

**海油发展天津海洋装备智能制造基地
(二期) 建设项目
环境影响报告书**

建设单位：中海油能源发展装备技术有限公司

编制单位：中海油天津化工研究设计院有限公司

2026 年 9 月

目 录

概 述.....	1
0.1 项目建设背景及特点.....	1
0.2 环境影响评价工作过程.....	2
0.3 分析判定相关情况.....	3
0.4 主要关注的环境问题及环境影响.....	3
0.5 环境影响报告书结论.....	4
1 总论.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 环境问题识别与筛选.....	8
1.3 评价目的.....	14
1.4 环境功能区划.....	14
1.5 评价工作等级.....	15
1.6 评价工作重点.....	27
1.7 评价范围与控制、保护目标.....	28
1.8 评价因子.....	32
1.9 评价标准.....	32
2 建设单位概况.....	41
2.1 建设单位基本情况.....	41
2.2 主要产品.....	42
2.3 主要工程内容及建构筑物.....	43
2.4 一期项目公用工程设施.....	46
2.5 生产工艺.....	49
2.6 环保设施概况.....	52
2.7 一期项目污染物排放及环境管理执行情况.....	55
3 建设项目概况.....	73
3.1 基本情况.....	73
3.2 工程内容及平面布置.....	73
3.3 产品方案.....	80
3.4 主要原辅料、耗材消耗及储运情况.....	89
3.5 主要设备.....	104
3.6 公用工程.....	108
3.7 劳动定员、生产制度及项目进度.....	117
3.8 生产工艺.....	118

3.9 产排污环节及治理措施.....	143
3.10 污染物排放及治理.....	150
3.11 污染物排放总量.....	213
3.12 新污染物.....	229
4 环境现状调查与评价.....	229
4.1 自然环境现状调查与评价.....	229
4.2 环境功能区划.....	231
4.3 拟建地区环境质量现状评价.....	232
5 施工期环境影响预测.....	276
5.1 施工扬尘.....	277
5.2 施工噪声.....	277
5.3 施工期废水.....	278
5.4 施工期固体废物.....	279
5.5 施工期生态影响分析.....	279
5.6 施工期环境管理.....	280
6 运营期环境影响预测与评价.....	281
6.1 大气环境影响预测与评价.....	281
6.2 废水达标排放可行性分析.....	299
6.3 噪声环境影响分析.....	308
6.4 固体废物环境影响分析.....	316
6.5 土壤环境影响预测分析.....	325
6.6 地下水环境影响评价.....	332
6.7 环境风险.....	339
6.8 生态环境影响分析.....	358
7 环境保护措施及其可行性论证.....	356
7.1 主要环境保护措施.....	356
7.2 环保措施可行性论证.....	362
7.3 环保设施投资.....	383
8 环境影响经济损益分析.....	384
8.1 社会经济效益分析.....	384
8.2 环境影响经济效益分析.....	384
9 产业政策及规划符合性分析.....	385
9.1 产业政策符合性分析.....	385
9.2 规划符合性分析.....	385

9.3 与环保政策的符合性分析.....	401
9.4 与《关于印发大气典型案例边督边改工作方案的通知》符合性分析.....	404
10 环境管理与环境监测.....	407
10.1 环境管理.....	407
10.2 环境影响因素及管理要求.....	409
10.3 环境监测计划.....	416
10.4 项目竣工验收监测建议方案.....	419
11 评价结论.....	420
11.1 建设项目概况.....	420
11.2 拟建址地区环境现状.....	420
11.3 污染物排放、治理及环境影响分析.....	421
11.4 环保措施技术可行性分析.....	428
11.5 环境管理与监测.....	428
11.6 污染物排放总量.....	428
11.7 公众参与.....	428
11.8 综合评价结论.....	428

附图：

- 1.附图 1-项目地理位置图；
- 2.附图 2-项目在临港经济区分区规划中的位置；
- 3.附图 3-项目周边环境图；
- 4.附图 4.1-大气环境评价范围图；
- 5.附图 4.2-地下水环境影响调查评价范围图；
- 6.附图 4.3-土壤评价范围图；
- 7.附图 5-厂区平面图；
- 8.附图 6.1-联合车间一层平面布局图；
- 9.附图 6.2-钻头制造车间一层平面布局图；
- 10.附图 6.3-油套管车间平面布局图；
- 11.附图 7.1-钻头制造车间废气收集管线图；
- 12.附图 7.2-联合车间废气收集管线图；
- 13.附图 8.1-厂区污水管网图；
- 14.附图 8.2-厂区雨水管网图；
- 15.附图 9-监测点位图；
- 16.附图 10-天津市国土空间三条控制线图
- 17.附图 11-本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置。

附件：

- 1.附件 1-备案文件；
- 2.附件 2-厂区土地证
- 3.附件 3-项目一期环评批复及第一阶段验收意见；
- 4.附件 4-光伏项目登记表；
- 5.附件 5-现状监测报告；
- 6.附件 6-主要原辅料及耗材 MSDS；
- 7.附件 7-大气运行参数及结论截图；
- 8.附件 8-大气环境影响自查表；
- 9.附件 9-地表水环境影响评价自查表
- 10.附件 10-土壤环境影响评价自查表；
- 11.附件 11-声环境影响评价自查表；
- 12.附件 12-排污许可证回执；
- 13.附件 13-临港工业区分区规划环境影响报告书审查意见；
- 14.附件 14-天津市三线一单信息管理查询表单；
- 15.附件 15-厂区现有应急预案备案文件；
- 16.附件 16-环评审批基础信息表。

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，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。2014 年 3 月在天津滨海新区临港经济区注册，其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等。2020 年 11 月，海油发展天津海洋装备智能制造基地在天津港保税区临港经济区成立。该基地作为中国首个海洋油气装备“智能工厂”，通过数字技术与工业技术的深度互联，打造了数字化管理、智能化生产、网络一体化协同相融合的智能制造新模式，实现了海洋装备制造从传统“人力密集”模式向现代化“智能工厂”的跨越。

2023 年，建设单位在海油发展天津海洋装备智能制造基地建设“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，该项目已完成第一阶段环保验收。

0.1 项目建设背景及特点

结合海油发展渤海区域产品加工制造产业发展情况以及建设单位远期发展目标，本着整合海油发展渤海区域产品加工制造业务，扎实推进产品加工制造高质量发展，努力建设绿色智能现代化工厂的发展定位，建设单位拟投资 65791.82 万元人民币在海油发展天津海洋装备智能制造基地建设“海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目”，项目建成后主要建设钻头制造车间、联合车间（包括预制焊接车间、总装测试车间和采油树车间），喷砂防腐设备等；主要进行包括 PDC 钻头、工艺管段、水下基盘及结构部件预制、工艺成撬设备、流体净化装置、隔水套管接头和钻完井工具、采油树及配套设备的生产，海水提升泵、泵类设备、动设备的集成制造及泵类设备和采油树维修测试等；主要生产工艺包括切割、焊接、打磨等机加工过程、撬体组装和喷漆等。

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海油发展天津海洋装备智能制造基地现有厂区内，厂区西侧隔空地和渤海二十路

为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧隔淮河道为华能（天津）煤气化发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第三代玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹纱管生产项目厂区，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°。

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分区规划。

本项目为专用设备制造和修理，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和C4330-专用设备修理。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”（本项目钻头制造车间生产的钻头用于石油钻采，不属于产业结构调整目录中的限制类“普通高速钢钻头”）；也未列入《市场准入负面清单》（2025年版）的负面清单，本项目的建设符合国家产业政策。

根据《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日实施）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[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，最终编制完成了《海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书》。

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，根据工程资料在现场调查、环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。通过现状监测，了解本项目建设前的环境现状，预测项目建设过程和建成后对大气环境、地表水环境、声环境、地下水及土壤环境的影响程度和范围，并提出防治污染和减缓项目建设对周围环境影响的可行措施，为建设项目的工程设计和项目建成后的环境管理提供科学依据。项目环境影响评价工作通过评价单位网站、周边敏感目标张贴公示，和报纸公示等方式进行了公示。

0.3 分析判定相关情况

项目建设符合国家产业政策，项目选址为工业用地，根据《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》，天津港保税区重点发展装备制造（船舶与海洋工程装备、食品加工、机器人、车用氢能），本项目属于石油钻采专用设备制造和修理项目，选址位于天津港保税区临港经济区，选址符合规划发展方向。

项目位于天津港保税区临港经济区黄河道与淮河路交渤海二十三路，不占用生态保护红线，评价范围内无自然保护区、饮用水源保护区、严格控制区、风景名胜区和生态环境敏感区域，不属于管控方案中的优先保护单元，满足《天津市生态环境准入清单》市级总体管控要求、《滨海新区生态环境准入清单（2024 版）》滨海新区区级管控要求。

本项目为专用设备制造和修理，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和C4330-专用设备修理。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”（本项目钻头制造车间生产的钻头用于石油钻采，不属于产业结构调整目录中的限制类“普通高速钢钻头”）；本项目未列入《市场准入负面清单》（2025 年版）的负面清单，本项目已在天津港保税区行政审批局备案（津保审投【2026】30号），本项目的建设符合国家产业政策。

0.4 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。

0.5 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，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。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 全国性法律、法规、条例、文件

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日实施）
- (2) 《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）
- (3) 《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）
- (4) 《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）
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.07.16 修订，2017.10.01 实施）
- (6) 《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）
- (7) 《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）
- (8) 《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）
- (9) 《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）
- (10) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号）
- (11) 《国家危险废物名录（2025 版）》（生态环境部 部令第 36 号）
- (12) 《危险废物转移管理办法》（2021 年生态环境部部令第 23 号）
- (13) 《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）
- (14) 《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）
- (15) 《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）

(16) 《排污许可管理办法》（生态环境部 部令 第 32 号）（2024.7.1 实施）

(17) 《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）

(18) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）

(19) 《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）

(4) 《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）

(5) 《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）

(6) 《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

(7) 《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）

(8) 《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）

(9) 《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）

(10) 关于印发《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战 2025 年工作计划》的通知（津生态环保委[2025]1 号）

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

(12) 市生态环境局关于发布《天津市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）的公告》（津环规范〔2024〕4 号）

(13) 《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

（14）《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）

（15）《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》（天津市污染防治攻坚战指挥部 2019 年 9 月 18 日）

（16）《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）

（17）《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》

（18）《滨海新区生态环境准入清单（2024 年版）》（天津市滨海新区生态环境局，2024 年 12 月）

1.1.3 规划

（1）《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》

（2）《天津市滨海新区土地利用总体规划（2021-2035 年）》

（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》（HJ2.4-2021）

（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）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）

（10）《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）

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) 《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和修理项目，项目建成后主要建设钻头制造车间、联合车间（包括预制焊接车间、总装测试车间和采油树车间），主要产品包括 PDC 钻头、工艺管段、水下基盘及结构部件预制、工艺成撬设备、流体净化装置、海水提升泵、动设备集成制造、采油树及配套设备的集成及维修测试等，主要生产工艺包括机加工、撬体组装和喷漆等，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	废水排放	水资源消耗、是否达标	√	
5	液态物质储存	泄漏对地下水产生影响	√	
6		泄漏对土壤产生影响	√	
7	固体废物	贮存和处置产生的二次污染	√	
8	噪声	厂界声学环境	√	
9	事故	环境风险	√	
10	项目投产	社会、经济、环境效益	√	
11	环境管理与监测	地区环境质量控制	√	

(1) 本项目属于专用设备制造和修理项目，产品及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中所列鼓励类、限制类和淘汰类（本项目钻头制造车间生产的钻头用于石油钻采，不属于产业结构调整目录中的限制类“普通高速钢钻头”）；未列入《市场准入负面清单（2025 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《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》、《天津市滨海新区土地利用总体规划（2021-2035 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，选址位于建设单位现有厂区内，用地属于工业用地，不涉及生态保护红线区用地。

（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联合车间预制焊接车间、钻头制造车间及喷砂防腐区、油脂油漆库危废暂存间。联合车间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；钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气；喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂间产生喷砂废气、天然气燃烧产生废气、喷枪清洗废气以及调漆、喷漆及烘干废气，油脂油漆库危废暂存间废气主要为危险废物存储过程中产生废气。

1) 联合车间预制焊接车间废气主要包括切割、打磨和焊接等机加工过程产生废气。

①工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭间整体换气负压收集后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

②工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

③工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位

焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8.1#废气治理设施和 8.2#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外车间整体换风负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑥篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料切割工序共用 1 个激光加工中心，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用 1 个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外车间整体换风负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序共设置 6 个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑨工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料切割工序共用 1 个型材切割工位，切割废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑩工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除

尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑩工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用板材原料切割工序共用 2 个板材切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑪工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑫水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置 1 个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑬水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置 3 个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑭水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放，主要污染物为颗粒物。

2) 钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气。喷砂废气管线收集进入喷砂机自带除尘器处理，打磨废气经 5 个面集气罩负压收集后进入工位自带除尘器处理，焊接废气经集气罩局部负压收集后进入 12.1#废气治理设施“滤筒除尘器+氧化铝吸附塔”处理，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气经集气罩局部负压收集后进入 12.2#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，性能测试时岩石钻切废气经复合片

测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带除尘器，上述五股经处理后的废气由排气筒 DA012 有组织排放，污染物主要为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、TRVOC 和非甲烷总烃。为满足废气排放监管要求，上述各股废气在经各自废气治理设施处理后汇入排气筒 DA012 前分别设置监控点；

3) 喷砂间废气主要包括喷砂废气。部分喷砂废气经喷砂机自带集气口收集后进入自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被喷砂机集气口收集的废气经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，上述两股废气经排气筒 DA013 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

4) 喷砂间燃烧机和喷漆烘干间加热炉采用低氮燃烧器，两股天然气燃烧尾气经管线收集后由排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂、烟气黑度；

5) 调漆间、喷漆烘干间废气主要包括喷枪清洗废气、调漆废气、喷漆废气、烘干废气和 RTO 装置天然气燃烧废气。其中，调漆间调漆废气和喷漆烘干间喷枪清洗废气、喷漆废气和烘干废气经调漆间和喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15-1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，经处理后尾气由排气筒 DA015 有组织排放；RTO 装置采用低氮燃烧器，天然气燃烧尾气经管线收集后直接由排气筒 DA015 有组织排放。排气筒 DA015 排放污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO₂、NO_x、乙酸丁酯及臭气浓度、烟气黑度。

6) 本项目危废暂存依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间，油脂油漆库危废暂存间废气主要包括油漆桶、漆渣、废乙醇等危险废物存储过程产生的废气，废气经暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由现有排气筒 DA006 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 及臭气浓度。

项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工

艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。

项目排放废气主要包括颗粒物、非甲烷总烃、氟化物等，其中， PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 最大地面浓度占标率 P_i 最大为 8.88%，废气排放对建设地区环境空气质量的影响是非显著的。

（4）本项目废水包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站配套循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水、地面清洗废水和生活污水，各股废水均从废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。

（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，车间地下测试水池防渗层破坏，可能发生泄漏，污染物进入地下水潜水含水层，对地下水环境的影响是非显著的。

（6）本项目产生固体废物主要为普通焊渣及废焊条，废钢板、铁屑等边角料，废零部件，废砂轮、废打磨头等，钻头制造车间废泥浆，钻头制造车间废岩石，废包装材料，废过滤筒、滤网、滤布及滤尘，废切削液，沾染矿物油、油漆等的沾染废物，总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液，沾染有毒物质的废包装材料，废气治理设施产生的废活性炭，废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸、过滤棉及滤渣，废机油、液压油等废矿物油，废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液），含有毒物质焊渣，钎焊完成后钻头清洗废水，废无尘纸，金属屑清洗线清洗废液，漆渣，废油桶、废油漆，清洗后的金属屑和生活垃圾。本项目固体废物均合理处置，厂区设有危废暂存间，本项目各车间内分别建设有一般固废暂存间，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、车床、钻床、焊机，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非显著。

(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、切削液和废切削液、丙烷、乙炔、二甲苯、乙苯、丁醇、机油、液压油等矿物油及废乙醇、废切削液、废机油、废液压油等废矿物油，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，风险潜势为I。因此本项目环境风险影响非显著。

(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。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。

(3) 分析评价环境风险，预测各事故情形对环境的冲击影响，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

1.4.1 声环境功能区划

本项目位于《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》中的“天津港保税区临港经济区”，属于 3 类功能区。根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》中“道路交通干线、城市轨道交通地面段两侧区域划为 4a 类声环境功能区的距离为：相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m”，本项目所在厂区北侧距离约 27m 为交通干线（黄河道），东侧、西侧、南侧无交通干线，因此选址为《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两类，一类为国家公园、自然保护区、自然公园和其他

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》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。
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

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 。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

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）	202.22 万人
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-19.4
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	☒ 是 ☐ 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	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	9.6
	岸线方向/°	-9

注：1.人口数来自《天津滨海新区统计年鉴 2025》给出的滨海新区 2024 年常住人口数。
2.最高和最低环境温度数据来源于“中国气象数据网，<https://data.cma.cn/data/weatherBk.html>”。
3.本项目排气筒最高高度为 30m，不属于《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中“高烟囱”，故不考虑海岸线熏烟。

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~表 1.5-5。本项目排放废气污染物氮氧化物存在形态主要为 NO 和 NO₂，根据《环境影响评价技术导则大气环境》

（HJ/2.2-2018）、《天津市生态环境状况公报》本评价选取基本污染物 NO₂ 进行评价等级的估算。根据有关文献介绍在燃气炉排烟中氮氧化物以 NO 为主，经空气中氧气氧化为 NO₂，且随着二氧化氮浓度升高可使反应钝化，《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）附录 B 中 NO₂/NO_x 的转化比值上限为 0.9，因此本评价以氮氧化物排放速率的 90%折算 NO₂ 的产生速率。另外，PM_{2.5} 取值为 PM₁₀ 的一半。

由于采用 AERSCREEN 估算模型进行估算时对矩形面源不能考虑地形因素，因此，本次评价近似将矩形面源和多边形面源等效为圆形面源进行估算。具体估算源强参数情况见表 1.5-6。

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 ℃	年排 放小 时数 h	排放 工况	污染物排放速率 (kg/h)						
	X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}	二甲苯	非甲烷总烃	SO ₂	NO ₂	氟化物
DA006	2597	2312	0	15	0.2	14.7		8760	间歇	/	/	/	0.01	/	/	/
DA008	2539	2500	0	30	2.0	12.4	25	1000	间歇	0.17	0.085	/	/	/	/	/
DA009	2572	2590	0	30	1.6	11.1	25	800	间歇	0.01	0.005	/	/	/	/	/
DA010	2545	2571	0	30	1.6	16.6	25	300	间歇	0.09	0.045	/	/	/	/	/
DA011	2542	2551	0	30	1.6	16.6	25	300	间歇	0.11	0.055	/	/	/	/	/
DA012	2672	2623	0	30	1.2	12.3	25	800	间歇	0.04	0.02	/	0.14	/	/	0.001
DA013	2517	2287	0	30	1.8	13.1	25	1000	间歇	0.47	0.235	/	/	/	/	/
DA014	2541	2276	0	20	0.3	19.7	120	1000	间歇	1.9×10 ⁻³	1.0×10 ⁻³	/	/	7.5×10 ⁻³	0.117	/
DA015 (两个 喷漆烘 干间同 时喷漆)	2584	2287	0	30	3.0	17.3	120	6000	间歇	0.37	0.185	1.57	2.57	3.2×10 ⁻³	0.054	/
DA015 (两个 喷漆烘 干间同 时烘干)	2584	2287	0	30	3.0	1.7	120	6000	间歇	8.0×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁴	1.27	2.05	3.2×10 ⁻³	0.054	/

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			
	X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}	氟化物	非甲烷总烃
钻头制造车间	2594	2552	0	64	54	30	6	1500	间歇	0.07	0.035	6.0×10 ⁻⁴	0.09

表 1.5-5 多边形面源参数表

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	
	X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}
联合车间	2494	2468	0	267	223	30	8	500	间歇	0.38	0.19
	2497	2734									
	2494	2553									

表 1.5-6 近似圆形面源参数表

名称	面源中心点坐标		面源海拔 高度 /m	面源直径 /m	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					
	x	y						非甲烷 总烃	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	氟化物
钻头制造车间	2621	2584	0	66	6	1500	间歇	0.09	8.0×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻³	0.07	0.035	6.0×10 ⁻⁴
联合车间	2605	2601	0	215	8	500	间歇	/	/	/	0.38	0.19	/

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 1.5-7。

表 1.5-7 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	DA006	非甲烷总烃	1.46E-03	0.07	101	2.0
	DA008	PM ₁₀	5.34E-03	1.48	245	0.36
		PM _{2.5}	2.67E-03	1.48		0.18
	DA009	PM ₁₀	3.14E-04	0.09	245	0.36
		PM _{2.5}	1.57E-04	0.09		0.18
	DA010	PM ₁₀	2.83E-03	0.79	245	0.36
		PM _{2.5}	1.41E-03	0.79		0.18
	DA011	PM ₁₀	3.46E-03	0.96	245	0.36
		PM _{2.5}	1.73E-03	0.96		0.18
	DA012	PM ₁₀	1.26E-03	0.35	245	0.36
		PM _{2.5}	6.28E-04	0.35		0.18
		非甲烷总烃	4.40E-03	0.22		2.0
		氟化物	3.14E-05	0.16		0.02
	DA013	PM ₁₀	1.48E-02	4.10	245	0.36
		PM _{2.5}	7.38E-03	4.10		0.18
	DA014	PM ₁₀	1.89E-05	0.01	33	0.36
		PM _{2.5}	9.45E-06	0.01		0.18
		SO ₂	7.25E-05	0.01		0.50
		NO ₂	1.13E-03	0.57		0.20
	DA015	两个喷漆烘干间同时喷漆	PM ₁₀	4.44E-04	268	0.36
			PM _{2.5}	2.32E-04		0.18
			非甲烷总烃	3.09E-03		2.0
			二甲苯	1.88E-03		0.20
			SO ₂	3.84E-06		0.50
			NO ₂	8.65E-05		0.20
		两个喷漆烘干间同时烘干	PM ₁₀	4.35E-06	141	0.36
			PM _{2.5}	2.18E-06		0.18
			非甲烷总烃	1.12E-02		2.0
			二甲苯	6.91E-03		0.20
			SO ₂	1.74E-05		0.50
			NO ₂	2.94E-04		0.20
面源	钻头制造车间	PM ₁₀	3.11E-02	8.63	59	0.36
		PM _{2.5}	1.55E-02	8.63		0.18
		非甲烷总烃	4.00E-02	2.00		2.0

		氟化物	2.66E-04	1.33		0.02
		SO ₂	3.55E-05	0.01		0.5
		NO ₂	6.22E-04	0.25		0.2
	联合车间	PM ₁₀	3.20E-02	8.88	170	0.36
		PM _{2.5}	1.60E-02	8.88		0.18

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 8.88%, 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

本项目废水包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站配套循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水、地面清洗废水和生活污水, 各股废水均从厂区废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理, 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、阴离子表面活性剂。

本项目排放的废水全部经污水管网排入天津临港胜科水务有限公司, 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 1.5-8:

表 1.5-8 地下水评价项目类别

环评类别行业类别	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（二期）建设项目属于“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 1.5-9。

表 1.5-9 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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

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海油发展天津海洋装备智能制造基地现有厂区内，厂区西侧隔空地和渤海二十路为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧隔淮河东道为华能（天津）煤气化发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第三代玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹纱管生产项目厂区，北侧隔黄河道为空地。

本项目焊接烟尘中的镍、锡重金属主要以难溶性氧化态为主，溶解度极低，沉降裸露地面后不具有随孔隙水淋溶至地下水的途径，因此不考虑大气沉降途径。本项目厂区均设置硬质围墙，生产废水通过管道排放至市政管网，地表径流优先进入厂区内的下凹式绿地，不具有迁移至厂界外的途径，因此，不考虑地表水迁移途径。本项目原辅材料的储存和使用均在厂区内的厂房内，运输车辆均采取防遗撒、扬散的措施，因此，不考虑运输迁移途径。本项目厂区内设置地下测试水池，存在渗漏的可能，并在对流、弥散等作用下沿地下水径流方向迁移至厂界外，造成周边地下水污染风险，经地下水评价范围公式计算本项目运营期内地下水运移距离约为 35 m。综上分析大气沉降、地表水迁移、地下水迁移以及运输迁移等污染途径后，本项目地下水影响范围主要由垂直入渗迁移的方式决定。

经调查，本项目影响范围内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 1.5-10。

表 1.5-10 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	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影响评价工作等级为“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 1.5-11。

表 1.5-11 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；本项目建成后厂区主要以硬化地面为主，可以阻断镍锡及其化合物以颗粒物的形态沉降到表层土壤中，同时，焊接烟尘中镍、锡主要为金属态与难溶性氧化态为主，该类物质溶解度极低，在常温以及弱碱性的土壤环境中不易解离形成易溶的金属盐；同时受土壤胶体吸附作用，沉降到表层土壤的锡、镍及其化合物会被土壤胶体强烈吸附固定，难以随土壤孔隙水迁移污染土壤环境，因此，本项目不考虑大气沉降途径；本项目涉及污水输送、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 1.5-12：

表 1.5-12 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 6.85hm^2 （ $5\sim 50\text{hm}^2$ ），因此，本项目属于中型占地规模。

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 1.5-13。

表 1.5-13 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海油发展天津海洋装备智能制造基地现有厂区内，厂区西侧隔空地和渤海二十路为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧隔淮河东道为华能（天津）煤气化发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第三代玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹纱管生产项目厂区，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 1.5-14。

表 1.5-14 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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、车床、钻床、焊机等，噪声源强约为 75~90dB(A)，选用低噪声设备、设置减振基础、风机安装消声器和隔声罩、厂房隔声等治理措施。

本项目拟建址位于天津港保税区临港经济区，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 1.5-15 与本项目相关的风险单元现状 Q 值

序号	危险物质名称		CAS.号	最大存在总量 qn /t	临界量 Qn /t	该种危险物质 Q 值
油脂油漆库原料间	热硬化型烘烤凡立水	二甲苯	1330-20-7	0.30	10	0.030
		乙苯	100-41-4	0.074	10	0.007
	T100-稀释剂	二甲苯	74-82-8	0.30	10	0.030
		石油醚	8032-32-4	0.30	10	0.030
	渗透液	矿物油	/	0.11	2500	0.00004
	切削液		/	0.372	10	0.037
	机油、液压油、润滑油、柴油等矿物油		/	22.15	2500	0.009
油脂油漆库危废间	废切削液		/	1.28	10	0.128
	废机油、废液压油等废矿物油		/	1.25	2500	0.0005
	废油漆（废热硬化型烘烤凡立水）	二甲苯	/	0.002	10	0.0002
		乙苯	/	0.0004	10	0.00004
天然气管线	天然气		74-82-8	0.01	10	0.001
总计						0.273

注：①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 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液的临界量。

②厂区不设天然气储罐，本次评价天然气存量根据厂内现有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。

本项目建成后，原辅料及危废的存储均依托厂区现有油脂油漆库原料间和危废暂存间，计算本项目建成后与本项目相关风险单元的（包括本项目和本项目依托的油脂油漆库原料间和危废暂存间）风险物质 Q 值如表 1.5-16 所示。

表 1.5-16 项目建成后与本项目相关的单元 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 Qn /t	该种危险物质 Q 值
本项目		酚醛 环氧 漆	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.16	10	0.016
				乙苯	100-41-4	0.03	10	0.003
				丁醇	71-36-3	0.04	10	0.004
			固化 剂	二甲苯	1330-20-7	0.03	10	0.003
				乙苯	100-41-4	0.004	10	0.0004
				丁醇	71-36-3	0.007	10	0.0007
		环氧 玻璃 鳞片	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.08	10	0.008
				乙苯	100-41-4	0.02	10	0.002
				丁醇	71-36-3	0.03	10	0.003

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
油脂油漆库原料间	漆	固化剂	二甲苯	1330-20-7	0.06	10	0.006
			乙苯	100-41-4	0.01	10	0.001
			丁醇	71-36-3	0.02	10	0.002
	环氧云铁漆	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.35	10	0.035
			乙苯	100-41-4	0.05	10	0.005
			丁醇	71-36-3	0.10	10	0.010
		固化剂	二甲苯	1330-20-7	0.04	10	0.004
			乙苯	100-41-4	0.02	10	0.002
			丁醇	71-36-3	0.01	10	0.001
	丙烯酸聚氨酯面漆	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.11	10	0.011
			乙苯	100-41-4	0.04	10	0.004
		固化剂	二甲苯	1330-20-7	0.03	10	0.003
			乙苯	100-41-4	0.006	10	0.0006
	多用途环氧漆	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.275	10	0.0275
			乙苯	100-41-4	0.049	10	0.0049
			丁醇	71-36-3	0.099	10	0.0099
		固化剂	二甲苯	1330-20-7	0.040	10	0.0040
			乙苯	100-41-4	0.017	10	0.0017
			丁醇	71-36-3	0.013	10	0.0013
	环氧甲板漆	油漆	二甲苯	1330-20-7	0.014	10	0.0014
			乙苯	100-41-4	0.002	10	0.0002
			丁醇	71-36-3	0.007	10	0.0007
		固化剂	二甲苯	1330-20-7	0.004	10	0.0004
			乙苯	100-41-4	0.0004	10	0.00004
			丁醇	71-36-3	0.001	10	0.0001
	热硬化型烘烤凡立水		二甲苯	1330-20-7	0.30	10	0.030
			乙苯	100-41-4	0.074	10	0.007
	T100-稀释剂		二甲苯	74-82-8	0.30	10	0.030
			石油醚	8032-32-4	0.30	10	0.030
	渗透液		矿物油	/	0.11	2500	0.00004
	切削液			/	0.791	10	0.079
	机油、液压油、润滑油等矿物油			/	24.77	2500	0.01
丙烷汇流间	丙烷			74-98-6	0.50	10	0.050
乙炔汇流间	乙炔			74-86-2	0.11	10	0.011
油脂油漆库危废间	废切削液			/	3.24	10	0.324
	废机油、废液压油等废矿物油			/	1.88	2500	0.0008
	废油漆*	二甲苯		1330-20-7	0.332	10	0.0332

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
	乙苯	100-41-4	0.0504	10	0.005
	丁醇	71-36-3	0.01	10	0.001
天然气 管线	天然气	74-82-8	0.02	10	0.002
总计					0.790

注：①厂区不设天然气储罐，本次评价天然气存量根据本项目建成后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。

②项目新增废油漆中二甲苯的含量通过取新增各油漆和固化剂中二甲苯的平均值得到，乙苯和丁醇同理。

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 0.790，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表 1.5-17 所示：

表 1.5-17 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），“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，仅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包括联合车间预制焊接车间产生切割、打磨和焊接等机加工废气，钻头车间废气喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气，喷砂防腐区喷砂间产生喷砂废气，天然气燃烧废气和喷枪清洗废气，调漆、喷漆和烘干过程产生的废气和异味，危废暂存间危险废物存储过程产生废气和异味；本项目无组织废气包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气、未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。本项目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 4.1。

(2) 地面水环境影响评价范围

本项目废水经厂区废水总排口 DW002 进入下游天津临港胜科水务有限公司进行处理，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

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）8.2.2条，采用公式法确定项目调查评价范围如下：

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

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，按抽水试验确定为 0.16 m/d；

I—水力坡度，无量纲，按 1‰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 $L \approx 35$ m。

根据 HJ 610-2016，为将本项目周边其他地下水潜在污染源考虑在内，本次将计算的评价范围进行适当外扩处置，综合考虑场地水文地质条件的完整性和周边环境现状情况，本项目地下水评价范围按现有场地地下水流向两侧、下游、上游均外扩 130 m 考虑，在此外扩范围内包含有华能（天津）煤气化发电有限公司、天津电力机车有限公司、待建空地等，本次调查范围见图 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。

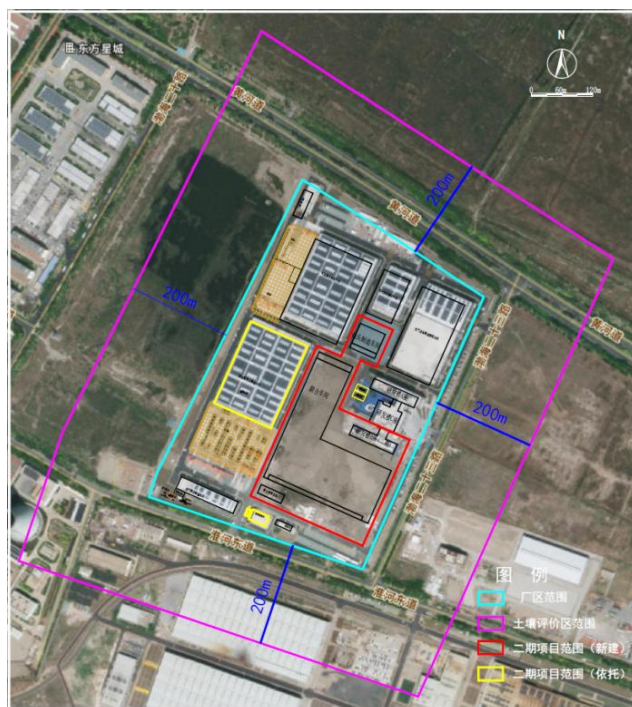


图 1.7-2 土壤环境影响调查评价范围

(5) 声环境影响评价范围

本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、车床、钻床、焊机等，声环境影响评价范围为厂界外 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，《建设项目环境风险评价技术导则》对简单分析评价范围无要求，因此本项目不设置环境风险评价范围。

(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。

本项目评价范围内不涉及环境空气保护目标。

(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、越冬场和洄游通道，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的建筑物或区域。

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他保护区，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。拟建址现状为待建空地，位于已建成的一期项目厂区内，周边不存在土壤环境敏感目标和较敏感目标。

（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》，简单分析要求说明建设项目周围主要环境敏感目标分布情况，本项目风险环境敏感目标具体分布情况见表 1.7-1。

表 1.7-1 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	户数	人口数*
大气环境	1 东方星城	西	350	公寓	1172 间宿舍	4688
	2 临港创业园	西南	2900	办公	5000 间宿舍	20000
	3 明湾公寓	东南	1400	公寓	2759 间宿舍	11036
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	3100	自然保护区	/	/
地下水	/ 潜水含水层	/	/	/	/	/

注：每间宿舍按 4 人计算。

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；对地下水及土壤环境影响可接受；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；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、氟化物；

（2）废气排放评价因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯、氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物、颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、烟气黑度、臭气浓度。

1.8.2 地表水水质评价因子

pH 值、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、阴离子表面活性剂。

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、总氮、石油类、二甲苯、乙苯、氟化物。

1.8.4 土壤环境评价因子

基本因子：《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）中的 45 项基本因子。

特征因子：pH 值、二甲苯、乙苯、石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）、氟化物。

1.8.5 噪声评价因子

等效 A 声级。

1.8.6 风险评价因子

地下水环境风险影响评价因子：石油烃（ $\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$ ）。

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》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级。

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 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 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。

氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A。

表 1.9-1 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	GB3095-2026 过渡阶段浓度限值二级
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	/	120	60	
PM _{2.5}	/	60	30	
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
氟化物	20	7	/	GB3095-2026 附录 A

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 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 1.9-2~表 1.9-3。

表 1.9-2 《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	二甲苯(mg/L)	≤0.0005	≤0.1	≤0.5	≤1.0	>1.0
21	LAS(mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3

序号	指标	I 类	II类	III类	IV类	V类
22	乙苯(mg/L)	≤0.0005	≤0.03	≤0.3	≤0.6	>0.6

表 1.9 -3 《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	总氮(mg/L)	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0
2	石油类(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

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）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）。

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 1.9-4 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	
重金属和无机物（9 项）							
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140	0.01
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172	0.01
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78	0.5
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000	1
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500	0.1
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82	0.0002

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	
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000	3
8	氟化物	16984-48-8	1953	10000	3906	/	63
挥发性有机物（27 项）							
9	四氯化碳	56-23-5	0.9	9	2.8	36	0.0013
10	氯仿	67-66-3	0.3	5	0.9	10	0.0011
11	氯甲烷	74-87-3	12	21	37	120	0.0010
12	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20	9	100	0.0012
13	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6	5	21	0.0013
14	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40	66	200	0.0010
15	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	200	596	2000	0.0013
16	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31	54	163	0.0014
17	二氯甲烷	1975-09-2	94	300	616	2000	0.0015
18	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47	0.0011
19	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26	10	100	0.0012
20	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14	6.8	50	0.0012
21	四氯乙烯	127-18-4	11	35	53	183	0.0014
22	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840	0.0013
23	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5	2.8	15	0.0012
24	三氯乙烯	1979-01-6	0.7	7	2.8	20	0.0012
25	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5	0.0012
26	氯乙烯	1975-01-4	0.12	1.2	0.43	4.3	0.001
27	苯	71-43-2	1	10	4	40	0.0019
28	氯苯	108-90-7	68	200	270	1000	0.0012
29	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560	0.0015
30	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56	20	200	0.0015
31	乙苯	100-41-4	7.2	72	28	280	0.0012
32	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290	0.0011
33	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200	0.0013
34	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	500	570	570	0.0012
35	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640	0.0012
半挥发性有机物（11 项）							
36	硝基苯	98-95-3	34	190	76	760	0.09
37	苯胺	62-53-3	92	211	260	663	0.06
38	2-氯酚	95-57-8	250	500	2256	4500	0.06
39	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55	15	151	0.1
40	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5	1.5	15	0.1
41	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55	15	151	0.2
42	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550	151	1500	0.1
43	蒽	218-01-9	490	4900	1293	12900	0.1

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	
44	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	5.5	1.5	15	0.1
45	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55	15	151	0.1
46	苯	91-20-3	25	255	70	700	0.09
47	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	4500	5000	9000	6

注：氟化物来自《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）；

其他指标来自《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）。

本项目位于《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》中的“天津港保税港区临港经济区”，属于 3 类功能区。根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》中“道路交通干线、城市轨道交通地面段两侧区域划为 4a 类声环境功能区的距离为：相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m”，本项目所在厂区北侧距离约 27m 为交通干线（黄河道），东侧、西侧、南侧无交通干线，因此本项目东、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 1.9-5 声环境质量标准

		dB(A)	
功能区类别	时 段	昼间	夜间
	标准来源		
3 类		65	55
		GB3096-2008 表 1	

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 DA006 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；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求；

排气筒 DA008~DA011 排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”限值要求；

排气筒 DA012 排放氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”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”限值要求；

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 “其他”限值要求；

排气筒 DA014 排放颗粒物、NO_x 和 SO₂、烟气黑度执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1“其他行业-其他工业炉窑”排放限值；

排气筒 DA015 排放 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，乙苯和乙酸丁酯、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求，NO_x 和 SO₂ 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，颗粒物参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2“炭黑尘、染料尘”设置控制限值；烟气黑度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）第 7.6 条规定。

表 1.9-6 有组织废气排放标准

排气筒	污染物名称	浓度限值 mg/m³	最高允许排放速率		标准来源
			排气筒 m	排放速率 kg/h	
DA006	TRVOC	60	15	1.8	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
	非甲烷总烃	50		1.5	
	臭气浓度	/		1000 （无量纲）	DB12/059-2018 表 1
DA008	颗粒物	120	30	23	GB16297-1996 表 2 “其他”
DA009	颗粒物	120	30	23	
DA010	颗粒物	120	30	23	
DA011	颗粒物	120	30	23	
DA012	颗粒物	120	30	23	GB16297-1996 表 2 “其他”
	氟化物	9.0		0.59	GB16297-1996 表 2
	锡及其化合物	8.5		1.8	
	镍及其化合物	4.3		0.88	
	TRVOC	60		14.3	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
	非甲烷总烃	50		11.9	
DA013	颗粒物	120	30	23	GB16297-1996 表 2 “其他”
DA014	颗粒物	10	20	/	DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他工业炉窑”
	SO ₂	35		/	
	NO _x	150		/	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1		/	
	基准含氧量（O ₂ ）%： 8.6				
DA015	TRVOC	50	30	11.9	DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”行业
	非甲烷总烃	40		8.9	
	甲苯和二甲苯合计	20		6.0	
	乙苯	/		5.5	DB12/059-2018 表 1
	乙酸丁酯	/		4.45	
	臭气浓度	/		1000 （无量纲）	
	颗粒物	18		3.4	GB16297-1996 表 2“炭黑

					尘、染料尘”
	SO ₂	550		15	GB16297-1996 表 2
	NO _x	240		4.4	
	烟气黑度（林格曼黑度，级）	1		/	GB16297-1996 第 7.6 条

（2）无组织废气

本项目无组织废气主要污染物为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃。其中，氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、SO₂、NO_x 厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他” 限值要求；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 限值及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 限值要求。

本项目无组织废气的控制标准按表 1.9-7 执行。

表 1.9-7 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 表 2
		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 表 2
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	GB16297-1996 表 2 “其他”
镍及其化合物		0.04	
锡及其化合物		0.24	
氟化物		0.4	
SO ₂		0.4	
NO _x		0.12	
臭气浓度	周界	20（无量纲）	DB12/059-2018 表 2

1.9.2.2 废水排放标准

厂区废水总排口 DW001 和 DW002 排放废水均执行《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 1.9-8 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	
2	SS	400	

DW001	3	BOD5	300	DB12/356-2018 三级
	4	CODcr	500	
	5	氨氮	45	
	6	总氮	70	
	7	总磷	8	
	8	石油类	15	
DW002	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	
	10	阴离子表面活性剂	20	

1.9.2.3 噪声执行标准

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》中“道路交通干线、城市轨道交通地面段两侧区域划为 4a 类声环境功能区的距离为：相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m”，建设单位北侧厂界距离交通干线黄河道约 27m，所以本项目营运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 1.9-9 工业企业厂界噪声标准 dB(A)

功能区类别 \ 时间	工业企业厂界噪声标准		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	GB12348-2008

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）。

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是中海油能源发展股份有限公司所属的全资子公司，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。2014 年 3 月在天津滨海新区临港经济区注册，其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等。2020 年 11 月，海油发展天津海洋装备智能制造基地在天津港保税区临港经济区成立。该基地作为中国首个海洋油气装备“智能工厂”，通过数字技术与工业技术的深度互联，打造了数字化管理、智能化生产、网络一体化协同相融合的智能制造新模式，实现了海洋装备制造从传统“人力密集”模式向现代化“智能工厂”的跨越。

2023 年，建设单位在海油发展天津海洋装备智能制造基地建设“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“一期项目”），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，该项目第一阶段已完成环保验收（第一阶段验收内容为除透平机的测试部分及其配套工程之外的全部建设内容）。

建设单位目前在海油发展天津海洋装备智能制造基地的主要工程项目环评及验收情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要工程项目环评批复及验收情况

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	2026 年 3 月完成第一阶段验收*	/
2	海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）屋顶光伏项目	/	/	登记日期 2026.3.27

注：第一阶段验收内容包括油套管产品加工作业部、机械采油电泵智能制造工厂、机械采油装备研发中试基地、机械采油电气智能制造工厂、透平维修测试车间的维修内容等；第二阶段验收内容为透平机的测试部分及其配套工程，目前，该部分内容尚未建设完成。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收报告及环评批复（津保审环准【2023】8 号），建设单位在天津港保税区临港经济区天津海洋装备智能制造基地（以下简称“智能制造基地”）的建设内容如下：

2.2 主要产品

建设单位一期项目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，一期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。

建设单位一期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 一期项目主要产品方案及规模

序号	产品名称	规格	产量/年	
油套管产品加工作业部				
1	油套管	4-1/2-13-3/8	6万吨	
机械采油电气智能制造工厂				
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	
机械采油泵智能制造工厂				
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 一期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
机械采油电泵智能制造工厂						
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		
机械采油装备研发中试基地						
1	测试	低压变频器	DPC600	1000 台	机械采油 电气智能 制造工厂 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

建设单位一期项目总用地面积约 73371.68m²，总建筑面积约 107492.56m²，主要构建筑物包括油套管产品加工作业部，机械采油电泵智能制造工厂、机械采油电气智能制造工厂、机械采油装备研发中试基地、透平测试维修车间等。其中，油套管产品加工作业部通过机加工、喷漆等工序加工制造油套管；机械采油电泵智能制造工厂通过集成制造、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；机械采油装备研发中试基地主要包括对电气产品的功能性测试及基础性研究测试；机械采油电气智能制造工厂主要进行变频器、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。

建设单位一期项目建设内容见表 2.3-1。其中，除透平机的测试部分及其配套工程之外的其他建设内容均已通过第一阶段环保验收，透平机的测试部分及其配套工程属于第二阶段环保验收内容。

表 2.3-1 一期项目工程内容情况一览表

序号	名称		功能	备注
01	主 体 工程	油套管产品加工作业部	油套管的加工制造	已通过第一阶段验收
02		机械采油电泵智能制造工厂	集成并测试潜油电机、潜油泵、保护器和分离器及柴油电机的拆检	
03		机械采油装备研发中试基地	测试低压变频器、中压变频器、泵工况、井口盘	
04		机械采油电气智能制造工厂	集成低压变频器、中压变频器、井口控制盘、泵工况	
05		透平测试维修车间	透平机的测试与维修	透平机的维修部分已通过第一阶段验收，透平机的测试部分属于第二阶段验收内容
06		研发楼（A 座和 C 座）	办公及数字中心，电脑端研发设计，不涉及污染物产生和排放。	已通过第一阶段验收
07	公 用	供电	厂区总 35kv 变配电站。	

序号	名称		功能	备注	
	工程	供水	由天津港保税区临港经济区市政供水管网供给。	第二阶段验收内容	
		排水	废水经市政管网进入天津临港胜利水务有限公司处理。		
		天然气	由天津滨海燃气公司管网提供。		
08	储 运工程	油脂油漆库脂类原料间一*	用于脂类原料的存放。	已通过第一阶段验收	
		油脂油漆库油类原料间二*	用于油类原料的存放。		
		油脂油漆库漆类原料间三*	用于漆类原料的存放。		
		油脂油漆库剂类原料间四*	用于液剂类原料的存放。		
		柴油罐	存放柴油。	第二阶段验收内容	
09	其他	门卫一	/	已通过第一阶段验收	
		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（6 口）	位于机械采油电泵智能制造工厂室外，用于电泵测试		
10	环 保设施	废 气处 理设施	油套管产品加工作业部	喷产品追溯码经 1#废气治理设施“过滤棉+活性炭吸附”处理后与除锈废气、喷砂尾气一起经排气筒 DA001 有组织排放； 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 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；	已通过第一阶段验收
			机械采油电泵智能制造工厂	激光表面处理过程废气经设备自带除尘设施处理，处理后尾气经厂房整体换风负压收集；电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气经厂房整体换风负压收集，上述两股废气进入 3#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，处理后废气经排气筒 DA003 有组织排放； 焊接烟尘经移动式除尘器处理。	
			透平测试维修车间	碱性清洗工序产生清洗及渗透废气由密闭式清洗池和渗透池收集后经	

序号	名称			功能	备注	
				4#废气处理设施“滤布+活性炭吸附装置”处理后与喷砂尾气一起经排气筒 DA004 有组织排放；	第二阶段验收内容	
				透平机测试产生尾气经 5#废气处理设施“柴油颗粒捕集器(DPF)+SCR 脱硝系统”处理后由排气筒 DA005 有组织排放；		
		油脂油漆库脂类危废暂存间（一）	油脂油漆库脂类危废暂存间（二）	废气经危废暂存间整体换风负压收集后经 6#废气处理设施“活性炭吸附装置”处理由排气筒 DA006 有组织排放；	已通过第一阶段验收	
		油脂油漆库脂类危废暂存间（二）				
		食堂油烟经 7#“油烟净化装置”处理后由 DA007 排风筒排放；				
		机械采油电气智能制造工厂焊接烟尘经移动式除尘器处理。				
	废水处理设施			厂区建设一套含油污水处理设施，位于厂区东北角,污水处理工艺为“隔油+絮凝沉淀+气浮+过滤”,用于处理一期项目生产废水，包括机械采油电泵智能制造工厂测试水和底座清洗水、地面冲洗水，机械采油电气智能制造工厂测试水及机械采油装备研发中试基地测试水、地面冲洗水，各车间的地面清洗废水，经处理后废水由厂区废水总排口 DA001 排入天津临港胜科水务有限公司。	已通过第一阶段验收	
	油脂油漆库危废暂存间（一）*	油脂油漆库危废暂存间（二）*	危废暂存间（一）用于存储油脂类危险废物，危废暂存间（二）漆液类危险废物，危废间面积合计 233m²。	已通过第一阶段验收		
	油脂油漆库危废暂存间（二）*					
	消防水池				容积 643m³	
	泄漏收集池				三个泄漏收集池，有效容积分别为 295m、72m³ 和 72m³	

注*：油脂油漆库包括原料间和危废暂存间。原料间包括脂类原料间一、油类原料间二、漆类原料间三和剂类原料间四；危废暂存间包括危废暂存间（一）和危废暂存间（二）。

2.3.2 主要建构筑物情况

智能制造工厂现状主要构建筑物包括油套管产品加工作业部，机械采油电泵智能制造工厂、机械采油电气智能制造工厂、机械采油装备研发中试基地、透平测试维修车间、研发楼和门卫等，具体情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 厂区主要建构筑物情况一览表

序号	名称	结构形式	建筑面积/m²	层数	建筑高度/m		
01	油套管产品加工作业部	门式刚架轻钢结构/钢筋混凝土框架	22321.78	1F（局部 2F）	16.20		
02	机械采油电泵智能制造工厂		21695.59	1F（局部 2F）	14.92		
03	机械采油装备研发中试基地		5483.44	1F（局部 2F）	15.37		
04	机械采油电气智能制造工厂		25919.28	2F	19.30		
05	透平测试维修车间		3435.5	1F（局部 2F）	17.35		
06	研发楼（A 座和 C 座）	钢筋混凝土框架/框剪	24769.03	1F（-1F）	23.95		
07	油脂油漆库脂类原料间一	门式刚架轻钢结构/钢筋混凝土框架	466(单个原料间面积为 116.5)	1F	4.75		
	油脂油漆库油类原料间二						
	油脂油漆库漆类原料间三						
	油脂油漆库剂类原料间四						
	油脂油漆库危废暂存间（一）		233（单个危废暂存间面积为 116.5）				
	油脂油漆库危废暂存间（二）						
08	门卫一	钢筋混凝土框架	38.5	1F	3.9		
09	门卫二		19.25	1F	3.9		
10	门卫三		19.25	1F	3.9		

2.4 一期项目公用工程设施

2.4.1 供水和排水

2.4.1.1 供水

1) 中水

建设单位一期项目厂区绿化及冲厕用水为中水，其使用量为 19.38 m³/d。中水由市政中水管网提供。

2) 新鲜水

一期项目新鲜水使用量为 18.827 m³/d，水环节主要包括各生产车间的地面清洗，机械采油装备研发中试基地的测试用水、工况实验室盐雾试验和交变湿热箱用水，机械采油电泵智能制造工厂底座清洗、设备测试、定子调直工序循环水补充、喷枪清洗和调漆、地面冲洗，透平测试维修车间碱性清洗水及渗透溶液、清

洗水的配制，机械采油电气智能制造工厂井口盘控制生产线测试用水，油套管产品加工作业部半成品清洗试压、喷枪清洗和调漆用水以及生活用水。

2.4.1.2 排水

智能制造基地厂区采用雨污分流，设有三个雨水排放口，两个废水总排口（分别为废水总排口 DW001 和废水总排口 DW002）。一期项目排放废水包括生活污水及生产废水，其中，生产废水包括各车间地面清洗废水，机械采油电泵智能制造工厂测试废水、清洗废水及地面冲洗废水，机械采油电气智能制造工厂测试废水，机械采油装备研发中试基地测试废水和地面冲洗废水，各生产废水经含油污水处理设施处理后由厂区废水总排口 DW001 排至天津临港胜科水务有限公司，生活污水经化粪池处理后由厂区废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司。

建设单位一期项目用水-排水平衡图如图 2.4-1 所示。

图 2.4-1 建设单位一期项目用水-排水平衡图 (m^3/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。

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

建设单位一期项目透平测试维修车间透平机的测试使用天然气，天然气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

建设单位现有 1 座油脂油漆库（包括 4 个原料间和 2 个危废间，每个原料间和危废间面积均约 116.5m²），用于存放油漆油脂类原料及危险废物。

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 生产工艺

2.5.1 油套管产品加工作业部

油套管产品加工作业部主要通过除锈、喷砂、车丝等机加工过程及喷漆等工序生产油套管。

图 2.5-1 油套管智能工厂工艺流程图

2.5.2 机械采油电泵智能制造工厂

机械采油电泵智能制造工厂主要包括整机全零部件生产模式和大部件集成生产模式。其中，整机全零部件生产模式是指外购零配件，自主集成电机和潜油泵、保护器、分离器，然后对电机和潜油泵进行性能检测；大部件集成生产模式

是指直接外购电机、潜油泵、保护器和分离器，然后对其进行性能测试。另外，机械采油电泵智能制造工厂还设有潜油电泵拆检台，对来自海上平台的潜油电泵机组进行拆检，找出问题原因，以提升产品质量。

（1）整机全零部件生产模式



图 2.5-2 电机集成过程示意图

（2）大部件集成生产模式

大部件集成生产模式是指直接外购电机、潜油泵、保护器和分离器，然后对其进行性能测试。

（3）潜油电泵机组的拆检

为了便于查找故障原因，提升潜油电泵机组制造质量，对海上返回的潜油电泵机组进行拆检作业。

2.5.3 机械采油电气智能制造工厂

机械采油电气智能制造工厂主要进行低压变频器、中压变频器、泵工况和井口控制盘的组装制造。

（1）变频器生产线

图 2.5-3 变频器生产线工艺流程图

（2）井口控制盘生产线

图 2.5-4 井口控制盘生产线工艺流程图

（3）泵工况生产线

图 2.5-5 泵工况工艺流程图

2.5.4 机械采油装备研发中试基地

机械采油装备研发中试基地主要包括对产品的功能性测试及对电气器件的基础性研究测试。其中，对产品的功能性测试主要是对电气集成制造车间集成制造的变频器、泵工况和井口盘、电机等进行测试，测试完成后的产品送至海上平台。

2.5.5 透平测试维修车间

透平测试维修车间主要是透平机的维修及测试，其主要工艺包括零部件分解、喷砂、清洗等，目前柴油机的测试部分尚未建设完成。

图 2.5-6 透平测试维修车间工艺流程图

2.5.6 危废暂存间

智能基地内建设两间危废暂存间，分别为危废暂存间（一）和危废暂存间（二），危废暂存过程中产生的废气经车间危废暂存间整体换房负压收集后进入 6#“活性炭吸附”装置处理后由 6#排气筒 DA006 有组织排放。

2.5.7 食堂

一期项目在研发楼设有食堂，为厂内员工提供两餐，食堂采用电加热。食堂内安装有 7#废气处理设施“油烟净化装置”，食堂油烟经该油烟净化装置处理后由排风管 DA007 排放。

2.6 环保设施概况

2.6.1 废气处理措施

（1）油套管产品加工作业部

该车间喷产品追溯码废气经 1#废气治理设施“过滤棉+活性炭吸附”处理后，与除锈废气、喷砂尾气一起经排气筒 DA001 有组织排放；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 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。

（2）机械采油电泵智能制造工厂

该车间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，激光表面处理过程废气经设备自带除尘设施处理，处理后尾气经厂房整体换风负压收集；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，上述两股废气进入 3#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，最后由排气筒 DA003 有组织排放。

该车间焊接过程使用少量焊丝，产生焊接废气经移动式除尘器处理后对环境基本无影响。

（3）透平测试维修车间

该车间排放废气主要为喷砂工序和渗透探伤工序、清洗工序产生废气、透平机测试废气。其中，渗透探伤工序和清洗工序产生废气由各自渗透探伤池和清洗池密闭收集后经 4#废气处理设施“滤布+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 DA004 有组织排放；透平机测试过程天然气、柴油燃烧尾气经 5#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 DA005 有组织排放。

（4）危废暂存间

厂区内建设两间危废暂存间，分别为危废暂存间（一）和危废暂存间（二），危废暂存过程中产生的废气经危废暂存间整体换风负压收集后进入 6#废气治理设施“活性炭吸附”装置处理后由排气筒 DA006 有组织排放。

（5）食堂

厂区配有食堂，为厂区员工提供两餐。食堂采用电加热。食堂内安装有 7# 废气处理设施“油烟净化装置”，食堂油烟经该油烟净化装置处理后由 DA007 排风管排放。

2.6.2 废水处理措施

厂区建设一套含油污水处理设施，污水处理工艺为“隔油+絮凝沉淀+气浮+过滤”，用于处理厂区生产废水，其污水处理能力为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后废水由厂区废水总排口 DW001 排入天津临港胜科水务有限公司。

智能制造基地生活污水由厂区废水总排口 DW002 排入天津临港胜科水务有限公司。

2.6.3 固体废物治理措施

厂区南侧建设有危废暂存间（一）和危废暂存间（二），单个危废暂存间面积约 116.5m^2 ，两个危废暂存间面积合约 233m^2 ，用于暂存生产过程所产生危险废物。

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，内部放置铁托盘，具备防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等功能。

2.6.4 噪声控制措施

一期项目选用低噪声设备，消音器、厂房隔声等降噪措施。

2.6.5 小结

建设单位一期项目已采取废气、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 2.6-1。

表 2.6-1 一期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#“过滤棉+活性炭吸附”装置	油套管产品加工作业部喷产品追溯码废气经集气罩收集后进入 1#废气治理设施“过滤棉+活性炭吸附”设施，除锈废气和喷砂废气经各自自带除尘器处理，上述三股废气一起经排气筒 DA001 有组织排放。
	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	油套管产品加工作业部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 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。
	3	3#“三级干式漆雾处理+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置	机械采油电泵智能制造工厂激光表面处理过程废气经设备自带除尘设施处理，处理后尾气经厂房整体换风负压收集；电机浸漆和调漆、喷漆、烘干过程产生的有机废气经厂房整体换风负压收集，两股废气进入 3#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，处理后废气经排气筒 DA003 有组织排放；焊接烟尘经移动式除尘器处理。
	4	4#“滤布+活性炭吸附”装置	透平测试维修车间渗透探伤工序和清洗工序产生废气由各自渗透探伤池和清洗池密闭收集后经 4#废气处理设施“滤布+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 DA004 有组织排放。
	5	5#“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产生尾气经 5#废气处理设施“柴油颗粒捕集器(DPF)+SCR 脱硝系统”处理后由排气筒 DA005 有组织排放。
	6	6#“活性炭吸附装置”	危废暂存间废气经危废暂存间整体换风负压收集后经 6#废气处理设施“活性炭吸附装置”处理由排气筒 DA006 有组织排放。
	7	7#“油烟净化装置”	食堂油烟经 7#“油烟净化装置”处理后由排风筒排放。
废水	1	“隔油+絮凝沉淀+气浮+过滤”含油污水预处理设施	废水排放口 DW001 排放。
固体废物	1	废零部件	中海石油环保服务（天津）有限公司处置
	2	焊渣	
	3	沾染切削液的废铁屑	
	4	废切削液	交由天津市润泽环保工程有限公司处置
	5	清洗试压废水	
	6	清洗废水、渗透探伤废水及配套渗透探伤清洗废液	
	7	废机油	交由中海石油环保服务（天津）有限公司处置
	8	污水处理设施产生的废矿物油	

		等废油品	
	9	污泥	
	10	沾染有废油漆、矿物油等的沾染废物	
	11	废气治理设施产生的废活性炭	
	12	污水处理设施产生的废活性炭等过滤介质	交由中海石油环保服务（天津）有限公司处置
	23	废气治理设施产生的废过滤棉	
	14	沾染有毒物质的废包装材料	
	15	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂	交有资质单位处理
	16	SCR 脱硝产生的废催化剂	
噪声	1	低噪声设备、消音器、建筑隔声等	厂界噪声达标。

2.7 一期项目污染物排放及环境管理执行情况

2.7.1 污染物产生及排放情况

2.7.1.1 废气

(1) 有组织排放的废气

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFFC160040001LZ、AFFC160040008LZb），一期项目排气筒 DA001、DA002、DA003、DA004 和 DA006 废气排放情况如表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 一期项目有组织废气监测结果

采样点位	监测项目	采样时间		监测结果		排放标准		达标情况
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	
DA001 排气筒出口	颗粒物	2025.12.21	第 1 次	1.2	1.55×10 ⁻²	120	5.515	达标
			第 2 次	<1.0	6.50×10 ⁻³	120	5.515	达标
			第 3 次	1.1	1.43×10 ⁻²	120	5.515	达标
		2025.12.22	第 1 次	1.2	1.44×10 ⁻²	120	5.515	达标
			第 2 次	1.2	1.45×10 ⁻²	120	5.515	达标
			第 3 次	<1.0	6.00×10 ⁻³	120	5.515	达标
	非甲烷总烃	2025.12.21	第 1 次	0.91	1.17×10 ⁻²	40	4.56	达标
			第 2 次	0.82	1.07×10 ⁻²	40	4.56	达标
			第 3 次	0.95	1.24×10 ⁻²	40	4.56	达标
		2025.12.22	第 1 次	0.85	1.02×10 ⁻²	40	4.56	达标
			第 2 次	1.33	1.61×10 ⁻²	40	4.56	达标
			第 3 次	0.94	1.13×10 ⁻²	40	4.56	达标

	TRVOC	2025.12.21	第1次	3.24	4.18×10^{-2}	50	5.95	达标
			第2次	4.71	6.12×10^{-2}	50	5.95	达标
			第3次	4.94	6.42×10^{-2}	50	5.95	达标
		2025.12.22	第1次	4.47	5.36×10^{-2}	50	5.95	达标
			第2次	3.20	3.87×10^{-2}	50	5.95	达标
			第3次	4.26	5.11×10^{-2}	50	5.95	达标
DA002 排气筒出口	颗粒物	2025.12.23	第1次	1.2	2.64×10^{-2}	18	0.68	达标
			第2次	<1.0	1.10×10^{-2}	18	0.68	达标
			第3次	<1.0	1.11×10^{-2}	18	0.68	达标
		2025.12.24	第1次	<1.0	1.12×10^{-2}	18	0.68	达标
			第2次	1.2	2.69×10^{-2}	18	0.68	达标
			第3次	<1.0	1.12×10^{-2}	18	0.68	达标
	非甲烷总烃	2025.12.23	第1次	0.65	1.59×10^{-2}	40	3.94	达标
			第2次	0.67	1.65×10^{-2}	40	3.94	达标
			第3次	0.68	1.68×10^{-2}	40	3.94	达标
		2025.12.24	第1次	0.69	1.54×10^{-2}	40	3.94	达标
			第2次	0.84	1.88×10^{-2}	40	3.94	达标
			第3次	0.90	2.02×10^{-2}	40	3.94	达标
	TRVOC	2025.12.23	第1次	0.302	6.64×10^{-3}	50	5.1	达标
			第2次	0.722	1.60×10^{-2}	50	5.1	达标
			第3次	0.571	1.27×10^{-2}	50	5.1	达标
		2025.12.24	第1次	0.770	1.72×10^{-2}	50	5.1	达标
			第2次	0.443	9.92×10^{-3}	50	5.1	达标
			第3次	0.649	1.45×10^{-2}	50	5.1	达标
DA003 排气筒出口	颗粒物	2025.12.18	第1次	<1.0	1.50×10^{-2}	18	0.2958	达标
			第2次	<1.0	1.50×10^{-2}	18	0.2958	达标
			第3次	1.2	3.56×10^{-2}	18	0.2958	达标
		2025.12.19	第1次	<1.0	1.53×10^{-2}	18	0.2958	达标
			第2次	1.3	3.99×10^{-2}	18	0.2958	达标
			第3次	<1.0	1.54×10^{-2}	18	0.2958	达标
	非甲烷总烃	2025.12.18	第1次	0.87	2.61×10^{-2}	40	1.56	达标
			第2次	0.88	2.64×10^{-2}	40	1.56	达标
			第3次	0.88	2.61×10^{-2}	40	1.56	达标
		2025.12.19	第1次	0.81	2.48×10^{-2}	40	1.56	达标
			第2次	0.81	2.49×10^{-2}	40	1.56	达标
			第3次	0.80	2.46×10^{-2}	40	1.56	达标
	TRVOC	2025.12.18	第1次	1.27	3.81×10^{-2}	50	1.956	达标
			第2次	0.663	1.99×10^{-2}	50	1.956	达标
			第3次	0.684	2.03×10^{-2}	50	1.956	达标

DA004 排气筒出口	乙苯	2025.12.19	第1次	0.457	1.40×10^{-2}	50	1.956	达标
			第2次	0.931	2.86×10^{-2}	50	1.956	达标
			第3次	0.905	2.79×10^{-2}	50	1.956	达标
		2025.12.18	第1次	<0.007	1.05×10^{-4}	/	1.74	达标
			第2次	<0.007	1.05×10^{-4}	/	1.74	达标
			第3次	<0.007	1.04×10^{-4}	/	1.74	达标
		2025.12.19	第1次	<0.007	1.07×10^{-4}	/	1.74	达标
			第2次	0.008	2.46×10^{-4}	/	1.74	达标
			第3次	<0.007	1.08×10^{-4}	/	1.74	达标
	甲苯和二甲苯合计	2025.12.18	第1次	<0.004	6.00×10^{-5}	20	0.864	达标
			第2次	<0.004	6.00×10^{-5}	20	0.864	达标
			第3次	<0.004	5.94×10^{-5}	20	0.864	达标
		2025.12.19	第1次	<0.004	6.12×10^{-5}	20	0.864	达标
			第2次	0.006	1.84×10^{-4}	20	0.864	达标
			第3次	0.010	3.08×10^{-4}	20	0.864	达标
DA006 排气筒出口	颗粒物	2025.12.19	第1次	<1.0	3.60×10^{-4}	120	2.47	达标
			第2次	1.3	9.35×10^{-4}	120	2.47	达标
			第3次	<1.0	3.58×10^{-4}	120	2.47	达标
		2025.12.23	第1次	1.1	8.51×10^{-4}	120	2.47	达标
			第2次	<1.0	3.92×10^{-4}	120	2.47	达标
			第3次	1.2	9.49×10^{-4}	120	2.47	达标
	非甲烷总烃	2025.12.19	第1次	0.81	5.83×10^{-4}	50	2.64	达标
			第2次	0.81	5.82×10^{-4}	50	2.64	达标
			第3次	0.81	5.81×10^{-4}	50	2.64	达标
		2025.12.23	第1次	0.69	5.34×10^{-4}	50	2.64	达标
			第2次	0.67	5.26×10^{-4}	50	2.64	达标
			第3次	0.67	5.30×10^{-4}	50	2.64	达标
	TRVOC	2025.12.19	第1次	0.089	6.41×10^{-5}	60	3.18	达标
			第2次	0.113	8.12×10^{-5}	60	3.18	达标
			第3次	0.036	2.58×10^{-5}	60	3.18	达标
		2025.12.23	第1次	0.058	4.49×10^{-5}	60	3.18	达标
			第2次	0.023	1.81×10^{-5}	60	3.18	达标
			第3次	0.035	2.77×10^{-5}	60	3.18	达标
DA006 排气筒出口	臭气浓度(无量纲)	2025.12.21	第1次	/	112	/	1000	达标
			第2次	/	97	/	1000	达标
			第3次	/	112	/	1000	达标
		2025.12.23	第1次	/	97	/	1000	达标
			第2次	/	97	/	1000	达标
			第3次	/	112	/	1000	达标

DA007 排风管出口	油烟	2025.12.23	第 1 次	<0.1	/	1.0	/	达标
		2025.12.24	第 1 次	<0.1	/	1.0	/	达标
DA001 和 DA002 等效排气筒*	非甲烷总烃	/	/	/	3.63×10^{-2}	/	4.25	达标
	TRVOC	/	/	/	8.14×10^{-2}	/	5.53	达标

注*:厂区排气筒中仅排气筒DA001和DA002的距离小于该两个排气筒的高度之和,应等效为一根排气筒。

由表2.7-1可知,排气筒DA001排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“其他”二级标准限值,非甲烷总烃、TRVOC满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1“表面涂装”行业排放限值要求;

排气筒DA002排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“炭黑尘、染料尘”二级标准限值,非甲烷总烃、TRVOC满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1“表面涂装”行业排放限值要求;

排气筒DA003排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“炭黑尘、染料尘”二级标准限值,非甲烷总烃、TRVOC满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1“表面涂装”行业排放限值要求,排放甲苯和二甲苯合计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)中表1“表面涂装”行业排放限值要求,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;

排气筒DA004排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中“其他”二级标准限值;非甲烷总烃、TRVOC满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1“其他行业”排放限值要求;

排气筒DA006臭气浓度满足天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中排放限值要求;

排风管DA007排放油烟浓度满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)限值要求。

排气筒DA001和排气筒DA002等效后排放非甲烷总烃、TRVOC速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中表1“表面涂装”行业排放限值要求;

排气筒 DA005 未在一期项目第一阶段验收范围内，根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》环评报告及环评批复，排气筒 DA005 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

建设单位一期项目无组织废气主要为油套管产品加工作业部喷产品追溯码过程未被设备自带集气口收集收集而无组织逸散的喷码废气。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFFC160040009LZb）及建设单位日常监测数据（AFG7300020003LZ），油套管产品加工作业部、机械采油电泵智能制造工厂和透平测试维修车间厂房门口外 1m 及厂界处废气验收监测结果如表 2.7-2 所示。

表 2.7-2 厂房无组织废气监测结果（mg/m³）

检测项目	采样时间	采样点位	检测结果			标准 限值	达标 情况
			第1次	第2次	第3次		
非甲烷总 烃	2025.12.22	油套管产品 加工作业部	0.72	0.71	0.74	2	达标
			0.81	0.78	0.79	4	达标
	2025.12.25	西南侧门外 1米	0.87	0.84	0.87	2	达标
			1.48	1.51	1.45	4	达标
	2025.12.22	机械采油电 泵智能制造	0.79	0.79	0.80	2	达标
			0.88	0.81	0.77	4	达标
	2025.12.25	工厂东门外 1米	0.79	0.78	0.77	2	达标
			1.52	1.52	1.46	4	达标
	2025.12.22	透平测试维 修车间东北	0.80	0.78	0.80	2	达标
			0.82	0.82	0.78	4	达标
	2025.12.25	侧门外1米	0.73	0.74	0.74	2	达标
	2026.7.31	上风向1	1.82			4	达标
		下风向2	1.94			4	达标
		下风向3	1.93			4	达标
		下风向4	1.92			4	达标

由表 2.7-2 可知，油套管产品加工作业部、机械采油电泵智能制造工厂和透平测试维修车间各生产厂房门外 1 米处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）限值要求。厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。

2.7.1.2 废水

一期项目废水主要为生活污水和生产废水，生产废水包括各车间地面清洗废

水，机械采油电泵智能制造工厂测试废水及地面冲洗废水，机械采油电气智能制造工厂测试废水，机械采油装备研发中试基地测试废水和地面冲洗废水。其中，生产废水经含油污水处理设施处理后经废水总排口 DW001 排至天津临港胜科水务有限公司；生活污水经化粪池处理后由废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFG1260010003L、AFG1260010002L），智能制造基地废水总排口 DW001 和 DW002 排放废水水质如表 2.7-3 所示。

表2.7-3 废水排放口DW001、DW002监测结果（mg/L）

监测点位	监测日期	监测项目	采样频次				日均值	标准限值	达标情况
			第1次	第2次	第3次	第4次			
DW001	2026.01.27	pH (无量纲)	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8	6-9	达标
		SS	5L	13	5L	6	7	400	达标
		BOD ₅	23.4	24.5	20.8	23.9	23.2	300	达标
		COD _{Cr}	46	51	40	48	46	500	达标
		石油类	0.44	0.41	0.43	0.44	0.43	15	达标
		氨氮	4.53	4.31	4.28	4.61	4.43	45	达标
		总氮	13.3	14.9	14.3	15.1	14.4	70	达标
		总磷	0.16	0.21	0.21	0.20	0.20	8	达标
	2026.01.28	pH (无量纲)	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	6-9	达标
		SS	5L	5L	5L	5L	5L	400	达标
		BOD ₅	22.9	22.0	16.5	20.7	20.5	300	达标
		COD _{Cr}	45	43	31	39	40	500	达标
		石油类	0.45	0.41	0.39	0.36	0.40	15	达标
		氨氮	3.90	3.74	3.53	3.63	3.70	45	达标
		总氮	14.6	13.4	13.5	13.4	13.7	70	达标
		总磷	0.22	0.35	0.17	0.20	0.24	8	达标
DW002	2026.01.27	pH (无量纲)	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	6-9	达标
		SS	21	17	22	14	19	400	达标
		BOD ₅	28.5	29.2	27.6	29.8	28.8	300	达标
		COD _{Cr}	48	55	52	56	53	500	达标
		石油类	0.69	0.64	0.67	0.71	0.68	15	达标
		氨氮	14.7	14.3	13.9	14.1	14.3	45	达标
		总氮	20.6	24.6	22.2	22.8	22.6	70	达标
		总磷	2.06	2.58	2.28	2.42	2.34	8	达标
		动植物油	1.19	0.11	1.11	1.09	0.88	100	达标
	2026.01.28	pH (无量纲)	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	6-9	达标
		SS	11	26	5	24	17	400	达标
		BOD ₅	27.9	27.3	26.7	28.8	27.7	300	达标

	COD _{Cr}	47	46	45	58	49	500	达标
	石油类	0.65	0.69	0.68	0.63	0.66	15	达标
	氨氮	10.1	10.0	10.5	10.8	10.4	45	达标
	总氮	10.6	10.2	15.8	10.8	11.9	70	达标
	总磷	1.05	1.06	1.60	1.64	1.34	8	达标
	动植物油	1.27	1.29	1.28	1.18	1.26	100	达标

由表 2.7-3 可知，智能制造基地废水总排口 DW001 和废水总排口 DW002 排放废水均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求。

2.7.1.3 固体废物

建设单位一期项目固体废物产生情况如表 2.7-4 所示。

表 2.7-4 一期项目固体废物产生、排放情况一览表

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	/	/	20	中海石油环保服务（天津）有限公司处置
	焊渣	/	/	1	
危险废物	沾染切削液的废铁屑	HW09	900-006-09	30	交于有资质单位处理
	废切削液	HW09	900-006-09	10	
	清洗试压废液	HW09	900-007-09	35	
	清洗废水、渗透探伤废水及配套渗透探伤清洗废液	HW09	900-007-09	5	交由天津市润泽环保工程有限公司处置
	废机油	HW08	900-249-08	10	
	污水处理设施产生的废矿物油等废油品	HW08	900-210-08	5	
	污泥	HW08	900-210-08	1	交由中海石油环保服务（天津）有限公司处置
	废油桶	HW08	900-249-08	0.1	
	沾染有废油漆、矿物油等的沾染废物	HW49	900-041-49	0.5	交由天津绿展环保科技有限公司处置
	废气治理设施产生的废活性炭	HW49	900-039-49	5	
	污水处理设施产生的废活性炭等过滤介质	HW49	900-041-49	5	
	废气治理设施产生的废过滤棉	HW49	900-041-49	0.1	
	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	6.9	
	废油漆	HW12	900-299-12	0.1	交有资质单位处理
	漆渣	HW12	900-299-12	4.9	
	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂*	HW50	900-049-50	0.2	
	SCR 脱硝产生的废催	HW50	772-007-50	0.16	

	化剂*				
生活垃圾	生活垃圾	/	/	53.9	委托天津荣鹏环保科技有限公司处置

注：目前，《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第二阶段竣工环境保护验收尚未进行，柴油颗粒捕集器产生的废催化剂和 SCR 脱硝废催化剂未产生，待其产生后交有资质单位处理。

建设单位现有厂区南侧建设有危废暂存间（一）和危废暂存间（二），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，内部放置铁托盘，具备防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等功能。一期项目产生的危险废物暂存于已建危废暂存间内，定期委托有资质的单位定期处置，处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

2.7.1.4 噪声

建设单位一期项目噪声源主要为各生产制造车间的泵类、喷砂机及风机等，建设单位采用低噪声设备、厂房隔声、风机安装消声器和隔声罩等消声降噪措施。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（EPMC/PM-SW-2601-001），智能制造基地厂界噪声如表 2.7-5 所示。

表 2.7-5 厂界噪声监测结果

检测时间	昼夜	测量时段	检测点	等效声级 dB(A)
2026-01-12	昼间	09:09:59	东厂界外 1m	55
		09:27:13	南厂界外 1m	54
		09:47:26	西厂界外 1m	58
		10:05:57	北厂界外 1m	55
	昼间	14:00:30	东厂界外 1m	53
		14:13:52	南厂界外 1m	53
		14:26:27	西厂界外 1m	59
		14:39:23	北厂界外 1m	58
	夜间	21:54:42	东厂界外 1m	54
		22:07:29	南厂界外 1m	52
		22:20:09	西厂界外 1m	53
		22:45:23	北厂界外 1m	53
2026-01-13	昼间	09:51:58	东厂界外 1m	54
		10:06:30	南厂界外 1m	48
		10:18:52	西厂界外 1m	51
		10:31:12	北厂界外 1m	55
	昼间	13:52:08	东厂界外 1m	55
		14:31:35	南厂界外 1m	51

检测时间	昼夜	测量时段	检测点	等效声级 dB(A)
		14:17:56	西厂界外 1m	52
		14:05:43	北厂界外 1m	56
	夜间	22:02:49	东厂界外 1m	49
		22:41:12	南厂界外 1m	52
		22:27:54	西厂界外 1m	53
		22:15:11	北厂界外 1m	51

厂界 4 个噪声监测点位的噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值的要求。

2.7.2 现有环境风险防范措施及应急预案

2.7.2.1 现有环境风险防范措施

1) 大气环境风险防范措施

①现场按规定设置可燃气体报警器、烟雾报警器及监控系统。当发生事故时，第一时间发现并立即报警，使事故及时得到有效处置，减小事故影响程度和范围。

②建立完善的消防设施，主要包括：消防水池、厂区消防水系统等。

③厂区配备足够的灭火器及沙土等吸附材料。

2) 地表水水环境风险防控措施

建设单位事故废水环境风险防控采用“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系，其中，

a. 单元级防控设施（泄漏收集池、车间）

油脂油漆库、油套管产品加工作业部和电泵智能制造工厂室外分别配套建设有泄漏收集池，其有效容积分别为 295m³、72m³ 和 72m³。轻微事故时泄漏物料和污染消防水可通过截留沟收集然后经管线输送至各自泄漏收集池内。对于其他生产车间，发生事故时采用沙袋筑成围堰，可将事故废水截留在车间内。

b. 厂区级防控设施（厂区雨水管网）

当发生较大事故，无法利用一级防控系统控制事故废水时，首先使用通过消防沙和充气气囊控制雨水总排口，然后将事故污染水排入二级防控系统-厂区雨水管网。智能制造基地厂区面积辽阔，雨水管网可将事故废水容纳其中。

c. 园区级防控设施（园区区域事故废水防控体系）

若发生暴雨、消防历时过长等极端事故，现有事故应急储存能力无法满足事故要求，事故废水可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启的情况下，管网内的雨水无法外排，可

将事故废水暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站（2#、3#排海泵站），日常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大沽沙航道入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。

3) 地下水环境风险防范措施

厂区现有车间地面全面硬化防渗处理，严格落实一期环评及批复要求，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。

2.7.2.2 突发环境事件应急预案

建设单位智能制造基地已按照《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号文）和《天津市突发事件应急预案管理办法》（津政办发[2014]54号）的相关要求编制突发环境事件应急预案，并于2025年7月8日在天津港保税区城市环境管理局进行了备案（备案编号：120308-2025-023-L）。

智能制造基地风险级别为：一般【一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）】。

2.7.3 环境管理执行情况

2.7.3.1 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-采矿、冶金、建筑专用设备制造 351”中其他，智能制造基地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。

建设单位智能制造基地已于2025年6月19日完成固定污染源变更登记，登记编号：911201160937747417013Z。

2.7.3.2 排污口规范化设置

建设单位智能制造基地废气排气筒、废水总排口和危废暂存间均已依据《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）以及“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）的要求进行规范化设置，废气排气筒设置采样平台及采样口、标识牌；废水排污口设置能满足要求的标志牌；危废暂存间具备防风、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。

智能制造基地排污口规范化照片如下：

		
废水排放口 DW001		
		
废水排放口 DW002		

			
DA001 排气筒、扶梯、采样口及标识牌			
			
DA002 排气筒、扶梯、采样口及标识牌			

			
DA003 排气筒、扶梯、采样平台、采样口及标识牌			
			
DA004 排气筒、采样口及标识牌			



DA006 排气筒、扶梯、采样平台、采样口及标识牌



DA007 排烟管、采样口及标识牌

			
危废暂存间			一般固废暂存

2.7.3.3 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、第一阶段验收监测数据，建设单位一期项目许可排放量见表 2.7-6。

表 2.7-6 建设单位一期项目污染物排放总量

污染物		允许排放总量	实际排放量*
废水	COD (t/a)	3.156	0.497
	氨氮 (t/a)	0.194	0.091
废气	VOCs (t/a)	2.246	0.206
	氮氧化物 (t/a)	0.084	0

注：①实际排放量指第一阶段验收内容排放量，根据第一阶段验收监测数据计算得到。

2.7.4 日常监测执行情况

建设单位临港智能制造基地严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》及《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》及其批复内容进行日常监测，具体如下：

表 2.7-7 日常监测执行情况对照表

监测计划				是否执行
类别	监测位置	监测因子	监测频率	
污染源监测	排气筒 DA001	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物	每年一次	是
	排气筒 DA002	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物	每年一次	是
	排气筒 DA003	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、甲苯和二甲苯合计、乙苯	每年一次	是
	排气筒 DA004	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物	每年一次	是
	排气筒 DA005	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨	每年一次	尚未验收
	排气筒 DA006	臭气浓度、非甲烷总烃、TRVOC*	每年一次	是
	排气筒 DA007	餐饮油烟	每年一次	是
	油套管产品加工作业部、电泵集成制造工厂、调漆间和喷漆烘干间门窗或通风口、其他开口等排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置	非甲烷总烃	每半年一次	是
	厂界	臭气浓度、非甲烷总烃	每半年一次	是

监测计划					是否执行
类别		监测位置	监测因子	监测频率	
	废 水	废水总排口 DW001	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类	每季度 1 次	是
		废水总排口 DW002	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油		是
	噪 声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次	是

注：建设单位目前未对危废暂存间排气筒 DA006 进行非甲烷总烃和 TRVOC 的监测，建设单位后续日常监测过程中将补充对该因子的监测。

2.7.5 小结

（1）现有环境管理情况

建设单位临港智能制造基地设有专门的环境管理机构，负责现有工程的环境保护工作，环境管理制度完善，能够满足日常环境管理要求，例行监测频次满足《排污许可证申请与核发技术规范 总则》要求；厂区内废气、废水等排放口已按照相关要求进行了排污口规范化；危废暂存间外部设置环保标志牌，危废暂存间内地面硬化，各种危废单独存放；建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放位置、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存；一期项目验收过程符合相关规定，按要求编制了突发环境应急预案并在天津港保税区城市环境管理局进行了备案。

（2）现有问题

①建设单位未对危废暂存间排气筒 DA006 进行非甲烷总烃和 TRVOC 的监测，建设单位后续日常监测过程中将补充对该因子的监测，该因子的监测频次为每年 1 次。

②根据验收监测数据，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”中“活性炭吸附装置”的颗粒物最大浓度为 1.2mg/m³，不满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）中进入“活性炭吸附装置”颗粒物浓度低于 1.0mg/m³ 的要求。建设单位后续将继续加强对废气治理设施的日常维护工作，增加干式漆雾处理设施内过滤棉的更换频次，使颗粒物浓度满足相关要求。

3 建设项目概况

3.1 基本情况

3.1.1 项目名称

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目。

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和修理，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和C4330-专用设备修理。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），石油钻采专用设备制造属于“三十二、专用设备制造业35-采矿、冶金、建筑专用设备制造351-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；专用设备修理不涉及电镀工艺及涂料使用的，不纳入建设项目环境影响评价管理。本项目环境影响评价类别按照单项等级最高的确定，所以本项目应编制环境影响报告书。

另外，本项目探伤房内涉及辐射设备，探伤房另行辐射环评手续。

3.1.4 工程投资

本项目总投资65791.82万元人民币，其中环保投资981.70万元。

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海洋装备智能制造基地现有厂区内，厂区西侧隔空地和渤海二十路为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧隔淮河东道为华能（天津）煤气化发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第三代玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹纱管生产项目厂区，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5-厂区平面图。

3.2 工程内容及平面布置

本项目在建设单位智能制造基地现有厂区内建设，占地面积68545.44m²，建筑面积55357.35m²，主要建筑物包括钻头制造车间、联合车间（包括采油树车间、

预制焊接车间和总装车间）、喷砂防腐设备；主要产品包括钻头、工艺管段、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备、流体净化装置、海水提升泵、采油树等；主要生产工艺为切割、焊接及打磨等机加工过程、组装和喷涂。

本项目可分为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程，本项目工程内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目工程内容一览表

序号	名称		结构形式	建筑面积 /m ²	占地面积 /m ²	层数	建筑高度/m	功能	备注	
01	主 体 工程	钻头制造车间	门式钢架	4069.68	3539.09	1F/2F	14.775	通过切割、焊接等生产钻头并对其进行测试	新建	
		联合车间（包括预制焊接车间、总组装车间和采油树车间）		39565.08	36566.86	1F/2F	20.29	通过切割、焊接等机加工工艺生产工艺管段、水下基盘、采油树及配套产品、工艺成撬设备和流体净化装置等；提升泵、离心泵、动设备等集成制造（其中，总装测试车间和采油树车间测试水池为地下结构，总装测试车间测试水池为26.2m×17.2m×12m（长×宽×深）、采油树测试水池分别为4m×4m×4m（长×宽×深）和8m×8m×8m）（长×宽×深）。	新建	
		研发楼 B 座	框剪结构	11166.42	2341.99	5F	23.6	办公及电脑端研发、设计，不涉及污染物产生和排放	新建	
		油套管智能工厂	门式刚架轻钢结构/钢筋混凝土框架	22321.78	21140.98	1F/2F	16.2	通过机加工工艺增加隔水套管接头和钻完井工具的生产	扩建	
								建设一条沾染切削液金属屑的清洗线	新建	
		喷砂防腐设备	自带封闭间的喷砂及喷漆设备						喷砂、喷漆	新建
		研发楼（C 座）	对与研发楼 B 座的连接处进行拆建						办公及电脑端研发、设计，不涉及污染物产生和排放	改建
02	公 用 工程	供电	在厂区现有 35kV 总变电站内新增 1 台 35/10kV-15000kVA 变压器及 4 座 10/0.4kV 变配电室						依托现有	
		供水	由天津港保税区临港经济区市政供水管网供给。						依托现有	
		排水	废水均由废水总排口 DW002 进入市政管网，最终进入天津临港胜科水务有限公司处理。						依托现有	
		压缩空气	建设空压站一处 ， 由三台空气压缩机组成。						新建	
		供暖	办公区及生产车间采用集中供暖的方式，由华能热力提供。						依托现有	
		天然气	由天津滨海燃气公司管网提供。						依托一期项目	

						第二阶段验收内容（一期项目第二阶段验收正在进行中）
		换热站			因二期项目空调热水负荷增加，厂区原换热站增添一组 3500KW 全自动板式换热器，新增对应并联空调热水支管并入原有空调热水系统主管系统。	扩建
08	储运工程	油漆类、切削液、矿物油等原辅料依托厂区现有四间油脂油漆库原料间，除此之外原辅料存放于各车间库房或堆场内，				油脂油漆库原料间依托现有，其他库房为新建
		厂区南侧建设液化氧、氩气和二氧化碳储罐				新建
		联合车间设置氮气和丙烷汇流排间，钻头制造车间设置乙炔汇流排间，通过管线输将气体送至各用气单元				新建
		废气处理设施	联合车间	预制焊接车间	联合车间预制焊接车间废气主要包括切割、打磨和焊接等机加工过程产生废气。 ①工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭间整体换风负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ②工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ③工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ④工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8.1#废气治理设施和 8.2#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外车间整体换风负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”，	新建

				经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑥ 篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料切割工序共用 1 个激光加工中心，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑦ 篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用 1 个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外车间整体换风负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑧ 工艺成撬设备总装区点焊工序共设置 6 个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑨ 工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料切割工序共用 1 个型材切割工位，切割废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑩ 工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑪ 工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用板材原料切割工序共用 2 个板材切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑫ 工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物； ⑬ 水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置 1 个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；	
--	--	--	--	---	--

10	环 保 设 施			Q4水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置 3 个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物； Q5水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放，主要污染物为颗粒物。 无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气。	
			钻头制造车间	钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气。喷砂废气管线收集进入喷砂机自带除尘器处理，打磨废气经 5 个面集气罩负压收集后进入工位自带除尘器处理，焊接废气经集气罩局部负压收集后进入 12.1#废气治理设施“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气经集气罩局部负压收集后进入 12.2#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，性能测试时岩石钻切废气经复合片测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带除尘器，上述五股经处理后的废气由排气筒 DA012 有组织排放，污染物主要为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、TRVOC 和非甲烷总烃。为满足废气排放监管要求，上述各股废气在经各自废气治理设施处理后汇入排气筒 DA012 前分别设置监控点。 无组织废气主要包括天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。	
			喷砂防	喷砂间废气主要包括喷砂废气。部分喷砂废气经喷砂机自带集气口收集后进入自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被喷砂机集气口收集的废气经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#“旋风除尘器+滤	

		腐 设 备		筒除尘器”处理，上述两股废气经排气筒 DA013 有组织排放，主要污染物为颗粒物；	
			燃烧炉 和加热 炉	喷砂间燃烧机和喷漆烘干间加热炉采用低氮燃烧器，两股天然气燃烧尾气经管线收集后由排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、NO _x 、SO ₂ 、烟气黑度；	
			喷漆烘 干间	调漆间调漆废气和喷漆烘干间喷枪清洗废气、喷漆废气和烘干废气经调漆间和喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15 ₁ #“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，经处理后尾气由排气筒 DA015 有组织排放；	
				RTO 装置采用低氮燃烧器，天然气燃烧尾气经管线收集后直接由排气筒 DA015 有组织排放。排气筒 DA015 排放污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、乙酸丁酯及臭气浓度、烟气黑度；	
		危废暂存间		危废暂存间（一）和危废暂存间（二）废气经暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理后由现有 15m 排气筒 DA006 有组织排放。	依托现有
	废 水	生产废 水	直接经管线进入现有废水排放口 DW002 排放		依托现有排放 口
		生活污 水	经化粪池处理后进入现有废水排放口 DW002 排放		
	固 废	危废暂 存	依托厂区现有两座油脂油漆库危废暂存间，每间危废暂存间面积约 116.5m ² 。		依托现有
		一般固 废暂存	本项目个车间内新建一般固废暂存区，面积约 1.5m ² 。		新建
	噪声		低噪声设备、建筑隔声、减震基础、风机安装消声器和隔声罩等措施。		新建

本项目新增建构筑物如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 本项目新增主要建构筑物一览表

序号	建筑物名称	层数	结构形式	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	建筑高度 (m)
1	钻头制造车间	主体一层，局 部二层	门式钢架	4069.68	3539.09	14.775
2	联合车间	主体一层，局 部二层	门式钢架	39565.08	31610.34	20.29
3	研发楼 B 座	地上五层	框剪结构	11166.42	2341.99	23.6
4	油套管产品加工作业部（新建夹层）	主体一层，局 部二层	门式钢架	556.17	21140.98	16.2
小计		/	/	55357.35	68545.44	/

3.3 产品方案

本项目各车间产品规格见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目主要产品方案及规模

序号	产品名称		规格	产量/年	备注
(一) 钻头制造车间					
	PDC 钻头		4~17.5 英寸、4~7 刀翼	2000 只	包括 6inPDC 钻头、8.5inPDC 钻头、12.25inPDC 钻头和 17.5inPDC 钻头四种型号，其数量分别为 100 台/年、800 台/年、800 台/年和 300 台/年
(二) 联合车间					
(1) 预制焊接车间					
1	工艺管段		1/2”~12”	35 万寸径/年	75 套/年
2	水下基盘及结构部件		4.5m×1.1m×2.32m~12m×5m×2.65m	10000 吨/年	水下基盘约 1200 吨/年（2 台/年），结构部件约 8800 吨/年（50 套/年）
3	工艺成撬设备	常低压容器	1.8m×0.7m×1.0m~7m×5m×4m	2000 吨/年	200 台/年
		油气水处理设备	1.8m×0.7m×1.0m~5m×5m×4m	2500 吨/年	250 台/年
		周转设施	3×2×3，6×2×3	1000 吨/年	400 台/年
		球筒管汇	/	50 台套/年	/
4	流体净化装置（篮式过滤器）		2”-20”150LB	900 套/年	/
(2) 总装测试车间					
1	海水提升泵		功率：44~320KW	32 台套/	/

		排量：20~1000m ³ 扬程：46~135m	年	
2	泵类设备（中高压离心泵） 集成制造	功率 1.5~4000KW 排量：3~1500m ³ 扬程：30~1780m	27 台/年	/
3	动设备集成制造	/	30 台/年	/
(3) 采油树车间				
1	采油树本体	35 吨/套	25 套/年	/
2	采油树配套工具（含水下 井口及配件、一体化注水 井口、油管悬挂器、套管 悬挂器等）	8 吨/套	26 套/年	/
(三) 油套管产品加工作业部				
1	隔水套管接头	18~36 寸	4000 只/ 年	/
2	钻完井工具(主要包括各种 法兰等)	/	43300 件/ 年	/

本项目进行维修测试的产品数量、来源及去向见表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目进行维修测试的产品信息

序号	名称	规格	数量/年	产品来源	产品去向
(1) 总装测试车间					
1	泵类设备	功率：1.5~1600KW 排量：3~1500m ³ 扬程：30~1780m	118台	外购产品	海上平台或 陆地终端
(2) 采油树车间					
1	采油树	耐压等级 5000psi、 10000psi	9套	海上老旧设 备	用于海上油 气井的水下 二次安装

本项目建成后，建设单位全厂产品方案如表 3.3-3 所示，各产品间无上下游关系。

表 3.3-3 本项目建成后全厂主要产品方案及规模

序号	产品名称		规格	产量/年
(一) 钻头制造车间				
	PDC 钻头		4~17.5 英寸、4~7 刀翼	2000 只
(二) 联合车间				
(1) 预制焊接车间				
1	工艺管段		1/2”~12”	35 万寸径/年
2	水下基盘及结构部件		4.5m×1.1m×2.32m~12m×5m ×2.65m	10000 吨/年
3	工艺 撬 设备	常低压容器	1.8m×0.7m×1.0m~7m×5m×4m	2000 吨/年
		油气水处理设备	1.8m×0.7m×1.0m~5m×5m×4m	2500 吨/年
		周转设施	3×2×3, 6×2×3	1000 吨/年
		球简管汇	/	50 台套/年
4	流体净化装置（篮式过滤器）		2”-20”150LB	900 套/年
(2) 总装测试车间				

1	海水提升泵	功率：44~320KW 排量：20~1000m³ 扬程：46~135m	32 台套/年	
2	泵类设备（中高压离心泵）集成制造	功率 1.5~4000KW 排量：3~1500m³ 扬程：30~1780m	27 台/年	
3	动设备集成制造	/	30 台/年	
(3) 采油树车间				
1	采油树本体	35 吨/套	25 套/年	
2	采油树配套工具（含水下井口及配件、一体化注水井口、油管悬挂器、套管悬挂器等）	8 吨/套	26 套/年	
(三) 油套管产品加工作业部				
1	隔水套管接头	18~36 寸	4000 只/年	
2	钻完井工具	/	43300 件/年	
3	油套管	4-1/2-13-3/8	6万吨	
(四) 机械采油电气智能制造工厂				
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	
(五) 机械采油电泵智能制造工厂				
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

本项目建成后，全厂进行维修测试的产品数量、来源及去向见表 3.3-4。

表 3.3-4 本项目进行维修测试的产品信息

序号	名称	规格	数量/年	产品来源	产品去向
(1) 总装测试车间					
1	泵类设备	功率：1.5~1600KW 排量：3~1500m ³ 扬程：30~1780m	118台	外购产品	海上平台或陆地终端
(2) 采油树车间					
1	采油树	耐压等级 5000psi、10000psi	9套	海上老旧设备	用于海上油气井的水下二次安装
(3) 机械采油电泵智能制造工厂					
1	拆检	潜油电机	/	150台套	海上下井机组
2	测试	潜油电机	456、540	1000台套	外购
					一般工业固废处置单位处理或综合利用
					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		

(4) 机械采油装备研发中试基地

1		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		

(5) 透平测试维修车间

1	维修	透平机（双燃料燃气轮机）	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（双燃料燃气轮机）	Solar C40	4 台		
4			Solar T60	4 台		

表 3.3-5 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)	油漆种类	喷 涂 层数	附着率	油漆理论使用 量 （m³/a）	油漆设计使用 量 （m³/a）
钻头制造车间									
1	PDC 钻头	6inPDC 钻头	0.18	30	水性环氧面漆	1	65%	0.085	0.1
		8.5inPDC 钻头	0.25	30		1			
		12.25inPDC 钻头	0.45	30		1			
		17.5inPDC 钻头	0.85	30		1			
联合车间的预制焊接车间									
1	工艺管段		54.9m²	120（底漆）	酚醛环氧漆	4	65%	4.8	5.8
				120（中漆）					
				120（中漆）					
				120（面漆）					
2	水下基盘		9504m²	70（底漆）	酚醛环氧漆	2		3.2	3.9
				500（面漆）	环氧玻璃鳞片漆			23.2	27.8
3	结构部件		2700m²	50（底漆）	多用途环氧漆	3		17.6	21.1
				150（中漆）	环氧云铁漆			43.9	52.6
				55（面漆）	丙烯酸聚氨酯面漆			18.7	22.5
3	工艺 成撬 设备	周转设施	34m²	80（底漆）	多用途环氧漆	3		2.8	3.3
				200（中漆）	环氧云铁漆			5.9	7.1
				80（面漆）	丙烯酸聚氨酯面漆			2.7	3.2
		常低压容器、油气水处理设备	28.4m²	150（底漆）	酚醛环氧漆	2		9.4	11.2
				150（面漆）	酚醛环氧漆				
		常低压容器和油气水处理设备 周转设施配套底撬	4m²	100（底漆）	多用途环氧漆	2		1.0	1.2
				60（面漆）	环氧甲板漆			0.7	0.8
		球筒管汇本体	106.2m²	150（底漆）	多用途环氧漆	3	2.1	2.4	
				150（中漆）	环氧云铁漆		1.7	2.1	
				175（面漆）	丙烯酸聚氨酯面漆		2.3	2.8	
球筒管汇配套底座	53.2m²	150（底漆）	多用途环氧漆	2	1.0	1.2			
		150（面漆）	酚醛环氧漆		1.0	1.2			
4	流体净化装置（篮式过滤器）		2.6m²	150（底漆）	多用途环氧漆	3	2.7	3.2	
				150（中漆）	多用途环氧漆				
				150（面漆）	多用途环氧漆				

本项目喷漆过程采用高压无气喷涂技术，是一种通过高压柱塞泵将涂料加压至 9.8MPa-29.4MPa 后经喷嘴雾化的涂装技术。其原理为高压涂料喷出时与空气高速碰撞碎裂形成微粒，实现无需压缩空气的雾化过程，该喷涂技术可减少有机废气排放并形成均匀漆面。参照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》“工业涂装”行业，高压无气喷涂技术属于高效涂装技术。根据“金属材料喷漆工艺的应用效能评估及未来发展趋势研究”（《河南科技》2026 年 5 月），高压无气喷涂技术喷涂利用率可达 60~75%，本项目以 65%计。

本项目各车间油漆使用量的计算过程如下：

（一）钻头制造车间

本车间生产钻头主要包括 6inPDC 钻头、8.5inPDC 钻头、12.25inPDC 钻头和 17.5inPDC 钻头四种型号，其数量分别为 100 台/年、800 台/年、800 台/年和 300 台/年。

由于四种型号的钻头形状相同，下面以 8.5 英寸的钻头为例计算油漆的使用量。

钻头可近似看为圆柱体，其表面积等于侧面积加底面积之和。

圆柱侧面积： $\pi \times \text{直径} \times \text{高} = 3.14 \times 0.216\text{m} \text{ (8.5 英寸)} \times 0.25\text{m} \approx 0.17 \text{ m}^2$

底面积： $\pi r^2 = 3.14 \times (0.216/2)^2 \text{ m}^2 \approx 0.04 \text{ m}^2$

所以，8.5 英寸钻头的喷涂面积为 $0.17+2 \times 0.04=0.25\text{m}^2$

相同计算方法计算得到 6 英寸、12.25 英寸和 17.5 英寸钻头的喷涂面积分别为 0.18m^2 、 0.45m^2 和 0.85m^2 。

本车间钻头喷涂时喷涂层数为 1 层，所使用油漆为水性环氧面漆，喷涂的干膜厚度为 $30\mu\text{m}$ ，水性环氧面漆固体成分含量为 79%，固体成分体积占比约为 45%。

水性环氧面漆用量计算如下：

$[100 \times 0.18\text{m}^2 \times 30\mu\text{m} + 800 \times 0.25\text{m}^2 \times 30\mu\text{m} + 800 \times 0.45\text{m}^2 \times 30\mu\text{m} + 300 \times 0.85\text{m}^2 \times 30\mu\text{m}] \times 10^{-6} \div 45\% \div 65\% = 0.085\text{m}^3$

（二）联合车间的预制车间

（1）工艺管段

本项目生产工艺管段 35 万寸径/年，约合 75 套产品，本项目工艺管段油漆量计算过程如下：

每套产品喷涂面积：

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

工艺管段喷漆层数为 4 层，4 层喷漆均为酚醛环氧漆，喷涂的干膜厚度和为 480 μm 。按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）的酚醛环氧漆固体成分含量为 78.5%，固体成分体积占比约为 63%。则 75 套工艺管段的油漆量计算过程如下：

$$\text{酚醛环氧漆：} 54.9\text{m}^2\times 480\mu\text{m}\times 10^{-6}\div 63\%\div 65\%\times 75 \text{ 套}=4.8\text{m}^3$$

（2）水下基盘及结构部件

本项目生产水下基盘及结构部件共 10000 吨/年，其中水下基盘约 1200 吨/年，结构部件约 8800 吨/年。

①水下基盘

每台水下基盘重约 600 吨，所以本项目生产水下基盘 2 台/年。每台水下基盘的喷涂面积计算过程如下：

1m 钢材的喷涂面积：

$$2\times 588\text{mm}+300\text{mm}\times 4=2376\text{mm}=2.376\text{m}$$

$$1\text{m}\times 2.376\text{m}=2.376\text{m}^2$$

600t 的水下基盘约为 4000m，所以每台水下基盘的喷涂面积为：

$$4000\times 2.376\text{m}^2=9504\text{m}^2$$

本项目水下基盘喷漆层数为 2 层，底漆为酚醛环氧漆，面漆为环氧玻璃鳞片漆，其喷涂厚度分别为 70 μm 和 500 μm 。按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）的酚醛环氧漆和环氧玻璃鳞片漆固体成分含量分别为 78.5%和 78.8%，固体成分体积占比均约为 63%，则 2 套水下基盘油漆使用量如下：

$$\text{酚醛环氧漆：} 9504\text{m}^2\times 70\mu\text{m}\times 10^{-6}\div 63\%\div 65\%\times 2 \text{ 套}=3.2\text{m}^3$$

$$\text{环氧玻璃鳞片漆：} 9504\text{m}^2\times 500\mu\text{m}\times 10^{-6}\div 63\%\div 65\%\times 2 \text{ 套}=23.2\text{m}^3$$

②结构部件

每套结构部件平均重约 176 吨，所以本项目生产结构部件 50 套/年。每套结构部件的喷涂面积计算过程如下：

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

$$\text{结构部件的喷涂面积}=\text{H 型钢喷涂面积}+\text{钢板喷涂面积}=2335+365=2700\text{m}^2$$

本项目结构部件喷涂时以多用途环氧漆作为底漆，以环氧云铁漆作为中漆，以丙烯酸聚氨酯面漆作为面漆，喷涂的干膜厚度分别为 75 μm 、200 μm 和 75 μm 。

按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）的多用途环氧漆，环氧云铁漆，丙烯酸聚氨酯面漆固体成分含量分别为 77%、86%和 79%，固体成分体积占比分别约为 59%、71%和 61%。

本项目结构部件油漆用量计算如下：

多用途环氧漆： $2700\text{m}^2 \times 50\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 50 \text{ 套} = 17.6\text{m}^3$

环氧云铁漆： $2700\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 65\% \times 50 \text{ 套} = 43.9\text{m}^3$

丙烯酸聚氨酯面漆： $2700\text{m}^2 \times 55\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 61\% \div 65\% \times 50 \text{ 套} = 18.7\text{m}^3$

（3）工艺成撬设备

工艺成撬设备包括常低压容器、油气水处理设备和周转设施、球简管汇四类，底撬为常低压容器、油气水处理设备和周转设施三类成撬设备共有结构。由于常低压容器和油气水处理设备形状基本相同，所以二者喷涂面积计算方式相同。

①常低压容器和油气水处理设备

本项目常低压容器和油气水处理设备产量合计为 4500 吨/年，每台设备重约 10 吨，所以本项目生产常低压容器和油气水处理设备 450 台/年。每台常低压容器（油气水处理设备）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 $=\pi$ （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：3.96m²

所以，常低压容器（油气水处理设备）喷涂面积为 $(6.28+3.96 \times 2) \times 2 = 28.4\text{m}^2$

本项目常低压容器和油气水处理设备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 150μm，按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）酚醛环氧漆固体成分含量为 78.5%，固体成分体积占比约为 63%。

常低压容器和油气水处理设备油漆用量计算如下：

酚醛环氧漆： $28.4\text{m}^2 \times 300\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 63\% \div 65\% \times 450 \text{ 台} = 9.4 \text{ m}^3$

②周转设施

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

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

本项目周转设施喷涂时分别以多用途环氧漆、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 80 μm 、200 和 80 μm ，按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）多用途环氧漆、环氧云铁漆和丙烯酸聚氨酯面漆固体成分含量分别为 77%、86%和 79%，固体成分体积占比分别约为 59%、71%和 61%。

周转设施油漆用量计算如下：

多用途环氧漆： $34\text{m}^2 \times 80\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 400 \text{ 台} = 2.8\text{m}^3$

环氧云铁漆： $34\text{m}^2 \times 200\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 65\% \times 400 \text{ 台} = 5.9\text{m}^3$

丙烯酸聚氨酯面漆： $34\text{m}^2 \times 80\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 61\% \div 65\% \times 400 \text{ 台} = 2.7\text{m}^3$

③常低压容器和油气水处理设备、周转设施配套底撬

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 850 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 μm 和 60 μm ，按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）多用途环氧漆和环氧甲板漆固体成分含量分别为 77%和 73%，固体成分体积占比分别约为 59%和 53%。

底撬油漆用量计算如下：

多用途环氧漆： $4.4\text{m}^2 \times 100\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 850 \text{ 台} = 1.0\text{m}^3$

环氧甲板漆： $4.4\text{m}^2 \times 60\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 53\% \div 65\% \times 850 \text{ 台} = 0.7\text{m}^3$

④球筒管汇本体

球筒管汇喷涂面积：

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

球筒管汇本体喷漆层数为 3 层，分别以多用途环氧漆、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 ，按比例调配后（包括 A 组分和 B 组分）多用途环氧漆、环氧云铁漆和丙烯酸聚氨酯面漆固体成分含量分别为 77%、86%和 79%，固体成分体积占比分别约为 59%、71%和 61%。

本项目生产球筒管汇则 50 套/年，则球筒管汇本体的油漆量计算过程如下：

多用途环氧漆： $106.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 50 \text{ 套} = 2.1\text{m}^3$

环氧云铁漆： $106.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 71\% \div 65\% \times 50 \text{ 套} = 1.7\text{m}^3$

丙烯酸聚氨酯面漆： $106.2\text{m}^2 \times 175\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 61\% \div 65\% \times 50 \text{套} = 2.3\text{m}^3$

⑤球筒管汇底座

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，分别以多用途环氧漆和酚醛环氧漆作为底漆和面漆，喷涂的干膜厚度均为 $150\mu\text{m}$ ，按比例调配后（包括A组分和B组分）多用途环氧漆和酚醛环氧漆固体成分含量分别为77%和78.5%，固体成分体积占比分别约为59%和63%。

则50套底座的油漆量计算过程如下：

多用途环氧漆： $53.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 50 \text{套} = 1.0\text{m}^3$

酚醛环氧漆： $53.2\text{m}^2 \times 150\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 63\% \div 65\% \times 50 \text{套} = 1.0\text{m}^3$

（4）流体净化装置（篮式过滤器）

本项目流体净化装置主要指篮式过滤器，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多用途环氧漆作为底漆、中漆和面漆，喷涂的干膜厚度和合计为 $450\mu\text{m}$ ，多用途环氧漆固体成分含量为77%，固体成分体积占比约为59%。

篮式过滤器油漆用量计算如下：

多用途环氧漆： $2.6\text{m}^2 \times 450\mu\text{m} \times 10^{-6} \div 59\% \div 65\% \times 900 \text{台} = 2.7\text{m}^3$

3.4 主要原辅料、耗材消耗及储运情况

3.4.1 原辅料消耗情况

3.4.1.1 原辅料消耗情况

本项目原辅材料消耗情况如表 3.4-1 所示。

3.4.1.2 油漆及固化剂组成成分

-

表 3.4-3 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
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)
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。	/
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。	/
酚醛环氧树脂	/	浅棕黄色黏稠液体，是一种耐热性环氧树脂。	/
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(C ₂ H ₅) 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	LD ₅₀ : 10768mg/kg (大鼠经口)

		22.2℃，爆炸极限 1.2%~7.6%。	
二月桂酸二丁基锡	/	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。	/
酚醛胺	/	橘黄色或棕红色透明液体，用作环氧胶黏剂和密封剂的固化剂	/
聚酰胺	/	半结晶态聚合物	/
丙二醇甲醚醋酸酯	C ₆ H ₁₂ O ₃	无色液体，有特殊气味，熔点-87℃，沸点145℃，闪点 47.9℃，可溶于水，主要用于油墨、油漆的溶剂。	/
聚异氰酸酯	/	无色或淡黄色液体，用于涂料、胶黏剂等领域。	/

3.4.1.3 油漆 VOCs 含量计算

本项目所使用各油漆 VOCs 含量及在即用状态下各油漆 VOCs 含量计算过程如下（本项目油性漆（A 组分）均配套固化剂（B 组分）使用）：

（1）水性环氧面漆

油漆 VOCs 含量：1200g/L×2%=24g/L

即用状态下 VOCs 含量：1200g/L×2%=24g/L

（2）环氧玻璃鳞片漆

油漆（A 组分）VOCs 含量：1690g/L×(10%+4%+2.5%+2%)=312.7g/L

固化剂（B 组分）VOCs 含量：1300g/L×(5%+15%+4%+2.5%)=344.5g/L

即用状态下油漆和固化剂的比例为 9.7:6.8

VOCs 含量：(312.7×9.7+344.5×6.8)/(9.7+5.8)=325.8g/L

（3）酚醛环氧漆

油漆（A 组分）VOCs 含量：1740g/L×(15%+4%+2.5%)=374.1g/L

固化剂（B 组分）VOCs 含量：960g/L×(15%+4%+2.5%)=206.4g/L

即用状态下油漆和固化剂的比例为 13.4:4.1

VOCs 含量：(374.1×13.4+206.4×4.1)/(13.4+4.1)=334.8g/L

（4）环氧云铁漆

油漆（A 组分）VOCs 含量：1750g/L×(10.5%+3%+1.5%)=262.5g/L

固化剂（B 组分）VOCs 含量：1300g/L×(6%+2%+2.5%)=136.5g/L

即用状态下油漆和固化剂的比例为 16.5:4.5

VOCs 含量：(262.5×16.5+136.5×4.5)/(16.5+4.5)=235.5g/L

（5）丙烯酸聚氨酯面漆

油漆（A 组分）VOCs 含量： $1300\text{g/L} \times (7.5\% + 2.5\% + 10\%) = 260\text{g/L}$

固化剂（B 组分）VOCs 含量： $1080\text{g/L} \times (5\% + 5\% + 12\% + 2.5\% + 12\%) = 384.2\text{g/L}$

即用状态下油漆和固化剂的比例为 16.2:3

VOCs 含量： $(260 \times 16.2 + 384.2 \times 3) / (16.2 + 3) = 281\text{g/L}$

（6）多用途环氧漆

油漆（A 组分）VOCs 含量： $1610\text{g/L} \times (15\% + 4\% + 2.5\%) = 346.2\text{g/L}$

固化剂（B 组分）VOCs 含量： $920\text{g/L} \times (30\% + 10\% + 2.5\%) = 391\text{g/L}$

即用状态下油漆和固化剂的比例为 16.5: 3

VOCs 含量： $(346.2 \times 16.5 + 391 \times 3) / (16.5 + 3) = 353.1\text{g/L}$

（7）环氧甲板漆

油漆（A 组分）VOCs 含量： $1440\text{g/L} \times (15\% + 8\% + 2.5\%) = 367.2\text{g/L}$

固化剂（B 组分）VOCs 含量： $930\text{g/L} \times (30\% + 10\% + 2.5\%) = 395.3\text{g/L}$

即用状态下油漆和固化剂的比例为 16: 4

VOCs 含量： $(367.2 \times 16 + 395.3 \times 4) / (16 + 4) = 372.8\text{g/L}$

本项目与《涂料中有害物质限量 第 2 部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）符合性分析见表 3.4-4。

表 3.4-4 本项目与控制标准的符合性分析

序号	《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》	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；机械设备涂料其他产品使用水溶性涂料施工状态下面漆的 VOCs 含量限值不高于 300 克/升。	根据计算，在即用状态下水性环氧面漆 VOCS 含量为 24 克/升，环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 325.8 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 334.8 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 235.5 克/升；丙烯酸聚氨酯漆 VOCS 含量为 281 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量 353.1 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 372.8 克/升，满足 VOCs 限值要求。	符合
2	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量（溶剂型涂料）≤35%	本项目所用环氧玻璃鳞片漆油漆中甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 12.5%；酚醛环氧漆油漆中甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 17.5%；环氧云铁漆油漆中甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 12%；丙烯酸聚氨酯漆油漆中甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 10%；多用途环氧漆油漆中甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量为 17.5%；环氧甲板油	符合

		漆中甲苯与二甲苯（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，单组分面漆的 VOCS 含量限值不高于 480 克/升。 工程机械类产品使用水溶性涂料中面漆 VOCs 含量应低于 300 克/升。	根据计算，在即用状态下水性环氧面漆 VOCS 含量为 24 克/升，环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 325.8 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 334.8 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 235.5 克/升；丙烯酸聚氨酯漆 VOCS 含量为 281 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量 353.1 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 372.8 克/升，满足 VOCs 限值要求。	符合
序号	清洗剂挥发性有机化合物含量限值	本项目	符合性
1	VOC 含量≤900g/L；二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯总和≤20%；苯、甲苯、乙苯和二甲苯总和≤2%	油漆间喷枪以 99.7%乙醇作为清洗剂，其 VOC 含量为 789g/L；金属屑清洗线清洗剂主要成分为氢氧化钙、脂肪醇醚磷酸酯、脂肪醇聚氧乙烯醚和二乙二醇，不涉及 VOC 及各限量物质。	符合

3.4.2 主要耗材消耗情况

表 3.4-5 本项目耗材消耗情况

本项目主要耗材组分如表 3.4-6 所示。

表 3.4-6 主要耗材材料组分

名称	性状	成分
切削液	液态	有机酸 10~20%，有机胺 5~15%，矿物油 30~40%，表面活性剂 1~5%，水 20%，其他添加剂
敷焊粉	粉末	碳化钨 40~70%，镍 30~70%，铬 1~10%，硅 1~5%，铁 1~5%，硼 1~5%
阻焊剂	糊状	丙烯酸酯混合物 1~5%，陶瓷分散体 30~60%，水 30~60%
敷焊条	固态	碳化钨 45~75%，镍 30~60%，铬 5~10%，钴 1~5%，硼 1~5%，硅 1~5%，
银钎料	固态	银 55~57%，铜 21~23%，锌 15~19%，锡 4.5~5.5%
助焊膏	浆状	羟氟硼酸钾≥99.5%
助焊粉	粉末	羟氟硼酸钾≥90%
焊丝 (联合车间使用)	固态	碳<1%，铜<1%，铁>90%，锰 1~2%，硅<1.15%
焊丝 (钻头车间使用)	固态	铬 0.2~0.6%，铜≤0.5%，铁>90%，锰 1.5~2.1%，镍 2.0~2.5%，钼 0.5~0.8%，硅 0.7~0.9%
焊条 (联合车间使用)	固态	氧化钛<15%，硅酸矿物<8%，硅酸和其他粘结剂<1%，锰<1%，纤维素和碳水化合物<2%，碳酸钙<2%，镁化物<1%，铁<0.5%，硅合金<0.5%，碳钢铁芯>70%
润滑脂	膏状	基础油 90.5%，12-羟基硬脂酸 6%，硬脂酸 1%，氢氧化锂 0.5%，钙粉 2%
清洗剂 (金属屑清洗线)	液体	纯净水 25~30%，氢氧化钙 15~25%，脂肪醇醚磷酸酯 5~5%，脂肪醇聚氧乙烯醚 10~25%，乙二醇 5~15%

3.4.3 原辅料存储方案

(1) 本项目各生产车间的非油漆及液体类原辅料存放于各车间库房或堆场内，油漆及液体类原辅料存放依托于厂区现有的油脂油漆库原料间内。油脂油漆库原料间共四间，面积为合计 466m²，一期使用面积约为 180m²，剩余面积满足二期项目需要。

(2) 本项目在联合车间设置氮气汇流排间，通过管线将氮气输送至用气单元。氮气最大存储规模为 40L×20 瓶，年耗量约为 3.9 万 Nm³。

(3) 本项目在厂区南侧建设液化氧、氩气和二氧化碳储罐，容积分别为 20m³、10m³ 和 10m³，各物质经汽化器汽化后通过管线输送至各用气单元。氧气、氩气和二氧化碳的年使用量分别为 14.1 万 Nm³、2.1 万 Nm³、11.6 万 Nm³。

(3) 本项目在钻头制造车间设置乙炔汇流排间，通过管线将乙炔输送至用气单元。乙炔最大存储规模为 60L×10 瓶，年耗量约为 1.9 万 Nm³。

(4) 本项目在联合车间设置丙烷瓶组汇流排间，通过管线将丙烷输送至气单元。丙烷最大存储规模为 49.5kg×10 瓶，年耗量约为 2.2 万 Nm³。

3.4.4 原辅料运输方案

本项目所使用原辅料均使用汽车运至厂区内，然后通过叉车或桁吊送至指定位置。

3.5 主要设备

本项目生产主要设备一览表见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目主要生产设备情况

3.6 公用工程

3.6.1 给水和排水

3.6.1.1 给水

（1）中水

本项目中水主要用于员工冲厕平均用量约 $8.1\text{m}^3/\text{d}$ ，合计约 $2025\text{m}^3/\text{a}$ 。

①员工冲厕

3.6.1.2 排水

建设单位厂区内设雨污分流，设两个污水总排口（分别为生产废水总排口和生活污水总排口）和三个雨水总排口。

本项目用水-排水平衡如图 3.6-1 所示，本项目建成后智能制造基地全厂用水-排水平衡如图 3.6-2 所示。



图 3.6-1 本项目平均用排水平衡图（m³/d）

图 3.6-2 本项目建成后全厂平均用排水平衡图 (m^3/d)

3.6.2 供电

本项目在厂区现有 35kV 总变电站内新增 1 台 35/10kV-15000kVA 变压器及 4 座 10/0.4kV 变配电室。

本项目年用电量为 1154.98 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

3.6.3 供热、制冷

本项目办公区及生产车间采用集中供暖的方式，由华能热力公司提供。

本项目办公楼及各车间夏季使用空调制冷。

3.6.4 循环水系统

1) 工艺冷却水

本项目联合车间总装测试车间往复式压缩机试验台和离心式压缩机试验台分别设置循环冷却水系统，设计循环水量分别为 $240\text{m}^3/\text{h}$ 和 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却水系统供回水温度为 $32\sim 42^\circ\text{C}$ ，进水压力为 0.15MPa 。

2) 空压站冷却水

本项目空压站配套建设循环水系统一套，设计水量 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，冷却水系统供回水温度为 $32\sim 42^\circ\text{C}$ 。

3.6.5 空压站

本项目新建空压站一处，位于联合车间南侧辅助用房内。空压机选用 3 台（2 用 1 备）供气压力 0.85MPa ，单机容量为 $45.0\text{m}^3/\text{min}$ 的水冷无油变频螺杆空气压缩机及 3 台（2 用 1 备）水冷冷冻吸附组合式干燥机。另外，本项目对油套管产品作业部现有空压站进行增容，增加容量为 $15.2\text{m}^3/\text{min}$ 的风冷微油变频螺杆空压机 1 台及风冷冷冻吸附组合式干燥机 1 台。

本项目压缩空气最大消耗量为 $4800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要用于钻头制造车间、联合车间及喷砂防腐区、油套管产品作业部扩建部分。

3.6.6 天然气

本项目钻头制造车间使用天然气喷枪生成的火焰对部分焊接工件进行预热，天然气最大用量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ；同时，本项目喷砂防腐区内喷砂间加热工序和喷漆烘干间烘干工序以天然气燃烧的热空气为热源，其中，喷砂间天然气的最大用量为 $72\text{m}^3/\text{h}$ ，喷漆烘干间天然气的最大用量为 $115\text{m}^3/\text{h}$ ；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 RTO 装置启停时天然气用量为 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，控温燃烧时天然气用量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，低温运转时天然气用量为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 。

综上，天然气年用量合计为 28.93万Nm^3 ，由天津港保税区临港经济区市政管网提供。

本项目建成后，主要能源消耗情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 项目主要能源消耗情况一览表

能源种类	年消耗量
天然气	28.93 万 Nm ³
电能	1154.98 万 kW·h
新鲜水	29448.35m ³
纯净水	6m ³
中水	2025

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 450 人。

生产制度：本项目全年工作 250 天，涂装工序为三班制、其他工序均为一班制生产，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 本项目生产年工作工时数表

序号	生产车间	污染工序	废气排放时间 (h/a)
1	联合车间预制 焊接车间	工艺管段外购配件打磨工序	400
		工艺管段切割后打磨工序	200
		工艺管段点焊工序	30
		工艺管段满焊工序	180
		工艺管段满焊后打磨工序	120
		工艺管段二次焊接工序	400
		工艺管段二次焊接后打磨工序	80
		篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序	1000
		篮式过滤器焊接工序	300
		篮式过滤器焊接工序后打磨工序	100
		工艺成撬设备总装区点焊工序	100
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	800
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序	200
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序	600
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序	400
		水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	50
		水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序	200
		下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬补焊工序和工艺成撬设备焊接工序	300

			水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及艺成撬设备焊接后打磨工序	50	
2	钻头制造车间		喷砂工序	200	
			打磨工序	200	
		焊接工序	结构焊接	400	
			钎焊	600	
			敷焊	800	
		PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序			750
		岩石剖切工序			10
		钻头预热天然气燃烧工序			300
3	喷砂防腐区	喷砂间	喷砂工序	1000	
		天然气燃烧	喷砂间加热天然气燃烧工序		670
			喷漆烘干间烘干漆膜天然气燃烧工序		1000
		喷漆烘干间	调漆工序		500
			喷漆工序		1000
			烘干工序		500
			RTO 装置天然气燃烧工序*		6000

注：*RTO 装置天然气燃烧时长包括 RTO 装置启停时长、低温运行时长和控温燃烧时长。本项目喷漆烘干间三班运转，每天控温燃烧（包括调漆、喷漆和烘干）时长为 6h；RTO 装置每 5 天启停一次，启停时长为 4h/次；其余时间为低温运行时间，其时长为 5 个工作日 86h。所以 RTO 装置天然气燃烧时长为 $6 \times 250 + 4 \times 50 + 86 \times 50 = 6000\text{h/a}$

项目进度：本项目预计 2026 年 10 月开工，2027 年 12 月竣工。

3.8 生产工艺

3.8.1 联合车间

联合车间为“L”型车间，由 4 个横跨（东西方向）和 7 个纵跨（南北方向）组成。其中，车间东侧三个纵跨为采油树车间、西南侧四个横跨加一个纵跨为预制焊接车间、北侧三个纵跨为总装测试车间。采油树车间主要进行采油树的组装测试和海上返回的老旧采油树的维保测试；预制焊接车间主要通过切割、焊接等工序生产工艺管段、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备（包括常低压容器、油气水处理设备、周转设施和球简管汇）和流体净化装置篮式过滤器；总装测试车间主要进行海水提升泵、泵类设备（中高压离心泵）和动设备（往复式压缩机、离心式压缩机）的总装及测试及对外购泵类设备进行测试。

3.8.1.1 采油树车间

、树本体模块及采油

体进行焊接，首先焊枪头进行 360° 旋转，由氩气或其他惰性气烟尘产生。

图 3.8-1 采油树生产工艺流程图

图 3.8-2 工艺管段及配套设备生产工艺流程图

产生

图 3.8-3 水下基盘及结构部件生产工艺流程图

图 3.8-4 工艺成撬设备生产工艺流程图

3.8-5

工

图 3.8-7 中高压离心泵成撬组装与测试工艺流程图

,

3.8.4 油套管产品加工作业部(现有车间)

图 3.8-10 隔水套管接头生产工艺流程图

图 3.8-11 钻完井工具生产流程图

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	收集措施	收集效率	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	危废暂存间危险废物暂存过程	危废暂存	暂存间整体换风负压收集	100%	非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度	6#“活性炭吸附”	≥50%	DA006	大气（15m排气筒）	有组织、连续
2	工艺管段切割后打磨工序	切割、打磨及焊接废气	集气臂	80%	颗粒物	8.1#“滤筒除尘器”	≥95%	DA008	大气（30m排气筒）	有组织、间歇
	工艺管段点焊工序		集气臂	80%		8.1#“滤筒除尘器”				
	工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序		焊接房整体换风负压收集	100%		8.1#“滤筒除尘器”				
	篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序		集气罩+软帘	98%		自带滤筒除尘器+8.1#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
	篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序		焊接房整体换风负压收集	100%		8.1#“滤筒除尘器”	≥95%			
	工艺管段满焊及满焊后打磨工序		集气臂	80%		自带滤筒除尘器+8.1#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
						自带滤筒除尘器+8.2#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
	工艺管段外购配件打磨工序		密闭间整体换风负压负	100%		8.2#“滤筒除尘器”	≥95%			

			压收集							
	工艺成撬设备总装区 点焊工序		集气臂	80%		8-2#“滤筒除尘器”				
3	工艺成撬设备、水下基 盘、结构部件、底撬型 材切割工序	切割及打磨废气	密封罩（留有 进出口）	95%	颗粒物	自带滤筒除尘器 +9#“滤筒除尘器”	≥99.75%	DA009	大气（30m 排气筒）	有组织、 间歇
	工艺成撬设备、水下基 盘、结构部件、底撬型 材切割后打磨工序		密封罩（留有 进出口）	95%		自带滤筒除尘器 +9#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
	工艺成撬设备、水下基 盘、结构部件、底撬板 材切割工序		集气罩+加软 帘	98%		自带滤筒除尘器 +9#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
	工艺成撬设备、水下基 盘、结构部件、底撬板 材切割后打磨工序		集气臂	80%		自带滤筒除尘器 +9#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
4	水下基盘、结构部件、 工艺成撬设备底撬点 焊工序	焊接及打磨废气	集气臂	80%	颗粒物	10#“滤筒除尘器”	≥95%	DA010	大气（30m 排气筒）	有组织、 间歇
	水下基盘、结构部件、 工艺成撬设备底撬满 焊工序		集气罩+软帘	98%		自带滤筒除尘器 +10#“滤筒除尘器”	≥99.75%			
	水下基盘、结构部件、 工艺成撬设备底撬满 焊后打磨、补焊；工艺 成撬设备焊接及焊接 后打磨		密闭间整体 换风负压收 集	100%		10#“滤筒除尘器”	≥95%			
5					颗粒物	11#“滤筒除尘器”	≥95%	DA011	大气（30m 排气筒）	有组织、 间歇
6	喷砂工序	喷砂废气	设备自带密 闭罩负压收 集	100%	颗粒物	自带袋式除尘器	≥97%	DA012	大气（30m 排气筒）	有组织、 间歇
	打磨工序	打磨废气	多面集气罩	95%	颗粒物	自带袋式除尘器	≥97%			
	岩石钻切工序	岩石钻切废气	设备自带封 闭罩负压收	100%	颗粒物	自带袋式除尘器	≥97%			

			集							
	焊接工序	焊接废气	集气罩	80%	颗粒物	12.1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”	≥95%			
					氟化物		≥60%			
					锡及其化合物		≥90%			
					镍及其化合物		≥90%			
	PDC复合片清洗及钻头擦拭工序	清洗擦拭废气	集气罩	80	非甲烷总烃、TRVOC	12.2#“活性炭吸附装置”	≥60%			
8	喷砂工序	喷砂废气	喷砂机自带集气口+喷砂间整体换风负压收集	100	颗粒物	30%颗粒物经喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”+13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，70%颗粒物经13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	≥97.9%	DA013	大气（30m排气筒）	有组织、间歇
9	燃烧机、加热炉燃烧天然气	天然气燃烧废气	管线收集	100	颗粒物、SO ₂ 和NO _x	14.1#“低氮燃烧器” 14.2#“低氮燃烧器”	/	DA014	大气（20m排气筒）	有组织、间歇
10	喷枪清洗工序、调漆工序、喷漆、烘干工序	喷枪清洗、调漆、喷漆、烘干废气	调漆间整体换风负压收集	100	TRVOC 和非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯	15.1#“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附+RTO”	≥94%	DA015	大气（30m排气筒）	有组织、间歇

	喷漆工序	喷漆废气	喷漆烘干间整体换风负压收集	100	颗粒物	15 ₁ #“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”	≥99.5%			
	RTO燃烧天然气	天然气燃烧废气	管线收集	100	颗粒物、NO _x 、SO ₂	15 ₂ #“低氮燃烧器”	/			
11	联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气	切割、打磨和焊接废气	/	/	颗粒物	/	/	/	大气	无组织、间歇
12	钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气	焊接及清洗、擦拭废气	/	/	颗粒物、非甲烷总烃、TRVOC、氟化物、锡及其	/	/	/	大气	无组织、间歇

	气, PDC复合片清洗及钻头擦拭废气;				化合物、镍及其化合物、SO ₂ 、NO _x					
	联合车间预制焊接车间水下基盘及结构部件打码废气、修复打磨废气;	打码及修复打磨废气	/	/	颗粒物	/	/	/	仅产生微量颗粒物, 不再对其评价	/
	钻头制造车间钻头打码废气	打码废气	/	/	颗粒物	/	/	/		/
	油套管产品加工作业部打码废气	打码废气	/	/	颗粒物	/	/	/		/

废水

1	采油树清洗	采油树清洗废水W ₁	/	/	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮	/	/	DW002	天津临港胜利水务有限公司	间歇
2	采油树气密性测试	采油树气密性测试废水W ₂	/	/	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮					间歇
3	预制焊接车间和采油树车间试压	预制焊接车间和采油树车间试压废水W ₃			COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮					间歇
4	循环水系统排水	循环水系统排水W ₄			COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS					间歇
5	钻头清洗	钻头清洗废水W ₅			COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮					间歇
6	钻头制造车间复合片测试立车降温	复合片测试立车降温废水W ₆	/	/	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS	/	/	DW002	天津临港胜利水务有限公司	间歇
7	地面清洁	地面清洁废水W ₇	/	/	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总氮					间歇
8	职工生活	生活污水W ₈	/	/	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、动植					间歇

					物油					
固体废物										
1	焊接	焊机	/	/	普通焊渣	一般固废暂存处	不外排	/	一般工业固废处置单位处理或综合利用	间歇
2	切割	切割机等	/	/	废钢板等边角料			/		间歇
3	维修	/	/	/	废零部件			/		间歇
4	打磨	砂轮机	/	/	废砂轮、废打磨头			/		间歇
5	钻头制造车间复合片测试立车检测钻头性能	复合片测试立车	/	/	泥浆			/		间歇
6			/	/	岩石			/		间歇
7	拆包装	/	/	/	废包装材料			/		间歇
8	废气治理设施	除尘器	/	/	废过滤筒、滤网滤布及滤尘			/		间歇
9	机加工	车床、磨床等	/		废切削液	采用相应的包装形式暂存于厂区现有危废间	不外排	/	有资质单位处置	间歇
10	设备维修、喷漆等	/	/		沾染废物			/		间歇
11	泵的清洗及测试等	/	/		含油废液			/		间歇
12	拆包装等	/	/	/	沾染有毒物质的废包装材料			/		间歇
13		/	/	/	废油桶			/		间歇
14	废气治理设施	活性炭吸附	/	/	废活性炭			/		间歇
15		活性氧化铝吸附、漆雾过滤器	/	/	废活性氧化铝、废过滤纸及过滤棉			/		间歇
16		漆雾过滤	/	/	漆渣			/		间歇
17	设备维修	/	/	/	废机油、液压油等矿物油			/		间歇
18	PDC 复合片清洗及擦拭、喷枪清洗	/	/	/	废乙醇			/		间歇

19	焊接	焊机	/	/	含有毒物质焊渣			/		间歇
20	钻头清洗	/	/	/	清洗废水			/		间歇
21	采油树维修	/	/	/	废无尘纸			/		间歇
22	喷漆	/	/	/	废油漆			/		间歇
23	金属屑清洗线	超声波清洗槽	/	/	清洗废水			/		间歇
24		/	/	/	清洗后的金属屑	垃圾桶		/	按照危险废物鉴别标准和鉴别方法对其进行鉴定，根据鉴定结果决定其最终去向。在尚未得到鉴定结果之前，按照危险废物进行管理。	间歇
25	职工生活	生活垃圾	/	/	纸屑、杂物等			/	城环卫定期清运	间歇

噪声

1	风机、切割机、焊机、车床等	等效连续声压级	/	/	等效连续声压级	减振基础、风机安装消声器和隔声罩、建筑隔声	降噪10~20dB(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。

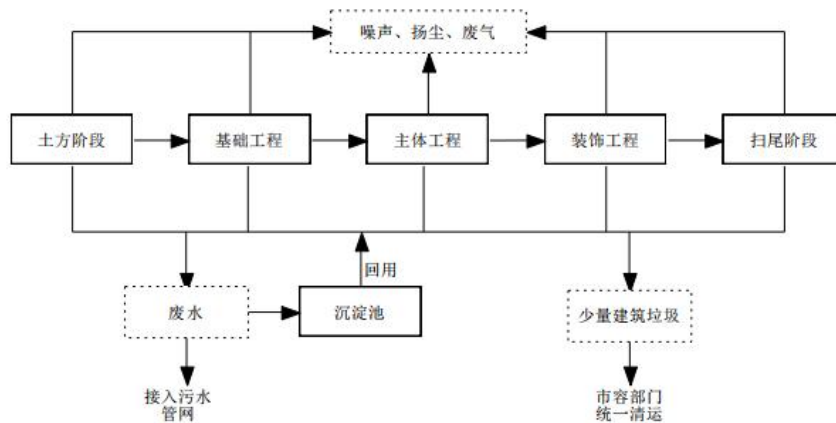


图 3.10-1 施工期工艺流程及产污节点示意图

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，各施工阶段主要使用的设备噪声源及其源强见表3.10-1。

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产生的废水、施工人员的生活污水。

施工用水量正常情况下为每平米建筑面积 $1.2\sim 1.5\text{m}^3$ ，主要用于：砂石料加工的冲洗、混凝土的养护、施工机械设备冲洗和施工车辆冲洗。产生的废水主要是：砂石料加工的冲洗水、车辆冲洗水，上述废水经收集后采用沉砂池处理后，最大限度重复使用，回用于车辆冲洗和施工场地、材料堆场的洒水抑尘。剩余部分排到临时设置的水泥蒸发池中，由环卫部门定期清运。

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 80%计算，则生活污水排放量为 $2.4\text{ m}^3/\text{d}$ 。

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 $0.1\text{t}/\text{d}$ 。

3.10.1.5 施工期水土流失

工程施工过程会对原地表及其植被造成扰动和损坏，改变其原有地形、地貌以及土壤的物理结构，使地表裸露、土石松散、土壤抗侵蚀能力下降，在降雨及地表径流的作用下，极易产生大的水土流失，给工程施工及周边环境造成不利影响。

3.10.1.6 施工期生态影响

本项目施工期 15 个月，工程施工期间对陆生生态的影响主要体现在两个方面：一是施工过程中扬尘和噪声等的污染问题，二是施工占地及施工活动对植被的破坏。

工程区域范围内为填海区域，区域内不存在濒危、珍稀和其他受保护的动植物群落种类，工程施工可能会对施工工区及占地范围内的一些常见植被群落造成一定的生物量损失，但施工结束后通过采取植被恢复措施、加强本厂绿化等措施以最大限度地恢复原有生态环境，工程施工对陆生生态环境的不利影响是短期和局部的。

3.10.1.7 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	0.5~0.7mg/m ³	工地设围挡，施工道路硬化，装卸渣土严禁泼洒，专人清扫路面，使用预拌混凝土，场地喷水压尘等
水污染源	车辆冲洗、施工人员生活污水	COD	250~350mg/L	沉淀处理，除去泥沙后排入市政污水管网。生活污水不随意泼洒，建民工厕所，由城市管委会定期清运
		SS	200~350mg/L	
		氨氮	10~20mg/L	
固体废物	施工产生	废建材、砂石料等	—	加强对固体废物的管理，及时打扫清运、减少遗撒；垃圾采用袋装方式分类收集，由环卫部门清运
	施工人员生活	生活垃圾	0.1t/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

本项目油套管产品加工作业部和钻头制造车间涉及切削液的使用，当涉及切削液使用的机床转速达到 1000r/min 以上时，可能产生油雾。由于本项目涉及切削液使用的机床转速较低（油套管产品加工制造车间机床转速为 200~350r/min，钻头制造车间机床转速约为 180r/min），切削液温度较低（低于 600℃），所以机加工过程中无油雾产生。

本项目有组织废气主要产生于联合车间预制焊接车间、钻头制造车间及喷砂防腐区、油脂油漆库危废暂存间。联合车间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；钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气；喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂间产生喷砂废气、天然气燃烧产生废气、喷枪清洗废气以及调漆、喷漆及烘干废气，油脂油漆库危废暂存间废气主要为危险废物存储过程中产生废气。

1) 联合车间预制焊接车间废气主要包括切割、打磨和焊接等机加工过程产生废气。

①工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭间整体换风负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

②工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

③工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8₁#废气治理设施和 8₂#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外车间整体换风负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑥篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料切割工序共用 1 个激光加工中心，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用 1 个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外车间整体换风负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序共设置 6 个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑨工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料切割工序共用 1 个型材切割工位，切割废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑩工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑪工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用板材原料切割工序共用 2 个板材切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑫工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑬水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置 1 个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑭水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置 3 个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑮水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放，主要污染物为颗粒物。

2) 钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气。喷砂废气经设备自带密封罩负压收集后进入喷砂机自带除尘器处理，打磨废气经 5 个面集气罩局部负压收集后进入工位自带除尘器处理，焊接废气经集气罩局部负压收集后进入 12-1#废气治理设施“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气经集气罩局部负压收集后进入 12-2#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，性能测试时岩石钻切废气经复合片测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带除尘器，上述五股经处理后的废气由排气筒 DA012 有组织排放，污染物主要为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、TRVOC 和非甲烷总烃。为满足废气排放监管要求，上述各股废气在经各自废气治理设施处理后汇入排气

筒 DA012 前分别设置监控点；

3) 喷砂间废气主要包括喷砂废气。部分喷砂废气经喷砂机自带集气口收集后进入自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被喷砂机集气口收集的废气经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，上述两股废气经排气筒 DA013 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

4) 喷砂间燃烧机和喷漆烘干间加热炉采用低氮燃烧器，两股天然气燃烧尾气经管线收集后由排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂、烟气黑度；

5) 调漆间、喷漆烘干间废气主要包括喷枪清洗废气、调漆废气、喷漆废气、烘干废气和 RTO 装置天然气燃烧废气。其中，调漆间调漆废气和喷漆烘干间喷枪清洗废气、喷漆废气和烘干废气经调漆间和喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15-1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，经处理后尾气由排气筒 DA015 有组织排放；RTO 装置采用低氮燃烧器，天然气燃烧尾气经管线收集后直接由排气筒 DA015 有组织排放。排气筒 DA015 排放污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO₂、NO_x、乙酸丁酯及臭气浓度、烟气黑度。

6) 本项目危废暂存依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间，油脂油漆库危废暂存间废气主要包括油漆桶、漆渣、废乙醇等危险废物存储过程产生的废气，废气经暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由现有排气筒 DA006 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 及臭气浓度。

项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。

本项目有组织废气产排污环节、污染物及治理措施一览表见表 3.10-3。

表3.10-3 本项目有组织废气产排污环节、工位数量及对应污染治理设施一览表

序号	生产设施	产污环节	工位总数量 (个)	污染物种类	收集方式	对应各污染治理设施的 工位数(个)	污染治理设施	污染治理工艺	排放口 编号	排放 去向
1	危废暂存间	危废暂存间危险废物暂存过程	1	非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度	暂存间整体换风负压收集	1	6#“活性炭吸附”	活性炭吸附	DA006	15m排气筒
2	联合车间预制焊接车间	工艺管段外购配件打磨工序	2	颗粒物	密闭间整体换风负压收集	2	8-2#“滤筒除尘器”	滤筒除尘	DA008	30m排气筒
		工艺管段切割后打磨工序	3	颗粒物	集气臂	3	8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		工艺管段点焊工序	4	颗粒物	集气臂	4	8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		工艺管段满焊及满焊后打磨工序	11	颗粒物	集气臂	5	自带滤筒除尘器+8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
						6	自带滤筒除尘器+8-2#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序	2	颗粒物	焊接房整体换风负压收集	2	8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序	1	颗粒物	集气罩+软帘	1	自带滤筒除尘器+8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序	1	颗粒物	焊接房整体换风负压收集	1	8-1#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		工艺成撬设备总装区点焊工序	6	颗粒物	集气臂	6	8-2#“滤筒除尘器”	滤筒除尘		
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	1	颗粒物	密封罩（留有进出口）	1	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器”	滤筒除尘	DA009	30m排气筒

2		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序	1	颗粒物	密封罩（留有进出口）	1	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器”	滤筒除尘			
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序	2	颗粒物	集气罩+加软帘	2	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器	滤筒除尘			
		工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序	1	颗粒物	集气臂	1	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器	滤筒除尘			
		水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	1	颗粒物	集气臂	1	10#“滤筒除尘器”	滤筒除尘	DA010	30m排气筒	
		水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序	3	颗粒物	集气罩+软帘	3	自带滤筒除尘器+10#“滤筒除尘器	滤筒除尘			
		水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨	11	11	密闭间整体换风负压收集	5	10#“滤筒除尘器”	滤筒除尘			
						6	11#“滤筒除尘器”	滤筒除尘	DA011	30m排气筒	
		钻头制造车间	喷砂工序	2	颗粒物	设备自带密闭罩负压收集	2	自带袋式除尘器	袋式除尘器	DA012	30m排气筒
			焊接工序	8	颗粒物	集气罩	8	12.1#“滤筒除尘器滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”	滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔		
					氟化物						
锡及其化合物											
镍及其化合物											
打磨工序	2		颗粒物	多面集气罩	2	自带袋式除尘器	袋式除尘器				
PDC复合片清洗及钻头擦拭工序	2	TRVOC、非甲烷总烃	集气罩	2	12.2#“活性炭吸附装置”	活性炭吸附					

		岩石钻切废气	1	颗粒物	设备自带封闭罩负压收集	1	自带袋式除尘器	袋式除尘器		
3	喷砂间	喷砂工序	1	颗粒物	喷砂机自带集气口	1	喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”+13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”	旋风除尘器+滤筒除尘器	DA013	30m排气筒
					喷砂间整体换风负压收集		13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”	旋风除尘器+滤筒除尘器		
4	燃烧机和加热炉	燃烧机燃烧天然气	1	颗粒物、SO ₂ 和NO _x	管线收集	1	14.1#“低氮燃烧器”	低氮燃烧	DA014	20m排气筒
		加热炉燃烧天然气	1	颗粒物、NO _x 、SO ₂	管线收集	1	14.2#“低氮燃烧器”	低氮燃烧		
5	调漆间	喷枪清洗	3	TRVOC和非甲烷总	调漆间整体换风负压收集	3	15.1#“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”	漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO	DA015	30m排气筒
		调漆工序	1	TRVOC和非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯		1				
6	喷漆烘干间	喷漆、烘干工序	2	TRVOC和非甲烷总烃、颗粒物、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯	喷漆烘干间整体换风负压收集	2	15.2#“低氮燃烧器”	低氮燃烧		
		RTO燃烧天然气	1	颗粒物、NO _x 、SO ₂	管线收集	1				

3.10.2.1.1 有组织废气

（1）联合车间预制焊接车间废气

联合车间预制焊接车间废气主要包括切割废气、打磨废气和焊接废气。

1) 工艺管段外购配件打磨工序废气(G_{8-1})、工艺管段切割后打磨工序废气(G_{8-2})、工艺管段点焊工序废气(G_{8-3})、工艺管段满焊及满焊后打磨工序废气(G_{8-4})、工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序废气(G_{8-5})、篮式滤器切割工序废气(G_{8-6})、篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序废气(G_{8-7})及工艺成撬设备总装区点焊工序废气(G_{8-8})

①工艺管段外购配件打磨工序废气(G_{8-1})

本项目工艺管段外购部件焊接前需要对有腐蚀部位进行打磨，打磨过程产生打磨废气。本项目工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭打磨间整体换风负压收集后进入 8-2#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 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（不包括电镀工艺）行业系数手册-06 预处理，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料。根据企业经验数据，本项目工艺管段外购部件打磨过程原材料使用量约为外购件总原料量的 10%，合计约 300t/a，每个打磨工位打磨量约 0.3~0.4t/h，若 2 个工位同时工作，则打磨工序年工作基数约为 400 小时，则颗粒物产生量为 1.64kg/h。密闭间换气次数约 86 次/h，对废气的收集效率可达 100%，则进入 8-2#废气治理设施的颗粒物的量为 1.64kg/h。

②工艺管段切割后打磨工序废气(G_{8-2})

工艺管段在切割后需对有锈蚀的切口或切割不光滑部位进行打磨，打磨过程产生打磨废气。本项目工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8-1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放。

根据企业经验数据，本项目工艺管段切割后打磨过程原材料使用量约为切割后总原料量的 5%，合计约 20t/a，每个打磨工位打磨量约 0.03t/h，若 3 个工位同时工作，则打磨工序年工作基数约为 200 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，工艺管段切割后打磨工序颗粒物产生量为 0.22kg/h。本项目集气臂直径为 300mm，工作

时集气口紧挨产污点位，开口面风速大于 0.5m/s，本评价集气臂的收集效率以 80%计，则进入 8.1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.18kg/h。

③工艺管段点焊工序废气(G₈₋₃)

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 μ m 左右。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（不包括电镀工艺）行业系数手册-09 焊接，二氧化碳保护焊、埋弧焊和氩弧焊“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料，“实芯焊丝”颗粒物产生系数 9.19kg/t 原料，“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料。

本项目工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放。

本项目工艺管段点焊工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝用量的 1%，合计为 0.1t/a，每个工位焊接量约 0.8kg/h 焊丝，若 4 个工位同时工作，年工作时基数约为 30 小时，计算得到各工位同时工作时焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.07kg/h，集气臂控制风速远大于 0.3m/s，集气臂的收集效率以 80%计，则进入 8.1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.06kg/h。

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序废气(G₈₋₄)

本项目工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8.1#废气治理设施和 8.2#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放。

本项目工艺管段满焊工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝用量的 10%，合计为 1t/a；焊条用量为总焊条用量的 15%，合计为 0.3t/a，每个工位焊接量约 0.9kg/h 焊丝或 1.0kg/h 焊条，若 11 个工位同时工作（6 个焊丝+5 个焊条），焊丝焊接工序年工作时基数约为 180 小时，焊条焊接工序年工作时基数约为 60 小时。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生

量为 0.11kg/h，焊条焊接过程颗粒物产生系数为 0.10kg/h，所以各工位同时工作时焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.21kg/h，集气臂的收集效率以 80%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.17kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率可达 98%以上，本项目以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8#（包括 8-1#和 8-1#）废气治理设施的颗粒物的量为 0.009kg/h。

根据企业经验数据，本项目工艺管段满焊后打磨过程原材料使用量为满焊后总原料量的 1/30，合计约 20t/a，每个打磨工位打磨量约 0.015t/h，若 11 个工位同时工作，则打磨工序年工作时长基数约为 120 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，工艺管段满焊后打磨工序颗粒物产生量为 0.37kg/h。集气臂控制风速远大于 0.3m/s，集气臂的收集效率以 80%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.29kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8#（包括 8-1#和 8-1#）废气治理设施的颗粒物的量为 0.015kg/h。

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序废气(G₈₋₅)

本项目工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外部焊接房整体换风负压收集后进入 8-1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放。

本项目工艺管段二次焊接工序药芯焊丝用量约为总药芯焊丝用量的 18%，合计为 1.8t/a；焊条用量为总焊条用量的 25%，合计为 0.5t/a，每个工位焊接量约 4.5kg/h 焊丝或 8.0kg/h 焊条，若 2 个工位同时工作（1 个焊丝+1 个焊条），则焊丝焊接工序年工作时长基数约为 400 小时，焊条焊接工序年工作时长基数约为 60 小时。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.09kg/h，焊条焊接过程颗粒物产生系数为 0.17kg/h，所以各工位同时工作时焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.26kg/h。焊接房换风次数为 27 次/h，对废气的收集效率可达 100%，则进入 8-1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.26kg/h。

根据企业经验数据，本项目工艺管段二次焊接后打磨过程原材料使用量约为二次打磨过程原材料使用量的 5%，合计约 15t/a，每个打磨工位打磨量约 0.1t/h，若 2 个工位同时工作，则打磨工序年工作时长基数约为 80 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，工艺管段二次焊接后打磨工序颗粒物产生量为 0.41kg/h。焊接房换风次数为 27 次/h，焊接房对废气的收集效率可达 100%，则进入 8-1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.41kg/h。

⑥篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气(G₈₋₆)

本项目篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料均使用激光加工中心进行激光切割。激光加工中心设置 1 个切割工位，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8-1# 废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建 30m 排气筒 DA008 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（不包括电镀工艺）行业系数手册 04-下料，氧/可燃气切割方式颗粒物产生系数为 1.5kg/t-原料。由于激光切割和火焰切割均为利用高热能源（激光束或火焰）将材料局部加热至熔点，配合辅助气体吹除熔融物形成切缝，均属于“热切割”工艺，所以本项目激光切割过程颗粒物产生系数参照火焰切割方式，取 1.5kg/t-原料。

根据企业经验数据，本项目激光加工中心管材及型材切割量约为总管材及型材的 3.5%，约 500t/a，激光加工中心切割量约 0.5t/h，本工序仅设 1 个工位，则年工作时基数约 1000 小时，计算得到颗粒物产生速率为 0.75kg/h。本项目激光加工中心工位上方设置“集气罩+软帘”局部负压收集切割废气，其中，软帘可向下延伸至将切割刀口及切割材料全部覆盖，“集气罩+软帘”换风次数可达 444 次/h，对废气收集效率以 98%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.74kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8-1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.037kg/h。

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序废气(G₈₋₇)

本项目篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用 1 个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外部焊接房整体换风负压收集后进入 8-1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放。

本项目篮式过滤器焊接工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝用量的 15%，合计为 1.5t/a；焊条用量为总焊条用量的 10%，合计为 0.2t/a。该工作站焊接量约 5kg/h 焊丝或 10kg/h 焊条，本工序仅设 1 个工位，则焊丝焊接工序年工作时基数约为 300 小时，焊条焊接工序年工作时基数约为 20 小时。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.10kg/h，焊条焊接过程颗粒物产生量为 0.20kg/h，所以篮式过滤器焊接工作站焊接过程颗粒物的产生速率最大为 0.20kg/h。焊接房换风次数为 27 次/h，对废气的收集效率可达 100%，则进入

8.1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.20kg/h。

根据企业经验数据，本项目篮式过滤器焊接工序后打磨过程原材料使用量为焊接工序总原料量的 20%，合计约 30t/a，该打磨工位打磨量约 0.3t/h，本工序仅设 1 个工位，则打磨工序年工作基数约为 100 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，篮式过滤器焊接后打磨工序颗粒物产生量为 0.66kg/h。焊接房换气次数为 65 次/h，对废气的收集效率可达 100%，则进入 8.1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.66kg/h。

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序废气(G_{8.8})

本项目工艺成撬设备总装区点焊工序共设置 6 个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放。

本项目工艺成撬设备总装区点焊工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝量的 2%，合计为 0.2t/a，每个工位焊接量约 0.3kg/h 焊丝，若 6 个工位同时工作，则年工作基数约为 100 小时，计算得到点焊过程颗粒物产生量为 0.04kg/h。集气臂对废气的收集效率以 80%计，则进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量为 0.033kg/h。

综上，本项目排气筒 DA008 排放废气包括工艺管段外购配件打磨工序废气、工艺管段切割后打磨工序废气、工艺管段点焊工序废气、工艺管段满焊及满焊后打磨工序废气、工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序废气、篮式滤器切割工序废气、篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序废气及工艺成撬设备总装区点焊工序废气。根据上述计算，进入 8#（包括 8.1#和 8.2#）废气治理设施的颗粒物的量为 3.50kg/h

$(1.64+0.18+0.06+0.009+0.015+0.26+0.41+0.037+0.20+0.66+0.033=3.50)$ 。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA008 排放颗粒物的速率为 0.17kg/h。排气筒 DA008 风量为 140000m³/h，则排气筒 DA008 排放颗粒物的浓度为 1.2mg/m³。

2) 工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气(G_{9.1})及切割后打磨废气(G_{9.2})、工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气(G_{9.3})及切割后打磨废气(G_{9.4})

①工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序废气(G_{9.1})

本项目工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料均在备料区-型材切割区进行切割，备料区-型材切割区设置 1 个切割工位，切割废气经密封罩负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放。其中，密封罩在来料方向和出料方向

设有进出口，进出口为开放式，密封罩换风次数可达 49 次/h，对废气收集效率以 95%计。

本项目备料区-型材切割区切割方式为激光切割，根据企业经验数据，型材切割量约为总型材的 6%，约 400t/a，型材切割区切割量约 0.5t/h，本工序仅设 1 个工位，则年工作时长基数约 800 小时，计算得到切割过程颗粒物产生速率为 0.75kg/h。密封罩对废气收集效率以 95%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.71kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.04kg/h。

②工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序废气(G₉₋₂)

本项目工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序均在型材打磨区进行，型材打磨区设置 1 个打磨工位，打磨废气经密封罩负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放。其中，密封罩在来料方向和出料方向设有进出口，进出口为开放式，密封罩对废气收集效率以 95%计。

根据企业经验数据，本项目型材切割后打磨过程原材料使用量约为切割过程原料使用量的 15%，合计约 60t/a，该打磨工位打磨量约 0.3t/h，本工序仅设 1 个工位，则打磨工序年工作时长基数约为 200 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，型材切割后打磨工序颗粒物产生量为 0.66kg/h。密封罩对废气收集效率以 95%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.62kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.03kg/h。

③工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序废气(G₉₋₃)

本项目工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料均在备料区-板材切割区进行切割，备料区-板材切割区设置 2 个切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放。其中，软帘可向下延伸至将切割刀口及切割材料全部覆盖，“集气罩+软帘”的换风次数可达 444 次/h，对废气收集效率以 98%计。

本项目备料区-板材切割区切割方式分别为激光切割和火焰切割，板材切割量约为总板材量的 12%，合计约 600t/a，每个切割工位切割量约 0.5t/h，两个工位同时工作，则年工作时长基数约 600 小时，计算得到切割过程颗粒物产生速率为 1.50kg/h。“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 1.47kg/h。“滤

筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.07kg/h。

④工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序废气(G₉₋₄)

本项目工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序均在板材打磨区进行，板材打磨区设置 1 个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放。

根据企业经验数据，本项目板材切割后打磨过程原材料使用量约为板材切割原材料的 10%，合计约 60t/a，该打磨工位打磨量约 0.15t/h，本工序仅设 1 个工位，则打磨工序年工作基数约为 400 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，板材切割后打磨工序颗粒物产生量为 0.33kg/h。集气臂控制风速远大于 0.3m/s，集气臂对废气收集效率以 80%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.26kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.01kg/h。

综上，本项目排气筒 DA009 排放废气包括工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割及切割后打磨废气。根据上述计算，进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.15kg/h ($0.04+0.03+0.07+0.01=0.15$)。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA009 排放颗粒物的速率为 0.01kg/h。排气筒 DA009 风量为 80000m³/h，则排气筒 DA009 排放颗粒物的浓度为 0.01mg/m³。

3) 水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序废气(G₁₀₋₁)、常水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序废气(G₁₀₋₂)、水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序废气(G₁₀₋₃)

①水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序废气(G₁₀₋₁)

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置 1 个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部收集收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放。

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序药芯焊丝用量为总药芯用量的 1%，合计为 0.1t/a，该工位焊接量约 2kg/h 焊丝，本工序仅设 1 个工位，则年工作时基数约为 50 小时，计算得到点焊过程颗粒物产生量为 0.04kg/h。集气臂控制风速远大

于 0.3m/s，集气臂对废气收集效率以 80%计，则进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量为 0.03kg/h。

②水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序废气(G₁₀₋₂)

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置 3 个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放。其中，软帘可向下延伸至将焊接工位全部覆盖，“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计。

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝用量的 15%，合计为 1.5t/a；焊条用量为总焊条用量的 10%，合计为 0.2t/a。每个工位焊接量约 3.5kg/h 焊丝或 5kg/h 焊条，若 3 个工位同时工作（2 个焊丝+1 个焊条），则焊丝焊接工序年工作时长基数约为 200 小时，焊条焊接年工作时长基数约为 40 小时。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.154kg/h，焊条焊接过程颗粒物产生系数为 0.10kg/h，所以各工位同时工作时焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.254kg/h，“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.25kg/h。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 10#废气治理设施的颗粒物的量为 0.012kg/h。

③水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气（G₁₀₋₃）

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放。

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬补焊工序和工艺成撬设备焊接工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站，11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站内包含 17 台焊接设备。本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬补焊工序和工艺成撬设备焊接工序药芯焊丝用量为总药芯焊丝用量的 38%，合计为 3.8t/a；焊条用量为总焊条用量的 40%，合计为 0.8t/a，每台工位焊接量约 1.3kg/h 焊丝或 1.4kg/h 焊条，若 11 个工位

17 台设备同时工作（10 个焊丝+7 个焊条），焊丝焊接工序年工作时基数约为 300 小时，焊条焊接年工作时基数约为 80 小时，计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.26kg/h，焊条焊接过程颗粒物产生量为 0.20kg/h，所以各工位同时工作时焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.46kg/h。

根据企业经验数据，本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及工艺成撬设备焊接后打磨工序原材料使用量约为焊接工序原料总量的 10%，合计约 80t/a，每个工位打磨量约 0.15t/h，若 11 个工位同时工作，打磨工序年工作时基数约为 50 小时，参照工艺管段外购部件打磨工序颗粒物计算过程，本打磨工序颗粒物产生量为 3.50kg/h。

水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序各密闭间换风次数为 22 次/h~120 次/h，对废气收集效率为 100%，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气进入 10#和 11#废气治理设施的量以 5:6 计，则进入 10#和 11#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量分别为：

10#废气治理设施： $(0.46+3.50) \times 100\% \times 5/11 = 1.80\text{kg/h}$

11#废气治理设施： $(0.46+3.50) \times 100\% \times 6/11 = 2.16\text{kg/h}$

综上，本项目排气筒 DA010 排放废气包括水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序废气、常水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序废气、水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序废气。根据上述计算，进入 10#废气治理设施的颗粒物的量为 1.84kg/h（ $0.03+0.012+1.80=1.84$ ）。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA010 排放颗粒物的速率为 0.09kg/h。排气筒 DA010 风量为 120000m³/h，则排气筒 DA010 排放颗粒物的浓度为 0.75mg/m³。

4) 水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气（G₁₁）

根据上述计算，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气进入 11#废气治理设施的颗粒物的量为 2.16kg/h。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA011 排放颗粒物的速率为 0.11kg/h。排气筒 DA011 风量为 120000m³/h，则排气筒 DA011 排放颗粒物的浓度为 0.92mg/m³。

（2）钻头制造车间

钻头制造车间排放废气包括喷砂废气(G₁₂₋₁)、焊接废气(G₁₂₋₂)、打磨废气(G₁₂₋₃)和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气(G₁₂₋₄)、性能测试时岩石钻切废气(G₁₂₋₅)。

①喷砂废气(G₁₂₋₁)

钻头制造车间喷砂过程中会产生颗粒物，此外砂料对模具表面的冲击和切削也会使模具表面产生一定的颗粒物，颗粒物经封闭收集后进入喷砂机自带除尘器处理，经处理后尾气由本项目新建排气筒 DA012 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。根据企业经验数据，本项目钻头制造车间需要喷砂的钻头体约为总钻头体的 50%，重约 10t，年工作时数约 20h，所以颗粒物的产生速率约 1.1kg/h。颗粒物进入喷砂机自带除尘器处理，袋式除尘器除尘效率以 98%计，所以喷砂工序颗粒物的排放速率为 0.02kg/h。

②焊接废气(G₁₂₋₂)

本项目结构焊接、表面焊接和钎焊过程产生焊接烟尘，焊接烟尘经上方集气罩局部负压收集后进入 12-1#废气治理设施“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理，经处理后的尾气由本项目新建 30m 排气筒 DA012 有组织排放，主要污染物颗粒物和氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物。

钻头制造车间共设有 8 个焊接工位，每个工位焊接量约 2.5kg/h 焊丝或 2kg/h 银钎料（包括助焊粉和助焊膏）或 2.7kg/h 敷焊粉或敷焊条。本项目钻头制造车间结构焊接工序焊丝（实芯焊丝）使用量 2t/a，若 8 个工位同时工作（2 个结构焊接+1 个钎焊+5 个敷焊），年工作时数约 400h；钎焊工序银钎料（实芯焊丝）及助焊粉、助焊膏使用量 1.2t/a，则年工作时数约 600h；表面敷焊工序焊粉使用量 6t/a，焊条使用量 5t/a，则年工作时数约 800h。参照常低压容器（油气水处理设备）焊接烟尘计算方式，本项目结构焊接工序颗粒物产生速率为 0.05kg/h，本项目焊丝中镍含量为 2.0~2.5%，则镍及其化合物产生速率为 1.3×10^{-3} ；钎焊工序颗粒物产生速率 0.02kg/h，本项目银钎料中锡含量为 4.5~5.5%，则锡及其化合物产生速率为 1.0×10^{-3} kg/h；表面敷焊工序颗粒物产生速率 0.28kg/h，本项目敷焊粉中镍含量为 30~70%，敷焊条中镍含量为 30~60%，镍含量均以 70%计，则镍及其化合物产生速率为 0.20kg/h（ $0.28 \times 70\% = 0.20$ ）。本项目各工位产生废气经上方集

气罩局部负压收集后进入 12.1# “滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”废气治理设施，集气罩控制风速远大于 0.3m/s，集气罩的收集效率以 80%计，则进入 12.1#废气治理设施的颗粒物的量为 0.28kg/h，滤筒除尘器对焊接烟尘去除效率以 95%计，对锡及其化合物、镍及其化合物去除效率以 90%计，则焊接工序颗粒物的排放速率为 1.4×10^{-2} kg/h，锡及其化合物排放速率为 8.0×10^{-5} kg/h，镍及其化合物排放速率为 1.6×10^{-2} kg/h。

另外，本项目钎焊工序助焊剂成分主要是羟氟硼酸钾，焊接过程有氟化物产生。烟台首钢电装有限公司氮气保护焊接冷凝器制造项目钎焊过程助焊膏中氟化铝钾含量为 58%，助焊粉中氟化铝钾含量为 100%，助焊剂和助焊膏使用量均为 1.2t/a，使用时间为 3750h/a，钎焊过程产生废气经密闭收集后进入“三层过滤棉+矾土活性氧化铝吸附装置”处理，处理后废气由排气筒有组织排放。根据《烟台首钢电装有限公司氮气保护焊接冷凝器制造项目竣工环境保护验收监测报告表》，该项目钎焊过程氟化物最大排放速率为 1.7×10^{-3} kg/h。本项目助焊剂和助焊膏主要成分均为羟氟硼酸钾，助焊剂和助焊膏合计使用量为 0.8t/a，使用时间为 600h/a，钎焊过程产生废气经“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理后由排气筒有组织排放。本项目助焊剂成分、钎焊工艺及钎焊过程废气治理设施均与烟台首钢电装有限公司氮气保护焊接冷凝器制造项目类似，类比烟台首钢电装有限公司氮气保护焊接冷凝器制造项目竣工环境保护验收数据，本项目钎焊过程氟化物的排放速率小于 0.001kg/h。“活性氧化铝吸附塔”对氟化物的去除效率以 60%计，本项目集气罩对废气的收集效率为 80%，则氟化物的产生速率为 0.003kg/h。

钻头制造车间焊接工序颗粒物产生情况如表 3.10-4 所示。

表 3.10-4 钻头车间焊接工序颗粒物产生情况

工序	焊材使用量 (t/a)						焊接时间 (h/a)						污染物产生速率 (kg/h)			
	焊丝	银钎料	助焊粉	助焊膏	敷焊粉	敷焊条	焊丝	银钎料	助焊粉	助焊膏	敷焊粉	敷焊条	颗粒物	镍及其化合物	锡及其化合物	氟化物
结构焊接	2	/	/	/	/	/	400	/	/	/	/	/	0.05	1.3×10^{-3}	/	/
钎焊	/	0.4	0.4	0.4	/	/	/	600			/	/	0.02	/	1.0×10^{-3}	0.003
表面敷焊	/	/	/	/	6	5	/	/	/	/	800		0.28	0.20	/	/
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			0.35	0.20	1.0×10^{-3}	0.003

③打磨废气(G₁₂₋₃)

钻头制造车间设置有 2 个打磨工位，对有锈蚀或焊接瑕疵的钻头进行打磨，打磨过程产生的废气经工位周围 5 个集气罩收集后进入操作台自带袋式除尘器处理，经处理后废气由本项目新建 30m 排气筒 DA012 有组织排放。

根据企业经验数据，本项目钻头打磨过程原材料使用量为总钻头质量的 50%，合计约 10t/a，每个工位打磨量约 0.025t/h，若 2 个打磨工位同时工作，则打磨工序年工作时基数约为 200 小时，参照前述打磨过程颗粒物产生量的计算方法，计算得到钻头打磨工序颗粒物产生量为 0.11kg/h。打磨工位操作台周围设有 5 个面集气罩，“5 面集气罩”的换风次数可达 3000 次/h，其对废气的收集效率可达 95%以上，本项目以 95%计，则进入操作台自带除尘器的废气为 0.10g/h。袋式除尘器对颗粒物的去除效率以 98%计，则由排气筒 DA012 排放打磨废气的量为 0.002kg/h。

④性能检测时岩石剖切废气(G₁₂₋₄)

本项目采用复合片测试立车对所生产钻头进行性能测试，岩石剖切过程有废气产生，废气经复合片测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带袋式除尘器处理，经处理后的尾气由本项目新建 30m 排气筒 DA012 有组织排放，主要污染物颗粒物。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989），岩石钻孔时逸散尘最大排放因子为 0.03kg/t(石料)。本项目岩心剖切过程采用新鲜水作为冷却介质时，新鲜水同时起到降尘的作用。保守起见，本项目不考虑新鲜水对颗粒物的去除效率。参照岩石钻孔时逸散尘最大排放因子，本项目岩心剖切过程逸散尘最大排放因子为 0.03kg/t(石料)，本项目进行剖切的岩心量约为 10t/a，复合片测试立车的剖切量约为 1t/h，则剖切工序年工作时长约为 10h/a，计算得到剖切过程颗粒物产生速率约 0.03kg/h。袋式除尘器对颗粒物的去除效率以 98%计，则剖切过程颗粒物排放速率约 6.0×10^{-4} kg/h。

本项目钻头制造车间喷砂废气和焊接废气、打磨废气、岩石剖切废气经处理后均由排气筒 DA012 有组织排放，经上述计算，由排气筒 DA012 排放颗粒物的速率为 0.04kg/h ($0.02+0.014+0.002+6.0 \times 10^{-4}=0.04$)，氟化物的排放速率为 0.01kg/h，锡及其化合物的排放速率为 8.0×10^{-5} kg/h、镍及其化合物的排放速率为 1.6×10^{-2} kg/h。排气筒 DA012 风量为 50000m³/h，其中，喷砂机配风 5000m³/h、焊接工序配风为 24000m³/h、打磨工序配风为 6000m³/h、岩石剖切废气配风为 4000m³/h、复合片清洗工序配风为 6000mg/m³，则各污染物的排放浓度分别为颗粒物 0.9mg/m³ ($0.04 \div 44000 \times 10^6=0.9$)、镍及其化合物 0.7mg/m³ ($1.6 \times 10^{-2} \div 24000 \times 10^6=0.7$)、锡及其化合物 3.3×10^{-3} mg/m³

$(8.0 \times 10^{-5} \div 24000 \times 10^6 = 3.3 \times 10^3)$ 、氟化物 0.04mg/m^3 ($0.001 \div 24000 \times 10^6 = 0.04$)。

⑤PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气(G_{12-5})

本项目 PDC 复合片使用乙醇溶剂进行清洗、钻头使用乙醇进行擦拭，清洗及擦拭过程中产生有机废气，废气经集气罩局部负压收集后进入 12₂#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由本项目新建 30m 排气筒 DA012 有组织排放，主要污染物为 TRVOC 和非甲烷总烃。

本项目 PDC 复合片清洗及钻头擦拭时间为 750h/a，乙醇使用量约 0.4t/a。其中，20% 的乙醇作为危废交有资质单位处理，其余 80% 的乙醇进入废气中。本评价集气罩开口面风速远大于 0.3m/s，其收集效率以 80% 计，则进入“活性炭吸附装置”的 TRVOC 和非甲烷总烃量均为 0.43kg/h。本评价“活性炭吸附装置”对有机废气的去除效率以 60% 计，则经排气筒 DA012 排放 TRVOC 和非甲烷总烃的速率均为 0.14kg/h。排气筒 DA012 风量为 50000m³/h，其中，PDC 复合片清洗工序配风为 6000mg/m³，则 TRVOC 和非甲烷总烃的排放浓度均为 23.3mg/m³。

(3) 喷砂防腐区

本区域产生废气包括喷砂工序产生废气(G_{13})、喷砂间燃烧机燃烧天然气及喷漆烘干间加热炉燃烧天然气产生废气(G_{14})、喷漆工序产生的喷枪清洗、调漆、喷漆和烘干废气(G_{15-1})和废气治理设施 RTO 装置天然气燃烧产生的废气(G_{15-2})。

1) 喷砂间废气

①喷砂废气 (G_{13})

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。部分颗粒物经喷砂机自带集气口收集后进入喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”，处理后尾气进入 13#废气处理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被集气口收集的颗粒物经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#废气处理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入本项目新建 30m 排气筒 (DA013) 有组织排放，主要污染物为颗粒物。

根据企业经验数据，本车间需喷砂处理的工件重约占总工件重量的 3%，约 8000t，喷砂间设置 1 台喷砂机，喷砂机设置 4 把喷枪(2 用 2 备)，若喷砂机的 2 把喷枪同时工作，则喷砂工序年工作时基数约为 800 小时。本评价以最不利计，认为 2 把喷枪同时工作，且产生的颗粒物全部进入空气中，参照钻头制造车间喷砂工序颗粒物计算过程，计算得到颗粒物产生量为 21.9kg/h。根据设计资料，喷砂机自带集气口对颗粒物的收集效

率可达 30%以上，“旋风除尘器+滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率可达 97%以上，本评价喷砂机自带集气口对颗粒物的收集效率以 30%计，“旋风除尘器+滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 97%计，计算得到喷砂处理工序经排气筒 DA013 有组织排放的颗粒物的速率为 0.47kg/h。排气筒 DA013 风量为 120000m³/h，则经排气筒排放颗粒物浓度为 3.9mg/m³。

②天然气燃烧废气（G₁₄）

天然气燃烧废气包括喷砂间燃烧机燃烧天然气废气和喷漆烘干间加热炉燃烧天然气废气。

为了增强喷砂效果，冬季时采用燃烧机燃烧产生的热空气给喷砂间间接加热，燃烧机采用 14.1#“低氮燃烧器”，正常运行时天然气的最大补充量为 72m³/h；喷漆烘干间烘干工序由加热炉燃烧天然气产生的热空气间接给喷漆件进行烘干，加热炉采用 14.2#“低氮燃烧器”，正常运行时天然气的最大补充量为 115m³/h，加热炉天然气燃烧废气与喷砂间燃烧机天然气燃烧废气一同经本项目新建 20m 排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、SO₂ 和 NO_x。

I、工业废气量

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）”工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉，以天然气为燃料，工业废气量产生系数为 107753Nm³/万 m³-原料，所以：

烟气产生量为： $107753 \times (72+115) \times 10^{-4} = 2015 \text{m}^3/\text{h}$

II、SO₂

本车间使用的天然气为一类气，由于本项目所使用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。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）”行业系数手册-产污系数表-燃气工业锅炉，天然气燃烧 SO₂ 产生系数为 0.02Sk_g/万 m³-原料，则：

SO₂ 排放量： $0.02 \times 20 \times (72+115) \times 10^{-4} = 7.5 \times 10^{-3} \text{kg}/\text{h}$

SO₂ 排放浓度： $7.5 \times 10^{-3} \text{kg}/\text{h} \div 2015 \text{m}^3/\text{h} \times 10^6 = 3.7 \text{mg}/\text{m}^3$

III、NO_x

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 版）“4430 工业锅炉（热

力生产和供应行业)”行业系数手册-产污系数表-燃气工业锅炉，天然气燃烧 NO_x 产生系数为 $6.97\text{kg}/\text{万 m}^3$ -原料（低氮燃烧-国内领先），则

$$\text{NO}_x \text{ 排放量: } 6.97 \times (72+115) \times 10^{-4} = 0.13\text{kg/h}$$

$$\text{NO}_x \text{ 排放浓度: } 0.13\text{kg/h} \div 2015 \text{ m}^3/\text{h} \times 10^6 = 64.7\text{mg}/\text{m}^3$$

IV、颗粒物

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天然气燃烧后的颗粒物产生量。

《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 。通过核算，颗粒物的产生量为：

$$\text{颗粒物的产生量: } 0.1 \times (72+115) \times 10^{-4} = 1.9 \times 10^{-3}\text{kg/h}$$

$$\text{颗粒物排放浓度: } 1.9 \times 10^{-3}\text{kg/h} \div 2015 \text{ m}^3/\text{h} \times 10^6 = 0.9\text{mg}/\text{m}^3$$

综上，由排气筒 DA014 排放各污染物速率为： $\text{SO}_2 7.5 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ 、 $\text{NO}_x 0.13\text{kg/h}$ 、颗粒物 $1.9 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ ，烟气量为 $2015\text{m}^3/\text{h}$ ，各污染物浓度分别为： $\text{SO}_2 3.7 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x 64.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2) 喷枪清洗废气、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 (G_{15})

①RTO 装置天然气燃烧产生的废气 (G_{15-1})

为保证 RTO 装置运行良好，需要向 RTO 装置补充天然气。装置启停时天然气最大用量为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，正常运行时天然气的最大补充量为 $30\text{Nm}^3/\text{h}$ ，低温运行时天然气的最大补充量为 $15\text{Nm}^3/\text{h}$ ，天然气燃烧尾气由排气筒 DA015 有组织排放，主要污染物为颗粒物、 SO_2 和 NO_x 。

本评价以最不利计，则天然气最大用量为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ 。参照喷砂区天然气燃烧污染物计算办法，RTO 装置天然气燃烧各污染物产生量分别为颗粒物： $8.0 \times 10^{-4}\text{kg/h}$ 、 SO_2 ： $3.2 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ 、 NO_x ： 0.06kg/h 。

②喷枪清洗废气 (G_{15-1})

本项目喷枪在喷漆烘干间内进行清洗，清洗剂为乙醇。清洗产生的废气经喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15.1#废气处理设施“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理，经处理废气由本项目新建 30m 排气筒 DA015 有组织排放，主要污染物为 TRVOC 和非甲烷总烃。

清洗剂（乙醇）的年使用量约 0.24t，清洗过程清洗剂的挥发量约为 30%，则喷枪清洗过程非甲烷总烃和 TRVOC 的产生速率约 0.072t/a，约合 0.29kg/h。

③调漆、喷漆及烘干产生的有机废气（G₁₅₋₂）

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，另外单独设置调漆间。

调漆间和喷漆烘干间均为封闭式，工作期间，车间出入口保持关闭状态。通过强制上部送风及强制下部排风系统使房间内形成负压，送排风比约为 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，调漆间的送风量为 17000m³/h，排风量为 20000m³/h；喷漆烘干间的送风量为 160000m³/h，排风量为 190000m³/h。喷漆过程产生的调漆和喷漆、烘干废气经喷漆烘干间整体换风负压收集进入 15.1#废气处理设施“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后经本项目新建排气筒 DA015 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、乙酸丁酯。

喷砂防腐区油漆使用情况及油漆组成如表 3.10-5 所示。

-

-
-

-

-

-

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-5 系数表，油性漆喷漆与烘干废气挥发性有机物比例为 486: 121，近似为 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 65%计。根据挥发比例核算本项目各工序污染物产生情况（油漆的使用量以总油漆量减去沾染在油漆桶及废油漆上的量为准，沾染在油漆桶和废油漆的量以总油漆量的 1%计）。

➤ 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 2.51t/a，TRVOC 产生量 2.51t/a。其中，二甲苯产生量约 1.54t/a、乙苯产生量约 0.28t/a、乙酸丁酯产生量约 0.18t/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 37.60t/a，TRVOC 产生量 37.60t/a。其中，二甲苯产生量约 23.14t/a、乙苯产生量约 4.26t/a、乙酸丁酯产生量约 2.64t/a。

本项目使用油漆及固化剂合计 261.93t/a，挥发性有机物的最大量为 50.64t/a，则固含量为 211.29t/a。本项目各油漆附着率均以 65%计，计算得到漆雾（颗粒物）的产生量为 73.95t/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 10.03t/a，TRVOC 产生量 10.03t/a，其中，二甲苯产生量约 6.17t/a、乙苯产生量约 1.14t/a、乙酸丁酯产生量约 0.70t/a。

根据各工序污染物产生量及年工作小时数计算各工序污染物产生源强如表 3.10-6 所示。

表 3.10-6 调漆、喷漆及烘干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	2.51	500	5.01
	TRVOC	2.51		5.01
	二甲苯	1.54		3.08
	乙苯	0.28		0.57
	乙酸丁酯	0.18		0.35
喷漆工序	非甲烷总烃	37.60	1000*	37.60
	TRVOC	37.60		37.60
	二甲苯	23.14		23.14
	乙苯	4.26		4.26
	乙酸丁酯	2.64		2.64
	漆雾	73.95		74.13
烘干工序	非甲烷总烃	10.03	500	20.05
	TRVOC	10.03		20.05
	二甲苯	6.17		12.34
	乙苯	1.14		2.27
	乙酸丁酯	0.70		1.41

注：本项目共设置 2 套喷漆烘干一体机，每台喷漆烘干一体机配备 2 把喷枪，喷枪流量为 800~1000ml/min。根据排产计划，最多可 3 把喷枪同时工作，计算得到喷漆工序年工作时长为 1000h。

本项目设置两个喷漆烘干间及一个调漆间，两个喷漆烘干间及调漆间可同时工作。本评价分别计算不同工况下污染物产生源强。

a.若两个喷漆烘干间同时喷漆，则各污染物产生情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 42.90kg/h、二甲苯速率为 26.23kg/h，乙苯速率为 4.83kg/h，乙酸丁酯速率为 2.99kg/h，颗粒物速率为 74.13kg/h。

b.若两个喷漆烘干间同时烘干，则各污染物产生情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 25.36kg/h、二甲苯速率为 15.43kg/h，乙苯速率为 2.84kg/h，乙酸丁酯速率为 1.76kg/h。

c.若两个喷漆烘干间一间喷漆，另外一间烘干，则各污染物产生情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 34.13kg/h、二甲苯速率为 21.12kg/h，乙苯速率为 13.28kg/h，乙酸丁酯速率为 2.37kg/h，颗粒物速率为 37.07kg/h。

由于风量需求，本项目两个喷漆烘干间分别各自设置 1 套“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附”装置，随后两套沸石转轮浓缩废气进入 1 套 RTO 装置处理。根据

设计资料，“沸石转轮吸脱附+RTO”对有机废气的去除效率可达 94%以上，“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理”对漆雾的去除效率为 99.9%以上，本项目“沸石转轮吸脱附+RTO”对有机废气的去除效率以 94%计，“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理”对漆雾的去除效率以 99.5%计。

计算得到各工况下经 15# “漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附脱附+RTO 装置”处理后，排气筒 DA015 排放各污染物情况如下：

a.若两个喷漆烘干间同时喷漆，则各污染物排放情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 2.57kg/h、二甲苯速率为 1.57kg/h，乙苯速率为 0.29kg/h，乙酸丁酯速率为 0.18kg/h，颗粒物速率为 0.37kg/h、SO₂ 速率为 3.2×10⁻³kg/h、NO_x 速率为 0.06kg/h。此时，排气筒风量为 440000m³/h，计算得到各污染物排放浓度为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 5.85mg/m³，二甲苯浓度为 3.58mg/m³，乙苯浓度为 0.66mg/m³，乙酸丁酯浓度为 0.41mg/m³、颗粒物为 0.84mg/m³、SO₂ 浓度为 7.3×10⁻³mg/m³、NO_x 浓度为 0.14mg/m³。

b.若两个喷漆烘干间同时烘干，则各污染物排放情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 1.52kg/h、二甲苯速率为 0.93kg/h，乙苯速率为 0.17kg/h，乙酸丁酯速率为 0.11kg/h、颗粒物速率为 8.0×10⁻⁴kg/h、SO₂ 速率为 3.2×10⁻³kg/h、NO_x 速率为 0.06kg/h。此时，排气筒风量为 42000m³/h，计算得到各污染物排放浓度为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 36.22mg/m³，二甲苯浓度为 22.04mg/m³，乙苯浓度为 4.06mg/m³，乙酸丁酯浓度为 2.51mg/m³、颗粒物浓度为 1.9×10⁻²mg/m³、SO₂ 浓度为 7.6×10⁻²mg/m³、NO_x 浓度为 1.43mg/m³。

c.若两个喷漆烘干间一间喷漆，另外一间烘干，则各污染物排放情况为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 2.05kg/h、二甲苯速率为 1.27kg/h，乙苯速率为 0.80kg/h，乙酸丁酯速率为 0.14kg/h，颗粒物速率为 0.19kg/h、SO₂ 速率为 3.2×10⁻³kg/h、NO_x 速率为 0.06kg/h。此时，排气筒风量为 241000m³/h，计算得到各污染物排放浓度为：非甲烷总烃和 TRVOC 为 8.50mg/m³，二甲苯浓度为 5.26mg/m³，乙苯浓度为 3.30mg/m³，乙酸丁酯浓度为 0.59mg/m³、颗粒物浓度为 0.77mg/m³、SO₂ 浓度为 1.3×10⁻²mg/m³、NO_x 浓度为 0.25mg/m³。

本项目不同工况下各污染物产生及排放情况见表 3.10-7。

表 3.10-7 不同工况下各污染物产生及排放情况

工况			产生速率 (kg/h)	15#废气治 理设施效率	排放速率 (kg/h)	排气筒风量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)
两个喷 漆烘干 间同时 喷漆+调 漆+RTO 装置天 然气燃 烧	非甲烷总烃		42.90	94%	2.57	440000	5.85
	TRVOC		42.90		2.57		5.85
	二甲苯		26.23		1.57		3.58
	乙苯		4.83		0.29		0.66
	乙酸丁酯		2.99		0.18		0.41
	颗粒 物	调漆+喷漆	74.13	99.5%	0.37		0.84
		天然气燃烧	8.0×10^{-4}	/	8.0×10^{-4}		
	SO ₂		3.2×10^{-3}	/	3.2×10^{-3}		7.3×10^{-3}
	NO _x		0.06	/	0.06		0.14
两个喷 漆烘干 间同时 烘干+调 漆+RTO 装置天 然气燃 烧	非甲烷总烃		25.36	94%	1.52	42000	36.22
	TRVOC		25.36		1.52		36.22
	二甲苯		15.43		0.93		22.04
	乙苯		2.84		0.17		4.06
	乙酸丁酯		1.76		0.11		2.51
	颗粒物		8.0×10^{-4}	/	8.0×10^{-4}		1.9×10^{-2}
	SO ₂		3.2×10^{-3}	/	3.2×10^{-3}		7.6×10^{-2}
	NO _x		0.06	/	0.06		1.43
两个喷 漆烘干 间一间 喷漆，另 外一间 烘干+调 漆+RTO 装置天 然气燃 烧	非甲烷总烃		34.13	94%	2.05	241000	8.50
	TRVOC		34.13		2.05		8.50
	二甲苯		21.12		1.27		5.26
	乙苯		13.28		0.80		3.31
	乙酸丁酯		2.37		0.14		0.59
	颗粒 物	调漆+喷漆 +烘干	37.07	99.5%	0.19		0.77
		天然气燃 烧	8.0×10^{-4}	/	8.0×10^{-4}		
	SO ₂		3.2×10^{-3}	/	3.2×10^{-3}		1.3×10^{-2}
	NO _x		0.06	/	0.06		0.25

由以上计算结果可知，不同工况下当两个喷漆烘干间同时喷漆时，各污染物排放速率最大；当两个喷漆烘干间同时烘干时，各污染物排放浓度最大。本评价对两种不同工况分别进行分析。另外，根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)要求，当管道气体温度超过 60℃或蓄热燃烧装置表面可接触到部位的温度高于 60℃时，应做隔热保护或相关警示标识，保温设计应符合 SGBZ-0805 的相关规定。本项目排气

筒 DA015 排放烟气温度为 120℃，本项目建成后，严格执行《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）相关规定，对蓄热燃烧装置表面可接触到部位的温度进行隔热保护或张贴相关警示标识。

本项目使用油漆和固化剂的平衡如表 3.10-8 所示。

表 3.10-8 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
水性环氧面漆	0.12	产品漆膜	137.66
环氧玻璃鳞片漆	27.62		
环氧玻璃鳞片漆固化剂	14.90		
酚醛环氧漆	29.45		
酚醛环氧漆固化剂	4.97		
环氧云铁漆	84.98		
环氧云铁漆固化剂	17.22		
丙烯酸聚氨酯面漆	30.81	漆渣	73.76
丙烯酸聚氨酯面漆固化剂	4.74	经排气筒排放颗粒物	0.37
多用途环氧漆	44.12	挥发性有 机物	47.13
多用途环氧漆固化剂	4.58		
环氧甲板漆	0.92	有组织排入大气	3.01
环氧甲板漆固化剂	0.15	沾染在桶壁	2.65
合计	264.58	合计	264.58

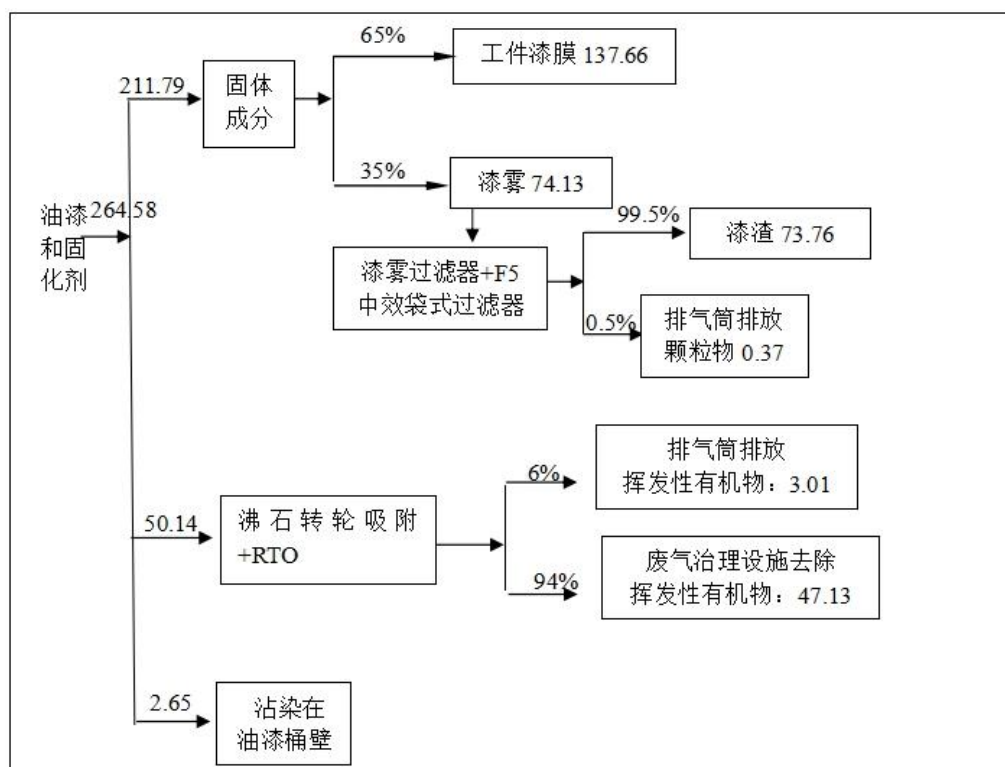


图 3.10-1 喷漆过程物料平衡图（单位 t/a）

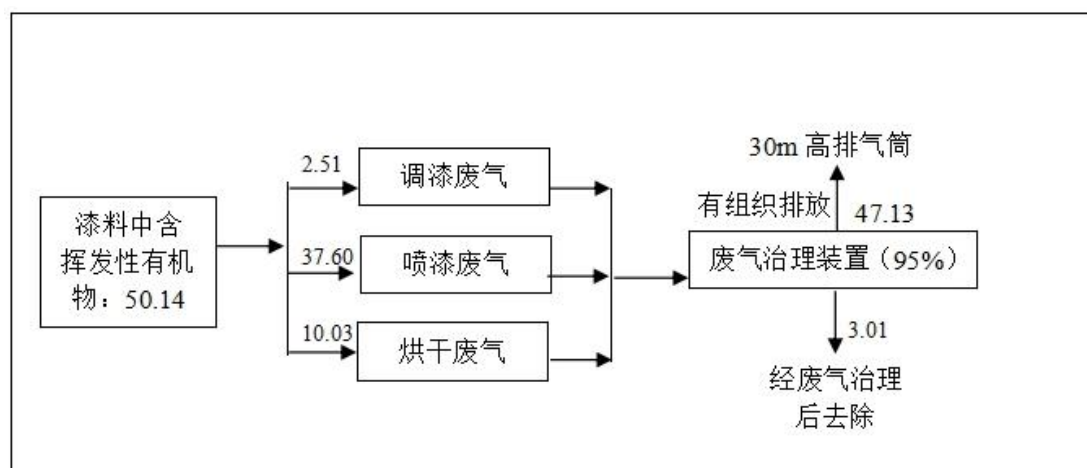


图 3.10-2 喷漆过程挥发性有机物平衡图 (单位 t/a)

3) 异味影响分析

本项目排气筒 DA015 排放废气主要来自调漆、喷漆和烘干工序等，排放污染物主要为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO₂、NO_x 和乙酸丁酯。其中，主要的异味因子为二甲苯、乙苯和乙酸丁酯。

本评价参考《恶臭环境管理与污染控制》（中国环境科学出版社）一书中 1.2.5 节中的方法，根据各物质的排放浓度与嗅阈值浓度之间的关系，折算为臭气浓度数值，以此数值作为排气筒 DA015 臭气浓度的参考数值，定性分析排气筒 DA015 有组织排放臭气浓度。根据该书附录 13 确定二甲苯的嗅阈值为 0.041ppm，乙苯的嗅阈值为 0.17ppm，乙酸丁酯的嗅阈值为 0.016ppm。

臭气浓度折算方法如下：

阈稀释倍数=恶臭物质的浓度/该成分的嗅阈值浓度

关于臭气浓度与阈稀释倍数的关系，书中提到两种方法，一种为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的总和，即

臭气浓度=Σ（各成分的阈稀释倍数）

另一种方法为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的最大值，即

臭气浓度=Max（各成分的阈稀释倍数）

本评价异味因子主要为二甲苯、乙苯、乙酸丁酯，采用两种方法均可，即取臭气浓度=异味因子的阈稀释倍数进行计算。根据上述计算可知，排气筒 DA015 排放二甲苯最大排放浓度为 22.04mg/m³，乙苯最大排放浓度为 4.06mg/m³，乙酸丁酯最大排放浓度为 2.51mg/m³。

表 3.10-9 排气筒 DA015 排气筒臭气浓度计算结果

排放源	污染物	阈值		排放浓度 (mg/m ³)	阈稀释倍数
		ppm	mg/m ³		
DA015	二甲苯	0.041	0.178	22.04	<200
	乙苯	0.17	0.74	4.06	<200
	乙酸丁酯	0.016	0.076	2.51	<200

由上表可知，本项目建成后排气筒 DA015 臭气浓度小于 1000（无量纲）。

（4）危废暂存间

本项目建成后，危险废物的暂存依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间。油脂油漆库危废暂存间废气主要包括油漆桶、漆渣等产生的废气，废气经危废暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由现有排气筒 DA006 有组织排放。本项目建成后，油脂油漆库危废暂存间内暂存危废种类不发生变化，仅危废存储量有少量增加。危险废物在暂存过程中，均为密闭存放且存放过程中不开盖，所以本项目建设前后油脂油漆库危废暂存间内废气产生量不发生变化。由于海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）环境影响评价未对排气筒 DA006 进行评价，本评价将排气筒 DA006 纳入本项目评价范围内。

根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFFC160040001LZ），危废暂存间现状臭气浓度最高值为 112（无量纲）。与厂区现状相比，本项目建成后危废暂存间内暂存危废种类不发生变化，仅危废存储量有少量增加。危险废物在暂存过程中，均为密闭存放且存放过程中不开盖，所以本项目建成后排气筒 DA006 臭气浓度小于 1000（无量纲）。

某油漆企业危废暂存间面积约 300m²，危废暂存间内主要存放油漆桶、漆渣等产生废气及异味的危险废物，危险废物存放过程中产生废气经危废暂存间整体换风负压收集后进入“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由排气筒有组织排放。根据该企业日常监测报告（B6F3120050001LZ），该排气筒排放非甲烷总烃速率最大为 3.57×10^{-3} kg/h。本项目危废暂存间内存储危险废物种类与该油漆企业基本相同，本项目危废暂存间面积约 233m²，存储规模小于该油漆企业，类比该企业非甲烷总烃排放速率，本项目危废暂存间排气筒非甲烷总烃和 TRVOC 排放速率小于 0.005kg/h。本项目 DA006 排气筒风量为 15000m³/h，所以经排气筒 DA006 排放非甲烷总烃和 TRVOC 浓度均为 0.33mg/m³。

3.10.2.1.2 无组织废气

本项目生产过程中车间门窗关闭，仅生产间隙开关门时有少量未收集或未被集气罩或集气臂收集而无组织逸散的废气。本项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间切割、打磨和焊接等机加工过程无组织废气、钻头制造车间焊接无组织废气、打磨无组织废气、天然气燃烧无组织废气和 PDC 清洗及钻头擦拭无组织废气。

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。根据 3.10.2.1.1 联合车间预制焊接车间机加工废气有组织废气计算过程，集气臂和集气罩对废气的收集效率为 80%， “集气罩+软帘” 局部负压收集对废气的收集效率为 98%，密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集对废气的收集效率为 95%，焊接房及密闭间整体换风负压收集对废气的收集效率为 100%，机加工过程无组织逸散的颗粒物的速率为 0.38kg/h。

2) 钻头制造车间无组织废气

钻头制造车间焊接过程和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭过程产生废气，废气经集气罩收集后进入相应废气治理设施。根据 3.10.2.1.1 钻头制造车间有组织废气计算过程，焊接工位集气罩对废气的收集效率为 80%，打磨工位集气罩对废气的收集效率为 95%，焊接过程颗粒物的产生速率为 0.35kg/h、打磨过程颗粒物的产生速率为 0.09kg/h，PDC 复合片清洗及钻头擦拭过程有机废气的产生速率为 0.43kg/h，则焊接打磨过程无组织逸散的颗粒物的速率为 0.07kg/h、镍及其化合物速率为 0.04kg/h、锡及其化合物速率为 2.0×10^{-4} kg/h；PDC 复合片清洗及钻头擦拭过程 TRVOC 和非甲烷总烃无组织逸散速率为 0.09kg/h。

本项目钎焊过程排放氟化物。类比烟台首钢电装有限公司氮气保护焊接冷凝器制造项目竣工环境保护验收监测数据，本项目有组织排放氟化物速率为 0.001kg/h。本项目集气罩对废气的收集效率为 80%，12-1# “滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔” 废气治理设施对氟化物的去除效率以 60%计，计算得到无组织排放氟化物的速率为 6.0×10^{-3} kg/h。

另外，钻头制造车间使用天然气喷枪生成的火焰对部分焊接工件进行预热，天然气最大用量为 2m³/h。参照喷砂区天然气燃烧污染物计算办法，预热过程无组织排放各污染物浓度分别为颗粒物： 2.0×10^{-5} kg/h、SO₂： 8.0×10^{-5} kg/h、NO_x： 1.4×10^{-3} kg/h。

(3) 废气排放汇总

表 3.10-10 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 m³/h	产生量 kg/h	产生浓 度 mg/m³	工 艺	效率 %	核算 方法	废气量 m³/h	排放量 kg/h	排放浓 度 mg/m³						
危废暂存间	DA006	非甲烷总 烃	/	/	/	/	6#“活性炭吸 附装置”	/	类 比 法	15000	0.005	0.33	8760					
		TRVOC									0.005	0.33						
		臭气浓度									<1000 （无量 纲）	/						
工艺管段切割后 打磨	DA008	颗粒物	系 数 法	140000	4.83	34.5	/	8.1# “滤筒 除 尘 器”	95	系 数 法	140000	0.17	1.2	1000				
工艺管段点焊							工艺管段二次焊 接及焊接后打磨		工艺管段满焊及 满焊后打磨						工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器
工艺管段二次焊 接及焊接后打磨							工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气						工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75	
工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75											
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接及焊接后打磨	工艺管段满焊及 满焊后打磨	工艺管段外购配 件打磨	工艺成撬设备激 光加工中心切割 废气	工艺成撬设总装 区点焊工序	自帶滤 筒除 尘 器	99.75										
工艺管段切割后 打磨	工艺管段点焊	工艺管段二次焊 接																

工艺管段满焊及满焊后打磨工序							自带滤筒除尘器	尘器”	99.75					
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	DA009	颗粒物	系数法	80000	3.24	40.5	自带滤筒除尘器	9#“滤筒除尘器”	99.75	系数法	80000	0.01	0.01	800
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序							自带滤筒除尘器							
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序							自带滤筒除尘器							
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序							自带滤筒除尘器							
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊	DA010	颗粒物	系数法	120000	2.10	17.5	/	10#“滤筒除尘器”	95	系数法	120000	0.09	0.75	300
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨														
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊							自带滤筒除尘器		99.75					
水下基盘、结构部	DA011	颗粒物	系数	120000	2.16	18.0	11#“滤筒除尘		95	系数	120000	0.11	0.92	300

件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨			法				器”		法							
钻头制造车间喷砂工序	DA012	颗粒物	系数法	10000	1.1	36.1	自带袋式除尘器	98	系数法	10000	0.04	1.0	800			
岩石剖切工序		颗粒物	系数法	4000	0.03		自带袋式除尘器	98	系数法	4000						
打磨工序		颗粒物	系数法	6000	0.11		自带袋式除尘器	98	系数法	6000						
焊接工序		颗粒物	系数法	24000	0.35	0.13	12-1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”	95	系数法	24000	0.001	0.04				
		氟化物	类比法		0.003			60	类比法							
		锡及其化合物	系数法		1.0×10^{-3}			0.04	90					系数法	8.0×10^{-5}	3.3×10^{-3}
		镍及其化合物	系数法		0.2			8.3						系数法	1.6×10^{-2}	0.7
PDC复合片清洗及钻头擦拭工序		非甲烷总烃	物料衡算	6000	0.43	71.7	12-2#“活性炭吸附装置”	60	物料衡算	6000	0.14	23.3				
		TRVOC			0.43	71.7					0.14	23.3				
喷砂间喷砂工序	DA013	颗粒物	系数法	120000	21.9	181.5	30%颗粒物经喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”+13#“旋风除尘器+滤筒除尘器处理，70%颗粒物经13#“旋风除尘器+滤筒除尘器处理	97.9	系数法	120000	0.47	3.9	1000			

燃烧机、加热炉燃烧天然气		DA014	颗粒物	系数法	2015	1.9×10^{-3}	0.9	14#“低氮燃烧器”	/	系数法	2015	1.9×10^{-3}	0.9	1000	
			SO ₂			7.5×10^{-3}	3.7					7.5×10^{-3}	3.7		
			NOx			0.13	64.7					0.13	64.7		
			烟气黑度	类比法		/	≤1		/	类比法		/	≤1		
两个喷漆烘干间同时喷漆	喷枪清洗工序、调漆工序、喷漆工序	DA015	非甲烷总烃	物料衡算	440000	42.90	97.5	15-1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附脱附+RTO”	94	物料衡算	440000	2.57	5.85	6000	
			TRVOC			42.90	97.5					2.57	5.85		
			二甲苯			26.23	59.6					1.57	3.58		
			乙苯			4.83	11.0					0.29	0.66		
			乙酸丁酯			2.99	6.80					0.18	0.41		
			颗粒物			74.13	168.5					0.37	0.84		
			臭气浓度	公式法		/	/		/	公式法		<1000(无量纲)	/		
			烟气黑度	类比法		/	≤1		/	类比法		/	≤1		
	RTO装置燃烧天然气		颗粒物	系数法		8.0×10^{-4}	1.8×10^{-3}		/	/		系数法	8.0×10^{-4}		1.8×10^{-3}
			SO ₂			3.2×10^{-3}	7.3×10^{-3}		/	/			3.2×10^{-3}		7.3×10^{-3}
			NOx			0.06	0.14		15-2“低氮燃烧器”	/			0.06		0.14
两个喷漆烘干间同时烘干	喷枪清洗工序、调漆工序、喷漆工序	DA015	非甲烷总烃	物料衡算	42000	25.36	603.8	15-1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理	94	物料衡算	42000	1.52	36.22		
			TRVOC			25.36	603.8					1.52	36.22		
			二甲苯			15.43	367.4					0.93	22.04		
			乙苯			2.84	67.6					0.17	4.06		
			乙酸丁酯			1.76	41.9					0.11	2.51		
			臭气浓度	公式法		/	/		99.5	公式法		<1000(无	/		

	RTO装置 燃烧 天然气			类比法			≤1	+沸石转轮吸 脱附+RTO”	/	类比法		量纲)		
			烟气黑度	类比法		/	≤1	/	类比法	/		≤1		
			颗粒物	系数法		8.0×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻²	/	/	系数法		8.0×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻²	
			SO ₂			3.2×10 ⁻³	7.6×10 ⁻²	/	/			3.2×10 ⁻³	7.6×10 ⁻²	
			NO _x			0.06	1.43	15 ₂ “低氮燃烧器”	/			0.06	1.43	
联合车间预制焊接车间机加工过程	无组织	颗粒物	系数法	/	/	/	/	/	/	/	0.38	/	1000	
钻头制造车间焊接、打磨过程和PDC复合片清洗及钻头擦拭过程、天然气预热工件过程		颗粒物	系数法	/	/	/	/	/	/	/	0.07		800	
		氟化物	类比法	/	/	/	/	/	/	6.0×10 ⁻⁴				
		锡及其化合物	系数法	/	/	/	/	/	/	2.0×10 ⁻⁴				
		镍及其化合物		/	/	/	/	/	0.04					
		SO ₂	系数法	/	/	/	/	/	/	8.0×10 ⁻⁵				
		NO _x		/	/	/	/	/	1.4×10 ⁻³					
		非甲烷总烃	物料衡算	/	/	/	/	/	/	0.09				
		TRVOC		/	/	/	/	/	/	0.09				

3.10.2.2 废水

本项目日生产废水最大排放量为 $1047.07\text{m}^3/\text{d}$ ，日平均生产废水排放量为 $46.2612\text{m}^3/\text{d}$ ，年废水排放量为 $11565.3\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生情况具体如下：

(1) 采油树清洗废水 (W_1)

本项目采油树清洗水每天排放，排放量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 采油树气密性测试废水 (W_2)

本项目采油树气密性测试水每季度更换一次，每次废水产生量为 1000m^3 ，合 $16\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 预制焊接车间和采油树车间试压废水 (W_3)

本项目预制焊接车间试压废水包括常低压容器试压废水、油气水处理设备试压废水、球筒管汇试压废水和篮式过滤器试压废水。其中，常低压容器（油气水处理设备）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 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ；球筒管汇试压水循环利用，每两个月排放一次，排放量 $10\text{m}^3/\text{次}$ ；采油树试压废水排放量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。所以预制焊接车间和采油树车间试压废水最大排放量为 $12.62\text{m}^3/\text{d}$ ，平均排放量 $2.86\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 循环水系统排水 (W_4)

本项目钻头制造车间中频加热炉循环水系统和空压站及工艺生产配套 3 套循环水系统定期排水。其中，中频加热炉循环水系统 4 个月排放一次，每次排放量为 1.8m^3 ；空压站及工艺生产配套 3 套循环水系统排水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，所以循环水系统日平均废水排放量合计为 $1.8216\text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 钻头制造车间钻头清洗废水 (W_5)

钻头制造车间钻头清洗废水每天排放，排放量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 钻头制造车间复合片测试立车降温废水 (W_6)

钻头制造车间复合片测试立车降温水每两个月更换一次，每次排放量为 5.4m^3 ，平均排放量为 $0.1296\text{m}^3/\text{d}$ 。

(7) 地面清洗废水 (W_7)

本项目地面清洗废水产生量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

(8) 生活污水 (W_8)

本项目生活废水产生量约 $20.25\text{m}^3/\text{d}$ ，根据《上海市城镇生活污水污染物产生系数研究》（环境科学与管理 第 51 卷第 6 期），结合本项目情况，本项目废水

排放水质为：pH：6-9、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 350 \text{ mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 150 \text{ mg/L}$ 、石油类 $\leq 10 \text{ mg/L}$ 、氨氮 $\leq 40 \text{ mg/L}$ 、总氮 $\leq 50 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200 \text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 6 \text{ mg/L}$ 、动植物油 $\leq 20 \text{ mg/L}$ 、阴离子表面活性剂 $\leq 10 \text{ mg/L}$ 。

临港智能制造基地厂区内雨污分流，设有两个废水总排口，分别为废水总排口 DW001 和废水总排口 DW002。本项目产生生产废水（包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水和地面清洗废水）和生活污水均从废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。

建设单位临港智能制造基地一期项目排放生产废水包括电机性能测试用水、电泵底座清洗用水、电泵测试用水、地面冲洗用水和地面清洗用水，各股废水经厂区含油污水处理设施（污水处理工艺为隔油+絮凝沉淀+气浮+过滤）处理后由厂区废水总排口 DW001 排放。根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFG1260010001L），含油污水处理设施入口处各污染物浓度为： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 80 \text{ mg/L}$ 、石油类 $\leq 2 \text{ mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 40 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS}_5 \leq 50 \text{ mg/L}$ 。本项目排放废水种类与一期项目废水种类相似，均主要为设备清洗废水、地面清洗废水和设备测试废水，所以本项目生产废水水质类比一期项目废水水质为： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 100 \text{ mg/L}$ 、石油类 $\leq 4 \text{ mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 60 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS}_5 \leq 80 \text{ mg/L}$ 。根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（AFG1260010002L），厂区废水总排口 DW001 排放氨氮 $\leq 5 \text{ mg/L}$ 、总氮 $\leq 20 \text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 1 \text{ mg/L}$ 。根据设计资料，厂区含油污水处理设施对氨氮和总氮的去除效率约为 10%、对总磷的去除效率约为 50%，计算得到污水处理设施入口处氨氮、总氮和总磷的浓度分别为氨氮 $\leq 6 \text{ mg/L}$ 、总氮 $\leq 22 \text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 2 \text{ mg/L}$ 。类比该监测数据，本项目生产废水中氨氮 $\leq 8 \text{ mg/L}$ 、总氮 $\leq 30 \text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 3 \text{ mg/L}$ 。

本项目废水排放情况如表 3.10-11 所示：

表 3.10-11 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 d
			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	
采油树 车间、 预制焊 接车 间、钻 头制造 车间和 空压站	采油树清 洗和气密 性测试废 水、试压废 水、循环水 系统排水、 钻头清洗 废水、复合 片测试立 车降温废 水、地面清 洗废水	pH	类比	26.0112	6~9 （无量 纲）	/	/	/	/		SS≤132.5 CODcr≤209.4 BOD ₅ ≤99.4 氨氮≤22.0 总氮≤38.8 总磷≤4.3	SS: 6.1 CODc: 9.7 BOD ₅ : 4.6 氨氮: 1.0 总氮: 1.8 总磷: 0.2	250
		SS			80	2.08							
		CODcr			100	2.60							
		BOD ₅			60	1.56							
		石油类			4	0.10							
		氨氮			8	0.21							
		总氮			30	0.78							
		总磷			3	0.08							
		职工生 活			生活污水	pH							
SS	200		4.05										
CODcr	350		7.09										
BOD ₅	150		3.04										
氨氮	40		0.81										
总氮	50		1.01										
石油类	10		0.20										
总磷	6		0.12										
动植物油	20		0.41										
阴离子表 面活性剂	10		0.20										

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、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、设置减振基础、风机安装消声器和隔声罩等措施降噪，使得噪声源对外环境影响值小于等于 90dB(A)。项目噪声产生及治理情况汇总见表 3.10-12~表 3.10-13。

表 3.10-12 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 140000m ³ /h	1	-128.9	-160.4	1.2	85	基础减振、消声器和隔声罩	生产时连续运行
N ₂	风机 2	风量 80000m ³ /h	1	67.6	-118.6	1.2	80		
N ₃	风机 3	风量 120000m ³ /h	1	53.7	-110.3	1.2	85		
N ₄	风机 4	风量 120000m ³ /h	1	-95	-88.4	1.2	80		
N ₅	风机 5	风量 50000m ³ /h	1	121.5	84.4	1.2	80		
N ₆	风机 6	风量 120000m ³ /h	1	-121.9	-225	1.2	85		
N ₇	风机 7	风量 5000m ³ /h	1	-112.6	-233.4	1.2	70		
N ₈	风机 8	风量 440000m ³ /h	1	-76.4	-239.9	1.2	90		

注：表中坐标以厂界中心（117.735733,38.925769）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 3.10-13 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	声源源强	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	钻头制造车间	数控车床 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	109	75.1	1.2	生产时连
N ₂		数控车床 2	/			基础减振、厂房隔声	111.8	81.6	1.2	
N ₃		数控磨床	/	1	75	基础减振、厂房隔声	113.1	84.4	1.2	
N ₄		数控磨床	/	1	75	基础减振、厂房隔声	114.3	86.3	1.2	
N ₅		自动环缝焊机 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	84.9	96	1.2	
N ₆		自动环缝焊机 2	/			基础减振、厂房隔声	84.4	94.9	1.2	
N ₇		敷焊变位机 1	/	3	75	基础减振、厂房隔声	98.2	51.8	1.2	
N ₈		敷焊变位机 2	/			基础减振、厂房隔声	101.4	57.7	1.2	
N ₉		敷焊变位机 3	/			基础减振、厂房隔声	104.9	65.1	1.2	

N ₁₀		钎焊变位机 1	/	3	75	基础减振、厂房隔声	79.4	74.9	1.2	续运行
N ₁₁		钎焊变位机 2	/			基础减振、厂房隔声	75.8	68	1.2	
N ₁₂		钎焊变位机 3	/			基础减振、厂房隔声	72.6	61.7	1.2	
N ₁₃		自动敷焊中心	/	1	75	基础减振、厂房隔声	60.9	70.8	1.2	
N ₁₄		喷砂机 1	/	2	80	基础减振、厂房隔声	87.4	101.3	1.2	
N ₁₅		喷砂机 2				基础减振、厂房隔声	87.1	99.9	1.2	
N ₁₆		二氧化碳保护焊机 1	/	1	75	基础减振、厂房隔声	87.3	93.8	1.2	
N ₁₇		二氧化碳保护焊机 2	/	1	75	基础减振、厂房隔声	89.5	96.9	1.2	
N ₁₈		复合片打磨机	/	1	70	基础减振、厂房隔声	68.3	118.9	1.2	
N ₁₉		激光切割机	/	1	70	基础减振、厂房隔声	72	117.8	1.2	
N ₂₀	联合车间	激光坡口切割机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-57.8	-156.7	1.2	
N ₂₁		火焰坡口切割机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-53.2	-159.5	1.2	
N ₂₂		翼板倒角机	/	1	70	基础减振、厂房隔声	-45.3	-164.1	1.2	
N ₂₃		激光型钢切割机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-41.6	-166.9	1.2	
N ₂₄		型钢打磨机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-46.9	-176.5	1.2	
N ₂₅		板材自动打磨机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-49	-161.8	1.2	
N ₂₆		周转设施组焊设备 1	/	5	75	基础减振、厂房隔声	-91	-166.5	1.2	
N ₂₇		周转设施组焊设备 2					-89.8	-167.5	1.2	
N ₂₈		周转设施组焊设备 3					-88.4	-168.4	1.2	
N ₂₉		周转设施组焊设备 4					-86.6	-170	1.2	
N ₃₀		周转设施组焊设备 5					-84.2	-171.1	1.2	
N ₃₁		结构片组焊设备 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	-82.9	-172	1.2	
N ₃₂		结构片组焊设备 2					-81	-173.3	1.2	
N ₃₃		九轴悬臂焊接机器人 1	/	3	75	基础减振、厂房隔声	-2.4	-137.7	1.2	
N ₃₄		九轴悬臂焊接机器人 2					-15	-133	1.2	

N ₃₅		九轴悬臂焊接机器人 3					-10	-135.5	1.2
N ₃₆		人工补焊设备	/	1	70	基础减振、厂房隔声	-79.5	-127	1.2
N ₃₇		吊耳、管靴组焊设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-55.4	-112.1	1.2
N ₃₈		方罐焊接设备 1	/	3	75	基础减振、厂房隔声	-88.1	-163.9	1.2
N ₃₉		方罐焊接设备 2					-85.1	-165.3	1.2
N ₄₀		方罐焊接设备 3					-82.8	-167.4	1.2
N ₄₁		滤器焊接设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-41	-118.2	1.2
N ₄₂		3D 焊接设备 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	-102.5	-172.7	1.2
N ₄₃		3D 焊接设备 2					-98.8	-175.5	1.2
N ₄₄		组焊一体机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-101.8	-166	1.2
N ₄₅		QCB150 半自动切坡设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-94.4	-178.3	1.2
N ₄₆		全位置焊接机 1	/	3	75	基础减振、厂房隔声	-80.5	-169.3	1.2
N ₄₇		全位置焊接机 2					-78.5	-171.1	1.2
N ₄₈		全位置焊接机 3					-76.1	-173.1	1.2
N ₄₉		端面坡口机	144r/min	1	75	基础减振、厂房隔声	-33.5	-200.8	1.2
N ₅₀		锯床	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-31.2	-196.2	1.2
N ₅₁		机器人焊接设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-67.9	-106.1	1.2
N ₅₂		除锈喷码龙门	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-48.1	-177.6	1.2
N ₅₃		锯床下料系统	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-8.6	41	1.2
N ₅₄		端面坡口设备 1	144r/min	2	75	基础减振、厂房隔声	-61.5	-187.4	1.2
N ₅₅		端面坡口设备 2				基础减振、厂房隔声	-63	-187.4	1.2
N ₅₆		管端除锈设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-99	-162.1	1.2
N ₅₇		端面卡盘焊接专机 1	24 寸	3	75	基础减振、厂房隔声	-56	-179	1.2
N ₅₈		端面卡盘焊接专机 2					-80.3	-177.5	1.2

N ₅₉	端面卡盘焊接专机 3					-80.9	-178.9	1.2
N ₆₀	切坡一体机系统 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	-44.3	-108.9	1.2
N ₆₁	切坡一体机系统 2					-46.5	-109.3	1.2
N ₆₂	管端在线除锈设备 1	/	2	70	基础减振、厂房隔声	-97.2	-160.9	1.2
N ₆₃	管端在线除锈设备 2					-99.5	-160	1.2
N ₆₄	端面卡盘焊接专机 1	旋转速度： 2.15r/min	6	75	基础减振、厂房隔声	-77.9	-180.2	1.2
N ₆₅	端面卡盘焊接专机 2					-76.1	-181.6	1.2
N ₆₆	端面卡盘焊接专机 3					-74.7	-182.7	1.2
N ₆₇	端面卡盘焊接专机 4					-72.3	-183.9	1.2
N ₆₈	端面卡盘焊接专机 5					-79.5	-178.8	1.2
N ₆₉	端面卡盘焊接专机 6					-81.9	-177.6	1.2
N ₇₀	U 型卡盘焊接专机 1	/	2	75	基础减振、厂房隔声	-85.1	-175.3	1.2
N ₇₁	U 型卡盘焊接专机 2					-89.8	-172.5	1.2
N ₇₂	焊后打磨设备	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-97.7	-168.8	1.2
N ₇₃	管件打磨设备	2-12 寸	1	75	基础减振、厂房隔声	-35.9	-194.8	1.2
N ₇₄	管件打磨设备	10-24 寸	1	75	基础减振、厂房隔声	-38.2	-199.9	1.2
N ₇₅	水环式真空泵	/	1	85	基础减振、厂房隔声	8.2	-218.7	1.2
N ₇₆	往复式压缩机试验台（配循环冷却塔、空压机，循环泵）	/	1	90	基础减振、厂房隔声	10.9	-210.8	1.2
N ₇₇	离心式压缩机试验台（配循环冷却塔、空压机）	/	1	90	基础减振、厂房隔声	16.1	-202	1.2
N ₇₈	液压试压泵I1	15000psi	3	85	基础减振、厂房隔声	92.1	-170.4	1.2
N ₇₉	液压试压泵I2					99.3	-154.6	1.2
N ₈₀	液压试压泵I3					95.7	-161.1	1.2
N ₈₁	液压试压泵II1	22500psi	4	85	基础减振、厂房隔声	105.1	-163.8	1.2

N ₈₂		液压试压泵II2					107.1	-159.3	1.2
N ₈₃		液压试压泵II3					108.5	-155.4	1.2
N ₈₄		液压试压泵II4					101.6	-171.7	1.2
N ₈₅	喷砂防腐区	喷砂机	SDR-1212F-A	1	90	基础减振、厂房隔声	-106.6	-223.9	1.2
N ₈₆	油套管车间	立式数控车床 1	VL-100C	2	75	基础减振、厂房隔声	-83.4	3.8	1.2
N ₈₇		立式数控车床 2					-80.6	14.9	1.2
N ₈₈		立式数控车床 1	CK7863	2	75	基础减振、厂房隔声	-93.1	5.7	1.2
N ₈₉		立式数控车床 2					-95	1.9	1.2
N ₉₀		隔水管接头产线	kimiB1	1	75	基础减振、厂房隔声	-104.3	10.8	1.2
N ₉₁		法兰生产线	QK1322	1	75	基础减振、厂房隔声	-101.5	5.7	1.2
N ₉₂		数控铣床	QK1343	1	75	基础减振、厂房隔声	-102.4	0.5	1.2
N ₉₃		带锯机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-103.8	-2.7	1.2
N ₉₄		圆锯机	/	1	75	基础减振、厂房隔声	-75	49.3	1.2
N ₉₅		数控管螺纹车床 1	大孔径斜车	2	75	基础减振、厂房隔声	-74.1	26.1	1.2
N ₉₆		数控管螺纹车床 2					-90.8	-6.4	1.2
N ₉₇		数控管螺纹车床 1	长导轨	4	75	基础减振、厂房隔声	-70.7	25.1	1.2
N ₉₈		数控管螺纹车床 2					-75.1	14.4	1.2
N ₉₉		数控管螺纹车床 3					-78.8	3.7	1.2
N ₁₀₀		数控管螺纹车床 4					-85.3	-8.6	1.2
N ₁₀₁		卧式车削中心 1	小直径	2	75	基础减振、厂房隔声	-73.1	42.5	1.2
N ₁₀₂		卧式车削中心 2					-75.9	36.9	1.2
N ₁₀₃		卧式车削中心 1	大直径	2	75	基础减振、厂房隔声	-69.9	49	1.2
N ₁₀₄		卧式车削中心 2					-68.5	54.1	1.2
N ₁₀₅		车削中心 1	带 Y 轴	2	75	基础减振、厂房隔声	-90.8	11.2	1.2
N ₁₀₆		车削中心 2					-72.2	58.6	1.2

N ₁₀₇		卧式数控车床	QT350	1	75	基础减振、厂房隔声	-85.6	21.8	1.2
N ₁₀₈		数控卧式车床 1	50I	2	75	基础减振、厂房隔声	-98.1	10.6	1.2
N ₁₀₉		数控卧式车床 2					-97.2	12.3	1.2
N ₁₁₀		卧式数控车床 1	220mm	2	75	基础减振、厂房隔声	-96.5	13.7	1.2
N ₁₁₁		卧式数控车床 2					-95.8	14.8	1.2
N ₁₁₂		卧式车床	回转直径: 800mm	1	75	基础减振、厂房隔声	-92.1	20.2	1.2
N ₁₁₃		卧式车床	回转直径: 930mm	1	75	基础减振、厂房隔声	-91.6	21.8	1.2
N ₁₁₄		风机 1	/	2	80	基础减振、风机安装 消声器和隔声罩、厂 房隔声	-95.2	-26.1	1.2
N ₁₁₅		风机 2					-95.8	-28.3	1.2
N ₁₁₆		循环泵 1	/	4	80	基础减振、厂房隔声	-99.3	-33	1.2
N ₁₁₇		循环泵 2					-98.2	-31	1.2
N ₁₁₈		循环泵 3					-97.3	-28	1.2
N ₁₁₉		循环泵 4					-95	-23.4	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普通焊渣及废焊条（S₁）、废钢板、铁屑等边角料（S₂）、废零部件（S₃）、废砂轮、废打磨头等（S₄）、钻头制造车间废泥浆（S₅）、钻头制造车间废岩石（S₆）、废包装材料（S₇）、废过滤筒、滤网及滤尘（S₈）、废切削液（S₉）、沾染矿物油、油漆等的沾染废物（S₁₀）、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液（S₁₁）、沾染有毒物质的废包装材料（S₁₂）、废气治理设施产生的废活性炭（S₁₃）、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸及过滤棉（S₁₄）、废机油、液压油等废矿物油（S₁₅）、废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液）（S₁₆）、含有毒物质焊渣（S₁₇）、钎焊完成后钻头清洗废液（S₁₈）、废无尘纸（S₁₉）、金属屑清洗线清洗废液（S₂₀）、漆渣（S₂₁）、废油桶（S₂₂）、废油漆（S₂₃）、清洗后的金属屑（S₂₄）和生活垃圾（S₂₅）。

（一）一般工业固体废物

（1）普通焊渣及废焊条（S₁）

本项目预制焊接车间焊接工序产生焊渣及废焊条，不含重金属，属于一般工业固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。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丝焊渣使用量×（1/11+4%），本项目预制焊接车间焊丝及焊条使用量合计为 12t/a，所以本项目普通焊渣的产生量约 1.6t/a；焊接过程废焊条产生量约为焊条使用量的 1%，所以废焊条产生量约为 0.02t/a。普通焊渣及废焊条由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（2）废钢板、铁屑等边角料（S₂）

本项目联合车间预制焊接车间机加工过程、油套管产品加工作业部机加工过程中产生废钢板、铁屑等边角料，属于一般工业固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。类比建设单位现状边角料的产生量，本项目废钢板等边角料产生量约 30t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（3）废零部件（S₃）

联合车间总装测试车间泵及采油树的维修过程中产生废零件，属于一般工业固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。类比建设单位现状废零部件

件产生量，本项目废零部件产生量约 5t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（4）废砂轮、废打磨头等（S₄）

联合车间预制焊接车间打磨工序产生废砂轮、废打磨头等，属于一般工业固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。根据砂轮及打磨头消耗量计算得到本项目废砂轮、废打磨头产生量约 35t/a，委由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（5）钻头制造车间泥浆（S₅）

钻头制造车间复合片测试立车检测钻头性能时，使用新鲜水给岩石降温、润滑并减少钻切过程中粉尘的产生。但为了保持新鲜水的洁净，每半个月清理一下池底，产生泥浆，属于一般固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。类比建设单位其他厂区泥浆产生量，本项目泥浆产生量约 0.4t/次，合 9.6t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（6）钻头制造车间废岩石（S₆）

复合片测试立车检测钻头性能时需用钻头钻切岩石，产生废岩石，属于一般固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。根据物料衡算，本项目废岩石产生量约 9.7t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（7）废包装材料（S₇）

本项目生产过程中产生废包装材料，属于一般固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。类比建设单位现状废包装材料产生量，本项目废包装材料产生量约 3t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（8）废过滤筒、滤网、滤布及滤尘（S₈）

本项目各生产车间机加工过程及喷砂间喷砂过程产生颗粒物进入除尘器，除尘器产生废过滤筒、滤网、滤布及滤尘，属于一般工业固体废物，类别为“SW59 其他工业固体废物”，代码为 900-099-S59。根据物料衡算，本项目废过滤筒、滤网及滤尘产生量约 25t/a，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。

（二）危险废物

（1）废切削液（S₉）

本项目钻头制造车间和油套管产品作业部机加工过程产生的废切削液，属于危险废物，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 23.54t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单

位处理。

（2）沾染矿物油、油漆等的沾染废物（S₁₀）

本项目钻头制造车间、联合车间预制焊接车间机加工过程、总装测试车间成撬设备的组装、喷漆过程等产生沾染废物，属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。类比建设单位现状沾染废物产生量，本项目沾染废物产生量约 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。

（3）总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液（S₁₁）

总装测试车间外购泵类设备的清洗水每六个月更换一次，清洗废水产生量为 3.6t/次；总装测试车间每六个月需要对泵类性能测试蓄水池表面矿物油进行一次清理，含油废水产生量为 0.5t/次；总装测试车间每三个月需要对泵类性能测试实验台的表面油污进行清理，产生含油废液，废水产生量为 0.5t/次。

总装测试车间清洗及测试过程产生的含油废水均属于危险废物，类别为“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”，废物代码为 900-007-09。根据物料衡算，含油废水产生量约 10.2t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（4）沾染有毒物质的废包装材料（S₁₂）

本项目预制焊接车间机加工过程、喷砂防腐区的喷漆工序等产生沾染有毒物质的废包装材料，包括废油漆桶、废乙醇瓶、废切削液桶、废防冻液桶、废清洗剂桶。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。类比建设单位现状产生情况，本项目沾染有毒物质的废包装材料产生量约 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。

（5）废气治理设施产生的废活性炭（S₁₃）

本项目钻头制造车间采用活性炭吸附生产过程中产生的有机废气，产生的废活性炭属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-039-49。本项目钻头制造车间进入活性炭箱的有机废气的量为 0.32t/a，活性炭箱内活性炭装填量为 0.42t，活性炭每三个月更换一次，根据物料衡算，废活性炭产生量约 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。

（6）废气治理设施产生的废活性氧化铝、过滤纸、过滤棉（S₁₄）

本项目钻头制造车间采用活性氧化铝吸附生产过程中产生的氟化物，喷漆烘干间采用过滤棉及过滤纸去除漆雾，废气治理设施产生的废活性氧化铝、过滤纸、过滤棉属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码 900-041-49。根据物料衡算，废活性炭、

过滤纸及过滤棉产生量约 70t/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）废机油、液压油等废矿物油（S₁₅）

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，属于危险废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为900-249-08。根据物料衡算，本项目废矿物油产生量为7.5t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（8）废乙醇（S₁₆）

本项目钻头制造车间PDC复合片清洗及钻头擦拭过程乙醇循环使用，定期更换，产生废乙醇；喷漆间喷枪清洗剂为乙醇，清洗过程亦产生废乙醇。废乙醇属于危险废物，类别为“HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物”，废物代码为900-402-06。根据物料衡算，本项目钻头制造车间废乙醇产生量为0.08t/a，喷枪清洗过程废乙醇产生量约为0.2t/a，废乙醇产生量合计约0.28t/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）含有毒物质焊渣（S₁₇）

本项目钻头制造车间银钎料含有锡重金属，二保焊丝含有铬、镍等重金属，敷焊棒含有镍重金属、助焊剂和助焊膏里含有羟氟硼酸钾等，钻头车间产生焊渣含有有毒物质，属于危险废物，类别为“HW49 其他废物”，废物代码900-041-49。参照普通焊渣产生量计算公式，含有毒物质焊渣的产生量约为1.9t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（10）钎焊完成后钻头清洗废水（S₁₈）

本项目钻头制造车间钎焊完成后，需对钻头进行清洗。清洗水循环使用，定期更换，产生清洗废水，属于危险废物，类别“HW49 其他废物”，废物代码900-041-49。清洗水每月更换一次，每次更换量为0.2t，则本项目钎焊完成后钻头清洗废水产生量为2.4t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（11）废无尘纸（S₁₉）

联合车间总采油树车间采油树的维修过程中产生废无尘纸，属于危险废物，类别为，类别为“HW08 其他废物”，废物代码 900-249-08。类比同类企业无尘纸产生情况，本项目废无尘纸产生量约 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。

（12）金属屑清洗线清洗废液（S₂₀）

本项目油套管产品加工作业金属屑清洗线超声波清洗槽内的清洗水循环使用，定期更换，产生清洗废水，属于危险废物，类别“HW09油/水、烃/水混合物或乳化液”，废物代码900-007-09。清洗水每10天更换一次，每次更换量为0.5t，则本项目金属屑清洗线清

洗废液产生量为12.5t/a，暂存于建设单位现有危废暂存间，交由有资质单位处理。

（13）漆渣（S₂₁）

本项目喷漆过程产生漆渣，属于危险废物，类别为“HW12 染料、涂料废物”，废物代码 900-252-12。根据物料衡算，漆渣产生量约 71t/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）废油桶（S₂₂）

本项目使用机油、液压油、润滑油等矿物油，产生废油桶，属于危险废物，类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-249-08。类比建设单位现状产生情况，本项目废油桶产生量约 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。

其中，根据《国家危险固废名录》（2025 年版），封口处于打开状态、静置无滴漏且经打包压块后，符合生态环境相关标准要求，作为生产原料用于金属冶炼的废铁质油桶其利用过程属于危险废物豁免环节。本项目建成后，若废铁质油桶满足《国家危险固废名录》（2025 年版）豁免条件，则其利用过程不按危险固废管理，否则交由有资质单位处理；另外，沾染水性漆的废包装桶未列入《国家危险固废名录》（2025 年版），对于其是否属于危险废物，待本项目建成后应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，在此之前，按照危险废物进行管理。

（15）废油漆（S₂₃）

本项目生产过程中会产生失效、变质的废油漆，属于危险废物，类别为“HW12 废油漆”，废物代码为 900-299-12。根据物料平衡，本项目废油漆产生量约 26t/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）待鉴定固体废物

（1）清洗后的金属屑（S₂₄）

本项目及一期项目在使用切削液的切割、打磨过程中产生沾染切削液的金属屑，金属屑经本项目新建金属屑清洗线进行清洗、烘干，得到清洗后的金属屑，产生量约 200t/a。由于清洗后的金属屑尚不明确是否具有危险特性，因此本项目建成后将按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法对清洗后的金属屑进行鉴定，根据鉴定结果决定其最终去向。在尚未得到鉴定结果之前，清洗后的金属屑将按照危险废物进行管理。

（四）生活垃圾

（1）生活垃圾（S₂₅）

本项目劳动定员 450 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，450 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 56.3t/a。生活垃圾委托城环卫定期清运。

表 3.10-14 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	普通焊渣及废焊条	一般固体废物	经验系数	1.62	/	1.62	一般工业固废处置单位处理或综合利用
切割	切割机等	废钢板等边角料	一般固体废物	经验系数	30	/	30	
维修	/	废零部件	一般固体废物	经验系数	5	/	5	
打磨	砂轮机	废砂轮、废打磨头	一般固体废物	物料衡算	35		35	
钻头制造车间复合片测试立车检测钻头性能	复合片测试立车	泥浆	一般固体废物	经验系数	9.6	/	9.6	
		岩石	一般固体废物	物料衡算	9.7	/	9.7	
拆包装	/	废包装材料	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、滤布及滤尘	一般固体废物	经验系数	25	/	25	委托有资质单位处置
机加工	车床、磨床等	废切削液	危险废物 HW09	物料衡算	23.54	/	23.54	
设备维修、喷漆等	/	沾染废物	危险废物 HW49	经验系数	5	/	5	
泵的清洗及测试等	/	含油废液	危险废物 HW09	物料衡算	10.2	/	10.2	
拆包装等	/	沾染有毒物质的废包装材料	危险废物 HW49	经验系数	5	/	5	
		废油桶	危险废物 HW08	经验系数	0.2	/	0.2	
废气治理设施	活性炭吸附	废活性炭	危险废物 HW49	物料衡算	2	/	2	
	活性氧化铝吸附、漆雾过滤器	废活性氧化铝、废过滤纸、过滤棉及漆渣	危险废物 HW49	物料衡算	0.2	/	0.2	
	漆雾过滤器	漆渣	危险废物 HW12	物料衡算	71	/	71	
设备维修	/	废机油、液压油等矿物油	危险废物 HW08	经验系数	7.5	/	7.5	
PDC 复合片清洗及钻头擦拭、喷枪清洗	/	废乙醇	危险废物 HW06	物料衡算	0.28	/	0.28	
焊接	焊机	含有毒物质焊渣	危险废物 HW49	经验系数	1.9	/	1.9	

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)	
钻头清洗	/	清洗废水	危险废物 HW49	物料衡算	2.4	/	2.4	
采油树维修	/	废无尘纸	危险废物 HW08	经验系数	0.5	/	0.5	
喷漆	/	废油漆	危险废物 HW12	物料衡算	26	/	26	
金属屑清洗线	超声波清洗槽	清洗废水	危险废物 HW49	物料衡算	12.5	/	12.5	
	/	清洗后的金属屑	/	经验系数	200	/	200	按照危险废物鉴别标准和鉴别方法对其进行鉴定，根据鉴定结果决定其最终去向。在尚未得到鉴定结果之前，按照危险废物进行管理。
职工生活	/	生活垃圾	/	经验系数	56.3	/	56.3	城环卫定期清运

表 3.10-15 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	废切削液	HW09	900-006-09	车床、磨床等	液态	切削液	切削液	每月	T	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	沾染废物	HW49	900-041-49	切割、喷漆、维修等	固态	油类、油漆	油类、油漆	每天	T, I		
3	含油废液	HW09	900-007-09	维修	液态	水、矿物油	矿物油	三个月	T		
4	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	拆包装等	固态	油漆、乙醇等	油漆、乙醇等	每天	T		
5	废油桶	HW08	900-249-08			矿物油	矿物油	每天	T		
6	废活性炭	HW49	900-039-49	废气治理设施	固态	活性炭、有机物	有机物	三个月	T		
7	废活性氧化铝、废滤纸及废过滤棉	HW49	900-041-49		固态	活性氧化铝、过滤棉、有机物	有机物	每天	T		

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
8	漆渣	HW12	900-252-12		固态	漆渣	漆渣	每天	T		
9	废机油、液压油等矿物油	HW08	900-249-08	设备维修	液态	矿物油	矿物油	每天	T, I		
10	废乙醇	HW06	900-402-06	PDC 复合片清洗和钻头擦拭及喷枪清洗	液态	乙醇	乙醇	每天	T, I, R		
11	含有毒物质焊渣	HW49	900-041-49	焊接	固态	铜、氟化物、镍、铬	氟化物、镍、铬	每天	T		
12	钻头清洗废水	HW49	900-041-49	钻头清洗	液态	水、氟化物	氟化物	每月	T		
13	废无尘纸	HW08	900-249-08	采油树维修	固态	纸、矿物油	矿物油	每天	T		
14	金属屑清洗废水	HW09	900-007-09	金属屑清洗	液态	水、矿物油	矿物油	十天	T		
15	废油漆	HW12	900-299-12	喷漆	固态	漆渣	漆渣	每天	T		

本项目建成后，建设单位临港智能制造基地全厂区危险废物产生情况见表 3.10-16。

表 3.10-16 本项目建成后全厂区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	产生量 (t/a)	污染防治措施	
									储存方式	最终去向
1	废切削液	HW09	900-006-09	车床、磨床等	液态	切削液	切削液	38.88	密封桶	暂存于危废暂存间，专人管
2	沾染废物	HW49	900-041-49	切割、喷漆、维修等	固态	油类、油漆	油类、油漆	5.5		
3	含油废液	HW09	900-007-09	维修	液态	水、矿物油	矿物油	50.2		
4	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	拆包装等	固态	油漆、乙醇等	油漆、乙醇等	11.9		
5	废油桶	HW08	900-249-08			矿物油	矿物油	0.3		
6	废活性炭	HW49	900-039-49	废气治理设施	固态	活性炭、有机物	有机物	7		
7	废活性氧化铝、	HW49	900-041-49		固态	活性氧化铝、过滤	有机物	0.3		

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	产生量（t/a）	污染防治措施	
									储存方式	最终去向
	废滤纸及废过滤棉					棉、有机物				理，定期委托有资质单位处置
8	漆渣	HW12	900-252-12		固态	漆渣	漆渣	75.9		
9	废机油、液压油等矿物油	HW08	900-249-08	设备维修	液态	矿物油	矿物油	17.5		
10	废乙醇	HW06	900-402-06	PDC 复合片清洗和钻头擦拭及喷枪清洗	液态	乙醇	乙醇	0.28		
11	含有毒物质焊渣	HW49	900-041-49	焊接	固态	铜、氟化物、镍、铬	氟化物、镍、铬	1.9		
12	钻头清洗废液	HW49	900-041-49	钻头清洗	液态	水、氟化物	氟化物	2.4		
13	废无尘纸	HW08	900-249-08	采油树维修	固态	纸、矿物油	矿物油	0.5		
14	金属屑清洗废液	HW09	900-007-09	金属屑清洗	液态	水、矿物油	矿物油	12.5		
15	废油漆	HW12	900-299-12	喷漆	固态	漆渣	漆渣	26.1		
16	废活性炭等过滤介质	HW49	900-041-49	污水处理设施	固态	活性炭	矿物油	5		
17	污泥	HW08	900-210-08		胶状	污泥	矿物油	1		
18	废矿物油等	HW08	900-210-08		液态	水、矿物油	矿物油	5		
19	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂	HW50	900-049-50	废气治理设施	固态	铂、钯、铑等贵金属	铂、钯、铑等贵金属	0.2		
20	SCR 脱销产生的废催化剂	HW50	772-007-50		固态	TiO ₂ V ₂ O ₅ WO ₃ 催化剂	TiO ₂ V ₂ O ₅ WO ₃ 催化剂	0.16		

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）开停车过程

本项目开停车过程不涉及污染物排放。

（2）设备检修

本项目检维修过程不涉及溶剂油等的易挥发物质的使用，无气体排放；检维修过程产生的沾染废物交由有资质单位处理，所以检维修过程不涉及污染物排放。

（3）废气治理设施运转异常

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量。废气处理装置与生产装置一起均由生产人员负责，风机异常可通过风机故障指示灯报警发现。一旦出现运行异常情况，生产人员可根据生产情况及时停止生产，并进行设备抢修。根据故障发生后，人员反应情况预估本项目非正常工况下废气排放时间约 0.1h。

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表 3.10-17。

表 3.10-17 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)	无组织排放量 kg/h
排气筒 DA006	排气筒风机故障	非甲烷总烃	0.1	0.01
		TRVOC		0.01
排气筒 DA008	排气筒风机故障	颗粒物		4.83
排气筒 DA009	排气筒风机故障	颗粒物		3.24
排气筒 DA010	排气筒风机故障	颗粒物		2.10
排气筒 DA011	排气筒风机故障	颗粒物		2.16
排气筒 DA012	排气筒风机故障	颗粒物		1.59
		氟化物		3.0×10^{-3}
		锡及其化合物		1.0×10^{-3}
		镍及其化合物		0.20
		TRVOC		0.64
		非甲烷总烃		0.64
排气筒 DA013	排气筒风机故障	颗粒物		21.9
排气筒 DA014	排气筒风机故障	颗粒物		1.9×10^{-3}
		SO ₂		7.5×10^{-3}
		NO _x		0.13

排气筒 DA015	排气筒风机故障	非甲烷总烃	42.90
		TRVOC	42.90
		颗粒物	74.13
		二甲苯	26.23
		乙苯	4.83
		乙酸丁酯	2.99
		NO _x	0.06
		SO ₂	3.2×10 ⁻³

(4)噪声装置非正常工况分析

若噪声控制措施失效,可能会造成厂界噪声的超标。一旦发现控制措施失效,生产人员可根据生产情况及时停止生产,并进行设备抢修,噪声对环境的影响为暂时的,治理措施通过调整完善后,可确保厂界噪声达标。

3.11 污染物排放总量

我国目前实行的是区域污染物排放总量目标控制,即区域排污量在一定时期内不得突破分配的污染物排放总量。结合本项目工程分析及特征因子,确定本项目废气总量控制因子为 VOCs、NO_x、SO₂、颗粒物,废水总量控制因子为 COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷。

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

本项目排气筒 DA008~排气筒 DA015 均涉及颗粒物的排放,排气筒 DA014 和排气筒 DA015 涉及 SO₂、NO_x 的排放,排气筒 DA006、排气筒 DA012 和排气筒 DA015 涉及 VOCs 的排放。

排气筒 DA008~DA013 高度均为 30m,根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2“其他”颗粒物排放浓度和速率均为 120mg/m³和 23kg/h;排气筒 DA015 高度均为 30m,根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2“炭黑尘、染料尘”颗粒物排放浓度和速率均为 18mg/m³和 3.4kg/h;排气筒 DA014 高度为 20m,根据《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他工业炉窑”排放限值,颗粒物排放浓度限值为 10mg/m³。

排气筒 DA014 排放 SO₂ 和 NO_x 执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他工业炉窑”排放限值,排气筒 DA014 高度为 20m,SO₂ 和 NO_x 排放浓度分别为 35mg/m³和 150mg/m³;排气筒 DA015 排放 SO₂ 和 NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2“排放限值,排放速率分别为 15kg/h 和 4.4kg/h,排放浓度限值分别为 550mg/m³和

240mg/m³。

排气筒 DA006 高度为 15m，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，其排放速率和浓度分别为 1.8kg/h 和 60mg/m³；排气筒 DA012 高度为 30m，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，其排放速率和浓度分别为 14.3kg/h 和 60mg/m³；排气筒 DA015 高度为 30m，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，其排放速率和浓度分别为 11.9kg/h 和 50mg/m³。

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。具体计算结果见表 3.11-1。

表 3.11-1 按照排放限值核算各排气筒颗粒物排放情况

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	120	23	140000	1000	16.8	23
	DA009	120	23	80000	800	7.68	18.4
	DA010	120	23	120000	300	4.32	6.9
	DA011	120	23	120000	300	4.32	6.9
	DA012	120	23	50000	800	4.8	18.4
	DA013	120	23	120000	1000	14.4	23
	DA014	10	/	2015	1000	0.02	/
	DA015*	18	3.4	42000	6000	4.54	20.4
颗粒物合计		/				56.88	117.00
VOCs	DA006	60	1.8	15000	8760	7.88	15.77
	DA012	60	14.3	50000	800	2.40	11.44
	DA015*	50	11.9	42000	6000	12.6	71.40
VOCs 合计		/				22.88	98.61
二氧化硫	DA014	35	/	2015	1000	0.07	/
	DA015*	550	15	42000	6000	138.60	90.0
二氧化硫合计		/				138.67	90.0
氮氧化物	DA014	150	/	2015	1000	0.30	/
	DA015*	240	4.4	42000	6000	60.48	26.40
氮氧化物合计		/				60.78	26.40

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

当两个喷漆烘干间均为喷漆工序时，排气筒 DA015 风量为 440000m³/h；当两个喷漆烘干间均为烘干工序时，排气筒 DA015 风量为 42000m³/h。

总量计算过程风量取小值 42000m³/h。

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 56.88t/a，VOCs 22.88t/a，氮氧化物 26.40t/a，二氧化硫 90.0t/a。

3.11.1.2 按预测值核算污染物排放总量

（1）颗粒物排放总量

本项目排气筒 DA008~排气筒 DA005 均排放颗粒物，以下分别计算各排气筒颗粒物的排放情况。

1)排气筒 DA008

①工艺管段外购配件打磨工序

工艺管段外购部件打磨过程原材料使用量合计约 300t/a,打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，则颗粒物产生量为 0.657t/a。密闭间对废气的收集效率可达 100%，则进入 8₂#废气治理设施的颗粒物的量为 0.657t/a。

②工艺管段切割后打磨工序

工艺管段切割后打磨过程原材料使用量合计约 20t/a，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，则颗粒物产生量为 0.044t/a。集气臂对废气的收集效率以 80%计，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.035t/a。

③工艺管段点焊工序

工艺管段点焊工序药芯焊丝用量合计为 0.1t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料，则颗粒物产生量为 0.0021t/a。集气臂对废气的收集效率以 80%计，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.0016t/a。

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序

工艺管段满焊工序药芯焊丝用量合计为 1t/a、焊条用量合计为 0.3t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料、“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料，则颗粒物产生量为 0.027t/a。集气臂的收集效率以 80%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.021t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8#（包括 8₁#和 8₂#）废气治理设施的颗粒物的量为 0.0011t/a。

工艺管段满焊后打磨过程原材料使用量合计约 20t/a，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，工艺管段满焊后打磨工序颗粒物产生量为 0.044t/a。集气臂的收集效率以 80%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.035t/a。

“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8#（包括 8₁#和 8₁#）废气治理设施的颗粒物的量为 0.0018t/a。

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序

工艺管段二次焊接工序药芯焊丝用量合计为 1.8t/a，焊条用量合计为 0.5t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料、“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料，计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.037t/a，焊条焊接过程颗粒物量为 0.010t/a，所以焊接过程颗粒物的产生量合计为 0.047t/a。焊接房对废气的收集效率可达 100%，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.047t/a。

工艺管段二次焊接后打磨过程原材料使用量合计约 15t/a，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，工艺管段二次焊接后打磨工序颗粒物产生量为 0.033t/a。焊接房对废气的收集效率可达 100%，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.033t/a。

⑥篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序

激光加工中心管材及型材切割量约 500t/a，激光切割过程颗粒物产生系数取 1.5kg/t-原料，计算得到颗粒物产生速率为 0.75t/a。“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.735t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.037t/a。

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序

篮式过滤器焊接工序药芯焊丝用量合计为 1.5t/a、焊条用量合计为 0.2t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料、“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.031t/a，焊条焊接过程颗粒物产生量为 0.004t/a，所以篮式过滤器焊接工作站焊接过程颗粒物的产生量为 0.035t/a。焊接房对废气的收集效率可达 100%，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.035t/a。

本项目篮式过滤器焊接工序后打磨过程原材料使用量合计约 30t/a，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，篮式过滤器焊接后打磨工序颗粒物产生量为 0.066t/a。焊接房对废气的收集效率可达 100%，则进入 8₁#废气治理设施的颗粒物的量为 0.066t/a。

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序

工艺成撬设备总装区点焊工序药芯焊丝用量合计为 0.2t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料，计算得到点焊过程颗粒物产生量为 0.004t/a。集气臂对废气的收集效率以 80%计，则进入 8-1#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量为 0.003t/a。

综上，本项目进入 8#(包括 8-1#和 8-1#)废气治理设施的颗粒物的量为 0.918t/a ($0.657+0.035+0.0016+0.0011+0.0018+0.047+0.033+0.037+0.035+0.066+0.003=0.918$)。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA008 排放颗粒物的量为 0.046t/a。

2) 排气筒 DA009

①工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序

本项目备料区-型材切割区切割方式为激光切割，型材切割量约 400t/a，激光切割过程颗粒物产生系数取 1.5kg/t-原料，计算得到型材切割过程颗粒物产生量为 0.6t/a。密封罩对废气收集效率以 95%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.57t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.029t/a。

②工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序

本项目型材切割后打磨过程原材料使用量合计约 60t/a，打磨过程颗粒物的产生量为 2.19kg/t 原料，则型材切割后打磨工序颗粒物产生量为 0.131t/a。密封罩对废气收集效率以 95%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.125t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.006t/a。

③工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序

本项目备料区-板材切割区切割方式分别为激光切割和火焰切割，板材切割量约 600t/a，激光和火焰切割过程颗粒物产生系数均为 1.5kg/t-原料，计算得到切割过程颗粒物产生速率为 0.90t/a。“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.882t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.044t/a。

④工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序

本项目板材切割后打磨过程原材料使用量合计约 60t/a，打磨过程颗粒物的

产生量为 2.19kg/t 原料，则板材切割后打磨工序颗粒物产生量为 0.131t/a。集气臂对废气收集效率以 80%计，则进入设备自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.105t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.0053t/a。

综上，本项目进入 9#废气治理设施的颗粒物的量为 0.084t/a（ $0.029+0.006+0.044+0.0053=0.084$ ）。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA009 排放颗粒物的速率为 0.004t/a。

3) 排气筒 DA010

①水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序

水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序药芯焊丝用量合计为 0.1t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料，计算得到点焊过程颗粒物产生量为 0.0021t/a。集气臂对废气的收集效率以 80%计，则进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量为 0.0016t/a。

②水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序

水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序药芯焊丝用量合计为 1.5t/a、焊条用量合计为 0.2t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料、“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料。计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.031t/a，焊条焊接过程颗粒物产生量为 0.004t/a，所以焊接过程颗粒物的产生量合计为 0.035t/a，“集气罩+软帘”对废气收集效率以 98%计，则进入工位自带滤筒除尘器的颗粒物的量为 0.034t/a。“滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 95%计，则经自带滤筒除尘器处理后进入 10#废气治理设施的颗粒物的量为 0.0017t/a。

③水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序

水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬补焊工序和工艺成撬设备焊接工序药芯焊丝用量合计为 3.8t/a、焊条用量合计为 0.8t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料、“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t 原料，计算得到焊丝焊接过程颗粒物产生量为 0.26t/a，焊条焊接过程颗粒物产生量为 0.016t/a，所以焊接过程颗粒物的产生速率合计为 0.276t/a。

本项目水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及工艺成撬设备焊接后打磨工序原材料使用量合计约 80t/a，打磨过程颗粒物的产生量为

2.19kg/t 原料，则本打磨工序颗粒物产生量为 0.175t/a。

密闭间整体换风负压收集对废气收集效率为 100%，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气进入 10#和 11#废气治理设施的量以 5:6 计，则进入 10#和 11#废气治理设施“滤筒除尘器”的颗粒物的量分别为：

10#废气治理设施： $(0.276+0.175) \times 100\% \times 5/11 = 0.205\text{t/a}$

11#废气治理设施： $(0.276+0.175) \times 100\% \times 6/11 = 0.246\text{t/a}$

综上，本项目进入 10# 废气治理设施的颗粒物的量为 0.208t/a（ $0.0016+0.0017+0.205=0.208$ ）。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA010 排放颗粒物的速率为 0.010t/a。

4) 排气筒 DA011

根据上述计算，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨废气进入 11#废气治理设施的颗粒物的量为 0.246t/a。滤筒除尘器对颗粒物的去除效率以 95%计，则由排气筒 DA011 排放颗粒物的量为 0.012t/a。

5) 排气筒 DA012

①喷砂工序

喷砂工序颗粒物产生系数为 2.19kg/t-原料，钻头制造车间喷砂工序原料使用量为 10t/a，则喷砂过程颗粒物产生量为 0.219t/a。喷砂机自带封闭收集系统收集效率为 100%，喷砂机自带除尘器对颗粒物的去除效率按 98%计，所以钻头制造车间喷砂工序颗粒物排放量为 0.0004t/a。

②焊接工序

钻头制造车间结构焊接工序实芯焊丝使用量为 2t/a，钎焊工序银钎料（实芯焊丝）及助焊粉、助焊膏使用量 1.2t/a，敷焊条和敷焊粉使用量合计为 11t/a，焊接过程“药芯焊丝”颗粒物产生系数 20.5kg/t 原料，“实芯焊丝”颗粒物产生系数 9.19kg/t 原料，“焊条”颗粒物产生系数 20.2kg/t，则结构焊接工序颗粒物产生量为 0.018t/a、钎焊工序颗粒物产生量为 0.011t/a、表面敷焊工序颗粒物产生量为 0.222t/a，即焊接过程颗粒物产生量合计为 0.274t/a。集气罩对废气的收集效率为 80%，滤筒除尘器对颗粒物的去除效率按 95%计，所以钻头制造车间焊接工序颗粒物排放量为 0.010t/a。

③打磨工序

打磨工序颗粒物产生系数为 2.19kg/t-原料，钻头制造车间打磨工序原料使用量为 10t/a，5 个面集气罩对废气的以 95%计，袋式除尘器对颗粒物的去除效率按 98%计，所以钻头制造车间打磨工序颗粒物排放量为 0.0004t/a。

④岩石剖切工序

岩石剖切工序颗粒物产生系数为 0.03kg/t(石料)，钻头制造车间岩石使用量为 10t/a，复合片测试立车自带封闭收集系统收集效率为 100%，自带除尘器对颗粒物的去除效率按 98%计，所以钻头制造车间岩石剖切工序颗粒物排放量为 6.0×10^{-6} t/a。

排气筒 DA012 排放颗粒物： $0.0004+0.010+0.0004+6.0 \times 10^{-6}=0.011$ t/a

6) 排气筒 DA013

喷砂工序颗粒物产生系数为 2.19kg/t-原料，喷砂间喷砂工序原料使用量为 8000t/a，喷砂机自带集气口对颗粒物的收集效率以 30%计，则进入喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”的颗粒物的量为 5.256t/a，喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 97%计，则经喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理后进入 13#废气处理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”的颗粒物的量为 0.158t/a。喷砂过程未被喷砂机自带集气口收集的颗粒物经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#废气处理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，其颗粒物的量为 12.264t/a，所以进入 13#废气处理设施的颗粒物的量合计为 12.422t/a。13#废气处理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”对颗粒物的去除效率以 97%计，则经排气筒 DA013 排放颗粒物的量为 0.373t/a。

7) 排气筒 DA014

天然气燃烧颗粒物产生系数为 0.1kg/1000Nm³-天然气，喷砂间配套燃烧机和喷漆烘干间配套加热炉天然气年使用量合计为 11.98×10^4 Nm³，则：

颗粒物产生量为： $11.98 \times 10^4 \times 0.1/1000000=0.012$ t/a

排气筒 DA014 排放颗粒物：0.012t/a

8) 排气筒 DA015

①喷漆工序

根据工程分析喷漆工序漆雾产生量为 73.95t/a，喷漆烘干间整体换风负压收集系统收集效率为 100%， “漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过

滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器”对颗粒物的去除效率以 99.5%计，所以喷漆工序颗粒物排放量为 0.370t/a。

②RTO 装置燃烧天然气

天然气燃烧颗粒物产生系数为 $0.1\text{kg}/1000\text{Nm}^3$ -天然气，RTO 装置天然气年使用量为 $16.95\times 10^4\text{Nm}^3$ ，则：

颗粒物产生量为： $16.95\times 10^4\times 0.1/1000000=0.017\text{t/a}$

排气筒 DA015 排放颗粒物： $0.370+0.017=0.387\text{t/a}$

综上，本项目颗粒物排放总量合计约：

$0.046+0.004+0.010+0.012+0.011+0.373+0.012+0.387=0.855\text{t/a}$ 。

（2）VOCs 排放总量

本项目排气筒 DA006、DA012 和排气筒 DA015 排放 VOCs，以下分别计算各排气筒 VOCs 的排放情况。

1) 排气筒 DA006

根据工程分析，排气筒 DA006 排放 TRVOC 速率为 0.005kg/h ，排放时间为 8760h/a ，计算得到排气筒 DA006 排放 VOCs 总量为 0.044t/a 。

2) 排气筒 DA012

本项目钻头制造车间乙醇使用量约 0.4t/a ，其中，20%的乙醇作为危废交有资质单位处理，其余 80%的乙醇进入废气中。集气罩对废气的收集效率为 80%，活性炭吸附装置对 VOCs 的去除效率按 60%计，所以钻头制造车间 VOCs 排放量为 0.102t/a 。

3) 排气筒 DA015

根据工程分析，本项目调漆、喷漆和烘干工序使用油漆中 VOCs 最大产生量为 50.14t/a ，喷枪清洗剂挥发产生 VOCs 的量为 0.072t/a ，则 VOCs 产生量为 50.212t/a 。喷漆烘干间整体换风负压收集系统收集效率为 100%，“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附”装置对 VOCs 的去除效率以 94%计，所以调漆、喷漆、烘干和喷枪清洗过程 VOCs 排放量为 3.013t/a 。

综上，本项目 VOCs 产生量合计为： $0.044+0.102+3.013=3.159\text{t/a}$

（3）SO₂ 排放量

本项目排气筒 DA014 和排气筒 DA015 排放 SO₂，以下分别计算各排气筒 SO₂

的排放情况。

1) 排气筒 DA014

天然气燃烧 SO_2 产生系数为 $0.02\text{Skg}/\text{万 m}^3$ -原料，喷砂间配套燃烧机和喷漆烘干间配套加热炉天然气年使用量合计为 $11.98 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，则：

SO_2 产生量为： $0.02 \times 20 \times 11.98 / 1000 = 0.005 \text{t/a}$

②排气筒 DA015

天然气燃烧 SO_2 产生系数为 $0.02\text{Skg}/\text{万 m}^3$ -原料，RTO 装置天然气年使用量为 $16.95 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，则：

SO_2 产生量为： $0.02 \times 20 \times 16.95 / 1000 = 0.007 \text{t/a}$

综上，本项目 SO_2 排放总量合计为： $0.005 + 0.007 = 0.012 \text{t/a}$

(4) NO_x 排放量

本项目排气筒 DA014 和排气筒 DA015 排放 NO_x ，以下分别计算各排气筒 NO_x 的排放情况。

1) 排气筒 DA014

天然气燃烧 NO_x 产生系数为 $6.97\text{kg}/\text{万 m}^3$ -原料（低氮燃烧-国内领先），喷砂间配套燃烧机和喷漆烘干间配套加热炉天然气年使用量合计为 $11.98 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，则：

NO_x 产生量为： $6.97 \times 11.98 / 1000 = 0.084 \text{t/a}$

②排气筒 DA015

天然气燃烧 NO_x 产生系数为 $6.97\text{kg}/\text{万 m}^3$ -原料（低氮燃烧-国内领先），RTO 装置天然气年使用量合计为 $16.95 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，则：

NO_x 产生量为： $6.97 \times 16.95 / 1000 = 0.118 \text{t/a}$

综上，本项目 NO_x 排放总量合计为： $0.084 + 0.118 = 0.202 \text{t/a}$

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	年排放量 (t/a)
DA008	工艺管段外购配件打磨工序	颗粒物	0.0329
	工艺管段切割后打磨工序	颗粒物	0.0018
	工艺管段点焊工序	颗粒物	0.0001
	工艺管段满焊及满焊后打磨工序	颗粒物	0.0002
	工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序	颗粒物	0.0040
	篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序	颗粒物	0.0019
	篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序	颗粒物	0.0051
	工艺成撬设备总装区点焊工序	颗粒物	0.0002
	合计		0.046
DA009	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	颗粒物	0.0015
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序	颗粒物	0.0003
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序	颗粒物	0.0022
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序	颗粒物	0.0003
	合计		0.004
DA010	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	颗粒物	0.00008
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序	颗粒物	0.00008
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨	颗粒物	0.0100
	合计		0.010
DA011	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨	颗粒物	0.012
DA012	钻头制造车间喷砂工序	颗粒物	0.0004
	钻头制造车间打磨工序	颗粒物	0.0004
	钻头制造车间焊接工序	颗粒物	0.010
	岩石剖切工序	颗粒物	6.0×10^{-6}
	合计		0.011

DA013	喷砂间喷砂工序	颗粒物	0.373
DA014	喷砂间燃烧机和加热炉燃烧天然气	颗粒物	0.012
DA015	喷漆工序	颗粒物	0.370
	RTO 装置天然气燃烧尾气	颗粒物	0.017
	合计	颗粒物	0.387
颗粒物合计			0.855
DA006	危废暂存间内危废暂存过程	VOCs	0.044
DA012	PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序	VOCs	0.102
DA015	喷枪清洗、调漆、喷漆、烘干工序	VOCs	3.013
VOCs 合计			3.159
DA014	喷砂间燃烧机和加热炉燃烧天然气	SO ₂	0.005
DA015	RTO 装置天然气燃烧尾气	SO ₂	0.007
SO₂ 合计			0.012
DA014	喷砂间燃烧机和加热炉燃烧天然气	NO _x	0.084
DA015	RTO 装置天然气燃烧尾气	NO _x	0.118
NO_x 合计			0.202

由上表数据可知，本项目按预测值核算排放总量为 VOCs 3.159t/a，二氧化硫 0.012t/a，氮氧化物 0.202 t/a，颗粒物 0.855t/a。

3.11.2 废水污染物排放总量

本项目实施后，废水年排放量11565.3m³/a。废水中总量控制污染物为COD、氨氮，同时计算特征因子总氮、总磷排放总量。废水预测浓度为COD≤209.4mg/L、氨氮≤22.0mg/L、总氮≤38.8mg/L、总磷≤4.3mg/L，废水满足《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），从厂区废水总排口DW002排入天津临港胜科水务有限公司进行处理，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）。

3.11.2.1 按预测值核算污染物排放总量

COD 排放总量：

$$11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 209.4\text{mg/L} \times 10^{-6} = 2.422\text{t/a}$$

氨氮排放总量：

$$11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 22.0\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.254\text{t/a}$$

总氮排放总量：

$$11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 38.8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.448\text{t/a}$$

总磷排放总量：

$$11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 4.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.050\text{t/a}$$

3.11.2.2 按标准值核算污染物排放总量

$$\text{COD 排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 5.783\text{t/a}$$

$$\text{氨氮排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.520\text{t/a}$$

$$\text{总氮排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 70\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.810\text{t/a}$$

$$\text{总磷排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.093\text{t/a}$$

3.11.2.3 排入外环境的总量

$$\text{COD 排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.347\text{t/a}$$

$$\begin{aligned} \text{氨氮排放总量: } & 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg/L} \times 7/12 \times 10^{-6} + 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 3.0\text{mg/L} \times 5/12 \times 10^{-6} = \\ & 0.025\text{t/a} \end{aligned}$$

$$\text{总氮排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.116\text{t/a}$$

$$\text{总磷排放总量: } 11565.3\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0035\text{t/a}$$

3.11.3 本项目污染物排放量汇总

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	3.159	22.88	3.159
	NO _x	0.202	26.40	0.202
	SO ₂	0.012	90.0	0.012
	颗粒物	0.855	56.88	0.855
废水	COD	2.422	5.783	0.347
	氨氮	0.254	0.520	0.025
	总氮	0.448	0.810	0.116
	总磷	0.050	0.093	0.0035

3.11.4 本项目建成后全厂污染物排放总量“三本账”

本项目建成后智能制造基地全厂污染物排放总量“三本账”见表 3.11-4。

表 3.11-4 全厂污染物排放量汇总 单位：t/a

项目		现有工程总量指标			本项目预测 总量	“以新带老” 削减量	全厂预测排放总量			与现有环评总量指 标比较的增减量
废气	VOCs	2.246			3.159	0	5.405			+3.159
	NO _x	0.084			0.202	0	0.286			+0.202
	SO ₂	0.007			0.012	0	0.019			+0.012
	颗粒物	0.275			0.855	0	1.130			+0.855
项目		现有工程总量指标			本项目预测 总量	“以新带老” 削减量	全厂预测排放总量			与现有环评总量指 标比较的增减量
		DW001	DW002	合计			DW001	DW002	合计	
废水	COD	1.458	1.698	3.156	2.422	0	1.458	4.120	5.578	+2.422
	氨氮	0	0.194	0.194	0.254	0	0	0.448	0.448	+0.254
	总氮	0	0.291	0.291	0.448	0	0	0.739	0.739	+0.448
	总磷	0.023	0.029	0.052	0.050	0	0.023	0.079	0.102	+0.050

注：SO₂、颗粒物、总氮和总磷的现有工程总量指标来自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。

根据表 3.11-4，本项目建成后预测污染物新增排放量：废气中 VOCs（以 TRVOC 计）3.159t/a，NO_x 0.202t/a，SO₂0.012 t/a，颗粒物 0.855t/a，废水中 COD2.422t/a，氨氮 0.254t/a，总氮 0.448t/a，总磷 0.050t/a。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），建设项目污染物总量控制按照以新带老、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。

3.12 新污染物

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号），本项目属于 C3512-石油钻采专用设备制造和 C4330-专用设备修理，不属于文件中的重点行业建设项目，不涉及不予审批环评的项目类别。

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，地理坐标位于北纬 38°40′至 39°00′，东经 117°20′至 118°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。

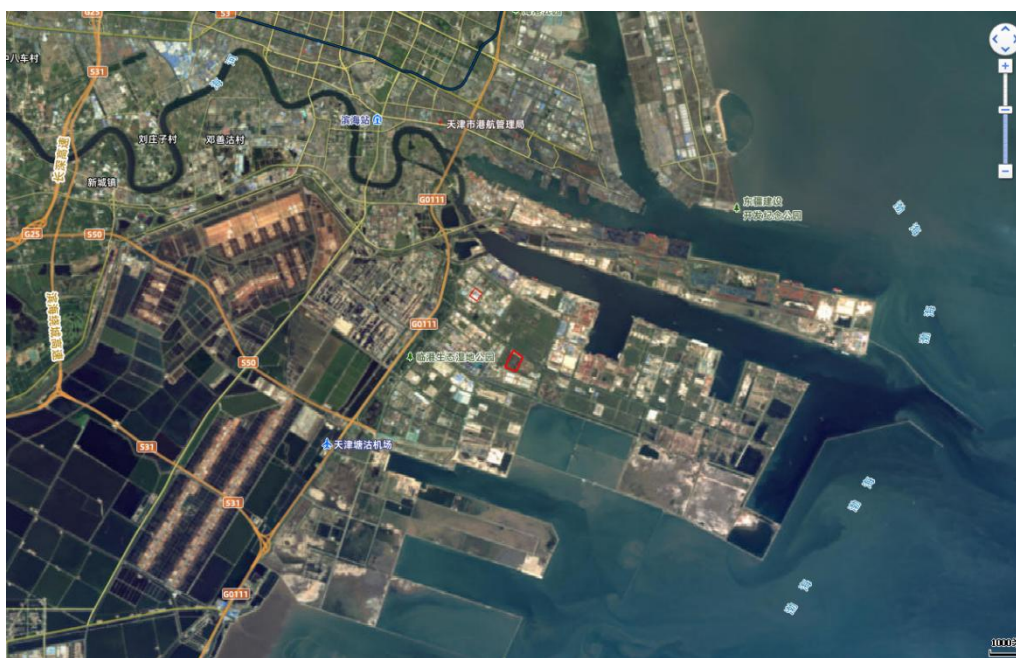


图 4.1-1 本项目地理位置图

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。

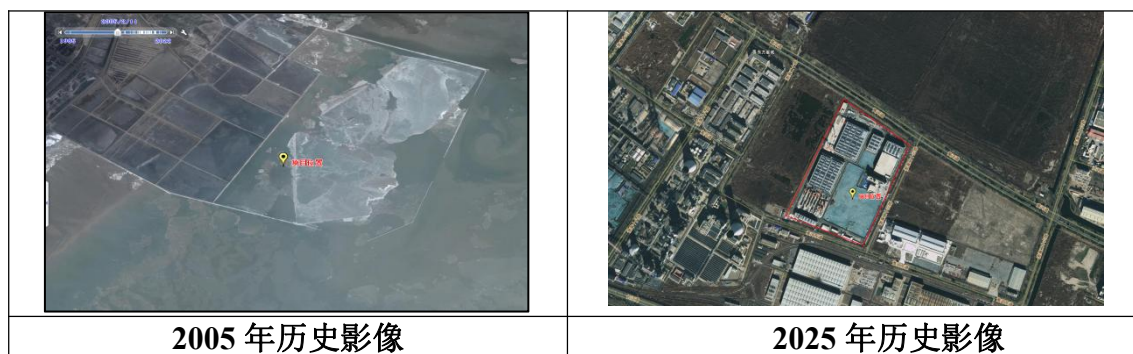


图 4.1-2 项目位置历史影像

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渡期，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≥大雨平均每年 3.7 个降水日；降水强度≥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%。

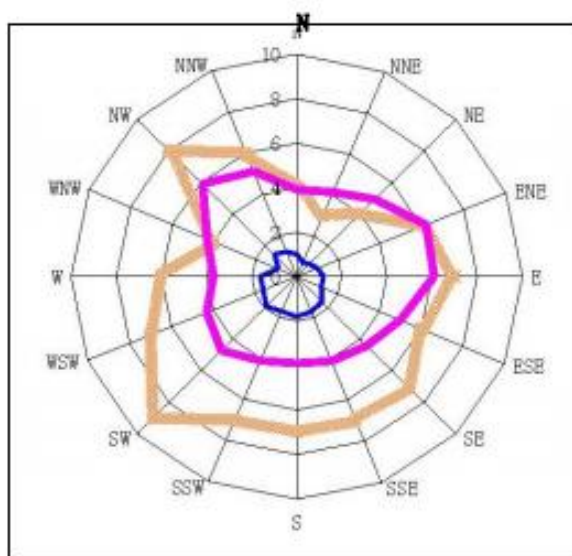


图 4.1-3 滨海新区塘沽风玫瑰图

（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/m²（设计使用值）

重现期 100 年基本风压：0.65 kN/m²（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、风景名胜区和其它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》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。
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《2025 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图 4.3-1。



图 4.3-1 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图

2025年滨海新区基本污染物监测数据见表4.3-1，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4.3-1。

表4.3-1 2025 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	30	116.7	不达标
PM ₁₀		63	60	105	不达标
SO ₂		9	60	15	达标
NO ₂		35	40	87.5	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.1 (mg/m^3)	4.0 (mg/m^3)	27.5	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	166	160	103.8	不达标

由表 4.3-1 可知，2025 年滨海新区环境空气基本污染物中 SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO_{24h} 平均浓度第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级要求，PM_{2.5} 和 PM₁₀ 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级要求，故本项目所在区域为不达标区。

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、氟化物的浓度水平，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，监测点在本项目大气评价范围内，监测时间为 2023 年 10 月。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，该监测点数据属于评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

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）；委托天津鼎泰检测科技有限公司于 2026 年 05 月 07 日~2026 年 05 月 13 日对项目拟建址东侧约 40m 处空地中氟化物进行监测（报告编号：AFG4290030001L）。滨海地区常年主导风向为西南风，本项目监测点位符合《环境影响评价技术导则 大气环境》中要求的“在厂址及主导风向下风向 5km 范围内”，本项目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
二甲苯监测点位	117.75111	38.93182	二甲苯	2024.01.16~2024.01.22	拟建址东侧	0.01
氟化物监测点位	117.73940	38.92608	氟化物	2026.05.07~2026.05.13		0.04

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	二甲苯监测点位（拟建址东侧 10m 空地）	
氟化物	氟化物监测点位（拟建址东侧 40m 空地）	

监测气象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（℃）	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
本项目监测点位（拟建址东侧 40m 空地）	2026.05.07	13.0~22.0	100.9~101.3	北~南
	2026.05.08	14.0~22.0	100.6~101.5	东南~东
	2026.05.09	16.0~28.0	99.9~100.2	东~东北
	2026.05.10	17.0~30.0	99.6~100.2	南~西
	2026.05.11	17.0~23.0	100.1~100.4	东北~西北
	2026.05.12	16.0~28.0	99.6~100.5	东~北
	2026.05.13	19.0~30.0	99.0~99.7	东~东北

表 4.3-5 监测结果一览表

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
		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
本项目监测点 位（拟建址东侧 40m 空地）	氟化物	2026.05.07	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.08	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.09	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.11	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.12	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		2026.05.13	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
标准值		非甲烷总烃	2.0			
		二甲苯	0.2			
		氟化物	7			

注：二甲苯检出限为 $0.0006\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化物检出限为 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

非甲烷总烃和二甲苯单位为 mg/m^3 、氟化物单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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
二甲苯监测点位(拟建 址东侧 10m 空地)	二甲苯	0.2	未检出~0.0012	0.6	0%	达标
氟化物监测点位(拟建 址东侧 40m 空地)	氟化物	$7\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	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、氟化物浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）附录 A 限值要求。

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，本评价引用《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告（EPMC/PM-SW-2601-001）进行说明。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

检测时间	昼夜	测量时段	检测点	等效声级 dB(A)
2026-01-12	昼间	09:09:59	东厂界外 1m	55
		09:27:13	南厂界外 1m	54
		09:47:26	西厂界外 1m	58
		10:05:57	北厂界外 1m	55
	昼间	14:00:30	东厂界外 1m	53
		14:13:52	南厂界外 1m	53
		14:26:27	西厂界外 1m	59
		14:39:23	北厂界外 1m	58
	夜间	21:54:42	东厂界外 1m	54
		22:07:29	南厂界外 1m	52
		22:20:09	西厂界外 1m	53
		22:45:23	北厂界外 1m	53
2026-01-13	昼间	09:51:58	东厂界外 1m	54
		10:06:30	南厂界外 1m	48
		10:18:52	西厂界外 1m	51
		10:31:12	北厂界外 1m	55
	昼间	13:52:08	东厂界外 1m	55
		14:31:35	南厂界外 1m	51
		14:17:56	西厂界外 1m	52
		14:05:43	北厂界外 1m	56
	夜间	22:02:49	东厂界外 1m	49
		22:41:12	南厂界外 1m	52
		22:27:54	西厂界外 1m	53
		22:15:11	北厂界外 1m	51

根据表 4.3-7 监测结果，本项目厂界噪声满足《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，在海域延伸至沙坨田凸起，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。

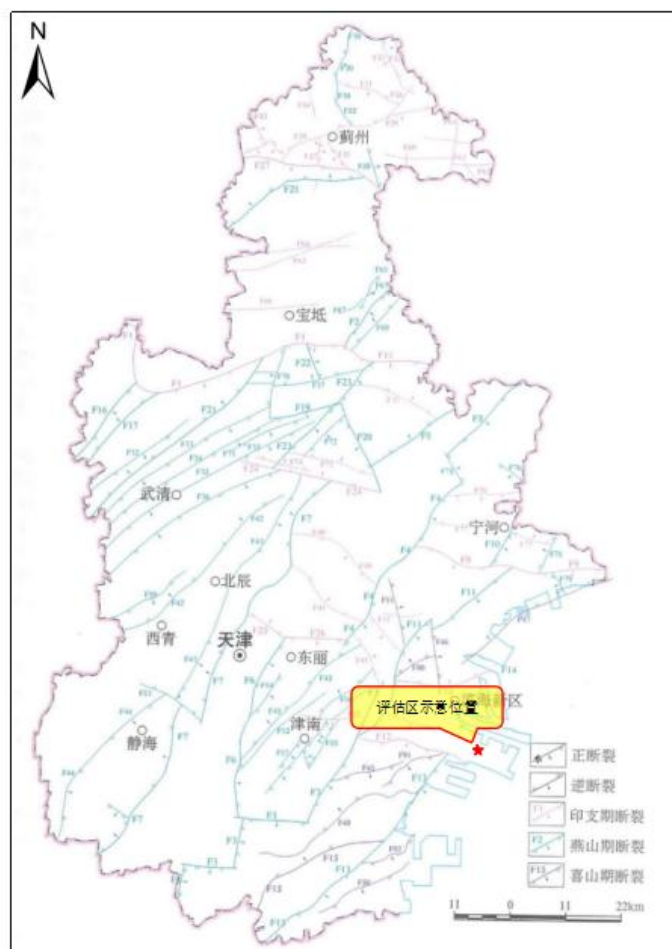


图 4.3-2 天津市断裂分布图（据《中国区域地质志-天津志》2018.12 版）

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_p^2 ）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 m^3/d ，属弱富水区，地下水埋深约为 30~40 m。

第III含水组（ Q_p^1 ）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 m^3/d ，属较富水区，地下水埋深约为 30~40 m。

第IV含水组（ Q_p^1 ）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 m^3/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 m^3/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 HCO_3-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 $HCO_3.Cl-Na$ 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 7.32~7.36 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		
分析 项目	$\frac{\rho(B^{Z+})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z+})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\%}$	$\frac{\rho(B^{Z+})}{\text{mg/L}}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\text{mmol/L}}$	$\frac{\chi(\frac{1}{Z}B^{Z+})}{\%}$
K ⁺ +N a ⁺	8080.55	351.47	76.50	8092.84	352.00	76.59	8110.17	352.75	76.31
Ca ²⁺	510.01	25.45	5.54	579.56	28.92	6.29	544.78	27.18	5.88
Mg ²⁺	1002.60	82.52	17.96	955.75	78.66	17.12	1000.26	82.33	17.81
Cl ⁻	14511.87	409.36	89.10	14152.19	399.22	86.86	14214.44	400.97	86.74
SO ₄ ²⁻	1963.16	40.87	8.90	2463.21	51.28	11.16	2500.25	52.06	11.26
HCO ₃ ⁻	561.09	9.20	2.00	554.02	9.08	1.98	563.45	9.24	2.00
CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OH ⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
pH 值	7.32			7.36			7.33		
水化 学 类型	Cl-Na			Cl-Na			Cl-Na		

4.3.3.4 评价区工程地质条件

根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T 29-191-2021），该场地埋深约 15.00 m 深度范围内，缺失坑、沟底新近淤积层（Q₄^{3N}si）、新近冲积层（Q₄^{3Na}l）、全新统上组陆相冲积层（Q₄^{3al}）和全新统上组湖沼相沉积层（Q₄^{3l+h}）。地基土按成因年代可分为以下 2 层，按力学性质可进一步划分为 5 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 5.50 m~7.00 m，底板标高为-2.99 m~-4.23 m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，素填土（地层编号①₂）：厚度一般为 1.60 m~2.50 m，呈黄褐色，软塑~可塑状态，无层理。

第二亚层，冲填土（地层编号①₃）：厚度一般为 3.90 m~4.50 m，呈褐灰~灰褐色，软塑~流塑状态，无层理。

2) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

本次勘察钻至最低标高-12.23 m，未穿透此层，揭露最大厚度 8.00 m，顶板标高为-2.99 m~-4.23 m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，粉质黏土（地层编号⑥₁）：厚度一般为 2.50 m~3.50 m，呈灰色，流塑~软塑状态，有层理，含贝壳。

第二亚层，粉土（地层编号⑥₃）：厚度一般为 1.50 m~2.00 m，呈灰色，中密~密实状态，有层理，含贝壳。

第三亚层，粉质黏土（地层编号⑥₄）：本次勘察未穿透此层，揭露最大厚度 3.50 m，呈灰色，软塑~可塑状态，有层理，含贝壳。

本层土水平方向上土质较均匀，分布稳定。

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 15.00 m 段为在渗透性能差的粉质黏土（地层编号⑥₄），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置的具体要求：

①监测点布置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，本次在评价区内施工 3 口地下水水位/水质观测井、4 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	W1	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.5	11.5~12.0
	W2	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.5	11.5~12.0
	W3	Φ500	12.0	Φ200	1.0~12.0	1.0~11.5	11.5~12.0
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

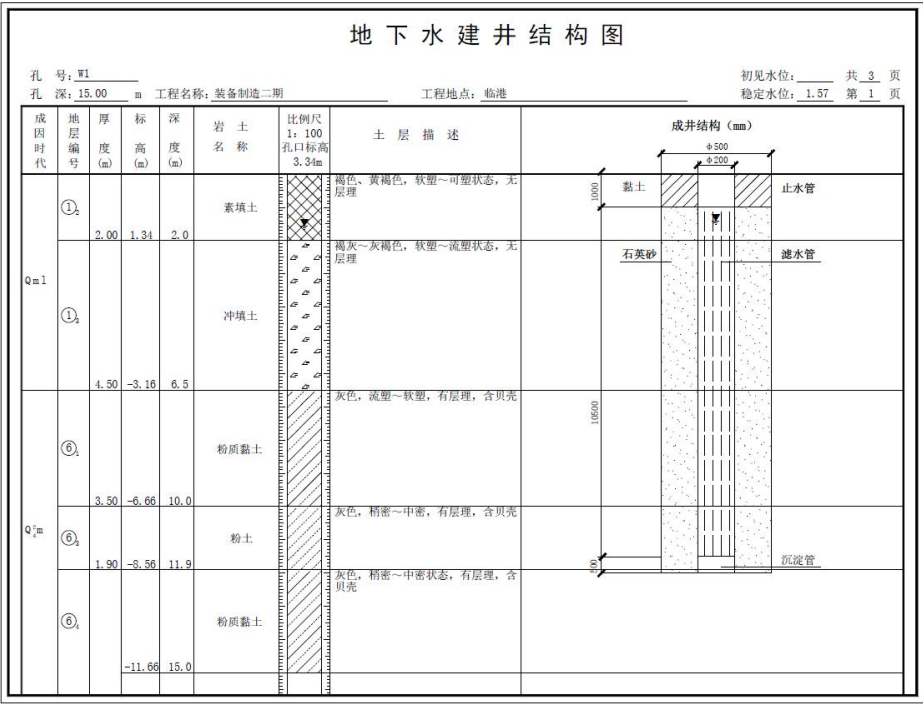


图 4.3-3 建井结构图

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 W1-W3 成孔孔径为Φ500 mm, 井径为Φ200 mm, 监测井 J1、J2 、J3、J4、成孔孔径为Φ350 mm, 井径为Φ110 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。



图 4.3-4 监测井施工照片

（3）抽水试验

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 W1 中进行，井深为 12.0 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。

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)	涌水量 (m ³ /d)	降深 (m)	恢复水 (m)
潜水 (第一降深)	W1	12.0	10.9	1.77	6.5	1.75	1.76
潜水 (第二降深)	W1	12.0	10.9	1.76	7.1	2.25	1.75
潜水 (第三降深)	W1	12.0	10.9	1.75	8.1	2.95	1.74

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，本项目潜水含水层底板粉质黏土（地层编号 4）的顶板埋深为 11.90-12.30 m，抽水试验井深为 12.00 m（抽水试验井处的潜水含水层底板粉质黏土的顶板埋深为 11.90 m），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

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - s)s} \lg \frac{R}{r}$$

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

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；

H ——潜水含水层的厚度，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	0.17	0.16	1.85×10^{-4}
第二降深	0.16		
第三降深	0.16		

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。

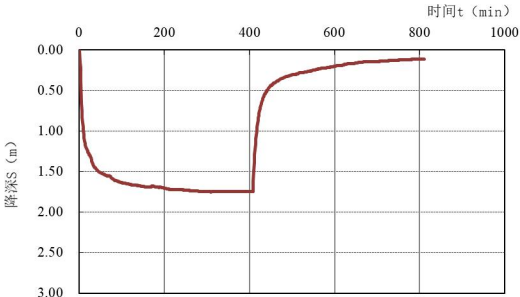


图 4.3-5 W1 第一次降深 s-t 曲线

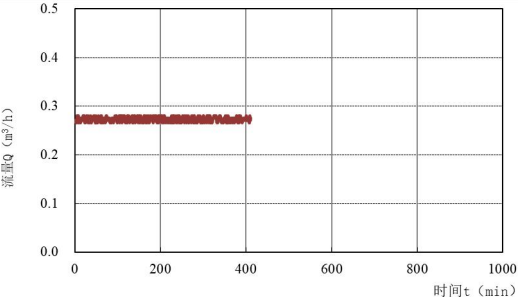


图 4.3-6 W1 第一次降深 Q-t 曲线

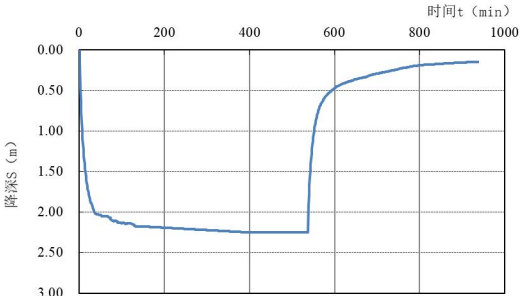


图 4.3-7 W1 第二次降深 s-t 曲线

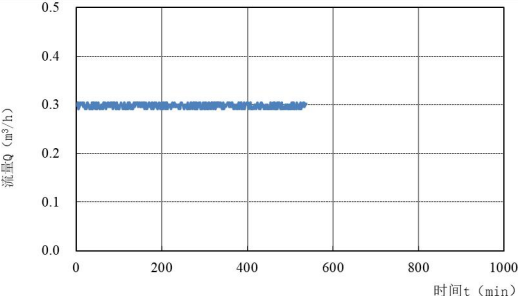


图 4.3-8 W1 第二次降深 Q-t 曲线

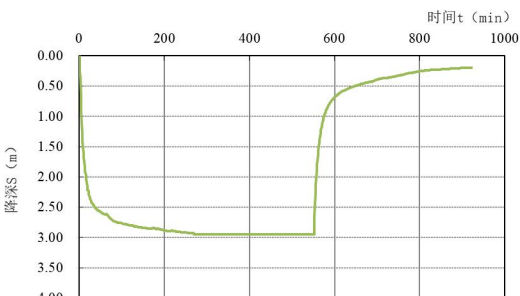


图 4.3-9 W1 第三次降深 s-t 曲线

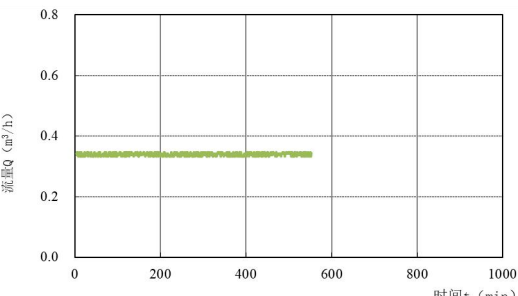


图 4.3-10 W1 第三次降深 Q-t 曲线

(4) 渗水试验

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。

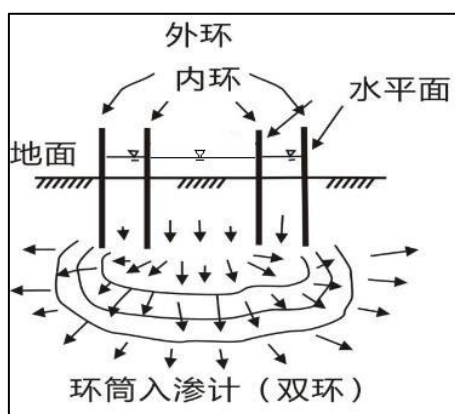


图 4.3-11 双环法渗水试验示意图

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（m³/min）；

K—渗透系数（m/d）；

A—双环内径面积（m²）；

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 5.77×10⁻⁵ cm/s（0.050 m/d）作为包气带渗

透系数。此外经调查，本项目包气带的土壤质地主要为素填土、冲填土，土壤容重约为 1.78 g/cm³；孔隙度约为 0.40。

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。

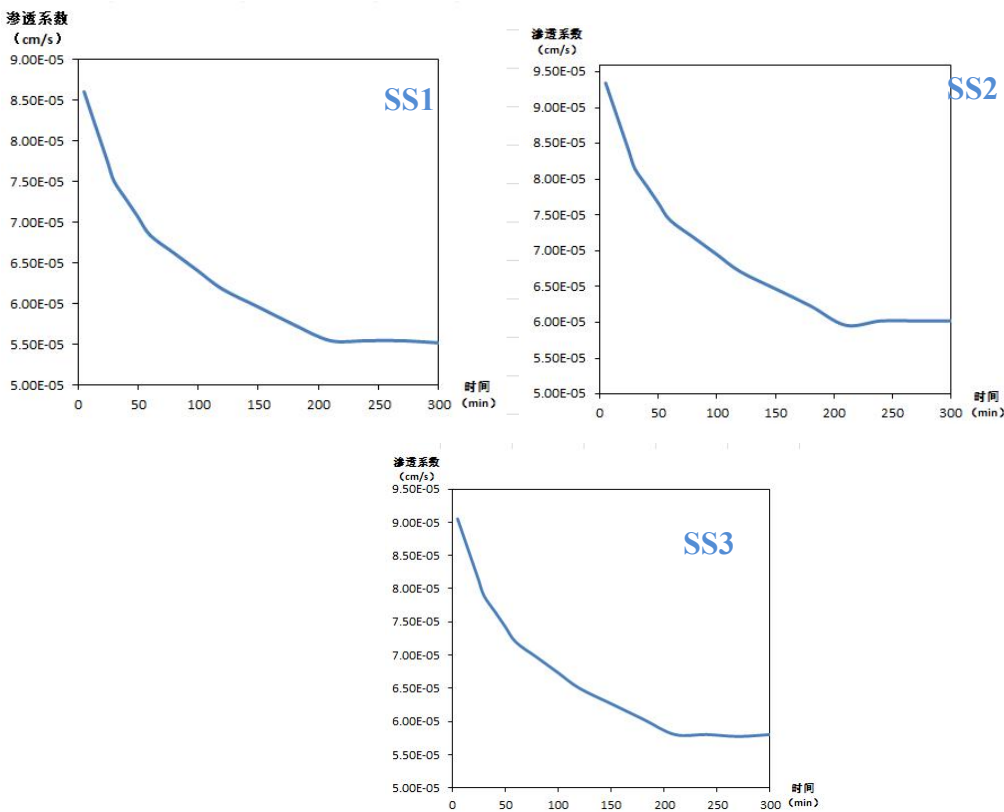


图 4.3-12 渗水试验 K-t 曲线

(5)包气带渗透性与潜水层流场

1) 包气带

本项目所在评价区潜水含水层水位标高 2.226~1.558 m，观测时间为 2026 年 5 月，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）
W1	地下水水位水质监测	3.912	3.342	1.571	1.772
W2		3.835	3.324	1.373	1.952
W3		2.712	3.124	1.427	1.698
J1	地下水水位监测	3.514	3.062	0.974	2.088
J2		3.425	2.852	1.007	1.845
J3		3.457	2.961	1.085	1.876
J4		3.351	2.712	1.107	1.605

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 1.22 m 以上地带为包气带。

根据本次渗水试验成果，包气带综合垂向渗透系数为 5.77×10^{-5} cm/s（0.050 m/d），由表 4.3-16 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 $0.5 \text{ m} \leq M_b < 1.0$ 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 $10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 10^{-4}$ 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

根据本次勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》（DB/T 29-191-2021），该场地埋深约 11.90-12.30 m 深度范围内的地层分为人工堆积层（Qml）（素填土、冲填土）、全新统中组海相沉积层（Q₄²m）（粉质黏土、粉土），经现场抽水试验测出综合渗透系数为 0.16 m/d。其下部分布粉质黏土（地层编号⑥₄），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。

场地水文地质孔分布图见 4.3-13，水文地质剖面图见 4.3-14。

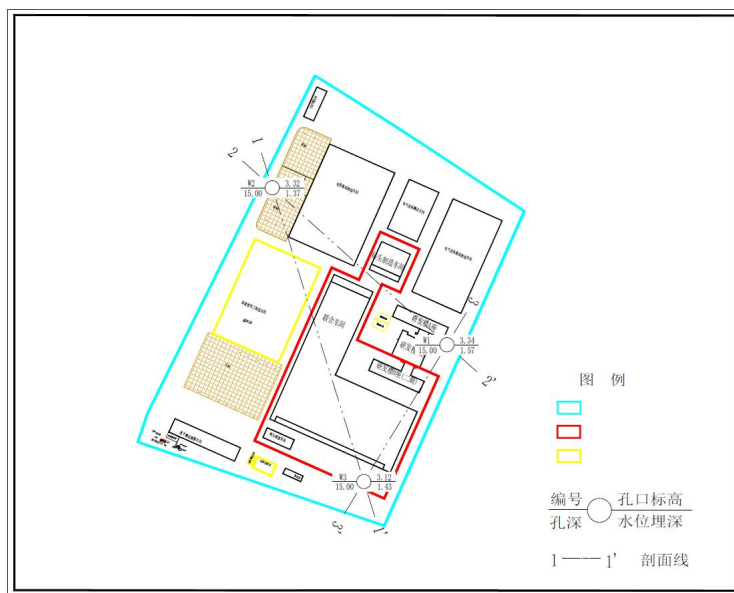


图 4.3-13 水文地质钻孔平面图

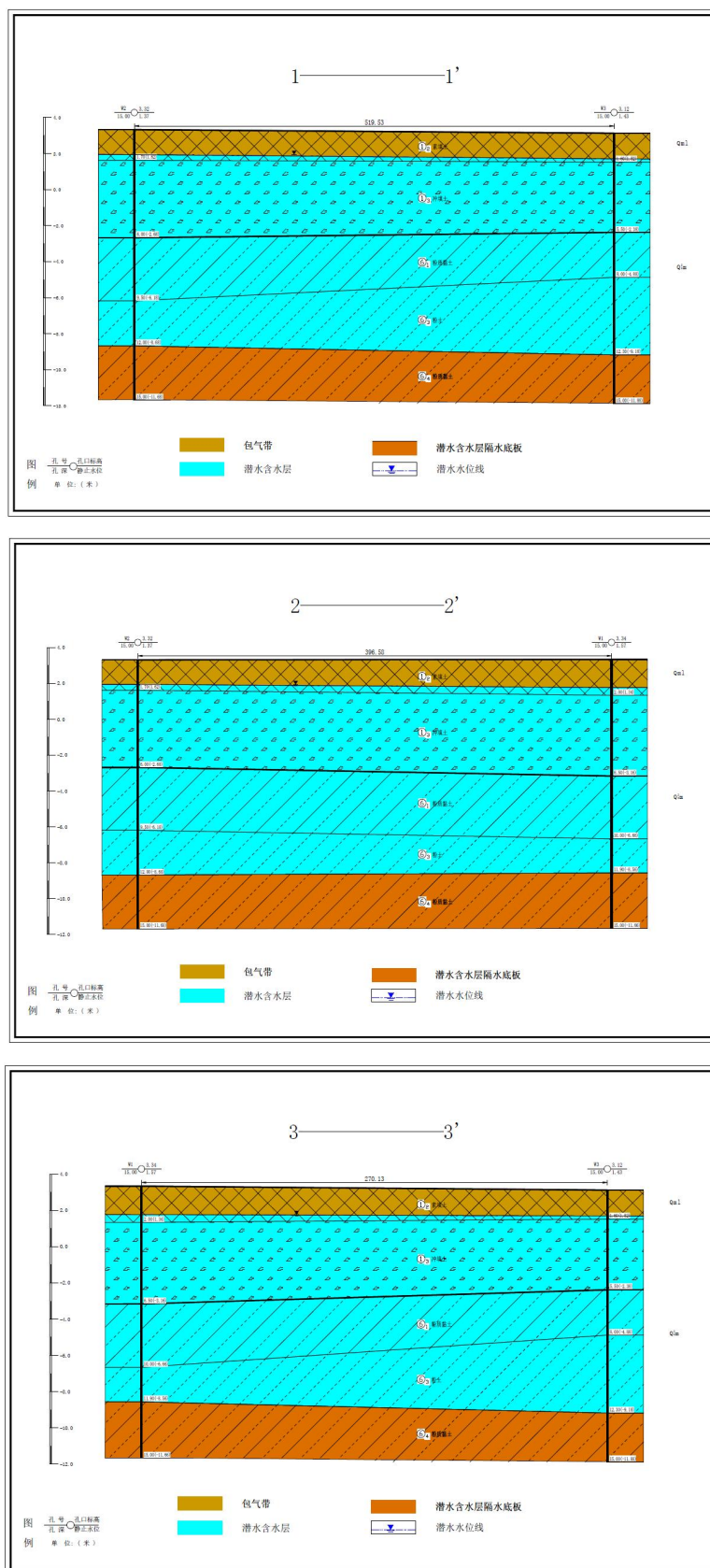


图 4.3-14 水文地质剖面图

3) 潜水流场

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 4.3-15

所示。



图 4.3-14 地下水流场图

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	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
5	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
6	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
7	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
8	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
9	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
10	亚硝酸盐(以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
11	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡啶肼酮分光光度法 DZ/T 0064.52-2021	0.002 mg/L
12	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L

序号	监测项目	检测标准	检出限
13	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
14	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
15	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
16	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
17	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003 mg/L
18	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
19	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
20	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
21	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
22	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
23	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。

本项目采用控制性布点与功能性布点相结合的布点原则，监测点主要布设在建设项目场地、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，现状监测井的布设兼顾地下水环境影响跟踪监测计划，本项目监测层主要为潜水含水层。

表 4.3-18 有潜在地下水隐患的重点场所和重点设施设备

工业活动	重点场所	需要考虑涉及的重点设施设备	本项目情况	识别过程
产品生产	生产车间操作活动区	储罐类储存设施 池体类储存设施 管道运输类设施	本项目采油树车间和总装测试车间均设置地下测试水池；同时本项目存在车间地面清洗的过程	主要用于收集测试废水，主要特征污染物为石油类和 COD，为地下隐蔽工程，本次考虑其对地下水的的影响，车间地面清洗水在防渗层失效的工况下垂直入渗，本次考虑其对地下水的的影响
液体储存	储罐区		本项目不涉及	/
液体运输	公共运输系统		本项目液体输送主要为通过管道将生产废水直接排入市政管网，局部为地下埋管	本项目生产废水直接达标排放至市政管网，可不依托现有污水处理站，可忽略对地下水的的影响
废水处理	废水处理站		本项目不依托现有污水处理站	/
货物储存和装卸	货物储存和暂存区		本项目依托漆料库，存储物料	漆料库地面采取防渗措施，主要设置混凝土垫层、环氧封闭底漆、聚氨酯防油层等，在正常工况下，可忽略对地下水的的影响
固体废物暂存	危废间和一般固废间		本项目依托现有的危废间	危废间地面采取防渗措施，主要设置混凝土垫层、环氧封闭底漆、聚氨酯防油层等，在正常工况下，可忽略对地下水的的影响

本次在厂区内布置 3 口水质监测井中采取水样进行地下水水质现状分析，如表 4.3-19。

表 4.3- 19 地下水水质监测井布置情况

点位位置	点位类型	点号	布置位置	位置符合性分析
厂区内	水质/水位	W1	东侧厂区边界处，研发楼附近区域	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，油套管加工制造车间北侧区域	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，联合车间（采油树车间、总装测试车间）测试水池下游	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



图 4.3-15 地下水采样点

（2）特征因子识别过程

本项目地下水特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法。

1）本项目生产车间、库房均做了防渗处理，液体物料以桶装形式存储，固体或粉末状物料以袋装形式存储，本项目危废间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，设有泄漏液体收集装置并且地面设置缓坡，正常储存情况下对本项目地下水不存在污染途径，因此，原辅料在库房储存以及危险废物在危废间存储的过程中对地下水污染的风险较小。为降低原辅料在库房中以及危险废物在危废间搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房及危废间潜在的主要特征因子，并同时考虑地下水中特征因子是否具有已经颁布的标准化检测技术方法。因此，潜在的特征因子主要为二甲苯、乙苯、氟化物等。

2）本项目生产厂房车间均进行了地面防渗，联合车间包含采油树车间和总装测试车间，均设置地下测试水池，其中总装测试车间测试水池为地下结构（26200 mm×17200 mm×12000 mm），采油树车间测试水池为地下结构（4000 mm×4000 mm×4000 mm 和 8000 mm×8000 mm×8000 mm），根据设计文件，地下池体采用钢筋混凝土结构（抗渗等级不低于 P8）表面涂有 1.5 厚聚合物水泥防水涂层材料等，正常工况下，池体不存在泄漏途径。若年久失修，测试水池池体存在结构缺陷，防渗等级下降或者失效后测试

废水可能存在池体泄漏风险，对应的潜在污染物为石油类、氨氮、总氮等。

表 4.3-20 地下水特征因子识别过程一览表

潜在污染源	污染途径	涉及物质	地下水特征因子筛选
测试水池	渗漏导致的垂直入渗	COD _{Cr} 、石油类	石油类、耗氧量
生产车间	地面清洗水在防渗层失效的工况下垂直入渗	pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总氮、总磷	pH 值、石油类、总氮、氨氮
原辅料储存（库房、生产车间）	装卸物料及使用过程中，存在洒落、遗撒情况，通过包气带垂向迁移至地下水中	环氧玻璃鳞片漆、酚醛环氧漆、环氧云铁漆等	二甲苯、乙苯、氟化物
固体废物暂存	固体废物存储过程中，存在洒落、遗撒情况，通过包气带垂向迁移至地下水中	以上涉及物质	以上涉及特征污染物

综上，本项目地下水特征因子为：pH 值、氨氮、耗氧量、总氮、石油类、二甲苯、乙苯、氟化物。

（3）监测因子

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

2）基本监测因子为：pH 值、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、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。

3）特征因子为：pH 值、氨氮、耗氧量、总氮、石油类、二甲苯、乙苯、氟化物。

（4）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。

厂区内现有一期工程的建（构）筑物于 2023 年开始建设，取样时本地块正在建设本项目的一期工程，目前一期工程已经投入使用，投入使用时间为 2026 年 4 月。先对数据的有效性分析如下：

厂区内现有的建（构）筑物建设时间为 2024 年，W1 点位地下水上游的生产车间与其距离约为 100 m 左右，W2 点位地下水上游主要为空地，W3 点位地下水上游的生产车间与其距离约为 300 m，正常工况下本项目产生的特征污染物不会污染地下水，若在非正常工况下发生池体渗漏等情况，根据运移距离计算情况，在短时间内同样对目前的地下水水质不会产生影响，因此本项目的地下水监测时间为 2024 年 1 月 11 日但仍能代表现状的地下水环境质量情况，数据具有有效性。

(5) 监测结果

本次地下水水质现状监测结果见表 4.3-21、4.3-22：

表 4.3- 21 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	W1	W2	W3
K ⁺ +Na ⁺ , mg/L	8080.55	8092.84	8092.84
Ca ²⁺ , mg/L	510.01	579.56	579.56
Mg ²⁺ , mg/L	1002.60	955.75	955.75
Cl ⁻ , mg/L	14511.87	14152.19	14152.19
SO ₄ ²⁻ , mg/L	1963.16	2463.21	2463.21
HCO ₃ ⁻ , mg/L	561.09	554.02	554.02
CO ₃ ²⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00
OH ⁻ , mg/L	0.00	0.00	0.00
pH 值, 无量纲	7.32	7.36	7.33
总氮, mg/L	11.6	10	9.63
氨氮, mg/L	2.94	4.71	6.43
石油类, mg/L	0.09	0.06	0.06
总硬度 (以 CaCO ₃ 计), mg/L	5398.40	5379.12	5475.52
溶解性总固体, mg/L	26629.28	26797.56	26933.35
氟化物, mg/L	1.41	1.19	1.15
氯化物, mg/L	14511.87	14152.19	14214.44
硫酸盐, mg/L	1963.16	2463.21	2500.25
亚硝酸盐 (以 N 计), 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
挥发酚, mg/L	ND	ND	ND
硝酸盐 (以 N 计), 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- 22 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	8092.84	8080.55	8087.924	7.09	100%
Ca ²⁺ , mg/L	579.56	510.01	551.74	40.15	100%
Mg ²⁺ , mg/L	1002.6	955.75	974.49	27.04	100%
Cl ⁻ , mg/L	14511.87	14152.19	14296.06	207.66	100%
SO ₄ ²⁻ , mg/L	2463.21	1963.16	2263.19	288.70	100%

检测项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
HCO ₃ ⁻ , mg/L	561.09	554.02	556.848	4.081	100%
pH 值, 无量纲	7.36	7.32	/	/	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%
石油类, mg/L	0.09	0.06	0.07	0.02	100%
总硬度（以 CaCO ₃ 计）, mg/L	5475.52	5379.12	5421.53	51.01	100%
溶解性总固体, mg/L	26933.35	26629.28	26784.56	152.32	100%
氟化物, mg/L	1.41	1.15	1.25	0.14	100%
氯化物, mg/L	14511.87	14152.19	14308.512	192.22	100%
硫酸盐, mg/L	2500.25	1963.16	2278.006	299.96	100%
砷, mg/L	0.0022	0.0006	0.0014	0.0008	100%
硝酸盐（以 N 计）, 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	0.00	0.00	/	/	0%
亚硝酸盐（以 N 计）, mg/L	0.414	ND	/	/	66%
铁, mg/L	0.44	ND	/	/	33%
锰, mg/L	3.38	ND	/	/	33%
OH ⁻ , mg/L	0.00	0.00	/	/	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%
乙苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%
二甲苯, mg/L	ND	ND	/	/	0%

根据表 4.3-20~4.3-21 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、石油类、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、砷、硝酸盐（以 N 计）、耗氧量指标检出率为 100%；

2) 亚硝酸盐（以 N 计）指标检出率为 66%；

3) 铁、锰指标检出率为 33%；

4) CO₃²⁻、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 4.3-23：

表 4.3-23 地下水环境质量评价一览表

水样编号	W1		W2		W3	
项目	监测值	单指标	监测值	单指标	监测值	单指标
pH 值, 无量纲	7.32	I	7.36	I	7.33	I
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
石油类, mg/L	0.09	IV	0.06	IV	0.06	IV
总硬度 (以 CaCO_3 计), mg/L	5398.40	V	5379.12	V	5475.52	V
溶解性总固体, mg/L	26629.28	V	26797.56	V	26933.35	V
氟化物, mg/L	1.41	IV	1.19	IV	1.15	IV
氯化物, mg/L	14511.87	V	14152.19	V	14214.44	V
硫酸盐, mg/L	1963.16	V	2463.21	V	2500.25	V
亚硝酸盐 (以 N 计), 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
挥发酚, mg/L	ND	I	ND	I	ND	I
硝酸盐 (以 N 计), 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 4.3-24:

表 4.3-24 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 (以 N 计)、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、硝酸盐 (以 N 计)、乙苯、二甲苯	pH 值、亚硝酸盐 (以 N 计)、氰化物、汞、六价铬、铁、锰、铅、砷、镉、挥发酚、硝酸盐 (以 N 计)、乙苯、二甲苯、	pH 值、亚硝酸盐 (以 N 计)、氰化物、汞、六价铬、铁、锰、铅、镉、挥发酚、硝酸盐 (以 N 计)、乙苯、二甲苯
II	/	/	/
III	砷	/	砷
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	氨氮、总硬度 (以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、耗氧量	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	总氮	总氮

综上由表 4.3-23、表 4.3-24 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:

对比《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）：

1）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类水质标准；

2）氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准；

3）砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标准；

4）pH 值、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、硝酸盐（以 N 计）、乙苯、二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水质标准。

对比《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）：

1）总氮指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水质标准，为劣V类；

2）石油类指标满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中IV类水质标准。

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，其天津市总硬度（以 CaCO_3 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、（高锰酸盐指数）、硫酸盐的聚积提供了水文地质条件。

（2）本项目地下水氟化物监测范围为 1.15-1.41 mg/L，这主要是天津市以天然地质-水文地球化学原因，同时项目区属于海积平原，水力坡度很小，地下水流动缓慢，淋溶出来的氟离子不容易随水流动，容易聚集。同时查询本项目西侧的《天津渤海石化有限公司丙烯酸酯和高吸水性树脂新材料项目土壤地下水环境影响评价报告》（天津市勘察设计院集团有限公司，2024 年 11 月）地下水氟化物监测结果为 1.22 mg/L，与本项目具有一致性。

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、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、硝酸盐（以 N 计）、耗氧量指标检出率为 100%；②亚硝酸盐（以 N 计）指标检出率为 66%；③铁、锰指标检出率为 33%；④OH⁻、CO₃²⁻、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、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：①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类水质标准；②氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准；③砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标准；④pH 值、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、硝酸盐（以 N 计）、乙苯、二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中I类水质标准；⑤总氮指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水质标准，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类水质标准。

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。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于表 4.3-25 要求。

表 4.3-25 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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（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。

表 4.3-26 有潜在土壤隐患的重点场所和重点设施设备

工业活动	重点场所	需要考虑涉及的重点设施设备	本项目情况	识别过程
产品生产	生产车间操作活动区	储罐类储存设施 池体类储存设施 管道运输类设施	本项目采油树车间和总装测试车间均设置地下测试水池；同时本项目存在车间地面清洗的过程	主要用于收集测试废水，主要特征污染物为石油类和 COD，为地下隐蔽工程，本次考虑其对土壤的影响，车间地面清洗水在防渗层失效的工况下垂直入渗，本次考虑其对土壤的影响
液体储存	储罐区		本项目不涉及	/
液体运输	公共运输系统		本项目液体输送主要为通过管道将生产废水直接排入市政管网，局部为地下埋管	本项目生产废水直接达标排放至市政管网，可不依托现有污水处理站，可忽略对土壤的影响
废水处理	废水处理站		本项目不依托现有污水处理站	/
货物储存和装卸	货物储存和暂存区		本项目依托漆料库，存储物料	漆料库地面采取防渗措施，主要设置混凝土垫层、环氧封闭底漆、聚氨酯防油层等，在正常工况下，可忽略对土壤的影响，物料转运过程中可能存在洒落的情况，对土壤的影响较小，为了降低不确定可进行布点进行现状监测
固体废物暂存	危废间和一般固废间		本项目依托现有的危废间	危废间地面采取防渗措施，主要设置混凝土垫层、环氧封闭底漆、聚氨酯防油层等，在正常工况下，可忽略对土壤的影响，危废转移过程中可能存在洒落的情况，对土壤的影响较小，为了降低不确定可进行布点进行现状监测

（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 4.3-13 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）筑物为钻头车间、联合车间（总装测试车间、预制焊接车

间、采油树车间）、喷丸喷漆设备、油套管产品加工作业部、油脂油漆库等，其中总装测试车间内设置有地下测试水池（26200 mm×17200 mm×12000 mm）主要进行泵的性能测试，采油树侧还能设置有地下测试水池（4000 mm×4000 mm×4000 mm 和 8000 mm×8000 mm×8000 mm）主要进行采油树测试。土壤监测点 S3 位于联合车间（总装测试车间测试水池）附近区域，土壤监测点 S4 位于联合车间（采油树车间测试水池）附近区域。本项目联合车间为新建工程，根据新建池体构筑物埋深情况，本次最大取样深度为 12.0 m。

（3）土壤监测点 S2 位于油脂油漆库危废暂存间附近，基于保守角度考虑液体危废、储存物料装卸过程中，存在洒落、遗撒的污染途径，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。

（4）代表性监测点 S1 位于油套管产品加工作业部附近；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。

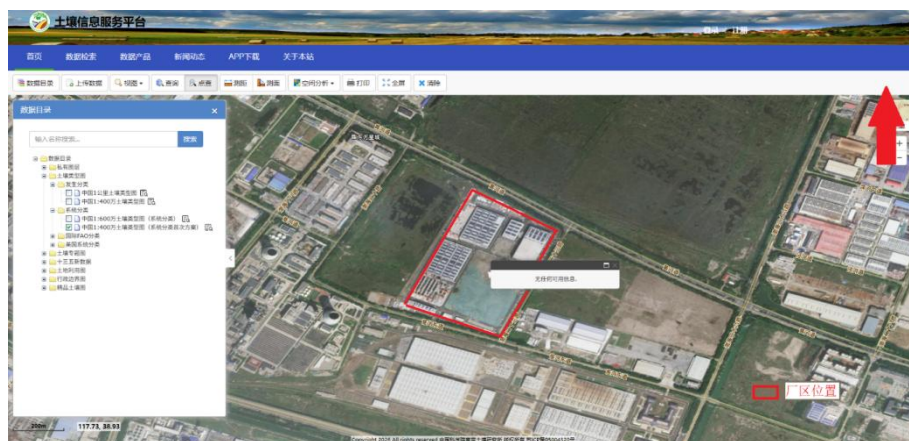


图 4.3-16 本项目土壤类型图



图 4.3-17 本项目 2004 年的历史影像（海域）

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~12.0 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 17 件样品。采样点布设详见表 4.3-27。

表 4.3-27 采样点布设表

位置	点位类型	点号	采样深度 (m)	布设位置	布设依据	采样深度布设依据
厂区内	柱状监测点	S2	3.0	喷丸喷漆设备、油脂油漆库（危废暂存间）附近	生产活动等潜在污染源	厂区范围内，货物储存、危废存储、洒落等潜在污染源，不涉及地下构筑物，取表层样，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
	柱状监测点	S3	12.0	联合车间（总装测试车间）、钻头制造车间附近	生产活动等潜在污染源	测试水池地下式最大深度为 12.0 m，按照 HJ 964-2018 表 6 要求，根据基础埋深、土体构型进行适当调整
	柱状监测点	S4	8.0	联合车间（采油树车间）附近	生产活动等潜在污染源	测试水池地下式最大深度为 8.0 m，按照 HJ 964-2018 表 6 要求，根据基础埋深、土体构型进行适当调整
	表层监测点	S1	0.2	油套管产品加工作业部附近	二级评价，厂区外均布性和代表性	厂区范围内，满足 HJ 964-2018 表 6 要求
厂区外	表层监测点	S5	0.2	待建空地	二级评价，厂区外均布性和代表性	满足 HJ 964-2018 表 6 要求
		S6	0.2	荒地	相对未受污染的区域（背景点）	满足 HJ 964-2018 表 6 要求



图 4.3-18 本项目土壤采样点

4.3.4.3 监测项目

(1)特征因子识别过程

本项目土壤特征因子的筛选主要考虑因素为：①国家及地方标准涉及本项目相关污染物；②综合考虑涉及物质的毒性等；③综合考虑物质的存储、使用方式、管理模式、污染途径等；④考虑目前已经颁布的标准化检测技术方法。

1)本项目生产车间、库房均做了防渗处理，液体物料以桶装形式存储，固体或粉末状物料以袋装形式存储，本项目危废间地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，设有泄漏液体收集装置并且地面设置缓坡，正常储存情况下对本项目地下水不存在污染途径，因此，原辅料在库房储存以及危险废物在危废间存储的过程中对地下水污染的风险较小。为降低原辅料在库房中以及危险废物在危废间搬运过程中出现遗撒、散落情况的不确定性，本项目识别库房及危废间潜在的主要特征因子，并同时考虑地下水中特征因子是否具有已经颁布的标准化检测技术方法。因此，潜在的特征因子主要为二甲苯、乙苯、氟化物等。

2)本项目生产厂房车间均进行了地面防渗，其中总装测试车间测试水池为地下结构（26200 mm×17200 mm×12000 mm），采油树车间测试水池为地下结构（4000 mm×4000 mm×4000 mm 和 8000 mm×8000 mm×8000 mm），测试水池的测试废水可能存

在池体泄漏风险，对应的潜在污染物为 pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）等。

表 4.3-28 土壤特征因子识别过程一览表

潜在污染源	污染途径	涉及物质	土壤特征因子筛选
测试水池	在非正常工况下渗漏导致的垂直入渗	COD _{Cr} 、石油类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
生产车间	地面清洗水在非正常工况下防渗层失效导致的垂直入渗	pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、氨氮、总氮、总磷	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物
原辅料储存（库房、生产车间、室外运输过程）	在物料装卸、运输、使用过程中，存在洒落、遗撒情况，若此时地面未进行防渗或者防渗功能下降，掉落物料中的污染物可进入土壤中。	环氧玻璃鳞片漆、酚醛环氧漆、环氧云铁漆等	二甲苯、乙苯、氟化物
固体废物暂存（包括暂存、运输过程）	固体废物装卸、运输、暂存过程中，存在洒落、遗撒情况，若此时地面未进行防渗或者防渗功能下降，掉落物料中的污染物可进入土壤中。	以上涉及物质	以上涉及特征污染物

综上，本项目土壤特征因子为：pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二甲苯、乙苯、氟化物。

（2）土壤监测因子

基本因子：45 项基本项目。

特征因子：pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二甲苯、乙苯、氟化物。

监测点 S1~S6 监测特征因子：pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

监测点 S2、S6 监测基本因子。具体情况如表 4.3-29 所示。

表 4.3-29 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	布点原则及位置	取样深度符合性分析
厂区内	S1	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	油套管产品加工作业部附近	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、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	喷砂喷漆设备、油脂油漆库（危废暂存间）附近	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、氟化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	联合车间（总装测试车间）、钻头制造车间附近	厂区范围内，重点关注地下测试水池等潜在污染源，最大池体深度为 12.0 m，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
	S3-2	1.5 m			
	S3-3	3.0 m			
	S3-4	6.0 m			
	S3-5	9.0 m			
	S3-6	12.0 m			
	S4-1	0.2 m	pH 值、二甲苯、	联合车间（采油树车间）	厂区范围内，重点关注地

点位位置	样品编号	取样深度	监测项目	布点原则及位置	取样深度符合性分析
	S4-2	1.5 m	乙苯、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	附近	下测试水池等潜在污染源，最大池体深度为 8.0 m，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
	S4-3	3.0 m			
	S4-4	6.0 m			
	S4-5	8.0 m			
厂区外	S5	0.2 m	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	待建空地，位于厂区外西侧并在评价范围内	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、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	荒地，位于厂区外东北侧并在评价范围内	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。按照《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2026）要求于 2026 年 6 月补充监测 S3-4、S3-5、S3-6、S4-4、S4-5 点位的监测因子。

本项目 S1-S4 均布设于本次新建联合车间内部或附近区域，受其他生产车间的影响较小，且其他生产车间于 2024 年开始建设，防渗设施未老化、失修，因此可反映现状的土壤环境质量情况。本项目厂区外 S5 和 S6 均位于待建空地内，2024-目前未有变化，可反映现状的土壤环境质量情况。因此，综上分析并结合 HJ 964-2018 要求，本次监测数据有效。

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 4.3-30，样品检测结果最大值、最小值、平均值等的统计情况如表 4.3-31 所示：

表 4.3-30 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	S-4	S3-5	S3-6	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	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

样品编号 检测项目		S1	S2-1	S2-2	S2-3	S3-1	S3-2	S3-3	S-4	S3-5	S3-6	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S5	S6
	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
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ ~ C ₄₀)	检测结果	34	11	11	28	14	18	17	28	39	17	17	18	23	17	42	48	36
	筛选值	4500	4500	4500	4500	4500	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	<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	0.006	0.008	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.009	0.011	0.008
氟化物	检测结果	716	277	325	692	408	565	286	818	769	718	359	340	784	810	801	644	645
	筛选值	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906	3906
	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	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值	<筛选值
	标准指数	0.18	0.07	0.08	0.18	0.10	0.14	0.07	0.21	0.20	0.18	0.09	0.09	0.20	0.20	0.20	0.16	0.17
pH 值	检测结果	8.11	9.87	9.42	8.36	9.34	9.17	9.01	8.61	8.85	8.58	9.54	9.67	8.68	8.51	8.96	8.18	8.13

表 4.3-31 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	S3-4	S3-5	S3-6	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	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	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	596	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	S3-4	S3-5	S3-6	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	S5	S6			
	氯乙烯																				选值
8	反-1,2-二氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	54	0	<筛选值
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	1,1,1,2-四氯乙烷	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	6.8	0	<筛选值
13	四氯乙烷	/	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	三氯乙烷	/	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	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	S3-4	S3-5	S3-6	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5	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	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	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 4.3-32 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	/	/	17	17	100%	/
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	25.11	12.20	17	17	100%	0%
氟化物	818	277	581.68	208.00	17	17	100%	0%
甲苯	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
间二甲苯+ 对二甲苯	ND	ND	/	/	17	0	0%	0%
邻二甲苯	ND	ND	/	/	17	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%

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
1,2-二氯乙烷	ND	ND	/	/	4	0	0%	0%
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	/	/	17	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：PH 范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，氟化物的检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中第二类用地的筛选值，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

本次土壤环境监测共在厂区内设置 3 个柱状采样点，1 个表层采样点，厂区外设置 2 个表层采样，共计监测 17 个土壤样品，其中 4 个样品监测基本因子和特征因子。

本项目包气带的土壤质地主要为素填土、冲填土，饱和导水率为 5.77×10^{-5} cm/s；土壤容重为 1.78 g/cm³；孔隙度为 0.40。

厂区内现有一期工程的建（构）筑物于 2023 年开始建设，2024 年取样时本地块正在建设本项目的一期工程，目前一期工程已经投入使用，投入使用时间为 2026 年 12 月。土壤采样点布设在了喷丸喷漆设备、油脂油漆库（危废暂存间）附近；联合车间（总装测试车间）、钻头制造车间附近；联合车间（采油树车间）附近；油套管产品加工作业部附近，均关注的主要装置和设施附近的土壤污染状况，且经分析后，数据具有代表现状土壤质量的有效性。

本项目设置的所有监测点各项监测指标中：PH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，氟化物的检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中第二类用地的筛选值，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》（2020.9.25修正并施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2023〕9号）的有关要求及本项目具体情况，本项目将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% 设置围挡；裸土物料 100% 苫盖；出入车辆 100% 冲洗；施工现场路面 100% 硬化；

土方施工 100%湿法作业；全市范围 100%使用智能渣土运输车进行密闭运输”。

5.2 施工噪声

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机，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。

本项目距施工场地周边没有噪声敏感点，施工噪声不会对周围人群产生明显影响。鉴于在项目建设施工期间，对厂界施工噪声有一定影响，施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国生态环境法典》相关要求，做好以下几点：

①施工期间向周围生活环境排放建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值；

②建设单位夜间施工须向当地环保部门申报，获得批准后方可施工；

③合理安排施工时间；

④确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

采取如上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。

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。泥浆废水和冲洗废水主要污染物均是泥沙，将废水进行收集沉淀后，上层清水回用于施工现场洒水抑尘，泥浆属于建筑垃圾，严格按照《中华人民共和国生态环境法典》要求及环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。

施工过程施工人员使用厂区内卫生间，施工期生活污水主要为施工人员日常洗漱废水，不会对水环境产生明显影响。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、水泥土石弃料和金属等其他建材弃料等。

在施工现场应有生活垃圾和建筑垃圾的收集存放点，分别统一收集，及时清运，妥善处置。其中，施工过程中产生的建筑垃圾按照《中华人民共和国生态环境法典》要求，由施工单位采取污染防治措施，确保建筑垃圾全过程管理，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

本项目将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，生活垃圾要袋装收集，施工单位应与当地环卫部门联系，做到及时清理日产日清。
- 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 施工期生态影响分析

本项目污染物排放产生的间接生态影响极微量，主要影响为施工期项目直接占用区域建设对生态环境的影响。项目施工期为两年，工程施工期间对陆生生态的影响主要体现在两个方面：一是施工过程中扬尘和噪声等的污染问题，二是施工占地及施工活动对植被的破坏。

本项目位于临港经济区，项目周边主要为建成企业和道路，现状开发强度较高。项目距离生态保护红线、永久性生态保护区域及自然保护区等环境敏感区的位置较远，不存在林地、农田、水体与湿地等生态系统类型，无濒危、珍稀植物种类。工程施工可能会对施工工区及占地范围内的一些常见植被群落造成一定的生物量损失，主要表现在以下方面：

- ① 基础设施和区内企业建设占地破坏植被使现有植被面积减少；但可能受影响的植被主要是人工种植树木、草坪，企业建设过程中可进行人工绿化恢复植被，尽量使用当地土种恢复植被类型；
- ② 一定范围的地表改造，会造成地表的硬质化，使土壤的结构、层次、性

质及功能遭到破坏，且破坏难以恢复，并影响降水后的汇水，改变地表径流；

施工结束后通过采取植被恢复措施、加强本厂绿化等措施以最大限度地恢复原有生态环境，工程施工对陆生生态环境的不利影响是短期和局部的。

5.6 施工期环境管理

施工承包商必须认真遵守《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》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，本项目将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。

本项目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，施工结束后受影响的环境要素均可恢复到现状水平。

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

(1) 排气筒高度分析

本项目有组织废气主要产生于联合车间预制焊接车间、钻头制造车间及喷砂防腐区。联合车间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，钻头车间废气主要包括喷砂废气、打磨废气、焊接废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能检测时岩石剖切废气，喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂间产生喷砂废气、天然气燃烧产生废气和喷漆过程产生的有机废气，油脂油漆库危废暂存间废气主要为危险废物存储过程中产生废气。

本项目排气筒高度、排放污染物及执行标准情况见表 6.1-1。

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 DA006	危险废物暂存过程	非甲烷总烃、TRVOC	15	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
		臭气浓度		DB12/059-2018 表 1
排气筒 DA008	工艺管段外购配件打磨工序、工艺管段切割后打磨工序、工艺管段点焊工序、工艺管段满焊及满焊后打磨工序、工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序、篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序、篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序、工艺成撬设备总装区点焊工序	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”
排气筒 DA009	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序及型材切割后打磨工序，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序及板材切割后打磨工序	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”
排气筒 DA010	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊及满焊工序，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”
排气筒 DA011	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”

	艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序			
排气筒 DA012*	钻头制造车间喷砂工序、焊接工序、打磨工序、PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”
		氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物		GB16297-1996 表 2
		TRVOC、非甲烷总烃		DB12/524-2020 表 1“其他行业”
排气筒 DA013	喷砂间喷砂工序	颗粒物	30	GB16297-1996 表 2“其他”
排气筒 DA014	燃烧机和加热炉燃烧天然气	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x 、烟气黑度	20	DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他工业炉窑”
排气筒 DA015	喷枪清洗、调漆、喷漆、烘干工序和 RTO 装置燃烧天然气	TRVOC 和非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计	30	DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”行业
		乙苯、乙酸丁酯、臭气浓度		DB12/059-2018 表 1
		颗粒物		GB16297-1996 表 2“炭黑尘、染料尘”
		NO _x 、SO ₂		GB16297-1996 表 2
		烟气黑度		GB16297-1996 第 7.6 条

注：钻头制造车间喷砂废气、打磨废气、岩石剖切废气和焊接废气四股废气在经各种废气治理设施处理后进入 DA012 排气筒前汇集并设置监控点，监控颗粒物排放速率和排放浓度；焊接烟尘进入 12.1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物排放速率和排放浓度；PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气进入 12.2#“活性炭吸附装置”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控非甲烷总烃、TRVOC 排放速率和排放浓度。

①本项目排气筒 DA008~DA013 和排气筒 DA015 周围 200m 半径范围的最高建筑为研发楼 B 座，其高度为 23.6m。本项目排气筒 DA008~DA013 和排气筒 DA015 高度均为 30m，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排气筒高度不低于 15m 及排气筒高度应高于周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求。

②本项目排气筒 DA012 和排气筒 DA015 高度均为 30m，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。

（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	
DA006		TRVOC	0.005	0.33	1.8	60	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
		非甲烷总烃	0.005	0.33	1.5	50	
		臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	1000（无 量纲）	/	DB12/059-2018 表 1
DA008		颗粒物	0.17	1.2	23	120	GB16297-1996 表 2
DA009		颗粒物	0.01	0.01	23	120	
DA010		颗粒物	0.09	0.75	23	120	
DA011		颗粒物	0.11	0.92	23	120	
DA012		颗粒物	0.04	0.9	23	120	GB16297-1996 表 2
		氟化物	0.001	0.04	0.59	9.0	
		锡及其化合物	8.0×10 ⁻⁵	3.3×10 ⁻³	1.8	8.5	
		镍及其化合物	1.6×10 ⁻²	0.7	0.88	4.3	
		TRVOC	0.20	20	14.3	60	DB12/524-2020 表 1“其他行业”
		非甲烷总烃	0.20	20	11.9	50	
DA013		颗粒物	0.47	3.9	23	120	GB16297-1996 表 2
DA014		颗粒物	1.9×10 ⁻³	0.9	/	10	DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他 工业炉窑”
		SO ₂	7.5×10 ⁻³	3.7	/	35	
		NOx	0.13	64.7	/	150	
		烟气黑度 （林格曼黑 度，级）	/	≤1	/	1	
DA015	两个 喷漆 烘干 间同 时喷 漆	非甲烷总烃	2.57	5.85	11.9	40	DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”
		TRVOC	2.57	5.85	8.9	50	
		甲苯和二甲苯 合计	1.57	3.58	6.0	20	
		乙苯	0.29	0.66	5.5	/	DB12/059-2018 表 1
		乙酸丁酯	0.18	0.41	4.45	/	
		臭气浓度	<1000 （无量纲）	/	1000（无 量纲）	/	
		颗粒物	0.37	0.84	3.4	18	GB16297-1996 表 2
		SO ₂	3.2×10 ⁻³	7.3×10 ⁻²	15	550	
		NOx	0.06	0.14	4.4	240	
			烟气黑度 （林格曼黑 度，级）	/	≤1	/	1
	两个 喷漆 烘干 间同	非甲烷总烃	1.52	36.22	11.9	40	DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”
		TRVOC	1.52	36.22	8.9	50	
		甲苯和二甲苯 合计	0.93	22.04	6.0	20	
		乙苯	0.17	4.06	5.5	/	DB12/059-2018 表 1
		乙酸丁酯	0.11	2.51	4.45	/	
		臭气浓度	<1000(无	/	1000（无	/	

时 烘 干		量纲)		量纲)		
	颗粒物	8.0×10^{-4}	1.9×10^{-2}	3.4	18	GB16297-1996 表 2
	SO ₂	3.2×10^{-3}	7.6×10^{-2}	15	550	
	NO _x	0.06	1.43	4.4	240	
	烟气黑度 (林格曼黑 度, 级)	/	≤1	/	1	GB16297-1996 第 7.6 条
DA009、 DA011 等 效排气筒	颗粒物	0.12	/	23	/	GB16297-1996 表 2
DA008、 DA010、 DA013 等 效排气筒	颗粒物	0.73	/	23	/	GB16297-1996 表 2

注*：注：钻头制造车间喷砂废气、打磨废气、岩石剖切废气和焊接废气四股废气在经各种废气治理设施处理后进入 DA012 排气筒前汇集并设置监控点，监控颗粒物排放速率和排放浓度；焊接烟尘进入 12.1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物排放速率和排放浓度；PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气进入 12.2#“活性炭吸附装置”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控非甲烷总烃、TRVOC 排放速率和排放浓度。

由表 6.1-2 数据可知，排气筒 DA006 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，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求；排气筒 DA008~DA011 排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”限值要求；排气筒 DA012 排放氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物速率和浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”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 DA013 排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”限值要求；排气筒 DA014 排放颗粒物、NO_x 和 SO₂、烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2024）表 1“其他行业-其他工业炉窑”排放限值；不同工况下排气筒 DA015 排放 TRVOC 和非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计速率和浓度均满足《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，乙苯和乙酸丁酯速率、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 限值要求，NO_x 和 SO₂ 速率和浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求、颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “炭黑尘、染料尘”限值要求，烟气黑度均满足《大气污

染物综合排放标准》（GB16297-1996）7.6 条规定。

排气筒 DA009 和排气筒 DA011 间距离小于排气筒高度之和，将其等效为一根排气筒，排放颗粒物速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他” 限值要求；排气筒 DA008、DA010 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，排放颗粒物速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他” 限值要求。

6.1.1.2 无组织废气达标排放论证

本项目采取严格的废气控制措施杜绝无组织废气的产生，主要包括：集气臂和集气罩口径较大且可紧挨废气产生点位，减少无组织废气的排放；对于激光加工中心及九轴焊接机器人等设备设置“集气罩+软帘”，软帘向下延伸至将产污节点全部覆盖，且软帘间互相叠压；型材切割及型材切割后打磨工序，除来料方向和出料方向无法做到封闭外，其他方向均为密闭式；焊接房、喷砂间和调漆间、喷漆烘干间采取整体换风负压收集废气，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	颗粒物	氟化物	锡及其化合物	镍及其化合物	SO ₂	NO _x
钻头制造车间	0.09	0.07	6.0×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	0.04	8.0×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻³
联合车间	/	0.38	/	/	/	/	/

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
钻头制造车间	140	380	210	160
联合车间	20	60	160	240

本项目采用AERSCREEN估算模型预测无组织排放颗粒物和氟化物、非甲烷总烃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		
钻头制造车间	颗粒物	0.07	2.01×10^{-2}	8.11×10^{-3}	1.56×10^{-2}	2.01×10^{-2}	1.0	GB16297-1996
	氟化物	6.0×10^{-4}	1.72×10^{-4}	6.95×10^{-5}	1.34×10^{-4}	1.72×10^{-4}	0.4	
	锡及其化合物	2.0×10^{-4}	5.73×10^{-5}	2.32×10^{-5}	4.46×10^{-5}	5.73×10^{-5}	0.24	
	镍及其化合物	0.04	1.50×10^{-2}	4.64×10^{-3}	8.90×10^{-3}	1.15×10^{-5}	0.04	
	非甲烷总烃	0.09	3.37×10^{-2}	1.51×10^{-2}	2.90×10^{-2}	3.73×10^{-2}	4.0	
	SO ₂	8.0×10^{-5}	2.29×10^{-5}	9.26×10^{-6}	1.78×10^{-5}	2.00×10^{-5}	0.4	
	NO _x	1.4×10^{-3}	3.73×10^{-4}	1.51×10^{-4}	2.90×10^{-4}	3.26×10^{-4}	0.12	
联合车间	颗粒物	0.38	1.37×10^{-2}	2.00×10^{-2}	3.17×10^{-2}	3.00×10^{-2}	1.0	
现状监测数据	非甲烷总烃	/	1.93(最大值)				/	/
合计	颗粒物	/	3.38×10^{-2}	2.81×10^{-2}	4.37	5.01×10^{-2}	1.0	GB16297-1996
	氟化物	/	1.72×10^{-4}	6.95×10^{-5}	1.34×10^{-4}	1.72×10^{-4}	0.4	
	锡及其化合物	/	5.73×10^{-5}	2.32×10^{-5}	4.46×10^{-5}	5.73×10^{-5}	0.24	
	镍及其化合物	/	1.50×10^{-2}	4.64×10^{-3}	8.90×10^{-3}	1.15×10^{-5}	0.24	
	非甲烷总烃	/	1.94	1.51×10^{-2}	1.96	1.96	4.0	
	SO ₂	/	2.29×10^{-5}	9.26×10^{-6}	1.78×10^{-5}	2.00×10^{-5}	0.4	
	NO _x	/	3.73×10^{-4}	1.51×10^{-4}	2.90×10^{-4}	3.26×10^{-4}	0.12	

由预测结果可知，本项目建成后厂界颗粒物和氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物、SO₂、NO_x 浓度均满足《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，本项目建成后钻头制造车间无组织逸散的非甲烷总烃速率为 0.09 kg/h，钻头制造车间容积约为 52023m³，计算得到无组织逸散的非甲烷总烃浓度为 1.7 mg/m³，低于《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 2 监控点处任意一次浓度值和 1h 平均浓度值。

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”，该一期项目通过机加工及喷漆等工序生产钢结构产品 7000t/a，其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厂房整体换风负压收集后进入“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，本项目油漆及固化剂使用量合计约 258t/a，废气经厂房整体换风负压收集后进入 15#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+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
主要异味因子：二甲苯、乙苯、乙酸丁酯	主要异味因子：二甲苯、乙苯、丁醇、丁酯	二者异味因子类似
油性漆及固化剂合计 258t/a，水性漆 0.12t/a。其中，二甲苯含量约 31t/a、乙苯含量约 5.7t/a、含量约 3.5t/a。	油性漆 312t/a，水性漆 21t/a。其中，二甲苯含量约 54t/a，乙苯、丁醇、丁酯含量合计约 2.3t/a。	二者主要异味源均为油性漆，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。另外，本项目油漆中异味因子总含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厂房整体换风负压收集	喷漆过程产生的有机废气经厂房整体换风负压收集	二者废气收集方式基本相同
喷漆烘干间距离最近厂界约 80m	喷漆房距离最近厂界约 100m	海洋工程装备制造基地建设项目喷漆房与厂界距离稍大于本项目。

由表 6.1-6 可知，本项目主要异味因子与天津海洋工程装备制造基地建设项目主要异味因子类似，虽然海洋工程装备制造基地建设项目喷漆房与厂界距离稍大于本项目，但本项目油性漆使用量及油漆中异味因子总含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，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。

6.1.2 污染物排放量核算

6.1.2.1 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

对照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）中规定，本项目排气筒均为一般排放口。具体废气污染物排放量核算结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 大气污染物有组织排放量核算

污染物产生工序及排放口编号	污染物	加工量 (t/a)	产污系数	污染物产生量 (t/a)	收集效率	设备自带处理设施效率 (%)	治理设施处理效率 (%)	核算年排放量 (t/a)	
一般排放口									
DA006	TRVOC	/	/	/	100	/	/	0.044	
	非甲烷总烃	/	/	/		/	/	0.044	
工艺管段外购配件打磨工序	颗粒物	500	2.19kg/t 原料	0.657	100	/	95	0.0329	
工艺管段切割后打磨工序	颗粒物	20	2.19kg/t 原料	0.044	80	/		0.0018	
工艺管段点焊工序	颗粒物	0.1	20.5kg/t 原料	0.0021	80	/		0.0001	
工艺管段满焊工序	颗粒物	1	20.5kg/t 原料	0.027	80	95		0.0002	
		0.3	20.2kg/t 原料						
工艺管段满焊后打磨工序	颗粒物	20	2.19kg/t 原料	0.044					
工艺管段二次焊接工序	颗粒物	1.8	20.5kg/t 原料	0.037	100	/			0.004
		0.5	20.2kg/t 原料	0.010					
工艺管段二次焊接后打磨工序	颗粒物	15	2.19kg/t 原料	0.033					
篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序	颗粒物	500	1.5kg/t 原料	0.75	98	95		0.0019	
篮式过滤器焊接工序	颗粒物	1.5	20.5kg/t 原料	0.031	100	/		0.0051	
		0.2	20.2kg/t 原料	0.004					
篮式过滤器焊接后打磨工序	颗粒物	30	2.19kg/t 原料	0.066					
工艺成撬设备总装区点焊工序	颗粒物	0.2	20.5kg/t 原料	0.004	80	/			0.0002
DA008	颗粒物	/							0.046
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	颗粒物	400	1.5kg/t 原料	0.6	95	95	95	0.0015	

工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序		颗粒物	60	2.19kg/t 原料	0.1314	95	95		0.0003
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序		颗粒物	600	1.5kg/t 原料	0.90	98	95		0.0022
工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序		颗粒物	60	2.19kg/t 原料	0.1314	80	95		0.0003
DA009		颗粒物	/						0.004
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序		颗粒物	0.1	20.5kg/t 原料	0.002	80×5/11	/	95	0.00008
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序		颗粒物	1.5	20.5kg/t 原料	0.031	98×5/11	95		0.00008
		颗粒物	0.2	20.2kg/t 原料	0.004				
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接工序		颗粒物	3.8	20.5kg/t 原料	0.26	100×5/11	/		0.0100
		颗粒物	0.8	20.2kg/t 原料	0.016				
水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及艺成撬设备焊接后打磨工序		颗粒物	80	2.19kg/t 原料	0.175				
DA010*		颗粒物	/						0.010
DA011*		颗粒物	/						0.012
喷砂工序		颗粒物	10	2.19kg/t 原料	0.219	100	98	/	0.0004
焊接工序	结构焊接	颗粒物	2	9.19kg/t 原料	0.0184	80	/	95	0.0009
		镍及其化合物	0.05	9.19kg/t 原料	0.0005			90	0.00004
	钎焊	颗粒物	1.2	9.19kg/t 原料	0.0110			95	0.0004
		氟化物	0.8	/	0.0018			60	8.6×10 ⁻⁴
		锡及其化合物	0.066	9.19kg/t 原料	0.0006			90	4.8×10 ⁻⁵
	表面敷焊	颗粒物	11	20.2kg/t 原料	0.2222			95	0.0090

		镍及其化合物	0.77	20.2kg/t 原料	0.1555			90	0.012
打磨工序		颗粒物	10	2.19kg/t 原料	0.0219	95	98	/	0.0004
岩石剖切工序		颗粒物	10	0.03kg/t 原料	0.0003	100	98	/	6.0×10^{-6}
PDC 复合片清洗及钻头擦拭		TRVOC	0.32	/	0.32	80	/	60	0.102
		非甲烷总烃	0.32	/	0.32	80	/	60	0.102
DA012		TRVOC	/						0.102
		非甲烷总烃	/						0.102
		颗粒物	/						0.011
		氟化物	/						8.6×10^{-4}
		锡及其化合物	/						4.8×10^{-5}
		镍及其化合物	/						1.2×10^{-2}
DA013		颗粒物	8000	2.19kg/t 原料	17.52	30	97	97	0.373
						70	/		
DA014		颗粒物	11.98×10^4 Nm ³	0.1kg/1000Nm ³ -天然气	0.012	100	/	/	0.012
		SO ₂		0.02Skg/万 m ³ - 原料	0.005				0.005
		NO _x		6.97kg/万 m ³ - 原料	0.084				0.084
DA015		TRVOC	50.212	/	50.212			94	3.013
		非甲烷总烃	50.212		50.212				3.013
		二甲苯	30.85		30.85				1.851
		乙苯	5.68		5.68				0.341
		乙酸丁酯	3.52		3.52				0.211
		颗粒物	73.95		73.95			99.5	0.370

	颗粒物	16.95×10 ⁴ Nm ³	0.1kg/1000Nm ³ -天然气	0.017	100	/	/	0.017
	SO ₂		0.02Skg/万 m ³ - 原料	0.007				0.007
	NOx		6.97kg/万 m ³ - 原料	0.118				0.118
一般排放口合计	颗粒物							0.855
	氟化物							8.6×10 ⁻⁴
	锡及其化合物							4.8×10 ⁻⁵
	镍及其化合物							1.2×10 ⁻²
	TRVOC							3.159
	非甲烷总烃							3.159
	NOx							0.202
	SO ₂							0.012
	二甲苯							1.851
	乙苯							0.341
	乙酸丁酯							0.211

注：1.排气筒 DA006 排放 TRVOC 和非甲烷总烃速率通过类比得到，排放 TRVOC 和非甲烷总烃的总量通过排放速率与排放时间的乘积得到。

2.水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序共设 11 个密闭间，其中 5 个密闭间废气进入 10#废气治理设施及排气筒 DA010，另外 6 个个密闭间废气进入 10#废气治理设施及排气筒 DA011。

（2）无组织废气排放量核算

本项目无组织废气主要包括项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工

艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。

本项目无组织废气具体核算情况见表 6.1-8。

表 6.1-8 无组织废气产生情况一览表

产排污环节		污染物名称	污染物产生量 (t/a)	收集效率 (%)	年排放量 (t/a)
联合车间	工艺管段切割后打磨工序	颗粒物	0.044	80	0.0088
	工艺管段点焊工序	颗粒物	0.0021	80	0.0004
	工艺管段焊丝满焊工序	颗粒物	0.0205	80	0.0041
	艺管段焊条满焊工序	颗粒物	0.0061	80	0.0012
	工艺管段满焊后打磨工序	颗粒物	0.044	80	0.0088
	篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序	颗粒物	0.75	98	0.015
	工艺成撬设备总装区点焊工序	颗粒物	0.004	80	0.0008
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	颗粒物	0.60	95	0.030
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序	颗粒物	0.1314	95	0.0066
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序	颗粒物	0.90	98	0.018
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序	颗粒物	0.1314	80	0.0263
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	颗粒物	0.002	80	0.0004
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊	颗粒物	0.035	98	0.0007

	工序						
钻头制造 车间	焊接工序	结构焊接	颗粒物	0.0184	80	0.0037	
		钎焊	颗粒物	0.0110		0.0022	
			氟化物	0.0018		0.0004	
			锡及其化合物	0.0006		0.0001	
			表面敷焊	颗粒物		0.2222	0.0444
		镍及其化合物		0.1555		0.031	
		打磨工序		颗粒物		0.0219	95
	PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序		TRVOC	0.32	80	0.064	
			非甲烷总烃	0.32	80	0.064	
	钻头预热工序天然气燃烧		颗粒物	6.0×10 ⁻⁶	/	6.0×10 ⁻⁶	
			SO ₂	2.4×10 ⁻⁵		2.4×10 ⁻⁵	
			NOx	4.2×10 ⁻⁴		4.2×10 ⁻⁴	
	颗粒物合计				/	/	0.173
	氟化物合计				/	/	0.0004
锡及其化合物合计				/	/	0.0001	
镍及其化合物合计				/	/	0.031	
SO ₂				/	/	2.4×10 ⁻⁵	
NOx				/	/	4.2×10 ⁻⁴	
TRVOC 合计				/	/	0.064	
非甲烷总烃合计				/	/	0.064	

表 6.1-9 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/m³)		
联合车间	机加工过程	颗粒物	集气臂和集气罩径口较大且可紧挨废气产生点位，减少无组织废气的排放；对于激光加工中心等设备设置“集气罩+软帘”，软帘向下延伸至将产污节点全部覆盖且软帘间互相叠压；型材切割及型材切割后打磨工序，除来料方向和出料方向无法做到封闭外，其他方向均为密闭式；焊接房、喷砂间和调漆间、喷漆烘干间采取整体换风负压收集废气，杜绝无组织废气的排放	GB16297-1996	1.0	0.121	
钻头制造 车间	焊接及打磨工序	颗粒物		GB16297-1996	1.0	0.0504	
		氟化物			0.4	0.0004	
		锡及其化合物			0.24	0.0001	
		镍及其化合物			0.04	0.031	
	钻头预热 工序天然 气燃烧	颗粒物			1.0	6.0×10 ⁻⁶	
		SO ₂			0.4	2.4×10 ⁻⁵	
		NOx			0.12	4.2×10 ⁻⁴	
	PDC 清洗 和钻头擦 拭工序	非甲烷总烃			DB12/524-2020	4.0（监控点处任意一次浓度值）	0.064
						2.0（监控点处 1h 平均浓度值）	
	GB16297-1996			4.0			

（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表 6.1-10。

表 6.1-10 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	0.855	0.173	1.028
2	氟化物	8.6×10^{-4}	0.0004	0.0013
3	锡及其化合物合	4.8×10^{-5}	0.0001	0.0002
4	镍及其化合物	1.2×10^{-2}	0.031	0.045
5	TRVOC	3.159	0.064	3.223
6	非甲烷总烃	3.159	0.064	3.223
7	NO _x	0.202	4.2×10^{-4}	0.2024
8	SO ₂	0.012	2.4×10^{-5}	0.012
9	二甲苯	1.851	/	1.851
10	乙苯	0.341	/	0.341
11	乙酸丁酯	0.211	/	0.211

6.1.2.2 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。计算结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 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)	排放情况		应对方法
				无组织排放量 kg/h	无组织排放量 t/a	
排气筒 DA006	排气筒风机故障	非甲烷总烃	0.1	0.005	5.0×10^{-6}	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
		TRVOC		0.005	5.0×10^{-6}	
排气筒 DA008	排气筒风机故障	颗粒物		4.83	4.83×10^{-4}	
排气筒 DA009	排气筒风机故障	颗粒物		3.24	3.24×10^{-4}	
排气筒 DA010	排气筒风机故障	颗粒物		2.10	2.10×10^{-4}	

排气筒 DA011	排气筒风机故障		颗粒物		2.16	2.16×10^{-4}
排气筒 DA012	排气筒风机故障	颗粒物	1.59		1.59×10^{-4}	
		氟化物	3.0×10^{-3}		3.0×10^{-7}	
		锡及其化合物	1.0×10^{-3}		1.0×10^{-7}	
		镍及其化合物	0.20		0.20×10^{-4}	
		TRVOC	0.64		6.4×10^{-5}	
		非甲烷总烃	0.64		6.4×10^{-5}	
排气筒 DA013	排气筒风机故障		颗粒物		21.9	2.19×10^{-3}
排气筒 DA014	排气筒风机故障	颗粒物	1.9×10^{-3}		1.9×10^{-7}	
		SO ₂	7.5×10^{-3}		7.5×10^{-7}	
		NO _x	0.13		1.3×10^{-5}	
排气筒 DA015	排气筒 风机故障	两个喷 漆烘干 间同时 喷漆	非甲烷总烃	0.1	42.90	4.29×10^{-3}
			TRVOC		42.90	4.29×10^{-3}
			颗粒物		74.13	7.41×10^{-3}
			二甲苯		26.23	2.62×10^{-3}
			乙苯		4.83	4.83×10^{-4}
			乙酸丁酯		2.99	2.99×10^{-4}
			NO _x		0.06	6.0×10^{-6}
			SO ₂		3.2×10^{-3}	3.2×10^{-7}
		两个喷 漆烘干 间同时 烘干	非甲烷总烃		25.36	2.54×10^{-3}
			TRVOC		25.36	2.54×10^{-3}
			二甲苯		15.43	1.54×10^{-3}
			乙苯		2.84	2.84×10^{-4}
			乙酸丁酯		1.76	1.76×10^{-4}
			颗粒物		8.0×10^{-4}	8.0×10^{-8}
			NO _x		3.2×10^{-3}	3.2×10^{-7}
			SO ₂		0.06	6.0×10^{-6}

6.1.3 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 6.1-11。

表 6.1-11 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 ☐			二级 ☒			三级 ☐	
	评价范围	边长=50 km ☐			边长5~50 km ☐			边长=5 km ☐	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐		500~2000t/a ☐				<500 t/a ☒	
	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 、乙酸丁酯、锡及其化合物、镍及其化合物、臭气浓度）						包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☒		附录D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	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 ☐			主管部门发布的数据 ☒			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥ 50 km ☐		边长 5~50 km ☐				边长 = 5 km ☐	
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☐				C 本项目最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% ☐			C 本项目最大占标率>10% ☐			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% ☐			C 本项目最大占标率>30% ☐			
	非正常排放1 h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 非正常占标率≤100% ☐			C 非正常占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☐				C 叠加不达标 ☐			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% ☐				k >-20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、乙酸丁酯、臭气浓度、锡及其化合物、镍及其化合物				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子：()				监测点位数 ()		无监测	
	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距	距 () 厂界最远 () m							

评价结论	离				
	污染源年排放量	颗粒物（1.028） t/a	SO ₂ （0.012） t/a	NO _x （0.2024） t/a	VOCs（3.223） t/a
		二甲苯（1.851） t/a	乙苯（0.341） t/a	乙酸丁酯（0.211） t/a	
		非甲烷总烃（3.223） t/a		氟化物（0.001） t/a	
		锡及其化合物（0.0002） t/a		镍及其化合物（0.045） t/a	
注：“□”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

本项目废水包括采油树清洗废水（W₁）、采油树气密性测试废水（W₂）、预制焊接车间和采油树车间试压废水（W₃）、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站配套循环水系统排水（W₄）、钻头制造车间钻头清洗废水（W₅）、钻头制造车间复合片测试立车降温废水（W₆）、地面清洗废水（W₇）和生活污水（W₈），各股废水均从厂区废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。

6.2.2 废水排放方案可行性分析

6.2.2.1 废水总排口达标排放分析

本项目排放废水包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站及工艺生产配套 3 套循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水和地面清洗废水、生活污水，各股废水均从厂区废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。生产废水和生活污水混合后水质如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 本项目各股生产废水混合水质一览表

单位：mg/L

	生产废水（包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水和地面清洗废水）	生活污水	混合水质
水量（m ³ /d）	26.0112	20.25	46.2612
pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
COD _{Cr}	100	350	209.4
BOD ₅	60	150	99.4
SS	80	200	132.5
氨氮	8	40	22.0
总氮	30	50	38.8
总磷	3	6	4.3
石油类	4	10	6.6
动植物油	/	20	8.8
阴离子表面活性剂	/	10	4.4

由表 6.2-1 可知,本项目生产废水和生活污水混合后,厂区废水总排口 DW002 出水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准限值,排入天津临港胜科水务有限公司进一步处理,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）》第一阶段竣工环境保护验收报告,建设单位一期项目生产废水经厂区废水总排口 DW001 排至天津临港胜科水务有限公司;生活污水经厂区废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司。根据《海油发展天津海洋装备智能制造基地建设项目（一期）》第一阶段竣工环境保护验收监测报告(AFG1260010003L),废水总排口 DW002 排放水质为: pH6-9(无量纲)、COD_{Cr}≤100mg/L、BOD₅≤50 mg/L、石油类≤10mg/L、氨氮≤30 mg/L、总氮≤40 mg/L、SS≤30 mg/L、总磷≤5 mg/L、动植物油≤10 mg/L。

本项目建成后,一期项目废水产生点位、产生量、废水水质均没有变化,将本项目产生的废水与一期项目产生的生活污水(项目一期未验收部分不涉及废水排放)混合后,全部经厂区废水总排口 DW002 排放,混合水质见表 6.2-2。

表 6.2-2 本项目实施后废水总排口 DW002 废水排放水质情况 单位: mg/L

	pH(无量纲)	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	石油类	动植物油	阴离子表面活性剂
本项目水质	6~9	132.5	209.4	99.4	22.0	38.8	4.3	6.6	8.8	4.4
一期项目生活污水水质	6~9	30	100	50	30	40	5	10	10	/
混合水质	6~9	102.2	177.1	84.8	24.4	39.1	4.5	7.6	9.1	3.1
标准	6~9	400	500	300	45	70	8	15	100	20

由表 6.2-2 可知,本项目建成后,厂区废水总排口 DW002 排放废水水质可满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级和天津临港胜科水务有限公司收水水质要求。

6.2.2.2 依托下游污水处理设施的环境可行性

天津临港胜科水务有限公司位于临港一期用地区域的西南部,现状污水处理能力为 1 万吨/天。天津临港胜科水务有限公司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。

本项目位于天津临港胜科水务有限公司的收水范围内。

（1）处理能力

天津临港胜科水务有限公司处理能力1万吨/日，目前实际日均处理量约0.9万吨/日，本项目平均外排废水量为46.2612m³/d，在接纳本项目废水后天津临港胜科水务有限公司日处理废水量尚未达到设计规模。

（2）处理工艺

天津临港胜科水务有限公司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 天津临港胜科水务有限公司设计进水及出水水质

水质指标	pH	CODcr	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	≤40 0	≤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年度检测报告及手工监测结果，来说明天津临港胜科水务有限公司污水处理厂的出水水质达标情况。

表 6.2-4 天津临港胜科水务有限公司废水监测结果

检测时间	监测项目	出口浓度	标准限值	排放单位	是否达标
2026.3.27	五日生化需氧量	4.7	6	mg/L	是
	悬浮物	0	5	mg/L	是
	阴离子表面活性剂	0	0.3	mg/L	是
	动植物油类	0	1.0	mg/L	是
	色度	0	15	mg/L	是
2025.9.16	粪大肠菌群类	720	1000	mg/L	是

注：每年11月1日至次年3月31日执行括号内的排放限值

综上可知，本项目位于天津临港胜科水务有限公司收水范围内，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，天津临港胜科水务有限公司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。

6.2.2.3 废水排放信息

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	采油树清洗废水	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮	排放去向	间断排放，排放期间流量稳定	/	/	/	DW002	是	企业废水总排口
2	采油树气密性测试废水	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮		间断排放，排放期间流量稳定						
3	预制焊接车间和采油树车间试压废水	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮		间断排放，排放期间流量稳定						
4	循环水系统排水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮		间断排放，排放期间流量稳定						
5	钻头清洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮		间断排放，排放期间流量稳定						
6	复合片测试立车降温废水	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮		间断排放，排放期间流量稳定						
7	地面清洗废水	pH、COD _C 、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总氮、总磷		间断排放，排放期间流量稳定						
8	生活污水	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂		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

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (m ³ /a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度/°	纬度/°					名称	污染物种类	排放标准浓度限值 (mg/L)
DW002	117.74429	38.92566	11565.3	市政管网	间断排放， 排放期间流量稳定	工作期间	天津临港胜科水务有限公司	pH	6~9(无量纲)
								COD _{Cr}	30
								BOD ₅	6
								SS	5
								氨氮	1.5 (3.0)
								总磷	0.3
								总氮	10
								石油类	0.5
								动植物油	1.0
								阴离子表面活性剂	0.3

本项目废水污染物执行标准见表 6.2-7。

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（mg/L）
1	DW002	pH	《污水综合排放标准》 DB12/356-2018） 三级	6~9（无量纲）
		SS		400
		CODcr		500
		BOD ₅		300
		氨氮		45
		总氮		70
		总磷		8
		石油类		15
		动植物油		100
		阴离子表面活性剂		20

本项目废水日平均排放量 46.2612m³/d，年排放量 11565.3m³/a，项目建成后废水总排口 DW002 废水污染物排放量核算情况如表 6.2-8：

表 6.2-8 总排口 DW002 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）
DW002	pH	6~9（无量纲）	—	—	—	—
	CODcr	177.1	9.69×10 ⁻³	1.16×10 ⁻²	2.422	4.120
	BOD ₅	84.8	4.60×10 ⁻³	5.57×10 ⁻³	1.149	2.119
	SS	102.2	6.13×10 ⁻³	6.71×10 ⁻³	1.533	2.503
	氨氮	24.4	1.02×10 ⁻³	1.60×10 ⁻³	0.254	0.448
	总氮	39.1	1.79×10 ⁻³	2.57×10 ⁻³	0.448	0.739
	总磷	4.5	1.99×10 ⁻⁴	2.97×10 ⁻⁴	0.050	0.079
	石油类	7.6	3.07×10 ⁻⁴	5.00×10 ⁻⁴	0.077	0.126
	动植物油	9.1	4.05×10 ⁻⁴	5.99×10 ⁻⁴	0.101	0.198
	阴离子表面活性剂	3.1	2.03×10 ⁻⁴	2.03×10 ⁻⁴	0.051	0.051
DW002 排放口 合计	pH				—	—
	CODcr				2.422	4.120
	BOD ₅				1.149	2.119
	SS				1.533	2.503
	氨氮				0.254	0.448
	总氮				0.448	0.739
	总磷				0.050	0.079
	石油类				0.077	0.126
	动植物油				0.101	0.198
	阴离子表面活性剂				0.051	0.051

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表 6.2-9。

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 ☒ ; 水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☐	水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐			
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	
	受影响水体水环境质量	数据来源		
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	数据来源		
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	生态环境主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	()	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 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
评价时期		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
评价结论		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		

达标区 ☐
不达标区 ☐

影响预测	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 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐					
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐					
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		CODcr		2.422		209.4	
		氨氮		0.254		22.0	
		总氮		0.448		38.8	
		总磷		0.050		4.3	
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 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒		手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		
		监测点位	（ ）		（废水总排口 DW002）		
	监测因子	（ ）		（pH、SS、CODcr、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、阴离子表面活性剂）			
污染物排放清单	⚙						
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐						
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

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、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、设置减振基础、风机安装消声器和隔声罩等措施降噪，使得噪声源对外环境影响值小于等于 90dB(A)。项目产生噪声的噪声源强调查清单见表 6.3-1、表 6.3-2。

噪声源分布见图 6.3-1。



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	-128.9	-160.4	1.2	85	基础减振、消声器和隔声罩	生产时连续运行
2	风机 2	67.6	-118.6	1.2	80		
3	风机 3	53.7	-110.3	1.2	85		
4	风机 4	-95	-88.4	1.2	80		
5	风机 5	121.5	84.4	1.2	80		
6	风机 6	-121.9	-225	1.2	85		
7	风机 8	-112.6	-233.4	1.2	70		

注：表中坐标以厂界中心（117.735733,38.925769）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	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	钻头车间	数控车床 1	75	基础减振、厂房隔声	109	75.1	1.2	5.9	49.9	63.0	29.6	57.2	56.5	56.5	56.6	生产时连续运行	21.0	21.0	21.0	36.2	35.5	35.5	35.6	21.0	1
2		数控车床 2	75		111.8	81.6	1.2	5.9	49.9	63.0	29.6	57.2	56.5	56.5	56.6		21.0	21.0	21.0	36.2	35.5	35.5	35.6	21.0	1
3		数控磨床	75		113.1	84.4	1.2	5.8	53.0	63.0	26.5	57.2	56.5	56.5	56.6		21.0	21.0	21.0	36.2	35.5	35.5	35.6	21.0	1
4		数控磨床	75		114.3	86.3	1.2	5.5	55.3	63.3	24.3	57.3	56.5	56.5	56.6		21.0	21.0	21.0	21.0	36.3	35.5	35.5	35.6	1
5		自动环缝焊机 1	75		84.9	96	1.2	36.3	50.6	32.5	27.8	56.6	56.5	56.6	56.6		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.5	35.6	35.6	1
6		自动环缝焊机 2	75		84.4	94.9	1.2	36.3	49.4	32.5	29.0	56.6	56.5	56.6	56.6		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.5	35.6	35.6	1
7		敷焊变位机 1	75		98.2	51.8	1.2	6.2	17.2	62.6	62.4	57.1	56.6	56.5	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	36.1	35.6	35.5	35.5	1
8		敷焊变位机 2	75		101.4	57.7	1.2	5.6	23.9	63.1	55.7	57.2	56.6	56.5	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	36.2	35.6	35.5	35.5	1
9		敷焊变位机 3	75		104.9	65.1	1.2	5.5	32.1	63.3	47.5	57.3	56.6	56.5	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	36.3	35.6	35.5	35.5	1
10		钎焊变位机 1	75		79.4	74.9	1.2	32.7	29.3	36.1	49.3	56.6	56.6	56.6	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.6	35.6	35.5	1
11		钎焊变位机 2	75		75.8	68	1.2	33.2	21.5	35.6	57.1	56.6	56.6	56.6	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.6	35.6	35.5	1
12		钎焊变位机 3	75		72.6	61.7	1.2	33.6	14.5	35.2	64.1	56.6	56.6	56.6	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.6	35.6	35.5	1
13		自动敷焊中心	75		60.9	70.8	1.2	48.0	17.3	20.8	60.8	56.5	56.6	56.6	56.5		21.0	21.0	21.0	21.0	35.5	35.6	35.6	35.5	1
14		喷砂机 1	80		87.4	101.3	1.2	36.2	56.5	32.7	21.9	61.6	61.5	61.6	61.6		21.0	21.0	21.0	21.0	40.6	40.5	40.6	40.6	1
15		喷砂机 2	80		87.1	99.9	1.2	35.9	55.1	33.0	23.3	61.6	61.5	61.6	61.6		21.0	21.0	21.0	21.0	40.6	40.5	40.6	40.6	1
16		二氧化碳保护焊机 1	75		87.3	93.8	1.2	33.2	49.7	35.6	28.8	56.6	56.5	56.6	56.6		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.5	35.6	35.6	1
17		二氧化碳保护焊机 2			89.5	96.9	1.2	32.5	53.5	36.4	25.1	56.6	56.5	56.6	56.6		21.0	21.0	21.0	21.0	35.6	35.5	35.6	35.6	1
18		复合片打磨机	70		68.3	118.9	1.2	60.8	63.6	8.1	14.0	51.5	51.5	51.9	51.7		21.0	21.0	21.0	21.0	30.5	30.5	30.9	30.7	1
19		激光切割机	70		72	117.8	1.2	57.0	64.2	11.9	13.4	51.5	51.5	51.7	51.7		21.0	21.0	21.0	21.0	30.5	30.5	30.7	30.7	1
20		激光坡口切割机	75		-57.8	-156.7	1.2	86.8	166.3	60.1	228.4	49.8	49.8	49.8	49.8		21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1

21	火焰坡口切割机	75	-53.2	-159.5	1.2	87.4	161.0	65.5	229.2	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
22	翼板倒角机	70	-45.3	-164.1	1.2	88.3	151.9	74.6	230.4	44.8	44.8	44.8	44.8	21.0	21.0	21.0	21.0	23.8	23.8	23.8	23.8	1
23	激光型钢切割机	75	-41.6	-166.9	1.2	89.3	147.4	79.1	231.6	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
24	型钢打磨机	75	-46.9	-176.5	1.2	100.2	148.6	78.4	242.5	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
25	板材自动打磨机	75	-49	-161.8	1.2	87.8	156.2	70.3	229.7	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
26	周转设施组焊设备 1	75	-91	-166.5	1.2	109.7	193.2	34.2	250.2	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
27	周转设施组焊设备 2		-89.8	-167.5	1.2	110.1	191.7	35.7	250.7	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
28	周转设施组焊设备 3		-88.4	-168.4	1.2	110.3	190.1	37.3	251.0	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
29	周转设施组焊设备 4		-86.6	-170	1.2	111.0	187.8	39.6	251.7	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
30	周转设施组焊设备 5		-84.2	-171.1	1.2	111.0	185.2	42.3	251.8	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
31	结构片组焊设备 1	75	-82.9	-172	1.2	111.3	183.6	43.8	252.2	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
32	结构片组焊设备 2		-81	-173.3	1.2	111.7	181.4	46.1	252.6	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
33	九轴悬臂焊接机器人 1	75	-2.4	-137.7	1.2	46.3	122.4	102.3	189.5	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
34	九轴悬臂焊接机器人 2	75	-15	-133	1.2	47.3	135.8	88.9	190.0	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
35	九轴悬臂焊接机器人 3		-10	-135.5	1.2	47.5	130.2	94.5	190.4	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
36	人工补焊设备	70	-79.5	-127	1.2	69.0	197.7	27.9	209.3	44.8	44.8	44.9	44.8	21.0	21.0	21.0	21.0	23.8	23.8	23.9	23.8	1
37	方罐焊接设备 1	75	-88.1	-163.9	1.2	106.1	191.5	35.7	246.7	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1

38	联合 车间	方罐焊接设备 2	75	-85.1	-165.3	1.2	106.1	188.2	39.0	246.8	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
39		方罐焊接设备 3	75	-82.8	-167.4	1.2	107.1	185.3	42.0	247.9	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
40		吊耳、管靴组焊设备	75	-55.4	-112.1	1.2	45.4	181.1	43.5	186.3	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
41		滤器焊接设备	75	-41	-118.2	1.2	44.8	165.5	59.1	186.4	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
42		3D 焊接设备 1	75	-102.5	-172.7	1.2	120.2	201.4	26.4	260.4	49.8	49.8	50.0	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	29.0	28.8	1
43		3D 焊接设备 2	75	-98.8	-175.5	1.2	121.2	197.0	30.9	261.5	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
44		组焊一体机	75	-101.8	-166	1.2	113.8	203.4	24.2	253.9	49.8	49.8	50.0	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	29.0	28.8	1
45		半自动切坡设备	75	-94.4	-178.3	1.2	121.8	191.8	36.1	262.4	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
46		全位置焊接机 1	75	-80.5	-169.3	1.2	107.8	182.4	44.9	248.7	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
47		全位置焊接机 2	75	-78.5	-171.1	1.2	108.6	179.9	47.4	249.6	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
48		全位置焊接机 3	75	-76.1	-173.1	1.2	109.4	176.9	50.5	250.6	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
49		端面坡口机	75	-33.5	-200.8	1.2	116.6	126.9	100.8	259.7	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
50		锯床	75	-31.2	-196.2	1.2	111.5	126.6	100.9	254.6	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
51		机器人焊接设备	75	-67.9	-106.1	1.2	45.2	195.0	29.6	185.6	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
52		除锈喷码龙门	75	-48.1	-177.6	1.2	101.7	149.3	77.7	243.9	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
53		锯床下料系统	75	-8.6	41	1.2	113.2	196.5	21.2	27.1	49.8	49.8	50.0	49.9	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	29.0	28.9	1
54		端面坡口设备 1	75	-61.5	-187.4	1.2	116.2	157.9	69.7	258.1	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
55		端面坡口设备 2	75	-63	-187.4	1.2	117.2	158.9	70.8	259.0	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
56		管端除锈设备	75	-162.1	1.2	109.1	202.3	25.1	249.2	49.8	49.8	50.0	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	29.0	28.8	1
57		端面卡盘焊接专机 1	75	-179	1.2	106.3	156.1	71.2	248.3	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
58		端面卡盘焊接专机 2		-80.3	-177.5	1.2	115.2	179.1	48.5	256.2	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
59		端面卡盘焊接专机 3		-80.9	-178.9	1.2	116.7	179.1	48.6	257.8	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
60		切坡一体机系统 1	75	-108.9	1.2	37.8	172.1	52.2	179.1	49.9	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.9	28.8	28.8	28.8	1

61	切坡一体机系统 2	75	-88.9	-177.5	1.2	118.8	187.0	40.7	259.5	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
62	管端在线除锈设备 1	70	-97.2	-160.9	1.2	107.2	201.1	26.2	247.4	44.8	44.8	45.0	44.8	21.0	21.0	21.0	21.0	23.8	23.8	24.0	23.8	1
63	管端在线除锈设备 2	70	-99.5	-160	1.2	107.4	203.5	23.7	247.5	44.8	44.8	45.0	44.8	21.0	21.0	21.0	21.0	23.8	23.8	24.0	23.8	1
64	端面卡盘焊接专机 1	75	-77.9	-180.2	1.2	116.6	175.8	51.8	257.8	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
65	端面卡盘焊接专机 2	75	-76.1	-181.6	1.2	117.1	173.7	54.1	258.4	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
66	端面卡盘焊接专机 3	75	-74.7	-182.7	1.2	117.5	171.9	55.8	258.9	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
67	端面卡盘焊接专机 4	75	-72.3	-183.9	1.2	117.6	169.3	58.5	259.1	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
68	端面卡盘焊接专机 5	75	-79.5	-178.8	1.2	116.0	177.9	49.8	257.1	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
69	端面卡盘焊接专机 6	75	-81.9	-177.6	1.2	115.9	180.5	47.1	256.9	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	21.0
70	U 型卡盘焊接专机 1	75	-85.1	-175.3	1.2	115.2	184.4	43.2	256.1	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
71	U 型卡盘焊接专机 2	75	-89.8	-172.5	1.2	114.6	189.8	37.8	255.3	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
72	焊后打磨设备	75	-97.7	-168.8	1.2	114.6	198.5	29.1	254.9	49.8	49.8	49.9	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.9	28.8	1
73	管件打磨设备	75	-35.9	-194.8	1.2	112.2	131.5	96.1	255.1	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
74	管件打磨设备	75	-38.2	-199.9	1.2	117.8	131.6	96.1	260.7	49.8	49.8	49.8	49.8	21.0	21.0	21.0	21.0	28.8	28.8	28.8	28.8	1
75	水环式真空泵	80	8.2	-218.7	1.2	115.3	81.6	146.1	260.2	54.8	54.8	54.8	54.8	21.0	21.0	21.0	21.0	33.8	33.8	33.8	33.8	1
76	往复式压缩机试验台	90	10.9	-210.8	1.2	107.0	82.1	145.2	251.8	64.8	64.8	64.8	64.8	21.0	21.0	21.0	21.0	43.8	43.8	43.8	43.8	1
77	离心式压缩机试验台	90	16.1	-202	1.2	96.8	80.7	146.2	241.7	64.8	64.8	64.8	64.8	21.0	21.0	21.0	21.0	43.8	43.8	43.8	43.8	1

78		液压试压泵I1	85	92.1	-170.4	1.2	36.1	22.5	201.8	183.3	59.9	60.0	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	38.9	39.0	38.8	38.8	1
79		液压试压泵I2	85	99.3	-154.6	1.2	18.8	21.9	201.6	166.0	60.1	60.0	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	39.1	39.0	38.8	38.8	1
80		液压试压泵I3	85	95.7	-161.1	1.2	26.2	22.8	201.1	173.4	60.0	60.0	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	39.0	39.0	38.8	38.8	1
81		液压试压泵II1	85	105.1	-163.8	1.2	24.7	13.1	210.8	172.2	60.0	60.4	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	39.0	39.4	38.8	38.8	1
82		液压试压泵II2	85	107.1	-159.3	1.2	19.7	12.9	210.7	167.3	60.1	60.4	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	39.1	39.4	38.8	38.8	1
83		液压试压泵II3	85	108.5	-155.4	1.2	15.6	13.1	210.3	163.2	55.2	55.4	54.8	54.8	21.0	21.0	21.0	21.0	34.2	34.4	33.8	33.8	1
84		液压试压泵II4	85	101.6	-171.7	1.2	33.3	13.3	210.9	180.9	59.9	60.4	59.8	59.8	21.0	21.0	21.0	21.0	38.9	39.4	38.8	38.8	1
85	喷砂防腐区	喷砂机	90	-106.6	-223.9	1.2	32.9	10.5	12.2	11.1	76.7	76.8	76.8	76.8	16.0	16.0	16.0	16.0	60.7	60.8	60.8	60.8	1
86		立式数控车床 1	75	-83.4	3.8	1.2	21.2	55.3	91.9	92.7	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
87		立式数控车床 2	75	-80.6	14.9	1.2	23.7	66.5	89.5	81.6	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
88		立式数控车床 1	75	-93.1	5.7	1.2	30.8	52.8	82.4	95.4	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
89		立式数控车床 2	75	-95	1.9	1.2	30.8	48.6	82.4	99.6	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
90		隔水管接头生产线	75	-104.3	10.8	1.2	43.1	52.7	70.1	95.9	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
91		法兰生产线	75	-101.5	5.7	1.2	38.3	49.2	74.9	99.2	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
92		数控铣床	75	-102.4	0.5	1.2	36.8	44.2	76.4	104.2	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
93		带锯机	75	-103.8	-2.7	1.2	36.6	40.7	76.5	107.7	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
94		圆锯机	75	-75	49.3	1.2	34.1	100.0	79.2	48.3	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
95		数控管螺纹车床 1	75	-74.1	26.1	1.2	22.9	79.4	90.3	68.6	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
96		数控管螺纹车床 2	75	-90.8	-6.4	1.2	23.3	42.9	89.8	105.2	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
97		数控管螺纹车床 1	75	-70.7	25.1	1.2	19.4	80.0	93.8	68.0	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
98		数控管螺纹车床 2	75	-75.1	14.4	1.2	18.5	68.4	94.6	79.5	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
99		数控管螺纹车床 3	75	-78.8	3.7	1.2	17.1	57.1	96.1	90.7	52.8	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.6	31.6	31.6	1

100	油套 管	数控管螺纹车 床 4	75		-85.3	-8.6	1.2	17.4	43.2	95.7	104.6	52.7	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.7	31.6	31.6	31.6	1
101		卧式车削中心 1	75		-73.1	42.5	1.2	29.3	94.7	83.9	53.5	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
102		卧式车削中心 2	75		-75.9	36.9	1.2	29.3	88.4	83.9	59.8	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
103		卧式车削中心 1	75		-69.9	49	1.2	29.4	101.9	83.9	46.3	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
104		卧式车削中心 2	75		-68.5	54.1	1.2	30.4	107.1	82.9	41.1	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
105		车削中心 1	75		-90.8	11.2	1.2	31.2	58.8	82.0	89.5	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
106		车削中心 2	75		-72.2	58.6	1.2	35.7	109.6	77.6	38.8	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
107		卧式数控车床	75		-85.6	21.8	1.2	31.2	70.6	81.9	77.6	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
108		数控卧式车床 1	75		-98.1	10.6	1.2	37.4	55.1	75.7	93.3	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
109		数控卧式车床 2	75		-97.2	12.3	1.2	37.4	57.0	75.8	91.4	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
100		卧式数控车床 1	75		-96.5	13.7	1.2	37.4	58.6	75.8	89.8	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
111		卧式数控车床 2	75		-95.8	14.8	1.2	37.2	59.9	75.9	88.5	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
112		卧式车床	75		-92.1	20.2	1.2	36.3	66.4	76.8	82.0	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
113		卧式车床	75		-91.6	21.8	1.2	36.6	68.0	76.6	80.4	52.6	52.6	52.6	52.6	21.0	21.0	21.0	21.0	31.6	31.6	31.6	31.6	1
114		风机 1	80		-95.2	-26.1	1.2	18.4	23.2	94.7	124.7	57.7	57.7	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.7	36.6	36.6	1
115		风机 2	80		-95.8	-28.3	1.2	18.0	20.9	95.1	127.0	57.7	57.7	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.7	36.6	36.6	1
116	循环泵	循环泵 1	80		-99.3	-33	1.2	19.0	15.2	94.0	132.7	57.7	57.8	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.8	36.6	36.6	1
117		循环泵 2	80		-98.2	-31	1.2	18.9	17.5	94.1	130.4	57.7	57.7	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.7	36.6	36.6	1
118		循环泵 3	80		-97.3	-28	1.2	19.5	20.6	93.6	127.4	57.7	57.7	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.7	36.6	36.6	1
119		循环泵 4	80		-95	-23.4	1.2	19.5	25.7	93.6	122.2	57.7	57.6	57.6	57.6	21.0	21.0	21.0	21.0	36.7	36.6	36.6	36.6	1

6.3.2 预测模型

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”。

具体计算公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

6.3.3 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.3-3。

表 6.3-3 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	45.6	45.6	45.1	45.1	30.7	30.7	21.1	21.1
已建项目对厂界贡献值	55	54	54	52	59	53	58	53
未建项目对厂界贡献值*	12	12	45.9	45.9	38.3	38.3	6	6
叠加后预测值	55.5	54.6	54.5	52.8	59.0	53.2	58.0	53.0
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

注：未建项目是指一期尚未验收部分源强，其对厂界贡献值通过预测得到。

由表 6.3-3 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表 6.3-4。

表 6.3-4 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 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☒		大于200m ☐		小于200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒				其他 ☐ _____	
	预测范围	200 m ☐		大于200 m ☐		小于200 m ☒	
	预测因子	等效连续A声级 ☒		最大A声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒				不达标 ☐	
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐				不达标 ☐	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()				监测点位数 () 无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注“☐”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。

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普通焊渣及废焊条（S₁）、废钢板、铁屑等边角料（S₂）、废零部件（S₃）、废砂轮、废打磨头等（S₄）、钻头制造车间废泥浆（S₅）、钻头制造车间废岩石（S₆）、废包装材料（S₇）、废过滤筒、滤网及滤尘（S₈）、废切削液（S₉）、沾染矿物油、油漆等的沾染废物（S₁₀）、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液（S₁₁）、沾染有毒物质的废包装材料（S₁₂）、废气治理设施产生的废活性炭（S₁₃）、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸、过滤棉及漆渣（S₁₄）、废机油、液压油等废矿物油（S₁₅）、废乙醇（S₁₆）、含有毒物质焊渣（S₁₇）、钎焊完成后钻头清洗废水（S₁₈）、废无尘纸（S₁₉）、金属屑清洗线清洗废液（S₂₀）、漆渣（S₂₁）、废油桶（S₂₂）、废油漆（S₂₃）、清洗后的金属屑（S₂₄）和生活垃圾（S₂₅）。

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
机加工	废切削液	危险废物 HW09	23.54	暂存于建设单位危废暂存间，委托有资质单位处置
设备维修、喷漆等	沾染废物	危险废物 HW49	5	
泵的清洗及测试等	含油废液	危险废物 HW09	10.2	
拆包装等	沾染有毒物质的废包装材料	危险废物 HW49	5	
	废油桶	危险废物 HW08	0.2	
废气治理设施	废活性炭	危险废物 HW49	2	
	废活性氧化铝、废滤纸及废过滤棉	危险废物 HW49	0.2	
	漆渣	危险废物 HW12	71	
设备维修	废机油、液压油等矿物油	危险废物 HW08	7.5	
PDC 复合片清洗及钻头擦拭、喷枪清洗	废乙醇	危险废物 HW06	0.28	
焊接	含有毒物质焊渣	危险废物 HW49	1.9	
钻头清洗	清洗废液	危险废物 HW49	2.4	
采油树维修	废无尘纸	危险废物 HW08	0.5	
金属屑清洗线	清洗废液	危险废物 HW49	12.5	
喷漆	废油漆	危险废物 HW12	26	
焊接	普通焊渣及废焊条	一般固体废物	1.62	由一般工业固废处置单位处理或综合利用
切割	废钢板等边角料	一般固体废物	30	
维修	废零部件	一般固体废物	5	
打磨	废砂轮、废打磨头	一般固体废物	35	
钻头制造车间复合片测试立车检测钻头性能	泥浆	一般固体废物	9.6	
	岩石	一般固体废物	9.7	
拆包装	废包装材料	一般固体废物	3	
废气治理设施	废过滤筒、滤网、滤布及滤尘	一般固体废物	25	按照危险废物鉴别标准和鉴别方法对其进行鉴定，根据鉴定结果决定其最终去向。在尚未得到鉴定结果之前，按照危险废物进行管理。
金属屑清洗线	清洗后的金属屑	/	200	
职工生活	生活垃圾	/	56.3	城环卫定期清运

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	产生量 (t/a)	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	废切削液	HW09	900-006-09	23.54	车床、磨床等	液态	切削液	切削液	每月	T	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	沾染废物	HW49	900-041-49	5	切割、喷漆、维修等	固态	油类、油漆	油类、油漆	每天	T, I		
3	含油废液	HW09	900-007-09	10.2	维修	液态	水、矿物油	矿物油	三个月	T		
4	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	5	拆包装等	固态	油漆、乙醇等	油漆、乙醇等	每天	T		
5	废油桶	HW08	900-249-08	0.2			矿物油	矿物油	每天	T		
6	废活性炭	HW49	900-039-49	2	废气治理设施	固态	活性炭、有机物	有机物	三个月	T		
7	废活性氧化铝、废滤纸及废过滤棉	HW49	900-041-49	0.2		固态	活性氧化铝、过滤棉、有机物	漆渣、有机物	每天	T		
8	漆渣	HW12	900-252-12	71		固态	漆渣	漆渣	每天	T		
9	废机油、液压油等矿物油	HW08	900-249-08	7.5	设备维修	液态	矿物油	矿物油	每天	T, I		
10	废乙醇	HW06	900-402-06	0.28	PDC 复合片清洗和钻头擦拭及喷枪清洗	液态	乙醇	乙醇	每天	T, I, R		
11	含有毒物质焊渣	HW49	900-041-49	1.9	焊接	固态	铜、氟化物、镍、铬	氟化物、镍、铬	每天	T		
12	钻头清洗废液	HW49	900-041-49	2.4	钻头清洗	液态	水、氟化物	氟化物	每月	T		
13	废无尘纸	HW08	900-249-08	0.5	采油树维修	固态	纸、矿物油	矿物油	每天	T		
14	金属屑清洗废液	HW49	900-007-09	12.5	金属屑清洗	液态	水、矿物油	矿物油	十天	T		
15	废油漆	HW12	900-299-12	26	喷漆	液态	油漆	油漆	每天	T		

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、沾染矿物油、油漆等的沾染废物、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液、沾染有毒物质的废包装材料、废气治理设施产生的废活性炭、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸、过滤棉及漆渣、废机油、液压油等废矿物油、废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液）、含有毒物质焊渣、钎焊完成后钻头清洗废水、废无尘纸、金属屑清洗线清洗废液。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，暂存于厂区现有危废暂存间。根据《天津市生态环境保护条例》，危险废物暂存周期不得超过 6 个月。为了减少危险废物暂存过程中存在的环境风险，智能制造基地危废转运次数为每月 1 次。

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。

表 6.4-3 本项目建成后全厂危废产生及贮存信息一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	产生工序及装置	产生量 (t/a)	产废周期	最大存在 量 (t)	污染防治措施	
							储存方式	最终去向
1	废切削液	HW09	车床、磨床等	38.88	每月	3.24	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	沾染废物	HW49	切割、喷漆、维修等	5.5	每天	0.46		
3	含油废液	HW09	维修	50.2	三个月	35		
4	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	拆包装等	11.9	每天	1.0		
5	废油桶	HW08		0.3	每天	0.03		
6	废活性炭	HW49	废气治理设施	7	每月	2		
7	废氧化铝、废滤纸及废过滤棉	HW49		0.3	每天	0.03		
8	漆渣	HW12		75.9	每天	6.33		
9	废机油、液压油等矿物油	HW08	设备维修	17.5	每天	1.46		
10	废乙醇	HW06	PDC 复合片清洗和钻头擦拭及喷枪清洗	0.28	每天	0.02		
11	含有毒物质焊渣	HW49	焊接	1.9	每天	0.16		
12	钻头清洗废液	HW49	钻头清洗	2.4	每月	0.2		
13	废无尘纸	HW08	采油树维修	0.5	每天	0.04		
14	金属屑清洗废液	HW09	金属屑清洗	12.5	十天	1.04		
15	废油漆	HW12	喷漆	26.1	每天	2.18		
16	废活性炭等过滤介质	HW49	污水处理设施	5	三个月	1.25		
17	污泥	HW08		1	每月	0.08		
18	废矿物油等	HW08		5	每月	0.42		
19	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂	HW50	废气治理设施	0.2	三年	0.2		
20	SCR 脱销产生的废催化剂	HW50		0.16	三年	0.16		

(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托智能制造基地厂内现有两间危废暂存间，厂区现有两间危废暂存间位于厂区的南部，占地面积合计约 233m²。本项目建成后危废暂存间基本情况见表 6.4-4。

表 6.4-4 本项目建成后危废暂存间基本情况（全厂）

暂存场所名称	危废名称	危废类别	危废代码	产废周期	最大存在量(t)	位置	占地面积	贮存方式	贮存周期
危废暂存间	废切削液	HW09	900-006-09	每月	3.24	厂区南侧	233 m ²	密封桶	1 个月
	沾染废物	HW49	900-041-49	每天	0.46				
	含油废液	HW09	900-007-09	三个月	35				
	沾染有毒物质的废包装材料	HW49	900-041-49	每天	1.0				
	废油桶	HW08	900-249-08	每天	0.03				
	废活性炭	HW49	900-039-49	每月	2				
	废活性氧化铝、废滤纸及废过滤棉	HW49	900-041-49	每天	0.03				
	漆渣	HW12	900-252-12	每天	6.33				
	废机油、液压油等矿物油（维保过程产生）	HW08	900-249-08	每天	1.46				
	废乙醇	HW06	900-402-06	每天	0.02				
	含有毒物质焊渣	HW49	900-041-49	每天	0.16				
	钻头清洗废液	HW49	900-041-49	每月	0.2				
	废无尘纸	HW08	900-249-08	每天	0.04				
	金属屑清洗废液	HW09	900-007-09	十天	1.04				
	废油漆	HW12	900-299-12	每天	2.18				
	废活性炭等过滤介质	HW49	900-041-49	三个月	1.25				
	污泥	HW08	900-210-08	每月	0.08				
	废矿物油（污水处理设施产生）	HW08	900-210-08	每月	0.42				
	柴油颗粒捕集器产生的废催化剂	HW50	900-049-50	三年	0.2				
	SCR 脱销产生的废催化剂	HW50	772-007-50	三年	0.16				
合计					55.3	/	/	/	/

由表 6.4-4 可知，本项目建成后危废暂存周期内全厂危废最大产生及存在量为 55.3t，厂区现有危废暂存间可满足全厂危废暂存需要，厂区现有危废暂存间具有依托可行性。

智能制造基地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《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）中的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。另外，企业设有专人负责危废暂存间的管理，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，危废暂存间内危险废物在暂存过程中产生的异味物质经危废暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理并经现有排气筒 DA006 有组织排放。危险废物暂存过程中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，且危废暂存间内四周设有截留沟，可将泄漏物输至油脂油漆库配套泄漏收集池，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

（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，可减少运输途中的危险性。

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

本项目漆料库、钻头制造车间均不存在地下构筑物，且物料存放均设置托盘等措施，同时地面均进行防渗设置，正常工况下不存在土壤污染途径。本项目建成后厂区主要以硬化地面为主，可以阻断镍锡及其化合物以颗粒物的形态沉降到表层土壤中，同时，焊接烟尘中镍、锡主要为金属态与难溶性氧化态为主，该类物质溶解度极低，在常温以及弱碱性的土壤环境中不易解离形成易溶的金属盐；同时受土壤胶体吸附作用，沉降到表层土壤的锡、镍及其化合物会被土壤胶体强烈吸附固定，难以随土壤孔隙水迁移污染土壤环境，因此，本项目不考虑大气沉降途径。

本项目联合车间内的采油树车间和总装测试车间均设置地下结构的测试水池，池体均为地下隐蔽工程，存在土壤污染途径。各地下水隐蔽工程具体情况如下：

表 6.5-1 本项目涉及的地下水隐蔽工程情况

序号	池体名称	池体形式	池体尺寸 (mm)	功能	位置	涉及污水水质（浓度最高）
1	泵体测试水池	地下结构	26200×17200×12000	对本项目撬装及维修的泵体进行测试	联合车间总装测试车间	CODcr≤100mg/L， 石油类 ≤4.5mg/L*，
2	采油树测试水池	地下结构	4000×4000×4000	对本项目撬装的采油树进行气密性测试	联合车间采油树车间	
3		地下结构	8000×8000×28000			

注：根据企业经验数据，每台传输泵与测试水接触面积约 0.3 m²，传输泵表面进入测试水的油污厚度以 1 mm 计，则每台传输泵进入水中的油污为 3.0×10⁻⁴m³，每年进入水中的油污为 1.5×10⁻² m³，合 13.5 kg。总装测试车间的测试水池容积为 3000 m³，则测试水中石油类浓度为 4.5 mg/L，约合 CODcr<100 mg/L。

根据设计文件，地下池体采用钢筋混凝土结构（抗渗等级不低于 P8）、涂有 1.5 厚聚合物水泥防水涂层材料、20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层表面撒水泥粉、6 后聚合物水泥防水涂层防水层等，正常工况下，池体不存在泄漏途径，若在非正常工况下，测试水池池边壁发生防渗层破损等情况，可能污染土壤，因此，本次预测地下测试水池在非正常工况下发生渗漏情况对土壤的影响。

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测试水池的防渗措施失效将导致土壤污染，污水涉及的主要水质污染因子为 COD、石油类等。

采油树车间地下水池待测试产品表面清洁度较高，测试水几乎不含污染因子，但为了保证氮气气密性测试时气泡的可观测性，测试时每季度更换一次。

联合车间总装测试车间测试水池每年测试传输泵约 50 台，根据企业经验数据，每台传输泵与测试水接触面积约 0.3 m²，传输泵表面进入测试水的油污厚度以 1 mm 计，则每台传输泵进入水中的油污为 3.0×10⁻⁴m³，每年进入水中的油污为 1.5×10⁻² m³，合 13.5 kg。联合车间总装测试车间测试水池容积为 3000 m³，则测试水中石油类浓度为 4.5 mg/L，约合 CODcr<100 mg/L。综上分析并结合 HJ 964-2018 判定本次选择石油类作为土壤环境影响的预测因子，考虑到本次利

用的 Hydrus1D 模型，石油类在土壤孔隙水的评价标准取值为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准限值 0.05 mg/L。考虑到《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）中未有石油类的筛选值，只有石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值，本次基于保守角度参考石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值进行评价。综述，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 4500 mg/kg。

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 1.22 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。本项目地下测试水池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，结合地下水监测周期考虑，本次泄漏时长选取 180 天。

③水流模型的选择

水流模型选择发展已相对成熟，目前应用最为广泛的 VG 模型来进行模拟计算，不考虑水流运动的滞后现象。VG 模型由 Rien van Genuchten 于 1980 年提出，它是在 Mualem 于 1976 年提出的统计孔径分布模型的基础上发展而来的以土壤水分特征参数函数的形式预测非饱和和渗透系数的数学模型，其公式如下：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + |\alpha h|^n]^m}, & h < 0 \\ \theta_s, & h \geq 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e^l [1 - (1 - S_e^{1/m})^m]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - 1/n, n > 1$$

式中： θ_r 和 θ_s 分别为土壤介质的残余含水率和饱和含水率， m^3/m^3 ； α 和 n 为土壤水分特征曲线相关系数， α 的单位为 m^{-1} ， n 无量纲； K_s 为饱和渗透系数， cm/d ； l 为孔隙连通性系数，一般取值为 0.5，无量纲。

④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 1.22 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/cm^3 。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 $0.017 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

⑤边界条件

本项目生产废水总排口管道防渗不到位，泄漏的石油类直接对本项目土壤产生影响，该区段包气带土性为粉质黏土土质。无大气降水等其他补给源，因此，水流模型上部边界为压力势水头边界；下部以地下水面为包气带土壤预测模型边界，故下部边界以地下水面为自由排水边界。污染运移模型上部边界为浓度边界，下部边界设置为浓度梯度边界。

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。

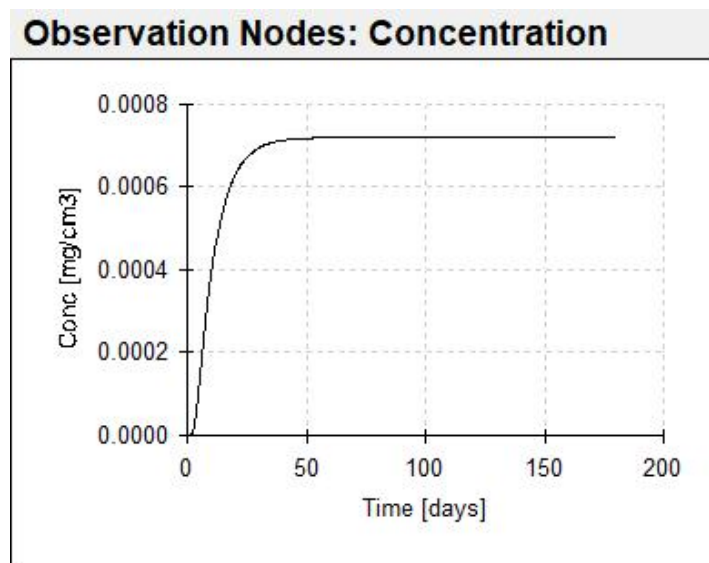


图 6.5-1 包气带底部土壤中石油类预测值浓度-时间关系

从图 6.5-1 可见，在非正常状况下，测试水池上边壁发生渗漏后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 35 d（穿透路径为 1.22 m），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，根据生产废水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）。

本项目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 4.5 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 0.88 mg/kg，考虑到《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）中未有石油类的筛选值，只有石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值，本次基于保守角度参考石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值进行评价。综述，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 4500 mg/kg，土壤环境影响可接受。

6.5.4 小结

在非正常状况下，测试水池上边壁发生渗漏后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 35 d（穿透路径为 1.22 m），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（按照 4.5 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 0.88 mg/kg，考虑到《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）中未有石油类的筛选值，只有石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值，本次基于保守角度参考石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值进行评价。综述，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 4500 mg/kg，土壤环境影响可接受。

6.5.5 土壤环境影响评价自查表

表 6.5-2 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	(6.85) hm ²	中型

工作内容		完成情况				备注
	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、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）				/
	特征因子	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、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 ☐				/
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒				/
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位 布置 图
		表层样点数	1	2	0.2 m	
		柱状样点数	3	/	3.0 m（S2）、12.0 m（S3）、8.0 m（S4）	
现状监测因子	45 项基本项目、pH 值、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、二甲苯、乙苯				/	
现状评价	评价因子	45 项基本项目、氟化物、石油烃 C ₁₀ ~C ₄₀ 、二甲苯、乙苯				/
	评价标准	GB15618 ☐ ；GB36600 ☒ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；DB 12/1311-2024 ☒				/
	现状评价结论	本项目设置的所有监测点各项监测指标中：PH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，氟化物的检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中第二类用地的筛选值，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	石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）				/
	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	/
		2	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、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

本项目漆料库、钻头制造车间均不存在地下构筑物，且物料存放均设置托盘等措施，同时地面均进行防渗设置，正常工况下不存在地下水污染途径。本项目建成后厂区主要以硬化地面为主，可以阻断镍锡及其化合物以颗粒物的形态沉降 to 表层土壤中，同时，焊接烟尘中镍、锡主要为金属态与难溶性氧化态为主，该类物质溶解度极低，在常温以及弱碱性的土壤环境中不易解离形成易溶的金属盐；同时受土壤胶体吸附作用，沉降到表层土壤的锡、镍及其化合物会被土壤胶体强烈吸附固定，难以随土壤孔隙水迁移污染土壤环境，因此，本项目不考虑大气沉降途径。

本项目联合车间内的采油树车间和总装测试车间均设置地下结构的测试水池。生产厂房车间均进行了地面防渗，其中总装测试车间测试水池为地下结构（26200 mm×17200 mm×12000 mm），采油树车间测试水池为地下结构（4000 mm×4000 mm×4000 mm 和 8000 mm×8000 mm×8000 mm），池体均为地下隐蔽工程，存在地下水污染途径。根据设计文件，地下池体采用钢筋混凝土结构（抗渗等级不低于 P8）、涂有 1.5 厚聚合物水泥防水涂层材料、20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆结合层表面撒水泥粉、6 后聚合物水泥防水涂层防水层等，正常工况下，池体不存在泄漏途径，若在非正常工况下，测试水池发生防渗层破损等情况，可能污染地下水，因此，本次预测联合车间总装测试车间地下测试水池在非正常工况下发生渗漏情况对地下水的影响。

考虑到采油树车间的测试产品表面清洁度较高，测试水池的测试水几乎不含污染因子，因此，将总装测试车间的地下测试水池作为预测源。

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

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，主要关注本项目东南侧边界。

6.6.2.3 预测因子、标准和方法

(1) 预测因子、标准

根据污染途径、水质浓度分析，已确定本项目地下水预测主要关注测试水池的防渗措施失效将导致地下水污染，污水涉及的主要水质污染因子为 COD、石油类等，其浓度及标准指数见表 6.6-1 所示。

表 6.6-1 本项目测试水池水质产生情况表 (mg/L)

项目	COD	石油类
浓度	100	4.5
浓度限值	20	0.05
标准指数	5	90
标准来源	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准限值	

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、扩建后将继续产生的特征因子，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。

本项目生产废水水质不涉及持久性有机污染物，仅为其他类别污染物，根据计算，其他类别污染物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，建设项目的主要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。假定测试水池防渗层失效，污染物一旦发生泄漏可进入含水层中，对地下水水质造成影响。测试水池渗漏过程发生后，可通过地下水跟踪监测发现，监测周期按 180 天考虑，故将测试水池因防渗结构性能下降的情况概化为短时泄漏污染源。



图 6.6-1 地下水预测源

(3) 污染物运移模型及参数：

1) 针对测试水池的渗漏隐患，渗漏过程发生后可根据环境跟踪监测发现，渗漏将持续一段时间，按地下水跟踪监测周期半年考虑，在此过程中，一维稳定流一维水动力弥散解析公式，进行污染物时段释放的点源定浓度源项情景下的预测计算：

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

$$C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{C_1 - C_0}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-u(t-T)}{2\sqrt{D_L(t-T)}}\right) + \frac{C_1 - C_0}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+u(t-T)}{2\sqrt{D_L(t-T)}}\right) \quad t > T$$

式中：

x — 距离注入点的距离，m；

t — 计算时间，d；

T —污染物持续泄漏时间，d，按地下水跟踪监测周期设置180天；

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C_0 — $t \leq T$ 时刻，注入的污染物浓度，mg/L，基于保守按最大浓度7.2 mg/L考虑；

C_1 — $t > T$ 时刻，注入的污染物浓度，mg/L；

u —地下水流速度，m/d；

D_L —纵向弥散系数（ m^2/d ）；

$\text{erfc}()$ —余误差函数。

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 $K=0.16m/d$ ；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 $u=KI/n_e=0.0016m/d$ 。

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 $D_L=\alpha_L \times u=0.016 m^2/d$ 。

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思想。

6.6.2.6 污染源的概化

本项目测试水池防渗层失效或者存在结构性缺陷造成渗漏将对地下水产生直接影响，渗漏发生后可通过例行监测发现，故将测试水池因防渗结构性能下降的情况概化为短时泄漏情形。

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。

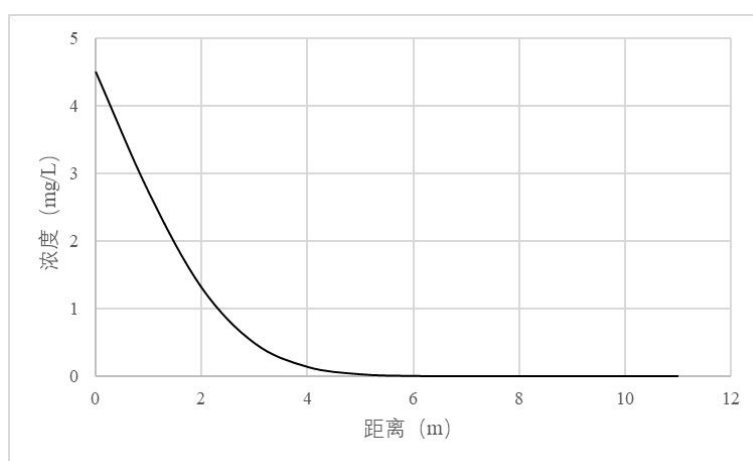


图 6.6-2 100 d 测试水池下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

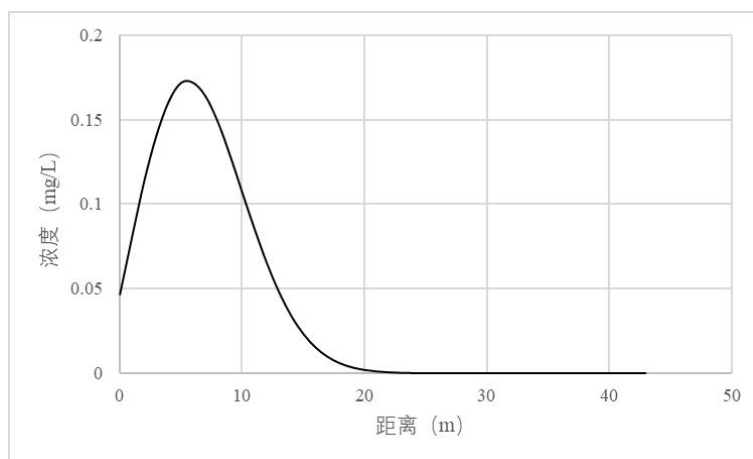


图 6.6-3 1000 d 测试水池下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

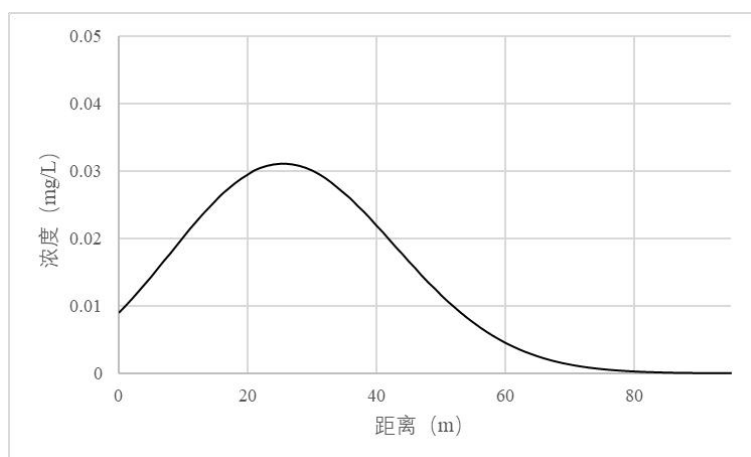


图 6.6-4 30 年（10950 d）测试水池下游地下水中石油类浓度预测值-距离关系

非正常状况下，测试水池泄漏入渗到潜水含水层100天时，预测的最大值为2.72 mg/L，位于下游1 m，预测超标距离最远为4 m；影响距离最远为6 m；

测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，预测的最大值为0.17 mg/L，位于下游6 m，预测超标距离最远为12 m；影响距离最远为21 m；

测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，预测的最大值为0.03 mg/L，位于下游25 m，预测结果均未超标；影响距离最远为71 m。

且经预测，发生渗漏后，预计14年左右，超标范围消失。

本项目总装测试车间测试水池距离下游厂界最近为130 m，在运营期内可将污染物控制在厂区范围内，并且严格采取防渗措施并且健全管理制度后不存在对地下水的污染途径，因此，废水总排口在服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足HJ 610-2016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，测试水池泄漏入渗到潜水含水层100天时，预测的最大值为2.72 mg/L，位于下游1 m，预测超标距离最远为4 m；影响距离最远为6 m；测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，预测的最大值为0.17 mg/L，位于下游6 m，预测超标距离最远为12 m；影响距离最远为21 m；测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，预测的最大值为0.03 mg/L，位于下游25 m，预测结果均未超标；影响距离最远为71 m。且经预测，发生渗漏后，预计14年左右，超标范围消失。本项目总装测试车间测试水池距离下游厂界最近为130 m，在运营期内可将污染物控制在厂区范围内，并且严格采取防渗措施并且健全管理制度后不存在对地下水的污染途径，因此，废水总排口在服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足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)	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	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	1.33(25.9°C)	不溶于水，可溶于乙醇、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	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)
乙醇	C ₂ H ₆ O	46.1	液体	0.789	78.3	5.33(19°C)	可以与水以任意比互溶，也可与大多数有机溶剂混溶。	14	3.3~19	易燃液体	LD ₅₀ : 7060mg/kg(大鼠经口)
丙烷	CH ₃ CH ₂ CH ₃	44.1	气体	1.83 kg/m ³	-42.1	954(25°C)	微溶于水，溶于乙醇、乙醚	-104	2.1~9.5	易燃气体	LD ₅₀ : 5800mg/kg(大鼠经口)
乙炔	C ₂ H ₄	28	气体	1.17kg/m ³	-84	440(20°C)	微溶于水，易溶于丙酮、氯仿、苯等有机溶剂	-17.8	2.3~82	易燃气体	/
天然气	/	/	气体	0.70 kg/m ³	-161	32	不溶于水	-218	5~15	易燃气体	/

注：二甲苯、乙苯、丁醇均来自油漆或固化剂；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、丙烷、乙炔、切削液及废切削液、机油、液压油、润滑油等矿物油和废机油、废液压油等废矿物油、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	乙醇	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；易挥发，挥发到空气中的乙醇正确聚集，增加了火灾爆炸的风险；与氧化剂接触会剧烈反应。	一氧化碳、 二氧化碳	可能刺激呼吸道和黏膜，可能引起危害中枢神经系统的作用。慢毒性或长期毒性：反复或长期接触皮肤可能导致脱脂、红、痒、发炎、龟裂及可能二度感染。
5	乙炔	乙炔极易燃，与空气或氧气混合可形成爆炸性混合物，爆炸极限范围宽，受热或高压下可能发生分解爆炸	一氧化碳、 二氧化碳	属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。高浓度时排挤空气中的氧，引起单纯性窒息作用。乙炔中常混有磷化氢、硫化氢等气体，故常伴有此类毒物的毒作用。
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。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
7	机油	遇明火、高热燃烧	一氧化碳、	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

序号	物料名称	危险特性	燃烧（分解）产物	健康危害
			二氧化碳	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
8	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	乙醇	液体	易燃、有毒有害	64-17-5
5	丙烷	气体	易燃、有毒有害	74-98--6
6	乙炔	气体	易燃、有毒有害	74-86-2
7	切削液及废切削液	液体	可燃	油类物质
8	机油、液压油、润滑油等矿物油、废机油、废液压油等废矿物油	液体	易燃	油类物质
9	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脂油漆库原料间、危险废物依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间、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产品加工作业部；本项目联合车间预制焊接车间使用切削液、矿物油、丙烷、乙炔等，钻头制造

车间使用切削液和乙醇等，喷砂防腐区使用油漆及固化剂等，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脂油漆库原料间、油脂油漆库危废暂存间、油套管产品加工作业部、联合车间、钻头制造车间、天然气管线和喷砂防腐区。具体划分情况见表 6.7-4。

根据本项目物质及生产系统危险性识别，本项目环境风险类型为危险物质泄漏、火灾和爆炸引发的伴生/次生污染物排放。危险物质向环境转移的可能途径主要为大气扩散、地表水环境扩散。

大气扩散：二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇、乙炔和丙烷等物质泄漏后挥发进入大气环境；包装桶等破裂机油、液压油等矿物及乙醇油泄漏遇明火、高温发生火灾产生次生/伴生污染物一氧化碳、二氧化碳等进入大气。

地表水环境扩散：泄漏的油漆及固化剂、切削液及废切削液、矿物油、乙醇等未能得到有效收集而进入雨排系统，通过排水系统进入厂区的雨排系统，可能会对下游渤海海域产生影响。

经过危险性物质识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别，并结合导则附录 B 对本项目环境风险识别进行汇总，如表 6.7-4 所示。

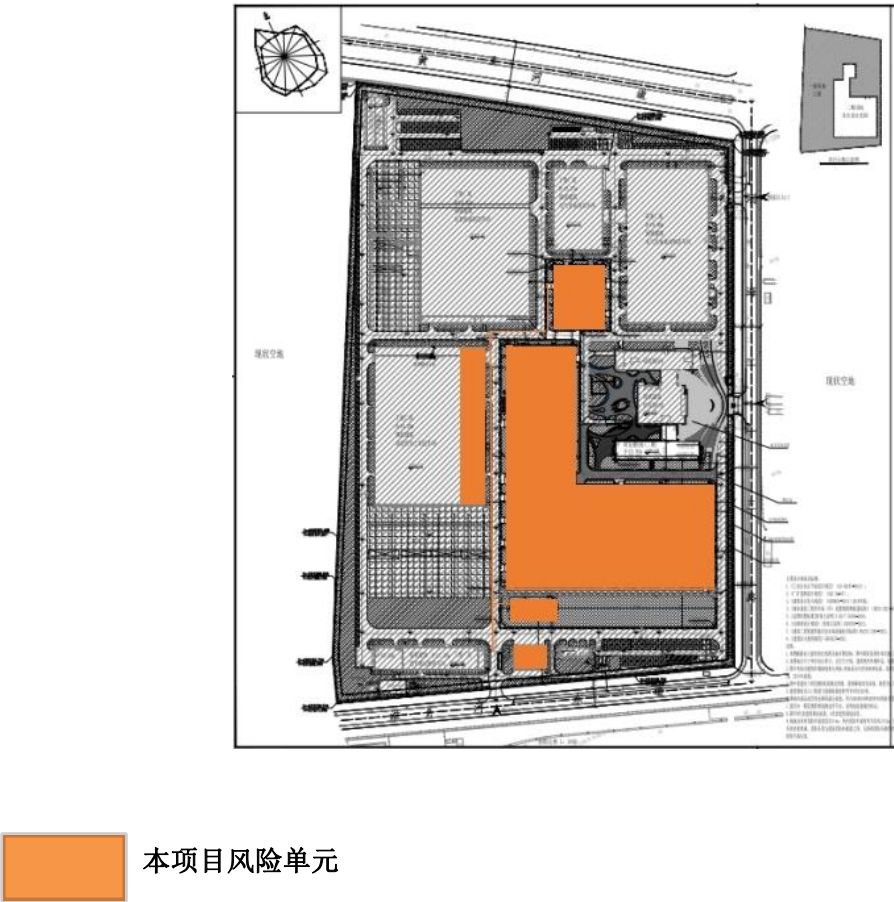


表 6.7-4 风险源危险性分析

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	备注	
1	联合车间	切削液暂存及使用区	切削液	液	泄漏	包装桶破裂、设备腐蚀破损	新增风险源	
		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		
2	钻头制造车间	切削液使用区	切削液	液	泄漏	包装桶破裂、设备腐蚀破损	新增风险源	
		乙醇使用区	乙醇	液	泄漏、火灾爆炸	设备腐蚀破损、遇高热、静电		
		乙炔汇流间	乙炔	气	泄漏、火灾、爆炸	阀门破损		
3	喷砂防腐区	调漆间和喷漆烘干间	二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇	液	泄漏、火灾爆炸	包装桶及设备腐蚀破损、遇高热、静电	新增风险源	
4	油脂油漆库原料间	油漆及固化剂等存放区	二甲苯、乙苯、丁醇	液	泄漏、火灾	包装桶破损、遇高热、静电	现有风险源	现有风险物质
		机油、液压油等矿物油存放区	机油、液压油等矿物油	液		包装桶破损、遇高热、静电		新增风险物质
		切削液存放区	切削液	液	泄漏	包装桶破损	现有风险源	新增风险物质
		乙醇存放区	乙醇	液	泄漏、火灾	包装桶破损、遇高热、静电		新增风险物质
5	油脂油漆库危废暂存间	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	现有风险源	现有风险物质
		废切削液存放区	废切削液	液	泄漏	包装桶破损		新增风险物质
		废乙醇	乙醇	液	泄漏、火灾	包装桶破损、遇高热、静电		新增风险物质
		废油漆	二甲苯、乙苯、丁醇	液		包装桶破损、遇高热、静电		新增风险物质
6	油套管产品加工作业部	切削液使用区	切削液	液	泄漏	包装桶破裂、设备腐蚀破损	现有风险源及风险物质	
7	天然气管线	天然气管线	天然气	气	泄漏、火灾爆炸	管线破损	现有风险源及风险物质	

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 6.7-5 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	联合车间	切削液暂存及使用区	切削液	泄漏	1) 切削液无挥发性, 所以不考虑大气环境风险; 2) 采用沙袋筑成围堰, 泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水; 3) 车间地面防渗, 泄漏物料不会导致防渗层破坏, 无地下水(土壤)污染途径。	/
		丙烷汇流间	丙烷	泄漏	泄漏物料通过逸散进入大气环境。	大气环境
				爆炸引发的伴生/次生污染物排放	爆炸时燃烧烟气进入大气环境。	大气环境
		机油、液压油等矿物油暂存及使用区	机油、液压油等矿物油	泄漏	1) 泄漏物料无挥发性, 所以不考虑大气环境风险; 2) 采用沙袋筑成围堰, 泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水; 3) 车间地面防渗, 泄漏物料不会导致防渗层破坏, 无地下水(土壤)污染途径	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境; 2) 本风险单元风险物质存储量较小(约 200L)且不是压力容器, 火灾时不会发生爆炸, 不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器进行灭火, 产生的少量事故废液被沙袋筑成的围堰控制在车间内, 无地表水、地下水(土壤)污染途径。	大气环境
		切削液暂存及使用区	切削液	泄漏	1) 切削液无挥发性, 所以不考虑大气环境风险; 2) 采用沙袋筑成围堰, 泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水; 3) 车间地面防渗, 泄漏物料不会导致防渗层破坏, 无地下水(土壤)污染途径。	/

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

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
2	钻头制造车间	乙醇暂存及使用区	乙醇	泄漏	1) 泄漏物料蒸发扩散进入大气; 2) 采用沙袋筑成围堰, 泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水; 3) 车间地面防渗, 泄漏物料不会导致防渗层破坏, 无地下水(土壤)污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境; 2) 本风险单元风险物质存储量较小(约 500ml) 且不是压力容器, 火灾时不会发生爆炸, 不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器进行灭火, 产生的少量事故废液被沙袋筑成的围堰控制在车间内, 无地表水、地下水(土壤)污染途径。	大气环境
		乙炔汇流间	乙炔	泄漏	泄漏物料通过逸散进入大气环境。	大气环境
				爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	爆炸时燃烧烟气进入大气环境	大气环境
3	喷砂防腐区	调漆间和喷漆烘干间	二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇	泄漏	1) 泄漏物料蒸发扩散进入大气; 2) 采用沙袋筑成围堰, 泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水; 3) 车间地面防渗, 泄漏物料不会导致防渗层破坏, 无地下水(土壤)污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境; 2) 本风险单元风险物质存储量较小(约 40L) 且不是压力容器, 火灾时不会发生爆炸, 不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器进行灭火, 产生的少量事故废液被沙袋筑成的围堰控制在车间内, 无地表水、地下水(土壤)污染途径	大气环境

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

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
4	油脂油漆库原料间	乙醇、油漆及固化剂等存放区	二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇	泄漏	1) 泄漏物料蒸发扩散进入大气； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境； 2) 发生大型火灾，事故废水通过雨水管网进入地表水； 3) 本风险单元风险物质存储量较小（约 1.8t）且不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂，无地下水（土壤）污染途径。	大气和地表水环境敏感目标
		机油、液压油等矿物油存放区及丙二醇存放区	机油、液压油等矿物油及丙二醇	泄漏	1) 泄漏物料无挥发性，所以不考虑大气环境风险； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境； 2) 发生大型火灾，事故废水通过雨水管网进入地表水； 3) 本风险单元风险物质存储量较小（约 2.62t）且不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂，无地下水（土壤）污染途径。	大气和地表水环境敏感目标
		切削液存放区	切削液	泄漏	1) 切削液无挥发性，所以不考虑大气环境风险； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

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
5	油脂油漆库 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	1) 泄漏物料无挥发性，所以不考虑大气环境风险； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境； 2) 本风险单元风险物质存储量较小（约 0.65t）且不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器或少量消防水进行灭火，少量事故废液或事故废水可被控制在泄漏收集池内，无地表水、地下水（土壤）污染途径。	大气环境
		废乙醇、废油漆存放区	废乙醇、二甲苯、乙苯、丁醇	泄漏	1) 泄漏物料蒸发扩散进入大气； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境； 2) 本风险单元风险物质存储量较小（约 0.4t）且不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器或少量消防水进行灭火，少量事故废液或事故废水可被控制在泄漏收集池内，无地表水、地下水（土壤）污染途径。	大气环境
		废切削液存放区	废切削液	泄漏	1) 切削液无挥发性，所以不考虑大气环境风险； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
				火灾引发的伴生/次生污染物排放	1) 燃烧烟气进入大气环境； 2) 本风险单元风险物质存储量较小（约 0.4t）且不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂。小型火灾使用灭火器或少量消防水进行灭火，少量事故废液或事故废水可被控制在泄漏收集池内，无地表水、地下水（土壤）污染途径。	大气环境

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

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
6	油套管产品加工作业部	切削液使用区	切削液	泄漏	1) 切削液无挥发性，所以不考虑大气环境风险； 2) 采用沙袋筑成围堰，泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水； 3) 车间地面防渗，泄漏物料不会导致防渗层破坏，无地下水（土壤）污染途径。	/
7	天然气管线	天然气管线	天然气	泄漏	泄漏物料通过逸散进入大气环境。	大气环境
				爆炸引发的伴生/次生污染物排放	爆炸时燃烧烟气进入大气环境。	大气环境

6.7.1.3 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，简单分析要求：说明建设项目周围主要环境敏感目标分布情况。经调查，本项目大气环境敏感目标包括北方星城、临港创业园和明湾公寓，地表水环境敏感目标为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区，地下水土壤环境无敏感目标。

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 大气环境风险分析

（1）液体风险物质泄漏事故分析

根据前述描述，本项目存在的可能对大气环境产生影响的液体物料泄漏环境风险因素有：钻头制造车间乙醇的泄漏；调漆间和喷漆烘干间乙醇、油漆、固化剂的泄漏；油脂油漆库原料间油漆和固化剂、乙醇的泄漏；油脂油漆库危废暂存间废乙醇和废油漆的泄漏；油漆、固化剂、乙醇厂区内转移过程中的泄漏等。

本项目油漆、固化剂、乙醇在存储、使用或运输过程中及废油漆、废乙醇在暂存或转运过程中可能发生泄漏，对大气环境产生影响。本项目油漆、固化剂、乙醇及废油漆、废乙醇的包装规格较小，其中，油漆、固化剂、乙醇的最大包装规格为 20L/桶，废油漆、废乙醇的包装规格为 200L/桶。若包装桶发生泄漏，一般为单桶泄漏，所以本项目油漆、固化剂、乙醇、废油漆、废乙醇的最大泄漏量为 200L。油漆、固化剂、乙醇、废油漆和废乙醇等泄漏后产生挥发，其中的二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇等成分挥发经大气扩散，可能危害周围人群。发生泄漏后，现场人员可立即发现并佩戴防护手套及防护面具，将剩余泄漏物质转移到安全容器中，用砂土吸收泄漏物。由于本项目液体物料泄漏量较少且发生泄漏后可立即发现，所以进入大气中的二甲苯、乙苯、丁醇、乙醇等气体的量较小，各气体经扩散后不会对周围大气环境敏感目标产生明显影响。

（2）气体风险物质泄漏事故分析

本项目在联合车间设置丙烷瓶组汇流排间，在钻头制造车间设置乙炔汇流排间，在厂区内建设有天然气管线。其中，丙烷气瓶容积为 49.5kg/瓶，乙炔气瓶容积为 60L/瓶，天然气管网内天然气在线量约 10kg。若气体发生泄漏，丙烷和乙炔一般为单瓶泄漏，天

然气发生泄漏后可通过关闭自动电球阀切断气源，所以进入大气的气体的量较少，又由于本项目乙炔和丙烷、天然气毒性较低，所以泄漏气体仅会对大气环境造成轻微影响，且短时间即可恢复。

（3）火灾及次生伴生污染物风险事故分析

本项目钻头制造车间涉及乙醇的使用，联合车间涉及机油、液压油等矿物油的使用，喷砂防腐区涉及油漆、固化剂的使用，油漆类原料间涉及乙醇、丙二醇、油漆、固化剂和机油、液压油等矿物油的存储，危废暂存间涉及废乙醇、废油漆、废机油和废液压油等废矿物油的存储。本项目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℃ 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℃ 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。

若天然气、丙烷、乙炔气体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。

6.7.3.2 地表水环境风险分析

本项目实施中针对泄漏及火灾事故状况下火灾救援产生的事故废水等采取控制、收集及储存设施，设置了“单元-厂区-园区”的风险防控体系，可有效防控危险物质进入外部水体，只有当所有防控措施全部失效的情况下，事故废水才可能对周边水体造成污染。

（1）单元级：车间及泄漏收集池

①本项目液体物料在生产车间及油脂油漆库原料间、油脂油漆库危废暂存间暂存过程中可能发生泄漏事故。

由于本项目各物料存储量较小，且发生泄漏一般为单桶泄漏。若车间暂存过程发生泄漏事故，油脂油漆库（包括原料间和危废暂存间）门口设有漫坡，对于其他生产车间，事故发生时采用沙袋筑成围堰，所以本项目泄漏物料可在油脂油漆库及车间内收集，不会通过雨水管网进入地表水。

②本项目可燃风险物质在生产车间及油脂油漆库原料间、油脂油漆库危废暂存间暂存过程中可能发生火灾事故。

本项目风险物质存储量较小且各生产车间、油脂油漆库（包括原料间和危废暂存间）均设有多处灭火器。一旦发生小型火灾事故，应急人员在车间内采用灭火器或少量消防水进行灭火，可能会产生少量事故废水。建设单位已有油脂油漆库和油套管产品加工作业部室外分别配套建设一座有效容积为 295m^3 和 72m^3 的泄漏收集池，通过截流沟分别与油脂油漆库和油套管产品加工作业部相连。本项目建成后，通过管线将喷漆烘干间截留沟与油脂油漆库配套泄漏收集池相连。另外，油脂油漆库门口设有漫坡，对于其他生产车间，事故发生时采用沙袋筑成围堰，所以本项目少量事故废水可在车间内或泄漏收集池内收集，不会通过雨水管网进入地表水。

（2）厂区级：厂区雨水总排口消防沙和充气气囊

智能制造基地共设置 3 个雨水总排口，位于厂区东侧，雨水总排口处设置消防沙和充气气囊。

①本项目液体物料若在厂区内运输过程中发生泄漏，首先用沙袋封堵附近的雨水收集口，同时通过消防沙和充气气囊控制雨水总排口（厂区雨水管网较粗，无法安装雨水截止阀），泄漏物料不会通过雨水管网进入地表水。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。

②厂区内油脂油漆库原料库存储风险物质较多，若发生火灾可能引起建筑物着火，从而产生大量事故废水。发生建筑物着火的大型火灾事故后如果油脂油漆库原料库和泄漏收集池未能对事故废水进行有效收集或极端情况事故水量超出泄漏收集池的容量，通过消防沙和充气气囊控制雨水总排口，可以将事故废水控制在厂区雨水管网内，保证事故废水不排入外环境。

（3）园区级：园区区域事故废水防控体系

若出现暴雨时发生大型火灾或大型火灾消防历时过长等极端事故，现有事故应急储

存能力无法满足事故要求，事故废水可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。本项目雨水进入园区市政雨水管网，需经 1#雨水泵站泵入景观河道（为人工河渠，主要承担工业区内雨水排放功能，不属于受纳自然水体），然后经 2、3#排海泵站，进入港池，最后才能经大沽沙航道入渤海。

市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启的情况下，管网内的雨水无法外排，可将事故废水暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站（2#、3#排海泵站），日常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大沽沙航道入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。在上述所有防控措施同时失效的前提下，本项目事故废水可能会进入地表水体。当事故废水经市政管网排入到园区景观河道内混合时，事故废水中污染物浓度已较低，即使极端事故情境下由雨水泵站外排，事故水中的污染物浓度进一步降低，且本项目风险物质毒性较小，所以事故废水仅会对地表水体造成轻微局部影响，且短时间即可恢复。

综上，若发生小型及一般大型火灾事故，厂区设置的单元级和厂区级二级防控系统可容纳事故状态下的事故废水。若出现暴雨时发生大型火灾或大型火灾消防历时过长等极端事故，在雨水外排口填充有消防沙袋和充气气囊时，雨水或事故废水均不会进入市政雨水管网。即使进入园区雨水管网，管网设有多级防控措施，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入海域。若上述所有防控措施同时失效，本项目事故废水进入了地表水体。由于事故废水中污染物浓度较低，且本项目风险物质毒性较小，所以事故废水仅会对地表水体造成轻微局部影响，且短时间即可恢复。

6.7.3.3 地下水、土壤环境风险分析

本项目场地地面全部硬化防渗处理。若发生火灾事故，由于本项目风险物质存储量较小且包装桶均不是压力容器，火灾时不会发生爆炸，不会造成防渗层破裂。若出现暴雨时发生大型火灾或大型火灾消防历时过长等极端事故时，事故废水可能通过厂区裸露地面或裂缝进入土壤。发生事故后，在做好截源、围控、应急监测、应急处置等措施后，可将环境风险事故的影响降到最低。

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油脂油漆库、天然气管网安装有可燃气体报警器；油脂油漆库设有监控系统。当发生事故时，第一时间发现并立即报警，使事故及时得到有效处置，减小事故影响程度和范围。

②建立完善的消防设施，主要包括：消防水池、厂区消防水系统等。

③厂区配备足够的灭火器及沙土等吸附材料。

（2）地表水水环境风险防控措施

智能制造基地厂区内设事故污水防控系统，包括泄漏收集池及厂区雨水管网等。

a.单元级防控设施（泄漏收集池、车间）

油脂油漆库（包括原料间和危废暂存间）：油脂油漆库内设有截流沟，使油脂油漆库与室外有效容积为 295m³ 泄漏收集池相连，且门口设有漫坡。

油套管产品加工作业部：车间内设有截流沟，使车间与室外有效容积为 72m³ 泄漏收集池相连，车间口备有消防沙，可将泄漏物料和事故废水截留在车间内。

b.厂区级防控设施（厂区雨水管网）

建设单位厂区雨水总排口附近常备充气气囊和消防沙，方便事故发生时应急处置。当发生较大事故，无法利用单元级防控系统控制事故废水时，首先通过消防沙和充气气囊控制雨水总排口，然后将事故废水排入二级防控系统-厂区雨水管网。智能制造基地厂区面积辽阔，雨水管网可将事故废水容纳其中。

c.园区级防控设施（园区区域事故废水防控体系）

若出现暴雨时发生大型火灾或大型火灾消防历时过长等极端事故，现有事故应急储存能力无法满足事故要求，事故废水可经雨水总排口进入园区市政雨水管网。市政雨水管网下游设有雨水泵站（1#雨水泵站），泵站不开启的情况下，管网内的雨水无法外排，可将事故废水暂存在整个园区雨水管网内；若超过雨水管网的存储能力，雨水可通过泵站排入园区景观河道。景观河道下游设有排海泵站（2#、3#排海泵站），日常情况下，泵站关闭，仅在河道内水位超高，且确认园区无事故情况下，短时间开启泵站，将景观水泵入港池，经大沽沙航道入渤海。事故状态下不会开启排海泵站，可有效防止事故废水排入海域。

（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，智能制造基地已按照《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港保税区城市环境管理局进行备案（备案编号：120308-2025-023-L）。

智能制造基地风险级别为：一般【一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）】

本项目依托现有油脂油漆库（包括原料间和危废暂存间）、油套管产品加工作业部及厂区内现有的消防系统及事故污水防控系统，油脂油漆库、油套管产品加工作业部现有风险防范措施及厂区内现有的消防系统及事故污水防控系统满足本项目需要。对于本项目新增风险单元，其新增风险防控措施如下：

6.7.4.1.2 项目新增风险防范措施

- （1）通过管线将喷漆烘干间截留沟与油脂油漆库配套泄漏收集池相连。
- （2）联合车间和钻头制造车间设置可燃气体报警系统。
- （3）联合车间设置火灾报警系统。
- （4）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。
- （5）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。
- （6）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。

6.7.4.1.3 本项目依托现有事故防范措施的可行性

本项目依托临港智能制造基地厂区内现有的消防系统及事故污水防控系统，包括现有突发环境事件应急预案、消防系统、事故污水防控系统、应急指挥系统和应急资源。当发生较大事故，泄漏收集池无法控制泄漏物料和事故废水时，将事故污染水截留在厂区雨水管网内。当事故结束后，利用泵抽的方式将事故污染水收集并作为危险废物处置。

综上所述本项目依托厂区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《企业事业单位突发环境事件备案管理办法（试行）》，环境风险发生重大变化，需要对突发环境事件应急预案进行修订。本项目建成后，建设单位根据《企业事业

单位突发环境事件备案管理办法（试行）》要求，及时对临港智能制造基地现有突发环境事件应急预案进行修订并报送主管部门进行备案。

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、切削液和废切削液、丙烷、乙炔、二甲苯、乙苯、丁醇、机油、液压油等矿物油及废乙醇、废油漆、废切削液、废机油、废液压油等废矿物油。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物料的泄漏及可燃物质遇明火发生火灾事故等。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，制定并定期修订应急预案并定期演练。

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 6.7-6 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目			
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	环境风险物质主要为天然气、切削液、丙烷、乙炔、二甲苯、乙苯、丁醇、机油、液压油等矿物油及废乙醇、废油漆、废切削液、废机油、废液压油等废矿物油。 天然气分布于天然气管网内；切削液分布于联合车间、钻头制造车间和油脂油漆库原料间；丙烷分布于联合车间，乙炔分布于钻头制造车间；二甲苯、乙苯和丁醇分布于油脂油漆库原料间和调漆间、喷漆烘干间；机油、液压油等矿物油分布于联合车间、油脂油漆库原料间；废乙醇、废油漆、废切削液、废机油、废液压油等废矿物油分布于油脂油漆库危废暂存间。			
环境影响途径及危害后果	物料的泄漏污染大气环境； 乙炔和丙烷发生爆炸污染大气环境； 可燃液体物质遇明火发生火灾引起次生灾害，污染大气环境、地表水环境。			
风险防范措施要求	本项目依托现有油脂油漆库（包括原料间和危废暂存间）、油套管产品加工作业部及厂区内现有的消防系统及事故污水防控系统，油脂油漆库、油套管产品加工作业部现有风险防范措施及厂区内现有的消防系统及事故污水防控系统满足本项目需要。对于本项目新增风险单元，其新增风险防控措施如下： （1）通过管线将喷漆烘干间截留沟与油脂油漆库配套泄漏收集池相连。 （2）联合车间和钻头制造车间设置可燃气体报警系统。 （3）联合车间设置火灾报警系统。 （4）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。 （5）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。 (6) 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。

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。

6.8 生态环境影响分析

本项目为扩建项目，在建设单位智能制造基地现有厂区内进行。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），本评价仅进行生态影响简单分析。

本项目位于现有厂区范围内，用地类型为工业用地，项目不改变原有土地利用类型及使用功能；项目占地范围内为空地，项目位置及周边均为人工植被，无野生动物存在，项目施工期较短，施工扰动对植被及动物影响小。项目建成后在厂区内可绿化的地方全部进行绿化，以补偿生态损失，因此，本项目不会对周边生态产生明显影响。

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、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	6#“活性炭吸附装置”	1	非甲烷总烃和 TRVOC 排放满足 DB12/524-2020 表 1“其他行业”限值；臭气浓度排放满足 DB12/524-2020 限值；	15m 排气筒 DA006
		8 ₁ #“滤筒除尘器”	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值	30m 排气筒 DA008
		机加工工位或设备自带“滤筒除尘器”	2		
		8 ₂ #“滤筒除尘器”	1		
		机加工工位自带“滤筒除尘器”	1		
		9#“滤筒除尘器”	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值	30m 排气筒 DA009
		机加工工位或设备自带“滤筒除尘器”	4		
		10#“滤筒除尘器”	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值	30m 排气筒 DA010
		机加工工位自带“滤筒除尘器”	1		
		11#“滤筒除尘器”	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值	30m 排气筒 DA011
		喷砂机自带除尘器	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值，氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物排放满足 GB16297-1996 表 2 限值；非甲烷总烃和 TRVOC 排放满足 DB12/524-2020 表 1“其他行业”限值；	30m 排气筒 DA012
		12 ₁ #“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”	1		
		12 ₂ #“活性炭吸附装置”	1		
		复合片测试立车自带除尘器	1		
		打磨工位自带袋式除尘器	2		

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

		喷砂机自带旋风除尘器+滤筒除尘器	1	颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“其他”限值	30m 排气筒 DA013
		13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	1		
		14-1#“低氮燃烧器”	1	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x 、烟气黑度排放满足 DB12/556-2024 表 1“其他行业-其他工业炉窑”限值	20m 排气筒 DA014
		14-2#“低氮燃烧器”	1		
		15 ₁ #“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”	2 套“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮”，1套 RTO	TRVOC 和非甲烷总烃、甲苯和二甲苯合计排放满足 DB12/524-2020 表 1“表面喷涂”行业限值；乙苯、乙酸丁酯、臭气浓度排放满足 DB12/059-2018 表 1 限值；颗粒物排放满足 GB16297-1996 表 2“炭黑尘、染料尘”限值；NO _x 、SO ₂ 排放满足 GB16297-1996 表 2 限值；烟气黑度满足 GB16297-1996 第 7.6 条规定。	30m 排气筒 DA015
		15 ₁ #“低氮燃烧器”	1		
2	废水处理措施	化粪池/	1	达标排放	天津临港胜科水务有限公司
3	噪声防治措施	选用低噪声设备、建筑隔声、减振基础、风机安装消声器和隔声罩等	/	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	设置防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等功能，暂存危险废物	委托有危废处理资质的单位处置
		各车间一般固废暂存	1	设置防渗漏、防雨淋、防扬尘措施，暂存一般固废	由一般工业固废处置单位处理或综合利用
5	环境风险防范措施	通过管线将喷漆烘干间截留沟与油脂油漆库配套泄漏收集池相连。	/	降低风险水平	/

海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目环境影响报告书

		联合车间和钻头制造车间设置可燃气体报警系统。	/		/
		联合车间设置火灾报警系统。	/		/
		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。	/		/
		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。	/		/
		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	土壤、地下水污染预防措施	分区防渗	/	防止土壤、地下水污染	/

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
危废暂存间	危险废物暂存过程	非甲烷总烃、TRVOC	6#“活性炭吸附”	80	50	有组织
联合制造车间	工艺管段切割后打磨工序	颗粒物	8.1#“滤筒除尘器”	80	95	有组织
	工艺管段点焊工序		8.1#“滤筒除尘器”	80		
	工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序		8.1#“滤筒除尘器”	100		
	篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序		自带滤筒除尘器+8.1#“滤筒除尘器”	98	99.75	
	篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序		8.1#“滤筒除尘器”	100	95	
	工艺管段满焊及满焊后打磨工序		自带滤筒除尘器+8.1#“滤筒除尘器”	80	99.75	
			自带滤筒除尘器+8.2#“滤筒除尘器”		99.75	
			工艺管段外购配件打磨工序	8.2#“滤筒除尘器”	100	
	工艺成撬设备总装区点焊工序		8.2#“滤筒除尘器”	80	95%	
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序		颗粒物	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器	95	
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器		95	99.75%	
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器		98	99.75%	
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序	自带滤筒除尘器+9#“滤筒除尘器		80	99.75	
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	颗粒物	10#“滤筒除尘器”	80%	95	有组织
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序		自带滤筒除尘器+10#“滤筒除尘器	98%	99.75	
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及		10#“滤筒除尘器”	100%	95	
		颗粒物	11#“滤筒除尘器”		95	

	焊接后打磨					织
钻头制造车间	喷砂工序	颗粒物	设备自带除尘器	100	97	有组织
	打磨工序	颗粒物	设备自带除尘器	95	97	
	焊接工序	颗粒物	通过集气罩收集后进入 12.1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理	80	95	
		氟化物			60	
		锡及其化合物			90	
		镍及其化合物			90	
	PDC复合片清洗及钻头擦拭工序	非甲烷总烃、TRVOC	通过集气罩收集后进入 12.2#“活性炭吸附装置”处理	80	60	
	岩石剖切工序	颗粒物	设备自带除尘器	100	97	
喷砂间	喷砂工序	颗粒物	30%颗粒物经喷砂机自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”+13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，70%颗粒物经 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理	100	97.9	有组织
燃烧机和加热炉	天然气燃烧废气	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	14.1#和 14.2#“低氮燃烧器”经管线收集后进入排气筒	100	/	有组织
喷漆烘干间	喷枪清洗工序、调漆工序、喷漆、烘干工序	TRVOC 和非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯	厂房整体换风负压收集后进入 15.1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附脱附+RTO”处理	100	94	有组织
	喷漆工序	颗粒物	厂房整体换风负压收集后进入 15.1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附脱附+RTO”处理	100	99.5	
	RTO 装置天然气燃烧	颗粒物、NO _x 和 SO ₂ 、烟气黑度	15.2#“低氮燃烧器”经管线收集后进入排气筒	100	/	

各排气筒风量平衡如下：

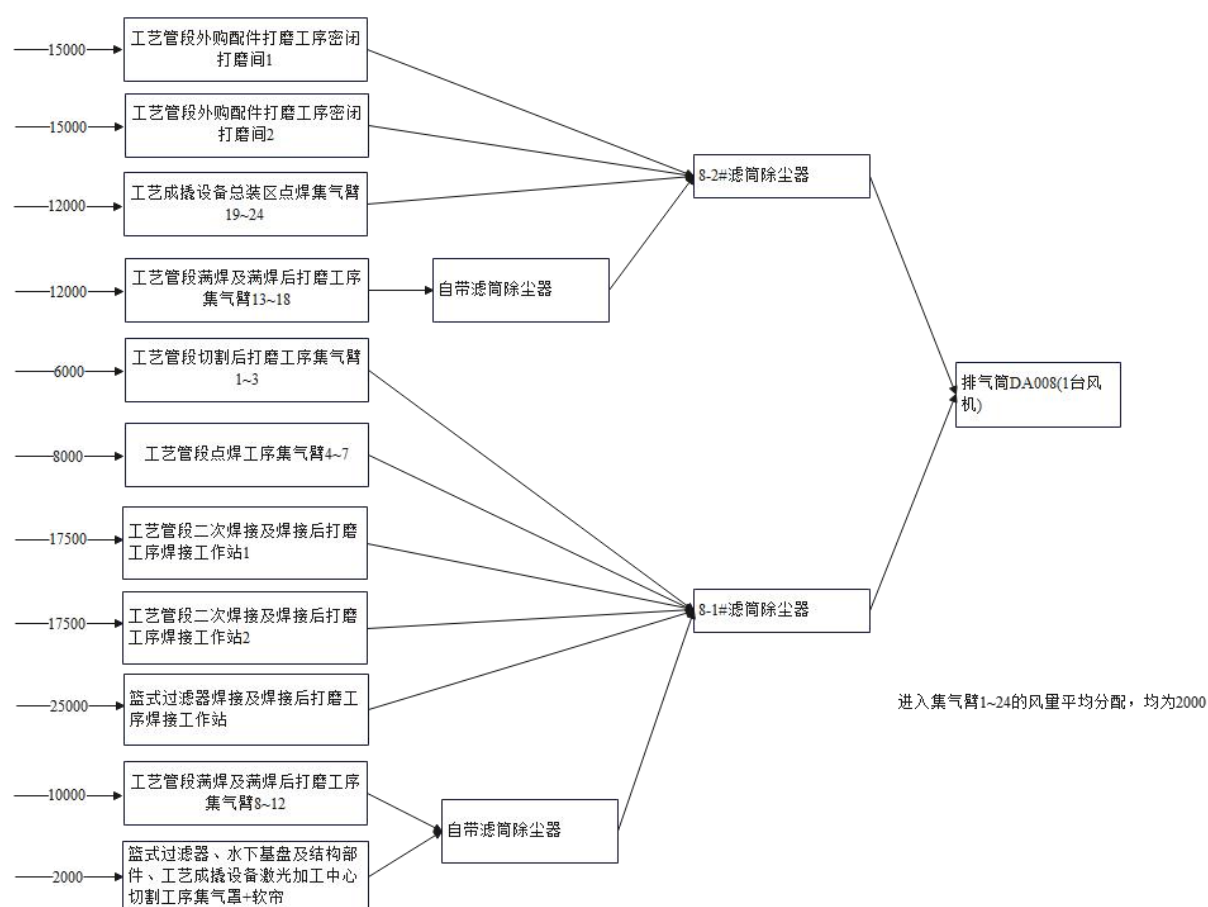


图 7.2-1 排气筒 DA008 风量平衡图（单位：m³/h）

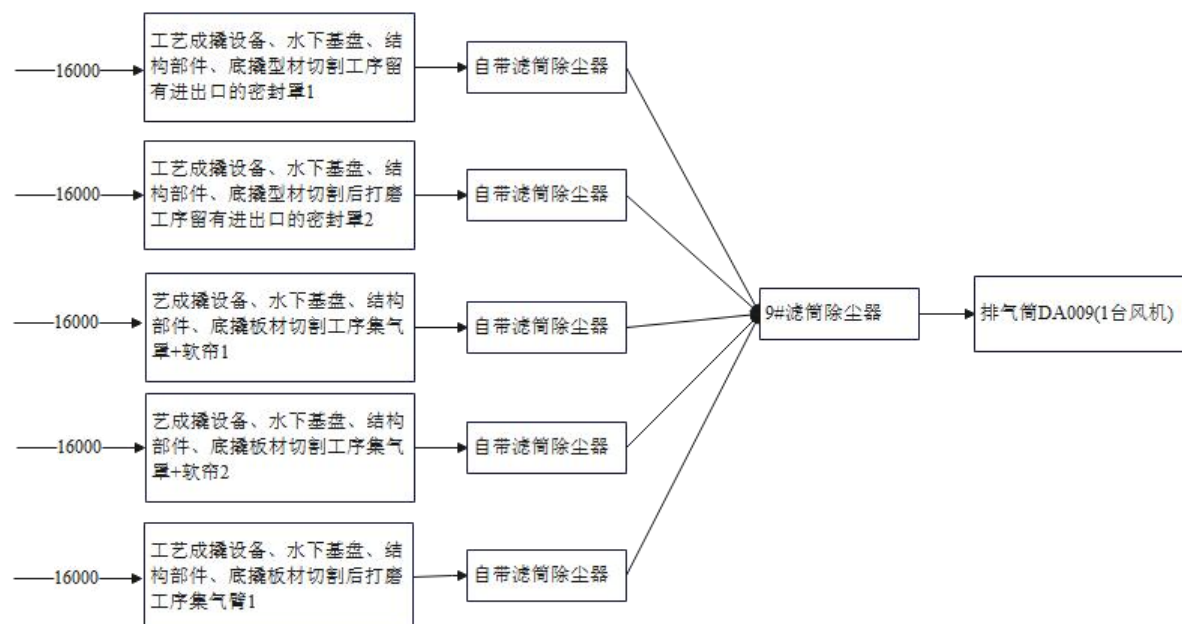
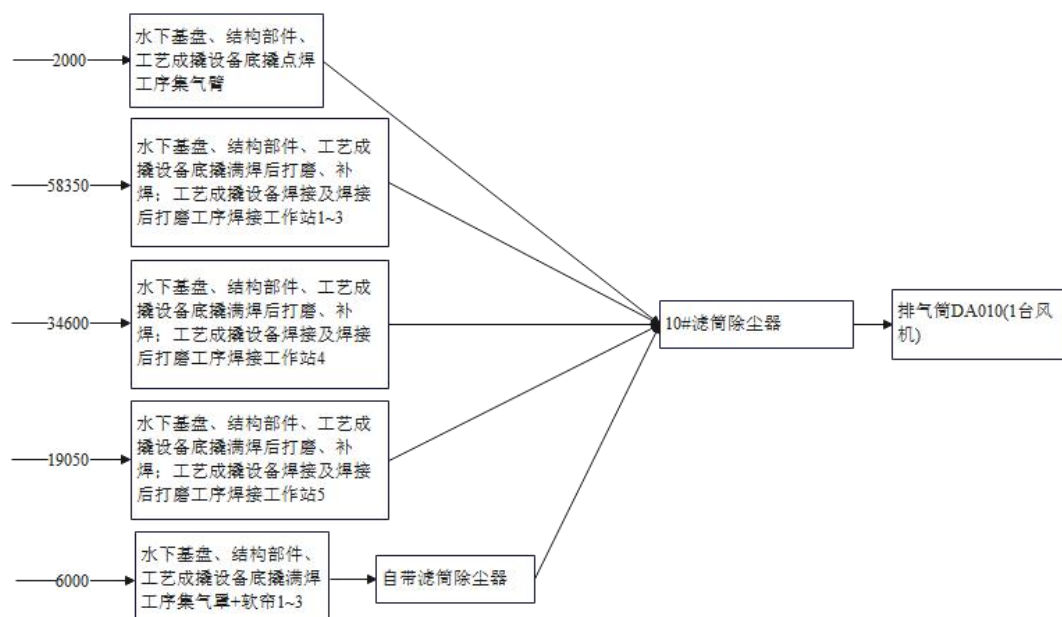


图 7.2-2 排气筒 DA009 风量平衡图（单位：m³/h）



进入水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨工序焊接工作站 1~3 的风量平均分配，均为 19450 的风量

图 7.2-3 排气筒 DA010 风量平衡图 (单位: m³/h)

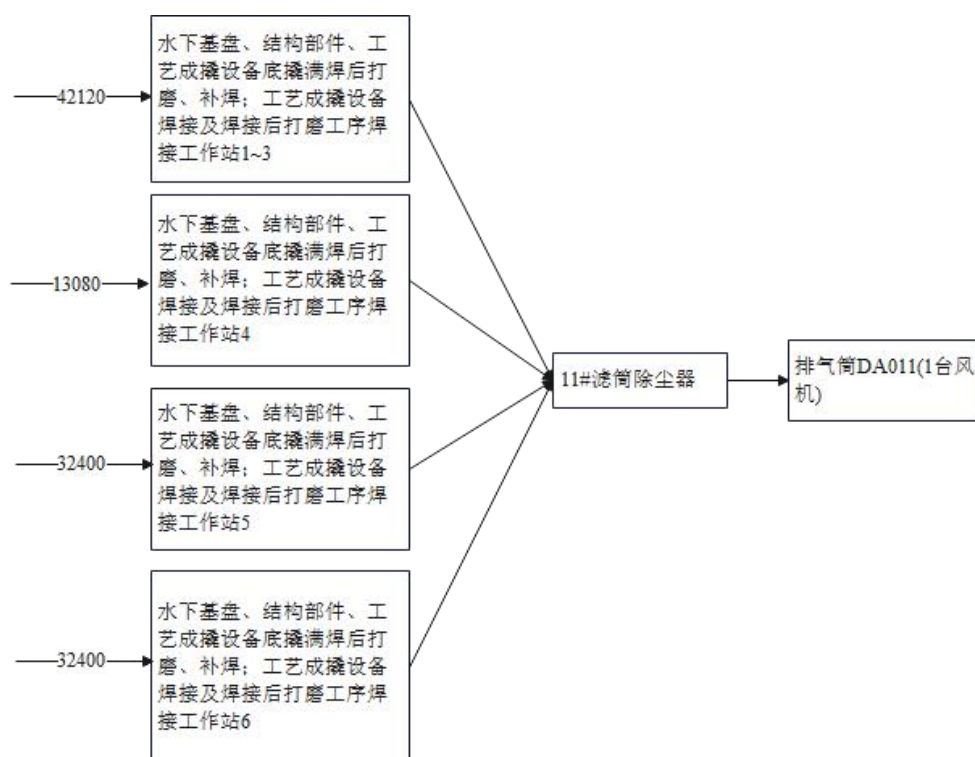
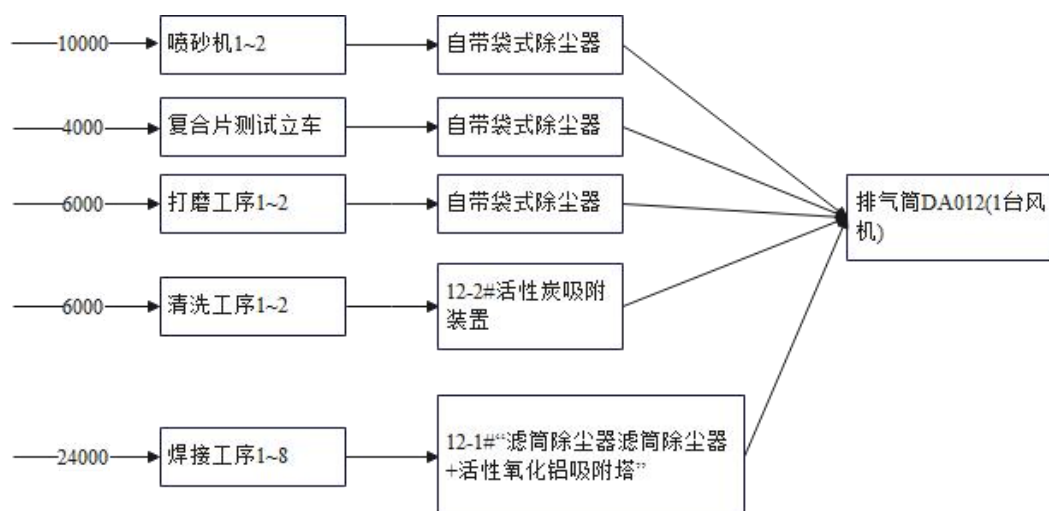


图 7.2-4 排气筒 DA011 风量平衡图 (单位: m³/h)



进入喷砂机 1~2 的风量平均分配，均为 5000 的风量
 进入打磨工序 1~2、清洗工序 1~2 和焊接工序 1~8 的风量平均分配，均为 3000 的风量

图 7.2-5 排气筒 DA012 风量平衡图 (单位: m³/h)

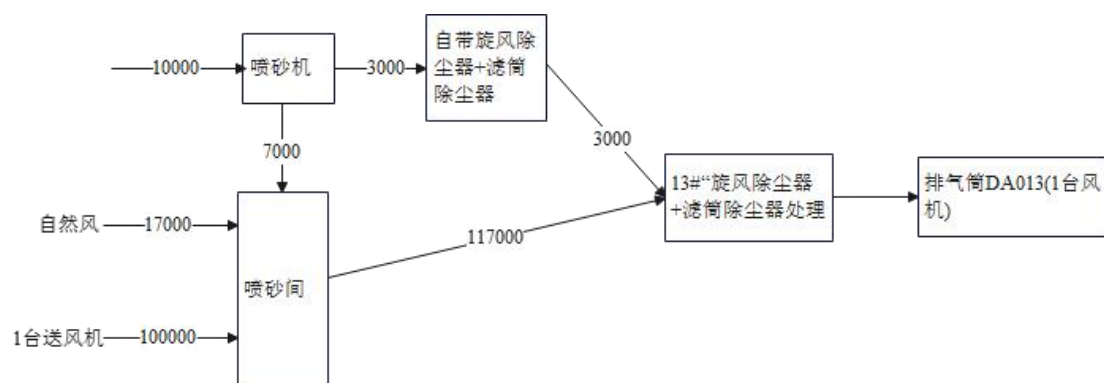
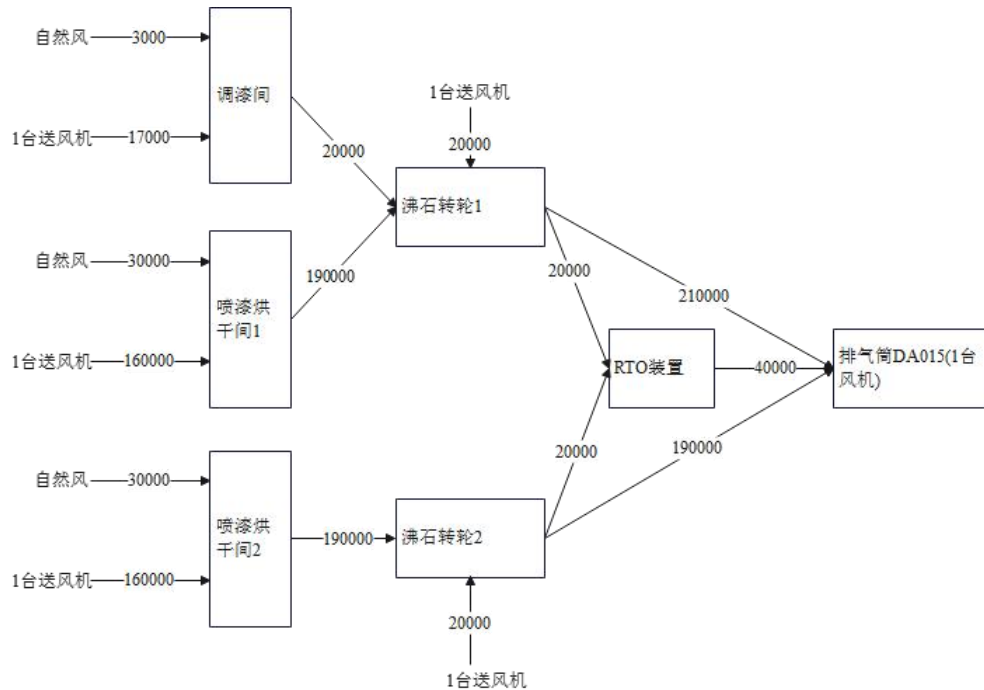
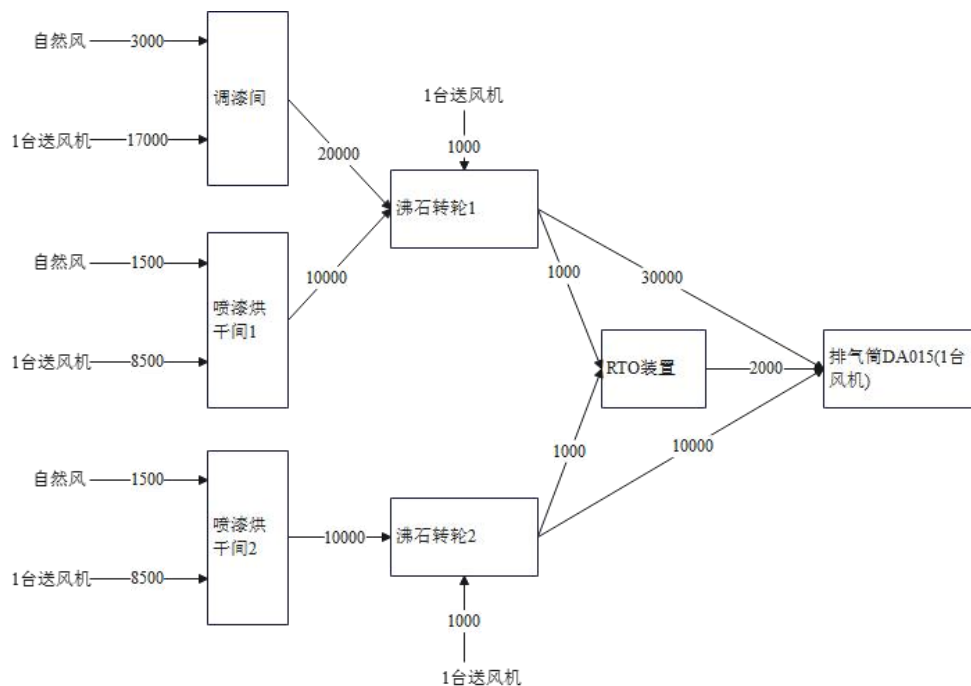


图 7.2-6 排气筒 DA013 风量平衡图 (单位: m³/h)

图 7.2-7 喷漆时排气筒 DA015 风量平衡图 (单位: m^3/h)图 7.2-7 烘干时排气筒 DA015 风量平衡图 (单位: m^3/h)

7.2.1.1 废气收集设施可行性

(1) 集气罩

本项目钻头制造车间焊接和 PDC 复合片清洗过及钻头擦拭过程采用集气罩收集有

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。风速越高收集效率越好，本项目为了提高集气罩的收集效率，减少无组织排放，采取了增大集气罩风量的措施。参照《环境工程设计手册》（修订版）中排风罩排风量计算方式计算钻头制造车间集气罩风速，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，m/s；

x——控制点至吸气口的距离，取 0.3m；

F——吸气口的面积，取 0.8m²；

d——吸气口直径或当量直径，1.0m；

L——集气罩配风，m³/h；本项目钻头制造车间焊接过程和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序每个集气罩风量均为 3000m³/h。

计算得到，v₁=0.7m/s，远大于《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中规定 0.3m/s 的要求。本项目通过采取增大集气罩风量的措施，提高了集气罩的收集效率，本项目钻头制造车间焊接过程和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭工序集气罩收集效率可达 80%。

（2）集气臂

本项目联合车间预制焊接车间使用集气臂收集部分切割和打磨工位产生的颗粒物。参照上述集气罩风速的计算方式计算集气臂风速，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，m/s；

x——控制点至吸气口的距离，取 0.3m；

F——吸气口的面积，取 0.07m²；

d——吸气口直径或当量直径，0.3m；

L——集气臂配风，m³/h；本项目联合车间预制焊接车间每个集气臂风量均为 2000m³/h。

计算得到，v₁=0.8m/s，远大于《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

中规定 0.3m/s 的要求。本项目通过采取增大集气臂风量的措施，提高了集气臂的收集效率，本项目联合车间预制焊接车间集气臂收集效率可达 80%。

（3）集气罩+软帘

本项目篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序、工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序及满焊工序采用“集气罩+软帘”收集生产过程中产生的颗粒物。其中，软帘可向下延伸至将切割刀及焊枪全部覆盖，且软帘间互相叠压。“集气罩+软帘”尺寸约为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 2\text{m}$ ，最小配风为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，计算得到“集气罩+软帘”内换风次数为 444 次/h，大于 8 次/h，所以“集气罩+软帘”可以杜绝无组织废气的排放，实现生产废气全部收集。本评价保守起见，“集气罩+软帘”对废气的收集效率以 98%计。

（4）来料和出料方向设有进出口的密封罩

本项目工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割及切割后打磨工序均采用来料和出料方向设有进出口的密封罩收集生产过程中产生的废气。密封罩最大尺寸约为 $16\text{m} \times 4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ ，配风为 $16000\text{m}^3/\text{h}$ ，计算得到“来料和出料方向设有进出口的密封罩”内换风次数为 49 次/h，大于 8 次/h，所以“来料和出料方向设有进出口的密封罩”可以杜绝无组织废气的排放，实现生产废气全部收集。本评价保守起见，“来料和出料方向设有进出口的密封罩”对废气的收集效率以 95%计。

（5）多面集气罩

本项目钻头制造车间打磨工序采用多面集气罩收集打磨过程中产生的颗粒物。多面集气罩为包围型 5 面集气罩，打磨工位除操作台外，其他 5 个方向均设有集气罩。多面集气罩尺寸约为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，配风为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，计算得到“多面集气罩”内换风次数为 3000 次/h，大于 8 次/h，所以“多面集气罩”可以杜绝无组织废气的排放，实现生产废气全部收集。本评价保守起见，“多面集气罩”对废气的收集效率以 95%计。

（6）联合车间内密闭间

本项目联合车间工艺管段外购配件打磨工序、工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序及篮式过滤器焊接及焊接后打磨等工序均在密闭间内进行。各密闭间均通过强制上部送风及强制下排风系统使房间内形成负压，送排风比为 0.85，在进行生产前风机提前工作，生产结束后风机继续工作。

本项目联合车间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 联合车间各封闭间容积及风量

	工艺管段外购配件打磨工序密闭间	工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序密闭间	篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序密闭间	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨密闭间 1
房间容积 m×m×m	7×5×5	20×8×4	12×8×4	6.5×4.5×4
风机送风量(m³/h)	12750	14875	2125	11934
房间排风量(m³/h)	15000	17500	25000	14040
换气次数(次/h)	86	27	65	120
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨密闭间 2	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨密闭间 3	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨密闭间 2	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨密闭间 2
房间容积 m×m×m	12*8*5.5	15*8*5.5	50*8*4	12*8*4
风机送风量(m³/h)	11118	27540	29410	16532
房间排风量(m³/h)	13080	32400	34600	19450
换气次数(次/h)	25	49	22	51

由表 7.2-2 可知，联合车间各密闭间换气次数均大于 8 次/h，所以本项目联合车间各密闭间可以杜绝无组织废气的排放，实现有机废气全部收集。

(7) 喷砂防腐区的喷漆房

本项目喷砂防腐区喷砂间和调漆间、喷漆烘干间均通过强制上部送风及强制下排风系统使房间内形成负压，送排风比为 0.85，在进行生产前风机提前工作，生产结束后风机继续工作。其中，喷砂间的送风量为 100000m³/h，排风量为 120000m³/h；调漆间的送风量为 17000m³/h，排风量为 20000m³/h；喷漆烘干房的送风量为 160000m³/h，排风量为 190000m³/h。喷砂间内废气经整体换风负压收集后通过管线进入本项目新建 13#废气治理设施“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理后经本项目新建 30m 排气筒 DA013 有组织排放，排气筒风量为 120000m³/h；喷漆烘干间内废气经整体换风负压收集后通过管线进入本项目新建 15-1#废气治理设施“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后经本项目新建 30m 排气筒 DA015 有组织排放，排气筒风量为 440000m³/h（包含脱附风量）。

本项目喷砂防腐区各封闭房间容积及分配风量、换气次数如表 7.2-3 所示，

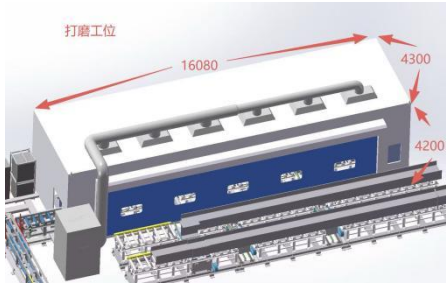
表 7.2-3 喷砂防腐区各封闭间容积及风量

	喷砂间	调漆间	喷漆烘干间	预制车间各密闭间
房间容积 m×m×m	19×11.5×9.5	12×3×3	19×11.5×12	12×3×5
房间排风量(m³/h)	120000	20000	190000	15000
换气次数(次/h)	58	185	72	83

由表 7.2-3 可知，封闭喷砂间、调漆间和喷漆烘干间换气次数均大于 8 次/h，所以本项目喷砂间、调漆间和喷漆烘干间可以杜绝无组织废气的排放，实现废气全部收集。

7.2.1.2 废气治理设施可行性分析

本项目废气收集、治理设施照片如下所示。

		
集气臂	喷砂机	复合片测试立车
		
集气罩+软帘	打磨工位密封罩	

(1) 集气臂/集气罩+滤筒除尘器

①集气臂

本项目联合车间预制焊接车间部分焊接和打磨等机加工过程产生的颗粒物通过集气臂收集；钻头制造车间焊接过程和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭过程产生的废气通过集气罩收集。

集气臂专用于机械、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。集气罩适用于无法对污染源完全密闭、需依靠气流捕集逸散污染物，或污染物具有定向运动趋势的工业场景。

本项目设计的集气臂直径及距离产污点距离均约为 0.3m，集气臂控制风速远大于 0.3m/s，所以本项目吸气臂对废气的收集效率较高，可达 80%。本项目设计的集气罩集

气面积约 0.8m²，距离产污点距离约为 0.5m，集气罩控制风速远大于 0.3m/s，所以集气罩对废气的收集效率亦可达 80%。

②滤筒除尘器

本项目联合车间预制焊接车间及钻头制造车间切割、焊接和打磨等机加工过程产生的颗粒物经各自工位上方集气罩或集气臂收集后进入对应滤筒除尘器处理。

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。

滤筒除尘技术适用的颗粒物粒径范围一般为 0.5μm 以上，切割、焊接等机加工过程产生的颗粒物粒径范围一般为 1.0μm 以上。另外，根据《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），滤筒除尘技术可作为下料、机械预处理、干式机械加工、焊接、等过程的除尘技术。参照《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），滤筒除尘技术可作为本项目切割、焊接和打磨等机加工过程中除尘的可行技术。经计算，本项目预制焊接车间排气筒 DA008~DA011、钻头制造车间排气筒 DA012 和喷砂间排气筒 DA013 排放颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “其他”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）“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+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漆工序采用“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理生产过程中产生的有机废气。

①漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理

本项目“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理”系统采用“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器”组成5级过滤。

漆雾过滤器采用蜂窝纸漆雾过滤箱，箱子内部结构类似袋式过滤器以过滤废气中的漆雾，过滤介质为多层蜂窝纸和一层粗效过滤棉。携带有漆雾的废气穿过过滤介质的过程中，粘性的漆雾被多层蜂窝纸黏附，粘性小的小颗粒被废气携带穿过蜂窝纸层被过滤棉过滤。沿废气主流方向由稀变密的过滤介质，可防止迎风面快速被漆雾堵塞，最后一道过滤棉又能确保较高的过滤效率。

G4级玻璃纤维过滤层属于初效空气过滤器，主要用于高效捕捉空气中 $\geq 5\mu\text{m}$ 的粉尘颗粒。当空气通过由玻璃纤维构成的密网结构时，较大颗粒因无法通过纤维间隙而被直接阻挡。

F5和F7中效袋式过滤器主要用于捕捉 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的粉尘颗粒、F9中效袋式过滤器主要用于捕捉 $0.3\sim 1\mu\text{m}$ 的粉尘颗粒，本项目将其装在“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理”系统后端，进一步捕捉和过滤喷漆过程产生的颗粒物。

根据《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），漆雾过滤毡（袋）可作为喷涂过程去除漆雾的可行技术。参照该指南，“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器”为本项目去除漆雾的可行技术。另外，根据工程分析，喷漆过程有组织排放颗粒物速率为 0.37kg/h ，浓度为 0.84mg/m^3 ，即满足《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）中“进入蓄热燃烧装置的废气中颗粒物浓度应低于 5mg/m^3 ”的要求，也满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2“炭黑尘、染料尘”排放限值要求，所以本项目采用“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器”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“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器”处理后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 $760\sim 800^{\circ}\text{C}$ 左右，使废气中的 VOC 氧化分解为 CO_2 和 H_2O 。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，此时蓄热室 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。

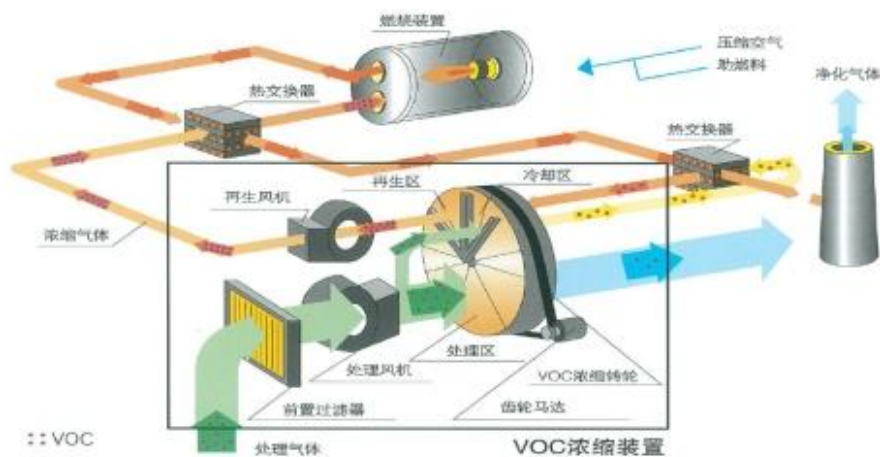


图 7.2-8 “沸石转轮吸脱附+RTO”工作原理图

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
沸石转轮浓缩一蓄热式焚烧法	沸石转轮净化率 95% 以上，RTO 净化率 99% 以上	韩忠娟，沸石转轮浓缩一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，所以“沸石转轮+RTO 装置”的综合效率可达 94%以上，本评价以 94%计。

根据《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），“吸附/脱附+RTO”技术适用于喷涂过程 VOCs 的治理。参照该指南，“沸石转轮吸附+RTO”技术处理本项目喷涂过程产生的有机废气为可行技术。另外，经计算，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“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石

转轮吸脱附+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

本项目钻头制造车间 PDC 复合片清洗及钻头擦拭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，也会瞬时性地造成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，本项目钻头制造车间活性炭填装量为 0.6m³（合 0.42t），则活性炭吸附装置对有机废气的吸附能力为 0.10t。根据工程分析，钻头制造车间有机废气产生量约为 0.32t/a，为了保证活性炭的吸附效率，本项目活性炭每三个月更换一次。在此更换频率下，钻头制造车间活性炭吸附装置可有效去除生产中产生的废气。另外，本项目采用颗粒状活性炭，项目建成后活性炭箱尺寸为 1.2m×1.2m×0.4m，风量为 3000m³/h，计算得到气体流速约为 0.58m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）中“采用颗粒状吸附剂时，气体流速宜低于 0.60m/s”要求；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%，本次评价活性炭吸附装置去除效率以 60%计。

根据《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），“吸附剂（活性炭等）”技术适用于 VOCs 废气的治理。参照该指南，“活性炭吸附装置”处理本项目清洗及擦拭过程产生的有机废气为可行技术。经计算，本项目钻头制造车间排气筒 DA012 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，所以本项目采用活性炭吸附装置治理钻头制造车间有机废气的工

艺具备技术可行性。

（4）活性氧化铝吸附装置

本项目钻头制造车间采用活性氧化铝吸附装置去除钎焊过程产生的氟化物。

活性氧化铝吸附塔去除氟化物主要依靠活性氧化铝高比表面积（ $\geq 280 \text{ m}^2/\text{g}$ ）和微孔结构的物理吸附和表面酸碱反应的协同作用。活性氧化铝具有高比表面积（ $\geq 280 \text{ m}^2/\text{g}$ ）和微孔结构，可以通过范德华力吸附极性氟化物分子。另外，活性氧化铝表面的羟基及两性氧化物特性与氟化物发生酸碱反应，可将气态氟化物转化为固态氟化铝固定于表面。

根据《工业活性氧化铝》（HG/T3927-2020），吸附氟化物为活性氧化铝的核心用途之一。参照该标准，“活性氧化铝吸附塔”处理本项目钎焊过程产生的氟化物为可行性技术。经计算，本项目钻头制造车间排气筒 DA012 排放氟化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，所以本项目采用“活性氧化铝吸附塔”去除氟化物的方案可行。

7.2.2 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、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、设置减振基础等措施降噪，较大功率废气治理设施风机加消声器和隔声罩，使得噪声源对外环境影响值小于等于 90dB(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。

7.2.3 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，委托卫部门定期清运，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普通焊渣及废焊条、废钢板、铁屑等边角料、废零部件、废砂轮、废打磨头等、钻头制造车间废泥浆、钻头制造车间废岩石、废包装材料、废过滤筒、滤网、滤布及滤尘，由一般工业固废处置单位处理或综合利用。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废切削液、沾染矿物油、油漆等的沾染废物、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液、沾染有毒物质的废包装材料、废气治理设施产生的废活性炭、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸及过滤棉、废机油、液压油等废矿物油、废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液）、含有毒物质焊渣、钎焊完成后钻头清洗废水、废无尘纸、金属屑清洗线清洗废液、漆渣、废油漆桶、废油漆、清洗后的金属屑。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。厂区内现有危废间建筑面积合计约 233m²，危险废物在暂存间内分类存放。根据全厂危废产生量分析，本项目建成后危废暂存周期内全厂危废最大产生及存在量为 55.3t，厂区现有危废暂存间可满足本项目及全厂危废暂存的需求。

厂区内现有危废暂存间防风、防雨、防晒、防渗功能，门口设置漫坡，可有效收集泄漏物料，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。另外，危废暂存间内危险废物在暂存过程中产生的异味物质经危废暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理并经现有排气筒 DA006 有组织排放。危险废物暂存过程中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，且危废暂存间内四周设有截留沟，可将泄漏物输至油脂油漆库配套泄漏收集池，不会对地表水、地下水、土壤产生污染，可将泄漏物输至油脂油漆库配套泄漏收集池，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。本项目危险废物产生后均装于密闭包装临时贮存于厂区现有危废暂存间内，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治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 Mb≥6.0 m，K≤10 ⁻⁷ 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 Mb≥1.5 m，K≤10 ⁻⁷ 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	包气带岩土渗透性能
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。

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，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，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	说明	依托工程的符合性的分析
1	钻头制造车间	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面	新增	/
2	联合车间（测试水池）	中	难	其他	一般防渗	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 16889-2024）	池壁、池底	新增	/
3	联合车间（地面）	中	易	其他	简单防渗	一般地面硬化	基础地面	新增	/
4	油脂油漆库危废暂存间	/	/	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023	基础地面、墙面裙脚、接触危险废物的隔板和墙体采用坚固的材料并且无裂纹。	依托	素土夯实、60 厚 C15 混凝土垫层、水泥砂浆一道（内掺建筑胶）、20 厚 1:3 水泥砂浆找平层、1.5 厚聚氨酯防油层、水泥基自流平界面剂两道、6-8 厚水泥基自流平一道、0.2 mm 厚环氧封闭底漆、0.2 mm 后环氧导电砂浆腻子一层、0.2 mm 厚聚氨

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	说明	依托工程的符合性的分析
									酯防静电面涂等，符合技术要求
5	油套管车间	中	易	其他	简单防 渗	一般地面硬化	基础地面	依托	100 厚 C20 垫层、0.5 厚环氧沥青层或 10 厚聚合物水泥砂浆防腐涂层、300 厚 C30 金刚砂耐磨地坪、密封水泥固化剂等，符合技术要求
6	油脂油漆库原料间	中	易	其他	简单防 渗	一般地面硬化	基础地面	依托	素土夯实、60 厚 C15 混凝土垫层、水泥砂浆一道（内掺建筑胶）、20 厚 1:3 水泥砂浆找平层、1.5 厚聚氨酯防油层、水泥基自流平界面剂两道、6-8 厚水泥基自流平一道、0.2 mm 厚环氧封闭底漆、0.2 mm 后环氧导电砂浆腻子一层、0.2 mm 厚聚氨酯防静电面涂等，符合技术要求

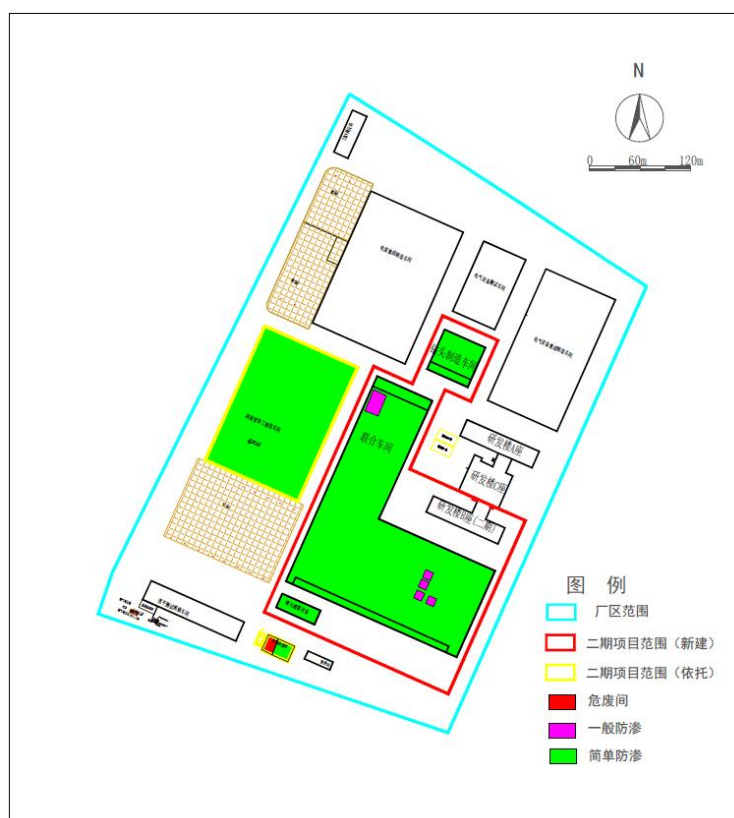


图 7.2-9 本项目防渗分区图

7.2.5.2 地下水及土壤环境监测管理

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）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，本项目具有地下水潜在污染途径的主要为联合车间的测试水池，为地下结构，最大深度为 12 m，主要污染物为石油类，故根据 HJ 610-2016 的相关要求在本次在整个场地范围内保留 1 口长期观测井，同时也满足一期项目的地下水环境监测要求。

（2）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、严重后果分等级的制订相应的预案。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，

（3）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/T166-2026）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。

（4）土壤、地下水防控措施可行性结论

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。

根据地下水和土壤环境污染预测结果，在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水及土壤的影响能达到地下水及土壤环境的要求。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 65791.82 万元人民币，环保投资约 981.70 万元人民币，占本项目总投资的 1.5%，具体见表 7.3-1。

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（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	50
2	废气污染防治措施	集气臂、集气罩、集气罩+软帘、喷砂间及调漆间、喷漆烘干间负压收集 1套“活性炭吸附装置”、5套“滤筒除尘器”、1套“旋风除尘器+滤筒除尘器”、1套“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO装置”、3套“低氮燃烧器”	7870691
3	噪声治理措施	减振基础、风机安装消声器和隔声罩	1945860
4	地下水、土壤污染防治	防渗措施	100
5	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	200
6	环境风险防范措施	消防设施、可燃气体报警装置等	80
合计			9816981

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 65791.82 万元人民币，项目建成后，预计年均净利润 3773.80 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及厂房口浓度达标；产生的废水达标排放，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和修理，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和 C4330-专用设备修理。本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”；也未列入《市场准入负面清单》（2025 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《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》的符合性分析

《规划》指出：天津港保税区重点发展新一代信息技术（软件、人工智能）、装备制造（船舶与海洋工程装备、食品加工、机器人、车用氢能）、航空航天（航空、航天）、生物医药（医疗器械、生物药）。

《规划》指出对于装备制造业：

（1）发展目标

聚焦研发设计、高端制造、系统集成和服务等核心环节，着力发展机器人、智能制造装备、船舶与海洋工程装备、轨道交通装备等，全面提升产业智能化、绿色化、服务化水平，形成一批具有国际先进水平的装备制造业产业集群，成为具有全球影响力的高端装备产业示范基地。

（2）发展重点

发展机器人、高档数控机床、增材制造装备等产业，集成开发一批重大智能制造装备。打造海洋工程装备制造、海水淡化等产业链，提升海洋装备产业竞争力。推动车辆装备、轨道装备、轨道交通设计和服务业发展，形成多系列城轨车辆产品谱系。发展泛半导体制造装备、高端工程机械、智能电网装备等特色专用装备。

（3）空间布局

以滨海新区、东丽区、津南区、北辰区、武清区、静海区、宁河区等为重点，布局 6 个细分领域，其中，船舶与海洋工程装备产业重点布局在天津港保税区。

本项目属于石油钻采专用设备制造和修理项目，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（2022-2035 年）》。

9.2.2 与《天津市滨海新区土地利用总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《天津市滨海新区土地利用总体规划（2021-2035 年）》将滨海新区全域划分为基农产品主产区、重点生态功能区、城市化地区三类主体功能定位。其中，将杨家泊镇、

小王庄镇、太平镇划定为农产品主产区，将北大港湿地（水库）划定为重点生态功能区，其余地区划定为城市化地区。

城市化地区应进一步提高产业能级，提升城市载体功能；实施开发强度管控，新增建设用地指标与存量用地盘活利用挂钩，加强资源节约集约利用，重视存量土地挖潜改造；实行差异化新增建设用地供应，引导建设用地资源相对集中；按照高质量发展要求，提升产业园区水平，引导产业集群发展，创新工业用地供地政策，支持创新产业发展，促进经济高质量发展和人居环境改善。强化陆海统筹，坚持生态用海、集约用海，保障重点用海需求，持续优化海洋开发利用格局。

临港经济组团包含保税区临港片区及中部新城等区域。依托保税区临港片区，重点发展高端装备制造、特色海洋产业、粮油加工等核心产业，完善生活配套及科技创新服务功能，促进中部新城和保税区临港片区融合发展。

大力发展临港制造业，在经开区南港工业区重点布局石油化工和化工新材料产业，在保税区临港片区重点布局海洋装备、粮油加工、氢能产业，在东疆综保区、中新天津生态城重点布局冷冻品精深加工产业。

本项目属于石油钻采专用设备制造和修理项目，选址位于滨海新区的天津港保税区临港经济区内的现有厂区内，符合《天津市滨海新区土地利用总体规划（2021-2035 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制造和修理项目，选址位于滨海新区的天津港保税区临港经济区内的现有厂区内，本项目的符合临港经济区规划。



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）、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023 年 7 月 27 日天津市第十八届人民代表大会常务委员会第四次会议通过）以及《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》（津政规[2024]5 号），本项目位于天津港保税区临港经济区，距离本项目最近的天津市生态保护红线区域为西北侧 6.1km 的海河，本项目不占用天津市生态保护红线。

9.2.5 生态环境分区管控符合性分析

（1）与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求-市级总体管控要求》（2024年版）符合性分析

2024 年 12 月 2 日，天津市完成生态环境分区管控动态成果更新工作，发布了天津市生态环境准入清单（市级总体管控要求）。本项目与《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》符合性分析情况见表 9.2-1，本项目与天津市生态环境管控单元位置示意图见附图 11。

表 9.2-1 本项目与《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》符合性分析

序号	管控类型	管控要求	本项目情况	符合性
1	空间布局约束	（一）优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目不在生态保护红线内，不在城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域。	符合
2		（二）优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局。除国家重大战略项目外，不得新增围填海和占用自然岸线的用海项目。大运河沿岸区域严格落实《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》要求。除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。	本项目属于专用设备制造和修理，选址位于临港保税经济区现有厂区内，符合临港保税经济区相关发展规划。	
3		（三）严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限制新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工产业，不属于产生有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的项目。 本项目不新建燃煤锅炉及炉窑，不涉及永久基本农田集中区域。	符合

4		（四）生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制。推进海洋生态保护修复，加快岸线整治修复。提升城市水体自然岸线保有率。强化生态保护监管。	不涉及。	符合
5		（一）实施重点污染物替代。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换要求。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，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（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）排放总量控制指标差异化替代。	本项目排放总量指标氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量和氨氮严格执行指标差异化替代。	符合
6		（二）污染排放控制。25 个重点行业全面执行大气污染物特别排放限值；火电、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥、焦化行业现有企业以及在用锅炉，执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。建立管理台账，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。	本项目自动化程度高，能耗及污染物排放较低，不属于高耗能、高排放、低水平项目。 本项目运行期废气、废水、噪声均达标排放，其中大气污染物执行特别排放限值。	符合
7	污染物排放管控	（三）强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放。严格入海排污口排放控制。 全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。 强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物。大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。实现原生生活垃圾“零填埋”。	本项目废水全部经管线送入天津临港胜科水务有限公司进行处理，可确保处理后的废水达标排放。 本项目严格控制无组织排放源，项目实施后，厂界、车间外监控点污染物浓度达标。 本项目固体废物全部妥善处置，不会产生二次污染物。	符合
8		（四）加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	本项目使用油漆符合《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《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求。调漆、喷漆工序产生的挥发性有机物经“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸附脱附+RTO”处理后达标排放。本项目生产过程中不排放	符合

			温室气体。	
9	环境 风险 防控	（一）加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业、工序转移，新建石化项目向南港工业区集聚。严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。严防沿海重点企业、园区，以及海上溢油、危险化学品泄漏等环境风险。加强放射性废物（源）安全管理，废旧放射源 100% 安全收贮。实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。开展危险化学品企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，加快实现重大危险源企业数字化建设全覆盖。推进“两重点一重大”生产装置、储存设施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。	本项目不新增持久性有机污染物排放，不属于石化项目，不涉及汞等化学品、重金属污染物排放。 本项目产生的危险废物全部委托有资质单位处置，其中不含放射性废物。 本项目相关设施配置可燃气体报警装置。	符合
10		（二）严格污染地块用地准入。实行建设用土壤污染风险管控和修复名录制度。按照国家规定，开展土壤污染状况调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复、风险管控效果评估、修复效果评估、后期管理等。	本项目建设规模较小，根据要求本项目设定土壤监测计划，该监测能有效对土壤环境质量状况进行评估，及时指导建设单位进行自查，该监测计划符合相关管理要求。	符合
11		（三）加强土壤污染源头防控。动态更新土壤、地下水重点单位名录，实施分级管控，开展隐患排查整治。强化工矿企业土壤污染源头管控。强化重点监管单位监管，定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤环境监测，监督土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法将其纳入排污许可管理。		
12		（四）加强地下水污染防治工作，防控地下水污染风险。	按照相关制度定期开展地下水监测，防控污染风险	符合
13		（五）加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，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，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	本项目严格落实土壤和地下水污染防治要求，项目实施后定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合

14		（六）加强生物安全管理。加强外来入侵物种防控，开展外来入侵物种科普和监测预警，强化外来物种引入管理	不涉及。	符合
15	资源 利用 效率 要求	（一）严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。促进再生水利用，逐步提高沿海钢铁、重化工等企业海水淡化及海水利用比例。	本项目不属于高耗水行业。项目测试水循环利用，采用中水进行冲厕。	符合
16		（二）推进生态补水。	不涉及。	符合
17		（三）强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量。	本项目不涉及煤炭使用。	符合
18		（四）推动非化石能源规模化发展，扩大天然气利用。巩固多气源、多方向的供应格局，持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。坚持集中式和分布式并重，加快绿色能源发展。	不涉及。	符合

根据表 9.2-1，本项目建设符合《天津市生态环境准入清单-市级总体管控要求》。

（2）与《滨海新区生态环境局关于公开滨海新区生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2025年2月8日）、《滨海新区生态环境准入清单（2024版）》符合性分析

表 9.2-2 本项目与“滨海新区生态环境准入清单滨海新区区级管控要求”符合性分析

类型	管控要求	本项目情况	符合性
区级管控要求			
	1. 生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 2. 生态保护红线内除允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动外，规定范围内的国家重大项目确需占用生态保护红线的，按照国家有关规定办理用地用海用岛审批。占用生态保护红线的国家重大项目，应当严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。	本项目不在生态保护红线内。	符合
	3. 生态建设协同减污降碳。强化国土空间规划和用途管制，科学推进国土绿化行动，不断增强生态系统自我修复能力和陆地碳汇功能。	本项目符合《天津市滨海新区土地利用总体规划》要求。	符合
	4. 加强对滨海湿地的管理和保护，严格管控围填滨海湿地，逐步恢复自然湿地、滩涂。	本项目不涉及。	符合
	5. 严格执行国家产业政策和准入标准，实行生	本项目符合国家产业政	符合

空间布局约束	态环境准入清单制度，禁止新建、扩建高污染工业项目。	策。	
	6. 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。	本项目不涉及严重污染生态环境的产品、工艺、设备。	符合
	7. 严格项目准入门槛要求，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，大力发展高端精细化学品和化工新材料，提升产业链整体竞争力。	本项目不属于“两高一低”项目。	符合
	8. 除与其他行业生产装置配套建设的危险化学品生产项目外，新建石化化工项目原则上进入南港工业区，推动石化化工产业向南港工业区集聚。 9. 天津港保税区临港化工集中区、大港石化产业园区和中国石油、中国石化现有在津石化化工产业聚集区控制发展，除改扩建、技术改造、安全环保、节能降碳、清洁能源以及依托所在区域原材料向下游消费端延伸的化工新材料等项目外，原则上不再安排其他石化化工项目。实施上述项目需同时满足以下条件：一是符合国家产业政策；二是在认定的化工园区范围内；三是采用安全、先进的生产工艺；四是不增加化工园区重点监管的危险化学品（氢气除外）产品产量且不增加危险化学品（氢气除外）外输总量；五是不扩大按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》确定的化工园区外部安全防护距离。 10. 在严控化工园区数量、提高发展质量的基础上，按照产业上下游一体化发展思路，将中国石油和中国石化现有在津石化化工产业聚集区纳入南港工业区，实行规范化、一体化管理。	本项目属于专用设备制造和修理，选址位于临港保税经济区现有厂区内，符合临港保税经济区相关发展规划。	符合
	11. 严把“两高”项目环境准入关，严格环评审批。建立“两高”项目管理台账，实行清单管理。严格实施“两高”项目节能审查，对不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高”项目，坚决叫停。	本项目不属于“两高”项目。	符合
	12. 建立管理台账，以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点，全面梳理拟建、在建、存量高耗能高排放项目，实行清单管理、分类处置、动态监控。		
	13. 严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严格执行煤电、石化、煤化工等产能控制政策。	本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工产业。	符合
	14. 严格涉重金属项目环境准入，落实国家确定的相关总量控制指标，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减	本项目不属于涉重金属重点行业。	符合

	量替代”。		
	15. 除已审批同意并纳入市级专项规划的项目外，垃圾焚烧发电厂、水泥厂等原则上不再新增以单一焚烧或协同处置等方式处理一般固体废物的能力。	本项目不涉及。	符合
	16. 按照国家产业结构调整指导目录要求，推动淘汰热轧窄带生产线，推动砖瓦、炭素企业实施转型升级或退出，鼓励独立热轧企业转型升级。		
	17. 禁止新建、扩建制浆造纸、制革、染料、农药合成等严重污染水环境的生产项目。		
	18. 光伏发电项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、I级保护林地。		
	19. 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（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）排放总量控制指标差异化替代。	本项目排放总量指标氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量和氨氮严格执行指标差异化替代。	符合
污染物	20. 加大 PM2.5 和臭氧污染共同前体物 VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	项目使用油漆符合《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《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》（GB30981.2-2025）、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求。调漆、喷漆工序产生的挥发性有机物经“漆雾过滤器+G4级玻璃纤维过滤层+F5中效袋式过滤器+F7中效袋式过滤器+F9中效袋式过滤器5级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”处理后达标排放。本项目生产过程中不排放温室气体。	符合
排放管 控	21. 落实国家控制氢氟碳化物排放行动方案，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。	本项目不涉及。	符合

22. 推进直排废水接入污水处理厂。完善污水集中处理设施和配套管网建设，强化工业集聚区水污染治理在线监控和智能化监管。 23. 加大力度推进管网雨污分流改造和雨污混接点改造，加强污水处理厂增容扩建与配套管网建设，实现城镇污水应收尽收。	本项目废水全部经管线送入天津临港胜科水务有限公司进行处理，可确保处理后的废水达标排放。	符合
24. 深入推进重点行业强制性清洁生产审核，制定重点行业绩效分级工作实施方案，对照国家重污染绩效分级指南 B 级及以上标准，实施企业提升改造工程。	本项目满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》工程机械整机制造行业B级企业要求。	符合
25. 对全区及汇入富营养化湖库的河流实施总氮排放控制，总磷超标的河流实施总磷排放控制。	本项目不涉及。	符合
26. 加强 PM2.5 和 O3 协同控制，强化新建项目、煤炭、工业、扬尘、移动源“五控”治气，加大以电代煤、以电代油力度。 27. 进一步提高燃煤机组排放控制水平，积极推动实施煤电企业协商减排机制。 28. 深度治理燃煤锅炉。保留的燃煤锅炉结合实际情况，具备条件的，实施改燃、并网、关停，不具备条件的，确保主要大气污染物稳定达到超低排放水平。 29. 对以煤为原料的工业炉窑实施改燃治理，确实不具备改燃条件的，参照燃煤锅炉稳定达到超低排放水平。	本项目使用能源为天然气和电能。	符合
30. 鼓励全区直燃机低氮改造。	本项目不涉及。	符合
31. 加强无组织排放管控。全面落实国家《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及相关工业污染物排放标准特别控制要求。石化、化工行业严格按照排放标准要求开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。	本项目调漆间和喷漆烘干间涉及油漆的使用，调漆间和喷漆烘干间为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成负压，废气经整体换风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；本项目钻头制造车间涉及乙醇的使用，废气通过集气罩收集后进入废气治理设施治理，治理后废气经排气筒有组织排放。	符合
32. 在确保入海河流稳定消除劣 V 类的同时，强化入海排口管控、海水养殖污染防治、港口船舶污染防治“一管两治”。 33. 强化电力、石化、建材等行业减污降碳协同治理，推动电力、化工、石化、建材等行业	本项目不涉及	符合

实施碳排放强度和碳排放总量双控制度。 34. 加强交通噪声污染防治，对噪声敏感建筑物集中区等区域采取隔声屏障、建筑物隔声和限行、禁鸣等综合防治措施。加强建筑施工噪声污染监管，实施城市建筑施工环保公告制度，推进噪声自动监测系统对建筑施工进行实时监督。 35. 组织全区公共煤电机组科学制定脱硝催化剂再生或更换计划，确保治理设施稳定高效运行。 36. 完善农村生活污水处理设施运维长效机制，提升农村生活污水处理效率。 37. 推进农用地重金属污染防治，严格重金属排放监管，开展涉镉等重金属行业企业排查。 38. 大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。 39. 推进燃煤锅炉改燃并网整合，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉。 40. 强化固体废物污染防治。全面禁止进口固体废物，推进电力、冶金、建材、化工等重点行业大宗固体废弃物综合利用，有序限制、禁止部分塑料制品生产、销售和使用，推广使用可降解可循环易回收的替代产品。 41. 严格入海排污口排放控制。设置入海排污口或者向海域排放陆源污染物的，应当符合海洋功能区划和海洋环境保护规划。向海域排放陆源污染物的种类、数量和浓度等，必须严格执行国家或者本市规定的标准和有关规定。 42. 全面淘汰国三及以下排放标准中重型柴油货车、采用稀薄燃烧技术的国四及以下排放标准燃气货车。 43. 新增和更新的公交车全部为新能源汽车。更新巡游出租汽车和新增网络预约出租汽车全部使用符合规定的新能源汽车。新增和更新的城市物流配送车全部使用新能源车。大力推进洗扫车、洒水车和中小型垃圾车新能源化，积极稳妥建设新能源重型垃圾车运输场景。重点区域作业环卫车全面使用新能源车辆。推动政府投资项目、国有企业项目带头使用新能源渣土运输、预拌混凝土运输车辆。 44. 严格执行机动车强制报废标准和车辆安全环保检验要求，依法依规淘汰符合强制报废标准的老旧汽车。停止使用国三及以下排放标准		
---	--	--

环卫作业车辆、邮政快递车辆。强化排放检验，对燃气货车严格按标准采用简易工况法检测，淘汰采用稀薄燃烧技术的国四及以下排放标准燃气货车。 45. 推进高排放非道路移动机械淘汰更新或升级改造，允许具备改造条件的、残值较高的国二及以前排放标准机械自愿更换满足国四排放标准的发动机。 46. 着力实施挥发性有机物污染治理提升行动。深入开展低（无）VOCs 原辅材料替代；持续推进工业领域 VOCs 综合治理。 47. 深入开展锅炉炉窑综合整治。实施工业炉窑清洁能源替代，不再新增煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源。 48. 持续优化调整货物运输结构。大宗货物中长距离运输优先采用铁、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。 49. 加强涉 VOCs 重点行业全流程管控。实施储罐废气和装载工序废气综合治理，开展泄漏检测与修复工作。开展油品储运销环节油气回收系统专项检查，对汽车罐车密封性能定期检测。 50. 继续按照国家优先控制化学品名录及有关要求，严格限制高风险化学品的生产、使用，进一步实施淘汰替代。		
51. 强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。加强重金属风险管控，加快实施重金属污染物总量控制。	本项目严格落实土壤和地下水污染防治要求，项目实施后定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。	符合
52. 严格相关项目环评审批，对高风险的化学品生产企业及工业集聚区、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域要采取措施加强防渗处理。 53. 实施建设用地准入管理，持续更新建设用地土壤污染风险管控和修复名录，确保建设用地开发利用符合土壤环境质量要求。将有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、制药、农药等可能造成土壤污染的行业企业以及污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等涉及关停、搬迁的，纳入建设用地土壤污染状况调查和风险评估。 54. 对列入风险管控和修复名录中的建设用地地块，实施风险管控措施要包括地下水污染防治的内容；实施修复的地块，修复方案应包括地下水污染修复的内容。	本项目不涉及。	符合

环境风险管控	55. 将生态环境风险防范纳入常态化管理。落实基于环境风险的产业准入策略，鼓励发展低环境风险产业，完善化工、石化等重大风险源企业突发环境事件风险防控措施。	本项目建成后建设单位应按照《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）和《市环保局关于做好企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（津环保应[2015]40 号），修订应急预案并备案。	符合
	56. 重点防范持久性有机污染物、新化学物质等化学物质的环境风险，严格履行化学品国际公约要求。严格涉重金属项目的环境准入，加强涉重金属行业污染防控，严格执行重金属污染物排放标准。继续实施重金属污染物总量控制制度，落实国家确定的相关总量控制指标。	本项目不涉及。	符合
	57. 生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。		
	58. 建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染。		
	59. 实行建设用地土壤污染风险管控和修复名录制度。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。		
	60. 加强优先控制化学品的风险管控，重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险。		
	61. 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，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。		
	62. 防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。		
	63. 实施危险化学品企业安全整治，对于不符合安全生产条件的企业坚决依法关闭。		
	64. 推进“两重点一重大”生产装置、储存设		

资源利用效率	施可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统的建设完善，涉及国家重点监管的危险化工工艺装置必须实现自动化控制，强化本质安全。		
	65. 加强危险货物道路运输安全监督管理，提升危险货物运输安全水平。		
	66. 强化工矿企业土壤污染源头管控。严格防范工矿企业用地新增土壤污染。实施重点行业企业分类分级监管，推动高风险在产企业健全完善土壤污染隐患排查制度和工作措施。鼓励企业因地制宜实施防腐防渗及清洁生产绿色化改造。加强企业拆除活动污染防治现场检查，督促企业落实拆除活动污染防治措施。		
	67. 落实最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控行动，加强重点领域节水，强化节水约束性指标管理，严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污总量“三条红线”。	本项目测试水循环利用，员工冲测使用中水。	符合
	68. 优化工业企业用水结构，积极推进海水淡化与综合利用，把海水淡化水纳入现有水资源体系统一配置。	本项目不涉及。	符合
	69. 强化水资源节约利用。加强再生水、雨洪、淡化海水等非传统水源的开发利用。		
	70. 政府投资建筑和大型公共建筑执行高星级绿色建筑标准。		
	71. 扩大新能源和可再生能源开发利用规模和比重，构建多元化能源供应体系，促进能源结构的优化调整。		
	72. 在高污染燃料禁燃区内，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。高污染燃料禁燃区内已建的燃煤电厂和企业事业单位及其他生产经营者使用高污染燃料的锅炉、窑炉，应当按照市或者区人民政府规定的期限改用天然气等清洁能源、并网或者拆除，国家另有规定的除外。		
	73. 禁燃区内燃用生物质燃料在满足高污染燃料组合分类管控要求的同时，应符合国家和本市大气污染物排放标准相关规定。II类禁燃区内保留的燃煤锅炉应符合国家及本市管控要求。		
	74. 能源、工业、交通、建筑等重点领域，以及钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业，应当采取措施控制和减少碳排放，符合国家和本市规定的碳排放强度要求，并且不得超过规定的碳排放总量控制指标。		
	75. 石化化工行业加快推动减油增化。		

	76. 推动城镇污水处理节能降耗，提高处理效率。		
	77. 持续提高电能占终端能源消费比重，推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。	本项目使用能源为电能和天然气。	符合
	78. 鼓励工业节水技术推广和应用，按照《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录》，围绕钢铁、石化化工等重点行业企业，加快国家鼓励的先进节水技术、工艺和装备推广应用。	本项目不涉及。	符合
	79. 保障河湖生态流量。合理存蓄雨洪水、充分利用再生水，加快完善水系连通工程，保障重点河湖生态基流。		
	80. 严格取水审批管理，地下水取水实行区域总量控制和年度用水计划管理。除为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（排）水，为消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水，为开展地下水监测、勘探、试验少量取水的情形外，在地下水禁止开采区内禁止取用地下水。除以上规定的情形外，在地下水限制开采区内禁止新增取用地下水，并逐步削减地下水取水量；以上规定的情形消除后，应当立即停止取用地下水。		
	81. 严控新增地下水地源热泵工程，现有地下水地源热泵工程运行期间要做到等量回灌，运行期结束后要严格控制回扬水量。		
	82. 坚决控制化石能源消费。合理控制煤炭消费总量，深入推进煤炭清洁高效利用。		
	83. 严控新上耗煤项目，对确需建设的耗煤项目，严格实行煤炭减量替代。	本项目不涉及煤炭的使用。	符合
	84. 支持石化化工领域企业自建光伏、风电等绿电项目，实施绿色能源替代工程，提高可再生资源和清洁能源使用比例。支持企业利用余热余压发电、并网。支持企业利用合作建设绿色能源项目、市场化交易等方式提高绿电使用比例，探索建设源网荷储一体化实验区。	本项目不涉及。	符合
重点管控单元（产业园区）			
空间布局约束	1.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	满足总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	符合
	2.新建项目符合各园区相关发展规划。	不涉及	符合
	3.涉及天津市双城中间绿色生态屏障区的产业园区应当依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理；按照《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》中的二级管控区、三级管控区进行空间布局优化与调整。		

污染物 排放管 控	4.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	满足总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	符合
	5.推进电子行业企业工业废水分质处理。石化、印染等重点行业企业和化工园区，按照规定加强初期雨水排放控制，先处理后排放。 6.雨污混接串接点及时发现及时治理，建成区基本消除污水管网空白区。	不涉及	符合
	7.强化工业集聚区水污染治理在线监控、智能化等监管，确保污水集中处理设施达标排放。	不涉及	符合
	8.以工业涂装、包装印刷和电子等行业企业为重点开展排查，制定低（无）VOCs 含量原辅材料推广工作方案，推动低（无）VOCs 含量原辅材料使用比例明显提升。工业涂装企业应当使用低 VOCs 含量的涂料。	本项目使用油漆满足《涂料中有害物质限量 第2部分：工业涂料》、《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》等控制要求。	符合
	9.加强石化化工行业挥发性有机物（VOCs）综合治理，全面控制 VOCs 无组织排放。 10.推进工业绿色升级，聚焦信息技术应用创新、集成电路、车联网、生物医药、新能源、新材料、高端装备、汽车和新能源汽车、绿色石化、航空航天等产业链，推动战略性新兴产业、高技术产业发展，加快构建绿色低碳工业体系，推广产品绿色设计，推进绿色制造，促进资源循环利用。	不涉及	符合
	11.加强工业领域恶臭异味治理，持续督促指导工业园区、产业集群开展“一园一策”和“一企一策”恶臭异味治理。	喷漆过程产生废气通过喷漆烘干间整体换风负压收集后经废气治理设施治理后由排气筒有组织排放。	符合
	12.强化氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理，建立重点工业源大气氨排放及氨逃逸清单，有序推进燃煤电厂、钢铁、垃圾焚烧等行业氨逃逸防控。 13.实施企业污染深度治理。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。持续推进全市废气排放旁路情况排查，定期更新旁路清单，重点涉气企业逐步取消烟气和含 VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。 14.加快推动港口、机场、铁路货场、物流园区、工矿企业、建筑工地机械更新替代。基本淘汰国一及以前排放标准非道路移动机械。	不涉及	符合
	15.推进工业固体废弃物分类收集、分类贮存，防范混堆混排，为资源循环利用预留条件。	厂内固体废物分类收集、分类贮存。	符合

	16.深化船舶大气污染防治。加快老旧船舶更新改造，发展新能源和清洁能源动力船舶。 17.推进港口低碳设备应用，推进码头岸电设施建设，加快新能源和清洁能源大型港口作业机械、水平运输等设备的推广应用。	不涉及	符合
环境 风险 防控	18.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。	满足总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	符合
	19.动态更新增补土壤污染重点监管单位名录，督促土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，预防新增土壤污染。	不涉及	符合
	20.防范集中式污染治理设施土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理。	本项目产生危险废物依托厂区现有危废暂存间，危废暂存间设置防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等功能。	符合
	21.完善环境风险防控体系，强化生态环境应急管理体系建设，严格企业突发环境事件应急预案备案制度，加强环境应急物资储备。	本项目建成后建设单位应按照《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）和《市环保局关于做好企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（津环保应[2015]40号），修订应急预案并备案。	符合
	22.加强工业企业拆除活动、暂不开发利用地块土壤污染风险管控。 23.加强石油、化工、有色金属等行业腾退地块的污染风险管控，落实优先监管地块清单管理。	不涉及	符合
资源 利用 效率	24.执行市级总体管控要求和滨海新区区级管控要求。 25.落实水资源刚性约束制度。加强工业节水减排、城镇节水降损，推进污水资源化利用和淡化海水利用。 26.提高工业用水效率，推进工业园区用水系统集成优化。 27.积极推动区域和建筑、企业、工业园区、社区等重点领域开展低碳（近零碳排放）试点示范建设工作。	满足生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合

9.3 与环保政策的符合性分析

9.3.1 与《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日发布）符合性分析

本项目与《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 日发布）符合性分析见表，由表中对比结果可知，本项目符合《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》控制要求。

表 9.3-1 本项目与《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

序号	《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	本项目	符合性
1	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目属于石油钻采专用设备制造和修理项目，不属于严禁新增产能的行业类别。	符合
2	着力打好臭氧污染防治攻坚战。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目调漆间和喷漆烘干间均为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成负压，废气经整体换风负压收集后全部进入废气处理设施处理，尾气经排气筒有组织排放。	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）符合性分析情况见表 9.3-2。由表 9.3-2 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。	根据计算，在即用状态下水性环氧面漆 VOCS 含量为 24 克/升，环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 325.8 克/升；酚醛环氧漆 VOCS 含量为 334.8 克/升；环氧云铁漆 VOCS 含量为 235.5 克/升；丙烯酸聚氨酯漆 VOCS 含量为 281 克/升；多用途环氧漆 VOCS 含量 353.1 克/升；环氧甲板漆 VOCS 含量为 372.8 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，削减 VOCs 无组织排放。	本项目调漆间和喷漆烘干间涉及油漆的使用，调漆间和喷漆烘干间为封闭式，房间通过强制送风、排风系统形成负压，废气经整体换风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；本项目钻头制造车间涉及乙醇的使用，废气通过集气罩收集后进入废气治理设施治理，治理后废气经排气筒有组织排放。	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	本项目调漆间和喷漆烘干间产生的有机废气经收集后进入“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，该废气治理设施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》（生态环境部 部令第 32 号）（2024.7.1 实施）、《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间内执行排污许可证，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 排放的差异化替代。	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，相关台账记录至少保存 5 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方面符合《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》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。	本项目氮氧化物、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	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	符合

	点污染物排放总量控制指标要求。	废气收集和治理措施，控制重点污染物的排放总量。	
--	-----------------	-------------------------	--

9.4 与《关于印发大气典型案例边督边改工作方案的通知》符合性分析

按照《关于印发大气典型案例边督边改工作方案的通知》要求，本项目所属石油钻采专用设备制造和专用设备修理业环保绩效原则上应达到 B 级或引领性水平。建设单位应按照 B 级或引领性水平对本项目进行设计、建设及日常运行管理。

本项目与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函【2020】340 号）工程机械整机制造行业 B 级企业要求对照结果见表 9.4-1。由对照结果可知，本项目满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函【2020】340 号）工程机械整机制造行业 B 级企业要求。

表 9.4-1 项目与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》对照性分析

差异化指标	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》 工程机械整机制造行业 B 级企业	本项目	符合性
原辅材料	1、高固体分涂料：底漆≤380g/L，中涂≤400g/L，面漆单组分≤400g/L、双组分≤400g/L，清漆单组分≤420g/L、双组分≤400g/L； 2、水性涂料：底漆≤300g/L，中涂≤300g/L，面漆≤420g/L，清漆≤420g/L； 3、无溶剂涂料≤100g/L	1、环氧玻璃鳞片漆 VOCS 含量为 312.7g/L，酚醛环氧漆 VOCS 含量为 374.1g/L，环氧云铁漆 VOCS 含量为 262.5g/L，丙烯酸聚氨酯漆 VOCS 含量为 260g/L，多用途环氧漆 VOCS 含量为 346.2g/L，环氧甲板漆 VOCS 含量为 367.2g/L； 2、水性环氧面漆 VOCS 含量为 24g/L； 3、本项目不涉及无溶剂涂料的使用。	符合
无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs 物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于密闭的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作；4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用自动喷涂、静电喷涂或 HVLP 喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术。	1、本项目 VOCs 废气产生、收集及治理工序均满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）特别控制要求； 2、本项目油漆、固化剂等物料均密闭存放于包装桶内； 3、本项目调漆、喷漆和烘干工序均在密闭负压的调漆间及喷漆烘干间内进行。 4、项目使用乙醇清洗喷枪，废清洗剂交有资质单位处理； 5、本项目设置干式喷漆烘干间； 6、本项目采用的高压无气涂装技术，参照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》“工业涂装”行业，高压无气喷涂技术属于高效涂装技术。	符合
VOCs 治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用高固体分涂料时、调漆、喷	1、本项目采用“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器”5 级过滤去除漆雾；	符合

	漆、烘干清洗等工序含 VOCs 废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥90%； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2kg/h 时，建设末端治污设施	2、本项目采用“沸石转轮+RTO”装置去除调漆、喷漆和烘干废气；“沸石转轮+RTO”装置去除效率>90%； 3、本项目使用水性涂料时，NMHC 初始排放速率不超过 2kg/h。	
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40mg/m ³ 、TRVOC 为 50-60mg/m ³ ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m ³ 、任意一次浓度值不超过 20mg/m ³ ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	企业加强日常管理，使各污染物均稳定到现行控制要求。其中，排气筒 DA015 排放 NMHC 浓度不超过 32mg/m ³ ，TRVOC 浓度不超过 40mg/m ³ ；厂区组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 2.0mg/m ³ 、任意一次浓度值不超过 4.0mg/m ³ 。	符合
监测监控水平	1、严格执行《排污许可申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业按排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施，自动监控数据保存一年以上； 3、安装 DSC 系统、PLC 系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	企业严格执行《排污许可申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及其他相关要求对排放污染物进行监测监控，并按要求保存相关数据。	符合
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	企业日常管理中按相关要求将环保手续存档并保存相关数据；	符合
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产能等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后 VOCs 含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）； 2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、催化剂更换频次）； 3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）； 4、主要原辅材料消耗记录； 5、燃料（天然气）消耗记录	企业按照相关要求做好各种台账记录。	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	企业按照相关要求配置环保部门及人员	
运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他	企业按照要求对运输车辆进行管理，计划物料公路运输及厂区运输使用达到国五及国六排放标准重型载货车辆（含	符合

车辆达到国四排放标准； 2、厂区运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂区内道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 80%	燃气）或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准；厂区内道路移动机械均使用新能源机械。	
---	--	--

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他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；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

中海油能源发展装备技术有限公司具有较完善的环境管理体系，临港智能制造基地内设有基地运行作业部并设 1 名专职环保人员负责全厂安全环保工作，各生产车间内设有兼职环保人员负责各自车间环保工作，监督环保设施的正常运行。

厂区不涉及废气、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	定期检修，确保废气治理装置运行状态良好；定期对活性炭、活性氧化铝进行更换，确保其吸附效率；定期对排气筒及厂界进行监测。
废水	定期对两个废水总排口进行监测。
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、设置减振基础、厂房隔声；较大功率废气治理设施风机加装消声器和隔声罩；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) 基地运行作业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，保证在发生事故能及时到位；
- (5) 基地运行作业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联合车间预制焊接车间、钻头制造车间及喷砂防腐区、油脂油漆库危废暂存间。联合车间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；钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气；喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂间产生喷砂废气、天然气燃烧产生废气、喷枪清洗废气以及调漆、喷漆及烘干废气，油脂油漆库危废暂存间废气主要为危险废物存储过程中产生废气。

1) 联合车间预制焊接车间废气主要包括切割、打磨和焊接等机加工过程产生废气。

①工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭间整体换风负压收集后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

②工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

③工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8.2#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8.1#废气治理设施和 8.2#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外车间整体换风负压收集后进入 8.1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑥篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料切割工序共

用1个激光加工中心，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入8#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建30m排气筒DA008有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用1个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外车间整体换风负压收集后进入8-1#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建30m排气筒DA008有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序共设置6个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入8-2#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建30m排气筒DA008有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑨工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料切割工序共用1个型材切割工位，切割废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建30m排气筒DA009有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑩工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序共用1个打磨工位，打磨废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建30m排气筒DA009有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑪工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用板材原料切割工序共用2个板材切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建30m排气筒DA009有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑫工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序共用1个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建30m排气筒DA009有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑬水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置1个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建30m排气筒DA010有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑭水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置3个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进

入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑬水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放，主要污染物为颗粒物。

2) 钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气。喷砂废气管线收集进入喷砂机自带除尘器处理，打磨废气经 5 个面集气罩负压收集后进入工位自带除尘器处理，焊接废气经集气罩局部负压收集后进入 12.1#废气治理设施“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”处理，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气经集气罩局部负压收集后进入 12.2#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，性能测试时岩石钻切废气经复合片测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带除尘器，上述五股经处理后的废气由排气筒 DA012 有组织排放，污染物主要为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、TRVOC 和非甲烷总烃。为满足废气排放监管要求，上述各股废气在经各自废气治理设施处理后汇入排气筒 DA012 前分别设置监控点；

3) 喷砂间废气主要包括喷砂废气。部分喷砂废气经喷砂机自带集气口收集后进入自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被喷砂机集气口收集的废气经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，上述两股废气经排气筒 DA013 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

4) 喷砂间燃烧机和喷漆烘干间加热炉采用低氮燃烧器，两股天然气燃烧尾气经管线收集后由排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂、烟气黑度；

5) 调漆间、喷漆烘干间废气主要包括喷枪清洗废气、调漆废气、喷漆废气、烘干废气和 RTO 装置天然气燃烧废气。其中，调漆间调漆废气和喷漆烘干间喷枪清洗废气、喷漆废气和烘干废气经调漆间和喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15.1#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，经处理后尾气由排气筒 DA015 有组织排放；RTO 装置采用低氮燃烧器，天然气燃烧尾气经管线收集后直接由排气筒 DA015 有组织排放。排气筒 DA015 排放污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒

物、SO₂、NO_x、乙酸丁酯及臭气浓度、烟气黑度。

6) 本项目危废暂存依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间，油脂油漆库危废暂存间废气主要包括油漆桶、漆渣、废乙醇等危险废物存储过程产生的废气，废气经暂存间整体换风负压收集后进入现有 6# “活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由现有排气筒 DA006 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 及臭气浓度。

项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。

(2) 废水包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站配套循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水、地面清洗废水和生活污水，各股废水均从废水总排放口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。

(3) 本项目噪声源主要为各种风机、电机、切割机、锯床、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、建筑隔声、减振基础和风机安装消声器和隔声罩等措施降噪。

(4) 本项目产生固体废物主要为普通焊渣及废焊条、废钢板、铁屑等边角料、废零部件、废砂轮、废打磨头等、钻头制造车间废泥浆、钻头制造车间废岩石、废包装材料、废过滤筒、滤网、滤布及滤尘、废切削液、沾染矿物油、油漆等的沾染废物、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液、沾染有毒物质的废包装材料、废气治理设施产生的废活性炭、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸及过滤棉、废机油、液压油等废矿物油、废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液）、含有毒物质焊渣、钎焊完成后钻头清洗废液、废无尘纸、金属屑清洗线清洗废液、漆渣、废油桶、废油漆、清洗后的金属屑和生活垃圾。一般固体废物暂存于一般固废暂存间，由一般工业固废处置单位处理或综合利用；其他危险废物暂存于厂区现有危废暂存间，定期委托有资质的单位处置；生活垃圾委托城环卫定期清运。

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，按照有关要求工程设计和施工。

② 本项目将按照国家标准在废气采样口分别设置能满足采样要求的采样点以及标志牌，建立相应的监督管理档案。。

③ 本项目将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。

④ 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。

⑤ 废气采样口及采样平台要求

结合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）和天津市污染源排放口规范化技术要求（津环保监理[2007]57号）对采样口的要求，本项目废气排放口设置建议如下：

a. 采样口数量：处理设施的进、出口均设置采样孔和采样平台。废气合并处理的，应在废气合并后处理设施之前或在各分管上设置采样孔。

b. 采样口位置：监测孔优先设置在垂直管段，圆形烟道设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于4倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于2倍直径（当量直径）处。矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B为边长。监测断面的气流速度应在5m/s以上。

c. 采样口内径：监测孔的内径应 $\geq 80\text{mm}$ ，监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

d. 采样平台及爬梯：监测平台与坠落基准面之间距离超过2m时，应安装固定式钢斜体、转梯或电梯到达监测平台。梯子宽度不小于0.9m，梯子倾角不超过45度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过5m。监测平台位于坠落基准面20m以上时，应设计并安装电梯到达监测平台。护栏的高度应不低于1.2m，其设计载荷及制造安装应符合GB 4053.3要求。

e.采样平台护栏及面积：护栏的踢脚板应采用不小于100mm×2mm的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应不小于100mm，底部距平台面应不大于10mm。手工监测平台可操作面积不小于2m²，平台长度和宽度应不小于1.2m，且不小于监测断面直径或当量直径的1/3。烟气在线连续采样或监测平台长度应大于等于2m，宽度应大于等于2m或不小于采样枪长度外延1m；通往监测平台的通道宽度应不小于0.9m。监测平台及通道的载荷应不小于3kN/m²。

4) 废水排放口

本项目废水排放依托建设单位现有废水总排放口 DW002，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》（津环保监测[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

本项目危险废物依托厂区现有危废暂存间，危废暂存间已严格按照《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；本项目在各车间新建一般固废暂存间，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 8 个废气排放口并严格落实《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》，具体排污口情况见表 10.2-3。

表 10.2-3 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	工艺管段外购配件打磨工序	颗粒物	排气筒高度 30m
	工艺管段切割后打磨工序		
	工艺管段点焊工序		
	工艺管段满焊及满焊后打磨工序		
	工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序		
	篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割工序		
	篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序		
	工艺成撬设备总装区点焊工序		
废气排放口 DA009	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割工序	颗粒物	排气筒高度 30m
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序		
	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割工序		

	工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序		
废气排放口 DA010	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序	颗粒物	排气筒高度 30m
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序		
	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨		
废气排放口 DA011	水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨、补焊；工艺成撬设备焊接及焊接后打磨	颗粒物	排气筒高度 30m
废气排放口 DA012	喷砂工序	颗粒物	排气筒高度 30m
	焊接工序	颗粒物、氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物	
	打磨废气	颗粒物	
	PDC复合片清洗及钻头擦拭工序	非甲烷总烃、TRVOC	
	岩石剖切工序	颗粒物	
废气排放口 DA013	喷砂间喷砂工序	颗粒物	排气筒高度 30m
废气排放口 DA014	天然气燃烧	颗粒物、SO ₂ 和 NO _x	排气筒高度 20m
废气排放口 DA015	喷枪清洗、调漆工序、喷漆、烘干工序	TRVOC 和非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、乙酸丁酯、颗粒物、臭气浓度、烟气黑度	安装非甲烷总烃在线监测系统,排气筒高度 30m
	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》（生态环境部 部令 第 32 号）（2024.7.1 实施）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。智能制造基地项目一期属于登记管理，本项目属于三十项“专用设备制造业 35”中“采矿、冶金、建筑专用设备制造 351”，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目建成后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》（生态环境部 部令 第 32 号）（2024.7.1 实施），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。排污单位应当在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五年。

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）和《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）要求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表 10.3-1 所示。

表 10.3-1 本项目监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	排气筒 DA006	非甲烷总烃、TRVOC、臭气浓度	每年一次
	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	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物	每年一次
	排气筒 DA013	颗粒物	每年一次

类别	监测位置	监测因子	监测频率
	排气筒 DA014	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度	每年一次
	排气筒 DA015	非甲烷总烃	在线监测
		TRVOC、二甲苯和乙苯合计、乙苯、乙酸丁酯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度、烟气黑度	每年一次
	调漆间和喷漆烘干间门窗或通风口、其他开口等排放口外1m，距离地面1.5m以上位置	非甲烷总烃	每半年一次
	厂界	颗粒物、氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物、非甲烷总烃、臭气浓度	每半年一次
	废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、阴离子表面活性剂	每季度1次
	噪声	四侧厂界外1m	等效A声级 每季度一次

注：钻头制造车间喷砂废气、打磨废气、岩石剖切废气和焊接废气四股废气在经各种废气治理设施处理后进入 DA012 排气筒前汇集并设置监控点，监控颗粒物排放速率和排放浓度；焊接烟尘进入 12.1#“滤筒除尘器+活性氧化铝吸附塔”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物排放速率和排放浓度；PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气进入 12.2#“活性炭吸附装置”后、进入 DA012 排气筒前设置监控点，监控非甲烷总烃、TRVOC 排放速率和排放浓度。

本项目建成后全厂环境监测计划如表 10.3-2 所示。

表 10.3-2 本项目建成后全厂监测计划

类别	监测位置	监测因子	监测频率
污染源监测	废气	排气筒 DA001	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物
		排气筒 DA002	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物
		排气筒 DA003	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、甲苯和二甲苯合计、乙苯
		排气筒 DA004	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物
		排气筒 DA005	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨
		排气筒 DA006	臭气浓度、非甲烷总烃、TRVOC
		排气筒 DA007	餐饮油烟
		排气筒 DA008	颗粒物
		排气筒 DA009	颗粒物
		排气筒 DA010	颗粒物
		排气筒 DA011	颗粒物
		排气筒 DA012	非甲烷总烃、TRVOC、颗粒物、氟化物、锡及其化合物、镍及其化合物
		排气筒 DA013	颗粒物
		排气筒 DA014	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度
		排气筒 DA015	非甲烷总烃
			非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯和乙苯合计、乙苯、乙酸丁酯、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、臭气浓度、烟气黑度

类别	监测位置	监测因子	监测频率	
	油套管产品加工作业部、电泵集成制造工厂、调漆间和喷漆烘干间门窗或通风口、其他开口等排放口外 1m，距离地面 1.5m 以上位置	非甲烷总烃	每半年一次	
	厂界	颗粒物、氟化物、臭气浓度、非甲烷总烃	每半年一次	
	废水	废水总排口 DW001	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类	每季度 1 次
		废水总排口 DW002	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、阴离子表面活性剂	
	噪声	四侧厂界外 1m	等效 A 声级	每季度一次

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，以便及时发现是否存在地下水渗漏污染情况并及时采取相应的控制措施。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，按照目前厂区地下水的流向，在地下水流向的下游合理位置布设监测孔，同时设置背景监测井，因此，本次在整个厂区范围内保留 2 口长期观测井。

表 10.3-3 地下水监控点布置一览表

井号	作用	监测孔位置	X（天津 2000）	Y（天津 2000）	监测层位	本项目监测指标	监测层位	监测频率	主要功能
W2	水质监测（背景点）	西北侧上游厂界	4310564.76	537498.853	潜水含水层	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、总氮、石油类、二甲苯、乙苯、氟化物	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	上游监测井
W3	水质监测（下游监测点）	东南侧下游厂界	4310068.79	537653.56	潜水含水层	特征因子：pH 值、氨氮、耗氧量、总氮、石油类、二甲苯、乙苯、氟化物	潜水含水层	不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次	下游监测井

注：本厂区一期项目涉及的特征因子还包括 LAS、锰、镍、铝、苯、甲苯等，在进行全厂监测时，可进行补充监测

10.3.3 土壤跟踪监测计划

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、《土壤环境监测技术规范》（HJ 166-2026）的要求，本次在厂区内设置2个土壤监测点。

表 10.3-4 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、氟化物、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	每 5 年内开展 1 次
深层土壤	S3	联合车间（总装测试车间测试水池）附近的空地	0.5 m、1.5 m、3.0 m、6.0 m、9.0 m、12.0 m	pH 值、二甲苯、乙苯、氟化物、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 65791.82 万元建设“海油发展天津海洋装备智能制造基地（二期）建设项目”。项目建成后主要建设钻头制造车间、联合车间（包括预制焊接车间、总装测试车间和采油树车间），主要产品包括 PDC 钻头、工艺管段、水下基盘及结构部件预制、工艺成撬设备、流体净化装置、海水提升泵、动设备集成制造、采油树及配套设备的集成及维修测试等，主要生产工艺包括机加工、撬体组装和喷漆等。

项目选址位于中海油能源发展装备技术有限公司位于天津港保税区临港经济区的天津海洋装备智能制造基地现有厂区内，厂区西侧隔空地和渤海二十路为东方星城和华能（天津）煤气化发电有限公司，南侧隔淮河东道为华能（天津）煤气化发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第三代玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹纱管生产项目厂区，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

2025 年滨海新区环境空气基本污染物中 SO_2 、 NO_2 年平均质量浓度、 $\text{CO}_{24\text{h}}$ 平均浓度第 95 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级要求， $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 年平均质量浓度、 O_3 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级要求，故本项目所在区域为不达标区。

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，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类水质标准；②氟化物、铁指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类水质标准；③砷指标满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标准；④pH 值、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、汞、六价铬、铅、镉、挥发酚、硝酸盐（以 N 计）、乙苯、二甲苯指标满足《地下水质量标准》（GB/T

14848-2017）中I类水质标准；⑤总氮指标超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中V类水质标准，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类水质标准。

根据厂区内土壤监测结果：PH 值范围为 8.11-9.87，呈弱碱性，氟化物的检测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB 12/1311-2024）中第二类用地的筛选值，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《中华人民共和国生态环境法典》相关要求，尽量减小施工噪声对外环境的影响。

11.3.2 运营期

（1）废气

本项目有组织废气主要产生于联合车间预制焊接车间、钻头制造车间及喷砂防腐区、油脂油漆库危废暂存间。联合车间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；钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气；喷砂防腐区有组织排放废气包括喷砂间产生喷砂废气、天然气燃烧产生废气、喷枪清洗废气以及调漆、喷漆及烘干废气，油脂油漆库危废暂存间废气主要为危险废物存储过程中产生废气。

1) 联合车间预制焊接车间废气主要包括切割、打磨和焊接等机加工过程产生废气。

①工艺管段外购配件打磨工序共设置 2 个密闭间，打磨废气经密闭间整体换风负压收集后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

②工艺管段切割后打磨工序共设置 3 个打磨工位，打磨废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，然后由排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

③工艺管段点焊工序共设置 4 个点焊工位，点焊废气经工位上方集气臂局部负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

④工艺管段满焊及满焊后打磨工序共用 11 个满焊工位。其中，5 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”；另外 6 个满焊工位焊接废气经集气臂局部负压收集后进入工位自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”。经 8₁#废气治理设施和 8₂#废气治理设施处理后的焊接废气最终由项目新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑤工艺管段二次焊接及焊接后打磨工序共用 2 个焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经二次焊接工作站外车间整体换风负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑥篮式过滤器原料，水下基盘及结构部件、工艺成撬设备的异型材原料切割工序共用 1 个激光加工中心，切割废气经工位上方“集气罩+软帘”负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 8#废气治理设施“滤筒除尘器”处理，经处理后废气最终由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑦篮式过滤器焊接及焊接后打磨工序共用 1 个篮式过滤器焊接工作站，焊接及打磨过程产生废气经工作站外车间整体换风负压收集后进入 8₁#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑧工艺成撬设备总装区点焊工序共设置 6 个焊接工作站，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 8₂#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA008 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑨工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用型材原料切割工序共用

1 个型材切割工位，切割废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑩工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经密封罩（在来料方向和出料方向设有进出口）负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑪工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬所使用板材原料切割工序共用 2 个板材切割工位，切割废气经“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑫工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割后打磨工序共用 1 个打磨工位，打磨废气经集气臂局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，经处理后废气随后进入 9#废气治理设施“滤筒除尘器”，最终由项目新建 30m 排气筒 DA009 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑬水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊工序共设置 1 个点焊工位，点焊过程产生废气经集气臂局部负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”，经处理后废气由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑭水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊工序共设置 3 个满焊工位，焊接废气全部经工位上方“集气罩+软帘”局部负压收集后进入设备自带滤筒除尘器处理，随后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，最终由新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

⑮水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬满焊后打磨工序及补焊工序；工艺成撬设备焊接工序及焊接后打磨工序共用 11 个工艺成撬设备焊接打磨工作站。其中，5 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 10#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA010 有组织排放；6 个工作站废气经工作站密闭间整体换风负压收集后进入 11#废气治理设施“滤筒除尘器”治理，经处理后废气由项目新建 30m 排气筒 DA011 有组织排放，主要污

染物为颗粒物。

2) 钻头车间废气主要包括喷砂废气、焊接废气、打磨废气和 PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气、性能测试时岩石钻切废气。喷砂废气管线收集进入喷砂机自带除尘器处理，打磨废气经 5 个面集气罩负压收集后进入工位自带除尘器处理，焊接废气经集气罩局部负压收集后进入 12₁#废气治理设施“滤筒除尘器+氧化铝吸附塔”处理，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气经集气罩局部负压收集后进入 12₂#废气治理设施“活性炭吸附装置”处理，性能测试时岩石钻切废气经复合片测试立车自带封闭罩负压收集后进入设备自带除尘器，上述五股经处理后的废气由排气筒 DA012 有组织排放，污染物主要为颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锡及其化合物、TRVOC 和非甲烷总烃。为满足废气排放监管要求，上述各股废气在经各自废气治理设施处理后汇入排气筒 DA012 前分别设置监控点；

3) 喷砂间废气主要包括喷砂废气。部分喷砂废气经喷砂机自带集气口收集后进入自带“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，处理后尾气进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理；未被喷砂机集气口收集的废气经喷砂间整体换风负压收集后直接进入 13#“旋风除尘器+滤筒除尘器”处理，上述两股废气经排气筒 DA013 有组织排放，主要污染物为颗粒物；

4) 喷砂间燃烧机和喷漆烘干间加热炉采用低氮燃烧器，两股天然气燃烧尾气经管线收集后由排气筒 DA014 有组织排放，主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂、烟气黑度；

5) 调漆间、喷漆烘干间废气主要包括喷枪清洗废气、调漆废气、喷漆废气、烘干废气和 RTO 装置天然气燃烧废气。其中，调漆间调漆废气和喷漆烘干间喷枪清洗废气、喷漆废气和烘干废气经调漆间和喷漆烘干间整体换风负压收集后进入 15₁#“漆雾过滤器+G4 级玻璃纤维过滤层+F5 中效袋式过滤器+F7 中效袋式过滤器+F9 中效袋式过滤器 5 级漆雾干式预处理+沸石转轮吸脱附+RTO”装置处理，经处理后尾气由排气筒 DA015 有组织排放；RTO 装置采用低氮燃烧器，天然气燃烧尾气经管线收集后直接由排气筒 DA015 有组织排放。排气筒 DA015 排放污染物为非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、颗粒物、SO₂、NO_x、乙酸丁酯及臭气浓度、烟气黑度。

6) 本项目危废暂存依托厂区现有油脂油漆库危废暂存间，油脂油漆库危废

暂存间废气主要包括油漆桶、漆渣、废乙醇等危险废物存储过程产生的废气，废气经暂存间整体换风负压收集后进入现有 6#“活性炭吸附装置”处理，经处理后废气由现有排气筒 DA006 有组织排放，主要污染物为非甲烷总烃、TRVOC 及臭气浓度。

项目无组织废气主要包括联合车间预制焊接车间未被捕集的工艺管段切割后打磨废气、点焊废气、满焊及满焊后打磨废气，篮式过滤器、水下基盘及结构部件、工艺成撬设备激光加工中心切割废气，工艺成撬设备总装区点焊废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬型材切割废气及切割后打磨废气，工艺成撬设备、水下基盘、结构部件、底撬板材切割废气及切割后打磨废气，水下基盘、结构部件、工艺成撬设备底撬点焊和满焊废气；钻头制造车间天然气燃烧废气及未被捕集的焊接废气和打磨废气，PDC 复合片清洗及钻头擦拭废气。

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

本项目废水包括采油树清洗废水、采油树气密性测试废水、预制焊接车间和采油树车间试压废水、钻头制造车间中频加热炉循环水和空压站配套循环水系统排水、钻头制造车间钻头清洗废水、钻头制造车间复合片测试立车降温废水、地面清洗废水和生活污水，各股废水均从废水总排口 DW002 排至天津临港胜科水务有限公司处理。

经预测，本项目废水满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，排入天津临港胜科水务有限公司进一步处理，排放去向合理。

（3）固体废物

本项目产生固体废物主要为普通焊渣及废焊条、废钢板、铁屑等边角料、废零部件、废砂轮、废打磨头等、钻头制造车间废泥浆、钻头制造车间废岩石、废包装材料、废过滤筒、滤网、滤布及滤尘、废切削液、沾染矿物油、油漆等的沾染废物、总装测试车间泵的清洗及测试产生的含油废液、沾染有毒物质的废包装材料、废气治理设施产生的废活性炭、废气治理设施产生的废活性氧化铝、废过滤纸及过滤棉、废机油、液压油等废矿物油、废乙醇（包括 PDC 复合片清洗和钻头擦拭废液及喷枪清洗废液）、含有毒物质焊渣、钎焊完成后钻头清洗废液、废

无尘纸、金属屑清洗线清洗废液、漆渣、废油桶、废油漆、清洗后的金属屑和生活垃圾。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。生活垃圾定点存放，委托城环卫定期清运；一般固体废物暂存于各车间一般固废暂存间，由一般工业固废处置单位处理或综合利用；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，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、车床、钻床、焊机等，选用低噪声设备、建筑隔声、减振基础、风机安装消声器和隔声罩等降噪措施。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》（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。综上，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，测试水池泄漏入渗到潜水含水层100天时，预测的最大值为2.72 mg/L，位于下游1 m，预测超标距离最远为4 m；影响距离最远为6 m；测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层1000天时，预测的最大值为0.17 mg/L，位于下游6 m，预测超标距离最远为12 m；影响距离最远为21 m；测试水池石油类泄漏入渗到潜水含水层10950天（30年）时，预测的最大值为0.03 mg/L，位于下游25 m，预测结果均未超标；影响距离最远为71 m。且经预测，发生渗漏后，预计14年左右，超标范围消失。本项目总装测试车间测试水池距离下游厂界最近为130 m，

在运营期内可将污染物控制在厂区范围内，并且严格采取防渗措施并且健全管理制度后不存在对地下水的污染途径，因此，废水总排口在服务期内所形成的污染晕（羽）不会对厂界以外的潜水含水层水质产生不利影响，能满足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。

在非正常状况下，测试水池上边壁发生渗漏后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 35 d（穿透路径为 1.22 m），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（按照 4.5 mg/L 完全进入包气带考虑）污染物转换后约为 0.88 mg/kg，考虑到《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）中未有石油类的筛选值，只有石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值，本次基于保守角度参考石油烃（C₁₀-C₄₀）的筛选值进行评价。综述，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 4500 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、切削液和废切削液、丙烷、乙炔、二甲苯、乙苯、丁醇、机油、液压油等矿物油及废机油、废液压油等废矿物油。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。

建设单位智能制造基地应按照《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应急预案并向生态环境

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

本项目采取的废气治理措施、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、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 981.70 万元，占总投资的 1.5%。

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 3.159 t/a，氮氧化物 0.202t/a，SO₂0.012 t/a，颗粒物 0.855t/a，COD2.422t/a，氨氮 0.254t/a，总氮 0.448t/a，总磷 0.050t/a。

按标准值核算：VOCs22.88 t/a，氮氧化物 26.40 t/a，SO₂90.0 t/a，颗粒物 56.88t/a，COD5.783 t/a，氨氮 0.520t/a，总氮 0.810t/a，总磷 0.093t/a。

按排入外环境核算：VOCs 3.159 t/a，氮氧化物 0.202t/a，SO₂0.012 t/a，颗粒物 0.855t/a，COD 0.347t/a，氨氮 0.025 t/a，总氮 0.116t/a，总磷 0.0035t/a。

新增总量由当地相关管理部门划拨。

11.7 公众参与

本项目于 2023 年 10 月 18 日起进行第一次网络公示；2024 年 3 月 28 日至 2024 年 4 月 12 日进行第二次网络公示，2024 年 4 月 1 日、2 日在《天津日报》进行报纸公示。公示期间未收到反对意见。

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。