目　　录

概　　述 1
（1）项目背景与特点 1
（2）环境影响评价工作过程 2
（3）关注的主要环境问题 2
（4）环境影响评价主要结论 3
1、总论 1
1.1 编制依据 1
1.2 评价目的与工作原则 4
1.3 环境功能区划 5
1.4 评价等级与评价范围 8
1.5 评价标准 12
1.6 评价因子 16
1.7 评价内容与重点 17
1.8 环境保护目标与敏感点 17
2、区域环境概况与环境质量现状 21
2.1 自然环境概况 21
2.2 环境质量现状调查与评价 37
3、项目依托单位概况 42
3.1 依托单位——兰州石化公司生产装置概况 43
3.2 依托单位——兰州石化公司“三废”污染物排放现状 43
3.3 依托单位——兰州石化公司水平衡情况 45
3.4 依托单位——兰州石化公司“三废”污染治理设施概况 49
4、项目概况与工程分析 51
4.1 拟建项目概况 51
4.2 拟建项目工程分析 59
4.3 清洁生产及节水节能分析 65
4.6 项目实施前后污染物排放“三本账”统计及分析 67
5、环境影响预测与评价 68

5.1 施工期环境影响分析 68
5.2 运营期环境影响预测与评价 71
6、环境保护与污染治理措施 75
6.1 施工期污染防治措施 75
6.2 运行期污染防治措施 75
7、产业政策及相关规划符合性分析 84
7.1 项目产业政策、选址及厂址选择合理性分析 87
8、环境风险评价 89
8.1 环境风险潜势初判 89
8.2 风险识别 92
8.3 风险事故情形分析 95
8.5 消防系统 103
8.6 风险防范及管理措施 103
8.7 环境风险应急预案 107
8.8 环境风险评价小结 110
9、环境管理与监测 112
9.1 环境管理 112
9.2 环境监测 115
9.5 建设项目污染物排放清单 120
10、环境影响经济损益分析 121
11、评价结论与建议 122
11.1 评价结论 122
11.2 建议 125

概　　述

（1）项目背景与特点

兰州三叶实业有限公司（以下简称三叶公司）前身为兰州三叶公司，2019 年 12 月根据厂办大集体改革整体工作推进，公司性质由集体企业转变为公司制企业，成为兰州石化公司多种经营事业部的全资子公司。2021 年 3 月,按照国资委和集团公司关于厂办大集体企业改革工作的要求,兰州石化公司与兰州市西固区政府建立产权纽带,按照“产融融合、产城融合”的改革发展目标，将兰州石油化工多种经营事业部部分股权移交西固区政府，注册成立兰州中陆化工集团有限公司（简称中陆集团）。三叶公司为中陆集团的全资子公司。

本项目由兰州三叶实业有限公司进行前期的投资建设，建成后交由兰州石化公司进行后期的运营和管理。

兰州石化公司现有公用工程一部 8000Nm³/h 制氮装置、化肥厂 3#6000 空分装置和 4#6000 空分装置等三套产氮装置。其中 8000Nm³/h 制氮装置氮气产量约 8000Nm³/h，化工区 3#6000 空分装置氮气产量约 11000Nm³/h,4#6000 空分装置氮气产量约 18000Nm³/h。当前运行模式下，三套产氮装置并行，正常情况下炼油区氮气用量约 7000～7500Nm³/h；化工区氮气用量约 17000Nm³/h，在全密度聚乙烯装置精制床再生等操作时需增加氮气用量 1000-6000Nm³/h。按照正常生产需求，现阶段氮气产量总体大于需求量，氮气系统约有 6000-12000Nm³/h 放空。

目前炼油区供氮系统存在以下问题：1）炼油区氮气系统现有 1 套制氮装置，生产能力为 8000Nm³/h。8000Nm³/h 制氮装置的液氮蒸发系统配有三具 100m³ 液氮罐和一具蒸发量为 2000Nm³/h 的空温式气化器 构成。炼油区氮气正常用量在 7000～7500Nm³/h 左右，若制氮装置故障，需应急投用液氮蒸发系统向氮气管网供应 2000Nm³/h 氮气，同时通过化工区氮气联网线引入化工氮气 5000-5500Nm³/h，应急操作时间在 2-3 分钟；但是化工氮气串供量受到化肥厂制氮装置工况和化工区氮气需求量制约，供应量存在不确定性，一旦不能及时引入化工区氮气，炼油区氮气系统存在较大风险。2）目前炼油区氮气管网只有 0.50MPa 和 0.80MPa 两个等级，炼油区各加氢及相关装置（如 180 万汽油加氢装置等），在检修开工前或特殊作业（加氢装置换剂等）时，仅能使用低压氮气进行气密置换。加氢装置可通过使用装置新氢压缩机对系统内低压氮气进一步增压进行气密，但由于分子量差别较大，一般也只能增压至 2.5MPa 左右，之后需更换为氢气进一

步升压进行气密，在氢气升压气密过程中存在着氢气泄漏的风险，为进一步提高炼油区装置气密作业本质安全，考虑在炼油区新增氮压机及中压氮气管网。

综合考虑化工区正常生产时氮气产量过剩及炼油区氮气系统应急能力不足的现状，兰州石化公司提出停运化工区 3#6000 空分装置，在炼油区建设液氮储罐和蒸发设施的氮气系统优化总体思路，确保化工区 3#6000 空分装置停运期间，炼油区、化工区氮气 系统满足生产应急需求；同时，新增中压氮气管网，以氮气气密替代之前使用的氢气气密，减少高压气密时氢气泄漏风险，进一步提高炼油区装置气密作业本质安全。

（2）环境影响评价工作过程

根据《化学品分类和危险性公司 通则》GB13690-2009 第 4.1.5 压力下气体注释、《危险化学品名录》（2015 版）危险化学品分类信息表序号 172 关于氮的相关注释可知，本项目储罐储存的液氮及管线输送的低压氮气属危险化学品。

根据现场调查，氮气管线沿线有居住区分布。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“类别五十二 交通运输业、管道运输业中的危险化学品运输管线（不含企业厂区内管线）”，涉及环境敏感区的，应编制建设项目环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定和要求，兰州三叶实业有限公司委托我单位开展“兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目”的环境影响评价工作。

我单位接受委托后，立即组织工作人员赴现场进行了实地踏勘、调查和资料收集，并进行了项目所在区域环境质量现状调查。在评价过程中，调查了厂区现有生产现状、污染排放和治理现状，查找了现存环保问题，对拟建项目开展了工程分析、污染源强核算和环境保护措施可行性论证。根据建设项目评价等级和评价范围，以及环境保护目标分布调查情况，进行了水环境、土壤环境、声环境现状质量调查和评价，以此为基础，对建设项目进行了环境影响预测与评价。针对项目物料的特征，开展了环境风险评价。在综合上述工作成果基础上，按环评技术导则要求，编制了《兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目环境影响报告书》。

（3）关注的主要环境问题

项目运行期主要环境问题是污染物对环境空气质量的影响；生产废水对周边环境的影响；噪声对厂区及近距离声环境产生的影响；储罐安全事故引发的环境风险等问题。

其主要关注的主要环境问题见下：

1）项目建成运营后项目区环境质量状况变化情况；

2）项目生产过程中废水、固废、噪声等污染排放情况、采取的环保措施情况以及污染物对环境的影响问题；

3）项目污染物对环境的影响及可行性分析；

4）项目环境风险对周围环境的影响问题；

5）项目污染物排放总量情况，总量指标来源情况。

（4）环境影响评价主要结论

兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目符合国家产业政策、环境功能区划、兰州市城市总体规划、西固区土地利用总体规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合清洁生产的原则。项目拟采取的污染治理措施技术经济合理，废水、噪声满足污染物达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则，项目建设对环境的影响可以接受，满足改善区域环境质量的要求。项目拟采取的环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和应急处理要求，环境风险水平可接受。评价区域内公众支持项目的建设，项目选址环境合理。

在认真落实可研设计、环境影响评价所提各项环境保护措施、污染治理措施以及环境风险防范措施、应急预案，并严格执行安全生产、科学管理的基础上，从环境保护的角度分析论证后认为建设项目是可行的。

1、总论

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》，（2015 年 1 月 1 日起实施）；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018 年 10 月 26 日修正）；

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

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》，（2018 年 12 月 29 日修订）；

（7）《中和人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，（2019 年 4 月 28 日）；

（9）《中华人民共和国节约能源法》，（2016 年 7 月 2 日修订）；

（10）《中华人民共和国水土保持法》，(自 2011 年 3 月 1 日起施行)；

（11）《中华人民共和国水法》，(2016 年 9 月 1 日起施行)；

（12）《中华人民共和国土地管理法》，(2020 年 1 月 1 日起施行)；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日；

（14）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日；

（15）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日。

1.1.2 相关法规及部门规章

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修改）；

（2）《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起实施）；

（3）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（部令第 16 号）；

（5）《国家危险废物名录》（2021 年版）；

（6）《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业[2021]635 号）；

（7）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年 11 月 2 日)；

（8）《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评

[2021]108 号）；

（9）《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评[2021]26 号）；

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

（11）《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）；

（12）《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163 号）；

（13）《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）；

（14）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

（15）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92 号）；

（16）《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第 35 号）；

（17）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，环境保护部办公厅文件，环办[2012]134 号；

（18）《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》，国务院办公厅转发环境保护部等部门，国办发[2010]33 号，2010 年 5 月 11 日；

（19）《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；

（20）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》，国发〔2021〕33 号；

（21）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 34 号，2015 年 6 月 5 号实施）；

（22）《排污许可证管理办法（试行）》，2018 年 1 月 17 日。

1.1.3 地方法规及规范性文件

（1）《甘肃省环境保护条例》（2019 修订）；

（2）《甘肃省地表水环境功能区划（2012-2030）》（甘政函[2013]4 号）；

（3）《甘肃省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

（4）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 11 月 27 日）；

（5）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》；

（6）《中共甘肃省委办公厅 甘肃省人民政府办公厅印发<关于全面加强危险化学品安全生产工作的若干措施>的通知》（甘办字[2021]4 号）；

（7）《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68 号）；

（8）《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发[2021]31 号）；

（9）《甘肃省兰州市区域空间生态环境评价“三线一单”》（生态环境部环境规划院，2021 年 6 月）；

（10）《关于印发<兰州市扬尘污染管控实施办法>的通知》（兰政办发[2017]178 号）；

（11）《兰州市人民政府关于印发兰州市声环境功能区划调整方案的通知》（兰政发[2019]34 号）。

1.1.4 环评技术规范及标准

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水》（HJ2.3-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5） 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；

（8） 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（9） 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（10） 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（11） 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）；

（12） 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（13） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环发[2017]43 号）。

（14） 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（15） 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）；

（16） 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），2019 年 3 月 1 日实施；

（17） 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；

（18）《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范—急性毒性》（GB 20592-2006）；

（19）《排污单位自行监测技术指南总则 》（HJ819-2017）；

（20）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》。

1.1.5 项目相关资料

（1）《兰州三叶实业有限公司关于委托进行 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目环境影响评价的委托书》（兰州三叶实业有限公司，2022 年 9 月）；

（2）《兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目可行性研究报告》（兰州寰球工程有限公司，2021 年 12 月）；

（3）《兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目环境质量现状检测报告》（甘肃华谱检测科技有限公司，2022 年 10 月）；

（4）项目相关的其他文件。

1.2 评价目的与工作原则

1.2.1 评价目的

（1）掌握评价区域的自然环境概况和环境质量现状，调查了解区域环境敏感点，确定建设项目重点关注的环境要素和环境保护目标；

（2）通过工程分析，掌握项目实施后“三废”排放以及碳排放特征，确定污染源参数，核算项目实施前后污染物排放及碳排放“三本账”，明确“三废”及温室气体的产生、排放及治理措施的可行性；分析项目依托设施及污染防治技术的可行性；

（3）根据环境污染现状及环境影响预测结果，结合项目拟采取的污染防治措施，找出影响环境的主要因素，并根据“技术可行、经济合理、稳定达标”原则，提出合理的环保建议，确保项目实现清洁生产、减污降碳、总量控制，满足风险可控、环境改善等环保要求。

通过开展上述工作，论证项目在环境保护方面的可行性，给出环境影响评价结论，为工程设计、施工、投产后的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

1.2.2 评价原则

依据国家、地方有关环保法律、法规、政策及规划、环境影响评价技术导则及有关标准指导评价工作，坚持“依法评价、科学评价、突出重点”的原则。评价力求依据充分、结论科学、明确、公正、客观，防治措施合理可行，操作性强，为管理和决策部门

提供科学的环评依据。

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），二类区主要为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区，结合西固区实际土地利用情况，项目所在区域为工业区，环境空气功能区划为二类区。

1.3.2 水环境功能区划

（1）地表水环境

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》，黄河干流西固段为二级水功能区，其中八盘峡大坝断面至西柳沟断面水质目标为Ⅱ级，西柳沟断面至青白石断面水质目标为Ⅲ级（附图所示），建设项目纳污河段为西柳沟断面至青白石断面之间，属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的Ⅲ类水域，排污口及纳污河段均位于西柳沟断面下游。

（2）地下水环境

参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中环境功能区划分方法，区域内地下水为Ⅲ类水域。

1.3.3 声环境功能区划

根据《兰州市人民政府关于印发兰州市声环境功能区划调整方案的通知》（兰政发[2019]34 号），西固区三类声环境功能区为 III-1，位于西固区北部，包括兰州石化公司化工生产区、炼油生产区等。如图 1.3-2 所示，III-1 边界走向为：化工南路→清水街→广河路→排洪沟 1→化工街→玉门街→西固中路→经 8 路→南滨河西路→西固西路→化工南路。建设项目所在区域声环境功能区划属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类区。

1.3.4 土壤用地类型

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），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 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），

道路与交通设施用地（S），公用设施用地（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。本项目评价范围内土壤用地类型属于第二类用地。

图 1.3-1　　甘肃省水功能区划关系图

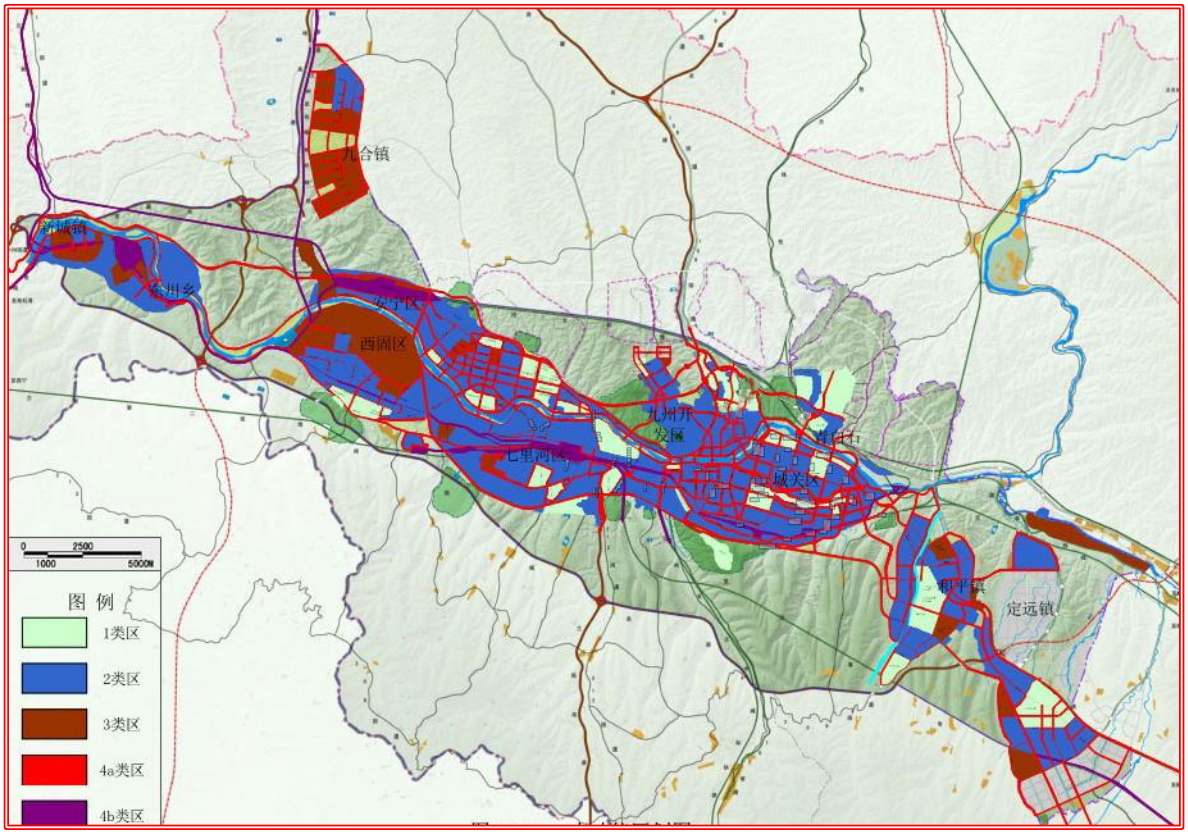


图 1.3-2　　兰州市声环境功能区划图

1.4 评价等级与评价范围

1.4.1 评价等级

根据项目污染物排放特征，结合评价区域环境质量现状，按照评价导则中有关环境影响评价工作级别划分原则和判别指标，确定各环境要素的环境影响评价工作等级。

1.4.1.1 大气环境

根据项目工程分析，本项目运营期无有组织废气产生。无组织挥发气体主要为氮气，氮气不属于污染物，因此本项目也没有无组织废气产生。

因此本次评价不进行大气环境评价工作等级划分。

1.4.1.2 地表水环境

建设项目产生的废水主要包括地面冲洗水及初期雨水，地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。清净雨水排入雨水管网系统，正常情况下进入一级污水雨排水收集池。在非正常工况下排放的污水依托炼油污水处理装置和兰州石化污水“三级”防控系统，可以做到污水不外排。

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中规定水环境影响评价工作等级的划分，依据影响类型、排放方式、排放量、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。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，间接排放建设项目评价等级为三级 B。项目产生的废水均为间接排放，评价等级为三级 B。将重点对其依托污水处理设施环境可行性进行分析。

1.4.1.3 地下水环境

本次评价工作分析调查了拟建项目所在区域地下水环境敏感程度。项目所在区域及本次地下水评价范围内无《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定的集中式饮用水水源地（包括备用、应急、规划的水源地），敏感程度分级详见表 1.4-7。

表 1.4-7　　Ⅰ类建设项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地，包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地，包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
	分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

由表可知项目所在地不属于重要水源的补给径流区，无特殊地下水资源保护区及分散式居民饮用水水源，区域地下水环境不敏感。

根据《导则》的相关要求确定，项目属于《导则》中所规定的III类建设项目，依据导则的评价工作等级分级原则（见表 1.4-8），综合考虑项目所在地的地下水环境敏感程度，确定本次地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 1.4-8　　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

1.4.1.4 声环境

项目位于兰州石化公司炼油区厂区，属于声环境功能 3 类区，在运营期内正常工况下，项目主要噪声源为风机运转噪声、机泵运行噪声等，噪声对外界影响并不突出，且项目建成后，受影响人口数量基本无变化。按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中规定的等级划分原则，声环境影响评价工作等级确定为三级。

1.4.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分依据，将环境风险评价工作等级划分为一、二、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进行判定，划分依据见表 1.4-9。

表 1.4-9　　环境风险评价工作等级划分

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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E2、E2，大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 III 级、Ⅱ级、Ⅱ级，根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值,判定项目环境风险潜势为 III 级(判定过程见环境风险评价章节），确定项目环境风险评价工作等级为二级评价。

1.4.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目同时涉及土壤环境生态影响型及污染影响型。

项目氮气管线土壤环境影响类型为生态影响型，项目类别为Ⅳ类项目，所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感，因此不进行土壤环境评价工作等级的划分。

项目储罐区及气化器装置区土壤环境影响类型为污染影响型，项目类别为Ⅱ类项目，占地规模为小型（≤5hm²），建设项目周边不存在土壤环境敏感目标，所在地周边的土壤环境敏感程度为不敏感，根据以上确定土壤环境影响评价等级为三级。

表 1.4-10　　污染影响型项目评价工作等级划分表

占地规模 / 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	二级	三级	三级	--	--

1.4.1.7 生态环境

建设项目在石化公司厂区内进行建设，不需征地。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)评价工作级别划分依据，项目总占地面积为 1620m²，小于 2km²，且主要为施工占地、场地平整、填方、挖方等对生态环境造成影响。依据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响简单分析”，确定本次生态环境评价为生态影响简单分析。

1.4.2 评价范围

兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目实施范围在兰州石化公司炼油区区内，根据各环境要素/环境专题评价技术导则要求，各单项环境影响评价工作的范围分别确定如下：

（1）大气环境评价范围：本次评价不进行大气环境评价工作等级划分，因此不设置大气环境影响评价范围。

（2）声环境影响分析范围：以厂界外 200m 范围及附近敏感点，包括兰石化东厂区厂界。

（3）地下水环境调查及评价范围：

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。本次地下水环境影响评价范围采用

自定义法确定。项目北侧、西侧以黄河为边界，南侧以马耳山为边界，东侧以寺儿沟为边界，评价区域为一个完整的水文地质单元，区域面积 11.35km²。

（4）环境风险评价范围

大气：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），一、二级评价距项目边界一般不低于 5km，因此确定项目大气环境风险评价范围为项目边界 5km 的范围。

地下水：同地下水评价范围，区域面积 11.35km²。

（5）土壤环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目储罐区及气化器装置区调查及评价范围为项目占地范围内全部区域及占地范围外 0.05km 的区域，项目氮气管线调查及评价范围为项目边界两侧向外延伸 0.2km 的区域。

（6）生态影响分析范围：项目直接占用区域（兰石化东厂区厂界）。

上述环境影响评价范围详见表 1.4-11。

表 1.4-11　　建设项目评价等级及评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	大气	/	/
2	地表水	三级 B	/
3	地下水	二级	北侧、西侧以黄河为边界，南侧以马耳山为边界，东侧以寺儿沟为边界，评价区域为一个完整的水文地质单元，区域面积 11.35km²
4	声环境	三级	以厂界外 200m 范围及附近敏感点，包括兰石化东厂区厂界
5	风险	二级	大气：拟建项目场地边界外扩 5km 的范围
			地下水：同地下水评价范围，区域面积 11.35km²
6	土壤	三级	项目储罐区及气化器装置区调查及评价范围为项目占地范围内全部区域及占地范围外 0.05km 的区域，项目氮气管线调查及评价范围为项目边界两侧向外延伸 0.2km 的区域
7	生态	简单分析	项目直接占用区域（兰石化东厂区厂界）

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目环境空气中 SO_2、NO_2、CO、O_3、NOx、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 等执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中的二级浓度限值。

表 1.5-1　　环境空气质量标准

污染物名称	标准浓度限值（mg/m³）		标准来源及备注
SO_2	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	日平均	0.15	
	1小时平均	0.50	
NO_X	年平均	0.05	
	日平均	0.10	
	1小时平均	0.25	
NO_2	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1小时平均	0.2	
CO	日平均	4	
	1小时平均	10	
O_3	日最大8小时平均	0.16	
	1小时平均	0.2	
PM_{10}	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
$PM_{2.5}$	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	

（2）水环境质量标准

评价范围内的新城桥断面地面水水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类标准，包兰桥、什川桥断面执行Ⅲ类标准，其标准限值具体见表 1.5-2。

表 1.5-2　　地表水环境质量标准(单位：mg/L)(pH 除外)

序号	污染物	“Ⅱ类”标准	“Ⅲ类”标准
1	pH值(无量纲)	6～9	
2	溶解氧	6	5
3	高锰酸盐指数	4	6
4	化学需氧量（COD）	15	20
5	五日生化需氧量（BOD_5）	3	4
6	氨氮(NH_3-N)	0.5	1
7	总磷（以P计）	0.1	0.2
8	铜	1	1
9	锌	1	1
10	氟化物（以F-计）	1	1

序号	污染物	“Ⅱ类”标准	“Ⅲ类”标准
11	硒	0.01	0.01
12	砷	0.05	0.05
13	汞	0.00005	0.0001
14	镉	0.005	0.005
15	铬（六价）	0.05	0.05
16	铅	0.01	0.05
17	氰化物	0.05	0.2
18	挥发酚	0.002	0.005
19	石油类	0.05	0.05
20	阴离子表面活性剂	0.2	0.2
21	硫化物	0.1	0.2

注：新城桥断面执行其中的Ⅱ类标准，包兰桥、什川桥断面执行表中的Ⅲ类标准。

地下水环境评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，具体限值详见表 1.5-3。

表 1.5-3　　地下水质量标准值　（单位：mg/L，pH 值除外）

评价因子	评价标准（mg/L）	备注
pH	6.5~8.5	地下水质量标准(GB/T 14848-2017) III类标准
镉	≤0.005	
汞	≤0.001	
砷	≤0.01	
铁	≤0.3	
锰	≤0.1	
铅	≤0.01	
铬	≤0.05	
挥发性酚类	≤0.002	
硝酸盐	≤20	
亚硝酸盐	≤1.00	
氨氮	≤0.5	
氯化物	≤250	
氟化物	≤1.0	
氰化物	≤0.05	
溶解性总固体	≤1000	
总硬度(以C_aCO_3计)	≤450	
硫酸盐	≤250	
高锰酸盐指数（耗氧量）	≤3	
总大肠菌群	≤3.0（CFU^c/100 mL）	
菌落总数	≤100(CFU/mL)	

（3）声环境质量标准

项目所在区域声环境功能区类别为“3 类”区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，见表 1.5-4。

表 1.5-4　　声环境质量标准表　　单位：dB(A)

类别	昼间	夜间

3 类	65	55

1.5.2 生态环境风险管控标准

项目用地属于建设用地中的工业用地，依据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）要求，厂区内用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类标准，厂区外居住区等执行第一类用地标准，具体限值详见表 1.5-5。

表 1.5-5 土壤环境质量评价标准限值（单位：mg/kg）

序号	评价因子	筛选值		管制值	
		第一类	第二类	第一类	第二类
1.	砷	20	60	120	140
2.	镉	20	65	47	172
3.	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4.	铜	2000	18000	8000	36000
5.	铅	400	800	800	2500
6.	汞	8	38	33	82
7.	镍	150	900	600	2000
8.	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9.	氯仿	0.3	0.9	5	10
10.	氯甲烷	12	37	21	120
11.	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12.	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13.	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14.	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15.	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16.	二氯甲烷	94	616	300	2000
17.	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18.	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19.	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20.	四氯乙烯	11	53	34	183
21.	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22.	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23.	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24.	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25.	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26.	苯	1	4	10	40
27.	氨苯	68	270	200	1000
28.	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29.	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30.	乙苯	7.2	28	72	280
31.	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32.	甲苯	1200	1200	1200	1200
33.	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34.	邻二甲苯	222	640	640	640
35.	硝基苯	34	76	190	760

序号	评价因子	筛选值		管制值	
		第一类	第二类	第一类	第二类
36.	苯胺	92	260	211	663
37.	2-氯酚	250	2256	500	4500
38.	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39.	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40.	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41.	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42.	䓛	490	1293	4900	12900
43.	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44.	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45.	萘	25	70	255	700
46.	二噁英类（总毒性当量）	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
47.	氰化物	22	135	44	270
48.	石油烃（C_{10}~C_{40}）	826	4500	5000	9000

1.5.3 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

根据工程分析内容，本项目无有组织废气产生，也没有无组织废气产生。本项目不涉及大气污染物排放。

（2）水污染物排放标准

建设项目产生的废水主要包括地面冲洗水及初期雨水，地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。

炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。炼油污水处理装置废水排放口执行标准见表 1.5-7。

表 1.5-7　　炼油污水处理装置废水污染物排放标准　单位：mg/L，pH 除外

项目	PH	COD	硫化物	挥发酚	石油类	氨氮	总磷	总氮
单位	/	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
数值	6—9	60	1	0.5	5	8	1	40

（3）环境噪声排放控制标准

施工期施工厂界噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准，见表 1.5-8；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）中厂界外声环境“3 类”功能区标准，见表 1.5-9。

表 1.5-8　　施工期施工场界环境噪声排放限值

昼间	夜间	标准来源
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

表 1.5-9　　运营期厂界环境噪声排放标准

标准值 dB（A）		声环境功能区类别	标准来源
昼间	夜间		
65	55	3	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（4）固体废物污染控制标准

一般工业固体废物、危险废物相关污染物控制标准如下：（1）《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）；（2）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）；（3）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

1.6 评价因子

根据项目规模、工艺特点以及建设区域的自然环境特征，判断项目在不同实施阶段对环境产生影响的因素和影响程度，确定项目施工期和运行期可能产生的主要环境问题，筛选出主要评价因子。同时按照碳评价以及排污许可要求，给出碳排放评价因子、许可排放浓度（或速率）污染物项目、许可排放量污染物项目。详见表 1.6-1。

表 1.6-1　　主要评价因子一览表

工作阶段	环境要素	评价因子
现状调查与评价	环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP
	厂界大气	/
	声环境	等效声级 L_{eq}[dB(A)]
	地表水环境	pH、矿化度、COD、氨氮、溶解氧、BOD_5、总磷、高锰酸盐指数（耗氧量）、氰化物、硫化物、铜、铅、镉、锌、铬、六价铬、汞、砷、挥发酚、阴离子表面活性剂、石油类
	地下水环境	K^+ 、Na^+ 、Ca^{2+} 、Mg^{2+} 、CO_3^{2-} 、HCO_3^- 、Cl^-、SO_4^{2-}，pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	土壤环境	六价铬、铜、镍、铅、镉、砷、汞、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、䓛、二苯并（a,h）蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、
废气污染源现状		/
施工期环境影响评价	大气环境	扬尘（TSP）、汽车尾气（CO、NO_X、HC）
	声环境	等效声级 L_{eq}[dB(A)]
	固体废弃物	施工过程中废弃的物料等
运营期环境影响评价	大气环境	/
	厂界大气	/
	土壤环境	/
	地下水环境	/
	声环境	等效声级 L_{eq}[dB(A)]
	固体废弃物	设备检修产生的废润滑油
环境风险（大气）评价因子		液氮

工作阶段	环境要素	评价因子
碳排放评价因子		CO_2
许可排放量污染物项目		/

1.7 评价内容与重点

1.7.1 评价内容

评价内容包括：区域环境概况与环境质量现状、项目依托单位概况、项目概况与工程分析、环境影响预测与评价、环保措施及达标排放分析、碳环境影响分析、环境风险评价、环境管理与监测、环境影响经济损益分析。

1.7.2 评价重点

根据项目性质、工艺及污染物排放特征，将工程分析、污染源变化分析、环保措施及达标排放分析、污染治理设施及依托能力分析、环境影响预测评价、环境风险评价等列为本次评价工作重点。

1.8 环境保护目标与敏感点

1.8.1 环境保护目标

项目所在区域环境保护目标调查情况详见表 1.8-1。

表 1.8-1　　建设项目所在区域环境保护目标一览表

序号	环境要素	环境保护目标
1	大气环境	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级浓度限值
2	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类、Ⅲ类标准
3	地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准
4	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准
5	土壤环境	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类筛选值和管制值

1.8.2 环境敏感点

（1）环境空气敏感点

建设项目位于兰州市西固区，本项目未设置大气评价范围，环境敏感点调查项目周围社会关注区（如学校、医院等）及人口集中分布区，具体结果见表 1.8-2。

（2）地表水环境敏感点

地表水环境敏感目标为黄河兰州段。根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》，黄河干流西固段为二级水功能区，其中八盘峡大坝断面至西柳沟断面水质目标为Ⅱ级，西柳沟断面至青白石断面水质目标为Ⅲ级。纳污河段属于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的Ⅲ类水域，排污口及纳污河段均位于西柳沟断面下游。

（3）土壤环境敏感点

土壤环境敏感调查的范围以拟建项目为中心，调查土壤评价范围内的社会关注区（如学校、医院等）及人口集中分布区等敏感点，评价范围见图 1.4-1，具体结果见表 1.8-3。

（4）环境风险敏感点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，重点明确项目周边 1km 范围内的环境敏感目标，具体见表 1.8-3。

表 1.8-2　　拟建项目大气敏感目标统计表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界（装置区）距离/m
	X/ °E	Y/ °N					
甘肃建投建材公司南院小区	103.6165	36.1325	居住区	居住人口	二类区	NE	908
钟家河小区	103.6140	36.1258	居住区	居住人口	二类区	SE	932
桃园村	103.6173	36.1324	居住区	居住人口	二类区	NE	980
南坡坪社区	103.6016	36.1414	居住区	居住人口	二类区	NW	1188
飞天文化产业园区	103.6133	36.1423	居住区	居住人口	二类区	NE	1351
四季青村社区	103.6195	36.1225	居住区	居住人口	二类区	SE	1541
化工街小区下招街区	103.6058	36.1145	居住区	居住人口	二类区	SE	1893
兰州北铁路工业园区	103.6250	36.1398	居住区	居住人口	二类区	NE	1906
甘肃建投四建集团新泽住宅小区	103.6065	36.1139	居住区	居住人口	二类区	SW	1963
兰州石化公司化工 1 区	103.5935	36.1173	居住区	居住人口	二类区	SW	1970
五建化工街小区	103.6005	36.1142	居住区	居住人口	二类区	SW	2006
国资委十四佳园	103.6251	36.1426	居住区	居住人口	二类区	NE	2084
化工街小区	103.6058	36.1122	居住区	居住人口	二类区	SE	2154
玲珑家苑	103.6257	36.1197	居住区	居住人口	二类区	SE	2169
兰化上坎小区	103.6063	36.1119	居住区	居住人口	二类区	SE	2191
海亮熙岸华府	103.5977	36.1129	居住区	居住人口	二类区	SW	2220
化工街小区东区	103.6086	36.1114	居住区	居住人口	二类区	SE	2247
化工街小区西区	103.6072	36.1109	居住区	居住人口	二类区	SE	2295
省水电工程局家属院	103.6145	36.1110	居住区	居住人口	二类区	SE	2394
兰峰小区	103.6020	36.1103	居住区	居住人口	二类区	SW	2400

表 1.8-3　　拟建项目土壤及环境风险敏感点统计

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X/ °E	Y/ °N					
甘肃建投建材公司南院小区	103.6165	36.1325	居住区	居住人口	二类区	NE	908
钟家河小区	103.6140	36.1258	居住区	居住人口	二类区	SE	932
桃园村	103.6173	36.1324	居住区	居住人口	二类区	NE	980

表 1.8-4　　拟建项目地表水敏感点统计

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	相关情况
黄河	黄河	水体水质	二类区	N	305	黄河干流西固段为二级水功能区，其中八盘峡大坝断面至西柳沟断面水质目标为Ⅱ级，西柳沟断面至青白石断面水质目标为Ⅲ级

2、区域环境概况与环境质量现状

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

兰州是甘肃省省会，位于东经 102° 36′ -104° 34′ ，北纬 35° 34′ -37′ 07° 之间，地处黄河上游、甘肃省中部，是西陇海兰新线经济带的重要支撑点，黄河上游经济区的核心，也是新亚欧大陆桥通往中亚、西亚和欧洲的国际大通道和陆路口岸。北部和东北部毗邻白银市，东部和南部与定西市和临夏回族自治州相连，西部与青海省接壤，西北部与甘肃省武威市的天祝藏族自治县相邻。全市总面积 13085.6 km²，市区面积 1631.6 km²。现辖永登、皋兰、榆中 3 县和城关、七里河、安宁、西固、红古 5 区，有 29 个乡、34 个镇、46 个街道办事处（2012 年 8 月获批成立的兰州新区，由原永登县与皋兰县的 6 个乡镇划转成立，榆中生态创新城主要包括榆中县夏官营镇、原三角城乡和城关镇）。

西固区位于东经 103° 34′-103° 41′、北纬 36° 04′-36° 09′范围内，东与七里河区接壤，西与红古区交界，南与永靖县为邻,西北部与永登县毗邻，东北部以黄河为界与安宁区隔河相望，东距兰州市 20 公里，为兰州市西大门，是甘肃省和兰州市的核心工业区、中国西部最大的石油化工基地，总面积 383 平方公里。

兰州石化公司坐位于西固区，地理位置为东经 103° 38′，北纬 36° 06′。拟建项目位于兰州石化公司东厂区七号路南侧，十二号路东侧的厂区内，该建设场地东面为现 180 万吨/年催化汽油装置，南面为现 60 万吨/年航煤加氢装置，北面隔七号路为质量检测室和炼油运行二部机关办公楼，西侧隔南北向十二号路为 550 万吨/年常减压蒸馏装置。

项目地理位置示意图见图 2.1-1。

2.1.2 地形地貌

兰州地处黄土高原河谷地带，地形呈明显的半封闭巨大哑铃型，市区位于盆地内，南北两山对峙，相对高差为 660 米，南北宽 2 至 8 公里，自东向西延伸约 35 公里，明显的盆地地形造成污染物不易向外流动。全市地貌可分为山地、黄土梁峁沟谷地、河谷盆地三种类型。其中山地占全市总土地面积的 65%，黄土梁峁沟谷地占全市总土地面积的 20%，河谷盆地占全市面积的 15%。土地总面积 1.3 万平方公里，占全省土地总面

积的 2.88%。其中，市区面积 1631.6 平方公里。市区全境地势较高，南面的皋兰山海拔 2129 米，北面的九州台海拔 2067 米，市中心海拔 1520 米，与皋兰山相对高差 600 米，黄河自西向东纵贯全市。

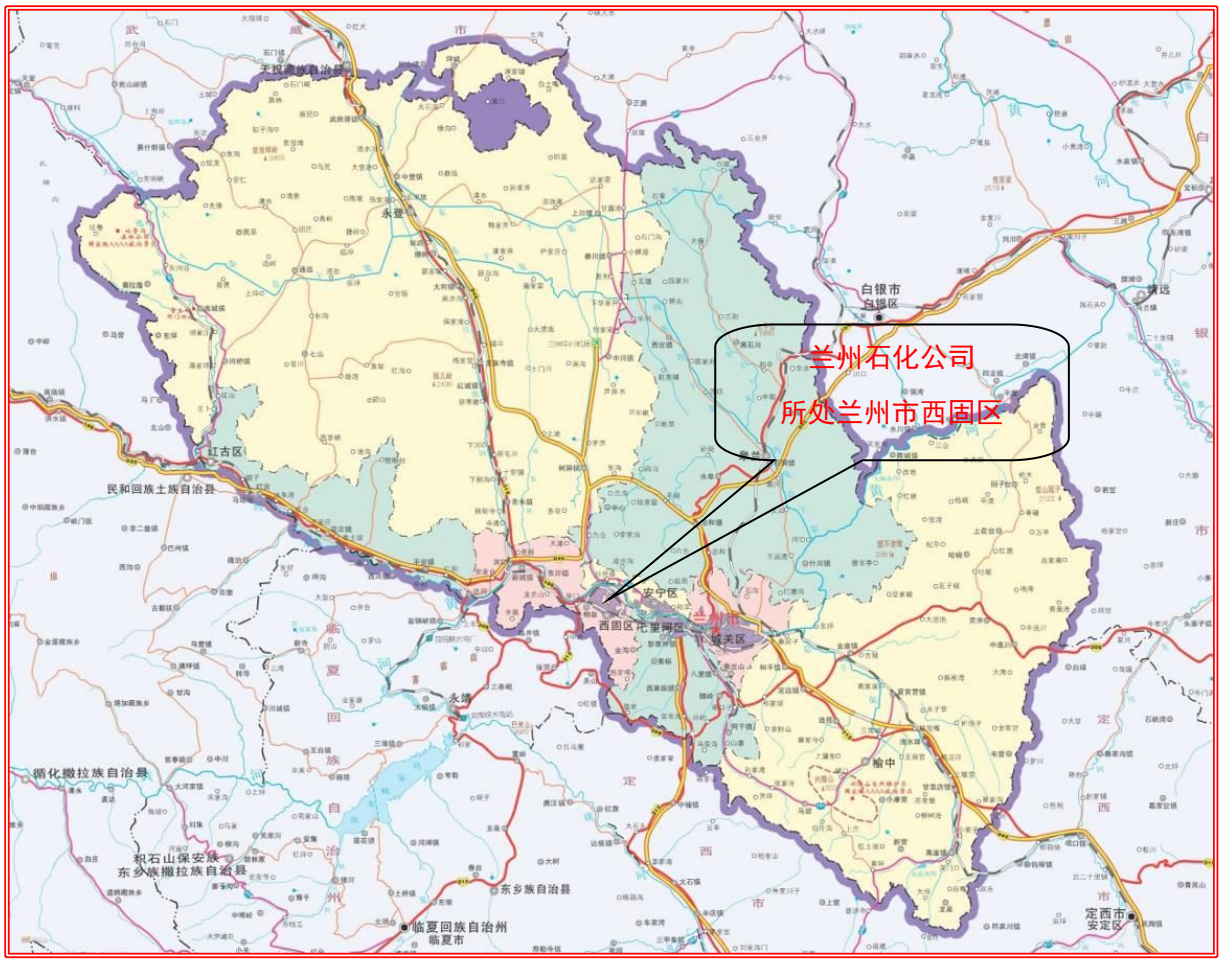


图 2.1-1a　　兰州市地理位置图

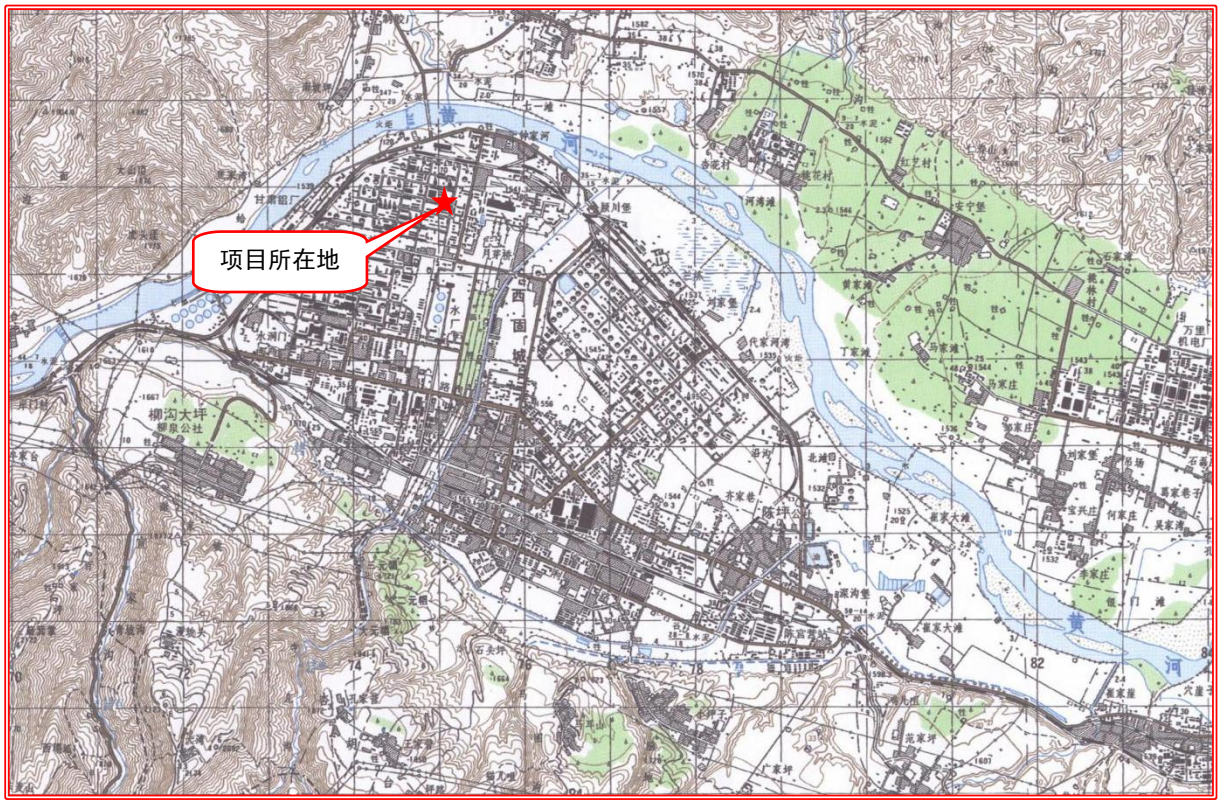
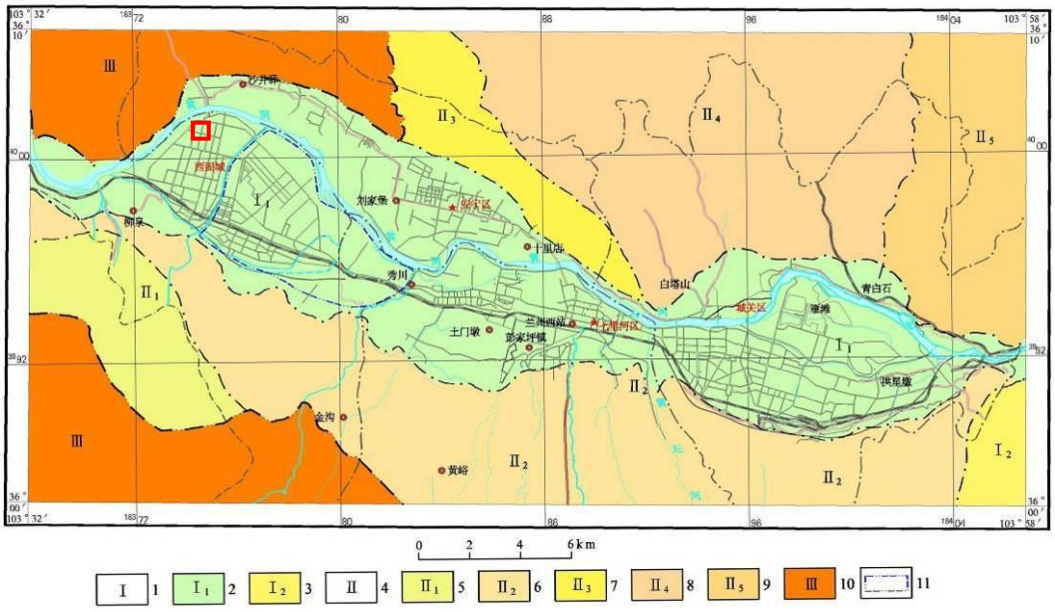


图 2.1-1b　　拟建项目地理位置示意图

西固盆地三面环山，北面凤凰山，海拔 1962m，南面杏胡台，海拔 1850m，西面虎头崖，海拔 1755m，中心海拔约 1550m，相对高差 200～400m，黄河从西侧绕西固区北侧流到东部，进入市区。中间为黄河谷地，南北由高渐低向中部黄河盆地倾斜，形成山、台、川三个阶段，黄河河谷地势低缓平坦，包括黄河Ⅰ～Ⅳ级阶地和漫滩，其中以Ⅱ级阶地最为发育，其次为Ⅰ、Ⅳ级阶地。各阶地在河流两岸呈不对称分布，阶地多呈陡坎过渡，但在市区多为人工改造所夷平。根据成因地貌类型及形态特征，区域地貌类型属侵蚀堆积河谷平原-河谷阶状平原亚区（见图 2.1-2）。



注：1、侵蚀堆积河谷平原 2、河谷阶状平原亚区 3、山前倾斜平原亚区 4、侵蚀堆积黄土丘陵 5、梁峁窄谷黄土丘陵亚区 6、宽梁窄谷黄土丘陵亚区 7、缓峁窄谷黄土丘陵亚区 8、窄梁宽谷黄土丘陵 9、峁梁窄谷黄土丘陵亚区 10、侵蚀构造低中山

图 2.1-2　　兰州市地貌类型图

2.1.3 地质构造

（1）地层岩性

兰州市区出露地层主要有古生界前寒武系（An∈）、中生界白垩系（K_1），新生界新近系（N）和第四系（Q）。勘察场地及其附近出露或揭露地层主要有第四系和新近系。其地层岩性及分布特征见表 2.1-1。

表 2.1-1　　市区地层岩性及分布特征一览表

界	系	统	群(组)	代号	地层岩性及其分布
新生界	第四系	全新统	三家山组	Q_4	风积黄土，其岩性为浅黄色粉土，厚度 1～4m；粉土及碎石土，分布河谷区Ⅰ、Ⅱ级阶地，厚度 7～28m；崩塌、滑坡及泥石流堆积物，零星分布，岩性复杂
		上更新统	马兰组	Q_3	风积黄土，披覆于老地层之上，岩性为浅黄色粉土，疏松，具大孔隙，垂直节理发育，厚 20～30m；河谷区Ⅲ～Ⅳ级阶地分布有同期的粉土及碎石土；大型沟谷的沟脑，分布有湖沼相的灰绿、黑灰色淤泥质粉土及碎石土
		中更新统	离石组	Q_2	风积黄土，分布于评价区中部地区，岩性为浅黄褐色粉土，结构致密，含石膏结核，夹 9～23 层桔红色古土壤，厚度 88～193m；河谷区Ⅴ、Ⅵ级阶地分布同期的粉土及碎石土
		下更新统	午城组	Q_1	分布于兰州断陷盆地及其外围九州台、皋兰山等地，其岩性为黄褐色粉土，致密坚硬,含黑褐色铁锰质斑点和石膏质小结核,夹 10～23 层桔红色古土壤，厚度 10～186m；河谷区Ⅶ、Ⅷ级阶地分布有同期的粉土及碎石土
			范家坪组		分布于兰州断陷盆地之内，其岩性上部为黄褐色冰积泥砾，致密，砾石磨园度好，偶含漂砾。下部为灰黑、灰褐色冲积砾卵石层，具水平层理，砾石分选性差，磨园尚好，多为浑园状，该层往往夹有洪积碎石层
	新近系	上新统	临夏组	N_{21}	分布于西固深沟桥及雷坛河石嘴子一带，其岩性为浅桔红色及锈黄色泥岩、砂砾岩互层，底部为灰绿色砂质砾岩或砂岩，厚度为 302m
		中新统	咸水河组	N_{1x}	零星分布于李麻沙沟、西固等地，岩性为褐黄色、棕红色砂质泥岩，夹灰白色砂砾岩，厚度 327～434m
中生界	白垩系	下白垩统	河口群	K_{1hk}	广泛分布，大面积出露于评价区南部和西部。其岩性上部为紫红色砂岩、泥岩互层夹透镜状砂岩；下部为褐红色、暗红色厚层砂砾岩、砾岩夹浅灰色页岩、砂岩和泥岩，砾石磨园度、分选性差，多呈棱角状，厚度 554～3022m。与下伏侏罗系地层呈不整合接触
	前寒武系		皋兰群	$An\epsilon_{gl}$	分布于评价区黄河北岸北塔山及十里店一带，呈北西—南东向展布。其岩性为黑云母角闪片岩、黑云母片岩、绢云母片岩夹薄层石英岩。厚度大于 546m。与新近系或白垩系系地层呈断层或不整合接触

（2）地质构造

兰州地处青藏高原东北缘与黄土高原的交汇部位，大地构造属祁连山褶皱系中祁连隆起带东段河口凹陷东北部，次级构造发育，发育有三组Ⅳ级构造。

A、北西西向构造带

白塔山隆起：分布在黄河以北，金城关断裂是其南部边界。由皋兰群片岩、河口群砂岩、泥岩组成，上覆新近系红层和第四系黄土。兰州断陷：分布在黄河以南，南部和西部以宋家沟断裂和寺儿沟断裂为界，呈狭长带状分布，断陷内沉积了厚达 1800m 左右的白垩系、新近系和第四系。

B、北北西向构造

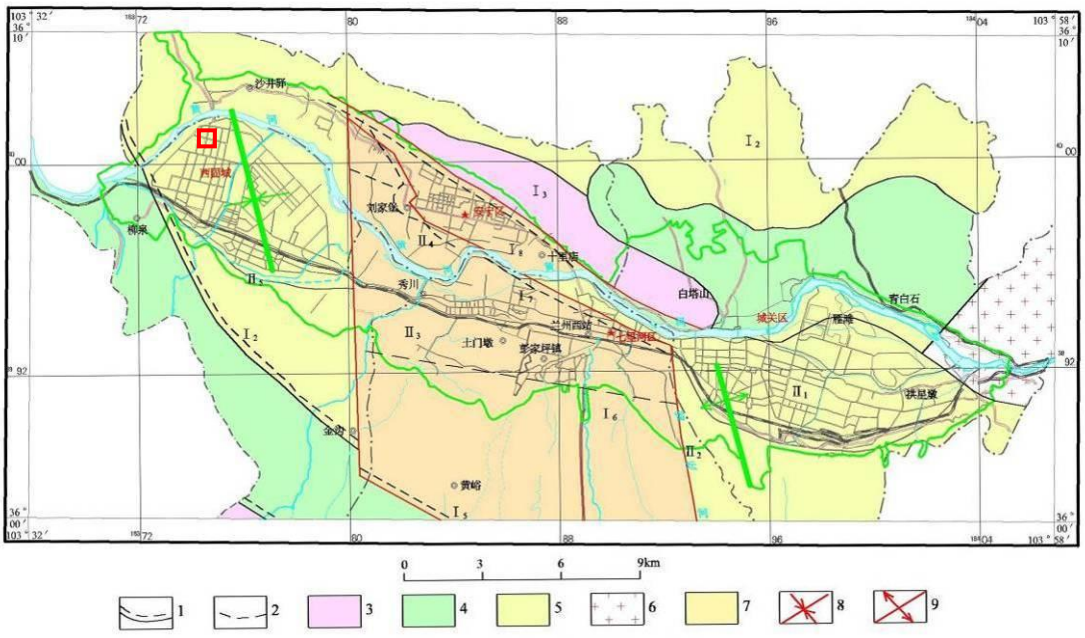
高山—雾宿山隆起：分布在寺儿沟断裂以西，主要为河口群山砂岩、泥岩组成。以

隆起为主，活动断裂较发育，主要有寺儿沟断裂和王家圈断裂。李麻砂沟—七道梁断坳：位于寺儿沟以东，雷坛河断裂以西，活动断裂发育，其中雷坛河、深沟桥断裂与前述北西西向的宋家沟断裂和寺儿沟断裂组成了兰州断陷盆地，是地下水富集的良好构造。白塔山—皋兰山隆起：分布在雷坛河断裂以东，由新近系、白垩系和皋兰群地层组成，以缓慢上升为主，断裂不发育。

C、北东—北北东向构造

按其特征可分为雷祖庙—兴隆山隆起、中铺—彭家坪坳陷、凤凰山—雾宿山隆起，包括五条断裂。

兰州市区地处祁吕贺山字型构造体系前弧西翼与河西系武威－兰州构造带的复合部位，两大构造体系近平行排列的断裂带，将兰州市区分割成多个隆起和盆地。项目所在区域位于西固-七里河盆地的西部(图 2.1-3)。



1.前中生界地层 2.新近系地层 3.白垩系地层 4.加里东期花岗岩 5.第四系地层 6.向斜 7.背斜 8.重点调查区范围
Ⅰ2.兰州中新生代盆地; Ⅰ3.白塔山隆起; Ⅰ4.兴隆山北麓断裂; Ⅰ5.黄峪断裂; Ⅰ6.龚家湾隐伏断裂; Ⅰ7.马滩断裂;
Ⅰ8.金城关断裂。 Ⅱ.Ⅱ1.皋兰山隆起; Ⅱ2.雷坛河断裂; Ⅱ3.兰州断陷盆地; Ⅱ4.深沟断裂; Ⅱ5.西固隆起。

图 2.1-3　　兰州市区构造纲要图

（3）工程地质

该场地地处黄河南岸 Ⅰ 级阶地上，地质构造属于第四系黄河流域冲积卵石层，其上部覆盖Ⅰ级自重湿陷性黄土，比较稳定，地表为亚砂土，其下为砂砾石层和河床冲积卵石层，卵石层级配较好，呈中密状态，属良好的工程地质区域。

项目建设所用场地是在现有石化公司厂区内，场地已进行整平，整个场地地势平坦，

东高西低，场地自然标高在 1539.07m～1541.65m 之间。

2.1.4 水文条件

（1）地表水

兰州市河流均属黄河水系。黄河自西固区达川镇岔路村南入兰州境内，至榆中县北乌金峡水文站出境，全长 150.7km，海拔高度由 1575m 下降到 1424m，高差 151m，是黄河上游段比降最大的河流。河面宽在 150-1000m 之间，年径流量为 $345.9\times10^8m^3$。水位季节性变化较大，洪峰流量达 2000-4000m^3/s，枯水流量仅为 500-600m^3/s。黄河兰州段支流较多，包括湟水、庄浪河、大通河、宛川河、咸水河、李麻沙沟、雷坛河、蔡家河等二十多条。其中，多年径流量比较大的河流为：湟水、庄浪河、雷坛河、咸水河等，大通河为其流量最大的二级支流。除湟水、大通河、庄浪河等外来的支流外，境内支流多呈南北方向汇入黄河，河流短小，长度大都在 50km 以内，且多为间歇性的小河沟。源于南部马啣山、兴隆山的宛川河及雷坛河等支流，也因山林破坏，水源减少，上游工农业用水增加，而变成季节性河流。咸水河和李麻沙沟因有大量地下水的补给，河水矿化度高，水质差，无法利用。兰州市各支流大都流经黄土丘陵沟壑区，植被稀少，又多暴雨，因此水土流失严重，河流含沙量大，给黄河带来大量泥沙。

西固区内季节性流水的沟谷主要有宣家沟、寺儿沟、李麻沙沟和人工开挖的排洪沟。宣家沟和寺儿沟由南向北穿西固区注入黄河，李麻沙沟由北向南穿安宁区汇入黄河。人工开挖的工农渠(排洪沟)在西固城区南部由西北向东南到崔家大滩，其中寺儿沟和排洪沟经过市区的距离较长，均已成为污水排放沟。

（2）地下水

1）地下水类型

根据地下水的赋存条件，兰州地区的地下水可分为两大类（图 2.1-4）：一是基岩裂隙水，二是碎屑岩类孔隙裂隙水。

基岩裂隙水：主要分布在兰州市南部山区，由前震旦系、奥陶系变质岩和下白垩系砂岩、砂砾岩的风化裂隙和构造裂隙，为地下水的赋存提供了场所。地下水由大气降水入渗补给形成，呈脉状分布，赋水性变化较大，单泉流量在 0.01～2.3L/s 之间。基岩裂隙水除通过沟谷排泄外，对河谷阶地的地下水也有补给作用。

碎屑岩类孔隙裂隙水：主要分布在黄河以南的丘陵山区及高阶地基座下部，主要含水层为中新生界红色砂岩和砂砾岩层，其中有泥岩隔水层，构成层间孔隙裂隙承压水。富水性变化一般在 50～500m^3/d 之间，水质较差。黄河以北的山区碎屑岩类孔隙裂隙层

间水，补给条件差，水质差。

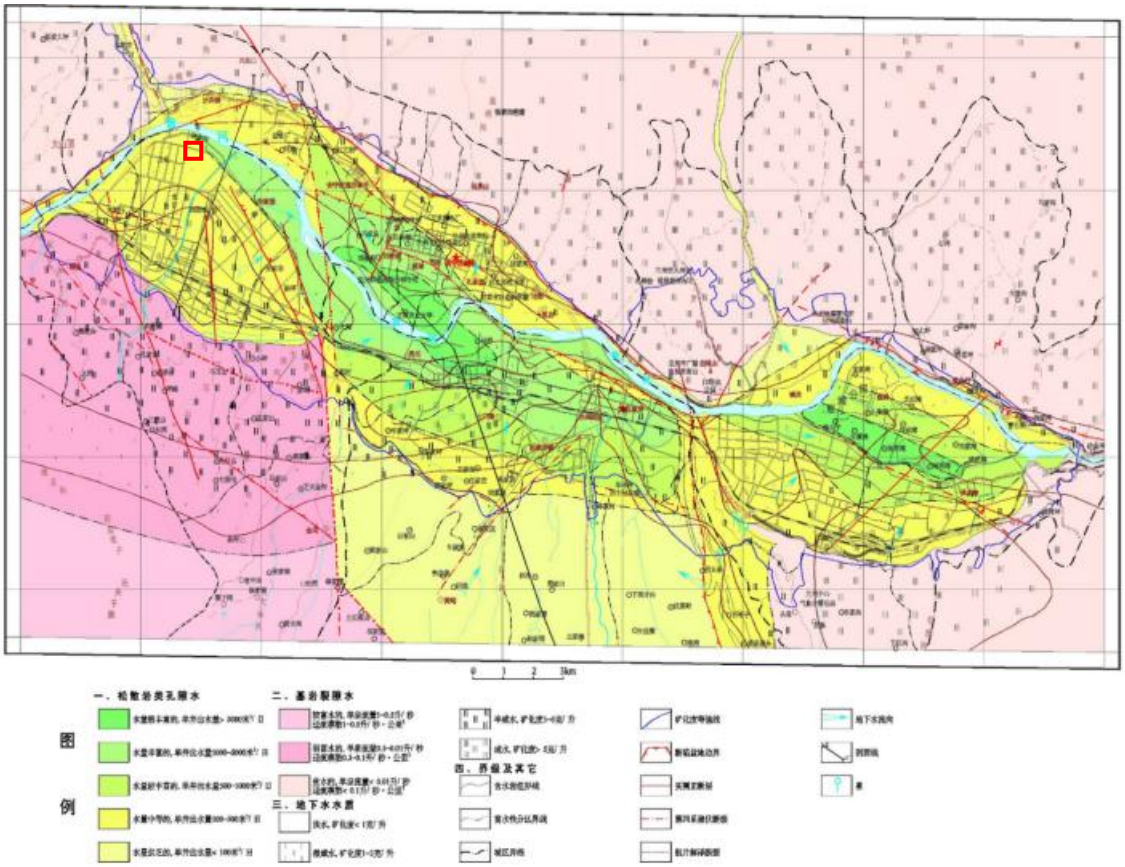


图 2.1-4　　甘肃省兰州市城市水文地质图

黄河低阶地松散岩类孔隙水主要分布在西固、七里河等地的黄河Ⅰ、Ⅱ级阶地和河漫滩地内，西固区域场地地下水属于此类。西固地区砂砾卵石含水层厚度 5m 左右，地下水位埋深变化较大，为 1-25m 不等，单井出水量 500-1000m³/d，水质较差，矿化度为 3-5g/L，总硬度>900mg/L。

区域水文地质剖面图详见图 2.1-5a。崔家大滩水文地质剖面图详见图 2.1-5b。

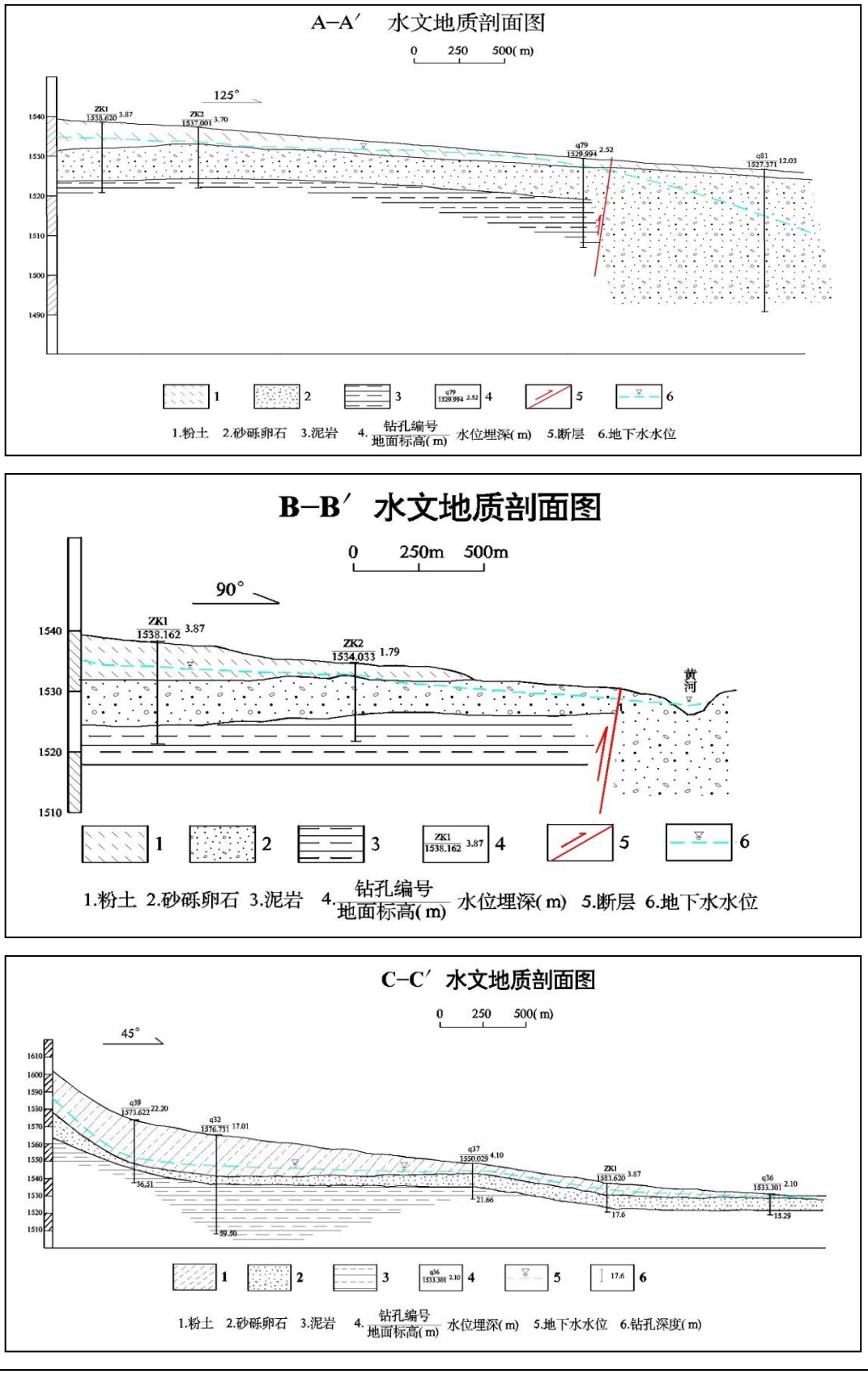


图 2.1-5a 区域水文地质剖面

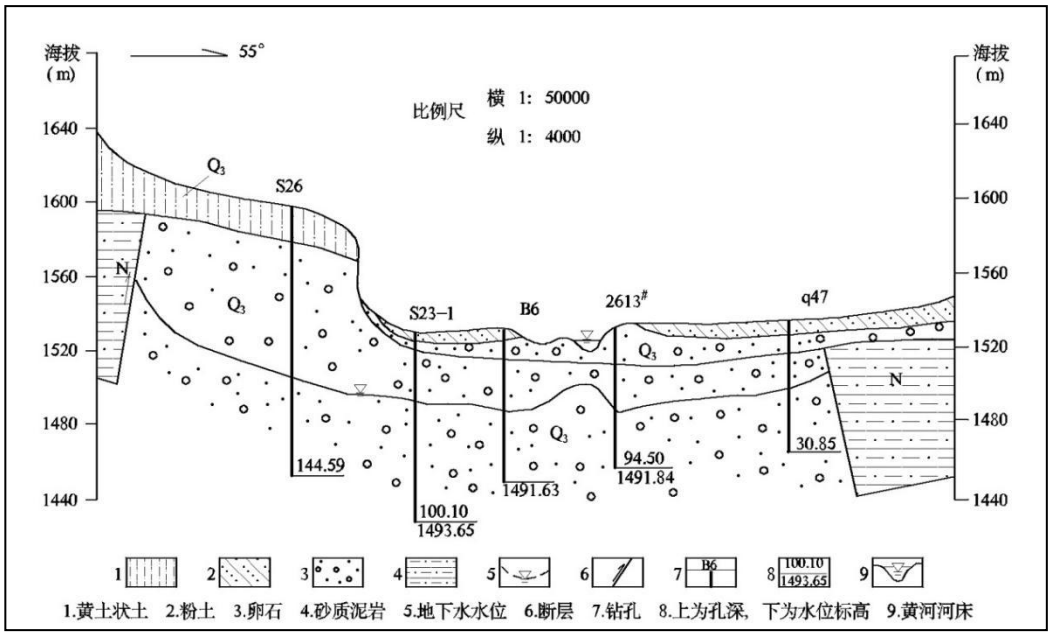


图 2.1-5b　　崔家大滩水文地质剖面图

2）补给、径流、排泄条件

区域地下水从河谷外围接受降水补给，向河中央径流，最终排泄于黄河，构成一个完整的地下水循环系统。松散岩类孔隙水是和本次场区直接相关的地下水类型，以下主要针对该类水的补给、径流和排泄条件进行详细论述。

A、地下水的补给条件

从地下水补给因素分析，大气降水、农田灌溉水和暂时性雨洪是评价区地下水主要的补给来源。

a、大气降水入渗补给：大气降水是最主要的补给来源之一。黄河高阶地孔隙潜水分布于河谷川区以南地带，由于地势高差较大，径流途径较短，多以泉的形式排泄于沟谷，从而以各种潜流的方式由侧向补给了河谷川区的地下水。河谷川区地下水监测资料表明，连续降雨或一次降雨在 10mm 以上的降水对地下水均有不同程度的补给，一般降水 2～3 天，地下水位就会出现明显的上升趋势。

b、农田灌溉水的入渗补给：主要集中于评价区内的河谷川区，大面积种植蔬菜，地下水埋藏浅，一般 1～3m，有利于灌溉水的入渗。经调查，蔬菜地灌溉量较大，一般每亩年灌溉量大于 1000m³，一般灌溉 2～3 天地下水位即出现上升，如果按 20%的入渗补给量计算，其入渗补给量也是相当可观的。

c、暂时性雨洪入渗补给：分布于河谷川区以南的黄河高阶地沟谷发育，许多沟谷在枯水、平水季节无地表径流，仅有延伸较长的寺儿沟有少量的地面水流出，地表径流

一定距离后，地面水流则大量入渗或干枯。雨季地面水流较大的情况下，这些沟谷所汇集的雨洪量才能对河谷川区的地下水具有较强的补给能力。通过在雨季对排洪沟的雨洪流量的观察，雨季地表径流量比平水季节的地面水径流量要大很多，雨洪时期水面宽度比平时要增大 10 倍左右，所以暂时性雨洪对地下水的补给量是显而易见的。另外还存在城市输水管网的渗漏补给等。

B、地下水的径流条件

评价区地下水主要由南西向北东方向径流，水力坡度一般在 8～10‰之间。

C、地下水排泄条件

从地下水等水位分析，地下水向北部的黄河及北东方向的Ⅰ级阶地排泄，河谷川区地下水在不同的排泄地带由于各地段的水文地质条件的不同，使地下水的排泄能力在不同的地段存在着很大的差异，兰州石化公司炼油区西北至东部一带的水力坡度为 5‰，渗透系数为 45m/d，而陈官营至深沟桥一带，水力坡度则增大至 7‰，渗透系数则下降到 20m/d 左右，含水层厚度变化不大，平均在 5～6m 之间。通过对以上不同地段的水文地质条件的分析，兰州石化公司西北部地下水的排泄地段距离黄河地面水体较近，地下水的排泄可能受到黄河水位的影响，使地下水水力坡度减缓，陈官营到深沟桥一带，地下水向Ⅰ级阶地排泄。

3）地下水富水性

地下水富水性主要根据涌水量的大小划分，根据查阅的区域地下水资料，评价区富水性可划分为水量丰富区、水量中等区和水量贫乏区三个区，分述如下：

A、水量丰富区

分布于陈官营村至兰州石化公司炼油区一带，为黄河古河道，属河漫滩。地下水位埋深浅，在 0.3～1.5m。含水层厚度 8～10m，水量丰富，含水层导水性能良好，渗透系数大于 50m/d，单井涌水量>1000m³/d。

B、水量中等区

分布于寺儿沟以东至陈官营一带，地下水位埋深北部地带 3～6m。南部一带可达 10m 以上。由于该地带含水层补给条件较差，使含水层富水性有所降低，北部潜水区渗透系数在 50m/d 左右，至南部承压水区渗透系数则降低为 20～30m/d 之间，单井涌水量 500～1000m³/d。

C、水量贫乏区

分布于西固东路至南部Ⅱ级阶地后缘一带，地下水水位埋深一般 5～10m，最大埋深

可达 20m 左右，含水层厚度一般 3～5m。由于受补给条件及含水层介质的影响，使含水层的富水性能降低，水量贫乏。

4）区域水文地球化学概况

在区域地质、地貌、水文地质条件的控制下，兰州地区的地下水水化学具有明显的南北向分带现象（图 2.1-6）。

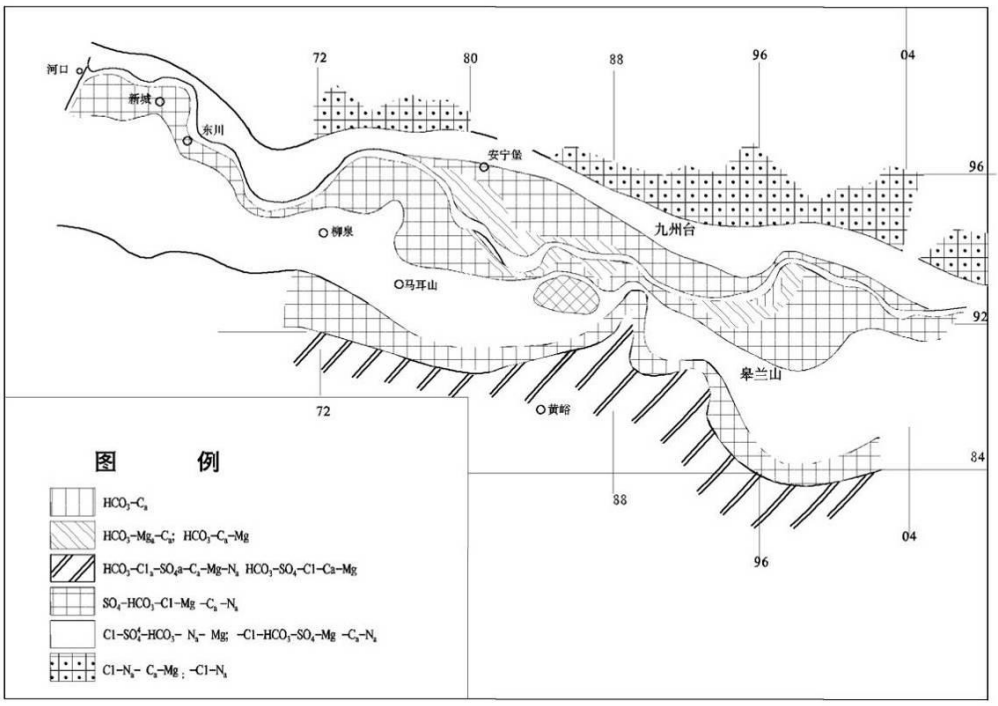


图 2.1-6　　兰州市地下水化学类型图

南山地势较高，年降水在 400～500mm，是地下水补给区，地下水水质较好，为 HCO_3-Ca 或 HCO_3-Ca-Mg 型水，矿化度<0.5g/L。

北部近河岸地区，处于地下水的排泄地带，地下水经过长距离的径流后形成的高矿化水与黄河侧渗补给的地下水相混合，致使这一带地下水水化学条件变得非常复杂。水化学类型有 HCO_3-Ca，HCO_3-Ca-Mg，Cl-SO_4-Na-Ca-Mg 及 Cl-Na 型水。矿化度在 0.5～5g/L 之间，最高可达 16g/L 以上。

黄河以北的山区，由于降水量小，蒸发浓缩强烈，地层含盐量高，地下水矿化度 3～10g/L 或>10g/L，以 SO_4-Cl-Na 或 Cl-Na 型水为主。

5）地下水位动态变化特征

根据地下水位动态长期监测资料，兰州市区地下水位动态具有以下 4 种类型：

a.水文—开采动态类型：主要分布于三滩水源地等地下水集中开采区，地下水动态变化主要受黄河水和井群开采的双重作用影响，动态特征表现为高水位出现在 8～9 月

份，低水位出现在 3～4 月份。地下水位与地表水位高低同步出现，水力联系密切，两者具有同涨同落的特征。

b.渗入—开采动态类型：主要分布在黄河以北地区，地下水动态主要受降水入渗和开采控制，在年内其动态特征表现为高水位期出现在 7～9 月份，低水位出现在 3～4 月份。地下水位变化幅度小，一般仅 1.25～2.1m。受地下水开采影响，多年水位逐渐趋于下降。

c.渗入—迳流动态类型：主要分布于西固地区，地下水接受大气降水、灌溉水、市区给排水渗入和山区潜流补给，地下水动态主要受垂直入渗和迳流条件影响，高水位期多出现在 12 月份，持续 4～6 个月，低水位出现在 4 月份，持续 4 个月左右，地下水位变幅小于 0.5～1.0m，多年地下水位动态较稳定。

d.水文动态类型：分布在西固黄河沿岸地带，地下水位动态主要受黄河水位的影响，地下水位与黄河水位同步变化，水位变幅一般 1.0～1.5m，季节性变化明显。

西固地区地下水主要属于渗入-径流动态类型，地下水接受大气降水、灌溉水、市区给排水渗入和山区潜流补给，地下水动态主要受垂直入渗和迳流条件影响，高水位期多出现在 12 月份，持续 4-6 个月，低水位出现在 4 月份，持续 4 个月左右，地下水位变幅小于 0.5-1.0m。从调查区地下水等水位线图分析，调查区地下水位标高在 1554-1525.61m 之间，地下水总体由南向北方向径流，即从河谷后缘向黄河方向径流，水力坡度一般在 5-10‰左右。

6）地下水水质动态特征

根据多年地下水水质动态监测资料分析，地下水正处于一种不断高矿化的过程中（图 2.1-7）。从图 2.1-3 可以看出，地下水矿化度、总硬度多年表现出逐年增长趋势。

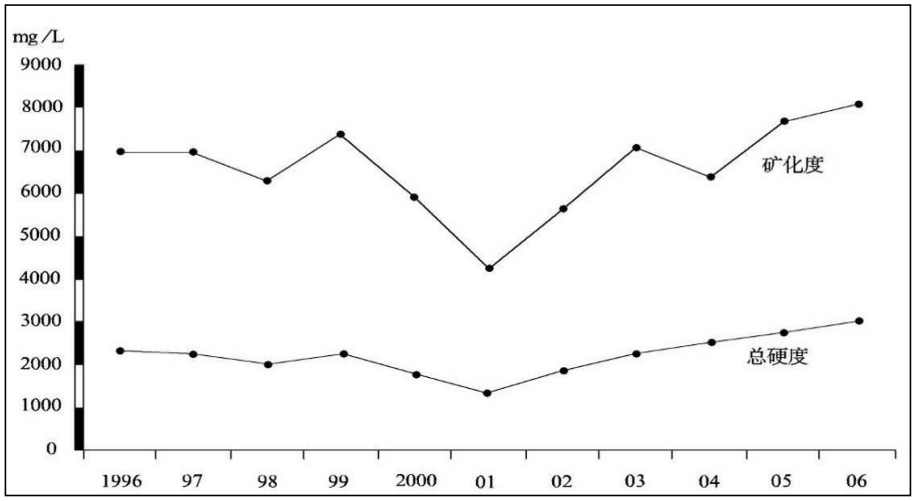


图 2.1-7　　地下水矿化度、总硬度动态曲线

2.1.5 气候气象

兰州深居内陆，大部分地区属于温带半干旱气候区，降水稀少，日照充足，蒸发量大，四季气候变化明显，春季干旱多风；夏无酷暑，降水集中；秋季凉爽，冬季寒冷。气候具有过渡性特征，由东南的季风气候区向西北过渡到非季风气候区；由南部半湿润、半干旱气候区向北过渡为干旱气候区。由于区内地形高差大，因此又具有从水平气候带向高山气候带过渡的特征。

气象特征表现为：（1）年平均气温 10.3℃，且有逐年上升趋势，年温差和日温差均较大，月平均最高气温 29.3℃，出现在 7 月，月平均最低气温-10.2℃，出现在 1 月；（2）年平均降水量 310mm 左右，受太平洋季风影响，降水主要集中在 6-9 月，占全年降水量 50%~70%，冬季受蒙古-西伯利亚高压带控制，暖湿气流无法抵达，几乎没有降水。年蒸发量约 1400mm，整体气候干燥，年平均相对湿度低于 50%，季节变化明显，与降水类似，夏季高，冬季低；（3）主导风向为东北风，次主导风向为东南风，主要出现在夏季，带来太平洋暖湿气流。由于地处谷间盆地，地形封闭，阻挡了气流流通，兰州市大风日数极少，全年静风和小风日数占 60%以上，平均风速仅 0.7m/s。冬季除遇到寒潮天气之外，几乎见不到风，容易形成逆温大气，全年约有 80%的天数出现逆温，冬季逆温现象频发；（4）日照充足，年平均日照时数为 2446 小时，日照百分率达 62%。冬季漫长且寒冷，雨雪少；夏季短促，气温较高，但无酷暑；春秋两季转瞬即逝，冷暖变化大，无霜期大于 180 天。

兰州市区位于中部河谷地带，由东西两大盆地组成，呈哑铃型，东西长约 35km，南北最宽处为 7km，最窄处仅为 2km，是一个东西长，南北窄的沿河带状城市。由于特殊的盆地地形，形成了特殊的盆地气候。根据兰州地区多年天气图进行统计分析，兰州地区主要环流形势和天气系统类型主要是冬季受蒙古高压南部外围及小高压、低槽切变区及高压后部、蒙古高压前部及高压区等三种天气类型控制，这三类系统控制的时间约占 70%，前两种类型不利于大气扩散，出现频率合计占三类天气系统的 76.4%，第三种类型有利于大气扩散，但出现频率仅为 23.6%。因此兰州冬季一般多受不利于大气扩散条件的天气系统控制。夏季主要受槽后偏北气流型，平直西风型、槽前及槽区辐合型等三种高空环流型控制，前两种有利于大气扩散，出现频率合计达 57.5%。第三种较不利于大气扩散，但这种天气类型下有时伴有降水出现，且有一定比例，降水对污染物的清除作用是明显的。所以夏季一般多有利于大气扩散的天气系统控制。

2.1.6 土壤植被

兰州地区的土壤性质表现出明显的区域分异性质。在黄河以北地区，主要分布的土壤类型为灰钙土、栗钙土，成土母质主要为第四纪全新世黄土及次生黄土，由于气候干旱少雨，植被稀疏，化学风化作用微弱，黄土中含有大量碳酸盐类矿物，使该区域土壤具有发育程度低、淋滤作用微弱、有机质含量低、土壤全盐量高及 pH 值偏碱程度高等特征。在黄河以南地区，主要分布的土壤类型为灰褐土、草甸土，成土母质主要为前第四纪沉积岩、变质岩的风化残积物及第四纪全新世流水冲积物，由于降雨充沛，植被茂密，风化作用类型多，风化程度深，使该区域土壤具有发育程度较高、淋滤作用明显、有机质含量高、土壤全盐量低及 pH 值偏碱程度低等特征。

兰州市的自然植被和土壤类型属黄土高原西部荒漠草原-灰钙土带。南部和西部山地形成植被土壤带的垂直分异：2100-2800 米为山地草原-栗钙土带， 2400-2900 米的为山地针叶林-灰褐土带，2700-3000 米为亚高山灌丛草甸-亚高山 草甸土带，3000 米以上为高山草甸土带，植被覆盖度由荒漠草原的 5%过渡到森 林灌木丛的 90%以上，土壤有机质含量由灰钙土的 0.3%-0.8%到山地土壤的 8% 以上；在河谷川地形成较肥沃的灌淤土；海拔 1600-1800 米范围的梁峁地和坪台阶地形成长期耕种的黄绵土。

2.1.7 资源状况

（1）土地资源

兰州市土地资源比较丰富，地域面积辽阔，大部分土地为黄土覆盖，黄河由西北向东南穿过市区，使兰州市土地资源形成河谷盆地的特征。根据兰州市 2018 年土地利用变更调查数据，2018 年末兰州市行政辖区总面积为 1319231.26 公顷，其中：耕地总面积为 280124.83 公顷，占兰州市土地总面积的 21.23%；园地总面积为 8810.04 公顷，占兰州市土地总面积的 0.67%；林地总面积为 105432.2 公顷，占兰州市土地总面积的 7.99%；草地总面积为 758244.04 公顷，占兰州市土地总面积的 57.48%；城镇村及工矿用地总面积为 76877.4 公顷，占兰州市土地总面积的 5.83%；交通运输用地 19683.22 公顷，占兰州市土地总面积的 1.49%；水域及水利设施用地 12153.51 公顷，占兰州市土地总面积的 0.92%；其它土地 57906.02 公顷，占兰州市土地总面积的 4.39%。

（2）水资源

兰州市水资源具有自产径流贫乏、客水资源较丰富与时空分布不平衡的特征。全市

多年平均水资源总量 327.23 亿方，其中，入境水资源量约 323.25 亿方；自产地表水资源量 2.39 亿方；地下水资源总量为 2.75 亿方，允许可开采量 1.59 亿方，集中分布于西部和东南的湿润山区和河谷川区，广大黄土丘陵地区地下水贫乏，矿化度高，难于利用。入境水为兰州工农业和城镇生活用水的主要水源。

（3）矿产资源

兰州市矿产资源较丰富，以煤炭及非金属为主。全市共发现和查明各类矿产 37 种，矿产地共 274 处，其中能源矿产 2 种，为煤炭和地下热水，煤炭共 12 处，大型 2 处，中型 1 处，小型 9 处，查明资源储量 743047.16 千吨。地下热水小型 1 处，查明资源储量 2160 万立方米；非金属矿产主要为水泥用灰岩、冶金用石英岩、电石用灰岩、水泥配料用黄土、粘土、硅质板、玻璃用石英砂、芒硝等。其中水泥用灰岩 20 处，大型 4 处，中型 3 处、小型 13 处，查明资源量 397606.18 千吨。冶金用石英岩 13 处，大型 1 处，中型 3 处，小型 9 处，查明资源量 85896.08 千吨。电石用灰岩 28 处，中型 1 处，小型 27 处，查明资源储量 90263.4 千吨。水泥配料用黄土 4 处，大型 1 处，中型 1 处，小型 2 处，查明资源储量 36750.34 千吨，水泥配料用粘土（红土）2 处，大型 1 处，小型 1 处，查明资源储量 25413 千吨。水泥配料用硅质板岩中型 1 处，查明资源储量 40598 千吨。玻璃用石英砂小型 3 处，查明资源储量 985.8 千吨。芒硝中型 1 处，查明资源储量 1296.5 千吨。矿泉水中型 1 处，查明资源储量 7.3 千立方米。其他小型非金属及金属矿产资源储量及开采规模均较小，砂石粘土类矿产资源丰富，除 1 处大型砖瓦用粘土外，其余均为小型。砂石粘土类矿产资源分布及开采主要为永登县、皋兰县和榆中县。

（4）动植物资源

兰州市共有各类脊椎动物 151 种，其中，哺乳类 26 种，鸟类 115 种，鱼类 2 种，两栖类 4 种，爬行类 4 种。昆虫有 453 种。

根据《中国植被区划》，兰州市属暖温带草原区，植物区系具有明显的过渡性特征，汇集欧、亚草原植物亚区，中国-日本森林植物亚区，中国-喜马拉雅森林植物亚区和青藏高原植物亚区四大植物区系成分。自然植被多以荒漠草原为主，由多年旱生丛生禾草、旱生灌木和小半灌木组成，因生态环境恶劣，植被草群低矮稀疏、生长迟缓艰难，总覆盖率 15%左右。全市共有高等植物 1614 种，其中裸子植物 83 种，被子植物 1531 种。

2.2 环境质量现状调查与评价

依据各环境要素评价技术导则对环境质量现状调查与评价的要求，遵循资料收集与现场调查相结合、资料分析与现状监测相结合的原则，优先采用生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量报告中的数据和结论，并根据项目所在区域环境质量现状特征同时关注特征因子，开展环境质量现状调查与评价。

2.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对环境空气质量现状调查与评价的要求，区域基本污染物环境质量现状评价引用兰州市生态环境局官方网站发布的 2021 年 1 月至 2021 年 12 月逐月的《兰州市空气质量实况监测报告》监测数据（http://sthjj.lanzhou.gov.cn/col/col5964/index.html），并进行达标判断。各项引用数据均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中对数据来源的要求。

区域环境空气质量现状调查与评价：

据兰州市生态环境局发布的 2021 年 1 月至 2021 年 12 月《兰州市环境空气质量监测报告》监测结果及数据，2021 年兰州市环境空气质量月均值监测结果见表 2.2-1。

表 2.2-1　　2021 年兰州市环境空气质量月均值监测结果

日期	监测项目					
	SO_2（μg/m³）	NO_2（μg/m³）	PM_{10}（μg/m³）	$PM_{2.5}$（μg/m³）	CO 第 95 百分位数（mg/m³）	O_3 第 90 百分位数（μg/m³）
1 月	28	64	103	47	2.9	64
2 月	22	49	79	38	1.8	96
3 月	14	48	83	36	1.2	106
4 月	9	35	63	28	0.8	116
5 月	12	39	73	26	0.8	142
6 月	10	34	52	22	0.7	149
7 月	11	35	49	18	0.7	178
8 月	11	33	53	21	0.7	171
9 月	12	41	50	21	1.0	142
10 月	10	39	64	31	1.0	99
11 月	20	63	104	47	1.6	74
12 月	26	72	108	55	2.6	51
年均值	15	46	73	33	1.3	116

由监测结果可知：

①1 月份六项污染物中，SO_2、CO 和 O_3 三项污染物浓度达标；NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项污染物浓度超标，分别超标 0.60 倍、0.47 倍和 0.34 倍。1 月份城区环境空气质量达标

天数 20 天，达标率为 64.5%，比去年下降 9.7 个百分点；综合质量指数 6.00，同比下降 3.7%。

②2 月份六项污染物中，SO_2、CO 和 O_3 三项污染物浓度达标；NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项污染物浓度超标，分别超标 0.23 倍、0.13 倍和 0.09 倍。2 月份城区环境空气质量达标天数 28 天，达标率为 100%，比去年上升 6.9 个百分点；综合质量指数 4.86，同比下降 2.0%。

③3 月份六项污染物中，SO_2、CO 和 O_3 三项污染物浓度达标；NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项污染物浓度超标，分别超标 0.20 倍、0.19 倍和 0.03 倍。3 月份城区环境空气质量达标天数 14 天，达标率为 45.2%，比去年下降 45.1 个百分点；综合质量指数 4.61，同比下降 4.4%。

④4 月份六项污染物中，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NO_2 和 O_3 六项污染物浓度均达标。4 月份城区环境空气质量达标天数 26 天，达标率为 86.7%，与去年同期持平；综合质量指数 3.65，同比下降 22.7%。

⑤5 月份六项污染物中，SO_2、$PM_{2.5}$、CO、NO_2 和 O_3 四项污染物浓度达标；PM_{10} 污染物浓度超标，超标 0.04 倍。5 月份城区环境空气质量达标天数 26 天，达标率为 83.9%，同比下降 3.2%；综合质量指数 4.05，同比下降 6.7%。

⑥6 月份六项污染物中，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NO_2 和 O_3 六项污染物浓度均达标。6 月份城区环境空气质量达标天数 28 天，达标率为 93.3%，同比上升 16.7%；综合质量指数 3.50，同比下降 13.2%。

⑦7 月份六项污染物中，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 CO 五项污染物浓度达标；O_3 污染物浓度超标。7 月份城区环境空气质量达标天数 23 天，达标率为 74.2%，同比上升 3.2%；综合质量指数 3.56，同比下降 2.7%。

⑧8 月份六项污染物中，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 NO_2 五项污染物浓度达标；O_3 污染物浓度超标。8 月份城区环境空气质量达标天数 26 天，达标率为 83.9%，同比下降 9.6 个百分点；综合质量指数 3.61，同比上升 1.7%。

⑨9 月份六项污染物中，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 五项污染物浓度达标；NO_2 污染物浓度超标。9 月份城区环境空气质量达标天数 30 天，达标率为 100.0%，与去年同期持平；综合质量指数 3.67，同比上升 2.2%。

⑩10 月份六项污染物中，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NO_2 和 O_3 六项污染物浓度均达标。10 月份城区环境空气质量达标天数 31 天，达标率为 100%，与去年同期持平；综合质量指

数 3.82，同比下降 8.0%。

⑪11 月份六项污染物中，SO_2、CO 和 O_3 四项污染物浓度达标；NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项污染物浓度超标，分别超标 0.658 倍、0.49 倍和 0.34 倍。1 月份城区环境空气质量达标天数 20 天，达标率为 64.5%，比去年下降 9.7 个百分点；综合质量指数 6.00，同比下降 3.7%。

⑫12 月份六项污染物中，SO_2、CO 和 O_3 三项污染物浓度达标；NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 三项污染物浓度超标，分别超标 0.80 倍、0.54 倍和 0.57 倍。12 月份城区环境空气质量达标天数 23 天，达标率为 74.2%，同比下降 9.7 个百分点；综合质量指数 6.31，同比上升 8.2%。

由表 2.2-1 可知，各污染因子浓度年均值分别是：SO_2 平均值为 15μg/m³，NO_2 平均值为 46μg/m³，PM_{10} 平均值为 73μg/m³，$PM_{2.5}$ 平均值 33μg/m³。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，环境空气中 PM_{10}、NO_2 年平均浓度超标，SO_2 年平均浓度达标。

本项目所在区域属于不达标区，未达标因子为 NO_2、PM_{10}。

2.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则　地表水环境》）（HJ 2.3-2018）对水环境质量现状调查的要求，应优先采用生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息，本次地表水环境质量现状评价引用兰州市生态环境局 2021 年全年的逐月地表水水质检测报告（http://sthjj.lanzhou.gov.cn/col/col5967/index.html），引用数据符合《环境影响评价技术导则　地表水环境》）（HJ 2.3-2018）中对地表水现状评价数据引用的规定，引用数据有效。

选取黄河干流监测断面为新城桥、七里河桥、中山桥、包兰桥和什川桥进行黄河兰州段水体水质现状评价，依据《2021 年全省生态环境监测工作方案》地表水监测断面清单所要求的水质类别，新城桥断面按《地表水环境质量标准》(GB3838－2002)中Ⅱ类水质标准评价；七里河桥、中山桥、包兰桥、什川桥断面按《地表水环境质量标准》(GB3838－2002)中Ⅲ类水质标准评价，详见表 2.2-5。

表 2.2-5　　兰州市生态环境局 2021 年地表水逐月水质检测报告

月份	监测时间	评价结果
1 月份	1 月 1 日-3 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
2 月份	2 月 1 日-3 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
3 月份	3 月 1 日-3 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。

4 月份	4 月 4 日-8 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
5 月份	5 月 6 日-8 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
6 月份	6 月 1 日-3 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
7 月份	7 月 1 日-8 日	黄河干流监测的五个断面均达标，均为Ⅱ类水质。
8 月份	8 月 3 日-4 日	黄河干流监测的五个断面均满足断面水质类别要求，达到Ⅱ类水质。
9 月份	9 月 1 日-2 日	黄河干流监测的五个断面均满足断面水质类别要求，达到Ⅱ类水质。
10 月份	10 月 11 日-12 日	黄河干流监测的五个断面均满足断面水质类别要求，达到Ⅱ类水质。
11 月份	11 月 15 日-17 日	黄河干流监测的五个断面均满足断面水质类别要求，达到Ⅱ类水质。
12 月份	12 月 1 日-2 日	黄河干流监测的五个断面均满足断面水质类别要求，达到Ⅱ类水质。

2.2.3 声环境质量现状调查与评价

兰州三叶实业有限公司委托甘肃华谱检测科技有限公司于 2022 年 10 月 12 日及 1 月 13 日，对敏感点处的声环境质量现状以及项目厂界处的声环境质量现状进行监测。

（1）敏感点声环境质量现状监测

在敏感点五滩庄、桃园村、四季青村、贾家堡各布设 1 个检测点位。采样时间、频率以及监测方法均符合相关标准中的要求。

具体点位详见表 2.2-8。

表 2.2-8　声环境检测点位及检测频次

检测项目	检测点位及编号	位置	检测频次
敏感点声环境	五滩庄 N5	距项目西北侧场界外 2091m 处	连续检测 2 天，分昼夜两个时段。
	桃园村 N6	距项目西北侧场界外 2660m 处	
	四季青村 N7	距项目西北侧场界外 2545m 处	
	贾家堡 N8	距项目西北侧场界外 3270m 处	

监测点位布设详见图 2.2-1。

监测项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。监测结果详见表 2.2-9。

监测结果表明，四个声环境监测点位处的声环境检出范围为昼间等效声级：50.2dB（A）~53.8dB（A），夜间等效声级：40.8dB（A）~49.8dB（A），声环境监测点位处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

表 2.2-9　　项目声环境监测结果　单位:dB(A)

检测项目（声环境）	检测点位及编号	2022 年 10 月 12 日		2022 年 10 月 13 日	
		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)

	五滩庄 N5	52.6	42.2	53.6	43.2
	桃园村 N6	53.8	45.2	51.4	40.8
	四季青村 N7	50.2	42.1	52.8	41.3
	贾家堡 N8	52.4	43.6	50.6	49.8

（2）厂界环境噪声监测

在项目场界设置监测点，共计 4 个点位监测。采样时间、频率以及监测方法均符合相关标准中的要求。

具体点位详见表 2.2-10。

表 2.2-10　声环境检测点位及检测频次

检测项目	检测点位及编号	位置	检测频次
声环境	项目场界东侧 N1	距项目东侧场界外 1m 处	连续检测 2 天，分昼夜两个时段。
	项目场界南侧 N2	距项目南侧场界外 1m 处	
	项目场界西侧 N3	距项目西侧场界外 1m 处	
	项目场界北侧 N4	距项目北侧场界外 1m 处	

监测点位布设详见图 2.2-2。

监测项目执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。监测结果详见表 2.2-11。

监测结果表明，项目厂界环境噪声的检出范围为昼间等效声级：55.2dB（A）~59.5dB（A），夜间等效声级：42.4dB（A）~48.1dB（A），项目厂界环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

表 2.2-11　项目厂界噪声监测结果　单位:dB(A)

监测点编号	1 月 13 日		1 月 14 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
场界东侧 N1	58.1	47.5	56.3	45.4
场界南侧 N2	55.2	42.4	56.7	47.6
场界西侧 N3	56.3	47.6	57.8	43.3
场界北侧 N4	59.5	48.1	58.2	46.5

2.2.4 土壤环境质量现状

本次土壤环境质量现状由建设单位委托甘肃华谱检测科技有限公司对拟建项目土壤环境质量现在进行了检测。检测时间为 2022 年 10 月 12 日。

（1）监测布点

土壤检测在本项目区内布设 3 个表层样检测点位，分别为储罐区 1 个表层样检测点位 S1，气化器装置区 1 个表层样检测点位 S2，靠近储罐区管线周边 1 个表层样检测点位 S3。具体点位信息详见表 2.2-12 及附图。

表 2.2-12　土壤检测点位一览表

检测点位名称	检测点位编号	采样深度（m）	经纬度	
			经度（°）	纬度（°）
项目厂址内（储罐区）	S1	0~0.2	103.644924	36.112064
项目厂址内（气化器装置区）	S2	0~0.2	103.644803	36.112246
项目厂址内（储罐区靠近管线周边）	S3	0~0.2	103.645216	36.112520

（2）监测因子

基本项目：pH、砷、镉、总铬、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 47 项。

记录和监测土壤理化性质：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙率，共 11 项。

（3）评价标准及方法

评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值。

土壤污染现状评价采用污染指数法进行单项评价。

（4）土壤环境质量现状监测结果

评价区各采样点土壤环境质量现状监测结果见表 2.2-13。

表 2.2-13　土壤环境质量现状检测结果一览表

单位：mg/kg（pH 除外）

检测点位及编号	经纬度（°）	采样日期	采样深度(m)	砷	镉	铅	汞	铜	镍	铬（六价）
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	16.8	0.13	3.9	0.176	18	31	0.5L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	18.2	0.07	4.1	0.143	21	34	0.5L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	17.7	0.20	12.6	0.241	32	63	0.5L
检测点位及编号	**经纬度（°）**	**采样日期**	**采样深度(m)**	**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**
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	2.1×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	3×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	2.1×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	3×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	2.1×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	3×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L
检测点位及编号	**经纬度（°）**	**采样日期**	**采样深度(m)**	**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**
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	0.9×10^{-3}L	2.6×10^{-3}L	1.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	0.9×10^{-3}L	2.6×10^{-3}L	1.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	0.9×10^{-3}L	2.6×10^{-3}L	1.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	0.8×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L
备注：未检出时以检出限加“L”表示。										

续表 2.2-13　土壤环境质量现状检测结果一览表

单位：mg/kg

检测点位及编号	经纬度（°）	采样日期	采样深度(m)	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
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	1.4×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	1.4×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	1.4×10^{-3}L	0.9×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.5×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	1.1×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
检测点位及编号	**经纬度（°）**	**采样日期**	**采样深度(m)**	**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**
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	1.2×10^{-3}L	1.2×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	2.0×10^{-3}L	3.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.09L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	1.2×10^{-3}L	1.2×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	2.0×10^{-3}L	3.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.09L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	1.2×10^{-3}L	1.2×10^{-3}L	1.6×10^{-3}L	2.0×10^{-3}L	3.6×10^{-3}L	1.3×10^{-3}L	0.09L
检测点位及编号	**经纬度（°）**	**采样日期**	**采样深度(m)**	**苯胺**	**2-氯酚**	**苯并[a]蒽**	**苯并[a]芘**	**苯并[b]荧蒽**	**苯并[k]荧蒽**	**䓛**
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	0.16L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	0.16L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	0.16L	0.06L	0.1L	0.1L	0.2L	0.1L	0.1L
备注：未检出时以检出限加“L”表示。										

续表 2.2-13　土壤环境质量现状检测结果一览表

单位：mg/kg（pH 除外）

检测点位及编号	经纬度（°）	采样日期	采样深度(m)	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	铬	pH（无量纲）
储罐区 S1	E:103.644924 N:36.112064	2022.10.12	0~0.2	0.1L	0.1L	0.09L	140	8.25
气化器装置区 S2	E:103.644803 N:36.112246	2022.10.12	0~0.2	0.1L	0.1L	0.09L	87	8.13
储罐区周边 S3	E:103.645216 N:36.112520	2022.10.12	0~0.2	0.1L	0.1L	0.09L	90	7.46
备注：未检出时以检出限加“L”表示。								

续表 2.2-13　土壤理化特性调查表

点位编号	储罐区 S1	采样时间	2022.10.12
经度（°）	103.644924	纬度（°）	36.112064
层次（m）		0~0.2	
现场记录	颜色	黄	
	结构	团状	
	砂砾含量	少	
	其他异物	无	
	质地	砂质壤土	
实验室测定	pH（无量纲）	8.25	
	阳离子交换量(cmol⁺/kg)	10.3	
	氧化还原电位（mv）	625.8	
	饱和导水率（mm/min）	3.4	
	土壤容重（g/cm³）	1.31	
	孔隙率（%）	50.6	

续表 2.2-13　土体构型（土壤剖面）调查表

点位编号	景观照片	土壤剖面照片	层次（m）
储罐区 S1			0~0.2

续表 2.2-13　土壤理化特性调查表

点位编号	汽化器装置区 S2	采样时间	2022.10.12
经度（°）	103.644803	纬度（°）	36.112246
层次（m）		0~0.2	
现场记录	颜色	黄	
	结构	团状	
	砂砾含量	少	
	其他异物	无	
	质地	砂质壤土	
实验室测定	pH（无量纲）	8.13	
	阳离子交换量(cmol⁺/kg)	11.3	
	氧化还原电位（mv）	611.8	
	饱和导水率（mm/min）	4.8	
	土壤容重（g/cm³）	1.29	
	孔隙率（%）	51.3	

续表 2.2-13　土体构型（土壤剖面）调查表

点位编号	景观照片	土壤剖面照片	层次（m）
汽化器装置区 S2			0~0.2

续表 2.2-13　土壤理化特性调查表

点位编号	储罐区周边 S3	采样时间	2022.10.12
经度（°）	103.645216	纬度（°）	36.112520
层次（m）		0~0.2	
现场记录	颜色	黄	
	结构	团状	
	砂砾含量	少	
	其他异物	无	
	质地	砂质壤土	
实验室测定	pH（无量纲）	7.46	
	阳离子交换量(cmol⁺/kg)	9.6	
	氧化还原电位（mv）	541.8	
	饱和导水率（mm/min）	3.0	
	土壤容重（g/cm³）	1.19	
	孔隙率（%）	55.1	

续表 2.2-13　土体构型（土壤剖面）调查表

点位编号	景观照片	土壤剖面照片	层次（m）
储罐区周边 S3			0~0.2

由上监测结果可知，评价区各监测点土壤环境质量现状均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值中二级标准，项目区域土壤环境质量良好。

3、项目依托单位概况

8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目建设地点为兰州石化公司东厂区现有厂区内，由兰州三叶实业有限公司投资建设，部分公用工程、污水处理、固废处置等依托兰州石化公司的相关设施。

3.1 现有项目概况

本项目现有 8000Nm³/h 氮气系统属于中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司 180 万吨/催化石油加氢及配套项目中的配套工程内容。本次互供管线均为新建，依托现有管廊。180 万吨/催化石油加氢及配套项目已于 2008 年完成环境影响评价，并取得甘肃省环境保护厅的批复（甘环开发【2008】18 号），项目已建成运行，并完成了竣工环保验收工作。制氮废水送炼油污水处理装置处理达标后部分回用，部分用于绿化等，无其他三废污染物产生。项目已申领排污许可证，已完成突发环境事件应急预案备案工作，定期开展企业自测，目前无其他环境问题。

4、项目概况与工程分析

4.1 拟建项目概况

4.1.1 项目概况

项目名称：8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目

建设地点：中国石油兰州石化公司东厂区七号路南侧，十二号路东侧的界区内

建设规模：

（1）在炼油区新建 2 具 1500m³液氮罐及附属设施；

（2）新铺设一条长度约 7500m,DN200 的炼化氮气互供管线（1.0MPa），满足异常情况下的应急需求；

（3）新增中压氮系统，氮气增压后在炼油区新铺设中压氮气管网（6.2MPa），供炼油区需要中压氮气的各个生产装置使用。

停运化工区 3#6000 空分装置及其他应急设施等内容不属于本项目工程范围。

建设性质：技术改造

总投资：4766.58 万元

建设单位：兰州三叶实业有限公司

依托单位：中国石油兰州石化公司

年操作时数：8000 小时/年

劳动定员：操作人员和技术人员等依托原有装置系统，不新增定员。

4.1.2 建设目标

（1）优化建设炼油区、化工区供氮设施应急系统，停运化工区部分长周期运行的应急设备设施，保证生产安全的前提下，降低能耗。

（2）炼油区增加液氮储罐和气化器后，解决炼油区氮气安全保供问题，确保应急状态下供氮系统稳定性，极大延长制氮装置停工时长。

（3）炼油区增上中压氮系统，利用中压氮实现相关装置开工、特殊作业条件下的氮气气密，替代之前使用的氢气气密，降低高压气密时安全风险。

（4）优化工艺流程，选择安全、节能、适用的设备设施，建设一套满足兰州石化公司炼油区、化工区氮气应急生产及特殊作业需求的氮气储存、输送设施。

（5）在兰州石化公司现有区域内，兼顾规范要求、生产需求、规划协调性等各方因素，确定适宜的位置布置新增设备设施。

4.1.3 建设地点与规模

兰州石化公司坐落于甘肃省兰州市西固区西固盆地西部，地理位置为东经 103° 38′，北纬 36° 06′，东距兰州市区约 20 公里。

兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目拟建于兰州石化公司东厂区现有厂区内，本项目将新增设备设施布置在炼油区七号路南侧，十二号路东侧的界区内，该建设场地东面为现 180 万吨/年汽油加氢装置，南面为现 60 万吨/年航煤加氢装置，北面隔七号路为质量检测室和炼油运行二部机关办公楼，西侧隔南北向十二号路为 550 万吨/年常减压蒸馏装置。新增 2 台液氮罐南北向布置，气化器及输送泵布置在两台液氮罐中间位置，方便管道与管架的衔接。

具体建设规模如下：

（1）在炼油区新建 2 具 1500m³液氮罐及附属设施；

（2）新铺设一条长度约 7500m，DN200 的炼化氮气互供管线（1.0MPa），满足异常情况下的应急需求；

（3）新增中压氮系统，氮气增压后在炼油区新铺设中压氮气管网（6.2MPa），炼油区需要中压氮气的各个生产装置使用。

4.1.4 主要建设内容

本项目主体工程由液氮储罐、水浴汽化器、输送系统、管网管线等组成。公用工程及配套附属设施依托兰州石化公司炼油区现有设施。

主要建设内容及规模详见表 4.1-1。

表 4.1-1　项目主要建设内容一览表

工程类别	主要建设内容		备注
主体工程	液氮储罐	2 台，单台容量 1500m³，内筒材质 304，外筒材质 Q235B，中间填充珠光砂等	新建
	水浴气化器	2 台，单台处理量：8000Nm³/h，换热介质循环水，换热后出口温度 28℃	新建
	液氮输送	4 台液氮输送泵（2 台低压，2 台中压）。其中液氮输送泵 2 台，一开一备，单台流量 15m³/h，出口压力 1.0MPa,主体材质铜;中压氮输送泵 2 台,一开一备,单台流量 10m³/h,出口压力 6.2MPa，主体材质铜	新建
	互供管线	DN200，总长约 7500m ，跨越炼油区、化工区	新建
	中压氮气管网	总管 DN100，约 1300m；　支管 DN50，约 1350m，覆盖炼油区 10 套装置	新建
公用工程	供水	利用炼油区现有供水系统	依托
	排水	利用炼油区现有排水系统	依托
	供电	本项目新增 0.4kV 用电设备电源依托兰州石化公司 89/149 变电所。	依托
	仪表空气	依托原有管网，间歇使用	依托
	循环水	依托现有循环水装置，间歇投用	依托
	废水治理	储罐区和装置区地面冲洗水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。	依托
	固废处理	①少量废润滑油送往有资质单位处理 ②不新增生活垃圾	依托
	噪声治理	选用低噪声设备，对风机安装隔音棉或隔音罩，设计要求设备制造厂家保证在距设备 1m 处噪音≤80db(A)，以满足《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）、《石油化工噪声控制设计规范》（SH/T 3146-2004）的要求	改造
	防渗要求	重点污染防治区：防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能； 一般污染防治区：防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性。	改造

4.1.5 总图布置与建筑

4.1.5.1 总图布置

（1）平面布置

本项目由两具液氮罐及其辅助设施（气化器、液氮泵等）组成。根据工艺流程，新增设施火灾危险性类别为第二类区域性重要设施。本项目总平面布置严格遵守《石油化工企业设计防火标准》GB50160—2008（2018 年版）的条文，新建设施与周围设施的间距满足《石油化工企业设计防火规范》GB50160—2008（2018 年版）的规定。

与周围装置（设施）之间红线距离详见表 4.1-3。

表 4.1-3 装置周边红线距离一览表

方位	设施名称	实际距离	规范距离	备注
东侧	180 万吨/年催化汽油装置	26.80 m	26.25	
西侧	550 万吨/年常减压蒸馏装置	61.60 m	26.25	
南侧	60 万吨/年航煤加氢装置	29.60 m	26.25	
北侧	质量检测室和炼油运行二部机关办公楼	43.20 m	/	

本项目选址位于兰州石化公司炼油区厂区内，不征地、不占用耕地。平面布置严格遵循《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），与厂内其他生产装置（设施）之间防火间距满足设计要求。

（2）竖向布置

根据建设场地四周道路标高确定本项目新建设施标高，满足工艺流程、管道敷设的要求。本项目竖向布置采用平坡式布置，场地周边雨水通过雨水管线就近排至建设场地外部的排水设施中。

（3）道路

液氮罐北部设置道路及回车场，面积为 600 ㎡，结构为 22cm 厚 C35 水泥混凝土面层，20cm 厚水泥稳定砂砾基层（5%水泥），20cm 厚天然砂砾垫层，素土夯实（压实系数不小于 0.95）。

（4）平面布置环境合理性

项目气化器布置在场地北侧，储运工程布置在场地南侧，具有相对独立性，紧靠主路，对外联系方便。装置区、公用工程区、储运区相对集中布置，相互联系方便快捷，

物料运输和管线短捷。项目总平面布置按《石油化工企业设计防火规范》GB50160－2008等相关规范的要求进行设计。项目区各出入口设置位置适当，交通方便。同时，本项目位于兰石化东厂区内，周围为同类型装置及项目，与周边无相互限制的因素。项目运营期废水、噪声、固废等经相应环保措施处理后均能达标排放，对周围环境影响较小。综上所述，本项目平面布置较为合理。

（5）主要技术指标及工程量

主要技术指标及工程量见表 4.1-4。

表 4.1-4 主要技术指标及工程量一览表

序号	单元（主项）名称	单位	数值	备注
1	设计规模：			
	单台液氮储罐公称容积	m^3	1500	2 台
	单台水浴气化器处理量	Nm^3/h	8000	2 台
	单台液氮输送泵流量	m^3/h	15	2 台，一开一备
	单台中压氮输送泵流量	m^3/h	10	2 台，一开一备
	循环水增压泵流量	m^3/h	70	1 台
	氮气互供管线（DN200）	m	7500	
	中压氮气管线（DN100+DN50）	m	2650	
2	公用工程消耗指标			
	1）新增			
	（1）电	kWh/a	43560	
	（2）循环水	t/a	201600	
	（3）仪表空气	Nm^3/a	86400	
	2）减少			
	（1）电	kWh/a	36608000	
	（2）中压蒸汽	t/a	8800	
	（3）仪表空气	Nm^3/a	7896000	
	（3）循环水	t/a	13640000	
3	项目总占地面积	m^2	1620	
4	项目能耗情况	t 标油/a	-1184	“-”表示节能
5	投资			
	建设投资	万元	4270.95	不含税
	工程费用	万元	3392.30	不含税
	工程建设其他费用	万元	531.95	不含税
	预备费	万元	346.70	

4.1.6 工艺设备

（1）工艺设备布置方案

本项目新增设备：2 台 1500m³ 的液氮储罐、2 台 8000Nm³/h 水浴气化器、2 台液氮输送泵、2 台中压氮输送泵。根据现场实际情况，设备布置方案如下：

兰州石化公司公用工程一部空分车间区域内无法布置新增设备，就近选址，将新增设备设施布置在炼油区七号路南侧，十二号路东侧的界区内，该建设场地东面为现 18 万吨/年汽油加氢装置，南面为现 60 万吨/年航煤加氢装置，北面隔七号路为质量检测室和炼油运行二部机关办公楼，西侧隔南北向十二号路为 550 万吨/年常减压蒸馏装置新增 2 台液氮罐南北向布置，气化器及输送泵布置在两台液氮罐中间位置，方便管道与管架的衔接。

（2）主要设备概况

本项目具体设备类型、台数见表 4.1-6“主要设备汇总表”。

表 4.1-6 主要设备一览表

序号	设备名称	型式规格	材质	单位	数量	备注
1	液氮储罐 (TK-101AB)	双层绝热罐 Φ14400x18270mm	Q235B/304	台	2	内筒材质304，外筒材质Q235B 中间填充珠光砂等，该定型设备供货中需包括设备本体所需仪表、阀门及安全设施等，以及操作必须的梯子平台
2	水浴气化器 （LE2/AB）	水浴式 Φ1800×5000	Q235B/316	台	2	该定型设备供货中需包括设备本体所需仪表、阀门及安全设施等，以及操作必须的梯子平台

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
1	液氮输送泵 (P-101AB)	低温离心泵 流量15m³/h，扬程150m	主体材质铜	台	2	一开一备
2	中压氮输送泵 (P-102AB)	低温柱塞泵 流量10m³/h，出口压力6.2MPa	主体材质铜	台	2	一开一备
3	循环水增压泵 (P-103)	管道泵 流量70m³/h，扬程32m	碳钢	台	1	
4	电动葫芦	最大行程：12000mm，起升高度4m，起升重量5t，电机功率7.5Kw	组合件	台	1	

4.1.7 原辅材料

本项目原辅材料主要为液氮，无其他原辅材料使用。项目原料来源和数量详见表4.1-7。

表 4.1-7　　原辅材料来源、数量一览表

原料名称	规格	数量	来源	备注
液氮	罐装	3000m³	8000Nm³/h 制氮装置	连续

4.1.8 产品方案

本项目建成后主要用于提高炼油区氮气保证能力，避免停工损失。系统扩能改造后，制氮装置停工期间，最多可以向炼油区供应氮气 8000Nm³/h，大大提高炼油区氮气保障能力，避免装置因氮气中断造成的非计划停工。

4.1.9 储运工程

4.1.9.1 储存

本项目新增两台液氮储罐（1500m³），总存储能力达到 3000m³。本项目储罐具体情况见表 4.1-12。

表 4.1-12 本项目储罐一览表

序号	装置名称	储罐体积/（m³）	储罐台数	备注
1	液氮储罐	1500	2	新建
	合计	3000	2	

4.1.9.2 运输

本项目每年共需充装 18700m³的液氮，按照专用槽车 25m³计算，共需 750 车左右。每车操作时间 1h，两个卸车位，750 车共需操作 375 小时。公路运输车辆选用低温液体槽车，车体配备自增压卸车设施，车辆进入回车场指定位置后连接接卸管道即可卸车。

4.1.10 氮气供应

8000Nm³/h 制氮装置液氮能力为 0.9m³/h，年运行时间 8400h，年产液氮 7560m³。正常情况下可经现有液氮罐（100 m³，压力 0.2～1.0MPa）转输至新增液氮储罐。但 4#6000 空分突发故障，氮气系统为应急状态时，需液氮量约 21.6m³/h，0.9m³/h 的液氮能力难以及时补充液氮。此时只能依靠液氮槽车公路运输补充，为短时间内补充液氮，本项目中考虑设置两个停车位卸车，液氮充装量也按照完全车运充装考虑。每车操作时间 1h，两个卸车位，750 车共需操作 375 小时，约 16 天。

本项目周边区域生产液氮的企业有榆中钢厂、刘化集团等，榆中钢厂有两台 6500m³/h 的制氧机，液氮产量 40m3 /h； 正在建设的刘化集团清洁高效煤制气综合利用项目，计划 2023 年投产，投产后液 氮产量将达到 1.3464 万吨/年。以上两家液氮生产企业均可作为本项目的液氮供应方，运输距离均在 100km 左右，可保证本项目的液氮供应。

4.1.11 公用工程

4.1.11.1 给排水工程

项目依托兰州石化公司炼油区内现有的给排水系统，并根据实际需要将其划分为生活给水系统、生产给水系统、循环水系统和消防水系统；排水系统划分为生产污水系统和雨水系统。

1）生活给水系统

厂区现有生活给水系统富余量能够满足项目需要，项目用水从厂区现有管廊上生活给水管道上就近接入。生活给水压力 0.50MPa（G）。

2）生产运行给水系统

为项目装置提供所需地面冲洗用水，生产给水最大用量约 8m³/h，间断用水。厂区现有生产给水系统富余量能够满足本项目需要，本项目用水从厂区现有管廊上生产给水管道上就近接入。生产给水压力 0.40MPa（G）。

3）循环水系统

循环水系统包含循环水给水系统和循环水回水系统，主要为项目设施的风机及泵等提供所需的循环冷却用水。项目循环冷却水正常用量 360m³/h，连续用水。厂区现有循环水系统富余量能够满足本项目需要，项目所需循环给水、回水从厂区现有的循环给水、回水管道上就近接入。

4）稳高压消防给水系统

兰州石化公司消防水管网为独立的稳高压消防给水系统，系统管网沿工艺装置环状布置。管网沿线布置有消火栓、消防水炮和控制阀门等。厂区消防水管网满足《石油化工企业设计防火标准》2018 年版（GB 50160-2008）要求。

5）生活污水系统

主要用于收集地面冲洗排水等，经重力流汇至收集池后泵送至厂区现有的生活污水管网系统。

6）雨水系统

项目区现有道路上设置有雨水口及雨水管道，雨水经雨水收集设施重力流至厂区现有的雨水管网。

4.1.11.2 公用工程消耗

项目无其他新建辅助设施，项目所需用到的辅助设施均依托石化公司现有设施，详见表 4.1-18。

表 4.1-18 公用工程消耗一览表

序号	名称	规格	单位	消耗量		备注
				每小时	每年	
1	仪表空气		Nm^3	30	86400	依托原有管网，间歇使用（每年按使用 120 天计）
	压力	0.40～0.50	MPa·G			
	温度	常温	℃			
	露点	-40～-20	℃			
	油含量	≤8	mg/m^3			
	含尘	≤1	mg/m^3			
2	电		kWh		43560	依托制氮装置，间歇使用
	电压	380	V	15		每年按使用 106 天计
	电压	6000	V	30		每年按使用 7.5 天计
	频率	50±0.5	Hz			
3	循环水		t	70	201600	依托循环水装置，间歇投用，（每年按使用 120 天计）
	上水 压力	0.40～0.45	MPa(G)		送出	

4.2 拟建项目工程分析

4.2.1 工艺流程

一、施工期工艺流程

本项目氮气互供管线及输送管线在厂区内部采用架空方式布设。

架空敷设施工简述如下：测量放样后，砌墩部分地面需进行开挖，开挖深度约为0.7m。开挖后用混凝土砌墩，管架均安装在墩子上。对管道连接处焊缝进行焊接，焊接好的管道就可以上管架案装。安装好的管子进入管道工程。

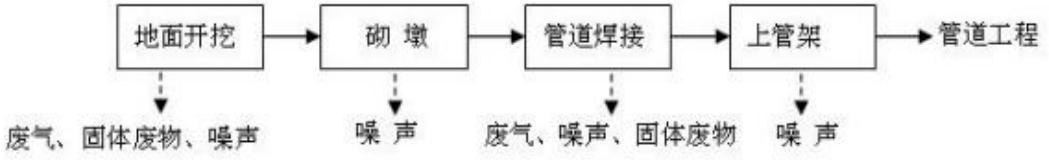


图 4.2-1　项目施工期管道架空工艺流程图

管道施工工艺简述：

（1）安装前检查

在安装前检查各管道、管件、阀门的规格，检查管道、管件、阀门等是否清理干净、无杂物。

（2）管道敷设、安装、焊接

管道用吊车将经过检查的管道、管件等吊到所需安装的位置，并摆放到位。用焊丝将管道焊接起来，焊缝按照有关规范进行检验；阀门仪表等附件安装到位并进行检验。

（3）管道试压试验

压力试验前，管道系统应全部施工完毕，管道支吊架安装正确齐全，焊接无损检验和热处理工作都已完成，焊缝及其他检查部位不得涂漆或设绝热层。试验压力设定为1.15 倍设计压力，试验时将压力表安装在管道系统的最高点及地面易观测的位置，压力表精度不低于 1.5 级，量程为最大被测压力的 1.5-2 倍，表数不少于两块，测定压力以最高位置压力表为准。

（4）管道气密试验

气密试验中试验介质为氮气。试验时氮气压力缓慢上升，升至试验压力的 50%时进行检查，无泄漏未发现异状后以每级 10%的试验压力逐级升压，每级稳压 3 分钟，直至试验压力后稳压 24 小时，以发泡剂检验不泄漏为合格。

（5）吹扫试验

吹扫用 99.999%高纯氮气吹扫，按主管、支管、疏排管依次进行，吹扫压力不得超过容器和管道系统的设计压力。吹扫过程中敲击管线、让脏物吹出。吹出的脏污不得进入已清理合格的设备或管道系统，也不得随地排放污染环境。空气吹扫过程中，当目测排气无灰尘时，应在排气口设置白布或涂白漆的木制靶板检验，5min 内靶板上无铁锈、

灰尘、水分及其他杂物则为合格。采用氮气吹扫应做好安全措施。吹扫时应设置禁区，管道吹扫完成后，应做好吹扫记录。

（6）管道防腐

本项目成品管道在搬运等过程中会引起部分防腐层受损，拟对管道防腐层进行补涂。

（7）管道加固

管道拉通后，为避免地面沉降，采用地下敷设工程采用混凝土加固、顶管工程设有套管。

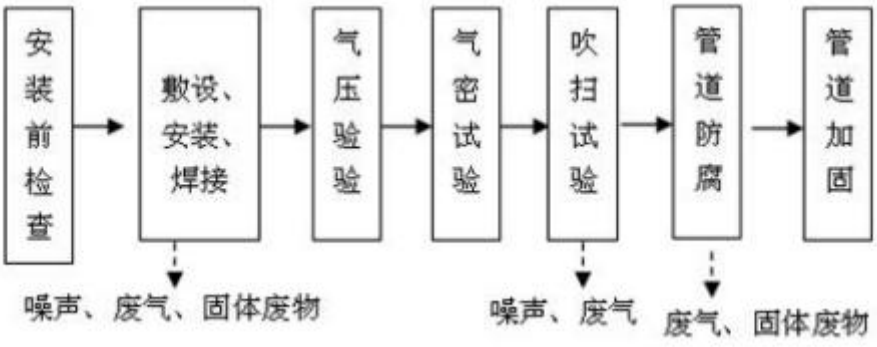


图 4.2-2　项目施工期管道施工工艺流程图

二、运营期工艺流程

4.2.1.1 液氮输转、卸车流程

在原 8000Nm³/h 制氮装置的液氮罐出口管线上并联增加液氮输送线，将液氮罐的压力调节为 0.2～0.3MPa 后，利用罐内压力将液氮转输至新增的 2 台 1500m³ 液氮储罐。

液氮槽车入厂时，利用兰州石化现有地磅过磅称重，之后进入本项目所设回车场，根据操作规程，连接卸车软管、气相线等，采用槽车自带增压设施增压后将液氮卸入 2 台 1500m³ 液氮储罐。

4.2.1.2 液氮气化、增压流程

自 2 台 1500m³ 液氮储罐出来的的液氮分两路，一路经液氮输送泵及水浴气化器后，由原有互供管线及新增互供管线自炼油区送至化肥厂空分装置。一路经中压氮输送泵将液氮增压至 6.2MPa 后气化，气化氮气由厂区管架送至炼油区 10 个需气密使用中压氮的装置。

4.2.1.2 其他工艺

新增液氮罐本体配套由温度、压力监控仪表及紧急泄放设施等。

新增气化器配套温度、压力监控仪表，同时配套液氮进料、循环水用量自动调节系统及紧急停车系统，确保新增设备安全、高效、低耗运行。

新增液氮输送泵，为国内成熟的浸没式低温离心泵，泵为屏蔽立式结构,泵和电机整体浸没低温液体中运行。

新增中压氮输送泵，为国内成熟的低温柱塞泵，泵的缸体处于低温状态，由真空夹套绝热以保持其内液体长时间的低温。

考虑节能及施工便利因素，本项目中气化器换热介质选用循环水回水，气化器冷却后的循环回水再经管道泵加压送回至循环上水管网。

本项目工艺生产过程无废气、废水、固废等产生。

工艺流程见图 4.2-1。

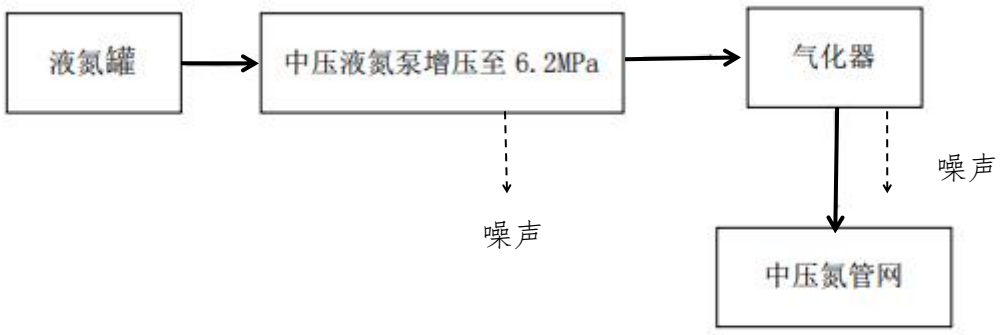


图 4.2-1　项目工艺流程框图

4.2.2 水平衡分析

4.2.2.1 水平衡

本项目水平衡见表 4.2-1。

表 4.2-1　　本项目水平衡表

装置	用水/带入水 t/h		排水/带出水 t/h	
	用水名称	数量	排水名称	数量
拟建项目	新鲜水	0.06	地面冲洗排水	0.05
			损耗	0.01
合计	-	0.06	-	0.06

4.2.3 污染因素分析与源强核算

4.2.2.1 正常工况污染源分析及源强核算

（1）废气

根据工程分析内容，本项目无有组织废气产生。

无组织挥发气体主要为氮气，氮气不属于污染物，因此本项目也没有无组织废气产生。

（2）废水

本项目废水污染源为来自储罐区及气化器装置区的地面冲洗水，送至石化公司工业污水管网，经收集后送入炼油污水处理装置处理，经深度处理后部分回用，部分用于绿化等。

由于本项目不新增定员，因此不新增生活污水排放量。

（3）固体废弃物

项目产生的工业固体废物为检修时产生少量废润滑油，收集后送往有资质单位处理。

由于本项目不新增定员，因此全厂不新增生活垃圾排放量。

本项目污染物源强核算结果见表4.2-7~4.2-9。

表 4.2-7 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表一览表

装置	污染源	污染物	污染物产生	治理措施		污染物排放	排放时间（h）
			产生量（t/h）	去向	效率（%）	排放量（t/h）	
拟建项目	地面冲洗水	/	0.05	炼油污水处理装置	/	0.05	8000

表 4.2-8 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表一览表

装置	固体废弃物名称	固废类型	危废特性	危废代码	产生情况		最终去向
					核算方法	产生量（t/a）	
布袋除尘器	废润滑油	危险废物	T,I	HW08 900-214-08	类比法	0.013	送有资质单位处理

表 4.2-9 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表一览表

噪声源	声源类型（频发/偶发等）	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间（h）
		核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	噪声值 dB(A)	
气化器	频发	类比法	<80	-	-	类比法	<80	8000
电动葫芦	频发		85	-	-		85	8000
循环泵	频发		<85	-	-		<85	8000
输送泵	频发		75	-	-		75	8000

4.3 清洁生产及节水节能分析

4.3.1 清洁生产分析

本项目在原制氮装置的液氮罐出口管线上并联增加液氮输送线，气化后氮气由厂区管架送至炼油区中压氮装置。

液氮罐本体配套由温度、压力监控仪表及紧急泄放设施等， 气化器配套温度、压力监控仪表，同时配套液氮进料、循环水用量自动调节系统及紧急停车系统，确保新增设备安全、高效、低耗运行，液氮输送泵为国内成熟的浸没式低温离心泵，中压氮输送泵为国内成熟的低温柱塞泵。

装置运行稳定，装置的投资较低。

4.3.2 节水措施

考虑节能本项目中气化器换热介质选用循环水回水，气化器冷却后的循环回水再经管道泵加压送回至循环上水管网，提高水的利用率。强化用水管理和节水考核，加强计量管理。在用水管道上采用优质的管材、阀门和管件，减少跑、冒、滴、漏现象的发生。严格控制地面冲洗水，严禁滥用、多用。

4.3.3 节能分析

4.3.3.1 节能措施

（1）工艺流程中采取的节能措施

液氮罐本体配套由温度、压力监控仪表及紧急泄放设施等， 气化器配套温度、压力监控仪表，同时配套液氮进料、循环水用量自动调节系统及紧急停车系统，确保新增设备安全、高效、低耗运行，液氮输送泵为国内成熟的浸没式低温离心泵，中压氮输送泵为国内成熟的低温柱塞泵。

（2）设备选型中采取的节能措施

对机泵等机械设备选型时，除了考虑设备能满足工艺要求外，要求性能曲线尽量平，不出现陡峰。采用效率高、能力合适的机泵，并在较宽的流量区间内都保持较高的效率，以节省电力消耗。

（3）设备布置及设计节能措施

设备布置合理紧凑，总体布置顺流程方向，减少物料输送行程，降低动力消耗。配管时大直径、高温管道合理布局，尽量节约管道用量，不过度设计。选用性能良好的优

质的绝热材料，减少热、冷损失。

（4）电气设计节能措施

根据用电负荷分布情况，确定合理的供配电方案，减少线路损耗及变压器损耗，缩短供配电距离，减少线路损耗。做到安全可靠、节约能源、技术先进、经济合理。电力电缆截面选择除应满足允许温升、电压损失、机械强度及热稳定等要求外，还应按经济电流密度进行选择或校验，以达到安全运行、降低能耗及减少运行费用。选择低耗能节能型变、配电产品。照明设计选用绿色照明器具。

（5）建筑节能措施

根据相关规范要求，在尽量满足防火、防爆、抗震、防潮、防水、防腐蚀、保温隔热等条件下，在平面布置、空间处理、结构选型、构造及材料选择等方面按照最优设计，节省材料。据当地气候条件和拟建项目运行操作周期情况，合理选择建、构筑物结构型式，尽可能采用敞开或半敞开的结构型式，节省能源。

4.4 项目实施前后污染物排放“三本账”统计及分析

本项目属于改建项目，现有 8000Nm³/h 氮气系统属于中国石油天然气股份有限公司兰州石化分公司 180 万吨/催化石油加氢及配套项目中的配套工程内容。现有工程产生制氮废水送炼油污水处理装置处理达标后部分回用，部分用于绿化等，无其他三废污染物产生。

本项目实施前后污染物排放“三本账”统计表见表 4.4-1。

表 4.4-1　　拟建项目实施前后污染物排放统计一览表

污染源名称		排污单元	排放情况（单位：t/a）		
污染源名称		排污单元	污水量（单位：t/a）		处理方法
废水	现有工程排放量		0		送炼油污水处理装置处理达标后部分回用，部分用于绿化等。
	本项目排放量	地面冲洗水	400		经收集均质后送入炼油污水处理装置处理
	以新带老削减量		0		-
	增减量		400		-
污染源名称		排污单元	固废名称	排放量（单位：t/a）	处理方法
固废	现有工程排放量		0		-
	本项目	废润滑油	0.013		送去有资质单位处理
	以新带老削减量		0		-
	增减量		0.013		-

5、环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 大气环境影响分析

施工期主要环境空气污染因素为施工废气和扬尘。施工废气主要由施工机械、运输车辆的尾气排放；扬尘主要为装置区场地开挖和回填、土石方堆放、装卸过程中产生的扬尘及运输过程中的道路扬尘。

（1）施工废气

施工期废气主要为施工机械、运输车辆的尾气排放，施工机械和运输车辆的动力源为柴油，产生的尾气主要的污染物有 CO、HC、NO_x、SO_2，其影响范围较小，仅限于施工范围附近 50m 范围以内，排放量不大，不会对环境造成明显不良影响。

（2）施工扬尘

施工扬尘是施工期环境空气的主要污染物，产生原因如下：

①平整场地、挖填土石方，从而使施工场地的地表和植被遭到破坏，遇大风天气可产生扬尘；

②运输建筑材料，如不采取有效的遮盖措施，会沿路泼洒，产生扬尘。

③搅拌机搅拌混凝土和沙浆时也会产生扬尘；

④清理施工垃圾会产生扬尘。

总体来说，施工造成的扬尘主要来自以下两个方面：其一是平整土地、清理现场等过程产生的地面扬尘；其二是运输车辆和施工机械运行引起的扬尘。

施工期扬尘污染影响是暂时的，可逆的，待工程结束，污染影响也随之停止。但由于基础开挖、土方回填等操作过程中产生的扬尘，还是会在短期内影响当地的环境空气质量。施工扬尘排放量随施工作业的活动水平、特定操作和主导天气而发生变化，而且很大一部分是由于在施工现场临时修筑的道路上运输车辆往来行驶所引起的，不会对环境造成明显不良影响。

5.1.2 地表水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员排放的生活污水，施工过程中的少量生产废水及机械施工时产生的少量含油污水，其产生的环境影响分析如下：

1）施工期间施工人员所产生的生活污水可依托设项目周围现有的设施收集，经处

理达标后外排，不会对环境造成明显不良影响。

2）由施工场地混凝土搅拌、材料场产生的生产废水，水质特征为含沙量较多、混蚀，经沉淀后可洒于施工场地控制扬尘，不外排废水，不会对评价区的地面水环境造成明显不良影响。

3）机械施工时，跑、冒、滴、漏产生少量含油污水，此类废水排放量少，浓度变化大，随机性强，不会对环境造成明显不良影响。

5.1.3 地下水环境影响分析

项目在施工过程中原辅材料的堆放、施工机械“跑、冒、滴、漏”等产生的地下水环境污染。材料堆放场地材料的储存、装卸、运输和污染处理等过程中，由于物料散落、材料堆放、机械跑冒滴漏的油污受到雨水的冲洗，废水通过土壤影响地下水。这些油类除少量蒸发外，将绝大部分渗入地下，进入岩溶水含水层从而对地下水环境造成影响。因此，对材料堆放场地进行适当地防渗，定期检修施工机械，本项目在施工过程中对地下水的影响较小。

5.1.4 噪声环境影响分析

（1）噪声源强

工程施工噪声影响主要是场地开挖、平整和建(构)筑物建设过程的影响。主要噪声源为各类施工机械，主要如挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、起重机等。不同施工阶段、施工设备产生的设备噪声强度不同，距设备 10m 处平均声级较高的可达 85dB(A)。这些机械的噪声源强见表 5.1-1。

表 5.1-1　　施工期主要噪声源及其噪声值

序号	机械名称	噪声值	产生方式
1	挖掘机	83	间歇
2	运输设备	85	短期连续
3	起重设备	72	随机
4	推土机	76	短期连续
5	混凝土泵	85	间歇

（2）施工噪声影响分析

施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，即预模型可选用：

$$L_2=L_1-20\lg r_2/r_1 \quad (r_2>r_1)$$

式中：L_1、L_2分别为距声源 r_1、r_2处的等效 A 声级[dB(A)]；

r_1、r_2为接受点距声源的距离(m)。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量△L：

$$\triangle L=L_1-L_2=20lgr_2/r_1$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减的情况，若按表 5.1-1 中噪声较高的设备挖掘机和混凝土泵计算，工程施工噪声随距离衰减后的情况如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2　　施工噪声值随距离的衰减值

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300	400	500	600
噪声值[dB(A)]	83	70	64	60	58	56	54	52	50	48
大型设备噪声值[dB(A)]	85	72	66	62	60	58	56	54	52	50

由上表计算结果可知，白天施工机械超标范围为 100m 以内，夜间施工机械超标范围为 400m，对周围声环境影响不大。此外，施工过程中各种车辆的运行，将会引起运输路线沿线噪声级增加。建设地点位于兰州石化公司炼油区厂区内，周围 400m 内无居民，因此通过采取合理布置施工场地和施工时间等措施，对周围声环境影响较小。

在工程施工过程中，施工噪声可能对厂内职工的正常工作造成一定程度的影响。采取相关措施后，不会对环境造成明显不良影响。施工期噪声的危害具有局限性、分散性和暂时性，并将随着施工期的结束而结束。

5.1.5 固体废物环境影响分析

（1）建筑垃圾

根据现场踏勘情况，项目场地为其他项目堆土。在其他项目退场时，应及时清运堆土，清除建筑垃圾，平整土地。施工期固体废弃物主要是施工产生的垃圾、建筑弃土。建筑垃圾和包装材料、废弃建筑材料尽量回收利用。原有建（构）筑物拆除后将混凝土及钢筋经现场破碎和捆扎后统一办理出场手续并拉运至规定的垃圾处理点。原有装置内的设备、阀门、管线、钢结构及控制动力电缆经过业主及施工方确认后统一交由石化物资采购部拉运出厂集中存放。所有混凝土及渣土均拉运至兰州市安宁区黄羊头德隆垃圾处理点。原有设备管线中残存物料等作为危废进行妥善处理处置。

（2）生活垃圾

施工期间产生的施工人员的生活垃圾若不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫，产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。施工期间人员产生的生活垃圾应及时清理、清运，进行收集并与厂内生活垃圾一同处理，使施工生活垃圾对环境的影响减至最低。生活垃圾依托项目所在厂区现有的垃圾收集设施收集，密封运送兰州丰泉环保电力有限公司，不会对环境产生明显不良影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

根据工程分析内容，本项目无有组织废气产生。无组织挥发气体主要为氮气，氮气不属于污染物，因此本项目也没有无组织废气产生。

故不进行大气环境的预测与评价。

5.2.2 声环境影响预测与评价

（1）噪声源

项目涉及的各类输送泵、循环泵等在设备运转过程中由于撞击、摩擦以及振动，易产生机械噪声。这些噪声会对周围的声环境造成一定的影响。产生噪声危害的设备主要来源于风机及泵类等设备，其声功率级为 85dB(A)以内，采用降噪措施以后声功率级为小于 80dB(A)。风机、泵等大型转动设备转动时可产生全身振动，作业工人在设备旁停留或对设备巡检时可能受到全身振动的危害，项目噪声源及噪声排放情况详见表 5.2-19。

表 5.2-19　　噪声源设备情况

噪声源	声源类型（频发/偶发等）	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间（h）
		核算方法	噪声值 dB(A)	工艺	降噪效果 dB(A)	核算方法	噪声值 dB(A)	
气化器	频发	类比法	<80	-	-	类比法	<80	8000
电动葫芦	频发		85	-	-		85	8000
循环泵	频发		<85	-	-		<85	8000
输送泵	频发		75	-	-		75	8000

（2）噪声预测

为了较准确地预测工程投产后，项目噪声源对厂界周围环境影响程度，需要了解从声源到各监测点传播途径特征，包括距离、指向性、屏蔽物、树木、地面、空气吸收、风向、反射等。预测计算中，根据工程所处区域特点，在满足工程精度的前提下重点考虑了厂区各声源所有厂房维护结构的屏蔽效应和声源至受声点的距离衰减、空气吸收等主要衰减因子，忽略了内建、构筑物的屏蔽作用，以及其他地面效应。

采用的计算公式如下：

$$L_{pn} = L_{wi} - TL + 10\lg(Q/4\pi r^2_{ni}) - M \cdot r_{ni}/100 \quad (1)$$

式中：Lpn——第 n 个受声点的声级 dB(A)

Lwi——第 i 个噪声源的声功率级 dB(A)

TL——厂房维护结构隔声量 dB(A)

rni——第 i 个噪声源到第 n 个受声点的距离(m)

Q——声源指向性因素(取值 2)

M——声波在大气中的衰减值，dB(A)/100m

由于本次预测的噪声源均是处于半自由空间，所以上述公式可以简化为：

$$L_{pn} = L_{wi} - TL + 20\lg r - M \cdot r_{ni}/100 \quad (2)$$

各预测点的声压级按下列公式进行叠加：

$$L_{总} = 10\lg(\sum 10^{0.1Li} + 10^{0.1Lb}) \quad (3)$$

式中：$L_{总}$——预测点的总的 A 声级 dB(A)

Li——第 i 个声源到预测点处的声级 dB(A)

Lb——环境噪声本底值

n——声源个数

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中对建设项目噪声排放预测的要求，对项目周围运营期噪声排放与周围声环境达标状况进行预测。

①厂界噪声

根据项目建设内容产生噪声的特点，对项目区周围厂界噪声进行预测，预测点位为现状监测点位，预测中加入了厂界线性接收点。由于项目建成后装置每年运行 8000h，其余天数用以检修等工况。预测结果见表 5.2-20。

表 5.2-20　　厂界噪声预测结果　单位：dB（A）

时间	厂界预测点位	离地高度（m）	贡献值	标准值	是否超标
昼间	1#气化器装置北侧	1.2	30.2	65	否
	2#储罐区东侧	1.2	22.7		
	3#气化器装置南侧	1.2	25.2		
	4#储罐区西侧	1.2	21.3		
夜间	1#气化器装置北侧	1.2	30.2	55	否
	2#储罐区东侧	1.2	22.7		
	3#气化器装置南侧	1.2	25.2		
	4#储罐区西侧	1.2	21.3		

根据预测结果，昼间厂界噪声范围约为 21.3dB~30.9dB，夜间厂界噪声范围约为 21.3dB~30.9dB。厂界接收点昼间噪声 4 个点位均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的昼间厂界环境噪声排放限值；夜间噪声各点位均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的夜间厂界环境噪声排放限值。

②敏感点噪声

项目敏感点噪声预测结果见表 5.2-21 和图 5.2-12，由表 5.2-21 和图 5.2-12 可知：噪声源通过采取措施以及距离衰减之后，对桃园村和贾家堡的贡献值满足昼间 65 分贝、夜间 55 分贝标准限值。本项目运营过程中产生的噪声对周围敏感点声环境影响较小。

表 5.2-21　敏感点噪声预测表　单位：dB（A）

时间	敏感点预测点位	离地高度（m）	贡献值	现状监测值	叠加值	标准值	是否超标
昼间	5#桃园村	1.2	21.1	62.2	62.20	65	否
	6#贾家堡	1.2	23.2	52.7	52.70		
夜间	5#桃园村	1.2	21.1	54.2	54.20	55	否
	6#贾家堡	1.2	23.2	51.9	51.90		

5.2.3 地表水环境影响分析

（1）废水污染源分析

本项目废水污染源为来自储罐区及装置区的地面冲洗水，送至石化公司工业污水管网，经收集后送入炼油污水处理装置处理，经深度处理后部分回用，部分用于绿化等。

由于本项目不新增定员，因此不新增生活污水排放量。

（2）水环境影响分析

1）建设项目产生的废水主要为储罐区和装置区地面冲洗水。地面冲洗水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。

2）装置区初期雨水经工业污水管网收集后进炼油污水处理装置处置，清净雨水经炼油区雨排口排放。

3）消防废水收集及排放依托兰州石化公司环境安全应急设施。兰州石化公司环境安全应急设施即在装置、罐区周围建围堰、围堤作为一级防控措施，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。在分厂或污染物为有毒、有害装置的排水系统建事故缓冲池作为二级防控措施，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。利用兰州石化公司炼油区事故缓冲池作为三级防控体系，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

综上，项目运营期间可以有效处理正常运行过程中排放的废水。即运营期项目对地表水环境的影响可以接受，项目建设可行。

5.2.4 固体废物环境影响分析

（1）运营期固废产生情况

建设项目固体废物产生与处理处置情况见表 5.2-28。

表 5.2-28　　固体废物成分和处理处置情况

装置	固体废弃物名称	固废类型	危废特性	危废代码	产生情况		最终去向
					核算方法	产生量（t/a）	
气化器及储罐	废润滑油	危险废物	T,I	HW08 900-214-08	类比法	0.013	送有资质单位处理

（2）固体废物处理处置方式

拟建项目产生的工业固体废物为检修时产生少量废润滑油，送往有资质单位处理。由于本项目不新增定员，因此全厂不新增生活垃圾排放量。

综上所述，建设项目运营期产生的固体废物根据其特性和分类进行安全处置，处置符合固体废物处置的“减量化、资源化、无害化”原则，可实现对环境影响降到最低限的目标。从固体废物的产生、收集、运输、处置等全过程以及建设期、运营期、服务期满后等全时段角度分析，建设项目产生的固体废物产生的环境影响较小。

5.2.5 地下水环境影响分析

本项目主要为液氮储存及氮气输送项目，运营过程中仅产生少量地面冲洗废水，地面冲洗水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。无其他生产废水产生及排放，液氮储存及氮气管线区域进行了防渗处理，没有对地下水造成污染的环节，不会对区域地下水水质产生影响。通过采取合理有效的地下水污染防治措施，项目对地下水环境的影响很小。

5.2.6 土壤环境影响分析

根据建设项目特征，项目不存在可能发生土壤污染的影响途径。项目无废气产生，不存在大气沉降可能对评价范围内土壤环境产生污染的情况；项目运营期无含有污染物的废水产生，不存在污水下渗对土壤可能造成垂直入渗影响的情况。项目对周围土壤环境造成的影响较小。

6、环境保护与污染治理措施

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 大气污染防治措施

建设项目建设工地应精准精细控制大气扬尘污染，做到施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输“六个百分之百”标准。开（复）工前应提前建设标准化的围挡、洗车平台等扬尘污染防治硬件设施，施工过程中应分类落实防尘、抑尘、降尘措施。

（1）设置围墙、围挡及防溢座：设置彩钢围挡等硬质密闭围挡，其边界应设置高度2.5米以上的封闭式硬质密闭围挡；各类管线敷设工程，其边界应设1.8米以上的封闭式硬质密闭围挡。以上围挡高度可视管理要求适当增加。围挡底端应设置不低于0.2米的防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙，若无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌；

（2）土方工程防尘措施：土方工程包括土方的开挖、运输和填筑等施工过程。土方工程作业在作业区设置固定式喷雾设备。作业期间全时段喷雾抑尘，喷洒区域应涵盖所有作业区；作业临时停工时应立即覆盖防尘网；建筑渣土实行全密闭运输；

（3）建筑材料防尘措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应设置专用房间密闭存储，不得室外散放；施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应当做到日产日清。若在工地内堆置超过48小时的，应采取覆盖防尘布（网）、喷洒抑尘剂、喷水压尘或其他有效的防尘措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移；

（4）进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施：建筑垃圾（渣土）运输车辆应完全密闭运输并具备准运资质；进出工地的物料运输车辆不得加装高箱板，装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15厘米，后斗及下沿应用苫布包严，保证物料不露出、不遗撒外漏；物料、渣土、建筑垃圾运输车辆应按照批准的路线和时间运输；

（5）施工工地道路防尘措施：施工道路应当辅以洒水、喷洒抑尘剂等其他有效的防尘措施，保持路面清洁，防止机动车扬尘；工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10米，并及时进行清洗；

（6）施工工地道路积尘清洁措施：可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫；

（7）施工工地内部裸地防尘措施：施工期间，对于工地内裸露地面，应采取覆盖防尘

布（网）、定期喷洒抑尘剂、植被绿化或铺设焦渣、细石等其他功能相当的材料、不间断洒水抑尘等措施；

（8）混凝土的防尘措施：施工期间需使用混凝土时，应使用预拌混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、石灰及拌石灰土等；

（9）物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施：施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，应密闭输送，不得凌空抛撒；

（10）施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密闭式防尘网（不低于2000 目/100 厘米 2）或防尘布；

（11）拆迁施工场所和活动应当落实以下扬尘污染防治措施：拆除工程施工前，工地周围应设置高度不低于 2.5 米的围挡；拆除工程完成后 48 小时内不能开工建设的，应采取覆盖、洒水等措施防止扬尘；

（12）合理布局施工场地：应根据当地风向、风速变化规律，合理布置施工场地。

6.1.2 废水污染防治措施

项目建设期生产废水（搅拌机用水、建材喷洒水等）对环境的影响较小，对环境影响的主要为施工人员生活污水，主要措施为：

（1）节约用水，减少排放量；（2）场界四周设置排水明沟，建筑施工废水经沉淀池沉清后用于场地洒水；（3）建材及建筑垃圾堆场使用覆盖物。散料堆场四周用石块或水泥砌块围出高 50 公分的防冲墙，防止散料被雨水冲刷流失；（4）施工区内的喷淋渗出水、施工机械清洗、场地卫生清洁等污水经沉淀池沉淀后尽量回用。

6.1.3 噪声污染防治措施

该工程施工过程中的噪声源主要有挖掘机、推土机、混凝土泵等机械，其距躁声源 5 m 距离的噪声值在 70~85 dB（A）之间。根据点声源噪声衰减模式计算，可估算出距声源不同距离的噪声值，60 m 处的噪声值为 36~49 dB（A），100 m 处的噪声值为 32~45 dB（A），200m 处的噪声值为 26~39 dB（A）。因此，施工噪声对施工现场附近 75~200 m 范围可产生一定的影响。为最大限度的减少噪声污染，拟采取以下防治措施：

（1）降低设备声压等级，施工单位应尽量选用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，挖土机、推土机等固定机械设备和挖土、运土机械可采用排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法；对动力机械设备应进行定期维修、养护，维修不良的设备常因松动部件的振

动和消声器的损坏而增加其工作声压级；闲置不用的设备应立即关闭等；

（2）对使用产噪声级超过80 dB（A）以上的施工设备与机械时，应尽可能的将其置于相应的厂棚内，隔断其噪声传播，搭建厂棚要使用隔声和吸声效果良好的材料，这样可以降低噪声声压级约20 dB（A）左右；

（3）夜间（22:00~次日6:00）停止施工，如果有特殊情况一定要夜间施工，应对施工机械采取降噪措施，在工地周围设置临时声障设施，并向兰州市西固区环保局提出申请，在环保局的监管和批准后才可以施工；

（4）施工单位应文明施工，对运输到施工现场的材料、设备要轻装轻卸，避免突发性噪声的产生。施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小，并尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

（5）施工机械对操作人员和其他临近人员健康将造成有害影响，让处于噪声环境下的人员使用耳罩、耳塞等防护用品，减少相关人员在噪声环境中的暴露时间，以减少噪声对人体的伤害。

6.1.4 固体废物污染防治措施

建筑垃圾和包装材料、废弃建筑材料尽量回收利用。原有建（构）筑物拆除后将混凝土及钢筋经现场破碎和捆扎后统一办理出场手续并拉运至规定的垃圾处理点。原有装置内的设备、阀门、管线、钢结构及控制动力电缆经过业主及施工方确认后统一交由石化物资采购部拉运出厂集中存放。所有混凝土及渣土均拉运至兰州市安宁区黄羊头德隆垃圾处理点。原有设备管线中残存物料等作为危废进行妥善处理处置。

施工期间产生的生活垃圾应及时清理、清运，进行收集并与厂内生活垃圾一同处理，依托项目所在厂区现有的垃圾收集设施收集，密封运送兰州丰泉环保电力有限公司。

6.1.5 施工期环境管理

对项目施工队伍实行环保职责制管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款，施工机械，施工进度中的环境保护要求，以及施工过程中扬尘，噪声的排放强度，施工人员生活废水、废物定点排放等的限制和措施。要求施工单位按环保要求实施文明施工，并对施工过程的环保实施进行检查、监督，对破坏的生态环境做好恢复工作。

6.2 运行期污染防治措施

6.2.1 大气污染防治措施可行性分析

根据工程分析内容，本项目无有组织废气产生。

无组织挥发气体主要为氮气，氮气不属于污染物，因此本项目也没有无组织废气产生。

6.2.2 地表水污染防治措施可行性分析

（1）建设项目产生的废水主要为储罐区和装置区地面冲洗水。地面冲洗水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。

（2）装置区初期雨水经工业污水管网收集后进炼油污水处理装置处置，清净雨水经炼油区雨排口排放。

（3）消防废水收集及排放依托兰州石化公司环境安全应急设施。兰州石化公司环境安全应急设施即在装置、罐区周围建围堰、围堤作为一级防控措施，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。在分厂或污染物为有毒、有害装置的排水系统建事故缓冲池作为二级防控措施，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。利用兰州石化公司炼油区事故缓冲池作为三级防控体系，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

（4）依托炼油污水处理装置概况

建成日期：1958年，1978年和1995年、2014年分别进行扩改。

装置规模：污水处理系统处理能力为4万m^3/d。炼油污水处理装置与兰炼主要炼油装置同期建成，当时只有简单的隔油设施，七、八十年代，先后投建了1200t/h加压气浮池、500t/h曝气池-沉池、500t/h砂滤池及活性炭吸附设施及泥渣的真空过滤设施，1997年开始对预处理系统进行了完善，增加了两级机械格栅及均质调节池，1999年新建1100t/h生化处理系统及三泥处理系统投运，2003年新增两级400t/h涡凹气浮机。2009年新建1080t/h炼油污水深度处理装置，选用气浮+BAF+絮凝沉淀+超滤+反渗透工艺，出水达到一级除盐水原水后送公用工程一部回用。

2014年拆除原有气浮，新建一级圆形气浮，同时在原有曝气池的基础上新增A/O池，将传统活性污泥法改造为A/O工艺，装置总处理能力为1400t/h。

技术路线为：厂内污水－生产污水管网－格栅－沉砂－隔油－均质调节－气浮－生化处理－深度处理污泥－浓缩罐－离心机脱水。炼油污水处理工艺流程见图 3.4-1。

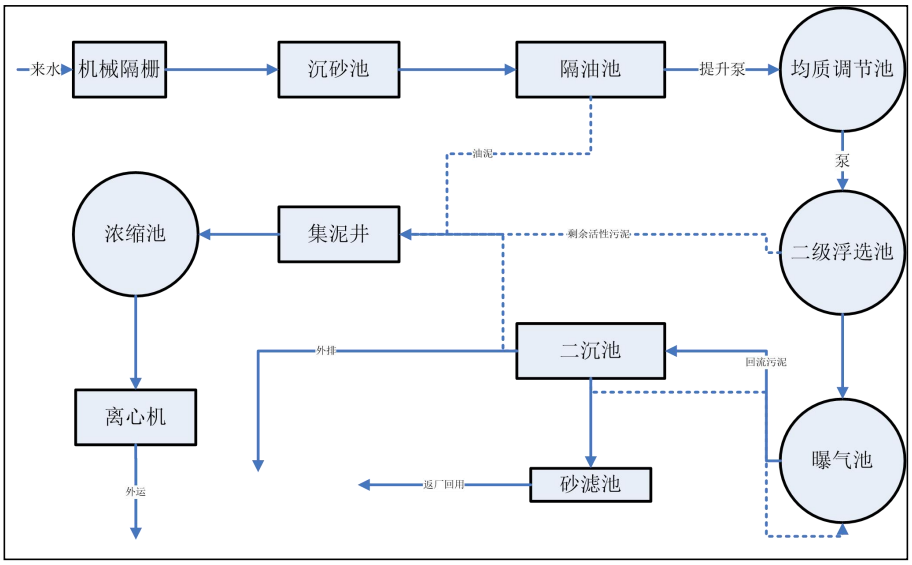


图 6.2-1　　兰州石化公司炼油污水处理装置工艺流程简图

利用物理、化学、生物化学的方法，通过各级处理设施和辅助设施，除去水中污染物。经处理后的污水中各项污染物指标均达到《石油炼制污染物排放标准》（GB31570-2015），生化处理与深度处理技术满足《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）中工艺废水处理可行性要求。

建设项目生产废水正常工况下排放量为：地面冲洗水为 0.05t/h，目前炼油污水处理装置富余处理能力为 150 m³/h，水质达到化工水处理装置进口设计指标要求，依托处理措施可行。

6.2.3 地下水污染防治措施可行性分析

建设项目按照《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

（1）源头控制措施

采取从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物设计上采取清洁生产工艺、自动化控制、采用先进材料和设备，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，做到清污分流，清净雨水、污染雨水、生产废水污水

分系统排放，以减少清净雨水进入生产废水水系统；生产废水收集后，经泵提升与污染雨水一同送往炼油污水处理装置处理；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

装置区设计、运行管理、关闭与封场等方面要严格执行国家相关规范相关要求，做好防渗措施，以防止生产废水和降低初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

（2）分区防治措施

建设项目涉及的储罐区物料及产生废水一旦进入环境水体及土壤将对地下水及土壤造成不利影响，因此参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）有关要求进行项目防渗工作。基本要求如下：

建设项目应采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施；防渗设计应依据污染防治分区采取相应的防渗方案；污染防治区应采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施；防渗层的地基应均匀；采用的防渗材料及施工工艺应符合健康、安全、环保的要求；施工技术人员应掌握所承担工程防渗的技术要求、质量标准；施工过程中应有专人负责质量控制，并应做好施工记录；防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染。当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检测和鉴定，合格后方可继续使用。

①地下水污染防治分区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）对建设项目进行地下水污染防治分区，将项目界区分为重点污染防治区和一般污染防治区，详见表6.2-2。

表6.2-2 项目界区内各功能区域污染防治类别划分和防治类别

单元、装置名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
水浴气化器装置区	装置区地面	一般污染防治区
液氮储罐区	储罐到防火堤之间的地面及防火堤、承台式罐基础	一般污染防治区
互供管线、管件	管线管件区地面	非污染防治区
中压氮气管网	管网区地面	非污染防治区
系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	非污染防治区

②污染防治区设计要求

对项目区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

对不同的污染分区采用不同的防渗设计方案。一般污染防治区防渗层的防渗性能不

应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数 1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。

要求建设及施工单位严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中，对地面、罐区、地下管道等的具体防渗要求，开展初步设计及施工方案，并在建设过程中规范施工。

（3）地下水污染监控措施

结合建设项目实际情况，建议在项目运营期间共设立 3 个地下水监控井位，其中项目上游井、下游井各 1 个，项目所在地 1 个，可以较为全面地反映装置上下游及装置所在地水质情况。

建设项目单位亦可结合兰州石化公司生产区域整体地下水污染监控要求，布设地下水监控井位，满足本项目地下水监控需求。

6.2.4 土壤环境保护措施与对策

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中提出的土壤环境保护措施与对策的相关要求，土壤环境保护措施按照“现状保障、源头控制、过程防控”相结合的原则，从现状治理、源头控制、过程防控全方位进行控制。

（1）土壤环境质量现状保障措施

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，“通过初步调查确定建设用地土壤中污染物含量高于风险筛选值，应当依据 HJ25.1、HJ25.2 等标准及相关技术要求，开展详细调查”“通过详细调查确定建设用地土壤污染物含量等于或高于风险管控值，应当依据 HJ25.3 等标准及相关技术要求，开展风险评估，判断是否需要采取风险管控或修复措施”“通过详细调查确定建设用地土壤污染物含量高于风险管控值，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施”。

兰州石化公司 2020 年已按照《全国土壤污染状况详查总体方案》完成了重点行业企业用地土壤污染状况调查工作，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）要求开展土壤地下水日常监测，同时按照国家或地方政府要求开展风险管控或修复工作。

（2）源头控制措施

污染影响型建设项目应针对关键污染源、污染物的迁移途径提出源头控制措施，装置区设计、运行管理、关闭与封场等方面要严格执行国家相关规范相关要求，做好防渗措施，以防止生产废水和初期雨水渗入地下污染土壤的环境风险。土壤源头控制措施与

地下水源头控制措施一致，详见“6.2.3 地下水污染防治措施及可行性分析”。

（3）过程防控措施

1）设置围堰

根据项目可研，装置区液氮储罐设置围堰，同时装置区地面进行整体硬化处理，将有效防止土壤环境污染。

2）分区防渗

防渗措施要求与地下水分区防控要求一致，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）有关要求进行项目防渗工作，详见“6.2.3 地下水污染防治措施及可行性分析”。

6.2.5 噪声污染防治措施可行性分析

建设项目实施后，噪声主要来自各类设备及机泵，含有噪声污染较大的机械设备，设计从声源治理、阻隔声传播途径、减振与隔振和其它措施四个方面进行治理。

（1）声源治理

在满足工艺设计的前提下，选用低噪声的设备，如引风机选用低噪声电机，要求电机生产厂尽可能保证设备噪声值不超过 95 dB（A）。

（2）减振与隔振

机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播，还能直接激发固体构件振动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播，并在传播过程中内外辐射噪声。为了防止振动产生的噪声污染，助燃风机、条件风机、引风机采用隔音棉进行降噪，氧化风机安装隔声罩；振动较大设备与管道连接采用柔性连接方式。

（3）其它

在厂内总平面设计中，充分考虑地形、声源方向性及车间噪声强弱，利用建构筑物，绿化植物等对噪声的屏蔽、吸纳作用，进行合理布局，以起到降低噪声影响的作用。

采取以上措施可保证厂界噪声不会超标，尤其是操作环境的噪声能够低于 75 dB（A），从而降低噪声污染并对操作人员起到保护作用。

6.2.6 固废处理措施及可行性分析

（1）工业固体废弃物处理措施

建设项目产生的固体废物主要为：检修时产生少量废润滑油，收集后一并送往有资质单位处理。

建设项目产生的固废得到较为合理的处理、处置，固废废物污染防治措施及处理办法切实可行，因此不会对周边环境造成较大影响。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施），建设单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，建设单位应当对其供应商的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。建设单位应当依法实施清洁生产审核，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。应向兰州市生态环境局提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，取得排污许可证并执行排污许可管理制度的相关规定。

建设单位应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

6.2.7 生态保护与恢复措施

（1）对施工期的临时占地进行恢复、平整，并采取绿化措施，减少水土流失。

（2）在满足生产工艺要求的前提下，加强对厂区环境的塑造，根据当地气候条件，选用适合当地习惯树种种植，厂区绿化达到厂区总面积的 15%。

（3）对厂区采取工程措施、植物措施和管理措施，加强水土保持。

（4）厂方要进一步完善健全管理体制，加强职工的环保生态意识教育，形成一个良好的环境保护氛围。

7 产业政策及相关规划符合性分析

7.1 与《产业结构调整指导目录》（2021年版）的符合性分析

本项目为氮气系统优化及氮气管网项目，根据《产业结构调整指导目录（2021年本）》，本项目不属于鼓励类、淘汰类项目，属于允许类，符合国家产业政策。

7.2 与“甘肃省三线一单生态环境分区管控”的符合性分析

2020年12月29日甘肃省政府办公厅下发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68 号），提出到2025年我省将建立较为完善的生态环境分区管控体系，形成以“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单）成果为基础的区域生态环境评价制度，全省生态环境质量持续改善，生态系统质量和稳定性稳步提升，主要污染物排放总量持续减少，产业结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著。

《意见》实施生态环境分区管控。全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中，重点管控单元共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

本项目选址位于重点管控单元，不在生态保护红线内，在落实生态环境保护基本要求的前提上，满足生态保护红线要求。

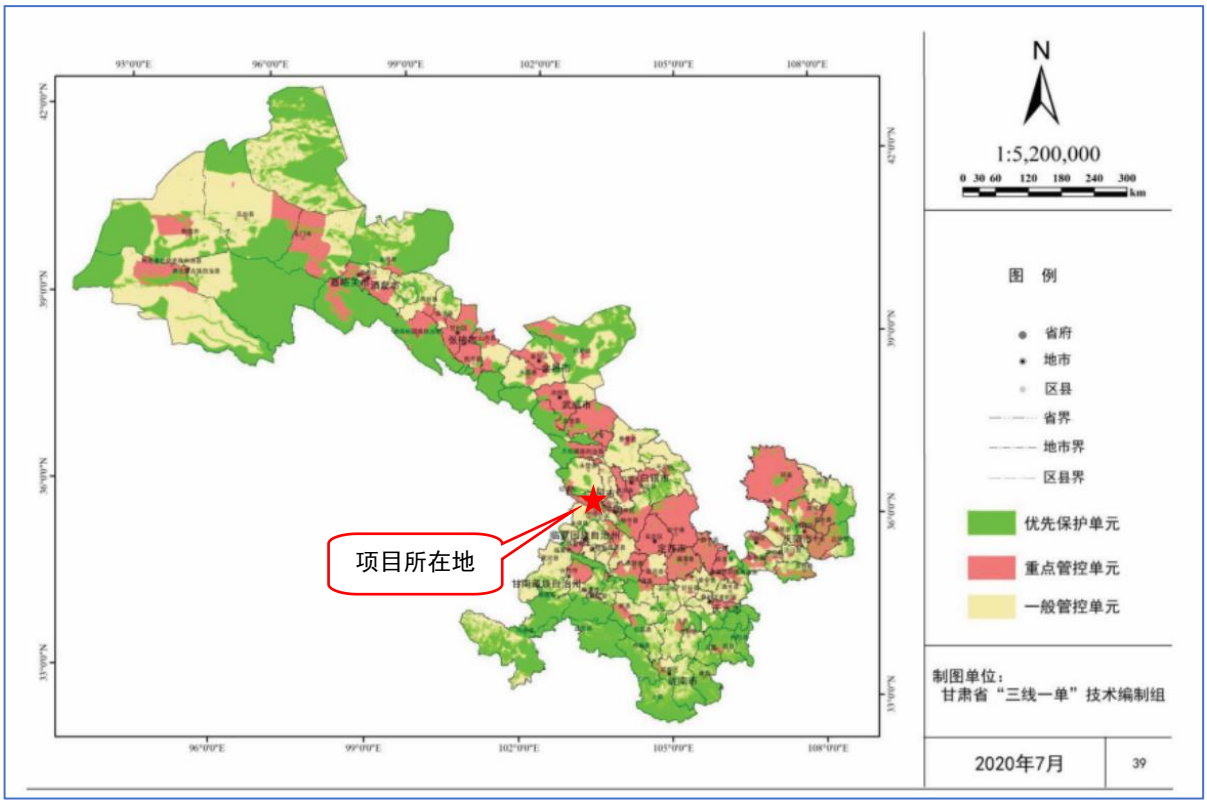


图 7-1　　甘肃省三线一单生态环境分区管控图

7.3 与“兰州市人民政府关于实施三线一单生态环境分区管控”的符合性分析

根据“兰州市人民政府关于实施三线一单生态环境分区管控”的意见（兰政发〔2021〕31 号），主要目标到 2025 年建立较为完善的生态环境分区管控体系，兰州市生态安全得到基本保障，生态环境得到持续改善，生态环境风险得到控制，生态系统服务功能得到提升，基本形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。到 2035 年，建成完善的生态环境分区管控体系，兰州市区域生态安全得到有效保障，生态环境质量根本好转，生态系统服务功能显著提升，人与自然和谐发展现代化建设新格局全面形成。

分区管控：

（1）环境管控单元划分。环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元包括生态空间（含生态保护红线）和水环境优先保护区、大气环境优先保护区。重点管控单元包括城镇、工业园区（集聚区），人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域。一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。兰州市共划定综合环境管控单元 71 个，其中优先保护单元 29 个，重点管控单元 34 个，一般管控区 8 个。

（2）生态环境准入清单。以环境管控单元为基础，结合“三线”划定情况，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准入、限制和禁止的要求，建立“1+71”生态环境准入清单管控体系。“1”为全市生态环境分区管控意见，包括环境管控单元划定结果、生态环境管控基本要求；“71”为全市落地的环境管控单元生态环境准入清单。

（3）分区环境管控要求。优先保护单元应加强空间布局约束，重点针对水环境、大气环境、生态保护红线区和其他优先保护区提出正面清单、禁入要求和退出方案。重点管控单元应从加强污染物排放管控、环境风险防控和资源开发利用效率等方面，重点提出水、大气污染防治措施、建设项目禁入清单、土壤污染风险防控措施和治理修复要求、水资源、土地资源和能源利用控制要求等。一般管控单元按照现有环境管理要求，结合相关最新政策进行管控。

项目位于兰州市西固区兰州石化公司炼油区厂区内，位于兰州市中心城区范围，根据《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》中的环境管控单元划分结果，位于兰州市“三线一单”生态环境分区重点管控单元，不在生态保护红线内。根据《兰州市生态环境准入清单》，具体所处单元为“西固区环境管控单元准入清单”中的“重点管控单元 4：西固区兰州石化区域（管控单元编码：ZH62010420004）”，拟建项目满足空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求等四个维度的准入要求，在落实生态环境保护基本要求的前提下，满足三线一单要求。

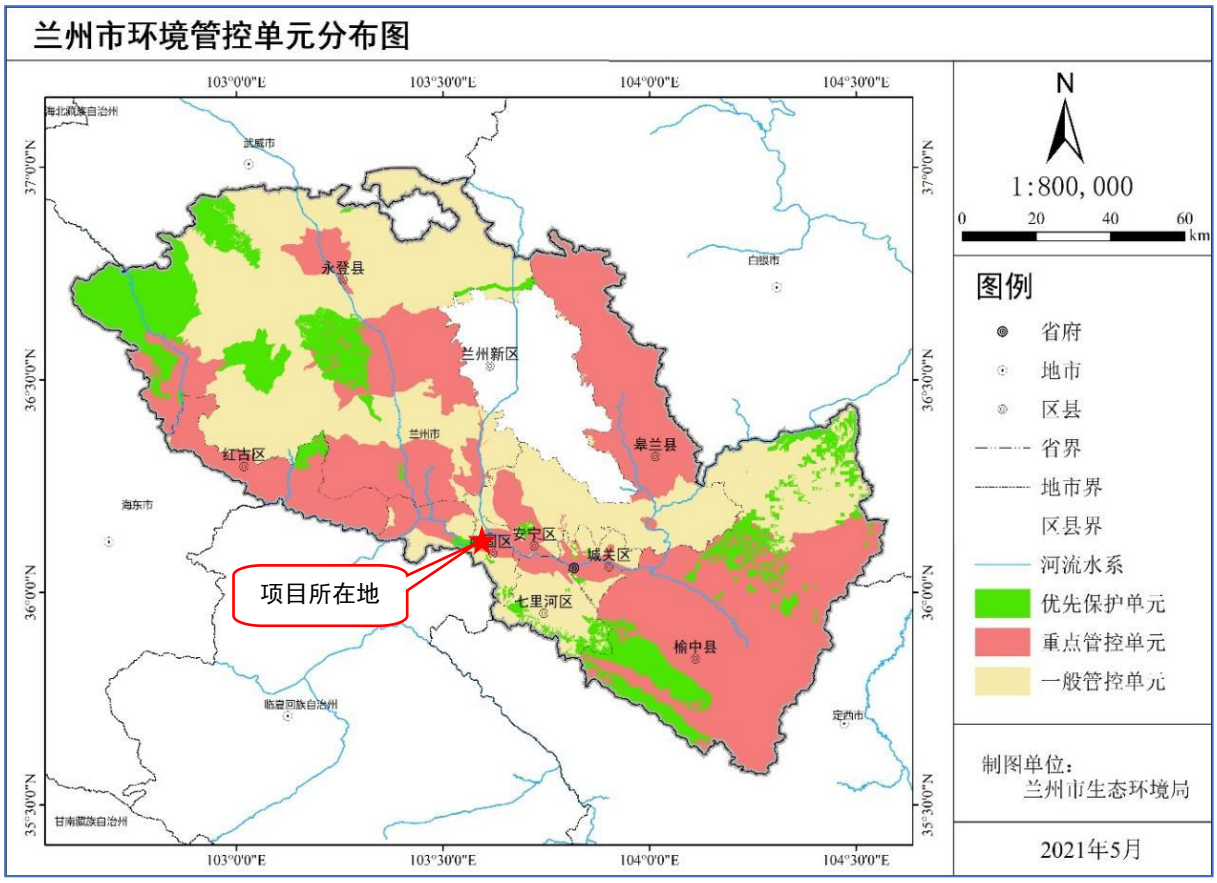


图 7-2　　兰州市三线一单生态环境分区管控图

7.4 与用地规划的符合性分析

项目拟选址位于兰州石化原厂区范围内，属国有建设用地，在《西固区土地利用总体规划（2010-2020 年）修改完善方案》中为允许建设区，符合西固区土地利用总体规划，在国土空间规划中将按现状保留工业用地属性。

7.5 项目厂址选择合理性分析

本项目将新增设备设施布置在炼油区七号路南侧，十二号路东侧的界区内，该建设场地东面为现 18 万吨/年汽油加氢装置，南面为现 60 万吨/年航煤加氢装置，北面隔七号路为质量检测室和炼油运行二部机关办公楼，西侧隔南北向十二号路为 550 万吨/年常减压蒸馏装置新增 2 台液氮罐南北向布置，气化器及输送泵布置在两台液氮罐中间位置，方便管道与管架的衔接。该选址地形平坦，区域位置合理，符合防火要求、环保要求；公用工程依托条件较好；工艺流程紧凑，便于生产管理。

项目建设符合国家产业政策、环境功能区划、兰州市城市总体规划、西固区土地利用总体规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合清洁生产的原则，同时满足污染物达标排放和改善区域环境质量的要求，符合国家现行的生态环境保护要求。

项目拟采取的环境保护措施技术经济合理，废水、噪声满足达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则，项目建设对环境的影响和环境风险水平可接受，采取的环境风险防范措施和应急预案可以满足风险事故的防范和应急处理要求，评价区域内公众支持项目的建设，项目选址环境合理。

在落实可研设计及环境评价提出的各项环保措施的前提下，拟建项目可以做到污染物的达标排放，在正常运行时对环境的影响较小；在落实环境风险防范措施、应急预案的前提下，拟建项目事故状况下的环境风险后果可以接受，建设项目厂址选择是合理可行的。

8、环境风险影响评价

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，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，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及损害程度，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接受的水平。

本章根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中的相关要求，对该项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

8.1 环境风险潜势初判

“环境风险”是指在一定时间内因人类行为，与人类密切相关的自然行为，或人与自然相互作用过程中引起的，具有不确定特征（突发性）和可能对人类健康、生命、财产及周围环境造成危害的环境实践发生的概率。

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，分析建设项目建设期和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次环境风险评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的相关要求，对项目采用风险识别、风险事故情形、风险预测与评价等方法进行环境风险评价，了解建设项目环境风险的可接受程度，提出减少风险事故应急措施及应急预案。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目危险物质主要包括：液氮、加压氮气。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。

当存在多种危险物质是，物质总量与其对应临界量比值（Q）的计算方法如下：

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

式中：

q_1、 q_2、… q_n—每种危险物质的最大存在总量，单位：t；

Q_1、 Q_2、… Q_n—每种危险物质的临界值，单位：t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ；

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

建设项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表8.1-1。

表8.1-1 危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果

设备名称	危险化学品名称	临界量Q_i（t）	最大储存量/在线量q_i（t）	q_i/Q_i	Q
液氮储罐	液氮	10	1936.8	193.68	193.742
输送管线	液氮	10	0.12	0.012	
水浴气化器及管线	加压氮气	200	10	0.05	

计算得到Q=193.742，将Q值划分为：Q≥100。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表8.1-2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（1）M>20；（2）10≤M<20；（3）5≤M<10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表8.1-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色、冶炼等	涉及光气及光气化工业、电解工业（氯碱）、氯化工业、硝化工业、合成氨工业、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质储存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；

[b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目不涉及其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程，涉及危险物质储存罐区，M=5，以M4表示。

（2）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），按照表8.1-3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。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为P3级别。

表8.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

8.1.1 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

根据大气环境敏感程度分级表，项目周边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，属于环境高度敏感区，项目大气环境敏感性为E1。

（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，项目水污染物发生泄露可能进入的地表水体为黄河兰州段，属于III类水域，根据地表水功能敏感性分区，项目地表水环境敏感性为F2。

项目发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游10 km范围内无集中式地表饮用水水源保护区，地表水环境敏感目标分级为S3。

综合判定，项目地表水环境敏感程度分级为E2。

（3）地下水环境

项目所在地处于黄河右岸Ⅰ级阶地上，Ⅰ级阶地宽度一般1.5～2.5 km，阶面平坦，高程在1530～1550 m之间。其上部一般为3～10 m厚的冲积相粉土或粉质粘土，下部为3～10 m的砾卵石层，部分地段厚达20 m，为内迭阶地。查阅兰州市西固区300米走廊场地水文地质勘查报告，对区域地下水勘测、调查、试验成果，项目区包气带非饱和土层渗透系数k为2.9×10^{-4}cm/s。综合分析，项目场地岩土层单层厚度为1.4m以上(Mb≥1.0 m)，且分布连续、稳定，包气带防污性能为D1。

项目区周边无集中式饮用水水源地（包括备用、应急、规划的水源地），不属于重要水源的补给径流区，无特殊地下水资源保护区及分散式居民饮用水水源，区域地下水环境不敏感，地下水敏感特征为G3。

综合判定，项目区地下水环境敏感程度分级为E2。

8.1.2 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危险程度进行概化分析，见表8.1-4。

表8.1-4 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）			
	极高危险（P1）	高度危险（P2）	中度危险（P3）	轻度危险（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。

本项目大气环境风险潜势为Ⅲ级、地表水环境风险潜势为Ⅱ级、地下水环境风险潜势为Ⅱ级，根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，项目环境风险潜势为Ⅲ级。

8.1.3 评价等级与评价范围

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，项目环境风险潜势为Ⅲ级，结合表8.1-5导则评价工作等级划分标准，确定项目环境风险评价工作等级为二级评价。

（2）评价范围

大气：拟建项目场地边界外扩5km的范围，见图1.4-1；

地下水：同地下水评价范围，区域面积11.35km²。

表8.1-5 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]是对于详细评价工作而言，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

8.2 风险识别

8.2.1 物质危险性识别

根据项目的工艺特点，确定其工艺过程中涉及的主要危险化学品有：液氮、加压氮气，其物质性质如下所述：

①液氮

液氮是指液态的氮气。液氮是惰性，无色，无臭，无腐蚀性，不可燃，温度极低的

液体，汽化时大量吸热接触造成冻伤。氮气构成了大气的大部分（体积比78.03%，重量比75.5%）。 在常压下，氮的沸点为-196.56℃，1立方米的液氮可以膨胀至696立方米的纯气态氮（21℃）。如果加压，可以在更高的温度下得到液氮。在工业中，液态氮是由空气分馏而得。先将空气净化后，在加压、冷却的环境下液化，借由空气中各组分之沸点不同加以分离。人体皮肤直接接触液氮瞬间是没有问题的，超过2秒才会冻伤且不可逆转。

②氮气

氮气，是氮元素形成的一种单质，化学式N。常温常压下是一种无色无味的惰性气体，只有在高温高压及催化剂条件下才能和氢气反应生成氨气，在放电的情况下能和氧气化合生成一氧化氮；即使Ca、Mg、Sr和Ba等活泼金属也只有在加热的情形下才能与其反应。氮气是无色无味的气体，微溶于酒精和水，大气中体积分数：78.1%，熔点-209.86℃，沸点-196℃，相对密度0.81（-196℃，水=1），相对蒸气密度0.97（空气=1），饱和蒸气压1026.42 kPa（-173℃），临界温度147.1℃，临界压力3.4 MPa，辛醇/水分配系数：0.67。

（1）易燃易爆危险性分析

根据《化学品技术安全说明书》（MSDS），本项目主要危险物料理化特性见表8.2-1。

表8.2-1 主要危险物料理化特性表

序号	物质名称	自燃点（℃）	爆炸极限		闪点（℃）	沸点（℃）	火灾危险性分类	爆炸特性
			上限（%）	下限（%）				
1	液氮	/	/	/	/	-195.6	/	/
2	氮气	/	/	/	/	-195.6	/	/

由表可知，本项目液氮及氮气不属于火灾爆炸类危险物质。

（2）有毒有害危险性分析

根据《化学品技术安全说明书》（MSDS）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）中有关规定，本项目所涉及的物料毒理学性质，详细特征见表8.2-2。

表8.2-2 主要危险物料毒理特性表

序号	物料	毒理特性	急性毒性	侵入途径	毒物危害程度
1	液氮	皮肤接触液氮可致冻伤。如在常压下汽化产生的氮气过量，可使空气中氧分压下降，引起缺氧窒息。	窒息	吸入、接触	轻度危害
2	氮气	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者	窒息	吸入	轻度危害

		可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成徽血管阻塞，发生“减压病”。			

8.2.2 生产系统危险性识别

（1）总图布置危险性识别

总平面布置严格执行《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008），设置足够的防火安全间距，以防止一旦发生事故造成扩大、蔓延。运输、装卸、消防、疏散、人流、物流、平面交叉和竖向交叉运输应合理规划和布置，否则容易导致事故的发生。

（2）拟建项目危险因素分析

拟建项目危险因素分析如下：

1）液氮储罐

储罐区设有液氮储罐两座，储罐储存的液氮不属于易燃、易爆、有毒的危险性物质，其主要危险因素为泄露事故的潜在危险源。

储罐中储存的液氮，若罐区由于材质问题或管理等原因，发生大量泄露，则易出现引发人员伤害的灾害性后果出现。

因此，在此区域主要是储罐的泄露构成主要危险源。

2）管道

本工程最为重要的管道属液氮及氮气输送管道。管道、设备中动、静密封点（如机泵、法兰、阀门等）较多，若上述密封点发生泄漏，则会积聚有可能引伤害事故。

因此，管道主要存在泄漏构成的主要危险源。

3）其他

同时，项目装置主要为钢制设备，另有泵等各类机械传动设备、生产设备、检修工具均属钢制设备和工具，存在机械伤害事故的发生可能。装置内许多设备离地面位置较高，并设有多层操作平台，因此，在操作捡修过程中，存在发生高处坠落事故的危险。

8.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

根据物质及生产系统危险性识别结果，项目的风险类型主要为有毒有害物质放散（泄漏）造成的环境影响。

直接污染事故通常的起因是设备、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，对大气、水、土壤环境造成污染，可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的居民点、医院、学校、地表水水体等。另外，发生火灾或应急处置时产生的

消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，出厂事故废水可能形成地表径流进入水体，对地表水体造成污染。若污染物渗入土壤，将会对区域地下水造成污染。

8.3 风险事故情形分析

8.3.1 风险事故统计

（1）国外石油化工事故统计

1）化学品事故

根据1969年至1987年间在95个国家的登记化学品事故中，发生过突发性化学事件的事故分类分析比例见表8.3-1。

表8.3-1　　化学品事故分类情况一览表（1969-1987）

类别	名称	百分数（%）
化学品类别	液化石油气	2.53
	原油	11.2
	氯	14.4
	煤油	14.9
	氨	16.1
	汽油	18.0
	其它	22.87
化学品的物质形态	固体	8.2
	气体	18.8
	液化气	25.2
	液体	47.8
生产系统	搬运	9.6
	贮存	23.2
	工艺过程	33.0
	运输	34.2
事故原因	外部因素（地震雷击）	15.2
	人为因素	23.8
	碰撞事故	26.8
	机械故障	34.2

主要发生在储存、生产过程、运输系统，事故原因主要为人为因素、碰撞事故、机械故障。

2）石油化工事故

根据《世界石油化工行业近三十年来发生的100例重大财产损失事故汇编（18版）》（美国j& Hmars & hMclennmen咨询公司），国外石油化工事故统计见表8.3-2。在这100例重大事故中，最高为炼油区，占了47例，其次是石油化工厂占了34例，可见石油化工厂发生重大事故的比例在石油化工行业中是较高的。

表8.3-2 世界石化企业100起特大事故按装置分类统计结果一览表

工厂类型	起数	所占比例
炼油区	47	47%
石油化工厂	34	34%
气体加工厂	11	11%
油库	4	4%
其它	4	4%

3）事故原因分析

按发生事故原因分类结果列于表8.3-3。其中，阀门管线泄漏占首位，达到35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达18.2%和15.6%。

表8.3-3 世界石化企业100起特大事故按原因分类统计结果一览表

序号	事故原因分类	分布比例%
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反映失控	10.4
6	雷击自然灾害	8.2

（2）国内石油化工事故统计

1）我国早期事故统计及分析

分析建国以来至1992年化工系统的243起事故，对危险物质发生事故的频率及死伤人数进行统计，统计结果见表8.3-4。在较早期我国化学品生产贮运技术和装备水平条件下，无论从事故频度还是从事故伤亡人数上看应优先考虑和控制的危险物质都是(按顺序排列)：氯、氨、一氧化碳、光气、硫化氢、苯、氟化氢和一甲胺。

表8.3-4 我国1949-1992年化工事故统计表

事故频度			事故死、伤人数		
序号	物质	次数	序号	物质	人数
1	一氧化碳	69	1	氯	1617
2	氨	69	2	一甲胺	637
3	氯	35	3	氨	419
4	硫化氢	17	4	一氧化碳	87
5	苯	10	5	苯	71
6	光气	9	6	硫化氢	33
7	氟化氢	4	7	光气	29
8	氰化氢	2	8	氟化氢	19
9	其它	28	9	其它	48
合计		243	合计		2960

对2000年7月到2003年6月共3年来石化行业所发生的事故进行统计，见表8.3-5，可以看出依然是氯、氨、一氧化碳、光气、硫化氢、苯、氟化氢和一甲胺的泄漏事故最

易发生且危害最大。由近年来的事故统计分析可知，从建国到 1992 年共发生事故 243 起，伤亡 2960 人，从 2000 年 7 月到 2003 年 6 月短短 3 年就发生事故 146 起，伤亡 3779 人。事故正呈现上升趋势，并且事故的危害正在加大，伤亡人数也在迅速增加。

表 8.3-5 我国 2000 年 7 月-2003 年 6 月泄漏事故统计表

泄漏事故频度			泄漏事故死、伤人数			
序号	物质	次数	序号	物质	受伤人数	死亡人数
1	煤气、天然气	39	1	氯气	1712	1
2	氯气	32	2	苯	728	9
3	氨气	17	3	煤气、天然气	379	51
4	硫化氢	13	4	氨气	228	26
5	一氧化碳	8	5	硫化氢	76	38
6	苯	5	6	一氧化碳	21	21
7	其它	32	7	其它	429	60
合计		146	合计		3573	206

2）我国近年事故统计及分析

通过不完全统计，我国 2011 年 6 月-2020 年 8 月共发生了 243 起化工事故，共造成 400 人死亡、777 人受伤、16 人失踪，超过 365 人中毒、522 人就医、近百家畜死亡、近五千人疏散。

化工事故分布见图 8.3-1~图 8.3-2，可以看出国内近年的化工事故呈下降趋势，而化工事故高发的省份为江苏、浙江、山东、河北、内蒙古，这五个省发生的化工事故占比接近总数的 50%。

图 8.3-1 国内近年化工事故分布趋势图

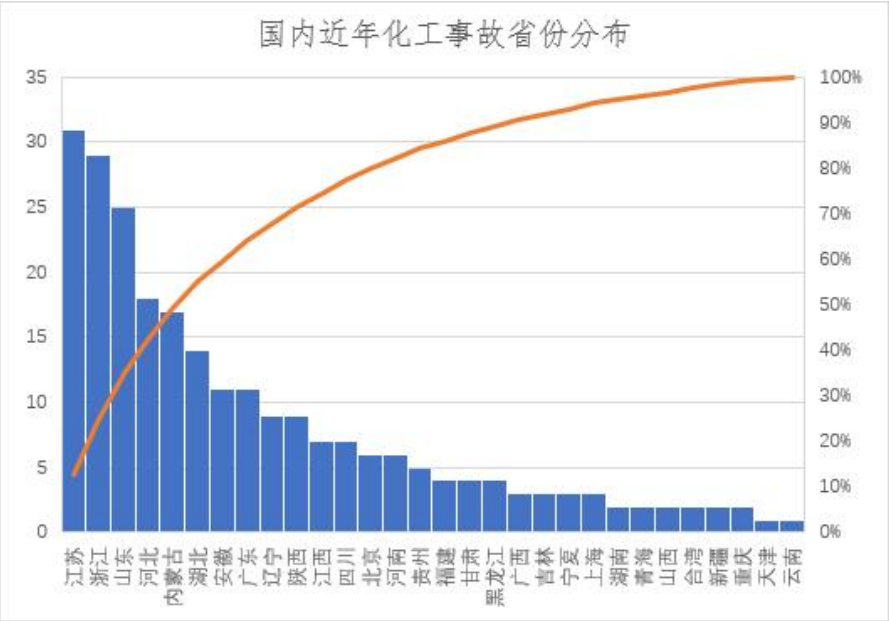


图 8.3-2a 国内近年化工事故省份分布图

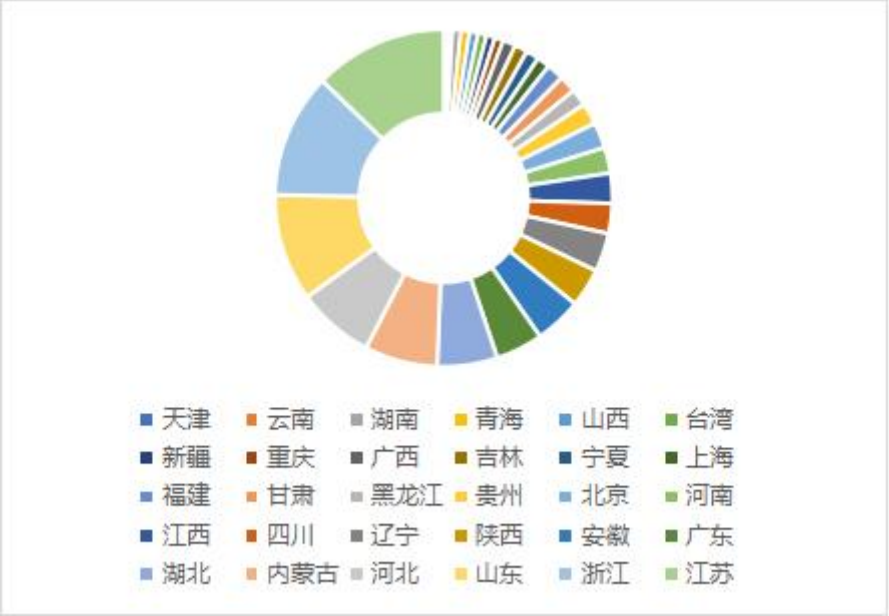


图 8.3-2b 国内近年化工事故省份分布图

3）国内事故类型统计

化工事故类型统计见图 8.3-3a~图 8.3-3b，可以看出国内近年的化工事故原因中，泄漏、爆炸、爆燃、中毒和起火接近总数的 75%。

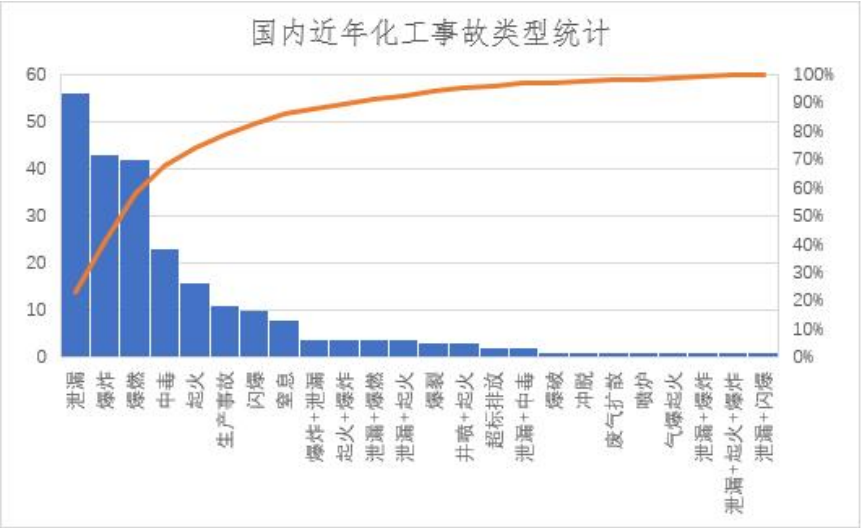


图 8.3-3a 国内近年化工事故类型统计图

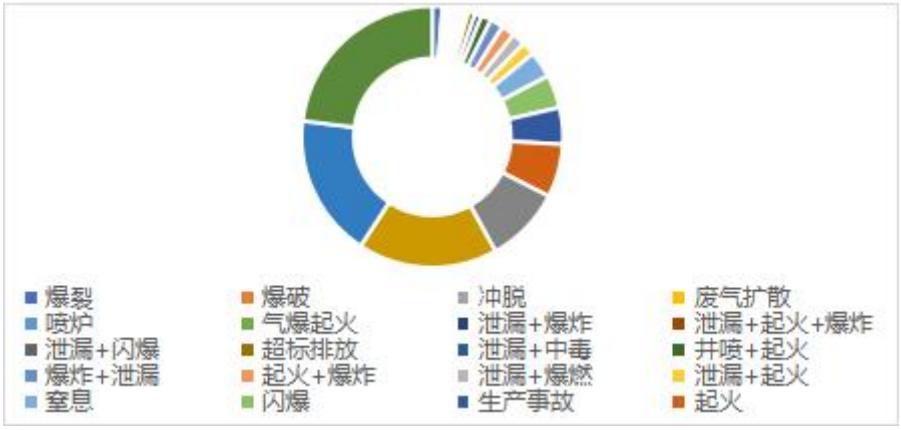


图 8.3-3b 国内近年化工事故类型统计图

8.3.2 风险事故情形设定

本项目风险事故主要是指若发生泄漏事故，对管线周围居民区人员造成影响的风险；若发生泄漏或火灾事故，泄漏物料或消防废水在事故状态下进入地表水体，引发的地表水水体水质污染风险。

建设项目所在的兰州石化公司设施有水环境风险三级防控体系。石化公司各装置均设置一级防控围堰或环形明沟，罐区设有雨水管网和污水处理设施防火堤和切换阀，初期雨水、事故污水依托兰州石化公司炼油区事故缓冲池实现切换处理，排放口安装切断设施。事故状态下，各装置、罐区关闭或封堵雨排口，利用围堰、环形沟、防火堤或沙袋围堵泄漏物，少量泄漏物组织回收处理；若大量泄漏物随污水进入装置工业污水系统，第一时间报告厂调度并告知污水处理装置采取相应的应急措施。若泄漏物进入雨排系统，迅速通知二级单位启动炼油区事故缓冲池进行应急处置。物料泄漏和消防水携带物料引发的事件，各装置将泄漏设备、管线切除，转移物料，快速关闭装置雨污切断阀门，

利用装置“一级”防控设施收集泄漏物料。

由上述可见，本项目物料为液氮和加压氮气，泄漏后进入大气，对地表水环境影响不显著，因此本次评价未设定水环境风险事故情形。建设项目所在的兰州石化公司设施有水环境风险三级防控体系，事故状态下水环境风险三级防控体系将起到积极有效的防控，泄漏物料或消防废水不会进入地表水体。在装置的运行过程中，需要对水环境风险三级防控体系进行日常维护、定期检查、定期演练，确保事故状态下发挥风险防控作用。

8.3.3 源项分析

8.3.3.1 泄漏频率

源项分析应基于风险事故情形的设定，合理估算源强。泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 的推荐方法确定，见表 8.3-1。

表 8.3-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 5.00×10^{-6}/a 5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4}/a 1.25×10^{-8}/a 1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75 mm 的管道	泄漏孔径为 10 %孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6}/（m·a） 1.00×10^{-6}/（m·a）
75 mm<内径≤150 mm 的管道	泄漏孔径为 10 %孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6}/（m·a） 3.00×10^{-7}/（m·a）
内径>150 mm 的管道	泄漏孔径为 10 %孔径（最大 50 mm） 全管径泄漏	2.40×10^{-6}/（m·a）* 1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10 %孔径（最大 50 mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4}/a 1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10 %孔径（最大 50 mm） 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7}/h 3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10 %孔径（最大 50 mm） 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5}/h 4.00×10^{-5}/h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines For Quantitative）以及 Reference Mannual Bevi Risk Assessments;*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory（2010,3）。

由此确定最大可信事故发生概率见表 8.3-2。

表 8.3-2 最大可信事故发生概率

设备名称	泄漏模式	危险因子	最大可信事故	发生概率（%）
液氮输送管道	泄漏孔径为 10 %孔径	液氮	泄漏释放	2.40×10^{-6}/（m·a）
液氮储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	液氮		1.00×10^{-4}/a

8.3.3.2 事故源强计算

（1）计算方法

①液体泄漏率计算

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

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，9.81m/s²；

h-裂口之上液位高度，取 1m；

C_d-液体泄漏系数，取 0.5；

A-裂口面积，m²（泄漏孔径 10 mm）

一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄露时间可设定为 10 min。

②气体泄漏

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）：

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

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）：

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

式中：

P-容器压力，Pa；

P_0-环境压力，Pa；

γ-气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p与定容比热容 C_γ之比；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}(\frac{2}{\gamma+1})^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：

Q_G-气体泄漏速率，kg/s；

P-容器压力，Pa；

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

M-物质的摩尔质量，kg/mol；

R-气体常数，J/(mol·K)；

T_G-气体温度，K；

A-裂口面积，m^2；

Y-流出系数，对于临界流 *Y* =1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = [\frac{P_0}{P}]^{\frac{1}{\gamma}} \times \{1 - [\frac{P_0}{P}]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\}^{\frac{1}{2}} \times \{[\frac{2}{\gamma-1}] \times [\frac{\gamma+1}{2}]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\}^{\frac{1}{2}}$$

（2）最大可信事故源强

最大可信事故源强见表8.3-3。

表8.3-3 最大可信事故源强计算结果

风险源	危险物质	泄漏率（kg/s）	泄漏量（kg）
液氮输送管道	液氮	0.01995	11.97
液氮储罐	液氮	0.00135	0.8094

8.4 风险评价

项目存在一定的环境风险隐患，需要高度防范物料泄露，最大程度避免危险物质挥发释放对项目及厂区周边环境空气的影响，特别是对周边关注点居民区等的影响，一旦发生泄漏事故，即刻启动应急预案，必须在1 h内对周边居民实施紧急安全转移撤离措施。

地表水风险事故主要是指若发生泄漏或火灾事故，泄漏物料或消防废水在事故状态下进入地表水体，引发的地表水水体水质污染风险。本项目物料为液氮和加压氮气，泄漏后进入大气，对地表水环境影响不显著，因此本次评价未设定水环境风险事故情形。

建设项目所在的兰州石化公司设施有水环境风险三级防控体系，事故状态下水环境风险三级防控体系将起到积极有效的防控，泄漏物料或消防废水不会进入地表水体。在装置的运行过程中，需要对水环境风险三级防控体系进行日常维护、定期检查、定期演练，确保事故状态下发挥风险防控作用。

8.5 消防系统

8.5.1 可依托的消防设施

本项目所需消防水充分依托兰州石化公司炼油区的消防水系统，该系统主要包括消防水罐、消防水泵、消防稳压泵及输配水管网，该系统建于兰州石化公司炼油区厂区内，内设三台电动车消防水泵，火灾情况下消防泵逐台启动；消防泵性能参数为：流量 Q=1180 m^3/h，扬程 H=125 m，电机功率 710 kW。稳压泵两台，一开一备，稳压泵性能参数为：流量 Q=72 m^3/h，扬程 H=120 m，电机功率 37 kW。消防水罐为两座Φ18x20m（5000 m^3）。补充水管为一根 DN300 的过滤水管和一根 DN300 的低温水管，供水压力 0.4 MPa，火灾时考虑一条进水管仍可持续性补水，补水量为 440 m^3/h。

8.5.2 消防系统方案

设有厂区稳高压消防给水管网及配套消防设施（可充分依托）。本项目消防系统由消火栓系统和灭火器组成，即在装置区设置室外消火栓，与现有管网形成环状布置；在项目区配置灭火器。

8.6 风险防范及管理措施

本项目设计严格执行“安全第一、预防为主”的方针政策，从各方面采取措施，防止和减少危害发生的可能性，保障人身和财产的安全。

8.6.1 施工期安全事故风险防范措施

①选择有资质的施工队伍；②对建设期进入施工场地人员实行职业安全卫生教育并予以考核，考核合格后后可容许入场；③向入场人员提供必要的劳动保护设施并加强检查，确保入场人员正确有效的使用劳动保护用品；④制定科学详尽的施工方案，预防施工事故发生；⑤制定应急预案，设立应急措施，及时处理可能发生的紧急事故。

8.6.2 风险防范设计与措施

8.6.2.1 风险防范设计

充分考虑了防火、防爆安全间距的设备和建筑物间的安全距离要求以及与界区外相邻装置（单元）有安全间距要求的设备或建筑物间的安全间距。

必须安全可靠、技术先进、经济合理。现场仪表选型应满足工艺过程温度、压力等级及所处环境防爆等级、防护等级的要求。

在设备选型时，对设备及管道的密封点，严格按国家有关密封规定选择合适的密封型式及材料，防止可燃气体泄露造成火灾或爆炸事故；选择高质量的设备、阀门及管件，防止可燃物料的跑、冒、滴、漏。

在平面设计、空间处理、结构选型、构造处理及材料选用等方面满足防火、防爆、防腐、抗震、防水、防潮、保温、隔热等要求。

本项目的各类建、构筑物采用自然通风为主，在达不到工艺生产要求时，设置机械通风系统。装置变电所的配电室设有事故排风机，夏季兼做排除室内余热用。风机开关设于方便开启的门口处。

8.6.2.2 安全卫生措施

（1）界区内的建筑物采用二级耐火材料，爆炸危险区域划分图及电气设备的选择、安装遵照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）；

（2）配管和设备已考虑到防泄，关键部位设有安全阀；

（3）为了防止静电产生，对单体管线要求采取管线接地措施。对于防爆区的设备和非防爆区的关键设备也均采用静电接地保护，防爆场所使用防爆电机和防爆照明灯具；

（4）为防止雷击，设有避雷保护；

（5）设计中严格执行有关通风的规定，保证良好通风，以防有毒物聚集；

（6）对接触腐蚀性物料的操作工人发放个人防护用具，如防护手套、防护衣等；

（7）一旦发生中毒事故，应立即将患者转移至空气新鲜处，并进行急救，若中毒严重，应使患者迅速离开现场，由医务人员根据具体情况进行抢救；

（8）装置内配备有足够数量的灭火器材，并设有火灾报警系统，一旦发生火灾，通过安装在现场的感温探测器、感烟探测器及手动按钮将信号送到控制室的报警盘，由操作人员确认后，可及时向消防队报警，迅速控制火情；

（9）按GB2894规定，在易发生事故的区域设置安全标志；在建构筑物或设备上涂安全警示色。在生产、工作场所的紧急通道和出入口处，设置醒目的标志。对设备和工艺管道按标准规范要求，涂刷识别色；

（10）根据生产装置和操作现场可能发生的意外事故和采取的紧急处理措施的需要，为操作人员配备必须的事故应急劳动防护用品，如：防毒面具、空气呼吸器等。在

现场设有劳动保护用品柜，用以存放各项事故应急防护用品。

8.6.2.3 事故处理和应急措施

（1）在发生一般初期火灾时，可针对具体情况选用消防水系统、干粉灭火器等消防设施进行灭火；

（2）在发生较大火灾时，可通过兰州石化公司消防支队消防设施扑灭火灾；

（3）管理和操作人员较集中的地方设置方便通道，一旦发生重大火灾事故，可迅速撤离至安全区域；

（4）加强管理，防止“跑、冒、滴、漏”，操作人员必须严格执行岗位操作法及其它有关规定。接触有腐蚀性、有毒物品时，必须佩戴防护用具，一旦发现中毒者，应迅速移到新鲜空气处，做必要处理，严重者送往职工医院职业病科救治；

（5）在装置内按规范要求进行压力容器、压力管道设计，减少泄漏；配备防毒面具，空气呼吸器等防护设施；密闭厂房设置通排风；依托兰化消防支队气防站；

（6）事故状态下消防废液通过全厂雨水管网收集，汇集到炼油区事故缓冲池，以有效防范突发事件对水体造成污染。

8.6.3 事故状态下风险管理措施

事故状态下，应急指挥机构运作，一切指令均由指挥机构发出。生产调度及时了解事故的状况，随时向指挥部和有关单位通报，并认真执行指挥机构的各项指令；环境监测与管理部负责抢险救灾现场安全、环保管理协调，监督安全措施落实，防止发生次生事故和事故扩大，对可能出现的危害厂界周围的人员和单位进行通知。消防支队接到通知后，及时赶赴现场，控制事态的进一步扩大；气防站接到调度的通知后，配备好各种防护器材，进入事故现场进行人员的救护。保卫处负责警戒、疏散、道路交通管制，人员的疏散至关重要，尽量避免人员的中毒伤亡。机动部门做好材料准备和设备抢修工作。当发生重大化学事故时，必须在指挥部统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散，应根据风向合理的选择疏散路线，并对可能影响到周围的居民和单位要及时通知，引导居民迅速撤离到安全地点。

（1）火灾风险管理

装置设有行政/调度电话系统、扩音对讲系统、无线通信系统和电视监视系统，满足装置生产操作、防火监视的需要。火灾报警除采用自动电话专用号“119”报警外，同时还设置火灾自动报警系统。在变配电所和机柜间等火灾危险性较大建筑内设火灾探测器和消防手动报警按钮。火灾报警控制器设在机柜间的操作室内，该控制器与全厂火

灾报警系统联网。一旦遇到火灾危险情况，可直接向控制室报警。再由工作人员通过火警电话通知消防人员灭火。以便于迅速采取应急措施避免火灾蔓延，减少人身和财产伤亡；同时根据具体情况采取果断措施，包括停机、切换、关阀、切断进料、启动蒸汽、氮气保护设施等，甚至做出紧急停工处理。在火灾初期应利用有关厂房及建筑物内外设置的小型移动灭火器进行扑救，同时做好人员疏散和组织营救工作，减少人员伤亡事故和火灾的大面积蔓延。

（2）中毒风险管理

兰州石化公司设有气防站，气防站下设三个气防分站，负责事故状态下的人员初期急救。如果发生有毒物料泄漏或有关操作人员因操作失误等原因而发生中毒事故时，应立即与气防急救站联系，中毒者应迅速脱离中毒现场，首先由气防站进行急救，在经过现场应急救治之后，视事态发展情况，可通过救护车将伤员送至距厂区2km路程的兰州石化总医院进行及时救治。装置的人员急救及医疗均利用公司现有设施及人员。另外，有关专业技术人员应佩戴防毒面具或其它个人保护措施迅速查找有毒物料泄漏部位及中毒原因，及时解决要害，以避免中毒事故的进一步扩大。一方面要及时营救中毒人员，疏散其它员工；一方面利用紧急关闭阀门等措施，切断事故源，并采取紧急抢修及时恢复正常生产。

（2）水环境风险管理

本项目依托石化公司现有事故应急系统。

1）事故缓冲水池的容量

①雨排收集系统容量的确定，考虑了事故状态下消防水最大用量及初期雨水，消防水量按照乙烯裂解装置消防水量进行设计，考虑到事故中的不可变因素，将消防时间扩大1倍，消防水量定为28212 ㎥/次。初期雨水的量按照每年一遇的暴雨及厂区最远点到缓冲水池的时间，确定为32000 ㎥。考虑到最不利的情况，即事故和初期雨水同时发生或间隔时间很短，将缓冲水池的容积定为60000 ㎥；②根据污水厂的实际处理能力和现有场地空间，化工污水系统缓冲水池的容量定为20000㎥，根据该缓冲水池的设计，则其有效容量为20592 ㎥；③炼油系统现已具备3万㎥的事故缓冲能力；④兰州石化公司原有的陈官营缓冲水池（7万㎥）和水上公园缓冲水池（26万㎥）。

考虑到兰州石化公司目前单罐区总储量，现有缓冲能力约为44万㎥，可以满足最不利事故状况下的应急处理。

2）事故状态下的排水方式

事故水均是采用自流进入缓冲水池（集水池），然后采用压力管线进入污水处理设施或缓冲水池。

3）事故缓冲水池的运行方式

若发生火灾、爆炸、物料泄漏事故及事故补救过程中需要大量使用消防用水，当事故较小，事故状态持续时间较短，外排的废水污染物较少，现有罐区、装置区的围堰或防火堤容积可以容纳，可利用现有的污水系统设施，送至污水处理装置；如果水量较大，现有罐区、装置区的围堰或防火堤容积无法容纳，携带污染物质的消防水将由排水明沟收集，并及时关闭雨排系统闸阀，分别按化工系统和炼油系统进行相应的回收及处理。

4）建设项目与兰州石化公司风险应急体系的关系

兰州石化公司设有环境风险事故水污染三级防控系统。消防事故废水依托公司现有的环境风险应急防控系统。装置区设置围堰，形成事故状态下的一级缓冲，对可能发生的事故起到一级防护作用；通过管网进入炼油污水处理装置事故缓冲池作为二级防护。陈官营缓冲池（7万m^3）、四季青缓冲池（6万m^3）、水上公园20万m^3污水缓冲事故池，形成全公司的三级防护措施，作为事故状态下的储存和调控手段，将污染物控制在终端污水处理装置，确保环境安全。经历过数次大暴雨的考验，运行正常，发挥了很好的应对环境风险的作用。

（4）环境风险应急设施完善项目依托能力分析

由上述分析可知，建设项目事故状态下的消防水量，完全可以在缓冲水池中容纳，待事故后再行处理。因此，建设项目完全可以依托环境风险应急设施完善项目，消除事故状态下对水体的污染。同时，在设计中应充分考虑到可能的风险事故并采取必要的措施，应充分依托现有的水污染三级防控体系，在日常工作中加强管理，预防和及时处理风险事故，减少可能的环境影响及经济损失。

8.7 环境风险应急预案

针对火灾爆炸事故、物料泄漏事故、环境污染事故等风险因素分析，按照以人为本、控制事态扩大和避免次生事故的原则，由现场最高指挥者负责组织进行事故应急处置。

8.7.1 现场应急处置

（1）火灾初期，依靠事故（件）现场的消防设施，根据燃烧物性质有选择地使用固定式或移动式灭火器材进行灭火或控制火势，汇报班长。进行着火部位的泄漏源控制时，操作人员应穿隔热服后去关闭隔离阀门。经评估风险可控时，再实施工艺关阀等操

作时，可安排灭火救援组实施必要的监护、掩护等措施。

（2）危化品泄漏初期，泄漏量较小时，岗位人员可通过关闭有关阀门、停止作业或采取改变工艺流程、物料走副线等方法，尽量将泄漏点隔离，并采用合适的材料和技术手段封堵泄漏处，消除泄漏点并将漏出的物料采用收集、沙土覆盖、水稀释、化学处理等方法进行处理。发生大量物料泄漏时班长要组织现场人员在做好自身防护的基础上，采取应急措施，采用围堤堵截、覆盖、收集等方法快速处置，控制事态发展。同时设立警戒区，将无关的人员疏散到安全地点，等待专业救援人员到达后做进一步处置。

（3）中毒初期，要本着“先救人，后救物”的原则，迅速将污染区域内的所有人员转移至安全区域，一方面迅速报警，另一方面组织力量施救。待救援队伍到达后做进一步处置。

8.7.2 物料泄漏应急预案

1）泄漏发生后，岗位操作人员应迅速做好切断泄漏管线物料来源的工作；

2）厂调度室接到报警后立即汇报公司调度中心并启动厂综合应急预案，必要时由公司调度中心启动厂际联动；

3）车间应急领导小组接到泄漏事故（事件）或险情报告后，应迅速赶赴事故（事件）现场，在事故（事件）现场设立现场指挥机构，确定泄漏管线所属装置及泄漏介质，并通知相关厂做应急处置，协同公司应急领导小组及相关厂制定处置方案；

4）开展现场警戒。疏散现场人员；开展交通管制；做好区域禁火；

5）要迅速确定管线介质及所属单位并通知所属单位切断物料来源，联系关联装置停止物料输转；

6）相关装置立即按照车间相应的应急程序，采取有效地处置措施控制事态发展；

7）有关人员可视情况佩带防毒面具，防化服等及时进行处理；

8）通知消防支队请求支援；

9）立即组织对泄漏物进行收集围堵，防止造成土壤和地下水污染；

10）应急处置结束后，应对泄漏物料进行中和、清理等工作。

8.7.3 环境污染事故应急预案

1）发生物料泄漏或生产安全事故，由生产工艺组组织物料切断或转移。执行“先一级，再二级，后三级”水环境三级防控系统启用顺序，先将泄漏物料和污染消防水切入一级防控系统（装置围堰和罐区防火堤）中。当一级防控系统无法满足应急缓冲要求，

必须将泄漏物料和污染消防水排入化污水管网时，汇报厂应急领导小组协调厂际联动，氰化钠装置、污水处理装置启动应急响应，接收事故污水；

2）发生物料泄漏或生产安全事故，根据现场实际情况，迅速组织封堵周边雨水排放系统，设立临时围堰引导泄漏物料和污染消防水进入化污系统；

3）设备组负责组织对泄漏点进行封堵，对现场进行及时清理，清理回收的废物料和置换出的受污染土壤按危险废物合规处置；

4）安全环保组协调对相关废水外排口增加取样监测频次，及时向车间应急领导小组报告监测结果。

8.7.5 事故现场的净化和处理

事故应急救援的后期工作是对事故现场烧毁的残留物品或可能对人和环境继续造成危害的物质的处理。由应急指挥组与厂安全部门制定净化和处理方案，及时组织人员予以清除，消除危害后果，防止对人继续危害和对环境污染。同时由抢险抢修组研究制定抢修方案，并立即组织抢修，尽早恢复生产。

8.7.6 预案管理

（1）预案培训

将应急培训纳入日常培训，培训内容主要包括：装置级综合应急预案和应急操作卡，应急操作卡是岗位员工培训重点；应急知识、技能的培训。车间应急预案在每年要组织车间全员进行培训，并利用班组演练对修订内容进行实战演练。通过培训，间管理及专业技术人员应熟练掌握装置级综合应急预案、应急操作卡；岗位操作服务人员应熟悉本岗位应急操作卡；

（2）预案演练

1）制定应急预案演练计划；2）定期组织应急演练，车间级演练每月举行一次，班组级演练每月至少在各班组进行一次；3）维保单位应学习、参与突发事件应急预案及应急操作卡演练；4）专业技术管理人员组织好演练评审。

（3）预案修订

车间级综合应急预案每年至少修订一次；应急操作卡应动态修订，有下列情形之一的，应及时组织修订：1）车间生产工艺、设备、外部环境发生变更时；2）组织机构发生变化时；3）应急预案评审发现问题时；4）上级主管部门要求修订的；5）车间发生各类事故（件）时，暴露出应急预案存在问题时。

（4）预案备案

车间级应急预案修订编制完成后，由车间主任组织内部审核后，由分厂组织评审、备案。

8.8 环境风险评价小结

（1）经过对建设项目的生产工艺特点和所涉及的原辅料进行分析，确定其生产中涉及的主要危险化学品有：液氮、加压氮气。风险单元主要为：液氮输送管道、液氮储。根据风险事故发生概率及影响程度，大气环境风险事故情形确定为：泄露事故排放。基于风险事故情形的设定，确定最大可信事故发生概率，选取液氮泄露事故，对事故中泄漏的危险物质释放至大气对环境的影响作为代表性事故情形中最大可信事故进行风险预测与评价。

建设项目需要高度防范物料泄露，最大程度避免危险物质泄漏释放对项目及厂区周边环境空气的影响，特别是对周边关注点的影响。一旦发生泄露事故，即刻启动应急预案，对关注点人群予以及时疏散。

装置区事故状态含污消防水可依托兰州石化公司风险应急完善项目中各级风险应急设施，以消除黄河水质污染隐患及对污水处理装置的冲击危险。

（2）根据《兰州三叶实业有限公司8000Nm³/h氮气系统优化及新增中压氮气管网项目安全评价报告》，项目不构成危险化学品重大危险源。兰州三叶实业有限公司8000Nm³/h氮气系统优化及新增中压氮气管网项目周边环境满足规范要求；安全条件良好，采用的生产工艺方法成熟，未使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备，从安全生产角度分析，8000Nm³/h氮气系统优化及新增中压氮气管网项目符合国家有关法律法规和技术标准的规定。

（3）风险防范与应急要求

1）装置区建设雨污水分流收集输送系统及相应风险应急配套设施；

2）根据装置事故消防水量估算结果，在装置周围建设相应规模的事故收集池或缓冲池，以及配套的输水管道、潜污泵等应急设施；

3）完善风险事故应急预案，加强各级应急预案间、各级风险应急体系间的联动演习，以及各级风险应急体系的定期检查维修，保证该项目的依托风险应急系统及各级应急预案在事故发生后能在最短时间内有效解除环境风险。

首先，从安全环保管理角度，企业需要从装置安全生产、建立制度体系、落实管理措施、强化应急防范等多方面采取措施，杜绝重大事故的发生。其次，项目在设计上从

安全专业考虑了，同时此次环评也从风险防控措施、风险应急预案等方面提出了要求与建议，在装置施工、运行过程中需要严格落实。针对最不利气象条件下的大气风险事故对周边环境敏感点可能造成的不利影响，要求建设单位在编制应急预案时需高度重视厂界外敏感点的应急联动和预警措施，加强应急演练，配合地方政府做好人员疏散等措施。

9、环境管理与监测

本项目建成后运行及管理属于兰州石化公司负责。兰州石化公司建立了完善的环境管理体系和各项环境管理规章制度，成立了由行政一把手负责的环境保护委员会，其环境管理机构为安全环保处，设有专职环保管理人员，负责该公司的环境管理工作。

公司制定了各项环境保护管理制度和环境保护考核指标。安全环保处在环保方面的主要职责是：贯彻执行环境保护政策、法规和标准，制订并组织实施本企业环境保护规划和计划，建立健全本企业的环境管理规章制度，监督检查环境保护设施的运行情况，组织实施企业员工的环境保护教育和培训，组织全公司环境监测工作，参与调查处理污染事故和纠纷，做好环境保护的基础工作和统计工作，做好环境保护方面的日常管理工作。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理体系

兰州石化公司环境管理体系由五个一级要素、十五个二级要素及相应的支持性文件和记录组成。环境管理体系要素如表9.1-1。

表9.1-1　　环境管理体系要素表

一级要素	二级要素
环境方针及规划	①环境因素；②法律与其他要求；③目标和指标；④环境管理方案。
实施与运行	①组织机构和职责；②培训、意识和能力；③信息交流；④环境管理体系文件；⑤文件控制；⑥运行控制；⑦应急准备和反应。
检查和纠正措施	①监测和测量；②不符合，纠正与预防措施；③记录；④环境管理体系审核。
管理评审	

9.1.2 环境管理文件

兰州石化公司环境管理体系文件由三个层次构成。第一个层次是公司编制的《环境管理体系管理手册》，其依据《环境管理体系规范及使用指南》（GB/T24001-2016）的要求，确定了公司环境管理体系总体框架结构，是公司环境管理体系纲领性文件和指南。第二个层次是根据环境管理体系要素和管理事项（活动）制定的程序文件。第三个层次是根据作业活动过程编制的作业指导书与记录。

9.1.3 环境管理程序

环境管理总则：对公司生产、贮运、产品、售后服务等全过程的环境影响进行有效

监控，控制和减少污染，搞好环保技术进步，追求清洁生产和绿色产品，从而达到环境方针、目标和指标要求。

环境管理主要包括：环境保护技术管理；环境保护计划管理、环境保护统计管理；环境监测管理；环境保护知识培训管理、环境污染事故管理；建设项目环境保护管理等。具体程序从略。

安全环保处是环境管理的主管部门，负责环境管理的各项事务。具体职责如下：

（1）负责贯彻执行国家环境保护法及其它环境保护的方针、政策、法令、规定、标准，监督公司各单位执行环境保护法规。负责公司环境方针、目标和指标的制订。负责组织制订公司环境保护规章制度、标准等。

（2）负责组织制定公司的环境保护现有装置治理的长远规划和年度计划，是公司整个生产建设计划的一个组成部分。

（3）配合科技部门制定环境保护科研规划和年度计划，参加环境保护科技成果的技术鉴定和推广。

（4）负责监督检查有关部门执行建设项目“三同时”规定的情况，参加新建、扩建、改建和挖潜项目计划任务书、方案和初步设计审查，引进装置有关环境保护技术方案的确定和竣工工程的验收工作。

（5）负责对员工进行环境保护法律、法规及知识的培训。

（6）负责公司环境监测管理工作，定期分析环境质量状况，并提出环境质量报告。

（7）负责监督检查环境保护装置及设施的运行情况。

（8）组织或参加环境污染事故的调查和处理，负责环境污染事故的统计、上报；负责相关方信息交流管理。

（9）负责评选环境保护先进单位和个人，并予以业绩考核奖励。

（10）负责环境保护技术措施项目的管理、排污费的管理及环境保护治理资金的管理。

（11）负责环境保护的统计工作，并按要求填报上级部门。负责对本专业各类文件、记录的管理工作。

（12）负责公司重大环境因素治理方案的审批工作。

（13）负责监督检查二级单位对国家环境保护法及其它环境保护方针、政策、法令、规定、标准和公司环境有关制度的贯彻执行情况。

（14）安全环保处是公司联络政府环境保护部门和上级环境保护部门专业业务的主

管部门。

9.1.4 施工期环境管理与监督计划

（1）环境监督计划

1）监督机构：兰州市生态环境局、兰州市生态环境局西固分局。

2）监督内容：检查施工现场噪声是否超标；检查施工现场废水和固废的排放与处理；检查料场及其它施工场地的设置是否合理；检查“三同时”落实情况，环保设施是否正常使用。

3）监督目的：确保施工场地满足环保要求；减少施工对周围环境的影响；执行相关环保法规和标准；确保环保设施正常使用。

（2）环境管理计划

施工期环境管理计划见表9.1-2。

表9.1-2 施工期环境管理计划表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
施工噪声	合理安排施工时间；加强噪声设备管理，采取治理措施	工程施工单位	兰州石化公司安全环保处
施工营地生活污水和垃圾污染	生活污水妥善处理，垃圾及时清运；加强施工废水和固废管理；施工完毕及时清理恢复现场；妥善处理垃圾和废料		
施工粉尘、扬尘等污染	采取措施，加强管理，将施工粉尘和扬尘对环境造成的不良影响降至最低		

9.1.5 运营期环境管理与监督计划

（1）环境监督计划

1）监督机构：兰州市生态环境局、兰州市生态环境局西固分局。

2）监督内容

废水：地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。清净雨水排入雨水管网系统，正常情况下进入一级污水雨排水收集池。

噪声：厂界噪声排放是否达标；检查环保设施是否正常使用。

固废：设备检修产生的废润滑油为危险废物，委托有资质的单位定期进行处理；生活垃圾交由当地环卫部门统一清运处理。

3）监督目的：执行相关环保法规和标准；确保环保设施正常使用。

（2）运营期环境管理计划

运营期环境管理计划见表9.1-3。

表9.1-3　　运营期环境管理计划表

管理对象	环保要求	实施机构	管理机构
废水	地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。清净雨水排入雨水管网系统，正常情况下进入一级污水雨排水收集池。	兰州石化公司	安全环保处
固废	设备检修产生的废润滑油为危险废物，委托有资质的单位定期进行处理，符合工业固体废物“无害化、减量化、资源化”处理原则要求。		
噪声	加强噪声设备管理，采取治理措施，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）排放限值要求。		
按照《控制污染物排放许可制实施方案》、《排污许可证管理暂行规定》、《排污许可证管理办法（试行）》、《固定污染源排污许可分类管理名录》等排污许可证管理要求，装置在发生实际排污行为前应申领排污许可证，在日常环境管理中，落实环境管理台账与排污许可证执行报告编制工作。			

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测管理制度

为规范公司环境监测管理，兰州石化公司依据《中华人民共和国环境保护法》、《环境监测管理办法》、《污染源自动监控管理办法》等相关法律法规、规范标准、规章制度和相关要求，制订了公司《环境监测管理》制度。

环境监测包括：环境质量监测、污染源监测、厂界监测、突发环境污染事件应急监测，以及为环境状况调查和评价等环境管理提供监测数据的其他环境监测活动。

9.2.2 环境监测管理职责

全公司环境监测管理职责涉及安全环保部门、生产技术部门等，其中，安全环保部门职责如下：

（一）负责贯彻执行国家、地方政府有关环境监测法律法规、规范标准及集团公司、炼化板块、公司相关规章制度和要求；

（二）负责制定、修订公司环境监测管理制度；

（三）负责制定下达环境监测计划；

（四）负责按照国家和地方政府污染物排放（控制）标准、行业自行监测指南、环境影响报告书（表）及批复、排污许可等相关要求，制定下达公司污染物排放指标和环保设施中控指标；

（五）负责污染源自动监控系统、在线监测平台管理，建立健全制度、记录、台帐及相关资料；组织在线监测设施异常原因分析及数据异常申报等；

（六）负责组织制定企业环境自测方案、变更、政府备案与实施，负责组织环境信息公开；

（七）配合政府生态环境部门监督性监测等。

9.2.3 环境监测机构和人员

公司应配备数量充足、技术水平满足工作要求的监测人员，规范人员录用、培训教育和能力确认考核等活动，建立人员档案，并对监测人员实施监督和管理，规避人员因素对监测数据正确性和可靠性的影响。

各级环境监测人员应取得公司或省级以上环境保护管理部门颁发的环境监测人员上岗证，持证上岗。

污染源自动监控设施操作和运维管理人员，应取得国家认可的相应机构颁发的环境污染治理设施运营人员考试合格证书，持证上岗。

9.2.4 环境监测计划

（1）施工期环境监测计划

对建设项目的建设实施环境进行监测，以监测项目施工过程中可能出现的环境问题，从而实施项目施工过程的的环境保护工作。建设项目对施工期制定环境监测计划，具体计划内容见表9.2-1。

表9.2-1　　建设项目施工期环境监测计划表

监测项目	监测点位	实施机构	监督机构
TSP、噪声	施工营地及装置区	安全环保处门	兰州市生态环境局、兰州市生态环境局西固分局
生活垃圾	施工营地、材料基地		
施工废水及其处理	施工营地		

（2）运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南　石油化学工业》（HJ 947-2018)以及各项评价技术导则相关要求，制定建设项目环境监测计划，详见表9.2-2。

表 9.2-2　建设项目环境监测计划

监测项目	污染源类型	监测点位置	监测因子	建议监测频率	执行标准
废水	生产废水	兰州石化炼油污水处理装置排放口	COD、氨氮、流量	每月一次	《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）、《排污单位自行监测技术指南　石油化学工业》（ HJ 947-2018)
			pH、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、挥发酚	每月一次	
			五日生化需氧量、总氰化物	每季度一次	
噪声		厂区边界	等效 A 声级	每季度开展一次昼夜监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
其它		在生产异常以及出现安全事故状态下，应根据国家有关规定加强对大气、地表水、事故水池（消防废水池）等方面的监测。			

备注：公司也可根据国家和地方政府生态环境部门的要求，在必要情况下整体考虑设置相关环境质量监测点位。

9.2.5 监测过程质量管理

各级环境监测机构应制定环境监测质量管理规定，按照相关技术规范要求建立覆盖方案制定、布点与采样、现场测试、样品流转、分析测试、数据审核与传输、综合评价、报告编制与审核签发等全过程的质量管理体系。

用于环境监测的仪器设备应由计量部门按要求定期进行检定、校准。

污染源在线监测仪器设备及安装应符合国家相关技术要求，并经政府环境保护行政主管部门验收合格后方可正式投入运行。

监测所需化学试剂选择、验收、存储和使用按相关规定实行质量控制。

环境监测应按国家标准、行业标准、地方标准及相关技术规范和规定进行，国家环境监测技术规范和方法中未作规定的，可以借鉴采用国内外先进标准并进行等效性或适用性检验。

各级环境监测站（化验室）应开展质量控制考核、能力验证、实验室间比对和方法验证等质量管理活动，并采取密码样、空白样、平行样等方式进行内部质量控制。

内部质量控制项目均合格，监测数据方有效；如有超差或偏离，应及时分析原因并采取纠正和预防措施。

监测数据须经分析、复核、审核三级审核，确认无误后方可报出。

安全环保监督中心环境监测站、质检部、二级单位水质分析化验室监测结果产生异议时，须以质控样测定，作为监测结果判定依据。

安全环保监督中心环境监测站应制定质量控制年度工作计划，每季度形成质量管理评价分析季度报告。

污染源在线监测质量管理按相关规定执行。

9.4 环保“三同时”验收

环境保护措施“三同时”验收一览表见表9.4-1。

表9.4-1　　环境保护措施“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收要求

1	废水	地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。清净雨水排入雨水管网系统，正常情况下进入一级污水雨排水收集池。	炼油污水处理装置废水排放口执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 水污染物排放标准
2	固体废物	检修时产生少量废润滑油	定期运送至危废处置单位处置
3	噪声	厂界噪声排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		机泵、设施及设备等选用低噪声设备；易产生噪声的排放点均设置消声器和减震措施；加强机械设备的日常保养和维修	
4	环境风险	对各管线、装置进行定期统一检查	
5	环境管理及环境监测	建立健全 HSE 管理机构；加强环境保护培训；运营期环境监测工作由 HSE 专职人员负责组织完成。	

9.5 建设项目污染物排放清单

建设项目污染物排放清单详见表 9.5-1。

表 9.5-1　　污染物排放清单

污染物排放情况						
类别		污染物	排放量		总量指标 (t/a)	污染物排放去向
			t/h	t/a		
废水	地面冲洗水	-	0.05	400	—	经收集均质后送入炼油污水处理装置处理
固废	危险废物	废润滑油	0.013t/a		—	委托有资质单位处理

10、环境影响经济损益分析

10.1 环境经济损益

环境经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，对项目建成产生的经济效益、社会效益和环境效益进行综合评价，并衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，以及可能收到的环境和社会效益。有益于最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理的利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

本项目无废气污染物产生，废水及噪声污染产生也较少。在生产过程中进一步按照国家最新的环保要求，加强危险废物排放管理，环境风险管控水平也将有所提升，从而在满足实现污染物达标排放与区域环境质量改善。

项目设计充分考虑了环境保护的因素，对废水、固废、噪声等各方面均进行了治理和并提出了防护措施，尽量降低对周边环境和人群的影响和危害，促进社会的可持续发展，在取得环境效益的同时也取得了较大的社会效益。

10.2 环保投资

本项目环保投资为50万元，占总投资的1.05%。项目环保投资情况见表10.2-1。

表10.2-1　　项目环保投资一览表

序号	项目	环保措施	环保投资（万元）
1	废水	地面冲洗水、初期雨水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。清净雨水排入雨水管网系统，正常情况下进入一级污水雨排水收集池。（依托现有）	/
2	固体废物	废润滑油依托现有设施处置	/
3	噪声	机泵、设施及设备等选用低噪声设备；易产生噪声的排放点均设置消声器和减震措施；加强机械设备的日常保养和维修。	50
4	环境风险	对各管线、装置进行定期统一检查	/

11、评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 建设项目概况

8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目建设地点位于中国石油兰州石化公司东厂区七号路南侧，十二号路东侧的界区内。项目在炼油区新建 2 具 1500m³液氮罐及附属设施；新铺设一条长度约 7500m,DN200 的炼化氮气互供管线（1.0MPa），满足异常情况下的应急需求；新增中压氮系统，氮气增压后在炼油区新铺设中压氮气管网（6.2MPa），供炼油区需要中压氮气的各个生产装置使用。 本项目主体工程由液氮储罐、水浴汽化器、输送系统、管网管线等组成。公用工程及配套附属设施依托兰州石化公司炼油区现有设施。

11.1.2 环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量现状

据兰州市生态环境局发布的 2021 年 1 月至 2021 年 12 月《兰州市环境空气质量监测报告》监测数据，项目所在区域属于环境空气质量不达标区，未达标因子为 NO_2、PM_{10}。由环境空气质量补充监测结果可知，项目所在区域未能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求的因子是 NOx、$PM_{2.5}$。

（2）地表水环境质量现状

依据《2021 年全省生态环境监测工作方案》地表水监测断面清单所要求的水质类别，新城桥断面按《地表水环境质量标准》(GB3838－2002)中Ⅱ类水质标准评价；七里河桥、中山桥、包兰桥、什川桥、断面按《地表水环境质量标准》(GB3838－2002)中Ⅲ类水质标准评价。

（3）厂界声环境质量现状

厂界环境噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

11.1.3 环境影响预测评价结论

（1）大气环境影响评价结论

根据工程分析内容，本项目无有组织废气产生。

无组织挥发气体主要为氮气，氮气不属于污染物，因此本项目也没有无组织废气产生。

（2）地表水环境影响分析结论

（1）建设项目产生的废水主要为储罐区和装置区地面冲洗水。地面冲洗水排入石化公司工业污水管网，进炼油污水处理装置处理。炼油污水处理装置出口水质达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后，经深度处理装置处理后部分回用，部分用于绿化等。

（2）装置区初期雨水经工业污水管网收集后进炼油污水处理装置处置，清净雨水经炼油区雨排口排放。

（3）消防废水收集及排放依托兰州石化公司环境安全应急设施。兰州石化公司环境安全应急设施即在装置、罐区周围建围堰、围堤作为一级防控措施，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。在分厂或污染物为有毒、有害装置的排水系统建事故缓冲池作为二级防控措施，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。利用兰州石化公司炼油区事故缓冲池作为三级防控体系，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

综上所述，运营期建设项目对地表水环境的影响可以接受。

（3）固体废弃物影响分析结论

项目产生的工业固体废物主要是设备检修产生的废润滑油，为危险废物，委托有资质的单位定期进行处理，符合工业固体废物“无害化、减量化、资源化”处理原则要求。

建设项目所产生的固体废物能得到有效的处置，对环境的负面影响可得到有效的控制，因此建设项目产生的固废对环境的影响较轻。

（4）环境噪声影响分析结论

建设项目建成运行后，主要噪声源经隔声、减振等措施后，对厂界噪声将不会产生明显影响，对周围声环境质量影响小。

11.1.4 环境风险评价结论

经过对建设项目的生产工艺特点和所涉及的原辅料进行分析，确定其生产中涉及的主要危险化学品有：液氮、氮气。风险单元主要为：液氮输送管道、液氮储。根据风险事故发生概率及影响程度，大气环境风险事故情形确定为：泄露事故排放。基于风险事故情形的设定，确定最大可信事故发生概率，选取液氮泄露事故，对事故中泄漏的危险物质释放至大气对环境的影响作为代表性事故情形中最大可信事故进行风险

预测与评价。

建设项目需要高度防范物料泄露，最大程度避免危险物质泄漏释放对项目及厂区周边环境空气的影响，特别是对周边关注点的影响。一旦发生泄露事故，即刻启动应急预案，对关注点人群予以及时疏散。

装置区事故状态含污消防水可依托兰州石化公司风险应急完善项目中各级风险应急设施，以消除黄河水质污染隐患及对污水处理装置的冲击危险。

11.1.5 环境经济损益分析结论

本项目无废气污染物产生，废水及噪声污染产生也较少。在生产过程中进一步按照国家最新的环保要求，加强危险废物排放管理，环境风险管控水平也将有所提升，从而在满足实现污染物达标排放与区域环境质量改善。

项目设计充分考虑了环境保护的因素，对废水、固废、噪声等各方面均进行了治理和并提出了防护措施，尽量降低对周边环境和人群的影响和危害，促进社会的可持续发展，在取得环境效益的同时也取得了较大的社会效益。

11.1.6 公众参与调查结果

环评期间建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态部令第 4 号令的规定以及《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）的相关要求，就项目环境影响评价进行了公众参与调查。在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，兰州三叶实业有限公司于 2022 年 9 月 14 日在甘肃环评信息网（http://www.gshpxx.com/show/2547.html）公开项目概况、建设单位和环评单位的联系方式、公众意见表以及提交公众意见表的方式和途径。项目环境影响报告书征求意见稿形成后，兰州三叶实业有限公司分别于 2022 年 10 月 31 日在甘肃环评信息网（http://www.xigu.gov.cn/ar5.html）进行了网站公示，2022 年 10 月 31 日和 2022 年 11 月 6 日在兰州晚报进行了报纸公示（两次），对环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间等信息进行公开，征求与该变更项目环境影响有关的意见，公告日期均不少于 10 个工作日。直至公示截止日期，未收到公众反对项目建设的意见或其他建议。

11.1.8 综合评价结论

兰州三叶实业有限公司 8000Nm³/h 氮气系统优化及新增中压氮气管网项目符合

国家产业政策、环境功能区划、兰州市城市总体规划、西固区土地利用总体规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合清洁生产的原则。项目拟采取的污染治理措施技术经济合理，废水、噪声满足污染达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则，项目建设对环境的影响可以接受，满足改善区域环境质量的要求。项目拟采取的环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和应急处理要求，环境风险水平可接受。评价区域内公众支持项目的建设，项目选址环境合理。项目改造后，主要大气污染物及碳排放量均有所减少，能够实现污染物减排与协同碳减排。

在认真落实可研设计、环境影响评价所提各项环境保护措施、污染治理措施以及环境风险防范措施、应急预案，并严格执行安全生产、科学管理的基础上，从环境保护的角度分析论证后认为建设项目是可行的。

11.2 建议

（1）从安全环保管理角度，企业需要从装置安全生产、建立制度体系、落实管理措施、强化应急防范等多方面采取措施，定期对项目各装置关键设备和单元维修检查，生产运行中安全科学操作，防止意外事故的产生，确保装置正常运行，杜绝重大事故的发生。严格落实设计中、安全评价及本次评价提出的各项风险防范和应急措施。建设单位在编制应急预案时需高度重视厂界外敏感点的应急联动和预警措施，加强应急演练。

（2）建设项目建设完毕后及时开展竣工环境保护验收。