宁波博汇化工科技股份有限公司
硫磺回收系统技术升级改造项目
环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：宁波博汇化工科技股份有限公司

二O二四年九月

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 2
1.4 评价工作过程 2
1.5 分析判定情况 3
1.6 主要结论 4

2 总则 5

2.1 编制依据 5
2.2 评价因子筛选 10
2.3 评价标准 11
2.4 评价工作等级和评价范围 22
2.5 保护目标 25
2.6 相关规划及相符性 27

3 现有工程回顾 43

3.1 一厂回顾 43
3.2 二厂回顾 43

4 工程分析 71

4.1 建设项目概况 71
4.2 工程组成和内容 72
4.3 总平面布置 78
4.4 项目总流程及物料平衡 80
4.5 环保油加氢装置 85
4.6 硫化工装置 95
4.7 关联装置变化分析 103
4.8 非正常工况分析 107
4.9 公辅工程分析 108
4.10 污染源分类汇总 112
4.11 项目清洁生产水平分析 118
4.12 总量控制方案 122

5 环境质量现状调查与评价 124

5.2 大气环境质量现状调查与评价 127
5.3 地表水环境质量现状调查与评价 131
5.4 地下水环境质量调查调查与评价 135
5.5 包气带质量现状调查与评价 141
5.6 声环境质量现状调查与评价 143
5.7 土壤环境质量现状调查与评价 144

5.8 区域污染源调查及削减方案 152

6 环境影响预测与评价 153

6.1 施工期环境影响分析 153
6.2 大气环境影响分析 157
6.3 地表水环境影响分析 175
6.4 地下水环境影响分析 176
6.5 声环境影响分析 187
6.6 土壤环境影响分析 191
6.7 固体废物处置影响分析 195
6.8 营运期生态环境影响分析 201

7 环境风险评价 202

7.1 现有工程环境风险防范措 202
7.2 风险调查 202
7.3 环境风险潜势及评价等级判定 204
7.4 风险识别 211
7.5 风险事故情形分析 226
7.6 风险预测与评价 231
7.7 环境风险管理 234
7.8 风险评价结论 244

8 碳排放评价 246

8.1 核算方法 246
8.2 现有工程碳排放回顾 249
8.3 本项目碳排放核算 251
8.4 碳排放减排措施及可行性分析 257
8.5 碳排放绩效评价 259
8.6 碳排放控制措施与监测计划 259
8.7 政策符合性分析 260
8.8 碳排放结论 261

9 环境保护措施及其可行性分析 262

9.1 废气污染防治措施及其可行性分析 262
9.2 废水污染防治措施及其可行性分析 266
9.3 固废处理/处置措施及可行性分析 268
9.4 噪声防治措施及可行性分析 269
9.5 地下水和土壤污染防治措施 271
9.6 污染防治措施汇总 275

10 环境经济损益分析 277

10.1 环保投资估算 277
10.2 经济效益 277
10.3 社会效益 277
10.4 环境效益 277

11 环境管理与监测计划 279

11.1 环境管理 279
11.2 污染物排放清单 284
11.3 环境监测 290

12 审批原则符合性分析 292

12.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析 292
12.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 修正）符合性分析 299
12.3 《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析 300

13 结论与建议 302

13.1 基本结论 302
13.2 综合结论 306

1 概述

1.1 项目由来

宁波博汇化工科技股份有限公司成（以下简称博汇）立于 2005 年 5 月，是一家从事重芳烃、燃料油等产品的制造与销售的股份有限公司。博汇老厂区位于宁波石化经济技术开发区泰兴路 199 号，现有 1 套混合芳烃抽提装置，设计规模为 40 万吨/年，以催化油浆为原料，对催化油浆进行物理分离，生产不同规格的燃料油和重芳烃，现已停产。博汇二厂区位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号，现已实施了 1 套环保油加氢装置及硫磺回收装置（1 用 1 备）、酸性水汽提装置，目前已投产装置已于 2020 年 10 月通过自主环保竣工验收。

由于受当前经济形势下行、原料价格波动幅度较大以及多年来原料供给不稳定等因素的影响，博汇二厂区现有环保油加氢装置不能达到设计产能。为确保二厂现有装置的安、稳、长、满、优运行，提升经营效益及持续运行发展的能力，博汇拟对二厂区装置实施升级改造，实施硫磺回收系统技术升级改造项目。

该项目已于 2024 年 7 月 9 日取得宁波石化经济技术开发区产业发展局的备案，项目代码 2407-330257-04-02-717845。

本项目的实施可进一步延伸区域化工产业链，增强了化工区产业关联度。本次改造后使用的双氧水、氢气等原料可由园区的上游企业四明化工、镇洋化工购入；新增产品二甲基二硫、二甲基亚砜可供给下游设有加氢装置的企业，如镇海炼化、中金石化等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的规定，本项目需编制环境影响报告书。宁波博汇化工科技股份有限公司委托我单位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，并在征求有关部门意见的基础上，根据《环境影响评价技术导则》等文件要求，编制完成了本项目的环境影响报告书。

1.2 项目特点

此内容涉及保密，不予以公开

1.3 关注的主要环境问题

本评价关注的重点环境问题包括：项目公用工程、环保工程、风险设施的依托情况，项目“三废”的产生和排放量，以及治理措施的可行性；项目实施后的污染物排放对周围环境的影响情况；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。

项目原辅材料、中间产物及产品涉及甲硫醚、甲硫醇、二甲基二硫、硫化氢、氨等异味物质，尤其是硫化工装置的原料、产品储运和生产过程中的异味管控为报告的关注重点。此外，本项目涉及液硫、甲醇、双氧水、砜、硫醚类等多种危险化学品，因此风险防控也是本项目需要关注的重点之一。

1.4 评价工作过程

本次环境影响评价工作在现场踏勘、资料收集的基础上，开展项目工程分析，对环境质量现状进行监测，并结合项目污染源排放情况和污染防治措施的可行性分析，对项目实施后的环境影响作出分析。本次环境影响评价工作过程主要包括以下三个阶段，见表 1.4-1。

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
	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；对项目选址选地进行实地踏勘，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	对项目选址地进行实地踏勘，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、声环境、土壤及地下水环境进行监测、收集、分析与评价。
		收集拟建地环境资料包括自然环境、区域污染源情况。
	对建设项目进行工程分析	根据技术规范，分析核算项目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、环境风险等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	根据相关导则对项目进行评价。
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评价给出建设项目环境影响评价结论。

1.5 分析判定情况

1、评价文件类型判定

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业”中“42 精炼石油产品制造 251”和“二十三、化学原料和化学制品制造业”中“44 专用化学产品制造 266”，需编制环境影响报告书，因此项目需编制环境影响报告书。

2、产业政策符合性判定

本项目涉及石油制品制造和专用化学产品制造，未被列入淘汰类或限制类项，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。

3、规划和规划环评符合性判定

本项目位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号，根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035）》，本项目用地为三类工业用地，项目在该地块的实施符合石化区规划要求。

根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》及审查意见，本项

目涉及石油制品制造和专用化学产品制造，符合规划环评要求。

4、“三线一单”符合性判定

本项目“三线一单”符合性分析判定见表 1.5-1。

表 1.5-1 “三线一单”符合性分析

此内容涉及保密，不予以公开

1.6 主要结论

本项目符合国家及地方产业政策；符合城市总体规划和生态环境分区管控方案，符合建设项目环评审批的原则与要求。本项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放；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；符合清洁生产的原则。本环评认为，只要该公司认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目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、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

4、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018/1 月 1 日施行；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

8、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；

9、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订并实施；

10、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号；

11、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号；

12、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号；

13、《国家危险废物名录》（2021 版）；

14、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；

15、《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施；

16、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日实施；

17、《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；

18、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；

19、《关于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；

20、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环保部公告 2013 年第 31 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、《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；

23、《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》（商务部令 第 52 号）；

24、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021 年版）》（商务部令 第 32 号）；

25、《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）；

26、《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）；

27、《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）；

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

29、《关于印发钢铁焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评[2022]31 号；

30、《空气质量持续改善行动计划》，国发[2023]24 号；

31、《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）；

32、《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》(环办固体〔2023〕17 号）；

33、《关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发[2021]33 号；

34、《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》（长江办[2022]7 号）；

35、关于印发《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》的通知（环大气[2022]68 号）；

36、《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电[2022]17 号）；

37、《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》环办环评〔2023〕14 号。

2.1.2地方法规及文件

1、《浙江省大气污染防治条例》,浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 41 号，2020 年 11 月 27 日；

2、《浙江省水污染防治条例》，浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第41号，2020年11月27日；

3、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017年9月30日修正；

4、《浙江省生态环境保护条例》，2022年5月27日；

5、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第388号，2021年2月10日；

6、《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；

7、《关于进一步加强建设项目环境保护“三同时”管理的指导意见》,浙环发[2013]14号；

8、《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》，浙政发[2018]30 号文；

9、《关于印发<浙江省工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复（LDAR）技术要求>的通知》，浙环办函[2015]113号；

10、《浙江省经济和信息化厅 浙江省生态环境厅 浙江省应急管理厅关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》（浙经信材料[2021]77号）；

11、《浙江省应对气候变化“十四五”规划》；

12、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南》；

13、《浙江省化工行业生产管理规范指导意见》（浙经信医化[2011]759号）；

14、《浙江省化工行业污染防治技术指南》（浙环发[2016]43号）；

15、《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发[2021]10号）；

16、《宁波市大气污染防治条例》，2016年7月1日实施；

17、《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发[2020]7号）；

18、《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划[2021]204号）；

19、《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》（浙发改规划[2021]209号）；

20、《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》；

21、《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；

22、《浙江省土壤污染防治条例》（2024年3月1日施行）；

23、《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》（浙美丽办〔2022〕26号）；

24、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；

25、省美丽浙江建设领导小组办公室关于印发《浙江省 2024 年空气质量改善攻坚行动方案》的通知，浙美丽办〔2024〕5 号；

26、《宁波市“十四五”固体废物污染防治规划》，甬发改规划[2021]386 号；

27、《关于印发<宁波市一般工业固体废物环境污染防治管理办法（试行）>的通知》，甬美丽办发[2019]13 号；

28、《关于印发<挥发性有机物污染治理相关技术指南>》，甬环发[2016]55 号；

29、《宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行办法实施细则（试行）》，甬环发[2013]112 号；

30、《宁波市环保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；

31、《宁波市生态环境局关于印发宁波市生态环境分区管控动态更新方案的通知》（甬环发[2024]45 号）；

32、《宁波市应急管理局关于加强生态环境和应急管理部门联动工作的通知》（甬环发[2021]8 号）；

33、《宁波市挥发性有机物污染治理相关技术指南》（甬环发[2016]55 号）；

34、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机制的通知》（甬应急[2023]22 号）；

35、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）》（甬美丽办发[2023]3 号）；

关于印发《镇海区石化化工行业提级治气行动方案（2023-2025）》的通知（镇环[2023]4 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 声环境》（HJ2.4-2021）；

5、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

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）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

9、《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

10、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

11、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；

11、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

12、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；

13、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

14、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

15、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）。

16、《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）》；

17、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（2021 年 7 月）；

18、《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）；

19、《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

20、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）。

2.1.4相关区划和规划

1、《宁波市城市总体规划（2006-2020 年）（2015 年修订）》；

2、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035）》；

3、《关于印发浙江省近岸海域环境功能区划（调整）的通知》（浙环发[2001]242 号文件，2001 年 10 月）；

4、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（浙江省环保厅、浙江省水利厅，2016 年 2 月）；

5、《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》（宁波市环保局，1997 年 1 月）；

6、《关于印发镇海区声环境功能区划分（调整）方案的通知》（2019 年 3 月 21 日）。

2.1.5产业政策

1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）；

2、《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（浙长

江办[2022]6 号，2022.3.31）；

3、《关于印发〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉的通知》（长江办[2022]7 号，2022.01.19）；

4、《市场准入负面清单》（2022 年版）；

5、《关于印发浙江省化工行业生产管理规范指导意见的通知》，浙经信医化[2011]759 号。

2.1.6其他文件

1、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》及审查意见；

2、《宁波市工业领域碳达峰实施方案》。

2.1.7项目技术文件和基础资料

1、本项目备案文件：宁波石化经济技术开发区产业发展局（2407-330257-04-02-717845），2024 年 7 月 9 日；

2、《宁波博汇化工科技股份有限公司 60 万吨/年环保芳烃油及联产 20 万吨/年石蜡生产项目环境影响报告书》及批复（甬环建[2016]139 号）；

3、《宁波博汇化工科技股份有限公司环保芳烃油产品升级及轻烃综合利用项目环境影响报告书》及批复（甬环建[2022]4 号）；

4、《宁波博汇化工科技股份有限公司白油精制项目环境影响报告表》及批复（甬环建[2022]126 号）；

5、《宁波博汇化工科技股份有限公司 60 万吨/年环保芳烃油及联产 20 万吨/年石蜡生产项目（一阶段）竣工环境保护验收监测报告》，2020 年 12 月；

6、《宁波博汇化工科技股份有限公司环保芳烃油产品升级及轻烃综合利用项目（一阶段）竣工环境保护验收监测报告》，2022 年 12 月；

7、《宁波博汇化工科技股份有限公司白油精制项目竣工环境保护验收监测报告表》，2024 年 1 月；

8、建设单位提供的其他相关技术文件和资料。

2.2 评价因子筛选

根据本项目实际排污情况及周边区域环境特征的分析，确定各环境影响要素的评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1　评价因子一览表

此内容涉及保密，不予以公开

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》，本项目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IV类。详见图2.3-2。

3、声环境

根据宁波市镇海区城市区域环境噪声标准适用区域划分图，本项目属于3类声功能区，详见图2.3-3。

4、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 》，本项目所在地属于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（ZH33021120007）中的石化区重点开发片区。详见图 2.3-4。

此内容涉及保密，不予以公开

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，空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》内建议值 2.0mg/m^3；甲醇、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；甲硫醇、甲硫醚、二甲基二硫、二甲基亚砜参考美国 AMEGAH 计算值。具体标准值见表 2.3-1。

表 2.3-1　环境空气质量标准

此内容涉及保密，不予以公开

注：1、采用美国 AMEG 计算值的 1 小时平均按日均值 3 倍进行折算。

2、地表水

项目附近的地表水对应水环境功能区划执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。其中特征因子苯、甲苯、二甲苯参照 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	IV类标准限值（mg/L）	参考依据
1	pH 值（无量纲）	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
2	高锰酸盐指数≤	10	
3	溶解氧≥	3	
4	BOD_5≤	6	
5	氨氮≤	1.5	
6	总磷≤	0.3	
7	石油类≤	0.5	
8	化学需氧量≤	30	
9	氟化物（以 F-）计≤	1.5	

序号	污染物名称	IV类标准限值（mg/L）	参考依据
10	挥发酚≤	0.01	
11	总氮（湖、库，以 N 计）≤	1.5	
12	砷≤	0.1	
13	汞≤	0.001	
14	镉≤	0.005	
15	铬（六价）≤	0.05	
16	铅≤	0.05	
17	氰化物≤	0.2	
18	阴离子表面活性剂≤	0.3	
19	硫化物≤	0.5	
20	铜≤	1.0	
21	锌≤	2.0	
22	苯≤	0.01	《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值
23	甲苯≤	0.7	
24	二甲苯≤	0.5	

4、地下水

本区域地下水尚未划分功能区，结合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》的相关要求，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	

序号	项目	IV类标准（mg/L）	依据
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	
21	铁≤	2	
22	锰≤	1.5	
23	钠≤	400	
24	石油类≤	0.5	参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准

5、土壤标准

项目所在区域建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表 1 第二类用地标准中的筛选值标准，周边农田执行《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）中表 1 标准。

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	污染项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	33	33	82
7	镍	7440-02-0	150	600	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000

序号	污染项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	100
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	0.55	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他项目						
46	钴	7440-41-7	20①	70①	190	350
47	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物监测含量超过筛选，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

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≤6.5	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

6、声环境

本项目位于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

2.3.3污染物排放标准

1、废气

（1）工艺废气

本项目 40 万吨/年环保油加氢装置进料加热炉、常压汽提加热炉和减压加热炉烟气合并 1 根 30m 排气筒（P1）高空排放；储罐呼吸气（不含硫）、装卸站废气经油气回收后进入轻烃综合利用装置转化炉进一步处理，转化炉烟气通过 1 根 45m 排气筒（P2）高空排放。各装置加热炉烟气排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）表 4 大气污染物特别排放限值中加热炉标准。

硫化工装置工艺废气与现有硫磺回收装置尾气、污水站废气、二甲基二硫储罐呼吸气一并进入现有硫磺尾气焚烧炉，经氨法脱硫后经 1 根 80m 排气筒（P3）高空排放，排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）表 4 大气污染物特别排放限值中酸性气回收装置、废水处理有机废气收集处理装置标准。其中甲醇参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 6 排放限值。

企业厂界执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表 5 企业边界

大气污染物浓度限值的要求。

表 2.3-6 《石油炼制工业污染物排放标准》表 4 排放限值 单位：mg/m³

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

表 2.3-7 《石油炼制工业污染物排放标准》表 5 排放限值

序号	污染物项目	限值（mg/m³）
1	颗粒物	1
2	非甲烷总烃	4
3	苯	0.4
4	甲苯	0.8
5	二甲苯	0.8

表 2.3-8 《石油化学工业污染物排放标准》表 6 排放限值

序号	污染物项目	排放限值（mg/m³）
1	甲醇	50

（2）恶臭性气体

甲硫醇、甲硫醚、二甲基二硫、臭气浓度、氨和硫化氢等恶臭性气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

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/m³
	排气筒高度(m)	二级 kg/h	
甲硫醇	60	0.69	0.007
甲硫醚	60	5.2	0.07
二甲基二硫	60	7.0	0.06
硫化氢	80	9.3	0.06
氨	60	75	1.5
臭气浓度	≥60	60000	20（无量纲）

（3）锅炉烟气

硫化工装置设有 1 台导热油炉，采用天然气为燃料，锅炉烟气经 1 根 15m 排气筒（P4）高空排放，执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的重点区域锅炉大气污染物特别排放限值。此外，结合浙江省生态环境厅发布的《燃气锅炉低氮改造工作技术指南（试行）》的相关要求，氮氧化物年均浓度按照 30mg/m^3 进行控制。

表 2.3-10　锅炉大气污染物特别排放标准

锅炉类型	污染物排放浓度限值			
燃气锅炉	烟尘	烟气黑度	SO_2	NOx
	mg/m^3	林格曼级	mg/m^3	mg/m^3
	20	≤1	≤50	≤150

（4）危废仓库废气

本项目危废仓库整体抽风后通过 1 套白油吸收+活性炭吸附设施处理，最终经 15m 排气筒高空排放，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准。

表 2.3-11　大气污染物综合排放限值　　单位：mg/m^3

污染物	最高允许排放速率		最高允许排放浓度 mg/m^3	周界外浓度最高点 mg/m^3
	排气筒高度 m	二级 kg/h		
非甲烷总烃	15	10	120	4.0

2、废水

含硫废水进入厂区酸性水汽提装置 60%回用，剩余 40%和生产废水、生活污水和含盐废水进入厂区污水处理场处理后纳入宁波市华清污水处理厂的工业污水处理工程进行处理，废水纳管执行华清污水厂的纳管标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）（含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷同时满足《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）的要求。废水经华清污水处理厂处理达标后排海，执行《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。具体见表 2.3-11 和表 2.3-12。

项目回用水水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT19923-2024）中冷却用水限值，具体见表 2.3-13。

表 2.3-12　本项目废水排放标准　（单位：除 pH 外为 mg/L）

序号	污染物	单位	污水厂纳管标准	GB31570-2015	DB33/887-2013	本项目
1	pH	/	6~9	/	/	6~9
2	色度	倍	300	/	/	300
3	SS	mg/L	200	/	/	200
4	BOD_5/COD_{Cr}	mg/L	0.3	/	/	0.3
5	COD_{Cr}	mg/L	1000	/	/	1000
6	石油类	mg/L	20	20	/	20
7	挥发酚	mg/L	2.0	0.5	/	0.5
8	氨氮	mg/L	60	/	35	35
9	总磷	mg/L	3.0	/	8	3.0
10	总氮	mg/L	80	/	/	80
11	硫化物	mg/L	/	≤1.0	/	≤1.0
12	总钒	mg/L	/	≤1.0	/	≤1.0
13	苯	mg/L	/	≤0.2	/	≤0.2
14	甲苯	mg/L	/	≤0.2	/	≤0.2
15	二甲苯	mg/L	/	≤0.6	/	≤0.6
16	砷	mg/L	/	≤0.5	/	≤0.5
17	总镍	mg/L	/	≤1.0	/	≤1.0
15	加工单位（原）料基准排水量（m^3/t 原油）		/	0.5	/	/

表2.3-13　石油化学工业污染物排放标准

序号	污染物	单位	直接排放限值
1	pH	/	6~9
2	悬浮物	mg/L	70
3	COD_{Cr}	mg/L	60
4	BOD_5	mg/L	20
5	氨氮	mg/L	8.0
6	总氮	mg/L	40
7	总磷	mg/L	1.0
8	总有机碳	mg/L	20
9	石油类	mg/L	5.0
10	硫化物	mg/L	1.0
11	氟化物	mg/L	10
12	挥发酚	mg/L	0.5
13	可吸附有机卤化物	mg/L	1.0
14	总砷	mg/L	0.5
15	总镍	mg/L	1.0
16	总钒	mg/L	1.0

序号	污染物	单位	直接排放限值
17	苯	mg/L	0.1
18	甲苯	mg/L	0.1
19	邻二甲苯	mg/L	0.4
20	间二甲苯	mg/L	0.4
21	对二甲苯	mg/L	0.4

表2.3-14 《城市污水再生利用工业用水水质》（GBT19923-2005）

序号	控制项目	冷却用水	
		直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水
1	pH	6.5~9	6.5~8.5
2	悬浮物（SS）（mg/L）	≤30	/
3	浊度（NUT）	/	≤5
4	色度（度）	≤30	≤30
5	COD_{Cr}（mg/L）	≤30	≤10
6	BOD_5（mg/L）	/	≤60
7	铁（mg/L）	/	≤0.3
8	锰（mg/L）	/	≤0.1
9	氯离子（mg/L）	≤250	≤250
10	二氧化硅	≤50	≤50
11	总硬度（mg/L）	≤450	≤450
12	总碱度（mg/L）	≤350	≤350
13	硫酸盐（mg/L）	≤600	≤250
14	氨氮（mg/L）	/	≤10[a]
15	总磷（mg/L）	/	≤1
16	溶解性总固体（mg/L）	≤1000	≤1000
17	石油类（mg/L）	/	≤1

注：a 当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1mg/L。

3、噪声

本项目位于宁波石化区，营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

4、其他污染物控制标准

具体见表 2.3-14。

表2.3-15 其它污染物控制标准

序号	标准名称	标准号
1	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023
2	危险废物鉴别标准	GB5085.1~5085.3-2007
3	固体废物鉴别标准 通则	GB34330-2017

4	危险废物鉴别标准 通则	GB5085.7-2019

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1大气环境

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
一级评价	P_{max}≥10%
二级评价	1%≤P_{max}<10%
三级评价	P_{max}<1%

本项目所排放废气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、甲醇、甲硫醚、甲硫醇、二甲基二硫、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、VOCs（以非甲烷总烃计）等。由工程分析和计算所得污染物源强，根据导则推荐的估算模式 AERSCREEN 计算。估算模式参数选择见表 2.4-2，本项目实施后排放废气污染物 Pi 的计算结果见表 2.4-3。

此外，本项目 SO_2、NOx 排放量小于 500t/a，因此不需考虑二次 $PM_{2.5}$。

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）	51 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	1.6
	岸线方向/°	30
是否考虑 NOx 的转换	考虑 NO_x 的转换	☑ 是 □否
	NO_2 的化学反应方法	PVMRM
	烟道内 NO_2/NO_x 比	0.1
	项目区域环境背景 O_3 浓度 μg/m^3	96.3

本项目以硫化工装置无组织排放的甲硫醇的 Pi 值最大，为 35.34%，评价等级为一

级。项目 $D_{10\%}$最远距离为 1200m。本项目为编制报告书的化工项目，因此本项目大气评价等级为一级。项目 $D_{10\%}$最远距离小于 2.5km，评价范围以项目厂址为中心区域，边长取 5km。

表 2.4-3 项目主要污染物 Pi 计算参数及结果

此内容涉及保密，不予以公开

2.4.2地表水环境

本项目废水经预处理设施处理后达到纳管标准后排入宁波市华清环保技术有限公司处理后排海，废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2.2.2 条，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。故本项目仅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；（2）依托污水处理设施的环境可行性。

评价范围：本项目地表水环境影响评价评价等级为三级 B，不设评价范围，重点分析依托污水处理设施的环境可行性。

2.4.3地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目环评类别为“报告书”，行业类别为“84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品 ”；因此本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目所在宁波石化经济技术开发区内饮用水供应均来自市政供水管网，区域内无集中式饮用水水源地、分散式饮用水水源地，因此，评价区内地下水环境敏感特征为不敏感。根据导则确定地下水评价等级为二级。

地下水评价范围采用自定义法确定，以本项目建设区为中心，以东侧新泓口河、南

侧岚山水库及向阳河、西侧农田排水渠、北侧滨海河为水文地质单元边界，形成评价范围面积约 8.49km^2，详见图 2.5-2。

2.4.4声环境

本项目位于宁波石化区，根据《镇海区声环境功能区划划分（调整）方案》，声环境功能区类别为 3 类区。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），确定本工程噪声环境影响评价等级为三级评价，评价范围为本项目厂界线外 200m 内。

2.4.5土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A，本项目行业类别为“制造业-石油、化工”中的“石油加工、炼焦”，土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类。本项目占地面积在 5~50hm^2，规模为中型。周边存在耕地，为土壤环境敏感目标，所在土地环境敏感程度为敏感，因此，土壤环境影响评价等级为一级。土壤现状调查评价范围为占地范围内及厂界外 1.0km 区域。

2.4.6环境风险

根据 “环境风险评价”章节中风险评价等级的确定，本项目大气环境风险潜势为Ⅳ$^+$，地表水环境风险潜势为Ⅲ，地下水环境风险潜势为Ⅲ。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，故本项目环境风险潜势综合等级为Ⅳ$^+$。

本项目大气环境风险评价等级为一级，风险评价范围为以建设项目边界外扩 5km。详见图 2.5-1。

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《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，并提出污染防治措施，地下水风险评价范围按照地下水评价范围考虑，详见图 2.5-1。

2.4.7生态

本项目在现有厂区内进行改造。现有厂区所在地位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（ZH33021120007），且宁波石化经济技术开发区属于国家级人民政

府批准成立的化工园区。

项目所在区域生态敏感性一般，用地内无珍稀濒危物种，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等，地表水影响途径属于水污染影响型，地下水水位或土壤影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5 保护目标

本项目评价范围内环境保护目标分布情况具体见表 2.5-1 和图 2.5-1。

表 2.5-1　项目环境保护目标分布情况

此内容涉及保密，不予以公开

此内容涉及保密，不予以公开

图 2.5-1　大气环境、环境风险评价范围及保护目标图

此内容涉及保密，不予以公开

图 2.5-2　地下水环境影响评价范围

2.6 相关规划及相符性

2.6.1镇海区“三区三线”符合性分析

本项目位于宁波石化区，根据镇海区“三区三线”划定成果，本项目用地为集中建设区，因此本项目符合宁波市国土空间总体规划和“三区三线”管控要求。

此内容涉及保密，不予以公开

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（2020-2035 年）

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035）》已通过宁波市人民政府批准，该总体规划主要内容如下：

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。远期至 2035 年，近期至 2025 年。

3、功能定位

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。

4、产业发展定位

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。

5、功能分区

在确保园区生态格局的前提下，以体现绿色化工特色为原则，形成“一心四片多廊道”的空间结构，通过多条生态廊道将各个组团有机地组织在一起。

（1）一心

为生态景观核心，主要依托岚山水库及绕城生态空间，强化生态维育、安全防护、农业生产、景观游憩等多种功能复合。

（2）四片

为俞范、湾塘、岚山和澥浦四个功能片区。

俞范片重点发展以炼油、乙烯为龙头的石化源头产业。

湾塘片海天路以南区块保留现状石油储备区，发展先进高分子材料、智能装备等产业，促进传统精细化工产业转型升级；海天路以北区块重点发展炼油、合成材料等产业。

岚山片重点发展石化基础原料加工和化工新材料等产业。依托现有原油加工能力，在泥螺山围垦区重点布局 150 万吨/年乙烯及下游产业、高性能材料产业、电子化学品产业等。

澥浦片凤翔路以南区块，通过整合改造提供更多的制造业空间，实现石化区与生活配套功能的缓冲隔离；凤翔路与滨海路之间区块优先更新低效用地，通过技术提升，提高土地利用效率，重点发展石化下游产业。

（3）多廊道

指石化区多条防护隔离绿带，通过多条生态廊道，将石化区各个组团有机地组织在

一起。

符合性分析：

本项目位于石化区功能分区“一心四片多廊道”“四片”中的湾塘片，该片区保留现状石油储备区，发展先进高分子材料、智能装备等产业，促进传统精细化工产业转型升级；海天路以北区块重点发展炼油、合成材料等产业。

本项目主要为石油制品制造，均与开发区的功能定位契合。本项目用地所在位置属于空间结构中发展三类工业区块，符合石化区用地布局的要求。

此内容涉及保密，不予以公开

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及符合性分析

2.6.3.1　规划环评概况

中国人民共和国生态环境部于 2023 年 2 月 11 号对《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》出具审查意见，审查意见要求如下：

（一）坚持绿色发展和区域协同发展理念，加强《规划》引导。落实国家、区域发展战略，坚持生态优先、高效集约，以生态环境质量改善为核心，做好与长三角一体化、各级国土空间规划和生态环境分区管控方案的协调衔接，探索宁波—舟山石化产业协同发展机制，进一步优化《规划》布局、产业定位和发展规模。

（二）根据国家和地方碳达峰行动方案、“十四五”应对气候变化专项规划和节能减排工作要求，推进经开区绿色低碳转型发展，优化产业、能源、交通运输、土地利用等《规划》内容，促进减污降碳协同增效。以减污降碳、资源高效利用为目标，合理规划整合经开区热源点，加强集中供热的统一调度管理。在落实区域煤炭减量替代要求、关闭镇海炼化Ⅱ电站、久丰热电关闭或改建为燃气锅炉的基础上，规划动力中心到 2030

年全部采用天然气机组供热，将煤机组作为应急备用。

（三）严格控制经开区石化产业发展规模，合理确定时序安排。从区域环境质量改善和环境风险防范角度，严格控制炼油及乙烯等石化行业发展规模，对经开区内规模小、存在异味扰民、污染治理与环境风险防控措施不到位的化工企业进行限期整改，明确整改方案，促进产业提质升级。根据《报告书》结论，按照国家“双碳”工作部署及相关产业政策要求，拟建 150 万吨/年乙烯项目应列入《石化产业规划布局方案》并取得能耗指标后方可建设。相关用海用地手续获批后，经开区规划的石化、化工项目方可开发建设，并在投产运行前完成入海排污口整合和离岸深海排放。

（四）严格空间管控，优化功能布局。落实《宁波市镇海区人民政府关于“七村搬迁”项目推进情况说明的函》，按时完成剩余农户的搬迁工作；进一步落实海天路以西作为重大风险源布局的规划控制红线要求，强化对经开区周边集中居住区防护；加快推进化工产业发展控制线外的化工企业关停并转，严禁新增石化化工产能。严格落实经开区和居住区之间绿化隔离带设置要求，确保产业布局与生态环境保护、人居环境安全相协调。经开区开发范围和土地利用应符合国土空间相关规划。

（五）严守环境质量底线，强化污染物排放总量控制。根据国家、浙江省大气、水、土壤污染防治要求，以及浙江省、宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案，严格落实经开区大气、水污染物减排方案和报告书提出的再生水回用要求，采取有效措施减少主要污染物和特征污染物的排放量。开展园区地下水详细调查，做好污染风险防控，及时阻断地下水污染源和污染途径，必要时相关企业停产整改。推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，推进区域海洋环境综合治理，确保区域生态环境质量持续改善。

（六）严格入区项目生态环境准入，推动绿色低碳高质量发展。严格落实《报告书》提出的经开区生态环境准入要求，强化区内企业污染物排放控制，提高清洁生产水平和污染治理水平。执行最严格的行业废水、废气排放控制要求，拟入园项目的生产工艺和设备、资源能源利用效率、污染治理技术水平等均需达到同行业国际先进水平，并满足《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。

（七）加强环境基础设施建设。加快推进华清污水处理厂二期工程建设和提标工作，优化调整蛟川工业区处理尾水去向，按期完成 2#深海排放管的建设和排放管整合工作。强化再生水回用措施的落实。一般工业固体废物、危险废物应依法依规收集、妥善安全处理处置。

（八）健全完善环境监测体系，强化环境风险防范。结合经开区功能分区、产业布

局、重点项目和装置分布、特征污染物排放种类、环境敏感目标分布等，完善经开区环境空气、地表水自动监控体系；定期开展经开区及周边环境空气中石化产业主要特征污染物，排污口附近海域的海水水质、海域沉积物、渔业资源等跟踪监测。加强区内重要风险源管控，建立事故预警系统，以及单元－企业－园区“三级”环境风险防控体系及应急联动机制，确保事故废水不入海。严格落实规划提出的经开区封闭化管理，建立经开区与周边澥浦镇、镇海炼化生活区、镇海老城区等环境风险联防联控和应急响应联动机制，并定期演练，保障区域生态环境安全。建立宁波—舟山石化基地环境风险区域联防联控机制。

2.6.3.2 本项目与规划环评的符合性分析

本项目所在位置石化区化工产业控制线内的区域，为三类工业用地，符合规划的要求。本项目与石化区化工产业控制线内生态环境准入要求相符性分析详见表 2.6-1。

表 2.6-1　本项目与规划环评相符性分析

此内容涉及保密，不予以公开

2.6.4宁波市生态环境分区管控动态更新方案

本项目生态环境准入清单符合性见表 2.6-2。

表 2.6-2　生态环境准入清单符合性分析一览表

此内容涉及保密，不予以公开

2.6.5其他相关政策、规划符合性分析

2.6.5.1　与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

根据《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（浙长江办[2022]6 号），相关符合性分析见表 2.6-3。

表 2.6-3　长江经济带发展负面清单指南（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

实施细则	本项目情况	相符性分析
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、国土空间规划的港口码头项目。	不涉及	符合
禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。	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
禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水源保护条例》的项目。	本项目建设地点不属于饮用水水源保护区和准保护区的岸线和河段范围内	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围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	不涉及	符合
在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地水源；（五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（六）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；（七）禁止引入外来物种；（八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目建设地点不在国家湿地公园的岸线和河段范围内	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不占用长江流域河湖岸线	符合
禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及	符合
禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及	符合
禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	不涉及	符合
禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目建设地点不在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内	符合
禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	本项目建设地点不在长江重要支流岸线一公里范围内	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	本项目位于宁波石化经济技术开发区	符合

实施细则	本项目情况	相符性分析
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。	本项目属于园区规划的主导产业。	符合
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《产业结构调整指导目录》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）》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。	本项目不属于明令禁止的落后产能项目	符合
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。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。	不涉及	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目符合宁波石化经济技术开发区相关要求	符合
禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	不涉及	符合

2.6.5.2 与《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展》符合性分析

本项目与《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展》（浙经信材料[2021]77号）的符合性如下：

表 2.6-3 本项目与关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的相符性分析

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
加快提升改造	各地要督促园区及时制定提升改造方案，并按照《浙江省经济和信息化厅关于推进全省化工园区（集聚区）数字化建设工作的通知》（浙经信材料[2021]57 号）要求，统筹推进园区智慧化数字化平台建设，实现数字化平台对接化工产业大脑，以数字化、智能化手段提升化工本质安全、绿色发展、智能制造水平，实现园区高质量发展。	生产装置采用 DCS 系统进行监视、控制以及连锁控制。	符合
	加强化工企业清洁生产，从源头降低污染物排放强度，引导企业提升智能化水平，加快发展生产体系密闭化、物料输送管道化、危险工艺自动化、企业管理信息化等生产模式。	本项目采用清洁生产技术，对现有落后设备进行整治提升，生产过程基本可做到密闭化，生产过程采取节水节能等措施，废气、废水经收集、处理后可做到达标排；固体废物均可得到妥善处理。本项目实施后，按照相关要求开展清洁生产审核。	符合

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
	各园区要按照“一园一策”的要求，做好产业发展规划，明确园区主导产业，科学设置产业链上下游配套产业发展布局，推动产业关联度高、安全环保达标的化工企业集聚入园，对标国内外先进水平，打造一批深耕细分领域、掌握核心技术和国内外竞争话语权的示范标杆企业。	项目为石化区主导产业，力争成为掌握核心技术和国内外竞争话语权的示范标杆企业。	符合
	要逐条对照《浙江省化工园区评价认定管理办法》和 32 项综合评价指标体系要求，找出问题和差距，确定相应的整改措施和整改时间表，并逐项落实整改部门，同时及时修改完善园区的化工发展规划。各园区应在 2021 年 7 月底前制定提升改造方案并报市级相关部门备案后分步实施。	不涉及	符合
严格项目准入	各地要严格按照化工产业发展规划要求，制定化工项目入园标准，建立入园项目准入评审制度，遵循产业链上下游协同、耦合发展的原则，按照减量化、再利用、资源化的要求，引进符合本地特色的优质企业和优质项目，使用高效节能的清洁生产工艺，推动工艺革新、技术升级，推进副产物区内资源化综合利用，实现园区内产业的集约集聚、循环高效、能源梯级利用最大化。	项目为改扩建项目，属于石油炼制项目，为石化区主导产业。	符合
	原则上限制园区内无上下游产业关联度、两头（原料、产品销售）在外的基础化工原料建设项目；要限制主要通过公路运输且运输量大的以爆炸性化学品、剧（高）毒化学品或液化烃类易燃爆化学品为主要原料的化工建设项目，以及限制高 VOCs 排放化工类建设项目，同时抓住当前国土空间规划和“十四五”化工产业发展规划制定机遇期，因地制宜制定园区外危险化学品生产企业“关停、转型、搬迁、升级”产业政策，限期推进现有化工园区外危险化学品生产企业迁建入园。有化学合成反应的新建化工项目需进入化工园区；园区外化工企业技术改造项目，不得增加安全风险和主要污染物排放。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，本项目的实施可进一步延伸区域化工产业链，增强了化工区产业关联度。本次改造后使用的原料双氧水、氢气等原料可由园区的上游企业四明化工、镇洋化工购入；新增产品二甲基二硫、二甲基亚砜可供给下游设有加氢装置的企业，如镇海炼化、中金石化等。	符合
加强安全整治提升	各地要督促园区按照《浙江省应急管理厅关于开展化工园区安全整治提升工作的通知》要求，持续推进园区安全整治提升，严格落实安全准入要求，不断提升园区安全风险管控水平。严格落实县域危险化学品产业发展定位，督促限制发展的县域落实《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》和国务院安委会、浙江省安委会关于《危险化学品安全专项整治三年行动实施方	企业严格按照上级部门的相关要求进行落实，装置实现自动化控制，定期开展安全风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。	符合

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
	案》要求，限制发展的县域在经认定的化工园区新建、扩建危化品生产项目，其建设项目涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化化工工艺或构成一级重大危险源的，项目所在园区安全风险等级必须达到 C 类（一般风险）或 D 类（低风险）。 严把项目安全审查关，园区新建、扩建危化品生产项目涉及上述 5 类工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，必须开展有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估,同时开展相关原料、中间产品、产品及副产物热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。		
加强环境管理	各地要督促园区落实“三线一单”生态环境分区管控要求，依法依规开展园区规划环评，严格把好入园项目环境准入关，持续提升园区污染防治和环境管理水平。	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于宁波市镇海区宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（ZH33021120007）内，经分析，项目符合“三线一单”管控方案要求。	符合
	建立健全化工企业污染排放许可机制，落实自行监测及信息公开主体责任，实现化工企业持证排污、按证排污全覆盖。	项目实施后，应按要求落实污染排放许可机制，落实自行监测及信息公开主体责任。	符合
	开展化工企业环境风险评估，绘制环境风险地图，加强化工园区环境应急预案编制和环境风险防控体系建设，建立环境监测监控系统并与生态环境部门联网实现数据互通，鼓励对化工园区、化工企业雨水排放口安装水流、水质在线监控；引导化工企业合理安排停检修计划，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；建设园区空气质量监测站，涉 VOCs 排放的应增设特征污染因子监测，探索建立园区臭气异味溯源监测体系。鼓励建设满足化工废水处置要求的集中式污水处理设施和园区配套危废集中利用处置设施并正常运行；深化园区“污水零直排区”建设和“回头看”检查，提升“污水零直排区”建设质效，建立工业园区“污水零直排区”长效运维管理机制，积极构建园区内水污染物多级环境防控体	本项目位于宁波石化经济技术开发区，园区已制定了区域环境风险评估报告和突发环境事件应急预案，构建了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，企业按要求编制应急预案，并将事故应急预案落实到位。 企业按相关要求制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；本项目所在园区已建有华清工业污水处理厂和危废集中处置设施宁波大	符合

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
	系，结合园区企业特征污染物、水质指纹库，实施污染溯源管理。	地化工环保有限公司，项目的废水和危废均可得到妥善处理处置；园区已完成雨污分流和污水零直排改造。	
	加强地下水污染排查、管控和治理，建立并落实地下水污染监测制度，坚决遏制污染加重或扩散趋势。	企业按照相关要求对土壤和地下水进行例行监测，加强地下水污染排查、管控和治理，建立并落实地下水污染监测制度。	符合
完善配套设施	各地要督促化工园区实行封闭式管理，对没有条件实行物理隔离的，要建设电子围栏并加强日常管理；完善园区基础设施和公用工程配套，包括园区内的双电源供电、道路、公用管网（水、电、气、物料）、供热、污水处理、消防、医院、通信、监测监控系统等基础设施建设，加快完善初期雨水收集、雨污分流、明管明沟等改造，原则上所有园区要建设园区级初期雨水池、应急池和应急闸门，补建配套设施的，要提供具体建设计划和时间表。加快推进化工园区专用配套停车场地建设，到 2021 年底前，实现与停车需求基本匹配。	本项目所在的宁波石化区已实现封闭式管理；园区已实施双电源供电，落实了道路、公用管网（水、电、气、物料）、供热、污水处理、消防、通信、监测监控系统等基础设施建设，完善了初期雨水收集、雨污分流、明管明沟等改造。	符合
规范扩园工作	经认定后的园区四至范围，不得随意修改、突破，对因发展需要确需扩大和调整范围的，其控制性详细规划应与所在地国土空间总体规划相符，同时符合产业布局等相关规划要求，满足安全控制线、生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单等要求，园区安全风险等级必须达到 C 类或 D 类，扩区的面积在 500 亩以上并原则上与现认定园区地理位置接攘，经园区设立审批部门批准后，根据《浙江省化工园区评价认定管理办法》重新申报认定。我省八大水系苕溪、钱塘江、曹娥江、甬江、灵江、瓯江、飞云江、鳌江的中上游地区，以及排水进入太湖的区域，原则上不再扩大化工园区范围，已设立的化工园区，主要用于辖区内现有化工企业的集聚提升和搬迁改造，技改迁建化工项目和确有必要建设的新建化工项目，其主要污染物排放总量的调剂平衡来源需在所在县域化工行业内解决。	本项目本项目新增污染物可通过自身替代削减和区域削减。	符合

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
加强常态化监管	各地要高度重视化工园区提升改造规范管理工作，切实履行属地管理责任，加强常态化管理，抓好各项措施落地，防止安全和生态环境各类事故的发生，保护人民群众生命财产和生态环境安全。各部门要各司其职，加大对园区整治提升和规范管理工作的交叉走访、监督落实，定期对园区整治提升工作开展综合评估，对工作落实不力的园区，综合运用通报、谈话等措施，督促落实到位。	不涉及。	符合

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

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号），本项目 VOCs 治理合规性分析见下表：

表 2.6-4 与重点行业挥发性有机物综合治理合规性分析

此内容涉及保密，不予以公开

2.6.5.4 与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》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

此内容涉及保密，不予以公开

2.6.5.5 与《浙江省空气质量改善“十四五”规划》符合性分析

根据《浙江省空气质量改善“十四五”规划》（浙发改规划[2021]215 号），本项目与相关内容符合性分析见下表：

表 2.6-6 浙江省空气质量改善“十四五”规划符合性分析

治理任务要求		本项目治理措施	相符性分析
优化调整产业结构	推动产业绿色低碳发展。以钢铁、铸造、建材、有色、石化、化工、制药、工业涂装、包装印刷、制革、纺织印染等行业为重点，开展全流程清洁化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级。	本项目为化工项目，项目实施后，企业将按要求进行清洁生产评价。	符合
	严控“两高”行业产能。严格执行质量、环保、耗能、安全等法规标准和《产业结构调整指导目录》。严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，严格执行产能置换实施办法。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的淘汰和限制类，符合产业政策。项目不属于钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等行业，无需产能置换。	符合
深化 VOCs 综合治理工程	不断提高废气收集效率。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。严格按照石油炼制、石油化学、合成树脂等行业排放标准和《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。	本项目采取了一系列的无组织排放控制措施。企业按照相关要求，定期委托开展 LDAR 检测。	符合
	有效提高废气处理率。推动企业合理选择治理技术，对现有 VOCs 低效治理设施进行更换或升级改造，提高废气治理设施去除率。到 2025 年，石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业的 VOCs 综合去除效率达到国家要求。逐步推动取消非必要的 VOCs 排放系统旁路，保留的旁路在非紧急情况下保持关闭并加强监管。加	本项目采用焚烧设施对全厂工艺废气、污水站废气和储罐呼吸有机废气进行处理，对 VOCs 废气的去除率可达 97%以上。 无 VOCs 排放系统旁路。加强石化、化工等行业企业开停车、检维修等非正常工况下的大气环境管理。	

治理任务要求		本项目治理措施	相符性分析
	强石化、化工等行业企业开停车、检维修等非正常工况下的大气环境管理。		

2.6.5.6 与《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》符合性分析

本项目使用的能源品种为天然气、蒸汽和电力，均为清洁能源；针对本项目实施前后企业能源使用变化情况，企业已委托编制了节能报告，经核算后本项目单位工业增加值碳排放为 1.76tCO_2/万元，低于化工行业参考值 3.44tCO_2/万元和石油加工参考值 5.65tCO_2/万元。与宁波市工业产业能效对标，项目产值能耗低于行业水平。因此，本项目建设符合《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》。

2.6.5.7 与《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》（浙美丽办[2022]26 号）符合性分析

为深入打好蓝天保卫战，有效遏制臭氧污染，省美丽浙江建设领导小组办公室发布了《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》（浙美丽办〔2022〕26 号），本项目所在地位于宁波，属于省臭氧污染防治攻坚重点城市。

与本项目相关的条目有：

加强化工园区治理监管，规范园区及周边大气环境监测站点建设，以园区环境空气质量和企业大气污染防治绩效评级为核心指标，开展全省化工园区大气环境管理等级评价和晾晒。各市生态环境局会同化工园区管理机构，组织炼油与石油化工企业逐一对照大气污染防治绩效 A 级标准，按照“一年启动、三年完成、五年一流”的原则，制定实施提级改造工作计划，2023 年 3 月底前报省生态环境厅备案；推动煤制氮肥、制药、农药、涂料、油墨等化工企业对照大气污染防治绩效 B 级及以上标准，持续提升工艺装备和污染物排放控制，逐步改进运输方式。加强化工园区储罐、装卸、敞开液面等环节无组织排放管控以及泄漏检测与修复（LDAR）。加强非正常工况废气排放管控，化工企业每年3月底前向当地生态环境部门和化工园区管理机构报告开停车、检维修计划安排，突发或临时任务及时上报，必要时可实施驻场监管。企业集中、排污量大的化工园区，可组织开展高活性 VOCs 特征污染物的网格化分析及重点企业 VOCs 源谱分析，加强高活性 VOCs 组分物质减排。

本项目位于化工园区，属于化工企业，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。对各股废气应收尽收，经过预处理达

标后进行排放。本项目各类工艺废气经管道收集后送至焚烧炉/转化炉/加热炉处理；二甲基二硫装卸时采用气相平衡管，含硫储罐呼吸气与污水站废气进入硫磺回收焚烧炉+氨法脱硫处理；其他储罐呼吸废气、装卸站废气经密闭管线收集后进入油气回收+轻烃综合利用装置转化炉焚烧处理。同时定期开展泄漏检测与修复（LDAR）。严格按要求制定开停车、检维修计划，并且定期报备。

因此，本项目的建设符合《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》要求。

2.6.5.8 与《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南 （试行）》的符合性分析

本项目对照《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南 （试行）》，本项目属于石化涉 VOCs 行业重点管控环节，故对石化行业异味管控排查重点与防治措施进行分析。

表 2.6-7 石化行业异味管控排查重点与防治措施

此内容涉及保密，不予以公开

2.6.5.9 与《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案》的符合性分析

根据《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案（试行）》（甬美丽办发[2023]3号），本项目与相关内容符合性分析见下表：

表 2.6-8　宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案符合性分析

此内容涉及保密，不予以公开

3 现有工程回顾

3.1 一厂回顾

博汇一厂区位于宁波石化经济技术开发区泰兴路199号，现有1套混合芳烃抽提装置，设计规模为40万吨/年，以催化油浆为原料，对催化油浆进行物理分离，生产不同规格的燃料油和重芳烃。

企业于2016年1月实施《40万吨/年混合芳烃扩建技改项目》，该项目于2016年2月1日通过环评批复（镇环许[2016]28号），并于2017年9月9日通过竣工环保验收（镇环验[2017]54号）。

3.2 二厂回顾

3.2.1现有工程概况

博汇二厂现有主要生产装置为 1 套环保油加氢装置（配套干气脱硫）、2 套硫磺回收装置（1 用 1 备）、1 套酸性水汽提装置、1 套溶剂再生装置、1 套轻烃综合利用装置、1 套白油精制装置。

现有主要批复产品为环保芳烃油、硫磺、硫酸铵、化学纤维剂油、轻质白油、重质白油等。

企业历年环评及验收情况见表3.1-1。

表3.2-1企业环评及验收情况

序号	项目名称	主要工程内容	环评情况	建设及验收情况
1	60 万吨/年环保芳烃油及联产 20 万吨/年石蜡生产项目		甬环建[2016]139号	
2	环保芳烃油产品升级及轻烃综合利用项目		甬环建[2022]4 号	
3	白油精制项目		镇环许[2022]126号	

3.2.1 现有产品方案

1、产品方案

企业现有产品方案见表3.2-2。

表3.2-2企业现有产品方案

此内容涉及保密，不予以公开

2、产品规格

1）环保芳烃油

环保芳烃油部分去下游装置生产化学纤维剂油，部分外售，产品规格见表 3.2-3。

表 3.2-3 环保芳烃油质量指标

项目		BHB-1	BHB-2	BHB-4	试验方法
外观		透明	透明	透明	目测 [a]
运动粘度 mm2/s	40℃	9～11	50～62	62～74	GB/T 265
	100℃	实测	实测	实测	
黏度指数		≮95	110～120	110～120	GB/T 1995
硫含量，mg/kg 不大于		10	2	2	SH/T 0689
饱和烃，（m/m）% 不小于		99	99	99	SH/T 0725
芳烃含量（m/m）% 不大于					
倾点 ，℃ 不高于		-21	-25	-15	GB/T 3535
浊点 ，℃ 不高于		-16	-12	-10	GB/T 6986
氧化安定性（旋转氧弹法，150℃），min ， 不小于		300	300	300	SH/T 0193
水份					
机械杂质					
开口闪点，℃ 不低于		185	220	230	GB/T 3536
闭口闪点，℃ 不低于		—	—	—	GB/T 261
水溶性酸碱					
酸值，mg(KOH)/g 不大于		0.01	0.01	0.01	GB/T 7304
密度（20℃），kg/m³		报告	报告	报告	GB/T 1884
赛波特颜色号 不低于		30	30	—	GB/T 3555

2）硫磺

硫磺主要为液硫，产品规格满足《工业硫磺 第 2 部分：液体产品》（GB/T2449.2-2015）优等品指标，产品规格见表 3.2-4。

表3.2-4 硫磺产品规格

项　　目	质量指标
	优等品
外观	常温下呈黄色或淡黄色，无肉眼可见杂质
硫含量，%(m)　≥	99.95
水分，%(w)　≤	0.1
灰分，%(m)　≤	0.02
酸度，(以 H_2SO_4 计)，%(m)　≤	0.003
有机物，(以 C 计)，%(m)　≤	0.03
砷(As)，%(m)　≤	0.0001
铁(Fe), %(w)　≤	0.003
硫化氢和多硫化氢(以 H_2S 计)，%(m)　≤	0.0015

3）重质白油

重质白油产品规格见表 3.2-5。

表3.2-5 重质白油产品规格

化　验　项　目		（＞160℃部分）
密度（20℃） g /cm³		0.7435
馏程	初馏点　℃	135
	5%蒸发温度℃	136.3
	10%蒸发温度℃	137.5
	30%蒸发温度℃	140.6
	50%蒸发温度℃	145.3
	70%蒸发温度℃	156.0
	90%蒸发温度℃	172.3
	95%蒸发温度℃	178.2
	终馏点　℃	181.1

4）化学纤维剂油

化学纤维剂油产品规格见表 3.2-6。

表3.2-6 化学纤维剂油产品规格

项目		质量指标	试验方法
外观		透明油状液体	目测 a
运动粘度 mm2/s	40℃	报告	NB/SH/T 0870
	100℃	报告	
旋转粘度（40℃）mPa.s		报告	GB/T 15357
PH 值（5%水分散液）		6.0～8.0	HG/T 4164
密度（20℃）kg/m3		800～950	GB/T 1884
乳化性（1%水溶液）		呈均匀乳白色液体	HG/T 4434

闪点（开口）℃	≥130	GB/T 267
水分%	≤1.0	GB/T 11275
赛波特 色度*号	报告	GB/T 3555

3.2.2现有工程组成

现有工程组成详见表3.2-7。

表3.2-7 现有工程组成

此内容涉及保密，不予以公开

3.2.3总平面布置

宁波博汇化工科技股份有限公司总占地面积100825m^2、总建筑面积6342.59m^2。环保油加氢装置、酸性水汽提及硫磺回收装置位于厂区中部，罐区布置在厂区南侧，装卸站位于厂区东侧，火炬系统、污水处理场、除盐水站、空压站、总变等位于厂区西北侧，事故水罐位于厂区东南侧，消防水罐、中控室、综合楼位于厂区东北侧。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-1　现有厂区平面布置图

3.2.4现有工程生产情况

3.2.4.1 现有装置物料走向

现有已建装置物料走向见图3.2-2。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-2 已建装置物料走向图

3.2.4.2 主要原辅材料消耗

现有工程的主要原料消耗情况见表 3.2-8。主要原料规格见表 3.2-9~表 3.2-11。

表3.2-8现有工程主要原辅材料消耗情况

此内容涉及保密，不予以公开

表3.2-9 燃料油规格

项 目	外购燃料油
密度（10℃），kg/m^3	900～960
凝点，℃	<30
残炭，wt%	<0.5
酸值，mgKOH/g	<0.85
硫，wt%	**≤0.65**
氮，wt%	≤0.3
PCA，%	<15
CA，%	>32

项　目		外购燃料油
PAHs		<350
镍，wt％		**0.08**
钒，wt％		**0.012**
馏程，℃：D1160	10%，ºC	<400
	95%，ºC	<530
蜡含量，%	350-550ºC	10～20

表3.2-10　轻质白油规格

此内容涉及保密，不予以公开

表3.2-11　轻烃规格

序号	组分名称	数值 Wt%
1	丙烷	64.70
2	正丁烷	12.36
3	异丁烷	12.95
4	异戊烷	4.86

3.2.4.3　生产工艺简述

1、环保油加氢装置

采用壳牌（Shell）标准公司（Criterion）先进的芳烃油两段高压加氢技术，包括高压加氢处理、高压异构脱蜡、高压加氢补充精制三种工艺过程及产品分馏过程。装置由反应部分、分馏部分、催化剂预硫化及配套干气脱硫部分组成。

环保油加氢装置工艺流程图详见图 4.6-1。

2、轻烃综合利用装置

采用上海华西化工科技有限公司自行开发轻烃水蒸气转化技术，具有工艺稳定可靠、产品收率高、运行周期长的优点。同时采用PSA气体分离和净化工艺技术，简化了制氢装置流程，提高了氢气质量，降低了装置运行成本。该装置主要包括轻烃分离

单元、制氢单元、废氢回收单元。

工艺流程图详见图 3.2-3~图 3.2-4。

3、白油精制装置

对现有部分环保芳烃油进行吸附过滤和深加工处理生产化学纤维剂油。

工艺流程图详见图3.2-5。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-3　轻烃分离单元、制氢单元生产工艺流程示意图

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-4　废氢回收单元生产工艺流程示意图

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-5 白油精制装置生产工艺流程示意图

3.2.4.4 物料平衡与硫平衡

1、物料平衡

现有工程物料平衡详见下图 3.2-6。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-6 现有工程物料平衡（单位：万 t/a）

2、硫平衡

现有工程硫平衡详见下表3.2-12。

表 3.2-12 现有工程硫平衡表

此内容涉及保密，不予以公开

3.2.4.5 水平衡

现有已建工程水平衡见图3.2-7。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-7　现有已建工程水平衡分析图　　单位：t/h

3.2.4.6 污染防治措施

1、废气

企业现已建成如下废气治理设施：1套油气回收系统+活性炭吸附设施，设计规模2000m^3/h；硫磺回收尾气焚烧炉+氨法脱硫，设计规模14000 m^3/h；1套脱臭设施；低氮燃烧器5台。

现有已建工程废气治理措施流程见图3.2-8。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-8 现有已建工程废气治理措施流程图

2、废水

厂区现有2套废水处理设施，包括1套酸性水汽提装置和1套厂区污水处理场。

（1）酸性水汽提装置

设计规模10t/h，主要处理全厂含硫污水，含硫污水经过酸性水汽提装置处理后60%净化水回用，40%送至厂区污水处理场。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-9 酸性水汽提装置工艺流程图

（2）厂区污水处理场

设计规模20t/h，主要处理酸性水汽提装置部分净化水、含油污水和循环水场、脱盐水站含盐污水等。

此内容涉及保密，不予以公开

图 3.2-10　污水处理场工艺流程图

3、固废

现有工程已建好 1 座危废仓库占地面积 50m^2，1 座危废暂存间占地面积 10m^2。根据现场调查，现有危险废物暂存库已做到防风、防雨、防晒，门口设有标识牌，地面已硬化并已做到防腐防渗等措施，危险废物暂存库内储存的危险固废包装完好。

表3.2-13现有固体废物产生情况

此内容涉及保密，不予以公开

3.2.5环保管理要求落实情况

3.2.5.1 例行监测及达标排放

1、废气

（1）有组织废气

①加热炉烟气

各装置加热炉配备低氮燃烧器，环保油加氢装置加热炉例行监测数据见表 3.2-14，轻烃综合利用装置转化炉监测数据见表 3.2-15。根据统计数据，环保油加氢装置加热炉、轻烃综合利用装置转化炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物实测排放浓度和折算排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）及修改单特别排放限值要求。

表 3.2-14 环保油加氢装置加热炉监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

表 3.2-15 轻烃综合利用装置转化炉监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

②储罐呼吸废气、装卸站废气

现有储罐呼吸废气和装卸站废气经油气回收系统+活性炭吸附处理，例行监测数据见表 3.2-16。根据统计数据，油气回收系统+活性炭吸附设施去除率**不能满足**《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）及修改单特别排放限值≥97%要求。

表 3.2-16 油气回收系统监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

③硫磺回收焚烧炉+氨法脱硫

硫磺回收装置废气、污水处理站废气和酸性储罐废气以及预处理后的酸性水罐废气经硫磺尾气焚烧炉+氨法脱硫处理，例行监测数据见表 3.2-17。根据统计数据，硫磺尾气焚烧炉+氨法脱硫颗粒物、二氧化硫、硫化氢、臭气浓度各污染物排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）及修改单和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。

表 3.2-17 硫磺回收焚烧炉+氨法脱硫监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

（2）无组织废气

①厂界废气监测情况

厂界无组织废气例行监测情况见表 3.2-18。根据例行监测数据，厂界非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度、甲苯、总悬浮颗粒物、二甲苯、苯排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）及修改单和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求。

表3.2-18厂界例行监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

②LDAR 开展情况

根据宁波博汇化工科技股份有限公司 LDAR 建档数据，2023 年 1-4 月第一次建档点数 3631 个，其中泄漏点数 3 个，总体泄漏率 0.08%，已修复 1 个点，检测时段泄漏排放量为 749.16kg，修复减排后的排放量为 746.39kg，最大减排量为 2.77kg；2023 年 5 月-6 月第二次检测建档点数 14707 个，其中泄漏点数 16 个，泄漏率 0.11%，已修复 15 个点，检测时段泄漏排放量为 2581.19kg，修复减排后的排放量为 2459.82kg，最大减排量为 121.37kg；2023 年 7 月-8 月第三次检测建档点数 3631 个，其中泄漏点数 1 个，泄漏率 0.03%，已修复 0 个点，检测时间内泄漏排放量为 97.83kg，修复减排后的排放量为 93.70kg，最大减排量为 4.13kg；2023 年 9 月-10 月第四次检测建档点数 4918 个，其中泄漏点数 12 个，总体泄漏率 0.24%，已修复 11 个点，检测时段泄漏排放量为 527.13kg，修复减排后的排放量为 288.62kg，最大减排量为 238.51kg；2023 年 11 月-12 月第五次检测建档点数 19452 个，其中泄漏点数 19 个，泄漏率 0.10%，已修复 18 个点，检测时段泄漏排放量为 2393.88kg，修复减排后的排放量为 2095.36kg，最大减排量为 298.52kg。

2、废水

酸性水汽提装置出口例行监测数据见表 3.2-19，厂区废水总排放口例行监测数据见表 3.2-20，雨水排放口例行监测数据见表 3.2-21。根据统计数据，酸性水汽提装置出口砷排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及修改单表 1 间接排放限值要求，厂区废水总排放口总氮、总磷、硫化物、石油类、五日生化需氧量各污染物排放浓度均能满足华清污水厂的纳管标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及修改单和《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）的要求。

表 3.2-19 酸性水汽提装置出口例行监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

表 3.2-20 厂区废水总排口例行监测数据

此内容涉及保密，不予以公开

表 3.2-21 雨水排放口例行监测数据

采样点位	采样日期	石油类
		mg/L
雨水排放口	2023.10.24	<0.01
最大值		<0.01
标准值		/

3、噪声

根据企业2023年的例行监测数据，厂界4个测点昼夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值要求。

表 3.2-22 厂界噪声监测数据

检测日期		检测点位					
		厂界东北侧	厂界西北侧	厂界西南侧	厂界东南侧	最大值	标准限值
2023.03.23	昼间	61.9	64.1	61.4	62.1	64.1	65.0
	夜间	49.2	53.4	50.2	48.6	53.4	55.0
2023.04.13	昼间	64.3	58.0	59.7	58.1	64.3	65.0
	夜间	54.6	52.5	53.1	51.5	54.6	55.0
2023.07.10	昼间	61.5	63.3	59.4	60.5	63.3	65.0
	夜间	53.1	51.2	51.2	52.7	53.1	55.0
2023.10.24	昼间	63.7	64.0	62.7	61.3	64.0	65.0
	夜间	54.0	53.0	51.5	52.3	54.0	55.0

3.2.5.2 在线监测数据

1、废气在线监测数据

（1）有组织

此内容涉及保密，不予以公开

（2）无组织

厂界非甲烷总烃在线监测数据见表 3.2-25。根据表 3.2-25，厂界非甲烷总烃排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）及修改单要求。

表 3.2-23 2023 年厂界在线监测数据

在线监测位置	监测项目	最大值 mg/m³	平均值 mg/m³	排放标准 mg/m³
厂界	非甲烷总烃	2.936	0.854	4.0

2、废水

根据废水总排放口在线监测数据，厂区废水总排放口 COD、氨氮各污染物排放浓度均能满足华清污水厂的纳管标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及修改单和《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）的要求。

此内容涉及保密，不予以公开

3.2.5.3 事故应急系统

企业已制定环境事件应急预案，定期开展环境事故应急演练；已建立相关环境事故隐患定期排查机制，有相应台账记录；定期开展过环境风险宣传教育；有内部环保管理机构，环保管理制度健全。

1、储罐区、化学品仓库环境风险防控措施

企业储罐区采用混凝土硬化，设有围堰，并做好防腐防渗处理，围堰设有排水口，与应急池相连，并设有截流设施。当储罐泄漏后，泄漏物料留在围堰内，并通过池底排水口进入应急池，确保物料不会泄漏进入周边环境。企业桶（瓶、袋）装危化品存放在化学品仓库，仓库地面按要求采用混凝土硬化，并做好防腐防渗处理，四周设置了地沟，与应急池相连。当仓库物料发生泄漏或火灾时，泄漏液体或消防废水经仓库四周地沟进入应急池，确保物料不会泄漏进入周边环境。

2、装置区环境风险防控措施

企业装置区地面按要求采用混凝土硬化，并做好防腐防渗处理，四周设置了地沟，与应急池相连。当装置物料发生泄漏或火灾时，泄漏液体或消防废水经四周地沟进入应急池，确保物料不会泄漏进入周边环境。

3、危废暂存仓库环境风险防控措施

企业按要求设有危废暂存库2座，建筑面积分别为$10m^2$和$50m^2$。地面按要求采用混凝土硬化，并做好防腐防渗处理，四周设置围堰及排水沟，并设置集水池，与应急池相连。当危险废物发生泄漏或火灾时，泄漏液体或消防废水经四周排水沟进入应急池，确保危险废物不会泄漏进入周边环境。

4、雨污、清污分流及雨污水管网环境风险防控措施

企业生产废水管道采用架空管线或明管套明沟。企业设初期雨水池，初期雨水经收集后排入污水处理站处理后排放。企业雨水、污水外排口均设有切断装置，当发生猛烈爆炸或其它原因导致大量物料外泄，或因火灾爆炸需要大量消防水进行灭火时，在发现物料泄漏的第一时间和进行消防灭火前，救援队员应立即关闭雨水排放口和污水系统排放口的应急阀门，并设立临时围堰，防止事故性废水和消防废水进入外环境，将事故性废水和消防废水引入事故应急池收集后，待进一步处理。

5、监控、报警装置

企业在装置区、储罐区等主要单元安装了有毒、可燃气体检测探头，另外现场各区域皆设置有火灾手动报警器和烟感温感探头。公司现场报警装置可确保及时发现事故，

做到及时报警，以明确事故发生的地点位置，初步评估事故的性质和规模，帮助应急指挥部直接了解事故现场应急行动状况、事故发展态势，为指挥部准确指挥和确定下一步应急行动方案提供依据。

6、事故应急池

当发生火灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置或罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到相应事故监控池。事故后根据水质情况，送污水处理场或外排。

目前全厂设置1个5000m³事故应急水罐，能够满足接纳的要求。

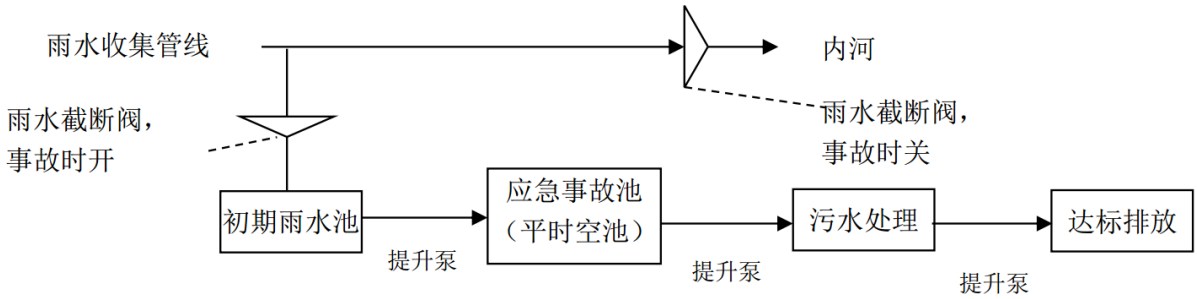

图 3.2-11　现有事故水收集系统流程示意图

7、应急演练

2023年6月20日，宁波博汇化工科技股份有限公司组织对二厂304罐组泄漏的综合应急演练，具体演练情况如下：

应急演练时间：2023年6月20日下午3:00

应急演练地点：二厂304罐组TK-5405（轻质白油）罐处

演练目的及要求：通过演练，考察二厂和公司职能部门应对突发生产安全事故综合应急处置能力；提升二厂各部门和人员，及公司职能部门应对突发生产安全事件的应对能力、协作能力以及提升事件处置技能和安全意识考察和提升一线员工处理突发生产事故的组织能力、现场指挥能力及实战操作能力，掌握爆炸、火灾生产安全事故的工艺切断、消防设施使用、疏散逃生和人员救护、初期火灾扑救、环保处置等应急处置能力。考察二厂安全和消防设施、应急资源的可靠性和有效性，强固自救能力。通过模拟演练，检验事故报告流程、响应程序，争取社会资源参与救灾并提升联动应急救援能力，检验生产安全事故综合应急预案的适宜性、有效性。

应急演练事故情景设计：

模拟因浮盘落地，倒灌油和轻组分油气进入罐体且流速过快，产生罐内闪爆致

TK-5405 罐顶被冲顶、掀飞，立即引起罐闪爆、着火，以及罐组防火堤内引起流火，冲顶掀飞的罐顶盖砸坏管廊管道而导致化学液泄漏、着火，中控室固定式可燃体报警器(位号：AT-30401AT-30402)监控画面和现场都发生警报。

当班班长接到现场操作人员、内操报告，立即启动现场处置方案，内、外人员名就各位(内操启动 304罐组罐的紧急切断阀、装卸站立即停止装卸站作业、停油气回收装置，码头停止向厂区输油等)，现场有操作人员逃生受冲击波受伤昏迷不能自行离开事故现场的救护。班组对外报火警86501119、急救120。

班长按照事故报告程序生产部经理汇报，公司领导接到汇报后立即启动公司应急预案，成立公司应急指挥部，各应急小组及外部消防支援力量到达现场进行抢险，在各方努力下，把事故遏制在罐区范围内并最终成功处置。

演练总结：本次演练按照演练方案完成了各项任务，验证了应急响应、应急指挥、应急救援能力和应急准备基本充分，工艺处置、消防处置、环保处置得当，参演人员能够应对该类突发事件，基本能够正确使用消防器材和应急器材，能够正确报警及救护伤员能够对装置内的外来人员进行了紧急疏散，同时，验证了应急预案是适宜的、有效的，该次演练锻炼应急救援队伍，提升员工应急知识和技能，参演人员整体比较认真达到了演练的目的。

3.2.5.4 企业排污许可证执行情况

企业已申领排污许可证，编号 9133020078041158X6002P，有效期限 2022 年 05 月 07 日至 2027 年 05 月 06 日。排污许可总量指标：颗粒物 4.292t/a，NO_X23.732t/a，$SO_2$5.146t/a，VOC32.974t/a，COD 纳管量 112.8t/a、排环境量 6.77t/a，氨氮纳管量 3.95t/a、排环境量 0.902t/a。

根据表 3.2-27，2023 年企业实际污染物排放量在排污许可证总量指标范围内。企业已按照排污许可证中的相关规定的内容定期上报季度和年度执行报告。

3.2.6现有项目污染源汇总

企业现有项目污染物排放量汇总见表 3.2-27。

表 3.2-24 现有项目污染物排放量

类别	污染物	现有项目污染物排放量（t/a）	现有项目 2023 年实际排放量（t/a）
废气	SO_2	5.608	2.352
	颗粒物	5.218	4.159
	VOCs	42.696	13.326

	NO_X	26.085	11.582
废水	废水量（万）	12.880	9.7912
	COD	7.728	5.874
	氨氮	1.031	0.783
固废	危险固废	391.407	563.16
	一般固废	147.500	37.39

3.2.7现有工程存在的问题及以新带老削减措施

现有工程存在的问题及以新带老削减措施详见表 3.2-28。

表 3.2-25 现有工程存在的问题及以新带老削减措施

此内容涉及保密，不予以公开

4 工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1项目基本情况

项目名称：硫磺回收系统技术升级改造项目

项目性质：改扩建

建设单位：宁波博汇化工科技股份有限公司

总投资：项目总投资 7000 万元。

年工作时间：年操作时间 8000 小时。

劳动定员：本次技改后全厂劳动定员 200 人。

建设地点：宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号

项目内容：在现有环保油加氢装置的基础上，对反应进料及换热系统进行产能瓶颈消缺改造，稳定实现环保芳烃油加工能力 40 万吨/年；同时高值化利用副产的硫化氢，在现有分馏工段及硫磺回收系统的基础上建设 15000 吨/年二甲基二硫及 2000 吨/年二甲基亚砜的生产及配套设施，增加高附加值产品种类，提升企业经营效益及抗风险能力。改造后，达到 15000 吨/年二甲基二硫联产 2000 吨/年二甲基亚砜生产能力，实现二厂当前经营效益的稳定。

4.1.2建设规模

本项目升级改造前后，二厂区各装置设计规模变化见表 4.1-1。

表 4.1-1　生产装置及规模变化情况一览表

此内容涉及保密，不予以公开

4.1.3产品方案

4.1.3.1 产品方案

本项目实施后二厂区产品方案变化情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目实施后全厂产品方案变化情况一览表

此内容涉及保密，不予以公开

4.1.3.2 产品质量指标

本次改造后，现有产品质量指标不变，新增产品二甲基二硫、二甲基亚砜质量指标见硫化工装置4.6.2小节中的产品质量指标，具体见表4.6-2~4.6-3。

4.2 工程组成和内容

4.2.1工程组成

本项目主要工程组成见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目工程组成

此内容涉及保密，不予以公开

4.2.2原辅材料和公用工程消耗

4.2.2.1 原辅材料消

本项目主要原辅材料消耗见表 4.2-2。

表 4.2-2 主要原辅材料消耗

此内容涉及保密，不予以公开

4.2.2.2 公用工程消耗

本项目所需的主要能源包括电、蒸汽、压缩空气、循环水及工业水等，其消耗量、来源见表 4.2-3。

表 4.2-3 公用工程消耗情况

序号	物料名称	单位	改造前消耗量	改造后消耗量	备注
1	除盐水	t/h	28.3	27.27	改造后 25.5 为自产，1.77 外购
2	循环冷却水	t/h	1400	1900	现有设计能力 2000m³/h
3	蒸汽	t/h	19.8	20.7	外购量为 6
4	电	kwh/h	4583.3	5838.3	
5	氮气	Nm^3/h	540	740	
6	仪表空气	Nm^3/h	1100	1300	
7	燃料气	kg/h	1127	1677	
8	低温水 7～12℃	t/h	0	900	新增
9	冷冻水-19～-14℃	t/h	0	200	新增

4.2.3辅助工程

4.2.3.1 罐区

本次改造后，新增了 1 个 $50m^3$ 液硫地下储罐，同时对预留罐区 304（原用于 8 万吨

/年高端轻质白油加氢装置的物料储存，该装置及其配套储罐不再实施）进行改造，新增6个储罐（5401~5406）作为环保油加氢装置及硫化工装置的物料罐。本项目改造后全厂储罐设置情况见下表。

表 4.2-4　本项目储罐配置情况

此内容涉及保密，不予以公开

注：3#环保芳烃油是 2#、4#环保芳烃油的调和品。

4.2.3.2 装卸站

本项目装卸站在现有基础上，新增 3 个汽车装卸位，详细配置见表 4.1-7。

表 4.2-5 本项目汽车装卸设置一览表

此内容涉及保密，不予以公开

4.2.3.3 仓库

企业设 1 间化学品仓库，面积为 58m^2，用于化学品的储存。设有 2 间危废仓库面积分别为 50m^2、10m^2；设 1 个一般固废仓库，面积为 24m^2。

4.2.3.4 物料运输

本项目原料运输采用清洁运输、国六及以上排放标准车辆，并安装运输车辆门禁监管系统。本项目不涉及厂外管道建设。

表 4.2-6 本项目主要物料运输情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.2.4公用工程

4.2.4.1 供电

本项目不再新建变配电所，依托现有变配电室增设电气柜及相应设备，新增 1 台变压器，容量为 2500kVA，总的用电负荷为 1596kW。

4.2.4.2 给水

1、生活供水

本项目依托现有生活给水系统，现有厂区生活给水尚有富裕能力，能够满足本项目需求。

2、生产供水

生产给水取自园区工业水管网，由园区自备水厂负责供水，供水压力为不低于0.25MPa，本项目依托现有生产供水系统。

3、循环水系统

厂区现有循环水场设计能力 2000m³/h，本项目实施后全厂循环水消耗量由原 1400m³/h 增至 1900m³/h，现有循环水场能满足本项目需求。供水操作压力 0.45MPaG、回水操作压力 0.25MPaG；供水操作温度 32℃、回水操作温度 42℃。

4、脱盐水站

厂区现有脱盐水站 1 座，设计能力为 30t/h。现有装置脱盐水消耗量为 28.3t/h，本次技改后新增 0.2t/h，技改完成后总共用量 28.5t/h。现有脱盐水站提供除盐水最大量 25.5t/h（凝结水回用供给），不足部分 3t/h 由浙江浙能镇海燃气热电有限公司供应。

4.2.4.3 排水

本项目排水系统划分为生活污水系统、生产污水系统、雨水系统和初期雨水系统等。

本项目排水系统依托厂区现有排水系统，初期雨水排至初期雨水池储存，再经泵提升送厂区污水站进行处理，后期雨水排入雨水系统；含硫废水进入厂区酸性水汽提装置60%回用，剩余 40%和生产废水、生活污水和含盐废水进入厂区污水处理场处理达到《石油炼制工业污染物排放标准（GB 31570-2015）》表 1 间接排放限值、《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/ 887-2013）后排入石化区污水管网最终经华清污水处理厂处理达标后排海，目前华清污水处理厂正在提标改造，改造完成后废水排海执行《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。

4.2.4.4 供热

本项目依托厂区现有 1.0MPa 低压蒸汽管网。本项目硫化工装置低压蒸汽新增消耗量为 2.0t/h，自外管网进低压蒸汽 10t/h 进装置管网。

4.2.4.5 制冷

本次新增 1 台冷冻水机组，冷冻水（-19 到-14℃，冷冻介质是乙二醇）水量 200t/h、

0.4MPa。新增 2 台 450t/h 低温水机组，低温水（7-12℃，冷冻介质是溴化锂）水量 900t/h、0.4MPa。

4.2.4.6 压缩空气

厂区现有一座压缩空气站，选用 2 台离心式空气压缩机，单台容量分别为 1710 和 1752m^3/h，总容量 3462m^3/h，出口压力 0.7MPa。并设有 1 台螺杆式空压机容量为 1710Nm^3/h 作为备用。

4.2.4.7 氮气

本项目依托现有氮气供应设施，厂区氮气由林德公司通过管道输送供应至项目界区外，供应压力 0.6-0.8MPa，氮气纯度 99.9%。

4.2.4.8 氢气

本项目氢气主要来自现有轻经综合利用装置的制氢单元和废氢回收单元，不足部分由宁波镇洋化工、宁波四明化工通过现有管道输送供应。

4.2.4.9 火炬系统

本项目依托现有 1 台 50t/h 地面火炬和 3t/h 酸性气火炬。地面火炬燃烧器设计温度 1200℃；采用分级燃烧，自动分级控制，控制阀采用气动阀，阀门实行自动检测；采用安全可靠的防回火措施，长明灯选用紫外线火检和热电偶监视系统。

4.3 总平面布置

厂区设置三个出入口，人、物分流。装置位于厂区中部，丙 B 罐区布置在厂区南侧，甲 B 罐区布置在厂区东北侧，装车栈台、卸车栈台位于厂区东侧，地面火炬、污水处理场、除盐水站、空压站、总变等位于厂区西北侧，事故水罐位于厂区东南侧，消防水罐、中控室、综合楼位于厂区东北侧。

本次新增的硫化工装置位于原备用硫磺回收装置（本次拟拆除）区域。详细总图布置参见总平面布置图。

此内容涉及保密，不予以公开

图 4.3-1　本目实施后全厂总加工流程图

4.4 项目总流程及物料平衡

4.4.1项目总加工流程

本项目实施后全厂总加工流程图见图 4.4-1。

4.4.2总物料平衡

本项目实施后全厂总物料平衡见图 4.4-2。

此内容涉及保密，不予以公开

图 4.4-1　本目实施后全厂总加工流程图

此内容涉及保密，不予以公开

图 4.4-2　本目实施后全厂总物料平衡图

4.4.3硫平衡

本项目实施后全厂硫平衡见表 4.4-1。

表 4.4-1　本项目实施后全厂硫平衡表

此内容涉及保密，不予以公开

4.4.4燃料气平衡

本项目实施后全厂燃料气热值平衡见表 4.4-2。

表 4.4-2　本项目实施后全厂燃料气热值平衡表

类别	物料名称	数量		低热值	发热量	备注
		Nm^3/h	$\times10^4Nm^3/a$	$kcal/Nm^3$	kcal/h	
消耗	40 万吨/年环保油加氢装置	804	643.2	9205	7400820	
	硫磺回收装置	100	80	8794.3	879430	
	轻烃综合利用项目制氢单元	200	160	8794.3	1758860	扣除自产解吸气外补量
	小计	1104	883.2		10039110	
自产和外购	40 万吨/年环保油加氢装置	1062	849.6	9105.2	9669749	
	外购天燃气	42	33.6	8794.3	369361	
	小计	1104	883.2		10039110	

4.4.5氢气平衡

本项目实施后全厂氢气平衡见表 4.4-3。

表 4.4-3　本项目实施后全厂氢气平衡表

序号	物 料	数量		
		kg/h	t/d	$10^4t/a$
一、消耗				
1	40 万吨/年环保油加氢装置	1187.5	28.5	0.95
2	轻烃综合利用单元	45.25	1.086	0.036

序号	物 料	数量		
		kg/h	t/d	10^4t/a
合计		1232.75	29.586	0.986
二、供给				
1	环保芳轻油产品升级及轻经综合利用项目--制氢单元	1079.25	25.902	0.863
2	环保芳轻油产品升级及轻经综合利用项目--废氢回收单元	91.25	2.19	0.073
3	外购氢气	62.25	1.494	0.050
合计		1232.75	29.586	0.986

4.4.6重金属平衡

本项目实施后全厂重金属平衡见表 4.4-4。

表 4.4-4　本项目实施后全厂重金属平衡表

此内容涉及保密，不予以公开

4.4.7水平衡

本项目实施后全厂水平衡见下图。

此内容涉及保密，不予以公开

图 4.4-3　本目实施后全厂水平衡图（单位：t/h）

4.5 环保油加氢装置

4.5.1装置概况与规模

企业现有1套环保油加氢装置，已于2020年10月通过自主验收。本次拟在现有环保油加氢装置的基础上，对反应进料及换热系统进行产能瓶颈消缺改造，稳定实现环保芳烃油加工能力40万吨/年，装置年运行时间8000小时。

4.5.2挖潜扩能方案

具体挖潜扩能改造方案见表4.5-1。

表4.5-1 环保油加氢装置扩能改造方案及设备产能匹配性分析

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.3产品方案

本装置扩能前后产品方案见表4.6-2。

表 4.5-2 环保油加氢装置扩能前后产品方案

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.4主要生产设备

环保油加氢装置扩能改造主要生产设备情况见表4.6-3。

表4.5-3 环保油加氢装置主要生产设备及扩能改造情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.5主要原辅材料消耗

4.5.5.1 原辅材料消耗

（1）主要原料

环保油加氢装置扩能改造前后原辅材料消耗情况汇总见表4.6-4。

表 4.5-4 环保油加氢装置扩能前后原辅材料消耗汇总

此内容涉及保密，不予以公开

表4.5-5 扩能前后主要原料规格及对比情况

此内容涉及保密，不予以公开

（2）辅料

本装置扩能前后主要辅助材料消耗情况见表4.6-6。

表 4.5-6 环保油加氢装置主要辅助材料消耗情况及对比情况

序号	名称	扩能前			扩能后			备注
		规格型号	主要成分	一次装填量（t）	规格型号	主要成分	一次装填量（t）	
1	加氢处理催化剂		Ni、Mo、Y 型分子筛等	56.7		Ni、Mo、Y 型分子筛等	92.673	

2	加氢精制催化剂		Pd、Pt、分子筛等	15.75		Pd、Pt、分子筛等	15.75	
3	保护剂		Al_2O_3 等	5.75		Al_2O_3 等	59.382	
4	瓷球		Al_2O_3、SiO_2	12		Al_2O_3、SiO_2	23.57	
5	硫化剂		二甲基二硫	一次 6 吨		二甲基二硫	一次 6.7 吨	开工时使用

4.5.5.2 公用工程消耗

环保油加氢装置扩能改造前后主要公用工程消耗量见表4.6-7。

表 4.5-7 环保油加氢装置扩能前后公用工程消耗情况

序号	名 称	单 位	扩能前	扩能后	备 注
1	220V 电	KW	5	6	
2	1.0MPa 蒸汽	t/h	18.1	18.1	连续，伴热
			-1.7	-1.7	
3	净化压缩空气	Nm^3/h	410	460	连续
4	非净化压缩空气	Nm^3/h	508	508	间断
5	低压氮气	Nm^3/h	150	150	
6	凝结水	t/h	-14	-14	
7	循环水	t/h	500	850	
8	除盐水	t/h	6	6.2	间断 0.5
9	工业水	t/h	0.09	0.09	间断

4.5.6生产技术来源

装置工艺技术路线不变。采用壳牌（Shell）标准公司（Criterion）先进的芳烃油两段高压加氢技术，包括高压加氢处理、高压异构脱蜡、高压加氢补充精制三种工艺过程及产品分馏过程。

4.5.7工艺流程及产污环节

1）本次扩能改造优化提升措施

扩能后新增1台加氢保护反应器，主要作用对环保芳烃油原料经过提压和加热后进保护反应器进行脱杂质，主要脱重金属(铁、镍、钒等)和加氢脱出部分原料中的硫、氮，减缓催化剂床层压降上升的速率增加装置运行周期。

2）扩能后其余工艺流程说明、产污环节和扩能前一致，详见3章节。

环保油加氢装置挖潜扩能后生产工艺流程及产污环节见图 4.6-1。

此内容涉及保密，不予以公开

图 4.5-1　40万吨环保油加氢装置生产工艺流程及产污环节图（红线框为本次新增，蓝线框为本次扩能改造）

4.5.8物料平衡和水平衡

4.5.8.1 总物料平衡

环保油加氢装置总物料平衡见表4.5-8。

表4.5-8 40万吨环保油加氢装置物料平衡表

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.8.2 硫平衡

40万吨环保油加氢装置硫平衡见表4.6-9。

表4.5-9 40万吨环保油加氢装置硫平衡表

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.8.3 水平衡

扩能后本装置水平衡见图 4.6-2。

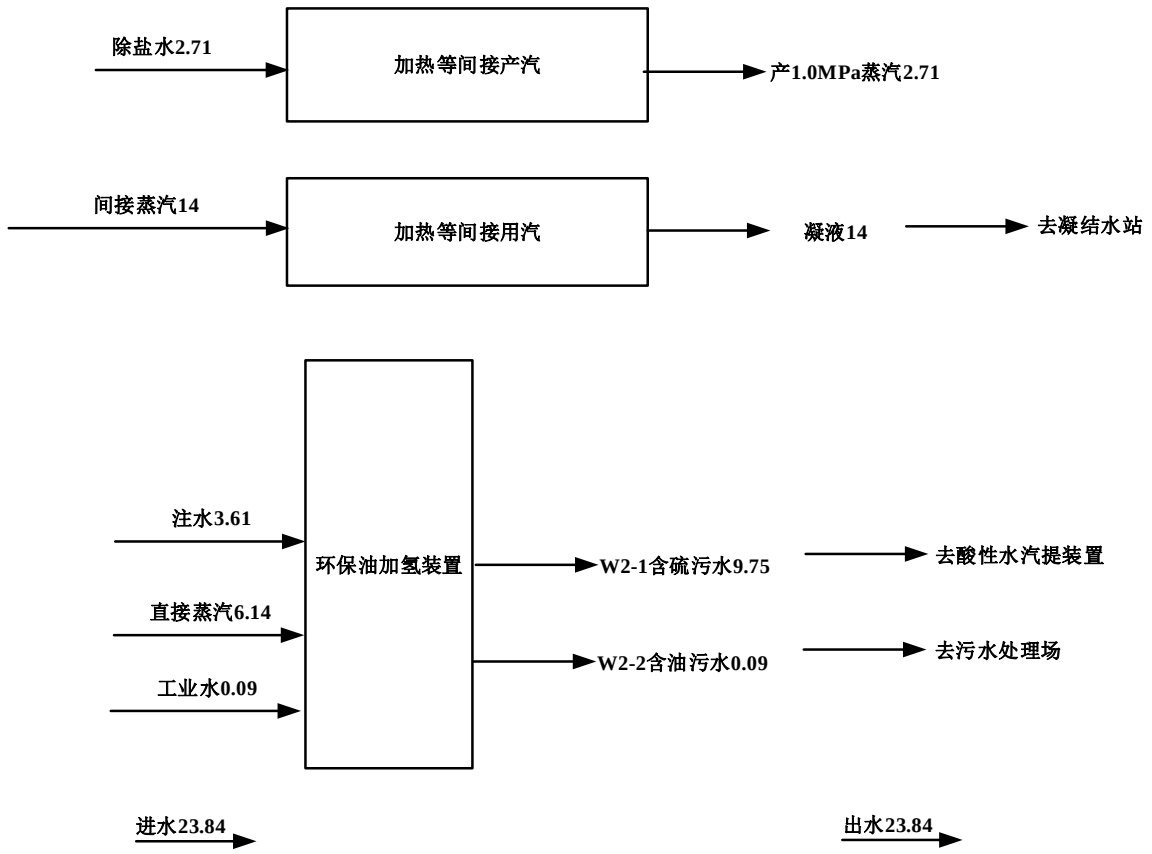

图 4.5-2 本装置扩能后水平衡图（t/h）

4.5.9污染源分析

4.5.9.1 废气

装置经扩能后废气污染源不变，主要包括加热炉燃烧烟气和装置无组织废气。

1、加热炉燃烧烟气

本装置扩能后依托现有3台加热炉不新增加热炉，分别为进料加热炉、常压汽提加热炉和减压加热炉，采用厂区脱硫燃料气作为燃料，烟气中主要污染物为SO_2、NOx、烟尘及VOCs。3台加热炉均使用新型低NOx烧嘴，燃烧后的烟气汇总后经1根30m高的烟囱高空排放。

2、装置无组织废气

装置的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，动静密封点主要包括涉VOCs流经或接触的设备或管道，主要包括泵、搅拌器、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、开口阀或开口管线、法兰、连接件和其它密封点等。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，本装置扩能后无组织废气VOCs排放量为15.586t/a，同时

还有少量苯、甲苯、二甲苯。

表 4.5-10　40 万吨环保油加氢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）	扩能前数量（个）	扩能后数量（个）	扩能后小计（kg/h）
连接件	0.028	4036	4066	113.848
开口阀或开口管线	0.03	80	80	2.4
阀门	0.064	2538	2558	163.712
压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073	0	0	0
泵	0.074	33	34	2.516
法兰	0.085	4292	4317	366.945
其他	0.073	0	0	0
合计		10979	11055	113.848
换算方法	总排放量=0.003×649.421×8.0			
动静密封点核算结果（t/a）	15.586			

4.5.9.2　废水

1、含硫污水

本次扩能后含硫污水产生量由9t/h提高至9.75t/h。由于原料硫含量由0.65%提高至1.89%，导致含硫污水水质有变化，具体对比见表4.8-1。含硫污水主要为从冷低压分离器、常压汽提塔回流罐、减压抽真空系统分液罐排放的含硫污水，送至酸性水汽提装置回收硫化氢和氨后，60%返回作为工艺注水和循环水场补水回用，40%排至厂区污水处理场进行处理达标后进入石化区污水管网最终进入华清污水处理厂。

2、含油污水

本次扩能后含油污水产生量0.09t/h不变。主要为机泵冲洗及地面冲洗废水，经提升泵站加压后，排至厂区污水处理场进行处理达标后进入石化区污水管网最终进入华清污水处理厂。

4.5.9.3　固废

装置扩能后固废污染源不变，主要包括废加氢催化剂、废加氢精制催化剂、废保护剂、废瓷球和过滤器滤渣。全部为危废，委托有资质单位无害化处置。

环保油加氢装置扩能后废气、废水、固废污染源产生排放情况见表4.5-11~表4.5-13。

表 4.5-11 环保油加氢装置扩能前后废气产生排放汇总

此内容涉及保密，不予以公开

表 4.5-12 环保油加氢装置扩能后废水产生排放情况

此内容涉及保密，不予以公开

表 4.5-13　环保油加氢装置扩能前后固废产生情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.5.10 污染物排放量汇总

装置扩能后新增污染物排放情况见表4.5-14。

表4.5-14　本装置扩能前后污染物排放情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.6 硫化工装置

4.6.1装置概况与规模

本项目建设 1 套硫化工装置，生产 1.5 万吨/年二甲基二硫联产 2000 吨/年二甲基亚砜。

本装置操作弹性 60%~120%，二甲基二硫装置年运行时间 8000h，二甲基亚砜装置年运行时间 4000h。

由于二甲基亚砜反应单元最小负荷为 4000t/a，但是由于硫醚产生量较小，无法达到二甲基亚砜反应单元的生产负荷，因此一年中前半年进行硫醚的生产及及储存，后半年当硫醚产生量满足生产需求后，进行二甲基亚砜的生产。反应单元停车期间进行充气保护。

4.6.2产品方案

1、产品方案

硫化工装置产品方案见表4.6-1。

表 4.6-1　硫化工装置装置装置产品方案

此内容涉及保密，不予以公开

2、产品质量标准

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.3主要生产设备

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.4主要原辅材料消耗

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.5生产技术来源

1、技术来源

此内容涉及保密，不予以公开

2、生产过程中的化学反应

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.6工艺流程

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.7产污环节

硫化工装置主要污染物产生环节及污染因子见下表。

表 4.6-2 硫化工装置主要污染物环节及污染因子

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.8物料平衡和水平衡

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.9污染源分析

4.6.9.1 废气

根据工艺流程和物料平衡分析，正常工况时硫化工装置产生的废气主要为：

1、生产工艺废气（G2-1~G2-16）

（1）富烃尾氢（G2-1）

氢气缓冲罐罐顶产生的富烃尾氢，主要成分为氢气、非甲烷总烃，产生量为 96Nm^3/h，，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（2）甲醇吸收塔塔顶不凝气（G2-2）

甲醇吸收塔塔顶不凝气主要成分为甲醇、甲烷、硫化氢、二氧化碳、氢气、CO 等，产生量为 100.67 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（3）萃取塔塔顶不凝气（G2-3）

萃取塔塔顶不凝气主要成分为甲醇、硫化氢，产生量为 19.35 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（4）硫醇精馏塔塔顶尾气（G2-4）

硫醇精馏塔塔顶尾气主要成分为甲醇、甲硫醇、甲硫醚、二甲醚，产生量为 8.77 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（5）硫醚成品塔塔顶不凝气（G2-5）

硫醚成品塔塔顶不凝气主要成分为甲硫醚、二甲醚，产生量为 2.47 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（6）二硫精馏塔塔顶不凝气（G2-6）

二硫精馏塔塔顶不凝气主要成分为甲硫醇，产生量为 0.47 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（7）二硫成品塔塔顶不凝气（G2-7）

二硫成品塔塔顶不凝气主要成分为真空泄露空气，产生量为 4.53 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（8）硫醚回收塔塔顶不凝气（G2-8）

硫醚回收塔塔顶不凝气主要成分为甲硫醚，产生量为 2.16 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（9）硫醚三级脱水罐顶放空气（G2-9）

硫醚三级脱水罐顶放空气主要成分为甲硫醚，产生量为 0.72 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（10）亚砜脱轻塔塔顶不凝气（G2-10）

亚砜脱轻塔塔顶不凝气主要成分为真空泄露空气，产生量为 9.53 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（11）亚砜脱轻塔回流罐罐顶尾气（G2-11）

亚砜脱轻塔回流罐罐顶尾气主要成分为甲硫醚，产生量为 0.72 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（12）亚砜脱水塔塔顶不凝气（G2-12）

亚砜脱水塔塔顶不凝气主要成分为真空泄露空气，产生量为 7.04 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（13）亚砜精馏塔塔顶不凝气（G2-13）

亚砜精馏塔塔顶不凝气主要成分为真空泄露空气，产生量为 7.04 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（14）亚砜废水塔塔顶不凝气（G2-14）

亚砜废水塔塔顶不凝气主要成分为甲硫醚，产生量为 0.72 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（15）二甲基亚砜灌装废气

二甲基亚砜成品灌装时会有灌装废气产生，产生量为 40 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

（16）二甲基砜离心废气

二甲基砜离心时会有废气产生，产生量为 10 Nm^3/h，去硫磺回收装置焚烧炉处理。

2、导热油锅炉燃烧废气（G2-17）

硫化工装置设置一个导热油锅炉，为原料预热器加热。导热油锅炉采用天然气燃烧供热，燃烧废气产生量为 13100Nm^3/h，污染因子为二氧化硫、氮氧化物、烟尘，收集后通过一根 30m 高的排气筒排放。

3、装置无组织废气（G2-18）

装置无组织排放主要来自于设备动静密封点泄漏，主要废气污染物为甲醇、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲基二硫等。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排放量为 1.075 t/a。

表 4.6-3 硫化工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	340	0.012
阀门（有机液体）	0.036	680	0.037
法兰、连接件	0.044	520	0.034
泵	0.14	80	0.017
泄压设备	0.14	128	0.027
压缩机	0.14	10	0.002
搅拌器	0.14	10	0.002
开口阀或开口管线	0.03	23	0.001
其他	0.073	20	0.002
合计		1811	0.134
动静密封点核算结果（t/a）	1.075		
年排放量=产生系数×密封点数量×0.0015×8			

参照同类项目，按照装置中各物料的在线量考虑其产生量，则无组织废气中甲醇产生量为 0.311t/a（0.039kg/h）、甲硫醇产生量为 0.197t/a（0.025kg/h）、硫醚产生量为 0.049t/a（0.006kg/h）、二甲基二硫产生量为 0.395t/a（0.049kg/h）、硫化氢产生量为 0.123t/a（0.015kg/h）。

4.6.9.2 废水

硫化工装置废水主要为 W2-1 硫醇合成废水和 W2-2 亚砜精馏废水。

1、W2-1 硫醇合成废水

硫醇合成废水产生量为 0.83t/h（6660t/a），废水主要污染物为：COD 500 mg/L、硫醚 12mg/L。

2、W2-2 亚砜精馏废水

亚砜精馏废水产生量为 0.55t/h（4407/a），废水主要污染物为：COD 300mg/L，硫醚 0.05mg/L，砜类 0.5mg/L。

4.6.9.3 固废

硫化工装置固废主要为硫化氢纯化废催化剂、废分子筛、硫醇合成废催化剂、硫化废催化剂和二甲基砜。

1、S2-1 硫化氢纯化废催化剂

产生量为 48t/a，一年更换一次，收集后作为危废处置。

2、S2-2 废分子筛

产生量为 0.75t/5a，5 年更换一次，收集后作为危废处置。

3、S2-3 硫醇合成废催化剂

产生量为 10t/a，一年更换一次，收集后作为危废处置。

4、S2-4 硫化废催化剂

产生量为 45t/a，一年更换一次，收集后作为危废处置。

5、S2-5 二甲基砜

产生量为 27t/a，收集后作为危废处置。

4.6.10 硫化工装置污染物产生、排放情况

1、废气

硫化工装置废气污染源产生、排放情况见表 4.6-15-~表 4.6-17。

2、废水

硫化工装置废水污染源产生情况见表 4.6-18。

3、固废

硫化工装置固废污染源产生排放情况见表 4.6-19~表 4.6-20。

此内容涉及保密，不予以公开

4.6.11 污染物排放量汇总

硫化工装置新增污染物排放情况见表 4.6-21。硫化工装置不包含硫磺回收装置焚烧炉中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 的排放。

表 4.6-4 硫化工装置污染物排放情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.7 关联装置变化分析

4.7.1酸性水汽提装置

厂区现有 1 套酸性水汽提装置，设计规模为 10t/h，本项目实施前后对酸性水汽提装置的影响情况见表 4.7-1。

根据表 4.7-1，本项目实施后，含硫污水处理量在酸性水汽提装置设计规模范围内，含硫污水硫含量有所增多，但在设计处理浓度范围内，因此，现有酸性水汽提装置能满足扩能改造后需求。

表4.7-1　本项目实施前后酸性水汽提装置对比情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.7.2溶剂再生装置

厂区现有 1 套溶剂再生装置，设计富胺液处理量为 70t/h。全厂富胺液主要来自环保油加氢装置和废氢回收装置，本项目实施前后对溶剂再生装置的影响情况见表 4.8-2。

本项目实施后，富胺液处理量在溶剂再生装置设计规模范围内，富胺液含硫量有所增多但在设计处理浓度范围内，因此，现有溶剂再生装置能满足扩能改造需求。

表4.7-2　本项目实施前后溶剂再生装置对比情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.7.3硫磺回收装置及氨法脱落

本项目实施前后对硫磺回收装置的影响情况见表 4.8-3。本项目实施后，由于新建的硫化工装置分担处理了大部分溶剂再生酸性气，同时又新接收处理了硫化工装置酸性尾气，因此硫磺回收装置的酸性气处理量由 4057t/a 削减至 3552t/a，硫磺回收装置的运行负荷有所降低，焚烧炉后的氨法脱硫烟气量由 7000Nm^3/h 削减至 5610Nm^3/h。

表4.7-3　本项目实施前后硫磺回收装置、氨法脱硫对比情况

此内容涉及保密，不予以公开

4.7.4技改后平衡

此内容涉及保密，不予以公开

4.7.5技改后平衡

此内容涉及保密，不予以公开

4.7.6变更后三废汇总

关联装置变更后三废汇总表详见下表。

表 4.7-4　技改后关联装置废气排放情况汇总表

此内容涉及保密，不予以公开

表 4.7-5　技改后关联装置废水产排情况汇总表

此内容涉及保密，不予以公开

表 4.7-6　技改后关联装置固废产生情况汇总表

此内容涉及保密，不予以公开

4.8 非正常工况分析

4.8.1废气

非正常工况的废气排放有两种情况，一是装置正常开停车时的置换气体和放空气体，属于有计划放空；第二种情况是由于装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀或爆破膜泄压。

（1）开工

装置在开车前，需用氮气对系统进行再次吹扫、置换，吹扫/置换气中含有微量的粉尘，可直接排入环境空气。

（2）停车

装置停车检修时，装置内的物料首先要排出，液态的物料倒至储罐，气体送至火炬系统，待系统内压力降至常压后，用氮气进行系统置换和蒸汽吹扫，置换出的少量油气引至火炬系统。无法回收的烃类气体经火炬燃烧后放空，其中绝大部分被转化为 CO_2 和水，同时燃烧产生的少量 SO_2 排入大气。根据《化工装置开停工和检维修挥发性有机物排放控制技术指南（试行）》，当浓度小于 200ppm 后才可将设备系统与大气连通，因此停车检修 VOC 排放量约 0.024t/h。

硫化工装置停车时，退料完成后采用白油对装置进行清洗，清洗后的白油用压力罐贮存，返回加氢装置进行加工。白油清洗后采用蒸汽吹扫，吹扫气去酸性气火炬（高架火炬）处理。蒸汽吹扫结束后再用氮气置换，此时低浓度氮气置换气接入备用的活性炭箱处理后高空排放。

表 4.8-1　非正常工况下废气产排情况

装置名称	主要组成	产生速率 kg/h	单次持续时间 min	去向
环保芳烃油加氢装置	水(0.082%)、烃类(10.738%)、硫化氢(1.323%)、氢气(87.857%6)	47830(最大)	30	地面火炬
硫化工装置	硫化氢(90.1%)、二氧化碳雲鲆瑨(1.5%)、-氧化碳(0.05)氧化硫(5.99%)，硫醚(0.45%6)、硫醇(0.95%)、二甲基二硫(0.96%）	3160(最大)	30	高架火炬

4.8.2废水

石油化工企业生产过程中排水的水质、水量都可能受各种因素影响而发生波动，装置开停车、平时的检维修和大检修时也会有较大量的污水排出。

项目在设计中充分考虑了非正常工况污水对污水处理设施可能造成的影响，采取相应措施，保证污水处理设施稳定运行：

1）装置区设置污油罐，停工装置吹扫前必须将塔、容器、换热器、空冷、机泵、管线等物料及处理介质全部退净至污油罐，做到不留死角，不得进入污水系统。

2）装置区检修、事故时含油污水排入装置内的含油污水管道，经提升泵加压后密闭送往污水处理场的含油污水调节池，装置三年大修一次，最大水量约 20 m^3/小时，污水处理场设置有 1 个 380m^3 的含油污水调节池，同时设置了事故水池，充分考虑了非正常工况和事故时排水对污水处理场的冲击。

上述措施保证了污水预处理设施即使受到非正常工况下排出污水的冲击，也能够正常稳定地在设计条件下连续运行，因此本项目污水可以得到有效的治理，确保达标排放。

4.9 公辅工程分析

4.9.1废气

4.9.1.1 储罐呼吸气

本环评采用环保部颁布的《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》所附的计算表格进行储罐工作损失的计算。本次改造将罐区 304 新增的储罐呼吸气进行收集处理，同时对罐区 301 的储罐呼吸气增设废气收集设施，依托现有的油气回收设施处理后进入轻烃综合利用装置转换炉燃烧；二甲基二硫储罐呼吸气则进入现有硫磺回收尾气焚烧炉+氨法脱硫处理。本次改造后全厂储罐呼吸气产生情况具体见下表 4.9-1。

表 4.9-1 储罐废气产生情况一览表

序号	归属工区		容积（m^3）	数量	直径（m）	单个储罐周转量（万 t）	废气产生量（t/a）
1							
3							
4							
5							
6							
8							

序号	归属工区		容积（m^3）	数量	直径（m）	单个储罐周转量（万 t）	废气产生量（t/a）
9							
10							
11							
12							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
总计							269.26

4.9.1.2 装卸废气

1、卸车

原料卸料过程中产生的 VOCs 即为储罐的大呼吸排放，该部分排放已在储罐模块进行计算，装卸料模块将不重复计算。

2、装车

产品二甲基二硫装车期间采用气相平衡方式，密闭装车，系统设有平衡管，正常操作条件中几乎没有蒸发或工作损失。其余产品环保芳烃油、白油等装车废气经管道收集后进入油气回收设施处理后再进入轻烃综合利用装置转换炉燃烧。装卸废气参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中的方法计算，采用公式法计算。

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

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

Q—装载物料的 VOCs 理论挥发量，t/a；

V—物料年周转量，m^3/a；

C_0—装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看做理想气体下的物料密度，kg/m^3；

S—饱和因子，代表排除的挥发物接近饱和的程度，饱和因子的选取见下表4.10-2；

T—实际装载温度，℃；

P_T—温度 T 时装载物料的真实蒸汽压，Pa；

M—油气的分子量，g/mol。

表 4.9-2　公路、铁路装卸损耗计算中饱和因子

操作方式	饱和因子 S	
底部/液下装载	新罐车或清洗过的罐车	0.5
	正常工况（普通）的罐车	0.6
喷溅式装载	新罐车或清洗过的罐车	1.45
	正常工况（普通）的罐车	1.45

表 4.9-3　有机液体装车过程废气排放情况

装卸物料	工业白油	环保芳烃油	重质白油
装载形式	槽罐车	槽罐车	槽罐车
周转量（万 t）			
装载方式			
罐车情况			
装载温度（℃）			
产生量（t）			
治理措施			

4.9.1.3　污水处理场废气

本项目依托现有污水处理场，技改后全厂废水量 15.57 万 m^3/a，污水处理场废气经加盖收集后风机抽至硫磺回收装置焚烧炉处理。

污水站产生的 VOCs 参考《污染源强核算技术指南-石油炼制工业》（HJ982-2018）中的相关规定，物化处理段废气产生系数按照 0.0225 kg/m^3，生化处理段废气产生系数按照 0.005kg/m^3 计算，则污水处理过程中挥发性有机物产生量约 3.387t/a。另外，废水处理系统还有少量的硫化氢、氨等恶臭废气排放。

4.9.1.4　循环水场废气

本报告采用《浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方法（1.1 版）》中冷却塔、循环水冷却系统释放的物料衡算法对循环冷却水系统排放的 VOCs 进行计算，即通过监测冷却塔中冷却水暴露到空气之前和之后逸散性挥发性有机物“EVOCs”浓度的变化和循环冷却水循环流量，计算冷却塔 VOCs 排放量。本报告类比同类循环冷却水塔进出口水样中 VOCs 监测结果核算，VOCs（EVOCs 入口 i - EVOCs 出口 i）挥发量为 0.0049mg/L。计算公式如下：

$$E_{冷却塔}=\sum_{i=1}^{n}\left[10^{-3}\times Q_i\times\left(EVOCs_{入口i}-EVOCs_{出口i}\right)\times t_i\right]$$

式中：

$E_{冷却塔}$ 冷却塔 VOCs 排放量，千克/年；

Q_i 冷却塔 i 的循环水流量，立方米/小时；

$EVOCs_{入口i}$ 冷却水暴露空气前 EVOCs 的浓度，毫克/升；

$EVOCs_{出口i}$ 冷却水暴露空气后 EVOCs 的浓度，毫克/升；

t_i 冷却塔 i 的年运行时间，小时/年；

本项目冷却塔 VOCs 排放量为：

$E_{冷却塔}=10^{-3}\times1900\times0.0049\times8000=74.48$ 千克/年

因此本项目实施后全厂循环水场 VOCs 排量为 74.48kg/a。

4.9.1.5 危废仓库废气

本项目污泥暂存间设置在污水站，与污水站废气一并收集进入硫磺回收尾气焚烧炉+氨法脱硫处理后排放；本次拟对另一危废仓库整体抽风后通过 1 套白油吸收+活性炭吸附设施处理，最终经 15m 排气筒高空排放，从而进一步减少无组织排放。危废仓库中 VOCs 浓度较低，经吸附处理后预计排放浓度可控制在 10mg/m^3 以内。

4.9.1.6 对交通流动源影响

由于本项目实施，原辅材料及产品运输需求将增大。根据设计资料，本项目实施后新增汽车运输量合计 4.42 万 t/a，按单辆车平均运输量约 25 吨，则新增总运输车次约 8520 次。运输车辆行驶时的污染物排放系数及排放量预测结果详见表 4.9-4。

表 4.9-4 新增陆域车流量大气污染物排放量预测

排污系数（g/km）		平均行驶距离（km/辆）	新增车流污染物排放量（t/a）	排污系数数据来源
				《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》

4.9.2废水

1、初期雨水

本项目在现有厂区内实施建设，未新增初期雨水。

2、循环水站排水

本次技改后全厂循环循环水场含盐污水排放量为 13.3m^3/h，本次改造新增 1 套 FEC

电化学中水回用系统，循环水场排污水经处理后50%回用，50%排至厂区污水处理系统。

3、生活污水

本项目改造后全厂生活污水排放量为0.75t/h（6000t/a）。

4.9.3固废

1、污水站污泥

本项目技改后全厂污泥产生量约132t/a，委托有资质单位处置。

2、储运系统油泥

储运系统油罐定期清洗时排出的油泥，生量约130t/a。

3、废树脂

除盐水站树脂定期更换，废树脂产生量约2t/a。

4、盐垢

循环水排水中水回用FEC系统会产生盐垢，定期清理，产生量约1 t/a。

5、生活垃圾

本项目实施后全厂员工人数为200人，生活垃圾产生量按0.5kg/人•d计算，则生活垃圾产生量为33t/a。

4.10 污染源分类汇总

4.10.1 废气

本项目废气污染物产生排放情况见表4.10-1，本项目改造前后全厂有组织废气排放变化情况分析见表4.10-2，改造后全厂废气无组织排放情况见表4.10-3。

4.10.2 废水

改造后全厂废水产排情况汇总见表4.10-4。

4.10.3 固体废物

本项目改造后全厂固废主要为各类催化剂、吸附剂、保护剂、脱硫剂、脱氯剂、滤渣、废残液，废水处理污泥、储运系统油泥等，具体汇总如下表4.10-5。

4.10.4 噪声

本项目在装置运行中的噪声源主要来自加热炉、机泵、压缩机、风机等。噪声在65~110dB之间，经采取相应降噪措施后，使设备噪声均降至90dB以下。

表 4.10-1　本项目改造前后全厂废气排放变化情况汇总表

装置名称	排放源名称		排气量 Nm^3/h	年排放时间，h	主要污染因子																				排放源参数		
					NOx		SO_2		颗粒物		非甲烷总烃		硫化氢		氨		甲醇		甲硫醇		甲硫醚		二甲基二硫		高度	直径	温度
					mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	m	m	℃

表 4.10-2　本项目改造后全厂无组织废气排放情况汇总表

无组织排放源名称	年排放时间，h	非甲烷总烃		苯		甲苯		二甲苯		硫化氢		氨		甲醇		甲硫醇		甲硫醚		二甲基二硫		排放源参数
		kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	

表 4.10-3　本项改造后全厂废水产排情况汇总表

装置名称	排放源	污水种类	产生量		主要污染物（mg/L）																排放去向
					COD		石油类		硫化物		硫醇类		硫醚类		砜类		氨氮		总氮		
			t/h	t/a	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	

装置名称	排放源	污水种类	产生量		主要污染物（mg/L）																排放去向
					COD		石油类		硫化物		硫醇类		硫醚类		砜类		氨氮		总氮		
			t/h	t/a	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	

表 4.10-4　本项改造后全厂固废产生情况汇总表

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	处置方式
环保油加氢装置									
硫化工装置									
酸性水汽提及硫化工装置									
溶剂再生装置									
轻烃综合利用装置									

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	处置方式
公用工程									

4.10.5 污染源强汇总

本项目技改后，全厂污染物排放情况见表 4.10-6~4.10-7。

表 4.10-5　本项目污染物排放情况汇总表

类别	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	氮氧化物				
	二氧化硫				
	颗粒物				
	VOCs	有组织			
		无组织			
		合计			
	苯				
	甲苯				
	二甲苯				
	硫化氢				
	氨				
	甲醇				
	甲硫醇				
	甲硫醚				
	二甲基二硫				
废水	废水量（万）				
	COD				
	氨氮				
固废	危险废物				
	一般工业固废				

表 4.10-6　本项目改造前后污染物排放情况汇总表

类别	污染物	现有工程排放量	本项目排放量	以新带老削减量	建成后全厂排放量	增减量
废气	NOx					
	SO_2					
	颗粒物					
	VOCs					
	苯					
	甲苯					
	二甲苯					
	硫化氢					
	氨					
	甲醇					

类别	污染物	现有工程排放量	本项目排放量	以新带老削减量	建成后全厂排放量	增减量
	甲硫醇					
	甲硫醚					
	二甲基二硫					
废水	废水量（万）					
	COD					
	氨氮					
固废	危险废物					
	一般工业固废					

注：1、本项目实施后污染源进行全厂重新核算，以新带老量按原环评审批量进行统计；

2、本次废水削减主要是由于新增了 1 套循环水排水 FEC 中水回用系统；

3、对比原环评，废气中 NOx、SO_2、颗粒物及 VOCs 削减主要是原审批的高端轻质白油装置不再实施，该装置的污染物排放量可作为本项目的内部削减源，此外，对现有 301 罐区、危废仓库废气进行了收集，进一步减少了无组织排放；

4、固废按产生量统计。

4.11 项目清洁生产水平分析

4.11.1 工艺先进性分析

1、40 万吨/年环保油加氢装置

本次扩能后环保油加氢装置技术路线不变，采用壳牌（Shell）标准公司（Criterion）先进的芳烃油两段高压加氢技术，包括高压加氢处理、高压异构脱蜡、高压加氢补充精制三种工艺过程及产品分馏过程。其中加氢处理部分的脱金属催化剂为 MaxTrap，主要脱除镍、钒等重金属，保护后续催化剂；加氢处理采用 LF-19 催化剂，是标准公司采用 ASCENT 技术的一种催化剂，结合了改进的氧化铝载体，采用浸渍工艺以提高催化剂性能，该剂在中压条件下，生产低硫、低氮的产品，同时具备较高的芳烃饱和功能；异构脱蜡装填两种牌号催化剂催化剂，该剂对硫、氮、硫化氢、氨等具有较高耐受性，抗结焦性能更高，提高液收和粘度指数，稳定性优异；补充精制催化剂，硅铝基催化剂，非常高的芳烃饱和能力。

2、硫化工装置

（1）本次新增的硫化工装置采取防泄漏、防爆、防火等安全措施，并设置安全泄压系统。从工艺及设备选用上对污染物的产生和排放进行控制。

（2）装置生产运行设计为密闭系统，整套装置为低密封点设计，在正常运行时系统内的易燃易爆介质不会泄漏到大气中。在设备与管道、管道与管件的连接处采用相应的

密封措施，除设备管口及连接阀门处必须采用法兰连接外，其它各个管道连接处均采用对焊连接，防止泄漏。

（3）取样采用密闭取样器，避免取样时的跑冒滴漏.。输送泵采用屏蔽泵，避免轴封的泄漏。

（4）尾气送至硫磺回收焚烧炉+氨法脱硫后排放；检停车检修时进行氮气置换，检维修废气送现有酸性火炬系统处理。

（5）全过程管控，最大程度控制异味的产生。

4.11.2 设备选型

1、生产设备均采用较为先进设备，工艺过程采用自动控制，采用集散型控制系统（DCS）进行生产控制和管理，保证工艺和产品质量稳定。

2、在设备选型及管道材质等方面均按高含硫的材质建设，从本质安全方面考虑，提升装置的抗腐蚀能力，避免了装置长周期运行期间发生泄漏的概率。

3、为了节约用地、降低投资，本项目在关键设备选型上坚持大型化、国产化。通过详细的技术论证和比较，在设备性能参数符合要求的前提下，优先采用国产设备，并积极使用国家工信部鼓励推广的高能效节能设备——绕管换热器。

4、装置区密封性好，阀门、密封垫、连接件、法兰等采用等级较高的元件，密封点无组织泄漏较少。从整体上确保设备选型符合《关于印发浙江省化工行业生产管理规范指导意见的通知》（浙经信医化[2011]759 号]要求。

4.11.3 清洁燃料

本项目各装置加热炉或转化炉均以厂区脱硫燃料气为燃料，采用清洁燃料是控制加热炉燃烧烟气污染的根本措施。并使用低氮燃烧器，加热炉烟气达标排放。

4.11.4 节能措施

1、三废处理过程节能措施

（1）本项目针对循环水排水设有 1 套中水回用系统，回用率为 50%，可减少循环水的消耗及废水排放。含硫污水经厂区现有酸性水汽提装置回收硫化氢和氨后，60%返回循环水场作为回用。

（2）环保芳烃油加氢装置配有高压循环氢脱硫单元及溶剂再生单元，可将加氢反应过程中产生的硫化氢全部回收至制硫装置以及氨法脱硫单元吸收二氧化硫尾气处理。

（3）本项目各装置加热炉或转化炉使用低氮燃烧器，加热炉烟气达标排放。

2、工艺主要节能措施

（1）在生产过程中，合理控制热交换介质的温度和流量，减少冷介质的用量，从而减少能源消耗。

（2）合理安排管线走向，尽量缩短距离，减少水、电、热、气的无功损耗。

（3）加强设备及管道的隔热和保温等措施，对所有高温设备及管线均选用优质保温材料，减少散热，提高装置及系统的热回收率。对于低温液化气体储罐和输送低温流体的管道，均做保冷。项目中的大部分设备内外有温差，为减少热量（或冷量）的损失，在设备和管道的外表层实施保温保冷绝热措施。根据设备和管道的使用环境和被绝热表面的温度，选择国家现行推荐使用的绝热材料，保温材料拟选用离心玻璃棉、憎水型隔热保温涂料等，供冷管道拟选用硬质发泡聚胺酯。绝热设计根据工艺、节能、防结露和经济性等各方面的要求进行绝热计算，确定合理的绝热结构。

2、设备主要节能措施

（1）选用设备尽量采用高效节能设备，减少蒸汽和循环水的消耗。

选用设备尽量采用高效节能设备，配备高效电机，提高设备的运行效率，减少电耗。在动力设备电机的配备过程中，根据计算负载合理选用，并采用功率因数较高的电机。

（2）在设备选材方面，本着即经济又适用，且又能满足生产需要的原则，要综合考虑各环节的工艺条件；本着既环保又经济，既实用又节约的原则，确保各种设备具有良好耐腐蚀性、耐温性并有稳定的工作性能。

（3）合理做好冷、热管道的隔热保温，减少输送过程中的热损失，对节约能源有明显的作用。

4.11.5 清洁生产水平

1、40 万吨环保油加氢装置清洁生产水平分析

为了解扩能改造后环保油加氢装置的清洁生产水平分析，根据企业提供资料，本小节对比分析了与现有环保油加氢装置的主要能源消耗情况。分析可知，本次扩能改造后 40 万吨/年环保油加氢装置综合能耗为 52.11kg 标油/t 产品，对比现有综合能耗 52.11kg 标油/t 产品，本次技改装置节能降耗水平得到改进提升。

表 4.11-1 环保油加氢装置改造前后清洁生产指标对比分析

项目		
电		

项目		
循环水		
除盐水		
1.0MPa 蒸汽		
净化压缩空气		
燃料气		
氮气		
凝结水		
综合能耗		

1、硫化工装置清洁生产水平分析

根据企业提供的能评相关资料，本项目硫化工装置整体能耗为 1083.89kg 标煤/t 产品。因此本装置能耗相对较低。

表 4.11-2　硫化工装置清洁生产水平分析

项目	折算单位产品能耗（kg 标煤/t）
电	
循环水	
除盐水	
1.0MPa 蒸汽	
净化压缩空气	
燃料气	
氮气	
凝结水	
综合能耗	

3、整体清洁生产水平分析

本项目技改前后清洁生产指标对比见表 4.11-3。根据对比分析，本项目改造后单位产品废气污染物排放量均有所减少；循环水场排污水经中水回用系统处理后回用率达到 50%，废水外排量有所减少。因此，本项目经挖潜后清洁生产水平进一步提高。

表 4.11-3　本项目改造前后清洁生产指标对比分析

源项		改造前	改造后	增减量
产品总产量（万 t/a）				
单位产品主要原料消耗 kg/t 产品	原料油			
	轻质白油			
	轻烃			
	甲醇			

源项			改造前	改造后	增减量
	液硫				
	双氧水				
三废排放情况，kg/t 产品	废气	NO_X			
		SO_2			
		颗粒物			
		VOCs			
	废水	废水排放量			
	固废	危废产生量			
		一般固废产生量			
能源消耗水平	用电（kwh/t 产品）				
	蒸汽（t/t 产品）				

4.12 总量控制方案

4.12.1 总量控制因子

污染物总量控制是我国现阶段改善环境质量的一套行之有效的管理制度，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（NH_3-N）、二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NOx），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）。

根据工程分析，本项目的污染物总量控制 因子主要考虑 COD_{Cr}、氨氮 2 项废水污染物指标和氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、VOCs 4 项大气污染物指标。

4.12.2 总量控制建议

根据工程分析，本项目实施后全厂的污染物总量控制指标见表 4.13-1。

表 4.12-1 本项目总量控制指标

项目	污染物名称	总量控制指标 t/a
废水	COD_{Cr}	
	氨氮	
废气	氮氧化物	
	二氧化硫	
	颗粒物	
	VOCs	

4.12.3 总量平衡方案

根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31 号），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标准的因子，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标准的因子，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。

根据以上文件和结合 2023 年宁波市镇海区常规监测情况，2023 年镇海区为达标区，新增总量控制因子需等量削减。

综上分析，本项目总量控制指标可由企业内部进行自行替代削减，具体见表 4.13-2。

表 4.12-2 项目总量平衡方案

分类	总量控制因子	现有项目	本项目排放量	以新带老削减量	项目扩建后全厂总量控制建议值	增减量	削减替代比例	削减替代量
废气	NOx							
	SO_2							
	颗粒物							
	VOCs							
废水	COD							
	氨氮							

5 环境质量现状调查与评价

5.1.1地理位置

宁波市位于浙江省东部沪杭甬金三角、工商贸发达地带，居全国大陆海岸线的中段，长江三角洲的东南隅，宁绍平原东端。镇海地处我国东海之滨，宁波市的东北部，位于甬江入海口，东濒灰鳖洋，南临甬江，西接宁波江北区，北与慈溪市接壤。镇海以港口著称，如今的镇海是中国沿海开放城市宁波的一个区，为浙东的重要门户，素有“浙东玉门关”之誉。

宁波市石化区位于镇海区的北部俞范—澥浦区片，地跨镇海区的蛟川街道和澥浦镇，东起威海路，南靠万弓塘公路，距骆驼街道约 7km，西依慈溪与澥浦交界的龙山大堤，北至规划的滨海高速路与杭州湾口的大鳖洋相接。

本项目位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号现有厂区内。厂区四址为：东侧隔滨海河为新奥（舟山）天然气管道有限公司，南侧隔海山东路为宁波金海晨光化工有限公司，西侧为空地，隔空地为宁波昊德化学工业股份有限公司，北侧隔海详路为恒河材料科技股份有限公司。本项目地理位置见图 5.1-1，项目周边环境示意图见图 5.1-2。

图 4.12-1 项目地理位置

图 4.12-2 项目周边环境示意图

5.1.2地形地貌地质

镇海地处宁绍平原东端，西北部为丘陵，东南部为平原。平原东、西、南三面环山，在甬江口、镇海北仑一带尚有侵蚀残余山地分布，在甬江口西侧沿海为滨海堆积型滩涂地貌，并形成深水良港。宁波石化区场地地势较低，地形较为平坦，整体上呈西南高，东北低之势；场地地貌类型为第四纪滨海相淤积平原。

根据场地地质初勘，地层自上而下依次为淤泥质粉质粘土、粉土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土、粉质粘土、细砂、粉质粘土、粉质粘土混碎石、粉质粘土混砾砂、强风化凝灰岩和中风化凝灰岩，局部岩层深度约 11.5 米。

5.1.3气候特征

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 17.44℃，日平均气温稳定过 10℃，持续时间 231 天-235 天。无霜期 237 天，年降水量 1310-1370 毫米，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 2004-2023 年长期气象特征见表 5.1-1。

表 4.12-1镇海气象站常规气象项目统计（2004-2023）

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温（℃）			
2	累年极端最高气温（℃）			
3	累年极端最低气温（℃）			
4	多年平均气压（hPa）			
5	多年平均水汽压（hPa）			
6	多年平均相对湿度（%）			
7	多年平均降雨量（mm）			
8	多年实测极大风速（m/s）、相应风向			
9	多年平均风速（m/s）			
10	多年主导风向、风向频率（%）			
11	多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）			

5.1.4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。

石化区主要为新围垦区，境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。项目所在地块西侧为石化区境内水系——滨海河，滨海河起于化工区 3 号闸，止于湾塘片 2 号泵站，河道全厂 6600m，面宽 25m，河底高程-1.87m。区内岚山水库目前的功能为中石化镇海炼化公司的工业备用水源，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。海水中含沙量冬春大，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 0.120~2.95kg/m^3；落潮流平均含沙量为 0.070~4.30kg/m^3，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。

5.2 大气环境质量现状调查与评价

5.2.1环境空气质量达标区判定

本项目所在行政区域为宁波市镇海区。本项目选取 2023 年为评价基准年，根据《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2023 年）》，2023 年国家环境空气质量监测点（龙赛医院）六项基本污染物评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。按照《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。

5.2.2基本污染物环境质量现状

为了解 2023 年镇海区空气环境质量情况，根据国家环境空气质量监测点（龙赛医院）2023 年的监测数据，2023 年镇海区龙赛医院环境空气质量监测站的 6 项基本污染物具体数据统计结果具体见表 5.2-1。

表 5.2-1　2022 年镇海龙赛医院站点基本污染物环境质量现状

点位名称	UTM 坐标/km		污染物	年评价指标	评价标准(μg/m³)	现状浓度(μg/m³)	占标率%	达标情况
	X	Y						
龙赛医院	376.368	3314.902	SO_2	年平均质量浓度				
				24 小时平均第 98 百分位数				
			NO_2	年平均质量浓度				
				24 小时平均第 98 百分位数				
			PM_{10}	年平均质量浓度				
				24 小时平均第 95 百分位数				
			$PM_{2.5}$	年平均质量浓度				
				24 小时平均第 95 百分位数				
			CO	24 小时平均第 95 百分位数（mg/m³）				
			O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数				

由上表可知，国控点龙赛医院监测点 2023 年各项基本污染物年均值、保证率日均值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.2.3其他污染物环境质量现状

本项目其他污染因子主要为甲硫醚、甲硫醇、二甲二硫、甲醇、氨、硫化氢、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、TSP 等。为了解项目所在地周边其他污染因子环境空气质量现状，企业在环评期间并收集了相关历史监测数据，同时委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对周边环境空气质量现状进行了补充监测，具体情况如下：

1、监测点位和监测因子

具体监测点位信息见表 5.2-2 和图 5.2-2。

表 5.2-2　其他污染物大气环境现状监测点位基本信息

<table>
<tr><th rowspan="2">监测点名称</th><th colspan="2">监测点坐标</th><th rowspan="2">监测因子</th><th rowspan="2">监测时间</th><th rowspan="2">监测时段</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">相对厂界距离</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>东经</th><th>北纬</th></tr>
<tr><td>厂区地块</td><td>121.6583278°</td><td>30.01710306°</td><td rowspan="2">甲硫醚、甲硫醇、二甲二硫、甲醇</td><td rowspan="2">2024.08.06~2024.08.13</td><td rowspan="2">甲醇每天 24 小时，其余因子每天 4 次，具体时段为 02:00、08:00、14:00、20:00</td><td>紧邻</td><td>/</td><td rowspan="2">本次监测</td></tr>
<tr><td rowspan="2">澥浦镇</td><td rowspan="2">121.6180354°</td><td rowspan="2">30.01564919°</td><td rowspan="2">西北</td><td rowspan="2">4.9km</td></tr>
<tr><td>氨、硫化氢、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯</td><td>2022.06.11~2022.06.18</td><td>每天 4 次，具体时段为 02:00、08:00、14:00、20:00</td><td>引用</td></tr>
<tr><td>宁波巨化</td><td>121.618909°</td><td>30.0525424°</td><td>TSP</td><td>2022.09.27~2022.10.04</td><td>每天 24 小时</td><td>西北</td><td>5.0</td><td>引用</td></tr>
<tr><td>恒河新材料</td><td>121.6554844°</td><td>30.0209768°</td><td>臭气浓度</td><td>2023.02.27~2023.03.07</td><td>每天 4 次，具体时段为 02:00、08:00、14:00、20:00</td><td>北</td><td>400m</td><td>引用</td></tr>
</table>

注：● 为国控点基本污染物监测点位；　● 为其他污染物监测点位。

图 5.2-1　大气环境现状监测点位图

2、监测结果及评价

监测结果具体见表 5.2-3。

表 5.2-3　评价区大气环境现状监测与评价结果

监测点位	污染物	平均时间	单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
厂区地块	甲硫醚	1 小时	μg/m³					
	甲硫醇	1 小时						
	二甲二硫	1 小时						
	甲醇	24 小时						
瀌浦镇	甲硫醚	1 小时	μg/m³					
	甲硫醇	1 小时						
	二甲二硫	1 小时						

监测点位	污染物	平均时间	单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	甲醇	24 小时						
	硫化氢	1 小时						
	氨	1 小时						
	甲醇	1 小时						
	苯	1 小时						
	甲苯	1 小时						
	二甲苯	1 小时						
	TVOC	8 小时						
	非甲烷总烃	1 小时	mg/m³					
宁波巨化	TSP	24 小时	mg/m³					
恒河新材料	臭气浓度	一次值	无量纲					

根据监测结果，各测点硫化氢、氨、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、TVOC 均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的参考限值；甲硫醇、甲硫醚、二甲基二硫满足美国 AMEG 值限值要求；非甲烷总烃各测点小时值均满足《大气污染物综合排放标准详解》建议值；臭气浓度小于检出限。

5.3 地表水环境质量现状调查与评价

为调查项目周边地表水环境现状情况，企业在环评期间委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对地下水环境进行了监测，具体如下：

1、监测点位和监测因子

具体监测点位信息见表 5.3-1 和图 5.3-1。

表 5.3-1 附近地表水现状监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时间	相对厂址方位	相对厂界距离	备注
	东经	北纬					
滨海河1#-1	121.6558170°	30.02158067°	pH 值、DO、COD_{Mn}、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、BOD_5、氰化物、LAS、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒、钴	2024.08.06-2024.08.08	东侧	432	本次监测
滨海河1#-2	121.6627478°	30.01288539°				520	

图 5.3-1 地表水监测断面示意图

2、监测结果及评价

监测结果具体见表 5.2-3。

表 5.3-2　滨海河 1#-1/1#-2 断面监测与评价结果

监测断面		pH	DO	COD_{Mn}	氨氮	总磷	挥发酚	石油类	BOD_5	氰化物	LAS	硫化物
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1#-1 滨海河	2024.08.06											
	2024.08.07											
	2024.08.08											
	执行标准											
	水质指数（最大值）											
	评价结果											
1#-2 滨海河	2024.08.06											
	2024.08.07											
	2024.08.08											
	执行标准											
	水质指数（最大值）											
	评价结果											

续表 5.3-2　滨海河 1#-1/1#-2 断面监测与评价结果

监测断面		镍	钒	钴	苯	甲苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯
		mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1#-1 滨海河	2024.08.06								
	2024.08.07								
	2024.08.08								
	执行标准								
	水质指数（最大值）								

监测断面		镍	钒	钴	苯	甲苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯
		mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	评价结果								
1#-2 滨海河	2024.08.06								
	2024.08.07								
	2024.08.08								
	执行标准								
	水质指数（最大值）								
	评价结果								

由上表可知，各断面污染物均能够符合 IV 类水水质标准；苯、甲苯、二甲苯均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 限值。

5.4 地下水环境质量调查调查与评价

为了解项目地块周边地下水环境质量现状，企业在环评期间委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对地下水环境进行了监测；同时引用周边地下水的现有监测数据。具体情况如下：

1、监测布点

环评期间，在项目地块设置 1 个水质监测井，监测潜水水质。同时，收集了项目附近的地下水历史监测数据。站点布设详见表 5.4-1 和图 5.4-1。

2、监测因子及监测时间

各点位监测因子及监测时间具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水监测情况表

<table>
<tr><th rowspan="2">监测点名称</th><th colspan="2">监测点坐标</th><th rowspan="2">监测因子</th><th rowspan="2">监测时间</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>东经</th><th>北纬</th></tr>
<tr><td>1#D1</td><td>121.6566270°</td><td>30.01613692°</td><td>K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、水位、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、磷酸盐、硫化物、氯化物、石油类、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒、钴。</td><td>2024.08.06</td><td>本次监测</td></tr>
<tr><td>2#D2</td><td>121.648385°</td><td>30.013463°</td><td rowspan="2">K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、石油类、甲醇、钴。</td><td rowspan="2">2023.08.30
-
2023.08.31</td><td rowspan="6">引用</td></tr>
<tr><td>3#D3</td><td>121.646349°</td><td>30.014593°</td></tr>
<tr><td>4#D4</td><td>121.6512278°</td><td>30.00540286°</td><td rowspan="2">K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、石油类。</td><td rowspan="2">2022.12.13</td></tr>
<tr><td>5#D5</td><td>121.6576517°</td><td>30.00818968°</td></tr>
<tr><td>6#D6</td><td>121.6632843°</td><td>30.0267083°</td><td rowspan="2">K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、耗氧量、砷、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、氰化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、镍</td><td rowspan="2">2022.01</td></tr>
<tr><td>7#D7</td><td>121.6714382°</td><td>30.01773477°</td></tr>
</table>

图 5.4-1 地下水监测点位示意图

3、监测频次

采样 1 次，采样及分析方法按照监测规范进行。

4、评价方法

采用标准指数法。标准指数＞1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

A）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法：

单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为：

$P_j=C_{ij}/C_{sj}$

式中：P_j：第 i 个水质因子的标准指数；

C_i：第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si}：第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

B）对于评价标准为区间的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法：

$$P_{pH}=\frac{7.0-pH}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：S_{pH}：为水质参数 pH 的标准指数；pH：为 pH 监测值；

pH_{su}：标准中 pH 值的上限值；pH_{sd}：标准中 pH 值的下限值。

5、监测结果及评价

本次监测结果见表 5.4-2，引用数据监测结果见表 5.4-3，八大离子平衡见表 5.4-4。

表 5.4-2 地下水环境质量现状监测结果（本次监测）

项目	单位	IV类标准		1#D1		
				监测结果	标准指数	是否达标
样品性状	/	/		无色透明液体	/	/
PH	无量纲					
总硬度	mg/L					
溶解性总固体	mg/L					
硫酸盐	mg/L					
氯化物	mg/L					
铁	mg/L					
锰	mg/L					
挥发酚	mg/L					
耗氧量	mg/L					
氨氮	mg/L					
钾	mg/L					
钙	mg/L					
钠	mg/L					
镁	mg/L					
硫化物	mg/L					
碳酸根	mg/L					
重碳酸根	mg/L					
硝酸盐氮	mg/L					
亚硝酸盐氮	mg/L					
氰化物	mg/L					
氟化物	mg/L					
磷酸盐	mg/L					
汞	mg/L					
砷	mg/L					
六价铬	mg/L					
镉	mg/L					
铅	mg/L					
石油类	mg/L					
钒	mg/L					
钴	mg/L					
镍	mg/L					
苯	μg/L					

项目	单位	IV类标准		1#D1		
				监测结果	标准指数	是否达标
甲苯	μg/L					
对二甲苯	μg/L					
间二甲苯	μg/L					
邻二甲苯	μg/L					

由上表可知，除总硬度和硫酸盐外，其余各污染因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相关标准要求。

表 5.4-3 地下水环境质量现状监测结果（引用）

项目	IV类标准	2#			3#			4#			5#			6#			7#		
		监测结果	标准指数	达标情况	监测结果	标准指数	达标情况	监测结果	标准指数	达标情况	监测结果	标准指数	达标情况	监测结果	标准指数	达标情况	监测结果	标准指数	达标情况
pH 值 无量纲																			
氨氮 mg/L																			
硝酸盐氮（以 N 计） mg/L																			
亚硝酸盐氮（以 N 计） mg/L																			
挥发酚 mg/L																			
总硬度（以 $CaCO_3$ 计） mg/L																			
溶解性总固体 mg/L																			
氟化物 mg/L																			
高锰酸盐指数 mg/L																			
六价铬 mg/L																			
碳酸盐（以 CO_3^{2-}计） mg/L																			
重碳酸盐（以 HCO^{3-}计） mg/L																			
硫酸盐 mg/L																			
氯化物 mg/L																			
钾 mg/L																			
钙 mg/L																			
钠 mg/L																			
镁 mg/L																			
砷 μg/L																			
汞 μg/L																			
铅 μg/L																			
镉 μg/L																			
铁 mg/L																			
锰 mg/L																			
石油类 mg/L																			
总大肠菌群 MPN/100mL																			
细菌总数 CFU/mL																			
氰化物 mg/L																			

由上表可知，2#点位氨氮存在超标；4#点位氨氮、总硬度、氟化物、氯化物、钠存在不同程度超标；5#点位氨氮、总硬度、溶解性总固体、氟化物、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、钠存在不同程度超标；6#点位氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、钠存在不同程度超标；7#点位氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、钠、总硬度存在不同程度超标；其余各点位各污染因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中相关标准要求。

表 5.4-4　八大离子平衡表

监测点位		1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#	
监测项目		质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）	质量浓度（mg/L）	毫克当量（meq/L）
阳离子	钾														
	钠														
	钙														
	镁														
阴离子	碳酸根														
	碳酸氢根														
	硫酸根														
	氯离子														
阳离子总量															
阴离子总量															
相对偏差															
地下水类型															

根据舒卡列夫分类图表， 1#地下水类型为 SO_4+Cl-Mg+Na 型；2#地下水类型为 HCO_3+Cl-Na+Ca 型；3#地下水类型为 HCO_3+Cl-Na 型；4#地下水类型为 Cl-Na 型；5#、6#地下水类型为 SO_4+Cl-Na；7#地下水类型为 Cl-Na+Ca。本项目所在场地围填海形成，围填时滞留在区域内的海水是区域地下水的主要来源之一。因此，区域地下水中溶解性总固体偏高，离子平衡容易受到海水中氟离子、溴离子及锰离子等影响，导致出现八大离子平衡误差较高的情况。并且，这也是导致各测点地下潜水中钠离子、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解总固体超标的主要原因。氟离子超标可能与填海材料有关。高锰酸盐指数、氨氮超标可能与北侧农业生产活动影响有关。

为了防止地下水污染，相关措施主要从源头、过程、监管等方面加强，具体如下：

1、加强源头防控，实施分区防渗

落实分区防渗要求。根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

2、扎实推进土壤污染防治，强化基本农田保护

开展土壤环境质量调查，掌握重点行业企业污染地块分布及环境风险情况。开展土壤环境质量监测，制定和完善土壤环境质量监测网络方案，科学设置土壤环境质量监测基础点位、风险点位、背景点位。

3、加强土壤地下水监督管理

建立企业与园区的土壤、地下水污染监控、预警体系，重点监管化工重点行业。

企业应根据上述要求做好污水站的防腐防渗措施，定期进行跟踪监测，确保地下水氨氮等因子维持现状水平，不恶化。

5.5 包气带质量现状调查与评价

为了解项目场地包气带环境现状，企业在环评期间委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对项目所在地的包气带质量现状进行了监测，具体情况如下：

1、监测布点及点位：在厂区内共设3个点，具体见表5.5-1，监测点位图见图5.5-1。

表 5.5-1 包气带监测点位一览表

点位	点位位置
B1	办公区
B2	装置区
B3	污水处理站

图 5.5-1 包气带监测布点图

2、采样时间

2024年08月07日。

3、监测项目

pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒、钴。

4、监测频次

每个点位分别取（0～20cm）、（50cm）二个土样，每个样监测1次。

5、监测结果

包气带环境质量现状监测结果见表5.5-2。

表 5.5-2 包气带质量现状监测结果（单位：mg/L）

采样日期	2024 年 08 月 07 日					
采样点位	B1 办公区附近		B2 装置区附近		B3 污水站附近	
采样深度 m / 检测项目						
pH 值 无量纲						
高锰酸盐指数 mg/L						
硝酸盐氮 mg/L						
亚硝酸盐氮 mg/L						
氨氮 mg/L						
挥发酚 mg/L						
溶解性总固体 mg/L						
总硬度 mg/L						
硫化物 mg/L						
氟化物 mg/L						
氰化物 mg/L						
石油类 mg/L						
汞 μg/L						
砷 μg/L						
铁 mg/L						
锰 mg/L						
钒 mg/L						
钴 mg/L						
镍 mg/L						
六价铬 mg/L						
甲醇 mg/L						
苯 μg/L						
甲苯 μg/L						
二甲苯 μg/L						
对二甲苯 μg/L						
间二甲苯 μg/L						
邻二甲苯 μg/L						

由上表可知，三个点位各监测因子的监测结果不存在明显差距，因此，可判断该区

域内包气带基本未受到污染。

5.6 声环境质量现状调查与评价

为了解项目厂界声环境现状，企业在环评期间委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对厂界噪声进行了监测，共布设了 4 个噪声监测点，具体监测点位见图 5.6-1 所示。

图 5.6-1 厂界声现状监测布点图

1、监测时间及监测频次

监测时间：2024年08月06日~2024年08月07日

监测频次：昼间（8:00～22:00）和夜间（22:00以后）各一次。

2、监测项目

等效连续A声级（$L_A$eq）。

3、监测方法

使用AWA5680型噪声统计分析仪，测量前后仪器经校准，每个噪声监测点昼间监测一次，测量时间为10分钟，测定等效连续A声级。

4、监测结果

具体见表5.6-1。

表 5.6-1 声环境质量现状监测结果一览表

监测点位（编号）	监测日期	昼间（dB）			夜间（dB）		
		监测值	标准值	超标值	监测值	标准值	超标值
N1	2024 年 08 月 06 日	60	65	0	53	55	0
N2		64		0	52		0
N3		62		0	50		0
N4		57		0	55		0
N1	2024 年 08 月 07 日	64	65	0	55	55	0
N2		61		0	51		0
N3		59		0	51		0
N4		62		0	54		0

由上表监测结果可知，各监测点位昼间、夜间均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

5.7 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目地块土壤环境质量现状，环评期间对本项目地块土壤环境质量现状进行了监测，同时收集了本项目所在位置及周边区域土壤环境质量的历史监测数据。

1、布点依据、点位数量及采样深度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为一级评价的污染影响型项目，在占地范围内需布设7个监测点位（包括5个柱状样点，2个表层样点），在评价范围内占地范围外需布设4个监测点位（为4个表层样点）。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），表层样应在0~0.2m取样，柱状样通常在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样，3m以下每3m取1个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。本项目具体监测点位分布见表5.7-1和图5.7-1，其布点以及采样均符合导则相关要求。

表 5.7-1 土壤环境质量现状监测点位及采样深度

监测点编号	监测点位		采样要求	采样深度
T1	项目占地范围内	储罐区附近	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T2		分馏装置区附近	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T3		污水处理站附近	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T4		装卸站附近	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T5		环保芳烃油装置区	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
T6		办公楼附近	表层样	0~0.2m
T7		罐组西南侧绿化处	表层样	0~0.2m
T8	项目占地范围外	国都厂界外东北侧	表层样	0~0.2m
T9		国都厂界外东侧	表层样	0~0.2m
T10		国都厂界外东南侧	表层样	0~0.2m
T11		国都厂界外西南侧	表层样	0~0.2m

监测点编号	监测点位		采样要求	采样深度
BT12	周边农田	周边农田	表层样	0~0.2m

此内容涉及保密，不予以公开

图 5.7-1 土壤监测点位示意图

2、监测因子

T1、T3、T5：基本项为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1共45项，以及石油烃、钒、镍、锰、钴等5项，共计50项。

T2、T4、T6：PH、石油烃、钒、锰、镍、钴、硫化物共7项。

T7：PH、石油烃、钒、锰、硫化物共5项。

T8~T11：基本项为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1共45项，以及石油烃、钴等2项，共计47项。

BT12：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1共8项，以及石油类1项，共计9项。

3、采样时间及频次

调查时间为T1~T6：2024年08月07日，采样一次；T7：2023年06月30日，采样一次；T8~T11：2023年08月10日，采样一次；BT12：2022年01月04日采样一次。

4、采样及全过程质量控制

表层样：先使用工具将表面绿化植被去除后，再使用洛阳铲进行取样，取样深度0~0.2m。

柱状样：使用GP土壤取样车进行采样，先使用工具将表面绿化植被去除后，再使用旋转冲击钻探法进行取样，钻孔孔径约50mm，钻探深度为按照采样计划采到规定深度。

本场地现场采集的土壤放入加有保护剂的样品瓶内，标签上记录相应采样点编号及

土的深度，当天送往实验室进行处理、分析。采样工程师现场对采样过程中土壤进行鉴定记录，并记录土壤颜色、气味等指标，同时填写现场采样记录表。为监测和评价现场采样质量，对土壤样采取检测样品的10%作为平行样，平行样的检测项目与目标样品一致。

在样品采集、制备过程中，严格按照《土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）》。采集样品均在4℃以下避光保存，迅速转移到第三方环境检测机构，并在有效期内完成分析。采集样品运输过程中有实验室制备运输空白样，伴随整个采样、保存、运输以及分析过程，分析挥发性有机物以辨识整个过程中是否受到外界影响。

5、监测及评价结果

（1）土壤理化特性

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目为一级评价的污染影响型项目，需在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

本项目土壤理化特性具体参数见表5.7-2，其调查内容符合导则附录C.1中相关参数要求。

表 5.7-2 土壤理化特性调查表

点号		5#T5 环保芳烃油装置区附近		
时间		2024 年 08 月 07 日		
经纬度		121.65735662°，30.01569564°		
层次 cm		0~50	50~150	150~300
现场记录	颜色	黄色固体	浅黄色固体	浅黄色固体
	结构	块状	粒状	粒状
	质地	砂质粘壤土	砂质粘壤土	砂质粘壤土
	砂砾含量	20%	15%	15%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值 无量纲	8.67	8.67	8.67
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	4.5	5.5	8.3
	氧化还原电位 mV	465	516	491
	饱和导水率 mm/min	0.72	0.76	0.75
	土壤容重/（g/cm^3）	1.27	1.26	1.27

点号		5#T5 环保芳烃油装置区附近		
	孔隙度（%）	52	54	54

（2）土壤剖面

项目区土壤剖面位于 T2 点位附近，剖面情况详见图 5.7-2。

此内容涉及保密，不予以公开

图 5.7-2 剖面图

（3）土壤环境质量

土壤环境质量现状监测和评价结果见表 5.7-3~表 5.7-5。分析可知，本项目所在地块附近建设用地土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。周边农田土壤各指标均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）水田筛选值。

表 5.7-3　土壤现状及评价结果（柱状样）

采样日期			2024 年 08 月 07 日									第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位															
	样品性状描述及															
	采样深度 m															
1	砷 mg/kg																	否
2	汞 mg/kg																	否
3	镍 mg/kg																	否
4	铜 mg/kg																	否
5	镉 mg/kg																	否
6	铅 mg/kg																	否
7	六价铬 mg/kg																	否
8	半挥发性有机物	苯胺 mg/kg																否
9		2-氯苯酚 mg/kg																否
10		硝基苯 mg/kg																否
11		萘 mg/kg																否
12		苯并[a]蒽 mg/kg																否
13		䓛 mg/kg																否
14		苯并[b]荧蒽 mg/kg																否
15		苯并[k]荧蒽 mg/kg																否
16		苯并[a]芘 mg/kg																否
17		茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg																否
18		二苯并[a,h]蒽 mg/kg																否
19	挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg																否
20		1,1-二氯乙烯 μg/kg																否
21		二氯甲烷 μg/kg																否
22		反-1,2-二氯乙烯 μg/kg																否
23		1,1-二氯乙烷 μg/kg																否
24		顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg																否
25		氯仿 μg/kg																否
26		1,1,1-三氯乙烷 μg/kg																否
27		四氯化碳 μg/kg																否
28		苯 μg/kg																否
29		1,2-二氯乙烷 μg/kg																否
30		三氯乙烯 μg/kg																否
31		甲苯 μg/kg																否
32		1,1,2-三氯乙烷 μg/kg																否
33		四氯乙烯 μg/kg																否
34		氯苯 μg/kg																否
35		1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg																否
36		乙苯 μg/kg																否
37		间，对-二甲苯 μg/kg																否

采样日期			2024 年 08 月 07 日									第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位															
	样品性状描述及															
	采样深度 m															
38		邻-二甲苯 μg/kg														否
39		苯乙烯 μg/kg														否
40		1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg														否
41		1,2-二氯丙烷 μg/kg														否
42		1,4-二氯苯 μg/kg														否
43		1,2-二氯苯 μg/kg														否
44		氯乙烯 μg/kg														否
45		1,2,3-三氯丙烷 μg/kg														否
46	特征因子	总石油烃 mg/kg														/
47		钒 mg/kg														否
48		镍 mg/kg														否
49		锰 g/kg														/
50		钴 mg/kg														否

表 5.7-4 土壤现状及评价结果

采样日期		2024 年 08 月 07 日							2023 年 6 月 30 日	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位	2#T2 分馏装置区附近（柱状样）			4#T4 装卸站附近（柱状样）			6#T6 办公楼附近（表层样）	7#T7 罐组西南侧绿化处					
	样品性状描述及	浅黄色固体	浅黄色固体	浅黄色固体	黄色固体	浅黄色固体	浅黄色固体	黄色固体	褐色固体					
	采样深度 m													
1	pH													/
2	总石油烃 mg/kg													/
3	钒 mg/kg													否
4	镍 mg/kg													否
5	锰 g/kg													/
6	钴 mg/kg													否
7	硫化物 mg/kg													/

表 5.7-5 土壤现状及评价结果（表层样）

采样日期			2023 年 08 月 10 日				第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位		8#T8 国都厂界外东北侧	9#T9 国都厂界外东侧	10#T10 国都厂界外东南侧	11#T11 国都厂界外西南侧					
	样品性状描述及		红棕色固体	暗棕色固体	黄棕色固体	红棕色固体					
	采样深度 m										
1	铜 mg/kg										否
2	镍 mg/kg										否
3	镉 mg/kg										否
4	铅 mg/kg										否
5	砷 mg/kg										否
6	汞 mg/kg										否
7	六价铬 mg/kg										否
8	硫化物 mg/kg										/
9	半挥发性有机物	苯胺 mg/kg									否
10		2-氯苯酚 mg/kg									否
11		硝基苯 mg/kg									否
12		萘 mg/kg									否
13		苯并[a]蒽 mg/kg									否
14		䓛 mg/kg									否
15		苯并[b]荧蒽 mg/kg									否
16		苯并[k]荧蒽 mg/kg									否
17		苯并[a]芘 mg/kg									否
18		茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg									否
19		二苯并[a,h]蒽 mg/kg									否
20	挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg									否
21		1,1-二氯乙烯 μg/kg									否
22		二氯甲烷 μg/kg									否
23		反-1,2-二氯乙烯 μg/kg									否
24		1,1-二氯乙烷 μg/kg									否
25		顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg									否
26		氯仿 μg/kg									否
27		1,1,1-三氯乙烷 μg/kg									否
28		四氯化碳 μg/kg									否
29		苯 μg/kg									否
30		1,2-二氯乙烷 μg/kg									否
31		三氯乙烯 μg/kg									否
32		甲苯 μg/kg									否
33		1,1,2-三氯乙烷 μg/kg									否
34		四氯乙烯 μg/kg									否
35		氯苯 μg/kg									否

采样日期			2023 年 08 月 10 日				第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位		8#T8 国都厂界外东北侧	9#T9 国都厂界外东侧	10#T10 国都厂界外东南侧	11#T11 国都厂界外西南侧					
	样品性状描述及		红棕色固体	暗棕色固体	黄棕色固体	红棕色固体					
	采样深度 m										
36		1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg									否
37		乙苯 μg/kg									否
38		间，对-二甲苯 μg/kg									否
39		邻-二甲苯 μg/kg									否
40		苯乙烯 μg/kg									否
41		1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg									否
42		1,2-二氯丙烷 μg/kg									否
43		1,4-二氯苯 μg/kg									否
44		1,2-二氯苯 μg/kg									否
45		氯乙烯 μg/kg									否
46		1,2,3-三氯丙烷 μg/kg									否
47	特征因子	总石油烃 mg/kg									/
48		钒 mg/kg									否
49		镍 mg/kg									否
50		锰 g/kg									/
51		钴 mg/kg									否

表 5.7-6 土壤现状及评价结果（农田表层样）

采样日期			2022 年 1 月 4 日	农用地土壤污染风险筛选值（水田）	标准指数			是否超过筛选值
序号	采样点位		BT12					
	样品性状描述		棕黑色固体					
	采样深度 m		0～0.2		最大值	最小值	平均值	
1	pH							/
2	铬 mg/kg							否
3	砷 mg/kg							否
4	汞 mg/kg							否
5	铜 mg/kg							否
6	镍 mg/kg							否
7	铅 mg/kg							否
8	镉 mg/kg							否
9	特征因子	总石油烃 mg/kg		/	/	/	/	/

5.8 区域污染源调查及削减方案

据调查，本项目周边已批在建项目主要英力士苯领高新材料（宁波）有限公司、宁波广昌达新材料有限公司、宁波海螺新材料科技有限公司、国都化工(宁波)有限公司、宁波顺泽橡胶有限公司等公司的项目。各项目基本情况详见表 5.8-1。

表 5.8-1 区域已批在建（拟建）污染源情况

序号	企业名称	项目名称	项目主要内容

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本次拟对宁波博汇化工科技股份有限公司二厂现有装置进行升级改造，通过消除产能瓶颈改造，将现有环保芳烃油加氢装置扩能至 40 万吨/年；为高值化利用副产硫化氢酸性气，在拆除现有硫磺回收装置备用的二级 Claus 制硫单元基础上，建设 1 套硫化工装置，生产 1.5 万吨/年二甲基二硫联产 2000 吨/年二甲基亚砜；取消实施原审批的 8 万吨/年高端轻质白油加氢装置。

根据《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）、《企业拆除活动污染防治技术规定》，企业应按文件相关要求制定拆除活动污染防治方案、组织实施拆除活动、对拆除活动环境保护工作总结以及资料管理。

本项目施工内容包括现有工程设施拆除、新增装置设备的安装。故项目施工期，会有施工扬尘、焊接烟尘、泥浆水、弃土及建筑垃圾产生，但其影响仅限施工期及施工场界内，并将随施工期结束而终止。

6.1.1施工期产污环节

本项目施工期产污环节详见下表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期产污环节一览表

类别	产生工序或部位		污染因子	排放去向
废气	现有工程构筑物及设备拆除；本项目施工	施工扬尘	TSP	无组织排放
		施工设备尾气	SO_2、NO_X、CO、HC 等	
		拆除切割烟尘、焊接烟尘	切割与焊接烟尘	
废水		生活污水	COD、氨氮、总磷等	施工期生活污水依托现有厂区内污水管线收集
		装置桩基等土建施工泥浆废水	COD、石油类、SS 等	隔油沉淀后会用施工场地抑尘
		设备冲洗废水		
		管线清管、试压废水		
噪声		拆除及设备安装过程中的噪声	L_Aeq	向周边环境辐射
固废		拆除及设备安装过程中的建筑垃圾	建筑垃圾	收集处置
		生活垃圾	生活垃圾	环卫清运

6.1.2施工期环境空气影响分析

6.1.2.1 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。

6.1.2.2 施工期主要大气污染源

1、施工扬尘

本项目施工期土建工程包括：构筑物拆除、打桩、土方开挖、建筑垃圾堆积、建筑垃圾运输、材料运输等过程，均产生扬尘，并且经无组织排放。本项目所在地邻海，常年平均风速较大，但不超过 8m/s，结合类似工程实地监测资料，预计扬尘影响范围<300m，且据现场调查，施工扬尘影响范围集中厂区周边。本项目位于石化区内，周边无集中居住区等敏感点，预计施工扬尘对其影响较小。如在施工期间对于施工通行路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘大幅降低，且造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m 范围。此外，施工边界修葺围墙，也可有效阻挡扬尘对周围环境的影响，扬尘影响距离亦可相应缩短 40％。

2、施工设备废气

施工设备排放的主要污染因子为 SO_2、NOx、CO、HC，要求企业加强施工队伍交通组织管理。施工设备尾气无法定量估算，预计经自然风扩散下，尾气对周边环境影响不大。

3、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。

综上，本项目施工期，企业应对施工场地实施有效管理，采用先进的施工计算及施工设备，施工边界修葺围墙遮挡；开挖场地定时洒水；加强施工队伍交通组织管理；在易起尘的部位或物料堆上加盖遮蔽物等，从而有效防止扬尘对周围环境的影响。

6.1.3施工期废水影响分析

施工废水包括土建泥浆、设备冲洗废水、管线清管试压废水以及生活污水，其中：（1）装置桩基土建施工过程中产生的泥浆，设沉淀池经沉淀后其上清液可回用施工场地抑尘，沉渣作为建筑垃圾处理；（2）设备冲洗废水含泥污和油类，须经隔油沉淀后回用场地抑尘；（3）输送管线清管、试压废水主要污染物为少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀回用施工场地抑尘。（4）生活污水依托现有厂区内污水管线收集经化粪池处理后纳入园区污水管网。

施工期污水污染物主要为 COD、NH_3-N、油和 SS 等。本项目施工地点在位于现有厂区内，目前该区域已经建成了完善的污水管网，施工污水可依托厂区现有污水处理设施处理后纳入污水管网，则其对环境的影响不大。

施工废水造成环境影响问题较小，一旦施工结束后，影响也就消除。

6.1.4施工期噪声影响分析

项目建设过程中，施工机械会对周围环境产生一定影响。

施工噪声主要来源于施工机械设备，大多为不连续噪声。鉴于本项目厂址周围居民较少，噪声影响主要预测较远距离情况。以下用类比调查情况作为分析。

表 6.1-2　主要施工 机械噪声值随距离衰减的预测情形

噪声源	实测值［dBA］（距离 15m 处）	声级衰减预测距离（m）				
		85dBA	75dBA	70dBA	65dBA	55dBA
电焊机	85	0	47	70	150	350
钻机	87	19	60	106	189	597
打桩机	95	44	150	238	474	1337
推土机	90	27	84	148	267	823
混凝土翻斗车	85	0	47	70	150	350
挖掘机	90	27	84	148	267	823
混凝土搅拌机	90	27	84	148	267	823
切割机	87	19	60	106	189	597

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时

增加 1～8dBA。故施工期厂界会存在一定程度的超标，但本项目位于石化区现有厂区内，敏感点距离均较远，因此，项目施工噪声不会对敏感点产生影响。

6.1.5施工期固废对环境影响分析

1、建筑垃圾

建筑垃圾源自施工期废弃物，主要包括废建材及废弃土石。其中，废建材包含有废钢筋、废焊头、包装袋、建筑边角料；废弃土石包含弃土、弃渣。建议企业加强管理，督促施工单位对此建筑垃圾尽量回收利用，不能利用的按《宁波市建筑垃圾管理办法》规定，委托取得建筑垃圾经营服务企业资格许可的单位有偿收集处置；严禁随意丢弃、堆放，影响景观。

2、生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾包括废纸张、废塑料等，通过分类收集、避雨存放后可委托环卫部门进行清运、处置。

6.1.6施工期拆除活动对土壤环境影响分析

本项目拟对现有硫磺回收装置备用的二级 Claus 制硫单元进行拆除。拆除过程中可能会造成地下水或土壤环境污染，目前拆除方案目前正在制定中。要求拆除活动业主单位编制《企业拆除活动污染防治方案》，防止拆除活动中的废水、固体废物及遗留物料和残留污染物污染土壤或地下水。原则要求如下：

1、防止废水污染土壤

拆除活动应充分利用原有雨污分流、废水收集及处理系统，对拆除现场及拆除过程中产生的各类废水（含清洗废水）、污水、积水收集处理，禁止随意排放。没有收集处理系统或原有收集处理系统不可用的，应采取临时收集处理措施。

污水池和污水处理间拆除过程可能产生的底泥、池壁等固废堆放区域应设置适当的防雨、防渗、拦挡等隔离措施，必要时设置围堰，防止渗滤液外溢或渗漏。对现场遗留的污水应当制定后续处理方案。

2、防止固体废物污染土壤

拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。

对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、第 I 类一般工业固体废物、第 II 类一般工业固体废物、危险废物需要现场暂存的，应当分类贮存，贮存区域应当采取必要的防渗漏（如水泥硬化）等措施，并分别制定后续处理或利用处置方案。

3、防止遗留物料、残留污染物污染土壤

识别和登记拟拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施中遗留物料、残留污染物，妥善收集并明确后续处理或利用方案，防治泄露、随意堆放、处置等污染土壤。

拆除过程中产生的固废主要包括拆除的设备、构筑物、底泥等。

1）按照《企业拆除活动污染防治技术规定》（2017 年第 78 号公告）的相关要求，确定拆除的设备、构筑物属于一般性废旧设备、一般性建（构）筑物的，按一般固废处置。

2）按照《企业拆除活动污染防治技术规定》（2017 年第 78 号公告）的相关要求，确定拆除的设备、构筑物属于高风险设备、建（构）筑物，可结合处置去向确定是否需实施无害化清理，采用技术经济可行、环境影响小的原则清理干净后拆除。如无法进行无害化清理，则需按照危险废物进行处置。拆除过程污水池的残留污水应集中收集后送污水处理场处置。

3）高风险建（构）筑物基坑拆除过程中，应尽量避免干扰浅层地下水，或采取有效隔水措施，避免污染地下水。拆除地下设备、构筑物后的渗出水应收集后送污水处理场处理。

4）地下/半地下设备、构筑物拆除过程中清挖出的土壤如发现土壤颜色、质地、气味等发生明显变化的疑似污染土壤，应进行采样分析，按照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20）制样后，测定污染物成分及含量，疑似为危险废物的，按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3）进行鉴别，如属于污染土壤，按照污染土壤相关规定进行处置。

5）拆除过程产生的固废应分类贮存，贮存区域应当具有防淋溶、防渗（地面硬化）、防遗散等措施。

6.2 大气环境影响分析

6.2.1气象数据来源

本评价大气环境影响预测地面观测气象数据来源项目附近气象站—镇海站（58561）2023 年的逐时地面气象数据。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。

根据 HJ2.2-2018 要求，结合环境空气质量现状数据，选取 2023 年作为评价基准年。

评价基准年地面观测气象数据、模拟高空气象数据来源详见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1 地面气象观测数据信息

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	一般站	364.944	3317.763	7.8	4	2023	风向、风速、总云、低云、气温、相对湿度、站点气压、降水量

表 6.2-2 高空气象数据信息

模拟网格点编号	气象站等级	气象站 UTM 坐标/m		相对距离/km	数据年份	气象要素	模拟方式
		X	Y				
163063	国家气象站	355.912	3335.542	14.4	2023	每个探空层的压力、海拔高度、温度、风向、风速	WRF

6.2.2预测模型及参数选取

1、预测模型选取

本项目位于宁波石化经济技术开发区，所在围区的围堤外即为甬江口灰鳖洋海域。根据 AERSCREEN 估算结果可知存在岸边熏烟情况，但不存在污染物存在估算 1h 平均质量浓度超标的情况。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≤0.5m/s 的最大持续时间为 15h；根据“4.1.3 气象、气候特征”中长期统计的全年静风统计，静风频率为 16.2%。因此，根据导则判定理应采用 AERMODE 模型进行预测。

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。

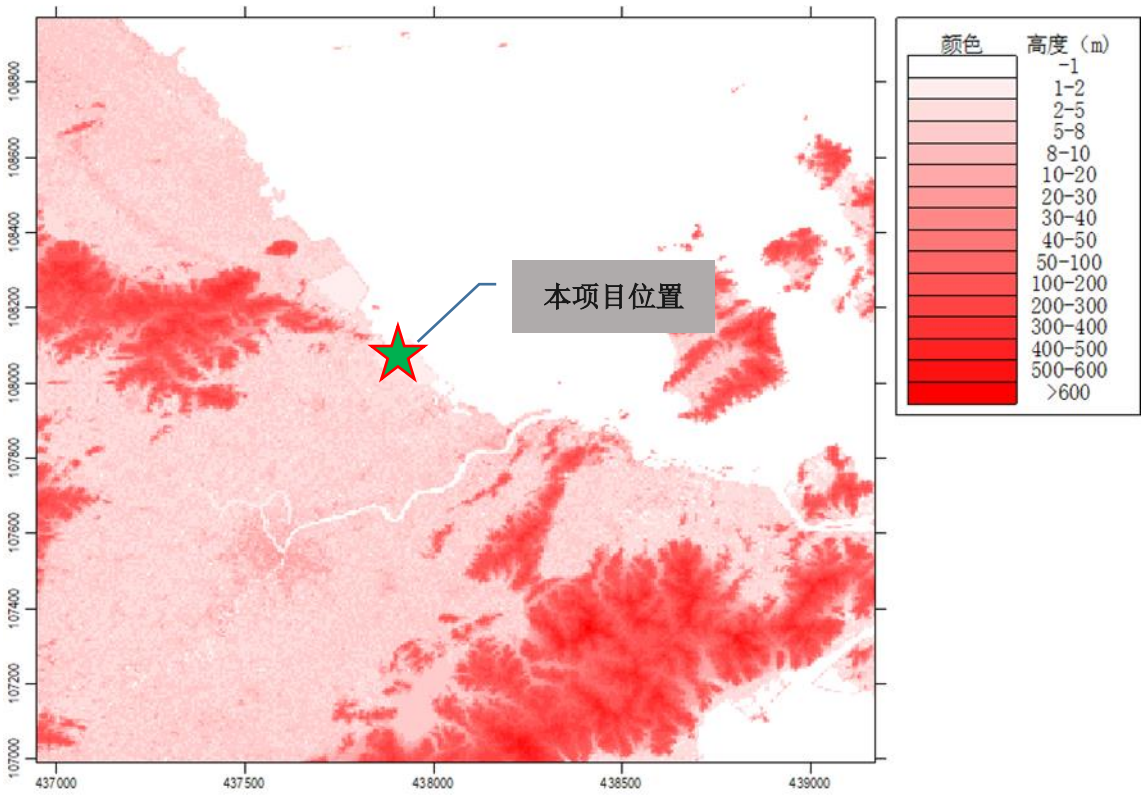

图 6.2-1 地形数据截取情况

3、预测网格点设置

大气环境影响预测范围内，预测网格间距为 100m，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_2：NO_X 向 NO_2 转化采用 PVMRM（烟羽体积摩尔率法）；污染源烟道内 NO_2/NO_X=0.1，环境中平衡态 NO_2/NO_X=0.9，均采用模型缺省设置；项目所在区域 O_3 的 2023 年日间平均浓度为 96.3μg/m^3。

6.2.3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）污染物最大地面浓度占标率 Pmax≥1%作为预测因子；

（3）本项目 SO_2+NOx＜500t/a，无需预测二次 $PM_{2.5}$。

2、本项目预测因子

根据本项目废气排放特点，大气影响预测因子选择为 NO_2、硫化氢、二甲苯、甲硫醇、非甲烷总烃、二甲基二硫。

6.2.4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 2023 年作为预测周期。

2、坐标系选取

以厂区正南角（纬度：30.013875N；经度：121.656761E）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、环境保护目标坐标

大气环境评价范围内无环境保护目标。

4、预测范围确定

预测范围覆盖评价范围（以厂区为中心，边长为 5km 的矩形范围），并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

6.2.5环境质量现状浓度取值

1、基本污染物环境质量浓度取值

NOx 年均值、日均值数据采用 2023 年龙赛医院个国控点实况监测数据。

2、其他污染物环境质量浓度取值

根据现状章节可知，其他污染物中甲硫醇、二甲基二硫采用厂区地块、岚山村 2 个测点的监测数据；其中污染物中硫化氢、非甲烷总烃、二甲苯引用澥浦镇的监测数据。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。

6.2.6预测与评价内容

本项目预测方案详见下表 6.2-3。

表 6.2-3 预测与评价内容

评价对象	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
环境质量达标评价对象					

非正常工况					
大气环境防护距离					

6.2.7预测源强

1、正常排放源

正常工况下，有组织点源排放参数、无组织面源排放参数详见表 6.2-4～表 6.2-5。

2、非正常工况排放源

本项目非正常工况排放源详见表 6.2-6。

3、周边在建拟建源及其配套削减源

本项目周边在建拟建源及其配套削减源排放参数详见表 6.2-7~表 6.2-8。

表 6.2-4 本项目全厂点源参数表

编号	类型	污染源名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度	排气筒内径	出口温度	烟气流量	年排放小时数	排放工况	NOx	SO_2	颗粒物	非甲烷总烃	硫化氢	氨	甲醇	甲硫醇	甲硫醚	二甲基二硫
			m	m	m	m	℃	m^3/h	h	/	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h

注：本项目涉及改造的污染源，预测时作为削减源考虑，其中白油精制装置二级活性炭处理设施改造前后源强不变。

表 6.2-5 本项目全厂面源参数表

编号	类型	面源名称	面源中心点		面源宽度	面源长度	初始排放高度	年排放小时数	非甲烷总烃	苯	甲苯	二甲苯	硫化氢	氨	甲醇	甲硫醇	甲硫醚	二甲二硫
			X 坐标	Y 坐标	（x 轴）	（y 轴）			kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

注：本项目涉及改造的污染源，预测时作为削减源考虑，其中轻烃综合利用装置、酸性水汽提及硫化工装置、白油精制装置改造前后源强不变。

表 6.2-6 本项目非正常工况点源参数表（通过火炬处理）

名称	坐标		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度（K）	等效烟气流速（m/s)	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率（kg/h）
	X	Y							燃烧物质	燃烧速率/（t/h）	总热释放速率（cal/s)	非甲烷总烃
地面火炬												
高架火炬												

表 6.2-7 区域在建、拟建点源参数表

编号	项目	污染源名称	X 坐标	Y 坐标	高程	排气筒高度	排气筒内径	出口温度	烟气流量	非甲烷总烃	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NOx

			m	m	m	m	m	℃	m^3/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														

43														
44														
45														
46														

表 6.2-8　区域在建、拟建项目面源参数表

编号	面源名称	面源中心点		面源宽度（y 轴）	面源长度（x 轴）	面源角度	初始排放高度	年排放小时数	评价因子源强
		X	Y						非甲烷总烃
		m	m	m	m	°	m	h	kg/h
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

6.2.8正常工况预测与评价结果

6.2.8.1 项目污染物贡献预测与评价结果

1、基本污染物

全年逐时（次）、逐日及长期气象条件下，本项目新增排放导致的 NO_2 最大值综合统计详见表 6.2-9。

表 6.2-9 NO_2贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

本项目新增污染源的基本污染物 NO_2 的贡献值未在厂界外网格点出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值情况。其中本项目厂界外网格点 NO_2 的短期贡献值占标率均低于 100%；本项目厂界外网格点 NO_2 的长期贡献值占标率均低于 30%。

2、其他污染物

全年逐时（次）气象条件下，本项目新增污染源非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫最大值综合统计表详见表 6.2-10～表 6.2-14。

表 6.2-10 非甲烷总烃贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

表 6.2-11 硫化氢贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

表 6.2-12甲硫醇贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

表 6.2-13二甲苯贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

表 6.2-14 二甲基二硫贡献值地面浓度最大综合值统计

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度						

本项目新增的其他污染物非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫的贡献值，未在本项目厂界外网格点出现超过短期浓度标准值的情况，占标率均小于 100%。

6.2.8.2 项目污染物叠加预测与评价结果

1、基本污染物

本项目所在城市环境空气质量为达标区。因此叠加环境质量浓度及周边在建源后预测结果见下表 6.2-15。叠加本底后 NO_2 年均、保证率日均浓度分布图见图 6.2-2。

表 6.2-15 叠加后 NO_2环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	-1497，-133	日平均	8.48E-04	231128	7.40E-02	7.48E-02	93.56	达标
	-1097，-233	年平均	1.03E-03	平均值	3.09E-02	3.19E-02	79.81	达标

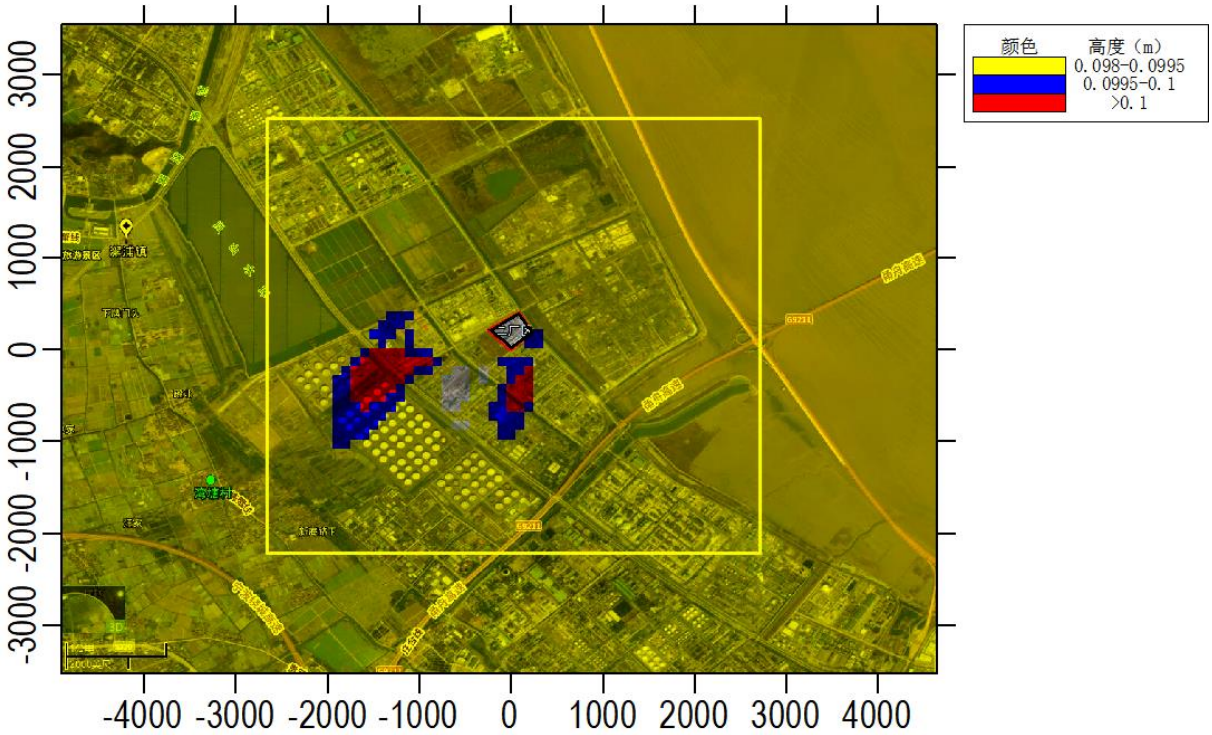

图 6.2-2 叠加后 NO_2年均浓度分布图

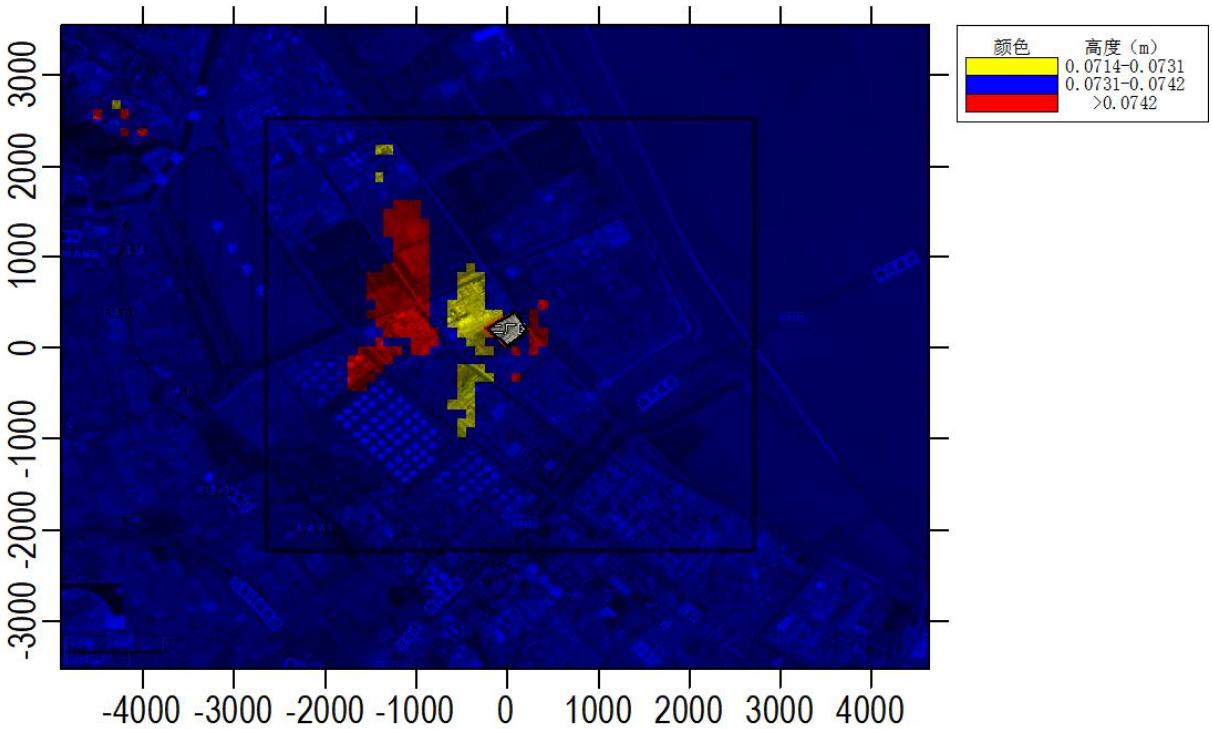

图 6.2-3 叠加后 NO_2日均浓度分布图

2、其他污染物

叠加环境质量浓度及周边在建源后预测结果见下表 6.2-16~表 6.2-21。叠加本底后非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫最大小时浓度分布图见图 6.2-4~图 6.2-8。

表 6.2-16 叠加后非甲烷总烃环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	-1297,167	1 小时	6.79E-01	23120608	9.90E-01	1.67E+00	83.45	达标

表 6.2-17 叠加后硫化氢环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	3,467	1 小时	1.23E-03	23120608	5.00E-04	1.73E-03	17.28	达标

表 6.2-18 叠加后甲硫醇环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	103,67	1 小时	2.05E-03	23120608	1.50E-04	2.20E-03	30.50	达标

表 6.2-19 叠加后二甲苯环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	103,67	1 小时	5.73E-04	23120608	3.00E-04	8.73E-04	0.44	达标

表 6.2-20 叠加后二甲苯环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m	占标率%（叠加背景以后）	达标情况

						³）		
区域最大落地浓度网格点	103,467	1 小时	5.14E-04	21091807	3.00E-04	8.14E-04	0.41	达标

表 6.2-21 叠加后二甲基二硫环境质量浓度预测结果表

预测点		平均时段	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	背景浓度（mg/m³）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	达标情况
区域最大落地浓度网格点	3,467	1 小时	4.01E-03	23120608	3.00E-04	4.31E-03	0.88	达标

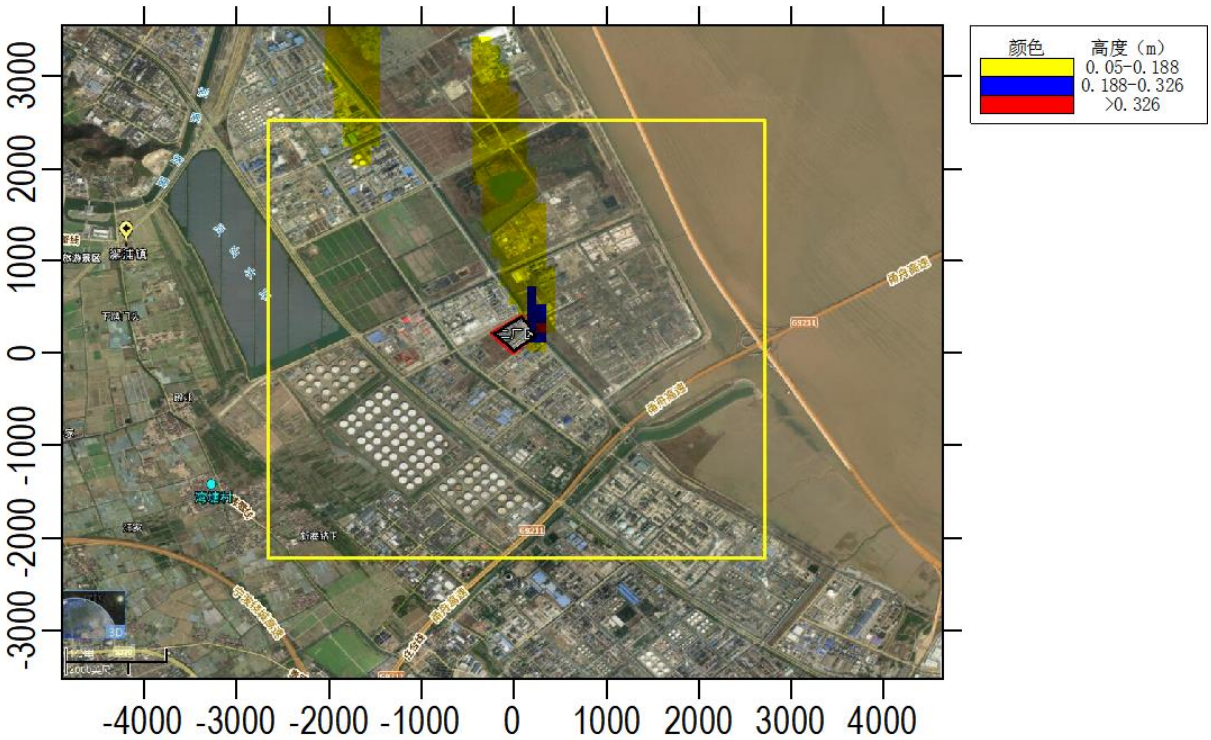

图 6.2-4 叠加后非甲烷总烃小时平均浓度分布图

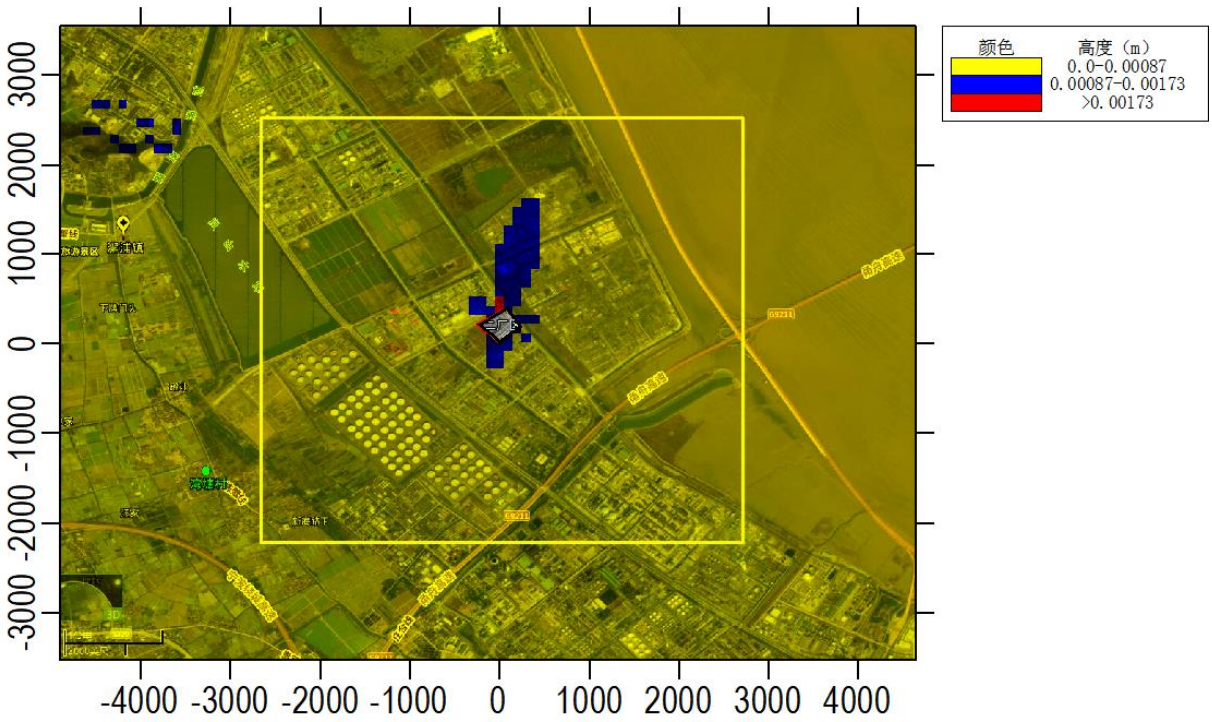

图 6.2-5 叠加后硫化氢小时平均浓度分布图

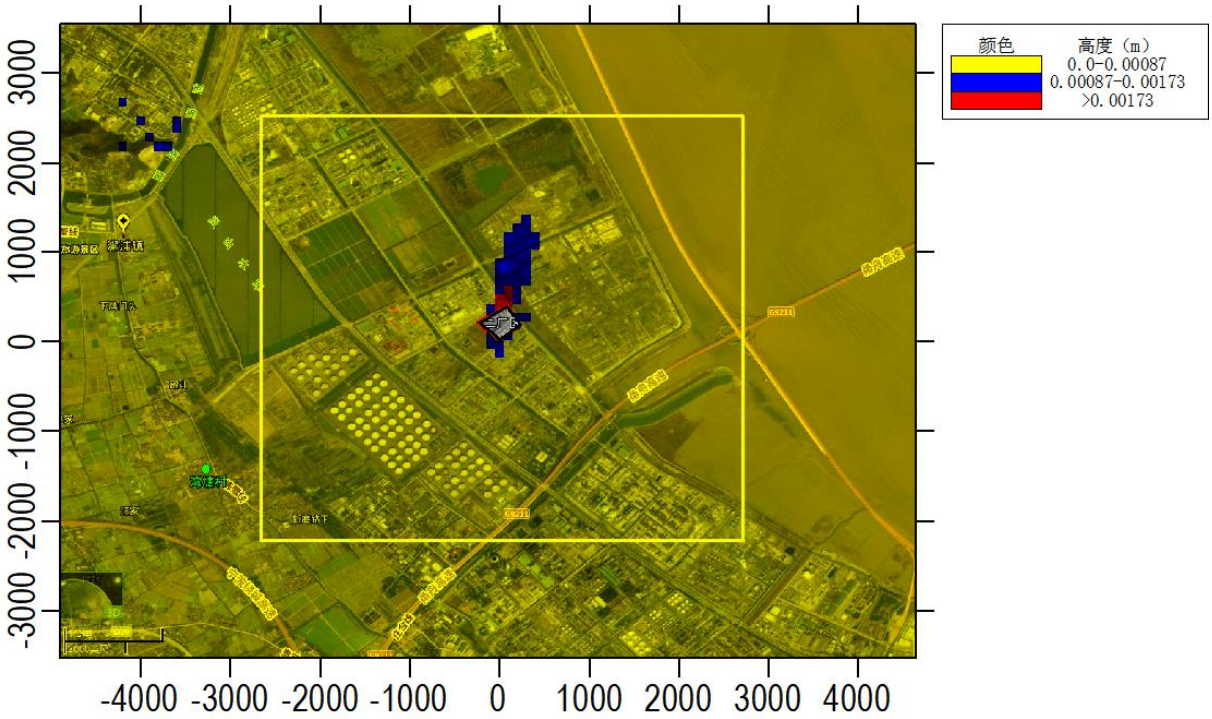

图 6.2-6 叠加后甲硫醇小时平均浓度分布图

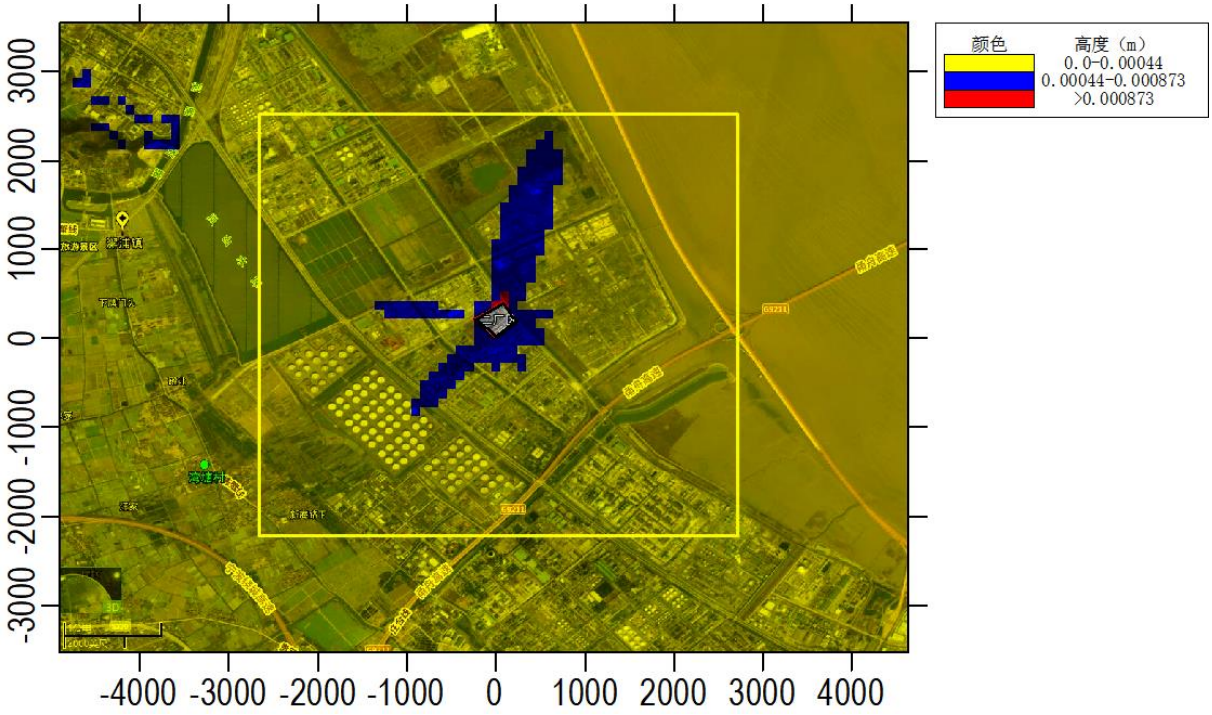

图 6.2-7 叠加后二甲苯小时平均浓度分布图

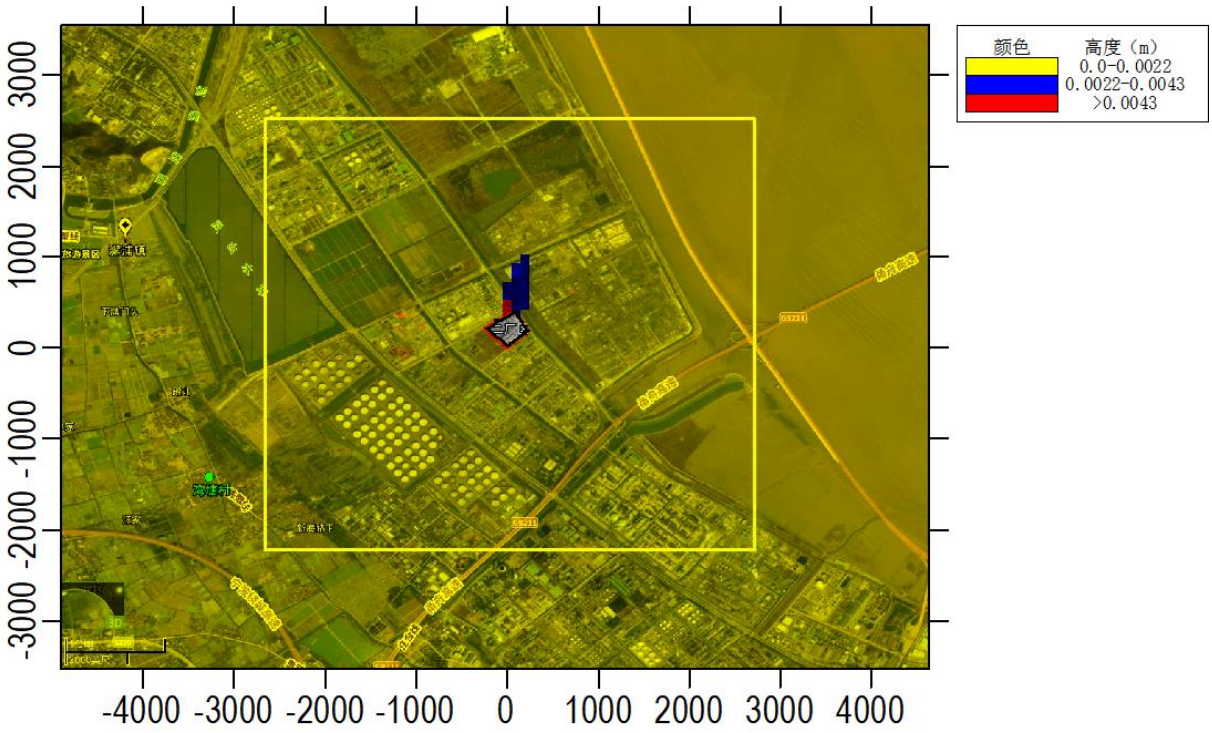

图 6.2-8 叠加后二甲基二硫小时平均浓度分布图

6.2.9非正常工况预测与评价结果

本项目环保油加氢装置停车时废气进入地面火炬进行处理。硫化工装置停车时废气进入高架火炬进行处理。其影响预测结果如下：

1、环保油加氢装置

非正常工况下，环保油加氢装置停车时废气进入地面火炬进行处理，经处理后非甲烷总烃的小时贡献预测结果见下表 6.2-22。非正常工况下非甲烷总烃小时平均浓度分布图见表 6.2-9。

表 6.2-22 非正常工况下非甲烷总烃贡献值地面浓度预测结果表

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度	-4097,2267	1 小时	4.08E-01	23020104	20.42	达标

分析可知，环保油加氢装置停车时废气经火炬处理后，本项目厂界外网格点处非甲烷总烃 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。

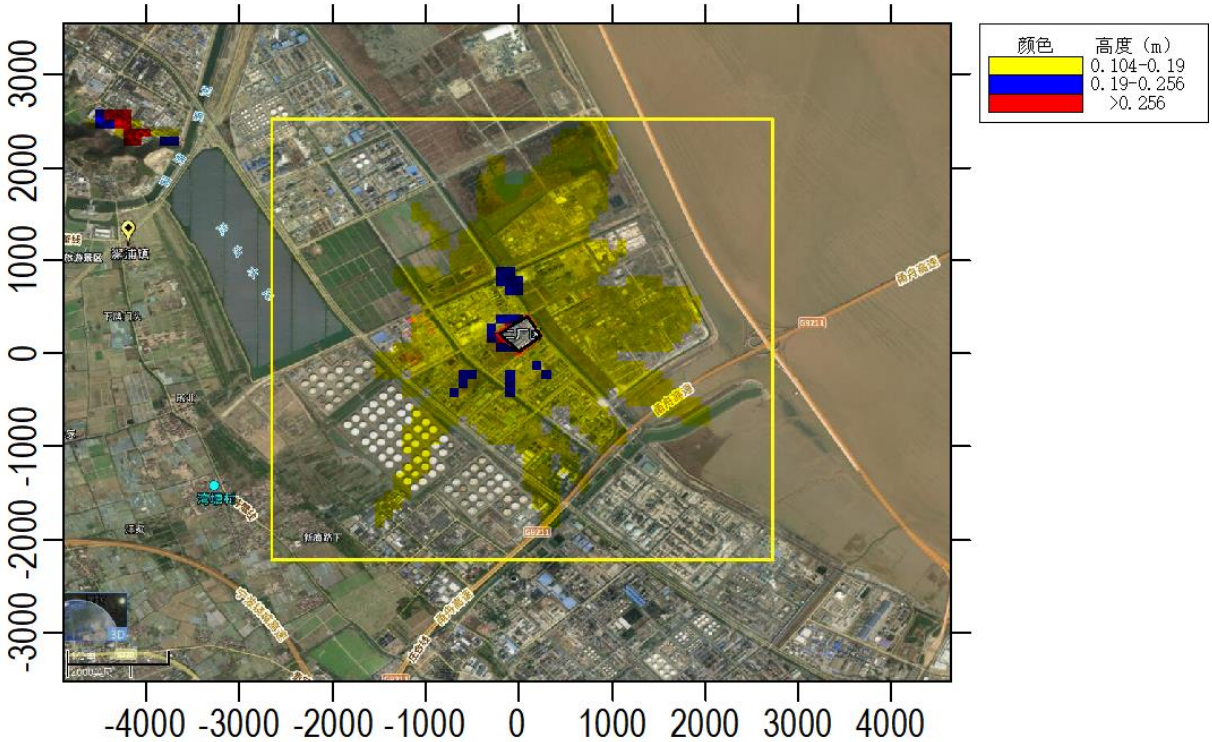

图 6.2-9 非正常工况下非甲烷总烃小时平均浓度分布图

2、硫化工装置

非正常工况下，硫化工装置停车时废气进入高架火炬进行处理，经处理后硫化氢的

小时贡献预测结果见下表 6.2-23。非正常工况下硫化氢小时平均浓度分布图见表 6.2-10。

表 6.2-23 非正常工况下硫化氢贡献值地面浓度预测结果表

预测点位		浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
区域最大落地浓度	203,267	1 小时	6.48E-03	23102413	64.75	超标

分析可知，硫化工装置停车时废气进入高架火炬进行处理后，本项目厂界外网格点硫化氢 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。

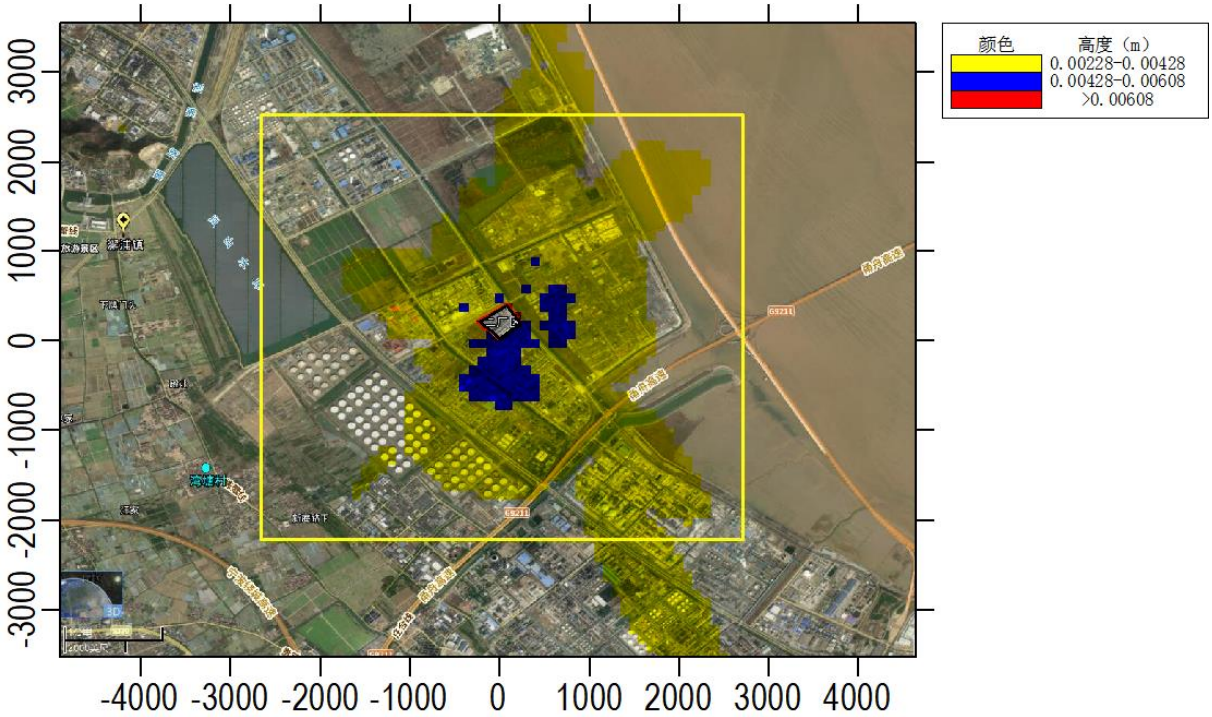

图 6.2-10 非正常工况下硫化氢小时平均浓度分布图

6.2.10 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。

选择本项目及厂区已建所有源，以 50m 网格预测厂界外各污染物的贡献浓度分布。根据预测结果，所有污染物厂界最大小时浓度均可满足厂界标准值，未发现各污染物在厂界外有相邻的超标点，因此无须设置大气环境防护距离。

6.2.11 恶臭气体影响分析

本项目异味物质清单如下：

表 6.2-24 本项目异味物质清单

序号	异味物质名称	嗅阈值 10^{-6}，v/v	嗅阈值（μg/ /m^3）
1	氨	1.5	1042.89
2	硫化氢	0.00041	0.57
3	甲硫醇	0.00007	0.14
4	甲硫醚	0.0022	5.58
5	二甲二硫	0.0030	11.53

根据本项目大气预测结果，进行异味恶臭影响分析。本次预测考虑本项目正常工况下排放的异味恶臭物质贡献对于环境保护目标（超出大气评价范围外最近的一个敏感点为澥浦镇）的影响，纳入异味恶臭影响分析的因子包括氨、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫。异味恶臭物质在澥浦镇最大落地浓度详见表 6.2-25。

表 6.2-25 恶臭影响评价结果

恶臭物质	澥浦镇（mg/ /m^3）	嗅阈值（μg/ /m^3）	是否超出嗅阈
氨	2.59E-05	1042.89	否
硫化氢	6.69E-05	0.57	否
甲硫醇	1.12E-04	0.14	否
甲硫醚	2.68E-05	5.58	否
二甲二硫	2.19E-04	11.53	否

由上表可知，本项目正常排放情况下，各异味恶臭物质在距离厂界最近敏感点澥浦镇的环境保护目标处贡献值均未超过其嗅阈值。

6.2.12 大气环境影响评价结论

1、本项目污染物贡献影响

本项目新增污染源的基本污染物 NO_2 的贡献值未在厂界外网格点出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值情况。其中本项目厂界外网格点 NO_2 的短期贡献值占标率均低于 100%；本项目厂界外网格点 NO_2 的长期贡献值占标率均低于 30%。

本项目新增的其他污染物非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫的贡献值，未在本项目厂界外网格点出现超过短期浓度标准值的情况，占标率均小于 100%。

2、叠加后污染物影响预测

本项目大气环境影响符合环境功能区划要求。NO_2 在叠加现状浓度和在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率符合

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫在叠加现状浓度和在建、拟建项目环境影响后，主要污染物的 1 小时平均质量浓度符合环境质量标准。

3、非正常工况

环保油加氢装置停车时废气经火炬处理后，本项目厂界外网格点处非甲烷总烃 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。硫化工装置停车时废气进入高架火炬进行处理后，本项目厂界外网格点硫化氢 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。

4、防护距离

本项目全厂排放各污染物未发现在厂界外有超标点，无需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。

6.3 地表水环境影响分析

本项目废水经预处理设施处理后达到纳管标准后排入宁波市华清环保技术有限公司处理后排海，废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2.2.2 条，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。故本项目仅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；（2）依托污水处理设施的环境可行性。

评价范围：本项目地表水环境影响评价评价等级为三级 B，不设评价范围，重点分析依托污水处理设施的环境可行性。

6.3.1项目废水排放情况

本项目改造后全厂废水产生量为 38.32t/h（305160t/a），合计排放量为 16.07t/h（127160t/a）。

6.3.2项目废水达标排放可行性

环保油加氢装置产生的含硫污水进入厂区现有 10t/h 的酸性水汽提装置进行处理。酸性水汽提装置处理出水 60%返回循环水场作为补水回用，40%排至厂区污水处理场进行处理。本项目各装置含油污水送至厂区污水处理场进行处理。生活设施排放的生活污水，送至厂区污水处理场进行处理。含盐污水主要包括循环冷却排污水和硫化工装置废水。循环冷却排污水经 FEC 电化学预处理后 50%回用至循环水系统，其余送至厂区污水处理场进行处理。硫化工装置废水的储存、输送全过程密闭，送至厂区污水处理场进行处理。装置内的塔区、炉区、罐区、检修区及换热区围堰内的前 15min 雨水收集后当

作污染雨水进入污水处理场处理；后期雨水自流到装置外的雨水系统，利用雨水集水池和雨水监控池暂存。

厂区污水处理场处理达标后纳管排入经华清污水处理厂进一步处理后排海。废水纳管执行华清污水厂的纳管标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）（含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷同时满足《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）的要求。

6.3.3依托污水处理厂处理可行性

本项目废水纳入宁波华清 3 万吨/日污水处理厂处理后排海，本项目实施后废水排放量为 123160t/a，削减 0.164 万 t/a。华清污水处理厂目前实际废水处理量约 2.4 万 t/d，尚有 0.6 万 t/d 的处理余量，可满足本项目纳管需求。

同时根据企业厂区例行监测数据，现有排水各项污染物指标均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）（含 2024 年修改单）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷同时满足《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）的要求，因此废水最终经该污水处理厂处理达标后排海，对周边水环境及纳污海域的影响很小。

综上，从接纳能力和达标排放方面分析，本项目依托宁波华清环保技术有限公司处理后纳管是可行的。

6.4 地下水环境影响分析

6.4.1评价等级与范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目环评类别为“报告书”，行业类别为“84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品 ”；因此本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

本项目所在宁波石化经济技术开发区内饮用水供应均来自市政供水管网，区域内无集中式饮用水水源地、分散式饮用水水源地，因此，评价区内地下水环境敏感特征为不敏感。根据导则确定地下水评价等级为二级。

地下水评价范围采用自定义法确定，以本项目建设区为中心，以东侧新泓口河、南侧岚山水库及向阳河、西侧农田排水渠、北侧滨海河为水文地质单元边界，形成评价范围面积约 8.49km^2，详见图 2.5-2。

6.4.2地下水环境保护目标

本项目所在地不涉及敏感或较敏感的集中式地下水引用水源保护地，也不涉及特殊地下水资源保护区（温泉、矿缺水、热水）及其他未列明的地下水环境敏感区。因此主要保护目标为潜水含水层。

6.4.3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 6.4-1。

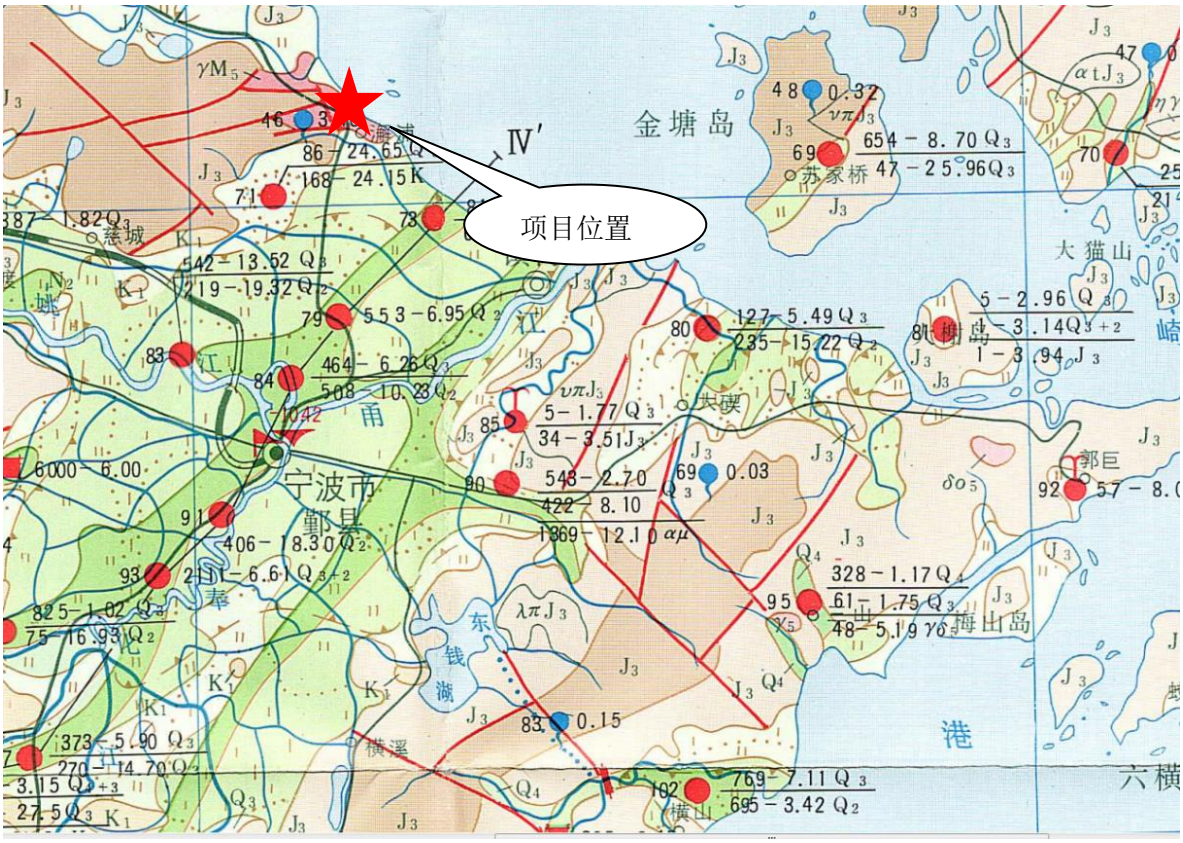

图 6.4-1 宁波平原区域水文地质图

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》，宁奉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，宁奉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）。埋藏于宁奉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，宁奉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二大类，其中松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水。红层孔隙裂隙水含水层埋藏于宁奉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、淤泥质粘土、粉土等。沿海区域以微咸水—咸水为主，为 Cl-Na 型水，平原局部受长期淋漓略有淡化。富水性差，水量贫乏，单井涌水量一般小于 5m^3/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 1000m^3/d，含水层边缘地带为 100~1000m3/d，水质以微咸水、咸水为主，固形物 1.01~12.68g/L。在兴宁桥—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 HCO_3-Na•Ca 或 HCO_3•C1-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 3000~4000m^3/d，其它地段为 100~1000m^3/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“弧岛”状淡水体，面积为 158km^2。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 HCO_3-Na•Ca 逐渐演变为 HCO_3•C1-Na•Ca，C1•HCO_3-Na•Ca•Mg，到咸水区变成 C1-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 100m^3/d，局部单井涌水量超过 500m^3/d，由于地层中富含膏岩，为 Cl•SO_4^-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 m^3/年。1986 年后地下水控制开采，开采量逐年递减。市区地下水开采量至 2005 年仅为 84 万 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。

6.4.4项目区水文地质特征

6.4.4.1 项目区用地历史变迁情况

石化区及周边区域历史围涂情况及岸线变化详见下图。

此内容涉及保密，不予以公开

图 6.4-2 石化区及周边历史围涂情况及岸线变化

根据上图，石化区及周边在建国以前海塘基本未变，建国后围涂进展加快，其中：

（1）1950～1970 年后期围涂约 2.75 万亩（包括岚山水库），岸线向海推进约 1km，形成镇北第二代海塘，修筑的后海塘与万弓塘成为内塘。期间于 1974 年修建从招宝山经虎蹲山与内游山至外游山的 3250 防浪海堤，阶段了经后海塘水域的潮量，加速了镇北岸滩的发育。

（2）1984～1988 年围涂面积较小，在虎蹲山至招宝山西侧围涂 2520 亩，虎蹲山至招宝山长 1525m 的防浪堤成为内塘。

（3）1996～2004 年集中围涂约 2.9 万亩，包括北仑电厂灰库、镇海电厂灰库、泥螺山围垦等围涂工程，自澥浦棋盘山至甬江口虎蹲山岸线外移 0.4～1.7km，形成镇北第三代海塘。在此期间镇海港区在外游山西侧完成围涂 617 亩（2000-2001 年），随后在该区域外建设镇海港埠公司码头。

（4）2006 年以来，实施了新泓口围涂工程 7400 亩，泥螺山围涂工程 1.878 万亩，两处围区对应的局部岸线外推 1.3～1.8km，并在围区外侧形成镇北第四代海塘。至此，石化区及周边岸线未再发生变化。

6.4.4.2 项目区工程地质特征

根据《宁波博汇化工科技股份有限公司 60 万吨/年环保芳烃油及 20 万吨/年石蜡项目岩土工程详勘报告》（宁波市岩土工程有限公司，2018.3.5），在勘察深度范围内可分为 8 个大层、11 个亚层，现自上而下分述如下。

此内容涉及保密，不予以公开

6.4.4.3 项目区水文地质特征

根据《宁波博汇化工科技股份有限公司 60 万吨/年环保芳烃油及 20 万吨/年石蜡项目岩土工程详勘报告》（宁波市岩土工程有限公司，2018.3.5），根据地下水的含水介质及其赋存条件，将勘探深度以内的场地地下水分为浅层孔隙潜水、浅层孔隙承压水及基岩裂隙水。

（1）浅层孔隙潜水

场地浅层孔隙潜水赋存于地表素填土及下伏的粘性土层中，上部素填土透水性较好，雨季富含水；下部粘性土层透水性较差，水量较贫乏；浅层孔隙潜水主要补给来源于大气层降水，多以蒸发方式排泄。据宁波市有关水文资料，该区域高水位一般出现在 6~9 月份，低水位出现在 12~次年 2 月份，拟建场地地下水常年水位变化幅度一般为 1.00 米左右。本次勘探孔在终孔 24 小时测得稳定水位埋深为 0.20~0.90 米，水位高程 1.50~1.59 米。

（2）浅层孔隙承压水

场地浅层孔隙承压水主要赋存于第 3-1 层砂质粉土中，第 3-1 层在场地内连续分布，透水性一般，具一定水量。钻探孔揭示第 3 层孔隙承压水稳定水位高程 1.00 米左右。承压含水层中的地下水位随季节水位变化较小，-般变化幅度在 1.00 米左右。根据区域水质分析资料，该两层承压水为微咸水，在长期浸水状态下对混凝上结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

（3）深部孔隙承压水

拟建场地深部孔隙承压水主要赋存于第 5-2 层粉砂和第 8 层细砂中。第 5-2 层粉砂、第 8 层细砂场地内连续分布，透水性强，水量较大。钻孔揭示第 5-2 层孔隙承压水稳定水位高程约-3.00 米、第 8 层孔隙承压水稳定水位高程约-4.00 米，承压水水头压力变化

幅度约 1.00 米左右。因受人为等因素的影响，随季节水位有一定变化，夏季水位较低。根据区城水质分析资料，拟建场地孔隙微承压水及深层孔隙承压水微咸水，在长期浸水状态下对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

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 0.20-0.5‰，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。

6.4.4.4 地下水补径排关系

本次评价地下水水位引用《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》中对澥浦片区的监测数据，地下水流场图见图 6.4-3。澥浦片区潜水地下水整体呈现出西高东低，向澥浦大河及海洋排泄的流向。

潜水含水层易于接受大气降水和地表水体的补给，也较易于受到地表污染，监测点以潜水为主较合理。同时，项目区处于滨海平原区，地形高差相差很小，地下水水力坡度极缓，地下径流非常缓慢，地下水及污染物在潜水含水层中水平径流极其缓慢。

根据区域水文地质调查和长期系列监测表明，浅层地下水和深层承压水上覆有厚层淤泥质土隔水层，属于相对封闭环境，接受外界补给微弱。

此内容涉及保密，不予以公开

图 6.4-3 地下水流场图

6.4.5地下水污染影响预测与评价

本项目各区域均根据其储存的物料特性采取相应的防腐防渗措施，并对地面进行硬化等处理。因此，正常情况下，本项目对地下水的环境污染影响较小，但在非正常工况下，如污水处理站集水池发生破损缓慢泄漏进入地下水中，则可能会对地下水环境造成

污染影响，本环评主要对该非正常工况进行预测分析。

6.4.5.1 污染途径及情景分析

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。

6.4.5.2 地下水环境影响因素识别及评价标准

1、潜在污染源

本项目对地下水环境可能造成影响的潜在污染源主要有罐区、装置区废水收集池及污水处理设施。罐区主要考虑液体物料泄漏，渗漏到地下导致污染；装置区废水收集池及污水处理设施主要考虑防渗层破裂引起的的污水渗漏。

本项目设有 1 个 50m^3 液硫地下储罐，其他储罐均为地上罐，罐区周边设置了围堰，且设有导流沟渠。

2、泄漏源选取

综合考虑本项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及拟建工程所在区域的水文地质条件，本次评价非正常状况主要指污水处理站收集池防渗措施出现破损。

3、污染因子识别

选择装置区废水中的 COD。

4、污染源强设置

详见表 6.4-1。

表 6.4-1 地下水污染源强设定

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏浓度（mg/L）	渗漏特征
非正常状况	污水处理站调节池	COD	5223	持续渗漏

5、评价标准选取

详见表 6.4-2。

表 6.4-2 地下水评价标准

污染物	评价标准（mg/L）	备注
COD	10	GBT14848-2017 的 IV 类标准

6.4.5.3 预测与评价

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的相关要求，项目所在区域水文地质条件相对简单，本环评采用解析法对地下水环境影响进行预测。本环评针对非正常状况进行预测。

1、预测模型

非正常工况模拟装置区废水收集池防渗漏措施发生故障，且长期未被发现处理，污染物长期持续渗漏的情形。

对污染物下渗对厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

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

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C0—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

DL—纵向弥散系数，m2/d；

erfc（）—余误差函数。

预测模拟各项参数取值如表 6.4-3。

表 6.4-3 预测模拟参数取值表

参数名称（单位）	取值	备注
渗透系数 K（cm/s）	5.0E-02	经验值
水力梯度 I（‰）	0.15	参考稳定流场水力梯度及流向
有效孔隙度 n_e	0.659	类比周边企业有效孔隙度
地下水流速 V_x（m/d）	0.0114	/
表征迁移距离（m）	1658	沿地下水流向，渗漏点至下游水力边界距离
纵向弥散系数（m^2/d）	0.1373	$DL=V_x\times a_L$

2、预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出本项目装置废水收集池中污染物定浓度持续泄漏 100d、1000d、10 年运移的预测结果。表 6.4-4 是长期缓慢渗漏情

况下污染物在地下水中迁移预测总结。图 6.4-3 是长期缓慢渗漏情景下污染物在地下水中的迁移距离。

表 6.4-4 非正常工况下地下水中污染物随时间的迁移总结表

污染物	评价标准	模拟时间	超标污染物扩散距离/m
COD	10mg/L	100d	17
		1000d	60
		3650d	131

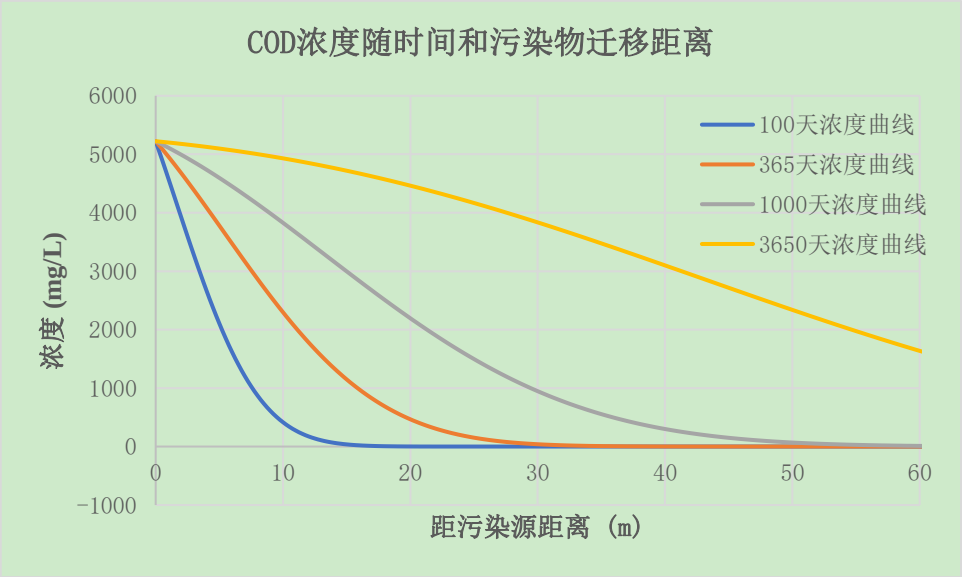

图 6.4-4 非正常工况地下水中污染物浓度随时间迁移距离

从预测结果可以看出，由于区域地下水力坡度平缓，地下水主要以垂向蒸发为主，侧向径流速度较慢。基于现有地下水流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如有泄漏，10 年最大超标扩散距离不超过 131m，因此仅可能在项目地块内存在小范围的超标情况，不会影响到项目地块外的地下水环境。因此在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。

6.4.6环保措施与跟踪监测计划

根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ 610-2016），本项目区域的地下水环境敏感程度为“不敏感”。不过，按照可能产生土壤地下水污染的区域应进行分区防渗的原则，将生产区域和仓库设为一般污染防治区，污水处理池、事故应急池和危废暂存库为重点污染防治区，其它区域为非污染防治区。

为切实保护区域地下水环境质量，项目应采取以下措施：

① 源头控制措施

构建完善的雨污分流系统、废水分类收集和分质处理系统，生产废水收集、处理设

施严格按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）相关要求进行防腐处理；废水收集和输送应设置应急防护措施并采取架空处理；各类固态废物能够得以妥善处置，避免产生渗滤液。

②分区防治措施

各类生产废水转移采用架空管道，不能架空的地方采用明沟明管，同时做好收集系统的维护工作，防止废水渗入地下水系统。

车间地面进行硬化、防渗处理，按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）要求进行合理设计，建立防渗设施的检漏系统。

危废仓库、事故应急池周围区域进行防腐处理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄露的环境风险事故降到最低限度。

固体废物设置专门的固废库，设置事故应急池，用于收集环境事故时的事故废水、生产区生产废水。

③加强地下水污染监控

为及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目厂区所在区域地下水环境质量进行定期的监测。根据项目所在地块的地下水流向和项目的分布特征，要求对企业地下水监测井进行定期监测，监测周期为 1 次/年，监测因子包括石油烃、甲醇等。

6.4.7小结

综上所述，只要切实落实好建设项目的废水集中收集，同时做好场内的地面硬化防渗，特别是对危废仓库、罐区的地面防渗工作，其次完善废水发生非正常排放(包括消防水及泄漏的物料等)时的收集，并建立事故应急预案，确保在发生泄漏的过程中可以把泄漏物料封闭在围堰内，并导入事故应急池，因此也不会对地下水造成影响。

综上所述，主要做好适当的预防措施，本项目的建设对地下水环境影响较小。

6.5 声环境影响分析

由于本项目噪声评价范围内无环境敏感点，因此噪声影响只预测厂界噪声。根据本项目在运营时的噪声设备资料，考虑距离衰减因子，预测计算对本项目厂界噪声的最大贡献值作为评价量，分析本项目营运后噪声厂界达标情况。

6.5.1项目主要噪声源

本项目主要噪声源为加热炉、机泵、压缩机、风机等，具体见下表 6.5-1。本项目无

室内声源。

表 6.5-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	装置	设备名称	设备数量（台）	空间相对位置			声压级 dB（A）		治理措施	运行时段
				X	Y	Z	治理前	治理后		
1	环保油加氢装置	保护反应器	1	-42	240	2.4	75	65	减振	全天
2	硫化工装置	硫醇合成反应器	2	62	221	25	75	65	减振	
3		硫化反应器	3	52	236	25	75	65	减振	
4		亚砜反应装置	1	24	223	25	75	65	减振	
5		硫化氢反应器	1	44	212	20	75	65	减振	
6		砜结晶釜	2	24	220	2	85	70	减振、隔声	
7		机泵	80	84	249	0.3	95	85	减振	
8		压缩机	10	80	250	5	90~100	85	减振、隔声	
9		搅拌器	10	78	260	5	90~100	85	减振、隔声	
10	公用工程	导热油锅炉废气风机	1	109	256	2	85	70	减振、隔声	
11		危废仓库废气风机	1	158	383	2	85	70	减振、隔声	

6.5.2预测模式和参数选取

本项目声源均为室外声源。

（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）]。

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

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；

ΔLi—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。

$$L_A（r）=L_A（r_0）-A_{div} \qquad （A.4）$$

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）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 L_{Ai}，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 L_{Aj}，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：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

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。

（3）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。

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

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；

Leqb—预测点的背景噪声值，dB。

6.5.3预测结果分析

根据项目噪声源强，经预测的噪声预测和达标分析结果见表 6.5-2。

表 6.5-2 项目厂界噪声预测结果

预测方位		时段	现有背景值	本项目贡献值	全厂贡献值	标准限值（dBA）	达标情况
本项目	东侧	昼间	64	41	64	65	达标

厂界		夜间	55	41	55	55	达标
	西侧	昼间	61	38	61	65	达标
		夜间	51	38	51	55	达标
	北侧	昼间	59	49	60	65	达标
		夜间	51	49	52	55	达标
	南侧	昼间	62	39	62	65	达标
		夜间	54	39	54	55	达标

由上表知，本项目实施后各厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值。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。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1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》（HJ 964-2018）附录 A，本项目行业类别为“制造业-石油、化工”中的“石油加工、炼焦”，土壤环境影响评价项目类别为 I 类。本项目占地面积在 5~50hm^2，规模为中型。周边存在耕地，为土壤环境敏感目标，所在土地环境敏感程度为敏感，因此，土壤环境影响评价等级为一级。土壤现状调查评价范围为占地范围内及厂界外 1.0km 区域。

6.6.2厂区土地利用现状

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。根据国家土壤信息服务平台的相关资料，本项目所在地土壤按照发生分类为滨海潮滩盐土，按照系统分类属于灰潮土。

此内容涉及保密，不予以公开

图 6.6-1 本项目所在地土壤类型

6.6.3项目土壤环境影响类型

本项目的土壤环境影响主要为污染影响型。营运期对土壤环境可能造成影响的污染源主要为生产车间、污水处理站以及危险废物、危化品仓库等区域，污染途径主要为大气沉降、地面漫流和垂直入渗。

根据土壤环境现状调查结果可知，厂区内及周边土壤土壤环境各评价因子均能满足相关标准要求。本项目为技术改造项目，污染物因子主要为石油烃。

综上分析，本项目对土壤环境的影响类型和途径见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目土壤影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	-	-	-
运营期	-	√	√
服务期满后	-	√	√

6.6.4土壤影响源及因子识别

项目罐区设有围堰，厂区设有应急水池，泄漏的各类物质能及时有效收集；但按最不利条件考虑，原料油储罐长期使用后发生破损，由于导致原料油等油性物质在短时间内泄漏，考虑地基沉降出现防渗层破损，物料进入土壤层。本次预测选取罐区原料油储罐泄漏情况作为预测情景，石油烃为关键预测因子。

6.6.5土壤环境影响分析

1、预测方法

本项目为土壤污染影响型建设项目，评价工作等级为一级，本次评价选取 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。具体方法如下：

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$\triangle S=n(Is-Ls-Rs)/(\rho b\times A\times D)$

式中：

△S—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单

位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

Ls—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

Rs—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρb—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

b）酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值，可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算：

$pH = pH_b \pm \triangle S/BCPH$

式中：pH_b—土壤 pH 现状值；

BCPH—缓冲容量，mmol/(kg•pH)；

pH—土壤 pH 预测值。

2、参数选择

表 6.6-2 土壤环境影响预测参数选择

参数	单位	本项目	石油烃取值
预测参数			

根据上述预测，项目运营年限以 30 年计，事故情况下石油烃（C10-C40）的预测值为 0.143 g/kg，对人体健康的风险可以忽略。

综上所述，建设项目土壤环境影响可接受。

6.6.6土壤环境影响分析

正常工况下，通过“三废”治理措施的有效运行，废水、废气、固废污染物均能实现有效处置，不会通过地面漫流、垂直入渗、大气沉降等形式对厂区内及周边土壤造成影响。

根据工程分析和本项目污染物特征，本环评主要考虑事故状态下地面漫流和垂直入渗对土壤环境的影响。

1、地面漫流

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；但在事故情况下产生的事故废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业已设置了 1 座事故应急池 5000m^3，一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 1 个雨水监控池，企业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进入土壤，对土壤环境影响较小。

2、垂直入渗

对于化学品仓库、危险废物仓库、装置区、储罐区等，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。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，企业已根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于污水处理站、危险废物暂存库、装置区、储罐区等构筑物采取重点防渗处理，对于可能发生物料和污染物泄漏的车间地坪采取一般防渗处理，其他区域按建筑要求做相关防渗处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 1.0×10^{-7}cm/s。在全面落实分区防渗措施的情况下，在发生风险事故时也能够有效的对泄漏物料进行处置，降低了物料通过地面漫流或垂直入渗等方式进入土壤的风险。因此，本项目物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

综上，在落实相应防控措施情况下，本项目对土壤环境影响较小。

6.7 固体废物处置影响分析

6.7.1项目固废产生情况

按照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（2021年版）等文件，本项目固废主要为废加氢催化剂、废加氢精制催化剂、废保护剂等和生活垃圾。

本项目固体废物产生情况见表 6.7-1。危险废物汇总表见表 6.7-2。

表 6.7-1　本项目固体废物产生情况一览表

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	处置方式
环保油加氢装置	S1-1								
	S1-2								
	S1-3								
	S1-4								
	S1-5								
硫化工装置	S2-1								
	S2-2								
	S2-3								
	S2-4								
	S2-5								
酸性水汽提及硫化工装置	S3-1								
	S3-2								
溶剂再生装置	S4-1								
	S4-2								
轻烃综合利用装置	S5-1								
	S5-2								
	S5-3								
	S5-4								
	S5-5								
	S5-6								
	S5-7								

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	处置方式
公用工程	S6-1								
	S6-2								
	S6-3								
	S6-4								
	S6-5								

表 6.7-2　本项目危险废物汇总表

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
环保油加氢装置	S1-1										分类收集暂存，委托有资质单位安全处置
	S1-2										
	S1-3										
	S1-4										
	S1-5										
硫化工装置	S2-1										
	S2-2										
	S2-3										
	S2-4										
	S2-5										

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
酸性水汽提及硫化工装置	S3-1										
	S3-2										
溶剂再生装置	S4-1										
	S4-2										
轻烃综合利用装置	S5-1										
	S5-2										
	S5-3										
	S5-4										
	S5-5										
	S5-6										
	S6-1										

装置	序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	技改后产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
公用工程	S6-4										

6.7.2固废贮存和转移环境影响分析

1、一般固废贮存场所环境影响分析

现有厂区设有一间 24m^2 的一般固废暂存库，用于暂存一般固废。

对于一般固废，应严格按照国家 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求，建设必要的固废分类收集和临时贮存设施，具体要求如下：

（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

现有厂区设有一个 50m^2 的危险废物暂存库，用于暂存危险废物。目前危废仓库具备防风、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，换风频次 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。暂存库主要存放废加氢催化剂、废加氢催化剂、废保护剂、废瓷球、过滤器滤渣等。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。

危险废物暂存库已按《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。

3、危险废物运输过程环境影响分析

对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号），其规定了危险废物转移的移出人、承运人、接受人、托运人等转移相关方的责任，明确了从移出到接受各环节的转移管理要求。要求全面运行由全国统一编号的危险废物电子转移联单，其联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

项目危险废物定期送往有资质单位处理，企业实施危险废物的申报登记及台帐管理制度，在危险废物转运的时候报当地环保管理部门批准同时填写危险废物转运单。本项目外运的危险废物均为固体，采用太空包进行暂存，在确保包装密闭性和运输操作合规的前提下危险废物运输过程中的环境影响较小。

6.8 营运期生态环境影响分析

本项目位于宁波石化经济开发区，在现有厂区内进行改扩建，不涉及生态敏感区，永久占地内无重要的动植物分布。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。

7 环境风险评价

为加强环境风险管控，国家陆续发布《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）、《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）等一系列加强环境风险管理的文件。为适应环境影响评价体制改革、环保发展新要求和环境风险防控新形势，贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，规范环境风险评价工作，加强环境风险防控，2018 年 10 月生态环境部发布了《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）。

根据导则要求，本节通过对项目的危险性和项目所在地的环境敏感性识别对建设项目风险潜势进行初判，由此确定风险评价工作的技术内容和深度，再从风险识别、源项分析、源强设定给出事故情形预测分析，在此基础上提出风险管理对策措施，并给出总体结论。

7.1 现有工程环境风险防范措

此内容涉及保密，不予以公开

7.2 风险调查

7.2.1风险源调查

7.2.1.1 危险物质调查

根据调查，本项目对环保芳烃油加氢装置、储罐区等进行改造，并新建硫化工装置、相应废气废水处理装置等，同时又需利用现有酸性水汽提装置、硫磺回收装置、溶剂再生装置等生产装置以及公辅、环保工程等，因此本次调查范围为厂界范围内。厂区内主要原材料及辅助材料、燃料、产品以及生产过程排放的“三废”污染物涉及的危险物质的分布情况见表7.2-1。

表 7.2-1 危险物质的分布情况

此内容涉及保密，不予以公开

厂内原料、辅助材料、中间产品及产品中大部分物料为易燃易爆、有毒有害物质。根据《危险化学品目录》（2015 版），涉及的氢气、二甲基二硫、硫化氢、二氧化硫、氨气、氨水、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、液硫、硫酸铵、双氧水、甲硫醇、甲硫醚、天然气/甲烷、油类物质（原料油、白油、石脑油、环保芳烃油、导热油等）均属于危险化学品，本项目不涉及剧毒化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），本项目氨、硫化氢、天然气/甲烷、石脑油、氢气、苯、二氧化硫、甲醇、甲苯属于重点监管危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》，氨、甲醇、天然气属于特别管控危险化学品。

7.2.1.2 生产工艺调查

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全监管总局安监总管三[2009]116号文）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》（国家安全监管总局安监总管三[2013]3号），本项目涉及的加氢工艺、氧化工艺属于国家重点监管危险化工工艺。

7.2.2环境敏感目标调查

表7.2-2建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	主厂区周边 5km 范围内					
	序号					

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="7">环境敏感特征</th></tr>
<tr><td rowspan="23"></td><td>1</td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td rowspan="4"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="7"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">厂界内生产设施大气环境敏感程度（E）值</td><td>E1</td></tr>
<tr><td rowspan="7">地表水</td><td>序号</td><td colspan="2">受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水环境功能区</td><td colspan="2">24h 内流经范围（km）</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">周边内河/排洪渠</td><td colspan="2">IV 类</td><td colspan="2">其他</td></tr>
<tr><td colspan="7">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无敏感目标</td></tr>
<tr><td colspan="2">序号</td><td colspan="2">敏感目标名称</td><td colspan="2">环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>与排放点距离（m）</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td colspan="2">环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离（m）</td></tr>
<tr><td>/</td><td colspan="2">/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="6">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

7.3 环境风险潜势及评价等级判定

7.3.1危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

7.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及每种危险物质在厂界内的最大存在总量和其临界量的比值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。当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与临界量比值。

$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots\ldots+q_n/Q_n$

式中：q_1，q_2……q_n—每种危险物质的最大存在总量(t)；

Q_1，Q_2……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≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

项目建成后，项目所在区域厂界范围内各类危险物质最大存在总量及 Q 值判定情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 各类危险物质在厂区内的 Q 值确定表

此内容涉及保密，不予以公开

注：废气中苯、甲苯、二甲苯、甲烷等的量较少，本环评不予计算。二甲基二硫临界量统一参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 表 B.2 中的健康危险急性毒性物质（类别3），推荐临界量为 50t；危险废物临界量参照《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》，为 50t；含硫废水临界量参照《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液，为 10t。

根据上表可知，本项目实施后，厂界范围内危险物质Q值合计93.24，10≤Q<100。

7.3.1.2 行业生产工艺特点（M）

分析本项目所属行业及生产工艺特点，根据表 7.3-2 评估生产工艺情况，对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①M＞20；②10<M≤20；③5<M≤10；④M=5；分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 7.3-2 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≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa；		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

厂区内各生产装置单元生产工艺得分情况见表7.3-3。

表 7.3-3 厂区内行业及生产工艺情况汇总（M）

此内容涉及保密，不予以公开

由上表可知，本项目厂界内M值为75，确定厂区内危险物质及工艺系统危险性等级为M1。

7.3.1.3 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），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 7.3-4 厂区内生产设施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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据表 7.3-4厂界内生产设施Q值：10≤Q<100、M值为75分（M1），确定本项目厂界内生产设施危险物质及工艺系统危险性等级为P1。

7.3.2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，各要素敏感性分为三种类型，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。

7.3.2.1 大气环境敏感性分级

表 7.3-6 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

根据表 7.1-2 的敏感目标调查结果，对照表 7.2-5 的大气环境风险受体人数、距离情况：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，故确定本项目敏感程度类型（E）为 E1。

7.3.2.2 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 7.3-7。

表 7.3-7 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 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

项目附近内河水质为 IV 类，且发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排入受纳河流最大流速时，24h 流经范围不涉及跨省或跨国，即本项目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 7.3-8。

表 7.3-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体；集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；深林公园；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 7.3-9。

表 7.3-9　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。

7.3.2.3　地下水环境敏感性分级

1、地下水功能敏感性分区

表 7.3-10　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

敏感性	地下水环境敏感特征
	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	

项目所在地不涉及集中式饮用水水源等环境敏感目标，故地下水环境功能敏感性分区为不敏感区 G3。

2、包气带防污性能分级

表 7.3-11　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<K≤1.0×10^{-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≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-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 7.3-12。

表 7.3-12　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。

7.3.2.4 环境敏感程度（E）的判定

综上所述，本项目大气环境敏感程度为“E1”，地表水环境敏感程度为“E3”，地下水环境敏感程度为“E3”。

7.3.3各环境要素环境风险潜势划分

根据前文分析，可确定本项目大气环境、地表水、地下水环境风险潜势如下表 7.3-13 所示。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 7.3-13 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	E1	IV^+	IV^+
2		地表水环境	E3	III	
3		地下水环境	E3	III	

7.3.4环境风险评价等级与范围的确定

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 7.3-14，项目各要素环境风险评价等级判断见表 7.3-15。

表 7.3-14 评价工作等级划分

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

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

表 7.3-15 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^+，因此项目厂界内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。

7.4 风险识别

7.4.1物质危险性识别

本项目生产涉及的危险物质，相关性质具体见表7.4-1。

表 7.4-1　项目涉及的危险化学品理化性质和危险特性

物质	易燃易爆性									毒性				
	相态	密度		闪点(℃)	引燃温度(℃)	沸点(℃)	爆炸极限		火灾危险类别	急性毒性		毒物	大气毒性终点浓度	
		水=1	气=1				上限(V%)	下限(V%)		LD_{50} (mg/kg)	LC_{50} (mg/m^3)	分级	1(mg/m^3)	2(mg/m^3)

注：大气毒性终点浓度摘自 HJ169-2018 附录 H。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该浓度限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁；当超过该限值时，可能对人群造成生命威胁。2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力。

7.4.2生产系统危险性识别

7.4.2.1 生产装置危险性识别

本项目的重要生产装置为环保油加氢装置和硫化工装置，涉及加氢反应、氧化反应、硫化反应、萃取、精馏等。

按照《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全监管总局安监总管三[2009]116 号文）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》（国家安全监管总局安监总管三[2013]3 号）进行辨识，本项目生产过程涉及加氢工艺以及氧化工艺，属于重点监管的危险化工工艺。

本项目生产过程涉及加氢工艺以及氧化工艺外，其他工艺过程涉及易燃易爆物质、腐蚀性物质，存在火灾爆炸、腐蚀设备等危险。

1、加氢反应危险性分析

加氢反应的危险性主要包括火灾爆炸危险性、腐蚀及其他危险性。

火灾爆炸危险性：本项目加氢反应通常在高温高压的条件下进行，这增加了爆炸的风险。一旦发生爆炸，可能会造成人员伤亡和设备损坏。另外加氢反应涉及的原料、产品、中间产品等具有易燃易爆性。加氢工艺中，氢气的爆炸极限为4.1%~74.1%，当出现泄漏或设备内混入空气或氧气时，易发生爆炸危险。

腐蚀及其他危险性：加氢反应副产品硫化氢、氨气等物质均有腐蚀性。此外，加氢反应过程为放热反应，且反应温度、压力较高，所用原料大多易燃易爆，部分原料和产品有毒性、腐蚀性，所以加氢反应工艺中存在诸多不安全因素。

2、氧化反应危险性分析

化学反应中反应物质失去电子（或电子偏离）的反应，称之为氧化反应。本项目过氧化氢作为一种强氧化剂，在与甲硫醚反应时，如果反应温度控制不当，可能会导致反应速度过快，从而产生大量的热量。这种快速的氧化反应可能会超出控制范围，导致反应体系内的压力急剧升高，存在爆炸的风险。特别是在高温条件下，过氧化氢的分解速度会加快，释放出更多的热量，进一步增加了反应的危险性。

其次，过氧化氢与甲硫醚的反应过程中，如果过氧化氢的浓度过高，也会增加反应的危险性。高浓度的过氧化氢不仅会使反应速度加快，还可能因为反应产生的热量过大而导致反应失控，进而引发安全事故。此外，如果反应过程中产生的二甲亚砜等产物浓度过高，也可能因为其自身的化学性质而导致反应体系的稳定性下降，增加危险性。

最后，过氧化氢和甲硫醚的反应还涉及到氧平衡值的问题。氧平衡值反映了物质爆炸时的能量大小，对于过氧化物而言，如果氧平衡值为负数，其爆炸能量相对较低，但传播扩散速度极快，对冲击的敏感性极强，这在一定程度上增加了处理过程中的安全风险。

3、甲硫醇合成反应危险性分析

该反应需要在特定的反应条件下进行，包括适当的反应温度、压力和反应时间。这些条件的控制对于反应速率和产物质量至关重要。不当的反应条件可能导致反应失控，产生不必要的副产物，甚至引发安全事故。

其次，反应过程中产生的副产物和未反应的原料需要及时分离和处理。甲硫醇是一种易燃易爆的物质，因此在处理过程中需要特别注意安全措施，避免形成可燃混合物或爆炸性环境。

此外，由于该反应涉及到硫化氢的使用，硫化氢本身是一种有毒气体，对人体的呼吸系统有严重影响。因此，在生产过程中需要采取适当的通风措施，确保工作场所的安全。

4、甲硫醇硫化反应危险性分析

甲硫醇在常温常压下为气态，与氧气形成爆炸性混合物，其爆炸极限为 3.9%-21.8%(V/V)。因此，在甲硫醇硫化反应过程中，需要严格控制氧气加入量，避免形成爆炸性混合物。甲硫醇硫化法制备二甲基二硫的过程中，反应压力和温度的控制至关重要。压力和温度的波动可能会影响反应的进行，甚至可能导致安全事故。且甲硫醇和二甲基二硫都有一定的毒性，可能对人体健康造成危害。在生产过程中，应采取适当的防护措施，确保工作人员的安全。

5、精馏过程危险性分析

精馏过程中，由于处于沸腾状态，体系内便始终呈现气-液共存状态，一旦物料外泄或者吸入了空气，便很有可能形成爆炸性气体

混合物，遇火源就会发生容器内或外的燃烧爆炸。

精馏过程对时间、温度、进料、回流控制等要求较高。一旦因设备故障导致加热时间过长，会导致物料被蒸干，则残渣容易沉积结垢；若温度控制过高，不但会影响产品的质量，而且会造成超压爆炸、冲料、过热自燃等的危险；若加料量超负荷，对釜式精馏可能会造成沸溢性火灾，对塔式精馏则可能使气化量增大，是未冷却的蒸汽进入受液槽，导致槽体超压爆炸。

7.4.2.2 储运设施危险性识别

1、罐区

厂区内已设有罐区301、罐区302、罐区304（改造）、罐区305（改造）以及一个地下罐，本项目涉及储罐储存的物料主要有硫醚、二甲基二硫、甲醇、双氧水、液硫以及原料油、环保芳烃油等油类物质。

以上物料若与禁忌物混放或超储；养护、管理制度不落实；罐区作业不规范，防护用品缺乏；安全设施不完备；从业人员不具备从事危险化学品管理资质和专业知识等，均可能造成人员伤害等危险。

1）贮罐如果被破坏或泄漏，漏出的化学物质将引起腐蚀、中毒、化学灼伤等事故。

2）罐体及其金属附件若无接地设施或接地不良，有可能发生雷击事故。

3）贮罐的修理过程中若罐内物质抽取不干净或置换不彻底，以及照明灯泡若使用不当，有可能引起中毒、腐蚀、火灾和爆炸事故；

4）贮罐附件因腐蚀、年久失修等原因的失效、或性能降低，有可能误导操作，引起火灾的事故发生。

5）贮罐附件如阀门、连接法兰等处的泄漏，也将会导致化学灼伤、中毒等事故的发生；

6）贮罐由于地基、基础的不均匀沉降，将会造成罐体的变形、物料的泄漏；进而导致化学灼伤、中毒等事故的发生。

7）罐体若选材不合理，易发生事故。

8）贮罐区泄漏事故发生的原因分析见表7.4-2。

表 7.4-2　贮存区泄漏事故发生的原因分析

一、设备设施缺陷	1）设计不合理
	2）选材不当
	3）阀门劣质、密封不良
	4）储罐管道附件缺陷
	5）施工安装不规范
	6）腐蚀穿孔
	7）疲劳、应力破坏
	8）检测控制失灵
二、人的不安全行为	1）操作错误
	2）违章作业
	3）疏忽大意
三、外部条件影响	1）地震破坏
	2）地基不均匀下沉
	3）其他工程施工造成管道破损
	4）碰撞事故造成管道破损

3、仓库

本项目依托现有1个化学品仓库以及2个危废仓库，用以堆放原料及危废，仓储过程中可能存在的危险性主要表现为火灾、爆炸。主要原因为外来火种；仓库内的照明灯具和电气线路防爆性能不符合规范，产生的电气火花；性质相互抵触的物品混放，接触后发生化学反应，放热反应；仓库内温度过高，通风不良等，使物品达不到安全储存的要求而发生火灾事故。

7.4.2.3　公辅设施风险识别

①装卸的汽车未安装阻火帽，在装卸过程中，汽车启动发动机、雷雨天气进行作业，都有可能引起火灾。

②汽车装卸过程中，没有专人进行监护，造成储罐满溢，泄漏的易燃或可燃液体遇明火或火花点燃，并引火回燃。

③输料过程中，输料系统泄漏，遇明火引起燃烧爆炸事故。

④输料管未从罐底输入，储罐内形成可燃液体蒸汽，一旦遇明火或火花容易引发爆炸危险。

⑤进入罐区的槽车、输料过程中的输料管未静电接地，静电积聚容易引起火灾事故。

⑥输料所用的泵不防爆，容易引起火灾爆炸事故。

⑦输料时，未严格控制流速或者使用非导电输油管时，未用导线将胶管两端的金属法兰进行跨接，容易产生静电，一旦静电积聚。

⑧泵体、管道、轴封的泄漏，使工作场所可燃蒸汽浓度增大，碰到引燃物或者有足够的引燃能量就能引起燃烧和爆炸。

⑨用于装卸的软管，管内易燃液体应清洗干净，否则容易因为管理不当，引发火灾事故。

7.4.2.4 环境保护设施风险识别

厂区环保设施故障，导致废气、废水超标排放，对环境产生影响。应加强对废气、废水治理设备的管理和维修，严格杜绝废气、废水系统的瘫痪的事故发生。

7.4.3危险物质向环境转移途径识别

项目生产装置系统以及配套依托储存系统、运输系统等涉及易燃易爆和有毒有害的物质，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、地下水产生污染。

本项目实施后，事故可能构成环境风险类型见表7.4-3。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见表7.4-4。

表 7.4-2 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	管道、装卸区	√	√	√	√	√	√
公用工程	相应区	√	√		√	√	
污水系统	污水处理站			√	√	√	√
废气处理系统	废气处理装置			√	√	√	
固废储存系统	危废仓库	√		√		√	√

表 7.4-3 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	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境、	水体污染
	事故固废物	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

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
	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	水体污染
	事故固废物	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	饮用水污染
	事故固废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染

7.4.4风险识别结果

本项目环境风险识别见表 7.4-4　本项目环境风险识别汇总表

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									

表 7.4-4　本项目环境风险识别汇总表

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

序号	装置(单元)	主要风险源	数量（个/套）	最高操作参数		单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
				温度℃	压力 MPa	物质名称			
41									
42									
43									
44									
45									

此内容涉及保密，不予以公开

红框内为本项目风险单元

图 7.4-1 建设项目风险单元分布图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。本项目环保油加氢装置依托现有，部分进行扩能改造，其风险已在现有项目中考虑，本次环评不再重复预测，仅针对本次新增装置进行预测。由于本项目涉及危险物质较多，在筛选进行预测的风险事故情形设定时遵循以下原则：

（1）重大危险源事故发生频率应为 10^{-6} 级别；（2）结合风险物质在线量、危险特性及风险源操作参数，本项目风险事故情形尽可能选择操作温度相对较高、操作压力相对较大的重大风险源，其造成的环境影响可能更大；（3）预测因子选择时，选择毒性终点浓度较小的污染物，其环境影响可能更大。

硫化工装置危险物质组分复杂，以大气毒性终点浓度值较低的硫化氢、甲硫醇作为代表性危险因子进行分析。另选取本次改造的罐区 304 泄漏作为代表性事故，并选取毒性终点浓度较大但闪点较低、易燃的甲醇泄漏燃烧产生 CO 作为危险因子。风险事故情形设定结果详见表 7.5-1。

表 7.5-1 建设项目环境风险事故情形设定

序号	风险单元	风险源	最大可信事故情景描述	危险因子	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	泄漏孔径（mm）	泄漏概率（/年）	备注
1									/
2									
3									
4									

7.5.2源强分析

7.5.2.1 硫化氢反应器破裂 H_2S 泄露

本次评价假定硫化氢反应器破裂，硫化氢泄漏至大气环境，根据风险导则附录F，硫化氢气体泄漏速率计算如下：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\kappa}{RT_G}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

气体流速在音速范围（临界流）时：

$$\frac{P_0}{P} \le \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$$

气体流速在亚音速范围（次临界流）时：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$$

式中：

Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

k—气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容Cp 与定容比热容Cv 之比；

C_d—气体泄漏系数。当裂口形状为圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/（mol•k）；

T_G—气体温度，K；

A—裂口面积，m^2。

Y —流出系数，对于临界流Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_B}{P}\right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{1 - \left[\frac{P_B}{P}\right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\kappa-1}\right] \times \left[\frac{\kappa+1}{2}\right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

通过计算，最不利及最常气象下，硫化氢泄漏源强为 3.53E-02kg/s，泄漏时间可控制在 10min，硫化氢泄漏量为 2.12E+01kg。

7.5.2.2 硫醇合成反应器破裂甲硫醇泄露

本次评价假定硫醇合成反应器破裂导致甲硫醇泄漏，管线两端设置有截止阀，在破损泄漏时，10 min内完成人工堵截。泄漏量可采用两相流泄漏速率公式计算，其公式为：

$$Q_{LG}=C_d A\sqrt{2\rho_m（P-P_C）}$$

$$\rho_m=\frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1}+\frac{1-F_V}{\rho_2}}$$

$$F_v=\frac{C_p（T_{LG}-T_C）}{H}$$

式中：Q_{LG}—两相流泄漏速率，kg/s；

C_d—两相流泄漏系数，取0.8；

P_C—临界压力，Pa，取0.55Pa；

P—操作压力或容器压力，取Pa；

A—裂口面积，m^2；

ρ_m—两相混合物的平均密度，kg/m^3；

ρ_1—液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；

ρ_2—液体密度，kg/m^3；

F_V—蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p—两相混合物的定压比热容，J/（kg.K）；

T_{LG}—两相混合物的温度，K；

T_C—液体在临界压力下的沸点，K；

H—液体的汽化热，J/kg。

当F_V＞1时，表明液体将全部蒸发为气体，此时应按气体泄漏计算；如果F_V很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

根据估算，在最不利及最常气象下，按气体泄漏计，甲硫醇气体泄漏速度为5.82E-02kg/s，泄漏时间可控制在10min，则泄漏量为3.49E+01 kg。

7.5.2.3 储罐原料油泄露燃烧产生的 CO 扩散

鉴于原料油为易燃液体，其泄漏后遇点火源容易发生火灾，着火面积为罐顶面积，储罐直径为21m，火灾事故时间取3h，火灾伴生/次生一氧化碳的产生量按照导则公式计算。

根据导则公式F.15　$G_{一氧化碳}$=2330qCQ计算，式中：

$G_{一氧化碳}$—氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳含量，取85%；

q—化学不完全燃烧值，保守按6%取；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

原料油的沸点高于环境温度的物质，其燃烧速度可据下列公式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_C}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$ ，式中：

m_f—液体单位表面积燃烧速度，kg/（m^2•s）；

H_c—液体燃烧热，kJ/kg；

C_p—液体定压比热容，KJ/（kg•K）；

T_b—液体沸点，℃；

T_a—环境温度，℃；

Hv—液体在常压沸点下的汽化热，KJ/kg。

根据以上数据测算得到火灾伴生/次生一氧化碳的产生量为 0.165kg/s。

本项目实施后，最大可信事故源项分析汇总见表7.5-5。

表 7.5-5　最大可信事故源强汇总表

风险单元	最大可信事故情景描述	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率（kg/s）	释放或泄漏时间（min）	释放或泄漏量（kg）	泄漏液体蒸发速率（kg/s）	其他事故源参数
硫化工装置	硫化氢反应器破裂导致硫化氢泄漏	硫化氢	大气扩散	3.53E-02	10	21.2	/	最不利气象条件
							/	常见气象条件
	硫醇合成反应器破裂导致甲硫醇泄漏	硫化氢	大气扩散	5.82E-02	10	34.9	/	最不利气象条件
							/	常见气象条件
罐区	原料油泄露遇点火源发生火灾	CO	大气扩散	0.165	/	/	/	最不利气象条件
								常见气象条件

火灾爆炸事故	全厂事故废水	COD	地表水输移	/	30	/	/	/

7.6 风险预测与评价

7.6.1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。

7.6.1.1 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。

根据模型测算，AFTOX 模型进行预测的工况包括：硫化氢反应器破裂 H_2S 泄露、硫醇合成反应器破裂甲硫醇泄露、储罐甲醇泄露燃烧产生的 CO 扩散。

7.6.1.2 预测范围与计算点

1、预测范围

以宁波博汇化工科技股份有限公司二厂最南角为坐标原点，以正东方向为X轴正方向，以正北方向为Y轴正方向，项目边界向外延伸5km所形成的范围。

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21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7.6-1

表 7.6-1 本项目风险评价范围内代表性敏感点信息表

名称	坐标位置		高程
	X/m	Y/m	

名称	坐标位置		高程
	X/m	Y/m	

7.6.1.3 预测参数

（1）事故源参数

本项目最大可信事故的源强见7.5.2章节。

（2）气象参数

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最常见气象分别进行分析预测。气象参数选取情况见下表。

表 7.6-2 气象参数选取一览表

最不利气象条件	大气稳定度	温度	相对湿度	平均风速	风向	
	F	25℃	50%	1.5m/s	常风向	N
					关心风向	NE、E
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	常风向	N
	D	33.38℃	77.7	1.94m/s	关心风向	NE、E

（3）大气毒性终点浓度值选取

主要考虑评价因子大气毒性终点浓度值选取参照导则附录H，分为1、2两级。大气环境风险评价采用标准见下表。

表7.6-3 大气毒性终点浓度取值

污染物	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
硫化氢	70	38
甲硫醇	130	45
一氧化碳	380	95

7.6.1.4 预测结果

此内容涉及保密，不予以公开

7.6.2地表水环境风险评价

根据环境风险潜势判断结果，本项目地表水环境风险潜势为IV，相应分析与评价参照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）。

项目地块紧邻护塘河和北海河，各防洪渠均设置了切断阀门，即使在极端事故情况下事故水也不会进入海域。因此地表水环境风险评价重点关注特大型事故情况下事故水溢流进入周边内河的情况。

本项目事故废水中，各污染因子浓度较高，若进入地表水后将加剧该河段的污染程度，根据实地考察，周边内河主要作为排洪及景观河道，流速接近为0。正常情况下，各河道入海口之前的闸门均呈关闭状态，可将污染基本控制在内河段，避免污染进一步扩大造成海洋污染，保护水环境风险保护目标。

厂区将建立事故废水三级防范体系，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，通过加强风险防范措施管控，确保事故水防控措施在事故状态下有效运行。

7.6.3地下水环境风险评价

根据上文环境风险潜势判断结果，本项目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《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，并提出污染防治措施，具体见 6.6 地下水章节分析预测结果。

7.7 环境风险管理

7.7.1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。

7.7.2环境风险防范措施

7.7.2.1 大气环境风险防范措施

为避免风险物质泄漏对周边大气环境产生较大的影响，本环评建议采取以下措施：

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了氢气、二甲基二硫、硫化氢、二氧化硫、氨气、氨水、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、液硫、硫酸铵、双氧水、甲硫醇、甲硫醚、天然气/甲烷、油类物质（原料油、白油、石脑油、环保芳烃油、导热油等）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。

3、防止事故气态污染物向环境转移

（1）正常操作情况下危险物料安全控制

对于放热反应的反应器，控制反应温度在安全范围内，防止反应器超温超压，一旦发生超温情况，采用紧急泄放手段排空反应器内的物料。必要的系统单元设有压力控制和压力联锁系统，避免系统超压引起设备和管线破裂及法兰泄漏。温度和压力报警系统将提醒操作人员提前采取措施以防止情况进一步恶化。

（2）非正常操作情况下危险物料安全控制装置

设有必要的排放管线以处理装置的开停车操作排放。紧急情况下，手动或自动联锁系统将使系统排放阀打开以排放危险物料。

本装置根据规范在所有可能超压的系统均设置了安全阀等安全泄压设施，当超压出现后将能保护设备。紧急事故情况下大量可燃气体通过安全泄压设施排向火炬系统。火炬系统收集各种情况下排放的可燃物料，最后送界区外燃烧。

（3）物料泄漏应急、救援及减缓措施

对于爆炸过程中产生的气体，绝大部分应是燃烧后生成的一氧化碳、二氧化碳和水，部分未反应的物料也会通过消防水吸收或被消防泡沫覆盖。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可用雾状水、泡沫灭火减少对大气环境的污染。

当发生物料泄漏时，可能形成有毒蒸汽。应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源、泄漏源，小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；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。

7.7.2.2 事故废水环境风险防范措施

此内容涉及保密，不予以公开

7.7.2.3 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。

7.7.2.4 环境风险监控及应急监测

1、事故预警系统

本项目的生产控制采用DCS控制系统。DCS机柜及工程师站安装在区域机柜间内，操作台安装在中央控制室内。操作站数量根据装置内各工段设置。

另设置GDS可燃性气体、有毒气体监控系统。GDS独立于DCS系统、SIS系统和其

它子系统单独设置。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。

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。

生产采用 DCS 控制系统，在制氢单元转化炉等部位设置安全仪表系统（SIS）。在可能有可燃气体、有毒气体泄漏处设置可燃气体、有毒气体检测报警器。

2、环境风险应急监测

一旦事故发生，启动环境污染应急预案，负责对事故现场进行应急监测，主要内容应包括：

（1）确定污染物料的成份、性质；

（2）根据污染源的排放情况组织污染物的环境监测

大气监测项目至少包括但不限于NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、CO等，具体因子根据泄漏及火灾爆炸物料确定；

在本项目废水处理站出口设置测点，如通过雨水口溢流则应在附近河道设置测点；

地表水及地下水监测项目至少包括但不限于pH、COD、氨氮、石油类等，特征因子根据具体因子根据泄漏及火灾爆炸物料确定；

土壤环境监测项目特征因子根据具体因子根据泄漏及火灾爆炸物料确定；

（3）对某些污染物缺少监测手段时，向地方环境监测中心（站）请求支援。

（4）项目事故预案中必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，并跟踪监测污染物的迁移情况，直至事故影响根本消除。

7.7.2.5 环境风险应急物资及人员管理

1、人员保障措施

根据突发环境污染事件应急的实际需要，公司建立了应急救援组织机构，由应急指挥部、应急救援专业处置小组组成；外部可援助或协议救援的应急资源主要包括政府、消防、医疗、公安、环保等有关部门，以及附近企业等。

2、物资保障措施

应根据可能发生的事故类型和危害程度，必须备足、备齐应急设施（备）与物资，并放在显眼位置。以便在发生环境污染事故时，保证应急人员在第一时间启用，并能快速、正确的投入到应急救援行动中，以及在应急行动结束后，做好对人员、设备和环境的清理净化。应急物资包含：

（1）医疗救护仪器药品：急救箱或急救包、折叠式担架等；

（2）个体防护设备：化学防护服、防护眼镜、过滤式防毒面具、呼吸器、安全帽、逃生面罩等；

（3）消防设备：水带、灭火毯、消防沙箱、消防斧、消防桶、消防水罐等；

（4）泄漏控制设备：吸附材料（吸油棉）或堵漏器材等；

（5）监测设备：气体浓度检测仪等；

（6）通讯设备：对讲机、移动电话等；

（7）消防水、事故水收集池或初期雨水收集池：按有关规范由有资质的单位设计建造；

（8）环保应急设施：事故应急水罐、紧急切断阀。

7.7.2.6 火灾、爆炸风险防范管理措施

作业区防火、防爆的主要手段就是控制和消除火源。运营过程中可能遇到的火源主要是吸烟、维修用火、电器火灾、静电火花、雷击、撞击火花等，因此应注意以下措施：

1、为防止装卸过程中出现意外事故，而发生大量的油类物质泄漏，在工艺系统中设有紧急切断装置。设置固定式可燃性气体浓度报警仪、可燃气体浓度报警器及低温报警器。

2、为防止易燃易爆气体集聚，工艺管线均架空敷设。

3、电缆在爆炸危险区内穿钢管敷设，与工艺管线的间距符合规范要求。

4、选择绝缘性能良好的电气设备。

5、路面、建筑物平台及装卸平台均采用非燃烧材料铺设。

6、在爆炸危险场所的通信设备（包括自动电话和甚高频手持机）均采用防爆型。

7、为了防止摩擦而产生静电，工艺设计将管内流速控制在防静电安全流速 2.5m/s 左右，管道和设备接地，其接地电阻不大于 10 欧姆。

8、在主体工程区入口处设置消除人身静电的金属棒。

9、在爆炸场所操作人员要穿防静电安全鞋，不允许穿着化纤工作服。

10、为了防止感应雷击、建筑物室内的金属设备，金属管道，金属构架等均接到防

雷接地环路上。

7.7.2.7 人员疏散建议

为防止一旦发生风险事故，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。侦检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。如有没有及时撤离的人员，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，应憋住呼吸，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、非事故原发点/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。

7.7.3依托现有环境风险防范措施有效性分析

7.7.3.1 生产控制、监控及预警

生产控制采用 DCS 控制系统，已设有一套 SIS 安全仪表系统。SIS 独立于 DCS 系统和其它子系统单独设置。SIS 系统为 TUV 认证的，设计成故障安全型，采用几余和容错的通信方式。根据各工艺装置不同的特点，原环保芳烃油加装置的重要的联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护都设置必要的自动联锁保护系统，即安全仪表系统(SIS)，按事故安全型设置，采用双重或三重化的冗余、容错系统。

另已设有一套 GDS 可燃性气体、有毒气体监控系统。GDS 独立于 DCS 系统、SIS 系统和其它子系统单独设置。GDS 机柜安装在区域机柜间内，操作台安装在中心控制室内。GDS 机柜与操作站通讯采用单模光纤双路冗余连接。

为了满足生产管理和企业安全的要求，为了给操作监视、消防监视、企业管理、安全保卫等提供有效的手段，根据工艺要求，在生产装置区的重要部位和设备处设置电视监视系统。

本项目可依托现有控制系统，并根据改造、新增生产装置实际情况进行调整和补充。

7.7.3.2 消防应急设施

厂区设有稳高压消防给水系统，为生产装置和设施提供消防用水。在生产装置区

周围，厂区原布置有环形消防给水管网，生产装置区周围的南侧、北侧、西侧、东侧消防给水管线管径为DN350。

消防水泵房设有2台消防泵，其中一台电泵(Q=1080m^3/h，H=100m)、一台柴油泵(Q=1080m^3/h，H=100m)，另设有2个2000m^{3}的消防水罐，总储量为4000m^3，并设液位检测、高低液位报警、自动补水设施。

现有应急设施已全厂考虑，本项目依托现有可行。另需依据项目的建设情况增配相应应急物资。

7.7.3.3 事故水收集和处置系统

1、现有工程事故废水的接纳、处理与外排

现有工程结合全厂总平布置、场地竖向、道路、排水系统现状，合理划分事故排水收集系统。事故排水利用污水系统收集，并利用现有污水站进行事故废水处理：事故废水的暂存、收集系统→事故废水处理系统。

事故废水暂存、收集：①装置区设围堰、罐区设防火堤，对装置或罐区相关地面围堰周围设排水沟，在排口设正常排放和事故排放切换阀，将含污染物的事故废水切换至事故池。②为避免事故废水对污水处理站负荷造成较大冲击，企业厂区设1个5000m^{3}事故应急水罐。

事故废水处理：事故废水收集系统的废水排至污水处理站调节池内缓冲，逐步切换至污水处理站，防止冲击污水处理系统，确保达标排放。污水处理站尾水设监流池和回流阀，当处理尾水不合格时回流至调节池，进行再处理以确保达标排放。

2、事故废水储存、处理能力有效性分析

（1）事故废水储存能力

企业现有工程设有4个罐区，其中罐区301有效面积约为15802m^2，围堰高度约1.1m；罐区302有效面积为3632m^2，围堰有效高度约1.1m；罐区304有效面积为1260m^2，围堰有效高度约1.1m；罐区305有效面积为1715m^2，围堰有效高度约1.1m，另企业设有1个容积为5000m^{3}的事故应急水池。上述措施均能作为事故废水储存装置，能够满足事故废水储存需求。

（2）事故废水的处理

企业污水处理站总设计处理能力20t/h。事故消防水可在事故应急池、围堰暂存缓冲，分批次转移进污水处理站处理。

因此，本项目事故水收集依托现有三级防控体系是可行的。

7.7.3.4 应急组织机构

根据企业突发环境污染事件应急的实际需要，企业设立应急办公室、工艺处置队、抢险抢修队、环境保护队、综合管理队等专业处置队伍。本项目依托现有组机构，补入项目区应急人员，进一步充盈应急队伍。

7.7.3.5 现有罐区风险防范措施

储罐的结构、材料与储罐条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验；储罐设报警器等设施，并设立了检查制度；设有截止阀、流量检测和检漏设备；设有仪器探头及外观检查等监测溢出手段。

罐区设有围堰、隔堤，符合《储罐区防火堤设计规范》。储罐须设有液位监控，对库区所有油罐液位、温度、压力等参数进行监测，并设置高低液位报警及联锁系统。

7.7.4突发环境事件应急预案编制要求及联动机制

7.7.4.1 应急预案编制要求

建设单位已对现有工程于2023年编制了《宁波博汇化工科技股份有限公司（二厂区）突发环境事件应急预案》，并报当地环保部门备案（备案文号：330211-2023-044-M）。

本项目拟对宁波博汇化工科技股份有限公司二厂现有装置进行升级改造，对现有芳烃油加氢装置反应进料及换热系统进行产能瓶颈消缺改造，稳定实现环保芳烃油加工能力40万吨/年；为高值化利用副产硫化氢酸性气，在拆除现有硫磺回收装置备用的二级Claus制硫单元基础上，建设1套硫化工装置，生产1.5万吨/年二甲基二硫联产2000吨/年二甲基亚砜；取消实施原审批的8万吨/年高端轻质白油加氢装置。

企业应根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对应急预案进行一次回顾性评估。在环境应急预案签署发布之日起20个工作日内向企业所在地生态环境主管部门备案，在日常生产过程中需经常对应急预案进行演练并严格按应急预案内容执行。

7.7.4.2 环境风险防控设施联动机制

依据《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：

1、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。已建成的重点环保设施且未进行正规设计的，应委托有相应资质的设计单位开展设计诊断，并组织专家评审，诊断结果不符合生态环境和安全生产要求的，应制定并落实整改措施，实行销号闭环管理。

本项目需依托现有已建环保设施，已建成的环保设施已进行正规设计并稳定投运，要求企业对废气、废水污染治理设施开展诊断，以满足正常运行及稳定达标排放要求。

2、企业法定代表人和实际控制人等主要负责人是企业废弃危险化学品等危险废物安全环保全过程管理的第一责任人，应履行从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节各项环保和安全职责，应制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。

本环评要求企业按要求履行从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环节各项环保和安全职责，并制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。

3、企业是各类环保设施建设、运行、维护、拆除的责任主体，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。

本项目涉及的重点环境治理设施为脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理，本环评要求建设单位对其开展安全风险评估和隐患排查治理，开展安全评价时将环保治理设施纳入一并评价，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。现有重点设施目前已纳入安全预评价。

7.8 风险评价结论

综合以上分析，本项目环境风险评价结论如下：

1、本项目涉及的主要物料具有易燃易爆性，如原料油、环保芳香烃、氢气、二甲基二硫、硫化氢、氨、甲醇、甲硫醇、天然气等；硫化氢、氨、甲醇、甲硫醇等又有较强的毒性。项目在生产和储存过程中存在一定程度的火灾爆炸风险和毒物泄漏风险。

2、根据风险调查，本项目周边500m范围内无居住区，周边5km范围内行政人口>5

万人。根据周边敏感点调查，本项目大气环境敏感程度E为E1；地表水环境敏感程度E值判断为E3；地下水环境敏感程度E值为E3。本项目危险物质及工艺系统危险性P为极高危害P1，故通过环境潜势判断可得，本项目大气环境风险潜势为IV+，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，故本项目环境风险潜势综合等级为IV^{+}。

3、本项目大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级。

4、硫化工装置泄漏、储罐泄漏是本工程对环境造成风险事故的典型特征。

5、根据预测结果，各关心点硫化氢、甲硫醇、CO落地浓度均不会超过毒性终点浓度-2浓度。

6、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、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

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]346 号）等文件，加快推进绿色转型和高质量发展。

8.1 核算方法

按照《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录五中《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》核算方法开展核算。

化工生产企业的温室气体排放总量应等于各个核算单元燃料燃烧 CO_2排放、工业生产过程 CO_2排放和氧化亚氮排放（如果有），扣除企业回收且外供的 CO_2量，再加上企业净购入的电力、热力引起的 CO_2排放量：温室气体排放总量计算公式如下：

$E=E_{燃烧}+E_{过程}+E_{购入电}+E_{购入热}-R_{CO_2回收}-E_{输出电}-E_{输出热}$

E 为报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO_2当量；

$E_{燃烧}$为企业边界内燃料燃烧产生的CO_2排放量，单位为吨CO_2当量；

$E_{过程}$为企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为吨CO_2当量；

$E_{购入电}$为企业购入电力产生的CO_2排放，单位为吨CO_2当量；

$E_{购入热}$为企业购入热力产生的CO_2排放，单位为吨CO_2当量；

$R_{CO_2回收}$为企业回收且外供的CO_2量，单位为吨CO_2当量；

$E_{输出电}$为企业输出电力产生的CO_2排放，单位为吨CO_2当量；

$E_{输出热}$为企业输出热力产生的CO_2排放，单位为吨CO_2当量。

8.1.1燃料燃烧 CO_2 排放量

企业燃料天然气的排放采用《核算指南》中的如下核算方法：

$E_{燃烧}=\sum i（ADi\times CCi\times OFi\times 44/12）\times GWPCO_2$

式中：

E 燃烧为企业边界内燃料燃烧 CO_2排放，单位为 tCO_2e；

ADi 为化石燃料用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CCi 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位

OFi 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%；

$GWPCO_2$ 为二氧化碳的全球变暖潜势，取值为 1。

8.1.2工业生产过程排放 CO_2 排放量

8.1.2.1 概述

工业生产过程排放量 E 过程等于过程中不同种类的温室气体排放的 CO_2当量之和：

E 过程=ECO_2 过程×GWP CO_2+EN_2O 过程×$GWPN_2O$

其中：

ECO_2过程=ECO_2原料+ECO_2碳酸盐

EN_2O 过程=EN_2O 硝酸+EN_2O 己二酸

式中：

E 过程为企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体排放总和；

ECO_2过程为企业边界内工业生产过程产生的 CO_2排放总量；

ECO_2原料为化石燃料和其它碳氢化合物用作原料产生的 CO_2排放；

ECO_2碳酸盐为碳酸盐使用过程产生的 CO_2排放；

EN_2O 过程为企业边界内工业生产过程产生的氧化亚氮排放总量；

EN_2O 硝酸为硝酸生产过程的 N_2O 排放；

EN_2O 己二酸为己二酸生产过程的 N_2O 排放；

$GWPN_2O$ 为 N_2O 的全球变暖潜势值，取值为 310。

8.1.2.2 原料/产品引起的 CO_2 排放

（1）计算公式

化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2排放，根据原材料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算：

$$E_{CO_2_原料} = \{\sum_r(AD_r \times CC_r) - [\sum_p(AD_p \times CC_p) + \sum_w(AD_w \times CC_w)]\} \times \frac{44}{12}$$

ECO_2原料为化石燃料和其它碳氢化合物用作原料产生的 CO_2排放，单位为吨二氧化碳；

ADr 为原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CCr 为原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

r 为原材料种类，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 CO_2 原料；

ADp 为含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm^3 为单位；

CCp 为含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm^3 为单位

p 为流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

ADw 为其他含碳输出物 w 的输出量，单位为吨；

CCw 为其他含碳输出物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨；

w 为流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废气物。

8.1.3净购入电力和热力消费引起 的 CO_2 排放

（1）购入电力产生的 CO_2 排放量

①计算公式：

E 购入电=AD 购入电×EF 电

式中，

E 购入电为企业购入电力产生的 CO_2排放量，单位为 tCO_2；

AD 购入电为企业购入电力，单位为 MWh；

EF 电为区域电网平均供电排放因子，单位为吨 CO_2/MWh；

②活动水平数据的获取

企业购入的电力数据根据企提供资料确定。

③ 排放因子数据的获取

华东区域电网平均供电排放因子为 0.5992 吨 CO_2/MWh。

（2）购入热力产生的 CO_2 排放量

①计算公式：

$E_{购入热}=AD_{购入热}\times EF_{热}$

其中：

E 购入热为企业购入热力产生的 CO_2排放量，单位为 tCO_2；

AD 购入热为企业购入的热力，单位为 GJ；

EF 热为热力消费的排放因子，单位为 tCO_2/GJ。

②活动水平数据的获取

企业购入的热力量根据企业提供资料确定。

③排放因子数据的获取

热力消费的排放因子取推荐值 0.11tCO_2/GJ。

8.2 现有工程碳排放回顾

8.2.1核算边界及基准年

宁波博汇化工科技股份有限公司成立于 2005 年，滨海路厂区位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号，占地面积 150 余亩，年产 40 万吨环保芳烃油的生产能力。主要产品：环保芳烃油、高端白油等，环保芳烃油主要应用于环保橡胶制品、高端润滑油制品、药妆制品及食品防腐等领域。

改扩建项目应对拟建项目、项目实施前后企业边界分别作为核算边界进行核算。宁波博汇化工科技股份有限公司为独立法人，本次核算地理边界为宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号。

企业边界核算范围包括处于其运营控制权下的所有直接生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统。项目实施前企业边界核算范围包括：生产系统包括：1 套轻烃综合利用装置、1 套酸性水汽提装置、1 套硫磺回收装置、1 套溶剂再生装置、1 套白油精制装置及脱盐水站、循环冷却水站、压缩空气站、环保设施等公用及环保工程。

8.2.2已建工程温室气体排放总量核算

根据宁波博汇化工科技股份有限公司温室气体排放报告（2022 年）对滨海路 2366 号厂区已建工程碳排放和温室气体排放量核算，核算结果具体见下表。

表 8.2-1　已建工程温室气体和碳排放总量汇总表

序号	排放类型		碳排放总量		温室气体排放总量	
			产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）
1	化石燃料燃烧	天然气	12450.32	12450.32	12450.32	12450.32
		其他煤气	5166.24	5166.24	5166.24	5166.24
2	工程过程生产		30691.03	30691.03	30691.03	30691.03
3	CO_2 回收利用		0	0	0	0
4	净购入电力和热力消费引起的 CO_2 排放		20487.86	20487.86	20487.86	20487.86
合计			68795.45	68795.45	68795.45	68795.45

8.2.3已建工程碳排放绩效核算

碳排放绩效核算方法具体见下：

（1）单位工业增加值碳排放

$Q_{工增}=E_{碳总}\div G_{工增}$。

$Q_{工增}$—单位工业增加值碳排放，tCO_2/万元；

$E_{碳总}$—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

$G_{工增}$—项目满负荷运行时工业增加值，万元。

（2）单位工业总产值碳排放

$Q_{工总}= E_{碳总}\div G_{工总}$。

$Q_{工总}$—单位工业总产值碳排放，tCO_2/万元；

E 碳总—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

$G_{工总}$—项目满负荷运行时工业总产值，万元。

（3）单位产品碳排放

$Q_{产品}= E_{碳总}\div G_{产量}$。

$Q_{产品}$—单位产品碳排放，tCO_2/产品产量计量单位；

$E_{碳总}$—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

$G_{产量}$—项目满负荷运行时产品产量。

（4）单位能耗碳排放

$Q_{能耗}= E_{碳总}\div G_{能耗}$。

$Q_{能耗}$—单位能耗碳排放，tCO_2/t 标煤；

$E_{碳总}$—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2/t 标煤；

$G_{能耗}$—项目满负荷运行时总能耗（以当量值计），t 标煤。

根据上述计算方法，已建工程碳排放绩效计算所需主要经济指标见表 8.2-2。数据来源于企业统计数据。绩效核算表见表 8.2-3。

表 8.2-2 已建工程2022年主要经济指标

核算边界	工业增加值（万元）	工业总产值（万元）	产品（t）	能耗（等价值，t标煤）
现有已建工程	29047	204955.6	228574.99	53591.42

表 8.2-3 现有已建工程碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放（t/万元）	单位工业总产值碳排放（t/万元）	单位产品碳排放（t/t 产品）	单位能耗碳排放（t/t 标煤）
现有已建工程	2.368	0.336	0.301	1.284

8.3 本项目碳排放核算

8.3.1核算边界、核算因子

1、核算边界

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》要求，新建项目以法人企业或视同法人的独立核算单位为核算边界。

本项目核算地理边界为本项目界区内，核算范围包括本项目的所有直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统等，具体有：

（1）生产装置：40 万吨/年环保芳烃油装置；1 套硫化工装置，生产 1.5 万吨/年二甲基二硫联产 2000 吨/年二甲基亚砜；

（2）公用工程：脱盐水站、循环冷却水站、压缩空气站、变电所、冷冻水机组、低温水机组等

（3）环保工程：废气处理设施、污水处理场、危废暂存间、一般固废暂存间等。

2、核算因子

由于本项目仅排放《京都议定书》规定的六种温室气体中的二氧化碳（CO_2），因此无需核算其他温室气体的 CO_2 排放当量。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。

8.3.2本项目碳排放分析

8.3.2.1 二氧化碳产排节点分析

本项目各装置及公辅设施二氧化碳产排点位分析如下：

1、环保油加氢装置

根据环保油加氢装置的工艺流程图及生产工艺说明可知，该装置含碳原料主要为原料油，产品低分气进入废氢回收单元；脱硫干气进入燃料气管网；冷低分油进入白油分离单元；工业白油、1 号环保芳烃油、2 号环保芳烃油、3 号环保芳烃油外售。减压塔抽真空废气去加热炉。废水送厂区污水处理站处理。二氧化碳排放节点在相应的处理设施尾气排放处。

此内容涉及保密，不予以公开

图 8.3-1　环保油加氢装置二氧化碳排放节点示意图

2、硫化工装置

根据硫化工装置的工艺流程图及生产工艺说明可知，该装置含碳原料主要为甲醇，产品二硫和亚砜外售。废气去硫磺回收装置废气焚烧炉。废水送厂区污水处理站处理。二氧化碳排放节点在相应的处理设施尾气排放处。

此内容涉及保密，不予以公开

图 8.3-2　硫化工装置二氧化碳排放节点示意图

3、其他公辅设施

本项目导热油站、公用工程站、变配电室、循环水站、消防水站等公辅设施涉及电

力消费，引起二氧化碳排放。

综上所述，本项目二氧化碳排放节点汇总见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目二氧化碳排放节点汇总表

装置名称	编号	排放节点	排放类型
环保油加氢装置	1	加热炉尾气排放	工业生产过程排放
	2	脱硫干气	燃料燃烧排放
硫化工装置	3	硫磺回收装置焚烧炉	工业生产过程排放
/	4	燃料气消费排放	燃料燃烧排放
/	5	天然气消费排放	燃料燃烧排放
公辅设施	6	电力消费排放	净购入电力
	7	热力消费排放	净购入热力

8.3.2.2 碳排放影响因素分析

本项目碳排放影响分析见下表 8.3-2。

表 8.3-2 本项目碳排放影响因素汇总表

类型	序号	物质名称		单位	数量	含碳量 t/a
化石燃料	1	外购天然气（用作燃料）		万 Nm^3	800	17298
	2	燃料气（脱硫干气）		万 t/a	0.63	1449
净购入电力	1	用电量		MWh	24261.6	14538
净购入热力	1	蒸汽		GJ	45600	5016
涉碳排放原辅材料	1	环保油加氢装置	原料油	万 t/a	40	288367
	2	硫化工装置	甲醇	t/a	12600	4788

8.3.2.3 碳排放平衡分析

本项目碳排放平衡分析见下表。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 8.3-3 环保油加氢装置碳平衡分析

入方					出方				
序号	物料名称	物料量	含碳比	含碳量	序号	物料名称	物料量	含碳比	含碳量
		万 t/a		t/a			万 t/a		t/a
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
12									

表 8.3-4 硫化工装置碳平衡分析

序号	进料				序号	出料				
	物料名称	物料量 t/a	含碳比	含碳量 t/a		物料名称		物料量 t/a	含碳比	含碳量 t/a
1										
2										
3										
4										
5										
6										

序号	进料				序号	出料				
	物料名称	物料量 t/a	含碳比	含碳量 t/a		物料名称		物料量 t/a	含碳比	含碳量 t/a

8.3.3温室气体和碳排放总量核算

8.3.3.1 本项目化石燃料燃烧

本项目外购的化石燃料燃烧 CO_2 排放核算结果见表 8.3-5。

表 8.3-5 本项目化石燃料燃烧 CO2排放核算表

名称	消费量 ADi	低位发热量 NCV_i	单位热值含碳量 EF_i	燃料碳氧化率 OF_i	碳排放量
天然气					

注：a，b 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）。

除外购燃料外，本项目环保油加氢装置等产出的燃料气，作为燃料供本项目使用，本项目副产的燃料气燃烧排放的 CO_2 一览见表 8.3-6。

表 8.3-6 本项目副产的燃料气燃烧排放 CO_2核算一览表

序号	各装置燃料气	产量 t/a	排放设施	含碳量 t/a	碳排放量 tCO_2/a
1					

综上可知，本项目自产及外购的化石燃料燃烧 CO_2 排放量为 22611 tCO_2/a。

8.3.3.2 本项目净购入电力和热力

本项目净购入电力和热力的 CO_2 排放核算结果见表 8.3-7。

表 8.3-7 本项目净购入电力和热力的 CO_2排放核算表

项目	电力消耗 $AD_{电力}$	排放因子 $EF_{电力}$	碳排放量
净购入电			
项目			
净购入热			

注：a，按 0.5992tCO_2/MWh 取值。

b，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/T 32151.10-2015）中的推荐值。

8.3.3.3 本项目工业生产过程排放的碳排放量

本项目工业生产过程中产生的废气，均为生产过程中碳排放途径，本项目工业生产过程排放的 CO_2 核算一览见表 8.3-8，本项目工业生产过程排放 1552 tCO_2/a。

表 8.3-8 本项目工业过程排放的 CO_2核算一览表

序号	废气/废液类别	产生量 t/a	排放设施	含碳量 t/a	碳排放量 t CO_2/a
1					

序号	废气/废液类别	产生量 t/a	排放设施	含碳量 t/a	碳排放量 t CO_2/a
2					
3					

8.3.3.4 本项目温室气体和碳排放总量汇总

本项目温室气体和碳排放总量汇总见表 8.3-9。

表 8.3-9 本项目碳排放汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量（t CO_2/a）	排放量（t CO_2/a）	产生量（t CO_2/a）	排放量（t CO_2/a）
1	化石燃料燃烧				
2	工业生产过程				
3	CO_2 回收利用				
4	净购入电力				
5	净购入热力				
6	合计				

8.3.4碳排放绩效核算

8.3.4.1 本项目碳排放绩效核算

1、资料收集

本项目碳排放绩效计算所需主要经济指标见表 8.3-10。

表 8.3-10 本项目主要经济指标

核算边界	工业增加值（万元）	工业总产值（万元）	产品（t）	能耗（当量值，t 标煤）

2、绩效核算

本项目碳排放绩效核算见表 8.3-11。

表 8.3-11 本项目碳排放绩效核算表

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				

8.4 碳排放减排措施及可行性分析

本项目拟从总图布置、设备选用、热力节能、供配电节能、节水措施等方面采取一系列节能措施以降低能源消耗，从而减少碳排放量。

1、总图布置

总平面布置时，实现功能区分区布置，生产区按照工艺流程依次布置生产装置，紧凑布局，减少物料输送距离，降低上游能耗，动力设施尽可能靠近生产负荷中心。

2、设备节能

选购高效率、低故障率、低能耗的节能设备。大型转动设备尽量采用透平驱动，提高二次能源的使用效率。大功率变负荷运行设备采用变频技术。例如部分机泵选用变频调速装置，选用节能电光源，采用新型节能电气元件，采用高效节能型电动机，大容量低转速电机选用同步电动机等。

3、热力节能措施

加强保温措施，减少散热损失。对产热设备、供热管网和用热设备进行科学保温，采用优质保温材料，适当增加管道保温厚度，减少能量散失；加强系统维修管理，消除滴漏损失；使用隔热节能型管托，有效降低管托热损。

4、供配电节能措施

1）所有电气设备在满足经济合理、安全可靠的基础上均选用节能型或低能耗产品，如变压器、电动机、整流设备、开关元器件、照明灯具等。合理选择变压器容量及电缆截面，优化变压器负载率和电缆载流量，以降低损耗。低压变电所进行合理的无功补偿，提高运行功率因数，降低无功损耗。对于装置照明的控制采用照明电脑控制设备，合理控制照明电压，降低能耗，延长灯泡（管）使用寿命。

2）选用 LED 等绿色照明器具，合理进行无功补偿，减少无功损耗。

3）道路照明、装置户外照明采用光电自动控制或集中管理控制。辅助设施楼梯照明选用节能声控开关。

5、节水措施

1）重复用水，循环用水，节约用水。做好、维护好设备、管道的保温、保冷，减少热（冷）量的损失。

2）管道连接，除与阀门、设备连接的之外，尽量采用焊接，法兰的连接处，应严格密封、紧固，防止跑、冒、滴、漏。

3）加强管理，按标准要求配备能源计量器具，制定节能管理规章制度和能耗指标，使节能措施落实到各个操作岗位。

8.5 碳排放绩效评价

8.5.1横向评价

本项目单位工业增加值碳排放见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目单位工业增加值碳排放

核算边界	本项目	参考值	所属行业
单位工业增加值碳排放（tCO_2/万元）		3.44	化学原料和化学制品制造业
		5.65	石油加工、炼焦和核燃料加工业

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》“附录六 行业单位工业增加碳排放参考值中 ‘化学原料和化学制品制造业 26’”参考值为 3.44；“石油加工、炼焦和核燃料加工业”参考值为 5.65。本项目单位工业增加值碳排放为 1.76（tCO_2/万元）＜化工行业参考值 3.44tCO_2/万元和石油加工参考值 5.65tCO_2/万元，本项目碳排放水平优于行业的碳排放参考值。

8.5.2纵向评价

本项目单位工业增加值碳排放见表 8.5-2。

表 8.5-2 本项目单位工业增加值碳排放变化一览表

核算边界	本项目	现有项目	本项目实施后全厂
单位工业增加值碳排放（tCO_2/万元）			

从分析可知，与现有项目相比，本项目的实施，能够极大的减少单位工业增加值碳排放量，在保障经济效率的同时，能够做到单位工业增加值碳排放。

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

1、与国家、地方和行业碳达峰行动方案符合性分析

本项目不涉及淘汰类产能。目前，宁波市暂未发布“两高”项目清单，本项目符合《2030 年前碳达峰行动方案》中石化化工行业碳达峰目标。

浙江省二氧化碳排放达峰行动方案尚在编制中。宁波市碳达峰行动方案尚在编制中。宁波市制造业（工业）领域二氧化碳排放达峰专项行动方案尚在编制中。

2、与《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》中提出：重点行业按规范要求开展建设项目碳排放评价。本项目已将碳排放纳入环境影响评价，符合要求。

8.8 碳排放结论

宁波博汇化工科技股份有限公司硫磺回收系统技术升级改造项目设计符合国家节能技术大纲、节能设计以及化工行业相关节能标准的要求。项目选用成熟先进的生产工艺技术和装备，减少了能耗，削减了单位工业增加值碳排放。经核算后本项目单位工业增加值碳排放为 1.76tCO_2/万元，低于化工行业参考值 3.44tCO_2/万元和石油加工参考值 5.65tCO_2/万元。根据现有工程和本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放核算，企业现有工程单位工业增加值碳排放为 2.37（吨二氧化碳/万元），本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放为 2.09（吨二氧化碳/万元），本项目实施后全厂单位工业增加值碳排放有所降低。整体而言，本项目碳排放水平是否可接受的，但建议企业在后续生产中积极推进碳回收、利用技术，做到经济低碳环保的最佳结合。

9 环境保护措施及其可行性分析

9.1 废气污染防治措施及其可行性分析

9.1.1废气收集处理方案

按照排放方式的不同，本项目的废气污染源可分为有组织排放源和无组织排放源两大类。

1、有组织排放源

有组织排放源主要来源于硫磺回收装置焚烧炉脱硫烟气、硫化工装置导热油烟气、各装置加热炉烟气、转化炉烟气等，均经排气筒高空排放，具体如下：

1）各装置加热炉/转化炉均采用新型低氮燃烧器，燃烧烟气经排气筒高空排放；

2）储罐呼吸气、装卸站废气经油气回收后进入轻烃综合利用装置转化炉进一步处理，转化炉烟气通过高空排放。

3）硫化工装置工艺废气与现有硫磺回收装置尾气、污水站废气及二甲基二硫储罐呼吸气一并进入现有硫磺尾气焚烧炉，经氨法脱硫后高空排放。

4）硫化工装置设有 1 台导热油炉，采用新型低氮燃烧器，锅炉烟气经 1 根排气筒高空排放。

2、无组织及非正常排放源

无组织排放源主要为各装置密封点泄漏；非正常工况废气排放主要为开停工或生产不正常时，从安全阀等排出的各种油气，排入全厂火炬系统，避免油气直接排空对大气造成污染。

本项目实施后全厂废气处理系统见图 9.1-1。

此内容涉及保密，不予以公开

图 9.1-1 本目实施后全厂废气收集处理系统流程图

9.1.2废气处理措施

此内容涉及保密，不予以公开

9.1.3恶臭控制措施

此内容涉及保密，不予以公开

9.1.4其他控制措施

9.1.4.1 无组织控制措施

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焚烧炉处理，项目 VOCs 综合去除率在 90%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，详见第 2.6.5 小节。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。

（1）工艺管线

含有烃类物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的

排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

（2）设备

盛装烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。设备的液面计及视镜尽可能的加设保护设施。搅拌设备的轴封选择泄漏率低的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止烃类物料泄漏。对输送丙烯腈、丙烯醛、甲硫醇等有机介质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如增加停车密封，干气密封、串联密封等）。

（3）停工检修阶段

根据各停工检修装置特点，分别采用冷、热水或酸、碱浸泡、洗涤处理，使用氮气吹扫放火炬，以及用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等。吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进一步处理。管道检修后进行气密性试验。

（4）建立 LDAR（泄漏检测与修复）制度

本项目应建立 LDAR 泄漏修复制度，参考《石化企业泄漏检测与修复工作指南》、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》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。

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

2）法兰及其连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。

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

4）对生产设备，如阀门、泵等采用密封等级较高的部件，降低经设备密封点 VOCs 泄漏量；

5）拆卸手动阀及泵等设备检修时，将滞留在设备内的残余液体用氮气吹扫回收后再拆修，避免物料等流出；

6）装置取样均使用密闭式取样器，避免取样时有机物排出污染环境。

9.1.4.2 火炬系统

火炬系统是处理装置开车、停车、不正常生产及事故下排放的可燃气体。各装置排放的可燃性排放气经火炬总管汇集后，再通过分液罐、水封罐，沿火炬筒上升至高架的

火炬头，通过火炬焚烧处理，可将排放的工艺废气及尾气中的有害气体转化成为无害化气体，并通过火炬筒高空排入大气。

厂区已设有 1 座 50t/h 地面火炬和 1 座 3t/h 酸性气火炬，现有火炬设计满足装置生产、安全和环保需求。工艺装置可能发生的各种事故中，全厂停电事故是最有可能造成多个工艺装置同时向火炬系统排放可燃气体的工况，设计按发生全厂停电事故工况设计可燃气体排放系统。项目各装置高压、低压、低低压火炬放空系统分别经过各自独立设置的分液罐之后，合并接入火炬气管道；酸性气排至酸性气火炬系统。

9.1.4.3 开停工过程污染防治措施

1、装置开停工前的准备工作

(1) 生产管理部门和各生产单位在装置开停工前，要对开停工过程进行环境因素识别和评价，并要制订出详细的开停工方案，在方案中要明确环境因素评价时提出的环保措施，要细化、落实污水排放时间、排放去向、吹扫流程、恶臭气体去向及相应的环保对策措施。环保装置的开停工应纳入装置开停工方案及网络中，并做到先开后停。开停工方案要经建设单位会签。

(2) 各生产单位应对开停工装置的环保预处理设施进行检查，确保预处理设施完好。检查各装置的污水及废气的排放管线，确保开停工污水及废气的排放畅通。

(3) 污水预处理设施在装置开停工前应将污水罐(调节池)及排放水池等拉低水位，做好接收开停工污水的贮存准备。

(4) 生产部门在装置开停工前应对火炬系统进行检查，确保火炬系统完好、畅通。

(5) 在装置停工前，应准备好停工时用于除臭的高效除臭剂。

(6) 装置开停工前，建设单位应统筹计划，协调、安排“三废”处理计划。

2、装置开停工时的污水控制措施

(1) 开停工时的污水排放要按计划执行，并严格遵守“清污分流，污污分流，分质处理”的原则。

(2) 停工装置吹扫前必须将塔、容器、换热器、空冷、机泵、管线等物料及处理介质全部退净，做到不留死角。

(3) 溶剂及冲洗水的处理原则

① 要求对能回收的溶剂全部回收，溶剂冲洗水经采样分析后方能排入污水预处理设施处理。

② 建设单位环保监测部门应对开停工装置的污水排放情况进行跟踪监测。

3、装置开停工时的恶臭防治措施

(1) 停工装置的塔、容器、换热器、管线等退料结束后，先用水冲洗一遍，吹扫前再用热水循环 8 小时以上，对含硫较高的设备应使用除臭剂除臭。

(2) 对停工装置的吹扫，采取先用小汽量密闭吹扫，吹扫后的气相经冷换设备冷凝后引入低压瓦斯系统进行回收，将设备内的恶臭物质基本吹脱后再进行大汽量吹扫放空。

(3) 建设单位环保监测部门应对开停工装置的废气排放情况进行监测。

4、装置停工时的固体废物处置措施

(1) 凡停工检修中产生危险废物，委托外单位综合利用的，按公司《危险废物污染防治暂行管理规定》执行。

(2) 对废催化剂能回收的由厂家回收，不能回收的，装袋或装桶后送厂内危废暂存间，再根据危废类别外委有资质的单位处置。

(3) 清池、清罐（包括各类容器）的含油污泥不准倒入垃圾场或其它区域，必须进行综合利用。

(4) 停工检修期间产生的一般固废送一般固废填埋场处置。

9.2 废水污染防治措施及其可行性分析

9.2.1废水收集处理方案

本项目各类废水按其性质及处理要求划分为以下几个系统。即：含硫污水系统、含油污水系统、含盐污水系统、生活污水系统和雨水系统。本工程的各类废水按其水质不同分别处理。

1、含硫污水

环保油加氢装置产生的含硫污水进入厂区现有 10t/h 的酸性水汽提装置进行处理。酸性水汽提装置处理出水 60%返回循环水场作为补水回用，40%排至厂区污水处理场进行处理。

2、含油污水

本项目各装置含油污水送至厂区污水处理场进行处理。

3、生活污水

生活设施排放的生活污水，送至厂区污水处理场进行处理。

4、含盐污水

主要包括循环冷却排污水和硫化工装置废水。

循环冷却排污水经 FEC 电化学预处理后 50%回用至循环水系统，其余送至厂区污水处理场进行处理。硫化工装置废水的储存、输送全过程密闭，送至厂区污水处理场进行处理。

5、雨水

装置内的塔区、炉区、罐区、检修区及换热区围堰内的前 15min 雨水收集后当作污染雨水进入污水处理场处理；后期雨水自流到装置外的雨水系统，利用雨水集水池和雨水监控池暂存。

厂区污水处理场处理达标后纳管排入经华清污水处理厂进一步处理后排海。全厂废水收集处理去向见下图 9.2-1。

此内容涉及保密，不予以公开

图 9.2-1　本项目实施后全厂废水去收集处理去向示意图

9.2.2废水处理措施及可行性

此内容涉及保密，不予以公开

9.3 固废处理/处置措施及可行性分析

9.3.1固废分类处理概述

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》（2021版）及相关鉴别标准，可将固体废物（废液）分为危险废物和一般固体废物两类。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，即首先通过清洁生产减少废弃物的产生，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。

本项目固体废物具体排放量及分类处置情况见工程分析表4.10 4本项改造后全厂固废产生情况汇总表。

1、自行处置利用

主要为环保芳烃油装置生产过程产生的轻、重污油及过滤器反冲洗产生的回炼油，经各污油罐暂存后送该装置进行回炼。

2、固废无害化处置

本项目一般工业固废主要为PSA吸附剂、循环水回用FEC系统除盐产生的盐垢和除盐水站废树脂。危险废物主要为各装置催化剂、吸附剂、保护剂、脱硫剂、脱氯剂、滤渣、废残液，废水处理污泥、储运系统油泥等。其中一般工业固废进行填埋处置，危险废物委托有资质单位进行无害化处置。

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。

9.3.2贮存场所污染防治措施

现有厂区北侧区域设有一个24m^{2}的一般固废仓库和一个50m^{2}的危废仓库，另在污水站设1个10m^{2}的危废暂存间，专门用于污水站污泥的暂存。此外，厂区设有1个3000m^{2}的重污油罐、1个500m^{2}的轻污油罐、1个700m^{2}的回炼油罐，用于环保油加氢装置、硫磺回收装置、污水处理场产生的污油的储存。各装置定期更换产生的各类废催化剂、吸附剂直接装车委外处置，基本不在厂区危废仓库暂存。现有的危险废物暂存库可以满足本项目危废暂存要求。

建设单位需在厂区内严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定专门设置临时堆放仓库。企业危险废物暂存场地严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。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。同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

9.3.3危险固废管理

本评价针对危险废物的管理提出如下措施：

1、建设单位须作好危险废物情况的记录，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；

2、必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

3、危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

4、对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移管理办法》，实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。

综上所述，本项目固废处置措施符合国家对固体废物减量化、资源化、无害化的要求，不会对周围环境造成影响，危废贮存基本符合临时贮存场所的有关要求，因此本项目固废处理处置措施是可行的。

9.4 噪声防治措施及可行性分析

9.4.1平面布置及工艺选择方面措施

1、优化工艺流程，减少噪声污染源

2、平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

3、噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空等要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

9.4.2主要噪声源控制措施

本项目在装置运行中的噪声源主要来自加热炉、机泵、风机、压缩机、火炬安全阀和蒸汽放空，噪声在 80~110dB 之间。

1、加热炉

加热炉是石化生产过程中非常重要设备之一，也是主要的噪声源。其噪声呈低、中频连续性噪声，加热炉噪声控制措施有：

1）采用低噪声燃烧喷嘴。例如用高辐射燃烧式喷嘴代替板式无焰喷嘴;用多孔喷嘴代替单孔喷嘴，以减少喷射及湍流噪声；2）将自然通风改为强制通风。

2、风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制措施如下：

1）进（排）气管道安装消声器，消声量在 25dB(A)以上；2）设备与底座之间设置减振措施；3）设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

3、机泵

机泵是石油化工生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5dB(A)左右。所以机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。其主要控制措施有：

1）设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制,一般降噪效果可达 8~10dB(A)；2）对机泵与基础间的隔振或减振处理。

4、阀门及管道噪声

阀门及管道噪声节流阀、压力调节阀与管道是石化生产过程中的主要噪声源之一。噪声主要控制方法有:

1）选用低噪声阀门；2）管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等；3）管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动；4）设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

5、空气冷却器

空气冷却器噪声主要来源于空冷风机所产生的空气动力噪声，可通过选用低噪声风机、降低风机转速等方法来降低噪声。

6、冷却塔

冷却塔噪声主要来源于风机产生的空气动力噪声、电机噪声及落水噪声。主要噪声控制措施有：1）选用低噪声风机，设计时选用宽叶片、低转速的低噪声风机；2）为了控制风机进风处噪声对周围环境的影响，在风机下部设置百叶隔声屏障。使风机进风口噪声得到衰减又保证进风畅通；3）循环水场滴水区域设置吸音毯，确保厂界噪声达标。

7、气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气(汽)体排放过程。放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装消声器。

8、火炬噪声

火炬是保障石油化工安全生产的重要设施，其高度高，地面噪声强度约 80dBA，主要呈低频特性。噪声主要来源于介质的燃烧噪声、蒸汽喷射噪声等。其主要噪声控制措施为选用低噪声火炬头。

10、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。

通过防治措施，使设备噪音低于 85dB 以下，使生产噪声对环境影响符合《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

9.5 地下水和土壤污染防治措施

建设单位为石化企业，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土壤、地下水，从而影响土壤、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。

9.5.1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土壤、地下水污染。

9.5.2分区防控

1、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 9.5-1、图 9.5-1。

表 9.5-1 本项目地下污染防治分区

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
一、装置区			
1			
2			
3			
4			
5			
二、各类罐区			
6			
7			
8			
9			
10			

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
三、公用工程			
11			
12			
四、环保工程			
13			
14			
15			

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 1.0×10^{-7}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 1.0×10^{-7}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 9.5-2。

表 9.5-2 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。
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。

防渗区域	设计要求
	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≤10-7cm/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≤10-10cm/s。

9.5.3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）相关要求进行跟踪监测布点。项目建成后，建设单位应贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《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制体系。

（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车间进行检查。

9.5.4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，应立即向宁波石化经济技术开发区管委会和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。

9.6 污染防治措施汇总

本项目采取的污染防治措施汇总见表 9.6-1。

表 9.6-1　污染防治措施汇总表

项目	污染源名称		治理措施	执行标准
废气				

项目	污染源名称		治理措施	执行标准
废水				
固废				
噪声				

10 环境经济损益分析

10.1 环保投资估算

本项目总投资为 7000 万元，其中环保设施投资约 610 万元，所占比例为 8.71%。本项目的环保投资分布情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目环保投资分布情况

序号	项目名称	内容	投资（万元）
1	废气治理	新建硫化工装置导热油炉低氮燃烧器	200
2		储罐呼吸气收集系统	30
3		危废仓库废气收集处理系统	30
4	废水处理	循环水中水回用系统	50
5	固废处置	固废委托处置	20
6	噪声治理	隔声、降噪	50
7	土壤及地下水污染防治	防渗、防腐措施	200
8	风险	应急设施、应急物资	30
合计			610

10.2 经济效益

1、项目投资估算

本项目总投资 7000 万元，包括设备购置费、土建及安装工程、环保等设施投资。

2、盈利能力分析

该项收入主要为产品的销售收入，本项目达产后预计年产值约 2.8 亿元。可见本项目完工后有较强的盈利能力和较好的经济效益。

10.3 社会效益

宁波市政府 2019 年提出了在“十四五”期间完成“246”万千亿级产业集群目标，培育形成绿色石化、汽车制造 2 个世界级的万亿元级产业集群。本次改造提升项目不仅可以壮大企业自身的规模，提升市场竞争力，也可为宁波本地“246”万千亿级产业集群目标的完成增砖添瓦。

项目建成后，必将助力宁波石化经济技术开发区建成为国际一流的石化产业基地，具有巨大的社会效益。

10.4 环境效益

本项目建成投产后，采用先进的生产工艺，采用清洁的能源和原辅材料；委托有资

质的设计单位设计废水、废气治理方案，确保污染物达标排放，减小对周边环境的影响程度。本项目高标准环保设施的投入和正常运行，不仅有利于企业的可持续发展，也有益于厂区周围良好环境的维持，有利于本厂职工及其周围人群的健康。

综上，从社会、环境经济效益方面看，本项目的建设可以带来一定的效益，在企业投入资金实施各项环保措施的基础上，本项目产生的各类污染物经治理后达标排放，对周围环境的影响很小。本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到环境效益与经济效益两者的统一。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

环境管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、项目设计、项目施工期和项目营运期必须遵守国家和地方的有关环境保护法律法规、政策标准等，落实环境影响评价中提出的有关环境预防和治理措施，并确保环境保护设施处于正常的运行状态。它是搞好环保工作的重要措施和手段，解决和控制环境污染问题不仅仅靠技术手段，更可靠的出路是加强环境管理，从而促进污染控制。

本环评从建设阶段、生产运行和服务期满后三个阶段，提出环境管理要求。

11.1.1 建设阶段环境管理要求

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。

在项目建成后投入运行前，应尽快申领排污许可证。

11.1.2 运行阶段环境管理要求

11.1.2.1 设立环境管理组织机构

企业设有安全环保监督部负责日常环境管理，并制定有《环保管理制度》、《环境保护责任制》、《环境监测实施细则》、《防止三废污染环境实施细则》、《清洁生产实施细则》等一系列环境管理制度。

本项目的运行阶段亦将在现有环境管理制度的基础上设置一套完善的环保管理体系，由专门的成员贯彻落实环保工作，负责环保事项。

11.1.2.2 日常环境管理制度

1、企业已制定可操作的环保管理制度和责任制，编制环境保护计划，并组织实施；

2、本项目建成运行时，必须确保污染防治措施、设施能够与生产工艺设施“ ”同时设计、同时施工、同时投产使用”。

3、运行期应加强环保设施的维护管理，确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气、废水等污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。

4、做好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，从人员上保证各项环保措施的正常有效实施，协同当地环保局解答和处理与工程环境保护有关公众提出的意见和问题。

5、企业目前已按要求实施污染物产排、环保设施运行等环境管理台账制度。主要包括：主要污染源情况、环保设施及运行记录、环保检查台账、环境事件台账、非常规“三废”排放记录、环保考核与奖惩台账、用排水台账、外排废气监测台账、噪声监测台账、固体废物台账等。

6、组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划，并定期进行演练。

7、认真核实项目环评报告书环保对策中的各项环保措施和风险防范措施的落实情况，工程建成竣工后，进行环保竣工验收调查，并报环保主管部门审核，方可进行正常的生产运营；

8、监督落实“三同时”制度，使环境保护工程措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效的控制污染。

11.1.2.3 污染物排放管理要求

1、工程组成要求

本项目运行过程中不得擅自拆除或者闲置各污染治理设施，具体包括废水收集管线和收集池、污水处理站、各废气收集处理系统、事故应急池、污染物排放的在线监测系统等一系列环保设施。

2、原辅材料组分要求

本项目生产过程中应按本报告构成分析各装置所列原辅材料进行采购使用，同时设置规范的原辅材料存储场所，并安排专职人员对仓库内原材料的购买、取用进行管理台

账记录。

3、环保措施及主要运行参数

本项目生产过程中产生的三废均采取相应的环保措施进行处理，确保达标排放，对应的各环保设施运行参数详见报告第八章。

4、污染物排放清单

根据污染源强核算，本项目污染物排放清单见报告第四章，建设单位应加强管理，严格按排放清单规定的污染物排放种类、排放浓度和排放量进行排放，杜绝超标排放。

5、无组织废气排放管理

无组织废气排放节点主要为生产装置区各装置动静密封点泄漏、罐区及有机液体装卸、渣油轻质化装置冷焦水系统和切焦系统（出焦口及焦池、切焦水池等），以及污水集输和循环水系统。

（1）生产装置区各装置动静密封点泄漏

针对各装置动静密封点泄漏，主要从源头控制（加强密封）及过程管理（防止泄漏）两个方面进行管理。

含有烃类物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。盛装烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。机泵选用高效密封泵或者无泄漏型泵，压缩机选用高效密封设备。若由于安全、维修、工艺改进或阶段性设备移除等原因不需连接件的情况下，可以通过将连接件焊接起来而消除泄漏。

建立 LDAR 泄漏修复制度，参考《石化企业泄漏检测与修复工作指南》、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》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。

（2）罐区及有机液体装卸

挥发性有机液体储罐的运行、维护与记录需符合下列要求。

a）储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙；储罐附件开口、孔（内浮顶罐通气孔除外），除采样、计量、例行检查、维护和其它正常活动外，应密闭；浮顶罐浮盘边缘密封不应有破损。

b）储罐呼吸阀应定期进行检查和维护。操作压力低于呼吸阀设定的开启压力 75%时，呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000μmol/mol。

c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时，应采取密封措施。

d）除储罐排空作业外，浮顶罐浮盘应始终漂浮于储存物料的表面。

e）自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时应密封良好。自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。

f）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入储存物料液面下。

g）对储罐完好情况进行检查。若不符合上述规定，应记录并在 90 日内修复或排空储罐停止使用。如延迟修复或排空储罐，应将相关方案报生态环境主管部门确定。

本项目装车废气经管道收集后进入油气回收设施处理，再经轻烃综合利用装置加热炉处理。装载结束并断开快接头时，油品滴洒量不应超过 10mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。

（3）污水集输和循环水系统

项目各装置污水采用污水池收集，污水池加盖密闭，污水处理场污水池均采用全加盖密闭设计，并抽风实现微负压，废气经收集后送至硫化工尾气焚烧炉处理。

针对循环冷却水系统，企业目前每半年对流经装置换热器（组）进口和出口的循环冷却水中总有机碳（TOC）或其他特征物浓度进行检测。根据《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）相关规定，要求企业对监测频次提高至每季度监测一次。若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按规定进行泄漏修复和记录。

11.1.2.4 排污口信息

废气排气筒和废气治理设施前后均设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。其采样口数目和位置须按《固定污染物源排气中颗粒物与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的要求设置。在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。

废水自行处置达标后通过宁波华清污水处理厂排放，厂区内设有规范的排放口，并设置标志牌，预留采样口并分股安装有在线监测监控流量、化学需氧量、氨氮；设置标准化雨水口，设立排放标志牌，设置采样井，同时安装可控阀门，用于事故工况下的紧急切断。

企业建有规范的一般固废和危险固废的暂存场所，并按规范设置有标志。

污水排放口、废气排放口和噪声源均应按 GB15562.1-1995《环境保护图形标志——

排放口（源）》的要求设置和维护图形标志。

11.1.2.5 环境风险防范措施管理

项目建设单位应加强管理，落实各项环境风险防范措施，具体有平面布置风险防范措施、危险品储运风险防范措施、生产过程风险防范措施、污染治理风险防范措施、应急措施和风险管理措施，具体详见第七章。

硫磺回收装置及硫化工装置的能力配置可保证在一套硫回收装置出现故障时不向酸性气火炬排放酸性气。

11.1.2.6 环保设施建设运行费用的管理

建议建设单位设立环保资金专户，实行专户专用。本项目投产后，具体应结合实际情况确定环保投入增加额。

11.1.3 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。

11.1.4 服务期满后环境管理要求

本项目关停或搬迁后，应当对原有场地遗留的有毒有害物质、工业固体废物等予以清除和处置；拆除生产经营和污染防治设施设备以及其他建（构）筑物的，应当采取有效措施，防止污染物泄漏造成场地土壤和地下水污染。同时应根据《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》（浙环发[2013]28 号）和相关文件要求对企业原址用地进行环境风险评估和修复。

11.2 污染物排放清单

11.2.1 项目基本信息

本项目基本信息见表 11.2-1。

表11.2-1 项目基本信息表

此内容涉及保密，不予以公开

11.2.2 大气污染物排放清单

本项目大气污染物排放清单详见表 11.2-2~表 11.2-4。

表 11.2-2　项目大气有组织排放清单

排放口编号	排放口名称	污染因子	排放标准			项目污染物排放			排气筒信息	
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	标准依据	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m

排放口编号	排放口名称	污染因子	排放标准			项目污染物排放			排气筒信息	
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	标准依据	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m

表 11.2-3　项目大气无组织排放清单

排放源编号	排放源名称	污染因子	排放标准		排放量	
			标准名称	浓度限值	排放速率 kg/h	年排放量 t/a

排放源编号	排放源名称	污染因子	排放标准		排放量	
			标准名称	浓度限值	排放速率 kg/h	年排放量 t/a

表 11.2-4　项目大气污染物排放量清单

污染物名称	项目有组织总计（t/a）	项目无组织总计（t/a）	项目合计（t/a）
氮氧化物			
二氧化硫			
颗粒物			
非甲烷总烃			
硫化氢			
氨			
甲醇			
甲硫醇			
甲硫醚			

11.2.3 水污染物排放清单

水污染物排放清单详见表 11.2-5 至表 11.2-7。

表 11.2-5　项目废水类别、污染物及污染治理设施清单

序号	废水类别 [a]	污染物种类 [b]	排放去向 [c]	排放规律 [d]	污染治理设施			排放口编号 [f]	排放口设置是否符合要求 [g]	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 [e]	污染治理设施工艺			
1								DW001	√是 □否	√企业排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2										
3										

表 11.2-6　废水间接排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口地理坐标 [a]		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 [b]	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度/（mg/L）
1										

表 11.2-7　废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放标准	
				名称	浓度 mg/L
1	DW001	废水总排放口	COD_{Cr}	COD_{Cr} 执行纳管标准；氨氮执行《浙江省工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）标准	1000
			氨氮		35

表 11.2-8　废水污染物排放信息（改扩建项目）

排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放浓度（mg/L）	新增日排放量（t/d）	全厂年排放量（t/a）	新增年排放量（t/d）	全厂年排放量（t/a）
1	DW001						
全厂排放口合计							

11.2.4 固体废物排放清单

固体废物排放清单详见表 11.2-8。

表 11.2-9　固体废物排放清单

此内容涉及保密，不予以公开

11.3　环境监测

11.3.1 污染源监测

1、采样口设置要求

采样口及采样平台应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求进行；无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）

中的相关要求进行设置。

2、监测计划

项目污染源监测应满足《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ880-2017）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）》及各项导则的要求。本项目的污染源监测计划见表 11.3-1。

企业现有项目采样口 及采样平台均已按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求设置；在线自动监测监控系统均已按要求安装；无组织排放源监测已按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中的相关要求进行设置。厂区现有例行监测已按照排污许可证频次和要求进行。

表 11.3-1　项目污染源监测计划

此内容涉及保密，不予以公开

11.3.2 环境质量监测

本项目周边环境质量监测计划见表 11.3-2。

表 11.3-2　项目周边环境质量监测计划

此内容涉及保密，不予以公开

12 审批原则符合性分析

12.1 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》（中华人民共和国第 682 号令）：

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：

12.1.1 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

根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案 》，本项目建设地位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（ZH33021120007），属于石化区重点开发片区。

本项目属于三类工业项目，符合空间布局引导要求；本项目污染物严格实施总量控制制度，清洁生产满足国内先进水平，实现雨污分流，生产废水经处理后达标排放，对环境影响较小，符合污染物排放管控要求；本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，完善环境风险防控，与园区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。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、污染物排放符合国家、省规定的污染物排放标准分析

本项目工艺废气可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）限值要求，恶臭性气体可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，硫化工装置导热油炉烟气《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的重点区域锅炉大气污染物特别排放限值。废水经厂区污水处理站处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）及纳管标准后，送至华清污水处理厂处理达标后排海。项目厂界噪声通过落实各项噪声处理措施后能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求；项目产生的各项固体废物均可得到妥善处理。因此本项目通过落实环评提出的各项污染防治对策措施，对产生的污染物均可进行有效处理处置，可确保满足国家相关排放标准和控制要求。

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

预测数据表明，正常工况下，本项目新增污染物叠加本底后，在各敏感目标最大地面小时浓度均能达到相关标准要求。

本项目废水依托厂区现有污水站处理，处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单），氨氮、总磷同时满足《工业企业废水氮、磷污染物排放限值》（DB33/887-2013）后纳入市政污水管网；最终经华清污水处理厂处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 1 水污染物排放限值中直接排放标准。因此本项目的废水排放不会对宁波华清环保技术有限公司的正常运行造成影响。

本项目生产线及公辅设施运行噪声经采取隔声、减震等治理措施，根据预测，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。本项目周边均为工业企业，项目的生产噪声周围环境影响很小。

项目各类固废均得到妥善处置，对周围环境影响小。

4、项目建设符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）中“三线一单”要求

1）生态保护红线

根据《宁波市生态保护红线划定方案》，本项目所在地周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求，符合《宁波市生态保护红线划定方案》的相关要求。

2）环境质量底线

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、土壤环境质量现状进行监测和收集，区域大气环境、地表水环境、土壤环境均满足环境质量标准，部分地下水水质出现超标，具体监测数据及分析见第 5 章节。预测可知，本项目排放大气污染物叠加本底后均值浓度均能够达标，无超标范围；本项目生产废水经厂区废水预处理设施处理达标后纳入市政污水管网，进入宁波华清环保技术有限公司，对水环境影响较小；项目各类固废均可得到妥善处置，因此项目不触及环境质量底线。

3）资源利用上线

本项目营运过程中消耗一定量的电源、水资源、蒸汽等资源消耗，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

本项目不新增用地，地块性质属于规划的三类工业用地，不突破土地资源利用上线。

4）生态环境准入清单

本项目属于三类工业项目，符合空间布局引导要求；本项目污染物严格实施总量控制制度，清洁生产满足国内先进水平，实现雨污分流，生产废水经处理后达标排放，对环境影响较小，符合污染物排放管控要求；本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，完善环境风险防控，与园区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。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。

5、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

本项目位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号，根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035）》，本项目用地为三类工业用地，本项目在现有装置基

础上进行挖潜改造，符合“重点发展炼油、合成材料等产业”的主导产业发展方向。项目在该地块的实施符合石化区规划要求。

本项目本项目涉及石油制品制造和专用化学产品制造，未被列入淘汰类或限制类项，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。

6、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

根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》及审查意见：①本项目涉及石油制品制造和专用化学产品制造，符合石化区化工产业控制线内空间布局。②本项目装置工艺废气经焚烧炉/加热炉/转化炉处理后排放；储罐呼吸气（不含硫）、装卸站废气经油气回收后进入轻烃综合利用装置转化炉进一步处理后排放；污水站废气、二甲基二硫储罐呼吸气一并进入现有硫磺尾气焚烧炉，经氨法脱硫后排放。本项目废水经厂区预处理后纳入宁波华清环保技术有限公司集中处理。符合石化区化工产业控制线内污染物排放管控要求。③本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，完善环境风险防控，与园区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。④本项目循环水污水经中水回用装置处理后 50%回用循环水补水，按要求开展清洁生产，降低能耗和水耗，不使用煤炭。综上，本项目符合规划环评要求。

（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原料油、环保芳香烃、氢气、二甲基二硫、硫化氢、氨、甲醇、甲硫醇、天然气等。

通过预测，事故状态下，各关心点及网格点的甲硫醇、硫化氢、CO 落地浓度均不会超过毒性终点浓度-2 浓度。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。

（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。

12.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析

1、大气环境影响预测分析

1）本项目新增污染源排放的基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 贡献值均未在环境保护目标、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。其他污染物的贡献值也未出现网格点、环境保护目标出现超过短期浓度标准值的情况。

2）叠加大气本底值、区域削减源、附近在建及拟建项目污染源后，基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 在环境保护目标和网格点处的保证率日均值、年均值浓度均达标，无超标范围。叠加大气本底值、区域削减源、附近在建及拟建项目污染源后，其他污染物在环境保护目标和网格点处的 1 小时均值浓度均达标，无超标范围。

3）在非正常工况下排放的非甲烷总烃、硫化氢，在环境保护目标和网格点处的 1 小时最大浓度贡献值及占标率均达标，无超标范围。

4）本项目全厂排放各污染物未发现在厂界外有超标点，无需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、水环境影响预测分析

本项目废水经厂区综合废水处理站处理，到宁波华清环保技术有限公司纳管标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷同时满足《工业企业废水氮、磷污染物排放限值》（DB33/887-2013）后纳入市政污水管网；最终经宁波华清环保技术有限公司工业污水处理厂处理达到《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。因此本项目的废水排放不会对宁波华清环保技术有限公司的正常运行造成影响。

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。要求建设单位进一步细化消隔声和减震等措施，确保厂界噪声达标。

4、环境风险分析

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原料油、环保芳香烃、氢气、二甲基二硫、硫化氢、氨、甲醇、甲硫醇、天然气等。

通过预测，事故状态下，各关心点及网格点的硫化氢、甲硫醇、CO 落地浓度均不

会超过毒性终点浓度-2 浓度。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。

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，环境风险是可以承受的。

12.1.3 环境保护措施的有效性分析

1、本项目废水经厂区综合废水处理站处理，到宁波华清环保技术有限公司纳管标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 间接排放限值，氨氮、总磷同时满足《工业企业废水氮、磷污染物排放限值》（DB33/887-2013）后纳入市政污水管网。

2、本项目工艺废气可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）（含 2024 年修改单）限值要求，恶臭性气体可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，硫化工装置导热油炉烟气《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的重点区域锅炉大气污染物特别排放限值。

3、厂内设置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的暂存库，危废委托有资质单位处置；

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。

12.1.4 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。

12.1.5 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

1、环境空气质量现状

本项目所在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（2023 年）》，2023 年国家环境空气质量监测点（龙赛医院）六项基本污染物评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。按照《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。

根据其他污染物的监测数据，各测点污染物均可满足相应的环境标准限值要求。

2、地表水环境质量现状

滨海河各监测断面污染物均能够符合 IV 类水水质标准；其中苯、甲苯、二甲苯均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 限值。

3、本项目地块四周昼、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4、土壤环境质量现状

本项目所在地块各土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，项目所在地土壤环境质量良好。周边农田土壤各指标均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）水田筛选值。

5、地下水环境质量现状

项目监测点位的钠、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解总固体存在不同程度的超标，除上述指标外，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。项目所在地位于滨海地区，超标体现了项目地块地下水受海水影响的特点，与原生地质环境有关。6、根据分析，本项目生产废水经厂区废水预处理设施处理达标后纳入园区污水管网，不会对水环境质量底线造成影响；所排放的各类废气经过收集处理后达标排放，根据预测，废气外排对周围环境空气造成的影响较小，不会突破环境空气质

量底线；所排放的污染物对土壤环境的影响较小。项目实施后周围声环境可满足功能区要求。

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。

12.1.6 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。

12.1.7 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

本项目对现有工程进行了逐条梳理并提出整改方案和整改措施。

12.1.8 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

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。

12.1.9 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。

12.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 修正）符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条：建设项目应当符合环境功能区规划的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总

量控制要求。建设项目还应当符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等要求。

上述内容均已在 12.1.1 章节环境可行性中予以分析，在此不再重复，项目建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条中要求。

12.3 《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 12.3-1。

表12.3-1 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

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。		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。		符合
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术、密闭式循环水冷却系统等。		符合
严格生产环节控制，	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		符合

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
减少过程泄漏	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。		
	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。		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 O_3 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，确保满足安全生产和污染排放控制要求。		符合
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。		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。		符合

13 结论与建议

13.1 基本结论

13.1.1 项目概况

博汇二厂区位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号，为确保二厂现有装置的安、稳、长、满、优运行，提升经营效益及持续运行发展的能力，博汇拟对二厂区装置实施升级改造，实施硫磺回收系统技术升级改造项目。该项目已于 2024 年 7 月 9 日取得宁波石化经济技术开发区产业发展局的备案，项目代码 2407-330257-04-02-717845。

13.1.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目所在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（2023 年）》，2023 年国家环境空气质量监测点（龙赛医院）六项基本污染物评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。按照《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。

根据其他污染物的监测数据，各测点污染物均可满足相应的环境标准限值要求。

2、地表水环境质量现状

滨海河各监测断面污染物均能够符合 IV 类水水质标准；其中苯、甲苯、二甲苯均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 3 限值。

3、本项目地块四周昼、夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4、土壤环境质量现状

本项目所在地块各土壤监测指标均没有超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，项目所在地土壤环境质量良好。周边农田土壤各指标均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）水田筛选值。

5、地下水环境质量现状

项目监测点位的钠、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解总固体存在不同程度的超标，除上述指标外，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。项目所在地位于滨海地区，超标体现了项目地块地下水受海水影响的特点，与

原生地质环境有关。

13.1.3 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 13.1-1 和表 13.1-2。

表 13.1-1　本项目污染物排放情况汇总表

类别	污染物		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	氮氧化物				
	二氧化硫				
	颗粒物				
	VOCs	有组织			
		无组织			
		合计			
	苯				
	甲苯				
	二甲苯				
	硫化氢				
	氨				
	甲醇				
	甲硫醇				
	甲硫醚				
	二甲基二硫				
废水	废水量（万）				
	COD				
	氨氮				
固废	危险废物				
	一般工业固废				

表 13.1-2　本项目改造前后污染物排放情况汇总表

类别	污染物	现有工程排放量	本项目排放量	以新带老削减量	建成后全厂排放量	增减量
废气	NOx					
	SO_2					
	颗粒物					
	VOCs					
	苯					
	甲苯					
	二甲苯					
	硫化氢					
	氨					

类别	污染物	现有工程排放量	本项目排放量	以新带老削减量	建成后全厂排放量	增减量
	甲醇					
	甲硫醇					
	甲硫醚					
	二甲基二硫					
废水	废水量（万）					
	COD					
	氨氮					
固废	危险废物					
	一般工业固废					

13.1.4 环境保护措施

本项目采取的污染防治措施汇总见表 13.1-3。

表 13.1-3 污染防治措施汇总表

项目	污染源名称		治理措施	执行标准
废气				
废水				
固废				
噪声				

13.1.5 主要环境影响

1、大气环境影响

1）本项目新增污染源的基本污染物 NO_2 的贡献值未在厂界外网格点出现超过长期浓度标准值、短期浓度标准值情况。其中本项目厂界外网格点 NO_2 的短期贡献值占标率均低于 100%；本项目厂界外网格点 NO_2 的长期贡献值占标率均低于 30%。

本项目新增的其他污染物非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫的贡献值，未在本项目厂界外网格点出现超过短期浓度标准值的情况，占标率均小于 100%。

2）叠加拟建在建项目同类污染源（包括其配套削减源），在本底达标的情况下，本项目实施后，基本污染物 NO_2 在环境保护目标、本项目及在建项目厂界外网格点的保证率日均值和年均值均能达标，并无超标范围。

其他污染物非甲烷总烃、硫化氢、甲硫醇、二甲苯、二甲基二硫叠加本底后最大浓度均值在环境保护目标、本项目及在建项目厂界外网格点均达标，无超标范围。

3）非正常工况下，环保油加氢装置停车时废气经火炬处理后，本项目厂界外网格点处非甲烷总烃 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。硫化工装置停车时废气进入高架火炬进行处理后，本项目厂界外网格点硫化氢 1 小时贡献浓度均达标，影响较小。

4）本项目全厂排放各污染物未发现在厂界外有超标点，无需设置大气环境防护距离。

综上，可认为本项目对大气环境的影响可接受。

2、地表水环境影响

本项目经预处理后的废水纳入宁波市华清环保技术有限公司处理后排海，对周边水环境及纳污海域的影响很小。

3、地下水环境影响

经预测，项目地块内存在小范围的超标情况，不会影响到项目地块外的地下水环境。因此在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。

4、土壤环境影响

正常工况下，通过“三废”治理措施的有效运行，废水、废气、固废污染物均能实现有效处置，不会通过地面漫流、垂直入渗、大气沉降等形式对厂区内及周边土壤造成影响。

5、声环境

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。

4、固体废物

本项目产生的固体废物均能妥善处理，对周围环境影响不大。

5、环境风险

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、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

13.1.6 公众意见采纳情况

环评期间，建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求进行了网络公示和两次报纸公示并征求意见，项目公示期间没有收到公众反对意见。

13.2 综合结论

宁波博汇化工科技股份有限公司硫磺回收系统技术升级改造项目拟在位于宁波石化经济技术开发区滨海路 2366 号现有厂区内实施。项目建设符合产业政策和环境功能区规划的要求，符合开发区国土空间规划和规划环评要求；采用的工艺和设备符合清洁生产的要求。项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放，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，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。