



编号: P-2024-17710

天津实华原油储备基地
扩能改造项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司

二〇二四年六月

目 录

概 述	1
1. 项目背景及特点	1
2. 环境影响评价的工作过程	2
3. 分析判定相关情况	4
4. 关注的主要环境问题及环境影响	6
5. 环境影响评价主要结论	6
1. 总则	7
1.1 编制依据	7
1.2 评价目的与评价原则	12
1.3 评价时段与评价重点	13
1.4 环境影响识别与评价因子筛选	14
1.5 环境影响评价等级	17
1.6 环境影响评价范围	23
1.7 相关规划与环境功能区划	28
1.8 环境保护目标	45
1.9 环境影响评价标准	46
2. 现有工程概况	54
2.1 现有工程环保手续情况	54
2.2 现有项目工程情况	55
2.3 现有工程主要工艺流程	60
2.4 现有工程主要污染物达标排放情况	62
2.5 现有工程污染物总量	67
2.6 现有工程环境风险防范措施	67
2.7 现有工程卫生防护距离情况	69
2.8 现有工程排污口规范化设置情况	69
2.9 现有工程应急预案情况	70
2.10 现有工程排污许可证履行情况	70

2.11 现有工程环境管理情况	71
2.12 现有工程主要环境问题及改进措施	72
3. 建设项目工程分析	73
3.1 项目概况	73
3.2 工程内容	73
3.3 工艺流程及产污节点	94
3.4 污染源分析与治理措施	99
3.5 项目建成后全厂污染物排放情况	121
3.6 污染物总量控制分析	123
4. 环境现状调查与评价	124
4.1 地理位置	124
4.2 自然环境简况	124
4.3 环境现状调查与评价	131
5. 施工期环境影响预测与评价	182
5.1 施工废气	182
5.2 施工废水	184
5.3 施工噪声	185
5.4 施工固体废物	186
5.5 小结	187
6. 营运期环境影响预测与评价	188
6.1 大气环境影响预测	188
6.2 地表水环境影响分析	227
6.3 地下水环境影响预测与评价	239
6.4 噪声环境影响分析	247
6.5 固体废物对环境的影响分析	251
6.6 土壤环境影响预测与评价	259
6.7 生态环境影响预测与评价	267
6.8 环境风险分析	268

7. 环境保护措施及其可行性论证	339
7.1 施工期环境保护措施	339
7.2 营运期环境保护措施	343
8. 环境影响经济损益分析	358
8.1 社会经济效益分析	358
8.2 环境效益分析	358
9. 环境管理与监测计划	360
9.1 环境管理	360
9.2 污染物排放清单	364
9.3 环境监测计划	367
10. 环境影响评价结论	374
10.1 建设项目概况	374
10.2 产业政策符合性	374
10.3 规划及选址合理性	374
10.4 环境质量现状	374
10.5 施工期环境影响及防治措施	376
10.6 运营期环境影响及防治措施	376
10.7 总量控制	380
10.8 公众意见采纳情况	380
10.9 环境影响经济损益分析	381
10.10 环境管理与监测计划	381
10.11 综合结论	381

概 述

1. 项目背景及特点

稳定的石油供给是经济与社会可持续发展的重要保障,对保障国家经济和社会发展以及国防安全有着不可估量的作用。建设国家石油储备是保证我国能源安全的重要举措,面对国内外严峻的能源安全角势,提高能源安全保障能力刻不容缓,为了满足我国经济发展的实际需要,切实落实国家能源发展战略,更好地利用国际进口原油资源,提高中国石化企业的国际竞争力和抗风险能力,中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司建设天津实华原油储备基地。

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司隶属于中国石化集团石油商业储备有限公司,成立于 2010 年 11 月 25 日,经营范围包含:许可项目;危险化学品经营;危险化学品仓储;货物进出口。

中国石化集团石油商业储备有限公司(原中国石化集团管道储运有限公司)投资 16.82 亿元,于 2014 年 4 月在天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内($E117^{\circ} 52' 40.54''$, $N38^{\circ} 56' 42.24''$)开工建设“中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程”(以下简称“现有工程”),于 2017 年 9 月建设完成,现有工程东侧为空地,南侧隔空地为国家管网集团天津液化天然气有限责任公司,西南侧为天津港公安局消防支队七大队,西侧为空地,西北侧为天津港实华原油码头有限公司,北侧为天津实华 30 万吨级原油码头,占地面积 33.489hm^2 ,库容为 120 万 m^3 ,建设内容主要包括 3 个罐组(共 12 个 10 万 m^3 外浮顶罐)、1 座站控中心、1 座消防站、1 座消防泵站、2 个消防水池、2 座消防水罐、1 座泡沫充装站、1 座训练塔、1 座化验室及维修间、1 座输油泵站、1 座计量间、1 座 10kV 变电所、2 座泡沫站、1 座雨水监控池、1 座雨水提升池、1 座含油污水池、1 座污水预处理站、1 座危废暂存间、1 座生活污水池等建筑设施,现有工程已于 2012 年 5 月 22 日取得天津市滨海新区塘沽管理委员会环境保护和市容市政管理局《关于对中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程环境影响报告书的批复》(津滨塘环容审[2012]55 号),于 2018 年 11 月完成竣工环保自主验收,并于 2023 年 7 月取得排污许可证(91120116566108141H003V)。

根据国家能源局发布的《国家能源局关于进一步加强石油储罐建设的实施意

见（国能发油气[2022]105 号）》，明确“纳入该文件的石油储备项目为国家石油储备重大工程”，2023 年 11 月，国家能源局出具《国家能源局关于中国石油化工集团有限公司调整部分企业石油储备项目的复函》，同意将《国家能源局关于进一步加强石油储罐建设的实施意见》中江苏仪征石油储备项目调整为天津实华原油储备基地扩能改造项目，因此根据国家加快原油储备设施建设的要求以及中国石化集团有限公司的安排部署，中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司拟投资 28.25 亿元，在现有工程东侧、南侧空地上建设“天津实华原油储备基地扩能改造项目”（以下简称“本项目”），新增占地 49.2hm²，新增设计库容 200 万 m³，建设内容主要包括新建 5 个罐组（共 20 个 10 万 m³外浮顶罐），2 座泡沫站、1 座 10kv 变电所、1 座控制中心、1 座危废暂存间及 1 座危险化学品库、2 座含油污水池、1 座雨水监控池、1 座雨水提升池、1 座生活污水池、2 个现场机柜室、1 个 10 万 m³事故水池、1 套 20t/d 生化污水处理设备等，本项目计划于 2024 年 8 月开工建设，2025 年 8 月投产运行。项目建成后全厂总库容 320 万 m³，全厂占地面积 82.689hm²。

2. 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令[2017]年第 682 号）以及《中华人民共和国环境影响评价法》中的有关规定，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号），本项目属于“五十三、装卸搬运和仓储业 59-149、危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）”中“总容量 20 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库）；地下油库；地下气库”，应编制环境影响报告书。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于“F 石油、天然气”中“油库（不含加油站油库）”，地下水环境影响评价项目类别为 I 类，所在区域地下水环境敏感程度为不敏感，需进行地下水环境影响二级评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“油库（不含加油站的油库）”，土壤环境影响评价项目类别为 II 类，所在区域周边土壤环境敏感程度为不敏感，建设项目占地规

模为中型（ $5\text{hm}^2 < 49.2\text{hm}^2 < 50\text{hm}^2$ ），需进行土壤环境影响三级评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目属于“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目”，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单评价。

本项目大气环境影响评价工作等级为一级，地表水环境影响评价工作等级为水污染影响型三级 B，声环境影响评价工作等级为三级，环境风险评价工作级别为二级。

受中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司的委托，联合泰泽环境科技发展有限公司承担了本项目环境影响报告书的编制工作，接受委托后，项目相关人员立即开展了现场踏勘、资料收集等工作，并按照相关环境影响评价技术导则的要求编制完成了本项目环境影响报告书。

通过环境影响评价，了解项目建设前的环境现状，预测项目建设过程中和建成后对大气环境、水环境、声环境、生态环境的影响程度和范围，并提出防止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、施工和建成后的环境管理提供科学依据。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图。

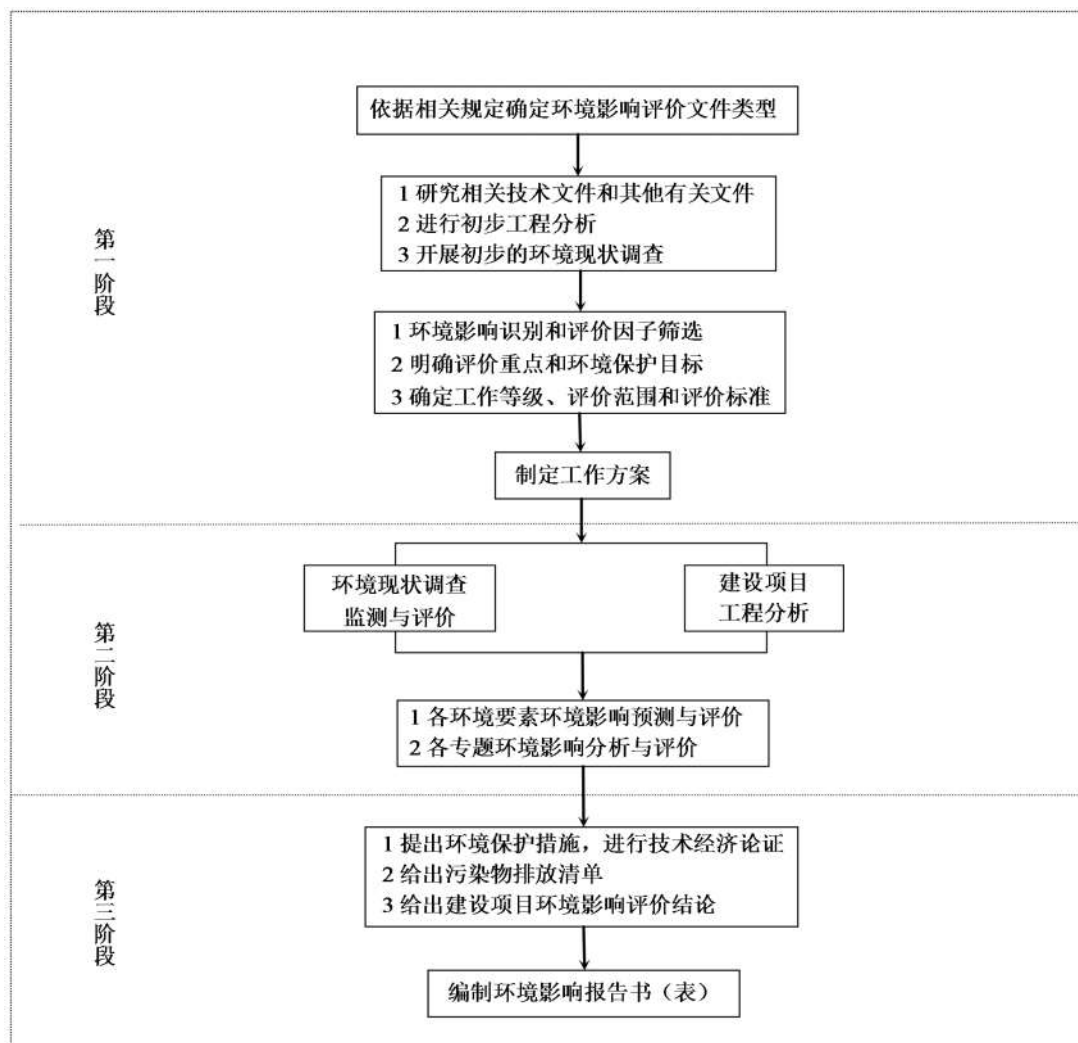


图1 环境影响评价工作程序图

3. 分析判定相关情况

3.1 产业政策符合性

依据《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 号令），本项目属于“第一类 鼓励类”中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止事项，符合相关产业政策。本项目已于 2023 年 11 月 23 日取得了滨海新区行政审批局出具的《关于天津实华原油储备基地扩能改造项目备案的证明》（备案号：津滨审批一室准[2023]553 号；项目代码为：2311-120116-89-05-532505）。综上所述，本项目符合相关国家和天津市的相关产业政策。

3.2 选址合理性及规划符合性

本项目位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，用地性质为工业用地。本项目主要仓储原油，属于 G5942 危险化学品仓储，符合天津港南疆港区的产业规划，具体规划符合性分析见 1.7 章节。

3.3 “三线一单”符合性

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》(津滨政发[2021]21 号)和《滨海新区生态环境准入清单(2021 版)》，本项目位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，属于天津市滨海新区新港街道，为重点管控单元。本项目采用可行的污染防治技术，对项目运营中产生的污染物进行收集处理，确保污染物达标排放；本项目采取罐区地面硬化，设置防火堤、雨水管网设置截断阀门、设置可燃气体监控报警装置、设置 10 万 m³事故水池等措施。本项目拟采取一系列措施加强污染物控制及环境风险防控，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》(津滨政发[2021]21 号)和《滨海新区生态环境准入清单(2021 版)》要求。

3.4 生态保护红线符合性

本项目位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，项目占地不涉及占用天津市生态保护红线及天津市海洋生态红线。根据现场调查，厂区周边 1000 m 范围内不涉及生态保护红线及天津市海洋生态红线，符合生态红线管控要求。

3.5 环境管理政策符合性

经 1.7 小结分析对照，本项目为原油仓储，属于 G5942 危险化学品仓储，符合《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气[2019]53 号)、《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》(津污防气函[2019]7 号)、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2 号)、《天津市生态环境保护“十四五”规划》(津政办发[2022]2 号)、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》(津污防攻坚指[2024]2 号)、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》(津

政办发[2023]21号）、《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）等环境管理政策的要求。

4. 关注的主要环境问题及环境影响

结合本项目的工程特点和项目周边的环境特点，需关注的主要环境问题如下：

（1）现有工程的环境问题以及项目扩建后依托现有工程设施的可行性；

（2）施工期造成的扬尘、储罐涂装废气、焊接烟尘、施工废水、施工噪声和施工固体废物对周围环境的影响分析；

（3）运营期原油储罐工作损失和静置损失、设备动静密封点损失以及生化污水处理设备产生废气，储罐运行产生的罐顶初期雨水，机械泵等运行时产生噪声，针对以上污染物分析污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响；地下水、土壤环境防治措施可行性及其产生的污染物对周围环境的影响分析；

（4）原油储罐、管线泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物可能对区域大气、地表水、包气带、浅层地下水等产生污染，主要分析环境风险防范措施及其对周围环境的影响等。

综上，以大气环境影响预测与评价、环境风险预测与评价、污染防治措施论证为重点内容。

5. 环境影响评价主要结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地为工业用地，规划选址符合天津市、滨海新区等总体规划及土地利用规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。本项目公示期间，未收到反对本项目建设的公众意见。在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

1. 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第九号修订, 2015 年 1 月 1 日起施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第二十四号第二次修正, 2018 年 12 月 29 日起施行)；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第十六号第二次修正, 2018 年 10 月 26 日起施行)；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第七十号第二次修正, 2018 年 1 月 1 日起施行)；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第 104 号, 2022 年 6 月 5 日起施行)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第四十三号第二次修订, 2020 年 9 月 1 日起施行)；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(中华人民共和国主席令第八号通过, 2019 年 1 月 1 日起施行)；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第五十四号通过, 2012 年 7 月 1 日起施行)；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(中华人民共和国主席令第十六号修正, 2018 年 10 月 26 日起施行)；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》(中华人民共和国主席令第十六号第二次修正, 2018 年 10 月 26 日起施行)；
- (11) 《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第四十八号修正, 2016 年 7 月 2 日起施行)；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第二十八号第三次修正, 2020 年 1 月 1 日起施行)。

1.1.2 国家环境保护法规与条例

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2018 年第 9 号）；
- (4) 《关于印发<重点流域水污染防治规划（2016-2020 年）>的通知》（环水体[2017]142 号）；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (6) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (9) 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）；
- (10) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）；
- (11) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；
- (12) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令 第 11 号，2019 年 12 月 20 日起施行）；
- (13) 《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）；
- (14) 《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令 第 32 号，2024 年 7 月 1 日起施行）；
- (15) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）；
- (16) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；

(17) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 24 号，2022 年 2 月 8 日起施行）；

(18) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162 号）；

(19) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(20) 《国家“十四五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）；

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

(22) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）；

(23) 《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）；

(24) 《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）。

1.1.3 天津市环境保护法规与条例

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

(2) 《天津市大气污染防治条例》（天津市人民代表大会公告第 8 号，2020 年 9 月 25 日修正）；

(3) 《天津市人民政府关于印发天津市水污染防治工作方案的通知》（天津市人民政府（津政发[2015]37 号）；

(4) 《天津市水污染防治条例》（天津市人民代表大会公告第 10 号，2020 年 9 月 25 日修正）；

(5) 市生态环境局关于印发《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）；

(6) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令[2003]第 6 号，2020 年 12 月 5 日修正）；

(7) 《天津市土壤污染防治条例》（天津市人大常委会公告第三十八号，

2020 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规[2023]9 号）；

（9）《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2024]2 号）；

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

（11）《天津市城市排水和再生水利用管理条例》（天津市人民代表大会常务委员会公告第 54 号，2005 年 7 月 19 日起施行）；

（12）《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令第 100 号，2018 年 4 月 12 日修改施行）；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）《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）；

（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）《市生态环境局关于规范建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（津环气[2020]5 号）；

（18）《天津市危险化学品企业安全治理规定》（津政令第 22 号）；

（19）《天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案》；

（20）《天津市生活废弃物管理规定》（津政令第 1 号，2020 年 12 月 5 日修订）；

（21）《天津市生活垃圾管理条例》（天津市人民代表大会常务委员会公告第 49 号）。

1.1.4 环境保护技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号);
- (10) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (11) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019);
- (12) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019);
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);
- (14) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018);
- (15) 《排污单位自行监测指南 储油库、加油站》(HJ1249-2022);
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》(HJ 1118-2020);
- (17) 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);
- (18) 《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018);
- (19) 《事故状态下水体污染的预防与控制规范》(Q/SY 1190-2019);
- (20) 《石化行业挥发性有机物综合整治》的通知(环发[2014]177 号);
- (21) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);
- (22) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》;
- (23) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008);
- (24) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022);
- (25) 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009);
- (26) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019);

- (27) 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）；
- (28) 《石油储备库设计规范》（GB50737-2011）；
- (29) 《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019）。

1.1.5 相关规划及产业政策

- (1) 《“十四五”生态环境保护规划》；
- (2) 《天津市“十四五”生态环境保护规划》；
- (3) 《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》；
- (4) 《天津滨海新区城市总体规划（2005-2020 年）》；
- (5) 《天津市工业布局规划（2022-2035 年）》；
- (6) 《天津港总体规划（2011-2030）》；
- (7) 《天津港总体规划环境影响报告书（2021-2035）》。

1.1.6 任务依据

- (1) 建设单位委托进行环境影响评价的工作合同；
- (2) 建设单位提供的废气、废水治理方案等相关工程技术资料；
- (3) 《天津实华原油储备基地扩能改造项目可研报告》；
- (4) 滨海新区行政审批局出具的《关于天津实华原油储备基地扩能改造项目备案的证明》（备案号：津滨审批一室准[2023]553 号；项目代码为：2311-120116-89-05-532505）。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

(1) 调查了解现有工程情况、所在地区环境空气质量、周边环境保护目标的环境质量现状、所在地区气候气象、地形地貌等、与本项目排放污染物相关的其他在建、拟建污染源、所有拟被替代的污染源等，并对厂址周围环境质量进行评价。

(2) 通过工程分析、现有工程污染源调查，掌握本项目其他污染物的排放情况，分析论证环保治理措施的经济技术可行性，并对全厂排放的污染物进行汇总，分析全厂污染物排放情况。

(3) 选择恰当的预测模式计算本项目主要污染物对周边环境、特别是对环境保护目标的影响范围和程度，并对排放主要污染物进行达标分析。

(4) 针对各类污染物产生及排放情况，根据设置污染物治理措施处理能力情况，进行可行性论证，提出控制或减轻污染的对策与建议，计算污染物排放总量控制指标。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据本项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价时段与评价重点

1.3.1 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和营运期两个时段。

1.3.2 评价重点

结合本项目的工程特点和项目周边的环境特点，需关注的主要环境问题如下：

(1) 现有工程存在的环境问题；

(2) 项目扩建后依托现有工程设施的可行性；

(3) 施工期产生的扬尘、涂装废气、焊接烟尘、施工废水、施工噪声和固体废物对周围环境的影响分析；

(4) 运营期原油储罐工作损失和静置损失、设备动静密封点损失以及生化污水处理设备产生废气，储罐运行产生的罐顶初期雨水，机械泵等运行时产生噪声，分析污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响；地下水、土壤环境防治措施可行性及其产生的污染物对周围环境的影响分析。

(5) 事故情况下原油储罐、管线泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物可能对区域大气、地表水、包气带、浅层地下水等产生污染，主要分析环境风险防范措施及其对周围环境的影响等。

综上，以大气环境影响预测与评价、环境风险预测与评价、环保治理措施论证为重点内容。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据建设项目的工程特征和建设地区的环境特征，对本项目建设可能产生的环境影响因素进行了筛选识别，结果列于下表。

表1.4-1 环境影响因素筛选结果

序号	工程行为		环境要素					
			环境空气	地表水环境	地下水环境	声环境	土壤环境	生态环境
1	施工期	土方施工	-1SPD ↑			-1SPD ↑	-1SPD ↑	-1SPI ↑
2		设备安装	-1SPD ↑			-1SPD ↑		
3	运营期	废气排放	-1LPD ↑					
4		废水排放		-1LPI ↑				
5		设备噪声				-1LPD ↑		
7		环境风险事故	-1SPD ↑	-1SPD ↑	-1SPD ↑		-1SPD ↑	
8		环境管理	+1LPI ↑	+1LPI ↑	+1LPI ↑	+1LPI ↑	+1LPI ↑	

注：+ — 有利；- — 不利；D — 直接；I — 间接；↑ — 可逆；↓ — 不可逆；
1 — 非显着；2 — 可能显着；3 — 非常显着；S — 短期；L — 长期；
P — 局部；W — 大范围。

(1) 施工期：本项目施工期产生的施工扬尘、涂装废气、焊接烟尘、施工废水、噪声及固体废物采取有效可行的防治措施后，预计对周边环境影响较小。待施工结束后大多可恢复至现状水平。本项目施工期的影响是短期的、局部的、非显着的、可逆的。

(2) 运营期：

①废气：本项目运营期废气主要包括原油储罐工作和静置损失、设备动静密封点损失以及生化污水处理设备运行产生的废气，本项目废气对大气环境可能造成一定影响。本次大气环境影响评价以实施后废气达标及其环境影响状况分析为主。项目建成后，该影响是长期的、局部的、非显着的。

②废水：本项目清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐的

工艺及频次一致，因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m³，目前现有工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m³，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。现有工程初期雨水一次排放量为 362m³，生活污水排放量为 12.3t/d，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理。本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水（964.88m³/次）及生活污水（12.3t/d），经本项目新建的 1 套 20m³/d 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂，具有明确的排水去向，对水环境影响较小。项目建成后，该影响是长期的、局部的、非显著的。

③噪声：本项目噪声主要为各类泵等设备噪声，选址位于 3 类声环境功能区，周边 200m 范围内无噪声敏感目标。噪声源经过基础减振、隔声降噪及距离衰减后，预计对周边声环境影响较小。项目建成后，该影响是长期的、局部的、非显著的。

④固体废物：本项目固体废物主要包括危险废物，主要包括污水处理污泥、废油桶、废油泥、沾染废物、废机油、废 UPS 电池、废防腐油漆废液及废桶，均由有资质的处置单位进行安全处置。在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。

⑤环境风险事故：主要为储罐和管线泄漏以及火灾爆炸事故引发的伴生/次生污染物对周围环境影响。根据建设单位设计方案，本项目原油储存量大，本次评价对其环境风险进行预测，并提出防范措施。采取合理防范措施的条件下，该影响是短期的、局部的、非显著的。

⑥施工期生态影响：本项目库区位于工业园区内，对生态环境没有显着不利影响，对生态环境的影响为局部的、非显著的。

⑦环境管理：通过有效的环境管理措施及运行保障措施，可控制本项目对所在区域及周边环境的污染，促进区域可持续发展。该影响是有利的、长期的、局部的、非显著的。

1.4.2 评价因子筛选

根据本项目的特点以及所在地区的环境特征，筛选确定本项目的评价因子，见下表。

表1.4-2 施工期环境影响评价因子

环境要素	环境影响评价因子
环境空气	TSP、VOCs
地表水环境	COD _{Cr} 、SS、氨氮、石油类等
声环境	等效连续 A 声级
固体废物	危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾

表1.4-3 运营期环境影响评价因子

环境要素	环境现状评价因子	环境影响评价因子
环境空气	① 基本污染物：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO ②其他污染物：NMHC、氨、硫化氢	①达标排放因子：NMHC、氨、硫化氢、臭气浓度 ②影响预测因子：NMHC、氨、硫化氢
地表水环境	——	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、TP、NH ₃ -N、TN、石油类、动植物油类、总有机碳
地下水环境	①八大离子：K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ②基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量。 ② 特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。	石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物
土壤环境	① 基本因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙	pH 值、铅、石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物

环境要素	环境现状评价因子	环境影响评价因子
	烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 ② 特征因子: pH 值、铅、石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物	
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废物	——	危险废物
环境风险	——	CO、SO ₂ 、石油气

1.5 环境影响评价等级

1.5.1 大气环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），选择推荐模式中 AERSCREEN 估算模型，进行筛选计算和大气环境影响评价等级确定。

（1）最大落地浓度及占标率计算

根据项目污染源初步调查结果，选择项目正常工况下排放主要污染物及排放参数，分别计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义如下：

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 h 地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——一般取 GB3095 中 1 h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，参照《大气污染物综合排放标准详解》、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值。

本项目产生的大气污染物为挥发性有机污染物、恶臭污染物，评价因子为非甲烷总烃、氨、硫化氢，非甲烷总烃 C_{oi} 取值参照《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，中国环境科学出版社，1997 年 10 月），氨、硫化氢 C_{oi} 取值参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，评价因子及其 C_{oi} 取值见下表。

表1.5-1 评价因子和评价标准表

污染物名称	小时平均浓度限值 (mg/m ³)	依据
非甲烷总烃	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》
氨	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫化氢	0.01	

本项目估算模型参数见下表。

表1.5-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区
	人口数 (城市选项时)	202.38 万人	《天津统计年鉴 2023》中 2022 年的常住人口
最高环境温度/°C		37.3	来源塘沽气象站 (54623) 近 20 年统计气象统计数据
最低环境温度/°C		-12.7	
土地利用类型		城市	项目周边 3km 范围内的土地利用类型
区域湿度条件		中等湿度	中国干湿地区状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否	报告书项目, 需考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	Srtm 数据库
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	√是 □否	污染源附近 3km 范围内存在大型水体
	岸线距离/km	0.15	
	岸线方向/°	180	

本次评价以项目建成后厂界为面源边界, 厂界为多边形, 由于采用 AERSCREEN 估算模型进行估算时对任意多边形面源无法考虑地形因素, 因此, 本次评价近似将任意多边形面源等效为圆形面源进行估算, 多边形面源等效为圆形面源后, 半径通过折算所得, 本项目建成后占地面积 82.689hm², 等效面源直径为 1026m, 面源中心坐标取面源的中心位置。具体估算源强参数情况见下表。

表1.5-3 本项目近圆形面源参数表

编号	名称	中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源半径 m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y						污染物	排放速率
1	动静密封损失	414	495	0	1026	2	8760	连续	非甲烷总烃	1.3979
2	储罐静置损失	414	495	0	1026	21.8	8760	连续		12.37
3	储罐工作损失	414	495	0	1026	21.8	907.7	间断		6.67

(注: 厂界西南角 117°52'42.6641"E, 38°56'33.4006"N 的坐标为 (0, 0))

本项目生化污水处理设备产生的废气收集后经生物喷淋治理后排放。具体估

算源强参数情况见下表。

表1.5-4 点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/kg/h	
	E/°	N/°								氨	硫化氢
P1	117.876998	38.945636	0	2	0.08	8.3	20	8760	连续	0.00005	0.000001

估算模式计算结果见下表。

表1.5-5 主要大气污染物最大地面浓度及占标率计算结果

序号	污染项	评价因子	C_{\max} (mg/m ³)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
1	储罐工作损失、储罐静置损失	非甲烷总烃	0.259	12.93	1115
2	动静密封损失	非甲烷总烃	0.0451	2.26	0
3	生化污水处理废气	氨	0.0008	0.41	0
4		硫化氢	0.00002	0.00	0

注： C_{\max} 污染物最大地面浓度； P_{\max} 污染物最大地面浓度占标率。

表1.5-6 大气评价工作分级判据

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

综上，本项目废气污染物最大地面浓度占标率 $P_{\max}=12.93\%$ 大于 10%， $D_{10\%}=1115\text{m}$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对评价工作等级的确定原则，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

1.5.2 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目评价等级判定方式见下表。

表1.5-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(m^3/d)$ 水污染物当量数 $W/(无量纲)$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本项目冬季不能回用的生活污水、初期雨水排入天津港南疆污水处理厂，排放方式属于间接排放，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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目评价工作等级的划分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，见下表。

表1.5-8 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

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610—2016）中地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 F 石油、天然气 第 39 项“油库（不含加油站的油库），总容量 20 万立方米及以上”。本项目新增库容为 200 万立方米，地下水环境项目类别为 I 类。

本项目调查评价区不涉及集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地）及其以外的补给径流区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区（如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区）、分布式饮用水水源地、特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等地下水环境敏感区。因此，综合确定地下水环境敏感程度等级为不敏感。

根据上述项目类别及地下水环境敏感程度判定，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

1.5.4 声环境影响评价工作等级

本项目选址位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，根据《天津市声环境功能区划(2022 年修订版)》，本项目所在地属于 3 类功能区，项目选址周边评价范围内无声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.5 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目污染物可能通过大气沉降和垂直入渗方式对土壤环境造成一定影响，土壤环境影响类型为污染影响型。通过项目土壤环境影响类型、评价项目类别、项目占地规模及土壤环境敏感程度划分项目的土壤环境影响评价等级，划分依据见下表。

表1.5-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目行业类别属于“交通运输仓储邮政业”中的 II 类项目中的油库（不含加油站的油库）。土壤环境评价项目类别为 II 类。本项目选址位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，土壤环境敏感程度为不敏感。本项目新增占地面积为 49.2hm²，属于中型占地规模。

根据上述分析判定，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

1.5.6 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），通过项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势及评价工作等级。

（1）危险物质及工艺系统危险性（P）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中各风险

物质的临界值，结合建设单位提供的工程资料，计算本项目的危险物质数量与临界量比值 $Q=698.33$ ， $Q \geq 100$ 。本项目属于油库（不含加气站的油库），行业及生产工艺的评分为 10 分，用 M3 表示。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

（2）环境敏感程度（E）

本项目周边 5 km 范围内大气环境敏感目标人口数约 275 人，无其他需要特殊保护区域，则大气环境敏感程度分级为 E3。

本项目实行雨污分流制。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。本项目建成后，全厂生活污水及经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂。后期雨水排入厂区雨水监控池后通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海。本项目事故情况下，危险物质泄漏到水体的排放点为渤海，雨水排海口进入海域的海水水质类别为四类，本项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。本项目发生事故时，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内涉及的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，本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。综上，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

本项目所在地不涉及地下水环境敏感区，地下水敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D2，则地下水环境敏感程度分级为 E3。

（3）评价工作等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目大气环境风险潜势划分为III级，地表水风险潜势划分为III级，地下水风险潜势划分为III级。环境风险评价工作等级划分依据见下表。

表1.5-10 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

根据上表可知，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级。

1.5.7 生态环境影响评价工作等级

本项目新增占地面积 49.2hm²，位于已批准规划环评的产业园区内，不影响土地原有功能，预计不会对区域生态环境造成明显影响。本项目生态环境影响评价工作等级为简单分析。

1.6 环境影响评价范围

1.6.1 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为一级， $D_{10\%}=1115\text{m}$ 小于 2500m，因此评价范围为以项目厂址为中心，边长为 5 km 的矩形区域。



图1.6-1 大气环境影响评价范围图

1.6.2 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，不涉及地表水环境风险，评价至厂区废水总排放口，并对依托的市政污水处理设施环境可行性进行分析。

1.6.3 地下水环境影响评价范围

本项目的地下水评价等级为二级，项目所在地区地势平缓，该地区潜水含水层的水文地质条件相对简单，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，采用公式计算法确定下游迁移距离，计算公式如下：

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

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，根据本项目抽水试验结果显示潜水层平均渗透系数为 0.124m/d；

I—水力坡度，无量纲，按照工作成果绘制的流场图并结合区域性资料，本次工作取值为 0.5‰；

T—质点迁移天数，取值 18250d（50 年）；

n_e —有效孔隙度，无量纲，从保守原则出发，根据收集周边水文地质数据，按照亚黏土平均给水度经验值，取值为 0.07。

按上述公式得出下游迁移距离 L 为 32.33m，保守估计取 100m，在计算结果的基础上参考周边地区水文地质特征，地下水流向以自西南向东北为主，以厂区边界为界线，向地下水下游（东北方向）外扩 100m；向地下水上游及两侧分别外扩 50m；北侧以海为界，以此形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围约 1.39km²。地下水评价范围见下图。



图1.6-2 地下水评价范围

1.6.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目周边 200 范围内不存在声环境保护目标，声环境影响评价工作等级为三级，评价至项目厂界外 1m。

1.6.5 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能满足土壤环境影响预测和评价要求；改、扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可影响的范围。建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表1.6-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内

二级	生态影响型		2km 范围内	
	污染影响型		0.2km 范围内	
三级	生态影响型		1km 范围内	
	污染影响型		0.05km 范围内	
a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。				
b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。				

本项目评价工作等级为**三级**，影响类型为污染影响型，故本项目土壤环境调查范围为占地范围内全部和占地范围外北侧为到海边距离，其他三侧为 0.05km 范围内，总面积约 0.84km²。



图1.6-3 土壤评价范围

1.6.6 环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 5 km 区域；地表水环境风险评价范围为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。



图1.6-4 环境风险评价范围图

1.6.7 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，仅调查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。项目位于工业区内，周边均为工业企业。

表1.6-2 环境影响评价等级和评价范围一览表

项目	等级	评价范围
环境空气	一级	以项目厂址为中心区域，边长为 5 km 的矩形区域
地表水	三级 B	评价至厂区废水总排放口，并对依托污水处理设施环境可行性进行分析
地下水	二级	以厂区边界为界线，向地下水下游（东北方向）外扩 100m；向地下水上游及两侧分别外扩 50m；北侧以海为界，以此形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围约 1.39km ²
噪声	三级	项目厂界外 1m
土壤	三级	占地范围内全部和占地范围外北侧为到海边距离，其他三侧为 0.05km 范围内，总面积约 0.84km ²

项目	等级	评价范围
风险评价	二级	大气：距项目边界 5 km 区域 地表水：辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区
生态环境	简单分析	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 相关规划与环境功能区划

1.7.1 相关规划及政策符合性分析

1.7.1.1 产业政策符合性

依据《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 号令），本项目属于“第一类 鼓励类”中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止事项，符合相关产业政策。本项目已于 2023 年 11 月 23 日取得了滨海新区行政审批局出具的《关于天津实华原油储备基地扩能改造项目备案的证明》（备案号：津滨审批一室准[2023]553 号；项目代码为：2311-120116-89-05-532505）。综上所述，本项目符合相关国家和天津市的相关产业政策。

1.7.1.2 选址合理性及规划符合性

1、选址合理性

根据天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020），本项目位于天津市滨海新区天津港南疆港石化仓储规划区，用地性质为工业用地，本项目为新建 200 万 m³原油储罐及相关配套设施，符合土地利用总体规划。

天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020年）

土地利用总体规划图

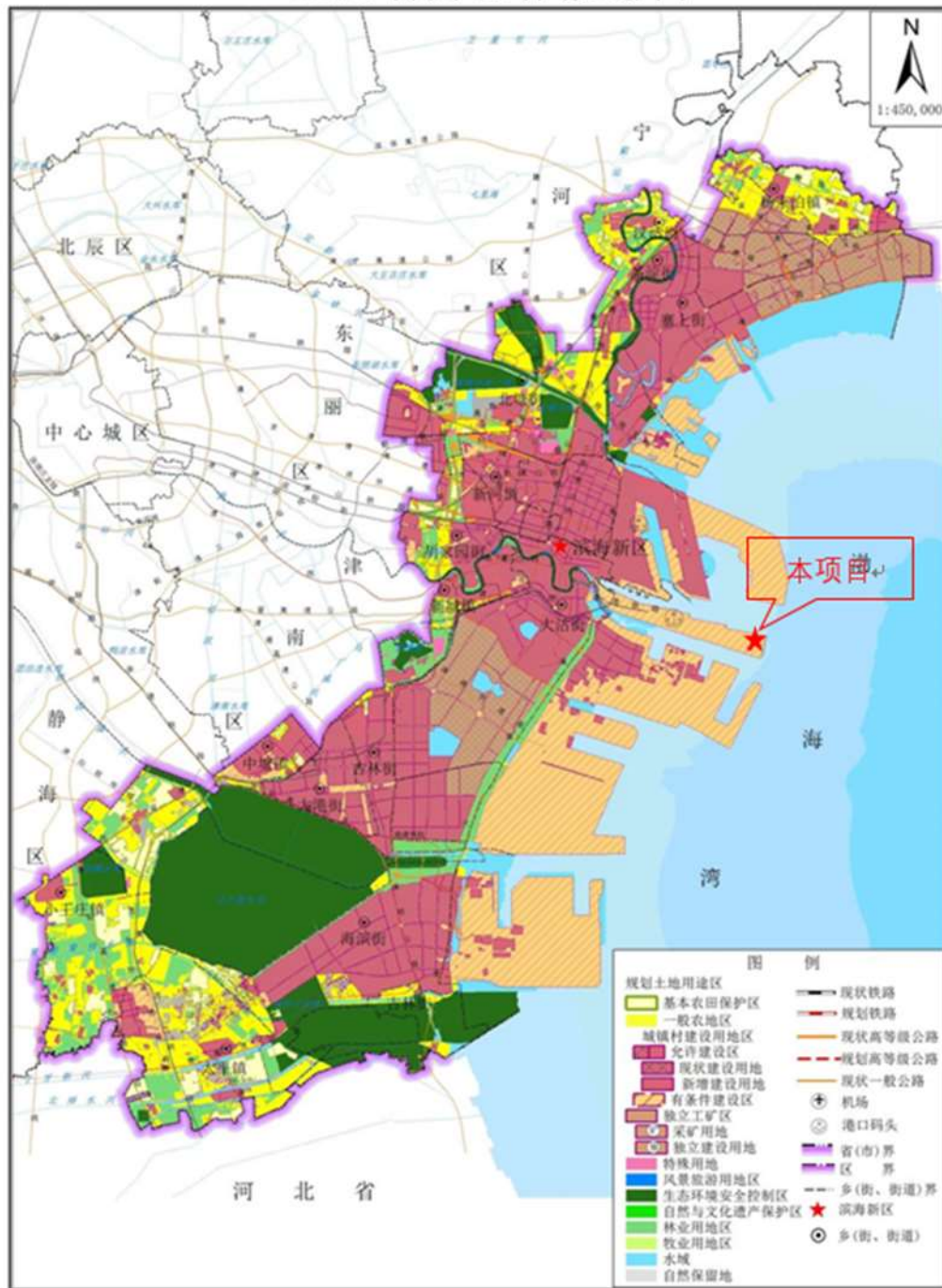


图1.7-1 本项目与土地利用总体规划相对位置图

本项目建设均在陆地范围内，不占用海洋，本项目距离海洋约 150m。

The map displays the Tianjin Port Area with various functional zones and the location of the project. The map includes a legend, a scale bar, and a north arrow. The project location is marked with a red star and labeled '本项目' (This Project).

图例 (Legend):

- 蓝色: 海洋 (Ocean)
- 黄色: 滨海旅游区 (Coastal Tourism Area)
- 绿色: 旅游区 (Tourism Area)
- 棕色: 城市 (City)
- 浅蓝色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深蓝色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅绿色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深绿色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅黄色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深黄色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅紫色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深紫色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅红色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深红色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅蓝色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深蓝色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅绿色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深绿色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅黄色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深黄色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅紫色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深紫色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 浅红色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)
- 深红色: 海洋功能区 (Marine Functional Zone)

主要功能区 (Main Functional Zones):

- 天津港北港港口区 (Tianjin Port North Port Port Area)
- 天津港南港港口区 (Tianjin Port South Port Port Area)
- 天津港北港航运区 (Tianjin Port North Port Navigation Area)
- 天津港南港航运区 (Tianjin Port South Port Navigation Area)
- 天津港北港特殊功能区 (Tianjin Port North Port Special Functional Zone)
- 天津港南港特殊功能区 (Tianjin Port South Port Special Functional Zone)
- 天津港北港工业与城镇用海区 (Tianjin Port North Port Industrial and Urban Use Area)
- 天津港南港工业与城镇用海区 (Tianjin Port South Port Industrial and Urban Use Area)
- 天津港北港旅游区 (Tianjin Port North Port Tourism Area)
- 天津港南港旅游区 (Tianjin Port South Port Tourism Area)
- 天津港北港农业与渔业区 (Tianjin Port North Port Agriculture and Fisheries Area)
- 天津港南港农业与渔业区 (Tianjin Port South Port Agriculture and Fisheries Area)
- 天津港北港自然保护区 (Tianjin Port North Port Natural Reserve Area)
- 天津港南港自然保护区 (Tianjin Port South Port Natural Reserve Area)
- 天津港北港特殊功能区 (Tianjin Port North Port Special Functional Zone)
- 天津港南港特殊功能区 (Tianjin Port South Port Special Functional Zone)

其他信息 (Other Information):

- 比例尺: 1:280,000
- 坐标系: WGS-1984坐标系, 高斯-克吕格投影, 中央经线117度
- 制作单位: 国家海洋信息中心
- 制作时间: 2013年12月

（1）规划的符合性

1) 与《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》的符合性

2006 年 7 月，国务院批准的《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》中明确，以滨海新区核心区为中心，汉沽新城和大港新城为两翼的组团式布局结构，依托京津塘高新技术产业带、天津港等，重点建设先进制造业产业区、滨海高新技术产业区、中心商务商业区、滨海化工区、海港物流区、临空产业区、海滨休闲旅游区等七个产业功能区，此外，结合建港造陆，科学论证，规划建设临港产业区。

滨海新区的核心区，以科技研发转化为重点，大力发展高新技术产业和现代制造业，增强为港口服务的职能，积极发展商务、金融、物流、中介服务等现代服务业，提升城市的综合功能，发展成为特色突出的海滨城市。

天津港是天津市滨海新区重点发展区域之一，南疆港区为天津港的重要组成部分，本项目位于南疆港区，依托实华码头，进行进口原油的存储，增强了港口服务的职能，符合《天津市城市总体规划（2005-2020 年）》的要求。

2) 与《天津市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《天津市生态环境保护“十四五”规划》中提出“……加大生态空间保护力度。落实天津市国土空间发展战略，实施生态功能区划，加强重要生态功能区保护，构建“三区两带中屏障”的生态空间格局。严格生态红线保护，确保面积不减少、功能不降低、性质不改变。编制实施自然保护地总体规划及各自然保护地规划，整合优化各类自然保护地，提升自然生态空间承载力，严格管控自然保护地范围内人类活动。”本项目不涉及自然保护地等生态敏感目标，符合《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求。

3) 与《天津滨海新区城市总体规划（2005-2020 年）》

根据《天津滨海新区城市总体规划（2005-2020 年）》，滨海新区产业定位为：依托京津冀、服务环渤海、辐射西北、华北、东北地区、面向东北亚，努力建设成为我国北方对外开放的门户，高水平的现代制造业和研发转化基地，北方国际航运中心和国际物流中心，经济繁荣、社会和谐、环境优美的宜居生态型新城区。

《天津滨海新区城市总体规划（2005-2020）》中的综合交通体系海港部分中

提出：合理调整天津港的空间布局 and 结构，实施“一港多区”布局，建设北疆集装箱港区、**南疆能源和散货港区**、东疆保税港区、临港工业区、北塘港区、天津中心渔港等港区。在产业布局的海港物流区中也提出：海港物流区包括**天津港**、保税区、保税物流园区和散货物流中心等，优化布局，完善功能，成为北方国际航运中心和国际物流中心的载体。重点发展海洋运输、国际贸易、现代物流、保税仓储、分拨配送与之配套的中介服务业，形成货物能源储运、商品进出口保税加工和综合性的国际物流基地。本项目位于南疆港区，建设 200 万 m³ 原油储罐，进行能源的存储，符合《天津滨海新区城市总体规划（2005-2020）》中建设“南疆能源和散货港区”的要求。

4）与《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020 年）》符合性分析

《天津市滨海新区土地利用总体规划（2015-2020 年）》将滨海新区划分为基本农田保护区、生态环境安全控制区、城镇村建设用地区、城镇村建设扩展区、独立工矿区、林业用地区、一般农业地区和其他用地区八类用途区。

在划定滨海新区城乡建设用地规模边界、城乡建设用地扩展边界、禁止建设用地边界的基础上，形成允许建设区、有条件建设区、禁止建设区和限制建设区四类建设用地管制区，各区土地利用需执行相应的管制规则。

本项目所在区域为有条件建设用地（以土地利用总体规划图图例为准，见图 1.7-1），符合规划要求。

5）与《天津港总体规划（2011-2030）》符合性分析

天津港位于渤海湾西海岸中心，海河下游段及其入海口处。天津港包括北疆港区、南疆港区、东疆港区、大沽口港区、高沙岭港区、大港港区、北塘港区、海河港区等 8 个港区，以及新港航道、大沽沙航道、高沙岭港区航道、大港港区航道和北塘港区航道等。天津港总体规划是经中华人民共和国交通运输部审批的规划，2011 年 12 月 19 日，天津市交通运输和港口管理局取得了《关于天津港总体规划（2011-2030）的批复》（交规划〔2011〕800 号）。

①北疆港区：北疆港区规划码头岸线总长 17.96km，陆域总面积 31.56km²。规划北疆港区形成通用泊位区、集装箱作业区、滚装作业区等三大作业区，支持系统区布置在东突堤堤头和北支一港池北侧，码头作业区以外用地除天津港保

税区外，主要规划为港口物流用地。

②东疆港区：东疆港区包括东疆港岛和东疆二岛，码头岸线总长 19.87km，陆域面积 56.30km²。规划东疆港区港口作业区形成东疆北港池集装箱作业区、二岛集装箱作业区、客运码头区等三个作业区，支持系统区布置在客运码头区西侧和二岛集装箱作业区北侧。

③南疆港区：南疆港区为东西长 15km、南北宽 1.3-2km 的狭长人工岛，规划码头岸线 24.80km，陆域总面积 25.70km²。北侧岸线长 12.80km，南侧岸线长 12.0km。规划南疆港区形成干散货作业区、石化作业区、原油及 LNG 码头区、支持系统区及渤海石油基地、预留发展区等五大作业区，南疆散货物流中心将根据城市发展逐步调整，退出货运作业。

④大沽口港区：大沽口港区规划码头岸线总长 25.51km，陆域面积 20.60km²，规划形成通用泊位西区、石化作业区、粮油泊位区、装备制造业发展区和通用泊位东区等五个作业区。港区支持系统除依托南疆南侧支持系统基地外，规划在南排污河右岸布置港区支持系统区。

⑤高沙岭港区：高沙岭港区规划码头岸线总长 30.30km，陆域总面积 50.80km²，规划形成装备制造业发展区、一港池通用泊位区、粮油泊位区、二港池通用泊位区、预留发展区等五个作业区。除港口作业区外，高沙岭港区规划有 16.50km²用地为临港工业用地以及配套设施用地。

⑥大港港区：大港港区规划岸线总长 32.10km，港区面积 19.17km²。港区陆域布置规划为石化作业区、通用泊位区、预留发展区，支持系统码头等。

⑦北塘港区：规划形成码头岸线长 5.24km，陆域面积 3.92km²，自西向东布置科研码头区、通用泊位区、客运码头区。港区支持系统码头布置在科研码头区西侧和东部港池内侧，分别安排 230m 和 150m 岸线。

⑧海河港区

海河港区码头岸线 16.00km，陆域面积 6.45km²，形成军粮城、河头镇、永泰路、二道闸、新城和邓善沽六个作业区。

本项目位于天津市滨海新区天津港南疆港石化仓储规划区，主要建设 200 万 m³原油罐区及相关配套设施，符合《天津港总体规划》（2011-2030）中规划要

求。

4) 与《天津港总体规划环境影响报告书》符合性分析

天津港位于渤海湾西海岸中心，海河下游段及其入海口处。天津港包括北疆港区、南疆港区、东疆港区、大沽口港区、高沙岭港区、大港港区、北塘港区、海河港区等 8 个港区，以及新港航道、大沽沙航道、高沙岭港区航道、大港港区航道和北塘港区航道等。天津港总体规划是经中华人民共和国交通运输部审批的规划，2011 年 12 月 19 日，天津市交通运输和港口管理局取得了《关于天津港总体规划（2011-2030）的批复》（交规划〔2011〕800 号）。2011 年 4 月 13 日，天津市交通运输和港口管理局取得了中华人民共和国环境保护部出具的《关于天津港总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2011〕90 号）。

南疆港区为东西长 15km、南北宽 1.3~2km 的狭长人工岛，规划码头岸线 24.80km，陆域总面积 25.70km²。北侧岸线长 12.80km，南侧岸线长 12.0km。规划南疆港区形成干散货作业区、石化作业区、原油及 LNG 码头区、支持系统区及渤海石油基地、预留发展区等五大作业区，南疆散货物流中心将根据城市发展逐步调整，退出货运作业。

根据规划环评的分析，采取一定环境保护措施后，规划方案不存在重大的环境影响。本项目位于天津市天津港南疆港区东部石化仓储规划区内，主要建设 200 万 m³原油罐区及相关配套设施，符合《天津港总体规划环境影响报告书》要求。

1.7.1.3 “三线一单”符合性分析

（1）与天津市“三线一单”管控意见符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号，2020 年 12 月 31 日发布），全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 311 个生态环境管控单元（区）。优先保护单元（区）指以生态环境保护为主的区域，重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，一般管控单元（区）指除优先保护单元（区）和重点管控单元（区）之外的其他区域。《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》以生态环境管控单元（区）为基础，从空间布局约束、

污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面，明确三类生态环境管控单元（区）的管控要求，建立生态环境准入清单。

本项目位于天津市滨海新区新港街道，所在区域属于重点管控单元。重点管控单元管控要求：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。本项目罐区地面采用地面硬化，设置防火堤、雨水管网设置截断阀门、设置可燃气体监控报警装置、设置 10 万 m³事故水池等，本项目拟采取一系列措施加强污染物控制及环境风险防控，综上，本项目拟采取一系列措施加强污染物控制及环境风险防控，符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。

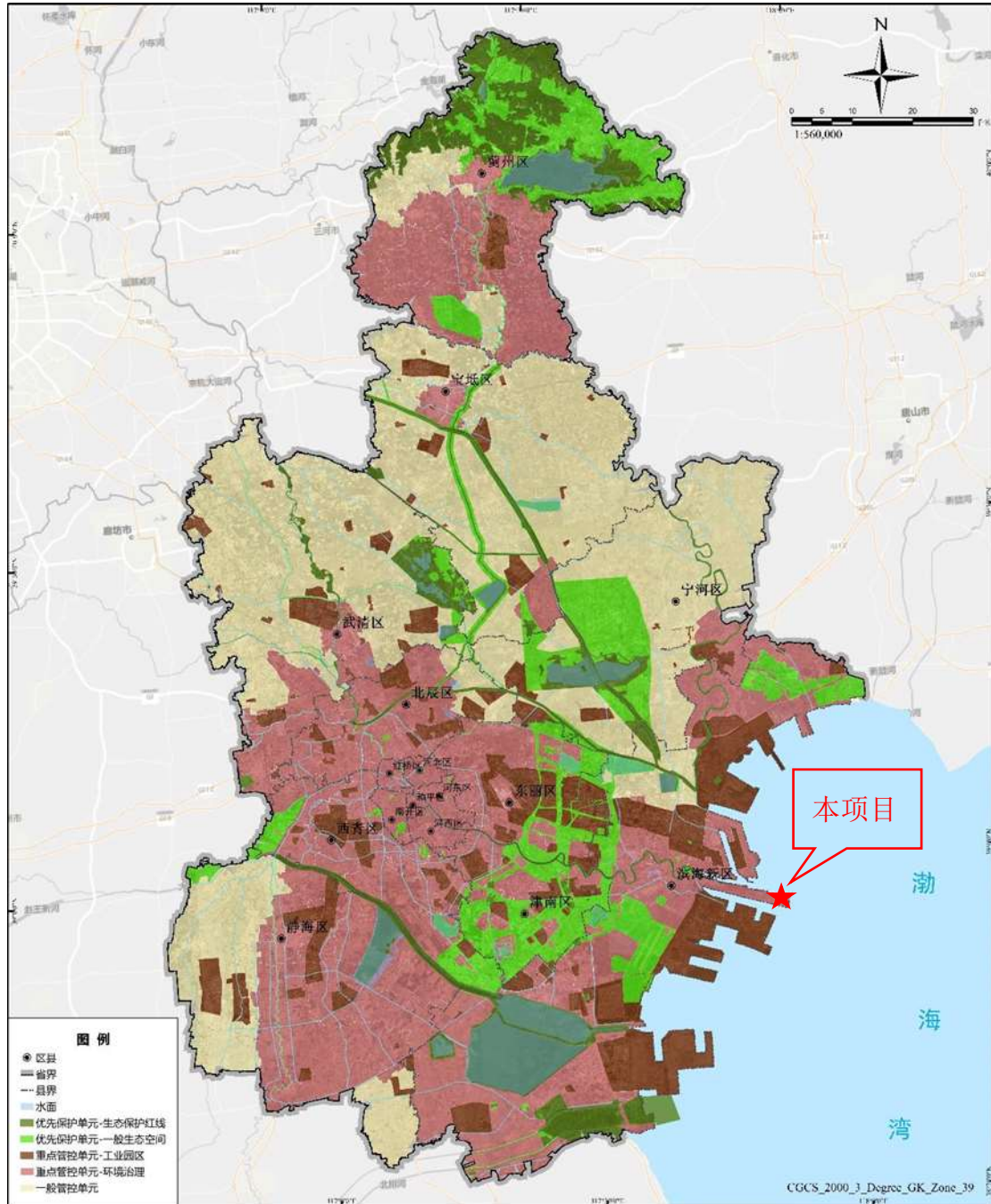


图1.7-3 本项目与天津市环境管控单元分布图相对位置关系图

(2) 与滨海新区生态环境准入清单管控要求符合性分析

本项目位于天津市滨海新区新港街道，对照《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》(津滨政发[2021]21 号)和《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）》，位置对应的环境管控单元序号为“63”，属于重点管控单元，对应的环境管控要素分类为“重点管控(环境治理 1)”，本项目拟实施内容与重点管控单元（环境治理 1）生态环境准入清单管控要求对

照见下表。

表1.7-1 本项目与重点管控单元生态环境准入清单管控要求对照表

重点管控（新港街环境治理单元1）			符合性
维度	管控要求	本项目情况	
空间布局约束	1.执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求： 12.天津市双城中间绿色生态屏障区依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理。 15. 严格执行国家产业政策和准入标准，实行生态环境准入清单制度， 禁止新建、扩建高污染工业项目。 16. 严格执行国家关于淘汰严重污染生态环境的产品、工艺、设备的规定， 推动落后产能退出。 17. 新建排放重点大气污染物的工业项目，应当按照有利于减排、资源循环利用和集中治理的原则，集中安排在工业园区建设。 28. 在优先保护类耕地集中区域， 禁止新建化工、金属制品业、黑色金属冶炼、石油开采、石油加工、 造纸、化学纤维制造业、生物制药、原油成品油及危化品仓储、制革等行业企业， 现有相关行业企业要采用新技术、新工艺， 实施提标升级改造。	本项目位于天津港南疆港区石化仓储规划区，不属于绿色屏障管控区，新建 200 万 m ³ 原油罐组，不属于高污染项目，不涉及严重污染生态环境的产品、工艺、设备。本项目运营期排放大气污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度，采用高效的源头控制措施及末端治理措施。	符合
	2.逐步推进散货集散中心从北疆港区退出，逐步优化调整南疆港区功能布局。	本项目为原油仓储，位于天津港南疆港区石化仓储规划区。	符合
	3.除国家级与市级重点危险化学品项目外禁止新增危化品仓储，逐步推进危化品仓储向南港工业区转移。	本项目为国家级与市级重点危险化学品项目。	符合
	4.严格执行规划空间布局。	本项目符合相关规划要求，具体见1.7.1.2	符合
污染物排放管控	5.执行总体生态环境准入清单 污 染 物 排 放 管 控 准 入 要 求： 32. 新改扩建项目必须严格执行污染物排放等量或倍量替代，严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。 33. 严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。 34. 实施氮磷排放总量控制，实行新建、改建、扩建项目氮磷总量指标减量替代。	本项目废气、废水、噪声的排放能够满足国家、地方污染物排放标准；污染物排放差异化倍量替代；本项目施工期将会产生扬尘，施工期采取相关措施减少施工扬尘的产生；本项目贮存原油，项目采取地面防渗、截流、事故水池、阀门等相关防控措施，避免土壤污染。	符合

	49. 深化扬尘等面源污染综合治理。 加强施工扬尘、道路扬尘、裸地及堆场扬尘综合治理，强化精细化管控措施。		
	51. 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。		
	6.工业直排海污染源全面实行稳定达标排放。	本项目不涉及。	符合
	8.深化船舶大气污染防治，推广使用电、天然气等新能源或清洁能源船舶，推广靠港船舶使用岸电。	本项目依托实华 30 万吨原油码头，不涉及船舶的运输。	符合
环境 风险 防控	9.执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求：	本项目属于扩建项目，严格执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求，本项目新建危废暂存间，建设满足相关设计要求。	符合
	56.工业固体废物堆存场所建成防扬散、防流失、防渗漏设施。		
	10.做好工业企业土壤环境监管。	本项目实施后严格做好土壤环境监管。	符合
资源 利用 效率	12.执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目不涉及高污染燃料，符合总体要求中的 64-65 项要求；其余不涉及。综上，本项目符合总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合
	13. 加大河道生态补水。	不涉及	符合

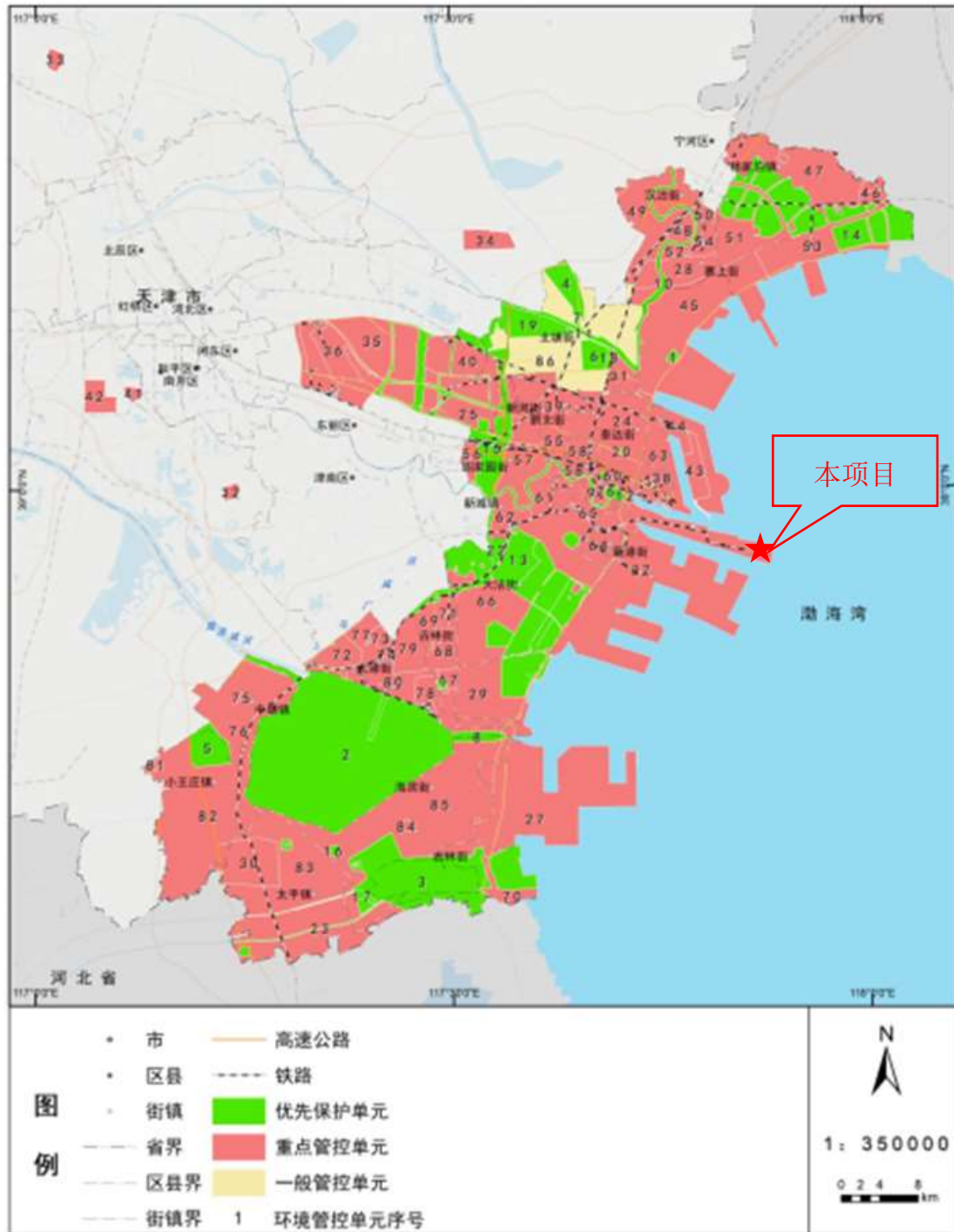


图1.7-4 本项目在滨海新区环境管控单元的位置示意图

1.7.1.4 生态保护红线符合性

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），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195 km²；海洋生态红线区面积 219.79 km²；自然岸线合计 18.63 km。本项目位于天津市滨海新区新港街道，所在厂区不涉及占用天津市生态保护红线。

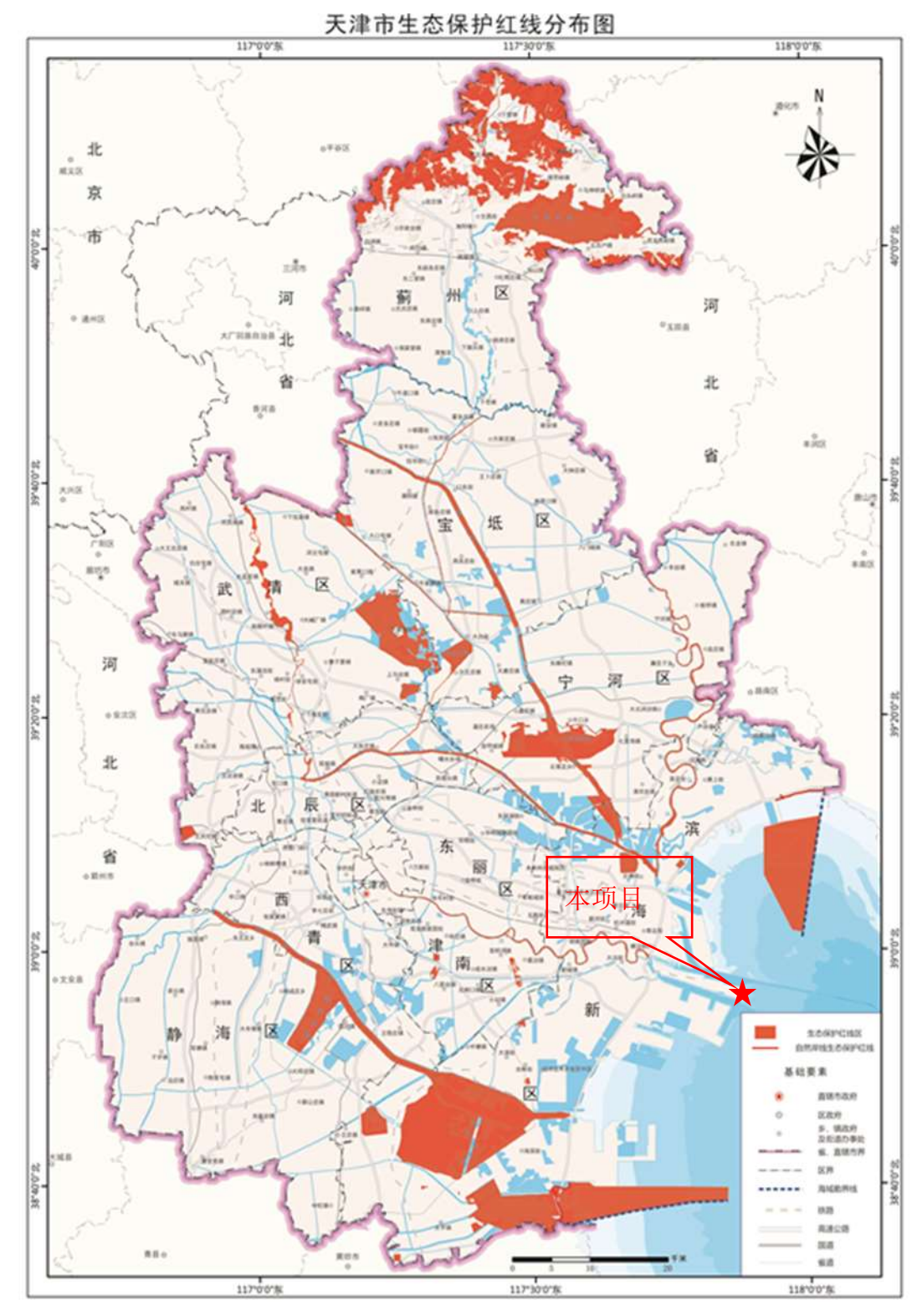


图1.7-5 本项目与天津市生态保护红线的位置图

1.7.1.5 环境管理政策符合性

根据相关文件要求，对项目建设情况进行相关政策符合性分析。本项目贮存 200 万 m³原油，属于 G5942 危险化学品仓储。具体相关符合性分析内容见下表。

表1.7-2 相关符合性分析表

一	《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53号）、《关于贯彻落实<重点行业挥发性有机物综合治理方案>工作的通知》（津污防气函[2019]7号）相关要求		本项目情况	符合性结论
1	全面加强无组织排放控制	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目新建 20 座原油储罐，均为外浮顶罐，采用二次密封技术（一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔膜密封，二次密封采用带油气隔膜的密封结构，L 型压板加橡胶套。），从源头减少挥发性有机物的产生；进油、出油均采用密闭管道，选用优质阀门和垫片，减少法兰泄漏点，泵选用高质量的无泄漏泵。	符合
2	严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。	鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	本项目新建 20 座原油储罐，均为外浮顶罐。	符合
3	加强设备与场所密闭管理	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	本项目新建 20 座原油储罐，均为外浮顶罐，采用二次密封技术（一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔膜密封，二次密封采用带油气隔膜的密封结构，L 型压板加橡胶套。），从源头减少挥发性有机物的产生；收油、发油均采用密闭管道输送。	符合
4	推进储油库油气回收治理。	汽油、航空煤油、原油以及真实蒸气压小于 76.6 kPa 的石脑油应采用浮顶罐储存，其中，油品容积小于等于 100 立方米的，可采用卧式储罐。真实蒸气压大于等于 76.6 kPa 的石脑油应采用低压罐、压力罐或其他等效措施储存。加快推进油品收发过程排放的油气收集处理。加强储油库发油油气回收系统接口泄漏检测，提高检测频次，减少油气泄漏，确保油品装卸过程油气回收处理装置正常运行。加强油罐车油气回收系统密闭性和	本项目新建 20 座原油储罐，单罐容积为 10 万 m ³ ，均为外浮顶罐，进油、出油均采用密闭管道输送。本项目建成后要严格执行油气回收系统接口泄漏检测，减少油气泄漏，确保油品装卸过程油气回收处理装置正常运行。企业每年都进行 LDAR 检测。	符合

		油气回收气动阀门密闭性检测, 每年至少开展一次。推动储油库安装油气回收自动监控设施。		
二	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2 号)		本项目情况	符合性结论
1	深入打好蓝天保卫战	实施储罐及挥发性有机液体装卸环节综合治理。根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积对储罐和浮盘边缘密封方式进行选型或改造。	本项目新建 20 座原油储罐, 均为外浮顶罐, 采用二次密封技术(一次密封采用浸液式弹性软密封, 二次密封采用带油气隔膜密封, L 型压板加橡胶套), 从源头减少挥发性有机物的产生; 收油、发油均采用密闭管道输送。	符合
2	深入打好碧水保卫战	深化工业废水排放监管。推进各级工业园区废水集中处理, 实现工业园区污水集中处理全覆盖, 实施工业园区排水管网雨污分流改造。加强工业企业、园区废水排放监管, 推进涉水重点排污单位安装自动在线监控装置和设施排污口规范化整治, 实现工业废水稳定达标排放。	本项目及现有工程初期雨水、生活污水经处理后回用于绿化及浇洒道路, 清罐产生的含油液体回用到原油储罐不外排。库区雨污分流, 雨污管道设切换阀, 可及时切换。	符合
3	深入打好净土保卫战	严格管控建设用地土壤污染风险。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新(改、扩)建项目, 依法进行环境影响评价, 提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目罐组、含油污水池、危废暂存间、危险化学品库等地面均采用地面防渗、硬化处理。	符合
三	《天津市生态环境保护“十四五”规划》(津政办发[2022]2 号)		本项目情况	符合性结论
1	深入打好污染防治攻坚战持续改善生态环境质量	推进 VOCs 全过程综合整治。推进源头替代, 引导工业涂装、包装印刷行业低(无) VOCs 原辅材料替代。强化过程管控, 涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源, 采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施, 减少无组织排放。推进末端治理, 开展 VOCs 有组织排放源排查, 对采用低效治理设施的企业, 全面实施升级改造。	本项目新建 20 座原油储罐, 均为外浮顶罐, 采用二次密封技术(一次密封采用浸液式弹性软密封, 二次密封采用带油气隔膜密封, L 型压板加橡胶套), 从源头减少挥发性有机物的产生; 进油、出油均采用密闭管道, 选用优质阀门和垫片, 减少法兰泄漏点, 泵选用高质量的无泄漏泵。	符合

2	强化系统治理,提升水生态环境质量	深化水污染治理。强化工业废水治理,工业园区加强污水处理基础设施建设,实现污水集中收集、集中处理。	本项目及现有工程初期雨水、生活污水经处理后回用于绿化及浇洒道路,清罐产生的含油液体回用到原油储罐不外排。冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后排入天津港南疆污水处理厂处理。	符合
3	强化风险管控,防治土壤污染	强化土壤、地下水协同防治。新(改、扩)建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目,严格落实土壤和地下水污染防治要求,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。加强土壤、地下水综合监管,完善土壤污染重点监管单位名录,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,2025年底前至少完成一轮排查整改,定期开展土壤污染重点监管单位周边土壤、地下水环境监督性监测。	厂区环境风险区域措施满足各防渗要求,已严格落实土壤和地下水污染防治要求。	符合
4	强化固体废物污染防治	加强工业固体废物管理,重点行业企业建立工业固体废物管理台账,实现可追溯、可查询。加强工业固体废物综合利用。	企业已建立工业固体废物管理台账,固体废物可追溯、可查询。	符合
四	《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》(津污防攻坚指[2024]2号)		本项目情况	符合性结论
1	持续实施挥发性有机物(VOCs)企业治理设施升级改造,开展涉挥发性有机物(VOCs)无组织排放改造治理。持续开展挥发性有机物(VOCs)泄漏检测与修复工作。加强重点涉气企业烟气和含挥发性有机物(VOCs)废气旁路管控。持续实施储罐/装载废气综合治理。		本项目新建20座原油储罐,均为外浮顶罐,采用二次密封技术(一次密封采用浸液式弹性软密封,二次密封采用带油气隔离的密封结构,L型压板加橡胶套。),从源头减少挥发性有机物的产生;进油、出油均采用密闭管道,选用优质阀门和垫片,减少法兰泄漏点,泵选用高质量的无泄漏泵。项目实施后应规范开展泄漏检测与修复(LDAR)。	符合
五	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》(津政办发〔2023〕21号)		本项目情况	符合性结论

1	推进工业园区水环境问题排查整治。全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。组织开展工业园区污水管网老旧破损、混接错接排查整治。石化、化工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。推进电子行业企业工业废水分质处理。		本项目及现有工程初期雨水、生活污水经处理后回用于绿化及浇洒道路，清罐产生的含油液体回用到原油储罐不外排。冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后排入天津港南疆污水处理厂处理。	符合
六	《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）		本项目情况	符合性结论
1	收油控制要求	4.1.3 通过油船收油，输油臂应与油船输油管线法兰密闭连接，油船油仓保持密闭。 4.1.4 通过管道收油，管道应保持密闭。	本项目依托实华 30 万吨原油码头游船进行收油，输油臂与油船输油管线法兰密闭连接，油船油仓保持密闭，依托现有工程管道进入本项目罐组，均保持密闭。	符合
2	浮顶罐运行要求	4.2.2.2 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。	本项目新建 20 座原油储罐，均为外浮顶罐，采用二次密封技术（一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔离的密封结构，L 型压板加橡胶套。）	符合
3	储油控制要求	4.2.1.1 储存真实蒸气压<76.6 kPa 的油品应采用内浮顶罐、外浮顶罐或其他等效措施。 4.2.1.2 储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的油品应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。	本项目储存原油，储存真实蒸气压<76.6kpa，采用外浮顶罐。	符合
4	向管道发油	采用管道方式发油时，管道应保持密闭。	本项目通过管道发油至塘沽油库，管道采用密闭形式。	符合

经分析对照，本项目属于危险化学品（原油）仓储，在采取合理可行的环保治理措施后，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）、关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知（津污防气函[2019]7 号）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21 号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2024]2 号）、

《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950-2020)等相关环境保护政策相关要求。

1.7.2 环境功能区划

1.7.2.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单,本项目所在环境空气功能区属于二类区。

1.7.2.2 声环境

根据《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),本项目所在地属于3类声环境功能区。

1.7.2.3 土壤环境

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),本项目占地类型为工业用地,属于第二类用地。

1.8 环境保护目标

(1) 本项目大气环境影响评价等级确定为一级,大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域,边长为5 km的矩形区域,评价范围内不存在居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域;

(2) 本项目声环境评价等级为三级,评价范围内无医院、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,评价范围以边界向外1m范围;

(3) 本项目评价范围内无集中式饮用水源地和分布式饮用水源地,以及《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分布,故地下水主要环境保护目标为地下水评价范围内浅层地下水的上部潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发价值的含水层;土壤主要环境保护目标为土壤评价范围内可能受人为活动影响的土壤层。

(3) 本项目环境风险评价等级为二级,评价范围为以建设项目边界外延5km的区域,环境风险保护目标主要为周围企业及辽东湾种植资源保护区环保目标如下表所示。

表1.8-1 环境风险敏感目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5 km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	天津港实华原油码头有限公司	西北偏北	110	企业	50
	2	国家管网集团天津液化天然气有限责任公司(南航东路)	西南偏西	110	企业	200
	3	天津港公安局消防支队七大队	西南偏西	245	行政办公	25
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					275
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					275
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	
	1	渤海湾	IV		/	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区	国家级水产种质资源保护区		海水三类、四类	0
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	/	D2	/

1.9 环境影响评价标准

1.9.1 环境质量标准

1.9.1.1 环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级浓度限值。非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》中一次浓度限值，氨、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值，详见下表。

表1.9-1 环境空气质量标准

评价因子	评价时段	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级及修改单
	24 小时平均	150	

PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
NH ₃	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
H ₂ S	1 小时平均	10	
非甲烷总烃	2.0mg/m ³ (一次值)		中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》

1.9.1.2 地下水环境质量标准

本项目地下水环境现状评价因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 该标准中未提及的因子(石油类)参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。详见下表。

表1.9-2 地下水质量标准 单位: mg/L

指标	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
pH	6.5~8.5			5.5~6.5	<5.5, >9
				8.5~9	
总硬度(以 CaCO ₃)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
氨氮(以 N 计)	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
硝酸盐(以 N 计)	≤2	≤5	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐(以 N 计)	≤0.01	≤0.1	≤1	≤4.8	>4.8
挥发性酚类(以苯酚计)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟化物	≤1	≤1	≤1	≤2	>2
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350

指标	I类	II类	III类	IV类	V类
钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2	>2
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
苯 (μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
二甲苯 (μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤1.0

1.9.1.3 声环境质量标准

根据《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),本项目所在地属于3类功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准。

表1.9-3 声环境质量标准 单位: dB(A)

厂界	声环境功能区类别	噪声限值	
		昼间	夜间
四侧厂界	3类	65	55

1.9.1.4 土壤环境质量标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018),规划用途为第一类用地的,参照第一类用地的筛选值和管制值;规划用途为第二类用地的,参照第二类用地的筛选值和管制值;规划用途不明的,适用第一类用地的筛选值和管制值。建设用地土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的,建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

本项目建设用地类型属于“工业用地(M)”,应使用第二类用地土壤风险筛选值和管制值对场地土壤进行判定,本次评价以第二类用地筛选值作为评价标准,详见下表。

表1.9-4 土壤质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
34	邻-二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-0109	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃	--	826	4500	5000	9000

1.9.2 污染物排放标准

1.9.2.1 大气污染物排放标准

(1) 厂界执行标准

本项目企业边界无组织废气非甲烷总烃执行《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950-2020),氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)标准限值。

表1.9-5 大气污染物排放限值

污染物项目	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
非甲烷总烃	4.0
氨	0.2
硫化氢	0.02
臭气浓度 (无量纲)	20

(2) 《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950-2020)

其他管控要求:

1) 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双重密封,且一次密封采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。

2) 浮顶罐罐体应保持完好,不应有孔洞(通气孔除外)和裂隙。

3) 浮盘附件的开口(孔), 除采样、计量、例行检查、维护和其它正常活动外, 应密闭; 浮盘边缘密封不应有破损。

4) 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮盘时, 其套筒底端应插入油品中并采取密封措施。

5) 除储罐排空作业外, 浮盘应始终漂浮于油品的表面。

6) 自动通气阀在浮盘处于漂浮状态时应关闭且密封良好, 仅在浮盘处于支座支撑状态时可开启。

7) 边缘呼吸阀在浮盘处于漂浮状态时应密封良好, 并定期检查定压是否符合设定要求。

8) 除自动通气阀、边缘呼吸阀外, 浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入油品液面下。

1.9.2.2 水污染物排放标准

本项目建成后, 全厂生活污水与经污水预处理站处理后的初期雨水经生化污水处理设备处理后回用于绿化、浇洒道路, 执行《石油化工给水排水水质标准》(SH/T3099-2021) 浇洒道路及绿化标准, 具体见下表。

表1.9-6 污水回用标准 单位: mg/L (pH 除外)

污染物	标准	
	浇洒道路	绿化
pH	6-9	6-9
色度, 度	≤30	≤30
总氮	≤25	-
溶解氧	≥1.0	≥1.0
总磷	≤1.0	--
氨氮	≤10	≤15
浊度, NTU	≤10	≤10
臭和味(嗅)	无不快感	无不快感
COD	≤50	≤60
BOD ₅	≤5	≤20
肉眼可见物	无	无
SS	≤10	≤30
石油类	≤2	≤2
溶解性总固体	≤1500	≤1000
氯化物	≤350	≤350

铁	-	-
锰	-	≤0.1
总大肠菌群（个/L）	≤3	≤3
阴离子表面活性剂	≤1	≤1
游离氯	≥1.0	≥1.0

本项目冬季外排生活污水、初期雨水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体见下表。

表1.9-7 污水综合排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

污染物	标准值	备注
pH	6~9	《污水综合排放标准》 DB12/356-2018 (三级)
SS	400	
COD _{cr}	500	
BOD ₅	300	
氨氮	45	
总磷	8	
总氮	70	
石油类	15	
动植物油类	100	
总有机碳	150	

1.9.2.3 噪声排放标准

施工期间排放噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体限值见下表。

表1.9-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准具体限值见下表。

表1.9-9 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

厂界	执行标准类别	时段	
		昼间	夜间
厂界	3类	65	55

1.9.2.4 固体废物相关标准

- （1）危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。
- （2）危险废物收集、贮存、运输执行《危险废物收集、贮存、运输技术规

范》（HJ 2025-2012）。

2. 现有工程概况

天津实华原油储备基地隶属于中国石化集团石油商业储备有限公司（原中国石化集团管道储运有限公司，2013 年天津市滨海新区塘沽管理委员会环境保护和市容市政管理局《关于同意中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程变更的批复》），位于天津港南疆港区东部石化仓储规划区，于 2017 年 9 月建设完成，主要进行原油的商业储备，占地面积为 33.489hm²，设计库容为 120 万 m³，现有员工 80 人。

2.1 现有工程环保手续情况

目前，天津实华原油储备基地共开展了 1 次项目环评，并完成了竣工环保验收，根据天津市滨海新区塘沽管理委员会环境保护和市容市政管理局《关于同意中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程变更的批复》，2013 年中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程项目建设单位由中国石化集团管道储运有限公司变更为中国石化集团石油商业储备有限公司，现有工程建设性质、规模、地点、生产工艺及污染防治措施未发生中法变化，现有工程环境影响报告书及环评批复仍有效。2020 年 7 月天津实华原油储备基地首次取得排污许可证，2023 年 7 月建设单位延续了排污许可证，现有工程已建成部分全部纳入了排污许可证管理，并完成 2023 年度执行报告填报。2021 年 10 月建设单位修订了天津实华原油储备基地突发环境事件应急预案，现有工程全部纳入了突发环境事件应急预案，并在管理部门完成了备案。天津实华原油储备基环保手续履行情况见下表。

表2.1-1 现有工程环保手续情况表

编号	项目名称	环境影响评价				竣工环保验收			运行情况
		审批（备案）部门	审批时间	审批文号	批复规模	审批部门	验收时间	验收规模	
1	中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程	天津市滨海新区塘沽管理委员会环境保护和市容市政管理局	2012.5.22	津滨塘环容审[2012]55号	总库容 120 万 m ³ ，设计年周转量 283-472 万 t	自主验收	2018.1.16	总库容 120 万 m ³ ，设计年周转量 283-472 万 t	正常运行

4	中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司天津实华商储库排污许可证	天津市滨海新区行政审批局	2023.7.13	排污许可证编号：91120116566108141H003V
5	中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司天津实华商储库突发环境事件应急预案	天津市滨海新区生态环境局	2021.10.11	备案编号：120116-2021-020-M（较大[较大-大气（Q3-M1-E3）+较大-水（Q3-M1-E2）]）

2.2 现有项目工程情况

2.2.1 工程内容

现有工程内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程、依托工程等，主要组成见下表。

表2.2-1 现有工程内容组成表

类别	项目名称	项目内容
主体工程	原油罐区	共有 3 个罐组，每个罐组设 4 座储罐，共设置 12 座 10 万 m ³ 浮顶罐，总库容 120 万 m ³ 。储罐采用一次密封+二次密封结构。罐体直径为 80m，高度 21.8m，储罐配有旋转喷射搅拌器及罐底阴极保护系统。
	输油管道	原油进出库主要依托实华原油码头的输油管线，共有进库输油管道 2 根（DN900），出库原油管道 1 根（DN800）。
辅助工程	食堂、宿舍	食堂位于站控中心 1 层，宿舍位于消防站内
	站控中心	站控中心占地面积 894 m ² ，内设置中心控制室、食堂等，同时用于办公。
	化验室	厂区西北侧设置化验室，对库区储备的原油进行检测，检测指标包括含水量、凝点、密度等，检测频次为 4~5 次/天。
	计量间	设置 4 台 DN300 流量计及配套设施；流量计量设施正常计量流量为 Q=228~1140m ³ /h。
	输油泵站	原油外输泵 3 台（2 开 1 备），每台泵的流量均为 Q=1500m ³ /h、扬程为 H=110m；原油循环搅拌泵 1 台，流量为 Q=1500m ³ /h，扬程为 H=80m，该泵兼做倒罐泵；1 台抽底油泵（流量 Q=200m ³ /h，扬程 H=40m）和 1 台小流量的污油泵（流量 Q=11m ³ /h，扬程 H=40m）。
公用工程	供水工程	依托园区现有市政供水管网，厂区内具有完善的供水设施。
	排水工程	排水实行雨污分流制。清净水通过厂区雨水管道排入市政雨水管网，生产废水包括初期雨水及洗罐废水等，其中初期雨水进入含油污水池，经检测达标后外排；洗罐废水经污水预处理

类别	项目名称	项目内容
		站处理达标后外排，生产废水及生活污水外排至天津港南疆污水处理厂。
	供电工程	依托园区现有的市政供电设施，厂区内西北侧设置 1 处变电所。
	采暖制冷	西北侧设置地源热泵房 1 处。
	消防工程	1 座消防泵站（2 座 3000m ³ 消防水罐，2 座 4000m ³ 消防水池）、2 座泡沫站，1 座消防站。
	运输	原油进出库均依托实华原油码头及现有管线。
环保工程	废气	储罐均采用外浮顶罐，储罐密封系统采用一次密封+二次密封的结构，储罐采用一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔膜的密封结构，L 型压板加橡胶套结构。
	废水	厂区设置 1 座污水预处理站，处理能力为 50m ³ /h，处理工艺为“油水分离+涡凹气浮+核桃壳过滤”，厂区产生的洗罐废水经污水预处理站处理达标后，排放至天津港南疆污水处理厂。
		初期雨水收集：油罐的罐顶中央排水管在罐体下部由一个出口接管分成两个管道分支，分别接入两个排水系统：清净雨水系统、含油污水系统。每个支管管道上设有电动切断阀门，该阀门具有远程启闭功能。若油罐液位处于低液位，排入含油污水系统的阀门为常开阀（排入清净雨水系统的阀门关闭）。降雨时，罐顶初期雨水排入含油污水系统，约 30min 后关闭此阀，打开排入清净雨水系统的阀门，将罐顶后期雨水排入清净雨水系统；若油罐液位处于高液位（设计的最高液位，即满罐），排入清净雨水系统的阀门为常开阀（排入含油污水系统阀门关闭），降雨时，罐顶雨水均排入清净雨水系统。
		生活污水经化粪池预处理，排放至天津港南疆污水处理厂。
	地下水及土壤	罐组地面防渗设置情况：重点防渗 危废暂存间防渗设置情况：重点防渗
	噪声	生产设备优先选用低噪声设备，采用减振、降噪等措施。
	固体废物	计量间西侧设置 1 座危废暂存间，占地面积 30 m ² 。
	风险	①罐区设置 3.2m 高防火堤，储罐之间设置 0.8m 混凝土隔堤。 ②罐区设置一座约 15600m ³ 的雨水监控池、1200m ³ 的雨水提升池、4050m ³ 的含油污水池，可作为事故缓冲池使用。 ③厂区四周设置 3.5m 高的围墙，在库区的大门或进出通道处，备有沙包。

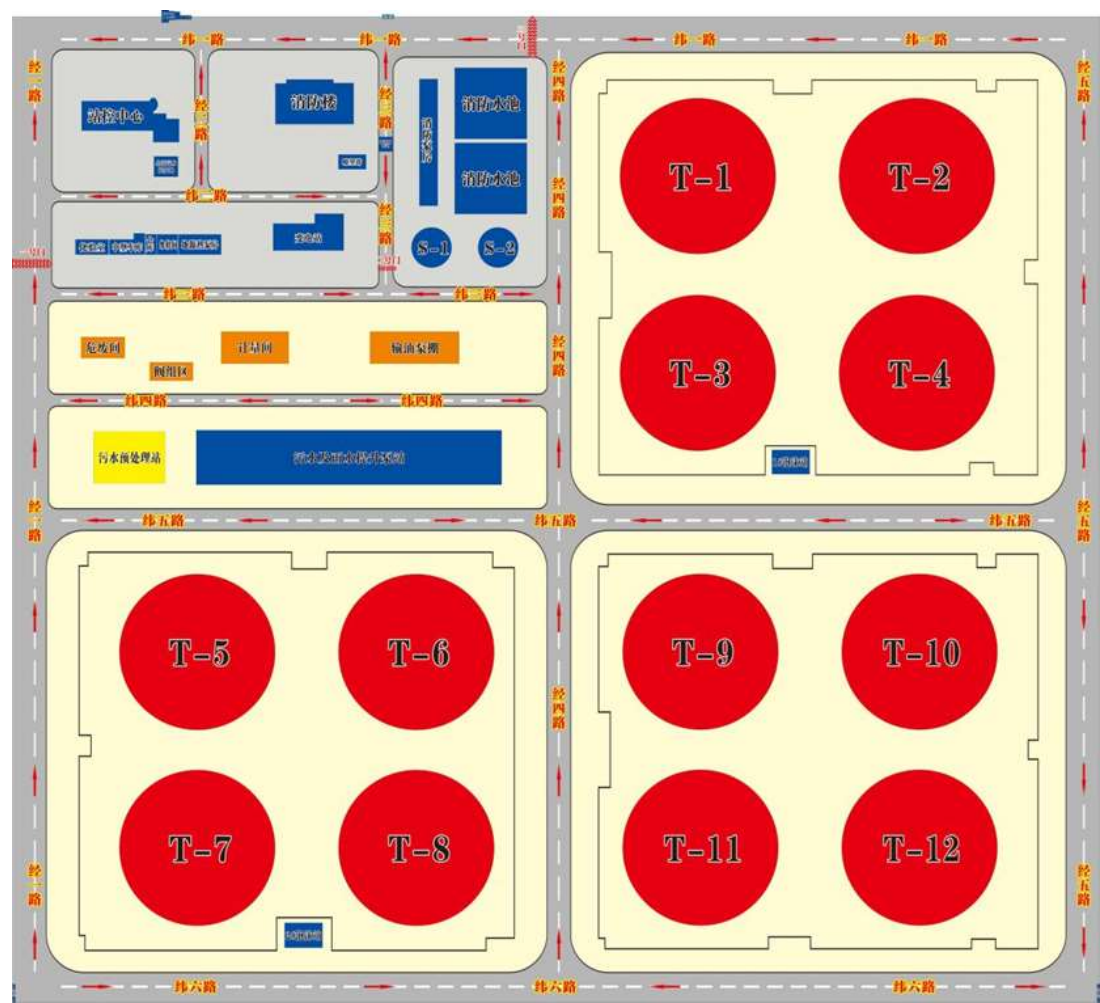


图2.2-1 现有工程平面布置图

2.2.2 储运方案

现有工程库容 120 万 m³，最大储存量约 108 万吨，储罐年周转量按库容的 3~5 次考虑，年周转量 283~472 万 t/a，储存油品为低凝点进口原油。主要原油品种有沙轻、沙中、阿曼等进口原油。

表2.2-2 现有工程产品方案一览表

序号	产品名称	规格	库容（万 m ³ ）	储存形式	存储区域
1	原油	10 万 m ³	120	罐装	罐区

2.2.3 主要建构物

现有工程总占地面积为 33.489 公顷，主要建构物情况见下表。

表2.2-3 现有工程主要建构物面积一览表

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量/座	备注
1	罐组 1	52650	21.8	现浇钢筋混凝土结构	储油	1	4 座储罐

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量/座	备注
2	罐组 2	52650	21.8	现浇钢筋混凝土结构	储油	1	4 座储罐
3	罐组 3	52650	21.8	现浇钢筋混凝土结构	储油	1	4 座储罐
9	门卫	69	4.8	现浇钢筋混凝土结构	/	1	/
10	站控中心	894	9.3	现浇钢筋混凝土结构	办公、食堂	1	/
11	生活污水池 1	48	4	现浇钢筋混凝土结构	污水储存	1	地下池
13	消防站	1214	9.8	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/
14	消防泵站	681	7.9	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/
15	消防水池	1600	4	现浇钢筋混凝土结构	消防	2	地下池
16	消防水罐	550	/	钢结构	消防	2	/
17	泡沫充装站	42	5.1	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/
18	训练塔	41	33.95	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/
19	化验室及维修间等辅助设施	926	7.3	现浇钢筋混凝土结构	化验、维修	1	/
20	变电所	692	8.8	现浇钢筋混凝土结构	供电	1	/
21	危险废物暂存间 1	30	3	撬装设施	贮存	1	/
22	计量间	894	12.8	钢结构	计量	1	/
23	输油泵站	12.4	720	钢结构	输油	1	/
24	污水预处理站	207	7.6	现浇钢筋混凝土结构	污水处理	1	50t/h
25	含油污水池 1	900	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水	1	地下池
26	雨水监控池 1	3900	4	现浇钢筋混凝土结构	监控雨水	1	地下池
27	雨水提升池 1	300	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集雨水	1	地下池

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量/座	备注
28	泡沫站 1	156	7.5	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/
29	泡沫站 2	156	7.5	现浇钢筋混凝土结构	消防	1	/

2.2.4 主要设备

表2.2-4 现有工程主要设备情况表

序号	设备名称		单位	数量	位置	备注
一	储运设备					
1	10 万 m ³ 浮顶油罐		座	12	厂区东部、南部	/
2	油罐旋转喷射搅拌器		套	12	罐区	/
3	油罐罐底阴极保护系统		套	12	罐区	/
4	输油泵		台	3	输油泵站	2 开 1 备
5	循环搅拌泵（兼倒罐泵）		台	1	输油泵站	/
6	抽底油泵		台	1	输油泵站	/
7	污油泵		台	2	输油泵站	/
二	公用设备					
1	供暖、制冷（循环泵、补水泵、冷凝器）		台	12	地源热泵房	/
2	多功能指挥车		辆	1	消防站	/
3	进口高喷车		辆	1	消防站	/
4	大型泡沫消防车		辆	2	消防站	/
5	雨水泵		台	5	雨水提升池	/
6	含油雨水提升泵		台	2	雨水监控池	/
7	生活污水提升泵		台	2	生活污水池	/
8	含油污水提升泵		台	2	含油污水池	/
9	稳压泵		台	2	消防泵站	/
10	泡沫液罐		台	2	泡沫站	/
11	污油泵		台	1	计量站	/
12	补水泵		台	1	计量站	/
13	消防水罐		台	2	消防泵站	/
三	污染治理设备					
1	废气治理	二次密封装置	套	12	储罐	/
2	废水治理	含油污水池	个	1	污水预处理站	168m ³
3		油泥浮渣池	个	1	污水预处理站	120m ³
4		气浮出水池	个	1	污水预处理站	72m ³
5		调节水池	个	1	污水预处理站	1290m ³
6		排放水池	个	1	污水预处理站	120m ³
7		油水分离器	台	1	污水预处理站	/

序号	设备名称	单位	数量	位置	备注
8	涡凹气浮设备	台	1	污水预处理站	/
9	核桃壳过滤器	台	1	污水预处理站	/
10	气浮加药装置	台	1	污水预处理站	/

2.3 现有工程主要工艺流程

1、储罐进、出油及储存

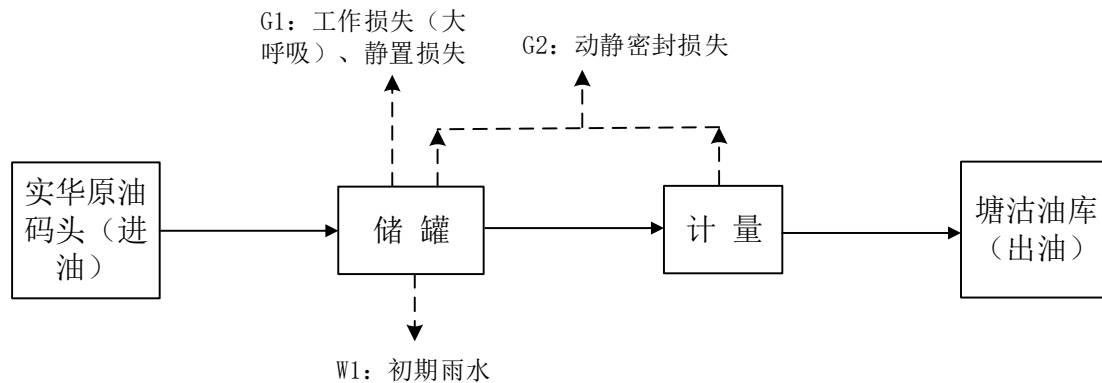


图2.3-1 现有工程储运工艺及污染流程图

现有工程进出油依托厂区外实华原油码头至国家管网塘沽油库的输油管线外接两条进库管线，一条出库管线，厂区内管线为地上、地下管线，输送过程全程密闭，正常情况下进出油管线输送无废水、固废、噪声等污染物产生。

① 原油进库

原油进库依托天津实华 30 万吨级原油码头（卸船流量可以达到 12000～15000m³/h）至现有国家管网塘沽油库的原油接卸系统，30 万吨级原油码头负责接卸进口原油，并利用两根 DN1000 的卸船管道（线路长约 14.7km）管输原油进入国家管网塘沽油库。

现有工程厂区紧邻实华 30 万吨级原油码头，两根 DN1000 的卸船管道从现有工程厂区西侧围墙外经过，从两根 DN1000 的卸船管道上就近分别接出两根 DN900 的卸船管道实现现有工程的进口原油卸船入库功能。

现有工程的进口原油上岸入库主要以码头商检油轮检尺为准，并利用现有工程油罐检尺计量进行校核，现有工程未设置进库原油的计量设施，原油进库过程中将会产生工作损失（大呼吸）废气 G1，动静密封损失废气 G2。

② 原油储存

天津实华原油储备基地既不是中转油库，也不是国家储备库，是具有商业运

作功能的企业储备库，主要储存低凝点的进口原油。现有工程的 12 座储罐均为常温储存，油罐及工艺管道输送系统均未设置加热及保温设施。营运期间所有储罐均不进行原油切水。原油储存过程中将会产生静置损失废气 G1。

③原油外输

储备原油需要外输时，储罐内原油通过输油泵站加压和计量间计量后，经一根 DN800 外输原油管道，再通过实华原油码头的 DN1000 卸船管道，将储备原油转输至现有的国家管网塘沽油库，然后再利用原油管网输送系统分别向天津石化、燕山石化、沧州石化和石家庄炼厂管输储备原油。现有工程原油外输能力为 2800m³/h。

综上，储罐进出油及储存过程废气主要来源于管道进油过程产生的储罐工作损失（大呼吸废气）、日常储存过程产生的储罐静置损失（小呼吸废气）以及设备管道动静密封点损失，主要污染因子为非甲烷总烃。同时，原油储存过程中会产生初期雨水，初期雨水经检测达标后排放至天津港南疆污水处理厂。

2、储罐清洗

通常情况下，原油储罐运行 7 年，需清除罐底残渣或对储罐进行必要的检修，以保证其安全正常运行，该过程委托专业单位进行，现有工程运行至今尚未进行过洗罐作业，根据设计单位提供资料，每年最多清洗 6 座储罐，储罐清洗采用 COW 洗罐工艺，主要装置有清洗机、A 组件（由过滤网、真空泵、抽吸罐、回收泵等部件组装而成）、B 组件（由清洗泵、空压机等设备组装而成）、气体检测系统、氮气系统、水电供路系统、油水分离槽和各种配管、清洗油罐、清洗回收油罐等，主要流程包括：油中搅拌、原油移送、氮气注入、原油清洗、水清洗、人孔开放、内部清扫等。

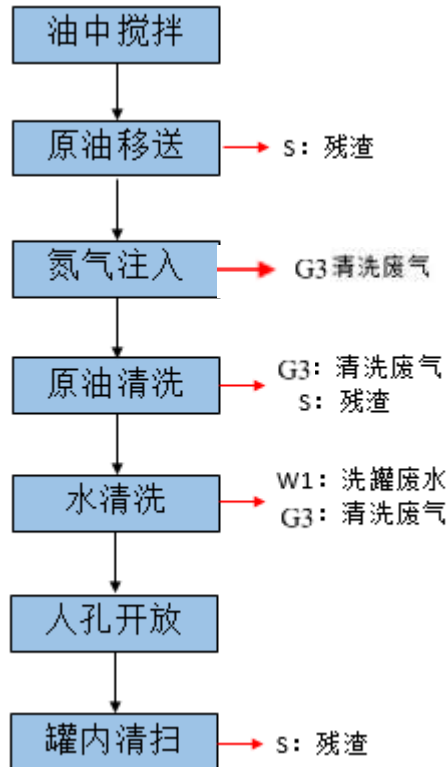


图2.3-2 现有工程洗罐工艺及污染流程图

洗罐过程中，原油移送、罐内清扫环节产生残渣 S，原油清洗环节产生废气 G3 和残渣 S，水清洗环节产生洗罐废水 W1 和废气 G3。清罐过程产生的废气进入到移动式有机废气治理设施处理，处理后的尾气在厂区无组织排放；洗罐废水收集后，进入污水预处理站进行处理达标后排入天津港南疆污水处理厂；清罐残渣直接交由有相关资质的单位处置，不在库区内暂存。

2.4 现有工程主要污染物达标排放情况

2.4.1 废气

2.4.1.1 环保治理措施

现有工程废气污染源及污染物汇总情况见下表。

表2.4-1 现有工程废气环保治理措施一览表

序号	废气污染源	污染物	治理措施	排放方式
1	储罐工作损失、静置损失	非甲烷总烃	储罐均采用外浮顶罐，采用“三芯弹性软密封+带油气隔离膜的密封”结构。	无组织排放
2	设备管道动静密封点损失	非甲烷总烃	定期进行密封点泄漏检测，对泄漏点及时维修。	无组织排放
3	洗罐废气	非甲烷总烃	移动式有机废气治理设施	无组织排放

序号	废气污染源	污染物	治理措施	排放方式
4	食堂油烟	油烟	油烟净化装置	有组织排放

2.4.1.2 达标排放情况

监测期间气象条件见下表。

表1.1-1 监测期间气象条件

采样时间	气温/℃	相对湿度/%	大气压/kPa	风向	风速/(m/s)
2023.9.27	30.2	37.8	101.3	东北	2.2
2023.12.19	-16.2	31.2	103.7	西北	4.6

表1.1-2 无组织废气监测结果

监测因子	监测点位	2023.9.17	2023.12.19	单位	执行标准		达标情况	数据来源
					标准值	标准名称		
非甲烷总烃	1#（厂界上风向）	0.34	0.14	mg/m ³	4.0	《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）	达标	日常监测（检测报告编号A2230341621 205C、A2230341621 135C）
	2#（厂界下风向）	1.13	0.28					
	3#（厂界下风向）	0.71	0.34					
	4#（厂界下风向）	0.45	0.36					

由上表可知，企业厂界上风向（1#）和下风向（2#、3#、4#）非甲烷总烃均满足《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）标准限值要求，可以达标排放。

2.4.1.3 动静密封点泄漏检测与修复情况

2023 年第二季度、第四季度，企业对现有工程所有动静密封点（装置的阀门、法兰、连接（螺纹连接件）、泵（轴封）、泄压设备、开口管线和其他等）进行了泄漏检测。根据检测结果，厂区总密封点 2427 个，两次检测均未发现泄漏密封点，泄漏率为 0%。

2.4.2 废水

2.4.2.1 现有工程水平衡

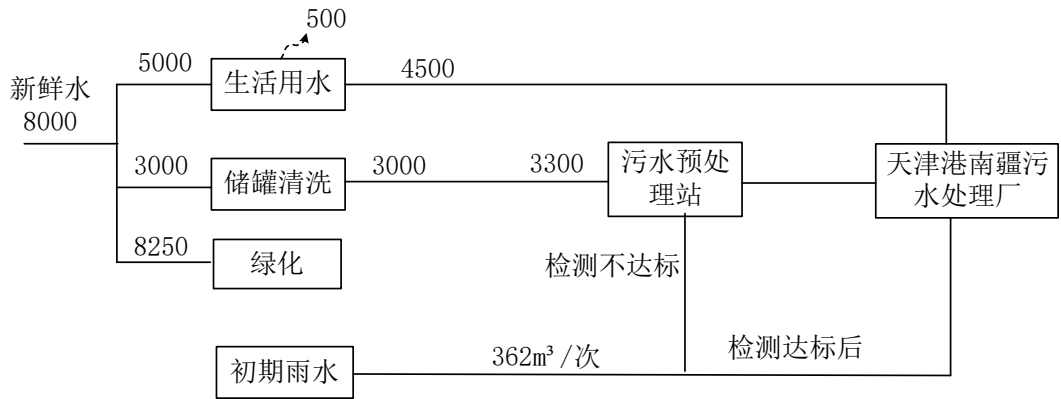


图2.4-1 现有工程水平衡图（单位：m³/a）

注：根据现有工程实际情况，目前未进行储罐清洗，上图储罐清洗水为预估。油罐一般7年清洗一次，每次清洗6座，储罐清洗用水和清洗废水仅在储罐清洗年份产生；初期雨水每次产生量362m³。

2.4.2.2 环保治理措施

现有工程废水污染物汇总情况见下表。

表2.4-2 现有工程废水环保治理措施一览表

污染源	污染物	治理措施	排放去向
生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油类	经化粪池沉淀	天津港南疆污水处理厂
生产废水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、总有机碳	经污水处理站“油水分离+涡凹气浮+核桃壳过滤”工艺预处理	

2.4.2.3 达标排放情况

企业委托交通运输部天津水运工程科学研究所进行了定期检测，并出具了检测报告，本评价以此作为达标排放判定依据。

表2.4-3 现有工程废水达标排放情况 单位：mg/L（pH无量纲）

废水种类	采样时间	污染物	检测值	执行标准名称	标准限值	达标情况	数据来源
生活污水	2023.9.4	pH	6.69	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	6-9	达标	日常监测（检测报告编号33-2023-84）
		SS	127		400	达标	
		COD	205		500	达标	
		BOD ₅	113		300	达标	
		氨氮	28.8		45	达标	
		总磷	1.4		8	达标	
		总氮	44.0		70	达标	
		动植物油类	1.45		100	达标	

废水种类	采样时间	污染物	检测值	执行标准名称	标准限值	达标情况	数据来源
	2023.12.1 8	pH	7.12		6-9	达标	日常监测 (检测报告 编号 33- 2023-136)
		SS	101		400	达标	
		COD	144		500	达标	
		BOD ₅	94.7		300	达标	
		氨氮	30.5		45	达标	
		总磷	3.8		8	达标	
		总氮	57.1		70	达标	
		动植物油类	2.10		100	达标	
生产废水	2023.9.4	pH	7.12	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级标准	6-9	达标	日常监测 (检测报告 编号 33- 2023-85)
		SS	44		400	达标	
		COD	75		500	达标	
		BOD ₅	15.6		300	达标	
		氨氮	0.093		45	达标	
		总磷	1.8		8	达标	
		总氮	1.08		70	达标	
		石油类	0.06		100	达标	
	2023.12.1 8	pH	7.23		6-9	达标	日常监测 (检测报告 编号 33- 2023-137)
		SS	43		400	达标	
		COD	64		500	达标	
		BOD ₅	32.0		300	达标	
		氨氮	0.432		45	达标	
		总磷	1.2		8	达标	
		总氮	1.21		70	达标	
		石油类	0.52		100	达标	

根据上表分析可知,现有工程生产废水未开展总有机碳监测,开展监测的生活污水和生产废水污染物均满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求。

2.4.3 噪声

现有工程噪声源主要为泵等生产设备,对主要噪声源均采用了减振装置,以达到隔声降噪的目的。

表2.4-4 现有工程噪声达标排放情况 单位: dB(A)

采样时间	监测点位	监测值 dB(A)	主要声源	所属功能区	执行标准		达标情况	数据来源
					标准值	标准名称		
昼间		55	生产、交通	3类	65		达标	

2023.9.26	夜间	1#(东侧厂界外 1 m)	50	生产、交通	3 类	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	达标	日常监测 (检测报告编号 A2230341621136C)
	昼间	2#(南侧厂界外 1 m)	59	生产		65		达标	
	夜间	2#(南侧厂界外 1 m)	52	生产		55		达标	
	昼间	3#(西侧厂界外 1 m)	57	生产、交通	3 类	65		达标	
	夜间	3#(西侧厂界外 1 m)	52	生产、交通		55		达标	
	昼间	4#(北侧厂界外 1 m)	58	生产、交通	3 类	65		达标	
	夜间	4#(北侧厂界外 1 m)	52	生产、交通		55		达标	
2023.11.30	昼间	1#(东侧厂界外 1 m)	54	生产、交通	3 类	65	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	达标	日常监测 (检测报告编号 A2230341621174C)
	夜间	1#(东侧厂界外 1 m)	47	生产、交通		55		达标	
	昼间	2#(南侧厂界外 1 m)	54	生产	3 类	65		达标	
	夜间	2#(南侧厂界外 1 m)	45	生产		55		达标	
	昼间	3#(西侧厂界外 1 m)	54	生产、交通	3 类	65		达标	
	夜间	3#(西侧厂界外 1 m)	52	生产、交通		55		达标	
	昼间	4#(北侧厂界外 1 m)	56	生产、交通	3 类	65		达标	
	夜间	4#(北侧厂界外 1 m)	50	生产、交通		55		达标	

根据上表分析可知,现有工程四侧厂界昼夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类排放限值要求。

2.4.4 固体废物

现有工程产生的固废主要包括生活垃圾、危险废物,其产生及处置情况见下表。

表2.4-5 现有工程固体废物处置情况

序号	固体废物名称	产生工序	现状产生量 t/a	固体废物类别	危险废物类别	危险废物代码	现状处置措施
1	生活垃圾	员工办公、生活	11.7	生活垃圾	/	/	交由城市管理委员会清运
2	废油泥	原油储存	4.4	危险废物	HW08 矿物油与含矿物油废物	251-002-08	暂存于厂区危废暂存间,定期交由天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处理
3	废油桶	维护保养	0.7	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	
4	沾染废物	维护保养	1.0	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	
5	废 UPS 电池	检维修	2.2	危险废物	HW31 含铅废物	900-052-31	

根据上表分析可知，现有工程生活垃圾定期交由城市管理委员会清运，危险废物暂存于厂区危废暂存间内，定期交由天津滨海合佳威立雅环境服务有限公司处理。现有工程各类废物均具有合理的处理处置去向。

2.5 现有工程污染物总量

根据现有工程环评批复及排污许可证，废气污染物总量控制指标为 VOCs，废水污染物总量控制指标为 COD、氨氮。现有工程库区无有组织排放，根据现有工程 2023 年度排污许可证执行报告确定废气污染物排放总量；考虑现有工程污水最大年产量和近一年例行监测报告中各污染物的最大值，计算废水污染物排放总量。

现有工程污染物排放总量情况如下表所示。

表2.5-1 现有工程污染物排放总量一览表 单位：t/a

项目	污染因子	环评批复排放量	竣工验收核算排放量	排污许可总量	实际排放量
废气	VOCs	/	/	9.36	/
废水	COD	7.92	0.8418	/	2
	氨氮	0.48	0.096	/	0.2

本公司现有工程污染物实际排放总量满足环评批复的排放总量控制要求。

2.6 现有工程环境风险防范措施

(1) 重点部位均安装了视频监控系统，现场的关键部位和设备可实时显示在调度室、值班室的液晶显示屏上，随时对现场进行监控。

(2) 油罐设置液位计、温度计和高低液位报警仪表。每个罐浮盘的圆周敷设 2 路光纤光栅感温探测器共 8 套，每个罐区防火堤围墙上设置有声光报警仪 4 台。

(3) 罐区变电所及现场机柜室设点式火灾探测器、手动报警按钮和声光报警器；罐区周围道路设手动火灾报警按钮和声光报警器。

(4) 监控管理系统采用 SCADA 系统，完成对整个储备基地内各种数据采集、监视、控制、安全保护、计量及运行管理等任务。SCADA 系统采用分布式的数据采集、控制和集中监视、管理方式。储备基地的主要参数送入 SCADA 系统进行控制、记录、显示、报警等操作。SCADA 系统预留通信接口，通过光缆与上级控制管理系统建立联系，共享数据，并根据需要对其进行调度与管理。

(5)油罐的罐顶中央排水管在罐体下部由一个出口接管分成两个管道分支，分别接入两个排水系统：清净雨水系统、含油污水系统。每个支管管道上设有电动切断阀门，该阀门具有远程启闭功能。正常状态下为去往含油污水池阀门开启，去往雨水管网阀门关闭。

(6)每个罐区有4个储罐，均设置有隔堤，单罐单堤。整个罐区设置有防火堤，出防火堤外，东南西北各个方向分别设置有4个含油污水截断阀门（地上电动阀），和4个雨水截断阀门（地上手动阀）。一旦发生泄漏等事故，能够有效调控事故废水走向。

(7)现有工程在罐组防火堤内明渠出墙处设置水封井。在库区共设置12个水封井，设置在每个罐组的东南、西南、东北、西北防火堤四个角落。

(8)建立了水体污染事故三级预防与控制体系，水体污染事故状态下，通过三级预防与控制体系将事故废水控制在厂区内。现有三级预防与控制体系建设符合《石油储备库设计规范》（GB50737-2011）以及《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019）要求。

一级预防与控制体系为罐组防火堤，现有工程3个罐区的防火堤有效容积均满足《石油储备库设计规范》（GB50737-2011）、《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）中防火堤有效容积不小于1个最大储罐容积要求（100000m³）。

表2.6-1 现有工程库区防火堤设计参数

罐组名称	防火堤（堤内）高度（m）	隔堤高度（m）	防火堤有效容积（m ³ ）	最大储罐容量（m ³ ）
原油油罐区（一）	3.2	0.80/1.0	100000	100000
原油油罐区（二）	3.2	0.80/1.0	100000	100000
原油油罐区（三）	3.2	0.80/1.0	100000	100000

二级预防与控制体系由防火堤外雨水截断阀、防火堤与消防通道之间低洼区域（含之间的雨水沟）、雨水收集及监控池（兼做事故水池）、含油污水池组成，总收容能力为33740m³。

表2.6-2 现有工程二级预防与控制体系情况一览表

二级防控体系	位置	容积（m ³ ）	备注
防火堤与消防道路之间雨水系统	罐组防火堤与周边消防道路之间	3840	雨水明沟平均沟宽为0.8m、沟深

防火堤与消防道路之间低洼区域	防火堤与消防道路之间（含防火堤与消防道路之间的雨水明沟）	9500	0.8m，总长为6000m。
雨水收集池及监控池	罐组二的北侧	16800	/
含油污水池	雨水收集池及监控池的西侧	3600	/
合计		33740	/

三级预防与控制体系为库区围墙。厂区四周设置 3.5m 高的围墙，长约为 235m，宽约为 212m，厚度为 0.25m，扣除防火堤、建筑物外形成的有效面积为 165439m²。目前北门、西南门、东南门均设置有 0.5m 高挡板和储备沙袋，现有储备的沙袋可封堵高度为 0.5m。经核算，围墙内可容纳事故废水量为 82719.5m³。

事故状态下，首先由防火堤收纳事故废水，当水量较大时，打开罐区通往雨水收集及监控池的阀门，事故废水可通过雨水明沟自流进入到二级防控体系与雨水收集及监控池，同时雨水收集及监控池可通过提升泵将事故水泵入含油污水池。一级、二级预防与控制体系不足以容纳事故废水时，启用库区三级预防与控制体系，库区与外界连通的出入口设置有挡板及储备沙袋，事故发生时堆砌沙包墙，利用库区的围墙基础将泄漏的污染物截留在库区内。

2.7 现有工程卫生防护距离情况

根据《中国石油化工集团公司天津实华原油商业储备基地工程环境影响报告书》及环评批复（津滨塘环容审〔2012〕55 号），现有工程需设置 100m 卫生防护距离。现有工程周边 100m 范围内现状仅有实华码头 1 家企业，无敏感建筑，可满足项目卫生防护距离的设置要求。

2.8 现有工程排污口规范化设置情况

现有工程排污口规范化设置照片见下图，其中食堂油烟排放口排污口规范化不满足要求，未设置标识牌和采样口。



	
<p>危废暂存间</p>	<p>危废暂存间标识牌</p>
	
<p>危废暂存间内分区标识</p>	<p>生产废水排放口标示牌</p>

图2.8-1 现有工程排污口规范化建设情况

2.9 现有工程应急预案情况

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司于 2021 年 10 月修订了《中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司天津实华商储库突发环境事件应急预案》，现有工程已全部纳入了突发环境事件应急预案，并在管理部门完成了备案（备案编号：120116-2021-020-M）。现有工程突发环境事件风险等级为“较大[较大-大气(Q3-M1-E3)+较大-水(Q3-M1-E2)]”。

2.10 现有工程排污许可证履行情况

（1）排污许可证申请情况

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），现有工程属于“危险品仓储 594”行业中“总容量 10 万立方米及以上的油库（含油品码头后方配套油库，不含储备油库）”，应实施重点管理。2020 年 7 月天津实华原油储备基地首次取得排污许可证，2023 年 7 月建设单位延续了排

污许可证（证书编号 91120116566108141H003V），现有工程已建成部分全部纳入了排污许可证管理，排污许可证见附件。

（2）许可排放量及执行情况

根据现有工程排污许可证，未许可废水污染物排放量，许可大气污染物排放量为 VOCs 9.36t/a，现有工程库区为无组织排放，满足排污许可证规定许可排放量。

（3）污染物监测

根据《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》（HJ 1249-2022）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及企业排污许可证，确定现有工程污染物自行监测。污染物自行监测要求及执行情况，见下表。

表2.10-1 污染物自行监测要求及执行情况

类别	名称		污染因子	要求监测频次	实际监测频次	是否符合
废气	食堂油烟排气筒		油烟	1 次/年	0	否
	厂界		非甲烷总烃	1 次/年	1 次/季	是
	挥发性有机物设备与管线组件密封点	泵、阀门、开口阀或开口管线、取样连接系统	泄漏检测值	1 次/半年	1 次/半年	是
		法兰及其他连接件、其他密封设备	泄漏检测值	1 次/年	1 次/年	是
噪声	噪声		等效连续 A 声级	1 次/季	1 次/季	是

由上表可知，企业在日常管理中除未开展食堂油烟监测，不满足《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等相关文件要求外，其余均满足相关要求。

2.11 现有工程环境管理情况

为加强环境管理和环境监测工作，实华原油储备基地设专职环保人员，负责环保档案的建立和日常监督管理。没有设置废气、废水、噪声等自行监测设备及人员。日常环境监测工作委托第三方机构完成。运营期环境管理要求如下。

表2.11-1 运营期环境管理要求

序号	类别	管理内容
----	----	------

1	废气	定期对阀门、密封设施等易发生泄漏的部门进行保养维护，发现破损及时更换或维修，使设备其处于密闭良好状态，减少挥发。定期委托监测厂界废气无组织排放、设备与管线组件密封点检测。
2	废水	定期对污水预处理站进行维护，定期委托监测生活污水、生产废水水质。
3	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。
4	噪声	选择低噪声设备；保证消声降噪措施有效运行。
5	环境风险	落实各项环境风险防范措施；定期修订突发环境事件应急预案；定期组织员工培训、演练。
6	地下水	定期对地下储罐区观测井进行取样观测。对厂区内地下水长期监测井进行维护。
7	土壤	定期对厂区土壤环境进行取样监测。

2.12 现有工程主要环境问题及改进措施

现有工程环保问题主要包括食堂油烟排放口排污口规范化不满足要求，未设置标识牌和采样口，日常管理中未开展食堂油烟监测，废水监测因子中缺少总有机碳、生活污水排放口标示牌不规范。针对以上问题，实华原油储备基地拟采取改进措施进行解决，详见下表。

表2.12-1 现有工程主要环境问题及改进措施

序号	主要环境问题	改进措施
1	食堂油烟排放口排污口规范化不满足要求，未设置标识牌和采样口	食堂油烟排放口设置标识牌和采样口
2	日常管理中未开展食堂油烟监测	后续例行监测增加食堂油烟监测
3	废水监测因子中缺少总有机碳	后续废水例行监测中补充总有机碳
4	生活污水排放口标示牌不规范	按照相应规范设置生活污水排放口标示牌

3. 建设项目工程分析

3.1 项目概况

项目名称：天津实华原油储备基地扩能改造项目

项目性质：扩建

建设单位：中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司

建设地点：天津市滨海新区天津港南疆码头（天津港南疆港区东部石化仓储规划区）

周边环境：厂界东侧为空地，南侧隔空地为国家管网集团天津液化天然气有限责任公司，西南侧为天津港公安局消防支队七大队，西侧为空地，西北侧为天津港实华原油码头有限公司，北侧为天津实华 30 万吨级原油码头。

建设规模：新增占地 49.2 公顷，新增库容 200 万立方米，设置 20 座 10 万立方米浮顶储罐，共分为 5 个罐组，新建控制中心 1 栋，新建危废暂存间 1 座，危险化学品仓库 1 座，新建 10 万 m³ 事故应急池，新建泡沫站 2 座，新建含油污水池 2 座，新建生活污水池 1 座，雨水提升和监控池各 1 座，现场机柜室 2 座，1 套 20t/d 生化污水处理设备等。

建设周期：本项目计划于 2024 年 8 月开工建设，2025 年 8 月竣工投产。

总投资及环保投资：工程总投资 28.25 亿元，其中环保投资 570 万元，占总投资比例为 0.2%。

劳动定员：现有工程员工 80 人，本项目不新增员工。

工作制度：生产岗位采用四班三倒工作制，消防站采用一工一休工作制，每天工作 24 小时，全年 365 天

3.2 工程内容

3.2.1 项目组成

本项目内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程、依托工程等，主要组成见下表。

表3.2-1 本项目工程内容组成表

类别	项目名称	项目内容	备注
主体工程	原油罐组	新建 5 个罐组，每个罐组设 4 座储罐，共设置 20 座 10 万 m ³ 外浮顶罐，新增库容 200 万立方米。外浮顶罐采用二次密封，其中一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔离膜的密封结构，L 型压板加橡胶套结构。罐体直径为 80m，高度 21.8m，储罐配有旋转喷射搅拌器及罐底阴极保护系统。	新建
	输油管道	原油进出库主要依托实华原油码头的输油管线，共有进库输油管道 2 根（DN900），出库原油管道 1 根（DN800），本项目厂区外不新增原油管道。	依托
		厂区内新建 DN1100 管道 2328m，DN900 管道 4656m，DN700 管道 686m，DN400 管道 273m，DN200 管道 10m。	新建
辅助工程	控制中心	新建控制中心占地面 1100 m ² ，内设置控制室和消防控制站，建成后现有工程站控中心系统搬移至新的控制中心，在原站控中心保留机柜间，将仪表信号通过端子排转接至老储运罐区的新控制系统上。	新建
	食堂	位于现有工程站控中心一层	依托
	站控中心	现有工程设置站控中心，占地面积 894 m ² ，内设食堂，主要用于办公和就餐。	依托
	宿舍	位于消防站内	依托
	化验室	厂区西北侧设置化验室，对库区储备的原油进行检测，检测指标包括含水量、凝点、密度等，检测频次为 4~5 次/天。	依托
	计量间	设置 4 台 DN300 流量计及配套设施；流量计量设施总的正常计量流量为 Q=228~1140m ³ /h。	依托
	输油泵站	本项目新增原油外输及库内循环依托库内一期现有设施。实华原油储备库一期现有泵站主要包括原油外输泵 3 台（2 开 1 备），每台泵的流量均为 Q=1500m ³ /h、扬程为 H=110m；原油循环搅拌泵 1 台，流量为 Q=1500m ³ /h，扬程为 H=80m，该泵兼做倒罐泵；1 台抽底油泵（流量 Q=200m ³ /h，扬程 H=40m）和 1 台小流量的污水泵（流量 Q=11m ³ /h，扬程 H=40m）。	依托
公用工程	供水工程	依托现有市政供水管网，厂区内已有完善的供水设施	依托
	排水工程	依托现有污水预处理站，新建生化污水处理设备，厂区内已有完善的排水设施。	依托/ 新建
	供电工程	本项目新建 1 座 10kv 变电所用于本项目的供电，依托园区现有的市政供电设施。	新建
	采暖制冷	冬季采暖依托现有工程西北侧地源热泵房，夏季制冷采用空调。	依托
	供热工程	本项目储存低凝点进口原油，常温储备，不设置加热设施。	/
	消防工程	依托现有 1 座消防泵站（2 座 3000m ³ 消防水罐，2 座 4000m ³ 消防水池）、2 座泡沫站，1 座消防站，罐组 5、6、7、8 新建泡沫站 2 座，罐组 4 依托现有泡沫站。	依托/ 新建
	仓库	新建危险化学品库 1 座，位于厂区西南侧，占地面积 98 m ² 。	新建

类别	项目名称	项目内容	备注
储运工程	运输	本项目原油进出库均依托实华原油码头及现有管线，新增运输量相关情况，由天津港实华原油码头有限公司负责。	依托
环保工程	废气	本项目储罐均采用外浮顶罐，储罐密封系统采用一次密封+二次密封的结构，储罐采用一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔膜的密封结构，L型压板加橡胶套结构。生化污水处理产生的废气收集后经生物喷淋处理后排放。	新建
	废水	废水处理：本项目清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐的工艺及频次一致，因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m ³ ，目前现有工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m ³ ，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。现有工程初期雨水一次排放量为 362m ³ ，生活污水排放量为 12.3t/d，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理。本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水（964.88m ³ /次）及生活污水（12.3t/d），经本项目新建的 1 套 20m ³ /d 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂。	依托/ 新建
		初期雨水收集：油罐的罐顶中央排水管在罐体下部由一个出口接管分成两个管道分支，分别接入两个排水系统：清净雨水系统、含油污水系统。每个支管管道上设有电动切断阀门，该阀门具有远程启闭功能。若油罐液位处于低液位，排入含油污水系统的阀门为常开阀（排入清净雨水系统的阀门关闭）。降雨时，罐顶初期雨水排入含油污水池（新建 2 座含油污水池 675m ³ ，1012.5m ³ ），约 30min 后关闭此阀，打开排入清净雨水系统的阀门，将罐顶后期雨水排入清净雨水系统；若油罐液位处于高液位（设计的最高液位，即满罐），排入清净雨水系统的阀门为常开阀（排入含油污水系统阀门关闭），降雨时，罐顶雨水均排入清净雨水系统。初期雨水收集后进入现有工程含油污水池（4050m ³ ），经现有工程污水预处理站处理后进入本项目新建的生化污水处理设备达标后回用于绿化及浇洒道路。	新建
	地下水及土壤	罐区地面防渗设置情况：重点防渗 危废暂存间防渗设置情况：重点防渗	新建
	噪声	生产设备优先选用低噪声设备，采用减振、降噪等措施。	新建
	固体废物	新建危废暂存间 1 座，位于厂区西南侧，占地面积 110m ² 。	新建

类别	项目名称	项目内容	备注
	风险	①本项目新建 1 座 10 万立方米事故应急水池； ②本项目设置 3.2m 高防火堤以及 10 万立方米储罐之间设置 0.8m 混凝土隔堤。	新建

扩建后全厂的工程内容。

表3.2-2 扩建后全厂工程内容组成表

类别	项目名称	项目内容
主体工程	原油罐组	项目建成后，共有 8 个罐组，每个罐组设 4 座储罐，共设置 32 座 10 万 m ³ 浮顶罐，总库容 320 万 m ³ 。储罐采用一次密封+二次密封结构。罐体直径为 80m，高度 21.8m，储罐配有旋转喷射搅拌器及罐底阴极保护系统。
	输油管道	原油进出库主要依托实华原油码头的输油管线，共有进库输油管道 2 根（DN900），出库原油管道 1 根（DN800）。
辅助工程	办公区	西北侧设有站控中心、控制中心
	食堂、宿舍	食堂位于站控中心 1 层，宿舍位于消防站内
	化验室	厂区西北侧设置化验室，对库区储备的原油进行检测，检测指标包括含水量、凝点、密度等，项目建成后检测频次为 8-10 次/天。
	计量间	设置 4 台 DN300 流量计及配套设施；流量计量设施正常计量流量为 Q=228~1140m ³ /h。
	输油泵站	原油外输泵 3 台（2 开 1 备），每台泵的流量均为 Q=1500m ³ /h、扬程为 H=110m；原油循环搅拌泵 1 台，流量为 Q=1500m ³ /h，扬程为 H=80m，该泵兼做倒罐泵；1 台抽底油泵（流量 Q=200m ³ /h，扬程 H=40m）和 1 台小流量的污油泵（流量 Q=11m ³ /h，扬程 H=40m）。
公用工程	供水工程	依托园区现有市政供水管网，厂区内具有完善的供水设施
	排水工程	西侧污水预处理站 1 座、生化污水处理设备 1 套，厂区内具有完善的排水设施。
	供电工程	依托园区现有的市政供电设施，厂区内西北侧设置 1 处变电所。
	采暖制冷	冬季采暖利用西北侧设置地源热泵房 1 处。夏季制冷采用空调。
	消防工程	1 座消防泵站（2 座 3000m ³ 消防水罐，2 座 4000m ³ 消防水池）、4 座泡沫站，1 座消防站
	运输	原油进库依托实华原油码头。
环保工程	废气	①本项目储罐工作损失及静置损失废气采用无组织排放，储罐均采用外浮顶罐，储罐密封系统采用一次密封+二次密封的结构，储罐采用一次密封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔离膜的密封结构，L 型压板加橡胶套结构；本项目动静密封点废气采用无组织排放，项目原油、清罐含油液体均采用密闭管道进行输送。 ②生化污水处理产生的废气收集后经生物喷淋处理后排放。

类别	项目名称	项目内容
	废水	<p>①污水预处理站处理能力为 50m³/h，处理工艺为斜板隔油、气浮及过滤。</p> <p>②生化污水处理设备处理能力 20t/d，处理工艺为调节+AAO+MBR+消毒。</p> <p>本项目清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐的工艺及频次一致，因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m³，目前现有工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m³，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。现有工程初期雨水一次排放量为 362m³，生活污水排放量为 12.3t/d，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理。本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水（964.88m³/次）及生活污水（12.3t/d），经本项目新建的 1 套 20m³/d 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂。</p>
	地下水及土壤	<p>罐区地面防渗设置情况：重点防渗</p> <p>危废暂存间防渗设置情况：重点防渗</p>
	噪声	生产设备优先选用低噪声设备，采用减振、降噪等措施。
	固体废物	<p>厂区西南侧设置危废暂存间 1 座，占地面积 110m²。</p> <p>计量间西侧设置 1 座危废暂存间，占地面积 30 m²。</p> <p>本项目建成后，计量间西侧危废暂存间（即现有工程危废暂存间）停用。</p>
	风险	<p>①1 座 10 万立方米事故应急水池；</p> <p>②设置 3.2m 高防火堤以及 10 万立方米储罐之间设置 0.8m 混凝土隔堤。</p>

3.2.2 产品方案、原辅料

本项目新增库容 200 万立方米，最大储存量为 174.58 万吨，设计最大周转量约为 236 万吨/年，储存油品为低凝点进口原油。主要原油品种有沙轻、沙中、阿曼等进口原油，各油品性质见下表。

表3.2-3 本项目产品及原辅料情况

序号	产品名称	规格	库容	年周转量/ 使用量	最大储 存量	储存 形式	存储区域
1	原油	10 万 m ³	200 万 m ³ /a	236 万 t	174.58 万 t	罐装	罐区
2	润滑油	20kg/桶	/	300L	300L	桶装	危险化学品库
3	溶剂油	0.8t/桶	/	0.3t	0.1t	桶装	危险化学品库、化 验室
4	液压油	18 升/桶	/	0.3t	0.2t	桶装	危险化学品库
5	润滑脂	18 升/桶	/	0.1t	0.1t	桶装	危险化学品库
6	原油油样	1 升/桶	/	0.5t	0.05t	桶装	危险化学品库
7	次氯酸钠	50L/桶	/	14.5t	1	桶装	危险化学品库
8	PAC	袋装	/	0.15kg	0.15kg	袋装	危险化学品库

表3.2-4 本项目储存原油成分表

油品	密度 (15.6℃) g/cm ³	API 度	运动粘度 (15.6℃) mm ² /s	运动粘度 (25℃) mm ² /s	倾点℃	含硫量 wt%
阿曼原油	0.8591	33.2	24.25	18.10	-48.3	1.04
沙轻原油	0.8639	32.3	17.60	12.28	-53.89	1.94
沙中原油	0.8729	30.6	22.18	16.57	-47	2.52
注：本次评价计算，原油密度取 0.8729g/cm ³ ，硫含量取 2.52%。						

扩建后全厂的储存方案。

表3.2-5 全厂储存方案一览表

序号	产品名称	扩建前			扩建后			变化情况
		规格	库容/使用 量万 m ³ /a	储存形式	规格	库容/使用 量万 m ³ /a	储存形式	
1	原油	10 万 m ³	120	罐装	10 万 m ³	320	罐装	新增储存量 200 万 m ³
2	润滑油	/	300L	/	20kg/桶	600L	桶装	新增 300L（设 备维修，现有 工程不在厂区 内暂存，由维 修人员携带）
3	溶剂油	0.8t/桶	0.3t	桶装	0.8t/桶	0.6t	桶装	新增 0.3t

序号	产品名称	扩建前			扩建后			变化情况
		规格	库容/使用量万 m ³ /a	储存形式	规格	库容/使用量万 m ³ /a	储存形式	
4	液压油	/	0.3t	桶装	18 升/桶	0.6t	桶装	新增 0.3t（设备维修，现有工程不在厂区内暂存，由维修人员携带）
5	润滑脂	/	0.1t	桶装	18 升/桶	0.2t	桶装	新增 0.1t（设备维修，现有工程不在厂区内暂存，由维修人员携带）
6	原油油样	1 升/桶	0.5t	桶装	1 升/桶	1t	桶装	新增 0.5t
7	次氯酸钠	/	0	/	1 吨/桶	14.5t	桶装	新增 14.5t
8	PAC	/	0	/	袋装	0.15kg	袋装	新增 0.15kg

表3.2-6 本项目原油危害特性表

特别警示	易燃粘稠液体
理化特性	<p>原油即石油，是一种粘稠的、深褐色（有时有点绿色的）流动或半流动粘稠液，略轻于水。原油相对密度一般在 0.75~0.95 之间，少数大于 0.95 或小于 0.75，相对密度在 0.9~1.0 之间的称为重质原油，小于 0.9 的称为轻质原油。原油粘度范围很宽，凝固点差别很大（-60~30℃），沸点范围为常温到 500℃以上。它由不同的碳氢化合物混合组成，其主要组成成分是烷烃，还含有硫、氧、氮、磷等元素。可溶于多种有机溶剂，不溶于水，但可与水形成乳状液。不同油田的石油成分和外观可以有很大差别。</p> <p>主要用途：原油主要被用来作为燃油和生产各种油品等，也是许多化学工业产品，如溶剂、化肥、杀虫剂和塑料等的原料。</p>
危害信息	<p>【燃烧和爆炸危险性】 易燃，遇明火或热源有燃烧爆炸危险。</p> <p>【健康危害】 本项目储存的原油中的轻组分挥发性较大，在储运过程中挥发的油气属于低毒类物质，主要由呼吸道吸收，对粘膜和皮肤有一定刺激性，长期接触高浓度的油气，能产生头昏、头痛、睡眠障碍等病状，产生急性或慢性中毒。当空气中油气含量为 0.28%时，人在该环境中经过 12~14min 便会有头晕感；如含量达到 1.13%~2.22%，将会使人难以支持；含量更高时，则会使立即晕倒，失去知觉，造成急性中毒。此时若不能及时发现并抢救，则可能导致窒息死亡。若皮肤经常与原油接触，则会产生脱脂、干燥、裂口、皮炎或局部神经麻木等症状。</p>

	<p>混合原油为含硫原油，正常情况下，原油中的硫多以有机硫的形式存在，不会从原油中挥发出来，原油中可能夹带极少量的硫化氢在一定条件下从原油中逸出，在自然通风条件下，一般不会对人带来伤害。</p>
安全措施	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。</p> <p>在可能泄漏原油的场所内，应该设置可燃气体报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴安全防护眼镜。穿相应的防护服。戴防护手套。高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩。必要时应佩戴自给式呼吸器。储罐等压力设备应设置液位计、温度计，并应带有远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残存残留有害物质时应及时处理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>（1）往油罐或油罐汽车装油时，输油管要插入油面以下或接近罐的底部，以减少油料的冲击和与空气的摩擦。</p> <p>（2）当进行灌装原油时，邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动，存原油地点附近严禁检修车辆。</p> <p>（3）注意仓库及操作场所的通风，使油蒸气容易逸散。</p> <p>【储存安全】</p> <p>（1）储存于阴凉、通风的仓库内。远离火种、热源。库房内温度不宜超过30℃。</p> <p>（2）保持容器密闭。应与氧化剂、酸类物质分开存放。储存间采用防爆型照明、通风等设施。禁止使用产生火花的机械设备和工具。储存区应有泄漏应急处理设备。灌装时，注意流速不超过3m/s，且有接地装置，防止静电积聚。</p> <p>（3）注意防雷、防静电，厂（车间）内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷、防静电设施。</p> <p>【运输安全】</p> <p>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>（2）严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输时所用的槽（罐）车应有导静电拖线，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区，勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>（3）输油管道地下铺设时，沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩，并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。</p>

应急处置原则	<p>【急救措施】</p> <p>吸入：将中毒者移到空气新鲜处，观察呼吸。如果出现咳嗽或呼吸困难，考虑呼吸道刺激、支气管炎或局部性肺炎。必要时给吸氧，帮助通气。</p> <p>食入：禁止催吐。可给予 1~2 杯水稀释。尽快就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣物，用大量水冲洗皮肤或淋浴。</p> <p>眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15 分钟，尽快就医。冲洗之前应先摘除隐形眼镜。</p> <p>【灭火方法】</p> <p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。</p> <p>【泄漏应急处置】</p> <p>根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。在保证安全的情况下堵漏。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭空间。用泡沫覆盖抑制蒸气产生。用干土、砂或其它不燃性材料吸收或覆盖并收集于容器中。用洁净非火花工具收集吸收材料。大量泄漏：在液体泄漏物前方筑堤堵截以备处理。雾状水能抑制蒸气的产生，但在密闭空间中的蒸气仍能被引燃。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。</p>

3.2.3 主要经济技术指标

本项目所在厂区建成后主要经济技术指标及建、构筑物情况见下表。

表3.2-7 本项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数值	备注
1	库容	万立方米	200	
2	周转量	万吨/年	236	周转 1.5 次/年
3	占地	公顷	49.2	738 亩
5	生产用水	吨/年	3000	
6	电	万度/年	125	

表3.2-8 工程建、构筑功能面积一览表

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能
1	罐组 4	52650	储罐高度 21.8m	现浇钢筋混凝土结构	储油
2	罐组 5	52650	储罐高度 21.8m	现浇钢筋混凝土结构	储油
3	罐组 6	52650	储罐高度 21.8m	现浇钢筋混凝土结构	储油

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能
4	罐组 7	52650	储罐高度 21.8m	现浇钢筋混凝土结构	储油
5	罐组 8	52650	储罐高度 21.8m	现浇钢筋混凝土结构	储油
6	含油污水池 2	150	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水
7	含油污水池 3	225	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水
8	雨水监控池 2	3900	4	现浇钢筋混凝土结构	监控雨水
9	雨水提升池 2	300	4	现浇钢筋混凝土结构	收集雨水
10	事故水池	28750	4	现浇钢筋混凝土结构	地下水池， 储存环境风险事故情况下废液
11	危废暂存间 2	110	6	单层彩色压型钢板屋面	暂存危废
12	泡沫站 3	156.25	6	现浇钢筋混凝土结构	消防
13	泡沫站 4	156.25	6	现浇钢筋混凝土结构	消防
14	控制中心	1100	12	现浇钢筋混凝土结构	新建控制、 消防系统
15	10KV 变电所 2	318	13	现浇钢筋混凝土结构	供电
16	生活污水池 2	48	4	现浇钢筋混凝土结构	暂存生活污水
17	危险化学品仓库	98	6	单层彩色压型钢板屋面	储存本项目 涉及危险化学 品
18	现场机柜室 1	218.5	3	现浇钢筋混凝土结构	连接网络系 统
19	现场机柜室 2	218.5	3	现浇钢筋混凝土结构	
20	生化污水处理设备	80	/	撬装设备	处理初期雨水及生活污水

表3.2-9 全厂工程建、构筑功能面积一览表

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量
1	罐组 1	52650	21.8	钢筋混凝土环墙 结构（桩基）	储油	4 座储罐
2	罐组 2	52650	21.8	钢筋混凝土环墙 结构（桩基）	储油	4 座储罐

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量
3	罐组 3	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
4	罐组 4	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
5	罐组 5	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
6	罐组 6	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
7	罐组 7	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
8	罐组 8	52650	21.8	钢筋混凝土环墙结构（桩基）	储油	4 座储罐
9	门卫	69	4.8	现浇钢筋混凝土结构	/	1 座
10	站控中心	894	9.3	现浇钢筋混凝土结构	办公、食堂	1 座
11	生活污水池 1	48	4	现浇钢筋混凝土结构	贮存	1 个
12	控制中心	1100	12	现浇钢筋混凝土结构	办公、中控、消防系统控制	1 座
13	消防站	1214	9.8	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
14	消防泵站	681	7.9	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
15	消防水池	4000	4	现浇钢筋混凝土结构	消防	2 个
16	消防水罐	550	/	钢结构	消防	2 个
17	泡沫充装站	42	5.1	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
18	训练塔	41	33.95	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
19	化验室及维修间等辅助设施	926	7.3	现浇钢筋混凝土结构	化验、维修	1 座
20	变电所	692	8.8	现浇钢筋混凝土结构	供电	1 座
21	危险废物暂存间 1	30	3	钢结构	贮存	1 个
22	计量间	894	12.8	钢结构	计量	1 座

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量
23	输油泵站	12.4	720	钢结构	输油	1 座
24	污水预处理站	207	7.6	现浇钢筋混凝土结构	初期雨水处理	1 座
25	含油污水池 1	900	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水	1 个
26	雨水监控池 1	3900	4	现浇钢筋混凝土结构	收集后期雨水	1 个
27	雨水提升池 1	300	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集后期雨水	1 个
28	泡沫站 1	156	7.5	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
29	泡沫站 2	156	7.5	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
30	泡沫站 3	156.25	6	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
31	泡沫站 4	156.25	6	现浇钢筋混凝土结构	消防	1 座
32	含油污水池 2	150	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水	1 个
33	含油污水池 3	225	4.5	现浇钢筋混凝土结构	收集含油污水、初期雨水	1 个
34	雨水监控池 2	3900	4	现浇钢筋混凝土结构	监控雨水	1 个
35	雨水提升池 2	300	4	现浇钢筋混凝土结构	收集雨水	1 个
36	10KV 变电所 2	318	13	现浇钢筋混凝土结构	供电	1 座
37	生活污水提升池 2	48	4	现浇钢筋混凝土结构	暂存生活污水	1 座
38	危险废物暂存间 2	110	6	撬装设施	贮存	1 座
39	危险化学品仓库	98	6	撬装设施	贮存	1 座
40	现场机柜室 1	218.5	3	现浇钢筋混凝土结构	连接网络	1 座
41	现场机柜室 2	218.5	3	现浇钢筋混凝土结构	连接网络	1 座

序号	名称	占地面积/m ²	高度/m	建筑结构	功能	数量
42	事故水池	28750	4	现浇钢筋混凝土结构	储存环境风险事故情况下废液	1 个
43	生化污水处理设备	80	/	撬装设备	处理初期雨水及生活污水	1 套

3.2.4 主要生产设备

本项目主要工程设备情况见下表。

表3.2-10 本项目主要设备情况表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	位置	备注
一	生产设备					
1	原油储罐	D80mxH21.8m	座	20	厂区东部、南部	每座储罐设置油罐旋转喷射搅拌器（单喷嘴结构）以及油罐罐底阴极保护系统（柔性阳极+外加电流）
2	雨水泵	Q=2500m ³ /h H=20m	个	3	雨水监控池	/
3	雨水泵	Q=750m ³ /h H=20m	个	2	雨水提升池	一用一备
4	含油雨水提升泵	Q=100m ³ /h H=15m	个	2	雨水监控池	一用一备
5	含油污水提升泵	100m ³ Q=/h H=15m	个	2	含油污水池	一用一备
6	含油污水提升泵	100m ³ Q=/h H=15m	个	2	含油污水池	一用一备
二	公用设备					
1	泡沫原液灌	20m ³	台	2	泡沫站	/
2	危险化学品库	98 m ²	座	1	东南侧	/
三	污染污染治理设备					
1	生化污水处理设备	20t/d	套	1	西北侧	/
2	废气治理	一次+二次密封装置	套	20	储罐	/
3	生物喷淋	150m ³ /h	套	1	生化污水处理设备	/
4	危废暂存间2	110 m ²	座	1	东南侧	/

表3.2-11 扩建后全厂主要设备情况表

序号	设备名称	单位	扩建前数量	扩建后数量	位置	变化情况
一	生产设备					
1	10 万 m ³ 浮顶油罐	座	12	32	厂区东部、南部	新增 20 座储罐

序号	设备名称		单位	扩建前数量	扩建后数量	位置	变化情况
2	油罐旋转喷射搅拌器		套	12	32	罐组	新增 20 套
3	油罐罐底阴极保护系统		套	12	32	罐组	新增 20 套
4	输油泵		台	3 (2 开 1 备)	3 (2 开 1 备)	输油泵站	无
5	循环搅拌泵 (兼倒罐泵)		台	1	1	输油泵站	无
6	抽底油泵		台	1	1	输油泵站	无
7	污油泵		台	2	2	输油泵站	无
二	公用设备						
1	供暖、制冷 (循环泵、补水泵、冷凝器)		台	12	12	地源热泵房	无
2	多功能指挥车		辆	1	1	消防站	无
3	进口高喷车		辆	1	1	消防站	无
4	大型泡沫消防车		辆	2	2	消防站	无
5	雨水泵		台	3	6	雨水提升池	新增 3 个
6	雨水泵		台	2	4	雨水提升池	新增 2 个
7	含油雨水提升泵		台	2	4	雨水监控池	新增 2 个
8	生活污水提升泵		台	2	4	生活污水池	新增 2 个
9	含油污水提升泵		台	2	4	含油污水池	新增 2 个
10	稳压泵		台	2	2	消防泵站	无
11	泡沫液罐		台	2	4	泡沫站	新增 2 个
12	污油泵		台	1	1	计量站	无
13	抽水泵		台	1	1	计量站	无
14	消防水罐		台	2	2	消防泵站	无
15	消防水池		座	2	2	消防泵站	无
16	危险化学品库		座	0	1	东南侧	新增 1 座
三	污染治理设备						
1	废气治理	一次+二次密封装置	套	12	32	储罐	新增 20 套
2	废水治理	含油污水池	个	1	1	污水预处理站	无
3		油泥浮渣池	个	1	1	污水预处理站	无
4		气浮出水池	个	1	1	污水预处理站	无
5		调节水池	个	1	1	污水预处理站	无
6		排放水池	个	1	1	污水预处理站	无
7		油水分离器	台	1	1	污水预处理站	无
8		涡凹气浮设备	台	1	1	污水预处理站	无

序号	设备名称		单位	扩建前数量	扩建后数量	位置	变化情况
9		核桃壳过滤器	台	1	1	污水预处理站	无
10		气浮加药装置	台	1	1	污水预处理站	无
11		调节水罐	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
12		缺氧罐 1	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
13		缺氧罐 2	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
14		好氧罐	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
15		MBR 罐	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
16		污泥罐	台	0	1	污水处理站	增加 1 台
17	废气治理	生物喷淋	套	0	1	污水处理站	增加 1 台
18	固废暂存	危废暂存间	座	1	2	厂区西北侧、东南侧	增加 1 座，本项目建成后，现有工程危废暂存间停用

3.2.5 公用工程及辅助工程

3.2.5.1 给水

本项目给水来自市政管网，本项目用水包括清罐用水、绿化用水、浇洒道路用水。

(1) 清罐用水

本项目生产用水主要为洗罐用水，洗罐频次一般为每 7 年一次，每年清洗 6 罐，每次每罐用水量约为 500m³，最大年用水量为 3000m³/a，现有工程采用同样的方式洗罐，本项目建成后，全厂洗罐的数量、频次、规律等不发生变化，因此洗罐用水量不增加。

(2) 绿化用水及浇洒道路用水

本项目建成后，厂内绿化面积 58000 m²，浇洒道路面积 46000m²，根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），绿化灌溉最高日用水定额可按浇灌面积 1.0L/（m²·d）~3.0L/（m²·d），道路浇洒最高日用水定额可按浇洒面积 2.0L/（m²·d）~3.0L/（m²·d），本项目绿化、浇洒道路取 3.0L/（m²·d），用水量为 312m³/d，浇洒频次为 5 天，年用水量约 17160m³/a。

3.2.5.2 排水

本项目排水实行雨污分流制。

①清罐含油液体

本项目清罐产生的含油液体,由于本项目建成后与现有工程清罐工艺及频次一致,因此清罐含油液体年最大产生量不新增,年产生量约 3000m³,目前现有工程未进行清罐作业,通过类比同类型企业,清罐含油液体中含油量较大,具有回收价值,因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。

②初期雨水

油罐的罐顶中央排水管在罐体下部由一个出口接管分成两个管道分支,分别接入两个排水系统:清净雨水系统、含油污水系统。每个支管管道上设有电动切断阀门,可远程启闭。当油罐液位处于低液位,排入含油污水系统的阀门为常开阀(排入清净雨水系统的阀门关闭)。降雨时,罐顶初期雨水排入含油污水系统,初期雨水进入罐区的含油污水池 2 座(含油污水池 2 (15m×15m×4.5m)服务于罐组 4、5、8,含油污水池 3 (10m×15m×4.5m)服务于罐组 6、7),由含油污水提升泵泵入现有工程含油污水池 1 (30m×30m×4.5m),约 30min 后关闭此阀,打开排入清净雨水系统的阀门,将罐顶后期雨水排入清净雨水系统(雨水监控池、雨水提升池);若油罐液位处于高液位(设计的最高液位,即满罐),排入清净雨水系统的阀门为常开阀(排入含油污水系统阀门关闭),降雨时,罐顶雨水均排入清净雨水系统。清净雨水经罐组内雨水明沟汇同罐组内地面雨水排出防火堤,防火堤设有切断阀。初期雨水设计量宜按油罐浮顶全面积 30mm 上的雨水量计算,一次计算水量可按全部罐数量的 20%计算,一次计算初期雨水量为 602.88m³。

油罐罐顶未被污染的雨水、罐组内地面雨水及库区地面雨水通过雨水管道自流至雨水监控池 2,再由监控池溢流进入雨水提升池 2,最终经雨水提升泵提升进入现有工程雨水提升池 1,最终排入市政雨水系统。当发现雨水监控池 2 内雨水被污染或溢流后剩余的含油雨水,经含油雨水提升泵提升至现有工程含油污水池 1,处理方式同初期雨水。

本项目新增废水主要为罐顶初期雨水(602.88m³/次)。现有工程初期雨水一次排放量为 362m³,生活污水排放量为 12.3t/d,现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排,生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排,外排水质

均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理，本项目建成后，全厂生活污水（12.3t/d）及经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水（964.88m³/次），经本项目新建的 1 套 20m³/d 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用。冬季不进行浇洒道路及绿化，产生的生活污水（按照 3 个月计，产生量约 1107m³）、初期雨水经处理后外排至天津港南疆污水处理厂。

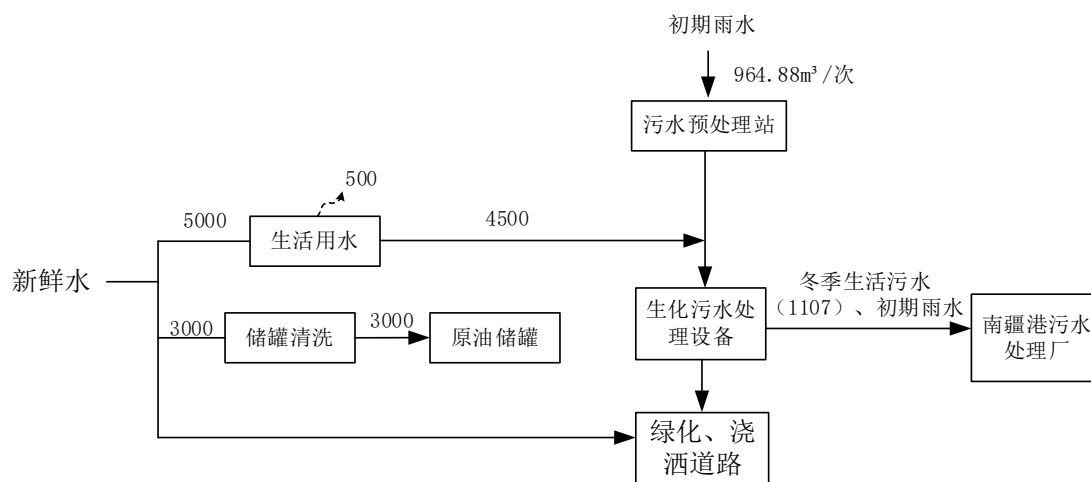


图3.2-1 扩建后全厂水平衡图（单位：m³/a）

3.2.5.3 采暖制冷

冬季采暖依托现有工程地源热泵空调系统，夏季制冷采用空调。

3.2.5.4 供电

本项目用电由市政电网提供，新建一座 10kV 变电所，10kV 变电所的 10kV 和低压系统均采用双电源进线、单母线分段接线，设母线分段开关，每两段为一组；正常时两段同时供电，当两路电源中的任一路中断供电时，母线分段开关自动切换。每一路电源均能满足两段全部一、二级用电负荷的供电要求。变电所两层布置，一层为电缆夹层，二层为设备间。新建一座低压配电间，电源取自 10kV 变电所的 10kV 不同母线段。低压配电间不设置 10kV 母线，设置一组低压母线，单母线分段接线。低压配电间单层布置。

3.2.5.5 办公及生活设施

办公区：本项目依托现有工程站控中心以及新建控制中心进行办公。

食堂：本项目依托现有工程站控中心一层食堂，以电为原料，提供三餐。

住宿：本项目依托消防站内宿舍，提供淋浴等设施。

3.2.6 储运工程

3.2.6.1 仓储

(1) 本项目新增 20 座原油储罐，新增容积 200 万 m^3 。

(2) 本项目于厂区东南侧设置 98m^2 危险化学品库，贮存润滑油、溶剂油等化学品。

(3) 本项目于厂区东南侧设置 110m^2 危废暂存间 1 座，储存现有工程及本项目产生的危险废物，本项目建成后，现有工程危废暂存间停用。

3.2.6.2 运输

(1) 原油入库

本厂区与南疆实华原油码头紧邻建设，实华码头两根 DN1000 的卸船管道从厂区西侧围墙外经过，现有工程从两根 DN1000 的卸船管道上就近分别接出两根 DN900 的卸船管道，实现本厂区的进口原油卸船入库功能。实华码头的卸船流量可以达到 $12000\sim 15000\text{ m}^3/\text{h}$ 。

(2) 原油外输

本项目新增原油外输及库内循环依托库内一期现有设施。实华原油储备库一期现有输油泵站主要包括原油外输泵 3 台（2 开 1 备），每台泵的流量均为 $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程为 $H=110\text{m}$ ；原油循环搅拌泵 1 台，流量为 $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 $H=80\text{m}$ ，该泵兼做倒罐泵；1 台抽底油泵（流量 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=40\text{m}$ ）和 1 台小流量的污油泵（流量 $Q=11\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=40\text{m}$ ）。

3.2.6.3 消防

本项目新建泡沫站 2 座，用于新建罐组五、六、七、八，罐组四泡沫混合液依托现有工程泡沫站。本项目其余消防水、移动消防等依托现有工程已建消防站。现有工程消防泵站内设消防储水池 2 座，每座消防水池 4000m^3 ，消防水罐 1 座（本项目新增 1 座），每座消防水罐 3000m^3 ，消防泵站内共设 9 台泵，其中电动消防水泵组 3 台（2 用 1 备），柴油机消防泵组 2 台（备用），柴油机泡沫消防水泵组 2 台。现有工程及本项目新建消防站内设置自动报警、手动报警消防系

统。

1) 消防冷却水系统

消防冷却水由设置在罐区周围的环形消防水管道供给。油罐冷却采用固定式冷却水系统，罐壁上设置固定式消防冷却水环管，环管上设冷却水喷头，消防冷却水管道通过电动阀接到罐区周围的消防水管道上，各个电动阀门的开闭均可远程控制。

2) 泡沫灭火系统

灭火采用固定式泡沫灭火系统。泡沫混合采用机械泵入式比例混合流程。浮顶油罐采用传统的喷射口设置在罐壁顶部设置方式，每两个泡沫产生器在立管下端合用一根泡沫混合液管道。向每个储罐提供泡沫混合液的管道上分别设有电动阀，该阀的开关均可远程控制。采用 3% 水成膜泡沫液灭火剂。

3) 消防自动控制流程简述

库区设置独立的消防控制室，设置火灾报警盘，可显示各台消防泵、泡沫比例混合装置的开停运行状态、各个电动阀的开闭等反馈信号。

整个消防系统采用逻辑过程控制。当接到着火罐火灾报警信号并经确认后，启动相应电动阀、消防泵等。为防止误操作，在控制台上设紧急停止按钮。当微机监控管理系统出现故障或设备检修时，通过操作台上的手动/自动切换开关切换到手动操作，以确保消防设施正常运行。

3.2.6.4 自动控制

本项目采用技术先进、质量可靠的仪表和控制系统，在办公楼增加一个控制室和消防控制站，并与一期的各个系统进行链接，新建 3 个现场机柜间 FAR-01~03，新增一套 DCS 系统，SIS 和 GDS 系统在原系统上扩容改造，其中控制室对二期原油库进行集中监测、控制和管理，库区的主要过程参数均进 DCS 进行检测、调节、记录、显示、报警、及操作管理，主要机泵的运行状态也送入 DCS 进行显示，完成库区的实时监控，并为企业的计算机信息管理和生产调度提供基础数据。

3.2.7 依托工程

(1) 原油码头

天津港南疆实华原油码头位于天津南疆港区的东侧，原有主航道水深 14.8m，能满足 15 万吨级航道进港需要，原有 2 个原油泊位，1 个 5 万吨级和 1 个 10 万吨级，最大接卸能力 1000 万吨/年。现天津港主航道经过清淤改造，并于 2007 年建成投用了一座新的 30 万吨级的原油码头，新增原油接卸能力为 2000 万吨/年。该码头已于 2010 年 6 月通过环境保护部组织的竣工环境保护验收。本项目与南疆实华原油码头紧邻建设（库址的边界距离码头最近处约 200m），本项目进库原油的接卸完全依托南疆实华原油码头。

（2）计量站

原油上岸入库，主要以码头商检油轮检尺为准，并利用岸上油库的油罐检尺计量进行校核，实华商储库内原油进库不设置进库原油的计量设施。

原油出库利用计量站的计量设施，计量站内设置 4 台 DN300 流量计及配套设施；每台流量计计量流量为 $Q=228\sim1140\text{m}^3/\text{h}$ 。流量计量设施总的流量计量能力不小于 $Q=2800\text{m}^3/\text{h}$ ，能够实现原油出库的计量需要。本项目建成后不新增计量设施，具备可依托性。

（2）输油泵站

本项目新增原油外输及库内循环依托现有工程外输设施。现有工程原油外输泵 3 台（2 开 1 备），每台泵的流量均为 $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程为 $H=110\text{m}$ ，原油外输能力为 2000 万吨/年，本项目新增 200 万 m^3 原油，可依托现有工程输油泵站外输原油。

（3）现有工程含油污水池

本项目新增初期雨水 $602.88\text{m}^3/\text{次}$ ，现有工程初期雨水量 $362\text{m}^3/\text{次}$ ，项目建成后最大初期雨水量 $964.88\text{m}^3/\text{次}$ ，现有工程含油污水池 4050m^3 ，可容纳本项目初期雨水，预计可容纳 4 次的全厂初期雨水量，具备可依托性。

（4）污水预处理站

本项目建成后，全厂初期雨水处理依托现有污水预处理站，进行除油处理，污水预处理站包括油水分离器、涡凹气浮机、核桃壳过滤器、加药设施一套，含油污水池（ 168m^3 ）、排放水池（ 120m^3 ）、油泥浮渣池（ 120m^3 ）、气浮出水池（ 72m^3 ）各一个，隔油、气浮、过滤的处理规模为 $50\text{m}^3/\text{h}$ （43.8 万 m^3/a ）。管

道收集的各种污水进入污水预处理站内油水分离器，油水分离器内设波纹板组，当液体流过，油滴被波纹板迅速捕获，即会聚集在波纹板上，并与水分离开来，隔出的污油经撇油管排入含油污水池，油水分离器出水自流进入涡凹气浮设备，污水首先进入混凝反应池，进水前投加混凝剂聚合铝（PAC）进行破稳凝聚，然后自流进入涡凹气浮（CAF），气浮产生的油泥浮渣进入油泥浮渣池，废水由溢流槽自流至气浮出水池，经泵提升进入核桃壳过滤器，对出水中的油、悬浮物进一步去除。本项目新增初期雨水量为 $602.88\text{m}^3/\text{次}$ ，现有工程初期雨水量 $362\text{m}^3/\text{次}$ ，因此本项目建成后，现有工程污水预处理站具备可依托性。

3.3 工艺流程及产污节点

3.3.1 施工期

拟建项目罐组施工过程分为场地平整、地基处理和基础施工、罐体施工、工艺管道等配套工程的施工、调试五个阶段，各阶段主要施工工艺如下：

- （1）场地平整：主要为清除表面植被、开挖和标高回填。
- （2）地基处理和基础施工：储罐强夯、夯后采用 CFG 复合地基、灌注桩基础等方法处理。
- （3）罐体施工：罐体焊接、吊装、防腐涂装、附着设施安装。
- （4）结构施工：工艺管道等配套工程的施工、库区管道、电气、仪表安装。
- （5）调试：联合试运行。

施工过程中将产生施工扬尘、焊接烟尘、涂装废气、施工废水、噪声、弃土、建筑垃圾以及施工人员生活污水、生活垃圾等。

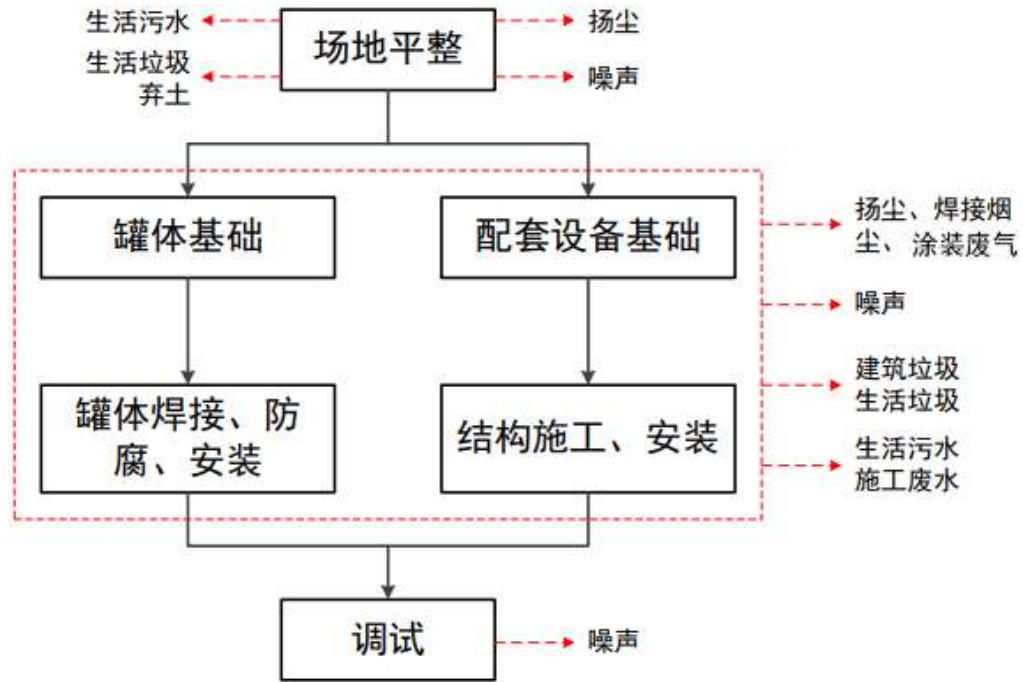
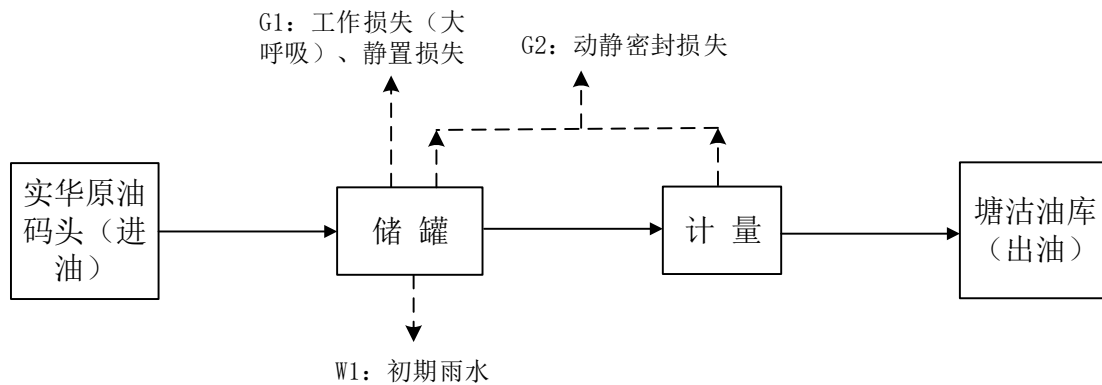


图3.3-1 施工期工艺流程及排污节点图

3.3.2 营运期

1、储罐进、出油及储存



注：G 废气；W 废水

图3.3-2 罐组储运工艺及污染流程图

本项目进出油均依托现有工程管线，厂区内管线为地上管廊，输送过程全程密闭，正常情况下管线输送无废水、废气、固废、噪声等污染物产生。

①原油进库

原油进库依托天津实华 30 万吨级原油码头（卸船流量可以达到 12000～15000m³/h）至现有国家管网塘沽油库的原油接卸系统，30 万吨级原油码头负责接卸进口原油，并利用两根 DN1000 的卸船管道（线路长约 14.7km）管输原油进

入国家管网塘沽油库。

厂区紧邻实华 30 万吨级原油码头，两根 DN1000 的卸船管道从厂区西侧围墙外经过。从两根 DN1000 的卸船管道上就近分别接出两根 DN900 的卸船管道实现进口原油卸船入库功能。

进口原油上岸入库主要以码头商检油轮检尺为准，并利用现有工程油罐检尺计量进行较核，现有工程未设置进库原油的计量设施，原油进库过程中将会产生工作损失（大呼吸）废气 G1，动静密封损失废气 G2。

②原油储存

本项目新建 20 座储罐均为常温储存，油罐及工艺管道输送系统均未设置加热及保温设施。营运期间所有储罐均不进行原油切水，原油储存过程中将会产生静置损失废气 G1。

③原油外输

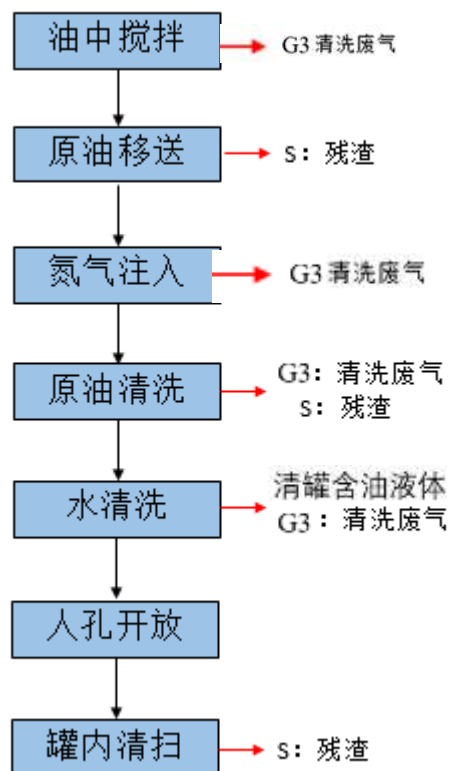
储备原油需要外输时，储罐内原油通过依托现有工程输油泵站加压和计量间计量后，经现有一根 DN800 外输原油管道，再通过现有实华原油码头的 DN1000 卸船管道，将储备原油转输至现有的国家管网塘沽油库，然后再利用原油管网输送系统分别向天津石化、燕山石化、沧州石化和石家庄炼厂管输储备原油。

综上，储罐进出油及储存过程废气主要来源于管道进油过程产生的储罐工作损失（大呼吸废气）、日常储存过程产生的储罐静置损失（小呼吸废气）以及设备管道动静密封点损失，主要污染因子为非甲烷总烃。同时，原油储存过程中会产生初期雨水，初期雨水经检测达标后排放至天津港南疆污水处理厂。

2、储罐清洗

本项目原油储罐清洗频次与方式与现有工程一致，即每 7 年清洗一次，一年清洗 6 个储罐，本项目新增储罐全部清洗一轮需要 40 个月，洗罐过程均委托专业单位进行处理。采用 COW 洗罐工艺，主要装置有清洗机、A 组件（由过滤网、真空泵、抽吸罐、回收泵等部件组装而成）、B 组件（由清洗泵、空压机等设备组装而成）、气体检测系统、氮气系统、水电供路系统、油水分离槽和各种配管、清洗油罐、回收油罐等，主要流程包括：油中搅拌、原油移送、氮气注入、原油清洗、水清洗、人孔开放、内部清扫等。其中原油清洗、水清洗环节产生废气和

残渣，罐内清扫过程产生的残渣，水清洗环节产生洗罐含油液体回用到原油储罐。清罐残渣交由有相关资质的单位处置，不在库区内暂存。每个储罐均配有搅拌系统，原油储存过程不进行切水。



油中搅拌：当被清理的洗油罐底部沉积物（主要为凝油、杂质等成分）堆积较厚，使得浮顶支柱不能着底时，为了降低淤渣高度使得浮顶支柱着底满足后续清洗作业，对罐内进行油品搅拌。可依据淤渣堆积高度，采用循环方式或者对流方式进行搅拌。当淤渣量不多，但局部区域淤渣堆积高，罐顶支柱无法着底时，采用循环方式，该方式利用抽吸罐抽吸油罐内的液态原油，并通过浮顶的清洗机打回油罐，形成原油的循环。当淤渣量较多，即使堆积高度均匀化后浮顶支柱仍不能够着底时采用对流方式，该方式利用抽吸系统，使原油在清洗油罐和回收油罐之间进行循环，该过程将会产生废气 G3。

原油移送：当罐内淤渣较少时，淤渣高度低，浮顶支柱可着底时，不采用油中搅拌工程即可直接输送。原油移送是借助抽吸装置尽可能多地将清洗油罐中的原油通过过滤器输送至回收油罐中。洗罐过程的抽吸罐、回收泵等均由专业洗

罐公司提供。在原油移送中，当罐顶支柱落底且浮顶与油面之间出现 200mm 的间隙时，需要暂停原油移送，待氮气注入后再继续运行。该过程原油经过过滤器会截留残渣 S。

氮气注入：当罐顶支柱落底且浮顶与油面之间出现 200mm 的间隙时，随着原油的进一步移送，会在油罐内形成空气空间，为防止清洗机喷射作业产生的静电可能导致油罐火灾，以及保持罐内的正常工作压力，需要向气体空间注入惰性气体，通常是将液态氮在罐车上气化后通过专用管路直接注入油罐气态空间，这一过程需要进行到水清洗工序完成后停止，该过程将会产生 G3 清洗废气。

原油清洗：原油清洗作业采用种类相同或者相近的且含轻组分较多的原油作为清洗油，借助清洗机冲刷和轻组分的溶解性，将罐内淤渣分解和溶解，尽量回收其中有用成分。此外，将附着在油罐顶板、侧壁等的凝结物清洗掉。在此过程中氮气持续注入，氧气控制在 8%（体积）以下。该过程原油经过过滤器会截留残渣 S，将会产生 G3 清洗废气。

水清洗：水清洗目的在于将整个油罐内部完全清洗干净，回收更多的残油，将进一步降低罐内的可燃气体，在作业中，需将清洗油罐注入适量的水（洗罐用水取自厂区间政管网），使水循环，并用清洗机喷洒清洗，在作业过程需要继续注入氮气将罐内氧气控制在 8%（体积）以下。随着水的不断循环，油污会不断的被清洗出来，清洗出的含油液体回收到原油储罐内。水清洗结束后，继续注入氮气约 1h，保持油罐内部空间换气 1 次以上，该过程将会产生 G3 清洗废气。

人孔开放：水清洗结束后，拆除或者隔绝油罐的所有进出油管，并按照从罐上到罐下，从下风向到上风向的打开人孔和检查孔。人孔打开后对油罐进行自然换气和强制换气。

罐内清扫：水清洗后罐内仍有残留残渣，须进行人工清扫，该过程将会产生残渣 S。

洗罐中原油清洗、水清洗过程不断的有氮气注入，作为惰性保护气通过专用管路直接注入，维持一定的压力和空间，废气 G3 从罐中通过人孔的抽出，进入到移动式有机废气治理设施处理。洗罐过程清罐含油液体经过过滤器会截留残渣、罐内清扫的残渣，妥善收集，厂区不进行贮存，产生后立即交有资质单位处置。

根据工艺流程，本项目产污环节一览表见下表。

表3.3-1 产污环节一览表

污染物类型	序号	来源	主要污染物	排放方式	治理措施
废气	G1	工作损失、静置损失	非甲烷总烃	连续	二次密封
	G2	动静密封点损失	非甲烷总烃	连续	/
	G3	清洗废气	非甲烷总烃	间歇	移动式有机废气治理设施
噪声	/	泵	等效连续 A 声级	连续	选用低噪声设备、隔声降噪等
固废	S	清洗残渣	石油类	间歇	收集后委托有资质单位处理处置

3.4 污染源分析与治理措施

3.4.1 施工期

3.4.1.1 施工废气

1、施工扬尘

施工期大气污染物主要为施工扬尘，施工扬尘主要来自以下几个方面：

- (1) 清理工地表面杂土。
- (2) 土石方挖掘和现场堆放。
- (3) 建筑材料（灰、砂、水泥、砖石等）的临时堆放、回填土搬运和使用。
- (4) 施工垃圾堆放和清运。
- (5) 运输车辆及施工机械往来碾压带起来的道路扬尘。

建筑物建设过程中，粉尘和地面二次扬尘将在短时间内明显影响周围环境空气质量。扬尘排放与施工场地的面积和施工活动频率成正比，与土壤泥沙颗粒含量成正比，同时与当地气象条件如风速、湿度、日照有很大关系。土建施工场地现场环境空气中 TSP 浓度一般为 $0.4\sim 0.7\text{ mg/m}^3$ ，施工扬尘影响距离一般在下风向 150 m 左右。目前尚无充分的实验数据来推导扬尘的排放量。类比部分施工场地监测资料，预测本项目建设工地内扬尘浓度为 $0.5\sim 0.7\text{ mg/m}^3$ 。

2、焊接烟尘

储罐钢板在焊接过程中将产生焊接烟尘。产生焊接烟尘属于一个物理过程，在高温电弧的作业环境中，金属及非金属物质逐步融化，并同时产生大量高温高压的蒸汽，高温蒸汽向周围环境流动，蒸汽冷却氧化形成烟尘。焊接烟尘属于气

固混合物，主要为粉尘颗粒，其主要成分为氧化铁、氧化钙等，使用移动式的焊接烟尘净化器进行收集处理。

3、储罐涂装废气

每台储罐需要 51000m² 防腐漆，各部位防腐漆的成分和种类如下：

罐底板下表面：

A1：焊缝周围 50mm 内涂刷可焊性无机富锌底漆，涂层总干膜厚度 $\geq 50 \mu\text{m}$ (可选择)；其余部位涂刷酚醛环氧类配套涂料（酚醛环氧类底漆 $\geq 150 \mu\text{m}$ +酚醛环氧类面漆 $\geq 150 \mu\text{m}$ ），涂层总干膜厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ 。

内防腐：罐底板上表面、罐壁内表面下 1.5 米部分（一般至刮蜡板下沿）、浮顶底板下表面、浮顶外边缘板外表面等。

B1：罐底板上表面+罐壁下 1.5 米，涂刷水性环氧类耐油绝缘配套涂料（水性环氧类耐油绝缘底漆 $\geq 150 \mu\text{m}$ +水性环氧类耐油绝缘面漆 $\geq 250 \mu\text{m}$ ），涂层总干膜厚度 $\geq 400 \mu\text{m}$ ；

B2：浮顶下表面+外缘板外表面+接触油品的支柱等附件，涂刷水性环氧耐油导静电配套涂料（水性环氧类耐油导静电底漆 $\geq 50 \mu\text{m}$ +水性环氧类耐油导静电面漆 $\geq 150 \mu\text{m}$ ），涂层总干膜厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ；

外防腐：包括罐壁外表面、罐壁内表面上部 3 米部分、浮顶顶板上表面、抗风圈表面及其他金属结构外表面等。

C1：采用水性脂肪族聚氨酯配套涂料（水性环氧富锌底漆 $\geq 80 \mu\text{m}$ +水性环氧云铁中间漆 $\geq 100 \mu\text{m}$ +水性聚氨酯防腐面漆 $\geq 80 \mu\text{m}$ ）。涂层总干膜厚度 $\geq 260 \mu\text{m}$ ；

浮舱内表面：

D1：浮舱内表面采用水性环氧类涂料，涂层总干膜厚度 $\geq 100 \mu\text{m}$ 。

上述漆料的实干时间（25℃）均为 24h。本项目每天涂装 8h，晚上不施工。整个涂装过程连续进行，即第一天涂装的第 1 道漆膜，经过 16h 干燥后（因为夜间不涂装，所以在第二天施工时，干燥时间达 16h），第 2 天可进行第 2 道漆膜的涂装。原油储罐常用的涂覆作业方法主要有刷涂、辊涂、空气喷涂、无气喷涂和刮涂。本项目涂料涂装方式根据漆料性质和涂装面积而定。涂装废气的释放分

为两个阶段，一是涂装阶段，即涂装作业过程，约占 30%，挥发比较集中；二是干燥阶段，不同油漆在不同温度下固化时间不同，约占 70%。本项目施工期漆料选用低 VOCs 含量的涂料，符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）。查阅资料，本项目涂装一座油罐所排放的有机废气如下：油罐涂装阶段 VOCs 挥发速率约为 1.07-3.29kg/h、干燥阶段约为 0.68-2.45kg/h。

3.4.1.2 施工废水

（1）生活污水

本工程在建设施工期将产生来自施工人员的生活污水。施工人员通常在工地集中居住。预计本工程施工人员约 100 人，以施工人员生活用水量 100 L/人·天、生活污水按用水量的 90% 计，施工人员生活污水产生量约为 9 t/d，污水水质参照城市污水水质为 COD_{Cr} 400 mg/L、NH₃-N 30 mg/L。

（2）施工废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂。生产废水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源消耗。

（2）试压废水

在储罐、管道试压过程中，试压介质为新鲜水，试压废水主要污染物为泥沙，为了避免浪费，试压水经沉淀后重复利用，拟建项目储罐试压用水量约为 80 吨。

3.4.1.3 施工噪声

施工噪声主要来自施工过程的场地平整、地基处理和基础施工、罐体施工、工艺管道等配套工程的施工、调试等阶段，不同施工阶段采用的施工机械不同，噪声污染情况也有所区别。根据相关资料进行类比，预测本项目各施工阶段的主要噪声源及其声功率级见下表。

表3.4-1 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)〕
场地平整	各种建筑施工和工程机械，包括推土机、挖掘机等	90-95
地基处理和基础施工	液压打桩机、空压机等	80-90
罐体施工、结构施工	电锯、振捣棒、吊车、电焊机等	70-102

3.4.1.4 施工期固体废物

施工过程的固体废物包括施工建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆、废焊条等，根据建设单位提供资料，预计产生建筑垃圾约 400t，建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。

对于储罐防腐、防渗、喷涂过程中产生的废弃包装桶等危险废物，由施工单位组织有关责任方委托有危废处置资质的单位处置，确保不遗弃到环境中。施工期共产生废弃包装桶约 30t。

本项目设计过程中尽量利用现有的地势，以减少土石方开挖和回填量。项目挖方主要为池体、管道、建筑基础开挖过程产生。项目总土石方开挖量为 1051362 m³，填方量为 100000m³，借方量为 951362 万 m³。本项目土石方平衡表如下：

表3.4-2 本项目土石方平衡

来源	挖方量 (万 m ³)	回填土方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)
池体、管道、建筑基础开挖	105.1362	10	95.1362

(2) 生活垃圾

施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约 0.5kg/d，施工期间每日用工约 100 人，生活垃圾产生量约 0.05t/d，按 12 个月施工期统计，施工期间生活垃圾总量为 18.25t。这些生活垃圾经分类、统一收集后，由城管委定期拉运处理，不会对周围环境造成明显的影响。

3.4.2 运营期

3.4.2.1 废气

1、正常排放

运营期废气主要包括储罐工作损失、日常储存过程产生的储罐静置损失以及本项目库区设备动静密封点损失，主要污染因子为非甲烷总烃，生活污水与初期雨水经过生化污水处理设备处理产生的废气，主要污染因子为氨、硫化氢、臭气浓度。非正常情况下的废气主要为洗罐过程的废气，主要污染因子为非甲烷总烃。

(1) 储罐静置损失、工作损失

本项目储罐均为外浮顶储罐，采用双封式密封减少呼吸废气的排放，一次密

封采用浸液式弹性软密封，二次密封采用带油气隔膜的密封结构，L型压板加橡胶套，即浸液密封+机械式密封。根据建设单位提供的资料，最大外输油量为2800m³/h。

根据关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知（环办[2015]104号），储罐的工作损失、静置损失、设备动静密封点损失废气源强计算参照石化行业 VOCs 污染源排查工作指南及石化行业 VOCs 污染源排查参计算表格，确定本项目无组织废气排放速率。

根据工作指南，浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。浮顶罐的非甲烷总烃无组织排放主要包括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。其中边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于静置损失，挂壁损失属于工作损失。

浮顶罐的总损耗如下：

$$L_T = L_R + L_{WD} + L_F + L_D$$

式中：

L_T —总损耗，lb/a（磅/年，1lb=0.454kg）；

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

L_{WD} —排放损耗，lb/a；

L_F —浮盘附件损耗，lb/a；

L_D —浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），lb/a。

①边缘密封损耗

浮顶罐的边缘密封损耗可由下列公式估算得出：

$$L_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) DP^* M_V K_C$$

式中：

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra} —零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a，具体因子见《工作指南》附表二-15；

K_{Rb} —有风时边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph）ⁿ·ft·a，见《工作指南》附表二-15；

v —罐点平均环境风速，mph（英里/小时，1 mph = 1.609344 km/h）；

n —密封相关风速指数，无量纲量，见《工作指南》附表二-15；

P^* —蒸汽压函数，无量纲量；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2}$$

P_{VA} —日平均液体表面蒸汽压，psia（磅/平方英寸，1KPa=0.14psia）；

P_A —大气压，psia；

D —罐体直径，ft；

M_V —气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C —产品因子；原油为 0.4。

②浮盘附件损耗

浮顶罐的浮盘附件损耗：

$$L_F = F_F P^* M_V K_C$$

式中：

L_F —浮盘附件损耗，lb/a；

F_F —总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

$$F_F = \left[(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn}) \right]$$

式中：

N_{Fi} —特定规格的浮盘附件数，无量纲量；

K_{Fi} —特定规格的附件损耗因子，lb-mol/a；

n_f —不同种类的附件总数，无量纲量；

P^* —蒸气压函数，无量纲；

M_V —气相分子质量，b-mol/a；

K_C —产品因子，原油为 0.4。

F_F 的值可以由罐体实际参数中附件种类数（ N_F ）乘以每一种附件的损耗因子（ K_F ）算得。

对于特定类型的附件， K_{Fi} 可由下式估算：

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} + K_{Fb_i} (K_v v)^{m_i}$$

式中：

K_{Fi} —特定类型浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

K_{Fai} —无风情况下特定类型浮盘附件损耗因子，lb-mol/a，见《工作指南》附表二-17；

K_{Fbi} —有风情况下特定类型浮盘附件损耗因子，lb-mol/（mph）m·a，见《工作指南》附表二-17；

m_i —特定浮盘损耗因子，无量纲量，见《工作指南》附表二-17；

K_v —附件风速修正因子，无量纲量；

v —平均气压平均风速，mph。

对于内浮顶罐和穹顶外浮顶罐风速，其修正因子为 0，公式演变为：

$$K_{Fi} = K_{Fa_i}$$

③浮盘缝隙损耗

浮盘经焊接的内浮顶罐和外浮顶罐都没有盘缝损耗。由螺栓固定的内浮顶罐可能存在盘缝损耗，可由下公估算：

$$L_D = K_D S_D D^2 P^* M_v K_C$$

式中：

K_D —盘缝损耗单位缝长因子，lb-mol/ft·a；0 对应于焊接盘；0.14 对应于螺栓固定盘；

S_D —盘缝长度因子，ft/ft²，见《工作指南》附表二-18； $\frac{L_{seam}}{A_{deck}}$ （ L_{seam} ：浮盘缝隙长度； A_{deck} ：浮盘面积： $\pi \cdot d^2/4$ ）

D —罐体直径，ft；

P^* —蒸汽压函数，无量纲量；

M_v —气相分子质量，b-mol/a；

K_C —产品因子，原油为 0.4。

④挂壁损耗（工作损失）

浮顶罐的罐壁排放损耗：

$$L_{WD} = \frac{(0.943)QC_sW_L}{D} \left[1 + \frac{N_c F_c}{D} \right]$$

式中：

L_{WD} —挂壁损耗，lb/a；

Q —年周转量，bbl/a（桶/年），1 桶（bbl）=0.159 立方米（ m^3 ）=42 美加仑（gal）；

C_s —罐体油垢因子，本项目为中锈，见《工作指南》附表二-16，本次评价取 0.03；

W_L —有机液体密度，lb/gal；

D —罐体直径，ft

0.943 常数， $1000ft^3 \cdot gal/bbl^2$ ；

N_c —固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐： $N_c=0$ ），无量纲量；

F_c —有效柱直径，取值 1.0。

计算结果见下表所示。

表3.4-3 单个储罐浮盘附件损失

序号	名称	类型	数量	浮盘附件损失（t/y）
1	人孔	螺栓固定盖子，有密封件	3 个	5.0222054
2	计量井	螺栓固定盖子，有密封件	1 个	
3	浮顶支腿	固定式	186 个	
4	采样管/井	有槽管式滑盖/重加权，有密封件	1 个	
5	真空阀	附中加权，加密封件	7 个	
6	导向柱(有槽)	无密封件滑盖（不带浮球）	2 个	

表3.4-4 单个储罐边缘密封损失

存储介质	单罐容积（ m^3 ）	直径（m）	密封选型	储罐所在地年平均风速(m/s)	大气压（kPa）	边缘密封损失（t/y）
原油	100000	80	液态镶嵌式密封+边缘刮板	2.8	101.3	0.3996398

表3.4-5 本项目储罐静置损失（边缘密封+浮盘附件损失）

油品	单个储罐 t/a	储罐个数	损失 t/a	年工作时间 h	每小时损失 kg/h
原油	5.42	20	108.36	8760	12.37

表3.4-6 本项目储罐工作损失（挂壁损失）

油品	年周转量/万吨	挂壁损失 t/a	时间 h/a	工作损失 kg/h
原油	236	6.0587165	907.7	6.67

(2) 设备动静密封耗损

本项目设备动静密封点涉及 VOCs 流经或接触的设备或管道，主要包括阀门、取样连接系统、法兰及连接件等。参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》石油化工平均排放系数法进行计算，其中油品挥发损失以非甲烷总烃计，排放速率计算公式如下：

$$e_{\text{TOC}} = F_A \times W_{\text{F}_{\text{TOC}}} \times N$$

式中：

e_{TOC} —某类密封点的 TOC 排放速率，kg/h；

F_A —某类密封点排放系数，kg/（h·排放源）；

$W_{\text{F}_{\text{TOC}}}$ —物料流中含 TOC 的平均质量分数；

N —某类密封点的个数。

$$e_{\text{VOCs}} = e_{\text{TOC}} \times W_{\text{F}_{\text{VOCs}}} / W_{\text{F}_{\text{TOC}}}$$

式中：

e_{VOCs} —物料流中 VOCs 排放速率，kg/h；

$W_{\text{F}_{\text{VOCs}}}$ —物料流中 VOCs 的平均质量分数。

因本项目未能提供 TOC 中 VOCs 的质量分数，则 $W_{\text{F}_{\text{VOCs}}} / W_{\text{F}_{\text{TOC}}}$ 取 1 进行核算。

根据设计单位提供的设计资料，本项目涉及以及依托现有工程的的动静密封点情况见下表。

表3.4-7 本项目动静密封点统计情况表

名称	库内管线工程（个）	单个罐组（个）	总数（个）
阀门	100	28	240
泵	7	0	7
泄压设备	1	0	1
法兰	200	56	480

取样连接系统	0	4	20
--------	---	---	----

表3.4-8 本项目动静密封排放速率 (kg/h·排放源)

货品	阀门		泵		法兰、连接件		泄压设备		取样连接系统		排放速率 kg/h
	数量	排放系数	数量	排放系数	数量	排放系数	数量	排放系数	数量	排放系数	
原油	240	0.00023	7	0.00862	480	0.00183	1	0.104	20	0.015	1.3979

(3) 生化污水处理设备废气

本项目建成后生活污水及初期雨水进入本项目新建的 1 套 20t/d 的生化污水处理设备, 根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究, 每处理 1g 的 BOD₅, 可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S。生化污水处理设备每天运行 24h、年运行 365d。初期雨水 BOD₅ 浓度较小, 且不确定其产生量, 因此生化污水处理设备废气以处理生活污水计, 生活污水进、出污水处理设备 BOD₅ 量分别为 188mg/L (0.85t/a), 4mg/L (0.018t/a), 废水量为 4500m³/a, 则本项目产生的 NH₃、H₂S 量为 0.0026t/a、0.00009t/a, 产生速率为 0.0003kg/h、0.00001kg/h。废气经收集后采用生物喷淋进行处理后排放, 根据设计资料, 处理效率为 85%, 因此 NH₃、H₂S 排放量为 0.0004t/a、0.00001t/a, 排放速率为 0.00005kg/h、0.000001kg/h, 治理设施风机风量为 150m³/h, 排放浓度为 0.33mg/m³, 0.007m/m³, 预计臭气浓度<1000 (无量纲)

本项目废气产生及排放情况见下表。

表3.4-9 本项目废气产生和排放情况汇总

装置	污染源	污染因子	污染源排放		治理措施	排放速率 kg/h	年运行小时 h
			核算方法	排放量 t/a			
储罐	静置损失无组织排放	非甲烷总烃	公式法	108.36	二次密封	12.37	8760
阀门、法兰、连接件	动静密封损失无组织排放	非甲烷总烃	平均排放系数法	12.25	/	1.3979	8760
储罐	工作损失无组织排放	非甲烷总烃	公式法	6.06	/	6.67	907.7
生化污水处理设备	无组织排放	氨	系数法	0.0004	生物喷淋	0.00005	8760
		硫化氢	系数法	0.00001		0.000001	

		臭气浓度	系数法	/		/	
--	--	------	-----	---	--	---	--

2、非正常排放

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设施检修、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。

本项目储罐不进行带油检修，因此非正常工况主要为储罐清洗时产生的有机废气，本项目先进的清罐采用 COW 洗罐法技术，并有专业油罐清洗公司完成，平均每年清洗 6 台罐，每次清洗 1 台罐。

COW 洗罐工艺流程包括：油中搅拌、原油移送、氮气注入、原油清洗、水清洗、人孔开放、内部清扫等。其中氮气注入、原油清洗、水清洗环节产生废气和残渣，水清洗环节产生洗罐废水。

清洗 10 万 m³ 的原油储罐时间大约为 30 天，其中原油清洗、水清洗过程中因喷枪喷射产生有机废气排放，洗罐过程不断的有氮气注入，作为惰性保护气通过专用管路直接注入，维持一定的压力和空间，同时废气经从罐中通过人孔的抽出，进入到移动式有机废气治理设施处理。

移动式有机废气治理设施采用“冷凝+吸附”式油气回收装置，可对油气进行高效回收。装置油气处理能力为 300Nm³/h。油气进入机组后，首先进入冷凝单元对油气进行梯度降温，当油气温度降至-70℃左右时，尾气 90%以上油气被直接冷凝回收，回收液进入原油回收罐，出冷凝单元时为近常温低浓度油气，低浓度油气进行吸附处理，吸附介质为活性炭。结合同类项企业类似清罐经验，清洗废气非甲烷总烃的排放速率<24kg/h，非正常排放参数见下表所示。

表3.4-10 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间	年发生频次/次
储罐	清罐工作	非甲烷总烃	24	30 天	6 次/1 年

3、废气污染源源强核算汇总

本项目废气污染源源强核算结果见下表。

表3.4-11 废气污染源源强核算结果一览表

工序 /生 产线	装置	污染 源	污染物	产生速 率/kg/h	治理措施		污染物排放			排放 时间/h
					工艺	效率%	废气排放 量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	
废水 处理 设备	生化 污水 处理 设备	无组 织排 放	氨	0.0003	生物喷淋	85	150	0.33	0.00005	8760
			硫化氢	0.00001				0.007	0.000001	
			臭气浓度	/				<1000	/	
原油 储存	储罐	无组 织排 放	非甲烷总 烃	12.37	二次密封	/	/	/	12.37	8760
原油 储存	阀门、 法兰、 连接 件等		非甲烷总 烃	1.3979	二次密封	/	/	/	1.3979	8760
发油	储罐		非甲烷总 烃	6.67	/	/	/	/	6.67	907.7
清洗	储罐	非正 常排 放	非甲烷总 烃	240	移动式有 机废气治 理设施	90	/	/	24	1080

3.4.2.2 废水

本项目清罐产生的含油液体,由于本项目建成后与现有工程清罐工艺及频次一致,因此清罐含油液体年最大产生量不新增,年产生量约 3000m³,目前现有工程未进行清罐作业,通过类比同类型企业,清罐含油液体中含油量较大,具有回收价值,因此本项目建成后清罐液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水,初期雨水一次排放量为 602.88m³,本项目不新增劳动定员,因此不新增生活污水,现有工程初期雨水一次排放量为 362m³,生活污水排放量为 12.3t/d,现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排,生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排,外排水质可满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018(三级))要求,排至天津港南疆污水处理厂进一步处理,本项目建成后,全厂的初期雨水(964.88m³/次)及生活污水(12.3t/d),经本项目新建的1套20m³/d的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》(SH/T3099-2021)中叫浇洒道路、绿化水标准要求后回用,冬季不能回用的生活污水、初期雨水经处理后满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018(三级))排至天津港南疆污水处理厂。

1、废水治理措施

本项目新建的1套20t/d生化处理设备主要包含调节罐、AAO罐、MBR罐、污泥罐、阀门管道及相关控制系统。具体工艺如下:

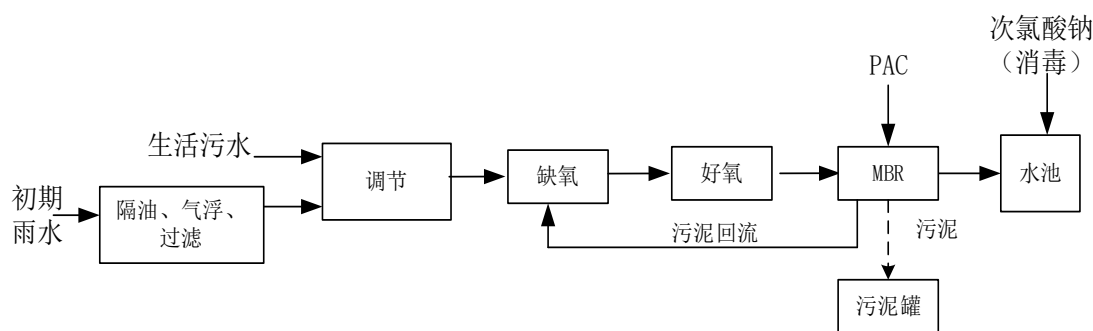


图3.4-1 生化污水处理设备工艺流程图

(1) 隔油、气浮、过滤

本项目建成后,全厂初期雨水(964.88m³/次)全部收集至现有工程含油污水池1(4050m³)后经现有工程污水预处理站(50t/h)进行隔油、气浮、过滤。先经油水分离器进行隔油处理,之后出水自流进入溶气气浮,并投加聚合氯化铝

(PAC)，气浮出水由提升泵送至核桃壳过滤器，对出水中的乳化油及悬浮物有进一步的去除效果，保证最终出水水质，根据设计单位提供资料，该工艺针对石油类去除效率为 90%。

(2) 调节

生活污水经生活污水池（生活污水池 1、2）通过泵打入调节水罐，初期雨水经污水预处理站处理后，通过泵打入调节水罐，调节水罐主要对水质和水量进行调节均质，以保持进水的稳定性，减小后续处理单元受到的冲击。

(3) AAO

为获得稳定的脱碳、脱氮效果，污水经过两段缺氧及好氧生物处理。缺氧/好氧活性污泥法生物脱氮系统的活性污泥中，菌群主要由硝化菌、反硝化菌组成。在好氧段，硝化细菌将废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入到大气中，从而达到脱氮的目的；污水在流经不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群作用下，使污水中的有机物、氮得到去除，达到同时进行生物除氮的目的。

(4) MBR

MBR 又称膜生物反应器，是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术。AAO 处理出水进入膜系统进行处理，由于膜的孔径孔径较小，在实现泥水分离的同时，也将水部分溶解态和胶态的污染物拦截，实现泥水的有效分离。同时在该工段投加 PAC，增强了菌胶团的凝聚和吸附作用，提高了溶解态磷的吸附于吸收，同时经过膜的有效拦截，TP 浓度在此进一步降低。

(5) 消毒

本项目经处理后的废水排放进入现有工程污水预处理站的排放水池（120m³），同时加入次氯酸钠进行消毒处理，以达到回用水标准水质。

根据设计单位提供资料，本项目新建的 1 套生化污水处理设备针对 COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷去除效率为 90%、SS 去除效率为 95%、总大肠菌群去除效率 50%。

2、初期雨水

按照《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T 3015-2019）6.3.3 一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15-30mm 的降水深度的乘积计算，初期雨水设计量宜按油罐浮顶全面积上 30mm 的雨水量计算，一次计算水量可按全部罐数量的 20% 计算。本项目单个储罐的直径为 80m，单个罐的顶部面积为 5024m²，罐区共设置 20 个储罐，一次产生量为 602.88m³。根据本项目设计资料，油罐的罐顶中央排水管在罐体下部由一个出口接管分成两个管道分支，分别接入两个排水系统：清净雨水系统、含油污水系统。每个支管管道上设有电动切断阀门，可远程启闭。当油罐液位处于低液位，排入含油污水系统的阀门为常开阀（排入清净雨水系统的阀门关闭），降雨时，罐顶初期雨水排入含油污水系统，本项目初期雨水（602.88m³/次）先进入新建含油污水池 2（1012.5m³，收集罐组四、五、八初期雨水）、含油污水池 3（675m³，收集罐组六、七初期雨水），再进入现有工程含油污水池 1（4050m³，现有工程初期雨水 362m³/次），约 30min 后关闭此阀，打开排入清净雨水系统的阀门，将罐顶后期雨水排入清净雨水系统；若油罐液位处于高液位（设计的最高液位，即满罐），排入清净雨水系统的阀门为常开阀（排入含油污水系统阀门关闭），降雨时，罐顶雨水均排入清净雨水系统。清净雨水经罐组内雨水明沟汇同罐组内地面雨水排出防火堤，防火堤设有切断阀，各罐组排出的雨水及库区地面雨水通过雨水管道自流至雨水监控池，清净雨水由雨水监控池溢流进入雨水提升池，最终经雨水泵提升排入市政雨水管网。当发现监控池内雨水被污染或溢流后剩余的含油雨水，经含油雨水提升泵将其输送至含油污水池。

本项目建成后，本项目及现有工程初期雨水产生量 964.88m³/次，经收集后进入本项目新建的 1 套 20t/h 生化污水处理设备处理后回用于绿化及浇洒道路。初期雨水产生浓度类比现有工程针对初期雨水监测数据最大值，初期雨水经生化污水处理设备处理后，污水水质满足《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）浇洒道路及绿化标准，冬季不能回用的初期雨水，由于初期雨水量无法预估，因此未计算冬季初期雨水外排量，处理后达《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体情况见下表。

表3.4-12 初期雨水水质预测情况 单位: mg/L (pH 无量纲)

废水种类	污染物	进水浓度	产生量 t/次	治理措施	处理效率 (%)	出水浓度
初期雨水 (964.88m ³ /次: 其中本项目602.88m ³ , 现有工程362m ³)	pH	7.97	/	隔油、气浮、过滤+调节+AAO+MBR+消毒(次氯酸钠)	/	6-9
	色度(度)	15	/		/	15
	总氮	4.9	0.005		90	0.5
	溶解氧	5.2	0.005		/	5.2
	总磷	1.8	0.002		90	0.2
	氨氮	0.62	0.0006		90	0.06
	浑浊度(NTU)	3.4	/		90	0.3
	臭和味(嗅)	无任何臭和味	/		/	无任何臭和味
	COD	96	0.09		90	10
	BOD ₅	32	0.03		90	3
	肉眼可见物	有	/		90	无
	SS	44	0.042		95	2.2
	石油类	0.56	0.0005		90	0.06
	溶解性总固体	546	0.53		50	273
	氯化物	104	0.1		50	52
	铁	<0.0045	<0.000004		/	<0.0045
	锰	<0.0005	0.0000005		/	<0.0005
	总大肠菌群(MPN/100ml)	<2	<0.0019		50	<2
	阴离子表面活性剂	<0.05	<0.00005		/	<0.05
	游离氯	<0.04	<0.00004		/	>1.0
	总有机碳	<150	<0.14		/	<150

3、生活污水

本项目不新增劳动定员,因此本项目新增生活污水,现有工程生活污水排放量 4500m³/a (12.3t/d), 现有工程生活污水处理方式经化粪池静置沉淀后外排至天津南疆港污水处理厂, 本项目建成后, 现有工程生活污水进入本项目新建的 1 套 20t/d 的生化污水处理设备, 经处理后达《石油化工给水排水水质标准》(SH/T3099-2021) 浇洒道路及绿化标准, 回用于绿化及浇洒道路, 冬季不能进行绿化及浇洒道路的生活污水, 经处理后达《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准排放至天津南疆港污水处理厂, 排放水量以冬季 3 个月计, 即 1107m³。现有工程生活污水水质数据来源于例行监测数据, 取各例行监测数据最大值, 具体情况如下。

表3.4-13 生活污水水质预测情况单位: mg/L (pH 无量纲)

废水种类	污染物	进水浓度	产生量 t/a	治理措施	处理效率 (%)	出水浓度	排放量 t/a
生活污水 (产生量 4500m ³ /a, 排放量 1107m ³ /a)	pH	8.48	/	调节 +AA O+M BR+ 消毒 (次 氯酸 钠)	/	6-9	/
	色度	25 (度)	/		/	25	/
	总氮	68.5	0.31		90	6.85	0.008
	溶解氧	5.1	0.023		/	5.1	0.006
	总磷	7.8	0.04		90	0.78	0.0009
	氨氮	43.8	0.20		90	4.38	0.005
	浑浊度	3.6 (NTU)	/		90	0.4	/
	臭和味 (嗅)	无任何臭 和味	/		/	无任何臭 和味	/
	COD	445	2.0		90	44.5	0.05
	BOD ₅	188	0.846		90	18.8	0.02
	肉眼可见物	有	/		90	无	/
	SS	184	0.83		95	9.2	0.01
	石油类	0.52	0.002		90	0.06	0.00007
	溶解性 总固体	470	2.12		50	235	0.26
	氯化物	94.2	0.42		50	47.1	0.05
	铁	<0.0045	<0.00002		/	<0.0045	<0.000005
	锰	<0.0005	<0.000002		/	<0.0005	<0.000005
	总大肠 菌群	26 MPN/100 ml	0.117		50	13	0.014
	阴离子 表面活性 剂	<0.05	<0.0002		/	<0.05	<0.00005
	游离氯	<0.04	<0.0002		/	>1.0	>0.001
	动植物 油类	10.7	0.05		90	1.07	0.001

4、废水污染源源强核算汇总

本项目废水污染源源强核算结果见下表。

表3.4-14 全厂废水污染源源强核算结果一览表

污染物	产生废水量 m³/a		进水浓度 mg/L		产生量 t/a		工 艺	效 率 %	出水浓度 mg/L		排放废 水 m³/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a
	初期 雨水	生活 污水	初期雨水	生活污水	初期雨水 t/ 次	生活污水			初期 雨水	生活污 水	生活污水、初期雨水		
pH（无量纲）	964. 88m³ /次	4500	7.97	8.48	/	/	隔 油 、 气 浮 、 过 滤 （ 初 期 雨 水 ） + 调 节 +A	/	6-9	6-9	生活污 水 （1107 ）、初 期雨水	6-9	/
色度（度）			15	25	/	/		/	15	25		25	/
总氮			4.9	68.5	0.005	0.31		90	0.5	6.85		6.85	0.008
溶解氧			5.2	5.1	0.005	0.023		/	5.2	5.1		5.1	0.006
总磷			1.8	7.8	0.002	0.04		90	0.2	0.78		0.78	0.0009
氨氮			0.62	43.8	0.0006	0.20		90	0.06	4.38		4.38	0.005
浑浊度（NTU）			3.4	3.6	/	/		90	0.3	0.4		0.4	/
臭和味（嗅）			无任何臭 和味	无任何臭 和味	/	/		/	无任 何臭 和味	无任何 臭和味		无任何臭 和味	/
COD			96	445	0.09	2.0		90	10	44.5		44.5	0.05
BOD ₅			32	188	0.03	0.846		90	3	18.8		18.8	0.02
肉眼可见物			有	有	/	/		90	无	无		无	/
SS			44	184	0.042	0.83		95	2.2	9.2		9.2	0.01
石油类			0.56	0.52	0.0005	0.002		90	0.06	0.06		0.06	0.00007
溶解性总固体			546	470	0.53	2.12		50	273	235		235	0.26
氯化物			104	94.2	0.1	0.42		50	52	47.1		47.1	0.05

铁			<0.0045	<0.0045	<0.000004	<0.00002	AO +M BR	/	< 0.0045	< 0.0045		<0.0045	< 0.00000 5
锰			<0.0005	<0.0005	0.0000005	<0.000002	+消 毒 (/	< 0.0005	< 0.0005		<0.0005	< 0.00000 5
总大肠菌群 (MPN/100ml)			<2	26	<0.0019	/	次 氯 酸 钠)	/	<2	13		13	/
阴离子表面活性 剂			<0.05	<0.05	<0.00005	<0.0002		/	<0.05	<0.05		<0.05	< 0.00005
游离氯			<0.04	<0.04	<0.00004	<0.0002		/	>1.0	>1.0		>1.0	>0.001
动植物油类			/	10.7	/	0.05		90	/	1.07		1.07	0.001
总有机碳			<150	/	<0.14	/		/	<150	/		/	/

3.4.2.3 噪声

本项目主要噪声源主要为含油污水提升泵、雨水提升泵等设备，均选用低噪声设备和设置基础减振，单台源强约 80-90 dB(A)。本项目噪声源强及防治情况详见下表。

表3.4-15 噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置			距离 1m 处的声压级 /dB(A)	声源控制措施	降噪效果 /dB(A)	运行时段
			X	Y	Z				
1	雨水泵 1	Q=2500m ³ /h H=20m	890	220	1	90	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
2	雨水泵 2	Q=2500m ³ /h H=20m	890	220	1	90	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
3	雨水泵 3	Q=2500m ³ /h H=20m	890	220	1	90	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
4	雨水泵 4	Q=750m ³ /h H=20m	890	220	1	85	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
5	含油雨水提升泵 1	Q=100m ³ /h H=15m	890	220	1	80	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
6	含油污水提升泵 1	100m ³ Q=/h H=15m	760	750	1	80	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
7	含油污水提升泵 2	100m ³ Q=/h H=15m	520	150	1	80	低噪声设备，设备减振	20	雨水时
8	污水处理站	/	520	150	1	90	低噪声设备，设备减振	20	全天

注：空间相对位置以库区西南角作为坐标原点。

3.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物为危险废物。

①化验室废液、废油桶

本项目油品化验工作依托现有工程的化验室。化验室主要对库区的储备原油

进行日常监测，监测指标包括含水、凝点、密度等，平均每天新增测试 4-5 次。本项目运行后，新增化验室废液 0.06 t/a，产生的化验室废液通过污油泵打入油罐内。本项目建成后与现有工程共享化验桶，由于使用频次增多，废油桶数量预计新增 0.7t/a。

②储罐清洗残渣

由于本项目建成后，清罐频次及数量与现有工程一致，因此储罐清洗残渣年最大产生量不变，现有工程储罐清洗残渣为 132t/a，由洗罐公司负责提前预约联系有资质的危险废物运输公司和有资质的危废处置单位前来拉运和处置，产生的废油渣即产即清，厂区内不暂存。

③废油泥

储罐储存过程中将会产生一定量的废油泥，类比现有工程产生数据，本项目新增废油泥量约为 7.3t/a，暂存于危废暂存间，定期由有资质单位清运处置。

④沾染废物、废机油

本项目日常设备维修及保养过程中，将会产生一定量为含油沾染废物（废吸油毡、废含油抹布、手套等）、废机油，类比现有工程产生数据，本项目预计新增含油沾染废物 2t/a、新增废机油 0.5t/a，暂存于危废暂存间，定期由有资质单位清运处置。

⑤废 UPS 电池

本项目新建控制中心，新增控制设备将会产生废 UPS 电池，类比现有工程数据，本项目建成后，新增废 UPS 电池数量为 2.5t/a，暂存于危废暂存间，定期由有资质单位清运处置。

⑥含防腐油漆废液及废桶

储罐定期维护，需用油漆对储罐定期进行防腐处理，将会产生一定量的含防腐油漆废液及废桶，类比现有工程数据，本项目建成后，新增废液量及废桶约为 0.5t/a。

⑦污水预处理站污泥、废滤料

全厂初期雨水经污水预处理站隔油、气浮、过滤处理，预计污泥产生量 0.5t/a，污水预处理站废滤料量不新增，依据现有工程数据，废核桃壳滤料产生量约 0.3t/a，

均由原料供应商回收。

⑧生化污水处理污泥

本项目生化污水处理设备运行过程中将会产生的生化污泥，污泥产生量预计2t/a，根据《国家危险废物名录》HW08 废矿物油与含矿物油废物-非特定行业 900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥），本项目由于初期雨水水质未知，不能排除生化污泥是否具有危险特性，因此本项目生化污水处理设备污泥需鉴定后判定其固废属性，判定结果出具前，暂按危险废物进行管理。

本项目新增危险废物基本情况详见下表。

表3.4-16 危险废物基本情况汇总表

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	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	化验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.06	化验	液态	废油	废油	每年	T/C/I/R	返回至储罐
2	废油桶	HW49 其他废物	900-041-49	0.7	化验	固态	废油	废油	每年	T/In	收集后暂存，交由有资质单位进行处理处置。
3	废油泥	HW08 矿物油与含矿物油废物	251-002-08	7.3	原油储存	固态	废油	废油	每年	T, I	
4	沾染废物	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-249-08	2	维护保养	固态	废油	废油	每年	T, I	
5	废机油	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.5	日常设备维护保养	固态	废油	废油	每年	T, I	
6	废 UPS 电池	HW31 含铅废物	900-052-31	2.5	控制中心	固态	电池液	铅	每年	T, C	
7	废含防腐油漆废液及废桶	HW12 染料、涂料废物	900-251-12	0.5	设备防腐	液态	油漆	苯、甲苯	每年	T, I	
8	污水预处理站污泥	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-210-08	0.5	污水处理	固态	石油类	石油类	每年	T, I	
9	污水处理污泥	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-210-08	2	生化污水处理设备	固态	石油类	石油类	每年	T, I	

3.5 项目建成后全厂污染物排放情况

建成投产后企业污染物排放情况汇总表见下表。

表3.5-1 拟建项目建成后全厂污染物排放情况一览表

污染物	主要污染物	单位	现有工程排放量	本项目		“以新带老”削减量	排放增减量	本项目建成后全厂排放量
				产生量	排放量			
废气	非甲烷总烃	t/a	44.97	126.67	126.67	/	+126.67	171.64

	氨	t/a	/	/	/	/	+0.0004	+0.0004
	硫化氢	t/a	/	/	/	/	+0.00001	+0.00001
废水	COD	t/a	2	0	0	1.95	-1.95	0.05
	BOD ₅	t/a	0.846	0	0	0.826	-0.826	0.02
	SS	t/a	0.83	0	0	0.82	-0.82	0.01
	氨氮	t/a	0.20	0	0	0.195	-0.195	0.005
	总磷	t/a	0.04	0	0	0.0391	-0.0391	0.0009
	总氮	t/a	0.31	0	0	0.302	-0.302	0.008
	石油类	t/a	0.002	0	0	0.00193	-0.00193	0.00007
	动植物油	t/a	0.05	0	0	0.049	-0.049	0.001
	阴离子表面活性剂	t/a	<0.0002	0	0	0.00015	-0.00015	< 0.00005
	总大肠菌群	个/a	1.17	0	0	1.03	-1.03	0.14
	溶解性总固体	t/a	2.12	0	0	1.86	-1.86	0.26
	氯化物	t/a	0.42	0	0	0.37	-0.37	0.05
	铁	t/a	<0.00002	0	0	0.000015	-0.000015	< 0.000005
	锰	t/a	<0.000002	0	0	0.000015	-0.000015	< 0.000005
固体废物	游离氯	t/a	<0.0002	0	0	/	+0.0008	> 0.001
	生活垃圾	t/a	11.7	0	0	0	0	0
	清罐残渣	t/a	132**	0	0	/	0	0
	废油桶	t/a	0.7	0.7	0	/	+0.7	0
	污水预处理站污泥	t/a	4*	0.5	0	4	-4	0.5
	废油泥	t/a	4.4	7.3	0	/	+7.3	0
	沾染废物	t/a	1	2	0	/	+2	0
	废机油	t/a	0	0.5	0	/	+0.5	0
	废 UPS 电池	t/a	2.2	2.5	0	/	+2.5	0
	废含防腐油漆废液及废桶	t/a	0	0.5	0	/	+0.5	0
	生化污水处理污泥	t/a	0	2	0	/	+2	0

*污水预处理站污泥数据来源于《天津实华原油商业储备基地工程环境影响报告书》（津滨塘环容审〔2012〕55号）中清罐废水经污水预处理站处理后产生的污泥，本项目建成后不在产生该部分废水及污泥。

**现有工程未产生清洗废水，因此污水预处理站清罐残渣，数据来源于《天津实华原油商业储备基地工程环境影响报告书》（津滨塘环容审〔2012〕55号）。

3.6 污染物总量控制分析

3.6.1 总量指标

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。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），结合项目污染物排放情况，本项目涉及总量控制因子为：VOCs、COD、氨氮。总氮、总磷作为水污染物特征因子进行总量核算。

结合项目污染物排放情况，本项目有机废气均为无组织排放，因此无需申请总量控制指标。本项目不新增生活污水，无需申请总量控制指标。

3.6.2 总量指标汇总

本项目建成后，全厂污染物总量汇总情况详见下表。

表3.6-1 本项目建成后全厂污染物总量一览表 单位：t/a

类别	污染因子	现有工程 排放量	现有工程环 评批复量	本工程 排放量	“以新带 老”削减量	扩建后全厂 排放量	排放增减 量
废水	COD _{Cr}	2	7.92	0	1.95	0.05	-1.95
	氨氮	0.2	0.48	0	0.195	0.005	-0.195
	总氮	0.31	/	0	0.302	0.008	-0.302
	总磷	0.04	/	0	0.0391	0.0009	-0.0391

4. 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

天津市位于华北平原东部，地处海河流域下游，东临渤海、北依燕山，地理坐标范围：北纬 $38^{\circ} 33' 57'' \sim 40^{\circ} 14' 57''$ ，东经 $116^{\circ} 42' 5'' \sim 118^{\circ} 3' 31''$ 。南北长约 186 km，东西宽约 101 km，全市土地总面积为 11919.7 km²，除蓟县北部山区外，其余绝大部分为平原，平原区面积占陆地总面积的 94%。

天津市滨海新区地处于华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省丰南县为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标范围为北纬 $38^{\circ}40' \sim 39^{\circ} 00'$ ，东经 $117^{\circ} 20' \sim 118^{\circ} 00'$ 。滨海新区拥有海岸线 153 km，陆域面积 2270 km²，海域面积 3000 km²。

本项目位于天津市滨海新区新港街道，中心坐标东经 117.877835° ，北纬 38.94323° 。厂区四至范围：项目东侧为空地，侧隔空地为国家管网集团天津液化天然气有限责任公司，西南侧为天津港公安局消防支队七大队，西侧为空地，西北侧为天津港实华原油码头有限公司，北侧为天津实华 30 万吨级原油码头。本项目地理位置图见图 1，周边环境位置图见图 2。

4.2 自然环境简况

4.2.1 地形地貌

根据地貌基本形态和成因类型，天津市从北至南大体划分为山地丘陵、堆积平原、海岸潮间带三个大的类型区。

滨海新区地貌属于滨海冲积平原，西北高，东南低，海拔高度 1~3 m，地面坡度小于 1/10000；主要地貌类型有滨海平原、泻湖和海涂。海河、蓟运河、永定新河、潮白河、独流减河等主要河流均从滨海新区入海，区内还有北大港、北塘、营城、黄港、钱圈等水库以及大面积的盐田和众多的坑塘，因此水域面积大和地势低平成为本区主要地貌特征。

滨海新区跨越了沧县隆起、黄骅拗陷两个地质构造单元，区内包括：沧东断裂、海河断裂等壳断裂、汉沽断裂等盖层断裂以及其他一般性断裂。滨海新区地质构造属于新华夏构造体系的黄骅凹陷带，而且孕育着以海河断裂为代表的构造

带，断裂两侧地质有明显的落差，对两侧建设造成一定影响。地表主要是第四纪河相海相沉积物，故形成承载力仅 $6-8 \text{ t/m}^2$ 的松软地质基础。

4.2.2 气候与气象

滨海新区属于暖温带季风型大陆气候，四季变化明显，基本特点是冬寒夏热，四季分明，降水集中，日照充足，季风显着，春季多风少雨，夏季高温多雨，秋季冷暖适宜，冬季雨雪稀少。全年平均气温 13.5°C ，其中 7 月份平均气温最高，为 27.37°C ，1 月份平均气温最低，为 -2.51°C ，年极端最高气温为 41.2°C 。滨海新区年平均风速 2.8 m/s ，年平均相对湿度为 59.9% ，年均降水量 585.8 mm 。

4.2.3 水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道 8 条，二级河道 14 条，其它排水河道 2 条，水库 7 座。

一级河道 8 条：蓟运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河、子牙新河，河道总长度约 160 km 。二级河道有 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排咸河、黑潞河、八米河、十米河、马厂减河、青静黄排水河、北排水河、兴济夹道减河、荒地排水河。排水骨干河道有中心桥北干渠、红排河、新河东干渠、马圈引河、十八米河等。其它排水河道有 2 条：北塘排污河、大沽排污河，河道长度 21 km ，主要用于汛期排沥，非汛期排泄城区部分污水及中、小雨水。水库 7 座，其中大型水库 1 座，北大港水库，水面面积 149 km^2 。中型水库 6 座，包括营城水库、黄港水库、北塘水库、官港水库、钱圈水库、沙井子水库，水面总面积 48.8 km^2 。

滨海新区浅层地下水水位埋深较浅，一般为 $0\sim 2 \text{ m}$ ，主要补给源自大气降水，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的 83% ，为咸水水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。

4.2.4 土壤和植被

滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中，经过人为改造而逐渐形成。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三个亚类。滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的盐分主要来自于海水，土壤积盐过程先于

成土过程；不同盐碱度的土壤和不同矿化度的地下水，平行于海岸呈连续的带状分布，或不连续的带状分布；频繁的季节性积盐和脱盐交替过程；越趋向海岸，土壤含盐越重。滨海地区土壤平均含盐量在 4~7% 左右，pH 值在 8 以上，含盐量大于 0.1% 的盐渍化土壤面积约为 195890 hm²，约占滨海新区总面积的 86.3%。

4.2.5 区域地质特征

4.2.5.1 地层岩性

调查区位于华北平原东北端，邻近渤海，构造单元处于华北裂陷带黄骅拗陷北部。第四系地层在本区内普遍分布且连续，但受沉积条件，即受湖泊、河流、海进、海退等各方面条件的影响，导致各地层底界由北西向东南均有逐渐加深的趋势，相应地层略有加厚。

第四纪地层：评价区第四系地层分布广，厚度较大，自下而上分别为早更新世—杨柳青组(Qp¹y)、中更新世—佟楼组(Qp²to)、晚更新世—塘沽组(Qp³ta)、全新世—天津组(Qht)。

1) 杨柳青组 (Qp¹y)

上段为冲积—湖沼相沉积，岩性以灰黄、棕红、灰绿色黏土、粉质黏土和粉土为主，含有粉细砂和细砂层。下段以湖相沉积为主，岩性为棕黄、褐灰、灰绿及杂色黏土、粉质黏土与粉砂、粉细砂不规则互层，砂层含泥质，局部半胶结，底部有粗砂。底板埋深 380~400m，层厚 190m 左右。

2) 佟楼组 (Qp²to)

上段为冲积—泻湖相沉积，岩性为灰色、褐灰色厚层黏性土夹薄层粉细砂，夹有第 IV 海相层；下段以湖相—三角洲相沉积为主，岩性为黄灰—褐灰色薄层黏土与中厚层细砂不规则互层，黏性土富含有机质。底板埋深一般 130m。

3) 塘沽组 (Qp³ta)

上段以冲积—三角洲及海相沉积为主，岩性为灰—深灰色粉细砂与黏性土互层，其上部 and 下部为第 II、第 III 海相层。中段以冲积—湖积夹泻湖相沉积为主，岩性为褐灰—灰绿色黏性土与粉细砂互层。下段以冲积为主，岩性为灰—灰绿色黏性土与粉细砂互层。底板埋深一般 70~85m。

4) 天津组 (Qht)

上段以冲积—三角洲沉积为主，地层岩性复杂多变，为黄灰—褐灰色淤泥质粉质黏土、粉土。中部以浅海相沉积为主（第Ⅰ海相层），局部为深灰色淤泥质黏性土，富含海相化石。下段以冲积—沼泽相沉积为主，岩性为黄色粉土、粉细砂夹深灰色黏性土，底板埋深 28m 左右。

4.2.5.2 断裂和构造

天津地区位于华北准地台的东北部，以宝坻—宁河断裂为界分属两个不同的二级构造单元：北部属于燕山台褶带，南部属华北断坳。在南部华北断坳区又涉及三个三级构造单元，自西向东分别为冀中坳陷、沧县隆起和黄骅坳陷，本场地位于黄骅坳陷上。

根据中国地震局中国地震灾害防御中心 2019 年 8 月发布的资料，拟建场地 10km 以内分布断裂如下：

海河断裂总体走向 NW~NWW，为总体倾向 S、倾角 $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 的正断层。沿着天津海河发育，长约 110km，其中陆地上长 90km，海域部分长约 20km。海河断裂由多条分支断裂组成，是一条由一系列平行斜列、倾向相同或相对的次级断裂构成的隐伏断裂带，从东向西分别穿过了沧东断裂、大寺断裂、天津北断裂等 NE 向断裂，与这些北东向断裂形成复杂的交切关系，并明显划分为三段：西段(大寺断裂以西)，中段(沧东断裂至大寺断裂)，东段(沧东断裂以东)，对本次拟建场地有影响的是东段。

海河断裂东段分布在沧东断裂以东，主要发育在塘沽—新港低凸起南翼的陡坡带上，为北塘凹陷与板桥凹陷的分界。起自葛沽，向东经邓善沽、响螺湾商务区南部后，并未跨过海河进入于家堡金融服务区，而是在西沽附近走向发生转折，变为 NW 向，经海河南岸的大沽船坞后走向又变为 NWW，从大沽炮台南侧进入渤海海域，长约 45km，断面 S 倾，倾角 $20^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，具上陡下缓特征。根据现有资料，海河断裂东段呈“Y 字形”分布，主断裂南侧发育一些向北倾的次级断裂，距离拟建场地附近较近的海河断裂有三条：

①海河断裂东段（陆域段），为全新世早期活动断裂，活动性强，距离拟建场地最小距离约 10.6km；

②位于拟建场地北侧、最小距离约 1.9km 的海河断裂，为晚更新世断裂

层；

③位于拟建场地南侧、最小距离约 3.5km 的海河断裂，为早中更新世断裂。



图4.2-1 天津主要断裂分布图

4.2.6 区域水文地质调查

4.2.6.1 地下水赋存条件和水化学特征

天津平原松散地层含水砂层分布形态和粒度组成等特征受不同地质历史时期的古气候、古地理沉积环境及新构造运动等因素控制，因此地下水含水层组的划分，是以第四系时代分层和沉积物的岩性特征为基础，以水文地质条件为依据，以地下水的开发利用为目的，地下水从上之下可划分为第 I~IV 含水组，调查评价区所在的滨海新区地下水各含水组的岩性、分布、结构、厚度、埋藏条件、富水程度的情况描述如下：

浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组，为潜水和微承压水，底界埋深 110-115m，含水层岩性以粉砂、粉细砂为主，一般厚度 10-20m，西北部最厚为 28m，水位埋深 1-4m，富水性弱，涌水量一般小于 100m³/d，局部地段砂层增厚，涌水量可达 100-500m³/d。浅层咸水自西向东矿化度增高，一般 3-14g/L，最高达 51.8g/L，以 Cl-Na 型和 Cl·SO₄-Na·Mg 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

第 II 含水组底界埋深 200~205m，独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主，砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂，砂层厚度 10~30m。由于颗粒细，厚度薄，富水性较差，涌水量一般 100~500m³/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大，由西部钱圈水库一带 120m 左右向东及东南部新马棚口一带，增厚至 220m。西北部咸水体相对较薄，咸水体以下第 II 含水组尚有部分淡水含水层，向东部随咸水体增厚，淡水含水层变薄以至尖灭，至大苏庄地区，第 II 含水组全部为咸水。本组大部为咸水，故开采量很小，但受邻区开采 II 组水的影响，大港城区第 II 含水组水位也相应下降。

第 III 含水组底界埋深 320~330m，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，一般有 4~5 层，累计厚度 10~30m，西部砂层较厚，富水性好于东部，在大港城建区至太平村一线以东地区，涌水量 300~500m³/d，向西增大至 500~1000m³/d。目前第 III 含水组开采井不多，该含水组均为淡水，矿化度 1.1~1.25g/L，为 Cl·HCO₃-Na 型和 Cl·SO₄-Na 型水。

第 IV 含水组底界埋深 410~420m，东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层，而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主，中西部夹

有中细砂层，共有 5~7 层，累计厚度 20~45m，西部和北部含水层厚度较大，富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东，胜利村以南地区，涌水量多在 100~500m³/d，其余地区在 500~1000m³/d，在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大，涌水量可达 1000m³/d 以上。该含水组是大港地区主要开采层，占年开采量的 30%以上，居各含水组开采量之首。以城建区开采量最大。本组均为淡水，矿化度由北向南增高，由北部官港地区向南至徐庄子一带，矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L，水化学类型沿此方向也有相应的变化，由 HCO₃·Cl-Na 转为 Cl·HCO₃-Na，再转为 Cl·SO₄-Na 型。水中 F-含量较高，一般 2~4mg/L。

4.2.6.2 地下水补、径、排条件

总的地下水补给、径流特点是：在水平方向上，浅层水和深层水由海洋向陆地形成补给；在垂向上，下伏含水岩组接收上覆含水岩组的越流补给，且浅层水接受大气降水补给。而排泄特点是：浅层水通过蒸发和越流排泄，第 I 含水组通过越流排泄，第 II、III、IV、V 含水组通过越流和开采排泄。

浅层地下水水位主要受降水和开采的影响，多年水位动态受降水控制。其动态特征表现为渗入-蒸发-开采型，多年水位无明显下降。

深层孔隙水由于埋藏较深，不能直接接受降水补给，主要是侧向径流补给和浅层水向深层地下水的越流下渗补给。深层水含水层间的隔水层均为粘土或粉质粘土，渗透性差，越流条件差。因此，侧向径流补给为地下水的主要补给方式。人工开采是深层地下水的主要排泄途径。深层淡水补给条件差，水位动态主要受开采的影响。

4.2.6.3 地下水动态

不同深度地下水总体的径流趋势是向沿海地区径流，最终流向渤海。滨海新区潜水主要为咸水，矿化度大、用途少，故人工开采很少，天然蒸发是主要的排泄途径，潜水极缓慢地向东部的沿海地区径流，水力坡度小。

潜水水位主要受大气降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，高水位出现在汛期的 7~9 月，而低水位出现在 2~5 月，变幅较小，多在 0.5~1.5m。其动态类型属于渗入—蒸发型，多年动态变化较小。

深层地下水不能直接接受大气降水和河流入渗补给，补给条件差，主要接受浅

层水的越流补给和侧向径流补给，以消耗弹性储存资源为主。第Ⅱ含水组补给条件稍好，埋深越深，补给条件越差。深层地下水由于长期处于超采状态，地下水流场发生很大变化，水位下降漏斗区往往夺取邻区补给，使流场复杂化，本区深层水的水位下降主要受位于万家码头—咸水沽一带的地下水下降漏斗影响，致使区域地下水向该方向径流。深层地下水唯一的排泄途径是人工开采，地下水动态也主要受开采影响，年内低水位出现于5~6月份，高水位往往出现在年初1~3月份，多年动态呈逐年下降的趋势，含水组自上而下水位埋深加大，降幅增大，水位下降漏斗范围扩大。由于严重超采，形成水位持续下降和地面沉降等环境地质问题。

4.3 环境现状调查与评价

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

本项目评价基准年为2022年，项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用2022年天津市生态环境状况公报统计数据，对项目选址区域内环境空气基本污染物PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO和O₃质量现状进行分析，并对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，统计结果见下表。

表4.3-1 2022年滨海新区环境空气质量现状评价表 单位：μg/m³（CO：mg/m³）

污染物		年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
滨海新区	PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.86	不达标
	PM ₁₀		64	70	91.42	达标
	SO ₂		9	60	15	达标
	NO ₂		34	40	85	达标
	CO	24h 平均浓度第95百分位数	1.2	4	30	达标
	O ₃	8h 平均浓度第90百分位数	169	160	105.63	不达标

由上表可知，该地区环境空气基本污染物中PM₁₀、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》（GB 3095-2012）及其修改单中二级浓度限值，PM_{2.5}年平均质量浓度、O₃日最大8h 平均浓度第90百分位数不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域为不达标区。超标原因主要是采暖季废气污染物排放及区域气候的影响。同时，天津市工业的快速

发展，排放的氮氧化物与挥发性有机物导致细颗粒物、臭氧等二次污染呈加剧态势。

为改善环境空气质量，天津市通过加快以细颗粒物、臭氧为重点的大气污染治理，空气质量将逐年好转。参照天津市印发的《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》，通过深入推动碳达峰行动，着力打好重污染天气消除攻坚战、臭氧污染防治攻坚战等措施，到 2025 年，单位地区生产总值（GDP）二氧化碳、主要污染物排放强度持续下降，主要污染物排放总量持续减少；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，重污染天气基本消除。到 2035 年，绿色生产生活方式广泛形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，基本实现美丽天津建设目标。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状

本项目其他污染物非甲烷总烃的现状监测委托天津市宇相津准科技有限公司于 2024 年 1 月 23 日-2024 年 1 月 29 日进行采样，2024 年 1 月 23 日-2024 年 1 月 31 日进行监测，监测报告见附件 4（YX240207），本项目排放的其他污染物氨、硫化氢的现状监测委托摩天众创（天津）检测服务有限公司于 2024 年 6 月 17 日-2024 年 6 月 23 日进行采样，2024 年 6 月 17 日-2024 年 6 月 28 日进行监测。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），补充监测需要以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。本项目选取厂址下风向 G1 作为补充监测点，具体监测点位图见下图。



图4.3-1 环境空气监测点位图

表4.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点			监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
名称	坐标					
	E/°	N/°				
G1 拟建厂址处	117.885715	38.945710	非甲烷总烃	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每小时监测时间为 45 分钟	下风向	15
			氨			
			硫化氢			

(2) 监测时间及频次

连续监测 7 天，每天采样 4 次，每小时监测时间为 45 分钟。

(3) 监测方法

表4.3-3 环境空气监测分析方法

序号	监测项目	检测方法依据	使用仪器	检出限
1	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	气相色谱仪 SP-2100A	0.07mg/m³
2	氨	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》 HJ 534-2009	可见分光光度计 空气/智能 TSP 综合采样器	/

序号	监测项目	检测方法依据	使用仪器	检出限
3	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》 (第四版)国家环保总局 2003 年第三篇第一章十一（二）	多功能气象仪	0.001 mg/m ³

(4) 监测期间气象条件

监测期间气象条件及监测统计结果见下表。

表4.3-4 非甲烷总烃监测期间气象条件表

采样时间		温度/℃	气压/kPa	主导风向	风速 m/s	湿度/%
2024-01-23	第 1 频次	-8.1	1042	西北	2.5	31.6
2024-01-23	第 2 频次	-8.6	1041	西北	2.3	34.7
2024-01-23	第 3 频次	-0.9	1036	西北	2.6	20.8
2024-01-23	第 4 频次	-6.8	1042	西北	2.3	44.7
2024-01-24	第 1 频次	-2.4	1035	西北	0.2	32.8
2024-01-24	第 2 频次	-5.7	1036	西北	0.6	38.2
2024-01-24	第 3 频次	2.6	1034	西北	0.5	26.6
2024-01-24	第 4 频次	-3.5	1035	西北	0.4	40.1
2024-01-25	第 1 频次	-3.7	1033	西北	1.1	52.1
2024-01-25	第 2 频次	-2.4	1032	西北	1.2	48.7
2024-01-25	第 3 频次	5.3	1031	西北	1.3	21.6
2024-01-25	第 4 频次	-2.3	1034	西北	1.1	50.4
2024-01-26	第 1 频次	-2.3	1032	西北	1.5	40.4
2024-01-26	第 2 频次	-1.4	1033	西北	1.2	27.8
2024-01-26	第 3 频次	5.2	1031	西北	1.1	16.8
2024-01-26	第 4 频次	0.5	1031	西北	1.6	38.6
2024-01-27	第 1 频次	-5.1	1032	西北	1.2	63.4
2024-01-27	第 2 频次	-4.3	1033	西北	1.2	74.1
2024-01-27	第 3 频次	2.4	1031	西北	1.4	51.4
2024-01-27	第 4 频次	-2.4	1032	西北	1.1	41.7
2024-01-28	第 1 频次	-3.4	1031	西北	1.7	50.8
2024-01-28	第 2 频次	-6.3	1030	西北	1.2	67.4
2024-01-28	第 3 频次	2.4	1031	西北	1.3	51.4
2024-01-28	第 4 频次	-2.3	1031	西北	1.7	47.5
2024-01-29	第 1 频次	-4.8	1029	西北	1.2	62.4
2024-01-29	第 2 频次	-4.7	1029	西北	2.4	77.6
2024-01-29	第 3 频次	-0.2	1030	西北	2.5	79.4
2024-01-29	第 4 频次	-0.6	1031	西北	2.1	47.6

表4.3-5 氨、硫化氢监测期间气象条件表

参数			气温（℃）	大气压（kPa）	风速（m/s）	风向
G1 拟建厂址处	2024.06.17	02:00~03:00	28.2	100.6	2.7	西
		08:00~09:00	32.6	100.6	2.1	西
		14:00~15:00	35.1	100.6	2.6	西
		20:00~21:00	33.6	100.6	1.8	西南
	2024.06.18	02:00~03:00	28.4	100.3	2.6	西
		08:00~09:00	33.1	100.3	2.2	西
		14:00~15:00	35.5	100.3	2.6	西南
		20:00~21:00	32.6	100.3	1.7	西
	2024.06.19	02:00~03:00	28.3	100.1	2.1	东
		08:00~09:00	31.6	100.1	1.8	东
		14:00~15:00	35.5	100.1	2.6	东南
		20:00~21:00	33.2	100.1	1.3	东
	2024.06.20	02:00~03:00	23.8	100.2	2.2	东
		08:00~09:00	26.3	100.2	2.5	东
		14:00~15:00	29.5	100.2	1.8	东
		20:00~21:00	24.3	100.2	2.1	东南
	2024.06.21	02:00~03:00	23.4	100.0	2.1	东
		08:00~09:00	25.6	100.0	2.8	东
		14:00~15:00	26.8	100.0	2.3	东南
		20:00~21:00	24.3	100.0	1.6	东
	2024.06.22	02:00~03:00	24.6	99.3	2.5	西
		08:00~09:00	32.5	99.3	1.5	西
		14:00~15:00	34.3	99.3	2.7	西
		20:00~21:00	32.6	99.3	1.8	西
	2024.06.23	02:00~03:00	22.1	98.9	2.1	北
		08:00~09:00	28.6	98.9	2.6	北
		14:00~15:00	30.3	98.9	2.7	北
		20:00~21:00	27.3	98.9	1.6	北

（5）监测结果

表4.3-6 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测 点位	监测点坐标		污染物	平均 时间	评价 标准 mg/m³	监测浓度 范围 mg/m³	最大 浓度 占标 率/%	超标 频率 /%	达标 情况
	E/°	N/°							
G1 拟建 厂址处	117.885715	38.945710	非甲烷 总烃	1h	2	0.57-0.98	49	0	达标
			氨	1h	0.2	0.02-0.09	45	0	达标

监测 点位	监测点坐标		污染物	平均 时间	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 频率 /%	达标 情况
	E/°	N/°							
			硫化氢	1h	0.01	<0.001	<10	0	达标

根据监测结果可知，本项目选址周边环境空气质量非甲烷总烃、氨、硫化氢现状满足《大气污染物综合排放标准详解》以及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值要求。

4.3.2 土壤及地下水环境质量现状

4.3.2.1 完成实物工作量

本次工作的主要实物工作量包括资料收集、区域环境地质调查、水文地质钻探及成井、野外水文地质试验和水位统测、水土样品采集、综合研究工作等。

（1）资料收集

本项目收集了该项目周边的地层资料。此外，还收集了区域气象、水文、地质构造、流场、含水层特征、地貌特征及供水水文地质方面的资料。

所收集的各项资料全部位于调查区内。资料数据来源为《天津市 1:25 万水土环境调查评价》、《天津市地质环境图集》、《天津市 1:10 万水文地质普查报告》、《天津市地质环境监测报告》、《天津城市地质调查报告》以及厂区附近的工程勘察和土壤地下水自行监测报告等项目。

（2）区域环境地质调查

在资料收集的基础上，根据建设项目特点和水文地质条件复杂程度，开展了调查工作，主要包括气象、水文、土壤、植被、地貌特征、地下水开发利用现状等。

（3）地下水监测井

天津实华原油储备基地内现有 5 口地下水监测井，本次调查中 S2 和 S3 利用厂区现有地下水监测井中 2 口井做为水质监测井，新建 3 口地下水水质监测井，同时新建的 2 口水位监测井（SW1~SW2），其他 3 口水位监测井（SW3~SW5）利用厂区内现有地下水监测井。

（4）野外水文地质试验及水位统测

利用厂区内现有 2 口地下水监测井（S1、S5）开展抽水试验 2 组，抽水试验

目的层位为潜水层。对厂区内现有 5 口地下水监测井和新建的 3 口水质监测井（S1、S4、S5）和新建水位监测井（SW1、SW2），进行水位监测。

（5）水土样品采集

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，在占地范围内布设 1 个柱状样，2 个表层样，现有工程布设 1 个表层样，共采集 7 件土壤实验室样品件。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），采集地下水实验室样品 5 件。包气带样品 4 件。

（6）综合研究

在上述实物工作的基础之上，收集了区域气象、水文、地质构造、流场、含水层特征、地貌特征及供水水文地质方面的资料。所收集的各项资料全部位于调查区附近。资料数据来源为《天津市 1:25 万水土环境调查评价报告》、《天津市地质环境图集》、《天津市 1:10 万水文地质普查报告》、《天津市地质环境监测报告》、《天津城市地质调查报告》，以及厂区附近的工程勘察和土壤地下水自行监测报告等项目，完成的实物工作量见下表。

表4.3-7 本项目完成实物工作量表

项目	主要工作内容	完成工作量	备注
资料收集	区域地质、水文地质、环境地质资料等	6 份	/
区域环境地质调查	区域地质、水文地质及污染现状调查等	1.39km ²	/
水文地质钻探及成井	钻探及水文地质成井	50m	新建 3 口水质水位监测井，单孔孔深 10m，新建 2 口水位监测井，单孔孔深 10m
	工程勘察钻探	/	收集本项目勘察报告
	三维坐标测量	10 点	水位监测点 10 个
野外水文地质试验	抽水试验	2	S1、S5
	渗水试验	1	SS1
水位统测	潜水水位测量	10 点	水质水位监测井 5 个； 水位观测井 5 个
水土样品采集	土壤质量样品	7 件	柱状样 1 孔/每孔 4 件 表层样 3 孔/每孔 1 件
	地下水质量样品	5 件	水质水位监测井每孔 1 件
包气带样品采集	包气带样品	4 件	/
综合研究	综合报告	1 份	/



图4.3-2 工程场地实际材料图

4.3.2.2 场地水文地质条件

(一) 场地地层岩性及特征

本次收集了由天津市勘察设计院集团有限公司编制的《天津实华原油储备基地扩能改造项目岩土工程勘察报告》，根据勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2021)，该场地埋深约 80.00m 深度范围内，地基土按成因年代可分为以下 8 层，按力学性质可进一步划分为 19 个亚层。

现将场地地层分布情况从上而下简述如下：

1) 人工填土层 (Qml)

全场地均有分布，分布厚度 8.50m~14.00m，底板标高为 8.82m~5.78m，该层从上而下可分为 4 个亚层。

第一亚层，杂填土（地层编号①₁）：仅在 B 区分布，厚度一般为 0.50m~3.60m，呈杂色，松散~密实状态，由砖块、石块、砼渣、废土组成。

第二亚层，素填土（地层编号①₂）：仅在 B 区 CK45、CK55、CK65 号孔及现状围埝附近揭示。在 CK45、CK55、CK65 号孔附近揭示厚度一般为 4.20m~4.90m，呈褐色，软塑~可塑状态，无层理，粉质黏土质、黏土质为主，含砖渣、石子，局部夹粉土质，属中~高压缩性土；在现状围埝处以粉砂质素填土为主，

揭示厚度一般为 3.40m~5.50m，呈灰黄色，松散~中密状态。

第三亚层，粉砂吹填土（地层编号①₃）：在 A 区为松散~稍密状态，分布厚度一般为 1.50m~14.00m，呈褐灰色，无层理，含贝壳，粉砂质为主，属中压缩性土。局部夹粉土质吹填土、粉质黏土质吹填土吹填土透镜体，其中在 CK37~CK40、CK44、CK47、CK48、CK50、CK53、CK54、CK56~CK61、CK64、CK66、CK72~CK74 号孔附近缺失该层。在 B 区该层土经过初步地基处理，整体分布为稍密~中密状态的粉砂吹填土（地层编号①₃₋₁）：厚度一般为 2.30m~11.00m，呈灰~褐灰色，无层理，含贝壳，属中压缩性土，在 CK41 号孔附近缺失该层。

第四亚层，淤泥质黏土吹填土（地层编号①₄）：在 A 区尚未进行预压处理：厚度一般为 1.00m~10.60m，呈褐灰色，流塑状态，无层理，含贝壳，局部夹淤泥质吹填土、淤泥质粉质黏土质吹填土，属高压压缩性土，其中在 CK7、CK16、CK62、CK63 号孔附近缺失该层。在 B 区该层土经过初步地基处理，整体分布为淤泥质黏土吹填土（地层编号①₄₋₁）为主，局部为黏土：厚度一般为 1.00m~7.10m，呈褐灰色，流塑状态为主，无层理，含贝壳，属高压压缩性土，局部分布为黏土透镜体。

2) 全新统中组海相沉积层 (Q₄²m)

厚度 9.80m~13.50m，顶板标高为 8.82m~5.78m，该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层，淤泥质黏土（地层编号⑥₂）：在 A 区分布厚度一般为 5.20m~9.00m，呈灰色，流塑状态，有层理，含贝壳，属高压压缩性土。局部夹淤泥、淤泥质粉质黏土。在 B 区该层土经过初步地基处理，整体分布以淤泥质黏土（地层编号⑥₂₋₁）为主，局部分布为黏土：厚度一般为 6.90m~8.90m，呈灰色，流塑状态，有层理，含贝壳，属高压压缩性土。

第二亚层，黏土（地层编号⑥₄）：厚度一般为 1.20m~5.80m，呈灰色，软塑状态，有层理，含贝壳，属高压压缩性土。局部夹淤泥质粉质黏土、粉质黏土透镜体。

第三亚层，粉土（地层编号⑥₅）：厚度一般为 0.60m~3.10m，呈灰色，中密~密实状态，无层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹粉砂、粉质黏土透镜体。

其中在 CK1~CK4、CK6~CK11、CK13、CK14、CK17~CK19、CK24、CK29、CK30、CK32~CK34、CK53、CK62~CK64、CK70、CK72~CK74 号孔附近缺失该层。

3) 全新统下组沼泽相沉积层 (Q_4^{1h})

厚度 0.60m~3.50m, 顶板标高为-2.66m~-5.57m, 主要由粉质黏土(地层编号⑦)组成, 呈浅灰色, 可塑状态, 无层理, 含有机质、腐植物, 属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

4) 全新统下组陆相冲积层 (Q_4^{1al})

厚度 5.20m~8.30m, 顶板标高为-4.66m~-7.75m, 该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层, 粉质黏土(地层编号⑧₁): 厚度一般为 0.50m~4.50m, 呈灰黄~黄灰色, 可塑状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

第二亚层, 粉土(地层编号⑧₂): 厚度一般为 2.40m~7.50m, 呈灰黄色, 密实状态, 无层理, 含铁质, 属中压缩性土。局部夹粉砂透镜体。

5) 上更新统第五组陆相冲积层 (Q_3^{eal})

厚度 7.00m~10.10m, 顶板标高为-12.07m~-14.71m, 主要由粉砂(地层编号⑨₂)组成, 呈黄褐~黄灰色, 密实状态, 无层理, 含铁质, 属中(偏低)压缩性土。局部夹粉土透镜体。

6) 上更新统第四组滨海潮汐带沉积层 (Q_3^dmc)

厚度 13.40m~18.00m, 顶板标高为-21.07m~-22.95m, 该层从上而下可分为 3 个亚层。

第一亚层, 粉砂(地层编号⑩₂): 厚度一般为 8.90m~12.50m, 呈灰~黄灰色, 密实状态, 无层理, 含贝壳, 底部夹粉土, 属中(偏低)压缩性土。局部夹粉土、粉质黏土透镜体。

第二亚层, 粉质黏土(地层编号⑩₃): 厚度一般为 1.00m~7.10m, 呈灰~黄灰色, 可塑状态, 有层理, 含贝壳, 属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。其中在 CK4、CK6、CK7、CK10、CK11、CK14、CK16、CK18~CK20、CK22~CK24、CK34、CK42、CK59 号孔附近缺失该层。

第三亚层，粉砂（地层编号⑩₄）：仅在 CK1~CK8、CK10~CK12、CK14~CK24、CK34、CK42、CK44、CK53、CK54、CK62~CK64 号孔附近分布。厚度一般为 1.50m~7.20m，呈灰~黄灰色，密实状态，无层理，含贝壳，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉土、粉质黏土透镜体。

7) 上更新统第三组陆相冲积层 ($Q_3^{c}al$)

厚度 10.20m~16.30m，顶板标高为-35.76m~-40.41m，该层从上而下可分为 2 个亚层。

第一亚层，粉质黏土（地层编号⑪₁）：揭示厚度一般为 2.80m~13.10m，呈黄灰~黄褐色，可塑状态，无层理，含铁质，属中压缩性土。局部夹粉土、黏土透镜体。

第二亚层，粉砂（地层编号⑪₂）：揭示厚度一般为 1.50m~11.20m，呈黄灰~黄褐色，密实状态，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉土、粉质黏土、黏土透镜体。

8) 上更新统第二组海相沉积层 ($Q_3^{b}m$)

本次勘察钻至最低标高-63.89m，未穿透此层，揭露最大厚度 14.40m，顶板标高为-47.66m~-53.26m，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⑫₁）：揭示厚度一般为 1.10m~6.50m，呈灰~黄灰色，可塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹黏土透镜体。

第二亚层，粉砂（地层编号⑫₂）：厚度一般为 1.70m~6.90m，呈灰~黄灰色，密实状态，无层理，含贝壳，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉土透镜体。

第三亚层，黏土（地层编号⑫₃）：本次勘察未穿透此层，揭露最大厚度 8.60m，呈灰~黄灰色，可塑状态，有层理，含贝壳，属中压缩性土。局部夹粉质黏土透镜体。

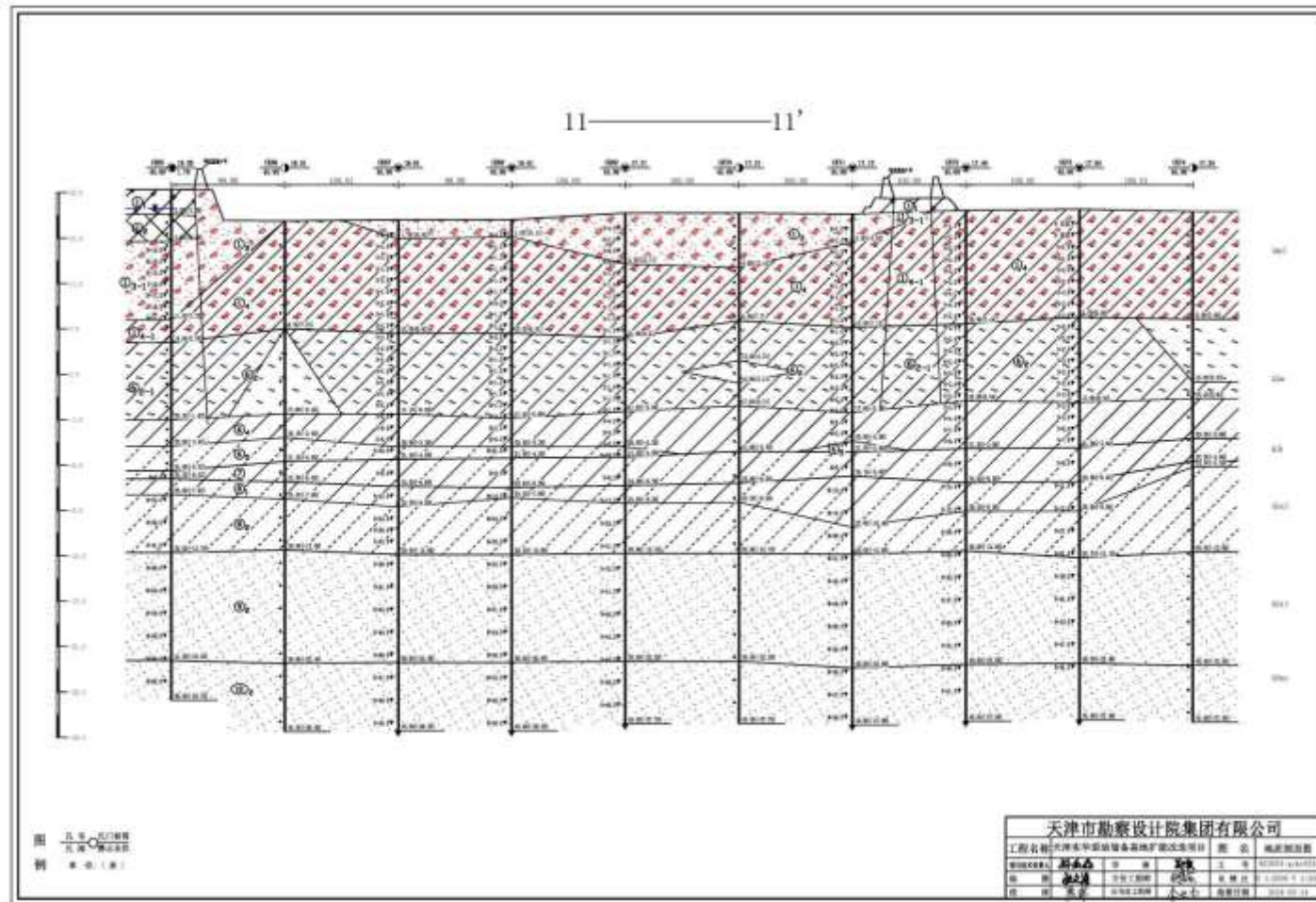


图4.3-3 11-11' 剖面图

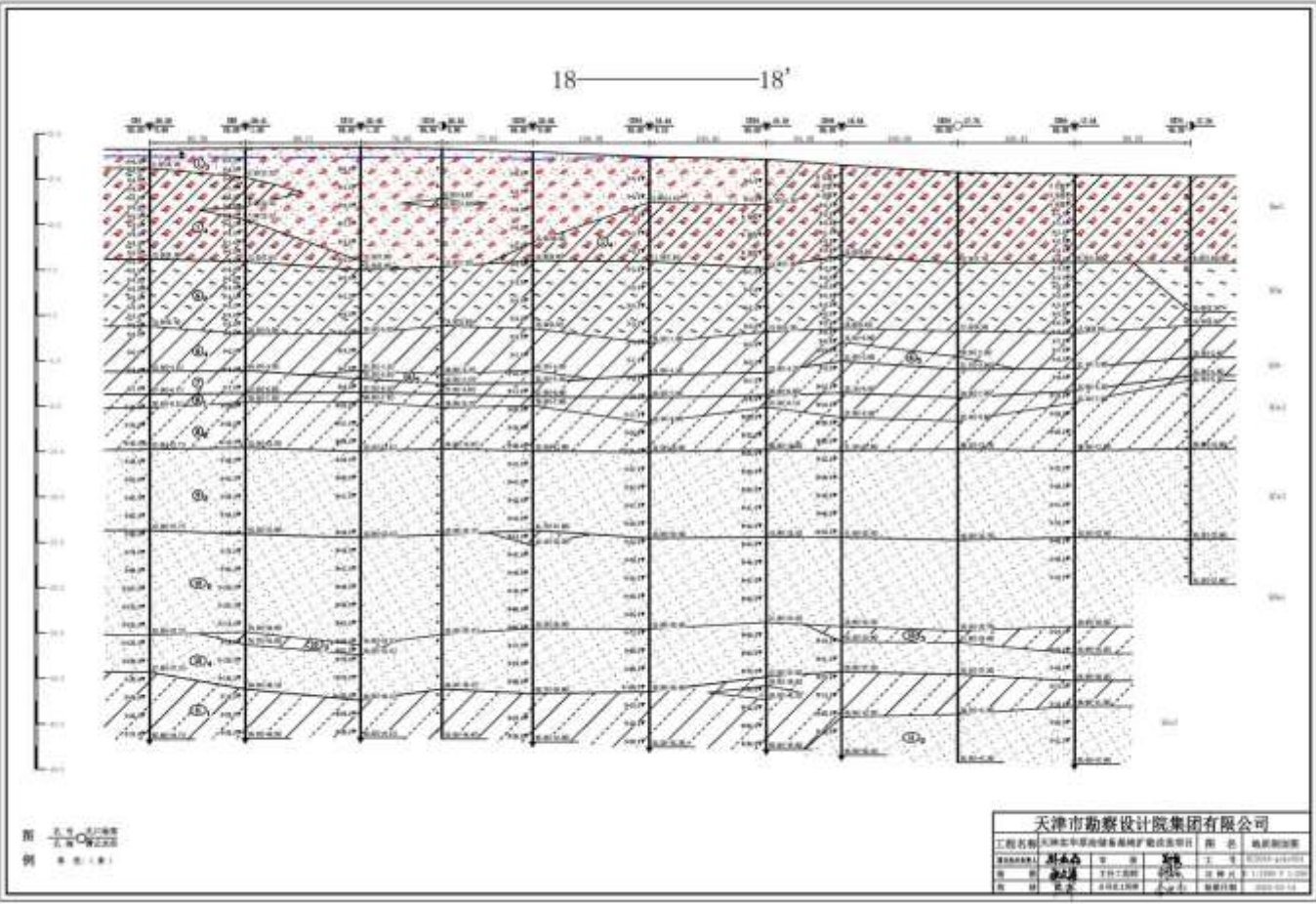


图4.3-4 18-18'剖面图

(二) 场地地下水补径排条件

根据调查资料，场地内潜水主要靠大气降水入渗补给。地下径流主要是自西南向东北方向。场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。

(三) 场地地下水化学类型

由本项目水质分析检测结果可知，项目场地潜水含水层的 S1、S2、S3、S4、S5 水化学类型均为 Cl-Na 型，pH（无量纲）为 7.9~8.5。

(四) 包气带污染现状调查与评价

为了解建设项目场地包气带污染现状，考虑监测点的代表性及现场取样条件，在场地范围内共布设 4 个包气带土壤监测点 J1、J2、J3、J4，取样深度均为 0~0.2m、，共取得 4 组包气带土壤样品，进行浸出毒性鉴别试验。

(1) 监测因子

根据天津实华原油储备基地现有工程生产状况，本次包气带污染现状调查与评价取样深度及监测因子见下表。

表4.3-8 本次包气带污染现状调查与评价取样监测因子

序号	样品编号	深度	监测因子
1	J1	0~0.2m	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油 烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、甲苯、二甲苯、硫化物
2	J2		
3	J3		
4	J4		



图4.3-5 包气带污染现状调查监测点位

(2) 监测时间及频次

本次评价工作于 2024 年 03 月监测一次。

(3) 包气带污染现状评价结论

样品测试分析工作由天津市宇相津准科技有限公司完成，所使用的监测分析方法及相关国家执行标准见附件监测报告（YXN240023）。监测结果及评价结果见下表。

表4.3-9 包气带污染现状检测结果

检测项目	单位	J1（背景点）	J2	J3	J4
pH 值	无量纲	8.5	8.4	8.6	8.4
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	μg/L	0.70	0.84	0.65	0.70
铅	μg/L	0.94	0.77	0.81	0.84
镉	μg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
镍	μg/L	0.94	0.70	0.78	0.69
铜	μg/L	1.60	1.54	1.58	1.60
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/L	0.40	0.74	0.85	0.43
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
苯	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
甲苯	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
二甲苯	μg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L

通过上表可知，与背景点检测值比较，数值基本一致，变化不大。

(四) 场地包气带特征

据调查评价工作成果，本项目评价区内包气带厚度为 1.04~1.62m，平均厚度约为 1.3m，包气带地层以粘性土为主，下部有部分淤泥质土，分布稳定且连续，通过渗水试验测得渗透系数为 $8.95\times10^{-5}\text{cm/s}$ ，故本项目评价区天然包气带防污性能为中。

表4.3-10 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 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq1\times10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m}\leq Mb<1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K\leq1\times10^{-6}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb\geq1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1\times10^{-6}\text{cm/s}<K\leq1\times10^{-4}\text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。

弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。
---	----------------------

4.3.2.3 地下水环境现状监测与评价

（一）水文地质钻孔

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境现状监测的要求，二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 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 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

本次调查中 S2 和 S3 利用厂区现有地下水监测井中 2 口井做为水质监测井，新建 3 口地下水水质监测井，同时新建的 2 口水位监测井（SW1~SW2），其他 3 口水位监测井（SW3~SW5）利用厂区内现有地下水监测井。各监测点基本情况见下表。

表4.3-11 项目监测井基本情况一览表

监测井编号	水质监测点	水位监测点	长期观测井	地下水流场方位
S1	√	√	√	项目场地
S2	√	√	√	场地两侧
S3	√	√	√	场地两侧
S4	√	√	√	场地下游
S5	√	√	√	场地下游
SW1		√		场地上游
SW2		√		场地下游
SW3		√		场地两侧
SW4		√		场地两侧
SW5		√		场地两侧



图4.3-6 地下水监测点位分布图

(二) 地下水监测井信息

收集《天津分公司天津实华商储库 2023 年度土壤和地下水自行监测报告》的资料，本次评价利用的现有地下水监测井中，S2 井深为 16m，S3 井深为 5m，SW3 井深为 16m，SW4 井深为 6m，SW5 井深为 16m。

新建水位监测井（S1、S5、S4、SW1、SW2）井深均为 10m，成孔直径为 200mm，井管直径为 110mm，止水管埋深段为 0~1m，滤水管埋深段为 1.0~9.5m，沉淀管埋深段 9.5~10m。

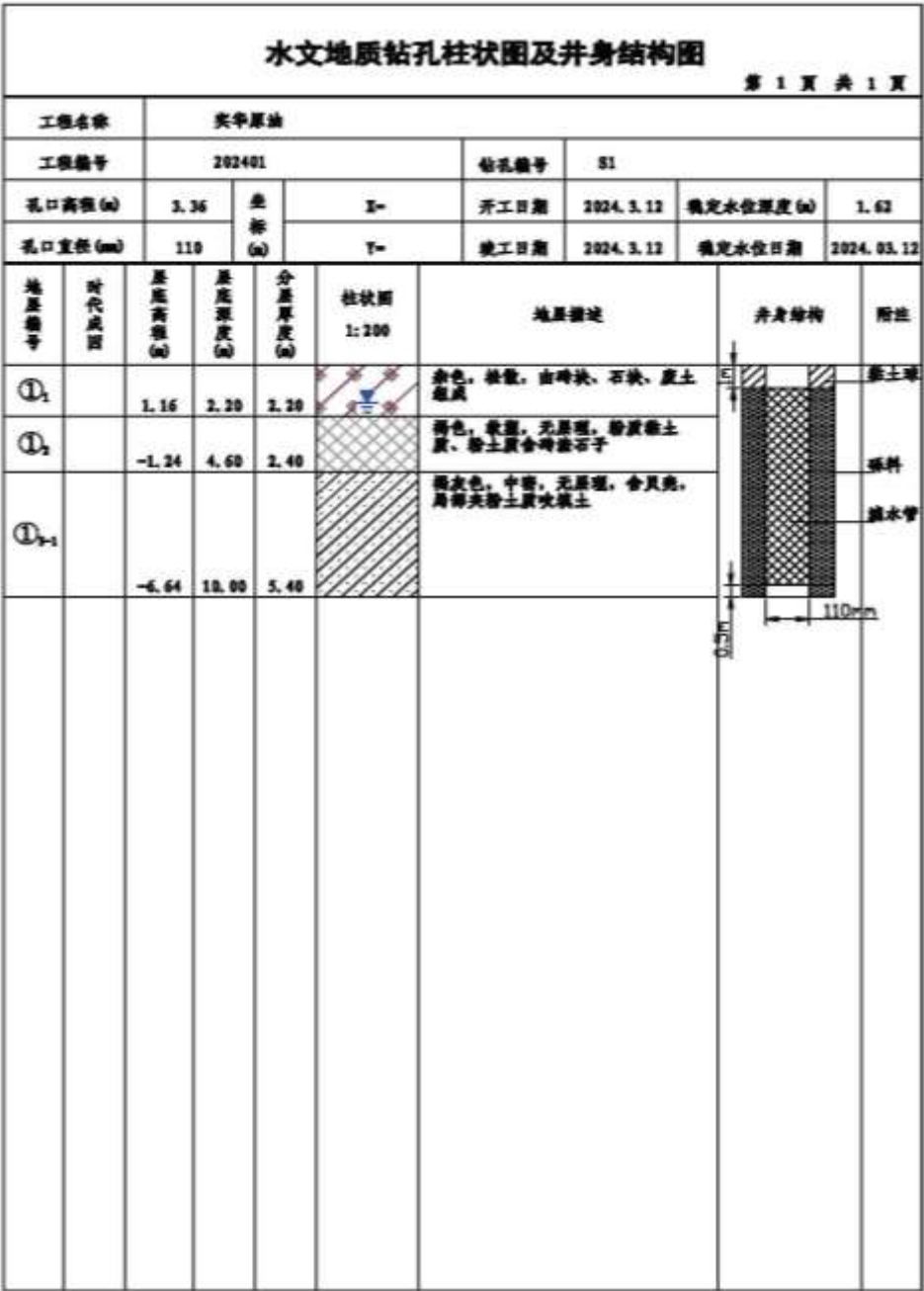


图4.3-7 S1 水文地质钻孔柱状图及井身结构图

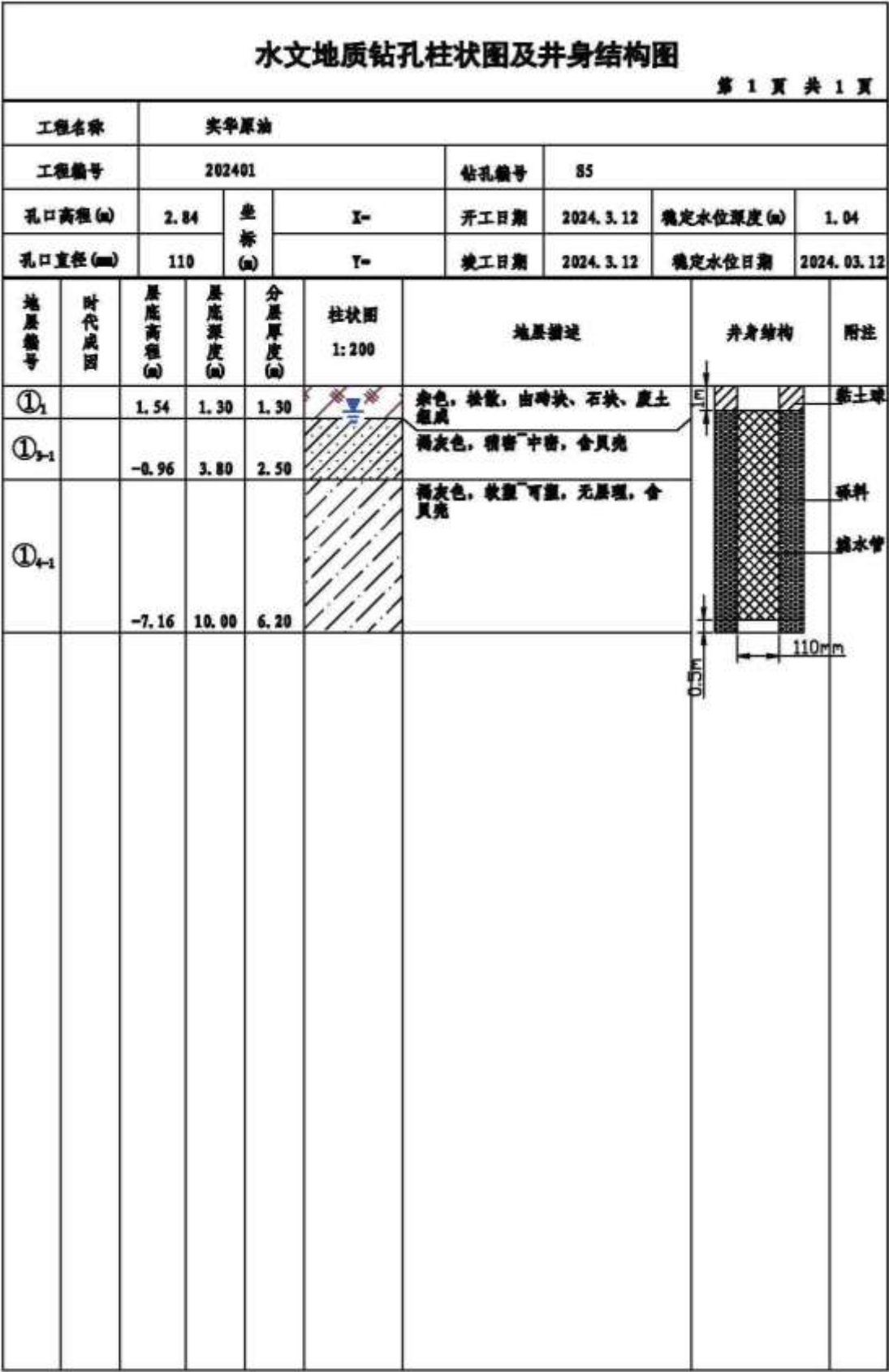


图4.3-8 S5 水文地质钻孔柱状图及井身结构图

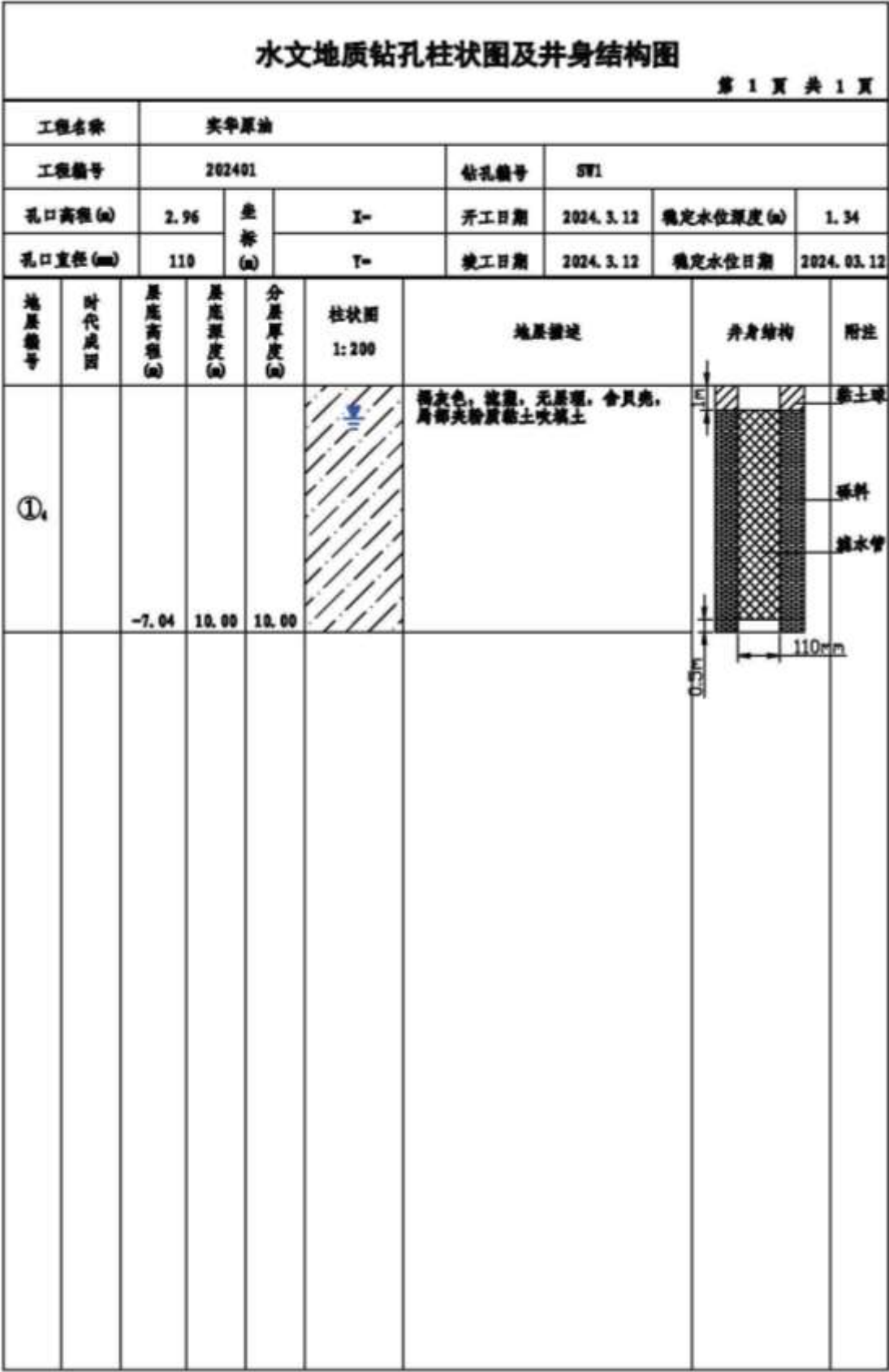


图4.3-9 SW1 水文地质钻孔柱状图及井身结构图

	
<p>S1（新建）</p>	<p>S2（利旧）</p>
	
<p>S3（利旧）</p>	<p>S4（新建）</p>



S5（新建）

（三）地下水水质现状监测因子

本次工作的基本监测因子为：钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量。特征监测因子为：石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。

（四）地下水水位和水质现状监测

表4.3-12 潜水水位监测结果统计表 单位：m

调查编号	地面标高	水位标高	水位埋深	含水组
S1	3.36	1.74	1.62	潜水
S2	3.06	1.66	1.40	潜水
S3	3.02	1.74	1.28	潜水
S4	2.97	1.79	1.18	潜水
S5	2.84	1.80	1.04	潜水
SW1	2.96	1.62	1.34	潜水
SW2	2.74	1.59	1.15	潜水
SW3	3.05	1.70	1.35	潜水
SW4	3.23	1.85	1.38	潜水

调查编号	地面标高	水位标高	水位埋深	含水组
SW5	3.09	1.84	1.25	潜水

注：本项目坐标采用 90 坐标系，高程采用大沽高程系统。

根据监测结果绘制了项目评价区潜水含水层水位等值线图，并计算出项目厂区内水力坡度约为 0.5‰，评价区内潜水流向大致为西南向东北。不考虑局部地表水影响、把握厂区总体趋势，利用克里金插值方法绘制潜水等水位线见下图。

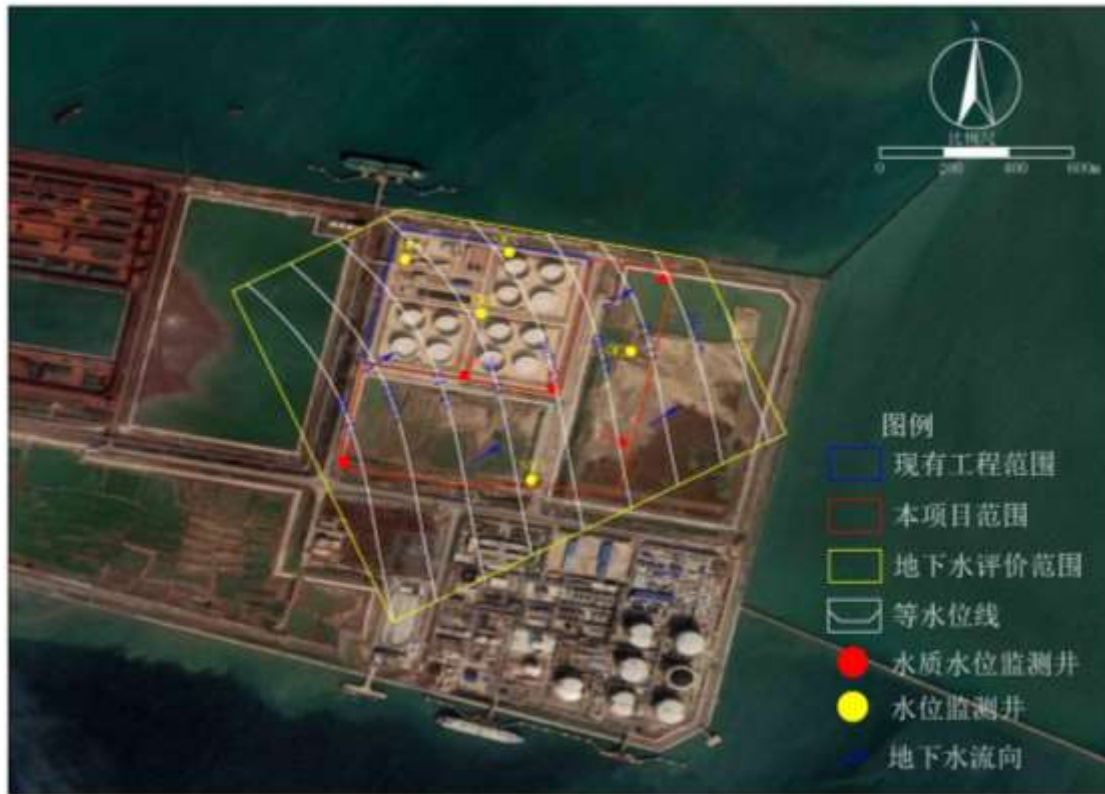


图4.3-10 项目评价区潜水含水层水位等值线图

（五）抽水试验

（1）试验方法

监测井抽水试验在洗井质量达到要求后进行；对 2 个监测井（S1、S5）开展 1 个落程的定流量抽水试验，并进行水位恢复观测；抽水试验结束后，编制抽水试验综合成果图表。试验结束后须测量孔深。井深<50m 时，沉砂厚度不大于 0.25m，否则需要进行排砂处理。

①抽水试验的目的：

- a.查明工作区目的含水层地下水水位及变化幅度；
- b.通过抽水试验，分别计算各含水层的渗透系数等水文地质参数；

c.根据单井涌水量，评价含水层组的富水性。

②抽水试验的方法：

结合在天津地区以往抽水试验的经验，采用定流量稳定流抽水，对潜水含水层进行一个落程的抽水试验；具体抽水方法需根据抽水试验前的试抽情况确定。

③抽水试验技术要求

抽水试验前，应对各井孔静止水位进行观测；

抽水水位观测：

开泵后抽水井中的水位观测时间为：1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60、90、120min，以后每隔 30 分钟观测一次。抽水试验井的水位测量应读到厘米，观测井的水位测量应读到毫米，水位量测用电水位计。

抽水水量观测：采用流量表读数。流量观测次数与地下水位观测同步。在整个抽水试验的过程中，抽水井的出水量应保持常量，在正式抽水之前，进行试抽水，同时选取合适的水泵，以保证抽水井的水位不致被抽干或没有明显的水位降，尽量减小流量的变化。

恢复水位观测：停止抽水后，观测恢复水位，观测频率与抽水时频率一致，直到稳定。

本项目抽水试验结果如下：

表4.3-13 抽水试验、水位降深一览表

孔号	成井深度(m)	井径(m)	静止水位(m)	稳定水位(m)	稳定降深(m)	抽水流量(m ³ /d)	抽水持续时间(min)	恢复持续时间(min)
S1	10	0.11	1.62	6.73	5.11	4.67	1000	900
S5	10	0.11	1.04	6.96	5.92	7.86	1100	800

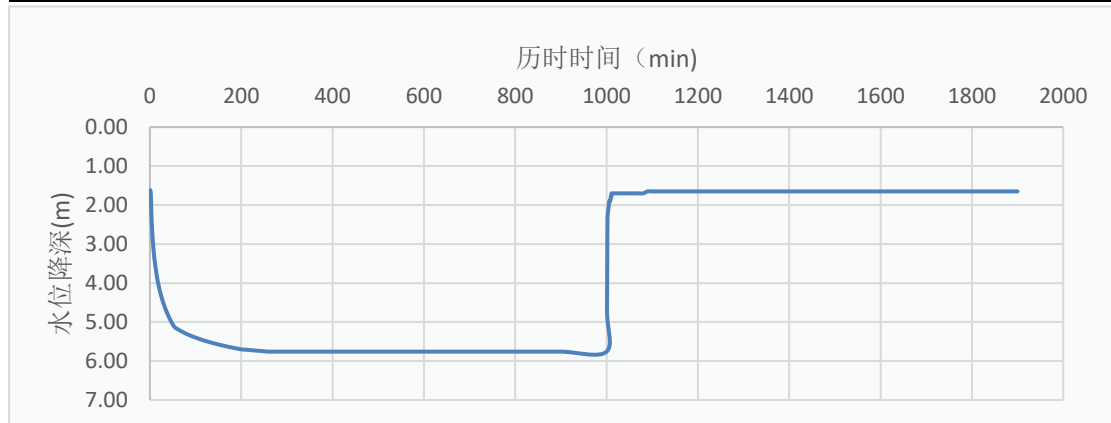


图4.3-11 S1 抽水试验时间—降深曲线

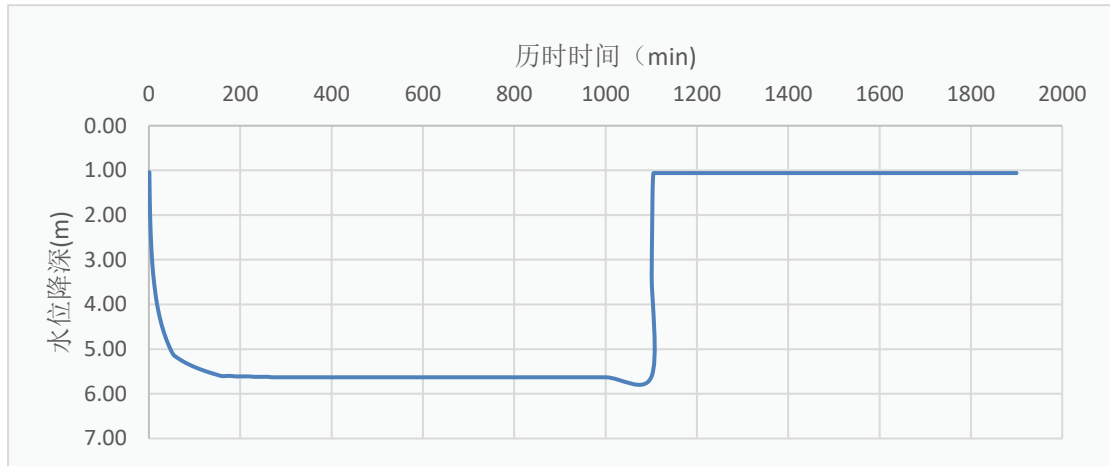


图4.3-12 S5 抽水试验时间—降深曲线

(2) 水文地质参数初步计算

根据实验数据，采用公式法对该深度范围内的地层计算渗透系数 K 。

根据钻探资料及勘察资料，抽水试验场区稳定水位以下 5m 深度范围内的弱透水层岩性较均匀，厚度较稳定，地下水运动为层流，抽水过程中，在一定时间内可视为稳定井流，因此符合均质无限含水层潜水非完整井稳定流抽水实验适用条件。根据 2 口抽水井的实验数据，对该深度范围内的地层计算渗透系数 K ：

计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left[\ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - L}{L} \cdot \ln \left(1.12 \frac{\bar{h}}{\pi r} \right) \right]$$

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

式中： K 为含水层渗透系数，m/d

Q 为抽水井出水量，m³/d

H 为含水层自然时厚度，m

h 为含水层抽水时厚度，m

r 为抽水井半径，m

R 抽水影响半径，m

L 为过滤器长度，m

S 为抽水井中的水位降深，m

\bar{h} 为潜水含水层在自然情况下和抽水实验时的厚度的平均值，m 依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出含水层平均渗透系数

依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出 含水层平均渗透系数。

表4.3-14 水文地质参数计算结果统计表

试验井号	渗透系数 K(m/d)
S1	0.098
S5	0.150
平均值	0.124

由上表可见，项目区潜水含水层平均渗透系数为 0.124m/d。

（六）渗水试验

渗水试验是野外测定包气带非饱和试验层渗透系数的原位测试方法，本项目为了对评价区包气带的渗透性进行研究，共进行了 1 组渗水试验。

本次渗水试验中常采用双环法。在试坑底嵌入两个铁环，外环直径 0.5m，内环直径 0.25m。试验时往铁环内注水，控制环内水柱保持在 10cm 高度上，试验过程中系统记录内环加入的水量，根据内环所取得的资料确定包气带的渗透系数。

计算公式如下：

$$K = \frac{QL}{F(H_K + Z + L)}$$

式中：K —— 包气带渗透系数，cm/s；

Q —— 稳定渗入水量，cm³/s；

L —— 实验结束时水的入渗深度，cm；

F —— 试坑（内环）渗水面积，cm²；

Z —— 试坑（内环）中水层高度，cm；

H_K —— 毛细压力，cm。

其中，L可通过试验后手摇钻取样测定含水量变化得知，Q为渗入水量固定不变时的渗入水量。当试验层为粗砂或粗砂卵石层，且试坑中的水层厚度为 10cm 时，则H_K与Z和L相比很小，I近似等于 1，则K = Q/A = V。若试验层是黏性土，可按H_K的实际数值带入公式计算得I值，再利用K = V/I求得渗透系数。所求得的渗透速度即为该试验层的渗透系数。不同岩性毛细压力H_K见下表，计算参数见表下，渗水试验见图下，渗水试验入渗速率历时曲线见下图。

表4.3-15 不同岩性毛细压力 H_K 表

岩土类型	毛细压力 H_K (m)	岩土类型	毛细压力 H_K (m)
粉质黏土	≈ 1.0	黏土质细砂	0.3
砂质黏土	0.8	纯细砂	0.2
粉土	0.6	中砂	0.1
砂质粉土	0.4	粗砂	0.05

表4.3-16 渗水试验计算一览表

编号	Q (cm ³ /s)	L (cm)	F (cm ²)	Z (cm)	H_K (cm)	K (cm/s)	K (m/d)
SS1	0.021	20.00	490.87	14.00	80	8.95E-05	0.08



图4.3-13 渗水试验

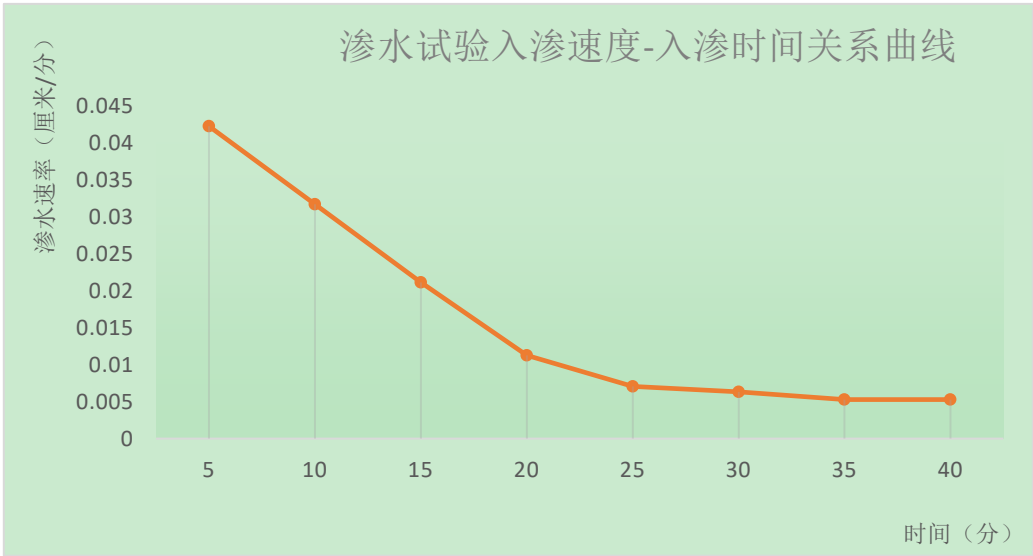


图4.3-14 渗水试验入渗速度-入渗时间关系线图

依据现场渗水试验结果，利用上述公式计算出本项目评价区包气带试验层渗透系数 K 为 $8.95 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

由上表可知，本项目潜水含水层系统中，黏性土地层的水平及垂向渗透系数基本符合其渗透性的经验范围。

（七）地下水环境现状评价

（1）地下水水质监测分析方法

本项目地下水分析测试单位为天津市宇相津准科技有限公司，地下水监测分析方法按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，对于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)没有的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准进行分析。

表4.3-17 水质监测分析方法

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号
苯	0.4 µg/L	《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	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977B
甲苯	0.3 µg/L	《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	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977B
间,对-二甲苯	0.5 µg/L	《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	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977B
邻-二甲苯	0.2 µg/L	《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	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS5977B
溶解性总固体	--	《生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2023	电热恒温鼓风干燥箱 DHG-9123A
			电子天平 BSA224S-CW
六价铬	0.004 mg/L	《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	紫外可见分光光度计 UV-2800A
硫化物	0.003 mg/L	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 SP-756P
氟化物	0.05 mg/L	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 216 型
汞	0.04 µg/L	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪 AFS-9700

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号
挥发酚	0.0003 mg/L	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光亮度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光亮度计 SP-756P
氰化物	0.001 mg/L	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光亮度法》 HJ 823-2017	流动注射 iFIA-7
氨氮	0.025 mg/L	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光亮度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光亮度计 UV-2800A
pH 值	--	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	多参数分析仪 DZB-718L
硝酸盐氮	0.08 mg/L	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光亮度法（试行）》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光亮度计 UV-2800A
氯离子	0.007 mg/L	《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 离子色谱仪法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS600
硫酸根离子	0.018 mg/L	《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 离子色谱仪法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS600
钙离子	0.03 mg/L	《水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱仪法》 HJ 812-2016	离子色谱仪 PIC-10A
钾离子	0.02 mg/L	《水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱仪法》 HJ 812-2016	离子色谱仪 PIC-10A
钠离子	0.02 mg/L	《水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱仪法》 HJ 812-2016	离子色谱仪 PIC-10A
镁离子	0.02 mg/L	《水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱仪法》 HJ 812-2016	离子色谱仪 PIC-10A
锰	0.12 µg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP_RQ
铁	0.82 µg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP_RQ
砷	0.12 µg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP_RQ
铅	0.09 µg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP_RQ
镉	0.05 µg/L	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	等离子体质谱仪 ICAP_RQ
耗氧量	0.4 mg/L	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》 DZ/T 0064.68-2021	具塞滴定管 10mL

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号
碳酸根	5 mg/L	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	具塞滴定管 50mL
重碳酸根	5 mg/L	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	具塞滴定管 50mL
亚硝酸盐氮	0.001 mg/L	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 SP-756P
总硬度(以CaCO ₃ 计)	5 mg/L	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987	具塞滴定管 25mL
石油类	0.01 mg/L	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-2800A

（2）地下水环境质量现状监测结果

对于单指标地下水质量评价，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。地下水质量综合评价结果，按单指标评价结果的最高类别确定，并指出最高类别的指标，水质测试机分析结果及评价结果见下表。

表4.3-18 地下水环境质量现状监测结果及环境质量现状统计分析表

序号	检测项目	井号					最小值	最大值	平均值	标准差	检出率
	(mg/L)	S1	S2	S3	S4	S5					
1	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	/	/	/	0%
2	苯	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	/	/	/	0%
3	甲苯	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	0%
4	二甲苯 (总量)	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	/	/	/	/	0%
7	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	0%
6	耗氧量	13.3	11.7	12.8	9.1	7.2	7.2	13.3	10.8	2.6	100%
7	溶解性总 固体	30300	30000	30600	32200	21200	21200	32200	28860.0	4365.55	100%
8	氟化物	0.95	0.88	0.98	0.68	1.08	0.68	1.08	0.9	0.15	100%
9	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	8060	9870	8520	9290	7140	7140	9870	8576.00	1062.51	100%
10	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	0%
11	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	/	/	/	0%
12	砷	0.00876	0.00247	0.00289	0.00403	0.00584	0.00247	0.00876	0.00	0.00	100%
13	铁	3.24	0.0736	0.0939	5.52	0.274	0.0736	5.52	1.840	2.456	100%
14	锰	3.01	0.0169	0.0104	8.02	5.35	0.0104	8.02	3.3	3.47	100%
15	铅	0.00324	0.00163	0.00108	0.00347	0.00178	0.00108	0.00347	0.0	0.00	100%
16	镉	0.00007	0.00005L	0.00005L	0.00021	0.00005L	0.00007	0.00021	0.0	0.00	40%
17	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	/	/	/	0%

18	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	0%
19	亚硝酸盐氮	0.057	0.06	0.056	0.078	0.012	0.012	0.078	0.1	0.02	100%
20	硝酸盐氮	0.57	0.71	0.52	1.09	0.32	0.32	1.09	0.6	0.29	100%
21	氨氮	0.243	0.215	0.229	4.81	0.259	0.215	4.81	1.2	2.05	100%
22	pH 值	7.9	8.1	8.1	8.4	8.5	7.9	8.5	8.2	0.24	100%
23	硫酸盐	3680	3590	3600	3650	2440	2440	3680	3392.0	533.45	100%
24	氯化物	26200	26000	25800	27600	18100	18100	27600	24740.0	3778.62	100%

注：xxxL 表示小于检出限。

表4.3-19 地下水质量分类统计表

序号	检测项目 (mg/L)	S1	类别	S2	类别	S3	类别	S4	类别	S5	类别
1	硫化物	0.003L	I	0.003L	I	0.003L	I	0.003L	I	0.003L	I
2	苯	0.0004L	I	0.0004L	I	0.0004L	I	0.0004L	I	0.0004L	I
3	甲苯	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
4	二甲苯 (总量)	0.0002L	I	0.0002L	I	0.0002L	I	0.0002L	I	0.0002L	I
5	石油类	0.01L	I	0.01L	I	0.01L	I	0.01L	I	0.01L	I
6	耗氧量	13.3	V	11.7	V	12.8	V	9.1	IV	7.2	IV
7	溶解性总 固体	30300	V	30000	V	30600	V	32200	V	21200	V
8	氟化物	0.95	I	0.88	I	0.98	I	0.68	I	1.08	IV

9	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	8060	V	9870	V	8520	V	9290	V	7140	V
10	六价铬	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I	0.004L	I
11	汞	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I	0.00004L	I
12	砷	0.00876	III	0.00247	III	0.00289	III	0.00403	III	0.00584	III
13	铁	3.24	V	0.0736	I	0.0939	I	5.52	V	0.274	III
14	锰	3.01	V	0.0169	I	0.0104	I	8.02	V	5.35	V
15	铅	0.00324	I	0.00163	I	0.00108	I	0.00347	I	0.00178	I
16	镉	0.00007	I	0.00005L	I	0.00005L	I	0.00021	II	0.00005L	I
17	氰化物	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I	0.001L	I
18	挥发酚	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I	0.0003L	I
19	亚硝酸盐 氮	0.057	II	0.06	II	0.056	II	0.078	II	0.012	II
20	硝酸盐氮	0.57	I	0.71	I	0.52	I	1.09	I	0.32	I
21	氨氮	0.243	III	0.215	III	0.229	III	4.81	V	0.259	III
22	pH 值	7.9	I	8.1	I	8.1	I	8.4	I	8.5	I
23	硫酸盐	3680	V	3590	V	3600	V	3650	V	2440	V
24	氯化物	26200	V	26000	V	25800	V	27600	V	18100	V

注：xxxL 表示低于方法检出限。

1) 在 S1 号监测点中: pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、六价铬、汞、铅、镉、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值;亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值;砷氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值;无满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值;耗氧量、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类标准限值。

2) 在 S2 号监测点中: pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、六价铬、汞、铁、锰、铅、镉、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值;亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值;砷氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值;无满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值;耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类标准限值。

3) 在 S3 号监测点中: pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、六价铬、汞、铁、锰、铅、镉、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值;亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值;砷氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值;无满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值;耗氧量、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I 类标准限值。

4) 在 S4 号监测点中: pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、六价铬、汞、铅、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值;镉、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值;砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值;耗氧量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值;溶解性总固体、

总硬度、铁、锰、氨氮、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类标准限值。

5) 在 S5 号监测点中: pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、氟化物、六价铬、汞、铅、镉、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I类标准限值;亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类标准限值;砷铁、氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准限值;耗氧量、氟化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准限值;溶解性总固体、总硬度、锰、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类标准限值。

(3) 地下水化学类型

由本项目水质分析检测结果可知,场地地下水水化学类型见下表。项目场地潜水含水层的 S1、S2、S3、S4、S5 水化学类型均为 Cl-Na 型。

表4.3-20 地下水水化学类型计算表

取样编号	分析项目 ($B^{z\pm}$)	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{x C(1/ZB^{z\pm})}{\%}$
S1	Na ⁺	12400	539.13	71.7
	K ⁺	408	10.46	1.4
	Ca ²⁺	1440	72.00	9.6
	Mg ²⁺	1560	130.00	17.3
	Cl ⁻	26200	738.03	90.2
	SO ₄ ²⁻	3680	76.67	9.4
	HCO ₃ ⁻	235	3.85	0.5
	CO ₃ ²⁻	-	-	-
S1 地下水监测井水化学类型: Cl-Na				
取样编号	分析项目 ($B^{z\pm}$)	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{x C(1/ZB^{z\pm})}{\%}$
S2	Na ⁺	10500	456.52	70.6
	K ⁺	334	8.56	1.3
	Ca ²⁺	1590	79.50	12.3
	Mg ²⁺	1230	102.50	15.8

	Cl ⁻	26000	732.39	90.3
	SO ₄ ²⁻	3590	74.79	9.2
	HCO ₃ ⁻	244	4.00	0.5
	CO ₃ ²⁻	-	-	-
	S2 地下水监测井水化学类型: Cl-Na			
取样编号	分析项目 (B ^{z±})	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{x C(1/ZB^{z\pm})}{\%}$
S3	Na ⁺	10800	469.57	72.9
	K ⁺	358	9.18	1.4
	Ca ²⁺	995	49.75	7.7
	Mg ²⁺	1390	115.83	18.0
	Cl ⁻	25800	726.76	90.2
	SO ₄ ²⁻	3600	75.00	9.3
	HCO ₃ ⁻	226	3.70	0.5
	CO ₃ ²⁻	-	-	-
	S3 地下水监测井水化学类型: Cl-Na			
取样编号	分析项目 (B ^{z±})	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{x C(1/ZB^{z\pm})}{\%}$
S4	Na ⁺	11800	513.04	70.8
	K ⁺	399	10.23	1.4
	Ca ²⁺	1360	68.00	9.4
	Mg ²⁺	1600	133.33	18.4
	Cl ⁻	27600	777.46	90.0
	SO ₄ ²⁻	3650	76.04	8.8
	HCO ₃ ⁻	653	10.70	1.2
	CO ₃ ²⁻	-	-	-
	S4 地下水监测井水化学类型: Cl-Na			
取样编号	分析项目 (B ^{z±})	$\frac{\rho(B^{z\pm})}{mg/L}$	$\frac{C(1/ZB^{z\pm})}{mmol/L}$	$\frac{x C(1/ZB^{z\pm})}{\%}$
S5	Na ⁺	7250	315.22	69.0
	K ⁺	200	5.13	1.1
	Ca ²⁺	765	38.25	8.4
	Mg ²⁺	1180	98.33	21.5
	Cl ⁻	18100	509.86	90.2
	SO ₄ ²⁻	2440	50.83	9.0
	HCO ₃ ⁻	292	4.79	0.8
	CO ₃ ²⁻	-	-	-
	S5 地下水监测井水化学类型: Cl-Na			

(4) 地下水环境现状评价结论

项目场地区域内潜水为 V 类不宜饮用水。pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、汞、铅、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；镉、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值；砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；氟化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；耗氧量、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、氨氮、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准限值。

参考收集资料中的地下水测试结果，砷、耗氧量、锰、铁、总硬度、氨氮、溶解性总固体、钠、氯化物、硫酸盐等指标在区域上也多表现为含量较高，说明本区潜水水质较差；项目区潜水中的氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。因评价区地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水。该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入—蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等元素的含量不断增高，水质变差，同时造成较为严重的土壤盐渍化。氨氮与人类活动及原生环境均有关系，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于氨氮的聚积，可能是造成项目区氨氮超标的原因。

4.3.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

（一）资料收集

在进行土壤环境影响评价工作前，我单位先对本项目调查评价区的土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图、气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料、土地利用历史情况等资料及与建设项目土壤环境影响评价相关的其他资料进行了收集。

资料数据来源为《天津市地质环境图集》、《天津地下水研究》、《天津市 1: 100 万土壤类型图》以及本项目附近的地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、工程勘察等项目和甲方提供的相关资料。

（二）现状调查

为了解本项目调查评价区土壤环境现状情况，在资料收集的基础上，我单位开展了土壤环境现状调查工作，主要包括土壤理化特性、土壤环境影响源、土壤环境现状质量等。

本次土壤环境现状调查与试验，包括土壤样品采集、岩性编录、坐标测量、土壤理化特性监测、土壤环境现状质量监测等。

（三）土壤监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 7.4.5 条的要求，结合本项目工程分析内容，综合确定本次调查评价工作中土壤环境质量现状监测因子如下：

（1）基本因子：pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘，共计 46 项。

（2）建设项目特征因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。

（3）理化性质：颜色、砂砾含量、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、pH 值、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位。

（四）布点方案

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，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。

建设项目各评价工作等级的监测点数不少于下表的要求。

表4.3-21 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 0~0.2m 取样。 b 柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。			

本次土壤评价等级为三级评价，在调查评价工作中，在占地范围内布设了 1 个柱状样监测点，2 个表层样监测点，占地范围外布设 1 个表层样监测点，共采取 7 组土壤样品。各监测点分布情况见下图。



图4.3-15 土壤环境现状监测点位图

土壤环境现状质量监测方案详见下表。

表4.3-22 土壤环境现状质量监测方案表

序号	点位	取样深度	布点位置	选点依据	检测项目	土地性质
1	T1	0~0.5m	厂区南侧	背景点	①特征因子 ②基本因子	工业用地
		0.5~1.5m				
		1.5~3m				

序号	点位	取样深度	布点位置	选点依据	检测项目	土地性质
		4.5-5.0m				
2	T2	0~0.2m	厂区东侧	拟建危废间附近	①特征因子	
3	T3	0~0.2m	厂区北侧	拟建含油污水池附近	①特征因子	
4	T4	0~0.2m	现有工程污水预处理站	污水预处理站附近	①特征因子	

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，土壤样品监测点位应按照以下原则布置。

表4.3-23 土壤样品点位布设原则符合性分析

序号	土壤样品点位布设原则	本项目情况
1	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。	项目所在地为填海造陆所形成的，根据国家土壤信息服务平台的土壤类型外推为滨海潮滩盐土
2	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	本项目背景监测点位 T1 于厂区南侧，远离生产区
3	涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。	在拟建工程含油污水池埋深 4.5m，在其附近布设柱状样（T1）
4	评价工作等级为一级、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。	本项目厂区外无土壤环境敏感目标
5	建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。	在现有工程污水处理站附近布设一个表层样采样点（T4）。
6	建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。	本项目布点兼顾了土壤环境影响监测计划

综上，本次评价监测点位的布设满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中点位布设原则的相关规定。

（五）样品采集

样品采集过程根据《土壤环境监测技术规范（HJ/T 166-2004）》和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则（HJ1019-2019）》等相关规范进行。

采样前应先清除岩芯泥皮，无机样品存放于棕色广口瓶中，有机样品存放于滴加试剂的 VOC 瓶中，样品采集后立即放置于保温箱内并在 24h 内送至实验室分析。

（六）土壤类型与理化性质

项目所在地为填海造陆所形成的，根据国家土壤信息服务平台的土壤类型外推为滨海潮滩盐土。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

2024 年 4 月委托天津蓝宇环境检测有限公司检测了本项目的土壤理化性质，土壤理化特性结果见下表。

表4.3-24 土壤理化性质调查表

点号		L1	时间	2024-4-3
经度		117° 52' 48.67"	纬度	38° 56' 17.61"
层次		0-0.5m		
现场记录	颜色	棕色		
	质地	少砾、壤质、砂土		
	砂砾含量	/		
	其他异物	无		
实验室测定	pH 值	8.76		
	阳离子交换量	1.6cmol/kg		
	氧化还原电位	582 mV		
	饱和导水率/（mm/min）	3.87		
	土壤容重/（g/m³）	1.93		
	孔隙度%	16.1		

（七）土壤环境质量现状评价

（1）建设用地分类

依照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），对照本次样品的检测报告，详细分析该院区土壤是否受到污染。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 GB 50137 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 GB 50137 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), 公用设施用地(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。

本项目建设用地分类为工业用地(M), 属于第二类用地。

(2) 检测分析方法和检出限

本次调查评价工作中, 土样品测试分析工作由天津市宇相津准科技有限公司完成, 土壤检测分析方法按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)选配。检测分析方法及检出限见下表。

表4.3-25 土壤环境质量检测分析方法及检出限

检测项目	检出限	检测方法依据	检测设备名称及型号	出厂编号
四氯化碳	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
氯仿	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
氯甲烷	0.5 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1-二氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,2-二氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1-二氯乙烯	0.5 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
顺式-1,2-二氯乙烯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
反式-1,2-二氯乙烯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022

二氯甲烷	0.5 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,2-二氯丙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1,1,2-四氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1,2,2-四氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
四氯乙烯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1,1-三氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,1,2-三氯乙烷	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
三氯乙烯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,2,3-三氯丙烷	0.02 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
氯乙烯	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
氯苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,2-二氯苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
1,4-二氯苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022

乙苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
苯乙烯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
甲苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
间,对-二甲苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
邻-二甲苯	0.05 mg/kg	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN18523084/US 1850R022
汞	0.002 mg/kg	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪 AFS-9700	2171144
pH 值	--	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	电子天平 TD20002A	2018018
pH 值	--	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 PHS-3E	600710N0017040 280
C ₁₀ -C ₄₀	6 mg/kg	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2030AF	C12255806625
硫化物	0.04 mg/kg	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 833-2017	紫外可见分光光度计 UV-2800A	SST1611050
硫化物	0.04 mg/kg	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 HJ 833-2017	电子天平 YP10002	YP24202002029
砷	0.4 mg/kg	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》 HJ 803-2016	等离子体质谱仪 ICAP_RQ	ICAPRQ00471
镉	0.01 mg/kg	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收 分光光度计 240Z AA	MY18300001
蒎	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028

二苯并 (a,h)蒽	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
茚并 (1,2,3-cd)芘	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
苯并 (k)荧蒽	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
苯并 (b)荧蒽	0.2 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
苯并 (a)芘	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
苯并 (a)蒽	0.1 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
萘	0.09 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
硝基苯	0.09 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
2-氯苯 酚	0.06 mg/kg	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
苯胺	0.1 mg/kg	《半挥发性有机物 气相色谱/质谱法》 US EPA 8270E-2018	气相色谱质谱仪 GC7890B/MS597 7B	CN17173189/US 1716M028
六价铬	0.5 mg/kg	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
铜	1 mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
镍	3 mg/kg	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 240FSAA	MY17150003
铅	0.1 mg/kg	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 240Z AA	MY18300001

(3) 土壤环境质量现状监测结果

表4.3-26 土壤环境质量现状检测结果表 单位: mg/kg

检测项目	单位	T1-0.5	T1-1.5	T1-3.0	T1-5.0	T2-0.2	T3-0.2	T4-0.2
铅	mg/kg	14.8	17.0	15.2	20.2	13.5	15.6	13.6
汞	mg/kg	0.004	0.008	0.011	0.014	0.005	0.005	0.005
铜	mg/kg	10	14	16	17	11	13	13
镍	mg/kg	9	13	15	15	10	10	11
2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
砷	mg/kg	5.4	8.6	10.0	11.5	6.8	7.3	6.6
镉	mg/kg	0.04	0.10	0.08	0.07	0.04	0.06	0.05
六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	T1-0.5	T1-1.5	T1-3.0	T1-5.0	T2-0.2	T3-0.2	T4-0.2
苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
间,对-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/

检测项目	单位	T1-0.5	T1-1.5	T1-3.0	T1-5.0	T2-0.2	T3-0.2	T4-0.2
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	/	/	/
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND			
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND			
氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND			
硫化物	mg/kg	0.35	0.72	1.58	2.92	0.59	0.92	0.72
C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	47	42	34	44	35	34	42
pH 值	无量纲	7.58	8.15	8.51	8.62	8.79	8.89	8.85

表4.3-27 土壤环境质量现状检测结果标准指数表

检测项目	标准值/(mg/kg)	评价内容	评价结果						
			T1-0.5	T1-1.5	T1-3.0	T1-5.0	T2-0.2	T3-0.2	T4-0.2
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	检测结果	47	42	34	44	35	34	42
		标准指数	0.010	0.009	0.008	0.010	0.008	0.008	0.009
砷	60	检测结果	5.4	8.6	10	11.5	6.8	7.3	6.6
		标准指数	0.09	0.14	0.17	0.19	0.11	0.12	0.11
铜	18000	检测结果	10	14	16	17	11	13	13
		标准指数	0.0006	0.0008	0.0009	0.0009	0.0006	0.0007	0.0007
镍	900	检测结果	9	13	15	15	10	10	11
		标准指数	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
汞	38	检测结果	0.004	0.008	0.011	0.014	0.005	0.005	0.005

		标准指数	0.0001	0.0002	0.0003	0.0004	0.0001	0.0001	0.0001
镉	65	检测结果	0.04	0.1	0.08	0.07	0.04	0.06	0.05
		标准指数	0.0006	0.0015	0.0012	0.0011	0.0006	0.0009	0.0008
铅	800	检测结果	14.8	17	15.2	20.2	13.5	15.6	13.6
		标准指数	0.019	0.021	0.019	0.025	0.017	0.020	0.017

表4.3-28 土壤环境质量现状统计分析表

检测因子	T1-0.5	T1-1.5	T1-3.0	T1-5.0	T2-0.2	T3-0.2	T4-0.2	样本个数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
铅	14.8	17	15.2	20.2	13.5	15.6	13.6	7	20.2	13.5	15.7	2.32	100%	0%	0
汞	0.004	0.008	0.011	0.014	0.005	0.005	0.005	7	0.014	0.004	0.007	0.00	100%	0%	0
铜	10	14	16	17	11	13	13	7	17	10	13	2.51	100%	0%	0
镍	9	13	15	15	10	10	11	7	15	9	12	2.48	100%	0%	0
砷	5.4	8.6	10	11.5	6.8	7.3	6.6	7	11.5	5.4	8.0	2.13	100%	0%	0
镉	0.04	0.1	0.08	0.07	0.04	0.06	0.05	7	0.10	0.04	0.06	0.02	100%	0%	0
硫化物	0.35	0.72	1.58	2.92	0.59	0.92	0.72	7	2.92	0.35	1.11	0.88	100%	0%	0
石油烃 C ₁₀ - C ₄₀	47	42	34	44	35	34	42	7	47	34	40	5.31	100%	0%	0
pH 值	7.58	8.15	8.51	8.62	8.79	8.89	8.85	7	8.89	7.58	8.48	0.47	100%	0%	0

(4) 土壤环境现状评价结论

通过以上统计可知，本期所在区域土壤中各指标监测值未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求；硫化物没有质量标准，做为本项目背景值。

4.3.3 声环境质量现状

本项目声环境质量现状监测委托天津市宇相津准科技有限公司于 2024 年 1 月 23 日-2024 年 1 月 24 日进行监测，监测报告见附件 4（YX240207）。

(1) 监测布点

本项目声环境监测点位布设在本项目厂界四周具体见图 4.3-1。

(2) 监测时间及频次

连续监测 2 天，昼间 2 次，夜间 1 次。

(3) 监测方法

本次监测分析方法见下表。

表4.3-29 声环境监测分析方法

序号	检测项目	检测方法依据	检测设备及型号
1	声环境噪声	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	多功能声级计/爱华 AWA5688
			声校准器/AWA6021A

(4) 监测结果

表4.3-30 厂界环境噪声监测数据统计结果 单位：dB(A)

采样时间		监测点位	监测值 dB(A)	主要声源	执行标准		达标 情况
					标准值	标准名称	
2024-01-23	昼间	N1	54	交通	65	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	达标
	昼间		55	交通	65		达标
	夜间		49	交通	55		达标
	昼间	N2	53	工业	65		达标
	昼间		52	工业	65		达标
	夜间		46	工业	55		达标
	昼间	N3	54	交通	65		达标
	昼间		52	交通	65		达标
	夜间		49	交通	55		达标
	昼间	N4	55	工业	65		达标
	昼间		55	工业	65		达标

	夜间		45	工业	55		达标
2024-01-24	昼间	N1	53	交通	65		达标
	昼间		53	交通	65		达标
	夜间		48	交通	55		达标
	昼间	N2	52	工业	65		达标
	昼间		53	工业	65		达标
	夜间		49	工业	55		达标
	昼间	N3	54	交通	65		达标
	昼间		52	交通	65		达标
	夜间		49	交通	55		达标
	昼间	N4	53	工业	65		达标
	昼间		52	工业	65		达标
	夜间		50	工业	55		达标

根据监测结果可知，本项目选址四侧厂界处昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准值要求。

4.3.4 生态环境现状

本项目位于已批准规划环评的天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，且符合生态环境分区管控要求，符合规划环评要求，不涉及生态敏感区，生态环境影响评价工作等级为简单分析，可不进行生态现状调查与评价。

4.3.5 区域污染源调查

本项目排放的主要污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），本项目为大气一级评价需要调查评价范围内排放同类污染物的在建、拟建项目。通过调查，不存在与本项目排放同类污染物的其他在建、拟建项目，不存在拟被替代污染源。

5. 施工期环境影响预测与评价

施工中主要环境影响包括施工废气、施工废水、施工噪声及固体废物等。

5.1 施工废气

施工废气污染源主要来自地表清理、土石方挖掘、建材堆放等产生的扬尘(粉尘)、焊接废气以及油罐防腐过程中涂料挥发的有机废气等,将对环境空气造成一定程度的污染,但这种污染是短期的,工程结束后,随之消失。本次评价主要利用同类项目的建设经验和监测结果,类比分析本工程施工期对施工场地周围大气环境的影响。

(1) 施工扬尘

施工现场的扬尘大小与施工现场的条件、管理水平、机械化强度及施工季节、建设地区土质及天气情况等诸多因素有关,因此,要对现场扬尘源强进行定量是非常复杂和困难的,现在尚未有充分的实验数据来推导扬尘的排放量。本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。

类比天津市河东区环境保护监测站对同类项目施工现场的实测数据来说明施工扬尘对环境的影响。该工地的扬尘监测结果见下表,建筑扬尘浓度随距离的变化曲线见下图。

表5.1-1 类比工地施工扬尘监测结果 单位: mg/m^3

监测地点	总悬浮颗粒物	环境空气质量二级标准	气象条件
施工区域	0.481	0.30	气温: 15°C 大气压: 769mmHg 风向: 西南风 天气: 晴 风力: 二级
施工区域下风向 30m	0.395		
施工区域下风向 50m	0.301		
施工区域下风向 100m	0.290		
施工区域下风向 150m	0.217		
未施工区域	0.268		

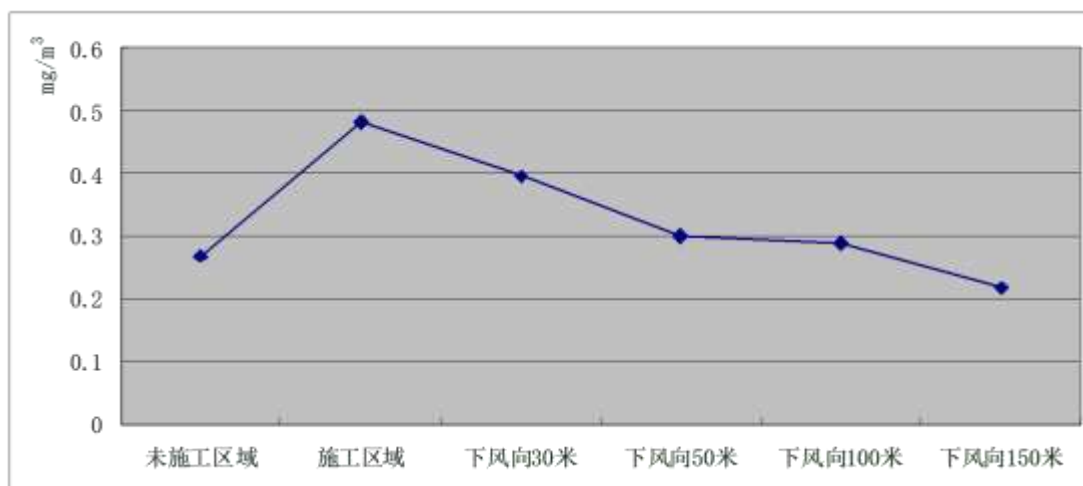


图5.1-1 施工扬尘污染随距离变化图

由类比工地的监测结果可知，施工工地内部总悬浮颗粒物 TSP 可达 $481\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上，远超过日均值 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同时本项工程施工期将会使施工区域近距离范围内 TSP 浓度显著增加，距施工场界 50 m 范围之内区域的 TSP 浓度均超过 GB3095-1996《环境空气质量标准》（二级）。随着距离的增加，TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150 m 时，TSP 浓度已十分接近上风方向的浓度值，可以认为在该气象条件下，建筑施工对大气环境的影响范围为 150 m 左右。

本项目建设地点年平均风速大约为 2.8m/s，与类比项目的气象条件较为接近。从类比监测资料看，其空气中 TSP 浓度将比未施工区域增加 0.2-0.4 mg/m^3 左右，会对该区域环境空气质量造成一定程度的影响。

在施工期建设单位应采取必要措施最大程度上减少对环境的影响。本项目施工场界周边 150m 范围内不存在大气环境敏感目标。项目施工扬尘会对周围环境产生一定影响，但该影响是短期的、暂时的，随着施工的结束而消失。为了进一步降低施工期对项目附近区域环境空气质量影响，建设单位在开发过程中应加强管理，严格按照《天津市大气污染防治条例》的相关规定，采取相应的施工扬尘污染的控制措施减少空气污染，将施工期扬尘污染降低到最小限度。

（2）焊接烟尘

本项目在管道连接处、罐体等使用焊接，在焊接过程中会有少量焊接烟尘，为无组织排放。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类，其中焊接烟气中的气体的成份主要为 CO。本项目管道单独焊接时间较短，使用移动式的焊接烟尘净化

器进行收集，同时罐体周围为空旷地带，产生的少量焊接烟尘可得到及时扩散。在满足结构焊接强度前提下，优先选择环保型焊条。施工条件允许时，优先选用自动焊，减少焊接烟气排放量。

（3）储罐涂装废气

类比同类项目，储罐涂装阶段无组织排放的挥发性有机废气属于无组织面源，扩散过程主要为短距离扩散，影响范围较小，并且厂址周围 2.5km 范围内没有居民区等敏感点，且施工是短期影响，加之项目所在区域场地开阔，扩散条件极好，因此施工期涂装过程挥发的有机废气对周围环境及敏感点的环境空气质量影响较小。

5.2 施工废水

施工期产生的废水主要包括施工人员产生的生活污水、施工废水以及储罐安装后的试水过程产生的废水。

（1）生活污水

本项目施工人员生活污水依托现有工程生活污水处理措施，产生的生活污水经处理后排入天津港南疆污水处理厂，不会对外环境产生影响。施工机械冲洗水经沉淀池处理后排放，粪便污水等收集后委托市容部门定期外运处理。在整个施工过程中，要倡导文明施工，加强对民工队伍的严格管理，节约用水，杜绝随意倾倒废水，将对环境的影响降至最小。本项目施工期生活污水不得排入周边水体，禁止施工废水随便排入附近的水体。

（2）施工废水

施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂。生产污水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源消耗，不外排，不会对外环境产生显著影响。

（3）试压废水

在储罐、管道试压过程中，试压介质为新鲜水，试压废水主要污染物为泥沙，为了避免浪费，试压水经沉淀后重复利用，不外排，不会对外环境产生显著影响。

5.3 施工噪声

本项目施工过程分为场地平整、地基处理和基础施工、罐体施工、结构施工等阶段。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场地平整阶段的推土机、挖掘机机、运输车辆和大型装载，地基处理和基础施工阶段的打桩机、空压机，罐体施工、结构施工阶段的汽车吊车、电锯和振捣棒等。

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

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

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

因各施工机械操作时有一定的间距，噪声源强不考虑叠加。本项目采用噪声点源距离衰减模式计算施工噪声对环境的影响，噪声点源距离衰减公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\log\left(\frac{r}{r_0}\right) - R$$

式中：

$L_p(r)$ —距声源 r 米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r —预测点位置与点声源之间的距离，m；

r_0 —参考位置处与点声源之间的距离，取 1 m；

R—隔声值，噪声源的防护结构及工地四周围挡的隔声量，取 5 dB(A)。

采用以上公式计算各噪声源随距离衰减后的噪声值，施工机械对不同距离各阶段的噪声影响结果见下表。

表5.3-1 不同距离处各阶段影响值 单位：dB(A)

施工阶段	机械设备	源强	噪声预测值						
			5m	15m	40m	80m	100m	200m	400m
场地平整	挖掘机等	95	81	71	63	56	54	47	40
地基处理和基础施工	打桩机等	85	71	61	53	46	44	37	30
罐体施工、结构施工	电锯、振捣棒、电锤等	102	88	78	70	63	61	54	47

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的现象。

通过以上分析可知，建设单位应在施工前在选址处对该工程进行社会公示，并经当地环境保护行政主管部门允许后，方可进行施工作业活动。在施工过程中应进一步强化隔声降噪措施，从而将施工噪声影响控制到最低程度。根据现场勘查，本项目施工场界周边 200m 范围内主要为企业、道路和空地等，无声环境保护目标。且施工噪声的影响特点为短期性，暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

5.4 施工固体废物

施工期间产生的固体废物包括建筑垃圾、生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆、废焊条等，建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。对于储罐防腐、防渗、喷涂过程中产生的废弃包装桶等危险废物，由施工单位组织有关责任方委托有危废处置资质的单位处置，确保不遗弃到环境中。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要是工地施工人员的少量塑料，碎纸和食物残渣等，生活垃圾采用袋装方式分类收集，由城市管理委员会及时外运处置。本项目施工期产生的固

体废物采取有效处置措施、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。

5.5 小结

综上所述，本项目在施工阶段产生的施工扬尘、施工噪声、施工固体废物均可能对周围环境产生一定影响，须采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，待施工结束后，受影响的环境因素大多可以恢复到现状水平。

6. 营运期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测

6.1.1 多年气象统计

项目采用的是塘沽气象站（54623）资料，气象站位于天津市滨海新区，地理坐标为东经 117.79 度，北纬 39.16 度，海拔高度 3 米，气象站始建于 1945 年，1945 年正式进行气象观测。

塘沽气象站距离本项目距离为 17.9km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003-2022 年气象数据统计分析。

塘沽气象站气象资料如下表。

表6.1-1 塘沽气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	13.7	/	/
累年极端最高气温（℃）	37.3	2022.6.25	40.0
累年极端最低气温（℃）	-12.7	2021.1.7	-19.2
多年平均气压（hPa）	1016.3	/	/
多年平均相对湿度(%)	58.3	/	/
多年平均降雨量(mm)	606.4	2010.8.21	160.4
灾害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	21.4	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.8	/
	多年平均大风日数(d)	8.3	/
多年平均风速（m/s）	2.8		/
多年主导风向、风向频率(%)	SSW9.8		/
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)	2.1		/

6.1.1.1 气象站风观测数据统计

（1）月平均风速

塘沽气象站月平均风速如下表，8 月平均风速最小（2.3m/s），4 月平均风速最大（3.5m/s）。

表6.1-2 塘沽气象站月平均风速统计（2003-2022）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速（m/s）	2	2.3	2.7	2.9	2.8	2.5	2.2	2	2	1.9	2	2

（2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图下图所示，塘沽气象站主要风向为 SSW、

SW、E、ESE，占 38.01%，其中以 SSW 为主风向，占到全年的 9.8%左右。

塘沽近二十年风向频率统计图

(2003-2022)

(静风频率: 2.1%)

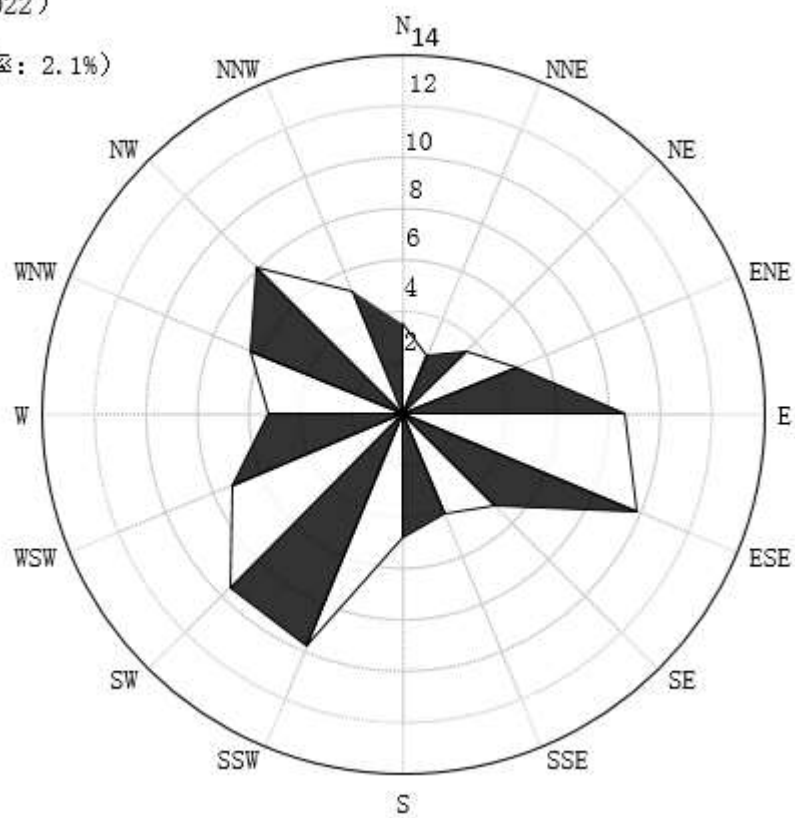
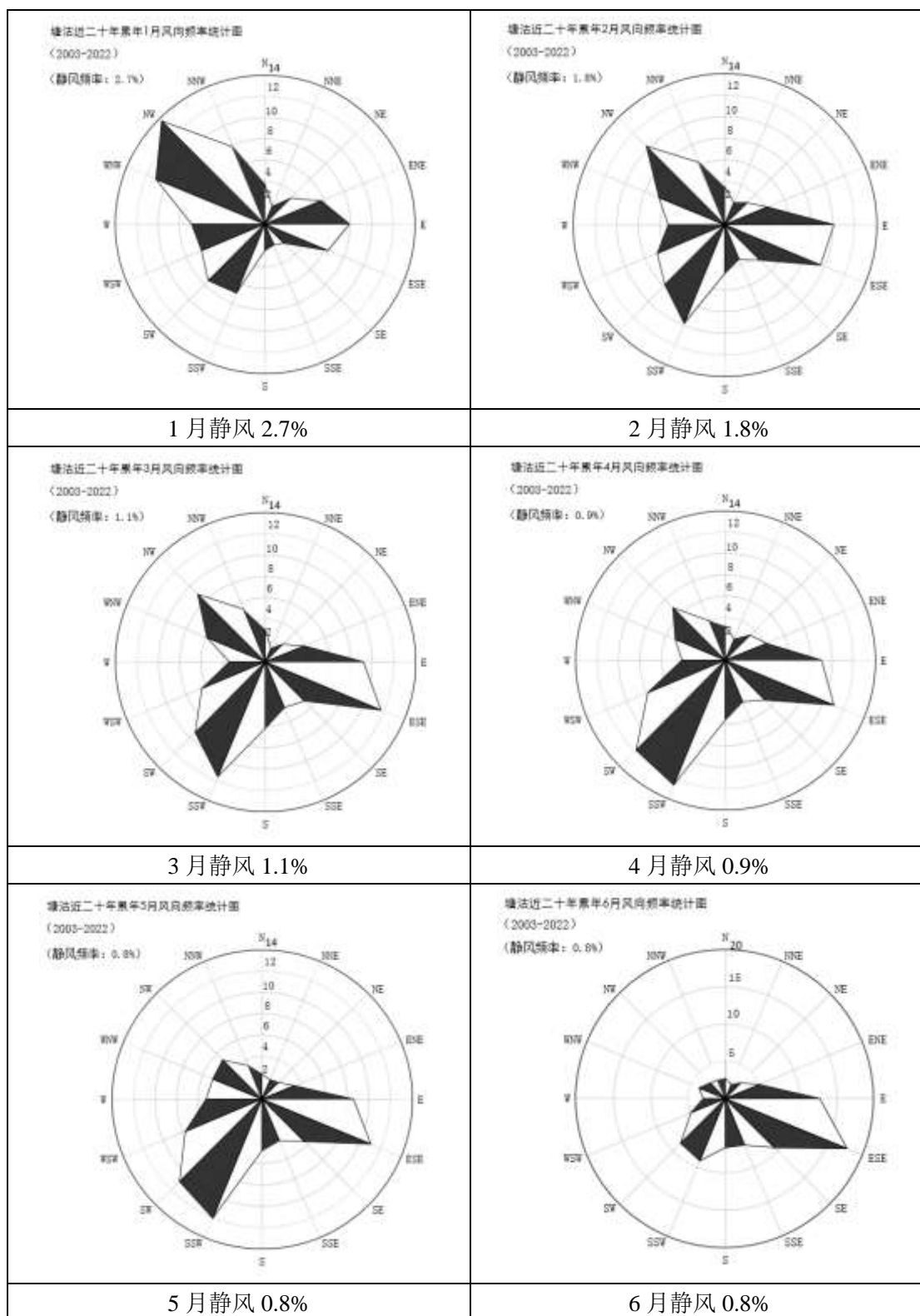
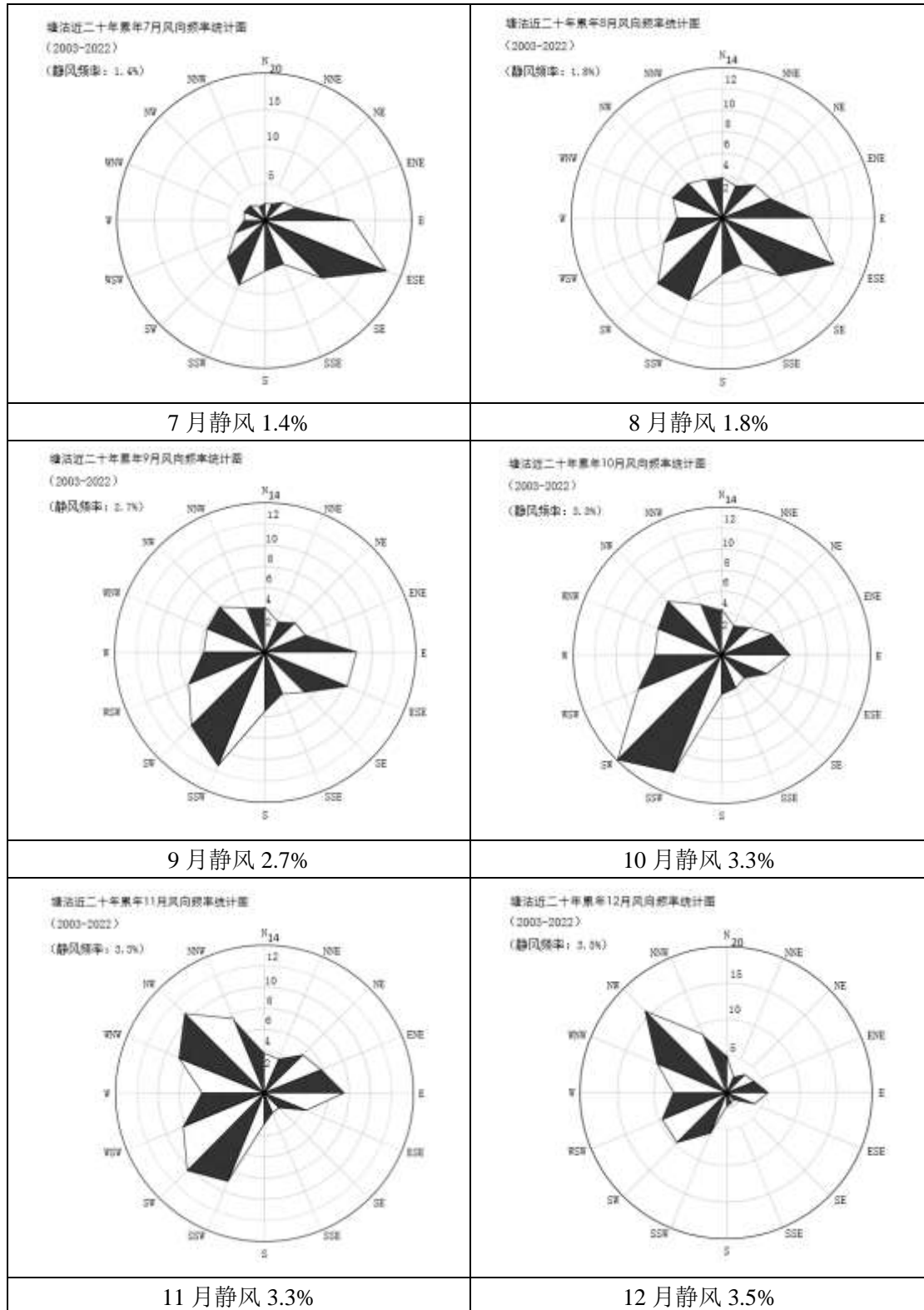


图6.1-1 塘沽近 20 年风向玫瑰图（静风频率 2.1%）

表6.1-3 塘沽气象站 2003-2022 年风向频率统计（单位：%）

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	3.8	1.8	3.4	5.7	7.9	6.4	2.5	2.1	2.5	7	7.5	6.4	6.9	11.1	13.7	7.9	2.7
2	3.5	2.2	2.9	4.3	10.1	9.6	4.6	3.4	4.5	9.8	7.8	6.8	5.2	6.6	10.3	6.3	1.8
3	3	1.4	2.3	3.9	9.2	11.7	5.1	4.6	6.2	11.6	9.3	6.4	3.4	5.9	9	5.3	1.1
4	3.2	2.1	3.3	4.2	9	11	5.3	4.2	5.6	12.6	11.8	7.9	4.1	5.1	7	4	0.9
5	2.4	2	2.2	3.3	8.5	11	5.6	4.2	4.8	12	10.9	7.8	5.2	5	5.2	3.4	0.8
6	2.7	2	3	4.9	12.7	17.7	9.3	6.7	6.6	9.1	8.5	5	3	3.8	2.9	2.7	0.8
7	2.4	2.4	3.4	4.5	11.9	17.8	11	6.4	6.8	9.4	7.2	4.3	2.9	3.1	2.8	2.1	1.4
8	3.8	3.2	4.3	4.8	8.2	11.2	7.6	4.6	5.2	8.2	8.5	5.8	4.2	5	4.5	3.9	1.8
9	4.2	3.1	3.9	4.1	8.5	8.3	5.3	4.2	5.5	11.4	9.7	7.7	5.7	5.8	6	4.5	2.7
10	4.3	3	3.7	5.1	6.4	4.6	3	3.3	3.7	11.9	13.9	8.5	6.3	6.5	7.2	5.2	3.3
11	3.8	3.5	5.1	5.8	7.5	4.3	1.9	2	2.9	9	10.3	8.3	5.9	8.7	10.6	7.6	3.3
12	5	2.3	3.5	4	5.6	4	1.3	1.5	1.9	6	9.7	9.6	7.3	10.3	15.8	8.6	3.5
年均	3.5	2.42	3.4	4.55	8.79	9.8	5.2	3.9	4.7	9.83	9.59	7.042	5	6.4083	7.92	5.125	2





(3) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析,塘沽气象站风速呈下降趋势,每年下降 0.1 米/秒,年平均风速最大为 3.6 m/s,年平均风速最小为 2.4m/s,无明显周期。



图6.1-2 塘沽气象站（2003-2022）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

6.1.1.2 气象站温度分析

（1）月平均气温与极端气温

塘沽气象站 7 月气温最高（27.2℃），1 月气温最低（-2.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2022 年 6 月 25 日（40.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2021 年 1 月 7 日（-19.2℃）。

表6.1-4 塘沽近二十年（2003-2022）月平均温度变化（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度(℃)	-2.3	0.5	7.3	14.5	20.9	25	27.2	27	22.5	15.2	6.8	-0

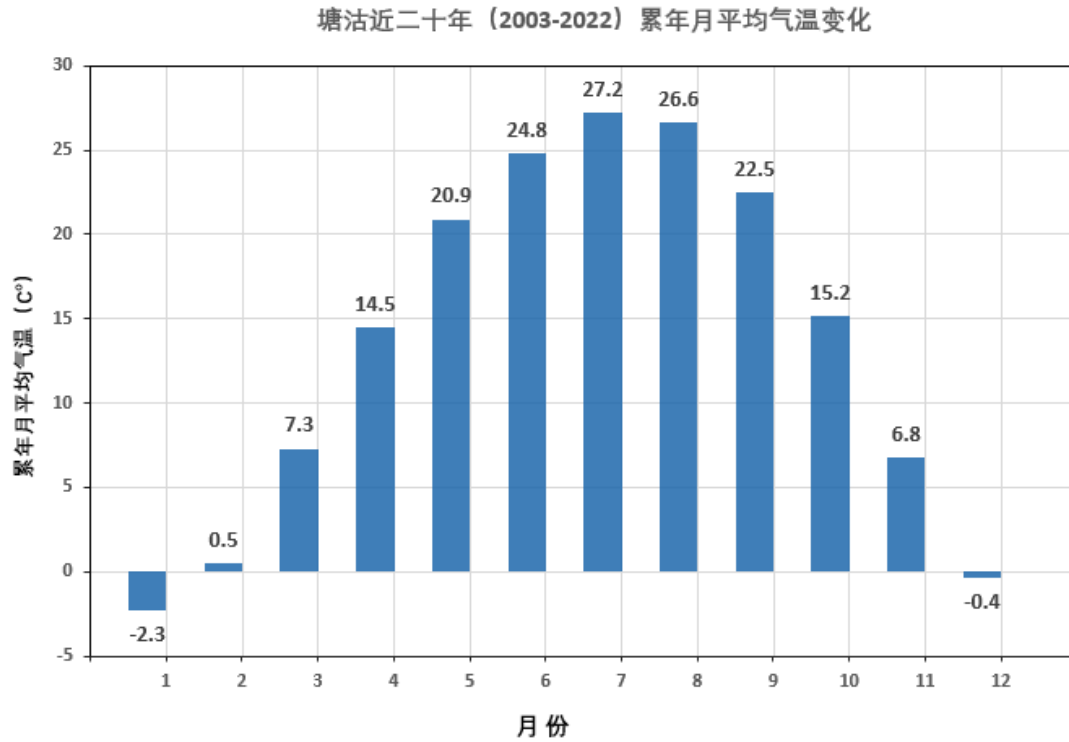


图6.1-3 塘沽月平均气温（单位：℃）

（2）温度年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年气温无明显变化趋势,2016 年年平均气温最高(15.6℃), 2010 年年平均气温最低 (12.5℃), 周期为 20 年。

表6.1-5 塘沽近二十年（2003-2022）平均温度变化（℃）

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
温度(℃)	13	13.5	13.4	13.5	13.9	13.6	13.4	12.5	13.4	12.8	13.1	14.4	14	15.6	14.5	13.9	14.5	14	13.9	13.2



图6.1-4 塘沽（2003-2022）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

6.1.1.3 气象站降水分析

(1) 月平均降水与极端降水

塘沽气象站 7 月降水量最大（165.4mm），1 月降水量最小（3mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2010 年 8 月 21 日（160.4mm）。

表6.1-6 塘沽近二十年（2003-2022）月平均降水变化（mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 月
降雨量	3	8	10.1	24.2	40.7	75	165	146	78.7	35.7	15.9	3.6

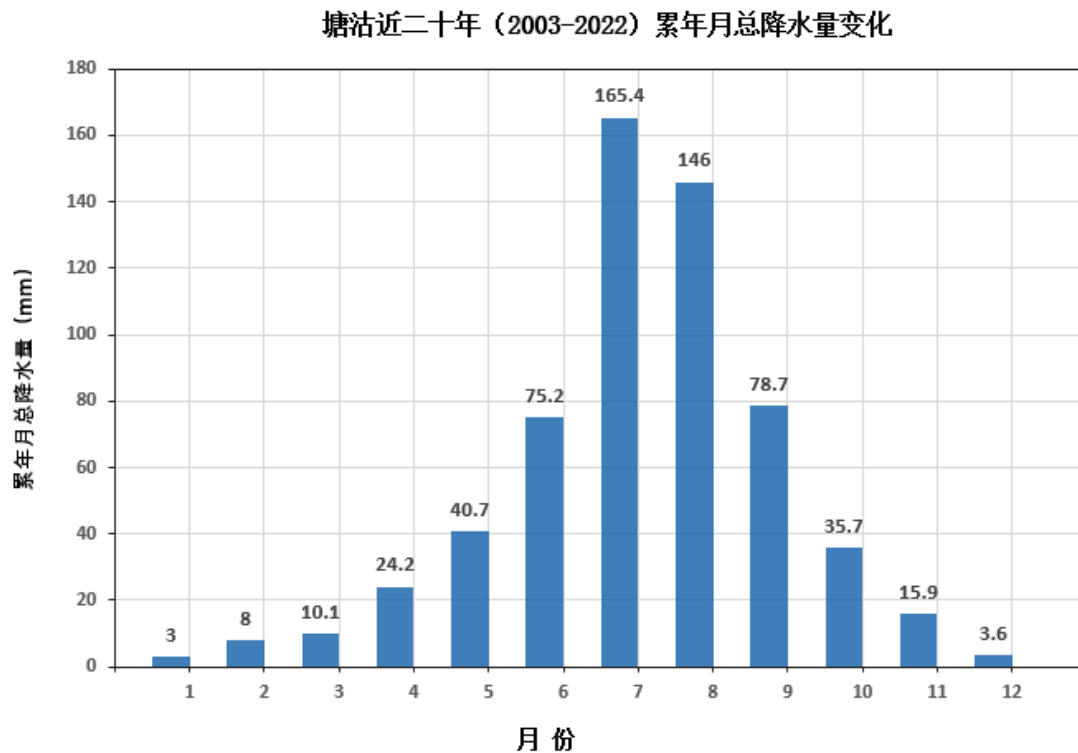


图6.1-5 塘沽月平均降水量（单位：毫米）

(2) 降水年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2021 年年总降水量最大（1114.9mm），2006 年年总降水量最小（411.5 毫米）。

表6.1-7 塘沽近二十年（2003-2022）年降雨量变化（mm）

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
降雨量	586.2	622.4	493.2	411.5	646.9	670.4	590.6	621.2	669.7	833.9	368.1	417.1	563.2	732.1	507.3	461.2	479.7	776.9	1114.9	561.8

塘沽近二十年（2003-2022）总降水量变化

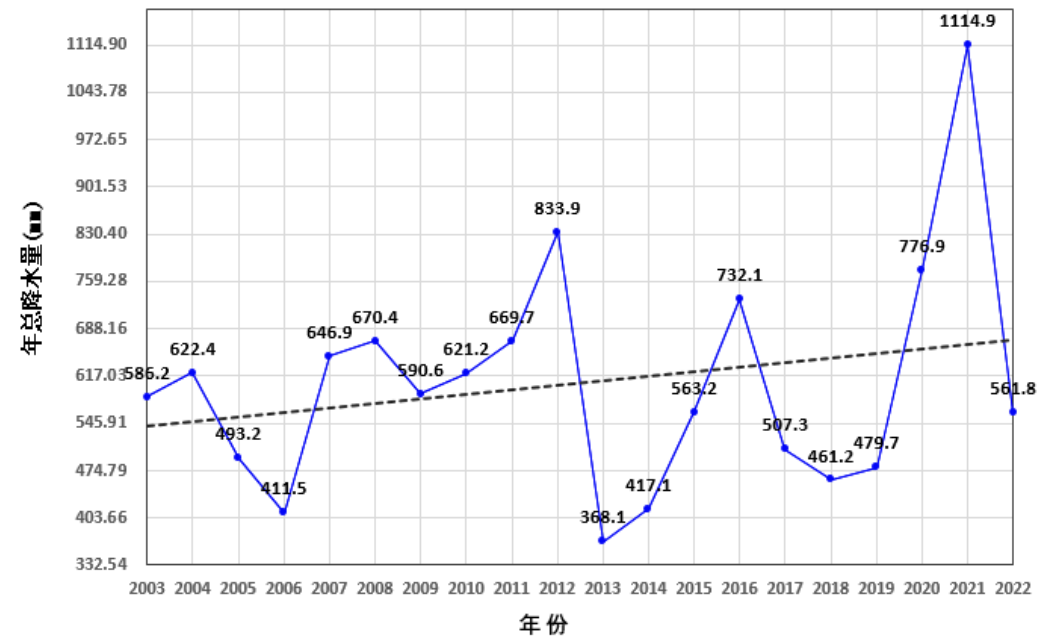


图6.1-6 塘沽（2003-2022）年降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

6.1.1.4 气象站日照分析

(1) 月日照时数

塘沽气象站 5 月日照最长（272.2 小时），11 月日照最短（156.4 小时）。

表6.1-8 塘沽近二十年（2003-2022）月日照时数（h）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
时数	166.2	164.4	223.1	241.3	272.2	228	190	197	202	189	156	167

塘沽近二十年（2003-2022）累年月总日照时数变化

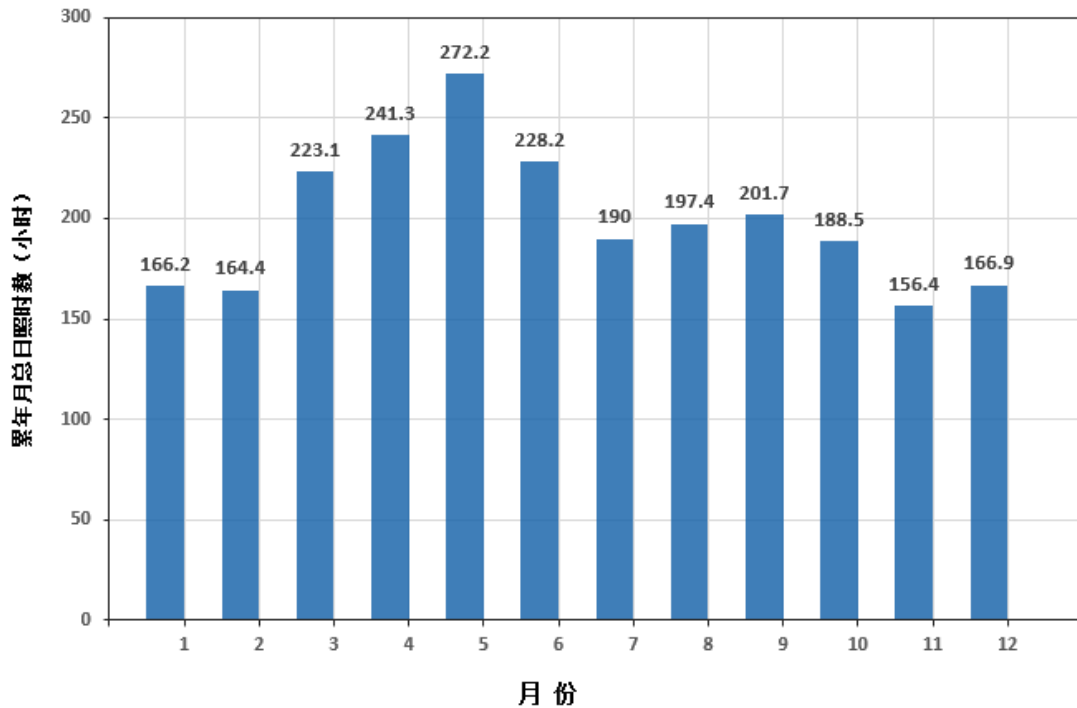


图6.1-7 塘沽月日照时数（单位：h）

(2) 日照时数年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近 20 年年日照时数呈现上升趋势，2022 年年日照时数最长（2845.2h），2003 年年日照时数最短（2064h）。

表6.1-9 塘沽近二十年（2003-2022）日照时长变化（h）

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
时数	2064	2193	2339.1	2048	2271.5	2197	2165.3	2234.3	2210	2495.7	2440.1	2497.5	2433.1	2539.6	2659.1	2550.7	2678.0	2610.8	2467.8	2845.2

塘沽近二十年（2003-2022）总日照时数变化

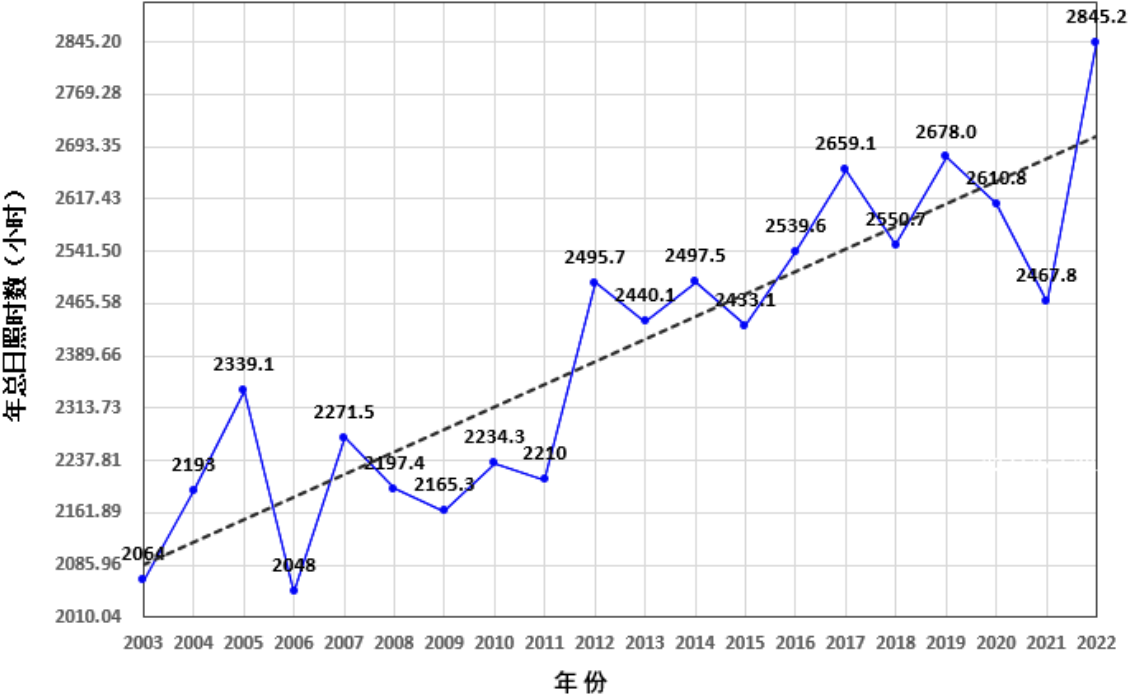


图6.1-8 塘沽（2003-2022）年日照时长（单位：h，虚线为趋势线）

6.1.1.5 气象站相对湿度分析

(1) 月相对湿度分析

塘沽气象站7月平均相对湿度最大(73.2%),4月平均相对湿度最小(49.4%)。

表6.1-10 塘沽近二十年(2003-2022)月相对湿度(%)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相对湿度	53.6	54	49.6	49.4	52.2	64	73.2	72	65.1	58.1	56.9	51

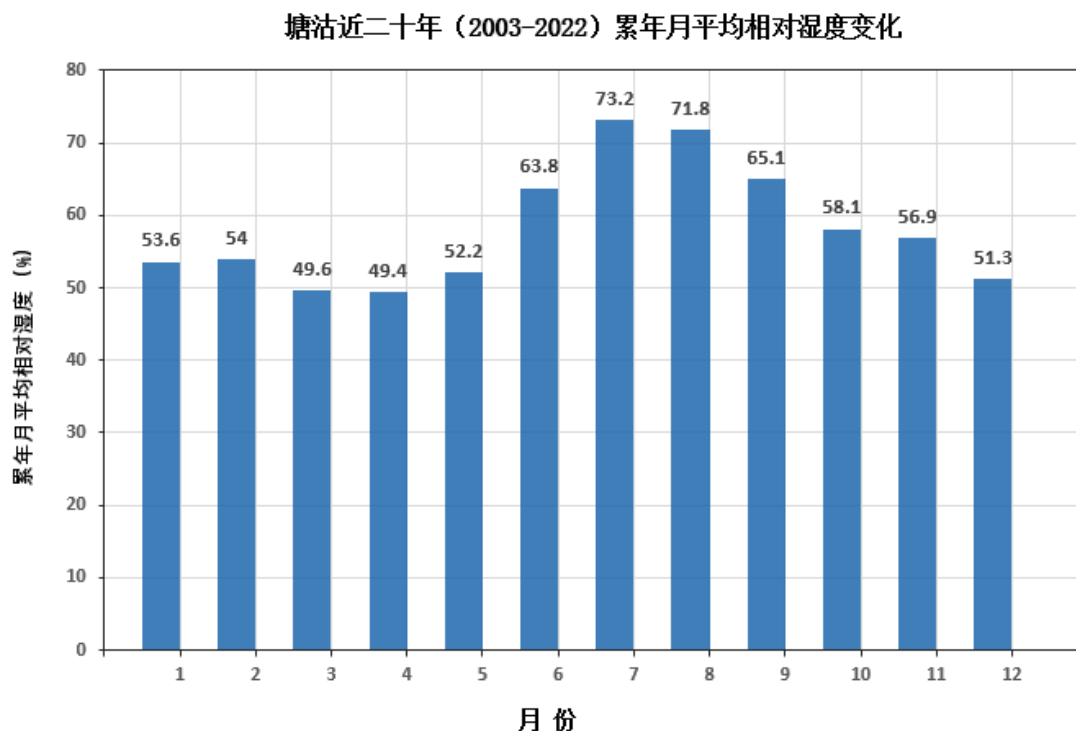


图6.1-9 塘沽月平均相对湿度(纵轴为百分比)

(2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

塘沽气象站近20年年平均相对湿度无明显变化趋势,2006年年平均相对湿度最大(64%),2019年年平均相对湿度最小(53%)。

表6.1-11 塘沽近二十年（2003-2022）相对湿度变化（%）

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
相对湿度	63	59	60	64	62	58	57	57	54	56	61	58	58	59	54	55	53	58	60	62

塘沽近二十年（2003-2022）平均相对湿度变化

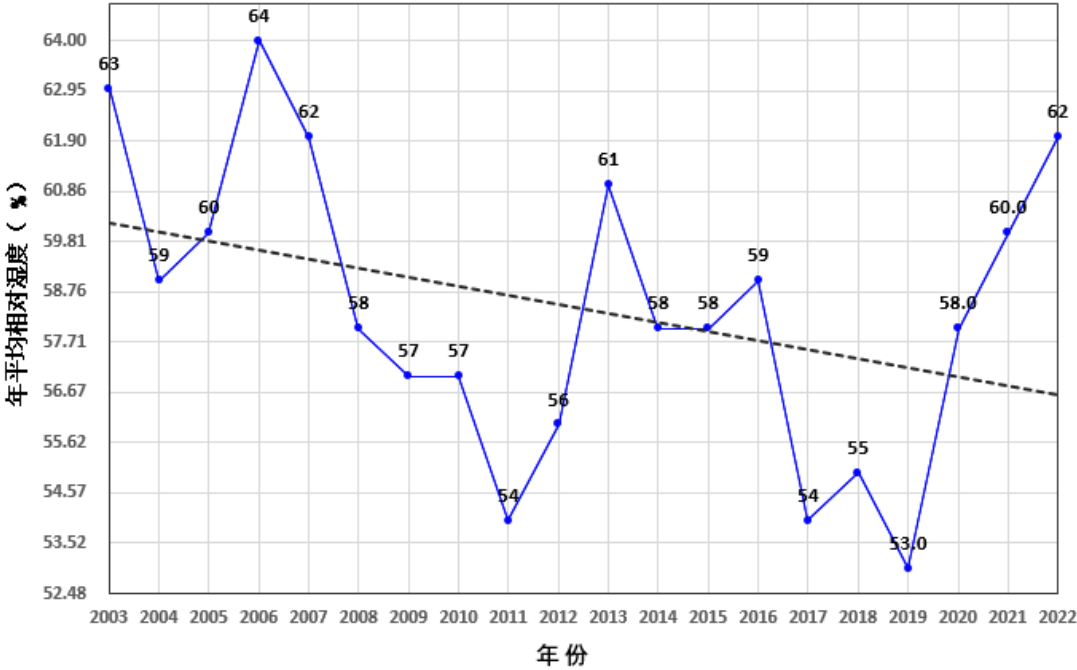


图6.1-10 塘沽（2003-2022）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.1.1.6 塘沽 2022 年气象数据

本次评价收集塘沽监测站 2022 年 1 月 1 日至 12 月 31 日共计 8760 个小时的风向、风速、气温、总云量、低云量等五个指标的观测数据，塘沽气象站距离本项目 24.6km，海拔高度 3m，受相同的地理气候影响和控制，其常规气象资料可以反映本项目的区域基本气候特征，因此本项目可采用塘沽气象站的 2022 年全年地面气象资料。

(1) 温度

2022 年平均气温 13.24℃，最低气温为 12 月，平均气温为-3.03，最高气温为 7 月，平均气温为 27.38℃，具体见下表。

表6.1-12 2022 年平均温度月变化

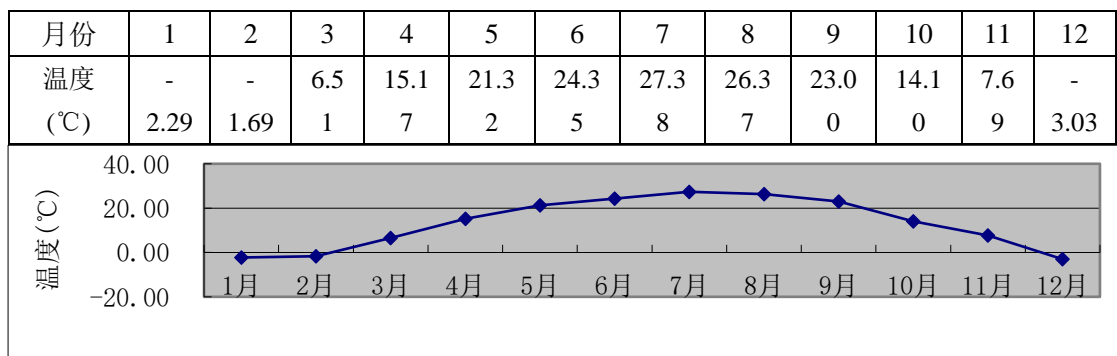


图6.1-11 2022 年平均温度月变化

(2) 风速

2022 年平均风速为 3.29m/s，最低风速为 1 月，平均风速为 2.71m/s，最高风速为 5 月，平均风速为 3.79m/s，具体见下表。

表6.1-13 2022 年平均风速的月变化

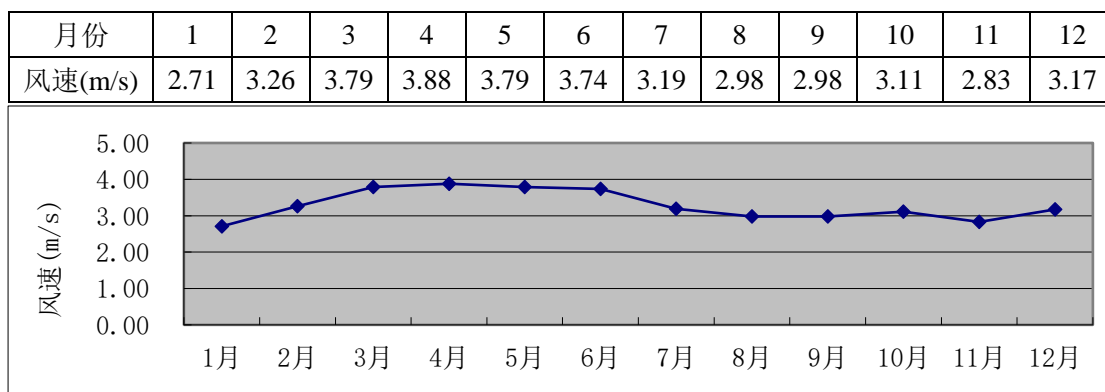


图6.1-12 2022 年平均风速的月变化

(3) 风向、风频

表6.1-14 2022 年均风向、风频的月变化、季变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	3.90	3.90	2.96	5.24	10.75	3.23	6.05	7.39	8.87	4.03	2.69	4.30	12.77	10.62	6.72	6.05	0.54
二月	2.98	1.64	2.68	3.27	7.14	2.83	2.98	6.25	5.95	3.13	2.68	8.18	14.73	11.61	12.95	10.27	0.74
三月	2.96	2.96	2.55	4.17	14.25	8.60	9.14	8.06	6.85	3.49	1.48	3.90	8.47	7.26	9.01	6.18	0.67
四月	3.75	2.36	1.11	0.97	8.61	6.67	12.08	10.69	9.58	6.67	6.81	7.22	8.61	2.64	5.83	5.97	0.42
五月	3.23	2.69	3.23	2.02	2.96	2.42	4.44	7.53	10.08	10.48	9.81	12.23	15.99	3.63	4.97	3.76	0.54
六月	3.06	1.67	4.03	8.06	17.64	15.14	15.56	10.97	5.42	1.81	2.64	2.08	2.64	2.92	3.47	2.78	0.14
七月	4.44	2.69	2.42	2.28	7.53	7.80	17.07	12.90	7.39	4.30	4.03	4.97	7.66	6.05	4.70	2.82	0.94
八月	3.09	2.55	3.49	3.90	4.30	5.51	9.54	10.62	11.42	6.85	2.42	4.84	9.54	8.20	9.81	3.36	0.54
九月	3.19	2.36	4.17	3.33	6.39	3.47	6.81	12.08	12.50	6.11	5.56	8.75	11.25	4.31	5.97	2.36	1.39
十月	1.34	3.36	4.84	6.05	5.51	2.69	2.69	8.87	14.38	9.01	6.18	7.39	8.74	5.91	9.27	3.23	0.54
十一月	4.72	6.11	4.17	7.22	9.44	3.47	4.44	5.14	9.31	1.53	3.61	7.36	10.83	7.36	6.11	7.78	1.39
十二月	4.70	2.55	1.48	1.34	0.67	1.08	0.27	2.96	2.96	3.23	3.36	8.20	21.77	15.99	21.37	7.12	0.94
春季	3.31	2.67	2.31	2.40	8.61	5.89	8.51	8.74	8.83	6.88	6.02	7.79	11.05	4.53	6.61	5.30	0.54
夏季	3.53	2.31	3.31	4.71	9.74	9.42	14.04	11.50	8.11	4.35	3.03	3.99	6.66	5.75	6.02	2.99	0.54
秋季	3.07	3.94	4.40	5.54	7.10	3.21	4.62	8.70	12.09	5.59	5.13	7.83	10.26	5.86	7.14	4.44	1.10
冬季	3.89	2.73	2.36	3.29	6.16	2.36	3.10	5.51	5.93	3.47	2.92	6.85	16.48	12.78	13.70	7.73	0.74
全年	3.45	2.91	3.09	3.98	7.91	5.24	7.60	8.63	8.74	5.08	4.28	6.61	11.08	7.20	8.34	5.10	0.73

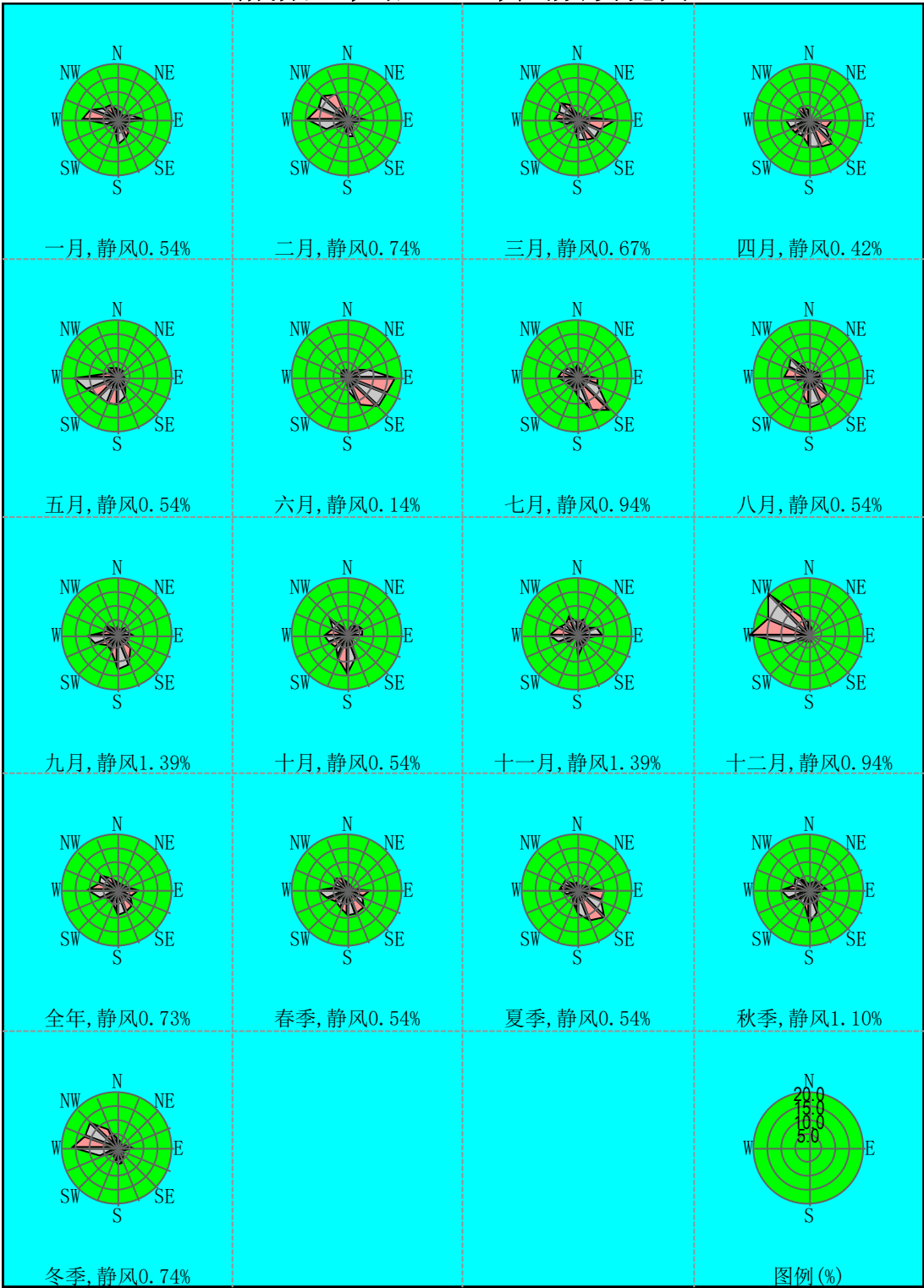


图6.1-13 塘沽 2022 年风频玫瑰图

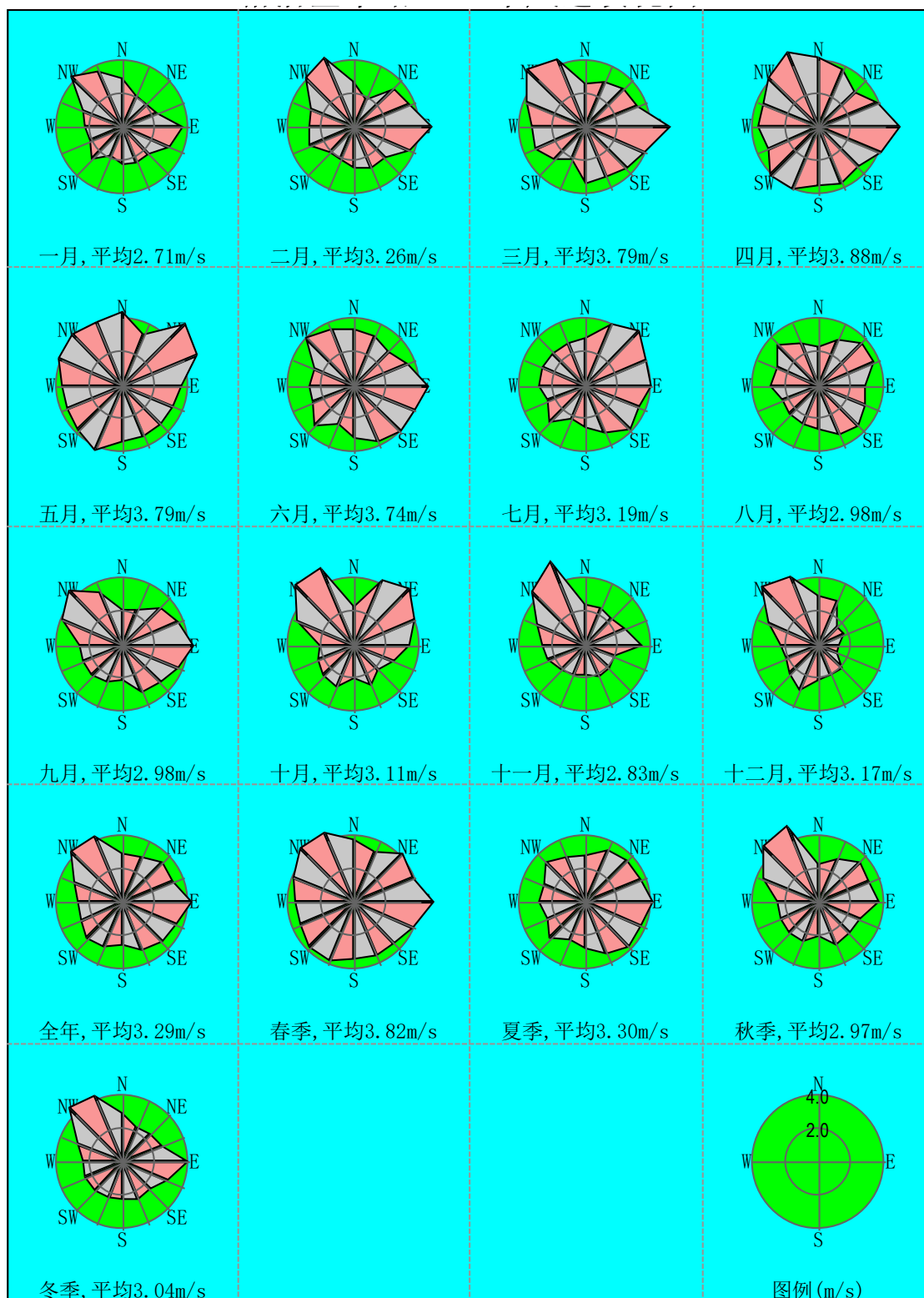


图6.1-14 塘沽 2022 年风速玫瑰图

6.1.2 污染物源强及达标性论证

6.1.2.1 污染物源强

(1) 正常工况

运营期正常排放的废气污染源主要包括储罐进油过程产生的储罐工作损失、原油储存过程中产生的储罐静置损失、设备动静密封点损失、生化污水处理废气。本项目储罐均为外浮顶罐，采用二次密封减少原油挥发废气的排放，一次密封采用液态镶嵌式密封，二次密封采用边缘刮板密封结构，生化污水处理废气收集经生物喷淋治理后排放。

本项目废气排放情况见下表。

表6.1-15 本项目正常工况废气排放情况

装置	污染源	污染因子	污染源排放		治理措施	排放速率 (kg/h)	年运行小时(h)
			核算方法	排放量 (t/a)			
储罐	静置损失无组织排放	非甲烷总烃	公式法	108.36	二次密封	12.37	8760
阀门、法兰、连接件	动静密封损失无组织排放	非甲烷总烃	平均排放系数法	12.25	/	1.3979	8760
储罐	工作损失无组织排放	非甲烷总烃	公式法	6.06	/	6.67	907.7
生化污水处理设备	污水处理废气无组织排放	氨	系数法	0.0004	生物喷淋	0.00005	8760
		硫化氢	系数法	0.00001		0.000001	8760
		臭气浓度	系数法	/		/	8760

(2) 非正常工况

本项目的非正常工况主要为储罐清洗时产生的有机废气，非正常排放参数如下。

表6.1-16 本项目非正常工况废气排放情况

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次
储罐	检修，储罐清洗	非甲烷总烃	24	30 天	6 次/1 年

6.1.2.2 评价范围内在建、拟建项目

根据前述分析，本项目评价范围为以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域，通过调查，评价范围内无与本项目排放同类污染物（非甲烷总烃、氨、

硫化氢、臭气浓度)的在建、拟建项目。

6.1.2.3 本项目污染源排放达标论证

通过估算模型,根据“1.5.1 大气环境影响评价工作等级”表可知,本项目所有无组织排放源非甲烷总烃最大落地浓度为 $0.259\text{mg}/\text{m}^3$, 小于《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950-2020)的边界浓度限值($4.0\text{mg}/\text{m}^3$)。本项目生化污水处理废气收集后经生物喷淋后排放,氨最大落地浓度为 $0.0008\text{mg}/\text{m}^3$, 硫化氢最大落地浓度为 $0.00002\text{mg}/\text{m}^3$, 预计厂界臭气浓度 <20 (无量纲), 满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)标准限值, 。

表6.1-17 废气无组织排放达标情况表 单位: mg/m^3

污染工序	污染因子	计算结果			排放标准	是否达标
		最大落地浓度	现状厂界	最高浓度叠加背景值		
储罐工作、静置	非甲烷总烃	0.259	1.13*	1.43	4.0	达标
动静密封点		0.0451				
生化污水处理设备	氨	0.0008	0.09	0.0908	0.2	达标
	硫化氢	0.00002	0.001	0.00102	0.02	达标
	臭气浓度	/	<20	<20	20	达标

*引用 2023 年度现有工程例行监测厂界数据(最大值)。

由上表预测结果可知,本项目无组织排放非甲烷总烃废气的厂界浓度叠加值能够满足《储油库大气污染物排放标准》(GB 20950-2020)的边界浓度限值($4.0\text{mg}/\text{m}^3$), 可实现达标排放。本项目生化污水处理设备产生的废气, 经处理后均厂界能达《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)排放限值要求, 可实现达标排放。

6.1.3 大气环境影响预测与评价

6.1.3.1 预测因子

根据工程分析结果, 本项目大气环境影响预测因子为非甲烷总烃、氨、硫化氢。

6.1.3.2 预测范围

根据 AERSCREEN 预测结果, 本项目 $D_{10\%}$ 最远距离为 1115m, 根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018), 评价范围为以项目厂址为中心点,

边长为 5km 的矩形区域，预测范围应覆盖评价范围，且覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，因本项目废气污染物占标率 10% 的最远距离为 1115m，因此本次评价预测范围与评价范围一致。

6.1.3.3 预测周期

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.5 要求，“依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。”本项目评价基准年为 2022 年，预测时段为连续 1 年。

6.1.3.4 预测模型与参数的选取

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目评价基准年为 2022 年，根据前述统计，基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 3h，未超过 72 小时，近 20 年统计的全年静风（ $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 24.1%，未超过 35%；本项目周边 3km 范围内存在渤海，需考虑岸边熏烟，通过估算模型判定，本项目排放源为无组织排放，无需考虑岸边熏烟，因此，结合环境影响评价范围、预测因子及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 3 推荐模型适用范围，本项目选用推荐的 AERMOD 预测模型进行进一步预测。

6.1.3.5 计算点设置

（1）环境空气保护目标

本次评价范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，无居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

（2）网格点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 B 中 B.6.3.3 的要求，“网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m”。本次评价网格点间距采用等间距法进行设置，评价范围内网格间距为 100m，本次预测共设置 5853 个预测网格点。

6.1.3.6 预测气象

（1）地面气象数据

地面气象资料来源于塘沽气象站 2022 年全年逐次观测资料，包括风速、风

向、干球温度、总云量、低云量等数据。

(2) 高空气象数据

高空气象资料来源于塘沽气象站 2022 年全年逐次观测资料，包括大气压、离地高度、干球温度等数据。

(3) 地表参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)B.5 可知：AERMOD 地表参数一般根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型进行合理规划，或采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件。根据现场调查情况，本项目 3km 范围内一半面积属于城市，一半面积属于水面，故本次预测将本项目拟建地分为 2 个扇区，本次大气预测的主要参数设置见下表。

表6.1-18 本项目地表参数

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
水面 (0°~180°)	冬季	0.2	1.5	0.0001
	春季	0.12	0.1	0.0001
	夏季	0.1	0.1	0.0001
	秋季	0.14	0.1	0.0001
城市 (180°~360°)	冬季	0.35	1.5	1
	春季	0.14	1	1
	夏季	0.16	2	1
	秋季	0.18	2	1

6.1.3.7 网格点环境质量现状浓度

本项目属于不达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.3 节要求“对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度最大值，作为评价范围内环境保护目标及网格点环境质量现状浓度”，本项目排放的非甲烷总烃、氨、硫化氢采用现状补充监测值中最大值分别为 0.98mg/m³、0.09mg/m³、0.001mg/m³，作为网格点环境质量现状浓度。

6.1.3.8 预测情景设置

本项目预测情景设置如下表。

表6.1-19 本项目预测情景设定

情景	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
----	-------	------	-----	------	------

情景 1	新增污染源（正常排放）	非甲烷总烃、氨、硫化氢	网格点	短期浓度	最大浓度占标率
情景 2	新增污染源（正常排放）	非甲烷总烃、氨、硫化氢	网格点	短期浓度	叠加后短期浓度的达标情况
情景 3	新增污染源（非正常排放）	非甲烷总烃	网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气防护距离	新增污染源（正常排放）+现有污染源	非甲烷总烃、氨、硫化氢	网格点	短期浓度	大气防护距离

预测内容如下：

a、项目正常排放条件下，预测网格点主要污染物非甲烷总烃、氨、硫化氢短期浓度，评价其最大浓度占标率；

b、项目正常排放条件下，本项目排放的主要污染物非甲烷总烃、氨、硫化氢仅有短期浓度限值，评价其短期浓度叠加现状浓度后的达标情况。

c、项目非正常排放条件下，预测网格点主要污染物非甲烷总烃的 1h 平均质量浓度最大浓度占标率；

d、项目新增污染源（正常排放）+现有污染源，预测网格点主要污染物非甲烷总烃、氨、硫化氢短期浓度达标情况。

6.1.3.9 影响预测分析

（1）正常工况下新增污染物预测结果和评价

本项目建成后，非甲烷总烃、氨、硫化氢最大小时浓度预测结果如下表。

表6.1-20 新增污染源贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	污染物	浓度类型	浓度增量 最大值 mg/m³	出现时间	评价标准 mg/m³	占标率%	是否超标
1	网格点	非甲烷总烃	1 小时	0.538	22091206	2.0	26.91	达标
			日均	0.0761	221109	/	无标准	/
			年均	0.0245	/	/	无标准	/
2		氨	1 小时	0.000163	22070202	0.2	0.00	达标
			日均	0.0000162	220909	/	无标准	/
			年均	0.00000388	/	/	无标准	/
3		硫化氢	1 小时	0.00000003	22071324	0.01	0	达标
			日均	0	/	/	无标准	/
			年均	0	/	/	无标准	/

从预测结果可以看出，非甲烷总烃的区域最大贡献值满足《大气污染物综合

排放标准详解》规定的非甲烷总烃环境空气质量标准的限值要求，区域最大小时浓度贡献值占标率为 26.91%，氨、硫化氢的区域最大贡献值满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准限值要求，氨、硫化氢区域最大小时浓度贡献值占标率为 0。

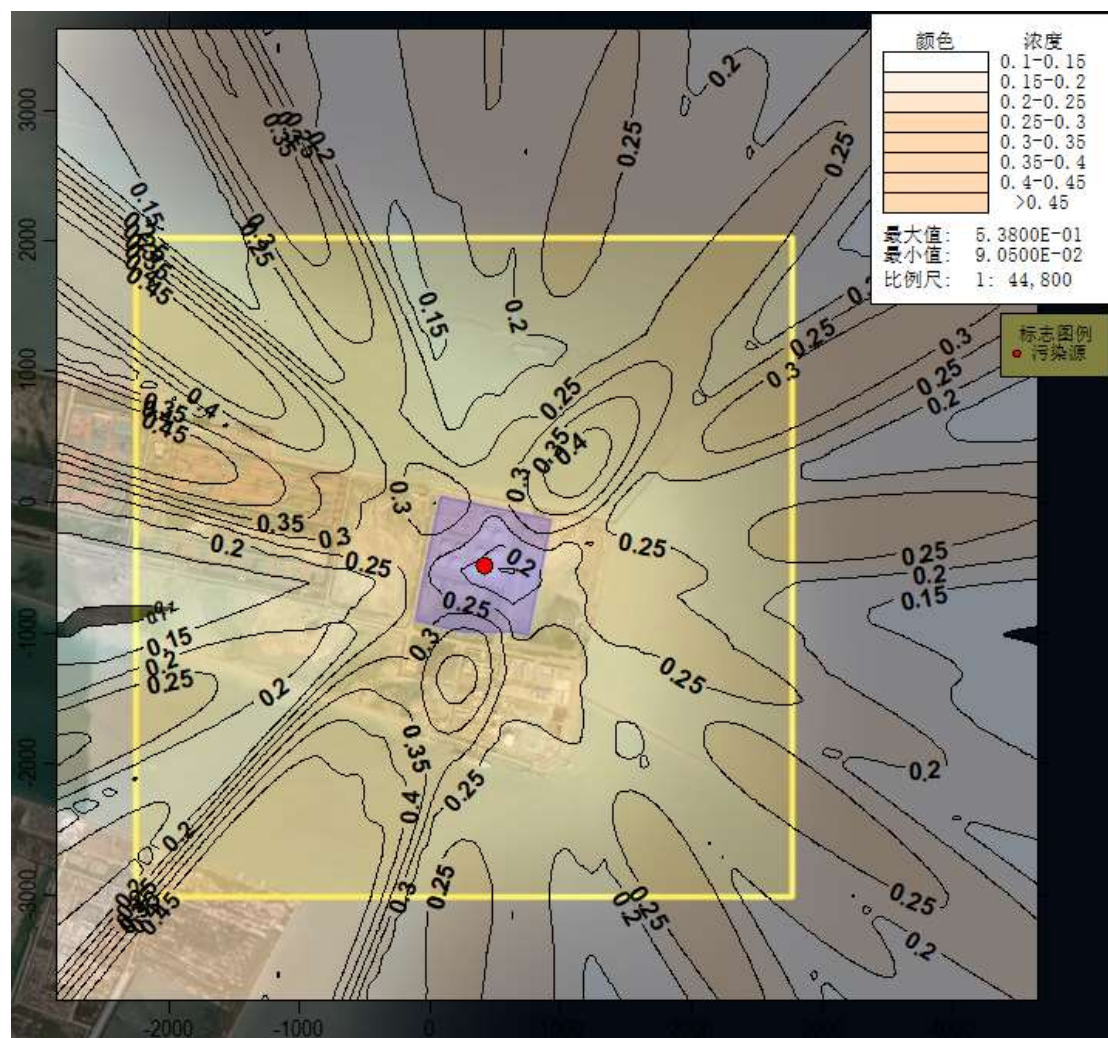


图6.1-15 非甲烷总烃新增污染源小时质量浓度分布图

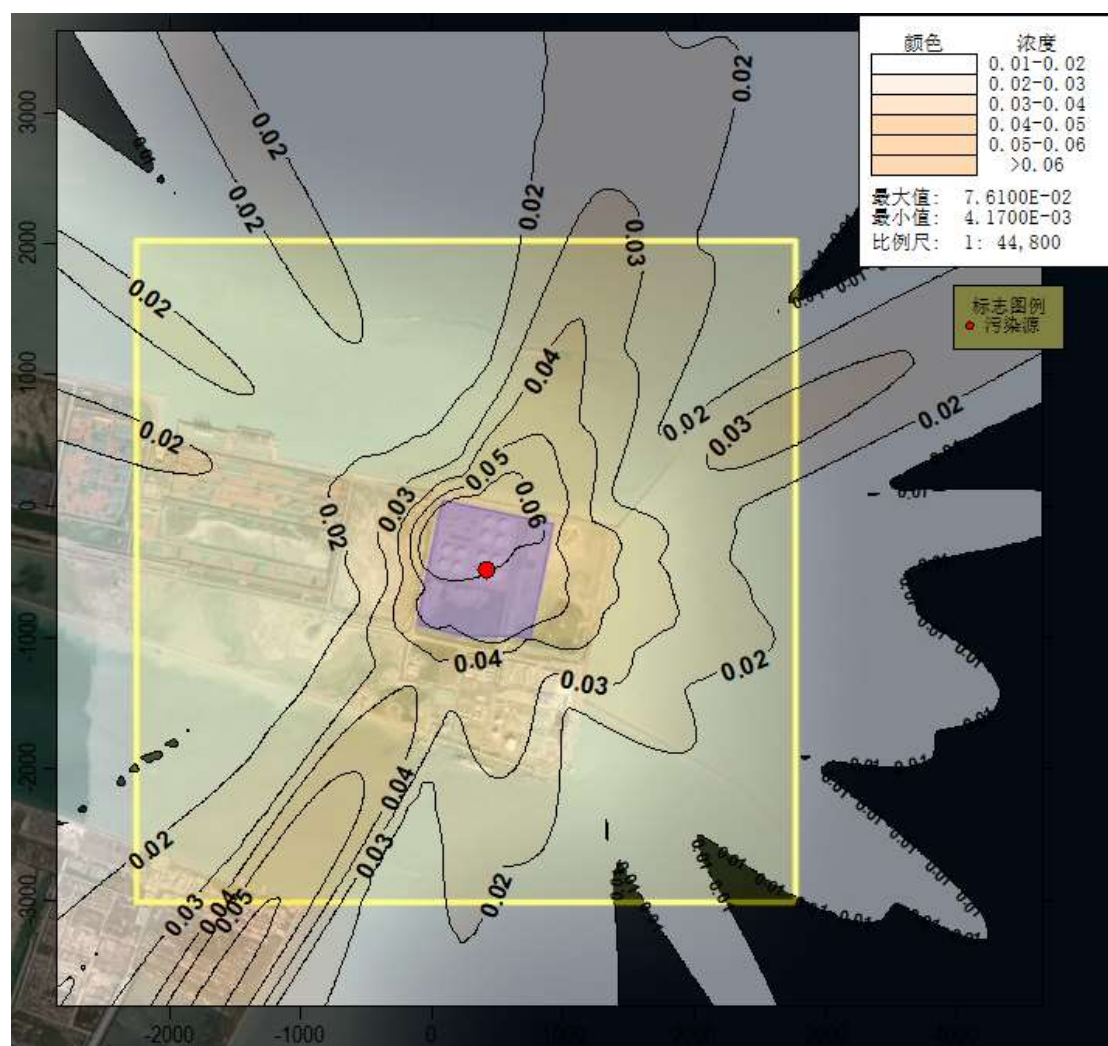


图6.1-16 非甲烷总烃新增污染源日均质量浓度分布图

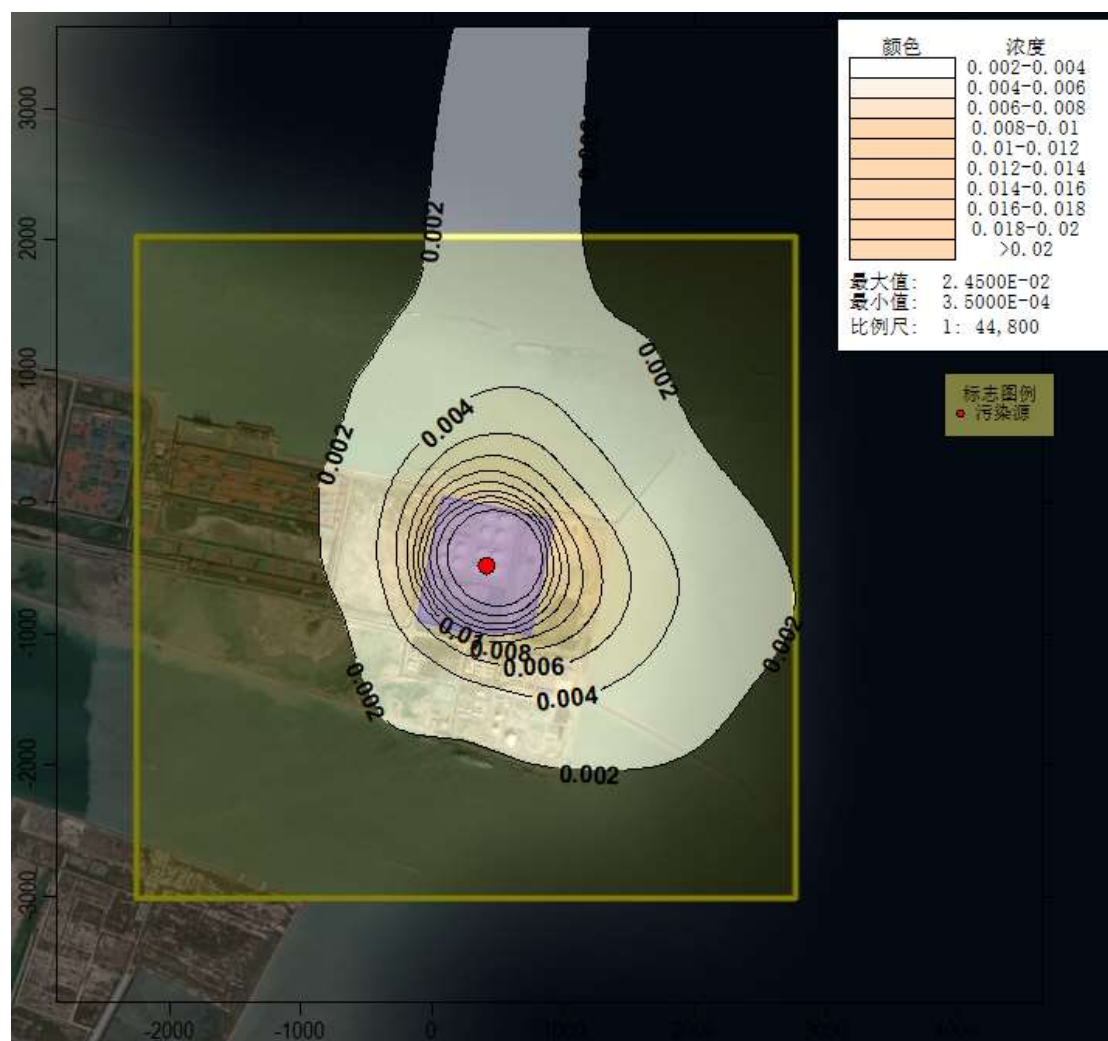


图6.1-17 非甲烷总烃新增污染源年均质量浓度分布图

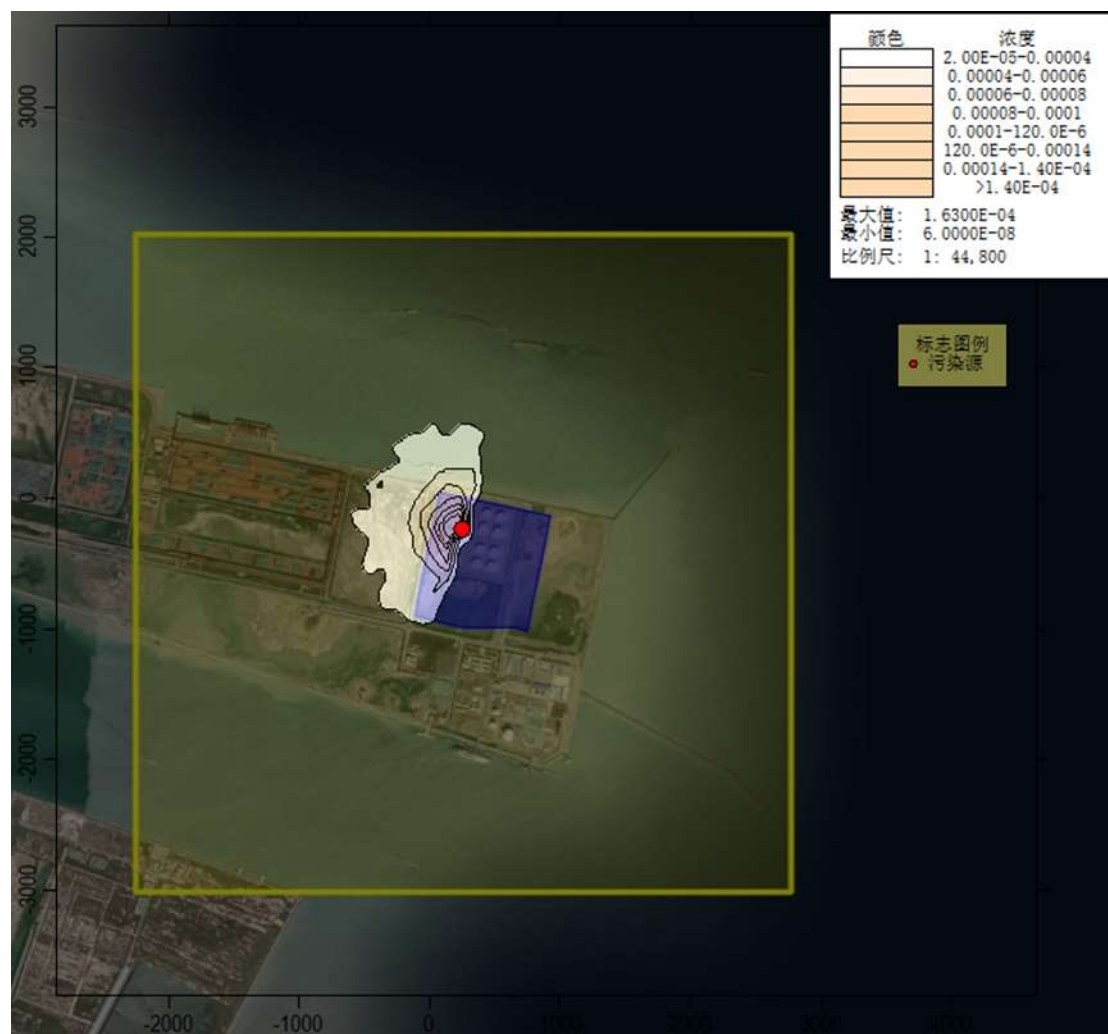


图6.1-18 氨新增污染源小时质量浓度分布图

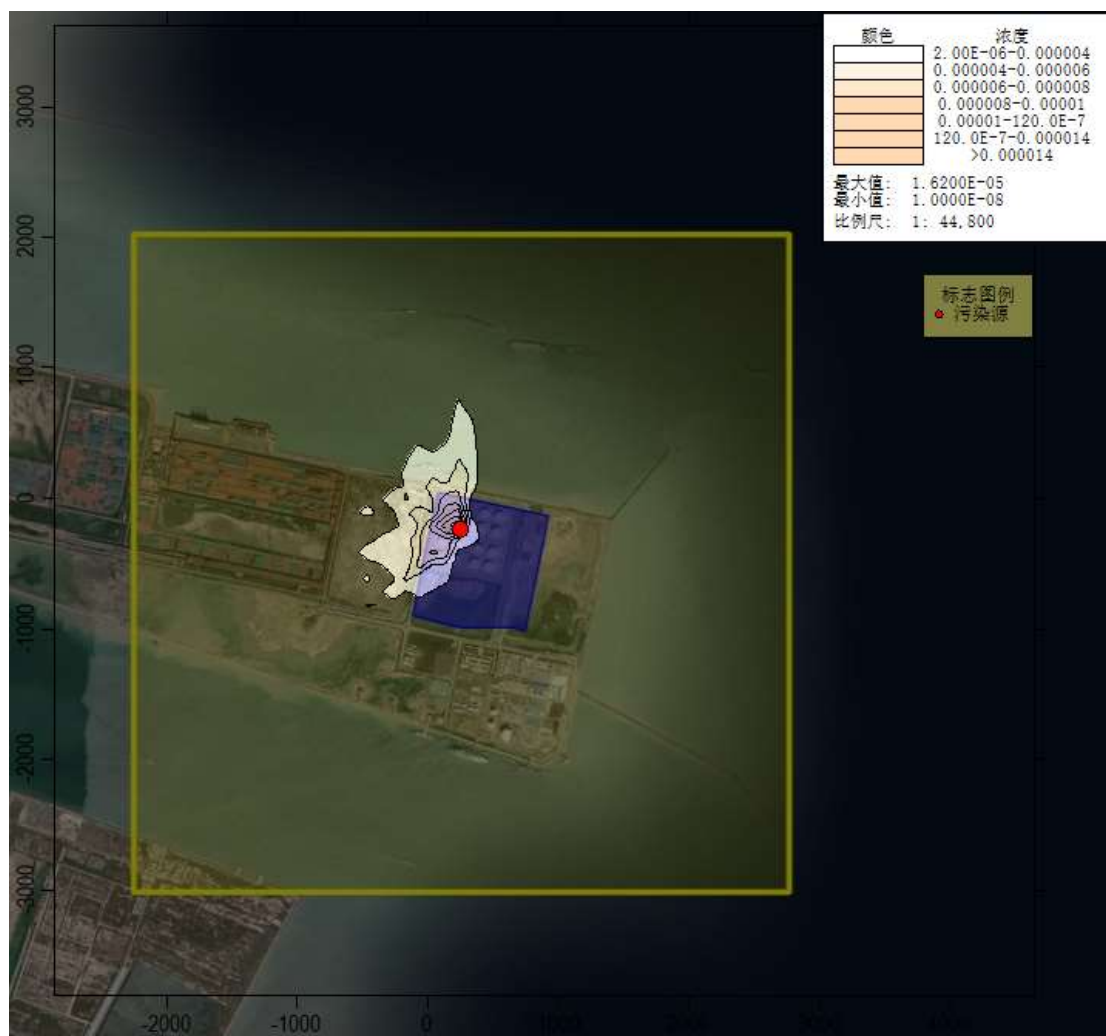


图6.1-19 氨新增污染源日均质量浓度分布图

216

217

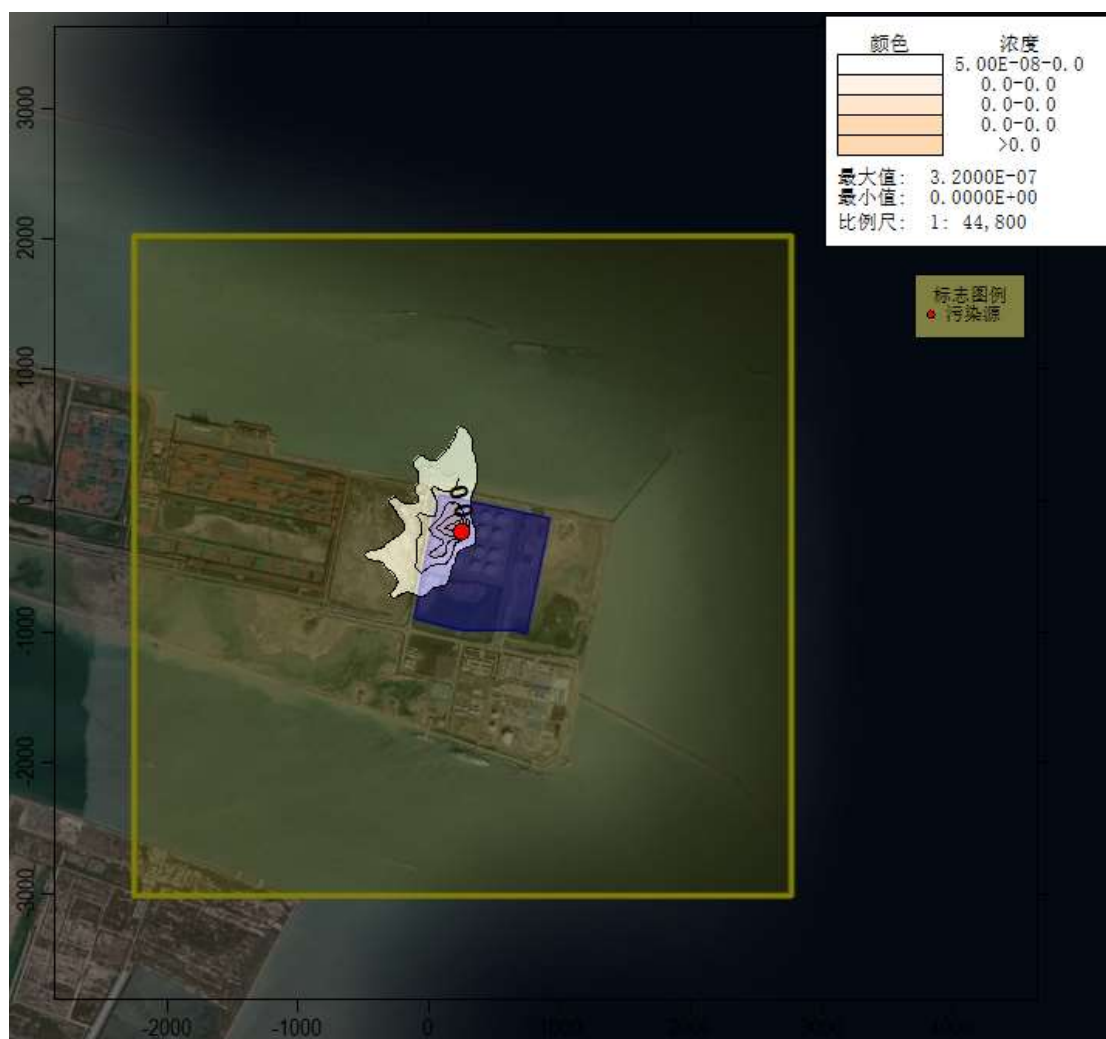


图6.1-22 硫化氢新增污染源日均质量浓度分布图



图6.1-23 硫化氢新增污染源年均质量浓度分布图

(2) 叠加环境质量现状预测结果和评价

本项目叠加现状环境浓度后，非甲烷总烃、氨、硫化氢小时平均浓度预测结果见下表。

表6.1-21 叠加环境质量现状浓度小时贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	污染物	贡献值 mg/m³	现状浓度 *mg/m³	叠加后浓度 mg/m³	出现时间	占标率	是否达标
1	网格点	非甲烷总烃	0.538	0.98	1.52	22091206	75.91%	达标
2		氨	0.000163	0.09	0.09	22070202	45.08%	达标
3		硫化氢	0.00000325	0.001	0.001	22070202	0.01%	达标

从预测结果可以看出，本项目新增污染源贡献值叠加现状本底后，非甲烷总烃区域小时浓度最大值占标率为 75.91%，叠加后浓度为 1.52mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准详解》规定的非甲烷总烃环境空气质量标准的限值要求

($2.0\text{mg}/\text{m}^3$), 氨区域小时浓度最大值占标率为45.08%, 叠加后浓度为 $0.09\text{mg}/\text{m}^3$, 硫化氢区域小时浓度最大值占标率为 0.01%, 叠加后浓度为 $0.001\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 环境空气质量标准的限值要求。

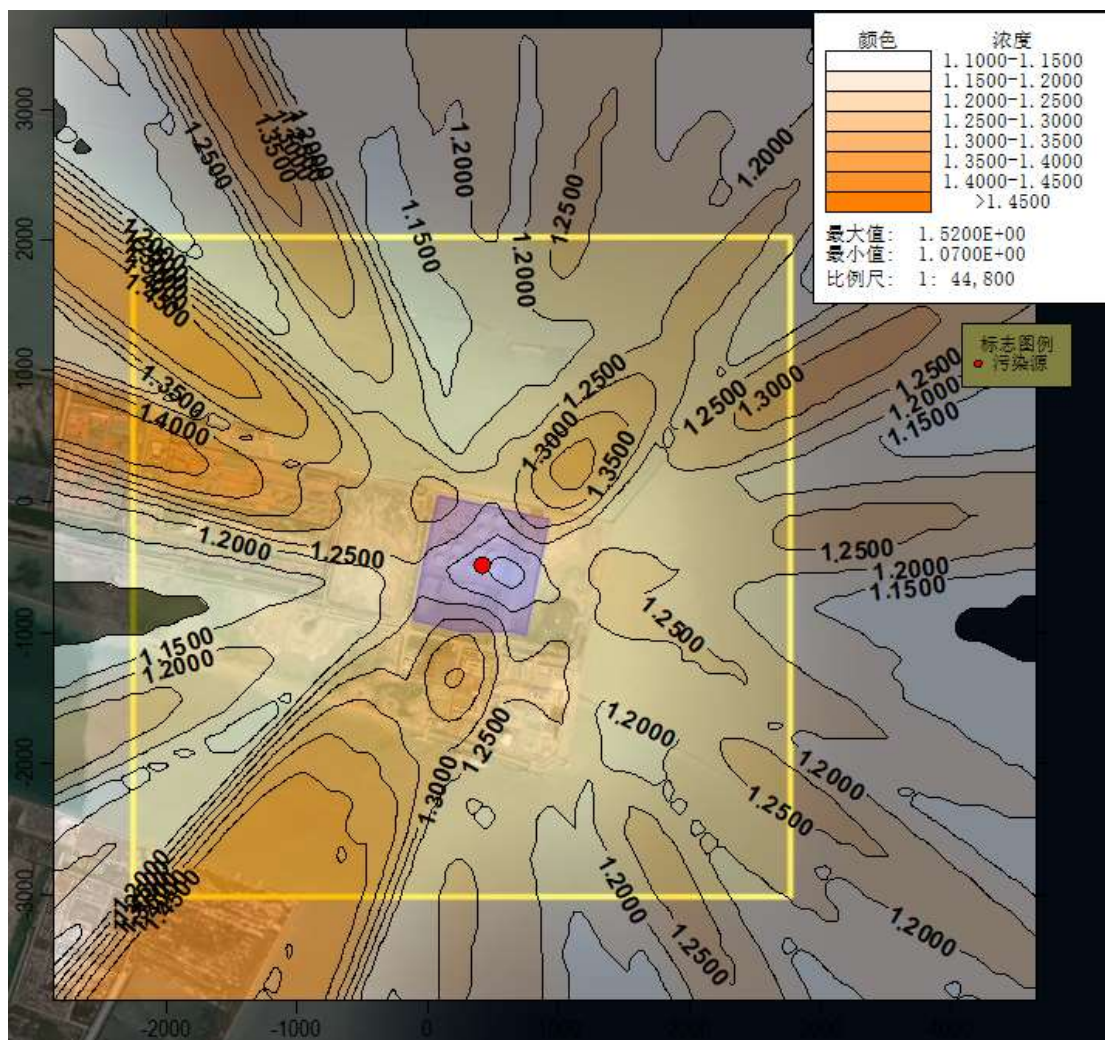


图6.1-24 非甲烷总烃新增污染源+现状浓度小时贡献浓度分布图



图6.1-25 氨新增污染源+现状浓度小时贡献浓度分布图



图6.1-26 硫化氢新增污染源+现状浓度小时贡献浓度分布图

(3) 非正常工况预测结果和评价

本项目非正常工况为储罐清洗时的废气排放，经过收集治理后排放，非甲烷总烃的排放源强为 24kg/h，排放高度大约 4.5m。由预测结果可知，非正常工况下评价区域内非甲烷总烃最大小时浓度贡献值为 2.76mg/m³，不能满足《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃一次值的标准要求，单次原油、水清洗环节大约 10h，单次只清洗一个油罐，对周边大气环境产生的不利影响时间较短。

表6.1-22 非正常工况非甲烷总烃小时贡献质量浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	贡献值 mg/m ³	占标率%	出现时间	是否超标
1	网格点	1 小时	2.76	137.88	22031805	超标

6.1.4 大气环境防护距离

现有工程污染源情况见下表。

表6.1-23 现有工程污染源情况

污染源	污染因子	污染物最大源强 (kg/h) *
储罐工作、静置	非甲烷总烃	13.13 (最不利工况)
动静密封点		

*引用现有工程环评数据。

本项目为扩建项目，采用全厂所有污染源产生的污染物非甲烷总烃、氨、硫化氢对厂界外的短期贡献浓度分布（1h 平均质量浓度），即本项目污染源叠加现有工程污染源达标情况，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用 AERMOD 模式进行预测，结果表明正常工况下全厂排放的非甲烷总烃的厂界最大浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》规定的非甲烷总烃环境空气质量标准的限值要求。因此，厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境防护距离。

6.1.5 本项目交通运输源影响

本项目原油进出库均依托实华原油码头现有管道，运输的方式仅有管道，不新增其他交通运输污染源。

6.1.6 无需削减源论证

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于不达标区的环境影响评价，应在各预测点上叠加达标规划中达标年的目标浓度，分析达标规划年的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。叠加方法可以用达标规划方案中的污染源清单参与影响预测，也可直接用达标规划模拟的浓度场进行叠加计算。当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1.1，本项目虽位于不达标区域，但本项目运营期不排放六项基本因子，排放的废气污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢，根据 4.3.1 章节环境空气质量现状监测数据可知，本项目所在区域非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》规定的环境空气质量标准的限值要求、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求，且根据 6.1.3 大气环境影响分析结论可知，

本项目排放的非甲烷总烃叠加环境质量现状值后满足《大气污染物综合排放标准详解》规定的环境空气质量标准的限值要求，氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中环境空气质量标准的限值要求，故本次评价无需寻找区域削减污染源。

6.1.7 废气污染物排放量核算

根据工程分析，对本项目无组织排放污染物进行核算，具体的核算排放浓度、排放速率及污染物年排放量见下表。

表6.1-24 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量/(t/a)
					标准名称	浓度限值 /(mg/m³)	
1	储罐、 动静密 封点	储罐静置 损失、动 静密封损 失、储罐 工作损失	非甲烷总 烃	二次密封	《储油库大气污染物排 放标准》（GB 20950- 2020）	4.0	126.67
2	生化污 水处理 设备	生化污水 处理设备	氨	生物喷淋	《恶臭污染物排放标 准》（DB12/059-2018）	0.2	0.0004
3			硫化氢			0.02	0.00001
4			臭气浓度			20 无量纲	/
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃		126.67	
				氨		0.0004	
				硫化氢		0.00001	
				臭气浓度		/	

表6.1-25 大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	非甲烷总烃	126.67
2	氨	0.0004
3	硫化氢	0.00001
4	臭气浓度	/

表6.1-26 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(mg/m ³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	储罐清洗	设备检修	非甲烷总烃	/	24	30 天 (其中原油、水清洗作业时间为 10h)	6 次/1 年	采用高效的清洗技术

6.1.8 小结

根据 AERSCREEN 估算模型计算结果, 本项目大气污染源排放的污染物最大落地浓度值占标率中最大值 $P_{\max}=12.93\%$, 大气评价等级应为一级。

(1) 本项目新增污染源正常排放下非甲烷总烃、氨、硫化氢 1h 平均质量浓度(短期浓度限值)的最大浓度占标率分别为 26.91%、0%、0%, 均小于 100%;

(2) 本项目无需设置大气环境保护距离, 厂界外污染物满足环境质量标准符合环境功能区划;

(3) 本项目排放的主要污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢, 仅有短期浓度限制, 叠加环境质量现状浓度后, 浓度值分别为 1.52mg/m³、0.09 mg/m³、0.001 mg/m³, 满足环境质量标准。

综上, 建成后不会对周边大气环境产生明显不利影响, 本项目大气环境影响可接受。

6.1.9 大气环境影响评价自查表

本项目的大气环境影响评价自查表见下表。

表6.1-27 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长 = 50 km <input type="checkbox"/>	边长 5~50 km <input type="checkbox"/>	边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000 t/a <input type="checkbox"/>	500~2000 t/a <input type="checkbox"/>	<500 t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目							
		其他污染物（非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度）							
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 ≥ 50 km <input type="checkbox"/>		边长 5~50 km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃、氨、硫化氢）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>				
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1 h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率 $> 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度）		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子：（非甲烷总烃）		监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							

工作内容		自查项目
	污染源年排放量	非甲烷总烃：（126.67）t/a；氨：（0.0004）t/a；硫化氢：（0.00001）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项		

6.2 地表水环境影响分析

清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐工艺及频次一致，因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m³，目前现有工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m³，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水，现有工程初期雨水一次排放量为 362m³，生活污水排放量为 12.3t/d，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理，本项目建成后，全厂的初期雨水（964.88m³/次）及生活污水（12.3t/d），经本项目新建的 1 套 20m³/d 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季不能回用的生活污水及初期雨水经处理后满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））排至天津港南疆污水处理厂。

6.2.1 废水达标排放分析

6.2.1.1 生产废水

本项目建成后，本项目及现有工程初期雨水，产生量 964.88m³/次，经收集后进入本项目新建的 1 套 20t/h 生化污水处理设备处理后满足《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）浇洒道路及绿化标准，回用于绿化及浇洒道路，冬季不能回用的生活污水及初期雨水处理后达《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准排放至天津港南疆污水处理厂，具体见下表。

表6.2-1 初期雨水水质 单位：mg/L（pH 无量纲）

废水种类	污染物	进水浓度	出水浓度	SH/T3099-2021		DB12/356-2018	是否达标
				浇洒道路	绿化		
	pH	7.97	6-9	6-9	6-9	6~9	是

初期雨水 (964.88m ³ /次: 其中 本项目 602.88m ³ , 现有工程 362m ³)	色度(度)	15	15	≤30	≤30	64	是
	总氮	4.9	0.5	≤25	-	70	是
	溶解氧	5.2	5.2	≥1.0	≥1.0	/	是
	总磷	1.8	0.2	≤1.0	-	8	是
	氨氮	0.62	0.06	≤10	≤15	45	是
	浑浊度 (NTU)	3.4	0.3	≤10	≤10	/	是
	臭和味(嗅)	无任何臭 和味	无任何 臭和味	无不快感	无不 快感	/	是
	COD	96	10	≤50	≤60	500	是
	BOD ₅	32	3	≤5	≤20	300	是
	肉眼可见物	有	无	无	无	/	是
	SS	44	2.2	≤10	≤30	400	是
	石油类	0.56	0.06	≤2	≤2	15	是
	溶解性总固 体	546	273	≤1500	≤ 1000	/	是
	氯化物	104	52	≤350	≤ 350	/	是
	铁	<0.0045	< 0.0045	-	-	10	是
	锰	<0.0005	< 0.0005	-	≤0.1	/	是
	总大肠菌群 (MPN/100 ml)	<2	<2	≤3	≤3	10000 个/L	是
	阴离子表面 活性剂	<0.05	<0.05	≤1	≤1	20	是
	游离氯	<0.04	>1.0	≥1.0	≥1.0	/	是
	总有机碳	<150	<150	/	/	150	是

6.2.1.2 生活污水

本项目不新增劳动定员,因此本项目新增生活污水,现有工程生活污水排放量 4500m³/a (12.3t/d), 现有工程生活污水处理方式经化粪池静置沉淀后外排至天津南疆港污水处理厂, 本项目建成后, 现有工程生活污水进入本项目新建的 1 套 20t/d 的生化污水处理设备, 经处理后达《石油化工给水排水水质标准》(SH/T3099-2021) 浇洒道路及绿化标准, 回用于绿化及浇洒道路, 冬季不能进行绿化及浇洒道路的生活污水, 经处理后达《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准排放至天津南疆港污水处理厂, 排放水量以冬季 3 个月计, 即

1107m³。具体情况如下。

表6.2-2 本项目生活污水水质情况一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

废水种类	污染物	进水浓度	出水浓度	标准		DB12/356-2018	是否满足
				浇洒道路	绿化		
生活污水(产生量4500m ³ /a, 排放量1107m ³ /a)	pH	8.48	6-9	6-9	6-9	6~9	是
	色度(度)	25	25	≤30	≤30	64	是
	总氮	68.5	6.85	≤25	-	70	是
	溶解氧	5.1	5.1	≥1.0	≥1.0	/	是
	总磷	7.8	0.78	≤1.0	-	8	是
	氨氮	43.8	4.38	≤10	≤15	45	是
	浑浊度(NTU)	3.6	0.4	≤10	≤10	/	是
	臭和味(嗅)	无任何臭和味	无任何臭和味	无不快感	无不快感	/	是
	COD	445	44.5	≤50	≤60	500	是
	BOD ₅	188	18.8	≤5	≤20	300	是
	肉眼可见物	有	无	无	无	/	是
	SS	184	9.2	≤10	≤30	400	是
	石油类	0.52	0.06	≤2	≤2	15	是
	溶解性总固体	470	235	≤1500	≤1000	/	是
	氯化物	94.2	47.1	≤350	≤350	/	是
	铁	<0.0045	<0.0045	-	-	10	是
	锰	<0.0005	<0.0005	-	≤0.1	/	是
	总大肠菌群(MPN/100ml)	26	13	≤3	≤3	10000个/L	是
	阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	≤1	≤1	20	是
	游离氯	<0.04	>1.0	≥1.0	≥1.0	/	是
	动植物油类	10.7	1.07	/	/	100	是

综上, 本项目建成后全厂废水均可达标回用及实现排放。

6.2.2 依托污水处理设施环境可行性分析

本项目污水最终排入天津港南疆污水处理厂进一步集中处理。

天津港南疆污水处理厂是天津港南疆港区内的综合性污水处理单位, 位于天津市滨海新区塘沽新港二号路35号(117°45'58.79'', 38°58'58.79''), 始建于1996

年，厂区面积 17700m²，绿化面积 7400m²。负责天津港南疆石化小区内的生活污水和含油污水，以及船舶含油污水的接收、处理、回用等工作。

（1）处理能力

天津港南疆污水处理厂设计日处理能力为 1800 m³/d，目前实际日均处理规模约 760m³/d。本项目废水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，排放总量为生活污水 12.3m³/d，废水量占污水处理厂设计处理能力的 0.7%。该污水处理厂具有接受本项目废水水量的能力。

（2）处理工艺

天津港南疆污水处理厂处理系统采用“斜板隔油+混凝沉淀+水质调节+MBR膜生物处理+深度处理（超滤+反渗透）”的处理工艺，达到油污水与生活污水综合处理的效果。

（3）出水排放达标情况

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台，天津津港基础设施养护运营工程有限公司（南疆污水处理厂）2023 年监测结果见下表。

表6.2-3 污水处理厂监督性监测结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

监测指标	监测频次	年平均监测浓度	监测浓度最大值	监测浓度最小值	标准值	达标率%
pH 值	377 次	7.59	8.08	7.17	6-9	100
化学需氧量	377 次	12.1	19.7	1.7	40	100
总氮	377 次	0.95	3.55	0.03	15	100
总磷	377 次	0.01	0.1	0.01	0.4	100
氨氮	377 次	0.04	0.65	0.02	2.0（3.5）	100
五日生化需氧量	4 次	2.3	3.9	1.1	10	100
粪大肠菌群	4 次	10 个/L	10 个/L	10 个/L	1000	100
色度	4 次	1 倍	1 倍	1 倍	20	100
阴离子活性表面剂	4 次	0.05	0.09	0.03	0.3	100
石油类	4 次	0.04	0.1	0.03	1.0	100
悬浮物	4 次	2	2	2	5	100
动植物油	4 次	0.09	0.25	0.03	1.0	100
总锌	2 次	0.025	0.025	0.025	1	100
烷基汞	2 次	ND	ND	ND	不得检出	100
氟化物	2 次	0.111	0.296	0.003	1.5	100

总铬	2 次	0.003	0.006	0.002	0.1	100
总铜	2 次	0.025	0.025	0.025	0.5	100
总汞	2 次	0.00021	0.00066	0.00002	0.001	100
挥发酚	2 次	0.0037	0.005	0.0005	0.01	100
六价铬	2 次	0.003	0.005	0.002	0.05	100
总砷	2 次	0.00023	0.0003	0.00015	0.05	100
总镉	2 次	0.0005	0.0005	0.0005	0.005	100
总铅	2 次	0.005	0.005	0.005	0.05	100
硫化物	2 次	0.005	0.005	0.005	0.5	100

综上所述,本项目废水水质能够满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求,排放的废水水量和水质不会对污水处理厂的运行产生明显影响,污水处理厂废水排放水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) B 标准,其中执行的排放标准可涵盖本项目排放的特征水污染物。该污水处理厂具备接纳本项目废水的能力。本项目污水排放去向合理可行。

6.2.3 废水排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),本项目废水排放相关信息如下:

表6.2-4 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水、初期雨水	pH、总氮、总磷、氨氮、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、动植物油类、总有机碳	天津港南疆污水处理厂	间断排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	污水处理设备	隔油、气浮、过滤+调节+AAO+MBR+消毒	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间会车间处理设施排放口

表6.2-5 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(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	DB12/599-2015 (B 标准)/(mg/L)
1	DW001	117.87615721	38.94649653	生活污水(1107)、初期雨水	天津港南疆污水处理厂	间接排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	冬季生活、下雨	天津港南疆污水处理厂	pH	6~9(无量纲)
									SS	5
									COD _{Cr}	40
									BOD ₅	10
									氨氮	2.0(3.5)
									总磷	0.4
									总氮	15
									总有机碳	12

序号	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	DB12/599-2015 (B 标准) /(mg/L)
									石油类	1.0

表6.2-6 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	6~9(无量纲)
		COD _{Cr}		500
		BOD ₅		300
		SS		400
		氨氮		45
		总磷		8
		总氮		70
		动植物油类		100
		总有机碳		150
		石油类		15

表6.2-7 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增排放量/(m ³ /d)	全厂日排放量/(t/d)	新增排放量/(t/a)	全厂排放量/(t/a)
1	DW001（生活污水）	pH	6-9	/	/	/	/
		总氮	6.85	/	0.00008	/	0.008
		总磷	0.78	/	0.00001	/	0.0009

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增排放量/(m³/d)	全厂日排放量/(t/d)	新增排放量/(t/a)	全厂排放量/(t/a)
		氨氮	4.38	/	0.00005	/	0.005
		COD	44.5	/	0.0005	/	0.05
		BOD ₅	18.8	/	0.0002	/	0.02
		SS	9.2	/	0.0001	/	0.01
		石油类	0.06	/	0.0000007	/	0.00007
		动植物油类	1.07	/	0.00001	/	0.001
全厂合计		pH			/	/	/
		总氮			0.00008	/	0.008
		总磷			0.00001	/	0.0009
		氨氮			0.00005	/	0.005
		COD			0.0005	/	0.05
		BOD ₅			0.0002	/	0.02
		SS			0.0001	/	0.01
		石油类			0.0000007	/	0.00007
		动植物油类			0.00001	/	0.001

表6.2-8 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法
1	DW001	pH	<input checked="" type="checkbox"/> 手动 <input type="checkbox"/> 自动	/	/	/	/	瞬时采样（3个）	1次/每季度	玻璃电极法
		COD _{Cr}								重铬酸盐法
		BOD ₅								稀释与接种法
		SS								重量法
		氨氮								纳氏试剂分光光度法
		总磷								钼酸铵分光光度法
		总氮								碱性过硫酸钾消解
		石油类								紫外分光光度法
		总有机碳								燃烧氧化-非分散红外吸收法
		动植物油类								红外分光光度法

6.2.4 小结

本项目废水排放方式属于间接排放，水环境影响评价等级为三级 B。本项目废水水质能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准要求，废水排入天津港南疆污水处理厂，该污水处理厂具备接纳本项目废水的能力。本项目污水排放去向合理可行，预计不会对周边地表水环境产生明显不利影响，本项目对地表水环境影响可接受。

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如下。

表6.2-9 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍惜水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	调查时期		数据来源	

工作内容		自查项目		
	水文情势调查	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数() 个
现状评价	评价范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环	区(流)域水环境中质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目					
	境影响减缓措施有效性评价						
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸水域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称		年排放量 t/a		排放浓度/(mg/L)	
		pH		/		6-9	
		总氮		0.008		6.85	
		总磷		0.0009		0.78	
		氨氮		0.005		4.38	
		COD		0.05		44.5	
		BOD ₅		0.02		18.8	
		SS		0.01		9.2	
石油类		0.00007		0.06			
动植物油类		0.001		1.07			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)		
	/	/	/	/	/		
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量			污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	（ / ）		（废水总排口）		
		监测因子	（ / ）		（pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、		

工作内容		自查项目		
				石油类、动植物油类、总有机碳)
	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 地下水环境影响预测与评价

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，以拟建项目的生产废水排放可能对下游区域地下水水质产生影响为重点进行模拟、预测。建设项目所产生的污水对地下水的影响是无意间排放的，加之地下水隔水层、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为假设的基础上，预测不同情况下的污染变化。

6.3.1 污染途径

本项目场地地下赋存第四系松散岩类孔隙水，根据水文地质条件，该地区深层地下水与潜水地下水之间隔一层隔水层，不存在直接的水力联系，因此项目不会发生浅层地下水越流污染深层地下水的情况，因此不会发生越流型污染的现象。

本项目各池体及设施使用过程中可能产生跑冒滴漏等现象，因此本项目地下水的污染途径主要以短时间内的入渗污染为主。

6.3.2 地下水预测情设定

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求本项目对地下水环境的影响应从正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

6.3.2.1 正常状况

正常状况下，本项目原油储罐防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求；危险废物暂存间地面具体设计标准符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)或其他相关技术设计规范，危险废物架空放置或在容器底部设置托盘，并在危废暂存间内设置围堰。各污染物从源头到末端均得到有效控制，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。

6.3.2.2 非正常状况

在非正常状况下，当原油储罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物经垂直入渗污染土壤环境。另外由于项目建设或地质环境问题，还可能出现由于基础不均匀沉降等原因，原油储罐结构出现裂缝，未处理废水一旦发生泄漏后可穿透防渗结构进入地下，同时由于项目区地下水埋深较浅，因此可认为泄漏的污染物直接进入含水层中，对地下水水质造成影响。

因此本次预测主要针对在非正常状况下，原油储罐清罐含油液体泄漏后废水直接进入含水层，对污染物在含水层中迁移转化进行模拟计算。

6.3.3 预测范围

根据本项目场地水文地质条件，场地潜水与浅层微承压水之间隔一层较厚的相对隔水层含水层，不存在直接的水力联系；项目场地包气带的渗透系数系数为 $8.95 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此不进行包气带的预测。因此，本次预测的重点层位为潜水含水层，预测的范围与调查评价范围一致。

6.3.4 预测时段

根据本项目工程分析，本项目施工期废水污染物浓度较小，对环境影响微弱，因此本项目对地下水影响预测时段主要在于生产运行期阶段可能对地下水环境造成影响。

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 100d、1000d、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。综合考虑污染源泄漏的时间和进入地下水的途径，预测时段设定为 100d、1000d、10 年、50 年。

6.3.5 预测因子及源强

本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状以及项目污染源的分布及类型，选取本项目特征污染物作为预测因子。根据项目工程分析结果，本项目清罐含油液体回用到原油储罐，储存清罐含油液体的原油储罐中污染物浓度最高，是

厂区内最大的潜在污染源。

表6.3-1 污染因子浓度统计表

污染类型	污染因子	浓度 C (mg/L)	评价标准 C ₀ (mg/L)	C/C ₀
其他类型	COD	1500	20	75
	石油类	3000	0.05	60000

由上表可知，石油类标准指数最大，故选用石油类做为本次评价的预测因子。

6.3.6 评价标准

天津地区潜水均为咸水且尚无国家或地方相应功能区划，III 类标准以人体健康基准值为依据，因此暂以《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类水质标准进行预测结果评价。当预测污染物浓度大于标准值时，表示地下水受到污染且超过 III 类标准，当预测污染物浓度介于检出限和标准值之间时，表示地下水受到影响但不超 III 类标准，当预测污染物浓度低于检出限时则视同对地下水环境基本无影响。本次预测选取石油类作为预测因子，其标准值、检出限和背景值见下表。

表6.3-2 预测因子检出限、III 类标准值 单位：mg/L

预测因子	检出限	标准值
石油类	0.01	0.05

6.3.7 水文地质条件概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单，区域地下水流场变化幅度不大；根据地下水监测结果，项目场地内潜水地下水流场总体上为自西南向东北，由于场地内潜水含水层下伏连续完整、隔水性能良好的粉质粘土层，因此仅预测含水层污染物水平迁移状况，层间垂向迁移忽略。

并做如下假设：a)含水层等厚，含水介质均质、各向同性，隔水层基本水平；b)地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

6.3.8 污染源的概化

本项目原油储罐相对于预测评价范围的面积要小得多，因此排放形式可以简化为点源。根据厂区及区域已做工作可知，地下水流向自西南向东北呈一维流动，地下水位动态稳定。清洗 1 个储罐一般为 30 天，清罐含油液体如发生泄漏也是在洗罐期间，不会超过 30 天，在本次预测中最长的预测时间为 50 年，远大

于非正常状况的持续时间，因此可以将污染物看作瞬时污染，并且假设泄漏的污染物全部通过包气带进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。因此，污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳态流动二维水动力弥散问题。

6.3.9 预测方法

本次污染质预测模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①一些污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质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，这样预测结果更加保守稳健，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；③保守型考虑符合工程设计思想。

区选址地层较为连续稳定，水文地质条件相对简单，同时项目前期已开展必要的环境水文地质调查及实验，因此采用解析法对地下水环境影响进行预测。

当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时。则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,z)} = \frac{m_M/M}{\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度， g/L ；

M —承压含水层的厚度， m ；

m_M —瞬时注入的示踪剂质量， kg ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

本次预测模型需要的参数有：含水层厚度 M ；外泄污染物质量 m_M ；岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数由水文地质勘察和工程地质勘察资料、科研文献经验公式来确定。

①含水层的厚度 M

评价区潜水含水层厚度约为 18.9m。

②瞬时注入的示踪剂质量 m_M

根据项目特征，本次评价主要污染源设定在原油储罐。假设非正常状况下，原油储罐由于年久被腐蚀等情况而泄漏，含油液体进入并污染地下水，清罐含油液体产生量按 COW 技术用水量计，10 万 m^3 储罐洗罐用水约 $500m^3$ /次，保守考虑全部泄漏。项目非正常状况下的渗漏源强可设置为：

清罐含油液体石油类含量为 $3000mg/L$ ，则进入含水层中的石油类渗漏量为 $m_M = 500000L \times 3000mg/L / 1000 = 1500000g$ 。

③含水层的平均有效孔隙度 n

厂区地下水为以粉质粘土为主的松散岩类孔隙水，取有效孔隙度 n 值为 0.07。

④水流速度

本次预测 $K=0.124m/d$ 作为评价区的含水层渗透系数，厂区地下水水力坡度 I 根据保守原则按照工作成果绘制的流场图结合区域性资料得到， I 取 0.005，根据计算，得出地下水水流速度 $u = K \times I / n = 0.124 \times 0.005 / 0.07 = 0.0088m/d$ 。

⑤纵向(x 方向)弥散系数 D_L ，横向(y 方向)弥散系数 D_T

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关井深可知“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的记过受试验场地尺寸效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性”。参考 Geler 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论、以往研究成果及以往对天津市平原地区地下水研究成果，并结合评价区地层状况和保守估计的原则，忽略分子扩散现象，弥散度 a_L 取 10m。则 $D_L = a_L \times u = 10.0m \times 0.0088m/d = 0.088m^2/d$ ；横向弥散系数根据经验一般取 $D_T/D_L = 0.4$ ，即 $D_T = 0.0352m^2/d$ 。

6.3.10 预测结果

根据标准指数法选择原油储罐石油类作为预测因子，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，本次模型计算分别对 100d、1000d、10 年和 50 年进行模拟计算。预测结果见下表及下图所示。

表6.3-3 地下水中污染物影响范围预测结果

预测位置	预测因子	预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
原油储罐	石油类	100 天	22.88	23.88
		1000 天	69.8	73.8
		10 年	141.12	150.12
		50 年	380.6	402.6



图6.3-1 100d 时地下水中石油类迁移距离示意图



图6.3-2 1000d 时地下水中石油类迁移距离示意图



图6.3-3 3650d 时地下水中石油类迁移距离示意图



图6.3-4 18250d 时地下水中石油类迁移距离示意图

由上表及上图可知，按最不利情况考虑，原油储罐距厂界最近处发生泄漏，泄漏点距离厂区边界 50m。污染物对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 22.88m，影响距离最大为 23.88m，未超出厂界范围；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 69.8m，影响距离最大为 73.8m，超出厂界范围；在 10 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 141.12m，影响距离最大为 150.12m，超出厂界范围；在 50 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 380.6m，影响距离最大 402.6m，超出厂界范围。在泄漏后 530d 石油类超标距离超出厂界范围。

6.3.11 针对石油类渗漏的预防处理措施

如对原油储罐处地基进行处理，使原油储罐处地基渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，则采用解析法对石油类在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土中的泄漏及运移情况进行重新预测。根据预测结果显示，在发生泄露 50 年后，石油类在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土防渗层中运移距离小于 9.1m，未对厂界以外区域产生影响，可以满足要求。

表6.3-4 压实粘土防渗层中污染物运移情况结果汇总表

预测位置	预测因子	预测时间	最大超标距离 (m)	最大影响距离 (m)
原油储罐	石油类	100 天	1	1
		1000 天	3	3
		10 年	4	5
		50 年	9.1	9.1

6.3.12 地下水影响预测与评价结论

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下预测结果可知，污染物对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 22.88m，影响距离最大为 23.88m，未超出厂界范围；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 69.8m，影响距离最大为 73.8m，超出厂界范围；在 10 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 141.12m，影响距离最大为 150.12m，超出厂界范围；在 50 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 380.6m，影响距离最大 402.6m，超出厂界范围。在泄漏后 530d 石油类超标距离超出厂界范围。

但在发生泄露 50 年后，石油类在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土防渗层中运移距离小于 9.1m 未对厂界以外区域产生影响，可以满足要求。

因此，非正常状况发生后，应及时采取应对措施，截断污染物的迁移途径，并设置有效的地下水监控措施，使得非正常状况下对周边地下水的影响降至最小。本项目在此状况下对潜水含水层的影响可接受。

本次污染模拟计算未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，按最保守的情况进行预测得出结论。若现实污染事故发生情况下，真实的污染范围可能会比预测值更小。

6.4 噪声环境影响分析

6.4.1 噪声环境影响预测

本项目主要噪声源主要为雨水泵、提升泵等设备。雨水泵、提升泵采用低噪声设备、设备减振等噪声措施。本项目声环境影响评价工作等级为三级，声环境

影响评价范围内无声环境保护目标，因此进行厂界达标论证。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），结合本项目声源的噪声排放特点，结合选择点声源预测模式，来模拟预测这些声源排放噪声随距离衰减变化的规律。具体预测模式如下：

（1）噪声距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\log\left(\frac{r}{r_0}\right) - R$$

式中：

$L_p(r)$ —距声源 r 米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r —预测点位置与点声源之间的距离，m；

r_0 —参考位置处与点声源之间的距离，取 1 m；

R —隔声值。

（2）噪声叠加模式

$$L = 10\lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

式中：

L —受声点处 n 个噪声源的总声级，dB(A)；

L_{pi} —第 i 个噪声源的声级；

n —噪声源的个数。

本项目噪声预测结果见下表。本项目昼、夜间均需进行生产，因此对昼、夜间噪声值进行预测。

表6.4-1 厂界噪声预测结果

预测点	主要声源	降噪后排放源强 降噪后排放源强 /dB(A)	至预测点距离 /m	单台设备贡献值 /dB(A)	综合噪声贡献值/dB(A)	现状值 /dB(A)		叠加值 /dB(A)		标准限值 /dB(A)		达标情况
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东侧厂界外 1m	雨水泵 1	70	14	47	51	55	49	56	53	65	55	达标
	雨水泵 2	70	14	47								
	雨水泵 3	70	14	47								

预测点	主要声源	降噪后排放源强 降噪后排放源强 /dB(A)	至预测点距离 /m	单台设备贡献值 /dB(A)	综合噪声贡献值/dB(A)	现状值 /dB(A)		叠加值 /dB(A)		标准限值 /dB(A)		达标情况
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	雨水泵 4	65	14	42								
	含油雨水提升泵 1	60	14	37								
	含油污水提升泵 1	60	148	15								
	含油污水提升泵 2	60	772	0								
	污水处理站泵（5台）	70	680	15								
西侧厂界外 1m	雨水泵 1	70	919	3	34	54	49	54	49	65	55	达标
	雨水泵 2	70	919	3								
	雨水泵 3	70	919	3								
	雨水泵 4	65	919	0								
	含油雨水提升泵 1	60	919	0								
	含油污水提升泵 1	60	785	0								
	含油污水提升泵 2	60	161	15								
	污水处理站泵（5台）	70	120	34								
南侧厂界外 1m	雨水泵 1	70	306	18	23	53	49	53	49	65	55	达标
	雨水泵 2	70	306	18								
	雨水泵 3	70	306	18								
	雨水泵 4	65	306	13								
	含油雨水提升泵 1	60	306	8								
	含油污水提升泵 1	60	711	0								
	含油污水提升泵 2	60	182	13								
	污水处理站泵（5台）	70	700	15								

预测点	主要声源	降噪后排放源强 降噪后排放源强 /dB(A)	至预测点距离 /m	单台设备贡献值 /dB(A)	综合噪声贡献值/dB(A)	现状值 /dB(A)		叠加值 /dB(A)		标准限值 /dB(A)		达标情况
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
北侧厂界外1m	雨水泵 1	70	662	8	30	55	50	55	50	65	55	达标
	雨水泵 2	70	662	8								
	雨水泵 3	70	662	8								
	雨水泵 4	65	662	3								
	含油雨水提升泵 1	60	662	0								
	含油污水提升泵 1	60	256	10								
	含油污水提升泵 2	60	785	0								
	污水处理站泵（5台）	70	220	28								

由上表可见，本项目投入运营后，噪声源经过降噪及距离衰减后对各厂界的噪声叠加值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。

6.4.2 小结

综上，本项目声环境影响评价工作等级为三级。经预测，本项目噪声源经过降噪及距离衰减后，各厂界的噪声叠加值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）区域的相应标准要求，对周边环境影响较小。

6.4.3 声环境影响评价自查表

表6.4-2 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 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200m□		大于 200 m□		小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		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 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区□	4b 类区□	
	评价年度	初期□		近期□		中期□		远期□
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型及算法□			收集资料□	

工作内容		自查项目		
	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ()	监测点位数 ()	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论		可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注: “□” 为勾选项, 可 √; “()” 为内容填写项。				

6.5 固体废物对环境的影响分析

6.5.1 固体废物产生量及处置措施可行性

本项目产生的固废主要为危险废物, 包括化验室废液、废油桶、废油泥、沾染废物、废机油、废 UPS 电池、废含防腐油漆废液及废桶、污水处理站污泥, 其中化验室废液返回至油罐, 其余暂存于本项目新建危废暂存间内, 本项目建成后, 现有工程产生的危险废物暂存于新建的危废暂存间, 定期交由有资质单位处理。本项目固体废物产生及处置情况详见下表。

表6.5-1 全厂固体废物产生情况

序号	固体废物名称	产生工序	产生量 t/a		固体废物类别	危险废物类别	危险废物代码	现状处置措施
			本项目	现有工程				
1	化验室废液	化验	0.06	0.1	危险废物	HW49 其他废物	900-047-49	返回油罐
2	废油桶		0.7	0.7	危险废物	HW49 其他废物	900-041-49	暂存于本项目新建危废暂存间, 定期交由有资质单位处理
3	废油泥	原油储存	7.3	4.4	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-002-08	

序号	固体废物名称	产生工序	产生量 t/a		固体废物类别	危险废物类别	危险废物代码	现状处置措施
			本项目	现有工程				
4	沾染废物	维护保养	2	1	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	质单位处理
5	废机油	日常设备维护保养	0.5	0	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	
6	废 UPS 电池	控制中心	2.5	2.2	危险废物	HW31 含铅废物	900-052-31	
7	废含防腐油漆废液及废桶	设备防腐	0.5	0	危险废物	HW12 染料、涂料废物	900-251-12	
8	污水处理污泥	污水处理	2	0	暂按危险废物管理	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	
9	污水预处理站污泥	初期雨水处理	0.5	0	危险废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	

6.5.2 危险废物环境影响分析

1. 危险废物收集的环境影响分析

本项目危险废物的收集主要指在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动。本项目液态危险废物收集时如果操作不当，有可能撒漏到厂区地面而造成对土壤、地下水的不良影响。

依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），本项目应采取以下措施：

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备,如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

(4) 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

(5) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域,同时要设置作业界限标志和警示牌。

本项目危险废物收集在严格按照上述要求执行的情况下,预计不会对周围环境空气、地下水和土壤等造成不利影响。

依据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022),本项目危险废物管理台账制定要求如下:

(1) 产生危险废物的单位应建立危险废物管理台账,落实危险废物管理台账记录的责任人,明确工作职责,并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

(2) 产生危险废物的单位应根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向,如实建立各环节的危险废物管理台账,记录内容参见导则中附录 B。

(3) 危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。

(4) 产生后盛放至容器和包装物的,应按每个容器和包装物进行记录;产生后采用管道等方式输送至贮存场所的,按日记录;其他特殊情形的,根据危险废物产生规律确定记录频次。

(5) 危险废物产生环节,应记录产生批次编码、产生时间、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、产生危险废物设施编码、产生部门经办人、去向等。

(6) 危险废物入库环节,应记录入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等。

(7) 危险废物出库环节, 应记录出库批次编码、出库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、出库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、出库部门经办人、运送部门经办人、入库批次编码、去向等。

(8) 危险废物委外利用/处置环节, 应记录委外利用/处置批次编码、出厂时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、委外利用/处置量、计量单位、利用/处置方式、接收单位类型、利用/处置单位名称、许可证编码/出口核准通知单编号、产生批次编码/出库批次编码等。

(9) 保存时间原则上应存档 5 年以上。

本项目危险废物收集在严格按照上述要求执行的情况下, 预计不会对周围环境空气、地下水和土壤等造成不利影响。

现有工程产生的危险废物, 严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012) 要求进行收集。

2. 危险废物贮存场所的环境影响分析

本项目所在厂区内东南侧设立单独的危险废物暂存间, 面积约 110m², 可容纳本项目及现有工程产生的危险废物。在按上述要求建设的前提下, 预计不会对周边环境空气、地下水、土壤等造成不利影响。本项目危险废物贮存情况见下表。

表1.1-1 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m ²	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
危险废物暂存间	废油桶	HW49 其他废物	900-041-49	厂区东南侧	110	桶装	1.5	1 个月
	废油泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物	251-002-08			桶装	12	1 个月
	沾染废物	HW49 其他废物	900-041-49			桶装	4	1 个月
	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08			桶装	1	1 个月
	废 UPS 电池	HW31 含铅废物	900-052-31			桶装	5	1 个月

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/m ²	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
	废含防腐油漆废液及废桶	HW12 染料、涂料废物	900-251-12			桶装	1	1 个月
	污水处理污泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08			桶装	3	1 个月

本项目建设完成后，本项目及现有工程危险废物可存放至新建危废暂存间，且在厂区内的贮存周期不得超过 6 个月，满足《天津市生态环境保护条例》（2019 年 3 月 1 日起实施）中“产生危险废物的单位应当按照有关规定贮存、利用、处置危险废物，贮存危险废物不得超过六个月。确需延长期限的，应当报经所在地的区生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外”的相关要求。

危险废物贮存设施应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，主要包括：

（1）建立危险废物单独贮存场所，且贮存容器应耐腐蚀、耐压、密封，禁止混放不相容固体废物，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

（2）危险废物贮存场所要做到防风、防雨、防晒，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志。

（3）危险废物贮存场所内地面应做表面硬化和基础防渗处理，且表面无裂隙，同时建筑材料必须与危险废物兼容。

（4）贮存危险废物时按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

（5）贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不兼容的物质或材料接触。

（6）危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施等。

（7）危险废物贮存单位应建立危险废物贮存台账制度，做好危险废物出入库交接记录。

（8）贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏

液)、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生,防止其污染环境。

(9) 危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集,按其环境管理要求妥善处理。

(10) 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

(11) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径,采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施,不应露天堆放危险废物。

(12) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区,避免不兼容的危险废物接触、混合。

(13) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造,表面无裂缝。

(14) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施;表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容,可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的,还应进行基础防渗,防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s),或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s),或其他防渗性能等效的材料。

(15) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料),防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面;采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(16) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(17) 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(18) 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的,应具有液体泄漏堵截设施,堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10(二者取较大者);用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的

贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

(19) 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。

现有危废暂存间已严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，且满足《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)中危险废物自行贮存设施污染防控技术要求。

3. 危险废物运输过程环境影响分析

本项目的运输过程主要指将厂区内已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不利影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)的要求采取如下措施：

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)做好危险废物厂内转运记录。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上等。

本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，运输路线均在厂区内，厂区地面除绿化外均为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内运输不会对周围环境造成不利影响。

4. 危险废物委托处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物拟交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能

够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。

综上所述，本项目危险废物贮存合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

6.5.3 小结

本项目固体废物去向明确合理，在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置并完善其在厂内暂存措施的前提下，预计不会对环境造成二次污染。

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 预测时段

施工期主要工作为场地清理、基础施工、设备安装与调试，由于施工期相对较短，对土壤环境造成的影响较小。因此本次预测主要针对运营期进行预测分析。

6.6.2 预测情景

本项目土壤污染途径为垂直入渗，从正常工况和非正常工况两种情形来考虑。

6.6.2.1 正常状况

正常状况下，本项目含油污水池、生活污水池、雨水监控池、事故水池等池体防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求；危险废物暂存间地面具体设计标准符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或其他相关技术设计规范，危险废物架空放置或在容器底部设置托盘，并在危废暂存间内设置围堰。各污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会通过垂直入渗污染土壤环境，正常工况下难以对土壤环境造成影响。

6.6.2.2 非正常状况

在非正常状况下，当原油储罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物经垂直入渗污染土壤环境。另外由于项目建设或地质环境问题，还可能出现由于基础不均匀沉降等原因，原油储罐结构出现裂缝，污染物经垂直入渗污染土壤环境。

根据项目工程分析，本项目清罐含油液体回到原油储罐，故本项目原油储罐是潜在最重要的地下污染源，本次评价针对原油储罐发生泄漏的非正常状况且未及时发现并采取处理措施，污染物通过垂直入渗对土壤环境造成影响。

6.6.3 预测范围

项目需要预测的土壤环境影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的土壤污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到场地内污染物的泄漏状态下进行的，预测

范围在垂向上反映于污染物渗漏可能入渗的深度，在平面上反映为土壤调查评价范围。

6.6.4 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 8.5 条规定，污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子。

根据建设单位提供的设计资料和查阅相关文献，本项目洗罐含油液体 CODCr<1500mg/L，石油类<3000mg/L，详见下表。

表6.6-1 污染因子浓度统计表

污染类型	污染因子	浓度 C (mg/L)	评价标准 C ₀ (mg/L)	C/C ₀
其他类型	石油类	3000	0.05	60000
	COD	1500	20	75

由上表可知，石油类标准指数最大，故选用石油类做为本次评价的预测因子。

6.6.5 预测方法

1、模型选取

(1) 土壤水分运移模型

HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本次模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + (\alpha h)^n]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h > 0 \end{cases}$$

$$K(h) = K_s S_e \left[1 - \left(1 - S_e^{1/m} \right)^n \right]^2$$

$$S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

$$m = 1 - \frac{1}{n}, \quad n > 1$$

式中： θ_r ----土壤残余含水率；

θ_s ----土壤饱和含水率；

Se----有效饱和度;

α ----冒泡压力;

n----土壤孔隙大小分配指数;

Ks----饱和水力传导系数;

l----土壤孔隙连通性参数, 通常取 0.5。

(2) 土壤溶质运移模型

本次预测在不考虑根系吸收和化学反应发生沉淀及六价铬在土壤中的背景浓度情况下, 可简化为《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 中附录 E 方法二的一维非饱和溶质运移模型预测方法中的一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下所示:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中: c----污染物介质中的浓度, mg/L;

D---弥散系数, m²/d;

q---渗流速率, m/d;

z---沿 z 轴的距离, m;

T---时间变量, d;

θ ---土壤含水率, %。

初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0 \quad L \leq z < 0$$

第一类 Dirichlet, 边界条件

$$c(z,t)=0 \quad t>0 \quad z=0$$

采用 HYDRUS-1D 软件进行计算。

(1) 水分运移模型的上边界设置为定压力水头, 下边界设置为自由排水。

(2) 泄漏的污染物经调节池防渗层破损处垂直入渗至土壤环境中, 石油类浓度取 3000mg/L, 下边界设定为零浓度梯度边界, 代表初始状态为液相 0 浓度状态。

(3) 土壤水动力特征参数采用软件推荐参数, 溶质运移参数采用天津市经

验值。

(4) 本项目包气带厚度约为 1.3m。

6.6.6 预测结果

采用 HYDRUS-1D 软件进行计算。在 Hydrus-1D 的 Soil Profile-Graphical Editor 模块中对包气带土层进行剖分, 本项目包气带平均厚度为 1.3m, 为预测泄露对土壤环境的影响, 分别在包气带 0m、0.5m、1.0m、1.3m 布置 4 个观测点 (N1、N2、N3、N4), 观测点预测结果见下图:

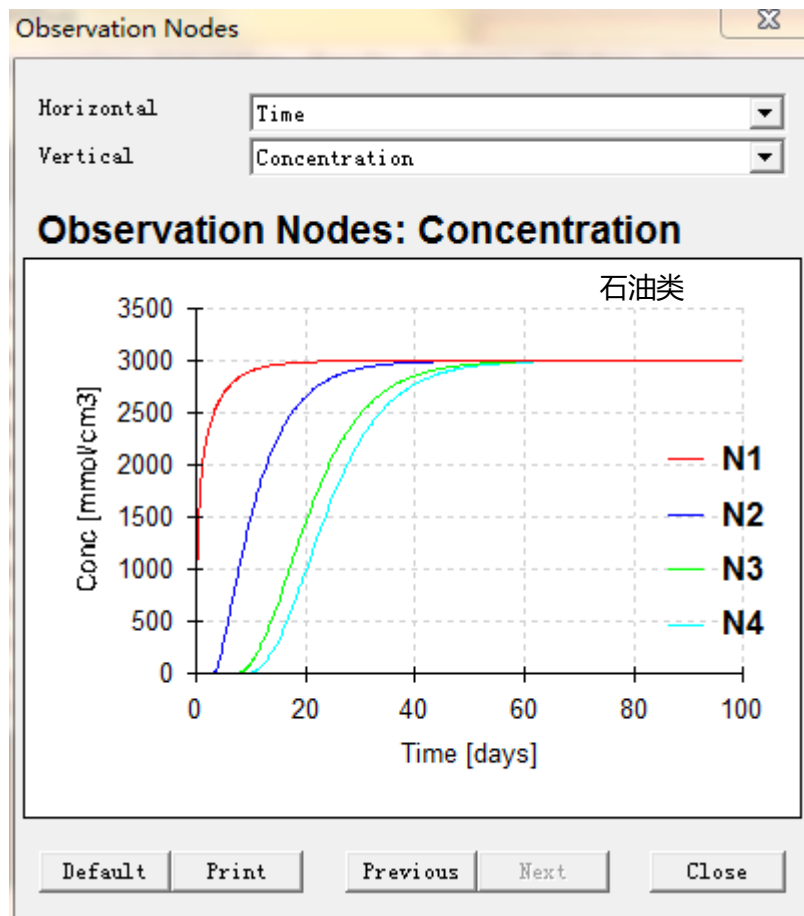


图6.6-1 石油类不同深度浓度随时间变化图

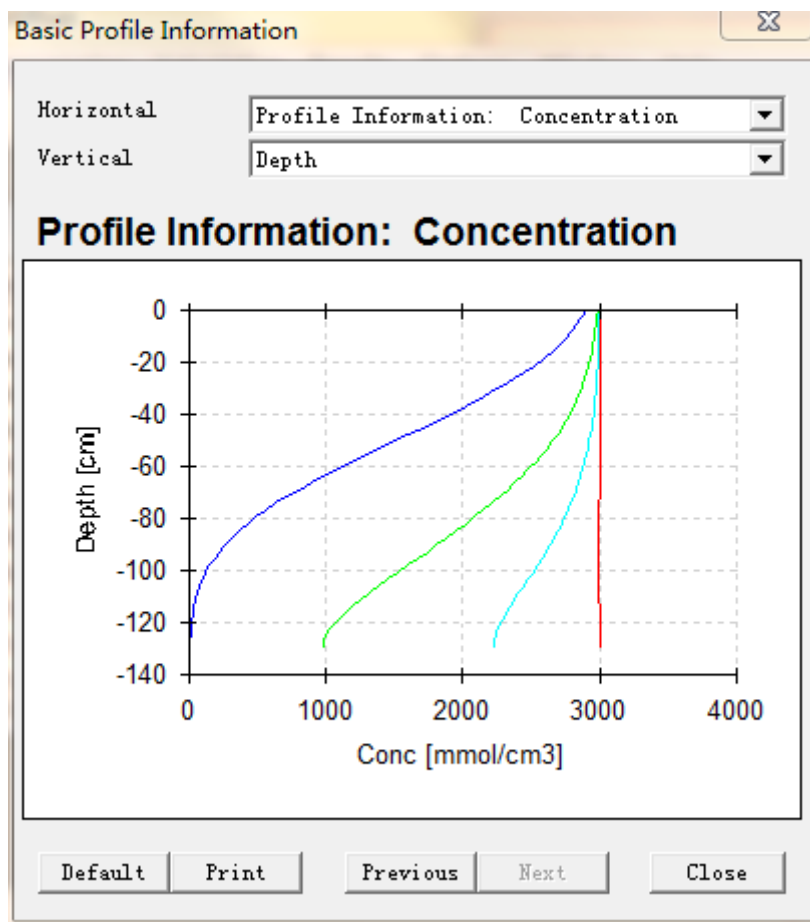


图6.6-2 石油类不同观测点浓度随时间变化图

从上图可见，在非正常状况下，石油类进入包气带之后，距离地表以下 0.5m 处（N2 观测点）在泄漏后 2.3d 开始监测到石油类，最终恒定浓度 $3000\text{mg}/\text{cm}^3$ ；距离地表以下 1.0m 处（N3 观测点）在泄漏后 6.7d 开始监测到石油类，最终恒定浓度 $3000\text{mg}/\text{cm}^3$ ；距离地表以下 1.3m 处（N4 观测点）在泄漏后 8.6d 开始监测到石油类，最终恒定浓度 $3000\text{mg}/\text{cm}^3$ 。

保守考虑，假设污染物充满土壤中的孔隙，在不考虑土壤的吸附解吸、生物降解、粘滞等物理化学作用的情况下，泄漏的污染物在土壤中浓度按照 $\frac{C_0 \times \text{孔隙度}}{\text{土壤容重}}$ 计算，石油类全部按照石油烃（ $C_{10}\sim C_{40}$ ）计算，则石油烃在土壤中的最大泄漏浓度为 $1.67\text{mg}/\text{kg}$ 。叠加背景值后，土壤环境中石油烃浓度分为 $26.69\text{mg}/\text{kg}$ ；根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），石油烃第二类用地筛选值为 $4500\text{mg}/\text{kg}$ ，土壤环境中石油烃浓度均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛

选值。

建设单位应加强原油储罐防腐防渗工作，定期派人检查检漏装置及防渗情况，做好日常维护工作，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小，项目在此状况下对土壤的影响可接受。

6.6.7 预测影响结论

(1) 施工期主要工作为场地清理、基础施工、设备安装与调试，新增建筑物为配电室及控制室。由于施工期相对较短，对土壤环境造成的影响较小。故施工期难以对土壤环境造成影响。

(2) 正常状况下，本项目原油储罐等池体防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求；危险废物暂存间地面具体设计标准符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或其他相关技术设计规范，危险废物架空放置或在容器底部设置托盘，并在危废暂存间内设置围堰。各污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会通过垂直入渗污染土壤环境，正常工况下难以对土壤环境造成影响。

(3) 在非正常状况下，当原油储罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物经垂直入渗污染土壤环境。另外由于项目建设或地质环境问题，还可能出现由于基础不均匀沉降等原因，原油储罐结构出现裂缝，污染物经垂直入渗污染土壤环境，对土壤环境产生一定影响，泄漏后土壤中石油烃污染物浓度含量未超出标准限值。

因此，建设单位应加强原油储罐防腐防渗工作，定期派人检查检漏装置及防渗情况，做好日常维护工作，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小，项目在此状况下对土壤的影响可接受。

本项目土壤环境影响评价自查表如下。

表6.6-2 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用 <input type="checkbox"/>	
	占地规模	(49.2) hm ²	
	敏感目标信息	不敏感	

	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	清罐含油液体				
	特征因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、硫化物				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	颜色、砂砾含量, 饱和导水率、土壤容重、孔隙度、pH 值、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	1	0-0.2m	
		柱状样点数	1	0	0~0.5m, 1.0~1.5m, 1.5~3.0m, 3.0~5.0m	
现状监测因子	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。					
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	检测值均小于《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准				

影响预测	预测因子	石油类			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ()			
	预测分析内容	<p>(1) 施工期主要工作为场地清理、基础施工、设备安装与调试, 新增建筑物为配电室及控制室。由于施工期相对较短, 对土壤环境造成的影响较小。故施工期难以对土壤环境造成影响。</p> <p>(2) 正常状况下, 本项目原油储罐等池体防渗措施完善, 防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 要求; 危险废物暂存间地面具体设计标准符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 或其他相关技术设计规范, 危险废物架空放置或在容器底部设置托盘, 并在危废暂存间内设置围堰。各污染物从源头到末端均得到有效控制, 污染物不会通过垂直入渗污染土壤环境, 正常工况下难以对土壤环境造成影响。</p> <p>(3) 在非正常状况下, 当原油储罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损, 防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低, 污染物经垂直入渗污染土壤环境。另外由于项目建设或地质环境问题, 还可能出现由于基础不均匀沉降等原因, 原油储罐结构出现裂缝, 污染物经垂直入渗污染土壤环境, 对土壤环境产生一定影响, 泄漏后土壤中石油烃污染物浓度含量未超出标准限值。</p>			
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			
	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()			
防治措施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	必要时开展
	信息公开指标	监测点位及监测值			
评价结论		采取相关环保措施后, 建设项目土壤环境影响是可接受的, 建设项目可行			

6.7 生态环境影响预测与评价

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，仅调查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。项目位于工业区内，周边均为工业企业，评价范围内不涉及生态敏感区等。在严格落实施工期、运营期环保措施的前提下，预计不会对周边生态环境造成明显不利影响。

本项目生态环境影响评价自查表如下。

表6.7-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工地占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 生态系统 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/> ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（0.51）km ² ；水域面积：（ <input type="text"/> ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
对策措施		避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目
生态保护 对策措施	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6.8 环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可控制水平。

本项目为原油储运项目，在仓储、运输环节中存在发生环境风险事故的可能。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）对本项目开展环境风险评价。本次环境风险评价包括以下内容：

（1）从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别以及可能受影响的环境保护目标的识别。

（2）科学开展环境风险预测。通过环境风险识别，分析生产设施可能发生的火灾、爆炸，危险物质泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，设定最大可信事故的情景，从环境因素方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

（3）提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

6.8.1 风险调查

6.8.1.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，本项目筛选出的风险物质为油类物质（原油、润滑油、废润滑油/机油、废油泥、溶剂油、液压油、润滑脂等）和次氯酸钠。

原油、润滑油、溶剂油及次氯酸钠的主要性质说明如下：

表6.8-1 原油理化性质及危险特性

物质名称	易燃、易爆性					
	相态	比重 (水=1)	引燃温度 (℃)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V%)	危险特性
原油	液	0.8729	350	<28	1.1-8.7	中闪点易燃液体
稳定性	稳定；聚合危害：不聚合。禁忌物：易燃或可燃物。燃烧分解产物：CO、CO ₂ 。					
危险特性	中闪点易燃液体。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。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。					
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、CO ₂ 、干粉、砂土。用水灭火无效。					
健康危害	侵入途径：吸入、食入；蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。					
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：控制。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。					
储运注意事项	远离火种、热源。包装要求密封，采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。					
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。					
毒理学资料	哺乳动物吸入 LD ₅₀ 值为 500-5000mg/kg					

表6.8-2 润滑油理化性质及危险特性

物质名称	易燃、易爆性					
	相态	比重 (水=1)	自燃点 (℃)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V%)	危险特性
润滑油	液	0.9	300-350	120-340	无意义	可燃液体
稳定性	稳定；禁忌物：硝酸等强氧化剂；燃烧分解产物：CO、CO ₂ 。					
危险特性	遇明火、高热可燃。					
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二硫化碳、砂土。					

健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：控制。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶。
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
毒理学资料	口服-大鼠 LD ₅₀ : 4300 毫克/公斤；口服-小鼠 LD ₅₀ : 4300 毫克/公斤。

表6.8-3 溶剂油理化性质及危险特性

物质名称	易燃、易爆性				
	相态	比重(水=1)	熔点 (°C)	闪点 (°C)	危险特性
溶剂油	液	0.994	<-13	95	可燃液体
稳定性	稳定；禁忌物：氧化剂；燃烧分解产物：CO、CO ₂ 。				
危险特性	低度危险：该物质只有在加热至其闪点或高于其闪点温度时会形成可燃混合物或燃烧。静电放电：产品会积累静电，发生电火花。				
灭火方法	用水喷洒冷却火焰触及表面，并保护人员安全。切断“燃料”源。 用泡沫、干粉化合物或水喷洒灭火。 特殊警告：不要将水直接喷洒进储存容器中。				
健康危害	长时间吸入会使人神经麻痹，其毒性随芳烃及含硫量的增大而增大。工作现场应注意安全防护。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮用足量温水，催吐，就医。				
泄漏应急处理	地面溢漏：隔离人群，无危险的情况下，尽可能切断危害源。若物质进入水网或地下水道，或污染了土壤或作物，必须通知有关单位。采取措施将其对地下水的影响控制在最小限度。用黄河河泥土吸附泄漏液体，用泵或适当的				

	<p>吸收材料回收。若液体太黏或不能泵送，则用铲和小桶铲起并置于适当的容器中回收或废弃。</p> <p>水体溢漏：警告其它船舶。通知港口或相关职能机关，禁止公众聚集。在没有危险情况下，尽可能切断燃烧源。可能的话，采取隔离措施。若得到当地机构和环境部门允许，在敞开水域使污染物沉淀和或适当使用分散剂。</p>
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材，储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶。</p>

表6.8-4 次氯酸钠理化性质及危险特性

物质名称	易燃、易爆性				
	相态	比重 (水=1)	外观与性状	溶解性	危险特性
次氯酸钠	液	1.10	微黄色溶液，有似氯气的气味	溶于水	具有强氧化性
稳定性	稳定，禁配物：碱类，避免接触的条件：受热、光照。				
危险特性	具有强氧化性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与可燃性、还原性物质反应很剧烈，与酸反应也会放出氯气。具有腐蚀性。有害燃烧产物：无意义。				
灭火方法	本品不燃。根据着火原因选择适当的灭火剂灭火。				
健康危害	对皮肤、黏膜有较强的刺激作用。吸入次氯酸钠气雾可引起呼吸道反应，甚至发生肺水肿。大量口服腐蚀消化道，可产生高铁血红蛋白血症。				
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20-30min。如有不适感，就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。</p> <p>食入：饮足量温水，禁止催吐。</p>				
泄漏应急处理	<p>根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p>				
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>				
环境资料	对水生生物有极高毒性。				
毒理学资料	急性毒性：LD50:8500mg/kg(大鼠经口)。				

本项目主要涉及原油的进出油和储存过程,在生产运行中存在由于静电积聚、设备抢修、管道/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引发火灾爆炸事故的可能性和由于设备故障、失效等造成物料泄漏的可能性;本项目设备保养维护涉及使用润滑油,产生废润滑油,检验室使用溶剂油、原油储存过程产生废油泥,在润滑油、废润滑油、溶剂油、废油泥搬运和存放过程中,存在包装桶破损泄漏的可能性,泄漏物遇明火存在引发火灾事故的可能性,从而引发环境事故;同时,本项目污水处理涉及使用次氯酸钠溶液,在次氯酸钠溶液搬运和存放过程中,存在包装桶破损泄漏的可能性,泄漏物存在进入地表水环境的可能性,从而引发环境事故。

表6.8-5 本项目危险物质暂存及分布情况

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q /t	存储位置	危险类别
1	原油	/	1745800	储罐区	易燃液体
2	润滑油	/	0.27	危险化学品库	可燃液体
3	废润滑油	/	0.1	危废暂存间	可燃液体
4	溶剂油	/	0.1	危险化学品库	可燃液体
5	废油泥	/	0.5	危废暂存间	可燃
6	液压油	/	0.2	危险化学品库	可燃液体
7	润滑脂	/	0.1	危险化学品库	可燃液体
8	原油油样	/	0.05	危险化学品库	可燃液体
9	次氯酸钠	7681-52-9	0.05	危险化学品库	强氧化性

注 1: 原油密度取 0.8729t/m³;

注 2: 本项目进出油管线主要依托现有管线,且输油为间歇输油,不连续,最大暂存量不考虑管线在线量。

6.8.1.2 环境风险敏感目标调查

本项目风险类型包括危险物质泄漏以及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放,泄漏的原油和润滑油、废润滑油、溶剂油、废油泥、液压油、润滑脂等挥发、燃烧次生 CO 和 SO₂ 污染大气环境,消防废水、废液污染地表水、土壤、地下水,库区内油罐发生火灾爆炸事故致使油罐和地面防渗层破裂造成地下水、土壤环境污染;泄漏的次氯酸钠进入地表水体,污染地表水。根据危险物质可能的影响途径,本项目的环境敏感目标调查调查情况如下。

表6.8-6 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征
----	--------

环境空气	序号	敏感目标名称		相对方位	距离 m	属性	人数
	1	天津港实华原油码头有限公司		西北偏北	110	企业	50
	2	国家管网集团天津液化天然气有限责任公司(南航东路)		西南偏西	110	企业	200
	3	天津港公安局消防支队七大队		西南偏南	245	行政办公	25
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						275
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						275
	大气敏感程度 E 值						E3
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围	
	1	渤海湾		IV		/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称		环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区		国家级水产种质资源保护区 S1		海水三类、四类	0
	地表水环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	/	/	G3	/	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值						

6.8.2 环境风险潜势初判

6.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中各风险物质的临界值，计算本项目的危险物质数量与临界量比值（Q），计算结果见下表所示。

表6.8-7 建设项目 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
1	油类物质（原油）	/	1745800	2500	698.32

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
2	油类物质（润滑油、废润滑油）	/	0.37	2500	0.0001
3	油类物质（溶剂油）	/	0.1	2500	0.00004
4	油类物质（废油泥）	/	0.5	2500	0.0002
5	油类物质（液压油）	/	0.2	2500	0.00008
6	油类物质（润滑脂）	/	0.1	2500	0.00004
7	油类物质（原油油样）	/	0.05	2500	0.00002
8	次氯酸钠	/	0.05	5	0.01
项目 Q 值Σ					698.33

注：原油密度取 0.8729t/m^3 。本项目进出油管线主要依托现有管线，且输油为间歇输油，不连续，最大暂存量不考虑管线在线量。

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=698.33$ ，划分为 $Q \geq 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

结合本项目所属行业及生产工艺特点，根据下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 $M > 20$ ； $10 < M \leq 20$ ； $5 < M \leq 10$ ； $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表6.8-8 行业与生产工艺确定表

行业	评估依据	分值	本项目 M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光化学工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0
a. 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b. 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

本项目行业及生产工艺的评分为 10 分，用 M3 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

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

表6.8-9 危险物质及工艺系统危险性等级判别 (P)

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

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

6.8.2.2 环境敏感程度 (E) 的分级

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则如下表所示。

表6.8-10 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据前述环境敏感目标调查，本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，同时周边 5km 范围内人口总数小于 1 万人，故本项目大气环境敏感程度为 E3 级。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与

下游环境敏感目标情况进行分级，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表6.8-11 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表6.8-12 环境敏感目标分级

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

表6.8-13 地表水环境敏感程度分级

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

本项目实行雨污分流制。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水及生活污水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理

达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂。后期雨水排入厂区雨水监控池后通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海。本项目事故情况下，危险物质泄漏到水体的排放点为渤海，雨水排海口进入海域的海水水质类别为四类，本项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。本项目发生事故时，近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内涉及的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，本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。

综上，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见后表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见下表。当同一建设项目设计两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表6.8-14 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特性
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表6.8-15 环境敏感目标分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定

分级	包气带岩土渗透性能
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

表6.8-16 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

根据地下水区域水文地质调查结果,本项目所在区域不涉及上表所列敏感区,该厂区包气带厚度 1.30m,渗透系数为 $8.95 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$,地下水功能敏感性为不敏感 G3,包气带防污性能为 D2。综上,本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 环境低度敏感度。

6.8.2.3 建设项目环境风险潜势

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

表6.8-17 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害 （P1）	高度危害 （P2）	中度危害 （P3）	轻度危害 （P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

（1）大气环境风险潜势

根据上述分析,建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P2 及其所在地的大气敏感程度为 E3,按照下表确定大气环境风险潜势为 III 级。

（2）地表水环境风险潜势

根据上述分析,建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 P2 及其地表水的环境敏感程度为 E2,按照下表确定地表水环境风险潜势为 III 级。

(3) 地下水环境风险潜势

根据上述分析，建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性为 **P2** 及其地下水的环境敏感程度为 **E3**，按照下表确定地下水环境风险潜势为Ⅲ级。

(4) 建设项目环境风险潜势

根据上述分析，本项目大气、地表水、地下水环境风险潜势均为Ⅲ级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对最高值，则本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ级。

6.8.3 环境风险工作等级判定及评价范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表6.8-18 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

由环境风险潜势划分结论，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(1) 大气环境风险预测

大气风险评价等级为二级评价，需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

大气环境风险评价范围：项目大气环境风险评价等级为二级，评价范围为距建设项目边界 5km 的区域。

(2) 地表水环境风险预测

地表水风险评价等级为二级评价。根据企业提供的相关资料及现场调查，为防止本项目事故废水对地表水体造成污染，本项目建立了完善的事故水三级防

控体系，可将事故废水有效控制在厂区内，本次评价主要从风险情景设定和防控措施角度分析地表水环境风险影响后果。

地表水环境风险评价范围：参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定。本项目地表水评价等级为三级 B，评价范围应符合以下要求：

a)应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b)涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目排水为雨污分流，本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水及生活污水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂。后期雨水排入厂区雨水监控池后通过泵排入市政雨水管网，在不启动输送泵时，库区内部事故排水不会进入市政雨水管网，不会进入地表水体；因此，本项目三级风险防控措施完备，可避免对下游水环境风险保护目标产生影响，综上，本项目地表水环境风险评价范围为下游污水处理厂。

（3）地下水环境风险预测

低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定本项目地下水评价等级为二级评价。地下水环境风险评价范围参照 HJ 610 确定，本次评价范围沿地下水流向，以项目区边界为界线，向地下水下游（东北方向）外扩 100m；向地下水上游及两侧分别外扩 50m；北侧以海为界，以此形成的范围作为本项目的地下水调查评价范围，调查评价区范围约 1.39km²。

6.8.4 环境风险识别

风险识别的内容主要为资料收集和准备、物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

6.8.4.1 资料收集和准备

（1）风险事故统计资料分析

油库一般都具有储存量大，储存物料易燃、易爆，收发操作频繁等特点，其事故风险相对较大，参考《油库 1050 例安全事故数据的统计分析》（范继义，石油库与加油站，2003.12，VoL.12（6））对国内外油库 1050 例事故进行的统计分析，找出目前油库发生的主要事故类型、事故多发部位、事故原因和事故后果，为项目最大可信事故的辨识提供依据。

1）按事故类型进行统计

将油库事故分为着火爆炸、油品流失、油品变质、设备损坏（只统计造成设备损坏而未引发其它事故的案例）和其它等五类。其中着火爆炸和油品流失两类事故 739 例，占 70.4%；着火爆炸事故 445 例，占 42.4%；油品流失 294 例，占 28.0%；其它类事故中，铁路油罐车推动时发生滑移的情况较多。

2）按事故发生的部位进行统计

油库事故发生部位主要分作油罐、油车(含铁路油罐车、汽车油罐车、油船等)、油泵、管线、油桶、其它六个部位，其中前五个部位有 905 例，占 86.2%。油库主要事故多发部位为油罐区、管线以及油车（包括油品收发的罐车、油船）和其它，其事故发生比例分别占总事故案例的 45.7%、15.2%、13.8%、13.8%。其中，油罐发生事故时，又以油品流失、油品变质和着火爆炸为主要事故类型，分别占油罐发生事故案例的 34.4%、26.9%、23.8%；管线发生事故时，以油品流失和着火爆炸为主要事故类型，分别占管线发生事故案例的 65.4%、25.8%；油车发生事故时，则以油品变质、设备损坏和着火爆炸为主要事故类型，分别占油车发生事故案例的 26.2%、6.2%、6.1%；其它发生事故时，以着火爆炸为主要事故类型，占其它发生事故案例的 84.1%。

3）按事故责任进行案例统计

油库事故原因分为责任、技术、技术责任、外方责任、自然灾害和其它（与业务管理关系密切的事故）等几种进行统计。油库事故发生原因主要还是以责任和技术责任为主，其中责任事故 654 例，占 62.3%；技术责任事故 163 例，占 15.5%。其中责任事故中，以发生着火爆炸、油品流失为主，分别占事故案例的 37.0%、29.1%；技术责任事故中，也以发生着火爆炸、油品流失为主，分别占事

故案例的 56.4%、21.5%。

4) 按事故原因进行分类统计

油库中油品和油气失控是油库着火爆炸事故的主要原因,统计的事故中由这两类事故原因引起的事故比例占 93.7%。油品流失的原因主要有阀门使用管理不善、脱岗失职、设备腐蚀穿孔、施工和检修遗留的隐患(工程隐患)、发动机机油泵胶管脱落(胶管脱落)、其它六类,其中,阀门管理不善、工程隐患和脱岗失职是油品流失事故的主要原因,占事故总数的 75.2%。

5) 按事故后果统计

对油库事故后果统计的人员伤亡和中毒情况表明:以着火爆炸和其它类事故的伤亡人数较多;油品变质事故中的伤亡主要是指煤油中混入汽油销售后发生着火爆炸造成的;平均每起事故伤亡 1.5 人。

由油库案例统计分析可知,油库事故预防重点主要是着火爆炸和油品流失事故;事故预防重点区域是油品储罐区、管线储运系统以及收发油品作业区;事故预防重点设备是储罐、管线(含阀门)、设备防腐。

根据舟山国家石油储备基地有限责任公司关于大型浮顶储罐结构介绍及火灾事故处置探讨资料。浮顶罐的结构特点使罐内不易集聚油气,又能缓解内压的增加,因此此类罐不容易爆炸起火,具有良好的防火性能,据统计,浮顶罐的火灾一般发生在罐顶边缘密封处,密封圈火灾是最为常见的火灾情景。对于养护好的储罐,密封圈火灾一般不易扩大为全表面火灾,部分密封圈火灾甚至持续数周而没有扩大,点火源最常见的是闪电雷击。根据 LASTFIRE 项目调查研究结果,密封圈火灾的发生频率各地区如下,北欧的频率每罐每年 1×10^{-3} ,南欧北美新加坡的频率约为 2×10^{-3} ,委内瑞拉、泰国的频次高达每年每罐 13×10^{-3} ,美国货南欧地区,一个拥有 50 个大型浮顶储罐的炼油厂大约每 10 年发生一次密封圈火灾。

(2) 典型事故案例

案例 1:

1983 年 7 月 18 日,美国新泽西纽瓦克的一座油库在向一座约 7000m^3 的油罐输送汽油时发生冒罐事故,大约 200 吨汽油流入罐区防火堤内,微风把形成的

蒸汽云团带到 250 米以外修理工厂的煅烧炉，引起回炉爆炸。爆炸烧毁了 50000 吨油品，造成约 1000 万美元的损失，并造成铁路和邻近财产损失约 2500 万美元，总损失额度达 4886 万美元。

案例 2:

1983 年 8 月 30 日，英国米尔福德港一座 10 万 m³的浮顶罐发生火灾，火源可能是离储罐 90 米以外火炬排出的炙热烟尘粒子。着火罐单独布置一个防火堤内，设计有单独的机械密封和泡沫隔板，但是火灾发生时发现没有泡沫输送管道和喷头，单板浮顶上有几条延伸超过 28 厘米的裂纹，有一些油渗出浮顶。大火先在一半的浮顶燃烧，然后迅速蔓延到罐顶全表面。12 小时后油罐发生强烈沸溢，将储罐周围形成一片火海，大火持续了约 40 小时，将罐内的油品和储罐全部烧毁，事故损失约 1550 万美元。

案例 3:

1989 年 8 月 12 日，青岛黄岛油库老罐区，五座油罐发生雷击继而引起大火的特大火灾爆炸事故，大火燃烧 104 小时，烧掉原油约 3.6 万吨，烧毁油罐 5 座，大火烟气污染周围环境，直接损失 3500 万元。600 吨原油流入大海，使近海域和岸线受污染。在救火中 14 名消防队员牺牲，66 人受伤；5 名油库职工牺牲，12 人受伤。

案例 4:

1993 年 10 月 21 日南京炼油厂油品分厂 310 号罐(1 万立方米汽油浮顶罐)，因误操作，造成汽油外溢，在罐区内挥发扩散，形成爆炸性气体，遇到明火引起大面积燃爆，当场死亡 2 人，大火烟气污染周围环境。大火 17 个小时扑灭，损失直接经济损失 38.96 万元，两个装置停车。

案例 5:

2010 年 7 月 16 日，新加坡太平洋石油公司所属 30 万吨“宇宙宝石”油轮在大连新港原油码头通过输油管道向大连中石油国际储运有限公司原油罐区卸送属于中油燃料油股份有限公司的原油；中油燃料公司委托天津辉盛达石化技术有限公司负责加入原油脱硫剂作业。7 月 16 日 13 时许，油轮暂停卸油作业，但注入脱硫剂的作业没有停止。18 时许，在注入了 88 立方米脱硫剂后，现场作业人

员加水对脱硫剂管路和泵进行冲洗。18 时 8 分许，靠近脱硫剂注入部位的输油管道突然发生爆炸，引发火灾，造成部分输油管道、附近储罐阀门、输油泵房和电力系统损坏和大量原油泄漏。事故导致储罐阀门无法及时关闭，火灾不断扩大，事故造成 103 号罐和周边泵房及港区主要输油管道严重损坏，原油顺地下管沟流淌，形成地面流淌火，致使漏油和消防水难以控制，部分原油和消防水通过排洪管流入附近海域油流入大海，使近海域和岸线受污染从以上的事故案例总结出的教训是：各级部门必须在思想上、工作安排上和资金使用上把防火工作放在重要位置；对于油库的建设要严格遵守“三同时”；加强防雷等安全措施；强化职工安全教育和培训，防止误操作不仅要从加强管理着手，而且要从技术采取相应的措施；油罐区必须遵从有关法规的要求，建立良好的消防环境，健全消防设设施。

6.8.4.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的“重点关注的危险物质及临界量”，对项目涉及的原辅材料、燃料、中间产品、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等进行危险性识别。

本项目危险物质主要包括原油、润滑油及废润滑油、溶剂油、废油泥、液压油、润滑脂、次氯酸钠、火灾和爆炸产生的 CO、SO₂，主要分布于储罐区、危险化学品库、化验室、危废暂存间，其危险特性见下表。

表6.8-19 物质危险特性

序号	物质名称	易燃、易爆性						急性毒性
		相态	比重	引燃温度 (°C)	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	危险特性	
1	原油、 废油泥	液	0.8797 (水=1)	350	<28	1.1~8.7	中闪点易燃液体	LD ₅₀ : 500-5000mg/kg (哺乳动物吸入)
2	润滑油、 液压油、 润滑脂	液	0.9 (水=1)	365	>180	无意义	可燃液体	LD ₅₀ : 40mg/kg (小鼠静脉)； LC ₅₀ 值为 3400ppm, 4 小时 (大鼠吸入)

3	溶剂油		0.994 (水=1)	350	95	1.1~8.7	易燃液体	LD ₅₀ :67000mg/kg (小鼠经口)
4	次氯酸钠	液	0.994 (水=1)	/	/	/	强氧化性	LD ₅₀ :8500mg/kg(大鼠经口)
5	CO	气	0.967 (空气=1)	/	<-50	12.5~7 4.2	易燃易爆 气体	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 2069mg/m ³ , 4 小 时 (大鼠吸入)
6	SO ₂	气	2.26 (空 气=1)	/	/	/	不燃	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 6600mg/m ³ , 1 小 时 (大鼠吸入)

6.8.4.3 生产系统危险性识别

生产过程风险识别主要包括对生产过程、环保设施、贮运系统等环节出现故障时可能发生的事故风险进行识别。

本项目主要涉及原油的进出油和储存,在原油的进出油和储存过程中存在由于静电积聚、设备抢修、管道阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引发火灾爆炸事故的可能性和由于设备故障、失效等造成物料泄漏的可能性,从而引发环境事故。在润滑油、废润滑油、废油泥及溶剂油、液压油、润滑脂等搬运和存放过程中,存在包装桶破损泄漏的可能性,泄漏物遇明火存在引发火灾事故的可能性,从而引发环境事故。在次氯酸钠溶液搬运和存放过程中,存在包装桶破损泄漏的可能性,泄漏物存在进入地表水环境的可能性,从而引发环境事故。

本项目环保设施主要为污水处理系统,项目依托现有工程污水处理站,并新建 1 套生化污水处理设备,现有污水处理站已在现有工程项目中进行识别和分析,本项目不再进行识别,新建生化污水处理设备不涉及环境风险物质存储。本项目新建危废暂存间,位于厂区东南侧,主要贮存危废物质有废润滑油、废油泥,在贮存和搬运过程中存在泄漏的可能性,泄漏物遇明火存在引发火灾事故的可能性,从而引发环境事故。

本项目公用工程及辅助设施包括控制中心、泡沫站、机柜间等内容,基本不会发生环境风险事故。

本项目厂区内的风险源为储罐、库内管线、危废暂存间及危险化学品库、化

1	管道输送	管道	原油	原油泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放	由于设备故障、失效等造成物料泄漏；静电积聚、设备抢修、管道阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引发火灾爆炸事故	泄漏的原油挥发，遇明火或其他原因引发火灾和爆炸燃烧产生的次生 CO、SO ₂ 污染大气环境，泄漏油品、事故废水污染地表水、地下水和土壤
2	原油储存	罐区				
3	危废、危险化学品等暂存、使用	危废暂存间及危险化学品库、化验室	润滑油、废润滑油、液压油、润滑脂、原油油样、废油泥、溶剂油、次氯酸钠溶液	润滑油、废润滑油、液压油、润滑脂、原油油样、废油泥、溶剂油泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放，次氯酸钠溶液泄漏	搬运过程中包装桶破损泄漏；明火引发火灾爆炸事故	泄漏的危险物质挥发，遇明火或其他原因引发火灾和爆炸燃烧产生的次生 CO、SO ₂ 污染大气环境，泄漏油品、次氯酸钠、事故废水污染地表水、地下水和土壤

通常火灾爆炸在距事故点周围一定范围内可以造成人员伤亡和设备损害，但主要影响只限于工厂范围内，一般不会造成厂外敏感点的人员伤亡，对邻近地区影响不大。因此火灾、爆炸等安全事故属于项目《安全预评价报告》的工作范畴，对环境的风险更多集中在发生火灾爆炸事故时伴生/次生的环境危害。

综上所述，本次大气环境风险评价主要考虑以下事故类型：泄漏挥发的污染物及发生火灾事故后次生的有毒有害气体，通过大气扩散污染环境空气，对周边人群的身体健康造成危害（次生事故）；地下水环境风险评价主要考虑的事故类型为储罐破裂，物料泄漏，通过防渗层破坏的地面渗入地下；本环境风险评价着重对建设项目发生火灾爆炸事故后应急过程中产生的污染消防水和泄漏物料的水体污染防控措施予以评述。

（1）大气污染途径与风险分析

泄漏事故伴随的蒸汽和火灾次生空气污染通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。最不利天气对事故下大污染物的扩散较为不利。

（2）水体污染途径与风险分析

库区发生管线或储罐泄漏、危废暂存间及危险化学品库、化验室发生危险物质泄漏时，可由围堰等防控措施有效控制泄漏物料的扩散，进而采取应急处置措施。建设项目设置了“单元-厂区-园区/区域”环境风险事故水防控体系，发生火灾或爆炸事故时，可有效防控事故情况下库区内的事故废水进入厂外水体。

（3）地下水污染途径与风险分析

事故情况下，库区内油罐发生爆炸事故致使油罐和地面防渗层破裂，造成地下水环境污染。

6.8.4.5 风险识别结果

在风险识别的基础上，给出本项目实施后的危险单元及分布图，如下表、下图所示。

表6.8-21 危险单元划分

序号	危险单元	主要危险物质	最大存在量/t
1	原油罐组四、管线	原油	349160
2	原油罐组五、管线	原油	349160
3	原油罐组六、管线	原油	349160
4	原油罐组七、管线	原油	349160
5	原油罐组八、管线	原油	349160
6	危险化学品库、化验室	润滑油、液压油、润滑脂、原油油样、溶剂油、次氯酸钠	0.38
7	危废暂存间	废油泥、废润滑油	0.6
8	运输道路	润滑油、废润滑油、液压油、润滑脂、原油油样、废油泥、溶剂油	/

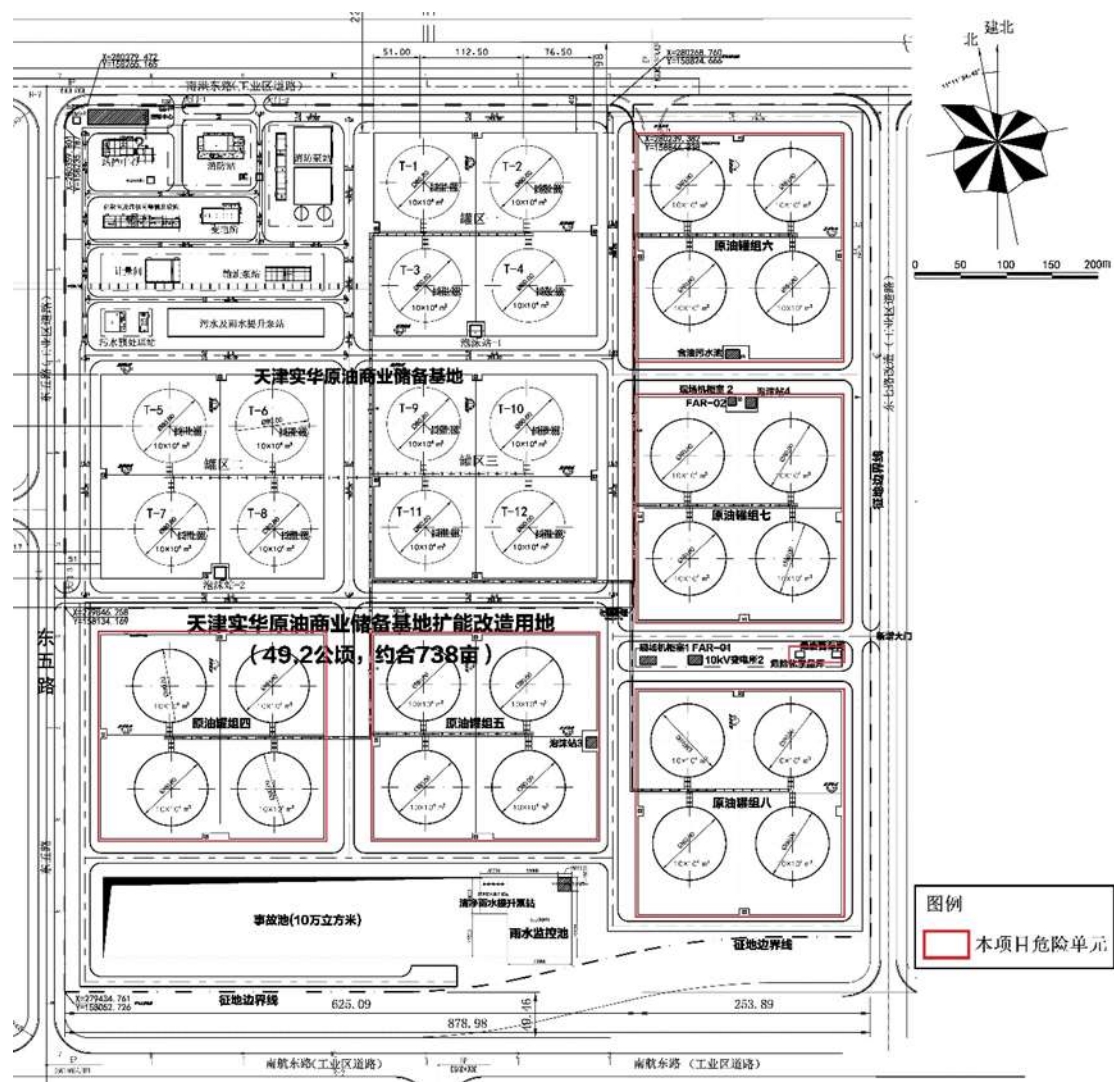


图6.8-2 危险单元分布图

综上所述，根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别见下表。

表6.8-22 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	原油罐组	管道	原油、CO、SO ₂	原油泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放	泄漏的原油产生的石油气污染大气环境；原油挥发的有机物遇明火或其他原因引发火灾和爆炸燃烧产生的次生CO、SO ₂ 污染大气环境，泄漏油品、事故废水污染地表水、地下水和土壤	主要对周边大气环境产生影响；主要涉及的水环境敏感目标为厂外渤海湾及厂区内土壤、地下水
2	原油罐组	储罐				

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
3	危废暂存间及危险化学品库、化验室、厂内道路	润滑油及废润滑油桶、溶剂油桶、废油泥桶、次氯酸钠溶液桶	润滑油及废润滑油、液压油、润滑油、原油油样、溶剂油、废油泥、废油泥、次氯酸钠、CO、SO ₂	润滑油及废润滑油、液压油、润滑油、原油油样、溶剂油、废油泥泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放，次氯酸钠溶液泄漏	泄漏的物质产生的石油气污染大气环境；挥发的有机物遇明火或其他原因引发火灾和爆炸燃烧产生的次生 CO、SO ₂ 污染大气环境，泄漏油品、次氯酸钠、事故废水污染地表水、地下水和土壤	

6.8.5 风险事故情形分析

本项目的风险类型主要有泄漏及火灾、爆炸引发的次生危害。

表6.8-23 本项目风险事故情景设定一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
原油罐组	原油储罐	原油、CO、SO ₂	原油泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放	大气 地表水 地下水 土壤
原油罐组	内径≥150mm的管道	原油、CO、SO ₂	原油泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放	
危废暂存间及危险化学品库、化验室、厂内道路	润滑油及废润滑油桶、溶剂油桶、液压油桶、润滑油桶、原油油样桶、废油泥桶、次氯酸钠溶液桶	润滑油及废润滑油、液压油、润滑油、原油油样、溶剂油、废油泥、次氯酸钠、CO、SO ₂	润滑油及废润滑油、液压油、润滑油、原油油样、溶剂油、废油泥泄漏、火灾爆炸引发的次生污染物排放，次氯酸钠溶液泄漏	

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析。本项目危废暂存间及危险化学品库、化验室内风险物质包装规格均很小，

本评价主要对储罐和管道涉及的事故情景对应的概率进行分析，如下表所示。

表6.8-24 主要事故发生概率一览表

类别	事故情景	发生概率	依据
储罐	储罐：10mm 的孔径发生泄漏	1.00×10^{-4} 次/a	HJ 169-2018
	储罐：10min 内泄漏完	5.00×10^{-6} 次/a	HJ 169-2018
	储罐：全破裂	5.00×10^{-6} 次/a	HJ 169-2018
	火灾引发 次生污染	储罐泄漏后引发液池着火（立即点火）	参考 AQ/T 3046-2013
		储罐着火	查阅统计资料
		储罐罐顶边缘密封圈着火	浮顶罐最易发生的火灾情景，且近几年频发闪点或雷击引发的罐顶密封圈火灾事故，且据统计部分密封圈火灾持续数周而没有扩大为全表面火灾
库区 管线 (DN 700- DN11 00)	泄漏	10%孔径泄漏（最大50mm）	2.40×10^{-6} 次/（m·a）
		全管径泄漏	1.0×10^{-7} 次/（m·a）
	火灾引发 次生污染	大量泄漏物料引发火灾	6.5×10^{-9} 次/（m·a）

注：AQ/T 3046-2013《化工企业定量风险评价导则》

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），发生频次小于 10^{-6} 次/a 的事件是极小概率事件，可作为代表故事情形中最大可信事故设定的参考。本项目库区储罐、管线发生泄漏，即使是储罐全破裂，本项目的围堰和其他防控措施也可将其有效控制，对环境的影响不显着，因此确定本项目最大可信事故如下：

（1）储罐

本次评价确定的罐区最大可信事故为 10 万 m^3 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸引发的次生环境污染事故；储罐发生 10min 内泄漏完泄漏事故。

（2）库区管线

本项目进罐管线内径为 DN700mm~DN900mm，管线压力为 1.1Mpa；出罐管线内径为 DN700mm~DN1100mm，管线压力为 0.18Mpa。本次评价确定的管线最大可信事故为进罐管线（内径 DN900mm、压力 1.1Mpa）10%孔径泄漏事故。

6.8.6 源项分析

6.8.6.1 物质泄漏量计算

(1) 储罐

本项目原油储罐罐容为 10 万 m³，单罐原油最大储量为 87290t，储罐发生 10min 内泄漏完泄漏事故，原油总泄漏量为 87290t。

本项目每个罐组防火堤高度为 3.2m，有效容积为 10 万 m³。罐组防火堤内有效容积可容纳单个储罐原油储存量，当发生储罐全罐泄漏事故时，产生的泄漏物料可有效控制在防火堤内。发生储罐全罐泄漏事故时，形成的液池面积为罐组占地面积扣除储罐占地面积，面积为 32554m²。

(2) 库区管线

由于原油为液态原料，本项目选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 中伯努利方程计算，事故时间按 10min 设定（本项目管线设置有紧急切断单元，发生泄漏时可及时切断）。

泄漏速率按下式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.8m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积，m²。

管线原油泄漏量计算，详见下表。

表6.8-25 液体泄漏计算表

符号	含义	单位	泄漏量计算参数及结果
----	----	----	------------

C _d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积	m ²	0.0019625
P	容器内介质压力	Pa	1.1×10 ⁶
P ₀	环境压力	Pa	1.01325×10 ⁵
g	重力加速度	m/s ²	9.8
h	裂口之上液位高度	m	0.9
ρ	物料密度	kg/m ³	872.9
Q _L	泄漏速率	kg/s	53.47

经计算，在无任何措施情况下，本项目库区管线泄漏事故原油的泄漏速率为 53.47kg/s，设定 10min 后裂口得以控制，则设定时间内原油总泄漏量为 32.08t。泄漏后原油在地面流淌，形成液池，考虑原油粘度、库区地形条件、控制措施等因素，形成的液池厚度取 10mm，则形成的液池面积为 3675m²。

6.8.6.2 蒸发量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏后，物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，蒸发总量为这三种蒸发之和。本项目主要涉及的危险物质为原油，原油常温带压输送，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，且沸点较高，因此通常不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发。本次评价只计算质量蒸发，其产生的主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q₃ — 质量蒸发速度，kg/s；

p — 液体表面蒸气压，Pa；

R — 气体常数，J/mol·K；

T₀ — 环境温度，K；

M — 物质的摩尔质量，kg/mol；

u — 风速，m/s；

r — 液池半径，m；

α, n——大气稳定度系数。以不利气象条件 F 稳定度计，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中表 F.3 选取。

本项目考虑原油泄漏后形成液池的质量蒸发,根据前述章节对储罐、库区管线的泄漏最大可行事故的液池面积计算,储罐泄漏事故形成的液池面积远大于库区管线泄漏事故,故储罐泄漏事故的原油蒸发量远大于库区管线泄漏事故,所以仅对储罐泄漏事故进行质量蒸发计算,并进行后续环境影响分析。

储罐全罐泄漏事故的蒸发量详见下表。

表6.8-26 质量蒸发计算

符号	含义	单位	石油气计算参数及结果
α	大气稳定度系数	无量纲	0.005285
n	大气稳定度系数	无量纲	0.3
p	液体表面蒸气压	Pa	26950
M	物质的摩尔质量	kg/mol	0.05
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314
T_0	环境温度	K	293.15 (常温)
u	风速	m/s	1.5 (不利气象条件)
r	液池半径	m	101.82
Q	质量蒸发速度	kg/s	22.37

6.8.6.3 火灾伴生/次生污染物计算

(1) 燃烧速度确定

本项目原油储罐顶密封圈火灾将产生大量 CO、SO₂ 等有害物质。由于原油沸点高于环境温度,因此,其燃烧速度按照以下公式进行计算:

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

M_f : 液体燃烧速率, kg/m²·s;

H_c : 液体燃烧热, J/kg, 本次取 44.8×10⁶J/kg;

C_p : 液体的比定压热容, J/(kg K), 本次取 2072 J/(kg K);

T_b : 液体的沸点, K, 取值 573K;

T_a : 环境温度, K, 取值 293.15;

H_v : 液体在常压沸点下的蒸发热(汽化热), J/kg, 本次取 474×10³J/kg。

原油的燃烧速率计算, 详见下表

表6.8-27 燃烧速率计算

符号	含义	单位	燃烧速率计算参数及结果
----	----	----	-------------

H_c	液体燃烧热	J/kg	44.8×10^6
C_p	液体的比定压热容	J/(kg K)	2072
T_b	液体的沸点	K	573
T_a	环境温度	K	293.15
H_v	液体在常压沸点下的蒸发热（汽化热）	J/kg	474×10^3
m_f	液体单位面积燃烧速率	kg/m ² ·s	0.0425

经上述公式计算，原油的燃烧速率为 $0.0425 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 。

根据国内外多起大型浮顶储罐密封圈火灾事故，由于密封圈内暴露的液面仅限于浮盘与罐壁之间约 250mm 的环形空间，燃烧面积非常有限，燃烧时油气挥发量较小，因此，密封圈燃烧时火势相对较小。且原油储罐系统有相对较完备安全防护系统，为及早发现火情，在每个油罐浮盘的圆周敷设光纤火灾感温探测器，实时监测储罐温度，光纤探测器的探测距离不大于 1m，当温度达到报警值时，通过光缆和信号处理器，将火灾报警信号传入消防控制系统。当火灾报警信号传入消防控制系统，消防控制系统会远程启动相应泡沫泵，泡沫泵将泡沫混合液注入事故罐泡沫混合液管路，再经横式泡沫产生器发泡，最终由壁挂式泡沫导流至泡沫围堰内，以确保能够迅速对密封圈实施有效面积内的泡沫覆盖，且在泡沫覆火灾期间，库区内其他对应的消防系统也同期响应，可有效控制火势。

基于上述调查资料及储罐的安全防护系统、消防系统，本项目储罐密封圈发生火灾时原油储罐的着火面积按罐顶密封圈发生火灾并扩散至整个罐顶的 5% 进行考虑，为 251.2 m^2 ，因此原油罐发生火灾事故时，燃烧速度约为 10.68 kg/s 。

（2）火焰高度确定

本次评价，储罐罐顶密封圈火灾产生的次生污染物 CO、SO₂ 排放高度的计算参照 AQ/T 3046-2013 化工企业定量风险评价导则，火焰高度计算公式如下：

$$L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \sqrt{gD})]^{0.61}$$

式中：

L ——火焰高度，单位为 m；

D ——池直径，单位为 m；

m_f ——燃烧速率，单位为 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

ρ_0 ——空气密度，单位为 kg/m^3 ；

g ——重力加速度，单位为 m/s^2 。

原油储罐火灾事故火焰高度计算，详见下表。

表6.8-28 火灾事故火焰高度计算

符号	含义	单位	火焰高度计算参数及结果
D	液池直径	m	17.89(等效直径)
M _f	燃烧速率	kg/(m ² ·s)	0.0425
ρ ₀	空气密度	kg/m ³	1.293
g	重力加速度	m/s ²	9.81
L	火焰高度	m	19.35

根据上述计算所得抬升高度约为 19.35m。因此，本项目储罐罐顶密封圈火灾产生的次生污染物 CO、SO₂ 排放高度为 41.15m，其中释放高度为 21.8m，抬升高度为 19.35m。

(3) 烟气流量和烟气温度确定

参考郭慧、吴志成、王超发表的《环境风险评价中火灾伴生 / 次生污染物的扩散模拟》（环境影响评价，2021,43（6））论文，进行火灾烟气流量和烟气温度计算。

火灾烟气生成量采用 Heskestad 羽流模型计算，见下式：

$$m_{\text{smoke}} = 0.071Q_c^{1/3}(z - z_0)^{5/3} + 1.92 \times 10^{-3} \cdot Q_c$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q^{2/5}$$

$$Q_c = 0.7Q$$

$$Q = m \times \Delta H \times \eta$$

式中：

m_{smoke}-烟气生产量，kg/s；

Q-火源热释放速率，kW；

Q_c-对流热释放速率，kW；

z-烟气层厚度，m；

z₀-虚点火源的高度，m；

D-火源直径，m；

m-物质燃烧速率，kg/s，；

ΔH -物质的燃烧热，kJ/kg；

η -物质的燃烧热效率，%。

烟气产生量计算参数及计算结果，见下表。

表6.8-29 火灾事故烟气产生量计算

符号	含义	单位	烟气产生量计算参数及结果
m	物质燃烧速率	kg/s	10.68
ΔH	物质的燃烧热	kJ/kg	44800
η	物质的燃烧热	%	35
Q	火源热释放速率	kW	167462.4
Q_c	对流热释放速率	kW	117223.68
D	火源直径	m	17.89(等效直径)
z_0	虚点火源的高度	m	-8.05
z	烟气层厚度	m	19.35
m_{smoke}	烟气生产量	kg/s	1090.22

火灾火焰上方烟羽中心线温度采用 Heskestad 公式计算，见下式：

$$T_{\text{smoke}} = 25 \left(\frac{Q_c^{\frac{2}{3}}}{z - z_0} \right)^{5/3} + T_0$$

式中：

T_{smoke} -为火灾烟气温度的，K；

T_0 -环境温度，K；

Q_c -对流热释放速率，kW；

z-烟气层厚度，m；

z_0 -虚点火源的高度，m；

烟气温度计算参数及计算结果，见下表。

表6.8-30 火灾事故烟气温度的计算

符号	含义	单位	烟气温度的计算参数及结果
T_0	环境温度	K	293.15
Q_c	对流热释放速率	kW	117223.68
z	烟气层厚度	m	19.35
z_0	虚点火源的高度	m	-8.05
T_{smoke}	火灾烟气的温度	K	533.60

根据下式对烟气质量与体积进行转换：

$$V_{smoke} = \frac{m_{smoke}}{\rho_{Air}} \times \frac{T_{smoke}}{273}$$

式中：

V_{smoke} -烟气生产量， m^3/s ；

m_{smoke} -烟气生产量， kg/s ；

ρ_{air} -标态（1atm，0℃）下的空气密度， kg/m^3 ；

T_{smoke} -火灾烟气温度，K。

烟气体积计算参数及计算结果，见下表。

表6.8-31 火灾事故烟气体积计算

符号	含义	单位	烟气体积计算参数及结果
m_{smoke}	烟气生产量	kg/s	1090.22
ρ_{air}	标态（1atm，0℃）下的空气密度	kg/m ³	1.293
T_{smoke}	火灾烟气温度	K	533.60
V_{smoke}	烟气生产量	m ³ /s	1648.04

（4）伴生/次生污染物计算

由于物料的积聚燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程会产生 CO；本项目原油最大硫含量 2.52%，原油罐发生火灾事故时，燃烧过程会产生 SO₂，因此本评价就原油燃烧过程中伴生的 CO、SO₂ 排放情况进行预测。

①CO 的计算公式如下：

$$G_{co}=2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{co} -燃烧产生的 CO 量， kg/s ；

q -原油中碳不完全燃烧率（%），取 1.5~6.0%，本次评价取 3%

C -原油中碳的质量百分比含量（%），取 85%

Q -参与燃烧的原油量， t/s

表6.8-32 火灾伴生 CO 源强计算

符号	含义	单位	CO 源强计算参数及结果
q	原油中碳不完全燃烧率	%	3
C	原油中碳的质量百分比含量	%	85
Q	参与燃烧的原油量	t/s	1.068×10^{-2}
G_{co}	燃烧产生的 CO 量	kg/s	0.634

经上式计算，原油储罐发生着火时，CO 的产生量为 0.634kg/s。

②SO₂ 的计算公式如下：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中：G 二氧化硫——二氧化硫排放速率，kg/h；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中硫的含量，%。

表6.8-33 火灾伴生 SO₂ 源强计算

符号	含义	单位	CO 源强计算参数及结果
B	物质燃烧量	kg/h	38443.39
S	物质中硫的含量	%	2.52
G _{二氧化硫}	二氧化硫排放速率	kg/h	1937.55

经上式计算，二氧化硫的产生量为 1937.55kg/h（0.538kg/s）。

6.8.6.4 地下水事故源项

根据本报告书第六章地下水环境影响预测与评价，本项目设定的地下水环境风险事故情形为：事故状况下，若库区内油罐发生火灾爆炸，同时爆炸使得库区围堰内地面局部防渗措施失效，部分石油类通过破损地面泄漏穿透包气带进入含水层。根据本报告书第六章地下水环境影响评价，本项目在设定的地下水环境风险事故情形下，石油类的泄漏源强见下表。

表6.8-34 地下水环境风险事故源项

事故情形	泄露污染因子	泄露源强
事故状况下，T6 罐区油罐发生火灾爆炸，同时爆炸使得库区围堰内地面局部防渗措施失效，部分石油类通过破损地面泄漏穿透包气带进入含水层	石油类	34916000kg

6.8.6.5 最大可信事故源强汇总

根据以上计算，本项目风险评价设定的事故源项汇总见下表。

表6.8-35 本项目最大可信事故风险事故源强

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 /min	最大释放或泄漏量/t
1	库区管线泄漏	管线	原油	进入土壤、地下水或厂区雨水系统	53.47	10	32.08

2	10 万 m ³ 原油储罐泄漏	10 万 m ³ 原油储罐	石油气	原油泄漏产生的石油气进行无组织扩散	22.37	120	161.06
3	10 万 m ³ 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸	10 万 m ³ 原油储罐	CO	原油不完全燃烧产生 CO 后进行无组织扩散	0.634	15	0.57
			SO ₂	原油燃烧产生 SO ₂ 无组织扩散	0.538	15	0.48

6.8.7 风险预测与评价

6.8.7.1 大气环境风险预测与评价

1、预测模型筛选

(1) 气体性质判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 的理查德森数（ R_i ）来判断排放性质和气体性质（重质气体或轻质气体）。本项目原油泄漏产生的挥发性有机废气释放时间 T_d 假定为 120min，原油储罐火灾事故伴生/次生产生的 CO、SO₂ 释放时间 T_d 均假定为 15min。通过对比排放时间和污染物到达最近受体点的时间 T 判断是连续排放还是瞬时排放，具体计算如下。

$$T=2X/U_r$$

式中：X 为事故发生地与计算点的距离，m；

U_r 为 10m 高处风速，m/s。本项目取 1.5m/s。

距离本项目最近的受体点为西南方向 245 米处的天津港公安局消防支队七大队，经计算 $T=327s$ ，小于 T_d 值，为连续排放。

选择《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 公式计算理查德森数（ R_i ），具体计算如下。

对于连续排放，理查德森数（ R_i ）的计算公式为：

$$R_i = \frac{g \left(\frac{Q}{\rho_{rel}} \right) \left[\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r D_{rel}}$$

式中：

ρ_{rel} — 排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a — 环境空气密度，kg/m³；

Q — 连续排放烟羽的排放速率, kg/s;

D_{rel} — 初始的烟团宽度, 即源直径, m;

U_r — 10 m 高处风速, m/s。

表6.8-36 气体性质判断及模型选取

物料名称	计算参数					R_i	气体性质判定	预测模型选取
	ρ_{rel} /(kg/m ³)	ρ_a /(kg/m ³)	Q / kg/s	D_{rel} /m	U_r /(m/s)			
石油气	1.686	1.293	22.37	203.64	1.5	0.39	连续排放, $R_i \geq 1/6$, 重质气体	SLAB 模型
CO (火灾次生/伴生)	/	/		/	/	烟团初始 密度未大于空气密度, 不计算理查德德森数	轻质气体	AFTOX 模型
SO ₂ (火灾次生/伴生)	/	/		/	/		轻质气体	AFTOX 模型

(2) 地形条件

本项目事故发生地为平坦地形, 可不考虑地形对扩散的影响。

(3) 风险预测模型

综合考虑气体性质和地形条件, 本项目原油泄漏产生的石油气的预测选择 SLAB 模型进行预测, 原油储罐火灾事故伴生/次生产生的 CO、SO₂ 的预测选择 AFTOX 模型进行预测。参考郭慧、吴志成、王超发表的《环境风险评价中火灾伴生/次生污染物的扩散模拟》(环境影响评价, 2021,43(6)) 论文, 火灾产生的烟气温度高, 烟羽的抬升高度高, 是典型的强浮力烟羽, 采用 AFTOX 模拟时, 必须选择浮力烟羽模式。

本章节采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取导则附录 H, 分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁; 2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

导则规定二级评价, 需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件

取 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。本项目大气风险预测模型主要参数见下表，大气毒性终点浓度的最远影响距离预测结果图见下图。

表6.8-37 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	117°52'29.1424"
	事故源纬度	38°56'23.0386"
	事故源类型	10 万 m ³ 原油储罐着火后产生 CO、SO ₂ 无组织排放；原油储罐泄漏产生的石油气无组织排放
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (℃)	25
	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度 (m)	30

2、原油泄漏产生的石油气的预测分析

(1) 评价标准

原油泄漏产生的石油气参照导则附录给出的石油气的大气毒性终点浓度作为预测评价标准。

表6.8-38 油气的大气毒性终点浓度值 mg/m³

物质名称	CAS	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
石油气	68476-85-7	720000	410000

(2) 原油泄漏产生的石油气的影响预测

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的 SLAB 模型对储罐原油泄漏产生的石油气的影响进行预测，预测参数见前表，另外计算内容中浓度评价时间的取值为泄漏物料表面被泡沫覆盖所需时间，本次评价取 120min，预测点离地高度为 3.2m，主要依据为毒性终点浓度是对人体的影响。

模型预测原油泄漏产生的石油气毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远影响距离见下表。各关心点浓度均未超过评价标准。

表6.8-39 石油气的大气毒性终点浓度 mg/m³

危险物质	评价标准 mg/m ³	最远影响距离 m
------	------------------------	----------

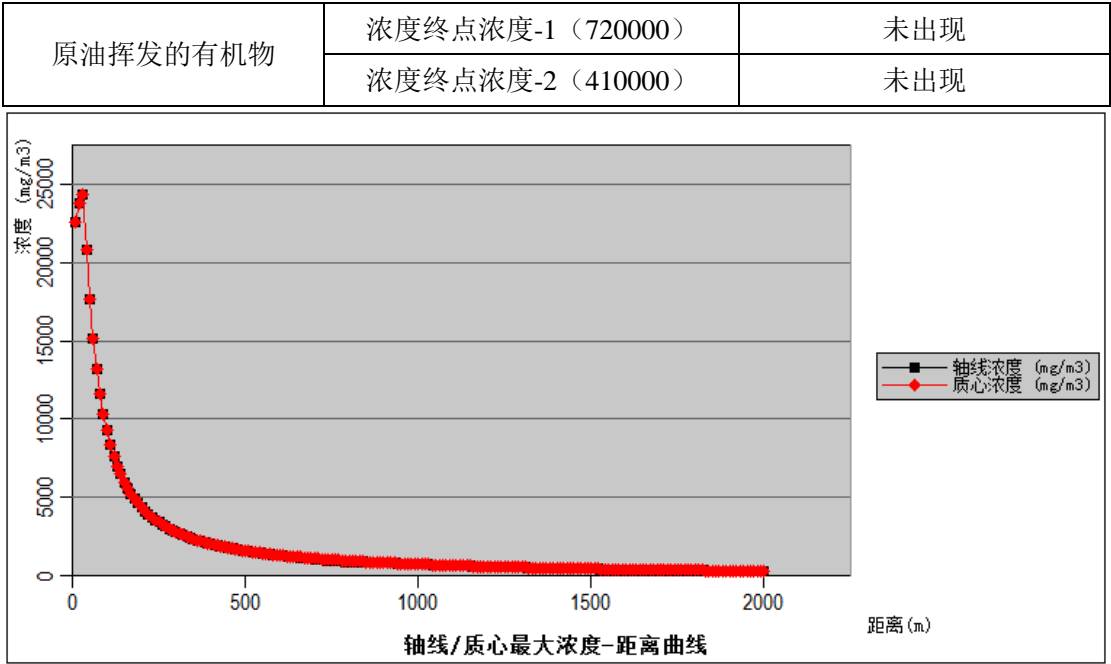


图6.8-3 石油气轴线/质心最大浓度-距离曲线

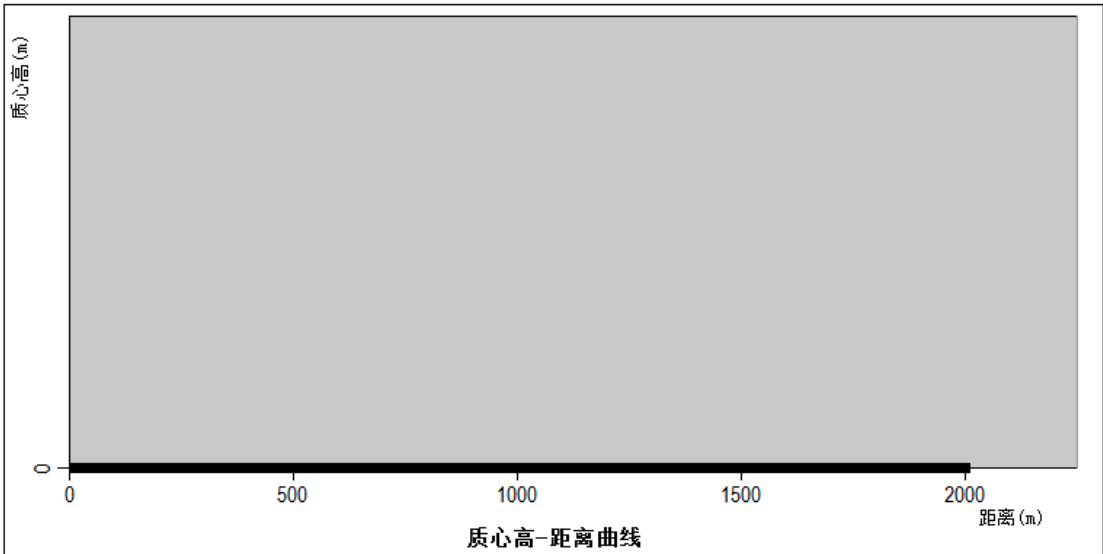


图6.8-4 石油气质心高-距离曲线

由上表、上图可知，原油管线泄漏产生的石油气不会对周边大气环境造成显著不利影响，在最不利大气条件下，均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

3、火灾事故伴生/次生污染物 CO 的预测分析

(1) 评价标准

CO 采用导则附录给出的大气毒性终点浓度作为预测评价标准。

表6.8-40 CO 的大气毒性终点浓度值 mg/m³

物质名称	CAS	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
------	-----	----------	----------

CO	630-08-0	380	95
----	----------	-----	----

(2) 火灾事故伴生/次生污染物 CO 影响预测

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的 AFTOX 模型对储罐火灾燃烧产生的伴生/次生污染物 CO 的影响进行预测, 预测参数见前表, 另外计算内容中浓度评价时间的取值根据 EIAProA2018 使用说明中的规定, 一般按评价标准的平均时间, 如果不确定的, 取 15min, 本次评价取 15min, 预测点离地高度为 2m 主要依据为毒性终点浓度是对人体的影响。

模型预测火灾事故时伴生/次生污染物 CO 毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远影响距离见下表。各关心点浓度均为超过评价标准。

表6.8-41 原油储罐火灾事故伴生/次生污染物 CO 扩散预测结果表

危险物质	评价标准 mg/m ³	最远影响距离 m
CO	浓度终点浓度-1 (380)	未出现
	浓度终点浓度-2 (95)	未出现

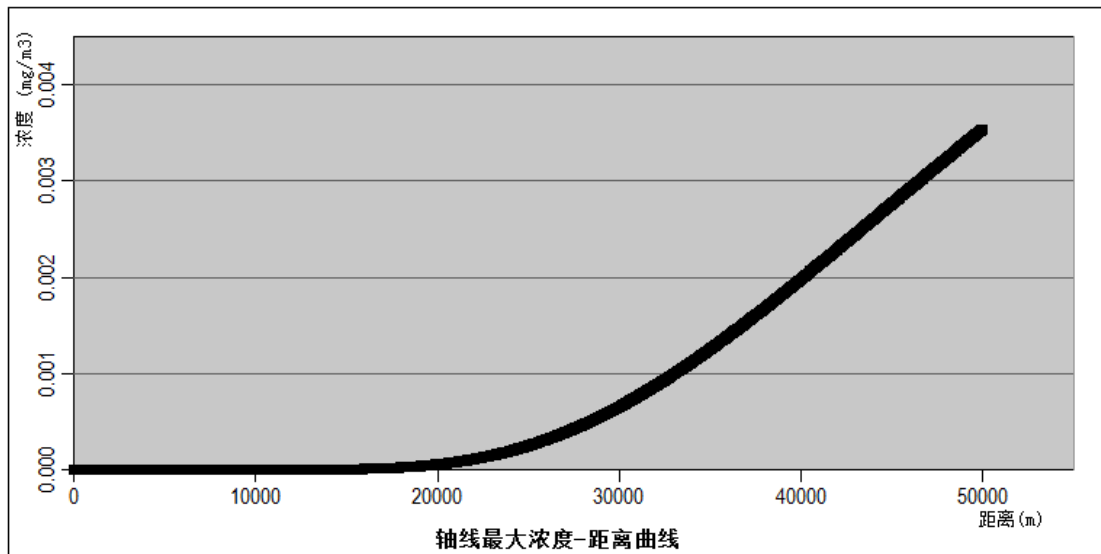


图6.8-5 原油储罐火灾次生污染物 CO 轴线最大浓度-距离曲线

由上表、上图可知, 100000m³原油储罐罐顶火灾情境下, 燃烧产生的次生污染物 CO 不会对周边大气环境造成显着不利影响, 在最不利大气条件下, 均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

4、火灾事故伴生/次生污染物 SO₂ 的预测分析

(1) 评价标准

SO₂ 采用导则附录给出的大气毒性终点浓度作为预测评价标准。

表6.8-42 SO₂ 的大气毒性终点浓度值 mg/m³

物质名称	CAS	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
SO ₂	7446-09-5	79	2

(2) 火灾事故伴生/次生污染物 SO₂ 影响预测

本项目选择《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的 AFTOX 模型对储罐火灾燃烧产生的伴生/次生污染物 SO₂ 的影响进行预测, 预测参数见前表, 另外计算内容中浓度评价时间的取值根据 EIAProA2018 使用说明中的规定, 一般按评价标准的平均时间, 如果不确定的, 取 15min, 本次评价取 15min, 预测点离地高度为 2m 主要依据为毒性终点浓度是对人体的影响。

模型预测火灾事故时伴生/次生污染物 SO₂ 毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 下风向最远影响距离见下表。各关心点浓度均未超过评价标准。

表6.8-43 原油储罐火灾事故伴生/次生污染物 SO₂ 扩散预测结果表

危险物质	评价标准 mg/m ³	最远影响距离 m
SO ₂	毒性终点浓度-1 (79)	未出现
	毒性终点浓度-2 (2)	未出现

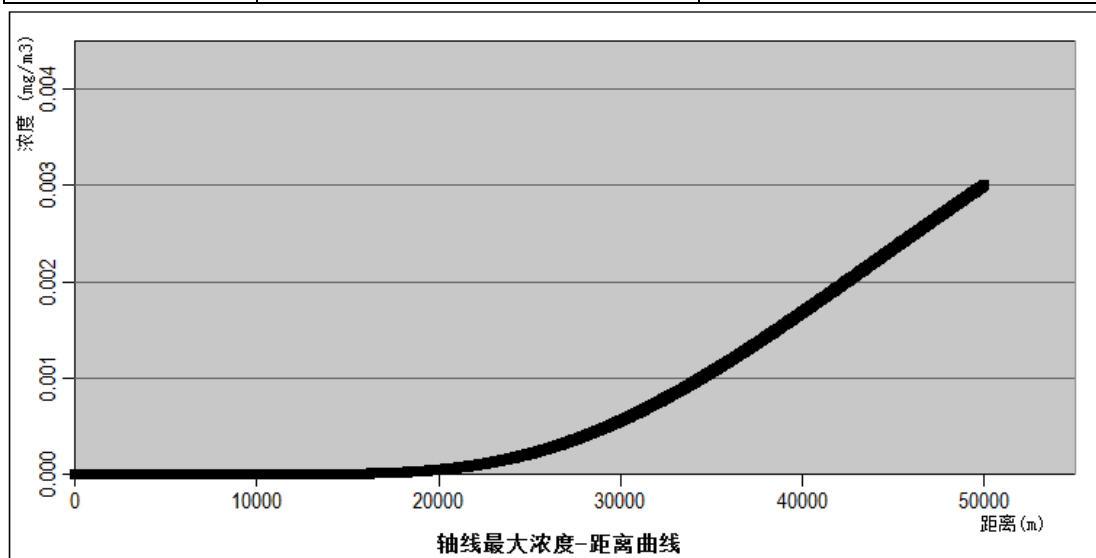


图6.8-6 火灾事故伴生/次生污染物 SO₂ 轴线/质心最大浓度-距离曲线图

由以上图、表可知, 100000m³ 原油储罐罐顶火灾事故情境下, 燃烧产生的伴生/次生污染物 SO₂ 不会对周边大气环境造成显著不利影响, 在最不利大气条件下, 均未出现毒性终点浓度-1 包络线和毒性终点浓度-2 包络线。

6.8.7.2 地表水环境风险预测与评价

本项目可能泄漏的危险液态物料主要为原油。原油一旦通过雨水排放系统进入渤海湾，都将会导致严重的次生的地表水水体的污染事故，影响周边海域的水体功能。因此，本项目实施中应针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水等危险物质采取控制、收集及储存措施，设置“单元-厂区-园区/区域”风险防控体系，可有效防控上述危险物质进入外部水体，当所有防控措施全部失效的情况下，事故废水可能会对周边海域造成污染。

1、库区火灾引发的事故废水次生影响

本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水及生活污水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂集中处理，不考虑其下游水体。后期雨水排入厂区雨水监控池后，通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海。本项目事故情况下，危险物质泄漏到水体的排放点为渤海，雨水排海口进入海域的海水水质类别为四类。

本项目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，设有事故废水应急储存设施，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效防控了事故水意外排放。

本项目正常生产过程中雨污水管网的连通方式：初期雨水主要为油罐液位处于低液位时罐顶初期雨水，储罐设置有清净雨水系统和含油污水系统。每个系统均设置有电动切断阀门，可远程启闭。当油罐液位处于低液位，排入含油污水系统的阀门为常开阀（排入清净雨水系统的阀门关闭），降雨时，初期雨水先自流至新建含油污水池，经泵提升送至现有工程含油污水池，本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂集中处理。初期雨水收集完毕后，关闭排入初期雨水系统的阀门，打开排入清净雨水系统的阀门，将罐顶后期雨水排入清净雨水系统。油罐液位处于高液位（设计的最

高液位，即满罐），排入清净雨水系统的阀门为常开阀（排入含油污水系统阀门关闭），降雨时，罐顶雨水均排入清净雨水系统。油罐罐顶未被污染的雨水、罐组内地面雨水经罐组内雨水明沟排出防火堤，防火堤设置有切断阀，罐组内收集的清净雨水与库区地面雨水通过雨水管道自流至新建雨水监控池后，由监控池溢流进入新建雨水提升池，然后经雨水泵提升，进入现有工程雨水提升池，经现有工程雨水提升泵及雨水排放口（储备基地西北侧）接入市政雨水管网。当发现本项目监控池内雨水被污染或溢流后剩余的含油雨水，经新建含油雨水提升泵将其输送至现有工程含油污水池，与初期雨水同样的处理方式。

事故状态下事故废水的收集：本项目事故废水收集主要通过防火堤、雨水管网、事故水池进行事故废水收集。本项目清净雨水管网和事故池连通，事故状态下产生的事故废水（含消防废水、雨水）经排入罐组内雨水明沟收集，防火堤设置有切断阀，当事故废水量较小时，可将事故水截留在防火堤内暂存，待事故结束后合理处置；当事故废水量较大时，事故废水经罐区雨水明沟重力流至雨水监控池，再由监控池溢流进入事故水池进行暂存，待事故结束后，根据事故废水水质情况或经泵提升至现有工程污水预处理设施处理达标后排放，或送至有资质单位进行合理处置。当产生大量事故废水时，事故废水可直接通过罐区雨水明沟重力流至事故水池内暂存，待事故结束后，根据事故废水水质情况或经泵提升至现有工程污水预处理设施处理达标后排放，或送至有资质单位进行合理处置。

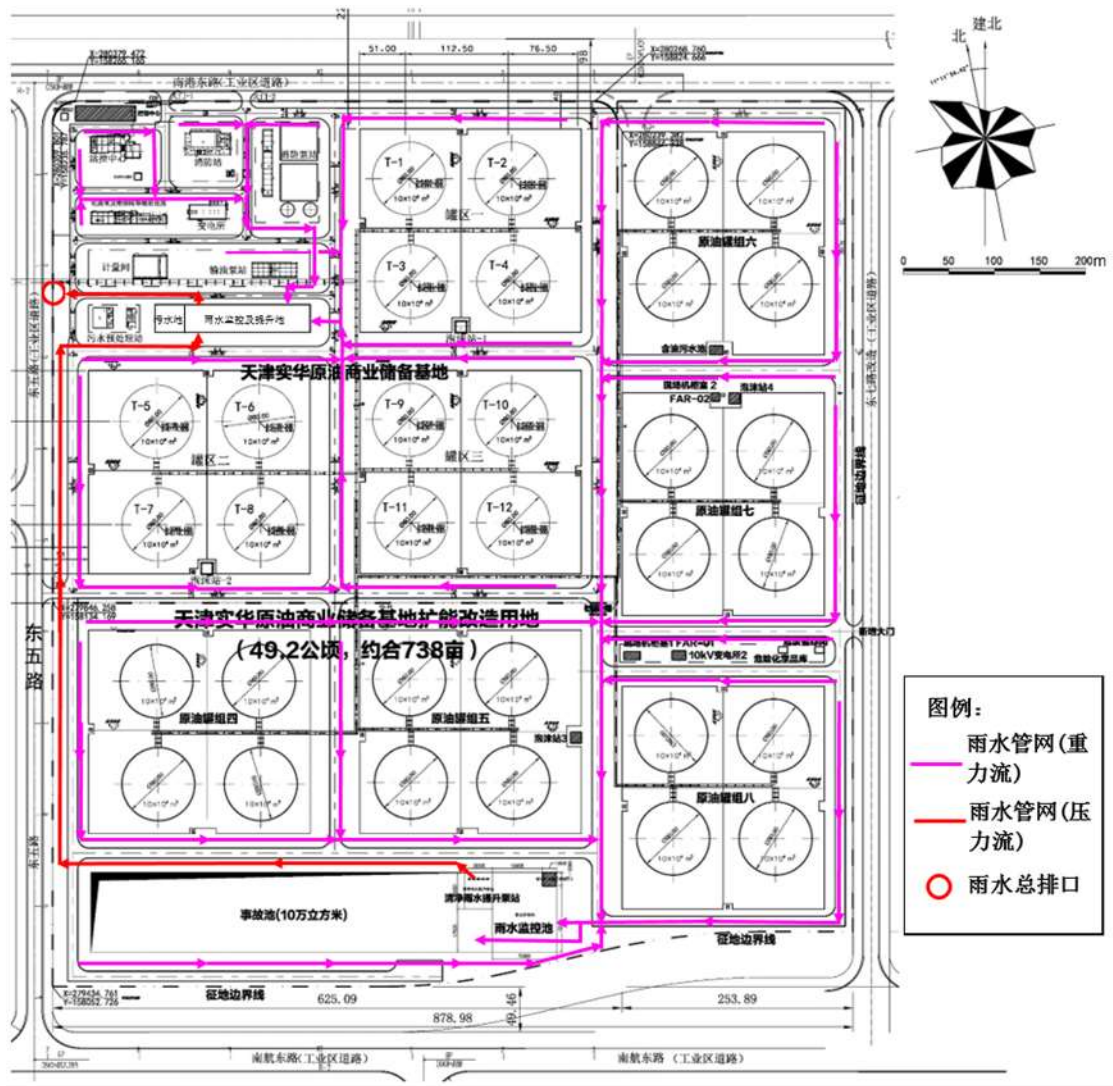


表6.8-44 雨水管网图

(1) 事故水收集系统

本项目设置事故水三级防控体系。

第一级：储罐隔堤、防火堤

本项目共设置 5 个罐组，罐组防火堤高度为 3.2m，单个储罐设置隔堤，隔堤高度 0.8m，每个罐组防火堤有效容积为 10 万 m³。本项目罐组防火堤内有效容积可容纳单个储罐原油储存量，当储罐完全破裂时，产生的泄漏物料可有效控制在防火堤内。

第二级：事故水池

本项目新建 1 座容积 10 万 m³ 事故池。根据设计规范 GB50737-2011《石油储备库设计规范》第 9.4.1 条，应在库区内设置漏油及事故污水收集池，收集池

容积不应小于一次最大消防用水量，根据《中国石油化工集团公司天津实华原油储备基地扩能改造项目》可研报告，10 万立方米浮顶油罐消防主要包括泡沫灭火系统和油罐消防冷却水系统。油罐泡沫灭火系统：连续供给时间为一小时，配置泡沫混合液用水量为 650m³；油罐消防冷却水系统：消防冷却水设计流量为 220L/s，移动消防冷却水量 120 L/s,消防冷却水连续供给时间为 8h，消防冷却水总用量为 9790m³。则本项目一次最大消防用水量为 10440 m³，事故水池容积满足设计规范要求。

参考《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY 08190-2019），事故缓冲设施的总有效容积按下述公式确定：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

$V_{\text{总}}$ ——事故缓冲设施总有效容积，单位为 m³；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个最大储罐物料量，本项目为 100000m³；

V_2 ——发生事故的储罐区的消防水量，本项目为 10440m³；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，为核算事故水池容积是否满足要求，该容积按发生事故的储罐所在防火堤容积计算，本项目为 100000m³；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，本项目为 0m³；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5 = 10qf$$

式中：q——降雨强度，按平均日降雨量，mm，本项目按平均日降雨量 20mm 计算；

f——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha，本项目新增用地区域设置了单独的雨水收集系统，保守计算按发生事故时本项目新增用地面积减去未发生事故罐组防火堤内面积，约为 28.14ha。

$$\text{则 } V_5 = 10 \times 20 \times 28.14 = 5628 \text{ m}^3$$

$$\text{经计算，} V_{\text{总}} = (100000 + 10440 - 100000) + 0 + 5628 = 16068 \text{ m}^3$$

现有工程库区与本项目同时发生火灾爆炸事故的可能性较小，因此，本项目仅考虑单次事故状态下事故水能否有效控制。本项目新建事故水池的有效容积为 10 万 m^3 ，远大于计算值 16068 m^3 ，可有效控制全部事故水量。消防事故后，根据废水性质再做相应处理（属于危废时按危废处理；不属于危废时导入污水处理设施处理后回用或排入天津港南疆污水处理厂集中处理），不直接排放外环境。

第三级：围墙及配套设施

本项目在发生极端事故情景，例如事故罐组防火堤垮塌或事故过程中降雨强度较大时，一方面事故水池还可容纳 8.4 万 m^3 的事故废水，其次防火堤与道路之间有效容积约 0.95 万 m^3 ，新建雨水监控池及含油污水池有效容积 1.0 万 m^3 ，另外排水系统管网也具有一定容纳能力，均可用于事故水收容，能够容纳事故水量。此外本储备基地实体围墙高度 3.2m，围墙下部 0.5m 高度范围内没有留孔洞，可作为最后一级拦截措施，满足《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY 08190-2019）对三级防控体系的要求。

（2）园区区域事故废水防控

本项目清净雨水通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海。市政雨水管网排海口设置雨水截断阀，日常非降雨天气，排海口雨水截断阀处于关闭状态。

综上，本项目设置的事故水收集措施可容纳事故状态下的事故废水，且本项目所有外排雨水均需用泵输送，在不启动输送泵时，库区内部事故水不会进入市政雨水管网。即使进入园区雨水管网，日常非降雨天气，排海口雨水截断阀处于关闭状态，可作为最后的拦截措施，防止事故水进入地表水体。

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。当事故废水经过厂内事故水池的隔油处理后，大部分的油膜被拦截在事故水池内，可能外排的事故水中含油量较低，即使极端事故情境下从排海口外排，事故水中的含油量已较低，预计不会对地表水体产生显着不利影响，且本项目的三级防控与园区防控同时全部失效的情景发生概率极低。

2、库区管线泄漏对地表水体的影响

管道输送过程中如因外力作用等人为原因造成断裂或因其他原因导致泄漏，

可能会形成地表漫流，如不能及时收集和围堵，可能进入库区雨水管道，经雨水管道进入外部地表水体。

本项目管线均为库内管线，地面均全部硬化并落实防腐防渗措施，且管线设有泄漏警报系统和泄漏检测措施，可短时间内发现事故，并紧急启动应急预案，停泵，关闭管道上下游闸阀，设立警戒线、警示牌，进行现场维抢修堵漏，并对污染点进行围堵或利用现场沙土进行封堵或挖导流沟将液体导向安全地点，对泄漏原油造成的污染物进行处理，对现场的泄漏原油以合理的方式进行回收。如收集围堵不及时，泄漏原油进入库区雨水管网，可立即关闭库区雨水外排泵，可避免泄漏原油流出厂界。即使进入园区雨水管网，日常非降雨天气，排海口雨水截断阀处于关闭状态，可作为最后的拦截措施，防止原油进入地表水体。在上述所有防控措施全部失效的前提下，本项目管线泄漏的原油可能会进入地表水体，但事故发生的概率极低。

6.8.7.3 地下水环境风险预测

在事故状况下，若库区内油罐发生火灾爆炸，同时爆炸使得库区围堰内地面局部防渗措施失效，部分石油类通过破损地面泄漏穿透包气带进入含水层。因此主要针对爆炸事故状况发生后油罐中污染物泄漏流到罐区地面，在罐区地面局部防渗措施破损状态下部分污染物进入地下水的情景进行预测。

（1）预测时段

综合考虑污染源泄漏的时间和进入地下水的途径，预测时段设定为 100 天，1000 天、50 年。

（2）预测因子

本次预测对地下水污染源假定原油储罐泄漏并穿透罐区防渗层后直接进入含水层，从而对污染物在含水层中迁移转化的情况进行模拟计算。根据项目工程分析结果，选取石油类作为预测因子进行污染预测分析。项目选择 T6 罐区储罐作为污染泄漏点源进行预测分析。

（3）地下水环境影响风险预测分析

①水文地质条件概化

由于项目范围内潜水含水层的水文地质条件比较简单，开采量和补给水量相

对稳定，区域地下水流场变化幅度不大；根据地下水监测结果，项目场地 18.9m 以内地下水流场总体上为自西北向东南，由于场地内潜水含水层下伏连续完整、隔水性能良好的粉质黏土层，因此仅预测含水层污染物水平迁移状况，层间垂向迁移忽略。

并做如下假设：a)含水层等厚，含水介质均质、各向同性，隔水层基本水平；b)地下水流向总体上呈一维稳定流状态。

②污染源的概化

本项目储油罐相对于预测评价范围的面积要小的多，因此排放形式可以简化为点源。根据项目及区域已做工作可知，地下水流向自西南向东北呈一维流动，地下水位动态稳定。

事故状况下，储罐发生爆炸，原油泄漏至罐区地面，假设在发生事故后 2 天内将泄漏的原油处理完毕。本次预测中最长的预测时间为 50 年，远大于事故状况的持续时间，因此可以将污染物看作瞬时污染，并且假设泄漏的污染物 10% 进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。因此，污染物在潜水含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂的一维稳定流动一维水动力弥散问题。

③评价标准

本次项目污染物特征因子为石油类，本次模拟石油类的标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的Ⅲ类标准。当预测污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染，以此计算超标距离；当预测污染物浓度小于标准限值并大于检出限时，表示地下水受到污染的影响，但不超标，以此计算污染距离；当预测污染物浓度小于检出限时视同对地下水环境基本没有影响。

表6.8-45 评价标准（mg/L）

污染物	标准值	检出限
石油类	0.05	0.01

④预测方法

本次污染质预测模拟计算，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、生物化学反应等，且模型中所赋各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①一些污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度

衰减，目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质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，这样预测结果更加保守稳健，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；③保守型考虑符合工程设计思想。

根据厂区及区域已做工作可知，地下水流向自西南向东北呈一维流动，地下水位动态稳定，因此当发生非正常状况时，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

x —距离注入点的距离（m）；

t —时间（d）；

$C(x,t)$ — t 时刻 x 处的污染物浓度（g/L）；

m —注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积， m^2 ；

u —地下水流速（m/d）；

D_L —纵向弥散系数（ m^2/d ）；

利用所选取的污染物迁移模型，能否取得对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

本次预测所用模型需要的主要参数有：本次预测所用模型需要的主要参数有：外泄污染物质量 m ；横截面积 w ；岩层的有效孔隙度 n_e ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ，这些参数可以由本次水文地质勘察及类比区域收集成果资料来获得，下面就各参数的选取进行介绍。

假设泄漏的污染物质量 m

根据项目分析，本次评价主要污染源设定为爆炸工况下泄漏的原油，原油释放量为 349160000kg。根据建设单位提供的相关资料，发生事故后，两天将泄漏

出的原油处理完毕。假设事故泄漏的原油有 10% 进入地下水。

假定渗漏污染物概化为瞬时注入，因此项目在事故状况下的渗漏源强见表。

表6.8-46 污染物泄漏量估算

污染物	泄漏位置	质量 (kg)
石油类	储罐相邻地面	34916000

由于模拟预测的时间尺度较大，在模型计算中，将泄漏的污染物看作瞬时污染，并且假设泄漏的污染物全部通过包气带进入含水层。显然，这样概化的计算结果更加保守。

横截面积 w

罐区除去储罐占地以外，罐区内面积 33734m^2

水流速度 u

本次预测渗透系数取值为 $K=0.124\text{m/d}$ ，工作区地下水水力坡度 I 取 0.5‰ 。

$$u=KI/n$$

$$u=0.000885\text{m/d}$$

纵向 x 方向的弥散系数 D_L

根据 Xu 和 Eckstein 方程式确定弥散度 α_m ：

$$\alpha_m=0.83 (\log L_s)^{2.414}$$

式中： α_m —弥散度；

L_s —污染物运移的距离，根据项目分析，以保守情况计算，取污染物的运移距离为 200m 。

按上式计算弥散度 $\alpha_m=6.2\text{m}$ 。

项目的纵向弥散系数：

$$D_L=\alpha_m \times u$$

式中： D_L —土层中的弥散系数 (m^2/d)；

α_m —弥散度 (m)；

u —地下水流速度。

按上式计算纵向弥散系数 $D_L=0.005487\text{m}^2/\text{d}$

⑤预测结果

通过事故状况下的情景设置及条件概化，采用《环境影响评价技术导则地下

水环境》(HJ 610-2016)中一维稳定流一维水动力弥散(持续注入-定浓度边界)解析公式,计算石油类进入潜水含水层后第 100d、1000d、50 年时,地下水中石油类的最大超标距离及最大影响距离。

表6.8-47 含水层中污染物运移情况结果汇总表

预测位置	预测因子	预测时间	最大超标距离 (m)	最大影响距离 (m)
T6 罐区	石油类	100 天	6	6
		1000 天	20	21
		50 年	96	99

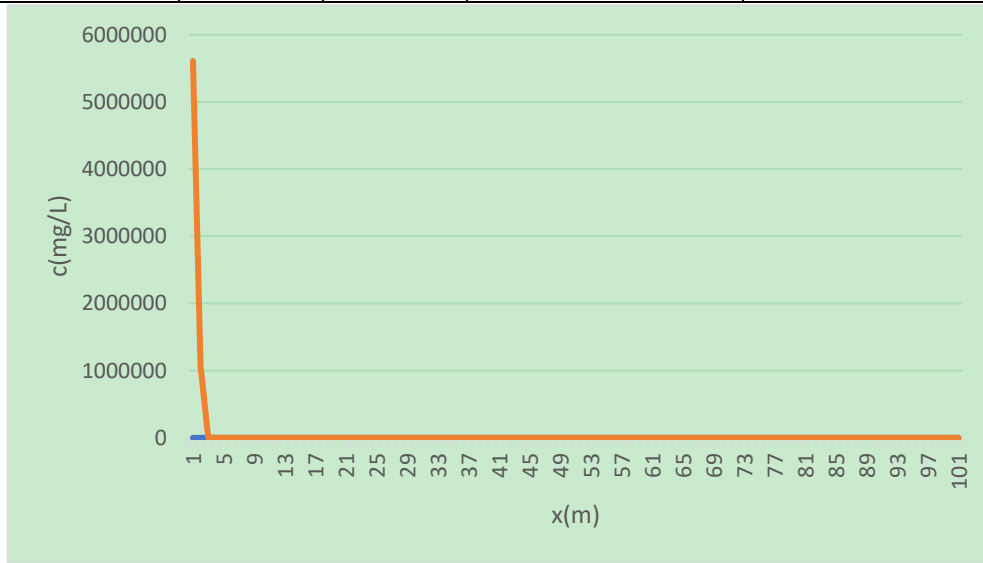


图6.8-7 100d 时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离 (C-x)关系

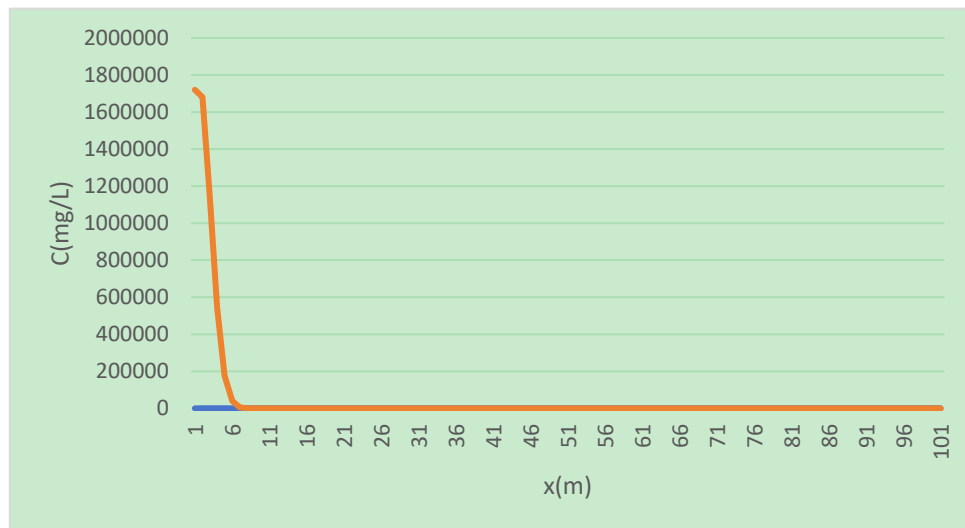


图6.8-8 1000d 时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离 (C-x)关系图

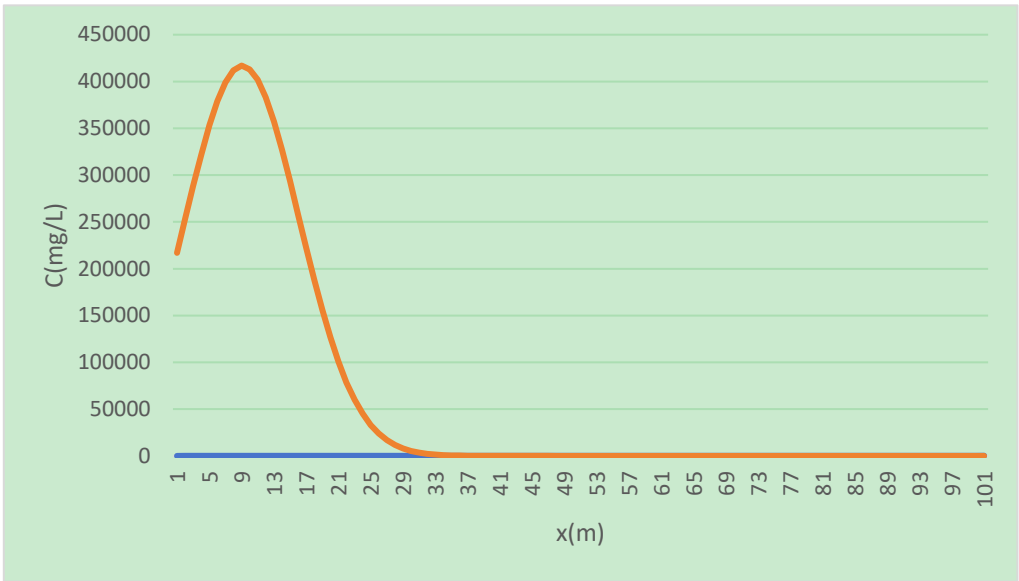


图6.8-9 50年时泄漏点下游地下水中石油类浓度-距离(C-x)关系图

(6) 预测结论

T6 罐区储罐在地下水下游流场方向距厂区边界约 72m。当库区内油罐发生爆炸时，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 6m，未超出库区范围；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 20m，未超出库区范围；在 50 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 96m，超出库区范围。

根据预测结果可知厂区内污染物最大浓度为 5631009mg/L，事故发生 2000d 时，污染物石油类达到厂区边界，11000d 时厂区边界污染物石油类浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。因此，事故发生后厂方应采取应急措施，对泄漏到围堰内的原油进行收集，将被污染的土壤挖出。在地下水下游设置抽排井，抽取被污染的地下水，对地下水环境进行修复。

6.8.7.4 事故源项及事故后果信息汇总

表6.8-48 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	10 万 m³ 原油储罐全罐泄漏，库区管线泄漏，10 万 m³ 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸				
环境风险类型	10 万 m³ 原油储罐全罐泄漏				
泄漏设备类型	外浮顶罐	操作温度 /℃	20	操作压力 /MPa	常压
泄漏危险物质	原油	最大存在量/kg	8.279×10 ⁷	泄漏孔径/mm	10min 内泄漏完

泄漏速率/ （kg/s）	/	泄漏时间 /min	10	泄漏量/kg	8.279×10 ⁷
泄漏高度/m	/	泄漏液体 蒸发量/kg	22.37	泄漏频率	5.0×10 ⁻⁶ 次 /a
环境风险类型	库区管线泄漏				
泄漏设备类型	内径>150mm 的管道	操作温度 /℃	20	操作压力 /MPa	1.1
泄漏危险物质	原油	最大存在 量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/ （kg/s）	53.47	泄漏时间 /min	10	泄漏量/kg	32080
泄漏高度/m	0.9	泄漏液体 蒸发量/kg	2.91	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ 次 /（m•a）
环境风险类型	10 万 m ³ 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸				
次生污染物	CO	产生速率 kg/s	0.634		
	SO ₂	产生速率 kg/s	0.538		
事故后果预测					
大气	危险 物质	大气环境影响			
	石油 气	指标	浓度值/ （mg/m ³ ）	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终 点浓度-1	720000	未出现	--
		大气毒性终 点浓度-2	410000	未出现	--
		敏感目标名 称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度/ （mg/m ³ ）
		天津港公安 局消防支队 七大队	未超标	未出现	--
	CO	指标	浓度值/ （mg/m ³ ）	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终 点浓度-1	380	未出现	--
		大气毒性终 点浓度-2	95	未出现	--
		敏感目标名 称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度/ （mg/m ³ ）
		天津港公安 局消防支队 七大队	未超标	未出现	--

	SO ₂	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离 /m		到达时间/min	
		大气毒性终 点浓度-1	79	未出现		--	
		大气毒性终 点浓度-2	2	未出现		--	
		敏感目标名 称	超标时间 /min	超标持续时间 /min		最大浓度/ (mg/m ³)	
		天津港公安 局消防支队 七大队	未超标	未出现		--	
地表水	危险 物质	地表水环境影响					
	石油 类	受纳水体名 称	最远超标距离/m		最远超标距离达到时 间/h		
		渤海	--		--		
		敏感目标名 称	到达时间 /h	超标时间 /h	超标持续 时间/h	最大浓度/ (mg/L)	
		渤海	--	--	--	--	
地下水	危险 物质	地下水环境影响					
	石油 类	厂区边界	到达时间/d	超标时 间/d	超标持 续时间 /d	最大浓度 (mg/L)	
		库区范围内	-	-	--	--	

6.8.8 环境风险管理

6.8.8.1 环境风险管理目标

(1) 投产前应制定出尽可能完善的各项安全生产规章制度并贯彻执行。如建立对设备定期保养等维修制度，建立健全各工种安全操作规程。

(2) 对职工要加强职业培训和安全教育，加强对新职工和转岗职工的专业培训、安全教育和考核。培养职工有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

(3) 厂区内严禁烟火，建立并严格执行现场动火制度。

(4) 培训职工能够在紧急情况下采取正确的灭火方法。

(5) 建立安全巡检和安全检查制度。定期、不定期的检测、检验设备装置

及控制、探测报警系统，及时发现和消除隐患，避免发生泄漏及火灾事故。

(6) 严格执行化工和劳动部门有关安全生产管理条例。实行持证上岗、“动火”办证，定期检测维修。保证事故发生时及时响应，使泄漏量减少到最低。及时更换腐蚀受损容器，岗位责任明确，定期培训职工，提高安全生产和管理能力。

(7) 根据《危险化学品安全管理条例》“危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练”。

(8) 考虑到事故风险触发具有不确定性，本项目的风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系。当极端事故发生时，风险防控与应急处置应结合园区环境风险防控系统统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区环境风险防控措施，实现厂区与园区风险防控措施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

6.8.8.2 环境风险防范措施及应急要求

环境风险管理的核心是降低风险度，可以从两个方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度，此外预先制定好切实可行的事故应急预案，可以大大减轻事故发生时可能产生的损失。

1、大气环境风险防范措施

(一) 总图布置与建筑风险防范措施

本评价建议建设单位在最终设计和建设时应落实以下措施：

(1) 厂区整体设计应按照相关标准和规范要求设计，各建筑物之间应保持相应的安全距离。

(2) 在规划设计时，对于工程设备的选型、建构筑物平面布局、罐区设计、防火、防爆、防雷、防静电、防震等的要求按照设计规范以及其它有关的防火安全等规范进行，并应提高其安全系数；为防止设备、管道、阀门等有可能产生的泄漏，应提高设计标准，包括材质、结构、制造、安装、焊接和防腐等设计标准。

(3) 建设项目设计阶段，应按照相关标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

(二) 储运工艺风险防范措施

(1) 储罐的建设要严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等的满足规定要求。储罐间的距离要充分考虑量油孔、检修孔等的油气扩散距离；针对罐区消防设备要达到规定配备。

(2) 储罐与建筑物要有足够的防火距离，按耐火等级满足规定的防火距离。

(3) 罐组四周围堰按规定满足围堰内有效容积要求，围堰距离、高度等要求。罐组设有防火堤，各防火堤均有独立的雨水排放控制阀门，一旦发生泄漏，可将泄漏出的液体截留在防火堤内，防止进入雨水系统。在防火堤内雨水沟穿堤处，采用非燃烧材料严密封闭。

(4) 储罐的管理和使用，必需加强安全防火管理工作。工作人员必须熟悉储罐布置、管线分布和阀门用途；输送物料必须防止静电产生、防止雷电感应，引起火灾；装卸物料注意液面，确保物料不从储罐溢出；定期检查管道密封性能，保持呼吸阀工作正常；罐内物料必须按规定控制温度；储罐清理和检修必须按操作规程执行，认真清洗和吹扫，取样分析合格，确认无爆炸危险后进行操作。

(5) 建设方应在监督部门指导下制定物料大量泄漏事故的应急计划和对策，报请有关部门审查批准，并通过演习强化应急计划的可操作性。

(6) 设火灾自动报警系统，各防爆分区内设防爆手动火灾报警按钮及防爆消火栓起泵按钮。

(7) 库区内输油管线原则上均采用管墩敷设，过路管道采用箱涵型式敷设，管道穿越防火堤时优先采用局部埋地敷设的方式。管线连接方式为焊接，泄漏的风险较小。输油管线上有紧急切断阀，在出现异常情况时可迅速切断油品输送，有效防止事故扩散和蔓延。管线上安装压力超压报警设施（报警信号引入中心控制室），接到报警后在控制室开启相应的阀门，使封闭段的原油及时泄放至储罐中，从而起到保护工艺管道的作用。同时加强管理，定期巡检，定期保养维护。

(8) 输送管线采取阳极补充保护，并定期进行沿途巡查，架空管廊上明确管道标示，明确管道架空高度。通过加强巡检的手段防范管线因泄漏引发的火灾事故。

(9) 在储罐防火堤内，设固定式可燃气体检测报警系统，储罐的排水口、

采样口或底（侧）部接管法兰、阀门等与检测器的距离不大于 15m。储罐顶部密封圈周围还设火灾报警装置和工业监视系统，以便及早发现火情，及时扑救，最大限度地降低火灾造成的损失。

（10）定期进行设备（包括各种安全仪表）的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。

（11）加强对公司职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故（如误操作）的发生。

（三）自动控制防范措施

本项目新建 1 处控制中心（内含消防控制室），现有工程储运罐区的操作站改至新的控制中心内。新建 2 个现场机柜室，本项目现场的仪表信号先进入现场机柜室，后经光缆将数据上传至新建控制中心。本项目采用技术先进、质量可靠的仪表和控制系统，在控制中心原油库进行集中监测、控制和管理，库区的主要过程参数均进 DCS 进行检测、调节、记录、显示、报警、及操作管理，主要机泵的运行状态也送入 DCS 进行显示，完成库区的实时监控，并为企业的计算机信息管理和生产调度提供基础数据。

（1）自动控制系统

本项目的自动控制系统包括分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃和有毒气体检测系统（GDS）。各系统的操作站设置在新建控制中心内，控制单元设置在现场机柜室和新建中心控制室。

原油易燃易爆，为保证库区安全、平稳、长周期、高质量地运行，本项目设置分布式储运监控管理系统，完成对油库内各种数据采集、监视、控制、计量及运行管理等任务。储运监控管理系统的核心平台采用分散控制系统（DCS），另外还包括储罐液位监控管理子系统、储运电动阀监控管理子系统等。DCS 系统将采用分布式的数据采集、控制和集中监视、管理方式，系统将具有全面、直观的画面，可靠、稳定的控制，简单、便利的操作方式等优点。DCS 系统预留 OPC 通信接口，与上级主管部门进行数据传输。

储罐液位监控管理子系统主要完成储罐及与储罐密切关联的工艺过程的数

据采集、信息处理、过程控制、安全报警及储罐液位、容量（质量）等计算。储罐液位监控管理子系统由储罐液位计厂家提供，通过冗余 RS-485 口接入储运监控管理系统。

储运电动阀监控管理子系统主要完成储运工艺管道上电动阀的遥控、联锁、阀门运行状态指示、电动阀的自整定、电动阀电机的保护等功能，同时遥控罐区内污水管线上的电动阀以及罐区外清净雨水电动阀。储运电动阀监控管理子系统由电动阀厂家提供，通过冗余 RS-485 口接入储运监控管理系统。

为确保储运系统及操作人员人身安全、可靠生产，本项目设有安全联锁保护，采用故障安全型设计，由独立于基本过程控制系统的安全仪表系统（SIS）完成，并将信号通讯至 DCS。

本项目在原可燃和有毒气体检测系统（GDS）上进行扩容改造，罐区、环保污水区等地设有可燃、有毒气体浓度检测器、区域声光报警器，信号进入现场机柜室，再上传至中心控制室的 GDS 系统。

本项目自动化系统至少应具备以下能力：具有高可靠性和稳定性，以确保库区长期安全可靠地运行；所采用的硬件、软件应为当今世界先进技术水平，且经过实践证明的可靠的产品；核心控制、通信、服务器等设备采用热备冗余配置；显示动态工艺流程图、主要设备的运行参数及运行状态，显示历史趋势曲线和实时数据曲线；通过菜单选择各种操作画面，进行动态生产状态监视；对库区工艺参数以及辅助系统工艺参数进行数据采集、监视和控制；监测原油储罐的液位、温度并设置报警，完成原油储罐内原油体积和质量的温度补偿计算，并计算罐内的体积和质量容量；罐区仪表、原油储罐的管理；重要的操作参数内容及报警内容均存盘记录；定时和随机打印各类报表和报警内容；运行中定时对硬件自检和软件故障诊断；对各种数据分类存入实时数据库、历史数据库，供管理层查询；系统设置口令体系，工程师、操作员分层次操作；阀门远程监控；报警打印和记录。

（2）监控及联锁方案

本项目每个储罐设有两套连续液位测量、一套高液位开关、一套低液位开关、一套平均温度计、一套压力变送器、以及一套就地温度计；进出储罐的工艺管线

设有电动开关阀，储罐根部设有电液开关阀；每个储罐的排水分支管线及总管设有电动开关阀。油罐的液位、温度的测量信号送入中心控制室。

储罐设高高液位联锁、高低液位报警、低低液位联锁；高高液位联锁（拟采用两套连续液位及高高液位开关三取二）关罐根部的电液阀，低低液位联锁（拟采用两套连续液位与低低液位开关三取二）停输油泵及关泵出口阀门。

电动阀除了能现场操作外，也能在中心控制室进行远程控制。

现场设置紧急停车操作柱，中控室辅操台设置紧急停车按钮。

含油污水池设连续液位测量，根据液位的高、低自动控制含油污水提升泵的启、停。

（3）火灾自动报警和消防控制系统

本项目在新建控制中心内设置消防控制室，本项目所有火灾报警信号接入消防控制室，所有消防联锁（泡沫站、消防电动阀等）在消防控制室实现。

浮顶油罐的火灾，最初阶段一般都是发生在浮盘的密封圈处。在每个油罐浮盘的圆周敷设光纤火灾感温探测器，实时监测储罐温度。感温探测器的信号处理器设置在本项目新增机柜室内。光纤探测器的探测距离不大于 1m。

在机柜室、变配电所等火灾危险性较大或较重要的建筑物内设点式火灾探测器、手动报警按钮和声光报警器；在罐区周围道路旁设防爆手动报警按钮和声光报警器；在变配电间电缆夹层的电缆桥架内设线型感温探测器；高大空间的仓库等处设置光束反射式感烟探测器；按需要设置联动控制各类消防灭火、防排烟及空调设备联锁的功能模块。

火灾自动报警系统与电视监控系统和扩音对讲电话及广播系统联网。当发生火警时，报警信号送至所连接的火灾报警控制器上，并在消防控制室的火灾报警控制器和各控制终端上显示，同时联锁扩音对讲及广播系统做出应急广播指示。对于罐区部分，报警后联动控制相应的摄像机，在消防控制室启动消防设施；已有消防站通过图像确认火情后，通过消防站内已有的有线广播系统通知消防人员，并组织消防人员投入灭火工作。

（四）有毒物质防护和紧急救援措施

在库区内配备空气呼吸器、防毒面具、防护手套、护目镜及防护服等器材，

接触 CO 的人员，配备过滤式 5 型防毒面具和氧气呼吸器，以便发生泄漏事故时人员可安全撤离；检修时根据现场具体情况选用长管式防毒面具或送风面具，特别是带压抽堵盲板和进罐作业，必须做好监护工作。

（五）人员疏散、安置建议措施

根据本项目大气风险预测结果，本项目环境风险事故不会对周边大气环境造成显着不利影响。事故时，本储备基地内人员应作为紧急撤离目标，并尽快撤离至安全地点。现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、人体对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案。

厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

⑤为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

图6.8-10 区域应急疏散信道、安置场所位置图

本项目事故废水环境风险防控满足“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求,设有事故废水应急储存设施,且事故水收集方式采用非动力自流方式,事故结束后事故水的处理均需用泵输送,有效防控了事故水意外排放。

本项目设置事故水三级防控体系。

本项目共设置 5 个罐组，罐组防火堤高度为 3.2m，单个储罐设置隔堤，隔堤高度 0.8m，每个罐组防火堤有效容积为 10 万 m³。本项目罐组防火堤内有效容积可容纳单个储罐原油储存量，当储罐完全破裂时，产生的泄漏物料可有效控制在防火堤内。

第二级：事故水池

本项目新建 1 座容积 10 万 m^3 事故池。根据设计规范 GB50737-2011《石油储备库设计规范》第 9.4.1 条，应在库区内设置漏油及事故污水收集池，收集池容积不应小于一次最大消防用水量。本项目一次最大消防用水量为 8000 m^3 ，事故水池容积满足设计规范要求。

现有工程库区与本项目同时发生火灾爆炸事故的可能性较小，因此，本项目仅考虑单次事故状态下事故水能否有效控制。本项目新建事故水池的有效容积为 10 万 m^3 ，远大于计算值 16428 m^3 ，可有效控制全部事故水量。消防事故后，根据废水性质再做相应处理（属于危废时按危废处理；不属于危废时导入污水处理设施处理后回用或排入天津港南疆污水处理厂集中处理），不直接排放外环境。

第三级：围墙及配套设施

本项目在发生极端事故情景，例如事故罐组防火堤垮塌或事故过程中降雨强度较大时，一方面事故水池还可容纳 8.4 万 m^3 的事故废水，其次防火堤与道路之间有效容积约 0.95 万 m^3 ，新建雨水监控池及含油污水池有效容积 1.0 万 m^3 ，另外排水系统管网也具有一定容纳能力，均可用于事故水收容，能够容纳事故水量。此外本储备基地实体围墙高度 3.2m，围墙下部 0.5m 高度范围内没有留孔洞，可作为最后一级拦截措施，满足《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY 08190-2019）对三级防控体系的要求。

本项目内部事故水控制、封堵系统图，见附图。

（2）园区区域事故废水防控

本项目清净雨水通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海。市政雨水管网排海口设置雨水截断阀，日常非降雨天气，排海口雨水截断阀处于关闭状态。

（3）库内管线防范措施

管道输送过程中如因外力作用等人为原因造成断裂或因其他原因导致泄漏，可能会形成地表漫流，如不能及时收集和围堵，可能进入库区雨水管道，经雨水管道进入外部地表水体。

本项目管线均为库内管线，地面均全部硬化并落实防腐防渗措施，且管线设

有泄漏警报系统和泄漏检测措施，可短时间内发现事故，并紧急启动应急预案，停泵，关闭管道上下游闸阀，设立警戒线、警示牌，进行现场维抢修堵漏，并对污染点进行围堵或利用现场沙土进行封堵或挖导流沟将液体导向安全地点，对泄漏原油造成的污染物进行处理，对现场的泄漏原油以合理的方式进行回收。如收集围堵不及时，泄漏原油进入库区雨水管网，可立即关闭库区雨水外排泵，可避免泄漏原油流出厂界。

3、地下水和土壤环境风险防范措施

（1）风险防范措施

各可能污染区域应严格采取防渗措施，防渗性能达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相关防渗区的要求；危废间需依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关标准执行，防渗参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行，液态危险废物应放置于防渗漏托盘内。

（2）应急处理措施

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报主管领导，通知当地环保部门，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③将长期观测井作为抽水井，并在污染源下游立即增设抽水井，进行抽水作业，改变地下水流场，对污染物进行收集。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

企业现有地下水污染应急治理程序见下图。

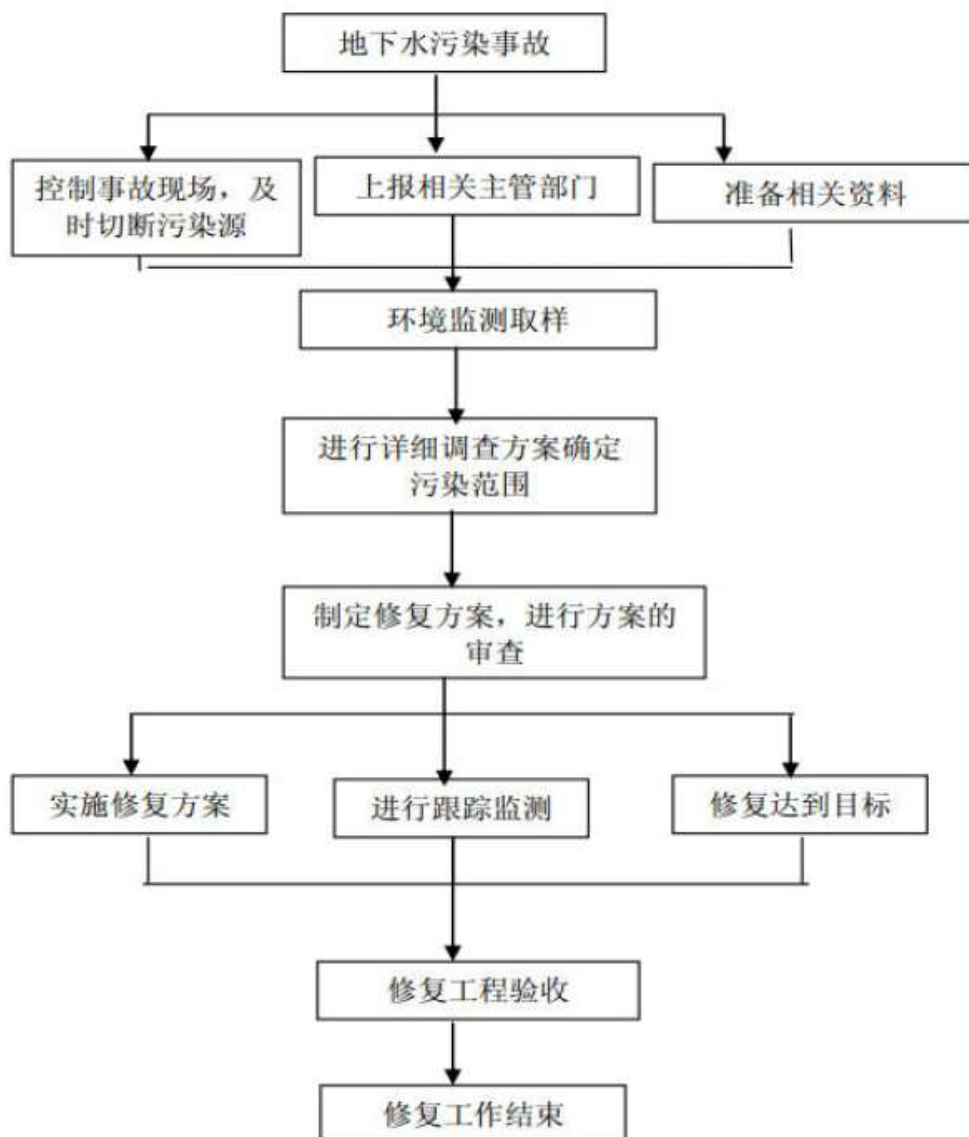


图6.8-11 企业地下水污染应急治理程序图

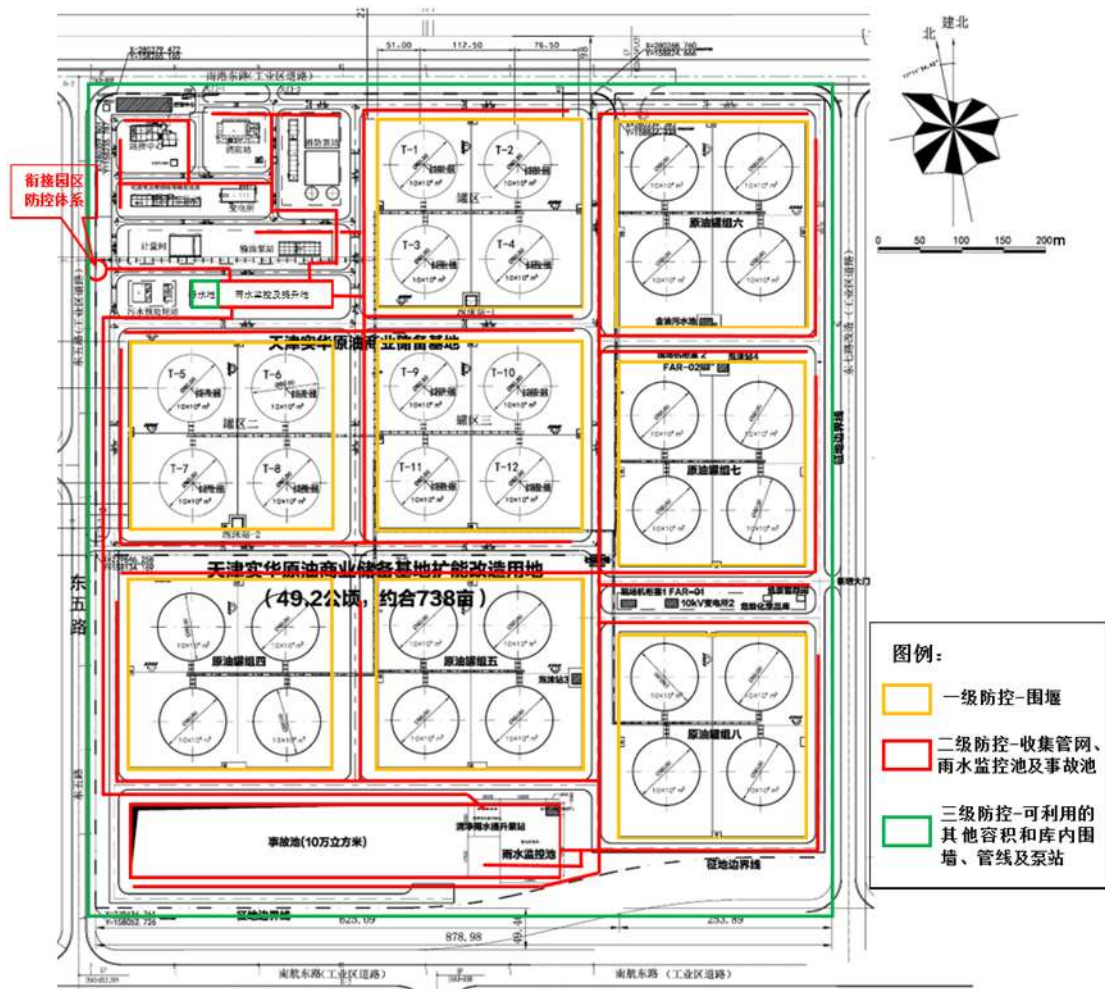


图6.8-12 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

6.8.8.3 突发环境事件应急预案编制要求

1、风险应急预案

根据环境保护部环发〔2015〕4号文《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》和《天津市突发事件应急预案管理办法》（津政办发〔2014〕54号），建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境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。验收前，建设单位应根据文件要求，开展应急预案编制工作，并进行备案。

（一）应急预案制定

企业应按照以下步骤制定环境应急预案：

（1）成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

（2）开展环境风险评估和应急资源调查。

环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。

应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

（3）编制环境应急预案。

合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向生态环境主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

（4）评审和演练环境应急预案。

企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。

评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

（5）签署发布环境应急预案。

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

企业应根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时启动环境应急预案。企业应结合环境应急预案实施情况至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。

（二）应急预案备案

企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向企业所在地县级生态环境主管部门备案。首次备案应提交下列文件：

- （1）突发环境事件应急预案备案表；
- （2）环境应急预案及编制说明的纸质文件和电子文件；
- （3）环境风险评估报告的纸质文件和电子文件；
- （4）环境应急资源调查报告的纸质文件和电子文件；

(5) 环境应急预案评审意见的纸质文件和电子文件。

(三) 应急预案主要内容

企业应依据[2015]4 号《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》(试行)、《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018)、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)》等要求,编制突发环境事件应急预案并备案。

(四) 应急组织机构及职责

本项目事故应急组织机构及职责如下。

(1) 总指挥、副指挥

由副总经理担任,对辖区处理物料污染事故行动负全面指挥责任。发生事故在上级管理部门负责人员到达后向其移交现场指挥权,并命令公司组织协调行动。

职责:指挥调动各行动组实施控制事故、疏散、救援的总体方案。执行事故的调查和善后处理安置工作。

(2) 通讯联络组(调度室值班调度员)

接到污染事故报警后,向总指挥报告,向各职能部门通报并迅速启动安全监控设备(并立即通知门卫严格控制人员及车辆的进出)。

立即通知事故行动组实施处理,调动清污物资、器材等。

发生大规模泄漏时,要准备启动灭火方案,通知消防车应处于待命状态。

负责掌握事故的发展情况,及时与公安消防部门取得联系,并引导公安消防车准确到达灭火最佳位置。随时与公司总指挥保持联系,反馈现场的实时信息。

(3) 行动组

职责:负责指挥企业专职消防战斗员、义务消防队员有组织地奔赴事故现场,并正确地使用灭火设施及器材,控制火势发展,配合消防队实施事故救援。

(4) 疏散引导组

职责:正确引导受灾点职工按既定安全方向、安全地点疏散,做好受灾后人员的思想情绪稳定工作。

(5) 安全防护救护组

职责:负责受伤人员的救治和配合 120 指挥中心工作人员的抢救施治,统计

伤情数字。确保火场上抢救工作所需交通车辆的调动使用。

（五）应急环境监测计划

本项目环境监测计划的日常环境监测因子和频次能够满足事故监控要求。此外根据本项目对可能发生的风险事故制定以下应急环境监测方案，为地方政府及环保部门控制处理污染事故提供技术支持。具体应急环境监测方案如下：

事故发生后，首先及时联系地方环保部门，委托地方环保部门并由其组织应急监测综合小组、大气污染应急监测小组、水污染应急监测小组和应急监测后勤小组有关人员。行动小组抵达事故现场后，大气污染应急监测小组的部分工作人员应配备好个人防护用具（包括防护服，氧气罩等），携带监测设备迅速靠近大气污染源，其他人员快速架起大气连续采样器，采集大气样本（包括 CO、非甲烷总烃）和采集废水样本（包括 CODCr、石油类等），数据初步监测完毕后，不断将监测到的数据发送到设在地方生态环境局的应急监测综合小组，由其向上级部门及相关部门发送指令和信息，编发统计分析快报。同时在事故发生一周内应每天采样一次，重复以上工作。

2、与园区应急预案的衔接

（一）园区环境风险管理及应急机制建设

为做好建设项目应急预案与园区应急预案的衔接，建设项目环境应急预案需经过内部评估和外部评估确定。内部评估由企业负责人组织有关部门和相关专业人员进行。外部评估是由园区管理机构、上级政府主要部门、相关企业代表和专家参与对预案的审查。企业应根据评估意见对环境应急预案进行修订，最终的环境应急预案应根据有关规定报环境保护部门备案，并将其抄送园区管理机构，备案的环境应急预案应公开发布。

（二）应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，安全组长应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向建设项目应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

（三）预案分级响应的衔接

(1) 一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和园区事故应急处理指挥部报告处理结果。

(2) 较大或严重污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向园区事故应急处理指挥部报告，并请求支援；园区应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从园区现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向滨海新区应急处理指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向天津市应急处理指挥部门请求援助。

(四) 应急救援保障的衔接

本评价建议建设单位在项目建设过程中，积极与周边企业签定突发环境事件应急联动协议；建立预警、处置突发事件在内的信息通报机制，加强应急物资、应急人员等方面的相互支持。

园区管理机构应指导、协调园区内企业建立应急联动机制。建立、健全园区与相关单位的应急联动机制，加强园区与周边社区的信息沟通。园区还应建立环境应急专家库，应急专家在发生园区突发事件后要及时到位，为指挥决策提供技术支持。

在应对突发环境事件时，各企业必须服从当地政府和有关部门依法征用本单位的应急物资和设备。企业还可以联系公共救援力量请求救援力量、设备的支持。

(五) 应急培训与演练的衔接

建设单位在开展应急培训计划的同时，还应积极配合园区开展的应急培训，以进一步明确各自的职责和任务分工，提高环境风险隐患防范意识。参加定期组织的环境应急演练，园区管理机构应指导企业开展应急演练工作，组织协调企业间的联动应急演练。

(六) 公众教育的衔接

建设单位对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和园区相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

（七）风险防范措施的衔接

（1）污染治理措施的衔接

当风险事故废水超过建设项目能够处理范围时，应及时向园区相关单位请求援助，帮助收集事故废水，以免风险事故发生扩大。

（2）消防及火灾报警系统的衔接

厂内消防设施、消防器材与园区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内消防主管，必要时报送至园区消防站。

6.8.9 小结

本项目属于原油仓储项目，主要涉及原油的进出油和储存，同时设备保养维护涉及使用润滑油、润滑脂、液压油，并产生废润滑油，油品化验使用的溶剂油、原油油样等。原油属于易燃易爆物质，且储存量大于临界量。在原油的进出油和储存过程中存在由于静电积聚、设备抢修、管道阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引发火灾爆炸事故的可能性和由于设备故障、失效等造成物料泄漏的可能性；在机油搬运和存放过程中，存在包装桶破损泄漏的可能性，泄漏物遇明火存在引发火灾事故的可能性，从而引发环境事故。

本评价确定最大可信事故为 10 万 m^3 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸引发的次生环境污染事故及库区管线 10%孔径泄漏事故。本次评价对项目最大可信事故进行了影响分析。

距离本项目最近的大气环境敏感目标为位于本项目南侧 245m 处的天津港公安局消防支队七大队。根据预测结果，库区管线泄漏原油产生的石油气不会对周边大气环境造成不利影响，未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2； 100000m^3 原油储罐罐顶火灾情境下，燃烧产生的次生/伴生污染物 CO 、 SO_2 不会对周边大气环境造成显著不利影响，未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。因此，原油泄漏产生的石油气、原油燃烧爆炸产生的次生/伴生污染物 CO 、 SO_2 不会对周边敏感目标产生显著影响。

本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水及生活污

水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂；清浄雨水通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海，排海口进入海域的海水水质类别为四类。雨水外排采用泵送的方式。厂区雨水排口下游 10 公里范围内的环境风险受体为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。本项目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，地表水环境风险可控，不会对地表水体产生显著不利影响。

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和厂区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。

建立地下水水质长期监测系统，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等，以便及时发现并及时控制。

建设单位应结合本项目情况制定相关应急方案和环境风险预案，建立与区域风险管理的联动机制，以满足本项目风险防范需求。根据对项目运营后的事故类型及其影响对象，在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。

综上所述，本评价认为在科学管理和完善的预防和应急处置机制保障下，本项目发生风险事故的可能性是比较低的，风险程度属于可接受范围。事故的影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状水平。在做到上述要求的前提下，本项目环境风险是可以防控的。

6.8.10 风险评价自查表

本项目的风险评价自查表如下。

表6.8-49 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	原油	润滑油	废润滑油	溶剂油	废油泥	润滑脂	原油油样	次氯酸钠
		存在总量/t	1745800	0.27	0.1	0.1	0.5	0.1	0.05	0.05
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 <u>275</u> 人				5 km 范围内人口数 <u>275</u> 人			
			每公里管段周边200m 范围内人口数（最大）						人	
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级		S1 <input checked="" type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>	
		地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	$Q < 1$ <input type="checkbox"/>		$1 \leq Q < 10$ <input type="checkbox"/>		$10 \leq Q < 100$ <input type="checkbox"/>		$Q > 100$ <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
P 值		P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> / <u> </u> m							
	地表水	最近环境敏感目标 <u>300m</u> ，到达时间 /h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d								
最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> /d										
重点风险防范措施	1、大气环境风险防范措施 （1）项目设置自动控制系统，包括分散控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、可燃和有毒气体检测系统（GDS）。									

工作内容	完成情况
	<p>(2) 管线连接方式为焊接，泄漏的风险较小。输油管线上有紧急切断阀，在出现异常情况时可迅速切断油品输送，有效防止事故扩散和蔓延。管线上安装压力超压报警设施（报警信号引入中心控制室），接到报警后在控制室开启相应的阀门，使封闭段的原油及时泄放至储罐中，从而起到保护工艺管道的作用。</p> <p>(3) 储罐设高高液位联锁、高低液位报警、低低液位联锁；高高液位联锁（拟采用两套连续液位及高高液位开关三取二）关罐根部的电液阀，低低液位联锁（拟采用两套连续液位与低低液位开关三取二）停输油泵及关泵出口阀门。</p> <p>(4) 在每个油罐浮盘的圆周敷设光纤火灾感温探测器，实时监测储罐温度。感温探测器的信号处理器设置在本项目新增机柜室内。光纤探测器的探测距离不大于 1m。</p> <p>2、地表水环境风险防范措施</p> <p>设置“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系。</p> <p>(1) 事故水收集系统</p> <p>本项目设置事故水三级防控体系。</p> <p>第一级：储罐隔堤、防火堤</p> <p>罐区防火堤高度为 3.2m，单个储罐设置隔堤，隔堤高度 0.8m，每个罐区防火堤有效容积为 10 万 m³。本项目罐区防火堤内有效容积可容纳单个储罐原油储存量，当储罐完全破裂时，产生的泄漏物料可有效控制在防火堤内。</p> <p>第二级：事故水池</p> <p>新建 1 座容积 10 万 m³ 事故池，事故水池容积满足设计规范要求，并可有效控制全部事故水量。</p> <p>第三级：围墙及配套设施</p> <p>防火堤与道路之间有效容积约 0.95 万 m³，新建雨水监控池及含油污水池有效容积 1.0 万 m³，另外排水系统管网也具有一定容纳能力，均可用于事故水收容。此外本储备基地实体围墙高度 3.2m，围墙下部 0.5m 高度范围内没有留孔洞，可作为最后一级拦截措施。</p> <p>(2) 园区区域事故废水防控</p> <p>市政雨水管网排海口设置雨水截断阀，日常非降雨天气，排海口雨水截断阀处于关闭状态。</p> <p>3、地下水和土壤环境风险防范措施</p> <p>(1) 重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。</p> <p>(2) 针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。</p> <p>(3) 针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和厂区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。</p>

工作内容	完成情况
	(4) 建立地下水水质长期监测系统，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等，以便及时发现并及时控制。
评价结论与建议	本项目建成后，风险物质存在潜在的危险性，具有潜在的事故风险，应从建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。本项目主要环境风险是原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸引发的次生环境污染事故及库区管线泄漏事故，建设单位应进行相应的应急措施。本项目在落实各项事故防范措施、应急措施以及应急预案的基础上，本项目的环境风险可以防控。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7. 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 废气污染防治措施

为保护好空气环境质量，降低施工区域对建设项目周围环境保护目标的扬尘污染，根据《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2023〕9号）、《关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2024]2号）等文件的有关要求，建设工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

①建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。

②施工方案中必须有防止泄漏、遗撒污染环境的具体措施，编制防治扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。

③施工现场内除作业面场地外必须进行硬化处理，作业场地应坚实平整，保证无浮土；建筑工地四周围挡必须齐全，必须按市建委《关于对全市建设工程施工现场环境开展专项整治的通知》的要求进行设置。

④总包单位负责控制检查施工现场运输单位运输的散体材料，对运输沙石、灰土、工程土、渣土、泥浆等散体物料必须采用密闭装置；强化管理、倡导文明施工，同时设置文明施工措施费，并保证专款专用。

⑤建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业；建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。

⑥建设工程施工现场的施工垃圾必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；工程垃圾、渣土及产生扬尘的废弃物装载过程中，必须采取喷淋压尘及使用封盖车辆运输。

⑦注意气象条件变化，土方工程施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件；当出现4级及以上风力天气情况时禁止进行土方工程施工，做好遮掩工作。

⑧严格落实天津市重污染天气应急预案。根据应急预案要求，对应预警等级（黄色、橙色、黄色预警），实行三级响应（Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级响应）。应急响应期间，除涉及重大民生工程、安全生产及应急抢险任务外，停止所有施工工地的土石方作业；全面停

止使用各类非道路移动机械；全面停止建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆上路行驶。

⑨加强扬尘综合管控，推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施，确保实现工地周边 100% 设置围挡、裸土物料 100% 苫盖、出入车辆 100% 冲洗、现场路面 100% 硬化、土方施工 100% 湿法作业、智能渣土车辆 100% 密闭运输等“六个百分之百”。强化道路扬尘整治，推进吸尘式机械化湿式清扫作业，加大城市外环路、城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度。对城市公共区域、长期未开发的建设裸地，以及废旧厂区、物流园、大型停车场等进行排查建档，采取绿化、硬化等措施及时整治扬尘。加强铁路沿线防尘网排查整治，不符合要求的及时更换，废弃的及时回收。

⑩禁止将剩余废溶剂随意倾倒，确保使用低挥发性有机涂料，禁止使用高挥发性有机物含量的溶剂型涂料，尽量减少现场涂装作业面积。钢结构应尽可能在工厂预制，涂刷防腐层。现场组对焊接后，进行焊缝补刷焊缝防腐，减少现场防腐涂刷量，进而减少防腐涂料废气排放量。选择低毒溶剂。防腐涂装施工过程中尽量选用水性涂料、无溶剂型环保防腐涂料，从而避免了溶剂挥发对环境空气的污染。储存涂料和溶剂的桶应该盖好，避免溶剂挥发。应有通风设备，避免溶剂挥发气积聚以减少溶剂挥发气的浓度。选择环境污染小的气象条件和季节施工，减少对环境敏感点的影响。涂料涂装方式采用刷涂或滚涂，不采用喷涂，以减少溶剂的挥发。

7.1.2 废水污染防治措施

施工期废水主要包括车辆清洗水和施工人员生活污水。车辆清洗水经沉砂、除渣等预处理后，回用于道路喷洒等。施工人员生活污水排入依托现有工程进行处理处置。施工期建设单位应采取如下污水防治措施：

(1) 建设单位必须在施工前提出申报，办理临时性排污许可证。工程施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》，对地面水的排档进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

(2) 施工过程要尽量减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失，禁止就近直接排入地表水体或平地漫流。

(3) 含有淤泥的施工废水必须经沉淀处理，并回用于车轮、车帮的冲洗，所排放的废水设置临时沉淀池沉淀后回用。

(4) 在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。暴雨期还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

7.1.3 噪声污染防治措施

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》及《天津市建设施工二十一条禁令》（试行），建设单位须采取以下措施：

(1) 选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。施工联络方式采用旗帜、无线电通信等方式，尽量不使用鸣笛等联络方式。

(2) 现场的加压泵、发电机、空压机等固定噪声源均应设置在设备房或操作间内，不可露天作业。

(3) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等。

(4) 现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

(5) 施工单位必须在工程开工前十五日向当地环保行政主管部门申报，申报内容包括工程名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

(6) 合理安排施工作业计划。禁止当日 22 时至次日 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向当地主管部门提出申请，经审核批准后，方可施工。

(7) 实行排污许可管理的单位应当按照规定，对工业噪声开展自行监测，保存原始监测记录，向社会公开监测结果，对监测数据的真实性和准确性负责。

7.1.4 固废污染防治措施

(1) 施工现场的建筑垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。严禁将本项目施工过程中产生的各类固体废物堆存于附近永久性保护生态区域内。

(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，做到日产日清，避免长期堆存孳生蚊蝇和致病菌，影响健康。

(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) 禁止将化学品等有害废弃物作为土方回填，避免污染地下水和土壤。废涂料和废油漆包装物应交有资质危险废物处理单位处理，确保不在当地排放，禁止就近直接排入地表水体或平地漫流，防止污染环境。

(6) 对于储罐防腐、防渗、喷涂过程中产生的废弃包装桶等危险废物，由施工单位组织设置危废暂存设施，以及组织有关责任方委托有危废处置资质的单位处置，确保不遗弃到环境中。危废暂存设施应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)等文件要求进行建设。

建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。

综上所述，本项目建设单位应严格按照相关要求，自觉加强对施工现场的监督管理，并采取有效的防护措施，减轻对周边环境带来明显不利影响，施工结束后对周边环境的影响也随之消除。

7.1.5 生态保护措施

1. 水土流失防治措施

(1) 施工单位应服从建设单位和当地政府的的管理，遵守有关环保规定。

(2) 根据需要增设必要的临时雨水排水沟道，夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失。

(3) 施工废料及时清运。

(4) 施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被的恢复、再造，做到边坡稳定，岩石、表土不裸露。在施工过程中，如遇到构筑较高的土坡，建议使用植草固定。

(5) 控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。

2. 植被恢复措施

项目建设完毕后，对项目用地范围内的裸露地均进行植树种草绿化。临时用地、施工便道使用后也要翻土平整植树，使破坏的植被得到有效的补偿，施工期间由于机械碾

压及施工人员践踏，在施工场地或营地周围土地植被也将遭到破坏，如在施工期对其产生了破坏，施工结束后，施工单位必须采取人工再植被和其它措施进行补偿。

7.2 营运期环境保护措施

7.2.1 废气污染防治措施

7.2.1.1 废气治理措施汇总

本项目大气污染物主要为储罐区产生的有机废气、生化污水处理产生的恶臭气体，本项目废气污染的治理主要为从源头削减废气产生量。

储罐区呼吸废气主要成分为非甲烷总烃，本项目原油储罐采取外浮顶储罐，浮顶油罐的一次密封采用液态镶嵌密封，二次密封采用带油气隔膜的刮板密封结构，有效削减了储罐呼吸损失。本项目可通过油品集中储存，尽量使储罐保持高液位储存，减少油气空气，减少储罐呼吸损失。

本项目原油运输方式仅通过管道，密闭输送的方式也有效控制了油品在输送过程中的挥发。

针对本项目储存过程无组织废气，减少无组织废气排放的关键措施是加强密封：①阀门、法兰、泵必须采用密封性有保证的优质设备，各处密封设备和技术应可靠；材质具有耐腐蚀性；要求具有一定的使用寿命，保证设备连续运行。②原油外浮顶罐采用高效的二次密封设施，还需加强密封管理。密封管理制度应体现全过程管理，从设计、选型、制造、采购、安装、交付使用、维修、改造直至报废全过程，都应有明确的规定。要建立严格的巡回检查、密封台帐和信息反馈制度，通过定时、定点进行巡回检查及时发现和消除泄漏点。通过采取以上措施，根据大气预测结果，无组织排放的非甲烷总烃厂周界外最高浓度符合相关标准要求。

针对洗罐阶段排放的有机废气，本项目采用移动式有机废气治理设施处理，处理后的尾气在厂区无组织排放。移动式有机废气治理设施采用“冷凝+吸附”式油气回收装置，可对油气进行高效回收。装置油气处理能力为 $300\text{N m}^3/\text{h}$ 。油气进入机组后，首先进入冷凝单元对油气进行梯度降温，当油气温度降至 -70°C 左右时，尾气 90% 以上油气被直接冷凝回收，出冷凝单元时为近常温低浓度油气；之后进行吸附处理，吸附介质为活性炭。结合建设单位类似清罐经验，清洗废气非甲烷总烃的排放速率 $\leq 24\text{kg/h}$ 。

本项目生化污水处理设备产生的恶臭气体，经收集后，通过生物喷淋处理达标排放。

生物喷淋法是一种利用微生物来分解溶于水的恶臭物质的方法，基本原理为：异味气体首先与生物填料层中的水溶液接触，溶解于水膜中，然后在一定的温度、湿度等适宜生长条件下，被水溶液中的微生物转移到体内，成为微生物的营养物质而被吸收、氧化、分解，释放出水 and 二氧化碳，达到净化的目的。根据设计资料，该方法异味治理效率可达 85% 以上，本评价取 85%。

7.2.1.2 与排污许可技术规范符合性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ 1118-2020）相关要求，对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表7.2-1 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

主要生产设施	污染物种类	技术规范要求		本项目		符合性
		排放形式	治理措施	排放形式	治理措施	
挥发性有机液体储罐	挥发性有机物	有组织	吸附、吸收、冷凝、膜分离、热力焚烧、催化燃烧或组合技术	无组织	外浮顶储罐+二次密封	符合
		无组织	浮顶罐+密封、气相平衡系统			
挥发性有机液体装载	挥发性有机物	有组织	吸附、吸收、冷凝、膜分离、热力焚烧、催化燃烧或组合技术	不涉及	本项目装载形式仅有管道方式，出油产生的废气由接收单位收集治理	符合
		无组织	/			
挥发性有机物设备与管线组件密封点	挥发性有机物	无组织	LDAR	无组织	开展 LDAR	符合

7.2.1.3 小结

综上所述，本项目废气污染防治措施齐备，针对性强，均为目前国内普遍采用的成熟工艺，能够满足本项目废气处理的需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.2.2 废水污染防治措施

7.2.2.1 废水治理措施汇总

本项目的污水收集和治理本着清污分流，分类处理的原则，排水系统设有含油污水、雨水系统。

本项目清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐工艺及频次一致，

因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m^3 ，目前现有工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原经污水预处理站处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m^3 ，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。现有工程初期雨水一次排放量为 362m^3 ，生活污水排放量为 12.3t/d ，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理。本项目建成后，全厂的初期雨水（ $964.88\text{m}^3/\text{次}$ ）及生活污水（ 12.3t/d ），经本项目新建的 1 套 $20\text{m}^3/\text{d}$ 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水经处理后排至天津港南疆污水处理厂

本项目新建的 1 套 20t/d 生化处理设备主要包含调节罐、AAO 罐、MBR 罐、污泥罐、阀门管道及相关控制系统。具体工艺为调节+AAO+MBR+消毒如下：

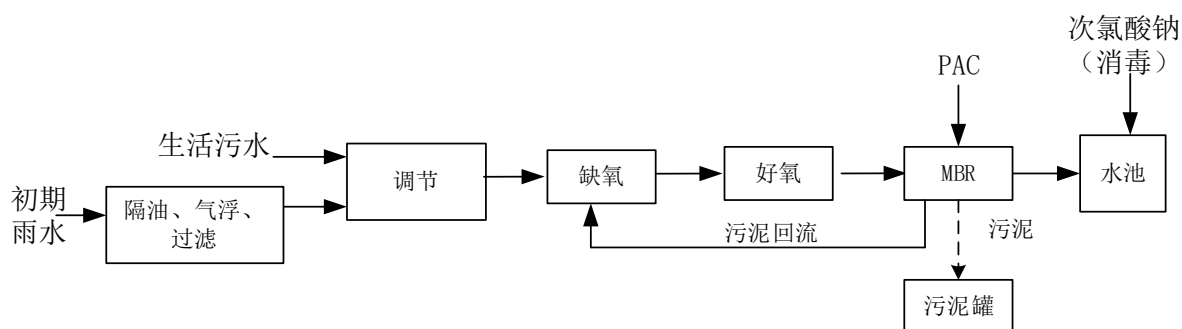


图7.2-1 生化污水处理设备工艺流程图

（1）隔油、气浮、过滤

初期雨水全部收集至现有工程含油污水池 1（ 4050m^3 ）后经现有工程污水预处理站进行隔油、气浮、过滤。先经油水分离器进行隔油处理，之后出水自流进入溶气气浮，并投加聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM）两种药剂，气浮出水由提升泵送至核桃壳过滤器，对出水中的乳化油及悬浮物有进一步的去除效果，保证最终出水水质。

（2）调节

生活污水经生活污水池（生活污水池 1、2）通过泵打入调节水罐，初期雨水经污水预处理站处理后，通过泵打入调节水罐，调节水罐主要对水质和水量进行调节均质，以

保持进水的稳定性，减小后续处理单元受到的冲击。

(3) AAO

为获得稳定的脱碳、脱氮效果，污水经过两段缺氧及好氧生物处理。缺氧/好氧活性污泥法生物脱氮系统的活性污泥中，菌群主要由硝化菌、反硝化菌组成。在好氧段，硝化细菌将废水中的 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入到大气中，从而达到脱氮的目的；污水在流经不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群作用下，使污水中的有机物、氮得到去除，达到同时进行生物除氮的目的。

(4) MBR

MBR 又称膜生物反应器，是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术。AAO 处理出水进入膜系统进行处理，由于膜的孔径孔径较小，在实现泥水分离的同时，也将水部分溶解态和胶态的污染物拦截，实现泥水的有效分离。同时在该工段投加 PAC，增强了菌胶团的凝聚和吸附作用，提高了溶解态磷的吸附于吸收，同时经过膜的有效拦截，TP 浓度在此进一步降低。

(5) 消毒

本项目经处理后的废水排放进入现有工程水池（ 120m^3 ），同时加入次氯酸钠进行消毒处理，以达到回用水标准水质。

7.2.2.2 与排污许可技术规范符合性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》相关要求，对本项目废水类别、排放去向及污染治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表7.2-2 本项目废水排放与排污许可技术规范符合性分析

污染源	污染物	技术规范要求		本项目		符合性
		排放去向	治理措施	排放去向	治理措施	
污染雨水	pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、石油类、总有机碳	厂内生产废水处理设施/废水总排口/回用	预处理：隔油、气浮、混凝、吸附、调节 生化处理：活性污泥、生物膜 深度处理：过滤	回用/废水总排口	隔油、气浮、过滤+调节+AAO+MBR+消毒	符合
生活污水	pH 值、化学、需氧量、悬浮物、氨氮	厂内污水处理设施/废	预处理：吸附、调节等 生化处理：活性污		调节+AAO+MBR+消毒	符合

污染源	污染物	技术规范要求		本项目		符合性
		排放去向	治理措施	排放去向	治理措施	
		水总排口/ 回用	泥法、生物膜法 深度处理： 过滤			

7.2.2.3 小结

综上所述，本项目废水治理措施均为目前国内普遍采用的成熟工艺，能够满足本项目废气处理的需求，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

7.2.3 地下水及土壤污染防治措施

7.2.3.1 源头控制

(1) 工艺装置及管道设计

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水储存构筑物采取相应措施，对污水收集、排放管道等进行严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄露而造成的土壤污染，污水处理过程中及储存要加强控制点源污染。

点源污染防治措施主要包括：加强管网防腐工作，做到基础建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到土壤环境。

切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针，禁止在场区任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。按“先地下，后地上，先基础，后主体”的原则，通过规划布局调整结构来控制污染和对控制新污染源的产生有重要的作用。

(2) 防扩散措施

项目在建设及运营期应采取以下措施：

1) 根据地下水及土壤预测结果，项目防渗层如果发生破损等防渗层性能降低的情况下，项目污染源对潜层地下水环境有一定的影响，因此应对项目生产区域、生产装置、污水管道等设置必要的检漏时间及周期，在一个检漏周期内，对可能产生泄露的地区进行必要的检漏工作，及时发现并采取补救措施。

2) 需要在下游设置专门的地下水污染监控井，以作为日常地下水监控及风险应急状态的地下水监控井。

3) 项目建设运营期环境管理需要, 厂区内建设的地下水监控井应设置保护罩, 以防止其他废水漫灌进入环境监测井中。

7.2.3.2 分区防控措施

结合地下水环境影响评价结果, 根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性, 按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

(1) 防渗分区防治及措施

①天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果, 项目场地内包气带厚度约 1.3m, 包气带岩性以粘性土为主, 根据渗水试验的结果, 场地包气带垂向平均渗透系数为 $8.95 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 对照导则中的天然包气带防污性能分级参照下表, 项目厂区的包气带防污性能分级为中。

表7.2-3 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度 1.3m, 包气带岩性以粘性土为主, 场地包气带垂向渗透系数平均为 $8.95 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 因此项目场地包气带防污性能为中。
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 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 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	

②污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求, 其项目厂区各设施及构筑物污染物难易控制程度需要进行分级, 根据项目实际情况, 其分级情况如下表所示。

表7.2-4 污染物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渗漏后, 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渗漏后, 可及时发现和处理

③场地防渗分区确定

据 HJ610-2016 要求, 防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性, 参照下表提出防渗技术要求。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上表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

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 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≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB16689 执行
	中—强	难	重金属、持久性有机污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

根据本项目涉及区域可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,以及潜在的地下水污染源分类分析,将本项目涉及区域划分为简单防渗区和一般防渗区。

(1) 本项目简单防渗区为:门卫、控制中心、站控中心、化验室及维修车间等辅助设施、泡沫站 1、泡沫站 2、泡沫站 3、泡沫站 4、公用工程区。

(2) 本项目一般防渗区为:输油泵站、污水预处理站、污水及雨水提升泵站、含油废水提升池、事故池、危险化学品库、罐区一、罐区二、罐区三、罐区四、罐区五、罐区六、罐区七、罐区八。

根据以上分区情况,对装置防渗分区情况进行统计,见下表。

表7.2-6 地下水及土壤污染防治分区

编号	单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治类别	污染防治区域及部位	备注
1	门卫	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
2	控制中心	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
3	站控中心	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
4	化验室及维修车间等辅助设施	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
5	泡沫站 1	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
6	泡沫站 2	中	易	其他	简单防渗	地面	现有
7	泡沫站 3	中	易	其他	简单防渗	地面	新建
8	泡沫站 4	中	易	其他	简单防渗	地面	新建
9	公用工程区	中	易	其他	简单防渗	地面	新建
10	输油泵站	中	难	其他	一般防渗	地面	现有
11	污水预处理站	中	难	其他	一般防渗	池底及池壁	现有
12	生化污水处理站	中	难	其他	一般防渗	地面	新建

编号	单元名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类 型	污染防治 类别	污染防治区 域及部位	备注
13	污水及雨水提升 泵站	中	难	其他	一般防渗	池底及池壁	现有
14	含油废水池	中	难	其他	一般防渗	池底及池壁	新建
15	事故池	中	难	其他	一般防渗	池底及池壁	新建
16	危险化学品库	中	难	其他	一般防渗	地面	新建
17	罐区一	中	难	其他	一般防渗	地面	现有
18	罐区二	中	难	其他	一般防渗	地面	现有
19	罐区三	中	难	其他	一般防渗	地面	现有
20	罐区四	中	难	其他	一般防渗	地面	现有
21	罐区五	中	难	其他	一般防渗	地面	新建
22	罐区六	中	难	其他	一般防渗	地面	新建
23	罐区七	中	难	其他	一般防渗	地面	新建
24	罐区八	中	难	其他	一般防渗	地面	新建
25	危废暂存间	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）执行				地面	新建

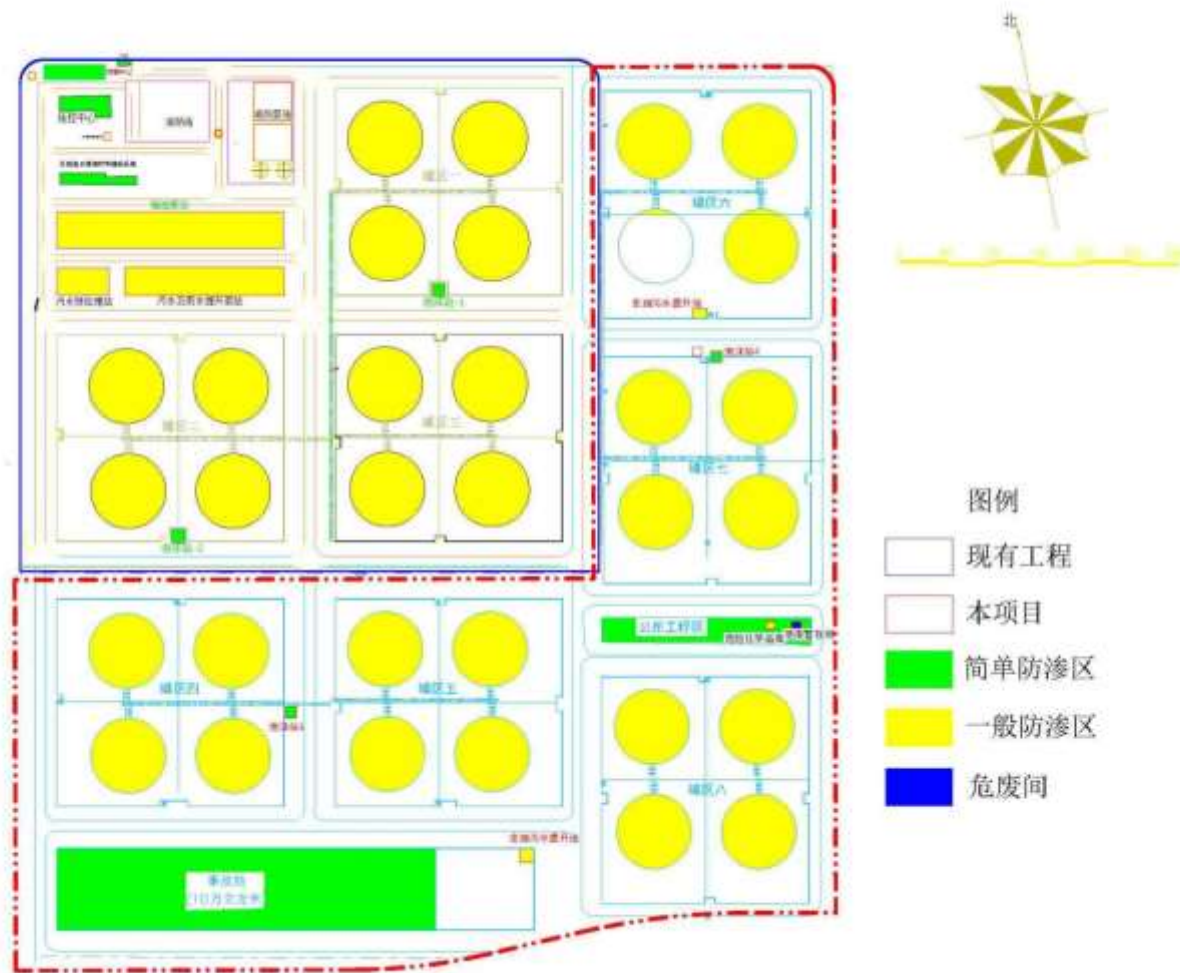


图7.2-2 地下水及土壤污染防渗分区示意图

7.2.3.3 分区防渗措施符合性分析

一般防渗分区的防渗性能应达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗性能；建设单位应当重视防渗工程的设计和施工，聘请专业的设计单位参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB-18599-2020）的防渗要求进行设计，也可以采取满足或优于上述规范的其他防渗措施。

7.2.3.4 现有建筑防渗措施

项目罐区防火堤内均采用混凝土现浇铺砌，人行道也采用混凝土现浇铺砌，并且在与土接触的钢筋混凝土结构底部铺设沥青混凝土垫层，在钢筋混凝土结构及素砼结构四周表面涂冷底子油两遍，沥青胶泥两遍。基础梁表面贴环氧沥青玻璃布两层。

7.2.3.5 本项目新建构筑物分区防渗建议

本项目新建的构筑物包括含油污水池、事故池、危险废物暂存间。其中含油废水提升池、事故池、为地下池体，防渗措施应满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中一般防渗区的要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参考 GB16889 执行。可采取的防渗措施建议如下：

表 7-5 防渗措施建议

池底做法	池壁做法
1.0mm 水泥基渗透结晶型缩剂一遍增效剂一遍 钢筋混凝土底板抗渗等级 P8 50 厚 C20 细石混凝土保护层 点粘 350 号石油沥青油毡一层 4 厚弹性体改性沥青(SBS)防水卷材(型)两道 刷基层处理剂一遍 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 100 厚 C5 混凝土垫层 素土夯实	3: 7 灰土回填分层夯实 30 厚聚苯乙烯泡沫塑料板保护层(用聚醋酸乙烯胶粘贴) 4 厚弹性体改性沥青(SBS)防水卷材 (II 型)两道 20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层 钢筋混凝土底板抗渗等级 P8 增效剂一遍 1.0mm 水泥基渗透结晶型浓缩剂一遍

本项目拟新建危险废物暂存间一座，危废暂存间地面具体设计标准应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或其他相关技术规范。依据该标准，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相

容用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。衬里放在一个基础或底座上。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。衬里材料与堆放危险废物相容。在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。危险废物堆要防风、防雨、防晒。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

建设单位应尽可能将危险废物架空放置或在危险废物容器底部设置托盘，并在危废暂存间内设置围堰。此外，定期检查危废暂存间内地面是否有开裂的现象，使其防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或其他相关技术规范的要求。

7.2.3.6 分区防渗措施评述

根据地下水污染预测结果及土壤环境分析结果，在项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水的影响能达到地下水环境的要求。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了地下水及土壤防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区及一般防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。

7.2.3.7 地下水及土壤环境保护措施结论

项目在污染源头切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁生产生活废水随意排放，通过规划布局调整结构来控制污染，和对控制新污染源的产生有重要的作用。

场地内简单防渗区及一般防渗区的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

(HJ964-2018)的防渗标准,防渗目标及防渗分区明确,防渗要求严格,在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下,项目建设能够达到保护地下水环境的目的。

项目建立地下水环境监控体系,设置地下水监测井5眼,监测层位为第四系潜水,设置4个土壤监测点位,按照监控计划进行地下水及土壤跟踪监测工作,同时项目监测结果应按项目有关规定及时建立档案,还应定期向主管环境保护部门汇报。

7.2.4 噪声污染防治措施

7.2.4.1 噪声污染治理措施分析

本项目主要噪声源来自储存、输送过程中各类泵等设备运行噪声。本项目主要从噪声源控制、噪声传播途径控制方面进行隔声降噪。

(1) 企业在选购设备时拟购置符合国家颁布的各类机械噪声标准的低噪声设备,从源头控制噪声强度。以保证今后设备投入运行时能符合工业企业车间噪声卫生标准,同时能保证达到厂界噪声控制值。

(2) 对噪声设备如泵等须配置减振装置。

(3) 本项目噪声污染防治工作应执行“三同时”制度。对不符合要求的应及时更换,防止机械噪声的升高。

(4) 加强对噪声设备的维护和保养,对防振垫、隔声、吸声、消声器等降噪设备应进行定期检查、维修,对不符合要求的应及时更换,减少因机械磨损而增加的噪声。

(5) 合理进行厂区平面布局,高噪声设备尽量远离厂界。

经预测分析,在采取以上措施后,本项目建成后四侧厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,可实现达标排放,且项目噪声源距周围的环境保护目标较远,不会对其产生明显不利影响。

7.2.4.2 小结

综上分析,本项目从源头、传播等环节进行噪声防治,能够满足本项目噪声防治需求,且投资适中,具备环境、技术、经济可行性。

7.2.5 固体废物污染防治措施

7.2.5.1 固体废物处置措施分析

本项目固体废物主要为危险废物，本项目新增危险废物包括废油桶、废油泥、沾染废物、废机油、废 UPS 电池、废防腐油漆废液及废桶、污水处理站污泥，均由有资质的处置单位进行安全处置。在保证对固体废物进行综合利用、及时外运，危险废物交由有资质单位处置，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。本项目产生的固体废物处置措施合理可行

7.2.5.2 危险废物贮存措施可行性分析

本项目所在厂区内东南侧设立单独的危险废物暂存间，面积约 110m²，可容纳本项目及现有工程产生的危险废物，本项目建成后，现有工程危废暂存间停用。

本项目危险废物贮存设施应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）以及相关国家及地方法律法规的要求进行建设，主要包括：

（1）建立危险废物单独贮存场所，且贮存容器应耐腐蚀、耐压、密封，禁止混放不相容固体废物，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

（2）危险废物贮存场所要做到防风、防雨、防晒，并针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志。

（3）危险废物贮存场所内地面应做表面硬化和基础防渗处理，且表面无裂隙，同时建筑材料必须与危险废物兼容。

（4）贮存危险废物时按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置间隔，并设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

（5）贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不兼容的物质或材料接触。

（6）危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施等。

（7）危险废物贮存单位应建立危险废物贮存台账制度，做好危险废物出入库交接记录。

（8）贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏

液)、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生,防止其污染环境。

(9) 危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集,按其环境管理要求妥善处理。

(10) 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

(11) 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径,采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施,不应露天堆放危险废物。

(12) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区,避免不兼容的危险废物接触、混合。

(13) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造,表面无裂缝。

(14) 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施;表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容,可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的,还应进行基础防渗,防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7}cm/s),或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s),或其他防渗性能等效的材料。

(15) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料),防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面;采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

(16) 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(17) 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

(18) 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的,应具有液体泄漏堵截设施,堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10(二者取较大者);用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的

贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

（19）贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。

本项目新建危废暂存间在满足以上相关要求下，设置合理可行。

7.2.5.3 小结

综上所述，本项目固体废物贮存、处置措施合理，不会对周围环境产生二次污染，且投资适中，具备环境、技术、经济可行性。

8. 环境影响经济损益分析

建设项目的环境影响经济损益分析是从整体角度衡量项目投入的环保投资可能产生的环境和社会效益，力求实现环境与发展的协调统一。

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，还可带动相关企业的发展，促进地方工业经济不断强大。

结合国家加快原油储备设施建设的要求，本项目的建设满足我国经济发展的实际需要，切实落实国家能源发展战略，更好地利用国际进口原油资源，可提高中国石化企业的国际竞争力和抗风险能力。

综上所述，本项目的建设有利于促进地区经济发展，能为企业获得较大利润，具有良好的社会经济效益。

8.2 环境效益分析

本项目采用了一系列的污染治理措施，可将项目运营后对环境的不利影响降至最低，具有明显的环境效益。具体表现为：本项目环保设施投入使用后，排放废气、废水污染物均可实现达标排放，不会对周边环境及环境保护目标产生显著影响；生产设备主要选用低噪声先进设备，关键部位增加隔声减振措施，明显减少噪声对厂界的影响；固体废物处置去向合理，不会对环境产生二次污染；地下水、土壤可得到有效防治效果。

本项目总投资为 25 亿元，其中环保设施投资为 470 万元，占总投资的 0.19%。主要环保投资概算见下表。

表8.2-1 环保投资明细

环保项目		主要设备或措施	投资概算 /万元
施 工 期	扬尘	施工围挡、洒水抑尘、设置环保标志牌等	25
	废水	进出场车辆洗车台、给排水系统	
	固体废物	施工垃圾、施工人员生活垃圾处理	

环保项目		主要设备或措施	投资概算 /万元
运营期	废气控制	外浮顶储罐，采取二次密封设施	200
	废水收集、处理	罐区初期雨水收集系统、排水系统、生化污水处理设备	120
	噪声污染防治	设备隔声、减振措施	5
	固体废物	危废暂存间	10
	地下水、土壤污染防治	防渗处理、地下水观测井和监测井的维护	9.5
	风险防范	防渗、事故水池、管线泄露检测	200
	排污口规范化	危废暂存间、噪声设备标识	0.5
总计		/	570

综上所述，从整体来看，拟建项目的建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益，项目建设可行。

9. 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，项目建成后与现有工程统一化管理，建设单位已设置专职环保机构并建立相应的环境管理体系。

（1）机构设置

建设单位已设置专门的环境管理机构（EHS 部门），共配备 2 名专职环保人员，负责本单位日常环保监督管理工作。为保证工作质量，专职环保人员应定期参加国家或地方环保部门的考核。

（2）主要职责

本项目环境管理机构履行主要职责如下：

①环境管理机构除执行厂内主管领导的各项有关环境保护工作的各项指令外，还应接受天津市生态环境局和滨海新区生态环境局的检查监督，定期与不定期的上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境数据，为区域整体环境管理服务。

② 组织编制和修改本单位的环境保护管理规章制度，并监督执行；

③ 根据国家、天津市和行业主管部门等规定的环境质量要求，结合项目实际情况制定并组织实施各项环境保护规则和计划，协调经济发展和环境保护之间的关系；

④ 检查项目环境保护设施运行状况、排污口规范化情况，配合厂内日常环境监测，记录环保管理台账，确保各污染物控制措施可靠、有效；

⑤ 对可能造成的环境污染及时向上级汇报，并提出防治、应急措施；

⑥ 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高员工环保素质；

⑦ 接受区域环境管理部门的业务指导和监督，积极配合环保管理部门的工作，按要求上报各项管理工作的执行情况及有关环境数据；

⑧ 推广应用环境保护先进技术和经验。

9.1.2 环境管理措施

针对本项目特点，建设单位主要环境管理措施见下表。

表9.1-1 环境管理措施

时段	管理措施
施工期	在施工作业之前，对全体施工人员进行环保知识培训，提高环保意识。
	施工单位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。施工期环保工作执行情况应作为工程验收的标准之一等。
	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。车辆、设备清洗水循环使用；施工人员生活污水上清液由能源公司处理，其他由环卫公司处置。选择低噪声的施工机械；合理安排施工计划和作业面积，禁止夜间 22:00~6:00 施工；加强对机械和车辆的维修，以使其保持低噪声运行。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。
	施工单位应严格按照环评报告书及批复要求优化施工方案，尽最大可能地减少地表扰动面积。施工车辆严格遵守“施工道路行驶”原则，杜绝在宽阔地带肆意碾压。
	建议实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理中。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与记录，及时处理。
	施工单位应自觉接受地方环境保护主管部门的监督指导，主动配合做好拟建项目施工期的环境保护工作。
运营期	①定期对阀门、密封设施等易发生泄漏的部门进行保养维护，发现破损及时更换或维修，使设备其处于密闭良好状态，减少挥发。定期委托监测厂界废气排放浓度。
	②定期委托监测厂总排水口水质。
	③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。
	④选择低噪声设备；保证消声降噪措施有效运行。
	⑤落实各项环境风险防范措施；定期修订突发环境事件应急预案；定期组织员工培训、演练。定期维护应急事故水池。
	⑥每日对地下储罐区观测井进行取样观测。对厂区内地下水长期监测井进行维护。
	制定各类环境保护规章制度、规定及技术规程，对员工进行上岗前环保知识法规教育及操作规范的培训；
	加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度；制定计划非正常工况下污染物处理、处置和排放管理措施，配置能够满足非正常工况下污染物处理、处置的环保设施；
	定期向地方环境保护主管部门汇报环保工作情况。

9.1.3 排污口规范化

按照原天津市环境保护局文件：《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）要求，本项目需以自身为排口规范化管理责任主体做好排污口规范化工作。本项目新设废水排放口，需要进行规范化设置，该排污口在运行投产之前应设立排污口标志牌。本项目新建危废暂存间，需要进行规范化设置，该排污口在运行投产之前应设立排污口标志牌。

（1）噪声排污口规范化

噪声排污口规范化：须按《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）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（2）固体废物

危险废物暂存在危废暂存间内，在厂区内贮存过程中应分类进行贮存。危废暂存间应按照相关要求进行规范化建设，地面进行硬化和防渗处理，并按危险废物类型划分存放区域，且在醒目处设置环境保护图形标志牌。

9.1.4 排污许可制度

（1）落实按证排污责任

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）、《排污许可管理办法（试行）》（生态环境部令第 7 号修改）、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）、《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）、原天津市环境保护局印发的《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）中相关要求，建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉

接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

（3）排污许可证管理规范化

按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号），本项目属于“四十四、装卸搬运和仓储业 59，102 危险品仓储 594 总容量 10 万立方米及以上的油库”，应实施重点管理，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。

根据《排污许可管理条例》第十五条：在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

（一）新建、改建、扩建排放污染物的项目；

（二）生产经营场所、污染物排放口位置或者污染物排放方式、排放去向发生变化；

（三）污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加。

本项目属于扩建项目增加了污染物排放口数量、污染物排放量等，本项目建成后需重新申请取得排污许可证。

9.1.5 环境保护设施验收

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，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。

验收办法参照《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

9.2 污染物排放清单

根据本项目建设内容，污染物排放清单见下表。

表9.2-1 污染物排放清单

一、污染物排放与相关环保措施							
类别	污染源	污染物	环保措施	排放情况	排放方式	执行标准	总量指标
废气	工作损失	非甲烷总烃	二次密封装置	厂界达标	无组织排放	《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）	/
	静置损失	非甲烷总烃	二次密封装置		无组织排放		
	动静密封损失	非甲烷总烃	定期检修		无组织排放		
	生化污水处理设备	氨、硫化氢、臭气浓度	生物喷淋	厂界达标	无组织	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	/
废水	生活污水、初期雨水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、动植物油类、总有机碳	隔油、气浮、过滤+调节+AAO+MBR+消毒	达标排放	废水排放口	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级	/
噪声	各类泵	等效连续 A 声级	选用低噪声设备、隔声减振、距离衰减等	达标排放	/	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准	/
固体废物	污水处理设备	污泥	交由有资质的危险废物处理处置单位处理				/
	原油储存	废油泥					/
	维护保养	废油桶					/
	维护保养	沾染废物					/
	日常设备维护保养	废机油					/
	检维修	废 UPS 电池					/

	设备防腐	含防腐油漆废液		/
地下水、土壤	/	/	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。为更好的保护地下水及土壤环境，本项目环评提出了地下水及土壤防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区和一般防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水及土壤防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水及土壤环境的目的。	/
二、环境风险防范措施				
大气环境风险防范措施		建设单位从总图布置与建筑风险防范措施、储运工艺风险防范措施、自动控制防范措施、有毒物质防护和紧急救援措施、人员疏散、安置建议措施等方面进行大气环境风险防范措施控制		
事故废水环境风险防范措施		本项目事故废水环境风险防控满足“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求，设有事故废水应急储存设置，且事故水收集方式采用非动力自流方式，事故结束后事故水的处理均需用泵输送，有效防控了事故水意外排放。		
地下水环境风险防范措施		地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。		
应急监测及应急物资		委托第三方监测；设置应急小组，备有消防铁锹、灭火器材、应急照明灯		
应急预案		根据《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4 号）、《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），建设单位应当编制环境风险应急预案，并报相关环保部门备案，并且企业定期进行演练和修编。		
五、环境监测				
环境监测		制定环境监测计划，包括污染源监测计划及环境质量监测计划，具体见 9.3 章节		

9.3 环境监测计划

9.3.1 污染源监测计划

为了检验环保设施的治理效果、考察污染物的排放情况，需要定期对环保设施的运行情况和污染物排放情况进行监测。通过监测发现环保设施运行过程中存在的问题，以便采取改进措施。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》（HJ 1249-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ1118-2020），建议项目运营期污染源监测计划如下表所示。

表9.3-1 污染源监测计划

分类	监测位置	监测因子	监测频率	采样分析方法	实施单位
废气	厂界	非甲烷总烃	半年	参照《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》（HJ 1249-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ1118-2020）、《储油库大气污染物排放标准》（GB 20950-2020）等规定执行	委托有资质的环境监测单位
	泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统	泄漏监测值	半年		
	法兰及其他连接件、其他密封设备	泄漏监测值	一年		
	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度	一年		
废水	废水总排口	流量、化学需氧量、氨氮	季度	参照《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》（HJ 1249-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ1118-2020）、《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）等规定执行	
		pH 值、悬浮物、石油类	半年		
		总有机碳	一年		
雨水	雨水排放口*	化学需氧量、氨氮	每季		
噪声	厂界外 1m	等效连续 A 声级	季度	参照《排污单位自行监测技术指南 储油库、加油站》（HJ 1249-2022）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类规定执行	
固体废物	做好日常记录，检查固体废物的委托处理情况			/	

*有流动水排放时按季度监测，如监测一年无异常情况，可放宽至每年开展一次监测。

9.3.2 环境质量监测计划

9.3.2.1 环境空气

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目排放的其他污染物非甲烷总烃 $P_i=12.93\% > 1\%$ ，应作为环境质量监测因子。

监测点位：厂界外主导风向下风向（东北侧）设置 1-2 个监测点。

监测频次：每年至少监测 1 次，补每次监测 7 天。

监测因子：非甲烷总烃。

9.3.2.2 土壤及地下水

一、地下水跟踪监测

（一）地下水监测井布置原则

项目地下水环境监测应参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）等地下水监测的规范标准，结合项目本身含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水跟踪监测点，建立地下水污染监控体系，应以第四系浅层水作为主要监测对象，同时监测井的布置应遵循以下原则：

（1）重点污染防治区加密监测原则，重点污染防治区设地下水污染监控井；地下水污染监控井应靠近重点污染防治区的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游；

（2）以浅层地下水监测为主的原则；

（3）上、下游同步对比监测原则；

（4）监测点不要轻易变动，尽量保持单井地下水监测工作的连续性。

本项目在整个场地内设置 5 个地下水长期监测井，建设单位应在日常运营过程中做好监测井的运行维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液或者是地面清洁废水倒灌或渗入井内而造成地下水污染。

表9.3-2 地下水跟踪监测井基本信息一览表

监测井编号	用途
S1	背景监测井
S2	污染扩散监测井
S3	污染扩散监测井

监测井编号	用途
S4	跟踪监测井
S5	跟踪监测井

在运营期内应注意对监测井的保护:

①水位监测井不得靠近地表水体,且必须修筑井台,井台应高出地面 0.5m 以上,用砖石浆砌,并用水泥沙浆护面。

②应指派专人对监测井的设施进行经常性维护,设施一经损坏,必须及时修复。

③每两年测量监测井井深,当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深低于 1m 时,应及时清淤或换井。

④井口固定标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时,必须及时修复。



图9.3-1 项目长期监测井位置示意图

(二) 地下水样品采集

(1) 采样频次和采样时间

背景监测井每年枯水期采样一次,其他监测井每年监测 2 次(丰水期和枯水期各 1 次)。遇到特殊的情况或发生污染事故,可能影响地下水水质时,应随时

增加采样频次。

(2) 采样方法

地下水水质监测通常采集瞬时水样；对需测水位的井水，在采样前应先测地下水水位；从井中采集水样，必须在充分抽汲后进行，抽汲水量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度应在地下水水面 1m 以下；采样前，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次；测定石油类、有机类等项目的水样应分别单独采样；各监测项目所需水样采集量参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）附录 A；在水样采入或装入容器后，立即按附录 A 的要求加入保存剂；采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计可以根据各站具体情况，一般应包括监测井号、采样日期和时间、监测项目、采样人等；用墨水笔在现场填写《地下水采样记录表》，字迹应端正、清晰，各栏内容填写齐全。

地下水采样记录表

监测站名		采样日期			采样时间	采样方法	采样深度 (m)	气温 (℃)	天气状况	现场测定记录										样品性状	样品数量
监测井编号	监测井名称	年	月	日						水位 (m)	水量 (m³/s)	水温 (℃)	色	嗅和味	透明度	肉眼可见物	pH	电导率 (μS/cm)			
固定剂加入情况										备注											

图9.3-2 地下水采样记录表

（三）地下水监测因子及监测频率

地下水监测因子及监测频率见下表所示。

表9.3-3 地下水监测方案

序号	孔号	流场方位	功能	监测层位	监测频率	监测项目
1	S1	上游	背景监测井	潜水	每年枯水期一次	基本水质因子：钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量 pH。 特征因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。
2	S2	两侧及下游	污染扩散监测井		每年监测2次（丰水期和枯水期各1次）	特征因子：pH、石油类、苯、甲苯、二甲苯、硫化物。

二、土壤跟踪监测

为及时准确掌握项目及周边敏感目标的土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的土壤长期监控系统，包括科学、合理设置土壤监测点，建立完善的监测制度，以便及时发现并及时控制。

（1）监测点位：监测点位布置在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；

（2）监测因子：监测指标选择建设项目特征因子及土壤污染重点污染物；

监测频次：本项目土壤环境评价工作等级为“三级级”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求“评价工作等级为三级的必要时可开展跟踪监测”。

三、地下水土环境跟踪监测信息公开

（1）地下水及土壤环境跟踪监测报告

建设单位为项目跟踪监测的责任主体，进行项目营运期的地下水跟踪监测工作，并按照要求进行地下水跟踪监测报告的编制工作，地下水环境跟踪监测报告的内容，主要包括：①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

（2）地下水及土壤环境跟踪监测信息公开

制定地下水及土壤环境跟踪监测的信息公开计划，定期公开地下水及土壤环境质量现状，公布内容应包括建设项目特征因子的地下水及土壤环境监测值。

地下水及土壤环境跟踪监测信息公开计划的内容根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令 第 24 号）的相关要求及规定进行要求，项目未纳入设区的市级人民政府环境保护主管部门确定本行政区域内重点排污单位名录内，因此本次地下水及土壤环境信息公开计划参照该办法执行，如项目纳入天津市重点排污单位名录应严格按照该办法进行信息公开。

10. 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司拟投资 28.25 亿元，在现有工程东侧、南侧空地上建设“天津实华原油储备基地扩能改造项目”（以下简称“本项目”），新增占地 49.2hm²，新增设计库容 200 万 m³，建设内容主要包括新建 5 个罐组（共 20 个 10 万 m³外浮顶罐），2 座泡沫站、1 座配电间、1 座控制中心、1 座危废暂存间及 1 座危险化学品库、2 座含油污水池、1 座雨水监控池、1 座雨水提升池、1 座生活污水提升池、2 个现场机柜室、1 个 10 万 m³事故水池、1 套 20t/d 生化污水处理设备等，本项目计划于 2024 年 8 月开工建设，2025 年 8 月投产运行。项目建成后全厂总库容 320 万 m³，全厂占地面积 82.689hm²。

10.2 产业政策符合性

依据《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 号令），本项目属于“第一类 鼓励类”中“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止事项，符合相关产业政策。本项目已于 2023 年 11 月 23 日取得了滨海新区行政审批局出具的《关于天津实华原油储备基地扩能改造项目备案的证明》（备案号：津滨审批一室准[2023]553 号；项目代码为：2311-120116-89-05-532505）。综上所述，本项目符合相关国家和天津市的相关产业政策。

10.3 规划及选址合理性

本项目位于天津港南疆港区东部的石化仓储规划区内，用地性质为工业用地。本项目主要仓储原油，属于 G5942 危险化学品仓储，符合天津港南疆港区的产业规划。

10.4 环境质量现状

10.4.1 环境空气

该地区环境空气基本污染物中 PM₁₀、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》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值，PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数

不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域为不达标区。

本项目选址周边环境空气质量非甲烷总烃、氨、硫化氢现状满足《大气污染物综合排放标准详解》以及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值要求。

10.4.2 地下水环境

项目场地区域内潜水为 V 类不宜饮用水。pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、六价铬、汞、铅、氰化物、挥发酚、硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)I 类标准限值；镉、亚硝酸盐氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II 类标准限值；砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准限值；氟化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值；耗氧量、溶解性总固体、总硬度、铁、锰、氨氮、硫酸盐、氯化物满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V 类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准限值。

参考收集资料中的地下水测试结果，砷、耗氧量、锰、铁、总硬度、氨氮、溶解性总固体、钠、氯化物、硫酸盐等指标在区域上也多表现为含量较高，说明本区潜水水质较差；项目区潜水中的氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等无机元素类污染基本都是在原生地质环境下产生的。因评价区地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水。该区处于地下水排泄区，地下水埋藏很浅，表现为渗入—蒸发型水位动态。即主要接受降水补给，靠蒸发排泄。蒸发在带走水分的同时盐分不断积累，使得地下水中氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等元素的含量不断增高，水质变差，同时造成较为严重的土壤盐渍化。氨氮与人类活动及原生环境均有关系，由于地处浅层地下水的下游排泄区，地势低洼，地下水径流不畅，含水层颗粒细，有利于氨氮的聚积，可能是造成项目区氨氮超标的原因。

10.4.3 声环境

经现状监测项目厂界声环境质量现状，四侧厂界均满足昼间及夜间现状环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准值要求。

10.4.4 土壤环境

本项目所在区域土壤中各指标监测值未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准要求；硫化物没有质量标准，做为本项目背景值。

10.5 施工期环境影响及防治措施

本项目建设单位应严格按照相关要求，自觉加强对施工现场的监督管理，并采取有效的防护措施，减轻对周边环境带来明显不利影响，施工结束后对周边环境的影响也随之消除。

10.6 运营期环境影响及防治措施

10.6.1 废气

本项目产生的废气主要有储罐静置、工作损失以及设备动静密封点产生无组织废气非甲烷总烃，本项目储罐采用二次密封等高效密封方式，原油运输采用密闭管道运输同时阀门、法兰等部件采用优质设备，减少无组织废气的产生，本项目生化污水处理产生的恶臭污染物经生物喷淋处理后排放。根据 AERSCREEN 估算模型计算结果，本项目大气污染源排放的污染物最大落地浓度值占标率中最大值 $P_{max} = 12.93\%$ ，大气评价等级应为一级。

（1）本项目新增污染源正常排放下非甲烷总烃、氨、硫化氢 1h 平均质量浓度（短期浓度限值）的最大浓度占标率分别为 26.91%、0%、0%，均小于 100%；

（2）本项目无需设置大气环境保护距离，厂界外污染物满足环境质量标准符合环境功能区划；

（3）本项目排放的主要污染物为非甲烷总烃、氨、硫化氢，仅有短期浓度限制，叠加环境质量现状浓度后，浓度值分别为 $1.52\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.09\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足环境质量标准。

综上，建成后不会对周边大气环境产生明显不利影响，本项目大气环境影响可接受。

10.6.2 废水

本项目清罐产生的含油液体，由于本项目建成后与现有工程清罐工艺及频次一致，因此清罐含油液体年最大产生量不新增，年产生量约 3000m^3 ，目前现有

工程未进行清罐作业，通过类比同类型企业，清罐含油液体中含油量较大，具有回收价值，因此本项目建成后清罐产生的含油液体由原处理后排放至天津港南疆污水处理厂变为回用到原油储罐。本项目新增废水主要为罐顶初期雨水，初期雨水一次排放量为 602.88m^3 ，本项目不新增劳动定员，因此不新增生活污水。现有工程初期雨水一次排放量为 362m^3 ，生活污水排放量为 12.3t/d ，现有工程初期雨水经收集进入含油污水池经检测达标后外排，生活污水经化粪池静置沉淀处理后外排，外排水质均可满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018（三级））要求，排至天津港南疆污水处理厂进一步处理。本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后初期雨水（ $964.88\text{m}^3/\text{次}$ ）及生活污水（ 12.3t/d ），经本项目新建的 1 套 $20\text{m}^3/\text{d}$ 的生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水、初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂，具有明确的排水去向，对水环境影响较小。

10.6.3 噪声

本工程的主要噪声源是各类泵等，采取使用优质设备、减振隔声、距离衰减等措施，合理布置噪声源位置，根据分析本项目投入运营后，噪声源经过降噪及距离衰减后对各厂界的噪声叠加值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）区域的相应标准要求，对周边环境影响较小。

10.6.4 固体废物

本项目固体废物为危险废物。危险废物交由有危险废物处置资质单位进行处理。本项目运行后产生的固体废物种类明确，在落实各类固体废物处置去向明确的基础上，不会造成二次污染。

10.6.5 地下水

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。

在非正常状况下预测结果可知，污染物对厂区地下水的影响不断扩散，随时间推移影响距离和影响范围变大，在 100 天时污染物石油类在地下水中超标距离

最大为 22.88m，影响距离最大为 23.88m，未超出厂界范围；在 1000 天时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 69.8m，影响距离最大为 73.8m，超出厂界范围；在 10 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 141.12m，影响距离最大为 150.12m，超出厂界范围；在 50 年时污染物石油类在地下水中超标距离最大为 380.6m，影响距离最大 402.6m，超出厂界范围。在泄漏后 530d 石油类超标距离超出厂界范围。

但在发生泄露 50 年后，石油类在渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效压实粘土防渗层中运移距离小于 9.1m 未对厂界以外区域产生影响，可以满足要求。

因此，非正常状况发生后，应及时采取应对措施，截断污染物的迁移途径，并设置有效的地下水监控措施，使得非正常状况下对周边地下水的影响降至最小。本项目在此状况下对潜水含水层的影响可接受。

本次污染模拟计算未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，按最保守的情况进行预测得出结论。若现实污染事故发生情况下，真实的污染范围可能会比预测值更小。

10.6.6 土壤

(1) 施工期主要工作为场地清理、基础施工、设备安装与调试，新增建筑物为配电室及控制室。由于施工期相对较短，对土壤环境造成的影响较小。故施工期难以对土壤环境造成影响。

(2) 正常状况下，本项目原油储罐等池体防渗措施完善，防渗性能符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求；危险废物暂存间地面具体设计标准符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）或其他相关技术设计规范，危险废物架空放置或在容器底部设置托盘，并在危废暂存间内设置围堰。各污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物不会通过垂直入渗污染土壤环境，正常工况下难以对土壤环境造成影响。

(3) 在非正常状况下，当原油储罐由于腐蚀、老化、磨损或其他原因发生破损，防渗层防渗等级不合标准或其他原因使防渗功能降低，污染物经垂直入渗污染土壤环境。另外由于项目建设或地质环境问题，还可能出现由于基础不均匀沉降等原因，原油储罐结构出现裂缝，污染物经垂直入渗污染土壤环境，对土壤

环境产生一定影响，泄漏后土壤中石油烃污染物浓度含量未超出标准限值。

因此，建设单位应加强原油储罐防腐防渗工作，定期派人检查检漏装置及防渗情况，做好日常维护工作，并设置有效的监控措施，使此状况下对周边土壤及地下水的影响降至最小，项目在此状况下对土壤的影响可接受。

10.6.7 环境风险

本项目属于原油仓储项目，主要涉及原油的进出油和储存，同时设备保养维护涉及使用润滑油、润滑脂、液压油，并产生废润滑油，油品化验使用的溶剂油、原油油样等。原油属于易燃易爆物质，且储存量大于临界量。在原油的进出油和储存过程中存在由于静电积聚、设备抢修、管道阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引发火灾爆炸事故的可能性和由于设备故障、失效等造成物料泄漏的可能性；在机油搬运和存放过程中，存在包装桶破损泄漏的可能性，泄漏物遇明火存在引发火灾事故的可能性，从而引发环境事故。

本评价确定最大可信事故为 10 万 m^3 原油储罐罐顶密封圈火灾、爆炸引发的次生环境污染事故及库区管线 10%孔径泄漏事故。本次评价对项目最大可信事故进行了影响分析。

距离本项目最近的大气环境敏感目标为位于本项目南侧 245m 处的天津港公安局消防支队七大队。根据预测结果，库区管线泄漏原油产生的石油气不会对周边大气环境造成不利影响，未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2； 100000m^3 原油储罐罐顶火灾情境下，燃烧产生的次生/伴生污染物 CO 、 SO_2 不会对周边大气环境造成显著不利影响，未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。因此，原油泄漏产生的石油气、原油燃烧爆炸产生的次生/伴生污染物 CO 、 SO_2 不会对周边敏感目标产生显著影响。

本项目建成后，全厂经过现有工程污水预处理站处理后的初期雨水及生活污水，经本项目新建的 1 套生化污水处理设备处理达《石油化工给水排水水质标准》（SH/T3099-2021）中浇洒道路、绿化水标准要求后回用，冬季生活污水和初期雨水经处理后排至天津港南疆污水处理厂；清净雨水通过泵排入市政雨水管网，流经约 300 米市政雨水管道后，通过排海口进入渤海，排海口进入海域的海水水质类别为四类。雨水外排采用泵送的方式。厂区雨水排口下游 10 公里范围

内的环境风险受体为辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区。本项目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，地表水环境风险可控，不会对地表水体产生显著不利影响。

地下水环境风险防范应重点采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，提出事故应急减缓措施。

针对本项目可能发生的地下水环境风险事故，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

针对地下水环境风险事故坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和厂区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构，防渗层应设置检漏装置。

建立地下水水质长期监测系统，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等，以便及时发现并及时控制。

建设单位应结合本项目情况制定相关应急方案和环境风险预案，建立与区域风险管理的联动机制，以满足本项目风险防范需求。根据对项目运营后的事故类型及其影响对象，在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施等的前提下，本项目环境风险可防控。

综上所述，本评价认为在科学管理和完善的预防和应急处置机制保障下，本项目发生风险事故的可能性是比较低的，风险程度属于可接受范围。事故的影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状水平。在做到上述要求的前提下，本项目环境风险是可以防控的。

10.7 总量控制

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）等相关文件，结合项目污染物排放情况，本项目有机废气均为无组织排放，因此无需申请总量控制指标。本项目不新增生活污水，无需申请总量控制指标。

10.8 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），本项目公众

参与工作采取了网站公示（两次）、报纸公示（两次）及现场张贴公示信息相结合的方式告知公众，公开征求了公众对项目的建设意见。公示期间，未收到反对本项目建设的公众意见。

10.9 环境影响经济损益分析

本项目总投资 28.25 亿元，其中环保投资 570 万元，约占总投资 0.2%，主要用于施工期扬尘、废水、固废的治理以及运营期废气控制、废水收集、处理、噪声污染防治、固废贮存、土壤、地下水污染防治、风险防范、排污口规范化等，环保投资的落实和治理设备的有效运行，将减少本项目建设所带来的环境影响。

10.10 环境管理与监测计划

建设单位应设置专职环保机构并建立相应的环境管理体系，落实排污口规范化工作，按照规定年限申请并取得排污许可证。建设项目竣工后，建设单位应进行自主验收。竣工环保验收通过后，方可正式投产运行。

根据本项目特点，工程运营期应按照本次评价提出的环境监测计划、国家发布的最新监测要求以及滨海新区环境保护主管部门的要求落实环境监测计划。

10.11 综合结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地为工业用地，规划选址符合天津市、滨海新区等总体规划及土地利用规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，地下水、土壤防渗分区布局及污染防治措施合理可行，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。本项目公示期间，未收到反对本项目建设的公众意见。在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。