

中海油能源发展装备技术有限公司
海油发展天津海洋装备智能制造基地
建设项目（二期）
环境影响报告书

中海油天津化工研究设计院有限公司

2024年3月

目 录

概述.....	2
0.2 环境影响评价工作过程.....	2
0.3 主要关注的环境问题及环境影响.....	2
0.4 环境影响报告书结论.....	2
1 总论.....	3
1.1 编制依据.....	3
1.2 环境问题识别与筛选.....	6
1.3 评价目的.....	9
1.4 环境功能区划.....	9
1.5 评价工作等级.....	12
1.6 评价工作重点.....	23
1.7 评价范围与控制、保护目标.....	24
1.8 评价因子.....	28
1.9 评价标准.....	29
2 建设单位概况.....	38
2.1 建设单位基本情况.....	38
2.2 主要产品.....	38
2.3 主要工程内容及建构筑物.....	39
2.4 在建项目公用工程设施.....	42
2.5 环保设施概况.....	45
2.6 在建项目污染物排放及环境管理执行情况.....	48
3 建设项目概况.....	54
3.1 基本情况.....	54
3.2 产品方案.....	54
3.3 工程内容及平面布置.....	60
3.4 主要原辅料消耗及储运情况.....	62
3.5 主要设备.....	78
3.6 公用工程.....	85
3.7 劳动定员、生产制度及项目进度.....	85
3.8 生产工艺.....	86

3.9 产排污环节及治理措施.....	105
3.11 污染物排放及治理.....	108
3.12 污染物排放总量.....	141
3.13 排污许可管理.....	144
4 环境现状调查与评价.....	146
4.1 自然环境现状调查与评价.....	146
4.2 环境功能区划.....	148
4.3 拟建地区环境质量现状评价.....	149
5 施工期环境影响预测.....	191
5.1 施工扬尘.....	191
5.2 施工噪声.....	192
5.3 施工期废水.....	194
5.4 施工期固体废物.....	195
5.5 施工期环境管理.....	195
6 运营期环境影响预测与评价.....	197
6.1 大气环境影响预测与评价.....	197
6.2 废水达标排放可行性分析.....	212
6.3 噪声环境影响分析.....	222
6.4 固体废物环境影响分析.....	228
6.5 土壤环境影响预测分析.....	235
6.6 地下水环境影响评价.....	240
6.7 环境风险.....	248
6.8 生态环境影响分析.....	267
7 环境保护措施及其可行性论证.....	268
7.1 主要环境保护措施.....	268
7.2 环保措施可行性论证.....	268
4.土壤、地下水防控措施可行性结论.....	284
7.3 环保设施投资.....	284
8 环境影响经济损益分析.....	286
8.1 社会经济效益分析.....	286

8.2 环境影响经济效益分析.....	286
9 产业政策及规划符合性分析.....	287
9.1 产业政策符合性分析.....	287
9.2 规划符合性分析.....	287
10 环境管理与环境监测.....	302
10.1 环境管理.....	302
10.2 环境影响因素及管理要求.....	304
10.2 环境监测计划.....	308
10.3 项目竣工验收监测建议方案.....	310
11 评价结论.....	311
10.1 建设项目概况.....	311
10.2 拟建址地区环境现状.....	311
10.3 污染物排放、治理及环境影响分析.....	312
10.4 环保措施技术可行性分析.....	315
10.5 环境管理与监测.....	316
10.6 污染物排放总量.....	316
10.8 公众参与.....	错误! 未定义书签。
10.9 综合评价结论.....	316

概述

中海油能源发展装备技术有限公司（以下简称“建设单位”）是中海油能源发展股份有限公司所属的全资子公司，2014年3月在天津滨海高新区注册，2020年11月迁入保税区临港经济区，现有员工2672人，下属单位13家，是一家以提供装备运维和装备设计与制造一体化、系统化服务的大型石油专业技术服务公司。目前，建设单位在天津生产基地主要位于滨海新区东沽石油新村，其主营业务主要包括气田设施设备制造、产品加工制造、工业清洗服务、设施设备维护维修服务。

2023年，建设单位在天津港保税区临港经济区建设“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”，该项目于2023年4月取得天津港保税区行政审批局的环评批复（津保审环准【2023】8号）。目前，该项目正在建设当中。

0.2 环境影响评价工作过程

建设单位启动环境影响评价工作后，成立了报告编制组，进行了现场踏勘和资料收集，并委托有资质单位进行了项目拟建地区的环境质量现状监测和地下水、土壤监测并编制地下水、土壤专题评价报告，项目环境影响评价工作通过评价单位网站和报纸公示的方式进行了两次环评信息公示，2024年3月，编制完成项目环境影响报告书（送审稿），并提交技术评估机构评估审查。

0.3 主要关注的环境问题及环境影响

本次环评主要关注的环境问题及环境影响包括：运营期废气、废水、噪声排放是否满足相关标准要求，污染物排放对周围环境的影响程度、固体废物暂存和处置方式是否合理，地下水、土壤环境影响程度，项目环境风险是否可防控等。

0.4 环境影响报告书结论

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

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 全国性法律、法规、条例、文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 实施）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正并实施）
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 实施）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正并实施）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.04.29 修订，2020.09.01 施行）
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.27 修正，2018.01.01 实施）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2019 年 1 月 1 日起施行）
- (8) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）
- (9) 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）
- (10) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (12) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）（2021.3.1 实施）
- (13) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版，2020 年生态环境部令 第 16 号）
- (15) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令 第 11 号）
- (16) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本，2021 年修订）
- (17) 《国家危险废物名录》（2021 版）（部令第 39 号）

(18) 《危险废物转移管理办法》（2021年生态环境部部令第23号）

(19) 企业环境信息依法披露管理办法（2021年12月11日生态环境部令第24号公布 自2022年2月8日起施行）

(20) 《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）

(21) 《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函[2017]1235号）

(22) 《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）

(23) 《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）

(24) 《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号）

(25) 《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）

1.1.2 地方性法规及文件

(1) 《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）

(2) 《天津市水污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）

(3) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2020.12.5 修正）

(4) 《天津市生态环境保护条例》（2019年1月18日天津市第十七届人民代表大会第二次会议通过，自2019年3月1日起施行）

(5) 《天津市土壤污染防治条例》（2019年12月11日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，自2020年1月1日起施行）

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

(7) 《天津市建设工程文明施工管理规定》天津市人民政府令[2006]第100号

(8) 《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）

(9) 《天津市人民政府关于印发天津市碳达峰实施方案的通知》（津政发

[2022]18号)

(10) 《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号)

(11) 《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发[2019]23号)

(12) 关于印发《天津市打好污染防治攻坚战2023年工作计划》的通知（津污防攻坚指[2023]1号)

(13) 《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号)

(14) 《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号)

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

(16) 《市环保局关于发布天津市环境保护局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022年本）的公告》（津环规范〔2022〕4号)

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

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

(19) 《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》

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

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

(22) 《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发[2021]31号)

(23) 《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号)

1.1.3 规划

(1) 《天津市城市总体规划（2005-2020年）》

(2) 天津市人民政府办公厅关于印发《天津市生态环境保护“十四五”规划》的通知（津政办发[2022]2 号

(3) 《天津市滨海新区临港经济区分区规划（2010-2020 年）》

(4) 《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见（津环保滨函[2010]363 号）

1.1.4 技术导则、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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）

(8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 [2017]43 号）

(9) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）

(10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）

1.1.5 技术文件、资料及其他文件

(1) 中海油能源发展装备技术有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司进行环评工作的合同书

(2) 《中海油能源发展装备技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）可行性研究报告》

(3) 中海油能源发展装备技术有限公司提供的其他有关资料

1.2 环境问题识别与筛选

本项目为专用设备制造项目，项目建成后主要建设预制焊接车间、总装测试车间、电仪设备制造车间、喷砂防腐区等，主要产品包括工艺管段及配套设备、水下基盘及井口片部件预制、工艺成撬设备、隔水套管、压缩机、配电盘等，主要生产工艺包括机加工、组装和喷漆等，本项目供水、供电、天然气等公用工程消耗来源均依托临港经济区。

根据项目工程特征和地区环境特征，对本项目建设可能产生的环境问题进行

识别与筛选，结果列于表 1.2-1。

表 1.2-1 环境要素识别

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

(1) 本项目专用设备制造项目，产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》。项目建设符合国家产业政策。

本项目选址位于天津市天津港保税区临港经济区，项目建设符合《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》、《天津市滨海新区临港经济区分区规划（2010-2020 年）》以及《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363 号）的要求，选址用地属于工业用地，不涉及生态保护红线区及黄线区用地。

(2) 项目施工期遵守国家 and 地方有关建设工程施工的环保法规的规定，严格控制施工扬尘和施工噪声。本项目施工期约 8 个月，土建施工期约 5 个月。距离本项目最近的环境敏感点约 1500m，且施工扬尘和施工噪声的环境影响均为短期影响，随着施工的结束而消失。施工期对周围环境质量的影响不显著。

(3) 本项目有组织废气主要产生于预制焊接车间和喷砂防腐区。预制焊接车间产生的有组织废气主要包括机加工过程产生废气、固化胶和热熔胶粒使用过程产生废气，喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂房产生喷砂废气和喷漆过程产生的有机废气。

其中，机加工过程产生废气包括：隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除

尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述四股废气一同由新建排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由新建排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由新建排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间固化胶和热熔胶粒使用过程产生废气：空气过滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理，经处理后废气由新建排气筒 DA012 有组织排放。

喷砂防腐区喷砂房产生废气包括：喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由新建排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由新建排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由新建排气筒 DA014 有组织排放。

本项目无组织废气包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。

（4）本项目排放的废水包括预制焊接车间试压废水、水下基盘生产中水切割机废水和各车间地面清洗废水、生活污水、总装测试车间采油树清洗和试压废水。其中，预制焊接车间试压废水、水下基盘生产中水切割机废水和各车间地面清洗废水、生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理；总装测试车间采油树清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（5）本项目正常状况下建设项目各设施防渗能力达到设计要求，防渗系统完好，基本不会对地下水产生影响；非正常状况下，磷化污水处理防渗层破坏，

可能发生泄漏，污染物进入地下水潜水含水层，可能会对地下水环境产生影响。

（6）本项目产生的固体废物主要为废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、废零部件、沾染的含油废物、焊渣、沾染有毒物质的废包装材料、废钢板、铁屑等边角料、磷化废渣、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废过滤网及滤尘、废机油、液压油等矿物油及生活垃圾，均分别合理处置，以防产生二次污染。厂区设有专门的废物暂存场所，基本不会发生撒漏的情况。固体废物的产生及处置对环境的影响非显著。

（7）本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，厂界噪声应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类的要求。项目周边 200m 范围内没有常住居民等声环境敏感点，本项目噪声对声环境影响不显著。

（8）根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质主要为天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油等。因此本项目环境风险影响可能显著。

（9）本项目投产后，对于解决当地人口就业，增加地方税收，具有显著的经济社会效益。

（10）环境管理、监测计划的制定和实施是控制污染、保障环境质量、促进可持续发展的基本保证，应重点关注。

1.3 评价目的

（1）通过对拟建址及周围环境现状的调查，掌握评价区域的环境特征。

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

（3）根据环境特征和项目污染物排放特征，预测项目建成投产后对周围环境影响程度和范围以及环境质量可能发生的变化情况。分析评价环境风险，预测最大可信事故发生对环境的冲击影响，提出预防事故发生、减缓事故环境后果的对策措施。

（4）从环保角度论证项目建设的环境可行性，为环境管理部门决策、工程设计和建设单位进行生产管理提供依据。

1.4 环境功能区划

0.1 项目建设背景及特点

中海油能源发展装备技术有限公司（以下简称“建设单位”）是中海油能源发展股份有限公司所属的全资子公司，2014年3月在天津滨海高新区注册，2020年11月迁入保税区临港经济区，现有员工2672人，下属单位13家，是一家以提供装备运维和装备设计与制造一体化、系统化服务的大型石油专业技术服务公司。目前，建设单位在天津生产基地主要位于滨海新区东沽石油新村，其主营业务主要包括气田设施设备制造、产品加工制造、工业清洗服务、设施设备维护维修服务。

建设单位拟投资69559.90万元人民币建设“中海油能源发展装备技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）”，项目建成后主要建设预制焊接车间、总装测试车间、电仪设备制造车间、喷砂防腐区等，主要产品包括工艺管段及配套设备、水下基盘及井口片部件预制、工艺撬设备、隔水套管、压缩机、配电盘等，主要生产工艺包括机加工、组装和喷漆等。

项目选址位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区现有厂区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地。厂址中心地理坐标为北纬38.93363°、东经117.74712°。

本项目为专用设备制造，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订版），本项目生产属于C3512-石油钻采专用设备制造。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2019年本，2021年修订）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”；也未列入《市场准入负面清单》（2022年版）的负面清单，本项目的建设符合国家产业政策。

根据《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363号），规划优化建议：为进一步改善滨海新区工业布局中重南北轻的现状，对保留的石化企业应执行优化升级的产业政策，优化产业链条，形成区内化工企业上下游产品关系，减少原料贮存与运输产生的成本与污染。本项目不属于石化类项目，在公司现有厂区内建设且不属于禁止淘汰项目，所以本项目的建设符合临港工业区规划。本项目为专用设备制造项目，产品及生产工艺均不

属于《产业结构调整指导目录》（2019修订）中所列鼓励类、限制类和淘汰类；未列入《市场准入负面清单（2022年版）》，项目建设符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第48号）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[2017]第682号）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）的有关规定，该项目建设前应进行环境影响评价，对项目建设期、营运期产生的环境问题进行分析预测，提出避免或减缓环境污染的对策建议。

中海油能源发展装备技术有限公司委托中海油天津化工研究设计院有限公司承担该项目的环评工作。评价单位接受委托后，认真研究建设单位提供的工程技术资料和其他有关资料，由报告编制主持人组织各编制人员进行实地踏勘、初步调研，项目所在地的相关环境资料并委托有资质单位进行现状环境监测，同时进行工程分析，再结合工程分析和现状监测结果进行各环境要素、各专题的预测评价，并对各项环保措施进行经济技术论证，最终编制了《中海油能源发展装备技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）环境影响报告书》。

1.4.1 声环境功能区划

本项目位于临港经济区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），并参照《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知（津环气候〔2022〕93号），本项目选址为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准适用区。

1.4.2 环境空气功能区划

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

表 1.4-1 项目所在地环境功能区划

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

1.5 评价工作等级

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

1.5.1 大气环境评价工作等级

本项目设 7 套废气处理系统，包括 3 套“模块化除尘器”处理、1 套“双舱除尘器”、1 套“袋式过滤+活性炭吸附”、1 套“滤筒除尘器”除尘器和 1 套“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”。

本项目隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由 21m 排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由 21m 排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由 21m 排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间空气滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理后废气由 21m 排气筒 DA012 有组织排放；喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由 15m 排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由 25m 排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由排气筒 DA014 有组织排放。

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

1.5.1.1 评价等级判别

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

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i -采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} -第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

具体分级判据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级判别表

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

1.5.1.2 估算模型参数

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

表1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	207 万人
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.8
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-18.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线 熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
	岸线距离/km	1.2
	岸线方向/ $^{\circ}$	-9

注：1.人口数来自《2021 年天津统计年鉴》给出的滨海新区 2020 年末常数人口数。2.地形数据来自美国地质勘探局/美国宇航员 SRTM 数据。3.气象数据塘沽气象站（54623）

1.5.1.3 污染源参数

本项目排放的废气包括有组织排放的废气和无组织排放的废气，污染源分为点源和面源，具体污染源参数见表 1.5-3 和表 1.5-4。

表 1.5-3 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
	东经	北纬								颗粒物	二甲苯	VOCs	SO ₂	NO _x
DA008	117.73374	38.92417	0	21	0.8	11.06	25	200	间歇	0.02	/	/	/	/
DA009	117.73598	38.92408	0	21	1.0	10.62	25	600	间歇	0.06	/	/	/	/
DA010	117.73397	38.92456	0	21	0.8	11.06	25	200	间歇	0.01	/	/	/	/
DA011	117.73452	38.92379	0	21	0.8	11.06	25	100	间歇	0.03	/	/	/	/
DA012	117.73513	38.92361	0	21	0.4	11.05	25	100	间歇	/	/	0.03	/	/
DA013	117.73356	38.92388	0	15	1.5	14.15	25	1500	间歇	0.15	/	/	/	/
DA014	117.73410	38.92372	0	25	2.2	14.26	25	2000	间歇	0.25	0.25	0.63	0.06	0.26

表 1.5-4 矩形面源参数表

名称	面源起点坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角 °	有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
	东经	北纬								VOCs	SO ₂	NO _x	颗粒物
预制焊接车间	117.73368	37.92405	0	159	105	30	15	420	间歇	0.036	0.006	0.10	0.26
总装测试车间	117.73567	38.92342	0	72	120	30	15	420	间歇	/	0.005	0.08	0.014
电仪设备制造车间	117.73442	38.92509	0	48	105	30	15	420	间歇	/	0.002	0.04	0.007

1.5.1.4 估算模型计算结果

采用 AERSCREEN 估算模型计算本项目主要污染物最大地面空气质量浓度，具体计算结果见表 1.5-5。

表 1.5-5 计算结果一览表

排放方式	污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i mg/m^3	占标率 P_i %	出现距离 m	标准值 C_{0i} mg/m^3
点源	DA008	颗粒物	1.37E-03	0.30	156	0.45
	DA009	颗粒物	4.11E-03	0.91	156	0.45
	DA010	颗粒物	6.84E-04	0.15	156	0.45
	DA011	颗粒物	2.05E-03	0.46	156	0.45
	DA012	VOCs	2.71E-03	0.23	156	1.2
	DA013	颗粒物	2.17E-02	4.82	101	0.45
	DA014	颗粒物	1.16E-02	2.57	195	1.2
		二甲苯	1.16E-02	5.78		0.2
		VOCs	2.93E-02	2.44		1.2
		SO ₂	2.85E-03	0.57		0.5
NO _x		1.21E-02	6.03	0.2		
面源	预制焊接车间	颗粒物	3.73E-02	8.29	128	0.45
		SO ₂	8.60E-04	0.17		0.5
		NO _x	1.43E-02	7.17		0.2
		VOCs	5.16E-03	0.43		1.2
	总装测试车间	颗粒物	3.45E-03	0.77	94	0.45
		SO ₂	1.23E-03	0.25		0.5
		NO _x	1.97E-02	9.87		0.2
	电仪设备制造车间	颗粒物	2.19E-03	0.49	76	0.45
		SO ₂	6.27E-04	0.13		0.5
		NO _x	1.25E-02	6.27		0.2

根据计算结果，本项目排放的废气最大地面浓度占标率 P_i 最大为 9.87%，小于 10%。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气评价工作等级为二级。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目排放废水包括预制焊接车间试压废水（包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水），预制焊接车间水下基盘水切割机排水，各车间地面清洗废水、生活污水和总装测试车间采油树清洗和试压废水。其中，总装测试车间采油树清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处

理，其他废水直接由厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。本项目排放废水满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级要求，主要污染因子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、石油类、总磷、动植物油。

本项目排放的废水全部经污水管网排入胜科污水处理厂，属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

1.5.3 地下水环境影响评价工作等级

1.5.3.1 评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，建设项目评价类别划分依据见表 1.5-6：

表 1.5-6 地下水评价项目类别

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
J 非金属矿采选及制品制造					
71、通用、专用设备制造及维修		有电镀和喷漆工艺的	/	III 类	

海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）属于“J 非金属矿采选及制品制造”类别中的“71、通用、专用设备制造及维修”项目，在环境影响评价时对应的地下水环境影响评价项目类别为“III 类”。

1.5.3.2 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，具体分级原则见表 1.5-7。

表 1.5-7 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

本项目位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区现有厂区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地。经调查，附近无集中式和分散式地下水饮用水源地等地下水环境敏感、较敏感保护区，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，区域场地的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.3.3 评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。工作等级划分见表 1.5-8。

表 1.5-8 项目地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	项目类别		
	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

本项目的项目类别为“III类”，地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此确定地下水环境评价工作等级为“三级”。

1.5.4 土壤环境影响评价工作等级

1.5.4.1 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目对土壤环境影响类型划分为污染影响型，参考其附录 A，建设项目评价类别划分见表 1.5-9。

表 1.5-9 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
制造业 设备制造、金属制品、汽车制造及其他	有电镀工艺的；金属制品表面处理及热处理加工的；使用有机涂层的（喷粉、喷塑和电泳除外）；有钝化工艺的热镀锌	有化学处理工艺的	其他	/

本项目属于“制造业”中的“设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造”，项目类别为“I类”。

1.5.4.2 土壤环境影响类型与途径

根据工程分析，本项目不会对厂区及周边土壤环境造成盐化、酸化、碱化等生态影响；大气污染源不涉及重金属及其化合物、二噁英等，不存在大气沉降途径；本项目涉及污水处理、原辅料的储运、危废的暂存，可能会通过垂直入渗对厂区及周边土壤环境造成污染，因此，确定本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，判定依据见表 1.5-10：

表 1.5-10 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

1.5.4.3 项目占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本项目占地面积 7478.2 m^2 （小于 5 hm^2 ）

因此，本项目属于小型占地规模。

1.5.4.4 土壤环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，具体判别依据见表 1.5-11。

表 1.5-11 土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区现有厂区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地，周边以工厂企业、空地为主，厂区周边

无土壤环境敏感目标,同时也无较敏感目标,因此,场地的土壤环境敏感程度为“不敏感”。

1.5.4.5 土壤环境影响评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价工作等级依据项目类别、占地规模与敏感程度进行划分，具体划分依据见表 1.5-12。

表 1.5-12 污染影响型评价工作等级划分表

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

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目土壤环境影响类型属于污染影响型，行业类别为“**I类**”，土壤环境敏感程度为“**不敏感**”，占地规模属于小型，因此确定土壤环境评价工作等级为“**二级**”。

1.5.5 声环境影响评价工作等级

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，噪声源强约为 75~85dB(A)，选用低噪声设备、设置在厂房内、设置减震基础等治理措施。

本项目拟建址位于临港经济区，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，并参照《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》的通知（津环气候〔2022〕93 号），本项目选址为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准适用区。通过预测计算，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）相关规定，本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.6 风险评价工作等级

1.5.6.1 P 的分级确定

（1）危险物质数量与临界量比值

根据环境风险评价技术导则，需要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。

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，则按下述公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中： q_1 、 q_2 …… q_n —每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

表 1.5-13 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称		CAS.号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	醇酸漆	二甲苯	1330-20-7	0.39	10	0.0390
2		乙苯	100-41-4	0.0195	10	0.0020
3	厚浆型环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.0734	10	0.0073
4		乙苯	100-41-4	0.0153	10	0.0015
5		丁醇	71-36-3	0.0245	10	0.0025
6	环氧玻璃鳞片漆	二甲苯	1330-20-7	0.8653	10	0.0865
7		乙苯	100-41-4	0.2704	10	0.0270
8		丁醇	71-36-3	0.4326	10	0.0433
10	酚醛环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.1305	10	0.0131
11		乙苯	100-41-4	0.0218	10	0.0022
12		丁醇	71-36-3	0.0348	10	0.0035
13	环氧富锌漆	二甲苯	1330-20-7	0.0675	10	0.0068
14		乙苯	100-41-4	0.0281	10	0.0028
15		丁醇	71-36-3	0.0225	10	0.0023
18	环氧云铁漆	二甲苯	1330-20-7	0.0840	10	0.0084
19		乙苯	100-41-4	0.0105	10	0.0011
20		丁醇	71-36-3	0.0210	10	0.0021
21	丙烯酸聚胺脂漆	二甲苯	1330-20-7	0.0910	10	0.0091
22		乙苯	100-41-4	0.0228	10	0.0023
24	多用途环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.0483	10	0.0048
25		乙苯	100-41-4	0.0081	10	0.0008
26		丁醇	71-36-3	0.0129	10	0.0013
27	环氧甲板漆	二甲苯	1330-20-7	0.0432	10	0.0043
28		乙苯	100-41-4	0.0072	10	0.0007

序号	危险物质名称		CAS.号	最大存在总量 qn/t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
29		丁醇	71-36-3	0.0230	10	0.0023
30	稀释剂 (MC-CX-1)	二甲苯	1330-20-7	0.4488	10	0.0449
31	稀释剂 (MC-EX-1)	二甲苯	1330-20-7	0.8064	10	0.0806
32		丁醇	71-36-3	0.2016	10	0.0202
33	稀释剂 (23#)	二甲苯	1330-20-7	0.2088	10	0.0209
34		乙苯	100-41-4	0.1044	10	0.0104
35		丁醇	71-36-3	0.1044	10	0.0104
36		环己酮	108-94-1	0.0348	10	0.0035
37	环氧稀释剂	二甲苯	1330-20-7	0.0093	10	0.0009
38		丁醇	71-36-3	0.0046	10	0.0005
		重芳烃*	/	0.0046	2500	0.000002
	常温固化胶	蓖麻油*	/	0.005	2500	0.000002
	丙烷		74-98--6	0.0007	10	0.00007
	切削液及废切削液		/	1.16	10	0.116
	机油、液压油等矿物油		/	1.902	2500	0.00076
	废机油、液压油等矿物油		/	1.9	2500	0.0008
	天然气		74-82-8	0.02	10	0.002
总计						0.589

注：①重芳烃、蓖麻油的临界量参照油类物质临界量。
 ②切削液和废切削液的临界量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中 COD_{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液的临界量。
 ③项目不设天然气储罐，本次评价天然气存量根据厂内新增天然气管道在线量计算得到；天然气临界量参照甲烷临界量。

项目建成后，全厂风险物质 Q 值如表 1.5-14 所示。

表 1.5-14 项目建成后全厂 Q 值确定表

序号	危险物质名称		CAS.号	最大存在总量 qn/t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	醇酸漆	二甲苯	1330-20-7	0.39	10	0.0390
2		乙苯	100-41-4	0.0195	10	0.0020
3	厚浆型环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.0734	10	0.0073
4		乙苯	100-41-4	0.0153	10	0.0015
5		丁醇	71-36-3	0.0245	10	0.0025
6	环氧玻璃鳞片漆	二甲苯	1330-20-7	0.8653	10	0.0865
7		乙苯	100-41-4	0.2704	10	0.0270
8		丁醇	71-36-3	0.4326	10	0.0433
10	酚醛环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.1305	10	0.0131
11		乙苯	100-41-4	0.0218	10	0.0022

序号	危险物质名称		CAS.号	最大存在总量 qn /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
12		丁醇	71-36-3	0.0348	10	0.0035
13	环氧富锌漆	二甲苯	1330-20-7	0.0675	10	0.0068
14		乙苯	100-41-4	0.0281	10	0.0028
15		丁醇	71-36-3	0.0225	10	0.0023
18	环氧云铁漆	二甲苯	1330-20-7	0.0840	10	0.0084
19		乙苯	100-41-4	0.0105	10	0.0011
20		丁醇	71-36-3	0.0210	10	0.0021
21	丙烯酸聚胺脂漆	二甲苯	1330-20-7	0.0910	10	0.0091
22		乙苯	100-41-4	0.0228	10	0.0023
24	多用途环氧漆	二甲苯	1330-20-7	0.0483	10	0.0048
25		乙苯	100-41-4	0.0081	10	0.0008
26		丁醇	71-36-3	0.0129	10	0.0013
27	环氧甲板漆	二甲苯	1330-20-7	0.0432	10	0.0043
28		乙苯	100-41-4	0.0072	10	0.0007
29		丁醇	71-36-3	0.0230	10	0.0023
30	稀释剂 (MC-CX-1)	二甲苯	1330-20-7	0.4488	10	0.0449
31	稀释剂 (MC-EX-1)	二甲苯	1330-20-7	0.8064	10	0.0806
32		丁醇	71-36-3	0.2016	10	0.0202
33	稀释剂 (23#)	二甲苯	1330-20-7	0.2088	10	0.0209
34		乙苯	100-41-4	0.1044	10	0.0104
35		丁醇	71-36-3	0.1044	10	0.0104
36		环己酮	108-94-1	0.0348	10	0.0035
37	环氧稀释剂	二甲苯	1330-20-7	0.0093	10	0.0009
38		丁醇	71-36-3	0.0046	10	0.0005
		重芳烃*	/	0.0046	2500	0.000002
	常温固化胶	蓖麻油*	/	0.005	2500	0.000002
	热硬化型烘烤凡立水	二甲苯	1330-20-7	0.023	10	0.002
		乙苯	100-41-4	0.004	10	0.0004
	丙烷		74-98--6	0.0007	10	0.00007
	切削液及废切削液		/	3.36	10	0.336
	机油、液压油等矿物油		/	15.002	2500	0.006
	废机油、液压油等矿物油		/	4.25	2500	0.0017
	磷化剂	磷酸	7664-38-2	1.2	10	0.12
	天然气		74-82-8	0.03	10	0.003
总计						0.938

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

根据计算结果，本项目建成后全厂危险物质与临界量比值 Q 为 0.938，属于 $Q < 1$ 。该项目环境风险潜势为 I。

1.5.6.2 环境风险评价等级确定

环境风险等级判定依据如下表所示：

表 1.5-15 评价工作等级划分

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

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

根据分析，本项目环境风险潜势为 I 级，风险评价等级为简单分析。

1.5.7 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022 代替 HJ19-2011），“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”本项目为位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，位于天津港保税区临港经济区内，且符合天津港保税区临港经济区管控要求，因此本项目可不确定生态环境影响评价等级，进行生态影响简单分析。

1.6 评价工作重点

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

（1）本项目有组织排放的废气主要为预制焊接车间机加工废气、固化胶使用废气和喷砂房的喷砂废气、喷漆过程产生的有机废气、烘干工序和 RTO 装置天然气燃烧尾气；本项目无组织废气包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。应严格控制排放源强，避免对地区环境空气产生重大的影响，将大气环境影响评价作为本次评价工作的重点。

(2) 本项目涉及多种危险化学品，可能发生火灾爆炸和有毒有害物质泄漏事故，因此环境风险评价应作为本次评价工作的重点。

根据以上分析，本次评价工作重点为：大气环境影响评价及环境风险评价。

1.7 评价范围与控制、保护目标

1.7.1 评价范围

(1) 大气环境影响评价范围

根据废气估算结果，大气环境影响评价等级为二级。按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。本项目大气环境影响评价范围为以拟建址为中心，边长为 5km 的矩形区域。评价范围图见附图。

(2) 地面水环境影响评价范围

本项目废水进厂区污水处理站处理达标后进入下游胜科污水处理厂进行处理，地面水环境影响评价工作等级为三级 B，主要分析废水达标排放的可行性，评至厂污水总排口。

(3) 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目（除线性工程外）地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定，本项目采用公式计算法。

根据导则并参照 HJ/T 338，采用公式计算法确定下游迁移距离。

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K---渗透系数，m/d，出于安全考虑按粉质粘土渗透系数最大值 0.25 m/d 计算；

I—水力坡度，无量纲，区域水力坡度按最大 2‰ 计算；

T---质点迁移天数，取值按 10950 天（30 a）考虑；

n_e ---有效孔隙度，无量纲，按 0.10 考虑。

按上述公式得出 $L \approx 110$ m，因此，下游迁移距离 L 可按不小于 110 m 考虑，场地两侧迁移距离可按不小于 55 m 考虑。

根据场地水文地质条件和周围观测井施工条件，选择北侧约 110 m、东侧约

120 m、西侧约 80 m、南侧约 150 m 所围地块作为调查评价区范围，见图 1.7-1。



图 1.7-1 地下水环境影响调查评价范围

(4) 土壤环境影响评价范围

本项目土壤环境评价工作等级为“二级”，土壤环境影响类型属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 5，土壤现状调查范围为厂区外扩 0.2 km 范围内。



图 1.7-2 土壤环境影响调查评价范围

(5) 声环境评价范围

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，声环境评价范围为厂界外 200m。

(6) 环境风险评价范围

本项目风险评价工作等级为简单分析，导则对评价范围无要求，大气环境风险调查范围为项目边界外 3km 范围内。

(7) 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态环境影响评价工作等级为简单分析，项目位于工业区内，为污染影响类项目，评价范围为项目直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

1.7.2 控制和保护目标

1.7.2.1 保护目标

(1) 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气保护目标指评价范围内按照 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其
他需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的
区域。

本项目环境空气保护目标具体分布情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目环境空气保护目标分布

序号	名称		经纬度		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离(m)
			东经°	北纬°					
1	环境空气保护目标	东方星城	117.736341	38.931871	公寓	5000 人	二类区	西	350
2		明湾公寓	117.76802	38.92555	公寓	1000 人		东南	1500

（2）地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标指无饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，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、越冬场和回游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

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

（3）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境敏感目标是指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感建筑物或区域。

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

（4）地下水环境保护目标

项目周边无集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）；也不在除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。

所以，项目范围内潜水含水层为本项目地下水主要保护目标。

（5）土壤环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感目标是指可能受人为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。拟建厂区现状为待建空地，周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。

（6）风险环境敏感目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险环境敏感目标具体分布情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 本项目环境风险敏感目标分布

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
环境空气	1	东方星城	西	350	公寓	5000
	2	临港创业园	西南	2900	办公	500
	3	明湾公寓	东南	1400	公寓	1000
地表水	1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	东北	2100	自然保护区	/

1.7.2.2 环境污染控制目标

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

1.8 评价因子

1.8.1 大气环境评价因子

（1）环境空气现状评价因子： SO_2 、 PM_{10} 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 、CO、非甲烷总烃、二甲苯；

（2）废气排放评价因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、乙酸乙酯、颗粒物、 SO_2 、 NO_x 。

1.8.2 地表水水质评价因子

pH、SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油。

1.8.3 地下水环境评价因子

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

基本因子：pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟、砷、汞、铁、锰、铅、镉，硫酸盐、氯化

物；

特征因子：pH 值、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、二甲苯、乙苯、钡、锰。

1.8.4 土壤环境评价因子

pH、镍（Ni）、铜（Cu）、铅（Pb）、六价铬（Cr⁶⁺）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、苯酚、2-氯苯酚、萘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、硝基苯、苯胺、乙酸丁酯、甲基异丁基酮、锌、铝、锡、氰化物、乙酸乙酯、丙酮、四氢呋喃、异丙醇、2-丁酮。

其中特征因子：pH、石油烃（C10-C40）、甲苯、二甲苯、乙酸丁酯、锌、铝、锡、氰化物、甲基异丁基酮、三氯甲烷、异丙醇、苯乙烯、乙酸乙酯、丙酮、四氢呋喃、2-丁酮。

1.8.5 噪声评价因子

等效 A 声级。

1.8.6 风险评价因子

天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油。

1.9 评价标准

1.9.1 环境标准

环境空气中常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级。

环境空气中非甲烷总烃国内尚无环境标准，本评价引用《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值 2mg/m³ 作为非甲烷总烃环境空气质量小时标准值。

环境空气中二甲苯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表 1.8-1 环境空气质量标准

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	浓度限值			标准来源
	小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	GB3095-2012 二级
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	150	70	
PM _{2.5}	/	75	35	
TSP	/	300	200	
NO _x	250	100	50	
CO	10000	4000	/	
O ₃	200	160（日最大 8h 平均）	/	
非甲烷总烃	2000	/	/	《大气污染物综合排放标准详解》
二甲苯	200	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
TVOC	/	600（8h 平均）	/	

地下水质量评价标准包括：

1) 地下水质量评价标准为中华人民共和国《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)。标准依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低（pH 值除外），分为五类。

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2022 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

2) 中华人民共和国国家标准《地表水质量标准》（GB 3838-2002）。标准按照地表水环境功能分类和保护目标，规定了水环境质量应控制的项目及限值，以及水质评价、水质项目的分析方法和标准的实施与监督，适用于中华人民共和国领域内江河、湖泊、运河、渠道、水库等具有使用功能的地表水水域。依据地表水水域环境功能和保护目标，按功能高低依次划分为五类。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 10.3.2 条，对属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，应按其规定的水质分类标准值进行评

价；对于不属于 GB/T 14848 水质指标的评价因子，可参照国家(行业、地方)相关标准的水质标准值（如 GB 3838、GB 5749、DZ/T 0290 等）进行评价。

地下水分类质量分类指标详见表 1.8-2 至表 1.8-3。检测方法执行按国家标准《生活饮用水标准检验方法》(GB 5750-2006)及相关检验标准，具体水质监测因子、检验方法、标准及采用的仪器设备详见表 1.8-4。

表 1.8-1 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）水质指标及限值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值（无量纲）	6.5~8.5			5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5, 或>9.0
2	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
3	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
4	挥发性酚类(以苯酚计) (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
5	氰化物(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
6	铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
7	砷(As)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
8	汞(Hg)(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
9	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
10	铅(Pb)(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
11	镉(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
12	氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
13	铁(Fe)(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
14	锰(Mn)(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
15	溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
16	硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
17	氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
18	氨氮(NH ₄)(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	耗氧量（高锰酸盐指数）(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
20	锰(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
21	钡(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤0.70	≤4.00	>4.00

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
22	二甲苯(mg/L)	≤0.0005	≤0.1	≤0.5	≤1.0	>1.0
23	LAS(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
24	乙苯(mg/L)	≤0.0005	≤0.03	≤0.3	≤0.6	>0.6

表 1.8 2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)水质指标及限值

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	总磷(mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
2	总氮(mg/L)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
3	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0
4	化学需氧量(mg/L)	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

本标准规定了保护人体健康的建设用地土壤污染风险筛选值和管制值。

建设用地土壤污染风险筛选值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

建设用地土壤污染风险管制值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量超过该值的，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。

建设用地中，城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同，可划分为以下两类。

第一类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公共设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及

绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

表 1.8.3 土壤有机物评价标准限值一览表（单位 mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地		第二类用地		检出限
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	
挥发性有机物（27 项）							
1	四氯化碳	56-23-5	0.9	9	2.8	36	0.0013
2	氯仿	67-66-3	0.3	5	0.9	10	0.0011
3	氯甲烷	74-87-3	12	21	37	120	0.0010
4	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20	9	100	0.0012
5	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6	5	21	0.0013
6	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40	66	200	0.0010
7	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200	596	2000	0.0013
8	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31	54	163	0.0014
9	二氯甲烷	1975-09-2	94	300	616	2000	0.0015
10	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47	0.0011
11	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26	10	100	0.0012
12	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14	6.8	50	0.0012
13	四氯乙烯	127-18-4	11	35	53	183	0.0014
14	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840	0.0013
15	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5	2.8	15	0.0012
16	三氯乙烯	1979-01-6	0.7	7	2.8	20	0.0012
17	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5	0.0012
18	氯乙烯	1975-01-4	0.12	1.2	0.43	4.3	0.001
19	苯	71-43-2	1	10	4	40	0.0019
20	氯苯	108-90-7	68	200	270	1000	0.0012
21	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560	0.0015
22	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56	20	200	0.0015
23	乙苯	100-41-4	7.2	72	28	280	0.0012
24	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290	0.0011
25	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200	0.0013
26	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	500	570	570	0.0012
27	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640	0.0012
半挥发性有机物（11 项）							
28	硝基苯	98-95-3	34	190	76	760	0.09
29	苯胺	62-53-3	92	211	260	663	0.06
30	2-氯酚	95-57-8	250	500	2256	4500	0.06
31	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55	15	151	0.1
32	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5	1.5	15	0.1
33	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55	15	151	0.2

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地		第二类用地		检出限
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	
34	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550	151	1500	0.1
35	蒽	218-01-9	490	4900	1293	12900	0.1
36	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	5.5	1.5	15	0.1
37	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55	15	151	0.1
38	萘	91-20-3	25	255	70	700	0.09

本项目东、南、西、北四侧厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准。

表 1.8-4 声环境质量标准 dB(A)

时段 功能区类别	昼间	夜间	标准来源
	3类	65	

1.9.2 排放标准

1.9.2.1 废气排放标准

1、有组织废气

排气筒 DA008、DA009、DA010 和 DA011 排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求；排气筒 DA012 排放臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求，排放 TRVOC 和非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“其他行业”限值；排气筒 DA013 排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求；排气筒 DA014 排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求、TRVOC 和非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“表面喷涂”限值要求、乙苯和醋酸丁酯执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求、NO_x 和 SO₂、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 3 燃气炉窑排放限值。

表 1.9-1 有组织废气排放标准

排气筒	污染物名称	浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率		标准来源
			排气筒 m	排放速率 kg/h*	
DA008~ DA0011	颗粒物	18	21	0.5525	GB16297-1996 表 2
DA012	臭气浓度	/	21	1000	DB12/059-2018 表 1

				(无量纲)	
	TRVOC	60	21	5.12	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
	非甲烷总烃	50	21	4.25	
DA013	颗粒物	18	15	0.51	GB16297-1996 表 2
DA014	TRVOC	50	25	7.65	DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”
	非甲烷总烃	40	25	5.8	
	甲苯和二甲苯合计	20	25	3.85	
	乙苯	/	25	5.5	DB12/059-2018 表 1
	醋酸丁酯	/	25	4.45	
	颗粒物	18	25	1.1075	GB16297-1996 表 2
	SO ₂	50	25	/	DB12/556-2015 表 3
	NO _x	300	25	/	
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	≤1	25	/		

注1*：DA008~DA0011排放颗粒物、DA0013排放颗粒物、DA0014排放TRVOC、非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计、乙苯、醋酸丁酯、颗粒物的速率根据内插法计算得到；根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），排气筒高度应高于周围200m半径范围的建筑5m以上，出于安全考虑，排气筒DA008~DA0011和DA014高度不满足该要求，颗粒物最高允许排放速率严格50%执行。

2、无组织废气

本项目无组织废气主要包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。其中，预制焊接车间无组织排放颗粒物和非甲烷总烃厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求、厂房外非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 限值；各车间生产车间辐射采暖系统燃烧废气排放 SO₂、NO_x 和颗粒物厂界执行《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 限值要求、。

本项目无组织废气的日常控制标准按表 1.9-2 执行。

表 1.9-2 无组织废气日常控制标准

污染物	无组织排放监控位置	排放限值 (mg/m ³)	标准来源
非甲烷总烃	厂房外	2.0 (监控点处 1h 平均浓度值)	DB12/524-2020
		4.0 (监控点处任意一次浓度值)	
	周界外浓度最高点	4.0	GB16297-1996
颗粒物	周界外浓度最高点	肉眼不可见	GB16297-1996
SO ₂		0.4	
NO _x		0.12	

1.9.2.2 废水排放标准

本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356—2018）污染物最高允许排放浓度三级标准。

表 1.9-3 废水排放执行标准 单位：mg/L

序号	污染物项目	排放限值	标准来源
1	pH（无量纲）	6~9	DB12/356-2018 三级
2	SS	400	
3	BOD5	300	
4	CODcr	500	
5	氨氮	45	
6	总氮	70	
7	总磷	8	
8	石油类	15	
9	动植物油	100	

1.9.2.3 噪声执行标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

本项目运营期四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区限值。

表 1.9-4 建筑施工场界噪声限值 单位：dB(A)

时 间	Leq	标准来源
昼	70	GB12523-2011
夜	55	

表 1.9-5 工业企业厂界噪声标准 dB(A)

功能区类别	时间	昼间	夜间	标准来源
	3 类		65	

1.9.3 固体废物暂存标准

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

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

生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020年7月20日通过，2020

年12月1日实施）。

1.9.4 其他标准

本项目所使用油漆满足《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）和《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）标准要求。

2 建设单位概况

2.1 建设单位基本情况

中海油能源发展装备技术有限公司（以下简称“建设单位”）是中海油能源发展股份有限公司所属的全资子公司，2014年3月在天津滨海高新区注册，2020年11月迁入保税区临港经济区，现有员工2672人，下属单位13家，是一家以提供装备运维和装备设计与制造一体化、系统化服务的大型石油专业技术服务公司。目前，建设单位在天津生产基地主要位于滨海新区东沽石油新村，其主营业务主要包括气田设施设备制造、产品加工制造、工业清洗服务、设施设备维护维修服务。

2023年，建设单位在天津港保税区临港经济区建设“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”（以下简称“在建项目”），该项目于2023年4月取得天津港保税区行政审批局的环评批复（津保审环准【2023】8号）。目前，该项目正在建设当中。

建设单位目前在天津港保税区临港经济区的主要工程项目环评及验收情况见表2.1-1。

表 2.1-1 主要工程项目环保批复及验收情况

序号	项目名称	环评批复情况	竣工验收情况	备注
1	海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）	津保审环准【2023】8号	/	项目正在建设当中

由于目前“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”正在建设当中，根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价报告表》及其环评批复，建设单位在天津港保税区临港经济区的建设内容如下：

2.2 主要产品

建设单位在建项目产品主要产品包括油套管、变频器、潜油电机、潜油泵、保护器和分离器等。另外，建设单位在建项目还对设备进行维修，所维修设备包括潜油电机、潜油泵、保护器和分离器、变频器、泵工况、透平等。

建设单位在建项目生产产品方案及维修产品方案分别见表2.2-1~2.2-2。

表 2.2-1 建设单位在建项目主要产品方案及规模

序号	产品名称	规格	产量/年	
油套管加工制造车间				
1	油套管	4-1/2-13-3/8	6万吨	
电气设备集成制造车间				
1	低压变频器	OTS600 系列	500套	
2	低压变频器	DPC600 系列	500套	
3	中压变频器	/	200套	
4	井口控制盘	20 井	200套	
5	泵工况	/	800套	
电泵集成制造车间				
1	集成 并测 试	潜油电机	456、540	1000台套
2		潜油泵	387、540、562	1000台套
3		保护器	外径 3.87~5.13 英寸、 长度 5.2m	1000台套
4		分离器	外径 3.87~5.13 英寸、 长度 84cm~107cm	1000台套

表 2.2-2 建设单位在建项目进行维修测试的产品方案

序号	操作 工序	名称	规格	产量/年	产品来源	产品去向
电泵集成制造车间						
1	拆检	潜油电机	/	150台套	海上下井 机组	封存后由集团统 一交物资部门回 收
2	测试	潜油电机	456、540	1000台套	外购	海上平台
3		潜油泵	387、540、562	1000台套		
4		保护器	外径 3.87~5.13 英寸、长度 5.2m	1000台套		
5		分离器	外径 3.87~5.13 英寸、长度 84cm~107cm	1000台套		
电气设备测试车间						
1	测试	低压变频器	DPC600	1000 台	电气设备 集成制造 车间集成 的产品	海上平台
2		中压变频器	DPC1000	200 台		
3		泵工况	DS1	600 台		
4		井口盘	DPCWHCP	200 台		
透平测试维修车间						
1	维修	透平机	SIEMENS TB5000	2 台	海上平台 返回	返回海上平台
2			Solar C50	2 台		
3	维修 及测 试	透平机	Solar C40	4 台		
4			Solar T60	4 台		

2.3 主要工程内容及建构筑物

2.3.1 主要工程内容

建设单位在建项目总用地面积约 204914.38m²，总建筑面积约 104855.01m²（地上建筑面积约 97813.01m²，地下建筑面积 7042m²），主要构建筑物包括油套管加工制造车间，电泵集成制造车间、电气设备集成制造车间、电气设备测试车间、透平测试维修车间等。其中，油套管加工制造车间通过机加工、喷漆等工序加工制造油套管；电泵集成制造车间通过集成制造、浸漆和喷漆等工序制造潜油电机、潜油泵、保护器及分离器等；电气设备测试车间主要包括对电气产品的功能性测试及基础性研究测试；电气设备集成制造车间主要包括变频器、井口盘及控制盘的集成制造；透平测试维修车间主要为透平机的维修、测试；研发楼主要包括办公及数字中心等。

建设单位在建项目建设内容见表 2.3-1。

表-2.3-1 在建项目工程内容情况一览表

序号	名称		功能
01	主体工程	油套管加工制造车间	油套管的加工制造
02		电泵集成制造车间	电泵的集成制造
03		电气设备测试车间	电气设备的测试及基础研究测试
04		电气设备集成制造车间	电气设备集成制造
05		透平测试维修车间	透平机的测试维修
06		研发楼（一期）	办公娱乐及数字中心，无研发功能。
07	公用工程	供电	厂区总 35kv 变配电站。
		供水	由天津港保税区临港经济区市政供水管网供给。
		排水	废水经市政管网进入胜科污水处理厂处理。
		天然气	由天津滨海燃气公司管网提供。
08	储运工程	油漆类原料库	用于油漆油脂类原料的存放。。
		柴油罐	存放柴油。
09	其他	门卫一	/
		门卫二	/
		门卫三	/
		换热站	换热
		35KV 降压站	降压
		燃气增压站	燃气增压
		测试井（5 口）	深度 60m,位于电泵集成制造车间室外，用于电泵测试
10		油套管加工制造车间 废气处理设施	喷产品追溯码经 1#废气治理设施“滤筒除尘+活性炭吸附”处理后与除锈废气、生产线一的喷砂尾气一起经排气筒 DA001(15m)有组织排放； 生产线一喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废

序号	名称	功能	
环保设施		气、喷接箍产品码废气、喷管体产品码经收集后进入 2#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经排气筒 DA002(15m)有组织排放；	
		生产线二喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气、喷接箍产品码废气、喷管体产品码经收集后进入 3#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经排气筒 DA003(15m)有组织排放；	
		生产线二的喷砂尾气由设备自带除尘器处理后经排气筒 DA004(15m)有组织排放。	
		电泵集成制造车间	电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气经收集后进入 5#废气治理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理，处理后废气与激光表面处理过程废气一起经排气筒 DA005(15m)有组织排放；
		透平测试维修车间	碱性清洗工序产生废气由集气罩收集后经 6#废气处理设施“滤筒除尘+活性炭吸附装置”处理后与喷砂尾气一起经排气筒 DA006(15m)有组织排放；
			透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气经 7#废气处理设施“柴油颗粒捕集器+SCR 脱硝系统”处理后尾气由排气筒 DA007(22m)有组织排放；
			食堂油烟经 8#“油烟净化装置”处理后由排气筒 DA008 排放；
		柴油储罐呼吸气经 1.75m 排气管排放。	
		电气设备集成制造车间焊接烟尘经移动式除尘器处理。	
	废水处理设施	油套管加工制造车间磷化工序配套污水处理设施，采用“PH 调节+絮凝+过滤”处理磷化废水，经处理后的废水由厂区总排口排入胜科污水处理厂。	
电气设备集成制造车间建设一套含油污水处理设施，污水处理工艺为“气浮+絮凝沉淀+过滤”，用于处理电泵集成制造车间测试水和底座清洗水、地面冲洗水，电气设备集成制造车间测试水及电气设备测试车间测试水、地面冲洗水，经处理后的废水由厂区总排口排入胜科污水处理厂。			
危废暂存间	200m ² ，用于危险废物的暂存。		
消防水池	容积 643m ³		
事故水池	容积 98m ³		

2.3.2 主要建构筑物情况

厂区主要构建筑物包括油套管加工制造车间，电泵集成制造车间、电气设备集成制造车间、电气设备测试车间、透平测试维修车间等，具体情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 厂区主要构建筑物情况一览表

序号	名称	结构形式	建筑面积 /m ²	基底面积 /m ²	层数	建筑高度
01	油套管加工制造车间	门式刚架轻钢结构/钢筋混凝土框架	22303.14	21140.98	地上 1 层 辅助间 2 层	15.60m
02	电泵集成制造车间		21682.88	20692.04	地上 1 层 辅助间 2 层	19.40m
03	电气设备测试车间		5501.37	4987.70	地上 1 层 辅助间 2 层	14.60m
04	电气设备集成制造车间		25799.31	15637.64	地上 2 层	19.3m
05	透平测试维修车间		3389.93	2994.67	地上 1 层 辅助间 2 层	16.80m
06	研发楼（一期）	钢筋混凝土框架/框剪	24012	4530	地上 5 层（局部 3 层） 地下 1 层	23.95m
07	油漆类原料库	门式刚架轻钢结构/钢筋混凝土框架	499.02	499.02	地上 1 层	4.20
08	门卫一	钢筋混凝土框架	38.5	38.5	1 层	3.9
09	门卫二		19.25	19.25	1 层	3.9
10	门卫三		19.25	19.25	1 层	3.9

2.4 在建项目公用工程设施

2.4.1 供水和排水

2.4.1.1 供水

1) 中水

建设单位在建项目厂区绿化用水为中水，其使用量为 10.9 m³/d。中水由市政中水管网提供。

2) 新鲜水

建设单位在建项目新鲜水年用量为 10124.604m³/a，日最大新鲜水用量为 73.3704 m³/d，新鲜水由临港供水管网提供。其中，电气设备测试车间用水量约 19.504 m³/a，透平测试维修车间用水量约 10 m³/a，电泵集成制造车间用水量为 45.3 m³/a，电气设备集成制造车间用水量为 40m³/a，油套管制造车间用水量为 3359.8m³/a，各生产车间地面清洗用水约 1250m³/a，生活用水量约合 5400m³/a。

2.4.1.2 排水

厂区采用雨污分流，在建项目排放废水包括生活污水，各车间地面清洗废水，油套管加工制造车间磷化工序废水，电泵集成制造车间测试废水、清洗废水及地

面冲洗废水，电气设备集成制造车间测试废水，电气设备测试车间测试废水和地面冲洗废水，废水排放量合计约 9157m³/a。其中，油套管加工制造车间磷化工序废水进入磷化工序污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂；电泵集成制造车间测试废水、清洗废水及地面冲洗废水，电气设备集成制造车间测试废水，电气设备测试车间测试废水和地面冲洗废水经含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂；各车间地面清洗废水和生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂。

建设单位在建项目用水-排水平衡图如图 2.4-1 所示。

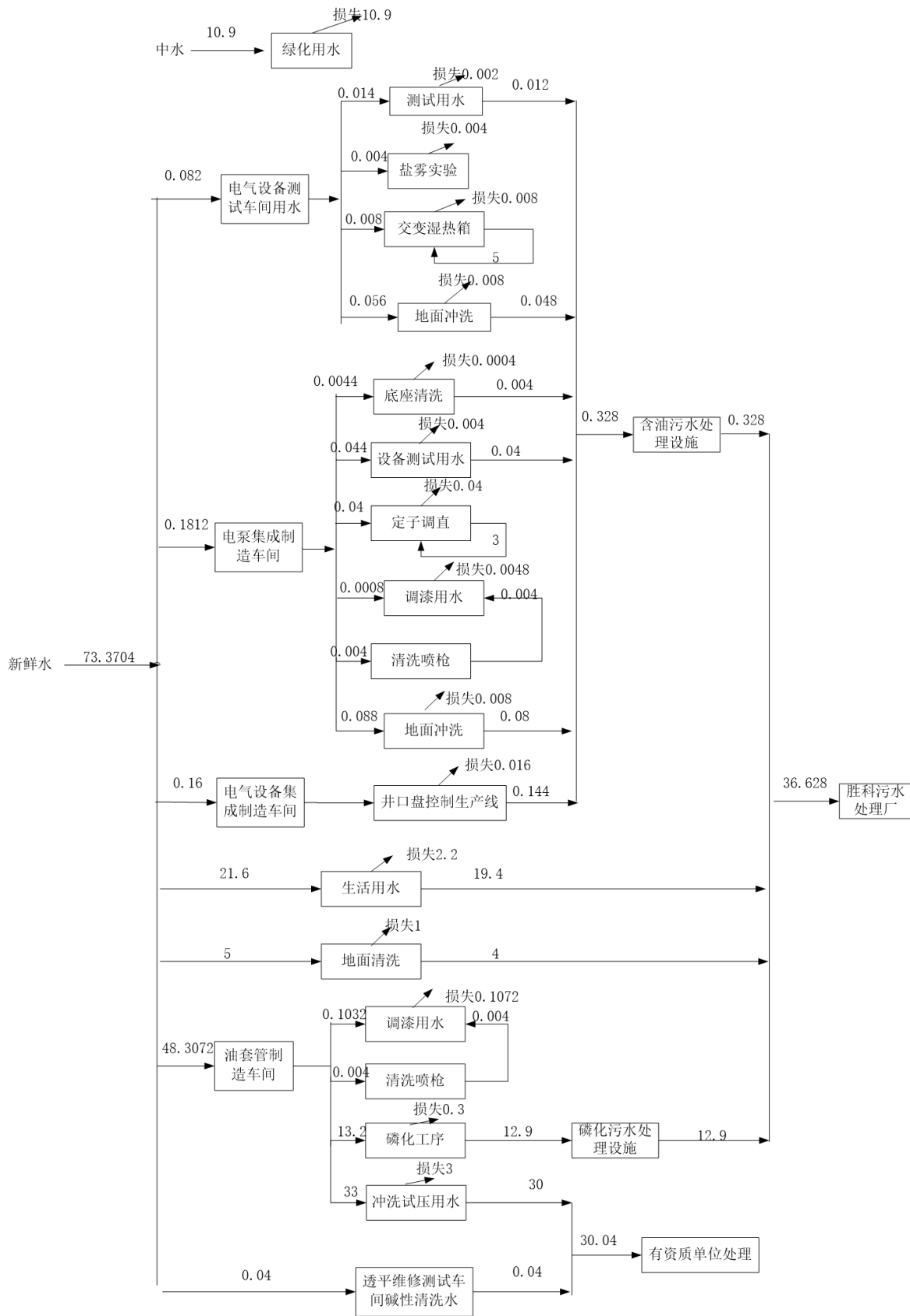


图 2.4-1 建设单位在建项目用水-排水平衡图 (m³/d)

2.4.2 供电

建设单位于厂区内西北角设置 35/10KV 土建变电站一处，为厂区总变电站，内设 2 台 35/10KV-10000KVA 变压器。在厂区各单体内设 8 处 10/0.4KV 二级变电站，电源取自 35KV 变电站，为放射式供电。

建设单位在建项目用电总负荷约 15860kW。

2.4.3 供热、制冷

建设单位采用集中供暖的方式，由华能热力提供。建设单位各办公楼及车间夏季使用单体空调或工业吊扇制冷。

2.4.4 天然气

建设单位透平测试维修车间及食堂使用天然气，天然气使用量合计为 180000m³/a，由天津港保税区临港经济区市政管网提供。

2.4.5 储运设施

建设单位建设 1 座油漆类原料库，为甲类库房，用于存放油漆油脂类原料。

建设单位建设一座 5m³ 的柴油罐，用于储存透平测试维修车间所使用柴油，柴油罐为 SF 双层埋地卧式。

2.5 环保设施概况

2.5.1 废气处理措施

（1）油套管加工制造车间

该车间包括两条生产线，其中，除锈工序及生产线一喷砂工序产生的含尘废气经封闭收集后由各自自带除尘系统净化，喷产品追溯码废气经集气罩收集后进入 1#废气治理设施“滤筒除尘+活性炭吸附”装置处理，上述三股废气一同由排气筒 DA001 有组织排放；生产线一喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气、喷接箍产品码、喷管体产品码废气经负压收集进入 2#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经排气筒 DA002 有组织排放；生产线二喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气、喷接箍产品码、喷管体产品码废气经负压收集进入 3#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经排气筒 DA003 有组织排放；生产线二的喷砂废气经封闭收集后进入喷砂机自带除尘系统净化，然后由排气筒 DA004 有组织排放。

（2）电泵集成制造车间

有组织排放废气包括电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气和激光表面处理工序产生的除尘尾气。其中，电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生

的有机废气经负压收集后进入 5#废气治理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理，激光表面处理过程产生的废气经封闭收集后由激光表面处理机自带除尘系统净化，上述两股废气一同由排气筒 DA005 有组织排放。

（3）透平测试维修车间

有组织排放废气主要为喷砂工序废气和碱性清洗工序产生废气以及透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气。其中，碱性清洗工序产生废气由集气罩收集后经 6#废气处理设施“滤筒除尘+活性炭吸附”处理，喷砂过程产生的废气经封闭收集后由喷砂机自带除尘系统净化，上述两股废气一同由排气筒 DA006 有组织排放；透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气经 7#废气处理设施“柴油颗粒捕集器+SCR 脱硝系统”处理后由排气筒（DA007）有组织排放。

（4）食堂

厂区配有食堂，为厂区员工提供两餐。食堂内安装高效油烟净化装置，食堂油烟经该油烟净化装置处理后，由排气筒（DA008）排放。

2.5.2 废水处理措施

（1）油套管加工制造车间磷化工序污水处理设施

油套管加工制造车间磷化工序配套建设污水处理设施用于处理该工序产生的废水，污水处理设施采用“PH 调节+絮凝+过滤”处理磷化废水，经处理后的废水由厂区总排口排入胜科污水处理厂。

（2）电气设备集成制造车间含油污水处理设施

电气设备集成制造车间建设一套含油污水处理设施，污水处理工艺为“气浮+絮凝沉淀+过滤”，用于处理电泵集成制造车间测试水和底座清洗水、地面冲洗水，电气设备集成制造车间测试水及电气设备测试车间测试水、地面冲洗水，经处理后的废水由厂区总排口排入胜科污水处理厂。

2.5.3 固体废物治理措施

厂区南侧建设有面积约 200m²的危废暂存间，用于暂存生产过程所产生危险废物。

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

2.5.4 噪声控制措施

设计中优先选用低噪声设备，并加设隔音罩来降低噪声；主风机进口处加消音器进行隔音。

2.5.5 排污口规范化

厂区按照排污口规范化设置，废水排放口设置明显标识；有组织废气排气筒按照便于采集样品、便于现场例行监测的原则设置永久采样孔，各排放口均按照相关要求设置环境保护图形标志牌。

2.5.6 小结

建设单位在建项目已采取废气、废水、噪声等污染防治措施，排污口进行规范化设置。具体环保设施汇总见表 2.5-1。

表 2.5-1 在建项目环保设施汇总表

项目	序号	主要环保设施	效果
废气	1	1#“滤筒除尘+活性炭吸附”装置	油套管加工制造车间除锈工序及生产线一喷砂工序产生的含尘废气，喷产品追溯码工序产生的有机废气达标排放。
	2	2#“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”装置	油套管加工制造车间生产线一喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气，喷接箍产品码、喷管体产品码废气达标排放。
	3	3#“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”装置	油套管加工制造车间生产线二喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气，喷接箍产品码、喷管体产品码废气达标排放。
	4	4#设备自带“除尘器”	油套管加工制造车间生产线二的喷砂废气达标排放。
	5	5#“三级干式漆雾处理+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置	电泵集成制造车间电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气达标排放。
	6	6#“滤筒除尘+活性炭吸附”装置	透平测试维修车间碱性清洗工序产生废气达标排放。
	7	7#“柴油颗粒捕集器+SCR脱硝系统”	透平测试维修车间透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气达标排放。
	8	高效油烟净化装置	餐饮废气达标排放。
废水	1	磷化工序污水预处理设施	油套管加工制造车间磷化废水达标排放。
	2	含油污水预处理设施	电泵集成制造车间测试水和底座清洗水、地面冲洗水，电气设备集成制造车间测试水及电气设备测试车间测试水、地面冲洗水达标排放。
噪声	1	低噪声设备、隔声罩、消音器、建筑隔声等	厂界噪声达标。
环境管理	1	排气筒永久采样孔、环境保护图形标志牌等	满足环境管理要求。

2.6 在建项目污染物排放及环境管理执行情况

2.6.1 污染物产生及排放情况

2.6.1.1 废气

（1）有组织排放的废气

建设单位在建项目有组织废气排放情况如下：

油套管加工制造车间的有组织废气主要包括喷漆工序产生废气和喷砂、除锈废气。该车间包括两条生产线，其中，除锈工序及生产线一喷砂工序产生的含尘废气经封闭收集后由各自自带除尘系统净化，喷产品追溯码废气经集气罩收集后进入 1#废气治理设施“滤筒除尘+活性炭吸附”装置处理，上述三股废气一同由新建排气筒 DA001 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 和颗粒物；生产线一喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气、喷接箍产品码、喷管体产品码废气经负压收集进入 2#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经本项目新建排气筒 DA002 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 和颗粒物；生产线二喷漆过程产生的调漆废气和喷漆、烘干废气、喷接箍产品码、喷管体产品码废气经负压收集进入 3#废气处理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”处理后经本项目新建排气筒 DA003 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 和颗粒物；生产线二的喷砂废气经封闭收集后进入喷砂机自带除尘系统净化，然后由新建排气筒 DA004 有组织排放，主要污染物为颗粒物。电泵集成制造车间有组织排放废气包括电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气和激光表面处理工序产生的除尘尾气。其中，电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气经负压收集后进入 5#废气治理设施“三级干式漆雾处理+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理，激光表面处理过程产生的废气经封闭收集后由激光表面处理机自带除尘系统净化，上述两股废气一同由新建排气筒 DA005 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯和颗粒物。透平测试维修车间有组织排放废气主要为喷砂工序和碱性清洗工序产生废气以及透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气。其中，碱性清洗工序产生废气由集气罩收集后经 6#废气处理设施“滤筒除尘+活性炭吸附”处理，喷砂过程产生的废气经封闭收集后由喷砂机自带除尘系统净化，上述两股废气一同由新建排气筒 DA006 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 和颗粒物；透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气经 7#废气处理设施“柴

油颗粒捕集器+SCR 脱硝系统”处理后尾气由本项目新建排气筒（DA007）有组织排放，主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物和氨；

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价报告表》，各排气筒达标排放情况如表所示：

表 2.6-1 建设单位在建项目废气有组织排放情况一览表

排气筒	污染物名称	本项目		标准		达标情况	
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
DA001	TRVOC	2	0.01	50	1.5	达标	
	非甲烷总烃	2	0.01	40	1.2	达标	
	颗粒物	14	0.07	18	0.255	达标	
DA002*	TRVOC	17.4	0.61	50	1.5	达标	
	非甲烷总烃	17.4	0.61	40	1.2	达标	
	颗粒物	0.9	0.03	18	0.255	达标	
DA003*	TRVOC	17.4	0.61	50	1.5	达标	
	非甲烷总烃	17.4	0.61	40	1.2	达标	
	颗粒物	0.9	0.03	18	0.255	达标	
DA004	颗粒物	13	0.04	18	0.255	达标	
DA005*	TRVOC	10.5	0.61	50	1.5	达标	
	非甲烷总烃	10.5	0.61	40	1.2	达标	
	二甲苯	8.4	0.49	20	0.6	达标	
	乙苯	1.6	0.09	-	1.5	达标	
	颗粒物	0.3	0.02	18	0.255	达标	
DA006	TRVOC	4	0.02	60	1.8	达标	
	非甲烷总烃	4	0.02	50	1.5	达标	
	颗粒物	8	0.04	18	0.255	达标	
D A 0 0 7	天然 气 为 燃 料	颗粒物	4.3	0.16	18	1.36	达标
		SO ₂	1.6	0.06	550	6.44	达标
		NO _x	18.2	0.67	240	1.92	达标
		NH ₃	2.5	0.09	-	1.12	达标
	烟气黑度	<I 级		≤1		达标	
油 为 燃 料	颗粒物	2.3	0.025	18	1.36	达标	
	SO ₂	1.7	0.026	550	6.44	达标	
	NO _x	59.3	0.89	240	1.92	达标	
	NH ₃	2.5	0.04	-	1.12	达标	
	烟气黑度	<I 级		≤1		达标	

注：*排气筒 DA002、DA003 和 DA005 以最不利时计，即以“吸附+脱附+催化燃烧”同时进行时计。

由表 2.6-1 可知，油套管制造车间废气排放口 DA001~DA003 所排放非甲烷总烃和 TRVOC 速率和浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》

（DB12/524-2020）相关要求，颗粒物速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值排放要求；废气排放口 DA004 所排放颗粒物速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值排放要求。电泵集成制造车间废气排放口 DA005 所排放非甲烷总烃和 TRVOC、甲苯和二甲苯合计速率和浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB12/524-2020）相关要求、颗粒物排放速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求、乙苯满足天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中排放限值要求。透平测试维修车间废气排放口 DA006 所排放非甲烷总烃和 TRVOC 速率和浓度满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB12/524-2020）相关要求，颗粒物速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值排放要求；DA007 所排放颗粒物、NO_x 和 SO₂ 速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值排放要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中排放限值要求。

（2）无组织排放的废气

建设单位在建项目无组织废气包括油套管加工制造车间喷产品追溯码过程未被集气罩收集而无组织逸散的喷码废气；透平测试维修车间清洗工序未被集气罩收集而无组织逸散的废气及该车间配套柴油罐呼吸废气。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价报告表》，油套管加工制造车间喷产品追溯码工序和透平维修制造车间清洗工序无组织逸散的废气中非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 无组织排放限值；建设单位厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关限值要求。

2.6.1.2 废水

建设单位在建项目废水主要包括生活污水，各车间地面清洗废水，油套管加工制造车间磷化工序废水，电泵集成制造车间测试废水、清洗废水及地面冲洗废水，电气设备集成制造车间测试废水，电气设备测试车间测试废水和地面冲洗废水。其中，油套管加工制造车间磷化工序废水进入磷化工序污水处理设施处理后

经厂区总排口排至胜科污水处理厂；电泵集成制造车间测试废水、清洗废水及地面冲洗废水，电气设备集成制造车间测试废水，电气设备测试车间测试废水和地面冲洗废水经含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂；各车间地面清洗废水和生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价报告表》，建设单位厂区废水总排口排放废水满足《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级标准限值要求，废水达标排放。

2.6.1.3 固体废物

建设单位在建项目固体废物产生情况见表。

表 2.6-2 在建项目固体废物产生及处置情况一览表

固体废物类别	固体废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	污染防治措施
一般固体废物	废零部件	/	/	0.05	外委处理
	焊渣	/	/	0.003	
	废铁屑	/	/	2.0	
危险废物	废切削液	HW09	900-006-09	7.2	集中收集后，委托有资质单位处理。
	含油棉布	HW08	900-249-08	0.5	
	清洗试压废水	HW09	900-007-09	30	
	磷化废渣	HW17	336-064-17	4	
	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	0.5	
	污泥	HW49	772-006-49	3	
	污水处理设施废活性炭及其它过滤介质	HW49	900-041-49	0.5	
	废气治理设施产生的废活性炭	HW49	900-041-49	19	
	废气治理设施产生的废过滤棉	HW49	900-041-49	11.5	
	废机油	HW08	900-214-08	4.5	
	碱性清洗废水	HW09	900-007-09	10	
	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂	HW50	900-049-50	0.2	
SCR 脱销产生的废催化剂	HW50	772-007-50	0.16		
生活垃圾	生活垃圾	/	/	53.9	外委处理

2.6.1.4 噪声

建设单位在建项目噪声源主要为各生产制造车间的泵类、空气压缩机、喷砂机及风机等，建设单位采用低噪声设备、加装隔声罩、消声器等消声降噪措施。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价报告表》，建设单位四侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类限值要求。

2.6.2 环境管理执行情况

2.6.2.1 排污许可证

依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部部令第11号），建设单位属于“三十 专用设备制造业35-环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359”中其他，实施排污许可登记管理。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向，执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

2.6.2.2 突发环境事件应急预案

“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”目前正在建设当中，待项目建设完成后，建设单位将按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等文件的要求编制突发环境事件应急预案并报天津临港经济区的管委会安全生产监督管理局和环境保护局备案。

2.6.2.3 排污口规范化设置

“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”目前正在建设当中，待项目建设完成后，建设单位将根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）和天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监理[2007]57号）等进行排污口规范化设置。

2.6.2.4 污染物排放总量

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响报告表》及其批复内容，建设单位在建项目许可排放量见下表。

表 2.6-3 建设单位在建项目污染物排放总量

	污染物	排放总量
废水	COD (t/a)	3.156
	氨氮 (t/a)	0.194
	总磷 (t/a)	0.052
	总氮 (t/a)	0.291
废气	VOCs (t/a)	2.246
	颗粒物 (t/a)	0.275
	二氧化硫 (t/a)	0.007
	氮氧化物 (t/a)	0.084

2.6.2.5 在建项目竣工环境保护验收建议

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设项目竣工后将按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。其中，项目验收要在建设项目竣工后3个月内完成，建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过12个月。

2.6.3 现状环境问题

建设单位现状在建“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）”，目前处于建设阶段，未进行生产活动，不存在现状环境问题。

3 建设项目概况

3.1 基本情况

3.1.1 项目名称

中海油能源发展装备技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）。

3.1.2 项目性质

扩建

3.1.3 项目类别

本项目为专用设备制造，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订版），本项目生产属于C3512-石油钻采专用设备制造。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），本项目属于“三十二、专用设备制造业 35-环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359-年用溶剂型涂料(含稀释剂) 10吨及以上的”，应编制环境影响报告书。

3.1.4 工程投资

本项目总投资 69559.90 万元人民币，其中环保投资 1296.86 万元。

3.1.5 建设地点

本项目位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区现有厂区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地。

厂址中心地理坐标为北纬 38.93363°、东经 117.74712°。具体情况见附图 1-项目地理位置图和附图 2-本项目在园区位置示意图。

3.2 产品方案

本项目各车间产品规格见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目主要产品方案及规模

序号	产品名称		规格	产量/年
预制焊接车间				
1	工艺管段及配套设备		1/2"~12"	25 万寸径/年
2	水下基盘及井口片部件预制		4.5m×1.1m×2.32m~12m×5m×2.65m	5600 吨/年
3	工艺成撬设备	压力容器撬	1.8m×0.7m×1.0m~14m×5m×7.0m	3000 吨/年
		周转设备设施撬（箱笼类）		1000 吨/年
4	隔水套管		18 寸~36 寸×12m	55000 寸径/年 (48 寸径/根)
5	流体净化装置	篮式过滤器	2"-20" 150LB	900 套/年
		空气滤器	Φ1000mm 以下	1660 套/年
总装测试车间				
1	机械专用装备集成制造	压缩机成撬	7m×4m×4m 8m×5m×3m 12m×6m×4m	5 套/年
2		泵成撬	6m×1m×1m	6 套/年
3		海水提升泵	100-450m³/h	10 套/年
2	浅水水下采油树产品		100m, -18°C-121°C, 5000/10000psi	20 套/年
电仪设备制造车间				
1	低压配电盘		1000mm×1000mm×2200mm	2000 面/年
2	中压配电盘		1000mm×1700mm×2500mm	500 面/年
3	工控系统产品		PCS、ESD、FGS	45 套/年
油套管加工制造车间				
1	隔水套管接头		18~36 寸	2000 件/年
2	钻完井工具		/	45000 件/年

本项目进行维修测试的产品方案、来源及去向见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目进行维修测试的产品方案

序号	操作工序	名称	规格	产量/年	产品来源	产品去向
总装测试车间						
1	维修测试	泵类设备	/	126 台	海上平台	海上平台

表 3.2-3 本项目产品的喷涂参数

序号	产品名称	喷涂面积 (m²/台)	干膜喷涂厚度 (µm)	喷涂层数	附着率 (%)	
预制焊接车间						
1	隔水套管	常规型	23m²	330	1	85%
		含铬型	23m²	100 (底漆) 130 (面漆)	2	
2	工艺成撬设备	周转设备设施 (箱笼类)	34m²	80 (底漆)	3	85%
				200 (中漆)		
				80 (面漆)		
		压力容器	27m²	150 (底漆)	2	85%

				150（面漆）	
		底撬	4m ²	100（底漆）	2
				60（面漆）	
3	水下基盘		2700m ²	450（底漆）	2
				450（面漆）	
4	工艺管段及 配套设备	工艺管段	54.9m ²	120（底漆）	4
				120（中漆）	
				120（中漆）	
				120（面漆）	
		球筒或管汇本底	106.2m ²	150（底漆）	3
				150（中漆）	
				175（面漆）	
底座	53.2m ²	150（底漆）	2		
		150（面漆）			
5	篮式过滤器		2.6	150（底漆）	3
				150（中漆）	
				150（面漆）	

本评价各油漆的附着率以 85%计，本项目各车间油漆使用量的计算过程如下：

（1）预制焊接车间

1) 隔水套管：

隔水套管直径为 24 英寸（合 609.6mm），每根隔水套管的喷涂面积为：
 $3.14 \times 609.6\text{mm} \times 12\text{m} = 23\text{m}^2$ 。

本项目根据原料的不同，隔水套管分为常规型和含铬型，产量分别为 800 根/年（即 38400 寸径）和 346 根/年（即 16600 寸径）。常规型产品使用醇酸漆进行喷涂，喷涂的干膜厚度为 330 μm ，醇酸漆固体成分含量为 70%，固体成分体积占比约为 60%；含铬型产品使用厚浆型环氧漆和玻璃鳞片环氧漆作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度分别为 100 μm 和 230 μm ，固体成分含量分别为 85%和 92%，固体成分体积占比均约为 72%。

隔水套管油漆用量计算如下：

醇酸漆： $23\text{m}^2 \times 330\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 60\% \div 85\% \times 800 \text{ 根} = 11.9\text{m}^3$

厚浆型环氧漆： $23\text{m}^2 \times 100\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 72\% \div 85\% \times 346 \text{ 根} = 1.3\text{m}^3$

玻璃鳞片环氧漆： $23\text{m}^2 \times 230\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 72\% \div 85\% \times 346 \text{ 根} = 2.99\text{m}^3$

2) 工艺成撬设备

工艺成撬设备包括压力容器撬和周转设备设施撬（箱笼类）两类，底撬为两类成撬设备共有结构。

①压力容器

本项目压力容器产量为 3000 吨/年，每台设备重约 5 吨，所以本项目生产压力容器 600 台/年。每台压力容器的喷涂面积为：

圆柱筒： $3.14 \times 2\text{m} \times 1\text{m} = 6.28\text{m}^2$

球体封头：面积= π （半径+壁厚）[（半径+壁厚）+（高度+壁厚）M]，其中，半径=1m，壁厚=0.05m，高度=0.15m，M=0.76m，经计算得到球体封头喷涂面积为： 3.96m^2

所以，压力容器喷涂面积为（ $6.28 + 3.96 \times 2$ ） $\times 2 = 28.4\text{m}^2$

本项目压力容器喷涂时以酚醛环氧漆分别作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度均为 $150\mu\text{m}$ ，固体成分含量为 75%，固体成分体积约为 63%。

压力容器油漆用量计算如下：

酚醛环氧漆： $28.4\text{m}^2 \times 300\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 63\% \div 85\% \times 600 \text{台} = 10\text{m}^3$

②周转设备设施（箱笼类）

本项目周转设备设施产量为 1000 吨/年，每台设备重约 2.5 吨，所以本项目生产周转设备设施 400 台/年。每台周转设备设施的喷涂面积为：

$2.5\text{m} \times 2.2\text{m} \times 2\text{m} + 2.5\text{m} \times 2.4\text{m} \times 2\text{m} + 2.4\text{m} \times 2.2\text{m} \times 2\text{m} = 34\text{m}^2$

本项目周转设备设施喷涂时分别以环氧富锌底漆、环氧云铁漆和双组分丙烯酸聚氨酯面漆作为底漆、中漆和面漆，喷涂的干膜厚度分别为 $80\mu\text{m}$ 、 $200\mu\text{m}$ 和 $80\mu\text{m}$ ，固体成分含量分别为 80%、86%和 80.1%，固体成分体积占比分别约为 75%、71%和 71%。

周转设备设施油漆用量计算如下：

环氧富锌底漆： $34\text{m}^2 \times 80\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 75\% \div 85\% \times 400 \text{台} = 1.7\text{m}^3$

环氧云铁漆： $34\text{m}^2 \times 200\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 85\% \times 400 \text{台} = 4.5\text{m}^3$

双组分丙烯酸聚氨酯面漆： $34\text{m}^2 \times 80\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 85\% \times 400 \text{台} = 2.0\text{m}^3$

③底撬

本项目底撬为格栅，系数取 0.7，所以每台底撬喷涂面积为： $2.5\text{m} \times 2.5\text{m} \times 0.7\text{m} = 4.4\text{m}^2$

本项目共生产底撬 1000 台，底撬喷涂时分别以多用途环氧漆和环氧甲板漆作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度分别为 $100\mu\text{m}$ 和 $60\mu\text{m}$ ，固体成分含量分别为 80%和 77%，固体成分体积占比分别约为 65%和 63%。

底撬油漆用量计算如下：

多用途环氧漆： $4.4\text{m}^2 \times 100\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 65\% \div 85\% \times 1000 \text{ 台} = 0.8\text{m}^3$

环氧甲板漆： $4.4\text{m}^2 \times 60\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 63\% \div 85\% \times 1000 \text{ 台} = 0.5\text{m}^3$

3) 水下基盘

本项目水下基盘产量为 5600 吨/年，每台设备重约 400 吨，所以本项目生产水下基盘 14 台/年。每台水下基盘的喷涂面积计算过程如下：

H 型钢喷涂面积： $70 \times 2.63 + 500 \times 2.389 + 300 \times 1.803 + 348 \times 1.196 = 2335\text{m}^2$

水下基盘的喷涂面积=H 型钢喷涂面积+钢板喷涂面积=2335+365=2700 m^2

本项目水下基盘喷涂时以环氧玻璃鳞片漆分别作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度和为 900 μm ，固体成分含量为 92%，固体成分体积占比约为 72%。

水下基盘油漆用量计算如下：

环氧玻璃鳞片漆： $2700\text{m}^2 \times 900\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 72\% \div 85\% \times 14 \text{ 台} = 55.6\text{m}^3$

4) 工艺管段及配套设备

本项目生产工艺管段及配套设备 25 万寸径/年，约合 50 套产品（每套产品包括工艺管段、球筒或管汇本底、底座）。本项目工艺管段及配套设备的油漆量计算过程如下：

①工艺管段

喷涂面积：

$0.36\text{m} \times 40\text{m} + 0.19\text{m} \times 6\text{m} + 0.08\text{m} \times 0.5\text{m} + 0.07\text{m} \times 0.5\text{m} + 0.2\text{m} \times 5\text{m} + 0.08\text{m} \times 80\text{m} + 0.6\text{m} \times 18\text{m} + 0.9\text{m} \times 6\text{m} + 1.2\text{m} \times 3\text{m} + 0.36\text{m} \times 18\text{m} + 0.53\text{m} \times 6\text{m} + 0.69\text{m} \times 3\text{m} = 54.9\text{m}^2$

工艺管段喷漆层数为 4 层，4 层喷漆均为酚醛环氧储罐漆，喷涂的干膜厚度和为 480 μm 。酚醛环氧储罐漆固体成分含量为 95%，固体成分体积占比约为 78%。则 50 套工艺管段的油漆量计算过程如下：

酚醛环氧储罐漆： $54.9\text{m}^2 \times 480\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 78\% \div 85\% \times 50 \text{ 套} = 2.0\text{m}^3$

②球筒或管汇本底

喷涂面积：

$3.14 \times 0.273\text{m} \times 35\text{m} + 3.14 \times 0.256\text{m} \times 35\text{m} + 3.14 \times 0.114\text{m} \times 32\text{m} + 3.14 \times 0.06\text{m} \times 80\text{m} + 3.14 \times 0.027\text{m} \times 10\text{m} + 3.14 \times 0.021\text{m} \times 10\text{m} + 20\text{m}^2 = 106.2\text{m}^2$

球筒或管汇本底喷漆层数为 3 层，分别以环氧富锌底漆、环氧云铁漆和丙烯酸聚氨酯面漆作为底漆、中漆和面漆，喷涂的干膜厚度分别为 150 μm 、150 μm 和

175 μm ，固体成分含量分别为 85%、86%和 80.1%，固体成分体积占比分别约为 35%、71%和 71%。

则 50 套球筒或管汇本底的油漆量计算过程如下：

环氧富锌底漆： $106.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 35\% \div 85\% \times 50 \text{套} = 2.7\text{m}^3$

环氧云铁漆： $106.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 85\% \times 50 \text{套} = 1.3\text{m}^3$

丙烯酸聚氨酯面漆： $106.2\text{m}^2 \times 175\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 85\% \times 50 \text{套} = 1.5\text{m}^3$

③底座

喷涂面积： $20\text{m}^2 + 7.2\text{m}^2 + 26\text{m}^2 = 53.2\text{m}^2$

底座喷漆层数为 2 层，分别以环氧富锌底漆和酚醛环氧漆作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度均为 150 μm ，固体成分含量分别为 85%和 80%，固体成分体积占比分别约为 35%和 78%。

则 50 套底座的油漆量计算过程如下：

环氧富锌底漆： $53.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 35\% \div 85\% \times 50 \text{套} = 1.3\text{m}^3$

酚醛环氧漆： $53.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 78\% \div 85\% \times 50 \text{套} = 0.6\text{m}^3$

综上，本项目工艺管段及配套设备所需油漆量如下：

酚醛环氧储罐漆： 2.0m^3

环氧富锌底漆： $2.7\text{m}^3 + 1.3\text{m}^3 = 4.0\text{m}^3$

丙烯酸聚氨酯面漆： 1.5m^3

酚醛环氧漆： 0.6m^3

5) 篮式过滤器

本项目生产篮式过滤器 900 台/年，每台篮式过滤器的喷涂面积计算过程如下：

滤器的喷漆部位包括：筒体、接管、法兰和封头，其中，筒体规格 $\phi 273 \times 10$ ，长度 1.2 米；法兰 4 寸 150LB，共 2 件；封头 EHA273 $\times 10$ ；接管 $\phi 114 \times 8$ ，长度 0.2 米，共 2 件。

筒体内表面 $(273-20) \times 3.14 \times 1200 \times 10^{-6} = 0.95\text{m}^2$

筒体外表面 $273 \times 3.14 \times 1200 \times 10^{-6} = 1.0\text{m}^2$

接管内表面 $(114-16) \times 3.14 \times 200 \times 2 \times 10^{-6} = 0.12\text{m}^2$

接管外表面 $114 \times 3.14 \times 200 \times 2 \times 10^{-6} = 0.14\text{m}^2$

封头内外表面 $3.14 \times (273/2)^2 \times 2 \times 10^{-6} = 0.12\text{m}^2$

法兰内外表面 $3.14 \times (380/2)^2 \times 2 \times 10^{-6} = 0.23\text{m}^2$

喷漆总面积： $0.95\text{m}^2 + 1.0\text{m}^2 + 0.12\text{m}^2 + 0.14\text{m}^2 + 0.12\text{m}^2 + 0.23\text{m}^2 = 2.6\text{m}^2$

本项目篮式过滤器喷涂时均以环氧富锌漆作为底漆、中漆和面漆，喷涂的干膜厚度和合计为 $450\mu\text{m}$ ，环氧富锌漆固体成分含量为 80%，固体成分体积占比约为 75%。

篮式过滤器油漆用量计算如下：

环氧富锌底漆： $2.6\text{m}^2 \times 450\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 75\% \div 85\% \times 900 \text{ 台} = 1.65\text{m}^3$

3.3 工程内容及平面布置

本项目在建设单位临港现有厂区内建设，占地面积 68528.49m^2 ，建筑面积 46959.42m^2 ，可分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。

表 3.3-1 主要建构筑物一览表

序号	项目名称	层数	结构形式	建筑面积 (m^2)	基底面积 (m^2)	建筑高度 (m)
1	总装测试车间	1F/2F	生产车间为单层钢结构厂房，辅房为钢筋混凝土框架结构	9852.04	9303.69	18.70
2	预制焊接车间	1F	生产车间为单层钢结构厂房，辅助用房为钢筋混凝土框架结构	18046.9	18046.9	20.90
3	电仪设备制造车间	1F/2F	生产车间和立体仓库为门式刚架轻型房屋钢结构，辅房为钢筋混凝土框架结构。	5903.68	5531.51	14.70
4	研发楼 B 座	5F	钢筋混凝土框架结构和框剪结构	11131	2334	23.95
5	员工之家	2F	钢筋混凝土框架结构	2025.8	1271	13.50
小计		/	/	46959.42	36487.1	/

本项目工程内容见表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目工程内容一览表

序号	名称		结构形式	建筑面积/ m^2	基底面积/ m^2	层数	建筑高度/ m	功能
01	主体工程	总装测试车间	生产车间为单层钢结构厂房，辅房为钢筋混凝土框架结构	9852.04	9303.69	1F/2F	18.70	对压缩机成撬、泵成撬及采油树等产品的组装、测试
		预制焊接车间		18046.9	18046.9	1F	20.90	通过切割、焊接等机加

序号	名称	结构形式	建筑面积/m ²	基底面积/m ²	层数	建筑高度/m	功能
							工生产隔水套管、工艺成撬设备等产品
	电仪设备制造车间	生产车间和立体仓库为门式刚架轻型房屋钢结构，辅房为钢筋混凝土框架结构。	5903.68	5531.51	1F/2F	14.70	对配电盘及工控系统产品的组装、测试
	研发楼 B 座	钢筋混凝土框架结构和框剪结构	11131	2334	5F	23.95	办公娱乐等，无研发功能
	员工之家	钢筋混凝土框架结构	2025.8	1271	2F	13.50	员工办公娱乐等
	喷砂防腐区	自带封闭间的喷砂及喷漆设备					喷砂、喷漆
02	公用工程	供电	共设置二级变电站 4 处。				
		供水	由天津港保税区临港经济区市政供水管网供给。				
		排水	废水经市政管网进入胜科污水处理厂处理。				
		压缩空气	建设空压站一处，由五台空气压缩机组成。				
		供暖	办公区采用集中供暖的方式，由华能热力提供；预制焊接车间、总装测试车间和电仪制造车间由辐射采暖系统供暖。				
		天然气	由天津滨海燃气公司管网提供。				
08	储运工程	非油漆类原辅料存放于各车间库房或堆场内，油漆类原辅料依托项目一期建设的油漆类原料库。					
		氩气、氧气、丙烷、混合气（氩气+二氧化碳）外购气瓶，分别贮存于预制焊接车间的氩气汇流间、氧气汇流间、丙烷汇流间和混合气体汇流间，然后通过管线输送至各用气单元。					
10	环保设施	废气处理设施	预制焊接车间	隔水套管管头组焊废气进入 81#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 82#“模块化除尘器”处理，上述四股废气一同由新建排气筒 DA008 有组织排放；			
				工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 91#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 92#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 93#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 94#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 95#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由新建排气筒 DA009 有组织排放；			
				水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由新建排气筒 DA010 有组织排放；			
				篮式过滤器切割下料废气进入 111#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过			

序号	名称	结构形式	建筑面积/m ²	基底面积/m ²	层数	建筑高度/m	功能
							滤器法兰、管件组焊废气一起进入 112#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；
							空气滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理，经处理后废气由新建排气筒 DA012 有组织排放。
		喷砂防腐区					喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由新建排气筒 DA013 有组织排放；
							喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由新建排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由新建排气筒 DA014 有组织排放。
	废水处理设施	总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经厂区一期电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理					
	危废暂存	依托项目一期的危废暂存间。					

3.4 主要原辅料消耗及储运情况

本项目原辅材料消耗情况如表 3.4-1 所示。

表 3.4-1 本项目原辅材料消耗情况

名称	包装规格/型号	年用量	储存区域	存储量	
预制焊接车间					
隔水套管及工艺撬					
钢管管体	18-36 寸单根	4000t	堆场	1000t	
卷筒	直径 2m*高 3 米	3000t		500t	
封头	直径 2m, 高 1 米	1000t		200t	
钢板	3mm-10mm	100t		20t	
H 型钢	100mm*68mm*4.5m m-160mm*80mm*4.8mm	10t		5t	
角钢	40mm-100mm*4mm	10t		5t	
压力表	1.6MPA	200 个	库房	20 个	
安全阀	1.6MPA	200 个		20 个	
无缝钢管	25.4mm-50.8mm	2t		1t	
法兰	200mm-500mm/个	2t		1t	
醇酸漆	20L/桶	11900L	油漆类原料库	1000L	
厚浆型环氧漆	20L/桶	1300L		400L	
环氧玻璃鳞片漆	20L/桶	2990L		400L	
环氧富锌底漆 (B 组分)	20L/桶	1700L		400L	
环氧云铁漆	20L/桶	4500L		400L	
双组分丙烯酸聚氨酯面漆	20L/桶	2000L		400L	
酚醛环氧漆	20L/桶	10000L		400L	
多用途环氧漆	20L/桶	800L		200L	
环氧甲板漆	20L/桶	500L		200L	
稀释剂 (MC-CX-1)	170L/桶	3943L		510L	
稀释剂 (MC-EX-1)	20L/桶	2628L		200L	
焊剂	25kg/袋	1500kg		备件库	500kg
焊丝	25kg/盘	1500kg			500kg
焊丝	20kg/盘	3000kg	400kg		
焊丝	15kg/盘	3000kg	300kg		
液氧	50L/瓶, 150BAR	10000L		1000L	
丙烷	50L/瓶, 150BAR	5000L		500L	
二氧化碳	50L/瓶	5000L		500L	
氩气二氧化碳混合气	50L/瓶, 150BAR	2000L		200L	
水下基盘及工艺管段 水下基盘及井口片部件					
酚醛环氧储罐漆	20L/桶	2600L	油漆类原料库	400L	
环氧富锌底漆 (B 组分)	20L/桶	5200L		800L	
丙烯酸聚氨酯面漆	20L/桶	1950L		300L	
酚醛环氧漆	20L/桶	800L		100L	
环氧玻璃鳞片漆	20L/桶	72280L		6000L	
稀释剂 (MC-EX-1)	20L/桶	18070L		1000L	
稀释剂 (23#)	20L/桶	2638L		400L	
无缝钢管	NPS2SCH40\B\AST M 106\A 等	2200 吨	管线缓存区	211.5t	
弯头	NPS6\90°\LR\BW\S TD\A234 WPB 等	2600 个		1300 个	
法兰	NPS3\CL150\WN-R F\STD\A105\ASME	1250 个		750 个	

	B16.5 等				
花纹钢板	t=6mm	300m ²		150m ²	
钢板	t=8mm、t=20mm 等	80m ²		40m ²	
钢板	t=8mm、t=25mm 等	190t		700t	
角钢	50x50x5	120m		120m	
扁钢	50x5	600m		600m	
钢格栅	VG325/30/50	30m ²	钢材缓存区	30m ²	
H 型钢	H200X100X5.5X8	1000m		1000m	
H 型钢	700*300*12*24 等	3699t		1500t	
砂轮片	φ100*2mm/20 片/盒 //MEI	63000 片	耗材集装箱	4500 片	
砂布百叶片	φ100mm/20 片/盒	15000 片		1000 片	
黄油嘴	45 度 M6×1 接口 5.8mm 弯角 45°	200 个		100 个	
氩弧焊枪陶瓷喷嘴	金球 氩弧焊枪陶瓷 喷嘴 10N48/6#	300 个		150 个	
不锈钢切割片	100×2.5×16(G)	1000 片		300 片	
砂轮片	100*6*16mm	1000 片		300 片	
液态氧气	210kg/瓶	1000 瓶		15 瓶	
丙烷气体	72L/瓶	600 瓶		15 瓶	
氧气	40L/瓶	1600 瓶		30 瓶	
氩气-二氧化碳气体	50L/瓶	2000 瓶		30 瓶	
切削液	200 升/桶	20 桶		3 桶	
机油及润滑油	200 升/桶	15 桶		2 桶	
液压油	AE 46\170kg/桶	680KG		340kg	
液压油	AE 32\165kg/桶	660KG		330kg	
多效防冻液	FD-2 -35°C\200kg/桶	800KG		400kg	
无铅氩弧焊丝	JG-50/5Kg/桶装	2000Kg		焊材集装箱	800 Kg
无铅焊条	CH58-1/5Kg/盒装	3000Kg			1000 Kg
无铅二氧焊丝	V-711/15 Kg/盒装	4000 Kg	1500 Kg		
碳钢焊剂	SJ101\AWS A5.17 F7A4-EH14	240Kg	120Kg		
碳钢焊丝	JW-1\φ2.4\AWS A5.17 EH14	200Kg	100Kg		
碳钢焊丝	Gml-56φ1.2mm	500Kg	200Kg		
碳钢药芯焊丝	TWE-711Ni\φ1.2\A WS A5.20 E71T-1J	500Kg	200Kg		
不锈钢焊丝	TIG-316\φ2.4\AWS A5.9 ER316-L	50Kg	30Kg		

不锈钢焊条	CHS022\φ3.2\AWS A5.4 ER316L-16	100Kg		50Kg
碳钢焊条	LB-52U\φ3.2\AWS A5.1 ER7016	100Kg		50Kg
碳钢药芯焊丝	TWE-711\φ1.2\AWS A5.20 E71T-1	1000Kg		50Kg
双相不锈钢焊丝	ER2209\φ2.5\AWS A5.9	100Kg		50Kg

机电中心（篮式过滤器及空气滤器）

无缝钢管	3/4"-24"	16t	室外场地	1.5t
钢板	PL0.5-PL10	6.8t	室外场地	0.5t
冲孔钢板	PL1.5\φ6\中心距 8	7.5t	车间辅房	0.5t
不锈钢滤网	20 目-80 目	1.8t	车间辅房	0.2t
工业毡	PL6	0.8t	车间辅房	0.1t
滤纸	XH347/20-J	2.4t	车间辅房	0.2t
铝箔纸	PL0.1	0.6t	车间辅房	0.1t
热熔胶粒	25kg/桶	0.3t		0.3t
角钢	50×50×6	2.8t	室外场地	0.4t
焊丝	Φ2.0\316	1.1t	车间辅房	0.1t
焊条	58-1	0.6t	车间辅房	0.1t
氩气	40L	150 瓶	危化品库房	5 瓶
二氧化碳	40L	100 瓶	危化品库房	5 瓶
常温固化胶	50kg	0.5t	危化品库房	0.05t
环氧富锌漆（B 组分）	18L	2076 升	危化品库房	36 升
环氧稀释剂	18L	1040 升	危化品库房	18 升

总装测试车间

公用原辅料

防水绝缘胶带	/	600 卷	库房	100 卷
防雨布	/	50 件		20 件
平面密封胶	/	80 件		40 件
塑料布	/	5500 米		1000 米
挂锁	/	100 把		20 把
白凡士林	/	90 瓶		40 瓶
棉布块	/	2.4t		0.5t
渗透剂	500ml /瓶	36 瓶		10 瓶
着色渗透探伤显像剂	500ml /瓶	36 瓶		10 瓶
板式丝刷	/	250 把		50 把
吸油纸	/	500 张		100 张
吸油海绵	/	500 张		100 张
砂带卷	/	280 卷		100 卷
丙二醇	200kg /瓶	2t		0.6t
钢丝碗刷	/	600 件		100 件
钢锯条	/	500 件		100 件
铜皮垫片	/	0.4t		0.1t
润滑脂	/	0.4t		0.1t
砂轮片	/	1550 片		200 片
松动液	469ml /瓶	2000 瓶		200 瓶

润滑油	/	1.2t		0.4t
丝扣胶带	/	300 卷		60 卷
镀锌铁丝	/	0.6t		0.2 卷
麻绳	/	0.5t		0.2 卷
零部件钢材胚料	/	1t		1t
石棉垫	/	500 平米		100 平米
胶皮	/	400 平米		100 平米
泵类维修零部件				
机械密封	/	80 件	库房	40 件
泵体紧固螺栓	/	60 件		60 件
驱动端轴承	/	160 件		50 件
非驱动端轴承	/	160 件		50 件
节流轴套	/	80 件		10 件
节流衬套	/	80 件		10 件
中间衬套	/	80 件		10 件
中间轴套	/	80 件		10 件
驱动端油封	/	200 件		20 件
非驱动端油封	/	200 件		20 件
驱动端节流盘	/	200 件		50 件
非驱动端节流盘	/	200 件		50 件
进口壳体环	/	600 件		60 件
出口壳体环	/	600 件		60 件
叶轮进口密封环	/	600 件		60 件
叶轮出口密封环	/	600 件		60 件
叶轮	/	50 件		10 件
泵轴	/	60 件		30 件
半圆卡环及传动键	/	200 件		100 件
高压密封垫	/	200 件		100 件
轴瓦	/	40 件	20 件	
切削液	200 升/桶	2 桶	/	
压缩机撬				
压缩机机头	/	5 台		1 台
油冷器	/	5 台		1 台
电加热器	/	5 台		1 台
预润滑油泵	/	5 台		1 台
冷却水泵	/	5 台		1 台
安全阀	/	5 台		1 台
防爆正压柜	/	5 台		1 台
非防爆配电柜	/	5 台		1 台
电机	/	5 台		1 台
联轴器	/	5 套		1 套
空冷器	/	5 台		1 台
十字头铜套	/	10 件		2 件
旋转式管过滤器	/	5 台		1 台
链条	/	10 件		2 件
压力表	/	20 件		4 件
微米过滤器	/	5 台		1 台

无油流开关	/	5 件	库房	1 件
润滑油柱塞泵	/	5 台		1 台
双球单向阀	/	5 件		1 件
弹开式泄压装置	/	5 件		1 件
止推轴承	/	10 件		2 件
机架顶盖垫片	/	5 件		1 件
旋转水封	/	5 件		1 件
主轴滑动轴瓦	/	20 件		4 件
中体侧盖板垫片	/	5 件		1 件
中体小侧盖板垫片	/	5 件		1 件
端盖垫片	/	5 件		1 件
中体垫片	/	5 件		1 件
刮油盘根	/	20 件		4 件
连杆滑动轴瓦	/	20 件		4 件
连杆铜套	/	10 件		2 件
双球单向阀	/	10 件		2 件
缸头垫片	/	10 件		2 件
活塞环	/	50 件		10 件
支撑环	/	20 件		4 件
活塞杆	/	20 件		4 件
填料环组	/	10 件		2 件
填料盒 O 形圈	/	20 件		4 件
填料盒密封垫	/	20 件		4 件
气缸垫片	/	20 件		4 件
填料总成	/	10 套		2 套
O 形橡胶密封圈	/	10 件		2 件
进气阀维修包	/	20 套		4 套
气阀垫片	/	30 件		6 件
排气阀	/	30 套		6 套
进气阀	/	30 套		6 套
排气阀维修包	/	20 套		4 套
机架部装	/	5 套		1 套
曲轴部装	/	5 套		1 套
连杆部装	/	5 套		1 套
轻型十字头部装	/	5 套		1 套
重型十字头部装	/	5 套		1 套
2 型中体部装	/	5 套		1 套
机架	/	5 套		1 套
辅助端盖板	/	10 件		2 件
驱动端盖板	/	10 件		2 件
主轴承盖	/	10 件	2 件	
止推轴承盖	/	10 件	2 件	
圆柱销	/	20 件	4 件	
轴承盖螺栓	/	100 件	20 件	
连接棒	/	20 件	4 件	
六角头螺栓 M10	/	125 件	25 件	
内六角圆柱头螺钉 M10	/	200 件	40 件	
六角头螺栓 M20×2	/	200 件	40 件	

内螺纹圆锥销	/	40 件	8 件
止推轴承	/	20 件	4 件
十字槽沉头螺钉 M6	/	200 件	40 件
机架顶盖	/	5 件	1 件
密封盘	/	20 件	4 件
六角头螺栓-全螺纹 M8	/	200 件	40 件
密封盘垫片	/	20 件	4 件
端盖垫片	/	20 件	4 件
空气滤清器	/	5 台	1 台
端盖把手	/	20 件	4 件
开槽圆柱头螺钉 M6	/	300 件	60 件
旋转水封	/	20 件	4 件
组合密封垫圈	/	20 件	4 件
机架顶盖垫片	/	30 件	6 件
主轴滑动轴瓦	/	20 件	4 件
螺塞 NPT1/2	/	25 件	5 件
螺塞 NPT1	/	25 件	5 件
内六角平端紧定螺钉	/	60 件	12 件
机身铭牌	/	5 件	1 件
铆钉	/	20 件	4 件
六角头螺栓 M16	/	120 件	24 件
六角法兰面螺栓 M10	/	120 件	24 件
曲轴	/	5 件	1 件
甩油盘	/	5 件	1 件
主动链轮	/	5 件	1 件
缸体部装	/	5 套	1 套
活塞部装	/	5 套	1 套
缸盖部装	/	5 套	1 套
油冷器	/	5 台	1 台
油加热器	/	5 台	1 台
预润滑油泵	/	5 台	1 台
冷却水泵	/	5 台	1 台
双联过滤器	/	5 台	1 台
洗涤器内件	/	15 台	3 台
球阀 NPT 3/4"	/	30 件	6 件
球阀 NPT 1/2"	/	105 件	21 件
球阀 1 1/2"-CL300	/	40 件	8 件
球阀 1"-CL300	/	25 件	5 件
球阀 NPT 1"	/	30 件	6 件
球阀 4"-CL150	/	15 件	3 件
球阀 4"-CL150	/	5 件	1 件
球阀 1 1/2"-CL600	/	5 件	1 件
Y 型过滤器 NPT 3/4"	/	10 台	2 台
Y 型过滤器 NPT 1"	/	10 台	2 台
球阀 BGSS-FNS8-15	/	5 台	1 台
比例卸荷阀 SS-UW6-N12-A	/	5 台	1 台
开关阀 4"-CL300	/	5 台	1 台

开关阀 3"-CL300	/	5 台		1 台
开关阀 1 1/2"-CL300	/	25 台		5 台
开关阀 1"-CL300	/	5 台		1 台
调节阀 1 1/2"-CL300	/	10 台		2 台
自动排污阀 KDV-P15-2-1	/	5 台		1 台
安全阀 1E2 CL600×CL150	/	5 台		1 台
温控阀 1/2CLCT13006-0-SDH	/	10 台		2 台
浮球液位开关 E200-01-15(141)	/	30 台		6 台
震动变送器 VT9285H-151-162-00-21	/	20 台		4 台
浮球液位开关 KEFS-2-SPDT5	/	10 台		2 台
玻璃管液位计 UGS-A3/25-100	/	30 台		6 台
油位控制器 KLCE-9	/	5 台		1 台
压力变送器 PDS803GH-1DS1-D1DE	/	30 台		6 台
差压变送器	/	5 台		1 台
就地温度表 WSSFN-485/TH1A	/	10		2 台
就地压力表 YTHN-100.BO.531.M220.Z 12+JII-2	/	20 台		4 台
温度变送器	/	35 台		7 台
防爆正压柜	/	5 台		1 台
非防爆配电柜	/	5 台		1 台
海水提升泵零部件				
海水提升泵泵轴	/	5 件	库房	5 件
海水提升泵叶轮	/	15 件		15 件
海水提升泵逆止阀	/	5 件		5 件
海水提升泵进水节	/	5 件		5 件
海水提升泵轴套 A	/	5 件		5 件
海水提升泵轴套 B	/	5 件		5 件
海水提升泵轴套 C	/	5 件		5 件
海水提升泵密封环	/	5 件		5 件
海水提升泵轴瓦	/	5 件		5 件
海水提升泵间隔套	/	5 件		5 件
海水提升泵联轴器	/	5 件		5 件
海水提升泵滤网	/	5 件		5 件
潜水电机电缆密封组件	/	5 件		5 件
潜水电机止推轴承	/	5 件		5 件
潜水电机上导轴承	/	5 件		5 件
潜水电机下导轴承	/	5 件		5 件
潜水电机调节囊组件	/	5 件		5 件
潜水电机定位套	/	5 件		5 件
潜水电机绕组线圈	/	5 件		5 件
机械密封	/	5 件		5 件

泵类撬零部件				
电机	/	10 件	库房	10 件
撬块	/	10 件		10 件
泵头	/	10 件		10 件
控制块	/	10 件		10 件
采油树				
金属制品（包括阀门、阀驱动器、阀块、采油树体、井口连接器、框架、面板等）	25 吨/颗	20（颗）	/	/
塑料制品（包括 POM、PTFE、PEEK 等）	/	0.5	库房	0.5
橡胶制品（包括 NBR、HNBR、密封圈等）	/	0.5	库房	0.5
电子、电气产品（包括温压传感器、电连接器、电缆、PLC、继电器等）	/	1	库房	1
锂基润滑脂	5L/桶	10L	油料存放区	10L
润滑油	20L/桶	40L		40L
氮气	40L/瓶	100 瓶	氮气瓶存放区	20 瓶
电仪设备制造车间				
配电盘				
框架断路器	E2N800T-LSI3P、E2N1000T-LSI3P 等	185 个	库房	185 个
测量 CT	LMZ2-0.66-800/5A(1A)等	4335 个		1245 个
指针电流表	SQ72B-A-800/5A(1A)等	1445 个		595 个
测量 PT	JDG4-0.66 400/110 0.2(3P)15VA	370 个		50 个
指针电压表	SQ72B-V 0~450V	185 个		50 个
多功能电量表	Sfere720C+FM7	600 个		50 个
绝缘监测	Q72-MΩA	185 个		50 个
塑壳断路器（马达）	XT2H 160 MF 4 3P 等	6600 个		410 个
塑壳断路器（馈线）	XT2H160 TMD10 3P 等	13400 个		850 个
接触器	AF9、AF12 等	7500 个		430 个
热继电器	TF42-2.3 等	23600 个		1250 个
智能马达保护器	M101-1.1kW 等	220 个		40 个
熔断器开关	NRT-20A 等	180 个		20 个
变频器	ACS880-01-017A-3+E201+LOCH0030-60+DPMP-02 等	60 个		12 个
软起动器	PSTX300-690-70 等	30 个		30 个
铜排	镀锡圆角铜排 \TMY80mm×10mm 等	2100 个		110 个
抽屉	MNS-DR-8E/2 等	18500 个		850 个

固定分隔室	MNS-FC-16E 等	1900 个	80 个
通用抽屉柜柜体	MNS-DC-600*1000*2200 等	2050 个	450 个
塑壳断路器电动操作机构	MOE 电操机构 XT2/XT4 等	800 个	180 个
工业级 24 口网络交换机	24 口网络交换机	500 个	100 个
工业级 48 口网络交换机	48 口网络交换机	500 个	100 个
无线测温系统	DX-KCD-DL	100 个	20 个
绝缘在线监测与故障定位系统	SRI312RS485	100 个	20 个
综保装置	CSD-237A	200 个	40 个
同期装置	FAS-115DG	100 个	20 个
塑壳分励线圈	SOR-C 分励脱扣器 XT2/XT4 F/P 等	12000 个	500 个
手柄	RHE 旋转操作手柄等	20400 个	800 个
二次保险	NRT14-20 6A	50000 个	600 个
二次微断	S202-C32	4000 个	500 个
接触器辅助点	CAL5X-11	20000 个	300 个
指示灯	KD11-22/41-7GZ	50000 个	600 个
按钮	KA38-11/203	50000 个	600 个
温控	WHD48-11	2000 个	400 个
旋钮	KA38-22X3/203-TH	2000 个	400 个
转换开关	KW38D-16	2000 个	200 个
蜂鸣器	KD11-22D/21-CDY-TH	100 个	20 个
中间继电器	CR-M230AC4L	60000 个	800 个
二次端子	TB4I	100000 个	400 个
电流端子	TB 6-RTK N	50000 个	400 个
加热器	DJR11-150W AC220V;	2000 个	300 个
欠压继电器	EMR6-W500-D-1	500 个	100 个
控制变压器	BK-100VA/0.4kV/0.1kV 等	60500 个	1100 个
真空断路器	VD4-12 630A/25 二次电源 AC110V 相间 210mm 等	350 个	120 个
限流熔断器	XRNM1-12 50/5 等	1500 个	200 个
真空断路器	VD4-12 630A/31.5 二次电源 AC110V 相间 210mm 等	150 个	150 个
主母线	TMY-60*6 等	1000 个	250 个
柜体	KYN28A-12 630/31.5 等	500 个	160 个
接地开关	JN15-12/25-210 等	500 个	150 个
电流互感器	LZZBJ9-12 1250/1 0.5/5P20 15VA/15VA 等	480 个	130 个
零序 CT	LXK ϕ 120 50/1	500 个	100 个

	5P10		
差动 CT	LZZBJ9-35A 1250/1 0.5/5P20	1500 个	400 个
电压互感器	JDZX10-10	1500 个	400 个
母线 PT 手车	PT 车	35 个	35 个
避雷器	HY5WZ-17/45	1500 个	400 个
高压熔断器	WXMDJ-7.2 200/50KA	1500 个	400 个
中间继电器	N 44 E AC110V	5000 个	500 个
电压表	89T2-V 10.5/0.11	500 个	100 个
电流表	89T2-A */1	500 个	100 个
多功能数字表	PD194Z-9RZ */1 6.3/0.11 AC110V	500 个	100 个
带电显示器	DXN8D-T(Q) AC110V	500 个	100 个
电加热器	100W AC220V	1000 个	300 个
温湿度控制器	WSK-H(TH) 公共负 载 嵌入式安装	500 个	100 个
指示灯	AD11-22/41-7GZ AC110V	4000 个	400 个
按钮	LA38-11/203	1500 个	300 个
自攻螺丝	100*100*150mm	200Kg	200Kg
绑扎带	600*400*450mm	200Kg	200Kg
导轨	1000*400*400mm	500Kg	500Kg
线槽	2200*350*350mm	800Kg	800Kg
工控系统			
PCS 系统控制器模块	/	28 件	库房
PCS 系统通讯模块	/	28 件	
PCS 系统 AI 模块	/	252 件	
PCS 系统 AO 模块	/	84 件	
PCS 系统 DI 模块	/	322 件	
PCS 系统 DO 模块	/	322 件	
PCS 系统 Modbus 通讯模块	/	120 件	
ESD 系统控制器模块	/	42 件	
ESD 系统通讯模块	/	56 件	
ESD 系统 AI 模块	/	200 件	
ESD 系统 DI 模块	/	252 件	
ESD 系统 DO 模块	/	200 件	
FGS 系统控制器模块	/	42 件	
FGS 系统通讯模块	/	56 件	
FGS 系统 AI 模块	/	448 件	
FGS 系统 DI 模块	/	140 件	
FGS 系统 DO 模块	/	420 件	
FGS 系统 Modbus 通讯模块	/	20 件	
状态灯上盖	/	120 件	
PCB 板（氙气灯）	/	90 件	
PCB 板（LED 灯）	/	30 件	
状态灯底座	/	120 件	
防水圈	/	120 件	

格兰头	/	360 件		180 件
状态灯安装底板	/	30 件		15 件
按钮顶盖	/	30 件		15 件
按钮底座	/	30 件		15 件
触点端子	/	60 件		30 件
寻址模块	/	30 件		15 件
钢绳	/	30 件		15 件
堵头	/	30 件		15 件
扩音口	/	30 件		15 件
筒身	/	30 件		15 件
后盖	/	30 件		15 件
扬声装置	/	30 件		15 件
功放板	/	30 件		15 件
支架	/	30 件		15 件
灯铃安装底板	/	30 件		15 件

油套管加工制造车间（隔水套管接头和钻完井工器具生产线）

管头胚	18-36 寸单头	50t	堆场	10t
无缝钢管	40-200mm	450t		200t
卡块	/	1t		0.5t
刀片	10 块/盒	1000 块	库房	200 块
半合成切削液	200L/桶	4000L	油漆类原料	400L
抗磨液压油	170kg/桶	1.7t	库	0.34t
棉纱	/	0.2t	库房	0.1t
脱脂剂	25kg/袋	0.1t	油漆类原料	0.1t
表调剂	25kg/袋	0.1t	库	100kg
磷化剂	1t/桶	1t		/

表 3.4-2 预制焊接车间所使用气体理化性质

序号	名称	理化性质
1	氧气	熔点-218.4℃，沸点-183℃，无色无味气体，不易溶于水，在空气中氧气约占 21%。液氧为天蓝色，固氧为蓝色晶体。氧气化学性质比较活泼，与大部分的元素都能与氧气反应。常温下氧气不是很活泼，与许多物质都不易作用，但在高温下则很活泼，能与多种元素直接化合。
2	氮气	是氮元素形成的一种单质，化学式 N ₂ 。常温常压下是一种无色无味的惰性气体，只有在高温高压及催化剂条件下才能和氢气反应生成氨气，在放电的情况下能和氧气化合生成一氧化氮。熔点-209℃，沸点-196℃，密度 1.25g/dm ³ (标准状况)。
3	氩气	是一种无色、无味的单原子气体，氩气是一种惰性气体，在常温下与其他物质均不起化学反应，可用于灯泡充气和对不锈钢、镁、铝等的电弧焊接，即“氩弧焊”。
4	二氧化碳	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，还是空气的组分之一。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。二氧化碳的化学性质不活泼，热稳定性很高（2000℃时仅有 1.8%分解），不能燃烧，通常也不支持燃烧，属于酸性氧化物，具有酸性氧化物的通性。

5	丙烷	无色无味气体，微溶于水，溶于乙醇、乙醚。熔点-187.6℃，沸点-42.1℃，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；与氧化剂接触会剧烈反应；气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
---	----	---

表 3.4-3 本项目所使用油漆及反差剂组成成分

序号	物质名称	外观	主要成分	密度 (g/cm ³)	危险性	备注
1	醇酸漆	粘性液体	醇酸树脂 20~40%、二甲苯 20~30%、乙苯 0.5~1.5%、氧化铁红 15~20%、滑石粉 5~10%	1.3	易燃	用于隔水套管的喷涂
2	厚浆型环氧漆	粘性液体	环氧树脂 20~30%、二甲苯 5~12%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、氧化铁红 20~25%、滑石粉 10~15%、碳酸钙 5~15%	1.53	易燃	
3	环氧玻璃鳞片漆	粘性液体	环氧树脂 20~40%、二甲苯 2.5~8%、液体石油树脂 2~10%、1-丁醇 1.5~4%、乙苯 1~2.5%、 γ -丙三醇氧基丙基三甲基硅烷 1~2%、玻璃鳞片 25~30%、钛白粉 8~12%	1.69	易燃	用于隔水套管和水下基盘的喷涂
3	酚醛环氧漆	粘性液体	酚醛环氧树脂 15%-30%、环氧树脂 10~15%、二甲苯 8~15%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、钛白粉 15~20%、滑石粉 10~15%	1.74	易燃	用于压力容器和工艺管段配套的球筒的底座喷涂
4	环氧富锌漆 (B 组分)	浅黄色粘液体	三乙烯四胺 1~1.5%、二甲苯 5~6%、1-丁醇 1~2%、乙苯 1~2.5%、聚酰胺 50~70%、己撑双十二羟基硬脂酰胺 5~10%、苯甲醇 5~10%	0.91	易燃	用于周转设备设施和篮式过滤器、工艺管段配套的球筒或管汇及底座的喷涂
5	环氧云铁漆	粘性液体	环氧树脂 15~20%、二甲苯 5~12%、C9 石油树脂 5~6%、1-丁醇 1.5~3%、乙苯 0.5~1.5%、云母氧化铁 30~40%、云母粉 10~20%	1.75	易燃	用于周转设备设施的喷涂
	酚醛环氧储罐漆	液体	聚甲基环己烯胺 \leq 88%，苯甲醇 \leq 12%，甲醛与 1,3-苯二甲胺和苯胺的聚合物 \leq 3%，a, a'-二氨基间二甲苯 \leq 3%，4, 4'-二氨基二环己基甲烷 \leq 3%，水杨酸 \leq 4%	1.07	易燃	用于工艺管段的喷涂
	丙烯酸聚胺脂漆	粘性液体	二甲苯 5~10%、乙苯 1~2.5%、醋酸丁酯 5~10%、二月桂酸二丁基锡 0~0.1%、羟基丙烯酸树	1.3	易燃	用于周转设备设施和工艺管

序号	物质名称	外观	主要成分	密度 (g/cm ³)	危险性	备注
			脂 30~50%、钛白粉 10~20%、硫酸钡 5~10%			段配套的球筒或管汇的喷涂
	多用途环氧漆	粘性液体	环氧树脂 15~25%、二甲苯 8~15%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、氧化铁红 10~20%、滑石粉 15~25%、碳酸钙 5~10%	1.61	易燃	用于压力容器和周转设备设施底撬的喷涂
	环氧甲板漆	粘性液体	环氧树脂 22~40%、二甲苯 5~15%、1-丁醇 2.5~8%、乙苯 1~2.5%、酞菁绿 8~12%、钛白粉 5~10%、滑石粉 10~15%	1.44	易燃	
	稀释剂 (MC-CX-1)	粘性液体	二甲苯 100%	0.88	易燃	用于隔水套管和压力容器油漆的稀释
	稀释剂 (MC-EX-1)	粘性液体	二甲苯 80%、丁醇 20%	0.84	易燃	用于隔水套管和下水基盘油漆的稀释
	稀释剂 (23#)	液体	二甲苯≤60%、1-丁醇≤30%、乙苯≤30%、环己酮≤10%、1-甲氧基-2-丙醇≤10%	0.87	易燃	用于工艺管段及配套设施油漆的稀释
6	环氧稀释剂	液体	混合二甲苯 40~60%、重芳烃 20~30%、正丁醇 20~30%	0.86	易燃	用于篮式过滤器油漆的稀释剂
7	常温固化胶	粘稠状液体	碳酸钙 90%、蓖麻油 10%	2.3	/	用于篮式过滤器

表 3.4-4 油漆中主要成分理化性质一览表

名称	化学组成	理化特性	毒性毒理
醇酸树脂	/	由多元醇、邻苯二甲酸酐和脂肪酸或油（甘油三脂肪酸酯）缩合聚合而成的油改性聚酯树脂。	/
乙苯	C ₈ H ₁₀	无色液体，有芳香气味，不溶于水，可混溶于乙醇、醚等大多数有机溶剂。沸点 136.2℃，闪点 22.2℃，易燃。	LD ₅₀ : 3500mg/kg（大鼠经口）
二甲苯	C ₈ H ₁₀	无色透明液体，有芳香烃的特殊气味。能与无水乙醇、乙醚和其他许多有机溶剂混溶。	LD ₅₀ : 5000mg/kg（大鼠经口）
氧化铁红	Fe ₂ O ₃	红棕色粉末，不溶于水，主要用作无机颜料，用于油漆、橡胶、塑料、建筑等的着色。	/
环氧树脂	(C ₁₁ H ₁₂ O ₃) _n	是环氧氯丙烷与双酚 A 或多元醇	/

		的缩聚产物。	
丁醇	C ₄ H ₁₀ O	无色透明的液体有机化合物，有酒味。熔点-88.6℃，沸点 117.6℃，易燃，爆炸极限 1.4%~11.2%。	LD ₅₀ : 790 mg/kg（大鼠经口）
苯甲醇	C ₇ H ₈ O	无色透明液体，微溶于水，能与乙醇、乙醚、氯仿等混溶。熔点 -15℃，沸点 204.7℃，易燃，爆炸极限 1.3%~13.0%。	LD ₅₀ : 1230mg/kg（大鼠经口）
三乙烯四胺	C ₆ H ₁₈ N ₄	无色至微黄色黏稠液体，与水混溶，微溶于乙醚，溶于乙醇、酸，主要用作络合试剂、碱性气体的脱水剂、染料中间体、环氧树脂的溶剂等，熔点 12℃，沸点 266℃，爆炸极限 1.0%~6.5%。	LD ₅₀ : 4340mg/kg（大鼠经口）
滑石粉	/	为硅酸镁盐类矿物滑石族滑石，主要成分为含水硅酸镁，常用于塑料类、纸类产品的填料，高级油漆涂料等。	/
碳酸钙	CaCO ₃	白色晶体，无味。基本上不溶于水，用于造纸、冶金、玻璃、制碱、橡胶、医药、颜料等。	/
石油树脂	/	是石油裂解所副产的 C5、C9 馏份，经前处理、聚合、蒸馏等工艺生产的一种热塑性树脂。	/
钛白粉	/	主要成分为二氧化钛，在涂料、油墨、造纸、塑料橡胶、化纤、陶瓷等工业中有重要用途。	/
酚醛环氧树脂	/	浅棕黄色黏稠液体，是一种耐热性环氧树脂。	/
三乙烯四胺	C ₆ H ₁₈ N ₄	无色至微黄色黏稠液体，与水混溶，微溶于乙醚，溶于乙醇、酸，主要用作络合试剂、碱性气体的脱水剂、染料中间体、环氧树脂的溶剂等。熔点 12℃，沸点 266℃，闪点 135℃，爆炸极限 1%~6.5%。	LD ₅₀ : 4340mg/kg（大鼠经口）
云母粉	/	主要成分 SiO ₂ 和 Al ₂ O ₃ ，具有良好的弹性、韧性。广泛地应用于电器、电焊条、橡胶、油漆、涂料、颜料等行业。	/
醋酸丁酯	CH ₃ COO(CH ₂) ₃ CH ₃	无色透明有愉快果香气味的液体，易燃。难溶于水，熔点-78℃，沸点 126.6℃，闪点 22.2℃，爆炸极限 1.2%~7.6%。	LD ₅₀ : 10768mg/kg（大鼠经口）
月桂酸二丁基锡	/	常温下为浅黄色或无色油状液体，低温成白色结晶体，具有优良的润滑性、透明、耐候性。	/

硫酸钡	BaSO ₄	无臭、无味粉末。溶于热浓硫酸，几乎不溶于水、稀酸、醇。熔点 1580℃。	/
酞菁绿	/	黄光绿色粉末，色光鲜艳，着色力强，不溶于水、乙醇和有机溶剂。可用于涂料、玩具漆和化妆品等。	/
石油精	/	又叫石油醚，主要成分为戊烷和己烷。无色透明液体，有煤油气味，不溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。密度 0.66g/cm ³ ，沸点 150~200℃。	LD50: 40mg/kg（小鼠静脉）
蓖麻油	/	溶于乙醇，略微溶于脂肪烃，几乎不溶于水，有轻微挥发性。	/
水杨酸	C ₇ H ₆ O ₃	白色针状结晶或单斜棱晶，有特殊的酚酸味。熔点 158~161℃，沸点 336℃，闪点 144.5℃。微溶于冷水，易溶于热水，乙醇，乙醚和丙酮，溶于热苯。	/
聚甲基环己烯胺	/	颗粒状或粉末状固体，由于其高热稳定性，常被用作耐高温的涂料，胶黏剂和油墨的添加剂。	/

表 3.4-5 脱脂剂与磷化剂组成成分表

序号	成分名称	理化性质	
1	磷酸锰	白色、灰白色或带微红色的细小结晶，分子量 284.94，能溶于水起水解作用而成絮状沉淀。水溶液呈酸性，不溶于醇，有吸湿性。与氧化物接触极易变质，有腐蚀作用。用于钢铁制品，特别是大型机械设备的磷化处理，作磷化剂，可起到防锈效果。	
2	磷化剂	硝酸	是一种具有强氧化性、腐蚀性的一元无机强酸，化学式为 HNO ₃ ，分子量为 63.01。
3		磷酸	分子量 97.994，是一种常见的无机酸，是中强酸。熔点：42℃，沸点：261℃。磷酸是三元中强酸，分三步电离，不易挥发，不易分解，有一定的氧化性，具有酸的通性。
5	脱脂剂	碳酸钠	常温下为白色无味的粉末或颗粒，有吸水性。碳酸钠易溶于水和甘油，水溶液呈强碱性且具有一定的腐蚀性，能与酸发生复分解反应，稳定性强，但高温下也可分解。
6		磷酸三钠	白色结晶性粉末，化学式为 Na ₃ PO ₄ 。熔点：73.3-76.7℃，沸点 158℃，溶于水，不溶于醇。在干燥空气中易潮解风化，生成磷酸二氢钠和碳酸氢钠。在水中几乎完全分解为磷酸氢二钠和氢氧化钠。
7		硅酸钠	无色、略带颜色的半透明或透明块状玻璃体，俗称泡花碱，化学式为 Na ₂ O·nSiO ₂ ，其水溶液俗称水玻璃。
8	表调剂	氢氧化钠	也称苛性钠、烧碱，化学式 NaOH，密度为 2.13g/cm ³ ，沸点 1390℃，熔点 318.4℃。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，一般为片状或块状，易溶于水，具有潮解性，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、洗涤剂。
9		磷酸锰	白色块状物或无定形粉状物，化学式为 Mn ₃ (PO ₄) ₂ ，不易溶于水或醇，能溶于酸。
10	磷化剂	焦磷酸钠	化学式为 Na ₄ P ₂ O ₇ ，是一种白色结晶粉末，在空气中易吸收水分而潮解，

		溶于水，不溶于乙醇和其他有机溶剂。密度为 2.534g/cm ³ ，熔点 980℃。
--	--	---

3.5 主要设备

本项目生产主要设备一览表见下表。

表 3.5-1 本项目主要生产设备情况

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
预制焊接车间				
1	钻头自动焊机	NZC3-500	1	台
2	自动埋弧焊机	MZ-1000	1	台
3	林肯电焊机	林肯 R2R-500	1	台
4	氩弧两用焊机	MLS-4000	2	台
5	焊机	YD-350FR2HGE	7	台
6	侧顶板自动拼接系统	/	1	套
7	焊接机器人	/	2	台
8	智能焊接机器人	/	1	台
9	自动直流焊机	CASIC	1	台
10	预热炉	DH-15-4	1	台
11	埋弧自动焊机	ZXG-1000R	2	台
12	60T 自走焊接滚轮架 (800mm-5000mm)	HGK60	1	台
13	伸臂型自动埋弧焊接中心（单丝焊）	CZ-3×4	1	套
14	数控火焰切割机(双边驱动)	CNCSG-7000	1	台
15	逆变式气体保护焊机	NB-630TGBT	3	台
16	变位机	HBJ-03	1	台
17	滚轮架	HGK-5	2	套
18	激光切割机	Fiberlaser4000X11000	1	台
19	氩弧焊机	YC-400TX	2	台
20	带锯床	GH4250	1	台
21	压弯机	WF67Y-125T/4000	1	台
22	压瓦机	1500-1425	1	台
23	冷焊机	HB-1500	1	台
24	三环锻压闸式剪板机	HGSK40/16-YSD6000 S	1	台
25	激光加工中心	/	1	台
26	卷板机	/	1	台
27	自动型双柱卧式转角金属带锯床	TDJ700	1	台
28	折纸机	PC 级 M-150X3100	1	台
29	高频点焊机	BN30	3	台
30	开式可顷压力机	J2380SM	1	台
31	滤纸分切机	FC 级 FQ-1100	1	台
32	往复式折纸机	FC 级 ZD55-100	1	台
33	折弯机	WC 级 67Y-100/3200	1	台
34	滚筒式折纸机	FC 级 G1000	1	台
35	压力机冲床	JA21-160	1	台
36	折波收波机	ZBJ-700	1	台
37	折纸机	DJC 级 Z55-1200-II	1	台

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
38	热熔涂胶机	C级 JGL-D5	1	台
39	注胶机	FC级 G-950II	1	台
40	空滤试验台附件	AF3000	1	台
41	激光切割机	LV-F30/5BJ	1	台
42	剪板机	QC12Y(K)-8×3200	1	台
43	空气压缩机	XD-15-16G	1	台
44	切坡一体机	/	1	台
46	行架机械手	/	1	台
47	组对机	/	1	台
48	TIG 焊机器人	/	1	台
49	MIG 焊机器人	/	1	台
50	原料管线运输组件（电动平车充电装置）	/	1	台
51	管段柔性焊接立体缓存模块（原料管线库）	/	1	台
52	XY 轴位焊接立体缓存模块（标准件库）	/	1	台
53	管段柔性焊接下料装置（切坡一体机）	/	1	台
54	XY 轴位焊缝坡口装置（标准件坡口机）	/	1	台
55	XY 轴位焊缝切断装置（标准件带锯床）	/	1	台
56	管段柔性焊接自动打磨装置（管线自动打磨机）	/	1	台
57	管段/短管自动打磨组件（管件自动打磨机器人）	/	1	台
58	物料立体传输组件（组合式自立起重机）	/	1	台
59	加工件平面运输组件（辊道物流）	/	1	台
60	标准件平面运输组件（AGV 充电装置）	/	1	台
61	同轴焊缝组对定位组件（管线组对机）	/	1	台
62	三维焊缝组对定位组件（复杂管段组对机）	/	1	台
63	U 型卡盘同轴焊缝管段自动焊接组件（U 型卡盘焊接专机）	/	1	台
64	端面卡盘同轴焊缝管段自动焊接组件（端面卡盘焊接专机）	/	1	台
65	XY 轴位焊接模块（自动焊接机器人）	/	1	台
66	管段柔性焊接模块（组焊一体机）	/	1	台
67	XY 轴位焊缝焊前打磨装置（人工打磨台）	/	1	台
68	无损检测设备	/	1	台
69	焊机	/	12	台
70	细丝埋弧焊接专机	/	1	台
71	结构激光智能下料专机	/	1	台
72	结构智能焊接设备	/	1	台

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
73	空压机	/	1	台
74	剪板机	/	1	台
75	水切割	/	1	台
总装测试车间				
1	立体仓库	/	1	套
2	成撬辅助设备	/	1	套
3	FAT 试验冷却水箱	/	1	台
4	集成工作台	/	1	台
5	泵试验台	/	1	台
6	AGV	10t	2	辆
7	电动叉车	10t	1	辆
8	电动平衡车	50t	1	辆
9	电动双梁桥式起重机	Gn=50/10t, S=22.5m	1	台
10	电动双梁桥式起重机	Gn=50/10t, S=25.5m	1	台
11	电动双梁桥式起重机	Gn=20/5t, S=25.5m	1	台
12	电动双梁桥式起重机	Gn=20/5t, S=22.5m	1	台
13	电动双梁桥式起重机	Gn=20/5t, S=19.5m	1	台
15	电动单梁桥式起重机	Gn=10, S=19.5m	1	台
16	机械臂	起重量 1t	2	台
17	车床	CA6140A	1	台
18	车床	CDE6140A*1500	1	台
19	车床	CW6163B	1	台
20	摇臂钻床	Z305034-16/T	1	台
21	立式钻床	Z5050A	1	台
22	立式铣床	M5-A	1	台
23	外圆磨床	M1450C	1	台
24	挡圈式调速抛光机	HM-D610-3	128	台
25	激光熔覆设备	/	1	台
26	动平衡机	YYH-2000	1	台
27	零部件清洗设备	/	1	台
28	泵壳翻转工装	/	1	台
29	转子拆卸工装	/	1	台
30	烘干箱	TSDJ-1000	3	台
31	电机	1400KW	1	台
32	电机	710KW	1	台
33	悬臂吊	1t	1	台
34	自立式起重机	2.5t	1	台
电仪设备制造车间				
1	配电盘智能加工线二期（包含智能铜排加工线、智能仓库物流系统）	/	1	套
2	锂电侧面叉车	5t	2	辆
3	无轨电动平车	5t	2	辆
4	配电盘智能集成生产线升级改造	/	1	套
5	工控系统实验室软件升级	/	1	套
6	电动单梁桥式起重机	Gn=3t,Sn=22m	2	台
7	电动单梁桥式起重机	Gn=5t,Sn=22m	1	台
8	配电盘一期生产线	/	1	台

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
9	工控系统实验系统	/	1	台
喷砂防腐车间				
1	喷漆房（包含2个工位）	/	1	套
2	喷砂房	/	1	套
3	喷砂机	SDR-1212F-A	1	台
4	喷砂机	/	1	台
油套管加工制造车间钻完井工器具和隔水套管接头生产线				
1	立式数控车床	VL-100C	2	套
2	卧式数控车床	CK7863	2	台
3	卧式加工中心	XH786G/2	1	台
4	立式加工中心	vtc-200bn	1	台
5	镗铣床	kimiB1	2	台
6	卧式数控车床	QK1322	8	台
7	卧式数控车床	cak80-135/85	8	台
8	卧式数控车床	QK1343	1	台
9	立式加工中心	VMP-65A	1	台
10	卧铣	X62W	2	台
11	摇臂钻	Z50	2	台
12	卧铣	/	1	台
13	普车	CW61100B	2	台
14	普车	CA6140	2	台
15	数控车床	QK1312A	1	台
16	数控车床	QK1219	1	台
17	数控车床	S1-245B	1	台
18	数控车床	cka6150	1	台
19	数控车床	CW61100B	1	台
堆场				
1	内燃叉车	20t	1	辆
2	蓄电池叉车	10t	1	辆
3	门式起重机	Gn=50t, Sn=26m	1	台
4	门式起重机	Gn=32t, Sn=26m	1	台

3.6 公用工程

3.6.1 给水和排水

3.6.1.1 给水

本项目新鲜水年用量为 7053m³/a，日最大新鲜水用量为 46.957m³/d，新鲜水由临港供水管网提供。本项目用水包括预制焊接车间试压用水、预制焊接车间水切割机用水、地面清洗用水和生活用水、总装测试车间采油树清洗和试压用水。

① 预制焊接车间试压用水

制焊接车间试压用水日最大使用量约 14.522m³/d，年用水量合计为 580.5m³/a，试压用水包括压力容器撬试压用水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压用水和篮式过滤器试压用水。其中，压力容器撬和篮式过滤器试压用水量分别为 0.022m³/d

和 2.0m³/d；工艺管段的配套设备球筒管汇试压水循环利用，每两个月更换一次，每次使用量为 12.5m³。

②预制焊接车间水切割机用水

预制焊接车间水下基盘生产中水切割机中新鲜水循环利用，夏季每 2 个月更换一次，其他季节更换频次更少，每次新鲜水使用量为 5m³，年使用量合计约 20m³。

③地面清洗用水

本项目各生产车间地面清洗用水约 5.56m³/d，合 1390m³/a。

④生活用水

本项目劳动定员 400 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中规定，生活用水按 50L/（人·d）计，生活用水量约 20 m³/d，合 5000m³/a。

⑤总装测试车间采油树清洗和试压用水

总装测试车间采油树组装完成后进行清洗和试压，清洗和试压用水量最大为 1.875m³/d，年用量合计为 62.5m³/a。

本项目用水量详见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目用水排水量表

序号	用水种类及部门		用水排水量					外委处理量m ³ /d	备注	
			新鲜水用量m ³ /d	中水用量m ³ /d	循环水用量m ³ /d	消耗量m ³ /d	回用量m ³ /d			排放量m ³ /d
1.1	预制焊接车间	试压用水	0.022	/	/	0.002	/	0.02	/	每天
1.2			2.0	/	/	0.2	/	1.8	/	每天
1.3			12.5	/	/	2.5	/	10	/	两月一次
1.4		水切割机用水	5.0	/	/	1.0	/	4.0	/	最少两月一次
2	地面清洗		5.56	/	/	0.56	/	5.0	/	每天
3	生活给水		20	/	/	2.0	/	18	/	/
4	总装测试车间采油树清洗和试压用水		1.875	/	/	0.375	/	/	1.5	采油树组装完成，进行清洗和组装时排放

3.6.1.2 排水

建设单位厂区内设雨污分流，设一个污水总排口和一个雨水总排口。

本项目废水排放情况如下：

①预制焊接车间试压废水

本项目预制焊接车间试压废水包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水。其中，压力容器撬试压废水和篮式过滤器试压废水排放量分别为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ 和 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；工艺管段的配套设备球筒管汇试压水循环利用，每两个月排放一次，排放量 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，所以预制焊接车间试压废水最大排放量为 $11.82\text{m}^3/\text{d}$ ，年废水排放量合计为 $515\text{m}^3/\text{a}$ 。

②预制焊接车间水下基盘水切割机废水

预制焊接车间水下基盘水切割机中新鲜水循环利用，夏季 2 个月排放一次，其他季节排放频次更少，每次最大排放量为 4m^3 ，年排放量合计 16m^3 。

③地面清洗废水

地面清洗废水排放量按用量的 80% 计算，得到废水排放量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

④生活污水

生活污水排放量按照用量的 90% 计算，得到本项目生活污水排放量约 $18\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤总装测试车间采油树清洗和试压废水

总装测试车间采油树组装完成后进行清洗和试压，产生清洗和试压废水。废水最大产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量约 50m^3 。

综上，本项目废水日最大排放量为 $40.32\text{m}^3/\text{d}$ ，年排放量合计约 6331m^3 。其中，预制焊接车间试压废水、水下基盘生产中水切割机废水和各车间地面清洗废水、生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理；总装测试车间采油树清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

本项目日最大排水量如下图所示。

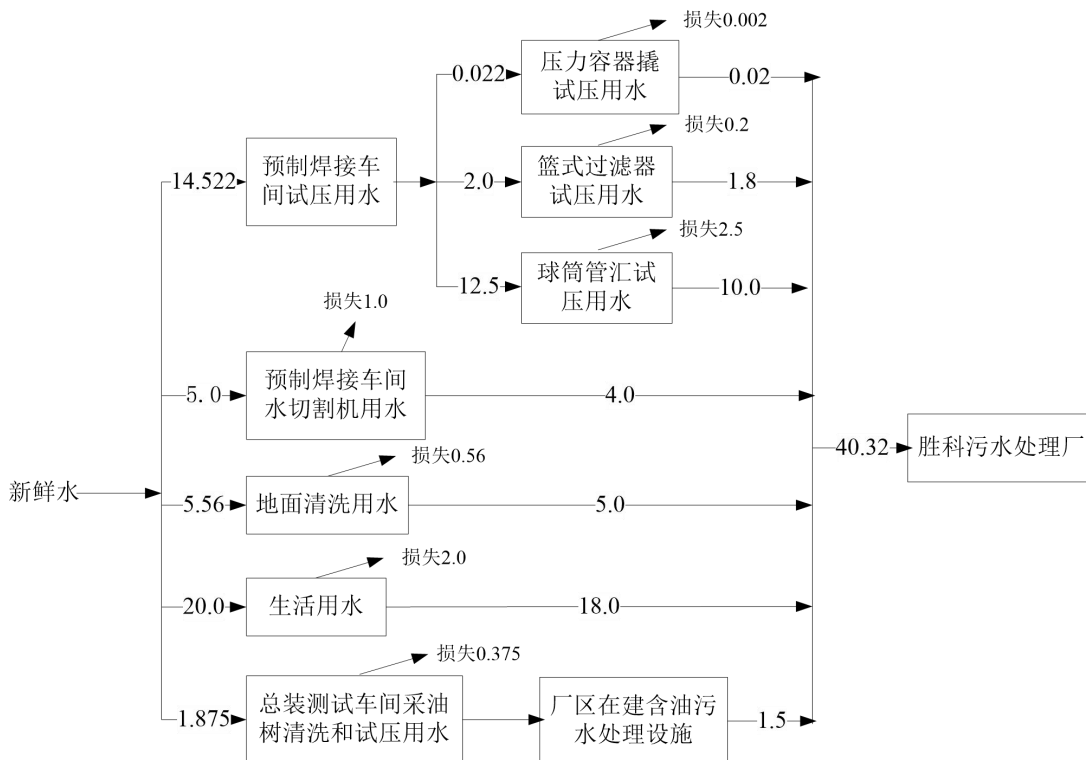


图 3.6-1 本项目日最大用排水平衡图 (m³/d)

3.6.2 供电

本项目共设置二级变电站 4 处：预制焊接车间一处，内设 2×1250kVA 变压器，负责预制焊接车间和电仪设备制造车间供电；总装测试车间一处，内设 2×1250kVA 变压器，负责总装测试车间和员工之家供电；喷砂防腐区一处，设置一台 1×1000kVA 变压器；室外箱变一处 1×315kVA（充电桩专用）。

本项目年用电量为 976.48 万 kW·h。

3.6.3 供热、制冷

本项目办公区采用集中供暖的方式，由华能热力提供；预制焊接车间、总装测试车间和电仪设备制造车间、喷砂防腐区通过辐射采暖设备发生器采暖。

本项目办公楼及各车间夏季使用单体空调或工业吊扇制冷。

3.6.4 空压站

本项目设置压缩空气站一处，位于预制焊接车间辅助间一层。空压机选用 5 台供气压力 0.8MPa，单机容量为 23m³/min 的风冷喷油螺杆式空气压缩机，四用一备。

本项目压缩空气最大消耗量为 5580Nm³/h，主要用于预制焊接车间、总装测

试车间、电仪设备制造车间和喷砂防腐区。

3.6.5 天然气

本项目预制焊接车间、总装测试车间和电仪设备制造车间、喷砂防腐区通过辐射采暖设备发生器采暖，采暖设备发生器以天然气为燃料；另外，本项目喷砂防腐区的喷漆房内的加热炉在冬季以天然气为燃烧产生热空气，同时，为了保证RTO装置的稳定运行，要对RTO装置补充天然气。本项目天然气使用量合计为1489800m³/a，由天津港保税区临港经济区市政管网提供。

本项目所使用天然气组分如表3.6-2所示。

表3.6-2 本项目天然气组分

成分	摩尔数值%	成分	摩尔数值%
甲烷	95.46	异丁烷	0.27
氮气	0.10	正丁烷	0.27
乙烷	2.92	异戊烷	0.01
丙烷	0.96		

3.6.6 存储设施

(1) 本项目各生产车间的非油漆类原辅料存放于各车间库房或堆场内，油漆类原辅料存放于建设单位在建的油漆类原料库内。油漆类原料库面积为499.02m²，一期使用面积约为200m²，剩余面积满足二期项目需要。

(2) 本项目氩气、氧气、丙烷、混合气（氩气+二氧化碳）均为外购气瓶，气瓶分别贮存于预制焊接车间的氩气汇流间、氧气汇流间、丙烷汇流间和混合气体汇流间，然后通过管线输送至各用气单元。

3.7 劳动定员、生产制度及项目进度

项目定员：本项目新增定员400人。

生产制度：本项目全年工作250天，一班制生产，每班生产时间为8h。

本项目生产工作时数见表3.7-1所示。

表3.7-1 本项目生产年工作数表

序号	生产车间	污染工序	废气排放时间 (h/a)
1	预制焊接车间	隔水套管管头组焊工序	120
		压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊和压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接工序	240
		工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊工序	60

		周转设备设施撬侧板焊接工序	120		
		周转设备设施撬满焊工序	100		
		周转设备设施撬打磨人工补焊、工艺成撬设备底撬人工补焊和工艺管段二次组焊	20		
		人工补焊前打磨工序	10		
		工艺管段打磨工序	100		
		工艺管段组焊工序	500		
		水下基盘组焊工序	300		
		篮式过滤器切割下料工序	100		
		篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊工序	120		
		固化胶使用工序	100		
		注胶机使用工序	50		
		2	喷砂防腐区	喷砂房	1500
				调漆工序	1000
喷漆工序	2000				
烘干工序	2000				
3	辐射采暖系统	辐射采暖系统工序	420		

项目进度：本项目预计 2024 年 10 月开工，2025 年 9 月竣工。

3.8 生产工艺

3.8.1 预制焊接车间

预制焊接车间主要用于钢材、管段的机加工。该车间从东向西共有六跨，东侧三跨主要为管类生产线，西侧三跨主要为钢结构生产线。预制焊接车间主要包括隔水套管生产线、工艺成撬设备生产线、水下基盘及井口片部件预制生产线、工艺管段及配套设备生产线和流体净化装置生产线。

(1) 隔水套管

1) 管头组对、焊接

将外购的钢管管体及油套管加工制造车间生产的隔水套管接头进行管头组对，然后进行焊接。焊接时，首先使用二氧化碳保护焊进行打底焊，然后使用埋弧焊机进行埋弧焊。焊接过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 8_i#废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA008）有组织排放。

2) 焊缝探伤

焊接完成后的隔水套管半成品在生产车间进行无损超声波探伤。

3) 质控检测，喷砂喷漆

将探伤完成后的隔水套管通过肉眼、卡尺、直角尺等进行焊缝夹渣，气孔，

直线度等的最终检验，检验合格后送至喷砂防腐车间进行喷砂喷漆。对于检验不合格品打磨后重新焊接。

4) 入库

喷漆完成后的隔水套管产品，存放于厂区堆场内。

隔水套管生产工艺流程图如图 3.8-1 所示。

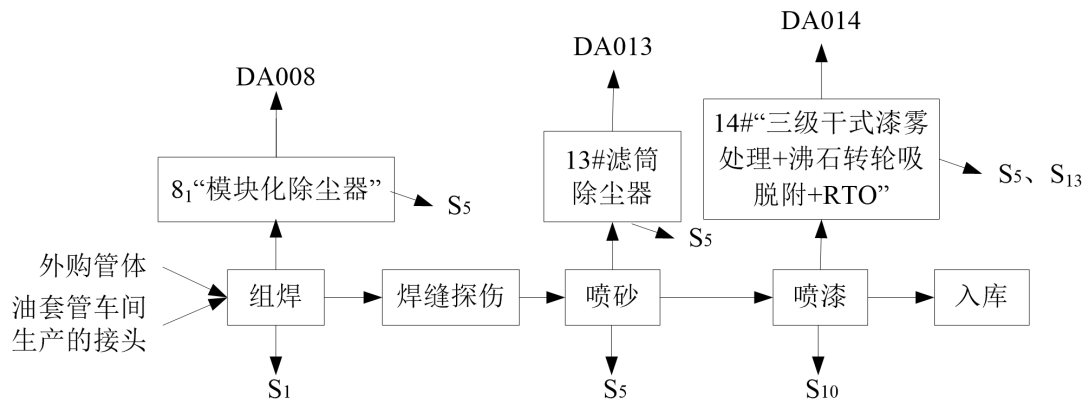


图 3.8-1 隔水套管生产工艺流程图

(2) 工艺成撬设备

工艺成撬设备包括压力容器撬和周转设备设施撬（箱笼类）两类，底撬为两类成撬设备共有结构。

1) 底撬

①上料、核验

人工呼叫 AGV 运送型钢、角钢等型材来料，扫码核验来料信息。

②预装组对点焊

按照图纸，人工将型钢、角钢等型材进行预装组对电焊，该工序电焊使用氩弧焊，焊接过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₁#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

③底撬满焊

通过天车将电焊完成后的底撬半成品运送至底撬机器人焊接工作站，通过焊接机器人进行埋弧焊底撬满焊。满焊过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₁#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

④人工补焊、打磨

通过天车将满焊完成后的底撬送至人工补焊打磨工作区，通过手持焊机对底撬进行人工补焊并对焊接有瑕疵的部位进行打磨。人工补焊过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘、打磨过程产生打磨废气，焊接烟尘和打磨废气使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₄#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

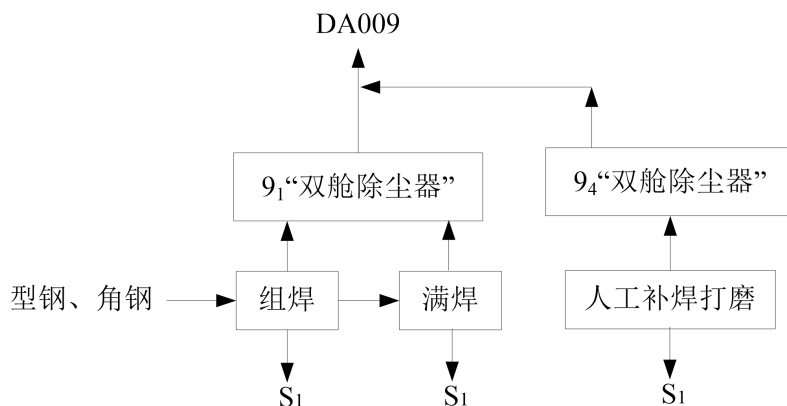


图 3.8-2 底撬生产工艺流程图

2) 压力容器撬:

①上料、核验

人工呼叫 AGV/电动平车运送卷筒来料，扫码核验来料信息。

② 筒体纵缝焊接、筒体校圆

将外购卷筒进行纵缝焊接。焊接时，首先使用氩弧焊进行打底焊，然后使用埋弧焊进行焊接。焊接过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 8₂#废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA008）有组织排放。

焊接完成后的管体通过校圆机进行校圆。

③封头、接管、法兰等配件的焊接

通过 AGV/电动平车运送封头、接管、法兰等配件，然后对配件进行核验，核验完成后对封头、接管、法兰等配件进行打底焊及氩弧焊焊接。焊接过程中产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 8₂#废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA008）有组织排放。

④底撬、鞍座等附件焊接

通过 AGV/电动平车运送底撬、H 型钢，并对其进行核验，核验完成后进行底撬、鞍座、支腿等附件的焊接（鞍座、支腿等附件均是由 H 型钢构成），焊接方式为手把焊及二氧化碳保护焊，焊接过程中产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 8₂# 废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA008）有组织排放。

⑤探伤检测及试压检测

将焊接完成后的压力容器撬送至检验测试区的探伤房进行探伤，探伤完成后在检验测试区的试压区进行试压检测。试压检测以新鲜水为介质，新鲜水循环利用利用，每 2 个月排放一次（W₁）。

⑥喷砂涂装

将试压完成后的压力容器送至喷砂防腐车间进行喷砂涂装。

⑦管电仪安装

将外购细管、安全阀等电仪与喷砂涂装完成后的压力容器撬半成品进行组装，组装完成后运至堆场存放。

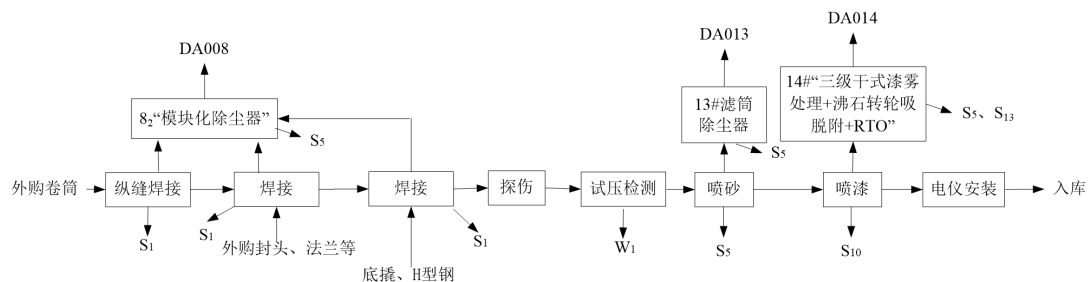


图 3.8-3 压力容器撬生产工艺流程图

3) 周转设备设施撬（箱笼类）

①上料、核验、板材加工

人工呼叫 AGV 运送钢板来料，扫码核验来料信息。

通过折弯机、压瓦机对钢板进行折弯、压瓦等加工，加工过程中无污染物产生。

②侧板焊接

人工呼叫 AGV 运送瓦楞板及型钢、角钢等型材来料，扫码核验来料信息。通过侧板自动焊接工作站完成侧板焊，焊接方式为二氧化碳保护焊，接焊接过程中产生焊渣（S₁）及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入

9₂#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。。

③ 满焊

人工呼叫 AGV/电动平车运送侧板、底撬至箱笼机器人焊接区，通过焊接机器人完成周转设施满焊，焊接方式为二氧化碳保护焊，接焊接过程中产生焊渣(S₁)及焊接烟尘，焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₃#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。。

④人工补焊、打磨

通过天车将满焊完成后的周转设施送至人工补焊打磨工作区，通过手持焊机对周转设施进行人工补焊并对焊接有瑕疵的部位进行打磨。人工补焊过程产生焊渣（S₁）及焊接烟尘、打磨过程产生打磨废气，焊接烟尘和打磨废气使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₄#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

⑤探伤检测及吊装试验

将焊接完成后的周转设备设施撬送至探伤房进行探伤，探伤完成后进行吊装试验。

⑥喷砂涂装

将吊装试验完成后的压力容器送至喷砂防腐车间进行喷砂涂装，喷砂涂装完成后，运送至堆场存放。

本项目生产过程中，设备保养产生含油沾染废物（S₆），交有资质单位处理。

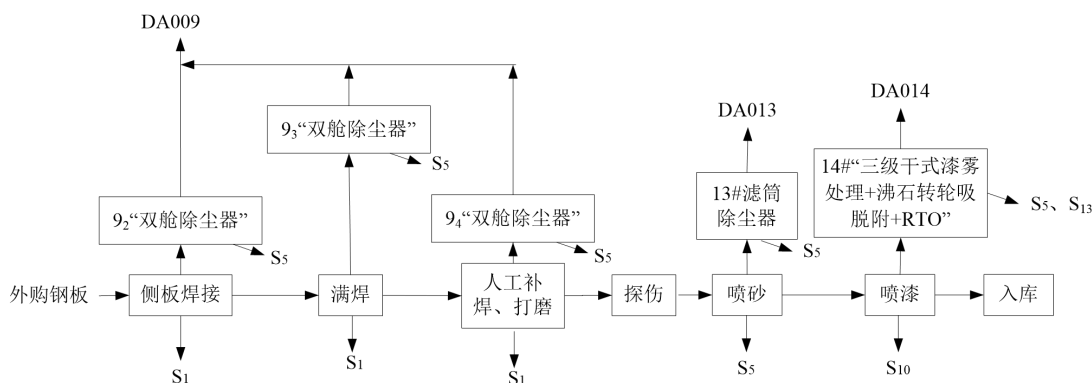


图 3.8-4 周转设备生产工艺流程图

(3) 水下基盘及井口片部件预制

1) 切割

按照图纸要求使用水切割机、激光切割机、半自动火焰切割机对外购钢结构及钢管进行切割，并切割坡口，坡口角度及形式应满足焊接工艺要求。切割过程产生废钢板（S₂），另外，切割过程中使用切削液，切削液每年更换一次，有废切削液（S₇）产生。

水切割机里水循环利用，定期排放，废水（W₂）经厂区总排口进入下游污水处理厂处理。

2) 组对、焊接

使用起重机将切割完成的钢板由下料缓存区运送材料至组对焊接区，根据产品要求选择使用焊接专机，埋弧焊机，二氧焊机或者电焊机进行焊接。焊接过程焊渣（S₁）及焊接烟尘、焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入10#废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建21m排气筒（DA010）有组织排放。

3) 检验

使用焊道检验尺及肉眼对焊接完成的构件进行焊道外观检验，检查焊道是否存在咬边、表面气孔、焊瘤、裂纹、弧坑、漏焊等缺陷以及焊缝的外观美观程序检验，存在缺陷的焊道使用砂轮机进行打磨修复处理。

外观检验合格的焊道在车间内进行 UT/MT 无损探伤检验。

4) 喷砂涂装

对于检验合格的产品送至喷砂防腐区进行喷砂防腐。

5) 激光打标、入库

涂装完成的产品按照要求进行激光打标，然后运送至存储区存放。

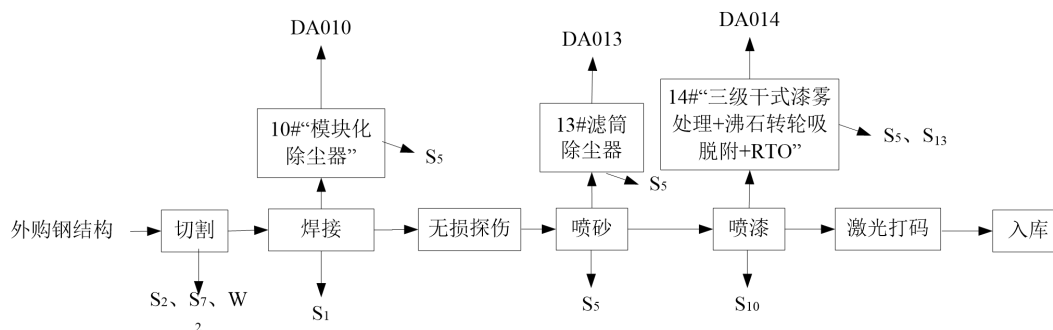


图 3.8-5 水下基盘及井口片部件生产工艺流程图

(4) 工艺管段及配套设备

1) 下料、切坡口

使用激光切割机、半自动火焰切割机对外购管道进行切割，并切割坡口。切割过程产生废钢板（S₂），另外，切割过程中使用切削液，切削液每年更换一次，有废切削液（S₇）产生。

2) 打磨

对于有锈蚀的切口，使用砂轮机对其进行打磨，打磨过程中产生打磨废气，打磨废气使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₅#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

3) 组对、焊接

将打磨完成后的工艺管段半成品与三通、法兰等组对，然后根据产品要求选择使用悬臂焊接专机、纵横复合位置焊接专机等进行氩弧焊、二氧化碳保护焊等。焊接过程焊渣（S₁）及焊接烟尘、焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 9₅#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有组织排放。

4) 探伤

将焊接完成的工艺管段送至探伤房进行探伤，探伤房涉及辐射另行环评手续。

5) 喷砂涂装

对于探伤合格的产品送至喷砂防腐区进行喷砂防腐。

6) 压力检测

作为工艺管段的配套设备的球筒管汇在探伤完成后，需要进行压力检测。压力检测以新鲜水为介质，新鲜水循环利用，定期排放（W₂），废水经厂区总排口进入下游污水处理厂处理。

7) 二次组对及焊接

根据产品要求，有些工艺管段需要二次组对：将外购管段使用激光切割机、半自动火焰切割机对外购管道进行切割，并切割坡口。使用砂轮机对有锈蚀的切口进行打磨，打磨完成后，将管段与上述探伤完成后的工艺管段进行二次组对，并进行二次焊接，二次焊接一般为人工焊接。

打磨、二次焊接过程中均有颗粒物产生，颗粒物经集气臂收集后废气进入 9₄#废气治理设施“双舱除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA009）有

组织排放。焊接过程还会有焊渣（S₁）产生。

8) 二次探伤、包装入库

将二次焊接完成的产品送至探伤房进行探伤，探伤完成后将产品包装入库。

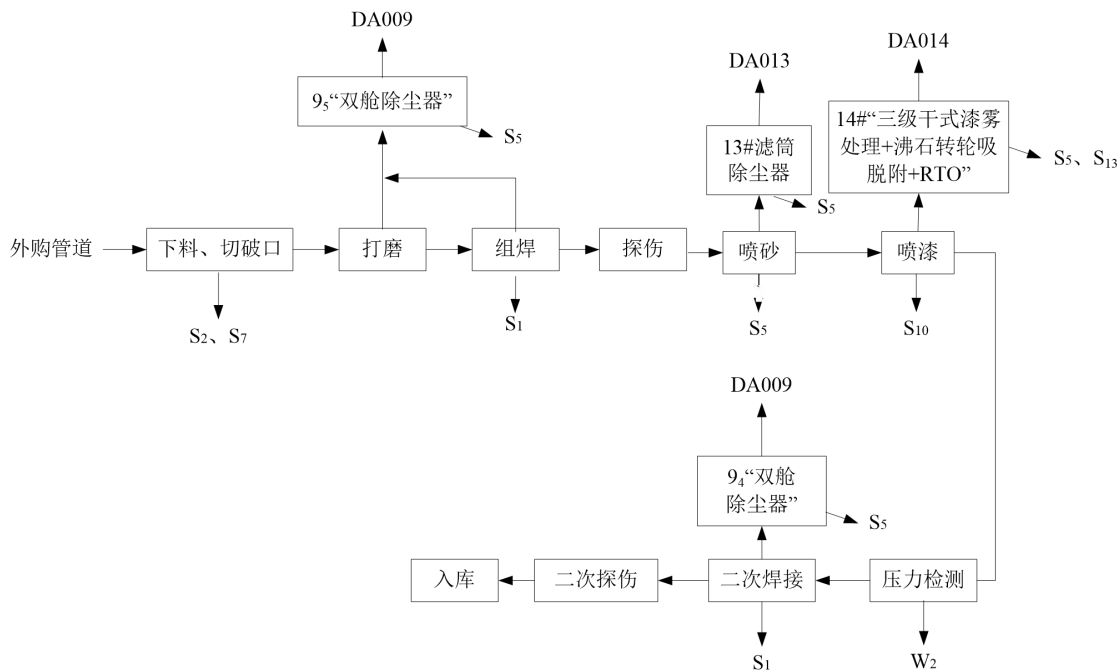


图 3.8-6 工艺管段及配套设备生产工艺流程图

(5) 流体净化装置生产线

流体净化装置生产线包括篮式过滤器生产线和空气过滤器生产线。

1) 篮式过滤器生产线

①切割下料

选用激光切割机对无缝钢管和钢板进行切割，切割过程中有废钢板（S₂）和颗粒物产生。激光切割机自带密封罩，切割过程中产生的颗粒物经密封罩收集后进入 11₁#激光切割机自带除尘设施，经处理后的尾气由新建 21m 排气筒（DA011）有组织排放。

采用剪板机对冲孔钢进行剪版，剪版过程中有废钢板（S₂）产生。

②打磨

使用打磨机对切割口进行打磨整齐，打磨过程产生有颗粒物产生，使用集气臂进行收集，收集后废气进入 11₂#废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA011）有组织排放。

③法兰组对，焊接

将外购法兰进行组对，焊接。焊接方式包括氩弧焊及二氧保护焊，焊接过程产生焊渣（ S_1 ）及焊接烟尘、焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 11₂# 废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA011）有组织排放。

④法兰、管件组对焊接

将法兰及管件进行组对焊接。焊接方式包括氩弧焊及二氧保护焊，焊接过程产生焊渣（ S_1 ）及焊接烟尘、焊接烟尘使用集气臂进行收集，收集后废气进入 11₂# 废气治理设施“模块化除尘器”治理，经治理后废气由新建 21m 排气筒（DA011）有组织排放。

⑤试压检测

将制备完成的产品在预制焊接车间的密封性检测区通过新鲜水进行密封性检测，产生测试废水（ W_1 ）。

⑥涂装

将试压检测完成的产品送至喷砂防腐区进行涂装。

⑦包装，入库

将涂装完成的产品包装，入库。

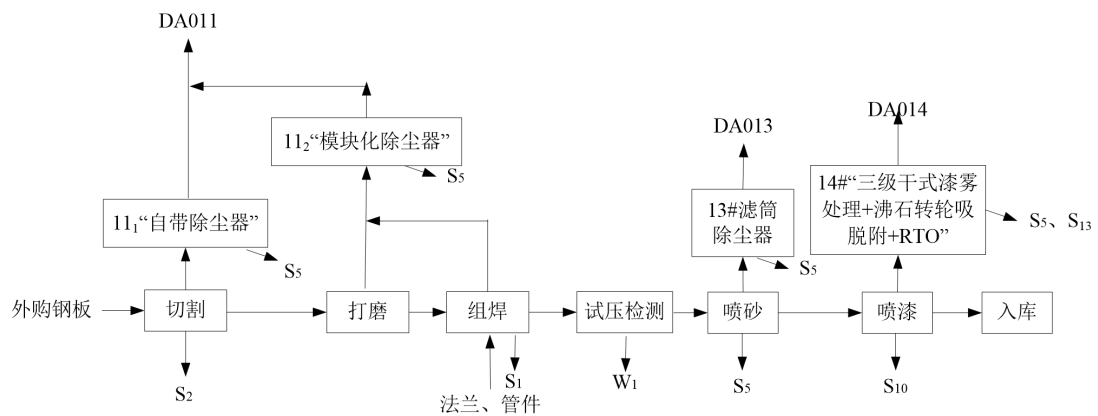


图 3.8-7 篮式过滤器生产工艺流程图

2) 空气滤器

①壳体下料

使用剪板机将无缝钢管和钢板、冲孔钢板按图纸排列方式下料，并使用板尺、卡尺进行尺寸检验。

壳体下料过程中产生废钢板（ S_2 ）。

②冲压

使用冲压机将下料完成的物料按照图纸要求进行冲压，并使用板尺、卡尺进行尺寸检验，冲压过程产生废钢板（S₂）。

③折弯

使用折弯机将冲压好的物料进行折弯，折弯时要注意折弯后的尺寸，并使用板尺、卡尺进行尺寸检验。

④打孔

使用手电钻将壳体与上盖对齐打眼，并使用板尺、卡尺进行尺寸检验，打孔过程产生废钢板（S₂）。

⑤菱形网下料

使用剪板机将菱形网按图纸排列方式下料，并使用板尺进行尺寸检验；下料过程中有废网产生（S₃）。

⑥折滤纸

将滤纸进行折波，使用壁纸刀折好的滤纸进行裁剪，并使用板尺进行尺寸检验；裁剪过程有废滤纸产生（S₃）。

⑦折波

将铝箔纸按图纸要求下料，使用剪板机折波，并使用板尺进行尺寸检验；折波过程有废滤纸产生（S₃）。折波过程中为了固定波距，使用注胶机或热熔涂胶机将热熔胶粒于 100℃下加热融化，然后通过软管注入到铝箔纸上。注入过程，产生有机废气，废气经上方集气罩收集后进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”处理，处理后废气经本项目新建 21m 排气筒（DA012）有组织排放。

⑧组装，沾胶条

将上述钢板、菱形网及滤纸等物料进行组装，并使用铆钉固定，在四周使用注胶枪注入常温固化胶，并使用板尺进行尺寸检验。

接口用密封条密封，然后使用板尺进行尺寸检验。

使用常温固化胶的过程中有废气产生，废气经设备上方集气罩收集后进入 12#废气治理设施“袋式过滤+活性炭吸附”处理后由本项目新建 21m 排气筒（DA012）有组织排放。

⑨包装入库

产品组装完毕后，擦拭去除表面毛刺、污物后包装入库。

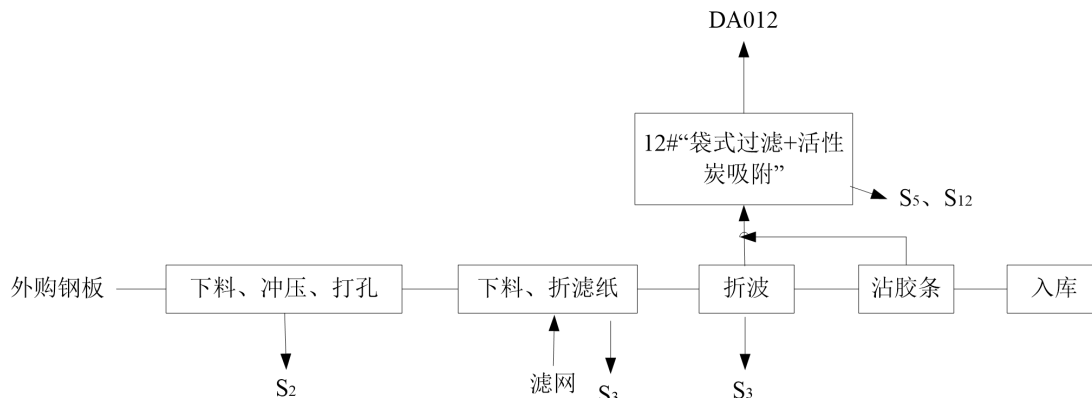


图 3.8-8 空气滤器生产工艺流程图

3.8.2 总装测试车间

总装测试车间主要为机械专用装备集成制造、设备的维修测试和采油树集成制造和测试。主要包括压缩机成撬的组装、泵成撬组装、海水提升泵组装、水下采油树产品组装和泵类产品的维修。该车间从东向西分为三跨，其中，东跨主要为成撬作业、中跨主要为测试区、西跨主要为采油树集成。

（1）机械专用装备集成制造

机械专用设备集成制造主要包括压缩机成撬、泵成撬和海水提升泵的集成制造。

1) 压缩机成撬

① 零部件组装

对于外购零部件及底撬，在总装测试车间进行组装。首先，对压缩机的基座进行装配，然后将各个零部件按照一定的顺序组装到基座上。组装过程中，需要注意零部件的安装位置和配合间隙，确保各个部件之间的协调工作。

② 系统调试

对于组装完成后的压缩机，进行系统调试。通过电气连接启动压缩机，观察系统的运行情况。

③ 性能测试，包装入库

对于系统调试完成后的压缩机进行性能测试，性能测试主要测试压缩机的排气压力、流量和功耗等参数，测试工程无污染物产生。

测试完成后的压缩机包装入库。



图 3.8-9 机械设备集成生产工艺流程图

2) 海水提升泵

①零部件装配

对外购零部件进行装配，零部件包括电机、叶轮、轴承、密封件、电线等。

②性能检测

为了保障产品的品质，各部件及整机在装配前后均需要进行性能检测，检测内容包括静态测试、动态测试、水力测试、电气测试等。其中，静态测试、动态测试及电气测试均无污染物产生；水力测试是将组装完成的海水提升泵置于车间内 600m³ 蓄水池（地下式）内进行泵效等性能测试，测试介质为新鲜水。本项目每三个月对蓄水池表面的含油污水（S₈）进行一次清理，清出的含油污水交有资质单位处理，含油污水的产生量为 0.5m³/次。另外，本车间组装的泵类成撬及维修的泵类均在该蓄水池内进行性能测试。

③包装入库

将检测完成的产品包装入库。

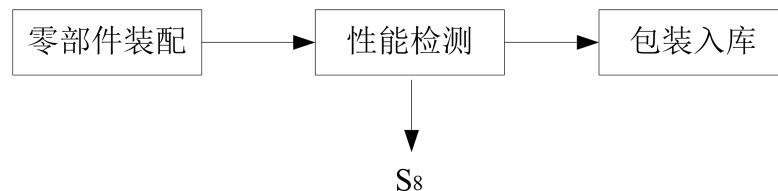


图 3.8-10 海水提升泵集成生产工艺流程图

3) 泵类成撬

①零部件组装及调试

对于外购零部件及底撬，在总装测试车间进行组装。组装时需要按照图纸上的尺寸和位置进行，确保各个零部件的连接紧固。组装完成后，对设备进行调试，确保其运行正常和稳定。

首先，对压缩机的基座进行装配，然后将各个零部件按照一定的顺序组装到基座上。组装过程中，需要注意零部件的安装位置和配合间隙，确保各个部件之间的协调工作。

②质量检验及性能检验

对组装完成后的泵类进行质量检验，检验内容包括尺寸精度、材料质量等。质量检验完成后的泵类进行性能检验，性能检验见海水提升泵成撬的性能检验。

③包装入库

将检测完成的产品包装入库。

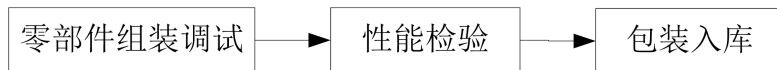


图 3.8-11 泵类成撬集成生产工艺流程图

(2) 设备的维修测试

设备的维修测试主要是泵的维修测试。其工艺流程如下：

1) 泵的拆解及清洗

通过使用多级离心泵转子智能化拆卸装置对泵进行拆解，拆解下来的零部件使用零部件清洗设备进行清洗。清洗介质为新鲜水，清洗水循环利用，每半年更换一次，废水产生量为 4m³/次，废水（S₈）交有资质单位处理。

2) 零部件的检测

使用常用量具如卡尺、千分尺、量缸表等对清洗完成后的零部件进行检测。检测合格进入组装工序，检验不合格者进行更换或者使用机床进行维修加工。机加工过程使用切削液，切削液每两年更换一次，产生废切削液（S₇）更换下来的废零部件（S₄）委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

3) 组装

将零部件进行组装，组装完成后进行转子动平衡校验。

4) 总装

使用悬臂吊、自立式起重机及成撬辅助设备等对设备进行总装、调整各部分间隙。

5) 性能测试

性能测试见海水提升泵成撬的性能检验。

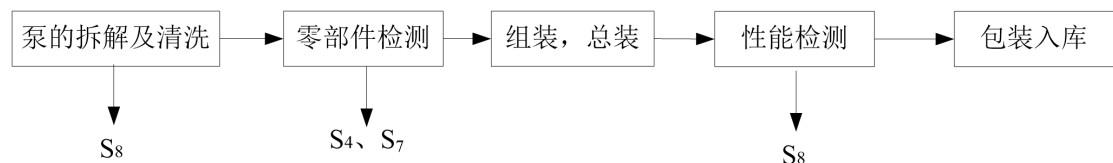


图 3.8-12 泵类维修工艺流程图

（3）采油树集成制造及测试

1) 物料准备

组装前准备物料，包括：井口连接器、水下节流阀总成、树本体模块及采油树操作面板、采油树管路及传感器等。

2) 零部件组装

①井口连接器与采油树本体模块的安装

②树本体模块和井口连接器与采油树框架向架的安装

③三通安装

④安装水下节流阀总成

⑤生产油管安装

⑥阀安装

⑦安装控制面板

⑧安装采油树框架顶板

⑨控制管线装配

3) 出厂测试

设备组装完成后，用新鲜水进行清洗，产生清洗废水（W₅）。清洗完成后的设备采用氮气、压缩空气及新鲜水进行各种测试，产生试压废水（W₅）。清洗废水和试压废水依托建设单位电气设备集成制造车间现有含油污水处理设施处理后排入下游污水处理厂处理。

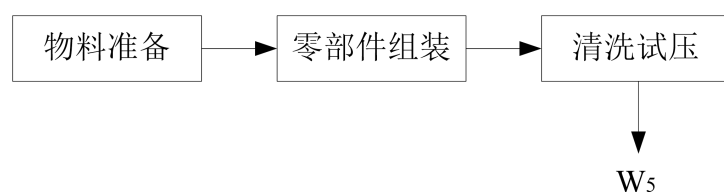


图 3.8-13 采油树生产工艺流程图

3.8.3 电仪设备制造车间

该车间主要以配电盘及工控系统为主要产品。

（1）配电盘的集成

1) 低压配电盘

①断路器安装。

②变频器、电抗器安装。

- ③小开关安装。
- ④铜排安装。
- ⑤抽屉安装。
- ⑥二次元件安装。
- ⑦二次接线。
- ⑧功能调试及并柜调试：为系统调试，无污染物产生。
- ⑨包装入库。

2) 中压配电盘

- ①触头盒安装。
- ②机构件安装。
- ③二次元件安装。
- ④铜排安装。
- ⑤互感器安装。
- ⑥接地开关安装。
- ⑦门板安装。
- ⑧二次接线。
- ⑨功能调试：为系统调试，无污染物产生。
- ⑩断路器安装。
- ⑪耐压调试及并柜调试：无污染物产生。
- ⑫包装入库。

(2) 工控系统集成

工控系统主要包含基盘及火气报警设备的集成，基盘集成主要包括导轨、线槽、端子、继电器、模块安装及线缆接线等；火气报警设备的集成主要包括状态灯、防爆按钮、防爆报警铃、防爆灯铃组合的集成等。

1) 基盘的集成

- ①机柜导轨安装。
- ②线槽安装。
- ③端子排安装。
- ④继电器安装。

⑤模块安装。

⑥机柜布线。

⑦软件组态系统内测。

⑧系统 FAT:对系统的各项功能、性能和可靠性等进行全面检测和测试，测试过程无污染物产生。

⑨包装，入库。

2) 火气报警设备的集成

①状态灯的集成：

(a) 上盖组装

(b) 底座安装

(c) 灯体组装

(d) 格兰头组装

(e) 安装板上固定

(f) 连接电缆

(g) 测试：测试过程无污染物产生。

②防爆按钮集成：

(a) 顶盖组装

(b) 触点安装

(c) 底座组装

(d) 格兰头组装。

(e) 安装垫圈

(f) 测试：测试过程无污染物产生。③防爆报警铃集成：

(a) 发生桶组装

(b) 功放板安装

(c) 后盖组。

(d) 扩音单元组装

(e) 格兰头安装

(f) 测试：测试过程无污染物产生。④防爆灯铃组合集成：

(a) 报警灯安装

- (b) 报警铃安装
- (c) 连接电缆
- (d) 测试：测试过程无污染物产生。

3.8.4 油套管加工制造车间(现有车间)

本项目在一期建设的油套管加工制造车间的闲置区域内建设隔水套管接头和钻完井工器具生产线。其中，生产的隔水套管接头作为附件用于预制焊接车间隔水套管的生产。

(1) 隔水套管接头

1) 管体 A/B 端车丝

通过起重机设备将外购管头胚置于上车床上，通过卧式车床和立式车床对其进行 A/B 端车丝，车丝过程有废铁屑（S₂）产生。另外，车丝过程中使用切削液，切削液每年更换一次，有废切削液（S₇）产生。

2) 防转槽、定位槽的加工

使用卧式加工中心对车丝完成后的隔水套管接头胚料进行防转槽、定位槽的加工，加工过程中产生废铁屑（S₂）。

3) 安装卡块，打标

将外购卡块通过机器人嵌入到隔水套管接头半成品中，然后通过激光打标机或气动打标机在隔水套管接头上打标。

4) 包装入库

将打标完成后的隔水管接头置于堆场存放。

(2) 钻完井工器具

1) 上料、切管

通过桁架机械手将外购钢管置于切管机上，根据产品要求将钢管切割成不同长度的管体，切管过程中有废铁屑（S₂）产生。另外，切管过程中使用切削液，切削液每年更换一次，有废切削液（S₇）产生。

2) 机加工

使用数控卧车对切管进行粗加工、半精加工和精加工，机加工过程有废铁屑（S₂）产生。另外，机加工过程中使用切削液，切削液每年更换一次，有废切削液（S₇）产生。

3) 磷化

机加工完成后的钻完井工器具依托油套管加工制造车间现有磷化生产线进行磷化。本项目的建设仅增加脱脂剂、表调剂和磷化剂的使用量，不改变磷化工序各槽体内脱脂液、清洗水、表调液及磷化液的更换次数，所以本项目增加了磷化过程的磷化废渣（S₉）的产生量，无磷化废水产生，磷化废渣交有资质单位处理。

4) 打标

使用激光打标机对磷化完成后的钻完井工器具进行打标，打标完成后，运至堆场存放。

3.8.5 喷砂防腐区

喷砂防腐区位于预制焊接车间室外东南侧，主要配置用于产品的喷砂和喷漆处理。本项目喷砂防腐区位于室外，设置三个工位（一个喷砂工位和两个喷漆工位），三个工位自带三个封闭房间，喷砂机和喷漆烘干一体化设备分别位于三个封闭房间内。另外，在喷砂房旁设有封闭调漆间。

(1) 喷砂区

本项目隔水套管、压力容器撬、周转设备设施撬、水下基盘及井口片部件预制等产品在喷漆前需对有锈蚀部位进行喷砂处理。喷砂房系统组成由喷砂房体、喷砂机，丸料回收分离系统、排风除尘系统气路系统和电气控制系统。其中，喷砂房为密闭式，仅在一侧设有入口供钢结构产品进出。喷砂机位于喷砂房体外部，喷砂机的喷枪穿透墙体进入房体。喷砂工序开始后，喷砂房的入口门关闭，砂料从喷砂机进入喷枪，然后被高度喷射到被处理工件的表面，将有锈蚀的部位清理干净。喷砂房的底部设有回砂漏斗，专门用以收集喷砂时散落的磨料及喷砂过程中产生的灰尘。磨料返回喷砂机循环利用，灰尘（S₅）委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

喷砂过程中产生颗粒物，颗粒物经喷砂房收集后通过强制排风进入 13#滤筒除尘器处理，经处理后废气由项目新建 15m 排气筒 DA013 有组织排放。

(2) 喷漆区

① 调漆

喷漆工序开始之前，首先根据产品需要，将油漆和稀释剂进行调配，混合。

本项目在喷漆房旁设有调漆房，调漆房通过强制送风、排风系统形成微负压，送风排风比例约为 0.85（送风量为 21250m³h，排风量为 25000m³h），在调漆工序开始前风机提前工作，调漆工序结束后风机继续工作，调漆过程挥发性有机物由微负压房间收集后经 14#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后，由一根新建 25m 排气筒有组织排放（DA014）。调漆过程产生废包装材料（S₁₀），交由有资质单位处理。

②喷漆、烘干

本项目喷漆烘干一体化设备位于封闭房间内，封闭房间仅在房间两端设置直径约 0.3m 的产品入口和出口。工作期间，车间出入口保持关闭状态。产品在喷漆烘干房内通过链条固定前行，并使用喷枪进行喷漆。喷漆完成后，在喷漆烘干房内进行烘干。喷漆烘干房采用来自于加热炉（加热炉以天然气为燃料）的热空气对产品进行烘干，90%热空气在喷漆烘干房内循环利用，仅有 10%热空气被抽出进入废气治理设施。

本项目喷漆烘干房通过强制送风、排风系统形成微负压，送风排风比例约为 0.85（送风量为 72250m³h，排风量为 85000m³h），在喷漆工序开始前风机提前工作，喷漆工序结束后风机继续工作，喷漆及烘干过程挥发性有机物由微负压房间收集后经 14#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后，由新建 25m 排气筒有组织排放（DA014）。

3.9 产排污环节及治理措施

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

表 3.9-1 本项目产排污环节、污染物及治理措施一览表

序号	产排污环节	污染源	污染物种类	治理设施	处理效率	排放口编号	排放去向	排放形式
废气								
1	隔水套管管头组焊	排气筒DA008	颗粒物	8 ₁ #“模块化除尘器”	≥90%	DA008	大气（21m排气筒）	有组织、间歇
	压力容器撬筒体纵缝焊接		颗粒物	8 ₂ #“模块化除尘器”	≥90%			
	压力容器撬封头法兰等组焊							
	压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接							
2	工艺成撬设备底撬组焊	排气筒DA009	颗粒物	9 ₁ #“双舱除尘器”	≥90%	DA009	大气（21m排气筒）	有组织、间歇
	工艺成撬设备底撬满焊							
	周转设备设施撬侧板焊接							
	周转设备设施撬满焊							
	周转设备设施撬打磨、人工补焊							
	工艺成撬设备底撬人工补焊							
	工艺管段二次组焊							
	工艺管段打磨、组焊							
3	水下基盘组焊	排气筒DA010	颗粒物	10#“模块化除尘器”	≥90%	DA010	大气（21m排气筒）	有组织、

							筒)	间歇
4	篮式过滤器切割下料	排气筒DA011	颗粒物	11#“激光切割机自带除尘器”	≥90%	DA011	大气（21m排气筒）	有组织、间歇
	篮式过滤器法兰组焊			112#“模块化除尘器”				
	篮式过滤器法兰、管件组焊							
5	空气过滤器固化胶密封工序	排气筒DA012	臭气浓度	12#“袋式过滤+活性炭吸附”	≥60%	DA012	大气（21m排气筒）	有组织、间歇
	空气过滤器注胶机		TRVOC 和非甲烷总烃					
6	喷砂房	排气筒DA013	颗粒物	13#“滤筒除尘器”	≥90%	DA013	大气（15m排气筒）	有组织、间歇
7	喷漆房和调漆间	排气筒DA014	TRVOC 和非甲烷总烃、颗粒物、二甲苯、乙苯、醋酸丁酯	14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸附+RTO”	颗粒物 ≥98% 有机物 ≥98%	DA014	大气（25m排气筒）	有组织、间歇
	加热炉天然气燃烧、RTO装置天然气燃烧		颗粒物、NO _x 、SO ₂	/	/			

废水

1	预制焊接车间试压	预制焊接车间试压废水W ₁ （包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水）	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类			DW001	临港污水处理厂	间歇
2	预制焊接车间水切割机	预制焊接车间水切割机排水W ₂	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类	/	/			间歇
3	生产车间地面清洁	生产车间地面清洁废水W ₃	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类					间歇
4	职工生活	生活污水W ₄	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、动植物油					间歇

5	总装测试车间采油树清洗和试压	总装测试车间采油树清洗和试压废水 W ₅	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类	现有“气浮+混凝沉淀+过滤”污水处理设施	气浮+混凝沉淀+过滤			间歇
---	----------------	---------------------------------	--	----------------------	------------	--	--	----

固体废物

1	焊接工序	焊渣 S ₁	焊渣	一般固废暂存处		/	委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。	间歇
2	切割工序	废钢板、铁屑等边角料 S ₂	废钢板、铁屑等边角料			/		间歇
3	空气滤器菱形网下料及折滤纸	废滤纸和滤网 S ₃	废滤纸和滤网			/		间歇
4	设备维修	废零部件 S ₄	废零部件			/		间歇
5	废气治理设施	废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘 S ₅	废过滤筒、滤尘及灰尘			/		间歇
6	设备维修等	沾染的含油废物 S ₆	沾染的含油废物	采用相应的包装形式暂存于厂区现有危废间	不外排	/	有危废处置资质单位处置	间歇
7	切割	废切削液 S ₇	废切削液			/		间歇
8	总装测试车间泵的清洗及测试	含油污水 S ₈	含油污水			/		间歇
9	磷化废渣	磷化 S ₉	磷化废渣			/		间歇
10	喷漆、磷化等	沾染有毒物质的废包装材料 S ₁₀	油漆、磷化剂等			/		间歇
11	含油污水处理设施	废活性炭及其它过滤介质 S ₁₁	活性炭、有机物			/		间歇
12	废气处理	废活性炭 S ₁₂	废活性炭、有机物			/		间歇
13	废气处理	废过滤棉 S ₁₃	废活性炭、漆雾			/		间歇
14	设备维修	废机油、液压油等矿物油 S ₁₄	废机油、液压油等矿物油					间歇
15	职工生活	生活垃圾 S ₁₅	纸屑、杂物等			垃圾桶		/

噪声

1	风机、切割机、焊机等	等效连续声压级	等效连续声压级	减振基础、消声、建筑隔声	降噪 15~20dB(A)	/	外环境	连续
---	------------	---------	---------	--------------	---------------	---	-----	----

3.10 污染物排放及治理

3.10.1 施工期污染排放及治理

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

在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。

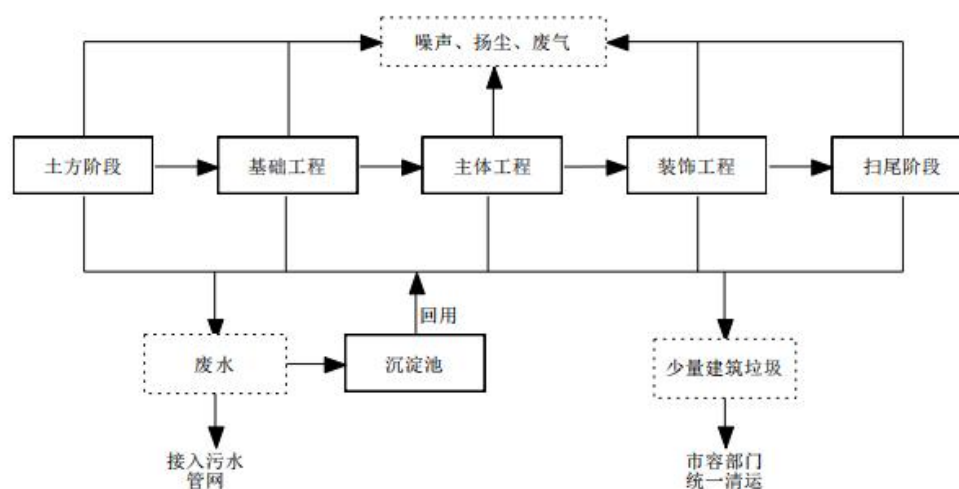


图 3.11-1 施工期工艺流程及产污节点示意图

3.10.1.1 施工扬尘

施工扬尘产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、临时堆积及车辆在工地的来往行驶等。

扬尘的排放与施工的面积和施工活动水平成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与气象条件如风速、湿度、日照等有关系。

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

3.10.1.2 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的土方、基础、结构和装修等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级。具体情况见表3.11-1。

表 3.10-1 各施工阶段主要噪声源状况

施工阶段	主要噪声源	声功率级{dB(A)}
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械，包括推土机、挖掘机等	90~95
基础阶段	液压打桩机、空压机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机等	70~90

3.10.1.3 施工废水

本项目施工期废水主要包括施工过程中产生的废水、施工人员的生活污水。

施工过程中产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料，施工用水量一般为 $1.2\sim 1.5\text{m}^3/\text{m}^2$ （建筑面积），主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

施工高峰人数按100人计算，生活用水量按 $30\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，生活用量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，排放系数按90%计算，则生活污水排放量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

3.10.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要为施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料、工程土等。

生活垃圾主要为施工人员废弃物品，由于生活条件所限产生量很小，产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则施工期生活垃圾产生量为 $0.05\text{t}/\text{d}$ 。

3.10.1.5 施工期污染物排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总见表 3.10-2。

表 3.10-2 施工期污染物排放汇总

污染物类别	污染源	污染物名称	产生强度	治理措施
大气污染源	施工过程	扬尘	$0.5\sim 0.7\text{mg}/\text{m}^3$	工地设围挡，施工道路硬化，装卸渣土清水喷洒，专人清扫路面，使用预拌混凝土，场地喷水压尘等
水污染源	施工产生的废水、施工人员生活污水	COD	$250\sim 350\text{mg}/\text{L}$	施工产生的废水主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。
		SS	$200\sim 350\text{mg}/\text{L}$	

		氨氮	10~20mg/L	生活污水不随意泼洒，建民工厕所，由城市管委会定期清运
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	/	加强对固废废物的管理，及时打扫清运、减少撒；垃圾采用袋装方式分类，由环卫部门外运处置
	施工人员生活	生活垃圾	0.05t/d	
噪声	施工场地	机械噪声	70~95dB(A)	对高噪声的施工机械设备操作时间，合理安排施工时间

3.10.2 运营期污染物排放及治理

3.10.2.1 废气

本项目有组织废气主要产生于预制焊接车间和喷砂防腐区。预制焊接车间产生的有组织废气主要包括机加工过程产生废气、固化胶和热熔胶粒使用过程产生废气，喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂房产生喷砂废气和喷漆过程产生的有机废气。

其中，机加工过程产生废气包括：隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述四股废气一同由新建排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由新建排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由新建排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间固化胶和热熔胶粒使用过程产生废气：空气滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理，经处理后废气由新建排气筒 DA012 有组织排放。

喷砂防腐区喷砂房产生废气包括：喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由新建排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由新建排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由新建排气筒 DA014 有组织排放。

本项目无组织废气包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组

织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。

3.10.2.1.1 有组织废气

(1) 预制焊接车间

1) 机加工过程废气

①隔水套管管头组焊废气 (G_{8-1})

焊接过程中产生焊接烟尘，焊接烟尘是由金属在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝形成的，是一种十分复杂的物质，烟尘粒子小，呈碎片状，粒径为 $1\mu\text{m}$ 左右。本项目隔水套管管头组焊焊接方式为二氧焊和氩弧焊，焊接材料为无铅焊丝。根据《焊接车间环境污染及控制技术进展》，采用无铅焊丝进行二氧焊时焊接材料的发尘量为 $5-8\text{g/kg}$ ，使用无铅焊丝进行氩弧焊是焊接材料的发尘量为 $2-5\text{g/kg}$ ，采用无铅焊条进行焊接过程中焊接材料的发尘量为 $11-16\text{g/kg}$ 。按最不利情况考虑，本评价焊丝发尘量以 8g/kg 进行计算、评价焊条发尘量以 16g/kg 进行计算，本项目隔水套管管头组焊过程无铅焊丝用量为 1t/a ，焊接工序年工作基数约为 120 小时，则焊接烟尘产生量共计为 8kg/a (0.067kg/h)。本项目焊接工序设置吸气臂收集焊接废气，经收集后的废气进入本项目新增 $8_1\#$ “模块化除尘器”，处理后的尾气经本项目新建排气筒(DA008)有组织排放。根据建设单位提供资料，本项目吸气臂的径口大小约 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ 、距离废气产生点约 $30-50\text{cm}$ 。本项目集气臂径口较大且可紧挨废气产生点位，所以集气臂的收集效率较高，可达 80%，所以隔水套管管头组焊过程进入 $8_1\#$ “模块化除尘器”的颗粒物的量为 0.053kg/h 。

②压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气和压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气 (G_{8-2})

本项目压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊和压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接无铅焊丝用量为 4t/a ，焊接工序年工作基数约为 240 小时，焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 $8_2\#$ “模块化除尘器”处理，参照隔水套管管头组焊废气计算过程，进入 $8_2\#$ “模块化除尘器”的颗粒物的量为 0.107kg/h 。

根据建设单位提供资料，“模块化除尘器”对颗粒物的去除效率可达 95%以上，本项目以 90%计。经 $8_1\#$ “模块化除尘器”和 $8_2\#$ “模块化除尘器”处理后的两股废气一同进入排气筒 DA008。由以上计算可知，排气筒 DA008 排放颗粒物的速率为 0.02kg/h ，本项目排气筒(DA008)风量为 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，所以本项目排气筒 DA008 排放颗粒物的浓度为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气 (G_{9-1})

本项目工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊无铅焊丝用量为 0.4t/a, 焊接工序年工作基数约为 60 小时, 焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 9₁#“双舱除尘器”处理, 参照隔水套管管头组焊废气计算过程, 进入 9₁#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.043kg/h。

④周转设备设施（箱笼类）撬侧板焊接废气（G_{9,2}）

本项目周转设备设施撬侧板焊接无铅焊丝用量为 2t/a, 焊接工序年工作基数约为 120 小时, 焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 9₂#“双舱除尘器”处理, 参照隔水套管管头组焊废气计算过程, 进入 9₂#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.107kg/h。

⑤周转设备设施（箱笼类）撬满焊废气（G_{9,3}）

本项目周转设备设施撬侧板焊接无铅焊丝用量为 1.5t/a, 焊接工序年工作基数约为 100 小时, 焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 9₃#“双舱除尘器”处理, 参照隔水套管管头组焊废气计算过程, 进入 9₃#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.096kg/h。

⑥周转设备设施撬打磨人工补焊废气、工艺成撬设备底撬人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气（G_{9,4}）

A. 焊接废气

本项目周转设备设施撬打磨人工补焊、工艺成撬设备底撬人工补焊和工艺管段二次组焊无铅焊丝用量为 0.1t/a, 焊接工序年工作基数约为 20 小时, 焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 9₄#“模块化除尘器”处理, 参照隔水套管管头组焊废气计算过程, 进入 9₄#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.032kg/h。

B. 打磨废气

人工补焊前需对锈蚀处进行打磨, 打磨过程产生少量废气。参照《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等, 湖北大学学报, 2010 年 9 月, 第 32 卷 3 期）中切割废气产生量, 打磨废气产生量为原材料使用量的 0.1%。人工补焊前打磨过程原材料使用量约 0.2t/a, 打磨工序年工作基数约为 10 小时, 则颗粒物产生量为 0.0002t/a（0.02kg/h）。集气臂对打磨废气的收集效率以 80%计, 则进入 9₄#“双舱除尘器”的打磨颗粒物的量为 0.016kg/h。

综上, 进入 9₄#“双舱除尘器”的打磨和焊接颗粒物的量为 0.048。

⑦工艺管段打磨、组焊废气（G_{9,5}）

A、工艺管段组焊废气

本项目工艺管段组焊无铅焊丝用量为 8.59t/a、无铅焊条 3.2t/a, 焊丝焊接工序年工作

时基数约为 500 小时、焊条焊接工序年工作基数约为 300 小时，焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 9₅#“双舱除尘器”处理，参照隔水套管管头组焊废气计算过程，进入 9₅#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.246kg/h。

B、工艺管段打磨废气

工艺管段打磨过程原材料使用量约 2t/a,打磨工序年工作基数约为 100 小时，工艺管段打磨产生少量颗粒物。参照上述打磨工序颗粒物的计算方式，工艺管段打磨工序进入 9₅#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.016kg/h。

所以，进入 9₅#“双舱除尘器”的颗粒物的量为 0.26kg/h。

经 9₁#~9₅#“双舱除尘器”处理后的五股废气一同进入排气筒 DA009，“双舱除尘器”对颗粒物的去除效率以 90%计，由以上计算可知，排气筒 DA009 排放颗粒物的速率为 0.06kg/h，本项目排气筒(DA009)风量为 30000m³/h，所以本项目排气筒 DA009 排放颗粒物的浓度为 2.0 mg/ m³。

⑧水下基盘组焊废气（G₁₀）

本项目水下基盘组焊无铅焊丝用量为 4.5t/a，工序年工作基数约为 300 小时，焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 10#“模块化除尘器”处理，参照隔水套管管头无铅焊丝组焊废气计算过程，进入 10#“模块化除尘器”的颗粒物的量为 0.1kg/h。

“模块化除尘器”对颗粒物的去除效率为 90%，则经 10#“模块化除尘器”处理后由排气筒 DA010 排放颗粒物的速率为 0.01kg/h，本项目排气筒(DA010)风量为 20000m³/h，所以本项目排气筒 DA008 排放颗粒物的浓度为 0.50mg/ m³。

⑨篮式过滤器切割下料废气（G₁₁₋₁）

篮式过滤器切割下料过程有少量颗粒物产生。根据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等，湖北大学学报，2010 年 9 月，第 32 卷 3 期）可知，切割废气产生量为原材料使用量的 0.1%。本项目篮式过滤器切割原料约 10t/a，人工切割年工作基数均为 100 小时，则颗粒物产生量为 0.01t/a（0.1kg/h）

切割过程产生的颗粒物经封闭收集进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”，收集效率为 100%。

⑩篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气（G₁₁₋₂）

本项目篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊无铅焊丝用量为 1.1t/a，无铅焊条用量为 0.6t/a，焊丝焊接工序年工作基数约为 120 小时、焊条焊接工序年工作基数约为 50 小时，焊接废气经集气臂收集后进入项目新增 11₂#“模块化除尘器”处理，参照

隔水套管管头组焊废气计算过程，进入 11₂#“模块化除尘器”的颗粒物的量为 0.21kg/h。

根据建设单位提供资料，“激光切割机自带除尘器”对颗粒物的去除效率可达 95%以上，本项目以 90%计。经 11₁#“激光切割机自带除尘器”和 11₂#“模块化除尘器”处理后的两股废气一同进入排气筒 DA011。由以上计算可知，排气筒 DA011 排放颗粒物的速率为 0.03kg/h，本项目排气筒(DA011)风量为 20000m³/h，所以本项目排气筒 DA008 排放颗粒物的浓度为 1.5 mg/ m³。

2) 固化胶使用废气和注胶机废气

①固化胶使用废气（G₁₂₋₁）

空气滤器的组装过程中，使用固化胶，固化胶中含有机物蓖麻油。所以，固化胶使用过程中产生有机废气，废气经上方集气罩收集后进入 12#废气处理设施“袋式除尘+活性炭吸附装置”处理，然后经本项目新建排气筒（DA012）有组织排放，主要排放物为臭气浓度。

本项目固化胶的使用量为 0.5t，工作时长为 100h/a。根据固化胶的 MSDS 可知，该物质中蓖麻油含量为 10%。由于蓖麻油的不易挥发，且本项目固化胶使用量较小，所以经 12#废气处理设施“袋式除尘+活性炭吸附装置”处理后由 DA012（21m）排放臭气浓度小于 1000（无量纲）。

②注胶机使用废气

空气滤器折波过程中使用注胶机或热熔涂胶机熔化热熔胶粒固定滤纸波距，注胶机或热熔涂胶机的加热温度为 100℃，热熔胶粒中乙烯-醋酸乙烯共聚物的分解温度为 220℃，聚乙烯蜡的分解温度大于 200℃，因此加热熔化过程原料不会分解形成单体，考虑到加热熔化过程，原料熔化过程部分游离单体可产生微量挥发，成分以 TRVOC、非甲烷总烃计。废气经设备上方集气罩收集后进入 12#废气处理设施“袋式除尘+活性炭吸附装置”处理后由 DA012（21m）有组织排放。根据建设单位提供资料，可挥发的游离单体约占原料的 2%。本项目热熔胶粒使用量为 0.3t/a,注胶年工作基数约为 50 小时，则注胶工序 TRVOC 和非甲烷总烃产生速率为 0.12kg/h。集气罩对废气的收集效率以 70%计，活性炭吸附装置对有机废气的处理效率以 60%计，则由排气筒 DA012 排放 TRVOC 和非甲烷总烃的速率为 0.03kg/h。排气筒 DA012 风量为 5000m³/h，所以本项目排气筒 DA012 排放 TRVOC 和非甲烷总烃的浓度为 6.7 mg/ m³。

（2）喷砂防腐区

本区域产生废气包括喷砂工序产生废气及喷漆工序产生的调漆、喷漆和烘干废气、

烘干工序加热炉和废气治理设施 RTO 装置天然气燃烧产生的废气。喷砂工序产生的含尘废气经封闭收集后由 13#“滤筒除尘器”净化后由项目新建排气筒 DA013 有组织排放；喷漆过程产生的调漆和喷漆、烘干废气经负压收集进入 14#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后经本项目新建排气筒 DA014 有组织排放，烘干工序加热炉和废气治理设施 RTO 装置天然气燃烧废气与喷漆废气一起经排气筒(DA014)有组织排放。

1) 喷砂房废气 (G₁₃)

为了增加油漆的表面附着力，在喷漆前用喷砂机对各工件进行表面处理，表面处理过程中有少量颗粒物产生。颗粒物经喷砂房密闭收集后进入 13#“滤筒除尘器”处理，除尘器尾气经本项目新建排气筒 DA013 有组织排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）“33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、36 汽车制造业、37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、431 金属制品修理、432 通用设备修理、433 专用设备修理、434 铁路、船舶、航空航天等运输设备修理”行业系数手册-产污系数及污染治理效率表-06 预处理核算环节，喷砂工序颗粒物产生系数为 2.19kg/t-原料。本项目需喷砂处理的工件重约 1000t，喷砂工序年工作基数为 1500 小时，则颗粒物产生量为 1.46kg/h。颗粒物进入 13#“滤筒除尘器”处理。滤筒除尘器除尘效率为 90%，所以喷砂处理工序经排气筒 DA013 有组织排放的颗粒物的速率为 0.15kg/h，排气筒 DA013 风量为 90000m³/h，所以本项目排气筒 DA008 排放颗粒物的浓度为 1.6 mg/m³。

2) 调漆、喷漆和烘干废气及烘干工序加热炉和废气治理设施 RTO 装置天然气燃烧废气 (G₁₄)

①调漆、喷漆及烘干产生的有机废气

本项目喷漆区设置两个喷漆工位，两个工位自带两个封闭房间，两个封闭房间内分别设置喷漆烘干一体化设备。两个封闭房间旁为调漆区，调漆区同样为封闭式。

调漆间和喷漆间均为封闭式，工作期间，车间出入口保持关闭状态。通过强制侧面送风及强制上排风系统使房间内形成微负压，送排风比为 0.85。在调漆和喷漆工序开始前风机提前工作，调漆和喷漆工序结束后风机继续工作，其中，调漆房的送风量为 21250m³/h，排风量为 25000m³/h；喷漆房的送风量为 72250m³/h，排风量为 85000m³/h。喷漆过程产生的调漆和喷漆、烘干废气经微负压收集进入 9#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后经本项目新建 25m 排气筒 DA016 有组织排放，

主要污染物为 TRVOC 和非甲烷总烃、颗粒物、二甲苯、乙苯、醋酸丁酯、NO_x、SO₂。

喷砂防腐区油漆使用情况及油漆组成如表 3.10-3 所示。

表 3.10-3 喷砂防腐区油漆使用量及油漆组分

序号	物质名称	主要成分	密度 (g/cm ³)	用量 (t/a)	TRVOC 含量* (g/L)	TRVOC 最大挥发量 (t/a)	备注
1	醇酸漆	醇酸树脂 20~40%、二甲苯 20~30%、乙苯 0.5~1.5%、氧化铁红 15~20%、滑石粉 5~10%	1.3	15.47	409.5	4.87	用于隔水套管的喷涂
2	厚浆型环氧漆	环氧树脂 20~30%、二甲苯 5~12%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、氧化铁红 20~25%、滑石粉 10~15%、碳酸钙 5~15%	1.53	1.99	283.1	0.37	
3	环氧玻璃鳞片漆	环氧树脂 20~40%、二甲苯 2.5~8%、液体石油树脂 2~10%、1-丁醇 1.5~4%、乙苯 1~2.5%、γ-丙三醇氧基丙基三甲基硅烷 1~2%、玻璃鳞片 25~30%、钛白粉 8~12%	1.69	127.05	278.9	21.0	用于隔水套管和下水基盘的喷涂
4	酚醛环氧漆	酚醛环氧树脂 15%-30%、环氧树脂 10~15%、二甲苯 8~15%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、钛白粉 15~20%、滑石粉 10~15%	1.74	18.8	374.1	4.04	用于压力容器和工艺管段配套的球筒的底座喷涂
5	环氧富锌漆 (B 组分)	三乙烯四胺 1~1.5%、二甲苯 5~6%、1-丁醇 1~2%、乙苯 1~2.5%、聚酰胺 50~70%、己撑双十二羟基硬脂酰胺 5~10%、苯甲醇 5~10%	0.91	8.6	200.2	1.90	用于周转设备设施和篮式过滤器、工艺管段配套的球筒或管汇及底座的喷涂
6	环氧云铁漆	环氧树脂 15~20%、二甲苯 5~12%、C9 石油树脂 5~6%、1-丁醇 1.5~3%、乙苯 0.5~1.5%、云母氧化铁 30~40%、云母粉 10~20%	1.75	7.9	288.8	1.30	用于周转设备设施的喷涂
7	酚醛环氧储罐漆	聚甲基环己烯胺≤88%，苯甲醇≤12%，甲醛与 1,3-苯二甲胺和苯胺的聚合物≤3%，a, a'-二氨基间二甲苯≤3%，4, 4'-二氨基二环己基甲烷≤3%，水杨酸≤4%	1.07	2.78	192.6	0.5	用于工艺管段的喷涂
8	丙烯酸聚胺脂漆	二甲苯 5~10%、乙苯 1~2.5%、醋酸丁酯 5~10%、二月桂酸二丁基锡 0~0.1%、羟基丙烯酸树脂	1.3	5.1	292.5	1.16	用于周转设备设施和工艺管

序号	物质名称	主要成分	密度 (g/cm ³)	用量 (t/a)	TRVOC 含量* (g/L)	TRVOC 最大挥发 量 (t/a)	备注
		30~50%、钛白粉 10~20%、硫酸钡 5~10%					段配套的球筒或管汇的喷涂
9	多用途环氧漆	环氧树脂 15~25%、二甲苯 8~15%、1-丁醇 2~4%、乙苯 1~2.5%、氧化铁红 10~20%、滑石粉 15~25%、碳酸钙 5~10%	1.61	1.29	346.2	0.28	用于压力容器和周转设施底撬的喷涂
10	环氧甲板漆	环氧树脂 22~40%、二甲苯 5~15%、1-丁醇 2.5~8%、乙苯 1~2.5%、酞菁绿 8~12%、钛白粉 5~10%、滑石粉 10~15%	1.44	0.72	367.2	0.18	
11	稀释剂 (MC-CX-1)	二甲苯 100%	0.88	3.47	880	3.47	用于隔水套管和压力容器油漆的稀释
12	稀释剂 (MC-EX-1)	二甲苯 80%、丁醇 20%	0.84	17.4	840	17.4	用于隔水套管和下水基盘油漆的稀释
13	稀释剂 (23#)	二甲苯≤60%、1-丁醇≤30%、乙苯≤30%、环己酮≤10%、1-甲氧基-2-丙醇≤10%	0.87	2.3	870	2.3	用于工艺管段及配套设施油漆的稀释
14	环氧稀释剂	混合二甲苯 40~60%、重芳烃 20~30%、正丁醇 20~30%	0.86	0.89	860	0.89	用于篮式过滤器油漆的稀释剂
15	常温固化胶	碳酸钙 90%、蓖麻油 10%	2.3	0.5	230	0.15	用于篮式过滤器

注：TRVOC 含量根据油漆所含有机物含量计算得到。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）“33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、36 汽车制造业、37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、431 金属制品修理、432 通用设备修理、433 专用设备修理、434 铁路、船舶、航空航天等运输设备修理”行业系数手册-产污系数及污染治理效率表，油性漆喷漆与烘干废气挥发性有机物比例为 4:1，本评价调漆、喷漆和烘干过程挥发性有机物挥发比例按 5%、75%和 20%计，附着率按 85%计。根据挥发比例核算本项目各工序污染物产生情况。

➤ 调漆

调漆过程挥发性有机物挥发比例按 5%计算，计算得到非甲烷总烃产生量 2.98t/a，TRVOC 产生量 2.98t/a。其中，二甲苯产生量约 1.17t/a、乙苯产生量约 0.075t/a、醋酸丁

酯 0.0058t/a。

➤ 喷漆

喷漆过程挥发性有机物挥发比例按 75%计算，计算得到非甲烷总烃产生量 44.74t/a，TRVOC 产生量 44.74t/a。其中，二甲苯产生量约 17.65t/a、乙苯产生量约 1.13t/a、醋酸丁酯 0.087t/a。

本项目使用溶剂型油漆 189.7t/a，油漆中挥发性有机物最大含量 35.6t/a，则固含量为 154.1t/a，附着率按 85%计，计算得到漆雾（颗粒物）的产生量为 23.115t/a。

➤ 烘干

烘干过程挥发性有机物挥发比例按 20%计算，计算得到非甲烷总烃产生量 11.94t/a，TRVOC 产生量 11.94t/a，其中，二甲苯产生量约 4.71t/a、乙苯产生量约 0.30t/a、醋酸丁酯 0.023t/a。

表 3.10-4 喷漆工序废气污染物产生情况一览表

污染源	污染因子	产生量 (t/a)	工作时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)
调漆工序	非甲烷总烃	2.98	1000	2.98
	TRVOC	2.98		2.98
	二甲苯	1.17		1.17
	乙苯	0.075		0.075
	醋酸丁酯	0.0058		0.0058
喷漆工序	非甲烷总烃	44.71	2000	22.36
	TRVOC	44.71		22.36
	二甲苯	17.65		8.83
	乙苯	1.13		0.57
	醋酸丁酯	0.087		0.043
	漆雾	23.126		11.56
烘干工序	非甲烷总烃	11.92	2000	5.96
	TRVOC	11.92		5.96
	二甲苯	4.71		2.36
	乙苯	0.30		0.15
	醋酸丁酯	0.023		0.012

综上，进入 14#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置的非甲烷总烃和 TRVOC 速率为 31.30kg/h，二甲苯速率为 12.36kg/h，乙苯速率为 0.795kg/h，醋酸丁酯速率为 0.049kg/h，漆雾速率为 11.56kg/h。根据对喷砂防腐区废气治理设施的分

析，“沸石转轮吸脱附+RTO”对有机废气的去除效率可达 98%，三级干式漆雾处理对漆雾的去除效率为 98%以上，新建排气筒 DA014 风量为 195000m³/h，所以经排气筒 DA014 排放非甲烷总烃和 TRVOC 速率为 0.63kg/h，二甲苯速率为 0.25kg/h，乙苯速率为 0.016kg/h，醋酸丁酯速率为 9.8×10⁻⁴kg/h，漆雾速率为 0.23kg/h，非甲烷总烃和 TRVOC 浓度为 3.2mg / m³，二甲苯浓度为 1.3 mg / m³，乙苯浓度为 0.1mg / m³，醋酸丁酯浓度为 0.005 mg / m³，漆雾浓度为 1.19 mg / m³。

油套管制造车间油漆平衡如表 3.10-5 所示。

表 3.10-5 喷漆房油漆物料平衡表 **单位: t/a**

输入		输出	
物料	年使用量	去向	输出量
醇酸漆	15.47	产品漆膜	130.985
厚浆型环氧漆	1.99		
环氧玻璃鳞片漆	127.05		
酚醛环氧漆	18.8		
环氧富锌漆（B 组分）	8.6		
环氧云铁漆	7.9		
酚醛环氧储罐漆	2.78		
丙烯酸聚胺脂漆	5.1		
多用途环氧漆	1.29		
环氧甲板漆	0.72		
稀释剂（MC-CX-1）	3.47		
稀释剂（MC-EX-1）	17.4		
稀释剂（23#）	2.3		
		经排气筒排放颗粒物	0.462
环氧稀释剂	0.89	挥发性有机物	58.47
			有组织排入大气
合计	213.76	合计	213.76

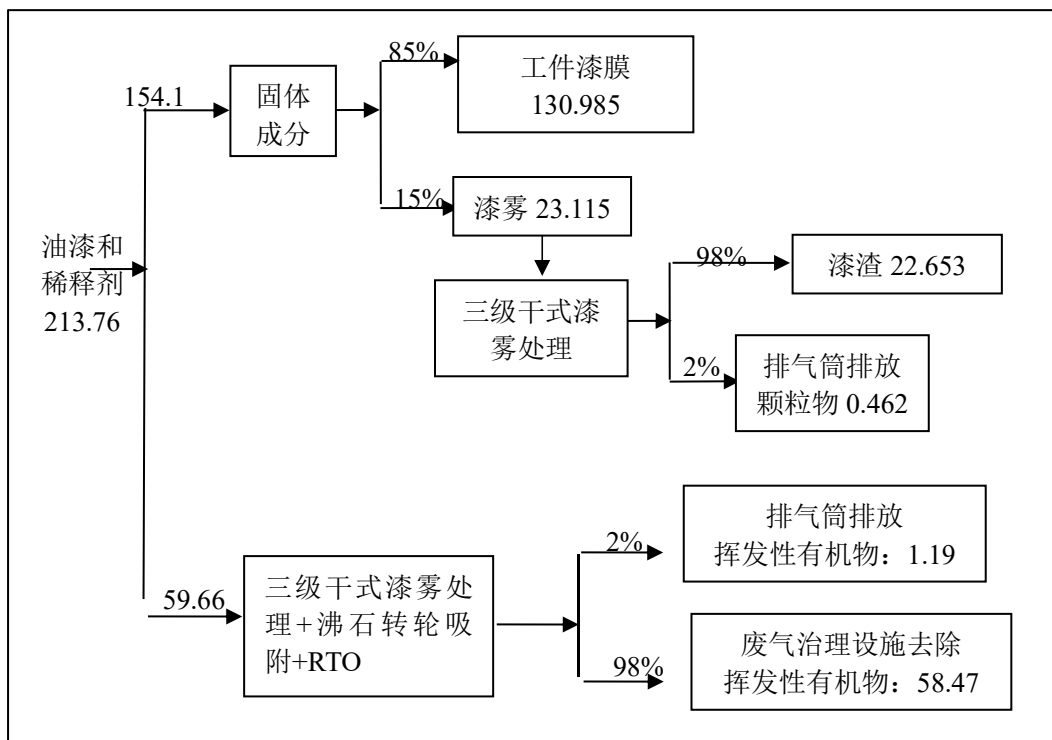


图 3.10-1 喷漆房喷漆生产线物料平衡图 (单位 t/a)

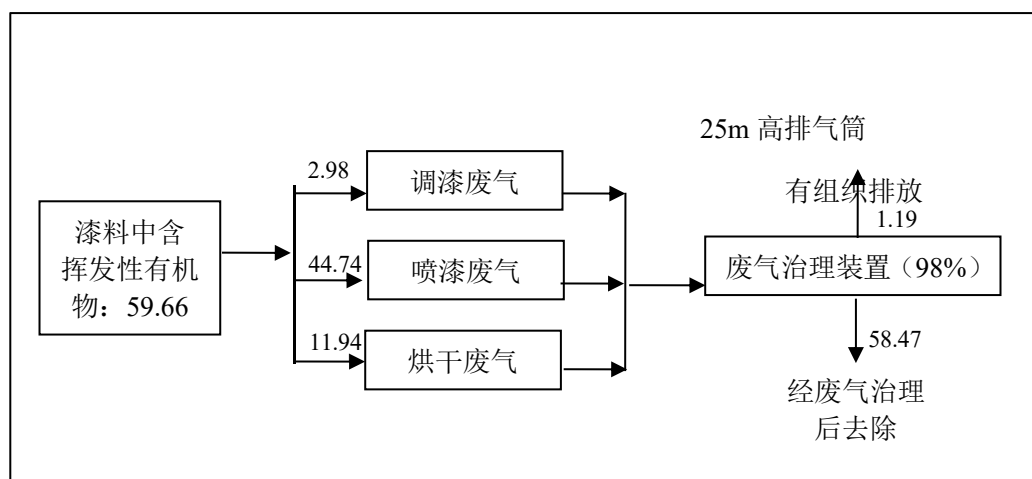


图 3.10-2 喷漆房挥发性有机物平衡图 (单位 t/a)

②天然气燃烧产生的废气

➤ 加热炉天然气燃烧产生的废气

喷漆区烘干工序由加热炉燃烧天然气产生的热空气作为热源，加热炉正常运行时天然气的最大补充量为 70m³/h，天然气燃烧尾气随烘干废气一起进入 14#废气处理设施“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”后由 25m 排气筒 (DA014) 有组织排放，主要污染物为颗粒物、SO₂ 和 NO_x。

本车间使用的天然气为一类气，由于本项目对天然气中的硫成分未检出，本评价参

照《天然气》（GB17820-2018）一类天然气中的硫含量对本项目排放二氧化硫进行评价，总硫含量为 20 mg/m^3 。本评价按照《北京市大气污染控制对策研究》中的天然气燃烧污染物排放参数核算补充的天然气燃烧后的污染物排放量。

《北京市大气污染控制对策研究》中提到，每燃烧 1000 m^3 天然气，颗粒物排放量为 0.1kg ， NO_x 排放量为 1.76kg 。通过核算，加热炉补充的天然气燃烧产生污染物的最大排放速率为 $\text{SO}_2 2.8 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ，颗粒物 $7.0 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ， $\text{NO}_x 0.12 \text{ kg/h}$ 。

➤ RTO 装置天然气燃烧产生的废气

为保证 RTO 装置运行良好，需要向 RTO 装置补充天然气。装置正常运行时天然气的最大补充量为 $80 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，天然气燃烧尾气由排气筒（DA014）有组织排放，主要污染物为颗粒物、 SO_2 和 NO_x 。

RTO 装置天然气燃烧排放颗粒物、 SO_2 和 NO_x 速率的计算方法与加热炉天然气燃烧排放颗粒物、 SO_2 和 NO_x 速率的计算方法相同，通过核算，RTO 装置补充的天然气燃烧产生污染物的最大排放速率为 $\text{SO}_2 3.2 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ，颗粒物 $8.0 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ， $\text{NO}_x 0.14 \text{ kg/h}$ 。

综上，加热炉和 RTO 装置天然气燃烧排放颗粒物、 SO_2 和 NO_x 的速率合计为 $\text{SO}_2 6.0 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$ ，颗粒物 $1.5 \times 10^{-2} \text{ kg/h}$ ， $\text{NO}_x 0.26 \text{ kg/h}$ 。

3.10.2.1.2 无组织废气

本项目无组织废气主要包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。

（1）预制焊接车间无组织废气

1）机加工过程无组织废气

预制焊接车间切割、打磨和焊接过程产生废气，废气经集气臂收集后进入相应废气治理设施。机加工过程中车间门窗关闭，仅生产间隙开关门时有少量未被集气罩收集的废气无组织逸散。根据 3.11.2.1.1 有组织废气计算过程，集气臂对废气的收集效率为 80%，机加工过程颗粒物的产生速率为 1.28 kg/h 则机加工过程无组织逸散的颗粒物的速率为 0.26 kg/h 。

2）注胶机使用过程无组织废气

注胶机使用过程产生废气，废气经集气罩收集后进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”。生产过程中车间门窗关闭，仅生产间隙开关门时有少量未被集气罩收集的废气无组织逸散。根据 3.11.2.1.1 有组织废气计算过程，集气罩对废气的收集效率为 70%，注胶过程 TRVOC、非甲烷总烃的产生速率为 0.12 kg/h ，则注胶过程无组织逸散的 TRVOC、非甲烷

总烃的速率为 0.04kg/h。

（2）辐射采暖系统燃烧废气（废气由燃烧器的排放口排放，）

本项目预制焊接车间、总装测试车间和电仪设备制造车间采用辐射采暖系统供暖，辐射采暖系统以天然气为燃料，天然气燃烧产生颗粒物、SO₂和NO_x。本项目辐射采暖系统最大燃气耗量为 321m³/h,其中，预制焊接车间最大燃气量为 143m³/h，总装测试车间最大燃气量为 117.5m³/h，电仪设备制造车间最大燃气量为 60.5m³/h。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）4430 锅炉产排污量核算系数手册-产污系数表，室燃炉工业废气产生量为 107753Nm³/10⁴m³天然气、SO₂0.02Sk_g/10⁴m³天然气、NO_x6.97kg/10⁴m³天然气，根据《环境保护实用数据手册》，颗粒物的产生系数为 1.2kg/10⁴m³天然气。

另外，由于本项目对天然气中的硫成分未检出，本评价参照《天然气》（GB17820-2018）一类天然气中的硫含量对本项目排放二氧化硫进行评价，总硫含量为 20 mg/m³。

根据小时最大燃气量，计算得到预制焊接车间废气产生量为 1540.8Nm³/h、SO₂0.006kg/h、NO_x0.10kg/h、颗粒物 0.017kg/h；总装测试车间废气产生量为 1266.1Nm³/h、SO₂0.005kg/h、NO_x0.08kg/h、颗粒物 0.014kg/h；电仪设备制造车间废气产生量为 651.9Nm³/h、SO₂0.002kg/h、NO_x0.04kg/h、颗粒物 0.007kg/h。燃烧废气由各燃烧器排放口排放，为无组织排放。

(3) 废气排放汇总

表 3.10-6 废气排放情况汇总表

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	废气量 m ³ /h	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	工艺	效率 %	核算方法	废气量 m ³ /h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
隔水套管管头组焊	DA008 (21m)	颗粒物	公式法	20000	0.2	10	8 ₁ #“模块化除尘器”处理	90	经验系数	20000	0.02	1.0	240h
压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接							8 ₂ #“模块化除尘器”处理						
工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊	DA009 (21m)	颗粒物	公式法	30000	0.6	20	9 ₁ #“双舱除尘器”	90	经验系数	30000	0.06	2.0	500
周转设备设施撬侧板焊接							9 ₂ #“双舱除尘器”						
周转设备设施撬满焊							9 ₃ #“双舱除尘器”						
周转设备设施撬打磨、人工补焊和工艺成撬设备底撬人工补焊、工艺管段二次组焊							9 ₄ #“双舱除尘器”						
工艺管段打磨、组焊							9 ₅ #“双舱除尘器”						
水下基盘组焊	DA010 (21m)	颗粒物	公式法	20000	0.1	5.0	10#“模块化除尘器”	90	经验系数	20000	0.01	0.50	300

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	废气量 m ³ /h	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	工艺	效率 %	核算方法	废气量 m ³ /h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
篮式过滤器切割下料	DA011 (21m)	颗粒物	公式法	20000	0.31	15	11#“激光切割机自带除尘器”	90	经验系数	20000	0.03	1.5	120
篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊							112#“模块化除尘器”	90					
固化胶使用工序	DA012 (21m)	臭气浓度	类比法	5000	>1000（无量纲）		12#“袋式过滤+活性炭吸附”	/	/	5000	<1000（无量纲）		100
注胶机使用工序		TRVOC、非甲烷总烃	系数法		0.08	16.8		60	经验系数		0.03	6.7	
喷砂房	DA013 (15m)	颗粒物	系数法	90000	1.46	16.2	13#“滤筒除尘器”	90%	系数法	90000	0.15	1.6	1500
喷漆房及加热炉、RTO装置天然气燃烧尾气	DA014 (25m)	非甲烷总烃	系数法	195000	31.3	160	14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”	98%	经验系数	195000	0.63	3.2	2000
		TRVOC			31.3	160		98%			0.63	3.2	
		颗粒物*			11.575	59.4		98%			0.23	1.2	
		二甲苯			12.36	63.4		98%			0.25	1.3	
		乙苯			0.795	4.1		98%			0.016	0.1	
		醋酸丁酯			0.061	0.3		98%			9.8×10 ⁻⁴	0.005	
		NOx			0.26	1.33		/			0.26	1.33	
		SO ₂			6.0×10 ⁻²	0.31		/			6.0×10 ⁻²	0.31	
预制焊接车间机加工过程	无组织	颗粒物	系数法	/	/	/	/	/	/	/	0.26	/	420
加工预制焊接车间注胶机		非甲烷总烃	系数法	/	/	/	/	/	/	/	0.04	/	50
		TRVOC		/	/	/	/	/	/	/			

工序/生产线	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	废气量 m ³ /h	产生量 kg/h	产生浓度 mg/m ³	工艺	效率 %	核算方法	废气量 m ³ /h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
预制焊接车间辐射采暖系统		NO _x	系数法	/	/	/	/	/	/	/	0.1	420	
		SO ₂									0.006		
		颗粒物									0.017		
总装测试车间辐射采暖系统		NO _x									0.08		
		SO ₂									0.005		
		颗粒物									0.014		
电仪设备制造车间辐射采暖系统		NO _x									0.04		
		SO ₂									0.002		
		颗粒物									0.007		

*三级干式漆雾处理装置仅对喷漆过程产生的颗粒物的去处效率为 99%，对天然气燃烧产生的颗粒物无去处效率。

3.10.2.2 废水

本项目日最大废水排放量为 $40.32\text{m}^3/\text{d}$ ，年废水排放量为 $6331\text{m}^3/\text{a}$ ，产生废水包括预制焊接车间试压废水（包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水），预制焊接车间水下基盘生产中水切割机排水，总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水和各车间地面清洗废水、生活污水。其中，预制焊接车间压力容器撬试压废水、水下基盘生产中水切割机排水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水和各车间地面清洗废水、生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理；总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（1）预制焊接车间试压废水（ W_1 ）

本项目预制焊接车间试压废水包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水。其中，压力容器撬试压废水和篮式过滤器试压废水排放量分别为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ 和 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；工艺管段的配套设备球筒管汇试压水循环利用，每两个月排放一次，排放量 $10\text{m}^3/\text{次}$ ，所以预制焊接车间试压废水最大排放量为 $11.82\text{m}^3/\text{d}$ ，年废水排放量合计为 $515\text{m}^3/\text{a}$ 。

类比同类企业生产废水水质，本项目预制焊接车间试压废水污染物浓度为：pH：6-9、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 300\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 100\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200\text{mg/L}$ ，废水经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（2）预制焊接车间水下基盘生产中水切割机排水（ W_2 ）

预制焊接车间水下基盘生产中水切割机中新鲜水循环利用，夏季 2 个月排放一次，其他季节排放频次更少，每次最大排放量为 4m^3 ，年排放量合计 16m^3 。

类比同类企业生产废水水质，本项目预制焊接车间水切割机排水污染物浓度为：pH：6-9、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 300\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 100\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200\text{mg/L}$ ，废水经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（3）地面清洗废水（ W_3 ）

本项目地面清洗废水产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，根据同类企业废水排放水质，地面清洗废水排放废水水质为 pH：6-9、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 400\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 200\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 300\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 10\text{mg/L}$ ，经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（4）生活废水（ W_4 ）

本项目生活废水产生量约 18 m³/d，废水排放水质为：pH：6-9、COD_{Cr}≤350mg/L、BOD₅≤200 mg/L、石油类≤10mg/L、氨氮≤40 mg/L、总氮≤60 mg/L、SS≤200 mg/L、总磷≤6 mg/L、动植物油≤20 mg/L，废水经化粪池处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

（5）总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水（W₅）

总装测试车间采油树组装完成后进行清洗和试压，产生清洗和试压废水。废水最大产生量为 1.5m³/d，年排放量约 50m³。

类比同类企业生产废水水质，本项目清洗和试压废水污染物浓度为：pH：6-9、COD_{Cr}≤800mg/L、BOD₅≤300 mg/L、石油类≤30mg/L、SS≤500 mg/L。废水进入厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施，经处理后的废水由厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

综上，本项目废水排放量为 40.32m³/d，约 6331 m³/a，废水经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

表 3.10-7 废水排放情况汇总表

车间	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	产生废水量 m³/d	平均产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率 %	核算方法	排放废水量 m³/d	平均排放浓度 mg/L	排放量 kg/d	
预制焊接车间	压力容器撬试压废水、球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水	pH	类比	11.82	6~9 (无量纲)	/	/	/	/	40.32			500
		SS			200	2.36							
		CODcr			300	3.55							
		BOD ₅			100	1.18							
		石油类			10	0.12							
	水切割机排水	pH	类比	4	6~9 (无量纲)	/							
		SS			200	0.80							
		CODcr			300	1.2							
		BOD ₅			100	0.04							
		石油类			10	0.04							
生产车间	地面清洁废水	pH	类比	5	6~9 (无量纲)	/							
		SS			300	1.50							
		CODcr			400	2.00							
		BOD ₅			200	1.00							
		石油类			10	0.05							
职工生活	生活污水	pH	类比	18	6~9 (无量纲)	/							
		SS			200	3.60							

车间	排放源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h
			核算方法	产生废水量 m ³ /d	平均产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	效率 %	核算方法	排放废水量 m ³ /d	平均排放浓度 mg/L	排放量 kg/d	
		CODcr			350	6.30							
		BOD ₅			200	3.60							
		氨氮			40	0.72							
		总氮			60	1.08							
		总磷			6	0.11							
		动植物油			20	0.36							
总装测试车间	采油树清洗和试压废水	pH	类比	1.5	6~9 (无量纲)	/	气浮+混凝沉淀+过滤	SS80% CODcr 60% BOD ₅ 28% 石油类 64%	类比				
		SS			500	0.75							
		CODcr			800	1.20							
		BOD ₅			300	0.45							
		石油类			30	0.05							

3.10.2.3 噪声

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，除废气治理设施风机位于室外，其他噪声源均位于室内，通过选用低噪声设备和建筑隔声等措施降噪，较大功率废气治理设施风机加装消声器，使得噪声源对外环境影响值小于等于 85dB(A)。项目噪声产生及治理情况汇总见表下表。

表 3.10-8 本项目主要噪声源强一览表（室外声源）

编号	声源名称	型号	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声压级/dB(A)		
N ₁	风机 1	风量 5100m ³ /h	1	31.1	-178.9	1.2	80	低噪声设备	生产时连续运行（仅昼间生产）
N ₂	风机 2	风量 20000m ³ /h	1	-70.2	-227.6	1.2	80	低噪声设备	
N ₃	风机 3	风量 20000m ³ /h	1	-118.5	-210	1.2	80	低噪声设备	
N ₄	风机 4	风量 20000m ³ /h	1	-166.8	-176.5	1.2	80	低噪声设备	
N ₅	风机 5	风量 20000m ³ /h	1	-142.6	-137	1.2	80	低噪声设备	
N ₆	风机 6	风量 2000m ³ /h	1	-58.1	-117.5	1.2	80	低噪声设备	
N ₇	风机 7	风量 90000m ³ /h	1	-122.6	-225.3	1.2	85	低噪声设备、减振	
N ₈	风机 8	风量 195000m ³ /h	1	-176.1	-203	1.2	85	低噪声设备、减振	
N ₉	风机 9	4.5KW	1	46	-169.6	10	75	低噪声设备、位于发生器箱体内部	取暖季昼间间歇运行
N ₁₀	风机 10	4.5KW	1	97.6	-201.2	10	75		
N ₁₁	风机 11	4.5KW	1	79.9	-236	10	75		
N ₁₂	风机 12	4.5KW	1	70.6	-251.8	10	75		
N ₁₃	风机 13	5.6KW	1	-97.6	-100.8	10	75		
N ₁₄	风机 14	5.6KW	1	-74.3	-111	10	75		
N ₁₅	风机 15	5.6KW	1	-50.2	-122.2	10	75		
N ₁₆	风机 16	5.6KW	1	-38.6	-127.8	10	75		
N ₁₇	风机 17	5.6KW	1	-14.2	-137	10	75		
N ₁₈	风机 18	5.6KW	1	9.8	-147.3	10	75		
N ₁₉	风机 19	4.5KW	1	-92.9	-67.8	10	75		
N ₂₀	风机 20	4.5KW	1	-76.7	-74.3	10	75		
N ₂₁	风机 21	4.5KW	1	-64.1	-80.4	10	75		
N ₂₂	风机 22	4.5KW	1	-49.7	-86.4	10	75		

注：表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 3.10-9 本项目主要噪声源强一览表（室内声源）

编号	建筑物名称	声源名称	型号	数量	声源源	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
					声压级/dB(A)		X	Y	Z	
N ₁	预制焊接车间	钻头自动焊机	NZC3-500	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-90.1	-132.9	1.2	生产时间 歇运行(仅 昼间生产)
N ₂		自动埋弧焊机	MZ-1000	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-82.7	-135.2	1.2	
N ₃		林肯电焊机	林肯 R2R-500	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-78	-137	1.2	
N ₄		氩弧两用焊机	MLS-4000	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-91.5	-143.6	1.2	
N ₅		焊机	YD-350FR2HGE	7	85	低噪声设备、建筑隔声	-45.1	-158	1.2	
N ₆		自动直流焊机	CASIC	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-89.2	-139.4	1.2	
N ₇		埋弧自动焊机	ZXG-1000R	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-96.2	-153.3	1.2	
N ₈		数控火焰切割机(双边驱动)	CNCSG-7000	1	80	低噪声设备、建筑隔声	-85	-143.1	1.2	
N ₉		逆变式气体保护焊机	NB-630TGBT	3	75	低噪声设备、建筑隔声	-85.9	-147.3	1.2	
N ₁₀		激光切割机	Fiberlaser4000X11000	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-89.2	-161.7	1.2	
N ₁₁		氩弧焊机	YC-400TX	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-79	-191.9	1.2	
N ₁₂		带锯床	GH4250	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-24.6	-168.6	1.2	
N ₁₃		激光切割机	LV-F30/5BJ	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-142.2	-176.1	1.2	
N ₁₄		空气压缩机	XD-15-16G	1	80	低噪声设备、建筑隔声	-13.5	-154.2	1.2	
N ₁₅		焊机	/	12	85	低噪声设备、建筑隔声	-38.1	-210.9	1.2	
N ₁₆		结构激光智能下料专机	/	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-35.8	-180.7	1.2	
N ₁₇		结构智能焊接设备	/	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-50.6	-180.3	1.2	
N ₁₈		空压机	/	1	80	低噪声设备、建筑隔声	-21.4	-148.7	1.2	
N ₁₉		水切割	/	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-37.2	-144	1.2	
N ₂₀	总装测试车间	车床	CA6140A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-98	-176.5	1.2	
N ₂₁		车床	CDE6140A*1500	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-105.9	-173.7	1.2	

N22		车床	CW6163B	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-111.5	-171.4	1.2
N23		摇臂钻床	Z305034-16/T	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-58.5	-195.1	1.2
N24		立式钻床	Z5050A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-121.3	-151	1.2
N25		立式铣床	M5-A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-67.4	-181.6	1.2
N26		外圆磨床	M1450C	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-62.7	-162.1	1.2
N27		电机	1400KW	1	80	低噪声设备、建筑隔声	-57.6	-131	1.2
N28	喷砂防腐车间	喷砂机	SDR-1212F-A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-136.1	-217.5	1.2
		喷砂机	/	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-137.9	-224.4	1.2
N30	油套管加工制造	立式数控车床	VL-100C	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-183	72.9	1.2
N31		卧式数控车床	CK7863	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-179.8	65	1.2
N32		卧式加工中心	XH786G/2	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-189.5	65	1.2
N33		立式加工中心	vtc-200bn	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-187.2	55.7	1.2
N34		镗铣床	kimiB1	2	78	低噪声设备、建筑隔声	-190	47.4	1.2
N35		卧式数控车床	QK1322	8	85	低噪声设备、建筑隔声	-197.9	38.1	1.2
N36		卧式数控车床	cak80-135/85	8	85	低噪声设备、建筑隔声	-203.9	38.6	1.2
N37		卧式数控车床	QK1343	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-190.5	73.9	1.2
N38		立式加工中心	VMP-65A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-208.1	30.7	1.2
N39		卧铣	X62W	2	75	低噪声设备、建筑隔声	-192.3	57.6	1.2
N40		普车	CW61100B	2	78	低噪声设备、建筑隔声	-197.4	70.2	1.2
N41		普车	CA6140	2	78	低噪声设备、建筑隔声	-197.9	65.5	1.2
N42		数控车床	QK1312A	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-199.8	59.5	1.2
N43		数控车床	QK1219	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-193.7	61.8	1.2
N44		数控车床	S1-245B	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-202.6	54.4	1.2
N45		数控车床	cka6150	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-196.5	76.2	1.2
N46	数控车床	CW61100B	1	75	低噪声设备、建筑隔声	-190.9	79.4	1.2	

3.10.2.4 固体废物

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，结合工程分析、主要原辅材料使用情况及生产工艺，对建设项目生产过程产生固体废物的环节进行分析。

本项目产生固体废物主要为焊渣（S₁）、废钢板、铁屑等边角料（S₂）、废滤纸和滤网（S₃）、废零部件（S₄）、废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘（S₅）、沾染的含油废物（S₆）、废切削液（S₇）、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水（S₈）、磷化废渣（S₉）、沾染有毒物质的废包装材料（S₁₀）、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质（S₁₁）、废气治理设施产生的废活性炭（S₁₂）、废过滤棉（S₁₃）和生活垃圾（S₁₄）。

（一）一般工业固体废物

（1）焊渣（S₁）

本项目预制焊接车间焊接工序产生焊渣，属于一般工业固体废物，类别为“99 其他废物”，代码为 359-001-99。根据《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等，湖北大学学报，2010 年 9 月，第 32 卷 3 期）可知，焊渣的产生量等于焊条使用量×（1/11+4%），本项目焊丝焊条使用量合计为 26.99t/a，所以本项目焊渣的产生量约 3.5t/a，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

（2）废钢板、铁屑等边角料（S₂）

本项目预制焊接车间机加工过程、总装测试车间成撬设备的组装过程及电仪设备制造车间的组装过程中产生废钢板、铁屑及二次线废料、废铜豆等边角料，属于一般工业固体废物，类别为“09 废钢铁”，代码为 359-001-09。类比建设单位现状边角料的产生量，本项目废钢板、铁屑及二次线废料、废铜豆等边角料产生量约 35t/a，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

（3）废滤纸和废滤网

本项目预制焊接车间空气滤器滤网下料及折滤纸的过程中产生废滤网和废滤纸等，属于一般工业固体废物，类别为“99 其他废物”，代码为 359-001-99。类比建设单位现状废滤纸和废滤网的产生量，本项目废滤纸和废滤网产生量约 0.02t/a，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

（4）废零部件（S₄）

总装测试车间泵的维修过程中产生废零件产生，属于一般工业固体废物，类别为“99 其他废物”，代码为 359-001-99。类比建设单位现状废零部件产生量，本项目废零部件产

生量约 3t/a，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

（5）废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘（S₅）

本项目各生产车间机加工过程及喷砂过程产生废气进入除尘器，除尘器产生废过滤筒、滤网及滤尘，属于一般工业固体废物，类别为“66 工业粉尘”，代码为 359-001-66。另外，喷砂房散落灰尘亦属于一般工业固体废物，类别为“66 工业粉尘”，代码为 359-001-66。类比建设单位现状产生量，废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘产生量约 1t/a，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

（二）危险固体废物

（6）沾染的含油废物（S₆）

本项目预制焊接车间机加工过程、总装测试车间撬设备的组装过程及电仪设备制造车间的组装过程中产生含油棉布、棉纱、手套等沾染的含油废物，属于危险固体废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码为 900-041-49。类比建设单位现状含油棉布产生量，本项目含油棉布产生量约 5t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（7）废切削液（S₇）

本项目预制焊接车间机加工过程产生的废切削液，属于危险固体废物，类别为“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”，废物代码为 900-006-09。根据物料衡算，本项目废切削液产生量约 1.2t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（8）总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水（S₈）

本项目总装测试车间泵的清洗及测试过程中产生含油污水，属于危险固体废物，类别为“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”，废物代码为 900-007-09。清洗水每半年更换一次，废水产生量为 4t/次；每三个月需要对用于测试的蓄水池表面进行一次清理，废水产生量为 0.5t/次。所以，总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水产生量为 10t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（9）磷化废渣（S₉）

本项目钻完井工器具的磷化依托厂区现有油套管加工制造车间的磷化设施，本项目的建设增加了现有磷化设施磷化废渣的产生量。磷化废渣属于危险废物，类别为“HW17 表面处理废物”，废物代码 336-064-17。磷化废渣产生量约 0.05t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。磷化废渣的计算过程如下：

磷化过程磷化剂有 90%结晶到管件表面，成为磷化膜；5%成为废渣，5%残留在工件表面。本项目磷化剂使用量 1t/a，所以磷化废渣的产生量为 0.05t/a。

（10）沾染有毒物质的废包装材料（S₁₀）

本项目预制焊接车间机加工过程、喷砂防腐区的喷漆工序产生沾染有毒物质的废包装材料。另外，本项目预制焊接车间的磷化工序依托建设单位现有磷化设施，本项目的建设增加了磷化工序沾染有毒物质的废包装材料的产生量。沾染有毒物质的废包装材料，属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。本项目沾染有毒物质的废包装材料产生量约 0.5t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（11）含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质（S₁₁）

本项目总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水依托厂区现有含油污水处理设施处理，本项目建成后增加了含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质的产生量。污水处理设施废活性炭及其它过滤介质，属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。本项目建成后，污水处理设施废活性炭及其它过滤介质产生量增加约 0.2t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（12）废气治理设施产生的废活性炭（S₁₂）

本项目采用“袋式除尘+活性炭吸附”废气治理设施治理预制焊接车间固化胶使用过程中产生的废气，废气治理设施产生废活性炭，属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。本项目预制焊接车间 12#废气治理设施废活性炭每一年更换一次，根据物料衡算，产生量约 0.4t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（13）废气治理设施产生的废过滤棉（S₁₃）

本项目喷砂防腐区废气治理设施产生废过滤棉（废过滤棉内吸附有漆渣），属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。根据物料衡算，本项目油废气处理设施废过滤棉产生量约为 23t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（14）废机油、液压油等矿物油（S₁₄）

本项目生产设备日常维护及维修过程产生废机油、液压油等矿物油，属于危险固体废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为900-214-08。类比建设单位现状废矿物油的产生量，本项目废矿物油产生量为1.90t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（三）生活垃圾

（15）生活垃圾（S₁₅）

本项目劳动定员 400 人，生活垃圾产生量按下式计算：

$$V_{\text{生}} = D \times fv \times N / 1000$$

式中： $V_{\text{生}}$ ——生活垃圾产生量，t/a；

fv ——人均垃圾产生量，取 0.5kg/人·d；

N —预测人数，400 人；

D —年工作日，取 250 天。

由上式计算，本项目生活垃圾产生量为 50t/a。生活垃圾委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置。

表 3.10-10 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	设备	固体废物名称	固废属性	产生量		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
焊接	焊机	焊渣	一般固体废物	经验系数	3.5	/	3.5	委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置
切割	切割机等	废钢板、铁屑等边角料	一般固体废物	经验系数	35	/	35	
滤网下料及折滤纸	折纸刀	废滤纸和废滤网	一般固体废物	经验系数	0.02	/	0.02	
维修	/	废零部件	一般固体废物	经验系数	3	/	3	
废气治理设施	除尘器	废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘	一般固体废物	经验系数	1	/	1	
设备维修	/	沾染的含油废物	危险废物 HW49	经验系数	5	/	5	委托有资质单位处置
机加工	机床等	废切削液	危险废物 HW09	物料衡算	1.2	/	1.2	
泵的清洗及测试	/	含油污水	危险废物 HW09	物料衡算	10	/	10	
磷化	磷化池	磷化废渣	危险废物 HW17	经验系数	0.05	/	0.05	
包装等	/	沾染有毒物质的废包装材料	危险废物 HW49	经验系数	0.5	/	0.5	
废水治理设施	废水治理设施	含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质	危险废物 HW49	经验系数	0.2	/	0.2	
废气治理设施	活性炭吸附装置	废活性炭	危险废物 HW49	物料衡算	0.4	/	0.4	
废气治理设施	过滤装置	废过滤棉	危险废物 HW49	物料衡算	23	/	23	
设备维修	/	废机油、液压油等矿物油	危险废物 HW08	经验系数	1.90	/	1.90	
职工生活	/	生活垃圾 S ₂₀	/	经验系数	50	/	50	城环委定期清运

表 3.10-11 危险废物汇总情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	形态	主要成份	有害成份	产废周期	危险特性	污染防治措施	
										储存方式	最终去向
1	沾染的含油废物 S ₆	HW49	900-041-49	机加工工序及组装工序	固态	矿物油	矿物油	每天	T、I	密封桶	暂存于危废暂存间，专人管理，定期委托有资质单位处置
2	废切削液 S ₇	HW09	900-006-09	机加工工序	液态	油类	油类	每年	T		
3	含油污水 S ₈	HW09	900-007-09	清洗及测试工序	液态	水、矿物油	矿物油	三个月	T		
4	磷化废渣 S ₉	HW17	336-064-17	磷化工序	固态	重金属	重金属	每月	T		
5	沾染有毒物质的废包装材料的废包装材料 S ₁₀	HW49	900-041-49	机加工、喷漆及磷化工序	固态	油漆、矿物油、磷化剂等	油漆、矿物油、磷化剂等	每天	T		
6	含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质 S ₁₁	HW49	900-041-49	污水处理设施	固态	活性炭、矿物油等	矿物油	半年	固态		
7	废活性炭 S ₁₂	HW49	900-041-49	废气治理设施	固态	活性炭、有机物	有机物	每年	固态		
8	废过滤棉 S ₁₃	HW49	900-041-49	废气治理设施	固态	活性炭、漆雾	漆雾	5天	固态		
9	废机油、液压油等矿物油 S ₁₄	HW08	900-214-08	设备维修	液态	矿物油	矿物油	半年	液态		

3.10.3 非正常排放

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

（1）废气治理设施非正常工况分析

本项目废气治理设施非正常工况为引风机故障，废气无法引入废气治理设施处理，污染物产生量为废气进入废气治理设施之前的污染物质。以上废气处理装置均由专人负责，风机异常可由巡检或者在线检测设备发现，且一旦出现运行异常情况，生产人员可及时发现且根据生产情况及时停止车间生产，并进行设备抢修。

废气治理设施失效非正常工况下废气污染物排放具体情况见下表。

表 3.10-12 污染物排放控制措施达不到应有效率工况下污染物排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	单次排放时间 (h)	发生频次 (次/年)	排放情况	
					排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³
排气筒 DA008	排气筒风机故障	颗粒物	1	1	0.2	10
排气筒 DA009	排气筒风机故障	颗粒物			0.6	20
排气筒 DA010	排气筒风机故障	颗粒物			0.1	5.0
排气筒 DA011	排气筒风机故障	颗粒物			0.31	15
排气筒 DA012	排气筒风机故障	臭气浓度			>1000 (无量纲)	
		TRVOC、非甲烷总烃			0.08	16.8
排气筒 DA013	排气筒风机故障	颗粒物			1.46	16.2
排气筒 DA013	排气筒风机故障	非甲烷总烃			31.3	160
		TRVOC			31.3	160
		颗粒物			11.575	59.4
		二甲苯			12.36	63.4
		乙苯			0.795	4.1
		醋酸丁酯			0.061	0.3
		NO _x	0.26	1.33		
		SO ₂	6.0×10 ⁻²	0.31		

②废水治理设施非正常工况分析

本项目产生的总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后泵入临港污水污水处理厂进一步处理。建设单位定期对厂区污水总排口进行监测，一旦发现问题立即停止排

水，通过维修确保污水处理设施正常运行后再将处理后的废水达标外排。

③噪声及固废处置非正常工况分析

若噪声控制措施失效，可能会造成厂界噪声的超标，但噪声的影响的暂时的，治理措施通过调整完善后，可确保厂界噪声达标。

本项目危险废物委托有资质单位处置，厂区的固体废物污染防治措施主要为危废暂存间，非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废暂存间设有专人巡查管理，危废间地面全部进行防腐防渗处理，门口设置漫坡。若发生撒漏事故，可进行有效收集，不会对地下水或土壤产生影响，可迅速进行收集。

3.11 污染物排放总量

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）和《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》，本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物排放总量控制指标差异化替代。结合工程分析，确定本项目废气总量控制因子为 VOCs（总量指标以 TRVOC 排放量计算结果为依据申请），废水总量控制因子为 COD、氨氮。同时将总氮、总磷作为本项目特征污染物。

3.11.1 废气污染物排放总量

3.11.1.1 按标准值核算污染物排放总量

本项目涉及颗粒物排放总量的排气筒包括 DA008、DA009、DA010、DA011、DA013 和 DA014；涉及 VOCs 排放总量的排气筒为 DA012 和 DA014；涉及二氧化硫、氮氧化物排放总量的排气筒为 DA014；

本项目排气筒 DA008、DA009、DA010、DA011 和 DA013、DA014 排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求；

排气筒 DA012 排放 TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“其他行业”限值，排气筒 DA014 排放 TRVOC 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“表面喷涂”限值要求；

排气筒 DA014 排放 NO_x 和 SO₂ 执行《工业炉窑大气污染物排放标准》

(DB12/556-2015) 表 3 燃气炉窑排放限值。

本评价按照浓度限值、排放速率限值分别核算废气污染物的排放总量，取其较小值。具体核算计算结果见表 3.11-1。

表 3.11-1 根据标准限值核算废气排放总量核算情况

污染因子	排气筒	按照执行的排放浓度标准核算					
		排放浓度标准 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	废气排放量 (m ³ /h)	排放周期 (h/a)	按照排放浓度核算年排放总量 (t/a)	按照排放速率核算年排放总量 (t/a)
颗粒物	DA008	18	0.5525	20000	240	0.072	0.1326
	DA009	18	0.5525	30000	500	0.324	0.27625
	DA010	18	0.5525	20000	300	0.072	0.16575
	DA011	18	0.5525	20000	120	0.036	0.0663
	DA013	18	0.51	90000	1500	2.43	0.765
	DA014	18	1.1075	195000	2000	7.02	2.215
颗粒物合计		/	/	/	/	9.96	3.62
VOCs	DA012	60	5.12	5000	100	28.8	68.76
	DA014	60	4.75	195000	2000	32.4	34.2
VOCs 合计		/	/	/	/	23.43	10.01
二氧化硫	DA014	50	/	195000	2000	19.5	/
氮氧化物	DA014	300	/	195000	2000	117	/

注：排放总量 (t/a) = 执行的排放速率标准 (kg/h) × 排放周期 (h) × 10⁻³

排放总量 (t/a) = 执行的排放浓度标准 (mg/m³) × 废气排放量 (m³/h) × 排放周期 (h) × 10⁻⁹

本项目按标准值核算排放总量取浓度限值核算总量和速率限值核算总量中的较小值，即颗粒物 3.62t/a，VOCs 10.01t/a，氮氧化物 117 t/a，二氧化硫 19.5 t/a。

3.11.1.2 按预测值核算污染物排放总量

按照预测值核算污染物排放总量情况见下表。

表 3.11-2 根据预测值核算废气排放总量核算情况

排放源	污染物	进入处理器的量 (t/a)	去除效率	年排放量 (t/a)
隔水套管管头组焊、压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接	颗粒物	0.032	90	0.0032
工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设周转设备设施撬满焊各底撬满焊、周转设备设施撬侧板焊接、周转设备设施撬打磨、人工补焊和工艺成撬设备底撬人工补焊、工艺管段二次组焊、工艺管段打磨、组焊	颗粒物	0.15	90	0.015
水下基盘组焊	颗粒物	0.029	90	0.0029
篮式过滤器切割下料、组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊	颗粒物	0.028	90	0.0028
喷砂房	颗粒物	2.19	90	0.22
喷漆工序	颗粒物	23.126	98	0.463
加热炉、RTO 装置天然气燃烧尾气	颗粒物	0.03	0	0.03
颗粒物合计		/	/	0.74
调漆、喷漆和烘干	VOCs	59.66	0.98	1.19
注胶机注胶工序	VOCs	0.006	0.6	0.0017
VOCs 合计		/	/	1.192
加热炉、RTO 装置燃烧天然气	NOx	0.52	0	0.52
	SO2	0.012	0	0.012

由上表数据可知，本项目按预测值核算排放总量为颗粒物 0.74t/a，VOCs 1.19t/a，氮氧化物 0.52 t/a、SO₂ 0.012 t/a。

3.11.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水最大排放量约40.2m³/d，年排放量6331m³/a。废水中总量控制污染物为COD、氨氮、总氮、总磷。废水预测浓度为COD≤336mg/L、氨氮≤17.9mg/L、总氮≤26.8mg/L、总磷≤2.7mg/L，满足《污水综合排放标准》

（DB12/356-2018）三级（COD≤500mg/L、氨氮≤45mg/L、总氮≤70mg/L、总磷≤8mg/L）后，排入胜科污水处理厂进行处理，该污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（COD≤30mg/L、氨氮≤1.5mg/L（3.0mg/L）、总氮≤10mg/L、总磷≤0.3mg/L）。

1、按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 336\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 2.13\text{t}/\text{a}$

氨氮排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 17.9\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.11\text{t}/\text{a}$

总氮排放总量 $6331\text{m}^3/\text{a} \times 26.8\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.17\text{t}/\text{a}$

总磷排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 2.7\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.017\text{t/a}$

2、按标准值核算污染物排放总量

COD 排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 3.17\text{t/a}$

氨氮排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.28\text{t/a}$

总氮排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.44\text{t/a}$

总磷排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.051\text{t/a}$

3、排入外环境的总量

COD 排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.19\text{t/a}$

氨氮排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg/L} \times 7/12 \times 10^{-6} + 6331\text{m}^3/\text{a} \times 3.0\text{mg/L} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.013\text{t/a}$

总氮排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.063\text{t/a}$

总磷排放总量： $6331\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0019\text{t/a}$

3.11.3 汇总

本项目建成后建设单位污染物排放总量见表 3.11-3。

表 3.11-3 本项目污染物排放总量汇总

项目		本项目预测 排放总量 (t/a)	以排放标准 核算的总量 (t/a)	预测排入 外环境的量 (t/a)
废气	VOCs	1.19	10.01	1.19
	NOx	0.52	117	0.52
	颗粒物	0.74	3.62	0.74
	SO ₂	0.012	19.5	0.012
废水	COD	2.13	3.17	0.19
	氨氮	0.11	0.28	0.013
	总氮	0.17	0.44	0.063
	总磷	0.017	0.051	0.0019

本项目实施后，建设单位新增总量控制污染物排放量为：NOx 0.52t/a，VOCs 1.19t/a，颗粒物 0.74 t/a，SO₂0.012 t/a，COD2.13t/a，氨氮 0.11t/a，总氮 0.17t/a，总磷 0.0017t/a。

3.12 排污许可管理

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。根据《固定污染源排污

许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于“三十 专用设备制造业 35-环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359”中“年使用 10 吨及以上有机溶剂的”属于“实施简化管理的行业”，建设单位应在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。未取得排污许可证，不得排放污染物。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

调查评价区位于天津市滨海新区临港经济区内，所属天津滨海新区地处于华北平原北部，海河流域下游、天津市中心城区的东面，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理座标位于北纬 $38^{\circ}40'$ 至 $39^{\circ}00'$ ，东经 $117^{\circ}20'$ 至 $118^{\circ}00'$ 。滨海新区拥有海岸线 153 公里，陆域面积 2270 平方公里，浅海水域约 3000 平方公里，滩涂 343 平方公里。

本项目位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区现有厂区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地。

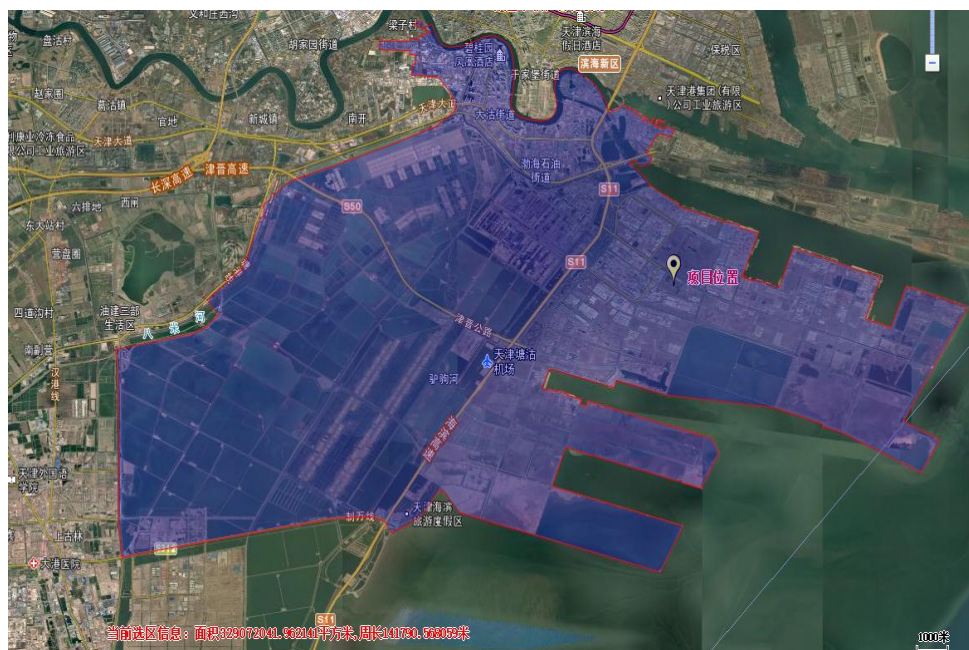


图 4.1-1 本项目地理位置图（阴影为大沽街道）

4.1.2 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造—洪积倾斜平原、洪积—冲积平原、冲积平原、海积—冲积低平原、海积低平原）及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

评估区位于天津临港经济区，所处地貌单元为海岸潮间带，评估区原为浅海区，由围海造陆形成现状。根据卫星历史影像，该区吹填造陆工程于 2004 年左右开始，并于 2010 年左右达到现状。



图 4.1-2 项目位置历史影像

4.1.3 气候气象特征

评估区位于天津市滨海新区天津临港经济区，所处海域属中纬度地带，地理环境对该海区的影响较大，使其具有明显的季风气候特征。冬季受大陆干冷空气团的控制，盛行偏北风，低温、干燥、少雨；夏季受太平洋暖湿空气团的影响，盛行偏南风；春秋两季是不同的空气团转换过度期，风向、风速、温度、湿度等气象要素不稳定。

(1) 气温

年平均气温 13.1℃；年平均最高气温 16.4℃；年平均最低气温-10.9℃；极端最高气温 40.9℃；极端最低气温-15.4℃（近 50 年内）；（注：1953 年 1 月 17 日曾出现最低气温-18.3℃）

(2) 湿度

年平均相对湿度 65.3%；夏季平均相对湿度最大为 74.9%；最小相对湿度为 1%。

(3) 气压

年平均气压 101.6 kPa；年极端最高气压 104.85 kPa；年极端最低气压 86.67 kPa；正常大气压变化率 500 Pa/h；最大大气压变化率 780 Pa/h。

(4) 降水量

年平均降水量 429.9 mm；年最大降水量 703.1 mm；年最小降水量 194.7 mm；一日最大降水量 157.2 mm。

降水强度≥小雨平均每年 65.2 个降水日；降水强度≥中雨平均每年 9.7 个降水

日；降水强度 \geq 大雨平均每年 3.7 个降水日；降水强度 \geq 暴雨平均每年 1.0 个降水日。

本区降水有显著的季节变化，雨量多集中于每年的 6、7、8 月份，该三个月的降水量为全年降水量的 59%，而每年的 12 月至翌年的 3 月降水极少，4 个月的总降水量仅为全年降水量的 3% 左右。

（5）风向

天津港附近海域不仅有台风引起的风暴潮出现，而且还有温带天气系统（寒潮大风、强冷空气、强温带气旋等）引起的增、减水出现。根据塘沽海域 1992~2011 年风的出现频率、各向平均和最大风速（m/s）分布和塘沽海域各向各级风的频率玫瑰图（图 4.1-3），天津港附近海域春季 S 向风出现频率最高，达 10.7%；E 向与 SW 向次之，分别为 9.4% 和 9.0%；而 SE 与 SSW 向也超过了 7%。

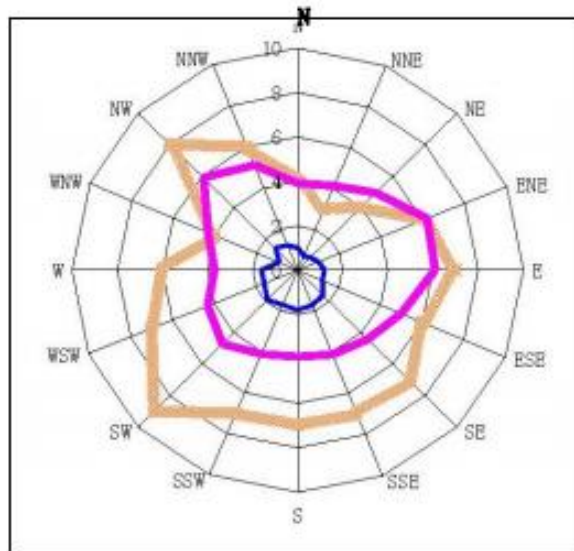


图 4.1-3 滨海新区塘沽风玫瑰图

（6）风速（10min 最大）

重现期 50 年最大基本风压： $W_0=27.02/1600=0.46 \text{ kN/m}^2$ ；

重现期 100 年最大基本风压： $W_0=29.322/1600=0.54 \text{ kN/m}^2$ 。

按照 GB 50009-2012《建筑结构荷载规范》，塘沽地区：

重现期 50 年基本风压： 0.55 kN/m^2 （设计使用值）

重现期 100 年基本风压： 0.65 kN/m^2 （设计使用值）

地面粗糙度类别：A 类。

4.2 环境功能区划

4.2.1 声环境功能区划

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014),并参照《天津市声环境功能区划(2022年修订版)》的通知(津环气候〔2022〕93号),本项目选址为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准适用区。

4.2.2 环境空气功能区划

环境空气功能区分为二类,一类为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域;二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目所在地区位于天津港保税区临港经济区,所在区域属于环境空气功能“二类区”。

本项目所在区域环境功能区划见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目所在地环境功能区划

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

4.3 拟建地区环境质量现状评价

4.3.1 环境空气质量现状

4.3.1.1 基本污染物环境质量现状

本评价引用天津市生态环境局官方网站公布的《2022年天津市生态环境状况公报》中滨海新区基本污染物监测数据,分析建设地区的环境空气质量,滨海新区基本污染物监测站点分布位置图见下图。



图 4.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

2022年滨海新区基本污染物监测数据见表3.3-1，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，对本项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表3.3-1。

表4.3-1 2022年滨海新区区域环境空气质量达标情况判断

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.9	不达标
PM ₁₀		64	70	91.4	达标
SO ₂		9	60	15.0	达标
NO ₂		34	40	85.0	达标
CO	第95百分位数24h平均浓度	1.2 (mg/m ³)	4.0 (mg/m ³)	30.0	达标
O ₃	第90百分位数8h平均浓度	169	160	105.6	不达标

由表4.3-1可知，2022年滨海新区基本污染物中PM_{2.5}和O₃超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第29号）限值，故本项目所在区域为不达标区。

为改善环境空气质量，按照《天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划》（津污防攻坚指〔2023〕1号）等通知，集中资源大力推进散煤治理；以强化VOCs和NO_x协同减排为核心，统筹推进PM_{2.5}和O₃协同治理。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状

为进一步了解拟建地区环境空气中非甲烷总烃、二甲苯的浓度水平，本评价引用易景检测服务（天津）有限公司于2023年10月31日~2023年11月6日对项目拟建址西北侧约1300m处空地环境空气中非甲烷总烃的监测数据（报告编号：EGHT-23-2844R-01）；本评价委托谱尼测试科技（天津）有限公司于2024年01月16日~2024年01月22日对项目拟建址东侧约10m处空地中二甲苯进行监测（报告编号：ABE1120060009LZ）。具体监测点信息见表4.3-2。

表4.3-2 监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段	相对方位	相对距离 km
	东经	北纬				
引用监测点位1	117.73887	38.94226	非甲烷总烃	2023.10.31~2023.11.6	拟建址西北侧	1.3
本项目监测点位	117.75111	38.93182	二甲苯	2024.01.16~2024.01.22	拟建址东侧	0.01

具体监测方案见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
非甲烷总烃	引用监测点位 1(拟建址西北侧 1300m 空地)	连续七天，每天四次
二甲苯	本项目监测点位（拟建址东侧 10m 空地）	

监测气相条件和具体监测结果分别见表 4.3-4 和表 4.3-5。

表 4.3-4 监测气相条件

监测点位	日期	温度 (°C)	气压 (kPa)	主导风向
引用监测点位 1(拟建址西北 侧 1300m 空 地)	2023.10.31	12.9~21.4	101.2~101.3	南风
	2023.11.01	12.1~20.4	101.2~101.4	东南~东风
	2023.11.02	15.1~21.8	101.2~101.3	西北风
	2023.11.03	7.9~13.2	101.2~101.4	东北~东南风
	2023.11.04	7.8~15.8	101.2~101.3	东南~东北风
	2023.11.05	6.1~13.9	101.2~101.4	东北~西北风
	2023.11.06	3.3~8.9	101.3~101.4	西北风
本项目监测点 位（拟建址东 侧 10m 空地）	2024.01.16	-5.5~2.1	103.1~103.2	南风
	2024.01.17	-6.4~2.1	102.9~103.2	西南~东南风
	2024.01.18	-6.7~4.5	102.7~102.9	北~东北风
	2024.01.19	-5.4~1.2	102.4~102.7	东风
	2024.01.20	-5.6~2.1	102.6~103.1	东北风~北风
	2024.01.21	-4.1~2.3	103.2~103.3	西北风
	2024.01.22	-4.7~2.3	103.3~103.6	东北风~北风

表 4.3-5 监测结果一览表

单位: mg/m³

监测 点位	监测 项目	监测 日期	频次			
			1	2	3	4
引用监测点位 1 (拟建址西北 侧 1300m 空地)	非甲烷总烃	2023.10.31	0.85	1.01	0.91	0.73
		2023.11.01	0.92	0.84	0.91	0.66
		2023.11.02	0.68	0.93	0.78	1.05
		2023.11.03	1.16	1.08	1.07	1.19
		2023.11.04	0.83	0.72	0.79	0.49
		2023.11.05	0.91	0.63	0.62	0.73
		2023.11.06	0.56	0.65	0.49	0.55
本项目监测点 位（拟建址东 侧 10m 空地）	二甲苯	2024.01.16	0.009	0.0017	0.0044	0.0019
		2024.01.17	0.0082	0.0025	0.0006	<0.006
		2024.01.18	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
		2024.01.19	<0.006	0.0009	0.0009	<0.006

监测点位	监测项目	监测日期	频次			
			1	2	3	4
		2024.01.20	<0.006	<0.006	<0.006	0.0011
		2024.01.21	0.0012	<0.006	<0.006	<0.006
		2024.01.22	0.0009	<0.006	<0.006	<0.006
标准值		非甲烷总烃	2.0			
		二甲苯	0.2			

注：二甲苯检出限为 0.0006mg/m³。

监测结果统计见表 4.3-6。

表 4.3-6 监测结果统计表

监测点位	污染物	评价标准 mg/m ³	监测浓度范围 mg/m ³	最大浓度占标率	超标率	达标情况
引用监测点位 1（拟建址西北侧 1300m 空地）	非甲烷总烃	2.0	0.49~1.19	59.5%	0%	达标
本项目监测点位（拟建址东侧 10m 空地）	二甲苯	0.2	未检出~0.0012	0.6	0%	达标

监测数据显示，监测期间拟建地区环境空气中非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值，二甲苯浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.3.2 声环境质量现状调查

为了解拟建地区声环境质量现状，本评价委托本评价委托谱尼测试科技（天津）有限公司于 2024 年 01 月 16 日~2024 年 01 月 17 日对项目所在地声环境质量进行监测（ABE1120060002LZ）。具体监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 声环境质量现状监测结果一览表

检测点位	检测时间	监测结果 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界外 1m	2024-01-16 09:12-09:32	52		65	
	2024-01-16 15:12-15:32	52		65	
	2024-01-16 23:42-00:02		49		55
南厂界外 1m	2024-01-16 09:45-10:05	52		65	
	2024-01-16 15:46-16:06	52		65	
	2024-01-17 00:14-00:34		47		55
西厂界外 1m	2024-01-16 10:26-10:46	53		65	
	2024-01-16 16:25-16:45		52		65

	2024-01-17 00:50-01:10	夜间	50	夜间	55
北厂界外 1m	2024-01-16 11:11-11:31	昼间	53	昼间	65
	2024-01-16 17:14-17:34	昼间	54	昼间	65
	2024-01-17 01:32-01:52	夜间	46	夜间	55
东厂界外 1m	2024-01-17 09:08-09:28	昼间	53	昼间	65
	2024-01-17 16:16-16:36	昼间	54	昼间	65
	2024-01-17 22:11-22:31	夜间	48	夜间	55
南厂界外 1m	2024-01-17 09:40-10:00	昼间	52	昼间	65
	2024-01-17 16:51-17:11	昼间	52	昼间	65
	2024-01-17 22:42-23:02	夜间	49	夜间	55
西厂界外 1m	2024-01-17 10:22-10:42	昼间	52	昼间	65
	2024-01-17 17:32-17:52	昼间	53	昼间	65
	2024-01-17 23:24-23:44	夜间	48	夜间	55
北厂界外 1m	2024-01-17 11:16-11:36	昼间	53	昼间	65
	2024-01-17 18:22-18:42	昼间	52	昼间	65
	2024-01-18 00:09-00:29	夜间	49	夜间	55

根据上表监测结果，本项目拟建地声声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准。现状声环境质量良好。

4.3.3 地下水环境现状调查

4.3.3.1 区域地质条件

（1）地层岩性

评价区内分布的巨厚松散岩层为新近系、第四系，所涉及的地下水含水层重点为新近系、第四系含水层，故对新近系、第四系地层沉积特征自下而上介绍如下：

①新生界新近系（N）

划分为中新统馆陶组（Ng）和上新统明化镇组（Nm）。

馆陶组（Ng）—分布广泛，沉积旋回性明显，具粗—细—粗三分性。为杂色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩与灰绿、紫红、棕红色泥岩组成不等厚互层。底部发育的一套燧石砾岩稳定而分布广泛，是区域标志层，厚0~452 m，与下伏地层呈不整合接触。

明化镇组（Nm）—为灰、灰绿色砂岩、泥质粉砂岩和灰黄、棕红色泥岩，分为上、下两段。下段为细粒段，以泥岩为主夹粉—细砂岩；上段为粗粒段，泥

岩与泥质砂岩、粉—细砂岩的正粒序韵律层。总厚 628~1318.5 m。

②新生界第四系（Q）

底界埋深 400~420 m，从下向上可分为杨柳青组、佟楼组、塘沽组及天津组。

杨柳青组（ Q_p^1y ）——底界埋深约 400~420 m，厚度约 200~220 m。岩性为棕、棕黄、棕红色及灰绿色黏土与砂、粉砂、粉土不规则互层。铁锰结核普遍，钙核常见。东北部色深，以黄、灰、深灰色为主，夹有棕、灰绿色，局部见棕红、灰黑色。岩性主要为粉质黏土、粉土与砂、粉砂不规则互层，钙核少见，几乎不见铁锰结核。

佟楼组（ Q_p^2to ）——底界埋深约 190~210 m，厚约 100~120 m。岩性为灰、浅灰色细砂、粉砂及黄、灰、棕、灰绿色粉土、粉质黏土，夹深灰色、黑灰色黏土，砂层较多，普遍见钙结核，铁锰结核偶见。东北部砂层较多，黏土较少，色调偏深灰、黄，以灰为主。

塘沽组（ Q_p^3ta ）——底界埋深约 85~90 m，厚约 60~70 m。岩性为黄灰、深灰、黑灰色亚黏、亚砂与细砂、与粉砂组成不规则互层。西南部黏土较多，钙核常见。东北部砂层较多，黏土少，钙核少见。

天津组（ Q_{ht} ）——底界埋深约 25 m 左右。岩性上部为黄褐色或灰黄色黏土、粉质黏土、粉土；中部为灰色海相层粉质黏土、粉土；下部为灰黄、浅灰色粉质黏土、粉土。

（2）构造和断裂

根据《中国区域地质志-天津志》（2018年12月版），本区域一级构造单元隶属柴达木-华北板块，二级构造单元华北陆块，三级构造单元华北盆地。项目位于所处四级构造单元为黄骅拗陷，五级构造单元为岐口凹陷。



图 4.3-1 天津市地质构造单元分区图（据《中国区域地质志-天津志》(2018.12 版)）

评估区周围的断裂主要为海河断裂、塘北断裂。

海河断裂（F12），走向近 EW，倾向 S，长约 100 km，其陆上延伸 25 km，为北盘上升、南盘下降之正断层，倾角 $25^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 。该断裂西端在津南区葛沽镇附近交于沧东断裂，向东经滨海新区新城镇、天津港散货物流中心北部、天津港经济中心进入海域，在海域延伸至沙垒田凸起，发育在塘沽凸起南翼的陡坡带上。断裂控制了古近系的沉积发育，是塘沽凸起和新港凸起与板桥凹陷和歧口凹陷的分界断裂。断裂两盘古近系发育程度差异明显，北侧上升盘是塘沽凸起，古近系厚度 1350~2100 m，新近系厚度 1600~1650 m；南侧下降盘是板桥凹陷，古近系厚度 3000~5000 m，新近系厚度 1750~1800 m。馆陶组底界垂直断距 100~150 m，东营组底界垂直断距 800~1000 m，沙一段底界垂直断距 2300~2500 m，沙三段底界垂直断距 900~3500 m。

塘北断裂（F14），走向自西向东为近 EW-NEE-近 EW，倾向 N，长约 45 km，

其陆上延伸约 22 km。为南盘上升、北盘下降之正断层，倾角 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 。该断裂西端在滨海新区胡家园街中心庄村西交于沧东断裂，往东延伸经塘沽城区、天津经济技术开发区后转北东东，经天津港保税区、天津东疆保税港北部进入海域，转近东西向延伸，东段与涧南断裂相交。断裂控制了古近系的沉积发育，是塘沽凸起与北塘凹陷的分界断裂。断裂两盘古近系发育程度差异明显，南侧上升盘是塘沽凸起，古近系厚度 1300~2300 m；南侧下降盘是北塘凹陷，古近系厚度 1300~4400 m。东营期为主要活动期，古近系底界落差 1200~1500 m，侏罗白垩系底界落差 1800~2000 m。

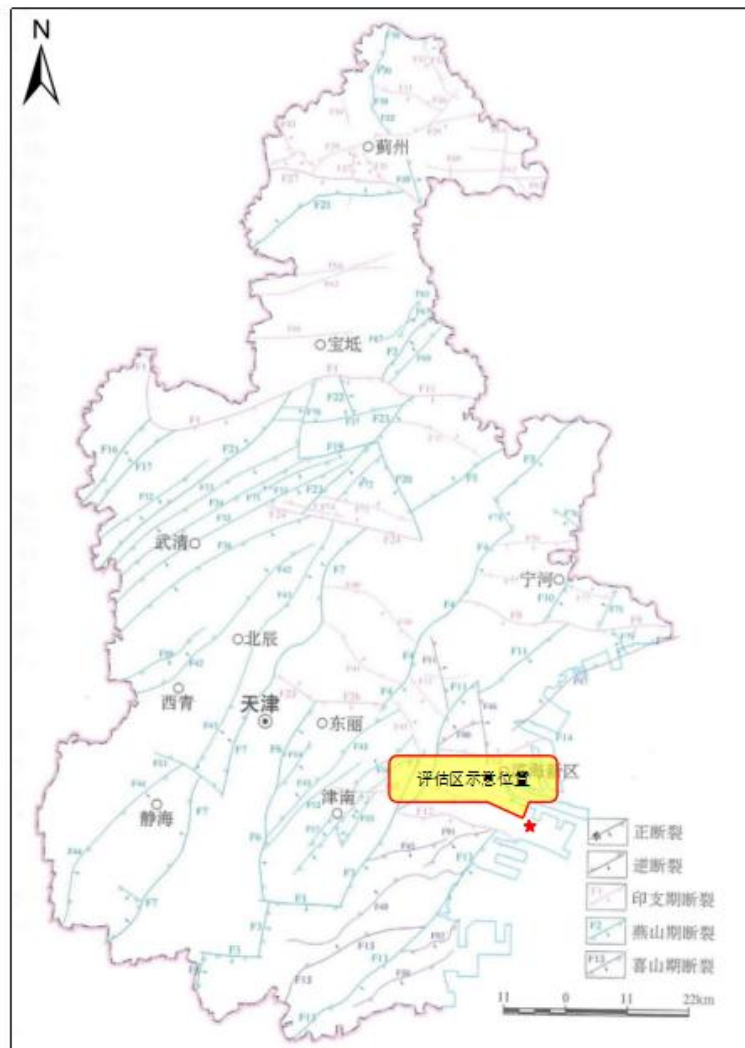


图 4.3-3 天津市断裂分布图（据《中国区域地质志-天津志》2018.12 版）

4.3.3.2 区域水文地质条件

(1) 区域地下水类型及动力特征

① 浅层地下水含水系统

第I含水组 ($Q_h+Q_p^3$) 底板埋深110 m左右，主要包括潜水以及微承压水，涌

水量100~500 m³/d，属弱富水区。潜水含水介质主要为人工填土和全新统中组海相沉积层沉积的粉质黏土，含水层厚度不均匀，潜水地下水埋深为2.00 m左右；微承压水含水介质主要为海积~冲积形成的粉土、粉细砂，微承压水地下水埋深为20.00 m左右。

②深层地下水含水系统

第II含水组（Q_p²）底板埋深 180~200 m，含水层岩性为细砂、粉细砂，该组含水组砂层厚度约为 40~50 m，涌水量为 100~500 m³/d，属弱富水区，地下水埋深约为 30~40 m。

第III含水组（Q_p¹）底板埋深 290~295 m，含水层岩性为细砂、粉细砂、中细砂，该组含水组砂层厚度约为 50~60 m，涌水量为 1000~3000 m³/d，属较富水区，地下水埋深约为 30~40 m。

第IV含水组（Q_p¹）底板埋深 415~420 m，含水层岩性为细砂、粉细砂、中细砂，该组含水组砂层厚度约为 50~60 m，涌水量为 500~1000 m³/d，属中等富水区，地下水埋深约为 40~50 m。

第V含水组（Nm）底板埋深525~530 m，含水层岩性为细砂、粉细砂、中细砂，该组含水组砂层厚度约为0~25 m，涌水量为500~1000 m³/d，属中等富水区，地下水埋深约为40~50 m。

（2）地下水补、径、排条件

调查评价区位于天津东部平原地带，地势平坦，含水砂层颗粒细小，砂层厚度薄、渗透性和导水性差，水力坡度和径流速度缓慢，这样导致该区地下水补、径、排条件均不佳。总的地下水补给、径流特点是：在水平方向上，浅层水和深层水由西北向东南方向补给，且浅层水接受大气降水补给；在垂向上，由水头高的含水岩组向水头低的含水岩组形成越流补给。而排泄特点是：浅层水通过蒸发排泄，深层含水层通过越流和开采排泄。由于长期开采深层地下水，导致深层地下水位的大幅度下降，地下水资源的大量减少。总体上本调查评价区内水文地质条件较差。

（3）区域地下水化学特征

①浅层地下水水化学特征

评价区位于天津市东部平原区，该区浅层地下水颗粒细，地势低平，地下水径流滞缓，水位埋深浅，以垂直蒸发为主，地下水盐分不断浓缩聚积，地下水水

化学类型一般为 Cl-Na 型，矿化度一般为大于 5.0 g/L。

②深层地下水水化学特征

第II含水组地下水化学类型较为简单，主要以 HCO₃-Na 型为主，水质动态较为稳定，多年水化学指标均无明显变化，矿化度一般 0.5~1.0 g/L。第III含水组地下水化学类型较为简单，主要以 HCO₃.Cl-Na 型为主，水质动态较为稳定，多年水化学指标均无明显变化，矿化度一般为 0.5~1.0 g/L。第IV含水组地下水化学类型较为简单，主要以 HCO₃-Na 型为主，水质动态较为稳定，多年水化学指标均无明显变化，矿化度一般为 0.5~1.0 g/L。

第V含水组水位埋深 40~50 m，地下水流向自东至西。该含水组地下水由于埋藏较深，开发利用少，地下水水位动态稳定。水化学类型较为简单，主要为 HCO₃.Cl-Na 型水，水质动态较为稳定，多年水化学指标均无明显变化，矿化度一般为 0.5~1.0 g/L。

4.3.3.3 场地地下水水化学类型

根据“凯莱英医药集团（天津）股份有限公司化学大分子项目”中监测数据，场地潜水水质检测资料分析，场地地下水属 Cl-Na 型中性水，pH 值介于 6.92~9.72 之间。水中各离子含量详见表 4.3-8：

表 4.3-8 地下水八大离子当量分析表

点位编号	W1			W2			W3		
	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %
K ⁺ +Na ⁺	6002.56	261.08	74.01	7603.61	330.72	80.26	6925.86	301.24	81.18
Ca ²⁺	494.18	24.66	6.99	1452.35	72.47	17.59	1237.32	61.74	16.64
Mg ²⁺	814.21	67.01	19.00	107.49	8.85	2.15	98.35	8.09	2.18
Cl ⁻	11020.44	310.87	88.13	13378.20	377.38	91.59	12022.90	339.15	91.40
SO ₄ ²⁻	1234.12	25.69	7.28	1600.29	33.32	8.09	1487.27	30.97	8.34
HCO ₃ ⁻	987.49	16.19	4.59	6.87	0.11	0.03	8.02	0.13	0.04
CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	0.00	36.83	1.23	0.30	24.95	0.83	0.22
OH ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

点位编号	W1			W2			W3		
分析项目	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %	$\rho(B^{Z\pm})$ mg/L	$C(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ mmol/L	$\chi(\frac{1}{Z}B^{Z\pm})$ %
pH 值	6.92			9.72			9.51		
水化学类型	Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na		

4.3.3.4 评价区工程地质条件

根据收集到的相邻地块《天津渤化永利化工股份有限公司新建事故水池项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（天津市勘察设计院集团有限公司 2023 年 6 月）勘察资料，该项目距离本场地西侧边界约 250 m，该场地埋深 30.00 m 范围内，地基土按成因年代可分为以下 4 层，按力学性质可进一步划分为 8 个亚层，现自上而下分述之：

1) 人工填土层 (Qml)

全场地均有分布，厚度 5.30~6.00 m，底板标高为-2.42~-3.32 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①₁）：厚度为 0.70~1.70 m，呈杂色，松散状态，由砖块、石子、废土组成。部分钻孔表层分布有厚度 15 cm 的连锁块及碎石硝。

第二亚层，素填土（地层编号①₂）：厚度变化较大为 1.80~4.80 m，呈褐色，可塑状态，无层理，粉质黏土、黏土质，含砖渣、石子，属中压缩性土。

第三亚层，冲填土（地层编号①₃）：厚度为 1.10~2.70 m，呈灰色，软塑状态，无层理，黏性土质，属高压缩性土，局部夹粉土。

人工填土之杂填土（地层编号①₁）局部分布，土质松散杂乱；素填土（地层编号①₂）土质较软，结构性差，欠均匀，厚度有所变化，全场地均有分布；冲填土（地层编号①₃）土质较软、强度较低，全场地均有分布。

据调查，本场地原为退海之地，地势比较低洼，2004 年前后进行了沿海滩涂吹淤冲填及外采土方进行了人工填垫，并采用真空预压对地基进行过加固处理，无湿陷性。人工填土填垫年限大于十年。

2) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

厚度 14.60~15.50 m，顶板标高为-2.42~-3.32 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，黏土（地层编号⑥₁）：厚度为 2.10~4.20 m，呈灰色，软塑~可塑状态，有层理，含贝壳，属高压缩性土。局部夹粉土、粉质黏土透镜体。

第二亚层，淤泥质黏土（地层编号⑥₂）：厚度为 6.30~8.50 m，呈灰色，流塑状态，有层理，含贝壳，属高压缩性土。局部夹粉质黏土、黏土透镜体。

第三亚层，粉质黏土（地层编号⑥₄）：厚度为 4.00~5.20 m，呈灰色，可塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土各亚层水平方向上土质尚均匀，分布较稳定，其中淤泥质黏土（地层编号⑥₂）土质软、强度低，为高灵敏度的欠固结土。

3) 全新统下组陆相冲积层（Q₄^{1al}）

厚度 4.80~5.20 m，顶板标高为-17.75~-18.14 m，主要由粉质黏土（地层编号⑧₁）组成，呈灰黄色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

4) 上更新统第五组陆相冲积层（Q₃^{al}）

本次勘察钻至最低标高-27.42 m，未穿透此层，揭露最大厚度 4.40 m，顶板标高为-22.83~-23.09 m，主要由粉质黏土（地层编号⑨₁）组成，呈黄褐色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

本层土在揭示深度范围内水平方向上土质较均匀，分布较稳定。

4.3.3.5 评价区水文地质条件

（1）调查目标分析

根据对本次调查评价区进行调查发现，调查评价区及周边无集中式城镇供水水源地，也无分散式饮用水源地等。根据场地所在区域水文地质勘察资料，场地埋深 20.00 m 段为在渗透性能差的粉质黏土（地层编号 1、1），是第一个稳定隔水层，隔水层以上的水是具有自由水面的地下水（潜水），此稳定隔水层是潜水含水层与承压水良好的隔水顶板，潜水含水层与承压含水层之间水力联系较差，本项目运行不会波及到承压水及深层水。地下水位以上与大气相通的土层为本场地的包气带层，包气带与地下潜水含水层水力联系较为紧密。故本次调查研究的重点为包气带、

潜水含水层。

（2）地下水监测井建设

1）布井原则

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。

地下水水质监测点布设的具体要求：

①监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和水文地质条件确定。

②三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。原则上建设项目场地上游和下游影响区的地下水水质监测点均不得少于 1 个

2）布井方案

为了解评价区潜水含水层水文地质条件，为地下水环境影响预测提供参数，针对潜水含水层，2021 年 7 月“天津装备制造与运维基地项目土壤及地下水环境影响评价”在评价区内施工了 4 口地下水水位水质监测井、3 口水位观测井。具体参数详见表 4.3-9：

表 4.3-9 井身结构参数表《天津装备制造与运维基地项目》

井性	井号	孔径 (mm)	井深 (m)	井径(mm)	砾料位置(m)	滤管埋深 (m)	沉淀管埋深 (m)
水位、水质 监测井	YGC1	Φ500	10.0	Φ200	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0
	YGC2	Φ500	10.0	Φ200	1.0~15.0	1.0~14.5	14.5~15.0
	YGC3	Φ500	10.0	Φ200	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0
水位监测井	J1	Φ350	10.0	Φ110	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0
	J2	Φ350	10.0	Φ110	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0
	J3	Φ350	10.0	Φ110	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0
	J4	Φ350	10.0	Φ110	1.0~10.0	1.0~9.5	9.5~10.0

3）现场成井

工艺流程：准备工作→钻机进场→定位安装→开孔→下护口管→钻进→终孔

后冲孔换浆→下井管→稀释泥浆→填砾料→止水封孔→洗井→记录。

①设备选型

监测井 YGC1~YGC3 成孔孔径为 $\Phi 500$ mm，井径为 $\Phi 200$ mm，监测井 J1、J2、J3、J4、成孔孔径为 $\Phi 350$ mm，井径为 $\Phi 110$ mm。钻井设备选用 150 型钻机，成孔采用正循环自然泥浆造浆，泥浆护壁回转钻进成孔，钻头选用带保径圈的三翼钻头，钻头直径按设计及规范要求选用。

②使用的材料

滤水管：水位水质监测井采用 PVC 塑胶管（防腐），水位观测井采用普通 PVC 管。

沉淀管：沉淀管接在滤水管底部，直径与滤水管相同，长度为 0.50 m，沉淀管底口封死。

砾料：采用级配较好的 2~4 mm 水洗砾料，填入部位从井底向上至过滤器顶部。

黏土球：在砾料的围填面以上填入黏土球止水封隔，以防与地表水或雨水连通。

③成孔钻进

钻机安放稳固、水平，护孔管中心、磨盘中心、大钩成一垂线。井管、砂料到位后才能开钻，钻孔孔斜不超过 1%，要求整个钻孔孔壁圆整光滑，钻进时不允许采用有弯曲的钻杆。钻进中保持泥浆比重在 1.10 左右，尽量采用地层自然造浆，整个钻进过程中要求大钩吊紧后徐徐给进（始终处于减压钻进），避免钻具产生一次弯曲，特别是开孔时不能让机上钻杆和水接头产生大幅摆动。每钻进一根钻杆应重复扫孔一次，并清理孔内泥块后再接新钻杆。终孔后应彻底清孔，直到返回泥浆内不含泥块。

④下井管

按设计井深事先将井管排列、组合，下管时所有深井的底部按标高严格控制。井管应平稳入孔，每节井管的两端口要找平，确保垂直，完整无隙，保证连接强度，以免脱落。保证井管不靠在井壁上和保证填砾料厚度，保证抽水井环状填砂间隙厚度大于 125 mm，过滤器应刷洗干净，过滤器缝隙均匀，外包 2 层 80 目滤网。下管要准确到位，自然落下，稍转动落到位，不可强力压下，以免损坏过滤结构。井管到位后下钻杆，泥浆比重稀释到 1.05 左右，在稀释泥浆时井管管口应密封，使泥浆从过滤器井管与孔壁的环状间返回地面，稀释泥浆应逐步缓慢进

行。

⑤围填砾料

稀释泥浆比重在 1.05 后关小泵量，将填砾料徐徐填入，并随填随测填砾料顶面的高度，填砾料高度严格按设计要求进行。

⑥止水

填砂层上部用黏土球填实。

⑦井口封闭

为防止泥浆及地表污水流入井内，井口一般高于地面 50 cm 左右，并将管外用粘性土夯实。

⑧联合洗井

下管前要冲孔换浆，校正孔深，检查井管质量。下管后洗井用泵进行，先用泵洗井，待出水较少后，用清水对井底进行冲洗，同时用泵洗井，消除井孔内和渗入含水层的泥浆及砾料中泥土，使水流畅通，达到水清砂净。反复几次抽水，水位、水量无明显变化。

（3）抽水试验

本次抽水试验数据引用“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”中抽水试验数据。“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”与本项目在同一个厂区内，本次项目为海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）。

1) 抽水试验设计

抽水试验抽水层位为潜水含水层，按单井抽水不带观测井考虑，抽水试验在水位水质监测井 YGC2 中进行，井深为 15.0 m。

2) 水位观测

水位观测分为 3 个阶段：静止水位观测、动水位观测和恢复水位观测。

静止水位观测：在抽水前对自然水位进行观测，一般每 0.5 h~1 h 观测一次，2 个小时内观测水位波动值不超过 1 cm，且无连续上升或下降趋势时，即可认为稳定。

抽水试验每次降深抽水开始前和抽水结束前各测一次水温。

抽水试验观测时间间隔设定为 1 分钟，数据自动采集。稳定延续时间：一般在 4 小时以上。稳定标准：抽水孔水位波动值不超过水位降深的 1%，观测孔水

位波动值不超过 1 cm。

恢复水位观测：在抽水结束后，进行恢复水位观测，观测要求和抽水试验要求相同。

3) 降深

本场地潜水层抽水试验进行了 3 次降深试验。

4) 试验中采用的设备

本次抽水试验中采用的主要设备如下：

- ①电源——移动汽油发电机发电；
- ②抽水设备——2 m³/h 变频潜水泵 1 台及配套水管；
- ③水位观测——Micro-Diver 水位监测仪 3 个、电测水位计 1 个、无纸记录仪一套；
- ④涌水量测定——流量计及流量计算记录仪。



图 4.3-4 抽水试验

5) 抽水试验资料整理及水文地质参数计算

①抽水试验基础资料

本次抽水试验井基础数据详见 4.3-10：

表 4.3-10 抽水试验井基础数据表

地下水类型	井号	井深 (m)	含水层厚度(m)	试验前稳定水位 (m)	抽水延续时间 (h)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水 (m)
潜水 (第一降深)	YGC2	15.0	19.0	1.845	10	7.2	2.41	1.844
潜水 (第二降深)	YGC2	15.0	19.0	1.844	9	8.4	3.53	1.843
潜水 (第三降深)	YGC2	15.0	19.0	1.842	13	9.6	4.72	1.840

②水文地质参数计算

● 水文地质参数计算要求

利用抽水试验资料计算水文地质参数，主要为渗透系数K，影响半径R。

● 水文地质概念模型

根据钻探资料及水位地质资料，抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水非完整井稳定流抽水实验适用条件。

● 潜水含水层水文地质参数计算公式

单井抽水试验

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left[\ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - L}{L} \cdot \ln \left(1 + 0.2 \frac{\bar{h}}{r} \right) \right]$$

$$R = 2s\sqrt{HK}$$

公式中：

K ——渗透系数，m/d；

Q ——抽水孔涌水量，m³/d；

s ——抽水孔稳定时水位降深值，m；

R ——影响半径，m；

r ——抽水孔半径（以钻孔半径计算），m；

r_i ——第*i*个观测孔至抽水井之间的中心距离，m；

H ——潜水含水层的厚度，m；

h ——潜水含水层在抽水试验时的厚度，m；

\bar{h}

——潜水含水层在自然情况下和抽水试验时的厚度的平均值，m。

● 水文地质参计算结果

利用上述公式对本场地有关水文地质参数进行迭代计算，结果详见表 4.3-11：

表 4.3-11 渗透系数表

降深	K (m/d)		K (cm/s)
	计算值	建议值	
第一降深	0.05	0.05	5.78×10^{-5}
第二降深	0.05		
第三降深	0.06		

6) 附试验成果曲线图

利用本次抽水试验实际观测数据，绘制了 Q-t、s-t 抽水历时曲线。具体曲线详见下图 4.3-5~4.3-10。

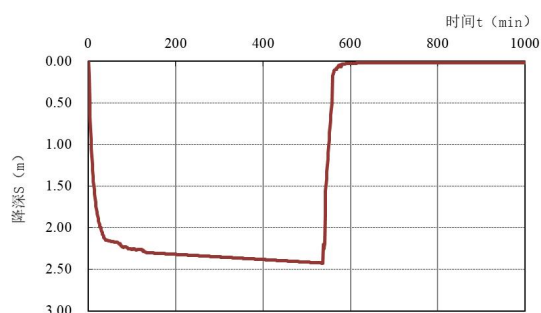


图 4.3-5 YGC2 第一次降深 s-t 曲线

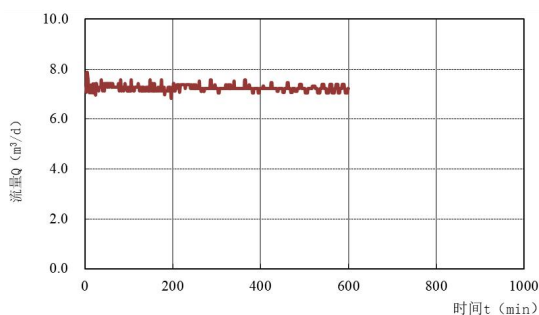


图 4.3-6 YGC2 第一次降深 Q-t 曲线

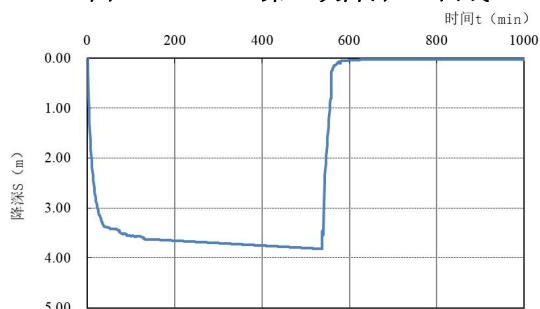


图 4.3-7 YGC2 第二次降深 s-t 曲线

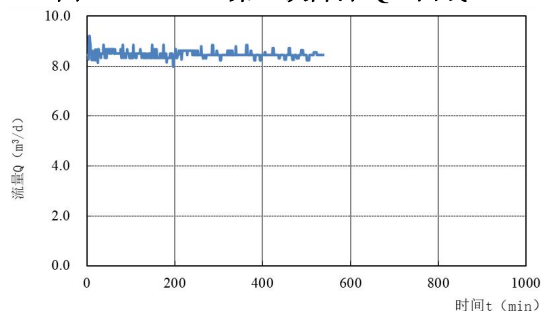


图 4.3-8 YGC2 第二次降深 Q-t 曲线

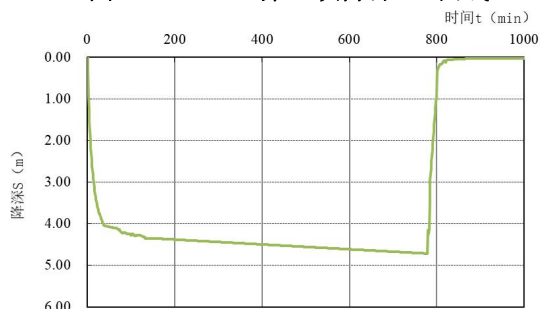


图 4.3-9 YGC2 第三次降深 s-t 曲线

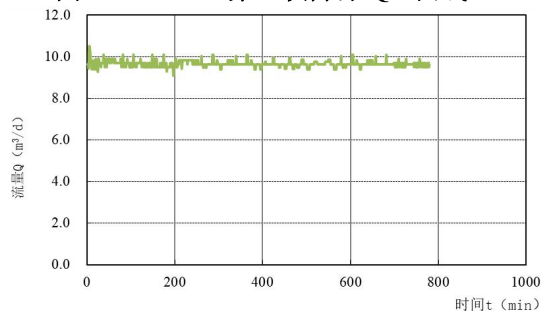


图 4.3-10 YGC2 第三次降深 Q-t 曲线

(4) 渗水试验

本次渗水试验数据引用“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”中渗水试验数据。“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”与本项目在同一个厂区内，本次项目为海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）。

1) 试验目的和意义

双环法试验是野外测定包气带非饱和松散岩层的渗透系数的常用的简易方法，试验的结果更接近实际情况。本次场区水文地质调查中，采用双环渗水坑试验对场区包气带的渗透性进行了研究。

2) 试验原理

在一定的水文地质边界以内，向地表松散岩层进行注水，使渗入的水量达到稳定，即单位时间的渗入水量近似相等时，再利用达西定律的原理求出渗透系数（K）值。

在坑底嵌入两个高 30 cm，直径分别为 0.25 m 和 0.50 m 的铁环，试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10 m 的同一高度。

由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差，因此它比试坑法和单环法的精度都高。

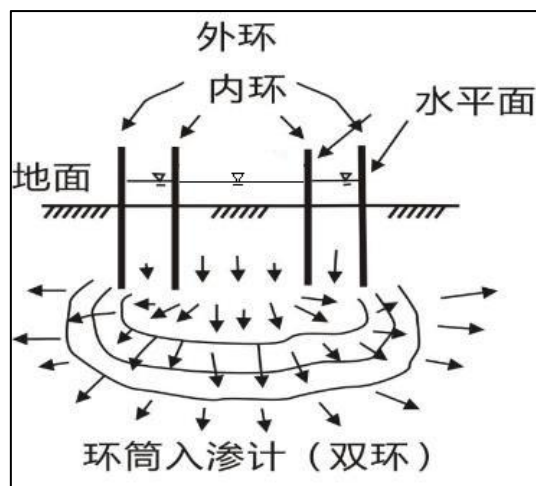


图 4.3-11 双环法渗水试验示意图

3) 试验仪器

双环、铁锹、尺子、水桶、胶带、橡皮管。

4) 试验步骤

- ①选择试验场地；
- ②挖试坑；
- ③按双环法渗水试验示意图，安装好试验装置；
- ④往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在 0.10 m 高度；
- ⑤按一定的时间间隔观测渗入水量，并做好记录。开始时因渗入量大，观测间隔时间要短，开始的 5 次流量观测间隔 5 min，稍后可按每 10 min、20 min、

30 min 观测一次，直至单位时间渗入水量达到相对稳定时结束试验。稳定标准：渗入流量 Q 呈随机波动变化且变幅 $<5\%$ 。

5) 试验成果

计算渗透系数：

$$K = Q/A/I$$

$$I = (H_k + L + Z) / L$$

式中 Q —稳定渗流量 (m^3/min)；

K —渗透系数 (m/d)；

A —双环内径面积 (m^2)；

Z —渗坑内水层厚度 (m)；

L —在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度 (m)；

H_k —水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高表示 (m)；

L 值可在试验后用手摇钻取样，测定其含水量变化得知。如果当试验层为粗砂或粗砂卵石层，而试坑中水层厚度为 $0.10 m$ 时， H_k 与 Z 及 L 相比则很小， I 近似等于 1，则 $K=Q/A=V$ （渗透速度）。若试验层是粘性土类，可按 H_k 的实际数值代入公式计算得出 I 值，再利用 $K=V/I$ 求得渗透系数 (K)。

表 4.3-12 不同岩性毛细压力 H_k 表

岩石名称	H_k (m)	岩石名称	H_k (m)
重亚粘土（粉质粘土）	≈1.0	粘土质细砂	0.3
轻亚粘土（砂质粘土）	0.8	粉砂	0.2
重亚砂土（粘质粉土）	0.6	细砂	0.1
轻亚砂土（砂质粉土）	0.4	中砂	0.05

摘自《工程地质手册》

根据渗水试验结果进行如表 4.3-13 所示的计算，获取工作区包气带渗透系数如表 4.3-14。

表 4.3-13 渗水试验计算过程

坑号	H_k (m)	Z (m)	L (m)	I	稳定流速 V (mL/30min)
SS1	1.0	0.1	0.45	3.4	187
SS2	1.0	0.1	0.42	3.6	188
SS3	1.0	0.1	0.43	3.6	176

表 4.3-14 渗水试验结果

坑号	包气带土层渗透系数 (cm/s)	平均值 (cm/s)	平均值 (m/d)
----	------------------	------------	-----------

SS1	5.52×10^{-5}	5.77×10^{-5}	0.050
SS2	5.99×10^{-5}		
SS3	5.80×10^{-5}		

最终取工作区内 3 个渗水试验的平均值 $5.77 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ (0.050 m/d) 作为包气带渗透系数。

6) 试验成果曲线图

利用本次渗水试验实际观测数据，绘制了 K-t 历时曲线。具体曲线详见图 4.3-12。

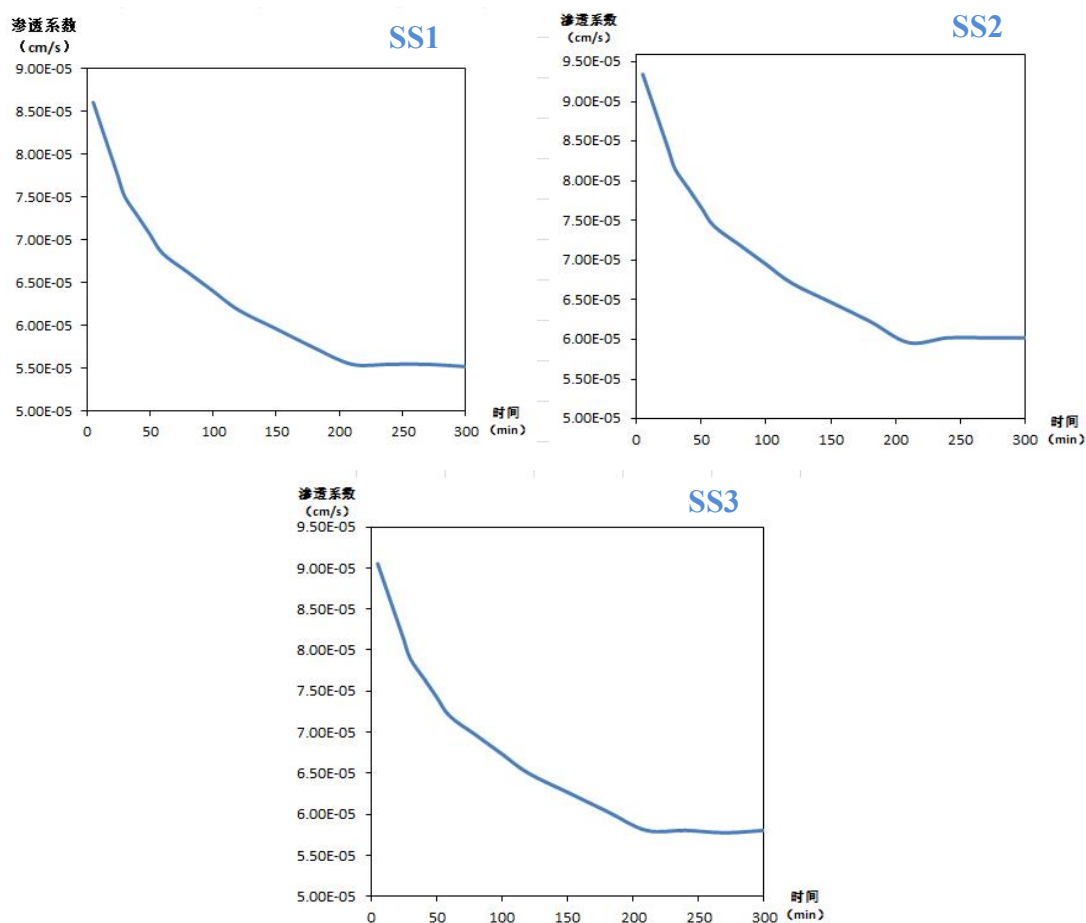


图 4.3-12 渗水试验 K-t 曲线

(5) 包气带渗透性与潜水层流场

1) 包气带

引用“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”中建设的 3 口水位水质监测井和 4 口水位观测井的水位观测结果，本项目所在评价区潜水含水层水位标高 2.226~1.558 m，具体观测情况详见表 4.3-15：

表 4.3-15 地下水位观测一览表

井号	用途	井口标高 (m)	地面标高 (m)	水位埋深 (m)	水位标高 (m)
YGC1	地下水水位水质监测	2.897	2.436	0.383	2.053
YGC2		2.765	2.444	0.599	1.845
YGC3		2.679	2.187	0.376	1.811
J1	地下水水位监测	2.841	2.542	0.316	2.226
J2		2.596	2.053	0.318	1.735
J3		2.952	2.513	0.492	2.021
J4		2.214	1.935	0.377	1.558

水文地质调查期间，场地现状主要为低洼空地，根据潜水水位测量结合场地标高情况，调查期间场地埋深平均 0.41 m 以上地带为包气带，评估区平均地面标高为 2.30 m，包气带土层主要为人工填土层（Qml）。根据设计文件，项目建成后建筑物室内设计标高为 3.60 m，室外地坪按下沉 0.20 m 考虑，则项目建设后包气带厚度为 1.51 m。

根据引用“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”渗水试验结果，包气带综合垂向渗透系数为 5.77×10^{-5} cm/s (0.050 m/d)，由表 2.6-9 可判断得到天然包气带防污性能等级为“中”。

表 4.3-16 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0$ m，渗透系数 $K \leq 10^{-6}$ cm/s，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5 \text{ m} < M_b < 1.0$ m，渗透系数 $K \leq 10^{-6}$ cm/s，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0$ m，渗透系数 10^{-6} cm/s $< K \leq 10^{-4}$ cm/s，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

2) 潜水层

根据《天津渤化永利化工股份有限公司新建事故水池项目岩土工程勘察报告（详细勘察阶段）》（天津市勘察设计院集团有限公司 2023 年 6 月），场地所在区域埋深 30.00 m 以上的地层分为人工堆积层（Qml）（杂填土、素填土、冲填土）、全新统中组海相沉积层（Q₄²m）（黏土、淤泥质黏土、粉质黏土）、全新统下组陆相冲积层（Q₄¹al）（粉质黏土），经现场抽水试验测出综合渗透系数为 0.05 m/d。其下部分布粉质黏土（地层编号⑧₁、⑨₁），根据周边资料，无论是水平渗透系数，还是垂直渗透系数，都在 10^{-7} cm/s 数量级，是地下潜水良好的隔水底板。

场地水文地质剖面图见 4.3-13。

3) 潜水流场

本项目现状正在进行基坑降水，目前地下水流场并不能反应自然情况的地下水流向，根据“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”，调查期间，潜水含水层形成了自西北向东南的地下水流场，地下水流场如图 2.6-11 所示。

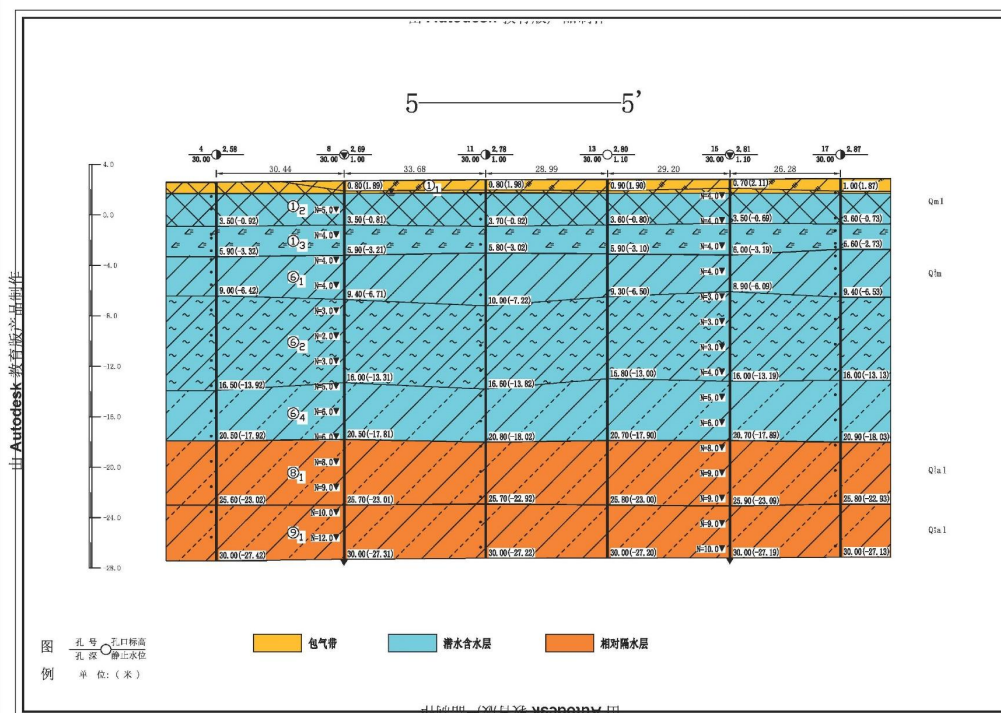
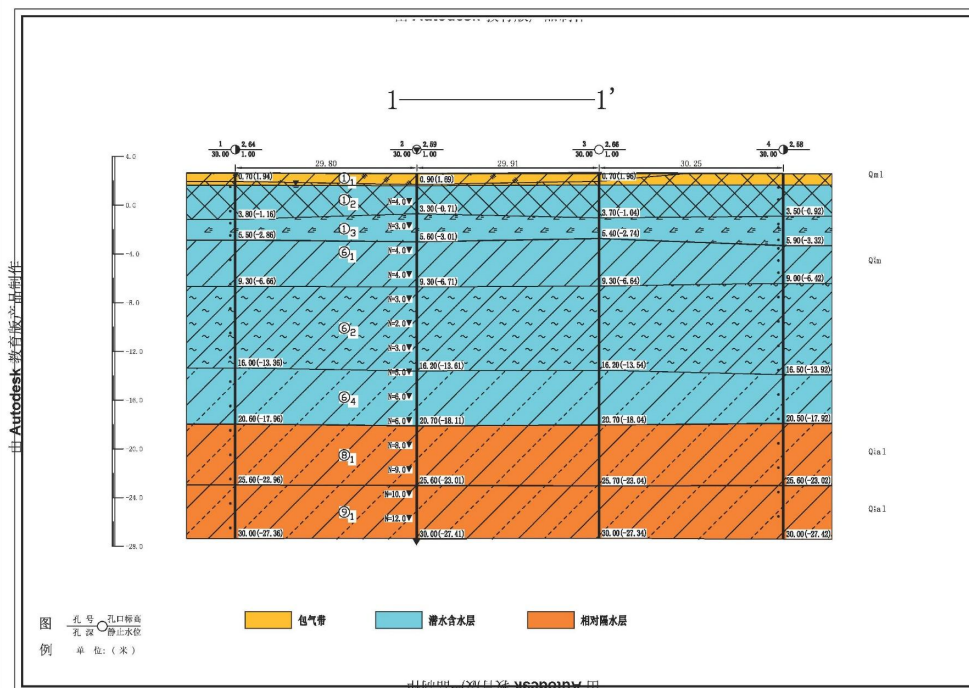


图 4.3-13 水文地质剖面图

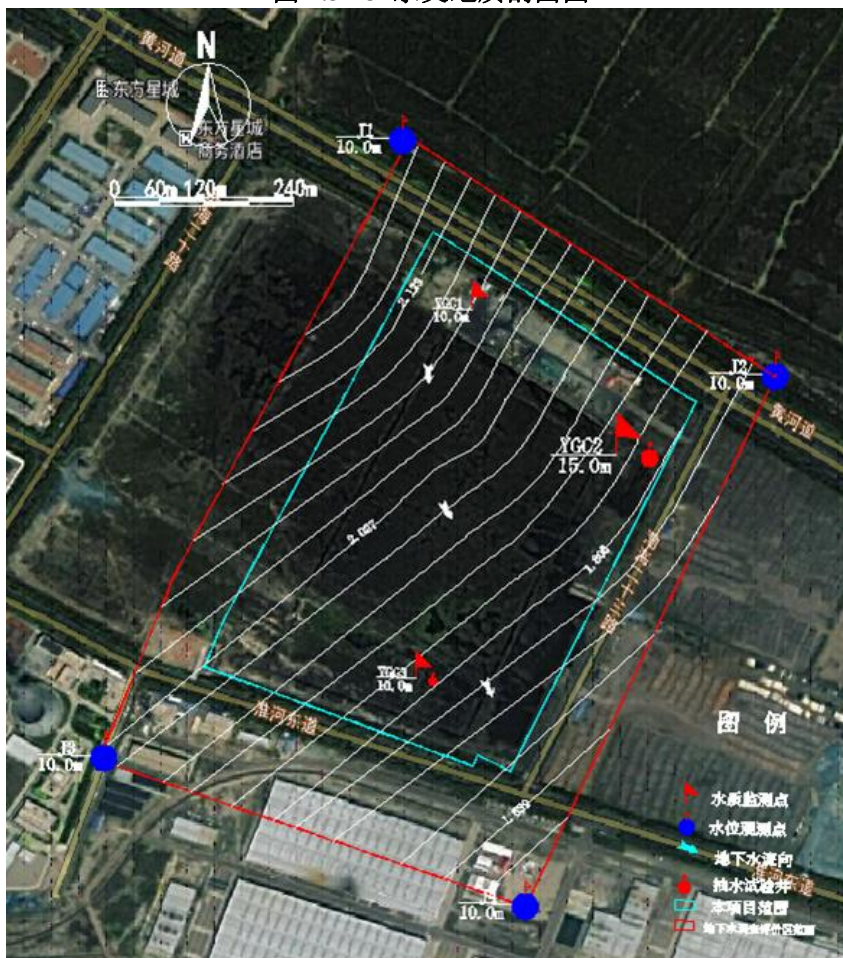


图 4.3-14 地下水流场图（引用“中海油能源发展股份有限公司天津装备制造与运维基地项目”）

4.3.3.6 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.3.6.1 监测项目方法

本项目地下水监测项目方法一览表如表所示。

表 4.3- 17 监测项目方法一览表

序号	监测项目	检测标准	检出限
1	pH 值(无量纲)	水电工程地质勘察水质分析规程 玻璃电极法 NB/T 35052-2015	/
2	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05 mg/L
3	氨氮	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	0.01 mg/L
4	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01 mg/L
5	化学需氧量	高氯废水 化学需氧量的测定 氯气校正法 HJ/T 70-2001	30 mg/L
6	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01 mg/L
7	总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	3.0 mg/L

序号	监测项目	检测标准	检出限
8	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	1 mg/L
9	氟化物	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	0.006 mg/L
10	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	0.007 mg/L
11	硫酸盐	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	0.018 mg/L
12	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
13	氰化物	地下水水质分析方法 第52部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002 mg/L
14	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L
15	六价铬	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
16	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
17	锰	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
18	铅	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0009 mg/L
19	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003 mg/L
20	镉	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0005 mg/L
21	镍	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0006 mg/L
22	钡	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.0002 mg/L
23	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法1	0.0003 mg/L
24	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	0.05 mg/L
25	硝酸盐氮	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	0.004 mg/L
26	耗氧量	地下水水质分析方法 第69部分：耗氧量的测定 碱性高锰酸钾滴定法 DZ/T 0064.69-2021	0.4 mg/L
27	乙苯	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	0.0008 mg/L
28	二甲苯	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	对间二甲苯： 0.0022 mg/L

4.3.3.6.2 评价方法

地下水质量采用单指标评价，按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。例：挥发性酚类I、II类标准值均

为 0.001 mg/L，若水质分析结果为 0.001 mg/L，应定为 I 类，不定为 II 类。对于未检出项目，按照二分之一检出限进行评价。

4.3.3.6.3 地下水环境现状监测

(1) 监测点位布设

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则，监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。

本项目采样期间，正在进行一期工程基坑降水，基坑外设置观测井，样品采集过程按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）进行作业，在现状基坑降水观测井中采集地下水样品共 3 件，3 处坑外观测井位置符合性分析见表 4.3-18。

表 4.3-18 地下水水质监测井布设情况

点位位置	点位类型	点号	布设位置	位置符合性分析
厂区内	水质/水位	W1	东侧厂区边界处	侧向监测井，符合控制性布点用于监测侧向边界处水质的要求
	水质/水位	W2	西侧边界	上游监测井，符合功能性布点用于背景值监测的要求
	水质/水位	W3	下游边界	下游监测井，符合控制性布点用于监测下游边界处水质的要求

(2) 监测因子

1) 基本监测因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH 值、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氟、砷、汞、铁、锰、铅、镉，硫酸盐、氯化物。

2) 特征因子为：pH 值、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、二甲苯、乙苯、钡、锰。

(3) 监测时间及监测方法

本次地下水样品采集时间为 2024 年 1 月 11 日，地下水监测分析方法按国家生态环境部的有关规定执行。

(4) 监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 4.3-19、4.3-20：

表 4.3-19 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	W1	W2	W3
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	6002.56	7603.61	6925.86
Ca ²⁺ , mg/L	494.18	1452.35	1237.32
Mg ²⁺ , mg/L	814.21	107.49	98.35
Cl ⁻ , mg/L	11020.44	13378.20	12022.90
SO ₄ ²⁻ , mg/L	1234.12	1600.29	1487.27
HCO ₃ ⁻ , mg/L	987.49	6.87	8.02
CO ₃ ²⁻ , mg/L	0.00	36.83	24.95
OH ⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00
pH 值, 无量纲	6.92	9.72	9.51
总氮, mg/L	11.6	10	9.63
氨氮, mg/L	2.94	4.71	6.43
总磷, mg/L	0.06	0.08	0.07
化学需氧量, mg/L	52	52	53
石油类, mg/L	0.09	0.06	0.06
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	4810	4330	3850
溶解性总固体, mg/L	22600	31200	27500
氟化物, mg/L	1.41	1.19	1.15
氯化物, mg/L	9780	15000	13300
硫酸盐, mg/L	1180	1630	1550
亚硝酸盐氮, mg/L	0.006	0.414	ND
氰化物, mg/L	ND	ND	ND
汞, mg/L	ND	ND	ND
六价铬, mg/L	ND	ND	ND
铁, mg/L	0.44	ND	ND
锰, mg/L	3.38	ND	ND
铅, mg/L	ND	ND	ND
砷, mg/L	0.0014	0.0006	0.0022
镉, mg/L	ND	ND	ND
镍, mg/L	0.0055	0.0049	0.0029
钡, mg/L	0.34	0.341	0.217
挥发酚, mg/L	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	ND	ND
硝酸盐氮, mg/L	0.534	0.11	0.079
耗氧量, mg/L	17.3	17.1	16.2
乙苯, mg/L	ND	ND	ND
二甲苯, mg/L	ND	ND	ND

表 4.3-20 地下水环境质量统计结果

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	7603.61	6002.56	6844.01	803.66	100%
Ca ²⁺ , mg/L	1452.35	494.18	1061.28	502.76	100%
Mg ²⁺ , mg/L	814.21	98.35	340.02	410.69	100%
Cl ⁻ , mg/L	13378.2	11020.44	12140.51	1183.27	100%
SO ₄ ²⁻ , mg/L	1600.29	1234.12	1440.56	187.50	100%
HCO ₃ ⁻ , mg/L	987.49	6.87	334.13	565.83	100%
pH 值, 无量纲	9.72	6.92	/	/	100%
总氮, mg/L	11.6	9.63	10.41	1.05	100%
氨氮, mg/L	6.43	2.94	4.69	1.75	100%
总磷, mg/L	0.08	0.06	0.07	0.01	100%
化学需氧量, mg/L	53	52	52.33	0.58	100%
石油类, mg/L	0.09	0.06	0.07	0.02	100%
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	4810	3850	4330.00	480.00	100%
溶解性总固体, mg/L	31200	22600	27100.00	4313.93	100%
氟化物, mg/L	1.41	1.15	1.25	0.14	100%
氯化物, mg/L	15000	9780	12693.33	2662.35	100%
硫酸盐, mg/L	1630	1180	1453.33	240.07	100%
砷, mg/L	0.0022	0.0006	0.0014	0.0008	100%
镍, mg/L	0.0055	0.0029	0.0044	0.0014	100%
钡, mg/L	0.341	0.217	0.30	0.07	100%
硝酸盐氮, mg/L	0.534	0.079	0.24	0.25	100%
耗氧量, mg/L	17.3	16.2	16.87	0.59	100%
CO ₃ ²⁻ , mg/L	36.83	0	/	/	66%
亚硝酸盐氮, mg/L	0.414	ND	/	/	66%
铁, mg/L	0.44	ND	/	/	33%
锰, mg/L	3.38	ND	/	/	33%
OH ⁻ , mg/L	0	0	/	/	0%
氰化物, mg/L	ND	ND	/	/	0%
汞, mg/L	ND	ND	/	/	0%
六价铬, mg/L	ND	ND	/	/	0%
铅, mg/L	ND	ND	/	/	0%
镉, mg/L	ND	ND	/	/	0%
挥发酚, mg/L	ND	ND	/	/	0%
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	ND	/	/	0%
乙苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%
二甲苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%

根据表 4.3-19~4.3-20 的监测结果, 场地的地下潜水类型为 Cl-Na 型中性水, 在参与检测的样品中:

- 1) K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、pH 值、总氮、氨氮、总磷、化学

需氧量、石油类、总硬度（以 CaCO_3 计）、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、砷、镍、钡、硝酸盐氮、耗氧量指标检出率为 100%；

2) CO_3^{2-} 、亚硝酸盐氮指标检出率为 66%；

3) 铁、锰指标检出率为 33%；

4) OH^- 、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、乙苯、二甲苯指标均未检出。

4.3.3.6.4 地下水环境现状评价结果

评价结果见表 4.3-21：

表 4.3-21 地下水环境质量评价一览表

水样编号 项目	W1		W2		W3	
	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	6.92	I	9.72	V	9.51	V
总氮, mg/L	11.6	劣V	10	劣V	9.63	劣V
氨氮, mg/L	2.94	V	4.71	V	6.43	V
总磷, mg/L	0.06	II	0.08	II	0.07	II
化学需氧量, mg/L	52	劣V	52	劣V	53	劣V
石油类, mg/L	0.09	IV	0.06	IV	0.06	IV
总硬度（以 CaCO_3 计）, mg/L	4810	V	4330	V	3850	V
溶解性总固体, mg/L	22600	V	31200	V	27500	V
氟化物, mg/L	1.41	IV	1.19	IV	1.15	IV
氯化物, mg/L	9780	V	15000	V	13300	V
硫酸盐, mg/L	1180	V	1630	V	1550	V
亚硝酸盐氮, mg/L	0.006	I	0.414	I	ND	I
氰化物, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
汞, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
六价铬, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
铁, mg/L	0.44	IV	ND	I	ND	I
锰, mg/L	3.38	V	ND	I	ND	I
铅, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
砷, mg/L	0.0014	III	0.0006	I	0.0022	III
镉, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
镍, mg/L	0.0055	III	0.0049	III	0.0029	III
钡, mg/L	0.34	III	0.341	III	0.217	III
挥发酚, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
阴离子表面活性剂, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
硝酸盐氮, mg/L	0.534	I	0.11	I	0.079	I
耗氧量, mg/L	17.3	V	17.1	V	16.2	V
乙苯, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
二甲苯, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I

其单样检测指标结果如下表 4.3-22：

表 4.3-22 地下水环境质量单样评价结果一览表

地下水水质分类	W1	W2	W3
I	pH 值、亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯、二甲苯	亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铁、锰、铅、砷、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯、二甲苯	亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铁、锰、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯、二甲苯
II	总磷	总磷	总磷
III	砷、镍、钡	镍、钡	砷、镍、钡
IV	石油类、氟化物、铁	石油类、氟化物	石油类、氟化物
V	氨氮、总硬度(以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰、耗氧量	pH 值、氨氮、总硬度(以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量	pH 值、氨氮、总硬度(以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量
劣V	总氮、化学需氧量	总氮、化学需氧量	总氮、化学需氧量

综上由表 4.3-21、表 4.3-22 现状评价结果可以看出，评价区潜水含水层地下水的水质较差，为V类不宜饮用水，其中：

- 1) pH 值、氨氮、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰、耗氧量指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类用水标准；
- 2) 氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类用水标准；
- 3) 砷、镍、钡指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准；
- 4) 亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水标准；
- 5) 总氮、化学需氧量指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水标准，为劣V类；
- 6) 石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准；
- 7) 总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中II类水标准。

4.3.3.6.5 地下水污染成因分析

(1) 根据《天津市地下水污染调查评价报告》（天津市地质调查研究院，2009.12）等相关研究报告等资料显示，其天津市氯化物、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物等多项指标主要是由原生环境造成的，其形成除与含水层介质母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关。项目位于天津东部平原区，临近渤海湾，地势低平，地下水径流缓慢，含水层颗粒细等原因，为氯化物、总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、钙、镁的聚积提供了水文地质条件。

(2) 长期以来地表降水的淋滤作用下，会使上覆土层的成分向地下水迁移，同时地下

水运动滞缓，流动性差，导致不同监测点的监测因子出现差异。另外，受蒸发、地形、地下水径流条件等因素的影响，不同丰枯水季节的不同监测点的监测因子也存在着差异。场地周围有工矿企业等生产活动，且受项目开发建设过程中人工填垫土质影响均有可能造成本次监测中部分指标偏高。

4.3.3.6.6 小结

场地的地下潜水类型为 Cl-Na 型中性水，在参与检测的样品中：① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、pH 值、总氮、氨氮、总磷、化学需氧量、石油类、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、砷、镍、钡、硝酸盐氮、耗氧量指标检出率为 100%；② CO_3^{2-} 、亚硝酸盐氮指标检出率为 66%；③铁、锰指标检出率为 33%；④ OH^- 、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、乙苯、二甲苯指标均未检出。

评价区潜水含水层地下水的水质较差，为 V 类不宜饮用水，其中：①pH 值、氨氮、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰、耗氧量指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类用水标准；②氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类用水标准；③砷、镍、钡指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准；④亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 I 类水标准；⑤总氮、化学需氧量指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 V 类水标准，为劣 V 类；⑥石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 IV 类水标准；⑦总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类水标准。

4.3.4 土壤环境现状

4.3.4.1 拟建厂址土壤环境质量评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（试行）（HJ 964-2018）布点要求，建设项目土壤环境现状监测应根据建设项目的影影响类型、影响途径，有针对性地开展监测工作，了解或掌握调查评价范围内土壤环境现状。

A) 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

B) 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在

未受人为污染或相对未受污染的区域。

C) 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。

D) 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点。

E) 涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点。

F) 评价等级为一、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。

G) 涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响。

H) 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。

I) 建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 4.3-23 要求。

表 4.3-23 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 ^a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 ^b ，2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点，1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	/

注：“-”表示无现状监测布点类型与数量的要求。

^a 表层样应在 0~0.2 m 取样。

^b 柱状样通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样，3 m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

4.3.4.2 布点原则及数量要求

(1) 查询国家土壤信息服务平台可知，本项目所在区域土壤类型暂无数据，根据卫星历史影像，该区吹填造陆工程于 2004 年左右开始，并于 2010 年左右达到现状，土壤类型单一，主要为冲填土，如图 3.3-1 所示。故针对本项目厂区土壤类型，在调查评价范围内相对未受污染的区域设置 1 个表层样监测点（S6），点位布设符合“调查评价

范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域”的布点原则。

(2) 本项目土壤污染涉及入渗途径，故需在可能的产污装置区布设柱状监测点，本次扩建工程涉及的建（构）筑物为总装测试车间、预制焊接车间、喷砂防腐区、电仪设备制造车间等。土壤监测点 S2 位于危废暂存间附近；土壤监测点 S3 位于总装测试车间（一期污水处理设施）附近，土壤监测点 S4 位于预制焊接车间附近，取样深度为 0.5-3.5 m。

(3) 代表性监测点 S1 位于本项目占地范围内堆场 1 和电泵集成制造车间附件；代表性监测点位 S5、S6 位于本项目占地范围外，因此，点位布设符合“土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整”的布点原则，同时满足 HJ 964-2018 表 6 的要求。



综上，在扩建厂区共设 3 个柱状监测点、1 个表层监测点，柱状监测点 S2、S3、S4 点取约 0.50 m~3.50 m 处土样，表层监测点 S1 取 0.2 m 的土样；在厂区外布设监测点 S5、S6，取 0.20 m 处土样。其中基本因子共计 4 件样品，特征因子共计 12 件样品。采样点

布设详见表 4.3-24。

表 4.3-24 采样点布设表

位置	点位类型	点号	布设位置	布设依据	潜在污染途径
厂区内	柱状监测点	S2	喷砂防腐区、油脂油漆库（危废暂存间）附近	生产活动等潜在污染源	洒落造成的垂直入渗
	柱状监测点	S3	总装测试车间（污水处理设施）附近	生产活动等潜在污染源	洒落造成的垂直入渗
	柱状监测点	S4	预制焊接车间附近	生产活动等潜在污染源	洒落造成的垂直入渗
	表层监测点	S1	堆场 1、电泵集成制造车间附近	二级评价，厂区外均布性和代表性（生产过程等潜在污染源）	洒落造成的垂直入渗
厂区外	表层监测点	S5	待建空地	二级评价，厂区外均布性和代表性	/
		S6	荒地	相对未受污染的区域（背景点）	/

4.3.4.3 监测项目

监测点 S1~S6 特征因子：pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C₁₀~C₄₀），共 6 项指标。

本次土壤监测中的基本因子挥发性有机物（VOCs）28 项为四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、戊烷；半挥发性有机物（SVOCs）11 项为硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

具体情况如表 4.3-25 所示。

表 4.3-25 土壤现状监测情况一览表

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	取样深度符合性分析
厂区内	S1	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	S2-1	0.2 m	45 项基本项目、pH 值、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	S2-2	1.5 m		
	S2-3	3.0 m		
	S3-1	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污
	S3-2	1.5 m		

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	取样深度符合性分析
	S3-3	3.5 m	钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	S4-1	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	厂区范围内，原辅料洒落等潜在污染源，基于保守角度，根据土体构型进行调整，且满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	S4-2	1.5 m		
	S4-3	3.0 m		
厂区外	S5	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	二级评价，厂区外均布性和代表性
	S6	0.2 m	45 项基本项目、pH 值、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	相对未受污染的区域（背景点）

4.3.4.4 监测时间和频次

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，于 2024 年 1 月 11 日取样监测 1 次土壤环境质量现状。

4.3.4.5 土壤环境质量现状监测及评价

土壤环境质量现状监测结果如表 4.3-26，样品检测结果最大值、最小值、平均值等的统计情况如表 4.3-27 所示：

表 4.3-26 土壤环境质量检测项目的含量统计及评价表（单位：mg/kg）

样品编号 检测项目	S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5	S6
砷	检测结果	/	5.24	5.41	13.6	/	/	/	/	/	/	12.9
	筛选值	/	60	60	60	/	/	/	/	/	/	60
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.087	0.090	0.227	/	/	/	/	/	/	0.215
汞	检测结果	/	0.0066	0.0104	0.0484	/	/	/	/	/	/	0.0521
	筛选值	/	38	38	38	/	/	/	/	/	/	38
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.00017	0.00027	0.00127	/	/	/	/	/	/	0.00137
镉	检测结果	/	0.06	0.07	0.16	/	/	/	/	/	/	0.16
	筛选值	/	65	65	65	/	/	/	/	/	/	65
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.00092	0.00107	0.00246	/	/	/	/	/	/	0.00246
铅	检测结果	/	15.4	16.6	23.9	/	/	/	/	/	/	24
	筛选值	/	800	800	800	/	/	/	/	/	/	800
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.0193	0.0208	0.0298	/	/	/	/	/	/	0.03
铜	检测结果	/	3	5	30	/	/	/	/	/	/	24
	筛选值	/	18000	18000	18000	/	/	/	/	/	/	18000
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.00016	0.00027	0.00166	/	/	/	/	/	/	0.00133
镍	检测结果	/	6	13	30	/	/	/	/	/	/	30
	筛选值	/	900	900	900	/	/	/	/	/	/	900
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值
	标准指数	/	0.0067	0.0144	0.033	/	/	/	/	/	/	0.033
六价铬	检测结果	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND
	筛选值	/	5.7	5.7	5.7	/	/	/	/	/	/	5.7
	评价结果	/	<筛选值	<筛选值	<筛选值	/	/	/	/	/	/	<筛选值

样品编号 检测项目		S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5	S6
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油 烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	检测结果	34	11	11	28	14	18	17	17	18	23	48	36
	筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
	评价结果	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.008	0.002	0.002	0.006	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.011	0.008
钡	检测结果	569	602	615	496	598	642	559	635	680	493	576	567
锰	检测结果	762	434	492	818	484	588	386	508	491	851	805	794
pH 值	检测结果	8.11	9.87	9.42	8.36	9.34	9.17	9.01	9.54	9.67	8.68	8.18	8.13

表 4.3- 27 有机物指标检测结果及评价表（单位 mg/kg）

序号	检测项目	检测结果												筛选 值	标准 指数	评价结 果
		S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5	S6			
1	四氯化碳	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	0	<筛选 值
2	氯仿	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	0.9	0	<筛选 值
3	氯甲烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	37	0	<筛选 值
4	1,1-二氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	9	0	<筛选 值
5	1,2-二氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	5	0	<筛选 值
6	1,1-二氯乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	66	0	<筛选 值
7	顺-1,2-二氯 乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	596	0	<筛选 值
8	反-1,2-二氯 乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	54	0	<筛选 值

序号	检测项目	检测结果												筛选值	标准指数	评价结果
		S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5	S6			
9	二氯甲烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	616	0	<筛选值
10	1,2-二氯丙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	5	0	<筛选值
11	1,1,1,2-四氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	10	0	<筛选值
12	1,1,2,2-四氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	6.8	0	<筛选值
13	四氯乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	53	0	<筛选值
14	1,1,1-三氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	840	0	<筛选值
15	1,1,2-三氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	0	<筛选值
16	三氯乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	2.8	0	<筛选值
17	1,2,3-三氯丙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	0.5	0	<筛选值
18	氯乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	0.43	0	<筛选值
19	苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	4	0	<筛选值
20	氯苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	270	0	<筛选值
21	1,2-二氯苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	560	0	<筛选值
22	1,4-二氯苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	20	0	<筛选值
23	乙苯	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	0	<筛选值

序号	检测项目	检测结果												筛选值	标准指数	评价结果
		S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5	S6			
24	苯乙烯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	1290	0	<筛选值
25	甲苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	1200	0	<筛选值
26	间二甲苯+对二甲苯	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	0	<筛选值
27	邻二甲苯	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	0	<筛选值
28	硝基苯	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	76	0	<筛选值
29	苯胺	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	260	0	<筛选值
30	2-氯酚	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	2256	0	<筛选值
31	苯并[a]蒽	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选值
32	苯并[a]芘	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	1.5	0	<筛选值
33	苯并[b]荧蒽	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选值
34	苯并[k]荧蒽	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	151	0	<筛选值
35	蒽	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	1293	0	<筛选值
36	二苯并[a,h]蒽	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	1.5	0	<筛选值
37	茚并[1,2,3-cd]芘	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	15	0	<筛选值
38	萘	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	ND	70	0	<筛选值

表 4.3-28 土壤环境质量检测结果统计表

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
pH 值(无量纲)	9.87	8.11	/	/	12	12	100%	0%
镍	30	6	18.33	10.77	4	4	100%	0%
砷	13.6	5.24	9.29	4.58	4	4	100%	0%
铜	30	3	16.00	13.98	4	4	100%	0%
汞	0.0521	0.0066	0.03	0.02	4	4	100%	0%
铅	24	15.4	19.98	4.62	4	4	100%	0%
镉	0.16	0.06	0.11	0.06	4	4	100%	0%
六价铬	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	48	11	22.92	11.41	12	12	100%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
间二甲苯+ 对二甲苯	ND	ND	/	/	12	0	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	12	0	0%	0%
苯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
氯甲烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,1-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,1-二氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
三氯甲烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
四氯化碳	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,2-二氯乙	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%

检测项目	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	平均值 (mg/kg)	标准偏差 (mg/kg)	样品数 (个)	检出数 (个)	检出率	超标率
烷								
三氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,2-二氯丙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
四氯乙烯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
乙苯	ND	ND	/	/	12	0	0%	0%
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,4-二氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
1,2-二氯苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯并(a)蒽	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
蒽	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯并(b)荧蒽	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯并(k)荧蒽	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯并(a)芘	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
2-氯酚	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
硝基苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
萘	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
苯胺	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%

以上检测数据中“ND”表示结果小于检出限；项目方法检出限详见检测报告。

从监测结果可见，本项目设置的所有监测点各项监测指标中：特征污染物 PH

值、锰、钡无国家标准限值，检测结果作为背景水平使用，PH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值。

4.3.4.6 小结

本项目设置的所有监测点各项监测指标中：特征污染物 pH 值、锰、钡无国家标准限值，检测结果作为背景水平使用，pH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值。

5 施工期环境影响预测

5.1 施工扬尘

扬尘主要产生于清理土地、挖土、回填、土方和建筑材料的装卸、车辆及施工机械往来造成的现场道路扬尘等。

施工扬尘的大小与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价选取同类型施工场地作为类比对象，对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析，该工地的扬尘监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工扬尘监测结果

监测地点	总悬浮颗粒物 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	气象条件
未施工区域	0.268	0.3	气温：15℃ 大气压：769mmHg 风向：西南风 天气：晴
施工区域	0.481		
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域工地下风向 100m	0.290		
施工区域工地下风向 150m	0.217		

由监测结果可知，该地区未施工区域内的扬尘浓度为 0.268mg/m³，施工区域下风向 150m 处的扬尘浓度为 0.217mg/m³，与未施工区域环境空气中的颗粒物浓度接近，因此施工扬尘对周围环境空气的影响距离在 150m 左右。

本项目距施工场地周边没有环境敏感点，施工扬尘不会对周围人群产生明显影响。

为减轻施工扬尘的环境影响，根据《天津市大气污染防治条例》（2018 年 9 月 29 日修订）、《天津市重污染天气应急预案》（2018 年 12 月 28 日修订）等文件的有关要求及本项目具体情况，建设单位应做好以下施工扬尘污染防治工作：

① 应当围挡施工现场周边，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘污染的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

② 施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，

保证无浮土。

③ 装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗撒或者泄漏。

④ 建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，尽量堆放在远离敏感点且偏离主导风向的位置。对于易产生扬尘污染的施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤ 暂存的渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥ 建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

⑦ 天津市行政区域内发生重污染天气时，停止所有建筑、拆房、市政、道路、水利、绿化、电信等施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

⑧ 建筑工地必须做到“六个百分之百”方可施工，包括“施工工地周边 100% 围挡；物料堆放 100% 覆盖；出入车辆 100% 冲洗；施工现场地面 100% 硬化；拆迁工地 100% 湿法作业；渣土车辆 100% 密闭运输”。

5.2 施工噪声

5.2.1 源项分析

本项目施工过程分为土方阶段、基础阶段、主体结构阶段、设备安装及扫尾阶段。施工中的噪声主要来源于施工机械设备，多数为不连续性噪声。建筑施工的设备较多，对周围环境产生影响较大的噪声源主要有土方阶段的推土机、挖土机、运输车辆和大型装载，基础阶段的打桩机、空压机，结构阶段的汽车吊车、电锯和振捣棒等。

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段和设备安装阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重。不同阶段又各具有独立的噪声特性。

① 土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源，噪声级为90~95dB(A)。

② 基础施工阶段的主要噪声源是打桩机、电焊机、移动式空压机等。这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最主要的声源，老式的打桩工艺虽其施工时间占整个施工周期比例较小，但其噪声较大，危害较为严重。但由于现在天津市施工工地均采取了新式的打桩工艺（如静压桩工艺），打桩噪声大大降低，可控制在90dB(A)以下，影响相对较小。

③ 结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段。工期较长，使用的设备品种较多，此阶段应是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、运输平台等；结构工程设备、振捣棒、砂浆搅拌和运输车辆等；结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮等，其发生的多数为撞击声；对于大多数工地的结构施工阶段，其主要声源是振捣棒和混凝土搅拌机，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，但本项目使用商品混凝土，不在施工现场进行搅拌，故混凝土搅拌机的噪声不存在。

④ 设备安装及扫尾阶段一般占总施工时间比较长，但声源数量少，强噪声源更少。主要噪声源包括砂轮机、电钻、吊车、切割机等。由于大多数声源的声功率级较低，且多数作业均为室内进行，因此可认为该阶段不能构成施工的主要噪声源。项目施工阶段主要噪声源汇总情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工阶段噪声源汇总

施工阶段	主要噪声源	声功率级{dB(A)}
土石方阶段	推土机、挖掘机、装载机等	90~95
基础阶段	打桩机等	80~90
主体阶段	电锯、振捣棒等	90~95
设备安装、扫尾阶段	吊车、升降机、切割机等	70~90

5.2.2 施工噪声环境影响分析

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，计算公式如下：

$$L_p = L_w - 20 \lg (r/r_0) - R - \alpha(r-r_0)$$

式中： L_p -受声点所接受的声级，dB(A)；

L_w -距离声源 1m 处的声级，dB(A)；

r -声源至受声点的距离，m；

r_0 -参考位置的距离，取 1m；

α -大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，取 0.008dB(A)/m；

R -噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量，取 5dB(A)。

表 5.2-2 施工机械噪声在不同距离处的噪声影响值

施工期	噪声源强 dB(A)	距声源不同距离处的噪声值 dB(A)				
		20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4
推土机	94	63.3	54.8	49.3	44.3	41.4
压路机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
空压机	92	61.3	52.8	46.3	42.3	39.4
振荡器	95	64.3	55.8	49.3	45.3	42.4

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量会产生一定不利影响，本项目施工场界昼间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声小于70 dB(A)的要求；当其施工位置距离场界较近时，夜间可能会出现施工场界噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中小于55dB(A)的要求。

鉴于在项目建设施工期间，对厂界施工噪声有一定影响，建设单位必须采取严格有效的施工噪声防治措施，并合理安排施工时间，将施工期噪声降至最低。本项目 200m 范围内无声敏感目标，不会对敏感目标产生影响。施工噪声影响为短期影响，施工结束后，地区声环境基本可以恢复至现状水平。

5.3 施工期废水

根据工程分析，施工期废水主要为施工过程产生的废水、施工人员的生活污水。

施工过程产生的废水包括地下基础施工时产生的泥浆废水以及冲洗车辆、路面的废水。据工程类比资料，施工用水量一般为1.2~1.5m³/m²（建筑面积），主要污染物是泥沙，由于水量小，经沉淀后可用于泼洒地面抑尘。

为减少施工期间废水的污染，施工人员进入现场后，在建设临时设施时，应设置沉淀池，临时厕所等处理设施。施工机械冲洗水经沉淀池处理后排放，粪便污水等后委托市容部门定期外运处理。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。

5.4 施工期固体废物

施工过程中产生的固废包括施工人员的生活垃圾、建筑施工活动产生的建筑垃圾，主要包括木材下脚料、水泥石弃料和金属等其它建材弃料等。

在施工现场应有生活垃圾和建筑垃圾的存放点，统一，及时清运，妥善处置。其中，施工过程中产生的建筑垃圾属于一般固体废物，金属、木材等废料可做为再生资源送有关单位回收再利用，不可再利用的水泥石废料等建筑垃圾纳入城市统一建筑垃圾处置管理体系。

建设单位必需采取如下措施减少并降低固体废物对周围环境的影响：

- ① 建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其他形式进行封闭；
- ② 施工人员居住场所要设置垃圾箱，生活垃圾要袋装，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理生活垃圾，应做到日产日清。
- ③ 施工期间的工程废弃物应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。
- ④ 工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

5.5 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市建设项目环境保护管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声防治管理办法》和《天津市建设施工二十一条禁令》，依法履行防治污染、保护环境的各项义务。

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。应办理施工行政许可手续，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民，建设单位

应与受影响的居民协商，互相谅解，达成一致后，方可施工，避免发生纠纷。

工程建设单位有责任配合当地环保主管机构，对施工过程中的环境影响进行环境管理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效的保证。

综上所述，本项目在施工阶段产生的施工扬尘、噪声、废水、固体废物均可能对周围环境产生一定影响，须采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复至现状水平。在施工中应严格执行《天津市重污染天气应急预案》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》等文件的有关规定执行，做到文明施工。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染物达标排放情况

6.1.1.1 有组织废气达标排放论证

本项目设 7 套废气处理系统，包括 3 套“模块化除尘器”处理”、1 套“双舱除尘器”、1 套“袋式过滤+活性炭吸附”、1 套“滤筒除尘器”除尘器和 1 套“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”。

本项目隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由 21m 排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由 21m 排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由 21m 排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间空气过滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理后废气由 21m 排气筒 DA012 有组织排放；喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由 15m 排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由 25m 排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由排气筒 DA014 有组织排放。

（1）排气筒高度分析

本项目排气筒高度、排放污染物及执行标准情况见下表。

表 6.1-1 本项目排气筒情况

排气筒	废气来源/工序	污染物名称	排气筒高度 (m)	标准来源
排气筒 DA008	隔水套管管头组焊、压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接	颗粒物	21	GB16297-1996 表 2
排气筒 DA009	工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊、周转设备设施撬侧板焊接、周转设备设施撬满焊、周转设备设施撬打磨、人工补焊和工艺成撬设备底撬人工补焊、工艺管段二次组焊和工艺管段打磨、组焊	颗粒物	21	GB16297-1996 表 2
排气筒 DA010	水下基盘组焊	颗粒物	21	GB16297-1996 表 2
排气筒 DA011	篮式过滤器切割下料、篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊	颗粒物	21	GB16297-1996 表 2
排气筒 DA012	注胶机使用工序	TRVOC、非甲烷总烃	21	DB12/524-2020 表 1
	固化胶使用工序	臭气浓度	21	DB12/059-2018 表 1
排气筒 DA013	喷砂工序	颗粒物	15	GB16297-1996 表 2
排气筒 DA014	调漆、喷漆和烘干	TRVOC、非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计	25	DB12/524-2020 表 1
		乙苯、醋酸丁酯	25	DB12/059-2018 表 1
	喷漆、天然气燃烧尾气	颗粒物	25	GB16297-1996 表 2
	天然气燃烧尾气	SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	25	DB12/556-2015 表 3

①本项目预制焊接车间高度为 20.9m，喷砂房和喷漆房高度为 9.5m。出于安全因素考虑，本项目排气筒 DA008、DA009、DA010、DA011 高度为 21m，排气筒 DA014 高度为 25m。但由于排气筒 DA008、D 筒 200m 范围内最高建筑物（研发座 B 楼）高度为 23.95m，所以 A009、DA010、DA011 和 DA014 不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排气筒高度应高于周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求，排气筒 DA008、DA009、DA010、DA011 和 DA014 颗粒物排放速率应严格 50% 执行。

②本项目排气筒 DA012 和排气筒 DA014 高度分别为 21m 和 25m，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中要求的排气筒高度不低于 15m 的要求。

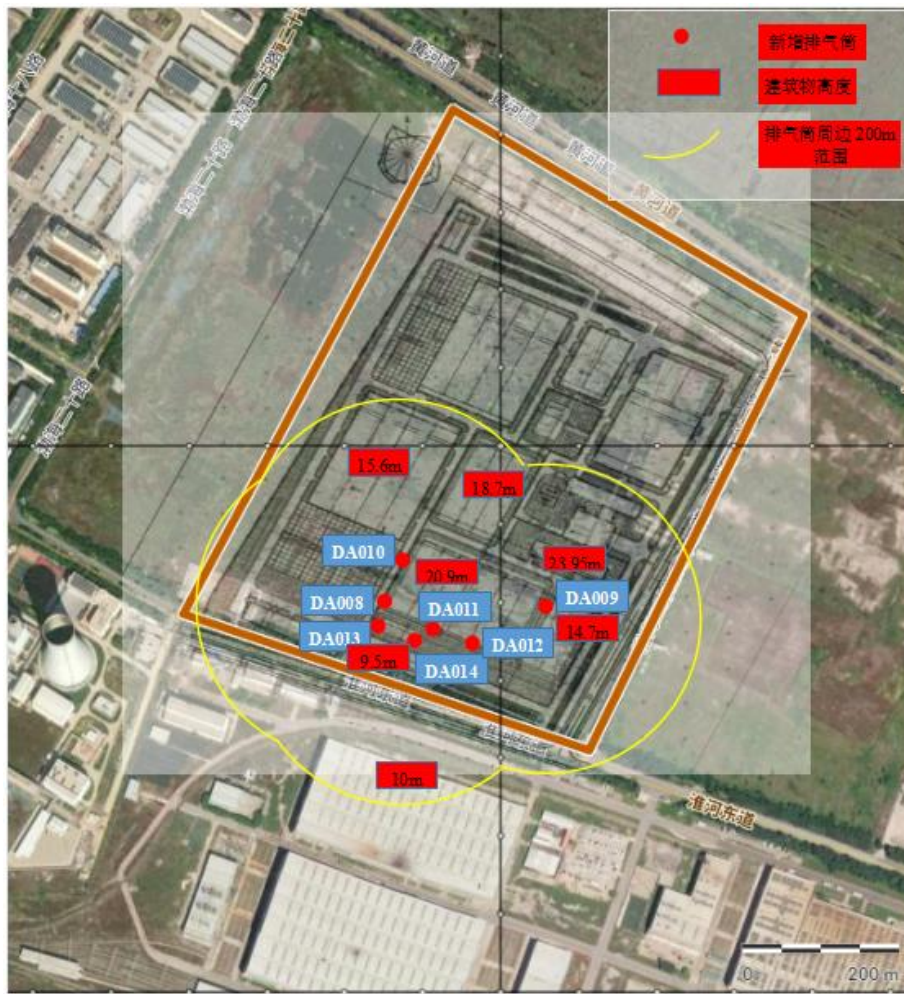


图 6.1-1 排气筒周边 200 米范围建筑物高度图

(2) 废气达标排放分析

①有组织废气达标排放分析

本项目建成后，各污染物有组织排放废气达标分析对照结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目建成后有组织排放废气达标分析对照结果

排气筒	污染物名称	本项目排放情况		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	浓度限值 mg/m ³	
DA008	颗粒物	0.02	1.0	0.5525	18	GB16297-1996 表 2
DA009	颗粒物	0.06	2.0	0.5525	18	
DA010	颗粒物	0.01	0.5	0.5525	18	
DA011	颗粒物	0.03	21.5	0.5525	18	
DA012	臭气浓度	<1000（无量纲）		>1000（无量纲）		DB12/059-2018 表 1
	TRVOC	0.03	6.7	5.12	60	DB12/524-2020 表 1 1“其他行业”
	非甲烷总烃	0.03	6.7	4.25	50	
DA013	颗粒物	0.15	1.6	0.51	18	DB12/059-2018 表 1
DA014	颗粒物	0.25	1.3	1.1075	18	DB12/059-2018 表 1
	非甲烷总烃	0.63	3.2	5.8	40	DB12/524-2020 表 1 1“表面喷涂”
	TRVOC	0.63	3.2	7.65	50	
	二甲苯	0.25	1.3	3.85	20	
	乙苯	0.016	0.1	5.5	/	
	醋酸丁酯	0.00098	0.005	4.45	/	DB12/059-2018 表 1
	NO _x	0.26	1.33	/	300	DB12/556-2015 表 3
	SO ₂	0.06	0.31	/	50	
烟气黑度	/	≤1	/	≤1		
DA008 和 DA013 等效排气筒	颗粒物	0.17	/	0.5525	/	GB16297-1996 表 2

注*：根据设计安全考虑，DA008、DA009、DA010、DA011 高度为 21m，排气筒 DA014 高度为 25m，不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排气筒高度应高于周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求，排气筒 DA008、DA009、DA010、DA011 和 DA014 颗粒物排放速率应严格 50%执行。

由上表数据可知，排气筒 DA008、DA009、DA010、DA011 和 DA013、DA014 排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求；排气筒 DA012 排放臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求，排放 TRVOC 和非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“其他行业”限值；排气筒 DA015 排放 TRVOC 和非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“表面喷涂”限值要求、乙苯和醋酸丁酯执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求、NO_x 和 SO₂、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 3 燃气炉窑排放限值。

排气筒 DA008 和排气筒 DA013 间距离小于排气筒高度之和，将其等效为一

根排气筒，排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求。

6.1.1.2 无组织废气达标排放论证

本项目采取严格的无组织废气控制措施杜绝无组织废气的产生，主要包括：机加工过程采用集气臂收集废气，集气臂径口较大且可紧挨废气产生点位减少无组织废气的排放；喷砂房和喷漆房采取微负压收集废气，杜绝无组织废气的排放。

本项目无组织废气排放情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 无组织废气排放情况

名称	污染物排放速率 kg/h			
	非甲烷总烃	SO ₂	NO _x	颗粒物
预制焊接车间	0.036	0.006	0.10	0.26
总装测试车间	/	0.005	0.08	0.014
电仪设备制造车间	/	0.002	0.04	0.007

本项目无组织排放源至厂界距离见表 6.1-4。

表 6.1-4 无组织排放源距离各厂界距离

污染源	距厂界距离（m）			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
预制焊接车间	110	85	220	470
总装测试车间	220	210	210	300
电仪设备制造车间	70	70	390	440

本项目采用AERSCREEN估算模型预测无组织排放源扩散至厂界处的浓度计算结果见表6.1-5。

表 6.1-5 无组织排放源厂界浓度

污染源	污染因子	排放量 kg/h	厂界落地浓度 mg/m ³				标准限值 mg/m ³	执行来源
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		
预制焊接 车间	颗粒物	0.26	3.59×10 ⁻²	3.23×10 ⁻²	3.18×10 ⁻²	1.70×10 ⁻²	肉眼不可见	GB16297-1996
	SO ₂	0.006	8.29×10 ⁻⁴	7.46×10 ⁻⁴	7.33×10 ⁻⁴	3.92×10 ⁻⁴	0.4	
	NO _x	0.01	1.38×10 ⁻²	1.24×10 ⁻²	1.22×10 ⁻²	6.54×10 ⁻³	0.12	
	非甲烷总烃	0.036	4.97×10 ⁻³	4.48×10 ⁻³	3.18×10 ⁻²	2.35×10 ⁻³	4.0	
总装测试 车间	颗粒物	0.014	2.26×10 ⁻³	2.49×10 ⁻³	2.49×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	肉眼不可见	GB16297-1996
	SO ₂	0.005	8.06×10 ⁻⁴	8.91×10 ⁻⁴	8.91×10 ⁻⁴	6.22×10 ⁻⁴	0.4	
	NO _x	0.08	1.29×10 ⁻²	1.43×10 ⁻²	1.43×10 ⁻²	9.95×10 ⁻³	0.12	
电仪设备 制造车间	颗粒物	0.007	2.19×10 ⁻³	2.19×10 ⁻³	6.74×10 ⁻⁴	5.89×10 ⁻⁴	肉眼不可见	GB16297-1996
	SO ₂	0.002	6.26×10 ⁻⁴	6.26×10 ⁻⁴	1.93×10 ⁻⁴	1.68×10 ⁻⁴	0.4	
	NO _x	0.04	1.25×10 ⁻²	1.25×10 ⁻²	3.85×10 ⁻³	3.73×10 ⁻³	0.12	

由预测结果可知，本项目厂界颗粒物、NO_x 和 SO₂、非甲烷总烃浓度满足《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要求。

根据工程分析，本项目建成后注胶机使用工序无组织逸散的非甲烷总烃速率为 0.036 kg/h，预制焊接车间车间容积约 348925 m³，计算得到无组织逸散的非甲烷总烃浓度为 0.1 mg/m³，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

（DB12/524-2020）表 2 无组织排放限值。

6.1.1.3 厂界异味影响分析

本项目厂界异味类比海洋石油工程股份有限公司天津海洋工程装备制造基地建设项目。

海洋石油工程股份有限公司于天津临港经济区辽河中道与渤海五十路交口东北侧建设“天津海洋工程装备制造基地建设项目”，该项目一期通过机加工及喷漆等工序生产钢结构产品 7000t/a。该项目一期喷漆工序油漆使用量为油性漆 312t/a，水性漆 21t/a，生产过程产生的废气经收集后进入“滤筒除尘器+RTO”废气治理设施处理，处理后尾气经排气筒有组织排放。本项目通过机加工及喷漆等工序生产工艺管段、水下基盘等工件，本项目油漆使用量为油性漆及稀释剂合计约

223t/a,废气经负压收集后进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”废气治理设施处理，处理后尾气经排气筒有组织排放。

本项目建设情况与“天津海洋工程装备制造基地建设项目”对比情况见表 6.1-6。

表 6.1-6 本项目与“天津海洋工程装备制造基地建设项目”对比情况

本项目	海洋工程装备制造基地建设项目	二者对比情况
油性漆及稀释剂合计 223t/a	油性漆 312t/a,水性漆 21t/a	二者主要异味源均为油性漆，本项目油性漆用量远小于天津海洋工程装备制造基地建设项目，即本项目异味源远小于天津海洋工程装备制造基地建设项目。
喷漆过程产生的有机废气经负压间收集	喷漆过程产生的有机废气经负压间收集	二者废气收集方式基本相同
废气进入“14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”废气治理设施处理”	废气进入“滤筒除尘器+RTO”处理	本项目废气治理设施处理效率高于天津海洋工程装备制造基地建设项目。

由表 6.1-6 可知，本项目油性漆使用量远小于天津海洋工程装备制造基地建设项目油性漆使用量，即本项目异味源远小于天津海洋工程装备制造基地建设项目且本项废气治理设施去除效率高于于天津海洋工程装备制造基地建设项目废气去除效率，所以本项目厂界臭气浓度可类比“天津海洋工程装备制造基地建设项目”厂界臭气浓度数值。根据“天津海洋工程装备制造基地建设项目”一期验收监测报告(报告编号：EGTH-22-1356R-01)，该项目厂界臭气浓度小于 10（无量纲），类比该数据，本项目建成后厂界臭气浓度小于 20（无量纲）。

综上所述，本项目无组织排放的污染物厂界浓度达标。

6.1.3 大气环境评价工作等级

根据 1.5.1 节大气环境评价工作等级分析结果，本项目废气最大地面浓度占标率 P_i 最大为 9.87%，小于 10%。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》

（HJ2.2-2018），本项目大气评价工作等级为二级。

主要污染源估算模型详细计算结果见下表。

表 6.1-7 主要污染源估算模型详细计算结果一览表

下风向距离/m	DA008		DA009		DA010		DA011		DA012		下风向距离/m	DA013	
	颗粒物		颗粒物		颗粒物		颗粒物		VOCs			颗粒物	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%		预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%
10	8.02E-06	0.00	1.73E-05	0.00	4.01E-06	0.00	1.20E-05	0.00	3.23E-05	0.00	10	8.27E-05	0.02
25	3.47E-04	0.08	8.03E-04	0.18	1.73E-04	0.04	5.20E-04	0.12	1.39E-03	0.12	25	1.58E-03	0.35
50	3.45E-04	0.08	9.32E-04	0.21	1.72E-04	0.04	5.17E-04	0.11	9.00E-04	0.08	50	1.19E-02	2.64
75	6.86E-04	0.15	2.06E-03	0.46	3.43E-04	0.08	1.03E-03	0.23	1.36E-03	0.11	75	1.95E-02	4.33
100	1.09E-03	0.24	3.27E-03	0.73	5.45E-04	0.12	1.63E-03	0.36	2.16E-03	0.18	100	2.17E-02	4.82
125	1.29E-03	0.29	3.88E-03	0.86	6.47E-04	0.14	1.94E-03	0.43	2.56E-03	0.21	101	2.17E-02	4.82
150	1.37E-03	0.30	4.10E-03	0.91	6.83E-04	0.15	2.05E-03	0.46	2.70E-03	0.23	125	2.07E-02	4.61
156	1.37E-03	0.30	4.11E-03	0.91	6.84E-04	0.15	2.05E-03	0.46	2.71E-03	0.23	150	1.89E-02	4.19
175	1.35E-03	0.30	4.05E-03	0.90	6.75E-04	0.15	2.03E-03	0.45	2.67E-03	0.22	175	1.69E-02	3.75
200	1.29E-03	0.29	3.88E-03	0.86	6.47E-04	0.14	1.94E-03	0.43	2.56E-03	0.21	200	1.51E-02	3.35
225	1.22E-03	0.27	3.66E-03	0.81	6.09E-04	0.14	1.83E-03	0.41	2.41E-03	0.20	225	1.35E-02	3.00
250	1.14E-03	0.25	3.42E-03	0.76	5.70E-04	0.13	1.71E-03	0.38	2.26E-03	0.19	250	1.21E-02	2.70
275	1.06E-03	0.24	3.19E-03	0.71	5.31E-04	0.12	1.59E-03	0.35	2.10E-03	0.18	275	1.10E-02	2.44
300	9.91E-04	0.22	2.97E-03	0.66	4.95E-04	0.11	1.48E-03	0.33	1.96E-03	0.16	300	9.97E-03	2.22
325	9.23E-04	0.21	2.77E-03	0.62	4.61E-04	0.10	1.38E-03	0.31	1.83E-03	0.15	325	9.11E-03	2.02
350	8.62E-04	0.19	2.58E-03	0.57	4.31E-04	0.10	1.29E-03	0.29	1.71E-03	0.14	350	8.36E-03	1.86
375	8.06E-04	0.18	2.42E-03	0.54	4.03E-04	0.09	1.21E-03	0.27	1.59E-03	0.13	375	7.70E-03	1.71
400	7.55E-04	0.17	2.26E-03	0.50	3.77E-04	0.08	1.13E-03	0.25	1.49E-03	0.12	400	7.13E-03	1.58
425	7.08E-04	0.16	2.12E-03	0.47	3.54E-04	0.08	1.06E-03	0.24	1.40E-03	0.12	425	6.62E-03	1.47
450	6.66E-04	0.15	2.00E-03	0.44	3.33E-04	0.07	9.99E-04	0.22	1.32E-03	0.11	450	6.17E-03	1.37
475	6.28E-04	0.14	1.88E-03	0.42	3.14E-04	0.07	9.41E-04	0.21	1.24E-03	0.10	475	5.77E-03	1.28
500	5.93E-04	0.13	1.78E-03	0.40	2.96E-04	0.07	8.89E-04	0.20	1.17E-03	0.10	500	5.41E-03	1.20

下风向距离/m	DA014										下风向距离/m	预制焊接车间	
	颗粒物		二甲苯		VOCs		SO2		NOx			VOCs	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%		预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%
10	6.12E-06	0.00	6.12E-06	0.00	1.55E-05	0.00	1.51E-06	0.00	6.38E-06	0.00	10	2.29E-03	0.19
25	1.98E-04	0.04	1.98E-04	0.10	5.01E-04	0.04	4.87E-05	0.01	2.06E-04	0.10	25	2.77E-03	0.23
50	8.53E-04	0.19	8.53E-04	0.43	2.16E-03	0.18	2.10E-04	0.04	8.90E-04	0.45	50	3.64E-03	0.30
75	2.41E-03	0.53	2.41E-03	1.20	6.10E-03	0.51	5.93E-04	0.12	2.51E-03	1.26	75	4.48E-03	0.37
100	6.85E-03	1.52	6.85E-03	3.43	1.74E-02	1.45	1.69E-03	0.34	7.15E-03	3.58	100	4.97E-03	0.41
125	9.31E-03	2.07	9.31E-03	4.66	2.36E-02	1.97	2.29E-03	0.46	9.72E-03	4.86	125	5.16E-03	0.43
150	1.07E-02	2.38	1.07E-02	5.35	2.71E-02	2.26	2.63E-03	0.53	1.12E-02	5.58	128	5.16E-03	0.43
175	1.14E-02	2.54	1.14E-02	5.71	2.89E-02	2.41	2.81E-03	0.56	1.19E-02	5.95	150	5.10E-03	0.42
195	1.16E-02	2.57	1.16E-02	5.78	2.93E-02	2.44	2.85E-03	0.57	1.21E-02	6.03	175	4.93E-03	0.41
200	1.15E-02	2.57	1.15E-02	5.77	2.93E-02	2.44	2.84E-03	0.57	1.20E-02	6.02	200	4.68E-03	0.39
225	1.13E-02	2.52	1.13E-02	5.66	2.87E-02	2.39	2.79E-03	0.56	1.18E-02	5.91	225	4.40E-03	0.37
250	1.09E-02	2.43	1.09E-02	5.46	2.77E-02	2.31	2.69E-03	0.54	1.14E-02	5.70	250	4.11E-03	0.34
275	1.04E-02	2.32	1.04E-02	5.22	2.65E-02	2.21	2.57E-03	0.51	1.09E-02	5.45	275	3.83E-03	0.32
300	9.92E-03	2.20	9.92E-03	4.96	2.52E-02	2.10	2.44E-03	0.49	1.03E-02	5.17	300	3.57E-03	0.30
325	9.39E-03	2.09	9.39E-03	4.70	2.38E-02	1.99	2.31E-03	0.46	9.80E-03	4.90	325	3.33E-03	0.28
350	8.88E-03	1.97	8.88E-03	4.44	2.25E-02	1.88	2.19E-03	0.44	9.27E-03	4.63	350	3.13E-03	0.26
375	8.40E-03	1.87	8.40E-03	4.20	2.13E-02	1.78	2.07E-03	0.41	8.76E-03	4.38	375	2.94E-03	0.25
400	7.94E-03	1.77	7.94E-03	3.97	2.01E-02	1.68	1.96E-03	0.39	8.29E-03	4.15	400	2.78E-03	0.23
425	7.52E-03	1.67	7.52E-03	3.76	1.91E-02	1.59	1.85E-03	0.37	7.85E-03	3.92	425	2.63E-03	0.22
450	7.12E-03	1.58	7.12E-03	3.56	1.81E-02	1.51	1.76E-03	0.35	7.43E-03	3.72	450	2.48E-03	0.21
475	6.76E-03	1.50	6.76E-03	3.38	1.71E-02	1.43	1.67E-03	0.33	7.05E-03	3.53	475	2.35E-03	0.20
500	6.42E-03	1.43	6.42E-03	3.21	1.63E-02	1.36	1.58E-03	0.32	6.70E-03	3.35	500	2.23E-03	0.19
下风	预制焊接车间						下	总装测试车间					

	颗粒物		SO ₂		NO _x			颗粒物		SO ₂		NO _x	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%		预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%
10	1.65E-02	3.68	3.82E-04	0.08	6.36E-03	3.18	10	1.63E-03	0.36	5.82E-04	0.12	9.31E-03	4.66
25	2.00E-02	4.44	4.61E-04	0.09	7.69E-03	3.85	25	2.10E-03	0.47	7.50E-04	0.15	1.20E-02	6.00
50	2.63E-02	5.84	6.06E-04	0.12	1.01E-02	5.05	50	2.85E-03	0.63	1.02E-03	0.20	1.63E-02	8.15
75	3.23E-02	7.18	7.46E-04	0.15	1.24E-02	6.22	75	3.36E-03	0.75	1.20E-03	0.24	1.92E-02	9.59
100	3.59E-02	7.98	8.29E-04	0.17	1.38E-02	6.91	94	3.45E-03	0.77	1.23E-03	0.25	1.97E-02	9.87
125	3.73E-02	8.28	8.60E-04	0.17	1.43E-02	7.17	100	3.44E-03	0.76	1.23E-03	0.25	1.97E-02	9.83
128	3.73E-02	8.29	8.60E-04	0.17	1.43E-02	7.17	125	3.29E-03	0.73	1.18E-03	0.24	1.88E-02	9.40
150	3.68E-02	8.18	8.49E-04	0.17	1.42E-02	7.08	150	3.04E-03	0.68	1.09E-03	0.22	1.74E-02	8.69
175	3.56E-02	7.92	8.22E-04	0.16	1.37E-02	6.85	175	2.76E-03	0.61	9.86E-04	0.20	1.58E-02	7.89
200	3.38E-02	7.52	7.81E-04	0.16	1.30E-02	6.51	200	2.49E-03	0.55	8.91E-04	0.18	1.43E-02	7.13
225	3.18E-02	7.06	7.33E-04	0.15	1.22E-02	6.11	225	2.26E-03	0.50	8.06E-04	0.16	1.29E-02	6.44
250	2.97E-02	6.60	6.85E-04	0.14	1.14E-02	5.71	250	2.05E-03	0.46	7.34E-04	0.15	1.17E-02	5.87
275	2.77E-02	6.15	6.39E-04	0.13	1.06E-02	5.32	275	1.89E-03	0.42	6.74E-04	0.13	1.08E-02	5.39
300	2.58E-02	5.73	5.96E-04	0.12	9.93E-03	4.96	300	1.74E-03	0.39	6.22E-04	0.12	9.95E-03	4.98
325	2.41E-02	5.35	5.56E-04	0.11	9.26E-03	4.63	325	1.61E-03	0.36	5.76E-04	0.12	9.21E-03	4.61
350	2.26E-02	5.02	5.21E-04	0.10	8.69E-03	4.34	350	1.50E-03	0.33	5.34E-04	0.11	8.55E-03	4.27
375	2.13E-02	4.73	4.91E-04	0.10	8.18E-03	4.09	375	1.39E-03	0.31	4.97E-04	0.10	7.96E-03	3.98
400	2.01E-02	4.46	4.63E-04	0.09	7.72E-03	3.86	400	1.30E-03	0.29	4.65E-04	0.09	7.43E-03	3.71
425	1.90E-02	4.21	4.38E-04	0.09	7.29E-03	3.65	425	1.22E-03	0.27	4.35E-04	0.09	6.95E-03	3.48
450	1.79E-02	3.99	4.14E-04	0.08	6.90E-03	3.45	450	1.14E-03	0.25	4.08E-04	0.08	6.52E-03	3.26
475	1.70E-02	3.78	3.92E-04	0.08	6.54E-03	3.27	475	1.07E-03	0.24	3.84E-04	0.08	6.14E-03	3.07
500	1.61E-02	3.59	3.72E-04	0.07	6.21E-03	3.10	500	1.01E-03	0.23	3.62E-04	0.07	5.79E-03	2.89

下风向距离/m	电仪设备制造车间											
	颗粒物		SO ₂		NO _x							
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率/%						
10	3.22E-04	0.06	1.13E-03	0.06	6.43E-03	3.22						
25	4.18E-04	0.08	1.46E-03	0.08	8.37E-03	4.18						
50	5.70E-04	0.11	1.99E-03	0.11	1.14E-02	5.70						
75	6.26E-04	0.13	2.19E-03	0.13	1.25E-02	6.27						
76	6.27E-04	0.13	2.19E-03	0.13	1.25E-02	6.27						
100	6.01E-04	0.12	2.11E-03	0.12	1.20E-02	6.02						
125	5.49E-04	0.11	1.92E-03	0.11	1.10E-02	5.49						
150	4.89E-04	0.10	1.71E-03	0.10	9.78E-03	4.89						
175	4.33E-04	0.09	1.52E-03	0.09	8.67E-03	4.34						
200	3.85E-04	0.08	1.35E-03	0.08	7.71E-03	3.85						
225	3.46E-04	0.07	1.21E-03	0.07	6.92E-03	3.46						
250	3.14E-04	0.06	1.10E-03	0.06	6.29E-03	3.14						
275	2.87E-04	0.06	1.00E-03	0.06	5.74E-03	2.87						
300	2.63E-04	0.05	9.20E-04	0.05	5.26E-03	2.63						
325	2.42E-04	0.05	8.46E-04	0.05	4.84E-03	2.42						
350	2.23E-04	0.04	7.82E-04	0.04	4.47E-03	2.23						
375	2.07E-04	0.04	7.25E-04	0.04	4.14E-03	2.07						
400	1.93E-04	0.04	6.74E-04	0.04	3.85E-03	1.93						
425	1.80E-04	0.04	6.29E-04	0.04	3.60E-03	1.80						
450	1.68E-04	0.03	5.89E-04	0.03	3.37E-03	1.68						
475	1.58E-04	0.03	5.53E-04	0.03	3.16E-03	1.58						
500	1.49E-04	0.03	5.20E-04	0.03	2.97E-03	1.49						

6.1.4 污染物排放量核算

6.1.4.1 污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

（1）有组织废气排放量核算

本项目隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由 21m 排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由 21m 排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由 21m 排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间空气过滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理后废气由 21m 排气筒 DA012 有组织排放；喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由 15m 排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由 25m 排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由排气筒 DA014 有组织排放。

具体废气污染物排放量核算结果见表 6.1-8。

表 6.1-8 大气污染物有组织排放量核算

排放口 编号	污染物	核算排放速率 kg/h	核算排放浓度 mg/m ³	核算年排放量 t/a
一般排放口				
DA008	颗粒物	0.02	1.0	0.0032
DA009	颗粒物	0.06	2.0	0.015
DA010	颗粒物	0.01	0.5	0.0029

DA011	颗粒物	0.03	1.5	0.0028
DA012	TRVOC	0.03	6.7	0.0017
	非甲烷总烃	0.03	6.7	0.0017
、DA0013	颗粒物	0.15	1.6	0.22
DA0014	颗粒物	0.245	1.26	0.493
	TRVOC	0.63	3.2	1.19
	非甲烷总烃	0.63	3.2	1.19
	NOx	0.26	1.3	0.52
	SO2	0.006	0.031	0.012
	二甲苯	0.25	1.3	0.47
	乙苯	0.016	0.1	0.03
	醋酸丁酯	0.00098	0.005	0.0023
主要排放口合计		颗粒物		0.74
		TRVOC		1.19
		非甲烷总烃		1.19
		NOx		0.52
		SO2		0.012
		二甲苯		0.47
		乙苯		0.03
		醋酸丁酯	0.0023	

(2) 无组织废气排放量核算

本项目无组织废气主要包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。本项目无组织废气具体核算情况见下表。

表 6.1-9 无组织废气产生一览表

产排污环节	污染物名称	损失量 (kg/h)	生产时间 (h/a)	年排放量 (kg/a)
机加工过程	颗粒物	0.013	120	1.6
		0.027	240	6.4
		0.011	60	0.64
		0.027	120	3.2
		0.024	100	2.4
		0.008	20	0.16
		0.004	10	0.04
		0.027	500	13.74
		0.034	300	10.24
		0.004	100	0.4
		0.015	120	1.76
注胶机使用工序	TRVOC	0.036	50	1.8
	非甲烷总烃	0.036	50	1.8
辐射采暖系统	预制焊接车间	颗粒物	420	7.14
		NOx		42
		SO2		2.52
	总装测试车间	颗粒物	420	5.88
		NOx		33.6
		SO2		2.1

电仪设备 制造车间	颗粒物	0.007	420	2.94
	NOx	0.04		16.8
	SO2	0.002		0.84
颗粒物合计		/	/	58.46
TRVOC		/	/	1.8
非甲烷总烃		/	/	1.8
NOx		/	/	92.4
SO2		/	/	5.46

表 6.1-10 大气污染物无组织排放量核算

排放口	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
预制焊接车间	机加工过程	颗粒物	/	GB16297-1996	肉眼不可见	0.043
	注胶机使用工序	TRVOC		DB12/059-2018	1.0	0.0018
		非甲烷总烃		DB12/059-2018	1.0	0.0018
	辐射采暖系统	颗粒物		GB16297-1996	肉眼不可见	0.00714
		NOx			0.12	0.0042
		SO2			0.4	0.0025
总装测试车间	辐射采暖系统	颗粒物		GB16297-1996	肉眼不可见	0.00588
		NOx			0.12	0.0336
		SO2			0.4	0.0021
电仪设备制造车间	辐射采暖系统	颗粒物		GB16297-1996	肉眼不可见	0.00294
		NOx			0.12	0.0168
		SO2			0.4	0.00084

(3) 大气污染物排放量核算

本项目大气污染物排放量汇总情况见下表。

表 6.1-11 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)		
		有组织	无组织	合计
1	颗粒物	0.74	0.06	0.80
2	TRVOC	1.19	0.0018	1.19
3	非甲烷总烃	1.19	0.0018	1.19
4	NOx	0.52	0.055	0.58
5	SO2	0.012	0.00544	0.017
6	二甲苯	0.47	/	0.47
7	乙苯	0.03	/	0.03
8	醋酸丁酯	0.0023	/	0.0023

6.1.4.2 非正常工况下大气污染物排放量核算

本评价核算污染物排放控制措施异常等非正常工况下大气污染物排放量。计算结果见下表。

表 6.1-12 污染源非正常排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	单次排放时间 (h)	发生频次 (次/年)	排放情况			应对方法
					排放量 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/a	
排气筒 DA008	排气筒风机故障	颗粒物	1	1	0.2	10	0.2	出现运行异常情况，根据生产情况及时停止生产并进行抢修
排气筒 DA009		颗粒物			0.6	20	0.6	
排气筒 DA010		颗粒物			0.1	5.0	0.1	
排气筒 DA011		颗粒物			0.3	15	0.3	
排气筒 DA012		臭气浓度			>1000 (无量纲)		/	
		TRVOC、非甲烷总烃			0.08	16.8	0.08	
排气筒 DA013		颗粒物			1.46	16.2	1.46	
排气筒 DA013		非甲烷总烃			31.3	160	31.3	
		TRVOC			31.3	160	31.3	
		颗粒物			11.575	59.4	11.575	
		二甲苯			12.36	63.4	12.36	
		乙苯			0.795	4.1	0.795	
		醋酸丁酯			0.061	0.3	0.061	
		NO _x			0.26	1.33	0.26	
	SO ₂	6.0×10 ⁻²	0.31	6.0×10 ⁻²				

6.1.5 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.1-13。

表 6.1-13 大气环境影响自查表

工作内容		自查项目				
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50 km <input type="checkbox"/>		边长5~50 km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、醋酸丁酯、臭气浓度)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	

准									
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	（ ）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>			现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（ ）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1 h浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、醋酸丁酯、臭气浓度				有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m							
	污染源年排放量	颗粒物（0.80）t/a	SO ₂ （0.017）t/a		NO _x （0.58）t/a		VOCs（1.19）t/a		
二甲苯（0.47）t/a		乙苯（0.03）t/a		醋酸丁酯（0.0023）t/a		/			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项									

6.2 废水达标排放可行性分析

6.2.1 废水来源及排放方案

本项目废水包括预制焊接车间试压废水 W₁（包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水），预制焊接车间水下基盘生产中水切割机排水 W₂，各车间地面清洗废水 W₃、生活污水 W₄和总装

测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水 W₅。其中，总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水 W₅ 经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理，其他废水直接由厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

6.2.2 废水排放方案及可行性分析

6.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

(1) 含油污水处理设施废水处理工艺及处理效率

建设单位通过《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》于电气设备集成制造车间建设含油污水处理设施处理，其污水处理工艺为：“气浮+絮凝沉淀+过滤”，其污水处理工艺如下：

生产废水首先经过管线进入电气设备集成制造车间的地下隔油池暂存，然后经提升泵进入污水处理设施的调节池进行调节。污水接着进入絮凝反应池，通过向反应池内添加破乳剂、PAC 和 PAM，发生絮凝反应。污水然后进入气浮池，通过向池内通入空气使得固液分离。废水随后进入分离池，在分离池内上层清液与沉淀分离，沉淀经污泥螺杆泵进入板框压滤机，经压滤后的污泥交有资质单位处理；上层清液依次进入石英砂过滤器、活性炭过滤器去除废水中的颗粒物，然后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响报告表》，含油污水处理设施对各 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和石油类等污染物的去除效率分别为：80%、60%、28%和 64%。含油污水处理设施各污水处理单元对各污染因子的去除效率表 6.2-1。

表 6.2-1 含油污水处理设施各单元对污染物的去除效率

处理单元	-	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	石油类
气浮+混凝沉淀	进口浓度 (mg/L)	800	300	500	30
	去除效率 (%)	50	40	60	40
	出口浓度 (mg/L)	400	240	200	18
石英砂+活性炭过滤	进口浓度 (mg/L)	400	240	200	18
	去除效率 (%)	20	10	50	40
	出口浓度 (mg/L)	320	216	100	10.8

(2) 含油污水处理设施废水处理能力

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响报告

表》，项目一期进入含油污水处理设施的污水最大量为 9m^3 。本项目进入含油污水处理设施的污水最大产生量为 1.5m^3 ，含油污水处理设施调节池和配套地下隔油池容积分别为 5m^3 和 10m^3 ，含油污水处理设施处理能力为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，所以含油污水处理设施剩余处理能力满足本项目需要。

（3）废水排放口情况

本项目总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后与预制焊接车间试压废水、预制焊接车间水下基盘生产中水切割机排水和各车间地面清洗废水、生活污水一起由厂区总排口排至胜科污水处理厂处理，各股废水混合后水质如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 各股废水混合水质一览表 单位：mg/L

	预制焊接 车间试压 废水	预制焊接 车间水切 割机排水	地面清 洗废水	生活污 水	含油污水处 理设施处理 后废水	混合水质
水量	11.82	4	5	18	1.5	40.32
pH (无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
COD _{Cr}	300	300	400	350	320	336
BOD ₅	100	100	200	200	216	161
SS	200	200	300	200	100	209
氨氮	/	/	/	40	/	17.9
总氮	/	/	/	60	/	26.8
总磷	/	/	/	6	/	2.7
石油类	10	10	10	/	10.8	5.6
动植物油	/	/	/	20	/	8.9

由表 6.2-2 可知，本项目各股废水混合后，厂区总排口出水水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，排入胜科污水处理厂进一步处理，排放去向合理。

综上所述，本项目水污染控制措施具有合理性，项目实施后，建设单位污水总排口废水可达标排放。

6.2.2.2 依托下游污水处理设施的环境可行性

胜科污水处理厂位于临港区一期用地区域的西南部，现状污水处理能力为 1 万吨/天。胜科污水处理厂原污水处理工艺采用水解酸化+AO+物化处理工艺，针对含油废水采取两级气浮的预处理工艺，处理后废水再进入水解酸化+AO+物化处理工艺，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）B 标准。2017 年 8 月，该污水处理厂进行了提标改造工程，在原有处理工艺的基础上

增加了反硝化深床滤池和臭氧催化氧化，改造后收水范围不变，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）表1中A级标准，出水排入大沽排污河河口。

本项目位于胜科污水处理厂的收水范围内。

（1）处理能力

胜科污水处理厂处理能力1万吨/日，目前实际日均处理量约0.9万吨/日，本项目最大外排废水量为40.32m³/d，在接纳本项目废水后胜科污水处理厂日处理废水量尚未达到设计规模。

（2）处理工艺

胜科污水处理厂2017年提标改造后的污水处理工艺：两级气浮+水解酸化+AO+物化处理+反硝化深床滤池+臭氧催化氧化。

（3）设计进水水质

表 6.2-3 胜科污水处理厂设计进水及出水水质

水质指标	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	石油类	动植物油
设计进水水质 (mg/L)	6~9 (无量纲)	≤500	≤300	≤400	≤45	≤8	≤70	≤15	≤100
设计出水水质 (mg/L)	6~9 (无量纲)	≤30	≤6	≤5	≤1.5* (3.0)	≤0.3	≤10	≤0.5	≤1.0
本项目总排口出水	6~9 (无量纲)	336	81	209	17.9	2.7	26.8	5.7	0.36

*每年11月1日至次年3月31日执行括号内的排放限值。

（4）出水水质情况

根据《2022年11月份天津市污水处理厂运行情况月报》（天津市水务局文件），胜科污水处理厂出水水质主要指标达标状况为合格。根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台中天津滨海新区胜科污水处理有限公司自动监测与手工监测结果（见表6.2-4），胜科污水处理厂出水可以稳定达标排放。

表 6.2-4 胜科污水处理厂自动监测及手工监测结果表（单位：mg/L，pH 无量纲）

水质指标		监测结果	监测日期	标准限值
自动监测数据	pH	7.68	2023-10-31	6~9
	COD _{Cr}	18.15	2023-10-31	30
	氨氮	0.04	2023-10-31	3.0
	总氮	7.68	2023-10-31	10
	总磷	0.15	2023-10-31	0.3
手工监测数据	BOD ₅	5.1	2023-08-03	6
	SS	3	2023-08-03	5
	石油类	0.09	2023-08-03	0.5

	动植物油	0	2023-08-03	1.0
--	------	---	------------	-----

*注：自动监测数据选取当天的最大值。

综上所述，本项目位于胜科污水处理厂收水范围内，排水水质符合污水处理厂的收水水质要求，排放的废水量和水质不会对污水处理厂的运行产生明显影响。因此，胜科污水处理厂具备接纳本项目废水的能力，本项目污水排放去向合理可行。

本项目废水排放信息见表 6.2-5~6.2-6。

表 6.2-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	压力容器撬试压废水、球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水 W ₁	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS	胜科污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	TW001	污水处理装置	气浮+混凝沉淀+石英砂+活性炭过滤	DW001	是	企业总排口
2	水切割机排水 W ₂	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类		间断排放，排放期间流量稳定						
3	地面清洁废水 W ₃	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类		间断排放，排放期间流量稳定						
4	生活污水 W ₄	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、动植物油		间断排放，排放期间流量稳定						
5	采油树清洗和试压废水 W ₅	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类		间断排放，排放期间流量稳定						

表 6.2-6 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	接纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	排放标准浓度限值 mg/L
1	DW001	117.74414	38.92597	0.6331	胜科污水处理厂	间断排放， 排放期间流量稳定	工作期间	胜科污水处理厂	pH	6~9（无量纲）
									SS	400 mg/L
									CODcr	500 mg/L
									BOD ₅	300 mg/L
									氨氮	45 mg/L
									总氮	70 mg/L
									总磷	8 mg/L
									石油类	15 mg/L
动植物油	100 mg/L									

本项目废水污染物执行标准见下表。

表 6.2-7 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按照规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》 DB12/356-2018) 三级	6~9 (无量纲)
		SS		400 mg/L
		CODcr		500 mg/L
		BOD ₅		300 mg/L
		氨氮		45 mg/L
		总氮		70 mg/L
		总磷		8 mg/L
		石油类		15 mg/L
		动植物油		100 mg/L

本项目废水最大排放量 40.32 m³/d，年排放量 6331m³/a，项目建成后企业废水总排口废水污染物排放量核算情况如下：

表 6.2-8 废水污染物排放信息表

排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量 / (t/a)
DW001	pH	6~9 (无量纲)	—	—	—	—
	CODcr	336	1.35×10 ⁻²	2.61×10 ⁻²	2.13	5.286
	BOD ₅	161	6.50×10 ⁻³	1.14×10 ⁻²	1.02	2.253
	SS	209	8.41×10 ⁻³	1.51×10 ⁻²	1.32	3.001
	氨氮	17.9	7.20×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻³	0.11	0.304
	总氮	26.8	1.08×10 ⁻³	2.24×10 ⁻³	0.17	0.461
	总磷	2.7	1.09×10 ⁻⁴	3.18×10 ⁻⁴	0.017	0.069
	石油类	5.6	2.26×10 ⁻⁴	5.92×10 ⁻⁴	0.035	0.127
	动植物油	8.9	3.59×10 ⁻⁴	7.47×10 ⁻⁴	0.056	0.153
全厂排放口合计	pH				—	—
	CODcr				2.13	5.286
	BOD ₅				1.02	2.253
	SS				1.32	3.001
	氨氮				0.11	0.304
	总氮				0.17	0.461
	总磷				0.017	0.069
	石油类				0.035	0.127
	动植物油				0.056	0.153

6.2.5 地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见下表。

表 6.2-9 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
		CODcr		2.13	336	
		氨氮		0.11	17.9	
		总氮		0.17	26.8	
		总磷		0.017	2.7	
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	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	()		(总排口)	
		监测因子	()		(pH、SS、CODcr、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油)	
污染物排放清单	⊗					

评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

6.3 噪声环境影响分析

6.3.1 声源基础数据

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，除废气治理设施风机位于室外，其他噪声源均位于室内，通过选用低噪声设备和建筑隔声等措施降噪，较大功率废气治理设施风机加装消声器，使得噪声源对外环境影响值小于等于 85dB(A)。项目产生噪声的噪声源强调调查清单见表 6.3-1、表 6.3-2。

噪声源分布见附图及下图。

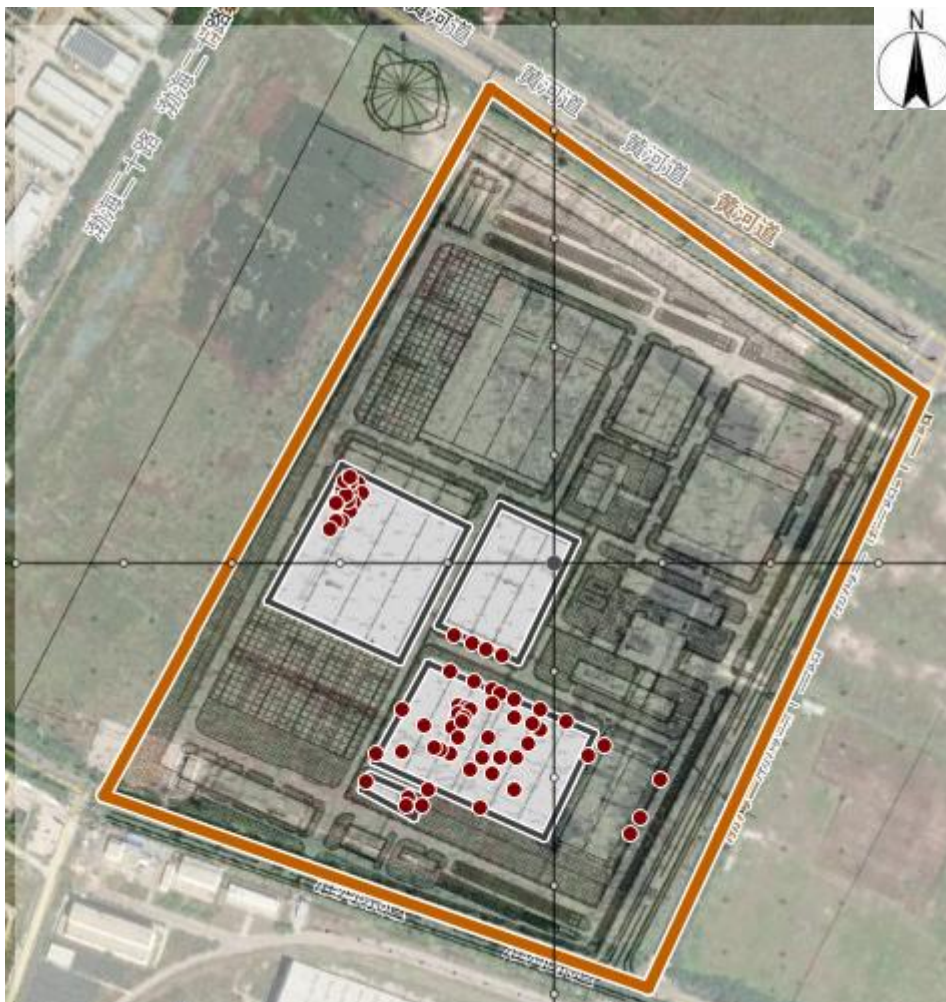


图 6.3-1 噪声源分布图

表 6.3-1 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/dB(A)		
1	风机 1	31.1	-178.9	1.2	80	低噪声设备	生产时连续运行（仅昼间生产）
2	风机 2	-70.2	-227.6	1.2	80	低噪声设备	
3	风机 3	-118.5	-210	1.2	80	低噪声设备	
4	风机 4	-166.8	-176.5	1.2	80	低噪声设备	
5	风机 5	-142.6	-137	1.2	80	低噪声设备	
6	风机 6	-58.1	-117.5	1.2	80	低噪声设备	
7	风机 7	-122.6	-225.3	1.2	85	低噪声设备、减振	
8	风机 8	-176.1	-203	1.2	85	低噪声设备、减振	
9	风机 9	46	-169.6	10	75	低噪声设备、位于发生器箱体内部	取暖季昼间间歇运行
10	风机 10	97.6	-201.2	10	75		
11	风机 11	79.9	-236	10	75		
12	风机 12	70.6	-251.8	10	75		
13	风机 13	-97.6	-100.8	10	75		
14	风机 14	-74.3	-111	10	75		
15	风机 15	-50.2	-122.2	10	75		
16	风机 16	-38.6	-127.8	10	75		
17	风机 17	-14.2	-137	10	75		
18	风机 18	9.8	-147.3	10	75		
19	风机 19	-92.9	-67.8	10	75		
20	风机 20	-76.7	-74.3	10	75		
21	风机 21	-64.1	-80.4	10	75		
22	风机 22	-49.7	-86.4	10	75		

注：表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 6.3-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	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)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				声功率级 /dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	预制焊接车间	钻头自动焊机	NZC3-500	75	低噪声设备、建筑隔声	-90.1	-132.9	1.2	125.1	78.5	42.9	26.1	52.4	52.4	52.4	52.5	生产时间歇运行(仅昼间生产)	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.5	1
2		自动埋弧焊机	MZ-1000	75		-82.7	-135.2	1.2	117.4	79.4	50.5	25.2	52.4	52.4	52.4	52.5		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.5	1
3		林肯电焊机	林肯 R2R-500	75		-78	-137	1.2	112.4	79.7	55.5	25.0	52.4	52.4	52.4	52.5		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.5	1
4		氩弧两用焊机	MLS-4000	75		-91.5	-143.6	1.2	121.7	68.1	46.8	36.4	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
5		焊机	YD-350FR2HGE	75		-45.1	-158	1.2	73.7	74.3	94.4	31.3	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
6		自动直流焊机	CASIC	75		-89.2	-139.4	1.2	121.4	72.9	46.8	31.7	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
7		埋弧自动焊机	ZXG-1000R	75		-96.2	-153.3	1.2	121.7	57.4	47.4	47.2	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
8		数控火焰切割机	CNCSSG-7000	80		-85	-143.1	1.2	116.1	71.3	52.3	33.4	57.4	57.4	57.4	57.4		26.0	26.0	26.0	26.0	31.4	31.4	31.4	31.4	1
9		逆变式气体保护焊机	NB-630TGBT	75		-85.9	-147.3	1.2	115.0	67.1	53.5	37.6	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
10		激光切割机	Fiberlaser4000X11000	75		-89.2	-161.7	1.2	111.8	52.6	57.6	52.2	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
11		氩弧焊机	YC-400TX	75		-79	-191.9	1.2	89.5	29.4	81.1	75.9	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
12		带锯床	GH4250	75		-24.6	-168.6	1.2	50.6	73.1	117.5	33.0	52.4	52.4	52.4	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
13		激光切割机	LV-F30/5BJ	75		-142.2	-176.1	1.2	153.3	17.6	18.1	86.3	52.4	52.6	52.6	52.4		26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.6	26.6	26.4	1
14		空气压缩机	XD-15-16G	80		-13.5	-154.2	1.2	46.8	90.8	120.3	15.3	57.4	57.4	57.4	57.6		26.0	26.0	26.0	26.0	31.4	31.4	31.4	31.6	1

15	焊机	/	85	-38.1	-210.9	1.2	44.4	29.0	126.0	77.1	62.4	62.4	62.4	62.4	26.0	26.0	26.0	26.0	36.4	36.4	36.4	36.4	1
16	结构激光智能下料专机	/	75	-35.8	-180.7	1.2	55.4	57.5	113.5	48.5	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
17	结构智能焊接设备	/	75	-50.6	-180.3	1.2	69.0	51.7	100.4	54.0	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
18	空压机	/	80	-21.4	-148.7	1.2	56.3	92.6	110.7	13.4	57.4	57.4	57.4	57.7	26.0	26.0	26.0	26.0	31.4	31.4	31.4	31.7	1
19	水切割	/	75	-37.2	-144	1.2	72.6	90.3	94.6	15.3	52.4	52.4	52.4	52.6	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.6	1
20	车床	CA6140A	75	-98	-176.5	1.2	113.3	35.5	57.0	69.2	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
21	车床	CDE6140A*1500	75	-105.9	-173.7	1.2	121.6	34.8	48.7	69.8	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
22	车床	CW6163B	75	-111.5	-171.4	1.2	127.7	34.6	42.7	69.9	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
23	摇臂钻床	Z305034-16/T	75	-58.5	-195.1	1.2	69.7	35.0	100.6	70.7	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
24	立式钻床	Z5050A	75	-121.3	-151	1.2	145.3	49.1	24.3	55.0	52.4	52.4	52.5	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.5	26.4	1
25	立式铣床	M5-A	75	-67.4	-181.6	1.2	83.5	43.6	86.3	61.8	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
26	外圆磨床	M1450C	75	-62.7	-162.1	1.2	87.7	63.2	81.0	42.0	52.4	52.4	52.4	52.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.4	26.4	26.4	26.4	1
27	电机	1400KW	80	-57.6	-131	1.2	96.6	93.7	70.5	11.5	57.4	57.4	57.4	57.8	26.0	26.0	26.0	26.0	31.4	31.4	31.4	31.8	1
28	喷砂机	SDR-1212F-A	75	-136.1	-217.5	1.2	12.5	13.7	41.2	5.2	61.5	61.5	61.4	61.7	21.0	21.0	21.0	21.0	40.5	40.5	40.4	40.7	1
29	喷砂机	/	75	-137.9	-224.4	1.2	11.5	6.7	42.5	12.3	61.5	61.6	61.4	61.5	21.0	21.0	21.0	21.0	40.5	40.6	40.4	40.5	1
30	立式数控车床	VL-100C	75	-183	72.9	1.2	109.8	133.6	22.1	9.5	52.8	52.8	52.9	53.4	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	27.4	1
31	卧式数控车床	CK7863	75	-179.8	65	1.2	103.4	127.8	28.6	15.2	52.8	52.8	52.8	53.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.8	27.0	1
32	卧式加工中心	XH786G/2	75	-189.5	65	1.2	112.0	123.8	20.0	19.5	52.8	52.8	52.9	52.9	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.9	1
33	立式加工中心	vtc-200bn	75	-187.2	55.7	1.2	98.1	119.8	29.9	53.1	53.3	53.2	53.3	53.3	26.0	26.0	26.0	26.0	27.3	27.2	27.3	27.3	1
34	镗铣床	kimiB1	75	-190	47.4	1.2	104.5	107.5	27.9	35.5	52.8	52.8	52.9	52.8	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.8	1
35	卧式数控车床	QK1322	75	-197.9	38.1	1.2	107.4	95.8	25.3	47.3	52.8	52.8	52.9	52.8	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.8	1
36	卧式数控	cak80-135/85	75	-203.9	38.6	1.2	112.9	93.8	19.7	49.5	52.8	52.8	52.9	52.8	26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.8	1

37	车床																								
	卧式数控车床	QK1343	75		-190.5	73.9	1.2	116.9	131.5	15.0	11.9	52.8	52.8	53.0	53.2		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.0	27.2	1
38	立式加工中心	VMP-65A	75		-208.1	30.7	1.2	113.1	84.9	19.7	58.5	52.8	52.8	52.9	52.8		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.8	1
39	卧铣	X62W	75		-192.3	57.6	1.2	111.2	115.9	21.0	27.4	52.8	52.8	52.9	52.9		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	26.9	26.9	1
40	普车	CW61100B	75		-197.4	70.2	1.2	121.4	125.2	10.6	18.3	52.8	52.8	53.3	52.9		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.3	26.9	1
41	普车	CA6140	75		-197.9	65.5	1.2	119.8	120.8	12.4	22.8	52.8	52.8	53.1	52.9		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.1	26.9	1
42	数控车床	QK1312A	75		-199.8	59.5	1.2	118.7	114.5	13.5	29.0	52.8	52.8	53.1	52.8		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.1	26.8	1
43	数控车床	QK1219	75		-193.7	61.8	1.2	114.3	119.1	17.8	24.2	52.8	52.8	53.0	52.9		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.0	26.9	1
44	数控车床	S1-245B	75		-202.6	54.4	1.2	118.9	108.7	13.5	34.8	52.8	52.8	53.1	52.8		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.1	26.8	1
45	数控车床	cka6150	75		-196.5	76.2	1.2	123.3	131.1	8.6	12.6	52.8	52.8	53.5	53.1		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.5	27.1	1
46	数控车床	CW61100B	75		-190.9	79.4	1.2	119.8	136.3	12.0	7.2	52.8	52.8	53.2	53.8		26.0	26.0	26.0	26.0	26.8	26.8	27.2	27.8	1

6.3.2 环境数据

本项目位于滨海新区，属于华北平原区域，本项目声源与各厂界间地面为水泥地面，中间夹着企业内部草丛绿化带。本评价取 2021 年大港站的连续气象观测资料作为预测基础数据，具体见表 6.3-3。

表 6.3-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.2
2	主导风向	/	西南风
3	年平均气温	°C	14
4	年平均相对湿度	%	63
5	大气压强	atm	1

6.3.3 预测结果

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见下表。

表 6.3-4 厂界噪声预测结果与达标分析表 dB(A)

预测点位	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
本项目贡献值	28	28	34.8	34.8	40.4	40.4	30.1	30.1
在建项目对厂界贡献值	53.1	53.1	46.9	46.9	34.8	34.8	40.8	40.8
叠加后预测值	53.11	53.11	47.16	47.16	41.46	41.46	41.15	41.15
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，正常工况下，本项目投产后建设单位东、南、西、北四侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值；。

6.3.4 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查见下表。

表 6.3-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于200m <input type="checkbox"/>	小于200m <input type="checkbox"/>

评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>	收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>	小于200 m <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注“”为勾选项，可v；“()”为内容填写项。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目产生固体废物主要为焊渣（S₁）、废钢板、铁屑等边角料（S₂）、废滤纸和滤网（S₃）、废零部件（S₄）、废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘（S₅）、沾染的含油废物（S₆）、废切削液（S₇）、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水（S₈）、磷化废渣（S₉）、沾染有毒物质的废包装材料（S₁₀）、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质（S₁₁）、废气治理设施产生的废活性炭（S₁₂）、废过滤棉（S₁₃）和生活垃圾（S₁₄）。具体固体废物产生和处置情况见表 6.4-1，危险废物情况汇总见表 6.4-2。

表 6.4-1 固体废物产生状况、分类及去向汇总表

工序/生产线	固体废物名称	固废属性	处置量 (t/a)	最终去向
设备维修	沾染的含油废物	危险废物 HW49	5	
机加工	废切削液	危险废物 HW09	1.2	
泵的清洗及测试	含油污水	危险废物 HW09	10	
磷化	磷化废渣	危险废物 HW17	0.05	

工序/生产线	固体废物名称	固废属性	处置量 (t/a)	最终去向
包装等	沾染有毒物质的废包装材料	危险废物 HW49	0.5	暂存于建设单位危废暂存间，委托有资质单位处置
废水治理设施	含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质	危险废物 HW49	0.2	
废气治理设施	废活性炭	危险废物 HW49	0.4	
废气治理设施	废过滤棉	危险废物 HW49	23	
设备维修	废机油、液压油等矿物油	危险废物 HW08	1.90	
焊接	焊渣	一般固体废物	3.5	委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置
切割	废钢板、铁屑等边角料	一般固体废物	35	
滤网下料及折滤纸	废滤纸和废滤网	一般固体废物	0.02	
维修	废零部件	一般固体废物	3	
废气治理设施	废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘	一般固体废物	1	
职工生活	生活垃圾 S ₂₀	/	5	

表 6.4-2 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	产生工序及装置	形态	主要成份	有害成份	产废周期	危险特性	污染防治措施	
										储存方式	最终去向
1	沾染的含油废物	HW08	900-249-08	机加工工序及组装工序	固态	矿物油	矿物油	每天	T、I	密封桶	暂存于危废暂存间，专人管理，定期委托有资质单位处置
2	废切削液	HW09	900-006-09	机加工工序	液态	油类	油类	每年	T		
3	含油废水	HW09	900-007-09	清洗及测试工序	液态	水、矿物油	矿物油	三个月	T		
4	磷化废渣	HW17	336-064-17	磷化工序	固态	重金属	重金属	每月	T		
5	废活性炭及其它过滤介质	HW49	900-041-49	污水处理设施	固态	活性炭、矿物油等	矿物油	半年	T		
6	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	机加工、喷漆及磷化工序	固态	油漆、矿物油、磷化剂等	油漆、矿物油、磷化剂等	每天	T		
7	废活性炭	HW49	900-041-49	废气治理设施	固态	活性炭、有机物	有机物	一年	T		
8	废过滤棉	HW49	900-041-49	废气治理设施	固态	活性炭、漆雾	漆雾	5天	T		
9	废机油、液压油等矿物油	HW08	900-214-08	设备维修	液态	矿物油	矿物油	半年	T、I		

6.4.2 危险废物环境影响分析

（1）危险废物处置情况

本项目危险废物包括废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、废、沾染的含油废物、沾染有毒物质的废包装材料、磷化废渣、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废气治理设施产生的废过滤棉和废活性炭、废机油、液压油等矿物油。各危险废物产生后采用密闭包装，贴上专用的危险废物标签，暂存于危废暂存间。本项目危险废物定期按《天津市生态环境保护条例》的规定交由有资质的危废处理单位处置，暂存周期不得超过6个月。

本项目采用密封桶盛放各危险废物，容器与包装物材质、内衬选择要与盛装的危险废物相容。本项目危险废物密封保存，使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内按要求预留适当的空间，避免因温度变化等引起容器变形泄漏事件发生。

（2）危险废物贮存场所环境影响分析

本项目危险废物暂存依建设单位厂内现有危废暂存间，厂区现有危废暂存间位于厂区的南部，占地面积约200m²，现状剩余贮存面积约100m²。本项目危险废物半年产生量约32t，暂存于现有危废暂存间内的闲置区域，其占地面积约50m²，现有危废暂存间剩余面积满足本项目暂存及需要，故建设单位现有危废暂存间具有依托可行性。

建设单位现有危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关要求，危废间单独设置、内部放置铁托盘，具备防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等功能，且危废暂存间实行规范化管理，已按照国家标准《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》(GB45562.2-1995)及其修改单（生态环境部2023年第5号）中的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。另外，企业设有专职人员，负责危废间的管理，并定期针对管理人员进行培训，内容至少包括危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、运输要求等。另外，危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时发现并收集，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

表 6.4-3 危废暂存设施基本情况

暂存场所名称	危废名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	剩余贮存能力	贮存周期
危废暂存间	沾染的含油废物	HW08	900-249-08	厂区南侧	200 m ²	密封桶	40t	2 个月
	废切削液	HW09	900-006-09					
	含油废水	HW09	900-007-09					
	磷化废渣	HW17	336-064-17					
	废活性炭及其它过滤介质	HW49	900-041-49					
	沾染有毒物质的废包装材料的废包装材料	HW49	900-041-49					
	废活性炭	HW49	900-041-49					
	废过滤棉	HW49	900-041-49					
	废机油、液压油等矿物油	HW08	900-214-08					

(3) 厂内运输过程环境影响分析

本项目产生危险废物的工序，设有专人负责将危险废物按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求，采用符合标准要求的容器盛装，并将不相容的危险废物分开装，包装容器采用《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求粘贴标签，并填写相应内容，运输人员负责查看和维护容器的密封性和完整性，再转运至危废暂存间。

本项目危险废物从产生场所运送到危废暂存间，运送过程中危险废物均密封在包装桶或包装袋内，并且运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；若发生散落或泄漏，由于运输量较少，厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行。因此，本项目危险废物在厂内、运输过程基本不会对周围环境产生影响。

(4) 厂外运输环境影响分析

本项目危险废物委托有资质单位处理，具有危险废物处置资格的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输图中的危险性。

本项目产生的危险废物拟委有资质单位处理，处理前需核实其《危险废物经营许可证》，核实其经营范围。做好危废产生、厂内转运、暂存台帐，严格执行

危废转移联单申报制度。

（5）委托处置过程环境影响分析

本项目危险废物定期委托有资质单位处置，固体废物处置过程的污染防治由委托处置单位负责。

本项目固体废物分类、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

6.4.3 固体废物环境管理要求

6.4.3.1 一般固体废物管理要求

本项目一般固体废物的暂存应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）执行。与本项目相关的重点内容如下：

①贮存、处置场应按 GB15562.2 及其修改单 设置环境保护图形标志。

②一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

③采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

④根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》要求，建立一般工业固废台账。

管理台账必须包含一般工业固体废物产生清单、流向表和出厂环节记录表，记录包括固体废物性状、产生环节、主要成分、产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式、出厂以及转移等信息。

管理台账可采用电子台账，简化数据填写、台账管理等工作，可不记录纸质台账。建设单位应当设立专人负责台账的管理与归档，管理台账保存期限不少于5年。

6.4.3.2 危险废物管理要求

（1）管理计划及管理台账

建设单位应按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》的要求制定危险废物管理计划，填写《危险废物管理计划》、《危险废物管理计划备案登记表》。管理计划应包括建设单位基本信息和管理体系、产品生产情况、危险废物的产生情况、危险废物源头减量计划和措施、危险废物贮存情况、危险废物运输情况、危险废物转移情况、危险废物利用处置情况等。同时，建设单位应监理危险废物台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。危

危险废物台账由专人管理，保存期限至少为 5 年。同时应该按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259—2022）定期填报危废管理计划、危废处置申报及制定危废管理台账。

（2）日常管理

本项目运营过程将对本项目产生的危险废物从、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。厂区暂存应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：

1) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

2) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

3) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

4) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

5) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

6) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物识别标志，包括贮存设施标志、危险废物贮存分区标志、危险废物标签等。危险废物相关单位的每一个贮存、利用、处置设施均应在设施附近或场所的入口处设置相应的危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志；危险废物贮存分区的划分应满足 GB 18597 中的有关规定。宜在危险

废物贮存设施内的每一个贮存分区处设置危险废物贮存分区标志；危险废物识别标志应设置在醒目的位置，避免被其他固定物体遮挡，并与周边的环境特点相协调，危险废物识别标志与其他标志宜保持视觉上的分离。标志及标签制作按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求制作。

(3)危险废物的转移管理

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，《危险废物转移管理办法》（2021年生态环境部部令第23号）的相关规定，主要包括以下内容：

1) 危险废物转移应当遵循就近原则。

2) 危险废物转移应当执行危险废物转移联单制度，建设单位需通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

3) 危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案。

4) 建设单位应对危险废物承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。

综上所述，项目产生的危险废物进行严格的全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

6.5 土壤环境影响预测分析

6.5.1 土壤环境影响识别

1) 施工期

本项目施工主要进行土方施工、基础工程、主体工程、设备安装、内部装修、厂内道路施工及扫尾阶段现场清理等。在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水及施工期固体废物。项目施工期废水包括施工人员产生的生活污水以及冲洗车辆、路面的废水，施工期废水在储存及外运的过程中，若不慎发生洒漏，可能对土壤环境造成入渗污染。

2) 运营期

①本项目总装测试车间、预制焊接车间、电仪设备制造车间、研发楼B座、危废暂存间均进行地面硬化，且未设置地下构筑物，发生跑冒滴漏后可及时发现

并处理，因此，原辅料储存、生产过程中的跑冒滴漏基本不会对厂区土壤产生影响。

②本项目排放的废水包括压力容器撬试压废水、球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水、水切割机排水、地面清洁废水、生活污水、采油树清洗和试压废水，均排入厂区一期电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理。本项目污水处理站为半地下装置，埋深约为 3.5 m，若污水站池体防渗不到位，近地表池边壁一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响。

3) 服务期满

项目服务期满后停止运营，不会产生新的废气、废水及固体废物，对场地及周边土壤环境无影响。

6.5.2 土壤环境影响预测条件

6.5.2.1 预测因子、标准

根据污染途径分析，已确定本项目土壤预测主要关注本项目依托的一期电气设备集成制造车间的含油污水处理设施，污水涉及的主要地下水污染因子为 COD、氨氮、总磷、总氮、石油类等，基于保守角度选取各种类别污水浓度最大值作为预测源强，其浓度及标准指数如下表 6.5-1 所示：

表 6.5-1 本项目废水站进水水质产生情况表 (mg/L)

项目	COD	氨氮	总磷	总氮	石油类
浓度	800	40	6	60	30
浓度限值	20	0.50	0.2	1.0	0.05
标准指数	40	80	30	60	600
标准来源	A	B	A	A	A

A:《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类水标准限值；

B:《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类水标准限值。

由上表可知，有机物类指标中石油类污染物浓度较高，标准指数最大，故本次选择石油类作为土壤环境影响的预测因子，石油类在地下水中的评价标准取值为《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类水标准限值 0.05 mg/L。

6.5.2.2 预测评价方法

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，土壤环境评价工作等级为“二级”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)的规定，可采用附录 E 或类比分析法进行预测。本次采用附录 E 方法预测分析污染物在土壤中的运移情况满足导则要求。

6.5.2.3 预测评价范围

本次土壤环境影响预测范围与土壤现状调查范围一致，即厂区外扩 0.2 km 范围内。

6.5.2.4 预测时段

本次仅进行垂直入渗影响途径的预测，预测时段应选定特定时间，判定该时间节点污染物沿包气带垂直方向浓度超过筛选值的情况。但本项目包气带厚度一般较小，本场地建成后包气带平均厚度仅为 1.51 m，污染物均可在很短时间内穿透包气带进入地下含水层，因此，选定特定时间意义不大。故本次土壤预测时段为污染物穿透包气带到达潜水含水层且导致地下水超过标准限值的时间。

6.5.2.5 预测情景设置及参数选取

①正常状况

正常状况下，本项目各部位经过严格防渗设计后，建设项目的土壤环境可得到有效防护，主要污染源能够从源头上得到控制，故在正常状况下，本项目对土壤环境产生的影响较小。因此在正常状况下，项目基本难以对厂区土壤产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

②非正常状况

非正常状况为工艺设备或土壤环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。污水处理站为地下结构，埋深约 3.5 m，项目建成后场地包气带厚度为 1.51 m，若污水处理站防渗不到位，近地表池体边壁一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响，污染物将直接进入土壤及地下水中。

③污染物运移模型及参数

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤污染途径主要为垂直入渗，因此，本次预测选择污染物以点源形式垂直进入土壤环境的情形，预测模型为一维非饱和溶质垂向运移模型，模型方程如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qC)$$

初始条件： $C(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$

边界条件： $C(z, t) = \begin{cases} C_0 & 0 < t \leq t_0, z = 0 \\ 0 & t > t_0, z = 0 \end{cases}$

式中： C — t 时刻 x 处的污染物浓度（mg/L）； C_0 —注入污染物的浓度（mg/L）；

q —渗流速率 (m/d)； z —沿 z 轴的距离 (m)； t —时间变量 (d)； θ —土壤含水率 (%)，取值35%。

根据水文地质资料及设计文件，建成后厂区平均包气带厚度约为 1.51 m，包气带渗透速率约为 0.050 m/d。厂区包气带主要为粉质黏土质填土，含水率约为 35%，土壤容重约为 1.78 g/cm³。参考《非饱和土壤水动力学弥散系数研究》（天津市农学院），土壤弥散系数约为 0.017 m²/d。

6.5.3 污染物在土壤中的运移预测

污染物入场区包气带后，预测包气带与潜水含水层水面接触区域污染物变化情况，预测中给出土壤中各污染因子的浓度随时间的变化情况，超标时间以Ⅲ类水标准限值为依据进行划定。评价中，超标时间为沿包气带垂直方向污染物浓度超过标准限值的时间。本项目现状石油类未检出，因此，预测结果为贡献值与二分之一检出限之和。

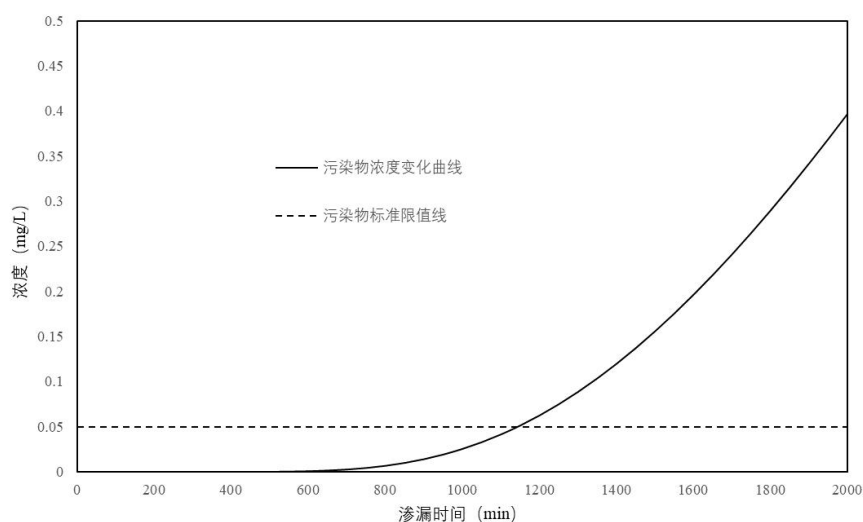


图 6.5-1 包气带底部土壤中石油类预测值浓度-时间关系

从图 6.5-1 可见，在非正常状况下，污水站的石油类可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 19.17 h，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物浓度即超过Ⅲ类水标准限值 0.05 mg/L。

同时，根据污水处理站的水质情况识别土壤特征因子，主要为石油类，土壤中污染物的如下转换公式计算本项目可能进入包气带中污染物的含量。转换公式根据土的固体、液体、气体三相组成理论推导得出。

$$C_{mg/kg} = C_{mg/L} \times \frac{\omega}{\rho}$$

式中： C —土壤水中污染物浓度（mg/L）； ω —对应深度毛细作用带处土壤含水率（%）； ρ —对应深度土壤容重（g/cm³）。

所在区域包气带主要为填土层，根据我公司《天津市区标准土层的建立及特性研究》等相关资料，土壤容重及含水率同前，经计算，按最不利情况考虑，进入包气带的石油类（按照 30 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 5.90 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中石油烃（C₁₀-C₄₀）第二类用地筛选值 1200 mg/kg，土壤环境影响可接受。

6.5.4 小结

在非正常状况下，污水站的石油类可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 19.17 h，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物浓度即超过III类水标准限值 0.05 mg/L。

进入包气带的石油类污染物转换后约为 5.90 mg/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中石油烃（C₁₀-C₄₀）第二类用地筛选值 1200 mg/kg，土壤环境影响可接受。

6.5.7 土壤环境影响评价自查表

表 6.5-5 建设项目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	(27) hm ²			中型
	敏感目标信息	敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ）			
	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	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）			
	特征因子	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）			
	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				
	现状监测点	占地范围内	占地范围外	深度	点位

工作内容		完成情况			备注	
内容	位	表层样点数	1	2	0.2 m	布置图
		柱状样点数	3	/	0.5 m、1.5 m、3.0 m (3.5 m)	
	现状监测因子	45 项基本项目、pH 值、钡、锰、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)				
现状评价	评价因子	45 项基本项目、石油烃 C ₁₀ ~C ₄₀				
	评价标准	GB15618☉; GB36600☉; 表 D.1☉; 表 D.2☉;				
	现状评价结论	本项目设置的所有监测点各项监测指标中: 特征污染物 pH 值、锰、钡无国家标准限值, 检测结果作为背景水平使用, pH 值范围为 8.11-9.87, 呈弱碱性, 其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 中第二类用地的筛选值。				
影响预测	预测因子	石油类				
	预测方法	附录 E☉; 附录 F☉; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (含厂区面积共 0.86 km ²) 影响程度 (污染物可完全穿过包气带进入地下水含水层中)				
	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	
		3	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)		柱状: 每 5 年内开展 1 次 表层: 每 5 年内开展 1 次	
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况				
评价结论	可接受☉; 不可接受☉					
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。						

6.6 地下水环境影响评价

考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性, 遵循环境安全性原则, 预测评价将为各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

预测的范围、时段和内容根据评价等级、工程特征与环境特征, 结合当地环境功能和环保要求来确定, 应预测建设项目对地下水水质产生的直接影响, 重点预测对地下水保护目标的影响。

6.6.1 污染途径

(1) 施工期

本项目施工主要进行土方施工、基础工程、主体工程、设备安装、内部装修、厂内道路施工及扫尾阶段现场清理等。在上述施工过程中会产生施工扬尘、施工

噪声、施工废水及施工期固体废物。项目施工期废水包括施工人员产生的生活污水以及冲洗车辆、路面的废水，施工人员生活污水中污染物浓度较低，且产生量较小。

施工期对环境的影响属于短期影响，具有间歇性和不定量排放的特点，在施工结束后受施工影响的区域各环境要素大多可恢复到现状水平，因此本项目主要考虑运营期对地下水环境造成的影响。

（2）运营期

1) 本项目总装测试车间、预制焊接车间、电仪设备制造车间、研发楼 B 座、危废暂存间均进行地面硬化，且未设置地下构筑物，发生跑冒滴漏后可及时发现并处理，因此，原辅料储存、生产过程中的跑冒滴漏基本不会对厂区地下水产生影响。

2) 本项目排放的废水包括压力容器撬试压废水、球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水、水切割机排水、地面清洁废水、生活污水、采油树清洗和试压废水，均排入厂区一期电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理。

污水处理站池体为半地下结构（埋深 3.5 m），项目建成后场地包气带厚度为 1.51 m，若池体发生泄漏后，污染物可直接进入地下水中污染地下水，具有一定的隐蔽性和难恢复性，且属于对地下水水质产生直接影响，因此，考虑污水处理站泄漏对地下水的直接污染途径，对应的潜在污染物主要为 COD、氨氮、总磷、总氮、石油类等。

6.6.2 地下水环境影响预测

6.6.2.1 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 9.3 节要求，地下水环境影响评价预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100 d、1000 d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。本次拟建项目设计使用年限按 30 年考虑，故按发生渗漏后的第 100 d、1000 d 和 30 年的地下水污染情况进行预测。

6.6.2.2 预测范围

1) 考虑到本场地包气带厚度较小，项目建成后仅 1.51 m，石油类泄漏后经过 19.17 h 可使地下水超标，本次预测层位仅为地下水潜水层。

2) 根据公式法计算出本项目 30 年下游最大迁移距离约为 110 m，距离厂界较远，结合地下水环境影响预测经验，本次地下水环境影响预测范围与地下水调查评价范围一致，主要关注本项目东侧边界。

6.6.2.3 预测因子、标准和方法

(1) 预测因子、标准

根据本项目工程分析可知，本项目废水涉及的主要污染因子为 COD、氨氮、总磷、总氮、石油类等，其浓度及标准指数见表 5.2-1 所示。

根据导则要求，预测因子应包括：

1) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 5.3.2 条识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；

2) 现有工程已经产生的且改、扩建后将产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；

3) 污染场地已查明的主要污染物；

4) 国家或地方要求控制的污染物。

本项目污水站进水水质不涉及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物，本项目各类废水在污水处理站进行混合，基于保守角度，选取本项目各个类别废水中污染物标准指数最大者作为预测计算对象，根据计算，有机物类指标中石油类污染物浓度较高，标准指数最大，故本次选择石油类作为地下水环境影响的预测因子，石油类在地下水中的评价标准取值为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准限值 0.05 mg/L。

(2) 预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为三级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，预测方法的选取应根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握程度来确定，当数值法不适用时，可用解析法或其他方法预测，一般情况下，三级评价可采用解析法或类比分析法，本项目污染物的排放对地下水流场没有明显影响，评价区含水层的基本参数（如渗透系数、有效孔隙度等）不变或变化很小，适宜解析法，因此，本次采用解析方法进行预测，满足三级评价的要求。

6.6.2.4 预测情景设置

（1）正常状况

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响，故本次不再进行正常状况情景下的预测分析。

（2）非正常状况

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。假定本项目废水站防渗结构的防渗性能下降，污染物一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。本项目污水处理站为半地下构筑物，渗漏过程一旦发生便不易发现，可能形成持久性渗漏情况，故将污水处理部位因防渗结构性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项。

地下水预测源见图 6.6-1。



图 6.6-1 地下水预测源位置图

(3) 污染物运移模型及参数：

1) 针对污水处理站的渗漏隐患，由于渗漏后难以被发现，渗漏将持续一段时间，在此过程中，污染物随废水进入地下水可简化为一定浓度边界。故可将污染模型概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

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

式中：C—t 时刻x 处的污染物浓度（mg/L）；

C₀—注入污染物的浓度（mg/L）；

u —地下水流速（m/d）；

x —距离注入点的距离（m）；

D_L —纵向弥散系数（m²/d）；

t —时间（d）；

$\text{erfc}()$ —余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

2) 水流速度（ u ）：

根据岩土工程勘察的相关数据，结合室内渗透试验资料及项目区潜水抽水及注水试验，按最不利情况考虑，确定厂区渗透系数值为 $K=0.05$ m/d；根据场地潜水观测结果，地下水由西北向东南流动，结合本项目实测流场图及《天津市地质环境图集》平均水力坡度取 1.0‰，有效孔隙度按 $n_e=0.1$ 考虑，则 $u=KI/n_e=0.0005$ m/d。

3) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：

根据 2011 年 10 月 16 日原环保部环境工程评估中心《关于转发环保部评估中心<环境影响评价技术导则 地下水环境>专家研讨会意见的通知》有关精神可知，根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中弥散度 α_L 选用 10 m。由此计算场址含水层中的纵向弥散系数，渗漏位置 $D_L=\alpha_L \times u=0.005$ m²/d。

6.6.2.5 预测模型的概化

考虑到潜水含水层水位埋深不大，当项目运转处于非正常状况时，污染物极可能沿着孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移。因此，本次污染物模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用，在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；②保守型考虑符合工程设计的思想。

6.6.2.6 污染源的概化

本项目污水处理站为半地下构筑物，建成后厂区包气带厚度为 1.51 m，泄漏后可直接进入地下水，造成对地下水的直接影响，渗漏过程一旦发生便不易发现，

可能形成持久性渗漏情况，故将污水处理部位因防渗结构性能下降的情况概化为持续释放的点源定浓度源项。

6.6.3 污染物在地下水中的运移预测

污染物进入潜层含水层后，分别预测污染物自开始渗漏起第100 d、1000 d及服务期满(30年)或超标范围消失时的含水层中上述各情景污染物的超标范围。由于建设项目下游无敏感点，预测中给出地下水中各污染因子的浓度随距离的变化情况。评价中，最大超标距离为沿下游方向污染物浓度超过标准限值的最大距离。本项目现状石油类未检出，因此，预测结果为贡献值与二分之一检出限之和。

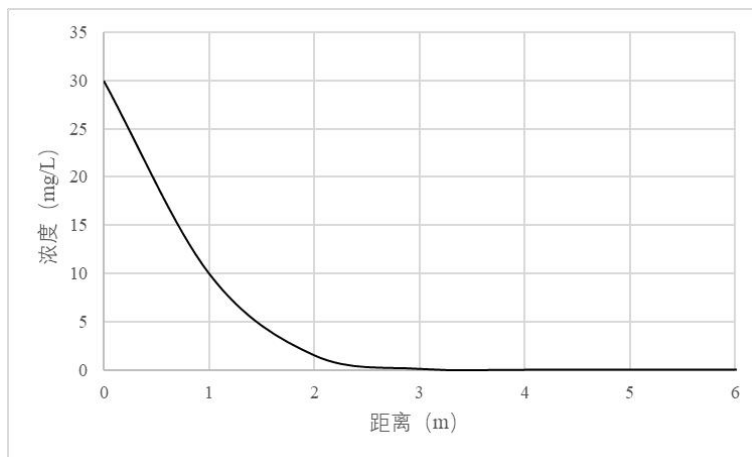


图 6.6-2 100 d 污水站下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

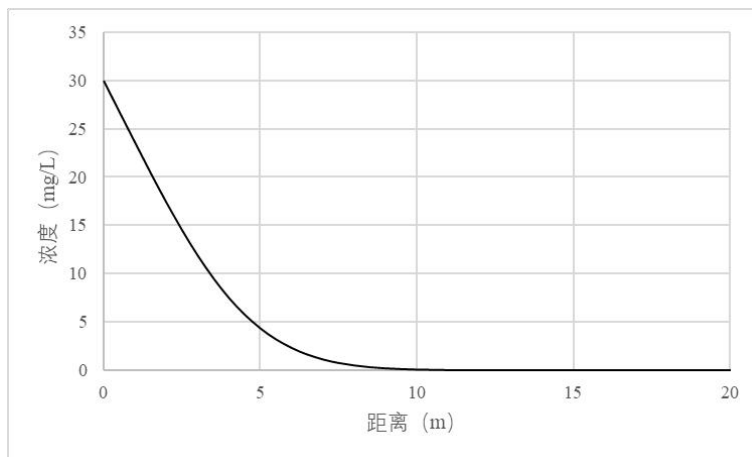


图 6.6-3 1000 d 污水站下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

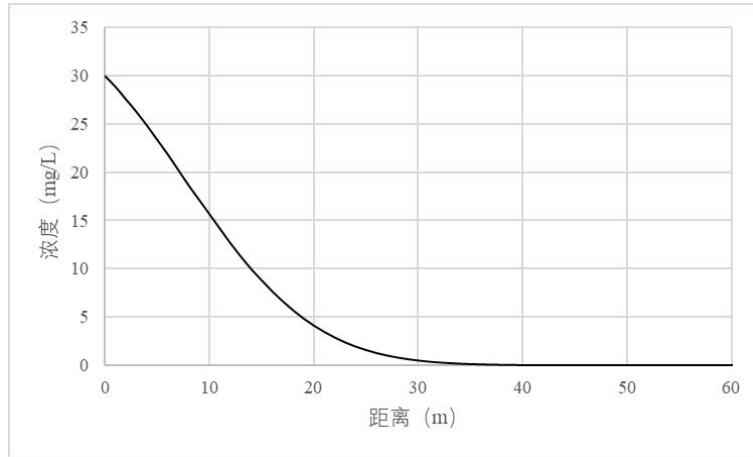


图 6.6-4 30 年（10950 d）污水站下游地下水中石油类浓度贡献值-距离关系

非正常状况下，污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层100天时，石油类最大超标距离为3.0 m，最大影响距离为3.5 m；

污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，石油类最大超标距离为11 m，最大影响距离为13 m；

污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，石油类最大超标距离为38 m，最大影响距离为42 m。

本项目污水站位于厂区北侧，沿地下水水流方向距东侧厂界约120米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

在非正常状况发生后，厂方应及时采取应急措施，制定处理方案，截断污染物在地下水中的运移通道，在渗漏点下游增设监测井，加密监测频率评估修复处理的效果，使此状况下对周边地下水的影响降至最小，同时项目应尽量采用防渗层自动检漏系统，以更好的保护地下水。因此，在采用严格的防控措施和应急措施情况下，本项目对土壤、地下水环境基本无影响可满足导则要求。也可满足 GB/T14848 或国家（业、地方）相关标准要求。

6.6.4 小结

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相

关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述几个方面分析，可以看出，在正常状况下，存在污染物的部位经防渗处理后，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此在正常状况下，项目难以对地下水产生影响。

非正常状况下，污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层100天时，石油类最大超标距离为3.0 m，最大影响距离为3.5 m；污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，石油类最大超标距离为11 m，最大影响距离为13 m；污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，石油类最大超标距离为38 m，最大影响距离为42 m。

本项目污水站位于拟建厂区北侧，沿地下水水流方向距厂界约120米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

6.7 环境风险

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.7.1 风险调查及风险识别

6.7.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质危险性识别按附录 B 识别出危险物质，以图表的方式给出其易燃易爆、有毒有害危险特性，明确危险物质的分布。

根据 HJ169-2018，物质危险识别包括主要原辅材料、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。

本项目物质危险识别结果一览表见表 6.7-1。

表 6.7-1 物质危险识别结果一览表

物质	分子式	分子量	理化性质						燃爆特性			毒理特性
			性状	相对密度 (水=1)	沸点 (°C)	熔点 (°C)	饱和蒸汽压 (kPa)	溶解性	闪点 (°C)	爆炸极 限 V%	危险类 别	
二甲苯	C ₈ H ₁₀	106	液体	0.865	136	-34	1.1(25°C)	不溶于水，与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合。	21	1-7	易燃液体	LD ₅₀ :4000mg/kg(大鼠经口)
乙苯	C ₈ H ₁₀	106	液体	0.867	136.2	-95	1.33(25.9°C)	不溶于水，可混溶于乙醇、醚等大多数有机溶剂。	22.2	1.0~6.7	易燃液体	LD ₅₀ : 3500mg/kg(大鼠经口)
丁醇	C ₄ H ₁₀ O	74.2	液体	0.818	117.6	-88.6	0.82(25°C)	微溶于水，易溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。	37	1.4~11.2	易燃液体	LD ₅₀ : 790 mg/kg(大鼠经口)
环己酮	C ₆ H ₁₀ O	98.1	液体	0.947	155	-47	0.5(20°C)	微溶于水，可混溶于醇，醚，苯，丙酮等大多数有机溶剂	44	1.1~9.4	易燃液体	LD ₅₀ : 1544 mg/kg(大鼠经口)
磷酸	H ₃ PO ₄	97.9	液体	1.87	261(无水物)	42(无水物)	0.67(25°C)	与水无限比例混溶，但同时与水发生脱水-水合的平衡反应。当含水量低于 5%时，逐渐开始脱水生成焦磷酸。	/	/	/	LD ₅₀ : 1530mg/kg(大鼠经口)
丙烷	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44.1	气体	1.83 kg/m ³	-42.1	-187.6	954(25°C)	微溶于水，溶于乙醇、乙醚	-104	2.1~9.5		LD ₅₀ : 5800mg/kg(大鼠经口)
重芳烃	/	/	液体	/	140~185	-45	/	不溶于水，溶于乙醇、苯	40	/	易燃液体	/
天然气	/	/	气体	0.70 kg/m ³	-161	-182	32	不溶于水	-218	5~15	易燃气体	/

注：二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃均来自油漆或稀释剂；磷酸来自磷化剂；天然气来自天然气管线。

根据物质危险识别结果一览表、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及本项目工程分析，确定本项目风险物质主要包括二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃、切削液及废切削液、丙烷、磷酸、机油、液压油等润滑油和天然气等。风险物质危险特性和健康危害情况见表 6.7-2，风险物质识别结果见表 6.7-3。

表 6.7-2 风险物质危害特性及燃烧分解产物

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
1	二甲苯	易燃液体，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	一氧化碳、二氧化碳	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。急性中毒：短期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、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，工人常发生皮肤干燥、皴裂、皮炎。
2	乙苯	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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	一氧化碳、二氧化碳	蒸汽和盐雾对眼睛、粘膜、呼吸道及皮肤有刺激作用。吸入、摄入或经皮肤吸收可发生头痛、恶心、呕吐及中枢神经系统的功能下降。直接吸入本品液体，可致肺水肿、出血和化学性肺炎。
3	丁醇	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	一氧化碳、二氧化碳	高浓度的丁醇对人体的中枢神经系统具有抑制作用，可能引起头晕、眩晕、呼吸困难等症状。如果摄入或接触丁醇的浓度过高，可能会导致中毒反应。
4	重芳烃	遇高热·明火及强氧化剂易引起燃烧	一氧化碳、二氧化碳	吸入后引起肺炎,使神经系统、肝脏受损；会使皮肤脱脂。
5	磷酸	磷酸具有腐蚀性，受热分解产生剧毒的氧化磷烟气	/	磷酸的蒸气或雾对人体眼、鼻、喉有刺激性作用。液体可致皮肤或眼灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。
6	丙烷	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；与氧化剂接触会剧烈反应；气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃	一氧化碳、二氧化碳	丙烷有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触浓度为 1%的丙烷，不引起异常症状；接触 10%以下浓度的丙烷，只引起轻度头晕；接触高浓度丙烷时，可出现麻醉状态、意识丧失；接触极高浓度丙烷时，可致窒息。急性中毒时，有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等症状；严重者可突然倒下、尿失禁、意识丧失，甚至呼吸停止。

中海油能源发展装置技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）环境影响报告书

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
				可致皮肤冻伤。长期接触低浓度丙烷者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等症状
	环己酮	易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。	一氧化碳、二氧化碳	可能会产生中毒、呼吸系统损伤、神经系统损害、肝脏损害、生殖系统损害等对人的危害。
	机油	遇明火、高热燃烧	一氧化碳、二氧化碳	急性吸入机油会导致乏力、头晕、头痛、恶心等症状,严重者可能引起油脂性肺炎。长期接触机油还可能引起神经衰弱综合征、呼吸道和眼刺激症状以及慢性油脂性肺炎等
	天然气	易燃，能与空气混合能形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。	一氧化碳、二氧化碳	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似。天然气本身没有直接的毒性，但在高浓度下会导致缺氧，从而引发一系列症状，如头晕、乏力，严重时可能出现意识障碍。在密闭的环境中，如果天然气的浓度特别高，相对氧的浓度降低，机体对缺氧的耐受性变得非常敏感，长时间缺氧可能导致意识障碍或昏迷。

表 6.7-3 项目风险物质识别结果一览表

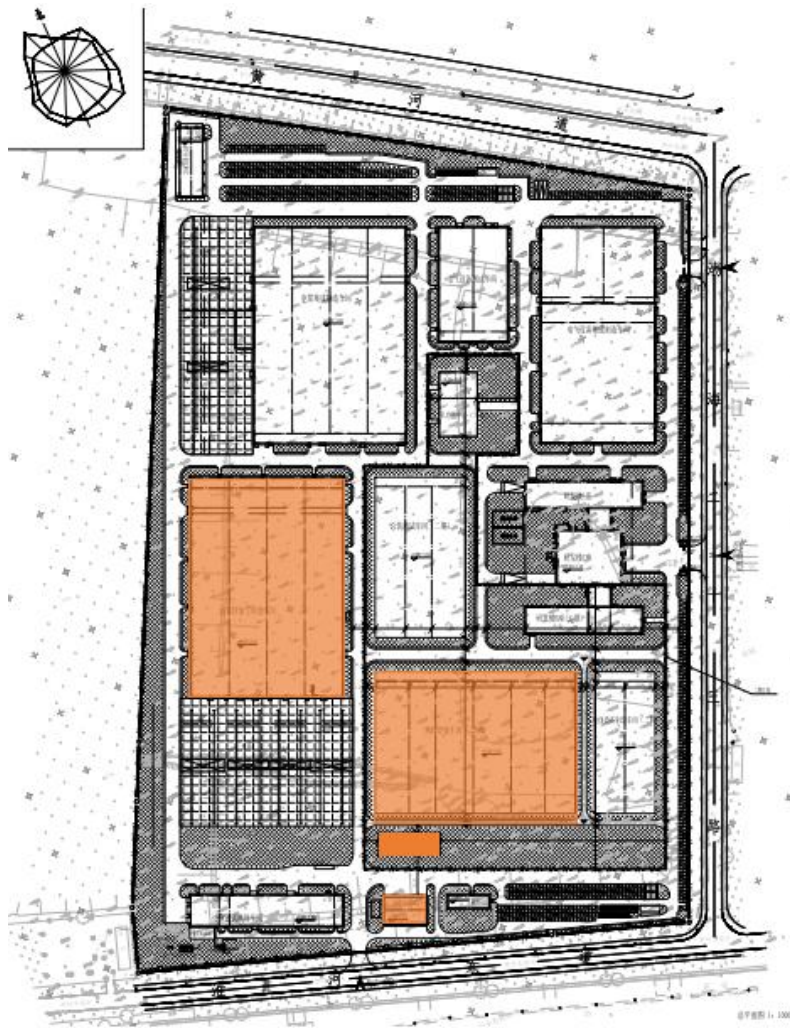
序号	物料名称	性状	危险特性	CAS
1	二甲苯	液体	易燃、有毒有害	1330-20-7
2	乙苯	液体	易燃、有毒有害	100-41-4
3	丁醇	液体	易燃、有毒有害	71-36-3
4	重芳烃	液体	易燃、有毒有害	/
5	丙烷	气体	易燃、有毒有害	74-98--6
	环己酮	液体	易燃、有毒有害	108-94-1
7	切削液及废切削液	液体	可燃、有毒有害	CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液
8	磷酸	液体	腐蚀性	7664-38-2
9	机油、液压油等矿物油	液体	易燃	油类物质
10	天然气	气体	易燃	74-82-8

6.7.1.2 生产系统危险性识别（风险源调查）

对本项目涉及危险物质的生产系统危险性进行识别，生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

本项目油漆类原料依托厂区现有油漆类原料库、危险废物依托厂区现有危废暂存间、本项目隔水套管接头和钻完井工器具生产线依托厂区现有油套管加工制造车间；本项目预制焊接车间使用切削液、矿物油、丙烷等，喷砂防腐车间使用油漆及稀释剂等，均可构成潜在的风险源，其潜在的风险为泄漏、火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物排放。国内外生产经验表明，设备故障、操作失误等均可发生物料泄漏、燃烧爆炸等，危及周围环境。

根据厂区总图布置情况，本项目危险单元包括油漆类原料库、危废暂存间、油套管加工制造车间、预制焊接车间、天然气管线和喷砂防腐车间、RTO 装置。具体划分情况见表 6.7-4。




 本项目风险单元

图 6.7-1 风险单元分布图

表 6.7-4 各风险单元内风险物质的最大存在量情况 单位：t

危险物质	油漆类原料库	油套管加工制造车间	预制焊接车间	喷砂防腐车间	危废暂存间	天然气管线	RTO 装置*	合计
二甲苯	3.261	/	/	0.041	/	/	0.001	3.273
乙苯	0.528	/	/	0.007	/	/	0.00007	0.50807
丁醇	0.872	/	/	0.01	/	/	0.00002	0.88102
重芳烃	0.005	/	/	0.00005	/	/	/	0.00511
环己酮	0.0344	/	/	0.0004	/	/	0.00001	0.03481
蓖麻油	0.004	/	0.001	/	/	/	/	0.005
丙烷	/	/	0.0007	/	/	/	/	0.0007
切削液及废切削液	2.5	/	/	/	1.45	/	/	3.95
磷酸	/	3.2	/	/	/	/	/	3.2
机油、液压油等矿物油	15.002	/	/	/	/	/	/	15.002
废机油、液压油等矿物油	/	/	/	/	3.25	/	/	3.25
天然气	/	/	/	/	/	0.03	/	0.03

注：*1、各生产车间内物料的存储量以 3 天的使用量计；

2、RTO 中的危险物质以 5 分钟内的废气污染物入炉量最为最大存在量核算。

表 6.7-5 风险源危险性分析

序号	风险单元	风险源	风险物质	相态	危险性类别 泄漏、火灾爆炸	转化为事故的触发因素
1	油套管加工制造车间	磷化液使用区	切削液	液	泄漏	设备腐蚀破损
2	预制焊接车间	切削液使用区	切削液	液	泄漏	设备腐蚀破损
		丙烷汇流间	丙烷	气	泄漏、火灾、爆炸	阀门破损
		机油、液压油等矿物油使用区	机油、液压油等矿物油	液	泄漏、火灾	设备腐蚀破损、遇高热、静电
3	喷砂防腐车间	调漆房和喷漆房	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮	液	泄漏、火灾爆炸	包装桶及设备腐蚀破损、遇高热、静电
4	油漆类原料库	油漆及稀释剂等存放区	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮	液	泄漏、火灾	包装桶破损、遇高热、静电
		机油、液压油等矿物油存放区	机油、液压油等矿物油	液		
		切削液存放区	切削液	液	泄漏	包装桶破损
5	危废暂存间	废机油、液压油等矿物油存放区	废机油、液压油等矿物油	液	泄漏、火灾	包装桶破损、遇高热、静电
		废切削液存放区	废切削液	液	泄漏	包装桶破损

序号	风险单元	风险源	风险物质	相态	危险性类别 泄漏、火灾爆炸	转化为事故的触发因素
6	天然气管线	天然气管线	天然气	气	泄漏、火灾爆炸	管线破损
7	废气治理设施	废气治理设施	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮等	气态	爆炸	废气达到爆炸极限

6.7.1.3. 风险物质向环境转移的途径识别

本项目各类事故情景和危害环境途径如表所示。

表 6.7-6 环境风险识别结果汇总

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
1	油套管加工制造车间	磷化液使用区	切削液	泄漏	泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面进行防渗处理，不会进入地下水、土壤。	地表水环境敏感目标
2	预制焊接车间	切削液使用区	切削液	泄漏	泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面进行防渗处理，不会进入地下水、土壤。	地表水环境敏感目标
		丙烷汇流间	丙烷	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：毒性气体进入大气。 火灾爆炸：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；爆炸情况下危险物质难以进入地下水、土壤。	大气环境敏感目标
		机油、液压油等矿物油使用区	机油、液压油等矿物油	泄漏，火灾等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；车间地面防渗，不会进入地下水、土壤。 火灾：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；地面进行防渗，消防废水难以进入地下水、土壤	大气、地表水环境敏感目标
3	喷砂防腐车间	调漆房和喷漆房	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：毒性可挥发液体挥发进入大气；泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面防渗，不会进入地下水、土壤。 火灾爆炸：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；爆炸情况下危险物质难以进入地下水、土壤。	大气、地表水环境敏感目标
4	油漆类原料库	油漆及稀释剂等存放区	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮	泄漏，火灾等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：毒性可挥发液体挥发进入大气；泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面防渗，不会进入地下水、土壤。 火灾：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水。	大气、地表水环境敏感目标

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
		机油、液压油等矿物油存放区	机油、液压油等矿物油	泄漏，火灾等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；车间地面防渗，不会进入地下水、土壤。 火灾：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水	大气、地表水环境敏感目标
		切削液存放区	切削液	泄漏	泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面进行防渗处理，不会进入地下水、土壤。	地表水环境敏感目标
5	危废暂存间	废机油、液压油等矿物油存放区	废机油、液压油等矿物油	泄漏，火灾等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：车间门口设有漫坡且泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；车间地面防渗，不会进入地下水、土壤。 火灾：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水	大气、地表水环境敏感目标
		废切削液存放区	废切削液	泄漏	车间门口设有漫坡且泄漏物料可及时收集，难以进入地表水；地面进行防渗处理，不会进入地下水、土壤。	地表水环境敏感目标
6	天然气管线	天然气管线	天然气	泄漏，火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	泄漏：毒性气体进入大气。 火灾爆炸：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；爆炸情况下危险物质难以进入地下水、土壤。	大气环境敏感目标
7	废气治理设施	废气治理设施	二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮等	爆炸	爆炸：燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气；产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水；	大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标

6.7.1.4 环境敏感目标调查

本评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的要求，对项目拟建址周边 500m 范围内的人口分布情况和 3km 范围内的居住区、医疗卫生、文化教育机构的分布情况进行调查。具体分布情况见前表 5.7-9 和图 5.7-2、图 5.7-3。



图 6.7-2 项目周边 500m 范围内人口分布

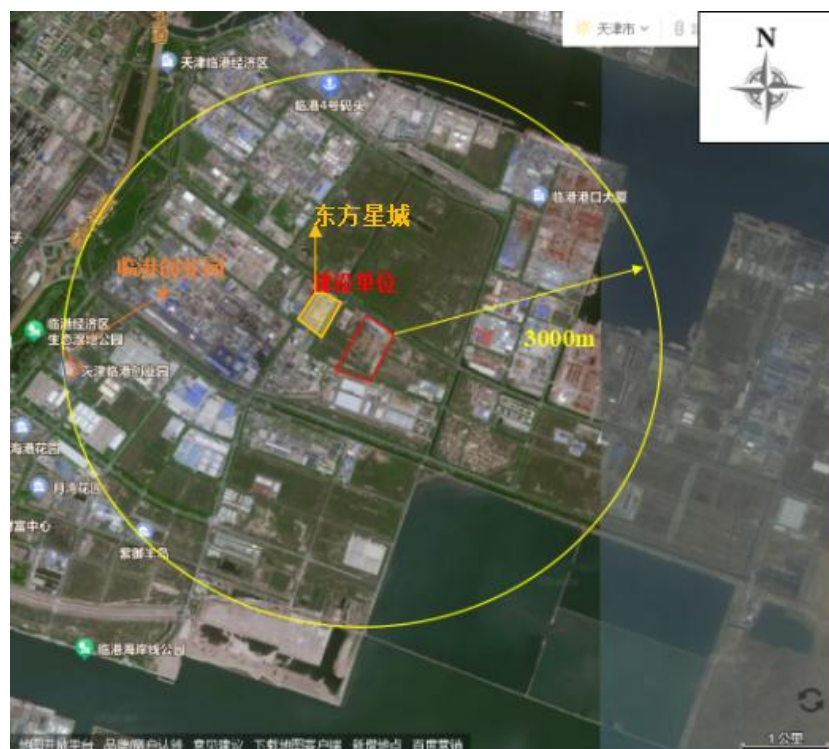


图 6.7-3 项目周边 3km 范围内敏感目标分布图

根据调查结果，厂界 500m 范围内主要有北方星城、华能（天津）煤气化发电有限公司、天津电力机车有限公司、天津翔铭物流有限公司。厂界外 3000m 范围内涉及临港创业园。大气环境属于 E1。

公司厂区实行雨污分流，本项目产生的废水经厂区总排口排入市政污水管网，进入胜科污水处理厂处理。厂区雨水排入市政排水管网，然后通过 2#市政雨水泵站泵入临港景观河，经由景观河道再经 2、3#排海泵站泵入渤海港池，经大沽沙航道入渤海。景观河水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水质目标要求，近岸渤海海水水质分类为第四类，危险物质或事故水泄漏到景观河排放点下游 10km 范围内涉及渤海，为国家级水产种质资源保护区。地表水环境敏感程度为 E2。

根据场地地下水环境现状调查，本项目场地包气带厚度为 1.51m。根据渗水试验结果，场地包气带垂向渗透系数为 5.77×10^{-5} cm/s。根据天然包气带防污性能分级参照表，渗透系数较小，防污性能为中等。因此，包气带防污性能分级为 D2。本项目地下水环境敏感程度分级为 G3，包气带防污性能分级为 D2，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 6.7-8 环境风险敏感目标分布

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	临港创业园	SW	2900	居住区	500
	大气环境敏感程度 E 值					E1
	厂址周边 500m 范围内人口数小计（含周围企业人口）					5770
	厂址周边 3km 范围内人口数小计					500
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	景观河	不属于Ⅲ类及以上		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近海岸域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/km	
1	渤海（辽东湾渤海湾莱州湾水产种质资源保护区）	自然保护区 S1 较敏感 F3	IV 类	2.1		
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	不敏感	/	中	/
	地下水敏感程度 E 值					E3

6.7.2 环境风险潜势判定

根据 1.6.6 节风险评价工作等级分析，本项目环境风险潜势为 I 级，风险评价等级为简单分析。

6.7.3 环境风险分析

本项目环境风险为简单分析，按环境要素分别对危害后果给出定性分析。

6.7.3.1 液体风险物质泄漏事故分析

根据上述描述，确定本项目存在的液体物料泄漏环境风险因素有：油套管加工制造车间磷化液泄漏；预制焊接车间切削液、机油、液压油的等矿物油泄漏；喷砂防腐车间油漆、稀释剂的泄漏；油漆类原料库磷化液、油漆、稀释剂和切削液、机油、液压油的等矿物油泄漏；危废暂存间废切削液、废机油和液压油的等矿物油泄漏；风险物质场内转移过程中的泄漏等。

（1）油套管加工制造车间液体物料泄漏

本项目油套管加工制造车间涉及磷化液的使用，磷化槽容积约 2.56m³。使用过程中若发生磷化槽泄漏，一般为单槽泄漏，所有磷化槽同时泄漏的可能性较小。若发生少量泄漏，现场人员应佩戴防护手套，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。事故现场可用吸附棉擦拭收集，擦拭的废弃物按照危险废弃物进行处理，防止进入下水管道或雨水管网，而且油套管加工制造车间已经采取了防渗措施，从而磷化液的泄漏不会对地表水、地下水及土壤产生明显影响。

（2）预制焊接车间液体物料泄漏

预制焊接车间涉及切削液、机油、液压油等矿物油的使用，使用过程中可能发生泄漏。由于各物料的在线量较小，所以泄漏量较小。发生泄漏后，现场人员应佩戴防护手套，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。事故现场可用吸附棉擦拭收集，擦拭的废弃物按照危险废弃物进行处理，防止进入下水管道或雨水管网，而且预制焊接车间已经采取了防渗措施，从而切削液、机油、液压油的等矿物油的泄漏不会对地表水、地下水及土壤产生明显影响。

（3）喷砂防腐车间液体物料的泄漏

喷砂防腐车间喷漆房涉及油漆、稀释剂的使用，使用过程中可能发生泄漏。由于各物料的在线量较小，所以泄漏量较小。发生泄漏后，现场人员应佩戴防护手套，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。事故现场可用吸附棉擦拭收集，擦拭的废弃物按照危险废弃物进行处理，防止进入下水管道或雨水管网，而且喷砂防腐车间已经采取了防渗措施，从而油漆、稀释剂的泄漏不会对地表水、地下水及土壤产生明显影响。

（4）油漆类原料库液体物料泄漏

油漆类原料库涉及磷化剂、油漆、稀释剂和切削液、机油、液压油等矿物油的存储，其中，磷化剂包装规格最大，为 1t/桶，其他物料包装规格多为 20L/桶。在存储过程中若发生泄漏，一般为单桶泄漏，所有油漆、矿物油、切削液、磷化剂同时泄漏的可能性比较小。若发生泄漏，现场人员应佩戴防护手套，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。事故现场可用吸附棉擦拭收集，擦拭的废弃物按照危险废弃物进行处理，防止进入下水管道或雨水管网，而且油漆类原料库地面已经采取了防渗措施且门口设有漫坡，从而油磷化剂、油漆、稀释剂和切削液、机油、液压油等矿物油的泄漏不会对地表水、地下水及土壤产生明显影响。

（5）危废暂存间液体物料泄漏

建设单位产生废切削液、废机油和液压油的等矿物油暂存于危废暂存间内，包装桶下方设有托盘。若发生泄漏，可及时发现。发现泄漏后现场人员应佩戴防护手套，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。事故现场可用吸附棉擦拭收集，擦拭的废弃物按照危险废弃物进行处理，防止进入下水管道或雨水管网。建设单位危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取了防渗措施和渗漏收集等措施且门口设置漫坡，液体物料的泄漏不会对地表水、地下水及土壤产生明显影响。

（6）风险物质厂内转移过程中的泄漏

项目使用油漆、稀释剂等液体原辅料和生产过程中产生的废切削液、废机油和液压油的等矿物厂区内室外转移过程中会发生泄漏。发生泄漏后，首先用沙袋封堵附近的雨水收集口，同时关闭厂区雨水总排口截止阀，防止发生泄漏且未及时处理，或吸附后的沾染废物未妥善处理，经雨水管网对地表水环境造成污染。若泄漏物质进入雨水管网，但未流出厂外，利用吸附棉吸附或以泵抽的方式将泄漏物质收集并作为危险废物处置。

6.7.3.2 气体风险物质泄漏事故分析

本项目存在的气体物料泄漏环境风险因素有：预制焊接车间丙烷的泄漏和天然气管线的泄漏。

（1）预制焊接车间气体物料泄漏

预制焊接车间气体汇流间设有丙烷气瓶，容积为 40L/瓶。本项目在每日安全巡检时用肥皂水检查丙烷气瓶的气密性，并备有便携式可燃气体检测仪，若丙烷发生泄漏可及时发现，不会对周围人群产生明显影响。

若丙烷泄漏并遇明火发生爆炸，其主要影响是爆炸冲击波对爆炸范围内人员造成的爆炸伤害，对厂区外人群和环境保护目标处人群及大气环境无明显影响。

（2）天然气管线泄漏

本项目天然气的泄漏引起大气污染，对环境造成污染，对人体健康产生危害。天然气管线连接处设置泄漏报警器，天然气、一旦泄漏，现场人员可及时发现并立即关闭总截止阀，停止物料的输送并对泄漏点进行检查和维修。

天然气在遇明火、高温时发生火灾爆炸。一旦泄漏物料发生火灾爆炸，引起的次生及伴生影响主要体现在火灾过程产生的燃烧产物和灭火过程产生的消防水。

天然气主要组成元素为 C、H 元素，遇明火发生火灾爆炸时燃烧产物主要为 CO 和 CO₂。一旦有事故发生，建设单位应及时疏散厂区内职工，负责救援的人员，也应及时佩戴呼吸器，以免有毒物质损害健康。同时，应通知周围环境人群，对人员进行疏散，避免人群长时间在一氧化碳浓度较高的条件下活动，出现刺激症状。

由于本项目天然气仅存在于天然气管线内，存储量较小，所以天然气火灾爆炸产生的影响较小。发生火灾爆炸对环境的影响是非持久性污染，当火灾扑灭后，火灾对环境的影响逐渐减弱并消失

6.7.3.3 火灾及次生伴生污染物风险事故分析

本项目预制焊接车间涉及机油、液压油等矿物油的使用，喷砂防腐车间涉及油漆、稀释剂的使用，油漆类原料库涉及油漆、稀释剂和机油、液压油等矿物油的存储，危废暂存间涉及废机油和液压油的等矿物油的存储，可燃物质主要组成元素为 C、H 元素，遇明火发生火灾时燃烧产物主要为 CO、CO₂ 并伴有燃烧烟雾的产生。烟雾是物质在燃烧反应过程中生成的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常它由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分以及可燃物的燃烧分解产物所组成。烟气的成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件(温度、压力和助燃物的数量等)。烟雾在低温时，即阴燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟气呈青白色。当温度上升至 260°C 以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色，当火点温度上升至 500°C 以上时，炭粒子会逐渐减少，烟雾呈灰色。烟雾对人可产生窒息作用，烟雾中的少量氮氧化物等可能对人体产生毒害作用，因此，一旦有事故发生，建设单位应及时疏散厂区内职工，负责救援的人员，也应及时佩戴呼吸器，以免浓烟及有毒物质损害健康。同时，应通知周围环境人群，对人员进行疏散，避免人群长时间在一氧化碳浓度较高的条件下活动，出现刺激症状。

发生火灾对环境的影响是非持久性污染。当火灾扑灭后，火灾对环境的影响逐渐减弱并消失。

若发生火灾，建设单位一般采用灭火器或消防水将火源扑灭。泡沫灭火器和消防水产生消防废水，建设单位建设有一座容积为 295m³ 的事故水池，可完全容纳本项目消防水，消防废水不会对地表水环境产生影响。

6.7.3.4 废气污染治理设施非正常运行事故

本项目定期更换过滤棉，同时设专人看管、定期巡检，且排气筒 DA0014 设置了 VOCs 在线监测设备，能够及时发现废气超标情况并及时采取措施，暂停生产，防止超标废气持续排入大气环境，同时联系设备厂家，对废气治理设施维修，对周围环境不会产生显著影响。

6.7.4 环境风险管理

6.7.4.1 环境风险防范措施

6.7.4.1.1 现有风险防范措施

（1）大气环境风险防控措施

①现场按规定设置可燃气体报警器和有毒气体报警器。

②建立完善的消防设施，主要包括：消防水池、消防泵机组、厂区消防水系统、室内消防给水系统等。

③厂区配备足够的灭火器及沙土等吸附材料，配备规范的消防设施，作到安全设施与主体工程同时设计、同时安装、同时投用。

（2）地表水水环境风险防控措施

①危废暂存间地面防渗

危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设计防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐，液体物料下方设托盘，避免产生废物的二次污染。

②事故水池

建设单位建有一座容积为 295m³ 的事故水池，可完全容纳厂区产生的消防水。

（3）源头控制，防止危险物质跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（4）突发环境事件风险应急预案

一期项目建设完成后，建设单位将按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等文件的要求编制突发环境事件应急预案并报天津临港经济区管委会安全生产监督管理局和环境保护局备案。

6.7.4.1.2 项目新增风险防范措施

- (1) 在使用可燃气体场所设置可燃气体探测器。
- (2) 设置电气火灾监控系统
- (3) 各生产车间内设置室内消火栓且室内消火栓的布置应保证每一防火分区同层有两支水枪充实水柱同时到达任何部位。
- (4) 室外设有消火栓且环网上的消火栓间距不大于 120m，保护半径不大于 150m，给水环网两个检修阀门之间控制的室外消火栓不多于 5 个。
- (5) 丁戊类车间及库房按照工业建筑 A 类火灾轻危险等级配置推车式或手提式磷酸铵盐干粉灭火器。喷砂防腐区按照严重危险等级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。
- (6) 本工程设置消防电源监控系统，对电源的配电回路进行日常的巡检工作。

6.7.4.1.3 本项目依托现有事故防范措施的可性

本项目依托建设单位一期的消防系统及事故污水防控系统。当发生较大事故，生产车间无法控制泄漏物料和消防废水时，将事故污染水排入厂区事故水池。当事故结束后，事故水做为危废送至有资质单位处理。综上所述本项目依托渤西现有事故防范措施具有可行性。

6.7.4.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据前面分析可知，本项目建成后新增风险事故的可能性，故本项目建成后，及时补充配备应急物资和装备，并根据建成后的实际情况对原有的风险防范措施及应急预案进行修订、完善，使其能够满足本项目风险防范的需求。

6.7.5 分析结论

本项目涉及的环境风险物质主要为天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定进行判断，项目风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。

本项目主要环境风险为液体物料的泄漏及可燃物质遇明火发生火灾爆炸等。项目采取了泄漏及火灾风险防范措施、地下水防渗等措施，经分析本项目风险投资有较强针对性，合理可行。建设单位应在运营期加强对全体员工防范事故风险能力的培训，建立应急计划和事故应急预案，一旦发生事故，应进行相应的应急措施。

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）中的规定修订原环境预案并向生态环境主管部门备案，在落实应急预案要

求的前提下，本项目环境风险可防控。

表 6.7-9 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中海油能源发展装置技术有限公司海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）			
建设地点	天津市滨海新区临港工业区黄河道与淮河路交渤海二十三路			
地理坐标	经度	117°44'56.6" E	纬度	38°55'58.2" N
主要危险物质及分布	天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油等；预制焊接车间含切削液、丙烷、机油、液压油等矿物油；喷砂防腐车间含二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮；油漆类原料库含二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮、机油、液压油等矿物油及切削液；危废暂存间含废机油、液压油等矿物油、废切削液；废气治理设施含有二甲苯、乙苯、丁醇、重芳烃和环己酮等；天然气分布于天然气管网中；。			
环境影响途径及危害后果	液体物料的泄漏及可燃物质遇明火发生火灾爆炸。 液体物料泄漏污染土壤及地下水；可燃物质发生火灾爆炸引起次生灾害，大气环境污染，事故废水流出厂界引起地表水环境污染。			
风险防范措施要求	(1) 在使用可燃气体场所设置可燃气体探测器。 (2) 设置电气火灾监控系统。 (3) 各生产车间内设置室内消火栓且室内消火栓的布置应保证每一防火分区同层有两支水枪充实水柱同时到达任何部位。 (4) 室外设有消火栓且环网上的消火栓间距不大于 120m，保护半径不大于 150m，给水环网两个检修阀门之间控制的室外消火栓不多于 5 个。 (5) 丁戊类车间及库房按照工业建筑 A 类火灾轻危险等级配置推车式或手提式磷酸铵盐干粉灭火器。喷砂防腐区按照严重危险等级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。 (6) 本工程设置消防电源监控系统，对电源的配电回路进行日常的巡检工作。			

填表说明：

本项目位于中海油能源发展装置技术有限公司现有厂区内，本项目 Q<1，项目风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。在落实和加强本报告提出的一系列风险防范和应急措施的前提下，环境风险可控。

6.7.6 环境风险评价自查表

表 6.7-10 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	二甲苯	乙苯	丁醇	环己酮
		总量/t	3.266	0.5081	0.8819	0.0348
		名称	重芳烃	蓖麻油	丙烷	切削液及废切削液
		总量/t	0.0046	0.005	0.0007	1.16
		名称	机油、液压油等矿物油	废机油、液压油等矿物油	天然气	
		总量/t	1.902	1.9	0.02	
环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 5770 人		3 km 范围内人口数 5500 万人		
		每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）			_____人	

	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m		
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m				
	地表水	最近环境敏感目标___, 到达时间___h			
地下水	下游厂区边界到达时间_____d				
	最近环境敏感目标___, 到达时间___d				
重点风险防范措施	<p>(1) 在使用可燃气体场所设置可燃气体探测器。</p> <p>(2) 设置电气火灾监控系统。</p> <p>(3) 各生产车间内设置室内消火栓且室内消火栓的布置应保证每一防火分区同层有两支水枪充实水柱同时到达任何部位。</p> <p>(4) 室外设有消火栓且环网上的消火栓间距不大于 120m, 保护半径不大于 150m, 给水环网两个检修阀门之间控制的室外消火栓不多于 5 个。</p> <p>(5) 丁戊类车间及库房按照工业建筑 A 类火灾轻危险等级配置推车式或手提式磷酸铵盐干粉灭火器。喷砂防腐区按照严重危险等级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。</p> <p>(6) 本工程设置消防电源监控系统, 对电源的配电回路进行日常的巡检工作。</p>				
评价结论与建议	在落实以上风险防范措施的前提下, 本项目的环境风险可控制在可接受水平内。				
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “_____”为填写项。					

6.8 生态环境影响分析

本项目为扩建项目，本项目废水经厂区总排口排至胜科污水处理厂进一步处理，不直接排入外环境。危险废物在厂内危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位处置，不会对周边环境产生影响。本项目废气本着应收尽收原则，将生产废气均有效收集，并采取合理措施进行治理后排放。本项目废气污染因子主要为挥发性有机物、二甲苯、乙苯、醋酸丁酯、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物等，根据估算结果，本项目污染因子最大落地浓度距离小于156m，且各污染因子环境质量占标率小于9.87%，因此，本项目大气污染物主要影响在本项目占地区域及周边企业范围，该区域内均为人工植被，无野生动植物，项目废气排放对周边生态环境影响可接受。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 主要环境保护措施

本项目建成后环保设施主要包括废气治理措施、废水装置、危废暂存间等。具体情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保措施情况一览表

序号	环保措施	内容	数量 台(套)	治理效果	排放方式 (去向)
1	废气 治理措施	8 ₁ #“模块化除尘器” 8 ₂ #“模块化除尘器”	2	达标排放	21m 排气筒 DA008
		9 ₁ #“双舱除尘器” 9 ₂ #“双舱除尘器” 9 ₃ #“双舱除尘器” 9 ₄ #“双舱除尘器” 9 ₅ #“双舱除尘器”	5	达标排放	21m 排气筒 DA009
		10#“模块化除尘器”	1	达标排放	21m 排气筒 DA010
		11 ₁ #“激光切割机自带除尘器” 11 ₂ #“模块化除尘器”	2	达标排放	21m 排气筒 DA011
		12#“袋式过滤+活性炭吸附”	1	达标排放	21m 排气筒 DA012
		13#“滤筒除尘器”	1	达标排放	15m 排气筒 DA013
		14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”	1	达标排放	25m 排气筒 DA014
		2	废水处理 措施	总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理	1
3	噪声 防治措施	选用低噪声设备、建筑隔声、减振等	/	厂界噪声达标	外环境
4	固体废物污 染防治措施	依托厂区现有危废暂存间	1	设置防渗、防风、防雨、防泄漏措施，暂存危险废物	委托有危废处理资质的单位处置
		一般固废暂存	1	设置防渗漏、防雨淋、防扬尘措施，暂存一般固废	委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置

7.2 环保措施可行性论证

7.2.1 废气收集及治理措施可行性论证

本项目废气治理措施情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 废气治理措施汇总表

车间	工序	污染物	环保治理措施	收集效率 (%)	处理效率 (%)	排放形式
预制焊接车间	隔水套管管头组焊工序	颗粒物	通过集气臂收集后进入 8 ₁ #“模块化除尘器”处理	80	90	有组织
	压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接工序	颗粒物	通过集气臂收集后进入 8 ₂ #“模块化除尘器”处理	80	90	
	工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 9 ₁ #“双舱除尘器”处理	80	90	有组织
	周转设备设施撬侧板焊接	颗粒物	通过集气臂收集后进入 9 ₂ #“双舱除尘器”处理	80	90	
	周转设备设施撬满焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 9 ₃ #“双舱除尘器”处理	80	90	
	周转设备设施撬打磨、人工补焊和工艺成撬设备底撬人工补焊、工艺管段二次组焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 9 ₄ #“双舱除尘器”处理	80	90	
	工艺管段打磨、组焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 9 ₅ #“双舱除尘器”处理	80	90	
	水下基盘组焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 10#“模块化除尘器”处理	80	90	有组织
	篮式过滤器切割下料	颗粒物	通过封闭收集后进入 11 ₁ #“激光切割机自带除尘器”处理	100	90	有组织
	篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊	颗粒物	通过集气臂收集后进入 11 ₂ #“模块化除尘器”处理	80	90	
	固化胶使用工序	臭气浓度	通过集气罩收集后	/	/	有组织
	注胶机使用工序	TRVOC、非甲烷总烃	进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”处理	70	60	
喷砂防腐区	喷砂房	颗粒物	通过微负压收集后进入 13#“滤筒除尘器”处理	100	90	有组织
	喷漆房	非甲烷总烃、TRVOC、	通过微负压收集后进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石	100	“三级干式漆雾处理”对颗粒物去除效率为 98%，“沸石	有组织

	二甲苯、乙苯、醋酸丁酯	转轮吸脱附+RTO”处理		转轮吸脱附+RTO”对非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯和醋酸丁酯去除效率为 98%
烘干工序和 RTO 装置天然气燃烧	颗粒物、NO _x 和 SO ₂	/	100	/

7.2.1.1 废气收集设施可行性

(1) 集气罩

本项目预制焊接车间注胶机注胶工序均采用集气罩收集有机废气。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中对废气收集系统的要求，废气收集系统排风罩控制风速不低于 0.3m/s。排风罩排风量按照《环境工程设计手册》（修订版）中方法进行计算，计算公式如下：

$$L = v_0 F = 0.75(10x^2 + F)V_1 (x \leq 1.5d)$$

式中：v₀---吸气口的平均流速，m/s；

v₁---控制点的吸入流速，取 0.3m/s；

x---控制点至吸气口的距离，取 0.7m；

F---吸气口的面积，取 0.48m²；

d---吸气口直径或当量直径，0.7m。

计算得到，L=4358m³/h

本项目建成后注胶机注胶工序排气筒 DA012 风量均为 5000m³/h，5000 m³/h > 4358 m³/h，所以本项目集气罩满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中对废气收集系统排风罩控制风速不低于 0.3m/s 的要求。

(2) 喷砂防腐区的喷漆房

本项目喷砂防腐区喷漆工序建设两个喷漆烘干一体化设施，喷漆烘干一体化自带封闭房间，通过强制侧面送风及强制上排风系统使房间内形成微负压，送排风比为 0.85，在喷漆工序开始前风机提前工作，喷漆工序结束后风机继续工作。其中，调漆房的送风量为 21250m³/h，排风量为 25000m³/h；喷漆房的送风量为 72250m³/h，排风量为 85000m³/h。微负压房间内的废气通过管线收集后进入本项目新建 9#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后经本项目新建 25m 排气筒 DA002 有组织排放，排气筒风量为

195000m³/h。

各封闭房间容积及分配风量、换风次数如表 7.2-2 所示，

表 7.2-2 油套管加工制造车间各封闭间容积及风量

	喷漆房	调漆间
房间容积 m*m*m	17.3*10.8*9.5	5*4*3
房间排风量(m ³ /h)	85000	25000
换风次数(次/h)	47	416

由表 4-22 可知，封闭调漆间和喷漆房换气次数均大于 6 次/h，所以本项目调漆间和喷漆房可以杜绝无组织废气的排放，实现有机废气全部收集。

7.2.1.2 废气治理设施可行性

(1) 吸气臂+滤筒除尘器

①吸气臂

吸气臂专用于机械、食品等行业焊接烟尘、颗粒物的收集，它可自行悬停于三维空间的任意位置。

本项目各机加工车间切割、打磨及焊接工序采样吸气臂收集废气，本项目设计的吸气臂约为 0.3m×0.3m、面积较大，且吸气臂可紧挨废气产生点位，所以本项目吸气臂对废气的收集效率较高，可达 80%。

②滤筒式除尘器

本项目总预制焊接车间产生的切割、焊接及打磨废气经吸气臂收集后进入模块化除尘器或双舱除尘器处理，模块化除尘器或双舱除尘器均为滤筒除尘器。另外，喷砂房产生的喷砂废气亦进入滤筒除尘器处理。

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，类似气箱脉冲袋除尘结构。

含尘废气在风机的离心力作用下进入除尘器匀流室，进入匀流室后由于气流断面突然扩大及气流分布作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下直接沉降到灰斗；粒度细，密度小的尘粒进入过滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉降到滤芯表面上，经净化后的气体进入净气室由排风管经风机排出。

除尘器的阻力随着滤芯表面粉尘层厚度的增加而增大，当阻力达到某一设定值时需对除尘器进行清灰。此时打开除尘器压缩空气开关，使空气以极短的时间通过压缩气缸，并在逆向气流冲刷的作用使气缸板产生上下振动，使附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。

经预测，本项目预制焊接车间排气筒 DA008、DA009、DA0010、DA0011 和喷砂房排气筒 DA0013 排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，所以本项目用滤筒除尘器去除颗粒物的方案可行。

（2）“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”有机废气治理设施

本项目喷砂防腐区的喷涂工序采用“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理生产过程中产生的有机废气。

①三级干式漆雾处理

废气经收集后由干式过滤器除去漆雾中大的颗粒杂质和水分。干式过滤器选用净化效率高的玻璃纤维阻漆网，这种干式过滤材料是根据漆雾净化特点开发的，由玻璃纤维多层复合而成，密度随着厚度逐渐增大，玻璃纤维阻漆网具有高效、容量大、阻燃、运行费用低等特点。经过干式过滤系统处理后有效防止油漆颗粒和水分进入到吸附系统，影响活性炭吸附系统的使用寿命及效果。同时在吸附系统前安装过滤系统，可确保废气中无油漆颗粒，无水分。

根据工程分析，喷漆过程有组织排放颗粒物可达标排放，所以本项目采用三级干式过滤去除漆雾的工艺具有可行性。

②沸石转轮

废气的高倍数浓缩主要依赖于沸石转轮实现。经过干式过滤器过滤的废气通过沸石转轮的吸附区域，其中的废气成分被转轮中的吸附剂所吸附，转轮逐渐趋向饱和；这时，处理废气被净化而排空。同时，在再生区域，高温空气穿过吸附饱和的转轮，使转轮中已吸附的废气被脱附并由高温空气带走，从而恢复了转轮的吸附能力，达到连续去除 VOCs 效果的同时，还提高了废气浓度，便于进行催化氧化处理。整个转轮的吸附区域中，密封系统分为处理区域和再生区域，吸附转轮缓慢旋转，并在整个过程是持续不断的自转，以保证工艺操作的连续性，确保吸附为一个连续的过程。

③蓄热式热力氧化炉（RTO）

RTO 装置主要包括天然气供应系统，空气鼓风系统和有机废气进风系统。RTO 装置采用天然气作为燃料，其原理是有机废气加热升温至 760~800°C 左右，使废气中的 VOC 氧化分解为 CO₂ 和 H₂O。氧化产生的高温气体的热量被蓄热体“贮存”起来，用于预热新进入的有机废气，从而节省升温所需要的燃料消耗。

待处理有机废气经引风机进入蓄热室 1 的陶瓷介质层（该陶瓷介质“贮存”了上一氧化周期产生的热量），陶瓷介质释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，

废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体的体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。在氧化室中，有机废气再由燃烧器补燃，加热升温至设定的氧化温度，使其中的有机物被氧化分解成 CO_2 和 H_2O 。由于废气已在蓄热室内预热，燃烧器的燃料用量大为减少。氧化室内燃烧尾气随后进入蓄热室 2（在前面的循环中已被冷却，此时蓄热式 3 正处于吹扫净化状态），废气中的热能被陶瓷体截留，废气的温度得到明显的降低，经风机排至排气筒有组织排放，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温，用于下一个循环加热废气。

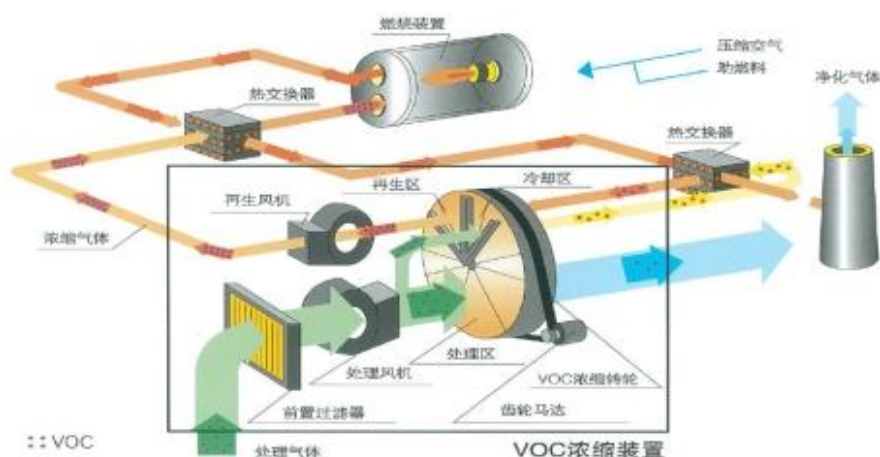


图 7.1-1 “沸石转轮吸脱附+RTO”工作原理图

沸石转轮吸附+蓄热式燃烧脱附组合工艺优势如下：

a、出口浓度稳定，且转轮始终处于旋转状态，故转入吸附区的沸石会较快转入脱附区脱附再生，使得吸附区停留时间短。

b、采用沸石作为吸附剂，沸石材料具有可燃性低、对湿度的敏感度小以及解析温度高等优点。

c、高温脱附，脱附效率高，使高沸点残留问题迎刃而解。

d、系统组合紧凑，充分利用热源，节省设备投资和运行费用。首先，脱附后的 VOCs 浓度一般为系统进气浓度的 10 倍，可达到蓄热燃烧设备自持浓度，正常运行中，蓄热燃烧设备辅助加热系统不开启。

e、氧化系统采用蓄热式催化燃烧技术（RTO），与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉相比，具有净化效率高、热效率高、运行成本低等特点，浓度稍高时，还可进行二次余热回收，大大降低运营成本。

“沸石转轮吸附+RTO”工艺处理有机废气目前正在国内大面积推广应用，发展迅速，

广泛应用于涂装、印染、涂料生产等过程的有机废气治理，本项目有机废气成分与这些行业产生的有机废气成分类似，主要包括非甲烷总烃、二甲苯等。

表 7.2-3 目前运行的有关有机废气处理装置处理效果

处理工艺	处理效率	资料来源
催化燃烧法	99%左右	高博等，治理 VOCs 的新工艺——沸石转轮吸附浓缩+催化燃烧[J]，《中国环保产业》，2016 (8):39-41
沸石转轮浓缩—蓄热式焚烧法	沸石转轮净化率 95%以上，RTO 净化率 99%以上	韩忠娟，沸石转轮浓缩—蓄热式焚烧法处理包装印刷有机废气[J]，《海峡科学》，2017 (1):29-30
活性炭+沸石浓缩转轮系统+直接燃烧法	99%以上	张伟亮，汽车涂装 VOC 处理新技术[J]，《汽车工艺与材料》，2013 (11):27-29
蓄热式燃烧	99%以上	任朝峰等，汽车涂装有机废气的治理方法[J]，《节能与环保》，2008 (12):25-28
沸石转轮浓缩+焚烧净化技术	沸石转轮 90%以上，焚烧效率 98%以上	林丽英，汽车厂老涂装车间喷漆废气治理技术方案[J]，《工程技术:全文版》，2016 (1):00248-00248

由上表可知，沸石转轮浓缩吸附有机废气，处理效果可达到 95%以上，蓄热式燃烧方式处理有机废气治理效果可达到 99%以上，因此本项目采用“沸石转轮吸附+RTO”处理喷涂过程产生的有机废气，处理效率达到 95%以上。经预测，本项目喷漆工序排气筒排放 TRVOC 和非甲烷总烃的浓度和速率满足天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）排放限值要求，所以本项目采用“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸附+RTO”治理有机废气的工艺具备技术可行性。

（3）活性炭吸附装置

本项目预制焊接车间空气滤器使用固化胶工序和注胶机注胶工序采用活性炭吸附装置去除有机废气。

吸附作用是一种界面现象。所谓吸附，是当两相存在时，在相与相的界面附近的浓度与相内部不一样的现象，吸附的物质称作吸附剂或吸附载体。活性炭的吸附是用活性炭作为吸附载体的吸附。吸附的作用力是吸附载体与吸附质（有机废气）之间在能量方面的相互作用，承担这种相互作用的是电子。吸附载体表面上的原子与吸附质（有机废气）分子互相接近时，即使是无极性，也会瞬时性地造电子分布的不对称而形成电极，并诱导与其相对应的原子或分子产生分电极。在这两个分电极之间，便产生微弱的静电相互作用力。活性炭也能通过使用氧化剂，还原剂进行处理，让表面官能团发生变化，此时，比表面积及孔径也将发生变化。活性炭的吸附作用具有选择性，非极性物质比极性物质更易于吸附。

本项目活性炭吸附装置按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）进行设计，严格把控气体流速等重要设计参数。根据《简明通风设计手册》P510，活性炭对有机废气的有效吸附量为 0.25kg/kg 活性炭，本项目预制焊接车间活性炭填装量为 0.5m³（合 0.35t）。按照每年更换一次的频率，则活性炭吸附有机废气的量为 0.09t/a。根据工程分析，预制焊接车间进入活性炭吸附装置的物质的量约为 0.05t/a。所以，预制焊接车间的活性炭吸附装置可有效去除生产中产生的废气。另外，本项目建成后活性炭箱烟气流速约 1.2m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》

（HJ2026-2013）；本项目烟气温度为 25℃，满足活性炭箱进口温度要求。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），设计合理、正常运行的活性炭箱对有机废气的去除效率可以达到 90%，本次评价以 60%计。

经预测，本项目预制焊接车间排气筒 DA012 臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求、TRVOC 和非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1“其他行业”限值，所以本项目采用活性炭吸附装置治理固化胶废气和注胶机废气的工艺具备技术可行性。

7.2.2 废水治理措施可行性论证

本项目总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水经厂区在建电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理，其污水处理工艺为：“气浮+絮凝沉淀+过滤”。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响报告表》，含油污水处理设施对各 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和石油类等污染物的去除效率分别为：80%、60%、28%和 64%。含油污水处理设施各污水处理单元对各污染因子的去除效率表 7.2-4。

表 7.2-4 含油污水处理设施各单元对污染物的去除效率

处理单元	-	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	石油类
气浮+混凝沉淀	进口浓度 (mg/L)	800	300	500	30
	去除效率 (%)	50	40	60	40
	出口浓度 (mg/L)	400	240	200	18
石英砂+活性炭过滤	进口浓度 (mg/L)	400	240	200	18
	去除效率 (%)	20	10	50	40
	出口浓度 (mg/L)	320	216	100	10.8

根据废水出水水质预测结果可知，本项目废水经污水处理站处理后，本项目废水各污染物满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，排入胜科污水处理厂进一步处理，排放去向合理。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响报告表》，项目一期进入含油污水处理设施的污水最大量为 9m^3 。本项目进入含油污水处理设施的污水最大产生量为 1.5m^3 ，含油污水处理设施调节池和配套地下隔油池容积分别为 5m^3 和 10m^3 ，含油污水处理设施处理能力为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，所以含油污水处理设施剩余处理能力满足本项目需要。

综上所述，本项目废水治理措施依托厂区在建电气设备集成制造车间的含油污水处理设施具有可行性，不会对外环境水体造成污染。

7.2.3 噪声防治措施可行性论证

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，除废气治理设施风机位于室外，其他噪声源均位于室内，通过选用低噪声设备和建筑隔声等措施降噪，较大功率废气治理设施风机加消声器，使得噪声源对外环境影响值小于等于 85dB(A) 。根据预测结果，本项目建成后建设单位东、南、西、北四厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2018）3类功能区限值，降噪措施行。

7.2.4 固体废物污染防治措施可行性论证

1、生活垃圾

本项目职工生活产生的生活垃圾，暂存于生活垃圾暂存点，每天由城管委会负责清运，不会对环境产生影响。

2、一般固体废物

本项目一般固体废物包括焊渣、废钢板、铁屑等边角料、废滤纸和滤网、废零部件、废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置，一般固废暂存间满足防渗漏、防雨淋、防扬尘的环境保护要求，不会对环境产生影响。

3、危险废物

本项目危险废物包括沾染的含油废物、废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、磷化废渣、沾染有毒物质的废包装材料、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废气治理设施产生的废活性炭、废过滤棉。危险废物产生后采用密闭包装，贴上专用的危险废物标签，分类分区存放于危废暂存间。建设单位在建危废间建筑面积约 200m^2 ，一期使用面积约为 100m^2 。危险废物在暂存间内分类存放，根据危废产

生量及容积分析，在暂存周期内，本项目最大危废暂存量约为 63t，危废间容积可满足本项目危废暂存的需求。

建设单位在建危废暂存间防风、防雨、防晒、防渗功能，门口设置漫坡，可有效泄漏物料，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。本项目危险废物包括沾染的含油废物、废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、磷化废渣、沾染有毒物质的废包装材料、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废气治理设施产生的废活性炭、废过滤棉。危险废物产生后均装于密闭包装临时贮存于本项目新建的危废暂存间内，最终交由有资质单位处理。

固体废物经以上措施处理/处置后对环境不产生二次污染。因此，项目固体废物处理/处置措施技术经济可行。

7.2.5 地下水及土壤污染预防措施

7.2.5.1 建设项目污染防控对策

1. 源头控制

严格按照国家相关规范要求，对液体储存位置采取相应的措施，对地面防渗措施等严格检查，有质量问题的及时修复或更换，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，同时做到污染物“早发现、早处理”，以减少可能造成的地下水污染。禁止在建设场区内任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中。

2. 分区防控措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，地下水防控应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

1) 已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等；

2) 未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照表 7.2-5 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污

性能分级分别参照表 7.2-6 和表 7.2-7 进行相关等级的确定。

表 7.2-5 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机 物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0 \text{ m}$, $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5 \text{ m}$, $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机 物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 7.2-6 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 7.2-7 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0 \text{ m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5 \text{ m} \leq M_b < 1.0 \text{ m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定；岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0 \text{ m}$ ，渗透系数 $10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

本项目危险废物暂存间等较易污染的地方，防渗技术要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）执行，贮存设施地面与裙脚应进行表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可以采用抗渗混凝土、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 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ）或 2 mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。危险废物定期交由具有相应经营范围和类别的单位进行资源化、无害化和减量化处理。本项目产生的生活垃圾等一般固废应与危险废物、严控废物分开收集。

其余未颁布相关标准的区域，根据项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，结合拟建项目总平面布置情况，按照表 7.2-6 和表 7.2-7 进行相关等级的确定，将拟建项目确定为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

重点防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较难控制的区域，包气带防污性能较弱或污染较难控制的区域，该区域内建筑物应采用较严格的防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ；或参照 GB 18598 执行。

一般防渗区：涉及重金属、持久性有机物污染物，包气带防污性能中-强，污染较易控制的区域及污染物仅为其他类型，包气带防污性能较弱或污染较难控制的区域，该区域内建筑物应采用较严格的防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889）执行。

简单防渗区：污染物仅为其他类型，包气带防污性能“中”，污染较易控制的区域，不会对地下水环境造成严重污染，可不采取专门针对地下水污染的防控措施，仅进行一般地面硬化即可。

表 7.2-8 本项目污染防控分区表

序号	建（构）筑物	包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求	防渗区域
1	总装测试车间	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
2	预制焊接车间	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
3	电仪设备制造车间	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
4	研发楼 B 座	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面
5	污水处理设施	中	难	其他	一般防渗	等效粘土层 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，或参照 GB16889	基础地面
6	危废间	/	/	/	/	GB 18597-2023	基础地面、裙角

由上表可知，本项目现有工程涉及区域的现状防渗措施均满足相应的防渗技术要求。



图 7.2-2 本项目防渗分区图

7.2.5.2 地下水及土壤环境监测与管理

7.2.5.2.1. 监控井（点）布设

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，需建立地下水监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监测井，建立完善的监测制度，配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。监控原则为：地下水以第四系松散岩类孔隙水为主；厂址区周边同步对比监测原则；监测项目按照潜在污染源特征因子确定，企业安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

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 164-2020）的要求，按照厂区地下水的流向，在地下水流向的下游合理位置布设监

测孔，如果场地允许，应该尽可能的距离污染隐患点近一些。本次在整个场地范围内保留 1 口长期观测井。

表 7.2-9 土壤监控点布置一览表

监测层位	监测点位	监测点位置	监测深度	监测因子	监测频率
表层	S2	危废间附近	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	每 5 年内开展 1 次
深层土壤	S3	电气设备集成制造车间附近	0-0.5 m、0.5-1.5 m、1.5-3.5 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	每 5 年内开展 1 次
	S4	油套管加工制造车间附近	0-0.5 m、0.5-1.5 m、1.5-3.0 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	每 5 年内开展 1 次

表 7.2-10 地下水监控点布置一览表

孔号	监测孔作用	监测孔位置	坐标（国家 2000）		孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
			X	Y					
W3	场地内保留长期水质监测井	东南侧厂界（电仪设备制造车间附近）	4310203.15	563863.23	滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内，	特征因子： pH 值、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂（LAS）、二甲苯、乙苯、钡、锰	潜水含水层	不少于每年 1 次，发现现有地下水污染现象时需增加采样频次	下游监测井

7.2.5.2.2 地下水、土壤监测管理

为保证地下水、土壤监测有效、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、土壤污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水及土壤监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水及土壤监测数据信息管理系统，与项目区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本厂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。

⑤土壤、地下水监测计划应包括向社会公开的信息内容，信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的土壤、地下水环境监测值，

(2) 技术措施:

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）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及土壤质量监测数据异常，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通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解全建设场区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。

③周期性地编写地下水、土壤环境动态监测报告。

7.2.5.2.3.土壤、地下水应急预案及处理

(1) 应急预案

1) 在制定建设场区安全管理体制的基础上，制订专门的土壤、地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

2) 地下水应急预案应包括以下内容：

应急预案的日常协调和指挥机构；

相关部门在应急预案中的职责和分工；

地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；

特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

地下水、土壤应急预案详见表 7.2-11。

表 7.2-11 地下水及土壤污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
2	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在建设场区总图中标明位置
3	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；
4	应急状态分类及应急响应程序	规定土壤、地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。

序号	项目	内容及要求
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由建设场区环境监测站进行现场土壤、地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施。邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（2）应急处理

必须事先做好准备，防患于未然，发生一旦泄漏发生，不要惊慌。必须按照应急预案马上采取紧急措施：了解公司的紧急反应计划、撤离路线和你在泄漏事故中的作用和地位。保留你需要汇报的上级和泄漏事故应急协调员的电话。

同时在周边潜水观测井中检测地下水水质：

- 1) 当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报主管领导，通知当地环保局等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。
- 2) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。
- 3) 将长期观测井作为抽水井，并在污染源下游立即增设抽水井，进行抽水作业，改变地下水流场，对污染物进行收集。
- 4) 对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。
- 5) 如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

地下水污染应急治理程序见图 7.2-3。

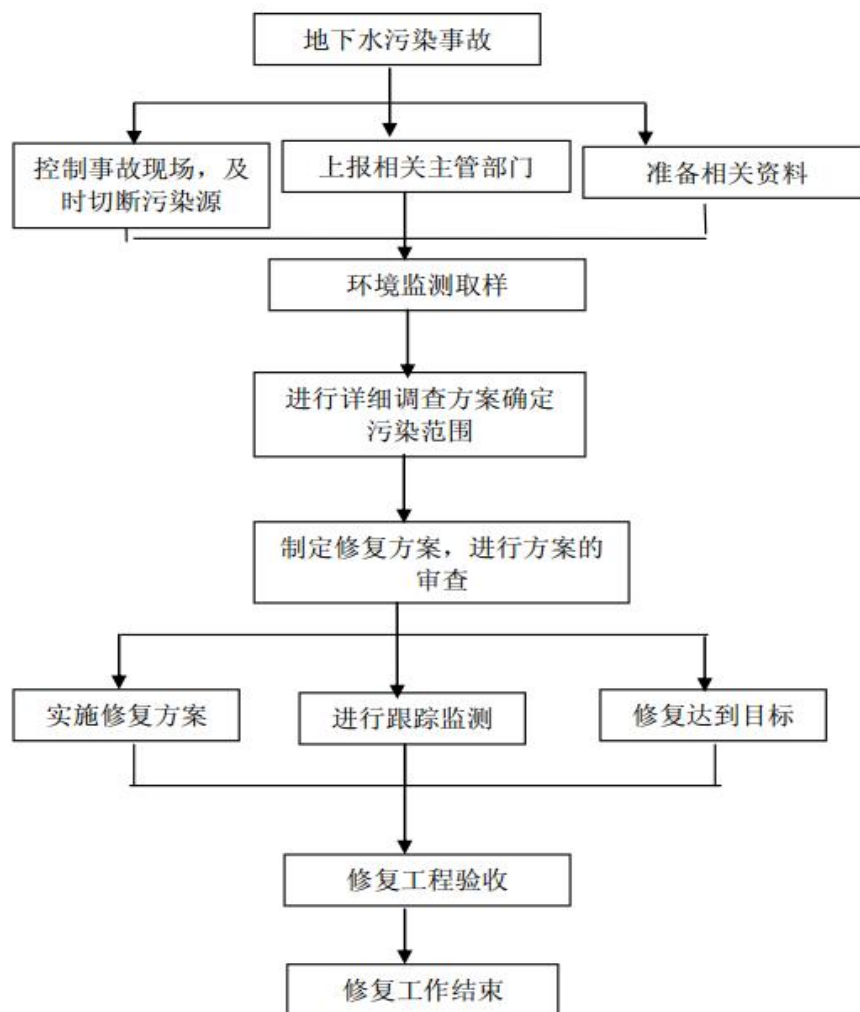


图 7.2-3 土壤、地下水污染应急治理程序

7.2.5.2.4.土壤、地下水防控措施可行性结论

根据建设项目各项设施布置方案以及各工作系统中可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如未采取合理的防控措施，废水、危废、原料中的污染物有可能渗入地下，污染土壤和地下水。

本项目地下水及土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

本项目在采取了严格的地下水环保措施后，地下水污染范围小、可控，对场地土壤污染的范围也是可控的，故本项目的地下水及土壤污染防治措施是可行的。

7.3 环保设施投资

本项目总投资 69559.90 万元人民币，环保投资约 1296.86 万元人民币，占本项目总

投资的 1.86%，具体见下表。

表 7.3-1 本项目主要环保设施投资汇总

序号	类别	环保设施名称	投资概算（万元）
1	施工期污染防治措施	隔离、围挡及苫盖材料，地面硬化、清洗车轮设施、废水处理、噪声防治、固体废物处理等	30
2	废气污染防治措施	集气臂、集气罩、喷砂房微负压收集及喷漆房微负压收集	170.5
		4套“模块化除尘器”、5套“双舱除尘器”、1套“袋式过滤+活性炭吸附”、1套滤筒除尘器、1套“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸附+RTO”装置	950
3	废水处理设施	连接污水处理装置的管线	20.36
4	噪声治理措施	减振基础、消声器、隔声罩	16
6	地下水、土壤污染防治	防渗措施	40
7	排污口规范化设置	废气采样平台、排气筒标识牌、在线监测设施等	50
8	环境风险防范措施	消防设施、可燃气体报警装置等	20
合计			1296.86

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会经济效益分析

本项目技术可靠，效益良好，对当地企业和社会经济的发展，势必起到积极推进的作用。同时，本项目将向社会公开招聘职工，可以为当地增加部分就业机会缓解当地政府社会就业的压力，改善人民生活。本项目运营可以带动部分运输业和公共事业等的发展和繁荣，给人们创造了劳动致富的有利条件。同时，还可以带动相关企业的发展，促进该地区经济发展。

本项目总投资 69559.90 万元人民币，项目建成后，预计年均净利润 4187.65 万元人民币。

8.2 环境影响经济效益分析

根据工程分析及环境影响预测结果，项目实施后，有组织排放的污染物均满足相关标准要求，达标排放；无组织排放的污染物厂界浓度达标；产生的废水经污水处理装置处理后达标排放，不会影响下游污水处理厂的正常运行；固体废物有合理的处置措施，不会产生二次污染；本项目的建设不会对周围环境产生不利影响。

9 产业政策及规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

本项目主要为专用设备的生产，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019年修订版）C3512-石油钻采专用设备制造。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2019年本，2021年修订）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”；也未列入《市场准入负面清单》（2022年版）的负面清单，本项目的建设符合国家产业政策。

9.2 规划符合性分析

9.2.1 与《天津市城市总体规划（2005-2020年）》的符合性分析

2006年7月，国务院批准了《天津市城市总体规划（2005-2020年）》（以下简称“总体规划”）。“总体规划”明确，以滨海新区核心区为中心，汉沽新城和大港新城为两翼的组团式布局结构，依托京津塘高新技术产业带、天津港等，重点建设先进制造业产业区、滨海高新技术产业区、中心商务商业区、滨海化工区、海港物流区、临空产业区、海滨休闲旅游区等七个产业功能区。

“总体规划”确定，在滨海新区范围内构建“一轴、一带、三城区”的城市空间结构。“一轴”即沿海河和京津塘高速公路的城市发展主轴；“一带”即东部滨海城市发展带；“三城区”即滨海新区核心区、汉沽新城和大港新城。滨海新区核心区是天津城市发展的副中心，应以科技研发转化为重点，大力发展高新技术产业和现代制造业，提升港口服务功能，积极发展商务、金融、物流、中介服务等现代服务业，完善城市综合功能。

本项目属于石油钻采专用设备制造项目，选址位于滨海新区的天津港保税区临港经济区，选址符合《天津市城市总体规划（2005年-2020年）》。

9.2.2 与《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）》的符合性分析

《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）》将滨海新区划分为基本农田保护区、生态环境安全控制区、城镇村建设用地区、城镇村建设扩展区、独立工矿区、林业用地区、一般农业地区和其他用地区八类用途区。

在划定滨海新区城乡建设用地规模边界、城乡建设用地扩展边界、禁止建设用地边界的基础上，形成允许建设区、有条件建设区、禁止建设区和限制建设区

四类建设用地管制区，各区土地利用需执行相应的管制规则。

本项目位于天津港保税区临港经济区，为石油钻采专用设备制造项目，项目所在区域为新增建设用地，符合《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）》要求。

9.2.3 与《天津滨海新区临港经济区分区规划（2010-2020年）》的符合性分析

根据《天津滨海新区临港经济区分区规划（2010-2020年）》及《关于天津滨海新区临港经济区分区规划（2010-2020年）的批复》（津政函[2011]169号），临港经济区功能定位为：国家级重型装备制造基地，发展总体方向为“以大型、重型、成套装备制造为龙头，带动配套产品和通用设备制造，完善装备研发转化和现代物流，形成重型装备优势产业集群”。临港经济区将发挥港口、土地优势，重点发展轨道交通设备、风电核电设备等大型重型成套装备研发制造、造修船以及物流等生产性服务业，逐步建设成为国家级重型装备制造基地，并形成“一带、双核、三区”的空间布局。

根据《临港工业区分区规划环境影响报告书》及其审查意见、复函（津环保滨函[2010]363号），规划优化建议：为进一步改善滨海新区滨海新区工业布局中南重北轻的现状，应对保留的石化企业（如天津渤化永利化工股份有限公司、LG大沽化等）应执行优化升级的产业政策，并且严格限制新的石化企业进入，优化产业链条，形成区内化工企业上下游产品关系，减少原料贮存与运输产生的成本与污染；入区产业环保要求为：严格按照法律法规，禁止淘汰类项目进入临港经济区，对不在规划产业范围内的企业进行严格控制，依照“北重南轻”规划的用地规模和人口规模安排企业入驻。

本项目属于石油钻采专用设备的生产且在现有厂区内进行建设，本项目的符合天津市总体规划，符合临港工业区规划。



图 9.2-1 本项目在临港经济区规划图中的位置

9.2.4 与天津市生态保护红线符合性分析

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区。其中中部七里海—大黄堡湿地区。主要分布于宁河区、武清区、宝坻区，包括七里海湿地生物多样性维护生态保护红线、大黄堡湿地生物多样性维护生态保护红线、上马台湿地生物多样性维护生态保护红线、尔王庄水库水源涵养和供水生态保护红线、引滦明渠水源涵养和输水生态保护红线，以及蓟运河、潮白新河、青龙湾减河、北运河、永定河、永定新河、海河等 7 条一级河道构成的河滨岸带生态保护红线。

距离本项目最近的天津市生态保护红线区域为西北侧 6.8km 的海河，本项目不占用天津市生态保护红线。

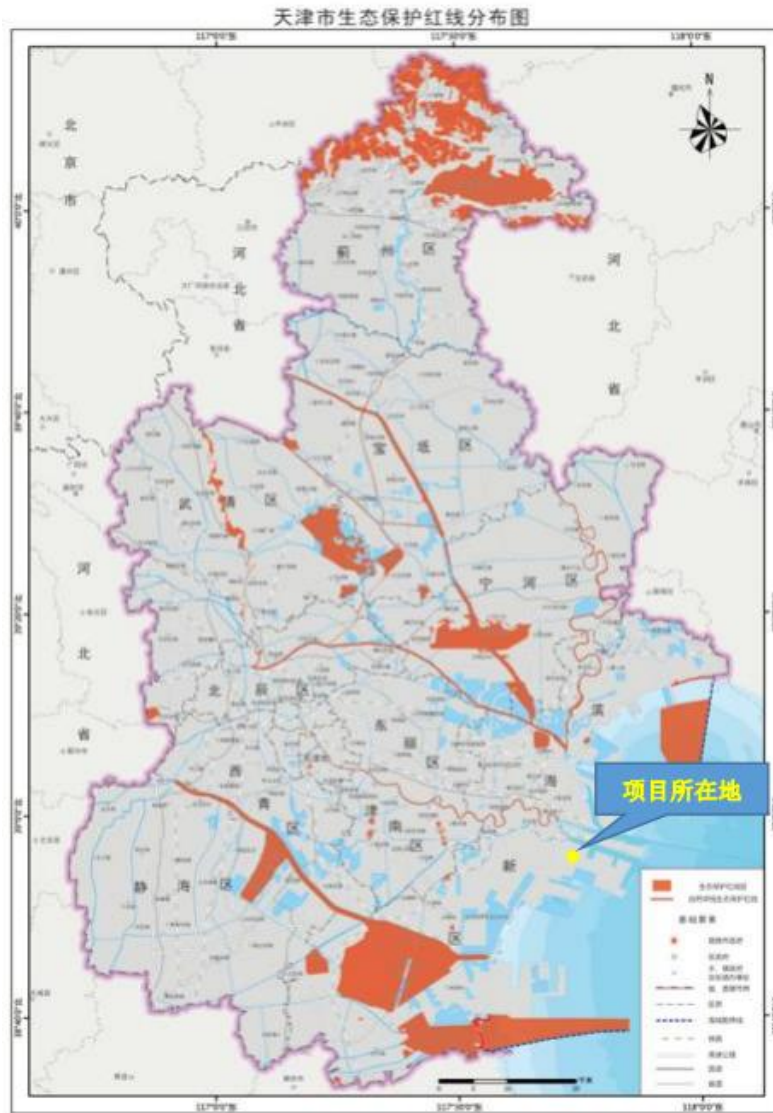


图 9.2-2 本项目与天津市生态保护红线的位置关系示意图

9.2.5 与《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发[2021]21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发[2021]31号）的符合性分析

（1）与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》的符合性分析

根据《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号），滨海新区全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类86个环境管控单元。其中，优先保护单元23个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用

地。重点管控单元62个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元1个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目选址位于天津市天津港保税区临港黄河道与渤海二十三路交口处，对照上述文件“滨海新区环境管控单元（区）划定汇总表”，本项目属于“重点管控单元产业集聚类”范围内，本项目与滨海新区“三线一单”总体生态环境管控要求符合性分析见表9.2-1。

表9.2-1 本项目与滨海新区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

环境管控单元类型	生态环境管控要求	本项目情况	符合性
重点管控单元	以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防。	①本项目位于天津港保税区临港经济区现有厂区内，建设单位用地为工业用地； ②本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类，且不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的禁止类和限制类； ③本项目废气、废水经治理措施处理后达标排放；固体废物可妥善处置，噪声经各类减振、隔声措施后可达标排放； ④在严格落实本报告中提出的环境风险防范措施后，本项目环境风险可得到有效控制。	符合

(2) 与《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》符合性分析

本项目选址位于天津市天津港保税区临港黄河道与渤海二十三路交口处，属于《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》重点管控（国家级开发区-天津港保税区临港经济区），本项目与《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》符合性分析见表9.2-2。

表9.2-2 本项目与滨海新区生态环境准入清单符合性分析

类型	管控要求	本项目情况	符合性
总体要求	1. 严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国清洁生产促	本项目建设严格按照各项环保法律、条例执行。	符合

	进法》、《中华人民共和国循环经济促进法》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市水污染防治条例》、天津市土壤污染防治条例》等。		
	2. 严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《国家级森林公园管理办法》、《森林公园管理办法》、《国家湿地公园管理办法》、《城市湿地公园管理办法》、《湿地保护管理规定》、《自然生态空间用途管制办法（试行）》、《天津市河道管理条例》、《天津市湿地保护条例》、《天津市市管水库管理和保护范围规定》、《天津市永久性保护生态区域管理规定》、《天津市公园条例》、《天津市绿化条例》、《天津市规划控制线管理规定》、《天津市盐业管理条例》、《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》、《天津市蓄滞洪区管理条例》、《天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理办法》、《天津市北大港湿地自然保护区管理办法》等。	本项目选址不涉及自然保护区、生态保护红线、永久性保护生态区域、公园、湿地、饮用水水源保护区等。	符合
	3. 严格执行《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《产业发展与转移指导目录（2018 年本）》、《市场准入负面清单（2020年版）》、《外商投资产业指导目录（2019 年）》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津石化产业结构调整促转型增效益实施方案的通知》（津政办函〔2017〕129 号）、《石化产业规划布局方案（修订）》等。	本项目属于专用设备制造，严格执行相关政策文件，建设内容符合国家和天津市的产业政策、规划要求。	符合
空间布局约束	15.严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。 16.严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定，推动落后产能退出。	本项目属于专用设备制造，不属于高污染工业项目，不属于严重污染生态环境的产品、工艺、设备。	符合
污染物排放管控	33.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。	本项目废气经治理措施处理后达标排放，废水经污水处理设施处理后进入胜科污水处理厂处理，固体废物可妥善处置，噪声经各类减振、隔声措施后可达标排放。	符合
环境	56.工业固体废物堆存场所建成防扬散、防流失、	本项目产生危险固体废	符合

风险 防控	防渗漏设施。 63.严格管理危险废物的贮存、运输及处理处置，加强对危险废物处理处置单位的监管。	物依托本项目新建危废暂存间，危废暂存间设置防扬散、防流失、防渗漏设施。	
资源 利用 效率	70.严格执行《天津市节约用水条例》、《天津市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》、《天津市实施〈中华人民共和国水法〉办法》，加强用水管控。 78.2025 年和2035 年执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》中关于建设用地总量的相关要求。 79.严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，加强用水管控；本项目用地属于工业用地。	符合
天津港保税区临港经济区管控要求			
空间 布局 约束	1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2. 严格执行《天津港保税区入区项目环境保护指导意见》（津保管发〔2019〕32 号）中的禁止入区类与允许入区类的产业项目要求。	本项目属于专用设备制造，严格执行相关政策文件。本项目属于《天津港保税区入区项目环境保护指导意见》（津保管发〔2019〕32 号）中的允许入区类项目。	符合
污染 物排 放管 控	3. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。 4. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。 5. 工业直排海污染源全面实行稳定达标排放。 6. 优化铁路-公路-水运相结合的运输结构。 7. 加强化工企业VOCs 排放管理，严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。 8. 强化制造业和涉涂装工艺的企业的VOCs 排放管控。 9. 围绕家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等重点行业企业，积极推广使用低VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂。 10. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。 11. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。 12. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废	本项目废气经治理措施处理后达标排放，废水经污水处理设施处理后进入胜科污水处理厂处理，固体废物可妥善处置，噪声经各类减振、隔声措施后可达标排放。	符合

	物处理处置管理。		
环境 风险 防控	13.执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。 14. 做好工业企业土壤环境监管。 15. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防治方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。 16. 完善天津港保税区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津港保税区、临港经济区以及企业环境风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平和。	本项目油漆类原料存储于厂区现有油漆类原料库，油漆类原料库设置防渗漏设施；本项目产生危险固体废物暂存于厂区现有危废暂存间，危废暂存间设置防扬散、防流失、防渗漏设施。项目建成后，建设单位将按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的要求对现有环境风险应急预案进行修订并备案。	符合
资源 利用 效率	17.执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。 18. 推动建设海水淡化与综合利用创新及产业化基地，提高非传统水资源利用率。	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，加强用水管控；本项目用地属于工业用地。	符合

9.2.6 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》和《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

本项目污染防治政策与《天津市生态环境保护“十四五”规划》和《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知，本项目符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》和《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》要求。

表 9.2-3 本项目与《天津市生态环境保护“十四五”规划》和《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

序号	规划要求	本项目措施	符合性
《天津市生态环境保护“十四五”规划》			
1	完善“三线一单”生态环境分区管控体系，加快推进“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的实施应用。	本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）和《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发[2021]31号）》的相关要求。	符合
2	涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所	本项目油漆均密封保存于油漆桶内；本项目调漆及喷漆过程中产生有机废气经微负压收集后全部进入废气处理设施处理，经处理后尾气由排气筒有组	符合

	密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	织排放；	
3	加强施工扬尘治理，施工工地严格落实“六个百分之百”管控要求。	本项目施工期按照《天津市大气污染防治条例》、《天津市重污染天气应急预案》、《天津市建设工程文明施工管理规定》等文件的有关要求做好施工期扬尘污染防治措施，减少施工扬尘污染。	符合
4	强化固体废物污染防治，推进工业固体废物减量化、资源化。加强危险废物和化学品污染防治，严密危险废物全过程环境监管。	本项目一般工业固体废物交由一般工业固体废物相关单位处置或综合利用；危废暂存间做好防风、防雨防渗等措施，危险废物定期委托有资质的单位处置；生活垃圾由城市管委会处理，去向均合理，不会对环境产生不利影响。	符合
5	强化噪声污染防治。	本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，除废气治理设施风机位于室外，其他噪声源均位于室内，通过选用低噪声设备和建筑隔声等措施降噪，较大功率废气治理设施风机加装消声器等措施降噪，可保证厂界噪声达标排放。	符合
6	强化环境风险预警防控与应急。	本项目涉及的环境风险物质主要为天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油等，在制定完备的突发环境事件应急预案并保证事故防范、应急措施等落实的前提下，本项目环境风险可防控。	符合
7	强化土壤、地下水协同防治。新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求。	正常状况下，本项目车间、路面等经过严格防渗设计后，不会对土壤和地下水环境产生影响。非正常状况下，经预测，污水处理站等发生泄漏后，进入地下水的污染物的泄漏后在 30 年的服务期内所形成的最大污染范围不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响； 进入包气带的污染物未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中相应标准，土壤和地下水环境影响可接受。	符合
8	健全排污许可制管理。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359，属于实施简化管理的行业，应当在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。	符合
《天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划》			
1	末端治理提效升级。完成各行业 VOCs 有组织排放	本项目针对废气特点，生产工艺废气采取切实可行的污染治理设施。有机废气直接进入“三级干式漆	符合

	源达标情况排查，其中，排查重点行业（石化、化工、包装印刷、工业涂装等）以及机动车、油品储运销售等交通源的 VOCs 排放情况，重点行业涉 VOCs 排气筒非甲烷总烃去除效率不应低于 80%。	雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，颗粒物采用布袋除尘处理。本项目属于重点行业，沸石转轮吸脱附+RTO 装置处理效率设计为 98%，满足不低于 80%的要求。	
2	加强土壤污染防治。落实地下水污染防治政策及技术工程措施，推进地表水、地下水和土壤污染协同控制。	正常状况下，本项目车间、路面等经过严格防渗设计后，不会对土壤和地下水环境产生影响。非正常状况下，经预测，污水处理站等发生泄漏后，环境影响可接受。	符合
3	加大风险防范力度，做好环境风险源头防控。将生态环境风险防范纳入常态化管理。	本项目涉及的环境风险物质主要为天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油等，在制定完备的突发环境事件应急预案并保证事故防范、应急措施等落实的前提下，本项目环境风险可防控。	符合
4	加强固体废物污染防治。	本项目一般工业固体废物委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置；危废暂存间做好防风、防雨、防渗等措施，危险废物定期委托有资质的单位处置；生活垃圾由城市管委会处理，去向均合理，不会对环境产生不利影响。	符合
5	加强噪声污染防治，加强建筑施工噪声污染监管。	本项目施工期间严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声防治管理办法》等文件的要求进行施工，保证噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	符合

9.3 与环保政策的符合性分析

9.3.1 与《天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划》（津污防攻坚指（2023）1 号）的符合性分析

本项目与《天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划》（津污防攻坚指（2023）1 号）符合性分析对比见表 9.3-1。

表 9.3-1 与《天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划》符合性分析

序号	文件要求	本项目执行情况	符合性
1	全面加强生态环境准入管理。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单“三线一单”分区管控成果作为区域资源开发、产业布局、结构调整、城镇建设、重大项目选址等的重要依据	本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9 号）和《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发[2021]21 号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021 年版）〉的通知（津滨环发[2021]31 号）的相关要求。	符合

2	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代。实施重点行业 VOCs 治理设施综合提升改造、简易低效治理设施清理整治，以及无组织排放环节综合整治。	<p>①本项目油漆中 VOCs 含量满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知、《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）相关要求；</p> <p>②本项目喷漆房使用油漆进行喷涂，喷漆房为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成微负压，废气经负压收集后分别全部进入废气处理设施处理，尾气经排气筒有组织排放；</p> <p>本项目篮式空气滤器的生产过程中使用固化胶，产生的有机废气经集气罩收集后进入废气治理设施处理。</p> <p>③本项目喷漆房产生的有机废气经收集后进入“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”废气净化效率优于低温等离子、光催化、光氧化等单一、低效 VOCs 治理设施。</p>	符合
3	强化扬尘 污染管控。加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管。	本项目施工期按照《天津市大气污染防治条例》（2020.9.25 修正并施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22 号）、《天津市建设工程文明施工管理规定》等文件的有关要求做好施工期扬尘污染防治措施，减少施工扬尘污染。	符合
4	强化工矿企业土壤污染源头管控，扎实推进地下水污染防治。	正常状况下，本项目生产车间经过严格防渗设计后，不会对土壤和地下水环境产生影响。非正常状况下，经预测，地下结构污水处理站等发生泄漏后，环境影响可接受。	符合
5	加强噪声污染管控。	本项目设备通过选用低噪声设备、建筑隔声、减振等降噪措施保证厂界噪声达标排放。	符合
6	推进固体废物与化学品协同防治。	本项目危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置，去向合理。危废暂存间满足防风、防雨、防渗要求，不会对环境产生不利影响。	符合
7	强化生态保护监管，加强生态环境风险防范	在制定完备的突发环境事件应急预案并保证事故防范、应急措施等落实的前提下，本项目环境风险可防控。	符合

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

本项目与《重点挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）符合性分析情况见下表。由表中对比结果可知，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）要求。

表 9.3-2 本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

序号	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知	本项目	符合性
1	加强源头控制，推进低（无）VOCS 含量原辅料和产品替代工作，工程机械涂料即用状态下的 VOCS 含量限值不高于 550 克/升。	本项目所使用油漆均为溶剂型，根据计算，在即用状态下醇酸漆 VOCS 含量为 409.5 克/升；厚浆型环氧漆 VOCS 含量为 283.1 克/升；环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 278.9 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 374.1 克/升；环氧富锌漆（B 组分）VOCS 含量为 200.2 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 288.8 克/升；酚醛环氧储罐漆 VOCS 含量为 192.6 克/升；丙烯酸聚胺脂漆 VOCS 含量为 292.5 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量为 346.2 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 367.2 克/升。本项目所用油漆的 VOCS 含量均低于 550 克/升。	符合
2	企业应通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，消减 VOCs 无组织排放。	本项目喷漆房使用油漆进行喷涂，喷漆房为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成微负压，废气经负压收集后分别全部进入废气处理设施处理，尾气经排气筒有组织排放； 本项目篮式空气滤器的生产过程中使用固化胶，产生的有机废气经集气罩收集后进入废气治理设施处理。	符合
3	全面推进低温等离子、光催化、光氧化等单一、低效 VOCs 治理设施的优化升级	本项目喷漆房产生的有机废气经收集后进入“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”废气净化效率优于低温等离子、光催化、光氧化等单一、低效 VOCs 治理设施。	符合
4	严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。	建设单位将按照《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修订）、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等排污许可证相关管理要求在规定时限内执行排污许可证，并按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）等相关办法实行区域内 VOCs 排放倍量替代。	符合
5	企业应规范内部环保管理制度，制定 VOCs 防治设施运行管理方案，相关台账记录至少保存 3 年以上。	建设单位应规范环保管理制度，制定 VOCs 防治设施运行管理方案，相关台账录至少保存 3 年以上。	

9.3.3 与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）符合性分析

经与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1 号）要求对照分析，本项目在重点污染物总量控制等面符合《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》要求。

表 9.3-3 本项目与《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》的符合性分析

序号	《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》相关要求	本项目建设情况	符合性
1	本市实施排放总量控制的重点污染物，包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物排放总量控制指标差异化替代。	根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》和《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》的要求，项目氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮排放总量实行差异化替代，满足天津港保税区临港经济区总量控制要求。	符合
2	企事业单位应当依法依规开展自行监测，如实记录重点污染物排放情况，按要求向所在区生态环境主管部门报告废气（水）排放量、重点污染物排放种类、重点污染物排放浓度及排放方式等，并对上报内容的完整性、真实性和准确性负责。	本项目按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求和《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）中的相关要求制订并落实例行环境监测计划，并执行排污许可制度，按要求向所在区生态环境主管部门报告废气（水）的排放量、排放种类等信息。	符合
3	企事业单位要采取淘汰落后和过剩产能、清洁生产、污染治理、技术改造升级等措施控制重点污染物排放总量，确保达到重点污染物排放总量控制指标要求。	本项目生产采用成熟生产技术，具有自动化程度高、能效利用率高、产品质量好且稳定等特点，并采取有效的废气和废水收集和治理措施，控制重点污染物的排放总量。	符合

9.4 与控制标准的符合性分析

本项目与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）、《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB 33372-2020）符合性分析见表。

表 9.4-1 本项目与控制标准的符合性分析

序号	《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	本项目	符合性
1	严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值标准	本项目所使用油漆均为溶剂型，根据计算，在即用状态下醇酸漆 VOCS 含量为 409.5 克/升；厚浆型环氧漆 VOCS 含量为 283.1 克/升；环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 278.9 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 374.1 克/升；环氧富锌漆（B 组分）VOCS 含量为 200.2 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 288.8 克/升；酚醛环氧储罐漆 VOCS 含量为 192.6 克/升；丙烯	符合

		酸聚胺脂漆 VOCS 含量为 292.5 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量为 346.2 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 367.2 克/升。符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（津污防气函[2019]7 号）和《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求。	
2	按照“应收尽收”的原则提升废气收集率，加强生产车间密闭管理	本项目喷漆房使用油漆进行喷涂，喷漆房为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成微负压，废气经负压收集后分别全部进入废气处理设施处理，尾气经排气筒有组织排放； 本项目篮式空气滤器的生产过程中使用固化胶，产生的有机废气经集气罩收集后进入废气治理设施处理。	符合
序号	《工业防护涂料中有害物质限量》	本项目	符合性
1	机械设备涂料其他产品使用溶剂型涂料施工状态下底漆 VOCS 含量限值不高于 500 克/升，中涂 VOCS 含量限值不高于 480 克/升，面漆的 VOCS 含量限值不高于 550 克/升。	本项目所使用油漆均为溶剂型，根据计算，在即用状态下醇酸漆 VOCS 含量为 409.5 克/升；厚浆型环氧漆 VOCS 含量为 283.1 克/升；环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 278.9 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 374.1 克/升；环氧富锌漆 VOCS 含量为 200.2 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 288.8 克/升；酚醛环氧储罐漆 VOCS 含量为 192.6 克/升；丙烯酸聚胺脂漆 VOCS 含量为 292.5 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量为 346.2 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 367.2 克/升。	符合
2	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量（溶剂型涂料）≤35%	本项目所用醇酸漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 31.5%；厚浆型环氧漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 14.5%；环氧玻璃鳞片漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 10.5%；酚醛环氧漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 17.5%；环氧富锌漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 8.5%；环氧云铁漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 13.5%；	符合

		丙烯酸聚胺脂漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 12.5%；多用途环氧漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 17.5%；环氧甲板漆甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 17.5%。	
序号	《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》	本项目	符合性
1	工程机械类产品使用溶剂型涂料底漆 VOCS 含量限值不高于 420 克/升，中涂 VOCS 含量限值不高于 420 克/升，单组分量漆的 VOCS 含量限值不高于 480 克/升。	本项目所使用油漆均为溶剂型，根据计算，在即用状态下醇酸漆 VOCS 含量为 409.5 克/升；厚浆型环氧漆 VOCS 含量为 283.1 克/升；环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 278.9 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 374.1 克/升；环氧富锌漆 VOCS 含量为 200.2 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 288.8 克/升；酚醛环氧储罐漆 VOCS 含量为 192.6 克/升；丙烯酸聚胺脂漆 VOCS 含量为 292.5 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量为 346.2 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 367.2 克/升。	符合
序号	《胶粘剂挥发性有机化合物限量》	本项目	符合性
1	溶剂型胶粘剂“其他”应用领域“其他”型 VOC 含量≤250g/L	本项目固化胶中 VOC 含量为 230g/L	符合

10 环境管理与环境监测

10.1 环境管理

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

10.1.1 施工期环境管理

拟建项目应成立施工期环境管理机构，从业人员应具有适当的资历和经验。其职责应包括：根据工程施工计划制定详细管理计划，每月对该计划进行检查，以及必要的修订；定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。

10.1.1.1 施工期环境管理要求

本项目施工期环境管理内容及要求见表 10.1-1。

表 10.1-1 施工期环境管理要求

环境影响	管理内容
施工扬尘对环境 空气污染	施工场地及运输道路定期洒水；开挖土方及时回填，对施工场地临时堆土进行密目网覆盖；运输车辆进入施工场地低速或限速行驶，对运载粉状建筑材料的车辆加盖篷布；易起尘堆料和贮料场采用密目网遮盖；工程施工遇大风时暂停土方施工作业。
施工废物对环境 的二次污染	水泥土石弃料和金属等其它建材弃料置于建筑垃圾的存放点，统一建筑垃圾，施工活动结束后，及时清运，妥善处置。
施工噪声	选择低噪声的施工机械；合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00~6:00 施工；加强对机械和车辆的维修，以使其保持低噪声运行。
运输管理	建筑材料的运输路线合理选定，避免长期运输；避开现有道路交通高峰。

10.1.1.2 施工期环境管理措施

针对拟建项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报业主环保管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培

训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

（4）对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

10.1.2 运营期环境管理

10.1.2.1 环境管理要求

本项目建成后，环境保护管理的职能机构设置与安全环保部，直接负责环境管理工作。为了加强环境管理和环境监测工作，安全环保部设有专职环境保护管理人员 1~2 名。公司厂内各个车间、环保治理措施等环境保护工作设有专人负责，并且从车间到班组逐级设立了环保员，以上人员由安全环保部负责监督管理。

厂区不设施废气、废水等自行监测设备及人员。日常环境监测工作委托具有监测资质的第三方机构完成。公司运营期环境管理具体要求见表 10.1-2。

表 10.1-2 运营期环境管理要求

环境影响		管理内容
废气	预制焊接车间机加工废气处理装置	定期检修，确保废气装置运行状态良好；定期监测。
	预制焊接车间固化胶和注胶机废气处理装置	定期检修，确保废气治理装置运行状态良好；定期对活性炭进行更换，确保其吸附效率；定期监测。
	喷砂防腐区废气治理设施	定期检修，确保废气装置运行状态良好；定期监测。
废水		定期对废水处理系统进行维护，严格遵守废水处理操作规程。
固体废物		按照相关规定进行危险废物规范化管理、制定危险废物管理计划；按照相关标准暂存危险废物；定期委托有资质单位对危险废物进行处置
噪声		选择低噪声设备；保证消声降噪措施有效运行
环境风险管理		落实各项环境风险防范措施；编制企业突发环境事件应急预案；定期组织员工培训、演练。

10.1.2.2 环境管理措施

- (1) 安全环保部应定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- (2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- (3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- (4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；
- (5) 安全环保部主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

10.2 环境影响因素及管理要求

10.2.1 环境影响因素及排污口信息

10.2.1.1 本项目环境影响因素

(1) 本项目有组织废气主要产生于预制焊接车间和喷砂防腐区。预制焊接车间产生的有组织废气主要包括机加工过程产生废气、固化胶和热熔胶粒使用过程产生废气，喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂房产生喷砂废气和喷漆过程产生的有机废气。

其中，机加工过程产生废气包括：隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述四股废气一同由新建排气

筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由新建排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由新建排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车间固化胶和热熔胶粒使用过程中产生废气：空气滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理，经处理后废气由新建排气筒 DA012 有组织排放。

喷砂防腐区喷砂房产生废气包括：喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由新建排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由新建排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由新建排气筒 DA014 有组织排放。

本项目无组织废气包括预制焊接车间机加工过程中未被集气臂或集气罩收集而无组织逸散的废气和各生产车间辐射采暖系统燃烧废气。

(2) 本项目排放的废水包括预制焊接车间试压废水、水下基盘生产中水切割机废水和各车间地面清洗废水、生活污水、总装测试车间采油树清洗和试压废水。其中，预制焊接车间试压废水、水下基盘生产中水切割机废水和各车间地面清洗废水、生活污水直接经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理；总装测试车间采油树清洗和试压废水经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

(3) 本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、钻床、焊机等，通过建筑隔声、减振、距离衰减和安装消声器等措施降噪。

(4) 固体废物为焊渣、废钢板、铁屑等边角料、废滤纸和滤网、废零部件、废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘、沾染的含油废物、废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、磷化废渣、沾染有毒物质的废包装材料、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废气治理设施产生的废活性炭、废过滤棉及生活垃圾等，一

般固体废物暂存于一般固废暂存间，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置，其他危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

10.2.1.2 排污口情况

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）、天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）、《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监理[2007]57号）、关于印发《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》的通知的要求，所有排放污染物的单位必须按国家和我市有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求，因此本项目提出以下排放口规范化措施：

1) 废气排放口

① 排污口规范化和主体工程必须同时进行，按照有关要求进行工程设计和施工。

② 在排气筒近地面处应设置醒目的环境保护图形标志牌，并注明排放的污染物。

③ 排气筒应设置便于采样，监测的采样口和必要的采样监测平台，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。当采样平台设置在离地面高度 ≥ 5 米的位置时，应有通往平台的Z字梯/旋梯/升降梯。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。

④ 建设单位应按照规范要求对规范化设施进行管理。制定相应的管理办法和制度，派专人对排放口进行管理，保证排放口环保设施的正常运转及各类污染物稳定达标排放。

⑤ 环境保护图形标志设置安装后，任何单位和个人不得擅自拆除、移动和涂改。

2) 废水排放口

本项目废水排放依托建设单位现有废水总排口，废水排放口已按照《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71号）、《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》（津环保监理[2007]57号）、《环境保护图形标志排放口（源）》相关要求进行了规范化设置。

3) 固体废物暂存场所

本项目固体废物的存放依托建设单位现有设施，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定对危险废物进行储存、并落实相关要求；一般固废暂存间满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关要求。生活垃圾定点存放，及时运出。

（2）排污口设置情况

本项目建成后，设置 7 个废气排放口，具体排污口情况见表 10.2-1。

表 10.2-1 排污口设置情况

分类	污染物来源	污染物	备注
废气排放口 DA008	隔水套管管头组焊工序废气和压力容器撬筒体纵缝焊接、压力容器撬封头法兰等组焊、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接工序废气	颗粒物	安装工况用电监控系统 排气筒高度 21m
废气排放口 DA009	工艺成撬设备底撬组焊和工艺成撬设备底撬满焊废气、周转设备设施撬侧板焊接废气、周转设备设施撬满焊废气、周转设备设施撬打磨、人工补焊和工艺成撬设备底撬人工补焊、工艺管段二次组焊废气和工艺管段打磨、组焊	颗粒物	安装工况用电监控系统 排气筒高度 21m
废气排放口 DA010	水下基盘组焊废气	颗粒物	安装工况用电监控系统 排气筒高度 21m
废气排放口 DA011	篮式过滤器切割下料废气、篮式过滤器法兰组焊和篮式过滤器法兰、管件组焊废气	颗粒物	安装工况用电监控系统 排气筒高度 21m
废气排放口 DA012	固化胶使用工序废气和注胶机使用工序废气	臭气浓度和 TRVOC、非甲烷总 烃	安装工况用电监控系统 排气筒高度 21m
废气排放口 DA013	喷砂房废气	颗粒物	安装工况用电监控系统 排气筒高度 15m
废气排放口 DA014	喷漆房废气	非甲烷总烃、 TRVOC、二甲苯、 乙苯、醋酸丁酯	安装工况用电监控系统 及 vocs 在线监测系统 排气筒高度 25m
	烘干工序和 RTO 装置天然气燃烧	颗粒物、NO _x 和 SO ₂	

10.2.1.3 排污许可管理制度

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第48号）要求，建设行业纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。本项目属于三十二项“专用设备制造业35”中“环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359”，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），建设单位属于实施简化管理的行业，应当在启动生产设施或发生实际排污之前申请取得排污许可证。按照《排污许可管理办法（试行）》（2019修订）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）等文件要求，对本项目企业排污许可管理提出如下主要要求：

① 排污单位应当按照规定的时限申请并取得排污许可证，排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。

② 排污单位应当在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证。

③ 禁止涂改排污许可证。禁止以出租、出借、买卖或者其他方式非法转让排污许可证。排污单位应当生产经营场所内方便公众监督的位置悬挂排污许可证正本。排污单位应当按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。台账记录保存期限不少于三年。

④ 排污单位应当按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，建设项目竣工环境保护验收报告中与污染物排放相关的主要内容，应当由排污单位记载在该项目验收完成当年排污许可证年度执行报告中。

⑤ 排污许可证有效期内，与排污单位有关的事项发生变化的，排污单位应当在规定时间内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

10.3 环境监测计划

建设单位环境监测包括监控建设单位现有全部环保设施的运行和污染因子的日常监测，为环境管理提供依据。

10.3.1 厂内污染源监测计划

根据本项目特点，监测对象是各废气有组织排放的污染物、废水排放总口水质、厂界控制的环境因子，监测费用要列入年度财务计划，监测工作可委托有资质环境监测单位实施。

建设单位应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求和《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）制订并落实例行环境监测计划，并根据管理部门的要求按照相关法律法规向社会公开相关环境保护信息，具体包括废气、废水、噪声、固体废物排放情况及管理信息以及地下水环境跟踪监测信息。环境监测计划建议方案如下表所示。

表 10.3-1 废气、废水、噪声、固废环境监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	排气筒 DA008	颗粒物	每年一次
	排气筒 DA009	颗粒物	每年一次
	排气筒 DA010	颗粒物	每年一次
	排气筒 DA011	颗粒物	每年一次
	排气筒 DA012	臭气浓度、TRVOC、非甲烷总烃	每年一次
	排气筒 DA013	颗粒物	每年一次
	排气筒 DA014	VOCs	在线监测
	非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、醋酸丁酯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	每年一次	

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	预制焊接车间、喷砂防腐区外 1m, 距离地面 1.5m 以上位置	非甲烷总烃	每年一次
	厂界	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	每半年一次
废水	污水总排口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油	每季度 1 次
噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次
	固体废物	产生量, 固废外运量	随时

10.3.2 地下水环境监测

为了及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化, 需建立地下水监控系统, 包括科学、合理地设置地下水污染监测井, 建立完善的监测制度, 配备先进的监测仪器和设备, 以便及时发现并及时控制。监控原则为: 地下水以第四系松散岩类孔隙水为主; 厂址区周边同步对比监测原则; 监测项目按照潜在污染源特征因子确定, 企业安全环保部门设立地下水动态监测小组, 专人负责监测。

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 164-2020) 的要求, 按照厂区地下水的流向, 在地下水流向的下游合理位置布设监测孔, 如果场地允许, 应该尽可能的距离污染隐患点近一些。本次在整个场地范围内保留 1 口长期观测井。

表 10.3-2 地下水监控点布置一览表

孔号	监测孔作用	监测孔位置	坐标 (国家 2000)		孔深及井孔结构	监测项目	监测层位	监测频率	主要功能
			X	Y					
W3	场地内保留长期水质监测井	东南侧厂界 (电仪设备制造车间附近)	4310203.15	563863.23	滤水管在松散岩类孔隙含水层范围之内,	特征因子: pH 值、氨氮、耗氧量、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂 (LAS)、二甲苯、乙苯、钡、锰	潜水含水层	不少于每年 1 次, 发现有地下水污染现象时需增加采样频次	下游监测井

10.3.3 土壤跟踪监测计划

土壤监测按照《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018) 确定。

表 10.3-3 土壤监控点布置一览表

监测层位	监测点位	监测点位置	监测深度	监测因子	监测频率
表层	S2	危废间附近	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	每 5 年内开展 1 次
深层土壤	S3	电气设备集成制造车间附近	0-0.5 m、0.5-1.5 m、1.5-3.5 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	每 5 年内开展 1 次
	S4	油套管加工制造车间附近	0-0.5 m、0.5-1.5 m、1.5-3.0 m	pH 值、二甲苯、乙苯、钡、锰、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	每 5 年内开展 1 次

10.4 项目竣工验收监测建议方案

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），建设项目竣工后建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。其中，项目验收要在建设项目竣工后 3 个月内完成，建设项目环境保护设施需要调试的，验收可适当延期，但总期限最长不得超过 12 个月。

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素，依据相关的法律法规，制定具体的方针、目标、指标和实现的方案；结合建设单位组织机构的特点，由主要领导负责，规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系，并予以制度化，使之纳入建设单位的日常管理中。

11 评价结论

11.1 建设项目概况

中海油能源发展装备技术有限公司拟投资 69559.90 万元建设“海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（二期）”。项目建成后主要建设预制焊接车间、总装测试车间、电仪设备制造车间、喷砂防腐区等，主要产品包括工艺管段及配套设备、水下基盘及井口片部件预制、工艺撬设备、隔水套管、压缩机、配电盘等，主要生产工艺包括机加工、组装和喷漆等。

项目选址位于位于中海油能源发展装备技术有限公司天津港保税区临港经济区内，厂区西侧隔空地为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧为华能临港（天津）燃气热电有限公司和天津电力机车有限公司，东侧隔渤海二十三路为空地，北侧隔黄河道为空地。厂址中心地理坐标为北纬 38.93363°、东经 117.74712°。

11.2 拟建址地区环境现状

2022 年滨海新区基本污染物中 PM_{2.5} 和 O₃ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值，故本项目所在区域为不达标区。

为改善环境空气质量，按照《天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划》（津污防攻坚指〔2023〕1 号）等通知，集中资源大力推进散煤治理；以强化 VOCs 和 NO_x 协同减排为核心，统筹推进 PM_{2.5} 和 O₃ 协同治理。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

本项目拟建址东、南、西、北四侧厂界满足声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类功能区限值。

根据厂区地下水监测井的检测数据，pH 值、氨氮、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰、耗氧量指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 V 类用水标准；氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类用水标准；砷、镍、钡指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水标准；亚硝酸盐氮、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、阴离子表面活性剂、硝酸盐氮、乙苯二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 I 类水标准；总氮、化学需氧量指标超过《地表水环境质量标准》

（GB 3838-2002）中V类水标准，为劣V类；石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水标准；总磷指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中II类水标准。

根据厂区内土壤监测结果特征污染物 PH 值、锰、钡无国家标准限值，检测结果作为背景水平使用，PH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，其他因子的检测结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的筛选值。

11.3 污染物排放、治理及环境影响分析

11.3.1 施工期

施工场地周围无环境敏感点，建设单位采取相应的防尘、降尘措施后，施工扬尘不会对居民产生影响。

施工机械噪声经距离衰减，对距施工场地外的地区影响较小。建设单位在施工期间应采取相应措施，确保施工场界噪声达标；并按照天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，尽量减小施工噪声对外环境的影响。

11.3.2 运营期

（1）废气

本项目隔水套管管头组焊废气进入 8₁#“模块化除尘器”处理、压力容器撬筒体纵缝焊接废气、压力容器撬封头法兰等组焊废气、压力容器撬底撬、鞍座等附件焊接废气进入 8₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由 21m 排气筒 DA008 有组织排放；工艺成撬设备底撬组焊废气和工艺成撬设备底撬满焊废气进入 9₁#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬侧板焊接废气进入 9₂#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬满焊废气进入 9₃#“双舱除尘器”处理、周转设备设施撬打磨、人工补焊废气和工艺管段二次组焊废气进入 9₄#“双舱除尘器”处理、工艺管段打磨、组焊废气进入 9₅#“双舱除尘器”处理，上述五股废气一同由 21m 排气筒 DA009 有组织排放；水下基盘组焊废气进入 10#“模块化除尘器”处理后由 21m 排气筒 DA010 有组织排放；篮式过滤器切割下料废气进入 11₁#“激光切割机自带除尘器”处理、篮式过滤器法兰组焊废气和篮式过滤器法兰、管件组焊废气一起进入 11₂#“模块化除尘器”处理，上述两股废气一同由新建排气筒 DA011 有组织排放；预制焊接车

间空气过滤器固化胶使用废气和注胶机废气进入 12#“袋式过滤+活性炭吸附”装置处理后废气由 21m 排气筒 DA012 有组织排放；喷砂房喷砂废气进入 13#“滤筒除尘器”处理后由 15m 排气筒 DA013 有组织排放；喷漆房和调漆间调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和烘干工序加热炉天然气燃烧尾气进入 14#“三级干式漆雾处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理后废气由 25m 排气筒 DA014 有组织排放；另外，RTO 装置天然气燃烧尾气亦由排气筒 DA014 有组织排放。

经预测分析，废气中各污染物排放浓度、排放速率均满足相关标准要求，达标排放。

（2）废水

本项目废水包括预制焊接车间试压废水（包括压力容器撬试压废水、工艺管段的配套设备球筒管汇试压废水、篮式过滤器试压废水），预制焊接车间水下基盘生产中水切割机排水，各车间地面清洗废水、生活污水和总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水。其中，总装测试车间采油树生产过程中清洗和试压废水 W₅ 经厂区现有电气设备集成制造车间的含油污水处理设施处理后经厂区总排口排至胜科污水处理厂处理，其他废水直接由厂区总排口排至胜科污水处理厂处理。

经预测，本项目排放废水满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，排入胜科污水处理厂进一步处理，排放去向合理。

（3）固体废物

本项目固体废物主要为焊渣、废钢板、铁屑等边角料、废滤纸和滤网、废零部件、废过滤筒、滤网、滤尘及喷砂房散落灰尘、沾染的含油废物、废切削液、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油污水、磷化废渣、沾染有毒物质的废包装材料、含油污水处理设施废活性炭及其它过滤介质、废气治理设施产生的废活性炭、废过滤棉和生活垃圾。本项目固体废物均有合理的利用和排放去向，分类，及时清运，不会产生二次污染。生活垃圾由城市管委会清运；一般固体废物暂存于建设单位一般固废暂存间，委托中海油能源发展股份有限公司安全环保分公司外运处置；危险废物产生后采用密闭包装，贴上专用的危险废物标签，暂存于危废暂存间，危险废物均委托有资质单位处置。

（4）噪声

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、空气压缩机、车床、

钻床、焊机等，根据建设单位提供的设备资料，室内设备通过选用低噪声设备、建筑隔声、减振等降噪措施降噪，其中较大功率废气治理设施风机加装消声器。根据预测结果，本项目建成后建设单位东、南、西、北四厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2018）3类功能区限值，厂界噪声达标。

（5）地下水

正常状况下，存在有污染物的项目必须进行防渗设计，项目防渗设计必须进行防渗处理及相关验收，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的防渗技术要求，其余未颁布行业标准的区域满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相应防渗分区的要求或其他相关行业要求。防渗设计后，建设项目的地下水污染源能得到有效防护，污染物不会外排。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的区域等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。

非正常状况为工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。假定本项目废水站防渗结构的防渗性能下降，污染物一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。

经预测，非正常状况下，污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层100天时，石油类最大超标距离为3.0 m，最大影响距离为3.5 m；污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，石油类最大超标距离为11 m，最大影响距离为13 m；污水站石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，石油类最大超标距离为38 m，最大影响距离为42 m。

本项目污水站位于拟建厂区北侧，沿地下水水流方向距厂界约120米，因此，污水处理站污染物的泄漏在30年的服务期内不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求。

（6）土壤

正常状况下，本项目各部位经过严格防渗设计后，建设项目的土壤环境可得到有效防护，主要污染源能够从源头上得到控制，故在正常状况下，本项目对土壤环境产生的影响较小。

非正常状况为工艺设备或土壤环境保护措施因系统老化或腐蚀，使防渗结构的防渗性能下降的情景。污水处理站为地下结构，埋深约 3.5 m，项目建成后场地包气带厚度为 1.51 m，若污水处理站防渗不到位，近地表池体边壁一旦破损侧向渗漏，直接对本项目土壤产生影响，污染物将直接进入土壤及地下水中。

经预测，在非正常状况下，污水站的石油类可完全穿过包气带进入地下水含水层中，且泄漏到包气带后约 19.17 h，潜水含水层与包气带接触位置石油类污染物浓度即超过III类水标准限值 0.05 mg/L。

进入包气带的石油类污染物转换后约为 5.90 mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中石油烃（C₁₀-C₄₀）第二类用地筛选值 1200 mg/kg，土壤环境影响可接受。

（7）环境风险

本项目涉及的环境风险物质主要为天然气、磷酸、切削液、废切削液、丙烷、二甲苯、乙苯、丁醇重芳烃和环己酮、机油、液压油及废机油、液压油等矿物油。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定进行判断，项目风险潜势为I，风险评价等级为简单分析。

本项目主要环境风险为液体物料的泄漏及可燃物质遇明火发生火灾爆炸等。项目采取了泄漏及火灾风险防范措施、地下水防渗等措施，经分析本项目风险投资有较强针对性，合理可行。建设单位应在运营期加强对全体员工防范事故风险能力的培训，建立应急计划和事故应急预案，一旦发生事故，应进行相应的应急措施。

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）中的规定修订原环境预案并向生态环境主管部门备案，在落实应急预案要求的前提下，本项目环境风险可防控。

11.4 环保措施技术可行性分析

本项目采取的废水治理措施、大气污染物减排措施、降噪措施、地下水、土壤污染预防措施均为目前较成熟的工艺技术，具有可行性。

本项目环保投资主要为施工期污染防治措施，运营期废气、废水、噪声、固体废物治理措施及污染防治措施，土壤、地下水污染防治措施及风险防范措施等，预计环保投资 1296.86 万元，占总投资的 1.86%。

11.5 环境管理与监测

建设单位应制定完善的环境管理规章制度，并纳入日常管理中。对污染源、厂界控制因子及周边环境空气质量定期进行监测。

11.6 污染物排放总量

根据工程分析及污染物排放总量核算，本项目建成后预测污染物新增排放量为：

按预测值核算：VOCs 1.19 t/a，氮氧化物 0.52t/a，颗粒物 0.74 t/a，SO₂ 0.012 t/a，COD 2.13 t/a，氨氮 0.11t/a，总氮 0.17t/a，总磷 0.017t/a。

按标准值核算：VOCs 10.01 t/a，氮氧化物 117 t/a，颗粒物 3.62t/a，二氧化硫 19.5 t/a，COD 3.17 t/a，氨氮 0.28t/a，总氮 0.44t/a，总磷 0.051t/a。

按排入外环境核算：VOCs 1.19 t/a，氮氧化物 0.52t/a，颗粒物 0.74 t/a，SO₂ 0.012 t/a，COD 0.19t/a，氨氮 0.013 t/a，总氮 0.063t/a，总磷 0.0019t/a。

新增总量由当地相关管理部门划拨。

11.8 综合评价结论

本项目的建设污染物达标排放，对环境的影响满足环境功能区要求，事故防范措施可靠，环境风险可防控，在落实各项环保治理措施和事故风险防范、应急措施的基础上，具有环境可行性。