

黄海造船有限公司
船舶制造项目
环境影响报告书

威海宏湖环保科技有限公司

2025 年 9 月 威海

概述

一、项目由来

黄海造船有限公司为专门从事船舶研制、开发和修造的中型企业，1999年改制为职工入股、国家参股的有限责任公司，定名为山东省黄海造船有限公司，于2007年6月更名为黄海造船有限公司。2010年，公司注册资本11亿元，具有国家甲级设计资格、一类甲级建造资质和ISO9001-2008 质量管理体系认证，可设计修造5万吨以下各种高技术含量、高附加值船舶，并设计制造船用机械、舾装件和钢结构件。公司拥有造船行业中国驰名商标、国家甲级设计资格和一类甲级建造资质。

二、项目内容

黄海造船有限公司拟投资 48660 万元建设黄海造船有限公司船舶制造项目，项目位于荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南，中心点位于122.469403°E、36.930211°N，现有厂区占地面积为 259495m²，本项目新增用地面积为 41858m²，项目新增员工 300 人，项目新建 2 万吨气囊船台、改造提升 2 万吨气囊船台、新建三期船体车间、分段仓储设施、研发中心、管装车间；项目造船产能为 7.98 万吨/年（47.8 万载重吨），利用荣成市神飞船舶制造有限公司置换 13 万吨/年（71 万载重吨）造船产能中的 8 万吨/年造船产能（47.8 万载重吨），不新增造船产能。

三、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等文件要求，黄海造船有限公司船舶制造项目需开展环境影响评价，同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 37”中的“73 船舶及相关装置制造 373 造船、拆船、修船厂；有电镀工艺的，年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的”，需要编制环境影响报告书。为此，黄海造船有限公司委托我公司承担黄海造船有限公司船舶制造项目环境影响评价报告书编制工作。接受委托后，我公司组织技术人员在现场踏勘、工艺考察、收

集资料、类比分析的基础上，按照环评技术导则及生态环境主管部门的具体要求，编制了《黄海造船有限公司船舶制造项目环境影响报告书》。

四、相关政策符合情况

1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》分为鼓励类、限制类和淘汰类产业名录。本项目不在鼓励类、限制类、淘汰类目录之列，且符合国家有关法律、法规和政策规定，为国家允许类建设项目，项目已取得山东省建设项目备案证明，代码为 2406-371082-04-01- 677232，因此项目的建设符合国家产业政策。

2、根据《荣成市国土空间规划（2021-2035 年）》中城镇开发边界范围国土空间用地规划图，项目位于国土空间规划的城市开发边界内，符合荣成市国土空间规划要求；根据《荣成市桃园街道国土空间规划（2021-2035 年）》国土空间总体规划格局规划图、国土空间规划分区图，项目符合桃园街道国土空间规划要求。

3、项目用地类型为工业用地，已取得不动产权证（鲁（2024）荣成市不动产权第 0017305 号）、（鲁（2025）荣成市不动产权第 0006811 号）。

4、根据《威海市生态环境委员会办公室关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办[2024]7 号），项目满足桃园街道的管控要求，因此本项目建设符合生态环境分区的管控要求。

五、主要环境问题

1、关注的主要环境问题

根据项目特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）本项目与国家产业政策、相关规划的相符性问题。

（2）本项目运营过程中产生的废气、废水、固废、噪声等环境要素的污染防治措施、治理问题及环境管理，关注本项目所采用的污染防治技术措施的可行性。

（3）关注项目地下水、土壤的防渗相关措施。关注项目采取的防渗措施及采取防渗措施的可行性，提出进一步改善措施。

(4) 关注固体废物的处置措施，确保固废得到合理处置。

(5) 评估项目环境风险防范措施的可行性。

2、环境影响

(1) 废水

项目废水主要为生活污水、保洁废水，废水经现有污水处理站处理后全部回用，不外排。项目废水不直排外环境，对周边水体环境质量影响较小。

(2) 废气

项目废气主要包括有组织废气和无组织废气。有组织废气包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气，喷砂房的喷砂废气，喷漆房的调漆喷漆晾干废气；无组织废气主要包括打磨废气、焊接废气、切割废气、船台调漆喷漆晾干废气、加油站废气及车间未完全收集废气等。

船体车间：预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放；焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

二期船体车间：预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放；焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

三期船体车间：焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

现有喷砂房：喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放。

新建喷砂房：喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA014）排放。

喷漆房：调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤器+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放。

船台：焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放；调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附”设施处理后无组织排放。

管装车间：焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

加油站：废气无组织排放。

（3）固体废物

项目固体废物包括生活垃圾、一般固体废物、危险废物。生活垃圾及废油抹布由环卫部门负责清运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行无害化处理；下脚料、切割打磨废渣、收集粉尘、废钢砂/抛丸、焊渣、污泥、废滤筒出售给废旧回收公司综合利用；漆渣、废过滤棉、废活性炭、废催化剂、废桶、废油桶、废包装、废辊刷、废矿物油、沾染切削液的金属碎屑等属于危险废物，委托有资质的单位负责转运并处置。

（4）噪声

项目噪声主要为新增生产设备以及环保设备等，在采取基础减震，隔声等措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求（昼间限值 60dB（A）、夜间限值 50dB（A）），对周围环境影响较小。

（5）土壤

项目建设对土壤环境产生的影响主要为有机废气大气沉降、垂直入渗污染土壤，通过严格落实土壤环境保护措施，土壤环境不会发生较大变化，对区域土壤环境的影响处于可接受的范围内。

（6）环境风险

项目通过定期对生产设备、管道、阀门进行检查和维护，建立“三级防控体系”，完善事故水导排系统，配备必要的应急物资和防护用品，根据可能出现的环境风险制定相应的突发环境事件应急预案并定期演练，加强风险管理，

环境风险事故发生概率及可能造成的环境影响可大大降低，环境风险水平可以接受。

六、环境影响评价主要结论

项目符合国家和地方相关文件的要求，符合国土空间规划、“三线一单”的管理要求，选址符合相关规划要求；项目采用清洁的生产工艺和设备；三废治理措施经济合理，技术可靠；项目排放的各类污染物浓度符合相应的排放标准要求，对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤的影响较小，环境风险可防可控；项目建设具有较好的经济效益、环境效益和社会效益；本项目环评公示期间未收到群众关于本项目环境影响方面的公众意见。在严格落实报告书中各项环保措施和整改要求、认真执行“三同时”制度的情况下，从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

报告书在编制过程中，得到了威海市生态环境局、威海市生态环境局荣成分局有关领导及专家的热情指导和大力支持，得到了建设单位的积极协作与配合，在此一并表示衷心感谢！

项目组

2025 年 9 月

目 录

1. 总论	1-1
1.1. 编制依据	1-1
1.2. 评价目的、重点	1-9
1.3. 环境影响因素识别与评价因子确定	1-10
1.4. 评价标准	1-12
1.5. 评价工作等级及评价范围	1-17
2. 工程分析	2-1
2.1. 现有工程环保手续执行情况	2-1
2.2. 公司基本情况	2-1
2.3. 现有工程分析	2-1
2.4. 在建工程	2-36
2.5. 扩建项目工程分析	2-44
2.6. 全厂污染物排放情况汇总	2-140
2.7. 清洁生产分析	2-141
2.8. 污染物总量控制分析	2-148
3. 区域环境概况	3-1
3.1. 自然环境概况	3-1
3.2. 社会环境概况	3-18
3.3. 环境功能区划	3-19
3.4. 环境质量现状监测与评价	3-21
4. 环境影响预测与评价	4-1
4.1. 环境空气影响预测	4-1
4.2. 地下水环境影响预测	4-37
4.3. 海水环境影响评价	4-47
4.4. 声环境影响评价	4-51
4.5. 固体废物环境影响分析	4-64
4.6. 土壤环境影响预测与评价	4-71
4.7. 环境风险评价	4-87
4.8. 生态影响分析	4-137
5. 污染防治措施及其经济技术论证	5-1
5.1. 施工期环保治理措施可行性分析	5-1

5.2. 运营期污染防治措施分析	5-4
6. 环境管理及监测计划	6-1
6.1. 环境管理	6-1
6.2. 环境监测	6-4
6.3. 排污口规范化管理	6-5
6.4. 污染物排放清单	6-8
6.5. 排污许可申请	6-12
7. 建设和选址合理性分析	7-1
7.1. 产业政策符合性分析	7-1
7.2. 规划符合性分析	7-2
7.3. 与环保政策符合性分析	7-9
7.4. 其他	7-4
7.5. 小结	7-33
8. 环境经济效益分析	8-1
8.1. 经济效益分析	8-1
8.2. 环境效益分析	8-1
8.3. 社会效益分析	8-2
8.4. 小结	8-3
9. 评价结论与对策建议	9-1
9.1. 评价结论	9-1
9.2. 评价总结论	9-7
9.3. 建议	9-8

附件：

1. 环境影响评价委托书
2. 关于资料提供和环评内容的确认承诺函
3. 营业执照
4. 备案证明及产能置换的批复
5. 不动产权证及海域使用权证
6. 现有工程环评批复及验收
7. 油漆、稀释剂、固化剂成分报告
8. 排污许可证
9. 危废合同及近期转移联单
10. 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表
11. 用水协议书
12. 专家评审意见及专家签名表
13. 总量报告确认书
14. 基础信息表

1. 总论

1.1.编制依据

1.1.1.法规依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 修订);
2. 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10 修订);
3. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12 修正);
4. 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021.12 修订);
5. 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017.11 修订);
6. 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018.8 修订);
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4);
8. 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10 修正);
9. 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.06 修订);
10. 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10 修订);
11. 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.02 修订);
12. 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2017.11 修订);
13. 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1, 国务院令第 682 号);
14. 《排污许可管理条例》(2021.1.24, 国务院令第 736 号);
15. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号);
16. 《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);
17. 《关于印发<控制污染物排放许可制实施方案>的通知》(国办发[2016]81 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. 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33号）；
21. 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发[2023]24号）；
22. 《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）；
23. 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；
24. 《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（2013.7.30）；
25. 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号）；
26. 《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》（环境保护部环环评[2016]150号）；
27. 《国家危险废物名录》（2025年版）；
28. 《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函[2021]323号）；
29. 《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》（环办环监[2017]61号）；
30. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）；
31. 《关于印发减污降碳协同增效实施方案的通知》（环综合[2022]42号）；
32. 《关于印发“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》（环环评[2022]26号）；
33. 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评[2024]41号）；
34. 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52号）；
35. 《关于发布一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）的公告》（公告2021年第82号）；

36. 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》(环办环评[2021]26号)；
37. 《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》(环固体[2021]114号)；
38. 《关于进一步加强危险废物环境治理 严密防控环境风险的指导意见》(环固体[2025]10号)；
39. 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业[2022]255号)；
40. 《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》(鲁发改工业[2023]34号)；
41. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境部公告 2017 年第 43 号)；
42. 《建设项目环境影响评价分类管理目录》(2021 年版)；
43. 《产业结构调整指导目录(2024 年版)》；
44. 《市场准入负面清单(2025 年版)》；
45. 《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日施行)；
46. 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》(环土壤[2021]120 号)；
47. 《关于印发<土壤污染源头防控行动计划>的通知》(环土壤[2024]80号)；
48. 《关于加强重点行业建设项目区域消减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36 号)；
49. 《“十四五”噪声污染防治行动计划》；
50. 《“十四五”清洁生产推行方案》(发改环资[2021]1524 号)；
51. 《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》(环办综合函[2021]323 号)；
52. 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评[2018]11 号)；
53. 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号，2018.7)；

54. 《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）；
55. 《生态环境部关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65号）；
56. 《排污许可管理办法》（生态环境部令第32号，2024.7.1）；
57. 《关于印发船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030年）的通知》（工信部联重装[2023]254号）；
58. 《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15号）；
59. 《国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部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）；
60. 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28号）。

1.1.2.地方规章依据

1. 《山东省海洋环境保护条例》(2004.12)；
2. 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2018年修改)；
3. 《山东省大气污染防治条例》（2018.11.30）；
4. 《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018.1.24)；
5. 《山东省水污染防治条例》(2018.12.1)；
6. 《山东省环境保护条例》(2019.1.1 修订版)；
7. 《山东省土壤污染防治条例》（2019.11.29）；
8. 《山东省环境噪声污染防治条例》(2018 修订)；
9. 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023.1.1）；
10. 《山东省清洁生产促进条例》(2020.11 修正)；
11. 《山东省“十四五”生态环境保护规划》(鲁政发[2021]12号)；
12. 《关于印发<山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和 2035 年远景目标纲要>的通知》（鲁政发[2021]5号）；
13. 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁

政发[2016]37号)；

14. 《山东省人民政府办公厅关于加强节约用水工作的通知》(鲁政办字[2017]151号)；

15. 《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》(鲁政办字[2021]57号)；

16. 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业[2022]255号)；

17. 《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》(鲁发改工业[2023]34号)；

18. 《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》(鲁环发[2019]134号)；

19. 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021-2023年)》；

20. 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141号)；

21. 《山东省环保厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》(鲁环函[2017]561号)；

22. 《关于进一步推进清洁生产加强源头防控的指导意见》(鲁环发[2019]147号)；

23. 《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》(鲁环发[2019]146号)；

24. 《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》(鲁环发[2016]162号)；

25. 《山东省环境保护厅关于调整威海市饮用水水源保护区范围的复函》(鲁环函[2018]521号)；

26. 《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》(鲁环字[2021]8号)；

27. 《关于进一步优化环境影响评价工作的实施意见》(鲁环发[2023]23号)；

28. 《山东省减污降碳协同增效实施方案》(鲁环发[2023]12号)；

29. 《山东省生态环境厅关于进一步加强环保设施和项目环境监管的通知》(鲁环便函[2023]1015号)；

30. 《<山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案>的通知》(鲁政字[2024]102号)；

31. 《山东省人民政府关于威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（鲁政字[2023]196 号）；
32. 《山东省生态环境厅关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》（鲁环字[2023]55 号）；
33. 《山东省生态环境保护工作委员会关于印发<美丽山东建设规划纲要（2025-2035 年）>的通知》（鲁环委〔2025〕1 号）；
34. 《山东省生态环境厅关于开展传统产业集群大气污染防治水平提升的通知》（鲁环发〔2025〕1 号）；
35. 《山东省生态环境厅关于进一步加强固体废物环境管理信息化工作的通知》（鲁环发〔2025〕3 号）；
36. 《威海市人民政府关于印发威海市空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案的通知》（威政字〔2024〕62 号）；
37. 《威海市人民政府关于印发威海市“十四五”生态环境保护规划的通知》（威政发[2021]8 号）；
38. 《威海市水污染防治控制单元水质达标方案》（威环委[2017]7 号）；
39. 《威海市人民政府关于印发威海市水污染防治行动计划的通知》（威政发[2016]23 号）；
40. 《威海市人民政府关于印发<威海市环境总体规划（2014-2030 年）>的通知》（威政字[2016]58 号）；
41. 《威海市土壤污染防治工作方案》（威政发[2017]19 号）；
42. 《威海市饮用水水源地保护条例》（2017.11.1 施行）；
43. 《威海市土壤污染防治工作方案》（威政发[2017]19 号）；
44. 《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字[2021]24 号）；
45. 《关于划定大气污染物排放控制区的通知》（威环委[2016]12 号）；
46. 《威海市水污染防治控制单元水质达标方案》（威环委[2017]7 号）；
47. 《威海市城市排水“两个清零、一个提标”工作方案》；
48. 《山东省人民政府关于乳山市、荣成市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（鲁政字[2024]19 号）；
49. 《荣成市城市排水许可管理办法》（2010.5）；

50. 《荣成市人民政府关于印发<荣成市扬尘污染防治管理办法>的通知》（2012.5）；
51. 《荣成市人民政府关于印发环境空气质量全面优化行动计划的通知》（荣政发[2016]5号）；
52. 《荣成市人民政府办公室关于印发荣成市水污染防治控制单元水质达标方案的通知》（荣政办发[2017]32号）；
53. 《荣成市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
54. 《荣成市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》（荣政发[2020]1号）；
55. 《荣成市人民政府关于印发<荣成市城市区域声环境功能区划方案>的通知》（荣政发[2023]3号）。

1.1.3.技术规范

1. 《环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；
5. 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）；
6. 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；
7. 《环境影响评价技术导则——土壤环境》（HJ964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
10. 《常用危险化学品贮存通则》（GB 15603-1995）；
11. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
12. 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
13. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
14. 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
15. 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；

16. 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
17. 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
18. 《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）；
19. 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；
20. 《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ1086-2020)；
21. 《关于发布〈排放源统计调查产排污核算方法和系数手册〉的公告》（生态环境部公告 2021 年 第 24 号）；
22. 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
23. 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（部公告 2021 年第 1 号，2021 年 1 月 4 日）；
24. 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部 2013 年第 31 号公告）；
25. 《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2643-2014）；
26. 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）；
27. 《固体废物分类与代码目录》；
28. 《有毒有害大气（水）污染物名录（第一批、第二批）》；
29. 《重点管控新污染物清单（2023 年版）》（部令第 28 号）。

1.1.4.项目依据

1. 项目环境影响评价委托书；
2. 《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发[2021]12 号）；
3. 《威海市环境总体规划（2014-2030 年）》；
4. 《荣成市生态环境保护“十四五”规划》（2022.1.28）；
5. 《荣成生态市建设规划》（山东师范大学）；
6. 《地表水环境功能区划报告》（2008.3）；
7. 《荣成市人民政府关于印发<荣成市城市区域声环境功能区划方案>的通知》（荣政发[2022]3 号）；

8. 《荣成市饮用水水源地环境保护管理办法》(2010.9.1);
9. 《荣成市国土空间总体规划》(2021-2035年);
10. 与项目有关的供应证明、处理证明及相关资质等附件。

1.2.评价目的、重点

1.2.1.评价目的

1、通过对现有及扩建项目进行工程分析,确定项目主要污染因素及主要污染因子,确定主要污染物排放量,从而为环境影响评价提供基础资料。

2、在对环境现状进行调查与监测的基础上,分析、预测项目的建设对环境的影响范围和程度。

3、针对现有及扩建项目存在的主要环境问题,提出相应的污染防治措施,评价项目污染防治措施、风险防范措施和生态保护措施经济、技术可行性,并提出加强环境保护的各项对策和建议。

4、论证项目主要污染物达标排放、总量控制和清洁生产水平。

5、通过环境、经济损益分析,论证项目经济效益、社会效益和环境效益的统一性。

6、从国家产业政策、城市总体规划、环境功能区划和厂址建设条件等方面论证项目选址的合理性及建设的可行性。

7、为工程设计、环境管理、环境规划提供决策依据。

1.2.2.指导思想

根据项目特点和项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规,项目环境影响评价工作应体现以下原则:

(1)依法评价:贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理;

(2)科学评价:规范环境影响方法,科学分析项目建设对环境质量的影响;

(3)突出重点根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作

用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2.3.评价重点

根据项目排污特点及周边地区环境特征，本次评价的重点是在工程分析的基础上突出大气环境影响评价、土壤环境影响评价和污染防治措施及其经济技术论证，兼顾其他环境要素如水环境影响评价、声环境、固体废物、环境风险等的影响评价，重点提出进一步防治污染、减缓影响、防范风险的对策措施

1.3.环境影响因素识别与评价因子确定

1.3.1.环境影响因素识别

1、施工期

施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素，项目施工期主要环境影响因素如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要污染因素
环境空气	土地挖掘，建材运输、存放、使用	扬尘
	施工车辆尾气	SO ₂ 、NO _x
水环境	施工废水	COD、NH ₃ -N、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声

2、营运期

项目营运期产生的污染因素包括废气、废水、噪声、固体废物、环境风险。项目营运期环境影响因素识别结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 营运期环境影响因素识别结果

环境要素	影响因素				
	废气	废水	噪声	固体废物	环境风险
环境空气	有影响	—	—	基本无影响	有影响
地下水	—	有影响	—	有影响	有影响
海水	—	有影响	—	基本无影响	有影响
声环境	—	—	有影响	—	—

土壤环境	轻微影响
生态环境	轻微影响

1.3.2.评价因子确定

1、危险化学品及有毒有害污染物名单

本项目使用的原辅料涉及《危险化学品目录（2015 版）》《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》《有毒有害水污染物名录（第一批）》《有毒有害水污染物名录（第二批）》《优先控制化学品名录（第一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》《重点管控新污染物清单（2023 年版）》《山东省禁止危险化学品目录（第一批）》《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》等名录中物质如下：

表 1.3-3 项目涉及危化品及有毒有害污染物名单

序号	相关条例、名录	物质名称
1	《危险化学品目录（2015 版）》《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》	二甲苯、乙苯、甲苯、正丁醇、石脑油、聚六亚甲基二异氰酸酯混合物
2	《山东省禁止危险化学品目录（第一批）》 《山东省禁止危险化学品目录（第二批）》	未涉及列入该目录的物质
3	《有毒有害水污染物名录（第二批）》	甲苯
4	《有毒有害水污染物名录（第一批）》	未涉及列入该目录的物质
5	《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》	二甲苯
6	《优先控制化学品名录（第一批）》	未涉及列入该目录的物质
7	《优先控制化学品名录（第二批）》	甲苯
8	《重点管控新污染物清单（2023 年版）》	未涉及列入该目录的物质
9	《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》	未涉及列入该目录的物质

2、评价因子确定

根据评价标准、项目区域环境特征以及环境影响因素识别情况，确定本次评价的现状监测因子及环境影响评价因子，详见表 1.3-4。

表 1.3-4 评价因子识别与确定表

项目 要素	主要影响 因素	现状监测及调查因子	影响评价因子
环境 空气	生产废气	常规监测项目：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 特征污染物监测项目：PM ₁₀ 、TSP、VOCs、苯、甲苯、二甲苯、乙苯	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs
地下水	废水、固体废物	pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、总大肠菌群、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、铜、锌、镍、六价铬、铅、挥发性酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、二甲苯；石油类 井深、水深、水温，并调查地下水使用功能。	二甲苯、甲苯
海水	废水	pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类	—
环境 噪声	生产及辅助设备	L _{Aeq}	L _{Aeq}
环境 风险	油漆、稀释剂、固化剂等	敏感目标识别、环境风险分析、风险防范措施、应急预案等。	—
土壤	固体废物等	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃	甲苯、二甲苯、石油烃

1.4.评价标准

根据项目所处的地理位置、环境功能区划本次评价执行以下标准：

1.4.1.环境质量标准

环境质量执行标准见表 1.4-1，具体详见表 1.4-2～表 1.4-6。

表 1.4-1 环境质量标准

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单	二级	详见表 1.4-2
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D	表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值	
	大气污染物综合排放标准详解	—	
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	III类	详见表 1.4-3
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)
海水	《海水水质标准》(GB3097-1997)	第三类	详见表 1.4-4
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)	第一类、第二类用地筛选值	详见表 1.4-5
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	—	详见表 1.4-6

表 1.4-2 环境空气质量标准限值

污染物	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			标准限值来源
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》及修改单 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
TSP	—	300	200	
CO	10000	4000	—	
O ₃	200	160(日最大 8h)		参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
甲苯	200	—	—	
二甲苯	200	—	—	
VOCs	2000	—	—	大气污染物综合排放标准详解, VOCs 参考非甲烷总烃

表 1.4-3 地下水环境质量标准限值(单位: mg/L, pH、总大肠菌群除外)

项目	pH (无量纲)	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	总大肠菌群	溶解性总固体	总硬度	铁
标准限值	6.5-8.5	≤20	≤1.00	≤0.50	≤3.0 个/L	≤1000	≤450	≤0.3

项目	铜	锌	镍	六价铬	铅	挥发酚	耗氧量	锰
标准限值	≤1.00	≤1.00	≤0.02	≤0.05	≤0.01	≤0.002	≤3.0	≤0.10
项目	阴离子表面活性剂		苯	甲苯	二甲苯	硫酸盐	氯化物	—
标准限值	≤0.3		≤0.01	≤0.7	≤0.5	≤250	≤250	—
限值来源	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准							

表 1.4-4 海水环境质量标准限值（单位：mg/L, pH 除外）

序号	项目	标准值
1	pH值（无量纲）	6.8-8.8
2	溶解氧	>4
3	化学需氧量	≤4
4	无机氮	≤0.40
5	活性磷酸盐	≤0.030
6	石油类	≤0.30

表 1.4-5 土壤环境质量标准限值（单位：mg/kg）

项目	第一类筛选值	第二类筛选值	项目	第一类筛选值	第二类筛选值
砷	20	60	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
镉	20	65	氯乙烯	0.12	0.43
六价铬	3.0	5.7	苯	1	4
铜	2000	18000	氯苯	68	270
铅	400	800	1, 2-二氯苯	560	560
汞	8	38	1, 4-二氯苯	5.6	20
镍	150	900	乙苯	7.2	28
四氯化碳	0.9	2.8	苯乙烯	1290	1290
氯仿	0.3	0.9	甲苯	1200	1200
氯甲烷	12	37	间二甲苯+对二甲苯	163	570
1, 1-二氯乙烷	3	9	邻二甲苯	222	640
1, 2-二氯乙烷	0.52	5	硝基苯	34	76
1, 1-二氯乙烯	12	66	苯胺	92	260
顺-1, 2-二氯乙烯	66	596	2-氯酚	250	2256
反-1, 2-二氯乙烯	10	54	苯[a]并蒽	5.5	15
二氯甲烷	94	616	苯[a]并芘	0.55	1.5
1, 2-二氯丙烷	1	5	苯并[b]荧蒽	5.5	15
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10	苯并[k]荧蒽	55	151
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8	蒽	490	1293
四氯乙烯	11	53	二苯并[a, h]荧蒽	0.55	1.5

项目	第一类筛选值	第二类筛选值	项目	第一类筛选值	第二类筛选值
1, 1, 1-三氯乙烷	701	840	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15
1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8	萘	25	70
三氯乙烯	0.7	2.5	石油烃类 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500
标准来源	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)				

表 1.4-6 土壤环境质量标准限值 (单位: mg/kg)

项目	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	0.3	0.6
汞	2.4	3.4
砷	30	25
铅	120	170
铬	200	250
铜	100	100
镍	100	190
锌	250	300
标准来源	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)	

1.4.2.污染物排放标准

污染物排放标准见表 1.4-7, 具体详见表 1.4-8~表 1.4-10。

表 1.4-7 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类	备注
废气	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019)	表 1 一般控制区	详见表 1.4-8
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 二级标准	
	《挥发性有机物排放标准 第 5 部分 表面涂装行业》 (DB37/2801.1-2018)	表 2、表 3	
	《加油站大气污染物排放标准》(GB0952-2020)	表 3	
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	表 A.1	
废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)	城市绿化、道路 清扫、消防、建 筑施工	详见表 1.4-9
	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T 19923-2024)	直流冷却水	

噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	表 1	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
	运行期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
固废	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订)、《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号)	—	—
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	—	—

表 1.4-8A 大气污染物排放标准限值

污染物	执行标准	排放限值			
		排气筒高度 (m)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	无组织监控浓度(mg/m ³)
甲苯	《挥发性有机物排放标准第 5 部分：表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表 2、表 3 及《加油站大气污染物排放标准》(GB0952-2020)表 3	15/17/20	5	0.6	0.2
二甲苯			15	0.8	0.2
VOCs			70	2.4	2.0
颗粒物	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 一般控制区标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	15	20	1.75*	1.0
		17		2.23*	
		20		2.95*	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 1.4-8B 厂区内 VOCs 无组织排放限值 (单位：mg/m³)

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
VOCs	10	监控点 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点任意一次浓度值	

表 1.4-9A 废水污染物排放标准限值 (单位：mg/L)

主要污染物	pH (无量纲)	色度 (铂钴色度单位)	嗅	浊度 (NTU)
标准限值	6.0-9.0	≤30	无不快感	≤10
主要污染物	五日生化需氧量	氨氮	阴离子表面活性剂	溶解性总固体
标准限值	≤10	≤8	≤0.5	≤2000
主要污染物	溶解氧	总氯	大肠埃希氏菌	—
标准限值	≥2.0	≥0.2	无	—
限值来源	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工			

表 1.4-9B 废水中主要污染物排放标准限值（单位：mg/L）

污染物	pH（无量纲）	色度（度）	化学需氧量	氨氮
标准限值	6.0-9.0	≤20	≤50	≤5
污染物	五日生化需氧量	总氮（以 N 计）	总磷（以 P 计）	阴离子表面活性剂
标准限值	≤10	≤15	≤0.5	≤0.5
污染物	石油类	总碱度	总硬度	溶解性总固体
标准限值	≤1.0	≤350	≤450	≤1500
污染物	氯化物	硫酸盐	铁	锰
标准限值	≤400	≤600	≤0.5	≤0.2
污染物	二氧化硅	粪大肠菌群（MPN/L）	总余氯	—
标准限值	≤50	≤1000	0.1—0.2	—
限值来源	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）直流冷却水			

1.5.评价工作等级及评价范围

1.5.1.评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ610-2016、HJ2.4-2021、HJ169-2018、HJ19-2022)有关要求，结合项目所处的地理位置、环境功能区划、所排污染物种类、数量以及执行排放标准限值等，确定项目各环境要素的评价等级，见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级一览表

项目专题	判据		评价等级
环境空气	功能区划	二级	一级
	最大地面浓度占标率	$P_{max}=49.30\% > 10\%$	
地下水	建设项目类别	III 类	三级
	区域地下水环境敏感程度	不敏感	
地表水	项目废水排放方式	不排放	三级 B
	废水去向	项目废水经污水处理站处理后，全部回用，不外排	
土壤	项目类别	I 类	一级
	占地规模	中型	
	区域土壤环境敏感程度	敏感	

声环境	所在地噪声类别	2 类区	二级
	项目建设后噪声增加值	<3dB（A）	
	受影响人口	变化不大	
环境风险	大气环境风险等级为二级评价、地表水环境风险等级为简单分析、地下水环境风险等级为三级。		
生态环境	项目新增占地规模小于 20km ² ，且不涉及国家公园、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，不属于水文要素影响型项目，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分布。		三级

1.5.2.评价范围

根据当地气象、水文、地质条件和项目“三废”排放情况，以及厂址周围企事业单位、保护目标分布特点，确定各主要环境要素评价范围及评价范围内的重点保护目标见表 1.5-2、表 1.5-3 及图 1.5-1。

表 1.5-2 项目环境影响评价范围一览表

评价专题	评价范围	功能区
大气	以厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域	二类区
地下水	厂区厂界向北、向东、向西各外扩 1km，评价区面积约为 3.0km ² 范围	III类区
声环境	厂区边界及边界外 200m 范围	2 类区
土壤	厂区及边界外 1km 范围	第一类、第二类
海水	厂区南侧黄海海域	第三类
生态	厂区及边界外 200m 范围	
环境风险	大气：厂区边界外 5km 范围	
	地表水（海水）：项目南侧黄海海域	
	地下水：厂区边界向北、向东、向西各外扩 1km	

表 1.5-3 评价范围及重点保护目标一览表

保护内容	序号	保护目标名称	相对方位	距离（m）	功能区
环境空气	1	红墅湾	N	60	环境空气质量二类功能区
	2	西南海小区	NE	73	
	3	青木寨村	N	70	
	4	山前村	NW	202	
	5	东南海村	NE	600	

保护内容	序号	保护目标名称	相对方位	距离（m）	功能区		
	6	下谭家村	SW	1700			
	7	桃园街道中心幼儿园	NW	480			
	8	凯旋山海颐园	NW	475			
	9	海映山庄	NW	1080			
	10	石岛湾中学	NW	1390			
	11	桃园街道办事处	W	1000			
	12	怡海花园	W	1460			
	13	山海苑	SW	1490			
	14	海风花园	SW	1080			
	15	海景花园小区	W	1610			
	16	亲海花园、名湾花园	NW	1600			
	17	上谭家村	NW	1950			
	18	万嘉山海里	NW	1920			
	19	怡海山庄	NW	2240			
	20	杏北台村	NW	2290			
	21	金地翠园	NW	2320			
	22	盛泉石岛幸福公寓	NW	2650			
	23	盛泉医院	NW	2710			
	24	嘉和社区	NW	2500			
	25	南港头村	NE	2400			
	26	苑家村	NE	1400			
	27	南夏家村	NE	2200			
	28	口子村	N	2360			
	29	耨前殷家	NE	2500			
	风险	以上同环境空气					
		30	留村	N		2880	
		31	国和一号生活区	NW		3340	
		32	凤凰湖小区	NW		3570	
		33	邵家村	NW		3020	
34		沟王家村	NW	3810			
35		双榜泊村	NW	4780			
36		南泊村	NE	3840			
37		东苏家村	NE	3790			
38		渠隔村	NE	3280			
39		北场村	NE	3830			

保护内容	序号	保护目标名称	相对方位	距离 (m)	功能区
	40	东墩村	NE	4370	
	41	岛西庄村	NE	4180	
	42	干占村	NE	4060	
	43	南洼村	SE	4460	
	44	吕家庄村	SE	4630	
	45	西道村	SE	4390	
	46	岛西耩村	SE	4610	
	47	刘庄村	SE	4640	
	48	岛东耩村	SE	4950	
	49	金庄村	SE	4980	
	50	后海崖村	SE	4990	
	51	所前王家村	NE	4770	
	52	季家村	NE	4590	
	53	大岔河村	NE	4930	
	54	鞠家村	NE	5000	
	55	东山村	NW	4760	
	56	南庄村	NW	4370	
	57	东泊子村	NW	5000	
	58	碧海鹏程	SW	4760	
	59	花园小区	SW	4060	
地下水	项目边界向北、向东、向西各扩 1km, 评价区面积约为 3.0km ² 范围				《地下水质量标准》 (GB/T14848)III类
土壤	厂区及厂界外 1km 范围				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)
噪声	1	红墅湾	N	60	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准
	2	西南海小区	NE	60	
	3	青木寨村	N	70	
海水	项目南侧黄海海域				《海水水质标准》 (GB3097-1997)第三类
生态	厂区及边界外 200m 范围				

2. 工程分析

2.1. 公司基本情况

黄海造船有限公司（以下称“公司”）位于荣成市石岛黄海中路18号，为专门从事船舶研制、开发和修造的中型企业，1999年改制为职工入股、国家参股的有限责任公司，定名为山东省黄海造船有限公司，于2007年6月更名为黄海造船有限公司（总厂），陆域使用面积649017.4m²，海域使用面积198800m²；生产规模为年造船能力50万载重吨，可建造50000DWT以下各种高技术含量、高附加值船舶，包括客滚船、多用途重吊船、散货船、军品船、公务船、海洋勘察船、异型船舶、远洋渔船等；年修船550艘。

2009年新厂投产，地址位于荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南，成为胶东半岛最大的舱口盖制造基地，年钢材加工能力达9万t，主要生产灵便型散货船分段、舱口盖和分段模块，船段预舾装完成后，由起重机吊至分段驳运区，通过驳船运至总厂舾装码头进行最后总装。新厂海域使用面积3.9652hm²，包括港池、出运码头、船台下水坡道、东船台下水坡道、突堤码头以及直立岸壁等；陆域使用面积259495m²。

公司注册资本金11亿元，具有国家甲级设计资格、一类甲级建造资质和ISO9001-2008质量管理体系认证，可设计修造各种高技术含量、高附加值船舶，并设计制造船用机械、舾装件和钢结构件，拥有造船行业中国驰名商标、国家甲级设计资格和一类甲级建造资质。

公司具体位置见图2.1-1。

2.2.环保手续执行情况

2.2.1.总厂环评、验收及建设情况

1、公司总厂环评、验收及建设情况

表 2.2-1 公司总厂环保手续执行情况

项目名称	主要建设内容	环评批复时间、文号	验收
黄海造船有限公司修造船项目现状评估报告	船台区、码头、船体加工车间、型材车间、管工加工中心、管工车间、机加工中心、涂装车间等	2021.1 威环荣审书[2021]002 号	—
黄海造船有限公司拆船项目	不新增用地，年拆船 52 艘	2022.10.9 威环荣审书[2022]13 号	未投产

2、公司总厂生产方案

公司设计产能为年造船能力 50 万载重吨，为 50000DWT 以下各种高技术含量、高附加值船舶，包括客滚船、多用途重吊船、散货船、军品船、公务船、海洋勘察船、异型船舶、鱿鱼钓船、远洋渔船等；年修船 550 艘(其中渔船 500 艘、鱿鱼钓船 26 艘、货船 14 艘、公务船 10 艘)。

3、公司总厂设备情况

表 2.2-2 公司总厂设备情况

序号	设备名称	数量（台/套）	型号	安装位置
1.	刨边机	1	1381120A	东船体车间
2.	剪板机	2	QC12Y-20*2500, Q-13*2500	东船体车间
3.	折弯机	1	WDGY-200*4000	东船体车间
4.	油压机	1	THP34-1000B	东船体车间
5.	肋骨冷弯机	3	LW-120, LW-2500, WLW3000	型材车间
6.	起重机	38	5T,10T,3T,2T,30T,50T	各车间
7.	钢板处理线	1	QXY3200	东船体车间
8.	型材预处理线	1	QXY2000	型材车间
9.	数控切割机	4	WKQ-5000GS, WKQ-8000GS, WKQ-6000GS	东造船车间
10.	气体保护焊机	155	NBC-500	各车间及户外

11.	三工位焊机	54	ZXE-500/400-3	各车间及户外
12.	埋弧焊机	20	MZ-630, MZ1250	各车间及户外
13.	角向磨光机	96	9555HN	各车间及户外
14.	锐奇电磨	48	9025	各车间及户外
15.	自动角焊机	70	CM-2	各车间及户外
16.	空压机	3	2.5/10, SAC30-8A, 2V-0.17/10, 3W-1.0/7	户外
17.	储气罐	5	C-0.31m ³	户外
18.	无气喷涂机	1	CH9C	户外
19.	离心风机	2	B3Y160L-4	户外
20.	真空吸吊机	1	ZXD-5	东船体车间
21.	平板运输车	10	TLC150A2, 320T, ST8-2-210, GPS420-S8, 10*2.6M 20T	厂区
22.	环保式喷砂机	1	CCB-75C	喷砂房
23.	手提式喷砂机	1	DY400	喷砂房
24.	空压机	1	SAC160A	户外
25.	涂装系统设备	3	—	涂装房
26.	冷冻式干燥机	4	YDC-120NF/YDC-130NF	涂装房
27.	除湿机	4	CAAS6000, CAAS18000	涂装房
28.	轴流防爆风机	8	YDT-11kW	户外船台
29.	螺杆空压机	19	SAC220-8.5, SAC250-8	涂装房
30.	储气罐	19	5 立方, CG-6/8	喷砂房
31.	防爆风机	2	11kW	户外及船台
32.	除湿机	4	XZG1200, CAAS12000	涂装房
33.	压力机	2	JB21-100, JB21-40	机加工中心
34.	油压机	1	160T	机加工中心
35.	剪板机	1	Q11-6*2500	机加工中心
36.	折弯机	2	67Y, WB67Y	机加工中心
37.	切断机	1	GQ50	机加工中心
38.	金属带锯机	1	G4028	机加工中心
39.	电动单梁起重机	2	LDA5-13.5, LDA5t-19.5-6m	机加工中心
40.	电焊机	6	BX3-315	车间户外船台
41.	气体保护焊机	7	NBC-500	车间户外船台
42.	逆变直流焊机	2	ZX7-400	车间户外船台
43.	可调电抗器	4	TKS-630, TKS-1250	电装船台
44.	车床	9	C616-1 320*750, CD6140A 400*1000, CA6150 500*1500,	机加工中心

			CW6180 800*5000, CW6163-AL 630*3000, C61100*8000, C650, C61100*8000, CW61125/10000	
45.	铣床	1	XA6132 320*1250	机加工中心
46.	刨床	2	BJ2020, BY60100C	机加工中心
47.	磨床	2	M131W-1400, M7130	机加工中心
48.	钻床	2	Z310, Z3050	机加工中心
49.	镗床	2	T68, T6216A 160	机加工中心
50.	电动单梁起重机	1	LDA10-16.5	机加工中心
51.	电阻炉	1	400kW	机加工中心
52.	喷漆机	2	GPQ-9CA	修船分厂
53.	卷扬机	2	500KN	修船分厂
54.	液压绞盘	2	IYJP4-80	修船分厂
55.	液压弯管机	1	W27YPC-89	修船分厂
56.	电动坡口机	2	Q1125	管工加工中心
57.	金属带锯机	2	G4038	管工加工中心
58.	弯管机	8	W27YPC	管工加工中心
59.	相贯线切割机	1	CNCG-600VI	管工加工中心
60.	油路清洗过滤装置	5	JN-400, JN-700, JN-200	管工加工中心
61.	电焊机	18	ZX7-400	管工加工中心
62.	电动试压泵	3	4DSYK-600	管工加工中心
63.	弯管辊槽机	1	VE416	管工加工中心
64.	气体保护焊机	25	NBC-500, NBC-315	管工加工中心
65.	氩弧焊机	25	WSME-500, WSM-400	管工加工中心
66.	旋风除尘器	4	—	钢材预处理、涂装车间 喷砂房
67.	滤筒除尘器	7	—	钢材预处理、板材下料 区、涂装车间喷砂房
68.	活性炭净化设备	1	—	钢材预处理
69.	催化燃烧净化设备	1	10000-100000m ³ /h 风量	三期涂装车间
70.	拖轮	4	黄拖 1 号-600kW 黄拖 2 号-1200kW 黄拖 3 号-2400kW 黄拖 4 号-96kW	辅助设施
71.	活动吊	4	门式起重机 60T、5T, 门座式起重 机 63T、25T	辅助设施
72.	叉车	1	3T	辅助设施

73.	切割枪	20	—	切割维修
74.	卷扬机	7	30T-5 个、50T-2 个	辅助设施
75.	移动式除尘器	2	—	船体打磨除锈、拆卸补位
76.	污水处理设施	1	—	污水处理站

4、公司总厂主要环保设施情况

表 2.2-3 公司总厂设备情况

产生环节		污染物	处理措施	排放途径
废气	钢材预处理	粉尘	采用集气罩收集后经“旋风除尘器+滤筒除尘器+水下除尘”处理	通过 15m 高 DA001 排气筒达标排放，其余无组织排放
		VOCs、漆雾颗粒	采用集气罩收集后经“干式滤棉+活性炭吸附”处理后	通过 15m 高 DA002 排气筒达标排放，其余无组织排放
	钢材切割	切割粉尘	采用集气罩收集后经滤筒除尘器处理	通过 15m 高 DA003、DA004、DA005 排气筒达标排放，其余无组织排放
	分段涂装	粉尘	一期、二期、三期喷砂房均采用集气罩收集后经“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	通过 15m 高 DA006、DA007、DA008 排气筒达标排放，其余无组织排放
		VOCs、漆雾颗粒	采用集气罩收集后经“干式滤棉+活性炭吸附+催化燃烧”处理	通过 15m 高 DA009 排气筒达标排放，其余无组织排放
	切割废气	切割粉尘	经集中收集后由 1 套“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	通过 15m 高 DA010 排气筒达标排放，其余无组织排放
	船台合拢焊接废气	焊接烟尘	由移动式工业除尘器收集处理后低空排放	无组织排放
	船台合拢喷漆废气（包含修船喷漆废气）	甲苯、二甲苯、VOCs	修船喷漆废气由移动式有机废气处理装置处理	
	露天切割废气	切割粉尘	经移动除尘器处理后无组织形式排放	
废水	生活污水	COD、氨氮等	经厂区污水处理站处理	回用，不外排
	清洗废水	COD、氨氮等		
噪声	对噪声源采取选用低噪声设备、隔声减震、单间布置、绿化吸声等措施。			
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	由环卫部门定期清运	
	一般固废	金属边角料、焊渣、废钢丸、表	出售给废旧回收公司综合利用	

		面杂质及氧化层、除尘器捕集粉尘	
	危险废物	漆雾颗粒、漆渣、废过滤材料、废容器、废矿物油	委托有资质的单位负责转运并处置
		废含油抹布	全程不按危废管理，可与生活垃圾一起处理

2.2.2.公司新厂环评、验收及建设情况

公司新厂环保手续执行情况见下表。

表 2.2-4 公司新厂环保手续执行情况

项目名称	主要建设内容	环评批复时间、单位	验收
黄海造船有限公司舱口盖及船舶分段模块项目	钢结构加工车间、钢结构总装车间、涂装车间、分段堆场、预舾装场、船台、分段驳运区，年钢材加工量 9 万 t	2008.11.6 鲁环审[2008]245 号 原山东省环境保护局	2013.12.25 鲁环验[2013]288 号 原山东省环境保护局
新增阻隔防爆撬装式加油装置项目	15m ³ 柴油储罐一座、柴油加油机 1 台，年柴油使用量 60t	2021.12.27 威环荣审报告表 [2021]02042 号 威海市生态环境局荣成分局	2022.4.7 自主验收
黄海造船有限公司船台滑道及出运码头项目	项目西出运码头 374m，南出运码头 80m，西船台下水坡道 10m，东船台下水坡道 40m，突堤码头 43m，直立岸壁 43m，以及港池疏浚等	2025.4.3 威环海审书[2025]6 号 威海市生态环境局	建设中

2.2.3.排污许可执行情况

公司已按照相关法律、法规、规章关于排污许可实施范围和步骤的规定，2020 年申领排污许可证（重点管理），最新变更于 2025 年 5 月 13 日，编号：913710821668520946002R，证书有效期至 2030 年 5 月 12 日。公司行业类别为 C3731 金属船舶制造。通过查阅该排污许可证，未许可污染物总量。公司被纳入威海市 2025 年度环境监管重点排污单位名录（大气环境、环境风险管控）。

公司已按照《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ 1086-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）及其环评中相关要求编制自行监测计划，并根据自行监测计划进行例行监测，落实监测因子及频率。

根据《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）等有关要求，公司通过全国排污许可证管理信息平台提交排污许可证执行报告，自觉接受生态环境主管部门和社会公众监督。

表2.2-5 现有工程《排污许可证》执行情况

序号	项目	执行情况	备注
1	污染防治设施运行情况	1、废气、废水污染治理设施运转正常； 2、废气、废水设施运行有专人管理，有运行记录台账； 3、废气检测委托第三方进行。监测结果显示：有组织废气污染物的排放浓度和排放速率未超标；无组织废气污染物的排放浓度也未超标。	已执行
2	自行监测情况	1、废气检测委托第三方进行。监测结果显示：有组织废气污染物的排放浓度和排放速率未超标；无组织废气污染物的排放浓度也未超标。 2、公司厂界噪声达标排放。 3、废水、废气均无非正常排放情况发生。	已执行
3	台账管理情况	1、有完整的生产记录台账（包括生产时间、研发产品产量、原辅材料领用）； 2、有废气设施运行管理记录台账（包括开停机时间及维修记录等）； 3、有危险废物的收集、入库及转移台账。	已执行
4	污染物实际排放情况	根据第三方监测结果：现有工程运行过程中，废气污染物和噪声均达标排放。	已执行
5	信息公开情况	1、基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营产品及规模； 2、排污信息，包括主要污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量； 3、防治污染设施的建设和运行情况； 4、项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况； 5、关于《排污许可证》执行情况报告（季度及年度报告）； 6、其他应当公开的环境信息。	已执行
6	内部环境体系建设与运行情况	内部环境体系建设与运行情况 1、公司建立了公司内部环境管理体系，安排专职人员管理公司环保； 2、完善了公司规章制度并组织实施； 3、落实了各生产岗位的相关环保责任。	已执行

7	《全国排污许可证信息管理平台》的信息填报	按照《全国排污许可证信息管理平台》要求，及时填报季报、年报。	已执行

2.2.4.突发环境事件应急预案备案情况

公司已制定突发环境事件应急预案并备案，备案时间为2022年10月28日，备案编号371082-2022808-L。突发环境事件风险等级为一般L。项目近年未发生过环境风险事件，未发生过环境投诉事件。

公司已制定应急演练计划，每年定期组织人员开展安全和环境事故应急救援的演练，通过演练，提高了员工安全环保及消防意识，也提高了员工应对事故和处置事故的综合能力。

2.3.现有工程分析

2.3.1.生产规模及产品方案

现有工程主要进行散货船分段、舱口盖及分段模块的制造，环评批复规模、验收规模为年处理钢材 9 万 t。

现有工程 2024 年产品及产量见下表，2024 年钢材处理量为 81660t/a。

表 2.3-1 现有工程 2024 年产品及产量情况

序号	产品	单位	钢材重量
1	散货船分段	t/a	58921
2	舱口盖	t/a	4789
3	分段模块	t/a	9784
合计		t/a	73494

2.3.2.现有工程组成

现有工程组成包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程等，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 现有工程组成情况一览表

项目名称			实际建设内容	环评批复内容
主体工程	钢结构加工	船体车间	面积 43261m ² ，主要进行下料及分段制作等工序	钢材预处理间(1 期)：面积 450m ² ； 钢结构加工车间(1 期)：面积 44310m ² ； 板料区和构件余料区(1 期)：面积 1093.92 m ² 。
		二期船体车间	面积 53544m ² ，主要进行下料机分段制作等工序	钢材预处理间(2 期)：面积 450m ² ； 钢结构加工车间(2 期)：面积 44310m ² ； 板料区和构件余料区(2 期)：面积 12450m ² 。
		喷漆房 1	长 36m、宽 39m、高 13m	建筑面积 13080m ² ，喷砂除锈能力达到 9000m ² /d， 涂装面积 9000m ² /d。
		喷漆房 2	长 36m、宽 39m、高 13m	
		喷漆房 3	长 30m、宽 39m、高 13m	
		喷漆房 4	长 30m、宽 39m、高 13m	
		喷砂房 1	长 20m、宽 39m、高 9m	
		喷砂房 2	长 20m、宽 39m、高 9m	
	水工	船台	1.5 万吨气囊式，175.4m×27.6m	1.5 万吨气囊式，175.4m×27.6 m
	舾装	分段堆场、预舾装场	位于厂区东南，面积约 60000m ²	建筑面积 90125m ²
储运工程	气体供应站		面积 400m ² ，位于二期船体车间北部，3 个 30m ³ (二氧化碳)， 3 个 30m ³ （液氧）	主要负责供应氧气、丙烷等工业气体，建筑面积 600m ² 。
	空压站		位于污水处理站西，面积为 80m ²	建筑面积 450m ² 。

	加油站	面积 38m ² 、油品种类为 0#柴油、15m ³ 柴油储罐一座	面积 38m ² 、油品种类为 0#柴油、15m ³ 柴油储罐一座
	一般固废库	位于厂区东侧、面积为 800m ² （钢材下脚料暂存生产车间）	—
	危废库	位于厂区西侧、面积为 200m ²	—
	钢材堆场	1#位置船体车间北部，面积 8160m ² 2#位置二期船体车间北部、面积 9205m ²	—
	油漆库	1#位于厂区西侧，面积为 220m ² 2#位于厂区西南侧，面积为 100m ²	—
辅助工程	办公大楼	位于厂区北侧，建筑面积 7264m ²	包括综合办公楼、食堂和生活区
	综合大楼	位于厂区北侧，建筑面积 22652m ²	
	宿舍、食堂	面积 1420m ² 、4 个灶头	
	仓库	位于厂区东侧，建筑面积 5320m ²	—
公用工程	供水	依托区域自来水管网，由荣成市自来水公司提供	自来水取自市政自来水管网
	供电	依托当地供电公司，年用电量 1800 万 kWh	包括主变电站和辅配电站，用电量为 3500 万 kWh
环保工程	废气	船体车间： 预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放。 焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净	采用除尘器，处理后的废气经 15m 高排气筒外排。 采用“干式滤棉+活性炭吸附+催化燃烧”处理后废气经 17m 高排气筒外排。

		化器”处理后无组织排放。	
		二期船体车间： 预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放。 焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。	
		喷砂房： 喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放。	采用除尘器处理后的废气经 15m 高排气筒外排。
		喷漆房： 调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放。	采用“干式滤棉+活性炭吸附+催化燃烧”处理后废气经 17m 高排气筒外排。
		船台 焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放；调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附”设施处理后无组织排放。	—
		加油站废气无组织废气	加油站废气无组织废气
	废水	废水经污水处理站处理（处理能力 400t/d，采用“水解(UASB)—接触氧化法+深度处理”工艺），处理达标后回用。	生活污水经化粪池预处理, 废水全部排入石岛污水处理厂。

	噪声		采取基础减震、室内隔声及合理布局等措施。	采取优化布置、隔声降噪等措施。
	固体废物	危险废物	委托有资质的单位负责转运并处置	危险废物由有资质的单位处置。
		一般工业固体废物	由废旧回收单位回收利用	一般废物收集后外卖。
		生活垃圾	收集后委托环卫部门清运。	生活垃圾送垃圾场填埋。

现有工程现场照片见表 2.3-3。

2.3.3.员工及工作班制

现有工程员工 3600 人；现有工程船体车间、二期船体车间切割工段实行一班 8h 工作制，其余工段实行一班 12h 工作制，全年生产 300d。

2.3.4.总平面布置

现有工程厂区平面布置见图2.3-1。

1、现有工程厂区平面布置图

项目陆域用地面积 259495m²，海域用地面积 39652m²，主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程等。具体布置情况如下：

船台位于厂区东南，周围分布分段堆场，方便生产进行。

生产区：生产区承担钢材的存放及预处理、切割加工、装配焊接、涂装等作业。生产区布置在厂区北侧和西侧，主要车间设施垂直岸线布置，布置紧凑，既满足生产工艺流程要求，物流运输距离又短。

辅助工程：辅助工程区分布于生产区周围，为正常生产提供能源等，并且相对集中，便于管理。职工宿舍、职工食堂和停车场等位于厂区北侧。

储运工程：钢材等原料储存于生产车间周边，露天堆放；油库位于厂区北侧，用于储存柴油；油漆库位于厂区西侧、西南侧，用于储存油漆、稀释剂、固化剂等。

环保工程：包括污水处理站、废气处理及排放设施、一般固废库及危废库等。污水处理站布置于厂区北侧，废气处理设施布置于船体车间、二期船体车间、喷砂房及喷漆房，危废库位于厂区西部，一般固废库位于厂区东侧。

2、合理性分析

现有工程总平面布置合理、紧凑，各构筑物布局得当，功能分区明显，满足生产工艺要求，符合有关安全设计规范的要求。

总平面布置将生产区、办公区和职工生活区分区布置，避免了生产、办公和生活相互干扰。生产区以路为间隔，分别集中布置各类生产线，便于原料、产品的输送和管理。辅助工程区分布于生产区周围，为正常生产提供能源等，并且相对集中，便于管理。道路组织流畅，减少往返运输，提高生产效率。

在满足生产工艺要求的条件下，生产车间布局紧凑，功能分区合理，动力负荷集中，生产管理方便，工艺流程顺畅，并符合环保、安全、卫生等要求。项目生产设备等噪声源远离生活区，可减少噪声源对办公区噪声影响。

综上所述，从生产和环境角度分析，项目厂区平面布局较为合理。

2.3.5.生产工艺流程及产污环节分析

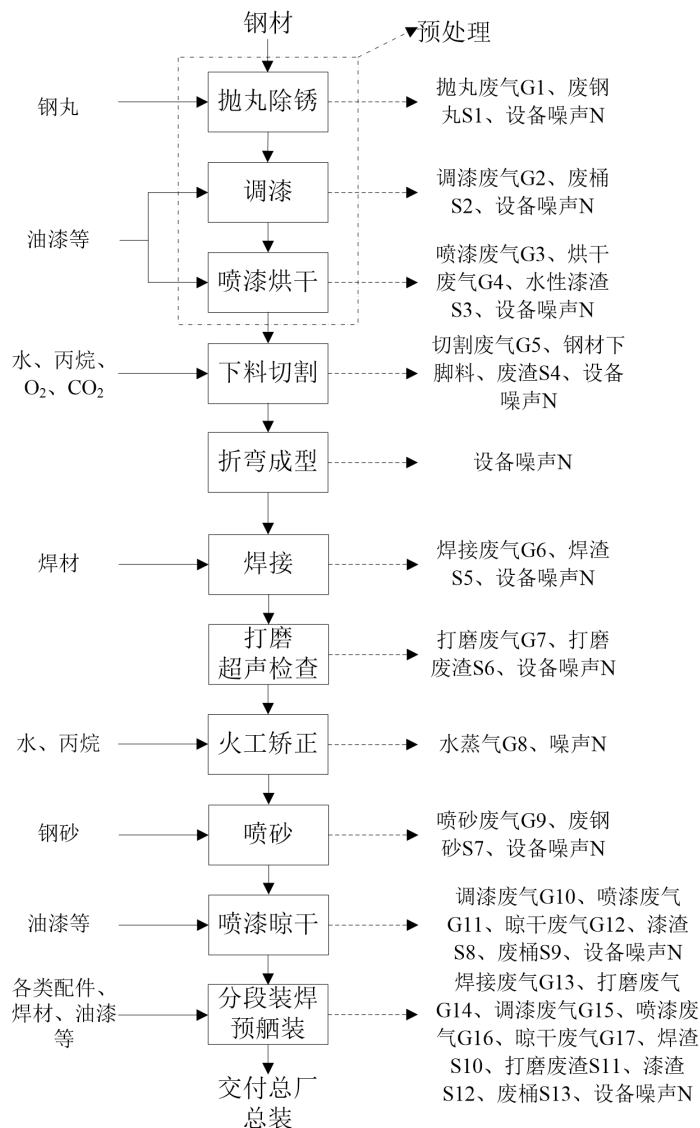


图 2.3-2 现有工程生产工艺流程及产污环节示意图

生产过程主要为：外购钢材先进行预处理（包括抛丸除锈、喷漆烘干等），然后进行下料切割、折弯成型等工序；利用焊机、打磨机等设备进行焊接、打磨、检查、火工矫正等，然后进行喷砂、喷漆晾干等涂装作业，分段涂装完成后进行船台预舾装，最终交付黄海造船有限公司总厂总装。

现有工程生产工艺包含于扩建项目造船工艺，具体工艺流程及产污环节见扩建项目 2.5.6 章节。

现有工程产污环节见表 2.3-3。

表 2.3-3 现有工程产污环节分析

编号	污染物名称	主要污染物	排放去向
G1	抛丸废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001、DA003）排放
G2	调漆废气	VOCs	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002、DA004）排放
G3	喷漆废气	VOCs、颗粒物	
G4	烘干废气		
G5	切割废气	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA010）排放； 经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G6	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G7	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G8	水蒸气	水蒸气	—
G9	喷砂废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过 1 排气筒（DA011、DA012）排放
G10	调漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs	经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放
G11	喷漆废气	甲苯、二甲苯、	
G12	晾干废气	VOCs、颗粒物	
G13	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G14	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G15	调漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs	经“移动式过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放
G16	喷漆废气	甲苯、二甲苯、	
G17	晾干废气	VOCs、颗粒物	
S1	下脚料、废渣	—	外售综合利用
S2	废钢丸	—	委托有资质的单位处理
S3	废桶	—	外售综合利用
S4	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S5	焊渣	—	外售综合利用
S6	打磨废渣	—	外售综合利用
S7	废钢砂	—	外售综合利用
S8	漆渣	—	委托有资质的单位处理

S9	废桶	—	委托有资质的单位处理
S10	焊渣	—	外售综合利用
S11	打磨废渣	—	外售综合利用
S12	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S13	废桶	—	委托有资质的单位处理
N	设备运行	A 声级	减振降噪

2.3.6.主要生产设备配置

现有工程主要生产设备详见表 2.3-4。

表 2.3-4 现有工程主要生产设备情况

序号	车间	名称	数量（台/套）
1	船体车间	钢材预处理线	1
2		起重机	37+2（堆场）
3		真空泵	2
4		各类焊机	114
5		打磨机	41
6		等离子弧切割机	4
7		油压机	1
8		折压机	1
9		旋风除尘+滤筒除尘器及风机等	1
10		过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	1
11		滤筒除尘器及风机等	4
12		超声检测设备	1
13		移动式颗粒物净化器	15
14		氧丙烷炬	5
15		数控火焰切割机	3
16	二期船体车间	钢材预处理线	1
18		起重机	36+4（堆场）
19		卷板机	1
20		等离子弧切割机	2
21		各类焊机	215
22		打磨机	44
23		旋风除尘+滤筒除尘器及风机等	1
24		过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	1
25		滤筒除尘器及风机等	2
26		超声检测设备	1

27		移动式颗粒物净化器	26
28		氧丙烷炬	5
		数控直切切割机	3
29	喷砂房	真空吸砂机	2
30		喷砂系统	2
31	喷漆房	高压无气喷涂机	4
32		三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO催化燃烧装置及风机	2
33	船台区	移动式调漆间	1
34		起重机	9
35		喷涂机	5
36		各类焊机	75
37		打磨机	25
38		移动式颗粒物净化器	10
39		移动式过滤棉+活性炭吸附装置	5
40	污水处理站	污水处理设施（泵类、曝气机等）	1
44	空压机站	空压机	14
45	加油站	柴油罐	1
46		加油机	1

2.3.7.主要原辅材料消耗

现有工程原辅材料 2024 年用量等情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 现有工程主要原辅材料消耗情况一览表（单位：t/a）

序号	名称	单位	用量
1	钢材	t/a	81660
2	焊材	t/a	1600
3	钢砂、钢丸	t/a	300
4	氧气	m³/a	2183.5
5	二氧化碳	m³/a	4580
6	丙烷	m³/a	150
7	机油	t/a	40
8	液压油	t/a	50
9	齿轮油	t/a	20
10	柴油（厂内运输）	t/a	60
11	环氧漆	t/a	928.938
12	环氧漆稀释剂	t/a	92.894

13	自抛光防污漆	t/a	73.073
14	自抛光防污漆稀释剂	t/a	7.308
15	聚氨酯面漆	t/a	6.299
16	聚氨酯面漆固化剂	t/a	1.378
17	聚氨酯面漆稀释剂	t/a	0.688
18	醇酸底漆	t/a	11.25
19	醇酸稀释剂	t/a	1.125
20	醇酸面漆	t/a	9.75
21	醇酸面漆稀释剂	t/a	0.975
22	防锈油	t/a	1.781
23	水性无机硅酸锌底漆	t/a	102

2.3.8.现有工程污染源监测及达标分析

2.3.8.1. 废水污染防治措施

1、废水产生情况

现有工程废水为生活污水、保洁废水、初期雨水（船台初期雨水经管沟收集后通过罐车输送至厂区北侧污水处理站处理），废水产生量 149.79t/d。

2、废水治理措施及排放去向

现有污水处理站设计处理能力为 400t/d，采用“水解(UASB)—接触氧化法+深度处理”工艺进行处理达标后回用，不外排。污水处理工艺流程见图 2.3-3。现有工程水平衡图见图 2.3-4。另建设单位与荣成市乐能保洁有限公司签订用水协议：在污水处理站出水满足厂内使用基础上，剩余可免费提供给荣成市乐能保洁有限公司。

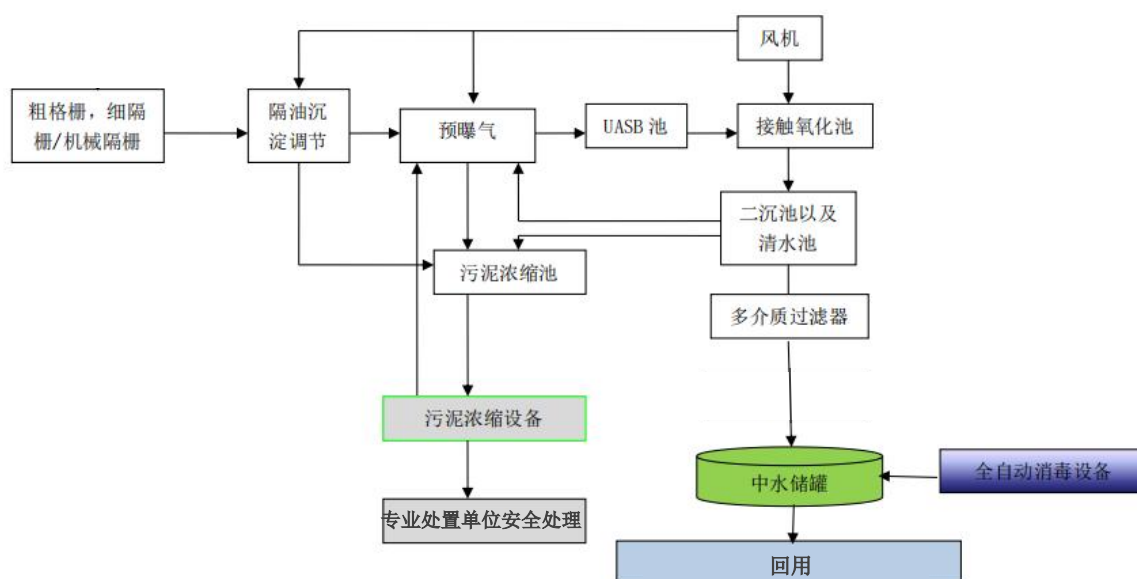
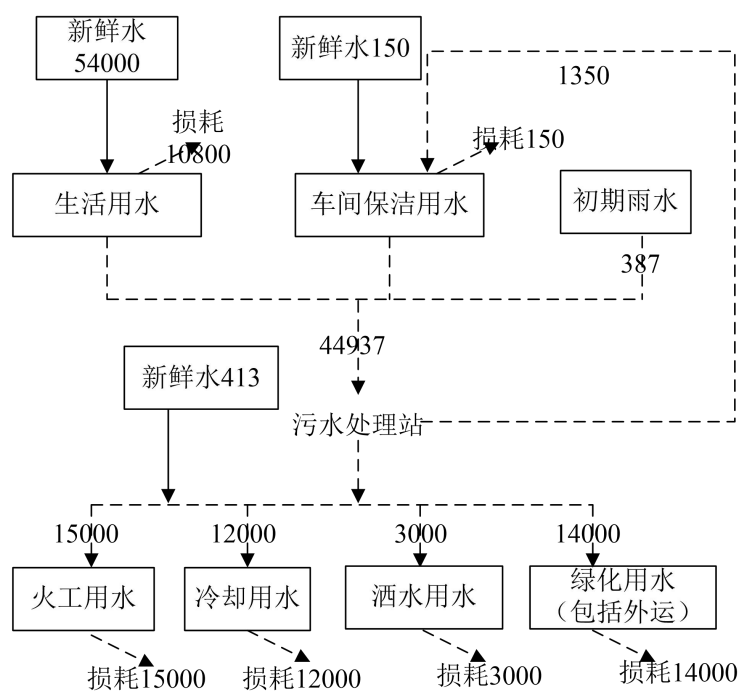


图 2.3-3 污水处理站工艺流程



注明：现有工程初期雨水收集范围为船台所收集的初期雨水。

图 2.3-4 现有工程水平衡图 (t/a)

3、废水达标排放情况

为了解现有工程废水水质情况，本次环评收集日常检测报告对污水处理站出水水质监测数据，具体监测情况如下：

监测项目：pH、化学需氧量、BOD₅、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、阴离子表面活性剂。

分析方法：按原国家环境保护局编制的《环境监测技术规范》和《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)执行，废水监测结果见表 2.3-6。

表 2.3-6 废水日常监测结果统计表 (mg/L, pH 除外)

检测时间	检测项目	采样频次				标准限值
		第一次	第二次	第三次	平均值	
2024.9.1	pH 值	7.3	7.3	7.4	—	6-9
	化学需氧量	23	20	18	20	≤50
	五日生化需氧量	8.0	7.4	8.5	8.0	≤10
	氨氮	2.48	2.67	2.40	2.52	≤5
	悬浮物	13	10	11	11	—
	总磷	0.30	0.31	0.32	0.31	≤0.5
	总氮	6.83	6.99	7.53	7.12	≤15
	阴离子表面活性剂	0.250	0.313	0.266	0.276	≤0.5
2024.10.30	pH 值	7.4	7.4	7.4	7.4	6-9
	化学需氧量	24	20	19	21	≤50
	五日生化需氧量	7.6	7.2	8.6	7.8	≤10
	氨氮	2.70	2.16	2.62	2.49	≤5
	悬浮物	16	11	14	14	—
	总磷	0.32	0.39	0.35	0.35	≤0.5
	总氮	7.64	7.90	7.41	7.65	≤15
	阴离子表面活性剂	0.273	0.303	0.288	0.288	≤0.5
2025.3.15	pH 值	7.2	7.3	7.3	7.3	6-9
	化学需氧量	29	27	23	26	≤50
	五日生化需氧量	6.9	7.7	6.6	7.1	≤10
	氨氮	0.985	0.997	未检出	0.991	≤5
	悬浮物	13	11	10	11	—
	总磷	0.25	0.18	0.19	0.21	≤0.5
	总氮	7.23	7.46	7.18	7.29	≤15
	阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	—	≤0.5

由检测数据可知,厂区污水处理站出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2024)直流冷却水标准要求。

2.3.8.2. 废气排放及污染防治措施

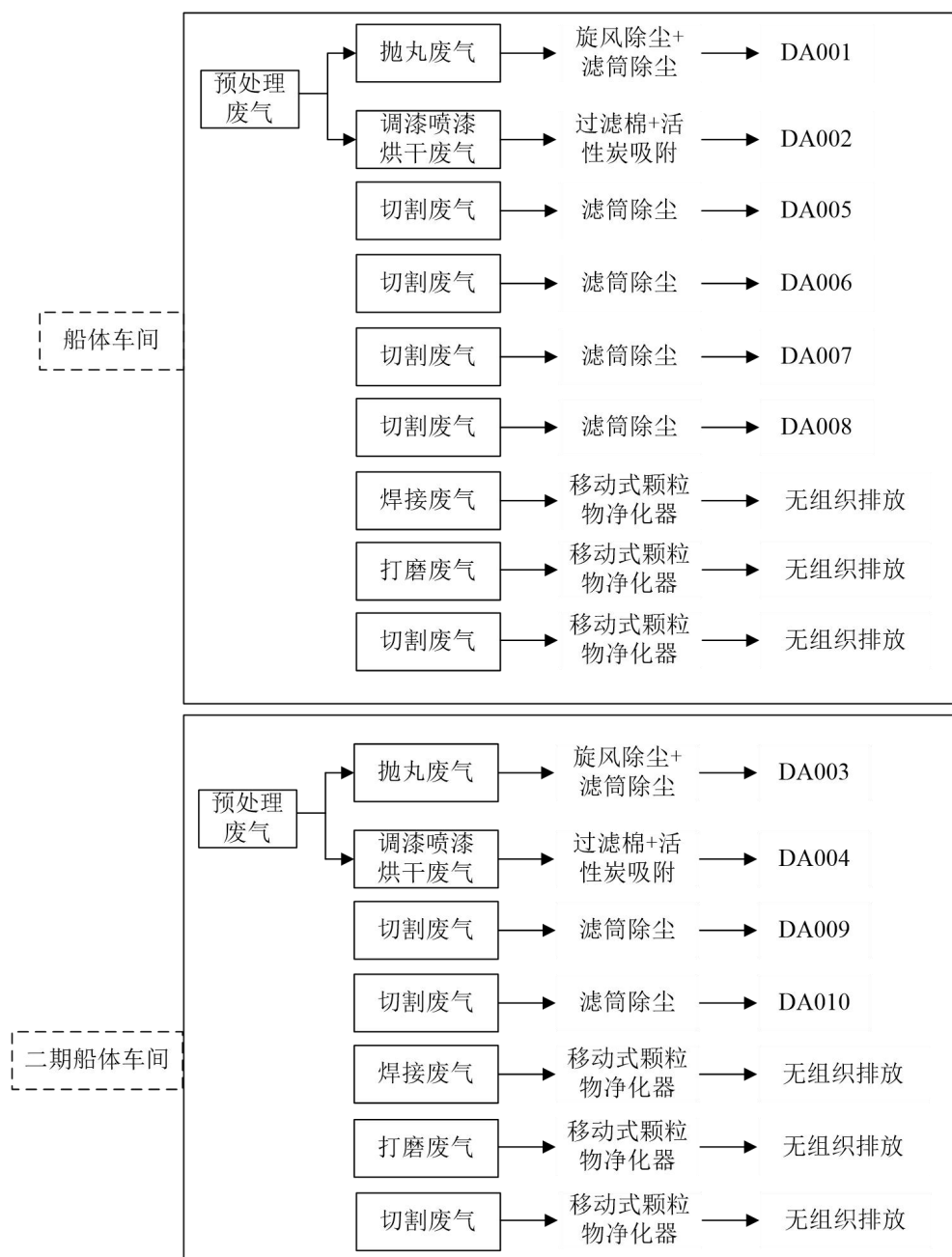
现有工程废气包括生活废气、生产废气。

一、生活废气

现有工程食堂以液化气作为燃料,安装油烟净化设施,规模属于中型,油烟经处理效率为90%油烟净化器处理后,油烟排放浓度 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$,满足《饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006)标准要求后,通过高出所属建筑物顶部1.5m排气筒排放。

二、生产废气

现有工程废气为预处理废气(抛丸废气、调漆喷漆烘干废气)、切割废气、焊接废气、打磨废气、喷砂废气、调漆喷漆晾干废气、加油站废气及运输车辆尾气等,现有工程废气产生及处理措施情况见图2.3-5。



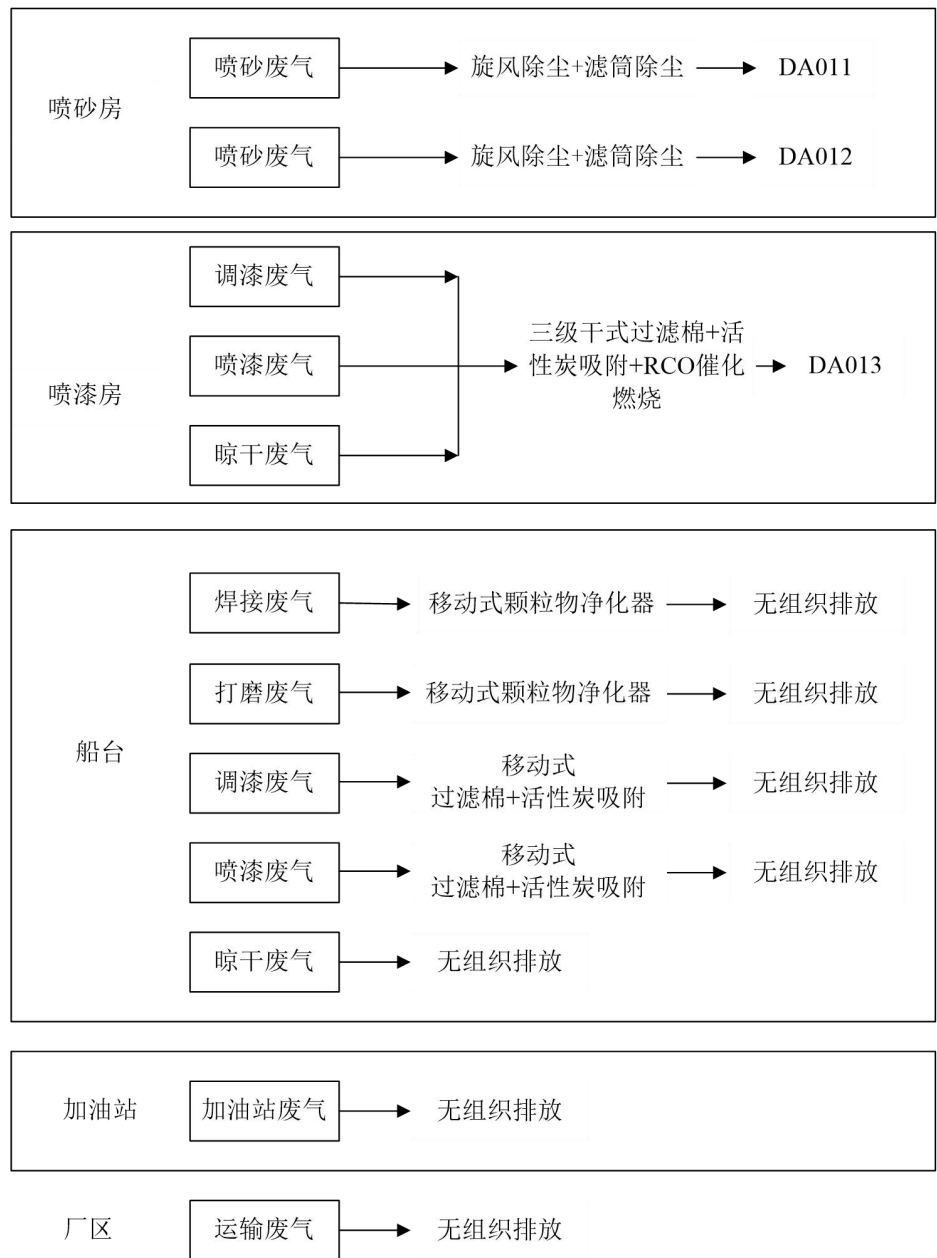


图 2.3-6 现有工程废气处理流程图

1、有组织废气

(1) 预处理抛丸废气

船体车间预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放；二期船体车间预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放。现有工程预处理抛丸工序年工作时间为 3600h。

本次环评收集 2025 年预处理抛丸废气检测数据，检测时处于正常运行状态（运行负荷 90%）。现有工程有组织排放预处理抛丸废气排气筒检测结果见表

2.3-8。

表 2.3-8 现有工程有组织预处理抛丸废气检测结果

检测时间	检测点位	治理措施	排气筒高度、内径 m	流量 m³/h	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m³	
						实测	标准	实测	标准
2025.3.15	DA001(预处理抛丸)	旋风除尘+滤筒除尘	17/0.8	24098	颗粒物	—	—	4.6	20
				24616		—	—	2.6	20
				23472		—	—	3.2	20
				平均 24062		0.084	2.23*	3.5	20
	DA003(预处理抛丸)	旋风除尘+滤筒除尘	15/0.8	14952	颗粒物	—	—	3.7	20
				15061		—	—	2.5	20
				15244		—	—	4.0	20
				平均 15086		0.051	1.75*	3.4	20

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由上表可知，现有工程抛丸废气颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求。

（2）预处理喷漆烘干废气

船体车间预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放；二期船体车间预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放。现有工程预处理喷漆烘干工序年工作时间为 3600h。

本次环评收集 2025 年预处理喷漆烘干废气日常检测数据，检测时处于正常运行状态（运行负荷 90%）。现有工程有组织排放预处理喷漆烘干废气排气筒检测结果见表 2.3-9。

表 2.3-9 现有工程有组织预处理喷漆烘干废气检测结果

检测时间	检测点位	治理措施	排气筒高度及内径 m	流量 m³/h	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m³	
						实测	标准	实测	标准
2025.3.15	DA002 (预处理喷漆烘干)	过滤棉+活性炭吸附	15/0.6	10910	颗粒物	—	—	2.1	20
				10999		—	—	2.3	20
				11042		—	—	5.2	20
				平均 10984		0.035	1.75*	3.2	20
				10910	VOCs	—	—	2.49	70
				10999		—	—	2.34	70
				11042		—	—	2.39	70
				平均 10984		0.026	2.4	2.41	70
2025.3.15	DA004 (预处理喷漆)	过滤棉+活性炭吸附	15/0.6	9706	颗粒物	—	—	3.1	20
				9796		—	—	3.0	20
				9518		—	—	2.0	20
				平均 9673		0.026	1.75*	2.7	20
				9706	VOCs	—	—	2.47	70
				9796		—	—	2.70	70
				9518		—	—	2.23	70
				平均 9673		0.024	2.4	2.47	70

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由上表可知，现有工程预处理调漆喷漆烘干废气颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求；VOCs 的排放浓度、排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 5 部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5-2018）表 2 标准要求。

（3）切割废气

船体车间切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放；二期船体车间切割经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放。现有工程切割工序年工作时间为 2400h。

本次环评收集 2025 年切割废气自行检测数据，检测时处于正常运行状态（运

行负荷 90%)。现有工程有组织切割废气排气筒检测结果见表 2.3-10。

表 2.3-10 现有工程有组织预处理切割废气检测结果

检测时间	检测点位	治理措施	排气筒高度、内径 m	流量 m³/h	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m³	
						实测	标准	实测	标准
2025.3.15	DA005	滤筒除尘	17/0.45	5250	颗粒物	—	—	3.2	20
				5196		—	—	4.1	20
				5352		—	—	4.7	20
				平均 5266		0.021	2.23*	4.0	20
2025.3.15	DA006	滤筒除尘	20/0.45	5297	颗粒物	—	—	3.2	20
				5356		—	—	2.8	20
				5317		—	—	2.3	20
				平均 5323		0.015	2.95*	2.8	20
2025.3.15	DA007	滤筒除尘	20/0.45	5152	颗粒物	—	—	3.9	20
				4906		—	—	2.9	20
				5029		—	—	4.5	20
				平均 5029		0.019	2.95*	3.8	20
2025.3.15	DA008	滤筒除尘	20/0.45	4637	颗粒物	—	—	3.5	20
				4721		—	—	5.4	20
				4689		—	—	2.1	20
				平均 4682		0.017	2.95*	3.7	20
2025.3.15	DA009	滤筒除尘	20/0.45	4788	颗粒物	—	—	4.2	20
				4562		—	—	4.3	20
				4657		—	—	2.8	20
				平均 4669		0.018	2.95*	3.8	20
2025.3.15	DA010	滤筒除尘	20/0.45	5891	颗粒物	—	—	3.5	20
				5920		—	—	5.4	20
				5880		—	—	2.0	20
				平均 5897		0.021	2.95*	3.6	20

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准

值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50% 执行。

由上表可知，现有工程切割废气颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求。

由于船体车间预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气排气筒中污染物均包含颗粒物，依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

“两个排放相同污染物的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。” 由下表可见，排气筒等效后，颗粒物的排放速率也能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求。

表 2.3-11 船体车间等效排气筒达标情况

检测点位	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	
		实测	标准	实测	标准
DA001	颗粒物	0.084	2.23	3.5	20
DA002		0.035	1.75	3.2	20
DA005		0.021	2.23	4.0	20
等效排气筒		0.140	2.12	—	—

由于二期船体车间预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气排气筒中污染物均包含颗粒物，依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

“两个排放相同污染物的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。” 由下表可见，排气筒等效后，颗粒物的排放速率能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求。

表 2.3-12 二期船体车间等效排气筒达标情况

检测点位	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	
		实测	标准	实测	标准
DA003	颗粒物	0.051	1.75	3.4	20
DA004		0.026	1.75	2.7	20
DA006		0.015	2.95	2.8	20
等效排气筒		0.092	2.4	—	—

(4) 喷砂房喷砂废气

现有工程喷砂房喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放。现有工程喷砂工序年工作时间为 3600h。

本次环评收集 2025 年度喷砂废气自行检测数据，检测时处于正常运行状态（运行负荷 90%）。现有工程有组织排放喷砂废气排气筒检测结果见表 2.3-13。

表 2.3-13 现有工程有组织喷砂废气检测结果

检测时间	检测点位	治理措施	排气筒高度、内径 m	流量 m ³ /h	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	
						实测	标准	实测	标准
2025.3.15	DA011	旋风除尘+滤筒除尘	17/1.4	37377	颗粒物	—	—	4.6	20
				36587		—	—	4.1	20
				37755		—	—	2.5	20
				平均 37240		0.14	2.23*	3.7	20
2025.3.15	DA012	旋风除尘+滤筒除尘	17/1.2	38044	颗粒物	—	—	4.8	20
				38653		—	—	3.4	20
				38036		—	—	3.9	20
				平均 38244		0.14	2.23*	4.0	20

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由上表可知，现有工程喷砂废气颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求。

(5) 喷漆房调漆喷漆晾干废气

喷漆房调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放。现有工程喷漆房喷漆晾干工序年工作时间约 3600h。

本次环评收集 2025 年喷漆房调漆喷漆晾干废气检测数据，检测时处于正常运行状态（运行负荷 90%，废气处理装置处于吸附状态）。现有工程喷漆房喷漆晾干废气检测结果见表 2.3-14。

表 2.3-14 现有工程喷漆房调漆喷漆晾干废气检测结果

检测时间	检测点位	治理措施	排气筒高度及内径 m	流量 m³/h	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m³	
						实测	标准	实测	标准
2025.3. 15	DA013	过滤棉+ 活性炭吸附+RCO 催化燃烧	20/1.8	100028	颗粒物	—	—	4.5	20
				103366		—	—	3.6	20
				100829		—	—	5.0	20
				平均 101408		0.45	2.95*	4.4	20
				100028	VOCs	—	—	3.35	70
				103366		—	—	3.33	70
				100829		—	—	3.18	
				平均 101408		0.33	2.4	3.29	70
				100028	苯	—	—	0.112	0.5
				103366		—	—	0.118	0.5
				100829		—	—	0.117	0.5
				平均 101408		0.012	0.3	0.116	0.5
				100028	甲苯	—	—	0.100	5.0
				103366		—	—	0.104	5.0
				100829		—	—	0.122	5.0
				平均 101408		0.011	0.6	0.109	5.0
				100028	二甲苯	—	—	0.257	15
				103366		—	—	0.258	15
				100829		—	—	0.264	15
				平均		0.026	0.8	0.260	15

2025.6. 11				101408					
				105450	颗粒物	—	—	3.1	20
				108746		—	—	2.7	20
				109403		—	—	3.5	20
				平均 107866		0.33	2.95*	3.1	20
				105450	VOCs	—	—	2.62	70
				108746		—	—	2.16	70
				109403		—	—	1.37	70
				平均 107866		0.22	2.4	2.05	70
				105450	苯	—	—	0.100	0.5
				108746		—	—	0.105	0.5
				109403		—	—	0.130	0.5
				平均 107866		0.012	0.3	0.112	0.5
				105450	甲苯	—	—	0.212	5.0
				108746		—	—	0.209	5.0
				109403		—	—	0.225	5.0
				平均 107866		0.023	0.6	0.215	5.0
				105450	二甲苯	—	—	0.387	15
				108746		—	—	0.379	15
				109403		—	—	0.388	15
				平均 107866		0.042	0.8	0.385	15

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由上表可知，现有工程喷漆房喷漆晾干废气颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值” 二级标准要求；苯、甲苯、二甲苯、VOCs 排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 5 部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5-2018）表 2 标准要求。

现有工程 DA013 排气筒安装在线监测系统，在线监测结果见表 2.3-15。

表 2.3-15 DA013 排气筒在线监测结果

检测时间	VOCs (mg/m ³)	
	实测值	标准值
2025.1.1	2.335	70
2025.1.2	4.105	70
2025.1.3	3.916	70
2025.1.4	6.962	70
2025.1.5	5.260	70
2025.1.6	4.680	70
2025.1.7	5.664	70
2025.1.8	2.815	70
2025.1.9	1.607	70
2025.1.10	5.355	70
2025.1.11	4.509	70
2025.1.12	2.732	70
2025.1.13	13.45	70
2025.1.14	6.288	70
2025.1.15	5.743	70
2025.1.16	6.810	70
2025.1.17	7.641	70
2025.1.18	5.630	70
2025.1.19	12.059	70
2025.1.20	6.215	70
2025.1.21	7.894	70
2025.1.22	5.648	70
2025.1.23	3.557	70
2025.1.24	4.002	70
2025.1.25	3.127	70

2025.1.26	3.399	70
2025.1.27	2.658	70
2025.1.28	1.740	70
2025.1.29	1.084	70
2025.1.30	1.140	70
2025.2.1	3.067	70
2025.2.2	2.871	70
2025.2.3	2.678	70
2025.2.4	2.454	70
2025.2.5	8.004	70
2025.2.6	5.959	70
2025.2.7	5.644	70
2025.2.8	8.238	70
2025.2.9	6.565	70
2025.2.10	5.992	70
2025.2.11	16.295	70
2025.2.12	30.913	70
2025.2.13	42.617	70
2025.2.14	30.517	70
2025.2.15	25.671	70
2025.2.16	28.812	70
2025.2.17	18.455	70
2025.2.18	15.318	70
2025.2.19	20.675	70
2025.2.20	12.896	70
2025.2.21	13.073	70
2025.2.22	13.919	70
2025.2.23	12.752	70
2025.2.24	8.425	70

2025.2.25	27.457	70
2025.2.26	46.679	70
2025.2.27	29.434	70
2025.2.28	32.203	70
2025.3.1	37.792	70
2025.3.2	48.071	70
2025.3.3	27.638	70
2025.3.4	50.038	70
2025.3.5	31.079	70
2025.3.6	30.767	70
2025.3.7	30.396	70
2025.3.8	18.454	70
2025.3.9	39.442	70
2025.3.10	44.885	70
2025.3.11	22.942	70
2025.3.12	30.888	70
2025.3.13	45.733	70
2025.3.14	21.826	70
2025.3.15	20.274	70
2025.3.16	19.495	70
2025.3.17	4.358	70
2025.3.18	7.331	70
2025.3.19	7.189	70
2025.3.20	33.147	70
2025.3.21	44.404	70
2025.3.22	32.90	70
2025.3.23	25.621	70
2025.3.24	18.208	70
2025.3.25	19.402	70

2025.3.26	16.354	70
2025.3.27	22.852	70
2025.3.28	9.228	70
2025.3.29	4.736	70
2025.3.30	11.912	70
2025.3.31	20.475	70

2、无组织废气

(1) 有组织废气治理措施未收集废气

此部分无组织废气包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气，喷砂房的喷砂废气，喷漆房的调漆喷漆晾干废气。

表 2.3-16 未收集废气处理措施及排放情况

位置	来源	污染物	处理措施	无组织排放量 t/a
船体车间	预处理抛丸废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放，2%未被收集的无组织排放	0.343
	预处理喷漆烘干废气	颗粒物	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放，2%未被收集的无组织排放	0.029
		VOCs		0.012
	切割废气	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放，10%未被收集的无组织排放	0.507
二期船体车间	预处理抛丸废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放，2%未被收集的无组织排放	0.208
	预处理喷漆烘干废气	颗粒物	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放，2%未被收集的无组织排放	0.021
		VOCs		0.010
	切割废气	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放，10%未被收集的无组织排放	0.347
喷砂房	喷砂废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放，2%未被收集的无组织排放	1.143
喷漆房	喷漆废气	颗粒物	经“过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放，2%未被收集的无组织排放	0.637
		VOCs		0.449
		苯		0.020

		甲苯		0.028
		二甲苯		0.056

(2) 焊接废气、打磨废气、切割废气

现有工程焊接过程产生焊接烟气，打磨工序产生打磨废气，切割工序产生切割废气，均经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放。

表 2.3-17 焊接打磨切割废气处理措施及排放情况

位置	来源	污染物	处理措施	无组织排放量 t/a
船体车间	焊接废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	1.083
	打磨废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	0.090
	切割废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	0.084
二期船体车间	焊接废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	1.083
	打磨废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	0.090
	切割废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	0.084
船台	焊接废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	1.083
	打磨废气	颗粒物	经移动式颗粒物净化器处理后无组织排放	0.090

(3) 船台调漆、喷漆、晾干废气

船台调漆工序在移动式调漆间进行，调漆废气、喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放，晾干废气无组织排放。

表 2.3-18 船台喷漆废气处理措施及排放情况

位置	来源	污染物	处理措施	无组织排放量 t/a
船台	调漆、喷漆、晾干废气	颗粒物	经“移动式过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放	1.018
		VOCs		5.650
		苯		0.005
		甲苯		0.006
		二甲苯		0.293

(4) 加油站废气

加油站废气主要包括储罐装卸料或静置时大小呼吸及加油作业过程产生的有机废气，均通过罐顶的呼吸阀排入外环境，以无组织形式排放（0.084t/a），厂界 VOCs 排放浓度满足《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）要求。

(5) 厂内运输车辆废气

厂内运输车辆所排放的尾气中主要污染物为 CO、NO_x、HC，这部分汽车尾气以无组织形式排放，且排放源属于移动式，所排废气无法集中控制、收集，经大气流动扩散稀释排放。

(6) 无组织废气厂界达标情况

为了解现有工程厂界废气污染物浓度达标情况，本次环评收集到日常检测报告对厂界及涂装工段旁的 VOCs、苯、甲苯、二甲苯、颗粒物等浓度进行了取样监测，监测期间工况正常（运行负荷 90%），监测结果见表 2.3-19。

表 2.3-19 日常检测无组织排放现状监测结果(单位：mg/m³)

检测时间	检测项目	采样点位	检测结果(mg/m ³)					标准
			上风向 1	下风向 2	下风向 3	下风向 4	涂装工段旁	
2025.3.15	VOCs	数值	0.12	0.29	0.37	0.23	1.26	2.0/10 (涂装工段旁执行 10)
	颗粒物	数值	0.367	0.476	0.446	0.486	0.562	1.0
	苯	数值	0.0091	0.0196	0.0174	0.0151	0.016	0.1
	甲苯	数值	0.0101	0.0257	0.0201	0.0171	0.0223	0.2
	二甲苯	数值	0.0234	0.0469	0.0504	0.0377	0.0462	0.2
2025.6.11	VOCs	数值	0.08	0.21	0.30	0.25	1.34	2.0/10 (涂装工段旁执行 10)
	颗粒物	数值	0.277	0.325	0.331	0.375	0.478	1.0
	苯	数值	0.0037	0.0164	0.0125	0.00111	0.0558	0.1
	甲苯	数值	0.0044	0.0259	0.0240	0.0190	0.0840	0.2
	二甲苯	数值	0.0215	0.0990	0.0929	0.0793	0.0145	0.2

表 2.3-20 日常检测期间气象参数

日期	时间	气温 (°C)	气压	风速	主导风向	低云量/总云量
2025.3.15	16:45-17:45	4.7	102.4	1.7	S	1/3
2025.6.11	10:15-11:15	27.5	100.6	1.8	S	1/3
	11:28-12:28	28.6	100.6	1.9	S	1/3

由监测结果可见，厂界有机废气无组织排放浓度符合《挥发性有机物排放标准第 5 部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5-2018）表 3、《加油站大气污染物排放标准》（GB0952-2020）表 3，厂界颗粒物无组织排放监测浓度符合《大气

《污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2“无组织排放监控浓度限值”(1.0mg/m³)，厂区内有机废气无组织排放浓度符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值(<10mg/m³)。

3、污水处理站废气

现有工程污水处理站处理废水过程中散发恶臭，主要污染物包括臭气浓度、氨、硫化氢等，臭气在水底大部分转化为氨盐，只有少数通过液面排溢出来。参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果，每处理 1gBOD₅，可产生 0.0031gNH₃ 和 0.00012gH₂S。现有工程污水处理站废水处理量约为 44973t/a，根据污水处理站设计参数，BOD₅ 进出水水质分别为 300mg/L、10mg/L。据此计算得出现有工程 NH₃ 产生量为 40.430kg/a、H₂S 产生量为 1.565kg/a，产生量极少，污水处理站采用全地埋式设计，主体处理构筑物（包括调节池、UASB 池、接触氧化池等）均位于地面以下，通过地下钢筋混凝土结构实现集成化布置，通过喷洒除臭剂等措施进一步降低污水处理站废气对周围环境的影响，因此可忽略不计。

4、现有工程废气排放情况汇总

综上，现有工程废气污染物排放情况见表 2.3-21。

表 2.3-21 现有工程废气排放情况

位置	废气来源	主要污染物	有组织排放量 t/a	无组织排放量 t/a	主要治理措施及排放方式
船体车间	预处理抛丸	颗粒物	0.336	0.343	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放
	预处理喷漆烘干	颗粒物	0.140	0.029	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放
		VOCs	0.104	0.012	
	切割	颗粒物	0.228	0.507	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放
	焊接	颗粒物	—	1.083	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	打磨	颗粒物	—	0.090	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	切割	颗粒物	—	0.084	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组

					织排放
二期船体车间	预处理抛丸	颗粒物	0.204	0.208	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放
	预处理喷漆烘干	颗粒物	0.104	0.021	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放
		VOCs	0.096	0.010	
	切割	颗粒物	0.156	0.347	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放
	焊接	颗粒物	—	1.083	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	打磨	颗粒物	—	0.090	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	切割	颗粒物	—	0.084	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
喷砂房	喷砂	颗粒物	1.120	1.143	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放
喷漆房	调漆喷漆晾干	颗粒物	1.560	0.637	经“过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放
		VOCs	1.100	0.449	
		苯	0.048	0.020	
		甲苯	0.068	0.028	
		二甲苯	0.136	0.056	
船台	焊接	颗粒物	—	1.083	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	打磨	颗粒物	—	0.090	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	调漆、喷漆、晾干	颗粒物	—	1.018	经“移动式过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放
		VOCs		5.650	
		苯		0.005	
		甲苯		0.006	
		二甲苯		0.293	
加油站	储油、加油	VOCs	—	0.084	无组织排放

2.3.8.3. 噪声排放及污染防治措施

1、噪声源

现有工程噪声源包括船体车间、二期船体车间的预处理线、起重机以及喷砂机、喷漆设备等，其噪声源强约在 65~95dB（A）之间，现有工程采取以下治理措施：

- (1) 选用低噪声设备；
- (2) 在总图上优化布置，在满足工艺的前提下，将高噪声设备布置在厂区中部或东部并利用建筑隔声，以减少对外部环境的影响；
- (3) 优化产噪设备所在厂房的门窗设置数量、方位等；
- (4) 控制作业时间，露天作业等设备避免在夜间运行；
- (5) 厂区内、厂房和厂界周围设有绿化带，可削减噪声传播。

2、达标情况

本次环评收集到日常检测报告对厂界噪声进行了监测，共设 4 个监测点位，昼、夜间各 1 次。监测在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行，监测期间生产工况正常，监测结果见表 2.3-22。

表 2.3-22 现有工程厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

检测时间	检测点位		检测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)
2025.3.15	昼间	南边界	56	60
		西边界	56	
		北边界	54	
		东边界	53	
	夜间	南边界	47	50
		西边界	45	
		北边界	47	
		东边界	45	
2025.6.11	昼间	南边界	56	60
		西边界	57	
		北边界	55	
		东边界	55	
	夜间	南边界	45	50
		西边界	47	
		北边界	46	
		东边界	46	

由上表可见，现有工程厂界噪声现状监测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

2.3.8.4. 固体废物及污染防治措施

现有工程固体废物主要包括一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾，根据

实际运行情况，汇总详见表 2.3-23，其中危险废物产生及处置汇总情况见表 2.3-24。

表 2.3-23 现有工程固废产生情况一览表

序号	产污环节	主要污染物	实际产生量（t/a）	产生量（t/a） （满负荷）	环评批复量（t/a）	性质	处理措施
1	下料	钢材下脚料	7349.4	8084.340	3690	一般工业固体废物	集中收集后定期外售
2	抛丸、喷砂	废钢丸、废钢砂 （包含金属表面杂质）	276	303.600	410		
3	焊接	焊渣等	16	17.600	1		
4	打磨、切割	废渣	73.49	80.839	—		
5	除尘	捕集粉尘	333.438	366.782	49.37		
6	污水处理	污泥	4.6	5.060	—		污泥脱水后委托相关单位进行资源化利用
7	喷漆工序	废桶	113.546	124.901	340 个	危险废物	委托有资质单位处置
8		漆渣	33.77	37.147	103.7		
9		废包装、废辊刷	11	12.1			
11	有机废气治理	废过滤棉	15.2	16.720	36		
12		废活性炭	6.18	6.798			
13		废催化剂	0.072t/5a	0.072t/5a	—		
14	加油站	废油泥	0.05	0.055	0.1		
15	设备维护	废矿物油	6.64	7.304	0.6		
16		废油桶	11	12.100	—		
17		废油抹布	0.5	0.550	—		同生活垃圾一起处置，全过程豁免，不按危险废物管理
18	职工办公	生活垃圾	300	330	242	生活垃圾	

表 2.3-24 现有工程危险废物汇总情况一览表

名称	产生量 (t/a)	危险废物类别及代码	形态	有害成分	危险特性	危废库位置及面积	污染防治措施
废桶	113.546	HW49 900-041-49	固态	废油漆	T/In	厂区西侧、200m ²	由危废处理资质的单位负责转运并处置
漆渣	21.17	HW12 900-252-12	固态	废油漆	T, I		
废过滤棉	15.2	HW49 900-041-49	固态	废漆渣等	T/In		
废活性炭	6.18	HW49 900-039-49	固态	有机物等	T, I		
废催化剂	0.072t/5a	HW49 900-041-49	固态	重金属	T/In		

废油泥	0.05	HW08 900-221-08	液态	废矿物油	T, I		
废包装、废辊刷	11	HW49 900-041-49	固态	废油漆等	T/In		
废矿物油	6.64	HW08 900-214-08	液态	废矿物油	T, I		
		HW08 900-217-08					
		HW08 900-218-08					
废油桶	11	HW08 900-249-08	固态	废矿物油	T, I		
废油抹布	0.5	HW49 900-041-49	固态	废矿物油	T/In		同生活垃圾一起处置,全过程豁免,不按危险废物管理

2.3.9.现有工程“三废”排放情况

现有工程 2024 年污染物实际排放情况见表 2.3-25。

表 2.3-25 现有工程主要污染物排放情况汇总表

污染源	污染物	排放量 (t/a)	处理措施
废水	废水量	0	废水经厂内污水处理站处理后回用，不外排
	COD	0	
	氨氮	0	
废气	VOCs	7.505	项目各类生产废气经有效措施处理达标后排放
	苯	0.073	
	甲苯	0.102	
	二甲苯	0.485	
	颗粒物	11.788	
固体废物	生活垃圾	300	荣成市固废综合处理与应用产业园处理
	一般固废	8052.928	废旧回收公司回收利用
	危险废物	197.900	委托有危险废物处置资质的单位转运处置

2.3.10.现有工程存在问题及整改措施

现有工程存在部分问题需要整改，整改计划见表 2.3-26。

表 2.3-26 现有工程整改计划表

序号	存在的主要问题	整改措施	整改期限
1	船台喷涂采用移动式吸附装置，吸附介质长时间未更换	根据项目运行工况、活性炭吸附饱和率等及时更换移动式吸附装置的活性炭、过滤棉	立即整改

2	现有应急物资及装备不足	进一步完善风险防范措施，修订突发事件环境应急预案，根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）补充应急物资及设备。	立即整改
3	缺少应急事故状态下自主应急检测设施	根据《关于印发《环境应急资源调查指南（试行）》的通知》（环办应急[2019]17号）、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077—2023）等相关文件要求，补充环境监测应急物资。	立即整改
4	厂区南侧油漆库因距离太远无法纳入事故废水导排系统中	取消设置南油漆库，保留厂区西侧油漆库，保证可将发生事故时产生的消防废水纳入导排系统中，将污染控制在厂内，确保事故废水未经处理排出厂区。	立即整改
5	危废库废气经活性炭吸附装置收集处理后无组织排放	将危废库废气集中收集经活性炭吸附装置处理后通过设置排气筒进行有组织排放。	立即整改
6	厂区现有工程未布设地下水监控井	根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，三级评价的建设项目至少在建设项目场地下游布置1口监控井。项目区域为填海造陆形成，地下水监控井布置于厂区下游位置。	立即整改
7	现有工程所用油漆等涂料中含有少量苯，通过数据核算，苯含量超过《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）中 $\leq 0.3\%$ 要求	现有工程将涉及苯的油漆等涂料调整为不含苯的油漆等涂料，具体成分见表2.5-8。	立即整改
8	现有工程未建设事故水池，污水处理站调节池不足以满足项目事故废水的容积要求。	根据核算结果，项目所需事故水池容积为220m ³ ，其中120m ³ 可利用污水处理站调节池，剩余100m ³ 需要新建事故水池，以满足事故状态下导排系统的需求。	立即整改

2.4.在建工程

2.4.1.项目概况

《黄海造船有限公司船台滑道及出运码头项目》于 2025 年 4 月 3 日通过威海市生态环境局审批，批复文号为威环海审书[2025]6 号。目前处于在建状态，预计 2026 年 7 月投入使用。

在建工程建设内容包括西出运码头 374m、南出运码头 80m、西船台下水坡道 10m、东船台下水坡道 40m、突堤码头 43m、直立岸壁 43m、基槽开挖和港池疏浚量 20.34 万 m³。

在建工程为配套海工工程，西船台下水坡道、东船台下水坡道为船台末端海域延伸部分，用于船舶的下水；西出运码头、南出运码头提供靠泊和出运功能；突堤码头、直立岸壁为龙门吊轨道延伸的基础。

在建工程位置图及平面布置图见图 2.4-1。

2.4.2.规划符合性分析

2.4.2.1. 与《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》于 2023 年 9 月 20 日由国务院批复（国函[2023]102 号），《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》是山东省国土空间发展的指南和可持续发展的空间蓝图，是编制省级相关专项规划和市县国土空间规划，开展国土空间开发保护建设活动的基本依据。根据《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》的要求，将海洋生态空间以外的海域划为海洋开发利用空间，坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局。沿海市县应坚持陆海统筹，细化海洋开发利用空间。

在建工程位于海洋开发利用空间（图 2.4-2）。

根据《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》第七章构筑和谐多元海洋空间第一节优化海洋开发保护格局：优化海洋开发利用空间。将海洋生态空间以外的海域划为海洋开发利用空间，坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利

用空间格局。沿海市县应坚持陆海统筹，细化海洋开发利用空间。高水平建设“海上粮仓”，保持现有养殖用海面积总规模基本稳定，缩减围海养殖，拓展深海水岸海水养殖空间。重点建设莱州湾海域、威海海域、日照海域三大海洋渔业集中发展区，保障渔业基础设施用海，打造现代化综合性渔港经济区。提高沿海港口岸线资源利用效率，优化港口功能布局，建设青岛国际航运贸易金融创新中心，促进烟台港功能集约布局，提升日照港专业化水平，控制渤海湾港口建设规模。科学布局工矿通信用海，提高生态和产业准入门槛，保护性开发渤海油气资源、莱州湾南部地下卤水资源，依托滨东滩盐碱滩涂地建设风光储输一体化基地，加快推进海水淡化与综合利用示范工程建设，支持裕龙岛石化、海上风电、海上光伏、烟威地区核电等重大项目建设用海。实施“海岸—海域—海岛”旅游综合立体开发，打造一批具有国际影响力的海洋文旅项目，依托滨海生态廊道，拓展公众亲水空间，提升游憩用海比重，改善滨海区域人居环境。合理布局污水达标排放、倾倒、军事等特殊用海区。

在建工程依托现有岸线进行建设，能够提高沿海港口岸线资源利用效率，优化港口功能，符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋开发利用空间总体要求。

2.4.2.2. 与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

在建工程与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》石岛湾北部工矿通信用海区（3-6）符合性分析见表 2.4-1，因此在建工程用海符合《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的管控要求（图 2.4-3）。

表 2.4-1 在建工程与《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》管控要求符合性分析

功能区	功能区要求		符合性分析	结论
石岛湾北部 工矿通信用 海区（3-6）	空间准入	基本功能为工矿通信功能，兼容交通运输功能，基本功能未利用时兼容渔业等功能；严控围填海规模。	用海类型为工矿通信用海，符合功能区空间准入要求。	符合
	开发利用 方式	允许适度改变海域自然属性，集中集约利用岸线。	采用突堤构筑物建设突堤码头和直立岸壁，用海方式为非透水构筑物；采用灌注桩建设出运码头，用海方式为透水构筑物；总体占用海域	符合

			空间面积较小，对海域属性改变较小。	
	海域保护 修复	优化海岸景观设计。	依托已有场区进行建设，不会对海岸景观造成不利影响。	符合
	生态保护 重点目标	近岸湿地生态系统。	西出运码头及西港池占用一般湿地 0.9547hm ² ，西出运码头采用桩基础结构，港池用海为开放式；桩基占用面积很小，建设后对水动力地形地貌冲淤环境影响较小，施工期产生悬沙扩散影响范围较小；运营期只是靠泊出运功能，本身不产生污染物；总体上占用湿地面积很小，对近岸湿地生态系统影响较小，可接受。	符合

2.4.2.3. 与《荣成市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性

根据《荣成市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，石岛湾北部工矿通信用海区（3-5）空间用途准入要求为：基本功能为工矿通信功能，兼容交通运输功能，基本功能未利用时兼容渔业等功能；严控围填海规模。

在建工程为工矿通信用海，符合所在功能区“基本功能为工矿通信功能”的空间用途准入要求，符合《荣成市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（图 2.4-4）。

2.4.2.4. 与《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》符合性

在建工程位于石岛湾北部工业与城镇建设区（SD179CIII），水质保护目标分别为III类。在建工程施工期和运营期产生的生活污水、含油污水、生活垃圾、固体废物等均有合理的处置措施，不直接排放；施工期疏浚会产生悬浮泥沙，施工结束后影响将逐渐消除；在建工程建设不会造成海水质量的降低。在建工程建设符合《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》。

2.4.2.5. 与《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》符合性

根据《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划（修订版）》，项目位于荣成湾—王家湾区，该区域“十四五”重点任务为海湾生态保护修复。（二）加强陆海衔接区入海污染控制中指出：“深化商港商船污染防治。深入开展商港环境综合整治，落实企业环境保护主体责任，不断完善生产生活废水、雨水和冲洗废水收集处置设施设备并实现正常运行，规范落实船舶污染物接收、转运及处置联单制度，构建船舶污染物港口接收能力定期评估机制。2025 年年底前，沿海主要港口污水和垃圾收集处置率达 100%。继续开展“船舶碧海蓝天”专项行动，

加强船舶非法排放污染物监管。”

在建工程施工期和运营期严格落实污染防治措施，生活污水、含油污水、生活垃圾等均统一收集处理，污水和垃圾收集处置率可达 100%，不会产生非法排放污染物的情况；运营期污染物主要是通航船舶噪声、大气污染物等，不会对海域水质和沉积物产生污染；在建工程建设不会对传统渔业资源、海洋生态系统产生明显影响。在建工程建设符合《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.4.2.6. 与《威海市域海岸带保护规划(2020-2035 年)》的符合性

根据《威海市域海岸带保护规划(2020-2035 年)》，在建工程位于八河水库至长会口岸段（图 2.4-6）。根据《威海市域海岸带保护规划(2020-2035 年)》，项目位于八河水库至长会口岸段。根据规划第 45 条 八河水库至长会口岸段：槎山、赤山、石岛岸段加强自然景观保护和旅游服务基础设施建设，严格保护槎山地质自然公园，禁止破坏自然岸线、海岸海岛等特色资源的工程项目建设。涨蒙岛、石岛港区、镆铘岛、靖海湾港区等岸段以港口码头、休闲旅游等为主，适度集中布局产业项目，严格控制占用海岸线长度，降低交通运输用海区及工业用海活动对区域环境质量的影响，严格限制高耗能、高污染和资源消耗型工业项目用海。根据分图产业布局指引：靖海卫、石岛港以临港产业、海洋装备、港口物流等为主，适度集中布局产业项目，严格限制高耗能、高污染和资源消耗型工业项目用海。

根据海岸带分区分段划定结果，在建工程位于海岸带优化利用区，管控要求为：科学布局占用海岸带的建设项目，合理控制建设项目规模，提高利用效率。严格蓝线、绿线管理，妥善保护沙滩岩礁岸线和山体、河流、湿地等生态资源；保持岸线公共开放，加强山体背景线、海岸线的保护和城市建筑轮廓线的塑造，保护山海、河流视线通廊，强化山海城的空间关系；沿岸线横向建筑高度由岸线向腹地按照由低到高进行控制，适度保障大型公共设施建设需求，从严控制围填海工程。

在建工程为工矿通信用海，属于临港产业，项目依托现状护岸进行建设，能够提高沿海岸线资源利用效率；项目建设对海洋环境的影响较小，不属于高耗能、

高污染和资源消耗型工业；在建工程布局合理，未有围填海工程；综上所述，在建工程符合《威海市域海岸带保护规划(2020-2035 年)》所在海岸带的管控相关要求。

2.4.3.在建工程建设用地、海域使用情况

在建工程用海总面积约 3.9652hm²，用海类型一级类为工矿通信用海，二级类为工业用海。其中：突堤码头用海面积为 0.1258hm²，直立岸壁用海面积为 0.0343hm²，合计 0.1601hm²，用海方式一级方式为构筑物、二级方式为非透水构筑物；西出运码头用海面积为 0.4164hm²，南出运码头用海面积为 0.2336hm²，西船台下水坡道用海面积为 0.0441hm²，东船台下水坡道用海面积为 0.2300hm²，合计 0.9241hm²，用海方式一级方式为构筑物、二级方式为透水构筑物；西港池用海面积为 2.2245hm²，南港池用海面积为 0.2845hm²，东港池用海面积为 0.3720hm²，合计 2.8810hm²，用海方式一级方式为围海、二级方式为港池、蓄水。申请用海年限 50 年（海域使用权证见附件）。用海申请情况见表 2.4-2、图 2.4-7。

表 2.4-2 申请用海情况一览表

用海单元	用海方式		海域使用类型		面积 (hm ²)	
	一级方式	二级方式	一级类	二级类	单元面积	用海方式面积
突堤码头	构筑物	非透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.1258	0.1601
直立岸壁	构筑物	非透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.0343	
西出运码头	构筑物	透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.4164	0.9241
南出运码头	构筑物	透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.2336	
西船台下水坡道	构筑物	透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.0441	
东船台下水坡道	构筑物	透水构筑物	工矿通信用海	工业用海	0.2300	
西港池	围海	港池、蓄水	工矿通信用海	工业用海	2.2245	2.8810
南港池	围海	港池、蓄水	工矿通信用海	工业用海	0.2845	
东港池	围海	港池、蓄水	工矿通信用海	工业用海	0.3720	
合计					3.9652	3.9652

2.4.4.设计参数

2.4.4.1. 水域主尺度

表 2.4-3 具体设计参数

建设内容	泊位长度 (m)	码头宽度 (m)	停泊水域宽度 (m)
西出运码头	374	9-15	64
南出运码头	80	26.3-41.5	32
突堤码头	43	29.6	32

直立岸壁	长度 43	宽度 8	—

2.4.4.2. 水工建筑物

水工建筑物结构安全等级：二级，设计使用年限 50 年。

1、南出运码头

南出运码头采用桩基透空式结构，桩基采用嵌岩桩，桩底进入中风化岩不小于 5m。上部采用现浇 C40F300 钢筋混凝土厚板，板厚 1.5m，码头顶高程 5.0m，前沿设板式靠船构件。桩基采用 C40F300 混凝土灌注桩，直径 1.2m，横纵向间距 6.0m 布置，桩底高程-12.0m。

2、西船台下水坡道

下水坡道主体均采用重力式抛石堤结构。船台下水段底板为安装钢筋混凝土面板结构。船台下水段前沿顶高程-1.5m，为安装两层 C25F200 混凝土方块。

3、突堤码头

突堤码头采用两排重力式方块结构，中间回填 10~100kg 块石棱体。码头顶高程 5.0m，前沿底高程-5.0m，基槽开挖至持力层，上部抛填 10~100kg 块石基床，基床上部预制安装 C30（F250）混凝土方块，方块上部现浇 C35F250 混凝土胸墙，墙后抛填块石棱体。码头面层自下而上分别为二片石垫层厚 300mm、碎石垫层厚 200mm、C30F250 混凝土面层厚 250mm。码头上部设水电管沟、护轮槛、龙门吊及门机轨道。

4、东船台下水坡道

下水坡道主体均采用重力式抛石堤结构。船台下水段底板为安装钢筋混凝土面板结构。船台下水段前沿顶高程 0.7m，为安装两层 C25F200 混凝土方块。

5、直立岸壁

北侧直立岸壁采用重力式沉箱结构，顶高程 4.9m，前沿底高程-5.0m，基槽开挖至持力层，抛填 10~100kg 块石基床，基床上部预制安装 C40F350 钢筋混凝土沉箱，沉箱顶标高 1.8m，沉箱上部现浇 C35F300 混凝土胸墙至 4.9m。胸墙上部设护轮槛及龙门吊轨道。

6、西出运码头

西出运码头采用桩基透空式结构，桩基采用嵌岩桩，桩底进入中风化岩不小

于 5m。上部采用现浇 C40F300 钢筋混凝土厚板,板厚 1.5m,码头顶高程 5.0m,前沿设板式靠船构件。桩基采用 C40F300 混凝土灌注桩,直径 1.2m,横纵向间距 6.0m 布置,桩底高程-10.0m。

2.4.5.污染源强核算

2.4.5.1. 施工期污染源强

表 2.4-4 在建工程施工期污染源强汇总

污染物种类	发生量	主要污染物	源强	排放方式	拟采取措施
悬浮泥沙	/	SS	1.88kg/s 1.32kg/s	连续排放	合理安排工期;加强管理,文明施工
船舶含油污水	480t	石油类 (2000mg/L)	0.96t	间断	委托烟台龙门润滑油科技有限公司处理
生活污水	1054.32t	COD	920.16kg	间断	依托厂区污水处理站,处理后全部回用,不外排。
		氨氮	51.60kg		
		总氮	76.80kg		
		总磷	4.56kg		
施工粉尘	/	TSP	140g/s	间断	洒水抑尘
道路扬尘	/	TSP	/	间断	洒水抑尘、控制车速
车辆、船舶废气	/	CO、NO _x 、SO ₂ 、 碳氢化合物 (HC)、颗粒物	/	间断	采用合格燃料油、加强保养、合理施工。
各类施工机械	/	噪声	68dB~90dB	间断	合理安排施工时间,做好施工机械、车辆的调度和交通疏导工作
固体废物	/	生活垃圾	36t	间断	送至荣成市固废综合处理与应用产业园处置。
	/	疏浚物	20.34 万 m ³	间断	其中 7.67 万 m ³ 凿岩产生的碎石回收利用于项目建设、其余 12.67 万 m ³ 淤泥质土和砂土运至桑沟湾外远海倾倒入区倾倒。

2.4.5.2. 运营期污染源强

在建工程运营期工作人员产生的生活污水和生活垃圾可纳入黄海造船有限公司船舶制造项目(本次扩建项目)一并核算;运营期污染物主要为驳船产生的含油污水及船舶和吊装设备产生的废气;运营期驳船靠泊时的尾气排放位于开阔

海域，通风条件良好，驳船和吊装设备尾气不会对环境产生明显影响；驳船含油污水产生量较少且经收集后送交烟台龙门润滑油科技有限公司接收处理。

2.4.5.3. 生态环境影响分析

1、对海洋水动力环境的影响

在建工程港池疏浚过程将改变所在海域水深地形条件，对所在海域的水文动力及泥沙冲淤环境产生影响。

（2）对海洋生物生态环境的影响

基槽开挖、港池疏浚、打桩等施工过程对海底造成扰动，将破坏底栖生物所处的海洋生境，对底栖生物产生影响，疏浚过程产生的悬浮泥沙导致水体浑浊、水质下降，对浮游生物、游泳生物产生不同程度的影响，造成一定的生态损失。

2.5.扩建项目工程分析

2.5.1.扩建项目概况

项目名称：黄海造船有限公司船舶制造项目

项目性质：扩建

建设单位：黄海造船有限公司

建设地点：荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南

建设周期：建设期为 2 个月，拟于 2026 年投入运营

项目投资：总投资为 48660 万元

生产内容：新建 2 万吨气囊船台、改造提升 2 万吨气囊船台、新建三期船体车间和分段仓储设施，新增用地 41858m²，建设研发中心、管装车间。项目造船产能为 7.98 万吨/年（49.8 万载重吨），利用荣成市神飞船舶制造有限公司置换 13 万吨/年（71 万载重吨）造船产能中的 8 万吨/年造船产能（49.8 万载重吨），不新增造船产能。本项目改扩建气囊船台为陆域建设内容，不涉及海工工程。

2.5.2.扩建项目工程组成

扩建项目组成主要包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程，项目组成情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 扩建项目组成情况一览表

分类		具体情况	依托情况
主体工程	船体车间	面积 43621m ² ，主要进行下料及分段制作等工序	依托现有
	二期船体车间	面积 53544m ² ，主要进行下料及分段制作等工序	依托现有
	喷漆房 1	长 34m、宽 39m、高 13m	依托现有
	喷漆房 2	长 34m、宽 39m、高 13m	依托现有
	喷漆房 3	长 30m、宽 39m、高 13m	依托现有
	喷漆房 4	长 30m、宽 39m、高 13m	依托现有
	分段仓储设施	面积 2000m ² ，用于船舶分段模块储存	新建
	喷砂房 1	长 20m、宽 39m、高 9m	依托现有
	喷砂房 2	长 20m、宽 39m、高 9m	依托现有
	喷砂房 3	长 20m、宽 39m、高 9m	新建

分类		具体情况	依托情况
	三期船体车间	面积 33308.81m ² ，主要进行分段制作等工序	新建
	管装车间	位于厂区西北，面积 13695m ² 、用于船用预制管及尾轴的生产	新建
	研发中心	位于厂区西北，面积 20354m ² ，用途为办公	新建
	分段堆场、预舾装场	位于厂区东南，面积约 60000m ²	依托现有
	船台	① 1.5 万吨气囊式下水船台，现有 175.4m×27.6m，改造提升为 2.0 万吨，236m×72.6m ②新建 2 万吨气囊式船台，475m×81m	改扩建
公用工程	供水	依托区域自来水管网，由荣成市自来水公司提供	依托现有
	供电	依托当地供电公司	依托现有
	排水	项目废水经现有污水处理站处理后全部回用，不排放	依托现有
	气体供应站	位于二期船体车间北部，3 个 30m ³ （二氧化碳），3 个 30m ³ （液氧）	依托现有
	空压站	位于厂区西北，面积 20m ²	依托现有
辅助工程	办公大楼	位于厂区北侧，建筑面积 7264m ² 、7 层	依托现有
	综合大楼	位于厂区北侧，建筑面积 22652m ² 、7 层	依托现有
	仓库	位于厂区东侧，建筑面积 5320m ² 、4 层	依托现有
	宿舍、食堂	面积 1420m ² 、4 个灶头	依托现有
储运工程	一般固废区	位于厂区东侧、面积为 800m ² （钢材下脚料暂存生产车间）	依托现有
	危废库	位于厂区西侧、面积为 200m ²	依托现有
	钢材堆场	1#位置一期船体车间北部，面积 8160m ² 2#位置二期船体车间北部、面积 9205m ²	依托现有
	油漆库	位于厂区西侧，面积为 220m ²	依托现有
	加油站	面积 38m ² 、油品种类为 0#柴油、15m ³ 柴油储罐一座	依托现有
	调漆间	移动式，面积 16m ²	依托现有
环保工程	废气处理	船体车间： 预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放；切割废气经“滤	依托现有+新建

分类	具体情况	依托情况
	筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA005、DA006、DA007、DA008)排放。 焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。 二期船体车间： 预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA003)排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒(DA004)排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA009、DA010)排放。 焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。 三期船体车间： 焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。 现有喷砂房： 喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA011、DA012)排放。 新建喷砂房： 喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA014)排放。 喷漆房： 调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤器+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒(DA013)排放。 船台： 焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放；调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放；晾干废气无组织排放。 管装车间： 焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。 加油站： 加油站废气无组织排放。	
污水处理	项目废水经现有污水处理站处理后全部回用，不	依托现有

分类		具体情况	依托情况
		排放。	
	固废处理	项目固体废物分为一般工业废物、危险废物和职工生活垃圾。一般固废包括下脚料、废钢砂/钢丸、收集粉尘、焊渣、切割打磨废渣、污泥、废滤筒，由废旧回收公司综合利用；危险废物包括漆渣、废过滤棉、废活性炭、废催化剂、废桶、废油桶、沾染切削液的金属碎屑、废包装、废辊刷、废矿物油、废油抹布等，由具有危险废物处置资质单位负责转运处置；职工生活垃圾、豁免危险废物废油抹布由环卫部门统一清运处理至荣成市固废综合处理与应用产业园无害化处置。	依托现有
	噪声治理	选用低噪声设备，安装减振基座，采取隔声罩、厂房隔声等措施。	依托现有
	环境风险防范措施	依托现有工程事故水池	依托现有

2.5.3.产品方案

扩建项目详细产品方案见表 2.5-2。

表 2.5-2 扩建项目产品方案

序号	代表船型	单船钢耗量 (t)	单船分段数 (个)	主尺寸 (m)			载重吨 (t)	自重 (t)	生产规模 (艘)
				总长	型宽	型深			
1	8.2 万吨散货船	9602	83	229	32.26	20.35	82000	13000	1
2	6.2 万吨多用途船	9902	65	201.8	32.26	19.30	62000	14000	1
3	21 万散货船	18655	123	299.90	50.00	25.00	210000	23000	1
4	5 万吨液货船	7500	61	182.75	32.20	19.10	50000	10000	2
5	1800TEU 集装箱船	6500	59	172.00	28.40	14.50	24000	9800	1
6	合计	59659	—				478000	79800	6

2.5.4.劳动定员及工作班制

1、劳动定员

项目新增员工 300 人。

2、工作班制

船体车间、二期船体车间的切割工段实行一班 8h 工作制，其余实行一班 12h

工作制，全年生产 300d；扩建项目投产后，船体车间、二期船体车间的切割工段实行两班制，每班 8h，三期船体车间、管装车间实行一班制，每班 12h，其余实行两班制，每班 12h，全厂全年生产 300d。

2.5.5.总平面布置

1、项目平面布置情况

扩建项目依托现有工程进行生产，新增用地面积 41858m²，新建三期船体车间、分段仓储设施、管装车间、研发中心等。项目平面布置见图 2.5-1。

2、平面布置合理性分析

项目总平面布置合理、紧凑，各构筑物布局得当，功能分区明显，满足生产工艺要求，符合有关设计规范的要求。在满足生产工艺要求的条件下，生产车间布局、功能分区合理，生产管理方便，工艺流程顺畅，并符合环保、安全、卫生等要求。根据生产安全及消防要求，厂区总平面布置，严格按照有关防火规范合理布置，充分保证安全距离。

综上所述，从安全生产、方便运输、便于管理、环境保护等方面综合考虑，项目工艺流程布置紧凑、合理、整齐，并符合环保、消防、安全、卫生的要求。生产区各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率，项目厂区平面布置较为合理。

2.5.6.生产工艺流程及产污环节分析

扩建项目具体生产工艺流程及产污环节描述如下。

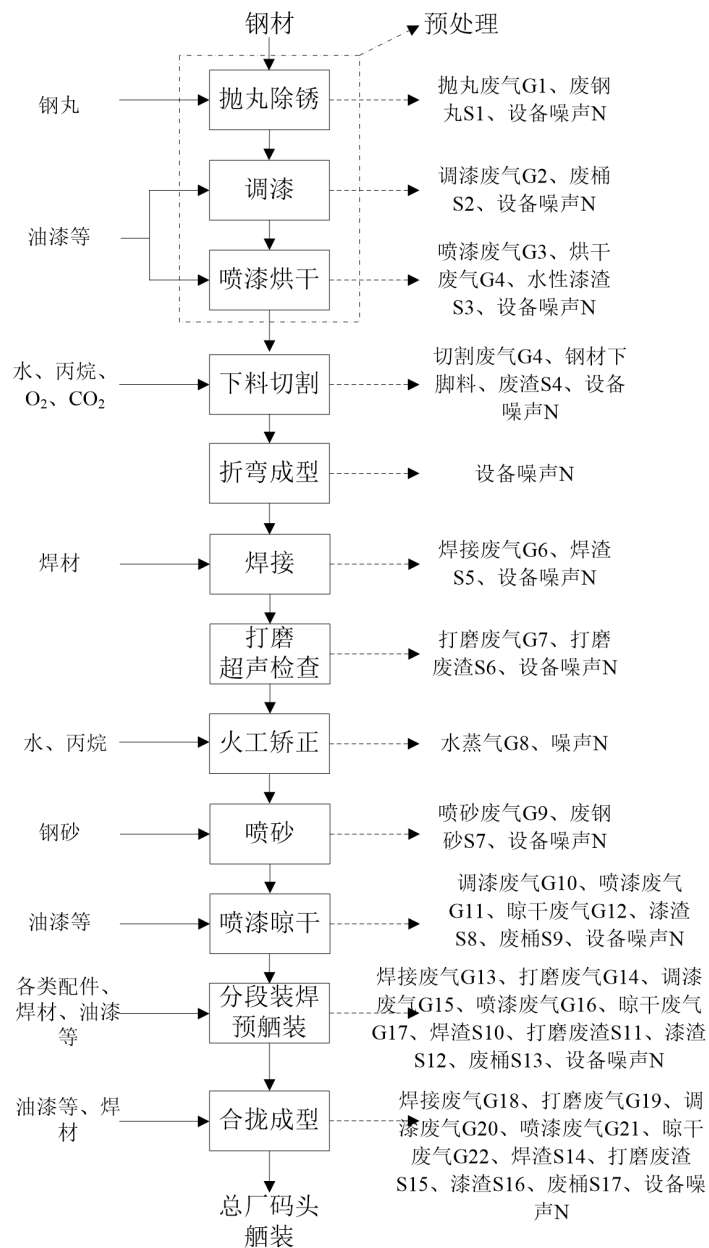


图 2.5-1A 项目船舶制造工艺流程及产污环节示意图

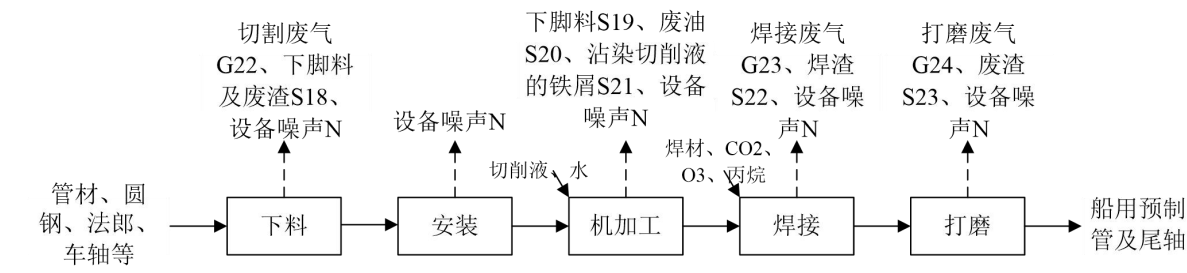


图 2.5-1B 船用预制管及尾轴工艺流程及产污环节示意图

1、钢材预处理

钢材表面的预处理采用流水线式，即下料后横移上料、清除钢材表面的氧化皮及锈斑，达到要求的除锈度和粗糙度，并涂以水性底漆以保护钢材表面，技术指标见表 2.5-3。

表 2.5-3 钢材预处理线设备技术参数

序号	指标	具体情况
1	设备组成	横移上料、进料辊道、弹丸清扫、抛丸室、喷漆室、烘干室、出料辊道、粉尘处理系统、漆雾处理系统
2	加工规格	钢板厚度：6mm~60mm 钢板宽度：≤3200mm 钢板长度：≤12500mm
3	质量标准	表面清洁度 GB8923-88 (ISO8501) Sa2.5 级； 表面粗糙度 40um~75um； 漆膜厚度（干膜）：15um~25um； 表面质量：光滑、无漏涂、无流坠；
4	处理速度	0-4.0m/min

（1）抛丸除锈

采用辊道输送钢板等工件。在上件工位，操作工人把工件吊起放置于上件辊道上，辊道带动工件进入抛丸室，抛丸器把弹丸高速抛射到工件上，对其表面进行强力打击和刮削，以达到清理或强化的作用。

产污环节：此过程会产生抛丸废气 G1、废钢丸 S1 以及设备噪声 N。

（2）调漆

在喷漆之前完成调漆工作，项目调漆在喷漆室中完成。

产污环节：此过程会产生调漆废气 G2、废桶 S2 等。

（3）喷漆、烘干

项目预处理线采用自动喷漆装置，由喷漆室、喷漆泵和喷枪、喷雾处理系统组成，其行程能自动控制。喷漆室设有观察维修门，底部设有抽风口，抽风口上设置控制阀控制风量，喷漆室旁设有手动控制按钮，实现手动及自动两种控制方式。项目喷漆 1 次，每次约 0-4min；烘干温度约为 40-80℃，采用电加热，时间约为 10min。

产污环节：此过程会产生喷漆废气 G3、烘干废气 G4、漆渣 S3 以及设备噪声 N。

表 2.5-4 喷漆、烘干设备技术参数

装置	参数	数值
喷漆装置	型号	GPQ-9C 型
	压力比	32:1
	进气压力	0.4~0.6MPa
喷枪	型号	ZPQ3 型
	移动速度	0.5~2m/sec
	功率	3kW
	喷枪数量	4 支(上下各 2 把)
烘干室	温度	40-80℃
	加热方式	电加热
	功率	160kW

2、下料切割

根据设计尺寸切割成型。

产污环节：此过程会产生切割废气 G5、钢材下脚料及废渣 S4 以及设备噪声 N。

3、折弯成型

切割成型的钢材在卷板机等设备的加工制成需要的形状。

产污环节：此过程会产生设备噪声 N。

4、涂装

(1) 焊接

用焊机进行焊接作业，焊材采用无铅焊材。

产污环节：此过程会产生焊接废气 G6、焊渣 S5 以及设备噪声 N。

(2) 打磨、超声检查

将钢材表面焊接区域及不平整的部位用打磨机进行打磨，使表面光滑平整无毛刺，利于喷漆作业。打磨完毕后，要对焊接位置进行超声检查确保无缝隙，焊缝检测仪采用超声波焊缝缺陷检测仪，它能够快速便捷、无损伤、精确地进行工

件内部多种缺陷（裂纹、夹杂、气孔、未焊透、未熔合等）的检测、定位、评估和诊断。

产污环节：打磨过程会产生打磨废气 G7、打磨废渣 S6 以及设备运行噪声 N。

（3）火工矫正

火工矫正利用金属热胀冷缩的特性：对变形部位的特定区域进行局部加热（通常加热到 600-900℃），使该区域材料因受热膨胀而产生塑性伸长，用水冷却后收缩，从而抵消原有应力，实现变形矫正，产生水蒸气 G8。加热气源为丙烷。

（4）喷砂

焊接、打磨完毕的钢材运到喷砂房进行喷砂，钢砂与钢材进行不断摩擦，打磨掉钢材上的锈迹及不平整的地方，方便后续喷漆处理。喷砂房包含喷砂系统、磨料回收系统、通风除尘系统、真空吸砂系统、除湿送风系统、除尘系统等部分。

喷砂房磨料回收系统回收能力为每小时 90t/h/套，在 4h 内可确保地坪的砂回收结束，设置一个储砂箱，储砂能力为 300t。地面地坑集砂斗等地坑钢结构为非标装置，牢固、可靠、强度高，可承载运输工件的平板车满载通行。磨料回收系统的每个转卸点均设置除尘吸风口，减少钢丸粉尘和地坑污染。喷砂房配置采用双缸 4 枪喷砂机，同时配套喷砂压缩空气管路、喷砂作业所需的附件和防护用品，该型喷砂主机具有高效率、大容量以及性能稳定可靠等特点。

产污环节：喷砂废气 G9、废钢砂 S7 以及设备运行噪声 N。

（5）喷漆、晾干

喷砂完毕后，钢材运到喷漆房按照不同要求进行调漆喷漆晾干作业。项目依托现有工程 4 间喷漆房，使用时按照顺序依次使用。当进行喷漆作业时，废气收集管道阀门呈打开状态，此时有机废气经收集系统收集后送入废气处理系统，当晾干完成后无作业时，管道阀门关闭。

喷漆房包含室内照明系统、可燃气体检测报警系统、除湿机及管路、加热（采用热风炉）及送风系统等。喷漆房顶部设置送风系统，地面设置地沟，地沟设置

抽风系统，喷漆及晾干产生的有机废气被上部新风压入喷漆房底部，被地沟抽风系统形成的负压区域收集后送入有机废气处理系统进行处理。

喷漆工艺采取的是高压无气喷涂，高压无气喷涂的原理是利用高压柱塞泵不断往密闭的涂料管路内输送涂料，从而在密闭空间内形成高压，然后释放连接于涂料管末端的喷枪扳机，使高压涂料流强制通过极为细小的喷嘴而形成雾化，从而射达被涂物表面。喷涂时应根据被喷工件选择合适的涂料以及适当的黏度，要根据涂料的种类、空气压力、喷嘴的大小以及被喷面的需要量来定：

- ①喷嘴口径约为 1.7mm；
- ②供给喷枪的空气压力一般为 0.8Mpa；
- ③喷嘴与被喷面的距离一般以 20-30cm 为宜；
- ④喷出漆流的方向应尽量垂直于物体表面；
- ⑤操作时每一喷涂条带的边缘应当重叠在前一已喷好的条带边缘上（以重叠 1/3 为宜），喷枪的运动速度应保持均匀一致，不可时快时慢。

喷漆后进行晾干，温度为常温，时间约为 2h。

产污环节：该工段产生的污染物主要有调漆废气 G10、喷漆废气 G11、晾干废气 G12、漆渣 S8、废桶 S9 以及设备运行噪声 N。

（6）质量检查

质量检查内容主要包括：

- a 检查漆膜的干燥程度，目测或用刀片刮划检查漆膜的厚度，漆膜应在规定的时间内干燥，没有干燥的要持续通风或加热。
- b 检查涂层厚度，使用校正过的漆膜表检测涂层厚度，厚度较低的地方进行标注修补。
- c 检查涂层的颜色，光泽和表面状态.颜色和光泽目测应符合标准要求，检查漆面应无沾附砂粒或灰尘，无皱纹、气泡、裂痕、流挂、针孔等现象。

4、舾装、试航

（1）分段装焊及预舾装

将各分段组合成在船长方向横截主船体而成的环形立体分段，称为总段，如船首总段、船尾总段等。将经过涂装的分段船体进行合拢焊接，将电缆、管道经过焊接、螺丝、插接等方式装入加工好的船体中，同时进行焊接、打磨及补漆。

船台喷漆工序需注意以下几点：

①风速要求：喷漆、晾干工序现场风速需控制在 $\leq 5\text{m/s}$ （约 3 级风），风速超标时严禁施工，避免漆雾扩散污染、涂层厚度不均，必要时可采取围挡降低局部风速。

②温度湿度要求：温度 5°C - 35°C 、相对湿度 $\leq 85\%$ 。

③天气规避：下雨、下雪、大雾、沙尘天气严禁施工。

④安全管理：设置 20m 半径防火禁区，禁区内严禁吸烟、动火，配备足够的灭火器材、消防水桶、防火毯，且消防通道畅通（宽度 $\geq 1.5\text{m}$ ），操作人员穿防静电工作服、防静电鞋，喷枪接静电接地线（避免漆雾静电放电引发火灾）。

产污环节：该工段产生的污染物主要有焊接废气 G13、打磨废气 G14、调漆废气 G15、喷漆废气 G16、晾干废气 G17、焊渣 S10、打磨废渣 S11、漆渣 S12、废桶 S13 以及设备噪声 N。

（2）船台合拢

即船体总装，又称大合拢。将船体零部件、分段总段在船台上最后装焊成船体，会涉及船体部件的焊接、打磨和补漆。

产污环节：该工段产生的污染物主要为焊接废气 G18、打磨废气 G19、调漆废气 G20、喷漆废气 G21、晾干废气 G22、焊渣 S14、打磨废渣 S15、漆渣 S16、废桶 S17 以及设备噪声 N。

（3）码头舾装、试航（依托总厂）

船体下水后拖到舾装码头（总厂）将配套齐全的船舶辅机、管系、电气设备以及船舶的上部建筑内装等安装到船舶上，并负责船舶最后的调试，不属于本次环评内容。

5、管装车间

（1）下料

将外购的各类管材等按照图纸尺寸下料切割。

产污环节：此过程会产生切割废气 G23、下脚料及废渣 S18 和设备噪声 N。

(2) 机加工

利用铣床、车床等设备对管材等进行加工。

产污环节：此过程会产生下脚料 S19、废油 S20、沾染切削液的金属碎屑 S21 和设备噪声 N。

(3) 焊接

用焊机进行焊接作业，焊材采用无铅焊材。

产污环节：此过程会产生焊接废气 G24、焊渣 S22 以及设备噪声 N。

(4) 打磨

将管材等表面焊接区域及不平整的部位用打磨机进行打磨，使表面光滑平整无毛刺。

产污环节：此过程会产生打磨废气 G25、打磨废渣 S23 以及设备噪声 N。

根据生产工艺描述，扩建项目产污环节和排污特征见表 2.5-5。

表 2.5-5 扩建项目产污环节和排污特征

编号	污染物名称	主要污染物	排放去向
G1	抛丸废气	颗粒物	预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001、DA003）排放
G2	调漆废气	VOCs	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002、DA004）排放
G3	喷漆废气	VOCs、颗粒物	
G4	烘干废气	VOCs	
G5	切割废气	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA010）排放。
G6	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G7	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G8	水蒸气	水蒸气	—
G9	喷砂废气	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放
G10	调漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs	经“过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放
G11	喷漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物	

G12	晾干废气	甲苯、二甲苯、VOCs	
G13	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G14	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G15	调漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs	经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放
G16	喷漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物	
G17	晾干废气	甲苯、二甲苯、VOCs	
G18	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G19	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G20	调漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs	经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放
G21	喷漆废气	甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物	
G22	晾干废气	甲苯、二甲苯、VOCs	无组织排放
G23	切割废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G24	焊接废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
G25	打磨废气	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
S1	下脚料及废渣	—	外售综合利用
S2	废钢丸	—	外售综合利用
S3	废桶	—	委托有资质的单位处理
S4	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S5	焊渣	—	外售综合利用
S6	打磨废渣	—	外售综合利用
S7	废钢砂	—	外售综合利用
S8	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S9	废桶	—	委托有资质的单位处理
S10	焊渣	—	外售综合利用
S11	打磨废渣	—	外售综合利用
S12	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S13	废桶	—	委托有资质的单位处理
S14	焊渣	—	外售综合利用
S15	打磨废渣	—	外售综合利用
S16	漆渣	—	委托有资质的单位处理
S17	废桶	—	委托有资质的单位处理
S18	下脚料及废渣	—	外售综合利用
S19	下脚料及废渣	—	外售综合利用
S20	废油	—	外售综合利用
S21	沾染切削液的金属	—	委托有资质的单位处理

	碎屑		
S22	焊渣	—	外售综合利用
S23	打磨废渣	—	外售综合利用
N	设备运行	A 声级	减震降噪

2.5.7.主要生产设备配置

扩建项目依托现有工程船体车间、二期船体车间、喷砂房、喷漆房以及船台区生产设备的基础上，新增设备情况详见表 2.5-6。三期船体车间、管装车间平面布置图见图 2.5-2。

表 2.5-6 扩建项目主要生产设备配置一览表

位置	设备名称	型号	数量（台/套）	备注	运行时间/产能
三期船体车间	电动双梁起重机	25/5T	2	新增	—
	电动双梁起重机	5T	8	新增	—
	电动双梁起重机	20/5T	4	新增	—
	起重机	100+50/10T	4	新增	—
	各类焊机	—	150	新增	3600h
	打磨机	—	50	新增	3600h
	移动式颗粒物净化器	—	20	新增	3600h
喷砂房 3	真空吸砂机	90kW	1	新增	7200h/166.5 万 m ² /a
	喷砂系统	Q2630	1	新增	
	旋风除尘+滤筒除尘设施等	—	1	新增	7200h
管装车间	弯管机	W27-YPC-42	1	新增	3600h
	弯管机	W27-YPC-63	4	新增	3600h
	弯管机	W27-YPC-114	3	新增	3600h
	弯管机	W27-YPC-168	1	新增	3600h
	弯管机	W27-YPC-114	1	新增	3600h
	弯管机	W27-YPC-168	1	新增	3600h
	冲孔机	CH100 双回路冲孔机	2	新增	3600h
	角钢剪三角机	CWC-1001 双回路切三角机	2	新增	3600h
	角钢折弯机	CB-1001 双回路折弯机	2	新增	3600h
	管相贯线等离子切割机	CNC-C-600VI	2	新增	3600h
	管数控切割机	DN25-125	1	新增	3600h
	管等离子切割机	DN100-12000	2	新增	3600h
	电火花数控线切割机床	DK7745	1	新增	3600h

	锯床	330A	13	新增	3600h
	坡口机	34-219	3	新增	3600h
	管焊接自动焊	—	2	新增	3600h
	管焊接专机	—	12	新增	3600h
	二氧化碳气体保护焊	NBC-500	100	新增	3600h
	氩弧焊机	WSM-400	100	新增	3600h
	空压机	BMVF37-10(配增压泵 +储气罐 3 套)	5	新增	3600h
	等离子切割机	LCK-60	2	新增	3600h
	等离子切割机	LCK-120	2	新增	3600h
	行吊	3T	10	新增	—
	行吊	5T	4	新增	—
	行吊	10T	1	新增	—
	半臂吊车	10T	1	新增	—
	电动砂轮机	M3025/3225	2	新增	3600h
	吊车	40T	1	新增	—
	吊车	32T	2	新增	—
	吊车	16T	1	新增	—
	吊车	10T	2	新增	—
	重型车床	承重>40 吨, 回转直径 中托板位置大于 1.5m	2	新增	3600h
	重型车床	承重>30 吨, 回转直径 中托板位置大于 1.2m	1	新增	3600h
	大型落地镗床	—	1	新增	3600h
	大型龙门铣床	工作台 3m×8m	1	新增	3600h
	轴套加热器	—	1	新增	3600h
	摇臂钻床	—	1	新增	3600h
	牛头刨床	—	1	新增	3600h
	数控铣床	—	1	新增	3600h
	平面磨床	—	1	新增	3600h
	外圆磨床	—	1	新增	3600h
	立式车床	2m	1	新增	3600h
	普通车床	20	1	新增	3600h
	普通车床	30	1	新增	3600h
	砂轮机	—	2	新增	3600h
	移动式颗粒物净化装置	—	20	新增	3600h
船台区	起重机	500T	1	新增	—

	起重机	200T	1	新增	—
	各类焊机	—	30	新增	3600h
	打磨机	—	20	新增	3600h
	喷漆机	—	3	新增	3600h
	移动式颗粒物净化装置	—	3	新增	3600h

2.5.8.主要原辅材料消耗及物料平衡

2.5.8.1. 主要原辅材料消耗

扩建项目主要原辅材料见表 2.5-7,油漆、稀释剂、固化剂具体成分见表 2.5-8、表 2.5-9。

表 2.5-7 扩建项目主要原辅材料消耗情况一览表

序号	材料名称	规格	单位	用量	全厂最大贮存量 (t)	贮存位置
1	钢材 (最大尺寸 2.7m×12.5m)	—	t/a	66288	1000	钢材堆场
2	舾装件及船用装备等	—	套/a	6	—	厂内不贮存
3	焊材	—	t/a	2500	50	车间内仓库
4	氧气	20m ³	m ³ /a	2000	20m ³	气体供应站
5	二氧化碳	20m ³	m ³ /a	4000	20m ³	
6	丙烷	100L/罐	m ³ /a	100	10罐	
7	钢砂/钢丸	—	t/a	250	10	喷砂房
8	机油	200kg/桶	t/a	50	2.5	仓库
9	液压油	200kg/桶	t/a	60	1.5	
10	齿轮油	200kg/桶	t/a	20	1	
11	切削液 (水性)	20kg/桶	t/a	4	0.4	管装车间
12	不锈钢管、钢管、铜管	—	t/a	2500	50	
13	圆钢	—	t/a	1700	30	
14	法郎等	—	t/a	10	2	
15	车轴	—	t/a	100	8	
16	柴油	—	t/a	50	11.88	柴油储罐
17	水性无机硅酸锌底漆	20kg/桶	t/a	82.895	5	油漆库

18	环氧漆	20kg/桶	t/a	785.707	50
19	环氧漆稀释剂	20kg/桶	t/a	78.571	5
20	自抛光防污漆	20kg/桶	t/a	67.496	5
21	自抛光防污漆稀释剂	20kg/桶	t/a	6.751	1
22	聚氨酯面漆	20kg/桶	t/a	6.123	1
23	聚氨酯面固化剂	20kg/桶	t/a	1.371	0.1
24	聚氨酯面漆稀释剂	20kg/桶	t/a	0.685	0.1
25	醇酸底漆	20kg/桶	t/a	9.135	1
26	醇酸底漆稀释剂	20kg/桶	t/a	0.914	0.1
27	醇酸面漆	20kg/桶	t/a	7.917	1
28	醇酸面漆稀释剂	20kg/桶	t/a	0.792	0.1
29	防锈油	20kg/桶	t/a	1.446	0.1

表 2.5-8 项目油漆、稀释剂及固化剂使用情况

序号	名称	组分
1	油漆	包括环氧漆、醇酸漆、聚氨酯油漆、自抛光防污漆。 油漆主要组成成分含有固形物（树脂）、颜料、填料及其他挥发性有机物。
2	稀释剂	包括环氧漆稀释剂、聚氨酯稀释剂、醇酸稀释剂、自抛光防污漆稀释剂，用来稀释油漆的挥发性液体，以降低粘度，符合施工要求。
3	固化剂	包括聚氨酯面漆固化剂

表 2.5-9 项目油漆、稀释剂及固化剂各组分成分表

序号	名称	组分
1	环氧漆KUA760	环氧树脂 10-25%，正丁醇 2.5-10%，二甲苯 0.25-1%，铝碎片 2.5-10%，溶剂石脑油（石脑系）-重芳香气 1-2.5%，乙苯 1-2.5%
2	环氧稀释剂GTA220	正丁醇 25-50%，二甲苯 2.5-5%，溶剂石脑油（石脑系）-重芳香气 10-25%，1,2,4-三甲苯 10-25%，乙苯 2.5-10%，1,3,5-三甲苯 2.5-10%
3	聚氨酯面漆	石脑油 10-20%，二甲苯 1-1.5%，乙苯 1-3%，1,3,5-三甲基苯≤1.4%，12-羟基硬脂酸与 1,3-二甲胺苯和己二胺 1-3%，双（1，2，2，6，6-五甲基-4-哌啶基）癸二酸酯≤0.33%，丙烯酸正丁酯≤0.3%，甲基丙烯酸酯≤0.3%，三羟甲基丙烷≤0.3%，甲苯≤0.3%
4	聚氨酯面漆固化剂	聚六亚甲基二异氰酸酯 50-75%，2-甲氧基-1 甲基乙基乙酸酯 10-20%，二甲苯 1-2%，乙苯 1-3%，六亚甲基二异氰酸酯<1%
5	聚氨酯稀释剂	二甲苯 50~75%、乙苯<25%、醋酸丁酯<20%
6	自抛光防污漆	氧化亚铜 10-25%、松香 10-25%、二甲苯 1-2.5%、代森锌 5-10%、氧化锌

		5-10%、乙苯 1-3%、C10 芳烃 1-3%、4-甲基-2-戊酮 1-3%、1-丁醇 1-2.4%、氧化铜≤1%、2,5-二-叔丁基氢醌<1%、甲苯≤0.3%
7	自抛光防污漆稀释剂	二甲苯 6-10%、正丁醇 20-40%、乙苯 20-50%
8	醇酸底漆	加氢的石油磺化石脑油≤10%、二甲苯≤10%、轻芳烃溶剂石脑油≤5%、乙苯≤5%、磷酸锌盐≤1%、2-乙基-2-羟甲基-1,3-丙二醇≤0.3%、其他固形添加剂 84.35%
9	醇酸底漆稀释剂	二甲苯 75~90%，乙苯≤50%
10	醇酸面漆	加氢的石油磺化石脑油≤60%、二甲苯≤5%、乙苯≤1%、碱性 2-乙基己酸锌盐≤0.3%、其他固形添加剂 67%
11	醇酸面漆稀释剂	加氢的石油磺化石脑油 100%
12	防锈油	加氢的石油磺化石脑油≤50%、二甲苯<10%、乙苯<2.5%、其他固形添加剂 68.75%
13	水性无机硅酸锌底漆	挥发性有机物（VOCs）含量为 18g/L

表 2.5-10 主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化特性	毒性及危险性
1	二氧化碳	化学式为 CO ₂ ，化学式量为 44.0095，常温常压下是一种无色无味或无色无臭而其水溶液略有酸味的气体，也是一种常见的温室气体。熔点为-56.6℃(527kPa)，沸点为-78.5℃，密度比空气密度大（标准条件下），可溶于水。	—
2	甲苯	常温常压无色透明液体，有类似苯的芳香气味；熔点-94.9℃、沸点 110.6℃、相对密度（水=1）：0.87、相对蒸气密度（空气=1）：3.14、饱和蒸气压（kPa）：3.8（25℃）、燃烧热-3910.3kJ/mol，不溶于水，可混溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃，蒸气能与空气形成爆炸性混合物，混合物的体积浓度在较低范围时即可发生爆炸。低毒，半数致死量（大鼠，经口）5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性，有刺激性。LD ₅₀ : 636mg/kg（大鼠经口）；12124mg/kg（兔经皮）LC ₅₀ : 49g/m ³ （大鼠吸入，4h）；30g/m ³ （小鼠吸入，2h）
3	二甲苯	无色透明液体，有类似甲苯的气味，不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂；分子量：106.17，熔点：-47.9℃，沸点：139℃，相对密度(水=1)0.86；相对密度(空气=1)3.66，蒸汽压：1.33kPa/28.3℃，闪点：25℃	属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口)；14100mg/kg(兔经皮)刺激性：家兔经皮开放性刺激实验：10μg(24h)，重度刺激。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧(分

			解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
4	乙苯	一种芳香烃，化学式 C_8H_{10} ，分子量 106.165，熔点 $-95^{\circ}C$ ，沸点 $136.2^{\circ}C$ ，密度 $0.867 g/cm^3$ ，外观无色液体，闪点 $22.2^{\circ}C$ ，无色液体，有芳香气味，不溶于水，可混溶于乙醇、醚等多数有机溶剂。	急性毒性 LD_{50} : $3500mg/kg$ (大鼠经口)； $17800mg/kg$ (兔经皮) LC_{50} : $55000mg/m^3$ (大鼠吸入，2h)； $35500mg/m^3$ (小鼠吸入，2h) 刺激性家兔经皮：开放性刺激试验：15mg (24h)，轻度刺激。家兔经眼：500mg，重度刺激。 亚急性与慢性毒性动物慢性毒性表现为肝、肾及睾丸轻度损害。 致突变性姐妹染色单体交换：人淋巴细胞 $10mmol/L$ 。哺乳动物体细胞突变：小鼠淋巴细胞 $80mg/L$ 。 致畸性雌性大鼠受孕后 6~15d 吸入 $600mg/m^3$ (14h)，引发仔鼠肌肉骨骼系统发育畸形。 致癌性 IARC 致癌性评论：G2B，可疑人类致癌物。 其他大鼠吸入最低中毒浓度 (TCLo)：985ppm (7h) (孕 1~19d)，致胚胎毒性 (如胚胎发育迟缓)。家兔吸入最低中毒浓度 (TCLo)：99ppm (7h) (孕 1~18d)，影响每窝胎数。
5	丁醇	化学式 $C_4H_{10}O$ ，分子量 74.121，熔点 $-88.60^{\circ}C$ ，沸点 $117.6^{\circ}C$ ，微溶于水，密度 $0.8148 g/cm^3$ ，无色透明液体，闪点 $37^{\circ}C$ ， $20^{\circ}C$ 时，在水中的溶解度 7.7% (重量)，水在正丁醇中的溶解度 20.1% (重量)。易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	急性毒性 LD_{50} : $790 mg/kg$ (大鼠经口)； $100 mg/kg$ (小鼠经口)； $3484 mg/kg$ (兔经口)； $3400 mg/kg$ (兔经皮) LC_{50} : $8000 ppm$ (大鼠吸入，4h) 刺激性家兔经皮：405mg (24h)，中度刺激。 家兔经眼：2mg，重度刺激。 亚急性与慢性毒性 大鼠、小鼠吸入 $0.8mg/m^3$ ，每周 24h，4 个月，肝肾功能异常。
6	醋酸丁酯	一种具有水果香味的无色透明可燃性液体，其相对密度为 0.8825，折光率为 1.3941，沸点为 $126.1^{\circ}C$ ，它能与醇、酮、酯和大多数常用有机溶剂互溶。 化学式 $C_6H_{12}O_2$ ，分子量 116.158，	皮肤测试： $LD_{50} > 14112 mg/kg$ 兔 口服测试： $LD_{50} 10760 mg/kg$ 大鼠 (雌性) 口服测试： $LD_{50} 12789 mg/kg$ 大鼠 (雄性) 吸入测试： $LD_{50} 6000 mg/kg/2$ 小时 兔

		CAS123-86-4, 熔点-78℃, 沸点 126.1℃, 水溶性难溶于水, 密度 0.8825g/cm ³	
7	柴油	黑色黏稠有气味的液体, 闪点 65.6~221.1℃, 沸点>398.9℃, 凝固点 <26℃黏度 (pas) <180, 密度相对密度 (水=1) 0.88水溶性微溶,	健康危害侵入途径: 吸入、食入。皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。

2.5.8.2. 油漆用量及成分分析

1、预处理喷漆方案

项目入厂钢材全部需要进行预处理喷漆, 一遍水性漆后进行烘干, 总喷漆面积为 128 万 m², 喷漆厚度为 17μm, 具体喷漆方案见表 2.5-11。

表 2.5-11 项目预处理喷漆方案

喷漆部位	喷涂面积 m ²	每层厚度μm	喷漆层数	总喷涂面积 m ²
钢材表面积	128 万	17	1	128 万

根据《涂装技术使用手册》(叶扬详主编, 机械工业出版社出版)油漆用量计算公式:

$$m = \rho \delta s \eta / 1000 N V \varepsilon$$

其中: m——产品油漆使用量 (t/a);

ρ——油漆密度, 单位: g/cm³, 约 1.6

s——涂装面积 (m²);

δ——喷涂厚度 (mm);

η——该组分所占油漆比例 (%), 100%;

NV——漆中体积固体分 (%), 70%;

ε——上漆率; 项目采用高压无气喷漆, 上漆率ε为 60%。

表 2.5-12 预处理线用水性漆各物质组成成分

种类	漆量	固形物量		VOCs	
	t/a	%	t/a	%	t/a
水性无机硅酸锌底漆	82.895	70	58.027	1.12	0.926

(2) 喷漆房喷漆方案

项目喷漆房喷漆方案见表 2.5-13。

表 2.5-13 项目喷漆房喷漆方案

喷漆部位		喷涂面积万 m ²	每层厚度μm	喷漆层数/层	总喷涂面积万 m ²
压载舱	环氧漆	45	160	2	90
空舱	环氧漆	20	120	2	40
外板平底	环氧漆	6.5	120	2	13
	环氧漆	6.5	100	1	6.5
	防污漆	6.5	85	2	13
外板直底	环氧漆	6.5	120	2	13
	环氧漆	6.5	100	1	6.5
	防污漆	6.5	85	1	6.5
外板水线上	环氧漆	4	120	1	4
	聚氨酯面漆	4	50	1	4
机舱	醇酸底漆	6	40	1	6
	醇酸面漆	6	40	1	6
货仓	环氧漆	8	50	1	8
油舱	防锈油	3	20	1	3

根据上式计算，油漆理论使用量（包含稀释剂、固化剂等）分别为环氧漆 788.726t/a、防污漆 59.305t/a、聚氨酯面漆 5.788t/a、醇酸底漆 9.314t/a、醇酸面漆 8.210t/a、防锈油 1.382t/a，根据现有工程生产经验，企业提供油漆用量分别为环氧漆 794.712t/a、防污漆 59.790t/a、聚氨酯面漆 5.914t/a、醇酸底漆 10.049t/a、醇酸面漆 8.709t/a、防锈油 1.446t/a，本次环评采用企业提供的油漆等用量。

由此计算油漆、固化剂及稀释剂用量见表 2.5-14。

表 2.5-14 项目喷漆房油漆用量情况

序号	种类	漆量	固形物量		VOCs		甲苯		二甲苯		乙苯	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1	环氧漆	722.465	84	606.871	16	115.594	0	0	0.63	4.552	1.75	12.643
2	环氧漆稀释剂	72.247	0	0	100	72.247	0	0	3.75	2.709	6.25	4.515
3	自抛光防污漆	54.354	75.65	41.119	24.35	13.235	0.15	0.081	1.75	0.951	2	1.087
4	自抛光防污	5.436	0	0	100	5.436	0	0	8	0.435	35	1.903

	漆稀释剂											
5	聚氨酯面漆	4.476	69.5	3.111	30.5	1.365	0.15	0.007	1.25	0.056	2	0.090
6	聚氨酯面漆 固化剂	0.959	83	0.796	17	0.163	0	0	1.50	0.014	2	0.019
7	聚氨酯面漆 稀释剂	0.479	0	0	100	0.479	0	0	62.5	0.299	12.5	0.060
8	醇酸底漆	9.135	85	7.765	15	1.370	0	0	5	0.457	2.5	0.228
9	醇酸底漆稀 释剂	0.914	0	0	100	0.914	0	0	82.5	0.754	25	0.229
10	醇酸面漆	7.917	67	5.304	33	2.613	0	0	2.5	0.198	0.5	0.040
11	醇酸面漆稀 释剂	0.792	0	0	100	0.792	0	0	0	0	0	0
12	防锈油	1.446	68.75	0.994	31.25	0.452	0	0	5	0.072	1.25	0.018
合计		880.620	—	665.960	—	214.660	—	0.088	—	10.497	—	20.832

(3) 船台补漆方案

表 2.5-15 项目船台补漆方案

喷漆部位		喷涂面积万 m ²	每层厚度μm	喷漆层数/层	总喷涂面积万 m ²
压载舱	环氧漆	2.5	150	2	5.0
外板平底	环氧漆	0.4	120	2	0.4
	环氧漆	0.2	100	1	0.2
	防污漆	0.2	85	2	0.4
外板直底	环氧漆	0.3	120	2	0.6
	环氧漆	0.3	100	1	0.3
	防污漆	1.8	85	1	1.8
外板水线上	环氧漆	0.5	120	1	0.5
	聚氨酯漆	0.7	50	1	0.7

根据上式计算，油漆理论使用量（包含稀释剂、固化剂等）分别为环氧漆 24.954t/a、防污漆 5.098t/a、聚氨酯面漆 0.771t/a，根据现有工程生产经验，企业提供油漆用量分别为环氧漆 26.643t/a、防污漆 5.481t/a、聚氨酯面漆 0.879t/a，本次环评采用企业提供的油漆等用量。

表 2.5-16 项目船台补漆油漆用量情况

序号	种类	漆量	固形物量		VOCs		甲苯		二甲苯		乙苯	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1	环氧漆	24.221	84	20.346	16	3.875	0	0	0.63	0.153	1.75	0.424
2	环氧漆稀释剂	2.422	0	0	100	2.422	0	0	3.75	0.091	6.25	0.151
3	自抛光防污漆	4.982	75.65	3.769	24.35	1.213	0.15	0.007	1.75	0.087	2	0.100
4	自抛光防污漆稀释剂	0.499	0	0	100	0.499	0	0	8	0.040	35	0.175
5	聚氨酯面漆	0.639	69.5	0.444	30.5	0.195	0.15	0.001	1.25	0.008	2	0.013
6	聚氨酯面漆固化剂	0.160	83	0.133	17	0.027	0	0	1.5	0.002	2	0.003
7	聚氨酯面漆稀释剂	0.080	0	0	100	0.080	0	0	62.5	0.050	12.5	0.010
合计		33.003	—	24.692	—	8.311	—	0.008	—	0.431	—	0.876

备注：船台区补漆采用高压无气喷涂及手工辊涂相结合的涂装工艺，船台区手工辊涂（上漆率 90%）、船台区高压无气喷涂（上漆率 60%）进行计算，手工辊涂和高压无气喷涂面积比为 5:3。

（4）船台全船喷漆方案

表 2.5-17 项目船台全船喷漆油漆等用量情况

喷漆部位		喷涂面积万 m ²	每层厚度μm	喷漆层数/层	总喷涂面积万 m ²
压载舱	环氧漆	4.0	150	2	8.0
外板平底	环氧漆	0.4	120	2	0.8
	环氧漆	0.4	100	1	0.4
	防污漆	0.4	85	2	0.8
外板直底	环氧漆	0.5	120	2	1.0
	环氧漆	0.5	100	1	0.5
	防污漆	2.8	85	1	2.8
外板水线上	环氧漆	0.3	120	1	0.3
	聚氨酯面漆	1.0	50	1	1.0

根据上式计算，油漆理论使用量（包含稀释剂、固化剂等）分别为环氧漆 49.971t/a、防污漆 10.617t/a、聚氨酯面漆 1.403t/a，企业提供油漆用量分别为环氧漆 52.029t/a、防污漆 10.879t/a、聚氨酯面漆 1.680t/a，本次环评采用企业提供的油漆等用量。

表 2.5-18 项目船台全船喷漆油漆等用量情况

序号	种类	漆量	固形物量		VOCs		甲苯		二甲苯		乙苯	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1	环氧漆	47.299	84	39.731	16	7.568	0	0	0.63	0.298	1.75	0.828
2	环氧漆稀释剂	4.730	0	0	100	4.730	0	0	3.75	0.177	6.25	0.296
3	自抛光防污漆	9.890	75.65	7.482	24.35	2.408	0.15	0.015	1.75	0.173	2	0.198
4	自抛光防污漆稀释剂	0.989	0	0	100	0.989	0	0	8	0.079	35	0.346
5	聚氨酯面漆	1.223	69.5	0.850	30.5	0.373	0.15	0.002	1.25	0.015	2	0.024
6	聚氨酯面漆固化剂	0.305	83	0.253	17	0.052	0	0	1.5	0.005	2	0.006
7	聚氨酯面漆稀释剂	0.152	0	0	100	0.152	0	0	62.5	0.095	12.5	0.019
合计		64.588	—	48.316	—	16.272	—	0.017	—	0.842	—	1.717

备注：船台区补漆采用高压无气喷涂及手工辊涂相结合的涂装工艺，船台区手工辊涂（上漆率 90%）、船台区高压无气喷涂（上漆率 60%）进行计算，手工辊涂和高压无气喷涂面积比为 1:15。

综上所述，扩建项目油漆情况见下表。

表 2.5-19 扩建项目油漆用量情况

序号	种类	漆量	固形物量		VOCs		甲苯		二甲苯		乙苯	
		t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1	环氧漆	793.985	84	666.948	16	127.037	0	0	0.63	5.003	1.75	13.895
2	环氧漆稀释剂	79.399	0	0	100	79.399	0	0	3.75	2.977	6.25	4.962
3	自抛光防污漆	69.226	75.65	52.370	24.35	16.856	0.15	0.103	1.75	1.211	2	1.385
4	自抛光防污漆稀释剂	6.924	0	0	100	6.924	0	0	8	0.554	35	2.424
5	聚氨酯面漆	6.338	69.5	4.405	30.5	1.933	0.15	0.010	1.25	0.079	2	0.127
6	聚氨酯面漆固化剂	1.424	83	1.182	17	0.242	0	0	1.5	0.021	2	0.028
7	聚氨酯面漆稀释剂	0.711	0	0	100	0.711	0	0	62.5	0.444	12.5	0.089
8	醇酸底漆	9.135	85	7.765	15	1.370	0	0	5	0.457	2.5	0.228
9	醇酸稀释剂	0.914	0	0	100	0.914	0	0	82.5	0.754	25	0.229
10	醇酸面漆	7.917	67	5.304	33	2.613	0	0	2.5	0.198	0.5	0.040

11	醇酸面漆稀释剂	0.792	0	0	100	0.792	0	0	0	0.000	0	0
12	防锈油	1.446	68.75	0.994	31.25	0.452	0	0	5	0.072	1.25	0.018
合计		978.211	—	738.968	—	239.243	—	0.113	—	11.770	—	23.425

2.5.8.3. 物料平衡

1、喷漆工序物料平衡

项目依托现有工程船体车间、二期船体车间的钢材预处理线（共两条），每条钢材预处理线设置一座喷漆室、烘干室；项目依托现有工程 4 座喷漆房，喷漆房、烘干室设置为单独、封闭式场所。项目调漆在密闭喷漆室/房内进行，此时废气收集系统开启、喷漆室/房的门为关闭状态，采取上部进风下部吸风的形式进行废气收集；喷漆完毕，在烘干室内烘干、在喷漆房内自然晾干，调漆、喷漆、烘干/晾干过程产生的废气均收集，VOCs 只在人员进出喷漆房开关门时有少量逸散，因此喷漆室/房有机废气收集效率可达 98%以上。

（1）预处理线喷漆室

项目预处理线喷漆室产生的废气（调漆废气、喷漆废气、烘干废气）经“过滤棉+活性炭吸附”装置分别处理后通过排气筒 DA002、DA004 排放。

项目预处理线物料平衡见表 2.5-20、图 2.5-3。

（2）喷漆房

项目喷漆房产生的废气（调漆废气、喷漆废气、晾干废气）经喷漆房配套的一套“密闭收集+三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置处理后通过排气筒（DA013）排放。

项目喷漆房物料平衡见表 2.5-21、图 2.5-3。

（3）船台

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）（33-37，431-434 机械行业系数手册），“14 涂装”中油性漆喷漆及干燥产污系数，露天喷漆有机废气产生量约占油漆、稀释剂可挥发有机溶剂的 80%，自然晾干有机废气产生量占油漆、稀释剂可挥发有机溶剂的 20%。项目露天喷漆过程中采用“移动式干式过滤+活性炭吸附装置”收集处理有机废气，装置收集效率为 70%，干式过滤装置过滤漆雾颗粒物效率为 95%，活性炭吸附有机废气

效率为 80%，漆雾颗粒物和喷漆有机废气经处理后无组织排放；自然晾干有机废气无组织排放。

项目船台物料平衡见表 2.5-22、图 2.5-3。

项目涉及喷漆工序总物料平衡见表 2.5-23、图 2.5-4

项目特征因子甲苯、二甲苯、乙苯、VOCs 物料平衡见表 2.5-24、图 2.5-5。

表 2.5-20 项目预处理线喷漆工序物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
水性无机硅酸锌底漆	82.895	产品	表面附着	34.816
		—	水分	23.942
		固废	漆渣	13.927
			过滤棉过滤漆雾	8.188
		废气	有组织排放漆雾	0.910
			无组织逸散漆雾	0.186
			有组织排放	0.180
			无组织逸散	0.018
			处理量	0.728
合计	82.895	合计		82.895

表 2.5-21 项目喷漆房喷漆工序物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
环氧漆	722.465	产品	表面附着	399.576
环氧漆稀释剂	72.247	固废	漆渣	159.830
自抛光防污漆	54.354		过滤棉过滤漆雾	99.202
自抛光防污漆稀释剂	5.436	废气	有组织排放漆雾	5.221
聚氨酯面漆	4.476		无组织逸散漆雾	2.131
聚氨酯面漆固化剂	0.959		有组织排放	10.518
聚氨酯面漆稀释剂	0.479		无组织逸散	4.292
醇酸底漆	9.135		处理量	199.850
醇酸稀释剂	0.914			
醇酸面漆	7.917			
醇酸面漆稀释剂	0.792			
防锈油	1.446			
合计	880.620	合计		880.620

表 2.5-22 项目船台补漆工序物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
环氧漆	24.221	产品	表面附着	19.507
环氧漆稀释剂	2.422	固废	漆渣	3.457
自抛光防污漆	4.982		过滤棉过滤漆雾	1.149
自抛光防污漆稀释剂	0.499	废气	无组织逸散漆雾	0.579
聚氨酯面漆	0.639		无组织逸散	4.588
聚氨酯面漆固化剂	0.160		处理量	3.723
聚氨酯面漆稀释剂	0.080			
合计	33.003	合计		33.003

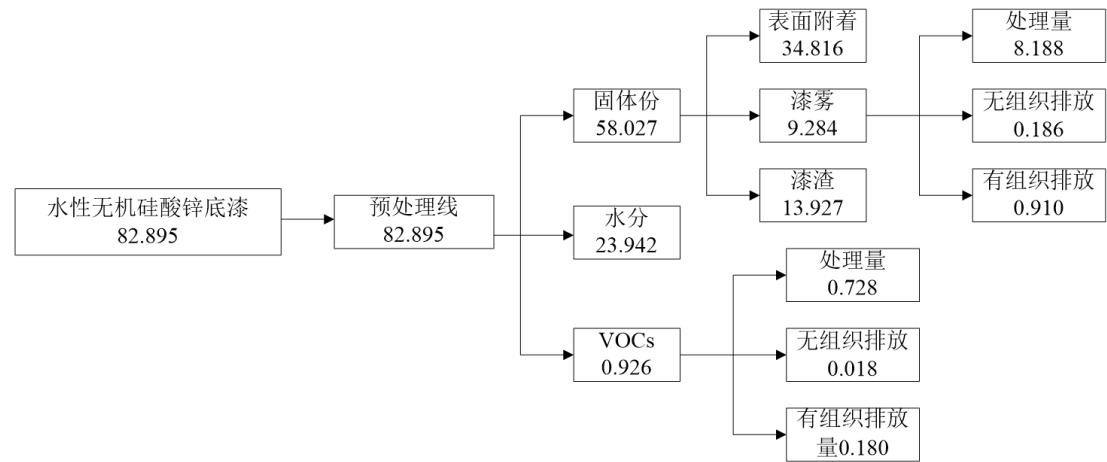
表 2.5-23 项目船台全船喷漆物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
环氧漆	47.299	产品	表面附着	29.956
环氧漆稀释剂	4.73	固废	漆渣	11.113
自抛光防污漆	9.89		过滤棉过滤漆雾	4.819
自抛光防污漆稀释剂	0.989	废气	无组织逸散漆雾	2.428
聚氨酯面漆	1.223		无组织逸散	8.982
聚氨酯面漆固化剂	0.305		处理量	7.290
聚氨酯面漆稀释剂	0.152			
合计	64.588	合计		64.588

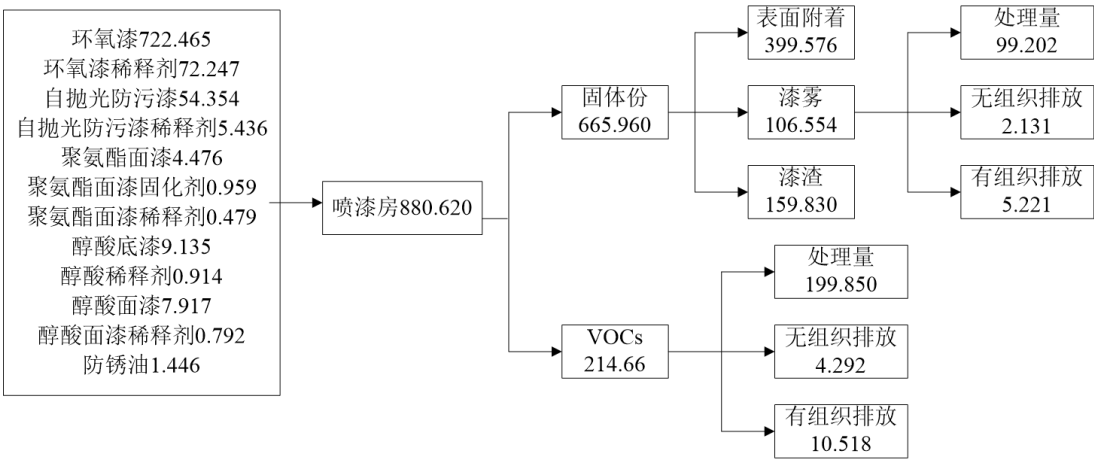
表 2.5-24 项目喷漆总物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
水性无机硅酸锌底漆	82.895	产品	表面附着	483.855
环氧漆	793.985	—	水分	23.942
环氧漆稀释剂	79.399	固废	漆渣	188.327
自抛光防污漆稀释剂	6.924		过滤棉过滤漆雾	113.358
聚氨酯面漆	6.338	废气	有组织排放漆雾	6.131
聚氨酯面漆固化剂	1.424		无组织逸散漆雾	5.324
聚氨酯面漆稀释剂	0.711		有组织排放	10.698
醇酸底漆	9.135	VOCs	无组织逸散	17.880
醇酸稀释剂	0.914		处理量	211.591
醇酸面漆	7.917			
醇酸面漆稀释剂	0.792			

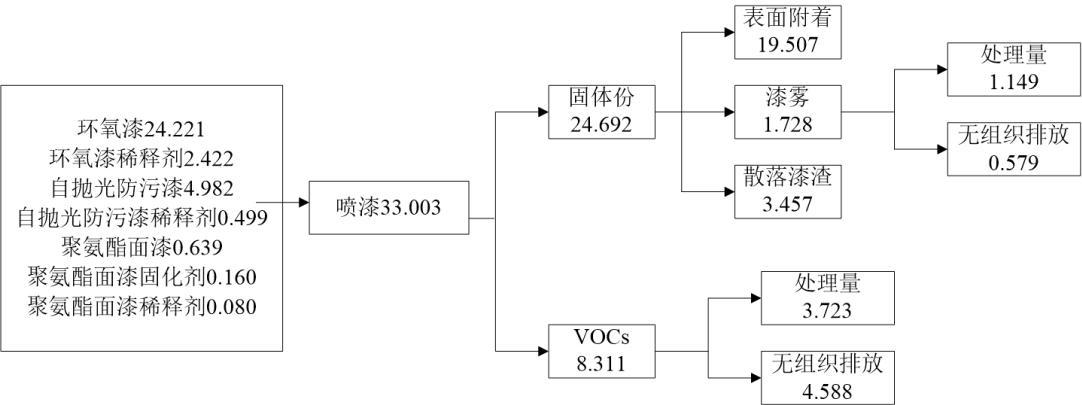
防锈油	1.446		
合计	1061.106	合计	1061.106



预处理线喷漆、烘干工序物料平衡

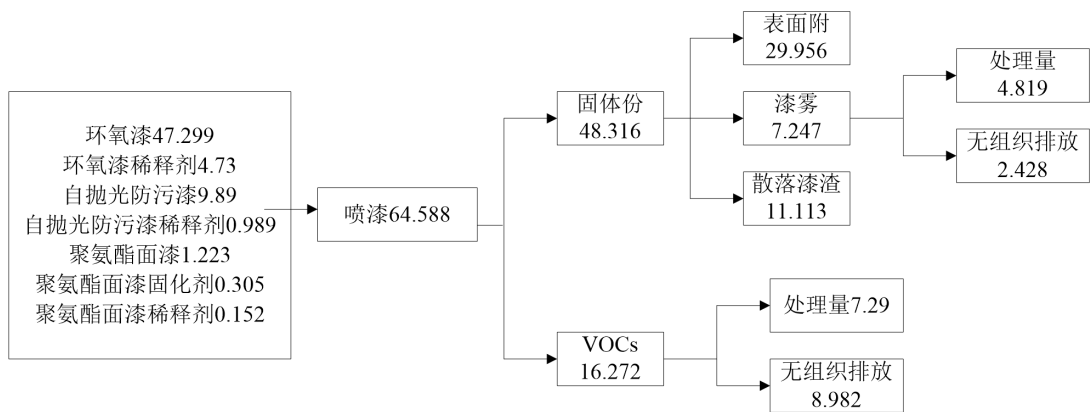


喷漆房喷漆、晾干工序物料平衡



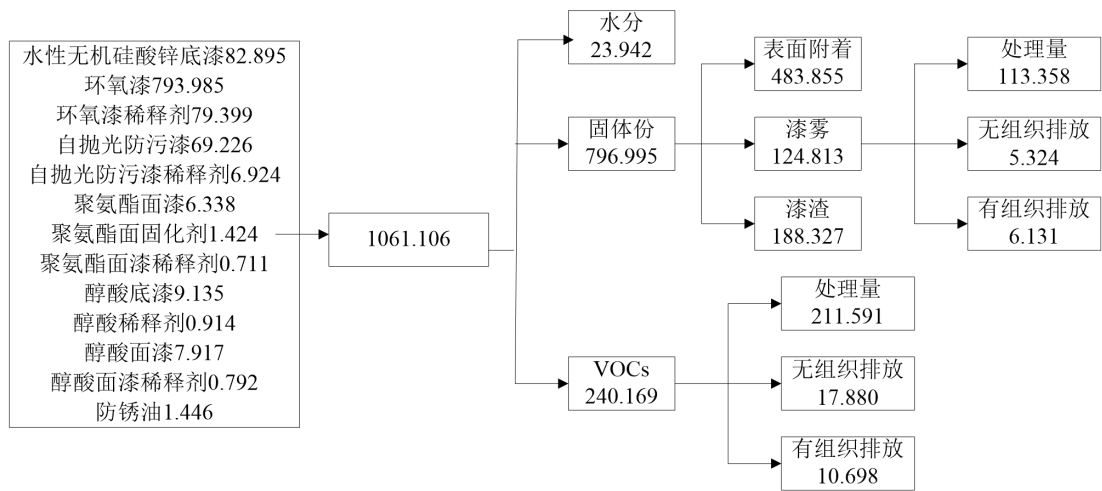
船台补漆、晾干工序物料平衡

图 2.5-3A 喷漆工序物料平衡图 (t/a)



船台全船喷漆、晾干工序物料平衡

图 2.5-3B 喷漆工序物料平衡图 (t/a)



项目喷漆、晾干、烘干工序物料平衡

图 2.5-4 项目总物料平衡图 (t/a)

2、特征因子物料平衡

表 2.5-24A 项目甲苯物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
自抛光防污漆	0.103	废气	有组织排放	0.004
聚氨酯面漆	0.010		无组织逸散	0.016
			处理量	0.093
合计	0.113	合计		0.113

表 2.5-24B 项目二甲苯物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
环氧漆	5.003	废气	有组织排放	0.514

环氧漆稀释剂	2.977		无组织逸散	0.913
自抛光防污漆	1.211		处理量	10.343
自抛光防污漆稀释剂	0.554			
聚氨酯面漆	0.079			
聚氨酯面固化剂	0.021			
聚氨酯面漆稀释剂	0.444			
醇酸底漆	0.457			
醇酸稀释剂	0.754			
醇酸面漆	0.198			
防锈油	0.072			
合计	11.770	合计		11.770

表 2.5-24C 项目乙苯物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
环氧漆	13.895	废气	有组织排放	1.021
环氧漆稀释剂	4.962		无组织逸散	1.845
自抛光防污漆	1.385		处理量	20.559
自抛光防污漆稀释剂	2.424			
聚氨酯面漆	0.127			
聚氨酯面固化剂	0.028			
聚氨酯面漆稀释剂	0.089			
醇酸底漆	0.228			
醇酸底漆稀释剂	0.229			
醇酸面漆	0.04			
防锈油	0.018			
合计	23.425	合计		23.425

表 2.5-24C 项目 VOCs 物料平衡表

投入		产出		
名称	年用量 (t/a)	类型	名称	年产量 (t/a)
水性无机硅酸锌底漆	0.926	废气	有组织排放	10.698
环氧漆	127.037		无组织逸散	17.880
环氧漆稀释剂	79.399		处理量	211.591
自抛光防污漆	16.856			
自抛光防污漆稀释剂	6.924			
聚氨酯面漆	1.933			
聚氨酯面固化剂	0.242			

聚氨酯面漆稀释剂	0.711		
醇酸底漆	1.370		
醇酸稀释剂	0.914		
醇酸面漆	2.613		
醇酸面漆稀释剂	0.792		
防锈油	0.452		
合计	240.169	合计	240.169

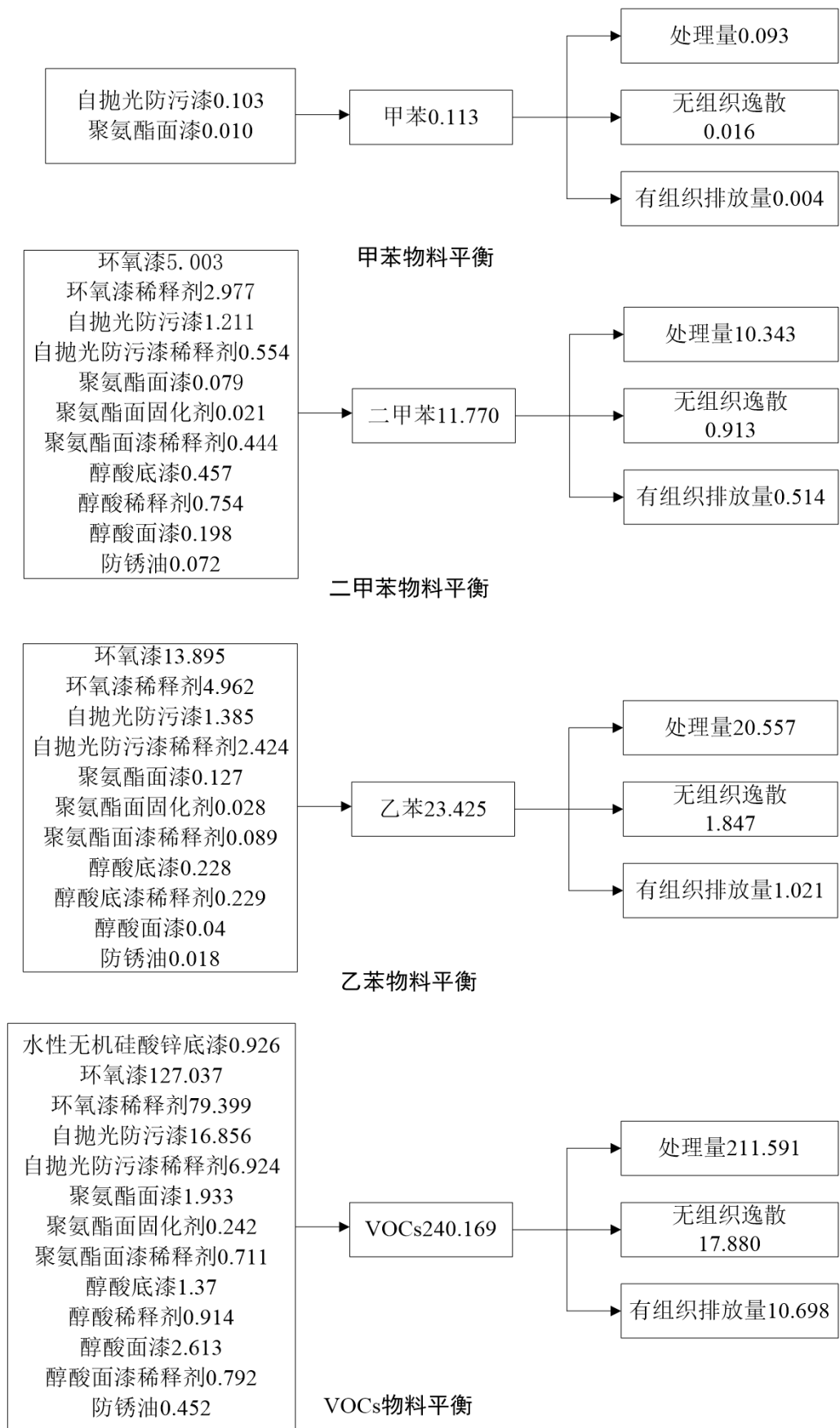


图 2.5-5 特征因子物料平衡 (t/a)

2.5.8.4. 涂料合规性分析

项目所用各漆料(含稀释剂)中各组分含量与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T38597-2020)、《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)等 VOCs 含量限制要求对比分析情况见表 2.5-25~表 2.5-27。

表 2.5-25 即用状态下各漆料（工作漆）主要组分含量

漆料名称			固体份	挥发分	VOCs(g/L)
环氧漆	油漆	组分占比（%）	84	16	349
		组分含量（t/a）	666.948	127.037	
	稀释剂	组分占比（%）	0	100	
		组分含量（t/a）	0	79.399	
醇酸底漆	油漆	组分占比（%）	85	15	324
		组分含量（t/a）	7.765	1.370	
	稀释剂	组分占比（%）	0	100	
		组分含量（t/a）	0	0.914	
醇酸面漆	油漆	组分占比（%）	67	33	402
		组分含量（t/a）	5.304	2.613	
	稀释剂	组分占比（%）	0	100	
		组分含量（t/a）	0	0.792	
防污漆	油漆	组分占比（%）	75.65	24.35	445
		组分含量（t/a）	52.370	16.856	
	稀释剂	组分占比（%）	0	100	
		组分含量（t/a）	0	6.751	
聚氨酯面漆	油漆	组分占比（%）	69.5	30.5	386
		组分含量（t/a）	4.405	1.933	
	稀释剂	组分占比（%）	0	100	
		组分含量（t/a）	0	0.711	
	固化剂	组分占比（%）	83	17	
		组分含量（t/a）	1.182	0.242	
防锈油		组分占比（%）	68.75	31.25	297
		组分含量（t/a）	0.994	0.452	

表 2.5-26 与《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》

(GB/T38597-2020)相符性

产品类别	主要产品类别(水性涂料)	VOC 限值 (g/L)	项目最大含 量(g/L)	相符性
防水涂料	—	200	18	符合
产品类别	主要产品类别(溶剂涂料)	VOC 限值 (g/L)	项目最大含 量(g/L)	相符性
船舶涂 料	底漆	≤450	324/349	符合
	面漆	≤450	402/386	
	通用底漆/压载舱漆	≤350	349	
	防污漆 (I 型和 II 型)	≤450	444	
	特种涂料 (耐高温漆、耐化学品漆等)	≤500	297	

表 2.5-27A 与《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)相符性

产品类别			VOC 限值 (g/L)	项目含量(g/L)		相符性
车间底漆		无机类	≤700	18		符合
		有机类	≤680	—		
底漆			550	324/349		符合
通用底漆			400	324/349		符合
面漆			500	402/386		符合
防污漆（Ⅰ型和Ⅱ型）			500	444		符合
项 目			限量值	本项目含量		相符性
其他有 害物质 含量的 限量值 要求	限用溶剂含 量/%	甲 苯(限溶剂型涂料)/%	15	≤0.3		符合
		苯/%	≤1	无		符合
		甲 醇(限无机类涂料)/%	≤1	无		符合
		卤代烃总和/%	≤1	无		符合
		乙 二 醇 醚 及 醚 酯 总 和/%	≤1	无		符合
	重金属含量/(mg/kg)	铅(Pb)		≤1000	无	符合
		镉(Cd)		≤100	无	符合
		六 价 铬 (Cr ⁶⁺)		≤1000	无	符合
		汞(Hg)		≤1000	无	符合
	生物杀伤剂含量（限Ⅰ 型和Ⅱ型防污漆） /(mg/kg)	有机锡		不得使用	无	符合
滴滴涕（DDT）		不得使用	无	符合		

	石棉含量	无阈值	无	符合

表 2.5-27B 与《涂料中有害物质限量 第 2 部分：工业涂料》(GB30981.2-2025)

相符性

产品类别				VOC 限值 (g/L)	项目含量(g/L)		相符性
水性漆	船舶涂料（限钢制船） （不含零部件涂料）			车间底漆	300	18	符合
溶剂型				车间底漆无机类	≤700	—	—
				车间底漆有机类	≤680	—	
				底漆	550	324/349	符合
				通用底漆	400	324/349	符合
				面漆	500	402/386	符合
				防污漆含生物杀伤剂	500	444	符合
项 目				限量值	本项目含量		相符性
其他有害物质含量的限量值要求	限用溶剂含量/%	甲 苯(限 溶 剂 型 涂 料)/%		10	≤0.3		符合
		苯 /%	现场涂装用	≤0.1	无		符合
			工厂化涂装用	≤0.3	无		
		卤代烃总和含量/%	现场涂装用	≤0.1	无		符合
			工厂化涂装用	≤1			
		多环芳烃总和含量/(mg/kg)		≤500	无		符合
		甲 醇 /%		≤1	无		符合
		乙二醇醚及醚酯总和/%		≤1	无		符合
	重金属含量/(mg/kg)	铅(Pb)			≤1000	无	符合
		镉(Cd)			≤100	无	符合
		六价铬(Cr ⁶⁺)			≤1000	无	符合
		汞(Hg)			≤1000	无	符合
	生物杀伤剂含量/(mg/kg)	有机锡			不应使用	无	符合
		滴滴涕（DDT）			不应使用	无	符合
		西布曲尼			不应使用	无	符合
	石棉含量				无阈值	无	符合
游离二异氰酸酯（TDI 和 HDI）总和含量/%				≤0.5	<0.1	符合	

注：《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)于 2026 年 6 月 1 日被《涂料中有害物质限量 第 2 部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）所替代。

根据上述判定，项目使用的水性漆、油漆等施工使用状态下均符合《船舶涂料中有害物质限量》(GB38469-2019)、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GBT38597-2020）《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）中限值要求，均属于低 VOCs 溶剂型涂料。

2.5.9.公用工程

2.5.9.1. 给排水

1、给水水源

扩建项目用水主要包括生活用水、保洁用水、生产用水等。

2、用水量

（1）生活用水

项目新增员工 300 人，员工均为本地居民，用水按照 50L/d·人计，则生活用水量约为 15t/d、4500t/a，生活用水利用新鲜自来水。

（2）保洁用水

项目定期对新建生产车间进行清扫，一般一周清扫一次，参照《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2019）中道路及场地浇洒用水，保洁用水定额为 1.2L/m²，则保洁用水量 24t/次、1200t/a。

（3）生产用水

生产用水环节包括火工校正用水、等离子切割冷却用水以及切削液调配用水，分别为 9000t/a、6000t/a、100t/a。

对照《山东省重点工业产品用水定额 第17部分：铁路、船舶和其他运输设备制造业重点工业产品》（DB37/T1639.17-2020）用水定额计算结果见表 2.5-28。由此可见，项目用水定额符合要求。

表 2.5-28 项目用水定额

类别名称	单位	先进值	通用值	项目值
金属船舶制造	m ³ /t（单位修正总取水量）	2.4	6.0	0.30

3、排水

项目排水系统采用雨污分流、清污分流方式；生活污水经化粪池化粪池处理后

与保洁废水混合，一同进入现有污水处理站处理，处理达标后回用，不外排。另建设单位与荣成市乐能保洁有限公司签订用水协议：在污水处理站出水满足厂内使用基础上，剩余可免费提供给荣成市乐能保洁有限公司。项目水平衡见图 2.5-6。

表 2.5-29 项目用水量一览表 (t/a)

序号	用水环节	用水量 t/a	消耗量	废水量 t/a	处理措施
1	生活用水	4500 (新鲜水)	900	3600	进入现有污水处理站处理后回用，不外排
2	保洁用水	120 (新鲜水) 1080 (中水)	120	1080	
3	火工矫正用水	7439 (新鲜水) 1561 (中水)	9000	0	
4	冷却用水	6000 (新鲜水)	6000	0	
5	切削液用水	100 (新鲜水)	100	0	
6	初期雨水	—	—	4061	
7	合计	18159 (新鲜水) 2641 (中水)	16120	8741 (中水)	

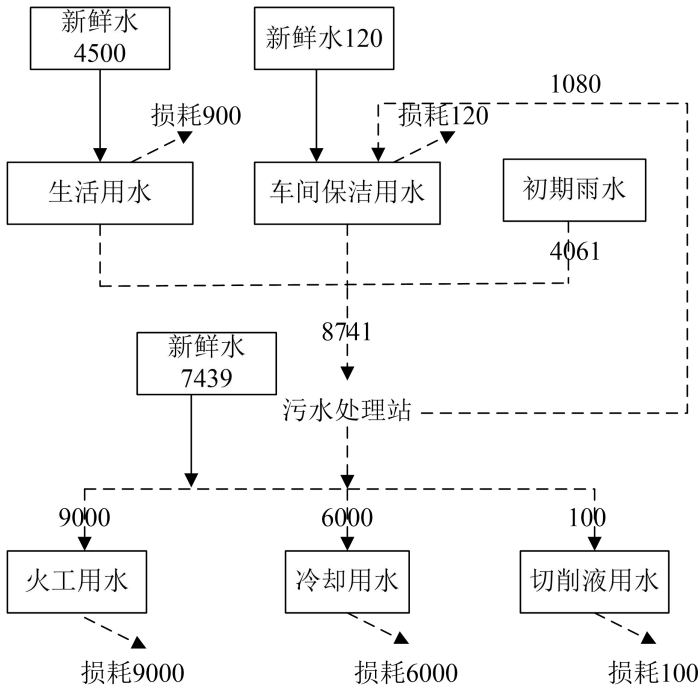


图 2.5-6 扩建项目水平衡图(t/a)

注明：项目初期雨水收集范围为改扩建船台所收集的初期雨水。

扩建项目建成后，全厂水平衡图见图 2.5-7。

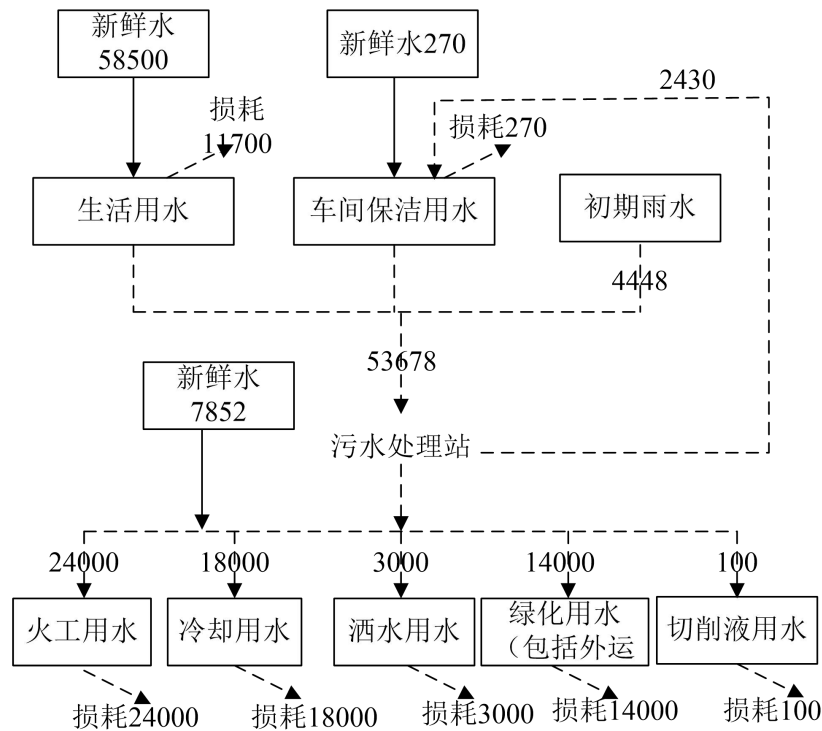


图 2.5-7 全厂水平衡图 (t/a)

2.5.9.2. 供电

扩建项目年用电量约为 2000 万 kWh/a，利用现有供电设施，能够满足项目生产的需要。

2.5.9.3. 供气

1、压缩空气

项目管装车间新增空气压缩机，其余依托现有工程空压站。

2、氧气、二氧化碳、丙烷

二氧化碳、氧气、丙烷等为钢瓶装，从专业厂家采购，汽车送入气体供应站，贮存方式均为室内仓库密闭存放。

项目生产过程各类气体使用情况见表 2.5-30。

表 2.5-30 项目各类气体消耗情况

序号	名称	用量 (m³/a)	来源、运输及贮存方式
1	压缩空气	—	自产
2	氧气	2000	专业厂家、储罐储存
3	二氧化碳	4000	专业厂家、储罐储存
4	丙烷	100	专业厂家、钢瓶储存

2.5.10.项目依托可行性分析

1、工艺加工能力依托可行性分析

扩建前后工艺加工能力变化情况见表 2.5-31。

表 2.5-31 扩建前后厂区各工段产能情况一览表

序号	位置	主要工段	单位	现有设计产能	扩建设计产能 (同等增加工作时间)	扩建实际产能	扩建后余量
1	船体车间	钢板抛丸	万 m ² /a	92.5	92.5	64	28.5
		钢板喷漆	万 m ² /a	92.5	92.5	64	28.5
		钢板切割	t/a	45000	45000	33144	11856
2	二期船体车间	钢板抛丸	万 m ² /a	92.5	92.5	64	28.5
		钢板喷漆	万 m ² /a	92.5	92.5	64	28.5
		钢板切割	t/a	45000	45000	33144	11856
3	喷砂房	1#喷砂房	万 m ² /a	83.25	83.25	32	51.25
		2#喷砂房	万 m ² /a	83.25	83.25	32	51.25
		3#喷砂房	万 m ² /a	—	166.5	64	102.5
4	喷漆房	1#喷漆房 2#喷漆房 (共用一套 废气治理设 施)	万 m ² /a	150	150	109.75	40.25
		3#喷漆房 4#喷漆房 (共用一套 废气治理设 施)	万 m ² /a 万 m ² /a	150	150	109.75	40.25
5	船台区	喷漆	万 m ² /a	13	56.4 (改扩建)	25.5	30.9

2、储存能力依托可行性分析

扩建项目储运工程均依托现有，其中：

- (1) 油漆库：暂存全厂油漆、稀释剂、固化剂等化学品约 70 吨，储存周期 1 个月调整至半个月，满足依托要求。

(2) 油库：占地面积 38m²、1 个 15m³ 柴油罐。储存周期根据项目建成后用量适当调整，满足依托要求。

(3) 钢板堆场、仓库等：储存钢板、零部件等原辅材料，储备 2 个月量调整为 1.5 个月的量，储存周期缩短，满足依托要求。

(4) 运输：扩建项目钢板等新增原辅料主要采用汽车公路运输。厂区内原辅料运输使用叉车、行车等，均依托现有，有效调整运作班次。

(5) 危废库：危废库位于厂区西侧、面积为 200m²，现有工程危险废物的最大暂存量为 31t，扩建项目危险废物的最大暂存量为 45t，则危废库最大贮存量为 76t，危废库最大贮存能力为 100t，因此在保证合理安排周转周期的前提下，项目依托现有危废库贮存危险废物是可行的。

(6) 一般固废库：一般固废区位于厂区东侧、面积为 800m²，钢材下脚料暂存生产车间，正常情况下每天外售，其他一般固废暂存于一般固废库，出售频次由一个月一次调整至半个月一次，满足依托要求。

3、污染防治设施依托可行性分析

(1) 颗粒物处理装置：项目抛丸废气、喷砂废气利用现有项目旋风除尘+滤筒除尘装置处理后通过现有排气筒（DA001、DA003、DA011、DA012）排放，项目切割废气利用现有项目旋风除尘装置处理后通过现有排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA010）排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，现有旋风除尘装置、旋风除尘+滤筒除尘装置为可行技术，同时根据例行检测报告，现有项目颗粒物废气可稳定达标排放。通过项目计算、预测结果可知，颗粒物通过旋风除尘装置、旋风除尘+滤筒除尘装置处理后可达标排放。故本项目废气利用现有旋风除尘装置、旋风除尘+滤筒除尘装置处理是可行的。

(2) 过滤棉+活性炭吸附装置：项目预处理线调漆、喷漆、烘干等工序产生的废气通过“过滤棉+活性炭吸附装置”处理后通过现有排气筒（DA002、DA004）排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，预处理喷涂环节的有机废气，该技术为可行技术，同时根据例行检测报告，现有工程预处理有机废

气可稳定达标排放。通过项目计算、预测结果可知，项目预处理线有机废气通过该套装置处理后可达标排放，故本项目预处理线调漆、喷漆、烘干废气利用现有项目“过滤棉+活性炭吸附装置”处理是可行的。

(3) 干式过滤+活性炭吸附+RCO 装置：项目喷漆房调漆、喷漆、晾干等工序产生的废气通过“干式过滤+活性炭吸附+RCO”处理后通过现有排气筒（DA013）排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，“干式过滤+活性炭吸附+RCO 装置”处理有机废气，该技术为可行技术，同时根据例行检测报告，现有工程喷涂废气可稳定达标排放。通过项目计算、预测结果可知，项目喷涂废气通过该套装置处理后可达标排放，故本项目喷涂废气利用现有项目“干式过滤+活性炭吸附+RCO 装置”处理是可行的。

(4) 污水处理站：现有污水处理站设计处理规模为 400t/a，现有工程废水产生量为 149.79t/d，扩建项目废水产生量为 29.14t/d，总废水量为 178.93t/d，因此现有污水处理站处理能力能够满足扩建项目废水需求。

项目废水包括生活污水、保洁废水，废水水质简单，现有污水处理站采用“水解(UASB)—接触氧化法+深度处理”工艺处理废水，根据现有工程日常检测数据可知，废水经污水处理站处理后能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准要求，处理后回用，不外排。因此扩建项目废水依托现有工程污水处理站合理可行。

2.5.11. 扩建项目污染源分析

2.5.11.1. 施工期污染因素分析及拟采取的防治措施

一、新建车间

项目新建三期船体车间、分段仓储设施、管装车间、研发中心等。

施工期施工过程包括地基开挖及硬化、建筑主体工程、安装工程及装修工程等，施工过程及产污环节见图 2.5-8。

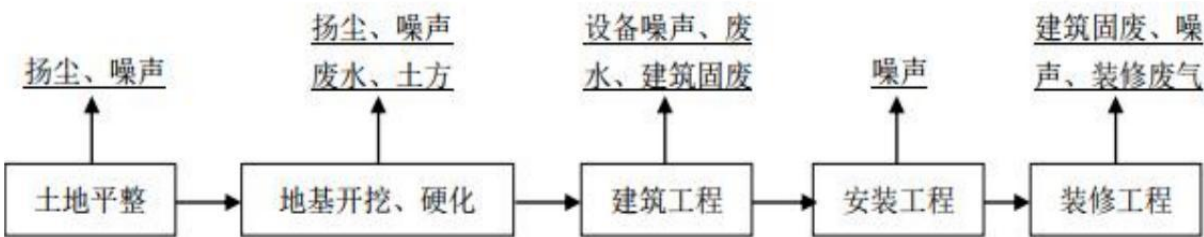


图 2.5-8 施工过程及产污环节示意图

二、改扩建船台

1、新建 2 万吨气囊船台

(1) 主要建设内容

总长度 475m、宽 81m，其中包括长 45m、宽 81m 弧形船台，长 263m、宽 81m：60 坡度船台和长 167m、宽 81m 直形船台。

(2) 施工材料

表 2.5-32 施工材料情况

序号	名称	单位	工程量
1	混凝土浇筑	m ³	28000
2	钢筋安装	t	3000
3	模板	m ²	13000
4	钢构件、预埋件	t	890
5	红砖砌体	m ³	1500

(3) 施工设备

表 2.5-33 施工设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力
1	360 反铲挖掘机	—	4	—	—	—	—
2	5 吨铲车	—	2	—	—	—	—
3	15T 自卸车	—	1	—	—	—	—
4	YZ18 压路机	—	1	—	—	—	—
5	挖掘机	小松 360	4	日本	2019	265	1.7m ³
6	装载机	ZL50	3	中国柳州	2013	160	3m ³
7	推土机	TY220	1	中国山东	2015	192	—
8	红岩自卸汽车	QS280	10	中国重庆	2013	280	15t

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力
9	压路机	YZ18	3	福建	2016	132	—
10	洒水车	—	1	重汽	—	—	—
11	切割机	—	2	—	—	—	—
12	破碎锤	小松 360	2	日本	2023	265	—

2、改建 2 万吨气囊船台

(1) 主要建设内容

扩建 2 万吨气囊船台工程陆上段施工项目，总长度 285 米、宽 76.8 米，其中包括 263 米长、76.8 米宽 1: 80 坡度船台和 122 米长、76.8 米宽直形船台。

(2) 施工材料

表 2.5-34 施工材料情况

序号	名称	单位	工程量
1	混凝土浇筑	m ³	17000
2	钢筋安装	t	1000
3	模板	m ²	4000
4	钢构件、预埋件	t	290
5	红砖砌体	m ³	500

(3) 施工设备

表 2.5-35 施工设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力
1	360 反铲挖掘机	—	3	—	—	—	—
2	5 吨铲车	—	2	—	—	—	—
3	15T 自卸车	—	1	—	—	—	—
4	YZ18 压路机	—	1	—	—	—	—
5	挖掘机	小松 360	3	日本	2019	265	1.7m ³
6	装载机	ZL50	2	中国柳州	2013	160	3m ³
7	推土机	TY220	1	中国山东	2015	192	—
8	红岩自卸汽车	QS280	10	中国重庆	2013	280	15t
9	压路机	YZ18	1	福建	2016	132	—

序号	设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率(kW)	生产能力
10	洒水车	—	1	重汽	—	—	—
11	切割机	—	1	—	—	—	—
12	破碎锤	小松 360	1	日本	2023	265	—

3、施工工艺流程

施工过程包括土方挖运、平整碾压、垫层施工、定位放线、钢筋工程、模板工程、混凝土浇筑等、模板拆除，施工过程及产污环节见图 2.5-9。

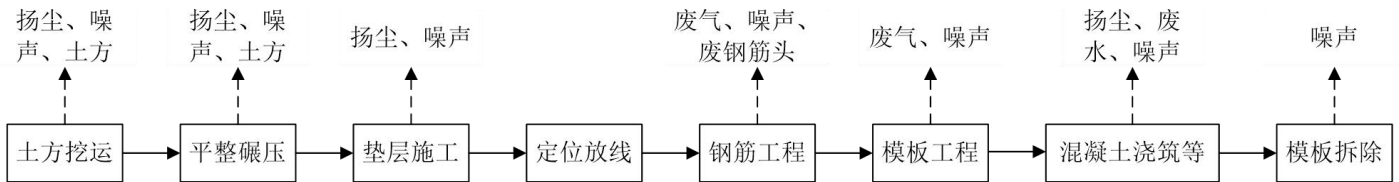


图 2.5-9 改扩建船台施工过程及产污环节示意图

（1）土方挖运：采用机械化施工方法，挖出土方部分回填，剩余运至指定地点回填。其中新建船台施工工程挖出土方方量约为 5.7 万 m³，回填方量约为 1.2 万 m³，剩余 4.5 万 m³ 土方运至指定施工现场进行回填；扩建船台施工工程挖出土方方量约为 3.5 万 m³，回填方量约为 0.8 万 m³，剩余 2.7 万 m³ 土方运至指定施工现场进行回填。

（2）平整碾压：为保证压实的均匀性及密实度，避免碾轮下陷，提高碾压效率，在碾压机械碾压之前，宜先用轻型推土机、拖拉机推平，低速预压 4~5 遍，使表面平实；压实采用“薄填、慢驶、多次”的方法，填土厚度不应超过 25~30cm；碾压方向应从两边逐渐压向中间，碾轮每次重叠宽度约 15-25cm，避免漏压。

（3）垫层施工：进行垫层混凝土施工，在基面上浇筑 C35 混凝土垫层，垫层混凝土必须振捣密实，表面平整，严禁晾晒基土。

（4）定位放线：用经纬仪将所有基础的中心线、控制线全部放出。

（5）钢筋工程：垫层浇灌完成，混凝土达到 1.2MPa 后，表面弹线进行钢筋绑扎。

(6) 模板工程：模板采用复合模，利用架子管或木方加固。

(7) 混凝土浇筑等

混凝土浇筑：混凝土分层连续进行，间歇时间不超过混凝土初凝时间，一般不超过 2h，为保证钢筋位置正确，先浇一层 5~10cm 厚混凝土固定钢筋，每浇完一台阶停顿 0.5h 待其下沉，再浇上一层。

混凝土振捣：采用插入式振捣器，插入的间距不大于振捣器作用部分长度的 1.25 倍。上层振捣棒插入下层 3~5cm。尽量避免碰撞预埋件、预埋螺栓，防止预埋件移位。

混凝土找平：混凝土浇筑后，表面比较大的混凝土，使用平板振捣器振一遍，光面机对砼表面压光。

混凝土养护：已浇筑完的混凝土，应在 12h 左右覆盖和浇水。一般常温养护不得少于 7d，特种混凝土养护不得少于 14d。养护设专人检查落实，防止由于养护不及时，造成混凝土表面裂缝。

(8) 模板拆除：侧面模板在混凝土强度能保证其棱角不因拆模板而受损坏时方可拆模，拆模前设专人检查混凝土强度，拆除时采用撬棍从一侧顺序拆除，不得采用大锤砸或撬棍乱撬，以免造成混凝土棱角破坏。

三、施工期拟采取的防治措施

1、施工期废水

(1) 施工废水

施工期混凝土主要使用商品混凝土，基本不排放混凝土搅拌废水。施工废水主要来自施工机械设备的维修、清洗产生的少量废水，其成分主要是悬浮物和石油类污染物；施工车辆及机械设备冲洗水主要成分是悬浮物和石油类，悬浮物浓度为 500-3000mg/L，石油类浓度为 20mg/L；施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护等废水产生量与现场管理水平关系较大，若能做到从严管理、节约用水、杜绝泄漏，则排水量可减少一半左右，此类废水主要成分为石油类和悬浮物。项目施工车辆和机械设备清洗废水经收集隔油、沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排。

(2) 生活污水

项目施工建设过程中会产生生活污水，主要污染物为COD、BOD₅、SS、NH₃-N等，施工人员租住附近村落，其他依托现有厂区设施，生活污水排入污水处理站处理。

2、施工期废气

施工期间对环境空气质量的影响主要来源于施工过程中产生的扬尘、施工机械及运输车辆排放的尾气等。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘的产生是不可避免的，从扬尘产生时段上看，它主要产生于项目场地清理、地基开挖、回填、运输土方等作业过程。扬尘产生情况随着施工阶段的不同而改变，其造成的影响是局部的、短期的，随着施工结束而结束。

①施工期场地内扬尘

施工期场地内扬尘主要由以下因素产生：

A.厂房、道路施工场地内地表的挖掘与重整、土方和建材的运输等。

B.干燥有风天气，运输车辆在施工场地内的道路和裸露施工面行驶。根据类比其他类似工程的实测数据，类似土建工程现场的扬尘实地监测结果，在通常情况下，距离施工场界 200m 处 TSP 浓度约在 0.20-0.50mg/m³ 之间。

②裸露施工场地的风力起尘

一般来说，风力起尘量与施工场地的面积大小、施工活动频率以及当地土壤中泥沙颗粒成一定比例，同时还与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。

参考其他同类型项目现场的扬尘实地监测结果，TSP 产生系数为 0.10-0.05mg/m²·s，考虑场地的土质特点和平均风速，取 0.07mg/m²·s。TSP 产生还与同时裸露的施工面积密切相关，施工裸露场地面积按总面积 1/4 计，每天施工 8h，施工场地风力起尘 TSP 的排放量为 26.64kg/d。

③施工期场地外扬尘

对于被带到附近道路上的泥土所产生的扬尘量，与管理情况关系密切，一般难以准确定量估计。

（2）施工机械废气及运输车辆废气

施工过程中使用的燃油设备（如推土机、打桩机等）以及运输车辆产生的废气具有分散、流动的特点，主要特征污染物为 CO、NO_x、SO₂ 和烃类等，多为间断性排放。施工机械废气及车辆排放的废气主要由其所采用的燃料和设备决定，如果采用清洁型燃料，在车辆及装卸设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气过滤器等部位的清洁，此类废气污染的影响基本可以接受。

（3）防治措施

为了有效防止和减少施工期间废气和扬尘对周围环境空气的污染，施工单位必须制定严格、规范的管理制度和措施，贯彻执行《山东省扬尘污染防治管理办法》中有关建筑施工的有关规定，并将其纳入本单位环保管理程序，科学施工、文明施工；同时要求建设单位严格执行《关于做好机动车及非道路移动机械新标准实施有关工作的通知》（鲁环函[2019]21 号）、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质[2019]23 号）、《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发[2019]112 号）、《山东省深入打好蓝天碧水净土保卫战行动计划》（鲁环委办[2021]30 号）等要求。

施工单位应当采取以下行之有效的大气环保对策措施，将施工期废气污染影响降低到最低程度：

①施工工地扬尘污染控制

a.严格执行《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》规定，采用商品混凝土，禁止使用袋装水泥和进行现场混凝土搅拌。

b.在施工场地应采取围挡、遮盖等防尘措施；加强道路清扫保洁工作，减少由于运输车辆遗撒对现有厂区环境造成扬尘污染。

c.建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

d.在开挖、运输和填筑等施工过程中，进行干燥、易起尘的土方工程作业，必须辅以洒水抑尘。大于四级风（风速 5.5m/s）天气禁止土石方施工。

e.施工过程弃料和建筑垃圾，应及时清运，否则采取有效的防尘措施。未及时回填土方也应采取有效防尘措施。

f.在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。

g.进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。弃土集中堆放在专门的建筑垃圾堆放场；若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应低于槽帮上沿以下 30cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，不得影响办公区、居民区等环境保护目标。

h.施工中使用的建筑材料在装卸、堆放过程会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是黄沙、石子）的堆场定点定位，并采取设置围栏、遮盖、洒水等防尘措施。

i.及时清扫由于运输车辆卷带造成的厂区道路积土，采用吸尘或水冲洗的方法清洁，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下直接清洁。

j.对于工地内的裸露地面，要采取覆盖防尘布或防尘网等措施。

k.工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废物输送至地面或地下楼层时，应采取袋装化措施，可用电梯、物料提升机运至地面，不得凌空抛撒。

l.施工单位应在项目地块设置环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

②堆场扬尘控制措施

a.易产生扬尘的建筑材料、废物、散料等堆场，优先采取密闭方式存储，或设置高于料堆的围挡、防风网、挡风屏等围挡或堆砌围墙，或采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施，并定期对弃土堆进行洒水抑尘，避免作业起尘和风蚀起尘。

b.对于装卸作业频繁的材料堆，要在密闭车间中进行。对于少量的粉碎、筛分等作业活动，要在密闭条件下进行。

c.堆场露天装卸作业时，要采取洒水或喷淋稳定剂等抑尘措施。

d.对于露天堆场的坡面、场坪、路面，要采取铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。

③其他控制措施

a.加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少施工机械和车辆尾气的排放。

b.配合公安部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的汽车尾气怠速排放。

c.加强对施工人员的环保教育，增强全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

d.车辆安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。

综上，项目施工期经采取以上措施后，对大气环境影响较小。

3、施工期噪声

在施工阶段，随着工程的进度和施工工序的更替，将会采用不同的施工机械和施工方法。噪声源主要包括施工场地各类机械设备作业产生的噪声、运输车辆造成的交通噪声等。从下表可以看出，各类机械施工的噪声级均较大，将对周围环境造成一定影响。

表 2.5-36 施工阶段机械设备噪声一览表

声源	监测距离（m）	声级 dB(A)
推土机	5	83~88
气锤、风钻	5	88~92
挖土机	5	80~86
空压机	5	88~92
静压打桩	5	70~75
运输车辆	5	82~90
混凝土输送车	5	88~95
振捣棒	5	100~110
电锯、电刨	5	100~105
电焊机	5	95~100
撞击	5	90~95
电锯、电锤	5	93~99
多功能木工刨	5	95~100
吊车、升降机等	5	95~105

4、施工期固体废物

项目施工期固体废物包括施工期建筑垃圾、弃土方、施工人员生活垃圾、建筑施工的废料和包装材料等，其中的废油漆桶等包装物属于危险废物，必须予以妥善处理，交给有资质的单位收集运输和处理处置。弃土方运至指定施工现场进行回填，其他废料及包装材料经回收后综合利用。

采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物能够全部实现无害化处理，不对外排放，对周围环境质量无影响。

2.5.11.2.运营期污染因素分析及拟采取的防治措施

一、废水排放及污染防治措施

1、废水产生情况

项目废水主要为生活污水、保洁废水、初期雨水等，产生量为 8741t/a，废水排入现有污水处理站处理达标后全部回用，不排放。

2、污水处理工艺

现有污水处理站设计处理能力为 400t/d，采用“水解(UASB)—接触氧化法+深度处理”工艺进行处理，达标后回用，不外排。污水处理工艺流程如图所示，工艺简述如下：

(1) 粗细格栅

用于拦截大颗粒悬浮物及加工过程中产生的悬浮杂物，格栅间隙 10mm。细格栅及格栅机便于清理已经拦截下的大块污染物。

(2) 隔油沉淀调节池

兼具隔油、沉淀、调节三重作用，地下式，砖混结构，废水重力流入，加盖保温且可防止臭味散逸，于第二廊道中部设挡板隔油，挡板位置：水下 0.5m，水上 0.1m，可有效隔除油。该池盖板设人孔，可定期清除表层浮渣等杂物。廊道末端设潜水泵，将废水经污水泵泵入 UASB 池，廊道前端下部设潜污泵将沉淀污泥等泵入污泥浓缩池。废水停留时间 1-8h。

(3) UASB 池

采用国内比较先进的 UASB（上流式厌氧反应器）的结构，极大发挥厌氧菌

的作用，将纤维素难降解的大分子水解为可生化的小分子，去除部分色度，并在产酸菌作用下，转化为有机酸，该工艺具有细菌繁殖速度快，代谢能力强，耐冲击等优点。水力停留时间为 8h。

（4）接触氧化池

池内安装有附着微生物生长的组合填料，通过曝气系统提供微生物所需要的氧气，废水流经填料时，微生物吸附氧化水中呈胶体状的可生化降解的有机污染物，达到去除有机物、COD、色度的目的。停留时间为 16-24h。

（5）二沉池

选用竖管斜流式沉淀池。对生化池出水进行泥水分离。

（6）污泥浓缩池

二沉池排出剩余污泥，进入污泥浓缩池，在此进行污泥浓缩，浓缩后污泥体积减小一半。

（7）深度处理

安装多介质过滤器一套，能够保证中水洁净度。

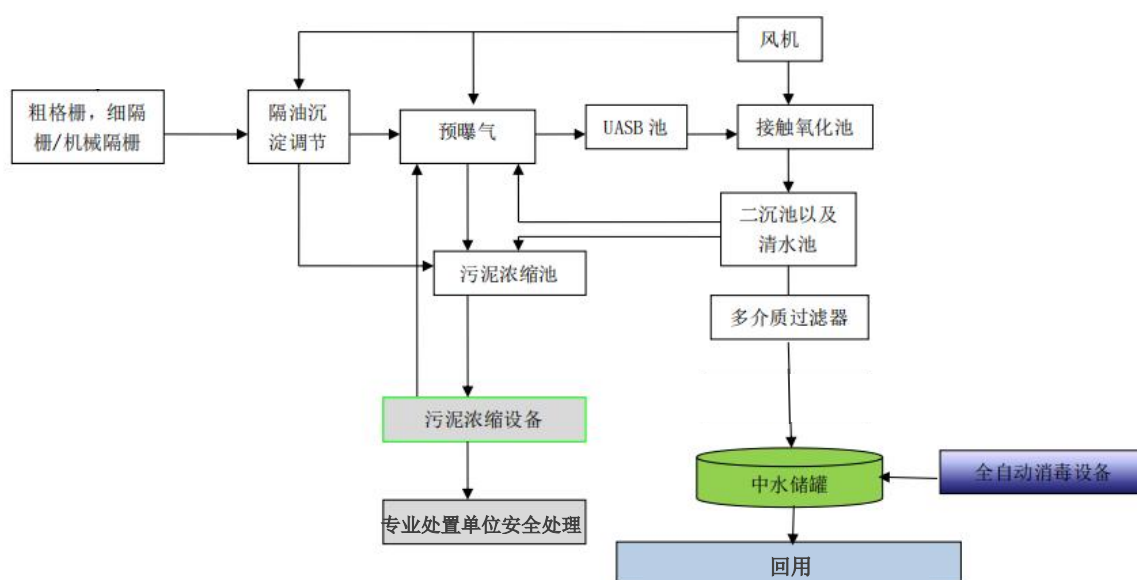


图 2.5-10 污水处理站废水处理工艺流程

3、处理、回用可行性分析

（1）水质可行性分析

现有污水处理站进出水情况见表 2.5-37。

表 2.5-37 污水处理站进出水情况表（单位：mg/L，pH 除外）

类别	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂
进水水质	6-9	<500	<300	<400	<50	<60	<5	<10
出水水质	6-9	<50	<10	<10	<5	<15	<0.5	<0.5
标准	6-9	≤50	≤10	—	≤5	≤15	≤0.5	≤0.5

由上表可知，项目污水处理站出水可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准要求。

（2）依托现有污水处理站可行性

现有污水处理站设计处理规模为 400t/a，现有工程废水产生量为 149.79t/d，扩建项目废水产生量为 29.14t/d，总废水量为 178.93t/d，因此现有污水处理站处理能力能够满足扩建项目废水需求。

（3）回用水量可行性分析

扩建项目新增废水量 8741t/a，可回用于扩建项目火工矫正用水、等离子切割冷却用水以及配置切削液用水等，实现全部回用，不外排。船体车间、二期船体车间设置 7 个水池日常储存火工用水及冷却用水等，容积共计 400m³。

综上，项目废水经现有污水处理站处理后全部回用可行。

总体工程废水各污染物产生情况见下表。

表 2.5-37 废水污染物产生情况一览表

废水类别	产生量 t/a	名称	处理前		处理后	
			浓度 mg/L	量 t/a	浓度 mg/L	量 t/a
综合废水	53678	pH	6-9（无量纲）	—	—	6-9
		COD	500	26.839	45	0.393
		BOD ₅	300	16.103	9	0.079
		SS	400	21.471	5	0.044
		氨氮	50	2.684	3.88	0.034
		总氮	60	3.221	14	0.122
		总磷	5	0.268	0.4	0.003
		阴离子表面活性剂	10	0.537	0.3	0.003

二、废气排放及污染防治措施

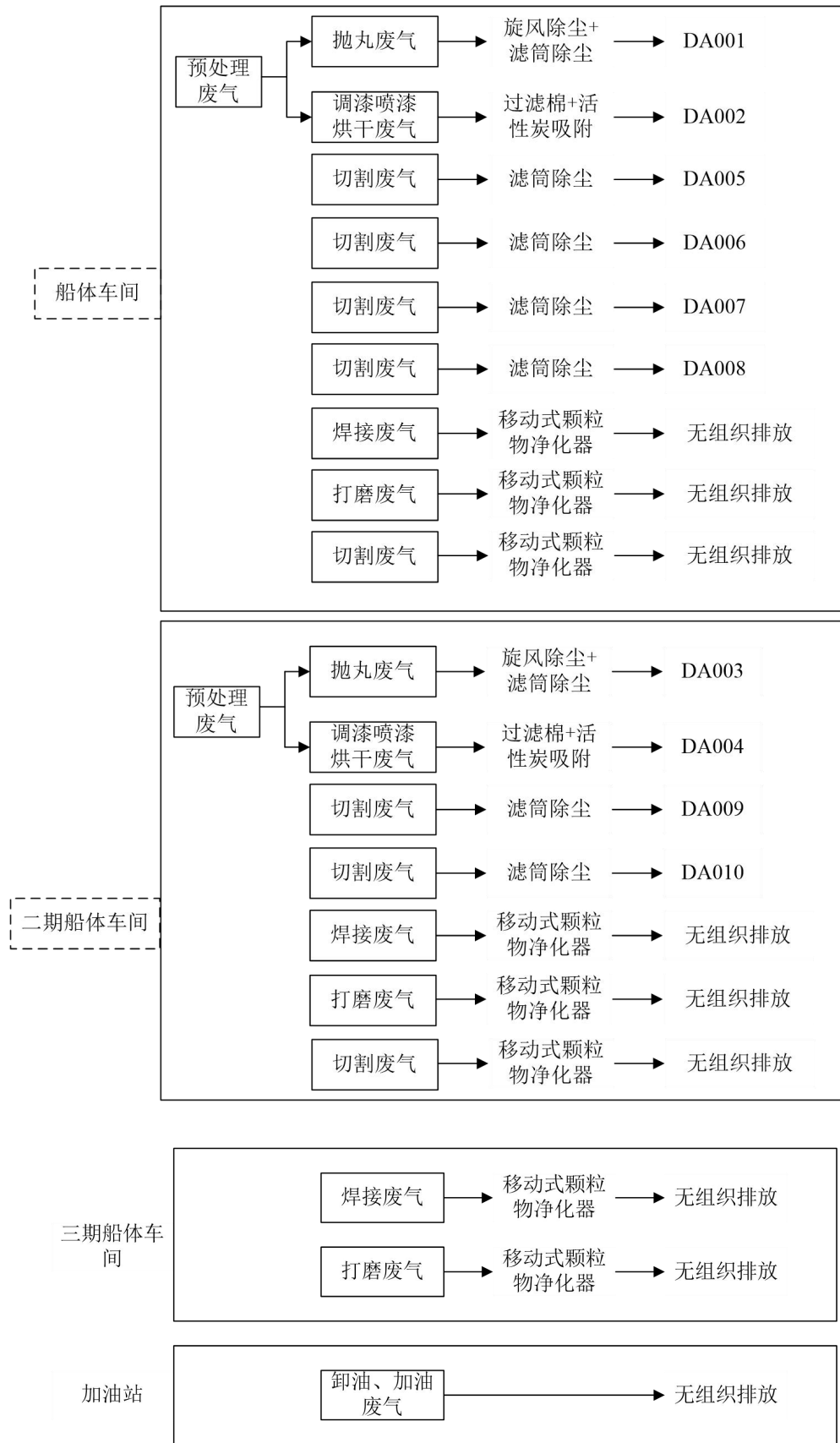
扩建项目废气为生产废气，包括有组织排放废气和无组织排放废气。有组织排放废气主要包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气、喷砂废气、调漆喷漆晾干废气；无组织废气主要包括打磨废气、焊接废气、切割废气、船台调漆喷漆晾干废气、加油站废气及车间未完全收集废气等。

项目废气处理工艺流程示意图见图 2.5-11。

表 2.5-38 扩建项目废气产生及处理措施

位置	类别	废气来源	主要污染物	主要治理措施及排放方式	备注
船体车间	有组织废气	预处理抛丸	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放	依托现有
		预处理调漆喷漆烘干	VOCs、颗粒物	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放	依托现有
		切割	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放	依托现有
	无组织	焊接	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		打磨	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		切割	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
二期船体车间	有组织废气	预处理抛丸	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过 15m 高排气筒（DA003）排放	依托现有
		预处理调漆喷漆烘干	VOCs、颗粒物	经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放	依托现有
		切割	颗粒物	经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放	依托现有
	无组织废气	焊接	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		打磨	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		切割	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	
三期船体车	无组织	焊接	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	新增

间	无组织	打磨	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	新增
现有喷砂房	有组织	喷砂	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA011、DA012）排放	依托现有
新建喷砂房	有组织	喷砂	颗粒物	经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA014）排放	新增
喷漆房	有组织	调漆喷漆晾干	甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物	经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒（DA013）排放	依托现有
船台	无组织	焊接	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		打磨	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	依托现有
		调漆喷漆	甲苯、二甲苯、VOCs	经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放	依托现有
		晾干	甲苯、二甲苯、VOCs	—	依托现有
管装车间	无组织	切割	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	新增
		焊接	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	新增
		打磨	颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	新增
加油站	无组织	卸油、加油	VOCs	无组织排放	依托现有
厂区内	无组织	运输	CO、HC、NOx 等	无组织排放	依托现有



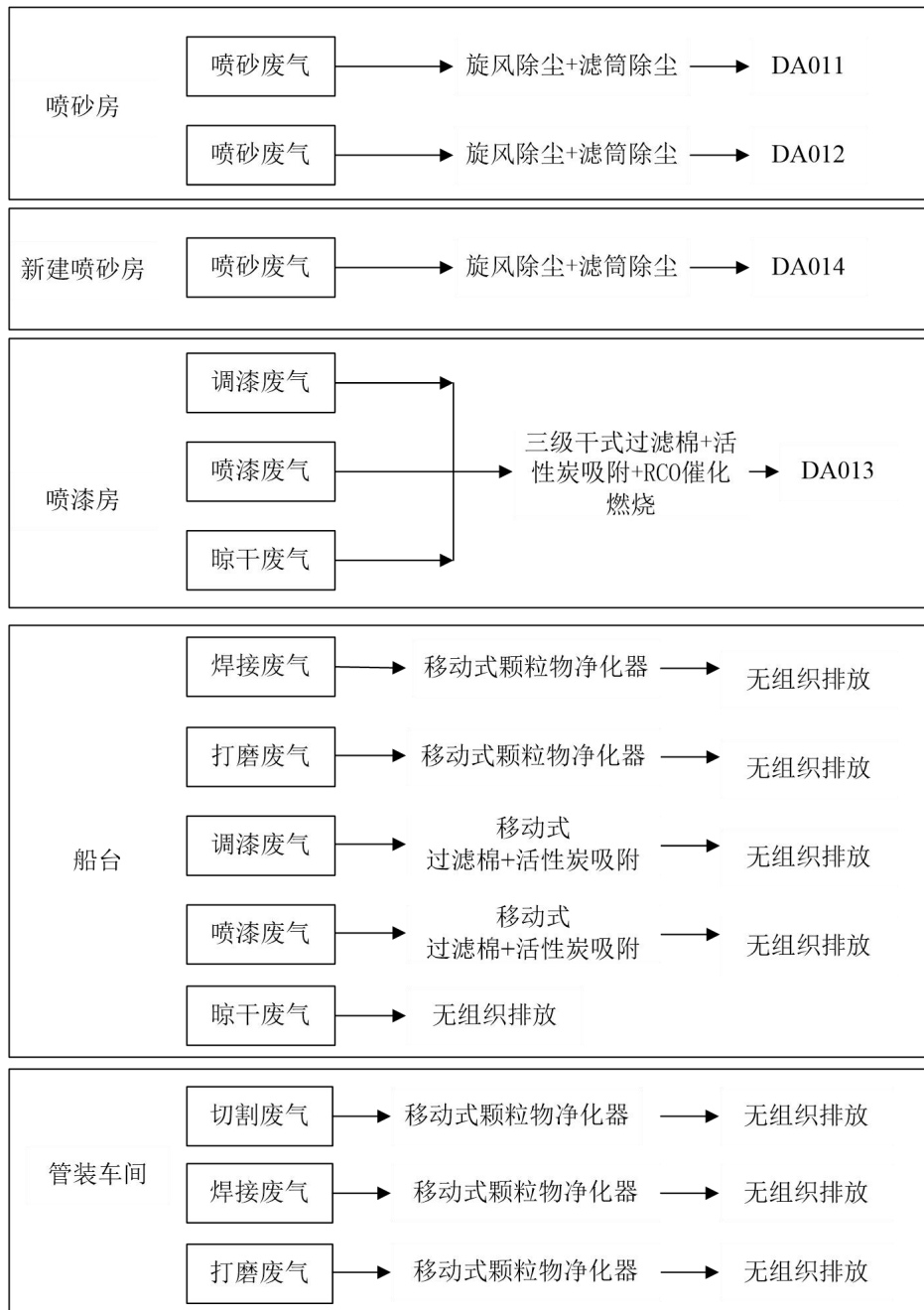


图 2.5-11 项目废气处理工艺流程示意图

一、有组织废气

1、预处理废气

(1) 预处理抛丸废气

项目预处理线抛丸工序依托现有工程船体车间、二期船体车间预处理线进行，产生抛丸废气，收集后经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001、DA003）排放。

项目需要抛丸除锈的钢材量为 66288t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）（33-37，431-434 机械行业系数手册）中“06 预处理-干式预处理件-抛丸、喷砂、打磨、滚筒”工艺产污系数 2.19kg/t 原料，即抛丸废气的产生量为 145.170t/a，“旋风除尘+滤筒除尘器”处理效率取 98%。抛丸在密闭抛丸室内进行，作业时抛丸室为密闭状态，抛丸完毕后，等沉降一段时间后，抛丸室打开，只在打开瞬间有少量废气逸出，抛丸废气收集效率为 98%。扩建项目年工作时间 3600h，抛丸废气产生及排放情况见表 2.5-38，叠加现有工程抛丸废气后总体工程抛丸废气产生及排放情况见表 2.5-39。

表 2.5-38 扩建项目预处理线抛丸废气产生及排放情况

项目	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						排放方式
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	
					项目	标准	项目	标准		
DA001	颗粒物	72.585	密闭收集，经“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	1.423	0.395	2.23*	13.173	20	1.452	17m 高排气筒 DA001
DA003	颗粒物	72.585	密闭收集，经“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	1.423	0.395	1.75*	13.173	20	1.452	15m 高排气筒 DA003

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-39 预处理线抛丸废气产生及排放情况（总体工程）

项目	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
					项目	标准	项目	标准		
DA001	颗粒物	171.184	密闭收集，经“旋风除尘+滤筒除尘器”处理	3.355	0.466	2.23*	15.533	20	3.424	17m 高排气筒 DA001

DA003	颗粒物	171.184	密闭收集，经“旋风除尘+滤筒除尘器”处理	3.355	0.466	1.75*	15.533	20	3.424	15m 高排气筒 DA003

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由结果可知，扩建项目叠加现有工程后，总体工程预处理线抛丸废气排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

（2）喷涂废气（调漆、喷漆、烘干废气）

项目预处理线喷漆过程会产生漆雾颗粒及挥发性有机物，调漆及烘干过程中因漆料、固化剂及稀释剂中的溶剂组分挥发会产生挥发性有机物，以 VOCs 计。项目调漆在密闭喷漆室内进行，此时废气收集系统开启，喷漆完毕，工件在预处理线的烘干室烘干后，废气收集系统关闭，调漆、喷漆及烘干过程产生的废气均能有效收集，VOCs 只在人员进出喷漆室开关门时有少量逸散，其余时间废气可以被全部收集，收集率取 98%。

项目水性无机硅酸锌底漆用量为 82.895t/a，其中所含固形物的量为 58.027t/a，其中，60%（34.816t/a）附着在产品表面，24%（13.927t/a）以漆渣形式散落，16%（9.284t/a）均以漆雾形式散失，VOCs 的产生量为 0.926t/a，经“过滤棉+活性炭吸附”装置（漆雾颗粒处理效率为 90%、VOCs 处理效率为 80%）处理后由 DA002、DA004 排气筒有组织排放，工作时间为 3600h/a。

项目预处理线喷涂废气治理措施及废气产生排放情况见表 2.5-40，叠加现有工程预处理喷涂废气后总体工程预处理喷涂废气产生及排放情况见表 2.5-41。

表 2.5-40 项目预处理线喷涂废气污染物排放情况

排气筒	污染物	产生量 (t/a)	风量 (m³/h)	治理措施	排放情况						
					有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
						项目	标准	项目	标准		
DA002	颗粒物（漆	4.642	15000	密闭收集、 过滤棉+活性	0.455	0.126	1.75*	8.426	20	0.093	15m 高排气筒 DA002

	雾)			炭吸附							
	VOCs	0.463			0.090	0.025	2.4	1.667	70	0.009	
DA004	颗粒物(漆雾)	4.642	15000	密闭收集、过滤棉+活性炭吸附	0.455	0.126	1.75*	8.426	20	0.093	15m 高排气筒 DA004
	VOCs	0.463			0.090	0.025	2.4	1.667	70	0.009	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-41 预处理线喷涂废气污染物排放情况（总体工程）

排气筒	污染物	产生 量 (t/a)	风量 (m³/h)	治理措施	排放情况						
					有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
						项目	标准	项目	标准		
DA002	颗粒 物（漆 雾）	10.337	15000	密闭收集、 过滤棉+活性 炭吸附	1.016	0.141	1.75*	9.407	20	0.207	15m 高排气 筒 DA002
	VOCs	0.986			0.202	0.028	2.4	1.870	70	0.021	
DA004	颗粒 物（漆 雾）	10.337	15000	密闭收集、 过滤棉+活 性炭吸附	1.016	0.141	1.75*	9.407	20	0.207	15m 高排气 筒 DA004
	VOCs	0.986			0.202	0.028	2.4	1.870	70	0.021	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由计算结果可知，扩建项目叠加现有工程后，总体工程预处理线喷漆废气有机废气有组织排放浓度、排放速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 5 部分：表面涂装业》（DB37/2801.5-2018）表 2 标准要求；漆雾颗粒排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

2、切割废气

等离子切割废气来源于钢材切割工序，钢材年加工量约为 66288t/a，项目依

托船体车间、二期船体车间，切割废气经收集处理后通过“滤筒除尘”设施处理后通过 6 根排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA0010）排放（废气收集效率约为 90%，除尘效率 95%），工作时间为 2400h/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，颗粒物产生系数为 1.1kg/t 原材料，考虑到切割过程大粒径颗粒物直接沉降到切割点附近，同时结合现有工程检测数据，项目切割废气产生及排放情况见表 2.5-42，叠加现有工程切割废气后总体工程切割废气产生及排放情况见表 2.5-43。

表 2.5-42 项目切割废气产生及排放情况

项目	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
					项目	标准	项目	标准		
DA005	颗粒物	1.21	密闭收集，经滤筒除尘器处理	0.054	0.023	2.23*	3.75	20	0.121	17m 高排气筒 DA005
DA006-DA008	颗粒物	1.21	密闭收集，经滤筒除尘器处理	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气筒 DA006-DA008
DA009-DA010	颗粒物	1.21	密闭收集，经滤筒除尘器处理	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气筒 DA009、DA010
合计	颗粒物	7.26	—	0.324	—	—	—	—	0.726	—

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-43 项目切割废气产生及排放情况（总体工程）

项目	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
					项目	标准	项目	标准		
DA005	颗粒物	2.889	密闭收集,经滤筒除尘器处理	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	17m 高排气筒 DA005

DA006-DA008	颗粒物	2.889	密闭收集,经滤筒除尘器处理	0.13	0.027	2.95*	4.5	20	0.289	20m 高排气筒 DA006-DA008
DA009-DA010	颗粒物	2.889	密闭收集,经滤筒除尘器处理	0.13	0.027	2.95*	4.5	20	0.289	20m 高排气筒 DA009-DA010
合计	颗粒物	17.334	—	0.78	—	—	—	20	1.734	—

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由计算结果可知，扩建项目叠加现有工程后，总体工程切割废气颗粒物有组织排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

由于船体车间预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气排气筒中污染物均包含颗粒物，依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

“两个排放相同污染物的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。”由下表可见，排气筒等效后，颗粒物的排放速率能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值”二级标准要求。

表 2.5-44 船体车间等效排气筒达标情况

检测点位	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	
		项目	标准	项目	标准
DA001	颗粒物	0.466	2.23	13.533	20
DA002		0.141	1.75	9.407	20
DA005		0.027	2.23	4.5	20
等效排气筒		0.634	2.12	—	—

由于二期船体车间预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气排气筒中污染物均包含颗粒物，依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

“两个排放相同污染物的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一

根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。”由下表可见，排气筒等效后，颗粒物的排放速率能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 “新污染源大气污染物排放限值”二级标准要求。

表 2.5-45 二期船体车间等效排气筒达标情况

检测点位	污染物	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	
		项目	标准	项目	标准
DA003	颗粒物	0.466	1.75	13.533	20
DA004		0.141	1.75	9.407	20
DA006		0.027	2.95	4.5	20
等效排气筒		0.634	2.40	—	—

3、喷砂废气

项目新建密闭喷砂间 1 座，同时依托现有 2 座喷砂房，工作量比例为 2:1:1，喷砂过程中会产生喷砂废气，废气收集后经“旋风除尘+滤筒除尘器”处理达标后经 17m 高排气筒（DA011、DA012、DA014）排放。

项目需要喷砂除锈的钢材量为 59659t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）磨、滚筒”工艺产污系数 2.19kg/t 原料，即喷砂废气的产生量为 130.653t/a，经“旋风除尘+滤筒除尘器”处理，“旋风除尘+滤筒除尘器”处理效率取 98%。喷砂在密闭喷砂间内进行，作业时喷砂间为密闭状态，喷砂完毕后，等沉降一段时间后，喷砂间打开，只在打开瞬间有少量废气逸出，因此喷砂废气收集效率为 98%。工作时间为 3600h/a。项目喷砂废气产生及排放情况见表 2.5-46，叠加现有工程喷砂废气后总体工程喷砂废气产生及排放情况见表 2.5-47。

表 2.5-46 项目喷砂废气污染物产生及排放情况

项目	污 染 物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
					项目	标准	项目	标准		

DA011	颗粒物	32.663	密闭车间收集,经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	0.640	0.178	2.23*	4.446	20	0.653	17m 高排气筒 DA011
DA012	颗粒物	32.663	密闭车间收集,经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	0.640	0.178	2.23*	4.446	20	0.653	17m 高排气筒 DA012
DA014	颗粒物	65.326	密闭车间收集,经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	1.280	0.178	2.23*	4.446	20	1.307	17m 高排气筒 DA014

注: *根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外,还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上,不能达到该要求的排气筒,应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-47 项目喷砂废气产生及排放情况 (总体工程)

项目	污染物	产生量 (t/a)	治理措施	排放情况						排放方式
				有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	
					项目	标准	项目	标准		
DA011	颗粒物	121.582	密闭车间收集，经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	2.383	0.331	2.23*	8.275	20	2.432	17m 高排气筒 DA011
DA012	颗粒物	121.582	密闭车间收集，经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	2.383	0.331	2.23*	8.275	20	2.432	17m 高排气筒 DA012

DA014	颗粒物	65.327	密闭车间收集，经“旋风除尘+滤筒除尘器”滤筒除尘器处理	1.280	0.178	2.23*	4.446	20	1.307	17m 高排气筒 DA014

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由计算结果可知，扩建项目叠加现有工程后，总体工程喷砂房喷砂废气排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求；排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

4、喷涂废气（调漆、喷漆、晾干废气）

（1）废气产生及排放情况

项目喷漆过程会产生漆雾颗粒及挥发性有机物，调漆及晾干过程中因油漆、固化剂及稀释剂中的溶剂组分挥发会产生挥发性有机物。项目调漆和晾干都在喷漆房内进行，喷漆房设置为单独、封闭式场所，作业时喷漆房的门为关闭状态，采取上部进风下部吸风的形式进行废气收集。项目调漆在密闭的喷漆房内进行，此时废气收集系统开启，喷漆完毕，工件在喷漆房内自然晾干（喷漆房密闭状态）后，废气收集系统关闭，调漆、喷漆及晾干过程产生的废气均能有效收集，VOCs 只在人员进出喷漆房开关门时有少量逸散，其余时间废气可以被全部收集，收集率取 98%。

项目喷漆房喷漆工序（包括调漆、喷漆、晾干）所用的油漆、稀释剂共 880.62t/a，其中所含的固形物的量为 665.960t/a，其中 60%（399.576t/a）附着在产品表面，24%（159.830t/a）以漆渣形式散落，16%（106.554t/a）均以漆雾形式散失，VOCs 产生量为 214.661t/a，其中甲苯产生量为 0.088t/a、二甲苯产生量为 10.498t/a。收集的废气经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”（漆雾颗粒处理效率为 95%，有机废气处理效率为 95%（其中吸附浓缩 97%+脱附催化燃烧 97.9%，综合效率为 95%）处理后由 DA013 排气筒有组织排放，其余废

气无组织排放，扩建项目工作时间为 3600h/a。

项目喷漆房喷涂工序废气治理措施及废气产生排放情况见表 2.5-48，叠加现有工程喷漆房喷涂废气产生及排放情况见表 2.5-49。

表 2.5-48 项目喷漆房喷涂废气产生及排放情况

项目	污染物	产生量 (t/a)	风量 (m³/h)	治理措施	排放情况						
					有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
						项目	标准	项目	标准		
DA013	颗粒物 (漆雾)	106.554	10 万 +12 万	密闭收集+ 三级干式过 滤+活性炭 吸附+RCO 催化燃烧	5.221	1.450	2.95*	6.591	20	2.131	20m 高排气 筒 DA013
	VOCs	214.661			10.518	2.922	2.4	13.281	70	4.292	
	甲苯	0.088			0.004	0.001	0.6	0.005	5	0.002	
	二甲苯	10.498			0.514	0.143	0.8	0.649	15	0.210	
	乙苯	20.832			1.021	0.284	—	1.289	—	0.416	
	VOCs	吸附效率 97%			6.311	1.753	2.4	7.968	70	—	
	甲苯				0.002	0.006	0.6	0.003	5	—	
	二甲苯				0.308	0.086	0.8	0.389	15	—	
	乙苯				0.613	0.170	—	0.774	—	—	
	VOCs	脱附催化燃烧效率 97.95%			4.207	1.169	2.4	5.312	70	—	
	甲苯				0.002	0.0006	0.6	0.003	5	—	
	二甲苯				0.206	0.057	0.8	0.260	15	—	
	乙苯				0.408	0.113	—	0.515	—	—	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-49 喷漆房喷涂废气产生及排放情况（总体工程）

项目	污染物	产生量 (t/a)	风量 (m³/h)	治理措施	排放情况						
					有组织 排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)		无组织 排放量 (t/a)	排放方式
						项目	标准	项目	标准		

DA013	颗粒物（漆雾）	237.828	10 万+12 万	密闭车间+过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧	11.654	1.619	2.95*	7.357	20	4.757	20m 高排气筒 DA013
	VOCs	508.702			24.926	3.462	2.4	15.736	70	10.174	
	甲苯	0.197			0.010	0.001	0.6	0.006	5	0.004	
	二甲苯	24.838			1.217	0.169	0.8	0.728	15	0.497	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

由计算结果可知，扩建项目叠加现有工程后，喷漆房喷涂废气有组织排放浓度、排放速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 5 部分：表面涂装业》（DB37/2801.5-2018）表 2 标准要求；漆雾颗粒排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

喷漆房废气处理设施配置清单见下表。

表 2.5-50 喷漆房废气处理设施配置清单

序号	名称	型号/规格	数量	单位	生产厂家	备注
1	一级过滤器（干式、漆房内用）	1000*1000（mm）	22	套	捷诺曼	镀锌框 3.0mm
2	二级过滤器（内部采用三层过滤）	2000*2000mm，内有 3 层过滤棉	4	套	捷诺曼	不锈钢 201 拉丝板 2.0mm
3	蜂窝活性炭吸附箱	2000*2000*1400（mm） 包覆 50mm 高效岩棉板	16	套	捷诺曼	
4	壳体	2200*2200*1600+支架 1960（mm）	16	套	捷诺曼	不锈钢 201 拉丝板 2.0mm
5	活性炭	新型蜂窝状活性炭 100*100*100（mm）	46	m ³	星蓝	≦800 碘值，防水
6	维护平台	含支架、栏杆、爬梯	1	套	捷诺曼	—
7	催化燃烧床	1600*1600*2700（mm） 内部 200mm 高效岩棉板保温	2	台	捷诺曼	内胆碳钢材质 3.0mm，外壳不锈钢 201 1.5mm

8	电加热	加热管 380v, 3kW	72	支	国产	不锈钢 304
9	换热器	1200*1200*800 (mm)	2	个	捷诺曼	碳钢材质 3.0mm
10	催化剂	100*100*50 (mm) 内浸渍贵金属铂	864	块	新景	高活性 高净化率
11	防爆阀	DN250	4	个	景辰	
12	热电偶	温度范围: 0-400°C	18	支	创锐	
13	热电偶	温度范围: 0-1000°C	4	支	创锐	
14	防爆脱附风机 (带变频控制)	7.5kW	2	台	威力风机	工频防爆电机 (山东众泰)
15	防爆冷却风机 (带变频控制)	5.5kW	2	台	威力风机	工频防爆电机 (山东众泰)
16	吸附阀	600*400*200 法兰型多叶气动风阀	64	套	吉盛	泄漏率≤0.5%
17	脱附阀	气动蝶阀 DN250	68	套	驰帆	泄漏率 0
18	设备高温连接管系	标准高温管	2	套	捷诺曼	3.75mm
19	设备常温连接管系	标准常温管	2	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
20	车间内常温吸风管系	车间内废气收集管道	4	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
21	送风管系	送风管、万向节风口 9 个	4	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
22	防爆主风机 (带变频控制)	132kW	4	台	威力风机	变频防爆电机 (山东众泰)
23	灭火装置	二氧化碳及消防喷淋	2	套	捷诺曼	设备自带二氧化碳及消防喷淋管路
24	电气控制装置					
25	触摸屏	15 寸	2	套	威纶通	带半年以上数据存储
26	PLC	S-200 SMART CPU	2	套	西门子	
27	变频器	132kW	4	台	ABB	
28	变频器	7.5kW	2	台	ABB	
29	变频器	5.5kW	2	台	ABB	
30	电器元件	空开及接触器、中间继电器、按钮及指示灯	2	套	施耐德	

	电表	380v 三相	2	套	正泰	
31	电缆	设备内部电缆 各项控制线缆若干	2	套	津达	
32	电盘防雷	EA9L/3P+N 40KA	2	套	施耐德	
33	电盘（带除湿机）	LA-12B-Z1	2	套	雷博	
34	主断路器规格	630A	2	套	正泰	
35	插板阀	气动插板阀 1450*950	4	套	国产品牌	
36	车间外长距离输送风管	标准常温管	2	套	捷诺曼	

扩建项目及总体工程有组织废气产生及排放情况见表 2.5-51、表 2.5-52。

表 2.5-51 扩建项目有组织废气产生及排放情况

排放口	污染物	产生量 t/a	有组织产生情况			风量 m³/h	治理措施	有组织排放情况						
			量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³			有组织 排放量 t/a	速率 kg/h		浓度 mg/m³		无组织 排放量 t/a	排放方式
									项目	标准	项目	标准		
DA001	颗粒物	72.585	71.133	19.759	658.641	30000	密闭收集，经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理	1.423	0.395	2.23*	13.173	20	1.452	17m 高排气 筒 DA001
DA003	颗粒物	72.585	71.133	19.759	658.641	30000	密闭收集，经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理	1.423	0.395	1.75*	13.173	20	1.452	15m 高排气 筒 DA003
DA002	颗粒物 （漆雾）	4.642	4.549	1.264	84.244	15000	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附	0.455	0.126	1.75*	8.426	20	0.093	15m 高排气 筒 DA002
	VOCs	0.463	0.454	0.126	8.403			0.090	0.025	2.4	1.667	70	0.009	
DA004	颗粒物 （漆雾）	4.8	4.704	1.307	87.133	15000	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附	0.455	0.126	1.75*	8.426	20	0.093	15m 高排气 筒 DA004
	VOCs	0.36	0.353	0.098	6.533			0.090	0.025	2.4	1.667	70	0.009	
DA005	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.23*	3.75	20	0.121	17m 高排气 筒 DA005
DA006	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气 筒 DA006
DA007	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气 筒 DA007

DA008	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气筒 DA008
DA009	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气筒 DA009
DA010	颗粒物	1.21	1.089	0.454	75.625	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.054	0.023	2.95*	3.75	20	0.121	20m 高排气筒 DA010
DA011	颗粒物	32.663	32.010	8.892	222.290	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	0.64	0.178	2.23*	4.446	20	0.653	17m 高排气筒 DA011
DA012	颗粒物	32.663	32.010	8.892	222.290	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	0.64	0.178	2.23*	4.446	20	0.653	17m 高排气筒 DA012
DA014	颗粒物	65.326	64.019	8.892	222.290	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	1.280	0.178	2.23*	4.446	20	1.307	17m 高排气筒 DA014
DA013	颗粒物	106.554	104.423	29.006	131.847	220000	密闭收集、三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧	5.221	1.450	2.95*	6.591	20	2.131	20m 高排气筒 DA013
	VOCs	214.661	210.368	58.435	265.616			10.518	2.922	2.4	13.281	70	4.292	
	甲苯	0.088	0.086	0.024	0.109			0.004	0.001	0.6	0.005	5	0.002	
	二甲苯	10.498	10.288	2.858	12.990			0.514	0.143	0.8	0.649	15	0.210	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

表 2.5-52 总体工程有组织废气产生及排放情况

排放口	污染物	产生量 t/a	有组织产生情况			风量 m³/h	治理措施	有组织排放情况						
			量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³			有组织 排放量 t/a	速率 kg/h		浓度 mg/m³		无组织 排放量 t/a	排放方式
									项目	标准	项目	标准		
DA001	颗粒物	171.184	167.76	23.300	776.668	30000	密闭收集，经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理	3.355	0.466	2.23*	15.533	20	3.424	17m 高排气 筒 DA001
DA003	颗粒物	171.184	167.76	23.300	776.668	30000	密闭收集，经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理	3.355	0.466	2.23*	15.533	20	3.424	15m 高排气 筒 DA003
DA002	颗粒物 （漆雾）	10.337	10.130	1.407	93.799	15000	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附	1.016	0.141	1.75*	9.407	20	0.207	15m 高排气 筒 DA002
	VOCs	0.986	0.966	0.134	8.947			0.202	0.028	2.4	1.870	70	0.021	
DA004	颗粒物 （漆雾）	10.337	10.130	1.407	93.799	15000	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附	1.016	0.141	1.75*	9.407	20	0.207	15m 高排气 筒 DA004
	VOCs	0.986	0.966	0.134	8.947			0.202	0.028	2.4	1.870	70	0.021	
DA005	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	17m 高排气 筒 DA005
DA006	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	20m 高排气 筒 DA006
DA007	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	20m 高排气 筒 DA007

DA008	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	20m 高排气筒 DA008
DA009	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	20m 高排气筒 DA009
DA010	颗粒物	2.889	2.600	0.542	90.281	6000	密闭收集、滤筒除尘器	0.13	0.027	2.23*	4.5	20	0.289	20m 高排气筒 DA010
DA011	颗粒物	121.582	119.15	16.549	413.717	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	2.383	0.331	2.23*	8.275	20	2.432	17m 高排气筒 DA011
DA012	颗粒物	121.582	119.15	16.549	413.717	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	2.383	0.331	2.23*	8.275	20	2.432	17m 高排气筒 DA012
DA014	颗粒物	65.327	64.020	8.892	222.293	40000	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器	1.280	0.178	2.23*	4.446	20	1.307	17m 高排气筒 DA014
DA013	颗粒物	237.828	233.071	32.371	147.141	220000	密闭收集、三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧	11.654	1.619	2.95*	7.357	20	4.757	20m 高排气筒 DA013
	VOCs	508.702	498.528	69.240	314.727			24.926	3.462	2.4	15.736	70	10.174	
	甲苯	0.197	0.193	0.027	0.122			0.010	0.001	0.6	0.006	5	0.004	
	二甲苯	24.838	24.341	3.381	15.367			1.217	0.169	0.8	0.728	15	0.497	

注：*根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

二、无组织废气

1、污水处理站

现有依托现有工程污水处理站处理废水，处理过程中散发恶臭，主要污染物包括臭气浓度、氨、硫化氢等，臭气在水底大部分转化为氨盐，只有少数通过液面排溢出来。参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果，每处理 1gBOD₅，可产生 0.0031gNH₃ 和 0.00012gH₂S。项目废水处理量为 8741t/a，根据污水处理站设计参数，BOD₅ 进出水水质分别为 300mg/L、10mg/L。据此计算得出项目 NH₃ 产生量为 7.858kg/a、H₂S 产生量为 0.304kg/a，产生量极少，污水处理站采用全地埋式设计，主体处理构筑物（包括调节池、UASB 池、接触氧化池等）均位于地面以下，通过地下钢筋混凝土结构实现集成化布置，通过喷洒除臭剂等措施进一步降低污水处理站废气对周围环境的影响，因此可忽略不计。

2、焊接废气

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）（33-37，431-434 机械行业系数手册）中“09 焊接”产污系数，埋弧焊和 CO₂ 气体保护焊焊接烟尘产生系数为 9.19kg/t-原料，项目焊材用量为 2500t/a，则焊接废气产生量为 22.975t/a，由于焊接作业点比较分散，项目采用移动式颗粒物净化器进行处理，收集效率为 70%、净化效率为 90%，处理后的废气以无组织形式排放，则焊接烟尘无组织排放量为 8.501t/a。

表 2.5-53 项目焊接废气排放情况

序号	位置	焊材用量 t/a	废气产生量 t/a	废气排放量 t/a
1	船体车间	400	3.676	1.354
2	二期船体车间	400	3.676	1.354
3	三期船体车间	800	7.352	2.708
4	船台区	400	3.676	1.354
5	管装车间	500	4.595	1.692
6	合计	2500	22.975	8.501

3、打磨废气

项目 10%钢材需要打磨除锈，类比现有项目实际运行经验，打磨除锈粉尘产生量按照加工量 0.1%计，约 6.344t/a，其中 70%大粒径颗粒物（约 4.441t/a）沉

降在工位附近，其余的小粒径颗粒物（1.903t/a）经移动式颗粒物净化装置过滤后（收集效率 70%、处理效率 90%）无组织排放（0.704t/a）。

表 2.5-54 项目打磨废气排放情况

序号	位置	废气排放量 t/a
1	船体车间	0.113
2	二期船体车间	0.113
3	三期船体车间	0.225
4	船台区	0.113
5	管装车间	0.140
6	合计	0.704

4、切割废气

船体车间、二期船体车间：大约 5%钢材（3314t/a）需利用切割机进行切割，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，颗粒物产生系数为 1.1kg/t 原材料，考虑到切割过程大粒径颗粒物直接沉降到切割点附近，则切割废气产生量为 0.365t/a，经移动式颗粒物净化装置过滤后（收集效率 70%、处理效率 90%）无组织排放（0.136t/a）。

管装车间：切割废气产生于管材等下料工序，管材等年加工量约为 4200t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，颗粒物产生系数为 1.1kg/t 原材料，考虑到切割过程大粒径颗粒物直接沉降到切割点附近，则项目管装车间切割废气产生量为 0.462t/a，经移动式颗粒物净化装置过滤后（收集效率 70%、处理效率 90%）无组织排放（0.171t/a）。

5、预处理、调漆、喷漆、烘干、晾干等工序未收集废气

项目预处理、切割、调漆、喷漆、烘干及晾干工序都在密闭间内进行，废气经收集装置收集后处理，未能收集的废气无组织排放，根据物料平衡，废气无组织排放量见表 2.5-57。

6、喷砂工序未收集粉尘

项目喷砂在密闭喷砂间内进行，喷砂间作业状态时为密闭状态，废气收集效率为 98%，未能捕集的粉尘散逸后无组织排放，详见表 2.5-57。

7、船台涂装废气

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）（33-37，431-434 机械行业系数手册），“14 涂装”中油性漆喷漆及干燥产污系数，露天喷漆有机废气产生量约占油漆、稀释剂可挥发有机溶剂的 80%，自然晾干有机废气产生量占油漆、稀释剂可挥发有机溶剂的 20%。

项目露天喷漆过程中采用“移动式干式过滤+活性炭吸附装置”收集处理有机废气，装置收集效率为 70%，干式过滤装置过滤漆雾颗粒物效率为 95%，活性炭吸附有机废气效率为 80%，漆雾颗粒物和喷漆有机废气经处理后无组织排放；自然晾干有机废气无组织排放。

表 2.5-55 船台区涂装废气产生及排放情况（t/a）

污染物	颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯	乙苯
产生量	8.975	24.583	0.025	1.273	2.593
排放量	3.007	13.570	0.014	0.703	1.431

8、加油站废气

扩建项目新增柴油用量 50t/a，依托现有工程加油站，其卸油、储油、加油过程中挥发产生有机废气。

根据《散装液态石油产品损耗》（GB11085-89）规定，散装液态石油产品接卸、贮存、零售的损耗见下表。

表 2.5-56 油品损耗系数情况

序号	作业类别	油品类别	损耗率（%）
1	收卸	柴油	0.05
2	贮存	柴油	0.01
3	加油	柴油	0.08

项目卸油、储油、加油过程中挥发 VOCs 量为 0.07t/a，为无组织排放。

表 2.5-57 项目无组织排放量一览表

序号	车间	无组织废气排放量（t/a）				
		颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯	乙苯
1	预处理抛丸废气	1.452	—	—	—	—
2	预处理涂装废气	0.093	0.009	—	—	—
3	切割废气	0.552	—	—	—	—
4	焊接废气	1.354	—	—	—	—
5	打磨废气	0.113	—	—	—	—

合计	船体车间	3.564	0.009	—	—	—
1	预处理抛丸废气	1.452	—	—	—	—
2	预处理涂装废气	0.093	0.009	—	—	—
3	切割废气	0.310	—	—	—	—
4	焊接废气	1.354	—	—	—	—
5	打磨废气	0.113	—	—	—	—
合计	二期船体车间	3.322	0.009	—	—	—
1	焊接废气	2.708	—	—	—	—
2	打磨废气	0.225	—	—	—	—
合计	三期船体车间	2.933	—	—	—	—
1	喷砂房 1	0.653	—	—	—	—
2	喷砂房 2	0.653	—	—	—	—
3	喷砂房 3	1.307	—	—	—	—
合计	喷砂房总和	2.613	—	—	—	—
1	喷漆房 1	0.533	1.073	0.0005	0.0525	0.104
2	喷漆房 2	0.533	1.073	0.0005	0.0525	0.104
3	喷漆房 3	0.533	1.073	0.0005	0.0525	0.104
4	喷漆房 4	0.533	1.073	0.0005	0.0525	0.104
合计	喷漆房总和	2.131	4.292	0.002	0.210	0.416
1	焊接废气	1.354	—	—	—	—
2	打磨废气	0.113	—	—	—	—
3	喷漆废气	3.007	8.653	0.009	0.448	0.912
4	晾干废气	—	4.917	0.005	0.255	0.519
合计	船台区	4.474	13.570	0.014	0.703	1.431
1	焊接废气	1.692	—	—	—	—
2	打磨废气	0.140	—	—	—	—
3	切割废气	0.171	—	—	—	—
合计	管装车间	2.003	—	—	—	—
1	加油站	—	0.07	—	—	—

9、无组织废气产生节点及控制要求

项目无组织废气产生节点及控制要求见表 2.5-58。

表 2.5-58 无组织废气产生节点及控制要求

产污节点	污染物	控制要求
船体车间、二期船体车间	预处理抛丸废气：颗粒物	密闭间内操作，经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒排放

	预处理调漆喷漆烘干：颗粒物、VOCs	调漆、喷漆及烘干工序均在密闭喷漆室内操作，废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒排放
	切割废气/颗粒物	经“滤筒除尘”处理后通过排气筒排放
船体车间、二期船体车间	打磨废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
	焊接废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
	切割废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
三期船体车间	打磨废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
	焊接废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
喷砂房	颗粒物	密闭喷砂间内操作，喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”处理后通过排气筒排放。
喷漆房	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯	调漆、喷漆及晾干工序均在密闭喷漆房内操作，废气经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”废气治理装置处理后通过排气筒排放。
管装车间	切割废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
	打磨废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
	焊接废气/颗粒物	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。
船台区	颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯	调漆、喷漆废气经“干式过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放，晾干废气无组织排放。
卸油、加油	VOCs	无组织排放
运输	CO、HC、NO _x 等	无组织排放
台账要求	颗粒物、VOCs、二甲苯、甲苯	运行过程应该按照要求，建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 5 年。

10、项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析

表 2.5-59 项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析

项目	GB37822-2019 要求	项目落实情况	符合性
5、VOCs 物料储存 无组织排放控制要求	5.1 基本要求 5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。 5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求	项目涉及 VOCs 物料均储存在密闭的包装桶内，包装桶全部置于封闭式油漆库内。项目依托现有工程加油站，储罐与加油机间形成密闭油气管路。	符合
	5.2 挥发性有机液体储罐 5.2.1.1 储存真空水蒸气压$\geq 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施 5.2.1.2 储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$ 且$< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应采用 a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式楔形密封等高效密封方式； c) 采用气相平衡系统； d) 采取其他等效措施。	项目依托现有工程加油站，柴油储罐容积为 15m^3	符合
6、VOCs 物料转移 和输送 无组织排放控制要求	6.1 基本要求 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	项目涉及 VOCs 物料均储存在密闭的包装桶内，包装桶全部置于封闭式油漆库内。加油站油品采用密闭油罐车从油库运至加油站；加油时采用自封式加油枪	符合

求	6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条规定。 6.2 挥发性有机液体装载 6.2.1 装载方式 挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200 mm。 6.2.3 装载特别控制要求 装载物料真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$，以及装载物料真实蒸汽压$\geq 5.2\text{kPa}$ 但$< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$ 的，装载过程应符合下列规定之一： a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB 16297 的要求），或者处理效率不低于 90%； b) 排放的废气连接至气相平衡系统。		
7、工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	7.1 涉 VOCs 物料的化工生产过程 7.1.1 物料投加和卸放 a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.1.2 化学反应 a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 b) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。 7.1.3 分离精制	无	符合

	a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 c) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 d) 分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.1.4 真空系统 真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。		
	7.2 含 VOCs 产品的使用过程 7.2.1 VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	预处理调漆喷漆烘干废气集中收集后经“过滤棉+活性炭吸附装置”处理后达标排放； 喷漆房采取密闭空间作业，调漆喷漆晾干废气集中收集后经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置处理后达标排放。 船台喷漆过程中调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放，晾干废气无组织排放。	符合

	7.3 其他要求 7.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 7.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 7.3.3 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 7.3.4 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	1) 企业运行过程应该按照要求，建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 5 年。 2) 喷漆室/房及操作工位应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 3) 项目 VOCs 废料（废桶、漆渣等），在危废库暂存，盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭，并委托有资质的单位负责运输，转移时均储存在密闭的包装桶内。	符合
8、设备与 管线组件 VOCs 泄漏控制 要求	8.1 管控范围 企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥ 2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。设备与管线组件包括： a) 泵；b) 压缩机；c) 搅拌器（机）；d) 阀门；e) 开口阀或开口管线；f) 法兰及其他连接件；g) 泄压设备；h) 取样连接系统；i) 其他密封设备。	根据企业提供资料，项目密封点未超过 2000 个，无需开展泄漏检测与修复工作。	符合

9、敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	9.2 废水液面特别控制要求 9.2.1 废水集输系统 对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一： a) 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\text{mmol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。 9.2.2 废水储存、处理设施 含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\text{mmol/mol}$，应符合下列规定之一：a) 采用浮动顶盖；b) 采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；c) 其他等效措施。 9.3 循环冷却水系统要求 对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，应按照 8.4 条、8.5 条规定进行泄漏源修复与记录。	无含 VOCs 的废水。	符合
10、VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	10.1 基本要求 10.1.1 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。 10.1.2 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	项目无组织排放 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。	符合

10.2 废气收集系统要求 10.2.1 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。 10.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。 10.2.3 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500mmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏 检测频次、修复 与记录的要求按照第 8 章规定执行。		
10.3 VOCs 排放控制要求 10.3.1 VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。 10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率$\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 10.3.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器需要补充空气助燃的除外），以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。 吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施，以实测质量浓度作为达标判定依据，不得稀释排放。 10.3.4 排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	项目 VOCs 废气均进行了有效处理。在运行过程中，按照标准，建立台账制度。	符合

	10.3.5 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。 10.4 记录要求 企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。		

8、项目与《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）符合性分析

项目与《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发[2020]30 号）符合性分析见下表。

表 2.5-60 项目与鲁环发[2020]30 号符合性分析

分类	鲁环发[2020]30 号要求	项目情况	符合性
（三）加强生产环节管控。	通过提高工艺自动化和设备密闭化水平，减少生产过程中的无组织排放。生产过程中的产尘点和 VOCs 产生点密闭、封闭或采取有效收集处理措施。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产设备不能停止或不能及时停止运行的，设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。生产车间地面及生产设备表面保持清洁，除电子、电器元件外，不得采用压缩空	项目喷漆室/房密闭，减少生产过程中的无组织排放；因焊接、打磨工序涉及的工件体积大小不一、作业点位置不固定等特点，项目焊接废气、打磨废气依托现有工程“移动式颗粒物净化器”进行收集处理。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产设备不能停止或不能及时停止运行的，设置废气应急处理设施或采取	符合

	气吹扫等易产生扬尘的清理措施。	其他替代措施。生产车间地面及生产设备表面保持清洁。	
	厂内污水收集、输送、处理，污泥产生、暂存、处置，危险废物暂存等产生 VOCs 或恶臭气体的区域加罩或加盖封闭并进行收集处理。涉 VOCs 化（试）验室实验平台设置负压集气系统，对化（试）验室中产生的废气进行集中收集治理。	项目危废库加装活性炭吸附装置处理有机废气。无 VOCs 化（试）验室实验平台。	符合
（四）加强精细化管理。	针对各无组织排放环节，制定“一厂一策”深度治理方案。制定无组织排放治理设施操作规程，并建立管理台账，记录操作人员操作内容、运行、维护、检修和含 VOCs 物料使用回收等情况，记录保存期限不得少于三年。鼓励安装视频、空气微站等监控设施和综合监控信息平台，用于企业日常自我监督，逐步实现无组织排放向精细化和可量化管理方式转变。	制定无组织排放治理设施操作规程，并建立管理台账，记录操作人员操作内容、运行、维护、检修和含 VOCs 物料使用回收等情况，记录保存期限不少于 5 年。	符合
（十五）机械制造业。	下料、机械加工、抛丸、打磨、喷砂、清理滚筒、热处理、化学预处理、电镀等环节设置废气有效收集治理设施。焊接环节根据作业点位数配备焊接烟尘净化器，或设置专门操作间并设置集气系统对焊接烟尘有效收集治理。	喷砂房密闭，经集尘装置收集后经“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理达标后经排气筒排放，打磨废气、焊接废气、切割废气经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放，切割废气经滤筒除尘器处理后达标排放。	符合
（十）表面涂装行业。	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料，从源头减少 VOC 产生。涂料、稀释剂、清洗剂、漆渣等含 VOCs 物料密闭储存，调配、使用（喷漆、流平和晾干）、回收等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作，并配备 VOCs 有效收集处理设施。如不能密闭，采取局部气体收集处理措施或其他有效污染控制措施。	项目使用的油漆、固化剂及稀释剂符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》GB/T38597-2020）中溶剂型涂料涂装 VOCs 含量的要求，属于低挥发性有机化合物含量涂料产品，从源头减少 VOCs 产生。油漆、固化剂及稀释剂密闭储存；漆渣等含 VOCs 物料在密闭的危废库储存；调配、使用（喷漆、烘干和晾干）过程配备“过滤棉+活性炭吸附”/“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”处理达标后有组织排放。	符合

9、非正常排放

项目非正常工况情况主要是废气处理系统事故情况，不能有效处理生产工艺产生的废气（本次环评非正常工况下源强按污染物去除率为0统计），非正常情况下主要大气污染物排放情况见表2.5-61。

表 2.5-61 污染源非正常排放量核算表

排放口名称	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放浓度（mg/m ³ ）	单次持续发生时间/h	年发生频次/年
DA001	废气治理设施失效	颗粒物	23.300	776.668	1h	1
DA002		颗粒物	1.407	93.799		
		VOCs	0.134	8.947		
DA003		颗粒物	23.300	776.668		
DA004		颗粒物	1.407	93.799		
		VOCs	0.134	8.947		
DA005		颗粒物	0.542	90.281		
DA006		颗粒物	0.542	90.281		
DA007		颗粒物	0.542	90.281		
DA008		颗粒物	0.542	90.281		
DA009		颗粒物	0.542	90.281		
DA010		颗粒物	0.542	90.281		
DA011		颗粒物	16.549	413.717		
DA012		颗粒物	16.549	413.717		
DA013		颗粒物	32.371	147.141		
	VOCs	69.240	314.727			
	甲苯	0.027	0.122			
	二甲苯	3.381	15.367			
DA014	颗粒物	8.892	222.293			

由上表看出，非正常工况下，污染物排放浓度明显增加甚至超标，废气排放对周围环境影响明显加重，说明非正常工况排放污染物对周围环境影响较大。在日常运行过程中，建设单位应加强废气处理设备的管理，一旦发生异常情况立即通知相关部门，停止生产，查明事故原因，派专业维修人员进行维修后方可重新投产。

三、噪声排放及污染防治措施

扩建项目主要新增噪声源位于三期船体车间、新建喷砂房、管装车间以及船

台区等，船台区处于室外，其余均位于室内，钢材预处理、喷砂及喷漆等均依托现有工程。类比同类项目，各类设备的噪声在 75~95dB(A)左右，新增噪声源强见下表。

表 2.5-62 扩建项目新增主要噪声源情况一览表

位置	设备名称	数量 台/套	噪声源强 dB(A)	治理措施	运行时段
三期船体 车间	起重机	16	85	厂房隔声、减振、 距离衰减	昼间、夜 间
	各类焊机	150	80		
	打磨机	50	80		
	移动式颗粒物净化器	20	75		
喷砂房	真空吸砂机	2	85	厂房隔声、减振、 距离衰减	
	喷砂系统	2	85		
	旋风除尘+滤筒除尘设施等	1	95	减振、距离衰减	
管装车间	弯管机	11	75	厂房隔声、减振、 距离衰减	
	冲孔机	2	80		
	角钢剪三角机	2	80		
	角钢折弯机	2	75		
	切割机	9	80		
	切割机床	1	80		
	锯床	13	80		
	坡口机	3	75		
	各类焊机	200	80		
	空压机	5	95		
	行吊	15	85		
	吊车	7	85		
	砂轮机	4	85		
	车床	6	85		
	镗床	1	85		
	铣床	2	85		
	钻床	1	85		
	刨床	1	85		
	磨床	2	85		
	移动式颗粒物净化装置	20	75		
船台区	起重机	2	85	减振、距离衰减	
	各类焊机	30	80		
	打磨机	20	80		

	移动式颗粒物净化装置	5	75		

项目采取的主要治理措施如下：

- (1) 选用低噪声设备。
- (2) 对废气治理设备的进、出风口采用软连接。在安装时采取减震措施，以防振动产生噪声。
- (3) 在总图上优化布置，在满足工艺的前提下，将高噪声设备布置在建筑物内，进行隔声，以减少对外部环境的影响。
- (4) 优化产噪设备所在厂房的门窗设置数量、方位等。
- (5) 控制作业时间，露天作业等设备尽量避免在夜间运行。
- (6) 厂内、厂房和厂界周围设有绿化带，可削减噪声传播。

通过选用低噪声设备，厂区合理布局并采取基础减振等有效的降噪措施后，项目各厂界昼、夜间噪声预测值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348- 2008）中 2 类标准要求。

四、固体废物及污染防治措施

项目固体废物包括一般工业固体废物、危险废物以及生活垃圾。

1、生活垃圾

生活垃圾包括员工生活垃圾。

项目新增员工 300 人，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，年产生生活垃圾约 45t/a。生活垃圾主要成分是废纸、垃圾袋、清扫垃圾等，生活垃圾全部由环境卫生部门清运至荣成市固废综合处理与应用产业园处置。

2、一般工业固废

(1) 下脚料

项目下脚料主要为下料切割过程（产生量约为原料的 10%）产生的，则产生量约为 7049t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，出售给废旧物资回收单位综合利用。

(2) 废钢丸/钢砂

抛丸/喷砂工序会产生废钢丸/钢砂，抛丸/喷砂工序的废钢丸/钢砂使用一段时间后需要更换，类比现有工程生产经验，损耗率约为 20%，废钢丸/钢砂产生量

约为 50t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，收集后出售给废旧物资回收单位综合利用。

（3）收集粉尘

根据物料平衡，除尘器捕集粉尘产生量为 271.109t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，收集后出售给废旧物资回收单位综合利用。

（4）焊渣

项目焊渣产生量约为焊材用量（2500t/a）1%，则焊渣产生量约为 25t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，焊渣为钢质废物，收集后出售给废旧物资回收单位综合利用。

（5）切割打磨废渣

根据物料平衡，项目切割打磨过程中的切割打磨废渣产生量约为 70.066t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，收集后出售给废旧物资回收单位综合利用。

（6）污水处理站污泥

污水处理站处理过程产生污泥，项目新增废水量为 8741t/a，类比现有工程运行经验，则污泥产生量为 0.92t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，污泥脱水后委托相关单位进行资源化利用。

（7）废滤筒

项目采用滤筒除尘器等处理颗粒物，需 6 年更换一次，参考现有生产实际运行经验，产生量约为 0.45t/6a，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）一般固废代码为 900-003-S17，收集后由供应厂家回收利用。

项目钢材下脚料暂存于船体车间、二期船体车间，每天委外转运，其它一般固废储存于厂区东侧仓库一层、面积为 800m²，地面为混凝土铺设，门窗密闭效果良好，有防渗、防风、防雨、防泄漏等措施，各类废物分开存放，有明显分隔设施，其他措施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修

订）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）相关规定和要求。

3、危险废物

（1）漆渣

漆渣主要为喷漆工序洒落在地面的漆渣，根据物料平衡，漆渣产生量为 188.327t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW12 染料、涂料废物”，废物代码 900-252-12。

（2）废桶（包括废油漆桶、废稀释剂桶、废固化剂桶、废切削液桶）

项目废桶产生量约为 109.4t/a（54700 个/a、平均 2.0kg/个），属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。

（3）废油桶

项目废油桶产生量约为 13t/a（650 个/a、平均 20kg/个），属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码 900-249-08。

（4）废过滤棉

过滤棉容漆率为 3500g-4700g/m²，本次环评取值 4000g/m²，当过滤棉吸收漆雾后，由于漆雾的堵塞，使气体通过过滤棉阻力变大。项目过滤棉需要吸附的漆雾量约为 113.358t/a，则所需过滤棉为 28339.5m²，根据设计资料，过滤棉重量为 0.5kg/m²，则需要过滤棉为 14.170t/a，则废过滤棉产生量为 127.528t/a（含漆雾颗粒），属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW49 其他废物”，代码 900-041-49。

（5）废活性炭

项目船台喷漆废气、危废库废气采用活性炭吸附，产生废活性炭。项目活性炭吸附废气量约为 10.563t/a，根据《污染源源强核算技术指南 汽车制造》（HJ1097-2020）附录 E 活性炭吸附挥发性有机物 活性炭吸附饱和率为 15%，则活性炭使用量为 70.42t/a，废活性炭产生量为 80.983t/a。

项目预处理喷漆废气采用“过滤棉+活性炭吸附”装置，会产生废活性炭。

项目活性炭吸附废气量约为 0.728t/a，活性炭吸附饱和率为 15%，则活性炭使用量为 4.853t/a，废活性炭产生量为 5.581t/a。

项目“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置中活性炭使用一定时间后需要更换，现有工程废活性炭产生量为 20t/2a，考虑到扩建项目新增有机废气处理量，将废活性炭更换频次调整为 1 年更换 1 次，因此废活性炭增加量为 10t/a。

废活性炭总产生量为 96.564t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW49 其他废物”，废物代码为 900-039-49。

（6）废催化剂

项目喷漆房废气处理依托现有工程 2 套废气处理装置，会产生废催化剂，产生量约为 0.072t/5a，考虑到扩建项目新增有机废气处理量，将废催化剂更换频次调整为 2 年更换 1 次，则扩建项目新增废催化剂产生量为 0.022t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49。

（7）废机油、废液压油、废齿轮油

类比现有工程运行经验，项目废机油、废液压油、废齿轮油产生量分别为 5t/a、6t/a、2t/a。废机油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，废物代码 900-214-08；废液压油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，废物代码 900-218-08；废齿轮油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，废物代码 900-217-08。

（8）沾染切削液的金属碎屑

机加工过程中会产生沾染切削液的金属碎屑，类比同行业生产经验，产生量约为 1.0t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液”，废物代码 900-006-09。

（9）废包装、废辊刷

项目喷漆过程中会在地面和不需要喷漆的部位做遮挡保护，主要采用废硬纸板等包装物，该过程产生沾染油漆的废包装，辊涂过程会产生废辊刷，类比现有

工程运行经验，产生量为 10t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。

（10）废含油抹布

项目废油抹布在设备保养维修过程产生的，产生量约为 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中“HW49 其他废物”，代码 900-041-49，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）中附录《危险废物豁免管理清单》，废弃的含油抹布、劳保用品在未分类收集时，全过程不按危险废物管理，与生活垃圾一同处置。

扩建项目危险废物汇总表见表 2.5-62。

表 2.5-62 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序、装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	漆渣	HW12	900-252-12	188.327	喷漆	固态	废油漆	1个月	T	暂存于危废库，委托有资质的单位负责转运并处置
2	废桶	HW49	900-041-49	109.4	包装物		废油漆等	不定期	T/In	
3	废油桶	HW08	900-249-08	13	包装物		矿物油	不定期	T，I	
4	废过滤棉	HW49	900-041-49	127.528	废气治理		VOCs	1个月	T/In	
5	废活性炭	HW49	900-039-49	96.564			VOCs	1个月	T	
6	废催化剂	HW49	900-041-49	0.022			贵金属	2年	T/In	
7	废机油	HW08	900-214-08	5	设备保养	液态	矿物油	1年	T，I	
8	废液压油	HW08	900-218-08	6			矿物油	1年	T，I	
9	废齿轮油	HW08	900-217-08	2			矿物油	1年	T，I	
10	沾染切削液的金属碎屑	HW09	900-006-09	1	机加工		矿物油	1个月	T	
11	废包装、废辊刷	HW49	900-041-49	10	喷漆		废漆渣	1个月	T/In	
12	废油抹布	HW49	900-041-49	0.5	清洁			矿物油	不定期	T/In

表 2.5-63 危废库基本情况表

序号	贮存场所	名称		产生量 (t/a)	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库	现有工程	废桶	113.546	厂区西侧	200m ²	—	100t	1个月
2			漆渣	21.17			桶装		1个月
3			废包装、废 辊刷	11			—		1个月
4			废过滤棉	15.2			桶装		1个月
5			废活性炭	6.18			桶装		1个月
6			废催化剂	0.072t/5a			桶装		1个月
7			废油泥	0.05			桶装		1个月
9			废矿物油	6.64			桶装		1个月
10			废油桶	11			—		1个月
12		在建工程	含油污水	0.1			桶装		1个月
13		扩建项目	废漆渣	188.327			桶装		1个月
14			废桶	109.4			—		1个月
15			废油桶	13			—		1个月
16			废过滤棉	87.279			桶装		1个月
17			废活性炭	96.564			桶装		1个月
18			废催化剂	0.022			桶装		1个月
19			废机油	5			桶装		1个月
20			废液压油	6			桶装		1个月
21			废齿轮油	2			桶装		1个月
22			沾染切削 液的金属 碎屑	1			桶装		1个月
23			废包装、废 辊刷	10			—		1个月

根据上表危险废物的产生量及周转周期，现有工程危险废物的最大暂存量为 31t，扩建项目危险废物的最大暂存量为 45t，则危废库最大暂存量为 76t，危废库最大贮存能力为 100t，因此在保证合理安排周转周期的前提下，项目依托现有危废库贮存危险废物是可行的。

危险废物的储存运输应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

《危险废物污染防治技术政策》和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求进行。

（1）危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，用符合标准要求，且不易破损、变形、老化，并能有效地防止渗漏、扩散的专门容器分类收集储存。同时在装有危险废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

危废库地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。管理人员每月统计危险废物的产生数量，并按照有关规定及时进行清运和处置。公司设专人负责上述危险废物的收集和管理，确保各贮存容器密闭性良好，制定泄漏时的应急预案和补救办法，防止临时存放过程的二次污染。

（2）危险废物的转移及运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

建设单位已与有资质的单位共同研究危险废物运输有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中二次污染和可能造成的环境风险。危险废物收集和运输分别采用密闭容器和密闭厢式货车，废物收集后立即运走，尽量缩短停滞时间。

（3）危险废物的处置措施

项目危险废物均委托有危废处置资质的单位进行收集处置，并与危险废物转运处置单位签订委托利用处置协议。在委托处置前，建设单位已对相关危废处置单位的处置资格、能力等进行了调查核实，并在委托协议中明确危险废物的种类、性质、数量、交付方式、运输和利用处置要求与标准等事项。项目危险废物处理处置措施符合《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）要求。

4、固废产生情况汇总

扩建项目固废产生情况汇总详见表 2.5-64。

表 2.5-64 扩建项目固废产生情况一览表

序号	固废种类	产生量(t/a)	编号	处置措施
1	生活垃圾	45	生活垃圾	荣成市固废综合处理与应用产业园
2	下脚料	7049	一般工业固废	回收公司回收利用
3	废钢砂/钢丸	50		
4	收集粉尘	271.109		
5	焊渣	25		
6	切割打磨废渣	70.066		
7	污泥	0.92		脱水后委托相关单位进行资源化利用
8	废滤筒	0.6t/6a		供应厂家回收
9	漆渣	188.327	HW12 900-252-12	委托有危险废物处置资质的单位转运处置
10	废桶	109.4	HW49 900-041-49	
11	废油桶	13	HW08 900-249-08	
12	废过滤棉	127.528	HW49 900-041-49	
13	废活性炭	96.564	HW49 900-039-49	
14	废催化剂	0.022	HW49 900-041-49	
15	废机油	5	HW49 900-041-49	
16	废液压油	6	HW08 900-214-08	
17	废齿轮油	2	HW08 900-218-08	
18	废包装、废辊刷	1	HW08 900-217-08	
19	沾染切削液的金属碎屑	10	HW09 900-006-09	
20	废油抹布	0.5	HW49 900-041-49	荣成市固废综合处理与应用产业园处理

2.5.11.3. “三废”排放情况汇总

扩建项目主要污染因素及污染物排放情况汇总见表 2.5-65。

表 2.5-65 扩建项目主要污染物排放情况汇总表（单位：t/a）

污染因素	污染源	污染物		产生量 t/a	排放量 t/a		治理措施
废水	生活污水、保洁 废水	废水量		8741	0		经污水处理站处理达标 后全部回用，不排放
		COD		4.371	0		
		氨氮		0.437	0		
废气	船体车间	污染源	污染物	产生量 t/a	有组织排放 量 t/a	无组织排 放量 t/a	密闭收集、经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理
		抛丸废气	颗粒物	72.585	1.423	1.452	

		预处理调漆喷	颗粒物（漆雾）	4.642	0.455	0.093	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附
		漆烘干废气	VOCs	0.463	0.090	0.009	
		切割废气	颗粒物	4.84	0.216	0.484	密闭收集、滤筒除尘器
		焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
		切割废气	颗粒物	0.183	—	0.068	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
	二期船体 车间	抛丸废气	颗粒物	72.585	1.423	1.452	密闭收集、经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理
		预处理调漆喷 漆烘干废气	颗粒物（漆雾）	4.642	0.455	0.093	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附
			VOCs	0.463	0.090	0.009	
		切割废气	颗粒物	2.42	0.108	0.242	密闭收集、滤筒除尘器
		焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
		切割废气	颗粒物	0.183	—	0.068	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
	喷砂房 1	喷砂废气	颗粒物	32.663	0.64	0.653	密闭车间、旋风除尘+滤 筒除尘器
	喷砂房 2	喷砂废气	颗粒物	32.663	0.64	0.653	密闭车间、旋风除尘+滤 筒除尘器
	喷砂房 3	喷砂废气	颗粒物	65.326	1.280	1.307	密闭车间、旋风除尘+滤 筒除尘器
	喷漆房 1234	调漆喷漆晾干 废气	颗粒物	106.554	5.221	2.131	密闭收集、三级干式过滤 +活性炭吸附+RCO 催化 燃烧
			VOCs	214.661	10.518	4.292	
			甲苯	0.088	0.004	0.002	
			二甲苯	10.498	0.514	0.210	
	三期船体 车间	焊接废气	颗粒物	7.352	—	2.708	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.607	—	0.225	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放
	船台区	调漆喷漆晾干 废气	颗粒物	8.975	—	3.007	经“移动式过滤棉+活性炭 吸附装置”处理后无组织
			VOCs	24.583	—	13.57	

			甲苯	0.025	—	0.014	排放	
			二甲苯	1.273	—	0.703		
			焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
			打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	管装车间		焊接废气	颗粒物	4.595	—	1.692	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
			打磨废气	颗粒物	0.378	—	0.140	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
			切割废气	颗粒物	0.462	—	0.171	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	加油站	卸油、加油	VOCs	0.070	—	0.070	无组织排放	
	固体废物	生活	生活垃圾	45	0		荣成市固废综合处理与应用产业园处理	
		生产	一般固废	7913.988	0		外售综合利用	
危险废物			558.841	0		委托有危险废物处置资质的单位转运处置		
噪声		厂界噪声		采取优化布置、隔声、消音、减振、绿化等措施，厂界噪声达标				

2.6.全厂污染物排放情况汇总

扩建项目实施后，全厂污染物排放情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 全厂污染物排放量 (t/a)

污染因子		现有工程及在建工程	扩建项目	“以新带老”	总体工程	增减量
废水	废水量	0	0	0	0	0
	COD	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0	0
废气	VOCs	7.505	28.648	0	36.153	28.648
	甲苯	0.102	0.020	0	0.122	0.020
	二甲苯	0.485	1.427	0	1.912	1.427
	颗粒物	11.788	32.901	0	44.689	32.901
固体废物	生活垃圾	300	45	0	345	45
	一般固废	8052.928	7913.988	0	15966.916	7913.988
	危险废物	197.900	558.841	0	756.741	558.841

2.7.清洁生产分析

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年修订, 2012 年 7 月 1 日起施行)第十八条规定, 新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价, 对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证, 优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。按照《建设项目环境保护管理条例》规定: “工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺, 合理利用自然资源, 防止环境污染和生态破坏”。清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标等。本评价将从这五个方面对项目的清洁生产水平进行分析评价。

2.7.1.涂装清洁生产水平分析

本项目属于涂装行业, 本次结合项目的实际情况, 按照清洁生产评价原则, 参照《涂装行业清洁生产评价指标体系》, 从生产工艺特点、单位产品物耗水耗及各类污染物控制效果等方面, 分析本项目清洁生产水平, 主要数据与标准对比分析见表 2.7-1。

表 2.7-1 清洁生产标准指标对照表

序号	一级指标	一级指标 权重	二级指标		单位	二级指标 权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值	本项目情况
1	生产工艺及 设备要求	0.6	底漆	电泳漆自泳漆 喷漆（涂覆）	—	0.12	应满足以下条件之一：①电泳漆工艺； ②自泳漆工艺；③使用水性漆 喷涂；④使用粉末涂料	节水 ^b 、技术应用		采用干式喷涂
2						0.11	节能技术应用 ^c ；电泳漆、自泳漆设 置备用槽；喷漆设置漆雾处理	节能技术应用 ^c ；喷漆设置漆雾处理		设置漆雾处理装置
3				烘干	—	0.04	节能技术应用 ^c ；加热装置多级调节 ^j ，使用清洁能源		加热装置多级调节 ^j ， 使用清洁能源	加热装置多级调节， 使用清洁能源
4			中涂、面漆	漆雾处理	—	0.09	有自动漆雾处理系统，漆雾处理效率 ≥95%	有自动漆雾处理系统， 漆雾处理效率≥85%	有自动漆雾处理系统， 漆雾处理效率≥80%	自动漆雾处理，处理 效率≥85%
5				喷漆（涂覆） （包括流平）		0.15	应满足以下条件之一：①使用水性 漆；②使用光固化（UV）漆；③使用 粉末涂料；④免中涂工艺	节水 ^b 、节能 ^c 技术应用		采用干式喷涂
6						0.06	废溶剂收集、处理 ^e			委托有资质单位处 理
6				烘干室		0.04	节能技术应用 ^c ；加热装置多级调节 ^j ，使用清洁能源		加热装置多级调节 ^j ，使 用清洁能源	加热装置多级调节， 使用清洁能源
7	废气处理 设施	喷漆废气	—	0.11	溶剂工艺段有 VOCs 处理设施，处理效率≥85%；有 VOCs 处 理设备运行监控装置	溶剂型喷漆有 VOCs 处理设施，处理效率 ≥75%；有 VOCs 处理设 备运行监控装置	溶剂型喷漆有 VOCs 处理设施，处理效率 ≥75%；有 VOCs 处理设 备运行监控装置	过滤棉+活性炭吸附装 置、三级干式过滤棉+ 活性炭吸附+RCO催 化燃烧，收集效率		

8				涂层烘干废气			0.11	有 VOCs 处理设施, 处理效率≥98%; 有 VOCs 处理设备运行监控装置	有VOCs处理设施, 处理效率≥95%; 有VOCs处理设备运行监控装置	有VOCs处理设施, 处理效率≥90%; 有VOCs处理设备运行监控装置	98%, 处理效率95%, 安装VOCs处理设备运行监控装置
9			原辅材料	底漆		—	0.05	VOCs≤30%	VOCs≤35%	VOCs≤45%	VOCs最大24.35%
10				中涂		—	0.05	VOCs≤30%	VOCs≤40%	VOCs≤55%	—
11				面漆		—	0.05	VOCs≤50%	VOCs≤60%	VOCs≤70%	VOCs最大33%
12				喷枪清洗液	水性漆	—	0.02	VOCs含量≤5%	VOCs 含量≤20%	VOCs 含量≤30%	—
13	资源和能源消耗指标	0.1	单位面积取水量*			l/m ²	0.3	≤2.5	≤3.2	≤5	0.015
			单位面积综合耗能*			kgce/m ²	0.7	≤1.26	≤1.32	≤1.43	1.30
			单位重量综合耗能*			kgce/kg		≤0.23	≤0.26	≤0.31	0.25
14	污染物产生指标	0.3	单位面积 VOCs产生量*	客车、大型机械		g/m ²	0.35	≤150	≤210	≤280	185
其他				≤60	≤80			≤100	—		
15			单位面积COD _{Cr} 产生量*			g/m ²	0.35	≤2	≤2.5	≤3.5	0
16			单位面积的危险废物产生量*			g/m ²	0.30	≤90	≤110	≤160	112.7
注 1: 单位面积的污染物产生量按照实际喷涂面积计算, 单位产品综合耗能按照实际总面积计算。											
注 2: VOCs 处理设施是作为工艺设备之一, 单位面积 VOCs 产生量是指处理设施处理后出口的含											
注 3: 底漆、中涂、面漆VOCs 含量指的是涂料包装物的 VOCs 重量百分比, 固体份含量指的是包装物的固体份重量百分比; 喷枪清洗液 VOCs 含量指的是施工状态的喷枪清洗液 VOCs 含											
注 4: 资源和能源消耗指标分为两种考核方式: 单位面积综合能耗、单位重量综合能耗; 当涂装产品壁厚≥3mm, 可选用单位重量综合能耗作为考核指标。											
注 5: 漆雾捕集效率, 新一代文丘里漆雾捕集装置, 干式漆雾捕集装置(石灰石法、静电法)的漆雾捕集效率均≥95%, 普通文丘里、水旋漆雾捕集装置的漆雾捕集效率≥90%, 新一代水帘漆雾捕集装置的漆雾捕集效率≥85%。											
b 节水技术应用包括: 湿式喷漆室有循环系统、除渣措施, 干式喷漆室为节水型设备或其他节水的新技术应用(应用以上技术之一即可)。											
c 节能技术应用包括: 余热利用; 应用变频电机等节能措施, 可按需调节水量、风量、能耗; 喷漆室应用循环风技术; 烘干室采用桥式、风幕等防止热气外溢的节能措施; 厚壁											

产品、大型（重量大）产品涂层应用辐射等节能加热方式；排气能源回收利用；应用简洁、节能的工艺；应用中低温固化的涂料；具有良好的保温措施；或其他节约能耗的新技术应用（应用以上技术之一即可）。								
e 废溶剂收集、处理：换色、洗枪、管道清洗产生的废溶剂需要全部收集，废溶剂处理可委外处理，此废溶剂不计入单位面积的CODcr产生量。								
j 加热装置多级调节：燃油、燃气为比例调节；电加热为调功器调节；蒸气为流量、压力调节阀；包括温度可调。								
*为限定性指标。								
序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况
1	环境管理目标	1	环境管理	0.05	符合国家和地方有关环境法律法规，污染物排放达到国家和地方排放标准；满足环境影响评价、环保“三同时”制度、总量控制和污染许可证管理要求			符合
2				0.05	一般工业固体废物贮存按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物（包括生产过程中产生的废漆渣、废溶剂等）的贮存严格按照 GB 18597 相关规定执行，后续应支持有危险废物经营许可证的单位处置			符合
3				0.05	符合国家和地方相关产业政策、不使用国家和地方明令淘汰或禁止的落后工艺和装备，禁止使用“高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录”规定的内容，禁止使用不符合国家或地方有关有害物质限制标准的涂料			符合
4				0.05	禁止在前处理工艺中使用苯；禁止在大面积除油和除旧漆中使用甲苯、二甲苯和汽油			前处理工艺中不使用苯，无大面积除油和除旧漆
5				0.05	限制使用含二氯乙烷的清洗液；限制使用含铬酸盐的清洗液			不使用清洗液
6				0.05	已建立并有效运行环境管理体系，符合标准 GB/T 24001			符合
7				0.05	按照国家、地方法律法规及环评文件要求安装废水在线监测仪及其配套设施、安装 VOCs 处理设备运行监控装置			根据当地生态环境部门要求建设
8				0.05	按照《环境信息公开办法（试行）》第十九条公开环境信息			符合
9				0.05	建立绿色物流供应链制度，对主要零部件供应商提出环保要求，符合相关法律法规和标准要求			符合

10				0.05	企业建设项目环境保护“三同时”执行情况			符合
11			组织机构	0.10	设置专门的清洁生产、环境管理、能源管理岗位，建立一把手负责的环境管理组织机构	设置清洁生产管理岗位，实行环境、能源管理岗位责任制，建立环境管理组织机构	设置环境管理组织机构	设置环境管理组织机构
12			生产过程	0.10	磷化废水应当设置排放口进行废水单独收集，第一类污染物经单独预处理达标后进入污水处理站；按生产情况制定清理计划，定期清理含粉尘、油漆的设备和管道			按生产情况制定清理计划，定期清理含粉尘、油漆的设备和管道
13			环境应急预案	0.10	制定企业环境风险专项应急预案、应急设施、物资齐备，并定期培训和演练			符合
14			能源管理	0.10	能源管理工作体系化；进出用能单位已配备能源计量器具，并符合 GB 17167 配备要求			符合
15			节水管理	0.10	进出用能单位配备能源计量器具，并符合 GB 24789 配备要求			符合

2.7.2.清洁生产水平评定

根据目前我国涂装企业的实际情况，不同等级清洁生产综合评价指数根据目前我国涂装企业的实际情况，不同等级清洁生产综合评价指数见表 2.7-2。

表 2.7-2 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I 级(国际清洁生产领先水平)	同时满足：Y _I ≥85； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级(国内清洁生产先进水平)	同时满足：Y _{II} ≥85； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级(国内清洁生产基本水平)	同时满足：Y _{III} =100；

项目主要原辅材料选用符合国家清洁生产要求，生产工艺技术设备成熟先进，过程控制严密，末端治理有效；项目所产生的各种污染物的处置可以达到国家和地方的环境保护要求，尽可能使项目建设所带来的环境负影响减少到最低程度，减少能源消耗，符合清洁生产要求。根据《涂装行业清洁生产评价指标体系》，采用限定性指标和指标分级加权评价相结合的方法，本项目限定性指标全部满足 III 级基准值要求，Y_{II}=100，属于 II 级(国内清洁生产先进水平)。

2.7.3.小结

综上，本项目符合国家和地方相关产业政策要求，项目采用工艺技术成熟、先进；各项能耗、物耗等均处于国内同类企业先进水平。

2.7.4.建议

项目必须采取清洁生产措施进行源头削减，变末端治理为全过程减污，可以从以下几个方面落实清洁生产措施：

- 1、在原材料方面，项目应该采用低毒性、可回收利用性的原料。
- 2、在生产设备方面，应该采用更加先进的设备，选用节能、低噪声的设备。在生产工艺确定的前提下，应选用机械化、自动化程度高的设备；在选购新设备时，应注重设备的环保性能，多选用配有净化部件的一体化设备。
- 3、公司应按照 ISO14000 标准要求，抓好公司环境管理工作，同时应定期开展清洁生产审核，核对单元操作中原料、产品、电耗、能耗等指标，从而确定污

染物的来源、数量和类型，制定污染削减目标，并提出相应的技术措施。

4、在员工方面的清洁生产对策

公司应对职工开展经常性的培训工作，新进人员首先要进行技能和安全教育，考核合格后方可上岗；在岗职工每年都应安排一定时间进行再教育，不断提高技术水平、对环境会产生重大影响的岗位应经过相应的严格培训，以提高员工的环境意识和工作能力，使他们能胜任所担负的工作，提高清洁生产水平，减少环境风险。

2.8.污染物总量控制分析

2.8.1.污染物总量控制基本原则

污染物排放总量控制是我国环境保护管理的一项重要内容，是考核各级政府和企业的目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。其原则是将污染物排放总量控制在某一限度之内。总量控制方案的确定，应在考虑区域总量控制目标及当地环境质量、环境功能和环境管理要求的基础上，结合项目的实际条件和污染控制措施的经济技术可行性进行。目前，国家实施污染物总量控制的基本程序是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展状况和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。

“十四五”期间国家主要污染物排放总量控制计划规定，“十四五”期间国家对COD、NH₃-N、NO_x、VOCs等主要污染物实行排放总量控制计划管理。地方可根据当地水生态环境质量状况和水生态环境保护需求，设置总磷、总氮等总量控制因子，因地制宜加强总磷、总氮排放控制。

2.8.2.总量控制对象及指标

2.8.2.1. 污染物总量控制对象

按照国家相关要求，在“十四五”期间对大气污染物中的颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs，确定项目总量控制污染物为：颗粒物、VOCs。

2.8.2.2. 污染物总量控制指标

1、废水污染物总量分析

本项目废水包括生活污水、保洁废水，生活污水经化粪池处理后与保洁废水混合，进入污水处理站处理，达标后全部回用，不外排，因此本项目无需申请COD、氨氮等总量控制指标。

2、废气污染物总量分析

本项目颗粒物、VOCs有组织排放量分别为11.861t/a、10.698t/a，需申请颗粒物、VOCs总量替代指标分别为11.861t/a、10.698t/a。

2.9.碳排放影响评价

2.9.1.项目概况

本项目年生产总值约 220000 万元。企业能源使用情况主要为各生产设备用电，年用电量约为 20000MWh，电力来源为外购。

2.9.2.项目碳排放核算

1、核算方法

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{燃烧}} + E_{CO_2\text{碳酸盐}} + (E_{CH_4\text{废水}} - R_{CH_4\text{回收销毁}}) \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2\text{回收}} + E_{CO_2\text{净电}} + E_{CO_2\text{净热}}$$

其中：E_{GHG} 为温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（CO₂e）；

E_{CO₂燃烧} 为化石燃料燃烧 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂碳酸盐} 为碳酸盐使用过程分解产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CH₄废水} 为废水厌氧处理产生的 CH₄ 排放，单位为吨 CH₄；

R_{CH₄回收销毁} 为 CH₄ 回收与销毁量，单位为吨 CH₄；

GWP_{CH₄} 为 CH₄ 相比 CO₂ 的全球变暖潜势（GWP）值。

根据 IPCC 第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 CH₄ 相当于 21 吨 CO₂ 的增温能力，因此 GWP_{CH₄} 等于 21；

R_{CO₂回收} 为 CO₂ 回收利用量，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂净电} 为净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂净热} 为净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂。

2、排放因子

选取根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，其计算方法如下。

①计算公式

$$E_{CO_2\text{净电}} = AD_{\text{电力}} \times EI$$

其中：AD 电力为企业净购入的电力消费量，单位为 MWh；

EI 为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh。

②活动水平数据的获取

企业净购入的电力消费量根据企业提供资料确定。

③排放因子数据的获取

电力供应的 CO₂ 排放因子等于企业生产场地所属电网的平均供电 CO₂ 排放因子，根据主管部门主动最新发布数据进行取值。

④计算结果

净购入的电力消费量取自企业提供的资料清单，电力供应 CO₂ 排放因子参照生态环境部《中国区域电网二氧化碳排放因子研究 2023 报告》中公布的 2020 年山东省级电网排放因子是 0.742tCO₂/MWh，则本项目净购入电力隐含的 CO₂ 排放计算如下：

表 2.9-1 项目电力隐含的 CO₂ 排放表

名称	本项目	
	单位	数据
AD _{电力}	MWh	20000
EI	吨 CO ₂ /MWh	0.742
E _{CO2 净电}	吨 CO ₂	14840

3、温室气体排放总量

项目 E_{CO2 燃烧}、E_{CO2 碳酸盐}、E_{CH4 废水}、R_{CH4 回收销毁}、R_{CO2 回收}、E_{CO2 净热}均为 0，则本项目温室气体排放总量计算如下：

合计 E_{GHG}=E_{CO2 净电}=14840 吨二氧化碳当量

2.9.3.碳排放评价

本项目碳排放量及碳排放强度见表 2.9-2。

表 2.9-2 本项目年温室气体排放量及碳排放强度汇总表

指标		合计	2020 年全国 平均碳排放强度
温室气体排放总量	合计（吨二氧化碳当量）	14840	/
单位生产总值温室气体排放量（吨二氧化碳当量/万元）		0.067	1.152 ^①

由上表可知，本项目单位生产总值温室气体排放量约为全国平均单位地区生

产总值温室气体排放量的 6%，温室气体排放强度较低。

2.9.4.减排措施及建议

1、按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

2、建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响。

3、建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

3. 区域环境概况

3.1. 自然环境概况

3.1.1. 地理位置

荣成市位于北纬 36°43'至 37°27'和东经 122°09'至 122°42'之间，在山东半岛最东端，隶属于威海市。荣成市三面环海，海岸线长 500km，与韩国隔海相望，是我国距韩国最近的地区。

项目位于荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南，中心点位于 122.469403°E、36.930211°N，其地理位置具体见图 2.1-1。

3.1.2. 地形、地貌

1、区域地质构造

石岛地区大地貌隶属胶东半岛丘陵区。构造运动和构造格局控制和影响了本地区地貌的成因和形态。侵蚀—剥蚀丘陵和侵蚀—剥蚀平原地貌为本区的主要地貌类型，仅在局部地段有小型的山前堆积台地，洪积扇、滩脊、沙咀及泻湖洼地等堆积地貌形态。元古界变质岩和燕山期侵入岩，岩石结构致密，坚硬，抗蚀力强，在陆地上形成峰，在海湾则形成基岩岬角、海蚀崖等海蚀地貌。

该区位于乳山—威海复背斜东侧的次一级斥山背斜，由于 E-W 向平度—金口角—石岛断裂与 NE 向荣成—海阳—日照沿海构造带在此交汇，受后期构造切割和岩浆岩侵入影响，完整性受到破坏。

构造运动以燕山运动较为强烈，有岩浆多次侵入，喜山运动仅有少量基性岩浆喷出。据区内构造形迹的力学性质、组成及生成关系，可分为华夏式、E-W 向、NW 和 S-N 向构造体系。

石岛湾及其周边区域处于新华夏系第二隆起带之胶北隆起东端。该区由元古界变质岩构成基底，长期处于稳定上升、剥蚀夷平状态，到了中生代和新生代早期老断裂复活，同时伴有岩浆活动和火山喷发。

区内出露地层仅有下元古界胶东群变质岩系和新生界第四系松散沉积物及

基性喷发岩。胶东岩群在本区出露面积不大，仅分布在东部和西侧部分地带。主要岩石类型为片麻岩、变粒岩、角闪岩类，属富阳组与民山组。富阳组分布在本区西侧南庙山—志门—桃园村一带。富阳组分布在石岛湾东西南海—季家一带及镆铘岛。

2、地貌

石岛地区大地貌单元隶属胶东半岛丘陵区。构造运动和构造格局控制和影响了本区地貌的成因与形态。由于该区自元古代以来，长期隆起遭受侵蚀-剥蚀，所以侵蚀-剥蚀丘陵和侵蚀-剥蚀平原地貌就成了本区的主要地貌类型。仅在局部地段有小型的山前堆积台地、洪积扇、滩脊、沙嘴及泻湖洼地等堆积地貌形态。元古代变质岩和燕山期侵入岩结构致密、坚硬，抗蚀能力强，在陆地上形成峰，在海湾则形成基岩岬角、海蚀崖等海蚀地貌。

（1）侵蚀-剥蚀高丘陵

区内有两片属侵蚀-剥蚀高丘陵。一片分布于石岛湾西，由土步山（412m）、烟台头子山（339m）、磨石顶（278m）、牛心石（203.4m）等山头组成，面积约 25km²，由石英正长岩组成，山体拔地而起，十分峻巍。

另一片分布于海湾北边，由甲子山（262m）、东山（244.3m）、朝阳洞山（2471.4m）等组成，面积约 7km²，它由甲子山正长岩体呈 NE 向延伸。

（2）侵蚀-剥蚀低丘陵

在该区边缘有零星分布，西北有吴家西山（120.2m）、右金顶（105.9m）、峨石头（122m），北部有茂山（106m）、牛岭山（147m）、东边岛西头（31m）。除茂山和牛岭山由正长岩组成外，其它均为变质岩，表面形态多表现为起伏和缓的宽谷缓丘地形，山体面积不大，一般为 2~3km²，呈长条状。

（3）剥蚀平原

分布于朝阳洞山-甲子山高丘陵的东西两侧，总面积约 60km²，占全区陆域面积的二分之一。东侧地形波状起伏明显，一般海拔在 50m 以下。各类岩石构成的风化壳广泛发育为石质平原。此准平原被沟谷切割的支离破碎，其原面向东倾，比降 13%。西侧侵蚀-剥蚀平原风化程度较高，地势开阔，地形起伏缓和，

表面虽发育着纵横交错的冲沟，但短、浅、窄，不失陆地地貌平原的特色。原面略向南倾，比降小于 10‰。另外，在海湾两边，石岛镇、黄海造船厂、东寨和镆铘岛分布有小型条状侵蚀剥蚀平原，其向海边缘多有 5~10m 高的海蚀崖或人工垒石崖，此种地貌为侵蚀台地。其由基岩组成，表面较平坦，海拔小于 50m。

（4）冲积平原及洪积台地

石岛湾陆域汇水面积小，约 80km²。分水岭距海岸最大距离仅 5km，河流不但少而且源短流急，为季节性河流。因此，区内冲积平原不发育，仅在海湾东北南泊村和西北斥山镇分布。南泊村冲积平原由发源于朝阳洞山-甲子山高丘陵东侧的三条河流冲积而成，形态自海向陆似三股叉状，总面积约 3km²，海拔由 30m 降至约 5m，平原上有季节河流发育；斥山镇冲积平原由发源于南边高丘陵的河流冲积物堆积而成，地形平坦，中间有河流切割，面积约 2km²，斥山镇就坐落其上；另外，在凤凰港东边朋家，海湾北边西南海之河流中下游，也有小面积的冲积平原分布。

3、项目区域地质

石岛湾及其周边区域处于新华夏系第二隆起带之胶北隆起东端。该区由元古界变质岩构成基底，长期处于稳定上升、剥蚀夷平状态，到了中生代和新生代早期老断裂复活，同时伴有岩浆活动和火山喷发。

区内出露地层仅有下元古界胶东群变质岩系和新生界第四系松散沉积物及基性喷发岩。胶东岩群在本区出露面积不大，仅分布在东部和西侧部分地带。主要岩石类型为片麻岩、变粒岩、角闪岩类，属富阳组与民山组。富阳组分布在本区西侧南庙山—志门—桃园村一带。

项目工程地质资料引自《黄海造船有限公司船舶及海洋装备靠泊码头工程和黄海造船有限公司船台滑道及出运码头项目海洋地质勘测报告》（青岛海洋地质工程勘察院有限公司，2024.4），根据岩土成因、结构、成分、岩性及物理力学性质差异等因素，将本次勘探深度内揭露的地层自上而下分为 12 个主层、3 个亚层。自上而下分述如下：

第①层 素填土（Q^{4ml}）

黄褐色，稍湿～湿，稍密～中密，主要以碎石、黏土为主，碎石含量约 60%，碎石直径以 7cm 居多，靠近护岸区域块石直径约 1m，土质不均匀。碎石含量在不同地段含量差距较大。陆域表层 0～0.25m 深度处多为混凝土路面。

该层在厂址北侧陆域分布广泛，厚度 1.00～11.70m，平均值 5.62m；层顶标高 5.00～5.46m，层底标高-6.64～4.12m。

该层为第四纪全新世填海造地人工堆填而成，主要分布新厂北侧陆域侧。回填时间较长，厚度自北向南增加，结构松散且不均匀，工程性质较差，该层属挖除土层。

表 3.1-1 第①层素填土重型动力触探测试结果统计表

孔号	最大值（击）	最小值（击）	平均值（击）	厚度（m）	厚度加权平均值	变异系数
ZK29	18.0	11.0	15.0	0.6	12.5	0.274
ZK69	16.0	8.0	11.0	1.0		

第②层 淤泥质粉质黏土（Q4^m）

灰黑色～灰色，饱和～过饱和，流塑状态，成分不均匀，含有机质，有腥臭味，含有少量贝壳碎片，表层局部为淤泥，局部夹有粉砂、小碎石。

该层主要分布于海域浅层，为海相沉积形成。厚度 0.50～5.65m，平均值 2.54m；层顶标高-7.00～-1.81m，层底标高-12.43～-3.07m。

该层共进行标准贯入试验 45 次，大部分为杆沉或锤沉，局部粉土粉砂夹层处标贯击数为 1～2 击。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=60\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=2.40\text{MPa}$ 。

第②1层 块石（Q4^{ml}）

肉红色，松散～密实，不均匀，为人为堆砌，成分主要为中风化花岗岩，粒径 0.5～1.5m，不均匀，缝隙填充砂砾，含少量贝壳碎片。

该层分布局限，仅 3 个钻孔（ZK13、ZK18、ZK19）钻遇该层。ZK13 处推测为现状滑道基础，层顶高程-7.91m；ZK18、ZK19 分布于现状护岸靠海侧，为海堤表层护坡块石。厚度 2.10～4.10m，平均值 2.90m；层顶标高-7.91～

-0.43m，层底标高-12.01~-2.62m。

该层厚度及分布、成分不均匀，松散~中密状态，该层在 ZK18、ZK19 处属挖除土层，该层在 ZK13 处清淤应注意保护。

表 3.1-2 第②1 层块石重型动力触探测试结果统计表

孔号	最大值（击）	最小值（击）	厚度（m）	厚度加权平均值	变异系数
ZK13	22.0	10.0	1.1	15.1	0.262

第③层 粉细砂（Q4^m）

灰黄色~灰色，饱和，松散状态，分选较好，不均匀，以粉砂为主，局部为细砂，局部含少量淤泥质成分，含贝壳碎屑，主要矿物成分为石英、长石。

该层分布局限，仅有 18 个钻孔揭露该层。厚度 0.90~3.90m，平均值 1.91m；层顶标高-12.01~-1.20m，层底标高-13.26~-3.50m。

共进行标准贯入试验 11 次，实测击数 $N=7.0\sim12.0$ 击，平均值 $N=8.5$ 击，变异系数 0.186。该层在平面上分布不均匀，薄厚不均匀，性质不稳定。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=80\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=6.0\text{MPa}$ （经验值），内摩擦角 $\Psi=12^\circ$ （经验值）。

第④层 粉质黏土（Q4^m）

浅黄色，湿，软可塑状态，韧性、干强度中等，局部较差，局部夹粉土薄层。

该层分布局限，仅有 8 个钻孔揭露该层，厚度 0.50~2.80m，平均值 1.45m；层顶标高-13.10~-9.38m，层底标高-14.00~-10.68m。

该层共进行标准贯入试验 6 次，实测标贯击数为 6.0~8.0 击，平均值 6.7 击。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=160\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=4.52\text{MPa}$ 。

第⑤层 粉细砂（Q4^m）

灰色~黄褐色，饱和，中密~密实状态，局部稍密，分选较好，不均匀，以粉砂为主，局部为细砂、砂质粉土等，主要矿物成分为石英、长石。

该层分布局限，仅有 5 个钻孔揭露，厚度 0.60~2.70m，平均值 1.46m；层顶标高-14.10~-9.41m，层底标高-15.20~-11.70m。

共进行标准贯入试验 4 次，实测击数 $N=16.0\sim33.0$ 击，平均值 $N=24.0$ 击。该层在平面上分布不均匀，薄厚不均匀，性质不稳定。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=210\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=4.0\text{MPa}$ （经验值），内摩擦角 $=10^\circ$ （经验值）。

第⑤1 层 粉土（ $Q4^m$ ）

黄褐色，饱和，松散～稍密状态，多含粉砂，局部为粉质黏土，摇振反压较慢，土质均匀，韧性差。

该层在工区分布局限，仅有 6 个钻孔揭露该层。钻遇揭露层厚 $1.35\sim3.20\text{m}$ ，平均值 2.29m ；层顶标高 $-12.43\sim-8.73\text{m}$ ，层底标高 $-14.95\sim-11.93\text{m}$ 。

根据原位测试和土工试验成果，结合地区经验综合确定该层粉土地基容许承载力值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=4.52\text{MPa}$ 。

第⑥层 粉质黏土（ $Q4^m$ ）

灰色～黑灰色，饱和，软塑状态，局部为淤泥质粉质黏土，局部粉粒、粉砂含量较高，呈黏质粉土状及粉砂团块状。

该层主要分布于老厂海域，有 13 个钻孔揭露该层，厚度 $0.90\sim3.90\text{m}$ ，平均值 2.27m ；层顶标高 $-15.20\sim-10.40\text{m}$ ，层底标高 $-17.60\sim-11.90\text{m}$ 。

该层共进行标准贯入试验 8 次，实测标贯击数为 $2.0\sim6.0$ 击，平均值 3.3 击，变异系数 0.358。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=70\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=4.52\text{MPa}$ 。

第⑦层 粗砾砂（ $Q4^{mc}$ ）

黄褐色，饱和，稍密～中密，磨圆一般，以次圆状～次棱角状为主，分选不好，级配较差，以粗砂、砾砂为主，局部中砂。

该层在场地内分布局限。厚度 $0.30\sim4.70\text{m}$ ，平均值 1.62m ；层顶标高 $-16.93\sim-1.34\text{m}$ ，层底标高 $-19.65\sim-3.44\text{m}$ 。

该层共进行标准贯入试验 6 次，实测标贯击数为 $15.0\sim21.0$ 击，平均值 18.3 击，变异系数 0.128。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=230\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=18.0\text{MPa}$ （计算值），内摩擦角 $=30^\circ$ （经验值）。

第⑦1层 粉质黏土（ $Q4^{mc}$ ）

黄褐色～灰白色，饱和，可塑状态，局部软塑，成分不均，含砂不均，局部为粘土薄层，局部含砂量较高。

该层分布广泛，主要分布于老厂海域，厚度 $0.50\sim 6.35\text{m}$ ，平均值 2.18m ；层顶标高 $-17.63\sim -2.49\text{m}$ ，层底标高 $-20.50\sim -4.19\text{m}$ 。

该层共进行标准贯入试验 9 次，实测标贯击数为 $3.0\sim 13.0$ 击，平均值 8.2 击，变异系数 0.141 。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=180\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=4.52\text{MPa}$ 。

第⑧层 粉质黏土（ $Q4^{al}$ ）

灰色～黑灰色，饱和，软塑～可塑状态，不均匀，含少量中粗砂。

该层分布局限，仅有 3 个钻孔（ZK04、ZK13、ZK14）揭露该层，厚度 $2.90\sim 4.20\text{m}$ ，平均值 3.47m ；层顶标高 $-15.51\sim -13.26\text{m}$ ，层底标高 $-19.71\sim -16.40\text{m}$ 。

该层共进行标准贯入试验 4 次，实测标贯击数为 $3.0\sim 5.0$ 击，平均值 4.0 击。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=110\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_s=4.52\text{MPa}$ 。

第⑨层 粗砾砂（ $Q4^{al+pl}$ ）

黄褐色，饱和，密实，以中密状态为主，局部松散，磨圆一般，以次圆状～次棱角状为主，分选不好，级配较差，以粗砂、砾砂为主，局部中细砂，局部少含粘性土。

该层在场区内分布局限。厚度 $0.50\sim 4.20\text{m}$ ，平均值 1.84m ；层顶标高 $-19.75\sim -7.41\text{m}$ ，层底标高 $-20.74\sim -7.91\text{m}$ 。

该层共进行标准贯入试验 3 次，实测标贯击数为 $32.0\sim 35.0$ 击，平均值 33.6 击。

结合原位测试及室内试验结果，建议地基承载力特征值 $f_{ak}=260\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=18.0\text{MPa}$ （计算值），内摩擦角 $\Psi=30^\circ$ （经验值）。

第⑩层 全风化片麻状花岗岩

黄褐色、灰绿色，风化强烈，风化成砂土状，岩芯原岩花岗变晶结构、块状构造清晰可辨。

全风化片麻状花岗岩仅在新厂海域揭露，分布局限，仅有 13 个钻孔揭露该层。钻遇揭露层厚 0.50~8.00m，钻遇层顶埋深 0.50~4.500m，钻遇层顶标高 -7.91~3.40m，钻遇层底标高 -10.72~-4.50m。

全风化片麻状花岗岩进行标准贯入试验（SPT）6 次，SPT 击数为 25~53 击，平均为 33.56 击，变异系数为 0.195。

全风化片麻状花岗岩地基承载力特征值 $f_{ak}=500\text{kPa}$ 。

第⑪层 强风化片麻状花岗岩

黄褐色，风化较强烈，风化成密实砂状，花岗变晶结构、块状构造，主要矿物成分为长石、云母。

该层分布较广泛，有 41 个钻孔揭露该层。钻遇揭露层厚 0.90~15.20m，钻遇层顶埋深 0.00~10.00m，钻遇层顶标高 -10.72~1.13m，钻遇层底标高 -22.89~-1.07m。

强风化片麻状花岗岩进行标准贯入试验（SPT）22 次，SPT 击数为 53~71 击，平均为 60.4 击，变异系数为 0.091。

强风化片麻状花岗岩地基承载力特征值 $f_{ak}=800\text{kPa}$ 。

第⑪1 层 强风化变粒岩

褐黄色、灰绿色，风化强烈，风化成密实砂状，局部为碎块状，岩芯原岩花岗变晶结构、块状构造清晰可辨，节理裂隙发育。冲击及干钻较困难。

该层在场区内分布局限，本次勘察仅在 ZK02、ZK03、ZK06、ZK08、ZK15 号钻孔内揭露此层，层厚 0.60~1.50m，钻遇层顶埋深 12.00~14.00m，钻遇层顶标高 -20.34~-18.78m。

强风化层进行标准贯入试验（SPT）1 次，SPT 击数为 67 击，

强风化变粒岩地基承载力特征值 $f_{ak}=800\text{kPa}$ 。

第⑫层中风化片麻状花岗岩

肉红色、黄褐色，花岗变晶结构、块状构造，矿物成分以长石、云母为主，岩芯为碎块状，钻进困难。

该层仅在新厂区域钻孔揭露，分布广泛，共有 63 个钻孔揭露该层，未揭穿此层。

钻遇揭露层厚 1.50~10.60m，钻遇层顶埋深 1.00~19.10m，钻遇层顶标高 -22.89~4.12m。

根据地区经验确定中风化片麻状花岗岩地基承载力特征值为 $f_a=1800\text{kPa}$ 。

第⑬层中风化变粒岩

灰绿色、灰黑色，花岗变晶结构，斑杂构造，矿物成分以长石、石英、透辉石为主，岩芯以碎块状为主，局部为短柱状，节理发育。

揭露厚度 4.50~6.70m，钻遇层顶埋深 11.90~15.50m，钻遇层顶标高 -21.64~-18.71m。

根据地区经验确定中风化变粒岩地基承载力特征值为 $f_a=2000\text{kPa}$ 。

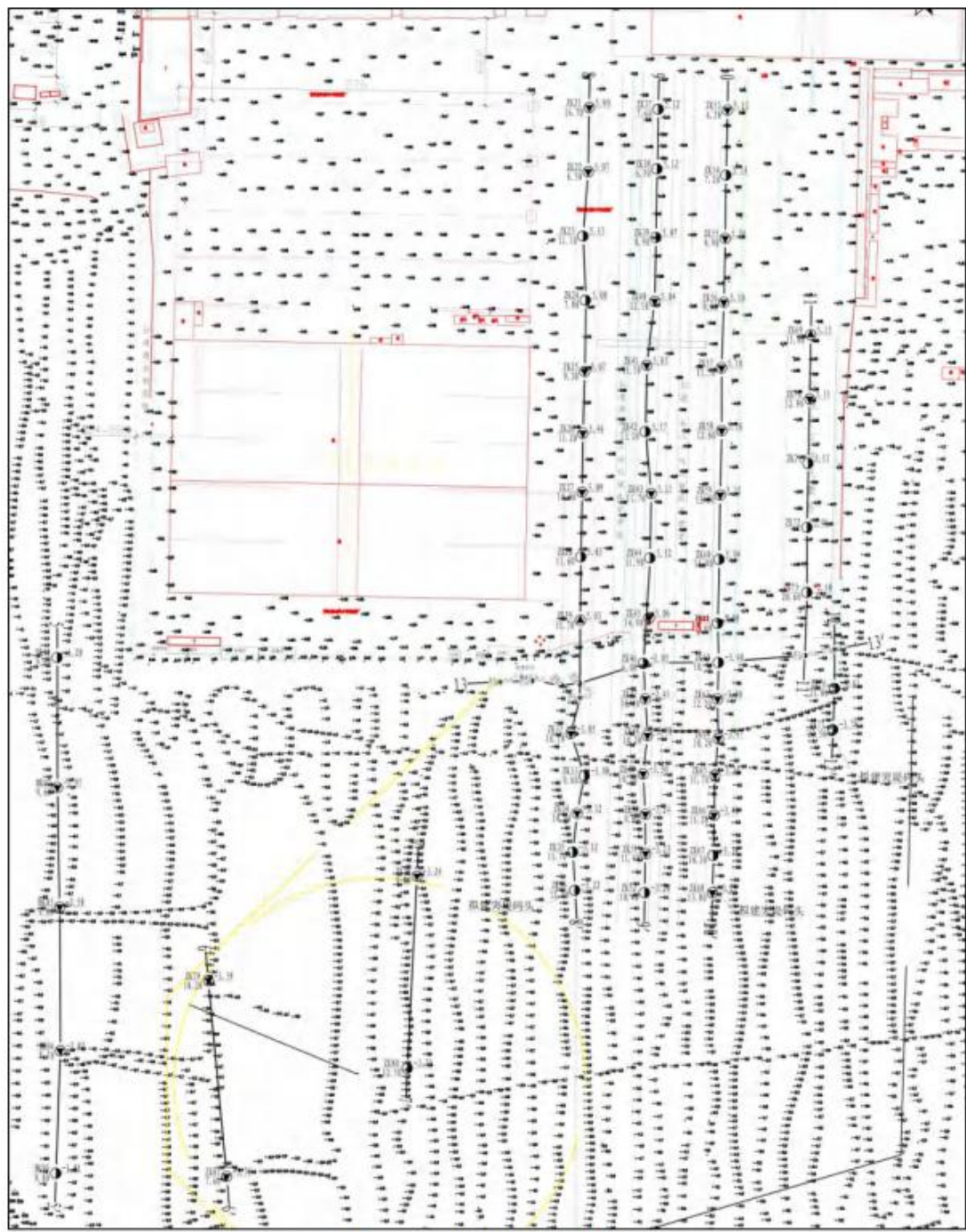


图 3.1-1 勘探点位置平面图

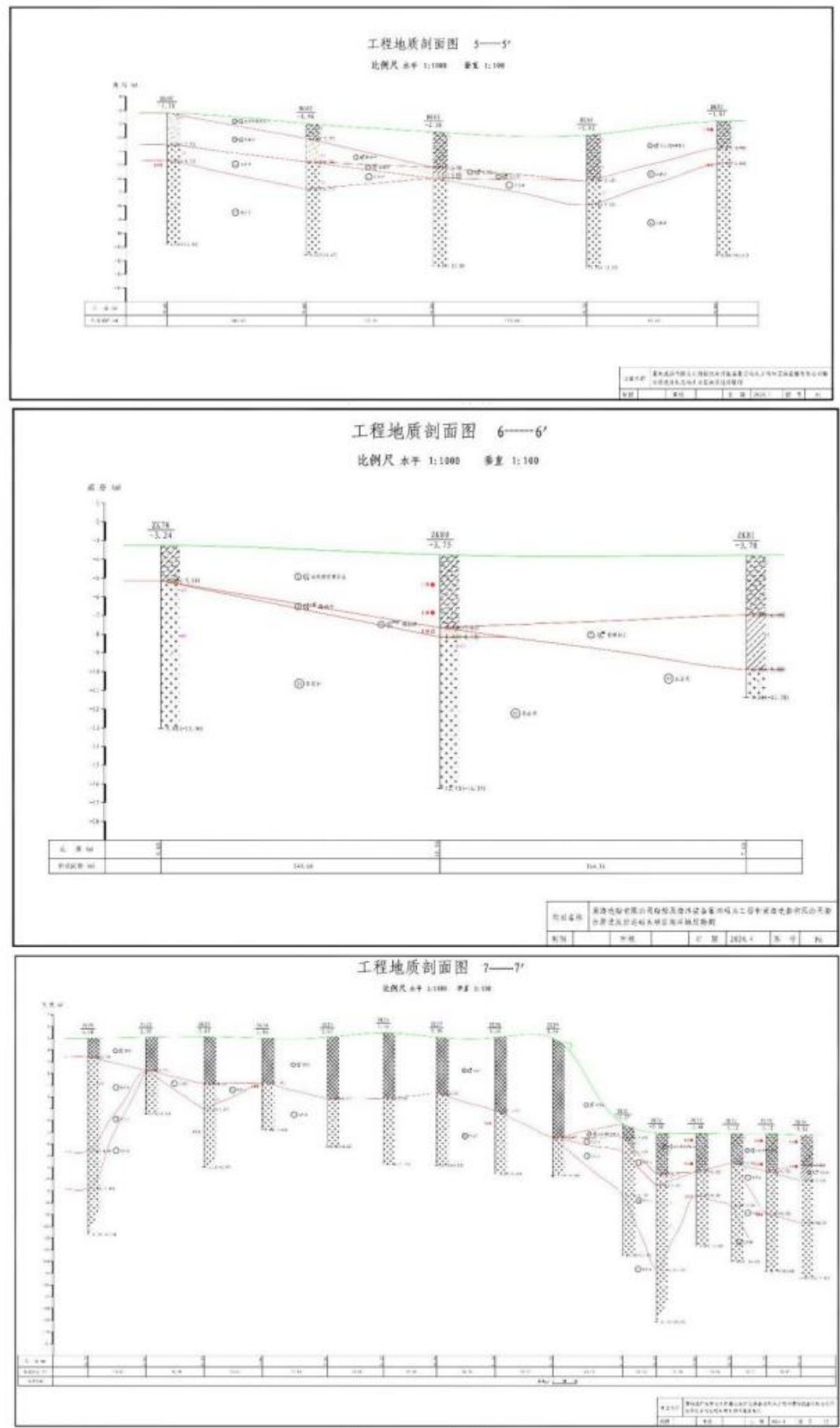


图 3.1-2 剖面图

3.1.3.水文

1、地下水

荣成市地下水分两类：①河谷平原砂层潜水；②基岩裂隙潜水及承压水。荣成的裂隙发育深度不大，地下水埋深较浅。地下水总的运动规律与地形基本一致，主要山系是地表水的分水岭，也是区域地下水的分水岭。地下水的补给主要靠大气降水下渗。全市多年平均地下水资源为 1.35 亿 m^3 。

项目区域地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水，其补给来源主要为大气降水，地下水位埋深 0.5~3.0m 不等，排泄方式主要为地表蒸发与地下自陆向海排泄。

项目区域水文地质情况见图 3.1-3。

2、地表水

荣成市河流属于沿海边缘水系，多为季节性间歇河流，集水面积 1km^2 以上单独入海的河流 102 条，其中集水面积 20km^2 以上的河流有沽河、小落河、车道河等 10 条，以沽河为最大，流域面积 208.8km^2 ，干流长度 30.7km。地形地貌的影响决定了本市河流的特点：流程短、比降大，汛期洪水涨快退速，枯水期则大都干涸。

项目区域地表水水系见图 3.1-4。

3、海水

项目附近海域主要全日分潮振幅与主要半日分潮振幅之比为 0.44，小于 0.5，属于正规半日潮。

（1）设计水位

设计高水位 3.1m（历时潮位累积频率 1%的潮位）

设计低水位 0.36m（历时潮位累积频率 98%的潮位）

极端高水位 4.15m

极端低水位 -0.68m

（2）波浪

①波型

该海区属于以风浪为主，涌浪为辅的混合浪海域，其中累年风浪频率为 99.75%，涌浪频率为 26.7%，风浪频率年变化不大，涌浪频率随季节变化于 9.4%~66.5%之间，变差较大，且夏季明显大于秋季、冬季。

②波向

年际变化较大，一般夏半年大于冬半年，这主要因为该海域受季风影响比较明显。SW 方向波浪频率最高，为 9.19%，次之为 SSW 向频率为 4.46%。

累年各月各向的涌浪频率明显小于风浪频率，且在季节的变化上春、夏季大于秋、冬季。从涌浪频率出现的方位上看，S 向频率最高为 12.04%，次之为 SSE 向，频率为 9.2%。

累年各月的波浪出现频率夏季多于冬季，最多发生在 7 月份，S 向频率达到 42.3%，各向累计频率为 70.6%，即 7 月平均有 3/4 的日期出现波浪。从累年各向分布情况看，频率最高出现在 S 向，为 12.57%，次之为 SSE 向，频率为 9.28%。

③波高

累年 1/10 波高为 0.8m，1/100 波高为 5.0m。各月 1/10 波高随季节变化，最高值出现在 7 月、9 月和 12 月，均为 0.9m。累年各向 1/10 波高随方位不同差异较大，最大值出现在 SE、E 向，次之为 ESE 向，分别为 1.3m 和 1.2m。各月的最大波高随季节、方位变化规律基本上与平均波高分布相一致。其中累年最大波高出现在 SSE 向，为 5.0m，其次为 NNE 向，最大波高为 4.0m。

根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020）》，全省一类环境功能区 62 个（海洋保护区 59 个，科学实验区 3 个）；二类环境功能区 111 个（盐业养殖区 38 个，养殖旅游区 14 个，矿产与能源区 8 个，留用备择区 22 个，旅游娱乐区 29 个）；三类环境功能区 50 个（风景旅游区 13 个，工业与城镇建设或用海区 37 个）；四类环境功能区 87 个（港口航运区 47 个，倾倒区 15 个，特殊利用区 23 个，石油开采区 1 个和矿砂开采区 1 个）。入海河口混合区 21 个（河水与海水交汇混合区域），占 6.34%。

项目附近海洋功能规划具体见图 3.1-5。

3.1.4.气候气象

荣成市位于山东半岛最东端，属暖温带季风大陆性气候，受海洋气候的影响较为明显。冬季寒冷、雨雪稀少；春季多、雨水较少；夏季雨热同季、降水集中；秋季日照充足、多晴好天气。

区域常年气温平均值为 12.2℃，极端最低气温-13.8℃，出现于 2016 年 1 月 24 日；极端最高气温 33.7℃，出现于 2005 年 7 月 29 日。年降水量常年平均为 791.4mm，主要集中在 6、7、8、9 四个月。常年平均风速 2.8m/s，多年实测极大风速为 10.2 m/s，以 2012 年 8 月 28 日最大，为 31.6m/s（NNW）。

3.1.5.土壤

区域土壤多为酸性岩及其风化物发育而成，质地较粗，砾石和砂粒含量较高，1-3mm 的砾石含量平均为 14.5%。呈微酸性，pH 值在 5.6-8.1 之间，平均为 6.4。

沿海一带盐化潮土，受海水影响，pH 值稍高，在 7.3-8.1 之间；内地山间泊地、河滩地受地下水影响，pH 值在 6.0-7.8 之间；山丘坡地受成土母质影响，pH 值在 5.6-7.5 之间；唯有荒坡则因盐基淋洗重，酸性较重，pH 值多在 4.5-6.0 之间。由于土壤质地较粗，砂粒含量较高，表层土壤容重一般偏大，平均 1.44g/cm³，变幅在 1.2-1.78 g/cm³ 之间，心土平均容重 1.51g/cm³，变幅在 1.27-1.87 g/cm³，而且土壤孔隙度状况较差，其特点是总孔隙度和毛管孔隙度均偏小，非毛管孔隙度偏大，大小孔隙比例失调。土壤总孔隙度 45.7%，毛管孔隙度 28.7%，空气孔隙度 17%，大小孔隙度为 1:1.7。因此，田间持水量偏低，保水性能差，平均田间持水量为 20.3%，有机态氮分解释放快，供氮强度平均为 10.5%。由于供氮容量低，耕作土壤全氮平均 0.037%，从而导致土壤供氮持续时间短，前期供氮强度大而集中，中后期则脱肥。土壤有机质平均含量 0.81%，变幅为 0.097%~4.76%，耕地养分平均有机质 0.797%，全氮 0.051%，碱解氮 57.49ppm，速效磷 6.73ppm，速效钾 50.73ppm。有机质以俚岛镇耕地最高，平均为 1.094%，崖西镇最低，平均仅 0.65%；其他乡镇均在 0.69%~1.01%之间。

区域土壤分 4 个土类，9 个亚类，18 个土属，120 个土种：

棕壤土类（A），棕壤土类分布最广，面积最大，总面积为 2007644 亩，占全市总面积的 82.25%。

潮土土类（C）潮土土类是境内大面积分布的土壤之一，占总面积 13.84%。主要分布在河谷两岸和沿海地带，包括潮土、盐化潮土 2 个亚类。

风沙土土类（1）主要分布于成山卫、龙须岛、港西等镇滨海沙丘地带。

盐土土类（D）分布于地面高度在 3.5~13m 以内的沿海地带。

项目区域土壤类型主要是棕壤，次要壤种有潮土、风沙土、盐土等。土壤 pH 值在 5.2~8.1 之间，平均为 6.4。土壤代换量平均在 6.5me/100g 土，保肥能力弱。

3.1.6.自然灾害

1、寒潮大风

寒潮是秋、冬季主要大风天气系统。此类大风强度大，一般 7-8 级，海上最大可达 9-10 级；持续时间长，一般 2~3 天以上，影响范围极大。寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气。统计 10 年资料，影响荣成的寒潮共有 32 次，其中 8 级以上大风 7 次，占 53.2%。以 NNW 和 N 向风最多，出现 11 次，占 68.8%，其次为 NNE 向风，占 22%。寒潮造成的 48 小时降温范围一般在 15℃ 以内。大风会引起沿岸增水或减水，就本区来讲，寒潮大风基本为离岸风，在近岸海域一般不会造成具有破坏性的大浪。在远海，在持续大风的作用下，往往会形成长周期的涌浪与风浪相互叠加的大波浪。

2、台风

影响荣成南部的台风主要出现在夏季和初秋，平均每年约一次。当台风中心穿过山东半岛或在半岛以东横海穿过时，其风力可达 8~12 级，狂风暴雨危害甚大。另外，受浙江至苏北登陆北上之台风外围影响，常造成 6~8 级的大风。台风在南黄海中部时，其风向多为偏南向，随着台风中心向半岛区移动时，台风方向逐渐向偏东向转移（多为 ESE、E 或 ENE 方向），当台风跨过山东半岛进入渤海或北黄海时，台风方向往往转偏东北向（即为 NE 和 NNE 向）。但无论方向如何转变，均可在海上造成很大的波浪。

据有关统计, 35 年资料中影响荣成的台风共有 38 次, 未出现台风的年份是 9 年, 占总年份的 25%, 一般年份 1~3 次。台风造成本地区 8 级以上大风 9 次, 阵风大于 12 级的一次。据统计, 在石岛发生一次最大的台风过程, 出现在 1972 年 7 月 26 日上午, 从朝鲜济州岛附近移至山东半岛东端沿岸的 7203 号台风, 15 时在山东荣成宁津登陆, 穿过山东半岛, 当日 20 时进入渤海, 26 日 14 时, 风力达 12 级以上, 定时观测风速为 34m/s, 是多年的最大风速, 气压为 972.5hPa, 是多年的最低值。2019 年 8 月 11 日至 12 日, 荣成受台风“利奇马”影响, 遭遇大风和强降雨; 9 月 6 日夜间至 7 日白天, 荣成受台风“玲玲”影响, 遭遇海上大风和全域较强降雨。

台风过境时所产生的风、涌混合浪对海岸工程具有极大的破坏力, 往往造成港口码头或防波堤破坏, 所产生的风暴潮淹没近海养殖池、农田和海岸区工农业设施, 对沿海产业及人民的生命财产带来极大威胁和破坏。由于靖海湾内没有进行波浪观测, 所以我们以石岛湾附近历史上几次台风过境时的波浪要素观测记录列出, 以供参考, 1981 年 14 号台风, 当时风速仅为 16.5m/s, 而观测到的最大波高则为 6.8m, 是 20 多年间最大的一次强浪。1972 年 3 号台风期间, SE 向涌浪波高虽不大, 但周期较长(约 12.2s), 以致使湾内黄海造船厂防波堤发生 20cm 的移位。

综上所述, 台风对本项目建设会产生一定的影响。台风在临近本区时, 各部门应做好应急措施, 防止造成不必要的损失。

3、风暴潮

该区风暴潮主要由北上台风引起, 个别由寒潮大风或强温带气旋引起。强风暴潮连同风灾、浪灾一起对渔业、航运、近岸工业, 尤其对港口建设和自然资源开发利用等都有极大影响。

统计 52 年中, 威海市沿海地区发生风暴潮灾害约 10 次左右, 平均 5~6 年便出现一次; 自 1980 年以来平均不足 4 年便出现一次。尤其 1980 年后, 随着沿海地区国民经济建设和经济开发区的广泛迅猛发展, 风暴潮灾害的发生频率和经济损失额也随之增加。

如 8114 号、8509 号、9216 号、9415 号、9711 号等台风风暴潮灾害所造成的直接损失就高达亿元以上，9216 号台风风暴潮给乳山、文登造成的直接经济损失就高达三亿元人民币。2007 年 3 月 4 日至 5 日，受强冷空气和黄海气旋的共同影响，山东沿海遭受了自 1959 年以来最强的一次风暴潮袭击，海洋渔业、养殖业和基础设施遭受严重损失，直接经济损失达 19.65 亿元。其中威海 3 人死亡，7 人失踪；损坏大棚面积达 89000m²，冲毁虾池、鱼池、参池多处，损坏房屋 6810 余间（其中倒塌 300 余间），部分市政、电力设施受到不同程度损坏，估计直接经济损失达 9 亿多元。1972 年 7 月 26 日 15 时，台风在荣成市宁静乡登陆，穿过山东半岛，当日 20 时进入渤海。风力达 12 级，定时观测风速为 34m/s。

4、地震

根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），石岛地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度 0.10g，设计地震分组为第三组，设计特征周期为 0.45s。

5、海冰

我国海冰灾害主要发生于渤海、黄海北部和辽东半岛沿岸海域，以及山东西部海域。各海域的盛冰期一般为 1 月下旬至 2 月上旬。海冰可破坏海洋工程设施和船舶，阻碍航行，影响渔业和航运，如我国 1969 年渤海发生了特大冰封，对船舶、海洋工程建筑物带来了严重的灾害。

据历年中国海洋灾害公报，威海近海尚未出现冰封灾害。我国近二十年来最重的一年是 2000 年 11 月至 2001 年 3 月，渤海和黄海北部冰情与常年相比明显偏重。另据 1996 年自然灾害学报的“中国的冰雪灾害及其发展趋势”，最近 100~150 年内，气候变暖将显著地减少冰冻圈的区域范围与数量。预期黄海和渤海的海冰将显著减少，因此，海冰灾害亦将变轻。

项目海域一般年份无海冰出现，个别严重的年份冰期不足一个月。

3.1.7.区域海洋资源

1、港口资源

石岛渔港为我国北方最大的渔港，是国家一类港口，紧连着以渔货交易为主

体的综合室内商贸城——中国北方渔市。石岛渔港湾为一椭圆形（坐北朝南）天然港湾，渔港水域面积 1360 万 m^2 ，湾口宽约为 5000m，湾内水深 6m~7m，可避西及偏北风，可供 5000 艘各类船舶锚泊避风。渔港码头总长 1274m，可同时供 50 对渔船停泊、装卸，货物可直接运抵世界各地。

2、渔业资源

贝藻资源：藻类资源主要有海带、石花菜等；贝类有扇贝、贻贝、牡蛎、菲律宾蛤仔、紫石房蛤等。

鱼类资源：有经济鱼类 40 余种，渔获量最大的种类有小黄鱼、白姑、黄姑、黄鲫、鲢鱼、绵鳊等。项目所在石岛湾外为著名的石岛渔场和苏山岛海域捕捞区，过去渔业资源十分丰富，以盛产鲈鱼、小黄鱼而闻名，如今已被黄鲫、绵鳊和鲢鱼等低值鱼类代替，由于捕捞过度及生态环境的恶化，目前渔业产量下降，原有的鲈鱼、小黄鱼的资源已基本衰竭。

3、养殖资源

养殖业是荣成市主要海洋产业，为了主攻传统常规品种挖潜和名优高效养殖开发，荣成市组织实施了“以养兴渔”战略，重点规划实施了鲍鱼、海参、魁蚶、牙鲆、鲈鱼等八大名优品种增养殖工程，全市养殖领域迅速由浅海向高区、由水面向海底、由海上向陆地延伸，养殖品种由传统单一的海带迅速发展到了鱼、虾、贝、藻四大类三十多个品种，养殖面积大幅度增加。全市海水增养殖面积 1.75 万公顷，各类养殖品种 30 多个。年养殖产量达 55 万 t，产值 48 亿元，成为我国重要的海产品养殖基地。

3.2.社会环境概况

荣成市位于威海市东部，介于北纬 $36^{\circ}45'$ 至 $37^{\circ}27'$ 和东经 $122^{\circ}09'$ 至 $122^{\circ}42'$ 之间，三面环海，海岸线长 500km，与韩国隔海相望，是我国距韩国最近的地区。陆域面积 1665km^2 ，辖两区、12 镇、10 个街道、826 个行政村、125 个居委会，全市总人口 66.8 万人。2024 年，荣成市地区生产总值 1069.6 亿元，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 152.4 亿元，第二产业增加值 351.3 亿元，第三产

业增加值 565.9 亿元。三次产业结构为 14.3:32.8:52.9。

荣成市工业发展比较全面，有机械、橡胶、化工、塑料、造纸、建材、造船、电子、纺织、服装、汽车、工艺、食品加工等 26 个门类，70 多个自然行业。荣成是渔业大市，临近黄海、渤海、东海三大渔场，在大洋渔业开发、名优品种养殖、水产精深加工等方面处于国内领先水平。

荣成是开放之城，拥有石岛港、龙眼港两个国家一类对外开放口岸，开通了石岛港至韩国仁川港、龙眼港至韩国平泽港两条国际客货班轮航线和石岛港至韩国釜山港、石岛港至日本博多、门司三条全集装箱班轮航线。

荣成市先后荣获了“全国城市环境综合整治优秀城市”、“国家环保模范城市”、“全国园林绿化先进城市”、“国家园林城市”、“中国魅力城市”、“中国人居环境范例奖”、“中国投资硬环境 50 优城市之一”、“全国综合经济实力 100 强城市之一”、“国家生态城市”、“国家级优秀旅游城市”、“全国社会治安综合治理先进市”、“全国文化先进市”、“全国科技实力百强市”、“省级文明城市”、“全国十佳节约型中小城市”等称号。

荣成市人文景观与自然景观极为丰富，在 200km 沿海旅游线上分布着被列为国家重点风景名胜区的成山头及桑沟湾、石岛、槎山四大风景区，是国内外游客理想的观光、旅游、避暑、度假胜地。

厂址周围环境简况：项目周围环境敏感保护目标的基本情况见表 1.5-3。评价区域周围无重要文物保护对象。

3.3.环境功能区划

根据环境保护规划，评价区域环境功能区划如下：

1、环境空气功能区

按照《威海市环境空气质量功能区划》，项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二类区标准。

2、环境噪声功能区

项目区域环境噪声质量按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区划分。

3、地下水

地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准划分。

4、海洋功能区划

海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准。

3.4.环境质量现状监测与评价

3.4.1.环境空气质量现状监测

3.4.1.1. 项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次评价选取 2022 年为评价基准年，项目区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃ 等基本污染物年评价指标统计表见表 3.4-1。

表 3.4-1 常规监测点基本污染物年评价指标统计表(单位：mg/m³)

项目		浓度	标准值	占标率%	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均	0.006	0.06	10	0	达标
NO ₂	年平均	0.015	0.04	37.5	0	
PM ₁₀	年平均	0.034	0.07	48.6	0	
PM _{2.5}	年平均	0.017	0.035	48.6	0	
CO	日平均第 95 百分位数	0.8	4.0	20	0	
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	0.136	0.16	85	0	

评价结果表明，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值及 CO 日平均第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准；因此项目所在区域属于达标区。

3.4.1.2. 基本污染物环境质量现状

荣成哈理工子站、荣成崖头街道子站基本污染物环境质量现状监测数据见下表。

表 3.4-2 基本污染物环境质量现状(单位：mg/m³ 2024 年)

点位	污染物	评价指标	浓度	标准值	占标率	超标倍数	达标情况
荣成哈理工	SO ₂	年平均质量浓度	0.06	0.006	10.0%	0	达标
		24h 平均第 98 百分位数	0.15	0.012	8.0%	0	达标

	NO ₂	年平均	0.04	0.013	32.5%	0	达标
		24h 平均第 98 百分位数	0.08	0.029	36.3%	0	达标
	PM ₁₀	年平均	0.07	0.033	47.1%	0	达标
		24h 平均第 95 百分位数	0.15	0.078	52.0%	0	达标
	PM _{2.5}	年平均	0.035	0.020	57.1%	0	达标
		24h 平均第 95 百分位数	0.075	0.048	64.0%	0	达标
	CO	日平均第 95 百分位数	4.0	0.9	22.5%	0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	0.16	0.136	85.0%	0	达标
荣成崖头街道	SO ₂	年平均质量浓度	0.06	0.006	10.0%	0	达标
		24h 平均第 98 百分位数	0.15	0.010	6.7%	0	达标
	NO ₂	年平均	0.04	0.011	27.5%	0	达标
		24h 平均第 98 百分位数	0.08	0.024	30.0%	0	达标
	PM ₁₀	年平均	0.07	0.033	47.1%	0	达标
		24h 平均第 95 百分位数	0.15	0.082	54.7%	0	达标
	PM _{2.5}	年平均	0.035	0.017	48.6%	0	达标
		24h 平均第 95 百分位数	0.075	0.040	53.3%	0	达标
	CO	日平均第 95 百分位数	4.0	0.9	22.5%	0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	0.16	0.131	81.9%	0	达标

由上表可知，荣成市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值、CO、O₃ 相应百分位数平均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准要求。

3.4.1.3. 环境空气质量现状监测

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，结合项目周围的环境敏感目标，环境空气质量监测点位见表 3.4-2，具体位置见图 3.4-1。

表 3.4-2 环境空气质量现状监测布点一览表

编号	监测点位置	与厂界方向	与厂界距离（m）	布点意义
1#	东南海村	NE	600	厂区附近敏感点

2、监测项目及分析方法

监测项目：TSP、VOCs、苯、甲苯、二甲苯、乙苯，同时观测风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素。

分析方法：采样分析方法按照国家环保局颁发的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《空气和废气监测分析方法》（第四版）和《环境监测技术规范》中的有关规定执行。

监测分析方法见表 3.4-3。

表 3.4-3 环境空气监测分析方法一览表

检测项目		检测方法依据	检出限	检测仪器及编号	设备检定/校准有效期
TSP		环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法（HJ 1263-2022）	7 μg/m³	CPA225D 十万分之一电子天平 LYJC087	2025-08-04
VOCs		环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法（HJ 644-2013）	—	GCMS-QP2010PL US 气质联用仪 LYJC095	2026-08-04
苯			0.0004 mg/m³		
甲苯			0.0004 mg/m³		
二甲苯	间对-二甲苯		0.0006 mg/m³		
	邻二甲苯		0.0006 mg/m³		
乙苯			0.0003mg/m³		

3、监测单位、监测时间与监测频率

本次环评委托山东蓝一检测技术有限公司[证书编号：181512342163]于 2024 年 11 月 7 日至 13 日进行了现场监测。采样时间按 GB3095-2012 数据统计的有效性规定进行，日平均浓度量连续采样时间 24h，小时浓度连续采样时间 60min，开机时间 02、08、14、20 时；气象要素监测每天四次观测，分别为 02、08、14、20 时。

4、监测结果

环境空气质量现状监测结果一览表见表 3.4-4，监测期间气象要素观测结果

见表 3.4-5，环境质量空气现状监测结果统计见表 3.4-6。

表 3.4-4A 现状监测结果一览表（单位：mg/m³）

采样日期	采样时间	1#东南海村				
		VOCs	苯	甲苯	二甲苯	乙苯
2024-11-07	02:00	0.0997	0.0025	0.0062	0.0064	0.0015
	08:00	0.0519	0.0018	0.0024	0.0022	0.0006
	14:00	0.0201	0.0013	0.0017	0.0025	0.0006
	20:00	0.0411	0.0012	0.0034	0.0009	0.0006
2024-11-08	02:00	0.0181	0.0017	0.0015	0.0009	未检出
	08:00	0.0549	0.0024	0.0025	0.0025	0.0009
	14:00	0.0833	0.0029	0.0040	0.0062	0.0020
	20:00	0.0683	0.0021	0.0020	0.0054	0.0012
2024-11-09	02:00	0.0111	0.0014	0.0016	0.0007	0.0004
	08:00	0.0068	0.0014	0.0010	0.0018	0.0006
	14:00	0.0069	0.0015	0.0010	0.0017	0.0005
	20:00	0.0134	0.0015	0.0017	0.0008	0.0005
2024-11-10	02:00	0.0234	0.0013	0.0027	0.0017	0.0006
	08:00	0.0933	0.0025	0.0043	0.0160	0.0048
	14:00	0.1170	0.0025	0.0043	0.0222	0.0070
	20:00	0.1040	0.0026	0.0041	0.0200	0.0062
2024-11-11	02:00	0.1300	0.0029	0.0043	0.0249	0.0079
	08:00	0.0277	0.0017	0.0027	0.0018	0.0006
	14:00	0.1330	0.0032	0.0047	0.0241	0.0076
	20:00	0.1270	0.0028	0.0044	0.0190	0.0060
2024-11-12	02:00	0.0368	0.0031	0.0034	0.0066	0.0025
	08:00	0.0343	0.0025	0.0034	0.0063	0.0024

采样日期	采样时间	1#东南海村				
		VOCs	苯	甲苯	二甲苯	乙苯
	14:00	0.0338	0.0030	0.0036	0.0069	0.0025
	20:00	0.0384	0.0031	0.0036	0.0083	0.0029
2024-11-13	02:00	0.0267	0.0021	0.0031	0.0046	0.0017
	08:00	0.0356	0.0043	0.0035	0.0053	0.0019
	14:00	0.0367	0.0027	0.0034	0.0052	0.0019
	20:00	0.0280	0.0032	0.0034	0.0050	0.0019

表 3.4-4B 现状监测结果一览表

采样日期	采样时间	TSP (mg/m ³)
		1#东南海村
2024-11-07	02:00~次日 02:00	0.050
2024-11-08	02:00~次日 02:00	0.072
2024-11-09	02:00~次日 02:00	0.068
2024-11-10	02:00~次日 02:00	0.086
2024-11-11	02:00~次日 02:00	0.090
2024-11-12	02:00~次日 02:00	0.117
2024-11-13	02:00~次日 02:00	0.101

表 3.4-5 监测期间气象要素观测结果统计表

气象条件		气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	低云/总云
时间						
2024-11-07	02:00	9.3	100.32	东南	2.9	—
	08:00	9.8	100.32	东南	2.7	2/3
	14:00	17.3	100.30	东南	1.9	2/3
	20:00	10.8	100.30	东南	2.3	—
2024-11-08	02:00	10.5	100.25	东南	2.7	—
	08:00	9.9	100.25	东南	2.0	2/3
	14:00	17.8	100.30	东南	1.7	2/2
	20:00	12.3	100.30	东南	2.5	—
2024-11-09	02:00	9.5	100.30	北	2.5	—

气象条件 时间		气温（℃）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）	低云/总云
	08:00	10.3	100.25	北	1.9	2/2
	14:00	18.7	100.25	北	1.5	2/3
	20:00	12.8	100.30	北	2.3	—
2024-11-10	02:00	10.3	100.24	西北	1.9	—
	08:00	14.5	100.24	西北	2.0	2/3
	14:00	18.7	100.24	西北	2.4	3/3
	20:00	13.9	100.24	西北	2.9	—
2024-11-11	02:00	10.3	100.16	东北	2.3	—
	08:00	14.5	100.16	东北	1.8	2/3
	14:00	17.3	100.20	东北	2.5	2/2
	20:00	12.4	100.20	东北	3.6	—
2024-11-12	02:00	13.2	100.20	西南	2.4	—
	08:00	14.5	100.20	西南	1.7	3/4
	14:00	17.8	100.13	西南	2.6	2/3
	20:00	13.4	100.13	西南	2.9	—
2024-11-13	02:00	9.9	100.24	东	2.3	—
	08:00	12.8	100.24	东	2.0	2/2
	14:00	17.3	100.14	东	1.7	2/3
	20:00	14.7	100.14	东	2.5	—

表 3.4-6 环境质量监测结果统计表

监测项目	监测点位	小时浓度范围（mg/m ³ ）	日均浓度范围（mg/m ³ ）
苯	1#东南海村	0.0012-0.0043	—
甲苯	1#东南海村	0.0010-0.0062	—
二甲苯	1#东南海村	0.0007-0.0249	—
VOCs	1#东南海村	0.0068-0.133	—
TSP	1#东南海村	—	0.050-0.117

3.4.1.4. 环境空气质量现状评价

1、评价因子

TSP、VOCs、苯、甲苯、二甲苯、乙苯

2、评价标准

根据污染物的评价标准，具体标准浓度限值见表 3.4-7。

表 3.4-7 环境空气评价标准

污染物	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			标准限值来源
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》及修改单 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
TSP	—	300	200	
CO	10000	4000	—	
O ₃	200	160(日最大 8h)		参照《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
苯	110	—	—	
甲苯	200	—	—	
二甲苯	200	—	—	
VOCs	2000	—	—	大气污染物综合排放标准详解，VOCs 参考非甲烷总烃

3、评价方法

评价方法采用单因子指数法，单因子指数 I_i 计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i — i 污染物的污染指数；

C_i — i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

S_i — i 污染物的评价标准值， mg/m^3 。

$P \geq 1$ 为超标，否则为达标。

4、评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 3.4-8。

表 3.4-8 环境空气质量现状评价结果

监测项目	监测点位	小时浓度		日均浓度	
		指数范围	超标率 (%)	指数范围	超标率 (%)
苯	1#东南海村	0.011-0.039	0	—	—
甲苯	1#东南海村	0.005-0.031	0	—	—

二甲苯	1#东南海村	0.004-0.125	0	—	—
VOCs	1#东南海村	0.006-0.111	0	—	—
TSP	1#东南海村	—	—	0.17-0.39	0

由评价结果可见,各评价因子能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D。

3.4.2.地下水环境质量现状监测与评价

3.4.2.1. 地下水环境质量现状监测

1、监测点位

本项目评价等级为三级,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的规定:地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的2倍;三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于3个,可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层1-2个,建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于1个。地下水环境现状监测井点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。

本次环评结合区域地下水情况及其周围环境特征,本次环评根据区域地下水流向及项目周围环境特征、规划布局、项目分布等情况,具体点位情况见表3.4-9,具体位置见图3.4-1。

表 3.4-9 地下水环境监测点位一览表

编号	点位名称	相对方	距厂址距离(m)	设置意义
1#	东南海村	NE	0.6km	厂区上游水位、水质
2#	下谭家村	SW	1.7km	厂区上游水位、水质
3#	南港头村	NE	2.4km	厂区附近水位、水质
4#	苑家村	NE	1.4km	厂区附近水位
5#	青木寨村	N	0.07km	厂区附近水位
6#	桃园村	W	1.0km	厂区附近水位

2、监测项目

地下水水质监测项目： $K^{+}+Na^{+}$ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} ；
一般化学指标：pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、总大肠菌群、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、铜、锌、镍、六价铬、铅、挥发性酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、苯、甲苯、二甲苯、石油类。

同时记录水井类型、井深、水位埋深、地面标高、水温。

3、监测时间和频率

山东蓝一检测技术有限公司[证书编号：181512342163]于2024年11月14日对地下水进行了一次性采样分析。

4、监测分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)中有关规定执行，具体分析方法见表3.4-10。

表 3.4-10 地下水水质监测分析方法

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器及编号	设备检定/校准有效期
pH	水质 pH 值的测定 电极法 (HJ 1147-2020)	/	SX836 水质分析仪 (便携式 pH/mV/电导率/溶解氧测量仪) LYJC157	2025-08-04
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L	722S 可见分光光度计 LYJC047	2025-08-04
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 (GB/T 7493-1987)	0.003 mg/L	722N 可见分光光度计 LYJC048	2025-08-04
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基苯酚比色分光光度法 (HJ 503-2009)	0.0003 mg/L	V-1200 可见分光光度计 LYJC049	2025-08-04
铬 (六价)	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 (DZ/T 0064.17-2021)	0.004 mg/L	722N 可见分光光度计 LYJC048	2025-08-04
铅	地下水水质分析方法 第 21 部分：铜、铅、锌、镉、镍、铬、钼和银量的测定 无火焰原子吸收分光光度法 (DZ/T 0064.21-2021)	1.24 μ g/L	iCE3500 原子吸收光谱仪 LYJC485	2026-03-31

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器及编号	设备检定/校准有效期
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 (HJ 776-2015)	0.01 mg/L	iCAP7000SERIES 电感耦合等离子体发射光谱仪 LYJC117	2025-08-10
锰		0.01 mg/L		
钾		0.07 mg/L		
钠		0.12 mg/L		
钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 (HJ 776-2015)	0.02mg/ L	iCAP7000SERIES 电感耦合等离子体发射光谱仪 LYJC117	2025-08-10
镁		0.003mg /L		
铜		0.04 mg/L		
锌		0.009mg /L		
镍		0.007mg /L		
碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 (DZ/T 0064.49-2021)	2 mg/L	酸式滴定管 1595	2025-08-18
碳酸氢根		2 mg/L	酸式滴定管 1595	2025-08-18
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 (GB 7477-1987)	0.05 m mol/L	酸式滴定管 1595	2025-08-18
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法 (DZ/T 0064.9-2021)	3 mg/L	ME204E/02 万分之一电子天平 LYJC086	2025-08-04
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法 (DZ/T 0064.68-2021)	0.4 mg/L	酸式滴定管 1592	2025-08-18
氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 (HJ 84-2016)	0.007mg /L	ICS2000 离子色谱仪 LYJC116	2026-08-04
硝酸盐		0.016mg /L		

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器及编号	设备检定/校准有效期
硫酸盐		0.018mg/L		
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 (GB/T 7494-1987)	0.05mg/L	V-1200 可见分光光度计 LYJC049	2025-08-04
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (HJ 970-2018)	0.01 mg/L	TU-1810DSPC 紫外可见分光光度计 LYJC082	2025-08-04
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 639-2012)	1.4 µg/L	Tekmar 吹扫捕集装置+8860-5977B 气相色谱质谱联用仪 LYJC158	2025-08-10
甲苯		1.4 µg/L		
二甲苯		2.2 µg/L		
邻二甲苯		1.4 µg/L		

5、监测结果

地下水现状监测结果见表 3.4-11，地下水水文现状监测结果见表 3.4-12。

表 3.4-11 地下水现状监测结果

检测项目	检测结果		
	1#东南海村	2#下谭家村	3#南港头村
pH（无量纲）	7.2	7.1	7.4
氨氮（以 N 计）（mg/L）	0.082	0.088	0.075
亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	未检出	0.041	0.005
挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	未检出	未检出	未检出
铬（六价）（mg/L）	未检出	未检出	未检出
铅（mg/L）	未检出	未检出	未检出
铁（mg/L）	未检出	0.06	0.05
锰（mg/L）	未检出	0.02	0.01
铜（mg/L）	未检出	未检出	未检出
锌（mg/L）	未检出	0.032	未检出

镍 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
钾 (mg/L)	1.24	4.96	3.25
钠 (mg/L)	37.1	36.2	31.4
钙 (mg/L)	58.2	51.9	84.2
镁 (mg/L)	22.1	12.3	9.36
碳酸根 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
碳酸氢根 (mg/L)	149	139	173
总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	267	198	292
溶解性总固体 (mg/L)	587	306	443
耗氧量 (COD _{Mn} , 以 O ₂ 计) (mg/L)	0.9	0.7	1.0
氯化物 (mg/L)	231	67.8	75.4
硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	14.4	6.27	19.6
硫酸盐 (mg/L)	22.0	26.8	25.1
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出
阴离子表面活性剂 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
石油类 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出
甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出
二甲苯 (μg/L)	对-二甲苯+间-二甲苯	未检出	未检出
	邻-二甲苯	未检出	未检出

表 3.4-12 地下水水文现状监测结果

检测点位	水温 (°C)	井深 (m)	地下水埋深 (m)	水位 (m)	标高 (m)
东南海村	16.1	42	4.2	1.8	6.0
下谭家村	15.2	31	7.2	2.6	9.8
南港头村	15.3	27	4.1	5.9	10.0
苑家村	15.6	39	12.5	5.2	27.7
青木寨村	15.3	45	11.3	5.1	16.4

桃园村	15.7	48	13.4	16.6	30.0

3.4.2.2. 地下水环境质量现状评价

1、评价方法

采用单因子指数法进行评价，模式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：

P_i ——第 i 种评价因子的污染指数；

C_i ——第 i 种评价因子的实测值，mg/L；

S_i ——第 i 种评价因子的标准值，mg/L。

其中 pH 的 P_i 计算公式如下：

(1) pH≤7 时

$$P_i = (7.0 - \text{pH}) / (7.0 - \text{pH}_{\text{SD}})$$

(2) pH>7 时

$$P_i = (\text{pH} - 7.0) / (\text{pH}_{\text{SU}} - 7.0)$$

式中

pH——指水环境 pH 实测值；

pH_{SD} ——指水环境标准中的下限；

pH_{SU} ——指水环境标准中的上限。

2、评价因子及评价标准

所有监测项目均为评价因子，评价标准采用《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准，详见表 3.4-13。

表 3.4-13 地下水现状评价标准(单位：mg/L)

项目	pH	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	总大肠菌群	溶解性总固体	总硬度	铁
标准限值	6.5-8.5	≤20	≤1.00	≤0.50	≤3.0 个/L	≤1000	≤450	≤0.3
项目	铜	锌	镍	六价铬	铅	挥发酚	耗氧量	锰
标准限值	≤1.00	≤1.00	≤0.02	≤0.05	≤0.01	≤0.002	≤3.0	≤0.10
项目	阴离子表面活性剂		苯	甲苯	二甲苯	硫酸盐	氯化物	—
标准限值	≤0.3		0.01	0.7	0.5	≤250	≤250	—
限值来源	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准							

3、评价结果

地下水环境现状评价结果见表 3.4-14。

表 3.4-14 地下水现状评价结果

检测项目	评价结果		
	1#东南海村	2#下谭家村	3#南港头村
pH	0.13	0.07	0.27
氨氮	0.16	0.18	0.15
亚硝酸盐	0.002	0.04	0.005
铁	0.02	0.20	0.17
锰	0.05	0.20	0.10
锌	0.005	0.03	0.005
总硬度	0.59	0.44	0.65
溶解性总固体	0.59	0.31	0.44
耗氧量	0.30	0.23	0.33
氯化物	0.92	0.27	0.30
硝酸盐	0.72	0.31	0.98
硫酸盐	0.09	0.11	0.10

注：仅对检出项目进行评价

由表 3.4-14 可见，各监测指标均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

3.4.3.海水水质现状监测与评价

3.4.3.1. 海水水质现状监测

1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)的有关要求，结合项目所在区域海水情况及其周围环境特征，本次评价引用 SDH1101 常规监测点（122.4516°N、36.9017°E）监测数据，监测点位具体位置见图 3.4-2。

2、监测项目

pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、石油类等。

3、监测分析方法

按《海洋监测规范》(GB17378.4-2007)、《海水水质标准》(GB3097-1997)

中的有关规定执行。

4、监测结果

海水水质监测结果见表 3.4-15。

表 3.4-15 常规点位监测值（单位：mg/L，pH 除外）

监测时间	点位	pH	溶解氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类
2024.10	SDH11018 (国控)	8.10	7.03	0.93	0.130	0.008	0.011
2024.7		8.02	7.11	0.68	0.135	0.009	0.009
2024.4		8.29	8.56	1.42	0.047	0.003	0.007

3.4.3.2. 海水水质现状评价

1、评价标准

海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类，详见表 3.4-16。

表 3.4-16 海水水质评价标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	项目	标准值
1	pH值	6.8-8.8
2	溶解氧	>4
3	化学需氧量	≤4
4	无机氮	≤0.40
5	活性磷酸盐	≤0.030
6	石油类	≤0.30

注：无机氮为氨氮、硝酸盐氮和亚硝酸盐氮之和。

2、评价方法

采用单因子指数法进行海水环境质量现状评价。其计算公式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中 P_i —第 i 种污染物的标准指数（pH、DO 除外）；

C_i —第 i 种污染物的实测浓度，mg/L；

S_i —第 i 种污染物的评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

(1)pH≤7 时

$$P_i=(7.0-pH)/(7.0-pH_{SD})$$

(2)pH>7 时

$$P_i=(pH-7.0)/(pH_{SU}-7.0)$$

式中：

pH—指水环境 pH 实测值；

pH_{SU}—指水环境标准中的上限；

pH_{SD}—指水环境标准中的下限。

3、评价结果

评价结果见表 3.4-17。

表 3.4-17 海水常规监测点水质现状评价结果

监测时间	点位	pH	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	石油类
2024.10	SDH11018（ 国控）	0.61	0.23	0.33	0.28	0.04
2024.7		0.57	0.17	0.34	0.30	0.03
2024.4		0.72	0.36	0.12	0.10	0.02

由上表可以看出，各项监测指标评价结果均<1，因此项目附近海水水质能够满足《海水水质标准》(GB3097-1997)中第三类标准要求。

3.4.4.声环境现状监测与评价

3.4.4.1. 声环境质量现状监测

1、监测布点

根据项目总平面布置及周围环境特征，在项目厂界东、南、西、北各边界外 1m 处设置监测点，同时在红墅湾、西南海小区、青木寨村各设置 1 个监测点，监测点位详见表 3.4-18，具体位置见图 3.4-3。

表 3.4-18 环境噪声现状监测点位一览表

点位编号	监测点位	监测点位	设置意义
1#	北边界	项目北厂界外 1m 处	了解项目厂界声环境现状
2#	西边界	项目西厂界外 1m 处	
3#	南边界	项目南厂界外 1m 处	
4#	东 1 边界	项目东 1 厂界外 1m 处	
5#	东 2 边界	项目东 2 厂界外 1m 处	
6#	红墅湾	N60m	了解周围敏感点声环境现状
7#	西南海小区	NE60m	
8#	青木寨村	N70m	

2、监测时间及频率

本次检测委托山东蓝一检测技术有限公司[证书编号：181512342163]于 2024 年 11 月 7 日进行监测，监测 1 天，昼、夜间各一次。测量时无雨雪、无雷电，风速小于 5m/s。检测仪器为 HS6288D 噪声统计仪。同时记录北厂界车流量情况。

3、监测方法

监测按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求进行。

4、监测项目

等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

5、监测结果

监测统计结果见表 3.4-19，北厂界车流量情况见表 3.4-20。

表 3.4-19 环境噪声现状监测结果 单位：dB(A)

编号	监测点	昼间	夜间
1#	北边界	59.9	49.2
2#	西边界	53.7	46.5
3#	南边界	56.1	46.2
4#	东 1 边界	55.0	46.7
5#	东 2 边界	56.3	47.0
6#	红墅湾	55.6	44.2
7#	西南海小区	53.7	43.4
8#	青木寨村	54.3	44.1

表 3.4-20 检测期间车流量统计表 单位：辆/h

点位编号	检测日期	统计时间	大型车辆	中型车辆	小型车辆
北边界	2024-11-07	昼间	114	126	780
		夜间	15	33	279

3.4.4.2. 环境噪声现状评价

1、评价标准

项目东、南、西、北厂界环境噪声现状评价执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）；敏感

点环境噪声现状评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

2、评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为

$$P = Leq - L_b$$

式中：P—超标值，dB(A)；

Leq—测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b—噪声评价标准，dB(A)。

3、评价结果

环境噪声现状评价结果见表 3.4-21。

表 3.4-21 环境噪声影响评价结果一览表 单位：dB(A)

测点编号	昼间			夜间		
	监测值	标准值	超标值	监测值	标准值	超标值
1#北边界	59.9	60	-0.1	49.2	50	-0.8
2#西边界	53.7		-6.3	46.5		-3.5
3#南边界	56.1		-3.9	46.2		-3.8
4#东 1 边界	55.1		-4.9	46.7		-3.3
5#东 2 边界	56.3		-3.7	47.0		-3.0
6#红墅湾	55.6		-4.4	44.2		-5.8
7#西南海小区	53.7		-6.3	43.3		-6.7
8#青木寨村	54.3		-5.7	44.1		-5.9

由评价结果可见，项目各厂界昼夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，敏感点昼夜间噪声值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

3.4.5.土壤环境质量现状监测与评价

3.4.5.1. 土壤环境质量现状监测

1、监测点位设置

项目监测点位布置情况见下表。

表 3.4-22 项目土壤监测点位一览表

编号	位置	位置	项目	监测点类型
1#（柱状样）	项目区内	危废库附近	47 项	在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，可根据基础埋深、土体构型适当调整
2#（柱状样）		污水处理站附近	47 项	
3#（柱状样）		喷漆房附近	6 项	
4#（柱状样）		办公区附近	6 项	
5#（柱状样）		新建船台附近	47 项	
6#（表层样）		钢板堆场	6 项	在 0-0.2m 取样
7#（表层样）		原有船台附近	47 项	
8#（表层样）	项目区外	厂区外西北未开发用地	47 项	
9#（表层样）		厂区外东北侧西南海村北部	15 项	
10#（表层样）		厂区外、红墅湾北	15 项	
11#（表层样）		厂区外、东南海村	47 项	

2、监测项目

1#、2#、5#、7#、8#、11#（47 项）：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的基本项目、pH、石油烃类；

3#、4#、6#（6 项）：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、pH、石油烃类

9#、10#：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1，包括镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌以及 pH、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、石油烃类。

同时调查：土壤容重、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、孔隙度、颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物。

3、监测时间和频次

本次监测委托山东蓝一检测技术有限公司[证书编号：181512342163]，监测时间为 2024 年 11 月 8 日，监测一天，采样一次。

4、监测分析方法

监测分析方法按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中有关规定进行，具体见表 3.4-23。

表 3.4-23 土壤质量监测分析方法

项目	检测方法及标准代号	检出限	仪器名称及编号	设备检定/校准有效期
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 (HJ 962-2018)	/	PHS-3C pH 计 LYJC063	2025-08-04
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	1 mg/kg	iCE3500 原子吸收光谱仪 LYJC485	2026-03-31
镍		3 mg/kg		
铅		10 mg/kg		
铬		4 mg/kg		
锌		1 mg/kg		
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17141-1997)	0.01 mg/kg	iCE3500 原子吸收光谱仪 LYJC485	2026-03-31
铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 (HJ 1082-2019)	0.5 mg/kg		
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 (HJ 680-2013)	0.002 mg/kg	AFS-933 原子荧光光度计 LYJC084	2025-08-04
砷		0.01 mg/kg		
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 (HJ 605-2011)	1.0 µg/kg	Tekmar 吹扫捕集装置+8860-5977B 气相色谱质谱联用仪 LYJC158	2025-08-10
氯乙烯		1.0 µg/kg		
1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg		
1,2-二氯苯		1.5 µg/kg		
1,4-二氯苯		1.5 µg/kg		
1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg		
四氯乙烯		1.4 µg/kg		
氯苯		1.2 µg/kg		

项目	检测方法 & 标准代号	检出限	仪器名称 及编号	设备检定/校 准有效期
1,1,1,2-四氯乙 烷		1.2 µg/kg		
乙 苯		1.2 µg/kg		
间二甲苯+对 二甲苯		1.2 µg/kg		
邻二甲苯		1.2 µg/kg		
苯乙烯		1.1 µg/kg		
1,1,2,2-四氯乙 烷		1.2 µg/kg		
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机 物的测定 吹扫捕集/气相 色谱-质谱法 (HJ 605-2011)	1.2 µg/kg	Tekmar 吹扫捕集 装置+8860-5977B 气相色谱质谱联用 仪 LYJC158	2025-08-10
甲 苯		1.3 µg/kg		
1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg		
三氯乙烯		1.2 µg/kg		
1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg		
苯		1.9 µg/kg		
四氯化碳		1.3 µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg		
氯仿		1.1 µg/kg		
顺式-1,2-二氯 乙烯		1.3 µg/kg		
1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg		
反式-1,2-二氯 乙烯		1.4 µg/kg		
二氯甲烷		1.5 µg/kg		
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有 机物的测定 气相色谱-质 谱法	0.09 mg/kg	GCMS-QPplus201 0 气质联用仪 LYJC315	2026-05-30
2-氯苯酚		0.06 mg/kg		

项目	检测方法 & 标准代号	检出限	仪器名称 及编号	设备检定/校 准有效期
硝基苯	(HJ 834-2017)	0.09 mg/kg		
萘		0.09 mg/kg		
苯并[a]蒽		0.1 mg/kg		
蒽		0.1 mg/kg		
苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg		
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有 机物的测定 气相色谱-质 谱法 (HJ 834-2017)	0.1 mg/kg	GCMS-QPplus201 0 气质联用仪 LYJC315	2026-05-30
苯并[a]芘		0.1 mg/kg		
茚并[1,2,3-cd] 芘		0.1 mg/kg		
二苯并[a,h]蒽		0.1 mg/kg		
石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相 色谱法 (HJ 1021-2019)	6 mg/kg	6890N 气相色谱 仪 LYJC444	2026-03-27

5、监测结果

监测结果见表 3.4-24。

表 3.4-24 土壤环境质量现状监测结果

采样日期	2024.11.8					
检测结果 检测 项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
pH（无量纲）	7.52	7.13	7.26	7.62	7.27	7.51
铜（mg/kg）	23	14	37	31	30	27
铅（mg/kg）	36	32	33	29	31	32
镍（mg/kg）	34	33	38	34	33	28
镉（mg/kg）	0.11	0.07	0.09	0.13	0.11	0.12
铬（六价） （mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样日期	2024.11.8					
检测结果 检测 项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
汞 (mg/kg)	0.057	0.054	0.047	0.047	0.031	0.028
砷 (mg/kg)	11.7	11.0	10.2	11.0	9.25	8.92
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对 二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙 烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样日期	2024.11.8					
检测结果 检测 项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
甲苯（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯化碳 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙 烷（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
顺式-1,2-二氯 乙烯（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
反式-1,2-二氯 乙烯（ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷 （ $\mu\text{g/kg}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺（ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2-氯苯酚 （ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硝基苯 （ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
萘（ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 （ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
蒎（ mg/kg ）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样日期	2024.11.8					
检测结果 检测 项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd] 芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石油烃 (mg/kg)	36	11	未检出	8	未检出	未检出
采样日期	2024.11.8					
采样地点	5#新建船台附 近 (0-0.5m)	5#新建船台 附近 (0.5-1.5m)	5#新建船台附 近 (1.5-3.0m)	7#原有船台 附近 (0-0.5m)	8#厂区外西 北未开发用 地 (0.5-1.5m)	11#厂区外、 东南海村 (1.5-3.0m)
检测项目	检测结果					
pH (无量纲)	7.33	7.69	7.88	7.57	7.62	7.33
铜 (mg/kg)	24	29	24	31	35	21
铅 (mg/kg)	34	32	34	29	28	31
镍 (mg/kg)	29	54	36	28	39	34
镉 (mg/kg)	0.11	0.11	0.11	0.09	0.12	0.1
铬 (六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞 (mg/kg)	0.033	0.031	0.026	0.018	0.051	0.021
砷 (mg/kg)	11.8	10.2	11.8	9.34	9.26	8.45
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对 二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯 乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯化碳 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙 烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
顺式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
反式-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石油烃 (mg/kg)	9	未检出	未检出	未检出	6	未检出
采样日期	2024.11.8					
采样地点	3#喷漆车间附近 (0-0.5m)	3#喷漆车间附近 (0.5-1.5m)	3#喷漆车间附近 (1.5-3.0m)	4#办公区附近 (0-0.5m)	4#办公区附近 (0.5-1.5m)	4#办公区附近 (1.5-3.0m)
检测项目	检测结果					
pH (无量纲)	7.68	7.73	7.45	7.29	7.57	7.82

苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
邻二甲苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
石油烃（mg/kg）	6	未检出	未检出	未检出	22	未检出
采样日期	2024.11.8					
采样地点	6#钢板堆场（0-0.2m）		9#厂区外东北侧西南海村北部（0-0.2m）		10#厂区外、红墅湾北（0-0.2m）	
检测项目	检测结果					
pH（无量纲）	7.38		7.21		7.57	
苯（μg/kg）	未检出		未检出		未检出	
甲苯（μg/kg）	未检出		未检出		未检出	
间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	未检出		未检出		未检出	
邻二甲苯（μg/kg）	未检出		未检出		未检出	
石油烃（mg/kg）	24		未检出		未检出	
镉（mg/kg）	—		0.12		0.11	
汞（mg/kg）	—		0.037		0.030	
砷（mg/kg）	—		10.9		11.9	
铅（mg/kg）	—		30		30	
铬（mg/kg）	—		72		68	
铜（mg/kg）	—		36		24	
镍（mg/kg）	—		36		33	
锌（mg/kg）	—		63		74	

3.4.5.2. 土壤环境质量评价

1、评价因子

土壤现状评价因子确定为汞、砷、镉、铜、镍、铅、石油烃（C₁₀-C₄₀），其余因子均未检出，不进行评价。

2、评价方法

采用标准指数法进行评价，公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}}$$

式中：S_{i,j}—标准指数，S_{i,j}≤1 清洁，S_{i,j}>1 污染；

C_{i,j}—评价因子 i 在 j 点的实测浓度值；

C_{s,i}—评价因子 i 评价标准。

3、评价标准

1#-8#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）中建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准；11#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）中建设用地土壤污染风险筛选值第一类用地标准；9#、10#执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地风险筛选值要求具体标准限值见表 3.4-25。

表 3.4-25A 土壤环境质量标准限值 (单位：mg/kg)

项目	第一类筛选值	第二类筛选值	项目	第一类筛选值	第二类筛选值
砷	20	60	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
镉	20	65	氯乙烯	0.12	0.43
六价铬	3.0	5.7	苯	1	4
铜	2000	18000	氯苯	68	270
铅	400	800	1, 2-二氯苯	560	560
汞	8	38	1, 4-二氯苯	5.6	20
镍	150	900	乙苯	7.2	28
四氯化碳	0.9	2.8	苯乙烯	1290	1290
氯仿	0.3	0.9	甲苯	1200	1200
氯甲烷	12	37	间二甲苯+对二甲苯	163	570
1, 1-二氯乙烷	3	9	邻二甲苯	222	640
1, 2-二氯乙烷	0.52	5	硝基苯	34	76

项目	第一类筛选值	第二类筛选值	项目	第一类筛选值	第二类筛选值
1, 1-二氯乙烯	12	66	苯胺	92	260
顺-1, 2-二氯乙烯	66	596	2-氯酚	250	2256
反-1, 2-二氯乙烯	10	54	苯[a]并蒽	5.5	15
二氯甲烷	94	616	苯[a]并芘	0.55	1.5
1, 2-二氯丙烷	1	5	苯并[b]荧蒽	5.5	15
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10	苯并[k]荧蒽	55	151
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8	蒽	490	1293
四氯乙烯	11	53	二苯并[a, h]荧蒽	0.55	1.5
1, 1, 1-三氯乙烷	701	840	茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15
1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8	萘	25	70
三氯乙烯	0.7	2.5	石油烃类 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500
标准来源	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)				

表 3.4-25B 土壤环境质量标准限值 (单位: mg/kg)

项目	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	0.3	0.6
汞	2.4	3.4
砷	30	25
铅	120	170
铬	200	250
铜	100	100
镍	100	190
锌	250	300
标准来源	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	

4、评价结果

土壤环境质量评价结果见表 3.4-26。

表 3.4-26 土壤环境质量评价结果

检测结果 检测项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
铜	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
铅	0.045	0.040	0.041	0.036	0.039	0.040
镍	0.057	0.055	0.063	0.057	0.055	0.047

检测结果 检测项目	1#危废库附近			2#事故水池/污水处理站附近		
	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m	0-0.5m	0.5-2.5m	2.5-3.0m
镉	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003
汞	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
砷	0.098	0.092	0.085	0.092	0.077	0.074
石油烃	0.008	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001
采样地点	5#新建船台附近 (0-0.5m)	5#新建船台附近 (0.5-1.5m)	5#新建船台附近 (1.5-3.0m)	7#原有船台附近 (0-0.5m)	8#厂区外西北未开发用地 (0.5-1.5m)	11#厂区外、东南海村 (1.5-3.0m)
铜	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001
铅	0.043	0.040	0.043	0.036	0.035	0.039
镍	0.048	0.090	0.060	0.047	0.065	0.057
镉	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002
汞	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
砷	0.098	0.085	0.00	0.098	0.078	0.070
石油烃	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
采样地点	3#喷漆车间附近 (0-0.5m)	3#喷漆车间附近 (0.5-1.5m)	3#喷漆车间附近 (1.5-3.0m)	4#办公区附近 (0-0.5m)	4#办公区附近 (0.5-1.5m)	4#办公区附近 (1.5-3.0m)
石油烃	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.001
采样地点	6#钢板堆场 (0-0.2m)		9#厂区外东北侧西南海村北部 (0-0.2m)		10#厂区外、红墅湾北 (0-0.2m)	
石油烃	0.005		0.001		0.001	
镉	—		0.400		0.183	
汞	—		0.015		0.009	
砷	—		0.363		0.476	
铅	—		0.250		0.176	
铬	—		0.360		0.272	
铜	—		0.360		0.240	
镍	—		0.360		0.174	

锌	—	0.252	0.247

注：未列出项目未进行评价。

由评价结果可见，项目各检测点位的监测因子能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类、第二类用地风险筛选值标准以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4. 环境影响预测与评价

4.1.环境空气影响预测

4.1.1.环境空气评价等级及评价范围

根据项目排放污染物情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3 评价等级判定”来确定项目环境空气的评价等级。根据导则要求，结合项目工程分析结果，本次选择颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯作为评价及预测因子。

项目估算参数选取见表 4.1-1。

表 4.1-1 估算模式参数取值一览表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	—
最高环境温度/℃		33.7
最低环境温度/℃		-13.8
土地利用类型		水面
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	是
	海岸线距离/km	0.02
	海岸线方向/°	-9

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价工作等级的划分原则，结合项目污染物排放特点，采用AERSCREEN估算模式，使用EIAProA2018进行预测，计算项目污染源的最大环境影响，计算污染物的下风向最大浓度，并计算相应浓度占标率，并最终根据 $P_{\max}$ 确定环境空气评价工作等级。

污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面环境质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 使用评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按照 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据计算参数, 采用导则要求的 AERSCREEN 估算软件计算后, 本项目评价等级确定见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目评价等级确定表

项目	污染源	污染物	最大地面浓度 (mg/m^3)	最大地面 浓度出现 距离 (m)	D10%最 远距离 (m)	标准值 (mg/m^3)	占标率 (%)
有组织	DA001	颗粒物	1.06E-01	497	525	0.9	11.79
		PM_{10}	1.06E-01		900	0.45	23.59
		$\text{PM}_{2.5}$	5.31E-02		900	0.225	23.59
	DA002	颗粒物	1.09E-02	635	未出现	0.9	1.21
		PM_{10}	1.09E-02		未出现	0.45	2.42
		$\text{PM}_{2.5}$	5.45E-03		未出现	0.225	2.42
		VOCs	2.16E-03		未出现	2	0.11
	DA003	颗粒物	8.73E-02	472	未出现	0.9	9.70
		PM_{10}	8.73E-02		750	0.45	19.40
		$\text{PM}_{2.5}$	4.36E-02		750	0.225	19.40
	DA004	颗粒物	1.09E-02	635	未出现	0.9	1.21
		PM_{10}	1.09E-02		未出现	0.45	2.42
		$\text{PM}_{2.5}$	5.45E-03		未出现	0.225	2.42
		VOCs	2.16E-03		未出现	2	0.11
	DA005	颗粒物	6.13E-03	497	未出现	0.9	0.68
		PM_{10}	6.13E-03		未出现	0.45	1.36
		$\text{PM}_{2.5}$	3.06E-03		未出现	0.225	1.36
	DA006	颗粒物	1.02E-02	525	未出现	0.9	1.13
		PM_{10}	1.02E-02		未出现	0.45	2.27
		$\text{PM}_{2.5}$	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
	DA007	颗粒物	1.02E-02	525	未出现	0.9	1.13
		PM_{10}	1.02E-02		未出现	0.45	2.27

		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
	DA008	颗粒物	1.02E-02	525	未出现	0.9	1.13
		PM ₁₀	1.02E-02		未出现	0.45	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
	DA009	颗粒物	1.02E-02	525	未出现	0.9	1.13
		PM ₁₀	1.02E-02		未出现	0.45	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
	DA010	颗粒物	1.02E-02	525	未出现	0.9	1.13
		PM ₁₀	1.02E-0		未出现	0.45	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
		PM _{2.5}	5.10E-03		未出现	0.225	2.27
	DA011	颗粒物	7.55E-02	497	未出现	0.9	8.39
		PM ₁₀	7.55E-02		725	0.45	16.77
		PM _{2.5}	3.77E-02		725	0.225	16.77
		PM _{2.5}	3.77E-02		725	0.225	16.77
	DA012	颗粒物	7.55E-02	497	未出现	0.9	8.39
		PM ₁₀	7.55E-02		725	0.45	16.77
		PM _{2.5}	3.77E-02		725	0.225	16.77
		PM _{2.5}	3.77E-02		725	0.225	16.77
	DA013	颗粒物	2.80E-02	1195	未出现	0.9	3.11
		PM ₁₀	2.80E-02		未出现	0.45	6.22
		PM _{2.5}	1.40E-02		未出现	0.225	6.22
		VOCs	5.99E-02		未出现	2	2.99
		甲苯	1.73E-05		未出现	0.2	0.01
		二甲苯	2.92E-03		未出现	0.2	1.46
	DA014	颗粒物	4.06E-02	497	未出现	0.9	4.51
		PM ₁₀	4.06E-02		未出现	0.45	9.02
		PM _{2.5}	2.03E-02		未出现	0.225	9.02
		PM _{2.5}	2.03E-02		未出现	0.225	9.02
无组织	船体车间	颗粒物	1.77E-01	214	950	0.9	19.67
		PM ₁₀	1.77E-01		1975	0.45	39.34
		PM _{2.5}	8.85E-02		1975	0.225	39.34
		VOCs	4.83E-04		未出现	2	0.02
	二期船体车间	颗粒物	1.53E-01	245	825	0.9	17.04
		PM ₁₀	1.53E-01		1825	0.45	34.08
		PM _{2.5}	7.67E-02		1825	0.225	34.08
		VOCs	4.55E-04		未出现	2	0.02
	三期船体车间	颗粒物	1.61E-01	199	650	0.9	17.86
		PM ₁₀	1.61E-01		1500	0.45	35.72
		PM _{2.5}	8.04E-02		1500	0.225	35.72
		PM _{2.5}	8.04E-02		1500	0.225	35.72
	喷砂房 1	颗粒物	2.35E-01	26	150	0.9	26.08

		PM ₁₀	2.35E-01		525	0.45	52.16
		PM _{2.5}	1.17E-01		525	0.225	52.16
	喷砂房 2	颗粒物	2.35E-01	26	150	0.9	26.08
		PM ₁₀	2.35E-01		525	0.45	52.16
		PM _{2.5}	1.17E-01		525	0.225	52.16
	喷砂房 3	颗粒物	1.26E-01	26	50	0.9	14.01
		PM ₁₀	1.26E-01		200	0.45	28.02
		PM _{2.5}	6.30E-02		200	0.225	28.02
	喷漆房 1	颗粒物	1.15E-01	26	26	0.9	12.7
		PM ₁₀	1.15E-01		150	0.45	25.54
		PM _{2.5}	5.75E-02		150	0.225	25.54
		VOCs	2.47E-01		26	1.2	12.33
		甲苯	6.96E-05		未出现	0.2	0.03
		二甲苯	1.25E-02		未出现	0.2	6.27
	喷漆房 2	颗粒物	1.15E-01	26	26	0.9	12.7
		PM ₁₀	1.15E-01		150	0.45	25.54
		PM _{2.5}	5.75E-02		150	0.225	25.54
		VOCs	2.47E-01		26	2	12.33
		甲苯	6.96E-05		未出现	0.2	0.03
		二甲苯	1.25E-02		未出现	0.2	6.27
	喷漆房 3	颗粒物	1.21E-01	26	26	0.9	13.41
		PM ₁₀	1.21E-01		150	0.45	26.82
		PM _{2.5}	6.03E-02		150	0.225	26.82
		VOCs	2.09E-01		29	2	10.47
		甲苯	5.91E-05		未出现	0.2	0.03
		二甲苯	1.06E-02		未出现	0.2	5.32
	喷漆房 4	颗粒物	1.21E-01	26	26	0.9	13.41
		PM ₁₀	1.21E-01		150	0.45	26.82
		PM _{2.5}	6.03E-02		150	0.225	26.82
		VOCs	2.09E-01		29	2	10.47
		甲苯	5.91E-05		未出现	0.2	0.03
		二甲苯	1.06E-02		未出现	0.2	5.32
	船台	颗粒物	2.22E-01	206	925	0.9	24.65
		PM ₁₀	2.22E-01		1725	0.45	49.30
		PM _{2.5}	1.11E-01		1725	0.225	49.30
		VOCs	5.87E-01		1100	2	29.34
		甲苯	6.98E-04		未出现	0.2	0.35

		二甲苯	3.26E-02		600	0.2	16.29
	管桩车间	颗粒物	1.47E-01	98	375	0.9	16.39
		PM ₁₀	1.47E-01		1000	0.45	32.78
		PM _{2.5}	7.37E-02		1000	0.225	32.78
	加油站	VOCs	1.30E-01	10	未出现	2	6.50

大气环境影响评价工作分级判据见表 4.1-3。

表 4.1-3 评价等级判别表

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

同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。通过计算，最大地面浓度占标率为 52.16%， $P_{\max} \geq 10\%$ ，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定：项目大气环境影响评价等级为一级。

项目排放污染物的最远影响距离 $D_{10\%}$ 为 1975m，出现在船体车间的 PM_{2.5}、PM₁₀，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.4.1 中要求，评价范围为边长 5km 矩形区域。因此最终确定本项目环境空气评价范围为以项目厂址为中心区域，边长为 5km 矩形区域。

4.1.2.污染源调查

1、污染源调查

项目正常工况源强计算参数清单参见表 4.1-4 和表 4.1-5，非正常工况排放参数见表 4.1-12。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中“7.1.2”对于一级评价项目，需调查本项目现有及新增污染源、“以新带老”污染源、其他在建、拟建污染源和区域削减污染源。本项目为扩建项目，现有项目污染源调查参数见表 4.1-6 和表 4.1-7，扩建项目运营后总体工程污染源调查参数见表 4.1-8 和表 4.1-9。项目附近在建项目和已批复项目：威海朗盛新能源科技有限公司加工车间智能化升级改造项目，见表 4.1-10、表 4.1-11。

表 4.1-4 本项目新增有组织点源污染源

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量 Nm³/h	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h			
	经度°E	纬度°N		高度/m	内径/m	烟气温度/°C				颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
DA001	122.468687	36.931713	13	17	0.8	环境温度	30000	3600	正常工况	0.395	—	—	—
DA002	122.468709	36.931575	12	15	0.6	60	15000	3600		0.126	0.025	—	—
DA003	122.462293	36.927965	0	15	0.8	环境温度	30000	3600		0.395	—	—	—
DA004	122.462175	36.927810	0	15	0.6	60	15000	3600		0.126	0.025	—	—
DA005	122.468355	36.931421	12	17	0.45	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—
DA006	122.467850	36.931412	13	20	0.45	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—
DA007	122.468290	36.931172	12	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—
DA008	122.467775	36.931172	13	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—
DA009	122.463075	36.927725	0	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—

DA010	122.462357	36.927742	0	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.023	—	—	—
DA011	122.464793	36.930769	12	17	1.2	环境温度	40000	3600		0.178	—	—	—
DA012	122.462937	36.930726	7	17	1.2	环境温度	40000	3600		0.178	—	—	—
DA013	122.463977	36.930812	11	20	1.4	60	220000	3600		1.450	2.922	0.001	0.143
DA014	122.462389	36.930186	3	17	1.2	环境温度	40000	7200		0.178	—	—	—

表 4.1-5 本项目新增无组织面源参数表

编号	名称	起点坐标		海拔 /m	长度/m	宽度/m	与正北向 夹角/°	有效排放 高度/m	年排放 小时数	排放工况	排放速率 kg/h			
		经度°E	纬度°N								颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
1	船体车间	122.466145	36.930255	12	241	181	2	12	3600	正常工况	0.99	0.003	—	—
2	二期船体车间	122.461939	36.926498	0	276	194	2	12	3600		0.923	0.003	—	—
3	三期船体车间	122.462003	36.928865	3	276	121	2	12	3600		0.815	—	—	—
4	喷砂房 1	122.464567	36.930722	12	20	39	2	9	3600		0.181	—	—	—
5	喷砂房 2	122.463237	36.930713	7	20	39	2	9	3600		0.181	—	—	—
6	喷砂房 3	122.462701	36.930203	6	20	39	2	9	7200		0.181	—	—	—
7	喷漆房 1	122.464170	36.930705	12	34	39	2	13	3600		0.148	0.298	0.0001	0.015
8	喷漆房 2	122.463655	36.930726	11	34	39	2	13	3600		0.148	0.298	0.0001	0.015
9	喷漆房 3	122.462706	36.930701	6	30	39	2	13	3600		0.148	0.298	0.0001	0.015
10	喷漆房 4	122.462336	36.930709	5	30	39	2	13	3600		0.148	0.298	0.0001	0.015
11	船台	122.466853	36.926258	0	350	160	2	10	3600		1.243	3.769	0.004	0.195
12	管装车间	122.463602	36.931490	13	150	100	2	12	3600		0.556	—	—	—
13	加油站	122.470134	36.932229	13	4	9	2	5	3600		—	0.019	—	—

表 4.1-6 现有项目有组织点源参数表

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量 Nm³/h	年排放小时数 h	排放工况	排放速率（kg/h）			
	经度°E	纬度°N		高度/m	内径/m	烟气温度/°C				颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
DA001	122.468687	36.931713	13	17	0.8	环境温度	30000	3600	正常工况	0.536	—	—	—
DA002	122.468709	36.931575	12	15	0.6	60	15000	3600		0.156	0.031	—	—
DA003	122.462293	36.927965	0	15	0.8	环境温度	30000	3600		0.536	—	—	—
DA004	122.462175	36.927810	0	15	0.6	60	15000	3600		0.156	0.031	—	—
DA005	122.468355	36.931421	12	17	0.45	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA006	122.467850	36.931412	13	20	0.45	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA007	122.468290	36.931172	12	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA008	122.467775	36.931172	13	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA009	122.463075	36.927725	0	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA010	122.462357	36.927742	0	20	0.35	环境温度	6000	2400		0.031	—	—	—
DA011	122.464793	36.930769	12	17	1.4	环境温度	40000	3600		0.483	—	—	—
DA012	122.462937	36.930726	7	17	1.2	环境温度	40000	3600		0.483	—	—	—
DA013	122.463977	36.930812	11	20	1.4	60	220000	3600		1.788	4.002	0.001	0.195

表 4.1-7 现有项目无组织面源参数表

编号	名称	起点坐标		海拔/m	长度/m	宽度/m	与正北向 夹角/°	有效排放 高度/m	年排放 小时数	排放 工况	排放速率 kg/h			
		经度°E	纬度°N								颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
1	船体车间	122.466145	36.930255	12	241	181	2	12	3600	正常工况	1.220	0.003	—	—
2	二期船体车间	122.461939	36.926498	0	276	194	2	12	3600		1.113	0.003	—	—
4	喷砂房 1	122.464567	36.930722	12	20	39	2	9	3600		0.493	—	—	—
5	喷砂房 2	122.463237	36.930713	7	20	39	2	9	3600		0.493	—	—	—

6	喷漆房 1	122.464170	36.930705	12	20	39	2	9	3600		0.182	0.409	0.0001	0.020
7	喷漆房 2	122.463655	36.930726	11	34	39	2	13	3600		0.182	0.409	0.0001	0.020
8	喷漆房 3	122.462706	36.930701	6	34	39	2	13	3600		0.182	0.409	0.0001	0.020
9	喷漆房 4	122.462336	36.930709	5	30	39	2	13	3600		0.182	0.409	0.0001	0.020
10	船台	122.466853	36.926258	0	30	39	2	13	3600		0.663	1.274	0.001	0.065
11	加油站	122.470134	36.932229	13	4	9	2	5	3600		—	0.023	—	—

表 4.1-8 总体工程有组织点源污染源

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量 Nm³/h	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h			
	经度°E	纬度°N		高度/m	内径/m	烟气温度/°C				颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
DA001	122.468687	36.931713	13	17	0.8	环境温度	30000	7200	正常工况	0.466	—	—	—
DA002	122.468709	36.931575	12	15	0.6	60	15000	7200		0.141	0.028	—	—
DA003	122.462293	36.927965	0	15	0.8	环境温度	30000	7200		0.466	—	—	—
DA004	122.462175	36.927810	0	15	0.6	60	15000	7200		0.141	0.028	—	—
DA005	122.468355	36.931421	12	17	0.45	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA006	122.467850	36.931412	13	20	0.45	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA007	122.468290	36.931172	12	20	0.35	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA008	122.467775	36.931172	13	20	0.35	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA009	122.463075	36.927725	0	20	0.35	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA010	122.462357	36.927742	0	20	0.35	环境温度	6000	4800		0.027	—	—	—
DA011	122.464793	36.930769	12	17	1.2	环境温度	40000	7200		0.331	—	—	—
DA012	122.462937	36.930726	7	17	1.2	环境温度	40000	7200		0.331	—	—	—
DA013	122.463977	36.930812	11	20	1.4	60	220000	7200		1.619	3.462	0.001	0.169
DA014	122.462389	36.930186	3	17	1.2	环境温度	40000	7200		0.178	—	—	—

表 4.1-9 总体工程无组织面源参数表

编号	名称	起点坐标		海拔 /m	长度/m	宽度/m	与正北向 夹角/°	有效排放 高度/m	年排放 小时数	排放 工况	排放速率 kg/h			
		经度°E	纬度°N								颗粒物	VOCs	甲苯	二甲苯
1	船体车间	122.466145	36.930255	12	241	181	2	12	7200	正常工况	1.100	0.003	—	—
2	二期船体车间	122.461939	36.926498	0	276	194	2	12	7200		1.011	0.003	—	—
3	三期船体车间	122.462003	36.928865	3	276	121	2	12	3600		0.815	—	—	—
4	喷砂房 1	122.464567	36.930722	12	20	39	2	9	7200		0.337	—	—	—
5	喷砂房 2	122.463237	36.930713	7	20	39	2	9	7200		0.337	—	—	—
6	喷砂房 3	122.462701	36.930203	6	20	39	2	9	7200		0.181	—	—	—
7	喷漆房 1	122.464170	36.930705	12	34	39	2	13	7200		0.165	0.354	0.0001	0.018
8	喷漆房 2	122.463655	36.930726	11	34	39	2	13	7200		0.165	0.354	0.0001	0.018
9	喷漆房 3	122.462706	36.930701	6	30	39	2	13	7200		0.165	0.354	0.0001	0.018
10	喷漆房 4	122.462336	36.930709	5	30	39	2	13	7200		0.165	0.354	0.0001	0.018
11	船台	122.466853	36.926258	0	350	160	2	10	7200		0.953	2.521	0.003	0.13
12	管装车间	122.463602	36.931490	13	150	100	2	12	3600		0.556	—	—	—
13	加油站	122.470651	36.926889	0	4	9	2	5	7200		—	0.021	—	—

表 4.1-10 附近在建工程有组织点源污染源

污染源	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量 Nm ³ /h	年排放小 时数 h	排放工况	排放速率 kg/h	
	经度°E	纬度°N		高度/m	内径/m	烟气温度/°C				VOCs	二甲苯
DA001	122.478504	36.931964	3	15	2.5	环境温度	300000	7920	正常工况	1.256	0.280

表 4.1-11 附近在建工程无组织面源参数表

编号	名称	起点坐标		海拔 /m	长度/m	宽度/m	与正北向 夹角/°	有效排放 高度/m	年排放 小时数	排放 工况	排放速率 kg/h		
		经度°E	纬度°N								颗粒物	VOCs	二甲苯
1	1#车间	122.478504	36.931964	3	368	151	2	12	7920	正常工况	—	1.396	0.315
2	2#车间	122.478903	36.932081	3	354	124	2	12	7920		0.108	0.079	—
3	3#车间	122.476211	36.929559	3	550	155	2	12	7920		0.206	0.157	—

表 4.1-12 本项目新增污染源非正常排放量核算表

排放口名称	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	非正常排放浓度（mg/m ³ ）	单次持续发生时间/h	年发生频次/年
DA001	废气治理设施失效	PM ₁₀	23.300	776.668	1h	1
DA002		PM ₁₀	1.407	93.799		
		VOCs	0.134	8.947		
DA003		PM ₁₀	23.300	776.668		
DA004		PM ₁₀	1.407	93.799		
		VOCs	0.134	8.947		
DA005		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA006		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA007		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA008		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA009		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA010		PM ₁₀	0.542	90.281		
DA011		PM ₁₀	16.549	413.717		
DA012		PM ₁₀	16.549	413.717		
DA013		PM ₁₀	32.371	147.141		
		VOCs	69.240	314.727		
	甲苯	0.027	0.122			
	二甲苯	3.381	15.367			
DA014	PM ₁₀	8.892	222.293			

2、项目新增交通运输移动源

(1) 运输方式及新增交通量

本项目原辅材料及产品均采用汽车或槽车运输，受本项目原辅材料及产品运输影响新增的车流量为 3400 辆/年，车辆均为大型车。

(2) 新增污染物及排放量

本项目各主要原辅料涉及到的运输平均长度约为 30km。所用运输车辆主要为国五类标准重型柴油货车，使用燃料为柴油（密度为 0.85kg/L），油耗 50L/100km。

项目涉及产品运输新增交通路线污染源为道路机动车尾气。

道路机动车尾气排放根据《道路机动车大气污染物排放清单排放编制技术指南（试行）》中相关规定进行计算，公式如下：

CO、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀ 计算公式：

$$E=P \times EF \times VKT \times 10^{-6}$$

式中，E——CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位 t；

EF——机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位 g/km；

P——机动车数量，单位为辆；

VKT——机动车年均行驶里程，单位 km/辆。

具体见表 4.1-13。

表 4.1-13 柴油车综合基准排放系数

机动车类型	污染物排放情况 (g/km)				
	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
国五重型货车	22.0	1.29	47.21	0.27	0.30

SO₂ 计算公式：

$$E=2.0 \times 10^{-6} \times F_d \times \alpha_d$$

式中，E——SO₂ 的年排放量，单位 t；

F_d——该地区道路机动车柴油的消耗量，单位 t；

α_d——该地区道路机动车柴油的年均含硫量，单位为质量分数百万分之一 (ppm)；根据《车用柴油》(GB19147-2016)，车用柴油 (IV 和 V) 含硫量为 10ppm。

根据指南公式计算，本项目实施后新增交通运输道路机动车尾气污染物排放结果见表 4.1-14。

表 4.1-14 道路机动车尾气污染物排放结果一览表

机动车类型	污染物排放情况 (kg/a)					
	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
国五重型货车	224.40	13.20	481.50	2.80	3.10	0.90

4.1.3.大气环境影响预测与评价

4.1.3.1. 预测因子

根据估算模式判定的评价等级和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求，采用等标负荷法选取等标负荷较大或对环境的影响较大的有毒有害气体污染物，主要选取颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯为预测因子。

4.1.3.2. 区域气象资料调查分析

石岛气象站位于荣成市，站点坐标为 122.4833°E、36.9333°N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与项目周围基本一致，且气象站距离工程较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。石岛近 20 年（2003～2022 年）年最大风速为 34.5m/s（2012 年 8 月 28 日），极端最高气温和极端最低气温分别为 33.7℃（2005 年 7 月 29 日）和-13.8℃（2016 年 1 月 24 日）；近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.1-15，石岛近 20 年各风向频率见表 4.1-16，石岛近 20 年风向频率玫瑰图见图 4.1-1。

表 4.1-15 荣成市石岛气象站近 20 年（2003～2022 年）主要气候要素统计

统计项目	统计值	极值	极值出现时间（年）
多年平均气压（hPa）	1016.18	/	/
多年平均风速（m/s）	3.26	/	/
多年平均气温（℃）	12.51	/	/
多年平均降水量（mm）	805.4	/	/
多年平均静风频率（%）	2.94	/	/
多年平均雷暴日数（d）	12.5	/	/
多年平均大风日数（d）	15.5	/	/
多年平均冰雹日数（d）	0.15	/	/
累年极端最高气温（℃）	/	33.7℃	2005 年 7 月 29 日
累年极端最低气温（℃）	/	-13.8℃	2016 年 1 月 24 日
最大日降水量	/	213.5	2015 年 7 月 12 日

表 4.1-16 荣成市石岛气象站近 20 年（2003～2022 年）各风向频率（%）

风向 月份	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW
1	6.33	2.69	1.62	1.62	2.25	3.69	3.33	3.68	4.39
2	7.7	3.43	2.03	1.94	2.5	4.25	3.9	5.47	7.46
3	7.6	3.88	2.18	1.94	2.49	4.14	4.13	7.42	13.1

4	7.88	4.35	2.61	2.34	2.94	4.71	4.61	9.09	14.37
5	5.63	3.91	2.75	2.6	3.15	4.93	5.71	10.91	16.84
6	4.79	4.49	3.18	2.65	3.42	5.62	6.82	14.95	17.59
7	5.81	4.79	4.14	3.57	4.5	6.83	7.96	13.56	14.67
8	8.39	5.22	3.9	3.64	4.29	5.65	6.84	10.08	9.6
9	8.28	4.99	4.2	3.86	3.62	5.19	5.12	7.79	7.09
10	6.74	3.54	2.39	2.43	2.94	4.51	3.8	5.66	6.48
11	5.5	2.95	1.8	2	2.64	4.45	4.32	5.49	5.93
12	4.72	1.99	1.33	1.57	2.06	3.66	3.2	3.68	3.99
风向 月份	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	C	—
1	3.62	4.58	9.43	10.19	14.32	10.97	14.76	2.81	—
2	4.87	3.95	6.18	7.16	11.45	9.07	15.33	3.33	—
3	6.31	3.11	5.09	6.04	9.68	7.9	12.1	2.87	—
4	6.44	3.39	5.21	5.73	8.3	6.79	8.62	2.76	—
5	6.88	3.61	5.73	5.29	6.92	5.78	6.57	2.88	—
6	5.87	2.85	3.55	3.96	5.63	5.43	5.81	3.54	—
7	5.44	2.16	3	3.55	5.4	5.39	6.21	3.13	—
8	4.14	2.44	3.33	4.56	7.34	7.78	9.56	3.26	—
9	3.27	2.39	3.91	6.1	9.63	9.29	12.28	3.04	—
10	3.98	3.42	5.33	8.59	12.46	11.32	13.73	2.7	—
11	4.05	4.28	9.53	9.81	12.29	9.88	12.95	2.34	—
12	3.64	5.1	13.69	12.61	13.57	10.08	12.64	2.53	—

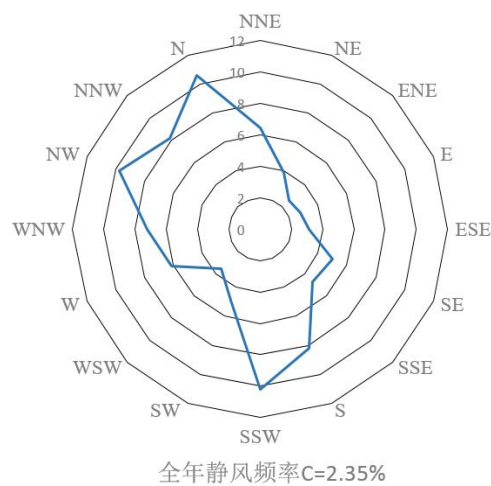


图 4.1-1 荣成市石岛近 20 年（2003～2022 年）风向频率玫瑰图

4.1.3.3. 预测参数

1、预测模型

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表3推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有AREMOD、ADMS。根据石岛气象站2022年气象统计结果，2022年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为6h未超过72h。另本项目3km范围内有海水，但估算模式计算污染物贡献值最大超过100%，但未发生熏烟现象。因此本次评价不需要采用CALPUFF模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用EIAPro对本项目进行进一步预测。以2018版中国大气环境影响评价导则和的技术要求和推荐模型为编制依据，采用AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX为模型内核，提供符合中国用户习惯的输入输出界面，力求为国内环评从业者提供一款方便实用。同时，软件提供了功能较强的数据分析和图形表现功能。

2、预测周期

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年中数据相对完整的1个日历年作为评价基准年。

项目评价基准年为2022年，预测时段取连续1年。

3、预测因子

本次评价选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，主要为TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs、甲苯、二甲苯。

4、地形数据

本次预测地理数据参数包括计算区域的海拔高度，土地利用类型。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘SRTM的90m分辨率数据。用地类型采用GLCC V2.0数据库中欧亚大陆的亚洲部分，分辨率约1km，包含38种用地类型。

AERMAP为AERMOD模型系统中的地形预处理模块。本次预测SRTM地形三维数据经ArcGIS坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。地形覆盖范围为60km×60km。输出地理高程文件间隔90m分辨率。经AERMAP处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点(关心点、监测点)的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。

项目周边地形图见 4.1-2。

5、气象数据

(1) AERMOD 气象数据要求

地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度。根据预测精度要求及预测因子特征，可选择观测资料包括：湿球温度、露点温度、相对湿度、降水量、降水类型、海平面气压、地面气压、云底高度、水平能见度等。其中对观测站点缺失的气象要素，可采用经验证的模拟数据或采用观测数据进行插值得到。

高空气象数据选择模型所需观测或模拟的气象数据，要素至少包括一天早晚两次不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数应不少于 10 层。

(2) 地面气象数据来源及处理

本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于 WRF 模拟数据。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

项目采用的气象数据见表 4.1-17 和表 4.1-18。

表 4.1-17 观测气象数据信息表

气象站			位置		相对	海拔	数据	气象要素
名称	编号	等级	经度	纬度	距离	高度	年份	
石岛	54871	基本站	122.4833°	36.9333°	1.6km	10	2022	风向、风速、 温度、云量

表 4.1-18 模拟气象数据信息表

坐标		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
122.5900°	37.0218°	15.1km	2022	气压、温度、风向、 风速等	WRF

6、模型主要参数设置

(1) 预测网格设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中评价工作等级划

分及评价范围确定的原则，采用导则推荐的估算模式对每一个污染物排放源下风向的轴线浓度及相应浓度占标率进行了计算。根据导则要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域考虑。

最终确定本次预测范围为以本项目厂址为中心，本次预测范围为 20km×20km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对预测区域进行网格化处理，以本项目厂址为中心，西南角坐标为（-10000，-10000），东北角坐标为（10000，10000），边长为 20×20km 矩形网格。根据导则，网格点采用近密远疏法进行设置，距离项目中心 5km 的网格间距取 100m，5km-10km 的网格间距取 250m，10-25km 的网格间距取 500m。

为计算大气防护距离，距离的计算设置边长为 2×2km 的矩形网格，网格间距取 50m，共计 1681 个网格点，能够保证预测网格具有足够的分辨率，尽可能地精确预测污染源对评价范围的环境影响。

特殊预测点选择项目附近的敏感点，具体见表 4.1-19。

表 4.1-19 预测敏感点一览表

序号	名称	X (m)	Y (m)	地面高程 (m)
1	西南海	452878	4087815	15.62
2	红墅湾	452361	4087688	18.98
3	青木寨	452045	4087650	14.36
4	山前村	451756	4087634	17.58
5	瀛海社区	451465	4087620	18.29
6	厂址	452389	4087208	4.18
7	东南海村	453325	4087954	8.41

（2）地表参数

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 3km 内地面粗糙度和半径 5km 范围鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 4.1-20。

表 4.1-20 Aermod 选用近地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-90	冬季(12,1,2 月)	0.6	0.5	0.01
2	0-90	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3	0-90	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4	0-90	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
5	90-270	冬季(12,1,2 月)	0.2	0.3	0.0001
6	90-270	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
7	90-270	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
8	90-270	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
9	270-360	冬季(12,1,2 月)	0.6	0.5	0.01
10	270-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
11	270-360	夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
12	270-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05

注：①根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，在项目区周围划一个一公里半径的圆。将圆划分成每份 30 度的 12 等份，在此基础上根据航拍照片或者地形图来客观确定地表粗糙度。②根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，鲍文比和反照率这一部分的土地利用类型分析通过项目区周围划定一个 10km×10km 的区域，并客观分析区域来决定 8 种土地利用类型所占百分率。这些百分率是独立于与气象站点距离的简单平均。这些百分率可以是 0-100 之间的任何数，但是总和应为 100。

（3）背景浓度参数

PM₁₀、PM_{2.5}采用例行监测数据，TSP 日均值、VOCs、甲苯、二甲苯小时值采用现状监测数据。

（4）模型输出参数

正常工况下，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}输出日均第 1 最大值以及年均最大值，VOCs、甲苯、二甲苯输出小时第 1 最大值。

7、预测内容

项目位于达标区，本次一级评价预测内容如下：

（1）预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，并评价其最大浓度占标率；

（2）预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况；

（3）项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物

的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

(4) 厂界浓度达标分析；

(5) 大气环境保护距离。

4.1.3.4. 预测结果

1、项目贡献值

项目对网格点和敏感点的贡献值详见下表 4.1-21。

表 4.1-21 项目对网格点和敏感点的贡献值

污染物	点名称	浓度类型	贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)
TSP	西南海	日平均	3.56E-02	220402	3.00E-01	11.87
		全时段	3.65E-03	平均值	2.00E-01	1.83
	红墅湾	日平均	5.42E-02	220708	3.00E-01	18.05
		全时段	9.61E-03	平均值	2.00E-01	4.80
	青木寨	日平均	3.72E-02	220708	3.00E-01	12.40
		全时段	3.97E-03	平均值	2.00E-01	1.98
	山前村	日平均	5.13E-02	221231	3.00E-01	17.12
		全时段	2.28E-03	平均值	2.00E-01	1.14
	瀛海社区	日平均	2.65E-02	220211	3.00E-01	8.84
		全时段	1.19E-03	平均值	2.00E-01	0.59
	厂区	日平均	1.36E-02	220724	3.00E-01	4.54
		全时段	4.07E-03	平均值	2.00E-01	2.03
	东南海村	日平均	5.86E-03	220110	3.00E-01	1.95
		全时段	3.36E-04	平均值	2.00E-01	0.17
	网格	日平均	7.77E-02	220523	3.00E-01	25.91
		全时段	1.14E-02	平均值	2.00E-01	5.69
PM ₁₀	西南海	日平均	3.56E-02	220402	1.50E-01	23.73
		全时段	3.65E-03	平均值	7.00E-02	5.22
	红墅湾	日平均	5.42E-02	220708	1.50E-01	36.11
		全时段	9.61E-03	平均值	7.00E-02	13.72
	青木寨	日平均	3.72E-02	220708	1.50E-01	24.81
		全时段	3.97E-03	平均值	7.00E-02	5.67
	山前村	日平均	5.13E-02	221231	1.50E-01	34.23
		全时段	2.28E-03	平均值	7.00E-02	3.26
	瀛海社区	日平均	2.65E-02	220211	1.50E-01	17.67
		全时段	1.19E-03	平均值	7.00E-02	1.69

	厂区	日平均	1.36E-02	220724	1.50E-01	9.07
		全时段	4.07E-03	平均值	7.00E-02	5.81
	东南海村	日平均	5.86E-03	220110	1.50E-01	3.90
		全时段	3.36E-04	平均值	7.00E-02	0.48
	网格	日平均	7.77E-02	220523	1.50E-01	51.83
		全时段	1.11E-02	平均值	7.00E-02	15.82
PM _{2.5}	西南海	日平均	1.78E-02	220402	7.50E-02	23.73
		全时段	1.83E-03	平均值	3.50E-02	5.22
	红墅湾	日平均	2.71E-02	220708	7.50E-02	36.11
		全时段	4.80E-03	平均值	3.50E-02	13.72
	青木寨	日平均	1.86E-02	220708	7.50E-02	24.81
		全时段	1.98E-03	平均值	3.50E-02	5.67
	山前村	日平均	2.57E-02	221231	7.50E-02	34.23
		全时段	1.14E-03	平均值	3.50E-02	3.26
	瀛海社区	日平均	1.33E-02	220211	7.50E-02	17.67
		全时段	5.93E-04	平均值	3.50E-02	1.69
	厂区	日平均	6.80E-03	220724	7.50E-02	9.07
		全时段	2.03E-03	平均值	3.50E-02	5.81
	东南海村	日平均	2.93E-03	220110	7.50E-02	3.90
		全时段	1.68E-04	平均值	3.50E-02	0.48
	网格	日平均	3.89E-02	220523	7.50E-02	51.83
		全时段	5.69E-03	平均值	3.50E-02	16.25
VOCs	西南海	1 小时	3.55E-01	22061523	2.00E+00	17.74
	红墅湾	1 小时	6.35E-01	22122823	2.00E+00	31.77
	青木寨	1 小时	4.12E-01	22122823	2.00E+00	20.58
	山前村	1 小时	8.73E-01	22123124	2.00E+00	43.63
	瀛海社区	1 小时	4.19E-01	22031304	2.00E+00	20.93
	厂区	1 小时	2.79E-01	22122009	2.00E+00	13.96
	东南海村	1 小时	2.80E-01	22011009	2.00E+00	14.00
	网格	1 小时	8.86E-01	22123124	2.00E+00	44.28
甲苯	西南海	1 小时	4.22E-04	22061523	2.00E-01	0.21
	红墅湾	1 小时	7.56E-04	22122823	2.00E-01	0.38
	青木寨	1 小时	1.23E-04	22021007	2.00E-01	0.06
	山前村	1 小时	5.46E-04	22123124	2.00E-01	0.27
	瀛海社区	1 小时	3.33E-04	22031304	2.00E-01	0.17
	厂区	1 小时	3.32E-04	22122009	2.00E-01	0.17
	东南海村	1 小时	3.33E-04	22011009	2.00E-01	0.17

	网格	1 小时	9.10E-04	22031503	2.00E-01	0.46
二甲苯	西南海	1 小时	1.97E-02	22061523	2.00E-01	9.85
	红墅湾	1 小时	3.53E-02	22122823	2.00E-01	17.64
	青木寨	1 小时	2.09E-02	22122823	2.00E-01	10.47
	山前村	1 小时	4.59E-02	22123124	2.00E-01	22.97
	瀛海社区	1 小时	2.24E-02	22031304	2.00E-01	11.20
	厂区	1 小时	1.55E-02	22122009	2.00E-01	7.76
	东南海村	1 小时	1.56E-02	22011009	2.00E-01	7.78
	网格	1 小时	4.65E-02	22123124	2.00E-01	23.24

由上表可知，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}在敏感点和网格点的长期浓度贡献值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值的 30%。甲苯、二甲苯在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。VOCs 在敏感点的短期浓度贡献值小于《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃浓度参考限值。

项目各污染物在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于标准浓度限值的 100%，长期浓度贡献值均小于标准浓度限值的 30%。

2、叠加值预测结果

项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后，敏感点和网格点的浓度值详见下表 4.1-22。

预测结果表明，叠加后，TSP 在敏感点和网格点的日均浓度叠加值小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值，PM₁₀、PM_{2.5}在敏感点和网格点的保证率日均值和年均值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值。

甲苯、二甲苯在敏感点和网格点的小时浓度叠加值均小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。VOCs 在敏感点和网格点的小时浓度叠加值 VOCs 在敏感点和网格点的短期浓度贡献值小于《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃浓度参考限值。

表 4.1-22 项目对网格点和敏感点的叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH H)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓 度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加背 景以后)	是否超 标
TSP	西南海	日平均	1.88E-02	220402	1.73E-01	1.91E-01	3.00E-01	63.76	达标
	红墅湾	日平均	2.67E-02	220709	1.73E-01	1.99E-01	3.00E-01	66.39	达标
	青木寨	日平均	2.55E-02	220709	1.73E-01	1.98E-01	3.00E-01	65.99	达标
	山前村	日平均	2.80E-02	221231	1.73E-01	2.01E-01	3.00E-01	66.84	达标
	瀛海社区	日平均	1.49E-02	220211	1.73E-01	1.87E-01	3.00E-01	62.47	达标
	厂区	日平均	7.24E-03	220825	1.73E-01	1.80E-01	3.00E-01	59.91	达标
	东南海村	日平均	3.66E-03	220110	1.73E-01	1.76E-01	3.00E-01	58.72	达标
	网格	日平均	4.28E-02	220521	1.73E-01	2.15E-01	3.00E-01	71.78	达标
PM ₁₀	西南海	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220123	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56
		全时段	全时段	1.99E-03	平均值	3.57E-02	3.77E-02	7.00E-02	53.9
	红墅湾	保证率日平均	日平均	0.00E+00	221212	8.50E-02	8.50E-02	1.50E-01	56.67
		全时段	全时段	4.43E-03	平均值	3.57E-02	4.02E-02	7.00E-02	57.39
	青木寨	保证率日平均	日平均	3.49E-03	220419	8.10E-02	8.45E-02	1.50E-01	56.32
		全时段	全时段	2.52E-03	平均值	3.57E-02	3.83E-02	7.00E-02	54.65
	山前村	保证率日平均	日平均	0.00E+00	221212	8.50E-02	8.50E-02	1.50E-01	56.67
		全时段	全时段	1.11E-03	平均值	3.57E-02	3.69E-02	7.00E-02	52.65
	瀛海社区	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220123	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56
		全时段	全时段	6.02E-04	平均值	3.57E-02	3.63E-02	7.00E-02	51.91

	厂区	保证率日平均	日平均	1.13E-03	220126	8.50E-02	8.61E-02	1.50E-01	57.42
		全时段	全时段	2.05E-03	平均值	3.57E-02	3.78E-02	7.00E-02	53.99
	东南海村	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220123	8.40E-02	8.40E-02	1.50E-01	56
		全时段	全时段	1.97E-04	平均值	3.57E-02	3.59E-02	7.00E-02	51.33
	网格	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220124	8.80E-02	8.80E-02	1.50E-01	58.67
		全时段	全时段	6.86E-03	平均值	3.57E-02	4.26E-02	7.00E-02	60.85
	西南海	保证率日平均	日平均	1.77E-03	220324	5.10E-02	5.28E-02	7.50E-02	70.36
		全时段	全时段	9.95E-04	平均值	1.98E-02	2.08E-02	3.50E-02	59.37
	红墅湾	保证率日平均	日平均	8.38E-03	220209	4.90E-02	5.74E-02	7.50E-02	76.5
		全时段	全时段	2.22E-03	平均值	1.98E-02	2.20E-02	3.50E-02	62.87
	青木寨	保证率日平均	日平均	1.25E-03	220324	5.10E-02	5.22E-02	7.50E-02	69.66
		全时段	全时段	1.26E-03	平均值	1.98E-02	2.10E-02	3.50E-02	60.13
PM _{2.5}	山前村	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220324	5.10E-02	5.10E-02	7.50E-02	68
		全时段	全时段	5.57E-04	平均值	1.98E-02	2.03E-02	3.50E-02	58.12
	瀛海社区	保证率日平均	日平均	0.00E+00	220324	5.10E-02	5.10E-02	7.50E-02	68
		全时段	全时段	3.01E-04	平均值	1.98E-02	2.01E-02	3.50E-02	57.39
	厂区	保证率日平均	日平均	8.83E-04	220309	5.10E-02	5.19E-02	7.50E-02	69.18
		全时段	全时段	1.03E-03	平均值	1.98E-02	2.08E-02	3.50E-02	59.47
	东南海村	保证率日平均	日平均	1.45E-04	220324	5.10E-02	5.11E-02	7.50E-02	68.19
		全时段	全时段	9.87E-05	平均值	1.98E-02	1.99E-02	3.50E-02	56.81
	网格	保证率日平均	日平均	1.04E-02	220209	4.90E-02	5.94E-02	7.50E-02	79.19
		全时段	全时段	3.43E-03	平均值	1.98E-02	2.32E-02	3.50E-02	66.33

VOCs	西南海	1 小时	2.65E-01	22061523	1.24E-01	3.89E-01	2.00E+00	19.47	达标
	红墅湾	1 小时	4.81E-01	22122823	1.24E-01	6.05E-01	2.00E+00	30.24	达标
	青木寨	1 小时	1.74E-01	22122823	1.24E-01	2.98E-01	2.00E+00	14.90	达标
	山前村	1 小时	4.65E-01	22123124	1.24E-01	5.89E-01	2.00E+00	29.47	达标
	瀛海社区	1 小时	2.51E-01	22031304	1.24E-01	3.75E-01	2.00E+00	18.73	达标
	厂区	1 小时	1.99E-01	22122009	1.24E-01	3.23E-01	2.00E+00	16.15	达标
	东南海村	1 小时	2.05E-01	22011009	1.24E-01	3.29E-01	2.00E+00	16.44	达标
	网格	1 小时	5.82E-01	22031503	1.24E-01	7.06E-01	2.00E+00	35.31	达标
甲苯	西南海	1 小时	2.82E-04	22061523	6.45E-03	6.73E-03	2.00E-01	3.37	达标
	红墅湾	1 小时	5.13E-04	22122823	6.45E-03	6.96E-03	2.00E-01	3.48	达标
	青木寨	1 小时	7.61E-05	22021007	6.45E-03	6.53E-03	2.00E-01	3.26	达标
	山前村	1 小时	3.19E-04	22123124	6.45E-03	6.77E-03	2.00E-01	3.38	达标
	瀛海社区	1 小时	2.09E-04	22031304	6.45E-03	6.66E-03	2.00E-01	3.33	达标
	厂区	1 小时	2.06E-04	22122009	6.45E-03	6.66E-03	2.00E-01	3.33	达标
	东南海村	1 小时	2.15E-04	22011009	6.45E-03	6.67E-03	2.00E-01	3.33	达标
	网格	1 小时	6.23E-04	22031503	6.45E-03	7.07E-03	2.00E-01	3.54	达标
二甲苯	西南海	1 小时	1.35E-02	22061523	0.00E+00	1.35E-02	2.00E-01	6.73	达标
	红墅湾	1 小时	3.32E-02	22071702	0.00E+00	3.32E-02	2.00E-01	16.59	达标
	青木寨	1 小时	1.36E-02	22110601	0.00E+00	1.36E-02	2.00E-01	6.78	达标
	山前村	1 小时	2.73E-02	22110601	0.00E+00	2.73E-02	2.00E-01	13.66	达标
	瀛海社区	1 小时	3.33E-02	22110601	0.00E+00	3.33E-02	2.00E-01	16.66	达标
	厂区	1 小时	1.99E-02	22040207	0.00E+00	1.99E-02	2.00E-01	9.93	达标

	东南海村	1 小时	1.85E-02	22070506	0.00E+00	1.85E-02	2.00E-01	9.27	达标
	网格	1 小时	1.12E-01	22011705	0.00E+00	1.12E-01	2.00E-01	56.08	达标

3、非正常工况

本次评价主要考虑废气治理系统失效情况下，污染物短时间内在未经净化处理的情况下通过排气筒直接排入大气，本节对非正常工况下的环境影响进行预测。

表 4.1-23 排气筒 DA013 发生非正常工况下污染物最大落地浓度达标情况

污染源	污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
DA013	TSP	西南海	1 小时	1.87E-02	9.00E-01	2.08	达标
		红墅湾	1 小时	2.35E-02	9.00E-01	2.61	达标
		青木寨	1 小时	2.23E-02	9.00E-01	2.48	达标
		山前村	1 小时	2.10E-02	9.00E-01	2.33	达标
		瀛海社区	1 小时	2.03E-02	9.00E-01	2.25	达标
		厂区	1 小时	2.25E-02	9.00E-01	2.50	达标
		东南海村	1 小时	1.38E-02	9.00E-01	1.53	达标
		网格	1 小时	1.24E+00	9.00E-01	137.94	超标
	PM ₁₀	西南海	1 小时	1.87E-02	4.50E-01	4.16	达标
		红墅湾	1 小时	2.35E-02	4.50E-01	5.22	达标
		青木寨	1 小时	2.23E-02	4.50E-01	4.96	达标
		山前村	1 小时	2.10E-02	4.50E-01	4.66	达标
		瀛海社区	1 小时	2.03E-02	4.50E-01	4.50	达标
		厂区	1 小时	2.25E-02	4.50E-01	4.99	达标
		东南海村	1 小时	1.38E-02	4.50E-01	3.06	达标
		网格	1 小时	1.24E+00	4.50E-01	275.88	超标
	PM _{2.5}	西南海	1 小时	9.35E-03	2.25E-01	4.16	达标
		红墅湾	1 小时	1.18E-02	2.25E-01	5.22	达标
		青木寨	1 小时	1.12E-02	2.25E-01	4.96	达标
		山前村	1 小时	1.05E-02	2.25E-01	4.66	达标
		瀛海社区	1 小时	1.01E-02	2.25E-01	4.50	达标
		厂区	1 小时	1.12E-02	2.25E-01	4.99	达标
		东南海村	1 小时	6.88E-03	2.25E-01	3.06	达标
		网格	1 小时	6.21E-01	2.25E-01	275.88	超标
	VOCs	西南海	1 小时	6.03E-02	2.00E+00	3.01	达标
		红墅湾	1 小时	7.58E-02	2.00E+00	3.79	达标
		青木寨	1 小时	7.20E-02	2.00E+00	3.60	达标
		山前村	1 小时	6.77E-02	2.00E+00	3.38	达标
		瀛海社区	1 小时	6.53E-02	2.00E+00	3.26	达标
		厂区	1 小时	7.24E-02	2.00E+00	3.62	达标

		东南海村	1 小时	4.44E-02	2.00E+00	2.22	达标
		网格	1 小时	4.00E+00	2.00E+00	200.11	超标
	甲苯	西南海	1 小时	2.35E-05	2.00E-01	0.01	达标
		红墅湾	1 小时	2.96E-05	2.00E-01	0.01	达标
		青木寨	1 小时	2.81E-05	2.00E-01	0.01	达标
		山前村	1 小时	2.64E-05	2.00E-01	0.01	达标
		瀛海社区	1 小时	2.55E-05	2.00E-01	0.01	达标
		厂区	1 小时	2.82E-05	2.00E-01	0.01	达标
		东南海村	1 小时	1.73E-05	2.00E-01	0.01	达标
		网格	1 小时	1.56E-03	2.00E-01	0.78	达标
	二甲苯	西南海	1 小时	2.94E-03	2.00E-01	1.47	达标
		红墅湾	1 小时	3.70E-03	2.00E-01	1.85	达标
		青木寨	1 小时	3.52E-03	2.00E-01	1.76	达标
		山前村	1 小时	3.30E-03	2.00E-01	1.65	达标
		瀛海社区	1 小时	3.19E-03	2.00E-01	1.59	达标
		厂区	1 小时	3.54E-03	2.00E-01	1.77	达标
		东南海村	1 小时	2.17E-03	2.00E-01	1.08	达标
		网格	1 小时	1.95E-01	2.00E-01	97.71	达标

从上表可以看出,在非正常工况下,DA13 排放污染物 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs、甲苯在网格点最大值出现超标现象。在日常运行过程中,建设单位应加强废气处理设备的管理,一旦发生异常情况立即通知相关部门,停止生产,查明事故原因,派专业维修人员进行维修后方可重新投产。

4、厂界浓度达标分析

项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后,TSP、VOCs、甲苯、二甲苯厂界浓度预测值见表 4.1-24。

表 4.1-24 叠加后厂界污染物浓度贡献值一览表单位: mg/m³

厂界	TSP	甲苯	二甲苯	VOCs
厂界最大值	7.09E-01	4.93E-04	2.39E-02	4.70E-01
标准值	0.9	0.2	0.2	1.2
达标情况	达标	达标	达标	达标

从上表可以看出,厂界 TSP、VOCs、甲苯、二甲苯排放浓度可以满足无组织排放浓度限值要求。

5、大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018),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贡献浓度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距离，以确保大气环境防护距离外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

综合考虑项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后，均可以满足厂界浓度限值，且厂界外短期浓度贡献值可以满足环境质量标准的要求，因此项目不需设置大气环境防护距离。

6、臭气浓度影响分析

现有工程污水处理站处理废水过程中散发恶臭，主要污染物包括臭气浓度、氨、硫化氢等，臭气在水底大部分转化为氨盐，只有少数通过液面排溢出来。参考美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果，每处理 1gBOD₅，可产生 0.0031gNH₃ 和 0.00012gH₂S。污水处理站废水总处理量约为 53678t/a，根据污水处理站设计参数，BOD₅ 进出水水质分别为 300mg/L、10mg/L。据此计算得出现有工程 NH₃ 产生量为 48.255kg/a、H₂S 产生量为 1.868kg/a，产生量极少，污水处理站采用全地理式设计，主体处理构筑物（包括调节池、UASB 池、接触氧化池等）均位于地面以下，通过地下钢筋混凝土结构实现集成化布置，通过喷洒除臭剂等措施进一步降低污水处理站废气对周围环境的影响，因此可忽略不计。

7、污染控制措施比选

项目所在区域属于环境空气质量达标区，达标区建设项目选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应综合考虑成本和治理效果，选择最佳可行技术方案，保证大气污染物能够达标排放，并使环境影响可以接受。本次评价综合考虑成本和现有工程治理效果，保证大气污染物达标排放，使环境可以接受。本次评价污染物控制措施比选通过参照同行业污染物控制措施的选择、常见污染物治理措施优缺点，并根据废气特点、治理效果、投资成本、运行成本等因素考虑，项目所选用的“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置的废气处理方法是在涂装行业广泛应用，工艺成熟、可靠、有效的处理方法，属于《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）中推荐可行技术，可保证废气达标排放。

4.1.4.大气环境污染物排放量核算

项目污染物排放量详见表 4.1-25 至表 4.1-27。

表 4.1-25 项目有组织排放大气污染物情况汇总表

排放口名称	污染物	核算排放速率 (kg/h)	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算年排放量 (t/a)
DA013	PM ₁₀	1.45	6.591	5.221
	VOCs	2.922	13.281	10.518
	甲苯	0.001	0.005	0.004
	二甲苯	0.143	0.649	0.514
主要排放口合计/有组织排放总计		PM ₁₀		5.221
		VOCs		10.518
		甲苯		0.004
		二甲苯		0.514
排放口名称	污染物	核算排放速率 (kg/h)	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算年排放量 (t/a)
DA001	PM ₁₀	0.395	13.173	1.423
DA002	PM ₁₀	0.126	8.426	0.455
	VOCs	0.025	1.667	0.09
DA003	PM ₁₀	0.395	13.173	1.423
DA004	PM ₁₀	0.126	8.426	0.455
	VOCs	0.025	1.667	0.09
DA005	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA006	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA007	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA008	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA009	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA010	PM ₁₀	0.023	3.75	0.054
DA011	PM ₁₀	0.178	4.446	0.64
DA012	PM ₁₀	0.178	4.446	0.64
DA014	PM ₁₀	0.178	4.446	1.280
一般排放口合计/有组织排放总计		PM ₁₀		6.64
		VOCs		0.18
有组织排放总计		PM ₁₀		11.861
		VOCs		10.698
		甲苯		0.004
		二甲苯		0.514

表 4.1-26 项目无组织排放大气污染物情况汇总表

污染源	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
船体 车间	TSP	抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理；调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理；切割废气经4套“滤筒除尘”设施处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	3.564
	VOCs		《挥发性有机物排放标准 第5部分 表面涂装行业》(DB37/2801.1-2018)表3	2.0	0.009
二期 船体 车间	TSP	抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理；调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理；切割废气经2套“滤筒除尘”设施处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	3.322
	VOCs		《挥发性有机物排放标准 第5部分 表面涂装行业》(DB37/2801.1-2018)表3	2.0	0.009
三期 船体 车间	TSP	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	2.933
喷砂 房12	TSP	喷砂废气经2套“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	0.653
喷砂 房3	TSP	喷砂废气经1套“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	1.307
喷漆 房 1234 (每个)	TSP	调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO催化燃烧”设施处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”、《挥发性有机物排放标准 第5部分 表面涂装行业》(DB37/2801.1-2018)表3	1.0	0.533
	VOCs			2.0	1.073
	甲苯			0.2	0.0005
	二甲苯			0.2	0.0525
船台 区	TSP	焊接废气、打磨废气经“移动式颗粒物净化器”处理；调漆、喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理；	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2“无组织排放监控浓度限值”、《挥发性有机物排放标准 第5部分 表面涂装行业》(DB37/2801.1-2018)表3	1.0	4.474
	VOCs			2.0	13.570
	甲苯			0.2	0.014
	二甲苯			0.2	0.703

			801.1-2018) 表3		
管装 车间	TSP	焊接、打磨、切割废气经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2“无组织排放监控浓度限值”	1.0	2.003
加油站	VOCs	加油废气无组织排放	《加油站大气污染物排放标准》(GB0952-2020) 表3	4.0	0.070
无组织排放总计		TSP		21.04	
		VOCs		17.95	
		甲苯		0.016	
		二甲苯		0.913	

表 4.1-27 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量 (t/a)
1	颗粒物	32.901
2	VOCs	28.648
3	甲苯	0.020
4	二甲苯	1.427

4.1.5.自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ 1086-2020), 项目污染源监测方案见表 4.1-28、表 4.1-29、表 4.1-30。

表 4.1-28 项目有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
排气筒 DA001	颗粒物	1 次/半年	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376、2019) 表 1 一般控制区标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准
排气筒 DA002	颗粒物	1 次/半年	
	VOCs	1 次/半年	《挥发性有机物排放标准 第 5 部分: 表面涂装业》(DB37/2801.5-2018) 表 2
排气筒 DA003	颗粒物	1 次/半年	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376、2019) 表 1 一般控制区标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准
排气筒 DA004	颗粒物	1 次/半年	
	VOCs	1 次/半年	《挥发性有机物排放标准 第 5 部分: 表面涂装

			业》(DB37/2801.5-2018)表 2
排气筒 DA005	颗粒物	1 次/半年	《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376、2019)表 1 一般控制区标准、 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准
排气筒 DA006	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA007	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA008	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA009	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA010	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA011	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA012	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA014	颗粒物	1 次/半年	
排气筒 DA013	颗粒物	1 次/季度	《挥发性有机物排放标准 第 5 部分: 表面涂装业》(DB37/2801.5-2018)表 2
	甲苯	1 次/季度	
	二甲苯	1 次/季度	
	VOCs	自动检测	

表 4.1-29 项目无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	甲苯、二甲苯、 VOCs	1 次/半年	《挥发性有机物排放标准 第 5 部分: 表面涂装业》 (DB37/2801.5-2018)表 3 标准
	颗粒物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准
涂装工段旁	VOCs	1 次/季度	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

表 4.1-30 项目环境空气质量监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界、厂界 外下风向	甲苯、二甲苯	1 次/半年	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
	VOCs		大气污染物综合排放标准详解
	颗粒物		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单

4.1.6.小结

1、大气环境影响评价结论

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值, TSP、PM₁₀、PM_{2.5}在敏感点和网格点的长期浓度贡献值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值的 30%; 甲苯、二甲苯在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参

考限值；VOCs 在敏感点的短期浓度贡献值小于《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃浓度参考限值。项目各污染物在敏感点和网格点的短期浓度贡献值均小于标准浓度限值的 100%，长期浓度贡献值均小于标准浓度限值的 30%。

项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后，TSP 在敏感点和网格点的日均浓度叠加值小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准值，PM₁₀、PM_{2.5} 在敏感点和网格点的保证率日均值和年均值均小于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级标准；甲苯、二甲苯在敏感点和网格点的小时浓度叠加值均小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；VOCs 在敏感点的小时浓度叠加值小于《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃浓度参考限值。

项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后，厂界污染物 TSP、VOCs、甲苯、二甲苯均可以满足《挥发性有机物排放标准第 5 部分：表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表 3、《加油站大气污染物排放标准》(GB952-2020)表 3、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准。

综合考虑项目叠加附近在建项目、现状检测数据、削减现有工程源强后，均可以满足厂界浓度限值，且厂界外短期浓度贡献值可以满足环境质量标准的要求，因此项目不需设置大气环境保护距离。

2、污染物排放量核算结果

项目正常工况下有组织颗粒物、VOCs 排放量分别为 11.861t/a、10.698t/a，无组织颗粒物、VOCs 排放量分别为 21.04t/a、17.95t/a。

综上所述，项目选址合理、污染源的排放强度与排放方式符合要求、大气污染防治措施合理可行。从对周围大气环境影响来看，项目是可行的。

4.1.7.大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表如下：

表 4.1-25 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒	二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐	边长=5~50km ☐	边长=5km ☒

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐		<500t/a ☒			
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ），其他污染物（VOCs、颗粒物、甲苯、二甲苯）						
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录D ☒		其他标准
现状评价	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒		一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	（2022）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 ☒			主管部门发布的数据标准 ☐		现状补充标准 ☒	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒			拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐	区域污染源 ☒
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长5~50km ☐		边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子（TSP、PM ₁₀ 、VOCs、甲苯、二甲苯）					包括二次PM _{2.5} ☐ 不包括二次PM _{2.5} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	C本项目最大占标率≤100% ☒					C本项目最大占标率>100% ☐	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C本项目最大占标率≤10% ☐			C本项目最大占标率>10% ☐	
		二类区		C本项目最大占标率≤30% ☒			C本项目最大占标率>30% ☐	
	非正常1h浓度贡献值	非正常持续时长（1）h			C非正常占标率≤100% ☐			C非正常占标率>100% ☒
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C叠加达标 ☒					C叠加不达标 ☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐					k>-20% ☐	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯）			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	无			监测点位数		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距离厂界0m						
	污染源年排	SO ₂ :(0)t/a		NO _x :(0)t/a		颗粒物:(32.901)t/a		VOCs:(28.648)t/a

	放量				
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

4.2.地下水环境影响评价

4.2.1.总论

4.2.1.1. 建设项目分类

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类。项目属于 K 机械、电子 75、船舶及相关装置制造（有电镀或喷漆工艺的；拆船、修船），为 III 类项目。

4.2.1.2. 评价工作等级的确定

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 4.2-1。

表 4.2-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除生活供水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

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

项目区域为填海造陆形成，周围无《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）所规定的集中式饮用水水源及其他保护区，也无《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，因此地下水环境敏感程度为不敏感。

项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 4.2-2。

表 4.2-2 建设项目评价工作等级分级

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三

不敏感	二	三	三

综上分析，项目属于 III 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，评价工作等级确定为三级。

4.2.1.3. 评价范围

根据导则要求，可采用公式计算法、查表法和自定义法确定地下水调查评价范围，本次采用自定义法，确定地下水环境影响现状调查评价范围。

根据本次调查，项目以北为地下水流向上游地区，结合项目位置情况和区域水文地质条件等实际情况，评价范围为项目厂址上游 3.0km² 范围（见图 1.5-1）。

4.2.2.地下水环境现状调查与评价

项目厂址为填海造陆形成，所在区域处于新华夏系第二隆起带之胶北隆起东端。该区由元古界变质岩构成基底，长期处于稳定上升、剥蚀夷平状态，到了中生代和新生代早期老断裂复活，同时伴有岩浆活动和火山喷发。

该区域地下水类型为第四系地层孔隙潜水，补给来源主要为大气降水及地表渗流，排泄以蒸发和侧向渗流为主；地下水流向与地形坡向一致，由北向南排泄，最终入海。

4.2.3.地下水环境影响预测与评价

1、预测情景及预测因子

（1）预测情景

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析予以确定。

本项目在严格落实环评提出的污染防治措施基础上，加强污染物源头控制，做好事故风险防范工作，做好厂内地面的硬化、防腐、防渗工作，可有效控制厂区内废水污染物的下渗现象，可以认为本项目正常状况下不会对厂区地下水造成影响。非正常状况下，污染物发生泄漏事故的情形。地下水污染源应主要选择位于污水处理功能单元以及污染地下水环境的物料泄漏后不容易被及时发现和处理的区域。因

此，结合本项目实际情况，本次环评主要预测非正常状况下油漆仓库油漆泄漏（二甲苯）对地下水可能造成的影响。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价采用解析法或类比法进行影响预测，本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。本次预测计算根据评价区内地下水的水质现状、项目废水的水质以及项目污染源的分布及类型，选取对地下水环境质量影响负荷较大的甲苯、二甲苯作为预测因子。

本次甲苯、二甲苯预测标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，并将标准的十分之一作为其影响范围。污染物源强取甲苯、二甲苯纯物质泄漏时通过土壤进入地下水的溶解态浓度，查阅相关资料，甲苯、二甲苯在水中的溶解度分别为 53mg/L、162mg/L。预测因子确定超标范围和影响范围的贡献浓度设定如表 4.2-3。

表 4.2-3 污染源及预测因子

污染源位置	污染源	预测因子	超标范围贡献浓度值 mg/L	影响范围贡献浓度值 mg/L
油漆库	油漆桶泄漏	二甲苯	0.5	0.05
油漆库	油漆桶泄漏	甲苯	0.7	0.07

2、预测模型概化

保守计算，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程。建设场地地下水整体自南向北方向呈一维流动。评价区地下水位动态稳定，因此污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为一端为定浓度边界的一维稳定流动水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

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

式中：

x—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, t)—t 时刻点 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u —水流速度, m/d ;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc()$ —余误差函数。

利用所选取的污染物迁移模型, 能否达到对污染物迁移过程的合理预测, 关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的参数有: 外泄污染物质量 m ; 岩层的有效孔隙度 n ; 水流速度 u ; 污染物纵向弥散系数 D_L 。这些参数主要由本次工作的试验资料、类比区域最新的勘察成果资料及前人的经验公式来确定。

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得:

$$u = K \times I / n$$

$$D_L = \alpha_L \times u_m$$

其中: u —地下水实际流速, m/d ;

K —渗透系数, m/d ;

I —水力坡度, ‰;

n —孔隙度;

D_L —弥散系数, m^2/d ;

α_L —弥散度;

m —指数。

参数选取如下:

①含水层的平均有效孔隙度 n : 查阅《水文地质手册》取经验值, $n=0.2$ 。

②渗透系数 K : 参考《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中附录 B 表 B.1 的经验值表, 结合本项目区域地质概况, 本项目区域渗透系数平均值及水力坡度分别为 $1.0m/d$ 、 $1.1‰$ 。

水流速度 u : 根据区域资料, 含水层渗透系数取值 $0.0432m/d$ 。

地下水水力坡度为 $I_{厂区}=0.0011$ 。因此地下水的横向渗透速度:

$$V_{厂区}=KI=1.0m/d \times 0.0011=0.0011m/d。$$

实际水流速度 $u_{厂区}=V/n=0.0055m/d$ 。

③弥散系数：D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度。对本次评价范围潜水含水层，纵向弥散度取 10m，横向弥散度取 1m。

由此计算，厂区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_L \times u = 10\text{m} \times 0.0055\text{m/d} = 0.055\text{m}^2/\text{d};$$

参数计算结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 地下水预测参数表

参数含水层	实际流速（m/d）	弥散系数（m ² /d）	污染源强 C ₀ （mg/L）	
项目含水层	0.0011	0.055	甲苯 53	二甲苯 162

3、预测结果分析

本次分别预测 100 天、1000 天、3650 天和 7300 天特征污染因子的运移情况，通过模型模拟计算，四周一定距离地下水水质预测值见表 4.2-5。

表 4.2-5A 二甲苯预测结果表（mg/L）

时间（d） 距离（m）	100	1000	3650	7300
1	148.6	159.8	161.2	161.5
2	132.4	157.3	160.8	161.0
3	115.2	153.5	160.1	160.3
4	97.8	148.2	159.0	159.2
5	25.6	114.8	95.2	98.5
6	18.3	105.2	89.7	92.3
7	12.5	94.8	83.5	86.1
8	7.9	83.6	76.8	79.5
9	4.5	72.1	69.7	72.5
10	0.8	85.7	73.0	83.6
20	0.0	21.5	109.3	51.9
30	0.0	3.7	35.0	35.8
40	0.0	0.2	15.6	102.1
50	0.0	0.1	21.4	6.6
60	0.0	0.0	7.1	4.1
70	0.0	0.0	2.8	2.5
80	0.0	0.0	1.0	22.4
90	0.0	0.0	0.3	0.8

100	0.0	0.0	0.1	6.6
110	0.0	0.0	0.0	0.0

表 4.2-5B 甲苯预测结果表 (mg/L)

时间 (d) 距离 (m)	100	1000	3650	7300
1	48.6	52.3	52.7	52.8
2	43.3	51.5	52.6	52.7
3	37.7	50.2	52.4	52.4
4	32.0	48.5	52.0	52.1
5	8.4	37.6	31.1	32.2
6	6.0	34.4	29.3	30.2
7	4.1	31.0	27.3	28.2
8	2.6	27.3	25.1	26.0
9	1.5	23.6	22.8	23.7
10	0.3	28.0	23.9	27.3
20	0.0	7.0	35.8	17.0
30	0.0	1.2	11.4	11.7
40	0.0	0.1	5.1	33.4
50	0.0	0.0	7.0	2.2
60	0.0	0.0	2.3	1.3
70	0.0	0.0	0.9	0.8
80	0.0	0.0	0.3	7.3
90	0.0	0.0	0.1	0.3
100	0.0	0.0	0.0	2.2
110	0.0	0.0	0.0	0.0

4、结论

由预测结果看出，甲苯、二甲苯的最大浓度出现在排放泄漏点附近。根据模型预测基本、二甲苯影响范围为：100 天扩散到 10m，1000 天将扩散到 60m，3650 天将扩散到 100m，7300 天将扩散到 110m。

综上所述，油漆泄漏会对地下水环境质量影响较小，影响范围主要集中在其周边的较小区域范围内，由于周边无地下水敏感目标，项目运行对地下水的影响在可以接受的范围内。建设单位应在厂址下游设置跟踪监控井，定期开展地下水跟踪监测，及时发现污染物渗漏影响，并采取措施避免污染物持续扩散。

项目区域地下水敏感性弱，废水回用不外排，因此本次环境影响评价主要采用

类比方法分析项目运营过程对地下水的影响。项目运营期环境影响因素主要为污水及固体废物。以上污染因素如不加以管理，污水发生泄漏、固体废物乱堆乱放，可能转入环境空气或地表水体，并通过下渗影响到地下水环境。

5、现有防渗措施可行性分析

公司已运行多年，未见周围村庄和住户反映地下水污染问题。这说明公司地下水污染防治措施到位，不存在不良问题。本项目固体废物均得到了合理有效处置，不会长久留存，避免了遭受降雨等的淋滤产生污水，一般固废库及危废库均按照相应要求建设及管理，不会影响地下水。

项目充分做好废水的处理与日常管理，杜绝废水渗漏，确保废水收集处理系统衔接良好，防止废水“跑、冒、滴、漏”现象的发生，这样可以保证项目全部废水得到收集处理，可以很大程度的消除周边地区污染物排放对地下水环境的影响。

综上分析，项目场区地下水敏感性一般，污染物排放简单，本项目不改变厂区水文地质条件和水动力场，在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题，因此对地下水环境质量影响较小。

4.2.4.地下水污染防治措施

1、工程措施

(1) 废水采用管道输送，现有污水处理站作防渗处理，因此污水的输送、贮存和处理环节发生泄漏的概率也很小。

(2) 根据厂区情况，厂区建设内容分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。防渗要求参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行。项目厂区建筑主要分类和要求如下。

重点防渗区：危废库、污水处理站、污水管线、油漆库、油库、喷漆房、船台区等，以上均依托现有工程；

一般防渗区：生产车间、仓库、堆场等；

简单防渗区：厂内道路、办公楼等。

简单防渗区只需进行一般地面硬化，防渗区则应按照不同分区要求，采取不同

等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性；一般防渗区的防渗设计应执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求；重点防渗区的防渗设计应借鉴《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2023)要求。

对不同生产环节的污染防治要求，项目有针对性地采取了不同的防腐、防渗工程措施，具体见表 4.2-6，厂区地下水污染防治分区情况见图 4.2-1。

表 4.2-6 防腐、防渗等预防措施

序号	名称		措施	是否符合要求
1	简单防渗区	厂内道路	一般地面硬化	符合
2	一般防渗区	生产车间、堆场、仓库	地面采用混凝土结构，厚度不低于150mm，底部做防水层处理，采用防水剂、防冻剂与水泥砂浆混合涂层，厚度不低于3cm，保证车间地面防渗性能。地面进行压实，表面以10cm 水泥砂浆抹面，以保证渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$	符合
3	重点防渗区	危废库	①50mm 厚水泥面随打随抹光；②50mm 厚 C15砼垫层随打随抹光；③50mm 厚 C15混凝土随打随抹光；④50mm 厚级配砂石垫层；⑤3：8水泥土夯实，保证防渗层渗透系数小于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$	符合
		污水管线	管道采用耐腐蚀抗压的中空壁加肋 HDPE 管道；管道与管道的连接采用热收缩连接，检查井采用一体成型的塑料检查井。	符合
		污水处理站	①20厚聚合物砂浆保护层；②2mm 厚弹性聚合物防水涂料涂层；③20mm 厚1：2.5砂浆找平；④水池底板和池壁300mm 厚的 P8抗渗钢纤维混凝土混。综合渗透系数小于 $1\times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。防腐采用玻璃钢。	符合
		油漆库、油库、喷漆房、船台区等	在混凝土基础防渗表面上喷涂防腐、防渗环氧树脂，加强基础防渗，综合渗透系数小于 $1\times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。	符合

2、管理措施

建立清洁生产制度，并对各类废物进行循环利用，减少污染物的排放量；
加强废水收集、储存、排放的过程性管理，减少废水“跑、冒、滴、漏”的环节；
加强对防渗环节管理，建立定期检查制度，提出修改措施。

表 4.2-7 项目新建车间拟采取的防腐、防渗等措施

序号	名称		措施	是否符合要求
1	一般 防渗 区	喷砂房3	地面采用混凝土结构，厚度不低于 150mm，地面进行压实，表面以10cm 水泥砂浆抹面，以保证渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	符合
2		三期船体车间		符合
3		管装车间		符合

项目的建设不会破坏项目现有地下水污染防治措施，在严格采取防渗措施达到上述要求后，厂区防渗大大提高，防渗能力增强，极大降低了对地下水水质污染的风险。在落实好上述地下水污染防治措施后，项目的建设对周围地下水环境的影响不大，地下水的水质不会发生明显变化。

在非正常工况下，如出现排污管道破裂等情况，建设单位会及时采取废水排放、截留收集等应急措施，防止废水漫流渗漏渗入土壤污染地下水。但事故发生应急措施实施尚有一段时间，在此期间可能有污水下渗的现象。

4.2.5.地下水环境监测与管理

1、监控井的布设

为了掌握本工程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，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，三级评价的建设项目至少在建设项目场地下游布置 1 口监控井。项目区域为填海造陆形成，地下水监控井布置于厂区下游位置，见图 4.2-1。

监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、总铬、铅、镍、铁、锰、苯、甲苯、二甲苯等。

项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项措施得以有效落实，并加强维护和管理的前提下，项目不会对地下水环境产生明显影响。监测频率为每年进行监测 1 次，重点区域出现异常情况下应增加监测频率。监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同

时立即查找渗漏点，进行修补。

2、地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

（1）管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于生态环境管理部门的职责之一。项目生态环境管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区域生态环境管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目环境管理系统相联系。

④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。在制定预案时要根据环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据报告安全环保部门，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对污染区的生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查。

4.2.6.小结

项目通过落实各项环保治理措施，杜绝废水下渗对地下水造成的污染，项目对地下水环境的影响较小。

4.3.地表水（海水）环境影响评价

4.3.1.项目废水产生及排放情况

扩建项目废水为生活污水、保洁废水、初期雨水等，废水产生量为 8741t/a，经厂内现有污水处理站处理后，出水水质能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中消防、道路洒水标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）直流冷却水标准，全部回用，不外排。

4.3.2.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级判定见表 4.3-1。

表 4.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）;水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级B	间接排放	—

项目废水不外排，由上表可知，项目地表水评价等级为三级 B，项目评价范围应符合以下要求：

- ①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- ②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

项目水环境风险主要为事故废水，项目依托污水处理站剩余处理容积（200m³），发生事故时，产生的事故水能够被完全容纳，不会影响周围水环境保护目标水域，项目地表水环境影响评价主要进行依托污水处理设施环境可行性分析。

污水处理设施可行性分析见“2.3511.2.废水排放及污染防治措施”

4.3.3.地表水（海水）环境影响

由于废水在输送、处理、暂存过程中可能会产生侧渗和下渗，从而对项目附近

海水产生影响。废水的输送管道采用防渗管材，污水处理站进行防腐、防渗漏处理，定期进行检修加固，防止发生污水渗漏。项目要严格管理，做好防渗措施，正常情况下对海水环境产生的影响不大。

4.3.4.地表水环境影响评价自查

表 4.3-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级A ☐ ；三级B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ； 在建 ☐ ； 拟建 ☐ ； 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ； 枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ； 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况		未开发 ☐ ；开发量40%以下 ☐ ；开发量40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
补充	监测时期		监测因子	监测断面或点位	

	监测	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		/	/	
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	评价因子	（pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、石油类等）				
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☐ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类；第二类 ☒ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ ）				
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☒ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐				达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价		区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☒ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（COD、NH ₃ -N）	（0、0）		（—）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	—	—	—	—	—	
	生态流量确定		—			

防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐
		监测点位	(一)	(一)
		监测因子	(一)	(一)
	污染物排放清单		☒	
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐		
注：“□”为勾选项，可 ☒ ；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

4.4.声环境影响预测

4.4.1.噪声环境影响预测

4.4.1.1. 主要噪声源及防治措施

项目噪声源主要为生产设备、风机等设备，按其产生机理可分为以下几种类型：

1、气体动力噪声：由气体振动、高速流动引起的噪声，如风机等设备运行产生的噪声，其声级一般在 75~95dB（A）左右，频谱呈宽频带，可通过风管传到各设备和房间以及透过墙、窗及附近的房间，并以共振形式沿着房屋结构传播，污染环境。

2、机械动力噪声：机械设备运转过程中由于振动、摩擦、碰撞产生的噪声，其声级一般在 70~85dB（A）之间，以中、低频为主。

3、交通噪声：厂区内、外道路上各种车辆、人流活动产生的噪声，属流动性噪声源，其噪声成分以中、低频为主。其中，前两类噪声源声压级较大，影响范围广，是项目的主要噪声源。

治理措施：

1、项目首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上如风机等加装消音、隔噪装置，以降低噪声源强。

2、设备安装时先打坚固地基，加装减振垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声强度大的设备，如泵类等置于车间和机房内，单独进行封闭布置，墙体、门窗等采取隔声设计，并设计基础减振尽可能远离厂界。

3、生产车间采取相应的噪声防治措施：墙壁采用吸声、隔声材料，门窗采取隔声措施，保证厂房的屏蔽隔声效果。在厂房布置中，将主要工作和休息场所与强声源保持一定的距离，通过距离衰减，减轻对厂内工作休息环境的影响。

4、加强车间、建筑物周围绿化，降低噪声传播强度。

经采取以上噪声治理措施后，项目噪声源具体情况见表 4.4-1。

表 4.4-1A 全厂噪声源强情况（室内声源）

车间	名称	型号	声源源强 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边 界距离/m	室内边界声 级/dB（A）	运行时 段	建筑物插入损 失/dB（A）	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压/dB （A）	建筑物外 距离
船体车间	钢材预处理线	/	85	厂房隔声、基础 减振、距离衰减	533	595	1	8	67	24h	20	47	1
	起重机	/	85		448	617	1	3	75	24h	20	55	1
	真空泵	/	95		430	592	1	8	77	24h	20	57	1
	各类焊机	/	80		413	550	1	5	66	24h	20	46	1
	打磨机	/	80		415	515	1	5	66	24h	20	46	1
	切割机	/	85		537	565	1	5	71	16h	20	51	1
	油压机	/	80		454	512	1	8	62	24h	20	42	1
	折压机	/	80		488	508	1	8	62	24h	20	42	1
	超声检测设备	/	75		528	505	1	8	57	24h	20	37	1
	移动式颗粒物净化 器	/	75		416	524	1	5	61	24h	20	41	1
二期船体 车间	钢材预处理线	/	85	厂房隔声、基础 减振、距离衰减	141	226	1	8	67	24h	20	47	1
	起重机	/	85		165	232	1	3	75	24h	20	55	1
	卷板机	/	80		159	158	1	8	62	24h	20	42	1
	切割机	/	85		150	202	1	5	71	16h	20	51	1
	各类焊机	/	80		151	155	1	5	66	24h	20	46	1
	打磨机	/	80		175	154	1	5	66	24h	20	46	1
	超声检测设备	/	75		119	149	1	8	57	24h	20	37	1

	移动式颗粒物净化器	/	75		203	99	1	5	61	24h	20	41	1
喷砂房 1	吸砂机及喷砂系统	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	200	509	1	3	75	24h	20	55	1
喷砂房 2	吸砂机及喷砂系统	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	119	512	1	3	75	24h	20	55	1
喷砂房 3	吸砂机及喷砂系统	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	89	466	1	3	75	24h	20	55	1
喷漆房 1	喷涂机	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	250	521	1	3	75	24h	20	55	1
喷漆房 2	喷涂机	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	165	523	1	3	75	24h	20	55	1
喷漆房 3	喷涂机	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	86	521	1	3	75	24h	20	55	1
喷漆房 4	喷涂机	/	85	隔声、基础减振、距离衰减	47	523	1	3	75	24h	20	55	1
空压机组	空压机	/	95	隔声、基础减振、距离衰减	288	523	1	3	85	24h	20	65	1
三期船体车间	起重机	/	85	厂房隔声、基础减振、距离衰减	230	422	1	3	75	24h	20	55	1
	各类焊机	/	80		96	406	1	5	66		20	46	1
	打磨机	/	80		130	406	1	5	66		20	46	1
	移动式颗粒物净化器	/	75		170	404	1	5	61		20	41	1

管装车间	弯管机	/	75	厂房隔声、基础减振、距离衰减	110	638	1	10	55	24h	20	35	1
	冲孔机	/	80		93	635	1	8	62		20	42	1
	角钢剪三角机	/	80		63	649	1	8	62		20	42	1
	角钢折弯机	/	75		126	659	1	5	61		20	41	1
	切割机	/	80		141	653	1	5	66		20	46	1
	切割机床	/	80		138	628	1	5	66		20	46	1
	锯床	/	80		154	655	1	5	66		20	46	1
	坡口机	/	75		74	607	1	5	61		20	41	1
	各类焊机	/	80		42	604	1	5	66		20	46	1
	空压机	/	95		165	592	1	8	77		20	57	1
	行吊	/	85		68	670	1	3	75		20	55	1
	吊车	/	85		144	659	1	3	75		20	55	1
	砂轮机	/	85		141	601	1	3	75		20	55	1
	车床	/	85		124	637	1	5	75		20	55	1
	镗床	/	85		108	622	1	5	75		20	55	1
	铣床	/	85		90	611	1	5	75		20	55	1
	钻床	/	85		65	610	1	5	75		20	55	1
	刨床	/	85		81	614	1	5	75		20	55	1
	磨床	/	85		105	605	1	5	75		20	55	1

	移动式颗粒物净化装置	/	75		42	606	1	5	61		20	41	1

表 4.4-1B 全厂噪声源强情况（室外声源）

位置	名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	声源源强	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB（A）		声功率级/dB（A）	
船台区	移动式调漆间	/	440	248	1	80	基础减振、消声	70	24h
	起重机	/	495	260	1	85		75	24h
	喷涂机	/	438	181	1	85		75	24h
	各类焊机	/	415	161	1	80		70	24h
	打磨机	/	439	187	1	80		70	24h
	移动式颗粒物净化器	/	416	242	1	75		65	24h
	移动式过滤棉+活性炭吸附装置	/	425	203	1	75		65	24h
污水处理站	污水处理设施	/	307	530	1	80	地下、基础减振、消声	60	24h
加油站	加油机	/	323	618	1	65	基础减振、隔声罩	55	24h
危废库	活性炭吸附装置及风机等	/	39	444	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
船体车间	旋风除尘器+滤筒除尘器及风机等	/	575	641	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
	过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	/	574	624	1	95		80	24h
	滤筒除尘器及风机等	/	567	608	1	95		80	16h
二期船体车间	旋风除尘器+滤筒除尘器及风机等	/	38	230	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
	过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	/	32	212	1	95		80	24h
	滤筒除尘器及风机等	/	105	202	1	95		80	16h

喷砂房 1	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	/	266	532	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
喷砂房 2	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	/	99	533	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
喷砂房 3	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	/	48	464	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h
喷漆房	三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧装置及风机	/	180	529	1	95	基础减振、隔声罩	80	24h

注：西南厂界坐标为（0,0,0），东北厂界坐标为（620,805,0）

表 4.4-1C 全厂噪声源强情况

车间	名称	东厂界（1/2/3）	西厂界（1/2）	南厂界	北厂界（1/2）	青木寨村	红墅湾	西南海小区
船体车间	钢材预处理线	78	223	595	192	508	242	266
	起重机	200	138	617	154	389	217	315
	真空泵	193	120	592	182	402	229	327
	各类焊机	216	413	550	224	414	280	374
	打磨机	214	415	515	264	437	323	411
	等离子弧切割机	90	227	565	219	507	281	309
	油压机	178	454	512	280	469	334	403
	折压机	132	488	508	276	496	326	374
	超声检测设备	87	528	505	289	556	348	369
	移动式颗粒物净化器	205	416	524	254	437	311	391
二期船体车间	钢材预处理线	394	141	226	351	572	573	807
	起重机	365	165	232	345	575	578	793
	卷板机	371	159	158	422	647	643	861
	等离子弧切割机	384	150	202	371	598	602	824

	各类焊机	381	151	155	418	649	642	860
	打磨机	357	175	154	422	656	652	848
	超声检测设备	451	119	149	440	642	650	913
	移动式颗粒物净化器	331	203	99	477	711	712	889
喷砂房 1	吸砂机	431	200	509	55	295	280	555
喷砂房 2	吸砂机	509	119	512	110	280	280	622
喷砂房 3	吸砂机	552	89	466	177	325	331	689
喷漆房 1	喷涂机	384	250	521	52	318	286	515
喷漆房 2	喷涂机	474	165	523	85	286	286	595
喷漆房 3	喷涂机	599	86	521	154	272	273	659
喷漆房 4	喷涂机	590	47	523	190	268	283	690
空压机站	空压机	351	288	523	55	328	290	493
三期船体车间	起重机	309	230	422	143	397	383	606
	各类焊机	309	96	406	143	397	383	606
	打磨机	443	130	406	180	391	387	694
	移动式颗粒物净化器	384	170	404	177	395	391	662
管装车间	弯管机	108	110	638	94	153	153	576
	冲孔机	125	93	635	88	150	151	589
	角钢剪三角机	170	63	649	67	130	149	627
	角钢折弯机	60	126	659	83	143	142	555
	切割机	45	141	653	77	144	134	536

	切割机床	48	138	628	100	169	157	545
	锯床	29	154	655	89	159	144	518
	坡口机	161	74	607	159	306	227	652
	各类焊机	183	42	604	127	186	208	668
	空压机	49	165	592	154	228	221	549
	行吊	131	68	670	44	105	138	624
	吊车	65	144	659	80	146	141	534
	砂轮机	81	141	601	138	199	199	566
	车床	67	124	637	95	160	157	544
	镗床	97	108	622	111	168	176	581
	铣床	141	90	611	124	185	185	612
	钻床	165	65	610	124	182	195	634
	刨床	138	81	614	117	176	181	607
	磨床	112	105	605	118	186	185	591
	移动式颗粒物净化装置	190	42	606	112	175	198	666
船台区	移动式调漆间	88	440	248	537	666	592	651
	起重机	30	495	260	532	681	589	624
	喷漆机	82	438	181	586	707	646	697
	各类焊机	105	415	161	611	721	674	739

	打磨机	95	439	187	585	698	639	699
	移动式颗粒物净化器	101	416	242	528	650	586	652
	移动式过滤棉+活性炭吸附装置	101	425	203	580	699	642	702
污水处理站	污水处理设施（泵类、曝气机等）	316	307	530	36	342	285	465
加油站	加油机	318	3	618	126	183	398	503
危废库	活性炭吸附装置及风机等	527	18	441	237	335	357	744
船体车间	旋风除尘器+滤筒除尘器及风机等	47	265	641	148	521	217	218
	过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	47	264	624	148	521	217	218
	滤筒除尘器及风机等	50	257	608	179	530	246	255
二期船体车间	旋风除尘器+滤筒除尘器及风机等	502	38	230	490	554	570	879
	过滤棉+活性炭吸附装置及风机等	506	32	212	509	570	581	886
	滤筒除尘器及风机等	433	105	202	526	586	596	866
喷砂房 1	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	360	266	532	42	315	274	486
喷砂房 2	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	524	99	533	124	255	256	622
喷砂房 3	旋风除尘+滤筒除尘设施及风机	486	48	464	441	500	510	820
喷漆房	三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧装置及风机	453	180	529	55	276	264	563

4.4.1.2. 声环境影响预测

1、预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐模式进行预测，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。模式如下：

（1）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：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处倍频带声压级，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_{bar} ——障碍物屏障引起的衰减，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_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

只考虑几何发散衰减时，计算模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

（2）室内声源等效为室外声源的计算

①首先计算出某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

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

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q —指向性因数；

R —房间常数；

r —声源与靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中： $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

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

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带的声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

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

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S —透声面积， m^2 。

⑤按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

2、预测结果与评价

根据项目对厂界噪声预测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声预测结果 （单位：dB（A））

预测点	昼间				
	现状值	贡献值	预测值	标准值	达标情况
北 1 厂界	/	45.1	/	60	达标
北 2 厂界	/	48.6	/		达标
西 1 厂界	/	49.1	/		达标
西 2 厂界	/	48.3	/		达标
南厂界	/	48.9	/		达标
东 1 厂界	/	49.2	/		达标
东 2 厂界	/	45.5	/		达标
东 3 厂界	/	42.4	/		达标
红墅湾	55.6	39.7	55.7		达标
西南海小区	53.7	37.5	53.8		达标
青木寨村	54.3	35.6	54.4		达标
预测点	夜间				
	现有工程 现状值	本项目贡 献值	预测值	标准值	达标情况
北 1 厂界	/	45.1	/	50	达标
北 2 厂界	/	48.6	/		达标
西 1 厂界	/	49.1	/		达标
西 2 厂界	/	48.3	/		达标
南厂界	/	48.9	/		达标
东 1 厂界	/	49.2	/		达标
东 2 厂界	/	45.5	/		达标
东 3 厂界	/	42.4	/		达标
红墅湾	44.2	39.7	45.5		达标
西南海小区	43.4	37.5	44.4		达标
青木寨村	44.1	35.6	44.7		达标

由预测结果可知，项目运营后厂界昼间、夜间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间 60dB(A)、50dB(A)），

敏感目标昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求（昼间 60dB(A)、50dB(A)）。

4.4.2.小结

根据预测结果，项目投入运行后，厂界昼夜间噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，敏感目标昼夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，项目建设对周围声环境的影响较小。

表 4.4-3 噪声影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐
现状评价	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐
	环境功能区	0 类区 ☐ 1 类区 ☐ 2 类区 ☒ 3 类区 ☐ 4a 类区 ☐ 4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐ 近期 ☐ 中期 ☐ 远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒ 已有资料 ☐ 研究成果 ☐
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级） 监测点位数（3） 无监测
评价结论	环境影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（ ）”为内容填写项。		

4.5.固体废物环境影响分析

4.5.1.固体废物产生情况

项目固体废物产生情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目固体废物产生情况一览表

序号	固废种类	产生量(t/a)	编号	处置措施
1	生活垃圾	45	生活垃圾	荣成市固废综合处理与应用产业园
2	下脚料	7049	一般工业固废	回收公司回收利用
3	废钢砂/钢丸	50		
4	收集粉尘	271.109		
5	焊渣	25		
6	切割打磨废渣	70.066		脱水后委托相关单位进行资源化利用
7	污泥	0.92		
8	废滤筒	0.6t/6a		供应厂家回收
9	漆渣	188.327	HW12 900-252-12	委托有危险废物处置资质的单位转运处置
10	废桶	109.4	HW49 900-041-49	
11	废油桶	13	HW08 900-249-08	
12	废过滤棉	127.528	HW49 900-041-49	
13	废活性炭	96.564	HW49 900-039-49	
14	废催化剂	0.022	HW49 900-041-49	
15	废机油	5	HW49 900-041-49	
16	废液压油	6	HW08 900-214-08	
17	废齿轮油	2	HW08 900-218-08	
18	废包装、废辊刷	1	HW08 900-217-08	
19	沾染切削液的金属碎屑	1	HW09 900-006-09	
20	废油抹布	0.5	HW49 900-041-49	荣成市固废综合处理与应用产业园处理

4.5.2.固体废物处置措施

1、生活垃圾处置措施

生活垃圾分两类，一类是干垃圾，产生于办公室、生产车间等，主要成分是废

纸、垃圾袋、清扫垃圾等；另一类是湿垃圾，产生于职工餐厅等，主要成分是蔬菜，剩饭等，含水分较多；采取分类收集的措施进行管理。生活垃圾全部由环境卫生部门负责清运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行处理。

荣成市固废综合处理与应用产业园位于荣成市开发区的西部孔家庄，于 2015 年 6 月由荣成市人民政府发起该 PPP 项目，最终由荣成市长青供热有限公司中标。原荣成市孔家生活垃圾处理场为荣成市固废综合处理与应用产业园的一个子项目，总占地 32.12 万 m²，总投资为 9023 万元，总库容 268.79 万 m³，该垃圾处理场原来采用填埋方式处理生活垃圾，2013 年 11 月，荣成市长青环保能源有限公司投资 30358.86 万元，在垃圾填埋场东侧建设垃圾焚烧发电项目。项目总占地面积 2.27 万 m²，该项目采用机械炉排炉(2×350t/d 焚烧炉配置 2 台 4.0MPa 余热锅炉)进行生活垃圾焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电(1 台 12MW 抽凝式汽轮机+1 台 15MW 发电机)，焚烧设计规模为 700t/d；2017 年 11 月，荣成市长青环保能源有限公司投资 17880 万元，对垃圾焚烧发电厂进行环保升级及焚烧炉、汽轮发电机组扩建，新建一台 350t/d 焚烧炉+1 台 12MW 抽凝式汽轮机+1 台 15MW 发电机，焚烧设计规模为 350t/d；因此扩建后的垃圾焚烧发电厂焚烧设计规模为 1050t/d，焚烧后产生的炉渣及经固化稳定后的飞灰运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行无害化处置。

2、一般工业固废处置措施

项目各类一般工业固体废物暂存于船体车间、二期船体车间、仓库，设有专门收集的容器，储存场所设置为安全、环保、卫生的单间。一般固废的临时贮存应注意以下几点：

①对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照有关法律法规的要求，对固体废弃物全过程管理。

②加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放，堆放场所远离办公区和周围环境敏感点。为了减少雨水侵蚀造成的二次污染，临时堆放场地要加盖顶棚。

一般工业固体废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）

要求处理。通过采取以上措施后，项目生产过程中产生的固体废物均得到合理处置和处理，不会对当地环境产生明显影响。

3、危险废物处置措施

危险废物收集、贮存、运输等过程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及《建设项目危险废物环境影响评价指南》等要求进行。

4.5.3.固体废物环境影响分析

对于项目固废所造成的环境影响受几个方面的因素影响：一是堆存方法是否合理；二是固体废物本身的特性，即固体废物本身的有害物质含量和可淋溶性；此外，还受到堆存固废内部环境的影响，即受水、气、热等内部因素的影响。本项目产生的一般固废，在未能及时运往相关的外售单位或处置场时，需要在厂区建设临时暂存场所。项目固废对环境 and 人群的影响表现在固废的产生、治理及最终处置的各个环节中。

1、对环境空气的影响

固体废物在产生、运输过程中，严格按固废管理、贮运要求管理，同时采用封闭措施，可消除对当地环境空气的影响，从而可避免对环境空气、土壤、地下水的影响。

2、对土壤环境的影响

固体废物（以下是指需填埋处理的一般固体废物）及其淋洗和渗滤液中所含有害物质会改变土壤的性质和土壤结构，并将对土壤中微生物的活动产生影响。这些有害成分的存在，不仅阻碍植物根系的发育和生长，而且还会在植物有机体内积蓄，通过食物链危及人体健康。本项目需处理固体废物主要是生活垃圾、一般固废及危险废物等，均采取有效措施，不会对周围土壤产生影响。

3、对地下水的影响

一般固废库均应在地面进行防渗处理的基础上采用半封闭或封闭贮存，做好围护、棚遮，在消除风起扬尘的同时，避免产生淋溶水的机会，防止因渗漏、淋溶造

成地下水污染。

4.5.4.固体废物污染防治措施分析

1、固体废物的收集

一般固体废物的收集：项目一般固体废物采用袋装或者桶装的方式收集后暂存于车间、仓库，出售给废旧物资回收公司综合利用；不可回收的一般固废由环卫部门负责清运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行无害化处理，做到日产日清。

危险废物的收集：包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危废库的内部转运。本项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备 and 工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

2、固体废物的贮存

（1）一般固体废物的贮存

一般工业固废均按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告2021年第82号）要求，严禁室外露天放置，及时清运，暂存场所需采取特殊防渗处理，厂内运输过程中采

用密闭车辆运输，避免沿途中的跑、冒、滴、漏及臭气的散发。固体废物均得到合理有效处置，不会长久留存，避免了遭受降雨等的淋滤产生污水而影响周围环境。

(2) 危险废物暂存依托现有工程危废库，具体情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 危废库基本情况

贮存场所名称	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废库	厂区西侧	200m ²	桶装、堆存	100t	1 年

表 4.5-2 危险废物情况汇总表

序号	贮存场所	名称	产生量(t/a)	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废库	现有工程	废桶	113.546	厂区西侧	—	100t	1个月
2			漆渣	21.17		桶装		1个月
4			废过滤棉	15.2		桶装		1个月
5			废活性炭	6.18		桶装		1个月
6			废催化剂	0.072t/5a		桶装		1个月
7			废油泥	0.05		桶装		1个月
8			废包装、废辊刷	10		—		1个月
9			废矿物油	6.64		桶装		1个月
10			废油桶	11		—		1个月
12		在建工程	含油污水	0.1		桶装		1个月
13		扩建项目	漆渣	188.327		桶装		1个月
14			废桶	109.4		—		1个月
15			废油桶	13		—		1个月
16			废过滤棉	127.528		桶装		1个月
17			废活性炭	96.564		桶装		1个月
18			废催化剂	0.022		桶装		1个月
19			废机油	5		桶装		1个月
20			废液压油	6		桶装		1个月
21			废齿轮油	2		桶装		1个月
22			沾染切削液的金属碎屑	1		桶装		1个月
23			废包装、废辊刷	10		—		1个月

根据上表危险废物的产生量及周转周期，现有工程危险废物的最大暂存量为 31t，扩建项目危险废物的最大暂存量为 45t，则危废库最大暂存量为 76t，危废库最大贮存能力为 100t，因此在保证合理安排周转周期的前提下，项目依托现有危废库贮存危险废物是可行的。

项目危废库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的相关标准进行建设，具体如下：

危险废物的收集、贮存、管理严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行，建立危废库环境管理制度、岗位责任制、设施运行操作制度、人员岗位培训制度以及危险废物管理台账，由专人负责。

危废库必须设置识别危险废物的明显标志，并严格采取防风、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。贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

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 1 m 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。

3、固体废物的转运

项目固体废物转运过程中采取篷布遮盖、防滴漏等措施，减少固体废物运输过程给环境带来污染。危险废物的转运还应按照《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求。

4.5.5.《威海市“无废城市”建设试点实施方案》

为做好“无废城市”建设工作，威海市按照生态环境部印发的《“无废城市”

建设试点实施方案编制指南》和《“无废城市”建设指标体系（试行）》相关要求，结合我市海洋经济和滨海旅游特点，编制了《威海市“无废城市”建设试点实施方案》。方案中提出了“4+2”试点模式，即：在大宗工业固体废物趋零增长、农业 废弃物全量利用、城市生活垃圾减量化及资源化利用、危险废物全过程安全管控 4 个方面补齐短板、整体提升的基础上，突出海洋经济绿色发展和绿色旅游发展 2 个方面，重点发力，探索试点经验。

项目固体废物主要包括生活垃圾、一般固体废物以及危险废物。生活垃圾委托环卫部门处置，一般工业固废按照种类分别进行回收综合利用，危险废物按照相关规定委托具有资质的单位负责转运并处置，均不会排至外环境，因此符合“无废城市”建设工作要求。

4.5.6.小结

通过上述分析，本项目针对固体废物的产生情况采取了合理的处置措施，固体废物的收集、贮运和转运环节也严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》等相关规范进行。项目固体废物对周边环境影影响较小。

4.6.土壤环境影响预测与评价

4.6.1.土壤环境评价等级

4.6.1.1. 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A，项目属于制造业中使用有机涂层，土壤环境影响评价项目类别为“I类”。

4.6.1.2. 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 B，项目土壤环境影响识别表见表 4.6-1。

表 4.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√	√（事故状态）	√（事故状态）	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

4.6.1.3. 土壤环境影响源及影响因子识别

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中表 B.2 对项目土壤环境影响源及影响因子进行识别，详见表 4.6-2。

表 4.6-2 项目土壤环境影响源与影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	切割、焊接、打磨、预处理等	大气沉降	颗粒物、VOCs	石油烃	正常工况
		地面漫流			非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
喷砂房	喷砂	大气沉降	颗粒物	—	正常工况
喷漆房	调漆、喷漆、晾干	大气沉降	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	甲苯、二甲苯、石油烃	正常工况
		地面漫流			非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
船台	焊接、打磨、调漆、喷漆、晾干	大气沉降	颗粒物、甲苯、二甲苯、VOCs	甲苯、二甲苯、石油烃	正常工况
		地面漫流			非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
危废库	贮存	大气沉降	VOCs	石油烃	正常工况

		地面漫流			非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
油库	贮存	地面漫流	VOCs	石油烃	非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
油漆库	贮存	地面漫流	甲苯、二甲苯、 VOCs	甲苯、二甲苯、 石油烃	非正常工况
		垂直入渗			非正常工况
污水处理站	处理废水	地面漫流	COD、氨氮	COD、氨氮	非正常工况
		垂直入渗			非正常工况

4.6.1.4. 土壤环境影响评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 3 判定项目所在地周边土壤环境敏感程度，详见表 4.6-3。

表 4.6-3 污染影响型敏感程度分级表

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

项目周围有居民区，存在土壤环境敏感目标，因此土壤环境敏感程度分级为“敏感”。

项目用地面积为 301353m²，占地规模属于中型。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分项目土壤环境评价工作等级，详见表 4.6-4。

表 4.6-4 污染影响型评价工作等级划分表

类别	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

由表可知，确定项目土壤评价工作等级为一级。

2、调查评价范围

根据导则的要求，并结合项目周边土壤环境等，同时为满足本次土壤环境影响评价一级评价要求，确定本次评价范围为厂区及周边 1km 区域范围。

4.6.2.土壤环境状况

4.6.2.1. 区域土壤状况

荣成境内土壤多为酸性岩及其风化物发育而成，质地较粗，砾石和砂粒含量较高，1-3mm 的砾石含量平均为 14.5%，呈微酸性，pH 值在 5.6-8.1 之间，平均为 6.4。受地形条件影响，pH 值变化具有一定的地域性。沿海一带盐化潮土，受海水影响，pH 值稍高，在 7.3-8.1 之间；内地山间泊地、河滩地受地下水影响，pH 值在 6.0-7.8 之间；山丘坡地受成土母质影响，pH 值在 5.6-7.5 之间；唯有荒坡则因盐基淋洗重，酸性较重，pH 值多在 4.5-6.0 之间。

根据《荣成市 2023 年度耕地质量监测报告》：由于受自然气候、地形等因素的影响，发育着多种土壤类型。第二次土壤普查时，全市土壤可划分 4 个土壤类型（棕壤、潮土、盐土、风沙土），9 个亚类（棕壤性土、棕壤、白浆化棕壤、潮棕壤、潮土、盐化潮土、滨海潮盐土、流动风沙土、半固定风沙土），18 个土属，120 个土种。耕地土壤为棕壤和潮土 2 个土壤类型。棕壤土类在我市分布最广，面积最大，占全市耕地面积的 86.2%；潮土土类是我市第二大面积的土壤类型，也是分布较广的土类之一，占全市耕地面积的 13.59%。

评价区土地利用现状见图 4.6-2。

4.6.2.2. 理化性质调查

项目区域土壤理化特性调查表如下表 4.6-5，检测点位景观及土壤剖面照片见图 4.6-1。

表 4.6-5A 土壤理化特性调查表

点位		1#危废库附近	时间	2024.11.8
经度		122.461911°	纬度	36.927886°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记	颜色	棕色	棕色	黄棕色

录	结构	团粒	团粒	块状
	质地	砂土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	30%	30%	30%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.52	7.62	7.51
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.2	15.1	15.8
	氧化还原电位（mV）	395	377	350
	饱和导水率（cm/s）	4.66×10 ⁻³	5.17×10 ⁻³	5.44×10 ⁻³
	土壤容重（kg/m ³ ）	1428	1537	1602
	孔隙度（%）	47.7	51.0	46.1
点位		2#污水处理站附近	时间	2024.11.8
经度		122.465334°	纬度	36.931232°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	30%	30%	30%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.62	7.57	7.72
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	15.2	14.0	15.8
	氧化还原电位（mV）	402	395	384
	饱和导水率（cm/s）	4.78×10 ⁻³	5.19×10 ⁻³	5.36×10 ⁻³
	土壤容重（kg/m ³ ）	1439	1528	1624
	孔隙度（%）	48.3	47.0	51.4
点位		3#喷漆房附近	时间	2024.11.8
经度		122.464437°	纬度	36.930855°

层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	30%	30%	30%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.71	7.64	7.57
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	15.2	14.1	15.8
	氧化还原电位（mV）	382	375	359
	饱和导水率（cm/s）	4.78×10 ⁻³	5.19×10 ⁻³	5.36×10 ⁻³
	土壤容重（kg/m ³ ）	1526	1471	1588
	孔隙度（%）	47.2	50.3	45.1
点位		4#办公区附近	时间	2024.11.8
经度		122.469018°	纬度	36.933431°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	20%	20%	20%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.73	7.48	7.59
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.6	15.8	13.4
	氧化还原电位（mV）	395	388	402
	饱和导水率（cm/s）	5.11×10 ⁻³	4.28×10 ⁻³	4.58×10 ⁻³
	土壤容重（kg/m ³ ）	1562	1423	1631
	孔隙度（%）	47.2	49.5	52.3

点位		5#新建船台附近	时间	2024.11.8
经度		122.465370°	纬度	36.929163°
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量（%）	20%	30%	30%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH（无量纲）	7.64	7.57	7.39
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.0	15.1	15.6
	氧化还原电位（mV）	406	398	365
	饱和导水率（cm/s）	4.87×10 ⁻³	5.22×10 ⁻³	4.93×10 ⁻³
	土壤容重（kg/m ³ ）	1487	1520	1432
	孔隙度（%）	47.1	45.9	50.3
点位		6#钢板堆场	时间	2024.11.8
经度		122.464204°	纬度	36.926455°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	团粒		
	质地	砂壤土		
	砂砾含量（%）	30%		
	其他异物	无		
实验室测定	pH（无量纲）	7.66		
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.2		
	氧化还原电位（mV）	399		
	饱和导水率（cm/s）	5.07×10 ⁻³		

	土壤容重 (kg/m ³)	1446		
	孔隙度 (%)	47.0		
点位		7#原有船台附近	时间	2024.11.8
经度		122.466803°	纬度	36.929286°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	暗灰色		
	结构	团粒		
	质地	砂壤土		
	砂砾含量 (%)	30%		
	其他异物	无		
实验室测定	pH (无量纲)	7.74		
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	14.3		
	氧化还原电位 (mV)	379		
	饱和导水率 (cm/s)	4.72×10 ⁻³		
	土壤容重 (kg/m ³)	1529		
	孔隙度 (%)	47.2		
点位		8#厂区外西北未开发用地	时间	2024.11.8
经度		122.461719°	纬度	36.934444°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	棕色		
	结构	团粒		
	质地	砂壤土		
	砂砾含量 (%)	20%		
	其他异物	无		
实验室测	pH (无量纲)	7.53		
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	15.8		

定	氧化还原电位（mV）	403		
	饱和导水率（cm/s）	5.02×10 ⁻³		
	土壤容重（kg/m ³ ）	1539		
	孔隙度（%）	50.8		
点位		9#厂区外东北侧西南海 村北部	时间	2024.11.8
经度		122.472126°	纬度	36.937524°
层次		0-0.2m		
现场 记录	颜色	黄棕色		
	结构	团粒		
	质地	中壤土		
	砂砾含量（%）	20%		
	其他异物	无		
实验 室测 定	pH（无量纲）	7.38		
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.9		
	氧化还原电位（mV）	385		
	饱和导水率（cm/s）	5.20×10 ⁻³		
	土壤容重（kg/m ³ ）	1521		
	孔隙度（%）	51.6		
点位		10#厂区外、红墅湾北	时间	2024.11.8
经度		122.462942°	纬度	36.933024°
层次		棕色		
现场 记录	颜色	团粒		
	结构	轻壤土		
	质地	30%		
	砂砾含量（%）	无		
	其他异物	7.44		

实验室测定	pH（无量纲）	14.6		
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	395		
	氧化还原电位（mV）	4.74×10 ⁻³		
	饱和导水率（cm/s）	1472		
	土壤容重（kg/m ³ ）	46.2		
	孔隙度（%）	棕色		
点位		11#厂区外、东南海村	时间	2024.11.8
经度		122.476617°	纬度	36.937147°
层次		0-0.2m		
现场记录	颜色	灰色		
	结构	团粒		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量（%）	20%		
	其他异物	无		
实验室测定	pH（无量纲）	7.58		
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.3		
	氧化还原电位（mV）	394		
	饱和导水率（cm/s）	4.71×10 ⁻³		
	土壤容重（kg/m ³ ）	1451		
	孔隙度（%）	46.5		

4.6.3.土壤环境影响预测与评价

4.6.3.1. 大气沉降途径对土壤环境影响预测

1、评价因子选取

根据工程分析内容、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及项目土壤环境影响源与影响因子识别表，本次预测选取甲苯、二甲苯、石油烃作为预测因子。

2、预测方法及参数选取

(1) 预测方法

本次评价预测方法选取《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 方法一进行预测,采用导则附录 E 中 a 和 b 进行计算。

①单位质量土壤中物质增量计算方式:

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中:

ΔS ——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;

I_s ——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;

L_s ——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;

R_s ——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;

ρ_b ——表层土壤容重, kg/m³; A——预测评价范围, m²;

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。

②单位质量土壤中物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算公式:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中:

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值, g/kg;

S——单位质量土壤中某种物质的预测值, g/kg。

(2) 参数确定

本次土壤环境影响预测主要考虑各排气筒排放的物质通过大气沉降对土壤环境影响。根据工程分析计算结果,考虑排气筒排放的污染物对土壤的环境影响。按照 GB 36600 选取本项目的特征因子,选取甲苯、二甲苯、石油烃为预测因子,按照上述几种物质排放总量的 80%作为各污染物的土壤输入量,涉及大气沉降的不考

虑输出量。

项目增量计算参数具体见表 4.6-7。

表 4.6-7 增量计算参数表

预测参数	污染物	数值	单位	备注
I_s	甲苯	4	kg/a	根据工程分析
	二甲苯	514	kg/a	
	石油烃	10660	kg/a	
L_s	—	0	—	大气沉降不考虑淋溶
R_s	—	0	—	大气沉降不考虑径流
ρ_b	—	1631	kg/m ³	—
A	—	5300000	m ²	厂区边界 1km 范围内
D	—	0.2	m	—
n	—	1	a	石油烃、甲苯、二甲苯无富集、累积特性

3、预测结果

本次选取《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第一类、第二类用地标准筛选值作为土壤标准限值，现状值选取土壤现状监测的表层土壤最大值，预测结果如下。

表 4.6-8 土壤预测结果 单位：mg/kg

污染物因子	S_b	ΔS	S	筛选值
甲苯	0.00065	0.023	0.02365	1200
二甲苯	0.0006	2.973	2.9736	163
石油烃	36	66.275	102.275	826

注：现状值未检出项目按检出限一半进行核算。

根据预测结果，甲苯、二甲苯、石油烃累计值与现状值叠加后，项目运营 20 年增量后的叠加值仍可以满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第一类、第二类用地筛选值标准，因此，本项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

4.6.3.2. 地面漫流途径对土壤环境影响预测

项目厂区地面大部分进行水泥硬化处理，建有完善的事故废水、雨水、污水收集系统，车间、危废库、油漆库等区域发生泄漏事故后，事故废水均可通过管网收

集进入事故水池系统，可有效避免地面漫流对土壤环境的影响。因此，项目地面漫流对土壤环境的影响较小，对周边土壤环境保护目标影响较小。

4.6.3.3. 垂直入渗途径对土壤环境影响预测

1、预测模型筛选

项目油漆（考虑二甲苯的影响）渗漏对土壤环境的影响预测采用导则推荐的一维非饱和溶质运移模型，具体公式如下：

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b) 初始条件：

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件，适用于连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

2、预测方案

预测情景：正常工况下，厂区内土壤和地下水防渗措施完好，不会对土壤造成不利影响。假设事故情况下，油漆（考虑二甲苯的影响）发生渗漏，以二甲苯污染土壤为例进行土壤环境影响预测，概化为连续点源情景。

以二甲苯作为预测特征因子，模拟其在土壤中随时间的迁移过程。污染物源强取二甲苯纯物质泄漏时溶于土壤中的水分子的溶解态浓度，查阅相关资料，二甲苯在水中的溶解度为 162mg/L。项目土壤环境影响预测参数详见表 4.6-9。

表 4.6-9 土壤环境预测参数

介质	渗漏量 (m ³ /d)	泄漏面积 (m ²)	表层土壤容重 ρ_b (kg/m ³)	土壤含水率 (%)	污染物浓度
					二甲苯
水环境(mg/L)	1	100	1631	22	162
土壤环境(mg/kg)					36

3、预测结果

根据预测结果（图 4.6-3），设置不同土壤深度 10cm、20cm、30cm、50cm、100cm、150cm 观测点，土壤污染物随水流入渗，固定深度处污染物随着泄露时间的增长浓度持续升高至最大值，深度 10cm 处，约于 30d 时开始出现污染物影响。

根据预测结果（图 4.6-4），设置不同时间 400d、800d、1200d，不同时间污染物入渗深度不尽相同，其中污染持续 400d，可影响深 80cm 处，污染持续 1200d，可影响深 200cm 处。

经预测分析，项目土壤环境敏感目标处和占地范围内各评价因子均满足 GB 36600-2018 相关标准的要求。

项目建成后会严格按照防腐防渗要求进行铺设，不会与土壤表层直接接触。另外，项目区内各类废物的处置过程中均采取严格防渗，避免了各类废物和土壤的直接接触，减少了各类废物进入土壤环境的概率。

经过上述分析，本项目运营过程和废物处置过程中的污染防治措施得当、可靠的情况下，本项目运营对土壤环境的影响较小。

4.6.4.土壤环境保护措施与对策

4.6.4.1. 源头控制措施

1、项目选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的“跑、冒、滴、漏”，

将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

2、根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“11.2.2 分区防控措施”将本项目厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。在项目厂区按相应的防渗要求采取防渗措施，降低污水入渗的风险。

3、项目厂区内设置了事故废水防控体系，设事故废水收集管线，将事故排放对土壤的影响降至最低。

4.6.4.2. 过程控制措施

项目根据行业特点与占地范围内的土壤特性，按照相关技术要求采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施。

项目属于污染影响型建设项目：

1、涉及大气沉降影响的，占地范围内应采取绿化措施，以种植吸附能力较强的植物为主。项目应注重厂内绿化，种植吸附能力较强的植物，比如冬青、松树、柳树、法桐、黑松、大叶杨树、紫薇等。

2、涉及入渗影响的，按照相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防治土壤环境污染。

4.6.5.跟踪监测

按照《建设项目评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目应制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。按照《排污单位自行监测技术指南 涂装行业》（HJ 1086-2020）土壤环境质量的监测频次为每年1次。项目土壤环境跟踪监测计划见表4.6-10。

表 4.6-10 项目土壤环境跟踪监测计划一览表

序号	项目	监测计划内容
1	监测点位	在厂区内及厂区外设置各设置一个监测点位，厂内设置油漆库附近（柱状样），厂外设置在厂区北侧红墅湾小区（表层样）
2	监测指标	监测项目为：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、

		乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项基本项目及 pH 值、石油烃类
3	监测频次	每年开展一次
4	执行标准	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)

4.6.6.小结

经预测，项目在落实各项污染预防治理措施的前提下，对土壤环境造成的影响很小。项目土壤环境影响分析自查表见表 4.6-10。

表 4.6-10 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□				
	占地规模	(30.1353) hm ²				
	敏感目标信息	红墅湾 N60 西南海小区 NE73 青木寨村 N70 山前村 NW202 东南海村 NE600 桃园街道中心幼儿园 NW480 凯旋山海颐园 NW475				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物等				
	特征因子	甲苯、二甲苯、石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类√；II 类□；III 类□；IV 类□				
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级√；二级□；三级□				
现状调查	资料收集	a) √；b) √；c) □；d) □				
	理化特性	测定了土壤 pH 值、阳离子交换量等				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0~0.2m	

		柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m	
	现状监测因子	基本 45 项、石油烃、pH				
	评价因子	基本 45 项、石油烃、pH				
	评价标准	GB15618√; GB36600√; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()				
现状评价	现状评价结论	土壤中污染物含量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)				
影响预测	预测因子	甲苯、二甲苯、石油烃				
	预测方法	附录E√; 附录F□; 其他(定性分析)				
	预测分析内容	影响范围 (/) 影响程度 (小)				
	预测结论	达标结论: a) √; b) √; c) □ 不达标结论: a) □; b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障; 源头控制√; 过程防控√; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		厂内及厂外各 1 个	基本 45 项、pH、石油烃		1 年/次	
	信息公开指标					
	评价结论	项目的运行对土壤环境影响较小, 项目采取各项措施, 土壤环境影响可以接受。				
注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

4.7.环境风险评价

4.7.1.环境风险评价目的及重点

环境风险评价主要考虑与项目关联在一起的突发性事故,包括易燃易爆和有毒有害物质、放射性物质失控状态下的泄漏,大型技术系统(如水坝、桥梁等)的故障。发生这种灾难性事故的概率虽然很小,但影响程度往往是巨大的。对于项目环境风险评价而言,主要是针对项目可能发生的突发性事件或事故引起的有毒有害、易燃易爆等物质泄漏,或突发事件产生新的有毒有害物质,所造成的对人身安全与环境的影响和损害,进行预测和评价,提出防范、应急与减缓措施,评价其风险可接受程度,并有针对性地建立健全相应的应急预案,以规避风险或使风险影响最小化。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本次风险评价通过分析明确危险物质在生产系统中的主要分布,筛选具有代表性的风险事故情形,合理设定事故源项,分析风险事故危害范围及程度,提出风险防范的基本措施,达到降低风险性、降低危害程度,保护环境之目的。

4.7.2.现有工程环境风险回顾评价

项目危废库、油漆库、污水处理站等公辅设施均依托现有工程,本次评价对现有工程环境风险措施进行回顾性评价。

4.7.2.1. 现有环境风险防范体系情况

1、黄海造船有限公司建立了环境风险防范体系,从生产、贮运、运输等方面采取了严格的风险防范措施。

2、对于危险源的规划布局,充分考虑到厂内和周围居民安全,当突发事件时,对人员造成的伤害最小。

3、公司编制了《环境污染事故应急处理预案》和《危险废物应急救援预案》。

4、公司设立了防污应急处理领导小组,负责公司范围内生产过程中出现的污染事故的应急处理,安全保卫部负责加强日常防污管理检查以及污染事件的调

查处理工作。

参照《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101 号）对现有环境风险防范体系进行隐患排查，见表 4.7-1、表 4.7-2。

表 4.7-1 企业突发环境事件应急管理隐患排查表

排查内容	具体排查内容	排查结果
1.是否按规定开展突发环境事件风险评估，确定风险等级	(1) 是否编制突发环境事件风险评估报告，并与预案一起备案。	是
	(2) 企业现有突发环境事件风险物质种类和风险评估报告相比是否发生变化。	未发生变化
	(3) 企业现有突发环境事件风险物质数量和风险评估报告相比是否发生变化。	未发生变化
	(4) 企业突发环境事件风险物质种类、数量变化是否影响风险等级。	未发生变化
	(5) 突发环境事件风险等级确定是否正确合理。	是
	(6) 突发环境事件风险评估是否通过评审。	是
2.是否按规定制定突发环境事件应急预案并备案	(7) 是否按要求对预案进行评审，评审意见是否及时落实。	是
	(8) 是否将预案进行了备案，是否每三年进行回顾性评估。	是
	(9) 出现下列情况预案是否进行了及时修订。 1) 面临的突发环境事件风险发生重大变化，需要重新进行风险评估； 2) 应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化； 3) 环境应急监测预警机制发生重大变化，报告联络 信息及机制发生重大变化； 4) 环境应急应对流程体系和措施发生重大变化； 5) 环境应急保障措施及保障体系发生重大变化； 6) 重要应急资源发生重大变化； 7) 在突发环境事件实际应对和应急演练中发现问 题，需要对环境应急预案作出重大调整的。	未发生重大变化
3.是否按规定建立健全隐患排查治理制度，开展隐患排查治理工作和建立档案	(10) 是否建立隐患排查治理责任制。	是
	(11) 是否制定本单位的隐患分级规定。	是
	(12) 是否有隐患排查治理年度计划。	是
	(13) 是否建立隐患记录报告制度，是否制定隐患排查表。	是

	(14) 重大隐患是否制定治理方案。	无重大隐患
	(15) 是否建立重大隐患督办制度。	无
	(16) 是否建立隐患排查治理档案。	是
4.是否按规定开展突发环境事件应急培训，如实记录培训情况	(17) 是否将应急培训纳入单位工作计划。	是
	(18) 是否开展应急知识和技能培训。	是
	(19) 是否健全培训档案，如实记录培训时间、内容、人员等情况。	是
5.是否按规定储备必要的环境应急装备和物资	(20) 是否按规定配备足以应对预设事件情景的环境应急装备和物资。	否
	(21) 是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍。	是
	(22) 是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议。	未签订
	(23) 是否对现有物资进行定期检查，对已消耗或耗损的物资装备进行及时补充。	是
6.是否按规定公开突发环境事件应急预案及演练情况	(24) 是否按规定公开突发环境事件应急预案及演练情况。	是

表 4.7-2 突发环境事件风险防控措施隐患排查表

排查项目	排查结果
一、中间事故缓冲设施、事故应急水池或事故存液池（以下统称应急池）	
1.是否设置应急池。	是
2.应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求。	是
3.应急池在非事故状态下需占用时，是否符合相关要求，并设有在事故时可以紧急排空的技术措施。	是
4.应急池位置是否合理，消防水和泄漏物是否能自流进入应急池；如消防水和泄漏物不能自流进入应急池，是否配备有足够能力的排水管和泵，确保泄漏物和消防水能够全部收集。	通过排水管和泵进行收集
5.接纳消防水的排水系统是否具有接纳最大消防水量的能力，是否设有防止消防水和泄漏物排出厂外的措施。	是
6.是否通过厂区内部管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理。	是
二、厂内排水系统	
7.装置区围堰、罐区防火堤外是否设置排水切换阀，正常情况下通向雨水	无

排查项目	排查结果
系统的阀门是否关闭，通向应急池或污水处理系统的阀门是否打开。	
8.所有生产装置、罐区、油品及化学原料装卸台、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的墙壁、地面冲洗水和受污染的雨水（初期雨水）、消防水，是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。	无
9.是否有防止受污染的冷却水、雨水进入雨水系统的措施，受污染的冷却水是否都能排入生产废水系统或独立的处理系统。	无
10.各种装卸区（包括厂区码头、铁路、公路）产生的事故液、作业面污水是否设置污水和事故液收集系统，是否有防止事故液、作业面污水进入雨水系统或水域的措施。	设置事故水池
11.有排洪沟（排洪涵洞）或河道穿过厂区时，排洪沟（排洪涵洞）是否与渗漏观察井、生产废水、清浄下水排放管道连通。	无
三、雨水、清浄下水和污（废）水的总排口	
12.雨水、清浄下水、排洪沟的厂区总排口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等排出厂界。	雨水总排口设置不规范，未设置监视及关闭闸（阀），未设专人负责在紧急情况下关闭总排口
13.污（废）水的排水总出口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责关闭总排口，确保不合格废水、受污染的消防水和泄漏物等不会排出厂界。	无废水排放口
四、突发大气环境事件风险防控措施	
14.企业与周边重要环境风险受体的各种防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求。	是
15.涉有毒有害大气污染物名录的企业是否在厂界建设针对有毒有害污染物的环境风险预警体系。	不涉及有毒有害大气污染物
16.涉有毒有害大气污染物名录的企业是否定期监测或委托监测有毒有害大气特征污染物。	不涉及有毒有害大气污染物
17.突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。	是

4.7.2.2. 现有工程风险防范措施

现有工程主要事故类型是泄漏、火灾事故，针对厂区可能发生的风险事故，公司编制了突发环境事件风险评估报告，落实了以下风险防范措施。

1、大气环境风险事故防范措施

建(构)筑物的平面布置，严格按照《建筑设计防火规范》的规定，设置环形消防通道；所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必需的防火门窗、防爆墙等设施；根据爆炸和火灾危险性不同，各类厂房采用相应耐火等级的建筑材料，建筑物内设有便利的疏散通道；定期对设备进行安全监测，检测时间、内容、人员应有记录保存等。

2、三级防控措施

采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，废水处理系统出现事故时由事故水池作为应急防范措施，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。

3、管理措施

(1) 严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。对油漆、柴油等危险化学品运输、储存、使用必须严格按规范操作；与环境保护目标的距离要符合国家有关规定。

(2) 制定完善的的安全管理制度及各岗位责任制，将责任落实到部门和个人；管理人员、技术人员、运输人员必须接受有关危险化学品的法律法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业；加强设备的维修、保养加强容器、管道的安全监控，按规定进行定期检验；加强危险目标的保卫工作，防止破坏事故发生

(3) 建立危险废物储运处置管理体制，确定有资质的危险废物接收单位，确保危险废物能够按照国家相关标准要求得到合理储运和有效处置。

4、技术措施

(1) 确保生产工艺、设备材质方面质量。设计符合国家标准危化品储运工艺、设备及设施等，储运、管线、阀门、泵等的材质必须符合储运的要求，并

定期检修和检测。

5、现有工程应急救援组织体系及应急物资

公司现有组织指挥体系详见图 4.7-1 所示，现有应急物资储备表见表 4.7-3。

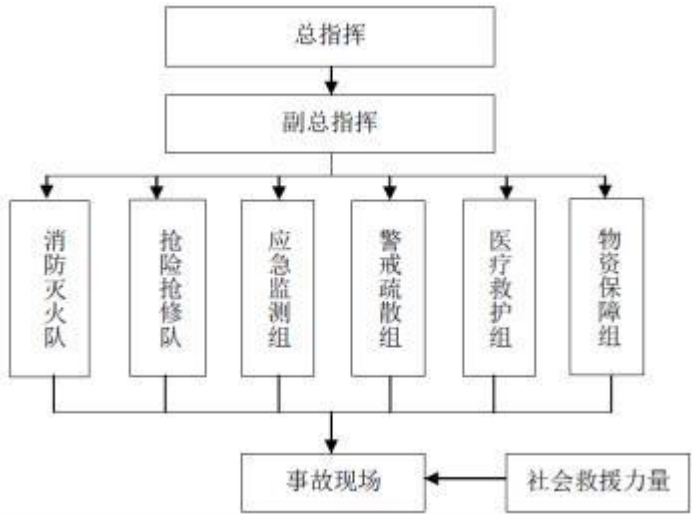


图 4.7-1 公司组织指挥体系

表 4.7-3 现有应急物资储备表

应急资源名称	数量	存放位置
防毒面具	4 副	应急物资库
消防服	4 套	应急物资库
空气呼吸器	2 套	应急物资库
撬棍	1 根	应急物资库
消防斧	2 把	应急物资库
水龙带	16 盘	应急物资库
手套	6 副	应急物资库
水枪	6 支	应急物资库
0.55kW 风机	1 台	应急物资库
吊带	1 根	应急物资库
棉被	5 床	应急物资库
安全绳	2 根	应急物资库
灭火器	400 个	应急物资库

6、环境应急预案

公司突发环境事件应急预案已于 2022 年 10 月 28 日取得备案，每年进行至少 1 次突发环境事件应急演练，最大限度预防和减少突发环境事件及其造成的危害。生产至今，未发生突发环境事件。

7、存在问题及整改措施

现有工程应急物资及装备不足，需根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）补充相应应急物资及设备，雨水总排口设置不规范。

4.7.3.评价等级确定

4.7.3.1. 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots q_n/Q_n \quad (C.1)$$

式中：q₁，q₂，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《危险化学品目录》（2022 调整版）可知，项目涉及的危险化学品及项目 Q 值情况见下表。

表 4.7-4 项目 Q 值确定表

物质名称	CAS 号	最大存在量 q _n (t)	临界量 Q _n (t)	q _n /Q _n
油漆等中的甲苯	108-88-3	0.009	10	0.0009
油漆等中的乙苯	100-41-4	1.728	10	0.173
油漆等中的二甲苯	1330-20-7	0.909	10	0.091
油漆等中的丁醇	71-36-3	5.385	10	0.539
丙烷	74-98-6	0.5	10	0.05
柴油	—	11.88	2500	0.0048
矿物油等-油类物质	—	4.5	2500	0.0018

自抛光防污漆-危害水环境物质(急性毒性类别 1)	—	5	50	0.10
氧化亚铜、氧化铜-铜及其化合物(以铜离子计)	—	0.8	0.25	3.2
危险废物(急性毒性类别 1)	—	76	50	1.52
轻芳烃溶剂石油脑-油类物质	—	2.225	2500	0.0009
氧	7782-44-7	0.272	200	0.00136
项目 Q 值 Σ				5.683

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 属于 $1 \leq Q < 10$ 。

②行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)中附录 C, 具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 4.7-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压且涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质储存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a .高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b .长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

对照上表, 项目行业类别属于 C3731 金属船舶制造, 涉及危险物质使用、贮存的项目, 故 $M=5$, 以 M4 表示。

表 4.7-6 危险物质及工艺系统危险性(P)等级判断

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

由上表可见，项目危险物质及工艺系统危险性(P)等级为 P4 级。

4.7.3.2. 环境敏感程度（E）的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境影响评价技术导则》（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。

1、大气环境敏感程度

根据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 环境低度敏感区。大气环境敏感程度分级表见表 4.7-7。

表 4.7-7 危险物质及工艺系统危险性（P）分级判定依据

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

2、地表水环境敏感程度

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。地表水功能敏感性分区及环境敏感目标分区

及环境敏感目标分级分别见下表。

表 4.7-8 地表水环境敏感程度分级表

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

表 4.7-9 地表水功能敏感性分区表

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

表 4.7-10 环境敏感目标分级表

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

3、地下水环境敏感程度

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。地下水环境敏感程度分级原则、地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级分别见下表。

表 4.7-11 地下水环境敏感程度分级表

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

4、项目环境敏感程度确定

项目环境敏感特征见表 4.7-12。

表 4.7-12 项目环境敏感特征表

环境要素	环境敏感特征			
环境空气	厂址周边 5km 范围内			
	厂址周边 500m 范围内人口小计			2500
	厂址周边 5km 范围内人口小计			23000
	大气环境敏感程度 E 值			E1
地表水	受纳水体			
	序号	事故情况下受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 流经范围/km
	1	黄海	第三类	—
	低敏感 F3			
	环境敏感保护目标分级为 S3			
	地表水环境敏感程度 E 值			E3
地下水	项目不位于集中式饮用水水源准保护区，周边无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区；不位于集中式饮用水水源准保护以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地。			
	不敏感 G3			
	包气带防污性能分级 D1			
	地下水环境敏感程度 E 值			E2

4.7.3.3. 环境风险潜势划分

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

表 4.7-13 建设项目环境风险潜势划分依据

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

环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合上述 P 值以及各环境要素所确定的 E 值判定，项目大气环境风险潜势为 III 级，地表水环境风险潜势为 I 级，地下水环境风险潜势为 II 级。

4.7.3.4. 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 4.7-14 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
a: 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，见附录 A。				

大气环境风险等级为二级评价，地表水环境风险等级为简单分析，地下水环境风险等级为三级。

4.7.3.5. 风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险大气环境影响评价范围确定为以项目厂址边界外 5km 的范围，风险评价范围内敏感目标分布见表 1.5-1 和图 1.5-1。项目环境风险地表水和地下水评价范围参照地表水和地下水评价范围。

4.7.4. 评价内容

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气风险二级评价工作内容为选取最不利气象条件，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，地表水风险简单分析工作内容为定性分析说明地表水环境影响后果，地下水风险三级评价工作内容参照 HJ610 执行。

4.7.5.风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险识别的范围主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

1、物质危险性，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

2、生产系统危险性，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

3、危险物质向环境转移的途径，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

4.7.5.1. 物质危险性识别

1、原辅材料、中间产品、产品

原辅材料、中间产品、产品中具有潜在危险性的物质为柴油、机油、液压油、齿轮油、丙烷及油漆、稀释剂、固化剂中的甲苯、二甲苯、乙苯、丁醇、氧化亚铜等，还包括危废库贮存的危险废物以及火灾和爆炸伴生/次生物。

项目危险物质特性见表 4.7-15。

表 4.7-15A 甲苯危险有害特性及安全技术表

品名	甲苯	分子量	31.07	分子式	C ₇ H ₈	CAS号	108-88-3
理化性质	闪点	4℃	引燃温度	480℃	饱和蒸汽压(kPa)		3.8(25℃)
	燃烧热	-3910.3kJ/mol	熔点	-94.9℃	相对密度(水=1)		0.87
	溶解性	不溶于水，可混溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂		外观与性状	常温常压无色透明液体，有类似苯的芳香气味		
毒性	LD ₅₀ : 636mg/kg（大鼠经口）；12124mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ : 49g/m ³ （大鼠吸入，4h）；30g/m ³ （小鼠吸入，2h）						
健康危害	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。						

安全防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴隔离式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
应急措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
泄漏应急处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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，抑制蒸发。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。
灭火方法	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 4.7-15B 乙苯危险有害特性及安全技术表

中文名称	乙苯			英文名称	methylbenzene; Toluene
外观与性状	无色透明液体，有类似苯的芳香气味			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收
分子式	C8H10	分子量	106.165	闪点	15℃
熔点	-94.9℃	沸点	136.2℃	蒸汽压	1.33kPa/25℃
相对密度	水=1	0.87			
	空气=1	3.15			
灭火剂		泡沫、二氧化碳、干粉、砂土			
主要用途	广泛用于有机溶剂和合成医药、涂料、树脂、染料、炸药和农药等。				
燃烧性	易燃			溶解性	不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。
物质危险类别	第 3.2 类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃

禁忌物	强氧化剂	CAS NO.	100-41-4		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1175		
危险货物编号	32053	包装方法	II	包装标志	7
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
健康危害	对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。				
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量水，催吐。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏应急措施	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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，抑制蒸发。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。迅速将被污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面乙苯的扩散。				

表 4.7-15C 二甲苯危险有害特性及安全技术表

品名	二甲苯	分子量	106.317	分子式	C ₈ H ₁₀	CAS号	108-38-3
理化性质	闪点	25℃	引燃温度	525℃	饱和蒸汽压(kPa):		1.33(28.3℃)
	燃烧热	4549.5kJ/mol	熔点	-47.9℃	相对密度(水=1)		0.86
	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂		外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味		
	危险标记	危险类别：第 3.3 类 高闪点易燃液体，包装类别：II。					
毒性	LD ₅₀ : 5000 mg/kg(大鼠经口); 14100 mg/kg(兔经皮)						
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度对中枢神经系统有麻醉作用。						

	急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重者可有躁动、抽搐、昏迷。有的有癔病样发作。 慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合症，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。
安 全 防 护 措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴隔离式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
应急 措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
泄漏 应急 处理	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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，抑制蒸发。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。
灭火 方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 4.7-15D 丁醇危险有害特性及安全技术表

中文名称	丁醇			英文名称	butylalcohol;1-butanol
外观与性状	无色透明液体，拥有特别气味			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收
分子式	C4H10O	分子量	74.12	闪点	35℃
熔点	-89℃	沸点	117℃	蒸汽压	0.82kPa/25℃
相对密度	水=1	0.81			
	空气=1	2.55			
灭火剂		泡沫、二氧化碳、干粉、砂土			
主要用途	广泛用于有机溶剂和合成医药、涂料、树脂、染料、炸药和农药等。				

燃烧性	易燃	溶解性	微溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。		
物质危险类别	第 3.3 类高闪点易燃液体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂	CAS NO.	71-36-3		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	1120		
危险货物编号	33552	包装方法	II	包装标志	7
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
健康危害	对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。				
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量水，催吐。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度较高时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏应急措施	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液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，抑制蒸发。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。迅速将被污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并围栏等限制水面丁醇的扩散。				

表 4.7-15E 丙烷危险有害特性及安全技术表

中文名称	丙烷			英文名称	propane
外观与性状	无色无味的气体			密度	0.564
分子式	C ₃ H ₈	分子量	44.09560	闪点	-98℃
熔点	-188℃	沸点	-43℃	饱和蒸汽压	840 (20℃) kPa
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚
危险货物编号	21011			CAS NO.	74-98-6

危险特性	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 灭火方法：切断气源。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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
储存条件	储存注意事项储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备。
泄漏应急措施	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

表 4.7-15F 柴油危险有害特性及安全技术表

中文名称	柴油	闪点	65.6~221.1℃
外观与性状	黑色黏稠有气味的液体	沸点	>398.9℃
凝固点	<26℃	黏度 (pas)	<180
20℃时蒸气压 (kpa)	很低	自然温度	407.2℃
雷德蒸汽压kpa	0.3 (50℃时)	灭火方法	二氧化碳、干粉、泡沫
密度	相对密度 (水=1) 0.88	水溶性	微溶
爆炸极限	1~5%	易燃性	不易燃
危险性	必须加热才能持续燃烧	主要用途	船用燃料

健康危害	侵入途径：吸入、食入。 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
燃烧（分解）产物	一氧化碳、二氧化碳。
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理 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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。 二、防护措施 工程控制：密闭操作，注意通风；呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩带自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩带空气呼吸器；眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿一般作业防护服；手防护：戴橡胶耐油手套；其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。 三、急救措施 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火、尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

表 4.7-15G 氧化亚铜危险有害特性及安全技术表

中文名称	氧化亚铜	熔点	1235℃
外观与性状	鲜红色或暗红色的粉末状固体	灭火方法	水、砂土、各种灭火器
硬度	3.5-4	水溶性	难溶于水，易溶于酸和强碱性溶液
密度	6.0g/cm ³	化学式	Cu ₂ O
相对分子量	143.08	CAS 号	1317-39-1
闪点	1800℃	主要用途	制船底防污漆、杀菌剂、着色剂、铜盐
健康危害	急性中毒：粉尘在空气中含量达到 0.22-14mg/m³ 时，工作 1-2 小时后会引急性中毒，表现为头痛、无力、咽和结膜发红、恶心、肌肉痛、有时呕吐和腹泻、疲乏、体温升高。 慢性中毒：接触铜化合物的工人的局部皮肤、头发及眼结膜有时变成浅黄绿色或黑绿色，牙龈上有暗红色或绛红色边。对皮肤有刺激作用，粉尘刺激眼睛，并引起角膜溃疡。		

危险特性	与浓过氧化甲酸发生爆炸性反应，与铝加热时发生剧烈反应。
急救措施	吸入：将患者移往新鲜空气处，若没有呼吸，施予人工呼吸，尽快就医。 皮肤接触：将受污染的衣物和鞋子移除，用水和肥皂清洗患处 15 分钟以上，若有需要，立即就医。 眼睛接触：立即以大量清水冲洗眼睛 15 分钟以上，立即就医。 食入：立即与当地毒物中心或医师联络，若患者已经失去意识，勿催吐或是给予任何流质，若发生呕吐，使患者的头低于臀部以免倒吸入呕吐物，若患者已失去意识，将头部转至侧边，立即就医。
灭火措施	失火时可用水、砂土、各种灭火器扑救。
泄漏处理方法	个人应注意事项：隔离危害区域，并禁止非相关人员进入，人员需待在上风处，并远离低洼地区。 清理方法：不要碰触外泄物，在安全许可下，设法止漏，使用含高效率微粒滤材之真空吸尘器清理残留物，将外泄物置于适当容器内作废弃处置，并将容器搬到安全地区远离泄漏区，大量泄漏时，筑堤围堵后废弃处置。
安全处置与储存方法	处置要求：在通风良好处处置，避免物质蓄积在洼地及污水坑，不要进入局限空间，避免该物质直接喷洒到人体、食物或器皿，避免接触不相容物质，操作时禁止饮食或吸烟，容器不使用时需紧闭，避免容器物理性损坏。 储存要求：贮存于原容器，保持容器紧闭，贮存于阴凉、干燥的区域，避免周遭环境变化过大，远离不相容的物质及粮食容器，避免容器物理性损坏并定期测漏，考虑贮存于堤岸区，并确保该区域远离公共用水。
防护措施	呼吸系统防护：根据不同的浓度环境，选择合适的呼吸防护设备，如含 N95、R95 或 P95 滤材的微粒呼吸防护具、定流量型供气式呼吸防护具、全面型空气清净式呼吸防护具等。 手部防护：佩戴化学防护手套。 眼睛防护：佩戴防溅安全护目镜、面罩等。 皮肤及身体防护：穿着化学防护衣。

表 4.7-15H 氧化铜危险有害特性及安全技术表

中文名称	氧化铜	化学式	CuO
外观与性状	黑色或棕黑色粉末	灭火方法	水、砂土、各种灭火器
水溶性	不溶于水和醇，溶于稀酸、氯化铵、碳酸铵和氰化钾。缓慢溶于氨水生成配合物。		
密度	6.31g/cm ³	CAS 号	1317-38-0
相对分子量	79.545	主要用途	催化剂，电极活化材料
健康危害	当人体大量吸入氧化铜粉末时，会刺激呼吸道和肺部，导致咳嗽、呼吸急促、胸闷等不适症状。如果氧化铜粉末进入眼睛，会引起结膜炎、眼部疼痛和流泪等症状。长期或反复接触氧化铜可能会导致皮肤炎、过敏反应等，还可能引起肺部纤维组织增生。		
急救措施	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。		

灭火措施	灭火剂：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 灭火注意事项及防护措施：消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。
泄漏处理方法	小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。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。
安全处置与储存方法	操作注意事项：操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程。操作处置应在具备局部通风或全面通风换气设施的场所进行。避免眼和皮肤的接触，避免吸入蒸气。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过 37℃。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。排风系统应设有导除静电的接地装置。

表 4.7-15I 氧危险有害特性及安全技术表

品名	氧	CAS 号	7782-44-7	英文名	Oxygen
理化性质	中文名	高纯氧、氧气、液态氧、液氧		熔点	-218.8℃
	沸点	-183℃	饱和蒸气压（kPa）	506.6（-164℃）	
	临界压力		5.08MPa	分子量	44
	外观气味	无色无臭气体			
	溶解性	溶于水、乙醇			
	危险标记	GHS 危险类别：氧化性气体：类别 1， 包装类别：III。			
稳定性	助燃气体。是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。 与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物				
健康危害	常压下，当氧的浓度超过40%时，有可能发生氧中毒。吸入40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重 时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部 肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸 衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60～100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条 件下可发生眼损害，严重者可失明。				
安全防护措施	呼吸系统防护	一般不需特殊防护。			
	眼睛防护	一般不需特殊防护。			
	身体防护	穿一般作业工作服。			
	手防护	戴一般作业防护手套。			
	其它	避免高浓度吸入。			
应急措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即 进 行人工呼吸。就医。			

	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
运输	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽和防震胶圈。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护挡板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。	
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	

2、“三废” 污染物

项目外排污染物危害程度识别见表 4.7-17。

表 4.7-17 项目污染物危险性

污染物	产生单元	危险识别
甲苯、二甲苯、乙苯、VOCs	生产车间、油漆库等	外环境超标造成大气环境质量下降
漆渣等危险废物	危废库	遗撒或泄漏易对周围海水、地下水、土壤造成污染
柴油	油库	遗撒或泄漏易对周围海水、地下水、土壤造成污染
丙烷	气体供应站	泄漏引发火灾对大气环境造成影响
废油等	危废库	遗撒或泄漏易对周围海水、地下水、土壤造成污染

4.7.5.2. 生产设施风险识别

项目生产过程潜在危险识别见表 4.7-18。

表 4.7-18 项目生产过程潜在危险识别

序号	风险源	潜在风险	风险描述
1	生产设施	喷漆房	发生泄漏，可能会导致环境污染，挥发气体遇明火、火星等发生火灾、爆炸
		车间	切割、焊接、打磨过程产生的火种遇易燃物质会产生火灾事故，同时在船舶内部切割、焊接、打磨，操作不当会引起火灾爆炸
2	贮运设施	贮存	包装桶受腐蚀或外力后损坏，会发生泄漏，泄漏出来的物料可能带来水污染和大气污染，对周边环境和人群产生危害，钢瓶储存过程遇碰撞、泄漏、火种等引发火灾、爆炸事故
		运输	原料、产品等装罐和运输过程中，因接口泄漏或交通事故，会引起物料的泄漏，对环境和人群带来不利影响

3	环保设施	控制系统	由于仪器表失灵，导致设备超温超压，从而引起生产设备中物料泄漏
		公用工程	电器设备的主要危险是触电事故和超负荷引起的火灾，或者因电气设备损坏或失灵，突然停电，致使各类设备停止工作，由此可能引发废气处理措施失效造成废气污染物未经处理直接排放
		责任因素	因工程结构设计不合理、设备制造和检验不合格、作业人员误操作或玩忽职守、维修过程违反规定等，以及人为破坏都有可能造成事故
		废气处理装置出现故障	废气处理装置出现故障，废气中的污染物未经处理就直接排放，对厂区及周围环境产生不利影响，发生火灾、爆炸等事故
		废水处理站出现故障	废水直接进入外环境，出现事故性排放

4.7.5.3. 风险识别结果

项目环境风险识别结果见表 4.7-19。

表 4.7-19 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
1	油漆库	包装桶	油漆、稀释剂、固化剂等	泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地下水	见表 1.5-1
2	喷漆房	喷漆工序				
3	船台区	喷漆工序				
4	船台区、车间等	切割焊接等	—	火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放		
5	废气处理单元	废气处理单元	有机废气	废气处理措施故障，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放		
6	危废库	储存	危险废物	泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地下水	
7	油库	油罐	柴油		大气、地下水	

8	废水处理单元	处理单元	废水	泄漏	海水	黄海

4.7.5.4. 风险事故情形设定

1、风险事故情形设定

项目就事故的类型来分，一是火灾或爆炸，二是物料的泄漏。从事故的严重性和损失后果可分为重大事故和一般性事故。

重大事故是指导致反应装置及其他经济损失超过一定数额或者造成严重人员伤亡的事故，火灾或爆炸事故常常属于此类事故。一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，但此类事故如不采取有效措施加以控制，将对周围的环境产生不利影响。物料泄漏事故常常属于一般性的事故；火灾或爆炸事故常常属于重大事故。

(1) 重大事故原因分析

生产车间或仓库发生可燃物质泄漏后，遇高温高热均可能发生火灾或爆炸连锁事故。发生火灾和爆炸的主要原因见表 4.7-20。

表 4.7-20 事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中遇明火、现场吸烟、机动车辆排烟排火等
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因
3	设备、设施质量缺陷或故障	设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷 储运设备设施：储运设施主体受腐蚀、老化而引起大量泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	工程技术和设计缺陷	消防设施不配套装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	物料在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
6	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

(2) 一般泄漏事故原因分析

一般泄漏事故主要因生产装置原因造成的事故中设备、管道、阀门及接头锈蚀产生跑冒滴漏、原辅料储存包装桶泄漏及污染治理设施故障、运行不良。

(3) 风险事故发生概率

参考《化工装备事故分析与预防》，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中资料得出各类事故发生频率，详见表 4.7-21 和表 4.7-22。

表 4.7-21 事故概率取值（次/年）

序号	风险类型	风险部位	事故成因	事故统计概率
1	泄漏	生产线	操作不当、腐蚀等	1.0×10^{-4}
		化学品库、储罐区等	腐蚀、人为因素	1.2×10^{-6}
2	火灾、爆炸	生产线	操作不当、人为因素	1.1×10^{-6}
		化学品库、储罐区等	腐蚀、人为因素	1.2×10^{-6}
3	伴生/次生污染	化学品库、储罐区等	操作不当、人为因素	1.2×10^{-6}
		生产线	操作不当、人为因素	1.0×10^{-4}

表 4.7-22 泄漏频率表（HJ169-2018 附录E）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

由上表可见，各类事故概率均不为零。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一般而言，发生概率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可行事故设定的参考。项目事件主要为油漆库醇酸底漆稀释剂包装桶泄漏。结合项目所涉及物质的危险性识别，以上事件的发生主要引起泄漏的液态物质蒸发形成大气污染物扩散、易燃易爆物料引起火灾爆炸产生次生大气污染物扩散、环保设施故障导致大气污染物扩散，以及危废仓库内危险物质泄漏引发的地下水污染等。项目选取醇酸底漆稀释剂（含二甲苯）包装桶泄漏事故及发生火灾爆炸次伴生事故作为最大可信事故进行定量预测。

4.7.6.源项分析

1、泄漏事故

根据事故统计，当醇酸底漆稀释剂包装桶损坏导致泄漏时，设定泄漏孔径为10mm，事故发生后安全系统报警，在30min内泄漏得到控制。

（1）液体泄漏量

液体的泄漏速率用下式计算：

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

式中：QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数，常用0.6~0.64，本次评价取0.62；

A——裂缝面积，m²；取φ10mm孔，即7.85×10⁻⁵m²；

P——容器内介质压力，Pa；取101325Pa；

P0——环境压力，Pa；取101325Pa；

g——重力加速度。取9.8m/s²；

h——裂缝之上液位高度，m。

表 4.7-23 液体泄漏量

符号	含义	单位	醇酸稀释剂（含二甲苯）
Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.62
A	裂缝面积	M ²	7.85×10 ⁻⁵

ρ	泄漏液体密度	kg/m^3	942
P	容器内介质压力	Pa	101325
P0	环境压力	Pa	101325
g	重力加速度	m/s^2	9.8
h	裂缝之上液位高度	m	0.3
QL	液体泄漏速度	kg/s	0.11
	泄漏时间	s	1800
	泄漏量	kg	198

由上表可知，泄漏 30min，醇酸底漆稀释剂泄漏量为 198kg，但由于一个包装桶内原料重量为 20kg，故按照一个包装桶完全泄漏考虑，泄漏量为 20kg，其中二甲苯含量为 18.5kg。

(2) 质量蒸发

泄漏液体质量蒸发速度按下式计算：

$$Q = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{\frac{2-n}{2+n}} \times r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：Q——质量蒸发速度， kg/s ；

a, n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸汽压，Pa；

R——气体常数， $8.314\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ；

T0——环境温度，K；

u——风速， m/s ；

r——液池半径，m。

表 4.7-24 大气稳定度系数取值

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

液池最大直径取决于泄漏点附近的低于构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚

度时，推算液池等效半径。项目当泄漏事故发生时，物料泄漏出来最小厚度按 0.005m 计算，因此液池半径为 1.13m。

泄漏物料质量蒸发速率计算参数及结果见表 4.7-25。

表 4.7-25 泄漏液体质量蒸发速率

符号	含义	单位	二甲苯
P	液体表面蒸汽压	Pa	500
M	分子量	kg/mol	0.10618
R	气体常数	J/(mol·k)	8.314
T ₀	环境温度	K	298.15
u	风速	m/s	1.5
r	液池半径	m	1.13
	稳定度		F
	相对湿度	%	50
Q	质量蒸发速率	kg/s	2.28×10 ⁻²

项目风险源强一览表见表 4.7-26。

表 4.7-26 项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液态蒸发量/kg	其他事故源参数
1	醇酸底漆稀释剂包装桶泄漏事故	甲类仓库	二甲苯	扩散	0.11	10	20（其中二甲苯 16.5）	16.5 ^[1] （最不利气象条件）	/

备注：20min 泄漏液体基本清除，挥发结束，20min 二甲苯的挥发量为 27.38kg，但由于按照一个包装桶完全泄漏考虑，泄漏量为 20kg，其中二甲苯含量为 16.5kg，故最不利气象条件下泄漏液态二甲苯蒸发量为 16.5kg，按蒸发速率计算，12min 二甲苯蒸发完毕。

2、伴生/次生污染物排放

发生最危险的次生/伴生污染事故为醇酸底漆稀释剂包装桶泄漏导致火灾、爆炸，泄漏物料在空气中形成易燃易爆的混合物后，遇明火、高热燃烧爆炸。

火灾伴生/次生一氧化碳污染物产生量采用 HJ169-2018 中油品火灾伴生/次生 一氧化碳污染物的产生量计算公式，按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6% ，本项目取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 F.4，火灾爆炸事故中不考虑未参与燃烧的释放量，火灾持续时间 3h，则一氧化碳排放速率为 0.236kg/s。

4.7.7.风险事故影响分析

4.7.7.1. 大气环境风险影响预测

1、预测模型

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 大气风险预测推荐模型的 AFTOX 模型。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m，最近受体点的距离为红墅湾，距离 285m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

计算最不利气象时， T 为 6.3min。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；

当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。项目液池蒸发时长为 20min 大于 6.3min，属于连续排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 G，计算理查德森数，判断二甲苯为轻质气体，本项目醇酸稀释剂（含二甲苯）包装桶泄漏后扩散以及燃烧产生的一氧化碳扩散选用 AFTOX 模型进行预测，预测模型主要参数详见表 4.7-27。

表 4.7-27 预测模型主要参数表

参数类型	选项	数据
基本情况	事故源经度/(°)	东经 122.466721
	事故源纬度/(°)	北纬 36.930908
	事故源类型	包装桶泄漏后扩散及发生火灾爆炸次伴生事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	—

2、评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, 选择大气毒性终点浓度值作为预测评价标准, 终点浓度见表 4.7-28。

表 4.7-28 有毒有害物质终点浓度

物质	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
二甲苯	11000	4000
一氧化碳	380	95

3、预测计算

在最不利气象条件(F类稳定度, 1.5 m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%), 理查德森数 $Ri=9.273642E-02$, $Ri<1/6$, 为轻质气体。扩散计算采用 AFTOX 模式。

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 4.7-29 和图 4.7-2。

表 4.7-29 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.11	434.64
60.00	0.67	200.70
110.00	1.22	80.13
160.00	1.78	43.97

210.00	2.33	28.21
260.00	2.89	19.85
310.00	3.44	14.84
360.00	4.00	11.58
410.00	4.56	9.33
460.00	5.11	7.70
510.00	5.67	6.48
560.00	6.22	5.54
610.00	6.78	4.81
660.00	7.33	4.21
710.00	7.89	3.73
760.00	8.44	3.33
810.00	9.00	2.99
860.00	9.56	2.71
910.00	10.11	2.46
960.00	10.67	2.25
1010.00	11.22	2.07
1060.00	11.78	1.91
1110.00	16.33	1.76
1160.00	16.89	1.64
1210.00	17.44	1.53
1260.00	18.00	1.43
1310.00	18.56	1.34
1360.00	20.11	1.25
1410.00	20.67	1.17
1460.00	21.22	1.12
1510.00	21.78	1.07
1560.00	22.33	1.03
1610.00	22.89	0.98
1660.00	23.44	0.94
1710.00	24.00	0.91
1760.00	25.56	0.87
1810.00	26.11	0.84
1860.00	26.67	0.81
1910.00	27.22	0.78
1960.00	27.78	0.76
2010.00	28.33	0.73

2060.00	28.89	0.71
2110.00	29.44	0.69
2160.00	30.00	0.66
2210.00	30.56	0.64
2260.00	31.11	0.63
2310.00	31.67	0.61
2360.00	32.22	0.59
2410.00	32.78	0.57
2460.00	33.33	0.56
2510.00	33.89	0.54
2560.00	34.44	0.53
2610.00	35.00	0.52
2660.00	35.56	0.50
2710.00	36.11	0.49
2760.00	36.67	0.48
2810.00	37.22	0.47
2860.00	37.78	0.46
2910.00	38.33	0.45
2960.00	38.89	0.43
3010.00	39.44	0.43
3060.00	40.00	0.42
3110.00	40.56	0.41
3160.00	41.11	0.40
3210.00	41.67	0.39
3260.00	42.22	0.38
3310.00	42.78	0.37
3360.00	43.33	0.37
3410.00	43.89	0.36
3460.00	44.44	0.35
3510.00	45.00	0.34
3560.00	45.56	0.34
3610.00	46.11	0.33
3660.00	46.67	0.32
3710.00	47.22	0.32
3760.00	47.78	0.31
3810.00	48.33	0.31
3860.00	48.89	0.30

3910.00	49.44	0.29
3960.00	50.00	0.29
4010.00	50.56	0.28
4060.00	51.11	0.28
4110.00	51.67	0.27
4160.00	52.22	0.27
4210.00	52.78	0.26
4260.00	53.33	0.26
4310.00	53.89	0.26
4360.00	54.44	0.25
4410.00	55.00	0.25
4460.00	55.56	0.24
4510.00	56.11	0.24
4560.00	56.67	0.23
4610.00	57.22	0.23
4660.00	57.78	0.23
4710.00	58.33	0.22
4760.00	58.89	0.22
4810.00	59.44	0.22
4860.00	60.00	0.21
4910.00	60.56	0.21
4960.00	61.11	0.21
5010.00	61.67	0.20

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，二甲苯预测浓度达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 均未出现。评价范围内主要敏感点预测情况见表 4.7-30 和图 4.7-3。

表 4.7-30 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现 时间 (min)	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)	出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)
1	山前村	14.60	4	/	/	/	/	/	/
2	青木寨	15.90	4	/	/	/	/	/	/
3	红墅湾	17.30	3	/	/	/	/	/	/
4	西南海	12.50	4	/	/	/	/	/	/

在最不利气象条件下醇酸底漆稀释剂（含二甲苯）包装桶泄漏对周边敏感目

标的影响较小，环境风险影响可控。

(2) CO 排放预测

在最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），因燃烧对污染物有抬升作用，因此扩散计算采用 AFTOX 模式。

下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 4.7-31 和图 4.7-4。

表 4.7-31 最不利气象条件下下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.67	1797.00
60.00	1.22	755.84
110.00	1.78	423.11
160.00	2.33	274.07
210.00	2.89	193.85
260.00	3.44	145.37
310.00	4.00	113.67
360.00	4.56	91.69
410.00	5.11	75.78
460.00	5.67	63.85
510.00	6.22	54.66
560.00	6.78	47.40
610.00	7.33	41.57
660.00	7.89	36.80
710.00	8.44	32.85
760.00	9.00	29.54
810.00	9.56	26.72
860.00	10.11	24.31
910.00	10.67	22.23
960.00	11.22	20.42
1010.00	11.78	18.84
1060.00	12.33	17.44
1110.00	12.89	16.20
1160.00	13.44	15.09
1210.00	14.00	14.10
1260.00	14.56	13.21
1310.00	15.11	12.41
1360.00	15.67	11.61

1410.00	16.22	11.08
1460.00	16.78	10.60
1510.00	17.33	10.15
1560.00	17.89	9.73
1610.00	18.44	9.34
1660.00	19.00	8.98
1710.00	19.56	8.64
1760.00	20.11	8.32
1810.00	20.67	8.02
1860.00	21.22	7.75
1910.00	21.78	7.48
1960.00	22.33	7.24
2010.00	22.89	7.00
2060.00	23.44	6.78
2110.00	24.00	6.57
2160.00	24.56	6.38
2210.00	25.11	6.19
2260.00	25.67	6.01
2310.00	26.22	5.84
2360.00	26.78	5.68
2410.00	27.33	5.53
2460.00	27.89	5.38
2510.00	28.44	5.24
2560.00	29.00	5.11
2610.00	29.56	4.98
2660.00	30.11	4.86
2710.00	30.67	4.74
2760.00	31.22	4.63
2810.00	31.78	4.52
2860.00	32.33	4.42
2910.00	32.89	4.32
2960.00	33.44	4.22
3010.00	34.00	4.13
3060.00	34.56	4.04
3110.00	35.11	3.96
3160.00	35.67	3.87
3210.00	36.22	3.79

3260.00	36.78	3.72
3310.00	37.33	3.64
3360.00	37.89	3.57
3410.00	38.44	3.50
3460.00	39.00	3.44
3510.00	39.56	3.37
3560.00	40.11	3.31
3610.00	40.67	3.25
3660.00	41.22	3.19
3710.00	41.78	3.14
3760.00	42.33	3.08
3810.00	42.89	3.03
3860.00	43.44	2.98
3910.00	44.00	2.93
3960.00	44.56	2.88
4010.00	45.11	2.83
4060.00	45.67	2.78
4110.00	46.22	2.74
4160.00	46.78	2.70
4210.00	47.33	2.65
4260.00	47.89	2.61
4310.00	48.44	2.57
4360.00	49.00	2.53
4410.00	49.56	2.50
4460.00	50.11	2.46
4510.00	50.67	2.42
4560.00	51.22	2.39
4610.00	51.78	2.35
4660.00	52.33	2.32
4710.00	52.89	2.29
4760.00	53.44	2.26
4810.00	54.00	2.23
4860.00	54.56	2.20
4910.00	55.11	2.17
4960.00	55.67	2.14
5010.00	0.67	1797.00

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，CO 预测浓度达到毒性终点浓度

-1 的最远距离为 170m，出现时间为 1.89min，在此范围内无敏感点分布。毒性终点浓度-2 浓度出现的最远距离为 400m，出现时间为 4.44min，在此范围内无敏感点分布。评价范围内主要敏感点预测情况见表 4.7-32 和图 4.7-5。

表 4.7-32 敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度出现 时间 (min)	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)	出现时间 (min)	结束时间 (min)	时长 (min)
1	山前村	143.00	4	/	/	/	4	183	/
2	青木寨	155.00	4	/	/	/	4	183	/
3	红墅湾	169.00	3	/	/	/	4	183	/
4	西南海	123.00	4	/	/	/	4	183	/

在最不利气象条件下醇酸底漆稀释剂泄漏燃烧产生的一氧化碳对周边敏感目标的影响较小，环境风险影响可控。

4.7.7.2. 地表水环境风险影响分析

项目可能造成海水污染的突发环境事件类型有：油漆、稀释剂、固化剂、柴油、机油、液压油等泄漏；火灾消防废水因收集、处置不当等造成的事故。

项目物料运输和使用过程若管理不善，可能发生泄漏事故，发生泄漏后，物料中的污染因素会通过下渗、扩散等方式造成周围区域地下水、海水和土壤污染影响，因此必须采取严格的工程措施和管理措施，杜绝涂料泄露的途径，避免造成环境危害和影响。首先，运输贮存容器质量符合要求；其次，要加强物料的运输和使用管理，生产场所要建立健全管理制度和防范措施，督促使用人员严格按照操作规程作业，避免人为不当操作造成物料外泄。在采取严格的风险防范措施和完善的事故应急预案基础上，可使事故影响降至最低。

一旦发生污染事故，在场人员必须立即采取措施控制事故扩大，如设置隔离栏、关闭阀门等，并通知应急指挥部，第一时间控制污染源，采用堵塞或隔离措施，如可能扩散至海面，则及时设置围油栏，同时，救援人员采用收集、抽油等措施，最大限度吸收污油。如不能有效控制，安排喷洒化油剂，同时用吸油毡吸收。

因此，项目对地表水的环境风险影响较小。

4.7.7.3. 地下水环境风险影响分析

非正常工况地下水环境风险影响预测分析详见第 4.2.3 章节。

项目物料和事故废水等一旦发生泄漏，若不采取相应的防范措施，渗漏液有可能对含水层中地下水造成污染。在油漆库、油库和危废库四周设废水收集系统，收集系统与事故水池相连。消防废水、事故废水通过废水收集系统进入厂区污水处理站，避免直接外排；确保发生事故时，泄漏的化学品及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。危废库采取多层防渗处理措施，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。在采取以上措施的情况下，泄漏物料、事故废水等对地下水的影响较小。

4.7.8.环境风险防范措施及应急要求

4.7.8.1. 大气环境风险事故的防范措施

项目防止大气污染事故所采取的措施见表 4.7-33。

表 4.7-33 项目防止大气污染事故措施

项目	措施
总图布置	功能区划分明确，布置合理经济。 生产装置区适合工艺流程布置需要消防车道与厂区道路均为贯通式，相互连通，主辅车道宽度、路面净高、道路的转弯半径均满足消防要求
建筑安全	建(构)筑物的平面布置，严格按照《建筑设计防火规范》的规定，设置环形消防通道 所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置必需的防火门窗、防爆墙等设施 根据爆炸和火灾危险性不同，各类厂房采用相应耐火等级的建筑材料，建筑物内设有便利的疏散通道 为厂房、框架、排架设置防雷击、雷电感应和防静电接地装置
生产装置安全	定期对设备进行安全监测，检测时间、内容、人员应有记录保存 各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒的可能性。在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性 电气设备和电线不准超负荷，保险装置应符合规定要求，开关须设有防护罩

4.7.8.2. 防止污水污染事故措施

采取收集、处理和应急三级防治措施，收集系统收集废水，处理系统处理废水，可确保正常及事故状态下废水不会对环境造成危害。

1、事故水池的设置

当发生风险事故时，事故污水的产生量，主要从以下几个方面进行考虑，核算本项目风险事故的事故污水产生量的情况。

$$V_{\text{总}}=(V1+V2-V3)_{\text{max}} +V4+ V5$$

式中：V1——收集系统范围内发生事故的储罐的物料量；

V2——发生事故的储罐的消防水量， m^3 ；

V3——发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

a.物料量

按照最大可信事故的情况下，项目油漆等泄漏量按 23m^3 计。

b.消防水量

设计依据是《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），消防用水量 $Q=180\text{m}^3$ 。

c.污水产生量

当发生事故时，此时生产已停止，无废水排放。

d.发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，事故同期雨水量按下式计算：

$Q=10 \cdot q \cdot F$ 式中：Q——同期降雨量（ m^3 ）；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（ hm^2 ），项目取 0.01hm^2 ；

q——降雨强度（ mm ），按平均日降雨量计算 $q=q_a/n$ ， q_a 为当地多年平均降雨量（ 734.1mm ），n 为年平均降雨日数（89d）；

经计算，项目事故同期雨水量约为 0.82m^3 。

厂区发生泄漏事故时，泄漏物料、消防水量及汇水面积内雨水产生量为 $23+180+0.82=203.82\text{m}^3$ ，全厂事故水池容积为 220m^3 （包括利用污水处理站调节

池空余容积 120m³、事故水池 100m³），可以满足风险事故污水应急储存的要求。

2、建立三级防控体系

项目一旦发生燃烧的事件，燃烧产生的物质可能使得周围地表水体超标，本次环评针对火灾事故发生所产生的消防水提出风险防控体系。为防止此环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响，通过“单元-厂区-园区/区域”三级防控体系措施，确保事故废水有效控制。

①单元防控措施

污水管线做好防渗措施，防止发生泄漏事故废水通过渗透和地表径流污染地下水 and 地表水，降低水环境事故发生的概率。

②厂区防控措施

建设事故水池作为二级预防控制措施，切断污染物与外部的通道。

项目事故水池可以容纳发生事故时产生的消防废水，将污染控制在厂内，确保事故废水未经处理排出厂区。厂区雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下废水进入地表水体。

③区域防控措施

事故废水经监测达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准。

厂区事故水导排系统示意图见 4.2-1，事故废水收集流程见图 4.7-6。

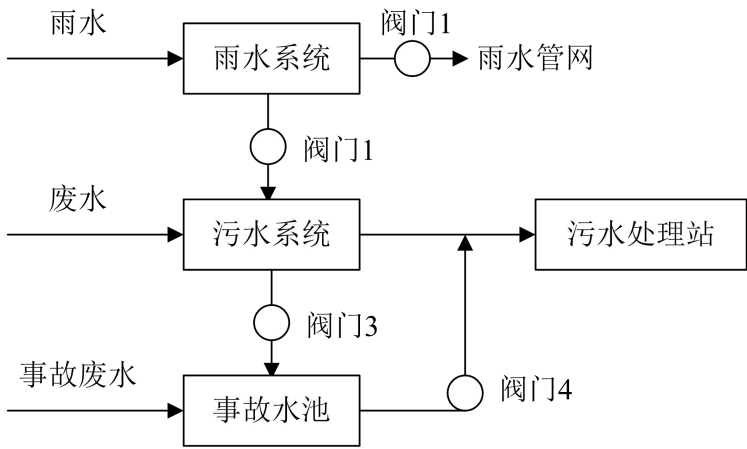


图 4.7-6 事故废水收集流程图

4.7.8.3. 风险联动措施

当环境风险事故较小时，按企业应急预案进行处置，如事故影响较大，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，则由指挥领导小组向主管部门报警，接到报警后，适时启动区域突发事件应急预案。当企业发生环境事故或紧急情况时，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向本企业中的应急机构中的厂指挥部报告。指挥部指挥救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。造成重大事故的企业应立即向当地应急局和生态环境局报警。应急机构内任何单位接到报警后应立即向机构领导和机构内其它各方报告。机构领导接到报警后，立即召集应急机构成员，制定防止污染的实施方案，同时通知机构内各成员单位，做好紧急抗灾准备，派出人员赴现场监视事故动态，并通知可能遭受污染影响的单位采取防止污染紧急措施。现场监视人员及时向应急机构报告事故的动态。一级应急机构事故抢险队伍携带应急设备器材以最快的速度开赴现场抢险，并就近调派二级应急机构人员携带器材赶赴现场协同作战。

4.7.8.4. 安全风险防范措施

按照安委办明电[2022]17号等要求，提出以下安全风险防范措施：

1、开展安全风险评估

全面识别风险源：从原材料存储与搬运、切割焊接、涂装作业到设备运行维护等各个环节，进行详细的风险源排查。例如，在原材料存储区，评估易燃、易爆、有毒有害材料（如油漆、稀释剂、钢材等）的存储方式与环境，是否存在泄漏、火灾、爆炸等风险；在焊接区域，分析因电气故障、明火作业引发火灾的可能性，以及焊接烟尘对操作人员健康的危害风险。

运用科学评估方法：识别出风险源，确定风险发生的可能性和后果严重程度，划分风险等级，为制定针对性的防控措施提供依据。

定期更新评估：鉴于船舶制造工艺可能随技术发展改进、新设备投入使用以及外部环境变化（如法规标准更新、周边环境改变），应定期（建议每年至少一次）对安全风险进行重新评估和更新，确保风险防控措施始终有效。

2、设置安全监测监控系统

设备运行监测：在关键生产设备（如大型起重机、切割设备等）上安装传感器，实时监测设备的运行参数，包括温度、压力、振动、电流等。一旦参数超出正常范围，系统立即发出预警，提示工作人员及时检修，避免设备故障引发安全事故。例如，对起重机的起吊重量、钢丝绳磨损情况进行实时监测，防止超载和断绳事故。

作业环境监测：在喷漆房、油漆库等易产生有毒有害气体、易燃易爆物质的区域，设置气体监测传感器，监测挥发性有机物（VOCs）、可燃气体、有毒气体（如甲苯、二甲苯）的浓度。同时安装温湿度传感器、粉尘监测仪，对作业环境的温湿度、粉尘浓度进行监测，确保环境参数符合安全标准。一旦监测数据超标，立即启动通风换气、降尘等措施，并发出警报。

人员安全监测：为作业人员配备具有定位功能的智能穿戴设备，实时跟踪人员位置，在发生紧急情况（如火灾、坍塌）时，便于快速救援。此外，设备还可监测人员的生命体征（如心率、体温等），预防因疲劳作业、身体突发状况导致的安全事故。如在密闭空间作业时，可实时了解作业人员的身体状况，保障人员安全。

3、设置联锁保护装置

设备联动联锁：对于存在相互关联、协同作业的设备，设置联锁保护装置。例如，在涂装作业中，喷漆设备与通风系统应实现联锁，只有当通风系统正常运行，确保喷漆房内空气流通，降低可燃气体和有毒气体浓度至安全范围后，喷漆设备才能启动；反之，若通风系统故障停止运行，喷漆设备应立即自动停止工作，防止可燃气体积聚引发爆炸。

危险区域联锁：在一些危险区域，如油漆库、高压配电室、危废库等，设置门禁联锁装置。只有经过授权的人员，在满足特定安全条件（如穿戴好防护装备、通过安全检查）时，才能打开门禁进入区域。同时区域内的设备操作与门禁系统联锁，当有人进入危险区域时，相关设备自动停止运行，避免人员受到意外伤害。例如，在高压配电室，当工作人员刷卡进入时，若设备正在运行，系统自动发出警报并暂停设备运行，确保人员安全。

紧急制动联锁：在各类大型机械设备上设置紧急制动联锁装置。当设备运行过程中出现异常情况，操作人员触发紧急制动按钮后，不仅设备自身立即停止运行，与之相关联的上下游设备也应通过联锁装置同步停止，防止事故扩大。

4、做好安全防范的综合建议

完善安全管理制度：建立健全涵盖安全生产责任、操作规程、培训教育、应急管理 etc 全方位的安全管理制度。明确各部门、各岗位在安全管理中的职责，确保安全工作事事有人管、人人有专责。制定详细、可操作性强的设备操作规程，规范员工操作行为，杜绝违规操作。

强化员工安全培训：定期组织员工参加安全培训，培训内容包括安全法规、安全风险识别与防范、安全设备设施使用、应急处置等知识与技能。新员工入职时，必须进行全面的三级安全教育培训，经考核合格后方可上岗。对于从事特种作业（如焊接、起重、电气作业等）的人员，严格要求其持证上岗，并定期进行复训，确保其始终具备熟练、规范操作的能力。

加强日常安全检查与隐患排查：制定日常安全检查计划，安排专人定期对生产设备、作业环境、安全设施等进行检查。检查内容包括设备运行状况、安全防护装置是否完好、消防器材是否有效、作业现场是否符合安全规范等。建立隐患排查治理台账，对检查发现的安全隐患进行详细记录，明确整改责任人、整改措施和整改期限，跟踪整改情况，确保隐患及时消除。

提升应急响应能力：制定完善的安全生产事故应急预案，涵盖火灾、爆炸、泄漏、坍塌等各类可能发生的事故场景。预案应明确应急组织机构与职责、应急响应程序、救援措施、人员疏散路线等内容。定期组织应急演练，通过模拟事故场景，检验和提升员工的应急响应速度、协同配合能力和应急处置技能。演练结束后，对应急预案进行评估和修订，不断完善应急预案。

4.7.9.风险事故应急预案

项目事故应急预案主要内容见表 4.7-34。

表 4.7-34 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定主要生产车间、油漆库为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
3	预案分级响应条件	可分为主要生产车间突发事故处理预案、油漆库突发事故处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等
4	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、防毒服、橡胶手套、空气吸收器等，分别布置在各岗位
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，市消防救援支队：119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地环保监测站进行应急环境监测，质检部主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。设立事故应急抢险队。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	主要生产区设导流沟渠和事故截流沟，油漆库设有围堰，项目依托现有事故水池，铺设事故水集水管道，收集并导流事故废水
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	设立医疗救护队，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。由办公室主任负责，各部门抽调人员组成
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，生产部门应采取果断措施，实施全厂紧急停车，待事故消除后恢复生产
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	分级响应、区域联动	设立一级应急机构，若发生的事故比较严重，企业二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

4.7.9.1. 应急计划区

根据项目使用、生产和储运危险化学品的种类、数量、危险物质以及可能引起的重大事故的特点，通过重大危险源辨识，确定生产车间、油漆库等作为公司的主要危险目标即应急计划区。根据发生事故的大小和应急监测的结果，以及发生时的气象条件，确立应急保护目标，应急撤离半径范围内的小区作为重点应急保护目标，项目附近 5km 居民应作为关注目标，将根据事故的处理情况作进一步决定。

4.7.9.2. 应急组织机构、人员

在厂内设置应急指挥中心，本着专业对口，便于领导、便于集结的原则，明确了各部门的职责和分工，一旦发生事故，即可负责事故控制、救援、善后处理。应急指挥中心由总经理任总指挥，主管生产、设备、安全的副总经理任副总指挥，成员由总调度室、安全环保部、生产技术部、总经理办、人力资源部、生产车间、保卫处和医务室主要负责人组成。

4.7.9.3. 应急救援

在应急救援保障方面，具体注意以下几点：

1、落实应急救援组织，确保事故发生时能及时集合并开展救援。

2、各项应急救援器材和资料由专人保管，确保完好即可随时调用。应急救援器材包括报警、通讯设备、灭火器材、防护设施等，定期检查、保养，确保处于良好状态。应急救援相关资料包括消防设施配置图、工艺流程图、平面布置图和周边地区图、气象资料、危险品安全技术说明书等。

3、加强应急救援培训和演练。定期组织应急救援训练和学习，对全厂职工进行经常性的化学救护常识教育。

4.7.9.4. 应急保障

1、通信与信息保障

为保障信息通畅，采用公司内部电话、车间固定电话及涉及本预案人员办公室电话、手机等多种渠道进行相互之间的联系，应急救援指挥部人员的手机必须24小时开机，确保能够及时沟通信息。事故发生时，动力部电话线路维护人员随时待命，一旦出现线路故障，及时修理，确保应急期间信息通畅。

事故发生较大，无法控制时，需要外部支援，要求员工熟知常用的救援电话。遇到紧急事故及时采取应对措施，所有信息上报安全科并建立严密的联系网络。

2、应急物资装备保障

应配备相应的重型/轻型防化服、正压呼吸器、干粉/泡沫/二氧化碳灭火器、急救箱、消防栓、消防铲、消防沙、担架、水鞋、防毒口罩、滤毒罐、防毒面罩、小孔堵漏枪等应急物资，发生事故时，可以立即调度公司应急抢险专用工具、设

备，进行抢险救援。

4.7.9.5. 应急监测

环评中环境监测计划的日常环境监测因子和频次不能满足事故监控的要求，为此需编制事故应急环境监测方案。

1、大气应急环境监测

监测因子：根据事故范围选择适当的监测因子，项目选择甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物、CO 等作为大气监测因子；

监测时间和频次：按照事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。事故刚发生时 5-10min 一次，后降低监测频次至 2-3 次/h，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

测点布设：按事故发生时的主导风向的下风向，考虑区域功能，设置监测点。根据事件严重程度和泄漏量大小，分别在距离事件源 10m、100m、200m、500m 不等距设点，设在下风向，并在最近的居住区各设一个监测点。

2、水环境应急环境监测

监测因子：pH、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯等。

监测时间和频次：监测时间和频次：一般情况下每两小时取样 1 次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。

项目风险应急环境监测方案见表 4.7-35。

表 4.7-35 风险应急环境监测方案

环境要素	监测点	监测点位	监测项目
环境空气	厂界	当时风向 下风向、 敏感点	根据事故类型，选择监测以下项目：甲苯、二甲苯、VOCs、颗粒物、CO
	周边敏感点		
废水	污水处理站出水口		pH、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、二甲苯

3、应急监测仪器

需配备相应的移动式可燃/有毒气体探测器、气体检测管、大气采样器、紫外线分光光度计、电导率仪、pH 计、水样桶、数码相机、数码摄像机等监测仪器、设备，具备特征污染物的应急监测能力。

4.7.9.6. 紧急撤离、疏散

1、警戒疏散当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

2、人员急救措施当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

3、逃生路线一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

4、社会关注区应急撤离、疏散计划当发生有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

（1）根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

（2）重点关注区常设专项机构、专人与建设单位调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

（3）在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时抽调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织

有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

(4) 突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、建设单位等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

(5) 结合公司事故应急预案，定期组织敏感点内常住居民进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强的居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

4.7.9.7. 预案演练

建设单位需充分重视应急救援和演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与当地政府应急预案的衔接和应急预案的不断完善。

4.7.10. 小结

项目在采取相应环境风险防范措施、制定完善的应急预案的基础上，风险属于可接受水平。

项目环境风险评价自查表见表 4.7-36。

表 4.7-36 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	甲苯	乙苯	二甲苯	丁醇	丙烷	柴油
		存在总量/t	0.009	2.604	1.817	8.385	0.8	11.88
		名称	矿物油等	防污漆	铜及其化合物	危废	石脑油	
		存在总量/t	4.5	5	0.8	65	3.955	
	环境敏感	大气	500m 范围内人口数 23000 人			5km 范围内人口数/2500 人		

	性		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒	
包气带防污性能	D1 ☒		D2 ☐	D3 ☐			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☒	
		P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☒	
环境敏感程度		大气	E1 ☒	E2 ☐	E3 ☐		
		地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒		
		地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐		
环境风险潜势		大气	IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐	I ☐
		地表水	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒
		地下水	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐
评价等级		大气	一级 ☐	二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐	
		地表水	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒	
		地下水	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☒	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄露 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 ☐	经验估计法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/60m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/170m				
	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d					
最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d							
重点风险防范措施		水环境风险防范措施： 1、防渗措施 2、事故截流沟及防火堤设置 3、雨排水系统 4、事故池设置 5、事故废水“三级防控”系统 6、管沟设置 2、大气环境风险防范措施：消防措施、电气安全措施、管理与维护措施等 防毒措施：个人防护措施、安全出口等 安全管理措施：培训措施、安全管理制度、应急预案等					

评价结论与建议	设置导流沟渠和事故截流沟；项目依托现有事故水池，事故水池容积满足事故状态下污水贮存、消防废水及同期雨水贮存要求。在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，环境风险可防可控。

4.8.生态影响分析

本章将对项目区域生态环境现状给出客观评价，并对项目建设可能造成的生态影响进行分析，在此基础上，提出可行的生态保护与建设方案。

4.8.1.评价等级

本项目位于荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南，项目新增占地面积41858m²，属于污染影响类建设项目。

项目新增用地规模小于 20km²，且不涉及国家公园、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，不属于水文要素影响型项目，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分布，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本次生态环境影响评价为三级。

4.8.2.评价范围

生态影响分析应该能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，评价范围要依据项目对生态因子的影响方式、程度和生态因子之间的相互影响和依存关系确定。本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为厂区及边界外 200m 范围。

4.8.3.环境影响识别

根据项目建设内容以及所在区域的生态现状及环境特点，对项目建设的生态影响因子进行识别与筛选，见表 4.8-1。

表 4.8-1 环境生态影响识别与因子筛选矩阵

序号	影响因子	影响行为	影响时间	影响范围	影响程度
1	土地利用	开发建设	长期	评价区	较小
2	地貌变化	平整土地、开发建设	长期	评价区	较小
3	植被覆盖度	消除植被、绿化	长期	评价区	较小
4	植被类型	消除植被、绿化	长期	评价区	较小
5	动物栖息	人类活动、交通等	长期	评价区	较大

6	景观	消除植被、绿化	长期	评价区及周围	较大
7	地下水涵养	不透水地面增加	长期	评价区	较大
8	水土流失	地貌变化, 植被覆盖变化	长期	评价区	较小

由上表可见, 项目建设施工期、运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。施工期的影响主要通过施工扰动产生的, 属于直接影响, 而且影响性质属于负面的。根据识别, 施工期对生态的各个方面均会产生不利影响, 但因施工量小、周期短, 其影响较小。项目运营期的影响主要通过噪声、废水、废气污染等对植被、动植物栖息和地下水产生负面的影响, 通过人工绿化对生态环境进行恢复改善。

4.8.4.生态现状调查

1、评价区整体生态现状

(1) 山东省主体功能区划

根据《山东省人民政府关于印发山东省主体功能区规划的通知》（鲁政发〔2013〕3号），以提供主体产品的类型为基准，把全省国土空间分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按照不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。

项目所在地不属于重点生态功能区，不涉及限制开发区域（农产品主产区和重点生态功能区）和禁止开发区域（国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园、省级自然保护区、省级重要水源地、省级风景名胜区、省级森林公园、省级地质公园、国家级湿地公园、省级湿地公园、省级重点文物保护单位）。

表 4.8-1 山东省主体功能区划

优化开发区域范围				备注
优化开发区域级别及名称		地级市	市辖区/县/县级市	
山东半岛国家级优化开发区域	胶东半岛国家级优化开发区域	威海	环翠区、文登市、荣成市	属于

重点开发区域范围（其他重点开发的镇（乡、街道办））			备注
地级市	县（市、区）重点镇（乡、街道办）	县（市、区）重点镇（乡、街道办）	
威海	乳山市	徐家镇、乳山寨镇	不涉及
限制开发区域范围			
国家级农产品主产区范围			
农产品主产区	地级市	市辖区/县/县级市	
东部沿海农产品主产区	威海	乳山市	不涉及
其他作为农产品主产区的乡镇			
地级市	县（市、区）	重点镇（乡、街道办）	不涉及
威海	环翠区	羊亭镇、温泉镇、桥头镇	不涉及
	文登市	大水泊镇、高村镇、侯家镇、葛家镇	不涉及
	荣成市	荫子镇、大疃镇、上庄镇、滕家镇	不涉及
禁止开发区域			
省级自然保护区目录			
地级市	省级自然保护区名称		
威海	成山头海洋自然保护区		不涉及
威海	崂山省级森林公园		不涉及
威海	荣成槎山省级地质公园		不涉及

（2）山东省重点生态功能保护区

根据《山东省重点生态功能保护区规划（2008-2020）》，山东省重点生态功能保护区分为鲁东丘陵生态区、鲁中南山地丘陵生态区、鲁西南平原湖泊生态区、鲁北平原和黄河三角洲生态区和近海海域与岛屿生态区，本项目不涉及山东省重点生态功能保护区

表 4.8-2 山东省重点生态功能保护区空间布局

分区	生态功能保护区名称	主导生态功能	面积（平方公里）	备注
鲁东丘陵生态区	昆嵛山生物多样性保护生态功能保护区	生物多样性保护	154	国家森林公园、国家级自然保护区、省级风景名胜区
	崂山生物多样性保护生态功能保护区	生物多样性保护	446	国家风景名胜区、国家森林公园、省级自然保护区
	峡山水库洪水调蓄生态	洪水调蓄	144	/

	功能保护区			
近海海域与岛屿生态区	荣成大天鹅生物多样性保护生态功能保护区	生物多样性保护	67	国家级自然保护区
	长岛生物多样性保护生态功能保护区	生物多样性保护	53	国家级自然保护区、国家森林公园、省级地质公园
	莱州湾海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	3000	/
	胶州湾海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	362	/
	日照市近海海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	2200	/
	庙岛群岛近海海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	3000	/
	烟台市区近海海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	1130	/
	威海湾及刘公岛近海海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	75	/
	荣成湾及其近海海洋生态功能保护区	近海及海岸生物多样性与渔业资源保护	600	/

(3) 山东省生态功能区划

根据《山东省生态功能区划》(详见图 4.8-1),项目区位于文荣水土保持与生物多样性保护生态功能区(I1-3),属胶东半岛低山丘陵农业-森林-渔业生态亚区(I1)、辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区(I)。项目区周边不存在世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等特殊环境。

表 4.8-3 山东省生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	产业发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		

I 辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区	II 胶东半岛低山丘陵农业-森林-渔业生态亚区	II-3 文荣水土保持与生物多样性保护生态功能区	本区位于半岛东端，包括文登、荣成、威海、乳山、牟平、海阳 6 个县、市总面积 8865km ² ，其中滩涂约 4 万 hm ² 。	本区发展方向和途径：稳定并提高粮食生产水平，重点发展花生，加强花生基地建设，大力开展水土保持，积极发展喷灌技术，提高花生单位面积产量；进一步搞好林、牧、副、渔各业生产，扩大柞蚕放养面积，提高生产技术和蚕茧产量，积极开辟外海渔场，狠抓浅海滩涂鱼、虾、贝、藻养殖，增加渔业生产产量。

2、评价区生态系统现状

经实地调查，评价区内生态系统结构较单一，目前共有林地、灌木-草丛、农田和人工 5 种生态系统类型。灌木—草丛生态系统分布较广，片状、斑块状分布于评价区内；林地生态系统以人工林为主。

3、土地利用现状

项目依托现有工程厂区，同时新增用地 41858m²，现状为赤山集团有限公司工业用地（未利用）。

4、生物多样性与生物量现状调查

（1）陆生生态系统分类

参考中国陆地生态系统数据库及中国生态分类系统标准的划分方法，对本工程生态评价范围内的生态系统类型进行划分，工程评价区共有 2 种生态系统类型：人工阔叶林生态系统和农田生态系统。

（2）植被

①区域植物区系

根据《中国植被区划》(孙世洲，1999 年)，工程所在区域属 I 湿润、半湿润森林带的 I3 暖温带落叶阔叶林区域。

②区域植被类型

根据《中国自然地理图集》的中国华北地区植被类型图，工程所在区域主要分布有农业植被，土壤类型为暖温带落叶阔叶林棕壤地带。项目区域植被类型图

见附图 4.8-2。

另外，本次评价广泛收集项目评价区的植被资料，通过查阅《山东植物区系地理》《山东植物志》《山东经济植物》《山东蔬菜》《山东树木志》等有关资料，结合实地调查情况，区域主要植物名录见表 4.8-4。

表 4.8-4 调查区域植物名录

科名	种名	拉丁名称	备注
杨柳科	银白杨	<i>Populus alba</i>	栽培，呈片状、条状分布
	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	栽培，呈片状、条状分布
	垂柳	<i>S. babylonica</i> L	栽培，呈片状、条状分布
木贼科	节节草	<i>Hippochaete ramosissima</i> (Desf.) Boener.	野生，零星分布
	问荆	<i>Equisetum arvense</i>	野生，零星分布
藜科	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i> L.	野生，零星分布
马齿苋科	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> L.	野生，零星分布
十字花科	弯曲碎米荠	<i>Cardamine flexuosa</i> With	野生，零星分布
	假弯曲碎米荠	<i>C. flexuosa</i> With. var. <i>fallax</i> (O. E. Schulz) T. Y. Cheo et R. C. Fang	野生，零星分布
	碎米荠	<i>C. hirsuta</i> L.	野生，零星分布
	臭芥	<i>C. didymus</i> (L.) J. E. Smith.	野生，零星分布
	北美独行菜	<i>Lepidium virginicum</i>	野生，零星分布
	独行菜	<i>L. apetalum</i> Willd.	野生，零星分布
	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik	野生，零星分布
蔷薇科	蛇莓	<i>Indian Mockstrawberry Herb</i>	野生，零星分布
	珍珠梅	<i>Sorbaria kirilowii</i>	野生，零星分布
	棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	野生，零星分布
	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i> L.	野生，零星分布
	月季	<i>Rosa chinensis</i>	野生，零星分布
	黄刺玫	<i>R. xanthina</i> Lindl.	野生，零星分布
	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	野生，零星分布
	苹果	<i>Malus domestica</i>	栽培，呈区域性片状分布
	野海棠	<i>Phylla-gathis fordii</i> (Hance) C. Chen	野生，零星分布
苦木科	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	野生，零星分布

楝科	香椿	<i>Toona sinensis</i> (A. Juss.) Roem.	野生，零星分布
葡萄科	葡萄	<i>Vitis vinifera</i>	野生，零星分布
	爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	野生，零星分布
卫矛科	大叶黄杨	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	栽培，观赏绿化
锦葵科	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	栽培，观赏绿化
大戟科	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i> Wild.	野生，零星分布
	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> L.	野生，零星分布
葫芦科	南瓜	<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poiret	栽培，呈区域性片区分布
	黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L.	栽培，呈区域性片区分布
	丝瓜	<i>Lufa cylindrical</i> (L.) Roem.	栽培，呈区域性片区分布
菊科	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr.	野生，零星分布
	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	野生，零星分布
	艾	<i>A. argyl</i> L'evl. et Vant. L.	野生，零星分布
	小蓬草	<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq.	野生，零星分布
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Han.	野生，零星分布
	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	野生，零星分布
香蒲科	东方香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.	野生，零星分布
禾本科	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	野生，零星分布
	知风草	<i>E. feruginea</i> (Thunb.) Beauv.	野生，零星分布
	芦苇	<i>Phragmites communis</i> Trin.	野生，零星分布
	竖立鹅观草	<i>Roegneria japonensis</i> (Honda) Keng	野生，零星分布
	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	野生，零星分布
	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Swartz.	野生，零星分布
	稗	<i>Echinochloa crusgallii</i> (L.) Beauv.	野生，零星分布
	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	野生，零星分布
	狗尾草	<i>Setaria iridis</i> (L.) Beauv.	野生，零星分布
	丛生隐子草	<i>Cleistogenes caespitosa</i> Keng	野生，零星分布
	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	野生，零星分布
	远东芨芨草	<i>Achnatherum extremiorientale</i> (Hara) Keng ex P. C. Kuo	野生，零星分布
	大米草	<i>Spartina anglica</i> Hubb	野生，零星分布
	玉米	<i>Zea mays</i> L.	栽培，呈区域性片区分布
	小麦	<i>Triticum aestivum</i> L.	栽培，呈区域性片区分布
豆科	花生	<i>Arachis hypogaea</i> Linn.	栽培，呈区域性片区分布

	大豆	<i>Glycinemax(Linn.) Merr.</i>	栽培，呈区域性片区分布
百合科	韭	<i>Allium tuberosum</i> Rottl . ex Spreng	栽培，呈区域性片区分布
	葱	<i>A. fistulosum</i> L.	栽培，呈区域性片区分布
	蒜	<i>Allium sativum</i>	栽培，呈区域性片区分布
浮萍科	紫 萍	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L .)Schleid.	野生，零星分布
旋花科	红薯	sweet potato	栽培，呈区域性片区分布
唇形科	益母草	<i>Herba Leonuri</i>	野生，零星分布
梧桐科	梧桐树	<i>Firmiana simplex</i>	栽培，观赏绿化
芸香科	野花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>	野生，零星分布
桑科	茜草	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	野生，零星分布

区域植物多样性具有如下特点：

乔木主要为人工栽培普遍种，如杨树、松树等居多，另木本植物还包括果树等，以苹果、银杏、柏树等种类居多，所有木本植物在当地均较容易栽培，调查过程中未发现珍稀濒危物种，地方特有种和无古树名木；

草本植物资源较丰富，主要为田间杂草，以禾本科、十字花科、蔷薇科为主，未发现珍稀濒危物种；

农业种质资源比较丰富，以葫芦科、禾本科、豆科为主。

评价区域受人类干扰历史长、强度大，原生植被已不复存在，主要以人工和次生植被为主。调查期间区域内没有发现国家级、省级保护物种。

③珍稀濒危植物种类分布

A 珍稀濒危物种

根据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省主要珍稀濒危植物有 86 种。其中一类保护植物 15 种(已列为或即将列为国家级保护植物)，二类保护植物 26 种(建议为省级重点保护植物)，三类保护植物 35 种(建议为省级一般保护植物)。经调查，本项目评价区未分布稀有濒危植物，现场调查也未发现上述物种。

B 古树名木

根据区域古树名木分布、现场调查以及走访当地林业主管部门，本工程沿线不涉及登记在册的古树名木。

C 生态公益林

根据工程周边生态公益林分布、现场调查以及走访当地林业主管部门，本项目不占用公益林及商品林

④植被生物多样性现状评价

项目周边的自然植被群落主要以落叶阔叶林为主，主要群落为侧柏、国槐、刺槐、旱柳等形成的针叶林、落叶阔叶林和针阔叶混交林，农田植被主要为玉米、小麦等农作物。

区内未发现珍稀濒危物种，没有发现古树名木。

(3) 陆生动物现状调查与评价

①区域动物区系

根据山东陆栖脊椎动物区系的优势种、常见种、特征种以及区域自然地理的综合特征，可将全省划分为 4 个地貌区：胶东丘陵区、鲁中南山地丘陵区、鲁西北平原区和鲁西南平原湖区。项目所在地属于胶东丘陵区，本区为暖温带森林——农田灌草丛动物群，优势种主要有刺猬、大菊头蝠、北棕蝠、棕蝠、伏翼、豹猫、草兔、褐家鼠、金翅雀、麻雀、中华大蟾蜍、黑斑蛙、泽蛙等。常见种刺猬、小菊头蝠、草兔、麻雀、喜鹊、黑斑蛙、花背蟾蜍等。

②区域动物组成及分布特征

项目区域动物资源主要有适应性较强的野生动物和家养畜禽。其中野生动物主要有兽类(刺猬、草兔、黄鼬等)，鸟类(麻雀、喜鹊等)，昆虫类(蜂、蚕、蚜虫、蟋蟀等)，爬行类(蜥蜴、壁虎、蛇)和两栖类(青蛙、蟾蜍)等；家养畜禽主要有牛、羊、猪、狗、鸡、鸭等。该区不是重点保护野生动物的典型栖息地，也未发现珍稀濒危保护动物的活动踪迹。

5、景观现状调查

区域内景观生态体系的质量现状因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。项目依托现有工程厂区，同时新增用地面积 41858m²，现状为赤山集团有限公司工业用地（未利用）。

4.8.5.生态环境影响分析

据现场踏勘，本项目所在区域的生态环境良好，没有明显的生态环境问题。

4.8.5.1. 施工期生态环境影响分析

施工活动对地表生态有一定的影响。在项目建设阶段，施工活动对场地区域生态的不利影响在生物多样性、植被覆盖率、土地利用、水土流失等方面均有体现，但结合项目场地区域的环境生态现状，项目建设对施工场地区域环境生态带来的不利影响主要体现在植被覆盖度的减少、水土流失加剧等两个方面。

1、对植被的破坏

项目的施工建设，必然会对所在区域的生态环境带来一定的破坏，使现有的土地利用类型发生变化，许多地表植被会消失，同时各种机动车辆碾压和施工人员的践踏及土石的堆放，也会对植被造成较为严重的破坏和影响。

随着施工期的进行，建设范围内的一些植物种类将会消失，植物种类数量将会减少，区域生物多样性受到一定影响。但项目选址及周边主要植物为少量的树木和荒草等。植被类型较少，植物群落结构简单、组成单纯，木本植物种类少，草本植物较多。且所破坏的植物种类亦为评价区的常见种类或世界广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物和野生植物。

因此，项目施工对植物区系、植被类型的影响不大，不会导致区域内现有种类和植物类型的消失灭绝。且项目建成后通过合理规划建设厂区内绿化，可以一定程度地补偿项目建设带来的植被破坏。

2、对动物的影响

施工期项目区内植被遭到破坏，侵占动物栖息地造成栖息地破碎化、栖息地隔离，动物生存栖息地面积减少，则其中生存的物种数亦减少；施工期间的机械、交通噪声等，给周边动物造成惊扰，导致动物的迁移。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、麻雀等鸟类。动物主要是小型动物，无珍稀野生动物，由于这些动物都具有较强的运动能力，工程施工对其影响不大。因此对区域生态不会造成影响。

3、水土流失危害

施工建设过程中，施工区域内的现状植被遭到破坏，并形成大范围的裸露地表，使区域内的水土保持功能降低或丧失；同时，工程建设的再塑作用改变了原地貌类型，为水土流失的发生、发展创造了条件。

项目建设将使大量的表层土剥离，若不采取水土保持措施，表层土将随地表径流被冲走，土壤中的氮、磷、钾等有效成分及有机质也随之丧失，使土壤趋于贫瘠化，土地生产力下降，可利用土地减少。

项目建设中对原有的地貌和植被造成破坏，区域的植被和生物多样性将减少，区域生态平衡将被不同程度地打破，给当地的生态系统带来不良影响，生态系统趋于恶化。

4、对景观的影响

施工期项目区内的未利用土地系统遭到破坏，景观性质发生根本改变，景观异质性明显降低。

5、对土壤的影响

施工期地基开挖出的土石方在临时堆放过程中，遇到降雨时尤其是降雨强度较大时极易形成水力侵蚀，造成水土流失；松散土壤干燥后，遇到大风时易产生风力侵蚀，土壤颗粒被带走，造成土的流失。在施工过程中，由于施工扰动，存在土壤暴露在雨、风和其他干扰之中，另外，大量的土方填挖和整理，会使土壤暴露情况加剧，使水土流失加重；施工过程中泥土的转运装卸和堆放，都有可能出现散落而导致水土流失。同时，由于施工造成扰动区土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，尤其是暴雨时所产生的土壤侵蚀，将会造成建设施工过程中的水土流失。土壤侵蚀主要以水力侵蚀为主。拟建项目建设应根据各单项工程开挖面的实际情况，采取工程措施和植物措施相结合的防护体系。因此，建设单位应会同承建单位结合现场施工情况，按照相关要求针对性地采取防护措施，将水土流失影响降至最低。

6、对土地类型的影响

施工期评价区内原有的荒地将逐渐消失，取而代之的是厂区厂房等，用地性质仍为工业用地，对土地类型的影响不大。

7、对生物量的影响

项目评价区及附近无大型陆生野生动物存在，因此不存在对大型陆生野生动物生存产生影响的问题；评价区域主要分布有蛇、蜥蜴、鼠、喜鹊、麻雀等，均属于本地区广布物种，对环境的适应性相对较强。

施工区内机械设备、人员增加，施工活动产生一系列噪声，噪声将会对鸟类产生影响，使本区域鸟类活动减少。但不会改变原有的陆生动物、鸟类资源及其生息环境项目的建设对评价区陆生动物和鸟类种类、数量的影响不大。

4.8.5.2. 营运期生态环境影响分析

根据前文分析，在采取有效措施后，项目各项污染物均能达标排放。由此可知，项目运营期间对周边生态环境影响较小。

（1）对地表植被的影响

①废气对植被的影响

项目废气中主要污染物为颗粒物、VOCs、甲苯、二甲苯等。粉尘、有机物落到植物上，会影响植物光合作用，影响植物呼吸。

项目有组织废气在采取处理措施后可以达标排放，排放量较少，可尽量减少对植物的危害，使其影响较小。

②废水对植物的影响

项目运营期对附近的植被影响主要体现在建设场地水溶物渗入地下水及土壤，被植物根系吸收对植物生长的影响。植被根系在从受污染的土壤和地下水中吸收了污染物后，会影响生长发育，并引起污染物在生物体内的富集、浓缩。只要落实拟定的环保措施，对生产中各污水管道等做好防渗工作，可消除对周围植被的影响。

（2）对野生动物生存环境影响分析评价

项目评价范围内的植被和野生动物均为当地常见和广布种，虽然受到运营期人为扰动的影响，但不会使整个区域动植物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一动植物物种的消失。

（3）运营期水土流失预测与评价

项目建设完成后,因施工破坏而影响水土流失的各种因素在各项水土保持措施实施后逐渐消失,并且随着时间的推移各项措施的水土保持功能日益得到发挥,生态环境将逐步得到恢复和改善,水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态。

项目由于集中建设基础设施,地面硬化、铺装,营运期地表土壤流失量比现状明显下降,降雨入渗量明显减少,降低了地下水的补给量,将造成水资源的浪费。因此,在运营期间,也会造成一定的水土流失,但通过合理的水土保持布局及措施,且加强重点防护区的保护,可使水土流失的危害降到最低程度,使项目区及周边地区的生态环境得到有效地改善。

(4) 对土地利用的影响

项目建成后,用地性质仍为工业用地,土地现状结构未发生变化,项目未占用基本农田、生态保护红线等。

(5) 对景观生态的影响

项目进入营运期后,建设时期的开挖面已由厂房所取代,建设过程中产生的弃土、弃渣得到有效处置,厂区进行硬化、绿化,按绿化要求乔、灌、草合理搭配比例,在厂区与外环境区之间种植高大的乔木等。通过采取上述各种水土保持措施,使原有的水土流失状况得到基本控制,厂区及其周围地区生态质量得到改善。

4.8.6.生态影响保护措施

4.8.6.1. 施工期

施工期清除地表植被,使现有植被几乎消失,造成项目区生态系统的稳定性降低,影响最大的就是水土流失。在此期间,采用的主要是工程措施防治水土流失。

(1) 为了减少施工期的水土流失,建设单位应精心组织,合理安排施工计划,在暴雨季节采取合理的防护措施,并减少雨季时的施工,对施工道路的设计,土石方挖填等方案进行周密论证,优选出水土流失较少的方案。

(2) 在开挖建设中,应尽量避免雨季。为防止雨季雨水无序进入建设区造

成冲刷，需在厂址周围设置排水明渠，排水明渠采用浆砌块石形式，断面为矩形，该措施也应作为施工期水保的导水主导方案。

（3）在现有的自然条件下建设扩建项目，必然会对小区域的自然条件造成事实上的影响，为将此影响降至最低，设计中充分考虑水土保持，具体措施是：

施工期要注意防止水土流失，要尽量做到挖、填方的平衡，减少借方和弃方，开挖的土方尽量作为施工场地平整回填之用，不能回用应及时运往建筑垃圾处理中心处理，不能在场区内长时间堆存，其堆放场地须采取防止水土流失措施，如挡土墙等。

（4）施工中所用材料统一堆放管理，设置专门的材料场。

（5）施工中占用的非征用地，应及时恢复原有功能，实在不能恢复的，应采取补救措施。

（6）加强施工管理，把扩建项目引起的难以避免的植被破坏减少到最低限度，注意对地表植被的保护，采取措施，尽量减少土壤侵蚀。

项目施工过程中会对生态环境造成影响。施工期结束后，项目将进行绿化美化，尽管施工期对建设区域植被有一定的不利影响，随着施工期结束和绿地设施完善，这种影响也将消失。项目施工过程中采取一系列措施，可使水土流失降低到最低程度，对周围环境影响较小。

4.8.6.2. 运营期

在工程完成后，及时进行绿化建设，在物种配置时异地要选择适合当地的树种，注意乔、灌、草的结合，既要考虑生态功能，又要考虑美观的生态价值。为美化环境，在项目建成后，应植树造林，办公楼和生活区前种植观赏花草，美化环境，使项目成为一个办公条件舒适、环境优美、赏心悦目的人造景观。通过增加绿化面积，包括整个厂区的美化和立体绿化，可将厂区与周围环境进行绿色隔离。绿地的布置从工艺角度考虑，一般来说，项目的绿地可分为场前绿地、防护绿地两种。

（1）场前绿地位于项目的前区，以美化环境、防噪为主，种植常绿树、灌木、草地等，以丰富四季景色。

(2) 防护绿地主要是废气卫生隔离防护绿地，呈带状布置在生产区和辅助区厂界之间。倡议北方高大树木、灌木、花卉和草类交替种植成密实的混合林带，对净化空气起到一定作用。

4.8.7.绿化工程

植物绿化具有美化环境、保持水土、涵养水源、减声降噪、防风除尘等作用，项目根据建设需求，项目区域内道路两侧应进行道路绿化，项目区四周应进行周边绿化，并结合项目特点布设卫生防护带和景观区域。

(1) 建设绿色生态屏障

项目厂区绿化拟种植能够吸收有机废气的月季、菊花、蔷薇等，种植能够吸收有机废气的芦荟、仙人掌、吊兰、绿萝等。并种植乔木、灌木并播种草籽等进行分区隔离。绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配。并进行适当密植。企业加强厂区绿化、要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带。

(2) 绿化措施布置

在厂区内实施绿化，绿化措施的布置，根据污染特点、工艺布局，结合绿化美化效果确定。绿化植被种类的选择，应遵循以下原则：

- ①乔、灌、草有机结合，形成立体防护体系；
- ②植物品种多样化，既要满足水土保持需求，又要达到美化环境效果；
- ③优先选择抗污染、抗病虫害、易成活、易管理的当地品种；
- ④在优先选择当地品种的前提下，适当选择其他园林普及品种，实现有序组合。

生态影响评价自查表见表 4.8-2。

表 4.8-2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□ 国家公园□ 自然保护区□ 自然公园□ 世界自然遗产 □ 生态保护红线□ 重要生境□ 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域；其他□
	影响方式	工程占用□ 施工活动干扰□ 改变环境条件□ 其他√

	评价因子	物种□ 生境□ 生物群落□ 生态系统□ 生物多样性□ 生态敏感区□ 自然景观□ 自然遗迹□ 其他 (√)			
评价等级		一级□	二级□	三级√	生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积: (0.301353) km ² ; 水域面积: () km ²			
生态现状 调查与评 价	调查方法	资料收集 ☒ 遥感调查□ 调查样方、样线□ 调查点位、断面□ 专家和公众 咨询法□ 其他□			
	调查时间	春季□ 夏季□ 秋季□ 冬季□ 丰水期□ 枯水期□ 平水期□			
	所在区域的生态问题	水土流失□ 沙漠化□ 石漠化□ 盐渍化□ 生物入侵□ 污染危害 □ 其他□			
	评价内容	植被/植物群落 ☒ 土地利用 ☒ 生态系统□ 生物多样性 ☒ 重要物种□ 生态敏感区□ 其他□			
生态影响	评价方法	定性□ ; 定性和定量□ ;			
预测与评价	评价内容	植被/植物群落□ ; 土地利用□ ; 生态系统□ ; 生物多样性□ ; 重要物种□ ; 生态敏感区□ ; 生物入侵风险□ ; 其他□			
生态保护 对策措施	对策措施	避让□ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿□ ; 科研□ ; 其他□			
	生态监测计划	全生命周期□ ; 长期跟踪□ ; 常规□ ; 无□			
	环境管理	环境监理□ ; 环境影响后评价□ ; 其他□			
评价结论	生态影响	可行□ ; 不可行□			
注“□”为勾选项 , 可√;“()”为内容填写项。					

5. 污染防治措施及其经济技术论证

5.1. 施工期环保治理措施可行性分析

5.1.1. 施工期废气污染防治措施

为尽量减轻施工粉尘及扬尘等对周围环境的污染，缩小其影响范围，本评价建议在施工期间应采取如下措施：

1、为防止材料运输中产生道路扬尘，应定时对道路洒水抑尘。施工运输车辆行驶速度限制在 15km/h 以下，既可减少扬尘量，又可降低车辆噪声，同时有利于施工现场安全。卸料时应尽量降低高度，采取洒水抑尘措施。

2、为防止物料堆场扬尘的污染，散装建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。对有包装的建材应设置仓库堆放，避免露天堆放造成环境污染。

3、施工中的材料堆放场地建议利用工业场地，并尽可能远离村庄，以免影响居住环境。车辆行驶较多的临时性道路，须经常洒水，减少行驶中尘土飞扬。

5.1.2. 施工期废水污染防治措施

项目施工期间产生的废水量不大，但若不经处理或处理不当而任意外排，对周围的地表水环境将造成一定程度的影响。本评价建议对施工废水采取以下污染控制措施：

1、加强管理，施工废水不可任意直接排放，尽量减少物料流失、散落和溢流等现象的发生。

2、施工现场生活污水可依托现有厂区进行处理。

3、施工现场设置临时废水沉淀池，收集施工中所排放的各类废水，废水经沉淀池处理后，仍可作为施工中的重复用水，既节约了水资源，又减轻了对地表水环境的污染。

5.1.3.施工期噪声污染防治措施

噪声污染的特点是无积累性、无残痕，声源停止发生，噪声影响随之消失。施工噪声是居民特别敏感的噪声源之一，根据目前的机械制造水平，它既不可避免，又不能从根本上采取噪声控制措施予以消除，关键在于依法监督，只能通过加强施工产噪设备的管理，以减轻施工噪声对施工场地周围环境的噪声影响。

1、施工过程中尽量选用低噪声施工机械，并保持其良好的运行状态。

2、对位于室外的机械设备，尽量避免多台设备同时运转，以减少噪声对敏感点的叠加影响。

3、强化噪声环境管理，严格执行《建筑施工场界噪声环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准和当地有关建筑施工管理的有关规定，避免扰民事件的发生。

4、施工单位合理安排施工作业时间，施工尽量安排在白天进行，夜间特别是 22:00 后严禁高噪声设备施工，以免影响施工场地周围居民的休息。

5、施工时应尽量减少强噪声源的使用数量，减轻对居民点环境噪声的影响，施工中应随时对机械噪声进行监控，超过限值必须调整施工强度，夜间应禁止施工，以确保居民点不受施工噪声干扰。

5.1.4.施工期固体废物污染防治措施

项目施工期固体废物包括施工期建筑垃圾、弃土方、施工人员生活垃圾，还包括建筑施工的废料和包装材料等，其中的废油漆桶等包装物属于危险废物，必须予以妥善处理，交给有资质的单位收集运输和处理处置。根据项目设计方案，场地较平坦，不设地下室，无大面积挖填工程，土方基本可以内部平衡，无弃土方。

（1）施工工地严格落实施工现场“四个一标准”卫生管理制度和“四不开工标准”、“四不出门标准”。

①“四个一标准”：一条硬化路，工地出入口路面必须采用水泥或沥青硬化（拆迁工地可采取临时硬化措施）；出入口内外延伸长度不得少于 15m，宽度不得少于 6m，施工时在工地出入口路面铺设不少于 20m 的毛毡防止车轮带泥上路。一

组管理保洁人员，建设、施工、运输企业各派不少于一名管理人员履行施工时段的管理职责；严格要求运输车辆按标准装载，封盖严密，配置足够的保洁人员做好出入口运输沿途保洁，防止污染路面。一个车辆清洗点，配备足够的冲洗设备，落实工地周围路段定时洒水防尘及车辆车轮、车体的冲洗。一本车辆登记簿，做好建筑垃圾运输车辆管理日志的登记。

②“四不开工标准”：建设、施工、运输企业未落实建筑垃圾倾倒场点不得开工；未使用核准运输企业及车辆不得开工；未签订建筑垃圾规范处置承诺书并交纳保证金不得开工；现场管理人员不到位不得开工。

③“四不出门标准”：未落实现场保洁人员的不能出门；车辆密闭不严的不能出门；车体不整洁带泥上路的不能出门；手续不齐全的不能出门。

（2）建设单位应积极在建筑垃圾处置核准窗口缴纳建筑垃圾处置费，签订建筑垃圾规范处置承诺书，并及时取得《建筑垃圾处置许可证》。

（3）加强建筑垃圾运输途中管控，所有建筑垃圾运输车辆要办理市区临时通行证，并加装封闭设施，严禁超载，必须采取密闭措施运输、严禁带泥行驶、沿途撒漏、随意倾倒等行为的发生。

（4）在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（5）建筑垃圾中的包装袋、金属材料等垃圾收集后可出售，其余部分需委托处置。

（6）施工及装修期间产生的废油漆桶、废稀料桶等危险废物应单独收集，设置专门的存放点，由施工单位负责委托有资质单位处理。

（7）生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

（8）对于因施工破坏的植被，待施工完成后尽快按厂区绿化方案恢复。

采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物能够全部实现无害化处理，不对外排放，对周围环境质量无影响。

5.1.5.施工期生态保护污染防治措施

- 1、施工中应尽可能减少破坏植被。
- 2、做好施工阶段的水土保持工作。施工前应首先在四周修建围墙以防止表土扰动后的水土流失，并应根据总平面布置及早进行绿化以减少裸露地面。对受破坏的植被及时进行恢复，防止水土流失，逐步改善生态环境。

5.2.运营期污染防治措施分析

5.2.1.废水治理措施可行性分析

1、废水产生情况

项目废水为生活污水、保洁废水、初期雨水，产生量为 8741t/a，废水排入现有污水处理站处理达标后全部回用，不排放。

2、污水处理工艺

现有污水处理站设计处理能力为 400t/d，采用“水解(UASB)—接触氧化法+深度处理”工艺进行处理，达标后回用，不外排。污水处理工艺流程如图所示，工艺简述如下：

(1) 粗细格栅

用于拦截大颗粒悬浮物及加工过程中产生的悬浮杂物。格栅间隙 10mm。细格栅及格栅机便于清理已经拦截下的大块污染物。

(2) 隔油沉淀调节池

兼具隔油、沉淀、调节三重作用，地下式，砖混结构，废水重力流入，加盖保温且可防止臭味散逸，于第二廊道中部设挡板隔油，挡板位置：水下 0.5m，水上 0.1m，可有效隔除油。该池盖板设人孔，可定期清除表层浮渣等杂物。廊道末端设潜水泵，将废水经污水泵泵入 UASB 池，廊道前端下部设潜污泵将沉淀污泥等泵入污泥浓缩池。废水停留时间 1-8h。

(3) UASB 池

采用国内比较先进的 UASB（上流式厌氧反应器）的结构，极大发挥厌氧菌的作用，将纤维素难降解的大分子水解为可生化的小分子，去除部分色度，并在

产酸菌作用下，转化为有机酸，该工艺具有细菌繁殖速度快，代谢能力强，耐冲击等优点。水力停留时间为 8h。

(4) 接触氧化池

池内安装有附着微生物生长的组合填料，通过曝气系统提供微生物所需要的氧气，废水流经填料时，微生物吸附氧化水中呈胶体状的可生化降解的有机污染物，达到去除有机物、COD、色度的目的。停留时间为 16-24h。

(5) 二沉池

选用竖管斜流式沉淀池。对生化池出水进行泥水分离。

(6) 污泥浓缩池

二沉池排出剩余污泥，进入污泥浓缩池，在此进行污泥浓缩，浓缩后污泥体积减小一半。

(7) 深度处理

安装多介质过滤器一套，能够保证中水洁净度。

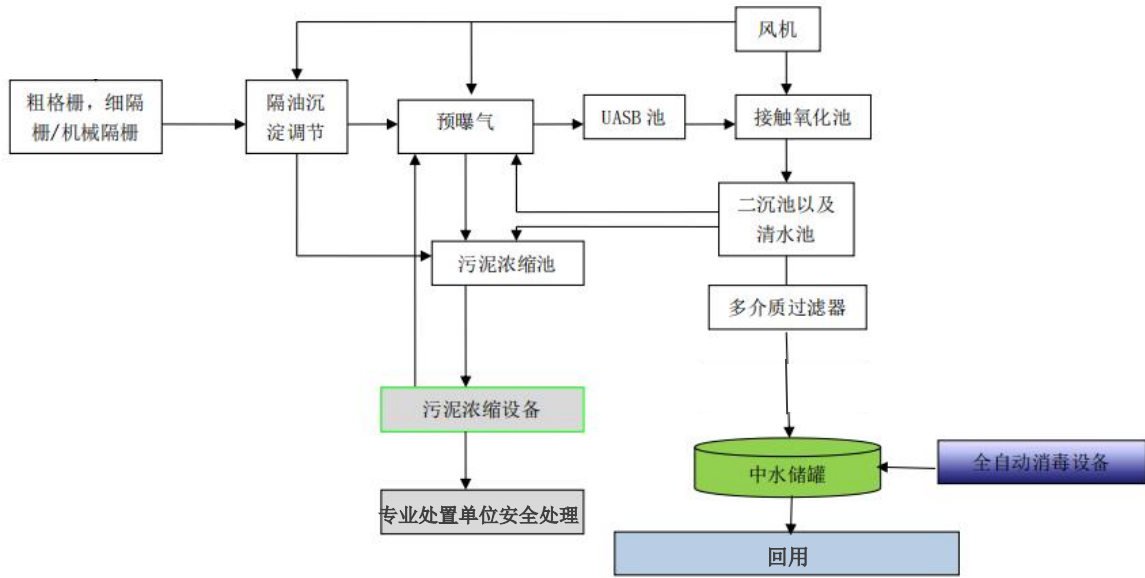


图 5.2-1 污水处理站废水处理工艺流程

3、处理、回用可行性分析

(1) 水质可行性分析

现有污水处理站进出水情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 污水处理站进出水情况表（单位：mg/L，pH 除外）

类别	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	阴离子表面活性剂
进水水质	6-9	500	300	400	50	60	5	10
UASB 池	进水	500	300	400	50	60	5	10
	出水	200	120	200	40	54	4.5	6
	去除率%	60	60	50	20	10	10	40
接触氧化池	进水	200	120	200	40	54	4.5	6
	出水	60	15	40	4	16.2	0.5	1
	去除率%	70	87.5	80	90	70	89	83.3
深度处理	进水	60	15	40	4	16.2	0.5	1
	出水	45	9	5	3.88	14	0.4	0.3
	去除率%	25	40	87.5	3	13.6	20	70
出水水质	6-9	45	9	5	3.88	14	0.4	0.3
标准	6-9	≤50	≤10	—	≤5	≤15	≤0.5	≤0.5

由上表可知，污水处理站出水可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准要求。

（2）依托现有污水处理站可行性

现有污水处理站设计处理规模为 400t/a，现有工程废水产生量为 149.79t/d，扩建项目废水产生量为 29.14t/d，总废水量为 178.93t/d，因此现有污水处理站处理能力能够满足扩建项目废水需求。

（3）回用水量可行性分析

扩建项目新增废水量 8741t/a，可回用于火工矫正用水、等离子切割冷却用水以及配置切削液用水等，实现全部回用，不外排。

综上，项目废水经现有污水处理站处理后全部回用可行。

4、污水处理站相关参数

表 5.2-3 污水处理站参数表

序号	处理单位	参数	数量	容积	水力停留时间	备注
1	格栅	间隙：10mm，8mm	2 个	—	—	

	(粗格栅与细格栅)	倾角: $\alpha=90^\circ$, $\alpha=45^\circ$				
2	隔油沉淀调节池	矩形砖混结构	1 座	150m ³	4.5h	配置液位 自控装置
3	UASB 池	钢混结构 升流速度: 1.25m/h 有效水深: 4m 超高: 0.50m	2 座	126m ³	8h	
4	接触氧化池	钢混结构	5 座	250m ³	18h	
5	二沉池	钢混结构	1 座	80m ³	2.5h	污泥回流 泵 2 台
6	污泥浓缩池	砖混结构	1 座	—	—	

5、废水污染防治措施经济、技术论证

项目污水处理站依托现有工程，不额外投资。

综上所述，项目所采取的废水污染防治措施在经济、技术上是合理可行的。

5.2.2.废气污染防治措施可行性分析

5.2.2.1. 废气排放情况

项目废气主要包括有组织排放废气和无组织排放废气。有组织废气包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气，喷砂废气，调漆喷漆晾干废气；无组织废气主要包括打磨废气、焊接废气、切割废气、船台调漆喷漆晾干废气、加油站废气及车间未完全收集废气等。

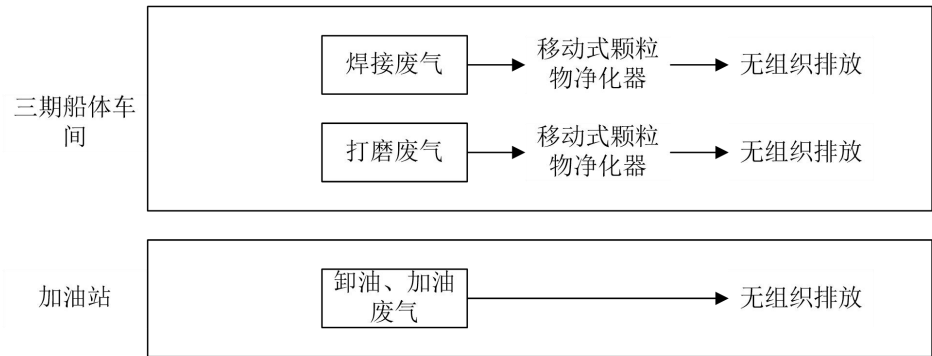
项目废气产生及处置措施情况见表 5.2-4。

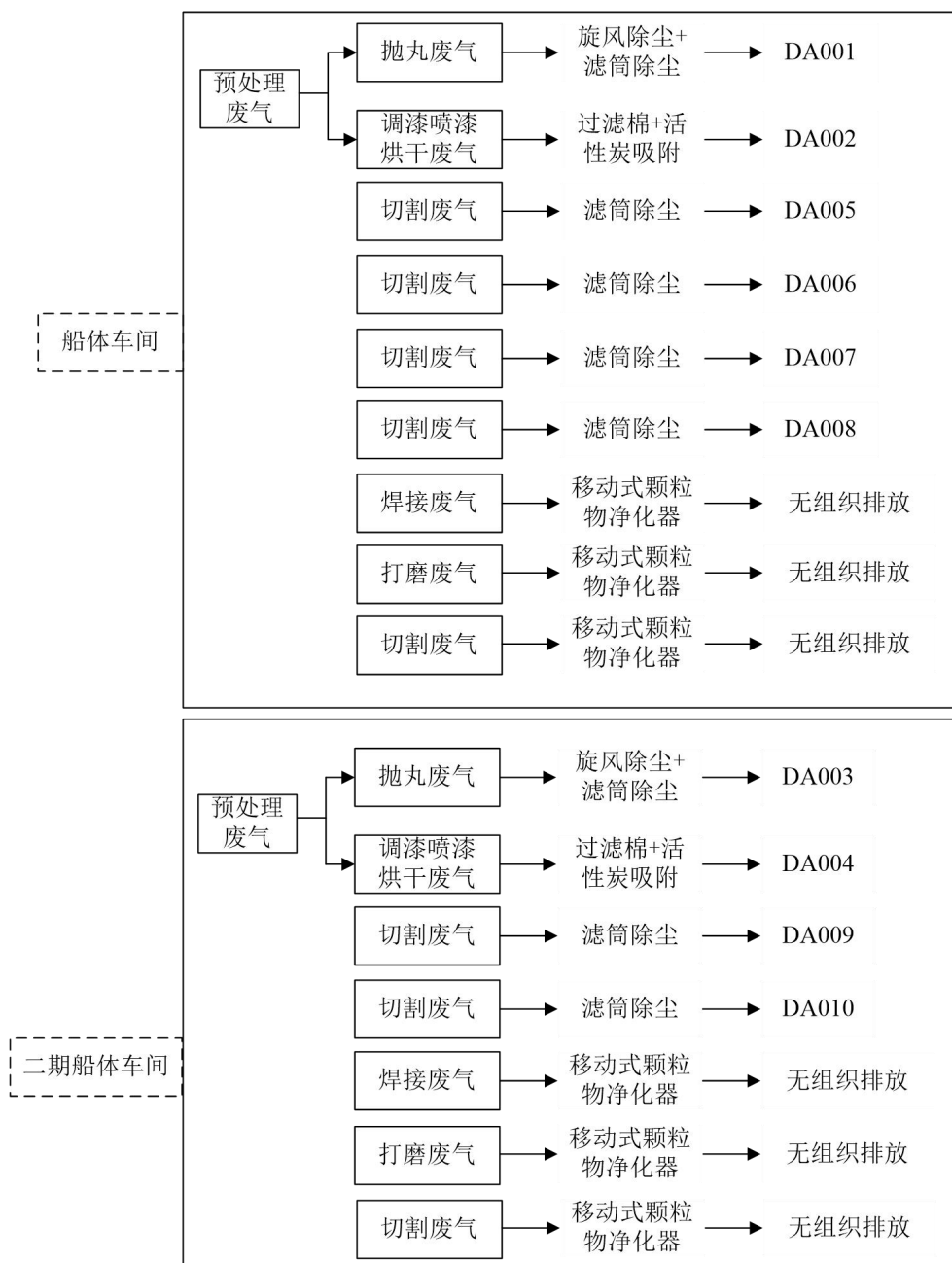
表 5.2-4 项目废气产生及处置措施情况一览表

污染因素	污染源	污染物		产生量 t/a	排放量 t/a		治理措施
废气	船体车间	污染源	污染物	产生量 t/a	有组织排 放量 t/a	无组织排 放量 t/a	密闭收集、经“旋风除尘+ 滤筒除尘器”处理
		抛丸废气	颗粒物	72.585	1.423	1.452	
		预处理调漆喷 漆烘干废气	颗粒物（漆雾）	4.642	0.455	0.093	密闭收集、过滤棉+活性炭 吸附
			VOCs	0.463	0.090	0.009	
		切割废气	颗粒物	4.84	0.216	0.484	密闭收集、滤筒除尘器
		焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器” 处理后无组织排放

		打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		切割废气	颗粒物	0.183	—	0.068	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	二期船体车间	抛丸废气	颗粒物	72.585	1.423	1.452	密闭收集、经“旋风除尘+滤筒除尘器”处理
		预处理调漆喷漆烘干废气	颗粒物（漆雾）	4.642	0.455	0.093	密闭收集、过滤棉+活性炭吸附
			VOCs	0.463	0.090	0.009	
		切割废气	颗粒物	2.42	0.108	0.242	密闭收集、滤筒除尘器
		焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		切割废气	颗粒物	0.183	—	0.068	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	喷砂房 1	喷砂废气	颗粒物	32.663	0.64	0.653	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器
	喷砂房 2	喷砂废气	颗粒物	32.663	0.64	0.653	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器
	喷砂房 3	喷砂废气	颗粒物	65.326	1.280	1.307	密闭车间、旋风除尘+滤筒除尘器
	喷漆房 1234	调漆喷漆晾干废气	颗粒物	106.554	5.221	2.131	密闭收集、三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧
			VOCs	214.661	10.518	4.292	
			甲苯	0.088	0.004	0.002	
			二甲苯	10.498	0.514	0.210	
	三期船体车间	焊接废气	颗粒物	7.352	—	2.708	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.607	—	0.225	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	船台区	调漆喷漆晾干废气	颗粒物	8.975	—	3.007	经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放
			VOCs	24.583	—	13.57	
			甲苯	0.025	—	0.014	
			二甲苯	1.273	—	0.703	
		焊接废气	颗粒物	3.676	—	1.354	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.305	—	0.113	经“移动式颗粒物净化器”

							处理后无组织排放
	管装车间	焊接废气	颗粒物	4.595	—	1.692	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		打磨废气	颗粒物	0.378	—	0.140	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
		切割废气	颗粒物	0.462	—	0.171	经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放
	加油站	卸油、加油	VOCs	0.070	—	0.070	无组织排放





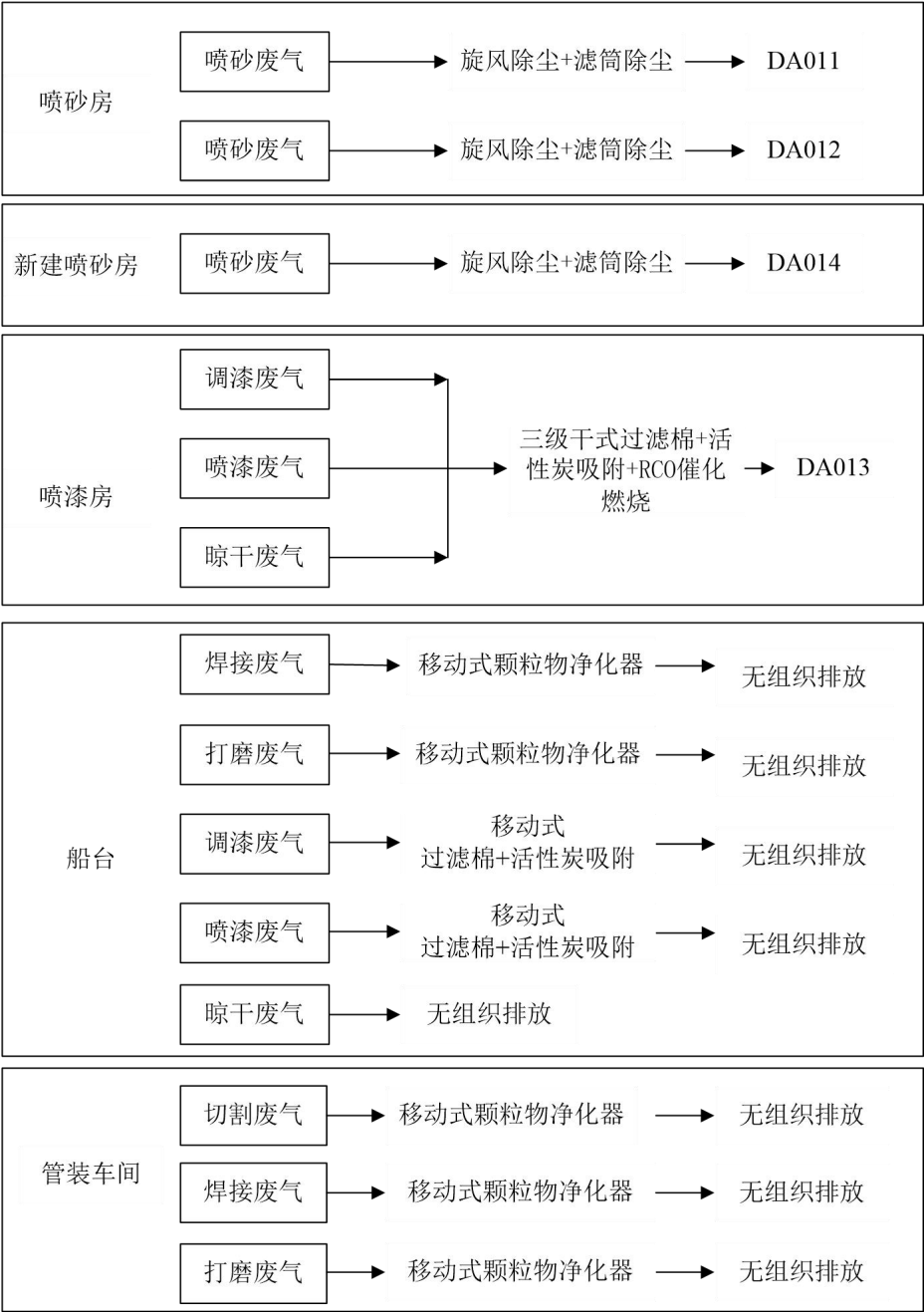


图 5.2-2 项目废气处理工艺流程

5.2.2.2. 废气治理措施

1、喷漆房

项目依托现有工程喷漆房进行喷漆工作，共 4 个喷漆房，设置 2 套废气处理设施，废气处理工艺流程为“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”，漆雾过滤效率达 95%以上，有机废气处理效率达 95%以上。

(1) 废气收集措施

调漆、喷漆、晾干均在密闭喷漆房中，各股的支管汇集成两支主管道通向废气处理设备，调漆、喷漆、晾干过程喷漆房处于负压状态，收集效率可达 98%。废气风量设计按照喷涂间容积以及换气次数统筹考虑，喷漆房 1、喷漆房 2 设置 1 套“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置对废气进行收集处理，喷漆房 3、喷漆房 4 设置 1 套“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置对废气进行收集处理。实际生产中，喷漆房 1、喷漆房 2 交替进行，不生产喷漆房用于分段周转临时存放。

风量计算：

喷漆房 1、2 配套：参照《三废处理工程技术手册废气卷》表 17-1 中一般作业室的换气次数不低于 6 次/h 计算新风量，本环评按 6 次/h 核算换气次数，则废气处理装置风量为 103428m³/h，考虑风压损失、管道距离等因素，项目取整按 120000m³/h 考虑。

喷漆房 3、4 配套：参照《三废处理工程技术手册废气卷》表 17-1 中一般作业室的换气次数不低于 6 次/h 计算新风量，本环评按 6 次/h 核算换气次数，则废气处理装置风量为 91260m³/h，考虑风压损失、管道距离等因素，项目取整按 100000m³/h 考虑。

（2）三级干式过滤系统

项目喷漆房设置三级干式过滤系统，主要去除废气中的漆雾、颗粒、黏性物和少量水分。

过滤器箱体主体材料选用碳钢骨架+岩棉保温板结构，保证室体的整体密封性、隔音性和自承重性。过滤器外框材质为优质镀锌钢板或者铝合金框。滤袋边均采用超声波方式熔合，具有良好的气密性及结合强度，不产生漏气或开裂，无生物活性的滤袋以确保微生物无法滋生。每层过滤器装置耐温达到 70℃，耐湿度强，可达到 100%相对湿度的耐湿性。每级过滤器配备检修门，检修门密封处理，确保关闭状态下无泄漏，漏风，且检修门易于打开。不同等级过滤器为模块化设计，方便组装。壁板与壁板之间密封完好，所用密封材料不含硅酮类元素。在过滤器前后设置压差表，保证废气处理系统正常、安全、稳定运行。当过滤系

统压力达到设定报警值时，报警系统发出报警信号，提醒操作人员更换滤材。

（3）活性炭吸附+RCO 催化燃烧

“活性炭吸附+RCO 催化燃烧废气处理设施”设计原理图见图 5.2-3。

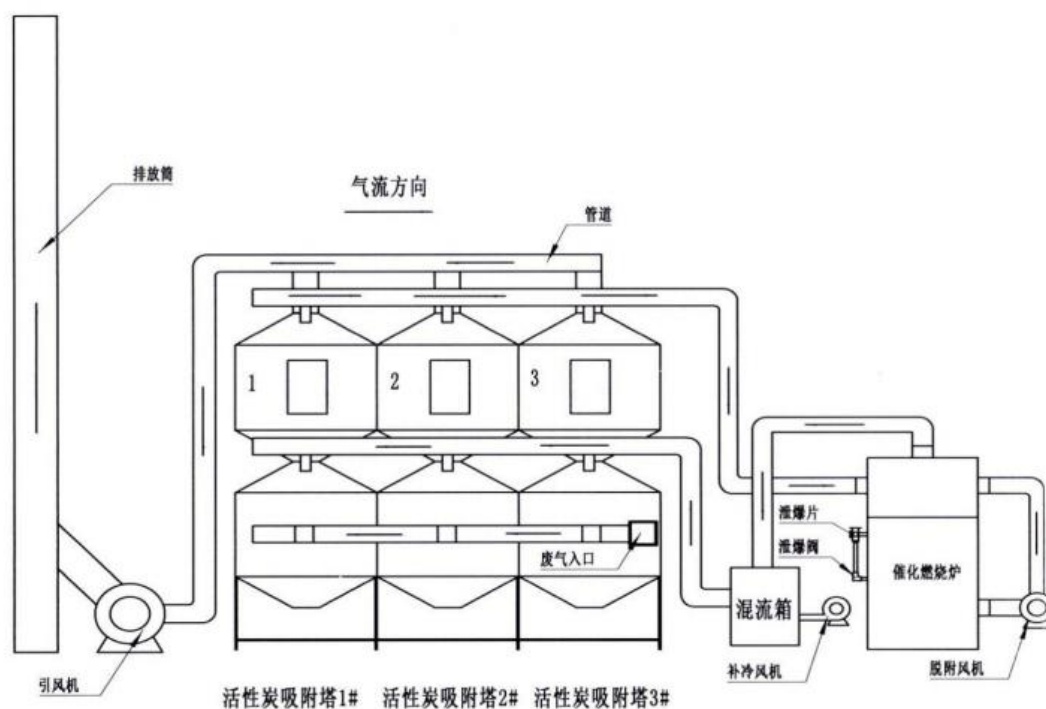


图 5.2-3 喷漆房废气处理设施设计原理图

项目废气由风机抽动经风管引出后经过预处理后，初步净化后的气体进入活性炭吸附器，气体有机物被活性炭吸附，气体得到净化，净化后的气体由烟囱排出。当停机后可对其中 1 个吸附器进行脱附，依次对其余吸附箱体进行脱附。启动催化床内的电加热和脱附风机，脱附出来的高浓度有机废气送入催化燃烧设备，在电加热和催化剂的作用下，气体中的有机物质分解成 CO_2 和 H_2O ，气体得到净化。净化后的气体经蓄热体回收部分热量后回至 RCO 内的换热器提升温度后与新鲜空气混合至需要的再生温度，用于脱附活性炭使用。本系统采用 PLC 自动控制，监测、控制设备的运行。

催化燃烧是采用低温氧化技术，即在贵金属催化剂作用下，将有机气体加热到分解温度使气体净化，设备能有效地降低热量损耗及能耗资源，同时大大降低净化后气体排出温度。RCO 设计独特，布局合理，具有以下特点：

- ①操作方便：工作时全自动控制。
- ②能耗低：达到一定浓度时，无功率（或低功率）运行。
- ③安全可靠：泄压、自保，阻火除尘、超温报警及先进的自控。
- ④阻力小效率高：采用当今先进的贵金属钯、铂浸渍的蜂窝陶瓷催化剂，比表面积大。
- ⑤使用寿命长：催化剂一般 15000h 更换，并且载体可再生。

经脱附的气体已形成较高浓度的有机气体，进入 RCO 进行热氧化后形成二氧化碳和水（该部分水汽经过蓄热体存储热量后降温，在冬季温度较低时，可能产生部分冷凝水），达标排放。同时热氧化产生的热量可降低系统辅助燃料消耗量，当到达一定的浓度时，热氧化释放的热量不仅能满足 RCO 自身运行需求，同时可为脱附风提供热量。反应方程式如下：



表 5.2-5 喷漆房废气处理设施配置清单

序号	名称	型号/规格	数量	单位	生产厂家	备注
1	一级过滤器（干式、漆房内用）	1000*1000（mm）	22	套	捷诺曼	镀锌框 3.0mm
2	二级过滤器（内部采用三层过滤）	2000*2000mm，内有 3 层过滤棉	4	套	捷诺曼	不锈钢 201 拉丝板 2.0mm
3	蜂窝活性炭吸附箱	2000*2000*1400（mm） 包覆 50mm 高效岩棉板	16	套	捷诺曼	
4	壳体	2200*2200*1600+支架 1960（mm）	16	套	捷诺曼	不锈钢 201 拉丝板 2.0mm
5	活性炭	新型蜂窝状活性炭 100*100*100（mm）	46	m ³	星蓝	≦800 碘值，防水
6	维护平台	含支架、栏杆、爬梯	1	套	捷诺曼	—
7	催化燃烧床	1600*1600*2700（mm） 内部 200mm 高效岩棉板保温	2	台	捷诺曼	内胆碳钢材质 3.0mm，外壳不锈钢 201 1.5mm
8	电加热	加热管 380v，3kW	72	支	国产	不锈钢 304

9	换热器	1200*1200*800 (mm)	2	个	捷诺曼	碳钢材质 3.0mm
10	催化剂	100*100*50 (mm) 内浸渍贵金属铂	864	块	新景	高活性 高净化率
11	防爆阀	DN250	4	个	景辰	
12	热电偶	温度范围: 0-400°C	18	支	创锐	
13	热电偶	温度范围: 0-1000°C	4	支	创锐	
14	防爆脱附风机 (带变频控制)	7.5kW	2	台	威力风机	工频防爆电机 (山东众泰)
15	防爆冷却风机 (带变频控制)	5.5kW	2	台	威力风机	工频防爆电机 (山东众泰)
16	吸附阀	600*400*200 法兰型多叶气动风阀	64	套	吉盛	泄漏率≤0.5%
17	脱附阀	气动蝶阀 DN250	68	套	驰帆	泄漏率 0
18	设备高温连接管系	标准高温管	2	套	捷诺曼	3.75mm
19	设备常温连接管系	标准常温管	2	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
20	车间内常温吸风管系	车间内废气收集管道	4	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
21	送风管系	送风管、万向节风口 9 个	4	套	捷诺曼	镀锌 1.2mm
22	防爆主风机 (带变频控制)	132kW	4	台	威力风机	变频防爆电机 (山东众泰)
23	灭火装置	二氧化碳及消防喷淋	2	套	捷诺曼	设备自带二氧化碳及消防喷淋管路
24	电气控制装置					
25	触摸屏	15 寸	2	套	威纶通	带半年以上数据存储
26	PLC	S-200 SMART CPU	2	套	西门子	
27	变频器	132kW	4	台	ABB	
28	变频器	7.5kW	2	台	ABB	
29	变频器	5.5kW	2	台	ABB	
30	电器元件	空开及接触器、中间继电器、按钮及指示灯	2	套	施耐德	
	电表	380v 三相	2	套	正泰	

31	电缆	设备内部电缆 各项控制线缆若干	2	套	津达	
32	电盘防雷	EA9L/3P+N 40KA	2	套	施耐德	
33	电盘（带除湿机）	LA-12B-Z1	2	套	雷博	
34	主断路器规格	630A	2	套	正泰	
35	插板阀	气动插板阀 1450*950	4	套	国产品牌	
36	车间外长距离输送风管	标准常温管	2	套	捷诺曼	

2、喷砂房、船体车间及二期船体车间的抛丸间

项目依托现有工程 2 个喷砂房，并新建喷砂房 3，项目依托船体车间及二期船体车间的抛丸室。除尘系统包括全室除尘系统和局部除尘系统，全室除尘用于对喷砂间进行除尘，局部除尘用于喷砂房设备扬尘点进行除尘。

①全室除尘系统：包括吸尘口、吸、排尘管道、除尘器、风机、烟筒等几部分。喷砂间与机房相连接的墙壁上安装有吸风口。在喷砂作业时除尘器开启，经过除尘器处理后的洁净空气中 100% 由循环风管再入房内循环使用，以降低能耗。

②局部除尘系统：包括吸尘口、吸、排尘管道除尘器、旋风分离器、风机、烟筒等几部分。局部除尘设置多个除尘点：砂尘分离器风洗口，斗式提升机的落料口，皮带输送机的落料口都设置有局部除尘的吸尘口。两套除尘系统均采用滤筒除尘器，设计风量相同，治理后的粉尘由循环风管再入房内循环使用。

全室除尘及局部除尘的除尘器采用滤筒式结构，除尘器采用脉冲反吹清灰方式。其工作原理：当脉冲控制仪发出信号时，脉冲控制阀排气口被打开，脉冲阀背压室外的气体泄掉压力，膜片两面产生压差，膜片因压差作用产生位移，脉冲阀打开，此时压缩空气从气包通过脉冲阀经喷吹管小孔喷出（从喷吹管喷出的气体为一次风）。当高速气流通过文氏管诱导器诱导了数倍于一次风的周围空气（称为二次风）进入滤筒，造成：滤筒内瞬时正压，实现清灰的目的。通过增大除尘器的过滤面积，可以降低除尘器的过滤风速，从而降低粉尘的排放量，滤筒式除尘器的过滤风速为 $\leq 0.6\text{m/min}$ 。

表 5.2-6 喷砂房全室除尘系统设计参数

序号	项目	参数
1	全室除尘器型号	CCQC-4-176; 设热感应+干粉喷淋系统
2	设备数量	3 套
3	处理风量	单套 $\geq 120000 \text{ m}^3/\text{h}$
4	过滤风速	$\leq 0.6 \text{ m}/\text{min}$
5	过滤方式	滤筒过滤, 使用寿命 $\geq 4000\text{h}$, 耐压强度 $\geq 5\text{kPa}$
6	过滤材料	聚酯纳米纤维, 阻燃可水洗
7	单个滤筒过滤面积	18m^2
8	运行阻力	初阻力 $12\text{-}25\text{mmH}_2\text{O}$, 正常运行阻力 $<100\text{mmH}_2\text{O}$, 终阻力 $100\text{-}125\text{mmH}_2\text{O}$
9	清灰方式	脉冲反吹
10	清灰耗气量	$2\text{-}3\text{m}^3/\text{min}$
11	过滤精度	99.99%
12	除尘器漏风率	$\leq 1\%$
13	清灰控制	采用 PLC 记忆, 压差计控制, 根据设定自动控制脉冲 反吹清灰; 自动落灰阀

表 5.2-7 喷砂房局部除尘系统设计参数

序号	项目	参数
1	局部除尘器型号	CCQC-3-24; 设热感应+干粉喷淋系统
2	设备数量	3 套
3	处理风量	$40000\text{m}^3/\text{h}$
4	过滤方式	旋风+滤筒过滤
5	过滤材料	聚酯纳米纤维, 阻燃可水洗
6	运行阻力	初阻力 $12\text{-}25\text{mmH}_2\text{O}$, 正常运行阻力 $<100\text{mmH}_2\text{O}$, 终阻力 $100\text{-}125\text{mmH}_2\text{O}$
7	清灰方式	脉冲反吹
8	清灰耗气量	$2\text{-}3\text{m}^3/\text{min}$
9	过滤精度	99.99%
10	局部除尘风机数量	3 台
11	局部除尘风机功率	22kW

3、切割废气

项目船体车间、二期船体车间切割废气经滤筒式除尘净化器通过排气筒排放 (DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA010)。

滤筒式除尘器的结构是由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置组成，类似气箱脉冲袋式除尘器的结构。滤筒在除尘器中的布置很重要，既可以垂直布置在箱体花板上，也可以倾斜布置在花板上，从清灰效果看，垂直布置较为合理。花板下部为过滤室，上部为气箱脉冲室。在除尘器入口处装有气流分布板。含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤袋表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。

滤筒式除尘器的阻力随滤袋表面粉尘层厚度的增加而增大。阻力达到某一规定值时进行清灰。此时 PLC 程序控制电磁脉冲阀的启闭，首先一分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以极短的时间在上箱体内迅速膨胀，涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。

清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。脱落的粉尘掉入灰斗内通过卸灰阀排出。

滤筒除尘器具有以下优点：

- a、由于滤料折褶成筒状使用，使滤料布置密度大，所以除尘器结构紧凑，体积小；
- b、滤筒硬质滤料呈折叠布置形成圆筒，无骨架，间断，筒间间距大，清灰彻底，无二次污染；
- c、滤筒高度小，安装方便，使用维修工作量小；
- d、同体积除尘器过滤面积相对较大，过滤风速较小，阻力不大；
- e、滤料折褶要求两端密封严格，不能有漏气，否则会降低效果。
- f、除尘效率高，工作稳定，可降低排放浓度，有利于对总排放量的控制，适合高浓度工况。

2、无组织废气

（1）无组织颗粒物收集处理措施

打磨、焊接、切割工序采用“移动式颗粒物净化装置”对生产过程中的颗粒物进行现场收集和处理。“移动式颗粒物净化装置”对一般比重小的、细微的金属切屑，铸造用砂的粉尘、水泥、石膏粉、炭粉、胶木粉、塑料粉等在一定范围内也均有良好的除尘效果。

移动式颗粒物净化装置的原理：

含尘气体由风机通过吸尘管吸入箱体，进入滤袋过滤，粉尘颗粒被滤袋阻留在表面，经过过滤的净化气体由出风口排出，可直接排放在室内循环使用，也可根据需要排出室外。整个除尘过滤是一个重力，惯性力，碰撞，静电吸附，筛滤等综合效应的结果。除尘器连续工作一段时间后，滤袋表面的粉尘不断增加，继而进行清灰，粉尘抖落在集尘器（抽屉）中，再由人工进行处理。

移动式颗粒物净化装置的优点：

- ①可灵活移动于厂房的任意位置，不受发尘点不固定的约束；
- ②电控采用过流过载保护装置，结构简单、安全性高、便于操作；
- ③先进的风机设计，风量大，耗电低；
- ④采用滤芯式净化方式，聚四氟乙烯滤筒（过滤效果>99.9%），使用寿命长，可以吸收 0.3 μm 粉尘颗粒，杜绝细小粉尘颗粒对工人的损害；
- ⑤设备内置自动脉冲清灰装置，保持设备恒定的吸风量，和恒定的净化能力；
- ⑥使用万向吸气臂，可在悬停于三维空间的任意位置，360°轻松灵活到达任意方位发尘点，焊接工人可更好地工作；
- ⑦净化器内部特制的阻燃网针对大颗粒熔渣使净化器的使用寿命更长、更安全可靠；
- ⑧洁净空气从格栅状排风口方向均匀引导和分散，并且在机壳内置特制隔音棉把噪声降到最低；
- ⑨附有专用的带刹车的万向脚轮，方便设备随意移动和定位；
- ⑩设备操作简单，容易清理维护。

（2）移动式过滤棉+活性炭吸附装置

船台调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放。

活性炭吸附箱工作原理：当废气由风机提供动力，负压进入吸附箱后进入活性炭吸附层，由于活性炭吸附剂表面上存在未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此当活性炭吸附剂的表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，此现象称为吸附。利用活性炭吸附剂表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性活性炭吸附剂相接触，废气中的污染物被吸附在活性炭表面上，使其与气体混合物分离，净化后的气体高空排放。

项目每台“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”长约 170cm、宽 96cm、高 122cm，每台吸附装置填充活性炭约 1.09m^3 ，活性炭密度 $450\text{kg}/\text{m}^3$ ，则每台吸附装置每次填充活性炭约 491kg，项目共配套 8 台“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”（包括现有工程），活性炭为蜂窝状，BET 比表面积 $\geq 800\text{m}^2/\text{g}$ ，碘值 $\geq 800\text{mg}/\text{g}$ ，约每 40 天更换一次，可满足活性炭与废气吸附比例为 3:1 的需要。

（3）车间无组织废气防治措施

为充分改善及保障车间环境空气质量，对生产单元内产生废气的工艺节点进行收集，由于生产过程中管理不善或设备、管道、阀门老化而引起的跑、冒、滴、漏等因素仍可发生少量无组织废气排放。为此，针对项目特点，对各无组织排放源加强管理。项目采取的防止无组织气体排放的主要措施有：

①生产装置防治措施

对设备、管道、阀门经常检查、检修，保持装置气密性良好；

加强管理，所有操作严格按照既定的规程进行，安装相关废气浓度监控设备，加强车间通风，以防止车间废气浓度过高造成车间中毒事故。

②车间内无组织 VOCs 防治措施

项目生产过程中涉及甲苯、二甲苯、VOCs 等有机物质，建设单位日常生产过程中应根据《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》等相关要求进行 VOCs 控制。

加强无组织废气控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产过程应加强密闭性，定期对管道、生产设备、阀门等进行维护；加强

操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次等。

③其他与无组织排放相关的安全环保管理措施

安装在仓库、生产单元等建筑物内的全部电气设施，均应符合国家颁布的《中华人民共和国爆炸和火灾危险场所电力装置及设备规范》以及其他相关安全、环保技术规范；

完善各类安全环保规章制度，加强管理，所有操作严格按照规程进行；

加强对工程技术人员及操作工的培训，熟悉各类物品的物化性质，熟练掌握操作规程，考核合格持上岗证方可上岗；

加强劳动保护措施，以防生产过程中操作工人健康损害事故发生。

项目采用上述措施后，可有效地减少生产过程中无组织气体的排放，使污染物的无组织排放量降低到很低的水平，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的相关要求。

3、排气筒合理性分析

排气筒高度统计结果见表 5.2-8，排气筒设置参数与《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)等要求的符合性分析见表 5.2-9。

表 5.2-8 排气筒高度统计结果

污染源		周围 200m 半径范围内 最高构筑物高度 m	排气筒高度 m
船体车间	DA001	28	17
	DA002	28	15
	DA005	28	17
	DA006	28	20
	DA007	28	20
	DA008	28	20
二期船体车间	DA003	17	15
	DA004	17	15
	DA009	17	20
	DA010	17	20
喷砂房	DA011	24	17
	DA012	24	17

喷漆房	DA013	24	20
新建喷砂房	DA014	24	17

项目排气筒不能满足高于周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上，根据《大气污染物综合排放标准》，因此应根据其高度对应的排放速率标准值严格 50% 执行。

表 5.2-9 项目排气筒设置参数

来源	要求	实际情况	符合性
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	不低于 15m，高于周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上	项目排气筒高度不低于 15m	不符合
《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019)	排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。		符合
《大气污染治理工程技术导则》 (HJ2000-2010)	排气筒的高度应按 GB16297 和行业、地方排放标准的规定计算出的排放速率确定，排气筒的最低高度应同时符合环境影响报告批复文件要求。		符合
	排气筒结构应符合 GB50051 的规定。	项目排气筒采用自力式钢烟囱，选用的材料符合《钢结构设计规范》（GB50017）的规定	符合
	应根据使用条件、功能要求、排气筒高度、材料供应及施工条件等因素，确定采用砖排气筒、钢筋混凝土排气筒或钢排气筒。	根据材料供应及施工条件等因素，项目采用钢排气筒，结构稳定	符合
	排气筒的出口直径应根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 20~25m/s。	采用钢管烟囱且烟气量较大，设计出口流速为 20~25m/s	符合

	应当根据批准的环境影响评价文件的要求在排气筒上建设、安装自动监控设备及其配套设施或预留连续监测装置安装位置。排气筒或烟道应按 GB/T 16157 设置永久性采样孔，必要时设置测试平台。	根据《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发[2019]134 号）喷涂废气计划安装在线监测设备，监控 VOCs 以及烟气含氧量、流速、流量、温度、湿度五项烟气参数。排气筒按 GB/T16157 设置永久性采样孔，设置测试平台。	符合
	排放有腐蚀性的气体时，排气筒应采用防腐设计。	项目废气主要为有机废气及颗粒物，无腐蚀性。	符合

4、运行费用经济分析

项目新建喷砂排气筒，其余均依托现有工程，项目采用的废气处理设施在经济方面是可行的。为了保证废气净化设施等系统的正常工作，建设单位还应设专职维修人员，负责废气防治设施的日常维修和保护工作，建立健全规章制度，加强负责人员的技术培训，确保各类废气净化设施长期、高效、稳定、可靠地运行。

5.2.3.固体废物治理措施可行性分析

项目固体废物主要为生活垃圾、一般固体废物以及危险废物，产生情况见表 5.2-10。

表 5.2-10 项目固体废物产生情况

序号	固废种类	产生量(t/a)	编号	处置措施
1	生活垃圾	45	生活垃圾	荣成市固废综合处理与应用产业园
2	下脚料	7049	一般工业固废	回收公司回收利用
3	废钢砂/钢丸	50		
4	收集粉尘	271.109		
5	焊渣	25		
6	切割打磨废渣	70.066		
7	污泥	0.92		脱水后委托相关单位进行资源化利用
8	废滤筒	0.6t/6a		供应厂家回收
9	漆渣	188.327	HW12 900-252-12	委托有危险废物处置资质的单位转运处置
10	废桶	109.4	HW49 900-041-49	

11	废油桶	13	HW08 900-249-08	
12	废过滤棉	127.528	HW49 900-041-49	
13	废活性炭	96.564	HW49 900-039-49	
14	废催化剂	0.022	HW49 900-041-49	
15	废机油	5	HW49 900-041-49	
16	废液压油	6	HW08 900-214-08	
17	废齿轮油	2	HW08 900-218-08	
18	废包装、废辊刷	10	HW08 900-217-08	
19	沾染切削液的金属碎屑	1	HW09 900-006-09	
20	废油抹布	0.5	HW49 900-041-49	荣成市固废综合处理与应用产业园处理

1、生活垃圾

生活垃圾采取分类收集储存的措施进行管理。在厂区内设置封闭式垃圾箱临时收集，由环卫部门定期负责清运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行无害化处置。

荣成市固废综合处理与应用产业园位于荣成市开发区的西部孔家庄，于2015年6月由荣成市人民政府发起该PPP项目，最终由荣成市长青供热有限公司中标。原荣成市孔家生活垃圾处理场为荣成市固废综合处理与应用产业园的一个子项目，总占地32.12万m²，总投资为9023万元，总库容268.79万m³，该垃圾处理场原来采用填埋方式处理生活垃圾，2013年11月，荣成市长青环保能源有限公司投资30358.86万元，在垃圾填埋场东侧建设垃圾焚烧发电项目。项目总占地面积2.27万m²，该项目采用机械炉排炉(2×350t/d焚烧炉配置2台4.0MPa余热锅炉)进行生活垃圾焚烧处理，并利用焚烧产生的热能发电(1台12MW抽凝式汽轮机+1台15MW发电机)，焚烧设计规模为700t/d；2017年11月，荣成市长青环保能源有限公司投资17880万元，对垃圾焚烧发电厂进行环保升级及焚烧炉、汽轮发电机组扩建，新建一台350t/d焚烧炉+1台12MW抽凝式汽轮机+1台15MW发电机，焚烧设计规模为350t/d；因此扩建后的垃圾焚烧发电厂焚烧设计规模为1050t/d，焚烧后产生的炉渣及经固化稳定后的飞灰运至荣成市固废综合处理与应用产业园进行无害化处置。本项目生活垃圾产生量为15t/a，荣成市固废综合处理与应用产业园完全能够接纳本项目产生的生活垃圾。

2、一般固废

生产过程中产生的一般固废主要为下脚料、废钢砂/钢丸、收集粉尘、焊渣、切割打磨废渣、污泥、废滤筒等，由当地废旧物资回收部门定期回收综合利用。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，“第三十六条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

（1）一般固废区

项目钢材下脚料暂存于船体车间、二期船体车间，每天委外转运，其它一般固废储存于厂区东侧仓库一层、面积为 800m²，地面为混凝土铺设，门窗密闭效果良好，有防渗、防风、防雨、防泄漏等措施，各类废物分开存放，有明显分隔设施，其他措施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）相关规定和要求。

（2）处置措施

项目一般固体废物由当地废旧物资回收部门定期回收综合利用。

3、危险废物

危险废物包括漆渣、废桶、废油桶、废过滤棉、废活性炭、废催化剂、废机油、废液压油、废齿轮油、沾染切削液的金属碎屑、废包装、废辊刷、废油抹布等，除废油抹布与生活垃圾定期由环卫部门清运，其余危险废物依托现有危废库暂存，定期委托给有资质单位处理。项目危险废物利用及处置方式详见表 5.2-11。

表 5.2-11 项目危险废物利用及处置方式一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序、装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	漆渣	HW12	900-252-12	188.327	喷漆	固态	废油漆	1个月	T	暂存于危废库，委托有资质的
2	废桶	HW49	900-041-49	109.4	包装物		废油漆等	不定期	T/In	

3	废油桶	HW08	900-249-08	13	包装物		矿物油	不定期	T, I	单位负责 转运并处 置
4	废过滤棉	HW49	900-041-49	127.528	废气治 理		VOCs	1个月	T/In	
5	废活性炭	HW49	900-039-49	96.564			VOCs	1个月	T	
6	废催化剂	HW49	900-041-49	0.022			贵金属	2年	T/In	
7	废机油	HW08	900-214-08	5	设备保 养	液 态	矿物油	1年	T, I	
8	废液压油	HW08	900-218-08	6			矿物油	1年	T, I	
9	废齿轮油	HW08	900-217-08	2			矿物油	1年	T, I	
10	沾染切削 液的金属 碎屑	HW09	900-006-09	1	机加工		矿物油	1个月	T	
11	废包装、 废辊刷	HW49	900-041-49	10	喷漆		废漆渣	1个月	T/In	荣成市固 废综合处 理与应用 产业园
12	废油抹布	HW49	900-041-49	0.5	清洁		矿物油	不定期	T/In	

(1) 危废库

项目危废库位于厂区西侧，占地面积 200m²，封闭设计，地面采取防渗及地面硬化处理，有防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐等措施，设立警示标志，其他措施符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

危废库由专人负责管理，管理人员每月统计危险废物的产生数量，并按照有关规定及时进行清运和处置。项目危废库主要储存固态及液态危险废物，储存设施底部设置托盘，托盘容积均大于储存物料量，事故发生时均可保证将泄漏的物料控制在托盘内。

(2) 处置措施

项目危险废物贮存至危废库，委托具有危废处置资质的单位定期转运或处置。

4、固体废物收集、贮存及运输过程污染防治措施

(1) 危险废物收集过程要求

危险废物在收集时应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，

所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，最后按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

（2）固体废物贮存场所建设要求

厂区内危废库按《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2023)要求设置，要求做到以下几点：

所有生产的危险废物均应当使用符合标准的容器盛装，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，且必须完好无损；

禁止将不相容(互相反应)的危险废物在同一容器内混装，装危险废物的容器上必须粘贴符合标准附录 A 所示标签；

厂内建立危险废物台账管理制度，做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、入库时间、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

危废库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，危废库要有安全照明设施和观察窗口，应设计堵截泄漏的裙角，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容积的最大储量或总储量的五分之一，不相容的危险物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

定期对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；

危险废物贮存设施按 GB15562.2 规定设置警示标志，周围应设置围墙或其他防护栅栏，配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

5、贮存场所污染防治措施可行性

项目依托现有危废库，危废库建设符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，分类贮存各种危险废物。危废库内各种危废按照不同的类别和

性质，分别存放于专门的容器中(防渗)，分类存放在各自的堆放区内，同时建设堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造，且建筑材料须与危险废物相容；同时其地面须为耐腐蚀的硬化地面，且地面无裂隙；基础防渗层用厚度在 2mm 以上高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

5.2.4.噪声治理措施、达标情况及运行费用经济分析

为了最大限度地降低生产过程的噪声影响，项目主要采取以下措施：

- 1、从声源上控制，工艺设备、空压机等设备均选用低噪型设备。
- 2、合理布置，高噪设备均布置在车间远离厂界处。
- 3、降低振动噪声，对工艺设备采用弹性支撑或弹性连接以减少振动。采用动力消振装置或设置隔振屏。
- 4、隔声降噪。对噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声控制在较小范围内，厂区围墙应保持密闭性，也具有一定的隔声效果。
- 5、消声措施。对于风机等产生空气动力性噪声的设备，应安装消声器。
- 6、控制作业时间，露天作业等设备避免在夜间运行。

项目根据不同的噪声设备，采取有针对性的噪声治理措施如基础减振、隔声、消音等措施，通过采取以上多种措施保证厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准。

6. 环境管理及监测计划

6.1.环境管理

6.1.1.施工期环境管理

施工期委托施工单位应实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

6.1.2.运营期环境管理

运营期管理工作的重点是各项环保措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

6.1.2.1. 环境管理机构

公司设置环境管理机构，具体职责如下：

项目设立环保科，配备专业技术人员 5 名，管理落实项目日常各项环保工作，对主要领导负责。生产部门设兼职环保管理员。机构及人员的主要职责是：

- （1）确保国家、地方环境保护法律法规的贯彻实施；
- （2）建立健全环境管理制度并负责监督检查；
- （3）编制企业环境保护计划及目标；
- （4）领导并组织项目的各项环境监测工作；
- （5）组织开展环境保护技术培训，提高人员业务素质；
- （6）推广宣传环保先进技术和经验；
- （7）检查环境保护设施的运行情况，发现问题及时提出整改措施与建议；
- （8）推广应用环境保护先进技术和经验，推进清洁生产新工艺；制定环境保护紧急情况处理措施及预案，负责启动和实施。
- （9）按照上级生态环境主管部门的要求，制定环保监测计划，并组织、协调完成监测计划；
- （10）组织污染源调查，弄清和掌握污染源状况，建立污染源档案，并做好

环境统计工作。

6.1.2.2. 生产过程环境管理工作

(1) 定期进行清洁生产审计，严格每道生产工序的环境管理，以及危险品的物料管理。建立环境管理体系，提高环境管理水平。

(2) 建立环境管理体系，提高环境管理水平，将环境保护和企业经营结合起来，使之成为企业日常运行和经营策略的一个部分，做到节能、降耗、减污，实现了环境行为的持续改进。

(3) 实行分级管理、分级考核制度。根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其他生产指标一起组织实施和考核。

(4) 所有的员工都应受到相应的岗位培训，才能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

(5) 在原材料采购供应中，要采购高纯度原料；加强原料的保管，避免泄漏对环境造成危害。

(6) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的维护、检修，保证设备完好运行，防止滴、漏、跑、冒对环境的污染。

(7) 要做好绿化的建设和维护工作。绿色植物不仅能涵养水分，保持水土，而且能挡尘降噪，调节小气候，有利于改善生态环境。绿化要及时进行，应与主体工程同时完成。

(8) 制定危险废物管理计划，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰，报生态环境部门备案。若发生重大改变及时申报。危险废物的产生、贮存、利用、处理、处置必须符合危险废物处置相关污染防治政策，采取措施避免对环境造成二次污染。危险废物的转移、运输必须实施危险废物转移联单管理制度。

(9) 制定新污染物管理计划。建设单位应依法公开全厂甲苯、二甲苯信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。本项目投产后依法变更排污许可证，

做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。建设单位根据环境监测计划开展排放口和周边环境定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险，确保外排污染物达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求。

6.1.2.3. 环境设施管理要求

环境管理对污染防治设施的正常运行、“三废”的稳定达标排放、环境风险的有效防范至关重要。环保设施管理必须与建设单位的生产经营活动一起纳入建设单位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。

（1）采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施。

（2）环保设施应经试运行达标，并经竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行记录并制定考核指标。

（3）为确保环保设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气治理设备和污水治理设施，不得故意不正常使用环保设施。利用台账记录、运行工况及维护记录、岗位值班记录等说明环保设施的运行效率，采用自动在线监测设备、常规自行监测相结合的手段，掌握环保设施的处理效率，当环保设施发生故障造成超标排放时，应立即停止生产，对设备进行检修，待检修合格后方可恢复生产；运营过程中发现的环保问题应及时解决。加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度。

（4）建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台账。每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。运行操作人员应及时准确地填写运行记录，如环保设施每日时间、运行状况、累计运行时间，故障发生的时间及详细情况，易损部件的更换情况等，要求记录字迹清晰、内容完整，不得随意涂改、遗漏或编造，项目负责人应定期检查原始记录的准确性与真实性，做好收集、整理、汇总和分析工作，并建立档案保存，作为公司管理的一部分。

6.2.环境监测

环境监测是实施有效的环境管理的前提。为确保环境质量和总量控制目标的实现，有必要制订环境监测计划。按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）制定了本项目的污染源监测计划，委托相关单位或自行进行监测。

表 6.2-1 项目监测计划表

监测内容		监测点位	监测指标	监测频次
废气	有组织	排气筒 DA001	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA002	颗粒物	1 次/半年
			VOCs	1 次/半年
		排气筒 DA003	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA004	颗粒物	1 次/半年
			VOCs	1 次/半年
		排气筒 DA005	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA006	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA007	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA008	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA009	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA010	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA011	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA012	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA014	颗粒物	1 次/半年
		排气筒 DA013	颗粒物	1 次/季度
			甲苯	1 次/季度
			二甲苯	1 次/季度
			VOCs	自动检测
		排气筒 DA015	VOCs	1 次/半年
	无组织	厂界	甲苯、二甲苯、 VOCs	1 次/半年
			颗粒物	

		涂装工段旁	VOCs	1 次/季度
噪声	东、南、西、北 4 个厂界		1 次/季度	Leq
固废	调查一般固废、危险废物的产生量、利用量、去向，每月统计 1 次			
地下水环境质量监测	厂址设 1 个监测点位	1 次/半年	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群、苯、甲苯、二甲苯	
大气环境质量	厂界、厂址下风向厂界外侧设置 1 个点位	1 次/半年	VOCs、甲苯、二甲苯、颗粒物	
土壤环境质量	厂区内各设 1 个点位	1 次/年	苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、乙苯、石油烃	
雨水	雨水排放口	1 次/月（有流动水排放时开展监测）	pH 值、悬浮物、化学需氧量	

6.3.排污口规范化管理

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，必须对排污口实施规范化管理，并设置流量检测仪，所有排污口必须按照“便于采样，便于计量监测，便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌。

6.3.1.排污口规范化管理的基本原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- 2、根据工程特点，将废气作为管理的重点。排污单位应建立监测点位档案，

档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整。

3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。监测点位的有关建筑物及相关设施属于环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，定期进行防锈及防腐等的维护，确保正常安全使用，并保存相关管理记录，配合测试人员开展监测工作。

4、监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。

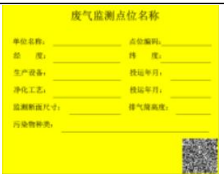
6.3.2.排污口的立标管理

排污口的设置必须合理确定，按照环监[96]470号文件要求，进行规范化管理；对废气污染设施设置符合《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019）要求的采样口。

污染物排放口环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上缘距离地面 2m，重点污染排污单位的污染物排放口应设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

向环境排放污染物的排放口必须规范化，列入总量控制的污染物排放源重点管理，如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排的主要污染物种类、数量、浓度和排放去向，各监测和采样装置的设置应符合《污染源监测技术规范》；对排放源统一建档，使用统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			废水排放口	表示废水向水体排放
3			一般固体废物	表示固体废物贮存、处置场
			危险废物	

6.3.3.排污口的建档管理

- 1、要求使用《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。
- 2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

6.4.信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本项目应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。公开信息应包括：

- （1）基础信息，包括单位名称、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) 排污信息，包括主要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；

(6) 环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因；

(7) 污染源监测年度报告；

(8) 其他应当公开的环境信息。

6.5. 污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 6.5-1。

表 6.5-1 项目废气污染物排放清单

序号	生产设施名称	产污环节	污染物	排放方式	有组织排放口编号	污染治理设施			排放口类型
						污染治理设施工艺	是否为可行技术	其他信息	
1	船体车间	预处理抛丸	颗粒物	有组织	DA001	旋风除尘+滤筒除尘	是	—	一般排放口
2		预处理调漆喷漆烘干	VOCs、颗粒物	有组织	DA002	过滤棉+活性炭吸附	是	—	一般排放口
3		切割	颗粒物	有组织	DA005、DA006、DA007、DA008	滤筒除尘	是	—	一般排放口
4		焊接	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
5		打磨	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
6		切割	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
1	二期船体车间	预处理抛丸	颗粒物	有组织	DA003	旋风除尘+滤筒除尘	是	—	一般排放口
2		预处理调漆喷漆烘干	VOCs、颗粒物	有组织	DA004	过滤棉+活性炭吸附	是	—	一般排放口
3		切割	颗粒物	有组织	DA009、DA010	滤筒除尘	是	—	一般排放口
4		焊接	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
5		打磨	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
6		切割	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
1	三期船体车间	焊接	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
2		打磨	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
1	喷砂房	喷砂	颗粒物	有组织	DA011	旋风除尘+滤筒除尘	是	—	一般排放口

	1								
1	喷砂房 2	喷砂	颗粒物	有组织	DA012	旋风除尘+滤筒除尘	是	—	一般排放口
1	喷砂房 3	喷砂	颗粒物	有组织	DA014	旋风除尘+滤筒除尘	是	—	一般排放口
1	喷漆房 1234	喷漆	甲苯、二甲苯、 VOCs、颗粒物	有组织	DA013	三级干式过滤棉+活性炭 吸附+RCO 催化燃烧	是	—	主要排放口
1	管装车 间	切割	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
2		焊接	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
3		打磨	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
1	船台区	焊接	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
2		打磨	颗粒物	无组织	—	移动式颗粒物净化器	是	—	—
3		调漆	甲苯、二甲苯、 VOCs	无组织	—	移动式过滤棉+活性炭吸 附装置	是	—	—
4		喷漆	甲苯、二甲苯、 VOCs、颗粒物	无组织	—	移动式过滤棉+活性炭吸 附装置	是	—	—
5		晾干	甲苯、二甲苯、 VOCs	无组织	—	—	是	—	—
1	加油站	卸油加油	VOCs	无组织	—	—	是	—	—

表 6.5-2 项目废水污染物排放清单

废水类别	污染物	排放去向	排放规律	污染治理设施					是否符合要求
				编号	名称	工艺	设计处理水量（t/d）	是否为可行技术	
生活污水	pH、COD、	不外排	间断排放	TW001	污水处理站	水解	400	是	是
保洁废水	氨氮、BOD ₅ 、 悬浮物、总氮、总磷	不外排	间断排放	TW001		(UASB)-接触氧化法+深度处理			是

6.6.排污许可申请

本次环评项目列入《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）中三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 37 船舶及相关装置制造 373。企业属于纳入重点排污单位名录的企业，涉及通用工序重点管理，属于实施重点管理的行业。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ1124-2020），项目应在获得环评审批文件后变更排污许可证。

本项目应依照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》《排污许可证管理暂行规定》（环水体[2016]186 号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）的要求，按照规定的时限申请并取得排污许可证，环境影响评价文件及审批意见中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物，在规定时限内未取得排污许可证，不得排放污染物。

7. 建设和选址合理性分析

7.1.产业政策符合性分析

7.1.1.国家产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》分为鼓励类、限制类和淘汰类产业名录。本项目不在鼓励类、限制类、淘汰类目录之列，且符合国家有关法律法规和规定，为国家允许类建设项目，因此项目的建设符合国家产业政策。

项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》，符合国家产业政策。

综上所述，项目符合国家产业政策规划。

7.1.2.与《关于印发船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030 年）的通知》（工信部联重装[2023]254 号）符合性分析

表 7.1-1 与《船舶制造业绿色发展行动纲要》（2024-2030 年）相符性分析

主要相关内容	项目情况	是否符合
（九）推进建设全球绿色修船中心。大力发展绿色化、数字化修船，引领全球绿色修船产业发展。加快淘汰高耗能设备，全面推广超高压水除锈等绿色表面除锈技术，强化挥发性有机物（VOCs）综合治理，加强 VOCs 全过程、精细化管控，鼓励高固体分涂料、水性涂料等低 VOCs 含量涂料的应用，确保粉尘、挥发性有机物等污染物达标排放。建立循环利用和污染治理体系，加强废旧钢铁、有色金属等再生资源回收利用，提高水资源循环利用水平和污水水治理水平，提升坞修挥发性有机物治理减排能力，树立全球修船业绿色典范。加大运营船舶新能源动力系统改装和新型节能技术改造等绿色解决方案供给，提高浮式生产储油平台（FPSO）、邮轮、LNG 船等高技术高附加值船舶的绿色化改造能力，为全球航运业提供高效、清洁、低碳的绿色修船解决方案。	本项目强化挥发性有机物（VOCs）综合治理，加强 VOCs 全过程、精细化管控，项目使用的涂料，对照《船舶涂料中有害物质限量》（GB 38469-2019）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020），符合其中 VOCs 含量限值要求。企业建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台账。	符合

(十一) 拓展绿色低碳专项技术应用范围。加快推进先进适用的绿色低碳专项技术应用，构建高效低碳的能源利用体系，提高清洁生产和资源循环利用水平。加强企业技术改造，提升切割机、电焊机、空压机、除湿机等终端用能设备能效水平，加快叉车、供热锅炉等终端设备电气化改造，推广绿色涂装、船舶岸电等技术应用，推动屋顶分布式光伏、分散式风电等可再生能源利用。实施和改进能源管理体系，提高能源管理智慧化水平。强化固体废物源头减量，加强固体废弃物规范化管理。推进先进适用节水技术和循环水应用，升级改造污水处理设施和废气处置设施，确保符合污染物排放标准。	项目计划推广叉车等厂内运输车辆实现新能源改造，加强固体废物的减量化管理，从源头降低固体废物的产生量，进一步实现固体废物的规范化管理；项目废水依托现有工程污水处理站处理，处理后回用不外排。	符合

综上所述，项目符合《关于印发船舶制造业绿色发展行动纲要（2024-2030年）的通知》（工信部联重装[2023]254号）相关要求。

7.1.3.与《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019）符合性分析

表 7.1-2 与《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019）符合性分析

主要内容		项目情况	是否符合
污水处理	3.1.1 船厂宜采取循环用水、重复用水和中水回用等措施进行污水处理 3.1.2 船厂污水处理工程设计方案应按清污流、分质集、预处理和综合处理相结合的原，根据污(废)水的水质、量、生产工艺、污水放条件和当地环境保护要求等确定。 3.1.3 输送、贮存、转运腐蚀性介质的废水管道、管件、阀门、检查井、水池(槽)容器等，应采取防渗漏、耐腐蚀措施。 3.5.4 中水严禁作为人体直接接触的娱乐用水或生活饮用水。 3.5.12 中水处理工程必须确保水质安全可靠，严禁中水进入生活饮用水系统。中水输配水系统必须采用独立系统。	项目废水经污水处理站处理后回用；项目废水包括生活污水和保洁废水，无其他生产废水；项目污水管道、污水处理设施等均采取防渗漏等措施。	符合
废气治理	4.1.1 船舶喷涂工艺应积极推进使用低或无挥发性有机物的材料和清洁生产工艺；船舶涂装作业阶段应使用涂着效率不低于 60%的涂装设备；船坞区船舱室涂装作业时应设有临时收集处理设备含挥发性有机	项目采用高固分涂料及水性涂料进行喷漆作业，喷漆房涂料附着效率约为 80%；船台区调漆、喷漆废气采用移动式过滤棉+活性	符合

	物的涂料，应密闭储存和输送；调漆工作应在密闭空间或室内，并应设置相应的收集处理设备。 4.1.2 净化处理装置控制系统应考虑先于生产工艺设施启动，并应同步运行，滞后关闭。涂装房喷砂和涂装作业时不应开启与废气处理设备无关的旁通管路。 4.1.3 废气治理工程设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019）《建筑设计防火规范》（GB50016）、《涂装工作安全规程废气净装置安全技术规定》（GB20101）《场所有害因素职业接触限值部分：有害因素》（GBZ.1）的有关规定。 4.1.5 钢材预处理流水线喷砂、喷漆作业段、烘干段必须封闭作业，并采取机械通风措施，捕集效率不应低于 95%。 4.1.6 等离子切割机切割金属粉尘以及电焊烟尘治理净化装置入口应设置阻火器，过滤材料应采用阻燃型过滤材料。	炭吸附装置处理；废气治理装置与生产设备同步运行；项目废气治理依托现有工程，实际运行情况良好。	
噪声控制	5.1.1 船厂总体设计中的区域规划、总平面布置等设计可按现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087）有关规定执行。 5.1.2 空压站、分段涂装工场、船体车间等强噪声场所远离厂界布置，与厂区外居住区之间的噪声污染防治距离宜大于 200m。 5.1.3 运行产生的噪声对环境影响限值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）《声环境质量标准》（GB3096）的有关规定 5.1.6 噪声控制措施应根据噪声源布置、超标量，及其总图、工艺、建筑、结构和暖通等设计内容确定。	项目依托现有工程，在总平面布置阶段，参考《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087）的相关条款，对生产区、生活区等进行了合理划分；空压站、分段涂装工场、船体车间等强噪声场所均布置在厂区中部，远离北厂界，与厂区外居住区的距离大于 200m；现有工程厂界噪声检测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）、周边声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096）。	符合
6 固体废物处置	6.1.1 固体废物处置应贯彻“减量化、资源化、无害化”原则，执行“避免产生、综合利用、妥善处置”的基本对策，对固体废物从产生、收集、贮存、运输直至最终处置等全过程实施管理。 6.1.2 固体废物的治理应采取分别、分类管理的方法，针对不同的固体废物采取不同的对策或措施。 6.1.3 固体废物利用应根据经济、技术条件确定，按规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或采取无	项目建立了完善的固体废物管理体系，从固体废物的产生源头开始进行控制，推行清洁生产，减少固体废物的产生量；对可利用的固体废物进行分类收集和综合利用；对无法利用的固体废物进行妥善处置，全过程实施严格管理；项目将产生的危险废物全部	符合

害化处置措施。	委托给具有相应资质的单位进行	
6.1.4 危险废物应委托有资质单位运输、处置，并应符合危险废物运输、处置管理规定。	运输和处置，签订了委托协议，严格遵守危险废物运输、处置的管理规定；项目危废库基础进行了防渗处理，防渗层的设计和施工符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的要求。	
6.4.14 危险废物贮存站基础必须防渗，防渗层必须符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的有关规定。		

综上所述，项目符合《船舶工业工程项目环境保护设施设计标准》（GB51364-2019）相关要求。

7.1.4.与《智能船舶发展行动计划（2019-2021 年）》符合性分析

表 7.1-3 与《智能船舶发展行动计划（2019-2021 年）》符合性分析

主要内容	项目情况	是否符合
三、重点任务 （二）突破关键智能技术 加强船舶智能系统总体设计，整合行业内外创新资源，突破智能船舶基础共性技术和关键核心技术。重点围绕智能感知、智能航行系统等研制需求，着重提升船舶总体、动力、感知、通信、控制、人工智能等多学科交叉的集成创新能力。	项目计划引入先进的焊接机器人等设备，在一定程度上体现了对智能化的追求。公司与部分高校和科研机构合作，开展船舶智能感知技术的研究，在智能系统总体设计以及多学科交叉集成创新方面，未来将研发成果转化到实际生产中。公司计划引进先进的船舶产品设计软件和造船物资系统，提升设计与生产流程的协同效率。	符合
（三）推动船用设备智能化升级 围绕智能船舶辅助决策、自主控制等功能需求，系统梳理感知与控制基础元器件技术要求，着重补齐短板，强化综合集成。推动船舶航行、作业、动力等相关设备的智能化升级，研制信息和控制高度集成的新型船用设备，全面提升船舶智能化水平。	项目新采购的起重机等设备，具备一定的自动化操作功能。	
（四）提升网络和信息安全防护能力 充分利用相关行业科研基础和科技成果，加强网络与链路安全、系统硬件与软件安全、数据安全等方面应用研究，全面提升智能船舶网络和信息安全防护能力，确保安全、可靠、可控。	项目在车间信息化建设过程中，设置了防火墙等基本网络安全防护措施，	

综上所述，项目符合《智能船舶发展行动计划（2019-2021 年）》相关要求。

7.1.5.与《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）符合性分析

表 7.1-3 与《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》(国发[2013]41 号)符合性分析

主要内容	项目情况	是否符合
严禁建设新增产能项目。严格执行国家投资管理规定和产业政策，加强产能严重过剩行业项目管理，各地方、各部门不得以任何名义、任何方式核准、备案产能严重过剩行业新增产能项目，各相关部门和机构不得办理土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等相关业务。产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换。	项目进行了严格的项目评估，未涉及新增产能建设。	符合
产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换。	在建设过程中制定了详细的产能置换方案，以原荣成市神飞船舶制造有限公司退出的产能为置换来源，按照等量减量置换，符合等量置换要求。	符合
提高行业准入标准，对达不到准入条件和一年以上未承接新船订单的船舶企业实施差别化政策。	项目所属黄海造船有限公司在行业内具有良好口碑，具备先进的生产设备与技术工艺，符合当前船舶行业较高的准入标准；且在过去一年中，成功承接多个新船订单，订单量呈稳步增长态势。	符合

综上所述，项目符合《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41 号）相关要求。

7.1.6.与《山东省船舶与海工装备产业链绿色低碳高质量发展三年行动实施方案（2023-2025 年）》符合性分析

表 7.1-3 与《山东省船舶与海工装备产业链绿色低碳高质量发展三年行动实施方案（2023-2025 年）》符合性分析

主要内容	项目情况	是否符合
威海市着力巩固提升高端客滚运输船、多用途集装箱运输船、磷虾捕捞加工船等远洋渔业船舶，发挥休闲渔业装备、绿色修船以及游艇等方面的优势，打造国内知名的船舶与海工装备修造及配套基地。	项目位于威海市，项目所属黄海造船有限公司在高端客滚运输船建造领域经验丰富，已建成多艘具有国内先进水平的客滚船。同时公司在远洋渔业船舶建造方面也有一定基础，正在加大磷虾捕捞加工船的研发力度。绿色修船业务	

	已逐步开展，引入了高效的环保修船设备。	
加快产业创新突破，提升优质产品引领力相关条款： 差异化发展高技术新能源远洋船舶。落实国家产业政策，丰富船型谱系，支持围绕市场需求开展大中型集装箱船、超大型油船、化学品船、高端游艇等船型建造，积极发展智能航行无人集装箱系列船舶。巩固我省在大型散货船、矿砂船、高端客滚船、远洋渔船等主建远洋船型建造优势，推动船型绿色化、智能化升级，加大 LNG 动力船舶船型优化升级，完成氨燃料动力预设超大型油船、大型散货船、电池混动驱动邮轮级高端客滚船自主开发设计和实船建造，达到国内领先国际先进水平。	黄海造船有限公司在高端客滚船绿色化、智能化升级方面成效显著，部分客滚船已采用 LNG 动力技术，降低了碳排放。同时，公司正与科研单位合作，开展电池混动驱动邮轮级高端客滚船的研发工作，致力于提升船舶的环保与智能性能。	
持续提升产业链配套能力相关条款：充分发挥整船、整机等龙头企业作用，带动提升我省动力系统、电气系统、舱室设备、甲板机械、通讯导航、智能系统等核心配套能力，支持国内省内配套产品实船化应用，提升产业链供应链韧性和安全水平。举办船舶与海工装备产业链“五链”融合发展对接活动，推动成立山东省海工装备产业联盟，支持钢铁企业、船舶海工制造企业建立大宗原材料采购风险共担机制。	黄海造船有限公司作为威海船舶制造领域的龙头企业，积极带动省内配套企业发展，在其建造的船舶中大量采用省内企业生产的电气系统、舱室设备等配套产品，并为配套企业提供技术反馈以促进其产品升级。公司积极参与产业链对接活动，与多家省内钢铁企业建立了稳定的合作关系及原材料采购风险共担机制。	

综上所述，项目符合《山东省船舶与海工装备产业链绿色低碳高质量发展三年行动实施方案（2023-2025 年）》相关要求。

7.2.规划等符合性分析

7.2.1.与《荣成市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

1、发展方向

紧紧围绕落实省市战略，突出城市优势，聚焦主要矛盾，实现持续发展，满足人民对美好生活的需求，将“魅力海洋城市，幸福精致荣成”作为远景发展目标，努力把荣成市建设成为现代城市、活力城市、零碳城市、精致城市。

2、发展规模

到 2035 年，市域常住人口规模为 78 万人左右，城镇化率为 78%左右。

城镇发展区划定规模约 147.18km²，可细分二级分区为居住生活区、综合服

务区、商业商务区、工业发展区、物流仓储区、绿地休闲区、交通枢纽区、战略预留区。

3、用地布局

(1) 居住用地，优化完善“住有所居”的居住空间。以建立多主体供给、多渠道保障、租购并举的住房制度为主攻方向，以政府为主提供基本保障、以市场为主满足多层次需求，加强需求端有效管理，优化住房供应结构，大力推动住房供给侧结构性改革，逐步建立房地产市场平稳健康发展的长效机制。规划居住用地面积 2452.32 公顷，占中心城区建设用地的 37.63%。

(2) 公共管理与公共服务用地，构建以人为核心的品质生活圈。通过补短板、优结构、强品质的策略，进一步完善商业、教育、医疗等公共服务职能，规划公共管理与公共服务用地总面积 390.77 公顷，占中心城区建设用地的 6.00%。

(3) 商业服务业用地，优化配置以人为核心的品质服务空间。结合老城商业提档升级与新城商业综合体建设开发，统筹考虑荣成市作为旅游城市应对旅游人口的接纳能力，大力发展以商业金融、信息咨询、休闲娱乐为主的服务业，规划商业服务业用地总面积 612.17 公顷，占中心城区建设用地的 9.39%，均为商业用地。

(4) 工矿与仓储用地，加强保障实体经济的产业空间。重点保障中心城区先进制造、物流业、电子信息、新材料产业发展，加强产业用地聚集布局，规划工矿与仓储用地总面积 1861.44 公顷，占中心城区建设用地的 28.57%。

(5) 交通运输用地与公用设施用地，以建设富有滨海旅游城市特色、高效便捷、畅通有序、低碳环保的“绿色交通系统”为目标，构建“七横五纵”的主干路网。结合公交、停车等场站设施实现与其他用地的复合开发，提升土地使用效率。重点对排水、供热及供电设施进行升级改造与建设。规划交通运输用地 745.04 公顷，占中心城区建设用地的 11.43%。规划公用设施用地 34.31 公顷，占中心城区建设用地的 0.53%。

(6) 绿地与开敞空间用地，构建“山海交融生态城市”。以河湖水系为主干，形成沽河、崖头河、十里河、桑干河等 4 条公园廊道，串联樱花湖，打造“城

市公园-口袋公园-邻里花园”的城市公园体系，规划绿地与开敞空间用地总面积 339.73 公顷，占中心城区建设用地的 5.21%。

（7）特殊用地，保障中心城区范围内军事、文物古迹等用地需求，规划特殊用地总面积 27.37 公顷，占中心城区建设用地的 0.42%。

（8）留白用地，为满足中心城区建设发展的不确定性，规划留白用地 53.09 公顷，占中心城区建设用地的 0.81%。

根据《荣成市国土空间规划（2021-2035 年）》中城镇开发边界范围国土空间用地规划图（见图 7.2-1），项目位于国土空间规划的工业用地范围内，符合荣成市国土空间规划要求。

7.2.2.与《荣成市桃园街道国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

一、规划范围

本次规划范围包括全域和城镇开发边界范围两个层次。全域范围为桃园街道行政辖区内的全部陆域国土空间，总面积 18.17 平方千米；城镇开发边界范围为桃园街道划定的城镇开发边界围合区域，面积 8.48 平方千米。

二、规划期限本规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远期至 2035 年。

三、规划目标规划至 2025 年，国土空间开发保护格局得到优化，耕地集中连片面积有所增加，耕地质量得到提升，城乡融合与乡村振兴发展迈上新台阶。产业集聚水平得到进一步提升，城镇品质提升取得新成效。基本建成荣成市重要滨海生态休闲养生度假旅游目的地、高端装备制造基地、海洋科技研发中心，乡镇（街道）综合竞争力显著增强。规划至 2035 年，基本形成高质量国土空间开发保护格局。耕地综合生产能力显著提升，农业、生态资源优势转化为经济优势的内生动力明显增强，乡村振兴发展走上产业驱动的快车道。全面融入石岛管理区先进制造业集群，城镇基础设施、民生服务等国土空间支撑保障能力大幅提升，全面建设成滨海生态休闲养生度假旅游目的地、高端海工装备制造发展区，海洋乡镇（街道）魅力全面彰显，幸福精致品质全面提升。

根据《荣成市桃源街道国土空间规划（2021-2035 年）》国土空间总体规划

格局规划图（图 7.2-2）、国土空间规划分区图（图 7.2-3），项目符合桃园街道国土空间规划要求。

7.2.3.环境功能区划

环境现状监测结果表明：环境空气监测点位各监测项目均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准和其他相关标准的要求；项目厂区附近村庄地下水监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；项目附近海域监测点位海水水质均能够满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准要求；项目噪声监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求；项目厂界内土壤环境各监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，厂界外土壤环境各监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

通过对环境影响因素的分析可知：项目废气经有效措施处理后能够达标排放，对周围敏感目标影响较小；项目废水处理回用，不外排，对厂址附近地表水、地下水基本无影响；厂界噪声在采取减振、隔声、消音等防治措施的基础上，可以控制在标准要求的范围内；固体废物因性质不同，也分别能够得到合理有效的处置，对周围敏感目标影响不大。

由此可见，项目环境质量现状符合环境功能区划的需要。对项目运行投产后产生的主要污染因素，在采取本报告书所提出的各项污染防治对策措施的前提下，都能够确保污染物对周围环境质量影响很小，不会改变各环境要素功能区划，也符合相应环境容量的要求。

7.2.4.与威海市生态环境分区管控的符合性分析

根据《威海市生态环境委员会办公室关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办[2024]7 号）《威海市人民政府关于印发威海市

“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(威政字[2021]24 号)，分别从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源开发效率要求四个方面进行了相应的管控要求，项目位于优先保护单元，项目符合性分析见表 7.2-1、表 7.2-2。

表7.2-1 项目与威环委办[2024]7号文符合性分析

项目	准入要求	项目情况	符合性
空间布局约束	1、坚持新增“两高”行业项目应严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的要求，实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”，新项目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时停产。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。严格控制高耗能、高污染项目建设，从严审批高耗能、高污染物排放的建设项目。对电力、钢铁、建材、化工、船舶、印染、造纸、制革、农副食品加工、原料药制造、农药等行业中环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规有序退出。按时完成城市建成区内及主要人口密集区周边钢铁、化工、水泥、平板玻璃等重污染企业搬迁、改造。严禁新增钢铁、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。禁止新建除热电联产以外的煤电、石化、传统化工等高污染项目，不得以任何形式核准备案钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶、炼油等产能严重过剩行业新增产能项目。对确需建设的轮胎项目，坚决防止低水平重复建设，合理控制产能规模。 2、严格保护并积极拓展城市生态空间，显著增加绿地林地总量，基本建成多层次、成网络、功能复合的绿色生态网络框架。严守生态保护红线，形成以生态保育区、生态走廊等生态战略保障空间为基底，以外环和郊环绿带、生态间隔带为锚固，以楔形绿地和大型公园为主体的市域环形放射状生态空间格局。 3、坚决杜绝“散乱污”企业项目和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。列入清理取缔类的，确保严格落实“两断三清”（切断工业用水、用电，清除原料、产品、生产设备）的要求；列入整合搬迁类的，按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至工业园区并实施升级改造；列入升级改造类的，树立行业标杆，实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。 4、从严控制新增取水审批，对取用水量已达到或超过年	项目不属于“两高”行业。 项目不在生态保护红线范围内，周边无饮用水源保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求。 项目位于荣成市，不属于取用水量已达到或超过年度用水控制指标的区域，不占用永久基本农田。 危险废物委托有资质的单位处置。	符合

	度用水控制指标的区域,暂停审批该区域内建设项目新增取水;对取用水总量接近年度用水控制指标的区域,限制审批该区域内建设项目新增取水。水资源短缺地区、生态脆弱地区、地下水超采地区,严控新上或扩建高耗水、高污染项目。 5、对危险废物长期贮存不处置、处置难度大、危险废物污染防治突出问题长期得不到有效解决的区域,严格控制产生危险废物的项目建设。		
污染物 排放管 控	1、全面执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》第四时段大气污染物排放浓度限值。工业污染源全面执行国家和省大气污染物相应时段排放标准要求。强化工业企业无组织排放控制管理。全市现有重点废气排放企业必须确保脱硫、脱硝、除尘设施正常运行。所有火电、钢铁、建材等企业应实施脱硫、脱硝、除尘等提标改造。全市现有20蒸吨/小时及以上燃煤锅炉要安装污染物自动在线监测设备,与生态环境部门联网,实现全天候自动监控。建成区及热力管网覆盖范围内,禁止新建分散燃煤锅炉。 2、采取源头削减、过程控制、末端治理全过程防控措施,全面加强 VOCs 污染防治。严格落实国家制定的化工、工业涂装、包装印刷等 VOCs 排放重点行业和油品储运销综合整治方案,执行泄漏检测与修复(LDAR)标准、VOCs 治理技术指南要求。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等产品 VOCs 含量限值强制性国家标准。排气口高度超过45米的高架源,以及化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源,要纳入重点排污单位名录。凡列入重点排污单位名录的废气企业,要安装烟气排放自动监控设施,并按规定与生态环境部门联网。推进 VOCs 重点排放源厂界监测。有条件的工业园区应结合园区排放特征配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控系统。有条件的工业聚集区建设集中的喷涂工程中心,并配备高效治理设施,替代企业独立喷涂工序。 3、压缩大宗物料公路运输量,新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目,原则上不得采用公路运输。对运输距离在400公里以上的,计划性较强的煤炭、矿石、焦炭、石油等大宗货物应主要铁路运输或管道运输。港口的矿石、焦炭等大宗货物的集港原则上主要由铁路或水路运输。推进港口集疏港铁路连接线及大型物流园区铁路专用线规划建设。 4、实施非道路移动机械第四阶段排放标准。进口二手非道路移动机械及发动机应达到国家现行的新生产非道路移动	项目不建设煤锅炉,厂内非道路移动机械实施第四阶段排放标准,项目废水经处理达标后全部回用,无废水排放。 项目预处理线采用水性底漆,喷漆房采用高固体分的原辅材料,固体份较高,满足高固体分的要求。 项目定期对设备、管道、阀门经常检查、检修,保持装置气密性良好,符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求。 项目 DA013 排气筒已安装在线监测系统。	符合

	机械排放标准要求。禁止超标排放工程机械使用，消除冒黑烟现象。 5、严禁向地下排放污水。高浓度污水暂存和处理设施采取有效的防渗措施，防止渗滤液渗漏而污染地表和地下水环境。		
环境污染风险防控	1、以化学品、危险废物、持久性污染物等相关行业为重点，定期开展环境风险评估，排查环境安全隐患，建立重点环境风险源、敏感目标、 2、环境应急能力及环境应急预案等基础数据库，形成分类分级管理体系，进行全过程风险管理。每年对重点风险源开展环境和健康风险评估，督促企业落实防控措施。强化重污染天气、有毒有害气体、核安全等预警工作。完善重点排污单位污染物超标排放和异常报警机制。按照国家、省要求，完成涉危化品、涉重金属（以汞、铬、镉、铅和砷5种重金属为重点，同时兼顾镍、铜和锌等）和工业废物（含危险废物）以及核电等重点企业突发环境事件风险评估和环境应急预案备案。 3、严格执行危险废物申报登记、转移联单、经营许可制度，严防危险废物非法转移、处置。实施危险化学品企业事故应急处置预案备案制度，提高企业危险化学品事故应急处置能力。	通过多年的实际生产管理，已总结、制定出一套完整的风险应急制度，能够有效应对风险事故，2022年10月28日编制了应急预案并通过了威海市生态环境局荣成分局的备案。针对厂区内可能产生的环境风险事故，职工应急救援器材及防护用品配备齐全，已提出了较为完善的风险防范措施，落实后能够将风险事故降到最低。公司运行期间严格按照应急预案要求执行，在生产期间未发生过重大风险事故。 目前危险废物转运过程严格执行危险废物申报登记、转移联单、经营许可制度，严防危险废物非法转移、处置。实施危险化学品企业事故应急处置预案备案制度，提高企业危险化学品事故应急处置能力。	符合
资源利用效率	1、新建、改建、扩建工程必须制订节水措施，保证节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。建设单位应	项目废水经污水处理站处理达标后，回用	符合

	当使用低耗水建筑材料。建设用水应当优先使用建筑基坑水、再生水等非常规水。 2、加快实施火电、石化、钢铁、纺织、造纸、化工、食品发酵等七大高耗水行业节水技术改造。在新建和改建企业中加强工艺节水。 3、加强城镇再生水循环利用基础设施建设。完善区域再生水调配、输送及循环利用工程,将再生水用于农田灌溉、工业回用和城市杂用等。结合再生水调蓄库塘建设,合理布点高耗水企业,最大限度实现区域再生水资源的循环利用。新建、改建和扩建下列建设项目,建设单位应配套建设再生水利用设施: 建筑面积20000平方米以上的宾馆、饭店、公寓、综合性服务楼; 建筑面积30000平方米以上的国家机关、非企业单位和综合性文化体育设施; 日均排水量超过300立方米的工业企业。再生水输配管网覆盖区域内的工业企业,使用冷却循环再生水的比例不得低于企业循环用水量的百分之二十。火力发电使用再生水的比例不得低于总用水量的百分之五十。新建、改建、扩建污水处理厂,应当配套建设再生水利用设施,提高再生水利用率。聚焦废水排放量大、改造条件相对成熟、示范带动作用明显的石化化工、钢铁、有色、造纸、纺织、食品等行业,综合施策,分行业推进废水循环利用。推动高耗水企业节水技术改造升级,推进生产废水分流回用、废水处理分质回用或废水深度处理利用,不断提升用水重复利用率。 4、禁止生产、销售国家明令淘汰的高耗水设备和产品。禁止使用国家和山东省明令淘汰的高耗水工艺、设备和产品。 5、持续实施煤炭消费总量控制,到2025年,全市能源消费总量和煤炭压减量达到国家和省相应目标要求。严格控制新上耗煤项目审批、核准、备案,鼓励天然气、电力等清洁能源替代煤炭消费。所有新(改、扩)建耗煤项目均实行煤炭减量替代,严格落实替代源及替代比例。 6、严格控制燃煤机组新增装机规模,新增用电量主要依靠非化石能源发电满足。 7、建成区基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施,禁止新建35蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。65蒸吨/小时及以上燃煤锅炉在完成超低排放改造的基础上全部完成节能改造。燃气壁挂炉能效不得低于2级水平。加快淘汰中小型煤气发生炉,全部淘汰一段式煤气发生炉。 8、禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、	不外排。项目不存在国家和省明令淘汰的用能设备、生产工艺。	

	炉灶，禁止劣质散煤销售。 9、禁止生产、进口、销售国家、省明令淘汰或者不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备；禁止使用国家和省明令淘汰的用能设备、生产工艺。		

表7.4-2 项目与桃园街道生态环境准入清单符合性分析

分类	准入要求	符合性分析	符合性
空间布局约束	1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。 2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。 3.新建、改建、扩建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目入园、集约高效发展。	项目不位于生态保护红线内，项目不新建锅炉，不属于高耗水、高污染物排放的行业。	符合
污染物排放管控	1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》排放要求，SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。全面加强 VOCs 污染管控。加大秸秆禁烧管控力度。 2.落实普适性水环境治理要求，加强污染防治，保证水环境质量不降低。	项目采用“过滤棉+活性炭吸附”、“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”处理有机废气，采用“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理颗粒物，处理达标后高空排放；项目废水处理回用，不外排，均满足相应标准要求。	符合
环境风险防控	1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。 2.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。	项目可按照重污染天气预警，落实减排措施。在严格管理的前提下，项目不会因渗漏情况污染所在地土壤环境。	符合
资源利用效率	1.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。 2.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。	项目不新建锅炉，满足威海市生态环境准入清单中关于资源利用效率的要求。	符合

综上所述，项目符合“三线一单”管控要求。

7.2.5.与《威海划定三大类大气污染物排放控制区》的符合性分析

结合生态环境敏感程度、人口密度、环境承载能力等因素，将全市大气污染物排放控制区划分为核心控制区、重点控制区和一般控制区三类：

（一）核心控制区

核心控制区为生态环境敏感度高的区域，包括各类自然保护区、风景名胜区和和其他需要特殊保护的区域。

（二）重点控制区

荣成市的重点控制区为北起北大街-青山路-实验中学-看守所-气象局-清河村一线，南至富耕路，西起龙河路-南山南路-中外运一线，东至源清街-海晏街-第三中学-滨海公园-奥林匹克公园-悦湖路-湿地公园-泰祥路一线。

（三）一般控制区

一般控制区为人口密度低，环境容量相对较大、生态环境敏感度较低的区域。即除核心控制区和重点控制区之外的其他区域。

项目位置处于一般控制区，项目采取的各项措施符合一般控制区的要求。

7.2.6.大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中说明，项目污染物的厂界浓度以及厂界外大气污染物短期贡献值浓度均满足相应的环境质量标准，故不需设置大气环境防护距离。

7.2.7.公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，项目环评期间，建设单位进行了两次公示，在两次公示期间，未有公众对项目建设提出相应反对意见。

7.3.与环保政策符合性分析

7.3.1.与新污染物相关政策符合性分析

2022年5月4日，国务院办公厅印发《新污染物治理行动方案》（国办发[2022]15号），2022年12月底，国家生态环境部发布了《重点管控新污染物清单（2023年版）》（2023年3月1日起施行）。2025年4月10日，生态环境

部印发《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28号）。

根据《优先控制化学品名录（第二批）》《有毒有害大气污染物名录（2018年）》，本项目使用的油漆等涉及甲苯、二甲苯属于重点管控新污染物。

本项目不属于《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28号）中不予审批环评的项目类别，项目与《新污染物治理行动方案》（国办发[2022]15号）符合性分析详见表 7.3-1，与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》符合性分析详见表 7.3-2。

表 7.3-1 与《新污染物治理行动方案》符合性分析表

序号	《新污染物治理行动方案》	本项目情况	符合性
1	全面落实新化学物质环境管理登记制度。严格执行《新化学物质环境管理登记办法》，落实企业新化学物质环境风险防控主体责任。加强新化学物质环境管理登记监督，建立健全新化学物质登记测试数据质量监管机制，对新化学物质登记测试数据质量进行现场核查并公开核查结果。建立国家和地方联动的监督执法机制，按照“双随机、一公开”原则，将新化学物质环境管理事项纳入环境执法年度工作计划，加大对违法企业的处罚力度。做好新化学物质和现有化学物质环境管理衔接，完善《中国现有化学物质名录》。	项目所用原辅材料均收录于《中国现有化学物质名录》，不涉及新化学物质。	符合
2	严格实施淘汰或限用措施。按照重点管控新污染物清单要求，禁止、限制重点管控新污染物的生产、加工使用和进出口。研究修订《产业结构调整指导目录》，对纳入《产业结构调整指导目录》淘汰类的工业化学品、农药、兽药、药品、化妆品等，未按期淘汰的，依法停止其产品登记或生产许可证核发。强化环境影响评价管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。将禁止进出口的化学品纳入禁止进（出）口货物目录，加强进出口管控；将严格限制用途的化学品纳入《中国严格限制的有毒化学品名录》，强化进出口环境管理。依法严厉打击已淘汰持久性有机污染物的非法生产和加工使用。	①本项目涉及新污染物甲苯、二甲苯，主要作为油漆等有机溶剂，不属于禁止的新污染物的生产、加工使用和进出口； ②本项目严格依照国家相关规定构建环境风险预警体系，同时依据《中华人民共和国水污染防治法》要求，对排放口及周边环境开展定期监测，精准评估环境风险，全面排查环境安全隐患，并主动公开有毒有害水污染物信息； ③项目所用化学品等不涉及《产业结构调整指导目录》《中国严格限制的有毒化学品名录》	符合

3	加强产品中重点管控新污染物含量控制。对采取含量控制的重点管控新污染物，将含量控制要求纳入玩具、学生用品等相关产品的强制性国家标准并严格落实，减少产品消费过程中造成的新污染物环境排放。将重点管控新污染物限值和禁用要求纳入环境标志产品和绿色产品标准、认证、标识体系。在重要消费品环境标志认证中，对重点管控新污染物进行标识或提示。	项目油漆等使用甲苯、二甲苯作为有机溶剂，最终产品不含甲苯、二甲苯。	符合
4	加强清洁生产和绿色制造。对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造；企业应采取便于公众知晓的方式公布使用有毒有害原料的情况以及排放有毒有害化学物质的名称、浓度和数量等相关信息。推动将有毒有害化学物质的替代和排放控制要求纳入绿色产品、绿色园区、绿色工厂和绿色供应链等绿色制造标准体系。	①本项目将严格按照相关规定全过程严格控制新污染物的产生和排放，推进清洁生产和绿色制造，提高清洁生产水平； ②建设单位将主动公开有毒有害原料的情况以及排放有毒有害化学物质的名称、浓度和数量等相关信息； ③建设单位计划积极推进绿色替代品研发和替代技术应用。	符合
5	加强新污染物多环境介质协同治理。加强有毒有害大气污染物、水污染物环境治理，制定相关污染控制技术规范。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。生产、加工使用或排放重点管控新污染物清单中所列化学物质的	①本项目采取了废气、废水治理措施，污染物能够达标排放；将按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取； ②本项目建成后，将对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，采取措施防范环境风险； ③企业将严格落实地下水和土壤的污染防治措施，严格落实地下水污染防渗分区措施；如列入土壤污染重点监管单位，依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	符合

	企事业单位应纳入重点排污单位。		
6	强化含特定新污染物废物的收集利用处置。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。研究制定含特定新污染物废物的检测方法、鉴定技术标准和利用处置污染控制技术规范。	本项目含甲苯、二甲苯的废油桶、废活性炭等将按规范进行收集，委托有资质的单位进行处置。本项目不涉及废药品、废农药以及抗生素生产。	符合

表 7.3-2 与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》符合性分析表

序号	《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》	本项目情况	符合性
1	优化原料、工艺和治理措施，从源头减少新污染物产生。建设项目应尽可能开发、使用低毒低害和无毒无害原料，减少产品中有毒有害物质含量；应采用清洁生产工艺，提高资源利用率，从源头避免或削减新污染物产生。强化治理措施，已有污染防治技术的新污染物，应采取可行污染防治技术，加大治理力度，减轻新污染物排放对环境的影响。鼓励建设项目开展有毒有害化学物质绿色替代、新污染物减排以及污水污泥、废液废渣中新污染物治理等技术示范。	项目甲苯、二甲苯废气采用经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧装置”/“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后可达标排放；建设单位将推进替代方案的研发与实施。	符合
2	核算新污染物产排污情况。环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。	项目涉及列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质主要为甲苯、二甲苯，二者均作为有机溶剂使用，未参与化学反应，报告已按要求列出使用量。	符合

3	对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求。新建项目产生并排放已有排放标准新污染物的，应采取措施确保排放达标。涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施。对可能涉及新污染物的废母液、精馏残渣、抗生素菌渣、废反应基和废培养基、污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录进行判定，未列入名录的固体废物应提出项目运行后按危险废物鉴别标准进行鉴别的要求，属于危险废物的按照危险废物污染环境防治相关要求进行管理。对涉及新污染物的生产、贮存、运输、处置等装置、设备设施及场所，应按相关国家标准提出。	①甲苯、二甲苯执行《挥发性有机物排放标准第5部分 表面涂装行业》（DB37/2801.1-2018）《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO催化燃烧装置”/“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后可达标排放；②项目按照规范建设危废库，危险废物暂存于危废库，定期委外处置； ③对于涉及新污染物甲苯、二甲苯的油漆库、危废库，采取防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤和地下水污染防治措施。	符合
4	对环境质量标准规定的新污染物做好环境质量现状和影响评价。建设项目现状评价因子和预测评价因子筛选应考虑涉及的新污染物，充分利用国家和地方新污染物环境监测试点成果，收集评价范围内和建设项目相关的新污染物环境质量历史监测资料（包括环境空气、周边地表水体及相应底泥/沉积物、土壤和地下水、周边海域海水及沉积物/生物体等），没有相关监测数据的，进行补充监测。对环境质量标准规定的新污染物，根据相关环境质量标准进行现状评价，环境质量标准未规定但已有环境监测方法标准的，应给出监测值。将相应已有环境质量标准的新污染物纳入环境影响预测因子并预测评价其环境影响。	本项目对环境空气中的甲苯、二甲苯已进行现状监测，并将其纳入环境影响评价的预测因子，预测评价其环境影响。	符合
5	新污染物排放情况跟踪监测。应在涉及新污染物的建设项目环评文件中，明确提出将相应的新污染物纳入监测计划要求；对既未发布污染物排放标准，也无污染防治技术，但已有环境监测方法标准的新污染物，应加强日常监控和监测，掌握新污染	本评价设置2个土壤质量跟踪监测点（厂内、厂外各一个）；地下水质量监测井设置1个（图6.6-2）；环境空气监测点布设于东南海村。排放	符合

	物排放情况。将周边环境的相应新污染物监测纳入环境监测计划，做好跟踪监测。	口检测方面：厂区排气筒及厂界进行监测。监测频次及监测因子详见环境监测计划。	
6	提出新化学物质环境管理登记要求。对照《中国现有化学物质名录》，原辅材料或产品属于新化学物质的，或将实施新用途环境管理的现有化学物质，用于允许用途以外的其他工业用途的，应在环评文件中提出按相关规定办理新化学物质环境管理登记的要求。	项目所用原辅材料均收录于《中国现有化学物质名录》，不涉及新化学物质。	符合

综上所述，项目符合《新污染物治理行动方案》（国办发[2022]15号）《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》要求。

2、与《山东省新污染物治理工作方案》的符合性

文件要求：

加强清洁生产和绿色制造。对使用或排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，大力推进清洁生产改造，对已纳入排放标准的新污染物严格管控。督促企业按国家规定公开有关信息。

加强新污染物多介质协同治理。落实国家相关污染控制技术规范要求，加强有毒有害大气、水污染物多环境介质协同治理。推动将重点管控新污染物的企事业单位纳入重点排污单位管理。督促排放重点管控新污染物企事业单位和其他生产经营者定期开展环境监测，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》做好应急预案备案，严格落实排污许可、信息公开、土壤污染隐患排查制度。

符合性分析：

（1）污染物治理措施

项目使用的原料包含甲苯、二甲苯。根据物料平衡图，油漆等使用过程中甲苯、二甲苯全部挥发至大气环境。根据污染源强度核算，项目甲苯、二甲苯经“三级干式过滤棉+活性炭吸附+RCO 催化燃烧装置”处理后可达标通过排气筒排放，经“过滤棉+活性炭吸附”装置处理后无组织排放，能够满足；含甲苯、二甲苯的危险废物委托有资质单位安全处置。

（2）厂区防渗措施

厂区重点防渗区为危废库、污水管线、污水处理站、油漆库、油库、喷漆房、船台区等，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设。

（3）风险防范措施

项目投产后，建设单位将进一步完善厂区环境风险防控体系，并更新突发环境事件应急预案。

（4）环境管理要求

环境质量监测方面：本评价设置 2 个土壤质量跟踪监测点，地下水质量监测井设置 1 个，环境空气监测点布设于东南海村。排放口检测方面：厂区排气筒及厂界进行监测。监测频次及监测因子详见环境监测计划。

在污染治理和风险防控方面，建设单位应落实报告中提出的环境风险防范措施和污染治理措施，并执行环境监测计划开展排放口和周边环境甲苯、二甲苯定期监测。根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

在环境管理方面，建设单位应依法公开全厂甲苯、二甲苯信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。项目投产后依法变更排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。建设单位应推进甲苯、二甲苯替代方案的研发与实施。

综上，在落实本环评提出环境保护措施、风险防范措施和环境管理要求的情况下，本项目建设符合《山东省新污染物治理工作方案》的管控要求。

7.3.2.与环大气[2019]53 号文符合性分析

项目与《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）符合性分析见表 7.3-1。

1、与《新污染物治理行动方案》、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》符合性分析

表 7.3-1 项目与环大气[2019]53 号符合性分析

环大气[2019]53 号文要求		项目情况	结论
(三) 工业涂装 VOCs 综合治理。	强化源头控制，加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料。……。工程机械制造大力推广使用水性、粉末和高固体分涂料。	项目预处理线采用水性底漆，喷漆房采用高固体分的原辅材料，固体份较高，满足高固体分的要求。	符合
	加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。……。工程机械制造要提高室内涂装比例，鼓励采用自动喷涂、静电喷涂等技术。电子产品制造推广使用静电喷涂等技术。	项目定期对设备、管道、阀门经常检查、检修，保持装置气密性良好，符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求。	符合
	有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。除工艺限制外，原则上实行集中	项目油漆、稀释剂、固化剂等原辅材料密闭存储，采用“过滤棉+活性炭吸附”、“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃	符合

	调配。调配、喷涂和干燥等 VOCs 排放工序应配备有效的废气收集系统。	烧”装置等对挥发性有机物进行集中治理。	
	推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。	采用“过滤棉+活性炭吸附”、“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置等对挥发性有机物进行集中治理。	符合
	加强监测监控。 石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网，重点区域 2019 年年底前基本完成，全国 2020 年年底前基本完成。鼓励重点区域对无组织排放突出的企业，在主要排放工序安装视频监控设施。鼓励企业配备便携式 VOCs 监测仪器，及时了解掌握排污状况。	项目安装在线监测系统，并与生态环境部门联网。	符合

综上所述，本项目符合环大气[2019]53 号文的相关要求。

7.3.3.与鲁环发[2019]146 号文符合性分析

项目与《山东省生态环境厅关于印发<山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见>的通知》（鲁环发[2019]146 号）符合性分析见表 7.3-2。

表 7.3-2 项目与鲁环发[2019]146 号的符合性分析

相关规定		项目情况	符合性
(二) 加强过程控制	1.加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散、工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	项目有机废气经集气装置收集后经“过滤棉+活性炭吸附”、“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”装置	符合
	2.加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中重点区域超过 100ppm，以碳计）的收集运输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应	处理后经排气筒达标排放，项目废气治理设施经专业设计部门设计规划，符合相关技术规范要求。	符合

	采取有效收集措施或在密闭空间中操作。		
	3.推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。		符合
	6.治污设施的设计与安装应充分考虑安全性、经济性及适用性。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026）要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027）要求。		符合
（三）加强末端管控。	实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，VOCs 去除率应不低于 80%。有行业排放标准的按其相关规定执行。		符合
（十九）表面涂装行业。	（1）鼓励推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料，从源头减少 VOCs 产生。 （2）涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送，废气宜采用下吸风方式进行有效收集。 （3）涂装、小件修补等工段宜采用上进风、下吸风方式对废气进行收集。 （4）使用油性漆的企业，各工艺环节产生的废气宜在喷淋+干式过滤后采用浓缩结合燃烧法等工艺进行处理。		符合

综上所述，本项目符合鲁环发[2019]146 号文的相关要求。

7.3.4.与《水污染防治行动计划》符合性分析

项目与《水污染防治行动计划》符合情况见表 7.3-4。

表 7.3-4 项目与《水污染防治行动计划》符合性分析

分 类	国发[2015]17号文要求	项目情况	符合性
一、全	（一）狠抓工业污染防治。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国	项目不属于取缔行业，项目属于《产业结构调整指导目录	符合

面 控 制 污 染 物 排 放	家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目	(2024年本)》中的允许类，符合国家产业政策要求	
	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换	项目不属于专项整治十大重点行业	符合
	集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施	项目废水经现有工程污水处理站处理后回用	符合
二、推 动 经 济 结 构 转 型 升 级	(五)调整产业结构。依法淘汰落后产能。自2015年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案	项目所用工艺产品和设备均符合《产业结构调整指导目录(2024年本)》要求，不属于淘汰落后工艺设备或产品行列	符合
	(六)优化空间布局。推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭	项目用地为工业用地	符合
三、着力节约 保护水资源	(八)控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运	项目所在区域用水总量未超过控制指标，用水量达到行业先进水平。	符合
	严控地下水超采。严格控制开采深层承压水，地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。	项目不使用地下水。	符合
六、严格环境 执法监管	(十八)加大执法力度。所有排污单位必须依法实现全面达标排放。逐一排查工业企业排污情况，达标企业应采取措施确保稳定达标	项目污染物经处理后均可达标排放。	符合
七、切实加强 水环境管理	(二十二)严格环境风险控制。防范环境风险。定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境健康风险，落实防控措施	公司制定完善的风险应急预案和风险防控措施，能够有效防范生产中潜在的环境风险。	符合

由表 7.3-4 可见，项目符合《水污染防治行动计划》的相关规定。

7.3.5.与鲁政发[2015]31 号、威政发[2016]23 号的符合性

《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》(鲁政发[2015]31 号)及《威海市人民政府关于印发威海市水污染防治行动计划的通知》(威政发[2016]23 号)中的主要条款与《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号)基本一致，项目符合山东省及威海市的相关规定。

7.3.6.与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

项目与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析见表 7.3-5。

表 7.3-5 项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

分类	土壤污染防治行动计划要求	项目情况	符合性
切实加大保护力度	防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐	项目不在耕地集中区域，且不属于控制行业	符合
防范建设用地新增污染	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	本次环评中土壤监测数据符合相关标准要求，采取的地下水防范措施可有效防范土壤污染，可与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合
严控工矿污染	有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案	项目污染物均可妥善安全处理	符合

由表可见，项目符合《土壤污染防治行动计划》的相关规定。

7.3.7.与鲁政发[2016]37 号符合性分析

《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》的主要条款与《土壤污染防治行动计划》基本一致，项目符合山东省的相关规定。

7.3.8.与《山东省环境保护条例》的符合性分析

项目与《山东省环境保护条例》的符合性分析见表 7.3-6。

表 7.3-6 项目与《山东省环境保护条例》符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析	符合性
第四章、防治污染和其他公	县级以上人民政府应当根据产业结构调整和产业布局优化的要求，引导工业企业入驻工业园区；新建有污染物排放的工业项目，除	项目为扩建项目，项目环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合

害	在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。		符合
	环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		
	禁止在重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目。	项目不涉及重金属的使用及排放	符合

由表可见，项目符合《山东省环境保护条例》的要求。

7.3.9.与国发[2021]33 号符合性分析

项目与《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）的符合性情况见表 7.3-7。

表 7.3-7 项目与国发[2021]33 号文符合性分析

分类	国发[2021]33 号要求	项目情况	符合性
煤炭清洁高效利用工程	要立足以煤为主的基本国情，坚持先立后破，严格控制煤炭消费增长，抓好煤炭清洁高效利用，推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。稳妥有序推进大气污染防治重点区域燃料类煤气发生炉、燃煤热风炉、加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）以及建材行业煤炭减量，实施清洁电力和天然气替代。	项目不使用煤炭	符合
挥发性有机物综合整治工程	推进原辅材料和产品源头替代工程，实施全过程污染物治理。以工业涂装、包装印刷等行业为重点，推动使用低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。深化石化化工等行业挥发性有机物污染治理，全面提升废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。对易挥发有机液体储罐实施改造，对浮顶罐推广采用全接液浮盘和高效双重密封技术，对废水系统高浓度废气实施单独收集处理。加强油船和原油、成品油码头油气回收治理。	项目采用“过滤棉+活性炭吸附”、“三级干式过滤+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”等措施处理有机废气，处理达标后高空排放。	符合
决遏制高耗能高排放项目盲目发展	根据国家产业规划、产业政策、节能审查、环境影响评价审批等政策规定，对在建、拟建、建成的高耗能高排放项目（以下称“两高”项目）开展评估检查，建立工作清单，明确处置意见，严禁违规“两高”项目建设、运行，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。加强对“两高”项目节能审查、环境影响评价审批程序和结果执行的监督评估，对审批能力不适应的依法依规调整上收审	项目不属于“两高”行业，项目符合国家产业政策	符合

	批权。对年综合能耗 5 万吨标准煤及以上的“两高”项目加强工作指导。严肃财经纪律，指导金融机构完善“两高”项目融资政策。		

由表可见，项目符合《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33 号）要求。

7.3.10.与鲁发改工业[2022]255 号、鲁发改工业[2023]34 号符合性分析

项目与《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业[2022]255 号）、《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业[2023]34 号）的符合性情况见表 7.3-8。

表 7.3-8 项目与鲁发改工业[2022]255 号、[2023]34 号符合性分析

分类	鲁发改工业[2022]255 号要求	项目情况	符合性
准确理解“两高”项目范围	凡是属于《山东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》范围内的新建（含改扩建）固定资产的项目，都属于“两高”项目。产业分类包括煤炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石化、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电。	项目不属于“两高”项目	符合
	鲁发改工业[2023]34 号	项目情况	符合性
	将沥青防水材料和醋酸，调出“两高”项目范围。将铸造用生铁从钢铁行业调出单列。	项目不属于“两高”项目	符合

因此，项目不属于“两高”项目。

7.3.11.与《<山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案>的通知》（鲁政字[2024]102 号）的符合性

项目与《<山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案>的通知》（鲁政字[2024]102 号）的符合情况见表 7.3-11。

表 7.3-11 项目与鲁政字[2024]102 号符合性分析

分类	文件要求	项目符合性	符合性
严格环境准入	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	项目不属于高耗能、高排放、低水平项目，项目符合相关规划要求，满足生态环境分区	符合

		管控方案，总量指标区域削减	
优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。	严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。	项目利用高固体份涂料、水性漆，有机废气负压收集。	符合

7.3.12.与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》的符合性

项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》的符合情况见表 7.3-10。

表 7.3-10 项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》

符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析	符合性
淘汰低效落后产能	严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。	项目不属于两高行业新增产能	符合
实施 VOCs 全过程污染防治	实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。	项目使用低 VOCs 含量的原辅材料。	符合

由上表可知，项目符合《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》相关要求。

7.3.13.与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析

表 7.3-11 项目与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》

符合性分析

分类	文件要求	项目情况	符合性
精准治理工业企业污染	继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园	项目废水经现有工程污水处理站处理后回用，不外排	符合

	区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家和省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。		
防控地下水污染风险	持续推进地下水环境状况调查评估，2025 年年底前，完成一批化工园区、化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等其他重点污染源地下水基础环境状况调查评估。科学划定地下水污染防治重点区。2022 年 6 月底前，完成南四湖流域地下水环境状况调查评估，研究提出南四湖流域水环境综合治理对策。	项目进行分区防渗。	符合

根据上表，项目符合《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》的要求。

7.3.14.与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析

表 7.3-12 项目与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》

符合性分析

分类	文件要求	本项目情况	符合性
加强固体废物环境管理	总结威海市试点经验，选择 1~3 个试点城市深入开展“无废城市”建设。以赤泥、尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、建筑垃圾等为重点，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长。推动赤泥在生产透水砖、砂石等方面的综合利用。加快黄金冶炼尾渣综合处理技术研发进程，以烟台等市为重点加强推广应用。开展非正规固体废物堆存场所排查整治。构建集污水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。到 2025 年，试点城市建立起“无废城市”建设综合管理制度和监管体系。	项目生活垃圾定期清运综合处理；一般固废综合利用；项目依托现有危废库，危险废物收集后委托有资质单位处理。	符合
	深入推进生活垃圾分类，建立有害垃圾收集转运体系。严格落实《山东省城市生活垃圾分类制度实施方案》，完善垃圾分类标识体系，健全垃圾分类奖励制度。2025 年年底前，各市基本建成生活垃圾分类处理系统。推进生活垃圾焚烧处理等设施建设和改造提升，优化处理工艺，增强处理能力。城市生活垃圾日清运量超过 300t 地区基本实现原生生活垃圾“零填埋”。扩大农村生活垃圾分类收集试点。	项目生活垃圾由环卫部门统一清运。	符合

根据上表，项目符合《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》的要求。

7.3.15.与威环函[2020]8 号符合性分析

项目与《威海市生态环境局关于转发<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知>的通知》（威环函[2020]8 号）符合性分析见表 7.3-13。

表 7.3-13 项目与威环函[2020]8 号文的符合性分析

工作方案内容	项目情况	结论
“可替代总量指标”核算基准年为2017年。建设项目污染物排放总量替代指标应来源于2017年1月1日以后，企事业单位采取减排措施后正常工况下或者关停可形成的年排放削减量，或者从拟替代关停的现有企业、设施或者治理项目可形成的污染物削减量中预支。	替代源采用 2017 年以后采取治理措施或停产削减的排放量	符合
用于建设项目的“可替代总量指标”不得低于建设项目所需替代的主要大气污染物排放总量指标。上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市，相关污染物应按照建设项目所需替代的污染物排放总量指标的2倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度达到超低排放标准的进行等量替代）。上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标2倍削减替代。各设区的市有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行	项目所在区域环境空气质量中各污染物的年均浓度达标，颗粒物、VOCs 进行等量替代，总量指标向威海市生态环境局荣成分局申请调剂。	符合

7.3.16.与公告 2021 年第 82 号符合性分析

项目与《关于发布一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）的公告》（公告 2021 年第 82 号）的符合性情况见表 7.3-14。

表 7.3-14 项目与公告 2021 年第 82 号文符合性分析

分类	公告 2021 年第 82 号要求	项目情况	符合性
前期准备工作	明确负责人及相关设施、场地。明确固体废物产生部门、贮存部门、自行利用部门和自行处置部门负责人，为固体废物产生设施、贮存设施、自行利用设施和自行处置设施编码。	项目按照相关要求明确负责人，对相应固废产生及贮存设施设置编码。	符合
	确定接受委托的利用处置单位。委托他人利用、处置的，应当按	项目一般固废均委	符合

	照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十七条要求，选择有资格、有能力的利用处置单位。	托有资格、有能力的处置单位进行处置	
台账管理要求	一般工业固体废物管理台账实施分级管理。产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物的具体名称。	项目台账管理均按照相关要求填写。	符合
	鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。		

由表可见，项目符合《关于发布一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）的公告》（公告 2021 年第 82 号）要求。

7.4.小结

综合以上论述，项目符合国家产业政策、城市总体规划和环境管理要求，符合各环保政策文件的要求，在采取相应污染防治措施的基础上，环境影响能够得到有效控制。项目建设条件优越，选址与建设利大于弊，因此其选址和建设是合理可行的。

8. 环境经济损益分析

8.1.经济效益分析

项目总投资 48660 万元，项目主要经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目主要经济指标

序号	指标名称	单位	数值
1	项目总投资	万元	48660
2	年平均销售收入	万元	200000
3	年平均利润总额	万元	50000
4	全投资回收期(含建设期)	年	1
5	财务内部收益率	%	21

从表中各经济指标可以看出，本项目财务和经济效益可观，其盈利能力及抗风险能力较强，从财务角度分析，该项目建设是可行的。

8.2.环境效益分析

8.2.1.环保投资估算

环保投资是产生环境效益的前提和基础。本项目对产生的废水、废气、噪声、固体废物等进行污染防治，达到国家规定的排放标准，经估算，本项目环保投资情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目环保投资估算表

环保项目	建设内容	投资（万元）	备注
废水治理设施	化粪池、废水收集系统等及运行费用	10	依托现有
废气治理设施	废气收集管道、废气治理装置等及运行费用	50	依托现有+新增
噪声防治设施	设备选型、基础减振、合理布局	40	依托现有+新增
固体废物处置设施	一般固废区、危废库等	0	依托现有
风险防范	风险防范设施及导排管线	20	依托现有+新增
环境管理	建立企业环境管理档案，做好环保设施运行记录台账等	5	依托现有+新增
其他	委托检测费用等	5	依托现有+新增
合计		130	—
总投资		48660	—

由表 8.2-1 可见，项目环保投资 130 万元，环保投资占总投资的比例为 0.27%。通过一系列环保投资建设，能够加强工程的硬件设施，改善周围的生态环境，全面控制项目排污，达到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的要求。

8.2.2.环保投资效益分析

项目通过采取技术可靠、经济合理的环保投资，各主要污染物均能实现达标排放，具有明显的环境效益。具体表现在：

（1）废水处理后回用，不直接排向周围水体，不会对附近水体水质造成影响。

（2）项目废气能实现达标排放，减轻了对外部大气环境的影响。

（3）通过科学选购设备、合理布置，基础减振等措施处理后，厂界噪声达标排放。

（4）固体废物实行分类收集、储存和处置。危险废物在危废库暂存，定期委托有资质单位进行处置。固体废物全部实现安全、合理、有效处置，不外排。

由此可见，项目建设具有较好的环境效益。

8.3.社会效益分析

项目建设不仅可使企业获得较好的经济效益，而且还具有一定的社会效益，主要体现在以下几个方面：

（1）项目的建设可为国家和地方政府上缴税金及附加，对于促进地方经济和国民经济发展具有积极的推动作用。

（2）项目建设有效地刺激、繁荣了社会制造业，促进了产业的发展。

（3）项目建设对扩大内需、拉动经济增长具有重要的作用，同时为当地创造更多的就业机会，扩大富余劳动力和就业渠道，改善就业者的就业结构，提供就业者的经济收入。

8.4.小结

综上所述，本项目建设将取得较好的社会效益和经济效益，在采取合理有效的污染治理措施后，可使环境效益、社会效益、经济效益三者有效地统一。

9. 评价结论与对策建议

9.1. 评价结论

9.1.1. 项目概况

黄海造船有限公司拟投资 48660 万元建设黄海造船有限公司船舶制造项目，项目位于荣成市石岛管理区桃园街道青木寨村南，中心点位于 122.469403°E、36.930211°N，现有厂区占地面积为 259495m²，本项目新增用地面积为 41858m²，项目新增员工 300 人，项目新建 2 万吨气囊船台、改造提升 2 万吨气囊船台、新建三期船体车间和分段仓储设施、研发中心、管装车间；项目造船产能为 7.98 万吨/年（47.8 万载重吨），利用荣成市神飞船舶制造有限公司置换 13 万吨/年（71 万载重吨）造船产能中的 8 万吨/年造船产能（47.8 万载重吨），不新增造船产能。

9.1.2. 污染物排放情况

1、施工期

（1）废气

施工期废气污染物主要为施工扬尘，在采取覆盖、围挡、洒水扬尘等措施并加强管理后，施工扬尘对周围大气环境影响较小。

（2）废水

施工过程产生废水主要为车辆、设备冲洗水及混凝土养护排水，经沉淀池沉淀后用于泼洒施工场地抑尘，不外排；施工人员的生活污水依托现有污水处理站处理，对周围水环境影响很小。

（3）噪声

施工期噪声主要为机械设备及运输车辆噪声会对周围声环境产生一定的影响，在采取设置围挡、合理布局施工机械、合理安排运输路线及加强运输车辆的管理后，可将施工噪声对周围环境的影响降低至较低水平。

（4）固废

施工期建筑垃圾分类收集，集中存放，其中生活垃圾收集后定期由环卫部门进行清运，建筑垃圾中可回收的回收再利用，其他建筑垃圾运至指定的场地合理处置。

2、运营期

项目运营期主要污染环节为废水、废气、噪声、固体废物等，拟采取的防治措施是：

（1）废水

项目废水主要为工作人员生活污水、保洁废水，废水经现有工程污水处理站处理后全部回用，不排放。

（2）废气

项目废气主要包括有组织废气和无组织废气。有组织废气包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气，喷砂废气，调漆喷漆晾干废气；无组织废气主要包括打磨废气、焊接废气、切割废气、船台调漆喷漆晾干废气、加油站废气及车间未完全收集废气等。

船体车间：预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA001）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA002）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA005、DA006、DA007、DA008）排放；焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

二期船体车间：预处理抛丸废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA003）排放；预处理调漆喷漆烘干废气经“过滤棉+活性炭吸附”设施处理后通过排气筒（DA004）排放；切割废气经“滤筒除尘”设施处理后通过排气筒（DA009、DA010）排放；焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

三期船体车间：焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

现有喷砂房：喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒

(DA011、DA012) 排放。

新建喷砂房：喷砂废气经“旋风除尘+滤筒除尘”设施处理后通过排气筒(DA014) 排放。

喷漆房：调漆喷漆晾干废气经“三级干式过滤器+活性炭吸附+RCO 催化燃烧”设施处理后通过排气筒(DA013) 排放。

船台：焊接废气、打磨废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放；调漆喷漆废气经“移动式过滤棉+活性炭吸附装置”处理后无组织排放，晾干废气无组织排放。

管装车间：焊接废气、打磨废气、切割废气分别经“移动式颗粒物净化器”处理后无组织排放。

加油站：废气无组织排放。

(3) 噪声

项目噪声主要是生产设备、废气治理设施等运行设备，采取选用低噪声设备、加装减振垫、距离衰减等措施。根据预测结果，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(4) 固体废物

生活垃圾：由环卫部门负责清运至威海市垃圾处理厂进行无害化处理；一般固体废物出售给废旧物资回收公司综合利用；危险废物委托有危废处理资质的单位处理。废油抹布等全程不按危废管理，与生活垃圾一起处理。

危废库依托现有工程，位于厂区西侧，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求进行防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐。固体废物依其性质不同，均能够得到合理有效地处置，对周围环境影响很小。

(5) 环境风险

本项目在切实采取相应风险防范措施的前提下，环境风险可防可控。

9.1.3.环境现状评价结论

1、由环境空气质量现状评价结果可见，监测点位各监测项目均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准和其他相关标准的要求。

2、由地下水监测结果可知，监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

3、常规监测结果表明：海水各监测项目均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）中第三类标准要求。

4、声环境现状监测结果表明，项目厂界环境噪声现状监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求。

5、土壤环境现状监测结果表明，各监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类、第二类用地筛选值，《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值标准。

9.1.4.环境影响评价结论

1、废气

项目废气主要为生产废气，主要包括有组织排放废气和无组织排放废气。有组织废气包括船体车间及二期船体车间的预处理抛丸废气、预处理调漆喷漆烘干废气、切割废气，喷砂废气，调漆喷漆晾干废气；无组织废气主要包括打磨废气、焊接废气、切割废气、船台调漆喷漆晾干废气及车间未完全收集废气等。

项目有组织颗粒物排放浓度能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1一般控制区标准要求；有组织颗粒物排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准；有组织VOCs、甲苯、二甲苯排放浓度和排放速率均能够满足《挥发性有机物排放标准 第5部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5-2018）表2船舶制造业C37标准要求。

根据大气章节预测知，无组织VOCs、甲苯、二甲苯排放浓度可满足《挥发性有机物排放标准 第5部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5-2018）表3厂界监控点浓度限值、《加油站大气污染物排放标准》（GB0952-2020）表3、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1，无组织颗粒物排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

综合考虑项目可以满足厂界浓度限值，项目不需设置大气环境保护距离。

2、废水

项目产生的废水和固体废物有可能通过下渗而影响地下水。因此，建设单位将废水集中收集、并对所有污水运输管道采取防渗措施，同时规范化管理固体废物的储存、放置和运输，杜绝污水异常下渗的通道，基本上可消除项目对其周围地下水环境的影响。

经化粪池预处理后的生活污水与保洁废水混合，经现有污水处理站处理后全部回用，不排放，污水处理站出水水质指标均能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）标准。项目对所有污水管道、现有污水处理站、现有事故水池等采取防渗措施，杜绝污水异常下渗的通道，基本上可消除项目建设对其周围地下水环境的影响。

3、项目各厂界昼、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求，敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求，同时项目针对主要声源采取一系列噪声污染防治措施，以减轻对周围环境的影响。

4、项目对产生的各类固体废物，采取本报告书所提污染防治措施进行有效处置后，对环境影响较小。

9.1.5.污染防治措施及其经济技术论证

项目所采取的环境保护措施完善，废气、废水、噪声能够实现达标排放，固体废物污染防治措施符合相关环保要求。项目废气、废水、噪声及固体废物污染控制措施年运行费用企业可以承受。因此，本项目采用的环保措施效果明显，技术可行，经济合理。

9.1.6.环境风险评价结论

项目存在的主要环境风险包括油漆、固化剂、稀释剂、危险废物等储存风险、污染防治设施不正常运行对周围环境因素污染影响等。由于环境风险管理及预防措施越全面，事故发生的概率和损失就越小。项目从生产管理、化学品储存使用、安全措施、应急管理等环节均采取了相应的风险防范措施，以最大限度地防范环

境风险，减轻风险事故造成的损失。项目在采取相应环境风险防范措施、制定完善的应急预案的基础上，风险属于可接受水平。

9.1.7.污染物总量控制分析

项目废水包括生活污水、保洁废水，生活污水经化粪池处理后与保洁废水混合，进入污水处理站处理，达标后全部回用，不外排，因此本项目无需申请 COD、氨氮等总量控制指标。

项目颗粒物、VOCs 排放量分别为 11.861t/a、10.698t/a，需申请颗粒物、VOCs 总量替代指标分别为 11.861t/a、10.698t/a，总量指标向威海市生态环境局荣成分局申请调剂。

9.1.8.清洁生产分析

通过对项目各个环节的清洁生产分析可以看出，在采取相应的污染防治措施后，总体符合清洁生产的要求。

9.1.9.环境经济效益分析

项目不仅具有较好的社会效益和经济效益，而且通过一系列环保投资，采取合理、可行的污染治理措施，确保各主要污染物达标排放，最大限度地降低了污染物排放量，环境效益明显。因此，扩建项目能够达到环境效益、经济效益、社会效益的统一，具有良好的发展前景。

9.1.10.环境管理与环境监测计划

公司设有专门环保部门，负责全厂的环境管理工作，并具有较为完善的环境管理制度。项目废气排放口设置便于采样、监测的采样口和采样平台，制定详细的环境监测计划，并委托具有监测资质的监测单位进行废气、废水、噪声等的例行监测，自行统计各种固体废物的产生量。

9.1.11.项目选址及建设可行性论证

项目符合国家产业政策、清洁生产、城市总体规划等的要求，在采取相应污染防治措施的基础上，环境影响能够得到有效控制，建设条件较优越，选址与建

设利大于弊，因此其选址和建设是合理可行的。

9.1.12.公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日)和《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)等文件的有关规定，建设单位制定了该项目环境影响评价公众参与的工作程序和工作方法，随后对项目所在地区进行了深入细致的实地调查。本次公众参与采用网站公示、报纸公示、张贴公示等多种方式对项目进行公开，进行了两次信息公开。

2024年11月14日至2024年11月27日（开展环评工作后7日内）在环评爱好者网站上进行了第一次信息公示，并在网站链接公众意见表。

2025年5月15日至2025年5月28日（报告书征求意见稿编制完成后）在环评爱好者网站上进行了第二次信息公示，并在网站链接报告书征求意见稿全文；在项目影响范围内的敏感目标村庄进行了相关内容公告的张贴；将报告书征求意见稿存放于建设单位办公室供相关关心人群查阅；并在此期间内于2025年5月21日、5月22日在《联合日报》报纸两次刊登了该项目信息公示，并刊登了报告书征求意见稿全文链接。

2025年11月5日，向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，通过网络平台公开拟报批的环境影响报告书全文及公众参与说明。

公众参与期间，没有公众对此项目提出异议及反对意见。

9.2.评价结论

项目污染防治措施能够满足达标排放规定，所排污染物对周围环境质量影响较小，项目符合国家产业政策、城市发展总体规划、环境功能区划、清洁生产等方面的要求；在采取风险防范措施和应急预案后，风险值在可接受水平。从环境保护角度论证，在落实本环境影响评价报告中的各项环境保护措施和建议的前提下，本项目建设可行。

9.3.建议

根据环境影响评价结论，为进一步加强重点环境影响要素的关注，落实污染防治措施，坚持科学发展观，推动项目实现环境、经济和社会效益的协调发展，特提出以下建议：

1、重视和强化废气、废水和噪声排放源的治理工作，严格落实报告书中提出的废气、废水和噪声污染防治措施。

2、固体废物应分类贮存处置，确保危险固体废物得到妥善处置，完善危险废物台账制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》制定危险废物管理计划。

3、运营期应按照监测管理计划开展监测管理工作，加强环保设施日常管理，做好运行记录。

4、重视风险影响，加强风险防范及应急措施管理，加强生产管理，提高职工安全意识，要制定严格的岗位操作规程，操作人员必须严格遵守，并且要进行专业岗位培训，提高全厂职工风险意识，力争杜绝事故发生。