30.058663	水质、水位	本次监测
D8	121.644668	30.059919	水质、水位	本次监测
D9	121.645156	30.057912	水质、水位	本次监测
D10	121.647414	30.061705	水质、水位	本次监测

2、监测因子及监测时间

D1~D3：水位，监测时间 2026 年 1 月 23 日；

D4~D6：水位、八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）；其他因子：色度、臭、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、硒、四氯化碳、甲苯、铜、锌、汞、砷、氰化物、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、苯、石油类、镍、二甲苯、苯并[a]蒽、苯并[a]菲、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、蔡，监测时间 2026 年 1 月 23 日；

D7~D10：水位、八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）；其他因子：色度、臭、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碘化物、硒、四氯化碳、甲苯、铜、锌、汞、砷、氰化物、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、苯、石油类、镍、铬，监测时间 2026 年 3 月 22 日。



图 4.4-1 地下水监测点位示意图

3、监测频次

每个点取样 1 次。

4、监测结果

各监测点地下水水位高程见表 4.4-2，地下水类型及矿化程度见表 4.4-3，地下水质量监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-2 项目附近地下水监测水位数据表

1) 地下水平衡及类型

由表 4.4-3 分析可知，各监测点八大离子基本平衡。其中的 D4、D5、D8、D10 监测点地下水化学类型为 49-B 型，D6 监测点地下水化学类型为 49-A 型，D7 监测点地下水化学类型为 14-C 型，D9 监测点地下水化学类型为 35-C 型。

2) 地下水环境质量监测及评价结果

由表 4.4-4 分析可知，色、浑浊度、总硬度、硫酸盐、氯化物、碘化物、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、锰、铝、钠等因子存在超标；石油类未检出，可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准；其余指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准的要求。

项目所在地总硫酸盐、氯化物、钠、溶解性总固体、总硬度、碘化物、锰、浑浊度、铝等因子超标，主要原因是本项目位于海边，所在区域原为滩涂，滞留海水导致地下水中的离子浓度偏高，盐含量较高，容易积累沉淀，另一方面项目所在地为滩涂填海形成，也可能和填海材料有关。色度、耗氧量、氨氮等因子的超标与区域污染现状有关。

表 4.4-3 八大离子平衡分析

表 4.4-4 项目附近地下水监测数据一览表

4.5 声环境质量现状监测与评价

为了解项目所在地声环境质量现状，本次委托宁波市华测检测技术有限公司对项目所在地四周的声环境进行监测。

1、监测点位

在项目所在地四周共设 4 个点。详见图 4.5-1。



图 4.5-1 声环境现状监测点位图

2、监测时间和频次

监测时间：2026 年 3 月 31 日（昼间）、2026 年 4 月 2 日（夜间）；

监测频次：昼间（8：00～22：00）和夜间（22：00 以后）各一次。

3、监测项目：等效声级 L_{Aeq} 。

4、监测结果

监测结果见下表 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测结果

由监测结果可知，监测期间项目所在地四周监测点的昼、夜间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准的要求。

4.6 土壤环境现状调查与评价

为了解项目地块及周边土壤环境质量现状，本项目委托宁波市华测检测技术有限公司对本项目所在区域的土壤环境质量现状进行了监测。

1、监测点位及监测因子

根据一级评价要求，项目占地范围内布置 2 个表层样点（T1~T2），5 个柱状样点（T3~T7）；项目占地范围外布置 4 个表层样点（T8~T11），详见图 4.6-1。

表 4.6-1 土壤监测点位

图 4.6-1 土壤监测点位图

2、监测时间及频次

监测时间为 2026 年 3 月 21 日，采样一次。其中 T3 于 2026 年 5 月 11 日采样一次，调查部分土壤理化特性。

3、采样方法

表层样采样深度为 0~0.2m，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。土壤样品前处理及分析参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）要求进行。

4、监测及评价结果

土壤理化特性调查结果见表 4.6-2~表 4.6-3，土壤监测结果统计见表 4.6-4~表 4.6-6。

由监测结果可知，本项目所在地块工业用地点位 T1-T7、T9-T10 均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，林地点位 T8、T11 可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准，说明项目所在区域土壤环境质量良好。

表 4.6-2 土壤理化特性调查表

表 4.6-3 土壤结构（剖面图）

表 4.6-4 土壤监测结果统计表 1（建设用地表层样）

表 4.6-5 土壤监测结果统计表 2（农用地表层样）

表 4.6-6 土壤监测结果统计表（柱状样）

4.7 区域污染源调查

根据现场踏勘，项目周边已批在建、拟建项目企业主要包括宁波中金石化有限公司、浙江镇洋发展股份有限公司、中石化宁波镇海炼化有限公司、宁波巨化化工科技有限公司等，其拟建、在建项目主要概况如下：

表 4.7-1 区域污染源调查情况汇总表

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期主要包括工程用地范围内的地面挖掘、土建施工、设备安装、建筑材料运输等活动，对环境产生影响的因素主要有：施工噪声、扬尘、建筑垃圾、施工人员的污水和生活垃圾等。以下将对这些污染及其环境影响加以分析，并提出相应的防治措施。本项目为新建工程，在施工期间，应做好施工方案，避免施工过程造成安全影响。

5.1.1 施工期主要环境问题

施工期的主要环境问题是施工中产生的废气、废水、固体废物和噪声对环境产生的影响，包括：

- 1、土建泥浆水及其它污水可能的不恰当处置，带来的环境影响问题；
- 2、建筑材料的运输、装卸产生的粉尘；
- 3、施工期间机械作业发出的无规则高强度的噪声及振动；
- 4、施工现场建筑废物和生活废物对环境的影响。

5.1.2 施工期环境空气影响分析

5.1.2.1 施工期环境空气污染特征

施工期环境空气污染主要来自各施工阶段所产生的粉尘和废气，其中主要因子是粉尘。

在建筑施工的各个阶段，产生扬尘的环节均较多，粉尘的排放源较多，特别在地面以下构筑施工阶段。而且其中大多数排放源尘的排放持续时间较长，如建材堆场扬尘和车辆行驶产生的道路扬尘等，在各个施工阶段均存在。

项目建设期施工机械排放的废气污染物主要集中在打桩、挖土阶段，其余阶段则主要是大型运输卡车排放尾气污染。后者具有较大的移动性。

5.1.2.2 施工期主要大气污染源

施工期间的作业粉尘主要来自区域范围内场地的开挖，散装建筑材料装卸过程以及打桩机烟尘。另外还有施工机械燃烧柴油排放的废气污染，以及运输车辆的汽车尾气等。

项目建设不同施工阶段的主要污染源和污染物排放情况见 5.1-1。

表 5.1-1 不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况

建筑施工阶段	主要污染源	主要污染物
--------	-------	-------

挖土，打桩	裸露地面，土方堆场，土方装卸，道路扬尘，建材堆场；挖掘机，铲车，运输卡车等	一氧化碳
构筑物构筑阶段	建材堆场，建材装卸，车辆行驶道路扬尘	碳氢化合物
设备改造、安装	安装、焊接	废气

5.1.2.3 影响分析

施工期废气因其排放源的流动性，对环境的影响是有限的。

施工期扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的影响是局部的、短期的，施工结束后就会消失。施工期扬尘的主要特点及影响为：

1、类比资料表明，工地道路扬尘是建筑施工工地扬尘的主要来源，其次为材料的搬运和装饰、土方沙石的堆放等造成的扬尘。

2、工地道路扬尘颗粒物浓度与路面有关。其影响范围为道路两侧各 50m 左右的区域。

3、建筑工地扬尘对大气环境的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内。由于距离的不同，其污染程度亦有差异。在扬尘下风向 0~50m 内为重污染带，50~100 内为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气环境影响很小。

本项目位于现有厂区内，周边 200m 内无环境保护敏感点。因此，本项目施工扬尘对周围环境的影响较小。

5.1.2.4 对策措施

本项目在建设过程中需要使用大量建筑材料，这些建材在装卸、堆放过程中会有大量粉尘外逸。施工期作业粉尘，均属开放性非固定源扬尘，要完全加以控制是相当困难的，然而如能从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施，则能加以适当控制。为不加重项目建设地区的尘污染，建议采取如下措施：1）加强施工管理；2）改进施工方法；3）采用先进技术装备。

5.1.3 施工期污水排放影响分析

5.1.3.1 污水源强及分布

建筑施工期产生的废水主要有泥浆水、车辆冲洗水和少量的生活污水。施工需进行挖土、打桩、材料冲洗等，需使用大量的挖掘机械、运输机械和其它辅助机械在作业和维修中有可能发生油料外溢、渗漏等事故，通过冲洗和雨水等途径，会流入下水道而影

响水环境的质量。

另外，土建时需要用水泵外排淤水，外排的淤水中含有大量泥浆。如果这部分泥浆随地面径流入下水管道，再排入就近的河流，会造成受纳水体悬浮颗粒物 SS 含量增高；同时由于泥浆水中含有有机杂质和施工机械的废油及施工时的固体废物，亦会造成受纳水体 COD、NH₃-N 和油类浓度增高，DO 浓度下降，造成水质污染。

施工期污水污染物主要为 COD、NH₃-N、油和 SS 等。

5.1.3.2 施工期污水排放影响

施工期间将产生少量的施工人员生活污水和施工设备的冲洗废水，给施工区环境造成一定影响。施工人员产生的生活污水依托厂区现有化粪池处理。设备冲洗废水含有泥污和油类，利用现有设施处理后排放。施工期产生的废水其对环境的影响是短暂的，一旦施工结束，其影响随之消失。

5.1.3.3 对策措施

为防止污水污染环境，必须采取相应的控制措施：

1、建设期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲入下水管道流入附近水体。

2、施工现场破土、堆土较多，及时清除土方到准予堆放点。

3、施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的土建泥浆水、车辆冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池，将建筑泥浆水和冲洗水经沉淀分离后排放，防止泥浆水堵塞下水管道，沉淀泥浆应定期及时外运；对排放的生活污水、厕所冲洗水须经化粪池进行消化处理。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工中使用频繁的几种主要机械设备的噪声值进行计算，预测单台机械设备的噪声值，具体见表 5.1-2。现场施工时具体投入多少台机械设备很难预测，本次评价假设有 3 台设备同时使用，将产生的噪声叠加后预测其对某个距离的总声压级，具体见表 5.1-3。

表 5.1-2 单台机械设备的噪声预测值

施工阶段	机械设备	噪声预测值（dB）						
		10m	20m	40m	50m	100m	200m	300m
土石方	挖掘机	82	76	70	68	62	56	52
	铲土机	78	72	66	64	56	50	48
桩基	静压式打入桩机	83	77	71	69	63	57	53
结构	混凝土振捣棒	82	76	70	68	62	56	52

施工阶段	机械设备	噪声预测值 (dB)						
		10m	20m	40m	50m	100m	200m	300m
装修	升降机	75	69	63	61	53	47	45

表 5.1-3 多台机械设备同时施工时的噪声预测值

施工阶段	噪声预测值 (dB)						
	10m	20m	40m	50m	100m	200m	300m
土石方	87.1	81.1	75.1	73.1	67.1	61.1	57.1
桩基	88.1	82.1	76.1	74.1	68.1	62.1	58.1
结构	87.1	81.1	75.1	73.1	67.1	61.1	57.1

预测结果可知，多台机械设备同时运转，昼间距离噪声源 100m 才能达到建筑施工场界噪声限值。因此，在项目采用静压打桩机或钻孔式灌注机的情况下，产生的噪声对位于项目外围约 100m 范围内的人员及声环境将产生不同程度的影响。假若在夜间施工，则更是达不到建筑施工场界噪声限值，对周边环境的影响更为严重。本项目最近敏感点为 4.3km 的炼化社区，因此，施工噪声对项目附近敏感点的影响较小。

5.1.5 施工期固废环境影响分析

5.1.5.1 固体废物来源

施工期的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾以及施工产生的建筑垃圾。本工程建设周期相对较长，各项工程分阶段施工，生产垃圾具有不确定性。

5.1.5.2 固废的处置及管理

对于施工过程中产生的建筑垃圾，主要包括施工废料和废泥浆等，应进一步加强施工管理工作，进行妥善收集，可利用部分应尽可能回收利用，不可利用部分及生活垃圾由环卫部门统一清运，严禁任意堆放，避免造成二次污染。

生活垃圾，主要来源于施工人员，由当地环卫部门负责清运。

5.1.5.3 对策措施

为减缓固体废物对环境的影响，需采取下列措施：

- 1、建筑垃圾和生活垃圾应定点收集。
- 2、生活垃圾袋装化。
- 3、建筑垃圾和生活垃圾指定专人管理，委托当地环卫部门及时清运。
- 4、废泥浆在环保部门指定地点挖坑填埋，同时恢复地表地貌。
- 5、建筑废料应实行分类堆放，对于可回收的建筑废料，如破损工具等应予以回收处理。

5.2 营运期大气环境影响预测与评价

5.2.1 气象数据来源

本评价选取 2024 年作为评价基准年。

地面观测气象数据来源距项目最近的气象站—镇海气象站，模拟高空气象数据采用国家评估中心提供的中尺度数值模式 WRF 模拟生成。地面观测气象数据站和模拟高空气象数据情况详见表 5.1-1 和表 5.1-2。

表 5.2-1 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站 UTM 坐标/km		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
镇海气象站	58561	国家气象站	121.6115	29.9757	5.742	4	2024	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

表 5.2-2 模拟高空气象数据信息

模拟点坐标		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
121.71244E	29.95631N	8.032	2024	不同气象数据层的气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

5.2.2 预测模型及参数选取

1、预测模型选取

根据对镇海气象站地面观测气象数据的分析，评价基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 10h；且根据 AERSCREEN 考虑岸边熏烟的计算结果，各污染物最大 1h 平均质量浓度并无存在超过环境标准的现象。

因此，根据 HJ2.2-2018 要求，本评价采用 AERMODE 模式进行模拟预测。

2、地形数据与地表参数（土地利用）

地形数据：采用 srtm.csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，直接生成评价区域的 DEM 文件，经纬度坐标，WGS84 坐标系，90m 精度。

地表参数（土地利用）：本评价根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型进行了合理划分。

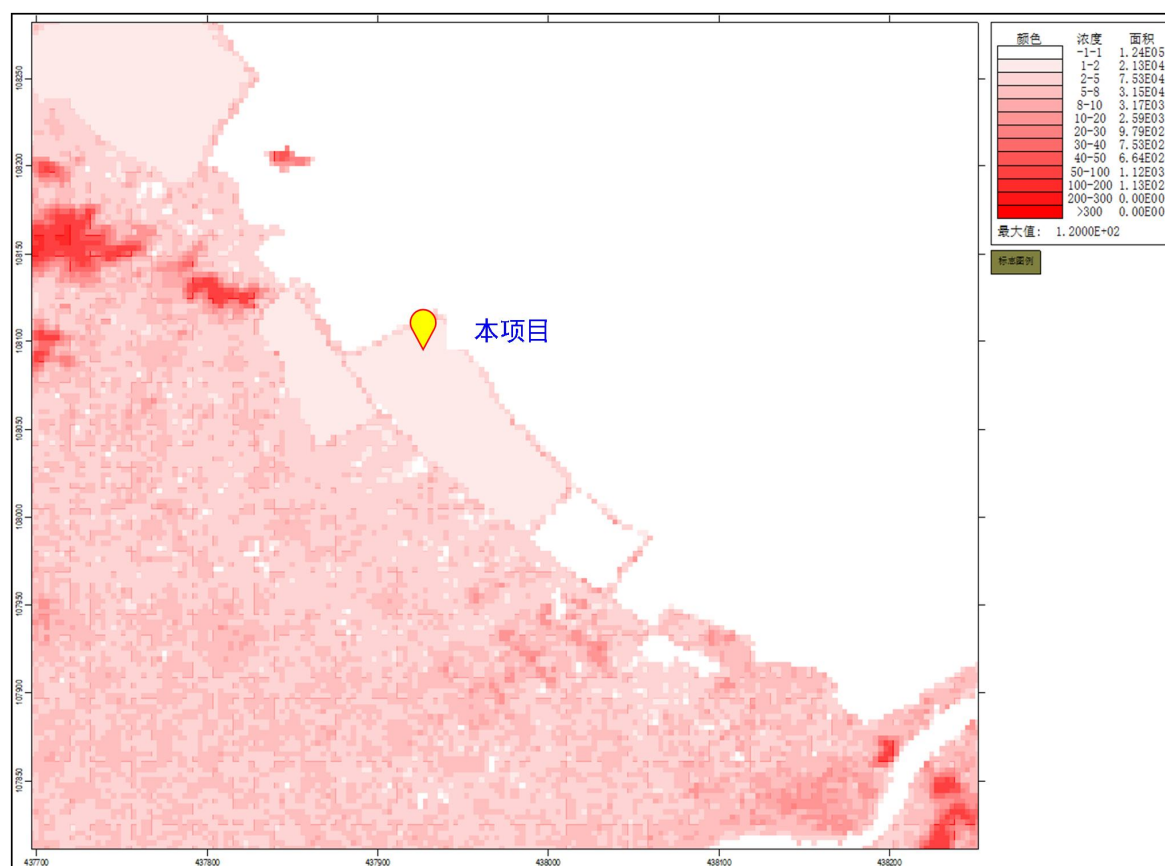


图 5.2-1 地形数据截取情况

3、预测网格点设置

网格点采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，5~15km 的网格为 250m。计算大气防护距离时，厂界外预测网格分辨率为 50m。

4、污染物转化

NO_x 向 NO₂ 转化采用 PVMRM（烟羽体积摩尔率法）；污染源烟道内 NO₂/NO_x=0.1，环境中平衡态 NO₂/NO_x=0.9，均采用模型缺省设置；项目所在区域 O₃ 取日间平均浓度为 140μg/m³。

5.2.3 预测因子

1、预测因子筛选原则

- （1）根据评价因子确定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子；
- （2）最大地面浓度占标率 P_{max}≥1%的污染物作为预测因子。

2、本项目预测因子

本次大气预测选择 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO_x、甲苯、二甲苯、环己烷、VOCs（以非甲烷总烃计）作为大气影响预测因子。

5.2.4 预测周期与范围

1、预测周期

选取评价基准年为预测周期，预测时段取连续 1 年。本评价选取基准年 2024 年作为预测周期。

2、坐标系选取

以厂界北侧处点（30.060156° N，121.641338° E）为坐标原点（0，0），以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向建立预测坐标系。

3、预测范围确定

按导则要求预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，因此本项目预测范围以项目厂址为中心，正东方向为 X 轴，正北方向为 Y 轴，边长为 5.0km 的方形区域。

5.2.5 环境质量现状浓度取值

1、基本污染物环境质量浓度取值

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值、日均值数据采用 2024 年国控点龙赛医院自动监测站实况监测数据。

2、其他污染物环境质量浓度取值

根据现状调查章节可知，其他污染物非甲烷总烃的环境质量现状采用中金石化厂区门口、汇源社区的监测数据，甲苯的环境质量现状采用本项目厂址下风向的监测数据。输入各监测点其他污染物 7 天监测数据，对相同时段各监测点小时均值进行平均，再取各监测时段平均值中的最大值作为本底进行叠加。

5.2.6 预测与评价内容

预测与评价内容详见表 5.2-3。

表 5.2-3 预测内容和评价要求

5.2.7 预测源强

1、本项目排放源

本项目新增污染源正常排放详见表 5.2-4、表 5.2-5。

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

在 RTO、导热油锅炉焚烧系统出现故障或者检修，生产废气进入备用废气处理系统（火炬系统），非正常工况下污染物排放详见表 5.2-6。

2、本项目周边在建、拟建源

本项目周边在建、拟建同类污染源详见表 5.2-7、表 5.2-8。

3、本项目基本信息图

本项目基本信息图详见图 5.2-2。

表 5.2-4 本项目正常工况下点源废气排放源强参数表

表 5.2-5 本项目正常工况下面源废气排放源强参数表

表 5.2-6 本项目非正常工况下废气排放源强参数表

表 5.2-7 周边在建/拟建项目点源废气排放源强调查一览表

表 5.2-8 周边在建/拟建项目面源废气排放源强调查一览表

图 5.2-2 大气基本信息底图

5.2.8 正常工况预测与评价结果

5.2.8.1 新增污染源排放贡献值

1、基本污染物

全年逐时（次）、逐日及长期气象条件下，本项目新增污染源 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 最大值综合统计表详见表 5.2-9~表 5.2-12。

表 5.2-9 新增排放 SO₂ 贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间（月-日-时）	占标率/%	达标情况
SO ₂	区域最大落地浓度	网格	-1630,-385	1 小时	4.16E-03	24050301	0.83	达标
			-2630,-2685	日平均	5.92E-04	240927	0.39	达标
			270,-285	年平均	4.57E-05	平均值	0.08	达标

表 5.2-10 新增排放 NO₂ 贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间（月-日-时）	占标率/%	达标情况
NO ₂	区域最大落地浓度	网格	-1630,-385	1 小时	2.49E-02	24050301	12.46	达标
			-2630,-2685	日平均	3.55E-03	240927	4.44	达标
			270,-285	年平均	2.74E-04	平均值	0.68	达标

表 5.2-11 新增排放 PM₁₀ 贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间（月-日-时）	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	区域最大落地浓度	网格	-2630,-2685	日平均	8.76E-04	240927	0.73	达标
			270,-285	年平均	6.79E-05	平均值	0.11	达标

表 5.2-12 新增排放 PM_{2.5} 贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间 (月-日-时)	占标率 /%	达标情况
PM _{2.5}	区域最大落地浓度	网格	-2630,-2685	日平均	4.38E-04	240927	0.73	达标
			270,-285	年平均	2.99E-05	平均值	0.1	达标

根据表 5.2-9~表 5.2-12 可知,本项目新增污染源排放的基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 贡献值均未在保护目标、网格点处出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值的情况。其中网格点 SO₂ 的日平均贡献值占标率为 0.39%, 未达占标率 100%; 网格点 SO₂ 的年平均贡献值占标率为 0.08, 未达占标率 30%; 网格点 NO₂ 的日平均贡献值占标率为 4.44%, 未达占标率 100%; 网格点 NO₂ 的年平均贡献值占标率为 0.68, 未达占标率 30%; 网格点 PM₁₀ 的日平均贡献值占标率为 0.73%, 未达占标率 100%; 网格点 PM₁₀ 的年平均贡献值占标率为 0.11, 未达占标率 30%; 网格点 PM_{2.5} 的日平均贡献值占标率为 0.73%, 未达占标率 100%; 网格点 PM_{2.5} 的年平均贡献值占标率为 0.1, 未达占标率 30%。

2、其他污染物

全年逐时（次）气象条件下,本项目新增污染源 VOCs（以非甲烷总烃计）、甲苯、二甲苯、环己烷最大值综合统计表见表 5.2-13~表 5.2-16。

表 5.2-13 新增排放非甲烷总烃贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间 (月-日-时)	占标率 /%	达标情况
NMHC	区域最大落地浓度	网格	170,-285	1 小时	5.19E-01	24030508	25.94	达标

表 5.2-14 新增排放甲苯贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m ³)	出现时间 (月-日-时)	占标率 /%	达标情况
甲苯	区域最大落地浓度	网格	-1630,-385	1 小时	2.00E-03	24050301	1	达标

表 5.2-15 新增排放二甲苯贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m^3)	出现时间 (月-日-时)	占标率 /%	达标情况
二甲苯	区域最大落地浓度	网格	470,-1485	1 小时	4.18E-02	24030508	20.91	达标

表 5.2-16 新增排放环己烷贡献值地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点			平均时段	最大贡献值/ (mg/m^3)	出现时间 (月-日-时)	占标率 /%	达标情况
环己烷	区域最大落地浓度	网格	170,-285	1 小时	5.70E-02	24030508	4.07	达标

其他污染物非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷的贡献值也未在网格点、环境保护目标出现超过短期浓度标准值的情况。

5.2.8.2 叠加预测结果分析

1、基本污染物

本项目源 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加在建源及本底浓度后，网格点保证率日均质量浓度、年均质量浓度预测最大值的统计结果见表 5.2-17~表 5.2-20。叠加后保障率日均值浓度分布、年均值浓度分布图见图 5.2-3~图 5.2-10。

表 5.2-17 叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间	背景浓度 (mg/m^3)	叠加背景浓度 (mg/m^3)	占标率%	是否达标
SO_2	区域最大落地浓度	网格	-160,-385	1 小时	2.24E-02	240703 02	0.00E+00	2.24E-02	4.47	达标
			-2730,-2585	日平均	9.63E-05	240118	1.20E-02	1.21E-02	8.06	达标
			-2730,-2985	年平均	0.00E+00	平均值	6.60E-03	6.60E-03	11	达标

表 5.2-18 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
NO ₂	区域最大落地浓度	网格	- 2330,- 2785	1 小时	3.78E-02	2407030 2	0.00E+0 0	3.78E-02	18.91	达标
			1070,- 1685	日平均	2.00E-04	241130	7.30E-02	7.32E-02	91.5	达标
			- 2730,- 2985	年平均	0.00E+0 0	平均值	2.58E-02	2.58E-02	64.53	达标

表 5.2-19 叠加后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
PM ₁₀	区域最大落地浓度	网格	470,-1485	日平均	9.93E-04	240102	9.90E-02	1.00E-01	83.33	达标
			-2730,- 2985	年平均	0.00E+00	平均值	4.12E-02	4.12E-02	68.7	达标

表 5.2-20 叠加后 PM_{2.5} 环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
PM _{2.5}	区域最大落地	网格	1170,- 2285	日平均	2.90E-04	240226	5.90E-02	5.93E-02	98.82	达标
			-2730,- 2985	年平均	0.00E+00	平均值	2.10E-02	2.10E-02	70.07	达标

浓度									
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--



图 5.2-3 叠加后 SO₂ 保证率日均浓度分布图



图 5.2-4 叠加后 SO₂ 年均浓度分布图



图 5.2-5 叠加后 NO₂ 保证率日均浓度分布图

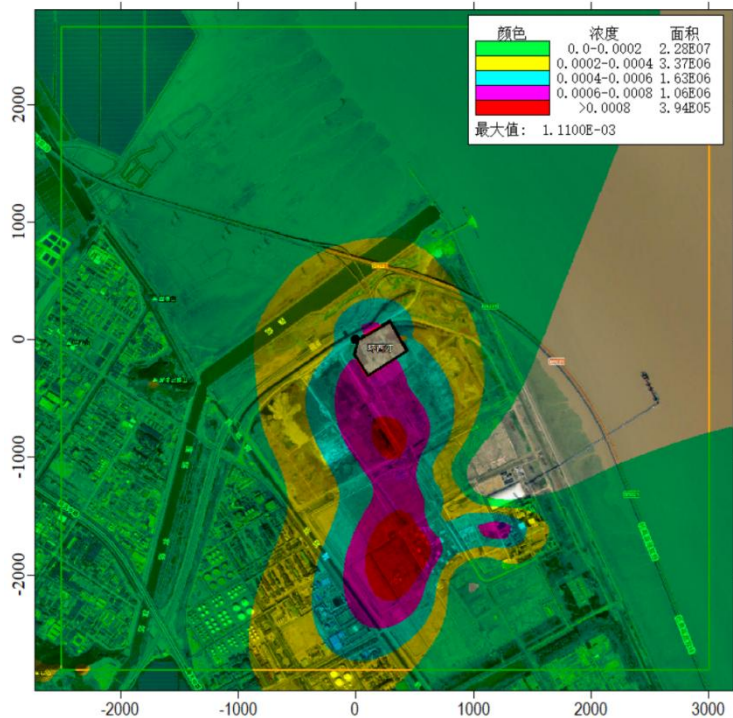


图 5.2-6 叠加后 NO₂ 年均浓度分布图



图 5.2-7 叠加后 PM₁₀ 保证率日均浓度分布图



图 5.2-8 叠加后 PM₁₀ 年均浓度分布图



图 5.2-9 叠加后 PM_{2.5} 保证率日均浓度分布图

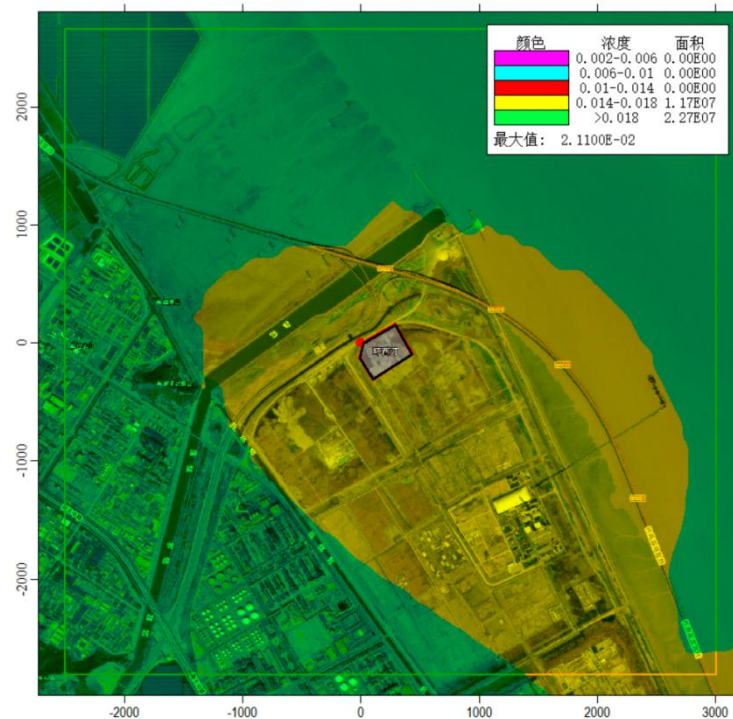


图 5.2-10 叠加后 PM_{2.5} 年均浓度分布图

根据以上图表可知，本项目实施后源 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标及网格点保证率日均值和年均值落地浓度均能达到排放。

2、其他污染物

对于其他污染物非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷叠加附近再见、拟建项目同类源及本底后，1 小时均值最大值统计表详见表 5.2-21~表 5.2-24。叠加后 1 小时浓度分布图见图 5.2-11~图 5.2-14。

表 5.2-21 叠加后非甲烷总烃环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
NMHC	区域最大落地浓度	网格	170,-285	1 小时	5.19E-01	24030508	6.80E-01	1.20E+00	59.94	达标

表 5.2-22 叠加后甲苯环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
甲苯	区域最大落地浓度	网格	170,-1285	1 小时	9.02E-02	24030508	6.20E-03	9.64E-02	48.2	达标

表 5.2-23 叠加后二甲苯环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
二甲苯	区域最大落地浓度	网格	470,-1485	1 小时	4.18E-02	24030508	1.50E-03	4.33E-02	21.66	达标

表 5.2-24 叠加后环己烷环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点			浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景浓度 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
-----	-----	--	--	------	------------------------------	------	------------------------------	--------------------------------	------	------

环己烷	区域最大落地浓度	网格	170,-285	1 小时	5.70E-02	24030508	2.50E-03	5.95E-02	4.25	达标
-----	----------	----	----------	------	----------	----------	----------	----------	------	----



图 5.2-11 叠加后非甲烷总烃小时平均分布图

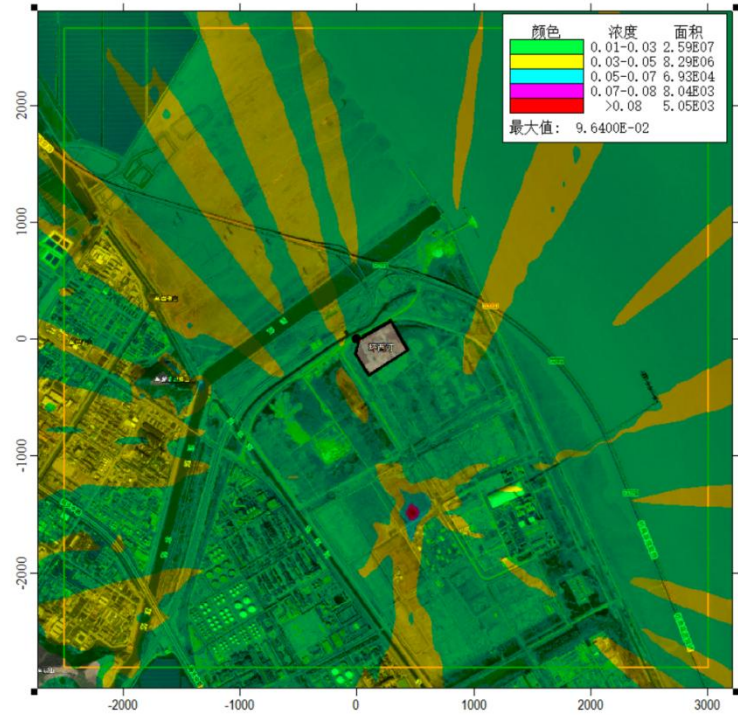


图 5.2-12 叠加后甲苯小时平均分布图

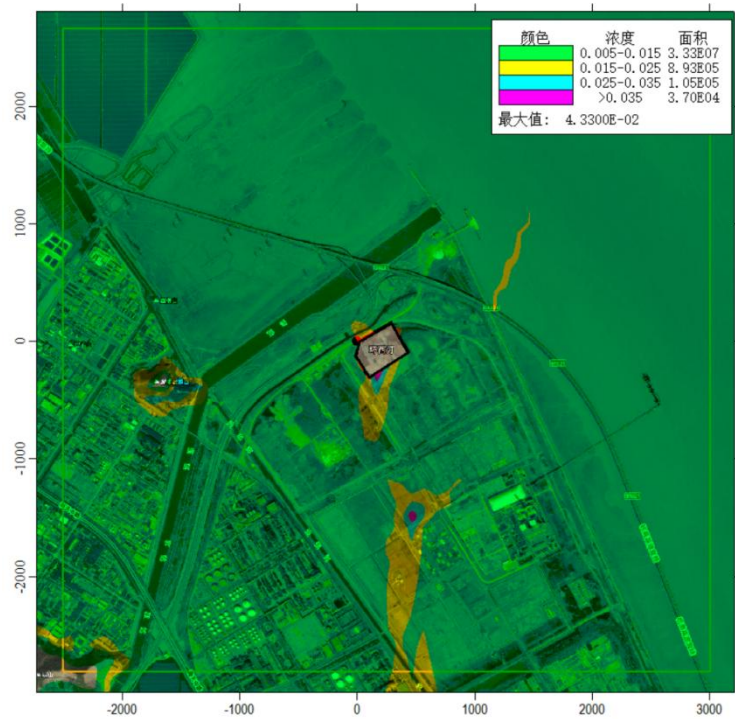


图 5.2-13 叠加后二甲苯小时平均分布图



图 5.2-14 叠加后环己烷小时平均分布图

根据以上图表可知，本项目实施后非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标和网格点处 1 小时均值落地浓度均能达标。

5.2.9 非正常工况预测与评价结果

本次预测选择的非正常工况为粗双环戊二烯提纯装置、降冰片烯衍生物装置、环烯烃聚合物装置、聚双环戊二烯反应注射树脂装置、石油树脂装置开停车非正常工况。非正常工况排出的废气排放至火炬处理。

VOCs（非甲烷总烃）、甲苯、二甲苯小时贡献预测结果详见表 5.2-21。

表 5.2-25 非正常工况各污染物地面浓度最大综合值统计

污染物	预测点位		浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
NMHC	区域最大落地浓度	-2630,-2885	1 小时	8.93E-02	24070222	4.47	达标
二甲苯	区域最大落地浓度	-2630,-2885	1 小时	1.46E-03	24070222	0.73	达标
甲苯	区域最大落地浓度	-2630,-2885	1 小时	3.47E-03	24070222	1.73	达标

根据预测结果可知，粗双环戊二烯提纯装置、降冰片烯衍生物装置、环烯烃聚合物装置、聚双环戊二烯反应注射树脂装置、石油树脂装置开停车非正常工况下，本项目厂界外网格点处非甲烷总烃、二甲苯、甲苯 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。

5.2.10 恶臭影响分析

1、恶臭物质及危害

恶臭物质是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质，有时还会引起呕吐，影响人体健康，是对人产生嗅觉伤害、引起疾病的公害之一。

恶臭来源：迄今凭人的嗅觉即能感觉到的恶臭物质有 4000 多种，其中对健康危害较大的有硫醇类、氨、硫化氢、甲基硫、三甲胺、甲醛、苯乙烯、铬酸、酚类等几十种。有些恶臭物质随着废水、废渣排入水体，不仅使水发生异臭异味，而且使鱼类等水生生物发生恶臭。恶臭物质分布广，影响范围大，已经成为公害，在一些地方的环保投诉中恶臭案件仅次于噪声。

恶臭危害：

①危害呼吸系统。人们突然闻到恶臭，就会产生反射性的抑制吸气，使呼吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，即所谓“闭气”，妨碍正常呼吸功能。②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。如氨等刺激性臭气会使血压出现先下降后上升，脉搏先减慢后加快的现象。③危害消化系统。经常接触恶臭，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。④危害内分泌系统。经常受恶臭刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。危害神经系统。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。“久闻而不知其臭”，使嗅觉丧失了第一道防御功能，但脑神经仍不断受到刺激和损伤，最后导致大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。⑥对精神的影响。恶臭使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

高浓度恶臭物质的突然袭击，有时会把人当场熏倒，造成事故。例如在日本川崎市，1961 年 8~9 月就曾连续发生三次恶臭公害事件，都是由一间工厂夜间排放一种含硫醇的废油引起的。恶臭扩散到距排放源 20 多公里的地方，近处有人当场被熏倒，远处有人在熟睡中被熏醒，还有人恶心、呕吐、眼睛疼痛等。

2、本项目恶臭影响分析

本项目异味物质清单如下：

表 5.2-26 恶臭物质阈值一览表

序号	物质名称		嗅阈值 10-6, V/V	嗅阈值对应的浓度/mg/m ³
1	二甲苯	邻二甲苯	0.38	1.80
2		间二甲苯	0.041	0.19
3		对二甲苯	0.058	0.27
4	甲苯		0.33	1.36
5	硫化氢		0.00041	0.0006
6	氨		1.5	1.14
7	双环戊二烯		0.011	0.065

根据上述预测结果，各污染物在厂界外浓度均低于人的嗅阈值，且项目位于工业园内，周边 2km 范围内无大气环境保护目标，因此该项目在正常生产时恶臭污染物对周围环境影响较小。为减少恶臭气体对周围环境的影响，建设单位必须对做好废气污染防治工作，减少废气的无组织排放。

其次，日本环境卫生中心在 80 年代初根据过去十多年积累起来的数据总结出了生产行业的种类、恶臭防治设备、产生恶臭的生产工艺种类和规模等与总恶臭排放强度

（TOER）、恶臭到达距离和范围、恶臭排放有效高度之间的经验准则，人们习惯地称之为 TOER 经验准则。该准则在恶臭影响、恶臭预测评价中经常采用，但并不是严格的恶臭防护距离。

恶臭的影响距离可以用恶臭散发率源强（OER）大致判断，即官能测定无量纲臭气浓度和臭气排放量（ m^3/min ）乘积来判断，OER 值与恶臭污染的关系见下表。

表 5.2-27 OER 与恶臭污染的关系

OER	发生恶臭污染的情况	影响范围
$<10^4$	一般不发生污染	/
$10^5 \sim 10^6$	一般发生在内部或小型污染	一般影响在 500m 以内，最大距离 1000m
$10^7 \sim 10^8$	可引发中小型污染	影响范围 1000m 以内，最大距离 2~4km
$10^9 \sim 10^{10}$	可引起大规模的环境污染	影响范围 2~3km，最大距离 10km
$10^{11} \sim 10^{12}$	极为严重的污染源	影响范围 4~6km，最大距离几十 km

本项目在设计过程强调了密闭化、管道化和自动化，废气采用焚烧法等技术，且项目通过加强生产系统的密闭性、装备水平先进化等，本项目恶臭废气经 RTO 炉、导热油锅炉排气筒排放，臭气浓度可满足 6000 以下，其 OER 值为 1×10^7 ，影响范围 1000m 以内，根据现场踏勘，该项目所在地周围 1 公里范围内主要为企业及道路等，因此恶臭影响较小。

综上，该项目在正常生产时恶臭污染物对周围环境影响较小。为减少恶臭气体对周围环境影响，建设单位必须对做好废气污染防治工作，减少废气的无组织排放。

5.2.11 防护距离

5.2.12 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）可知，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献值超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

选择本项目所在厂区所有污染源以 50m 网格预测厂界外各污染物贡献浓度分布，根据软件计算，各污染物在厂区厂界外均未存在超标点，因此无须设置大气环境防护距离。

5.2.13 污染物排放量核算

本项目大气污染物排放情况核算如下：

5.2.14 大气环境影响评价结论

1、本项目污染物贡献影响

本项目新增污染源排放的基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献值均未在保护目标、网格点处出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值的情况。其中网格点 SO_2 的日平均贡献值占标率为 0.39%，未达占标率 100%；网格点 SO_2 的年平均贡献值占标率为 0.08，未达占标率 30%；网格点 NO_2 的日平均贡献值占标率为 4.44%，未达占标率 100%；网格点 NO_2 的年平均贡献值占标率为 0.68，未达占标率 30%；网格点 PM_{10} 的日平均贡献值占标率为 0.73%，未达占标率 100%；网格点 PM_{10} 的年平均贡献值占标率为 0.11，未达占标率 30%；网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 的日平均贡献值占标率为 0.73%，未达占标率 100%；网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均贡献值占标率为 0.1，未达占标率 30%。其他污染物非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷的贡献值也未在网格点、环境保护目标出现超过短期浓度标准值的情况。

2、叠加后污染物影响预测

本项目实施后源 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标及网格点保证率日均值和年均值落地浓度均能达标排放。本项目实施后非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标和网格点处 1 小时均值落地浓度均能达标。

3、防护距离

本项目各污染物在厂区厂界外均未存在超标点，因此无须设置大气环境保护距离。

综上，可以认为本项目对大气环境的影响可接受。

5.3 营运期地表水环境影响预测与评价

本项目废水依托厂区污水处理设施处理达标后，纳管排至宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。因此不必进行地表水环境影响预测与评价，只需从以下两方面对水环境影响进行分析：（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；（2）依托污水处理设施的环境可行性分析。

5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目营运期产生的废水主要分为生产废水、公辅工程排水和生活污水。

本项目废水根据分质分类原则进行处理，生产废水、公辅工程排水和生活污水经南厂区现有污水处理设施处理达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中间接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂进水要求、《工业企业废水氮、磷污染物排放限值》（DB33/887-2025）后纳管至宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂。

5.3.2 依托宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂的环境可行性

1、废水量接纳可行性

本项目经预处理后的废水纳入宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂处理后排海。本项目废水排放量为 215.6 t/d（71785 t/a），废水排放量较小；目前宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂日均处理能力为 2.84 万 t/d，尚有余量；此外其二期工程（第一阶段）正在建设中，该工程实施后宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂废水处理规模可达到 4.5 万吨/日。因此本项目废水可纳入宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂进行处理，不会对宁波华清环保技术有限公司的正常运行造成影响。

2、时间、空间衔接上的可行性分析

项目所在区域的污水管网已建成，项目废水可纳入与宁波华清环保技术有限公司相衔接的污水管网。因此，项目废水纳入污水处理厂进行处理在时间和空间的衔接上是完全可行的。

3、污水处理工艺可行性分析

本项目纳管水质主要污染物为 COD_{Cr}、悬浮物、石油类、氨氮、总氮、TDS，本项目污水处理站出水水质符合宁波华清环保技术有限公司进水水质要求，不会对其处理造成影响，经处理后的尾水可稳定达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值中直接排放标准。针对本项目纳管的污水在生产工艺上是完全可行的。

5.3.3 污染物排放量核算

本项目废水类别、污染物及治理设施信息详见表 5.3-1，废水排放口基本情况见表 5.3-2，废水污染物排放信息见表 5.3-3。

表 5.3-1 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口 编号	排放口设置 是否符合要求	排放口类型
					污染治理设 施编号	污染治理 设施名称	污染治理 设施工艺			
1	生产废水、 公辅工程排 水、生活污 水	CODcr、悬 浮物、石油 类、氨氮、 总氮、TDS	进入城市污 水处理	间断排放， 排放期间流 量稳定	TW001	厂区污水 处理设施	分质预处 理+生化处 理+物化处 理+污泥脱 水	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清浄下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处 理设施排放口

表 5.3-2 废水排放口基本情况表

序号	排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放 量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放 时段	受纳污水处理厂信息		
		经度/°	纬度/°					名称	污染物种 类	国家或地方污染排 放标准浓度/ （mg/L）
1	DW00 1	121.643693	30.058025	7.1785	进入工业 污水处理 厂	间断排放，排放期间 流量不稳定且无规 律，但不属于冲击型 排放	不定时	宁波华清 环保技术 有限公司	CODcr	60
									氨氮	8.0
									总氮	40

表 5.3-3 废水污染物排放基本情况表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
1	DW001	CODcr	60	0.013	0.013	4.307	4.307
		氨氮	8.0	0.002	0.002	0.574	0.574
		总氮	40	0.009	0.009	2.871	2.871
全厂排放口合计		CODcr				4.307	4.307
		NH ₃ -N				0.574	0.574
		总氮				2.871	2.871

5.4 营运期地下水环境影响预测与评价

5.4.1 评价等级与范围

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目为属于“L 石化、化工类中的 85、合成材料制造项目”, 属于 I 类建设项目, 经现场踏勘, 项目所在地属于不敏感地区, 确定本项目地下水评价等级为二级。

根据导则要求, 二级评价调查评价范围 6~20km², 本项目地下水评价范围采用自定义法确定, 以本项目生产装置区域为中心, 构成面积约 11km² 的评价区域, 详见图 2.5-1。

5.4.2 区域水文地质情况

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 1.90m~3.20m (1985 年国家高程基准, 下同)。项目所在区域的水文地质图见图 5.4-1。

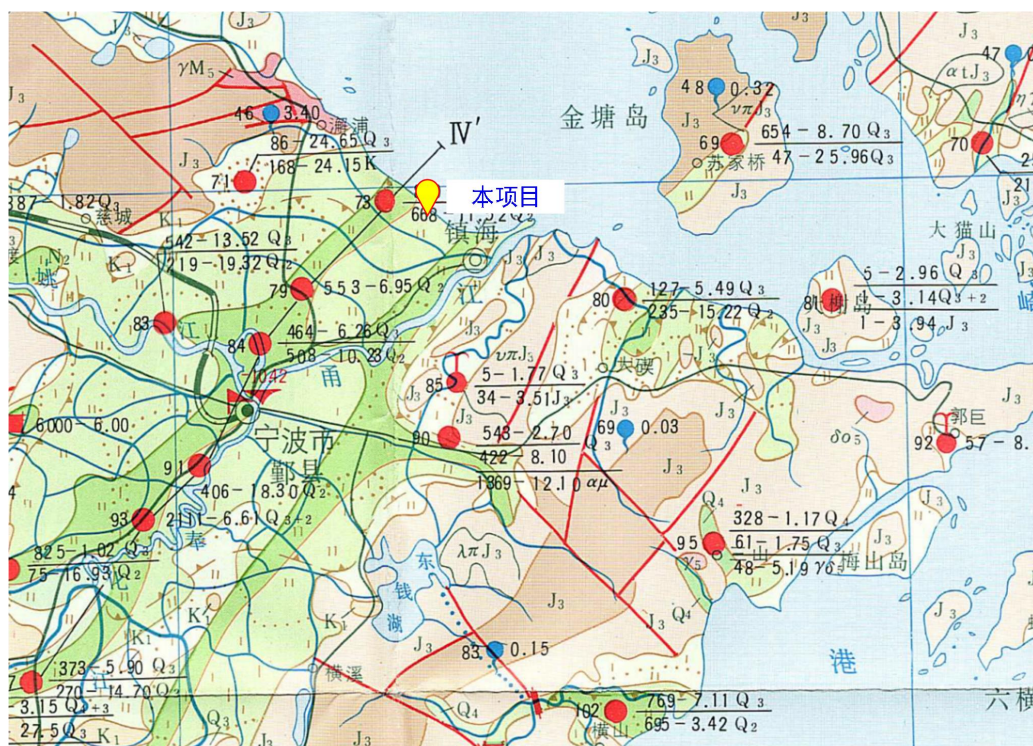


图 5.4-1 宁波平原区域水文地质图

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。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 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。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

深部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）划分出五个含水层。水质均为咸水。其中第Ⅰ3（Q31）和Ⅱ1（Q22）含水层富水性良好，水量较丰富。

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 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，含水层边缘地带为 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质以微咸水、咸水为主，固形物 $1.01\sim 12.68\text{g/L}$ 。在兴宁

桥一布政一带分布有淡水体，面积 31.2km²，固形物 0.46~0.55g/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 24.50-96.0m，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 0.48~0.95g/l，咸水体固形物含量最大可达 10.44g/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。

4、基岩红层孔隙裂隙水

基岩红层孔隙裂隙水分布于平原第四系之下，由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等组成，层顶埋深 96~120m，含水段厚度和富水性不均匀。据区域资料分析，单井涌水量一般小于 100m³/d，局部单井涌水量超过 500m³/d，由于地层中富含膏岩，为 Cl•SO₄•Ca 型水，以微咸水居多，溶解性总固体最高可达 8g/L。

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 m³/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 m³/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。地面沉降区域在宁波市区望春桥—庄市—邱隘—潘火范围内，本项目工程在地面沉降区域之外，距离沉降区边缘在 10km 以上。

5.4.3 项目所在地水文地质特征

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如下：

表 5.4-1 项目区底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
全新统	mQ ₄ ³	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。
		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。
	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-lQ 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-lQ 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-lQ ₂ ²	⑦ ₁	61.9-74.3			粉质粘土：灰兰色，灰、灰褐色，可塑。

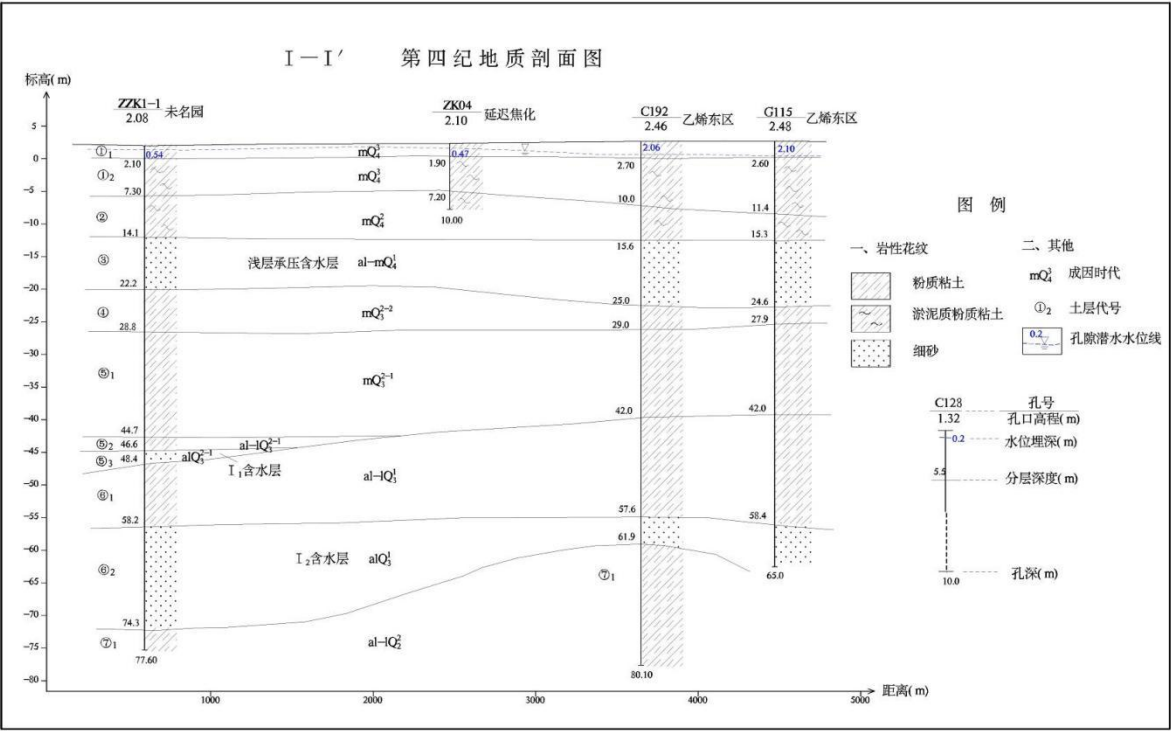


图 5.4-2 项目区第四纪地质剖面图（I—I'）

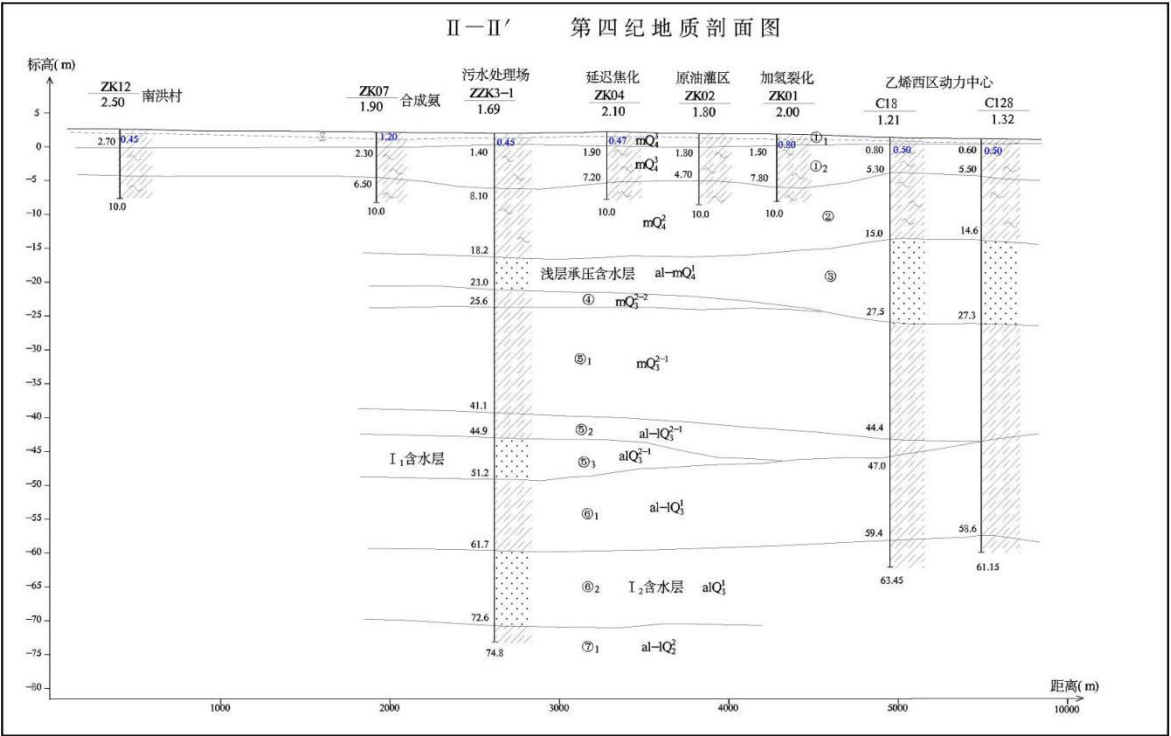


图 5.4-3 项目区第四纪地质剖面图（II—II'）

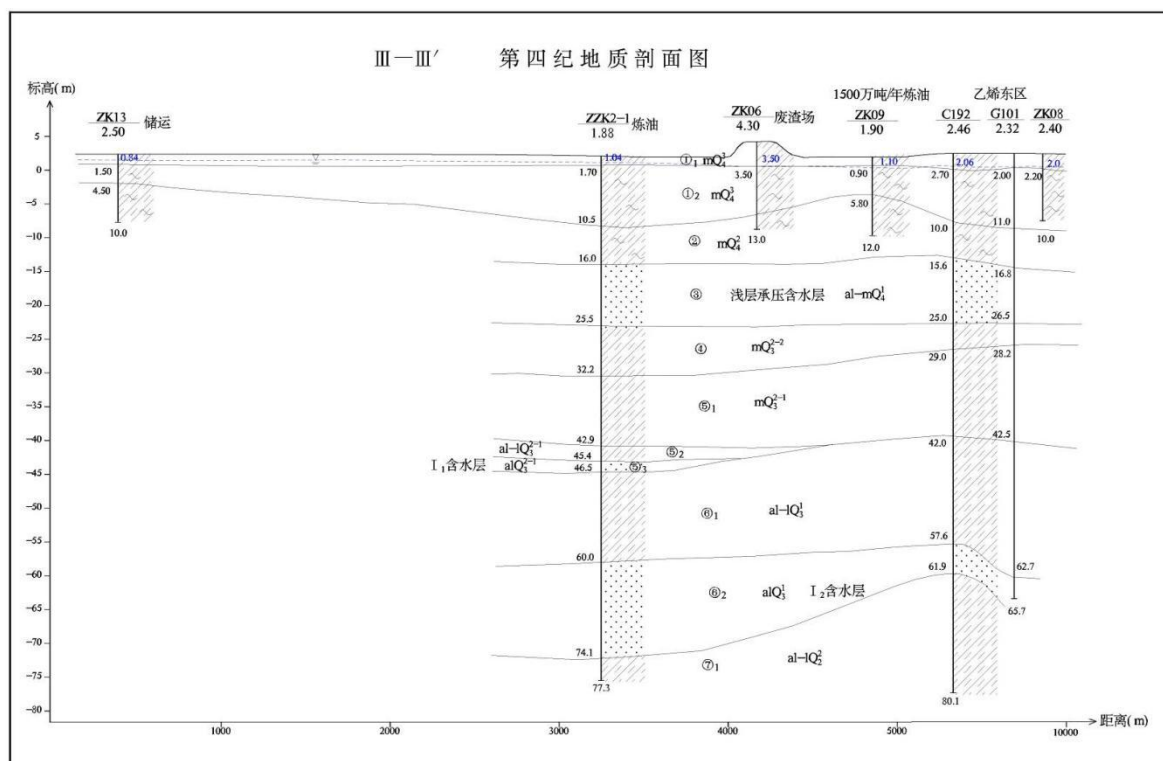


图 5.4-4 项目区第四纪地质剖面图（III—III'）

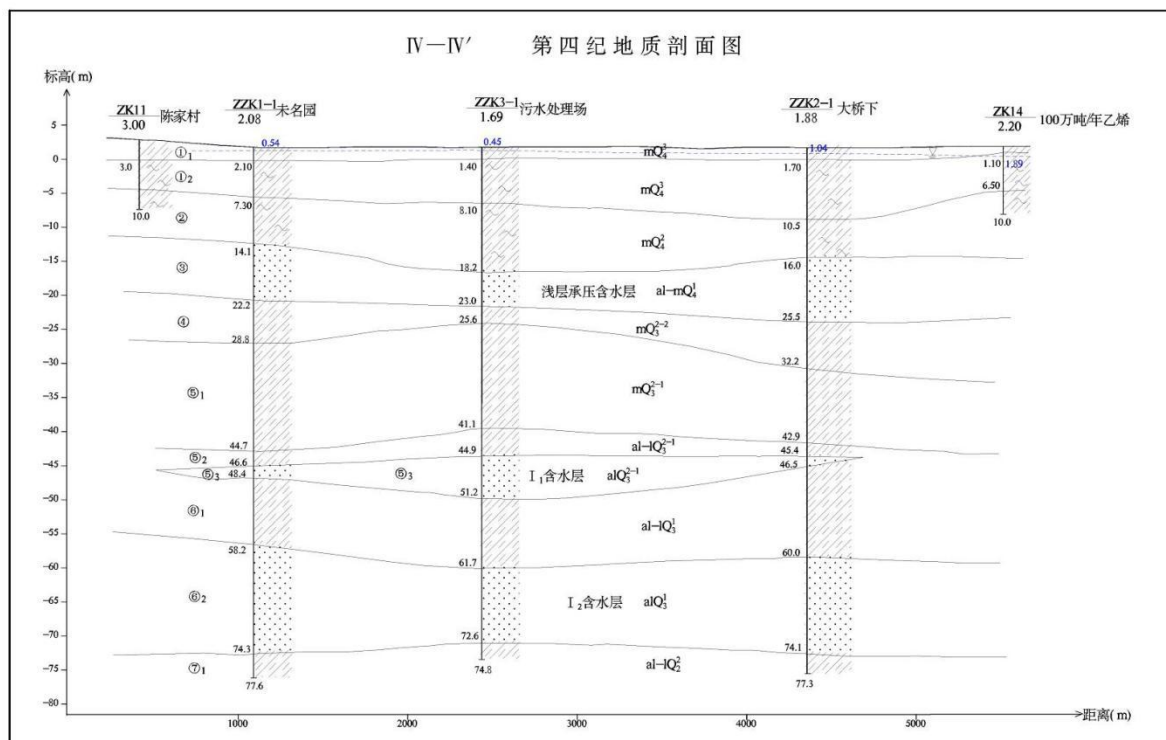


图 5.4-5 项目区第四纪地质剖面图（IV—IV'）

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。

根据章节 4.4 项目周边地块地下水水位监测情况可知，本项目所在区域地下水整体呈现西南高、东北低的地势特征，项目地块为局部地下水汇水洼地，周边化工区地下水持续向本项目地块径流；地块北侧 D10 为区域地下水排泄最低点。若项目发生液态物料泄漏，污染物易在项目用地内滞留，并沿地下水流向向北侧 D10 方向迁移扩散，地下水污染风险迁移路径明确。

5.4.4 地下水污染影响预测与评价

5.4.4.1 污染途径及模拟情景设定

1、污染途径

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）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。

（2）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淤泥质粉质粘土，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。

（3）间歇入渗型污染的可能性分析

间歇入渗型是本区地下水污染的主要途径。由于地表填土分布较广，局部结构较松散，填土本身成分复杂，包含有污染物质，存在于大气中的污染物和填土中的污染物，随大气降雨间歇渗入孔隙潜水，可使孔隙潜水受到污染。

（4）连续入渗型污染的可能性分析

本项目设有污水处理设施，存在废水聚集地段，在防渗层破裂等非正常情况下，存在连续入渗型污染的可能性。

2、污染模拟情景设定

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关规定要求，对地下水环境影响评价应从正常状况、非正常状况等方面进行分析预测。

正常工况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按石油化工装置的建设规范要求，装置区、罐区也必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，因此，正常工况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常工况。

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏、任其渗入地下水。因此，只在储罐、污水池、管道等这些半地下或非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

5.4.4.2 地下水环境影响因素识别与评价标准

1、地下水系统概念模型

1) 模拟预测范围

根据本次工作研究目的，模拟预测范围的划定考虑研究区具体水文地质条件，环境敏感点分布和可利用控制钻孔位置，尽可能利用自然水文地质边界，以本项目厂址为中心进行外延，划定模拟预测范围。

2) 含水层结构

根据本项目水质调查深度和污染潜在含水层层位，利用模拟区新建钻孔和原有钻孔资料，将第 I2 承压含水层底板设定为模型底部边界。

模拟深度范围内的第四系孔隙水包括：（1）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；（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，上部为细砂、粉砂，下部为含粘性土粉砂，分布较稳定；（3）深层孔隙承压水：深部承压第 I 含水组（Q3）中的 I1 和 I2 含水层。各承压含水层之间被连续分布的具有一定厚度的粘性土隔开。

水文地质结构模型概化为 7 层，分别为：L1_素填土层；L2_淤泥粘土层；L3_砂层（浅层承压含水层）；L4_粘土层；L5_砂层（I1 含水层）；L6_粘土层；L7_砂层（I2 含水层）

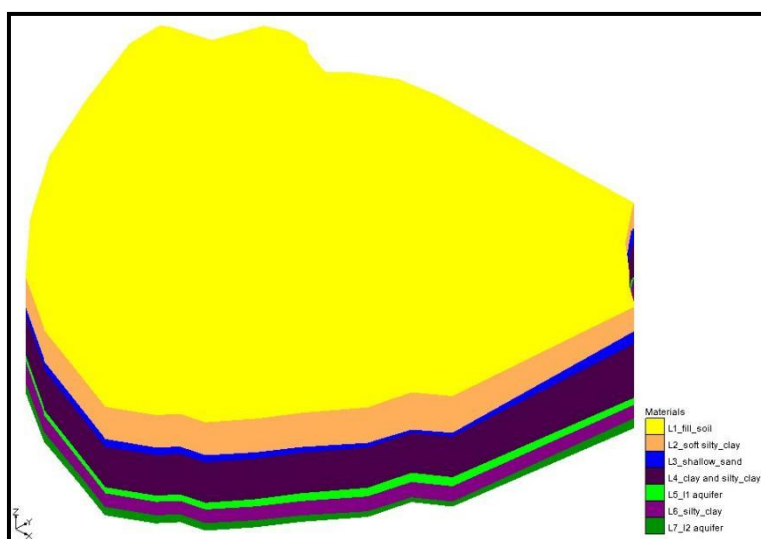


图 5.4-6 模拟区含隔水层结构概化

3) 地下水径流及动态特征

模拟区位于冲海积平原，水力坡度极小（0.1-0.5‰），地下水径流极其缓慢，水质较差，多为咸水，区内含水层无供水意义。

区内孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给，深层承压水由于上覆连续分布的巨厚粘性土层，接受大气降水的补给极其微弱，因此主要接受周边地下水的侧向径流补给。地下水排泄途径主要为蒸发和侧向径流排泄。

以往研究资料表明，区内未发现明显的海水入侵现象，这与研究区分布有巨厚的粘性土层有关。

4) 模拟边界条件

模型北部、东南及西南侧地下水径流上游边界根据区域地下水位概化为第三类边界条件；海域外延边界，浅部与灰鳖洋近海海域水力联系密切，故概化为定水头边界，深部根据区域上地下水水力坡度估算边界水位并概化为第三类边界条件。

模型顶部边界接受降水入渗补给，概化为流量边界并归入模型源汇项处理；模型底部 I2 承压含水层以下为连续分布粘土弱透水层，根据以往资料，区域上 II 含水层水位略高于 I 含水层，但顶托越流量较小，该模型中底部边界概化为零流量边界。

根据模拟区地下水动态变化稳定，地下水系统输入、输出不随时间变化，以及模型参数的非均质及各向异性，本评估区地下水水流模型概化为三维非均质各向异性，稳定流模型。

5) 模型源汇项

研究区地下水为咸水，几无开采。模型源汇项主要包括大气降水入渗，潜水面蒸散发和河流。因缺乏蒸散发资料，为简便计算，模拟过程中将降水入渗和蒸散发合算为净入渗量作为模型的补给项，通过补给模式（RCH）参与运算。研究区内甬江与地下水含水层存在相互作用关系，因此在模型中将甬江设为河流模式（RIV）参与运算。依据调查资料，甬江宽度取 300 米，河床单位长度（米）水力传导系数（hydraulic conductance）取 $5\text{m}^2/\text{d}$ 。

2、地下水水流数值模拟

1) 地下水水流数学模型

上述地下水流概念模型可用如下微分方程的定解问题描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x(h-z)\frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y(h-z)\frac{\partial h}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z(h-z)\frac{\partial h}{\partial z}\right) + q_w = 0 \\ \frac{\partial}{\partial x}\left(K_x\frac{\partial h}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K_y\frac{\partial h}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K_z\frac{\partial h}{\partial z}\right) = 0 \\ h(x, y, z) = h_1 & x, y, z \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n}\bigg|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, h) & x, y, z \in \Gamma_2 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n}\bigg|_{\Gamma_3} = K_n \frac{h_0 - h}{b} & x, y, z \in \Gamma_3 \end{cases}$$

式中： h —含水层水位标高（m）； K_x 、 K_y 、 K_z 分别为水平方向和垂向上的渗透系数（m/d）； K_n —边界面法向上渗透系数（m/d）； h_1 —水头边界上水头分布（m）； Γ_1 —水头边界； Γ_2 —流量边界， $q(x, y, z, h)$ —流量边界单宽流量（m/d），隔水边界为 0； Γ_3 —Cauchy 边界； q_w 为源汇项。

2) 模拟计算软件

模型水流计算由 MODFLOW 完成, MODFLOW 是世界上使用最广泛的三维地下水水流模型之一, 它采用有限差分原理, 可以模拟水井、河流、溪流、排泄、隔水墙、蒸散和补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。MODFLOW 的输入文件是以定义网格结构、水文地质参数、边界条件和源汇项的文本文件构成的, 所有这些模型代码运行必需的输入文件都有严格的格式要求, 人工准备这些数据文件过程繁琐并容易产生错误, 因此本次模拟过程中采用地下水模拟系统软件 GMS (Groundwater Modeling System) 作为 MODFLOW 及后续所用地下水溶质运移模拟软件 MT3DMS 的前后处理器。

美国国防部的地下水模拟系统软件 GMS 为地下水数值模拟提供了很好的用户图形环境, 它综合了已有的 MODFLOW、MODPATH、MT3D、MT3DMS、FEMWATER、SPEED2D、SEAM3D、RT3D、UTCHEM、PEST、UCCODE 等地下水模型, 可建立三维地质实体, 进行二维 (三维) 地质统计, 并可作为 MODFLOW 等地下水水流模拟软件, MT3DMS 等地下水溶质运移模拟软件的可视化前后处理器。

3) 模拟网格剖分

本次地下水环境影响预测的目的是: 在地下水流场模拟基础上预测在非正常 (事故) 条件下厂区及周边地下水环境中污染物的时空分布特征。因此, 在初步划分模型网格大小为 $100 \times 100 \text{m}$ 基础上, 对拟建工程厂区, 火炬区和储罐区所在区域的模型网格加密至 50m , 得到模拟区有效单位合计 121 个, 水平方向 11 行 $\times$ 11 列。垂向上模型网格层位对应水文地质结构模型各层位, 并为了更细致模拟污染物在浅层承压含水层以上淤泥粘土层中的运移, 将淤泥粘土层细分为 4 层, 垂向上总共剖分为 10 层, 各模型层代表水文地质层位如下表 11.4.2-1 所示:

表 5.4-2 各模拟层位对应实际地层层位

模型层位	实际地层层位
1	填土层
2—5	淤泥粘土层
6	浅层承压含水层
7	粘土层
8	I ₁ 承压含水层
9	粘土层
10	I ₂ 承压含水层

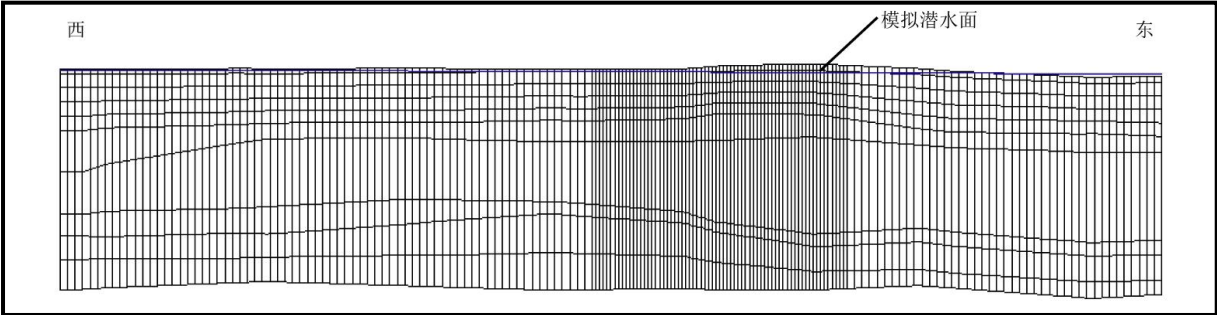


图 5.4-7 模型垂向网格剖分

4) 水文地质参数

根据上述水文地质条件分析以及以往资料，各模拟层水文地质条件单一，未作水文地质参数水平方向分区。根据本项目 10m 以浅土层分层渗透性分析结果，模型浅层填土层和粘土层初始值直接采用分析结果，深层粘土层在浅层参数基础上略作减小；各含水层渗透系数初始值根据资料收集所得区域钻孔抽水实验资料和本次地下水环境调查所开展的抽水实验结果给定。

水流模型识别前后各模拟层位水文地质参数取值见表 5.4-3。

表 5.4-3 模型识别前后模型各层水文地质参数

模型层位		水平渗透系数（cm/s）		垂向渗透系数（cm/s）	
		初始取值	识别后取值	初始取值	识别后取值
素填土层，淤泥粘土层和粘土层					
弱透 水 层	1	3.11×10^{-5}	2.31×10^{-5}	3.55×10^{-6}	2.31×10^{-6}
	2-5	3.11×10^{-5}	2.90×10^{-6}	3.55×10^{-6}	2.90×10^{-7}
	7	2.56×10^{-7}	2.80×10^{-6}	1.27×10^{-7}	2.80×10^{-7}
	9	2.56×10^{-7}	2.60×10^{-6}	1.27×10^{-7}	2.60×10^{-7}
砂层					
含 水 层	6	9.84×10^{-3}	9.26×10^{-3}	9.84×10^{-4}	9.26×10^{-4}
	8	1.70×10^{-2}	1.74×10^{-2}	1.70×10^{-3}	1.74×10^{-3}
	10	2.00×10^{-2}	2.31×10^{-2}	2.00×10^{-3}	2.31×10^{-3}

5) 模型识别

通过拟合—校正方法识别和验证数值模型，识别标准包括两个方面：（1）因该地区地下水力坡度小，水流基本呈缓慢流动状态，流动方向为陆地向海洋，模拟地下水流场

主要参照区域上的水力坡度，使模拟地下水流场与实测地下水流场趋势一致；（2）观测孔地下水水位与计算结果误差统计符合行业标准；（3）模拟的各水量均衡项与实际条件相符。

通过分析评估区内历次水位统测数据，认为本地区水位变化幅度小，本次地下水环境现状调查所得 2016 年 1 月至 3 月调查区新建和已有观测井以及民井水位数据反映了本地区平水期地下水流场状态，因此，以本次水位统测资料为模型校准目标，据上述三项识别标准，调整各水文地质参数完成对模拟区地下水数值模型的参数识别。模型计算潜水位流场分布与实测潜水位等值线图拟合关系见图。

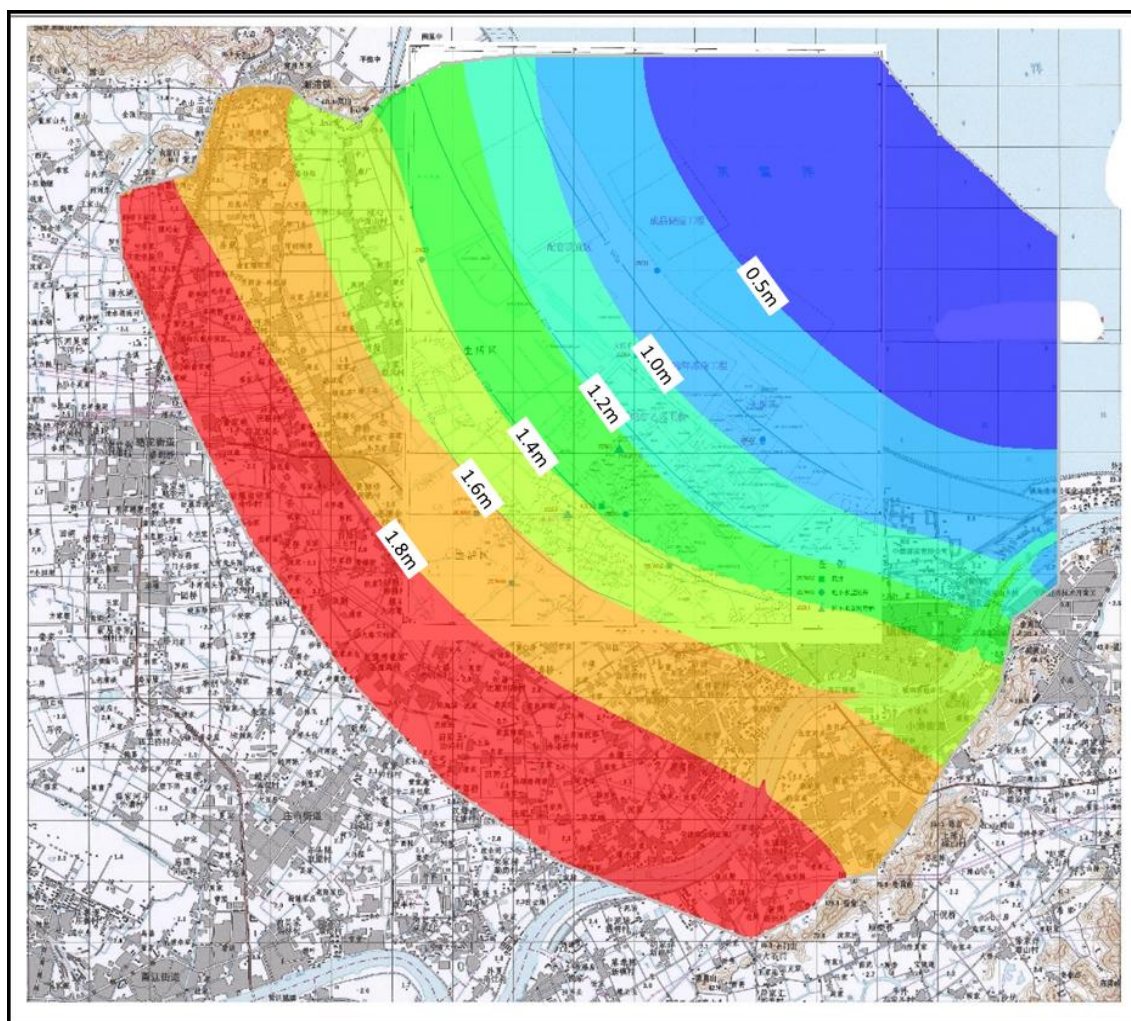


图 5.4-8 模拟地下水流场分布与实测潜水位等值线图

实测潜水与承压水地下水水位与模拟计算地下水水位拟合结果显示，20 个观测点（15 个位于潜水含水层，5 个位于承压含水层）中拟合绝对误差小于 0.5m 的 19 个，占观测点总数的 95%；小于 1.0m 的 1 个，占观测点总数的 5%。考虑到观测数据精度，所建立的数学模型达到了模型精度要求，可以利用该模型对研究区地下水进行污染预测。

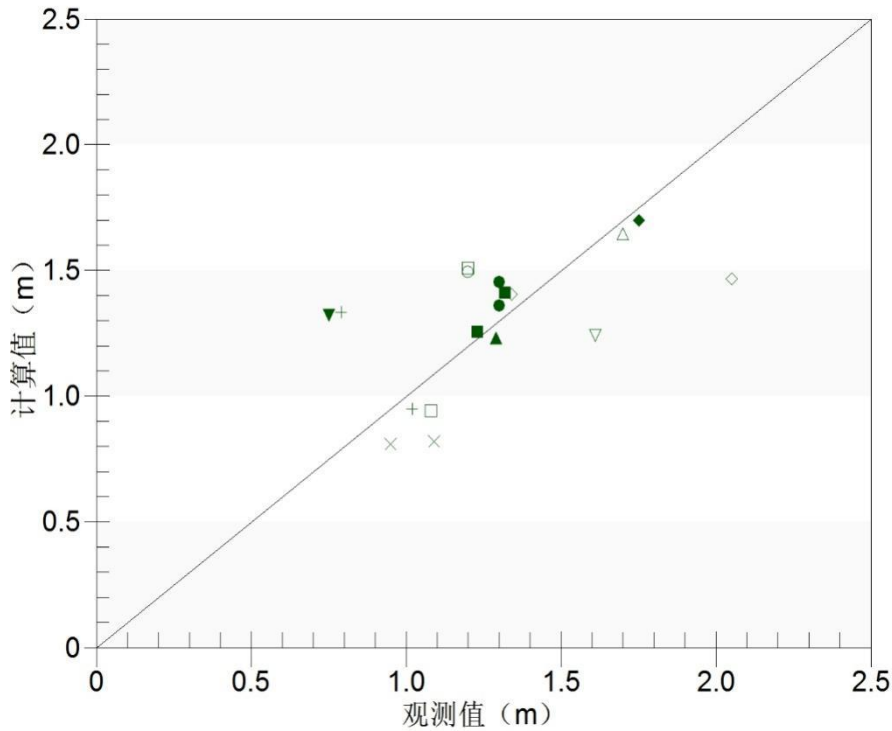


图 5.4-9 观测井处模型计算水位与实测地下水水位比较

表 5.4-4 模拟区水量均衡计算

均衡项		流量 (m³/d)	百分比
补 给	侧向流入	383.8	85.2
	河道补给	3.67	0.8
	降雨入渗	62.99	14.0
	总补给量	450.5	100
排 泄	侧向流出	114.3	25.3
	河道排泄	2.41	0.5
	海域排泄	334.7	74.1
	总排泄量	451.4	100
均衡误差 (%)		-0.9	

3、污染物运移数值模拟

1) 溶质运移数学模型

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_{i,j} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (v_i C) + \frac{q_s}{\theta} C_s$$

式中： C 为污染物溶质浓度； $D_{i,j}$ 为水动力弥散系数张量； v_i 为地下水实际渗流速度（孔隙流速）； q_s 为污染源渗入地下水流量； C_s 为污染源污染物浓度。

2) 模拟计算软件

溶质运移模拟采用 MT3DMS 模型。MT3DMS 模型基于模块化结构，能够无缝连接且支持 MODFLOW 所有版本的水文和离散特性。MT3DMS 可采用多种算法包具有求解污染物运移问题，包括全隐式有限差分法（FDM），基于特征值质点追踪（MOC）及其变异方法，以及遵循质量守恒并能最小化数值弥散和人工振荡的 TVD 方法。MT3DMS 用于求解三维对流、水力弥散、分子扩散、吸附、以及一阶或零阶动力学反应，现已经广泛用于研究项目和野外模拟实例中。上述 GMS 软件平台可以无缝整合 MODFLOW 模型和 MT3DMS 模型。

3) 定解条件

根据工程设计方案，本次评估对项目特征污染物二甲苯进行污染影响预测。三种同分异构体二甲苯密度均小于水、难溶于水，属于典型轻质非水相液体（LNAPL）。有机污染物在地下水中的运移过程非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学和生物降解作用，这些作用多会延迟污染物的迁移或使污染物浓度衰减。本次污染物运移模拟过程中不考虑污染物在粘土层和含水层中的吸附和生物降解，这样处理基于以下考虑：（1）受到水质及实验资料的限制，上述作用参数目前不可能准确获取；（2）这些作用多会延迟污染物迁移或使污染物浓度衰减，从保守性考虑这样处理符合工程设计思想。此次分析未对包气带中的污染物迁移进行模拟，基于保守性考虑，直接按照污染物泄漏量设定进入地下水的污染物浓度。

因研究区前期土壤调查中部分取样点已检出一定浓度待模拟污染物，为了只计算厂区设施造成的潜在污染，各污染物背景浓度给为零（模型初始条件）；模型边界为质量通量边界，上游来水中污染物浓度设置为零。

4) 污染物运移参数

由于前期调查未做弥散实验，水动力弥散参数没有现成数据可以利用。考虑弥散参数的尺度效应（孔隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大），结合模拟区岩性和模型网格剖分大小，模拟区粘土层纵向弥散度给为 100m，承压含水层纵向弥散度给为 120m。水平横向和垂向弥散度给为纵向的 1/10 和 1/100。

4、污染物对地下水环境影响预测

1) 污染情景及污染源强

本项目主要建设内容包括 1 套粗双环戊二烯提纯装置、2 套降冰片稀衍生物装置、2 套环烯烃聚合物装置、1 套聚双环戊二烯反应注射树脂装置、1 套石油树脂装置，以及原料、中间产品、产品罐区、循环水场、污水处理及回用设施、危废暂存间等配套设施。

在项目工程分析内容的基础上，根据厂区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，将项目潜在的地下水污染源分为两类。第一类潜在地下水潜在污染源是指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括生产装置（单元）区的塔、反应釜、容器类、压缩机、泵区、污水管道、火炬设施、化验室、化学品库、汽车、液体产品装卸区、储罐区防火堤内地面等。主要特征污染物为二甲苯和甲苯。

第二类潜在地下水潜在污染源是重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期贮存或泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括污水管道、化学品管道，污水收集沟和池、厂区内污水井、污水检查井、物料储罐的罐底等。主要特征污染物为二甲苯和甲苯。

根据本项目建设特点，正常运行条件下与地下水相关的污染风险包括：污水处理场内污水处理池发生渗漏，污染物进入地下水；主体装置区内污水收集管道发生渗漏，污染物进入地下水；场区地坪面经降雨、地面冲洗等，间接致使渗漏污染物进入地下水。

针对正常工况下产生的污染，本项目新建装置区严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）设置防渗工程，因此在正常工况且人工防渗有效下，场区装置产生的水型污染物穿透防渗层的可能性极小，将不会对地下水环境造成影响。按照地下水环评导则 HJ610-2016 版规定，本次评估仅对工程设计中非正常工况下泄漏的污染物对地下水产生的污染影响进行预测。非正常情况下考虑罐区二甲苯罐和甲苯罐发生破裂的工况对地下水的影响。

预测情景：情景 1：在非正常工况下，考虑二甲苯储罐发生破裂后，泄漏的二甲苯对地下水环境的影响。情景 2：在非正常工况下，考虑甲苯储罐发生破裂后，泄漏的甲苯对地下水环境的影响。预测因子为二甲苯和甲苯，预测时间节点为物料收集完毕（二甲苯：25h，甲苯：25h），事故发生后 100 天、1000 天、10 年、20 年、30 年（服务期限）。

预测源强：

1) 情景 1 二甲苯储罐发生破裂：

1 个容量 200m³ 的二甲苯储罐发生火灾爆炸，伴生二次污染事故物料泄漏，其中约 90% 的物料燃烧掉，则泄漏物料量为 20m³。爆炸破坏地表防渗结构面积约 120m²。事故后约 6.5h 开始收集泄漏的物料，外排流量为 50m³/h，考虑会有二甲苯和消防水留在防火堤内，物料转输量按 1250m³ 考虑。经计算约 25h 后，防火堤内物料完全收集。在整

个过程，物料会通过防渗结构破坏的防火堤内地面向下渗透，渗入地下的物料量即为事故排放量。计算基础：地面为非饱和状态，物料均匀下渗，且自上而下逐层达到饱和状态。根据本项目所在地的地质特征，表层土渗透系数取 $3.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，表层土孔隙率取 0.3，二甲苯密度为 0.86kg/L 。在情景 1 条件下，物料收集完成时土层饱和厚度为 0.072m，渗入土层中的物料量为 2348kg。

2) 情景 2 甲苯储罐发生破裂

1 个容量 200m^3 的甲苯储罐发生火灾爆炸，伴生二次污染事故物料泄漏，其中约 90% 的物料燃烧掉，则泄漏物料量为 20m^3 。爆炸破坏地表放生结构面积约 120m^2 。事故后约 6.5h 开始收集泄漏的物料，外排流量为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑会有甲苯和消防水留在防火堤内，物料转输量按 1250m^3 考虑。经计算约 25h 后，防火堤内物料完全收集。在整个过程，物料会通过防渗结构破坏的防火堤内地面向下渗透，渗入地下的物料量即为事故排放量。计算基础：地面为非饱和状态，物料均匀下渗，且自上而下逐层达到饱和状态。根据本项目所在地的地质特征，表层土渗透系数取 $3.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，表层土孔隙率取 0.3，甲苯密度为 0.87kg/L 。在情景 2 条件下，物料收集完成时土层饱和厚度为 0.072m，渗入土层中的物料量为 2375kg。

表 5.4-5 地下水预测源强汇总

序号	事故情景	单位	泄露物料量/ m^3	爆炸破坏地表放生结构面积/ m^2	物料转输量 m^3	渗入土层中的物料量/kg
1	情景 1	二甲苯储罐发生破裂	200	120	1250	2348
2	情景 2	甲苯储罐发生破裂	200	120	1250	2375

2、模拟预测结果

由于污染物在运移过程中对流占主导作用，在不考虑弥散作用的条件下，污染物在表层填土层和下部粘土层内的扩散，水平方向根据达西定理进行计算，垂向运移应用模型进行模拟计算。

1) 水平扩散计算

根据模拟区水力坡度 (0.1-0.5‰)、拟建区填土后填土层和下部粘土层渗透性、有效孔隙度测算 30 年（服务年限）仅对流作用引起的污染物最大扩散距离。

根据本次钻孔揭露的填土层岩性特征，主要为粉质粘土夹碎石，由于难以采集原状

土样进行水平渗透性能测试，根据填土层垂向渗透系数（ $10^{-7}\text{cm/s} < K < 10^{-4}\text{cm/s}$ ）测试结果，考虑填土均值状况，并结合经验系数取填土层水平渗透系数最大值（ 10^{-4}cm/s ），下部第一层粘性土层根据现场渗透性能测试值取值，两层有效孔隙度取经验参数。

填土层水平渗透系数： 10^{-4}cm/s ，有效孔隙度：0.45。

下部第一含水层水平渗透系数： $2.2 \times 10^{-6} - 3.5 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 的最大值，有效孔隙度 0.5。经计算，填土层中污染物水平运移距离：

$$Kjt/n = (1 \times 10^{-4} / 100 \times 86400) \times 0.5\% \times (30 \times 365) / 0.45 = 1.05\text{m}$$

第一粘土层中污染物水平运移距离：

$$Kjt/n = (3.5 \times 10^{-5} / 100 \times 86400) \times 0.5\% \times (30 \times 365) / 0.5 = 0.34\text{m}$$

总体认为，即使在拟建区建设中采用填土，在出现地表污染情况下，污染物在填土层中水平运移距离很小，在整个服务年限内（30 年）运移小于 2m，在下部粘性土含水层中运移距离更小，小于 1m。因此，即使考虑到弥散作用，由于污染物在运移过程中对流占主导作用，污染物在粘土层内的水平扩散距离非常有限，而污染物的垂向运移距离，以及是否会进入浅层和深层承压含水层是模拟结果分析的重点。

2) 垂向运移模拟

①情景 1：二甲苯储罐发生破裂情景下二甲苯污染预测

根据前文对事故工况下污染物向地下水迁移的源强设定，对二甲苯储罐发生破裂情况下二甲苯在含水层中垂向运移情况的预测结果见图 5.4-10。模拟结果显示，二甲苯原料泄露后污染物在较短时间内即达到最大扩散范围，源强中心浓度达到 0.7mg/L 左右。随后，随着污染物逐渐沿垂向运移，源强中心浓度逐渐减弱。由于当地水文地质条件特征，污染物被限制在淤泥粘土层内，垂向运移速度非常缓慢，事故发生后 1000 天内污染烟羽的迁移不明显，直至服务期限 30 年，污染物垂向迁移的距离不超过淤泥粘土层厚度的一半，在没有后续污染发生的情况下，随着时间推移浅表层污染物浓度有缓慢降低的趋势。

②情景 2：甲苯储罐发生破裂情景下甲苯污染预测

根据前文对事故工况下污染物向地下水迁移的源强设定，对甲苯储罐发生破裂情况下甲苯在含水层中垂向运移情况的预测结果见图 5.4-11。模拟结果显示，甲苯原料泄露后污染物在较短时间内即达到最大扩散范围，源强中心浓度达到 0.71mg/L 左右。随后，随着污染物逐渐沿垂向运移，源强中心浓度逐渐减弱。由于当地水文地质条件特征，污染物被限制在淤泥粘土层内，垂向运移速度非常缓慢，事故发生后 1000 天内污染烟羽

的迁移不明显，直至服务期限 30 年，污染物垂向迁移的距离不超过淤泥粘土层厚度的一半，在没有后续污染发生的情况下，随着时间推移浅表层污染物浓度有缓慢降低的趋势。

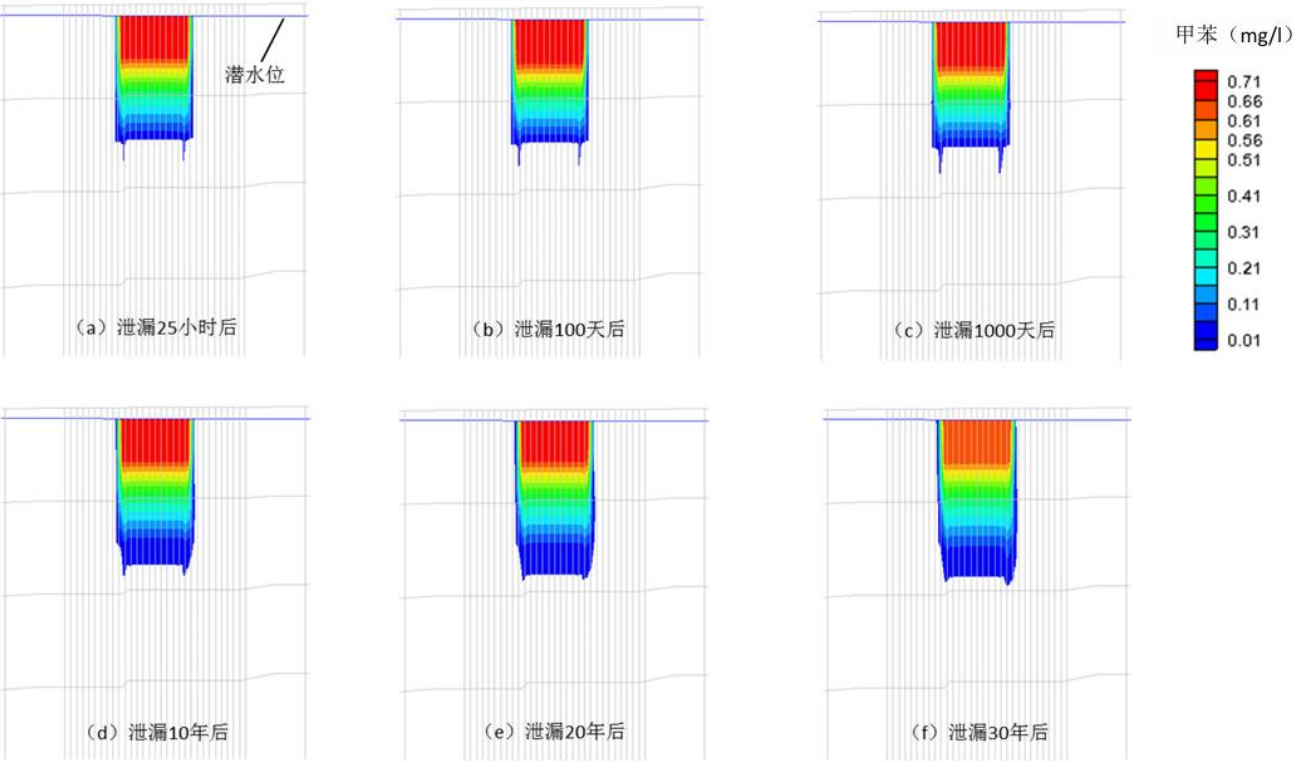


图 5.4-10 二甲苯储罐发生破裂事故下，二甲苯在泄露 25 小时、100 天、1000 天、10 年、20 年和 30 年垂向污染范围

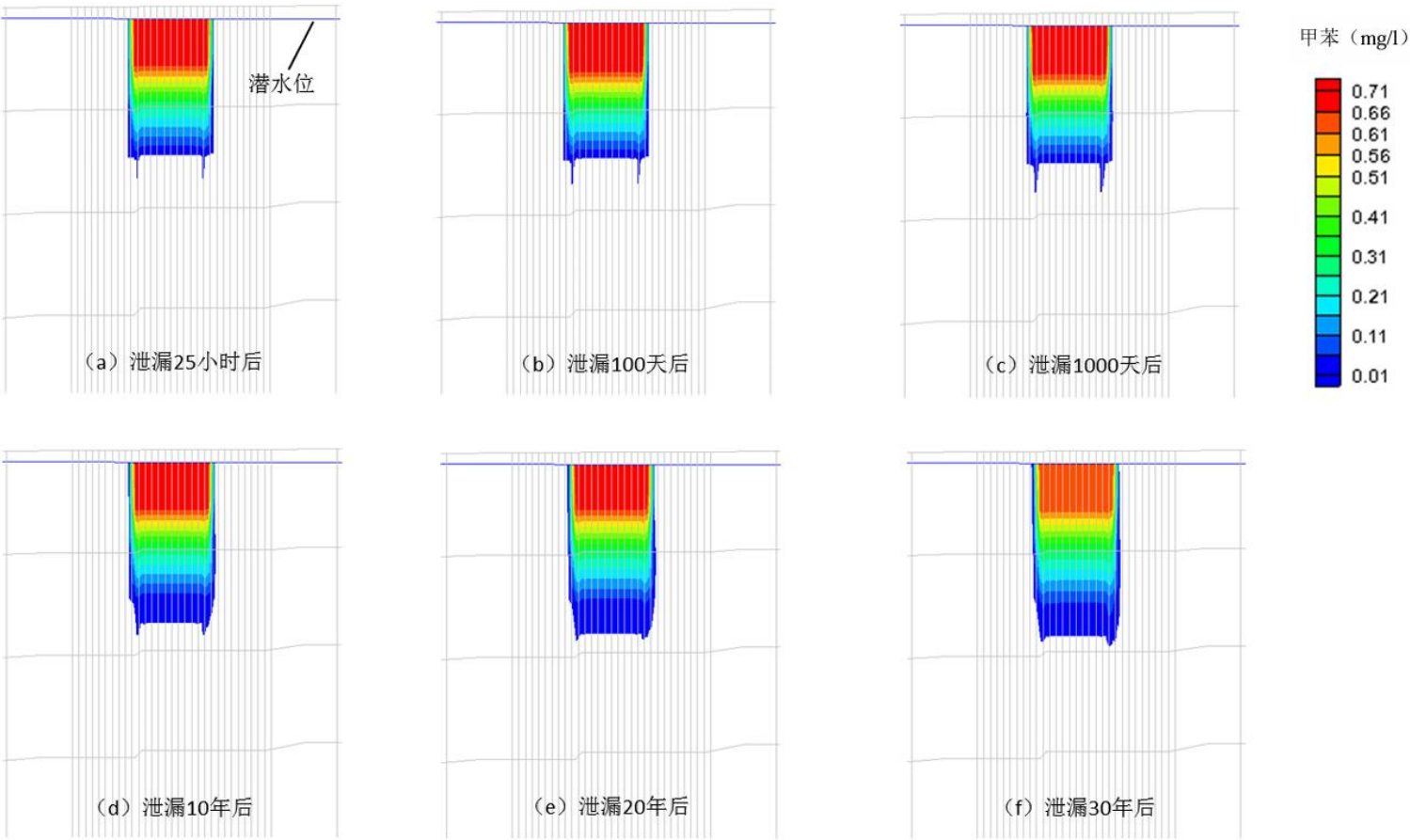


图 5.4-11 甲苯储罐发生破裂事故下，甲苯在泄露 25 小时、100 天、1000 天、10 年、20 年和 30 年垂向污染范围

5、污染物对地下水环境影响预测结果分析

地下水污染模拟预测以本项目厂址为中心，采用 GMS 地下水模拟系统软件平台对事故工况下二甲苯储罐爆炸和甲苯储罐爆炸对地下水的影响进行了预测分析。拟建项目主要采用混凝土防渗，防渗设计执行《石油化工防渗工程技术规范》(GB/T50934-2013)，装置内混凝土面层厚度不小于 100mm，渗透系数不大于 $0.491 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 规定，不需要开展正常工况下地下水环境影响预测分析。

预测结果表明，由于项目区含水层上部存在较厚的淤泥粘土层，形成天然的污染隔离带，加之该地地下水水力坡度极小，地下水基本呈滞流状态，水平向污染带在 30 年的服务期限内仍限制在厂区地块范围内，不会对厂界地块外地下水环境造成影响；污染物在垂向上缓慢运移，污染范围增大，污染中心区浓度逐渐降低，但直至 30 年的服务期限，污染烟羽仍停滞于淤泥粘土层内，未能到达浅层承压含水层，因而不会对含水层造成污染。采取有效的主动与被动防渗相结合的手段，本项目不会对区域地下水环境造成影响。

5.4.5 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施按照“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。

5.4.5.1 源头控制措施

主要包括在工艺、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地下水污染。

5.4.5.2 污染防治区划分

1、地下水污染防治分区

根据污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

根据以上原则，本项目污染防治分区见表 5.4-6。

表 5.4-6 项目所在厂区地下水污染防治要求

装置名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
装置区	装置区	一般
	污水管线	重点
辅助工程区	储罐区	重点
公用工程区	污水处理站	重点
	事故应急池	重点
	固废暂存库	一般

2、防渗工程设计

（1）设计标准

本项目设备、地下管道或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限。

一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

（2）防渗设计要求

防渗设计要求详见表 5.4-7。

表 5.4-7 防渗工程设计要求

防渗区域	设计要求
地面防渗	当项目场地具有符合要求的粘土时，地面防渗宜采用粘土防渗层，粘土防渗层上面宜设厚度不小于 200mm 的砂石层。当项目场地不具有符合要求的粘土时，地面防渗可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜等其他防渗性能等效的材料。混凝土防渗层宜采用抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土，也可采用抗渗合成纤维混凝土和抗渗素混凝土。 ②HDPE 膜防渗层的膜上、膜下应设置保护层，HDPE 膜厚度不宜小于 1.50mm，埋深不宜小于 300mm。
罐区防渗	①环墙式罐基础防渗环墙式罐基础的防渗中，HDPE 膜的厚度不宜小于 1.50mm，膜上、膜下应设置保护层，膜的铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。 ②承台式罐基础防渗承台式罐基础的防渗中，承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6；承台及承台以上环墙内表面宜刷聚合物水泥等柔性防水涂料；承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。苯系物储罐采用承台式基础防渗

污水池、排水沟和井的防渗	①污染防治区污水池、排水沟和井的耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。 ②一般污染防治区水池、排水沟和井的混凝土抗渗等级不应低于 P8。水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。 ③重点污染防治区水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池、排水沟和井的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料；或者在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。④对非混凝土水池的防渗宜采用直接铺设 HDPE 膜。
地下管道防渗	①地下污油（水）管道宜采用钢管，连接方式应采用焊接。管道设计壁厚应加厚，腐蚀余量可取 2mm，且外防腐的防腐等级应提高一级。当一、二级地管采用非钢管时，防渗宜采用 HDPE 膜防渗层或抗渗钢筋混凝土管沟或套管。 ②地下管道的 HDPE 膜防渗层膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。当管道内输送苯系物时不宜采用铺设 HDPE 膜进行防渗。 ③采用抗渗钢筋混凝土管沟防渗时，管沟混凝土的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；地下管沟顶板的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。
危废仓库	①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。 ②应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。 ③基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。

5.5 营运期土壤环境影响预测与评价

5.5.1 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别划分，本项目行业类别为 I 类；厂区占地面积 150 亩（10hm²），属于“中型占地规模（5~50hm²）”；本项目位于石化区，周边涉及林地，污染影响型敏感程度为“较敏感”。

综上，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 4 污染影响型评价工作等级划分表，本项目土壤评价工作等级为“一级”，现状调查与评价范围为项目所在区域以及厂界外 1.0km 范围内。

5.5.2 土地利用现状

本项目实施在企业现有厂区内，属于三类工业用地，不涉及生态保护红线。

5.5.3 土壤环境影响识别

本项目属污染影响类项目，根据工程组成，可分为建设期、营运期两个阶段对土壤的环境影响。重点分析运营期对项目地及周边区域土壤环境的影响：

根据项目工程分析，本项目工艺废气在气液焚烧炉装置故障时，可能造成大气沉降，对周围土壤环境造成影响；项目运营期生产废水收集池、储罐在事故泄漏工况下，可能造成地面漫流及垂直入渗，故考虑地面漫流及垂直入渗对土壤造成的影响。服务期满后对土壤的影响主要为场地遗留物质未及时清理和车间原辅材料未及时清理，造成地面漫流或渗漏，继而影响周边土壤环境。拟建项目属于污染类影响项目，不涉及生态影响型的土壤酸化、碱化、盐化。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B 对建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源和影响因子进行识别，具体情况如下：

表 5.5-1 土壤环境影响类型与影响途径一览表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
营运期	√	√	√	/
服务期满	/	√	√	/

本项目土壤环境影响源影响因子识别，详见下表。

表 5.5-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	本次选取预测因子
废气处理装置	大气沉降	SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷	非甲烷总烃、甲苯、二甲苯	/
污水处理站	地面漫流、垂直入渗	COD、SS、石油类、氨氮、总氮、TDS	石油类	/
装置区、罐区、固废暂存库等	垂直入渗	石油烃、甲苯、二甲苯、环己烷等	石油烃、甲苯、二甲苯、环己烷等	石油烃、甲苯、二甲苯

5.5.4 预测评价范围、时段和预测场景设置

由导则判据可得本项目土壤环境影响评价的工作等级为一级。依据导则表 5，项目土壤预测范围为本项目厂界外扩 1.0km。

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期，以项目非正常运营为预测情景。

5.5.5 土壤环境影响预测与评价

5.5.6 土壤环境影响分析

1、大气沉降途径土壤环境影响预测

根据工程分析，本项目排放的废气污染物主要为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等，其中非甲烷总烃、甲苯、二甲苯等污染物经大气沉降至地面后，均在自然界中具有良好的生物降解能力，一般不会长期聚集。

2、地面漫流途径土壤环境影响分析

对于地上设施，在全面落实防控措施的情况下，本项目一般不会发生物料或废水的地面漫流事故；但在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业设置事故应急池，应急池会做好防渗措施，且应急池容积大于厂区 12 小时废水量，一般情况下发生突发环境事故时生产废水能全部排入事故应急池暂存，不会发生漫流现象。另外企业也设置了初期雨水收集池，降雨期初期雨水泵送至污水处理池处理，后期雨水可排入市政雨水管网。因此，企业将采取了相应措施全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，对土壤环境影响较小。

3、垂直入渗土壤环境影响分析

对于化学品储罐区、危险废物仓库、生产装置区等，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。非正常工况下，假设地面开裂、污水泄漏、储罐破损等，相关污染物持续进入土壤中，则随着污染物持续泄漏，污染范围逐渐增大，故应做好日常土壤防护工作，环保设施及相关防渗系统应定时进行检修维护，一旦发现污染物泄漏应立即采取应急响应，截断污染源并根据污染情况采取土壤保护措施。本项目实施后参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于污水管线、化学品储罐区、污水处理站、事故应急池、初期雨水池、危废暂存场所等场所采取重点防渗，对于生产车间、原料仓库等采取一般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

5.6 营运期声环境影响预测与评价

根据项目在运营时的噪声设备资料，考虑距离衰减因子，预测计算本项目建成后对

厂界噪声的影响，根据预测结果，分析本项目营运后的声环境影响。本项目噪声源强详见工程分析章节。

5.6.1 噪声源强

本项目噪声主要来源于装置及公用工程各种机泵的噪声，噪声源强见章节 3.5~章节 3.10。

5.6.2 预测模式

工业声源有室外和室内两种声源，需分别计算。

1、室外声源在预测点产生的声级计算模型

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

a) 在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_{p(r)} = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中： $L_{p(r)}$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中： $L_{p(r)}$ —预测点处声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

b) 预测点的 A 声级 $L_{A(r)}$ 可按式 (A.3) 计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[L_{A(r)}]$ 。

$$L_{A(r)} = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1 L_{oci(r)} - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中: $L_{A(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_{pi(r)}$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

c) 在只考虑几何发散衰减时, 可按式 (A.4) 计算。

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - A_{div} \quad (A.4)$$

式中: $L_{A(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级, dB (A);

$L_{A(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB (A);

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB。

2、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按式 (B.1) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (B.1)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_{p2} —靠近开口处 (或窗户) 室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL—隔墙 (或窗户) 倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

也可按式 (B.2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (B.2)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

L_w —点声源声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

Q—指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

R—房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式（B.3）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right) \quad (B.3)$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式（B.4）计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (T_{Li} + 6) \quad (B.4)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

T_{Li} —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按式（B.5）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

式中： L_w —中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）拟建工程声源对预测点产生的贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4）预测点的噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

5.6.3 预测结果

本项目预测结果见表

表 5.6-1 项目厂界噪声预测结果

位置	时段	贡献值 (dB)	预测值 (dB)	标准值 (dB)	是否达标
1#厂界东侧	昼间	42.02	42.02	65	达标
	夜间	42.02	42.02	55	达标
2#厂界南侧	昼间	46.70	46.70	65	达标
	夜间	46.70	46.70	55	达标
3#厂界西侧	昼间	33.89	33.89	65	达标
	夜间	33.89	33.89	55	达标
4#厂界北侧	昼间	41.27	41.27	65	达标
	夜间	41.27	41.27	55	达标

从预测评价结果来看，本项目各厂界的昼、夜噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。本项目位于宁波石化区，项目周边均为工业企业，因此本项目的生产噪声不会对敏感目标产生影响。

5.7 营运期固体废物影响分析

5.7.1 本项目固体废物产生情况

按照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）及《国家危险废物名录（2025 年版）》和《危险废物鉴别标准》，本项目固体废物产生、处置汇总表见工程分析章节表 3.12-5。

5.7.2 固废贮存及运输过程的环境影响分析

1、一般固废贮存场所环境影响分析

本项目新建 1 座 270m² 的一般固废仓库，对于一般固废，建设必要的固废分类收集和临时贮存设施，一般固废仓库按如下要求建设：

（1）一般工业固体废物应分类收集、储存，不能混存；

（2）一般工业固体废物临时储存地点必须建有天棚，不允许露天堆放，以防雨水冲刷，雨水通过场地四周导流渠流向雨水排放管；临时堆放场地为水泥铺设地面，以防渗漏。

（3）储存场应加强监督管理，按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

（4）建立档案制度，将临时储存的一般工业固体废物的种类、数量和外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

2、危险废物贮存场所环境影响分析

本项目新建 1 座 133m² 的危废暂存库，危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）有关规定设计、建造，地面用坚固、防渗材料建造，暂存库内设置泄漏液体收集装置，并有耐腐蚀的硬化地面；不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔断，门口设置危废警示标志等。危废暂存库在严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的前提下，不会对周围环境产生明显不利影响。

（1）危险废物暂存场所（设施）环境影响分析

本项目新建 1 座危废仓库贮存危险废物，危废仓库面积为 133m²，危废最大暂存量为 280t，具体设置情况如下：

项目新建 1 座 133m² 的危废暂存库，用于储存滤渣、重馏分、轻组分、废液、污泥、废导热油、废矿物油、废包装材料、废离子交换树脂、实验室废物、废活性炭等。其中重馏分、轻组分、废液储存在危废仓库内的 1 个 50m³ 废液罐里，可以满足 15 天以上储存需求；其他危废储存在危废仓库，新建危废仓库暂存能力为 380t，可以满足两个月以上储存需求。

危废仓库需具备防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐的功能；危废暂存库门口设置危废警示标志；暂存库内各类危废均按照类别设置了分区；不同种类的危废按要求分开存放且设置隔离间，换气频次 5-6 次/天。地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，仓库四周建设一圈地沟收集渗滤液，设施内有安全照明设施和观察窗口。暂存库外设置环保

标识，库内设置了货架，规范放置不同种类的固体废物，按要求张贴标签。暂存库内危险废物累积到一定数量后，委托有资质的处置单位进行无害化处置。暂存库外已设置视频监控，与环保部门联网，实时监控固废规范管理。

同时应结合排污许可证要求，加强对危险废物的日常管理，定期按要求做好危废的申报登记和记录台账制度。要求记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；定期对贮存的危废包装容器及贮存场地检查，发现破损，及时采取措施清理更换；对危废的运输、转移执行转移联单制度；项目危废收集暂存后，委托有资质单位进行处置等。

危险废物暂存库需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，则不会对周围环境产生明显不利影响。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目各危险固废产生后应在产生节点采用符合要求的容积或包装袋进行盛装或包装，然后送至危废暂存仓库进行暂存，运输过程应避免散落、泄漏，避免淋雨。

另外，本项目危险固废委托有资质单位处置，该运输由有资质处置单位安排专门车辆到本项目厂区进行收运，在危险废物装车时和运输过程要做到避免散落、泄露，按事先制定的符合相关规范要求的路线行驶。

在严格执行上述措施的情况下，危废运输过程对周边环境影响较小。

（3）委托处置环境影响分析

项目建设单位需与有资质的处置单位签订危废处置协议，协议上注明危废产生量及危废类别，处置单位的经营类别需包含本项目所产生的危险固废类别，本项目产生的危险固废通过有资质单位处置后对环境影响较小。

综上，只要建设单位严格进行分类收集，储存场所严格按照有关规定设计、建造，做到防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，按照规定进行合理处置，本项目的固体废物不会对周围环境产生明显不利影响。

5.7.3 固体废物处置措施及影响分析

根据《危险废物污染防治技术政策》，国家技术政策的总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化，即先通过清洁生产减少废弃物的产生量，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置，这也是我国处置一般固体废物的基本原则。

5.8 营运期生态环境影响分析

本项目位于宁波石化经济技术开发区，评价范围内均为工业用地，无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，永久占地内无重要的动植物分布。本项目在环西汀厂区内实施，配套管道建设均依托现有管廊架（新建管廊架区域不属于本项目评价范围）。营运期有一定量的废水、噪声、固废、废气产生，各类污染物经处理后均能做到达标排放，各项固废均经妥善处置，故本项目的实施不会对生态环境产生不利影响。

6 环境风险评价

6.1 风险调查

6.1.1 风险源调查

6.1.1.1 危险物质调查

（1）危险物质的数量和分布

根据调查，本项目原辅料、中间产品及产品中涉及的物料大部分为易燃易爆、有毒有害物质，根据《危险化学品目录（2015 版）》，双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等均列入危险化学品名录。

根据国家安全监管总局《重点监管危险化学品名录》（2013 年完整版），甲苯、乙烯、二甲苯、氢气等属于国家重点监管危险化学品。

本项目主要原辅材料、燃料、中间产品、产品及生产过程中排放的污染物涉及的主要危险物质分布及数量情况见表 6.1-1。

（2）主要危险物质 MSDS

本项目主要危险物质双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等的 MSDS 调查情况具体如下表。

表 6.1-1 本项目危险物质 MSDS 情况简表

物质	项目	性质
双环戊二烯	基本理化性质	无色透明液体，有樟脑气味；沸点 170℃，熔点 -1℃，相对密度 0.979（20℃），不溶于水，溶于醇、醚、苯等多数有机溶剂；易燃，易聚合。
	危险性概述	易燃液体，蒸气可形成爆炸性混合物；遇明火、高热、强氧化剂易燃烧爆炸；对皮肤、呼吸道有刺激性。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ >5000mg/kg；吸入低浓度无明显急性中毒，高浓度可致头晕、恶心。
甲苯	基本理化性质	无色透明易挥发液体，有苯样气味；沸点 110.6℃，密度 0.866t/m ³ ，不溶于水，混溶于有机溶剂；闪点 4.4℃。
	危险性概述	甲 B 类易燃液体，蒸气重于空气易低洼积聚爆炸；吸入可麻醉中枢神经，皮肤长期接触脱脂损伤。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ ：636mg/kg；吸入 LC ₅₀ ：49g/m ³ /4h。
环戊二烯	基本理化性质	无色液体，刺激性气味；沸点 41.5℃，密度 0.802，常温极易自聚生成双环戊二烯，极易燃。
	危险性概述	极易挥发，爆炸极限宽；高热、明火爆炸，刺激眼鼻呼吸道。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ >2000mg/kg，高浓度吸入致麻醉。

异戊二烯	基本理化性质	无色易挥发液体，沸点 34℃，密度 0.681，不溶于水，极易自聚，极度易燃。
	危险性概述	低闪点易燃液体，极易挥发形成爆炸混合气，遇热源、氧化剂起火爆炸。
	急性毒性指标	大鼠吸入 LC ₅₀ : 180g/m ³ /4h，急性中毒以头痛、呼吸道刺激为主。
乙烯	基本理化性质	无色无味气体，沸点-103.7℃，气体密度小于空气，微溶于水，易燃气体。
	危险性概述	可燃气体，爆炸极限 2.7%~36%，泄漏易扩散遇火源爆炸；单纯窒息性气体。
	急性毒性指标	基本无毒，高浓度缺氧窒息，无明确 LD ₅₀ 。
二甲苯	基本理化性质	无色透明液体，芳香气味；沸点 138~144℃，密度 0.865，难溶于水，易混溶有机溶剂。
	危险性概述	易燃液体，蒸气易爆；损害中枢神经，刺激黏膜。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ : 4300mg/kg；吸入 LC ₅₀ : 27.5g/m ³ /4h。
环己烷	基本理化性质	无色液体，汽油味；沸点 80.7℃，密度 0.779，不溶于水，闪点 -18℃。
	危险性概述	无色液体，汽油味；沸点 80.7℃，密度 0.779，不溶于水，闪点-18℃。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ : 12705mg/kg。
正己烷	基本理化性质	无色轻质液体，微弱特殊气味；沸点 68.7℃，密度 0.659，极难溶于水。
	危险性概述	低闪点易燃液体，慢性致周围神经损伤，急性吸入麻醉。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ : 28710mg/kg。
己烯	基本理化性质	无色易挥发液体，密度 0.675，沸点 63℃，不溶于水，甲 B 易燃液体。
	危险性概述	极易挥发，蒸气易燃易爆；高浓度吸入麻醉呼吸道。
	急性毒性指标	低毒，大鼠经口 LD ₅₀ >10000mg/kg。
氢气	基本理化性质	无色无味最轻气体，难溶于水，爆炸极限 4%~75%，极易燃。
	危险性概述	泄漏上浮积聚顶棚，遇静电、明火剧烈爆炸；单纯窒息。
	急性毒性指标	无毒性，仅高浓度缺氧窒息。
甲基环己烷	基本理化性质	无色液体，密度 0.769，沸点 100.3℃，不溶于水，易燃。
	危险性概述	易燃液体，蒸气易爆，吸入有麻醉作用。
	急性毒性指标	大鼠经口 LD ₅₀ >5000mg/kg。

6.1.1.2 生产工艺调查

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原国家安监总局安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原国家安监总局安监总管三[2013]3 号）进行辨识，本项目粗双环戊二烯提纯装置涉及的裂解

工艺、环烯烃聚合物装置涉及的聚合工艺和加氢工艺、石油树脂装置涉及的聚合工艺均属于重点监管的危险化工工艺。

6.1.2 环境敏感目标调查

本项目所在地附近无自然保护区和珍稀水生生物保护区，无地下水集中式饮用水水源准保护区及补给径流区。

1、厂区工程

项目周边 5km 范围内的环境敏感目标分布情况见表 6.1-3。环境敏感目标位置图见图 2.5-1。

表 6.1-2 本项目厂区工程周边 5km 环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	石化区管委会	西南	3.5	行政办公	约 100~150 人
	2	广源社区	西南	4.4	居住区	约 1061 人
	3	汇源社区	西南	4.5	居住区	约 4600 人
	4	余严村	西南	4.5	居住区	约 3980 人
	5	沿山村	西南	5.6	居住区	约 2069 人
	6	十七房村	西南	5.3	居住区	约 8000 人
	7	庙戴村	西南	6	居住区	约 2556 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					/
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 22266 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	/	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.2 环境风险潜势及评价等级判定

6.2.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+ 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-1 确定环境风险潜势。

表 6.1-3 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

6.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级

6.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应的临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

本项目涉及多种危险物质，物质总量与其临界量比值 Q 计算公式如下：

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$

本项目建成后项目所在厂区内涉及的危险物质量及其 Q 值的计算见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目所在厂区内涉及的危险物质数量与临界量比值 (Q)

由上表可得，本项目厂区内危险物质的最大存在总量与其对应的临界量的比值 Q 合计为 488.06， $Q \geq 100$ 。

6.3.1.1 行业工艺生产特点 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.3-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.3-2 行业及生产工艺（M）

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

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

1、厂区工程

本项目各装置生产工艺得分情况见表 6.3-3。

表 6.3-3 本项目厂区内行业及生产工艺情况汇总（M）

本项目属于行业中“化工”行业，对应评估依据中，项目粗双环戊二烯提纯装置涉及裂解工艺（合计 2 条生产线），分值为 20 分；环烯烃聚合物装置涉及加氢工艺和聚合工艺（合计 7 条生产线），分值为 140 分；石油树脂装置涉及聚合工艺（1 条生产线），分值为 10 分；本项目危险物质贮存罐区涉及 1 个罐区（原料、中间产品罐区），分值为 5 分，故本项目厂界内 M 值为 175，以 M1 表示。

6.3.1.2 危险物质及工艺系统危险性（P）等级判定

根据危险物质数量及临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.3-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

本项目厂区内危险物质数量及临界量比值 $Q=488.06$, $Q \geq 100$, M 为 M1, 根据上表, P 为 P1。

6.3.2 环境敏感程度 (E) 分级确定

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断, 大气、地表水、地下水敏感性均分为三种类型, E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区。

6.3.2.1 大气环境敏感性分级

表 6.3-5 大气环境敏感程度分级

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1 (E1)	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人; 或其他需要特殊保护区域; 或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人
类型 2 (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
类型 3 (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

本项目周边 5 公里内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政办公等人口总数约 22266 人, 大于 1 万人, 小于 5 万人, 则大气环境敏感程度分级属于“E2”。

6.3.2.2 地表水环境敏感性分级

1、地表水功能敏感性分区

地表水环境敏感性分区见表 6.3-6。

表 6.3-6 地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境风险受体
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上, 或海水水质分类第一类; 或以发生事故时, 危险物质泄漏到水体的排放点算起, 排放进入受纳河流最大流速时, 24h

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

项目废水经厂区污水处理场处理达标后纳管排入宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂处理后排海；厂区设置 1 个雨水监控池，雨水经强排泵提升后排入石化区内河。厂区内在事故状态下，事故水经地块内事故应急池收集后进入污水站处理，无法突破厂区防控系统进入周边内河。本项目重点关注在特大型事故或极端情况下，厂区内截留防控措施失效，启动园区层级截断防控体系，事故水进入厂区周边内河，项目周边内河主要作为排洪及景观河道，属于 IV 类水质，地表水功能敏感性分区为低敏感区 F3。

2、环境敏感目标分级

环境敏感目标分级见表 6.3-7。

表 6.3-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景浏览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内无上表中 S1、S2 的环境敏感目标，故本项目地表水敏感目标属于 S3。

3、地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3

为环境低度敏感区，分级原则见表。

表 6.3-8 地表水环境敏感程度分级

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

根据地表水功能敏感性分区和地表水环境敏感目标分级结果，本项目地表水功能敏感性属于“F3”，地表水环境敏感目标属于“S3”，则可以认定本项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

6.3.2.3 地下水环境敏感性分级

1、地下水功能敏感性分区

表 6.3-9 地下水功能敏感性分区

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

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

项目所在地附近无地下水集中式饮用水水源准保护区及补给径流区，地下水环境功能敏感性分区为不敏感 G3。

2、包气带防污性能分级

表 6.3-10 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数

本项目包气带 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定, 故属于 D2。

3、地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见表 6.3-11。

表 6.3-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

根据地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级结果, 可以认定本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

6.3.3 环境敏感程度（E）的判定

综上所述, 本项目厂内区域大气环境敏感程度为“E2”, 地表水环境敏感程度为“E3”, 地下水环境敏感程度为“E3”。

6.3.4 各环境要素环境风险潜势划分

根据前文分析, 可确定本项目厂区内大气环境、地表水、地下水环境风险潜势如下表 6.3-14。环境风险潜势综合等级取大气、地表水、地下水等各要素等级的相对高值进行判断, 确定本项目环境风险潜势综合等级。

表 6.3-12 项目各要素环境风险评价

序号	项目 P 等级	环境要素	环境敏感程度	各要素环境风险潜势等级	项目环境风险潜势综合等级
1	P1	大气环境	E2	IV	IV
2		地表水环境	E3	III	
3		地下水环境	E3	III	

根据前述分析, 本项目厂内区域环境风险潜势综合等级为 IV。

6.3.5 环境风险评价等级的确定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。评价工作等级划分见表 6.3-13,

厂内区域各要素环境风险评价等级判断见表 6.3-14。

表 6.3-13 评价工作等级划分

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

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

表 6.3-14 项目各要素环境风险评价等级判断结果

序号	环境要素	各要素环境风险潜势等级	评价工作等级
1	大气环境	IV	一
2	地表水环境	III	二
3	地下水环境	III	二

项目环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值，本项目环境风险潜势综合等级为IV，因此项目环境风险评价等级为一级，大气环境风险评价范围为项目厂界外延 5km 的区域，地下水风险评价范围参照 HJ610，同地下水评价范围；地表水风险评价范围为项目厂区周边河道。

6.4 风险辨识

6.4.1 物质危险性识别

本项目主要原辅材料、燃料、产品及生产过程中排放的污染物等涉及的主要危险物质主要为双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷、镍系催化剂等，相关特性见表 6.4-1。

表 6.4-1 本项目各风险物质及其主要特性

6.4.2 生产系统危险性识别

6.4.2.1 生产装置危险性识别

本项目生产装置危险性主要为粗双环戊二烯提纯装置、环烯烃聚合物装置和石油树脂装置，主要涉及聚合和加氢工艺。聚合工艺和加氢工艺，属于危险化工工艺，列入国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）。

本项目装置生产过程涉及解聚塔、聚合反应器和加氢反应器外，还涉及分离塔和汽提塔，亦存在火灾爆炸等危险性。

2、聚合工艺危险性分析

- 1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性；
- 2) 如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和“暴聚”，所产生的热量使裂解和“暴聚”过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；
- 3) 聚合反应为放热反应，对反应过程中的温度、压力控制至关重要。
- 4) 在反应过程中如果物料配比失调、投料速度过快、投料顺序颠倒，或缺乏相应的安全监控措施，都有可能造成反应温度异常升高，反应速度急剧加快，从而造成冲料、泄漏，引起火灾爆炸事故。
- 5) 聚合反应均为放热和热动力不稳定过程，当热量来不及导出时会出现“暴聚”现象，反应失去控制而引发爆炸事故。
- 6) 聚合过程是在较高温度和压力条件下的密闭设备和管道中进行的，其原料包括溶剂及其他助剂，均属于易燃易爆物质，数量大、爆炸极限宽、闪点低和易挥发，如果一旦泄漏易与空气形成爆炸性混合气体，碰到火源便会发生燃烧甚至爆炸。

3、加氢工艺危险性分析

- 1) 该区的反应区操作压力最高达到 15MPa 左右，温度也在 280℃左右，主要危险物质是氢气和加氢溶剂等，反应器、高分器、换热器、机泵等设备与连接管线的法兰泄漏都可能引发火灾爆炸事故。
- 2) 若氢气调节阀故障、泵故障、氢循环量过大导致进气量失控，会引发反应器超压爆炸；若换热器冷却水中断，不能及时带走反应热量，造成反应器内温度失控，造成超压爆炸；若导热油阀门失控，温度失控，导致超压泄漏，引发火灾爆炸等。反应器内的反应（尤其加氢反应）是放热反应，必须控制好温升，避免床层过热发生飞温。
- 3) 高、低压设备之间应采取防止串压的措施，否则高压介质串入低压系统将造成低

压系统爆炸事故。

4) 加氢工艺的危险有害因素分析如下:

①若氮气、氢气对氢化釜置换不彻底,氢化反应有氧气存在,容易发生火灾、爆炸等事故。加氢反应是在一定的温度、压力下进行的,若温度、压力没有控制好导致反应失控会产生严重的火灾、爆炸等事故,设备和管道也可能因腐蚀、疲劳等原因发生泄漏,导致火灾、爆炸或中毒事故。氢化结束后,若没有用氮气置换并放空保留少量余压,也易发生火灾、爆炸等事故。

②加氢工艺列入首批重点监管的危险化工工艺目录,若没有按照安监总管三(2009)116号的要求安装自动化安全控制系统,易发生火灾、爆炸等事故。

③在操作过程中要严格控制加氢反应釜温度、压力、搅拌速率、氢气流量、反应物质的配料比、系统氧含量、冷却水流量、加氢反应尾气组成等,要设计安装温度和压力的报警和联锁装置、反应物料的比例控制和联锁系统、紧急冷却系统、搅拌的稳定控制系统、氢气紧急切断系统、加装安全阀、爆破片、氢气检测报警装置等安全设施。加氢装置的原料和产品多为易燃、可燃物质,如果工艺参数失控且安全控制设施失灵,会导致反应失控,引发火灾爆炸事故。

④氢气是极易燃烧爆炸的气体,爆炸极限为 4.1%-74.1%,爆炸浓度范围很宽,具有高燃爆危险特性,如果操作失误或因设备缺陷有氢气泄漏,极易与空气形成爆炸性混合物,如遇静电、电器火花等点火源即会产生爆炸事故。氢气管道、加氢反应釜内存在高压或中压氢气,是主要的氢气泄漏源,应重点监控。

⑤氢化反应为强烈的放热反应,氢气在高温高压下与钢材接触,钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物,使钢制设备强度降低,发生氢脆。

⑥加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质,多余氢气和安全泄放系统排气管须经阻火器排放,否则易发生火灾爆炸。

⑦若加氢单元加氢尾气发生管道泄露,导致未经处理的硫化氢排放到环境中,可能对空气、水体、土壤及人体健康造成一定影响。硫化氢易燃并能与空气形成爆炸性混合物,增加了火灾和爆炸的风险;硫化氢气体通过大气沉降等方式进入土壤和地下水中,影响土壤微生物活动和植物生长,还可能通过渗透、径流等方式进入水体,对水生生态环境造成潜在威胁;硫化氢泄露后通过呼吸途径侵入人体,会对呼吸道黏糊有强烈刺激,长期暴露在低浓度硫化氢环境下,可能导致人体中枢神经系统功能改变等,危害人体健康。本项目脱硫塔尾气中含少量硫化氢,根据物料平衡,硫化氢含量大约为 0.00023t/h,

产生量较小，要求企业加强生产管理，避免此类事故发生。

4、分离塔和汽提塔

分离塔和汽提塔主要危险是火灾和爆炸。液体物料及各塔顶气体泄漏出来都可能发生火灾爆炸事故。特别是在开工或生产波动时，由于温度、压力变化幅度大，热胀冷缩可能发生拉裂管线或拉开法兰造成物料泄漏，引发火灾、爆炸事故。

1) 若反应过程来料温度过高或管壳层泄露，容易造成窜料引发引发结焦等质量问题及安全事故；温度过低，引发后续工序加工负荷过低、塔底产品质量不合格及异常停车等事故。

2) 开车时系统用氮气置换不彻底、精馏系统存在空气引发火灾爆炸等事故。

3) 混合前气相与液相压力不平衡，导致异常停车及或者爆炸等事故。

4) 冷却水中断或冷却效果差，未凝溶剂蒸气逸出，使后部系统温度增高，或遇着火源燃烧爆炸。

5) 传热不均匀，加料过多等导致气液相失衡，发生、液泛、冲塔、干塔。

6) 现场存在着火源：明火、静电火花、电气火花、摩擦火花、电焊火花，引发燃烧爆炸。

7) 放空管堵塞，系统憋压爆炸；放空管未伸至安全地点，放空管上未加装阻火器，使外部火花进入系统，引发爆炸。

8) 未定期清渣排垢，残渣分解炭化，积炭自燃，引发火灾爆炸。

9) 物料或蒸气泄漏，造成作业人员中毒事故。

10) 反应装置未采取有效的防雷措施，因雷击引发燃烧爆炸。

11) 装置操作、检修、检查时，因爬梯、栏杆、平台不牢固或不符合规范，发生高处坠落事故。

12) 导热油等油类物质进料阀失效，导致油温失控，引发容器压力超高，导致物料泄漏及火灾爆炸等。

6.4.2.2 储运设施危险性识别

1、罐区

本项目涉及储罐包括原料罐区、中间产品罐区，原料罐区主要储存粗双环戊二烯、原料 B、二甲苯、环己烷；中产产品罐区主要储存精双环戊二烯、降冰片烯衍生物 A、降冰片烯衍生物 B、混合碳十和混合碳五。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设

备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

罐区输送物料的管道为压力管道，其余液体原料先泵送至计量槽/罐，然后利用位差输送至各釜体，由于输送的介质具有燃爆性，在密封性等方面设计不合理均可能造成管道穿孔、破裂，从而导致火灾、爆炸或环境污染事故。

2、装卸及运输过程

1) 槽车的使用、运输和检修不符合有关规定，易引发各类事故。

2) 槽车过量充装，存在爆炸的危险。

3) 槽车在充罐装卸作业时，汽车发动机没关闭，静电接地装置没接，也会引发各类事故和燃烧爆炸的危险。

4) 槽车应限速行使，应避免紧急制动，否则会发生撞击、倾覆的危险。

3、输送管道

项目乙烯和氢气通过架设在管廊上的管道进行输送，如果管廊、管道和输送工艺存在管理、技术问题，易发生各类事故：

1) 泄漏引起火灾、爆炸

项目乙烯、氢气均为易燃物料，管道破裂泄漏时易导致喷射火灾，长时间泄漏浓度集聚还会发生爆炸事故。管道经常发生破裂泄漏的部位主要有：管道连接焊缝处，阀门密封垫片处，管段的变径和弯头处，管道阀门、法兰、长期接触腐蚀性介质的管段等。

此外，管道防静电接地不良，在泄放阀等处进行泄放操作时，易因静电等导致火灾、甚至爆炸事故。

2) 管道内形成爆炸性混合物

①本项目管道存在间歇性使用，在检修或重新投入运行时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物。

②检修时在管道上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合。

③操作阀门有误使管道中漏入空气，遇引火源即发生爆炸。

本项目管道为带压运行，一般不会发生物料泄漏事故；但如若管道断裂，则管道内物料泄漏后如遇明火，可能引起管道的火灾、爆炸，从而污染周边环境。

4、运输车辆

本项目粗双环戊二烯、二甲苯、甲苯、正己烷、环己烷等采用槽车进行输送，其危险有害因素分析如下：

(1) 车辆状况不完好、驾驶员、押运员无证上岗、装卸过程驾驶员、押运员擅自离

岗、装卸人员野蛮作业，造成包装物的破损，均可能造成泄漏事故的发生，从而造成环境污染。

(2) 运输途中可能发生货车相撞、意外翻车等交通事故造成物料泄漏环境，造成污染。

(3) 车辆在装卸时，未停稳或停车后未实施车轮固定，车辆滑动，导致物料翻倒滚落或装卸接管脱落，造成物料泄漏事故。

(4) 在运输途中，如果驾驶员、押运员不慎，可能引起物料泄漏。

(5) 物料包装物的自然破损或事故中的意外破损，可能造成有毒物料外泄，引起环境污染事件发生。

(6) 委托没有危险化学品运输资质的运输企业（车辆）进行运输，易产生运输不安全事故。

(7) 厂内生产设施和生活设施、平面布置、道路设计、交通标志和安全标志设置、照明质量、车辆管理等方面，如果存在一定程度的缺陷，均可能引发厂内运输事故。

6.4.2.3 公辅设施危险性识别

导热油系统的主要危险有害因素为火灾、爆炸等造成导热油泄漏。

(1) 导热油系统运行过程中当压力表、温度表损坏，表针指示不准，设备及管道超温、超压或设备、管道堵塞、腐蚀损坏，超过设备管道承受能力时，可能会发生爆裂引起物理性爆炸事故造成导热油泄漏。

(2) 导热油系统内的导热油管道堵塞、导热油泵停运等会使导热油局部过热，油管强度降低，会发生导热油泄漏事故。

(3) 安全附件（压力表、安全阀、液面计等）不健全或没有定时进行校验，发生超温、超压，不能显示和自动泄压，存在热油加热器或膨胀罐爆裂的危险而造成泄漏。

(4) 热油加热器、膨胀罐发生损坏，造成泄漏风险。

(5) 热油加热器、膨胀罐等属于在高温高压下运行的设备，如各设备及管道没有良好的外保温及隔热措施，或在设计、制作、安装过程中未考虑设备管道的热胀冷缩因素，在管道连接处，未考虑足够的补偿系数，在开停车和运行过程中可能会因热胀冷缩而导致管道之间的连接发生破裂，有可能导致设备损坏，发生导热油泄漏。

(6) 导热油和管线中残留水分极易引起突沸，有可能导致导热油从高位槽溢出，引发泄漏事故。

6.4.2.4 环保工程危险性识别

1、废气

本项目废气处理系统采用 RTO（蓄热式热氧化炉）进行处理。RTO 对废气处理过程包括废气收集及处理两个过程。废气收集、处理系统可能发生主要危险有害因素为火灾、爆炸事故，继而引发整个废气管网系统连锁反应事故，从而造成废气事故排放。

2、废水

废水主要是污水站出现故障，废水出现超标排放，对污水厂造成一定的冲击。

6.4.3 危险物质向环境转移途径识别

本项目涉及的易燃易爆及有毒有害危险物质，一旦发生泄漏或其它事故，极有可能发生中毒、燃烧，进而导致爆炸等事故危害。各单元在火灾爆炸事故的情况下，可能会引起相邻其它装置或设施破坏、火灾产生的浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。另外，扑救火灾时产生的消防水、伴随泄漏物料及污染雨水沿地面漫流，可能对地表水、地下水、土壤产生污染。

本项目事故可能构成环境风险类型见表 6.4-2。火灾、爆炸和毒物泄漏等事故下，毒物向环境转移的可能途径和危害分析列于表 6.4-3。

表 6.4-2 可能构成的环境风险类型

风险源	主要分布	风险类别			环境危害		
		火灾	爆炸	毒物泄漏	人员伤亡	财产损失	地表、地下水
生产装置	装置区	√	√	√	√	√	
储存系统	储运区	√	√	√	√	√	
运输系统	装卸区	√	√	√	√	√	
公用工程	相应区	√	√	√	√	√	
污水系统	污水处理场			√			√

表 6.4-3 事故污染物转移途径及危害形式

事故类型	事故过程	毒物向环境转移途径	危害受体	环境危害
火灾	热辐射	大气	大气环境	居民急性危害
	物质燃烧产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	伴生/次生产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故消防水	水体运输、地下水扩散	地表水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染
爆炸	冲击波	大气	大气环境	居民急性危害
	抛射物	大气	大气环境	居民急性性伤害

	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故消防水	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染
毒物泄漏	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故喷淋水	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染

6.4.4 风险识别结果

本项目各个危险单元及风险源、主要风险物质分布情况，以及可能引发环境风险类型、影响途径、可能受影响的敏感目标情况见表 6.4-4。厂区风险单元分布见图 6.4-1。

表 6.4-4 建设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	装置区	双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷	火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	大气环境、地表水、地下水及土壤环境
2	储罐区	双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷	火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	大气环境、地表水、地下水及土壤环境
3	危废仓库	危险废物	有毒有害物质泄漏	地下水扩散、土壤	地下水及土壤环境
4	环保设施	废气、废水	超标废气排放、超标废水泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	大气环境、地表水、地下水及土壤环境
5	物料运输管道	乙烯、氢气	火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	大气环境、地表水、地下水及土壤环境
6	装卸区	二甲苯、甲苯、环己烷	火灾、爆炸、有毒有害物质泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	大气环境、地表水、地下水及土壤环境

图 6.4-1 本项目建成后厂区风险单元分布图

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

6.5.1.1 国内外石化行业事故统计资料

1、国外石油化工事故资料

美国 J&Marsh&McLennan 咨询公司编辑的《世界石油化工行业近 30 年 100 起特大型火灾事故汇编（11 版）》，统计了在国外发生的事故损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。经过对这些事故资料的统计和分析，事故频率呈现出少-多-少的趋势，起初随着石油化工装置的增多，事故发生频率随之增高，在 1981 年后有明显的下降趋势，说明石化行业的防灾技术水平在逐步提高。

根据统计，世界石油化工行业近 30 年 100 起特大火灾事故按照装置/区域划分，发生的比例见表 6.5-1。

表 6.5-1 国外特重大事故发生比例

装置/区域	事故发生次数	所占比例（%）
烷基化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
油船	6	6.3
乙烯	7	7.3
乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料	9	9.5
橡胶	1	1.1
天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

根据上表分析可知，罐区发生事故的概率较高，为 16.8%，其次为聚乙烯等塑料、乙烯加工及涉及天然气输送装置等。

世界石油化工行业近 30 年 100 起特大火灾事故按照事故原因划分，发生的比例见表 6.5-2。

表 6.5-2 国外特重大事故原因分析

事故原因	事故发生次数	所占比例 (%)
管道阀门泄漏	34	35.1
泵设备故障	18	18.2
操作失误	15	15.6
仪表电器失灵	12	12.4
突沸反应失控	10	10.4
雷击等自然灾害	8	8.2

根据上表分析可知，造成事故发生的原因中，阀门管道泄漏的比例最大，为 35.1%，其次为泵设备故障以及操作失误、仪表电器失灵等原因。

2、国内石油化工事故资料

根据对国内石油化工行业发生的 49 起重大事故统计，其事故原因发生的比例见表 6.5-3。

表 6.5-3 国内石油化工行业事故原因分析

事故原因	事故发生次数	所占比例 (%)
违章操作、操作失误	23	46.9
设备缺陷、故障	12	24.5
安全设施不全	5	10.2
阀门法兰泄露	3	6.1
仪表电气故障	2	4.1
管道破裂泄漏	2	4.1
静电	2	4.1

根据上表分析可知，造成事故发生的原因中，违章操作/操作失误的比例最大，为 46.9%，其次为设备缺陷、故障、安全设施不全等原因。

6.5.1.2 风险事故情形设定

风险事故情形具有不确定性，通过设定具有代表性的事故情形进行预测分析，为风险管理提供科学依据。事故情形的设定在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形以危险物质的毒性、环境危害、影响途径等方面作为筛选依据，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

结合风险物质在线量、危险特性及风险源操作参数，本项目装置区风险事故情形主要考虑毒性较大物质泄漏、高温高压塔釜超压排放，重点考虑装置区内危险物料进出料管线泄漏等导致的各类危险物质泄漏。最终装置区域考虑环烯烃聚合物装置聚合单元甲

苯进料管线破碎，导致甲苯泄露。

项目储罐区域设置有多组罐组，根据各物质的危险特性、在线量及影响途径，选取二甲苯储罐连接管线泄漏、环己烷储罐连接管线泄漏连接管线泄漏等作为最大可信事故。

表 6.5-4 本项目风险物质选取一览表

火灾或爆炸事故通常属于重大事故，随着企业运行管理水平以及装卸设备等的提高，以及采取有效的防火防爆措施，其事故发生概率是很低的，不作为最大可信事故。

事故概率可以通过事故树分析并用概率计算法求得，也可以通过同类装置事故调查给出概率统计值。对于泄漏频率，可参考 HJ169-2018 附录 E 推荐方法确定。

最大可信事故及其概率见表 6.5-5。

表 6.5-5 最大可信事故及概率

6.5.2 源项分析

6.5.2.1 环烯烃聚合物装置甲苯管线泄漏

本次评价假定环烯烃聚合物装置聚合釜进料管道破裂，甲苯泄漏至大气环境，泄漏孔等效直径为 20mm（10%管径），根据风险导则附录 F，气体泄漏泄漏速率计算如下：

通过计算，最不利及最常气象下，甲苯泄漏源强为 $3.80\text{E}+00\text{ kg/s}$ ，该装置设置紧急隔离系统，泄漏时间可控制在 10min，泄漏量为 2279.04 kg。

6.5.2.2 二甲苯储罐泄漏

本次评价假定二甲苯储罐底部管线破裂二甲苯泄漏，在围堰内形成液池并挥发，泄漏孔径 15mm，罐区设有气体泄漏报警仪，联锁启动围堰区设置的泡沫喷淋设施，30min 内泡沫完全覆盖泄漏物质，在此过程中，泄漏的二甲苯液体发生质量蒸发，液体泄漏量可采用柏努利方程予以推算。液体物料泄漏形成液池，二甲苯为常温常压液体，无闪蒸蒸发和热量蒸发，故其蒸发量仅来自质量蒸发，即液池表面气流运动造成的液体蒸发。根据导则附录 F 所提供的质量蒸发估算公式，根据计算：

最不利气象下，二甲苯事故泄漏速率为 $2.137+00\text{ kg/s}$ ，泄漏时间可控制在 10min，泄漏量为 1282.20kg，液体泄漏后形成液池，计算得到液池蒸发速率为 $2.64\text{E}-02\text{ kg/s}$ 。

最常气象下，二甲苯事故泄漏速率为 $2.137+00\text{ kg/s}$ ，泄漏时间可控制在 10min，泄漏量为 1282.20kg，液体泄漏后形成液池，计算得到液池蒸发速率为 $4.44\text{E}-02\text{ kg/s}$ 。

6.5.2.3 环己烷储罐泄漏

本次评价假定环己烷储罐底部管线破裂环己烷泄漏，在围堰内形成液池并挥发，泄漏孔径 15mm，罐区设有气体泄漏报警仪，联锁启动围堰区设置的泡沫喷淋设施，30min 内泡沫完全覆盖泄漏物质，在此过程中，泄漏的环己烷液体发生质量蒸发，液体泄漏量可采用柏努利方程予以推算。液体物料泄漏形成液池，环己烷为常温常压液体，无闪蒸蒸发和热量蒸发，故其蒸发量仅来自质量蒸发，即液池表面气流运动造成的液体蒸发。根据导则附录 F 所提供的质量蒸发估算公式，根据计算：

最不利气象下，环己烷事故泄漏速率为 $2.03\text{E}+00\text{ kg/s}$ ，泄漏时间可控制在 10min，泄漏量为 1216.57kg。液体泄漏后形成液池，计算得到液池蒸发速率为 $2.92\text{E}-02\text{ kg/s}$ 。

最常气象下，环己烷事故泄漏速率为 $2.03\text{E}+00\text{ kg/s}$ ，泄漏时间可控制在 10min，泄漏量为 1216.57kg。液体泄漏后形成液池，计算得到液池蒸发速率为 $4.89\text{E}-02\text{ kg/s}$ 。

6.5.2.4 火灾伴生风险

1、火灾爆炸事故有毒有害物质释放量

由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录可知，本项目无需考虑火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放量。

2、火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾伴生/次生中一氧化碳产生量的计算见公式：

$$G_{co}=2330qCQ$$

式中：

G_{co} —一氧化碳产生量（kg/s）；

C —物质中碳的含量，%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%（本次评价取 5%）；

Q —参与燃烧的物质质量，t/s。

次生一氧化碳产生量计算数据及结果见表 6.5-6。

表 6.5-6 次生一氧化碳产生量计算数据及结果一览表

燃烧物质	q	C	Q (t/s)	Gco (kg/s)	时间 (min)	产生量 (kg)
甲苯	5%	91.3%	0.496×10^{-3}	0.053	10	31.654
二甲苯	5%	90.6%	0.496×10^{-3}	0.052	10	31.411
环己烷	5%	85.6%	0.450×10^{-3}	0.045	10	26.964

注：本项目选取一氧化碳产生速率最大的甲苯进行预测

6.5.2.5 最大可信事故源强汇总

最大可信事故源强汇总详见表 6.5-7。

表 6.5-7 最大可信事故源强汇总一览表

序号	危险单元	风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放或泄漏速/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故参数	备注
1	环烯烃聚合物装置	进料管线破裂，导致甲苯泄漏至大气环境	甲苯	大气扩散	3.80E+00	10	2279.04	/	/	最不利、最常气象
2	二甲苯储罐	管线破裂，二甲苯泄漏至大气环境	二甲苯	大气扩散	2.137+00	10	1282.20	15.84	液池面积：120.17m ² ；液池蒸发速率：2.64E-02 kg/s	最不利气象
					2.137+00	10	1282.20	26.64	液池面积：120.17m ² ；液池蒸发速率：4.44E-02 kg/s	最常气象
3	环己烷储罐	管线破裂，环己烷泄漏至大气环境	环己烷	大气扩散	2.03E+00	10	1216.57	17.52	液池面积：120.17m ² ；液池蒸发速率：2.92E-02 kg/s	最不利气象
					2.03E+00	10	1216.57	29.34	液池面积：120.17m ² ；液池蒸发速率：4.89E-02 kg/s	最常气象
4	甲苯	火灾伴生风险	CO	大气	5.3E-02	10	31.8	/	/	最不利、最常气象

6.6 风险预测与评价

6.6.1 大气环境风险评价

根据导则 HJ169-2018 要求，一级评价需选取最不利气象条件和事故发生地的最常见气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

6.6.1.1 预测模型筛选

本项目所在地属于平坦地形，可选模型为 SLAB 及 AFTOX 风险模型。SLAB 模型适用平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用平坦地形下中性气体、轻质气体排放及液池蒸发气体的扩散模拟。

采用理查德森数、风险源强参数对各风险源项进行推荐模型筛选，经筛选确定环烯烃聚合物装置甲苯进料管线泄漏、二甲苯储罐泄漏、环己烷储罐泄漏的环境风险采用 AFTOX 模型进行预测。甲苯储罐泄漏火灾爆炸释放 CO 采用 AFTOX 模型进行预测。

6.6.1.2 预测范围与计算点

1、预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由本次预测模型：以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向，设置 5km×5km 预测范围。网格点间距设置为：距离风险源 500m 范围内设置 50m×50m 间距，大于 500m 范围设置 100m×100m 间距。

2、计算点

上述网格点均参与计算，同时根据敏感目标位置分布情况及与项目距离，本节选取 7 个代表性大气敏感目标关心点作为特殊计算点。特殊计算点名称及位置见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目风险评价范围内代表性敏感点信息表

序号	名称	坐标位置	
		经度	纬度
1	石化区管委会	121.60905	30.04353
2	广源社区	121.60582	30.03279
3	汇源社区	121.60225	30.03228
4	余严村	121.60075	30.03506
5	沿山村	121.591969	30.03106
6	十七房村	121.598696	30.02722
7	庙戴村	121.600971	30.01537

6.6.1.3 事故源参数

本项目实施后，最大可信事故源强见表 6.5-7。

6.6.1.4 气象数据

本次大气风险预测评价为一级评价，因此选取最不利气象和事故发生地的最常见气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，温度 25℃，相对湿度 50%，风速 1.5m/s；事故发生地的最常见气象条件由当地近 3 年内的至少连续 1 年气象观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速、日最高平均气温，年平均湿度等。本项目根据距离最近的地面气象观测点（镇海气象站）2025 年全年气象数据分析。气象参数选取见表 6.6-2。

表 6.6-2 气象数据选取情况

最不利气象条件	大气稳定度	温度	相对湿度	平均风速
	F	25℃	50%	1.5m/s
最常见气象	频率最高稳定度	日最高平均气温	年平均湿度	稳定度下平均风速
	D	33.68℃	76.9%	2.04m/s

6.6.1.5 大气毒性终点浓度选取

评价因子大气毒性终点浓度值选取参照导则的附录 H，具体数值见表 6.4-1。

6.6.1.1 环烯烃聚合物装置甲苯进料管线泄漏预测结果

1、最不利气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（2100mg/m³）及毒性终点浓度-1（14000mg/m³）。

表 6.6-3 甲苯进料管线泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
环烯烃聚合物装置甲苯进料管线泄漏事故	最不利	毒性终点浓度-1	14000	/	/
		毒性终点浓度-2	2100	/	/

表 6.6-4 最不利气象条件下甲苯进料管线泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	3.23E-18	2.11E-07
	广源社区	4.28E-12	3.17E-09
	汇源社区	4.30E-13	3.52E-09

	余严村	4.52E-15	1.05E-08
	沿山村	2.64E-16	2.52E-09
	十七房村	1.49E-12	5.72E-10
	庙戴村	1.30E-10	6.97E-13

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（2100mg/m³）及毒性终点浓度-1（14000mg/m³）。

最不利气象条件下:

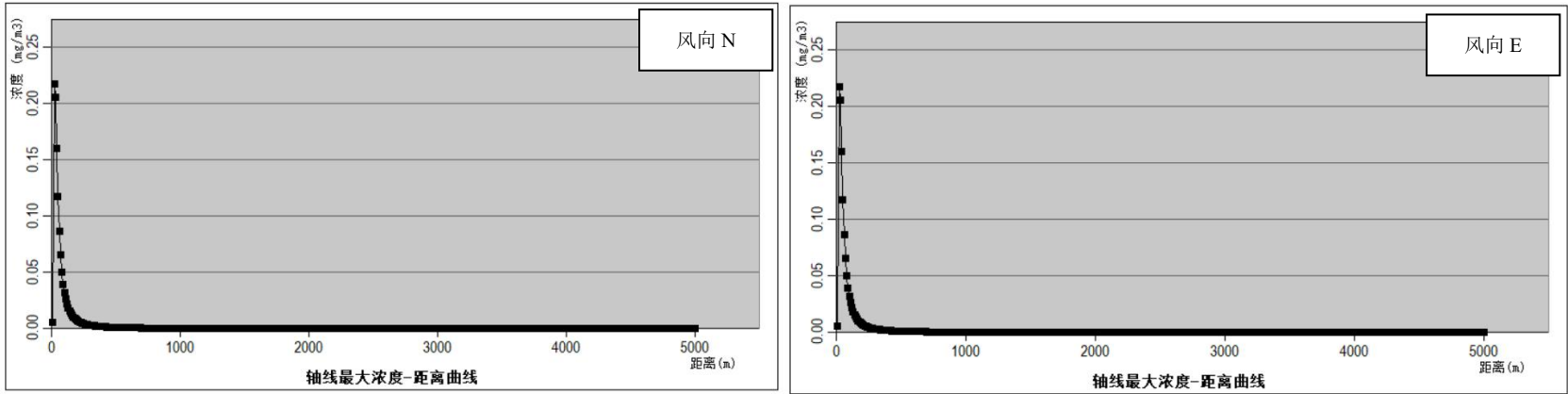


图 6.6-1 甲苯进料管线泄漏事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

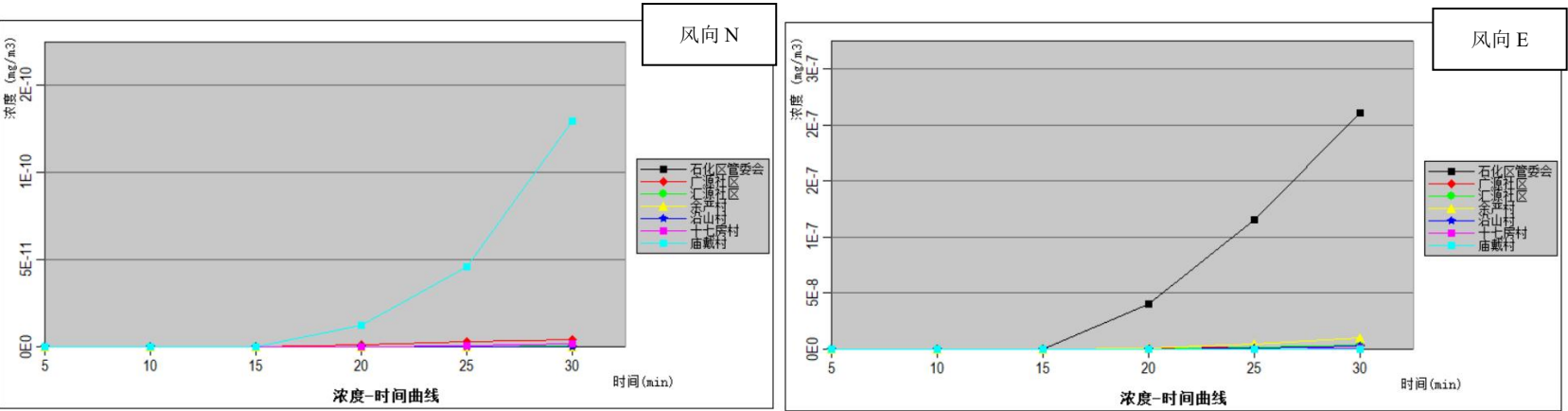


图 6.6-2 甲苯进料管线泄漏事故不同风向各关心点浓度变化情况

2、最常见气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（2100mg/m³）及毒性终点浓度-1（14000mg/m³）。

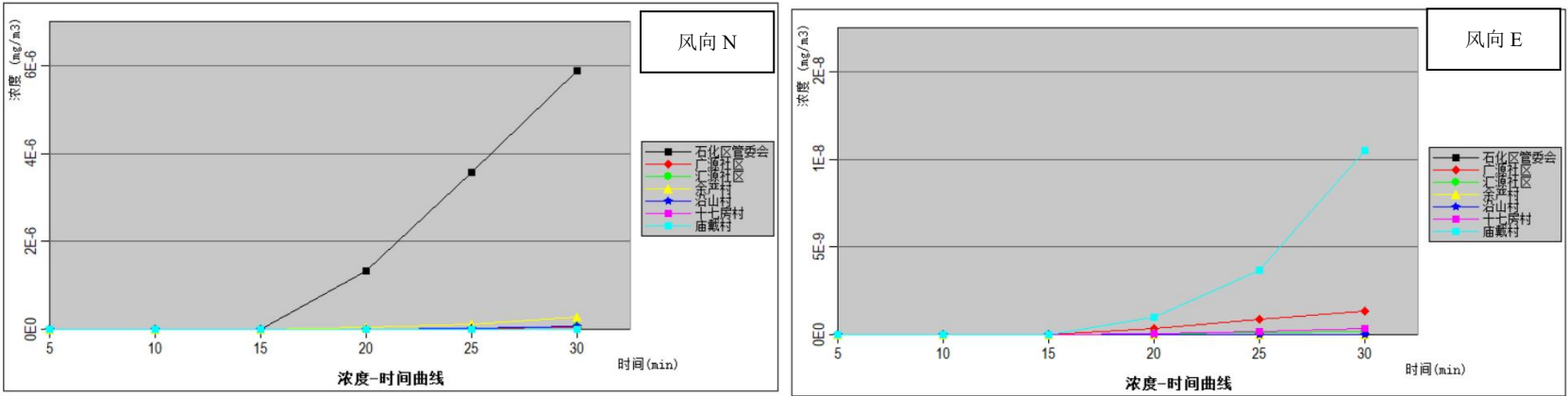
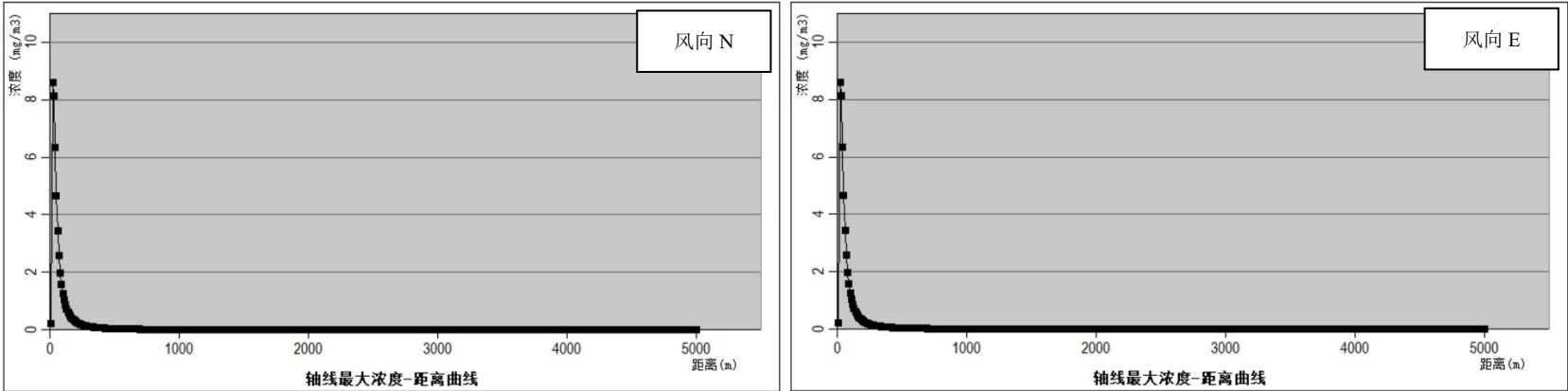
表 6.6-5 甲苯进料管线泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
环烯烃聚合物装置甲苯进料管线泄漏事故	最常见	毒性终点浓度-1	14000	/	/
		毒性终点浓度-2	2100	/	/

表 6.6-6 最不利气象条件下甲苯进料管线泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	4.74E-14	5.88E-06
	广源社区	1.35E-09	5.51E-08
	汇源社区	1.65E-10	7.60E-08
	余严村	4.02E-12	2.80E-07
	沿山村	1.87E-13	7.71E-08
	十七房村	3.25E-10	1.16E-08
	庙戴村	1.05E-08	5.74E-12

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（2100mg/m³）及毒性终点浓度-1（14000mg/m³）。



6.6.1.2 二甲苯储罐泄漏预测结果**1、最不利气象条件**

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（4000mg/m³）及毒性终点浓度-1（11000mg/m³）。

表 6.6-7 二甲苯储罐泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
二甲苯储罐泄漏事故	最不利	毒性终点浓度-1	11000	/	/
		毒性终点浓度-2	4000	/	/

表 6.6-8 最不利气象条件下二甲苯储罐泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	8.00E-18	6.54E-07
	广源社区	9.52E-12	1.12E-08
	汇源社区	9.74E-13	1.19E-08
	余严村	1.06E-14	3.34E-08
	沿山村	6.46E-16	8.02E-09
	十七房村	3.48E-12	2.00E-09
	庙戴村	3.35E-10	3.34E-12

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点二甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（4000mg/m³）及毒性终点浓度-1（11000mg/m³）。

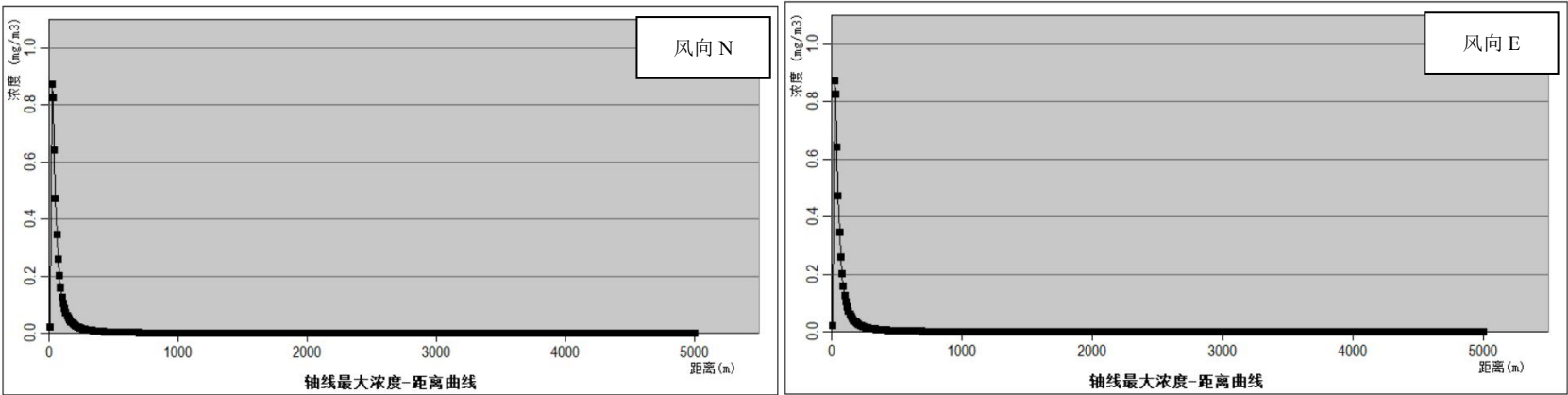


图 6.6-5 二甲苯储罐泄漏事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

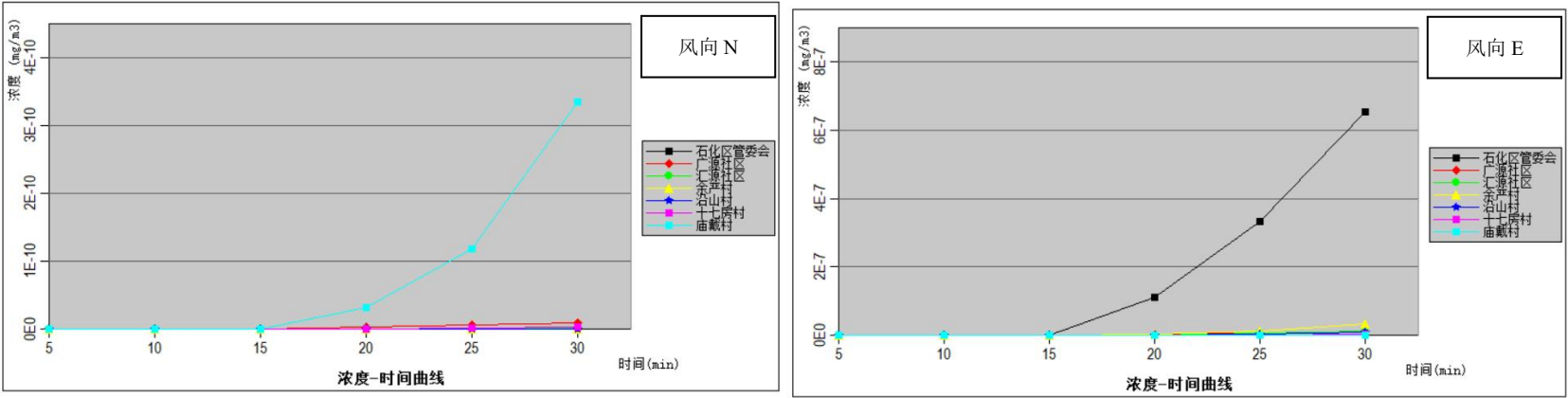


图 6.6-6 二甲苯储罐泄漏事故不同风向各关心点浓度变化情况

2、最常见气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（11000mg/m³）及毒性终点浓度-1（4000mg/m³）。

表 6.6-9 二甲苯储罐泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
二甲苯储罐泄漏事故	最不利	毒性终点浓度-1	11000	/	/
		毒性终点浓度-2	4000	/	/

表 6.6-10 最常见气象条件下二甲苯储罐泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	2.01E-17	1.68E-06
	广源社区	2.37E-11	2.90E-08
	汇源社区	2.43E-12	3.06E-08
	余严村	2.64E-14	8.57E-08
	沿山村	1.62E-15	2.06E-08
	十七房村	8.68E-12	5.17E-09
	庙戴村	8.45E-10	8.89E-12

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点二甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（4000mg/m³）及毒性终点浓度-1（11000mg/m³）。

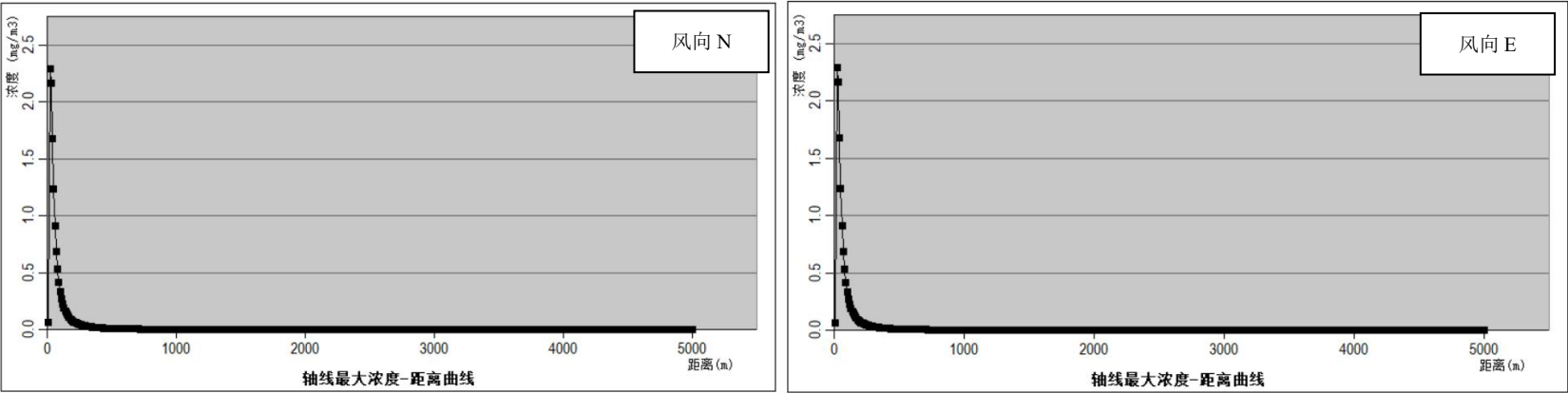


图 6.6-7 二甲苯储罐泄漏事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

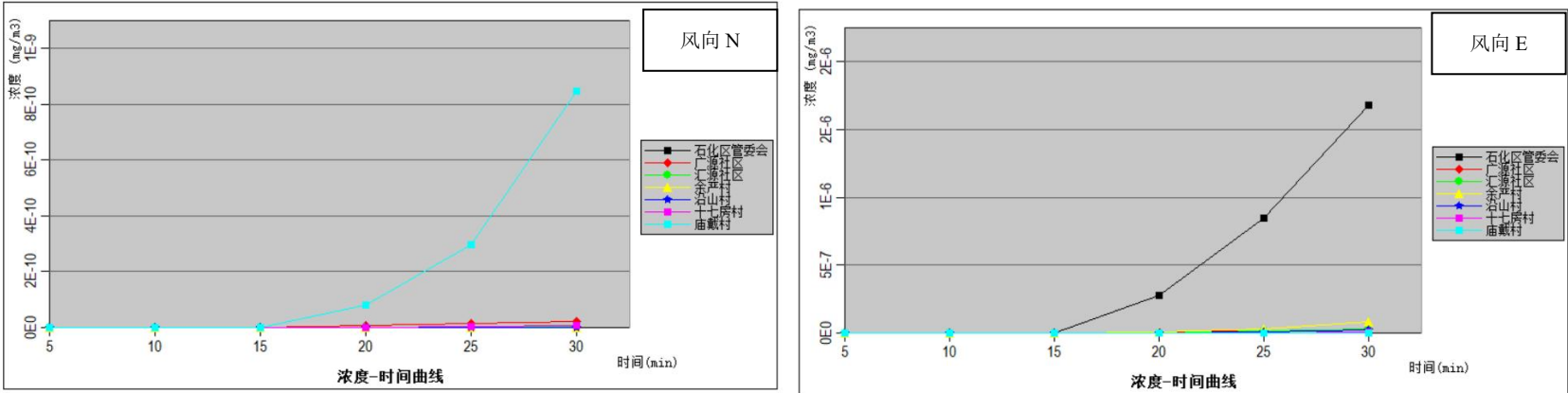


图 6.6-8 二甲苯储罐泄漏事故不同风向各关心点浓度变化情况

6.6.1.3 环己烷泄漏预测结果

1、最不利气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（5700mg/m³）及毒性终点浓度-1（34000mg/m³）。

表 6.6-11 环己烷储罐泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
环己烷储罐泄漏事故	最不利	毒性终点浓度-1	34000	/	/
		毒性终点浓度-2	5700	/	/

表 6.6-12 最不利气象条件下环己烷储罐泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	8.30E-17	1.02E-05
	广源社区	1.31E-10	1.78E-07
	汇源社区	1.32E-11	1.87E-07
	余严村	1.34E-13	5.23E-07
	沿山村	8.35E-15	1.25E-07
	十七房村	4.88E-11	3.15E-08
	庙戴村	4.99E-09	5.40E-11

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点二甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（5700mg/m³）及毒性终点浓度-1（34000mg/m³）。

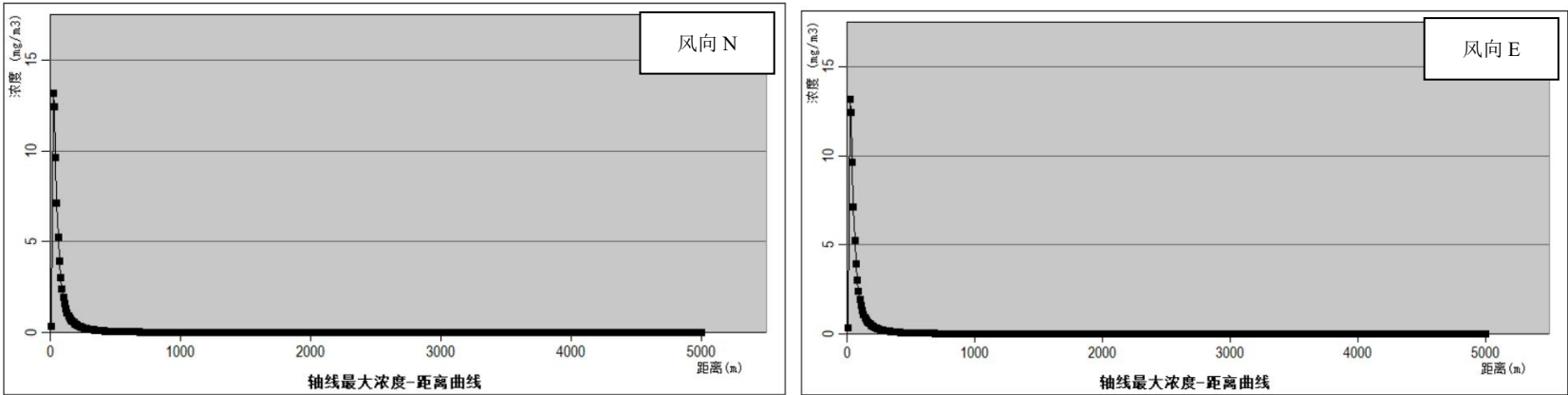


图 6.6-9 环己烷储罐泄漏事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

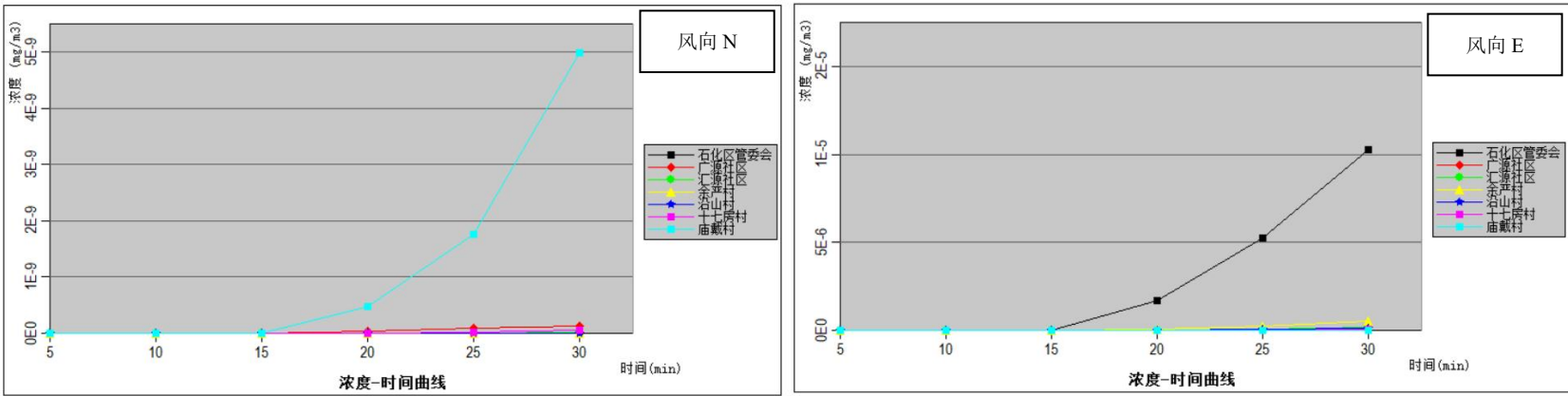


图 6.6-10 环己烷储罐泄漏事故不同风向各关心点浓度变化情况

2、最常见气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点浓度-2（5700mg/m³）及毒性终点浓度-1（34000mg/m³）。

表 6.6-13 环己烷储罐泄漏事故下风向最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
环己烷储罐泄漏事故	最常见	毒性终点浓度-1	34000	/	/
		毒性终点浓度-2	5700	/	/

表 6.6-14 最不利气象条件下环己烷储罐泄漏事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	2.03E-16	2.28E-05
	广源社区	2.97E-10	3.98E-07
	汇源社区	3.00E-11	4.18E-07
	余严村	3.12E-13	1.17E-06
	沿山村	1.93E-14	2.79E-07
	十七房村	1.10E-10	7.05E-08
	庙戴村	1.12E-08	1.22E-10

由预测结果可知，事故发生后，按导则规定的要求计算，下风向各敏感点二甲苯最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（5700mg/m³）及毒性终点浓度-1（34000mg/m³）。

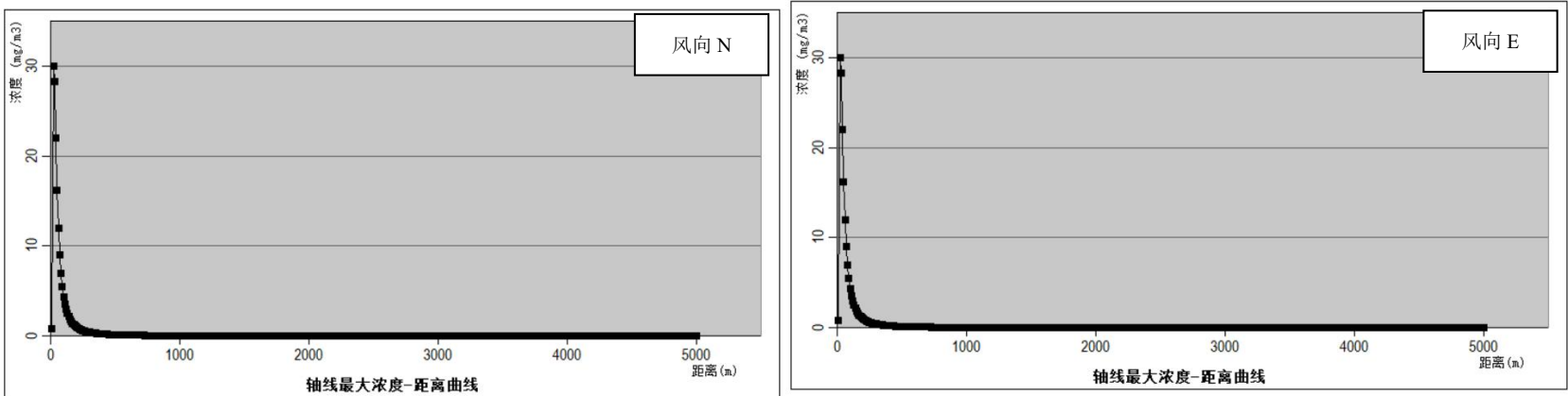


图 6.6-11 环己烷储罐泄漏事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

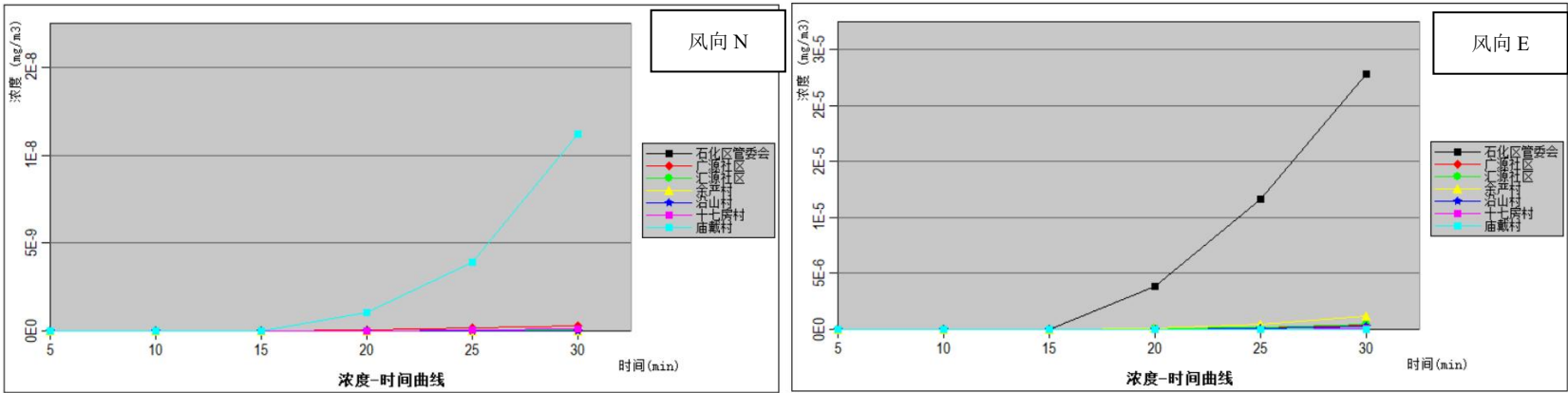


图 6.6-12 环己烷储罐泄漏事故不同风向各关心点浓度变化情况

6.6.1.4 火灾伴生风险预测结果**1、最不利气象条件**

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³）。

表 6.6-15 甲苯罐泄露火灾伴生事故最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
甲苯储罐火灾伴生风险（CO）	最不利	毒性终点浓度-1	380	/	/
		毒性终点浓度-2	95	/	/

表 6.6-16 最不利气象条件下甲苯罐泄漏火灾伴生事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	6.71E-18	1.54E-07
	广源社区	3.57E-12	2.44E-09
	汇源社区	3.80E-13	2.66E-09
	余严村	4.89E-15	7.75E-09
	沿山村	2.85E-16	1.90E-09
	十七房村	1.21E-12	4.43E-10
	庙戴村	9.54E-11	6.46E-13

由预测结果可知，事故发生后，按照导则规定的要求计算，下风向各敏感点 CO 最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³）。

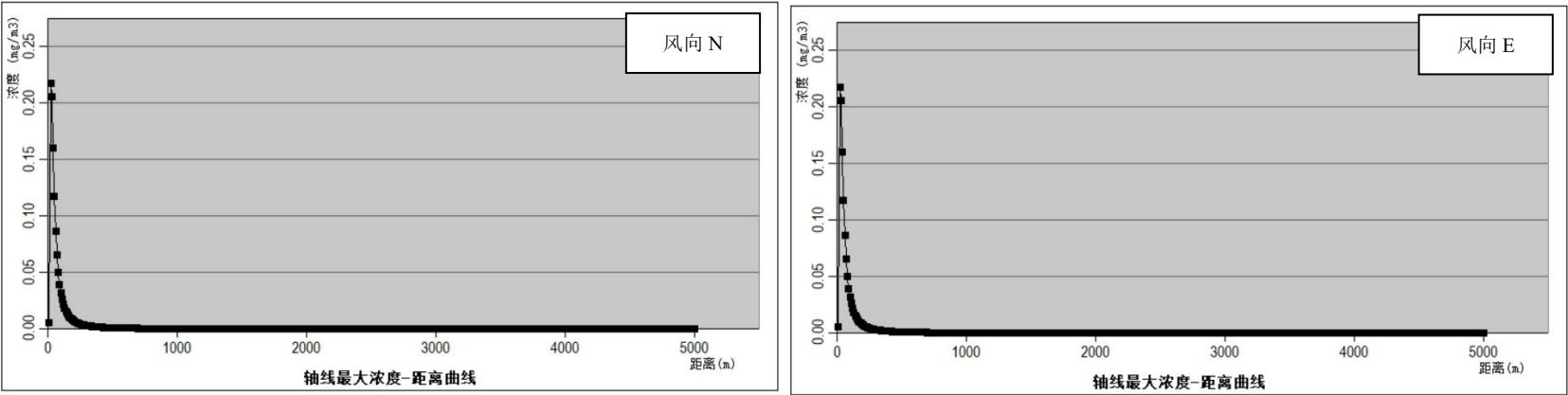


图 6.6-13 甲苯罐泄露火灾伴生事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

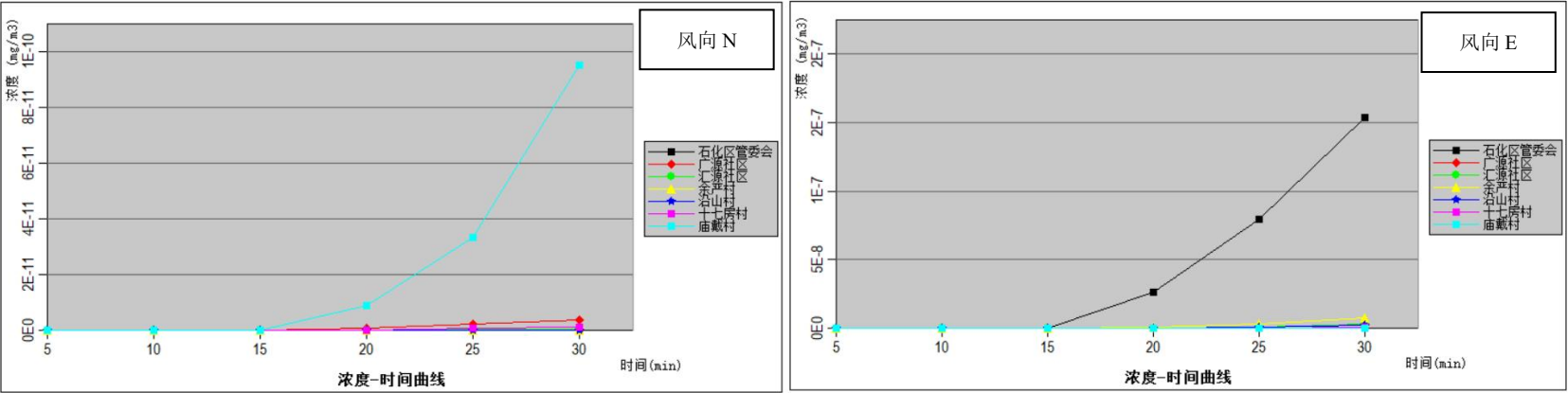


图 6.6-14 甲苯罐泄露火灾伴生事故不同风向各关心点浓度变化情况

2、最常见气象条件

根据软件测算，计算区域内所有浓度均小于毒性终点-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³）。

表 6.6-17 甲苯罐泄露火灾伴生事故最远距离

风险类型	气象条件	评价指标（mg/m ³ ）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
甲苯储罐火灾伴生风险（CO）	最不利	毒性终点浓度-1	380	/	/
		毒性终点浓度-2	95	/	/

表 6.6-18 最不利气象条件下甲苯罐泄漏火灾伴生事故敏感点浓度

类型	敏感点	风向（N）	风向（E）
		最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）	最大浓度（mg/m ³ ） 时间（min）
最大计算浓度	石化区管委会	1.98E-18	1.70E-07
	广源社区	2.52E-12	2.88E-09
	汇源社区	2.57E-13	3.06E-09
	余严村	2.74E-15	8.65E-09
	沿山村	1.67E-16	2.08E-09
	十七房村	9.19E-13	5.12E-10
	庙戴村	8.84E-11	8.27E-13

由预测结果可知，事故发生后，按照导则规定的要求计算，下风向各敏感点 CO 最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2（95mg/m³）及毒性终点浓度-1（380mg/m³）。

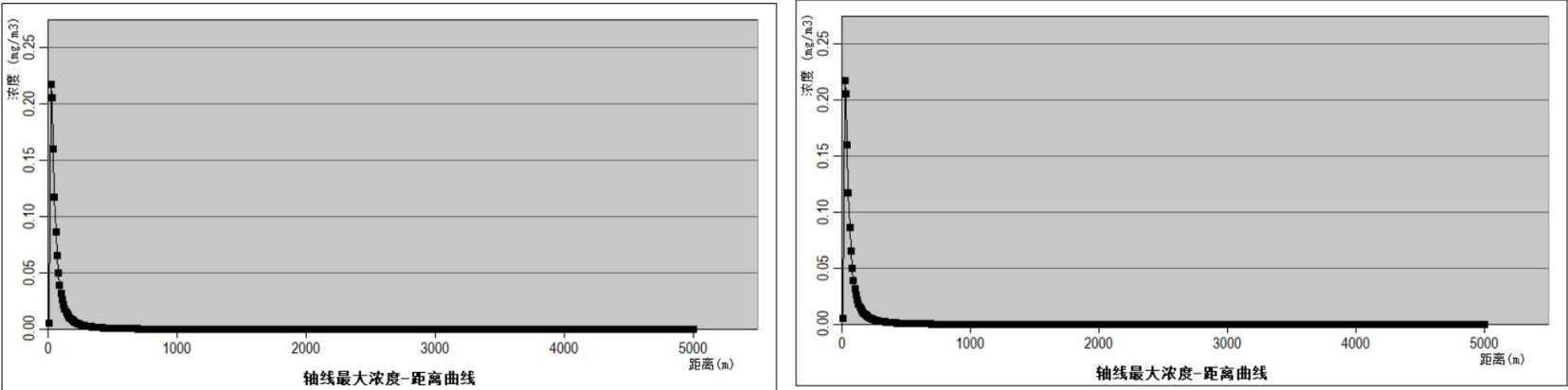


图 6.6-15 甲苯罐泄露火灾伴生事故不同风向不同距离处轴线浓度\质心浓度变化情况

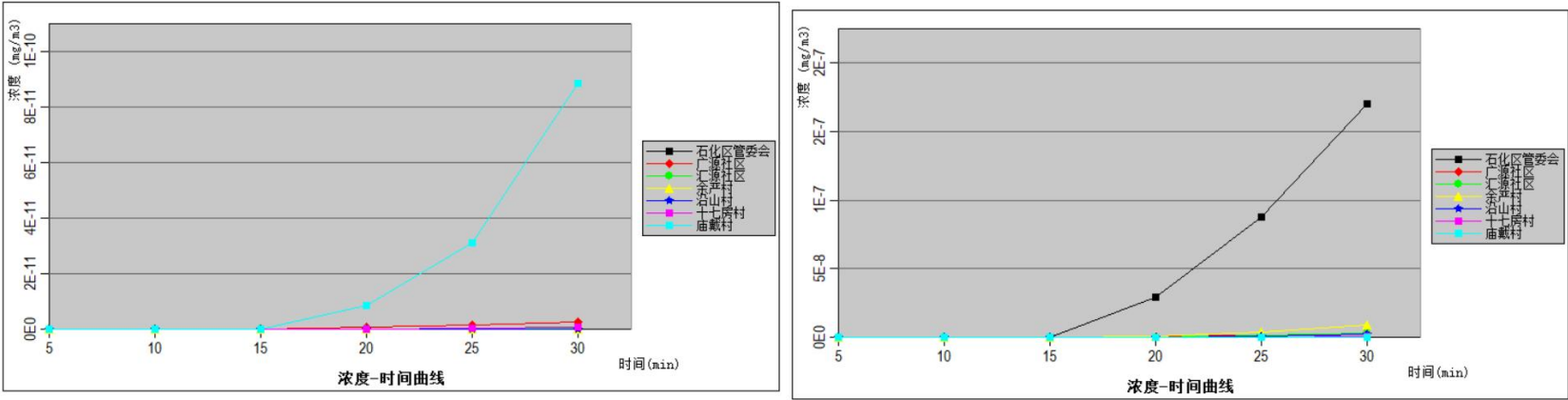


图 6.6-16 甲苯罐泄露火灾伴生事故不同风向各关心点浓度变化情况

6.6.2 地表水环境风险评价

6.6.2.1 厂区工程地表水环境风险评价

根据对于环境风险潜势判断结果可知，本项目地表水风险潜势按III计，对应要素环境风险评价等级为二级，相应风险预测分析与评价要求则参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），采用适用的数值方法对可能发生的地表水污染事故进行预测分析，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度：

本节预测选取雨天情景，以化学品泄漏造成火灾情况下消防水及受污染雨水未被有效收集而泄漏至地表水作为最大可信事故进行预测，事故消防水排至厂区周边内河。

1、预测模型

考虑本项目装置区位于镇海石化区空间区域，且整体规模较小，因此本项目按照事故废水排周边排洪渠考虑，地表水环境风险预测模型选用 HJ2.3-2018 附录 E 中河流均匀混合模型： $C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$ ，式中：

C—污染物浓度，mg/L；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

Q_p —污水排放量， m^3/s ；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h —河流流量， m^3/s 。

2、预测参数

根据上文可见，当环烯烃聚合物装置 360min 内排放事故水量为 2160 m^3 ，即为 0.1 m^3/s 。

根据工程分析结合物料理化性质，事故水中主要污染水质情况： COD_{Mn} 600 mg/L。

根据该地区地表水环境质量监测结果，项目附近内河 COD_{Mn} 平均浓度 5.2mg/L。

3、预测结果

鉴于该地区内河的水闸常年关闭，水流流速趋近于零，项目事故消防水中的污染物浓度远高于区域内河水质指标，事故水进入附近地表水后，预计经混合后地表水的 COD_{Mn} 浓度近似可达 50.2mg/L。可见，在事故状态下，事故水进入三级防控体系，将会导致水质指标中的高锰酸盐指数超标，即影响地表水环境。因此，企业必须加强风险防范措施管控，确保三级事故水的防控措施在事故状态下有效运行，减少对外环境影响。

6.6.3 地下水环境影响分析

根据上文环境风险潜势判断结果，本项目地下水风险潜势按厂界内Ⅲ、厂界外Ⅰ计，对应要素环境风险评价等级前者二级、后者为简单分析，导则规定地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），主要侧重在分析水文地质条件的基础上，对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，具体见 5.4 地下水章节分析预测结果。

6.7 环境风险管理

6.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.7.2 环境风险防范措施

6.7.2.1 大气环境风险防范措施

1、优化风险源的规划布局

（1）危险源规划布局应贯彻系统的功能和风险优化原则，环境产生的风险尽可能小原则以及以人为本原则，要充分考虑到厂内和周围居民安全，确保出现突发事件时对人员造成的伤害最小。与四邻的安全距离以及厂界内各功能区、建筑物、储罐之间的距离应符合国家有关设计规范要求。

（2）项目厂区平面布置参照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）中的相关要求，设有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。根据功能分区布置，各功能区、装置之间设环形通道，并与厂外道路相连，有利于安全疏散和消防。

（3）设备布置露天化，保证易燃、易爆和有毒物质迅速稀释和扩散；按规定划分危险区，保证防火防爆距离；对贮存易燃易爆物料的罐区设置防火堤。

（4）在厂区内最高建筑物的显著位置处设置风向标、风袋，以便指导人员的撤离和疏散风向和距离。

2、强化风险物质的监督管理

本项目的危险物质包括双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等物质，对这些危险物质的分布、流向、数

量、加工（使用）必须加以切实监督和必要限制，遵章守法、严格管理，建立动态管理信息库，区域内联成网络。

（1）对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

（2）按照国家有关规定将重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。

（3）危险化学品的生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，其安全距离必须符合国家标准或者国家有关规定。

（4）在满足正常生产前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。

（5）企业应针对聚合工艺、加氢工艺等危险工艺，严格按照相关要求对温度、压力等工艺参数重点监控、报警和联锁等安全控制的基本要求。

3、防止事故气态污染物向环境转移

控制和减少事故情况下污染物从大气途径进入环境，重点危险源废气系统设置收集装置，减少对环境造成危害。

对于泄漏的液体物料，应尽快切断泄漏源，防止进入排水沟等限制性空间；在发生事故时，现场最高主管应立即组织相关人员紧急关闭阀门、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；若在泵房等密闭空间应打开现场的窗户，加强气对流。对于小量的泄漏可用砂土或其它不燃材料吸附，也可用大量水冲洗，冲洗后的污染须经稀释后方可排放废水系统；对于泄漏量大的，冲洗的污染物排入应急水池暂存或构筑围堤，也可用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

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。

4、人员疏散通道和计划

为防止一旦发生大气风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

（1）疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

（2）事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。抢险抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应屏住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

（3）撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散（以宽度疏散）。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

（4）非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

（5）周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信

息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

（6）人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

6.7.2.2 地表水环境风险防范措施

1、事故废水三级防控体系

本项目针对事故废水环境风险防范建立“单元-厂区-园区”的三级防控体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故水应急收集系统和园区事故应急池及截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染。

①第一级防控系统—单元

装置在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏、漫流的单元周围，设置有不低于 150mm 的围堰和导流设施。

罐区的防火堤容积符合《石油化工企业设计防火堤规范》（GB 50160-2008）中关于防火堤容积的规定，防火堤内有效容积不小于罐组内 1 个最大罐的容积。

轻微事故情况下，利用围堰/防火堤，将污染雨水和泄漏物料控制在装置区及罐区。

装置围堰或罐区防火堤外所设的雨水系统阀门均为常关。即发生事故时，事故工艺物料、污染消防水及雨水均被控制在围堰或防火堤内。

②第二级防控系统—厂区

本项目拟建设 1 座 3320m³ 的事故应急池。事故状态下事故水在厂区内事故应急池储存，与厂区外水体无水力联系，以作为事故水储存与调控手段，将污染物控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水流出厂外。

当发生火灾或泄漏等事故时，受污染的雨水、消防水及泄漏物料在装置区导流沟或罐区防火堤内无法就地消纳，此时事故水将通过全厂雨水管网及截流、切换设施最终收集到事故池内，送污水处理场处理。事故水收集流程示意见下图 6.7-1。企业设有 1 个 30m³ 雨水监控池，雨水经强排泵提升后排入石化区内河，废水经污水处理场处理达标后纳管排放。事故状态下，在不开启强排泵的情况下，事故废水无法突破厂区防控系统进入周边水域。

图 6.6-17 本项目事故水收集系统流程示意图

③第三级防控系统—园区

当特大型事故或极端情况下，厂区内截流防控措施已无法满足事故水的暂存需求，在此情况下需启动第三级防控系统，第三级防控系统主要包括石化区宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂 15000 立方米事故应急池以及园区内河作为截断暂存设施。园区内河作为第三级防控设施介绍如下：

根据《宁波石化经济技术开发区防洪（潮）治涝规划》，目前项目厂区附近内河闸门封堵设施主要为新泓口河截止阀、滨海河截止阀等，日常情况下上述闸门均为关闭状态，仅在泄洪排涝时开启。当特大型事故发生时，厂区内截流防控措施已无法满足废水暂存需求，需启动石化区突发环境事件应急预案，启动园区层级截断防控体系，第一时间检查确认事故废水排入口上游闸门、河道的入海闸门关闭，同时采用事故状态临时性闸门直接通过机械设备插入河道将事故废水集中锁定在河道某一段，确保事故废水与外部环境完全隔开，在事故处置阶段，为防范强降雨可能造成内河污水外溢，沿核心区域垒建围堰。待事故解除后，将事故废水、受污染河水，采用消防泵输送至污水处理厂进行处理。

石化区已于 2022 年根据《流域突发水污染事件环境应急“南阳实践”实施技术指南》的要求，全面评估本地水环境安全风险状况，并根据“以空间换时间、以时间保安全”思路制定了“一河一策一图”应急响应方案，勾画出 4 种典型水污染突发事件环境应急响应“路线图”，为应急处置提供前瞻性谋划。

石化开发区境内两条干流澥浦河、新泓口河被确定为重点关注水体，69 家企业和 3 座污水处理厂被识别为环境风险源。镇海分局和宁波市环科院工作人员还排摸了 63 处环境应急空间及设施，涉及桥梁 40 座、闸坝 14 座、坑塘 3 处、水库 1 座及环境应急物资库 5 个。2022 年 9 月，镇海分局基于翔实数据信息、对标“南阳实践”编制的“一河一策一图”环境应急响应方案出台，水污染突发事件环境应急响应进入桌面推演阶段。当天的推演假想一辆危险化学品运输车在宁波石化开发区海天路澥浦大桥附近发生交通事故，导致氨水泄漏流入海天河和澥浦大河造成水环境污染。推演开始后，指挥长一声令下，应急处置组、应急监测组、走航巡查组立即赶赴现场；同时，突发环境应急处置指挥部实时听取前方报告，紧急调度各方资源，指挥协调现场处置。根据推演结果，此次水污染环境应急响应及时有效，取得圆满成功。

因此，石化内河作为园区拦污截污设施的防控体系建设，可作为本项目第三级防控系统。

项目建成投产前，应编制突发环境事件应急预案，预案中应加强与石化区突发环境事件应急预案、镇海区突发环境事件应急预案的联动和衔接，确保第三级防控系统能有效发挥作用，避免事故废水流入周边内河情况的发生。

事故水三级防控系统流程示意图见图 6.7-2。主要闸门截断封堵设施见图 6.7-3。

图 6.6-18 本项目事故水三级防控流程示意图

图 6.6-19 石化区防洪渠截断封堵设施示意图

2、事故状态下废水量估算

事故发生后，由于储罐、装置破裂，造成化学品泄漏，同时在灭火过程中，大量未燃化学品会随着消防用水四溢，如在雨天，还有受污染的雨水产生，这些外泄物料和混有物料的消防用水一旦外泄，将对周围土壤、水域产生重大影响。

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》计算事故排水储存事故池容量：

（1）应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

（2）事故储存设施总有效容积：

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

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

V_1 —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。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

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

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5=10qF$$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a—年平均降雨量，mm；

n—年平均降雨日数，天。

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm²。

根据镇海区相关降雨资料，多年平均降雨量约 1316mm，年平均降雨日 158 天。

表 6.6-19 事故水产生量计算和收纳可行性分析

根据项目情况以及上述要求，事故水产生量分析见表 6.7-1。根据计算，本项目装置区或储罐区一旦发生事故，需进入事故应急池的最大水量 2399.78m³。本项目配套建设 1 座 3320m³ 的事故应急水池，能够满足企业突发环境事故应急废水排放的需要。

6.7.2.3 地下水和土壤环境风险防范措施

项目发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油烃类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响，另泄漏物料通过土壤渗透等对地下水造成影响。地下水污染预测结果表明，污染晕随着时间推移不断扩大，因场地天然水文地质条件影响，扩散较慢，相对污染中心污染物浓度保持在较高的状态，因此，如若发生爆炸、泄漏事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。同时根据石油化工工程物料或污染物泄漏的途径、生产功能单元所处的位置进行分区治理。

1、源头控制措施

主要包括在工艺、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地下水污染。

2、末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗原则。

3、污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

4、应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。建议采取如下污染治理措施：

- （1）一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- （2）查明并切断污染源，尽快清理地表残留污染源。
- （3）增加地下水水质监测频次，掌握已有监控井中的地下水是否受到污染。

(4) 进一步探明地下水污染深度、范围和污染程度。

(5) 依据探明的地下水污染情况，合理布置轻型井点的深度及间距。

(6) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

(7) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(8) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

5、分区治理根据石油化工工程物料或污染物泄漏的途径、生产功能单元所处的位置进行分区治理，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

6.7.2.4 环境风险监控及应急监测

1、事故预警系统

本项目厂界内装置、罐组、公辅设施设计采用 DCS 系统进行监视、控制、报警以及连锁控制。大型机组或设备的控制用过集成中控系统独立完成，同时可与 DCS 系统通讯。

火灾报警系统消防联动控制设计按照《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)设计。火灾报警及消防联动控制器，均装设在有人值班厂房。主装置区等危险源及其周边主要道路旁设消防手动报警按钮、声光报警器等。变电所安装常规感烟探测器、线型感温探测器等。当出现报警信号时，就近火灾报警盘和中心火灾报警盘有声、光报警信号。

在可能泄漏或聚集可燃/有毒气体地方，分别设可燃/有毒气体检测器，并将信号接收到可燃和有毒气体检测系统。

可燃/有毒气体检测器的校验、报警设定值和报警级别及系统配置原则按国家标准执行。

2、环境风险应急监测

一旦事故发生，立即启动环境污染应急预案，并对事故现场进行应急监测，主要内

容包括：

- （1）确定污染物料成份、性质；
- （2）根据污染源的排放情况组织污染物的环境监测
- （3）大气监测项目应包括 SO₂、氮氧化物、PM₁₀、PM_{2.5}、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等，监测数据及时上报有关部门；
- （4）对某些污染物缺少监测手段时，向地方环境监测中心请求支援。
- （5）项目事故预案中须包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测，并跟踪监测污染物迁移情况，直至事故影响根本消除。

6.7.2.1 烷基铝催化剂环境风险防范措施

本项目聚双环戊二烯反应注射树脂装置所用烷基铝催化剂采用密闭钢罐单独储存，物料化学性质极度活泼，必须全程隔绝空气与水体，遇空气会快速氧化自燃，遇水则剧烈分解并释放易燃易爆氢气，存在较高燃爆及次生环境污染风险。风险主要贯穿物料储存、物料转运及危废处置全流程：钢罐若密封失效、氮气正压保护中断，空气渗入将引发物料自燃，产生大量刺激性有机烟气污染厂区大气；库房防渗防雨措施失效、雨水接触物料，易触发剧烈分解燃爆事故。树脂组分配料全程为密闭负压氮气保护投料作业，若管线法兰、阀门密封破损发生微量泄漏，外泄烷基铝接触空气即刻自燃；负压系统故障或检修带入水汽、空气，会造成反应体系失控，引发有机废气无组织逸散。同时，钢罐转运、管线清洗产生的催化剂残液若密闭收集不到位，残料接触空气或水分易发生自燃，废液不慎进入雨污管网还会引发管网剧烈反应，造成土壤、水体次生污染。一旦发生自燃泄漏事故，燃烧碱性残渣、未收集的应急消防废水还会进一步污染周边土壤与地表水。针对以上风险，项目采取全流程防控措施：催化剂钢罐库房密闭干燥、持续氮气正压保护，做到无水无空气储存；组分配料采用全密闭负压工艺，配套空气湿度、氧含量在线联锁监测系统；生产区域严禁清水消防，配备干粉灭火器与干沙应急灭火，事故废液全部收集至应急池；残液及沾染包装物密闭分类交由资质单位处置。综上，通过源头隔绝空气水源、密闭化生产、专项应急管控，可全面防控烷基铝泄漏自燃风险，该部分生产环境风险整体可控。

废烷基铝催化剂包装材料的相关安全措施：

本项目烷基铝催化剂采用厂家配制好的充高纯氮气封装于密闭钢制罐（配套有爆破片、插底管、氮封阀件），完全隔绝空气。待烷基铝催化剂输送至反应釜后，产生废烷基铝催化剂钢制罐，不在厂区内暂存，提前与生产厂家沟通联系，待产生后马上统一由生

产厂家回收处置。

6.7.3 突发环境事件应急预案编制要求及联动机制

6.7.3.1 突发环境事件应急预案编制要求

1、总体要求

本项目建成投产前，建设单位应当根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4 号）及《浙江省企业突发环境事件应急预案编制导则》等相关文件要求编制详细的突发环境事件应急预案，并履行相关的备案手续。并将预案风险防控措施落实到位，以减少事故发生及影响。一旦发生事故，亦可按事先拟定的应急方案进行紧急处理，有效减轻事故的影响和扩散。

2、重点风险单元/物质应急预案

本项目涉及的物料大部分为易燃易爆及有毒有害危险物质，针对环境风险较大的重点单元、重点物质及事故类型，应编制专项环境应急预案和现场处置预案，包括危险性分析、可能发生的事件特征、主要污染物种类、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障、注意事项等内容。综合环境应急预案、专项环境应急预案和现场处置预案之间应当相互协调，并与所涉及的其他应急预案相互衔接。

3、应急物资储备

建设单位应根据环境污染事件应急处置的需求，开展环境应急资源调查，收集和掌握本地区、本单位第一时间可以调用的环境应急资源状况，根据本项目特点，建立健全重点环境应急资源信息库，加强环境应急资源储备管理，完善应急物资储备工作，促进环境应急预案质量和环境应急能力提升。

6.7.3.2 应急联动机制

本项目涉及的重点环保设施包括 1 套 RTO 焚烧炉、3 套布袋除尘器、1 套废水处理站。根据《浙江省安全生产委员会成员单位安全生产工作任务分工》的通知（浙安委〔2024〕20 号）、《浙江省应急管理厅浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础〔2022〕143 号）和《宁波市应急管理局 宁波市生态环境局 关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》（甬应急〔2023〕22 号）中有关建立环保设施联动排查治理机制及强化危险废物监管联动机制的要求具体如下：

企业应对脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘

治理设施)、RTO 焚烧炉等五类重点环保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。应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保设施,确保环保设施安全、稳定、有效运行。应将环保设施纳入安全评价范围。企业新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目管理,并严格按照法律法规和上级要求做好立项、设计、建设和验收等阶段相关工作。企业应当委托有相应资质(建设部门核发的综合、行业专项等设计资质)的设计单位对建设项目(含环保设施)进行设计,落实安全生产相关技术要求,自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查,出具审查报告,并按审查意见进行修改完善。

目前企业正在开展安全评价,已将以上重点治理措施纳入安全评价范围。

6.8 风险评价结论

6.8.1 项目危险因素

本项目建成后主要危险物质分布在装置区、储罐区和管道等,涉及的危险物质主要为双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等。

6.8.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目厂界内生产设施对应的大气、地表水、地下水环境敏感程度 E 值分别为 E1、E3、E3。项目大气环境风险潜势为 IV,对应环境风险评价等级一级;地表水环境风险潜势为 III,对应环境风险评价等级二级;地下水环境风险潜势为 III,对应环境风险评价等级二级。

在风险识别的基础上,选取环烯烃聚合物装置甲苯管线泄漏、二甲苯储罐泄漏、环己烷储罐泄漏等作为最大可信事故源。事故状态下,通过对风险物质泄漏事故情形进行预测,下风向各敏感点风险物质最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2 及毒性终点浓度-1。

6.8.3 环境风险防范措施和应急预案

1、环境风险防范措施

大气环境风险防范主要是从设计规范、重点装置/工序防控减缓措施、监控系统建设和人员疏散等方面进行防控。

针对事故废水环境风险防范建立“单元-厂区-园区”的三级防控体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染。

地下水环境风险防控主要采取源头控制和分区防渗措施，并加强地下水的监控、预警。

2、事故应急预案

本项目建成投产前，建设单位应当及时编制应急预案，并将事故应急预案落实到位，减少事故影响，发生事故时可按事先拟定的应急方案进行紧急处理，以有效减少或防止事故的影响和扩散。

6.8.4 环境风险评价结论与建议

（1）环境风险评价

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，同时通过制定风险应急预案，并与园区的应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，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，避免流入附近河道或海域。本项目在严格落实上述风险防范措施的基础上，其发生概率可进一步降低，其影响可进一步减轻，项目环境风险是可防可控的。

（2）建议

①本项目生产装置和储罐区均属于危险化学品重大危险源，重大危险源应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）要求进行管理。

②本项目在生产过程中应控制高风险物质的在线量，重大危险源在线量的限制要坚持在满足生产实际需要条件下尽可能低的原则，尽可能随用随生产。对贮罐在周转保障条件下尽量减少单罐贮量。

③项目投产运行后应加强应急演练，确保发生大型事故时能第一时间开启消防事故水池切换阀，将事故污水导入事故水池。项目业主应确保在非事故状态下不占用消防事故水池。如需占用，占用容积不得超过 1/3，并应设置在事故时可以紧急排空的技术措施。

④加强本单位的应急体系建设，在条件允许的情况下开展应急能力评估，提高应急人员的应急处置能力，确保应急资源的完整性和可靠性，以保证在事故时能第一时间采取正确的应急响应行动。

⑤根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）的有关规定，本项目突发环境事件应急预案应在投产前向所在地受理部门备案。

⑥建议企业在本项目通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，针对实际生产过程中存在的相关问题，提出补救方案或者改进措施。

综上所述，在落实上述环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 废气防治措施及可行性分析

7.1.1 废气处理方案

本项目废气治理方案具体如下：

（1）新建1套15000m³/hRTO焚烧炉，主要处理生产工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、污水处理站废气和集中供料间废气、危废仓库废气等。

（2）新建2台11000KW和3500KW燃气导热油锅炉，均采用低氮燃烧器，燃烧后烟气分别通过1根15m排气筒排放，同时11000KW导热油锅炉兼顾处理工艺含氢废气。

（3）新建3套布袋除尘设施，分别处理环烯烃聚合物装置投料粉尘；处理石油树脂装置造粒机机尾出料及包装粉尘；聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘。新建1套袋式过滤器，环烯烃聚合物装置干燥及成品输送尾气经袋式过滤器处理后再经初效过滤、高效过滤后回用至洁净车间作循环风进行少量补充，洁净车间同时采用新风经初效过滤、高效过滤后进行补充；

（4）新建1套活性炭吸附处理设施，处理研发及分析废气。

具体废气处理方案示意图7.1-1。

图 7.1-1 本项目废气处理方案示意图

7.1.2 RTO 焚烧系统

1、设计规模

本项目新建1套RTO焚烧系统，处理工艺采用过滤器+RTO焚烧炉，设计风量为15000m³/h，主要处理生产工艺有机废气、污水处理站废气、储罐呼吸废气、装车废气、危废仓库废气和集中供料间废气等。

本项目需要收集进入RTO焚烧炉的废气量约为12137.5m³/h，具体处理废气量和废气浓度详见表7.1-1。

表 7.1-1 本项目风量核算依据

2、主要设计参数

过滤器采用分级过滤，有效去除杂质、颗粒和油雾。RTO焚烧炉采用三室，VOCs的最高去除效率≥98%，最大综合热效率≥95%，焚烧温度850℃左右，VOCs在高温烟气中停留时间大于1.5秒。

蓄热式焚烧系统流程见图7.1-2。RTO焚烧系统的设计参数见表7.1-2。

表 7.1-2 RTO 焚烧系统设计参数

图 7.1-2 RTO 焚烧系统处理流程图

3、处理工艺流程

收集的生产工艺废气和公辅设施废气首先进入过滤器，采用分级过滤组合形式，通过物理拦截的方式，逐级去除废气中的颗粒物、杂质和油雾。为后续的RTO焚烧炉处理提供洁净的气源，保障整个RTO系统安全、稳定、长周期运行。预处理后的工艺废气进入缓冲罐，起到均量均质的目的，保证浓度均化、削峰填谷，避免高浓度废气直接冲击RTO 炉膛。缓冲罐均化后的废气由引风机提供全程负压输送动力，引风机出口总管设置LEL在线浓度监测仪，连续实时检测废气中可燃有机物占爆炸下限百分比；经浓度达标联锁放行后的废气进入三室蓄热式热力焚烧炉（RTO），废气进蓄热室预热到800℃左右，然后进入燃烧室充分燃烧，烟气温度达到850℃左右，废气中的有机成分完全燃烧分解，产生的烟气再进入另一组蓄热室，与蓄热陶瓷填料进行换热后，最终排放到大气。

本次RTO焚烧系统共设3个蓄热室。

废气处理分三个阶段：

阶段一：废气通过蓄热床A被预热，然后进入燃烧室燃烧，蓄热床C中残留未处理废气被净化后的气体反吹回燃烧室进行焚烧处理（吹扫功能），分解后的废气经过蓄热床B排出，同时蓄热床B被加热。

阶段二：废气通过蓄热床B被预热，然后进入燃烧室燃烧，蓄热床A中残留未处理废气被净化后的气体反吹回燃烧室进行焚烧处理，分解后废气经过蓄热床C排出，同时蓄热床C被加热。

阶段三：废气通过蓄热床C被预热，然后进入燃烧室燃烧，蓄热床B中残留未处理废气被净化后的气体反吹回燃烧室进行焚烧处理分解后废气经过蓄热床A排出，同时蓄热床A被加热。

如此周期性运行，废气在燃烧室内氧化分解，燃烧室内温度维持在设定温度（一般为850℃）。当RTO焚烧炉进气口的废气浓度达到一定值时，有机废气氧化释放的热量能够维持RTO蓄热和放热的能量储备，在废气浓度较高时RTO焚烧炉不需要使用燃料就能够维持燃烧室内的温度，以达到节能效果。

4、处理可行性分析

1) 安全可行性分析

2) 处理能力可行性分析

本项目需要收集进入RTO焚烧炉的废气风量约为12137.5m³/h，RTO焚烧炉设计规模为15000m³/h，因此RTO焚烧系统设计处理能力能够满足本项目实施后废气治理需求。

3) 达标排放可行性分析

因此，本项目废气经过滤器+RTO焚烧炉处理后，最终VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度≤20mg/m³、二甲苯≤5mg/m³、甲苯≤5mg/m³、环己烷≤2mg/m³、NO_x≤30mg/m³、SO₂≤5mg/m³、颗粒物≤10mg/m³，各污染物排放浓度能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）要求。

本项目单位产品非甲烷总烃排放量为0.26kg/t产品，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）单位产品非甲烷总烃排放量≤0.3kg/t产品的要求。

7.1.3 导热油锅炉

本项目各设有1台11000KW、3500KW燃气导热油锅炉，均采用低氮燃烧器，各燃烧

烟气分别通过1根15m排气筒排放。环烯烃聚合物装置加氢反应废气送至11000KW导热油锅炉作配风，各污染物排放浓度能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）表1大气污染物排放限值燃气锅炉标准和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）要求。

含氢废气进入导热油锅炉的可行性分析：

7.1.4除尘设施

本项目新建3套布袋除尘设施，分别处理环烯烃聚合物装置投料粉尘，经治理后颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ；处理石油树脂装置造粒机机尾出料及包装粉尘，经治理后颗粒物排放浓度 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ；处理聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘，经治理后颗粒物排放浓度 $\leq 5.3\text{mg}/\text{m}^3$ ；经过治理后，颗粒物、非甲烷总烃排放浓度均能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）相关要求。

本项目新建1套袋滤过滤器，环烯烃聚合物装置干燥及成品输送尾气经袋式过滤器处理后再经初效过滤、高效过滤后回用至洁净车间作循环风进行少量补充，洁净车间同时采用新风经初效过滤、高效过滤后进行补充。

7.1.5活性炭吸附

本项目新建1套活性炭吸附处理设施，处理研发及分析废气，废气经处理后，VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.1.6火炬系统

本项目设有1座90t/h的地面火炬。火炬设计满足装置生产、安全和环保需求。火炬设计按全厂发生停电事故工况和非正常工况下各生产装置向火炬系统排放可燃气体的工况进行设计。

7.1.7恶臭控制措施

本项目涉及的甲苯、二甲苯、双环戊二烯、硫化氢、氨等，属于恶臭类物质，恶臭物质阈值一览表详见表5.2-20。

对照《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》中石化行业排查重点与防治措施相关要求，本项目各类工艺废气、储运过程废气和污水处理过程产生的废气均进行收集治理，废气处理工艺以焚烧为主，处理效率高，符合石化行业排查重点与防治措施的相关要求。本项目采取的主要异味管控措施有：

7.1.7.1 源头异味管控措施

本项目采用先进的生产工艺及生产设备，实现各工序的自动化、管道化、密闭化操作，体现三化一流的设计理念，从源头控制减少废气产生。关于产品生产车间设计中拟采用垂直布局方式，垂直布局形式除可降低物料运输成本，减少工艺交叉外，还可以有效防止生产装置因物料输送导致的废气无组织排放。采用先进的生产设备，比如真空泵选用干式罗茨真空泵等无泄漏机泵，过滤采用全密闭过滤器。由于环烯烃聚合物产品满足高端应用领域的严苛要求，本项目造粒包装车间均采用洁净车间进行设计。以上均从源头对异味进行管控。

7.1.7.2 重点工段异味管控措施

7.1.7.3 储运系统异味管控措施

1、储罐

储罐根据理化性质采用内浮顶罐、固定顶罐，像粗双环戊二烯、精双环戊二烯、甲苯和二甲苯在罐区内均采用内浮顶罐储存，装置区内的溶剂罐二甲苯采用固定顶罐储存，所有储罐均设置氮封，储罐呼吸气经密闭管线收集送至 RTO 焚烧系统处理后高空排放。

2、装卸

液体产品装卸采用全封闭底部装载，装卸过程产生的废气接至 RTO 焚烧系统处理后高空排放。

3、机泵选型

储运系统机泵全面采用屏蔽式、磁力式、双密封式等无泄漏机泵。

7.1.7.4 环保设施异味管控措施

本项目废水管道架空，不设地下管道和地下池，污水处理池采用加盖密闭设计。调节罐、兼氧池、好氧池、污泥浓缩池等高浓度废气经管道送至 RTO 焚烧系统处理后排放。

危废仓库设有废气收集系统，经 RTO 焚烧系统处理后高空排放。

7.1.7.5 日常管理异味管控措施

1、优化 PID 图设计，尽可能减少设备密封、管道连接等易泄漏点。

2、按照相关规范要求制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。同时要求企业在后续生产过程中对各类

密封点逸散的无组织废气通过 LDAR 检测修复制度进行管控。

3、建立异味巡查和溯源制度

明确异味管控的重点工段、重点设备和动静密封点清单，采用提高设备装备水平和建立完善的异味管控制度相结合的方式，针对制定异味监测计划和特征污染物监测计划。

建立异味巡查和溯源制度，设置专职巡检人员，对重点装置、重点工段进行定期的气味巡查，并采用便携式和固定式分析设备相结合的方式，建立监测预警系统，及时发现并追溯异味来源，并相应作出应急处置；企业应建立异味应急处置预案，可能发生的异味问题制定相应的异味应急处置方案。

7.1.8 无组织排放控制措施

项目原料不属于《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》中的有毒有害原料，本项目采用先进的生产工艺和装备水平，设立完善的环境管理体系，各类工艺废气经管道收集后送至 RTO 焚烧炉和导热油锅炉处理，项目 VOCs 综合去除率在 98% 以上，处理效率高，符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》和《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》的相关要求。生产装置无组织废气主要为各装置阀门、法兰、管道接口等的泄漏，减少无组织废气排放的关键是加强密封、防止泄漏。

7.2 废水防治措施及可行性分析

7.2.1 废水处理方案

本项目废水采用分类分质收集处理。其中循环水场排污水经新建超滤+反渗透处理后和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区污水处理站处理后纳管进入宁波华清工业污水处理厂处理。

本项目污水处理总体方案见图7.2-1。本项目各股废水水质情况见表7.2-1。

图 7.2-1 本项目污水处理总体方案（单位：t/h）

表 7.2-1 本项目进入污水处理站的废水水质情况

7.2.2 中水回用系统

本项目新建1套中水回用系统，设计处理能力为12m³/h，采用“超滤+反渗透”处理工艺对全厂循环水排水进行处理达到回用水要求后50%回收作循环水补水，剩余50%浓排水纳入厂区污水处理站处理。

图 7.2-2 中水回用系统处理工艺流程图

7.2.3 污水处理站

本项目拟新建一座污水处理站，设计处理能力为15t/h，计划采用“调节+混凝沉淀+兼氧+好氧+二沉池”的组合工艺，将装置工艺废水、中水回用系统反渗透浓水、初期雨水、机泵冷却及地面冲洗废水、脱盐车站排水和生活污水一并排至厂区污水处理站进行处理后，再纳管进入宁波华清污水处理厂处理后排海。

1、设计进出水水质

本项目厂区污水处理站设计进出水水质情况见表7.2-2。

表 7.2-2 本项目污水处理站设计进出水水质情况

图 7.2-3 污水处理站处理工艺流程图

2、处理工艺说明

本项目污水处理站处理工艺流程见图8.2-2。

7.2.4 废水处理可行性分析

废水处理可行性主要从处理能力和达标排放可行性两方面进行分析。

1、处理能力可行性分析

本项目实施后厂区污水处理站的设计处理能力为 15 t/h，中水回用系统的设计处理能力为 12t/h。本项目需进入污水处理站的废水处理量为 8.97m³/h，本项目需进入中水回用系统的循环冷却更新排水为 10m³/h，因此污水处理站和中水回用系统的设计处理能力能够满足本项目处理需求。

2、达标排放可行性分析

本项目进入污水处理站的平均废水水质情况见表7.2-1，分析可知，本项目进入污水站的各类生产废水中主要污染物COD、氨氮、总氮、SS、石油类、BOD₅的平均浓度均低于设计进水水质指标，经过混凝沉淀+兼氧+好氧+二沉池等工艺处理后，最终COD≤200mg/L、SS≤150mg/L、氨氮≤20mg/L、总氮≤30mg/L、石油类≤10mg/L，各污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1水污染物间接排放限值和宁波华清污水处理厂纳管标准要求。

本项目环烯烃聚合物属于聚烯烃类树脂，不属于GB31572-2015表3合成树脂单位产品基准排水量树脂名录内，本项目单位产品废水排放量为0.99m³/t产品，均小于GB31572-2015表3所有树脂名录内单位产品基准排水量的要求。

7.3 噪声防治措施及可行性分析

建议企业在本项目建设阶段加强隔声降噪措施：

1、设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，设备采购阶段，要注意选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强。如各机泵的电机选用噪声较低的YB系列低噪防爆电机；

2、对高噪声设备采取消音、隔声措施。如设置隔声效果较好的隔声房，安装隔声窗、消声器等；对空冷器、泵等噪声较大的电机加隔声罩；

3、合理选择调节阀及变频调速电机，避免因压降过大而产生的高噪声；

4、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。

通过以上治理措施，确保项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求。

7.4 地下水和土壤污染防治措施

建设单位为化工企业，在原辅材料及产品的储存、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、产品及污染物有可能发生泄漏（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，从而影响地下水环境。本项目按照“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。

7.4.1 源头控制

主要包括在工艺、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地下水污染。

7.4.2 分区防控

1、地下水污染防治分区

根据污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

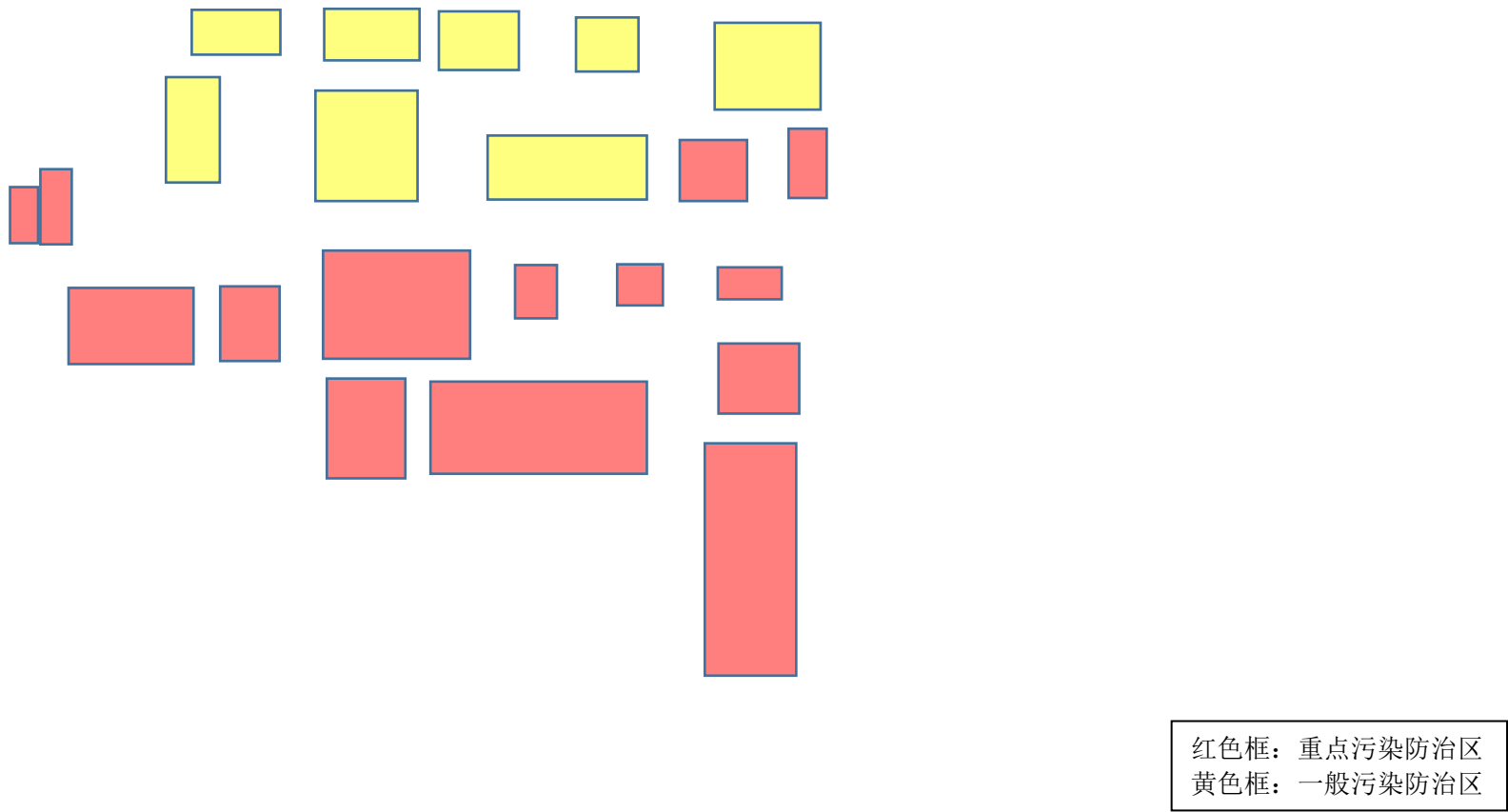
非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

根据以上原则，本项目污染防治分区见图7.4-1。

图 7.4-1 项目所在厂区分区防治图



2、防渗工程设计

（1）设计标准

本项目设备、地下管道或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限。

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

（2）防渗设计要求

防渗设计要求详见表7.4-1。

表 7.4-1 防渗工程设计要求

防渗区域	设计要求
地面防渗	①当项目场地具有符合要求的粘土时，地面防渗宜采用粘土防渗层，粘土防渗层上面宜设厚度不小于 200mm 的砂石层。当项目场地不具有符合要求的粘土时，地面防渗可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜等其他防渗性能等效的材料。 混凝土防渗层宜采用抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土，也可采用抗渗合成纤维混凝土和抗渗素混凝土。 ②HDPE 膜防渗层的膜上、膜下应设置保护层，HDPE 膜厚度不宜小于 1.50mm，埋深不宜小于 300mm。
常温液体物料罐区防渗	①环墙式罐基础防渗环墙式罐基础的防渗中，HDPE 膜的厚度不宜小于 1.50mm，膜上、膜下应设置保护层，膜的铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。 ②承台式罐基础防渗承台式罐基础的防渗中，承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6；承台及承台以上环墙内表面宜刷聚合物水泥等柔性防水涂料；承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。
污水池、事故应急池、排水沟和井的防渗	①污染防治区污水池、排水沟和井的耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。 ②一般污染防治区水池、排水沟和井的混凝土抗渗等级不应低于 P8。水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。 ③重点污染防治区水池（包括地下罐外池体）、事故应急池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池、排水沟和井的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料；或者在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。④对非混凝土水池的防渗宜采用直接铺设 HDPE 膜。
地下管道防渗	①地下污油（水）管道宜采用钢管，连接方式应采用焊接。管道设计壁厚应加厚，腐蚀余量可取 2mm，且外防腐的防腐等级应提高一级。当一、二级地管采用非钢管时，防渗宜采用 HDPE 膜防渗层或抗渗钢筋混凝土管沟或套管。 ②地下管道的 HDPE 膜防渗层膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保

防渗区域	设计要求
	护层宜采用长丝无纺土工布。 ③采用抗渗钢筋混凝土管沟防渗时，管沟混凝土的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；地下管沟顶板的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。
危废仓库	①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。 ②应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。 ③基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。

7.4.3 污染监控

1、地下水及土壤跟踪监测要求

环评阶段地下水及土壤跟踪监测按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求跟踪监测布点。项目建成后，建设单位应贯彻落实《中华人民共和国生态环境法典》、《浙江省地下水污染防治实施方案》等法规文件精神，根据浙江省、宁波市年度土壤及地下水污染防治年度工作计划，结合《重点行业企业用地调查疑似污染块布点技术规定》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关文件要求，进一步完善企业土壤和地下水自行监测方案，将环评阶段跟踪监测计划纳入落实，最终纳入排污许可管理并开展年度自行监测。

2、监测计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关跟踪监测要求，提出本项目地下水和土壤跟踪监测计划。详见表7.4-2和表7.4-3。

表 7.4-2 地下水监测计划一览表

表 7.4-3 土壤跟踪监测点位信息

3、监测管理要求

（1）企业环境保护管理部门指派专人负责防治地下水/土壤污染管理工作，并应委托具有监测资质的单位负责地下水/土壤监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

(2) 建立地下水/监测数据信息管理制度，并纳入企业环境管理体制。

(3) 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案，并适时组织演练。

(4) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质及土壤监测数据异常，应尽快核查数据。企业安全环保部门由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水/土壤污染采取措施提供正确的依据。

应采取的措施如下：

A、了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测频次；

B、编制土壤和地下水自行监测计划，并将环评阶段跟踪监测要求纳入落实，最终纳入排污许可管理并开展自行监测；

C、定期对污染区的生产装置进行检查。

7.4.4 应急响应

为做好地下水及土壤环境保护和污染防治应急措施，最大限度避免和减轻地下水及土壤污染造成的影响，建设单位应制定风险事故应急响应预案，并制定处置措施。应急预案一般由《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》等专项应急预案组成，《环境污染事件应急预案》应包括地下水污染及土壤应急处置的相关内容。

一旦掌握污染征兆或发生地下水及土壤环境污染时，应立即向当地生态环境部门报告情况，应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制泄漏源，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作。

7.5 固废处置措施及可行性分析

表 7.5-1 本项目固废污染物产生处置情况

根据表7.4-1，本项目固废处置方式符合环保要求，但为确保本项目固废能够得到安全有效的处置，建设单位须做到以下几点：

- A、须与有危险废物处置资质单位签订相关协议；
- B、在厂区内按有关要求设置固废安全贮存设施；
- C、在日常运行中，建设单位要加强对固废处置的日常管理。

2、固废暂存要求与条件

（1）一般固废暂存要求

厂内内设置专门室内堆场，地面硬化处理，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为0.75m的天然基础层。

（2）危险固废暂存要求

危废仓库贮存场所必须防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，地面必须要高于厂房的基准地面，确保雨水无法进入，渗漏液也无法外溢进入环境。贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。同时建立台帐管理制度，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

项目新建1座133m²的危废暂存库，用于储存滤渣、重馏分、轻组分、废液、污泥、废导热油、废矿物油、废包装材料、废离子交换树脂、实验室废物、废活性炭等。其中重馏分、轻组分、废液储存在危废仓库内的1个50m³废液罐里，可以满足15天以上储存需求；其他危废储存在危废仓库，新建危废仓库暂存能力为380t，可以满足两个月以上储存需求。

表 7.5-2 本项目危险废物产生和处置情况

7.6 其他

根据浙应急基础[2022]143号文件，在项目设计阶段要求企业委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目环保设施进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善，确保三废处理设施运行安全性及稳定达标。

7.7 污染防治措施汇总

本项目采取的污染防治措施汇总见表7.7-1。

表 7.7-1 本项目污染防治措施汇总

7.8 环保投资估算及污染治理措施运行费用估算

本项目的环保投资分布情况见表7.7-1。

表 7.8-1 本项目环保投资情况

类别	类别	数量	建设投资 (万元)	运行、维护费用 (万元/年)	备注
废气处理	RTO 焚烧炉	1 套	1000	100	
	布袋除尘设施、袋式过滤器	4 套	100	10	
	导热油锅炉及低氮燃烧		200	20	
	活性炭吸附	1 套	50	5	
废水处理	中水回用设施	1 套	100	20	
	厂区污水处理站	1 套	500	50	
固废治理	一般固废暂存	1 座	100	5	
	危险废物暂存场	1 座	300	5	
噪声治理	设备隔声降噪		100	10	
地下水治理	防腐防渗		800	20	
风险治理	事故水池	1 座	300	10	
	火炬系统	1 座	1000	100	
合计			4550	355	

本项目总投资为153600万元，本项目新增的环保建设投资约4550万元，所占比例为2.9%。本项目环保运行维护费用共约355万元/年，本项目实施后年利润211295万元，环保运行费用占利润的0.17%，处于可承受范围内，三废处理措施经济可行。

7.9与甬美丽办发[2023]3 号的符合性分析

本项目与《宁波市美丽宁波建设工作领导小组办公室关于印发<宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案（试行）>的通知》（甬美丽办发[2023]3号）符合性分析

见表7.8-1。

表 7.9-1 本项目与甬美丽办发[2023]3 号符合性分析

8 碳排放评价

气候变化是当前世界面临的最严峻挑战之一。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负责任大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。中央提出将“做好碳达峰、碳中和工作”纳入生态文明建设整体布局。为实现“减污降碳、协同增效”，生态环境部印发了《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）和《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函〔2021〕1346号）等文件，加快推进绿色转型和高质量发展。

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录一，项目属于“化工、26化学原料和化学制品制造业”，应开展碳排放评价。

8.1 核算方法

按照《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）核算方法开展核算。

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

温室气体排放总量计算公式如下：

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

式中：

E —报告主体的碳排放总量，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

i —核算单元编号；

$E_{\text{燃料},i}$ —核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

$E_{\text{过程},i}$ —核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量

（tCO₂e）计；

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

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

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

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

$E_{\text{输出热},i}$ —核算单元*i*的输出热力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计。

8.1.1 化石燃料燃烧排放

企业燃料天然气的排放采用《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）中的核算方法：

$$E_{\text{燃烧},i} = \left[\sum_{j=1}^n \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right) \right] \times GWP_{\text{CO}_2}$$

式中：

$E_{\text{燃烧},i}$ —核算期内核算单元*i*的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$AD_{i,j}$ —核算期内第*j*种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量，对于固体或液体燃料，单位为吨（t），对于气体燃料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

$CC_{i,j}$ —核算期内第*j*种化石燃料的含碳量，对于固体和液体燃料，以吨碳每吨（tC/t）计，对于气体燃料，以吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）计；

$OF_{i,j}$ —核算期内第*j*种化石燃料的碳氧化率，单位为%；

GWP_{CO_2} —为二氧化碳的全球变暖潜势，取值为1；

i—核算单元编号；

j—化石燃料类型代号。

8.1.2 工业生产过程的二氧化碳排放量

工业生产过程排放量等于过程中不同种类的温室气体排放的二氧化碳当量之和，计算公式如下：

$$E_{\text{过程},i} = E_{\text{CO}_2\text{过程},i} \times GWP_{\text{CO}_2} + E_{\text{N}_2\text{O过程},i} \times GWP_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{过程},i} = E_{\text{CO}_2\text{原料},i} + E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐},i}$$

$$E_{\text{N}_2\text{O 过程},i} = E_{\text{N}_2\text{O 硝酸},i} + E_{\text{N}_2\text{O 己二酸},i}$$

式中：

$E_{\text{过程},i}$ —核算期内核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

GWP_{CO_2} — CO_2 的全球变暖潜势值，取值为 1；

$\text{GWP}_{\text{N}_2\text{O}}$ —氧化亚氮的全球变暖潜势值，取值为 310；

$E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$ —核算期内核算单元 i 的能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

$E_{\text{CO}_2\text{碳酸盐},i}$ —核算期内核算单元 i 的碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

$E_{\text{N}_2\text{O 硝酸},i}$ —核算期内核算单元 i 的硝酸生产过程的氧化亚氮排放，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计；

$E_{\text{N}_2\text{O 己二酸},i}$ —核算期内核算单元 i 的己二酸生产过程的氧化亚氮排放，以吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）计。

其中原材料消耗产生的 CO_2 排放计算如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{原料},i} = \left(\sum_r (\text{AD}_{i,r} \times \text{CC}_{i,r}) - \left[\sum_p (\text{AD}_{i,p} \times \text{CC}_{i,p}) + \sum_w (\text{AD}_{i,w} \times \text{CC}_{i,w}) \right] \right) \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$ —第 i 核算单元的能源和其他碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

r —进入核算单元的原料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及二氧化碳原料；

$\text{AD}_{i,r}$ —第 i 核算单元的原料 r 的投入量，对于固体或液体原料，单位为吨（ t ）；对于气

体原料，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

$\text{CC}_{i,r}$ —第 i 核算单元的原料 r 的含碳量，对于固体或液体原料，以吨碳每吨（ tC/t ）计；对于气体原料，以吨碳每万标立方米（ $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ ）计；

p —流出核算单元的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

$\text{AD}_{i,p}$ —第 i 核算单元的碳产品 p 的产量，对于固体或液体产品，单位为吨（ t ），对于气体产品，单位为万标立方米（ 10^4Nm^3 ）；

$\text{CC}_{i,p}$ —第 i 核算单元的碳产品 p 的含碳量，对于固体或液体产品，以吨碳每吨（ tC/t ）计；对于气体产品，以吨碳每万标立方米（ $\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$ ）计；

w —流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物；

$\text{AD}_{i,w}$ —第 i 核算单元的其他含碳输出物 w 的输出量，单位为吨（ t ）；

$\text{CC}_{i,w}$ —第 i 核算单元的其他含碳输出物 w 的含碳量，以吨碳每吨（ tC/t ）计。

8.1.3 购入电力、热力引起的 CO_2 排放

其计算方法如下：

（1）购入电力产生的二氧化碳排放量

$$E_{\text{购入电},i} = \text{AD}_{\text{购入电},i} \times \text{EF}_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{购入电},i}$ —核算单元 i 购入电力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

$\text{AD}_{\text{购入电},i}$ —核算期内核算单元 i 购入电力，单位为兆瓦时（ $\text{MW}\cdot\text{h}$ ）；

$\text{EF}_{\text{电}}$ ——全国电网年平均供电排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时（ $\text{tCO}_2/\text{MW}\cdot\text{h}$ ）计。

（2）购入热力产生的二氧化碳排放量

$$E_{\text{购入热},i} = \text{AD}_{\text{购入热},i} \times \text{EF}_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{购入热},i}$ —核算单元 i 购入热力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

$\text{AD}_{\text{购入热},i}$ —核算期内核算单元 i 购入热力，单位为吉焦（ GJ ）；

$\text{EF}_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）计。

8.2 本项目碳排放核算

8.2.1 核算边界、核算因子

根据《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）要求，核算边界以法人企业或视同法人的独立核算单位为核算边界，环西汀新材料（宁波）有限公司为独立法人，因此，本项目的核算地理边界为环西汀新材料（宁波）有限公司厂界。

本项目排放《京都议定书》规定的六种温室气体中的二氧化碳（CO₂）。本次评价主要开展二氧化碳排放核算和评价。对项目排放的温室气体总量仅做核算，不作评价。

8.2.2 二氧化碳产生和排放情况分析

8.2.2.1 二氧化碳产排放节点分析

本项目各装置及公辅设施二氧化碳产排点位分析如下：

1、粗双环戊二烯提纯装置

该装置含碳原料主要为粗双环戊二烯，产出精双环戊二烯、混合碳十、混合碳五送至下游装置作原料。废气送至 RTO 处理，二氧化碳排放节点在 RTO 尾气排放处，故该装置除电力消费和热力消费外，无二氧化碳排放节点。

2、降冰片烯衍生物装置

该装置含碳原料主要有精双环戊二烯、原料 B、乙烯和二甲苯，产出降冰片烯衍生物 A、降冰片烯衍生物 B、混合碳十送至下游装置作原料，回收溶剂循环使用，部分废气经收集进入乙烯压缩机后返回至合成釜，其他废气送至 RTO 处理，二氧化碳排放节点在 RTO 尾气排放处，故该装置除电力消费和热力消费外，无二氧化碳排放节点。

3、环烯烃聚合物装置

该装置含碳原料主要为降冰片烯衍生物 A、降冰片烯衍生物 B、精双环戊二烯、己烯、环己烷、清洗溶剂（含环己烷）、甲苯、己烷、聚合催化剂溶液、脂肪醇溶液、加氢催化剂、抗氧剂，产品包括环烯烃聚合物产品、环烯烃聚合物二等品、甲基环己烷外售，环己烷回用，G3-1、G3-2、G3-4、G3-5、G3-7 送至 RTO 处理，G3-2 送至导热油锅炉处理，危废由有资质单位处理，一般固废外售综合利用。二氧化碳排放节点在相应的处理设施尾气排放

处，故该装置除电力消费和热力消费外，无二氧化碳排放节点。

4、石油树脂装置

该装置含碳原料主要为混合碳十、混合碳五、高沸点芳烃溶剂。产品石油树脂外售，废气送至 RTO 处理，废液作为危废由有资质单位处理，溶剂回用。二氧化碳排放节点在相应的处理设施尾气排放处。故该装置除电力消费和热力消费外，无二氧化碳排放节点。

5、聚双环戊二烯反应注射树脂装置

该装置含碳原料主要为精双环戊二烯、助剂 A 和助剂 B，产品聚双环戊二烯反应注射树脂外售，G5-1 投料粉尘送至布袋除尘，其他废气送至 RTO 处理，二氧化碳排放节点在 RTO 尾气排放处。故该装置除电力消费和热力消费外，无二氧化碳排放节点。

二氧化碳排放节点见图 8.2-1。

图 8.2-1 二氧化碳排放节点示意图

6、其他公辅设施

本项目污水处理场、循环水站、脱盐水处理站、冷冻水站、空压站等公辅设施涉及电力消费，引起二氧化碳排放。

本项目二氧化碳排放节点见下表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目二氧化碳排放节点汇总表

单元名称	编号	排放源名称	排放类型
公辅工程	1	RTO	工业生产过程
	2	导热油锅炉	
公辅设施	4	电力消费排放	净购入电力
	5	热力消费排放	净购入热力
/	6	天然气消费排放	燃料燃烧排放

8.2.2.2 碳排放影响因素分析

本项目建成后，企业碳排放影响因素具体情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 本项目碳排放影响因素汇总表

8.2.2.3 碳平衡分析

本项目碳平衡分析见表 8.2-3~表 8.2-7，各表中的原料、产品的碳量按其分子式、物料纯度进行计算。

表 8.2-3 粗双环戊二烯提纯装置碳平衡分析

表 8.2-4 降冰片烯衍生物装置碳平衡分析

表 8.2-5 环烯烃聚合物装置碳平衡分析

表 8.2-6 石油树脂装置碳平衡分析

表 8.2-7 聚双环戊二烯反应注射树脂装置碳平衡分析

8.2.3 温室气体和碳排放总量核算

8.2.3.1 燃料燃烧排放

本项目外购的化石燃料燃烧 CO₂ 排放核算结果见表 8.2-8。

表 8.2-8 本项目化石燃料燃烧 CO₂ 排放核算

注：a, b, c 数据取值来源为《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）。

8.2.3.2 净购入电力和热力排放

EF 电力为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh，按 0.5306 计（2023 年全国电力平均二氧化碳排放因子）；

EF 热力为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ，按 0.11 计（数据取自《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）中的推荐值）。

根据 8.1.3 的计算公式，企业购入电力和热力的碳排放量计算结果见表 8.2-9。

表 8.2-9 企业购入电力和热力的碳排放量计算结果

8.2.3.3 本项目工业生产过程排放的碳排放量

本项目工艺过程中会有温室气体 CO₂ 的排放，主要为 RTO、导热油锅炉燃烧时产生的 CO₂ 的排放。根据碳排放平衡中的各股废气含碳量、废气去向以及 RTO、导热油锅炉的处理效率，计算每股废气燃烧产生的碳排放量。

工业生产过程排放的温室气体核算一览见表 8.2-10，工业生产过程排放 1278.47tCO₂/a。

表 8.2-10 本项目工业生产过程的温室气体排放核算表

8.2.3.4 CO₂ 回收、输出电、输出热情况

本项目不涉及 CO₂ 回收、输出电、输出热，因此本项忽略。

8.2.3.5 温室气体和碳排放总量汇总

综上所述，本项目温室气体和碳排放总量汇总见下表 8.2-11。

表 8.2-11 本项目温室气体及碳排放量总量汇总表

8.3 碳排放绩效核算

根据环西汀新材料（宁波）有限公司能评报告，本项目的主要经济指标见表 8.3-1。

表 8.3-1 主要经济指标

核算边界	工业增加值（万元）	工业总产值（万元）	产品（t）	当量综合能耗（t 标煤）
本项目	129339	283673	70668.05	43914.57

本项目实施后碳排放绩效核算见下表。

表 8.3-2 碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放（t CO ₂ /万元）	单位工业总产值碳排放（t CO ₂ /万元）	单位产品碳排放（t CO ₂ /t 产品）	单位能耗碳排放（等价值，t CO ₂ /t 标煤）
本项目	0.792	0.361	1.450	2.334

8.4 碳排放减排措施及可行性论证

为进一步降低碳排放量，规范碳排放管理，企业拟在工艺系统、热力系统、电气系统等各方面采用一系列节能措施，可取得较为明显的节能效果。

1、工艺系统

（1）本项目采用先进的生产工艺及生产设备，实现各工序的自动化、管道化、密闭化操作，降低了物耗、能耗，减少了碳排放。

（2）设计中采用垂直布局方式，可降低物料运输成本，减少工艺交叉，提高生产线运行经济性。设备、系统的布置在满足安全运行、方便检修的前提下，做到合理紧凑，以减少各种介质的能量损失。

2、能源系统

各级蒸汽采用由高到低逐级利用的方式，最大发挥蒸汽的热能利用效率。

为了减少热损失，工艺装置用蒸汽冷凝水进行回收处理，各压力等级蒸汽经工艺装置换热后的冷凝水集中回收。

3、电气系统

- （1）选用节能变压器及高效节能光源。
- （2）设置无功自动补偿，提高功率因数。
- （3）单相负荷均匀安装，降低不平衡度。
- （4）道路照明采用智能节能照明控制器。
- （5）对于可能产生谐波的用电设备要求其采取消除谐波措施。

4、建筑

(1) 建筑设计充分满足夏季防热、冬季保暖的要求。

(2) 建筑平、立面设计规整，凹凸面不多，以减少外表面积，减小体型系数。厂房建筑强化自然采光设计，屋顶设有条形采光带和无动力风帽，建筑外窗在满足采光要求的前提下，尽量减少开窗面积，维护墙体采用高、低双层采光窗，节约电能。

(3) 厂房建筑强化自然通风，车间屋顶设有气窗，厂房四周设有高位气窗，尽量减少机械通风排气装置。

(4) 建筑外墙和屋面在施工图设计阶段进行验算，以保证传热阻大于当地节能部门要求的最小传热阻，并重点处理好柱、梁嵌入处、散热器、管道嵌入的地方及伸缩缝等有可能产生热桥的部位。屋面保温材料采用质量可靠的预制保温隔热板。

6、设备选型

(1) 采用节能型的高效设备，不选用已公布淘汰的机电产品，有效地降低产品能耗指标。

(2) 采用节能型换热器及新型填料以提高设备的换热效率，降低动力消耗。

(3) 与单体接触的换热器采用双管板换热器，防止泄露。

(4) 选用高效泵。

(5) 选用高效节能风机。

7、末端治理措施减污降碳协同控制分析

本项目新建1套15000m³/hRTO焚烧炉，主要处理生产工艺废气、储罐呼吸废气、装车废气、污水处理站废气和集中供料间废气、危废仓库废气等；新建2台11000KW和3500KW燃气导热油锅炉，均采用低氮燃烧器，燃烧后烟气分别通过1根15m排气筒排放，同时11000KW导热油锅炉兼顾处理工艺含氢废气；新建3套除尘设施，处理环烯烃聚合物装置投料粉尘，处理石油树脂装置造粒机机尾出料及包装粉尘，处理聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘。新建1套袋式过滤器，环烯烃聚合物装置干燥及成品输送尾气经袋式过滤器处理后再经初效过滤、高效过滤后回用至洁净车间作循环风进行少量补充，洁净车间同时采用新风经初效过滤、高效过滤后进行补充。废气处理设施设计合理，分类处理，可有效减少废气污染物排放。

本项目废水采用分类分质收集处理。其中循环水场排污水经新建超滤+反渗透处理后和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区污水处理站处理后纳管进入宁波华清工业污水处理厂处理。可有效降低废水排放量，环保效益明显。

本项目废气、废水治理工艺的选择，最大限度地考虑了环保综合效益，能有效去除各种污染物、减少污染物的排放，是减污降碳协同控制的有效方案。

8.5 碳排放绩效评价

8.5.1 横向评价

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录六行业单位工业增加值碳排放参考值，其中化学原料和化学制品制造业 $Q_{\text{工增}}$ 参考值为 $3.44\text{tCO}_2/\text{万元}$ ，而本项目 $Q_{\text{工增}}$ 为 $0.792\text{tCO}_2/\text{万元}$ ，单位工业增加值碳排放低于参考值。

8.5.2 纵向评价

本项目为新建项目，无需纵向评价。

8.6 碳排放控制措施与监测计划

1、组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度和碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2、排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及国家相关部门发布的技术指南等有关要求，确保对运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

①规范碳排放数据的整理和分析；

②对数据来源进行分类整理；

③对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

④对数据进行处理并进行统计分析；

⑤形成数据分析报告并存档，温室气体排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，及时上报当地环境主管部门，并积极配合开展温室气体排放报告核查工作。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

8.7政策符合性分析

生态环境部印发《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），省发展改革委、省生态环境厅印发《浙江省应对气候变化“十四五”规划》，本节主要分析本项目建设与上述政策文件的符合性。

8.7.1 《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）符合性分析

本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）的相符性分析见下表。

表 8.7-1 本项目与加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的相符性

8.7.2 本项目与《浙江省应对气候变化“十四五”规划》的符合性分析

《浙江省应对气候变化“十四五”规划》着眼于全省高质量绿色低碳发展和碳达峰、碳中和，对未来产业发展提出如下规划：

2025年单位地区生产总值二氧化碳排放降低完成国家下达目标；

发展战略性新兴产业和未来产业。把握新兴产业发展机遇，加快培育生命健康、新材料、新能源及智能汽车、航空航天等战略性新兴产业成为新的支柱产业，积极布局储能、氢能等碳中和相关产业；

推进能源资源向重大平台、重点行业和重点项目倾斜，优先支持产业链供应链补短的高质量重大项目；

严格控制高耗能高排放项目盲目发展。控制高耗能、高排放行业产能扩张，对在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建成“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化常态化监管。对钢铁、水泥、平板玻璃、石油化工等重点行业，探索开展重点行业碳强度分类管理，建立平均先进碳排放对标机制，发布重点碳排放行业 and 主要产品平均碳排放强度，引导低于平均水平的企业对标排放。

本项目建成后单位工业增加值碳排放为 $0.792\text{tCO}_2/\text{万元}$ ，均优于化工行业的碳排放基准值 $3.44\text{tCO}_2/\text{万元}$ 。综上，本项目碳排放强度低于行业基准水平，符合《浙江省应对气候变化“十四五”规划》相关要求。

8.8 碳排放评价结论

本项目碳排放总量为 102489.73tCO_2 ，工业增加值为 129339 万元，单位工业增加值碳排放为 $0.792\text{tCO}_2/\text{万元}$ ，低于化工行业的碳排放基准值 $3.44\text{tCO}_2/\text{万元}$ 。本项目主要排放源为净购入电力排放、净购入热力排放、燃料燃烧、工业生产过程排放。在工艺设计、热力系统、电气系统等方面，本项目采用了一系列节能措施对生产中各个环节进行节能降耗。本项目的实施符合“环环评〔2021〕45号”文中先关碳排放政策要求、符合《浙江省应对气候变化“十四五”规划》相关要求。本项目碳排放水平是可接受的。

9 环境经济损益分析

9.1 经济效益分析

本项目总投资为153600万元，项目建成后年利润可达211295万元，本项目经济效益较好。

9.2 社会效益分析

环烯烃聚合物是一种高性能透明高分子材料，因其独特的光学性能、耐化学性、低吸水性、高生物相容性等特性，在光学器件、医疗包装、半导体封装、生物与分析等领域具有重要应用。环烯烃聚合物作为高端光学、医疗和电子领域的关键材料，长期被瑞翁等日本少数企业垄断，我国完全依赖进口，在贸易保护主义抬头和科技打压的国际政治局势下有供应链断链的风险。

因此，本次 2.75 万吨环烯烃聚合物项目具有深远的战略意义，打破垄断破解“卡脖子”困境，环烯烃聚合物的国产化，不仅关乎材料本身，更是一项涉及国家战略安全、产业转型升级和科技自主创新的系统工程，为我国在高端制造领域赢得发展主动权提供了坚实的材料保障。

9.3 环境效益分析

本项目总投资为153600万元，本项目新增的环保建设投资约4550万元，所占比例为2.9%。本项目实施后年产值288481万元，年利润211295万元，环保运行费用占利润的0.17%，处于可承受范围内，三废处理措施经济可行。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

环境管理与环保治理措施一样重要，是保证建设项目排污达到相应标准、控制建设地周围区域环境质量的一个重要技术手段。本工程无论建设期或运行期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的方针。

10.1.1 环境管理机构

1、企业内部环境管理机构

企业按要求配置健全的环保管理机构和管理制度，安环部设有环保主管及专职的环境管理人员，负责本厂的环境管理，如此形成完善的环境管理体系。

安环部在管理中应担当以下主要职责：

（1）贯彻执行国家有关环境保护法规和政策精神，协调企业有关环节的环境管理，包括“三废”处理、污染源监督管理和事故隐患检查等，负责企业的环境保护和安全教育工作。

（2）负责对厂区各污染源与环境监测的组织工作，建立污染源档案，为各污染源治理提供基础数据。

（3）监督管理各污染源排放的处理情况，配合技术人员监督管理化学危险品在装卸、储运过程中可能会出现的环境问题，指导污染事故的回收处置作业。

（4）认真核实环评报告书环保对策中的各项环保措施和风险防措施的落实情况，本工程建成竣工后，提请上级环保主管部门进行工程的环保竣工验收，验收合格后，方可进行正常的生产运营。

（5）宣传环保知识，提高职工环保意识，加强生产责任制管理，杜绝泄漏事故发生。

2、本项目环境管理机构职责

为确保本项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，建设单位需掌握明显或潜在的环境影响，并制定有针对性的监督管理计划。并根据管理机构设置情况和各机构管理职责，具体执行。

在营运期，环境管理主要包括以下管理措施：

（1）对企业安环部工作考核评比。总结交流环境管理工作先进经验，积极推广先进技术及现代 HSE 管理方法。

（2）制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制。

（3）加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工。

（4）加强环境监测数据的统计工作，建立全厂完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求。

（5）强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全厂完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标。

（6）加强对开停车等非正常工况及周围环境的监测，并制订能够控制污染扩大，防治污染事故发生的有效措施。

（7）制定风险管理措施。

10.1.2 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

建设单位在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求。

为了确保本项目的各项环保治理措施和环境管理方案得到落实，建设单位应在设计、施工阶段做好全过程的监督管理。

10.1.3 申领排污许可证

根据《排污许可管理条例》：依照法律规定实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者（以下称排污单位），应当依照本条例规定申请取得排污许可证；未取得排污许可证的，不得排放污染物。因此在本项目建成后投入运行前，应尽快申领本项目排污许可证。

10.1.4 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组可由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 20 个工作日。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

10.1.5 运营期环境管理

运行期应严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。

此外，项目投产后应尽快按照排污许可证的要求，开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。

10.1.6 信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，对以下内容进行公开：

（1）建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

10.2 污染物排放清单

本项目基本信息见表10.2-1。

表 10.2-1 本项目基本信息

10.3 环境监测

建设工程的监测计划应包括两部分：一为竣工环保验收监测，二为营运期的常规监测计划。

竣工环保验收监测：建设工程投入试生产后，企业应及时自行或者委托第三方对建设工程环保“三同时”设施组织竣工验收监测。

营运期的常规监测：主要是对建设工程污染源的监测以及环境质量监测。

10.3.1 污染源监测

各环保设施运行情况应进行定期监测，结合《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）和《宁波市工业污染源挥发性有机物在线自动监测监控系统安装技术指南（试行）》的相关要求，本项目实施后的污染源监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 本项目污染源监测计划

10.3.2 环境质量监测

根据《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 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）以及《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）的相关要求，本项目需要对环境空气、地下水和土壤质量进行跟踪监测，监测计划详见表 10.3-2。

表 10.3-2 本项目环境质量监测计划

10.4 总量控制

10.4.1 总量控制的原则和要求

污染物总量控制是执行环境管理的目标和基本原则之一，是我国重点推行的环境管理政策。实施污染物排放的总量控制，应立足于采纳先进的生产工艺、推行清洁生产、末端治理达标排放及区域污染物总量控制等基本控制原则。本项目的污染物总量控制要体现推行清洁生产、控制污染物排放为基本原则，将污染物的末端治理转向生产的全生产过程污染预防，进一步提高环保设施的处理效率和回收利用率，减轻末端治理的难度。

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环

发(2014)197号),主要污染物是指国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮(NH₃-N)、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x),现阶段还应包括烟粉尘、总氮、挥发性有机物(VOCs)、五类重点重金属(铬、镉、铅、汞、砷),沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制。

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》,上一年度环境空气质量达标的区域,对石化等行业的建设项目VOCs排放量实行等量削减。

根据《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):所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的,原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减,确保项目投产后区域环境质量不恶化。

10.4.2 项目污染物排放情况

本项目新增主要污染物排放汇总见表10.4-1。

表 10.4-1 本项目新增污染物排放情况 单位: t/a

10.4.3 总量平衡方案

本项目具体总量指标平衡方案见表10.4-2。本项目实施后新增污染物排放量COD4.307t/a、氨氮0.574t/a、总氮2.871t/a、氮氧化物7.632t/a、颗粒物1.834t/a、SO₂1.272t/a, VOC27.733t/a, COD、氨氮、NO_x、颗粒物、SO₂、VOC需要区域削减替代解决,总氮根据浙美丽办[2024]43号相关要求,平衡替代出台后进一步落实。

表 10.4-2 本项目总量平衡方案

11 审批原则符合性分析

11.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》国务院令（第 682 号）：

第九条：环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条：“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

“（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；

“（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

“（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

“（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

“（五）建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。”

本次报告对上述内容进行分析，具体如下：

11.1.1 建设项目的环境可行性分析

本次环评主要从以下六个方面分析环境可行性：

1、宁波市生态环境分区管控动态更新方案符合性

本项目位于宁波石化经济技术开发区，根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007）。本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

2、排放污染物符合国家、省规定的排放标准，符合国家、省规定的主要污染物排放总

量控制指标

本项目实施后，全厂有组织废气经相应污染防治措施治理后能对应达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）、《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）；厂界无组织废气达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单），各项污染物均可做到达标排放，对周边环境影响较小。

本项目循环水场排污水经单独超滤+反渗透处理后50%回用至循环水场作补充水，其余50%浓水和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区内污水处理站处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1间接排放限值，氨氮、总磷、总氮同时满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025）纳入石化区污水管网，进入宁波华清污水处理厂处理。

经预测，本项目实施后厂界四周昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

本项目实施后新增污染物排放量COD4.307t/a、氨氮0.574t/a、总氮2.871t/a、氮氧化物7.632t/a、颗粒物1.834t/a、SO₂ 1.272t/a、VOC27.733t/a，需要区域削减替代解决。

3、项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

项目实施后污染物排放对周围环境及敏感点影响较小，区域环境质量可以维持在现有等级，项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

4、项目建设符合土地利用总体规划、开发区规划、国家和省产业政策等要求

根据《宁波市镇海区国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目整个厂区用地为城镇开发区域，厂界北侧为城镇开发边界线，西侧、南侧、东侧均为城镇开发区域，因此本项目符合镇海区国土空间总体规划和“三区三线”管控要求。

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类、限制类及淘汰类，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类、限制类和淘汰类之外的，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，属于允许类。因此，本项目属于允许类，符合产业政策要求。

5、项目建设符合规划环评要求、环境事故风险水平可接受，并符合公众参与要求

（1）规划环评要求的符合性

本项目符合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）》及规划环评的相关要求。

（2）环境事故风险水平可接受分析

本项目建成后主要危险物质分布在装置区、储罐区和管道等，涉及的危险物质主要为双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等。

在风险识别的基础上，选取环烯烃聚合物装置甲苯管线泄漏、二甲苯储罐泄漏、环己烷储罐泄漏等作为最大可信事故源。事故状态下，通过对风险物质泄漏事故情形进行预测，下风向各敏感点风险物质最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2及毒性终点浓度-1。

在落实相关环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

（3）公众参与符合性

建设单位已按《环境影响评价公众参与暂行办法》相关要求进行了公示并征求意见。企业也已编制完成公众参与说明，根据该说明的结论，本项目公示期间未收到公众意见。

11.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析

本次环评分析了污染物排放分别对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤的影响，并且按照导则要求对环境空气、地下水、土壤及环境风险影响进行了预测。

1、本项目废水分别经预处理后送至宁波华清工业污水处理厂处理，依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境评价等级为三级B。根据HJ2.3-2018中6.6及8.1条款规定，三级B可不开展区域污染源调查，主要调查依托污水处理设施的日处理能力、处理工艺、设计进水水质、处理后的废水稳定达标排放情况，依托污水处理设施的环境可行性评价。本次环评进行了针对性的环境影响分析，结果可靠。

2、大气环境影响采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的AERSCREEN模型进行估算，并采用AERMOD模式进行了进一步预测。按照导则要求根据预测结果进行了影响分析，选用的软件为EIAproA2018。选用的软件和模式均符合导则要求，满足可靠性要求。

3、本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次预测采用导则推荐的地下水流运动的稳定流方程。选用的方法满足可靠性要求。

4、声环境影响由于周边敏感点较远，对周围声环境影响较小。

5、根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固废影响进行了分析，分析方法可靠。

6、根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964-2018要求，对土壤环境影响进行了分析，分析方法可靠。

7、根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对最大可信事故影响进行预测和评价。选用的模式和方法均满足可靠性要求。

综上，本次环评选用的方法均按照相应导则的要求，满足可靠性原则。

11.1.3 环境保护措施的有效性分析

1、循环水场排污水经超滤+反渗透处理后50%回用，剩余50%浓水和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区内污水处理站处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1间接排放限值，氨氮、总磷、总氮同时满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025）纳入石化区污水管网。

2、本项目含氢废气送至11000KW导热油锅炉作配风，其余不含氢工艺废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、危废仓库废气送至RTO焚烧系统，粉尘配套采用布袋除尘设施处理，各污染物排放能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）要求。

3、厂内设置符合《中华人民共和国生态环境法典》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的暂存库，危险废物委托有资质单位处置，一般固废进行综合利用；

4、依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）的要求对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，并建立地下水污染监控系统及应急响应体系。

5、对土壤防治措施提出了要求，并建立土壤污染监控监测要求。

6、通过优化平面布置、选择低噪声设备、消声器等对新增噪声源采取相应的隔声降噪措施。

综上可知，本次项目采用的环境保护措施可靠、有效，可以确保各项污染物经过处理后达标排放。

11.1.4 环境影响评价结论的科学性

本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论科学。

11.1.5 建设项目类型及其选址、布局、规模等是否符合环境保护法律法规和相关法定规划

建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合《宁波市镇海区国土空间总体规划（2021-2035年）》、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》及规划环评要求。

因此建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划。

11.1.6 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。

项目运营过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。

11.1.7 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施

本项目为新建项目

11.1.8 建设项目的环境影响报告书的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理

环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。

11.2 《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析见表11.2-1。

表 11.2-1 本项目与石化建设项目环境影响评价文件审批原则相符性分析

序号	规范要求	本项目情况	符合性分析
1	项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类、限制类及淘汰类，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，鼓励类、限制类和淘汰类之外的，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，属于允许类。因此，本项目属于允许类，符合产业政策要求。	符合
2	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区（环境管控单元编码：ZH33021120007），符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求。	符合
3	新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	本项目不属于炼油、乙烯、对二甲苯项目。本项目选用先进、成熟、可靠的生产技术路线以及清洁生产工艺，达到了国内清洁生产先进水平。 本项目循环水场排污水经超滤+反渗透处理后 50%回用至循环水场作补充水，其余 50%浓水进入厂区污水处理站；	符合
	项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。	本项目不涉及自备电厂。燃气导热油锅炉配备低氮燃烧器。含氢废气送至 11000KW 导热油锅炉作配风，其余不含氢工艺废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、危废仓库废气送至 RTO 焚烧系统	符合
4	上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理	新建 1 套 RTO 焚烧炉处理工艺不含氢废气、储罐呼吸废气、污水处理站废气、装车废气等。含氢废气送至 11000KW 导热油锅炉作配风；本次新建 3 套除尘设施，处理环烯烃聚合物装置投料粉尘，处理石油树脂装置造粒机机尾出料及包装粉尘，处理聚双环戊二烯反应注射树脂装置投料粉尘。新建 1 套袋式过滤器，环烯烃聚合物装置干燥及成品输送尾气经袋式过滤器处理后再经初效过滤、高效过滤后回用至洁净车间作循环	符合

序号	规范要求	本项目情况	符合性分析
	工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。 非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。	风进行少量补充，洁净车间同时采用新风经初效过滤、高效过滤后进行补充； 项目投产后按照规范执行 LDAR 泄漏检测与修复制度。	
	动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）要求；恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求；其他污染物排放及控制应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）等要求。 大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机清洁运输方式。 合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，2024 年修改单）、《恶臭污染物排放标准》（GB14544-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB33/1415-2025）相关标准。	符合
5	将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。	本项目单独设置碳排放评价章节。	符合
6	做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。 项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）等要求。	本项目循环水场排污水经单独超滤+反渗透处理后 50%回用至循环水场作补充水，其余 50%浓水和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区内污水处理站处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷、总氮同时满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025）纳入石化区污水管网，进入宁波华清污水处理厂处理。	符合
7	土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》	本项目土壤和地下水污染防治坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。	符合

序号	规范要求	本项目情况	符合性分析
	（GB/T50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。		
8	按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）等相关要求。	本项目新建 1 座危废仓库，建筑面积 133m ² 。符合《危险废物贮存污染控制标准》要求。	符合
9	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	本项目通过优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求	符合
10	严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目实施后强化风险防范设施建设和监管，建立应急预案，配套建设事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，符合环境风险防控要求	符合
11	改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目属于新建项目	/
12	新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削	根据工程分析可知，本项目实施后主要污染物排放量为：氮氧化物 7.632 吨/年，二氧化硫 1.272 吨/年，颗粒物 1.834 吨/年，挥发性有机物 27.733 吨/年，COD4.307 吨/年，氨氮 0.574 吨/年、总氮 2.871 吨/年。	符合

序号	规范要求	本项目情况	符合性分析
	减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。		
13	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。	本项目实施后执行环境管理要求和环境监测计划，投产后定期进行监测。	符合
14	按相关规定开展信息公开和公众参与。	建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求进行了网络公示和两次报纸公示并征求意见，没有收到公众反对意见。	符合
15	环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	本项目环境影响评价文件编制规范，基础资料数据符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则要求。	符合

11.3 小结

综上，本次建设项目环境可行、环境影响分析预测评估可靠、环境保护措施有效、环境影响评价结论科学；且建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划；所在区域地下水环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，但建设项目营运后不会对地下水环境造成影响，建设项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求；建设项目采取的污染防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准；项目针对环境污染和生态破坏提出有效防治措施；建设项目的环境影响报告书的基础资料数据真实，内容无重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。

项目符合建设项目环境保护管理条例相关要求。

12 结论与建议

12.1 基本结论

12.1.1 项目概况

本项目总投资153600万元，拟在宁波石化经济技术开发区新征用地150亩，主要建设内容包括1套5.3万吨/年粗双环戊二烯提纯装置、2套共2.8万吨/年降冰片稀衍生物装置、1套0.85万吨/年聚双环戊二烯反应注射树脂装置、2套共计2.75万吨/年环烯烃聚合物装置、1套2.7万吨/年石油树脂装置及配套公辅及环保设施。

粗双环戊二烯提纯装置、降冰片稀衍生物装置A拟采用环西汀新材料宁波有限公司与山东金柯工程设计有限公司联合开发的工艺技术；环烯烃聚合物装置、降冰片稀衍生物装置B、石油树脂装置、聚双环戊二烯反应注射树脂装置拟采用环西汀新材料（宁波）有限公司自主开发的工艺技术。

本项目实施后可年产环烯烃聚合物2.75万吨、环烯烃聚合物二等品0.67万吨、甲基环己烷0.26万吨、聚双环戊二烯反应注射树脂A、B0.85万吨、石油树脂2.7万吨。

12.1.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2024年）》，镇海区六项基本污染物年评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，项目所在评价区域属于达标区。

本项目其他污染物甲苯、硫化氢、氨均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的说明要求，臭气浓度<10（无量纲），环己烷满足前苏联居民区大气中有害物质的最大容许浓度限值。

2、地表水环境质量现状

项目北侧澥浦大河监测断面各指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表III类标准以及表3限值。

3、声环境质量现状

监测期间项目所在地四周监测点的昼、夜间噪声均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准的要求。

4、土壤环境质量现状

由监测结果可知，本项目所在地块工业用地点位 T1-T7、T9-T10 均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，林地点位 T8、T11 可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准，说明项目所在区域土壤环境质量良好。

5、地下水环境质量现状

项目所在地总硫酸盐、氯化物、钠、溶解性总固体、总硬度、碘化物、锰、浑浊度、铝等因子超标，主要原因是本项目位于海边，所在区域原为滩涂，滞留海水导致地下水中的离子浓度偏高，盐含量较高，容易积累沉淀，另一方面项目所在地为滩涂填海形成，也可能和填海材料有关。色度、耗氧量、氨氮等因子的超标与区域污染现状有关。

12.1.3 污染物排放情况

本项目实施后污染物产生排放情况汇总见表12.1-1。

表 12.1-1 本项目污染物产生排放情况汇总

12.1.4 污染防治措施

本项目采取的污染防治措施汇总见表12.1-2。

表 12.1-2 本项目污染防治措施汇总

12.1.5 主要环境影响

1、大气环境影响分析

1) 本项目污染物贡献影响

本项目新增污染源排放的基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献值均未在保护目标、网格点处出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值的情况。其中网格点 SO_2 的日平均贡献值占标率为 0.39%，未达占标率 100%；网格点 SO_2 的年平均贡献值占标率为 0.08，未达占标率 30%；网格点 NO_2 的日平均贡献值占标率为 4.44%，未达占标率 100%；网格点 NO_2 的年平均贡献值占标率为 0.68，未达占标率 30%；网格点 PM_{10} 的日平均贡献值占标率为 0.73%，未达占标率 100%；网格点 PM_{10} 的年平均贡献值占标率为 0.11，未达占标率 30%；网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 的日平均贡献值占标率为 0.73%，未达占标率 100%；网格点 $\text{PM}_{2.5}$ 的年平均贡献值占标率为 0.1，未达占标率 30%。其他污染物非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷的贡献值也未在网格点、环境保护目标出现超过短期浓度标准值的

情况。

2) 叠加后污染物影响预测

本项目实施后源 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标及网格点保证率日均值和年均值落地浓度均能达标排放。本项目实施后非甲烷总烃、甲苯、二甲苯、环己烷经叠加附近在建/拟建同类源及本底后在各环境保护目标和网格点处 1 小时均值落地浓度均能达标。

3) 防护距离

本项目各污染物在厂区厂界外均未存在超标点，因此无须设置大气环境防护距离。综上，可以认为本项目对大气环境的影响可接受。

2、水环境影响分析

本项目循环水场排污水经单独超滤+反渗透处理后50%回用至循环水场作补充水，其余50%浓水和其余工艺废水、公辅设施废水经厂区内污水处理站处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含2024年修改单）表1间接排放限值，氨氮、总磷、总氮同时满足《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2025）纳入石化区污水管网，进入宁波华清污水处理厂处理。

3、声环境影响分析

本项目经预测项目建成后厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

1、固废影响分析

本项目危险固废委托有资质单位无害化处置，一般固废进行综合利用。建设项目产生的固体废物均能妥善处置。

2、环境风险影响分析

本项目建成后主要危险物质分布在装置区、储罐区和管道等，涉及的危险物质主要为双环戊二烯、甲苯、环戊二烯、异戊二烯、乙烯、二甲苯、环己烷、正己烷、己烯、氢气、甲基环己烷等。

在风险识别的基础上，选取环烯烃聚合物装置甲苯管线泄漏、二甲苯储罐泄漏、环己烷储罐泄漏等作为最大可信事故源。事故状态下，通过对风险物质泄漏事故情形进行预测，下风向各敏感点风险物质最大计算浓度均小于毒性终点浓度-2及毒性终点浓度-1。

在落实相关环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然

会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

12.1.6 公众意见采纳情况

建设单位已按照《环境影响评价公众参与暂行办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》的相关要求进行了公示并征求意见。企业也已经单独编制了公众参与说明，根据该说明结论，项目公示期间没有收到公众反对意见。

12.2 综合结论

环西汀新材料（宁波）有限公司年产2.75万吨环烯烃聚合物新材料项目位于宁波石化经济技术开发区，项目选址符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求；项目符合国家和浙江省产业政策要求，采用的工艺和设备符合清洁生产要求；污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标要求，从预测的结果来看本项目造成的环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；建设单位按照有关规定进行了公示和公众调查，没有收到反对意见。本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。