

目 录

1.概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.5 环境影响评价的主要结论	6
2.总则	7
2.1 评价依据	7
2.2 评价目的与原则	11
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选	12
2.4 环境功能区划和评价标准	15
2.5 评价等级和评价范围	20
2.6 环境保护目标的确定	44
2.7 评价方法	46
2.8 评价工作内容	46
3. 建设项目工程概况	47
3.1 现有工程情况	47
3.2 拟建项目组成及总工艺流程	77
3.3 天然气资源及市场	82
3.4 乙烷回收扩建工程	88
3.5 气源置换管线（联络线）	144
3.6 产品外输管线	146
3.7 劳动组织及定员、实施安排	155
3.8 工程占地分析	155
4. 建设项目工程分析	161
4.1 施工期环境影响分析	161

4.2 运营期工程分析	171
4.2.5 固体废物	182
4.3 污染物排放总量控制分析	195
4.4 清洁生产分析	196
4.5 碳排放	201
4.6 路由分析	202
4.7 法律法规符合性分析	217
4.7 规划符合性分析	222
5.环境质量现状调查与评价	228
5.1 自然环境现状调查与评价	228
5.2 环境质量现状监测与评价	235
6.环境影响预测与评价	275
6.1 大气环境影响预测与评价	275
6.2 地表水环境影响预测与评价	284
6.2.1 施工期水环境影响分析	284
6.3 地下水环境影响预测与评价	287
6.4 声环境影响预测与评价	304
6.4.1 施工期噪声影响分析	304
6.5 固体废物影响分析	310
6.6 土壤环境影响分析	315
6.7 生态环境影响预测与评价	324
6.8 风险环境影响分析	335
7.环境保护措施及可行性	355
7.1 大气环境保护措施及可行性论证	355
7.2 废水环境保护措施及可行性论证	358
7.3 地下水污染防治措施	360
7.4 噪声污染防治措施及可行性论证	369
7.5 固体废物污染防治措施及可行性论证	372

7.6 土壤环境保护措施及可行性论证	374
7.7 生态保护措施及可行性论证	376
7.7 生态环境保护措施	376
7.8 环境风险防控措施	383
8.环境影响经济损益分析	404
8.1 项目的社会效益和经济效益	404
8.2 环保投资估算	404
8.3 环境经济损益分析	407
8.4 小结	407
9.环境管理及监控计划	408
9.1 环境管理制度	408
9.2 环境管理计划	410
9.3 环境监测	417
9.4 环保设施验收管理	419
9.5 污染物排放清单	422
10 环境影响评价结论	425
10.1 项目概况	425
10.2 产业政策和规划符合性分析	426
10.3 环境质量现状	426
10.4 环境影响评价结论	428
10.5 清洁生产	433
10.6 总量控制	433
10.7 公众意见采纳情况	433
10.8 环境经济损益分析	433
10.9 环境管理与监测计划	433
10.10 环境影响可行性结论	434

附件目录

附件 1 委托书
附件 2.1 关于塔里木油田凝析气轻烃深度回收工程环境影响报告书的批复（新环函〔2015〕1386 号
附件 2.2 关于塔里木油田凝析气轻烃深度回收工程竣工环境保护验收合格的批复（油勘〔2018〕400 号）
附件 3.1 关于塔里木油田乙烷回收工程环境影响报告书的批复 新环函〔2019〕307 号
附件 3.2 塔里木油田公司天然气乙烷回收工程竣工环境保护验收意见
附件 4.1 关于轮南油田二次开发地面建设工程环境影响报告书的批复（新环函〔2014〕1250 号
附件 4.2 关于轮南油田二次开发地面建设工程竣工环境保护验收合格的批复 新环函〔2017〕1536 号
附件 5.1 关于轮南污水处理站迁建工程建设项目环境影响报告表的批复（巴环评函〔2019〕179 号）
附件 6.1 新疆沙运环保有限公司、新疆金派环保科技有限公司的危险废物质资及危废协议
附件 7 排污许可证
附件 8 轮南轻烃厂应急预案备案文件
附件 9.1 乙烷回收扩建工程环境质量现状监测数据
附件 9.2 轮库线环境质量现状监测数据

图件目录

插图	现场踏勘图
图 2.5-1-1~2	乙烷回收扩建工程、轮库线的地下水、声、风险评价范围和环境敏感目标分布图
图 2.5-2	本项目生态评价范围及生态系统类型图
图 2.5-3	本项目与塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线区生态红线位置关系图
图 2.5-4	本项目与国家二级公益林位置关系图
图 3.1-2	已建工程和在建工程地理位置、天然气来源、产品外输管输路线图
图 3.1-3	已建乙烷回收工程地理位置、乙烷管输路线图
图 3.1-4	现有工程和在建工程平面布置图
图 3.4-1	乙烷扩建工程及辅助工程平面布置示意图
图 3.4-2	乙烷扩建工程周边情况图
图 3.4-3	乙烷回收扩建工程平面布置图
图 3.4-4	拟建项目脱水脱汞装置工艺流程和排污节点图
图 3.4-5	拟建项目乙烷回收置工艺流程和排污节点图 (a)
图 3.4-5	拟建乙烷回收置工艺流程和排污节点图 (b)
图 3.4-6	拟建项目乙烷脱碳装置工艺流程和排污节点图 (a)
图 3.4-7	拟建项目乙烷脱碳装置工艺流程和排污节点图 (b)
图 3.4-7	拟建项目乙烷脱水装置工艺流程和排污节点图
图 3.4-9	拟建项目水平衡图
图 3.6-1	轮库线走向示意图
图 3.6-2	液烃外输末站平面布置图
图 3.6-3	轮库线 RTU 截断阀室平面布置图
图 3.6-4	轮库线进出场阀室平面布置图
图 4.6-1	本项目在巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区生态环境分区管控布局位置图的位置
图 4.6-2	本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置
图 4.7-1	本项目在主体功能区划图中的位置
图 5.1-1	轮库线区域水系图
图 5.2-1	评价区土地利用类型图
图 5.2-2-1~2	乙烷回收扩建工程、轮库线现状监测布点图
图 5.2-3	项目区噪声监测布点示意图
图 5.2-4	评价区土壤类型图
图 5.2-5	乙烷回收扩建区土壤监测布点图
图 5.2-6	评价区植被类型图
图 5.2-7	调查样方点位布设图
图 5.2-8	本项目在生态功能区划中的位置
图 6.4-1	正常工况下拟建项目噪声预测等值线图 (贡献值)
图 6.8-1	危险物质分布图
图 7.3-1	乙烷回收扩建工程分区防渗图

1.概述

1.1 建设项目的特点

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司，投资 313347 万元建设塔里木油田天然气深度处理工程，建设内容包括轮南轻烃厂扩建乙烷回收装置（从 100 亿立方米天然气中回收乙烷为 $60.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，LPG 为 $30.3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，稳定轻烃为 $6.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ）、原料联络线 0.8km 和外输产品管线 138km 及配套工程(考虑同沟铺设不累计)，轮南轻烃厂乙烷回收装置位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县，外输产品管线轮库线穿越轮台县和库尔勒市，新建原料气置联络线分布于库车市。

其中扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置配套建设的 1 座 220kV 变电站及 30km 输电线路均单独开展环评，不属于本项目的环评内容。

本项目建设内容为：

(1) 乙烷回收扩建工程

轮南轻烃回收厂：拟在轮南轻烃回收厂区外南侧空地建设，新增占地 22.86hm²。原料气设计处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，新建 2 列规模为 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）脱水脱汞装置和乙烷回收装置，新建 2 列规模为 $3.33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）的乙烷产品脱碳装置和脱水装置，新建处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $3000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）的天然气增压装置；采用的工艺为回收原料气通过脱水脱汞后，再经乙烷回收装置，采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺回收原料气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃产品回收原料气中的乙烷、液化石油气（LPG）和稳定轻烃产品，乙烷为 $60.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，LPG 为 $30.3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，稳定轻烃为 $6.1 \times 10^4 \text{t/a}$ ，回收后的天然气返回西气东输管线；

① **配套供电工程：**配套供电工程建设内容除 1 座 6MW 光伏电站外，1 座 220kV 变电站和配套电力线路 30km，环评单独编制，不在本项目环评内容中。

② **余热利用工程：**位于轮南轻烃回收厂北侧 4km 处。

1#能源站内新增 1 套单效热水型户外溴化锂吸收式制冷机组夏季制冷、

- 1) 新增两套水-水换热器为下游供空调热水及供暖回水预热、
- 2) 新建乙烷厂至能源 1#站余热热水管道 8km、
- 3) 乙烷扩建冷冻水站内新建一套余热热水循环泵及配套管网；

③ **新能源利用：**新建 1 座 6MW 太阳能光伏电站，位于轮南轻烃回收厂区外东

南 1.3km 处。

拟建项目运营期需新增定员 91 人。乙烷回收扩建工程采用“五班三倒制”工作制度，全年运行 330 天，年工作小时为 8000h。

(2) 气源改造工程

新建克轮线取气阀室与轮南轻烃回收厂的取气管线、还气管线各 1 条，位于轮南轻烃回收厂区外北侧 4.2km 处，长度均为 4.2km，同沟铺设，合计长度 8.4km；新建克轮线取气阀室 1 座，在乙烷回收扩建工程厂内新建计量分离装置 1 座。

(3) 气源置换

气源置换管线位于库车市牙哈镇以西 5.7km 处。新建英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线 0.4km、克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线各 0.4km，位于。改建英轮 5#阀室 1 座，新增占地 0.44 公顷。

(4) 产品外输管线

① 新建牙哈处理站至轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线的轻烃外输管线 8km，位于库车市牙哈镇东南 19km 处。

② 新建轮南轻烃回收厂乙烷扩建区至上库工业园的乙烯厂的 LPG、稳定轻烃的外输管线（简称轮库线）130km，配套建设站场和阀室，行政区划跨轮台县和库尔勒市。

(5) 站场改造

牙哈装车站、迪那处理站、LPG1#、2#阀室设施、已建乙烷末站改建，均没有新增占地。

本项目回收天然气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃，不仅降低了下游天然气管道出液危害，而且为上库工业园提供了轻烃原料，从而得到了新疆维吾尔自治区和巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区各级政府的大力支持，将为促进南疆的经济发展做出重要贡献，是对中央“稳疆兴疆，富国固边”国家发展战略的有益实践。

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，属于从天然气（原料）中回收液化烃（产品），原料和产品主要通过管道运输。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017），拟建工程属于为运输目的所进行的从天然气田气体中生产液化烃的活动，属于陆地天然气开采项目。

轮南轻烃厂乙烷扩建工程、光伏电站、取还气阀室、道路新增占地、外输产品管

线（轮库线）临时占地为国家二级公益林，属于天然林，属于环境敏感区。

拟建工程的轮南轻烃厂位于轮台县轮南镇、根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030年)》和(新水水保[2019]4号)，项目区属于塔里木河流域水土流失重点治理区，属于环境敏感区。

根据《中华人民共和国环境影响评价法(2018年12月29日修正)》、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号)、《关于印发《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2023年本）》的通知》(新环环评发[2023]91号)，拟建工程属于分类管理名录“五石油和天然气开采业07陆地石油开采0721”中的“陆地天然气开采、涉及环境敏感区的(含内部集输管线建设)”，应编制环境影响报告书。对照上述要求，因此本项目应当编制环境影响报告书，报新疆维吾尔自治区生态环境厅审批。

根据《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》中规定，2022年6月24日中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司委托新疆天合环境技术咨询有限公司编制《塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书》。(环评委托书见附件1)，于2022年6月27日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站发布了项目开展环评工作的公示信息。在接受委托后，天合公司随即按照环境影响评价的有关工作程序，依据《环境影响评价技术导则》的有关技术要求，组织专业人员，认真研究建设单位提供的相关文件和技术资料，2022年6月29日对项目厂址及周边区域现场进行实地踏勘和调研、收集当地资料和水文地质资料等其它相关支撑性文件、开展环境现状监测、提出了相关的污染治理措施，对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上，编制完成了《塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书（征求意见稿）》，建设方于2022年9月14日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会进行网络公示，于2022年9月16日及2022年9月27日，在《巴音郭楞日报》的纸媒体两次向公众公示建设项目的建设及征求意见情况，并在网站给出环评报告征求意见稿、公众参与调查表的链接。征求意见稿公示结束后编制单位继续完善报告书内容。建设单位2023年8月15日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站发布了拟报批公示，并在网站给出环评报告拟报批稿、公众参与说明。拟报批公示后将环境影响评价报告书报送生态环境主管部门审查。报告书经生态环境行政主管部门批复后，环境

影响评价工作即全部结束。

环境影响报告书编制阶段见图 1.2-1（环境影响评价工作程序图）。

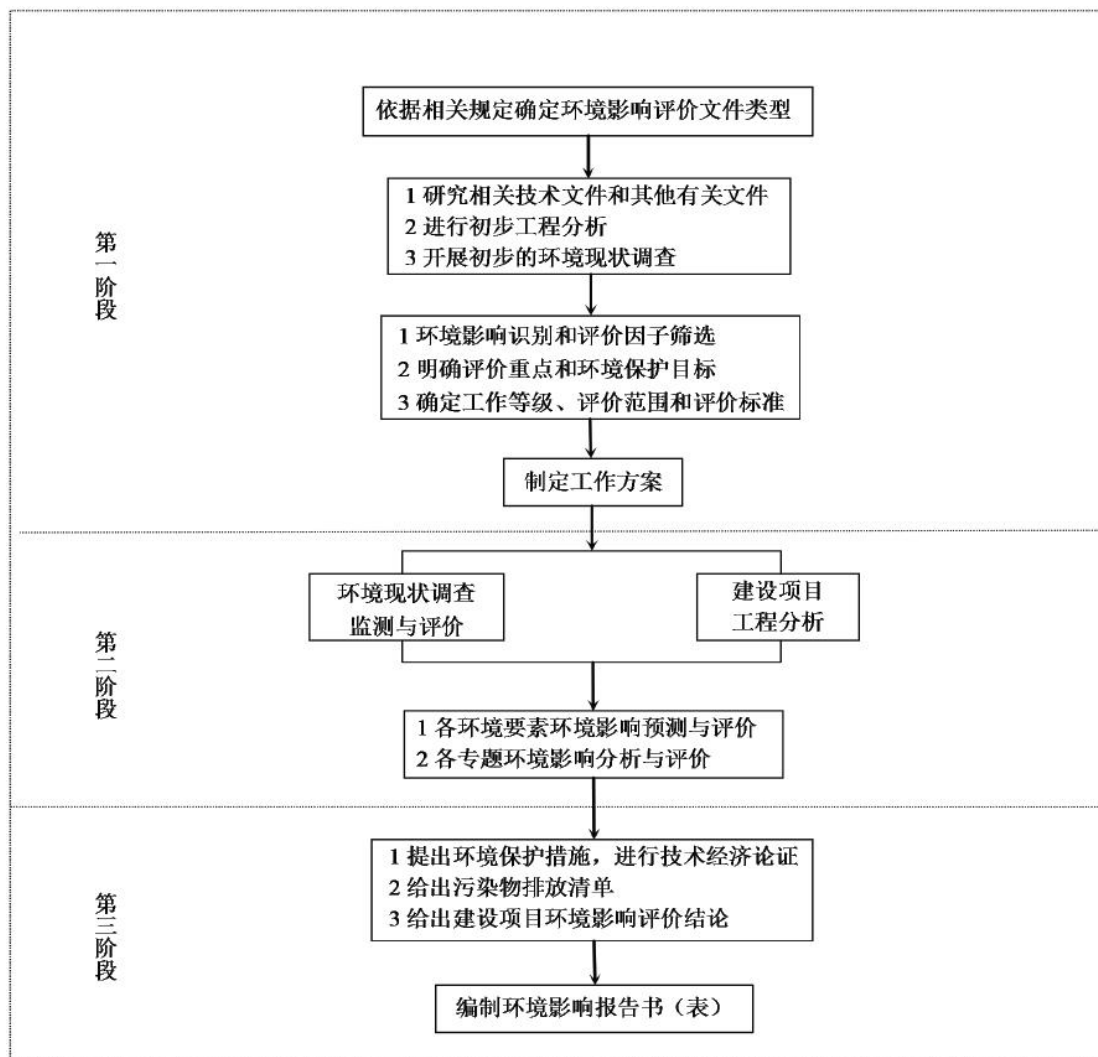


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，属于从天然气（原料）中回收液化烃（产品），原料和产品主要通过管道运输，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中“天然气勘探及开采”、“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。

拟建工程属于为运输目的所进行的从天然气田气体中生产液化烃的活动，属于陆地天然气开采项目；产品和外输管线属于液化天然气、成品油的储运和管道输送，符合《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》、《石油天然气开采业污

染防治技术政策》《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》《中华人民共和国水土保持法》《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》《国家级公益林管理办法》《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》的相关要求。

项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》等规划。

本工程不在《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号）《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（巴政办发〔2021〕32 号）《关于印发阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（阿行署发〔2021〕81 号）拟定的生态红线范围内，工程区土壤可以达到功能区要求。本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建工程的水耗、电耗较小，不在国家重点生态功能区县（市）生态环境准入清单之列，符合“三线一单”要求。

本工程符合国家相关法律法规及产业政策，符合新疆经济发展规划、环保规划及矿产资源开发相关规划，无重大环境制约因素。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目建设内容为扩建乙烷回收装置、原料联络线 0.8km 和外输产品管线 138km、配套站场新改扩建，外输产品因此分三部分叙述主要环境问题。

1.4.1 轮南轻烃厂乙烷回收装置扩建环境问题

拟建项目为改扩建项目，施工期的环境影响主要为轮南轻烃厂新增乙烷回收装置占地对国家二级公益林的影响。现有轻烃回收工程和乙烷回收工程已经通过竣工环保验收，轻烃回收再利用项目在建设中，运营期项目建设以废气、废水、固废排放为主要污染特征，其废气、废水处理及排放去向、危废处置出路等是项目减少对外界污染的重点关注问题，以及乙烷储罐泄漏及火灾的风险影响。

1.4.2 轮库线环境问题

本项目产品外输管线有 3 根，长输管线为 LPG、稳定轻烃外输管线，起点为轮南轻烃回收厂乙烷扩建区（简称轮库线），终点为上库工业园的乙烯厂，线路全长约 130km，

与已建乙烷外输管道伴行，沿途穿过的行政区域为轮台县和库尔勒市。

(1) 施工期轮库线穿越国家二级公益林，施工作业带宽度为 20m，临时占用国家二级公益林 7.45 公顷，临时占用地方公益林 18.38 公顷；穿越耕地 1.8km，施工作业带宽度为 20m，临时占用耕地 0.36 公顷，受地形条件限制，具有不可避免性，造成原有地表植被损失，加大水土流失强度，对生态环境有一定影响

(2) 运营期轮库线（稳定轻烃）、牙哈处理站稳定轻烃外输管线对土壤和地下水环境的风险分析。

1.4.4 小结

因此，本项目环境影响评价的重点为：

1、施工期生态环境影响：施工期轮南轻烃厂乙烷回收装置占地、轮库线占地对国家二级公益林、水土流失情况的影响。

2、施工期水环境影响：施工期地下水环境的影响。

3、运营期废气、废水、固体废弃物影响分析及环境保护措施：轮南轻烃厂乙烷回收装置的废气、废水处理及排放去向、危废处置出路

4、运营期环境风险分析及环境保护措施：轮南轻烃厂乙烷回收装置的乙烷储罐、轮库线（稳定轻烃）、牙哈处理站稳定轻烃外输管线对土壤和地下水的风险分析。

1.5 环境影响评价的主要结论

石油天然气开采业是当前国民经济的重要基础产业和支柱产业，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修改），“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”属于“鼓励类”项目，拟建项目建设符合国家产业政策。

轮南轻烃厂乙烷回收扩建工程回收乙烷和 LPG、稳定轻烃采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺，可减少挥发性气体的无组织排放，导热油炉使用处理后的天然气为清洁燃料，可减少污染物的排放；生产废水经收集后转输至轮一联联合站污水处理系统处理达标后回注地层，不向外环境排放；生活污水依托轮南采油气管理区污水处理站处理；危险废物和一般工业固体废物合规妥善处置；发声设备合理布局，采用降噪控制。采用的各项污染防治措施切实可行，污染物能够达标排放。轮库线通过在设计阶段、施工阶段、运营阶段落实报告书提出的各项环保措施后，项目建设对环境的不利影响可得到有效控制或减缓，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

2.总则

2.1 评价依据

2.2.1 法律法规与条例

国家和地方法律法规一览表见表 2.2-1。

表 2.2-1 国家和地方法律法规一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	中华人民共和国环境保护法（2014年修正）	12届人大第8次会议	2015-01-01
2	中华人民共和国环境影响评价法（2018年修正）	13届人大第7次会议	2018-12-29
3	中华人民共和国大气污染防治法（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-10-26
4	中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）	12届人大第28次会议	2018-01-01
5	中华人民共和国噪声污染防治法	13届人大第32次会议	2022-06-05
6	中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020年修订)	13届人大第17次会议	2020-09-01
7	中华人民共和国水法（2016年修正）	12届人大第21次会议	2016-09-01
8	中华人民共和国水土保持法（2010年修订）	11届人大第18次会议	2011-03-01
9	中华人民共和国清洁生产促进法（2012年修正）	11届人大第25次会议	2012-07-01
10	中华人民共和国节约能源法（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-10-26
11	中华人民共和国土地管理法（2019年修正）	13届人大第12次会议	2020-01-01
12	中华人民共和国城乡规划法（2019年修正）	13届人大第10次会议	2019-04-23
13	中华人民共和国野生动物保护法（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-10-26
14	中华人民共和国突发事件应对法	10届人大第29次会议	2007-11-01
15	中华人民共和国防沙治沙法（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-10-26
16	中华人民共和国土壤污染防治法	13届人大第5次会议	2019-01-01
17	中华人民共和国石油天然气管道保护法	11届人大第15次会议	2010-10-01
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	建设项目环境保护管理条例（2017年修正）	国务院令682号	2017-10-01
2	中华人民共和国野生植物保护条例（2017年修正）	国务院令687号	2017-10-07
3	危险化学品安全管理条例（2013年修正）	国务院令645号	2013-12-07
4	中华人民共和国土地管理法实施条例（2021年修订）	国务院令743号	2021-09-01
5	国务院关于加强环境保护重点工作的意见	国发〔2012〕35号	2011-10-17
6	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知	国发〔2015〕17号	2015-04-02
7	国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知	国发〔2013〕37号	2013-09-10
8	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	2016-05-28
9	关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见	中发〔2018〕17号	2018-06-16
10	排污许可管理条例	国务院令736号	2021-03-01

塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书

11	中华人民共和国水土保持法实施条例（2011年修订）	国务院令120号	2011-01-08
2	国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知	林资发（2017）34号	2017-04-28
3	基本农田保护条例（2011 修订）	国务院令257号	2011-01-08
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）	生态环境部令16号	2021-01-01
2	环境影响评价公众参与办法	生态环境部令4号	2019-01-01
3	国家危险废物名录（2021年版）	生态环境部 国家发展和改革委员会 公安部 交通运输部 国家卫生健康委员会 部令15号	2021-01-01
4	产业结构调整指导目录（2019本）（2021年修改）	国家发展和改革委员会令49号	2021-12-30
5	国家重点保护野生植物名录（2021年）	国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号	2021-09-08
6	国家重点保护野生动物名录	国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号	2021-02-01
7	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知	环发（2015）4号	2015-01-08
8	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知	环办（2013）103号	2014-01-01
9	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	2012-07-03
10	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	2012-08-07
11	关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见	环发（2013）16号	2013-01-22
12	关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见	环环评（2018）11号	2018-01-25
13	关于印发地下水污染防治实施方案的通知	环土壤（2019）25号	2019-03-28
14	关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告	国环规环评（2017）4号	2017-11-20
15	建设项目环境影响后评价管理办法（试行）	环境保护部令37号	2016-01-01
16	关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知	环办环评函（2019）910号	2019-12-13
17	关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知	环环评（2022）26号	2022-04-01
18	挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策	环境保护部公告2013年第31号	2013-05-24
19	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	2017-11-14
20	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	2016-10-26
21	关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知	环办（2015）113号	2015-12-30
22	关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知	环发（2015）163号	2015-12-10
23	石油天然气开采业污染防治技术政策	环境保护部公告2012年第18号	2012-03-07
24	工矿用地土壤环境管理办法（试行）	生态环境部令3号	2018-08-01
25	关于发布《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》的公告	生态环境部公告2021第1号	2021-01-04
26	污染地块土壤环境管理办法（试行）	环境保护部令42号	2017-07-01

塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书

27	关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知	环大气〔2021〕65号	2021-08-04
28	关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知	环大气〔2020〕33号	2020-06-23
29	关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知	环大气〔2019〕53号	2019-06-26
30	建设项目危险废物环境影响评价指南	环境保护部公告2017年第43号	2017-10-01
31	突发环境事件应急管理办法	环境保护部令第34号	2015-06-05
32	关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知	环办〔2014〕30号	2014-03-25
33	关于规范临时用地管理的通知	自然资规〔2021〕2号	2021-11-04
34	危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采	生态环境部公告2021年第74号	2021-12-22
35	《危险废物排除管理清单（2021年版）》	生态环境部公告2021年第66号	2021-12-02
36	危险废物转移管理办法	生态环境部 公安部 交通运输部23号令	2021-11-30
37	关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）>差别化政策有关事宜的复函	环办环评函〔2019〕590号	2019-06-30
四	地方法规及通知		
1	新疆维吾尔自治区环境保护条例（2018年修正）	自治区13届人大第6次会议	2018-09-21
2	新疆维吾尔自治区野生植物保护条例（2018年修正）	自治区13届人大第6次会议	2018-09-21
3	新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例（2018年修正）	自治区13届人大第6次会议	2018-09-21
4	新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例（2018年修正）	自治区13届人大第6次会议	2018-09-21
5	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	自治区13届人大第7次会议	2019-01-01
6	新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例（2017年修订）	自治区12届人大第29次会议	2017-05-27
7	新疆国家重点保护野生植物名录	自治区林业和草原局与农业农村厅2022年修订	2022-03-09
8	新疆国家重点保护野生动物名录	自治区林业和草原局与农业农村厅2021年修订	2021-07-28
9	新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录	新政发〔2022〕75号	2022-09-18
10	新疆生态功能区划	新政函〔2005〕96号	2005-07-14
11	关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知	新政发〔2014〕35号	2014-04-17
12	关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知	新政发〔2016〕21号	2016-01-29
13	关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知	新政发〔2017〕25号	2017-03-01
14	新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）	新环发〔2017〕1号	2017-01-01
15	转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	新环办发〔2018〕80号	2018-03-27
16	关于进一步加强和规范油气田开发项目环境保护管理工作的通知	新环发〔2018〕133号	2018-09-06
17	关于含油污泥处置有关事宜的通知	新环办发〔2018〕20号	2018-12-20
18	自治区党委、自治区人民政府印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》的通知	新党发〔2018〕23号	2018-09-04
19	转发《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》的通知	新环评价发〔2020〕142号	2020-07-29
20	关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知	新环环评发〔2020〕162号	2020-09-11

21	关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知	新环环评发〔2020〕138号	2020-09-04
22	新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法	2013年7月31日修订	2013-10-01
23	新疆维吾尔自治区主体功能区规划	自治区发展和改革委员会	2012-10
24	关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	新政发〔2021〕18号	2021-02-21
25	关于印发《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）的通知	新环环评发〔2021〕162号	2021-07-26
26	关于印发《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	巴政办发〔2021〕32号	2021-06-30
27	关于印发《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知	阿行署发〔2021〕81号	2021-07-10

2.2.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2 环评技术导则依据一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则总纲	HJ2.1-2016	2017-1-1
2	环境影响评价技术导则大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01
3	环境影响评价技术导则地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则声环境	HJ2.4-2021	2022-07-01
5	环境影响评价技术导则生态影响	HJ19-2022	2022-07-01
6	环境影响评价技术导则地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目	HJ/T349-2023	2024-01-01
8	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
9	环境影响评价技术导则土壤影响（试行）	HJ964-2018	2019-07-01
10	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
11	开发建设项目水土保持技术规范	GB50433-2008	2008-07-01
12	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2018-11-19
13	石油和天然气开采行业清洁生产评价体系指标（试行）	2009年第3号	2009-02-19
14	石油天然气工业健康、安全与环境管理体系	SY/T6276-2014	2015-03-01
15	石油化工企业环境保护设计规范	SH/T3024-2017	2018-01-01
16	石油天然气开采业污染防治技术政策	2012年第18号	2012-03-17
17	建设项目危险废物环境影响评价技术指南	/	2017-10-01
18	突发环境事件应急监测技术规范	HJ589-2021	/
19	危险废物鉴别标准通则	GB5085.7—2019	2021-01-01
20	排污许可证申请与核发技术规范总则	HJ942-2018	2018-02-08
21	排污单位自行监测技术指南总则	HJ819-2017	2017-06-01
22	地下水环境监测技术规范	HJ164-2020	2021-03-01
23	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023	2023-07-01

2.2.3 其它

(1) 《塔里木油田天然气深度处理工程说明书》（中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司 2023.8）；

(2) 《塔里木油田凝析气轻烃深度回收工程环境影响报告书》，2015.1；

(3) 《塔里木油田凝析气轻烃深度回收工程竣工环保验收监测报告书》，2018.12；

(4) 《塔里木油田天然气乙烷回收工程环境影响报告书》，2019.3；

(5) 《塔里木油田天然气深度处理工程安全预评价报告》，2023.8；

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过实地调查和现状监测，了解工程所在区域的自然环境、社会环境和经济状况、自然资源及土地利用情况，掌握项目所在区域的环境质量和生态环境现状。

(2) 通过工程分析，明确拟建项目各个生产阶段的主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，预测和评价拟建项目施工期、运营期对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治和生态保护措施；分析论证施工期对自然资源的破坏程度。

(3) 评述拟采取的环境保护措施的可行性、合理性及清洁生产水平，并针对存在的问题，提出各个生产阶段不同的、有针对性的、切实可行的环保措施和建议。

(4) 评价该项目对国家产业政策、区域总体发展规划、清洁生产、达标排放和污染物排放总量控制的符合性。

通过上述评价，论证工程在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为拟建项目的设计、施工、验收及建成投产后的环境管理提供技术依据，为生态环境主管部门提供决策依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

本项目建设内容为：“1 厂、2 站、1 座阀室、2 根联络线、2 根短途产品管线、2 根长输产品管线、3 条道路”。

1 厂：轮南轻烃厂乙烷回收扩建区；

2 站：新建光伏电站和液烃外输末站；

1 座阀室：英抡#阀室改造；

2 根联络线：（新建英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线 0.4km 和克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线各 0.4km）；

2 根短途产品管线：牙哈处理站外输轻烃管线和克轮线阀室取还气管线；

2 根长输产品管线：轮库线（LPG、稳定轻烃）；

3 条道路：轮南轻烃厂和光伏电站进站道路、还建道路。

拟建项目施工期的环境影响主要为“1 厂、2 站、1 座阀室、2 根联络线、2 根短途产品管线、2 根长输产品管线、3 条道路”，概括为乙烷回收扩建区、联络线、产品外输管线、配套站场、阀室和道路等工程活动：一是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在施工完成后的一段时间内仍将存在；二是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。在运行期的环境影响主要来自项目区的排污。拟建项目施工期和运行期的环境影响要素识别情况如下：

（1）施工期影响

◆施工期污染影响

本项目乙烷回收扩建区、原料联络气和产品外输管线、配套站场、阀室和道路的新增永久用地改变原有土地使用功能、管线敷设的临时用地对占用林地、未利用地、耕地的影响。施工废气主要来自地面土方开挖、建筑堆场、建材装卸过程、进出场地车辆等场地扬尘和运输车辆尾气、施工机械燃油尾气、沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气。施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的施工废水、管道试压废水、生活污水。施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。噪声源主要来自施工作业机械。

（2）运行期环境影响

◆正常工况

正常工况下主要为乙烷扩建厂内导热油炉燃气烟气和乙烷回收装置的管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发废气；厂区产生的生产废水和生活污水对水环境的影响；少量危险废物和一般工业固废和生活垃圾对环境的影响；设备噪声对厂界声环境质量的影响。

非正常工况时，系统超压和设备检修时经火炬放空装置燃烧后排放的废气、排放噪声对大气环境和声环境的影响。

◆事故状态

事故状态的环境影响包括乙烷回收装置、LPG、稳定轻烃和乙烷储罐发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

综上所述，拟建项目的环境影响因素识别汇总如表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期和运行期环境影响因素识别表

施工行为 环境资源		施工期							运行期				
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	土壤侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
	地表植被	■	■		●		●						●
	空气质量	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
	声环境		●	▲	●	●	●	●	▲	●	●	●	■
	地表水			▲									
	地下水			▲		▲							▲
	野生动物	●	▲				▲	▲					■
	土壤质量		▲				▲						
	自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲
社会经济	工业				△			▲	□				■
	农、林业						▲		○				
	土地利用		●		▲		▲						
	交通			▲	▲			○					●
	生活质量								□				■

注：负面影响：明显■一般●较小▲正面影响：明显□一般○较小△

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别的结果，确定拟建项目的主要环境影响评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价因子

分类	环境要素	主要评价因子
----	------	--------

环境现状评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、Pm _{2.5} 、CO、O ₃ 、NMHC
	地表水	pH、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、挥发酚、氯化物、汞、锌、铜、砷、铅、镉、高锰酸盐指数、六价铬、氟化物、氰化物、氨氮、硫酸盐、硫化物、石油类、粪大肠杆菌、铁、锰、硒、总氮、总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、水温
	地下水	pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、砷、汞、铬（Cr ⁶⁺ ）、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、钾、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 挥发性酚类、石油类
	噪声	厂界环境噪声 LAeq
	生态	植被类型、植被覆盖度、土地利用、动植物资源、土壤侵蚀、生态景观和生物多样性
	土壤	农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，石油烃 建设用地区：①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；②挥发性有机物：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；③半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘。 ④特征因子：石油烃、汞
污染评价分析及预测因子	环境空气	导热油炉：烟气黑度、SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ ；无组织废气：NMHC
	地下水	生活污水：pH、COD、BOD、NH ₃ -N、SS 生产废水：SS、石油类
	噪声	施工期厂界噪声、运营期厂界噪声、
	生态	物种分布、生境、种群、生物群落、生态系统、国家重点保护野生动植物、自然景观等。
	土壤	石油烃

生态影响评价因子筛选表见表 2.3-3。

表 2.3-2 生态影响评价因子筛选表（附录 A 表 A.1）

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	① 乙烷回收扩建区、原料联络气、产品外输管线、配套站场、阀室和道路，在施工期该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道、管道穿跨越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态 ② 轮库线穿越国家二级公益林管路段，采用人工开挖的施工方式，对荒漠生态系统的物种、生境、生物群落和生态系统、生物多样性影响很小。 ③ 轮库线穿越农田段植被主要为人工植被，对生态环境影响很小。	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等		短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等		短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等		短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等		短期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等		/	/

注 1: 应按施工期、运行期以及服务期满后 (可根据项目情况选择) 等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。

注 2: 影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划

拟建项目所在区域的环境功能区划如下。

2.4.1.1 环境空气

拟建项目不涉及自然保护区, 风景名胜区等。按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的规定, 本项目涉及的库车市、轮台县、库尔勒市区域的环境空气质量功能区划属二类功能区。管道沿线区段环境空气评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

2.4.1.2 水环境

(1) 地表水

本项目乙烷回收扩建区、原料联络气和产品外输管线、配套站场、阀室和道路周边 1km 范围内均无地表水体分布。

(2) 地下水

工程区域地下水环境未划分功能区, 本区域地下水主要用于工农业用水, 周边无地下水保护区分布, 项目区地下水水质均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

2.4.1.3 声环境

本工程管道沿线及站场周围村庄声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准; 站场周围工业活动较多的村庄声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

2.4.1.4 生态环境

本工程为乙烷回收扩建工程的原料管线、厂区、外输产品管线, 根据《新疆生态功能区划》, 从西至东沿途经过渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区、塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区、轮台城镇和石油基地建设生态功能区, 穿越的生态系统类型主要包括荒漠生态系统、农田生态系统, 详见表 2.4-1 项目穿越

新疆维吾尔自治区生态功能区划情况。

表 2.4-1 项目穿越新疆维吾尔自治区生态功能区划情况

序号	行政区划	生态功能区	主要工程内容	敏感目标
1	新和县、库车市	55 渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区	原料联络线、产品外输管线（牙哈处理站 LPG 外输管线）	无
2	轮台县、库尔勒市	59. 塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区	产品输送管线（稳定轻烃、LPG 管线）	国家二级公益林
3	轮台县、库尔勒市	54 轮台城镇和石油基地建设生态功能区	乙烷回收扩建工程及配套工程、	国家二级公益林

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

根据项目所在区域的自然环境特点，采用以下环境标准。

(1) 环境空气

环境空气质量评价中 SO₂、NO₂、Pm^{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 六项指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。对于未作出规定的非甲烷总烃参照执行参照执行《大气污染物综合排放标准详解》2.0mg/m³的标准，标准取值见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境空气质量标准

序号	污染物	标准等级	标准限µg/m ³			标准来源
			年平均	日平均	1 小时平均	
1	SO ₂	二级	60	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
2	NO ₂		40	80	200	
3	PM ₁₀		70	150		
4	Pm ^{2.5}		35	75		
5	CO		/	4mg/m ³	10mg/m ³	
6	O ₃		/	8 小时均值 160	200	
7	非甲烷总烃		/	/	2.0mg/m ³	参考《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 地下水环境

项目区地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，石油类标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准值（单位：除 pH 值外，mg/L）

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	20	亚硝酸盐氮	≤1
2	色度	≤15	21	硝酸盐	≤20
3	臭和味	无	22	总氰化物	≤0.05
4	浑浊度	≤3	23	氟化物	≤1

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
5	肉眼可见物	无	24	汞	≤0.001
6	总硬度	≤450	25	砷	≤0.01
7	溶解性总固体	≤1000	26	硒	≤0.01
8	铁	≤0.3	27	镉	≤0.005
9	锰	≤0.1	28	六价铬	≤0.05
10	铜	≤1	29	铅	≤0.01
11	锌	≤1	30	三氯甲烷	≤0.06
12	铝	≤0.2	31	四氯化碳	≤0.002
13	挥发酚	≤0.002	32	苯	≤0.01
14	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	甲苯	≤0.7
15	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₃ 计)	3	34	石油类	≤0.05
16	氨氮	≤0.5	35	钠	≤200
17	硫化物	≤0.02	36	硫酸盐	≤250
18	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3	37	氯化物	≤250
19	菌落总数 (CPU/mL)	≤100			

(3) 声环境

本工程管道沿线及站场周围村庄声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准；站场周围工业活动较多的村庄声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，详见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准(dB(A))

标准	沿线两侧、站址周围村庄		站场周围工业活动较多村庄		沿线公路穿越处两侧		沿线铁路干线穿越处两侧	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》GB3096-2008)	55	45	60	50	70	55	70	60
备注	1 类		2 类		4a 类		4b 类	

(4) 土壤环境

本项目建设内容包括乙烷回收扩建区、原料联络气和产品外输管线、配套站场、阀室和道路等工程活动，运营期项目永久占地属于建设用地，土壤质量执行标准为《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，见表 2.4-5；

厂界外和产品管线等临时占地范围外为林地、草地、农田土壤，农田土壤执行标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)》，林地和草地参照农用地标准执行，见表 2.4-6，监测因子为 8 项基本因子和 1 项特征因子。

表 2.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	监测项目	单位	标准值	序号	监测项目	单位	标准值
1	pH	无量纲	-	25	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
2	砷	mg/kg	60	26	氯乙烯	mg/kg	0.43
3	镉	mg/kg	65	27	苯	mg/kg	4
4	铬(六价)	mg/kg	5.7	28	氯苯	mg/kg	270
5	铜	mg/kg	18000	29	1,2-二氯苯	mg/kg	560
6	铅	mg/kg	800	30	1,4-二氯苯	mg/kg	20
7	汞	mg/kg	38	31	乙苯	mg/kg	28
8	镍	mg/kg	900	32	苯乙烯	mg/kg	1290
9	四氯化碳	mg/kg	2.8	33	甲苯	mg/kg	1200
10	氯仿	mg/kg	0.9	34	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
11	氯甲烷	mg/kg	37	35	邻二甲苯	mg/kg	640
12	1,1-二氯乙烷	mg/kg	9	36	硝基苯	mg/kg	76
13	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	37	苯胺	mg/kg	260
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66	38	2-氯酚	mg/kg	2256
15	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596	39	苯并[a]蒽	mg/kg	15
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54	40	苯并[a]芘	mg/kg	1.5
17	二氯甲烷	mg/kg	616	41	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
18	1,2-二氯乙烷	mg/kg	5	42	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
19	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10	43	蒽	mg/kg	1293
20	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8	44	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	1.5
21	四氯乙烯	mg/kg	53	45	茚并[1、2、3-cd]芘	mg/kg	15
22	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840	46	萘	mg/kg	70
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8	47	石油烃	mg/kg	4500
24	三氯乙烯	mg/kg	2.8				

表 2.4-6 农用地土壤污染风险筛选值 pH 值 无量纲 单位 mg/kg

序号	检测项目	筛选值 (pH>7.5)	序号	检测项目	筛选值 (pH>7.5)
1	pH	/	5	铅	170
2	镉	0.6	6	铬	250
3	汞	3.4	7	铜	100
4	砷	25	8	镍	190
/	/	/	9	锌	300

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

燃气导热油炉烟气中污染物排放执行《锅炉大气污染物排放标准》((GB13271-2014))中表 2 中新建燃气锅炉的标准；根据《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》(新环大气发[2022]483 号)中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度限值和巴音郭楞蒙古自治州生态局的要求，NO_x 排放浓度执行 50mg/m³。

厂界无组织排放非甲烷总烃浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中企业边界污染物控制要求，厂界内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），见表 2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物排放标准值

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
导热油炉	SO ₂	50	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 新建燃气锅炉排放限值
	NO _x	200	
	颗粒物	20	
无组织排放	非甲烷总烃	4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020) 厂界污染物控制浓度
		10.0mg/m ³ (监控点处 1h 平均浓度值)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 厂界内
		30.0mg/m ³ (监控点处任意一次浓度值)	

(2) 废水

运营期轮南轻烃厂乙烷回收扩建区（简称乙烷回收扩建区）生产废水依托轮一联合含油废水处理系统处理，经处理后达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）储层空气渗透率 $\geq 2.0\mu\text{m}^2$ 的标准后回注油藏，标准值见表 2.4-8。

运营期乙烷回收扩建区生活污水依托收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站。污水经处理后排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后回用于绿化。

表 2.4-8 《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）

注入层平均空气渗透率 (μm^2)	≤ 0.01	$> 0.01 - \leq 0.05$	$> 0.05 - \leq 0.5$	$> 0.5 - \leq 2$	> 2	
水质标准分级	I	II	III	IV	V	
控制指标	悬浮固体含量 (mg/L)	≤ 8	≤ 15	≤ 20	≤ 25	≤ 35
	悬浮物颗粒直径中值 (μm)	≤ 3	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5.5
	含油量 (mg/L)	≤ 5.0	≤ 10	≤ 15.0	≤ 30.0	≤ 100
	平均腐蚀率 (mm/a)	≤ 0.076				

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，噪声限值见表 2.4-9。

表 2.4-9 环境噪声排放标准

标准来源	类别	噪声限值 dB (A)	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类	60	50

(4) 固体废物

根据项目产生的各种固体废物的性质和去向，确定固废的收集、贮存、转运要求：

① 废分子筛执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

② 危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》（GB5085.1~7），危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第23号）及《危险废物收集、贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理。含油污泥满足《陆上石油天然气开采含油污泥资源化综合利用及污染控制技术要求》（SY/T7301-2016）相关要求及《关于含油污泥处置有关事宜的通知》新环办发〔2018〕20号、《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告2021年第74号）要求。

③ 生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）。

④ 建筑垃圾执行《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）有关标准。

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 环境空气评价等级和评价范围

2.5.1.1 评价等级

本项目为轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区、联络线、外输产品管线建设，废气污染源主要为乙烷扩建区的新建燃气导热油炉烟气、生产装置的管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发废气，排放的污染物主要有：SO₂、NO_x、颗粒物、NMHC；本项目各类管线埋地敷设，采用密闭不加热输送工艺，不新增废气排放。

联络线、外输产品管线涉及的新、改扩建站场为高压管道和设备，采用密闭集输流程，选用优质机泵、阀门，基本杜绝了无组织废气排放，不进行大气评价等级判定。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选择轮南轻烃厂乙烷扩建区的导热油炉烟气中的SO₂、NO_x和颗粒物、生产装置无组织排放的NMHC，计算其最大落地浓度占标率P_i，及各项污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离D_{10%}。

计算公式如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

根据拟建项目初步工程分析结果，估算模式的计算参数、选项以及计算结果详见表 2.5-1、2.5-2。

表 2.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
最高环境温度		41.4℃
最低环境温度		-25.5℃
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 2.5-2 主要污染物、排放参数及对应的环境空气质量标准一览表

序号	污染物源	污染物	排放参数	源强参数	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			标准来源
					小时平均	24 小时平均	年平均	
1	①单台高温导热油炉 12500kW	烟气量 (Nm^3/s)	2.18	点源：排气筒 H/D/T (m/m/°C) 25/1.5/300	/	/	/	/
		SO_2 (kg/h)	0.15		500	150	60	GB3095-2012
		NO_x (kg/h)	0.39		250	100	50	GB3095-2012
		颗粒物 (kg/h)	0.08		450	150	70	GB3095-2012, 小时值为日均值 3 倍
2	②单台高温导热油炉 12500kW	烟气量 (Nm^3/s)	2.18	面源：长×宽×高 (m) 512×192×6	/	/	/	/
		SO_2 (kg/h)	0.15		500	150	60	GB3095-2012
		NO_x (kg/h)	0.39		250	100	50	GB3095-2012
		颗粒物 (kg/h)	0.08		450	150	70	GB3095-2012, 小时值为日均值 3 倍
3	乙烷回收装置区	NMHC	0.25	面源：长×宽×高 (m) 512×192×6	2000	/	/	HJ2.2, 附录 D
4	乙烷增压+轻烃外输	NMHC	0.036	142×66×4	2000	/	/	HJ2.2, 附录 D
5	轮库线轻烃外输末站 (上库工业园)	NMHC	0.007	130×40×4	2000	/	/	HJ2.2, 附录 D

计算结果见表 2.5-3。

表 2.5-3 主要污染源污染物最大占标率和 $D_{10\%}$ 估算结果表

序号	污染源名称	离源距离 (m)	$\text{SO}_2 D_{10}$ (m)	$\text{NO}_2 D_{10}$ (m)	$\text{PM}_{10} D_{10}$ (m)	$\text{NMHC} D_{10}$ (m)
1	高温导热油炉 1	131	0.22 0	1.52 0	0.13 0	0.00 0

2	乙烷回收装置	286	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	高温导热油炉 2	131	0.25 0	1.64 0	0.15 0	0.00 0
4	乙烷增压+轻烃外输	92	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	轮库线轻烃外输末站（上库工业园）	78	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	0.25	1.64	0.15	0

表 2.5-3 的计算结果表明，高温导热油炉排放的 NO_x 最大占标率最大（1.64%），其占标率 10% 的最远距离 D_{10%}=0m，最大落地浓度为 3.28μg/m³，最大占标率 1%≤P_{max}<10% 内，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价工作分级判据判别，确定本次环评大气影响评价的工作等级为二级。

2.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）的规定，并结合拟建项目特点，整个项目中心点厂界中心，厂区边界外扩边长为 5km×5km 的矩形范围。本项目轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区、轮库线大气评价等级及评价范围见图 2.5-1~2。

表 2.5-4 本项目大气评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区	轮台县	二级	厂区边界外扩边长为 5km×5km 的矩形范围	轮南社区
2.1	气源改造：克轮取还气线	轮台县	低于三级	/	无
2.2	克轮取还气阀室	轮台县	低于三级	/	无
3	余热利用管线	轮台县	/	/	无
4	光伏电站	轮台县	/	/	无
5.1	轮库线（LPG、稳定轻烃）	轮台县-库尔勒市	低于三级	/	无
5.2	轮库线站场：液烃外输末站	轮台县-库尔勒市	低于三级	/	无
6	牙哈处理站外输轻烃管线	库车市			
7	站场改造（迪那、牙哈装车站、乙烷外输末站）	库车市	低于三级	/	无
8	气源置换：英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室、克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线	库车市	低于三级	/	无

2.5.2 水环境评价等级和评价范围

2.5.2.1 地表水评价等级和评价范围

拟建项目废水主要包括各站场的生产废水和生活污水。

- ① 轮南轻烃厂乙烷回收扩建工程、光伏电站的生产废水依托轮一联合油废水处理

理站进行处理，乙烷回收扩建工程、光伏电站的生活污水依托轮南采油气管理区生活污水站处理，

② 乙烯外输末站的生活污水依托上库工业园乙烯厂的园区处理设施处理。

③ 轮库线、牙哈轻烃外输管线、原料联络线的阀室均为无人值守，运营期无废水排放。

④ 站场改造迪那、牙哈装车站、乙烷外输末站依托油区内已有污水处理设施处理。

因此项目废水不排入地表水体，与地表水体无水力联系，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本次评价仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.5.2.2 地下水评价等级和评价范围

2.5.2.2.1 地下水评价等级

本工程建设内容与地下水有关的①乙烷回收扩建工程、牙哈轻烃外输管线、轮库线（稳定轻烃）及站场对地下水的环境影响。原料联络气管线、气源改造管线和轮库线（LPG），传输介质为分别为天然气和 LPG，参照天然气管线划分为 III 类项目，周边无地下水敏感目标，LPG 和天然气在常温常压下为气体，不与地下水发生联系。

（1）地下水环境影响评价行业分类

本项目不开采地下水用于生产，即项目建设和运营过程中对地下水水位不会产生影响；

本项目建设及生产运行期间污水的处理及排放情况可能对地下水水质造成影响。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表和《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）：

① 本项目乙烷扩建工程属于为运输目的所进行的从天然气田气体中生产液化烃的活动，属于陆地天然气开采项目，划分为 III 类项目；

② 本项目牙哈轻烃外输管线、轮库线（稳定轻烃）按照成品油管线，划分为 II 类项目；

（2）地下水环境敏感点

① 乙烷扩建工程评价范围内地下水下游及两侧方向 2km 范围内无地下水环境敏感点；

② 本项目牙哈轻烃外输管线、轮库线（稳定轻烃）管线两侧 200m 范围内、站场

下游及两侧方向 2km 范围内无地地下水环境敏感点；

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的地下水环境敏感程度分级表及建设项目评价工作等级分级表（表 2.5-5~6），确定拟建项目地下水评价等级为二级。

表 2.5-5 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别	行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
F 石油、天然气				/	/
38、天然气、页岩气开采（含净化）	全部	/	/	II 类	/
41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200km 及以上；涉及环境敏感区的	其他	其他	油 II 类，气 III 类	油 II 类，气 IV 类

表 2.5-6 本项目站场地下水环境敏感程度划分结果表

序号	站场	敏感特征描述	敏感程度
1	乙烷回收扩建区	未穿越集中式饮用水源保护区，下游无分散水源井	不敏感
2	液烃外输末站	未穿越集中式饮用水源保护区，下游无分散水源井	不敏感

(3) 地下水等级判定结果

✧ 本项目乙烷扩建工程属于陆地天然气开采项目，属于 II 类项目，评价范围内地下水敏感程度均为“不敏感”；根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 的评价工作等级分级要求，地下水评价工作等级为三级。

✧ 本项目牙哈轻烃外输管线、轮库线（稳定轻烃）管线，属于 II 类项目，站场及管线段地下水敏感程度均为“不敏感”，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 的评价工作等级分级要求，地下水评价工作等级为三级。

评价区地下水环境影响评价工作等级划分详见表 2.5-7。

表 2.5-7 评价区地下水环境影响评价工作等级划分

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	备注
敏感	一	一	二	/
较敏感	一	二	三	/
不敏感	二	三	三	管线、站场

2.5.2.2.2 地下水调查评价范围

[1]乙烷扩建工程评价范围

以项目区为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km² 的范围，地下水流向为西北至东南。

[2]轮库线（稳定轻烃、LPG）、牙哈轻烃外输管线评价范围

站场评价范围：以液烃外输末站为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km²的范围，地下水流向为西北至东南

管线评价范围：管道中心线两侧 200m。

本项目地下水评价等级及评价范围一览表见表 2.5-8。

表 2.5-8 本项目地下水评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区	轮台县	三级	以扩建区为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围	无
2.1	轮库线（稳定轻烃）管线	轮台县-库尔勒市	三级	管道中心线两侧 200m	无
2.2	液烃外输末站	库尔勒市	三级	地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围	无
3	牙哈轻烃外输管线	库车市	三级	管道中心线两侧 200m	无

2.5.3 噪声环境评价等级和评价范围

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械；运行期噪声主要来自各站场空冷器、分离器以及站场检修或事故状态下的放空。

根据现场调查，管道沿线及各站场所在区域为 1 类区和 2 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中声环境评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

施工期声环境评价范围确定为管道中心线两侧各 200m 范围；运行期声环境评价范围确定为各站场厂界外 200m。

本项目噪声评价等级及评价范围见表 2.5-9。

表 2.5-9 本项目噪声评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	乙烷回收扩建区	轮台县	二级	厂界外 200m	无
2	气源改造管线	轮台县	二级	管道中心线两侧各 200m	无
3.1	轮库线（LPG、稳定轻烃）	轮台县、库尔勒市	二级	管道中心线两侧各 200m	无
3.2	液烃外输末站	库尔勒市	二级	厂界外 200m	厂界外 200m
4	牙哈轻烃外输管线	库车市	二级	管道中心线两侧各 200m	无
5	原料联络气管线	库车市	二级	管道中心线两侧各 200m	无

图 2.5-1-1 本项目乙烷回收扩建工程生态、地下水、声、风险评价范围和环境敏感目标分布图

图 2.5-1~2 本项目轮库线生态、地下水、声、风险评价范围和环境敏感目标分布图

2.5.4 生态环境评价等级和评价范围

2.5.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 节分析，判定等级见表 2.5-10。

表 2.5-10 生态环境评价等级判定

序号	导则要求	本工程
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本工程为乙烷回收扩建工程的原料管线、克轮线取还气阀室、余热回收管线、轮南轻烃厂进站道路、还建道路、轮库线占用国家二级公益林
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程占地规模为 4.024km ² ，小于 20km ²
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	已采用

表 2.5-11 本项目占地情况一览表

占地性质	序号	工程单元	占地类型及数量（公顷）					合计
			耕地	草地	林地	裸土地	建设用地	
永久占地	1	站场：乙烷扩建区	0	0	24.85	0	0	24.85
	2	站场：光伏电站	0	0	0.03	0	0	0.03
	3	克轮线取还气阀室	0	0	0.08	0	0	0.08
	4	轮库线出厂阀室	0	0	0.35	0	0	0.35
	5	1#阀室	0	0	0.45	0	0	0.45
	6	2#阀室	0	0	0.45	0	0	0.45
	7	3#阀室	0	0	0.45	0	0	0.45
	8	4#阀室	0	0.45	0	0	0	0.45
	9	5#阀室	0	0	0	0.45	0	0.45
	10	轮库线进厂阀室	0	0	0.35	0	0	0.35
	11	液烃外输末站	0	0	0	0	3.25	3.25
	12	轮库线三桩	0	0	0	0	0.04	0.04
	13	轮南轻烃厂进站道路	0	2.7	2.7	0	0	5.4

	14	光伏电站进站道路	0	0	1.56	0	0	1.56
	15	还建道路	0	0.48	0.48	0	0	0.96
	16	英轮 5#阀室	0	0	0	0.44	0	0.44
	17	T 接阀室	0	0.075	0	0	0	0.075
		小计	0	3.705	31.75	0.89	3.29	39.64
临时占地	1	克轮线取还气管线	0	0	8.44	0	0	8.44
	2	余热回收管线	0	0	5.64	0	0	5.64
	3	轮库线	0	100.1	159.9	0	0	262.7
	4							
	5	联络线	0	0	0	1.56	0	1.56
	6	牙哈处理站轻烃外输管线	0	11.28	0	0	0	11.28
		小计	0	112.42	170.00	7.20	0.00	289.62
	合计	0	116.12	201.75	8.09	3.29	329.26	

本工程为乙烷回收扩建工程的原料管线、克轮线取还气管线、余热回收管线占用国家二级公益林，轮库线占用国家二级公益林和地方公益林，根据《新疆生态功能区划》，从西至东沿途经过渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区、塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区、轮台城镇和石油基地建设生态功能区，穿越的生态系统类型主要包括荒漠生态系统，项目新增用地 $<20\text{km}^2$ ，生态环境影响评价等级判定结果为：

- (1) 本项目乙烷回收扩建工程永久占用国家二级公益林 **3.12** 公顷、
- (2) 克轮线取还气阀室临时占用国家二级公益林 **0.91** 公顷、
- (3) 余热回收管线临时占用国家二级公益林 **0.88** 公顷、地方公益林 **0.35** 公顷，
- (4) 轮库线临时占用国家二级公益林 **9.24** 公顷、地方公益林 **18.38** 公顷，生态环境评价等级为二级。
- (5) 项目其他站场和阀室，均不涉及生态环境敏感区，生态环境评价等级为三级。

2.6.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目管线分段生态敏感特征和评价等级见表 2.5-12。

表 2.5-12 生态影响评价工作等级判定和评价范围

占地性质	工程单元	占地公顷	生态敏感特征描述	评价等级	评价范围
永久占地	站场：乙烷扩建区	24.85	永久占用国家二级公益林 3.12 公顷	二级	站场新增占地边界外扩 50m
	站场：光伏电站	0.03	/	三级	
	克轮线取还气阀室	0.08	/	三级	
	轮库线出厂阀室	0.35	/	三级	
	1#阀室	0.45	/	三级	
	2#阀室	0.45	/	三级	
	3#阀室	0.45	/	三级	
	4#阀室	0	/	三级	
	5#阀室	0	/	三级	
	轮库线进厂阀室	0.35	/	三级	
	液烃外输末站	0	/	三级	
	轮库线三桩	0	/	三级	
	轮南轻烃厂进站道路	2.7	/	三级	
	光伏电站进站道路	1.56	/	三级	
	还建道路	0.48	/	三级	
	英轮 5#阀室	0	/	三级	
	T 接阀室	0	/	三级	
小计	31.75				
临时占地	克轮线取还气管线	8.44	占用国家二级公益林 0.91 公顷	二级	管线中心线向两侧外延 300m
	余热回收管线	5.64	国家二级公益林 0.88 公顷、地方公益林 0.35 公顷	二级	
	轮库线	159.9	部分管段占用国家二级公益林 7.45 公顷，地方公益林 18.38 公顷	二级	
	联络线	0	/	三级	
	牙哈处理站轻烃外输管线	0	/	三级	
	小计	170.00			
合计	201.75				

依据生态评价等级判定结果，评价范围判定结果如下：

- (1) 站场：本工程为乙烷回收扩建工程、轮库线进厂阀室、1#~3#阀室、克轮线取还气阀室、余热回收管线、轮南轻烃厂进站道路、还建道路占用部分国家二级公益林，生态环境评价范围为站场新增占地边界外扩 50m；
- (2) 管线：轮库线部分管段穿越国家二级公益林，评价范围为管线两侧 300m；
- (3) 管线其他段，生态环境评价范围为管线两侧 300m。

(4) 其他站场和阀室，生态环境评价范围为站场四周 50m。

本项目轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建工程及配套工程、轮库线的生态评价范围见图 2.5-2。本项目与生态红线位置关系图见图 2.5-3。本项目轮库线与国家二级公益林位置关系图见图 2.5-4。图 2.5-2 本项目生态评价范围及生态系统类型图

2.5.5 土壤环境评价等级和评价范围

本工程建设内容与土壤有关的①乙烷回收扩建工程、牙哈轻烃外输管线、轮库线（稳定轻烃）及站场对土壤的环境影响。原料联络气管线、气源改造管线和轮库线（LPG），传输介质为分别为天然气和 LPG，参照天然气管线划分为 III 类项目，因天然气和 LPG 在常温常压下为气体，不与土壤发生联系，周边无土壤敏感目标，类别属于 IV 类项目，不需开展土壤环境影响评价工作。

运营期本项目主要考虑乙烷回收扩建区和轮库线（稳定轻烃）、牙哈轻烃外输管线及站场对土壤的环境影响。

(1) 土壤环境影响评价行业类别

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的乙烷回收扩建工程属于天然气深度净化项目属于天然气开采，轮库线（稳定轻烃）、牙哈轻烃外输管线及站场属于成品油管道运输业，均属于 II 类项目。

(2) 占地规模

根据建设项目占地规模，乙烷回收扩建区占地 24.85hm²，占地规模属于中型，轮库线（稳定轻烃）、牙哈轻烃外输管线站场新增占地均小于 5hm²，占地规模均属于小型。

(3) 土壤敏感程度

乙烷回收扩建区和牙哈轻烃外输管线及站场周边土壤为盐碱地，属于不敏感。

轮库线（稳定轻烃）K9+100 段至 K10+500 段土地利用类型为一般耕地，属于敏感，土壤评价工作等级划分为二级。

(4) 土壤评价等级判定

① 乙烷回收扩建区和牙哈轻烃外输管线及站场，土壤评价工作等级划分为三级。

② 轮库线（稳定轻烃）K9+100 段至 K10+500 段，土壤评价工作等级划分

为二级。

③ 轮库线（稳定轻烃）其他管段，土壤评价工作等级划分为三级。

土壤评价等级划分依据见表 2.5-13。

表 2.5-13 土壤污染类项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度 评价等级	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

土壤评价范围：根据评价工作等级，并结合拟建项目特点，考虑厂区整体开发对区域的影响，确定本项目的土壤评价范围为：

① 乙烷回收扩建工程厂区、稳定轻烃外输管线站场边界向外扩展 50m 范围；

② 轮库线（稳定轻烃）、牙哈轻烃外输管线外输管线两侧 200m。

本项目土壤评价等级及评价范围见表 2.5-14。

表 2.5-14 本项目土壤评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区	轮台县	三级	站场边界向外扩展 50m 范围	无
2.1	轮库线（稳定轻烃）K9+100 段至 K10+500 段	轮台县	二级	管道中心线两侧 200m	耕地
2.2	轮库线（稳定轻烃）其他管段	轮台县-库尔勒市	三级	站场边界向外扩展 50m 范围	无
2.1	液烃外输末站	库尔勒市	三级	站场边界向外扩展 50m 范围	无
3	牙哈处理站轻烃外输管线、	库车市	三级	站场边界向外扩展 50m 范围；管道中心线两侧 200m；	无

土壤评价范围见图 2.5-1。

2.5.6 环境风险评价等级和评价范围

本项目的危险物质，分布在轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区和气源改造和置换、产品外输的管线内，因此分别进行环境风险评价等级分析。

2.5.6.1 风险源调查

(1) 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的危险物质数量及分布情况

根据工程分析结果，本项目涉及的主要危险物质为天然气、LPG（液化石油气）和稳定轻烃、乙烷。项目涉及危险物质的分布情况见表 2.5-15。

表 2.5-15 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的分布情况一览表

序号	名称	CAS 号	厂区内分布情况	最大单元存在量(t)
1	天然气(甲烷)	74-82-8	脱水脱汞装置	35.76
			轻烃回收装置	35.18
			压缩机组	0.02
2	LPG(液化石油气)	68476-85-7	脱丁烷塔系统	37.875
			LPG 罐区	2517
3	稳定轻烃	8006-61-9	脱丁烷塔系统	7.63
			轻烃罐区	3126
4	乙烷	74-84-0	乙烷回收	75.83
			乙烷脱碳	75.83
			乙烷脱水	75.83
			乙烷储罐	9367

(2) 气源改造和置换、产品外输的管线内的危险物质数量及分布

根据工程分析结果，气源改造和置换、产品外输的管线内涉及的主要危险物质为天然气、LPG（液化石油气）和稳定轻烃。项目涉及危险物质的分布情况见表 2.5-16。

表 2.5-16 气源改造和置换、产品外输的管线内的危险物质数量及分布

序号	管道名称	规格 mm	压力 Mpa	长度 km	风险物质	体积 m ³	密度 kg/m ³	最大存在量 t	临界值	Q 值	备注
1	克轮线取气阀室与轮南轻烃回收厂	1016	10	4.2	天然气	33588	1.01	33.87	10	3.39	新建
2	轮南轻烃回收厂~乙烯厂 LPG 外输管线 (1#-2#阀室)	273	6.3	24	LPG	1404	493.50	693	10	69.29	新建
3	轮南轻烃回收厂~轮一联轻烃外输管线 (1#-2#阀室)	168.3	6.3	24	轻烃	534	613.00	327	10	32.71	新建
4	轮南轻烃回收厂~乙烯厂乙烷外输管线 (1#-2#阀室)	610	10	24	乙烷	7010	551.00	3863	10	386.25	利旧
5	牙哈处理站外输管线	88.9	6.3	8	轻烃	50	613.00	30	10	3.04	新建
6	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线	813	10	0.4	天然气	2048	1.01	2.07	10	0.21	新建
7	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线	813	10	0.4	天然气	2048	1.01	2.07	10	0.21	新建

(3) 生产工艺特点

本项目在生产、储存过程中所涉及的操作介质为易燃、易爆品。火灾爆炸、设备泄漏等安全事故的发生，容易造成有毒有害、易燃易爆物质扩散到环境中引起突发环境事件。

2.5.6.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 2.5-17-1~3。

表 2.5-17-1 轮南轻烃厂乙烷回收扩建工程区环境敏感特征

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	轮南社区	EN	3.9	生活区	1300
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					<500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					<10000 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	厂区区域地下水	不敏感	Ⅲ类	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

表 2.5-17-2 轮库线 LPG 外输管道环境敏感特征

类别	环境敏感特征					
环境空气	轮库线长 130km，管线两侧 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	轮南社区	EN	3.9	生活区	1300
	油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人					<100 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	厂区区域地下水	不敏感	Ⅲ类	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.5-18 确定环境风险潜势。

表 2.5-18 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II

环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV ⁺ 为极高环境风险。				

2.5.6.3.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本次评价引用《塔里木油田天然气深度处理工程安全预评价报告》的相关数据, 根据 HJ169-2018 附录 C, 按下式计算危险物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值计算结果见表 2.5-12。

1) 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的危险物质的 Q 值计算结果

轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的 Q 值计算结果详见表 2.5-19。

表 2.5-19 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的 Q 值计算结果表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	天然气(甲烷)	74-82-8	70.96	10	7.096
2	LPG(液化石油气)	68476-85-7	2555	10	255.5
3	稳定轻烃	8006-61-9	3134	10	313.4
4	乙烷	74-84-0	9594	10	959.4
合计					1535

由上表可知, 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的危险物质的 Q 值为 1535 > 100。

2) 气源改造和置换、产品外输的管线的危险物质的 Q 值计算结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 要求, 危险化学品的长输管线, 应考虑管线截断阀室之间最长段的在线存储量。本项目各类管线总长 384.5km, 分布于库车市、新和县、轮台县、库尔勒市, 每段管线可作为独立的风险单元来考虑。

气源改造和置换、产品外输的管线的 Q 值详见表 2.5-20。

表 2.5-20 气源改造和置换、产品外输的管线的 Q 值计算结果表

序号	管道名称	规格 mm	长度 km	风险物质	最大存在量 t	临界值	Q 值	备注
1	克轮线取气阀室与轮南轻烃回收厂	1016	4.2	天然气	33.87	10	3.39	新建
2	轮南轻烃回收厂~乙烯厂 LPG 外输管线 (1#-2#阀室)	273	24	LPG	693	10	69.29	新建
3	轮南轻烃回收厂~轮一联轻烃外输管线 (1#-2#阀室)	168.3	24	轻烃	327	10	32.71	新建
4	轮南轻烃回收厂~乙烯厂乙烷外输管线 (1#-2#阀室)	610	24	乙烷	3863	10	386.25	利旧
5	牙哈处理站外输管线	88.9	8	轻烃	30	10	3.04	新建
6	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线	813	0.4	天然气	2.07	10	0.21	新建
7	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线	813	0.4	天然气	2.07	10	0.21	新建

根据上表可知，7 根管线中，以轮南轻烃回收厂~乙烯厂 LPG 外输管线（2# 阀室-3# 阀室）长 24km 的 Q 值最大 69.29，风险物质为 LPG。

（2）行业及生产工艺（M）评估

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 2.5-13 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求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ；分别以 M1、M₂、M₃ 和 M4 表示。

表 2.5-21 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艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	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

行业	评估依据	分值
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

1) 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的 M 值评估

轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的 M 值计算结果见表 2.5-22。

表 2.5-22 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区的 M 值结算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套(罐区)	M 分值
1	脱水脱汞装置	固定床吸附工艺 工艺温度 20~21 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 5.8~6.0MPa	2	0
2	乙烷回收装置	低温冷凝分离工艺 工艺温度 21~40 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 2.58~5.8MPa	2	0
3	乙烷脱碳	MDEA 吸收工艺 工艺温度 11.6~60 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 2.1~2.16MPa	2	0
4	乙烷脱水	分子筛吸附、再生、冷却工艺 工艺温度 30~31 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 1.9~2.1MPa	2	0
5	天然气压缩装置	压缩机增压，工艺温度 33~40 $^{\circ}\text{C}$ /压力 2.68~6.3MPa	3 台	0
6	乙烷增压装置	压缩机增压，工艺温度 11~31 $^{\circ}\text{C}$ /压力 1.9~2.16MPa	2 台	0
7	罐区	低温压力球罐贮存 ❖ LPG 储罐工艺温度-20~-41.4 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 1.7MPa； ❖ 轻烃储罐工艺温度-20~-41.4 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 0.6MPa； ❖ 乙烷储罐工艺温度-100 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 0.5-25kPa；	1	5
项目 M 值 Σ				5

根据计算结果项目生产工艺划分为 M4。

2) 气源改造和置换、产品外输的管线的 M 值评估

气源改造和置换、产品外输的管线 M 值计算结果见表 2.5-23。

表 2.5-23 气源改造和置换、产品外输的管线 M 值结算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套(罐区)	M 分值
1	原料或产品油 管线	工艺温度 20 $^{\circ}\text{C}$ ，工艺压力 1.6~10MPa	1	10
项目 M 值 Σ				10
M ≤ 10 ，属于 M3				

根据计算结果：气源改造和置换、产品外输的管线的 M 值为 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险行 (P) 分级判定**1) 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区 (P) 分级判定**

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 2.5-24 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 2.5-24 乙烷回收扩建区的危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)依据一览表

危险物质数量与 临界量比值(Q)	行业及生产工艺(P)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $Q \geq 100$, 本项目行业及生产工艺 (M) 为 M4, 因此本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) = P3。

2) LPG、稳定轻烃产品外输管线的 (P) 分级判定

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 2.5-25 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 2.5-25 轮库线的危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)依据一览表

危险物质数量与 临界量比值(Q)	行业及生产工艺(P)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$, 本项目行业及生产工艺 (M) 为 M3, 因此本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) = P3。

2.5.6.3.2 大气环境风险潜势判定**(1) E 的分级确定****1) 大气环境**

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则见表 2.5-26。

表 2.5-26 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据表 2.5-15 环境敏感目标调查结果，本项目轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区和气源改造和置换、产品外输的管线的大气敏感性均判定均为 E3，判定结果见表 2.5-27。

表 2.5-27 项目大气敏感性判定

分析对象	调查范围	涉及人口数	判定结果
乙烷回收扩建区	5km	<5 万人	E3
	500m	<1000 人	
气源改造和置换、产品外输的管线	周边 200m	每千米管段人口数小于 100 人	E3

2) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.5-18。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.5-28 和表 2.5-29。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 2.5-28 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 2.5-29 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 2.5-30 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据表 2.5-17 综合判定, 乙烷回收扩建区、轮库线 LPG 外输管线(1#阀室-2#阀室)地下水环境敏感程度分级均为 E2。

2.5.6.3.3 环境风险潜势划分

综合以上分析, 本项目各环境要素风险潜势判定结果见表 2.5-30-1。

表 2.5-30-1 乙烷回收扩建区环境风险潜势分级判定

环境敏感程度		危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势分级
环境要素	敏感程度		
大气环境	E3	P3	II
地下水环境	E2	P3	III

表 2.5-30-2 轮库线环境风险潜势分级判定

环境敏感程度		危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势分级
环境要素	敏感程度		
大气环境	E3	P3	II
地下水环境	E2	P3	III

2.5.6.4 风险评价等级

本项目的环境风险综合潜势为 III, 因此本项目的风险评价等级为二级。风险评价工作等级划分见表 2.5-31。

表 2.5-31 风险评价工作级别

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区评价工作等级	—	二	三	简单分析 ^a
轮库线 LPG 外输管线(1#阀室-2#阀室)评价工作等级	—	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

2.5.6.5 风险评价范围

(1) 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区

大气环境风险评价范围：以厂区为中心，以四周厂界为起点各向外延伸 5km 的范围。

地下水环境风险评价范围：与项目地下水评价范围一致。

拟建项目风险评价范围见图 2.5-1。

(2) 气源改造和置换、产品外输的管线

大气环境风险评价范围：管线两侧 200m 范围。

地下水环境风险评价范围：与项目地下水评价范围一致。

本项目风险等级及评价范围一览表见表 2.5-32。

表 2.5-32 本项目风险等级及评价范围一览表

序号	名称	规格 mm	压力 Mpa	长度 km	风险物质	最大 存在 量(t)	临 界 值	Q值	M	P	E大 气	E地 下 水	风险潜 势	评价等 级	评价范围
1	乙烷扩区	/	/	/	LPG、轻烃、 乙烷、CH ₄	1535	10	153.5	M4	P3	E3	E2	III	二级	厂界为起点各向外 延伸 5km 的范围。
2	克轮取还 气线	1016	10	4.2	天然气	33.8 7	10	3.39	M3	P4	E3	/	I	简单分析	/
3	轮库线 (LPG)	273	6.3	24	LPG(液态)	693	10	69.29	M3	P3	E3	/	II	三级	管线两侧200m范围
4	轮库线 (轻烃)	168.3	6.3	24	轻烃(液态)	327	10	32.71	M3	P3	E3	E2	III	二级	管线两侧200m范围
5	轮库线 (乙烷)	610	2.7	24	乙烷(气态)	3812	10	381.24	M3	P2	E3	/	III	二级	管线两侧200m范围
6	牙哈处理 站外输线	88.9	6.3	8	轻烃	30	10	3.04	M3	P4	E3	/	I	简单分析	/
7	联络线A	813	10	0.4	天然气	2.07	10	0.21	M3	P4	E3	/	I	简单分析	/
8	联络线B	813	10	0.4	天然气	2.07	10	0.21	M3	P4	E3	/	I	简单分析	/

备注：联络线A：英轮线5#阀室~克轮线3#阀室联络线，联络线B：克轮复线3#阀室~英轮线5#阀室联络线；

2.5.7 小结

本项目因乙烷回收扩建区及辅助工程、外输产品管线（轮库线）分别位于轮台县、库尔勒市，所以分别总结评价等级及评价范围。

（1）乙烷回收扩建区及辅助工程运营期各环境要素评价等级及评价范围

本项目乙烷回收扩建区及辅助工程运营期各环境要素评价等级及评价范围见表 2.5-33。

表 2.5-33 本项目乙烷回收扩建区及辅助工程运营期各环境要素评价等级、评价范围

序号	敏感目标	环境要素	评价等级	站场评价范围	克轮取还气线、轻烃外输管线评价范围
1	轮南社区	大气	二级	厂区边界外扩边长为5km×5km的矩形范围	两侧200m范围
2	/	地表水	三级B	无	无
3	/	地下水	三级	以乙烷扩建区为中心点，地下水流向为主轴，宽2km，长3km的范围，周边6km ² 的范围	两侧200m范围
4	/	噪声	二级	厂界外200m	两侧200m范围
5	占用国家二级公益林	生态	二级	项目区新增占地边界外扩1km，	一般管段两侧300m范围 线路穿越国家二级公益林段向两端外延1km，管线两侧1km
6	/	土壤	三级	站场边界向外扩展50m范围	两侧200m范围
7	轮南社区	风险	二级	大气：以厂区为中心，以四周厂界为起点各向外延伸5km的范围； 地下水评价范围：与项目地下水评价范围一致	两侧200m范围 地下水评价范围：与项目地下水评价范围一致

（2）轮库线运营期各环境要素评价等级及评价范围

本项目轮库线运营期各环境要素评价等级及评价范围见表 2.5-35。

表 2.5-35 本项目轮库线运营期各环境要素评价等级及评价范围一览表

序号	敏感目标	环境要素	评价等级	站场评价范围	管线评价范围
1	无	大气	三级	无	两侧200m范围
2	无	地表水	三级B	无	无
3	无	地下水	三级	以站场为中心点,地下水流向(西北至东南)为主轴,宽2km,长3km的范围,周边6km ² 的范围	两侧200m范围
4	无	噪声	二级	厂界外200m	两侧200m范围
5	国家二级公益林	生态	二级	项目区新增占地边界外扩200m	两侧300m范围
6	无	风险	二级	大气:以站场为中心,以四周厂界为起点各向外延伸3km的范围; 地下水评价范围:与项目地下水评价范围一致	两侧200m范围 地下水评价范围:与项目地下水评价范围一致

2.6 环境保护目标的确定

根据现场调查及资料收集,轻烃厂乙烷回收扩建工程、各类管线,光伏电站周边的环境保护目标情况如下:

2.6.1 生态保护目标

工程轮南轻烃回收厂乙烷扩建区、LPG 外输管线(在 K31-K36、K40、K50 段)穿越了国家二级公益林,主要植被为柽柳灌丛;LPG 外输管线 K9-K10 段为一般耕地,具体生态保护目标见表 2.6-2。

表2.6-1 生态环境保护目标一览表

类型	序号	环境敏感目标名称	行政区划	与项目位置关系	保护因素	穿越长度	管线施工作业带宽度
公益林	1	国家二级公益林(桉柳灌丛)	轮台县	轮南轻烃回收厂乙烷扩建区、LPG 外输管线(K95、K96-98、K103)	防风固沙	7.8km	14m
人工植被	2	一般耕地	轮台县	LPG 外输线(K9-K10)、	农业生产	1.1km	14m

2.6.2 地表水保护目标

因此本项目无地表水保护目标。

2.6.3 地下水保护目标

因此本项目无地下水保护目标。

2.6.4 环境空气、噪声环境、环境风险敏感目标

本项目轮南轻烃厂乙烷扩建区四周 5km 范围内环境风险敏感点为轮南社区，其他管线 200m 范围内环境空气、噪声环境、环境风险敏感目标，其他站场 5km 范围内无敏感目标，见表 2.6-2。

本项目环境空气、风险和声环境敏感目标分布图见图 2.6-3。

表 2.6-2 轮南轻烃厂乙烷扩建区敏感保护目标分布情况

环境要素	敏感点名称		人口规模	方位	距离(km)
环境空气 环境风险	厂区周围居民	轮南社区	1300 人	EN	3.9

图 2.6-3 本项目轮南轻烃回收厂乙烷扩建区周边 5km 内居民区分布情况

2.7 评价方法

拟建项目环境影响评价采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主。采用环境影响评价技术导则规定的评价方法予以分析。本次评价采用了物料衡算法、实测法、类比法、产污系数法、排污系数法等。本次环境评价使用的评价方法见表 2.7-1。

表 2.7-1 评价内容一览表

序号	项目	采用方法
1	环境影响因素识别方法	矩阵法
1	环境现状调查	收集资料法、现场调查法
2	工程分析	类比分析法、物料平衡计算法、查阅参考资料法、产污系数法
3	影响评价	数学模式法、物理模型法

2.8 评价工作内容

本工程为天然气回收液烃项目，施工期的环境影响主要为新增乙烷回收工厂占地对国家二级公益林的影响，运营环境影响主要为乙烷储罐泄漏及火灾的风险影响。

本项目的各类管线合计 4 条，其中轮库线为长输管线。轮库线穿越国家二级公益林，穿越农田 1 次。本环评将对其选址、工艺路线进行评价，优化线路，避让各种敏感点。项目对沿线的环境影响主要表现为：

- 1、轮库线穿越国家二级公益林，穿越耕地 1 次，受地形条件、工程和安全等原因限制，具有不可避免性；
- 2、轮库线运营期环境风险将对沿线大气环境质量产生一定影响；
- 4、各类管线、道路、站场建设造成原有地表植被损失，加大水土流失强度，同时站场和道路等永久占地的施工过程中都将对沿线生态环境产生一定影响；

因此本项目对生态环境、环境风险、地表水、地下水作为本次环境影响评价关注的重点。

3. 建设项目工程概况

3.1 现有工程情况

塔里木油田分公司轮南轻烃回收厂位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县轮南镇，项目区西、北和南面均为空地，东北面 250m 处为昆仑能源新疆博瑞能源轮南 LNG 厂，东面 100m 为沙漠公路（G216）。主要处理塔里木气田生产的天然气，生产 LPG、稳定轻烃产品。轮南轻烃回收厂装置构成、产品结构、原材料及动力消耗、公用工程消耗及污染物排放情况如下。

3.1.1 轮南轻烃回收厂基本概况

目前轮南轻烃回收厂现有装置的天然气加工规模为 100 亿 m^3/a ，现有职工 105 人（轻烃回收工程 73 人，乙烷回收工程 32 人），占地面积 42 hm^2 ，拥有脱水脱汞装置（2 列）、轻烃回收装置（2 列）、乙烷回收装置（2 列）、乙烷脱碳装置（2 列）主要生产装置，LPG 外输管线 87.5km（轮南轻烃回收厂至牙哈），乙烷外输管线 125km（轮南轻烃回收厂至上库工业园）。

（1）已建轻烃回收工程环保手续情况

2015 年 12 月 25 日，原新疆维吾尔自治区环境保护厅以新环函[2015]1386 号对《塔里木油田凝析气轻烃深度回收工程环境影响报告书》批复（见附件 2.1），2018 年 12 月 3 日后企业开展环保竣工验收（见附件 2.2），开始运营。

已建轻烃回收工程建设内容，对原料天然气 $100 \times 10^8 m^3/a$ 脱水脱汞后，设脱水脱汞装置（2 列）、轻烃回收装置（2 列），生产 LPG 38.9 万吨/a、稳定轻烃 6.26 万吨/a，处理后的天然气返回西气东输干线，LPG 依托已建 1 条 LPG 管线 87.5km（轮南轻烃回收厂至牙哈）外输。

（2）已建乙烷回收工程环保手续情况

2019 年 3 月 11 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环函[2019]307 号对《塔里木油田公司天然气乙烷回收工程环境影响报告书》批复（见附件 3.1），**2021 年 7 月 16 日**，乙烷回收工程投产试运营，2022 年 7 月 16 日，建设单位已经开展乙烷回收工程竣工环保验收工作，验收意见见附件 3.2。

已建乙烷回收工程建设内容：利用已建脱水脱汞装置提供的原料气，设乙烷回收装

置（2列）、乙烷脱碳装置（2列），生产乙烷 7.47 万 t/a、LPG36.63 万 t/a、稳定轻烃 7.47 万 t，现有轻烃回收装置空置。乙烷依托已建乙烷管线 125km（轮南轻烃回收厂至上库工业园）外输。

已建轻烃回收工程和已建乙烷回收工程关系图见图 3.1-1。

图 3.1-1 已建轻烃回收工程和已建乙烷回收工程关系图

（3）在建轮南轻烃回收再利用工程环保手续情况

2022 年 8 月 16 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环函[2022]158 号对《轮南轻烃深度回收装置再利用工程环境影响报告书》批复（见附件 6）。

在建轮南轻烃回收再利用工程：新增 50 亿立方米/年原料气处理生产线，采用脱汞脱水+轻烃回收工艺，建成后新增回收液化石油气（LPG）为 16.48 万 t/a 和稳定轻烃 3.51 万 t/a，处理后的天然气返回西气东输干线，利用现有 1 列空置的轻烃回收装置。70%的 LPG 产品利用管道输送至牙哈装车站装火车外运，30%的 LPG 产品在厂内装汽车外运，所有稳定轻烃产品在厂内装汽车外运。

（4）已建工程+在建工程的产能情况如下

已建工程+在建工程的原料和产品方案情况如下表 3.1-1：

表 3.1-1 扩能改造后产品方案

序号	产品名称	生产能力			
		现有工程 (轻烃回收+ 乙烷回收)	在建工程 (轻烃回收 再利用)	厂区总计	变化情况
1	LPG 万 t/a	36.63	16.48	53.11	+16.48
2	稳定轻烃万 t/a	7.47	3.51	10.98	+3.51
3	乙烷万 t/a	76.2	0	76.2	0
4	返输天然气亿 m ³ /a	91.366	49.02	140.38	+49.02

3.1.2 现有工程和在建工程具体情况介绍

3.1.2.1 现有工程和在建工程项目组成情况

现有项目具体实施情况详见下表 3.1-2。

表 3.1-2 轮南轻烃回收厂现有生产装置环评、验收情况 规模亿 m³/a

序号	装置名称	加工规模	2021年实际加工量	环评审批部门及时间	审批文号	验收部门及时间	验收文号	备注	现运行情况
1	脱水脱汞、轻烃回收	100	100	原新疆维吾尔自治区环境保护厅 2015年12月25日	新环函[2015]1386号	企业、2018年12月3日	油勘[2018]400号	原料来自塔里木气田	脱水脱汞装置正常运行、轻烃回收装置空置
2	乙烷回收	100	100	新疆维吾尔自治区生态环境厅 2019年3月11日	新环函[2019]307号	企业、2022年7月16日	/	使用脱水脱汞后的原料气	正常运行
3	轮南轻烃回收装置再利用	50	50	新疆维吾尔自治区生态环境厅 2022年8月16日	新环函[2022]158号	建设中	/	原料来自塔里木气田	建设中

(1) 轻烃回收工程组成设备情况

轻烃回收工程设备见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有工程轻烃回收工程组成及设备情况一览表

分类	项目	主要项目内容	数量	规模
主体工程	气源改造	合计 76.6km, 包括牙英线 15.8km、克牙线 5.6km、克英线 0.3km、迪轮线 54.9km、阀室 8 座		
	轻烃回收	集气单元阀室	4 座	/
		脱汞脱水装置	2 列	单列规模为 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ($1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$) 脱汞塔 2 台、分子筛脱水塔 3 台、粉尘过滤器 4 台、旋流分离 2 台、原料气过滤分离器 1 台、再生气加热器 1 台、再生气冷却器 1 台、再生气分离器 1 台、再生气压缩机 1 台
		轻烃回收装置 (单列*)	2 列	单列规模为 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ($1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$) 冷箱 2 台、膨胀机带同轴压缩机 2 台、低温分离器 2 台、DH×塔 2 台、脱乙烷塔 2 台、脱丁烷塔 2 台
		外输气增压装置*	2 套	天然气增压机 2 套、天然气空冷器 4 套、电机冷却液冷却器 2 套
	外输产品	LPG 外输管道	87.5km	/

塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书

		阀室	3 座	/		
辅助工程	储罐区	球罐*	8 座	6 座 3000m ³ 液化气罐，2 座 2000m ³ 稳定轻烃罐		
	牙哈装车站改造	鹤管*	96 个	LPG 装车泵 5 台，采用气相平衡式装车 LPG 装车鹤管 24 个		
	火炬及放空系统*	高压放空系统*	火炬 1 座	按最大量 1500×10 ⁴ m ³ /d 建设	高 95m，高低压火炬共用一个塔架	
		低压放空系统*	火炬 1 座	按最大量 210×10 ⁴ m ³ /d 建设		
		低低压放空系统*	1 座	按最大量 0.23×10 ⁴ m ³ /d 建设，进低压火炬		
	空气氮气站	/	1 座	5 台无油螺杆式空气压缩机、2 套 PSA 制氮系统		
	燃料气系统	/	1 套	燃料气稳压罐 1 座		
分析化验室	/	1 座	配备有色谱分析、化学分析、电化学分析、光电分析仪器和设备，分析原料气、产品气、乙烷、稳定轻烃、新鲜水等			
公用工程	供热	高温导热油炉	台	2（热负荷 6200kw，1 用 1 备）		
		低温导热油炉	台	3（热负荷 14500kw，2 用 1 备）		
		燃气锅炉	台	无		

备注“*”：为现有工程利旧内容

(2) 乙烷回收工程设备情况

乙烷回收工程组成见表 3.1-4。

表 3.1-4 乙烷回收工程及设备情况一览表

分类	项目	主要项目内容	规模	单位	数量	
主体工程	气源改造	取气流程改造	/	套	2	
		还气流程改造	/	套	5	
	主要工艺装置	乙烷回收装置		1500×10 ⁴ m ³ /d	套	2
		天然气增压装置	电机功率：25300kW、2 台离心式压缩机（电驱）		套	2
		乙烷脱碳装置		100×10 ⁴ m ³ /d	套	2
		乙烷脱水装置		100×10 ⁴ m ³ /d	套	2
		二氧化碳增压装置	电机功率：800kW，3 台往复式压缩机（电驱）		套	1
		贸易交接计量		2 列，1 用 1 备	座	1
		清管发送装置			座	1
辅助工程	空气站	空压机组	Q=19.2Nm ³ /min 新建空气压缩机（1 台）、净化空气储罐（1 座）和氮气储罐（1 座）	套	1	
	燃料气系统	燃料气稳压罐	DN1800×6000（切）	套	1	
公用工程	热工暖通	低温导热油炉	2×14500kW 低温导热油系统	座	1	
		除盐水系统	处理量：10m ³ /h	座	1	
		余热回收制冷系统	负荷：2×5600kW	座	1	
		乙烷回收厂暖通系统	/	套	1	
		综合公寓暖通系统	/	套	1	
		综合公寓室外管网	/	套	1	
	给水及消防	给水系统	新增部分管路			
		消防给水系统	新增部分管路			
		泡沫系统	新增部分管路			
	供电	110kV 变电所	/	座	1	
		10/0.4kV 变电所	/	座	2	
		油浸变压器	110/10.5kV31500kVA 带有载调压开关 10/0.4kV1600kVA	台 台	2 8	
	环保依托工程	火炬燃烧	依托已建轮南轻烃回收工程的高压、低压、低低压火炬及放空系统，新增地面火炬 1 座			
主体工程	线路工程	乙烷外输管道	Φ610×7/8L245M	km	125	

(3) 轮南轻烃回收再利用工程

轮南轻烃回收再利用工程组成见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目组成表

分类	项目	主要项目内容	规模	单位	数量	备注
主体工程	主要工艺装置	脱水脱汞装置	1500×10 ⁴	m ³ /d	1 列	新增
		轻烃回收装置	1500×10 ⁴	m ³ /d	1 列	利旧
		天然气增压装置	1468×10 ⁴	m ³ /d	1 台	利旧
		脱丁烷塔系统	19.98×10 ⁴	t/a	1 座	新增
辅助工程	分离计量装置	旋风分离器	/	/	6 台	利旧
		旋风分离器	/	/	2 台	新增
		超声波流量计	750×10 ⁴	m ³ /d	3 台	新增
		干式除尘器	750×10 ⁴	m ³ /d	2 台	新增
	还气计量站改造	贸易计量	/	/	5 台	利旧
		流量计	/	/	1 组	新增
	空氮站	/	180	m ³ /h	1 座	利旧
	火炬及放空系统	低压放空气	210×10 ⁴	m ³ /d	1 座	利旧
		低低压放空气	0.23×10 ⁴	m ³ /d	1 座	利旧
		地面火炬	20×10 ⁴	m ³ /d	1 座	利旧
		高压放空火炬	1500×10 ⁴	m ³ /d	1 座	利旧
	燃料气系统	燃料气稳压罐	5000	m ³ /h	1 座	新增
公用工程	热工暖通	高温导热油炉	6200	kW	2 座	新增, 2 座都投入使用
		低温位导热油	14500	kW	2 座	
	给水及消防	本项目的生产用水和生活用水, 用水水源都来自轮南供水站, 新增冷冻水循环水量 38×10 ⁴ m ³				
	供电	依托已有供电设施, 新增供电负荷 8956.73×10 ⁴ kW·h				
自动控制	新增新增 DCS 和 SIS 系统 I/O 机柜					
储运工程	罐区	LPG 罐区	V=3000m ³ , Φ18m	m ³	6 座	利旧
		稳定轻烃罐区	V=2000m ³ , Φ18m	m ³	2 座	利旧
	牙哈装车站	凝析油储罐	20000	m ³	2 个	利旧
		轻烃储罐	10000	m ³	3 个	利旧
		凝析油铁路装车线			2 条	
		装车栈桥	96 个	鹤位	1 座	利旧
		LPG 装火车泵	流量 200m ³ /h, 扬程 100m	/	2 台	利旧
		LPG 装车鹤管	/	/	4 台	利旧
	厂区装车	LPG 装车量	560	m ³ /d	330 天	/
		LPG 装车鹤管	/	/	2	新增
		LPG 汽车装车橇	/	/	1	新增
		稳定轻烃鹤管	/	套	1	新增
		稳定轻烃汽车装车橇	/	台	1	新增
	外输管线	LPG 管线	87.5	km	1 套	利旧
外输能力 38.19×10 ⁴			t/a	/	/	
污染物	废气	高温导热油炉和低温导热油炉燃气废气	满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB132711-2014)			
		无组织废气	满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中边界污染物控制要求			

分类	项目	主要项目内容	规模	单位	数量	备注
排放	废水	生产污水	主要为低浓度的含油污水，经管网转输至轮一联的污水处理站处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注。			
		生活污水	依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站处理后，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准后，用于绿化。			
	固体废物	废分子筛	属于一般工业固体废物，由生产厂家回收处理			
		废脱汞剂	属于危险废物(HW29 含汞废物(071-003-29))，交相应的危废资质单位处理			
		废机油	属于危险废物(HW08)(900-214-08)，交相应的危废资质单位处理			
		含油废滤芯	属于危险废物HW49 其他废物(900-041-49)，交具有相关危险废物资质的单位处置。			
		检修污油	属于危险废物(HW08)(900-214-08)，交相应的危废资质单位处理			
废机油桶	属于危险废物HW49 其他废物(900-041-49)，交具有相关危险废物资质的单位处置。					
环保依托工程	轮一联废水处理站	运营期的生产废水依托轮一联废水处理站处理				
	轮南采油气管理区污水处理站	施工期和运营期的生活污水轮南采油气管理区污水处理站处理				
	轮南垃圾填埋场	施工期和运营期的生活垃圾依托轮南垃圾填埋场				

3.1.2.2 现有工程和在建工程加工方案

(1) 轻烃回收工程

轮南轻烃回收厂 2019 年天然气处理及产品产出情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 轮南轻烃回收厂 2019 年天然气处理及产品产出情况

原料气量	外输天然气	燃料消耗	产品转化耗量	
100×10 ⁸ m ³ /a	97.714×10 ⁸ m ³ /a	0.152×10 ⁸ m ³ /a	2.286×10 ⁸ m ³ /a	
			LPG 产量 38.9×10 ⁴ t/a	稳定轻烃产量 6.26×10 ⁴ t/a

(2) 乙烷回收工程

轮南轻烃回收厂 2021 年天然气处理及产品产出情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 轮南轻烃回收厂 2021 年天然气处理及产品产出情况

原料气量	外输天然气	燃料消耗	产品转化耗量		
100×10 ⁸ m ³ /a	91.366×10 ⁸ m ³ /a	0.494×10 ⁸ m ³ /a	8.14×10 ⁸ m ³ /a		
			乙烷产量 76.20×10 ⁴ t/a	LPG 产量 36.63×10 ⁴ t/a	稳定轻烃产量 7.47×10 ⁴ t/a

已建轻烃回收工程和在建轻烃再利用工程地理位置、天然气来源、产品外输管输路线图见图 3.1-2，已建乙烷回收工程地理位置、乙烷管输路线图见图 3.1-3，轮南轻烃回收厂现有工程平面布置图详见图 3.1-4。

(3) 轻烃回收再利用工程

轮南轻烃回收厂轻烃回收再利用工程投产后的天然气处理及产品产出情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 轮南轻烃回收厂 2021 年天然气处理及产品产出情况

原料气量	外输天然气	燃料消耗	产品转化耗量	
50×10 ⁸ m ³ /a	49.0169×10 ⁸ m ³ /a	17.76×10 ⁶ m ³ /a	0.9831×10 ⁸ m ³ /a	
			LPG 产量 16.84×10 ⁴ t/a	稳定轻烃产量 3.51×10 ⁴ t/a

70%的 LPG 产品利用管道输送至牙哈装车站装火车外运，30%的 LPG 产品在厂内装汽车外运，所有稳定轻烃产品在厂内装汽车外运。

3.1.2.3 现有工程和在建工程组成及设备情况

3.1.2.3 公用工程及辅助设施

(1)给排水系统

①新鲜水系统

本项目用水分为生产用水和生活用水，用水水源来自轮南供水站，水质标准满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。轮南供水站最大供水规模15000m³/d，目前现有及在建装置以及生产辅助设施的实际平均用水量为120m³/d，现有工程夏季绿化用水量154m³/d，在建工程夏季绿化用水量8.33m³/d，供水能力富裕量为14718m³/d。

②消防水系统

轮南轻烃回收厂已建有一套完善的临时稳高压消防给水系统，设计规模为420L/s；泡沫灭火系统设计流量为130L/s；设有消防水罐2座（单座V_{有效}=5000m³），消防储水量为10000m³。

轮南轻烃回收厂消防系统已建设备有：电动消防泵2台（Q=210L/s，H=100m），柴油消防泵2台（Q=210L/s，H=100m），电动泡沫用泵1台（Q=130L/s，H=85m），平衡式泡沫混合装置1套。消防给水管网主管管径DN500。

③冷冻水系统

已建乙烷回收工程冷冻水装置设有水冷冷水机组：4×2260kW（3用1备），可提供冷冻水负荷为9040kW，现有工程实际使用冷冻水负荷6780kW，在建工程新增冷冻水负荷2260kW，没有富余量。

④排水系统

轮南轻烃回收厂排水系统采用清污分流制，包括生产废水系统、生活污水系统；生产废水系统包含油污水系统，全部通过管网排至轮一联含油废水处理站，回注水执行《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）后回注油藏。

现有工程和在建工程生活污水依托收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站。污水经处理后排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准后回用于绿化。

(2)供电系统

塔里木油田天然气乙烷回收工程已由轮南220kV变电站引接双回110kV架

空电力线路，作为主供电源，可以满足现有工程和在建工程的用电需求。

(3) 供热、暖通系统

① 导热油炉供热系统

现有轻烃回收工程的导热油炉和乙烷回收工程的导热油炉，热量并网，无法区分开。现有 7 台导热油炉，其中 2 台高温导热油炉（2×6200kW），5 台低温导热油炉（5×14500kW），实际运行方式为 1 台高温导热油炉，4 台低温导热油炉，详见表 3.1-6。

经调查，在建轻烃回收再利用工程的导热油炉和乙烷回收工程的环评新建 4 台导热油炉，其中 2 台低温导热油炉（2×14500kW）建设中，2 台高温导热油炉（2×6200kW）未建设，详见表 3.1-9。

表 3.1-9 原有导热油炉情况

现有工程和在建工程	高温导热油炉 6200kW	低温导热油炉 14500kW
现有工程：轻烃回收工程（台）	2	3
现有工程：乙烷回收工程（台）	0	2
在建工程：轻烃回收再利用（台）	0	2
合计（台）	2	7
实际使用（台）	2	6
总计负荷 kW	68045	11735
排气筒参数 H(m)/D(m)T(°C)	25/0.25/93	25/1.5/145

② 供暖系统现状

原轻烃回收厂及乙烷回收厂换热站为全厂建筑单体暖通提供热源。供暖换热站采用厂内导热油作为热源，为供暖系统换出 90°C 供暖热水，供暖回水 65°C。

(4) 压缩空气、氮气系统

轮南轻烃回收厂目前有 5 台无油螺杆式空气压缩机，可提供风量 2400Nm³/h，目前消耗 1200Nm³/h，在建工程预计消耗 100Nm³/h，富余 1100Nm³/h 风量。

轮南轻烃回收厂设置变压吸附制氮装置 2 套，每套生产能力为 600Nm³/h，可提供氮气 1200Nm³/h，目前已经消耗 560Nm³/h，在建工程预计消耗 80Nm³/h，富余 560Nm³/h。

(5) 储运系统

轮南轻烃回收厂储运系统主要包括 LPG 罐区、稳定轻烃罐区、汽车装卸系统、牙哈装车站铁路罐车装卸系统及 LPG 和稳定轻烃产品管输系统。

1) 轮南轻烃回收厂场内外储存和外输系统

①轮南轻烃回收厂厂内储存系统

轮南轻烃回收厂有 LPG 球罐 6 台、稳定轻烃球罐 2 台，具体见表 3.1-10。

表 3.1-10 轮南轻烃回收厂产品储罐一览表

物质名称	储罐容积 m ³	储罐类型	储罐个数	装填系数	储罐规格
LPG	3000	球罐	6	0.85	Φ18m
稳定轻烃	2000	球罐	2	0.85	Φ18m

②轮南轻烃回收厂外输系统

轮南轻烃回收厂现有 LPG 长输管线，从轮南轻烃厂至牙哈装车站，长 87.5km，设计压力 6.3Mpa，管径为 DN200，设计输送量为 38.19×10⁴t/a。

轮南轻烃回收厂现有乙烷长输管线，从轮南轻烃厂至上库工业园，长 125km，设计压力 2.5Mpa，管径为 DN610。

③轮南轻烃回收厂厂内装卸系统

a. LPG 装卸

轮南轻烃回收厂现有 LPG 汽车装车设施：现有 2 台 LPG 装车泵（Q=40m³/hH=50m），2 个鹤位，2 台装车撬。

轮南轻烃回收厂在建工程 LPG 汽车装车设施：装车系统 2 套，装车鹤管 2 台，装车撬 1 台。

b. 稳定轻烃装卸

轮南轻烃回收厂现有稳定轻烃汽车装车设施：现有 2 台装车泵（Q=60m³/hH=80m），2 个鹤位。

轮南轻烃回收厂在建工程稳定轻烃汽车装车设施：装车系统 1 套，装车鹤管 1 台，装车撬 1 台。

装卸量情况如下表 3.1-11。

表 3.1-11 轮南轻烃回收厂内装卸系统一览表单位（台）

汽车装车设施	LPG			稳定轻烃		
	现有	在建	合计	现有	在建	合计
装车泵	2	0	4	2	0	2
鹤管	4	2	6	2	1	3
装车撬	2	1	3	1	1	2
装车系统	0	2	2	0	1	1

2) 牙哈装车站储存及运输系统

① 牙哈装车站内储存系统

凝析油储罐 2 个，单个容积 20000m³；LPG 储罐 8 个，单个容积 2000m³；轻烃储罐 3 个，单个容积为 10000m³。

② 牙哈装车站外输系统

现有凝析油铁路专用线 2 条，现有部分 LPG 通过铁路装车外输。

③ 牙哈装车站内装卸系统

牙哈装车站内有 1 座装车栈桥，96 个鹤位，后新增 5 台 LPG 装车泵，新增 24 个 LPG 鹤位。

牙哈装车站运输系统及外输系统见表 3.1-12。

表 3.1-12 牙哈装车站储存及运输系统一览表

物质名称	凝析油铁路专用线	汽车装车设施		储罐
LPG	2 条	5 台 LPG 装车泵	24 个鹤位	8 个，单个容积 2000m ³
稳定轻烃	/	/		3 个，单个容积为 10000m ³

(5) 火炬系统

已建火炬及放空系统：设置高压、低压、低低压 3 根放空总管和 1 座高压放空火炬和 1 座低压放空火炬、1 座地面火炬。

高压放空空气进入高压放空总管经高压放空分液罐分液后进入高压放空火炬燃烧放空；低压放空空气进入低压放空总管经低压放空分液罐分液后进入低压放空火炬底部燃烧放空；低低压放空空气进入低低压放空总管至低压放空火炬上部燃烧放空。

① 高压放空空气

来自清管装置区、脱水脱汞装置、轻烃回收装置（除脱丁烷塔顶及回流罐安全阀外）、天然气增压装置（除干气密封系统外）等装置的排放气均进入高压放空总管，背压≤1.3MPa.g，高压放空系统的设计规模为 1500×10⁴m³/d。

② 低压放空空气

轻烃回收装置的脱丁烷塔及脱丁烷塔顶回流罐安全阀、罐区、燃料气系统等装置的排放气均进入低压放空总管，背压≤0.15MPa.g；低压放空系统的设计规模为 210×10⁴m³/d。

③ 低低压放空气

天然气增压装置的干气密封系统的排放气进入低低压放空总管，背压 $\leq 0.04\text{MPa.g}$ 。低低压放空系统的设计规模为 $0.23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

④ 地面火炬

地面火炬 1 套，采用封闭式低位无烟燃烧技术，设计规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。火炬设有长明灯、自动点火系统、防回火设施。长明灯、点火系统、防回火设施所用燃料气、净化空气、氮气由系统引入。

⑤ 高空火炬

高空火炬 1 套，采用封闭式低位无烟燃烧技术，设计规模为 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。火炬设有长明灯、自动点火系统、防回火设施。长明灯、点火系统、防回火设施所用燃料气、净化空气、氮气由系统引入。

现有火炬及放空系统主要设备见表 3.1-13。

表 3.1-13 现有火炬及放空系统主要设备表

序号	设备名称及规格	设备参数	单位	数量	备注
1	高压放空火炬	DN750×95000	座	1	高 95m，高低压火炬共用一个塔架
2	低压放空火炬	DN600mm×95000m	座	1	
3	压缩空气稳压罐	DN400mm×1500m	台	1	
4	燃料气稳压罐	DN400mm×1500m	台	1	
5	高压放空分液罐	DN2200mm×10000m	台	1	
6	低压放空分液罐	DN2200mm×14000m	台	1	
7	凝液回收泵	Q=40m ³ /h，H=45m	台	1	

(6) 公用工程、储运工程现状汇总

综上所述，现有工程实施后轮南轻烃回收厂主要公用工程供给及消耗情况见表 3.1-14。

表 3.1-14 2021 年轮南轻烃回收厂公辅设施、储运工程能力状况一览表

序号	项目	单位	规模/能力	现有装置消耗/ 实际处理规模	在建装置消耗/ 处理规模	本项目 新增处理量	富余能 力	备注
1	生产用水	m ³ /d	15000	120	120	194.62	14685	可以依托
2	轮一联污 水处理站	m ³ /d	6000	4000	1.15	8.67	1990	可以依托
3	污水处理 站	m ³ /d	1000	800	0.64	3.87	195.49	可以依托
4	电	10 ⁴ kW	/	22325	8956.73	52499.8	/	新建变 电 站
5	净化空气	Nm ³ /h	2400	1200	100	1300	-200	需新建

序号	项目	单位	规模/能力	现有装置消耗/ 实际处理规模	在建装置消耗/ 处理规模	本项目 新增处理量	富余能 力	备注
6	氮气	Nm ³ /h	1200	560	80	560	560	为了应急考虑, 新建
7	冷冻水负荷	Kw	9040	6780	2260	9358	-9358	需新建

*污水处理站：轮南采油气管理区污水处理站

注：在建工程未投产投产，以上为所有现有工程的统计数据 and 在建工程的估算数据。

(7) 辅助工程

①分离计量装置现状

迪轮线、英轮线、塔轮复线及克轮线来气进入本装置后，首先通过 DN1000 一级管汇汇集，而后分两路进入两台并联的 DN800 二级汇管，每路 DN800 二级汇管再分成 3 路并联的除尘、贸易计量管路（2 用 1 备），除尘、贸易计量后的原料气再进入三级 DN800 管汇汇集，而后分别通过 DN600 管道进入下游两套脱水脱汞装置。

在建工程在已建脱水脱汞装置前设置 3 台干式除尘器（2 用 1 备），每台设计规模为 $750 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，3 台 4 声道超声波流量计（2 用 1 备），每台设计规模为 $750 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，只能满足轻烃回收装置再利用新增 50 亿立方米原料气的除尘和计量要求。

②还气计量站现状

天然气增压装置来气进入还气计量站，经贸易计量后外输至英轮线还气管线和塔轮复线还气管线，还气计量站贸易计量采用 4 用 1 备的形式，新建 1 组流量计，只能满足轻烃回收装置再利用新增 50 亿立方米处理原料气的还气要求。

3.1.3 现有工程产排污及达标排放情况

本次环评根据各装置验收报告及批复、排污许可所得到的数据，现有工程污染物排放情况已企业核实，统计情况如下：

3.1.3.1 废气

轮南轻烃回收厂排放废气包括导热油炉燃料燃烧烟气和储运设施、装车和管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发排放烃类废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物和 非甲烷总烃。

(1) 燃烧烟气

轮南轻烃回收厂导热油炉燃料燃烧烟气的主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物。

现有 2 台 6200kw 高温导热油炉(1 用 1 备)和 5 台 14500kw 低温导热油炉 (4 用 1 备) 使用, 本次环评引用 2018 年 5 月 18 日至 5 月 19 日的轻烃回收工程 1 台高温导热油炉和 2021 年 11 月 7 日至 11 月 8 日对乙烷回收工程的 2 台低温导热油炉燃料燃烧烟气排放情况监测, 现有导热油炉均以返输干气为燃料, 同时安装高效低氮燃烧器; 导热油炉产生的烟气分别通过高度为 25m 的排气筒排入大气。

轮南轻烃回收厂已建乙烷回收工程导热油炉燃料燃烧烟气排放情况的监测数据见表 3.1-15。

表 3.1-15 现有工程的导热油炉燃料燃烧烟气排放情况的监测数据

序号	装置名称	污染源单台	废气量 Nm ³ /h	SO ₂		颗粒物		NO _x		排气筒			排放规律	排放去向
				速率	浓度	速率	浓度	速率	浓度	H	D	T		
				kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	m	m	°C		
1	乙烷回收装置	低温导热油炉 14500kw 4 用 1 备 单台	17551	/	<3	0.023	1.29	0.52	29	25	1.5	145	连续	大气
2	脱水脱汞装置	高温导热油炉 6200kw 1 用 1 备	7340	/	<3	/	/	0.35	48	25	0.25	93	连续	大气
合计			SO ₂ : 0t/a, NO _x : 19.44t/a。 按照 4 台低温导热油炉和 1 台高温导热油炉统计, 排放时间为 8000h (0.52kg/h×8000h) /1000×4+ (0.35kg/h×8000h) /1000×1=19.44t/a											

注: 火炬污染物排放情况未计。

通过上表结果可知, 现有乙烷回收工程导热油炉燃料燃烧烟气的 SO₂、NO_x 和颗粒物的排放浓度, 均满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中新建燃气锅炉的排放限值要求。

(2) 无组织排放废气

经过现场调查, 现有工程对于 LPG、稳定轻烃等轻质油品采用球罐储存。工艺装置采用质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件, 减少跑、冒、滴、漏现象, 减少生产运行的物料无组织排放; 同时定期对项目储存设备、管线、泵、法兰等挥发性有机气体污染源进行定期监测和排查, 发现问题及时上报相关部门并采取措施处理, 避免挥发性有机气体泄漏对大气环境造成影响。

为调查轮南轻烃回收厂的乙烷回收装置的无组织废气排放情况, 引用轮南轻烃回收厂的乙烷回收装置的验收监测数据, 本次验收无组织废气排放监测委托新

疆广宇众联环境监测有限公司，监测时间为2021年11月9日-11月10日。废气无组织排放监测期间记录风向、风速、气温、大气压等有关参数。在厂界上下风向布点监测。各监测点厂界无组织排放监测结果见表3.1-16。

表3.1-16 无组织排放浓度监测结果

日期	监测点厂界		非甲烷总烃			
			浓度范围	最高值	标准限值	达标情况
2021年11月9日	乙烷回收装置	上风向1#监测点	0.3-0.32	0.35	4.0	达标
		下风向2#监测点	0.32-0.35			达标
		下风向3#监测点	0.27-0.33			达标
		下风向4#监测点	0.29-0.31			达标
		下风向2#监测点	0.23-0.25			达标
		下风向3#监测点	0.23-0.26			达标
		下风向4#监测点	0.24-0.26			达标
2021年11月10日	乙烷回收装置	上风向1#监测点	0.3-0.36	0.36	达标	
		下风向2#监测点	0.23-0.29		达标	
		下风向3#监测点	0.25-0.26		达标	
		下风向4#监测点	0.24-0.26		达标	
		下风向4#监测点	0.26		达标	

验收监测结果显示：各监测点厂界无组织排放非甲烷总烃浓度满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中的无组织排放浓度监控浓度限值要求。

3.1.3.2 废水

轮南轻烃回收厂废水种类主要包括含油废水、生活污水，生产废水主要污染源有脱水脱汞装置等，主要污染物为石油类、COD、硫化物、挥发酚和NH₃-N；全部为低浓度废水，全部通过管网排至轮一联合含油废水处理站。

为调查轮南轻烃回收厂的生产废水的达标排放情况，引用2021年11月9日至11月10日，乙烷回收工程的竣工环保验收的污水监测数据，详见表3.1-17。

表3.1-17 轮一联合含油废水处理站污水处理系统出口水质统计表单位 mg/l

监测点位	监测时间		pH	悬浮物	硫化物	石油类
轮一联合含油废水处理站污水处理系统出口	2021年11月9日	第一次	6.6	25	0.005L	1.86
		第二次	6.6	22	0.005L	1.86
		第三次	6.6	19	0.005L	2.07
		第四次	6.4	17	0.005L	2.48
	2021年11月10日	第一次	6.6	24	0.005L	1.86
		第二次	6.6	20	0.005L	1.86
		第三次	6.7	26	0.005L	2.07
		第四次	6.5	22	0.005L	2.48
执行标准《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012） 注入层平均空气渗透率>1.5μm ³			/	≤30	≤2	≤50
达标情况			/	达标	达标	达标

从表 3.1-17 监测结果看，轮一联合油废水处理站污水处理系统出水中 pH、悬浮物、硫化物、含油量满足《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329-2012）标准。

现有工程生活污水收集后进入管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站处理，污水经处理后排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

3.1.3.3 噪声

噪声主要是轻烃回收厂各机械设备运行噪声，如压缩机、空冷器、分离器、机泵、导热油炉等；火炬放空噪声等。主要采取的降噪措施如下：

- （1）厂址远离居民区，厂内采用低噪声设备。
- （2）对高噪声设备，设有隔音、消音设施。如活性炭过滤器带有消声器；压缩机一般都设置气流消音器等。
- （3）导热油炉采用低噪声燃烧器，风道部分采用保温隔音声材料。
- （4）空冷器风机选用低转速、低噪声风机、低噪声叶片。
- （5）设计中充分考虑了合理布局，防止噪声叠加和干扰。
- （6）设置增压机房，降机组设置在室内，机房采用混凝土框架结构；填充墙采用加气混凝土砌块砌筑；基础为钢筋混凝土独立基础等措施。

2021 年 11 月 9 日至 11 月 12 日，对轮南轻烃回收厂四周厂界外 1m 的监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，监测结果统计见章节 4.2.3 噪声环境质量现状监测与评价，见附件 13 塔里木油田公司天然气乙烷回收工程竣工环保验收监测数据。

3.1.3.4 土壤

为调查轮南轻烃回收厂的占地范围内表层样土壤质量情况，引用乙烷回收工程的验收土壤监测数据，在应急池、危废暂存库附近、储罐区附近布设了三个点监测，监测时间为 2021 年 11 月 7 日。

基本因子：pH、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的 45 项基本因子：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、

汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯，苯胺，2-氯酚，苯并[a]蒽，苯并[a]芘，苯并[b]荧蒽，苯并[k]荧蒽，蒽，二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

特征因子：石油烃。

占地范围内的各项监测因子执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求。

监测结果表明，占地范围内应急池、危废暂存库附近、储罐区的表层样和柱状样的各项监测因子满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值要求。

现有工程表层样监测结果统计表见表 3.1-18。

表 3.1-18 现有工程表层样监测结果统计表单位：mg/kgpH 无量纲

序号	污染物项目	单位	监测结果			对标结果			标准限值 (mg/kg)	是否达标	是否达标	是否达标
			应急池附近 (0~20cm)	危废暂存库附近 (0~20cm)	储罐区附近 (0~20cm)	Pi	Pi	Pi				
	pH 值		8.40	7.95	8.01	/	/	/	/			
1	砷	mg/kg	7.06	6.62	6.00	0.118	0.110	0.100	60	达标	达标	达标
2	镉	mg/kg	0.16	0.16	0.16	0.002	0.002	0.002	65	达标	达标	达标
3	六价铬	mg/kg	0.5L	0.5L	0.5L	/	/	/	5.7	达标	达标	达标
4	铜	mg/kg	18	18	14	0.0010	0.0010	0.0008	18000	达标	达标	达标
5	铅	mg/kg	15.4	13.6	12.6	0.0193	0.0170	0.0158	800	达标	达标	达标
6	汞	mg/kg	0.087	0.082	0.198	0.0023	0.0022	0.0052	38	达标	达标	达标
7	镍	mg/kg	34	30	29	0.0378	0.0333	0.0322	900	达标	达标	达标
8	四氯化碳	mg/kg	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	/	/	/	2.8	达标	达标	达标
9	三氯甲烷 (氯仿)	mg/kg	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	/	/	/	0.9	达标	达标	达标
10	氯甲烷	mg/kg	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	/	/	/	37	达标	达标	达标
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	9	达标	达标	达标
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	/	/	/	5	达标	达标	达标
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	/	/	/	66	达标	达标	达标
14	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	/	/	/	596	达标	达标	达标
15	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3} L	1.4×10^{-3} L	1.4×10^{-3} L	/	/	/	54	达标	达标	达标
16	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	/	/	/	616	达标	达标	达标
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	/	/	/	5	达标	达标	达标

18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	10	达标	达标	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	6.8	达标	达标	达标
20	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3} L	1.4×10^{-3} L	1.4×10^{-3} L	/	/	/	53	达标	达标	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	/	/	/	840	达标	达标	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	2.8	达标	达标	达标
23	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	2.8	达标	达标	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	0.5	达标	达标	达标
25	氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	/	/	/	0.43	达标	达标	达标
26	苯	mg/kg	1.9×10^{-3} L	1.9×10^{-3} L	1.9×10^{-3} L	/	/	/	4	达标	达标	达标
27	氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	270	达标	达标	达标
28	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	/	/	/	560	达标	达标	达标
29	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	1.5×10^{-3} L	/	/	/	20	达标	达标	达标
30	乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	28	达标	达标	达标
31	苯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	1.1×10^{-3} L	/	/	/	1290	达标	达标	达标
32	甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	1.3×10^{-3} L	/	/	/	1200	达标	达标	达标
33	间、对-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	570	达标	达标	达标
34	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	1.2×10^{-3} L	/	/	/	640	达标	达标	达标
35	硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	76	达标	达标	达标
36	苯胺	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	260	达标	达标	达标
37	2-氯酚	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	/	/	/	2256	达标	达标	达标
38	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	15	达标	达标	达标
39	苯并(a)芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	1.5	达标	达标	达标
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	/	/	/	15	达标	达标	达标
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	151	达标	达标	达标
42	蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	1293	达标	达标	达标
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	1.5	达标	达标	达标
44	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	15	达标	达标	达标
45	萘	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	70	达标	达标	达标
46	石油烃(C10-C40)	mg/kg	8	8	6L	0.0018	0.0018	/	4500	达标	达标	达标

3.1.4 现有工程环境影响情况调查

3.1.4.1 固废

(1) 固废处置去向调查

在建项目实施后，轮南轻烃回收厂公司固体废物主要为废脱汞剂、废机油、含油废滤芯、检修污油、废弃的分子筛和生活垃圾。轮南轻烃回收厂各生产装置

固废排放情况见表 3.1-19，固废去向合理。持有危险废物经营许可证的单位资质和协议附后，见附件 8、9、10。

表 3.1-19 2021 年全厂现状固废污染物产排污统计表 t/a

编号	固废来源	固废种类	产生量	主要成分	危废类别及代码	性质判定	排放量 (t/a)	固废去向
1	天然气脱汞装置	废脱汞剂	0	HgS、Cu	HW29 (072-002-29)	危险固废	0	尚未更换，委托有资质的危废处置单位
2	天然气除尘	含油废滤芯	0.5	矿物油	HW49 (900-041-49)	危险固废	0	新疆金派环保科技有限公司
3	空气压缩机更换维修润滑油	废机油	0.2	矿物油	HW08 (900-214-08)	危险固废	0	新疆沙运环保有限公司
4	装置检修吹扫、置换清洗设备	检修污油	38.74	矿物油	HW08 (900-214-08)	危险固废	0	新疆沙运环保有限公司
5	盛装容器	废机油桶	1.7	矿物油	HW08 (900-249-08)	危险固废	0	新疆金派环保科技有限公司
6	天然气脱水装置	废分子筛	0	Al ₂ O ₃	/	一般工业固废	0	厂家回收处理
7	乙烷脱水	废分子筛	0	Al ₂ O ₃	/	一般工业固废	0	厂家回收处理
8	乙烷脱炭	废活性炭	2.2	C	/	一般工业固废	0	厂家回收处理
9	工作人员	生活垃圾	17.3	生活垃圾	/	生活垃圾	0	轮南采油气管理区填埋场

截至 2022 年 5 月，自 2018 年 12 月已建轻烃回收工程投产以来，废脱汞剂尚未更换，废脱汞剂 6 年更换一次，至 2024 年 12 月，废脱汞剂需要进行更换，产生量约为 76.8t/次。

自 2021 年 7 月已建乙烷回收工程投产以来，天然气脱水装置废分子筛和乙烷脱水废分子筛尚未更换，废分子筛 3 年更换一次。

(2) 厂内现有危废暂存库情况

轮南轻烃回收厂厂区内现有 1 座危废暂存库，位于厂区西北角建筑面积 4623.88m² (71.1m×65m)，用于暂存厂内各装置产生的废脱汞剂、废机油、含油废滤芯、检修污油等固体废物，详见图 3.1-5。危废暂存库采取分区放置，基

础进行防渗处理，防渗层为 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

目现有产生危险废物，并由专人按照指定路线运至厂区现有危废暂存库，并根据危险废物的性质进行分区存放，并定期委托有资质单位进行外运处理。

现有危险废物暂存期限最长不超过 1 年，所有危险废物均采用公开方式招标有持有危险废物经营许可证的单位，招标后与中标单位签订危险废物处置合同，办理危险废物转移手续，由中标单位负责相应危险废物的周转、处置。

危险废物警示标志牌	废机油储存间

图 3.1-5 厂内现有危废暂存库情况

3.1.4.2 生态环境影响调查

轮南轻烃回收厂实际永久占地面积 42hm²，在施工期结束后进行了迹地平整和清理，现有绿化面积为 4.5hm²，绿化率为 11%。

经过调查，现有已建 LPG 外输管线 87.5km（轮南轻烃回收厂至牙哈），乙烷外输管线 125km（轮南轻烃回收厂至上库工业园），管道沿线的植被沿线已经采用人工方式及时进行恢复，塔里木能源有限责任公司已经按照相应占地类型的实际损失给予经济补偿。

3.1.5 现有工程环境风险防范措施和应急预案情况调查

（1）高空和地面火炬情况调查

轮南轻烃回收厂已有依托轻烃回收厂已建 1 座高压放空火炬和 1 座低压放空火炬（高 95 米，共用一座塔架），地面火炬 1 座，地面火炬采用封闭式低位无烟燃烧技术。在紧急情况时，VOCs 和天然气进入火炬，启用放空火炬应能及时并充分燃烧。通过调查，非正常工况下，火炬均能够正常点火，并充分燃烧。

（2）罐区风险防范措施情况调查

本项目罐组防火堤采取了防渗措施，防火堤内设置了排水沟槽。

（3）事故污水池情况调查

本项目事故状态下水体污染的预防与控制按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）进行建设。

①一级预防与控制体系

本项目罐组防火堤采取了防渗措施，防火堤内设置了排水沟槽，排水口下游设置了水封井。罐区排水设施实施清污分流，防火堤外设置了切换阀门，正常情况下雨排水系统阀门关闭。

②二级预防与控制体系

当无法利用装置围堰、罐组防火堤控制事故液时，将事故液直接排入末端事故缓冲设施（5000m³事故污水池），详见 3.1-4 现有工程平面布置图。

（4）应急预案和应急物资情况调查

新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》（见附件 8），截至调查时为止未发生过环境污染事故。

为应对突发环境事件，现有项目配置有四合一气体检测仪 7 个，同时配备有事故柜、正压式空气呼吸器、防化服；配备有固定式、移动式消防设施；配备有便携式应急照明灯等应急装备。

3.1.6 在建工程运营期环境影响和污染物排放情况

(1) 废气

在建工程拟建 2 台低温导热油炉（ $2 \times 14500\text{kW}$ ）和 2 台（ $2 \times 6200\text{kW}$ ）的高温导热油炉，排气筒高度均为 25m，经低氮燃烧装置+烟气再循环降氮技术处理后，合计排放总量为 19137 万 m^3/a ，排放 SO_2 3.55 t/a、 NO_x 9.56 t/a、颗粒物 1.91t/a，浓度分别为： SO_2 ：18.56 mg/m^3 ， NO_x ：50 mg/m^3 ，颗粒物：10 mg/m^3 ，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（ SO_2 ：50 mg/m^3 ，颗粒物：20 mg/m^3 ， NO_x ：200 mg/m^3 ）。本项目的无组织废气主要有 LPG 和稳定轻烃储罐呼吸废气、产品装车废气和管路及设备动静密封点泄漏废气，无组织 VOCs 排放量为 0.388t/a。

(2) 废水

在建工程运营期产生的脱水脱汞装置的原料气气液分离器和污水闪蒸罐废水、脱水脱汞和轻烃回收装置的设备检修废水，全部通过管网排至轮一联污水处理站，经处理后达到《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SYT5329-2022）标准后回注油藏。

在建工程生活污水量较少，依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站，排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

在建工程将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区。重点防渗区：拟建项目包括轻烃回收装置区(含脱丁烷塔系统)、LPG 罐区、稳定轻烃罐区、危废暂存间、地下管道区域等区域。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 的等效黏土层的防渗性能。一般防渗区：包括脱水脱汞装置、事故水池、供热站。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 的黏土层的防渗性能。采取以上防渗措施后，正常情况下厂区生产，不会对地下水环境造成影响。

(3) 噪声

在建工程运行期噪声源主要来自项目区的压缩机、空冷器、分离器、输送泵、导热油炉，噪声级为 70~95dB(A)，及事故状态下火炬放空噪声，100~110dB(A)。采取相应的隔声、减震、降噪措施后，工程噪声源产生的噪声经过厂房隔声和距离衰减后，厂界噪声贡献值在 43-45dB(A)，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

(4) 固废

在建工程废脱汞剂属于危险废物 HW29（072-002-29），产生量为 38.4t/次，交具有相关危险废物资质的单位处置；含油废滤芯 HW49（900-041-49），产生量约 0.5t/a，具有毒性和易燃性；废机油危险废物（HW08）（900-214-08），产生量约 0.5t/a，具有易燃性；检修油污属于危险废物（HW08）（900-214-08），产生量约 0.5t/a，具有易燃性；废机油桶属于危险废物（HW49（900-041-49）），产生量约 0.5t/a，具有毒性；均暂存于危险废物暂存间内，定期委托有危险废物处理资质的单位进行处理。

在建工程一般工业固体废物主要有废分子筛和废滤芯，产生量分别为 123t/次和 0.2t/a，采取厂家回收处理的方式处置，措施可行。

在建工程运营期工作人员产生的生活垃圾约为 2.48t，经收集后清运至轮南垃圾填埋场，措施可行。

(5) 土壤

在建工程按照地下水的污染防治措施，采取分区防渗处理，来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响，措施可行。

(6) 环境风险防范措施及环境影响

在建工程涉及的主要危险物质为天然气、LPG（液化石油气）和稳定轻烃。危险单元有脱汞脱水装置、轻烃回收装置及脱丁烷塔、LPG 和轻烃稳定罐区、危废暂存库。环境风险类型主要为轻烃回收装置及脱丁烷塔、LPG 和稳定轻烃罐区泄漏火灾爆炸。最大可信事故为 LPG 球罐泄漏火灾爆炸。在所有预测的气象条件下 LPG 泄漏后丙烷物质对泄漏点周围的影响范围最大为 1410m，在泄漏点 380m 范围内最不利气象条件下会对暴露人员造成生命威胁，需要特殊防护，启动应急保护措施。事故发生后，应迅速撤离泄漏污染区周围至少 380m 范围内的人员至上风处，尽可能快的切断泄漏源。应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，

穿防静电工作服，覆盖泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。LPG 球罐破裂发生池火灾事故时次生的 CO 对周围的敏感点的影响较小。本项目利用厂区已有的一座容积为 5000m³ 的防渗事故收集池，收纳事故废水。

在建项目运行期污染物排放情况汇总于表 3.1-20。

表 3.1-20 在建项目运营期污染物排放量汇总

类别	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	排放去向	
废气	废气量	19137 万 m ³ /a	0	19137 万 m ³ /a	大气环境	
	SO ₂	3.55	0	3.55		
	NO _x	9.56	0	9.56		
	颗粒物	1.91		1.91		
	无组织 VOCs	0.388	0	0.388		
废水	生产 废污水	排放量	444.71m ³ /a	0	分类收集，最终进 轮一联合油废水处理 站处理	
		SS (100mg/l)	0.04	0		/
		石油类 (50mg/l)	0.02	0		/
	生活污水	排放量	210.4	0	0	排入轮南采油气管 理区污水处理站处 理
		COD	0.11	0	0	
		NH ₃ -N	0.01	0	0	
固废	废脱汞剂	234t/次	0	0	交具有相关危险废 物资质的单位处置	
	含油废滤芯	0.5	0	0		
	废机油	0.5	0	0		
	检修污油	0.5	0	0		
	废机油桶	0.5	0	0		
	废脱汞剂	0.5	0	0		
	废分子筛	123t/次	0	0	由生产厂家回收处 理	
	废滤芯	0.2	0	0		
	生活垃圾	2.48	0	2.48	依托轮南采油气管 理区生活垃圾处理 设施	

3.1.7 现有工程和在建工程环保达标合规评价、污染物总量、排污许可情况

3.1.7.1 现有工程环保达标合规评价

项目区位于轮台县轮南镇，属于大气污染控制的非重点地区。本项目属于天然气处理厂，与《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）的相关要求符合性分析，见下表 3.1-21。

表 3.1- 21 企业现状与《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）要求对比情况一览表

标准要求	符合性分析	评价结果
挥发性有机液体装载应采用底部装载或顶部浸没式装载方式；采用顶部浸没式装载的，出料管口距离罐（槽）底部高度应小于 200mm。 天然气凝液、液化石油气和 1 号稳定轻烃装载应采用气相平衡系统或采取其他等效措施。	现有工程 LPG、稳定轻烃装车，采用底部装载方式、气相平衡系统、密闭装车鹤管、定量装车系统。	符合
天然气凝液、液化石油气和 1 号稳定轻烃储存应采用压力罐、低压罐或采取其他等效措施。	现有工程储存 LPG 采用带压球罐，单罐容积为 3000m ³ 。	符合
原油和 2 号稳定轻烃储存应符合表 2 规定的控制要求。现有储罐，物料真实蒸气压，kPa， ≥ 27.6 但 ≤ 66.7 ，单罐设计容积 $> 500\text{m}^3$ ，排放控制要求见②，②符合下列要求之一： A)采用浮顶罐。 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用双重密封，且一次密封采用浸液式、机械式鞋形等高效密封方式； 内浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用浸液式、机械式鞋形等高效密封方式； B)采用固定顶罐并对排放的废气进行收集处理，非甲烷总烃去除效率不低于 80%； c) 采用气相平衡系统； d) 采取其他等效措施。	现有工程稳定轻烃采用带压球罐储存，安装有气相平衡系统，单罐容积为 2000m ³ 。	符合

3.1.7.2 现有工程污染物和在建工程总量情况和排污许可情况

(1) 现有工程和在建工程污染物总量情况

现有轻烃回收工程和乙烷回收工程均得到了环保部门的批复，划拨了大气污染物的总量，2021年7月16日，乙烷回收工程投产试运营后，利用已建脱水脱汞装置提供的原料气，生产乙烷、LPG，现有轻烃回收工程的脱水脱汞装置投入运营，轻烃回收装置空置。即高温导热油炉投运，低温导热油炉空置。

实际调查，现有轻烃回收工程的导热油炉和乙烷回收工程的导热油炉，热量并网，无法区分开。现有7台导热油炉，其中2台高温导热油炉（1用1备），5台低温导热油炉（4用1备）。本次环评引用2018年5月18日至5月19日的轻烃回收工程1台高温导热油炉和2021年11月7日至11月8日对乙烷回收工程的2台低温导热油炉燃料燃烧烟气排放情况监测。

截至2023年8月，轮南轻烃回收厂污染物总量情况详见表3.1-22。

2022年8月，在建工程导热油炉的总量控制指标为SO₂:3.55t/a,NO_x:9.56t/a,总量指标来源于新疆天山钢铁巴州有限公司（新兴铸管新疆有限公司）2025年完成的超低排放改造项目700t预计消减量中替代解决，NO_x削减量为700t/a。

表 3.1- 22 轮南轻烃回收厂污染物总量情况

现有工程	高温导热油炉 6200kW	低温导热油炉 14500kW	环评批复总量 t/a		竣工环保验收监测情况		是否在总量控制指标内
			SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	
轻烃回收工程	2	3	0.375	50.1	/	/	/
乙烷回收工程	0	2	0.409	27.45	/	/	/
合计	2	5	0.784	77.55	0	19.44	是
实际使用	1	4					
轻烃回收自再利用工程	2	2	3.55	9.56	/	/	/

通过以上数据分析，现有工程运行期严格执行了区域污染物排放总量控制要求，确保工程实施后SO₂、NO_x排放总量控制在核定的指标内。

(2) 现有工程排污许可情况

据固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版），本项目属于对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度较小的排污单位，实行排污简化管理。

根据表3.1-16现有工程污染物排放情况可知，本项目导热油炉按证排污，排污许可证详见附件7，证号为91652800MA775FCY95001V，有效时间为2022年12月24日至2027年12月23日。

3.1.7.3 现有工程污染物排放情况汇总

轮南轻烃回收厂厂区现状“三废”污染物排放汇总见下表 3.1-23。

表 3.1-23 轮南轻烃回收厂厂区内现有工程污染物排放汇总

污染要素	项目	排放量
废气 按照验收推算	废气排放量(万m ³ /a)	77544
	SO ₂ (t/a)	0
	NO _x (t/a)	19.44
生产废水 回注油藏不外排	废水量产生量(万t/a)	3706
固废	固废产生量(t/a)	150
	一般固体废物(t/a)	130
	危险废物(t/a)	2.5
	生活垃圾	17.3

根据现有工程及在建工程污染排放情况，运营期总体工程“三本帐”见表 3.1-24。

表 3.1-24 总体工程“三本帐”单位：t/a

污染因素	污染物	现有工程		在建项目 轻烃回收	总体工程 /	排放增 减量	备注
		轻烃回收	乙烷回 收				
废气	烟气量 (10 ⁴ m ³ /a)	52654		19137	71791	+19137	外排进入大气 环境
	NO _x (t/a)	77.55		9.56	87.11	+9.56	
	SO ₂ (t/a)	0.784		3.55	4.334	+3.55	
废水	产生量 m ³ /a	333	3373	444.71	4150.7 1	+444.71	轮一联含油废 水处理站
生活污水	产生量 (m ³ /a)	1473		210.4	1683.4	+210.4	排入轮南采油 气管理区污水 处理站处理后 绿化不外排
	COD (t/a)	0.74		0.11	0.85	+0.11	
	NH ₃ -N (t/a)	0.074		0.01	0.084	+0.01	
固废	废机油	1	1	1	3	+1	委托交具有相 关危险废物资 质的单位处置
	含油废滤芯	0.5	/	0.5	1	+0.5	
	检修污油	0.5	/	0.5	1	+0.5	
	废机油桶	0.5	/	0.5	1	+0.5	
	废脱汞剂	500t/6年. 次	/	38.4t/6 年.次	38.4/6 年.次	+538.4t/6 年.次	
	废活性炭	/	7	/	7	/	厂家回收
	废分子筛	123t/次	151.5t/ 次	123t/次	397.5t/ 次	+123t/次	
	废滤芯	/	/	0.2	0.2	+0.2	
	生活垃圾 (t/a)	12.045	5.28	2.48	19.805	2.48	轮南采油气管 理区生活垃圾

3.1.8 现有工程存在的环境问题及解决措施

根据上述现有工程的大气、废水、噪声和土壤的监测数据、固废处置去向、环保达标合规性评价、污染物总量情况、排污许可情况的调查，发现存在以下环境问题：

- (1) 绿化面积低于 20%，原有占地植被覆盖率为 20%。
- (2) 危险废物产生、贮存、转运、处置情况台账和危险废物管理计划不完备。
- (3) 现有导热油炉污染物排放情况进行自行监测质量保证与质量控制，满足企业例行监测数据有效性。

环评要求建设单位，做到以下整改内容，限期整改对照表见表 3.1-25。

表 3.1- 25 现有工程目前存在的问题限期整改对照表

序号	油田目前存在的问题	限期整改要求	整改时间
1	绿化面积低于 20%，原有占地植被覆盖率为 20%。	应增加绿化面积，做好厂区的绿化工作，绿化面积不低于 20%，增强水土保持能力，防止土地沙化。	纳入 2023 年的整改工作
3	危险废物产生、贮存、转运、处置情况台账和危险废物管理计划不完备。	完善危险废物产生、贮存、转运、处置情况台账和危险废物管理计划	2023 年 9 月至 12 月
4	现有导热油炉污染物排放情况进行自行监测质量保证与质量控制	根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），确保现有导热油炉污染物排放自行监测的质量保证与质量控制。	2023 年 9 月至 12 月

3.2 拟建项目组成及总工艺流程

3.2.1 项目组成

本工程主要工程量分为三部分：乙烷回收扩建工程、气源置换、产品外输管线。

(1) 乙烷回收扩建工程：包括气源改造（克轮取还气管线各 1 条，长度均为 4.2km，同沟敷设）、脱水脱汞装置、乙烷回收装置、乙烷脱碳装置、乙烷脱水装置、乙烷增压装置、二氧化碳增压装置、乙烷外输增压装置等；余热回收；配套建设 1 座 6MW 太阳能光伏发电系统、低温位余热利用装置。

(2) 气源置换：英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室 0.4km、克轮复线 3#阀室~英

轮线 5# 阀室联络线 0.4km,

(3) 产品外输管线：包括牙哈处理站轻烃外输管线 8km 和 LPG、稳定轻烃外输线 130km。

改扩建工程组成具体情况见表 3.2-1、表 3.2-2、表 3.2-3。

表 3.2-1 乙烷回收扩建项目组成表

分类	项目	主要项目内容	单列规模	单位	数量	备注	
主体工程	气源改造	取、还气管线	取、还气管线各 1 条	km	6	新建	
		阀室	电动球阀等	座	1	新建	
	乙烷回收	脱水脱汞装置	1500×104	m ³ /d	2 列	新建	
		乙烷回收装置	1500×104	m ³ /d	2 列	新建	
		乙烷脱碳装置	100×104	m ³ /d	2 列	新建	
		乙烷脱水装置	100×104	m ³ /d	2 列	新建	
		天然气增压装置	3000×104	m ³ /d	1 套	新建	
		乙烷增压装置	/	m ³ /d	1 套	利旧	
		CO ₂ 增压装置	/	m ³ /d	1 台	利旧	
		制冷机组	/	套	1	扩建	
		水-水换热器	/	套	1	扩建	
		余热热水管道	进水回水管线同沟铺设	km	8	新建	
		热水循环泵及配套管网	/	套	1	扩建	
		太阳能光伏电站	6MW	座	1	新建	
储运工程	储罐区	LPG 储罐	3000m ³	座	2	新建	
		稳定轻烃储罐	3000m ³	座	2	新建	
		乙烷	20000m ³	座	1	新建	
	装车区	液化气	外输泵	Q=80 m ³ /h H=80m	台	2	新建
			装车泵	Q=150 m ³ /h H=60m	台	2	新建
			装车鹤管	液相臂 DN50, 流量 45 m ³ /h	台	2	新建
		稳定轻烃	外输泵	Q=15 m ³ /h H=80m	台	2	新建
			装车臂	液相管径为 DN80, 气相管径为 DN50	台	2	新建
		乙烷	筒带泵	70 m ³ /h, 扬程 500m	台	6	新建
			空氮站	变压吸附橇	600Nm ³ /h	台	1
辅助工程	空氮站	液氮储罐	V=50m ³ , P:1.6MPa.g, T:-196℃	台	2	新建	
		微油螺杆式空气压缩机	单台排量 41.5 Nm ³ /min (水冷), 带缓冲罐、冷却器、过滤器、干燥器等	台	2	新建	
		燃料气	燃料气稳压罐	DN2600×7500 (切)	座	1	新建
	分析化学实验室	甲醇分析配套设施	/	台	1	扩建	
		测汞仪及配套设施	/	台	1	扩建	

火炬及放空系统	高压火炬	音速火炬 DN750mm×95000mm	套	1	利旧改造	
	低压火炬	常规火炬 DN600mm×95000mm	套	1	利旧改造	
	高压放空分液罐	DN2200×10000 (切)	台	1	新建	
	低压放空分液罐	DN2200×14000 (切)	台	1	新建	
	凝液回收泵	Q=40 m ³ /h H=40m	台	1	新建	
公用工程	供热	导热油炉	12500kW, 2用1备	座	3	新建,
	给水	除盐车站	15m ³ /h	座	1	新增
		冷冻车站	5×2260kW, 4用1备	座	1	新增
	排水	事故污水提升池	V=120m ³	座	1	新增
	道路 (油田)	轻烃回收厂-库东公路	沥青路面, 宽 6.5m	km	4.5	新建
		光伏电站进站道路	砂石路面, 宽 4.5m	km	1.3	新建
还建道路		部分砂石路面、部分沥青路面, 宽 4.5m	km	0.8	新建	
环保工程	废气	高温导热油炉燃气废气	排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB132711-2014)			
		无组织废气	排放执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中边界污染物控制要求			
	废水	生产污水	主要为低浓度的含油污水, 经管网转输至轮一联的污水处理站处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注现役油藏。			
		生活污水	依托生活污水收集管网, 转输至轮南采油气管理区生活污水处理站处理后, 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后, 用于绿化。			
	固体废物	含油废滤芯	危废类别及代码 HW49 (900-041-49), 金派环保科技有限公司			
		废脱汞剂	危废类别及代码 HW29 (072-002-29), 有资质的危废处置单位			
		①废分子筛、②分子筛粉尘废滤芯、脱汞剂粉尘废滤芯、③富胺液预过滤废滤芯、④废活性炭、⑤富胺液后过滤废滤芯、⑥乙烷干气脱水废分子筛、⑦乙烷干气分子筛粉尘废滤芯, 属于一般工业固体废物, 全部由厂家回收处理				
		废机油	危废类别及代码 HW08 (900-214-08), 新疆沙运环保科技有限公司			
		检修污油				
		废机油桶	危废类别及代码 HW49 (900-041-49), 金派环保科技有限公司			
生活垃圾	轮南采油气管理区填埋场填埋					
工程占地	永久占地	39.64 公顷				
	临时占地	289.62 公顷				

表 3.2-2 气源置换管线项目组成表

类别	主要项目内容	单列规模	单位	数量	备注
联络线	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线	Φ813×17.5L485M 螺旋缝埋弧焊钢管	km	0.4	新建
	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线	Φ813×17.5L485M 螺旋缝埋弧焊钢管	km	0.4	新建
阀室	英轮线 5#阀室	清管、收发球	套	1	扩建
	克轮复线 3#阀室改造	管道接口	/	/	改造

	克轮线 3#阀室改造	管道接口	/	/	改造
--	------------	------	---	---	----

表 3.2-3 产品外输管线项目组成表

项目	主要项目内容	单列规模	单位	数量	备注
牙哈处理站轻烃外输管线	牙哈处理站轻烃外输管线外输管线	Φ88.9×5, L245N 钢管	km	6.5	新建
	牙哈处理站	轻烃外输泵 2 台, 1 台轻烃缓冲罐, 配套泵房 1 座、管线改造 (碰头点)、站场系统扩容、现场检测仪表及控制设备	/	/	扩建, 不新增占地
	T 接阀室	/	座	1	新建
LPG、稳定轻烃外输管线	LPG 外输线	6.3MPa, DN273×7.1	km	130	新建
	稳定轻烃外输线	6.3MPa, DN168.3×5.6	km	130	新建
	阀室	出厂阀室 1 座、进厂阀室 1 座、中间截断阀室 5 座	座	7	新建
	站场	新建过滤分离计量器、清管、放空、截断阀	座	2	新建
站场改造	LPG1#、2#阀室	设置装车快速接头	/	/	扩建, 不新增占地
	迪那处理站	配套泵房、管线改造 (碰头点)、RTU 系统扩容、现场检测仪表及控制设备	台	2	扩建, 不新增占地
	已建乙烷末站改造	流量计 1 套、过滤分离器 1 台	/	/	新增
	牙哈装车站改造	配套泵房、管线改造 (碰头点)、RTU 系统扩容、现场检测仪表及控制设备	/	/	改建, 不新增占地

3.2.2 行政区划

本工程各站场、管线行政区划统计见表 3.2-4。

表 3.2-4 各组成部分行政区划统计表

序号	建设内容		行政区划		
			轮台县 (长 km)	库尔勒市 (长 km)	库车市 (长 km)
1	乙烷回收扩建工程		永久占地	/	/
1.1	光伏电站		永久占地		
1.2	气源改造		8.4km	/	/
2	气源置换	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线、克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线、英轮线 5#阀室	/		0.4km 阀室有永久占地
3.1	产品外输线	牙哈处理站轻烃外输管线、牙哈处理站、T 接阀室	/	/	长 8km 阀室有永久占地
3.2		LPG、稳定轻烃外输线、8 座阀室、1 座液烃外输末站	长 100km 阀室有永久占地	长 30km 站场有永久占地	/
4	站场改造	牙哈装车站、迪那处理站、LPG1#、2#阀室、乙烷末站	/	/	无新增永久占地
6	余热利用装置		无新增永久占地	/	/
7	新能源利用（光伏电站）		长期租地	/	/

备注：光伏电站长期租地：因光伏企业运营期一般为 25 年，光伏阵列区和进场道路的地面均不硬化和基础施工，退役期后很容易恢复原状，一般办理长期租地手续。

3.2.3 总工艺流程

本项目主体工程为乙烷扩建工程：原料气通过克轮线取气管道（气源改造）引入分离计量装置，先经过脱水脱汞后，再经乙烷回收装置，采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流乙烷回收工艺回收原料气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃产品、乙烷净化采用 MDEA 脱碳工艺和分子筛脱水工艺；乙烷通过已建乙烷管线输送至下游乙烯二期工程，LPG 和稳定轻烃通过新建液烃管线输送至下游乙烯二期工程，返输天然气（回收产品后的贫气）经复热回收冷量后，经膨胀机带动同轴增压机增压后外输，返回轮南集气总站，最终返回西气东输干线。

配套建设的工程有气源置换、产品外输线、站场改造、余热利用装置和新能源利用工程。

本项目总工艺流程图见图 3.2-1。

图 3.2-1 本项目总工艺流程图

3.3 天然气资源及市场

3.3.1 天然气资源

原料气方案：拟建项目的原料气来自博孜区块、大北区块和中秋区块富气，通过克轮线接入，原料气设计处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

结合国内外轻烃回收装置的经验，选择天然气 C_2^+ 摩尔百分比含量 $\geq 2\%$ 作为原料气源。进入轻烃回收厂的集输干线见表 3.3-1。

表 3.3-1 进入轻烃回收厂的集输干线

序号	集输干线	原料气来源	备注
1	英轮线	英买力气田、牙哈气田、中石化雅克拉、(西秋区块)	主力气源
2	迪轮线	迪那 2 气田、迪那 1 田气田、吐孜洛克、迪北	主力气源
3	塔轮复线	塔中 I 号气田西部、塔中 I 号气田东部、塔中 6	主力气源
4	克轮线	大北气田、(博孜区块、中秋区块)	主力气源

根据各气田产气量,得到工厂各年的加权平均组成。逐年的混合气组成见表 3.3-2。

塔里木气田目前天然气组分统计表见表 3.3-2。

表 3.3-2 原料气组成

序号	组分	含量(mol%)
1	甲烷	89.2428
2	乙烷	6.1577
3	丙烷	1.4472
4	异丁烷	0.2884
5	正丁烷	0.2901
6	异戊烷	0.0719
7	正戊烷	0.0750
8	正己烷	0.0427
9	正庚烷	0.0436
10	CO_2	1.8684
11	氮气	0.4628
12	H_2O	0.0096
	合计	100.0000

目前，塔里木气田的供气现状如下图 3.3-1 所示。

图 3.3-1 塔里木气田天然气田汇集后传输至轮南总站关系图

3.3.2 产品市场

3.3.2.1 产品市场

上库工业园乙烯厂已开展扩建方案研究，需要大量的轻烃资源作为原料。因此新建 1 座乙烷回收厂既可以提高天然气附加值，也为下游乙烯厂扩建提供充足原料。

3.3.2.2 产品产量

产品方案：回收原料气中的乙烷、液化石油气（LPG）和稳定轻烃产品。乙烷为 $60.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ，LPG 为 $30.3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，稳定轻烃为 $6.1 \times 10^4 \text{t/a}$ 。扩能改造后产品方案见表 3.3-3。

表 3.3-3 扩能改造后产品方案

序号	产品名称	生产能力				
		现有工程	在建工程	拟建项目	总计	变化情况
1	LPG 万 t/a	36.63	16.48	30.3	83.41	+30.3
2	稳定轻烃万 t/a	7.47	3.51	6.1	17.08	+6.1
3	乙烷万 t/a	76.2	0	60.6	136.8	+60.6
4	返输天然气亿 m^3/a	91.37	49.02	73.65	214.04	+73.65

注：现有工程：轻烃回收工程、乙烷回收工程一期

在建工程：轻烃回收装置再利用

3.3.2.2 产品质量指标

1) 乙烷产量：

按照 81.2 亿立方米原料气处理量，乙烷产量 $60.6 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

按照 100 亿立方米原料气设计处理量，乙烷设计产量 $66.6 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

气态产品时，外输温度： 31°C ，外输压力 2.2MPa.g；

液态产品时，储存温度： -90.7°C ，储存压力 0.01MPa.g；

乙烷产品组成：见表 3.3-7。

乙烷产品满足《天然气回收乙烷技术指标》（QSY01027-2019）中一等技术指标。见表 3.3-4。

表 3.3-4 乙烷产品组成

组分	组成(mol%)
甲烷	0.6986
乙烷	95.674
丙烷	3.6238
异丁烷	0.0033

组分	组成(mol%)
甲烷	0.6986
合计	100.0000
二氧化碳	≤100ppmV

2) LPG 产量:

按照 81.2 亿立方米原料气处理量, LPG 产量 $30.3 \times 10^4 \text{t/a}$;

按照 100 亿立方米原料气设计处理量, LPG 设计产量 $36.8 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

储存温度: $\leq 40^\circ\text{C}$

LPG 产品满足《液化石油气》(GB11174-2011) 规范中商品丙丁烷混合物质量指标。

LPG 组成: 见表 3.3-5。

表 3.3-5 LPG 产品组成

组分	组成(mol%)
乙烷	3.3924
丙烷	64.6824
异丁烷	15.1112
正丁烷	15.1788
异戊烷	1.3295
正戊烷	0.3057
合计	100.0000

3) 稳定轻烃产量:

按照 81.2 亿立方米原料气处理量, 稳定轻烃设计产量 $6.1 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

按照 100 亿立方米原料气设计处理量, 稳定轻烃设计产量 $7.5 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

储存温度: $\leq 40^\circ\text{C}$

饱和蒸汽压 93.69kPa (37.8°C时)

执行标准: 《稳定轻烃》(GB9053-2013) 规范中 1 号轻烃质量指标;

稳定轻烃组成: 见表 3.3-6。

表 3.3-6 稳定轻烃组成

组分	组成(mol%)
丙烷	0.0012
异丁烷	0.0551
正丁烷	0.3515
异戊烷	22.9503
正戊烷	34.0996
正己烷	21.049

组分	组成(mol%)
正庚烷	21.4933
合计	100.0000

4) 返输回轮南的天然气，参数如下：

流量：91.17×10⁸m³/a

温度：40℃

压力：6.2MPa.g

返输天然气组成：见表 3.3-7。

表 3.3-7 返输天然气组成表

组分	组成(mol%)
甲烷	96.9291
乙烷	0.5404
丙烷	0.0025
CO ₂	0.4994
氮气	2.0286
合计	100.0000

5) 燃料气

本项目的燃料气为脱汞脱水除尘后的返输干气，执行《天然气》(GB17820-2018)表1天然气质量要求，基本不含硫，总含硫量执行《天然气》(GB17820-2018)二类气的浓度 100mg/m³标准，含尘量很低，详见表 3.3-8。

表 3.3-8 《天然气》(GB17820-2018)表1天然气质量要求

项目	一类	二类
高位发热量 ^{ab} /(MJ/m ³) ≥	34	31.4
总硫(以硫计) ^a /(mg/m ³) ≤	20	100
硫化氢 [*] /(mg/m ³) ≤	6	20
二氧化碳摩尔分数/% ≤	3.0	4

a: 本标准中使用的标准参比条件 101.325kpa、20°C

b: 高位发热量以干基础计

3.3.2.3 主要辅料消耗量及理化性质

(1) 主要辅料消耗量

生产过程重要设计的主要辅料及消耗量，见表 3.3-9。

表 3.3-9 主要辅料及消耗量

序号	辅料	装置	来源	用量	运输方式	用途	备注
1	分子筛	脱汞脱水装置	外购	245t	汽车,公路	用于原料气的脱水	一次投入量,分子筛每3年更换一次,密度为1.4t/m ³
2	脱汞剂	脱汞脱水装置	外购	76.8t	汽车,公路	用于原料气的脱汞	一次投入量76.8t,脱汞剂每6年更换一次
3	MDEA溶液	乙烷脱碳	外购	12t	汽车,公路	用于粗乙烷气的脱碳	首次开工一次投入量52.8t,年耗量12t
4	活性炭	乙烷脱碳	外购	7t	汽车,公路	去除MDEA杂质	每5年更换一次
4	阻泡剂	乙烷脱碳	外购	0.05	汽车,公路	防止活化MDEA纯溶液起泡	起泡时用

5	4A 分子筛	乙烷脱水	外购	60t	汽车,公路	用于粗乙烷气的脱水	一次投入量,分子筛每3年更换一次
6	导热油	脱汞脱水装置、乙烷回收、脱碳、脱水	外购	320m ³	汽车,公路	为导热油炉提供加热介质	/
7	燃料气	脱汞脱水后的原料气	项目区	11.68×10 ⁶ m ³ /a	管道	为导热油炉提供	/

(2) 主要辅料的理化性质、燃烧爆炸性及毒理毒性

生产过程中涉及的主要物料的理化性质、燃烧爆炸性及毒理毒性见表 3.3-10。

表 3.3-10 生产中涉及的主要物料的理化性质

序号	物质名称	主要成分	物理化学性质	燃烧爆炸性	毒理特性
1	原料气	CH ₄	无色无臭气体	易燃、易爆	IV(低度危害)
2	分子筛	硅铝酸盐	分子式: Na ₂ O·Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂ ·9/2H ₂ O, 是一种碱金属硅铝酸盐, 广泛应用于气体、液体的干燥, 也可用于某些气体或液体的精制和提纯	无	无
3	脱汞剂	三氧化二铝(载体 Al ₂ O ₃)	性状: 难溶于水的白色固体, 无臭、无味、质极硬, 易吸潮而不潮解(灼烧过的不吸湿)。氧化铝是典型的两性氧化物, 能溶于无机酸和碱性溶液中, 几乎不溶于水及非极性有机溶剂; 相对密度 4.0; 熔点 2050°C。	无	无
		硫化铜(活性物) Cu ₂ S	物理性质: 外观与性状: 黑褐色无定形粉末或粒状物。熔点: 220°C (分解) 溶解性: 极难溶于水, 也难溶于硫化钠溶液和浓盐酸。 化学性质: 对热不稳定, 加热至 220°C 时分解为硫化亚铜和硫单质	无	无
4	活化 MDEA 纯溶液	二甲醇乙醇胺	无色易挥发液体, 有氨的气味。溶于水, 可混溶于醚、芳烃等。相对密度 0.89, 熔点 -59.0°C, 沸点 134.6°C, 饱和蒸汽压 530Pa(20°C), 蒸汽密度 3.03。	/	/
5	导热油	矿物油	具有较高的热导率和高温稳定性。它们通常是由碳氢化合物组成, 如石蜡、石脑油等	/	/
6	燃料气	CH ₄	无色无臭气体	易燃、易爆	IV(低度危害)

3.3.2.4 能源耗量

拟建项目能源消耗详见表 3.3-11。

表 3.3-11 本项目主要能源消耗指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	水	10 ⁴ t/a	10.28	连续
2	电力	10 ⁴ kW·h/a	8956.73	连续
3	天然气	×10 ⁶ m ³ /a	11.68	连续
4	除盐水	10 ⁴ t/a	4.8158	连续

序号	项目	单位	数量	备注
5	活化 MDEA 纯溶液	t/a	12	连续

3.4 乙烷回收扩建工程

建设性质：扩建；

建设地点：新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县轮南镇。拟建项目在轮南轻烃回收厂西侧和南侧空地建设。项目区中心地理坐标为东经 84°12'33.54"，北纬 41°26'56.15"。项目地理位置见图 3.1-3。

原料气方案：拟建项目的原料气来自博孜区块、大北区块和中秋区块富气，通过克轮线接入，原料气设计处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

产品方案：回收原料气中的乙烷、液化石油气（LPG）和稳定轻烃产品。乙烷为 $60.6 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ ，LPG 为 $30.3 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ ，稳定轻烃为 $6.1 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ 。

产品运输方案：

新建轮南轻烃回收厂乙烷扩建区至上库工业园的乙烯厂的 LPG 外输管线 130km，配套建设站场和阀室。

建设内容及规模：原料气处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，新建 2 列规模为 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）脱水脱汞装置和乙烷回收装置，新建 2 列规模为 $3.33 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）的乙烷产品脱碳装置和脱水装置，新建处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ （ $3000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）的天然气增压装置。

采用的工艺：原料气通过克轮线取气管道引入分离计量装置，先经过脱水脱汞后，再经乙烷回收装置，采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流乙烷回收工艺回收原料气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃产品、乙烷净化采用 MDEA 脱碳工艺和分子筛脱水工艺；返输天然气（回收产品后的贫气）经复热回收冷量后，经膨胀机带动同轴增压机增压后外输，返回轮南集气总站，最终返回西气东输干线。

乙烷回收扩建工程：包括脱水脱汞装置、乙烷回收装置、乙烷脱碳装置、乙烷脱水装置、乙烷增压装置、二氧化碳增压装置、乙烷外输增压装置等。

乙烷扩建工程及辅助工程平面布置示意图见图 3.4-1、图 3.4-2。乙烷回收扩建工程平面布置图见图 3.4-3。

3.4.1 气源改造

目前已建分离计量装置处理英轮线、迪轮线、塔轮复线来气，克轮线来气作为备用。乙烷扩建项目的主要气源来自博孜区块、大北区块和中秋区块富气，通过克轮线接入。目前已建 DN600 原料气管线至乙烷回收厂的分离计量装置。本项目新增处理规模为 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，DN600 管线无法满足，需要新建取还气管线。将克轮线原料气通过新建 DN1000 取气管道输至本次乙烷扩建工程，并新建 DN1000 还气管道将乙烷回收后的还气返输克轮线取气阀室。

气源改造：指克轮线取气阀室改造，将克轮线原料气通过新建 DN1000 取气管道输至本次扩建的乙烷回收装置，并新建 DN1000 还气管道将乙烷回收后的还气输回克轮线取气阀室；

3.4.1.1 线路走向

克轮线取还气管线起点为新建克轮线取气阀室（位于轮南轻烃厂北侧 4.2km 处），终点为轮南轻烃厂的新建乙烷回收装置，沿油田内部道路敷设，取、还气管线各 1 条，长度均为 3km，管线设计压力为 10MPa，管径为 DN1016，采用无缝钢管 L485M。

各线路具体走向见图 3.4-1。

3.4.1.2 管道敷设

管线经过地段均以戈壁为主，采用埋地敷设，应埋设于最大冻土深度（1.2m）以下且应有足够的埋设深度。管道转向尽可能采用弹性敷设的方式来实现，局部地方可能采用热煨弯管敷设。

3.4.1.3 穿越工程

克轮线取还气穿越工程主要为已建管道、已建光(电)缆穿越 5 次，穿越地下管道 10 次。具体穿越情况统计见表 3.4-1。

表 3.4-1 穿越工程统计表

管线名称	长度(km)	穿越工程	
		穿越光缆、电缆(次)	穿越地下管道(次)
克轮线取还气	6	5	10

管道在与已建管道和光(电)缆交叉时，与已建管道净间距不小于 0.3m，与已建光(电)缆净间距不小于 0.5m，交叉部位用绝缘物进行隔离。

3.4.1.4 线路阀室

在轮南轻烃厂北面 3km 处新建克轮线取还气阀室 1 座，建设内容包括电动球阀、止回阀、手动球阀、截至阀。

在轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区新建 1 套 $3000 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 分离计量装置，用于接收克轮来气和进行分离计量，并设置清管器接收设施。设置 6 套干式除尘器（4 用 2 备），每套干式除尘器设计处理规模为 $750 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。设有 11 套 4 声道超声波流量计，单套设计计量规模为 $750 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中 6 套用于克轮线来气计量（共 4 用 2 备），5 套用于还气计量（4 用 1 备）。

3.4.1.5 线路标志桩

线路标志桩主要包括转角桩、里程桩、穿越标志桩、已建管道交叉标志桩以及警示牌。转角桩在管道水平转向时设置；里程桩按 1 个/km 设置，可与阴极保护测试桩联合设置；穿越标志桩在穿越公路时设置；已建管道交叉标志桩在管道交叉处设置；警示牌在人畜活动较密集的地方设置。

气源改造主要工程量见表 3.4-2。

表 3.4-2 气源改造主要工程量表

序号	项目名称	规模	单位	数量	备注
1	电动球阀	Class600DN1000	套	3	克轮线取气阀室
2	电动球阀	Class600DN600	套	1	
3	止回阀	Class600DN1000	套	2	
4	手动球阀	Class600DN50	套	8	
5	截至阀	Class600DN50	套	2	
6	绝缘接头	P10MPaDN1000	套	3	
7	清管器接收装置	P10MPa DN1000×8150	台	1	轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区设分离还气计量装置
8	干式除尘器	$750 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，设计压力 8.0MPa 尺寸为 DN1200×5400	套	4	
9	超声波流量计	4 声道	套	11	

3.4.2 脱水脱汞装置

为满足下游装置乙烷回收要求，本工程新建 2 列相同规模的脱水脱汞装置处理原料天然气，单列装置设计最大处理量为 $1650 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，正常处理量为 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。装置设计考虑到原料气的适应性，保护下游乙烷回收装置冷换设备，按照原料气中 Hg 含量 $28000 \text{ng}/\text{m}^3$ 进行设计，为了保证产品中甲醇含量合格，结合现场实际运行数据，按照原料气中甲醇含量 60ppm 进行设计。脱水后干气水含量 $\leq 1 \text{ppm}$ ，脱汞后汞含量 $\leq 10 \text{ng}/\text{m}^3$ 。

(1) 工艺流程

(1) 湿净化天然气脱水、脱汞吸附

从分离计量装置来的温度 20°C、压力为 6.0MPa.g 的湿净化气，经原料气分离器和原料气过滤分离器除去气体中夹带的少量固体颗粒及液态介质后，自上而下进入脱汞塔，脱汞后的气体经脱汞剂（载体 Al₂O₃ 活性物 Cu₂S）粉尘过滤器滤除脱汞剂粉尘后，自顶部进入分子筛脱水塔吸附脱水。脱水后的干气经分子筛粉尘过滤器滤除分子筛粉尘后进入下游装置。

脱汞反应的化学方程式为： $2\text{Hg} + \text{CuS}_2 \rightarrow 2\text{HgS} \downarrow + \text{Cu}^{2+}$

(2) 脱水塔再生/冷却

再生气取自外输的干气（脱水干气备用），增压后采用与原料气吸附脱水相反的介质流动方向，自下而上通过刚完成吸附过程的分子筛脱水塔。再生气经再生气换热器与富再生气换热后进入再生气加热器，用热媒导热油加热至约 280°C 后进入分子筛脱水塔，以再生分子筛床层。分子筛吸附的水被高温再生气加热脱附，与再生气一起进入再生气换热器与贫再生气换热后，进入再生气冷却器。冷却后的富再生气进入再生气分离器，经再生气分离器分离出液态水后返回至外输管网。

脱水塔再生完成后，再生气加热器停止加热。未经加热的同一股气流作为冷却气，温度约为 21°C，压力约为 6.2MPa.g 的冷却气自下而上通过刚完成再生过程的分子筛脱水塔，以冷却该塔。冷却床层出口温度为 50°C 时视为冷吹完成。冷吹气依次进入再生气换热器、再生气冷却器、再生气后冷器、再生气分离器，经再生气压缩机增压后返回至本装置入口管线上。

1) 进装置原料气条件：压力：6.0MPa.g、温度：20°C、流量：1500×10⁴m³/d，Hg 含量 28000ng/m³。

2) 出装置原料气条件：压力：5.8MPa.g、温度：21°C、流量：1499.18×10⁴m³/d，Hg 含量≤10ng/m³，H₂O≤1ppm。

(2) 单列工艺条件

(3) 产污环节

W₁₋₁：脱水脱汞装置的原料气在分离器产生的废水。原料气经过原料气分离器，在低温下会产生少量低浓度含油废水。

W₁₋₂: 原料气脱汞脱水冷却后的污水闪蒸罐分离废水: 间歇产生少量含油废水, 低浓度含油废水,

W₁₋₁和 W₁₋₂合计: 年生产天数按 333 天计算, 产生量为 1.67m³/d(556.43m³/a)。

S₁₋₁: 原料气经过滤分离器产生的含油废滤芯;

S₁₋₂: 原料气脱汞过程中脱汞塔产生的废脱汞剂(废填料);

S₁₋₃: 原料气脱水产生的废分子筛;

S₁₋₄: 原料气分子筛粉尘过滤器除尘产生的废滤芯;

拟建项目脱水脱汞装置工艺流程和排污节点图见图 3.4-4。

(4) 主要生产设备

本装置主要工艺设备见表 3.4-3。

表 3.4-3 脱水脱汞装置主要工艺设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格	备注
1	分子筛脱水塔	台	3	PN8.0DN3500×8000(切) 分子筛填料高度 6m	两塔吸附, 一塔再生冷却
2	脱汞塔	台	2	PN8.0DN3200×6000(切) 脱汞剂填料高度 4m	
3	再生气压缩机	台	2	电机功率: 200kW, 进气压力: 5.6~5.7MPa(g), 排气压力: 6.2MPa(g), 流量: 90×10 ⁴ Nm ³ /d	离心式, 引进 1 台, 国产化试验 1 台
4	原料气过滤分离器	台	1	PN8.0DN1300×5743(切)	
5	分子筛粉尘过滤器	台	2	PN8.0DN1300×4520(切)	1 用 1 备
6	脱汞剂粉尘过滤器	台	1	PN8.0DN1300×4520(切)	
7	再生气换热器	台	1	BEU700-8.0-100-3/19-2I	管壳式换热器
8	再生气冷却器	台	1	管束规格: GP9×3-5-155-8.0SF-23.4/DR-IIa	空冷器
9	再生气后冷器	台	1	冷冻水, 热负荷: 220kW BEU500-2.5/2.5-28-3/19-4I	管壳式换热器
10	再生气加热器	台	1	BEU900-6.4/8.0-240-4.5/19-2I	管壳式换热器
11	再生气分离器	台	1	PN8.0DN1200×5000(切)	
12	污水闪蒸罐	台	1	PN1.6DN1500×6000(切)	
13	原料气分离器	台	1	PN8.0DN2000×6000(切)	

3.4.3 乙烷回收装置

已建乙烷回收装置采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流乙烷回收工艺。本工程扩建 2 列乙烷回收装置与已建装置独立运行，单列处理天然气量 $1500 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，经丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺方案处理后，生产液态乙烷 $30.3 \times 10^4 \text{t/a}$ ，生产 LPG $15.13 \times 10^4 \text{t/a}$ ，生产稳定轻烃 $3.05 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

(1) 工艺流程

乙烷回收装置采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺方案。

自脱水脱汞装置来的天然气进入冷箱预冷至 -49°C 后进入低温分离器进行气液分离，液相节流至 2.8MPa.g 进入到脱甲烷塔。气相分为两股，一股再次进入冷箱中冷凝为液相后再通过节流至 2.8MPa.g 、 -93°C ，进入脱甲烷塔顶部作为脱甲烷塔塔顶的一股回流。另一股天然气则经膨胀机膨胀制冷 (-78°C ， 2.8MPa.g) 后直接进入脱甲烷塔。自天然气压缩机空冷器后抽出一股干气，经过冷箱冷凝为液相后再通过 J-T 阀节流至 2.8MPa.g 、 -99°C 后进入脱甲烷塔顶部作为脱甲烷塔塔顶的另一股回流。从脱甲烷塔中部侧线抽出两股低温物流至冷箱换热，加热后返回脱甲烷塔，作为脱甲烷塔加热热源，一方面回收了冷量，另一方面减少了塔底重沸器的加热负荷。

从脱甲烷塔顶部出来的天然气通过冷箱复热至 20°C 后，通过膨胀机的同轴压缩机增压后输送至天然气增压装置，增压后返回天然气管网。

从脱甲烷塔底部出来的脱甲烷油经过混烃换热器后送至脱乙烷塔中部。粗乙烷气从塔顶出来经过丙烷冷凝部分 C_2^+ ，通过脱乙烷塔顶回流泵输送至脱乙烷塔顶回流，其余气体作为粗乙烷气先与乙烷净化干气换热后输送至乙烷脱碳装置。

从脱乙烷塔底部出来的脱乙烷油经过混烃换热器和混烃水冷器冷却后节流直接进入混烃储罐或直接外输。也可以进入脱丁烷塔中部，气态的 LPG 自塔顶出来，依次经过脱丁烷塔顶冷凝器冷凝为液体，并冷却至 40°C 后，一部分通过脱丁烷塔顶回流泵送至脱丁烷塔顶回流，剩余 LPG 作为产品输送至罐区。脱丁烷塔底部出来的轻油冷却至 40°C 后输送至罐区。

乙烷净化干气自乙烷脱水装置来，经过与粗乙烷换热后进入乙烷产品冷凝器冷凝为 -10°C 液态乙烷，再进入冷箱过冷至 -90°C ，节流送至乙烷储罐低温储存。乙烷储罐和装车产生的乙烷 BOG 经过 BOG 空温式加热器、BOG 水浴式加热器（冬季使用）复热后进入乙烷 BOG 压缩机增压，增压至 2.2MPa.g 送至乙烷脱水

装置出口。

制冷系统为冷箱、乙烷干气液化和脱乙烷塔顶气冷却提供冷量，采用丙烷制冷剂。为了保证装置的稳定运行，根据提供冷量的温位不同，每列制冷系统设置了两个独立的丙烷制冷循环系统：一是离心式丙烷制冷系统，采用离心压缩机，为冷箱提供-38℃温位的冷量，制冷负荷约 7076kW，为乙烷冷凝器提供-15℃温位的冷量，制冷负荷约 4180kW；二是热泵系统，采用螺杆压缩机，为脱乙烷塔顶冷凝器提供-8℃温位的冷量，制冷负荷约 2570kW。

当脱甲烷塔需要快速回温时，可通过快速回温线将乙烷压缩机与脱甲烷塔串联，通过压缩机增加循环完成系统升温。

(2) 装置进料以及出料参数

本工程设置 2 列乙烷回收装置，单套装置处理量 $1499.90 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

1) 天然气进装置条件

流量： $1499.18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

压力：5.8MPa.g

温度：21℃

组成见表 3.4-4。

表 3.4-4 脱水脱汞天然气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	89.2513
乙烷	6.1583
丙烷	1.4473
异丁烷	0.2884
正丁烷	0.2901
异戊烷	0.0719
正戊烷	0.0750
正己烷	0.0427
正庚烷	0.0436
氮气	1.8686
二氧化氮	0.4628
合计	100.0000

备注：①H₂O 含量≤1ppm；②汞含量≤10ng/m³。

2) 甲烷气返回装置条件（回流）

流量： $132.71 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$

压力：6.3MPa.g

温度：40℃

组成见表 3.4-5。

表 3.4-5 甲烷气（回流）组成

组分	组成(mol%)
甲烷	97.1475
乙烷	0.5405
丙烷	0.0025
二氧化氮	0.2741
氮气	2.0354
合计	100.0000

3) 甲烷气出装置条件

流量：1523.27×10⁴m³/d

压力：2.68MPa.g

温度：33℃

组成见表 3.4-6。

表 3.4-6 出装置甲烷气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	97.1475
乙烷	0.5405
丙烷	0.0025
二氧化碳	0.2741
氮气	2.0354
合计	100.0000

4) 粗乙烷气出装置条件

流量：84.06×10⁴m³/d

压力：2.16MPa.g

温度：11.6℃

组成见表 3.4-7。

表 3.4-7 粗乙烷气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	0.6740
乙烷	92.3476
丙烷	3.4966
异丁烷	0.0032
二氧化碳	3.4786

组分	组成 (mol%)
合计	100.0000

5) LPG 出装置条件

流量: $15.13 \times 10^4 \text{t/a}$

压力: 1.4MPa.g

温度: 40°C

组成见表 3.4-8。

表 3.4-8 LPG 组成

组分	组成(mol%)
乙烷	0.6740
丙烷	92.3476
异丁烷	3.4966
正丁烷	0.0032
异戊烷	3.4786
正戊烷	0.6740
合计	100.0000

6) 稳定轻烃出装置条件

流量: $3.05 \times 10^4 \text{t/a}$

压力: 0.4MPa.g

温度: 40°C

组成见表 3.4-9。

表 3.4-9 稳定轻烃组成

组分	组成(mol%)
丙烷	0.0012
异丁烷	0.0551
正丁烷	0.3515
异戊烷	22.9503
正戊烷	34.0996
正己烷	21.0490
正庚烷	21.4933
合计	100.0000

7) 乙烷净化干气进装置条件

流量: $\sim 81 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力：2.2MPa.g

温度：31℃

组成见表 3.4-10。

表 3.4-10 乙烷净化干气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	1.3860
乙烷	95.3811
丙烷	3.2276
异丁烷	0.0003
合计	0.0050
二氧化碳	≤100ppmV

8) 液态乙烷

流量：37875 kg/h (约 30.3×10⁴t/a)

操作压力：0.2MPa.g

操作温度：-90.7℃

组成见表 3.6-10。

(3) 排污节点

G1：无组织废气。

乙烷回收置工艺流程和排污节点图详见图 3.4-5、图 3.4-6。

(4) 主要生产设备

本项目轻烃回收装置的主要工艺设备表见表 3.4-11。

表 3.4-11 轻烃回收装置设备表

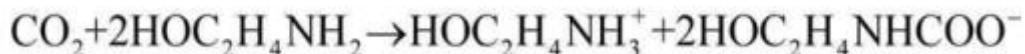
序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
1	冷箱	台	1	热负荷：52MW，设计压力 8.0MPa.g，设计温度 -160~80℃	
2	低温分离器	台	1	DN3000×10000（切），设计压力 8.0MPa.g，设计温度-100~80℃，材质 S30408	
3	膨胀机	台	1	膨胀端:Q=1439×10 ⁴ Nm ³ /d，膨胀比 2.18，增压端:Q=1523×10 ⁴ Nm ³ /d	
4	脱甲烷塔	台	1	4800/3400×56000 mm(切),设计压力 3.5MPa.g,设计温度-160~80℃,板式塔设备材质: S30408	
5	脱甲烷塔重沸器	台	1	热负荷：5170kW，釜式重沸器，设备材质：S30408	
6	丙烷分离罐	台	1	PN 2.5 MPa.g DN2400×9600 mm(切) 设备材质：09MnNiDR	
7	脱乙烷塔	台	1	DN2600×18000/3200×20700（切），设计压力 3.0MPa.g，设计温度-47~120℃	
8	脱乙烷塔顶冷凝器	台	1	热负荷：2570kW，丙烷蒸发冷却器，设备材质：09MnNiDR	丙烷制冷系统厂家成套供货
9	脱乙烷塔回流泵	台	2	流量：100m ³ /h，扬程：100m，电机功率：30 kW	
10	脱乙烷塔回流罐	台	1	卧式，DN32000×14000（切），设计压力 3.0MPa.g，设计温度-85~80℃	
11	脱乙烷塔重沸器	台	1	热负荷：6076kW，釜式重沸器设备材质：Q345R	
12	乙烷自换热器	台	1	热负荷：416kW，管壳式换热器	
13	混烃换热器	台	1	热负荷：534kW，管壳式换热器	
14	脱丁烷塔	台	1	DN2200×27800（切），设计压力 2.0MPa.g，设计温度 220℃	
15	脱丁烷塔顶空冷器	台	1	管束型号：X6×3-5-108-2.5S-23.4/L-Ia 热负荷：6347 kW	
16	脱丁烷塔顶回流罐	台	1	PN 2.0 MPa.g DN2400×7600 mm(切) 设备材质：Q345R	
17	脱丁烷塔回流泵	台	2	扬程：80 m，流量：170 m ³ /h，电机功率：38 kW 介质：LPG	
18	脱丁烷塔底重沸器	台	1	BKU 1000/1600-414-2.5/2.5-6/25-2， 换热面积：414 m ² ，热负荷：3943kW	
19	稳定轻烃空冷器	台	1	GP9×3-1-19-2.5S-23.4/L-VIa 热负荷：408 kW	
20	LPG 水冷器	台	1	BEU 426-2.5/2.5-34-3/19-4I，换热面积：34 m ²	
21	稳定轻烃水冷器	台	1	BEU 273-2.5/2.5-12-2.5/19-2I，换热面积：12 m ²	
22	乙烷 BOG 压	台	2	操作压力(入口/出口)：0.01MPa.g / 2.3 MPa.g；操作温度(入口/出口)：11℃/ ~75℃流量：	仅设置单列

序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
	压缩机			~3600 Nm ³ /h 轴功率: 540kW	
23	BOG 空温式加热器	台	2	流量: ~3600 Nm ³ /h ; 设计压力 1.0mpa.g	
24	BOG 水浴式加热器	台	1	流量: ~3600 Nm ³ /h ; 设计压力 1.0mpa.g	
25	BOG 压缩机缓冲罐	台	1	设计压力: 1.0 MPa.g, 设计温度: 70°C 设备材质: Q345R 外形尺寸: DN 1500×6000mm(切)	
26	国产膨胀机组	台	1	膨胀端:Q=1439×10 ⁴ Nm ³ /d, 膨胀比 2.18, 增压端:Q=1523×10 ⁴ Nm ³ /d	国产, 共一台

3.4.4 乙烷脱碳系统

脱乙烷塔顶气送至乙烷脱碳装置进行深度脱碳, 共设置 1 列乙烷脱碳装置, 对乙烷中 CO₂ 进行深度脱除, 使其达到乙烷 CO₂ 含量 (≤100ppm) 的要求。考虑了原料气组成中乙烷含量的波动, 乙烷脱碳装置设计处理规模约为 ~100×10⁴Nm³/d, 装置操作弹性为 70%~100%, 年运行时间 8000h。

MDEA 溶液吸收和解析 CO₂ 的原理为:



(1) 工艺流程

1) 脱碳吸收部分

粗乙烷气 (2.16MPa.g、11.6°C) 进装置后先经粗乙烷气&湿净化气换热器换热至 26°C 后, 从吸收塔下部入塔, 在塔内与自上而下的贫胺液逆流接触, 粗乙烷气中的 CO₂ 几乎全部被脱除, 吸收塔顶出来的湿净化气中 CO₂ 含量 ≤100ppm, 出塔湿净化气与粗乙烷气换热至 ~30°C 后进入湿净化气分离器分液后进入乙烷脱水装置。

2) 富胺液闪蒸部分

从吸收塔底出来的富胺液经塔底液位控制阀后, 进入压力为 0.6MPa.g 的闪蒸罐, 闪蒸出部分溶解的乙烷气体, 闪蒸气进入工厂燃料气系统。

3) 溶液再生部分

闪蒸后的富胺液经富胺液过滤器过滤后, 与再生塔底部出来的贫胺液在贫/富液换热器中换热温度升至 ~97°C 后进入再生塔上部, 富液自上而下流动, 经自

下而上的蒸汽汽提，解吸出 CO₂ 气体。再生热量由再生塔底重沸器提供，重沸器采用高温导热油循环加热。

再生塔底出来的热贫胺液与富液换热后，经贫胺液循环泵升压送至贫液空冷器冷却至~50℃送至吸收塔，完成整个溶液系统的循环。

4) 酸性气体的冷却和装置的水平衡部分

由再生塔顶部出来的 CO₂ 去二氧化碳增压装置。

由于溶液损失，需向系统补充除盐水，以维持溶液浓度，除盐水通过管线直接加至再生塔顶回流罐中。

5) 溶液保护部分

溶液循环系统中采用富胺液过滤器，活性炭过滤器及富胺液后过滤器除去溶液中的机械杂质及溶液中变质、降解产物等。

溶液配制罐、胺液储罐均引入氮气密封，以避免溶液发生氧化变质。

6) 溶液配制和引入系统

当本装置首次开工时，配制新鲜溶液所需的除盐水自系统来，在溶液配制罐中，按照一定浓度配制活化 MDEA 新鲜溶液。并经胺液补充泵送入胺液储罐贮存备用。

装置开工加入溶液时，可通过贫胺液增压泵和贫胺液循环泵抽胺液储罐的溶液送至吸收塔。

7) 阻泡剂的加入部分

装置中配置一个阻泡剂加入橇，当溶液系统有严重起泡倾向或起泡时，阻泡剂可经阻泡剂加入泵注入再生塔顶富胺液入口管线或贫胺液循环泵入口处，以向系统注入阻泡剂。如果阻泡剂粘度较大时，可用除盐水或溶液适当稀释。阻泡剂可分一次或多次注入，可视溶液系统发泡情况及系统容量确定加入阻泡剂量，通常加入系统之后，系统中阻泡剂浓度以 5~10ppm 为准。

(2) 设计基础数据

本工程设置 2 列乙烷脱碳装置，以下为单列装置进出物料参数条件。

1) 进装置的原料气条件

流量：84.06×10⁴Nm³/d

压力：2.16MPa.g

温度：11.6℃

2) 湿净化气出装置条件

流量: $\sim 81.19 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力: 2.1MPa.g

温度: 30°C

3) 塔顶酸气 (CO₂) 至二氧化碳增压装置流量: $\sim 2.9 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力: 0.015MPa.g

温度: 50°C

4) 脱碳闪蒸气出装置条件 (作燃料气)

流量: $\sim 0.07 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力: 0.6MPa.g

温度: 60°C

脱碳装置原料气及产品气的组成见表 3.4-12。

表 3.4-12 脱碳装置原料气及产品气组成表

组分	组成 (mol%)			
	原料气	湿净化气	酸气 CO ₂	脱碳闪蒸气
甲烷	0.6740	0.6972	0.0031	0.4945
乙烷	92.3476	95.4808	0.9873	90.6553
丙烷	3.4966	3.6165	0.0243	2.6870
异丁烷	0.0032	0.0033	0.0000	0.0019
CO ₂	3.4786	0.0050	91.2402	3.7642
H ₂ O	0.0000	0.1922	7.7451	2.3966
合计	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003

(3) 排污节点

G1: 无组织废气。

拟建项目脱丁烷塔装置工艺流程和排污节点图详见图 3.4-6。

(4) 主要生产设备

主要工艺设备见表 3.4-13。

表 3.4-13 主要工艺设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
1	粗乙烷气/湿净化气 换热器	台	1	BIU 800×6000mm(切) 设计压力: 3.0 MPa.g, 设计温度: 管程: 50°C 壳程: 80°C, 设备材质: Q345R	管壳式换 热器
2	吸收塔	台	1	DN2000×26100mm(切) 设备材质: S31603+Q345R 复合板 设计压力: 3.0 MPa.g, 设计温度: 75°C	填料塔
3	湿净化气分离器	台	1	DN1000×5000mm(切), 设备材质: Q345R 设计压力: 3.0 MPa.g, 设计温度: 60°C	卧式
4	富胺液闪蒸罐	台	1	DN1800×6000mm(切)设备材质: S31603 设计压力: 1.0 MPa.g, 设计温度: 88°C	卧式
5	富胺液预过滤器	台	1	DN600×3000mm(切)设备材质: S31603 设计压力: 1.0 MPa.g, 设计温度: 88°C	过滤精 度: 10μm
6	活性炭过滤器	台	1	DN1200×4800mm(切) 设备材质: S31603 设计压力: 1.0 MPa.g, 设计温度: 88°C	立式
7	富胺液后过滤器	台	1	DN600×3000mm(切) 设备材质: S31603 设计压力: 1.0 MPa.g, 设计温度: 88°C	过滤精 度: 5μm
8	贫富液换热器	台	2	DN900×7700mm(切) 设备材质: S31603 设计压力: 管程: 1.0 MPa.g, 壳程: 1.0 MPa.g, 设计温度: 管程: 120°C壳程: 140°C	重叠布置
9	再生塔	台	1	DN1600×25300mm(切) 设备材质: S31603 设计压力: 0.35 MPa.g, 设计温度: 145°C	填料塔
10	再生塔底重沸器	台	1	DN1100/1700×9600mm(切) 设备材质: S316L 设计压力: 管程: 1.0 MPa.g, 壳程: 1.0 MPa.g, 设计温度: 管程: 260°C壳程: 140°C	釜式
11	再生塔顶空冷器	台	1	操作温度(进/出)(°C): 95/50, 热负荷: 865kW, 材质(管束): Q345R	
12	酸水回流罐	台	1	DN800×3200mm(切), 材质: S31603 设计压力: 0.35 MPa.g, 设计温度: 145°C	卧式
13	再生塔顶回流泵	台	2	流量: 1.2m ³ /h, 功率: 7.5kW	1用1备

序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
14	贫胺液循环泵	台	3	流量：60m ³ /h，功率：160kW	2用1备
15	贫胺液空冷器	台	1	操作温度（进/出）（℃）：94 / 50，热负荷： 5104kW，材质：S31603	
16	胺液配制罐	台	1	DN2000×5000mm(切) 材质：Q345R 设计压力：0.003 MPa.g，设计温度：60℃	地坑罐
17	胺液补充泵	台	1	流量：30m ³ /h，功率：22kW	
18	消泡剂注入泵	台	1	流量：0.5m ³ /h，功率：5kW	
19	消泡剂加入罐	台	1	DN600×800mm(切) 设计压力：0.003 MPa.g，设计温度：60℃	
20	胺液储罐	台	1	DN5000×5000mm(切)，材质：Q245B 设计压力：0.003 MPa.g，设计温度：60℃	拱顶罐
21	地坑排水泵	台	1	流量：2m ³ /h，功率：3kW	
22	导热油循环泵	台	2	设计流量（m ³ /h）：350 扬程（m）：60 温度 240℃	混油用

3.4.5 乙烷脱水系统

本工程设置2列乙烷脱水装置，与1列乙烷脱碳装置对应。本装置处理脱碳后的湿乙烷气，采用分子筛脱水工艺，工艺流程选用吸收+再生的工艺方案，脱水剂为4A分子筛。采用3塔流程，采用一塔吸附，一塔加热，一塔冷却的变温吸附工艺，利用分子筛的吸附特性脱除乙烷气中的水，脱水后干气水含量≤1ppm（液化工况），乙烷气态产品管输按照乙烷输送管道工程技术规范的要求。

装置设计规模为110×10⁴m³/d，年生产时间8000h。

（1）工艺流程

1) 乙烷净化湿气吸附脱水

从乙烷脱碳装置来的乙烷净化湿气（2.1MPa.g）经过原料气过滤器后经过调压至1.9MPa.g自下部进入分子筛脱水塔A，进行吸附脱水。脱除水后的乙烷净化干气进入干气粉尘过滤器，滤出分子筛粉尘后，一方面可以直接进入乙烷外输首站外输至下游上库工业园区乙烯二期工程，另外可以进入乙烷回收装置液化，生产液态乙烷产品。

2) 分子筛脱水塔冷却/再生

自调阀前引出一部分作为再生气，温度为 30℃，流量约为 $13 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，经过程控阀自底部进入分子筛脱水塔 C 进行冷吹，从塔 C 顶部出来的再生气（冷吹气）经过程控阀后进入再生气换热器与再生气（热吹气）进行换热，再进入再生气加热器加热到 290℃后，自上而下进入分子筛脱水塔 B 进行热吹，再经过再生气换热器与再生气（冷吹气）换热后，进入再生气空冷器冷却至 50℃，再进入再生气后冷器冷却至 30℃后进入再生气分离器分离水后汇入调阀前管道，与原料气混合后进入分子筛脱水塔 A 吸附。当再生的塔 B 塔顶气达到 280℃左右时停止加热，完成再生，同时塔 C 完成冷吹。当 A 塔完成吸附净化后，切换为塔 C 吸附，塔 A 再生加热，塔 B 冷吹，如此循环。

分子筛脱水塔 1 个操作周期内吸附 8h，再生 8h，冷却 8h，运行期间保持一塔吸附、一塔再生、一塔冷却。

设计基础数据

1) 乙烷净化湿气进装置条件

流量：~ $81.19 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力：2.1MPa.g

温度：30℃

组成见表 3.4-14。

表 3.4-14 乙烷净化湿气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	0.6972
乙烷	95.4808
丙烷	3.6165
异丁烷	0.0033
H ₂ O	0.1922
合计	0.0000
二氧化碳	≤100ppmV

2) 乙烷净化干气出装置条件

流量：~ $81 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

压力：1.9MPa.g

温度：31℃

组成见表 3.4-15。

表 3.4-15 乙烷净化干气组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	0.6986
乙烷	95.674
丙烷	3.6238
异丁烷	0.0033
合计	100.00
二氧化碳	≤100ppmV

(3) 排污节点

W₄₋₁: 脱碳后乙烷气经分子筛脱水后, 塔顶气经冷却后, 经再生气分离器产生的废水, 产生量为 2m³/d (666m³/a)。

S₄₋₁: 原料气脱水产生的废分子筛;

S₄₋₂: 原料气分子筛粉尘过滤器除尘产生的废滤芯;

拟建项目脱水脱汞装置工艺流程和排污节点图见图 3.4-7。

(4) 主要生产设备

本装置主要工艺设备见表 3.4-16。

表 3.4-16 主要工艺设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
1	分子筛脱水塔	台	3	外形尺寸：DN1600×7500（切），设计压力 3.0MPa.g，设计温度 310℃，外保温，保温厚度 160mm	/
2	再生气分离器	台	1	外形尺寸：DN1200×3600（切），设计压力 3.0MPa.g，设计温度 60℃。	卧式
3	再生气加热器	台	1	功率：1370kW，尺寸：DN400×6000，设计压力 3.0MPa.g，设计温度：330℃	壳式换热器
4	再生气冷却器	台	1	风机共 3 台，电机功率：11kW	/
5	再生气换热器	台	1	功率：520kW，尺寸：DN400×4500，设计压力 3.0MPa.g，设计温度：330℃	壳式换热器
6	再生气后冷器	台	1	功率：140kW，尺寸：DN400×3000，设计压力 3.0MPa.g，设计温度：330℃	壳式换热器
7	干气粉尘过滤器	台	2	过滤精度：1 滤精，过滤效率：≥99.9%，设计压力 3.0MPa.g,设备尺寸：Ø700mm×2150mm，设计温度：60℃	一用一备

3.4.6 辅助工程

3.4.5.1 空氮站

轻烃回收厂已建已建空氮站一座，空气氮气站为全厂各生产装置提供仪表用的净化空气、工厂吹扫用的工厂风、开停工吹扫置换用氮气以及吹扫密封用氮。

本项目新增用风包括：净化空气用量为 1300Nm³/h，氮气 560Nm³/h，工厂风 200Nm³/h；已建空氮站的净化空气和氮气用量不能满足拟建项目的需求，拟建项目需新建微油螺杆式空气压缩机 2 台，可提供 2490Nm³/h 的净化空气；新建变压吸附橇 1 台，可提供 600Nm³/h 的氮气，工厂风可以满足项目需求。

拟建项目为检修或应急时需要大量的氮气置换的需求，另建建设一套液氮系统，包括液氮储罐、液氮空温式气化器、氮气电水浴加热器，设计液氮气化能力为 1500Nm³/h。

本项目新建设备可以满足新增的净化空气、工厂风和氮气需求，依托可行性

见表 3.4-17。

表 3.4-17 新增的净化空气、工厂风和氮气依托可行性分析表

需要项目	扩建项目新增 Nm ³ /h	新建设备提供 Nm ³ /h	依托可行性
净化空气	1300	2490	可行
氮气	560	600	可行
工厂风	200	依托	可行

主要工艺设备见表 3.4-18。

表 3.4-18 主要工艺设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格/尺寸	备注
1	变压吸附橇	台	1	生产能力为 600 Nm ³ /h	新建
2	液氮储罐	台	2	设计压力 1.6MPa.g, 设计温度-196°C, 设备容积 50 m ³	新建
3	液氮空温式气化器	台	1	气化量: 1000Nm ³ /h, 设计压力: 1.6MPa.g	新建
4	氮气电水浴加热器	台	1	处理量: 1000Nm ³ /h, 设计压力: 1.6MPa.g	新建
5	氮气储罐	台	1	P1.0MPa DN2600×7500 (切)	新建
6	微油螺杆式空气压缩机	台	2	单台排量 41.5 Nm ³ /min (水冷), 带缓冲罐、冷却器、过滤器、干燥器等	新建
7	净化空气储罐	台	1	P1.0MPa DN2600×7500 (切)	新建

3.4.5.2 火炬及放空系统

火炬及放空装置是保障工艺装置安全生产的重要辅助生产设施。火炬的主要功能是将事故、检修排放的可燃、有毒介质通过燃烧的方式转变为危害极小的氧化物。轻烃回收厂已建火炬及放空系统设置高压、低压、低低压 3 根放空管, 1 座高压放空火炬和 1 座低压放空火炬 (高 95 米, 共用一座塔架), 同时依托已建地面火炬一座, 地面火炬采用封闭式低位无烟燃烧技术。火炬设有长明灯、自动点火系统、防回火设施。长明灯、点火系统、防回火设施所用燃料气、净化空气、氮气由系统引入。

工艺流程:

(1) 高压放空气经高压放空总管进入高压放空分液罐进行气液分离, 分液后进入已建放空管网再进入高压放空火炬进行放空燃烧。

(2) 低压放空气经低压放空总管进入低压放空分液罐进行气液分离, 分液后

进入已建放空管网再进入低压放空火炬进行放空燃烧。

(3) 低低压放空气直接进入低压火炬头放空燃烧。

(1) 依托已有火炬可行性分析

本项目乙烷扩建设施，依托轻烃回收厂已建火炬及放空系统，依托可行性分析如下：

① 本项目高压放空系统设置有 BDV 放空系统、安全阀放空系统和手动放空系统。BDV 放空主要包括脱水脱汞装置、乙烷回收装置和乙烷脱水装置 BDV；经初步核算按照脱甲烷塔顶安全阀超压工况，放空量约为 430000kg/h；手动放空主要是考虑开停工检修时，对设备、管线泄压，进行有序的手动放空。考虑工艺装置和罐区也同时发生火灾，其它各种放空也同时叠加，高压放空系统最大量按 430000kg/h 设计，已建高压火炬可以满足放空要求。

② 本项目低压放空系统设置有调压放空系统、安全阀放空系统、手动放空系统。常温罐区、乙烷脱碳装置、乙烷脱水装置放空进入低压放空系统，液化气球罐的安全阀放空初算最大量为 94608 kg/h，已建低压火炬可以满足放空要求。

③ 本项目低温罐区乙烷 BOG 调压放空为低温气，无法进入低压常温放空系统，考虑进入已建地面火炬，泄放量约 $8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。为了尽可能避免火炬冒黑烟，将低温泵预冷放空放入已建地面火炬，手动放空最大量按照脱乙烷塔回流泵冷泵放空 $14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，低于已建地面火炬设计量。

④ 本项目天然气压缩机组的干气密封气放空进入低低压放空，低压放空规模约 $0.23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 现有火炬存在的问题：

乙烷回收厂已建火炬于 2017 年 8 月投用，设置高压、低压、低低压 3 根放空总管，1 座高压放空火炬和 1 座低压放空火炬。至今已运行 6 年，2019 年因为黑烟问题被地方环保部门通报批评。2020 年火炬运行中发生管路烧穿，耐高温材料破损，并陆续出现了长明灯温度显示异常，火炬控制柜点火失效，热电偶电缆外保护层破损等问题。

本项目改建火炬及放空系统主要设备表详见表 3.4-19。

表 3.4-19 火炬及放空系统主要设备表

序号	设备名称及规格	主要参数	单位	数量	备注
1	高压火炬	音速火炬 DN750mm×95000mm	套	1	利旧改造,增加消烟措施等
2	低压火炬	常规火炬 DN600mm×95000mm	套	1	
3	高压放空分液罐	DN2200×10000 (切)	台	1	新建
4	低压放空分液罐	DN2200×14000 (切)	台	1	新建
5	凝液回收泵	Q=40 m ³ /h H=40m	台	1	新建

3.4.5.3 天然气增压装置

由于乙烷回收装置采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺的工艺方案,原料气在回收乙烷后出装置压力降为 2.97MPa.g, 需要重新设置天然气压缩机对产品气增压至 6.3MPa.g 后外输。

拟建项目新建 3 台电机功率为 25000kW 的电驱离心压缩机(两用一备), 正常处理量 1523.27×10⁴m³/d。天然气压缩机设计参数见表 3.4-20。

表 3.4-20 新建天然气压缩机设计参数

类别 参数	天然气压缩机(单台)
进气量, m ³ /d	1523.27×10 ⁴
进气压力, MPa.g	2.68~2.97
进气温度, °C	33
排气量, m ³ /d	1371.84×10 ⁴
排气压力, MPa.g	6.3~7.1

备注: ①表中进气量为单台压缩机气量(100%工况)。

本装置主要工艺设备见表 3.4-21。

表 3.4-21 主要工艺设备表

序号	设备名称	规格/尺寸	单位	数量
1	天然气压缩机组	电机功率 25000kW	套	3
		干气密封系统	套	3
		控制系统	套	3
2	压缩机出口空冷器	增湿型空冷器, 热负荷: 24310kW	套	2
3	产品气余热回收换热器	管壳式换热器 5000kW	台	2
4	氮气储罐	P1.0MPa DN2600×7500 (切)	台	1
5	空气储罐	P1.0MPa DN2600×7500 (切)	台	1

3.4.5.4 乙烷增压装置

本项目利旧 1500kW 离心式压缩机 2 台（1 用 1 备），对乙烷脱水装置来乙烷进行增压，将增压后的乙烷输送至已建乙烷外输首站，通过已建乙烷外输管道外输，并设置进出装置紧急截断阀。

（1）工艺流程说明

本工程正常工况下，乙烷回收装置生产的粗乙烷，经过乙烷脱碳和乙烷脱水净化为合格的乙烷产品后通过乙烷管道，气相输送至下游乙烯二期工程。由于乙烷产品压力比较低，需要设置增压设施以满足天然气压缩机入口压力需求。拟建项目乙烷增压利用乙烷回收工程已建设的 2 台乙烷压缩机。已建乙烷压缩机组单台处理能力为 $95\sim 105\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足本项目单列装置负荷。

当下游乙烯二期工程或乙烷管道停工检维修时，乙烷脱水装置的净化乙烷气或乙烷回收装置的粗乙烷气可通过乙烷压缩机增压后送至天然气压缩机入口，与天然气一并经天然气压缩机增压后外输。

（2）装置进料以及出料参数

乙烷增压装置的原料气包括粗乙烷和净化乙烷，两种工况的乙烷不同时进入乙烷增压装置。粗乙烷来自乙烷回收装置，气量约 $75.65\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；净化乙烷来自乙烷脱水装置，气量约 $72.93\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

1) 净化乙烷气进装置条件

流量： $\sim 72.93\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ （乙烷脱水装置来气）

压力：1.9MPa.g

温度：31℃

2) 粗乙烷气进装置条件

流量： $\sim 75.65\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ （乙烷回收装置来气）

压力：2.16MPa.g

温度：11℃

3) 净化乙烷气出装置条件（返回乙烷回收装置至天然气增压装置管线）

流量： $72.93\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$

压力：3.3MPa.g

温度：50℃

4) 粗乙烷气出装置条件

流量：75.65×10⁴m³/d（返回乙烷回收装置至天然气增压装置管线）

压力：3.3MPa.g

温度：50℃

（3）设备组成表

拟建项目主要工艺设备见表 3.4-22。

表 3.4-22 主要工艺设备表

设备名称	单位	数量	规格参数	备注
乙烷压缩机组	台	2	操作压力(入口/出口): 1.9~2.2MPa.g/~3.3MPa.g, 轴功率: 912kW	利旧已建机组、1用1备

3.4.5.5 CO₂ 增压装置

（1）工艺流程说明

由乙烷脱碳装置来的 CO₂ 酸性气体,与已建装置来的酸气混合后进入已建的往复式压缩机组进行增压, 气体压力增压至 6.3MPa.g, 并冷却至 50℃后与外输产品气混合后外输。拟建项目利用已建乙烷回收厂的 3 台二氧化碳压缩机组, 可以满足 CO₂ 增压的需求。

（2）装置进料以及出料参数

1) 乙烷脱碳装置合计酸气

流量：5.8×10⁴Nm³/d

压力：0.015MPa.g

温度：50℃

组分：见表 3.4-23

表 3.4-23 二氧化碳压缩机一级入口组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	0.0066
乙烷	1.0588
丙烷	0.0231
二氧化碳	91.1665
水	7.7450
合计	100.00

2) 出装置酸气条件

流量：5.5×10⁴Nm³/d

压力：6.2MPa.g

温度：50℃

组分：见表 3.4-24。

表 3.4-24 CO₂压缩机出口组成

组分	组成 (mol%)
甲烷	0.0038
乙烷	0.5431
丙烷	0.0057
二氧化碳	99.1047
水	0.3427
合计	100.00

(3) 设备组成表

拟建项目主要工艺设备见表 3.4-25。

表 3.4-25 二氧化碳增压装置设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格参数	备注
1	二氧化碳压缩机	台	1	处理量：5.8×10 ⁴ m ³ /d 出口压力 6.3MPa.g, 往复式压缩机	利旧已建设 设施

3.4.5.6 道路工程

(1) 乙烷厂区进场道路

沙漠公路位于项目区的东侧，是项目区的运输要道。目前轻烃厂每天生产液化气约 1120 吨，轻烃约 250 吨左右，自 2017 年投用至今，由于牙哈装车站火车、汽车运力不足，液化气每天外输至牙哈装车站约 650-700 吨，其余液化气就地装车。据统计轻烃厂平均每天装车 30 车左右（轻烃加液化气），最高达到 40 车，年均装车 8000 辆（20 万吨），装车任务重、时间长。每天有空车及重车在临时停车场及沙漠公路等候，然后通过厂区北侧产品路往西进入装车站，造成沙漠公路堵塞，同时存在较大的安全隐患。

随本项目的扩建，新增 20 万吨液化气和稳定轻烃，装车量将进一步增加，安全风险更加突出。因此设计车辆由西侧油田道路进入，需新建轻烃回收厂进场道路 4.5km。

1) 建设内容

新建轻烃回收厂进场道路 4.5km，按照《油气田及管道专用道路设计规范》（SY/T7038-2016）中主干道标准进行设计，道路起点库东公路，终点乙烷回收厂，路面采用沥青路面。

2) 设计要求

1) 路基

轻烃回收厂进场道路标准，设计速度 20km/h，路基宽 6.5m，路面 6m，两侧各 0.25m 土路肩。

2) 路基边坡

填方路基边坡 1:1.5，挖方边坡 1:1。路基填料采用素砾类土。

3) 路面

轻烃回收厂进场道路采用沥青路面，路面结构自上而下为：4cm 厚 AC-13 沥青混凝土+1cm 透层油+20cm5%水泥稳定碎石+20cm 天然砂砾。

本项目厂外道路主要工程量详见下表 3.4-26。

表 3.4-26 本项目厂外道路工程量表

序号	分项名称	分项工程量	备注
一	轻烃回收厂进场道路		
1	道路长度 (m)	4500	新建
2	路面(m ²)	32400	4cm厚AC-13F沥青混凝土+1cm透层油
3	基层(m ²)	35100	20cm5%水泥稳定碎石+20cm天然砂砾
4	过水路面(m ²)	3000	
5	路基土方 (m ³)	27000	挖方
		45000	填方
6	排水沟 (m ³)	2000	C25水泥混凝土
7	道路标志牌 (个)	2	路名牌
8	占地面积(m ²)	54000	
9	涵洞 (m)	200	4m跨径盖板涵
10	护面墙 (m ³)	700	C20砼
11	护柱 (根)	200	

(2) 还建道路

由于乙烷回收厂扩建，厂区边缘占用了当地道路，为了当地老百姓和油田内部道路通行，需新建还建道路 0.8km，按照《油气田及管道专用道路设计规范》（SY/T 7038-2016）中干道标准进行设计，路面采用砂石路面。

1) 建设内容

新建还建道路 1.3km，按照《油气田及管道专用道路设计规范》（SY/T7038

-2016) 中主干道标准进行设计, 道路起点乙烷扩建厂区西侧边缘, 道路终点乙烷扩建厂区南侧边缘, 路面采用沥青路面和砂石路面。

2) 设计要求

1) 路基

还建道路标准, 设计速度 20km/h, 路基宽 4.5m, 路面 4m, 两侧各 0.25m 土路肩。

2) 路基边坡

填方路基边坡 1:1.5, 挖方边坡 1:1。路基填料采用素砾类土。

3) 路面

前 440m 采用沥青路面, 路面结构自上而下为: 4cm 厚 AC-16C 沥青混凝土+1cm 透层油+20cm5%水泥稳定碎石+20cm 天然砂砾。后 360m 采用砂石路面, 路面结构自上而下为: 15cm 厚级配碎石+18cm 厚天然砂砾。

新建还建道路 0.8km 路线走向图见图 3.4-8。

图 3.4-8 新建还建道路路线走向图

本项目厂外道路主要工程量详见下表 3.4-27。

表 3.4-27 还建道路工程量表

序号	分项名称	分项工程量	备注
1	道路长度 (m)	800	新建(前 440m 为沥青路面、后 360m 为砂石路面)
2	沥青路面(m ²)	1848	4cm 厚 AC-16C 沥青混凝土+1cm 透层油
3	沥青路面基层(m ²)	2068	20cm5%水泥稳定碎石+20cm 天然砂砾
4	砂石路面(m ²)	1512	15cm 级配碎石
5	砂石路面基层(m ²)	1692	18cm 天然砂砾
6	过水路面(m ²)	232	20cmC30 水泥混凝土+20cm5%水泥稳定砂砾+10cm 天然砂砾
7	路基土方 (m ³)	4000	挖方
		6400	填方
8	排水沟 (m ³)	250	C25 水泥混凝土
9	道路标志牌 (个)	1	路名牌
10	占地面积(m ²)	9600	
11	涵洞 (m)	50	4m 跨径盖板涵
12	护柱 (根)	31	
13	护面墙 (m ³)	93	C20 砼

3.4.7 公用工程

3.4.7.1 给水

(1) 给水水源

本项目的生产用水和生活用水,用水水源都来自轮南供水站,就近从乙烷回收厂供水总管上接管至拟建项目新建装置,水质标准满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

本项目生产用水量和生活用水量最大为 102831m³/a,平常日用水量约为 199.17m³/d (58673m³/a),间歇性用水 70m³/a,一次性消防最大用水量为 20088m³/a;季节性用水量为 2.4 万 m³,全部用于天然气增压装置空冷器喷淋、制冷系统空冷器喷淋,全部蒸发损耗。

(2) 给水水量

本项目用水分为生产用水和生活用水。

①生活用水

本项目新增劳动定员 91 人，用水定额 50L/人.d，年工作时间为 333 天，全厂生活日用水量为 4.55m³/d（1515m³/a）。

②生产用水

Q1 除盐水系统

本工程罐区喷淋、冷冻水系统及换热站、乙烷脱碳装置的 MDEA 溶液配置，需要除盐水，除盐水消耗量详见表 3.4-28。

表 3.4-28 除盐水消耗量

装置名称	用水	小时消耗量 m ³ /h	日消耗量 m ³ /d	年消耗量 m ³ /a	备注
冷冻水系统	系统补水	10	100	33300	开工注水一次注入量 480m ³ ，日小时数为 10h
换热站	系统补水	1.5	16.1	5361	开工注水一次注入量 14m ³ ，日小时数为 11h
喷淋	天然气增压装置空冷器喷淋	30	120	14400	夏天每天一次，持续 4h，冬季无，夏季 120 天
	制冷系统空冷器喷淋	20	80	9600	夏天每天一次，持续 4h，冬季无，夏季 120 天
乙烷脱碳装置	MDEA 溶液配置补水	0.526	12.61	4200	/
合计		12.03	128.71	42861	
需新鲜水	/	13.51	144.62	48158	
浓水		1.48	15.91	5997	

蓝色块为季节用水，不算在本项目水平衡内。

Q3 绿化用水量

本项目的绿化面积为 15000m²，折算为 22.5 亩，按照喷灌和滴灌的灌溉方式，每亩用水量为 400m³/d，灌溉时间为 180d，年用水量为 9000m³，折合到植物生长期，每天用水量为 50m³。

Q4：场地冲洗用水、设备检修用水、过滤器冲洗用水量（间歇用水）

场地冲洗用水、设备检修用水、过滤器冲洗用水量总计用水量为 70m³。

乙烷脱水装置场地冲洗水为 2m³/h，1h/次，每年 5 次，年最大用水量为 10m³。

乙烷脱水装置过滤器冲洗水为 0.5m³/h，1h/次，每年 4 次，年最大用水量为 2m³。

乙烷脱水装置检修用水量为 3m³/h，6h/次，每年 1 次，年最大用水量为 18m³。

乙烷回收装置检修用水量为 40m³/h，8h/次，每年 1 次，年最大用

水量为 40m³。

Q6 消防用水

本工程处理规模为 100×10⁸m³/a，在已建的轻烃回收厂南面建设，为一级站场，乙烷回收厂建成后，整个厂区按一处火灾考虑。扩建乙烷回收厂消防用水量计算表见下表 3.4-29，发生火灾时，本工程最大一次消防设计水量为 20088m³。

表 3.4-29 扩建乙烷回收厂消防用水量计算表

消防供水区域		供水强度	消防用水量(L/s)	连续供给时间(h)	一次火灾用水量(m ³)	
					单项	合计
工艺装置区		90L/s	90	3	972	972
LPG球罐区、	固定消防喷淋冷却水	着火罐 0.15L/s.m ² 邻近罐 0.15L/s.m ²	230	6	4968	6264
	移动水枪(炮)室外消防	60L/s	60	6	1296	
稳定轻烃球罐区	固定消防喷淋冷却水、移动水枪(炮)室外消防	同上	290	6	6264	6264
乙烷罐区	罐顶(拱顶)固定消防冷却水量	4.0L/min.m ²	100	6	2160	6588
	罐壁固定消防冷却水量	2.5L/min.m ²	125	6	2700	
	水枪(炮)	80.0L/s	80	6	1728	
总计						20088

3.4.6.2 排水

本项目排水分为生产废水和生活污水，合计年最大排水量为 4245m³/a，其中生产废水最大排放量为 2957m³/a（日常废水量为 2887m³/a，其中间歇性排水 70m³/a），生活污水最大排放量为（3.87m³/d）1288m³/a。

(1) 生产废水

本项目的生产废水主要为脱汞脱水装置废水、乙烷脱碳装置废水、乙烷脱水装置废水、除盐水系统排水、场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水，年最大排放量为 2957m³/a（日常废水量为 2887m³/a，其中间歇性排水 70m³/a），全部通过管网排至轮一联合含油废水处理站。

通过表 3.3-7 原料气的水平衡表可知，脱汞工段产生的废水水量为 556.43m³，即 W₁₋₁+W₁₋₂=556.43m³

脱水脱汞装置废水

W₁₋₁ 原料气脱汞前经气液分离器产生的废水、W₁₋₂ 再生气冷却后经再生气分离器产生的废水：

原料气低温下经过气液分离器废水和再生气经冷却分离器废水，在会产生少量低浓度含油废水，石油类浓度较低，合计产生量为 1.67m³/d（556.43m³/a）。

W₃₋₁ 乙烷脱碳装置废水

乙烷脱碳装置的富胺溶液闪蒸罐循环过饱和废水，主要为盐类、铁锈杂质等，石油类浓度较低，产生量为 0.02m³/d（6.66m³/a）。

W₄₋₁ 乙烷脱水装置废水

乙烷脱水装置的再生气分离废水，主要为低浓度含油废水，产生量为 5m³/d（1665m³/a）。

W₅： 除盐水系统排水

本项目除盐水用量为 144.62m³/d，反冲洗排水量为 15.91m³/d（5997m³/a），全部用于厂区道路降尘。

W₆： 场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水量

场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水量总计废水量为 70m³，全部通过管网排放至轮一联废水处理站。

(2) 生活污水

本项目生活污水量为 3.87m³/d（1288m³/a），依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站。本项目水平衡情况详见下表 3.4-30、3.4-31。

表 3.4-30 间歇用水排水量一览表 (m³/a)

序号	用水量	m ³ /a	用水依据
1	乙烷脱水装置场地冲洗水	10	间歇用水, 2m ³ /次, 每年 5 次
2	乙烷脱水装置过滤器冲洗水	2	间歇用水, 0.5m ³ /次, 每年 4 次
3	乙烷脱水装置检修用水	18	间歇用水, 18m ³ /次, 每年 1 次
4	乙烷回收装置检修用水	40	间歇用水, 40m ³ /次, 每年 1 次
5	间歇和一次性用水合计	70	全部使用浓水

表 3.4-31 水平衡一览表 (m³/d)

序号	用水项	用水量 m ³ /d	用水量 m ³ /a		损耗量 m ³ /d	损耗量 m ³ /a	废水来源	产生废 水量 m ³ /d	产生废 水量 m ³ /a	排水量 m ³ /d	排水量 m ³ /a	去向及用途
1	生活用水	4.55	1515	91 人, 用水定额 50L/人.d	0.68	226.44	生活污水	3.87	1288	3.87	1288	轮南采油气管理区污水处理站
2	除盐水	144.62	48158	可研提供	0	0	浓水	15.91	5997	0	0	道路降尘、消防
3	绿化用水	50	9000	灌溉定额 400m ³ / 亩, 绿地 15000m ²	50	9000	绿化	0	0	0	0	无
4							乙烷脱碳装置	2	666	2	666	轮一联废水处理站
5							乙烷脱水装置	5	1665	5	1665	轮一联废水处理站
6							脱水脱汞装置	1.67	556.43	1.67	556.43	轮一联废水处理站
	合计	199.17	58673					28.45	10127	12.54	4175	

本项目的水平衡图见图 3.4-9。

3.4.6.3 供配电和新能源利用

(1) 供配电

① 乙烷扩建工程新建 1 座 220kV 变电站，新增 220kV 架空电力线路 26km（从轮南 220kV 变电站至本项目 220kV 变电站），110kV 架空电力线路 4km（新建 220kV 变电站至轮哈线破口处），新增供电负荷 60376.92kW。在 220kV 变电站内设置 110kV 变电站 1 座，设置变压器 3 台，单台变压器容量为 110/10kV 40MVA，为天然气压缩机、离心式丙烷压缩机等 10kV 电动机、10/0.4kV 变压器等负荷供电。**本项目 220kV 变电站及线路环评单独评价，不含在本项目环评中。**

② 乙烷外输末站改造利用站内已建供配电系统的备用回路引接一回 AC380V 电源供电。新建的液烃外输装置、进出站阀室均依托乙烷回收厂，液烃外输末站依托乙烯厂供电。英轮线 5#阀室改造利用已建杆上变电站引接一回 AC380V 电源供电。

③ 液烃外输 1#RTU 阀室由于有 10kV 线路依托，就近引接一回 10kV 电力线路作为电源，线路长度约 0.2km，线路规格为 JL/GA1-50/8；2#~5#RTU 阀室附近均无外电源，各设置 1 套输出功率 DC24V 650W 的太阳能发电系统，蓄电池容量按照 3 个连续阴雨天配置，为自控、通信、阴保负荷供电。

④ 新增余热利用装置：将 1#能源站内的低压配电柜其中一个备用回路断路器更换为 AC380V80A/3P 为新增的单效热水型溴化锂机组供电，新增照明路灯由低压配电柜的备用回路引接电源。在装置区 10kV 变电站 2 内新增低压配电柜 1 面为新增的余热供水循环泵供电。

⑤ 迪那处理站、牙哈处理站改造新增轻烃外输泵的电源均利用站内已建低压配电系统的备用回路供电。

(2) 新能源利用

本项目新能源主要为 6MW 太阳能光伏发电系统。

本工程新建 6MW 光伏电站位于轮南轻烃厂乙烷扩建区厂界外东南 1km 处。项目场区总占地面积为 17.85hm²，为永久占地（站场 0.03hm²、进场道路 1.56hm²）、长期租地（16.26hm²）。主要包括光伏阵列区、储能区、场内检修道路、箱变基础、进站道路，占地类型为未利用地。

1) 6MW 太阳能光伏发电系统

本工程 6MW 光伏项目采用集中式逆变器分块发电、集中并网方案。太阳光

能经光伏电站转变为电能，电流经 10kV 线路汇集至 220kV 变电站自用。

主要建设内容为：

- ① 新建额定容量 6MW 的光伏电站，设 2 个额定容量为 3MWac 子方阵，采用单晶双面 540W_p 电池组件，共计 13312 块；
- ② 新建 2 条 10kV 架空线路接入 220kV 变电站 10kV 侧，线路长度约 3km，线路规格为 JL/GA1-240/30。
- ③ 新建光伏电站进站道路 1.3km，宽 4.5m（路面 4m，两侧各 0.25m 土路肩），道路两侧两条排水沟合计宽 7.5m，占地宽度为 12m，按照《油气田及管道专用道路设计规范》（SY/T7038-2016）中次干道标准进行设计，道路起点油田内部道路，终点光伏电站，路面采用砂石路面，路面结构自上而下为：15cm 厚级配碎石+18cm 厚天然砂砾。
- ④ 配套建设供配电、给排水、消防、通信、自控、场内外道路等公辅工程。

本项目交流侧容量为 6.11MW_p，直流侧容量 7.19MW_p。本项目预计 25 年总发电量 24918.89×10⁴MWh，年平均发电量 996.76×10⁴MWh。

本项目光伏电站设计总装机容量为 6MW，实际建设总装机容量 6MW，分为 2 个 3MW 的发电单元，每个 3MW 的发电单元配 20 台 300kW 的逆变器，把直流电变为交流电后，经 2 台 3150kVA 箱式变压器升压至 35kV，每 1 个发电单元接成 1 回，以 2 回 10kV 线路送入轮南轻烃厂乙烷扩建区的 220kV 变电站自用，详见图 3.4-10 本项目 6MW 光伏电站生产工艺流程图。

图 3.4-10 本项目 6MW 光伏电站生产工艺流程图

具体详见项目主要工程内容表 3.4-32。本项目光伏电站平面布置图见图 3.4-11。

表 3.4-32 本项目新能源利用主要工程量表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	6WM 光伏发电站			
1)	光伏板	540W _p	块	13312

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
2)	逆变器	300kW	台	20
3)	箱式升压变电站	35kV 3150kVA	台	2
4)	电力电缆	YJV22-8.7/15kV3×300m ²	km	1
		YJV22-0.6/1kV3×240m ²	km	3
5)	控制电缆	PV1-F1×4m ²	km	20
6)	安装支架及接地材料	型钢	吨	350
7)	10kV 架空电力线路	JL/GA1-240/30	km	3km
2	光伏电站进站道路			
1	道路长度	新建	km	1.3
2	路面	15cm 级配碎石	m ²	6293
3	基层	18cm 天然砂砾	m ²	7043
4	过水路面	20cmC30 水泥混凝+20cm5%水泥稳定砂砾+10cm 天然砂砾	m ²	809
5	路基土方	挖方	m ³	11987
		填方	m ³	13486
6	排水沟	C25 水泥混凝土	m	539
7	道路标志牌	路铭牌		1
8	占地面积	路名牌	m ²	15600
9	涵洞	4m 跨径盖板涵	m	43
10	护面墙	C20 砼	m ³	323

图3.4-11 本项目光伏电站平面布置图

3.4.6.4 热工与暖通

3.4.6.4.1 导热油炉和燃料气系统

乙烷扩建工程新建 3×12500kW 燃气高温导热油炉，建设地点为轮南轻烃回收装置再利用的供热站内，每台之间相距 2m，耗气量为 1460Nm³/h，年使用燃气量为 11.68×10⁶m³/a。年运行时间按 8000h 计，经过现有同规模导热油炉用气量核算，热效率为 90%，排气筒高度为 25m，烟囱内径为 1.5m，烟气排气温度为 100℃。

本工程新增用热装置为：乙烷回收装置脱乙烷塔重沸器和脱丁烷塔重沸器、乙烷脱碳装置再生塔重沸器和胺液储罐加热盘管、脱水脱汞装置再生气加热器、乙烷脱水装置再生气加热器、换热站，温度范围为 300-330℃。

高温导热油炉导热油集中供热系统主要设备包括：全自动燃气导热油加热炉（含燃烧器）、空气预热器、鼓风机、烟囱、热油循环泵、PLC 控制柜等设备组成，其余配套系统均依托原有系统。

导热油炉供热站主要工程量见表 3.4-33。

表 3.4-33 导热油炉供热站主要工程量表

序号	内容	设备型号规格	数量	备注
1	全自动燃气导热油炉	12500kW: 330°C/258.1~283.4	3 台	
2	导热油循环泵	流量: 500m ³ /h 扬程: 0.8MPa	1 台	
3	储油罐	容积: 150m ³ , 设计压力: 0.2MPa	1 座	已建
4	膨胀罐	容积: 100m ³ , 设计压力: 0.2MPa	1 座	已建
5	自动控制系统	/	1 套	
6	导热油	L-QD350GB23971-2009	320m ³	/

本项目扩建燃料气系统,设计规模为 1460m³/h。燃料气需靠近新建导热油系统布置。正常运行期间,工厂所用燃料气从清管装置区低压产品气管线上取气。首次开工或停工检修后再开工时,燃料气从清管装置区的两条还气管线上取气。

燃料气系统主要设备表见表 3.4-34。

表 3.4-34 本项目燃料气系统主要设备表

序号	设备名称及规格	主要参数	单位	数量	备注
1	燃料气稳压罐	DN1800×6000 (切)	台	1	新建

3.4.6.4.2 供暖系统

(1) 换热站

轮南轻烃回收厂原有工程的换热站负荷已达满负荷运行,本项目冬季需要热负荷为 2500kW,供暖时间为 4000h,项目需新建供暖换热站 1 座(主要设备有板式水-水换热器、不锈钢 U 型管管壳式油-水换热器、供暖循环泵、补水泵、除污过滤器、补水箱),冬季为全厂建筑单体暖通提供热源。供暖换热站采用厂内导热油 240°C 作为热源,为供暖系统换出 90°C 供暖热水,供暖回水 65°C。

新建换热站的主要工程量见表 3.4-35。

表 3.4-35 供暖换热站主要工程量表

装置	设备型号规格	数量
----	--------	----

供暖换热站	1 供暖换热机组（成套），内含： 1) 不锈钢 U 型管管壳式油-水换热器热负荷：2000kW2 台 2) 板式水-水换热器热负荷：1600kW1 台 3) 供暖循环泵流量：85m ³ /h 扬程：60m ² 台 4) 补水泵流量：6m ³ /h 扬程：20m ² 台 5) 补水箱 V=1.5m ³ 1 座 6) 除污过滤器 PN1.6MPaDN2001 台 7) PLC 电控柜 1 台	1 套
-------	---	-----

(2) 室外热力管网

室外热力管道采用架空与直埋相结合的方式，有工艺管架的地段优先采用架空敷设，其余地段直埋敷设，管顶埋深不小于 1200mm。架空管线保温材料采用复合硅酸盐管壳，外保护层采用 0.8mm 铝皮；直埋敷设管道采用高密度聚乙烯外护管聚硬质氨酯泡沫塑料预制直埋保温管，保温层为高密度聚氨酯发泡，外套管为高密度聚乙烯塑料管，管道内芯钢管采用 20# 无缝钢管，管道执行：GB/T8163-2018。

管道热补偿采用全埋型波纹管补偿器和自然补偿相结合的方式，主要工程量见表 3.4-36。

表 3.4-36 室外热力管网主要工程量表

装置	设备型号规格	数量
室外供暖管网	预制直埋保温管 DN25-DN200	5000m

3.4.6.4.3 除盐水系统

轮南轻烃回收厂原有工程的除盐水处理站负荷已达满负荷运行，本项目工艺装置、喷淋、冷冻水系统及换热站，乙烷脱碳装置的 MDEA 溶液配置，需要除盐水，由于新增的喷淋用水量为 50m³/h，夏天每天一次，持续 4h，用水量巨大，原有的处理量为 15m³/h 的除盐水处理装置及 100m³ 的除盐水处理罐已无法满足需求。除盐水处理量计算过程见 3.4.7.1 给水。

项目需新建除盐水处理站 1 座（主要设备有板式换热器、多介质过滤器、保安过滤器、反渗透组件、除盐水泵、加药装置），处理规模为 15m³/h。本工程罐区喷淋、冷冻水系统及换热站、。

除盐水处理系统工艺流程图见 3.4-12。简述如下：原水经板式换热器加热后进入多介质过滤器除去水中杂质后，进入 5μm 过滤精度的保安过滤器，由高压泵泵入反渗透组件，经一级两段反渗透处理后，产出合格的除盐水处理，进入除盐水处理罐储存，除盐水处理由除盐水泵供至各装置用。配套加药类型为加絮凝剂装置、加阻垢剂

装置、PH 加药装置。

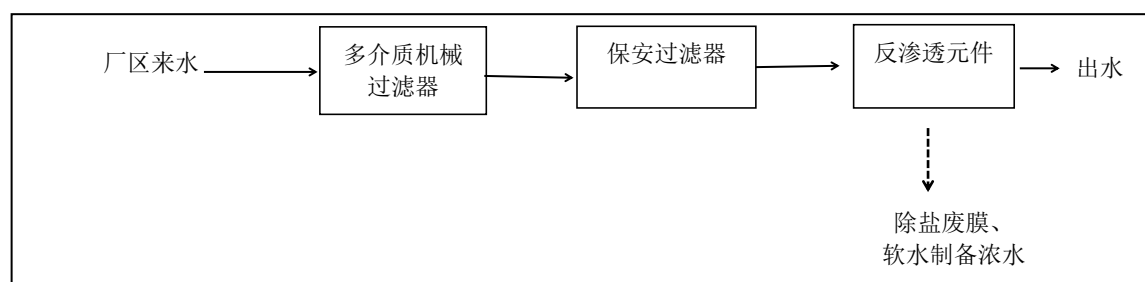


图 3.4-12 除盐水制备工艺流程图

除盐水水质应满足表 3.4-37 的要求。

表 3.4-37 除盐水水质要求指标

指标	浊度	PH 值 25°C	二氧化硅	油	电导率
	FTU		mg/L	mg/L	
数值	≤5	7~11	≤0.02	≤2	≤50

除盐水系统主要工程量见表 3.4-38。

表 3.4-38 除盐水系统主要工程量表

序号	设备	型号规格	备注
1	除盐水装置	额定出力：15m ³ /h；产水率：≥75%；产水电导率：≤50μs/cm	工艺流程：板式换热器+多介质过滤+保安过滤+一级两段反渗透
2	水-水板式换热器	额定热负荷：350kW	热水供回水温度：85/70°C，新鲜水进出口温度：5/20°C
3	多介质过滤器	额定出力：22m ³ /h	/
4	保安过滤器	过滤精度：5μm；流量：20m ³ /h	/
5	高压水泵	额定流量：20m ³ /h；扬程：120m	工作介质：原水
6	反渗透膜组件	额定出力：20m ³ /h；脱盐率：≥95%；	工艺流程：一级两段反渗透
7	除盐水泵	流量：5m ³ /h	/
8	除盐水泵	流量：55m ³ /h	/
9	自动控制系统	/	/
10	除盐水罐	容量：150m ³	/

3.4.6.4.4 冷冻水系统

拟建项目主要冷冻水负荷（100%工况）需求为：夏季：7039kW，冬季：6649kW。已建的轻烃回收厂和乙烷回收工程的已有设施，无法满足拟建项目冷冻水负荷需求，拟建项目新建最大冷冻水负荷（110%工况考虑，并考虑 5%的散热损失）8130/7680kW，新建水冷冷水制冷机规模 9400kW（5×2260kW 4 用 1 备）可以满足拟建项目的外输天然气压缩机组、再生气压缩机组、LPG 产品水

冷器、稳定轻烃水冷器、天然气增压装置、离心式丙烷压缩机、螺杆式丙烷压缩机、再生气后冷器的冷冻水需求。

水冷制冷机规模为：5×2260kW，正常运行负荷率为：82%，4用1备。并同时新建1套冷冻水母管系统，为工艺装置提供冷冻水。冷冻水系统采用机械闭式循环，夏季运行时，冷冻水经过风冷制冷机组，将水温冷却至7℃，然后送至各装置区，其回水温度为12℃；冬季运行时，冷冻水经过设置于冷冻水站内的空冷器，将冷冻水冷却至30℃，送至各装置区，其回水温度为35℃。系统循环采用冷冻水循环泵作为循环动力，系统定压采用低位囊式定压罐定压，补水系统采用除盐水装置及补水泵实现。

本项目新建油除盐水处理站1座，站内除盐水处理装置生产量为15m³/h，并设有150m³除盐水处理罐1座。本项目冷冻水系统为闭式系统，补水为间断补水，补水量为30m³/h，可由除盐水处理罐供给。因此冷冻水系统的补水水源依托本项目新建的除盐水处理装置提供。

冷冻水系统主要工程量见表3.4-39。

表3.4-39 冷冻水系统主要工程量表

序号	设备	型号规格	数量
1	水冷制冷机组	5×2260kW	4用1备
2	空冷器	1套	负荷工况一 8920kW 工况二 8732kW
3	冷冻水循环泵	430m ³ /h	4台（3用1备）
4	冷冻水循环泵	550m ³ /h	4台（3用1备）
5	电加热器	功率：150kW	
6	冷冻水补水泵	30m ³ /h	2台（1用1备）
7	冷却水补水泵	5m ³ /h	2台（1用1备）
8	自动控制系统	1套	
9	自动控制系统	1套	
10	管材 DN20 ~ DN600	40t	
11	各类阀门、管材 DN15 ~ DN600	200个	

3.4.6.4.5 换热站

1) 系统组成

供暖换热站由板式水-水换热器、不锈钢U型管管壳式油-水换热器、供暖循环泵、补水泵、除污过滤器、补水箱等设备组成。

2) 设计规模

工程设置供暖换热站1座，设计规模1×1600kW板式水-水换热器、2×2000kW

不锈钢 U 型管管壳式导热油-水换热器，正常工况，1 套板式水-水换热器及 2 套不锈钢 U 型管管壳式导热油-水换热器同时使用，可满足处理厂建筑单体供暖热负荷需求；事故工况时，任一台不锈钢 U 型管管壳式导热油-水换热器停止工作时，剩余换热器满足总热负荷的 80%。供暖循环泵为 2 台，1 用 1 备，补水泵为 2 台，1 用 1 备。

3) 工艺流程

供暖换热站工艺流程简述如下：供暖换热站为机械闭式循环系统，不锈钢 U 型管管壳式导热油-水换热器管程介质为导热油，壳程介质为供暖热水。65℃供暖回水经除污过滤器去除系统杂质后，由供暖循环泵先送至板式水-水换热器与余热热水进行换热，将供暖回水加热后，再送入不锈钢 U 型管管壳式油-水换热器与 240℃导热油换热，产生 90℃供暖给水，进入供暖热网。供暖换热站采用补水泵定压，设计压力：0.6MPa。供暖换热站主要工程量表详见表 3.4-50。

表 3.4-50 供暖换热站主要工程量表

装置	设备型号规格	数量
供暖换热站	1 供暖换热机组（成套），内含： 1) 不锈钢 U 型管管壳式油-水换热器热负荷：2000kW 2 台 2) 板式水-水换热器热负荷：1600kW 1 台 3) 供暖循环泵流量：95m ³ /h 扬程：45m 2 台 4) 补水泵流量：6m ³ /h 扬程：25m 2 台 5) 补水箱 V=1.5m ³ 1 座 6) 除污过滤器 PN1.6MPa DN200 1 台 7) PLC 电控柜 1 台	1 套

3.4.6.4.6 余热利用装置

通过运行期间数据采集压缩机运行期间数据，外输压缩机工艺气出口温度夏季约 95~108℃，冬季约 90~106℃，工艺气量 100 亿方/年，含有大量稳定、可利用的余热。本项目考虑建设一条余热热水直埋管道，将夏季产品气余热回收换热器的热水通过余热供水循环泵送到轮南工业园区 1#能源站的 ORC 发电机组或溴化锂余热制冷机组，机组换热后产生 55℃热水送回余热换热器换热，ORC 发电机组产生电能或制冷机组产生 7℃冷冻水送入用户侧，用冷后产生 12℃冷冻水回

水，通过循环泵进入溴化锂机组，制冷机组换热后多余的热量采用循环冷却水冷却。

(1) 建设内容

- ① 1#能源站内新增 1 套单效热水型户外溴化锂吸收式制冷机组夏季制冷、
- ② 轻烃回收厂内新增两套水-水换热器为下游供空调热水及供暖回水预热、
- ③ 新建乙烷厂至能源 1#站余热热水管道 8km（包括回路）
- ④ 乙烷扩建冷冻水站内新建一套余热热水循环泵及配套管网；

(2) 工艺流程分析

本项目拟新建一台余热热水循环泵并新建一条余热热水管道至 1# 能源站，新增后循环泵为 2 用 1 备，余热热水通过新建的余热热水管道送至 1# 能源站。新增循环泵设置在乙烷扩建项目冷冻水站内。1#能源站新增一套热水型溴化锂制冷机组，新增一套供暖回水侧二级供暖换热器水-水换热器，设置在换热间内。新增一套空调供暖用水-水换热器，设置在原锅炉间空调换热器旁。1# 能源站原有的冷冻水泵、供暖循环泵、加药及水处理装置、冷却塔、系统管网等均可利旧。

余热热水补水为除盐水，来自除盐水系统。

溴化锂制冷机的原理是利用水在真空状态下饱和温度为 5 摄氏度，当达到该温度时水会沸腾汽化吸收热量来制取冷冻水。当水沸腾汽化时产生的冷剂蒸汽由溴化锂溶液吸收，溴化锂溶液吸水后变成稀溶液，经过蒸气加热后将水析出变成浓溶液循环再使用。

① 冬季供暖工况：

通过轻烃厂内已建的余热回收泵将热水送入 1#能源站，通过泵的循环使余热热水进入新建的供暖回水二级换热器及空调换热器，供暖回水与余热热水换热后供暖回水回到原有锅炉，空调换热器换热后回水与供暖换热器回水后汇入余热回水总管，通过系统循环回到轻烃厂余热换热器再加热。二级换热器拟新建于 1#能源站锅炉间内，空调换热器拟建于锅炉间原空调换热器旁。

② 夏季制冷工况：

通过轻烃厂内的余热热水循环泵将热水送入 1#能源站，通过泵的循环使余热热水进入溴化锂吸收式制冷机组，热水通过机组产生冷冻水后，冷冻水进入原系统管网，出机组后的热水回水回到轻烃厂。

③ 生活热水工况：

通过轻烃厂内已建的余热回收泵将热水送入 1#能源站，通过泵的循环使余热热水进入已建生活热水换热器，余热热水与生活热水换热后，生活热水去原生活热水系统，余热热水换热后回水回到轻烃厂。余热回收泵利旧，位于乙烷厂内，生活热水换热系统位于 1#能源站原锅炉间内。

余热热水在 1#能源站锅炉间外，分为 4 路，1 路进入热水型溴化锂制冷机组，1 路去生活热水换热器，1 路去新增的供暖二级换热器，1 路去新增的空调换热器。

乙烷回收厂余热提供热负荷 51330kW。

主要工程量表见表 3.4-51。

表 3.4-51 主要工程量表

设备名称	数量	工艺参数
户外型溴化锂余热制冷机组	2 套	热水供/回水温度：85/55℃，冷冻水供/回水温度：7/12℃，额定冷负荷：~3500kW，功率：29kW
供暖水-水板式换热器	1 套	设计压力：1.6MPa，换热负荷 6100kW，设计温度：初冬一次侧 80/65℃，二次侧 54.5/66℃，深冬一次侧 80/75℃，二次侧 75/70℃。
空调水-水板式换热器	1 套	设计压力：1.6MPa，换热负荷 7000kW，设计温度：初冬一次侧 80/65℃，二次侧 54.5/66℃，深冬一次侧 80/75℃，二次侧 75/70℃。
手动闸阀	2 个	Class 150 DN600
手动闸阀	3 个	Class 150 DN400
手动闸阀	4 个	Class 150 DN250
手动闸阀	2 个	Class 150 DN150
冷却水管道	40m	螺旋缝埋弧焊钢管 DN600(φ630×9) 材质 Q235B
冷冻水管道	100m	无缝钢管 DN450 (φ457×8) 材质：20#
更换供暖埋地管线	8m	DN300 323.8*6.35mm 60mm 聚氨酯保温层
更换蝶阀	2 个	DN300
新建阀井	1 座	2m×2m×3m (长×宽×高)
拆除原蒸汽溴化锂机组	1 座	尺寸：9.7m×3.7m×3.9m (长×宽×高)
更换供暖循环泵	1 台	流量：470m³/h，扬程：60m
预制直埋保温管	8000m	无缝钢管 DN350(Φ373×6.35) 材质：ASTM A53.Gr.B
热水管道	500m	无缝钢管 DN350(Φ273×6.35) 材质：ASTM A53.Gr.B
热水管道	2000m	无缝钢管 DN250(Φ273×6.35) 材质：ASTM A53.Gr.B
热水管道	2000m	无缝钢管 DN200(Φ273×6.35) 材质：ASTM A53.Gr.B
热水管道	30m	无缝钢管 DN150 (Φ168.3×5) 材质：20#
复合硅酸盐保温管壳	50m	Φ457×40mm
复合硅酸盐保温管壳	500m	Φ355.6×60mm
复合硅酸盐保温管壳	2000m	Φ273×60mm

设备名称	数量	工艺参数
复合硅酸盐保温管壳	2000m	Φ219×60mm
复合硅酸盐保温管壳	30m	Φ168.3×60mm
耐高温环氧酚醛涂料底漆	500kg	
耐高温环氧酚醛涂料面漆	500kg	
乙烷回收厂		
余热热水循环泵	1套	流量：310m ³ /h，扬程：84m
手动闸阀	1个	Class 150 DN200
手动闸阀	1个	Class 150 DN25
手动截止阀	1个	Class 150 DN250

3.4.8 储运工程

本项目的产品方式有 LPG、稳定轻烃和乙烷，乙烯厂投产前的储运方式不同。

(1) 乙烷产品外输方式

下游乙烯厂投产前：乙烷产品在轻烃回收厂装车外售。

下游乙烯厂投产后：乙烷产品通过管道运至乙烯厂。

产品乙烷的外输方式见图 3.4-13。

图 3.4-13 产品乙烷的外输方式

(2) LPG 产品外输方式

下游乙烯厂投产前：LPG 通过管线输送至牙哈装车站外售。

下游乙烯厂投产后：LPG 通过管道运至乙烯厂。

产品 LPG 的外输方式见图 3.4-14。

图 3.4-14 产品 LPG 的外输方式

据 LPG 产量预测，本项目生产的 30 万吨和已建乙烷回收厂生产的 36 万吨送至下游乙烯厂，将超过乙烯厂对 LPG 原料的需求（约 62 万吨），乙烷回收厂约 4 万吨需要考虑采用装车销售。根据原油稳定工程资料，深度稳定装置将生产 17.35 万吨/年的 LPG 产品，作为下游乙烯厂的原料，不设置装车设施，因此本工程最大将有 21.35 万吨/年通过装车外运。目前已建装车撬和装车泵能力不足，因此需要扩建装车位和装车泵。已建 4 套液化气汽车装车设施可以满足 9×10⁴t/a，轻烃再利用扩建 2 套液化气汽车装车设施可以满足 5×10⁴t/a，合计液化气装车能力约 14×10⁴t/a，为了保障最大装车能力，再扩建 2 套液化气汽车装车设施，配套扩建 2 台液化气装车泵。

(2) 稳定轻烃产品外输方式

下游乙烯厂投产前：稳定轻烃在轮南轻烃厂内装车外售。

下游乙烯厂投产后：稳定轻烃通过管道运至乙烯厂。

产品稳定轻烃的外输方式见图 3.4-15。

图 3.4-15 产品稳定轻烃的外输方式（单位 t/a）

根据轻烃产量预测，本项目生产的 6 万吨和已建乙烷回收厂生产的 7.5 万吨送至下游乙烯厂，同时需要利用已建 LPG 管线返输其他地方的轻烃至轮南，再和乙烷回收厂的轻烃一起送至下游乙烯厂（需求约 31 万吨），已建 LPG 管线将承担轻烃的运输工作，无法作为 LPG 输送。本项目需要考虑 LPG 的汽车装车能力，结合已建的装车设施核算，目前已建 4 台装车位和再利用项目拟建 2 台装车位可以满足约 18 万吨每年的装车能力。

3.4.8.1 储存系统

3.4.8.1.1 新建 LPG 储罐情况

拟建项目新建 2 座 3000m³ 的 LPG 球罐，情况见表 3.4-52。球罐作用为：

- ① 在乙烷回收装置正常生产的条件下，储存乙烷回收装置产生的 LPG。
- ② 为 LPG 提供外输压力。

表 3.4-52 本项目 LPG 储罐情况一览表

物质名称	储罐容积 m ³	储罐类型	储罐个数	装填系数	最大储存量 t	周转量 (10 ⁴ t/a)	物料密度 (kg/m ³)	储存温度 (°C)	储存压力 MPa	储存天数 天	储罐规格	备注
LPG	3000	球罐	2	0.85	2517	30.3	493.5	-20~-41.4	1.106	/	Φ18m	新建

3.4.8.1.2 新建稳定轻烃储罐情况

拟建项目新建 2 座 3000m³ 的稳定轻烃球罐，作用为：

① 在乙烷回收装置正常生产的条件下，储存乙烷回收装置产生的稳定轻烃，考虑到乙烷回收装置会产生不合格的稳定轻烃，因此设置 1 台回炼泵，将不合格稳定轻烃打回乙烷回收装置回炼。

- ② 考虑稳定轻烃外输，为了达到外输压力条件，需增加稳定轻烃外输泵。

拟建项目新建 2 座 3000 m³ 的稳定轻烃球罐，稳定轻烃球罐情况见表 3.4-53。

表 3.4-53 本项目储罐情况一览表

物质名称	储罐容积	储罐类型	储罐个数	装填系数	最大储存量 t	周转量 (10 ⁴ t/a)	物料密度 (kg/m ³)	储存温度 (°C)	储存压力	储存天数	储罐规格	备注
------	------	------	------	------	---------	---------------------------	---------------------------	-----------	------	------	------	----

	m ³								MPa	天		
稳定轻烃	3000	球罐	2	0.85	3126	6.1	613	-20~-41.4	1.77	/	Φ18m	新建

3.4.8.1.3 新建 LPG 储罐和新建稳定轻烃储罐依托可行性分析

按照《油田油气集输设计规范》（GB50350），管道输送液化烃储存时间 3 天。已建液化气储罐 3000 方×6 座，已建稳定轻烃储罐 2000 方×2 座。本次新增 2 座 LPG 球罐和 2 座稳定轻烃球罐，单罐容积 3000 方，考虑新增 LPG 产品和已建装置生产 LPG 储存时间为 5.88 天，新增轻烃产品和运输轻烃储存时间为 6.83 天，详细产品及储存时间见表 3.4-35。由于原油稳定工程已设置储罐，本项目不考虑其 LPG 产品储存。当运输管线遇到紧急工况时，可以将其他地方运输的轻烃暂存乙烷回收厂罐区。

表 3.4-54 本项目 LPG、稳定轻烃处理依托可行性分析

名称	年产量 万吨	流量 立方米 /h	储罐储量 (立方米)	储存 天数	备注
LPG	36.6+30.3=66.9	170	6×3000+2×3000=24000	5.88	利旧 6 座， 新建 2 座
稳定轻烃	7.5+6.1+17.4=31	61	2×2000+2×3000=10000	6.83	利旧 2 座， 新建 2 座

备注：未考虑原油稳定工程 LPG 储存时间

本项目新建常温罐区的工程量表见 3.4-55。

表 3.4-55 本项目新建常温罐区的工程量表

序号	设备名称	单位	数量	规格	备注
罐区					
1	液化气球罐	座	2	V=3000m ³ , Φ18m	保温, 设计压力 1.77MPa
2	稳定轻烃球罐	座	2	V=3000m ³ , Φ18m	保温, 设计压力 0.6MPa
3	液化气外输泵	台	2	Q=80 m ³ /h H=80m	一用一备
4	稳定轻烃外输泵	台	2	Q=15 m ³ /h H=80m	一用一备
5	液化气装车泵	台	2	Q=150 m ³ /h H=60m	一用一备
6	液化气装车鹤管	台	2	液相臂 DN50, 流量 45 m ³ /h	/
7	不合格回炼泵	台	1	Q=9 m ³ /h H=200m	/
8	倒罐泵	台	1	Q=200 m ³ /h H=40m	

序号	设备名称	单位	数量	规格	备注
9	注水泵	台	1	Q=70 m ³ /h, H=140m	/
已建罐区改造					
1	液化气外输泵	台	2	Q=180 m ³ /h H=600m	一用一备
2	稳定轻烃外输泵	台	2	Q=30m ³ /h H=700m	一用一备

3.4.8.1.3 乙烷低温储罐情况及可行性分析

1) 乙烷储罐

本单元主要储存来自上游乙烷回收装置的低温乙烷，设置 1 座 20000m³ 乙烷地面式双金属全容罐，储存周期约为 12 天，储存温度为-100℃，储罐内设置 2 台乙烷潜液泵，单台泵流量 Q=320m³/h，扬程为 140m；装车系统设置 6 套乙烷装车橇，单臂装车能力 50m³/h；乙烷储罐采用常压低温储罐，同时配备相应的储罐安全控制系统、消防系统等，每套装车橇配备定量装车系统、称重结算系统等实现全自动化库存物流管理。本装置设置集液池 2 个：乙烷储罐设置 1 个集液池（3.0m×3.0m×3.4m），乙烷装车橇设置 1 个集液池（3.5m×3.5m×4.5m），收集泄露的乙烷。

本装置采用常压低温技术储存乙烷，可以大幅度降低储罐设计压力，从而大量减少钢材耗量和投资。20000m³ 储罐采用地面式双金属壁全容罐，正常工况下，乙烷液体储存于乙烷储罐主容器中，次容器用于盛装蒸发气体及保冷材料；泄漏工况下，次容器可容纳内罐泄漏时的全部液体，阻止事故的扩大。

从乙烷回收装置来的乙烷在-90.7℃、0.2MPa.g 条件下进入乙烷储罐后经过闪蒸后储存，闪蒸出来的气相汇合潜液泵热效应、保冷漏热装车产生的 BOG 送往 BOG 压缩机增压。液相乙烷产品送至装车系统后装入槽车外运。

为降低乙烷在储罐内出现分层的风险，乙烷分两种方式进入储罐，一种上部进料，另一种是通过内部插入管从下部进料。顶部进液管线和底部进液管线均设置可远程控制的低温自动切断阀。顶部进液管线在内罐部分设置环形喷淋装置，以保证内罐均匀冷却，避免局部温差应力过大。储罐在长时间没有乙烷进出或液位出现预警时时启动乙烷装车泵对罐内乙烷进行循环，防止罐内乙烷分层和发生翻滚。储罐中的乙烷通过潜液泵输送至装车橇进行装车外运。

典型的金属全容罐设备简图见图 3.4-16。

表 3.4-16 本项目典型的金属全容罐设备简图

乙烷储罐情况见表 3.4-56。

表 3.4-56 本项目储罐情况一览表

物质名称	储罐容积 万 m ³	储罐类型	储罐个数	装填系数	最大储存量 t	周转量 (10 ⁴ t/a)	物料密度 (kg/m ³)	储存温度 (°C)	储存压力 kPa.g	储存天数 天	储罐规格	备注
乙烷	2	金属全容罐	1	0.85	9367	44.48	551	-100	-0.5~25	7.02	内罐直径 Φ36.3m; 内罐高度 22.5m	新建

2) 乙烷储罐依托可行性分析

拟建项目实施后，乙烷产生量 60.6 万 t，按 8000h 计算，每小时最大产生量 75.75t，乙烷储罐容积 9367t，可存储本项目的乙烷 5.15d，依托具有可行性，见表 3.4-57。

表 3.4-57 本项目乙烷处理依托新建乙烷储罐可行性分析

球罐储量 t	本项目处理量 t/h	储存天数 d	可行性分析结论
9367	75.75	5.15	依托可行

(3) 乙烷装车系统

本工程中乙烷日产量为 1680m³，乙烷产品通过槽车外运，采用装车橇装车。目前暂按照全部液态乙烷产品装车外运考虑装车系统配置。

本工程采用的装车臂液相管径为 DN80，气相管径为 DN50，与槽车的接口均采用 DN50。乙烷槽车容量一般为 50m³，考虑充装系数为 0.9，每次运输约 45 m³ 的乙烷产品。

50m³ 的乙烷槽车需要的充装时间约为 50 分钟，另外停车、对管、预冷、吹扫等辅助工作时间约为 30 分钟，完成一次成功的装车共需要 80 分钟左右，单橇每天工作 8h。配置 6 个装车位，一天满足装车总量为 36 车，约 1620m³/d，可满足生产量外运。

(4)乙烷气化

本工程为液态乙烷设置增压气化流程，可以将液态乙烷气化后送至乙烷管道，管输至下游乙烯厂。

本装置主要工艺设备表见表 3.4-58。

表 3.4-58 主要工艺设备表

序号	设备名称	单位	数量	规格	备注
1	乙烷储罐	座	1	双金属全容罐 20000 m ³	/
2	潜液泵	台	2	320 m ³ /h, 扬程 140m	/
3	装车臂	台	6	液相管径为 DN80, 气相管径为 DN50	/
4	筒带泵	台	2	70 m ³ /h, 扬程 500m	一用一备
5	乙烷空温气化器	台	2	30000 m ³ /h, 设计压力 3.0MPa	一用一备
6	乙烷水浴式气化器	台	2	30000 m ³ /h, 设计压力 3.0MPa	一用一备

3.4.9 环保依托工程可行性分析

3.4.9.1 轮一联废水处理站

(1) 基本情况和环保手续

轮一联建有含油废水处理站 2 座, 2014 年在轮南油田二次开发地面建设工程中对 2 座含油废水处理站进行了改造, 含油废水经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022) 后回注。

轮一联建有含油废水处理为“轮南油田二次开发地面建设工程”中的建设内容, “轮南油田二次开发地面建设工程环境影响报告书”于 2014 年 10 月取得批复文件(新环函[2014]1250 号, 见附件 4.1), 于 2017 年 9 月通过竣工环境保护验收(新环函[2017]1536 号, 见附件 4.2)。

(2) 处理工艺和规模

轮一联建有含油废水处理采用“除油+沉降+过滤”工艺。轮一联含油废水处理站工艺流程图见图 3.4-17。

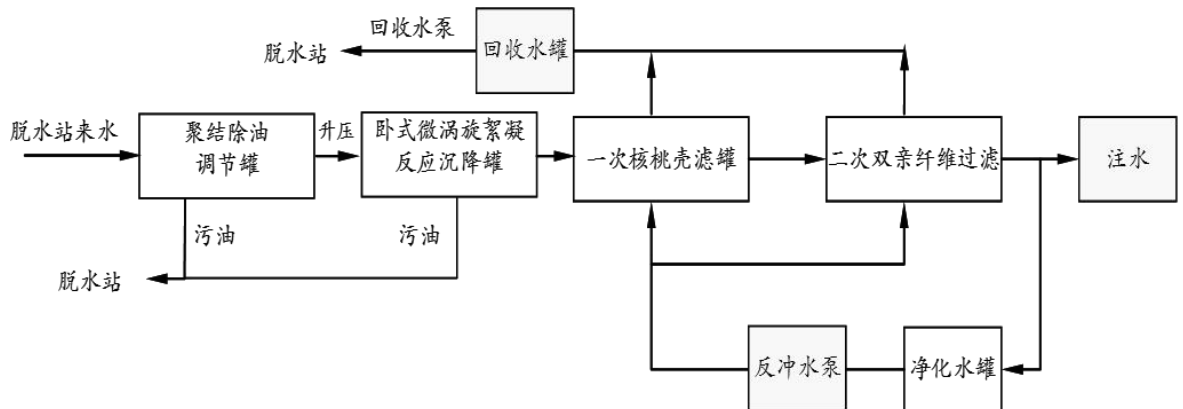


图 3.4-17 轮一联含油废水处理站工艺流程图

(3) 依托可行性分析

改造后处理污水总规模为 6000m³/d，目前污水实际处理量 4000m³/d，本项目日产生生产废水最大量为 1.7m³/d，能够满足拟建项目生产污水处理需求，详见表 3.4-59。

表 3.4-59 本项目生产废水处理依托轮一联可行性分析 m³/d

采出水设计处理规模	实际处理量	富余量	本项目新增处理量	可行性分析结论
6000	4000	2000	8.67	依托可行

3.4.9.2 轮南采油气管理区污水处理站

(1) 基本情况和环保手续

轮南采油气管理区污水处理站始建于 1996 年，位于轮南工业园区西南角，于 2001 年、2011 年分别进行了改扩建，改扩建后污水处理站处理规模为 2400m³/d，目前处理量为 800m³/d，主要负责轮南工业园区的生活污水处理。轮南工业区污水处理站采用气浮+生化处理工艺，处理后的污水回用于周边绿化，污水排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准。

2018 年，轮南采油气管理区污水处理站实施提标改造，出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 B 标准，并于 2018 年 2 月 5 日取得原巴州环境保护局《关于中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司轮南污水处理站技术改造工程建设项目环境影响报告表的批复》（巴环评价函〔2018〕13 号）。

2019 年，轮南采油气管理区污水处理站实施提标改造和迁建，出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，迁建于现有污水处理站西偏南 390m 处，中心地理坐标为东经 84°11'59.38"，北纬 41°28'19.19"，并于 2019 年 9 月 4 日取得巴音郭楞蒙古自治州生态环境局《关于轮南污水处理站迁建工程建设项目环境影响报告表的批复》（巴环评价函〔2019〕179 号），详见附件 5.1。目前正在开展竣工环保验收工作。

(2) 污水处理工艺和规模

迁建后的污水处理站设计规模为 1000m³/d。采用“生活污水→格栅→调节池→高效低氧短程脱氮池→混凝沉淀池→纤维转盘滤池→紫外线消毒→回用于绿化。污水经处理后排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》

(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

(3) 依托可行性分析

迁建后处理污水总规模为 1000m³/d，目前污水实际处理量 800m³/d，本项目日产生生活废水最大量为 3.87m³/d，能够满足拟建项目生活污水处理需求。本项目生活废水处理依托轮一联可行性分析详见表 3.2-60。

表 3.4-60 本项目生活废水处理依托轮一联可行性分析 (m³/d)

采出水设计处理规模	实际处理量	富余量	本项目新增处理量	可行性分析结论
1000	800	200	3.87	依托可行

3.4.9.3 轮南垃圾填埋场

(1) 基本情况和环保手续

为解决轮南采油气管理区的固体废物处理问题，塔里木油田分公司于 2003 年在轮南采油气管理区 LG1 气井西侧，距沙漠公路 750m 处建设了轮南垃圾填埋场。共设 10 个容积 4000m³ 的固废池，主要处理轮南油田区块产生的工业固废、生活垃圾及建筑垃圾。采用安全卫生填埋工艺。

2003 年 6 月 4 日，新疆巴音郭楞蒙古族自治州环境保护局以巴环治字(2003)13 号文对该固体废物处理场环境影响登记表进行批复；2003 年 11 月 25 日，新疆巴音郭楞蒙古族自治州环境保护局出具《关于轮南油田固体废物处理场工程竣工环境保护验收的意见》，同意该固废处理场施工建设。

至 2015 年 9 月，除 1 个工业固废池尚未使用，1 个生活垃圾固废池正在使用外，其它固废池均已封场或待封场。塔里木油田分公司在现有固废处理场西南侧新建 1 座固废填埋场，设计建设 3 个建筑垃圾固废池、2 个工业固废池、4 个生活垃圾固废池并预留 4 个生活垃圾固废池，目前余量较大。

(2) 依托可行性分析

目前，轮南垃圾填埋场的生活垃圾固废池余量较大，本项目施工期新增生活垃圾 7.88t/a，运营期新增生活垃圾 15.15t/a，清运至该垃圾填埋场处理，是可行的。

3.5 气源置换管线（联络线）

克轮复线 2025 年将达到贫气最大输送负荷，2026 年开始贫气输量逐年下降，管线输送能力富余；2025 年克轮线富气输量开始上升，克轮线输送能力紧张，但英轮线输送富裕能力较大。为合理分配管线负荷，优化英轮线、克轮线、克轮复线的互联互通，新建设 2 条联络线，提出如下优化运行方案。

2023 年~2025 年，将英轮线从 5# 阀室截断，英轮线前半段通过新建 0.4km DN800 联络线与克轮线 3# 阀室相连，英轮线富气进入克轮线；英轮线后半段通过新建 0.4km DN800 联络线与克轮复线 3# 阀室相连，将克轮复线一部分负荷平衡至英轮线，管道运行方式见图 3.5-1。英轮线 5# 阀室改增加 1 套收发球装置，见图 3.5-2 英轮线 5# 阀室改造示意图。

图 3.5-1 2023~2025 年管网输送模式

图 3.5-2 英轮线 5# 阀室改造示意图

3.5.1 线路走向

(1) 英轮线 5# 阀室~克轮线 3# 阀室联络线(简称英克联络线)

英轮线 5# 阀室~克轮线 3# 阀室起点为英轮线 5# 阀室，终点为克轮线 3# 阀室，线路全长约 0.4km，管线设计压力为 10MPa，管径为 DN813，采用无缝钢管 L485M。

(2) 克轮复线 3# 阀室~英轮线 5# 阀室(简称克英联络线)

新建克轮复线 3# 阀室至英轮线 5# 阀室供气官线，起点为克轮复线 3# 阀室，终点为英轮线 5# 阀室。联络线全长约 0.4km，管线设计压力为 10MPa，管径为 DN813，采用无缝钢管 L485M。

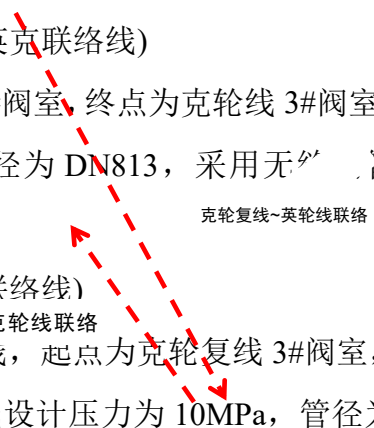


图 3.5-1 英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线和克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室走向示意图

3.5.2 管道敷设

管线经过地段均以戈壁为主，采用埋地敷设，应埋设于最大冻土深度（1.2m）以下且应有足够的埋设深度。管道转向尽可能采用弹性敷设的方式来实现，局部地方可能采用热煨弯管敷设。

3.5.3 穿越工程、线路阀室

英克联络线和克英联络线距离较短，无穿越工程和线路阀室。英轮线 5#阀室改造：新建清管、收发球各 1 套。英轮线 5#阀室改造见图 3.5-2。

英克联络线和克英联络线主要工程量表如 3.5-1 所示。

表 3.5-1 英克联络线和克英联络线改造主要工程量

序号	项目	单位	数量
1	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线 ∅ 813×17.5L485M 螺旋缝埋弧焊钢管	km	0.4
2	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线 ∅ 813×17.5L485M 螺旋缝埋弧焊钢管	km	0.4
3	英轮线 5#阀室改造：新建清管、收发球各 1 套	座	1
4	克轮复线 3#阀室改造：管道接口	座	1
5	克轮线 3#阀室改造：管道接口	座	1

图 3.5-2 英轮线 5#阀室改造平面布置图

3.5.4 线路标志桩

线路标志桩主要包括转角桩、里程桩、穿越标志桩、已建管道交叉标志桩以及警示牌。转角桩在管道水平转向时设置；里程桩按 1 个/km 设置，可与阴极保护测试桩联合设置；穿越标志桩在穿越公路时设置；已建管道交叉标志桩在管道交叉处设置；警示牌在人畜活动较密集的地方设置。

3.6 产品外输管线

3.6.1 LPG、稳定轻烃外输管线

本项目的产品外输管线有 2 条，LPG 外输管线和稳定轻烃外输管线，同沟铺设。

(1) LPG、稳定轻烃外输管线

LPG、稳定轻烃外输管线起点为轮南轻烃回收厂乙烷扩建区，终点为上库工业园的乙烯厂，线路全长约 130km，管线设计压力为 6.3MPa，管径为 DN273，采用无缝钢管 L245M。

管线从乙烷回收厂液烃外输装置出来后向东穿过沙漠公路后，再向东北方向沿着库东公路敷设约 57km 后，穿越库东公路，继续向东约 50km 至 RTU 切断阀室 5 处，然后沿着工业园区边界直至乙烯厂，伴行已建乙烷输送管线。轮库线（LPG 外输管线）走向图见 3.6-1。

3.6.1.1 管道敷设

LPG、稳定轻烃外输管线经过地段均以戈壁为主，采用埋地敷设，应埋设于最大冻土深度（1.2m）以下且应有足够的埋设深度。管道转向尽可能采用弹性敷设的方式来实现，局部地方可能采用热煨弯管敷设。

3.6.1.2 穿越工程

LPG、稳定轻烃外输管线穿越工程主要为已建管道、已建光(电)缆、碎石路和沙漠公路，穿越等级公路为顶管穿越，具体穿越情况统计见表 3.6-1。

表 3.6-1 穿越工程统计表

管线名称	长度(km)	穿越工程						道路穿越方式
		穿越光缆 电缆(次)	穿越地 下管道 (次)	碎石路		等级公路		
				次数	穿越 长度 m	次数	穿越 长度 m	
LPG、稳定轻烃外	130	5	25	0	0	1	30	顶管穿越沙漠公路

输管线					1	30	顶管穿越库东公路
					1	50	顶管穿越乙烯厂外路

管道在与已建管道和光(电)缆交叉时,与已建管道净间距不小于 0.3m,与已建光(电)缆净间距不小于 0.5m,交叉部位用绝缘物进行隔离。

3.6.1.3 工艺站场

轮库线新建 2 座站场,1 座液烃外输装置位于轮南轻烃回收厂乙烷扩建区内、1 座液烃外输末站位于上库工业园的乙烯厂内。

LPG 外输末站平面布置图详见图 3.6-2。

(1) 液烃外输装置主要功能

LPG 和稳定轻烃的出厂分离计量、清管发送、截断、增压。具体过程为:上游装置来轻烃/LPG 进入轻烃/LPG 缓冲罐,经过计量后,再通过新建 LPG、轻烃管线外输至下游乙烯厂、轻烃末站。

(2) 液烃外输末站主要功能

LPG、稳定轻烃的交接计量、清管接收、截断、火炬放空。具体过程为:管道来 LPG、稳定轻烃分别贸易计量后去往乙烯厂,放空的 LPG、稳定轻烃分别进入各自的火炬系统点火燃烧。

详见本项目站场建设内容一览表 3.6-2。

表 3.6-2 站场建设内容概况一览表

序号	站场名称	建设内容概况	清管	放空	截断	增压
1	液烃外输装置	LPG、轻烃外输	新建	依托	新建	新建
2	液烃外输末站	接收 LPG、稳定轻烃	新建	新建	新建	/

液烃外输装置、液烃外输末站和轻烃外输装置主要工程量见表 3.6-3。

表 3.6-3 液烃外输装置、LPG 外输末站和轻烃外输装置主要工程量表

序号	明细	规格	数量	备注
一	液烃外输装置			
1	轻烃缓冲罐	P0.6MPaDN1800×9000	1 台	
2	LPG 缓冲罐	P2.5MPaDN3400×7000	1 台	
3	质量流量计	Class300DN250	2 套	
		Class300DN200	2 套	
4	清管发送装置	P5.0MPaDN250×4500	1 套	
		P5.0MPaDN200×4500	1 套	
5	气动球阀	Class300DN250	1 套	
		Class300DN200	1 套	
6	电动球阀	Class300DN250	5 套	
		Class300DN200	5 套	
7	绝缘接头	P5.0MPaDN250	1 只	

		P5.0MPaDN200	1 只	
8	LPG 外输泵	190m ³ /h, 扬程 710m, 功率 230kW、屏蔽泵	2 台	1 用 1 备
9	轻烃外输泵	70m ³ /h, 扬程 260m, 功率 50kW、屏蔽泵	2 台	1 用 1 备
二	液烃外输末站			
1	LPG 质量流量计	Class600DN250	2 套	
2	轻烃质量流量计	Class600DN150	2 套	
3	LPG 清管接收装置	P6.3MPaDN250×7200	1 套	
3	轻烃清管接收装置	P6.3MPaDN150×7200	1 套	
4	气动球阀	Class600DN250	1 套	
5	气动球阀	Class600DN150	1 套	
6	绝缘接头	P6.3MPaDN250	1 只	
6	绝缘接头	P6.3MPaDN150	1 只	
7	地面火炬系统	DN1200×400 (管套管形式), 高度 36m	1 套	

3.6.1.4 线路阀室

轮库线长 130km，新建 7 座阀室，5 座 RTU 阀室，1 座出厂阀室，1 座进厂阀室，出厂阀室位于距离轮南轻烃厂厂界东侧 280m 处，进厂阀室位于液烃外输末站 800m 处，5 座 RTU 阀室与乙烷外输管线已建阀室相邻。线路阀室分布见表 3.4-42。轮库线 RTU 截断阀室平面布置图见图 3.6-3，轮库线进出场阀室平面布置图见图 3.6-4。

表 3.6-4 轮库线阀室分布表

序号	名称	里程 (km)	间距 (km)	位置	类型
1	乙烷回收厂	0	0	轮台县	/
2	出厂阀室	0.2	0.2	轮台县	普通阀室
3	1#阀室	15	14.8	轮台县	RTU 阀室
4	2#阀室	39	24	轮台县	RTU 阀室
5	3#阀室	63	24	轮台县	RTU 阀室
6	4#阀室	87	24	轮台县	RTU 阀室
7	5#阀室	107	20	库尔勒	RTU 阀室
8	进厂阀室	129.8	22.8	库尔勒	普通阀室
9	乙烷外输末站	130	0.2	库尔勒	/

3.6.1.5 线路标志桩

线路标志桩主要包括转角桩、里程桩、穿越标志桩、已建管道交叉标志桩以及警示牌。转角桩在管道水平转向时设置；里程桩按 1 个/km 设置，可与阴极保护测试桩联合设置；穿越标志桩在穿越公路时设置；已建管道交叉标志桩在管道交叉处设置；警示牌在人畜活动较密集的地方设置。

LPG 和轻烃外输管线工程量见表 3.6-5。

表 3.6-5 LPG 和轻烃外输管线主要工作量表

序号	管道名称	管线规格	压力 (Mpa)	长度 km	输送介质	输送量 10 ⁴ /t	管道材质
1	LPG 外输管线(轮南轻烃厂——上库工业园乙烯厂)	273	6.3	130	LPG	0.37	L245M
2	轻烃外输管线(轮南轻烃厂——上库工业园乙烯厂)	168.3	6.3	130	轻烃	0.18	L245N

3.6.2 牙哈处理站轻烃外输管线

上库工业园乙烯厂已开展扩建方案，需要大量的轻烃资源作为原料。为此牙哈处理厂富余的轻烃，通过部分连接线（新建牙哈处理站轻烃外输管线）和已有管线输送至牙哈装车站，再输送至轮南轻烃厂的乙烷回收扩建工程的液烃外输装置，外输至下游乙烯厂。产品外输线包括牙哈处理站轻烃外输管线。塔里木油田 LPG 及稳定轻烃管线分布及输送流向图详见图 3.6-5。

图 3.6-5 塔里木油田 LPG 及稳定轻烃管线分布及输送流向图

(1) 牙哈处理站轻烃外输管线

牙哈处理站轻烃外输管线起点为牙哈处理站，终点为轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线，线路全长约 8km，管线设计压力为 4MPa，管径为 DN88.9，采用无缝钢管 L245N。牙哈处理站轻烃外输管线路由图见图 3.6-6。

图 3.6-6 牙哈处理站轻烃外输管线线路由图

3.6.2.1 管道敷设

管线经过地段均以戈壁为主，少部分为沙地，采用埋地敷设，应埋设于最大冻土深度（1.2m）以下且应有足够的埋设深度。管道转向尽可能采用弹性敷设的方式来实现，局部地方可能采用热煨弯管敷设。

3.6.2.2 穿越工程

牙哈处理站轻烃外输管线的穿越工程主要为已建管道、已建光(电)缆、碎石路和沙漠公路，穿越等级公路为顶管穿越，穿越碎石路为大开挖。具体穿越情况统计见表 3.6-6。

表 3.6-6 穿越工程统计表

管线名称	长度 (km)	穿越工程						道路穿越方式
		穿越光缆 电缆(次)	穿越地 下管道 (次)	碎石路		等级公路		
				次数	穿越 长度 m	次数	穿越 长度 m	
牙哈处理站轻烃 外输管线	8	5	4	2	10	0	0	大开挖穿越

管道在与已建管道和光(电)缆交叉时，与已建管道净间距不小于 0.3m，与已建光(电)缆净间距不小于 0.5m，交叉部位用绝缘物进行隔离。

3.6.2.3 工艺站场

牙哈处理厂轻烃分馏装置及博孜凝析油稳定装置（建设中）来轻烃进入轻烃缓冲罐，经贸易计量后，再通过新建轻烃管线外输。牙哈处理站不能满足轻烃输送的要求，需新增轻烃外输泵 2 台（排量 9m³/h，扬程 140m，功率 15kw），设置 1 台轻烃缓冲罐（DN2400×6000mm(切)），设置轻烃外输计量装置、采用贸易计量方式、设置出站紧急截断阀。牙哈处理站主要工作量表见表 3.6-7。

表 3.6-7 牙哈处理站主要工作量表

序号	设备名称	规格	数量 台	输送介质	备注
1	轻烃外输泵	排量 9m ³ /h，扬程 217m，功率 15kw	2	轻烃	1 用 1 备
2	轻烃缓冲罐	DN2400×6000mm(切)	1	轻烃	/

3.6.2.4 线路阀室

牙哈处理站轻烃外输管线 8km，新建 1 座 T 接阀室。

3.6.2.5 线路标志桩

线路标志桩主要包括转角桩、里程桩、穿越标志桩、已建管道交叉标志桩以及警示牌。转角桩在管道水平转向时设置；里程桩按 1 个/km 设置，可与阴极保护测试桩联合设置；穿越标志桩在穿越公路时设置；已建管道交叉标志桩在管道交叉处设置；警示牌在人畜活动较密集的地方设置。

产品外输工程量见表 3.6-8。

表 3.6-8 主要工作量表

序号	管道名称	管线规格	压力 Mpa	长度 km	输送介质	管道材质
2	牙哈处理站至轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线	Φ88.9×5	4	8	轻烃	L245N

3.6.3 相关站场和阀室（LPG1#、2#阀室、迪那处理站、乙烷末站）改造

（1）建设必要性

为下游的下游的乙烯厂提供轻烃原料，现有站场不能满足轻烃输送的要求，需要对现有连接线的站场改造设施，包括：

① 已建牙哈装车站至轮南轻烃厂的轻烃外输管线输送轻烃时，需在已建 LPG1#、2#阀室每座截断阀室放空管线处设置装车快速接头，放空的轻烃通过罐车（自带离心泵）拉运。

② 已建迪那至牙哈装车站的轻烃管线输送轻烃时，需在迪那处理站新增轻烃外输泵 2 台。

③ 已建乙烷末站改造：

1) 新增 1 套 Class600 DN400 量程 130t/h 科里奥利质量流量计 1 台，同已设置的 2 台流量计形成 2 用 1 备的组合，以满足交接贸易计量需求。

2) 新增 P3.0MPa DN1400×3893（切）过滤分离器 1 台，同已设置的 2 台过滤分离器形成 2 用 1 备的组合，以满足过滤需求。

LPG1#、2#阀室和迪那处理站均无新增占地，建设内容一览表见表 3.6-9。

表 3.6-9 LPG 外输管线的 1#、2#阀室、迪那处理站、乙烷末站建设内容一览表

序号	站场名称	建设内容（设备）	规格	数量
1	已建 LPG1#阀室	设置装车快速接头	/	/
2	已建 LPG2#阀室	设置装车快速接头	/	/
3	迪那处理站	新建轻烃外输泵	排量 30m ³ /h，扬程 260m，功率 18kw	2 台，1 用 1 备
4	乙烷末站	新增流量计	Class600 DN400	1 套
		新增过滤分离器	P3.0MPa DN1400×3893（切）	1 台

3.7 劳动组织及定员、实施安排

(1) 施工期

拟建项目施工期施工人数 120 人，施工时间为 17 个月，其中轮南轻烃厂乙烷回收扩建区及周边 5km 范围内的管线和道路的施工时间为 315 天，施工人数为 50 人。

(2) 运营期

拟建项目运营期需新增定员 91 人，其中乙烷回收二期工程新增 85 人，220kV 变电站新增 6 人，实行轮休制度，采用“五班三倒制”工作制度，全年运行 330 天，年工作小时为 8000h。

3.8 工程占地分析

本项目的占地包括永久占地和临时占地，总占地 329.26hm²，永久占地面积 39.64hm²，临时占地面积 289.62hm²，长期租地面积为 16.26hm²，永久用地情况统计表详见表 3.13-1，临时用地情况统计表详见表 3.13-2。

本项目改扩建站场 1 座（轮南轻烃回收厂乙烷扩建区）、新建站场 2 座（液烃外输末站和光伏电站），新建阀室 9 座（轮库线 RTU 阀室 5 座，进出场阀室

2座、克轮线取还气阀室1座），改扩建阀室2座（英轮5#阀室），新建147km管线（同沟铺设管线按单根计算），新建6.6km永久道路。

3.8.1 永久占地

① 乙烷扩建区

乙烷回收扩建区，位于轮台县，新增占地24.85公顷，占地类型为林地和草地。

② 克轮线取还气管线

克轮线取气阀室，位于轮台县，位于轮南轻烃厂北侧4.2km处，新增占地0.08公顷，占地类型为林地和草地。

③ 集中式光伏电站

集中式光伏位于轮南轻烃厂乙烷扩建区厂界外东南1km处，长期租地面积为16.26公顷，不按照永久占地核算；永久占地为0.03公顷，占地类型为林地和草地。

④ 液烃外输末站

液烃外输末站位于轮库线的终点，新增占地为3.25公顷，占地类型为建设用地。

⑤ 液烃外输管线

管线三桩新增占地0.04公顷。

⑥ 轮南轻烃厂进场道路

轮南轻烃厂进场道路位于厂区北侧4.5km处，长4.5km，宽6.5m，设排水沟，垫层放坡后，占地宽12m，占地类型为林地和草地。

⑦ 光伏电站进站道路

光伏电站进站道路位于轮南轻烃厂乙烷扩建区南侧1.3km处，长1.3km，宽4.5m，设排水沟，垫层放坡后，占地宽12m，占地类型为林地和草地。

⑧ 还建道路

还建道路长0.8km，宽4.5m，设排水沟，占地宽12m，占地类型为林地和草地。

⑨ 轮库线（LPG、稳定轻烃）

轮库线轮台县境内长100km，附属设施有出厂阀室1座、RTU 阀室4座。

液烃外输装置核算在乙烷扩建区占地范围内，不单独核算占地，占地类型

为。

出厂阀室 1 座，面积为 3500m²，占地类型为林地和草地。

单座 RTU 阀室单座占地 4500 平方米，4 座合计面积为 18000m²，1#、2#、3# 阀室占地类型为林地和草地，4# 阀室为裸土地。

⑩ 轮库线（LPG、稳定轻烃）

轮库线在库尔勒市境内长 30km，附属设施有进厂阀室 1 座、RTU 阀室 1 座，LPG 外输末站 1 座。

进厂阀室 1 座，面积为 3500m²，占地类型为林地和草地。

RTU 阀室 1 座，4500m²，5# 阀室为裸土地。

LPG 外输末站 1 座 32500m²，占地类型为建设用地。

⑪ 轻烃 T 接阀室

T 接阀室 1 座，位于牙哈处理站外输轻烃管线与牙哈装车站管线连接处，占地面积为 750m²，占地类型为低覆盖度草地。

⑫ 英轮 5# 阀室

英轮 5# 阀室位于库车市的联络线上，新增占地为 0.44 公顷，占地类型为裸土地。

3.8.2 临时占地

① 克轮线取还气管线

位于轮台县，长 4.2km（双向同沟铺设），施工作业带宽度为 20m，施工临时占地 84000m²，设堆管场 1 座，临时占地 400m²，占地类型为林地和草地。

② LPG、稳定轻烃外输管线

位于轮台县，长 100km，施工作业带宽度为 20m，施工临时占地 2000000m²，每隔 2.8km 设置 1 座堆管场，设 35 座堆管场，每座占地 600m²，合计临时占地 21000m²，占地类型为林地和草地。

③ LPG 外、稳定轻烃输管线

位于库尔勒市，长 30km，施工作业带宽度为 20m，施工临时占地 600000m²，每隔 2.8km 设置 1 座堆管场，设 10 座堆管场，每座占地 600m²，合计临时占地 6000m²，占地类型为林地和草地。

④ 余热回收管线

位于轮台县长 4km（双向同沟铺设），施工作业带宽度为 14m，施工临时占

地 56000m²，设堆管场 1 座，临时占地 400m²，占地类型为林地和草地。

⑤ 英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线

位于库车市，长 0.4km，施工作业带宽度为 19m，施工临时占地 76000m²，设堆管场 1 座，临时占地 400m²，占地类型为裸土地。

⑥ 克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室

位于库车市，长 0.4km，施工作业带宽度为 19m，施工临时占地 76000m²，占地类型为裸土地。

⑦ 牙哈处理站轻烃外输管线

位于库车市，长 8km，施工作业带宽度为 14m，施工临时占地 112000m²，设堆管场 2 座，每座占地 400m²，临时占地 800m²，占地类型为林地和草地。

表 3.13-1 本项目永久占地情况表(单位:公顷)

序号	行政区	建设内容	合计	站场	阀室	伴行道路	其他用地(三桩)	站场数量	阀室数量	计算依据
1	轮台县	乙烷扩建区	24.85	24.85	0.00	0.00	0.00	1	0	乙烷回收扩建区新增占地 372.77 亩, 折算为 24.85 公顷
2	轮台县	克轮线取还气管线	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0	1	克轮线取气阀室新增占地 1.2 亩, 折算为 0.08 公顷
3	轮台县	集中式光伏电站	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0	0	长期租地面积为 243.97 亩, 不按照永久占地核算; 永久占地 0.5 亩, 折算为 0.03 公顷
4	轮台县	液烃外输管线	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0	0	三桩 0.54 亩, 折算为 0.04 公顷
5	轮台县	轮南轻烃厂进场道路	5.40	0.00	0.00	5.40	0.00	0	0	长 4.5km, 宽 6.5m, 设排水沟, 垫层放坡后, 占地宽 12m
6	轮台县	光伏电站进站道路	1.56	0.00	0.00	1.56	0.00	0	0	长 1.3km, 宽 4.5m, 设排水沟, 垫层放坡后, 占地宽 12m
7	轮台县	还建道路	0.96	0.00	0.00	0.96	0.00	0	0	长 0.8km, 宽 4.5m, 设排水沟, 垫层放坡后, 占地宽 12m
8	轮台县	轮库线(LPG、稳定轻烃)	2.15	0.00	2.15	0.00	0.00	0	5	长 100km, ①进厂阀室 1 座, 面积为 3500m ² , ②单座 RTU 阀室 4500 平方米, 共 4 座, 面积为 18000m ² , ③液烃外输装置核算在乙烷扩建区占地范围内, 不单独核算占地
9	库尔勒	轮库线(LPG、稳定轻烃)	4.05	3.25	0.80	0.00	0.00	1	2	长 30km, RTU 阀室 1 座, ①出厂阀室 1 座, 面积为 3500m ² , ②RTU 阀室 1 座, 4500m ² , ③LPG 外输末站 1 座 32500m ²
10	库车市	轻烃 T 接阀室	0.075	0.00	0.075	0.00	0.00	0	1	T 接阀室 1 座, 位于牙哈处理站外输轻烃管线与牙哈装车站管线连接处, 占地面积为 750m ²
11	库车市	英轮 5#阀室	0.440	0.00	0.44	0.00	0.00	0	1	新增占地 6.62 亩, 折算为 0.44 公顷
		总计	39.64	28.13	3.55	7.92	0.04	3	10	阀室数量 10 座, 新建阀室 9 座, 改扩建 1 座
										站场数量 3 座, 新建站场 2 座, 分别为液烃外输末站和光伏电站, 改扩建站场 1 座为乙烷扩建区

备注: 光伏长期租地面积为 243.97 亩, 折算为 16.26 公顷, 不按临时占地核算。

表 3.13-2 本项目临时占地情况表(单位:公顷)

序号	建设内容	行政区划	管径 mm	合计	管线	施工生活区	材料/机械场地	施工便道	计算依据
1	克轮线取还气管线	轮台县	1016	8.44	8.40	0	0.04	0	长 4.2km(双向同沟铺设),施工作业带宽度为 20m,施工临时占地 84000m ² ,设堆管场 1 座,临时占地 400m ²
2	LPG、稳定轻烃外输管线	轮台县	273	202.10	200	0	2.1	0	长 100km,施工作业带宽度为 20m,施工临时占地 2000000m ² ,每隔 2.8km 设置 1 座堆管场,设 35 座堆管场,每座占地 600m ² ,合计临时占地 21000m ²
3	LPG 外、稳定轻烃输管线	库尔勒市	168	60.60	60	0	0.6	0	长 30km,施工作业带宽度为 20m,施工临时占地 600000 ² ,每隔 2.8km 设置 1 座堆管场,设 10 座堆管场,每座占地 600m ² ,合计临时占地 6000m ²
4	余热回收管线	轮台县	273	5.64	5.60	0	0.04	0	长 4km(双向同沟铺设),施工作业带宽度为 14m,施工临时占地 56000 ² ,设堆管场 1 座,临时占地 400m ²
5	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线	库车市	813	0.80	0.76	0	0.04	0	长 0.4km,施工作业带宽度为 19m,施工临时占地 76000m ² ,设堆管场 1 座,临时占地 40m ²
6	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室	库车市	813	0.76	0.76	0	0	0	长 0.4km,施工作业带宽度为 19m,施工临时占地 76000m ²
7	牙哈处理站轻烃外输管线	库车市	89	11.28	11.20	0	0.08	0	长 8km,施工作业带宽度为 14m,施工临时占地 112000m ² ,设堆管场 2 座,每座占地 400m ² ,临时占地 800m ²
	总计			289.62	286.72	0	2.90	0	

4. 建设项目工程分析

根据工程内容和生产特点，本工程环境影响因素主要体现在施工期和运行期两个时段。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境及“三废”的环境影响，运行期对环境的影响主要是各站场“三废”对环境的影响。

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工过程分析

施工期环境影响主要来自于轮南轻烃厂乙烷回收扩建区建设、原料管线和产品外输管线的阀室建设、管线敷设等工程活动。项目施工过程中大体可分为线路施工和站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。

4.1.1.1 轮南轻烃厂乙烷回收扩建区、光伏电站、液烃外输末站

轮南轻烃厂乙烷回收扩建区建设时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施，对厂区进行绿化。

4.1.1.2 气源置换和产品外输管线

(1) 管道施工过程

管道工程施工主要可分为线路施工和站场施工，整个施工过程由装备先进的专业化施工队伍完成。施工过程概述如下：

① 线路施工

首先要清理施工现场，并修建必要的施工道路(以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地)。在完成管沟开挖、公路穿越等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管材进行焊接、补口、补伤、防腐，然后下到管沟内。

② 工艺站场施工

各工艺站场施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③ 施工结束

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；竣工验收。

管道建设的施工过程及主要产污环节见图 4.2-1。

图 4.2-1 管道施工过程排污节点图

4.1.1.3 道路施工

道路路基路面工程施工主要包括施工测量、场地清理(含清基)、路基开挖和填筑、不良地质段基础处理、基础压实、路基排水和防护、路面施工等工序。

(1) 路基工程

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工方案，采取分段分片的方式进行。取土必须在指定料场取用，严禁对草地进行乱采乱挖，弃方必须按指定位置与方式进行施工。路基防护和排水工程应在路基基本成型后进行。路基填土，应控制好土的最佳含水量，以保证路基的压实度符合有关规范要求。路基工程施工组织设计要考虑降水影响，路基取土、填筑、碾压应尽量避免降水期或采取有效措施减少不良影响。

(2) 路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。本项目乙烷回收厂进场道路、乙烷回收厂还建道路前 440m 采用沥青路面，光伏电站进站道路采用砂石路面，基层和面层均采用集中拌和、汽车运输，然后摊铺碾压，采用配套的路面施工机械设备专业化施工，配置少量的人工辅助施工。

4.1.2 施工期环境影响因素分析

施工期对环境的影响主要来自清理施工带、开挖管沟、建设施工便道活动中施工机械、车辆、人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农牧业生产的影响；此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等也将对环境产生一定的影响。

4.1.2.1 场地平整、施工作业带清理、修筑施工便道、开挖管沟

1)、施工作业带清理和管沟开挖

工厂场地平整过程中，地表植被遭到破坏。

本管道一般采用沟埋方式敷设，一般地区管道作业带宽度为 14-20m（管径不同），管道穿越经济作物段、林地段、环境敏感区、生态保护红线等区段可适当缩减。在管

道工程施工过程中的作业带清理和管沟开挖总是同时进行的，在此期间所产生的渣土可以互相利用，其对生态环境的影响也大致相同。

开挖管沟是施工期对生态环境构成影响的最主要活动。施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

管道线路施工中，敷设管道过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃土将会对生态环境产生一定的影响。弃土石倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，沿线地貌荒漠戈壁、平原等。工程在不同的地貌区段进行开挖管沟等施工活动产生的影响也不尽相同。

(1) 荒漠戈壁区段

荒漠戈壁区分布在轮库线的大部分线路、本项目的其他管线。荒漠戈壁区风蚀作用较为强烈，地表植被覆盖度较低，生态环境较脆弱。管道施工活动将破坏地表保护砾幕层，加快土壤侵蚀过程，侵蚀以风蚀为主。

本管道主要采用沟埋方式敷设，开挖管道施工方式断面示意图见图 4.1-2，国内同类工程管沟开挖及布管实景见图 4.1-3。施工中整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重；开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

图 4.1-2 开挖管道施工方式断面示意图

图 4.1-3 国内同类工程管线开挖实景图片

管道线路施工中，敷设管道过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃土将会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整将产生弃石方，弃土石倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

4.1.2.2 道路工程

施工便道和伴行路的建设是管道和站场施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被和破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路(包

含乡村路), 对于无乡村道路至管线位置的部分地段如平原地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。在本管道经过的荒漠戈壁区段等地段人烟稀少、道路交通状况较差, 为方便管道的建设以及将来的运行和维护, 需要修筑一定数量的施工伴行道路。其中, 部分伴行道路可由施工便道在完成施工任务后通过修筑路面转化而来, 以节约工程投资。

新建永久道路 6.6km (新建轻烃回收厂进场道路 4.5km, 新建光伏电站进站道路 1.3km, 新建还建道路 0.8km)。本工程的伴行路和施工道路建设情况统计见表 3.13-1 和表 3.13-2。

4.1.2.3 管道穿越工程

① 等级公路穿越

轮库线(LPG、轻烃)穿越高等级公路 3 次, 采用顶管穿越, 合计穿越长度 320m。

顶管穿越方式: 该方式施工具有不破坏现有公路, 减少开挖土方, 不会对交通造成明显影响等优点。

顶管施工技术措施:

顶管是一种非开挖施工方法, 即在工作坑内借助顶进设备产生的顶力, 克服管道与周围土壤的摩擦力, 将管道按设计坡度顶入地层中, 并将土方运走。顶管穿越施工设备主要包括千斤顶、高压液压站、工具管、顶铁以及挖土设备等。施工工艺包括测量放线、作业坑开挖、设备安装、测量纠偏、顶进作业、土石开挖、浆注等工序。

根据设计给定的控制桩位, 用全站仪(或经纬仪)放出穿越中心轴线, 并定下穿越中心桩, 施工带变线桩, 撒上白灰线, 同时放出操作坑与接管坑的位置和开挖边线。保护好路两侧中心线上的标志桩, 以便控制测量、校核操作坑开挖深度和穿越准确度。根据各穿越处地形特点以及道路具体特点, 在穿越两端各开挖一个作业坑, 一个作为顶管作业坑, 一个作为接收坑。作业坑采用机械和人工配合开挖。作业坑埋深为管道埋深+垫层厚度, 承受顶进反作用力的作业坑背部处理成垂直状, 并根据土质情况, 后背墙采取相应支撑。作业坑处理完毕后, 用吊车把顶管设备安装好, 测量校正导轨面, 保证套管中心与设计中心相吻合, 保证施工精确度。顶进操作坚持“先挖后顶, 随挖随顶”的施工原则, 千斤顶顶进开始时, 应缓慢进行, 待各接触部位密合后, 再按正常顶进速度(3~4cm/min)顶进。千斤顶顶进一个冲程(20~40mm)后, 千斤顶复位, 在横铁和环形顶铁间装进合适的顶铁, 然后继续顶进, 直至管道顶至对面接收坑。顶铁安装需平直, 顶进时严防偏心。

顶管工作开始后要连续施工，不宜中途停止，同时应尽量衔接工序，减少停顶时间，避免推进阻力的增大，直至顶进到规定长度。套管安装完毕后，用测量仪器对套管进行测量，套管检查合格后，将设备、顶铁、轨道吊出操作坑，拆除后背靠墙。然后将主管道穿进套管，用推土机和吊装机配合，按设计要求进行主管线穿越。主管穿越、连头、检测合格后立即安装设计要求进行封堵。管道安装完毕检查合格后进行回填，靠近公路一侧的回填土分层夯实，清理施工现场，恢复原有地貌。

4.1.2.4 工程占地

本项目建设内容为：拟建项目施工期的环境影响主要为“1厂、2站、1座阀室、2根联络线、2根短途产品管线、2根长输产品管线、3条道路”，概括为乙烷回收扩建区、联络线、产品外输管线、配套站场、阀室和道路等工程活动”，

本项目改扩建站场1座（轮南轻烃回收厂乙烷扩建区）、新建站场2座（液烃外输末站和光伏电站），新建阀室9座（轮库线RTU阀室5座，进出场阀室2座、克轮线取还气阀室1座），改扩建阀室2座（英轮5#阀室），新建147km管线（同沟铺设管线按单根计算），新建6.6km永久道路。

本项目的占地包括永久占地和临时占地，总占地329.26hm²，永久占地面积39.64hm²，临时占地面积289.62hm²，长期租地面积为16.26hm²，永久用地情况统计表详见表3.8-1，临时用地情况统计表详见表3.8-2。

管道工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时性占地主要用于施工时管道的埋设、堆料场以及施工便道的建设；永久性占地主要用于站场、阀室、三桩等。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对环境的影响降至最低。

4.1.2.5 施工营地

本项目管道、道路、站场不设施工营地，施工人员居住在施工单位在轮南镇、库车牙哈处理厂附近的生活基地，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

4.1.2.6 施工期环境影响分析

除上述影响外，在管道施工过程中各种机械、车辆排放的废气、产生噪声，施工产生的固体废物、管道试压产生的废水及施工队伍的生活污水等也将对环境产生不利的影响。综上所述，本工程建设期施工产生的主要环境影响见表4.1-1。

表 4.1-1 建设期主要环境影响

序号	主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
1	清理施工带、开挖管沟、	1)临时占地改变土地使用功能 2)土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化 3)植被遭到破坏, 农业损失、林地被砍伐等 4)弃土处置不当会产生水土流失 5)伴行路永久占地将永久改变土地使用功能	影响局限在施工带(14-20m)范围内, 临时便道和伴行路建设地段
2	工程建设占地	永久占地改变土地使用功能, 使耕地、林地面积减少或影响其他功能	永久占地 39.64hm ²
3	管道试压	水体可能受污染	
4	施工机械、车辆使用	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	局部影响
5	施工人员活动	产生生活污水、生活垃圾	

4.1.3 施工期污染源分析

4.1.3.1 施工废气

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的烟气和管道焊接工序产生的焊接烟尘、轮南轻烃厂进场道路、还建道路部分路段施工的沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气。

1)扬尘

工程建设过程中将产生施工扬尘, 主要来自于地面开挖、填埋、土石方堆放以及材料运输过程。扬尘污染情况主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素, 其中受风力的影响因素最大, 随着风速的增大, 施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

汽车运输也会产生扬尘污染, 其扬尘量、粒径大小等与多种因素如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快, 其影响范围主要集中在运输道路两侧。

2)机械、车辆尾气

地面工程施工时, 需使用挖掘机、推土机、载重卡车等车辆和设备, 将有少量的燃烧烟气产生, 主要污染物为 SO₂、NO₂、CmHn 等。由于废气量较小, 且施工现场均在野外, 扩散条件好, 同时废气污染源具有间歇性和流动性, 对局部地区的环境影响较轻。

3)焊接烟尘

管道焊接采用半自动焊接工艺, 焊接过程会产生焊接烟尘, 焊接烟尘中主要含有

MnO₂、Fe₂O₃、SiO₂ 等污染因子。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

4) 沥青烟气

沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气含有等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的健康将造成一定的损害。

4.1.3.2 施工废水

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。

(1) 站场施工生产废水

站场一般施工活动产生的废水，来源于施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和矿物油，因此施工场地产生的施工废水应通过设置临时的沉淀池后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。

(2) 管线的试压废水

本工程管道总长 147km，本项目管道工程最长段轮库线 1#阀室至 2#阀室长 24km，清管试压最大用水量为 1404m³，清管废水的循环利用率按照 90%考虑，清管试压废水最大排放量为 140.4m³，主要污染物为悬浮物(≤70mg/L)。试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，试压废水可用于荒漠植被绿化或施工场地洒水降尘。

(3) 生活污水

本项目施工期生活污水累计产生量为 4145m³，含有 BOD₅、COD 和悬浮物。

乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路的施工生活污水全部通过接入现有生活污水管网，排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理，合计生活污水排放量为 666m³/施工期。

(1) 主要站场乙烷扩建工程施工期工作人数为 50 人，施工时间为 315 天，按照每人每天生活用水量为 50L/人·天，施工期生活用水量为 2.5m³/d (787.5m³/施工期)；施工期生活废水产生量为 2m³/d (630m³/施工期)。

(2) 乙烷扩建区的管线长 8.4km，道路 6.6km，光伏电站施工人数合计为 30 人，施工天数为 30 天，按照每人每天生活用水量为 50L/人·天，施工期生活用水量为 1.5m³/d (45m³/施工期)；施工期生活废水产生量为 1.2m³/d (36m³/施工期)。

(3) 联络线和牙哈处理站外输管线合计长度为 8.8km，一般地段管线施工生活污水和 CODCr 排放量分别为 26m³/km 和 7.8kg/km。施工期生活污水总量约为 229m³，

COD_{Cr} 排放总量约为 0.069t。施工期生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N 等，浓度分别为 300mg/L、50mg/L。施工队伍不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至库车市生活污水处理厂。

(4) 轮库线施工管线总长 125km，一般地段管线施工生活污水和 COD_{Cr} 排放量分别为 26m³/km 和 7.8kg/km。施工期生活污水总量约为 3250m³，COD_{Cr} 排放总量约为 0.98t。施工期生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N 等，浓度分别为 300mg/L、50mg/L。施工队伍不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至轮南采油气管理区污水处理站或上库工业园区污水处理厂。

4.1.3.3 施工固体废物

施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工期固体废物主要来源于施工活动产生的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等；建筑垃圾先分选后，金属木块等废物回收利用。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程施工管道长度为 147km，废料产生量约为 29.4t。

轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站他站场的建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋，有效容积约为 1.2 万 m³，设计使用年限为 13.65 年，目前使用年限为 5 年，余量较大。

(2) 弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管道工程的管沟开挖和各站场建设工程。

本项目建设内容为：拟建项目施工期的环境影响主要为“1 厂、2 站、1 座阀室、2 根联络线、2 根短途产品管线、2 根长输产品管线、3 条道路”，概括为乙烷回收扩建区、联络线、产品外输管线、配套站场、阀室和道路等工程活动”，

本项目改扩建站场 1 座（轮南轻烃回收厂乙烷扩建区）、新建站场 2 座（液烃外输末站和光伏电站），新建阀室 9 座（轮库线 RTU 阀室 5 座，进出场阀室 2 座、克轮线取还气阀室 1 座），改扩建阀室 2 座（英轮 5#阀室），新建 147km 管线（同沟铺设管线按单根计算），新建 6.6km 永久道路。

预计本项目挖方量约为 229.25 万 m³，填方总量为 236.75m³，外借土石方量（砂石

料) 7.5 万 m³, 废弃土方量 16 万 m³。施工土方在管线施工结束后回填在管堤上, 站场及道路施工过程中产生的土方回填至挖方处或回填至周边低洼场地, 并实施压实平整水土保持措施。本项目土石方平衡表见下表 4.1-2。

表 4.1-2 工程土石方平衡表单位: 万 m³

序号	分区或分段	开挖	回填	外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向
1	站场	44.05	44.05	0	/	0	/
2	管线	178.2	178.2	0	/	16	弃渣场
3	道路	7	14.5	7.5	料场	0	/
	合计	229.25	236.75	7.5		16	/

本项目的各类工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配, 按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡, 尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡。场地平整及管线敷设等活动将会产生部分弃土, 可就地平铺在施工作业带内, 不设置渣场。

(3) 生活垃圾

施工人员工作和生活在施工现场, 其日常生活将产生一定数量的生活垃圾, 累计产生量为 35.09t/a。

施工期轮南轻烃厂乙烷扩建区工作人数为 50 人, 施工期 315 天, 产生量按 0.5kg/d·人计算, 则施工期生活垃圾产生为 0.025t/d (7.88t/施工期); 乙烷扩建区的管线长 8.4km, 道路 6.6km, 光伏电站施工人数合计为 30 人, 施工天数为 30 天, 产生量按 0.5kg/d·人计算, 施工期生活垃圾量为 0.015t/d (0.45t/施工期), 乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路合计施工生活垃圾产生量为 8.33t/施工期, 运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理。

根据类比调查, 一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.2t/km, 联络线和牙哈处理站外输管线合计长度为 8.8km, 施工人员产生的生活垃圾约为 1.76t, 收集后依托牙哈固废填埋场集中处理。

一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.2t/km, 轮库线施工管线总长 125km, 施工人员产生的生活垃圾约为 25t, 收集后依托轮南填埋场集中处理。

本工程施工期产生的固体废物排放情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 一般工业固体废物和生活垃圾排放情况汇总

开发阶段	固废种类	产生量	废物特性	处理、处置方式

施工期	施工弃土	/	一般废物	做到挖填平衡，无弃土产生
	施工废料	29.4t/施工期	一般废物	1、乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线：运至轮南垃圾填埋场； 2、联络线和牙哈处理站外输管线：依托牙哈固废填埋场填埋
	生活垃圾	35.09t/施工期	一般废物	1、乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线：运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场； 2、联络线和牙哈处理站外输管线：依托牙哈固废填埋场填埋

4.1.3.4 施工噪声

工程建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、电焊机、吊管机、冲击式钻机、柴油发电机组等。以上各种施工机械及车辆的噪声情况参见表 4.1-4。

表 4.1-4 施工机械噪声

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	柴油发电机组	1	98
8	平地机	5	90
9	振动式压路机	5	86
10	摊铺机	5	87
11	拌和机械	1	85

施工噪声会对工厂周围及管道沿线的居民造成一定的影响。由于本工程站场及管道沿线居民较少，施工期较短，施工产生的噪声对周围环境造成影响也较小。

4.1.3.5 施工期的污染物汇总

施工期的污染物汇总排放情况见下表 4.1-5。

表 4.1-5 施工期的污染物汇总排放情况

项目	污染源	污染物	产生量	排放浓度及排放量	
1	废气	施工机械废气	CO、烃类和 NO ₂	少量	少量
		粉尘	少量	少量	少量
		焊接烟尘	MnO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂	少量	少量
		沥青烟气	THC、酚和苯并[a]芘	少量	少量
2	废水	管道试压废水	分离废水	140.4m ³	0
		工作人员	生活污水	4145m ³	0
3	固废	施工弃土	/	0	0
		施工废料	/	29.4t/施工期	0
		生活垃圾	/	35.09t/施工期	0

4	噪声	施工机械、车辆、电焊机和柴油发电机等，噪声值为 84-98dB
---	----	---------------------------------

4.2 运营期工程分析

4.2.1 工艺流程及排污情况汇总

4.2.1.1 轻烃回收厂乙烷扩建区的工艺流程及产污节

原料气通过克轮线取气管道（气源改造）引入分离计量装置，先经过脱水脱汞后，再经乙烷回收装置，采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流乙烷回收工艺回收原料气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃产品、乙烷净化采用 MDEA 脱碳工艺和分子筛脱水工艺；乙烷通过已建乙烷管线输送至下游乙烯二期工程，LPG 和稳定轻烃通过新建液烃管线输送至下游乙烯二期工程，返输天然气（回收产品后的贫气）经复热回收冷量后，经膨胀机带动同轴增压机增压后外输，返回轮南集气总站，最终返回西气东输干线。

拟建项目的工艺流程及产污节点示意图见图 4.2-1。

图 4.2-1 拟建轻烃回收厂乙烷扩建区的工艺流程及产污节点示意图

4.2.1.2 原料气、产品外输管道工艺流程及产污节

本管道运行期间，由于采用密闭输送，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场的排污。

本项目改扩建站场 1 座（轮南轻烃回收厂乙烷扩建区）、新建站场 2 座（液烃外输末站和光伏电站），新建阀室 9 座（轮库线 RTU 阀室 5 座，进出场阀室 2 座、克轮线取还气阀室 1 座），改扩建阀室 2 座（英轮 5# 阀室），除轻烃回收厂乙烷扩建区外，其他站场均为无人值守。

各站主要工艺为分输、应急放空和清管器收、发球等。各站场污染物排放主要来自各站工艺过程中：

——各站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空，分离和清管作业还将产生少量固体废物；

——各站场分离器、阀门、汇管、放空管(排放)和管线将产生噪声；

——各站场系统超压或检修(包括分离器检修)时将排放一定量的天然气，站场检修时还将产生少量固体废物；

——生活系统产生少量生活污水和生活垃圾；

本工程运行期轮库线各站场工艺排污节点的典型示意图 4.2-2~图 4.2-3。

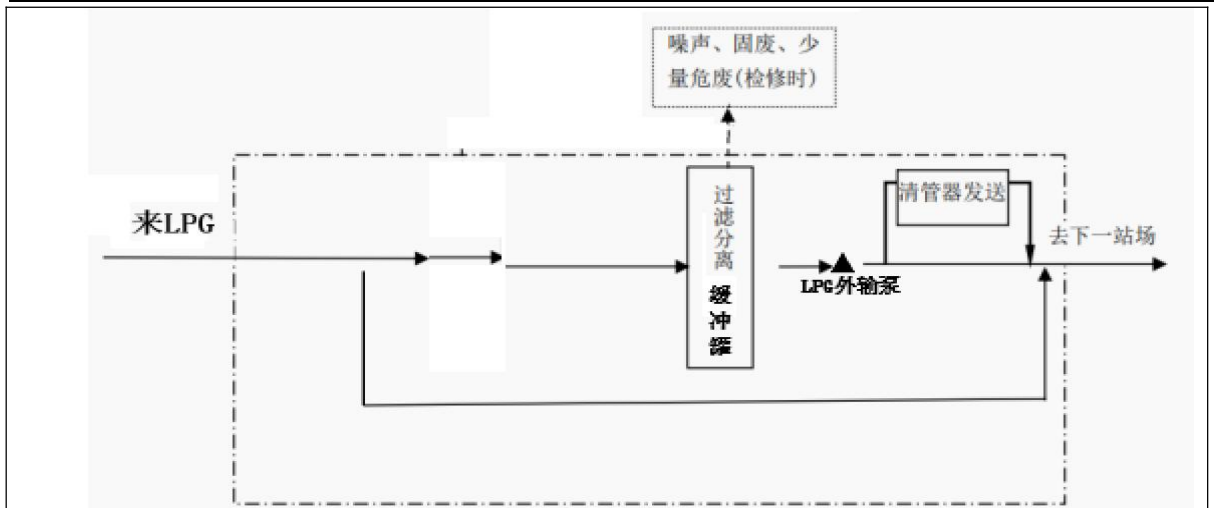


图 4.2-2 液烃外输装置工艺流程及排污节点示意图（加稳定轻烃）

图 4.2-3 液烃外输末站工艺流程及排污节点示意图（加稳定轻烃）

4.2.1.3 光伏电站的工艺流程及产污节

(1) 6MW 光伏电站

本项目光伏电站设计总装机容量为 6MW，实际建设总装机容量 6MW，分为 2 个 3MW 的发电单元，通过逆变器，把 7.19MWp 直流电变为 6.11MWp 交流电后，经 1 台 3150kVA 箱式变压器升压至 35kV，每 1 个发电单元接成 1 回，以 2 回 10kV 线路送入轮南轻烃厂乙烷扩建区的 220kV 变电站自用。6MW 光伏电站工艺流程及排污节点示意图详见图 4.2-7。

图 4.2-7 6MW 光伏电站工艺流程及排污节点示意图

光伏电站运营期有工作人员值守，工作人员人数包含在轮南轻烃厂乙烷扩建区新增 91 人内，产生少量生活污水和生活垃圾，计入乙烷扩建区内统一处理。

4.2.2 原料气的物料平衡、汞平衡

(1) 原料气的物料平衡

本项目的物料平衡如下表表 4.2-1-1~2 所示。

表 4.2- 1-1 物料平衡表 单位：亿 m³/a

物料进口	产品出口
------	------

原料气量	外输天然气	燃料气消耗	产品转化耗量
81.2	73.6	0.42	7.13

表 4.2-1-2 物料平衡表

产品转化	产品	
产品转化耗量 $10^8\text{m}^3/\text{a}$	乙烷产量 $10^4\text{t}/\text{a}$	60.6
7.13	LPG 产量 $10^4\text{t}/\text{a}$	30.3
	稳定轻烃产量 $10^4\text{t}/\text{a}$	6.1

(2) 原料气的汞平衡

拟建项目对原料气脱汞通过脱汞装置。参照国外商品气供应合同中对汞含量的规定，相关学者推荐我国管输商品天然气中汞含量小于 $28000\text{ng}/\text{m}^3$ 。根据对主力气田(迪那、英买力、牙哈)的外输气进行汞含量分析，其数值在 $11163\text{ng}/\text{m}^3\sim 26300\text{ng}/\text{m}^3$ 。从安全角度出发，以及考虑外输天然气中汞含量变化，本项目参照国外相关要求，天然气中汞含量初步按照 $28000\text{ng}/\text{m}^3$ 进行设计。

脱汞保护床拟采用化学反应吸附法脱除天然气中的汞。天然气中的汞与吸附材料中的硫化物产生化学反应，以汞金属化合物的形式从天然气中分离出来，脱汞后的天然气汞含量 $\leq 10\text{ng}/\text{m}^3$ ，脱汞剂脱除效率为 99.96%。

化学反应式如下： $2\text{Hg}+\text{S}\rightarrow 2\text{HgS}$

拟建项目原料气处理规模为 $81.2\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，天然气中汞含量初步按照 $28000\text{ng}/\text{m}^3$ ，脱汞剂脱除 99.96%的汞后，返输天然气的汞含量为 $10\text{ng}/\text{m}^3$ ，由此计算汞平衡情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 汞平衡表

原料气量 $\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$	脱汞前汞含量 ng/m^3	原料气中 汞 kg/a	脱汞效率	吸附汞 kg/a	脱汞后汞含 量 ng/m^3	吸附后天然 气中汞 kg/a
81.2	28000	227.36	99.96%	227.28	10	0.0812

(3) 原料气的水平衡

根据可研报告，原料气中水分含量 $77.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，经过脱水塔脱水后，返输天然气中水分含量 $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ (ppm、即百万分之一)，脱除水分为 $76.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，其中有 10% 经过脱水塔蒸发，余下 90% 为原料气经气液分离器和污水闪蒸罐的废水。

计算过程如下：

根据表 3.2-9 中原料气组分表，原料气中的水分摩尔比为 0.0096%，折算浓度为：

根据气体在同等温度和压强条件下，摩尔比=气体的体积比，

1 立方米原料气中的水分含量为：

$$1\text{m}^3 \times 1000 \times 0.0096\% \div 22.4\text{mol/L} \times 18\text{g/mol} = 77.14\text{mg}$$

由此计算原料气中的水分含量情况见表 3.3-6。

原料气中的水平衡表见表 4.2-3。

表 4.2-3 原料气中的水份含量情况

原料气中水分 mg/m ³	脱除水分 mg/m ³	返输天然气中水分 mg/m ³
77.14	76.14	1

表 4.2-4 原料气中的水平衡表

原料气亿立方米	原料气中水分 t	脱除水分 t	返输天然气中水分 t
81.2	626.68	618.26 (10%蒸发, 90%为废水)	8.12

通过表 4.2-4 可知，因水的密度为 1t/m³，即脱汞工段产生的废水量为 618.26×0.9=556.43t。

4.2.3 废气

4.2.3.1 有组织废气

(1) 乙烷扩建区的导热油炉

拟建项目新建 3×12500kW 燃气高温导热油炉（2 用 1 备），单台年使用燃气量为 5.84×10⁶m³/a，两台年使用燃气量为 11.68×10⁶m³/a。年运行时间按 8000h 计，设 2 根排气筒，排气筒高度为 25m，烟囱内径为 1.5m，烟气排气温度为 100℃。

根据《排放源统计调查产污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中 4430 锅炉产排污量核算系数手册中工业废气量排放系数，见表 4.2-5。

根据《关于开展自治区 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》（新环大气发[2022]483 号）中新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度限值(NO_x≤50mg/m³)和巴音郭楞蒙古自治州生态局的要求，根据同类规模燃气导热油炉，采用烟气再循环降氮技术的监测数据，降氮效率为 73%，NO_x 排放浓度为 50mg/m³，达标排放具有可行性，因此本项目选择 NO_x 产污系数 5.385kg/万 m³ 天然气，略小于 6.97kg/万 m³ 天然气，清洁生产水平属于低氮燃烧-国内领先。

拟建项目的燃料气为处理后的返输干气，基本不含硫，总含硫量执行《天然气》（GB17820-2018）二类气的浓度 100mg/m³ 标准；

拟建项目的燃料气为处理后的返输干气，通过过滤除尘，颗粒物参照近年的验收数据和例行监测数据进行核算，加热炉污染物排放情况详见表 4.2-6。

厂区已建的高温导热油炉排放的烟气例行监测数据、验收监测数据情况见表 4.2-7。

表 4.2-5 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	去除效率
蒸汽/ 热水/ 其它	天然气 ¹	燃烧室燃炉	所有规模	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	/	/
				二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S ⁴		
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	15.87（低氮燃烧-国内一般） ³		
						6.97（低氮燃烧-国内领先） ³		
		本项目为 5.385						
		3.03 低氮燃烧-国际领先） ³						

注：1、炼厂干气参考天然气的系数；

2、转炉煤气多与高炉煤气混烧，此处为转炉煤气与高炉煤气混烧排放的一般水平；

3、低氮燃烧-国际领先技术的天然气锅炉设计 NO_x 排放控制要求一般小于 60mg/m³（@3.5%O₂）；低氮燃烧-国内领先技术的天然气锅炉设计 NO_x 排放控制要求一般介于 60mg/m³（@3.5%O₂）~100mg/m³（@3.5%O₂）；

低氮燃烧-国内一般技术的天然气锅炉设计 NO_x 排放控制要求一般介于 100mg/m³（@3.5%O₂）~200mg/m³（@3.5%O₂）。

4、产污系数表中气体燃料的二氧化硫的产污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指气体燃料中的硫含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。

表 4.2-6 厂区扩建的高温导热油炉（单台规格 12500kW）排放的烟气情况一览表

污染物 污染源	燃气量 ×10 ⁶ m ³ /a	烟气量 万 m ³ /a	主要污染物排放情况								
			SO ₂			NO _x			颗粒物		
			mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h	t/a
单台	5.84	6293	18.56	0.15	1.17	50	0.39	3.14	10	0.08	0.63
2 台	11.68	12586	18.56	0.29	2.34	50	0.79	6.29	10	0.16	1.26
标准限值	/	/	50		/	200		/	20		/

表 4.2-7 厂区已建的高温导热油炉排放的烟气例行监测数据、验收监测数据情况一览表

污染物 污染源	单台烟气量 m ³ /h	主要污染物排放情况			
		SO ₂	NO _x		颗粒物
		mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
高温导热油炉 5×14500kW、4 用 1 备、2021 年	16323-17551	<3~17	48-124	48	1.29-5
标准限值	/	50	200	20	

通过 2021 年厂区已建的高温导热油炉排放的烟气例行监测数据、验收监测数据情

况一览表可知：高温导热油炉的烟气中的 SO_2 浓度范围为 $<3\sim 17\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 浓度范围为 $48\sim 124\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 浓度为 $48\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物浓度范围为 $1.29\sim 5\text{mg}/\text{m}^3$ ；因此拟建项目扩建的高温导热油炉按照 SO_2 浓度为 $18.56\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，是合理的。

本项目拟建 2 台高温导热油炉（ $2\times 12500\text{kW}$ ），设 2 根排气筒，每根排气筒高度为 25m，烟囱内径为 1.5m，排气温度为 100°C 。

单台烟气排放总量为 6293 万 m^3/a ，排放 SO_2 1.17t/a、 NO_x 3.14t/a、颗粒物 0.63t/a，浓度分别为： SO_2 ： $18.56\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（ SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $20\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $200\text{mg}/\text{m}^3$ ），烟气最终通过 25m 高排气筒排放。

两台烟气排放总量为 12586 万 m^3/a ，排放 SO_2 2.34t/a、 NO_x 6.29t/a、颗粒物 1.26t/a，浓度分别为： SO_2 ： $18.56\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（ SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $20\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $200\text{mg}/\text{m}^3$ ），烟气最终通过 25m 高排气筒排放。

4.2.3.2 无组织废气

4.2.3.2.1 乙烷回收扩建工程的无组织废气源强核算

拟建项目回收原料气中 LPG 和稳定轻烃和乙烷，分别通过汽车装车外运，本项目的无组织废气主要有 LPG 和稳定轻烃储罐呼吸废气、装车废气和管路及设备动静密封点泄漏废气。

(1) LPG 和稳定轻烃储罐呼吸废气

本项目新建 2 座 LPG 球罐（单罐容积为 3000m^3 ）和 2 座稳定轻烃球罐（单罐容为 2000m^3 ）。球罐是压力罐，不设呼吸阀，设两个安全阀（链接火炬系统），设气相回流系统，可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失。当储罐发生超高压事故状态时，安全阀起跳泄压至火炬系统。依据《石化行业 VOC_s 污染源排查工作指南》，压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失。因此，本项目新建的 LPG 球罐和稳定轻烃球罐无废气产生。

(2) LPG 和稳定轻烃、乙烷装车废气 G_{LPG} 、 $G_{\text{稳定轻烃}}$ 、 $G_{\text{乙烷}}$

厂内物料装卸作业时间为每日 9:00~21:00（12h），年工作时间为 330 天，本项目的 LPG、稳定轻烃、乙烷在罐区暂存后装汽车外售，装卸过程中会有部分物料挥发损失 G_{LPG} 、 $G_{\text{稳定轻烃}}$ 、 $G_{\text{乙烷}}$ 。根据现场调查，本项目已有 LPG、稳定轻烃、装卸系统均已

连接气相平衡系统，装车采用定量液下鹤管装卸系统，等压密闭装入低压槽车，污染物排放量很小，基本可以忽略不计。

气相平衡的原理：利用原料在流动过程中产生的微压进行有效的气体平衡控制，从储罐到槽车做到呼吸尾气闭路循环，等压装车，可以极大的减少无组织 VOCs 的排放量。

(4) 管路及设备动静密封点泄漏挥发性废气 G4

本项目正常情况下排放的废气为 NMHC，来自于管线、阀门、法兰、密封等系统的跑、冒、滴、漏。轻烃处理单元无组织排放根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）中 5.2.3.1.2 小节，设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机污染物年许可排放量公式计算得出，公式如下：

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数表（石油炼制工业）见表 4.2-8。

表 4.2-8 设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数表（石油炼制工业）

设备类型	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$ /(kg/h/排放源)
阀门	0.064
泵	0.074
法兰	0.085
压缩机	0.073

本项目乙烷二期工程设备动静密封点 VOCs 平均排放系数表，见表 4.2-9。

表 4.2-9 设备动静密封点 VOCs 平均排放系数表

序号	装置	组件类型	系数 (kg/h)	数量 (个)	VOCs 排放量 (kg/h)	VOCs 排放量 (t/a)
1	脱水脱汞装置	阀门	0.064	92	0.018	0.140
		法兰	0.085	180	0.046	0.364

塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书

	(气态)	压缩机	0.073	2	0.000	0.003
2	乙烷回收 (液态)	阀门	0.064	80	0.0154	0.122
		泵	0.074	4	0.0009	0.007
		法兰	0.085	160	0.0408	0.323
		压缩机	0.073	4	0.0009	0.007
3	乙烷脱碳	阀门	0.064	60	0.0115	0.091
		法兰	0.085	120	0.0306	0.242
4	乙烷脱水	阀门	0.064	60	0.0115	0.091
		法兰	0.085	120	0.0306	0.242
5	乙烷增压	阀门	0.064	40	0.0077	0.061
		泵	0.074	2	0.0004	0.004
		法兰	0.085	80	0.0204	0.162
		压缩机	0.073	1	0.0002	0.002
6	天然气增压	阀门	0.064	40	0.0077	0.061
		法兰	0.085	80	0.0204	0.162
		压缩机	0.073	2	0.0004	0.003
7	液烃外输装置	泵	0.074	2	0.0004	0.004
		阀门	0.064	20	0.0038	0.030
		法兰	0.085	40	0.0102	0.081
8	轮库线液烃外输末站	阀门	0.064	10	0.0019	0.015
		法兰	0.085	20	0.0051	0.04
	合计			1220	0.285	2.26

备注：乙烷脱碳中6台泵为水溶液泵，未计入设备列表、乙烷增压装置的泵为利旧，考虑到新增生产负荷，所无组织排非甲烷总烃依然考虑计算

轮库线新建液烃外输末站1座，新建交接计量、收球接、截断阀、火炬装置1套。

经计算，项目管路及设备动静密封点泄漏挥发性废气量为2.26t/a，排放速率为0.285kg/h。

此外，项目区生产主体工艺低温（-40℃~-90℃）条件下进行，在生产装置区运行期间全部密闭，完善了生产装置区和物料转运区的密闭转运措施，厂区内涉挥发性有机物的物料使用球罐储存，物料在厂内转运均采用密封性良好的屏蔽电泵及专用管路，厂外运输均采用密闭的管道或罐车及容器，物料装卸采用定量液下鹤管装卸系统，均可有效减少挥发性有机物的无组织排放，满足厂界无组织排放非甲烷总烃浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中企业边界污染物控制要求。

本项目无组织 VOCs 排放量为 2.26t/a，汇总表详见表 4.2-10。事故状态下火炬排放 VOCs 排放量计算见章节 4.2-7 非正常工况废气。

表 4.2-10 本项目无组织 VOCs 排放量汇总一览表

序号	源项	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
1	设备动静密封点泄露 VOCs 排放	0.285	2.258
2	有机液体存储 VOCs 排放	0	0
3	有机液体装卸 VOCs 排放	0	0
	合计	0.285	2.26

4.2.3.2.2 其他管线站场的无组织废气源强核算

本工程联络线（天然气）、牙哈处理厂轻烃外输管线（传输稳定轻烃），管道埋地敷设，采用密闭不加热输送工艺，不设置加热炉，不新增废气排放。管线站场的无组织废气源强来源于：

- (1) 联络线改扩建阀室 1 座（英轮 5#阀室新增收发球装置 1 套）；
- (2) 牙哈处理厂新增轻烃外输泵 2 台（排量 9m³/h，扬程 140m，功率 15kw）。

拟建站场设备采用密闭集输流程，选用优质机泵、阀门，基本杜绝了天然气、LPG、稳定轻烃输送过程中泄露，产生的无组织废气产生量极低。

4.2.4 废水

4.2.4.1 乙烷回收扩建区的废水源强

本项目排水分为生产废水和生活污水，合计年最大排水量为 4245m³/a，其中生产废水最大排放量为 2957m³/a（日常废水量为 2887m³/a，其中间歇性排水 70m³/a），生活污水最大排放量为（3.87m³/d）1288m³/a。

(1) 生产废水

本项目的生产废水主要为脱汞脱水装置废水、乙烷脱碳装置废水、乙烷脱水装置废水、除盐水系统排水、场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水，年最大排放量为 2957m³/a（日常废水量为 2887m³/a，其中间歇性排水 70m³/a），全部通过管网排至轮一联合含油废水处理站。

W₁₋₁、W₁₋₂ 脱水脱汞装置废水

原料气低温下经过气液分离器废水和再生气经冷却分离器废水，在会产生少量低浓度含油废水，石油类浓度较低（石油类浓度≤50mg/l，SS≤100mg/l），合计产生量为

1.67m³/d (556.43m³/a)。

W₃₋₁ 乙烷脱碳装置废水

乙烷脱碳装置的富胺溶液闪蒸罐循环过饱和废水，主要为盐类、铁锈杂质等，石油类浓度较低，产生量为 0.02m³/d (6.66m³/a)。

W₄₋₁ 乙烷脱水装置废水

乙烷脱水装置的再生气冷却分离废水，主要为低浓度含油废水（石油类浓度 ≤50mg/l, SS≤100mg/l），产生量为 5m³/d (1665m³/a)。

W₅: 除盐水系统排水

本项目除盐水用量为 144.62m³/d，反冲洗排水量为 15.91m³/d (5997m³/a)，主要污染物及其浓度为：pH=7、BOD₅=10~40mg/L、COD_{cr}=30~70mg/L、SS=50~100mg/L。现有除盐水设备产生的除盐浓水盐度较低，主要为钙镁离子和溶解性总固体。水质为全部用于厂区道路降尘。

W₆: 场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水量

场地冲洗废水、设备检修废水、过滤器冲洗废水量总计废水量为 70m³，全部通过管网排放至轮一联废水处理站。

(2) 生活污水

本项目生活污水量为 3.87m³/d (1288m³/a)，依托生活污水收集管网，转输轮南采油管理区生活污水处理站，污水经处理后，排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

普通生活污水中主要污染物及其浓度分别为：COD350~500mg/L、BOD₅200~300mg/L、SS150~200mg/L、氨氮 20~40mg/L。

4.2.4.2 联络线、产品外输管道的站场生产废水

运营期生产废水主要为联络线、产品外输管道地面清洗废水、场站设备检修废水。

(1) 联络线、牙哈外输管线站场的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至牙哈处理站处理。

(2) 轮库线液烃外输末站的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至乙烯厂

的污水处理站处理。

每个站场的地面清洗废水、场站设备检修废水合计年排放量为 32m³，检修完用 1 个 20m³ 的排污罐定期收集。计算过程如下：

① 地面清洗废水

场地冲洗废水主要为站内装置区场地冲洗水和设备外壁冲洗水，产生量约为 0.4m³/次，一年约 50 次，合计为 20m³/a。类比同类工程，天然气站场冲洗废水中含有石油类污染物 5-10mg/L，SS 60-300mg/L。鉴于场地冲洗废水中 SS 含量较高，且含有一定量的石油类污染物。

② 分离器检修废水

运营期清洗废水包括站场内汇管、计量设备等的排污以及接收清管器过程中排出的少量残液，以及项目定期对清管器接收装置注水进行清洗，清洗频率约为每 4 个月 1 次，每个站场清洗废水产生量约为 3.0m³/次，年排放量合计为 12m³。废水中主要成分为少量铁锈类物质和石油类物质。

4.2.4.3 光伏电站生产废水

本项目 6MW 光伏电站电池组件清洗废水为间断性废水，光伏电站和太阳能光热系统的光伏太阳能板数合计为 13312 块，按每 1.5 个月一次，一年共 8 次，清洗一次的用水量为 20m³/次，则年用水量为 160m³/a，按照 80% 的污水产生率，清洗废水产生量为 128m³/a。光伏太阳能板清洁废水全部为较清洁水，特征因子为 SS 且浓度低。

光伏电站因电池组件面大、分散，不易集中收集，废水散排后就地被植被吸收，土壤入渗和蒸发，不易产生地表漫流，造成水土流失，不会对周围生态环境和水环境产生影响。

光伏太阳能板清洗废水量核算表见表 4.2-11。

表 4.2-11 光伏太阳能板清洗废水量核算

序号	项目	光伏太阳能板数量/块	用水定额	每 1.5 个月洗一次/m ³	年清洗次数/次	用水量 m ³ /d	废水量 m ³ /a	处置去向
1	6MW 光伏电站	13312	每块电池组件用水 1.5L	20	8	160	128	灌溉荒漠植被

4.2.5 固体废物

4.2.5.1 乙烷回收扩建厂区的固体废物

本项目的固体废物主要包括危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物主要有含油废滤芯、废脱汞剂、废机油和检修污油、废机油桶，一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、原料气分子筛粉尘废滤芯、脱汞剂粉尘废滤芯、富胺液预、后过滤废滤芯、废活性炭、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯。

4.2.5.1.1 危险废物

本项目的危险废物主要有含油废滤芯、废脱汞剂废机油和检修污油。

(1) 含油废滤芯 (S₁₋₁)

根据《天然气》(GB17820-2018)的天然气的标准要求，在天然气交界点的压力和温度条件下，天然气中应不存在液态水和液态烃。因本项目原料气来源丰富(英轮线、迪伦线、塔轮复线、克轮线)，且气量较大(3×10⁷m³/d)，天然气中存在极少量的液态水和液态烃，因此原料气过滤分离器过滤的过程会产生含油废滤芯。

根据《国家危险废物名录》(2021年版)，含油废滤芯属于危险废物，危险废物类别为HW49其他废物，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，代码为(900-041-49)，废含油废滤芯产生量约1t/a，交新疆金派环保科技有限公司处置。

(2) 废脱汞剂 (S₁₋₂)

废脱汞剂来源于天然气脱汞装置，主要成分是三氧化二铝(载体)及硫化亚铜、硫化汞、铜的混合物。根据《国家危险废物名录》(2021年版)，废脱汞剂属于危险废物，危险废物类别为HW29含汞废物，天然气除汞净化过程中产生的含汞废物(072-002-29)，主要成分为硫化汞，呈粉末状，难溶于水，**有毒性**，溶于硫化钠溶液、王水，不溶于硝酸、盐酸。过量的硫化汞对人体可能会造成皮肤过敏、肝肾功能不全以及中枢神经系统异常等危害。废脱汞剂每6年更换一次，每次约76.8t/次，交具有相关危险废物资质的单位处置。

(3) 废机油 (S₅)

废机油来自于空气压缩机、增压装置更换维修过程产生的废润滑油。根据《国家危险废物名录》(2021年版)，废机油属于危险废物，危险废物类别为HW08，废矿

机油与含矿物油废物，产生过程为车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等，代码为（900-214-08），根据调查，空气压缩机每转动 1 万小时，就需要更换 1 次润滑油，本项目废机油产生量约 0.5t/a，交新疆沙运环保有限公司处置，见附件 6.1。

(4) 检修污油 (S₆)

检修污油来自于装置检修吹扫、置换清洗设备过程。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），检修污油属于危险废物，危险废物类别为 HW08（900-214-08）。根据 2021 年的乙烷回收验收统计数据，估算本工程检修污油年均产生量约 39t/a，交新疆沙运环保有限公司处置。

(5) 废机油桶 (S₇)

废机油桶来自于润滑油桶、导热油桶使用过程。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油桶属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，代码为（900-041-49），废机油桶产生量约 2t/a，交新疆金派环保科技有限公司处置，见附件 6.1。

4.2.5.1.2 一般工业固体废物

本项目乙烷扩建工程的一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、原料气分子筛粉尘废滤芯、富胺液预过滤废滤芯、废活性炭、富胺液后过滤废滤芯、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯。

(1) 原料气脱水装置的废弃分子筛 (S_{1.4})

原料气脱水装置的废弃分子筛 (S_{1.3}) 来源于天然气脱水装置，分子筛的主要成分是硅铝酸盐，每 3 年更换一次，每次约 245t/次。废弃的分子筛由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(2) 脱汞剂粉尘废滤芯 (S_{1.3})、原料气分子筛粉尘废滤芯 (S_{1.5})

脱汞剂粉尘废滤芯 (S_{1.3})，源于脱汞剂粉尘过滤装置，主要是脱汞剂粉尘和天然气中的粉尘，主要成分是 Cu₂S、Al₂O₃，每年更换 1-2 次，脱汞剂粉尘废滤芯每次产生量约 0.2t/a。

原料气分子筛粉尘废滤芯 (S_{1.5}) 源于分子筛粉尘过滤装置，主要是分子筛的粉尘和天然气中的粉尘，主要成分为 Al₂O₃，每年更换 1-2 次每次产生量约 0.2t/a。

脱汞剂粉尘废滤芯、原料气分子筛粉尘废滤芯由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(3) 富胺液预过滤废滤芯(S₃₋₁)、富胺液后过滤废滤芯 (S₃₋₃)

为过滤去富胺液中的各种固体杂质，需要对富胺液预过滤、后过滤，主要成分是盐类、铁锈等，每年更换一次，富胺液预过滤废滤芯、后过滤废滤芯分别产生量约 0.4t/a，每 5 年更换一次，由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(4) 废活性炭(S₃₋₂)

为过滤去富胺液中的各种固体杂质，需要对富胺液预过滤，主要成分是盐类、铁锈等，每 5 年更换一次，废活性炭分别产生量约 2.2t/a，由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(5) 乙烷干气脱水废分子筛 S₄₋₁

乙烷干气脱水装置的废弃分子筛 (S₄₋₁) 来源于天然气脱水装置，分子筛的主要成分是硅铝酸盐，每 3 年更换一次，每次约 60t/次。乙烷干气脱水装置的废弃分子筛由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(6) 乙烷干气分子筛粉尘废滤芯

乙烷干气分子筛粉尘废滤芯 (S₁₋₄) 源于分子筛粉尘过滤装置，主要成分是分子筛的粉尘和天然气中的粉尘，每年更换 1-2 次，每次约 0.4t/a。乙烷干气分子筛粉尘废滤芯由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。

(7) 除盐水站的废树脂及废滤膜 S8

除盐水站的废树脂及废滤膜，定期更换，按每次产生量 0.2t 考虑，每年更换 1-2 次，属于一般固体废物，成分为高分子聚合物、废塑料膜，送焚烧炉焚烧。

(8) 余热回收装置：1 号能源站的制冷机产生的过饱和废弃溴化锂浓溶液 S9

过饱和废弃溴化锂浓溶液，无害废弃物，产生量为 0.1t/a，过滤后可再生，交厂家回收利用。经查阅《危险化学品目录》（2021 版），确认溴化锂不属于危险废物。

4.2.5.1.3 生活垃圾

本项目乙烷扩建工程新增定员 91 人，生活垃圾按 0.5kg/人·天计，则生活垃圾产生量为 0.0455t/d（15.15t/a）。生活垃圾依托轮南采油气管理区生活垃圾处理设施处理。

拟建项目营运期固废污染物产排污情况详见表 4.2-12、表 4.2-13。

表 4.2-12 拟建项目乙烷回收扩建区营运期危险废物处置情况统计表

序号	编号	固废来源	固废种类	产生量 t/a	主要成分	危废类别 及代码	危废特性	排放量 t/a	固废去向	备注

塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书

1	S ₁₋₁	原料气过滤分离器	含油废滤芯	1	矿物油	HW49 (900-041-49)	I、T	0	新疆金派环保科技有限公司	/
2	S ₁₋₂	原料气脱汞装置	废脱汞剂	76.8	HgS、Cu	HW29 (072-002-29)	T	0	危废处置单位	每6年更换一次
3	S ₅	空气压缩机更换维修润滑油	废机油	0.5	矿物油	HW08 (900-214-08)	I、T	0	新疆沙运环保有限公司	/
4	S ₆	装置检修吹扫、置换清洗设备	检修污油	39	矿物油	HW08 (900-214-08)	I、T	0	新疆沙运环保有限公司	/
5	S ₇	盛装容器	废机油桶	2	矿物油	HW49 (900-041-49)	I、T	0	新疆金派环保科技有限公司	/

表 4.2-13 拟建项目营运期乙烷回收扩建区一般工业固体废物处置情况统计表

序号	编号	固废来源	固废种类	产生量 t/a	主要成分	排放量 t/a	固废去向	备注
1	S ₁₋₄	原料气脱水装置	废分子筛	245	Al ₂ O ₃	0	厂家回收	每3年更换一次
2	S ₁₋₃	脱汞剂分子筛粉尘过滤器	脱汞剂粉尘废滤芯	0.2	Cu ₂ S、Al ₂ O ₃	0	厂家回收	每年更换1-2次
3	S ₁₋₅	原料气分子筛粉尘过滤器	分子筛粉尘废滤芯	0.2	Al ₂ O ₃	0	厂家回收	每年更换1-2次
4	S ₃₋₁	富胺液预过滤器	富胺液预过滤废滤芯	0.2	杂质	0	厂家回收	每5年更换一次
5	S ₃₋₂	富胺液活性炭过滤器	废活性炭	2.2	杂质	0	厂家回收	每5年更换一次
6	S ₃₋₃	富胺液后过滤器	富胺液后过滤废滤芯	0.2	杂质	0	厂家回收	每5年更换一次
6	S ₄₋₁	乙烷干气脱水分子筛	乙烷干气脱水废分子筛	60	Al ₂ O ₃	0	厂家回收	每3年更换一次
7	S ₄₋₂	乙烷干气粉尘过滤器	乙烷干气分子筛粉尘废滤芯	0.4	Al ₂ O ₃	0	厂家回收	每年更换1-2次
8	S ₈	除盐水处理站	废树脂及废滤膜	0.2	高分子聚合物、废塑料膜	0	厂家回收	每年更换1-2次
9	S ₉	1号能源站的制冷机	过饱和废弃溴化锂浓溶液	0.1	溴化锂	0	厂家回收	每年更换1-2次

4.2.5.2 管道站场的固废

营运期轮库线、联络线管道站场正常工况不产生固体废物，非正常工况下清管作

业采用临时设备进行，不依托场站。克轮线取还气管道和牙哈处理轻烃外输管线及站场无固废产生。

轮库线、联络线管道站场清管废渣主要包括：①天然气中的杂质对管道内壁轻微腐蚀的产物，主要成分氧化铁粉末；②因输气压力变化而产生的液滴，主要成份为油水烃混合物。清管废渣属于危险废物，类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09。各站场的清管废渣，不设危废暂存间，危废产生后随即委托持有危险废物经营许可证单位运走处置。本工程轮库线、联络线各站场营运期危险废物产生、处置及防治措施情况一览表详见表 4.2-14。

(1) 轮库线站场清管废渣

轮库线站场清管作业每 3~5 年 1 次，清管废渣产生量按 1.75kg/km 计算，轮库线长 130km，铺设 2 根管线，分别为 LPG 和稳定轻烃，乙烷传输管线利旧长 122.5km，液烃外输末站的清管废渣产生量为 0.228t/次×2=0.456t/次，已建乙烷外输末站清管废渣产生量为 0.228t/次，清管废渣合计产生量为 0.684t/次。

(2) 联络线管道站场的固废

英轮线 5#阀室改造：新建清管、收发球各 1 套。清管作业每 3~5 年 1 次，清管废渣产生量按 1.75kg/km 计算，收球装置从克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室长 0.4km，清管废渣产生量为 0.0007t/次。

表 4.2-14 本工程营运期清管废渣产生、处置及防治措施情况一览表

序号	管线	危险废物名称	废物类别	废物代码	产生量(t/次)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施	站场位置
1	轮库线	清管废渣	HW09	900-007-09	0.684	固态	油类物质、铁锈	油类物质	3-5年1次	T	委托持有危险废物经营许可证单位运走处置	库尔勒上库工业园
2	联络线	清管废渣	HW09	900-007-09	0.0007	固态	油类物质、铁锈	油类物质	3-5年1次	T	委托持有危险废物经营许可证单位运走处置	库车市牙哈镇附近

4.2.5.3 光伏电站的固废

轮南轻烃厂东南的光伏电站产生的固废为废旧太阳能组件，光伏电站太阳能板数合计为 13312 块，每年约进行 3 次维护，每次维护太阳能组件故障率约万分之一，则每年产生废太阳能电池板约 1 块。每块板按 32.8kg 计算，年产废太阳能电池板 0.33t/a，由生产厂家维护并回收处理，场内不贮存。

4.2.6 噪声

本项目的噪声主要为轮南轻烃厂乙烷扩建区、原料气管道和产品外输管道站场的机械设备噪声。

4.2.6.1 乙烷扩建区的噪声

运行期噪声源主要来自项目区的压缩机、空冷器、分离器、输送泵、导热油炉（噪声级为 60~95dB(A)）及事故状态下火炬放空噪声（噪声级为 100~110dB(A)）。采取相应的隔声、减震、降噪措施后，工程噪声源产生的噪声经过厂房隔声和距离衰减后，厂界噪声贡献值在 43-45dB(A)，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。拟建项目主要噪声源见表 4.2-15。

4.2.6.2 联络线和产品外输管道站场噪声

各工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见表 4.2-14。

表4.2- 14 工程运行期各站场主要噪声源强

序号	主要噪声设备	噪声强度范围(dB(A))
1	汇气管	70~80
2	旋风分离器	65~75
3	调压系统	80~85
4	放空系统	90~105

表 4.2- 15 项目区主要噪声源强表

序号	装置区	噪声源	型号	空间相对位置 (m)			数量台	噪声强度 dB(A)	声源控制措施	运行时段
N1	脱汞脱水	再生气压缩机	200kW, P:5.6~6.2MPa(g), 95×10 ⁴ Nm ³ /d	496	160	6	2	90~95	消声器、管道接口 软管连接	持续
N2		原料气过滤分离器	PN8.0DN1300×5743(切)				1	60~70		持续
N3		再生气冷却器	GP9×3-5-155-8.0SF-23.4/DR-IIa				1	85~90		持续
N4		再生气分离器	PN8.0DN1200×5000(切)				1	60~70		持续
N5		原料气分离器	PN8.0DN2000×6000(切)				2	60~70		持续
N6	乙烷回收	低温分离器	DN3000×10000 (切), 8.0MPa.g, T: -100~80°C,	627	157	15	1	60~70	泵采用隔声和减 震、分离器、膨胀 机、空冷器采用消 声器、管道软管连 接	持续
N7		膨胀机	膨胀端:Q=1295×10 ⁴ Nm ³ /d, 膨胀比 2.18, 增压 端:Q=1833×10 ⁴ Nm ³ /d				1	85~90		持续
N8		脱乙烷塔回流泵	100m ³ /h, 100m, 30kW				2	60~70		持续
N9		脱丁烷塔顶空冷器	×6×3-5-108-2.5S-23.4/L-Ia, 347kW				1	60~70		持续
N10		脱丁烷塔回流泵	80m, 流量: 170m ³ /h, 38kW				2	60~70		持续
N11		稳定轻烃空冷器	热负荷: 408kW				1	85~90		持续
N12	乙烷脱碳、 脱水	湿净化气分离器	DN1000×5000mm(切), 3.0MPa.g, 60°C	742	155	10	1	60~70	泵采用隔声罩和减 震、分离器、空冷 器采用消声器、管 道软管连接	持续
N13		再生塔顶空冷器	T: 95/50°C,热负荷: 865kW				1	85~90		持续
N15		再生塔顶回流泵	流量: 1.2m ³ /h, 功率: 7.5kW				1	60~70		持续
N16		贫胺液循环泵	流量: 60m ³ /h, 功率: 160kW				2	60~70		持续
N17		贫胺液空冷器	T: 94/50°C,热负荷: 5104kW				1	85~90		持续
N18		胺液补充泵	流量: 30m ³ /h, 功率: 22kW				1	60~70		持续
N19		消泡剂注入泵	流量: 0.5m ³ /h, 功率: 5kW				1	60~70		持续
N20		地坑排水泵	流量: 2m ³ /h, 功率: 3kW				1	60~70		持续
N21		导热油循环泵	350m ³ /h,60m,T:240°C				2	60~70		持续
N22		再生气冷却器	风机 3 台, 电机功率: 11kW				1	85~90		持续
N23		再生气后冷器	140kW, DN400×3000, P:3.0MPa.g, T: 330°C				1	85~90		持续
N24		乙烷增压	乙烷压缩机 (利旧)				P: 2.2~2.4MPa.g/~3.3MPa.g, 轴功率: 912kW	922		464

序号	装置区	噪声源	型号	空间相对位置 (m)			数量台	噪声强度 dB(A)	声源控制措施	运行时段
N25	CO ₂ 增压	二氧化碳压缩机 (利旧)	5.8×104m ³ /d, P: 6.3MPa.g, 往复式压缩机	833	368	2	1	90~95	软管连接	持续
N26	天然气增压	增压机	27700kW 的电驱离心压缩机	366	184	2	2	90~95		持续
N27		空冷器	/				2	85~90		持续
N28	制冷系统	离心压缩机	4×2260kW	402	96	2	3	90~95	泵采用隔声罩和减震、空冷器采用消声器	持续
N29		空冷器	8920kW				1	85~90		持续
N30		冷冻水循环泵	5500m ³ /h				3	60~70		持续
N31		冷冻水补水泵	30m ³ /h				1	60~70		持续
N32		冷却水补水泵	5m ³ /h				1	60~70		持续
N33		变压吸附橇	600Nm ³ /h				2	90~95		持续
N34	空氮站	微油螺杆式空气压缩机	单台排量 41.5Nm ³ /min	776	661	2	2	65-75	压缩机采用消声器	持续
N35	储罐区	液化气外输泵	Q=80m ³ /h, H=80m	409	412	1	1	60~70	泵采用隔声罩和减震、置于隔声泵房内	持续
N36		稳定轻烃外输泵	Q=15m ³ /h, H=80m				1	60~70		持续
N37		液化气不合格回炼泵	Q=9m ³ /h, H=200m				1	60~70		间歇
N38		液化气倒罐泵	Q=200m ³ /h, H=40m				1	60~70		间歇
N39		注水泵	Q=70m ³ /h, H=140m				1	60~70		间歇
N40	供热站	高温导热油炉燃烧器	3×12500kW	831	293	1	2	80~85	泵用隔声罩和减震、导热油炉用低噪声燃烧器, 风道采用保温隔声材料	持续
N41		循环泵	流量: 500m ³ /h 扬程: 0.8MPa				1	60~70		持续
N42	火炬	高压火炬 (音速火炬)	音速火炬 DN800×101000mm	11	158	95	1	100~110	/	间歇
N43		低压火炬	常规火炬 DN600×101000mm				1	100~110		间歇
N44		凝液回收泵	Q=40m ³ /hH=40m				1	60~70		间歇

4.2.7 非正常工况污染源分析

非正常工况排污包括开停车、检修和其它非正常工况排污两部分，正常开停车或部分设备检修时排放的污染物属非正常排放；其它非正常工况排污指工艺设备或环保设备达不到设计规定指标的超额排污。在这些工况下较正常工况废气排放将有较大变化，需采取应急治理措施。

4.2.7.1 废气

(1) 乙烷扩建区的火炬

根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013），火炬量的确定选取系统内装置的一次最大排放量和同一次事故中同时泄放的排放量总和中的较大值。

本项目火炬及放空装置利用已建设的火炬及放空系统，用于接受事故状态紧急放空可燃气体的安全处理，可保证气体需要排放时能够及时安全可靠的放空燃烧。

本项目事故状态可用到的火炬为：

脱水脱汞和乙烷回收装置最大泄放量为 $1800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，由新建的高压放空火炬点火排放。

罐区最大泄放量为 $210 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，由新建的低压放空火炬点火排放。

天然气增压装置最大泄放量为 $0.23 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，由新建的低压放空火炬点火排放。

比较上述三种事故泄放量，脱水脱汞和乙烷回收装置最大排放量 $1800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ （75 万 m^3/h ），依托新建的高压放空火炬排放。

1) VOCs 排放量

本项目新建 1 座高压火炬，每小时耗气量为 75 万 m^3/h ，年最大放空次数 12 次，每次最大放空时间为 3 分钟。

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中火炬燃烧废气中 VOCs 的排放量计算方法中的热值估算法。火炬气的平均流量为 75 万 m^3/h ，通过可研提供的燃料气的低位热值为 $33.45 \text{MJ}/\text{m}^3$ ，火炬的设计燃烧效率 $\geq 99\%$ ，故项目事故状态下地面火炬燃烧废气产生情况见表 4.2-16。

$$E_{\text{火炬}, i} = \sum_{n=1}^N (Q_n \times t_n \times LHV_n \times EF \times 10^{-3})$$

$E_{\text{火炬}, i}$ ：火炬 i 的 VOCs 排放量，t/a 或 t/次；

N: 测量序数, 第 n 次测量;

N: 年测量次数或火炬每次工作时的测量次数; 本项目每个月放空次数取 1 次, 共计 12 个月, 本项目取值 12 次;

Q_n: 第 n 次测量时火炬气的体积流量, m³/h; 本项目取值 75 万 m³/h;

t_n: 第 n 次测量时火炬的工作时间, h; 本项目取 3 分钟=0.05h

LHV_n: 第 n 次测量时火炬气的低热值, MJ/m³; 可研提供的燃料气的低位热值为 33.45MJ/m³

EF: 单位火炬气热值的 VOCs 排放系数, kg/MJ, 总烃单位火炬气热值 VOCs 排放系数为 6.02×10⁻⁵kg/MJ。

项目事故状态下地面火炬污染物排放表 4.2-16。

表 4.2-16 项目事故状态下地面火炬污染物排放表

污染源	污染因子	产生情况	燃烧效率	VOCs 排放情况 t/a
		火炬气流量 万 m ³ /h		
脱水脱汞和轻烃回收装	烃类物质 (TVOC)	75	≥99%	1.5

根据上述计算, 事故状态下, 高空火炬最大排放的 VOCS 量为 1.5t/a。

2) NO_x 排放量

参照《污染源源强核算技术指南石油炼制工业》(HJ982-2018) 中火炬焚烧排放废气产污系数法进行核算: (明确排放时间)

$$D_{\text{火炬}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & \text{(二氧化硫)} \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & \text{(氮氧化物)} \end{cases}$$

式中: D—核算时段内火炬排放废气中某种污染物产生量, kg;

n—火炬个数, 量纲一的量;

S_i—核算时段内火炬气中的硫含量 kg/m³, 本项目原料气不含硫化氢。

Q_i—核算时段内火炬气流量, m³/h;

t_i—火炬运行时间, h;

α—排放系数, kg/m³, 氮氧化物取 0.054。

项目事故状态下高空火炬污染物排放情况见表 4.2-17。

表 4.2- 17 项目事故状态下地面火炬污染物排放表

污染源	污染因子	产生情况	燃烧效率	排放情况 t/a
		气流量万 m ³ /h		
事故状态火炬	NO _x	75	≥99%	24.3

火炬燃烧废气中氮氧化物排放量约 24.3t/a。

(2) 其他管线站场的超压或检修及清管作业时有少量废气放空

本工程轮库线、联络线、牙哈处理厂轻烃外输管线的站场排放的大气污染物主要来自在站场系统超压或检修及清管作业时有少量废气放空。

1) 清管废气

本工程轮库线、联络线、牙哈处理厂轻烃外输管线的站场检修及清管作业时有少量废气放空。根据工程资料，清管作业周期为清管作业每 3~5 年 1 次，每个工艺站场每次清管作业排放的废气最大量为 50m³。

2) 放空废气

本工程轮库线、联络线、牙哈处理厂轻烃外输管线，系统超压时将排放一定量的非甲烷总烃。根据有关资料和类比调查，放空频率为 1 次/年~2 次/年，每次持续时间几十秒~5min，站内系统超压的设计最大排放量 1×10⁴m³/h。放空燃烧排放的非甲烷总烃量很小，对周边环境影响很小。

4.2.7.2 废水

厂区内建有一座事故应急池 5000m³，用以储存生产或生活污水管道泄漏产生的废水。

由于本工程新建厂区距离已建事故污水池较远，事故污水已不能通过自流接入已建事故污水池，本工程事故污水通过新建的事故污水管网收集进入本工程新建事故污水提升池，通过事故污水提升泵提升接入已建事故污水池，再视水质污染情况，转输至轮南采油气管理区污水处理站统一处置。事故污水提升泵按照 1 次最大消防设计流量 305L/s 设计，事故污水提升池容积按照 1h 事故污水设计，有效容积 1098m³ < 5000m³。

本项目生产废水最大产生量约 8.67m³/d，生活污水最大产生量约 3.87m³/d，合计为 12.54m³/d < 5000m³，出现事故时，排入事故应急池，事故应急的容积远大于生产废水量。待管道泄漏事故消除时，再通过管网排放，因此，在此情况下，本项目不会出现未经处理废水直接排放的情况。

4.2.8 运营期的污染物汇总

拟建项目运行期污染物排放情况汇总于表 4.2-18。

表 4.2-18 拟建项目运营期污染物排放量汇总

类别	污染物		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	排放去向	
有组织 废气	废气量		12586 万 m ³ /a	0	12586 万 m ³ /a	大气环境	
	SO ₂		2.34	0	2.34		
	NO _x		6.29	0	6.29		
	颗粒物		1.26	0	1.26		
无组织 废气	VOCs		2.26	0	2.26		
废水	乙烷 回收 扩建 区	生产 废污 水	排放量	2957m ³ /a	0	0	分类收集，最终进轮一联 含油废水处理站处理
			SS (100mg/l)	0.26	0	/	
			石油类 (50mg/l)	0.13	0	/	
		生活 污水	排放量	1288	0	0	排入轮南采油气管理区 污水处理站处理
			COD	/	0	0	
			NH ₃ -N	/	0	0	
		原料、产品外输管道站场生 产废水		0	0	0	自然蒸发沉降
	光伏电站生产废水		133.95	0	0	光伏厂区、轻烃厂内绿化 和道路降尘	
固废	含油废滤芯		1t/a	0	0	交具有相关危险废物资 质的单位处置	
	废脱汞剂		76.8t/次	0	0		
	废机油		0.5t/a	0	0		
	检修污油		39t/a	0	0		
	废机油桶		2t/a	0	0		
	废分子筛		245t/次	0	0	由生产厂家回收处理	
	分子筛粉尘废滤芯		0.4t/a	0	0		
	富胺液预过滤废滤芯		0.2t/a	0	0		
	废活性炭		2.2t/a	0	0		
	富胺液后过滤废滤芯		0.2t/a	0	0		
	乙烷干气脱水废分子筛		60.2t/次	0	0		
	乙烷干气分子筛粉尘废 滤芯		0.4t/a	0	0		
	3座天然气站场清管废渣		0.06t/a	0	0	交具有相关危险废物资 质的单位处置	
	分离器废滤芯、检修废渣		0.067t/a	0	0	定期运往当地油田工业 固废填埋场处置	
生活垃圾		15.15t/a	0	0	依托轮南采油气管理区 生活垃圾处理设施		

原料气管道和产品外输管道运营期污染物排放量汇总见表 4.2-19。

表 4.2-19 原料气管道和产品外输管道运营期污染物产生量汇总统计表

名称	污染源名称	排放量	污染物名称	排放规律	处理及去向		
水污染物	场地及设备冲洗水	3m ³ /次	机械杂质、SS	间断，1次/周	自然蒸发沉降		
大气污染物	污染源名称	排放量(Nm ³ /h)	污染物名称	污染物排放量(t/次)	排放规律	排放高度	去向
	放空	5.42×10 ⁴	氮氧化物	11.7	间断	/	环境
	清管作业	20	氮氧化物	极微	1~2次/年	/	
	分离器检修	10	氮氧化物	极微	间断	/	
主要噪声设备		噪声级(dB(A))	发生规律				
噪声	汇气管		70~80	连续			
	旋风分离器		65~75	连续			
	调压系统		80~85	连续			
	放空系统		90~105	间断			
	固体废物	污染源名称	主要成分	排放量	处理及去向		
清管作业废渣		石油烃、粉尘、氧化铁粉末	10k~20kg/次	交具有相关危险废物资质的单位处置			
分离器检修		粉尘	几公斤	定期运往当地油田工业固废填埋场处置			
新和末站分离器废滤芯		0.067t/a					

4.2.9“三本帐”

根据现有工程及拟建项目污染排放情况，运营期总体工程“三本帐”见表 4.2-20。

表 4.2- 20 总体工程“三本帐”单位：t/a

污染因素	污染物	现有工程		在建项目	拟建项目	总体工程	排放增减量	备注
		轻烃回收	乙烷回收	再利用				
废气	烟气量 (万 m ³ /a)	52654		19137	12586	84377	+12586	外排进入大气环境
	NO _x (t/a)	77.55		9.56	6.29	93.4	+6.29	
	SO ₂ (t/a)	0.784		3.55	2.34	6.67	+2.34	
	VOCs	0		0.388	2.26	2.358	+2.26	
生产废水	排放量 m ³ /a	333	3373	444.71	2957	7108	+2957	轮一联含油废水处理
生活污水	产生量 (m ³ /a)	1473		210.4	1288	2971.4	+1288	轮南采油气管理区污水处理站
	COD (t/a) 500mg/l	0.74		0.11	0.64	1.49	+0.64	
	NH ₃ -N(t/a) 50mg/l	0.074		0.01	0.06	0.144	+0.06	
固废	废机油	1	1	1	2	5	+2	委托交具有相关危险废物质质的单位处置
	含油废滤芯	0.5	/	0.5	1	2	+1	
	检修污油	0.5	/	0.5	1	2	+1	
	废机油桶	0.5	/	0.5	1	2	+1	
	废脱汞剂 6年次	500	/	234	468	1202	+468	
	废活性炭	/	7	/	14	21	+14	厂家回收
	废分子筛 t/次	123	151.5	123	246	643.5	+246	
	富胺液预过滤和后过滤 废滤芯合计	/	/	0.2	0.4	0.6	+0.4	
	生活垃圾 (t/a)	12.045	5.28	2.48	15.15	34.96	+15.15	依托轮南采油气管理区生活垃圾处理设施

4.3 污染物排放总量控制分析

4.3.1 总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

4.3.2 总量控制因子

(1) SO₂、NO_x

根据 3.3.4.1 节废气污染源计算结果，本次评价建议本项目导热油炉的总量控制指标为 SO₂: 2.34t/a, NO_x: 6.29t/a。

(2) VOCs

根据《关于印发<挥发性有机物排污收费试点办法>的通知（财税[2015]71号）》，VOCs 是指特定条件下具有挥发性的有机化合物的统称。具有挥发性的有机化合物主要包括非甲烷总烃（烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃）、含氧有机化合物（醛、酮、醇、醚等）、卤代烃、含氮化合物、含硫化合物等。对于拟建项目而言，其排放的 VOCs，基本可以等同为非甲烷总烃，VOCs（即非甲烷总烃）的总量考核指标为 1.93t/a，均为无组织挥发，不建议拟建项目的总量控制指标。

本项目天然气深度净化回收轻烃过程产生的非甲烷总烃排放参照执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中企业边界污染物控制要求 4.0mg/m³。

4.3.3 总量指标的解决途径

本项目申请总量指标为：NO_x6.29t/a。总量指标来源于巴州地区 NO_x 削减的企业。

4.4 清洁生产分析

清洁生产指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产的目的是：提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，实现生产全过程节能、降耗、减污、增效的目标。保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。实践证明：实施清洁生产可减轻建设项目末端处理负担，增加建设项目的环境可靠性，提高建设项目产品的市场竞争力，降低建设项目的环境责任风险，是生产过程中需优先考虑的一种环境战略。

目前我国尚未颁布轻烃产品行业清洁生产标准或清洁生产评价体系，因此从清洁生产理念出发，并参考《清洁生产标准制定技术导则》（HJT425-2008），评价拟通过对本项目与国内外同类生产现状技术性能、指标对比，从工艺与装备、产品、原料和产品清洁性、资源与能源利用、污染物产生四个方面入手，采用定性分析与定量分析相结合的方法，确定本项目清洁生产水平，明确给出本新建项目清洁生产过程中的环境管理要求和改进措施的具体方案建议。

4.4.1 生产工艺与装备要求分析

4.4.1.1 生产工艺先进性

（1）主要生产装置

工艺描述。采用先进的乙烷回收工艺，优化流程，提高了冷量的利用效率，降低了系统能耗；

拟建项目采用了可靠、先进的处理工艺和控制手段，以保证安全运行。拟建项目各工艺选择合理，体现了工艺技术的先进和合理性，符合清洁生产要求。

（2）物料储存与转运

项目利用球罐储存 LPG 和轻烃、乙烷，具有以下优点：

球形储罐是一种钢制容器设备。在石油炼制工业和石油化工中主要用于贮存和运输液态或气态物料。操作温度一般为-50~50℃,操作压力一般在 3MPa 以下，依据《石化行业 VOCS 污染源排查工作指南》，压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失，挥发有机物量很小。

项目 LPG、稳定轻烃、乙烷装车系统均已连接气相平衡系统，装车采用定量液下鹤管装卸系统，等压密闭装入低压槽车，污染物排放量很小，同时有利于减少液体挥发和降低静电的产生，减小事故发生率，具有一定先进性。

故本项目所采取的工艺及相关技术路线属于国内先进工艺。

4.4.1.2 设备选型

（1）本项目使用的生产装置和储罐中的操作介质皆为易燃易爆的危险品，大多数属于II、III类压力容器。因此，设备的选型、选材、配置确保其安全性、可靠性，设计计算须严格遵循相关标准规范。本项目所有非标设备均采用国内材料，按国家相关设计、制造标准在国内订货、采购、制造。

（2）空冷器采用带变频电机驱动，能有效节省能耗；

(3) 主换热器选用板翅式换热器，其单位体积换热面积大，换热效率高；天然气冷却采用膨胀机制冷，膨胀制冷过程中能回收部分能量，降低了外输气压缩机功率；

(4) 选用技术先进的节能型电气设备，提高供电网络的功率因素，降低电网和电气设备自身的能耗；

(5) 选用节能环保型 LED 灯。

(6) 利旧的空气压缩机等配套设施。其能效限额值与能效等级满足（GB19153-2009）《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》的能效要求。

(7) 利旧的各类泵其能效限额值和能效等级满足（GB18613-2012）《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》、（GB19762-2007）《清离心水泵能效限定值及节能评价值》的能效要求。

(8) 新设计的耗能设备压缩机、泵、炉、空调等均选择能效水平先进的节能产品，并到达国家要求的效率值及能效水平判定值。

4.4.1.3 自动化控制水平

本项目整个装置工艺控制过程为连续生产，为保证装置的安全、平稳、长周期满负荷和高质量运行，要求对装置进行集中控制检测和集中管理。

4.4.2 原料和产品清洁生产分析

拟建项目的原料气来自油田的英轮线、迪轮线、塔轮复线。乙烷通过已建管道由乙烷回收厂气态输送至上库工业园区。混烃通过新建管道输送至上库工业园区。原料和部分产品输送和使用过程采取管道和真空泵输送，操作过程处于封闭状态，从而避免控制了蒸发散失。既节约了原材料，又避免了对环境的污染。

拟建项目的主要产品为乙烷、LPG 和稳定轻烃。

因此，从生产原料的选取和产品上看，项目符合清洁生产的要求。

4.4.3 资源能源利用指标

4.4.3.1 能源消耗

本项目能耗包括装置及其配套公用工程和辅助设施。其能源主要为电力、燃料、新鲜水、氮气及仪表风和压缩空气。其电力供应由轮南工业区电网保障，稳定可靠。燃料气来自装置自产的干气，新鲜水由轮南工业区供水管网供应，能保证装置长期稳定可靠地运行。

4.4.3.2 节能措施

① 项目合理设计了各分离塔的取热比例。在满足装置产品质量和保证产品分馏精度的前提下，优化各塔的中段回流取热，使塔内剩余热量从高温位取出，热量尽可能得以回收，利于换热网络的优化及余热回收。塔底产品与原料充分间接换热亦利于节能。

② 项目选用了高效节能的屏蔽电泵，使操作工况处在高效区，同时减少了大量机泵冷却废水的使用，节能降耗。

③ 生产装置及氮气制备系统所用的压缩机均选择合理的压缩比，减少能耗。

④ 项目配套的压缩机电机配置变频器，可根据操作负荷的不同调节电机转速，以节省用电。

⑤ 装置所有的加热设备和相应的管道均采用保温保冷措施，减少能耗。

⑥ 项目选用优质节能型配电变压器，合理选择变压器容量和阻抗电压，以减少变压器的损耗。采用高效节能的光源和灯具；设置智能照明调压控制设备，合理调节灯具端电压，减少能耗和延长灯具寿命；室外照明的控制采用分区照明和光电自动控制方式。在满足技术要求的前提下，电线电缆的选择应尽量减少线路损耗。对整流设备采取谐波限制措施，减少谐波损耗和对设备材料的影响。

⑦ 本次乙烷扩建工程，新增的外输压缩机产品气出口又将新设置 $2 \times 5000\text{kW}$ 换热器。可采用 ORC 余热发电系统将余热热能转化为电能，或采用溴化锂蒸发器吸收式制冷机可以直接将热能转化为冷能，为下游用户提供电能或冷负荷，并节约部分外输空冷器电能。

⑧ 本工程拟建设 6MW 的分布式光伏电站 1 座。直流侧装机容量为 7.188MWp ，通过 20 台容量为 300kW 的逆变器和 2 台 3150kVA 的 $0.8/10\text{kV}$ 升压变压器将电量通过乙烷 220kV 变电站 10kV 母线进行就地消纳。

⑨ 新建冷冻水系统制冷机采用水冷制冷机组，夏季运行时，其冷凝器冷却制冷剂，冬季运行时，空冷器直接冷却冷冻水，做到切实节能减排。

4.4.3.3 节水措施

① 为节约水资源，项目冷却水采用循环水。循环水系统严格闭路，避免“跑、冒、滴、漏”。

② 根据“清污分流、污污分流”的原则，分别收集不同性质的污水，集中处理排放。归类排放，减少浪费和环境污染。

③用空冷器取代循环水冷却，节省了水消耗；

④项目在后续行过程中生产装置和辅助生产设施采取一切措施杜绝跑、冒、滴、漏。加强各种水的技术管理、运行管理，用科学的管理措施加强节水。

4.4.4 污染物排放分析

本评价根据章节 3.4.7“三本账分析”项目原有污染物改扩建后污染物产生指标分析工程实施前后项目污染物产生指标的变化，以及第 6 章节环境保护措施可行性章节进行了详细论证，并办理了排污许可证，见附件 7。

项目改扩建工程采用上述措施后，生产较清洁、能耗较低，可以将项目污染物排放量控制在较小的程度。

4.4.5 清洁生产水平分析结论

根据以上分析可以得到以下结论：

本项目采用国内外企业成熟的轻烃分离工艺，选用国内成熟先进的工艺技术和新设备，具有国产化程度高、自动化与机械化水平较高的特点。

在装置的设计中采用了多种节能降耗的措施，提高了能量的交换和回收利用率，降低了能源和资源的消耗，有效地减少了污染和资源浪费。

项目建成后，污染物排放量通过趋于完善的控制和处置措施，污染物排放均能达到相应排放标准要求，固体废物全部得到合理利用或处置。

综上所述，本项目全过程均较好的按照清洁生产的要求进行了设计，将清洁生产的思想贯穿于生产工艺的全过程，采用的生产工艺及设备代表了国内先进水平，技术起点高，成熟可靠；污染物排放浓度和排放量满足相应标准要求，因此，本项目符合了清洁生产的要求。

4.4.6 清洁生产建议

为使本项目真正做到清洁生产，本环评提出以下要求：

- (1) 按照本报告清洁生产管理要求完善环境管理体系制度；
- (2) 按照要求定期开展清洁生产审核，不断吸取同行业国内先进工艺与技术；加强技术研发，进一步提高产品回收率，减少污染物产排量；
- (3) 严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度。
- (4) 加强生产管理，严格执行岗位责任制度，建立相关污染物排放及处置措施运行管理台账；

(5) 完善厂区环境管理制度，加强污染物排放的管理以及定期监测。

(6) 按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开本项目环境信息。

(7) 根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113）及环境保护法要求编制环境影响应急预案并报管理部门备案，企业根据预案定期应急演练。

4.5 碳排放

4.5.1 节能降碳

乙烷厂内余热利用主要减少了 1#能源站对天然气需求，起到了非常好的清洁替代示范作用。具体节能减排量计算如下：

1) 节能量计算

根据《国家能源局发布 2021 年全国电力工业统计数据》及《通用能耗计算通则》GB/T 2589-2020，据火电厂供电标准煤耗为 305.5gce/kWh，全国输电线损 5.26%，天然气标准煤耗为 1330gce/Nm³。系统节约标煤量如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 余热利节电能耗计算

类别	站名	耗能量		折合成标准煤	
				折算系数 gce/kWh	标准煤/吨
市电网	乙烷回收厂	用电量 (kWh)	1275377	305.5	389.6
		线损量 (kwh)	70809	305.5	21.6
		节电量 (kWh)	669651	305.5	204.6
		线损量 (kwh)	37179	305.5	11.4
	小计	乙烷回收厂节约标煤：204.6+11.4-389.6-21.6=-195.2（吨）			
	1#能源站	用电量 (kWh)	53909	305.5	16.5
		线损量 (kwh)	2993	305.5	0.91
		节电量 (kWh)	237238	305.5	72.5
		线损量 (kwh)	13172	305.5	4.0
	小计	1#能源站节约标煤：72.5+4-16.5-0.91=59.09（吨）			
	合计	共节约：59.09+（-195.2）=-136.11（吨）			

表 4.5-2 余热利用节气能耗计算

类别	站名	耗能量		折合成标准煤	
				折算系数 gce/Nm ³	标准煤/吨
天然气	1#能源站	节约气量 (Nm ³)	5999058	1330	7979

本次余热利用相比原系统每年可节能 7979-136.11=7842（吨）标准煤。

2) 减排量计算

根据《中国石油和天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，新疆地区电网排放因子为 0.6671kg CO₂/kWh，即每回收一度电，可实现 0.6671kg 的二氧化碳减排，每方天然气燃烧后产生 2.16219kg 的二氧化碳。系统减排 CO₂ 量如表 4.5-3~4 所示

表 4.5-3 余热利用节电减排 CO₂ 量计算

类别	站名	耗能量		折合成 CO ₂ 排放量	
				折算系数 kgCO ₂ /kWh	CO ₂ /吨
市电网	乙烷回收厂	用电量 (kWh)	1275377	0.6671	850.8
		线损量 (kwh)	70809	0.6671	47.2
		节电量 (kWh)	669651	0.6671	446.7
		线损量 (kwh)	37179	0.6671	24.8
	小计	乙烷回收厂节约标煤：446.7+24.8-850.8-47.2=-426.5 (吨)			
	1#能源站	用电量 (kWh)	53909	0.6671	36.0
		线损量 (kwh)	2993	0.6671	2.0
		节电量 (kWh)	237238	0.6671	158.3
		线损量 (kwh)	13172	0.6671	8.8
	小计	1#能源站节约标煤：158.3+8.8-36-2=129.1 (吨)			
	合计	共节约：129.1+(-426.5)=-297.4 (吨)			

表 4.5-4 余热利用天然气减排 CO₂ 量计算

类别	站名	耗能量		折合成 CO ₂ 排放量	
				折算系数 kgCO ₂ /Nm ³	CO ₂ /吨
天然气	1#能源站	节约气量 (Nm ³)	5999058	1330	12971.1

本次余热利用相比原系统每年减排 12971.1-297.4=12673.7 (吨) CO₂。

4.6 路由分析

油气长输管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响，路由合理与否将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，因此，管道路由的选择和确定，是该类线性工程前期研究中的重要内容，如何选择、是否合理，会涉及与沿线各城市发展规划、环境保护规划及生态规划等的协调问题，故有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

4.6.1 本工程选线原则

4.6.1.1 基本选线原则

1) 根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)线路选择要求,结合管道的起点、终点、中间分输点、现有管道情况以及管道所经地区的地形、地质、生态环境、交通、人文、经济、城市规划等条件,线路走向方案选择主要遵循如下原则:1) 线路走向路由应根据资源及市场的分布情况、地形地貌、工程地质条件、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件,结合本工程大口径、大输量、高压力的特点经多方案比选后确定。

2) 在人烟稀少地区,线路走向应尽量并行已建管道,以便建成后的运行管理;在村镇密集地区,应综合考虑村镇民房分布、城镇发展规划的影响,可选择与既有管廊局部分开,但应满足城镇规划要求。

3) 管道路由应充分考虑大口径管道自动焊等机械化作业的施工特点,线路选择应尽量顺直平缓,以缩短线路长度,减少热煨弯管用量,并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

4) 河流大、中型穿(跨)越工程和输气站位置的选择,应符合线路总体走向。线路局部走向可根据河流大、中型穿(跨)越工程和输气站的位置进行调整。

5) 管道路由的确定应综合考虑沿线城镇规划、矿产资源分布、水源地保护区、风景名胜区、自然保护区、文物保护单位分布等环境敏感点的分布以及沿线交通运输、电力通信等条件,从安全可靠、技术可行性、经济合理性、潜在风险等方面因素。

6) 选线中始终将管道安全放在首位,管线尽量避开地质灾害严重地段,如滑坡体、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区;尽量避开矿产资源区、地震高烈度区和大型活动断裂带。避开有爆炸、火灾危险性的场所及强腐蚀性地段。

7) 对于沿线的高风险区、高后果区以及环境敏感区等特殊要求地段,管道路由选择时应以绕避或尽量远离为主,并尽量远离沿线人口较为密集的村庄及民房。如实在不能避开时需采取降低风险的措施。

4.6.1.2 不同地区选线原则

[1]平原地区选线

- (1)在平坦开阔地段尽量取直,整体上力求节省管线长度;
- (2)重视与管道沿线各级规划主管部门的结合;
- (3)尽可能避开人口及建筑密集区,减少不必要的拆迁;

- (4)注意地下矿藏及文物的分布，有条件情况下尽量避免；
- (5)处理好管线与地上及地下各类构筑物之间的并行和交叉关系；
- (6)对管线经过的各类保护区以绕避方案为首选，无法绕避时应与主管部门协商共同确定通过方案；
- (7)尽量少占基本农田和林地，以减少作物的赔偿并降低对沿线生态的影响。

[2]城镇区范围选线

(1)管道通过城镇时，应充分与规划主管部门结合，共同确定规划区段管道敷设路由，降低管道建设对地方规划的影响，并获得书面批复文件；

(2)尽量不穿越靠近城镇的大块平地中部，可选择其边缘，或靠近河谷、丘陵区边缘地带选择线路。

4.6.1.3 本工程选线过程及特点

在确定气源、目标市场后，管道线路选择一般按以下步骤进行：

1)根据沿线地形及交通条件等，借助于地形图、遥感图像等进行室内图上作业。

2)线路工程人员会同环保专业人员进行现场踏勘，重点考察与沿途城市规划符合情况，穿越保护区和水源地情况，拟选站址、村庄密集段管道局部走向等，然后对原图上线路进行修改。同时，在现场期间，将逐一走访管道沿线地区的政府规划、自然资源、生态环境、林草、农业等相关部门，就管道在其辖区内的走向、站场位置、环境保护目标等进行充分协商，取得认可。

3)建设单位组织评估单位召开中间成果会议，结合线路的路由对可研提出线路走向意见。特别调查管道可能穿越的自然保护区、风景名胜区、水源保护区等，认真研究比选方案。

对局部线路的比选再进行现场调研和踏勘。对无法绕绕的环境敏感区域，组织建设单位、设计单位以及当地生态环境及相关管理部门一起到现场选线，以确定最优化的线路方案。

4)环评人员将环境影响评价结论，特别是涉及敏感地区分析结果、应采取措施情况等提交给建设单位，并与线路人员进行协商，就线路优化提出意见。本管道选线特点是环评人员的先期参与，通过环评人员的工作，在选线中更加注重了环境保护，对可能产生重大环境影响的区段，及早采取绕避、改线等措施，从根本上减轻管道工程建设带来的不利影响。

4.6.2 路由合理性分析

4.6.3.2 站址环境合理性分析

本项目改扩建站场 1 座（轮南轻烃回收厂乙烷扩建区）、新建站场 2 座（光伏电站、轻烃外输末站），改扩建 1 座阀室（英轮 5#阀室）。管道沿线站场设置见表 3.13-1 本项目永久占地情况表。

(1) 乙烷厂区扩建占地合理性分析

轮南轻烃回收厂北面为已建的轮南集气站，轮南集气站扩建的方向为南侧，本项目距离轮南集气站还有 650m，中间密布电力线和英轮线、迪轮线、克轮线的进厂管线，西面为厂区的现有火炬和塔轮复线的进厂管线；东面为沙漠公路，项目要依托原有厂区的公用设施，项目扩建占地只能南扩。

上述站场中，由于轮南轻烃回收厂乙烷扩建区向南扩建，占用少量国家二级公益林。其它扩建站场和新建站场，所选站址未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜等环境敏感区域，根据噪声及大气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

4.6.4 与自治区、巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区“三线一单”符合性分析

"三线一单"，是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，是推进生态环境保护精细化管理、强化国土空间环境管控、推进绿色发展高质量发展的一项重要工作。根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（新政发〔2021〕18号）和《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》巴政办发〔2021〕32号和《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（阿行署发〔2021〕81号），分区情况详见下表 4.6-9。

表 4.6-9 本项目生态环境分区管控单元情况如下

序号	建设内容	地理位置	管控单元类型	编码
1	乙烷扩建工程、气源改造、LPG 外输线（LPG、稳定轻烃）、新能源利用	巴州地区轮南县	一般	ZH6528223000 1
2	LPG 外输线及 LPG 外输末站	巴州地区库尔勒上库综合产业区	重点	ZH6528012001 3
3	牙哈处理站轻烃外输管线、站场改扩建（迪那处理站、牙哈处理站）	阿克苏地区库车市	一般	ZH6529023000 1

4.6.4.1 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》、《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》、《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的“天山南坡片区”的管控要求，要求“加强油（气）资源开发区土壤环境综合整治”，本项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县境内轮南镇的轮南工业区、巴州地区库尔勒上库综合产业区阿克苏地区的库车市和新和县，采取各项有效风险防控措施对环境的影响较小。拟建项目与自治区“三线一单”文件相符性分析见表 4.6-10。

表 4.6-10 拟建项目与自治区“三线一单”文件相符性分析

“通知”文号	类别	项目与三线一单相符性分析	符合性
关于印发<新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知>（新政发[2021]18号	生态保护红线	拟建项目占地不在农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内，不在红线范围内。符合《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》《关于印发<阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》中生态保护红线管控要求。	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，区域环境质量良好，项目营运后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。	符合
	资源利用上线	项目主要利用资源为水、电，区域资源充足，有保	符合
	环境准入负面清单	项目符合国家及地方产业政策，符合《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中的轮台县和库尔勒市的生态环境准入清单，符合《关于印发<阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》中的新和县和库车市的生态环境准入清单	符合

4.6.4.2 与《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据表 4.6-9，本项目的乙烷扩建工程、气源改造、LPG 外输线稳定轻烃外输线、新能源利用位于巴音郭楞蒙古自治州轮台县境内一般管控区（环境管控单元编码 ZH65282230001），执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中一般管控单元的管控要求，符合性分析详见表 4.6-11。

根据表 4.6-9，本项目的 LPG 外输线及 LPG 外输末站位于巴州地区库尔勒上库综合产业区的重点管控单元（环境管控单元编码 ZH65280120013），执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中一般管控单元的管控要求，符合性分析详见表 4.6-12。本项目在巴音郭楞蒙古自治州环境管控单元分布图中的位置见图 4.6-4。

表 4.6-11 拟建项目与《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》中轮台县“一般管控单元”的管控要求的符合性分析

类别	总体管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的空间布局约束准入要求。</p> <p>【A1.1-1】禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2020 年版）》禁止准入类事项。除国家规划项目外，凡属于“三高”项目均不允许在全疆新（改、扩）建。</p> <p>【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。</p> <p>1.3 县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。</p> <p>1.4 禁止在自治州行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求，且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。</p> <p>1.5 禁止新建、改建、扩建严重污染大气环境的项目。工业和信息化主管部门应当会同发展和改革、生态环境等部门，根据巴州生态环境局提供的大气监测数据制定工业产业转型升级行动计划和严重污染大气项目退出计划，报本级人民政府批准后向社会公布。对城市建成区大气环境质量造成明显影响的项目，自治州、各县（市）人民政府规定期限内未达到治理要求的项目，应当停产、限期搬迁或者关闭。</p> <p>1.10 落实重度污染土地严格管控措施。加强对严格管控类耕地、园地、草地的用途管理，依法将其划定为农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品，不得列入国家中央财政投资农业高效节水项目建设；对威胁地下水、饮用水水源安全的，有关县市人民政府要制定环境风险管控方案，并落实有关措施。研究推进严格管控类耕地、园地、草地纳入新一轮退耕还林还草实施范围，制定实施重度污染耕地、园地、草地种植结构调整或退耕还林还草计划。推行耕地轮作休耕制度试点、草地轮牧休牧禁牧制度试点。</p>	<p>/</p> <p>本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中“天然气勘探及开采”、“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。</p> <p>本项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《自治区主体功能区规划》、《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”规划》的要求。</p> <p>本项目乙烷扩建工程位于轮台县，不在库尔勒大气联防联控区，本项目导热油炉使用清洁能源天然气（不含硫），产生的燃气废气使用低氮燃烧及烟气再循环降氮技术，各项污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值。</p> <p>本项目属于天然气开采业和油气管道运输业，不属于高水耗行业。</p> <p>本项目乙烷扩建工程位于轮台县，不在库尔勒大气联防联控区，本项目导热油炉使用清洁能源天然气（不含硫），产生的燃气废气使用低氮燃烧及烟气再循环降氮技术，各项污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值，不属于严重污染大气环境的项目。</p> <p>本项目乙烷扩建工程新增占地属于国家二级公益林地、其他林地、其他草地，已办理建设项目用地手续，交纳相应用地的补偿费用。</p>

	<p>1.11 强化空间布局管控。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建土壤环境重点监管行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。</p>	<p>本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，周边 1km 范围内无居民区分布</p>
	<p>1.16 限制陡坡垦殖和超载过牧；加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。</p>	<p>本项目采取了各项水保措施和生态保护措施，能有效控制施工期建设活动带来的水土流失和生态损失。</p>
	<p>1.18 主体功能区实行更加严格的产业准入标准。严格限制区内“两高一资”产业落地，禁止高水资源消耗产业在水源涵养生态功能区布局，限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展，降低防风固沙生态功能区的农牧业开发强度，禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。</p>	<p>本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控，不属于“三高”项目。</p>
	<p>1.21 生态保护红线外的生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单，根据空间规划确定的开发强度，提出城乡建设、工农业生产、矿产开发、旅游康体等活动的规模、强度、布局 and 环境保护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。</p>	<p>本项目符合国家产业政策，不属于“三高”项目</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的污染物排放管控要求。</p>	<p>/</p>
	<p>2.9 所有排污单位必须依法实现全面达标排放。逐一排查工业企业排污情况，重点排污单位应按要求安装污染物在线监控设施，达标企业应采取措施确保稳定达标。实行“红黄牌”警示制度，对超标和超总量的企业予以“黄牌”警示，一律限制生产或停产整治；对整治仍不能达到要求且情节严重的企业予以“红牌”处罚，一律停业、关闭。定期公布环保“黄牌”、“红牌”企业名单。定期抽查排污单位达标排放情况，结果向社会公布。加大综合惩处和处罚执行力度，建立环保领域非诉案件执行联动配合机制，对行政处罚、行政命令执行情况实施后督察。</p>	<p>本项目的大气污染物和废水污染物，在环保措施正常运行的条件下，可以做到达标排放。已经办理排污许可证，证号为 91652800MA775FCY95001V。</p>
	<p>2.14 狠抓工业污染防治。对水环境影响较大的“低、小、散”落后企业、加工点、作坊的专项整治，严防小型造纸、印染、染料、炼焦、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目死灰复燃。</p>	<p>本项目属于天然气处理后综合利用的项目，不属于水污染排放的重点行业。</p>

	<p>2.19 防控企业污染。结合自治区、自治州耕地保护相关规定以及生态红线、耕地红线等要求，加强项目的立项、环评审核审批和节能评估审查等源头控制措施，严格控制优先保护类耕地、园地、草地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、造纸及纸制品、金属制品、金属冶炼及延压加工、煤炭开采、黑色金属和有色金属矿采选业、非金属矿物采选业、危废治理等土壤环境监管重点行业项目。根据土壤详查结果，现有优先保护类耕地、园地、草地集中区域的相关企业，要制定升级改造计划，采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。</p> <p>2.20 加强油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。以中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司桑吉作业区、轮南作业区、塔中作业区以及河南油田分公司新疆采油厂等油（气）资源开发区为重点，加强油（气）田废弃物的无害化处理和资源化利用，严防油（气）田勘探、开发、运行过程中以及事故排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油（气）资源开发区历史遗留污染场地治理。</p>	<p>本项目属于天然气开采和油气管道运输行业，不属于石油化工等土壤环境监管重点行业，采取了各项土壤和地下水的污染防治措施，对土壤和地下水环境影响很小。</p> <p>本项目对运营期产生的各项危险废物和一般工业固废合规处置，对土壤和地下水环境影响很小。</p>
<p>环境 风险 防控</p>	<p>执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于一般管控单元的资源利用效率要求。</p>	
	<p>3.1 加强重污染天气应急联动。完善自治区重污染天气预警分级标准，统一同一区域内应急预警标准。当预测到区域将出现大范围重污染天气时，统一发布区域预警信息，各县市按级别启动应急响应，落实应急措施，实施区域应急联动。</p>	<p>新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》，截至调查时为止未发生过环境污染事故</p>
	<p>3.2 完善重污染天气应急减排措施。各地进一步完善或制、修订重污染天气应急预案。提高应急预案中污染物减排比例，黄色、橙色、红色级别减排比例原则上分别不低于 10%、20%、30%。细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，实施“一厂一策”清单化管理。制定应急运输响应方案，在黄色及以上重污染天气预警期间，对钢铁、建材、焦化、有色、化工、矿山等涉及大宗物料运输的重点用车企业，实施应急运输响应。</p>	
	<p>3.3 人民政府应当制定重污染天气应急预案，报上一级生态环境主管部门备案，并向社会公布。重污染天气应急预案应当根据实际需要和情势变化适时修订。重点排污单位应当根据所在地重污染天气应急预案，编制本单位重污染天气应急响应方案。医疗、教育、交通、应急管理等重点部门按照部门分预案开展应急管理工作，对发生或者可能发生危害人体健康和安全的重污染天气，应当启动应急方案。</p>	
<p>3.4 自治州、各县（市）人民政府应当根据重污染天气的预警等级，及时启动重污染天气应急预案，并采取与预警等级对应的响应措施，相关单位和个人应当配合。</p>		

表 4.6-11 本项目与《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》中轮台县“一般管控单元”的管控要求的符合性分析（续）

类别	总体管控要求	符合性分析
环境 风险 防控	3.9 健全保护区内危险化学品运输管理制度。保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。	本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，涉及的危险物质包括天然气、乙烷、LPG、稳定轻烃，采取了各项风险防范措施后，对环境影响很小。
	3.10 严格环境风险控制。防范环境风险。定期评估沿河流湖库的工业企业、工业集聚区环境和健康风险，加强预案管理，落实防控措施，排除水污染隐患。评估现有化学物质环境和健康风险，根据国家公布的优先控制化学品名录，对高风险化学品生产、使用进行严格限制，并逐步淘汰替代。	本项目厂区和管线周边 1km 范围内无地表水体。
资源 开发 利用 效率	4.2 提高能源利用效率。继续实施能源消耗总量和强度双控行动。大力开发、推广节能高效技术和产品，实现重点用能行业、设备节能标准全覆盖。	本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控。
	4.3 推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	本项目不属于高水耗行业，生产和生活用水量较小，生产废水主要为低浓度的含油污水，经管网转输至轮一联的污水处理站处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注。
	4.4 促进再生水利用。制定促进再生水利用的政策，以城市及产业集聚区为重点，实施再生水利用工程，完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。推进高速公路服务区污水处理和利用。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。单体建筑面积超过 2 万平方米的新建公共建筑应安装建筑中水设施。积极推动其他新建住房安装建筑中水设施。	生活污水依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站处理后，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后，用于绿化。
	4.16 抓好工业节水。依据国家鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，加大工业节水先进技术的推广应用，加快落后技术、设备的淘汰退出。研究制定一批工业节水地方标准，推动重点行业开展企业用水定额对标工作。开展节水诊断、水平衡测试、用水效率评估，严格取用水定额管理。以工业用水重复利用、热力和工艺系统节水、工业给水和废水处理等领域为重点，支持企业实施节水技术改造。	本项目不属于高水耗行业，生产和生活用水量较小。
	4.21 国家加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	环评要求施工期管线沿线剥离的表土，应当单独收集和存放，按顺序回填于厂区绿化区和管道上方。各项一般工业固废和危险废物合规处置，不会对项目区的土壤产生影响。

表 4.6-12 《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》中库尔勒上库综合产业园区“重点管控单元”的管控要求

类别	管控要求	符合性分析
空间布局约束	1.执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于水、大气环境重点管控区的空间布局约束准入要求。	/
	【A1.1-1】禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2020年版）》禁止准入类事项。除国家规划项目外，凡属于“三高”项目均不允许在全疆新（改、扩）建。	本项目 LPG 外输末站和部分轮库线位于库尔勒上库工业园区，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）（2021年修订）》中“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控，不属于“三高”项目。
	【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	本项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《自治区主体功能区规划》、《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”规划》的要求。
	1.4 禁止在自治州行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求，且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控，不属于“三高”项目。
	1.5 禁止新建、改建、扩建严重污染大气环境的项目。工业和信息化主管部门应当会同发展和改革、生态环境等部门，根据巴州生态环境局提供的大气监测数据制定工业产业转型升级行动计划和严重污染大气项目退出计划，报本级人民政府批准后向社会公布。对城市建成区大气环境质量造成明显影响的项目，自治州、各县（市）人民政府规定期限内未达到治理要求的项目，应当停产、限期搬迁或者关闭。	本项目 LPG 外输末站库尔勒上库工业园区，装置的管路及设备动静密封点泄漏挥发性有机物量很小。
	1.6 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目厂区和管线周边 1km 范围内无地表水和地下水的饮用水水源保护区。
	1.7 开都-孔雀河流域、塔里木河流域沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织、印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目厂区和管线周边 1km 范围内无地表水体。

	2.加大落后产能淘汰力度。对不符合国家产业政策、污染严重且经治理仍无法达标的工业企业实施关停并转；积极推动节能环保、信息技术、高端装备制造、新能源、新材料和生物科技等战略性新兴产业在工业园区内发展。	本项目 LPG 外输末站和部分轮库线位于库尔勒上库工业园区，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）（2021 年修订）》中“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目
污 染 物 排 放 管 控	1.执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于水、大气环境重点管控区的污染物排放管控要求。	/
	【A2.1-2】Pm ^{2.5} 年平均浓度不达标城市禁止新（改、扩）建未落实 SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）等四项大气污染物总量指标减量替代的项目；	本项目所在巴州地区 Pm ^{2.5} 年平均浓度达标。
	2.5 库尔勒区域(以库尔勒市人民广场为中心，半径 50 公里范围，主要包括库尔勒市、第二师铁门关市(28 团、29 团)、库尔勒经济技术开发区、第二师铁门关经济工业园、焉耆河北生态产业园、库尔勒上库综合产业园区(不含石油石化产业园)和尉犁县部分区域。)禁止新（改、扩）建未落实 SO ₂ 、NO _x 等主要大气污染物总量指标减量替代的项目。上述区域所有新（改、扩）建项目应执行相应大气污染物特别排放限值标准	本项目 LPG 外输末站和部分轮库线位于库尔勒上库工业园区，装置的管路及设备动静密封点泄漏挥发性有机物量很小。
	2.20 加强油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。以中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司桑吉作业区、轮南作业区、塔中作业区以及河南油田分公司新疆采油厂等油（气）资源开发区为重点，加强油（气）田废弃物的无害化处理和资源化利用，严防油（气）田勘探、开发、运行过程中以及事故排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油（气）资源开发区历史遗留污染场地治理。	本项目轮库线运营期产生的清管废渣定期委托有危险废物处理资质的单位进行处理
	2.上库综合产业园区新建项目一律执行大气污染控制特别排放限值。现有项目在规定时限内完成提标改造，达到大气污染物特别排放限值要求。	本项目 LPG 外输末站和部分轮库线位于库尔勒上库工业园区，装置的管路及设备动静密封点泄漏挥发性有机物量很小。
	3.开发区地下水质量满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。	本项目 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站位于上库工业园区，事故状态下管线泄露的 LPG 立即气化，不与土壤和地下水发生联系，确保开发区的地下水和土壤质量不因为本项目的建设质量降低。
	4.开发区内土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地污染风险管控标准》(GB36600-2018)标准中质量底线要求。	
5.开发区内企业污水自行处理达到行业排放标准或《污水综合排放标	本项目的 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站运营期无人值守，无生活污水	

	准》中的三级标准后方可进入污水处理厂，并在企业排水口安装在线监测设备，以保障污水处理厂进水满足要求。	外排。站场设备清洗和地面冲洗废水量很小，水质清洁，不做收集处理。
环境 风险 防控	1.执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于水、大气环境重点管控区的环境风险防控要求。	/
	3.9 健全保护区内危险化学品运输管理制度。保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。	本项目 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站周边无各种敏感目标，采取严格的风险防范措施，对周边大气和地下水环境影响很小。
	2.根据不同企业的生产特点，在规划居民住宅时要考虑卫生防护距离，执行化工企业的卫生防护距离管理要求。棉纺、印染项目卫生防护距离执行《纺织业卫生防护距离第 1 部分：棉、化纤纺织及印染精加工业》。项目卫生防护距离内不得规划、建设居民区、学校、医院等环境敏感目标，对于已存在的环境敏感目标要采取合理措施加以保护。	本项目 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站周边 3km 范围内无居民区分布。
	3.建立区域大气污染预警应急机制。加强重点控制区域极端不利气象条件下大气污染预警体系和区域大气环境质量预报系统建设，建立区域重污染事件应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系。	新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》，截至调查时为止未发生过环境污染事故
资源 利用 效率	1.执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州总体管控要求中关于水、大气环境重点管控区的资源利用效率要求。	/
	【A4.6-2】到 2020 年，工业固体废物综合利用率持续提高。	本项目 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站运营期无一般工业固废排放。
	4.2 提高能源利用效率。继续实施能源消耗总量和强度双控行动。大力开发、推广节能高效技术和产品，实现重点用能行业、设备节能标准全覆盖。	本项目 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站生产较清洁、能耗较低，污染物排放量小
	4.21 国家加强对土壤资源的保护和合理利用。对开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。禁止将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的工业固体废物、生活垃圾或者污染土壤用于土地复垦。	本项目施工期加强对管线沿线剥离的表土，应当单独收集和存放，按顺序回填于管道上方。
	2.提高水重复利用率，促进污水再生回用。严格控制企业用水定额，对排水系统首先实现清污分流，按质回收利用，符合用水要求的清水可直接回用于生产，其余废水则达标处理后经管网进入园区污水处理厂。污分流，按质回收利用，符合用水要求的清水可直接回用于生产，其余废水则达标处理后经管网进入园区污水处理厂。	本项目的 LPG 外输部分管线及 LPG 外输末站运营期无人值守，无生活污水外排。站场设备清洗和地面冲洗废水量很小，水质清洁，不做收集处理。

4.6.4.3 与《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》符合性分析

根据表 4.6-9，本项目的牙哈处理站轻烃外输管线、站场改扩建（迪那处理站、牙哈处理站）位于阿克苏地区库车市（环境管控单元编码 ZH65290230001），执行自治区七大片区天山南坡管控要求和阿克苏总体管控要求中一般管控单元的管控要求，符合性分析详见表 4.6-13。

根据表 4.6-14，本项目的克英线及站场，位于阿克苏地区新和县的一般管控单元（环境管控单元编码 ZH65292530001），执行自治区七大片区天山南坡管控要求和阿克苏总体管控要求中一般管控单元的管控要求，符合性分析详见表 4.6-14。

表 4.6-13 《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》中库车市“一般管控单元”的管控要求

类别	总体管控要求	符合性分析
空间布局约束	1.执行阿克苏地区总体管控要求中空间布局约束的要求。	
	【A1.1-1】禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单(2019 年版)》禁止准入类事项。除国家规划项目外，凡属于新增产能“三高”项目均不允许在全疆新(改、扩)建。	本项目的克英线部分管段、牙哈处理站轻烃外输管线、站场改扩建（迪那处理站、牙哈处理站）位于阿克苏地区库车市，属于《《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控，不属于“三高”项目。
	【A1.2-1】一般控制区域内主要大气污染物排放须进行“等量替代”，执行大气污染物相应标准限值。	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，运行期站场设备无组织挥发气体很小，不纳入总量控制，非甲烷总烃可以满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）厂界污染物控制浓度的限值。
	【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区生态功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	本项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《自治区主体功能区规划》《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”规划》的要求。
	2.任何单位和个人不得擅自占用基本农田。禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，永久占地和临时占地不占用基本农田

类别	总体管控要求	符合性分析
	4.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建土壤环境监管重点行业项目。	本项目属于油气管道运输业，不属于土壤环境监管重点行业。
污染物排放管控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。	
	【A2.1-1】Pm ^{2.5} 年平均浓度不达标城市禁止新(改、扩)建未落实SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物(VOCs)等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目。	本项目属于空气质量非达标区，因区域大气环境颗粒物本底超标。按照《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2—2018)>差别化政策有关事宜的复函》，阿克苏地区新建项目不提供颗粒物削减方案。本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，运行期站场设备无组织挥发气体很小，不纳入总量控制。
环境风险防控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于环境风险防控的准入要求。	
	【A3.2-1】建立重污染天气监测预警体系，建立地州(市)与县(市)之间上下联动、县级以上人民政府生态环境主管部门与气象主管机构等有关部门之间左右联动应急响应体系，实行联防联控。	塔里木油气运销部按照QHSE管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了突发环境事件应急预案》，截至调查时为止未发生过环境污染事故
	2.加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。 3.加强油(气)田勘探、开发、运行过程中及排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油(气)资源开发区历史遗留污染场地治理。	本项目属于油气管道运输业，运营期产生的清管废渣交相应危废资质单位合规处置。
资源开发利用效率	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。	/
	【A4.2-1】2025年，全区永久基本农田保持在4100万亩以上	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，永久占地和临时占地不占用基本农田

综上所述，本项目符合《关于印发<新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（新政发〔2021〕18号）和《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》巴政办发〔2021〕32号和《关于印发<阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》。

4.7 法律法规符合性分析

4.6.1 污染防治相关法律法规符合性分析

4.6.1.1 产业政策符合性分析

石油天然气开采业是当前国民经济的重要基础产业和支柱产业，根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年修改），“石油、天然气勘探及开采”属于“鼓励类”项目，拟建项目建设符合国家产业政策。拟建项目的实施，对于保障国家能源安全，促进国民经济健康快速发展具有极其重要的战略意义。

4.6.1.2 与《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的符合性分析

《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》中第八条规定：禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发；根据工程现场踏勘，项目区位于轮南集气总站南侧约300m处。评价范围内没有自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地址公园、重要湿地等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域。

第十条规定煤炭、石油、天然气开发项目实行环境监理，其大气、水体、固体废物等污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。拟建项目设计阶段已经对大气、水体、固体废物等污染防治进行了设计，环评要求项目按照“三同时”，要求项目大气、水体、固体废物等污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。综上所述，项目建设符合《新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例》的要求。

4.6.1.3 与《石油天然气开采业污染防治技术政策》的符合性分析

拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析见表 4.6-1。

表 4.6-1 拟建项目与《石油天然气开采业污染防治技术政策》符合性分析一览表

序号	污染防治技术政策	符合性分析	评价结果
1	到 2015 年末，行业新、改、扩建项目均采用清洁生产工艺和技术，工业废水回用率达到 90%以上，工业固体废物资源化及无害化处理处置率达到 100%。要遏制重大、杜绝特别重大环境污染和生态破坏事故的发生。要逐步实现对行业排放的石油类污染物进行总量控制。	拟建项目建成后，污染物排放量通过趋于完善的控制和处置措施，污染物排放均能达到相应排放标准要求，固体废物全部得到合理利用或处置。针对轮南轻烃厂现有工程，2020 年 8 月 28 日，巴音郭楞蒙古维吾尔自治区生态环境局出具了《关于新疆巴州塔里木能源有限责任公司第一轮清洁生产审核报告的审查意见》。	符合
2	新建 3000m ³ 及以上原油储罐应采用浮顶型式，新、改、扩建油气储罐应安装泄漏报警系统。	本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区新建 LPG 罐（3000m ³ ）和乙烷罐（2 万 m ³ 、-100℃）为带压罐，均安装有气相平衡系统和泄漏报警系统，可有效减少无组织挥发性有机物排放，事故状态可及时报警。	符合
3	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照国家要求采取防渗措施。	现有危废暂存库采取分区放置，基础进行防渗处理，防渗层为 1m 厚黏土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s），满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求	符合
4	油气田企业应对勘探开发过程进行环境风险因素识别，制定突发环境事件应急预案并定期进行演练。应开展特征污染物监测工作，采取环境风险防范和应急措施，防止发生由突发性油气泄漏产生的环境事故	新疆巴州塔里木能源有限责任公司设有突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2022 年 4 月在轮台县生态环境局备案。	符合

因此，拟建项目建设符合《石油天然气开采业污染防治技术政策》要求。

4.6.1.4 与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》的符合性分析

《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》第三十七条规定：各级人民政府应当加强对建筑施工、矿产资源开采、物料运输的扬尘和沙尘污染的治理，保持道路清洁、控制料堆和渣土堆放，科学合理扩大绿地、水面、湿地、地面铺装和防风固沙绿化面积，防治扬尘污染。

第四十四条：矿山开采产生的废石、废渣、泥土等应当堆放到专门存放地，并采取围挡、设置防尘网或者防尘布等防尘措施；施工便道应当硬化。

本项目乙烷扩建区施工期产生的建筑垃圾集中收集后送至轮南垃圾填埋场中的一般工业固废填埋区处置，其他站场的建筑垃圾依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋。项目施工结束后拟对临时占地进行恢复治理，可减少扬尘影响。项目建设

符合《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》要求。

4.6.1.5 与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》的符合性

本项目为油气伴生资源综合利用项目，不属于该准入条件中涉及的非金属矿采选、煤炭采选、电力、金属矿采选、有色金属冶炼、化工（电石、氯碱、焦化）、纺织等七个行业，项目等建设也不在上述限制范围内，符合准入要求。

4.6.1.6 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析

《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》（新环环评发〔2020〕142号）转发了（环办环评函〔2019〕910号）的内容。本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）符合性分析见表 4.6-2。

表 4.6-2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性一览表

序号	文件要求	符合性分析	符合性
1	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。	<p>① 本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区新建 LPG 罐（3000m³）、乙烷罐（2 万 m³、-100℃）为带压罐，可有效减少无组织挥发性有机物排放。</p> <p>② 本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区下游乙烯二期工程投产前，本项目回收的稳定轻烃、乙烷装车外运，装车采用底部装载方式、气相平衡系统、密闭装车鹤管、定量装车系统，可有效防止稳定轻烃逸散。</p> <p>③ 本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵。本项目非重点地区天然气处理厂，建议企业对整个装置的法兰、阀门、管线组件和其它连接件进行系统性排查，针对 LDAR 情况进行针对性的修复和更换，加强装置系统密封，最大限度减少装置无组织排放。</p>	符合
2	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	拟建项目产生的各项危险废物，已经按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》评价，交由相应资质单位处置。	符合

3	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。	拟建项目的各类站场、管线，道路；施工期采落实地下水二级保护区、国家二级公益林、基本农田和居民区等环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响	符合
4	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。	新疆巴州塔里木能源有限责任公司设有突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2022 年 4 月在轮台县生态环境局备案。	符合

4.6.1.7 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》中提到：“VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；油类（燃油、溶剂等）储罐宜采用高效密封的内（外）浮顶罐，当采用固定顶罐时，通过密闭排气系统将含 VOCs 气体输送至回收设备。对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。”

本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区 LPG 罐和稳定轻烃利旧，均为带压球罐，本项目新建 LPG 罐（3000m³）和乙烷罐（2 万 m³、-100℃）为带压罐；下游乙烯二期工程投产前，本项目回收的稳定轻烃、乙烷装车外运（LPG 管输至牙哈装车站通过火车汽车外售），产量分别为 6.1 万吨、60.6 万吨，按照 GB37822-2019 要求，装车采用底部装载方式、气相平衡系统、密闭装车鹤管、定量装车系统。下游乙烯二期工程投产后，本项目产品主要通过管道输送至下游乙烯二期工程。

本项目天然气处理在低温高压条件下进行，乙烷回收装置的管路及设备动静密封点泄漏挥发性有机物挥发性有机物排放量很小，同时采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵，根据 GB37822-2019 的要求，本项目非重点地区天然气处理厂，建议企业对整个装置的法兰、阀门、管线组件和其它连接件进行系统性排查，针对 LDAR 情况进行针对性的修复和更换，加强装置系统

密封，最大限度减少装置无组织排放。

因此拟建项目符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》相关要求。

4.6.2 生态环境相关法律法规符合性分析

4.6.2.1 与公益林相关法律法规符合性分析

本项目与公益林等相关法律法规符合性分析见下表 4.6-5。

表 4.6-5 本项目与公益林等相关法律法规符合性分析

法规内容	本项目情况	符合性分析
《国家级公益林管理办法》林资发[2013]71号 第十一条规定：“禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金”。第十二条规定：“县级以上林业主管部门应当按照《森林防火条例》（国务院令 第 541 号）规定，负责本辖区内国家级公益林森林防火的监督管理工作”。	本项目乙烷扩建工程永久占用、轮库线临时占用国家二级公益林地，申请办理使用林地审核手续，缴纳林地恢复和补偿费用。 根据《国家级公益林管理办法》，为减少项目实施对国家公益林的破坏，施工期划定施工范围，周边设置警戒带和警示牌，禁止施工人员随意进入国家二级公益林区内。 根据《森林防火条例》，应采取以下森林防火措施：强化火源管理，全力消除火灾隐患；全方位宣传，努力营造良好的防火氛围；电器设备必须符合安全技术规范和操作规程，严格防火措施，确保安全施工；安装和检修电器设备，必须由电工人员进行；任何人发现火警时，因迅速传递火警信息，迅速组织力量利用现有灭火器材进行抢救，减少损失。	符合
《建设项目使用林地审核审批管理办法》林资规[2021]5号 （二）建设项目使用林地，用地单位或者个人应当一次性申请办理使用林地审核手续，不得化整为零，随意分期、分段或拆分项目进行申请，有关人民政府林业和草原主管部门也不得随意分期、分段或分次进行审核。国家和省级重点的公路、铁路和大型水利工程，可以根据建设项目可行性研究报告、初步设计批复确定的分期、分段实施安排，分期、分段申请办理使用林地审核手续。 （三）各级人民政府林业和草原主管部门要严格执行建设项目占用林地定额管理规定，不得超过下达各省的年度占用林地定额审核同意建设项目使用林地。 （四）建设项目使用林地需要采伐林木的，应当按照《森林法》《森林法实施条例》《野生植物保护条例》等有关规定办理。		符合
《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》新林规[2021]3号 参照《国家级公益林管理办法》林资发[2013]71号内容执行		符合

4.6.2.2 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月)符合性分析见下表 4.6-6。

表 4.6-6 本项目与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

法规内容	本项目情况	符合性分析
第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目建设乙烷扩建工程、轮库线无法避让轮台县、库尔勒市、库车市水土流失重点治理区，严格执行各项水土保持措施。	符合

4.6.2.3 与《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》文件的符合性分析

根据《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(新环环评发〔2020〕138号)文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》(2015年3月)，本项目乙烷扩建工程、轮库线，属于非沙化区，见图 4.6-2 本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置。

项目实施对周边沙化土地的影响和防沙治沙措施见章节 6.7.7 和 7.7.2.1。建设单位在采取了本次环评提出的各项防沙治沙措施后，拟建项目的建设，符合(新环环评发〔2020〕138号)文件的要求。

4.7 规划符合性分析

与本工程的规划主要包括：塔里木油田“十四五”发展规划、新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035年)、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆生态功能区划》、《新疆生态环境保护十四五规划》等。

4.7.1 与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出要加快建设国家“三基地一通道”，建设国家大型油气生产加工和储备基地。加大准噶尔、吐哈、塔里木三大盆地油气勘探开发力度，提高新疆在油气资源

开发利用转化过程中的参与度。本项目属于塔里木气田气处理厂及原料气管线和产品外输管线建设，项目建设符合“纲要”提出加快塔里木盆地大型油气田的建设，项目建设符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

4.7.2 与新疆维吾尔自治区主体功能区规划符合性分析

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，根据《新疆生态功能区划》，从西至东沿途经过新和县、库车市、轮台县和库尔勒市。轮南轻烃厂乙烷回收装置扩建区位于轮台县，产品外输管线位于轮台县和库尔勒市，原料管线位于新和县和库车市。

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，将新疆分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和省级两个层面。

轮台县、库车市、新和县属于新疆农产品主产区中的天山南坡主产区，即限制开发区域，其功能定位是：农产品主产区，即耕地较多、农业发展条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障农产品安全以及永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展的首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化与城镇化开发的区域。项目所在区域不在生态红线内，项目对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰，因此，本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对项目区块的开发管制原则，符合自治区对该区域的功能定位要求

库尔勒市属于自治区级重点开发区，位于天山南坡产业带，功能定位是：“建成国家重要的石油天然气化工基地，新疆重要的煤炭生产和电力保障基地、装备制造基地、钢铁产业基地、农产品精深加工基地、纺织工业基地，着力增强对南疆经济的辐射带动作用”，“做大做强石油天然气、煤化工、盐化工、纺织、农副产品精深加工等特色优势产业，加快延伸产业链，形成特色产业集群”。项目区所在区不在生态红线内，属于天然气开采和油气管道输送行业，符合做大做强石油天然气优势产业的功能定位，符合自治区对该区域的功能定位要求。

本项目在主体功能区划图中的位置详见图 4.7-1。

4.7.3 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《新疆维吾尔自治区环境保护“十四五”规划》中提到：“落实碳达峰、碳中和的要求，培育绿色新动能，以布局优化、结构调整和效率提升为着力点，加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系，促进经济社会发展全面绿色转型。”坚持高质量发展与严格环境准入标准相结合，坚持淘汰落后与鼓励先进相结合，支持产业发展向产业链中下游、价值链中高端迈进，坚持推进产业结构优化调整。全力推动节能环保产业发展，引导产业向绿色生产、清洁生产、循环生产转变，加快推进产业转型升级。支持企业实施智能化改造升级，推动石油开采、石油化工、煤化工、有色金属、钢铁、焦化、建材、农副产品加工等传统产业的重点企业改进工艺、节能降耗、提质增效，促进传统产业绿色化、智能化、高端化发展。”

本项目属于塔里木气田天然气处理厂及原料气管线和产品外输管线建设，符合环境保护产业发展要求。本项目不属于落后产能，使用清洁能源天然气，能够满足节能降耗及提质增效等原则，符合新疆环境保护“十四五”规划相应的环保要求。

4.7.5 与《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》、《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》规划提出：合理规划清洁能源建设及消费，大力发展天然气与可再生能源，本项目属于塔里木气田天然气处理厂产品外输管线建设（乙烷扩建工程、气源改造、新能源利用位于巴音郭楞蒙古自治州轮台县境内，LPG 外输线及 LPG 外输末站位于巴州地区库尔勒上库综合产业区），符合《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》。

《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析规划提出：“积极支持两大油田公司加大油气资源勘探开发力度，推动顺北、塔河主体、博孜—大北等区块油气开采取得重要成果，新增油气资源全部留用当地加工转化”，本项目属于塔里木气田天然气处理厂的原料气管线建设（牙哈处理站轻烃外输管线、站场改扩建（迪那处理站、牙哈处理站）位于阿克苏地区库车市），符合《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4.7.6 与《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》符合性分析

2022 年 10 月，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环审〔2022〕214 号对《塔里木

油田“十四五”发展规划环境影响报告书》出具审查意见。根据《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》：十四五”期间新气田规划新钻开发井 57 口，五年新建天然气产能合计 $62.29 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2025 年末新气田天然气产量规划达到 $92.44 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，重点开发博孜、中秋、克深周缘、大北周缘、吐东 2 等区块。十四五期间这些区块作为本项目的原料气气田，充分保证了了原料气的供应。本项目属于塔里木气田天然气处理厂及原料气管线和产品外输管线建设，因此拟建项目的建设符合《塔里木油田分公司“十四五”规划》的油气开发的目标。

5.环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，从西至东沿途经过库车市、轮台县和库尔勒市。项目地理位置见图 3.1-3。

5.1.1 地理位置

新和县位于阿克苏地区新和县，隶属于新疆维吾尔自治区阿克苏地区中东部，位于新疆维吾尔自治区西南部。总面积 8223km²，距阿克苏市 217km。新和县有南疆铁路、G314 国道穿境而过，距离库车 42km，是离库车飞机场最近的县城。地处天山南麓、塔里木盆地北缘，东与库车县隔渭干河相望，西以玉尔滚山为界与阿克苏市、温宿县相交，北依天山支脉却勒塔格山与拜城县毗邻，南与沙雅县英买力乡、二牧场接壤。

轮台县位于新疆维吾尔自治区中部，巴音郭楞蒙古自治州西部，距库尔勒 187km，距乌鲁木齐直线距离 360km。地理位置坐标为北纬 41°05′~42°32′，东经 83°38′~85°25′，地处天山南麓，塔里木盆地北缘。轮台县总面积 14789km²，县境东西长 110km，南北宽 136km。

库车市位于新疆维吾尔自治区中西部，阿克苏地区东部，天山中段南麓，塔里木盆地北缘。地理位置为北纬 40°46′~42°35′，东经 82°35′~84°17′之间，东与轮台县交界，南与沙雅县相连，西与新和县、拜城县接壤，北部与和静县毗邻。县城库车镇距乌鲁木齐市公路里程 750km。

库尔勒市位于孔雀河冲洪积平原上，是巴音郭楞蒙古自治州的首府。地理坐标东经 85°12′~86°27′，北纬 41°11′~42°14′。市区东邻博湖县，西部与轮台县交界，北部与焉耆回族自治县毗邻，南部与尉犁县接壤，距乌鲁木齐公路里程 471km。巴州库尔勒石油石化产业园(上库石化园)位于库尔勒市主城区西侧约 72km 处，属于库尔楚乡，向东距离铁门关市约 18km，库尔勒上库综合产业园的西南侧，距离上库综合产业园约 10km，东北方向距离吐和高速公路、314 国道和南疆铁路直线距离约 5km，南侧距离库东公路约 6km。园区中心坐标：东经 85°22′40.04″，北纬 41°54′12.75″，海拔高度 910m。

5.1.2 地形地貌

本工程位于天山南麓、塔里木盆地北缘。下面按照不同站场的地貌单元分别阐述。

(1) 乙烷扩建工程厂址

地貌单元属于山前冲洪积倾斜砾质平原，地形北高南低，海拔高度约 930m。场地上冲沟发育，多呈南北走向，沟深多为 0.5~1.5m 左右。场地内局部地段有残垅，走向为南北向，高约 1.5~2.0m，宽约 10~25m，残垅表面较为平坦。

(2) LPG 外输管道沿线

本工程管线经过区域属于霍拉山前冲积平原，现状地势北高南低。内部整体坡度较平缓，用地条件较好。用地类型有戈壁、沙漠地、盐碱地等。

管道沿线由西向东逐渐升高，海拔在 929~1029m 之间，局部地段植被茂密，地貌单元属塔里木河泛滥叠置冲洪积细土平原地带，工程区位于北部冲洪积细土平原低洼地带，受地形影响地标形成大小不等，断续或连片的季节性沼泽洼地。

管道沿线环境以荒地和戈壁为主，降水少，戈壁蒸发渗漏强烈，存在少量耕地，基本呈荒漠景观，工程区域内无大型河道。管线穿过农田区段地势平坦，海拔在 972~983m 之间，地表以棉花等农作物为主，植被覆盖度高。管线穿过林地地段，海拔在 934~937m 之间，中部地势较低两侧较高，可见数条小型冲沟，沟深均小于 1.5m。植被稀少，以怪柳、芦苇、骆驼刺、梭梭草为主。其余大部分管线穿过戈壁，地势由管线起点至终点逐渐升高，地表基本无植被。

5.1.3 气候气象

拟建项目所处区域属暖温带大陆性干旱气候，气候干燥，降水稀少，夏季炎热，冬季干冷，春季升温快而不稳，多风沙浮尘天气，秋季降温迅速。年温差和日温差均较大，光照充足，热量丰富，蒸发强烈，无霜期较长，风沙活动频繁，形成盆地内典型的大陆性干旱气候。主要的自然灾害有干旱、大风、洪水、霜冻、沙尘暴等。

工程所在地区主要气候要素见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目区气象资料表

行政县区	新和县	库车市	轮台县	库尔勒市
------	-----	-----	-----	------

行政县区	新和县	库车市	轮台县	库尔勒市
年平均气温(°C)	10.9	11.3	10.9	11.8
极端最高气温(°C)	40.5	40.9	41.4	40.2
极端最低温度(°C)	-26.8	-27.7	-25.5	-28.1
年降水量(mm)	61.7	65	24.9	71.9
年蒸发量(mm)	1789	2630	2569	2540.3
常年风向	N	44.2	偏北	东北
平均风速(m/s)	1.79	偏北	3	2.33
常年最大风速(m/s)	18	2.29	34.1	22
最大冻土深度(cm)	78	70	70	70

5.1.4 水文

5.1.4.1 乙烷扩建工程厂址

(1) 地下水的埋藏、分布特征

评价区主要地层为粉土、粉砂，含水层岩性为第四系洪冲积砂类土。该区赋存有潜水和承压水，属地下水迳流区和排泄区。根据区内地下水调查成果，评价区域潜水水位埋深约 1.72m~12.62m，钻孔揭露的含水层厚度约 13~21m，含水层岩性为第四系粉土、粉细砂；根据抽水试验成果，评价区内渗透系数 0.03~0.37m/d，地下水径流缓慢。潜水蒸发作用强，潜水运移过程中逐渐矿化，该含水层薄，富水性弱，水质差，潜水水量不大。水流方向整体呈现西北往东南方向流，由于局部地势问题，水流方向局部有与整体流向略有不同。地下水的水力坡度为 0.2‰~0.8‰。

第四系潜水层颗粒细小，新第三系裂隙空隙承压含水层岩性主要为新第三系上新统砂岩、粉砂岩、裂隙较发育，该含水层北部轮台沉积中心第四系巨厚含水层侧向潜流补给；该含水层水量中等-丰富，矿化度高，水质较差，某些超标项目经处理后，仅能用于油田注水。

(2) 地下水的补给、径流与排泄

所在区域地下水补给以迪那尔河、塔里木河水侧向渗透及洪水泛滥补给为主。地下水水力坡度不大，为 0.2‰~0.8‰，地下水的径流方向与地层倾斜方向一致，由西北向东南缓慢径流。地下水的水平循环仅限于表层，30~60m 以下地下水基本处于停滞状态，水质矿化度不断增高，形成咸水。表层潜水垂直循环比较强烈，洪水期塔里木河漫流，补给地下水，使水质变淡，水位上升。

地下水排泄方式主要为地面蒸发和植物蒸腾,但不同地段具有不同的排泄特点。洪泛区蒸发主要在枯水季节,河间地段则常年进行,枯水季节河道以水平排泄地下水为主。但深层地下水基本得不到补给和循环,径流和排泄处于停滞状态,属于高矿化度封闭型水,其矿化度高,许多地段可高达 $4 \times 10^4 \text{mg/L}$,属难以利用的高矿化度地下水。

(3) 地下水化学特征

根据水质监测结果,评价区地下水矿化度均大于 1.0g/L ,溶解性总固体整体偏高,为特硬水,局部地区为硬水。评价区地下水阴离子以 Cl^- 、 SO_4^{2-} 为主,阳离子以 Na^+ 为主,水化学类型主要以 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型和 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型,不能直接作为生活及农业用水。

本区域的河流均发源于天山南麓,大多数为季节性河流,河流以天山的融雪和大气降水为水源,具有河道流程短、比降大、暴雨洪水洪峰流量比年均流量大几倍甚至几十倍的特点。一般来讲,洪水皆形成于低山区,从时间上可分为春汛和夏洪,其成因可分为融雪型、融雪和降雨混合型、暴雨型三类。春夏两季流量大,秋冬两季流量小甚至断流。河流径流量年内季节分配悬殊,年际变化相对较小。河流径流形成于山区,出山口后大量水流被渠系引入灌区,最后散失于灌区或荒漠中。洪水期主要为六月~八月,枯水期为一月~三月。多数河流在每年十一月下旬开始结冻,次年三月上旬开始解冻。

区域的主要河流为迪那河。迪那河是流向塔里木盆地的内陆河,发源于南天山支脉的科克铁克山的南坡,是巴音郭楞蒙古自治州产水能力最强的一条河流。迪那河以降水补给为主,有少量融雪水补给的河流,流程短,属山系性河流。径流连续最大四个月发生在5~8月份,约占年水量的80%,据迪那河水文站统计,多年平均径流量为 $3.36 \times 10^8 \text{m}^3$,最大洪水流量 $787 \text{m}^3/\text{s}$ (1958年8月13日),枯水期最小流量为 $0.3 \text{m}^3/\text{s}$ 以下。总之,迪那河径流年际变化相对平稳,有丰枯水年连续交替变化的规律,径流年内分配极不均匀,洪枯流量悬殊。迪那河由于受塔里木盆地极端干旱气候的影响,风化作用较强;另外,该区盛行山谷风,有复杂的天气过程;再加上山高坡陡,植被覆盖率很低,所以产沙量大。据迪那河水文站所测,该河多年平均含沙量 $8.81 \text{kg}/\text{m}^3$,年最大含沙量 $535 \text{kg}/\text{m}^3$,多年平均输沙量 $331 \times 10^4 \text{t}$,侵蚀模数 $2050 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目区位于迪那河、阳霞河、策得尔河下游,距离迪那河 8.8km ,项目位于

塔里木河北岸，距塔里木河约 28km，项目区不涉及水源保护区、自然保护区等环境敏感区域。

见图 5.1-1 轮库线区域水系图。

5.1.5 工程地质及水文地质

5.1.5.1 工程地质

(1) 乙烷扩建工程厂址

拟建项目位于塔里木盆地北部边缘，属天山地槽与塔里木地台之间的山前凹陷区，塔里木冲积平原坡度平缓，平原辽阔，地形西高东低、北高南低，塔里木河属游荡性河流，北部受山前褶皱构造拉升而使洪积扇平原向南延伸，迫使河流南移，南部冲积平原受冲洪积物和风积物及其堆高阻挡，又使河流北返，如此往返形成了广阔而土层深厚的平原，工程区位于塔里木盆地北部，大的地貌单元属塔里木河中、下游冲积平原。

项目区所在地区属雅克拉构造，是一个轴向东西的潜伏背斜，由第三纪地层组成，岩层倾角在 $1^{\circ}\sim 2^{\circ}$ 之间，第三地层之上覆盖巨厚第四纪沙土层。第四纪沙土层松散堆积层在成因和岩性结构上无明显的变化规律，第四纪成因类型为洪积、冲洪积，岩性结构为沙土层。

(3) 轮库线外输管道沿线

本工程管道沿线场地各地层均由粉土和粉细砂构成，整体层位分布和厚度变化较大。

现分述如下：

①粉土：土黄色～棕红色，层厚 1.30～3.50m，整个场地均有分布。表层多为 1～2cm 厚的白色盐碱壳，上部含较多植物根系，孔隙较发育。摇震反应迅速，干强度低，韧性低。层中多夹有粉质粘土、粉细砂薄层或透镜体，局部区域内以互层状出现。松散～稍密，稍湿～湿。

②细砂：灰褐色，该层在场地内广泛分布，埋深 1.30～3.50m，层厚 1.70～4.60m。颗粒级配不良，矿物成分以长石、石英及暗色矿物为主，含少量云母。局部含少量的砾石颗粒，磨圆度一般，呈亚圆形，粒径 20～30mm，局部夹粉质粘土及粉土薄层；稍湿～湿～饱和，稍密～中密。

5.1.5.2 水文地质

5.1.5.2.1 乙烷、轮库线扩建工程厂址

本工程位于细土平原上部潜水一下部承压水亚区（II₂）与塔里木河冲积平原区（III）交界地带，该区域受北部细土平原区水利补给十分微弱，地下水受塔里木河泛滥补给也比较微弱。评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水，以潜水为主，潜水位埋深 1.72-12.62m，含水层岩性为第四系粉砂、粉土；渗透系数 0.016m/d。

5.1.5.2.2 牙哈处理站周边水文地质

牙哈处理站位于天山山前洪泛平原，评价区 314 国道以南，无地表水系，在周围仅有 4 条大的洪沟及多条扇缘带的冲沟、排渠，即卡兰沟、牙哈沟、博斯坦托克沟、依西塔拉沟。

牙哈沟为退洪和自然排水沟，亚肯背斜北面克里西沟汇集的雨洪水，进入克里西水库，再通过牙哈沟下泄。该沟上起克里西水库，经过牙哈巴札和农业灌区，向东南消失于荒漠戈壁中，沟总长 30.4km，其中通过农业灌区长度为 12.6km，平均宽度 92m，沟深 2-5m，地下水汇入量约 0.5m³/s，水流散失距离为 17.8km。

(2) 地下水

本工程所在区域地下水在北部砾质平原接受河泄渠水的渗漏补给，沿地层倾斜方向向东南运动，迳流进入细土平原。根据建设项目区域地形、地貌、地质特征分析，自山前向塔里木河方向，含水层颗粒由卵石、圆砾渐变为粉细砂，由单层轻渐

变为多层。粘性土从无到有新增为多层，久而形成垂向上多层含水层和隔水层交互出现的综合含水组，即形成上部为潜水、下部为承压水的含水层组。下部承压水头随深度增加而增大，致使地下水在水平运动的同时不断向上运动，顶托补给上部潜水，最终以地面蒸发和植物蒸腾的形式(隐蔽蒸发)排泄。下部承压水水质优良，大多符合饮用水标准，属 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。上部潜水在砾质平原由于埋藏深，处于补给迳流区，水质优良，至细土平原，由于埋藏浅，垂直蒸发强烈，造成潜水强烈浓缩，水质大多恶劣，不能饮用。其含盐量甚至可达 50g/L 上，以 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水为主。

5.1.6 地震

项目区稳定性据国家技术监督局《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动峰值加速度为 $0.10\sim 0.15\text{g}$ ，反应谱特征周期值 T 为 0.45s 。

5.2 环境质量现状监测与评价

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，从西至东沿途经过新和县、库车市、轮台县和库尔勒市，因此本次环评质量现状监测针对轮台县轮南镇的乙烷扩建厂区、轮库线进行监测。环境监测报告单见附件 9。

5.2.1 大气环境现状监测与评价

5.2.1.1 区域大气环境质量达标判定

(1) 轮台县

轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区位于巴音郭楞蒙古自治州轮台县境内，东距离库尔勒市的国控监测点距离为 165km ，根据生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统，巴音郭楞蒙古自治州 2022 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{Pm}^2.5$ 年均浓度分别为 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $81\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对区域环境空气质量现状进行分析（浓度单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），区域环境空气质量现状评价表详见表 5.2-1。

表 5.2-1 环境空气质量及评价结果一览表

监测因子	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
$\text{Pm}^{2.5}$	年平均值	27	35	77%	达标
PM₁₀	年平均值	81	70	116%	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	700	4000	18%	达标
SO ₂	年平均值	5	60	8%	达标
NO ₂	年平均值	20	40	50%	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	122	160	76%	达标

注：监测数值中 $\text{Pm}^{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 这四项为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数；二级标准值中 $\text{Pm}^{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 这四项为年均值，CO 为 24 小时平均值，O₃ 为日最大 8 小时平均值。

由上表可知：2022 年项目所在地巴州地区 SO_2 、 NO_2 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； PM_{10} 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量非达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

巴州地区通过落实大气污染防治行动计划，采取综合措施，可降低工业粉尘排放，但自然原因引起的扬尘污染受气候干燥、降水少的现实情况限值，短期内不会有明显改善。

（1）库车市

本项目牙哈外输管线地处阿克苏地区库车市境内，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，因此根据中国空气质量在线监测分析平台的《2022 年逐月及全年阿克苏地区环境空气质量报告》中阿克苏地区环境空气中六项基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 、CO、O₃ 监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析，区域环境空气质量现状评价表详见表 5.2-2。

5.2-2 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	61%	达标
PM₁₀	年平均质量浓度	172	70	245%	未达标
Pm^{2.5}	年平均质量浓度	56	35	160%	未达标
O ₃	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	95	160	59%	达标

CO	第 95 百分位数日平均	890	4000	22%	达标
----	--------------	-----	------	-----	----

注：监测数值中 $\text{Pm}^{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 这四项为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数， O_3 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数；二级标准值中 $\text{Pm}^{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 这四项为年均值，CO 为 24 小时平均值， O_3 为日最大 8 小时平均值。

由上表可知：2022 年克英线所在地阿克苏地区 SO_2 、 NO_2 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 年平均浓度及 CO、 O_3 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； PM_{10} 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量非达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

阿克苏地区通过落实大气污染防治行动计划，采取综合措施，可降低工业粉尘排放，但自然原因引起的扬尘污染受气候干燥、降水少的现实情况限值，短期内不会有明显改善。

5.2.1.2 特征因子补充监测

（1）监测点位

本次共布设 3 个监测点，分别位于轮南轻烃厂厂址，监测因子为非甲烷总烃。G1、G2 两处监测点监测数据引用《轮南轻烃回收装置再利用项目环境影响报告书》的现状监测数据，监测单位为乌鲁木齐京诚检测技术有限公司；G3 监测点为本次评价补充监测点位，监测单位为新疆广宇众联环境监测有限公司。

乙烷回收扩建工程、轮库线现状监测布点图见图 5.2-1-1~3。监测点位基本信息见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目大气特征因子非甲烷总烃监测布点一览表

监测点位	坐标	与本项目位置关系	行政区	主导风向	监测时间
G1		轮南轻烃厂	轮台县	东北风	2022-2-18~2022-2-24
G2		轮南轻烃厂	轮台县	东北风	2022-2-18~2022-2-24

（2）监测因子

监测项目：非甲烷总烃。

（3）监测时间及频次

监测时间：2022 年 2 月 18 日-2 月 24 日、2023 年 4 月 3 日-4 月 9 日分别连续监测 7 天。非甲烷总烃采用 1 小时浓度每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟。监测期间主导风向为东北风和北风。

（4）采样及分析方法

各监测项目的采样方法按国家环保总局颁布的《环境空气监测技术规范》的规

定执行；分析方法按《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）引用标准的有关规定执行。具体见表 5.2-4。

表 5.2-4 大气污染物采样分析及依据

监测项目	分析方法	依据	检出限（mg/m ³ ）
NMHC	气相色谱法	HJ604-2017	0.07

(5) 评价标准

非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》，以 2000μg/m³ 作为环境质量标准限值。

(6) 评价方法

采用最大浓度占标率法进行评价区环境空气质量现状评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中：P_i—污染物 i 的占标率；

C_i—污染物 i 的实测浓度，μg/m³；

C_{oi}—污染物 i 的评价标准，μg/m³。

(7) 监测及评价结果

监测结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目区附近特征因子非甲烷总烃监测结果统计一览表单位：μg/m³

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
轮南轻烃厂厂址 G1	NMHC	1h	2000	230~550	27.5	0	达标
轮南轻烃厂厂址 G2	NMHC	1h	2000	210-570	28.5	0	达标

由监测结果可知，监测期间轮南轻烃厂厂址、新和末站监测点位非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值（1 小时平均浓度值 $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

5.2.2 地表水环境现状调查与评价

本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区周围 3km 范围和 LPG 外输管线沿线无地表水体分布。

5.2.3 地下水环境现状监测与评价

（1）乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线地下水评价等级

本项目运营期乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线地下水评价工作等级为三级，因此在站场上下游和管道沿线布设 3 个监测点。

（2）乙烷回收扩建工程和 LPG 外输管线监测点位布设

乙烷回收扩建工程位于迪那河洪冲积平原，潜水含水层岩性为含砂卵砾石-粉土-粉质粘土夹薄层粉细砂，地下水流向为西北至东南，水位埋深 1.72m~12.62m。考虑到非正常工况运营期污水管道渗漏对潜水的影 响，本项目采用引用的方法调查潜水的水质。

表 5.2-6 项目区乙烷回收扩建区和液烃外输管线地下水监测点统计一览表

序号	点位	与本项目位置关系	代表性	监测对象	东经	北纬
1	4#	项目区北侧230m	上游	潜水		
2	5#	项目区西侧160km	侧向	潜水		
3	1#	项目区	项目区	潜水		
4	2#	项目区	项目区	潜水		
5	3#	项目区南20m	下游	潜水		
6	6#	项目区南侧1km（井深30m）	下游	潜水		
7	7#					

项目区上游、侧向、下游地下水监测点位，与项目区均属于同一水文地质单元，具有代表性，1#至 5#监测时间为 2021 年 11 月 7 日，引用《塔里木油田公司乙烷回收工程竣工环境保护验收监测报告》，6#采样时间为监测时间为 2022 年 1 月，引用《轮南油田轮南 3 井区 T110 油藏开发方案地面工程环境影响报告书》，具有时效性，可以说明项目所在区域的地下水环境质量现状。

表 5.2-10 6# (LN3-3-23H) 井地下水水质现状监测及评价结果

序号	监测点 监测因子	LN3-3-23H 监测值	标准值	标准指数	结果
1	pH 值 (无量纲)	7.7	5.5~6.5 8.5~9.0	0.35	达标
2	总硬度 (mg/L)	6.09×10 ³	≤650	9.4	超标
3	溶解性总固体 (mg/L)	1.67×10 ⁴	≤2000	8.35	超标
4	硫酸盐 (mg/L)	3.67×10 ³	≤350	10.5	超标
5	氯化物 (mg/L)	7.14×10 ³	≤350	20.4	超标
6	铁 (mg/L)	ND	≤2.0	/	达标
7	锰 (mg/L)	ND	≤1.50	/	达标
8	挥发酚 (mg/L)	ND	≤0.01	/	达标
9	耗氧量 (mg/L)	1.0	≤10.0	0.10	达标
10	氨氮 (mg/L)	0.086	≤1.50	0.06	达标
11	硫化物 (mg/L)	ND	≤0.10	/	达标
12	钠 (mg/L)	2640.22	≤400	6.6	超标
13	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	≤100	/	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	90	≤1000	0.09	达标
15	氰化物 (mg/L)	ND	≤0.1	/	达标
16	亚硝酸盐氮 (mg/L)	ND	≤4.80	/	达标
17	硝酸盐 (以氮计) (mg/L)	0.77	≤30.0	0.03	达标
19	氟化物 (mg/L)	0.72	≤2.0	0.36	达标
20	汞 (μg/L)	ND	≤0.002	/	达标
21	砷 (μg/L)	0.6	≤0.05	0.012	达标
22	镉 (μg/L)	ND	≤0.01	/	达标
23	六价铬 (mg/L)	ND	≤0.10	/	达标
24	铅 (μg/L)	ND	≤0.10	/	达标
25	钾 (mg/L)	23.04	/	/	/
26	钙 (mg/L)	772	/	/	/
27	镁 (mg/L)	1.01×10 ³	/	/	/
28	碳酸盐 (mg/L)	ND	/	/	/
29	重碳酸盐 (mg/L)	123	/	/	/
30	石油类 (mg/L)	ND	≤0.05	/	达标

备注: K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻等无标准值, 不参与评价。

由表 5.2-9~10 分析可知, 由上表可知, 各潜水监测点中石油类满足《地表水环

境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,其余监测因子除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠外均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准类标准。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标与区域水文地质条件有关,反应的是干旱区浅层地下水的共性。

表 5.2-10-1 库尔勒市上库工业园地下水水质监测数据统计一览表

序号	采样地点		地下水井 1 (7#)	执行标准 GB/T14848-2017 III 类	结果
	监测项目	单位	监测结果		
1	pH	无量纲	7.4	6.5~8.5	/
2	总硬度	mg/L	3325	450	超标
3	溶解性总固体	mg/L	10059	1000	超标
4	耗氧量	mg/L	0.5	3.0	超标
5	氨氮	mg/L	<0.025	0.5	达标
6	挥发酚	mg/L	0.0004	0.002	达标
7	氰化物	mg/L	<0.002	0.05	达标
8	氟化物	mg/L	0.6	1.0	达标
9	氯化物	mg/L	4.37×10^3	250	超标
10	硫酸盐	mg/L	3.20×10^3	250	超标
11	钾	mg/L	45.8	-	/
12	钠	mg/L	2.08×10^3	200	超标
13	钙	mg/L	794	-	/
14	镁	mg/L	259	-	/
15	碳酸根	mg/L	<5	-	/
16	碳酸氢根	mg/L	86	-	/
17	亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	1	达标
18	硝酸盐氮	mg/L	1.1	20	达标
19	石油类	mg/L	0.02	0.05	达标
20	六价铬	mg/L	<0.004	0.05	达标
21	硫化物	mg/L	<0.003	0.02	达标
22	锰	mg/L	0.352	0.1	达标
23	铁	mg/L	<0.0045	0.3	达标
24	铅	μg/L	<10	0.01	达标
25	镉	mg/L	<0.004	0.005	达标
26	砷	mg/L	0.0038	0.01	达标
27	汞	μg/L	0.05	0.001	达标
28	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	3	达标
29	细菌总数	CFU/mL	30	100	达标

由表 5.2-10~1 分析可知，由上表可知，各潜水监测点中石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，其余监测因子除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠外均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类标准类标准。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标与区域水文地质条件有关，反应的是干旱区浅层地下水的共性。

5.2.4 噪声环境质量现状监测与评价

本项目为轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区、原料和外输产品管线建设，根据现场调查，原料和产品管道沿线及各站场所在区域为 1 类区和 2 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中声环境评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

施工期声环境评价范围确定为管道中心线两侧各 200m 范围；运行期声环境评价范围确定为各站场厂界外 200m。

5.2.4.1 监测点位布设

(1) 乙烷回收扩建工程及光伏电站监测布点

本次乙烷扩建区评价噪声监测点共布设 5 个，分别位于轮南轻烃厂厂界四周（含乙烷扩建区）外 1 米处，选择 2022 年 7 月 19 日和 7 月 20 日两天昼间和夜间两个时段进行测量。监测布点示意图详见图 5.2-2 和表 5.2-12。

本次拟建光伏电站评价噪声监测点共布设 1 个，分别位于光伏电站厂区，选择 2023 年 4 月 7 日~4 月 8 日两天昼间和夜间两个时段进行测量。乙烷回收扩建区监测布点示意图详见图 5.2-3。

表 5.2-12 乙烷回收扩建工程厂界噪声监测内容

序号	监测点位	监测因子	布点原则	点位个数	监测频次
1	Z5 轮南轻烃厂东	厂界噪声 (等效连续 A 声级 Leq)	在厂界外 1m 较大声源处 布设监测点	5 点	2 次/天（昼夜各 1 次），连续 2 天
2	Z3 轮南轻烃厂西				
3	Z2 轮南轻烃厂西				
4	Z4 乙烷扩建区南				
5	Z1 轮南轻烃厂北				
6	Z9 光伏电站		空地	1 点	

(2) 轮库线监测点位布设

本项目轮库线与原有乙烷外输管线并行，站场与已建乙烷外输站场相邻，本项目轮库线沿线无居民区分布，拟建站场现状噪声引用乙烷外输站场厂界噪声，监测单位新疆广宇众联环境监测有限公司进行，监测时间为 2021 年 11 月 9 日至 11 月 12

日。在乙烷外输管道 1#中间截断阀室、乙烷外输管道 3#中间截断阀室布点监测厂界外 1m 内布点监测两天昼间和夜间两个时段，各厂界噪声监测点位、监测项目和监测频次见表 5.2-13。

图 5.2-3 项目区噪声监测布点示意图

表 5.2-13 轮库线厂界噪声监测内容

序号	监测点位	监测因子	布点原则	点位个数	监测频次
1	Z10-Z13 乙烷外输管道 1#中间截断阀室	厂界噪声 (等效连续 A 声级 Leq)	在厂界外 1m 较大声源处 布设监测点	4 点	2 次/天 (昼夜各 1 次)，连续 2 天
2	Z14-Z17 乙烷外输管道 3#中间截断阀室			4 点	

5.2.4.2 监测方法

本次噪声测量采用 AWA6218-B 型声级计 (028727)，按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

5.2.4.3 评价标准

居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区、各站场执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区。

5.2.4.4 监测结果

声环境现状监测结果见表 5.2-15。

表 5.2-15 本项目噪声监测结果与噪声评价结果单位：dB(A)

序号	监测点	监测时间	标准		昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
			昼间	夜间								
1	Z5 轮南轻烃厂东	2022 .7.19 - 7.20	60	50	46.1	达标	36.8	达标	47.4	达标	37.8	达标
2	Z3 轮南轻烃厂西		60	50	48.4	达标	39.6	达标	49.3	达标	40.2	达标
3	Z2 轮南轻烃厂西		60	50	47.0	达标	38.6	达标	48.3	达标	39.4	达标
4	Z4 乙烷扩建区南		60	50	48.9	达标	37.7	达标	48.0	达标	38.7	达标
5	Z1 轮南轻烃厂北		60	50	49.7	达标	40.4	达标	50.4	达标	41.5	达标
6	Z9 光伏电站	2023 .4.7~ 4.8	60	50	39	达标	37	达标	39	达标	38	达标
7	Z6 伯克勒克艾日克村	2023 .4.3~ 4.4	55	45	44	达标	41	达标	43	达标	40	达标
8	Z7 托帕克艾日克村		55	45	45	达标	42	达标	44	达标	41	达标
9	Z8 新和末站站场西南 侧空地		60	50	42	达标	40	达标	41	达标	39	达标

10	乙烷外输 管道 1#中 间截断阀 室	东	2022 ~11. 10	60	50	37	达标	36	达标	36	达标	35	达标
11		南		60	50	38	达标	37	达标	37	达标	36	达标
12		西		60	50	37	达标	35	达标	37	达标	36	达标
13		北		60	50	36	达标	36	达标	36	达标	36	达标
14	乙烷外输 管道 3#中 间截断阀 室	东		60	50	37	达标	35	达标	37	达标	37	达标
15		南		60	50	37	达标	37	达标	36	达标	36	达标
16		西		60	50	36	达标	35	达标	37	达标	36	达标
17		北		60	50	36	达标	36	达标	36	达标	35	达标

5.2.4.5 评价结论

由表 5.2-15 可知，各站场监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，2 处居民区声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

5.2.5 土壤环境现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境现状类型

本工程为乙烷回收扩建工程的联络线、外输产品管线，从西至东沿途经过库车市、轮台县和库尔勒市，其中牙哈处理站稳定轻烃外输管线分布土壤为漠境盐土，联络线分布土壤为棕漠土；乙烷回收扩建区分布土壤为主要是盐土、林灌草甸土，轮库线外输管线分布土壤为主要是盐土、草甸土、漠境盐土等。详见图 5.2-4 拟建项目区土壤分布图。

① 盐土

盐土主要分布在轮台县境内的迪那河下游冲积平原。盐土是含水溶性盐类较多的低产土壤，盐土形成的主要原因是水溶性盐类在土壤表层或土体内逐渐积聚。盐土表面有盐霜或盐结皮，pH 值一般不超过 8.5。盐土中常见的水溶性盐类有钠、钾、钙、镁的氯化物、硫酸盐、碳酸盐和碳酸氢盐等。根据成土过程及土壤性态特点，可分为草甸盐土、滨海盐土、沼泽盐土、洪积盐土、残余盐土、碱化盐土 6 个亚类。

② 草甸土

草甸土主要是盐化草甸土亚类和林灌草甸土亚类。盐化草甸土是由地下水直接参与，在其上发育草甸植被并产生一定生物积累过程的半水成土壤。地下水埋深一般在 1~3m，矿化度 1~3g/l，土壤受地下水浸润。草甸植被发育良好，但类型简单，多见芨芨草和芦苇。盐化草甸土盐分表聚性强，常有 0.5~1.0cm 的盐结皮。

发育好的林灌草甸土主要分布在现塔里木河两岸。由于河水断流，地下水位下

降，植被衰败（多为残败疏林，林下草本植物死亡），所以大多不具备典型剖面结构，而具有荒漠化特性，地表枯枝落叶层或粗腐殖质层被吹蚀掉，腐殖质层也不明显，有时只显露出腐殖质过渡层。林灌草甸土有机质含量很低为 4.2~6.7g/kg，全氮 0.19~0.52g/kg，全磷 1.18~1.31g/kg，石灰含量较高为 146.1~239.4g/kg。颗粒组成 60cm 以上为风积沙层，以细沙为主，占颗粒组成的 32~48%，次为中沙占 26~36%。60cm 以下，为原始的冲积土层，质地较细，粉粒占 58%。

③ 棕漠土

棕漠土是在暖温带极端干旱条件下发育而成的地带性土壤。棕漠土土壤中积累的腐殖质数量极为有限，无明显的有机质层，其含量一般小于 10g/kg，大部分在 5—9g/kg 的范围内。棕漠土表层有发育很弱的孔状结皮，下面是红棕色的铁质染色紧实层，再下面是石膏和易溶盐聚积层。土壤中有机质、全氮、全磷含量比较低，碳酸钙含量比较高。

5.2.5.2 土壤现状监测与评价

5.2.5.2.1 监测点位

乙烷回收扩建工程和轮库线土壤评价等级和监测点位布设理由如下：

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线、站场（K9+100 段至 K10+500 段除外）土壤评价工作等级划分为三级；

轮库线外输管线（轮库线）K9+100 段至 K10+500 段土壤为一般耕地，土壤评价工作等级划分为二级。

现状监测布点要求在评价范围内（站场边界向外扩展 50m 范围，外输管线两侧 200m）布设 3 个表层样。

为更好的调查项目区的土壤环境质量，本次土壤现状监测按照二级评价的要求，在厂区和管道评价范围内，共布设 10 个监测点，在项目占地范围内布设 2 个表层样点（S1、S8 点），兼顾现有两种土壤（盐土和草甸土）、4 个柱状样点（S2、S3、S4、S7 点），在占地范围外布设 4 个表层样点（S5、S6、S9、S10 点），监测点位信息详见表 5.2-16，监测点位见图 5.2-5。

表 5.2-16 土壤监测点位信息

内容	监测点位		土壤类型	经纬度坐标	监测点位		监测项目	质量标准	
乙烷回收扩建工程	厂址占地范围内	S1	LPG 罐组	盐土		表层样	0~0.2m	45 项、石油烃、汞	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
		S2	脱汞装置				0~0.5m	汞	
		S3	乙烷脱水脱碳装置区			柱状样	0.5~1.5m	石油烃	
		S4	已建罐区				1.5~3m	pH 值、石油烃、	
	厂址占地范围外 200m	S5	乙烷扩建区西侧	盐土		表层样	0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
		S6	乙烷扩建区南侧			表层样	0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	
轮库线	占地范围内	S7	K9+200 耕地	草甸土		柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	石油烃	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
		S8	K9+600 耕地	草甸土		表层样	0-0.2m	45 项、石油烃	
	占地范围外 200m	S9	K9+200 耕地	草甸土		表层样	0-0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
		S10	3#阀室	盐土		表层样	0-0.2m		

5.2.5.2.2 监测时间

S1-S3、S5-S6 土壤监测采样日期为 2022 年 7 月 19 日，监测单位为新疆中测测试有限责任公司。

S4 土壤监测数据引用《轮南轻烃深度回收装置再利用工程环境影响报告书》的监测数据监测时间 2022 年 2 月 25 日，监测单位为乌鲁木齐京诚检测技术有限公司。

S7-S10 土壤监测采样日期为采样日期为 2023 年 4 月 5 日，监测单位为新疆广宇众联环境监测有限公司。

5.2.5.2.3 监测因子

土壤监测因子如下：

基本因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的 45 项基本因子：砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷，1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯，顺-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯，氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯，苯胺，2-氯酚，苯并[a]蒽，苯并[a]芘，苯并[b]荧蒽，苯并[k]荧蒽，蒽，二苯并[a,h]蒽，茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

特征因子：石油烃、汞。

5.2.5.2.4 评价标准

占地范围内的各项监测因子和占地范围外的土壤石油烃、汞执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。项目区占地范围外的土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值标准要求。

5.2.5.2.5 评价方法

采用标准指数法：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：C_i——i 污染物的监测值；

S_i——i 污染物的评价标准值；

P_i——i 污染物的污染指数

5.2.5.2.6 监测结果与评价

土壤现状监测与评价结果见表 5.2-17~21。

表 5.2-17 乙烷回收扩建工程、轮库线表层样监测结果统计表单位: mg/kg pH 无量纲

序号	污染物项目	标准限值	(盐土) 监测结果			是否达标	(草甸土) 监测结果		是否达标
			单位	S1:LPG 罐组	Pi		S8:K9+600 耕地	Pi	
1	砷	60	mg/kg	7.38	0.123	达标	7.96	0.133	达标
2	镉	65	mg/kg	0.056	0.0009	达标	0.06	0.0009	达标
3	六价铬	5.7	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
4	铜	18000	mg/kg	10	0.0006	达标	40	0.0022	达标
5	铅	800	mg/kg	21	0.0263	达标	5.0	0.0063	达标
6	汞	38	mg/kg	0.022	0.0006	达标	0.046	0.0012	达标
7	镍	900	mg/kg	11	0.0122	达标	21	0.0233	达标
8	四氯化碳	2.8	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
9	三氯甲烷(氯仿)	0.9	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
10	氯甲烷	37	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
11	1,1-二氯乙烷	9	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
12	1,2-二氯乙烷	5	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
13	1,1-二氯乙烯	66	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
14	顺式-1,2-二氯乙烯	596	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
15	反式-1,2-二氯乙烯	54	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
16	二氯甲烷	616	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
17	1,2-二氯丙烷	5	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
20	四氯乙烯	53	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	840	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
23	三氯乙烯	2.8	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
25	氯乙烯	0.43	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
26	苯	4	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
27	氯苯	270	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
28	1,2-二氯苯	560	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
29	1,4-二氯苯	20	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
30	乙苯	28	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
31	苯乙烯	1290	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
32	甲苯	1200	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
33	间、对-二甲苯	570	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
34	邻-二甲苯	640	µg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
35	硝基苯	76	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标

36	苯胺	260	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
37	2-氯酚	2256	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
38	苯并(a)蒽	15	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
39	苯并(a)芘	1.5	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
40	苯并(b)荧蒽	15	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
41	苯并(k)荧蒽	151	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
42	蒽	1293	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
43	二苯并(a,h)蒽	1.5	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
44	茚并(1,2,3-cd)芘	15	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
45	萘	70	mg/kg	ND	/	达标	ND	/	达标
46	石油烃(C10-C40)	4500	mg/kg	13	0.0029	达标	13	0.0029	达标

备注：ND 表示未检出

表 5.2-18 乙烷回收扩建工程、轮库线占地范围内柱状样土壤石油烃监测结果 单位：mg/kg

占地范围内 柱状样监测点位		监测层位	标准限值	监测结果 (mg/kg)	标准指数	评价结果
S4: 乙烷脱水脱碳装置区	T4-1-1	0~0.5m	4500	ND	/	达标
	T4-1-2	0.5~1.5m		ND	/	达标
	T4-1-3	1.5~3.0m		ND	/	达标
S5: 已建罐区	T5-1-1	0~0.5m		16	0.004	达标
	T5-1-2	0.5~1.5m		16	0.004	达标
	T5-1-3	1.5~3.0m		16	0.004	达标
S7: K9+200 耕地	T6-1-1	0~0.5m		ND	/	达标
	T6-1-2	0.5~1.5m		ND	/	达标
	T6-1-3	1.5~3.0m		ND	/	达标

备注：ND 表示未检出

表 5.2-19 乙烷回收扩建工程土壤监测及评价结果（汞）单位：mg/kg

占地范围内 柱状样监测点位		监测层位	标准限值	监测结果 (mg/kg)	标准指数	评价结果
S2: 脱汞装置	T2-1-1	0~0.5m	38	0.036	0.0009	达标
	T2-1-2	0.5~1.5m		0.043	0.0011	达标
	T2-1-3	1.5~3.0m		0.036	0.0009	达标
S4: 已建罐区	T4-1-1	0~0.5m		0.021	0.0006	达标
	T4-1-2	0.5~1.5m		0.025	0.0007	达标
	T4-1-3	1.5~3.0m		0.020	0.0005	达标

备注：ND 表示未检出

表 5.2-20 乙烷回收扩建工程厂界外 200m 范围内表层样土壤环境监测结果 单位:mg/kg,

监测点位			S5 厂界外南侧 200m 的空地			S6 厂界外西侧 200m 的空地		
采样深度			0-20cm			0-20cm		
序号	检测项目	筛选值	监测数据	Pi	达标情况	监测数据	Pi	达标情况
1	pH 值	>7.5	7.8	/	达标	7.8	/	达标
2	镉	0.6	0.06	0.1	达标	0.06	0.1	达标
3	砷	25	11.4	0.456	达标	17.1	0.684	达标
4	铅	170	8.5	0.05	达标	9.2	0.054	达标
5	铬	250	75	0.3	达标	73	0.292	达标
6	铜	100	ND	/	达标	ND	/	达标
7	镍	190	23	0.121	达标	26	0.137	达标
8	锌	300	61	0.203	达标	58	0.193	达标
9	汞	3.4	0.018	0.005		0.014	0.004	达标
10	石油烃	4500	17	0.004		22	0.005	达标

备注: ND 表示未检出

表 5.2-21 轮库线厂界外 200m 范围内表层样土壤环境质量评价结果 单位: mg/kg

S9: K9+200 耕地占地范围外 200m 空地						S10: 3#阀室占地范围外 200m 空地		
0-20cm						0-20cm		
序号		筛选值	监测数据	Pi	达标情况	监测数据	Pi	达标情况
1	pH 值	>7.5	8.23			7.52	/	达标
2	镉	0.6	0.15	0.25	达标	0.1	0.17	达标
3	砷	25	12.2	0.49	达标	12.4	0.50	达标
4	铅	170	21.4	0.13	达标	10.2	0.06	达标
5	铬	250	82	0.33	达标	64	0.26	达标
6	铜	100	7	0.07	达标	7	0.07	达标
7	镍	190	12	0.06	达标	24	0.13	达标
8	锌	300	14	0.05	达标	14	0.05	达标
9	汞	3.4	0.038	0.01	达标	0.04	0.01	达标
10	石油烃	4500	ND	/	达标	ND	/	达标

由监测结果可知: 项目区内监测点位的所有监测因子的污染指数均小于 1, 满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)第二类用地筛选值标准和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)标准限值。

5.2.5.2.7 土壤理化特性调查结果

土壤理化特性调查结果详见表 5.2-22, 引用《轮南轻烃回收装置再利用环境影响报告书》监测数据, 监测时间为 2022 年 7 月 19 日, 监测单位为新疆中测测试有限责任公司。

表 5.2-22 土壤理化特性调查结果一览表

点号	轮南轻烃厂内一个点		时间	2022.7.19
经纬度	E84°12'52",N41°27'12"			
层次		表层0-02m	深层1m	
现场记录	1	颜色	黄色	黄色
	2	结构	微团粒结构	微团粒结构
	3	质地	砂土	砂土
	4	砂砾含量	5%	5%
	5	其他异物	无	无
实验室测定	1	pH 值	8.58	8.46
	2	土壤容重	1.25	1.23
	3	孔隙度	40.57	41.73
	4	饱和导水率	0.80	1.80
	5	阳离子交换量	1.42	1.42
	6	氧化还原电位	674	690

5.2.6 生态环境现状调查与评价

5.2.6.1 调查方法及评价内容

(1) 调查范围

本工程地处天山南麓，塔里木盆地北部边缘，工程内容主要为乙烷回收扩建工程、气源置换、产品外输管线等。根据工程分析，本工程总占地329.26hm²，其中永久占地面积59.15hm²（含长期租地面积为16.26hm²），临时占地面积289.62hm²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及《陆地石油天然气开发建设项目环境影响评价技术导则》（HJ349-2023），本工程生态环境影响评价范围为站场、阀室、乙烷厂等工程场界周围50m范围，以及管道等线性工程两侧外延300m的范围，评价范围面积约为81.77km²。

(2) 调查内容

A.调查评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

B.调查生态敏感区的主要保护对象、功能区划、保护要求。

C.调查区域存在的主要生态问题。

(3) 调查方法

本评价生态特征调查采用资料收集、现场踏勘结合遥感解译的方法。在资料

收集、分析和现场踏勘调查的基础上，利用“3S”等技术手段，进行数据采集，对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

A.基础资料收集

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、植被类型及分布、生态功能区划、土地利用等资料，包括统计年鉴以及林草、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，还参考了《新疆植物志》《新疆脊椎动物简志》《中国新疆野生动物》等著作及相关科研论文。

B、现场勘查

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

生态敏感区逐一调查核实其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

1) 调查点位选取及植被调查现场校译

在卫星定位技术和样地样方现状调查的支持下，利用该区域遥感卫星影像数据及相关资料，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；对现场以点带面进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型和敏感目标保护等生态环境质量现状，从而建立卫星数据解译的判译标志。根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，适当做出点位调整，并对每个取样点作详细记录。

2) 陆生植被调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范--草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》的要求，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取现场调查与样方调查的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

收集整理项目区域及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料

的基础上,生物量和生物多样性调查依据已有资料推断,采用卫星遥感影像辅证并实测一定数量的具有代表性的样方调查验证的方法。

3) 陆生动物调查

搜集参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3-2014)》《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4-2014)》《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5-2014)》《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6-2014)》等确定的技术方法,本次陆生动物调查主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查及样线调查的方法,结合访问调查及现场调查确定种类及数量。基于动物的生物学和生态学特性,调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类,并适当扩展,确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理工程涉及区域现有生物多样性资料,包括统计年鉴以及生态环境、水利、林草、住建、自然资源、农业农村等部门提供的相关资料。同时,在重点施工区域(如施工作业带、穿越工程等)、敏感区穿越段以及特殊区域(如植被好的路段)实行重点调查。

从上述调查得到的种类之中,对相关重点保护物种进行进一步调查与核实,确定其种类。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片,最终对评价区的动物资源现状得出综合结论。

C、生态制图

采用“3S”相结合的空间信息技术,进行地面类型的数字化判读,完成数字化的植被类型图和土地利用类型图,进行生态质量的定性和定量评价。本次遥感数据采用 Landsat8 OLI 卫星遥感影像,轨道号为 144-031,受遥感影像云量及其数据获取季节的影响,数据时间选取为 2021 年 8 月 9 日。

从遥感信息获取的地面覆盖类型,在地面调查和历史植被基础上进行综合判读,采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。植被类型不同,色彩和色调发生相应变化,因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及耕地、水域及水利设施用地等地面类型。此外,植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征,不单纯依靠色彩进行划分,对监督分类产生的植被初图,结合地面坐标定位样点和等高线、坡度、坡向等信息,对植被图进行目视解译校正,得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上,进一步合并有关地面类型,得到土地利用类型。

D、生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量，其中乔木生物量结合野外样方实测胸径，并根据相应乔木树种生物量模型对其进行有效估算；

灌木及草本采用收获法进行生物量的测定。其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

5.2.6.2 土地利用现状调查

本次土地利用现状调查的主要技术方法采用遥感数据分析和解释，即以 Landsat8 OLI 卫星遥感影像为基础，采用图形叠加法对评价范围内的生态环境现状进行分析，并参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），以确定评价范围内的土地利用类型，将成果绘制成土地利用现状图。同时选择有代表性的地物类型，建立遥感影像野外标志数据库，收集能反映区域土地利用特征的野外照片、录像资料，在实地踏勘和调查时进行野外核查。评价范围土地利用类型见表 5.2-1，乙烷回收扩建区土地利用现状见图 5.2-6-1，联络线、轮库线、牙哈处理站轻烃外输管线土地利用现状见图 5.2-6-2。

表 5.2-1 评价范围土地利用现状表

序号	性质	土地类型 GBT21010-2017	评价区		工程总占地 329.26hm ²			
			面积 (km ²)	百分比 (%)	永久 (hm ²)	百分比 (%)	临时 (hm ²)	百分比 (%)
1	农用地	水浇地	0.83	1.02	0	0	3.53	1.22
2	建设用地	城镇村及工矿用地	0.85	1.04	3.85	6.51	1.65	0.57
3		公路用地	0.07	0.09	0	0	0.29	0.1
4		沟渠	0.04	0.05	0	0	0.17	0.06
5	未利用地	乔木林地	0.77	0.94	0	0	2.37	0.82
6		灌木林地	30.7	37.54	1.63	2.76	41.39	14.29
7		其他林地	0.9	1.1	3.15	5.32	3.59	1.24
8		天然牧草地	3.65	4.46	0	0	11.27	3.89
9		其他草地	29.35	35.89	20.22	34.18	113.56	39.21
10		坑塘水面	0.02	0.02	0	0	0	0
11		盐碱地	12.14	14.85	14.69	24.84	77.42	26.73
12		沙地	1.92	2.35	0	0	3.30	1.14
13		裸土地	0.53	0.65	15.61	26.39	31.08	10.73
合计			81.77	100	59.15	100	289.62	100

评价区土地利用类型以未利用地为主，其中灌木林地、其他草地、盐碱地占总评价范围的 37.54%、35.89%、14.85%；农用地主要为水浇地，属于一般垦荒耕地，不涉及基本农田，占比约 1.02%；建设用地主要为城镇村及工矿用地、公路用地、沟渠等；工矿用地主要为中石油塔里木油田已建油气生产设施；乔木林地主要分布在乙烷厂周边，沙地主要分布在外输管线西段的平原区域，均属于固定沙地；工程所在区域位于干旱区绿洲下游，因此盐碱地比例较大。工程占地范围内土地利用类型以未利用地中的其他草地、盐碱地等为主，但比例有所不同，其中工况用地、裸土地、其他草地、盐碱地等类型的占比有所增大。

5.2.6.3 植被环境现状调查及评价

5.2.6.3.1 区域自然植被区系类型

工程所在区域的植被类型在中国植被区划中属塔里木荒漠省、塔克拉玛干亚省、塔里木河谷洲。

评价区高等植被有43种，分属16科，（详见表5.2-2）。根据《国家重点保护野生植物名录》、《新疆国家重点保护野生植物名录》、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（第一批）》，评价区有保护植物4种，肉苁蓉为国家II级保护植物，膜果麻黄、胀果甘草、罗布麻为自治区I级保护植物。

表 5.2-2 评价区主要高等植物名录

科	种名	拉丁名
麻黄科 <i>Ephedraceae</i>	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i> Stapf
杨柳科 <i>Salicaceae</i>	胡杨	<i>Populus euphratica</i>
	线叶柳	<i>Salix wilhelmsiana</i>
蓼科 <i>Polygonaceae</i>	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>
	盐穗木	<i>Halostachys caspica</i>
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	圆叶盐爪爪	<i>Kalidium schrenkianum</i>
	刺蓬	<i>Salsola pestifer</i>
	细叶虫实	<i>Corispermum heptapotamicum</i>
	星状刺果藜	<i>Bassia dasyphylla</i>
毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	假木贼	<i>Anabasis aphylla</i>
	东方铁线莲	<i>Clematis orientalis</i>
豆科 <i>Leguminosae</i>	铃铛刺	<i>Halimodendron halodendron</i>
	白花苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>
	苦马豆	<i>Sphaerophysa salsula</i>
	光甘草	<i>Glycyrrhiza korshinskyi</i>
	胀果甘草	<i>Glycyrrhiza inflata</i> Batalin
	疏叶骆驼刺	<i>Athagi sparsifolia</i>
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>
	西伯利亚白刺	<i>Nitraria sibirica</i>
柽柳科 <i>Tamaricaceae</i>	多枝柽柳	<i>Tamarix ramosissima</i>

	刚毛柽柳	<i>Tamarix hispida</i>
	短穗柽柳	<i>Tamarix laxa</i>
	多花柽柳	<i>Tamarix hohenackeri</i>
	长穗柽柳	<i>Tamarix elongata</i>
胡颓子科 <i>Elacagnacae</i>	尖果沙枣	<i>Elacagnus oxycarpa</i>
	大沙枣	<i>Elacagnus.Moorcroftii</i>
夹竹桃科 <i>Apocynaceae</i>	大花罗布麻	<i>Poacynum hendersonii</i>
	茶叶花	<i>Trachomitum lancifolium</i>
萝藦科 <i>Aschepiaccae</i>	牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i>
旋花科 <i>Cohvolvulaceae</i>	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>
茄科 <i>Selanaceae</i>	黑刺	<i>Lycium ruthelcum</i>
列当科 <i>Orobanchaceae</i>	肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i>
菊科 <i>Compositae</i>	分枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>
	盐生鸦葱	<i>Scorzonera austriaca</i>
	新疆绢蒿	<i>Seriphidium kaschgaricum</i>
	小菊	<i>Ciriium setosum</i>
	花花柴	<i>Karelinia caspica</i>
禾本科 <i>Gramineae</i>	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
	假苇拂子茅	<i>Calamagrostis pseudophramites</i>
	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>
	箨毛	<i>Aeluropus sinensis</i>
	赖草	<i>Leymus secalinus</i>

评价区域自然植物的分布特点与天然降水和地下水密切相关。由于对干旱环境的长期适应，不同植物利用水的方式不同，决定了它们各自的分布特点。

胡杨为高大乔木，可利用 2~6m 左右的地下水，集中分布于老河道及乙烷厂西北部泛流地带。一般呈条状或带状分布。从乙烷厂北部，随着河流改道的时间增长，地下水位更为下降，胡杨的生长状况越来越差，其中大部分中小树已枯死，仅有少量大树存活的地段，由根蘖次生的胡杨亦全部枯死。因此，沿老河道可见片枯林，其间点缀少量绿树的衰败景观。

灌木植物主要以利用 4~6m 的地下水为主，且分布范围广泛。因不同的植物对环境条件的适应能力和方式不同，故分布区域有较大的区别，如：塔克拉玛干柽柳不仅能利用较深的地下水，而且抗沙埋的能力很强，使其成为茫茫沙海中为数不多的先锋植物。多枝柽柳、刚毛柽柳虽能利用一定深度的地下水，但不耐沙埋，因此只分布于沙漠边缘的低地或半固定沙丘上。塔克拉玛干沙拐枣（暂定）具有相当长的水平根和很强的根蘖繁殖能力，不仅能利用地下水，而且可充分利用沙漠湿沙层水，因此，在沙漠中占有一席之地。较多地分布于丘间洼地，沙丘下部。

多年生草本植物主要以利用 2m 左右的浅层地下水为主，集中分布于丘间洼地或平坦低地，一般呈片状或条状分布。此类植物都具有较强的耐盐碱可正常生

长、繁殖（根蘖），若地下水下降，则可造成片死亡。

一年生草本植物以利用天然降水为主，主要分布于丘间洼地，冲沟及落沙坡地段。沙漠中一年生草本的根系较发达，可充分利用降雨后渗入沙丘的湿沙层水分，使其能正常生长和完全生活周期。一年生草本种子具有很强的生命力，当环境条件不利时，可多年保持其活力。若遇到适宜的条件，无论春、夏、秋季都可萌发生长。

综上所述，评价区植物分布具有以下特点：

（1）由沙漠边缘到腹地，随着地下水位降低，干旱程度加强，组成植物的耐旱性亦增强，如：沙漠腹地以超早生的灌木（塔克拉玛干柽柳）为主，而沙漠边缘则多为胡杨，多枝柽柳及一年生草本。

（2）植物因利用水的方式不同，在沙漠中占据不同的部位的地域。深根型植物占据沙丘的中上部乃至顶部，如：塔克拉玛干柽柳；浅根型和水平根发达的植物则分布于丘间洼地、平地及沙丘中下部，如：多年生草本、塔克拉玛干沙拐枣等；利用短期降雨者则多分布于沙丘底部或能产生径流的丘间洼地或冲沟，如：一年生草本植物。

（3）依靠天然降水的植物，随着年度间的水变化，在分布范围和数量上变幅较大，具有一定的不稳定性，如：一年生草本植物。

5.2.6.3.2 评价区植被类型

管道沿线的自然植被主要有3种植被类型，即荒漠草地、灌丛植被和森林；3个群系，即多枝柽柳群系、胡杨群系、芦苇群系。具体内容见表5.2-3及图5.2-7评价区植被类型图。各群系主要的群落特征如下：

表 5.2-3

评价区植被类型

植被型	植被亚型	群系纲	群系	群从组
灌丛植被	落叶阔叶灌丛	杜加依灌丛	多枝柽柳群系	—
草甸植被	低地河漫滩草甸	低地河漫滩盐化草甸	芦苇群系	—
森林	落叶阔叶林	杜加依林	胡杨群系	多枝柽柳+胡杨群从组

（1）胡杨群系

该群系是胡杨林内相对稳定的群落类型，分布较广，面积较大，是河漫滩胡杨林发育的成熟阶段。主要分布在乙烷厂北部及西部，处于古河道内。土壤类型

为林灌草甸土，胡杨林呈走廊式沿河岸分布。群落内胡杨为优势种，生长较为茂盛，高度6-12m不等，每公顷株数100-150株左右，盖度多在30%以上。林下灌木层主要是多枝桤柳，其盖度随林冠郁闭度而变化，在密林中较稀疏，在疏林中，灌木层盖度可达50%，其下偶有黑果白刺等。草本也非常稀疏，常见的有胀果甘草、花花柴、芦苇、疏叶骆驼刺等。胡杨林内由于土壤表层，通常十分干旱和有盐结皮，在天然情况下，胡杨的更新已不能进行，但在部分水分较好处，尚能发生根蘖幼树，数量不多。

(2) 多枝桤柳群系

评价区域内乙烷厂东部的LPG、轻烃外输管线沿线区域植被以桤柳为主，伴有衰退胡杨林，胡杨林密度较低，稀疏胡杨林呈岛状分布，并已干枯死亡，植被盖度5~10%。

(3) 芦苇群系

该群系是一类较为典型的盐化草甸，群落结构简单，种类贫乏，往往芦苇占绝对优势出现，伴生很少量的草本，如胀果甘草、花花柴、大花罗布麻等。群落发育良好，盖度10%-20%，高度20-100cm不等，所处的土壤为沙壤—壤质的盐化草甸土，地下水埋深3-6m。

采用遥感影像处理软件对区域遥感卫星影像进行监督分类处理得到的植被现状图输入地理信息软件，采用地理信息软件提供的缓冲区分析功能，对拟建管道评价范围内的各类型植被分布面积进行统计与分析，各植被类型面积统计见表5.2-4。

表 5.2-4 评价区植被分布面积及比例

植被群组	植被群系	评价区		工程占地	
		面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
灌木荒漠	多枝桤柳	6.77	8.28	35.26	10.11
	多枝桤柳、疏叶骆驼刺	15.48	18.93	48.17	13.81
	多枝桤柳、盐穗木	25.75	31.49	71.36	20.46
阔叶林	胡杨	0.59	0.72	2.39	0.69
	胡杨、芦苇	0.21	0.26	8.59	2.46
荒漠草地	芦苇、盐节木	22.41	27.41	62.66	17.97

其它	裸地	9.65	11.80	116.71	33.46
	水域	0.07	0.09	0.18	0.05
	农田	0.83	1.02	3.45	0.99
合计		81.77	100	329.26	100

5.2.6.3.3 样方调查概况

A. 布设原则

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，在每类群系设置 3 个样方。为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。下面着重说明样方调查情况。

B. 样方调查内容

样方调查选择由西向东的横贯评价区的调查线路，使调查结果能充分代表评价区内的植被现状。布设天然植被调查样方的方法和纪录内容如下所述：

（1）胡杨群系样方调查：布设 10m×10m 样方 3 处，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定郁闭度；同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

（2）多枝桧柳群系样方调查：布设 5m×5m 的植被样方 3 个，记录该样方的 GPS 坐标和周围地形，同时记录样方内的植物种名称、株数、平均高、各物种盖度、生物量等信息。

（3）芦苇群系样方调查：布设 5m×5m 的植被样方 3 个，记录该样方的 GPS 坐标和周围地形，同时记录样方内的植物种名称、株数、平均高、各物种盖度、生物量等信息。

C.样方信息统计

调查过程共做实测和记录样方 9 个，主要样方情况见表 5.2-5~表 5.2-7。根据样内和样外记录，结合以往有关研究等资料进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

(1) 胡杨群系样方，调查地点：乙烷厂北部，土壤类型：林灌草甸土，样方大小：10m×10m 总盖度：30%，统计结果见表5.2-5。

表 5.2.5 胡杨群系样方统计表

地点	植被生长状况			
	种类	高度 (cm)	数量	盖度, %
样方 1-1				
乙烷厂北部	胡杨	280-450	3	25
	疏叶骆驼刺	18-25	8	
样方 1-2				
乙烷厂西部	胡杨	350-550	5	20
	疏叶骆驼刺	15-25	3	
	盐穗木	5-15	5	
样方 1-3				
克轮取还气阀室西南部	疏叶骆驼刺	20-30	6	30
	胡杨	300-500	4	
	多枝桤柳	45-80	2	

(2) 多枝桤柳群系样方，调查地点：2号截断阀室南部、上库工业园北部、牙哈处理站轻烃外输管线北部，土壤类型：漠境盐土、风沙土，样方大小：5m×5m，总盖度：25%，统计结果见表5.2-6。

表 5.2.6 多枝桤柳群系方统计表

地点	植被生长状况			
	种类	高度 (cm)	数量	盖度, %
样方 2-1				
2号截断阀室南部	多枝桤柳	150	2	25
	疏叶骆驼刺	45	6	
	盐爪爪	25	5	
	黑果枸杞	135	1	
样方 2-2				
上库工业园北部	多枝桤柳	185	1	15
	合头草	25	8	
样方 2-3				
牙哈处理站轻烃外输管线北部	多枝桤柳	220	1	20
	花柴	30	4	

	疏叶骆驼刺	40	3	

(3) 芦苇群系样方，调查地点：乙烷厂南部，土壤类型：灰棕漠土、盐土，样方大小：5m×5m 总盖度：30%，统计结果见表5.2-7。

表 5.2.7 芦苇群系样方统计表

地点	植被生长状况			
	种类	高度 (cm)	数量	盖度, %
样方 3-3				
乙烷厂南部	芦苇	90	15	25
	黑果枸杞	120	1	
	假苇拂子茅	45	1	

5.2.6.3.4 植被生物量

根据国内有关植被生物量和生产力的研究成果，选取评价范围内典型植被种类进行植被生物量估算，见表 5.2-8。

评价区域自然植被主要为荒漠植被，总盖度均不高，其总生物量为 533.88 t，处于较低水平。

表 5.2.8 评价范围自然植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	生物量 (t)
胡杨阔叶林	7.01	13.39	93.86
柽柳灌木荒漠	2.02	135.65	274.01
芦苇禾草草甸	1.6	103.75	166.00
合计		252.79	533.88

注：表中自然植被生物量参照黄玫等《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，2016（12）：4156-4163），荒漠草地按草场产量确定。

5.2.6.3.5 农业生产现状

本工程中稳定轻烃外输管线穿越一段农业区，长度约1.8km，性质为一般垦荒耕地，不涉及基本农田，位于玉奇托格拉克村以南约3km，主要种植棉花、林果等经济作物。

5.2.6.4 野生动物现状评价

评价区的野生动物生存环境可分为以下三种类型。

(1) 胡杨林区：又称为阔叶林区，主要分布于乙烷厂北部及西部。植被主要为胡杨，由于乔木林冠的郁闭作用，植被覆盖度相当高，为野生动物提供了良

好的栖息场所。

(2) 荒漠灌丛区：在胡杨林的阔叶林区的林间地，分布着以多枝柞柳、疏叶骆驼刺等为主的灌丛，在胡杨林为野生动物提供了另一类型的栖息场所和隐蔽地。

(3) 半灌木荒漠区：主要以半灌木荒漠为主，栖息分布着部分耐旱型野生动物，野生动物生存条件相对很差。

按中国动物地理区划，评价区域动物区系属古北界、蒙新区、西部荒漠亚区、塔里木盆地省、天山南麓平原州、塔里木河中游区。

通过对区域动物的实地调查和有关调查资料的查询，本工程区栖息分布着各种野生脊椎动物 68 种，各种野生脊椎动物分布状况见表 5.2-9。

表 5.2.9 评价区主要及脊椎动物名录及其种类和分布

序号	种名	拉丁学名	留居特性	分布及频度			
				I	II	III	IV
鱼类							
1	塔里木裂腹鱼	<i>Schizothorax biddulphi</i>					±
2	球吻条鳅	<i>Triplophysa bombifrons</i>					+
3	扁吻鱼（新疆大头鱼）	<i>Aspiorhynchus laticeps</i>					±
两栖类							
4	绿蟾蜍	<i>Bufo viridis</i>					++
爬行类							
5	新疆鬣蜥	<i>Agama stoliczkana</i>			±		
6	南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythi</i>			±	±	
7	密点麻蜥	<i>Eremisa multiocellata</i>			+	++	
8	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>			±	±	
9	红沙蜥	<i>Eryx miliaris</i>			±		
10	棋斑游蛇	<i>Natrix tessellata</i>			±		
鸟类							
11	鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>	B				++
12	凤头鹳	<i>Podiceps cristatus</i>	B				+
13	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	B				+
14	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	B				±
15	鸢	<i>Milvus korschum</i>	R	+	+	+	
16	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	B	±	±	±	
17	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	R	+	+	+	
18	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	R		±		
19	银鸥	<i>Larus argentatus</i>	B				++
20	红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	B				++
21	原鸽	<i>Columba livia</i>	R			+	
22	欧斑鸠	<i>Streptopelia turtur</i>	B	+	+		
23	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	+	+		
24	沙百灵	<i>Calandrella rugescens</i>	R		+	++	
25	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	R		+	++	
26	紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	S	++	++	+	
27	喜鹊	<i>Pica pica</i>	R	+	+		
28	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	B	++	++		

29	漠即鸟	<i>Oenanthe deserti</i>	B		±	++	
30	沙白喉莺	<i>Sylvia minula</i>	B	+	++		
31	漠雀	<i>Rhodopechys githagineus</i>	B	+		+	
32	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	W				±
33	角鸬鹚	<i>Podiceps quritus</i>	W				±
34	白鹳	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	W				±
35	斑嘴鹳	<i>Pelecanus philippensis</i>	W				±
36	棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>	R	±	±	±	
37	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	R	±	±	±	
38	小雕	<i>Aquila pennatus</i>	R	±	±	±	
39	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	R	±	±	±	
40	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	R	±	±	±	
41	灰鹤	<i>Grus grus</i>	W				±
42	姬田鸡	<i>Porzana parva</i>	W				±
43	黑腹沙鸡	<i>Pterocles Paradoxus</i>	W				±
44	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>	W				±
45	长耳鸮	<i>Asio otus</i>	W				±
46	白额雁	<i>Anser albifrons</i>	W				±
47	翘鼻麻鸭	<i>Tadorna tadorna</i>	W				±
48	针尾鸭	<i>Anas acuta</i>	W				±
49	赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>	W				±
50	白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	W				±
51	斑胸田鸡	<i>Porzana porzana</i>	R				±
52	蓝胸佛法僧	<i>Coracias garrulous</i>	R				±
53	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	R				±
哺乳类							
54	塔里木兔	<i>Lepus yarkandensis</i>	—	+	++	+	
55	三趾心颅跳鼠	<i>Salpingotus kozlovi</i>	—			+	
56	长耳跳兔	<i>Euchoreutes naso</i>	—			+	
57	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	—			+	
58	大耳猯	<i>Hemiechinus auritus</i>	—			±	
59	赤狐	<i>Vulpes Vulpes</i>	—			±	
60	沙狐	<i>Vulpes corsac</i>	—			±	
61	虎鼬	<i>Vormela personata</i>				±	
62	狗獾	<i>Meles meles</i>	—	±		+	
63	野猪	<i>Sus scrofa</i>	—	±	±		
64	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	—	±			
65	草原班猫	<i>Felis silvestris</i>		±			
66	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>		±			
67	伶鼬	<i>Mustela nivalis</i>				±	
68	艾鼬	<i>Mustela eversmanni</i>				±	

注：(1) R—留鸟； B—繁殖鸟； W—冬候鸟； S—夏候鸟；(2)±：偶见种； +：常见种； ++：多见种；(3) I胡杨林区； II柽柳灌丛区； III半灌木荒漠区； IV塔里木河水域区；

评价区野生动物以鸟类为主，占有动物的61.8%。据统计，该区域共有国家级重点保护动物26种，自治区级重点保护动物14种，其中地区特有种中塔里木兔、塔里木马鹿、白尾地鸦被列入保护名录，根据《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》、《新疆国家重点保护野生动物名录》（2021年07月28日发布）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号），工程沿线重点保护野生动物见表5.2-10。

表 5.2-10 项目区及周围区域重点保护动物

保护级别	I级	II级
国家	2种：黑鹳、扁吻鱼（新疆大头鱼）	24种：鹅喉羚、塔里木马鹿、塔里木兔、草原斑猫、角鸬鹚、白鹇、斑嘴鹈鹕、大天鹅、鸢、苍鹰、棕尾鳶、普通鳶、小雕、白尾鹞、燕隼、红隼、灰鹤、姬田鸡、黑腹沙鸡、纵纹腹小鸮、长耳鸮、白尾地鸮、赤狐、沙狐
新疆	1种：虎鼬	13种：伶鼬、艾鼬、白额雁、翘鼻麻鸭、针尾鸭、赤膀鸭、白眼潜鸭、环颈雉、斑胸田鸡、蓝胸佛法僧、新疆鬣蜥、红沙蜥、棋斑游蛇、。

塔里木河两岸人类活动频繁，使得对人类活动敏感的野生动物早已离去，已难见大中型的野生动物，偶尔可见到塔里木兔的踪迹。

5.2.6.5 水土流失现状

根据新水水保[2019]4号，新疆共划分了2个自治区级重点预防区，4个自治区级重点治理区。其中，重点预防区面积19615.9km²；重点治理区面积283963km²，包括额尔齐斯河流域重点治理区、天山北坡诸小河流域重点治理区、塔里木河流域重点治理区、伊犁河流域重点治理区。本工程地跨库车市、轮台县、库尔勒市。其中轮台县属于塔里木河中上游重点预防区，库车市、库尔勒市属于塔里木河流域重点治理区。

库车市、轮台县工程区域水土流失类型为风力和水力交替侵蚀型，其侵蚀外营力为大风和暴雨及暴雨洪流，土壤侵蚀强度为轻度风力-微度水力侵蚀，这部分区域主要位于塔里木河以北的洪冲击平原，原生地貌土壤侵蚀模数为2000t/km²·a。

库尔勒市工程区域位于戈壁荒漠区，土壤侵蚀类型主要以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀。根据区域气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，该部分区域在地表未扰动情况下，原生地表土壤侵蚀强度属于轻度风力、轻度水力侵蚀，初步判定原生地貌土壤侵蚀模数为2000t/km²·a。

5.2.6.6 生态系统类型及功能调查

5.2.6.6.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》（2005版），工程区属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区（IV），塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV₁），库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区（54）、渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）、塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区（59）。本工程在生态功能区划中的位置见图5.2-8及表5.2-11。

表 5.2-11 工程沿线生态功能区划表

生态功能分区单元	生态区	IV 塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区	
	生态亚区	IV ₁ 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区	
	生态功能区	54.库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区	59. 塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区
主要生态服务功能	城市人居环境、工农业产品生产、油气资源	沙漠化控制、土壤保持、生物多样性维护、农畜产品生产	
主要生态环境问题	水质污染、风沙危害、土壤盐碱化、洪水灾害、浮尘天气、盲目开荒、土壤环境污染	河水水量减少、水质恶化、植被破坏、沙漠化扩大、土壤盐渍化、湿地减少、野生动物减少、毁林毁草开荒	
敏感因子敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感，土壤盐渍化高度敏感	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀、土地沙漠化中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感	
保护目标	保护城市环境、保护基本农田、保护荒漠植被、保护河流水质、保护土壤环境质量	保证向下游泄水量、保护胡杨林、保护河岸和防洪堤、保护野生动物、保护湿地、保护甘草和罗布麻	
保护措施	增加城市绿地面积、建设城市防护林、污水处理和资源化利用-减少农药地膜化肥污染、改良盐渍土壤	退耕还林还草、控制农排水、生态移民、废弃部分平原水库、禁止采伐与砍头放牧、禁止乱挖甘草和罗布麻	
发展方向	发展生态农业，建立香梨和人工甘草基地，建成石油基地和南疆商贸中心和物资集散地	加大保护力度，建设国家级塔河生态功能保护区和世界最大的胡杨林自然保护区	

5.2.6.6.2 生态系统类型调查

根据实地调查和遥感影像判读解译，工程沿线评价范围生态系统类型为典型的荒漠生态系统，部分区域还分布有灌丛生态系统、森林生态系统等。其中荒漠生态系统占评价区面积的 73.94%、灌丛生态系统占评价区面积的 18.65%、森林生态系统占评价范围的 7.41%。各类生态系统统计见表 5.2-12。评价区生态系统分布见图 2.5-2。

表 5.2-12 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	二级分类	面积 (km ²)	比例 (%)
1	荒漠生态系统	沙地、裸土地等	60.46	73.94
2	灌丛生态系统	灌木林地、牧草地等	15.25	18.65
3	森林生态系统	阔叶林等	6.06	7.41
合计			81.77	100

5.2.6.7 区域环境敏感目标调查及评价

本工程所在区域评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》

(HJ19-2022)中规定的法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。本次评价将工程周边分布的重点公益林作为关心点。

重点公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。重点公益林划分为水源涵养林、水土保持林、防沙固沙林、护岸林、自然保护区林、国防林等。重点公益林分为国家级重点公益林和地方重点公益林，国家级公益林的区划范围包括：

- (1) 重要江河源头。
- (2) 重要江河干流两岸。
- (3) 森林和陆生野生动物类型的国家级自然保护区以及列入世界自然遗产名录的林地。
- (4) 重要湿地和水库周围。
- (5) 边境地区陆路、水路接壤的国境线以内 10 公里的林地。
- (6) 荒漠化和水土流失严重地区。
- (7) 沿海防护林基干林带、红树林、台湾海峡西岸第一重山脊临海山体的林地。
- (8) 除前款区划范围外，东北、内蒙古重点国有林区以禁伐区为主体，符合下列条件之一的。

- ①未开发利用的原始林。
②森林和陆生野生动物类型自然保护区。

③以列入国家重点保护野生植物名录树种为优势树种，以小班为单元，集中分布、连片面积 30 公顷以上的天然林。由于本区域分布有农田，同时荒漠化、沙化严重，因此评价区内穿越的重点公益林中防风固沙林、水土保持林以及农田防护林所占比重较大。

根据《新疆维吾尔自治区轮台县森林资源二类补充调查报告》国家级公益林（地）按保护等级划分，轮台县一级保护林地面积 41591.49 hm²，占国家级公益林（地）面积的 21.06%；二级保护林地面积 155866.42hm²，占国家级公益林（地）面积的 78.94%。地方公益林（地）按林地使用权划分，均为国有，其面积为 24765.42hm²。

评价区域内重点公益林均为天然林，主要生态功能为防风固沙林，属于杜加依灌丛和稀疏灌丛，主要植物种类为怪柳，灌木层高度 2~3m，植被盖度为 30~55%，伴生有疏叶骆驼刺、盐穗木等。本工程与重点公益林位置关系图见图 4.2-10。经初步核算，本工程涉及国家二级公益林地 12.36hm²、地方公益林 18.73hm²。具体以林草部门的核算为准。

表 5.2-13 项目占用公益林面积表（具体以林草部门核查为准） 单位：hm²

序号	工程内容	占地面积			国家二级公益林		地方公益林	
		永久	临时	总占地	永久	临时	永久	临时
1	乙烷扩建区	24.85	0	24.85	3.12	0	0	0
2	克轮线取还气管线	0.08	8.44	8.52	0	0.91	0	0
3	集中式光伏电站	16.29	0	16.29	0	0	0	0
4	液烃外输末站	3.25	0	3.25	0	0	0	0
5	液烃外输管线	0.04	0	0.04	0	0	0	0
6	轮南轻烃厂进场道路	5.4	0	5.40	0	0	0	0
7	光伏电站进站道路	1.56	0	1.56	0	0	0	0
8	还建道路	0.96	0	0.96	0	0	0	0
9	轮库线（LPG）	6.20	262.7	268.90	0	7.45	0	18.38
10	轻烃 T 接阀室	0.075	0	0.08	0	0	0	0
11	英轮 5#阀室	0.44	0	0.44	0	0	0	0
12	余热回收管线	0	5.64	5.64	0	0.88	0	0.35
13	英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线	0	0.80	0.80	0	0	0	0
14	克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室	0	0.76	0.76	0	0	0	0
15	牙哈处理站轻烃外输管线	0	11.28	11.28	0	0	0	0
小计		59.15	289.62	348.77	3.12	9.24	0	18.73
合计					12.36		18.73	

5.2.6.8 生态环境现状小结

本工程地处天山南麓，塔里木盆地北部边缘。工程所在区域评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。本次评价将工程周边分布的重点公益林及工程区内的动、植物作为关心点。评价区域主要为荒漠生态系统，涉及库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区及塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区，区域内植被以盐生灌丛植被为主，受油田开发影响外，其它人为干扰较小，基本保持原自然荒漠生态环境。区域土壤属于碱性土壤，土壤未受到油田开发的污染。评价区内植被种类较为单一，郁闭度小，分布不均匀，生物量低，植被多样性单一，种群集群分布，工程区生态系统稳定性维持在一定水平，生态系统具有一定的稳定性。

6.环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测与评价

6.1.1 施工期环境空气影响分析

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的烟气和管道焊接工序产生的焊接烟尘、道路施工的沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气。

(1) 施工扬尘

施工期环境空气影响因素主要为施工扬尘，来源于多项粉尘无组织源：建筑场地的平整清理，土石方的开挖、回填、堆放及运输，物料堆存，建筑材料的装卸、搬运、使用，以及运料车辆的出入等，都易产生扬尘。根据多个建筑施工工地的扬尘情况监测调查，当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风对照点的 1.5~2.3 倍；影响范围多在下风向 150m 之内，被影响的地区 TSP 浓度平均值约 0.491mg/m³。施工扬尘主要影响下风向的下风区域，所以施工期间的扬尘污染源要严格管理，遇四级以上大风天气禁止土方施工，露天堆放的物料要苫盖，施工场地和车辆过往的道路要经常洒水，进出车辆的车轮要经常冲洗，这样可以把施工扬尘控制在最低水平。类比数据参见表 6.1-1。

表 6.1-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值(mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离(m)						工地上风向(对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
围金属板	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。

(2) 施工废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备排放的废气、焊接工序产生的焊接烟尘和运输车辆尾气、轮南轻烃厂进场道路施工的沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气。

施工期机械废气主要机械设备所产生的尾气，如钻机和顶管设备等。尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，

对区域环境空气影响较小。施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。

管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 和 HF 等污染因子。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

轮南轻烃厂进场道路施工的沥青加热铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，但道路沿线 200m 范围内均无居民区分布。本项目不设沥青拌和站，外购沥青混合料，且沥青摊铺过程历时较短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，沥青烟气对周边环境影响很小

6.1.2 运营期环境空气影响分析

6.1.2.1 区域地面污染气象特征分析

乙烷扩建工程核定的大气评价等级为二级，按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求只分析常规地面气象资料统计特征量。乙烷扩建工程位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县境内。本次收集了轮台县常年的地面观测数据进行统计分析。

（1）风速

区域内近 30 年各月平均风速变化情况见表 6.1-2，近 30 年各月平均风速变化曲线见图 6.1-1。

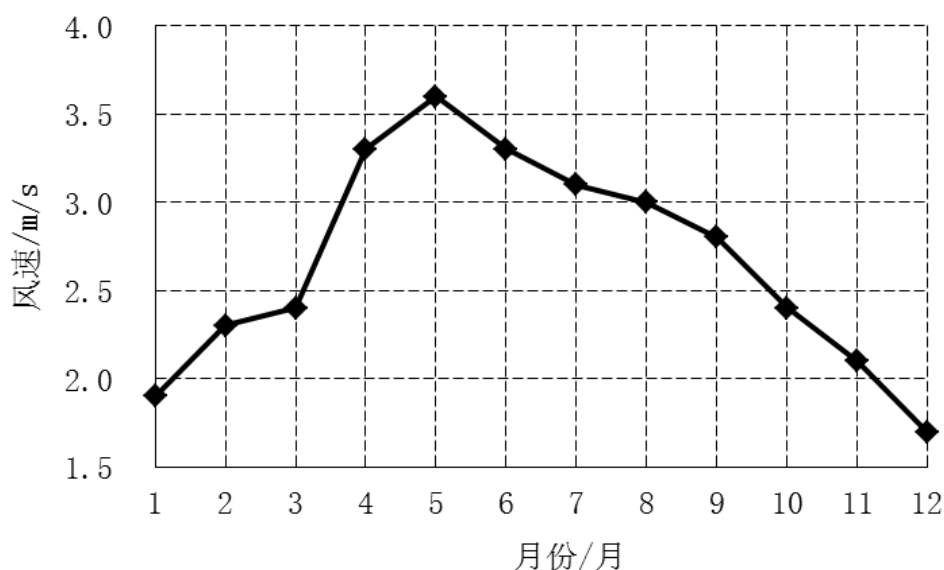


图 6.1-1 轮台县近 30 年各月平均风速变化曲线图

表 6.1-2 轮台县近 30 年各月平均风速变化统计表

6.2.2.2.1 有组织排放废气大气影响估算

(1) 污染源参数

乙烷回收扩建区新建 2×12500kW 燃气高温导热油炉，2 台燃气消耗量为 1341m³/h (11.68×10⁶m³/a)，年运行时间按 8000h 计。拟建项目废气主要为厂区导热油炉燃气燃烧产生的烟气。

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定，采用附录 A 推荐模型中估算模型，选取颗粒物、NO_x、SO₂ 为预测因子，利用导则推荐模式计算导热油炉最大地面浓度占标率。污染物排放参数见表 6.1-4。

表 6.1-4 运营期导热油炉有组织大气污染物排放参数一览表

编号	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒参数				年排放小时数	污染物名称	排放速率 kg/h
				高度 (m)	内径 (m)	烟气温度 (°C)	流量 (m ³ /s)			
1	导热油炉	E84°12'48"	N41°27'5.6"	25	1.5	300	2.18	8000	SO ₂	0.15
									NO _x	0.39
									颗粒物	0.08
2	导热油炉	E84°12'49"	N41°27'5.6"	25	1.5	300	2.18	8000	SO ₂	0.15
									NO _x	0.39
									颗粒物	0.08

表 6.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	--
最高环境温度/°C		41.4
最低环境温度/°C		-25.5
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	/

6.2.2.2.2 无组织排放烃类大气影响估算

运营期本项目产生的无组织大气污染物主要为乙烷回收扩建区的烃类无组织挥发。因乙烷回收装置区、乙烷增压+液烃外输装置区、液烃外输末站（上库工业园内）在不同地区分布，所以分别估算评价等级，本项目主要对厂区的面源进行无组织预测，预测因子为 NMHC，无组织源强详见表 6.1-6。

表 6.1-6 运营期油气无组织挥发面源参数一览表

序号	污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			与正北方向夹角(度)	年排放小时数(h)	污染物排放速率(kg/h)
		经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	高度(m)			NMHC
1	乙烷回收装置区	E84°12'35.24"	N41°27'0.03"	928	522	192	6	104	8000	0.242
2	乙烷增压+液烃外输	E84°12'49.37"	N41°27'05.78"	928	142	66	4	0	8000	0.036
3	液烃外输末站				130	40	4	0	8000	0.007
合计										0.285

6.1.2.3 大气环境影响评价

本项目对周边环境的影响主要来自厂区新建的导热油炉烟气中的 SO_2 、 NO_2 和颗粒物以及轻烃回收过程中无组织排放的 NMHC。通过估算模式估算，高温导热油炉排放的 NO_x 最大占标率最大（1.64%），其占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}=0\text{m}$ ，最大落地浓度为 $3.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定大气影响评价的工作等级为二级，选用 AIRSCREEN 模式计算结论进行简单预测即可。

（1）有组织废气预测及评价

项目区的高温导热油炉烟气中的 SO_2 、 NO_x 和 PM_{10} 预测结果见下表 6.1-7。

表 6.1-7 本项目 2 台高温导热油炉废气污染物的占标率和落地浓度一览表

序号	离源距离 (m)	②号高温导热油炉						①号高温导热油炉					
		SO ₂ 浓度 (μg/m ³)	SO ₂ 占标率 (%)	NO _x 浓度 (μg/m ³)	NO _x 占标率 (%)	PM ₁₀ 浓度 (μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率 (%)	SO ₂ 浓度 (μg/m ³)	SO ₂ 占标率 (%)	NO _x 浓度 (μg/m ³)	NO _x 占标率 (%)	PM ₁₀ 浓度 (μg/m ³)	PM ₁₀ 占标率 (%)
1	100	1.2	0.24	3.07	1.54	0.63	0.14	1.03	0.21	1.43	2.86	0.12	0.54
2	131	1.27	0.25	3.28	1.64	0.67	0.15	1.09	0.22	1.52	3.03	0.13	0.58
3	200	1.06	0.21	2.74	1.37	0.56	0.12	0.91	0.18	1.27	2.53	0.11	0.48
4	300	0.99	0.2	2.55	1.27	0.52	0.12	0.85	0.17	1.18	2.36	0.1	0.45
5	400	0.94	0.19	2.42	1.21	0.49	0.11	0.81	0.16	1.12	2.24	0.09	0.43
6	500	0.87	0.17	2.24	1.12	0.46	0.1	0.75	0.15	1.04	2.08	0.09	0.39
7	600	0.82	0.16	2.1	1.05	0.43	0.09	0.7	0.14	0.97	1.94	0.08	0.37
8	700	0.74	0.15	1.89	0.95	0.39	0.09	0.63	0.13	0.88	1.75	0.07	0.33
9	800	0.7	0.14	1.79	0.9	0.36	0.08	0.6	0.12	0.83	1.66	0.07	0.32
10	900	0.67	0.13	1.73	0.87	0.35	0.08	0.58	0.12	0.8	1.61	0.07	0.31
11	1000	0.64	0.13	1.66	0.83	0.34	0.07	0.55	0.11	0.77	1.53	0.06	0.29
12	1100	0.61	0.12	1.57	0.78	0.32	0.07	0.52	0.1	0.73	1.45	0.06	0.28
13	1200	0.57	0.11	1.48	0.74	0.3	0.07	0.49	0.1	0.68	1.37	0.06	0.26
14	1300	0.54	0.11	1.39	0.69	0.28	0.06	0.46	0.09	0.64	1.29	0.05	0.24
15	1400	0.51	0.1	1.31	0.65	0.27	0.06	0.44	0.09	0.6	1.21	0.05	0.23
16	1500	0.48	0.1	1.23	0.61	0.25	0.06	0.41	0.08	0.57	1.14	0.05	0.22
17	1600	0.46	0.09	1.18	0.59	0.24	0.05	0.39	0.08	0.54	1.09	0.05	0.21
18	1700	0.44	0.09	1.14	0.57	0.23	0.05	0.38	0.08	0.53	1.06	0.04	0.2
19	1800	0.43	0.09	1.1	0.55	0.22	0.05	0.37	0.07	0.51	1.02	0.04	0.19
20	1900	0.41	0.08	1.06	0.53	0.22	0.05	0.35	0.07	0.49	0.98	0.04	0.19
21	2000	0.4	0.08	1.03	0.51	0.21	0.05	0.34	0.07	0.47	0.95	0.04	0.18
22	2100	0.38	0.08	0.99	0.49	0.2	0.04	0.33	0.07	0.46	0.92	0.04	0.17
23	2200	0.37	0.07	0.95	0.48	0.19	0.04	0.32	0.06	0.44	0.88	0.04	0.17
24	2300	0.36	0.07	0.92	0.46	0.19	0.04	0.31	0.06	0.43	0.85	0.04	0.16
25	2400	0.34	0.07	0.89	0.44	0.18	0.04	0.3	0.06	0.41	0.82	0.03	0.16
26	2500	0.33	0.07	0.85	0.43	0.17	0.04	0.28	0.06	0.4	0.79	0.03	0.15
27	5000	0.25	0.05	0.65	0.33	0.13	0.03	0.22	0.04	0.3	0.61	0.03	0.12
28	10000	0.21	0.04	0.53	0.27	0.11	0.02	0.18	0.04	0.25	0.49	0.02	0.09
29	15000	0.15	0.03	0.39	0.19	0.08	0.02	0.13	0.03	0.18	0.36	0.02	0.07
30	20000	0.12	0.02	0.32	0.16	0.07	0.01	0.11	0.02	0.15	0.3	0.01	0.06
31	25000	0.1	0.02	0.27	0.13	0.05	0.01	0.09	0.02	0.12	0.25	0.01	0.05
<i>P_{imax}</i>	/	1.27	0.25	3.28	1.64	0.67	0.15	1.09	0.22	1.52	3.03	0.13	0.58
<i>D_{imax} (m)</i>	131												
<i>D_{10%}</i>	0												

预测结果表明，本项目拟建的高温导热油炉有组织排放的颗粒物、NO₂、SO₂最大落地浓度和占标率均大于拟建的高温导热油炉，最大落地浓度出现在 131m 处，NO_x最大浓度占标率最高（1.64%），对大气环境影响较小。本项目高温导热油炉燃烧废气

中各污染物下风向地面浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，项目正常排放的各污染物对评价区域大气环境质量均不会产生明显影响。

（2）无组织废气预测及评价

本项目对乙烷回收装置区、乙烷增压+轻烃外输、液烃外输末站的无组织排放的非甲烷总烃预测结果见下表 6.1-8。

表 6.1-8 本项目油气无组织挥发废气污染物的落地浓度一览表

序号	离源距离(m)	乙烷回收装置 NMHC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	乙烷增压+轻烃外输 NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	液烃外输末站 NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	100	16	67	1
2	200	20	51	1
3	300	22	31	0
4	400	20	22	0
5	500	17	17	0
6	600	15	14	0
7	700	13	11	0
8	800	12	10	0
9	900	10	8	0
10	1000	9	7	0
11	1200	8	6	0
12	1400	7	6	0
13	1600	7	5	0
14	25000	0	0	0
/	<i>Pimax</i>	22	67	1
/	<i>Dimax (m)</i>	286	92	78
/	<i>D10%</i>		/	

（2）无组织排放挥发性有机物环境影响分析

根据表 5-12 的 NMHC 预测结果可知，乙烷回收装置区、乙烷增压+轻烃外输、液烃外输末站的占标率均为 0，乙烷增压+轻烃外输的 NMHC 最大落地浓度出现在 286m 处，最大落地浓度为 $67\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；可达到《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中非甲烷总烃空气质量浓度限值 ($2000\mu\text{g}/\text{m}^3$) 要求，说明厂区正常运行期间无组织排放的非甲烷总烃对周围环境空气影响较小。项目运营期对区域大气环境的影响可以保持在环境可接受的范围之内。

6.1.2.4 大气污染物核算

本项目运行期大气有组织污染物排放量见表 6.1-9、无组织污染物排放量见表 6.1-10。

表 6.1-9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核实年排放量/ (t/a)
				标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)			
1	导热油炉 2×12500kW	SO ₂	采用清洁燃料、低氮燃烧+烟气循环降氮技术	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)	50	18.56	0.29	2.34
		NO _x			200	50	0.79	6.29
		颗粒物			20	10	0.16	1.26

表 6.1-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准		浓度限值/ (mg/m ³)	核实年排放量/ (t/a)
			主要污染防治措施	标准名称		
1	乙烷回收装置区、	非甲烷总烃	日常维护,做好密闭措施	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》 (GB39728-2020)	厂界外 4.0mg/m ³	2.03
2	乙烷增压+轻烃外输装置					0.17
3	液烃外输末站					0.06
合计						2.26

本工程大气污染物排放量核算情况见表 6.1-11。

表 6.1-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量(t/a)
1	SO ₂	2.34
2	NO _x	6.29
3	颗粒物	1.26
4	非甲烷总烃	2.26

6.1.2.5 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表详见下表 6.1-12。

表 6.1-12 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (NMHC)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃)					包括二次 Pm _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 Pm _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>					C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		c 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			c 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>					C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>	
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>					k>-20% <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (/)			监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距厂界最远 (0) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (2.34) t/a		NO _x : (6.29) t/a		颗粒物: (1.26) t/a		VOCs: (2.26) t/a

6.1.2.6 大气环境影响评价小结

拟建项目为南侧空地，项目对大气环境的影响可分为两个阶段，地面工程施工扬尘、废气对环境造成的影响，运行期主要是导热油炉排放的废气和乙烷回收过程中中无组织 VOCs 对大气环境造成的影响。

由于地面工程施工是短期行为，持续时间较短，施工过程对大气环境的影响是暂时性的局部影响，并随施工的开始而消失，其影响时间短、范围小，施工期对大气环境所造成的影响较轻。

运行期项目对大气环境的影响是持续的长期影响，排放的废气主要为导热油炉产生烟气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x，以及乙烷回收过程中中无组织 VOCs 对大气环境造成的影响。

本项目拟建 2 台高温导热油炉（2×12500kW），设 2 根排气筒，排气筒高度均为 25m，烟囱内径均为 1.5m，排气温度为 100℃，烟气排放总量为 12586 万 m³/a，排放 SO₂2.34t/a、NO_x6.29t/a、颗粒物 1.26t/a，浓度分别为：SO₂: 18.56mg/m³，NO_x: 50mg/m³，颗粒物: 10mg/m³，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（SO₂: 50mg/m³，颗粒物: 20mg/m³，NO_x: 200mg/m³），烟气最终通过 25m 高排气筒排放。

乙烷回收过程中中无组织 VOCs 排放量为 2.2t/a，液烃外输末站无组织 VOCs 排放量为 0.06t/a。

高温导热油炉烟气影响预测表明，各污染物最大落地浓度值远小于《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准的要求。乙烷回收过程、液烃外输末站的无组织排放的 NMHC 浓度可达到《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中非甲烷总烃空气质量浓度限值（2000μg/m³）。项目正常排放的各污染物对评价区域大气环境质量均不会产生明显影响。

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 施工期水环境影响分析

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。

（1）站场施工生产废水

站场一般施工活动产生的废水，来源于施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水，

主要污染物为泥沙悬浮颗粒物，因此施工场地产生的施工废水应通过设置临时的沉淀池后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。

(2) 管线的试压废水

本工程管道总长 147km，本项目管道工程最长段清管试压废水最大排放量为 140.4m³，主要污染物为悬浮物(≤70mg/L)。试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，试压废水可用于荒漠植被绿化或施工场地洒水降尘。

(3) 生活污水

本项目施工期生活污水累计产生量为 4145m³，含有 BOD₅、COD 和悬浮物。

1) 乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路的施工生活污水全部通过接入现有生活污水管网，排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理，合计生活污水排放量为 666m³/施工期。

2) 联络线和牙哈处理站施工队伍不设施工生活区，施工期生活污水总量约为 229m³，COD_{Cr} 排放总量约为 0.069t，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至库车市生活污水处理厂。

3) 轮库线施工期生活污水总量约为 3250m³，施工队伍不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至轮南采油气管理区污水处理站或上库工业园区污水处理厂。

本项目施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水，合法合规处置后，对地表水环境影响很小。

6.2.2 运行期废水环境影响分析

6.2.2.1 乙烷回收扩建区的废水影响分析

本项目排水分为生产废水和生活污水，合计年最大排水量为 4245m³/a，其中生产废水最大排放量为 2957m³/a（日常废水量为 2887m³/a，其中间歇性排水 70m³/a），生活污水最大排放量为（3.87m³/d）1288m³/a。

(1) 生产废水

本项目轮南轻烃厂回收扩建区的生产废水主要为脱水脱汞装置废水、乙烷脱碳装置废水、乙烷脱水装置废水、二氧化碳增压装置废水和检修废水，水量为 8.67m³/d

(2887m³/a)，水质为低浓度含油废水，全部通过管网排至轮一联合含油废水处理站，含油废水经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注油藏。

(2) 生活污水

本项目生活污水量为 3.87m³/d (1288m³/a)，依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站，污水经处理后排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

本项目的乙烷回收扩建区的生产废水和生活污水均依托现有污水处理设施处理，不外排，与地表水体无水力联系，不会对地表水体造成影响。

6.2.2.2 光伏电站的水环境影响

本项目光伏电站因电池组件面大、分散，不易集中收集，废水散排后就地被植被吸收，土壤入渗和蒸发，不易产生地表漫流，造成水土流失，不会对周围生态环境和水环境产生影响。

6.2.2.3 联络线、外输管道的站场废水影响分析

运营期生产废水主要为联络线、产品外输管道地面清洗废水、场站设备检修废水，每个站场的地面清洗废水、场站设备检修废水合计年排放量为 32m³，分别送至相应的油区污水处理站，与地表水体无水力联系，不会对地表水体造成影响。

(1) 联络线、牙哈外输管线站场的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至牙哈处理站处理。

(2) 轮库线液烃外输末站的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至乙烯厂的污水处理站处理。

6.2.3 小结

施工期水环境的影响为：施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。站场施工生产废水通过沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运；管线试压废水用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，禁止排入有饮用水功能的水体；乙烷扩建工程生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理；其他站场的施工生活污水依托当地的生活污水处理系统处理。

运营期水环境的影响为：1)乙烷回收扩建区的废水分为生产废水和生活污水，生产废水为低浓度含油废水，通过管网排至轮一联含油废水处理站，含油废水经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注油藏。生活污水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站，处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”。2)本项目原料和外输管道各站场检修废水产生量很小，水质清洁，间歇排放，不收集自然蒸发沉降。3)光伏电站电池板清洗废水用于灌溉荒漠植被。因此，运行期本工程对地表水环境的影响是可以接受的。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 施工期地下水环境影响分析

(1) 乙烷扩建工程、光伏电站、管线、道路施工生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理；联络线和牙哈处理站外输管线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，施工生活污水依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统处理。轮库线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。

(2) 施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。本项目各类工程在土石方量调配平衡，无弃土排放。乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线施工生活垃圾运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理；联络线和牙哈处理站施工生活垃圾约拉运至牙哈固废填埋场集中处理。

生活污水和生活垃圾合规妥善处置后，对评价范围内地下水环境影响很小。

6.3.1.2 施工期其他站场及管线对地下水环境的影响

乙烷扩建工程及附近管线道路的施工生活污水接入厂区生活污水管网，生产废水设置沉淀池等临时污水处理设施对施工废水进行处理，其他站场、外输管线和修复已有道路的施工人员较少，施工天数较短，施工生活污水尽量依托已有的生活污水处理系统，如果无法依托，可在施工现场设置移动厕所，生活污水经化粪池预处理后用于

植被绿化。

故拟建项目施工活动对地下水影响很小。

6.3.2 运营期地下水环境影响分析

本项目建设内容为轮南轻烃厂乙烷回收扩建区建设、联络线和产品外输管线及站场。从地下水影响环境的途径来看，运营期余热利用装置和光伏电站对地下水环境基本无影响，联络线管道及站场输送的天然气不会与地下水发生联系，即使管道破裂，泄漏的天然气扩散到大气中，对地下水影响很小；各类管道运输及站场废水主要为场站设备和地面清洗水量很小，水质清洁，收集至相应的油区污水处理站处理；综上所述，运营期本项目主要考虑乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线及站场对地下水的**环境影响**。

6.3.2.1 地下水评价范围及评价等级

◇ 本项目乙烷扩建工程属于陆地天然气开采项目，属于 II 类项目，评价范围内地下水敏感程度均为“不敏感”；根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的评价工作等级分级要求，地下水评价工作等级为三级。

评价范围为以项目区为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km²的范围，地下水流向为西北至东南。

◇ 本项目稳定轻烃外输管线，属于油品运输管道，属于 II 类项目，站场及管线段地下水敏感程度均为“不敏感”，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的评价工作等级分级要求，地下水评价工作等级为三级。

本项目的稳定轻烃外输管线有 2 条，1 条是轮库线轻轻外输管线（长 130km，起点是轮南轻烃厂乙烷扩建区，终点是库尔勒市上库工业园），1 条是牙哈处理站轻烃外输管线（长 8km，起点是牙哈处理站，终点是轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线）。

站场评价范围：站场以地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km²的范围。

管道评价范围：管道中心线两侧 200m。

6.3.2.2 地下水污染途径分析

通过轮南轻烃厂现场调查，结合乙烷回收扩建区工艺特点和废水循环利用及排水去向，本项目可能对地下水产生影响的因素有：

（1）主体工程方面

①生产装置区内液体物料输送过程中因泵与管道不严密造成物料洒落地面下渗对周围地下水造成污染。

②反应塔、应急事故池等装置泄漏，物料下渗对周围地下水造成污染。

③原辅材料装卸过程洒落地面，物料下渗对周围地下水造成污染。

（2）辅助工程方面

①储罐内存放的化学品泄漏下渗对周围地下水造成污染

②物料输送管线及储罐“跑、冒、滴、漏”遇地面冲洗水下渗对周围地下水造成污染。

（3）公用工程及环保工程方面

若事故水池不能进行有效收集或事故水池防渗不严格，导致污染物经池壁下渗对周围地下水造成污染。

通过上述分析，建设项目可能造成地下水污染的途径主要有管线泄漏下渗、应急事故池池体池壁下渗和罐区地坪下渗 3 个类型。

6.3.2.3 水文地质条件

6.3.2.3.1 区域水文地质条件

（一）区域水文地质分区

按照水文地质特征可划分为：北部山区基岩裂隙孔隙潜水—承压水区（I）；迪那河洪冲积平原孔隙潜水—承压水区（砾质平原潜水亚区（II₁）、细土平原上部潜水—下部承压水亚区（II₂））；塔里木河冲积平原区（III）。

1）基岩裂隙孔隙潜水—承压水区（I）

分布于测区北部。地貌形态表现为台地及隆起岗地。含水层属第三系上新统（N₂），岩性为砂岩及砂砾岩。顶部潜水十分贫乏，中下部赋存多层孔隙裂隙承压水。承压水顶板埋深 10~70m，水头高出地表 0.5~5.0m。自流量最大约数百 m³/d。矿化度 0.4~2.0g/l，水化学类型为 Cl·SO₄—Na·Ca·Mg 型或 SO₄·Cl—Na·Ca 型水。该区地下水接受山前侧向补给并又侧向排泄于II区中，由于补排量小，对II区水质、水量影响十分微弱。

2）迪那河洪冲积平原孔隙潜水—承压水区（II）

①砾质平原潜水亚区（II₁）

分布于测区北部。含水层为第四系洪冲积卵石、圆砾，厚度一般较大。水位埋深由北向南因基底隆起逐渐变浅，即由大于 10m 渐变为 1~5m。渗透性能好，单井涌水量大于 1000m³/d。矿化度一般为 0.5~1.0g/l，水化学类型为 SO₄·Cl—Na·Ca 或 HCO₃—Ca·Na 型水。

该亚区属地下水补给和径流区，主要接受迪那河、红源河的垂直入渗补给和渠系的渗漏补给，向南排泄于Ⅱ₂亚区内。

②细土平原上部潜水一下部承压水亚区（Ⅱ₂）

分布于Ⅱ₁亚区南侧的广大地区。含水层为第四系洪冲积砂类土。该亚区赋存有潜水和承压水，属地下水径流区和排泄区。地下水在向前径流的同时，向上越流并最终以地面蒸发和植物蒸腾的隐蔽蒸发形式排泄。

上部潜水含水层岩性自北向南由含砂卵砾石过渡为粉土、粉质粘土夹薄层粉细砂。水位埋深 0.1~12m。矿化度由 1~3g/l 渐变为 3~10g/l 及大于 10g/l，矿化度与水位埋深成反比，水化学类型为 Cl·SO₄—Na、Cl·SO₄—Na·Ca 或 Cl·SO₄—Na·Mg 型水，水量较小。

下部承压含水层是本水源地取水目的层。岩性为第四系洪冲积中粗砂、中细砂及粉细砂，由北向南颗粒逐渐变细，富水性也逐渐减弱。钻凿于该层中 400m 深的管井由北往南由自流变为不自流。管井综合水头高度自地面算由+47.14m（LG8）变为-2.27m（LS4）。含水层底板埋深绝大多数地区可达到 400m 以上。单井涌水量 273.89~2241.30m³/d，富水性良好。矿化度小于 0.5g/l，水化学类型为 Cl·SO₄—Na·Ca、Cl·SO₄·HCO₃—Na 及 SO₄·Cl—Na 型水。

3）塔里木河冲积平原区（Ⅲ）

分布于南部塔里木河两岸。第四系堆积厚度 500m 以上，其中 300m 以上为中上更新统冲积、湖积粉细砂、中细砂夹多层厚度不超过 2m 的粉土、粉质粘土薄层。地下水大部分属潜水，局部具承压水特征。潜水位埋深一般为 5~10m，沿塔里木河两岸带状分布为 1~3m。深层水为高矿化封存水，矿化度一般为 5~10g/l，局部大于 50g/l。表层潜水以塔里木河干流两侧呈条带状分布的微咸水最具特色，微咸水分布厚度 20~

30m，宽度仅限于河道及河道两侧百余米范围内，矿化度一般 1~5g/l。深部高矿化水主要受塔克拉玛干沙漠南侧地下水补给，长时间缓慢径流至此，并向塔里木河下游方向运动。

细土平原上部潜水一下部承压水亚区（Ⅱ₂）与塔里木河冲积平原区（Ⅲ）之间基本无水力联系。

本工程位于细土平原上部潜水一下部承压水亚区（Ⅱ₂）与塔里木河冲积平原区（Ⅲ）交界地带，该区域受北部细土平原区水利补给十分微弱，地下水受塔里木河泛滥补给也比较微弱。水位埋深较浅，一般为 1.72-12.62m。

（二）含水层的分布及富水性

北部秋里塔克山及以南的台地、岗地第三系裂隙孔隙含水层，分布于构造裂隙、风化裂隙和砂砾岩的层状孔隙中，受构造、岩性和出露位置的控制，但孔隙、裂隙不发育，水质不佳，无供水意义。

中部山前倾斜平原，由洪冲积松散砂砾卵石组成了分布范围广（数千 km²）、沉积厚度大（累计厚度超过 100m）且无稳定隔水层的含水层组。渗透系数数 m/d~上百 m/d，单井出水量 1000m³/d~3000m³/d 甚至更大。是当地最重要的工农业供水目的层，也是轮南油田水源地所在。

南部塔里木河冲积平原，为沿河东西向分布的，沉积厚度超过 300m 以上的以粉细砂为主的冲积孔隙含水层，平均渗透系数约 3m/d。除河道两侧存在与塔河水质相近的 1~3g/l 的微咸水外，其它均为高矿化咸水，无供水意义。

（三）地下水的补给、径流、排泄

本区中北部赋存有三种不同类型的地下水，它们形成了一个完整的地下水循环系统。这三类地下水的补给、径流、排泄过程既紧密联系，又因地质构造、地貌、岩性、气候、水文的各异而有很大差异。

在基岩山区，地下水接受降水补给和沟谷河流、上游含水层侧向补给，其循环几乎全在当地进行，补给、径流、排泄无严格界限，三者可同时进行，总的径流方向是由高向低，以泉溢出或沿断层排入附近沟谷而转化为地表径流。

前山过渡带地下水受降水补给和上游含水层侧向补给，水循环交替不强烈，补给、径流、排泄无明显规律性。径流方向不仅服从由高到低、由北向南的总规律，而且还受岩层变化的控制。排泄方式主要为泉水溢出及侧向补给第四系松散岩层。

山前倾斜平原，主要受出山后河流库车河、迪那河等以及它们的大量引水渠在砾质平原中的入渗补给，而河流流量的变化是受气温变化导致融雪量的大小变化控制的。地下水在倾斜平原中的实际运动速度较慢。从氡浓度测定值来看，距补给区约 20~30km 处的深层承压水需经过约 30 年的时间才能到达。这样看来，在倾斜平原上深层承压水的动态变化，将受到多年补给强度的综合控制，不但量的方面如此，还要受到当年补给区水头变化所引起的压力传导作用的影响。对于上部潜水而言，由于当地气候干旱少雨而蒸发强烈，它除了受深层承压水的作用外，渠系的渗漏、农业的灌溉压盐等给以更多的影响，因此，浅层潜水的动态变化，在灌区为灌溉型，非灌溉区为气候型。

塔里木河冲积平原地下水则别具特色，其除受塔河河水补给外，还受到昆仑山山前倾斜平原地下水加上塔克拉玛干沙漠地表凝结成的地下水越过塔克拉玛干沙漠后的补给。塔里木盆地以塔里木河高程最低，而塔里木河下游罗布泊一带又是盆地的最低点，那里是地表、地下水的最终汇聚点。由于气候的变化，尤其是人为的干扰，罗布泊地表水消失了，而地下水含盐量的浓缩和地表盐份的积累仍在继续着。

从前述可知，秋里塔克山及亚肯背斜等基岩区，补给和排泄量均不大，且富水性也较差，因此其动态变化幅度不大，主要受气象和水文的多年变化控制。

塔里木河冲积平原地下水动态变化受塔河水位的控制，属水文型。

本工程区地下水流向为北西流向南东。

（四）地下水水化学特征

地下水水质，受补给源水质、储存介质的成份及地下水在含水层中的径流方向、途径和存储时间的长短等多种因素控制。由于这些因素在本区各类含水层中的不同，造成各类含水层水质巨大差异的现实。

北部基岩区地下水，接受的是降水和高山融雪水等淡水补给，尽管这些地层中夹

有石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 和盐岩 (NaCl) 夹层, 但由于地下水的形成过程全在当地, 经历的途径和时间均较短, 因此, 其矿化度较低, 一般 $0.4 \sim 2.0\text{g/l}$, 水质与石膏、盐岩一致: $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型。

山前倾斜平原地下水, 在其砾质平原上接受主要由融雪水构成的河水的补给, 赋存和运动于由稳定性极高的石英砂组成的含水层中, 这些含水层中又多夹有粉土、粉质粘土, 其成份同样是十分稳定的粘土矿物, 它们不但不会遭到溶蚀, 相反还有一定的离子吸附作用, 因此, 倾斜平原中深部承压含水层地下水均为 $0.5 \sim 1.0\text{g/l}$ 的优质淡水。当地地下水优势阳离子为 Na^+ 、 Ca^{2+} , 优势阴离子为 Cl^- 、 SO_4^{2-} , 因此其水质类型即为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} - \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型水。浅层潜水, 由于受强烈的蒸发和蒸腾作用, 造成地下水的浓缩, 而这一过程又是十分漫长的, 使当地潜水多为矿化度 $>2\text{g/l}$ 甚至 50g/l 以上的高矿化盐水。其化学类型为: $\text{Cl} - \text{Na}$ 和 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$ 型水。

塔里木河冲积平原地下水, 其补给来源除塔河水的入渗外, 尚接受远在昆仑山北侧山前冲积平原地下水的远距离缓慢的补给, 宏观地可以认为南疆塔里木盆地的地下水, 最终均汇聚于塔河平原之下, 它没有入海口, 只能沿河径流至盆地东端罗布泊一带。这是一个漫长的地质历史时期, 在途中将不断溶解含水介质中的可溶盐类, 而在强烈的蒸发作用下不断浓缩, 最终形成塔河平原下甚至超过 100g/l 的盐水。其化学组成为: $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$ 型水。

区域水文地质图见图 6.3-1。

6.3.2.3.2 评价区水文地质条件

(1) 地下水的赋存条件及分布特征

本工程位于细土平原上部潜水一下部承压水亚区 (II_2) 与塔里木河冲积平原区 (III) 交界地带, 该区域受北部细土平原区水利补给十分微弱, 地下水受塔里木河泛滥补给也比较微弱。

(2) 含水层的分布及富水性

评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水, 以潜水为主, 潜水位埋深 $1.72 \sim 12.62\text{m}$, 含水层岩性为第四系粉砂、粉土; 渗透系数 0.016m/d 。

(3) 地下水的补给、径流、排泄条件

评价区位于山前倾斜平原区。地下水的补给来源以迪那尔河、塔里木河水侧向渗透及洪水泛滥补给为主。排泄通过潜水蒸发、植物蒸腾、油区的人工开采方式。项目

区位于迪那河、阳霞河、策得尔河下游，距离迪那河 8.8km，项目位于塔里木河北岸，距塔里木河约 28km。

评价区地下水的径流方向是从西南向东北方向。评价区内含水层是多层结构的潜水及承压水，含水层岩性为粉砂、粉土，径流不够通畅，因而地下水径流条件较差。地下水的水力坡度约 0.4‰。

(4)地下水水化学特征

评价区远离迪那河和塔里木河，径流滞缓。因此，区块内的水化学作用以蒸发浓缩作用为主，潜水多为矿化度 $>2\text{g/l}$ 甚至 50g/l 以上的高矿化盐水。其化学类型为： $\text{Cl}-\text{Na}$ 和 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}$ 型水。

6.3.2.4 正常工况下地下水环境影响分析

正常工况下，本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区的生产废水和生活污水均依托现有污水处理设施处理；而且日排放量都非常小，不会对地下水环境产生影响。

工艺设备及外输管线是全封闭系统，输运的天然气、乙烷、LPG 和稳定轻烃，外输管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，管线刺漏和接口出现跑冒滴漏的概率很低，不会对地下水环境产生影响。

本项目乙烷扩建工程的各项一般工业固体废物和危险废物合法合规储存及处置，危废暂存库都按照相关标准，进行了有效防渗，不会对地下水环境产生影响。

因此各类污染源得到有效控制，污染物不会外排，微量的滴漏可能出现时能够及时处理。同时，厂区实行分区防渗，在可能产生滴漏的生产装置区、物料储罐区、应急事故池等地面进行防渗处理，即使有少量的污染物泄露，也很难通过防渗层渗入包气带。

从上述分析可以看出，在正常工况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，杜绝了污染地下水的途径，不会发生污染物渗入污染地下水。

6.3.2.5 事故状态地下水环境影响分析

建设项目可能造成地下水污染的途径主要有：本项目的生产废水和生活污水管道破裂的影响分析、LPG 管线和储罐泄漏下渗、应急事故池池体池壁下渗下渗 3 个类型：

① 事故状态下，本项目的生产废水和生活污水管道破裂的影响分析：通过工程分析可知，本项目乙烷扩建工程的生产废水和生活污水均依托现有污水处理

设施处理；而且日排放量都非常小，属于短期大量排放，如突发性事故引起的管线破裂或管线阻塞而造成溢流，一般能及时发现，并可通过一定方法加以控制，因此，一般短期排放不会造成地下水污染造成的事故能及时发现，且影响很小。

② 事故状态下，乙烷、LPG 和稳定轻烃储罐及外输管道泄露影响分析：在常温常压下，管道和罐体泄露出的乙烷和 LPG 全部气化，不会与地下水发生联系，稳定轻烃储罐及外输管道泄露可能会对地下水产生影响。

③ 事故状态下，应急事故水池的消防废水通过池体裂缝池壁下渗渗漏，对地下水产生一定影响。

因此本次地下水预测主要针对情景 2、3 进行预测。

6.3.2.5.1 轮库线稳定轻烃外输管道、稳定轻烃储罐泄漏预测（情景 2）

① 轮库线稳定轻烃外输管道泄漏预测

非正常工况下，稳定轻烃外输管线（内径 168mm，实际运行压力 6.3MPa，长度 130km），依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 表 E.1 泄漏频率表中内径大于 150mm 的管道，泄漏孔径为 10%（最大 50mm）孔径，泄漏频率为 $2.4 \times 10^{-6}/a$ 计算，假定发现泄漏后 30min 切断事故阀门，处理完毕。

② 稳定轻烃储罐泄漏

非正常工况下，稳定轻烃球罐（直径 18mm，储存压力 0.4MPa，容积 3000m³），参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 表 E.1 常压单包储罐，底部泄漏孔径为 10mm，泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ 计算，假定发现泄漏后 30min 切断事故阀门，处理完毕。

本此预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，说明污染物的影响程度。

（1）预测时间及地下水层位

根据导则，地下水环境影响预测层位以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d、3650d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

评价区地下水流向受地形影响，总体由西北向东南径流，根据场区周边的地

形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

(2) 预测因子

本项目稳定轻烃成分为 C₅-C₆，污染物主要为石油类。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中情景设置预测因子相关要求，对每一类别中的各项因子采取标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。本次选取石油类作为预测特征因子。石油类标准值参照《地表水质量标准》(GB3838-2002) III类标准 0.05mg/l。

(3) 预测方法

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的规定，预测方法可以采用解析法进行，由于场区所在区域水文地质条件相对简单，可选择解析法进行预测。

(4) 预测模型

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

项目区的地下水主要是从西北向东南方向流动，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可将预测情形概化为瞬时注入示踪剂(二维点源瞬时泄露)的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直地下水流向为 y 方向时，则求取污染浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi mt \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x、y—计算点处的位置坐标；

t—时间(d)；

C(x,y,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂浓度(g/L)；

M—含水层厚度(m)；

m_M—瞬时注入的质量(kg)；

U—水流速度(m/d)；

n_e —孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数(m^2/d)；

D_T —横向 y 方向的

弥散系数(m^2/d)；

Π —圆周率；

(5) 预测参数

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次评价参数选取依据如下：

示踪迹质量 m_M ：详见预测源强计算，预测中把渗漏的量当成不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响；

含水层的厚度 M ：根据《轮古油田地下水环境调查服务项目》（2018年6月）的水文地质资料，与本项目区位于同一水文地质单元，本项目区的含水层厚度 13-21m，按最不利情况考虑，此处含水层厚度取小值 13m。

潜水含水层的平均有效孔隙度 n ：根据项目区水文地质勘察资料，项目区的潜水含水层岩性为（第四系细土、粉细砂），依据《水文地质手册》（第二版）中表 2-3-2，细砂孔隙度为 0.42，此处有效空隙度取 0.25。

水流实际平均流速 u ：根据区内水文地质勘察报告，评价区内渗透系数 0.03~0.37m/d，考虑区内含水层岩性主要细土、粉细砂等，本次预测按照最不利情况，参考地下水导则中附录 B 中细砂的渗透系数取 10m/d；地下水的水力坡度为 0.2‰~0.4‰，取最大值 0.4‰。水流实际平均流速为 0.016m/d。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，模型计算中纵向弥散度选用 10m。由此计算本项目区域含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_L \times u = 10 \times 0.016 \text{m/d} = 0.16 \text{ (m}^2/\text{d)}$$

横向弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ， D_T 取 0.016 (m^2/d)。

则本项目预测参数见表 6.3-1。

表 6.3-1 预测参数取值表

参数名称	取值	参数名称	取值
含水层厚度 M	13m	地下水流速 u	0.016m/d

有效孔隙度 n	0.25	纵向弥散系数 D_L	0.16m ² /d
示踪迹质量 m_M	轻烃管线泄漏石油类: 14.16t; 轻烃球罐泄漏石油类0.205t	横向弥散系数 D_T	0.016m ² /d

本项目按最不利情况考虑假设条件，假设轻烃外输管线发生 10%的孔径（50mm）泄漏，其泄漏速度 QL 用伯努利方程计算：

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

式中：

QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数，取 0.65；

A——裂口面积，m²；

ρ ——泄漏液体密度；

P——容器内介质压力，Pa；

P₀——环境压力，Pa；

g——重力加速度，9.8m/s²；

h——裂口之上液位高度，m。

经计算，在设定事故条件下轻烃外输管线和储罐的泄漏速率见表 6.3-2。

表 6.3-2 设定事故条件下轮库线稳定轻烃外输管线及稳定轻烃储罐的泄漏速率计算结果

泄 漏 设备	泄 漏 类型	泄 漏 口 面 积 (m ²)	泄 漏 口 之 上 液 位 高 度 (m)	输 送 压 力 MPa	环 境 压 力 MPa	液 体 密 度 (kg/m ³)	泄 漏 速 率 (kg/s)	30min 泄 漏 量 t	石 油 类 泄 漏 量 t
轻烃外输管线	50mm 孔径	0.00196	0.2	3.2	0.1	613	78.64	141.55	14.16
轻烃储罐	10mm 孔径	0.0008	18	0.4	0.1	613	1.14	2.05	0.205

备注：轻烃外输管线设计压力为 6.3Mpa，实际运行压力为 3.2Mpa

根据上表结果可知：

轮库线稳定轻烃管线泄漏速率为 78.64kg/s，假定发现泄漏后 30min 处理完毕，切断事故阀门，则稳定轻烃外输管线泄漏回稳定轻烃量约为 141.55t。根据包气带截留 90%的石油类，进入地下水层的稳定轻烃量为 14.16t。

稳定轻烃球罐泄漏速率为 1.14kg/s，假定发现泄漏后 30min 处理完毕，切断事故阀门，则稳定轻烃球罐泄漏回稳定轻烃量约为 2.05t。根据包气带截留 90%

的石油类，进入地下水层的稳定轻烃量为 0.205t。

(6) 预测结果

①稳定轻烃外输管线、稳定轻烃球罐泄漏石油类在潜水含水层中的浓度迁移预测结果

石油类泄漏不同天数（100 天、1000 天、3650 天）时，在含水层不同位置的浓度分布情况，见表 6.3-3、表 6.3-4。

表 5.4-4 稳定轻烃外输管线、稳定轻烃球罐泄漏石油类在潜水含水层中的影响程度

泄漏位置	预测因子	预测时间 d	最大浓度 (mg/l)	石油类标准 mg/l	下游最大浓度对应距离 (m)
稳定轻烃外输管线	石油类	100	68525	0.05	1.6
		1000	6851	0.05	16
		3650	1863	0.05	58
稳定轻烃球罐	石油类	100	992	0.05	1.6
		1000	99.19	0.05	16
		3650	26.9	0.05	58

根据以上预测结果，在本次设定的预测情形下：预测期间，随着时间、距离增加，污染范围也呈增加趋势。稳定轻烃外输管线和稳定轻烃球罐泄漏的石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d，地下水（潜水）影响距离分别为 1.6m、16m、58m，浓度均超标，对地下水影响较大。

6.3.2.5.2 应急事故水池泄漏预测（情景 3）

(1) 预测情景设定

在事故状态下，厂区事故及消防废水会排入应急事故池中，产生量最大约 2500m³，其中 COD 浓度约 2000mg/l。据地下水污染途径分析结果，本次评价选取应急事故池由于管理不善，在收集满事故废水后泄露为主要预测情景，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测。

①预测范围及预测时间

根据厂区周边的地形地貌、水文地质条件和周边的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的评价范围为：厂址为中心，向西北 500m、向东南 2500m，西南、东北向各 1000m、面积 6km² 的矩形区域，包括了地下水流向的上游、下游和侧向范围。预测范围与评价范围一致。

预测时间为 100 天、500 天、1000 天。

②预测因子及预测标准

根据工程分析内容，应急事故池中主要为事故状态下厂区产生的消防废水等，主要污染物为 COD 和石油类。

本次评价以《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）为准，将 COD 不超过 3mg/L 作为控制指标。

本次评价以《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准为准，将石油类不超过 0.05mg/l 作为评价指标。

石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，确定标准限值为 0.05mg/L，以此来判断污水对地下水的污染情况。

③渗透量及预测源强

根据设计资料，项目应急事故池有效容积 5000m³。废水收集池内主要污染物为 COD 和石油类浓度分别为 20000mg/L 和 800mg/L。考虑到废水泄露达到 10%以上时能够从水计量仪器的监测数据中发现，不能形成持续泄露。当假设池底出现多点的裂缝，污水泄漏进入土壤，污染物通过防渗层的砂眼、微细裂缝瞬间渗漏至地下含水层，泄漏量以 10%计，即下渗量为 500m³，下渗污染物 COD 的量为 10t，下渗污染物石油类的量为 0.4t。

（2）预测模型

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

项目区的地下水主要是从西北向东南方向流动，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可将预测情形概化为瞬时注入示踪剂（二维点源瞬时泄露）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为x轴正方向，垂直地下水流向为y方向时，则求取污染浓度分布模型如下：

$$\text{式中：} \quad C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi mt \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

x、y—计算点处的位置坐标；

t—时间(d)；

$C(x,y,t)$ — t 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度(g/L);

M —含水层厚度(m);

m_M —瞬时注入的质量(kg);

U —水流速度(m/d);

n_c —孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数(m^2/d);

D_t —横向 y 方向的

弥散系数(m^2/d);

Π —圆周率;

3) 模型参数的选取

预测参数同稳定轻烃外输管道、储罐泄漏的地层相关系数。

(4) 预测结果

将各项水文地质参数和预测因子浓度带入模型公式中计算, 求出污染物在短期泄漏时随时间的浓度变化情况。

①COD 物质经过 100d、1000d 和 3650d 后在地下水中的扩散结果

当应急事故池泄漏时, COD 物质经过 100d、1000d 和 3650d 后在地下水中的扩散结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 地下水影响预测结果一览表

泄漏点名称	污染物	预测时间 (d)	最大浓度 (mg/l)	标准值 mg/l	下游最大浓度 对应距离 (m)
应急事故池	COD	100	48393	3	1.6
		1000	4839	3	16
		3650	1315	3	58

统计废水泄漏后 100d、1000d、3650d 的预测结果, 可以得出废水在短时泄露后污染物随地下水的流向向下游迁移, 超标影响距离随着时间的推移而增长, 而污染物最大预测浓度随着时间的推移而降低。应急事故池废水泄漏 3650 天时, 污染物 COD 的最大浓度 1315mg/l, 还不能满足评价标准。

②石油类物质经过 100d、1000d 和 3650d 后在地下水中的扩散结果

当应急事故池泄漏时, COD 物质经过 100d、1000d 和 3650d 后在地下水中的扩散结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 地下水影响预测结果一览表

泄漏点名称	污染物	预测时间 (d)	最大浓度 (mg/l)	下游最大浓度对 应距离 (m)
应急事故池	石油类	100	1936	1.6
		1000	194	16
		3650	53	58

统计废水泄漏后100d、1000d和3650d的预测结果,可以得出废水在短时泄露后石油类随地下水的流向向下游迁移,超标影响距离随着时间的推移而增长,而石油类最大预测浓度随着时间的推移而降低。应急事故池废水泄漏3650天时,污染物石油类的最大浓度为53mg/l,尚不能满足评价标准,超标距离为58m。

6.3.2.6 地下水评价结论

根据现场调查,轮南轻烃厂乙烷回收扩建区下游 1km 范围内无地下水的开发利用及其他地下水环境敏感点,事故状态下废水的泄漏对周边地下水的影响范围有限,但均对评价范围内地下水水质造成不良影响。

(1) 稳定轻烃管线渗漏后第 3650 天,石油类预测浓度分别为 1863mg/l,超标倍数分比为 37260 倍;

(2) 稳定轻烃球罐渗漏后第 3650 天,石油类预测浓度分别为 26.9mg/l,超标倍数分比为 538 倍;

(3) 应急事故池渗漏后第 3650 天,废水中的 COD 和石油类预测浓度分别为 1315mg/l 和 53mg/l,超标倍数分比为 438 倍和 1060 倍;

综上所述,在正常情况下,本项目在设计、施工和运行时,严把设计、施工和质量验收关,严格控制厂区污水的无组织泄漏,杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中,强化监控手段,定期检查检验,检漏控漏,杜绝厂区设备、储罐事故性排放点源存在,本项目的建设及运营,对地下水环境没有明显影响;在非正常情况下,可将生产废水或生活污水先排入事故收集池中暂存,待污水处理设施正常运转后进行处理,不会造成超标废水外排,污水池或输送液体的管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质,在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后,项目的实施对地下水的影响属可接受范围。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 施工期噪声影响分析

6.4.1.1 施工期噪声源

本工程施工期站场土建施工、管沟开挖、道路施工过程中，主要施工机械以流动声源为主，如挖掘机、载重汽车等。结构施工阶段的主要施工机械为混凝土搅拌机、振捣棒和吊装机械等。施工期主要施工机械噪声级见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要施工机械噪声声级一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87
4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	柴油发电机组	1	98
8	平地机	5	90
9	振动式压路机	5	86
10	摊铺机	5	87
11	拌和机械	1	85

6.4.1.2 噪声预测模式

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将此声源看作点源。声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2=L_1-20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中： r_1 、 r_2 为距声源的距离（m）；

L_1 、 L_2 为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级dB（A）。

6.4.1.3 噪声预测结果

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表6.4-2。

表 6.4-2 不同主要施工机械在不同距离等效声级一览表

序号	主要噪声源	距离(m)	声级(dB(A))	等效声压级【dB(A)】			
				25m	70m	100m	250m
1	挖掘机	5	84	70	61	58	50

2	推土机	5	86	72	63	60	52
3	电焊机	1	87	59	50	47	39
4	轮式装载机	5	90	76	67	64	56
5	吊管机	5	81	60	58	55	47
6	冲击式钻机	1	87	59	50	47	39
7	柴油发电机组	1	98	70	61	58	50
8	平地机	5	90	76	67	64	56
9	振动式压路机	5	86	72	63	60	52
10	摊铺机	5	87	73	64	61	53
11	拌和机械	1	85	57	48	45	37

6.4.1.4 施工期噪声影响小结

由表6.4-2可知，施工场地周边70m处昼间能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间250m处能满足（GB12523-2011）要求。施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，施工期的这些噪声源均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

6.4.2 运营期噪声环境影响分析

根据工程分析，本工程声环境影响主要为乙烷回收厂各种设备的运行噪声，联络线和产品外输管道站场的机械噪声对周边环境影响较小，且周边 200m 范围内无居民区分布，为此本次评价主要对乙烷回收厂的声环境影响进行预测评价。

6.4.2.1 主要声源

由工程分析可知，厂区的主要噪声源包括分离器、压缩机、增压机、空冷器、冷却器、导热油炉和泵等，噪声源强见章节表 4.2-6。

此外，当发生异常超压或检修时，火炬放空系统会产生强噪声，属偶发声源，噪声值在 100dB(A)~110dB(A)之间。

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声预测模式。

生产设备噪声多为点源，点声源衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距声源 r 处的 A 声级

$L_{A(r_0)}$ ——距声源 r_0 处的 A 声级

ΔL ——其它衰减作用减小的噪声级

声级叠加模式为：

$$L_{eq} = 10 \cdot \lg \left[\left(\sum_i 10^{0.1 \cdot L_{Ai}} \right) + 10^{0.1 \cdot L_{Ax}} \right]$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效 A 声级；

L_{Ai} ——第 i 个噪声源在预测点产生的 A 声级；

L_{Ax} ——预测点的现状值。

6.4.2.2 正常工况下声环境影响预测

根据预测模式和各噪声设备在厂区平面布置计算厂界噪声影响及预测结果见表 6.4-4~5 和图 6.4-1。（不考虑火炬偶发噪声）。

6.4.2.3 非正常工况下声环境影响预测

当乙烷回收装置等检修或发生异常超压时，放空火炬会产生强噪声，其噪声值约为 100~110dB(A)，发生概率很小（1~2 次/年），且持续时间很短(为瞬时强噪声)。放空火炬噪声影响预测结果见表 6.4-6。

表 6.4-6 放空火炬噪声预测（噪声源强取 110dB(A)）

距离 (m)	1	50	100	150	200	250	300
噪声级 dB(A)	110	76	70	66	64	62	60

本项目有高空放空火炬和地面放空火炬各 1 座。

(1) 高空放空火炬噪声环境影响分析

根据厂区平面布置，高空放空火炬距离厂区西厂界最近，距离约 5m，根据表 5.4-9 可知，距离高空放空火炬 250m 时（厂界外 245m），厂界噪声为 62dB(A)，高空放空火炬为单一偶发噪声源，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中规定的“夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB（A）”（即 65dB（A））的要求。

出于安全考虑，目前放空火炬暂无特殊降噪措施，但鉴于放空噪声具有突然

性且影响较大，项目区周边 500m 范围内无居民区分布，因而本项目的建设不会对声环境敏感目标造成影响，项目的建设对区域声环境影响不大。

6.4.2.4 声环境影响自查表

本工程声环境影响自查表见表 6.4-7。

表 6.4-7 乙烷回收扩建工程、轮库线站场声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>	固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(/)		监测点位数：(/)		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“(/)”为内容填写项。							

表 6.4-4 项目噪声预测源强参数一览表

序号	主要噪声源	降噪前 等效声级 dB (A)	降噪后 等效声级 dB (A)	降噪分贝 dB (A)	厂界 (m)				衰减值 dB (A)				降噪措施
					东	西	南	北	东	西	南	北	
1	脱汞脱水	99	79	20	486	267	90	683	25	30	40	22	消声器、管道接口软管连接
2	乙烷回收	93	73	20	335	356	90	683	23	22	34	16	泵采用隔声罩和减震、分离器、膨胀机、空冷器采用消声器、管道软管连接
3	乙烷 BOG 压缩机	98	78	20	583	395	214	659	23	26	31	22	消声器
4	乙烷脱碳、脱水	96	76	20	245	507	90	683	28	22	37	19	泵采用隔声罩和减震、分离器、空冷器采用消声器、管道软管连接
5	乙烷增压	95	75	20	80	810	445	378	37	17	22	23	消声器、管道接口软管连接
6	CO ₂ 增压	95	75	20	155	713	357	478	31	18	24	21	消声器、管道接口软管连接
7	天然气增压	99	79	20	582	306	158	701	24	29	35	22	消声器、管道接口软管连接
8	冷冻水站	101	81	20	583	159	87	798	26	37	43	23	泵采用隔声罩和减震、空冷器采用消声器
9	空氮站	98	78	20	224	719	643	193	31	21	22	32	压缩机采用消声器
10	储罐区	73	53	20	587	134	276	490	-2	10	4	-1	泵采用隔声罩和减震、置于隔声泵房内
11	供热站	85	65	20	159	802	273	542	21	7	16	10	泵采用隔声罩和减震、导热油炉采用低噪声燃烧器，风道部分采用保温隔音声材料

表 6.4-5 厂界声环境影响预测结果单位: dB (A)

厂界	贡献值 dB(A)	现状监测值		预测值		标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东	39.9	47.4	37.8	48.1	42	60	50	达标	达标
西	39.2	49.3	40.2	49.7	42.7	60	50	达标	达标
南	46	48	38.7	50.1	46.8	60	50	达标	达标
北	34.6	50.4	41.5	50.5	42.3	60	50	达标	达标

由表 5.4-8 的预测结果可知，项目厂界噪声昼夜值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准要求，项目的建设对区域声环境影响不大。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 施工期固体废弃物环境影响

施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。

(2) 废弃土方

本项目各类工程在土石方量调配平衡，无弃土排放。

(3) 生活垃圾

乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线施工生活垃圾运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理；联络线和牙哈处理站施工生活垃圾约拉运至牙哈固废填埋场集中处理。

本项目施工期的各项固体废物都得到了妥善处置，对周围的环境影响很小。

6.5.2 运营期固体废弃物环境影响

本工程运行期固体废物主要为轮南轻烃厂乙烷回收扩建区产生的危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。

运营期轮库线站场（库尔勒上库工业园）、联络线站场（库车市牙哈镇附近）非正常工况下清管作业采用临时设备进行产生的少量清管废渣，属于危险废物，类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09，分别为 0.684t/次和 0.0007t/次，不设危废暂存间，危废产生后随即委托持有危险废物经营许可证单位运走处置。

轮南轻烃厂东南的光伏电站产生的固废为废旧太阳能组件，年产废太阳能电池板 0.33t/a，由生产厂家维护并回收处理，场内不贮存。

6.5.2.1 固废产生及处置情况

轮南轻烃厂乙烷回收扩建区的危险废物主要有含油废滤芯、废脱汞剂、废机油、检修污油和废机油桶，产生总量为 119t，均暂存于危险废物暂存库内，采取交危废资质单位的方式处置。

一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、脱汞剂粉尘废滤芯、原料气分子筛粉尘废滤芯、富胺液预过滤和后过滤废滤芯、废活性炭、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯，产生量为 309t，采取厂家回收处理的方式处置。

生活垃圾产生量为 15.15t/a，送轮南垃圾填埋场填埋。

6.5.2.2 危险废物环境影响分析

6.5.2.2.1 危险废物属性

(1) 含油废滤芯

含油废滤芯属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，代码为 (900-041-49)，废含油废滤芯产生量约 1t/a，具有易燃性，交新疆金派环保科技有限公司处置。

(2) 废脱汞剂

废脱汞剂属于危险废物，有害成份为硫化汞，具有毒性。危险废物类别为 HW29 含汞废物 (072-002-29)，产生量为 76.8t/次。每 6 年更换一次，交具有相关危险废物资质的单位处置。

(3) 废机油

废机油属于危险废物，危险废物类别为 HW08，废矿物油与含矿物油废物，代码为 (900-214-08)，产生量约 0.5t/a，具有易燃性，交新疆沙运环保有限公司处置。

(4) 检修污油

检修污油属于危险废物，危险废物类别为 HW08，废矿物油与含矿物油废物，代码为 (900-214-08)，产生量约 39t/a，具有易燃性，交新疆沙运环保有限公司处置。

(5) 废机油桶

废机油桶属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，代码为 (900-041-49)，

产生量约 2t/a，具有毒性，交新疆金派环保科技有限公司处置。

6.5.2.2.2 危险废物储运要求

(1) 储存能力

危险废物暂存库，位于厂区西北角建筑面积 4623.88m²（71.1m×65m），包括危险废物主要有含油废滤芯、废脱汞剂废机油和检修污油、废机油桶，产生最大量合计为 119t，其中废脱汞剂 6 年更换一次，产生量为 76.8t，除去废脱汞剂，其余危险废物年产生量为 42.5t，均暂存于危险废物暂存库内，储存时间小于 30 天，需要 22m² 储存，因此危险废物暂存库可以满足本项目需要。固废暂存设施设防风、防雨、防散扬、防流失和防渗漏，采用半封闭式建筑，采用自然通风，敞开一侧设有栅栏式大门及栅栏，敞开一侧外宜采取防雨措施。固废暂存设施地面做防渗处理，采用不发火花地面。危险废物储存能力分析见表 6.5-1。

表 6.5-1 危险废物储存能力分析

序号	危险废物	储存时间 天	暂存间建筑面 积 m ²	高 m	容 量 t	储存 量 t	可行性
1	废脱汞剂	30	117	2	234	76.8	可行
2	含油废滤芯	30	1	2	2	1	可行
3	废机油	30	1	2	2	0.5	可行
4	检修污油	30	20	2	40	39	可行
5	废机油桶	30	1	2	2	2	可行
	合计		140	10	280	119.3	

(2) 储存容器要求

含油废滤芯、废脱汞剂、废机油、检修污油、废机油桶必须分开存放，并设有隔离间隔断，储存容器见下表 6.5-2。

表 6.5-2 本项目危险废物暂存容器一览表

序号	名称	容器
1	废脱汞剂、含油废滤芯	塑料袋密封
2	废机油、检修污油	使用可密闭的高密度塑料密封罐
3	废机油桶	带盖密封

(3) 危险废物暂存库的要求

危废暂存库用于暂存厂内各装置产生的含油废滤芯、废脱汞剂、废机油、检修污油和废机油桶等固体废物。

① 危废暂存库采取分区放置，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断，基础进行防渗处理，防渗层为1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

② 危险废物暂存间已进行防渗漏处理，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行设计，并按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警示标志。收运车应采用密闭运输方式，防止外泄。

③ 在厂内应设置专用的危险废物贮存设施。要求应远离办公生活区，贮存间的地基必须经防渗处理，以及贮存间要保证能防风、防雨、防晒，并由专人严格管理，确保危险废物的存放安全。

④ 贮存间的地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容（不相互反应）；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑤ 对危险废物贮存容器的要求：对在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存间内分别堆放，除此之外的危险废物必须装入容器内；使用盛装危险废物的容器应当符合标准要求，其材质要满足相应的强度要求，并且要与危险废物相容；禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装，无法装入常用容器的，可用防漏胶袋盛装。

⑥ 厂内应设专人管理，须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、数量、特性和包装容器的类别、入库时间、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物贮存间的管理人必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(4) 暂存过程的环境影响分析

本项目所有危险废物暂存时均采用密闭容器包装，通常情况下不会产生废气和废水，不会对周围环境产生影响。

(5) 运输过程的环境影响分析

建设单位应建立各类危险废物处理处置情况记录台账，内容包括每种尾箱废物的来源、数量、种类、处理处置方式、运输单位、运输车辆和运输人员信息、事故等特殊情况。

本项目所有危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行，应在线填报危废管理计划、转移要办理危险废物转移电子联单。应设置危险废物专用运输道路。该路不再用于其他车辆行驶，该道路和运输车辆设置作业接线标志和警示牌。收集时应配备必要的收集工具和包装物（容器），以及必要的应急监测设备及应急装备。危险废物收集应填写《危险废物内部转运记录表》，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时候，应消除污染，确保其使用安全。企业对收集、贮存、运输的专职人员进行定期技术培训，培训内容包括危险废物包装和标识、运输要求、危险废物转移联单管理。

本项目的所有危险废物运输管理按照以上要求，对周边环境影响很小。

6.5.2.3 一般固体废物环境影响分析

本项目乙烷扩建工程的一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、脱汞剂粉尘废滤芯、原料气分子筛粉尘废滤芯、富胺液预过滤和后过滤废滤芯、废活性炭、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯、除盐水处理站废树脂及废滤膜、制冷机过饱和和废弃溴化锂浓溶液。其中原料气脱水装置的废弃分子筛产生量为和乙烷干气脱水废分子筛合计产生量为 305t/3 年.次。其余一般工业固体废物合计产生量为 3.7t/a。

本项目乙烷扩建工程的一般工业固体废物全部由生产厂家回收处理，不在厂区储存，不会造成环境污染。建设单位管理一般工业固废，要按照《一般工业固体废物管理台账制定指南》落实台账制度，信息公开披露制度。

6.5.2.4 生活垃圾废物环境影响

乙烷扩建工程运营期工作人员产生的生活垃圾约为 15.15t/a，这些垃圾经收集后，清运至就近的轮南垃圾填埋场，基本不会对周围环境产生影响。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 施工期对土壤环境的影响

施工期土壤环境影响主要来自于轮南轻烃厂乙烷回收扩建区建设、原料管线和产品外输管线的阀室建设、管线敷设等施工作业范围内的人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。

6.6.1.1 土壤结构影响分析

本项目站场和管线施工作业范围内的土壤结构均会受到严重扰动和破坏。在施工作业带以外的直接影响区域表现为施工活动中施工机械、车辆碾压、施工人员践踏等对土壤的扰动，改变土壤的紧密度和坚实度，可能造成土壤板结。由于植被被毁，土壤表面压实，土壤板结，通透性差，使土壤水量降低，同时加剧了土壤的蒸发作用，导致盐碱化加重。

①破坏土壤原有结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土

壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

④影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

6.6.1.2 水土流失影响分析

本项目站场和管线施工对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈点线状分布，所造成的水土流失因管线所经过的区域不同而不同。建设期间，施工车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使风蚀荒漠化的过程加剧；地表保护层变得松散，增加风蚀量，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。

6.6.1.3 土壤污染影响分析

施工期从土壤污染影响环境的途径来看，项目施工生活污水、施工生产废水、施工垃圾及生活垃圾，污废水处理不当或不处理而随意漫流，废水中的污染物，如动植物油、石油类等污染物进入土壤中污染土壤环境。

轮南轻烃厂乙烷扩建工程附近管线和道路的施工生活污水接入厂区生活污水管网，生产废水设置沉淀池等临时污水处理设施对施工废水进行处理；生活垃圾和建筑垃圾收集后及时送现轮南固废填埋场填埋处理，管线施工对土壤的环境影响很小。

其他站场的生活污水产生量较少，依托当地的生活污水处理系统或者设置移

动厕所，生活污水经化粪池预处理后用于植被绿化。生活垃圾依托当地生活垃圾处理系统集中处理、建筑垃圾依托当地油田的建筑垃圾填埋场处理，对管道沿线和站场周边的土壤影响很小。

6.6.2 运营期对土壤环境的影响

6.6.2.1 土壤环境影响评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：

(1) 乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线、站场（K9+100 段至 K10+500 段除外）土壤评价工作等级划分为三级；

(2) 轮库线外输管线（轮库线）K9+100 段至 K10+500 段土壤为一般耕地，土壤评价工作等级划分为二级。

评价范围：（站场边界向外扩展 50m 范围，外输管线两侧 200m）布设 3 个表层样。

本次采用定量法分析法对石油烃垂直入渗土壤的环境影响分析。

6.6.2.2 土壤现状调查

本项目的乙烷回收扩建工程新增占地和稳定轻烃外输管线及站场（轮库线、牙哈处理站外输线），项目区浅部地层主要由第四纪全新统(Q)冲、洪积细颗粒沉积物组成，土壤类型为盐土。主要分布在轮台县境内的迪那河下游冲积平原。盐土是含水溶性盐类较多的低产土壤，盐土形成的主要原因是水溶性盐类在土壤表层或土体内逐渐积聚。盐土表面有盐霜或盐结皮，pH 值一般不超过 8.5。盐土中常见的水溶性盐类有钠、钾、钙、镁的氯化物、硫酸盐、碳酸盐和碳酸氢盐等。新增占地土地利用类型为未利用地。

跟据近年地下水水位观测资料，项目区潜水水位在 1.72-12.62m，含水层平均厚度为 13m，即包气带厚度约为 1.72-12.62m。

6.6.2.3 土壤环境影响识别

本项目土壤影响类型与途径见表 6.6-1，影响因子见表 6.6-2。

表 6.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

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

注：在可能产生的土壤影响类型出打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	特征因子	备注
应急事故池破裂	储存应急事故污水	垂直入渗	石油类	

本项目对土壤环境可能产生的影响主要为稳定轻烃外输管道（轮库线、牙哈处理站外输线）、稳定轻烃球罐、应急事故池破裂，稳定轻烃和事故污水垂直下渗造成的土壤污染。故本项目土壤环境影响类型为污染影响型，主要影响方式为垂直下渗。

6.6.2.4 正常工况土壤环境影响分析

正常工况下，本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区的生产废水和生活污水均依托现有污水处理设施处理，而且日排放量都非常小；运输的天然气、乙烷、LPG和稳定轻烃，外输管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，管线刺漏和接口出现跑冒滴漏的概率很低、各项一般工业固废和危险废物合法合规储存及处置，危废暂存库都按照相关标准，进行了有效防渗，不会对土壤环境产生影响。

6.6.2.5 非正常工况土壤环境影响分析

运营期对土壤环境的影响主要考虑事故状态下轮库线（稳定轻烃）管道渗漏、稳定轻烃球罐泄漏、应急事故水池的消防废水通过池体裂缝渗漏这三种情形对土壤的影响，会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染，随着时间的推移，石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低，会导致地下水中石油类超标。因此项目区在未来的建设中必须要做好稳定轻烃管道、稳定轻烃球罐、应急事故水池的防渗检漏措施。

（1）项目区包气带岩性及厚度

由于第四系土层垂直方向上岩性变化特征不明显，整体概化为 1 层，岩性概化为壤土，土壤层厚度按 1m 考虑，相关参数参考 HYDRUS 程序中所推荐的包气带基本岩性参数进行取值，共划分为 100 层，共 101 个节点，每层 10cm，剖面上共布设 5 个观测点，所处位置依次为 N1（5cm）、N2（10cm）、N3（20cm）、N4（50cm）、N5（100cm）。

(2) 建立数学模型

本文使用 Hydrus-1D 软件构建模型进行计算,主要模拟石油烃随渗漏废水进入包气带后的迁移转化过程,重点运用了软件中的水流及溶质运移两大模块。

1) 非饱和带水分运移模型

非饱和带水分运移采用 Richards 方程的修改形式表示。由于污染物在弥散过程中垂向迁移距离往往大于侧向迁移距离,所以本次模拟可认为污染物在包气带中呈一维垂直迁移。因此只考虑上下两个边界,上边界为定流量边界,下边界为潜水面(含水率为饱和含水率)。土壤水分运动的数学模型如下:

$$\begin{cases} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K \frac{\partial h}{\partial z} \right] - K \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = V(z, t), z = 0 & t \geq 0 \\ \theta(z, t) = \theta_s, & z = 0 & t \geq 0 \\ \theta(z, t) = \theta_0, & 0 < z \leq H & t = 0 \end{cases} \quad (1)$$

其中: θ —土壤体积含水率;

h —压力水头[L], 饱和带大于零, 非饱和带小于零;

z 、 t —分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T];

k —垂直方向的水力传导度[LT⁻¹];

s —作物根系吸水率[T⁻¹].

$$-k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s$$

初始条件 $\theta(z, 0) = \theta_0(z)$, $Z \leq z \leq 0$ 边界条件:

上边界: $z = 0$

下边界: $h(Z, t) = h_b(t)$

其中: $\theta_0(z)$: 剖面初始土壤含水率;

Z : (地表至下边界距离)[L];

q_s : 地表水分通量[LT⁻¹], 蒸散取正值, 灌溉和降水入渗取负值;

$h_b(t)$: 下边界压力水头[L].

(2) 非饱和带溶质运移模型

溶质运移模型根据多孔介质溶质运移理论,考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为其中:

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

c —污染物介质中的浓度, mg/L;

D —土壤水动力弥散系数, m^2/d ;

q —渗流速率, m/d ;

z —沿 Z 轴的距离, m ;

t —时间变量, d ;

θ —土壤含水率, %。

初始条件:

$$c(z, t) = 0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件:

$$c(z, t) = C_0 \quad t > 0, z = 0 \text{ (连续点源)}$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad \text{(非连续点源)}$$

(3) 模型设置

① 模型范围

本次模拟预测采用垂向一维模型, 根据现状调查, 模型纵向范围为单位宽度地表至地下 1m 区域。

② 预测时间划分

本次预测事故状态下泄漏 $T_1=10d$ 、 $T_2=20d$ 、 $T_3=50d$ 和 $T_4=150d$ 、 $T_5=300$ 天后包气带溶质运移引起的污染物浓度分布情况。

上边界条件: 概化为变压力水头/通量;

下边界条件: 概化为自由排水边界。

③ 包气带水分运移介质参数

水分迁移模型需要确定的水文地质参数包括: 残余含水率 θ_r 、饱和含水率 θ_s 、垂直渗透系数 K 以及曲线形状参数 n 。 θ_s 、 θ_r 、 n 采用 Hydrus-1d 软件提供的土壤经验参数库中的数值。模型初始参数取值见表 5.6-3 所示。

表 5.6-3 土壤包气带水文地质初始参数取值表

土壤岩性	土壤容重 ρ (g/cm^3)	饱和含水率 θ_s (g/g)	残余含水率 θ_r (g/g)	渗透系数 K_s (m/d)
------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------

壤土	1.07	0.43	0.078	26.4
----	------	------	-------	------

④水力边界条件

上边界条件：概化为大气边界可积水，并考虑降雨，降雨量按轮台县多年平均降雨量取值为 24.9mm；

下边界条件：概化为自由排水边界。

⑤溶质运移参数

参照等相关文献，石油烃最高浓度值约为 18mg/L。

⑥溶质运移边界条件

上边界条件：定浓度边界；

下边界条件：零浓度梯度边界。

(4) 预测情景设定和预测源强

参照地下水预测源强，因轮库线稳定轻烃泄漏对土壤的影响，按照稳定轻烃泄漏全部在一天内下渗进入土壤的影响预测：

轮库线渗入土壤部分水量为 14.16t，渗入土壤部分石油类浓度取为溶解态石油类 18mg/L，则渗入土壤的石油类为 128.88g，假设渗漏面积为 3m×3m，则渗入量为 79.2cm/d。在污染物全部渗入后，考虑降水入渗的淋洗，根据调查，库车市多年平均入渗强度为 24.9mm，则强度取为 0.0204cm/d，污染物浓度为 0。

预测源强见下表 5.6-4。

表 5.6-4 本项目轮库线稳定轻烃泄漏的进入土壤的源强

污染物浓度 (g)	弥散系数 (cm/d)	渗透系数 (cm/d)	土层厚度 m	泄漏时间	含水率%
128.88	10	0.0204	1	30 天	0.38-0.43

(5) 预测结果

本次对事故状态下，泄漏后 T1=10d、T2=20d、T3=50d 和 T4=150d、T5=300 天后包气带的石油烃浓度迁移情况进行预测，预测结果见图 5.6-1。

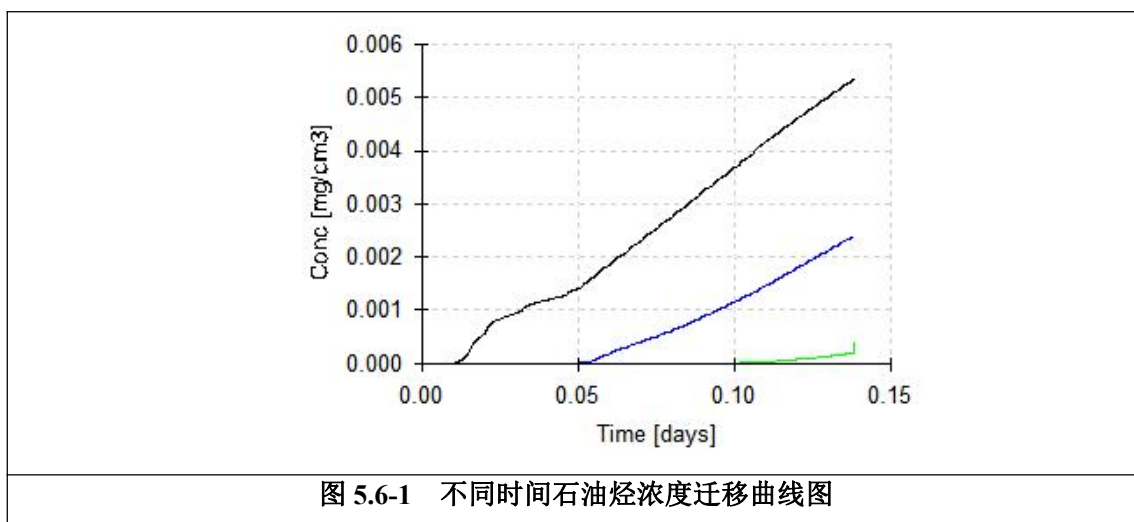


图 5.6-1 不同时间石油烃浓度迁移曲线图

土壤中石油烃质量浓度迁移情况如下表 5.6-5。

表 5.6-5 石油烃一维非饱和溶质运移估算结果

序号	天数 (d)	最大浓度 (mg/kg)	最大浓度对 应深度 (cm)	最大运移深 度 (cm)	最大运移深 度处的浓度 (mg/kg)
1	10	4	0	0	4
2	20	1.03	0	0	1.03
3	50	0	0	0	0
4	150	0	0	0	0
5	300	0	0	0	0

①运移发生第 10d 时，石油烃最大浓度为 4mg/kg，小于《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第二类建设用 地土壤污染风险筛选值（基本项目）4500mg/kg 的限值，对应深度 0cm 处，污 染物最大运移深度 0cm；对应浓度 4mg/kg；

②运移至 20d 时，石油烃最大浓度 1.03mg/kg，对应深度 0cm 处；无最大 运移深度；

②运移至 300d 时，石油烃最大浓度 0 mg/kg，对应深度 0cm 处；无最大 运移深度；

由此可见，轮库线稳定轻烃管线泄漏后会导致周边的表层土壤环境在一段 时间内受到石油烃的污染。由于项目区处于干旱区，降雨淋溶影响很小，随着 时间推移，石油类向土壤垂向深度迁移，浓度降低。随着时间增加，土壤自身 的净化、截留，石油类的影响消失。

为避免表层土受到石油烃的污染，项目区在未来的建设中必须要做好储水 罐和注水管线的防渗检漏措施。

本项目土壤环境影响评价自查表，见表 6.6-3。

表 6.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	乙烷回收扩建区（22.86）hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（/）、距离（/）				
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他□				
	全部污染物	COD、SS、BOD、NH ₃ -N				
	特征因子	石油烃				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类☑；III类☑；IV类□；				
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√；				
评价工作等级		一级□；二级□；三级☑				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √；				
	理化特性	颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度				同附录 C
	现状监测点位	轮南轻烃厂液烃外输装置	占地范围	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点数	3	-	0-3m	
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（Gb36600-2018）第二类用地的 45 项基本因子、二噁英《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌					
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（Gb36600-2018）第二类用地的 45 项基本因子、二噁英《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的 pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌				
	评价标准	GB15618√； GB36600√； 表 D.2□； 其他（）				
	现状评价结论	土壤环境质量较好				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E□； 附录 F□； 其他☑				
	预测分析内容	影响范围（石油类对土壤的 0-0.2m 土层） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论： a) √； b) □； c) □ 不达标结论： a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√； 源头控制√； 过程防控√； 其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	石油烃	必要时		
信息公开指标	-					
评价结论		项目建设可行				

工作内容	塔里木油田天然气深度处理工程环境影响报告书	备注
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分布开展土壤环境影响评价等级工作的，分别填写自查表。		

6.7 生态环境影响预测与评价

本工程对生态环境的影响主要在施工期。施工期生态环境影响主要为本工程线路工程、工艺站场、施工作业带、施工便道等的建设带来的生态环境影响，包括对沿线土地利用的影响、对土壤的影响、对植被环境的影响、对沿线动物的影响、对景观生态环境的影响、生态敏感区影响分析、对生态完整性影响预测等，同时估算工程所造成的各种生物损失量。

6.7.1 对土地利用格局的影响分析

(1) 永久占地影响分析

本工程永久占地主要为乙烷回收工厂、站场、阀室等，占地面积为 39.64hm²。本工程永久占地类型以裸土地为主。永久占用的土地自施工期就开始，并在整个运行期间一直持续，对土地利用的影响是永久性的。工程永久占地建设使土地利用功能发生显著变化，使土地使用功能由裸土地功能永久地转变为建设用地，改变了其自然结构与功能特点。

站场、阀室等设施永久性占地是分散的，就沿线区域而言，每一工程单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布建，因此工程永久占地对沿线地区的现有土地利用状况影响很小。

建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运营期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

(2) 临时性工程占地影响分析

本工程敷设管道临时占地以管沟开挖为主。临时占地约 289.62hm²。从管线工程占用土地情况看，主要是施工期间的临时性占地。在管线施工过程中，施工便道、堆料场等均为临时性占地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1~2 年内）能恢复原有利用功能。

①管道施工占地、穿跨越工程施工作业占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中,由于管道施工分段进行,施工时间较短,每段管线从施工到回填土约三个月左右,施工完毕后,在敷设完成后该地段土地大部分可恢复为原利用状态。

管道中心线两侧各 5m 范围内不能再种植深根植物,一般情况下,该地段可以种植根系不发达的草本植物。管线临时性占地主要为耕地,只占管线经过区域土地面积的很少部分,因此从宏观整体区域看,不会影响到该区域的土地利用结构。

施工作业带在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质,不会对区域土地利用产生较大影响。

施工作业带属于临时性工程占地,施工结束后可恢复原有土地使用性质,施工作业带多按具体的施工工段设置,各工段占地一般为 30~45 天,施工作业带以依托现有县、乡道路和机耕道路为主。

施工期施工作业带对沿线生态环境的影响主要有:

- a.临时占地将破坏地表原有植被作物,其中对农作物而言将减少一季收成;
- b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加,对土地复耕后作物根系发育和生长不利;
- c.在干燥天气下,车辆行驶扬尘,使便道两侧作物叶面覆盖降尘,光和作用减弱,影响作物生长;降雨天气,施工车辆进出施工场地,施工便道上的泥土将影响到路面的清洁,干燥后会产生扬尘污染;

综上所述,临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况,施工结束后,随着生态补偿或生态恢复措施的实施,这一影响将逐渐减小直至消失。

6.7.2 工程对土壤环境影响

本工程管道是地埋式敷设工程,最直接的环境影响是施工期开挖管沟及管沟敷设临时占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。本工程为乙烷回收扩建工程的联络线、外输产品管线,从西至东沿途经过库车市、轮台县和库尔勒市,其中牙哈处理站稳定轻烃外输管线分布土壤为漠境盐土,联络线分布土壤为棕漠土;乙烷回收扩建区分布土壤为主要是盐土、林灌草甸土,轮库线外输管线分布土壤为主要是盐土、草甸土、漠境盐土等。

6.7.2.1 施工期对土壤环境的影响

在管道敷设过程中,开挖和回填对土壤的影响主要为:

①破坏土壤原有结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

④影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会

影响作物生长。

⑤管线污染物对土壤环境影响

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

6.7.2.2 运营期对土壤环境的影响

正常生产情况下，天然气通过密闭管道输送，对土壤环境的影响主要为各类土壤的永久性占用，将改变土地原有利用方式。从污染角度看，对土壤环境的影响不大。退役期管线中的天然气给予抽净，对管道沿线土壤不会造成污染。

总之，铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

6.7.3 工程对植被环境影响

6.7.3.1 工程占地对植被影响

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工对地表植被的扰动和破坏。在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

本工程新建管线长度259km，施工作业带宽度14-19m。为保证管道的安全运行，原则上在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

(1) 施工作业期污染物对植被的影响

根据工程分析资料，施工作业期间的污染主要来自于扬尘及施工期废弃物。虽然在整个作业期间都有生活废水的产生，但因其量较少，作业期短，因而基本没有不良影响；从另一个角度分析，生活废水的排放对于荒漠植被的生长不但没有破坏性影响，反而有促进其生长发育的作用。因而在此只从扬尘、施工废弃物对植被的影响进行分析。

1) 扬尘对植被的影响

工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘产生的颗粒

物质在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内很低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。但对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

结合工程区域具体情况分析：该区域多风、少雨、干旱、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散，加之工程施工阶段污染源分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，工期短，对植被影响不大。

2) 施工废弃物对植被的影响

在管道工程中，管道防腐是不可缺少的一个重要工序，是防止事故发生的主要保护措施；在施工现场对管线进行防腐处理，不可避免地要有一些防腐材料散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。其附着在植物体上会阻碍植物叶片呼吸及光合作用；施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，这样不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是有可能杜绝的，在施工中加强环保措施及环保宣传，就会使这种影响降到最小程度甚至没有。

(2) 施工期人为活动对植被的影响

人为活动对植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对草本植物的践踏、碾压和对乔、灌木植物的砍伐等。从干旱荒漠生态系统的脆弱性角度考虑，原始环境中人类活动的介入，荒漠区单位面积上人口活动密度的增大，将导致荒漠区施工范围内及边缘区域地表土壤被践踏和自然植被覆盖度减少，初级生产力水平下降，使该区域的局部地带荒漠化的可能性增大，形成次生性沙漠化土地。其造成荒漠化的可能有以下几种途径。

1) 由于施工过程中人类践踏形成的小面积局部地段的次生裸地，在春季积雪融化时形成小范围水土流失及水源涵养作用失调现象，从而增加产生沙化的可能性；其多集中在临时性占地外围50m范围内，这种影响一般为短期性影响，且强度不大，施工结束，这一影响也逐渐消除。

2) 施工作业中大型机械大面积碾压和翻动地表土壤，造成地表原有结构的破坏，改变了十分脆弱的原有自然生态型，造成施工区外缘区域荒漠化。其影响

范围同工程临时占地面积相同，这一破坏需经较长时段才能完全恢复。

6.7.3.2 植物的生物量损失

根据提供的线路走向及所经区域生态大致情况对工程实施后所造成的生态损失做一粗略分析计算。

(1) 对农业的影响

本工程属埋地式密闭输送系统，对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农业损失。

管线穿越农田时，管线施工的整个作业带（含管沟区）的当季农作物都将颗粒无收，此为一次性损失或单季损失，其值采用如下公式计算：

$$Y_1 = A_1 W_1$$

式中： Y_1 -某一农作物损失量（kg）；

A_1 -某一农作物农田施工带占地面积（ hm^2 ）；

W_1 -某一农作物单位面积（ kg/hm^2 ）。

为保证输气管道的安全运行，原则上在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。由于施工扰动会使土壤的结构、组成及理化性质等发生较大变化，土壤肥力会有所下降，因此管沟上方覆土层的农业生产力将随之降低，由此造成的损失称为暂时性损失。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

管线施工所造成的暂时性损失按下式计算：

$$Y_2 = \frac{n+1}{2} A_2 (W_1 - W_2)$$

式中： Y_2 -某一农作物的暂时损失量（kg）；

n -管沟区土地产量恢复到施工前状态所需的时间（年），通过类比调查，选择按照3年计算；

A_2 -某一农作物农田区管沟占地面积（ hm^2 ）；

W_2 -农田区施工后某一农作物的产量（ kg/hm^2 ），按照施工前单产的70%计算。

管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为1~3个月，因而只会耽误一季农作物收成，施工结束后，第二年可恢复种植。按有关研究表明上述农田在管道施工后需2年~3年恢复，因此，公式中取 $n=3$ 。

根据现场调查和资料分析,轮库线占用耕地 1.1km, 合计穿越耕地 32.08km, 施工作业带宽度为 14m, 主要种植经济作物和林果类作物, 平均 3000kg/hm², 计算工程实施总计将可能造成一次性损 134.74t。从以上数据可以看出, 管道施工对农作物的产量会有一定的影响。但农作物的损失以一次性损失为主。由此可见, 由于管沟填埋后, 上方可以复耕, 因此对农业生产的影响主要是暂时的和一次性的

(2) 对牧业的影响

工程区占用草地主要是柽柳灌丛及芦苇草甸, 盖度约为15%~25%, 为三等五级草场和四等五级草场, 占用草地面积150.62hm², 平均鲜草量3000kg/hm², 牧业损失生物量约为452t。管道穿越对牧业产生一定的影响。工程只要加强施工管理, 认真做好施工结束后的迹地恢复工作, 工程建设对草场生态系统的环境影响是可以接受的。

(3) 对林业的影响

工程占用乔木林地5.74hm², 占用灌木林地92.75hm², 乔木林以每公顷蓄积为100m³, 灌木林每公顷蓄积为24m³, 生物量损失约为2800m³。

管线在选线设计、施工作业时完全避开天然胡杨林区, 在条件允许时, 减少砍伐林木的数量, 最大程度地保护沿线的林业生态。严格控制施工占地, 减少对胡杨林及其生境的扰动, 减小对胡杨根系产生的影响。管道沿线两侧范围内的林地征用应按照地方有关工程征地补偿标准进行。

6.7.3.3 运营期对植被的影响

(1) 正常运行状况下对植被的影响

管道输送影响范围最小, 是一种清洁的运输方式。正常输气过程中, 管道对地表植被无不良影响。

(2) 非正常(事故)状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素(地震、洪水冲刷)及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂, 致使大量天然气泄漏, 造成火灾等。事故发生的可能性是存在的, 但只要做好预防工作, 事故发生的概率可以下降, 造成的危害损失可以减少。

由于天然气的主要成分是甲烷, 其含量可达97%以上, 甲烷是无色、无味的可燃性气体, 比重小于空气, 如果发生泄漏, 绝大部分很快会扩散掉, 在没明火

的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发火灾，导致植被大面积的破坏，对生态环境产生重大影响。

6.7.4 工程对野生动物的影响

(1) 施工期对野生动物的影响

项目建设对野生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。一些伴人型鸟类如麻雀、乌鸦、喜鹊等，一般在离项目区50m以远处活动，待无噪声干扰时较常见于人类生活区附近。因此，随着建设过程中，野生动物的种类和数量发生一定的变化，原有的荒漠型鸟类将逐渐避开人类活动的干扰迁至其它区域，而常见的伴人型野生动物种类有所增加。

(2) 运营期对野生动物的影响

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响消失。

6.7.5 对景观生态结构的影响

本工程沿线区域中部、东部荒漠灌丛景观主导性比较明显；西部农业景观主导性比较明显，管道沿线受到人类活动干扰和控制的程度较小，呈现出以自然生态系统为主，人工农业生态系统为辅的生态格局。

项目管线经过的大部分地区，几乎没有人类长期生产活动干扰过的痕迹，对于管线经过的荒漠区而言，在建设期施工带内的地表植被将被破坏殆尽，形成显著的植被破口，由于该区域水土流失较严重将很容易造成荒漠化趋势，同时对管道两侧未受干扰的植被来说也会产生一定的威胁。从景观尺度来看，该区域景观类型数保持不变，但景观内部格局发生了变化，从而影响景观的优势度及均匀度，最终可能影响到原有系统的稳定性。而管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观。

6.7.6 对重点公益林的影响

本工程穿越国家二级林地 12.15km（轮台县 92.11%，新和县 7.89%）、地方公益林 14.71km（新和县 25.27%、库车市 0.22%、轮台县 14.35%、库尔勒市

60.16%)。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第35号令, 2015.3.31)管理规定, 各类建设项目不得使用I级保护林地。本工程所涉及的国家二级公益林, 主要为防风固沙林, 群落内胡杨为优势种, 生长较为茂盛, 高度6-12m不等, 每公顷株数100-150株左右, 盖度多在30%以上。本工程所涉及的地方公益林, 主要为农田防护林, 基本为人工林, 群落内杨树为优势种。

管道沿线两侧范围内的林地征用应按照地方有关工程征地补偿标准进行, 可研设计中工程征地费用已对上述情况进行了综合考虑。管道施工穿越林地所造成的林业损失既是一次性的, 又是永久性的。因此, 要求管线在选线设计、施工作业时尽量避开林区, 在条件允许时, 减少砍伐林木的数量, 最大程度地保护沿线的林业生态。开挖管沟缩短施工作业范围, 将重点公益林的影响降到最低。

建设需严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求, 不得占用I级保护林地, 占用II级及其以下保护林地的需按照相关规定办理征占地手续。项目建设对林地的影响较小。

6.7.7 土地沙化的环境影响分析

(1) 本工程占地范围内有10.49hm²沙地, 位于固定、半固定沙地。工程开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等, 即打破了地表的原有平衡状态, 降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力, 造成土地沙化;

(2) 各种车辆(尤其是重型卡车)在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实, 严重的经过多次碾压后植物很难再生长, 土地沙化趋势加剧。

(3) 工程地处内陆地区, 风沙较大, 空气干燥, 加上地表植被覆盖度低, 若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施, 地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘, 形成沙尘天气。

上述施工作业过程中, 对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力, 若未采取相应的防护措施, 遇大风天气, 极易加重区域沙尘天气, 加剧工程区周边的土地沙化趋势。

6.7.8 水土流失环境影响分析

工程区管线和站场建设工程实施中, 会使施工带范围内的土体结构遭到破坏, 其范围内的植被也会受到严重破坏甚至被彻底清除, 导致风沙作用加剧, 可

能促使生态环境进一步恶化。其影响主要表现在以下施工期。

(1) 土壤粗粒化

在土壤沙化过程中，当风力作用地表产生风蚀时，便产生风选作用，细粒物质被带走，粗粒物质大部分原地保留下来，从而使土壤颗粒变粗，将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较，沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加，而粉砂和粘粒粒级减少。

(2) 土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而在地表聚积。由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量，据邻近油田的调查结果表明，随沙化增强，盐分含量降低。

(3) 对项目区管线、站场的危害

评价区内春夏两季为多风季节，尤其是春季大风频繁，沙尘暴天气较多，而此时降水稀少，因而干旱沙质地表的沙层易被风力吹扬，风沙活动可以风蚀公路。

在敷设管线下管回填时，回填土高于原地表，由于土质疏松，易被春秋季节的大风扬起的沙尘，从而造成水土流失。

6.7.9 生态影响小结

本工程对生态环境的影响主要在施工期。主要为本工程乙烷厂扩建、线路工程、阀室等的建设带来的生态环境影响。本工程永久占地约 39.64hm²，永久性工程占地对沿线地区的土地利用影响较小。临时占地 289.62hm²，本工程临时性工程占地仅在施工阶段对沿线土地利用产生短期影响，且大部分用地在施工结束后能恢复原有的利用功能。总体而言，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，临时性工程用地扰动区内的原有植被可逐渐恢复，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。此外拟建工程对区域重点公益林及基本农田有一定影响，在

采取严格的环境保护措施后，生态环境影响可接受。生态影响评价自查表见表 6.7-1。

表 6.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （荒漠生态系统、农田生态系统、灌丛生态系统、森林生态系统、湿地生态系统） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （荒漠景观、农业景观） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input checked="" type="checkbox"/> （重点公益林、基本农田等）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(268.58) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注 “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

6.8 风险环境影响分析

6.8.1 风险评价等级及范围

本项目涉及的主要危险物质为天然气、乙烷、LPG（液化石油气）和稳定轻烃。本项目的风险单元主要有3个，轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区、轮库线，分别位于轮台县、轮台县-库尔勒市。环境风险类型主要为，环境风险评价等级分别为二级、二级。

本项目风险等级及评价范围一览表见表 6.8-1。

表 6.8-1 本项目风险等级及评价范围一览表

序号	项目内容	敏感目标	行政区划	评价等级	大气评价范围	地下水评价范围
1	轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区	轮南社区	轮台县	二级	新增风险源为中心半径 5km 范围	地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围
2	轮库线及站场	无	轮台县-库尔勒市	二级	管线两侧 200m 范围	管道中心线两侧 200m

6.8.2 风险识别

6.8.2.1 物质危险性识别

根据风险源调查结果，项目生产过程中所涉及的危险物质有天然气、稳定轻烃、液化石油气等。乙烷回收扩建工程危险物质分布图见图 6.8-1。

危险物质性质调查结果如下：

(1) 天然气

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 B 类，危险性较高。根据项目可研资料，本项目加工的天然气原料主要成分为 C₁，含有少量 C₂~C₇ 组分，同时含有少量的 N₂、CO₂ 气体。

(1) 易燃、易爆特性

天然气中除含有大量的低分子烷烃混合物，属甲类易燃易爆气体，其与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧爆炸。其密度比空气小，如果出现泄漏

则能无限制地扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺风飘动，形成着火爆炸和蔓延扩散的重要条件，遇明火回燃。同时，由于天然气是在压力下输送的，增加了泄漏扩散危险，遇外部火源可能引起火灾和爆炸事故。

同时天然气中含有一定量的易液化组分，相对密度 0.9211~1.0664(空气=1)，当天然气泄漏时，一些较重的组分将沉积在低洼的地方，形成爆炸性混合气体，并延地面扩散，遇到点火源发生火灾爆炸事故。天然气作为燃料气使用时，因含有一定量的 C₅、C₆ 组分，会有凝液产生，当加热炉以油田天然气为燃料时，使加热炉带液，而发生加热炉火灾事故。

(2) 毒性

天然气中甲烷、乙烷属单纯窒息性气体，对人体基本无毒。其它组分如丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷、正戊烷等都为微毒或低毒物质。天然气除气态烃外，还有少量二氧化碳、氮气等非烃气体。气田天然气理化性质、危险危害特性及防护措施见表 6.8-2。

表 6.8-2 天然气理化性质、危险危害特性及防护措施表

理化常数	危险货物编号	21007(压缩气体); 21008(液化气体)		
	中文名称	天然气		
	分子式	主要成分为 CH ₄	外观与性状	无色无臭气体
	分子量	16.04	蒸气压	53.32kPa/-168.8°C
	沸点	-161.5°C	闪点	<-158°C
	熔点	-182.5°C	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
	密度	相对密度(空气=1)0.78	稳定性	稳定
	爆炸极限	5.3%~15%(体积)	自燃温度	482°C~632°C
危险特性	危险性类别: 第 2.1 类易燃气体 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害	侵入途径: 吸入。 健康危害: 甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。			
毒理学资料	毒性: IV(低度危害)LD50: 无资料 LC50: 无资料			
环境标准	职业接触限值: MAC(mg/m ³): --TWA(mg/m ³): 25STEL(mg/m ³): 50			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。			
急救措施	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。			
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			

(2) 乙烷

乙烷理化性质: 乙烷分子式是 C₂H₆。无色无臭气体。熔点 ((-183.3°C)), 沸点 (-88.6°C), 相对密度 (水=1) 0.45, 相对蒸气密度 (空气=1) 1.04, 饱和蒸气压 (53.32kPa) (-99.7°C), 燃烧热 (1558.3kJ/mol), 临界温度 (32.2°C), 临界压力 (4.87MPa), 闪点 (°C) <-50, 引燃温度 (472°C)。主要用于用于制乙烯、氯乙烯、氯乙烷、冷冻剂等。

按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015), 乙烷属于甲类火灾危险物质。乙烷基本性质见表 6.8-3。

表 6.8-3 乙烷基本性质

组分	乙烷
	C ₂ H ₆
密度(kg/Nm ³)	1.36
爆炸上限%(v)	2.9
爆炸下限%(v)	13.0
自燃点(°C)	530
理论燃烧温度(°C)	2020
燃烧 1m ³ 气体所需空气量(m ³)	16.7
最大火焰传播速度(m/s)	0.86

续表 6.8-3 乙烷危险特性

类别	项目	乙烷
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	C ₂ H ₆ /30.07
	熔点/沸点(°C)	-183.3/-88.6
	密度	相对密度(水=1): 0.45
	饱和蒸汽压(kPa)	39.642(-99.7°C)
	溶解性	不溶于水, 微溶于乙醇、丙酮, 溶于苯
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-50/515
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 13; 爆炸下限%(V/V): 2.9
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运条件与泄露处理	储运条件: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂和抵触性气体隔离储运。 泄露处理: 迅速撤离泄露污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄露源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。	

(3) 稳定轻烃

天然气处理过程中分离出的稳定轻烃也称天然汽油, 其性质参考汽油。稳定轻烃对中枢神经系统有麻醉作用, 高浓度吸入出现中毒性脑病, 极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止, 可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎, 部分患者出现中毒性精神病; 液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎; 溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔, 甚至失明; 皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。稳定轻烃危险特性见表 6.8-4。

表 6.8-4 稳定轻烃危险特性表

标识	中文名：稳定轻烃		英文名：Gasoline	
	分子式：C ₅ H ₁₂ ~C ₁₂ H ₂₆		分子量：72~170	UN 编号：1203
	危规号：31001		RTECS 号：L×3300000	CAS 号：8006-61-9
理化性质	性状：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。			
	熔点(°C)：<-60	溶解性：不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
	沸点(°C)：40~200		相对密度(水=1)：0.70~0.79	
	饱和蒸气压(kPa)：无资料		相对密度(空气=1)：3.5	
	临界温度(°C)：无资料		燃烧热(kcal/kg)：11000	
燃烧爆炸危险性	临界压力(MPa)：无资料		最小引燃能量(mJ)：无资料	
	燃烧性：极度易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点(°C)：-50		聚合危害：不聚合	
	爆炸极限%(V/V)：1.3~6.0		稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：415~530		禁忌物：强氧化剂	
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。有低毒，当空气中汽油蒸气浓度达到 30~40mg/L 时，人呼吸半小时后，即能导致生命危险。			
	爆炸性气体的分类、分级、分组：无资料。			
毒性	职业接触限值： 中国 MAC(mg/m ³)：300[溶剂汽油]			
	急性毒性： LD ₅₀ ：67000mg/kg(小鼠经口) LC ₅₀ ：103000mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)			
	对人体危害：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。			
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。			
防护	监测方法：气相色谱法。			
	工程控制：生产过程密闭，全面通风。			
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。			
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
储运	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普			

通木箱。 运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
--

(4) 液化石油气

液化石油气常温常压下为气态，经压缩或冷却后为液态的丙烷、丁烷及其混合物。液化石油气理化性质、危险危害特性及防护措施表见表 6.8-5。

表 6.8-5 液化气理化性质、危险危害特性及防护措施表

理化常数	危险货物编号	21053		
	CAS 号	68476-85-7		
	中文名称	液化石油气		
	英文名称	Liquefiedpetroleumges		
	别名	液化石油气；压凝汽油		
	主要成分	丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等	蒸汽压	<1380kP(37.8°C)
	分子量	-	闪点	-74°C
	外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味。	溶解性	不溶于水。
	相对密度	(水=1): 0.5~0.6 (空气=1): 1.5~2.0	稳定性	稳定
	爆炸极限	空气中 5~33%(体积)	引燃温度	426~537°C
主要用途	用作石油化工的原料,也可用作燃料。			
危险性类别	危险性类别：第 2.1 类易燃气体 燃烧与爆炸特性： 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：本品有麻醉作用。 急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。 慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。			
毒理学资料	毒性：IV，轻度危害。 急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料			
环境标准	职业接触限值： MAC(mg/m ³): -- TWA(mg/m ³): 1000 STEL(mg/m ³): 1500			
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供良好的自然通风条件。 呼吸系统防护：高浓度环境中，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。			

措施	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

6.8.2.2 生产系统危险性识别

(1) 工艺装置事故风险识别

本项目为改扩建项目，轮南轻烃厂乙烷扩建区新增工艺装置包括：天然气脱汞脱水装置、乙烷回收装置、乙烷脱碳、脱水、外输气增压装置等，同时项目生产还需依托新建 LPG 储罐、稳定轻烃储罐、乙烷储罐。项目新建的工艺设备主要为各种塔器、容器和机泵，具体见 3.6 章节。生产过程中主要危险有火灾爆炸、物理爆炸等。

项目所依托储罐的储存量较大，一旦发生火灾、爆炸事故，危害特别大，造成火灾爆炸的原因可能有：

- (1) 检修时储罐内的介质未完全置换或清理不干净；
- (2) 储罐用于监测温度、压力、液位等安全附件或相应控制系统发生故障，造成控制失灵，引发安全事故。特别是液位报警系统失灵时，引发泄漏；
- (3) 使用过程中，罐体的腐蚀造成罐体厚度减薄、罐强度下降，介质泄漏后不能及时发现；
- (4) 罐体材质、制造、安装存在缺陷导致罐破裂或撕裂后泄漏；
- (5) 操作失误导致罐压力升高，超压引起罐体爆裂。

(2) 长输管线事故风险识别

管道发生事故主要是由于管道存在设计缺陷、材料缺陷、施工质量缺陷、长期使用磨损、人员误操作、第三方破坏等原因等原因造成易燃易爆介质泄漏，泄漏的易燃易爆介质遇火源(明火、静电火花、机械火花、电气火花、高温物体或雷电)，有可能引发火灾事故；泄漏的易燃易爆气体或蒸气浓度达到爆炸浓度极限，遇火源，则可能发生爆炸、火灾事故。造成管线泄漏的主要原因如下：

- (1) 机械失效(因材质失效和施工缺陷)导致管道破裂。
- (2) 外来力作用(地震、其他施工误断、人为破坏等)导致管道破裂。
- (3) 腐蚀穿孔导致管道泄漏。

6.8.2.3 环境风险类型及危害分析

根据项目所涉及危险物质和生产系统的危险性识别情况,项目生产过程中发生天然气、LPG、轻烃、乙烷泄漏、火灾和爆炸等安全事故情形下,造成的环境风险类型主要为泄漏物质在常温常压下转化为气态物质扩散至环境空气中短时间内严重污染事故发生点周围的环境空气质量,如污染物在局部造成较高浓度可能会对人体构成健康危害。项目所涉及的稳定轻烃在常温常压下为液态,稳定轻烃储罐如发生破损,造成稳定轻烃长期泄漏,如及时发现可能会下渗对地下水造成不利影响。

6.8.3 风险事故情形分析

6.8.3.1 最大可信事故及发生概率

结合上述分析,从引发突发环境事件造成严重环境污染、威胁人群生命健康的角度考虑,本项目生产过程中最可能造成环境突发事件的事故情形如下:

(1) 本项目乙烷回收扩建区的乙烷储罐比工艺生产装置存储的危险物质量大,一旦发生安全事故向外环境释放的危险物质远大于工艺设备。本项目乙烷储罐为低温存储,发生泄漏事故后在环境温度下会立刻气化进而体积发生数倍的膨胀,造成的后果与影响远远大于工艺生产装置的物料泄漏,因此,本次评价选择液化乙烷储罐泄漏作为乙烷回收扩建区的最大可信事故源项。

(2) 根据风险调查结果,项目建设的产品输送管线中,轮库线(LPG外输)环境风险潜势级别最高,根据LPG组分数据其中丙烷含量最高,且丙烷的毒性终点浓度值较低,泄漏后对环境的危害程度最大,因此本次评价选择轮库线(LPG外输)发生泄漏事故后其中的丙烷组分对环境的危害影响作为产品输送管线中的最大可信事故源项。

(3) 项目所涉及的危险物质以烷烃为主,不含S等其他有毒化学元素,且均为易燃物质,如发生火灾等安全事故,危险物质如果燃烧不充分会在燃烧过程中伴生大量CO物质,对事故发生点周围的环境空气质量造成一定的风险隐患。因此本次评价还将考虑乙烷储罐发生火灾事故情形下,次生CO对环境的危害影响。

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率见表6.8-6。

表 6.8-6 常用设备泄漏频率一览表

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 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$ $1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual 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)。		

一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。根据表 6.8-6，本项目最大可信事故情形设定原则如下：

(1) 乙烷储罐发生 10mm 泄漏孔径的频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，可作为最大可信事故情形。

(2) 本项目 LPG 外输管道管径规格为 DN273，内径 > 150 mm 的管道发生全管径泄漏的频率小于 $1 \times 10^{-7}/a$ ，为极小概率事件，因此 LPG 长输管道选用 50mm 孔径泄漏作为最大可信事故情形。

6.8.3.2 源项分析

① 泄漏时间设定

本项目乙烷储罐泄漏的应急反应时间假定为 30min。

长输管线的泄漏事故主要通过管道中间设置的截断阀室控制，一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。由于项目长输管线大部分位于无人区域，因此对长输管线泄漏假设极端情况下两个截断阀室间管道内物料持续泄漏直至管道内部压力达到环境压力。

② 乙烷罐破裂事故

乙烷储罐为低温常压全包容罐，乙烷泄漏后会以闪蒸方式瞬间气化，因此蒸发量按泄漏量计算。乙烷储罐高度为 22.5m，按 90% 填装率假设在管底部发生孔径泄漏，按照伯努利方程计算，发生 10mm 孔径泄漏事故情形下乙烷泄漏速率约为蒸发速率为 0.5844kg/s，从泄漏发生至完全控制时间假设为 30min，一次事故的泄漏量约 1052kg。

③ LPG 输送管线发生破裂，LPG 泄漏至大气环境

LPG 输送管线的管径为 DN250，管线起止点为 2# 阀室至 3# 阀室，长度 24km。经计算，50mm 孔径泄漏速率约为 28.44kg/s，截断阀锁止响应时间假设为 1min，锁止前泄漏量约 1706kg；LPG 为高压液化气体，泄漏至环境时会瞬间气化，因此液体蒸发量按泄漏量计算，假设 2# 阀室至 3# 阀室管段中的 LPG 全部泄漏，泄漏量为 582000kg，合计泄漏量为 583706kg。根据 LPG 中丙烷含量计算，发生泄漏事故时，丙烷释放速率约为 18.4kg/s，截断阀锁止前泄漏量约 1103kg，2# 阀室至 3# 阀室管段中的丙烷全部泄漏量为 376452kg，合计丙烷泄漏量为 377555kg。

④ 乙烷储罐火灾事故

乙烷燃烧过程中伴生的 CO 产生量可按下式进行估算：

$$G_{co}=2330 \cdot a \cdot C \cdot Q$$

式中， G_{co} ——CO 的产生量，kg/s；

a ——化学不完全燃烧值，取 1.5%；

C ——物质中碳的含量，取 80%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

乙烷的燃烧速率取 $0.02\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ，燃烧面积按储罐的横截面积计算，即 1035m^2 ，则参与燃烧的乙烷的量为 $0.021\text{t}/\text{s}$ 。根据公式计算得 CO 的产生量约为

0.587kg/s, 燃烧 60min 产生 CO 约 2.113t。

火焰高度计算公式为:

$$h = 84r \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.6} / \rho_a \sqrt{2gr}$$

式中, h ——火焰高度, m;

dm/dt ——单位面积的燃烧速度, 取 $0.025\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$;

ρ_a ——空气密度, 取 $1.29\text{kg}/\text{m}^3$;

r ——燃烧区域半径, 18.15m;

经计算, 汽油燃烧火焰高度约为 16m。

本项目环境风险事故源强见表 6.8-7。

表 6.8-7 本项目环境风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放/泄漏速率 (kg/s)	释放/泄漏时间 (min)	最大释放/泄漏量 (kg)	泄漏液体蒸发量 (kg)	事故源参数
1	乙烷储罐发生 10mm 孔径泄漏事故	2 万 m ³ 乙烷储罐	乙烷	大气	0.5844	30	1052	1052	泄漏孔径: 10mm 环境温度: 25°C 操作压力: 常压
2	轮库线发生破裂, LPG 泄漏至大气环境	轮库线	丙烷	大气	18.4	/	377555	377555	管线起止: 2#阀室—3# 阀室 管径: DN250 管线长度: 24km 操作温度: 30°C 操作压力: 5.0MPa (G)
3	乙烷储罐发生火灾, 燃烧产生的 CO 造成环境污染	乙烷储罐	CO	大气	0.587	60	2113	-	操作条件: 低温常压 储罐, 容积: 20000m ³

6.8.4 事故影响预测分析

6.8.4.1 大气环境风险预测

6.8.4.1.1 模型选择

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型, 中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

本项目中最近的受体点为 LPG 长输管线伴行的库东公路, 距管线直线距离

约为 544m，本次评价拟定的事故情形均为连续排放，其理查德德森数 R_i 计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

当 $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。

本项目各事故情形预测模型选取见表 6.8-8。

表 6.8-8 本项目各事故情形预测模型选取结果

危险物质	理查德德森数 R_i	预测模型
乙烷	3.202	SLAB
丙烷	4.479	SLAB
火灾产生 CO	-	AFTOx

注：乙烷燃烧火焰温度高，燃烧烟气经抬升后再扩散，选用 AFTOx 模型。

6.8.4.1.2 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，选取最不利气象条件进行后果预测。大气风险预测气象条件见表 6.8-8。

表 6.8-9 大气风险预测气象条件

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	/

6.8.4.1.3 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，各评价因子的大气毒性终点浓度见表 6.8-10。

表 6.8-10 评价因子的大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
乙烷	74-84-0	490000	280000
丙烷	74-98-6	59000	31000
一氧化碳	630-08-0	380	95

6.8.4.1.4 预测结果

(1) 乙烷储罐泄漏事故

乙烷储罐泄漏乙烷扩散事故后果基本信息见表 6.8-11，下风向不同距离处乙烷的最大浓度见表 6.8-12。根据预测结果乙烷未达到毒性终点浓度。

表 6.8-11 乙烷泄漏扩散事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	乙烷储罐发生 10mm 孔径泄漏，乙烷逸漏后瞬时蒸发成气体扩散。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	-90°C	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	乙烷	最大存在量/kg	1539541	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.5844	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	1052
泄漏高度/m	0.5	泄漏液体蒸发量/kg	1052	泄漏频率	5×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	490000	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	280000	未达到	/

表 6.8-12 下风向不同距离处乙烷的最大浓度

下风向距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度对应时间 (min)
50	2513.1	8.644
100	2905.2	9.8113
150	2462.5	10.979
200	2043.9	12.146
250	1726.7	13.313
300	1482	14.489
350	1364.3	16.58
400	1230.1	16.566
450	1033	17.528
500	886.55	18.462
600	681.37	20.26
700	545.46	21.987
800	448.25	23.655
900	375.81	25.276
1000	320.69	26.855
1100	276.33	28.399
1200	241.06	29.912

1300	212.06	31.397
1400	187.71	32.857
1500	167.7	34.294
1600	150.4	35.71
1700	135.48	37.108
1800	122.83	38.488
1900	112	39.851
2000	102.12	41.2
2200	86.045	43.855
2400	73.55	46.46
2600	63.279	49.02
2800	55.168	51.539
3000	48.409	54.021

(2) 轮库线 LPG 泄漏事故

轮库线 LPG 泄漏事故后果基本信息见表 6.8-13，下风向不同距离处丙烷的最大浓度见表 6.8-14 及图 6.8-2。根据预测结果丙烷浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 50m，达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 130m，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 范围内均没有环境敏感目标。

表 6.8-13 LPG 泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LPG 输送管线破裂，丙烷泄漏至外环境。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	5.0
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	376437	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	3.57	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	376437
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	376437	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烷	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	59000	50	30.6
		大气毒性终点浓度-2	31000	130	31.6

表 6.8-14 下风向不同距离处丙烷的最大浓度

下风向距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度对应时间 (min)
50	62336	30.618
100	37848	31.247
150	28257	31.876
200	22931	32.506
250	19471	33.136
300	17034	33.766
350	15252	34.396
400	13851	35.026
450	12720	35.655
500	11776	36.285

600	10287	37.545
700	9156.2	38.805
800	8269	40.064
900	7551.7	41.323
1000	6939.8	42.582
1100	6411.5	43.842
1200	5970.3	45.101
1300	5597.9	46.36
1400	5266.7	47.619
1500	4959	48.878
1600	4682.1	50.138
1700	4434.9	51.398
1800	4214.5	52.657
1900	4016.8	53.917
2000	3838.4	55.169
2200	3525.7	57.639
2400	3242	60.245
2600	2999.1	63.234
2800	2789	67.366
3000	2604.3	67.451

图 6.8-2 轮库线 LPG 泄漏事故最大影响区域图

(3) 乙烷储罐火灾事故

乙烷储罐发生火灾事故产生 CO 的浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离为 947m；CO 浓度达到毒性终点浓度-2 的最远距离为 2903m，此范围内没有环境敏感目标。

火灾产生 CO 事故后果基本信息见表 6.8-15，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 6.8-16。乙烷储罐火灾事故最大影响区域图见图 6.8-2。

表 6.8-15 乙烷储罐火灾产生 CO 事故后果基本信息

风险事故情形		各阈值的影响区域对应的位置			
代表性风险事故情形描述		阈值/mg/m ³	X起点-终点(m)	最大宽度/m	面积(公顷)
裂解汽油储罐泄漏，遇点火源引走造成		31000	10 - 130	24 70	00.21
		59000	10 - 50	8 30	00.02
环境风险类型	火灾引发伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	-
泄漏速率/(kg/s)	0.587	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	2113
泄漏高度/m	16	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	未达到	/

		大气毒性终点浓度-2	95	870	9.66
--	--	------------	----	-----	------

表 6.8-16 乙烷储罐火灾下风向不同距离处 CO 的最大浓度

下风向距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度对应时间 (min)
50	3.3259E-13	0.55556
100	0.0080916	1.1111
150	1.7351	1.6667
200	13.308	2.2222
250	35.46	2.7778
300	60.349	3.3333
350	81.839	3.8889
400	97.623	4.4444
450	107.76	5
500	113.24	5.5556
600	114.76	6.6667
700	109.42	7.7778
800	101.37	8.8889
900	92.664	10
1000	84.243	11.111
1100	76.486	12.222
1200	69.506	13.333
1300	63.296	14.444
1400	57.799	15.556
1500	53.345	16.667
1600	49.63	17.778
1700	46.343	18.889
1800	43.419	20
1900	40.803	21.111
2000	38.45	22.222
2200	34.397	24.444
2400	31.037	26.667
2600	28.211	28.889
2800	25.807	31.111
3000	23.74	33.333

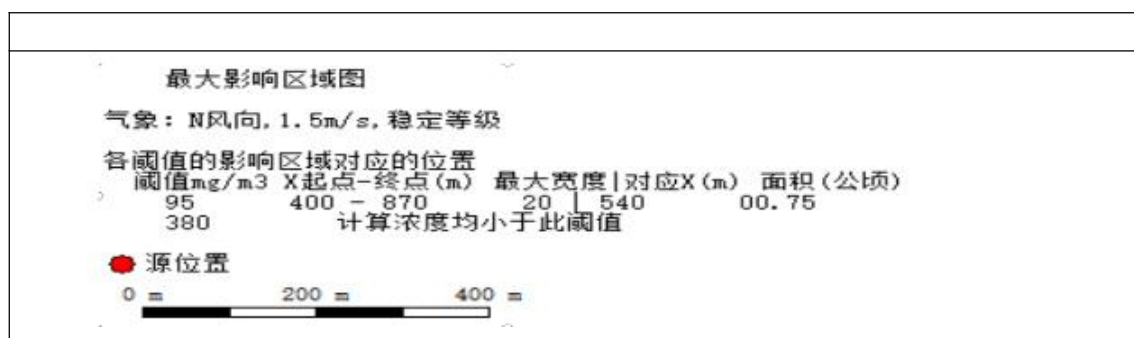


图 6.8-3 乙烷储罐火灾事故最大影响区域图

6.8.4.2 地下水事故风险分析内容

详见 6.3.2.5 运营期事故状态下地下水环境影响分析。

6.8.5 环境风险评价

(1) 本项目涉及的主要危险物质为天然气、乙烷、LPG、稳定轻烃，危险物质主要存在于工艺装置、储罐和物料输送管道中。项目发生事故的类型主要为乙烷回收扩建区的储罐、原料和产品管道泄漏和火灾爆炸。

(2) 项目建设位置远离城镇和人口聚集区，评价范围内环境敏感目标较少，主要为危险源附近的工作人员，长输管线周边 200m 范围内，沿途平均每千米管段人口数小于 100 人，项目环境风险潜势最高为 III 级。

(3) 乙烷回收扩建区发生最大可信事故情形下，影响范围主要为储罐邻近区域的工作人员，轮库线 LPG 泄漏发生最大可信事故情形下，影响范围大约在管线两侧约 130m 范围内，沿途未经过人口聚居区域。

(4) 本项目在设计过程中充分考虑了防爆、防火措施及设施，同时，设计及施工过程将严格按照国家及行业有关标准、规范进行。

(5) 只要在项目运营过程中，严格环境风险管理，环境风险为可接受水平。

轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区、轮库线的环境风险评价自查表见表 6.8-17~19。

表 6.8-17 轮南轻烃回收厂的乙烷回收扩建区环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险 调查	危险物质	名称	天然气	LPG	稳定轻烃	乙烷				
		存在总量/t	70.96	2555	3134	9594				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数≤500 人				5km 范围内人口数≤1 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				140 人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1□		F2□		F3□	
			环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3□	
	地下水	地下水功能敏感性		G1□		G2□		G3☑		
		包气带防污性能		D1☑		D2□		D3□		
	物质及工艺 系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100□		Q>100☑	
		M 值	M1□		m ² □		M3□		M4☑	
P 值		P1□		P2□		P3☑		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□		E2□		E3☑				
	地表水	E1□		E2□		E3□				
	地下水	E1□		E2☑		E3□				
环境风险潜势	IV ⁺ □		IV□		III☑		II□		I□	
评价等级	一级□				二级☑		三级□		简单分析□	
风险	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆☑				

识别	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水□	地下水☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOx☑	其他□	
		预测结果	乙烷储罐泄漏	乙烷未达到毒性终点浓度		
			乙烷储罐火灾次生CO事故	CO 毒性终点浓度-1 最大影响范围 947m		
	地表水	最近环境敏感目标___, 到达时间___h				
	地下水	下游厂界边界到达时间/d 最近环境敏感目标/___, 到达时间/___d				
重点风险防范措施		(1) 分区防渗。 (2) 制定企业突发环境事件应急预案并在环境保护管理部门备案。				
评价结论与建议		项目主要的事故类型为罐区和长输管线泄露、火灾、爆炸事故, 在采取必要的环境风险防范措施后, 项目环境风险水平是可以接受的。在日常生产过程中企业应强化安全管理, 避免事故的发生。				
注: “□”为勾选项, “_”为填写项。						

表 6.8-18 轮库线环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	LPG	稳定轻烃				
		存在总量/t	693	327				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数≤500 人			5km 范围内人口数≤1 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				0 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3□
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□
地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3☑		
	包气带防污性能	D1☑		D2□		D3□		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□		10≤Q<100☑		Q>100□	
	M 值	M1□	m²□		M3☑		M4□	
	P 值	P1□	P2□		P3☑		P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2□		E3☑			
	地表水	E1□	E2□		E3□			
	地下水	E1□	E2☑		E3□			
环境风险潜势	IV+□	IV□		III☑		II□	I□	
评价等级	一级□			二级☑		三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑			
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□			
	影响途径	大气☑			地表水□	地下水□		
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□	其他估算法□			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOx□		其他□		
		预测结果	稳定轻烃外输管线泄漏	丙烷大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 50m 丙烷大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 130m				
	地表水	最近环境敏感目标___/, 到达时间___/h						
	地下水	下游厂界边界到达时间/d 最近环境敏感目标/___, 到达时间/___d						

重点风险防范措施	制定企业突发环境事件应急预案并在环境保护管理部门备案。
评价结论与建议	项目主要的事故类型为长输管线泄露、火灾、爆炸事故，在采取必要的环境风险防范措施后，项目环境风险水平是可以接受的。在日常生产过程中企业应强化安全管理，避免事故的发生。
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。	

7.环境保护措施及可行性

7.1 大气环境保护措施及可行性论证

7.1.1 施工期废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械排放的烟气、道路施工的沥青加热铺设过程中产生的少量沥青烟气。相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

(1) 扬尘防治措施

- ①施工场地四周设置围栏，当起风时，可使影响距离缩短；
- ②开挖等过程，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防止扬尘；
- ③加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走；
- ④施工前对现有进厂应限制车速，减少行驶产生的扬尘；
- ⑤加强运输管理，如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆，以免车辆颠簸物料洒出；水泥使用密封罐装运输车，装卸应有除尘装置，防止扬尘污染；化学物质的运输要防止泄漏；坚持文明装卸；
- ⑥施工单位必须加强施工区域的管理。建筑材料的堆场以及混凝土搅拌应定点定位；根据风速，采取相应的防尘措施，对散料堆场采用篷布遮盖散料堆；
- ⑦合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响。
- ⑧运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。
- ⑨加强施工管理，采用施工质量高，环保意识强的施工单位，。施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。本工程在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通过 IS014000 认证的施工单位等。

（2）废气防治措施

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

轮南轻烃厂进场道路 4.5km、还建道路 0.44km，合计道路长度为 4.94km，本项目不设沥青拌和站，外购沥青混合料，且沥青摊铺过程历时较短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，沥青烟气对周边环境影响很小。

施工过程中禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应尽量使用清洁燃料。

7.1.2 运营期废气污染防治措施及可行性论证

正常情况下，拟建项目排放的大气污染物主要为乙烷回收扩建区的导热油炉燃气烟气、乙烷、LPG、轻烃的储罐呼吸、装车、乙烷回收装置和液烃外输末站的管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发废气。

7.1.2.1 有组织废气污染防治措施及可行性论证

乙烷回收扩建区拟建 2 台高温导热油炉（ $2 \times 12500\text{kW}$ ），设 2 根排气筒，排气筒高度均为 25m，烟囱内径为 1.5m，排气温度为 100°C ，两台烟气排放总量为 12586 万 m^3/a ，排放 SO_2 2.34t/a、 NO_x 6.29t/a、颗粒物 1.26t/a，浓度分别为： SO_2 ： $18.56\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（ SO_2 ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物： $20\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x ： $200\text{mg}/\text{m}^3$ ），烟气最终通过 25m 高排气筒排放。

（1）燃气导热油炉安装低氮燃烧器和采用烟气再循环降氮技术可行性分析

根据《燃气锅炉烟气再循环降氮技术规范》（DB65/T4243-2019）和同等规模的导热油炉氮氧化物监测数据表明，安装低氮燃烧器（炉内还原（IFNR）技术）和采用烟气再循环降氮技术，达标排放具有可行性。未采用烟气再循环降氮技术前， NO_x 初始浓度为 $147\text{mg}/\text{m}^3$ ，采用烟气再循环降氮技术后，脱氮效率为 73%， NO_x 排放浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，具有可行性。

炉内还原（IFNR）技术：将 80%—85%的燃料送入主燃区在空气过量系数 $\alpha > 1$ 的条件下燃烧，其余 15%—20%的燃料作为还原剂在主燃烧器的上部某一合适位置喷入形成再燃区，再燃区空气过量系数 $\alpha < 1$ ，再燃区不仅使已经生成的 NO_x 得到还原，同时还抑制了新的 NO_x 的生成，可进一步降低 NO_x 的排放浓度；

烟气外循环技术：烟气从锅炉的出口通过一个外部通道，接入燃烧器空气入口，通过燃烧器重新加入到炉膛内参与燃烧。加入的烟气吸热从而降低了燃烧温度，同时加入的烟气降低了氧气的分压，将减弱氧气与氮气生成热力型 NO_x 的过程，从而减少了 NO_x 的生成；烟气的加入使得空气速度增加，将促进空气与燃料的混合，从而减少快速性 NO_x 的生成，

因此采取以上措施后，NO_x 排放浓度均可满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 200mg/m³ 要求，同时满足《关于开展自治区 2021 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》(新环大气发[2021]142 号)中燃气锅炉氮氧化物排放浓度限值(NO_x≤50mg/m³)和巴州生态环境局的要求。

根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)和《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953—2018)、《关于开展自治区 2021 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》(新环大气发[2021]142 号)相关要求，拟建项目高温导热油炉采用清洁能源天然气为原料，安装低氮燃烧器和采用烟气再循环降氮技术，并配置高 25m 的烟囱，烟气通过烟囱排入大气，对周边大气环境影响很小，有组织废气污染防治措施可行。

7.1.2.2 无组织废气 VOCs 污染防治措施及可行性论证

根据《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728—2020)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)和《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》，为了减少对环境大气的污染，工程拟采取的主要无组织废气 VOCs 污染防治措施有：

(1) 乙烷回收扩建区储罐挥发性有机物控制措施

本项目乙烷储罐、LPG 储罐均为带压球罐，单罐容积分别为 2 万 m³ 和 3000m³，按照 GB37822-2019 的要求，采取压力罐储存，可有效减少无组织挥发性有机物排放。四周厂界的 NMHC 的应浓度满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728—2020)中企业边界污染物控制要求(MNHC<4mg/m³)。日常环境管理工作，应定期对罐体的运行状况巡检，保持罐体完好，不应有孔洞及缝隙

(2) 乙烷回收扩建区的装置、管路及设备动静密封点泄漏挥发性有机物控制措施

采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等，烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵。本

项目非重点地区天然气处理厂，建议企业对整个装置的法兰、阀门、管线组件和其它连接件进行系统性排查，针对 LDAR 情况进行针对性的修复和更换，加强装置系统密封，最大限度减少装置无组织排放。

(3) 其他管线站场的无组织废气

本工程轮库线、联络线、牙哈处理厂轻烃外输管线的站场排放的大气污染物主要来自在站场系统超压或检修及清管作业时有少量废气放空，对周围大气环境影响很小。

7.1.2.3 事故状态挥发性有机物泄漏风险防范措施及可行性论证

本项目依托已建的 1 座高压放空火炬和 1 座低压放空火炬（高 95 米，共用一座塔架）。在紧急情况时，事故放空气体进入火炬，启用放空火炬应能及时并充分燃烧，连续监测火炬及其引燃设施的工作状态（火炬气流量、火炬火焰温度、火种气流量、火种温度等），减轻天然气排放的环境污染，火炬的监测记录应至少保存 3 年。

在采取上述措施后，项目区厂界的 NMHC 的浓度可以满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728—2020）中企业边界污染物控制要求（MNHC < 4mg/m³），场内装置区无组织废气非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 无组织排放限值（企业厂区内非甲烷总烃监控点处 1h 平均浓度值为 10.0mg/m³、监控点处任意一次浓度值 30.0mg/m³）要求）。

7.2 废水环境保护措施及可行性论证

7.2.1 施工期废水防治措施及可行性论证

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。

(1) 站场施工生产废水

站场一般施工活动产生的废水，来源于施工拌料、清洗机械和车辆产生的废水，主要污染物为泥沙悬浮颗粒物，沉淀后回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。

(2) 管线的试压废水

本工程管道总长 147km，本项目管道工程最长段清管试压废水最大排放量为 140.4m³，主要污染物为悬浮物(≤70mg/L)。试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，试压废水可用于荒漠植被绿化或施工场地洒水降尘。

(3) 生活污水

本项目施工期生活污水累计产生量为 4145m³，含有 BOD₅、COD 和悬浮物。

1) 乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路的施工生活污水全部通过接入现有生活污水管网，排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理，合计生活污水排放量为 666m³/施工期。

2) 联络线和牙哈处理站施工队伍不设施工生活区，施工期生活污水总量约为 229m³，COD_{Cr} 排放总量约为 0.069t，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至库车市生活污水处理厂。

3) 轮库线施工期生活污水总量约为 3250m³，施工队伍不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至轮南采油气管理区污水处理站或上库工业园区污水处理厂。

综上所述，施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水得到了合理的处置。

7.2.2 运营期废水防治措施及可行性论证

联络线、牙哈外输管线站场的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至牙哈处理站处理；轮库线液烃外输末站的地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至乙烯厂的污水处理站处理；乙烷回收扩建区东南的光伏电站电池板清洗废水，用于降尘、厂区绿化，对水环境影响很小。

因此重点分析乙烷回收扩建区运营期废水防治措施可行性分析。

本项目烷回收扩建区的废水分为生产废水和生活污水，合计年最大排水量为 4175m³/a，其中生产废水最大排放量为 2887m³/a，生活污水最大排放量为 1288m³/a。

(1) 生产废水

本项目的生产废水主要为脱水脱汞装置废水、乙烷脱碳装置废水、乙烷脱水装置废水、检修废水，水质为低浓度含油废水，全部通过管网排至轮一联合含油废水处理站。

轮一联建有含油废水处理为“轮南油田二次开发地面建设工程”中的建设内容，“轮南油田二次开发地面建设工程环境影响报告书”于 2014 年 10 月取得批复文件（新环函[2014]1250 号，见附件 4.1），于 2017 年 9 月通过竣工环境保护验收（新环函[2017]1536

号，见附件 4.2）。采用“聚结除油、卧式沉降、二级过滤”的工艺流程，含油废水经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注。

轮一联建有含油废水站处理污水总规模为 6000m³/d，目前污水实际处理量 4000m³/d，本项目日产生生产废水最大量为 8.67m³/d，能够满足拟建项目生产污水处理需求。

通过已建乙烷回收工程的生产废水的验收监测数据，也表明低浓度含油废水依托轮一联含油废水站处理，满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注，本项目生产废水水质与已建乙烷回收工程的生产废水水质相同，因此本项目的生产废水依托轮一联含油废水站处理是可行的。

(2) 生活废水

本项目生活污水量为 3.87m³/d (1288m³/a)，依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站。

轮南采油气管理区污水处理站排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。

迁建后处理轮南采油气管理区污水处理站设计处理规模为 1000m³/d，目前污水实际处理量 800m³/h，拟建项目日产生生活废水最大量为 3.87m³/d，能够满足拟建项目生活污水处理需求。

7.3 地下水污染防控措施

7.3.1 施工期地下水污染防治措施及可行性论证

施工期的地下水污染防治措施如下：

(1) 乙烷扩建工程、光伏电站、管线、道路施工生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理；联络线和牙哈处理站外输管线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，施工生活污水依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统处理。轮库线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。

(2) 施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、

道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。本项目各类工程在土石方量调配平衡，无弃土排放。乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线施工生活垃圾运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理；联络线和牙哈处理站施工生活垃圾约拉运至牙哈固废填埋场集中处理。

在采取上述施工期生产废水和生活污水处理措施，施工期的生活垃圾和建筑垃圾合规妥善处置后，施工期的污水和固废对地下水环境影响很小。

7.3.2 运营期地下水污染防治措施及可行性论证

7.3.2.1 乙烷回收扩建厂区的地下水污染防治措施

正常工况下，本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区的生产废水和生活污水均依托现有污水处理设施处理，而且日排放量都非常小；运输的天然气、乙烷、LPG 和稳定轻烃，外输管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，管线刺漏和接口出现跑冒滴漏的概率很低、各项一般工业固废和危险废物合法合规储存及处置，危废暂存库都按照相关标准，进行了有效防渗，不会对地下水环境产生影响。运营期主要考虑乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线及站场对地下水的环境影响。

运营期对地下水环境的影响主要考虑事故状态下稳定轻烃管道渗漏、稳定轻烃储罐泄漏、应急事故水池的消防废水通过池体裂缝池壁下渗渗漏这三种情形对地下水的影响。

采取的地下水污染防治措施为：

7.3.2.1.1 源头控制及可行性论证

源头控制措施是直接减少污染泄漏机会、降低污染物进入地下水体数量，从而杜绝污染、保护地下水环境的根本措施。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，将环境风险事故降低到最低。管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

源头控制措施主要有以下几个方面：

(1) 罐区除按照《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）的要求设置防火堤外，防火堤的地面和围堰或地沟进行防渗处理。

(2) 装置与储运系统内除输送消防水、生产用水等非污染介质的管道外，管道上

所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊，其它需要经常进行拆装或不允许密封焊的螺纹连接部位应有可靠的密封措施。对于高压类流体介质管道排放采用双阀并加丝堵或法兰盖。

(3) 厂房内有可能发生物料或化学药品或含有污染物的介质泄漏的地面按污染区地面处理，地面坡向集水点的坡度须大于 0.01，地面与墙、柱、设备基础等交接处须做翻边处理。

(4) 进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

7.3.2.1.2 分区防治及可行性论证

分区防控措施是指结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下，防控措施应以水平防渗为主，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的规定，可将厂区划为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。具体的分区标准及工程设计标准如下：

本项目污染分区划分详见表 7.3-1。

(1) 防渗分区

重点防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要指地下管道、地下容器、储罐及设备，（半）地下污水池等区域或部位。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的等效黏土层的防渗性能。

本项目重点防渗区：危废暂存库底板（已建）、事故水池（底板及壁板）、地下液体管道区域（生产废水、生活污水、液体产品管道）（隐蔽工程）。

一般防渗区：根据项目特点结合水文地质条件，可能会产生一定程度的污染划为一般防渗区，包括主体装置区的地坪区、乙烷和LPG、稳定轻烃罐区、污水管网、物料输送管网以及重点防渗区域附近区域。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》

(HJ610-2016),一般防渗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的黏土层的防渗性能。

本项目的一般防渗区:乙烷和LPG罐区(采用承台式罐基础)、天然气增压及脱水脱汞装置、供热站、分离还气计量装置、放空分液罐区、乙烷回收装置区、乙烷脱碳脱水装置区、液烃外输装置、LPG外输末站。

简单防渗区:指不会对地下水环境造成污染或者可能会产生轻微污染的其它建筑区。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),简单防渗区内不采取专门针对地下水污染的防治措施,进行一般地面硬化即可。

本项目简单防渗区:除盐水和冷冻水站、维修车间、库房和应急指挥楼。拟建项目分区防渗图见图 7.3-1。

乙烷和LPG、稳定轻烃储罐区的防渗要求示意图见图 7.3-2。

图 7.3-2 乙烷和LPG、稳定轻烃储罐区的防渗要求示意图

7.3.2.1.3 污染监控措施及可行性论证

(1) 建立地下水环境监测管理体系

为及时而准确的掌握拟建轮南轻烃厂乙烷回收扩建区及周边地下水环境质量状况,发现问题及时解决,切实加强环境保护与环境管理,建设项目地下水污染监测工作应纳入到整个厂区的监测体系中。即建立地下水环境监测管理体系,包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备相应的监测人员、配置先进的监测仪器和设备、建立完善地下水监测制度。按照浅层地下水监测为主、装置区上下游同步对比监测、抽水井与监测井兼顾和重点防渗区加密监测的原则进行监测。

(2) 地下水跟踪监测计划

结合厂区所在区域的水文地质条件和《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJ1664-2020)、《排污单位自行监测技术指南陆上石油天然气开采工业》(HJ1248-2022)中要求,本项目地下水跟踪监测井全部依托厂区现有监测井。监测计划详见表 7.3-2。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向厂安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开。

表 7.3-2 轮南轻烃厂乙烷回收扩建区地下水跟踪监测计划

孔号	区位	监测层位	监测频率	主要监测项目
----	----	------	------	--------

W1	项目区上游 北侧 230m	孔隙潜 水	每年 1 次	① 水位埋深、 ② pH、氨氮、硫酸盐、亚硝酸盐、 挥发性酚类、硫化物、总硬度、耗 氧量、石油类、硫酸盐共 10 项指标， ③ 监测地下水位、水温
W2	项目区	孔隙潜 水	每年 2 次，发 现地下水污 染现象需增 加采样频次	
W3	项目区下游 南 1km	孔隙潜 水		

(3) 地下水环境跟踪监测与信息公开

建设项目单位应委托具有相关资质的检测机构按照监测方案定期进行水质检测，明确地下水环境跟踪监测报告的内容，具体应包括：

A) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

B) 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况，跑冒滴漏记录、维护记录。

7.3.2.1.4 地下水污染应急预案及处理

(1) 应急预案内容

制定风险事故应急预案，纳入《新疆巴州塔里木能源有限责任公司突发环境事件专项应急预案》、《塔里木油田油气运销部突发环境事件专项应急预案》，以在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。在制定应急预案的基础上，对相关人员进行培训，使其掌握必要的应急处置机能。

表 6.3-1 本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区的防渗分区及布设措施情况

序号	污染防治分区	生产装置、单元名称	污染防治区域及部位	防渗要求	落实情况	备注
1	一般防渗区	乙烷和 LPG、稳定轻烃罐区	承台式罐基础 储罐到火堤之间的地面及防火堤	防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。	地面防渗层可采用粘土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯(HDPE)膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。	新增
		天然气增压及脱水脱水装置、供热站、分离还气计量装置、放空分液罐区、乙烷回收装置区、乙烷脱碳脱水装置区、轻烃外输站	底板		混凝土强度等级不宜低于 C30，混凝土的抗渗等级不应低于 P8	新增
2	重点防渗区	事故水池	底板及壁板	防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的等效黏土层的防渗性能	混凝土池体采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）	已建
		地下管道	生产废水、生活污水、液体产品管道		混凝土强度等级不宜低于 C30，混凝土的抗渗等级不应低于 P8	已建
		危废暂存库	底板		采取主动防渗措施，采用 20#无缝钢管，管壁加厚加大腐蚀余量，管道内壁采用耐磨环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ）内防腐，管道外币采用特加强级环氧煤沥青防腐，防腐层（无溶剂环保型环氧煤沥青底漆及面漆）总厚度 $\geq 0.8 \text{mm}$ ；埋地管道采用 100%超声波探伤；并加强麦迪管道基础处理，防止不均匀沉降	新增
		其他设施区	底板		混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂	依托
3	简单防渗区	其他设施区	底板	/	一般地面硬化	新增

- 2) 设置事故报警装置和快速监测设备。
- 3) 设置泄露应急池等应急预留场所；必要时，设置泄露处置设备。
- 4) 设置全身防护、呼吸道防护等安全防护装备，并配备常见的救护急用物品和中毒救药品。
- 5) 当发生地下水异常情况时，按照指定的地下水应急预案采取应急措施。
- 6) 组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境发生地点，分析事故原因，将紧急事件局部化，如可能予以消除，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施疏散等，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。
- 7) 当通过监测发现对周围地下水造成污染时，采取控制地下水流场等措施，防止污染物扩散，如采取隔离措施、人工开采形成地下水漏斗、抽水等应急措施。

(2) 防止事故污染物向环境转移防范措施

地下水抽提系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环保工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游及周边扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

事故状态下启动地下水抽提预案，控制潜水含水层地下水中的污染物，污水排入厂区污水事故水池，集中处理，将使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护地下水质量。

对突发事件中污染的土壤，应首先进行调查，确定其污染范围和深度，其次对污染土壤进行收集，进行环保、无害化处理。

7.3.2.2 稳定轻烃外输管线的地下水污染防治措施

本项目的稳定轻烃外输管线有 2 条，1 条是轮库线轻轻外输管线（长 130km，起点是轮南轻烃厂乙烷扩建区，终点是库尔勒市上库工业园），1 条是牙哈处理站轻烃外输管线（长 8km，起点是牙哈处理站，终点是轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线），经过稳定轻烃外输管线的泄露预测结果可知，稳定轻烃外输管线需做好以下的地下水污染防治措施。

7.3.2.2.1 源头控制措施

(1) 管线采用密闭输送方式，管线选用无缝钢管 L245N（低压流体卷制管，屈服强度：245 MPa 抗拉强度：415 MPa 伸长率），耐腐蚀性强；

(2)管道在投入使用前采取试压和探伤检测管道的密闭性；

(3)管线加装在线压力监控装置，设置进出装置紧急截断阀，一旦检测管线发生破损，应立即采取措施防止泄漏；

(4)建立管线巡检制度，定期对管线壁厚进行测量，一旦发现异常，及时更换管道，杜绝管道污染物泄漏事件的发生，防止对土壤、地表水和浅层地下水造成污染。

7.3.2.2.2 污染跟踪监控措施

(1)污染跟踪监控措施

本项目为管线隐患治理项目，主要对原有注水管线进行更换或改线，结合工程区所在区域的水文地质条件和《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中要求，本工程需在管线起点、起点附近终点周边布设一眼水质监测井。监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6.2-2~3。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向新疆巴州塔里木能源有限责任公司、牙哈处理站的安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。

表 6.2-2 轮库线地下水监测计划

序号	地下水监测	坐标	区位	监测层位	监测频率	主要监测项目
1	轮南轻烃厂附近 (3#水井)	E84°12'26.57" N41°27'19.19"	起点	第四系潜水含水层	每年采样2次。发生事故时加大取样频率。	石油类
2	轮南轻烃厂南侧 1km (6#水井)	E84°13'27.00" N41°26'33.99"	管线分布区			
3	上库工业园 (1号水井)	E85°22'28.03" N41°53'22.28"	终点			

表 6.2-2 牙哈处理站轻烃外输管线地下水监测计划

序号	地下水监测	坐标	区位	监测层位	监测频率	主要监测项目
1	YC-H12 井场外	E83°27'43.19", N41°41'57.67"	起点	第四系潜水含水层	每年采样2次。发生事故时加大取样频率。	pH、石油类、SS、浊度、硫化物、总铁
2	YC-1#阀组外	E83°25'01.80", N41°41'37.39"	管线分布区			
3	农田机井 1#	E83°29'13.91", N41°41'31.94"	管线分布区			

(2) 管理措施

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向，新疆巴州塔里木能源有限责任公司、牙哈处理站的安全环保科汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

1) 预防地下水污染的管理工作是环保管理部门的职责之一，新疆巴州塔里木能源有限责任公司应指派专人负责预防地下水污染的管理工作；

2) 轮南轻烃厂应委托具有监测资质的单位按时、按质、按量完成地下水监测工作，并按要求分析整理原始资料、编写监测报告；

3) 建立与工程区环境管理系统相联系的地下水监测信息管理系统；

4) 按突发事件的性质、类型、影响范围、后果严重性分等级制定相应的应急预案，在制定预案时要根据环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，并组织有关部门、人员进行适时演练、不断补充完善预案内容。

7.3.2.2.3 应急响应

为了预防意外泄漏，本项目轮库线应急预案应纳入新疆巴州塔里木能源有限责任公司的《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》，备案编号为，已经 2023 年 1 月 4 日在巴音郭楞蒙古自治州生态环境局轮台县分局备案（652822-2023-1-L）。

牙哈处理站轻烃外输管线应急预案应纳入《牙哈凝析气田突发环境事件应急预案》并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资，以确保泄漏事故发生时可防可控。

综上，本工程采取的地下水污染防治措施可行。

7.4 噪声污染防治措施及可行性论证

7.4.1 施工期噪声污染防治措施及可行性论证

1) 施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持良好的工况，从根本上降低噪声源强。

2) 限定施工作业时间。严格执行《建筑施工场界噪声限值》对施工阶段噪声的要求。

3)根据施工需要,设置围栏式移动隔声屏障,对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

4)加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门按国家规定的建筑施工场界噪声标准,对施工现场进行定期检查,实施规范化管理,重点问题及时进行查处,同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育,加强与施工单位的协调,使施工单位做到文明施工。

7.4.2 运营期噪声污染防治措施

7.4.2.1 乙烷扩建区的噪声污染防治措施及可行性论证

运行期噪声源主要来自项目区的压缩机、空冷器、分离器、输送泵、导热油炉,噪声级为60~95dB(A),以及事故状态下火炬放空噪声,噪声级为100~110dB(A)。采取相应的降噪措施后,针对工程中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果,工程噪声源产生的噪声经过厂房隔声和距离衰减后,厂界噪声贡献值在43-45dB(A),可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值要求。主要采取的降噪措施如下:

(1) 平面布局、噪声设备选型等通用降噪措施

- ① 在满足工艺设计技术要求的条件下,优先选用噪声低、振动小的设备,从声源上降低噪声对环境的影响;
- ② 在初步设计时,对噪声源进行优化布局,对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整,将高噪声设备相对集中布置,并安装在室内以便统一采取降噪措施;
- ③ 在工厂工艺设计中,尽量减少弯头、三通等管件,在满足工艺的前提下,控制气流速度,降低厂区气流噪声。
- ④ 维持设备处于良好的运行状态,减少因设备运转不正常时的噪声异常提高;
- ⑤ 加强厂区周界绿化,利用树木的屏蔽作用进行隔声、吸声降噪。

(2) 不同设备的具体降噪措施

①空压机、压缩机、增压机、分离器

➤ 消声:进气口、排气口及放空口均安装有一定消声量的消声器,以较大幅度的降低空压站的最强噪声源,有的是随机配件,有的另行设计安装。

➤ 吸声：为降低设备的混响声，降低站房内的总噪声级及噪声传播总量，在站房内安装一定面积的吸声结构，吸声结构的设计将充分考虑空压站噪声的低频特性。

➤ 隔声：设置专门厂房，将机组设置在室内；厂房采用钢结构设计，内外墙及屋面均采用彩钢复合夹芯板，设置吸音降噪材料；厂房基础为钢筋混凝土独立基础，并采取减震措施等。加强门窗的隔声设计，必要时安装双层玻璃隔声窗并增加站房内机械排风系统。

➤ 连接管道：采用具有足够承压、耐温性能的橡胶软管或软接头（避震喉）。

②各类泵

选用低噪声的泵，采用隔声减震措施、并通过泵房隔声来降低噪声传播的强度。

③风机（空冷器）

排风处安装消声器，风机拟安装在已有隔振、隔声和通风散热的全封闭隔声罩内，使风机及隔振隔声装置成为一个整体。另外，在平面布置上尽量将高噪声设备远离厂界；在厂区设置绿化带，降低这些噪声设备对厂界环境的影响，确保厂界噪声达标。

④火炬噪声

本项目火炬为事故状态燃烧超压放空的气体，每次持续 3min，每月 1 次，全年最大次数为 12 次，高噪声时间持续较短，可在喷嘴处安装消声罩消声；安装燃烧器消声器消声。

通过采取上述治理措施后，可确保所有厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。噪声治理措施容易实施，所需费用较少，在经济上是可行的，其防治措施可行。

7.4.2.2 外输管线的其他站场的噪声污染防治措施及可行性论证

1)泵、气体压缩机等管道系统的隔振，宜采用具有足够承压、耐温性能的橡胶软管或软接头（避震喉）；

2)在满足工艺的前提下，控制站内管道的气体速度，降低站场气流噪声；在设计中尽可能选用低噪声设备。

3)对于振动较大的设备，采取基础减震措施可以有效减少机械噪声。

4)对站场周围进行绿化，可起到吸声降噪的作用。

5)在生产期间定期维护设备，保证设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

7.5 固体废物污染防治措施及可行性论证

7.5.1 施工期固体废物污染防治措施及可行性论证

施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。

车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。在项目竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾处理干净。

(2) 工程弃土、弃渣

本项目的各类工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配平衡，无弃土和弃渣产生。为减少弃渣堆放量，开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆砾石一般高于地面 20-30cm。道路顶管穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，可以作为地方基础建设的场地回填料、道路建设或水保工程的挡坝用。

根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防污影响周围环境卫生。运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶。

(3) 生活垃圾

乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线施工生活垃圾运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理；联络线和牙哈处理站施工生活垃圾约拉运至牙哈固废填埋场集中处理。

生活垃圾与建筑垃圾分开，设封闭式垃圾站，以免污染环境。将生活垃圾收集后，应及时由环卫部门分类进行消纳处理。

本项目施工期的各项固体废物都得到了妥善处置，施工期各项固体废物处置措施可行。

7.5.2 运营期固体废物污染防治措施

本工程运行期固体废物主要为轮南轻烃厂乙烷回收扩建区产生的危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。

运营期轮库线管道站场（库尔勒上库工业园）、联络线管道站场（库车市牙哈镇附近）非正常工况下清管作业产生的少量清管废渣，属于危险废物，类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09。分别为 0.684t/次和 0.0007t/次，不设危废暂存间，危废产生后随即委托持有危险废物经营许可证单位运走处置。

轮南轻烃厂东南的光伏电站产生的固废为废旧太阳能组件产生量为 0.33t/a，由生产厂家维护并回收处理，场内不贮存。

7.5.2.1 危险废物处置措施及可行性论证

（1）含油废滤芯

含油废滤芯属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，代码为（900-041-49），产生量约 1t/a，具有毒性和易燃性，交新疆金派环保科技有限公司处置。

（2）废脱汞剂

拟建项目产生废脱汞剂 76.8t/6 年.次，危险废物类别为 HW29 含汞废物，天然气除汞净化过程中产生的含汞废物（072-002-29），具有毒性，每 6 年更换一次，交具有相关危险废物资质的单位处置。

（3）废机油

废机油属于危险废物，危险废物类别为 HW08，废矿物油与含矿物油废物，代码为（900-214-08），产生量约 0.5t/a，具有易燃性，交新疆沙运环保有限公司处置。

（4）检修污油

检修污油属于危险废物，危险废物类别为 HW08，废矿物油与含矿物油废物，代码为（900-214-08），产生量约 39t/a，具有易燃性，交具有相关危险废物资质的单位处置。

（5）废机油桶

废机油桶属于危险废物，危险废物类别为 HW49 其他废物，代码为（900-041-49），产生量约 2t/a，具有毒性，交具有相关危险废物资质的单位处

置。

7.5.2.2 一般工业固体废物处置措施及可行性论证

本项目一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、脱汞剂粉尘废滤芯、原料气分子筛粉尘废滤芯、富胺液预过滤废滤芯、废活性炭、富胺液后过滤废滤芯、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯、除盐水处理树脂及废滤膜、制冷机过饱和废弃溴化锂浓溶液，其中原料气脱水装置的废弃分子筛产生量为和乙烷干气脱水废分子筛合计产生量为 305t/3 年.次。其余一般工业固体废物合计产生量为 3.7t/a，全部采取厂家回收处理的方式处置，具有可行性。

7.5.2.3 生活垃圾处置措施及可行性论证

拟建乙烷扩建工程运营期工作人员产生的生活垃圾约为 15.15t，收集后清运至就近的轮南垃圾填埋场，目前填埋场余量较大，本项目生活依托处置措施是可行的。

7.6 土壤环境保护措施及可行性论证

7.6.1 施工期土壤环境保护措施及可行性论证

(1) 对本项目的站场和管线划定施工作业范围，避免对施工范围外的土壤扰动。

(2) 环评要求施工单位施工时剥离农田、公益林区的表土层，分层开挖、分层填埋、分层放置，埋管时需按与开挖时相反的顺序分层回填，保护植被生长层。

(3) 施工期的各类污染防治措施见章节 7.3.1 施工期地下水污染防治措施，不再赘述。

7.6.2 运营期土壤环境保护措施及可行性论证

运营期本项目主要考虑乙烷回收扩建工程和轮库线（稳定轻烃）、牙哈处理站稳定轻烃外输管线及站场对土壤的环境影响，根据运营期土壤环境影响分析的结论，事故状态下轮库线稳定轻烃管道渗漏、稳定轻烃球罐泄漏、应急事故水池的消防废水通过池体裂缝渗漏这三种情形对土壤的影响，会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染，随着时间的推移，石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移，但浓度逐渐降低，会导致地下水中石油类超标。

结合本项目特点与调查评价范围内的土壤环境质量现状，在分析土壤污染途

径的基础上，根据环境影响预测与评价结果，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。

7.6.2.1 源头控制措施

从生产过程入手，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低废水、稳定轻烃泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时通过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗，具体措施详见 6.3 节地下水污染防治措施。

7.6.2.2 过程控制措施

根据本项目特点，从垂直入渗途径，采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施保护土壤环境。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。将厂区划分为非污染防治区和污染防治区。污染防治区按一般污染防治区、重点污染防治区分别进行防渗设计。具体的污染防治分区、防渗等级和防渗作法详见 6.3 节地下水污染防治措施。

7.6.2.3 跟踪监测

为了监控土壤中污染物的动态变化，以便及时发现问题，采取措施，本项目拟建立土壤跟踪监测系统，包括科学、合理设置土壤监测点，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备等，稳定轻烃罐区、应急事故池进行跟踪监测，必要时，依据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022），每 1 年 1 次，监测因子为石油烃。运营期土壤跟踪监测计划见表 7.6-1。

表 7.6-1 土壤跟踪监测计划表

分区	监测点	取样点	监测因子	监测频率	柱状样
乙烷回收扩建区	稳定轻烃罐区	1	石油烃	每年 1 次	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m
	应急事故池	1			
	液烃外输装置	1			
轮库线（稳定轻烃）	稳定轻烃外输末站	1			
	K9+100 段至 K10+500 段	1			
牙哈处理站稳定轻烃外输管线	T 接阀室	1			

7.6.2.4 小结

本项目在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面采取源头控制措施，并从垂直入渗途径采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施，来尽可能降低项目运营对乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线及站场土壤环境的影响，措施可行。

7.7 生态保护措施及可行性论证

7.7 生态环境保护措施

7.7.1 施工期

7.7.1.1 施工期一般性保护恢复措施

(1) 加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工

①做好前期设计工作，将施工中可能对公益林等重点区域产生影响的因素纳入设计范畴，采用科学合理的施工方案与施工组织形式，制定相应的处理措施和应急预案，使工程施工对保护区产生的负面影响风险设计在可控范围内。

②严格控制施工作业带的范围，在工程施工过程中尽量避让公益林，缩小施工作业带宽度，减少占用农田和林地；施工带尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③加强施工期环境管理，做好施工组织安排工作，教育施工人员爱护环境，保护施工场所周围的动植物，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木，严禁捕杀两栖、爬行动物和鸟类。

④根据管径大小及占地类型，本工程施工带宽一般控制要求范围内；并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。通过林地和农田段尽量缩小施工作业带宽度。

⑤严禁施工材料乱堆乱放，防止对植物的破坏范围扩大。

⑥尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，以免破坏植被。

(2) 作好施工组织安排工作

①应根据当地农业活动特点组织工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损

失。应尽量避免在收获时节进行施工。

②合理安排施工进度，尽量避开雨季施工。本工程沿线所属区域为干旱区绿洲下游的积水区、排碱区，土壤盐渍化较为严重，应合理安排施工进度，尽量减少汇水面，减少盐碱的侵蚀。

③提高工程施工效率，缩短施工时间。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

(3) 严格遵守操作规程

在建设管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分层开挖、分层堆放、反序回填；本工程所经区域大都很贫瘠，表土中的有机质对维持土壤的肥力特别重要。所有的表土都应标明并分开堆放，并把它们洒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

表土剥离、堆放措施要求如下：

永久占地和临时占地施工前必须进行场地表土层的剥离，剥离的厚度应以30cm~50cm为宜。

在永久占地范围内选择合适的地点整理出一块场地存放剥离的表土，对形成的表土堆，应采取措施进行防护。例如，采用干砌石或编织袋装土护脚进行临时性防护，顶面和坡面进行拍实，降雨时采取塑料薄膜等满铺防护。

施工中应采取施工一段、处置一段的方法，使施工期对环境的影响减至最小。施工结束后，应及时进行场地的整治、覆土和绿化，先剥离的表层土还应回填、覆盖在表层。植被恢复和绿化所选用的树种尽量使用乡土物种，不得引进外来有害物种，在此基础上进行灌、草搭配。

(4) 作好施工后的恢复工作

①施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

②农田地貌恢复中，要对土地进行平整，恢复田埂、农田渠道等水利设施。

③多余的堆土应平撒作业带，不得堆积在作业带。

④对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应采取人工植被措施。

(5) 合理利用弃土

施工弃土主要来自于管沟开挖、敷设过程置换出来的土石方。

对一般性管沟开挖、敷设施工活动，弃土的处置有几种方法：在农田地段可将弃土用于修复田埂，或者用于修缮沟渠和田间机耕道等；或填至低洼地用于造地等，还可堆积于穿越区岸坡背水处，但应与当地政府和水土保持管理部门协商，征得同意。由于管道开挖回填后剩余的土方量非常小，按照上述办法处理后，弃土石将完全消化，管道沿线不用修建弃渣场。

7.7.1.2 戈壁荒漠区保护恢复措施

本工程外输管线基本均处于戈壁荒漠区，由于荒漠地区的天然乔灌木植被较难进行自然恢复，因而在荒漠区施工时应尽量保护管沟两侧的灌丛和植被集中覆盖区域，尽可能保护原生植被，避免植被退化。

评价区有保护植物 4 种，肉苁蓉为国家 II 级保护植物，膜果麻黄、胀果甘草、罗布麻为自治区 I 级保护植物，施工过程中分布有上述植物的可局部进行路线调整，避开重点保护野生植物集中分布的位置，无法避让的，可采取人工开挖的方式，减少对其的破坏，无法避让的应及时在有条件地段采取移栽或采种育苗后补栽等措施加以缓解。

7.7.1.3 农田段的保护措施

本工程轮库线（稳定轻轻）穿越一处农用地斑块，长度约 1.8km，性质为一般垦荒耕地，占用农田工程段应采取的保护措施如下：

①本工程施工过程中，根据现场情况，局部调整管线减少对农田的占用。

②在本工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用水浇地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，提高施工效率，缩短施工时间，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；

③依法办理相关耕地临时占用手续。施工场地无法避开农田必须占用的，施工单位要按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的相关规定办理临时用地手续。同时，按照《土地复垦条例》规定编制了临时用地复垦方案，将损毁的农田全部纳入土地范围，通过表土剥离、表土防护、垫层清除、土壤翻耕、表土回填、土地平整、增施有机肥等工程措施，确保复垦后的农田面积不减少，质量不降低。

④管道施工中要采取保护耕作层土壤措施，分层开挖，分层堆放，分层填埋，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，同时要避免由于

土层不坚实而形成的水土流失等问题；

⑤在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复；

⑥施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响；

⑦处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，还要使农田机械化耕种不受管道工程的影响，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合植树种植绿化，加速生态环境的恢复；

⑧在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

⑨农田恢复目标

临时占用的各类农田应 100%恢复耕种，破坏的农业基础设施全部恢复或经济赔偿；本工程不涉及永久占用农田。

⑩本工程临时占地中，占用耕地均为一般耕地。对于临时占地，除在施工中采取措施减少对农田的破坏外，在施工结束后，还应做好农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，同时按照“等质等量”的原则进行复垦，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

7.7.1.4 林地保护恢复措施

本工程涉及国家二级公益林地 12.36hm²、地方公益林 18.73hm²。具体以林草部门的核算为准。工程施工将占用林地，针对这种情况工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

(1) 林地保护措施

①建设单位在工程施工之前，按照当地对于林业保护和用地的相关规定要求，同地方林业部门办理相关手续，征得林业主管部门的同意后，方可施工，并对所占林地进行补偿。施工便道选择尽量绕避公益林，避开林带，或以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

②管道中心线两侧各 5m 的范围内改种浅根植物，主要通过改为耕地或者种植地方优势草本植物进行恢复。

③管道两侧各 5m 的范围外的临时占地区域尽量按照施工前的林种进行恢复。

(2) 珍稀保护物种的保护

根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，移栽他处。

7.7.1.5 野生动物的保护措施

本工程施工过程中可能会对沿线区域非飞行野生动物的活动产生短时间的阻隔影响，施工结束后恢复地表植被及地貌，影响随之消失。本次环评根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条和第三十一条的规定“严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境”相关要求，提出了以下野生动物的保护措施：

(1) 加强生态保护宣传教育工作，施工前后，应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、工程所采取的生态保护措施及意义等。

(2) 建议施工单位与林业部分配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意猎捕野生动物；施工中一旦发现以上野生保护动物，应立即通知当地林业部门。

(3) 施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

(4) 为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保责任感。

(5) 实施环境监理，采用适当的管理措施对于施工期生态保护具有事半功倍的作用，环境监理是施工期环境保护最好的管理措施。在整个施工期内，采用环境监理全过程监理的形式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

(6) 本工程施工对其活动产生暂时性的干扰，该段管段施工应优化施工区域和施工机械工作时序，尽量在施工过程中做到各环节无缝衔接，缩短施工时间，尽量避免早晨和傍晚使用高噪声设备，施工完成后及时恢复区域原状。同时，加强现场管理，要求各施工机组施工时严禁影响野生动物活动，倡议施工人员共同

保护环境。

7.7.1.6 土地防沙治沙防治措施

本工程占地范围内有 3.30hm² 沙地，均为固定沙地。地表为砂砾和低覆盖度的草地，施工期间若不注重水土保持，生态保护，可能加剧土地荒漠化。因此环评根据相关要求，提出了以下污染防治措施：

(1) 根据《全国防沙治沙规划（2011-2020）》和《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138号）要求，结合地形、气候条件，水土流失治理等技术措施，进行生态治理。通过综合措施，遏制沙化土地扩展，抑制流沙侵袭，实现绿洲可持续发展。

(2) 要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源，做好植被保护、生态修复和补偿以及防沙治沙工作。

(3) 在施工图设计阶段，进一步优化路线方案和工程内容，尽量避让植被茂密区域，尤其是戈壁荒漠管段的荒漠植被集中覆盖区域，减少临时占地面积，防止沙化范围进一步扩大、沙化程度加剧。进一步优化临时工程设计方案，充分利用现有道路，减少新增便道数量，减少临时工程占地面积。

(4) 严格控制施工范围，严禁随意破坏防风固沙设施，重点要保护荒漠植被、砾幕。明确设定施工区域，严格划定施工作业带范围，限制施工人员的活动范围。施工便道使用当地现有道路，施工生产生活区租用现有场地，尽可能减少对地表的扰动和植被的破坏。严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。严格落实拟建工程水土保持方案中的水土流失、防沙治沙措施，保护施工区植被。

(5) 施工过程中尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏。

(6) 本工程在荒漠管段临时占地，应该注意做好表层砾幕层的保护工作，施工完成后碎石块恢复戈壁滩上的砾幕，使地表与周围景观相同。

(7) 施工土方全部用于管沟回填，严禁随意堆置。管沟开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。管道区管沟回填后需先进行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压

实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表。

(8) 保存站场和阀室的表层土，为后期植被恢复提供良好的土壤。对于建设中永久占用植被部分的表层土予以收集保存，在其他土壤贫瘠处铺设以种植树木。

(9) 临时占地的植被恢复选择当地荒漠植物物种（怪柳、盐穗木等），采用灌草结合的方式，防止水土流失、防风固沙。

(10) 方案实施的保障措施

①组织领导措施

本工程防沙治沙工程中建设单位为第一责任人，各施工队作为措施落实方，属于主要责任人。建设单位应在各施工队施工过程中，提出具体的目标及要求，并落实到具体人员。

②技术保证措施

邀请各级林业部门组织开展多层次、多形式的技术培训，加强参与防沙治沙工程的人员的培训工作，使其掌握防沙治沙工程建设、管理的基本技术要求，增强人员主动参与防沙治沙能力和积极性。

本工程建设的各个环节过程中，加强人员的节水意识，避免铺张浪费，提高水的重复利用性，管道试压废水综合利用，用于区域植被绿化。

③防沙治沙措施投资概算及资金筹措情况

本工程防沙治沙措施投资由建设单位自行筹措，已在本工程总投资中考虑。

④生态、经济效益预测

本工程防沙治沙措施实施后，预计区域植被覆盖度能维持现状，沙化土地扩展趋势得到一定的遏制，区域生态环境有所改善。

通过以上措施，减少因建设造成的生态环境影响，减少了风沙产生的可能。建设单位严格落实防风固沙措施后，工程的建设有正面意义。

7.7.2 运营期

运营期本工程不产污，施工活动停止后沿线又恢复到施工前的自然状态，因此不需采取额外的生态保护措施，由于区域土壤贫瘠，盐渍化严重，植被宜采用自然恢复，日常管道巡检时应控制车速，减小对野生动物的惊扰。同时加强农田区日常巡检，注意大型农业机械对管线的影响。防止在管道两侧 5m 范围内种植

深根系植物。运营单位要重点加强巡线，确保沿线植被的恢复和水土保持功效。

7.7.3 退役期

工程进入退役期后，各种机械设备将停止使用，永久占地内的设备设施陆续被拆卸、转移，原有的大气污染物、噪声及固体废物等对生态环境的影响将会逐渐减弱甚至消失。拆除的报废设备和建筑废料等由施工单位运至指定位置进行处理；及时清理作业现场，做到“工完、料尽、场地清”，恢复原有地貌。

通过宣传教育的形式，使施工工作人员对于在工程区生存的野生动物及植物有基本的认识与了解。在退役期施工过程中，如遇到保护植物应进行避让，严禁随意踩踏破坏；遇到保护动物时，应主动避让，不得惊扰、伤害野生动物，不得破坏保护动物的生息繁衍地，禁止妨碍野生动物生息繁衍的施工活动。

加强对《中华人民共和国野生动物保护法》及《中华人民共和国野生植物保护条例》的普及、教育工作，强化保护野生动植物的观念，让施工人员明确破坏保护植物，捕猎、杀害保护动物的法律后果，理解保护野生动植物的重要意义。

通过采取以上生态保护措施，对于减少植被破坏、减缓水土流失、抵制荒漠化发展起到了一定的积极作用，有效保护退役期区域的荒漠生态环境。

7.8 环境风险防控措施

7.8.1 站场风险防范措施

7.8.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

本项目为改扩建项目，在轮南轻烃回收厂的乙烷回收工程扩建区的空地建设。项目总图布置是在满足生产工艺流程的前提下，考虑到事故风险、运输、绿化、道路等因素，结合场地自然条件，对工程各种设施按其功能进行组合、分区布置。

建构筑物之间的距离应满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求，建构筑物与工艺装置区之间以及工艺装置区之间的距离厂区内新增道路应满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的要求。

7.8.1.2 危险化学品贮运安全防范措施

本项目为改扩建项目，不新增储罐设施。新增生产装置的工艺管道和输气、输 LPG 和轻烃管道所采用的钢管和管道附件的材质选择应根据使用压力、温度

和介质的物理性质等因素，经技术经济比较后确定，采用的钢管和钢材应具有良好的韧性和可焊性。

用于管道上的钢管，应符合 GB9711、GB6479、GB8163、SY/T5037、SY5297 的要求。材料生产单位，应按相应标准的规定提供材料质量证明书。

管道选用的阀门应符合 GB4981、GB12234、GB12237、GB12241、GB/T12252 等标准的要求。

管道强度试验和严密性试验应按设计图纸执行，强度试验的介质宜采用水。

管道和装置采用防腐设计，选用专用优质垫片、法兰及管道接口配件，加强管道设备的密封性。

装置区现状设置有围堰，储罐区现状设置有围堰，储罐设置安全阀、超压火炬放空系统；装置设置气体安全阀，超压火炬放空系统。

7.8.1.3 工艺设计安全防范措施

项目新增工艺设备安全要求按照《化工企业安全卫生设计规范》(GH20571-2014)的标准进行。

(1) 在设计中严格遵循相关规范的要求。严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸的可能性。

(2) 设备设计严格执行压力容器设计规定，装设安全阀等以防超压后发生爆炸。按规定，选择合适的设备和管道密封型式及密封材质，避免泄漏事故发生。

(3) 在设计阶段充分考虑到防止物料泄漏、设备压力、温度等因素，工程等级严格执行国家及行业标准，严格执行相关标准，满足防火防爆要求。

(4) 选择质量好的阀门和管件，保证长周期安全运行。压力容器、压力管道的设计及制造分别符合《钢制压力容器》、《工业金属管道设计规范》及其它有关的标准规范。重点危险设备如塔、炉和容器等均设置必要的安全附件，如安全阀、防爆膜等泄压保安装置，以防止设备超压、物料溢出发生事故。

(5) 设计中注意调节阀及其密封系统的选型，保证其可靠性。

(6) 从已有的同类装置事故调查统计资料来看，现场仪表的质量问题已成为影响自控系统有效运行和装置安全可靠性的的重要因素，因此在设计中仪表的选型先进、可靠。另外，仪表及其附属管路的接地(包括保护接地、工作接地、防雷接地)符合《石油化工仪表接地设计规范》(SH3081-2019)的规定。

(7) 压缩机应布置在密闭的厂房内，具有通风设施。且能够实现主压缩机房

的可燃气体检测和机械通风连锁控制措施。

(8) 生产装置采用 DCS 控制系统，设置有有毒、可燃气体报警装置。

7.8.1.4 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

(1) 设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系；

(2) 制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合；

(3) 明确职责，并落实到单位和有关人员；

(4) 制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划；

(5) 对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担；

(6) 为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练；

(7) 所有操作人员均应持证上岗，除熟练掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求外，还应熟练掌握非正常生产、事故状态下本岗位和相关岗位的操作程序和要求；

(8) 开、停车和检修时，需要排空的设备和管道应严格按照设计要求操作；

(9) 对运行中的设备和管道进行认真检查，发现问题及时处理；

(10) 所有工作人员应熟悉本工段泄漏、爆炸等事故发生后，主要危害和应采取的正确处置措施，按照有关规定及时处理，防止事故扩大；

(11) 各生产岗位配置相应急救设施，保证通信系统通畅，爆炸等事故发生时，应及时将情况反映到相应部门，以便迅速采取措施，避免事故进一步扩大。

7.8.1.5 火灾、爆炸风险防范措施

(1) 严禁负压、正压天然气设备管道的跑冒滴漏，天然气含氧量低于1%。严禁用铁器撞击天然气管道设备。

(2) 天然气区域电器、照明设备必须防火防爆，设备绝缘值符合要求。保管好防火用具，不断提高消防意识，熟练掌握各种灭火方法

(3) 做好外来人员的管理，要有专人陪同，按规定做好出入登记。

(4) 发生天然气火灾时，岗位人员应迅速赶到，采取措施防止事故扩大化。

(5) 若发生较大的火灾事故和爆炸事故，及时报厂应急救援指挥部，并作出妥善处理。事故发生后，对造成的污染要妥善处理，写出事故处理报告，提出纠正和预防措施。

(6) 罐区值班人员应尽可能的查明泄漏点、最大可能的降低事故程度，组织自救。相关科室和专业救援队伍到现场后，油库人员应尽可能详细的向他们汇报现场情况。为更好的开展救援工作提供支持。

(7) 车间组成的临时救援队伍应在第一时间赶到现场并对现场可能影响顺利救援工作的设施进行必要的清理。同时应根据泄漏情况，在保证安全的情况下，及时采取有效措施，在专业救援队伍到来之前把事故的影响降低到最小程度。

(8) 进入现场救援的队伍禁止使用金属器具敲击所泄漏管线和设备，避免二次事故的发生。

(9) 当事故得到控制后，应尽快实现生产：自救，组织抢修队伍，确定抢修方案，尽快实施、恢复生产。由厂生产科、环保科、安全科、技术科、机动科等相关科室组成事故调查组开展工作。对事故发生的原因要作详细调查，并写出事故调查报告报主管厂长和有关部门。

7.8.1.6 事故废水“二级防控措施”

本项目为改扩建项目，乙烷回收扩建区依托轮南轻烃厂已有的事故废水二级预防与控制体系，该体系按照《化工园区应急事故设施（池）建设标准》(T/CPCIF0049-2020)进行建设。

①一级预防与控制体系

本项目罐组防火堤采取了防渗措施，防火堤内设置了排水沟槽，排水口下游设置了水封井。罐区排水设施实施清污分流，防火堤外设置了切换阀门，正常情况下雨排水系统阀门关闭。

本工程新建 LPG 罐区，防火堤有效容积为 3000m³。

本工程新建乙烷罐区，防火堤有效容积为 20000m³。

②二级预防与控制体系

当无法利用装置围堰、罐组防火堤控制事故液时，将事故液直接排入 5000m³事故污水池（48m×36m×4.2m）。

针对拟建项目泄漏事故主要为球罐区、生产装置泄漏的液态物料及生产废

水，为防止废水污染地下水，厂区储存区、生产区地坪必须按照有关规范要求进行防渗处理。同时参照《化工园区应急事故设施（池）建设标准》（T/CPCIF0049-2020）中的事故储存设施总有效容积计算方法，分析本项目的事故污水池的容积是否够用，分析如下

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

本项目罐区以乙烷储罐存储量最大为2万立方米，但事故状态下，罐体泄露液化乙烷全部气化，不会在罐区围堰处形成液池。

LPG罐区容积为3000m³，但事故状态下，LPG全部气化，不会在罐区围堰处形成液池。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；

液化乙烷储罐泄漏作为乙烷回收扩建区的最大可信事故源项，根据可研，乙烷罐区发生火灾，消防用水喷淋时间为2h，消防设计水量2196m³， $V_2 = 2196\text{m}^3$

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量或者围堰或防火堤内净空容量，m³；拟建项目发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量按照0计算，乙烷储罐为双金属全容罐，发生泄漏时，仍在容器中，不会流出罐体，因此未设定围堰。LPG罐区的围堰容积为6000m³。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³； $V_4 = 8.67\text{m}^3$

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³； $V_5 = 626\text{m}^3$

$$V_5 = 10qF$$

q ——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，轮台县年平均降雨量为24.9mm；

n——年平均降雨日数 22d。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， hm^2

现有工程和在建工程 61.48hm^2 ，本项目新增占地 22.86hm^2 ，总占地面积 84.34hm^2 ，现有和在建工程绿化面积 6.2hm^2 ，本项目绿化面积为 1.5hm^2 ，合计绿化面积为 7.7hm^2 ，扣除绿化面积，整个厂区有效汇水面积为 75.61hm^2 ，一次最大降雨量为 867m^3 。

本项目事故状态下事故污水总产生量见表 7.8-1。

表 7.8-1 本工程事故状态下事故污水产生量一览表

项目	单位	物料收集量 V_1	事故消防水量 V_2	围堰容量 V_3	生产废水量 V_4	污染雨水 V_5
污水产生量	m^3	0	6588	6000	8.67	867
消防历时	h	/	6	/	次	
污水产生量合计	m^3	1460				

综上所述，轮南轻烃回收厂已建事故废水存储容积 5000m^3 ，可以满足本项目事故废水暂存要求。一旦拟建项目发生泄漏或火灾事故，厂内二级防控措施能够将全厂事故废水限制在厂区范围内，对外环境造成影响很小。

7.8.2 集输事故风险防范措施

7.8.4.1 设计拟采取的风险事故防范措施

(1) 管道路由优化

1)选择线路走向时，尽量避免不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

2)尽量减少与河流等大型建构物的交叉。

(2) 总图布置安全防护措施

① 本工程各工艺站场建构物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)及《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011)等要求。

② 管道与地面建构物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求。

③ 站场内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区和生产管理区分开，以减少生产区和生产管理区的相互干扰，降低危险隐患。

④ 输气管道在建造时，应尽可能满足与城市、工厂、村庄、公路等的安全防火距离。

⑤ 输气管道至各建筑物的最小安全防火距离应满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

⑥ 管道实际操作压力为 5.9-6.5Mpa，操作压力较高，而天然气的分子量较小，渗透力强，管道应尽可能减少开口，以减少漏点。管道的流量计、压力表的导流管，尽量不在主管道开口。

⑦ 管道的设计在符合规范、标准的情况下，要尽可能方便生产和维修，不能太教条。如管道、站场尽可能靠近公路，既方便检、维修车辆的进入，又可节省因征地、修路带来的投资。

⑧ 管道通过地震断裂带应遵循《输油（气）埋地钢制管道抗震设计规范》（SY/T0450-2004）的有关规范要求，断裂带两侧要设置紧急切断阀，同时管道要进行弹性敷设。

⑨ 在站场设置天然气探测报警器（设置固定式甲烷气体及 H₂S 气体检测器），在天然气事故泄漏时能及时报警并通知附近居民。

⑩ 站场应根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057）及《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）的相关规定进行防雷电与防静电设计，为保证设备安全和系统的可靠，在重要的一次仪表现场段、PLC 系统的所有 I/O 点、RTU 的所有 I/O 点、数据通信接口、供电接口等有可能将感应雷电所引起的高压引入系统的关键部位，应采取防护措施，以避免雷电感应的高压窜入，造成设备损坏。主要的现场检测仪表应具有防雷保护的功能。对于电源接口要求抗浪涌的主要技术指标：抗浪涌能力 > 6KA（8/20 μ s），测试电压 10kV，数据通信接口和其它的 I/O 点抗浪涌的主要技术指标：抗浪涌能力：10KA（8/203），测试电压 6kV。

⑪ 应根据《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）的相关规定进行防静电设计，管线的始、末端，分支处以及直线段每隔 100~200m 处，设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。输气管线的法兰（绝缘法兰除外）、阀门连接处，当连接螺栓数量少于 5 时，应采用金属线跨接。

(3) 工艺设计和设备选择

1)设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

2) 钢管制造

① 管材合金成分加严，保证焊接工艺的适应性。

② 限定钢管强度上限，有利于管材与焊接强度匹配。

3) 强度系数

强度系数的选取严格执行《输气管道工程设计规范》(GB502512015)和《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB504232013)的要求。

4)管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。

山前冲积扇及戈壁地段，雨季洪水突发性强、沟床下切严重，容易对管线造成冲刷破坏。为了防止水力下切，避免管线暴露为主，采用地下防冲墙、浆、干砌石结构的护坦治理切沟。另外，依据沟岸的稳定性，还考虑采用护岸措施。

管线沿途所经过盐渍土段，由于盐渍土地段具有遇水溶陷、盐胀和腐蚀等特性，对管底地基土结构的破坏力极大，严重时会造成管线的暗悬。因此，在盐渍土段，管沟回填应以非盐渍土类的粗颗粒土(如砂土)作为细土回填，以隔断有害毛细水的上升。另外，在管沟顶部应铺设一层厚度不小于 30cm 的夯实灰土层，以隔绝地表水的下渗。

(4) 防腐设计

1)输气管道外防腐

为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层，在穿跨越段、人口密集区、与其它管线同沟敷设地段等部位，采用三层 PE 加强级防腐层。

热煨弯管外防腐采用加强级双层熔结环氧粉末防腐层。现场补口补伤采用无溶剂环氧底漆+辐射交联聚乙烯热收缩带。

2) 管道内涂层

本管线选用加内涂层的工艺方案，管线采用内涂层的目的是降低管道摩阻，提高流动效率，增加管输量，以减少管线投资和运行维护成本。内涂层采用双组分环氧涂料，管道内涂敷后钢管内表面当量粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$ ；内涂层干膜厚度 $\geq 65\mu\text{m}$ 。执行标准《非腐蚀性气体输送用管线管内涂层》(SY/T6530-2019)。

3)阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外,普遍的做法是对管道施加阴极保护,阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护,保证管道的安全运行。

由于本工程输气管道途经地区土壤电阻率普遍较高,因此选用强制电流法作为本工程管道的阴极保护方式。

(5) 消防措施

在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电气设备间等分别配置一定数量的灭火设备,以便及时扑灭初期零星火灾。

(6) 防雷、防暴、防静电措施

根据《工业与民用电力装置的接地设计规范》(GBJ65-83)中有关规定,设置防静电及接地保护措施。根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010),对站场划分防雷等级:除工艺装置区为第二类建(构)筑物,综合设备间和综合设备间等其它建筑物均按第三类建筑物考虑。按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求设计和使用防爆电器。

(7) 管道标志桩(测试桩)、警示牌及特殊安全保护设施

为了便于管线的安全运营,根据《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T 6064-2017)的规定,沿线应设置以下标志桩:

里程桩:管线每公里设置1个,每段从0+000m开始,一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩:在管线水平方向改变位置,应设置转角桩,转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

穿跨越桩:当管道穿(跨)越大中型河流、水渠时,应在两侧设置穿跨越桩,穿跨越桩应标明管线名称、河流的名称,线路里程,穿跨越长度,有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

交叉桩:凡是与地下管道、电(光)缆交叉的位置,应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

结构桩:当管道外防腐层或管壁发生距离变化时,在变化位置处设置结构桩,桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

设施桩:当管道上有特殊设施时应设置设施桩,桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

7.8.4.2 施工阶段的事故防范措施

由于本管道实际操作压力为 5.9-6.5Mpa，工艺流程相对复杂，因此施工中应加强安全管理，贯彻执行建设单位制定的相关企业标准，以及该公司 HSE 管理体系中的各项作业指导书要求。

(1) 管道建设单位应对管道安全负责。施工期间，各相关单位要全面落实《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号）各项规定，确保安全施工。

(2) 施工必须严格按国家有关规定，明确安全管理职责，加强对采购、施工、监理、验收等环节的管理。

(3) 工程施工过程中，材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。焊接管件的个数、长度、焊接人、产品厂家等都要有详细的记录，资料要保存详细、齐全并备案保存。

(4) 工程压力容器和管道等设备在制造和安装时，要严格按规范要求进行试压。

(5) 要防止管道损伤，包括管道防腐层的损伤和管材的损伤等。一旦发现损伤要做好补口工作，补口质量要达到要求。建议监理单位制订一个判别管道损坏后可用或不用的标准，严禁已损坏的不能再用的管道被使用。

(6) 管道施工过程中未焊接完工的管口一定要采取封口措施，将管道内部清理干净，防止手套、焊条、焊接工具等杂物遗留在管道内，避免给管道清扫留下麻烦。

(7) 减压阀室内所安装的各种仪表必须是经过校验、持有出厂合格证的合格产品。无论是就地安装、室内墙壁安装或表板安装，必须保证仪表平整，工作时不得有振动现象。

(8) 施工完毕后应根据长输管道线路工程施工及验收规范和其他相关规定，由具备检验资格的单位按相关验收规范、规定，对工程质量进行监督检验。

(9) 施工管理人员应加强对施工人员的劳动安全卫生教育，遵守劳动纪律，避免发生事故，保障施工人员身心健康。

(10) 试运营前，天然气管道压力试验在天然气置换空气阶段是最危险的时间，天然气放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷

口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通。

7.8.4.3 运行阶段的事故防范措施

(1) 严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

(2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；

(3) 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(4) 在河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

(5) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(6) 站场事故放空时，应注意防火。

(7) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5 米范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

(8) 管道的运营管理，应当严格执行国家、行业相关法律、法规、标准，遵守安全管理规章制度和技术操作规程，在生产指挥系统的统一调度下安全合理地组织生产。

(9) 管理操作规程中，必须明确提出组织管道安全操作的作业要求，其内容至少应包括：

(10) 工程的工艺流程图及最高工作压力，最高或最低工作温度等操作工艺指标；

(11) 岗位操作程序和注意事项；

① 管道运行中应重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防

范措施,以及紧急情况的处理和报告程序;

- ② 防火、防爆、防泄漏、防堵、防凝安全要求;
- ③ 清管操作和防范措施。

(12) 管道投产方案中应包括对上岗人员进行安全教育培训,并对劳保用品的穿戴、安全设施的使用、事故预案演习、规章制度和操作规程等提出明确要求。

(13) 减压阀室内禁止堆放易燃物品,如油料、木材、干草、纸类等物品。禁止明火照明。管道进行切割或焊接动火时,应有切实可行的安全措施。

(14) 工程试运营前必须设置抢险中心,建立一支精干、高效的抢险救灾队伍,配备必要的先进设施,保证具有高度机动性。事故状态下必须能够及时到位,抢险器具必须配备完善。抢修队伍组织机构的设置应科学、合理。特别是工程开工初期,事故发生可能比较频繁,抢险救灾显得尤为重要。

(15) 做好突发事件下气量调节工作。在总控制中心,必须制定应付突发事件的方案,当管道爆管等突发时,利用管内余气给某些急需天然气的用户。突发事故时气量调节应遵循以下三条原则:

(16) 通讯联络突然中断时,参照一定压力参数,确定出输气站的上、下限压力,允许在规定范围内自行采取适当措施,以保证全线正常平稳供气。

(17) 输气管道内天然气放空或吹扫时,一般情况下要点火排放,特殊情况下不能点火燃烧时,应根据放空气量多少和时间长短划定安全区,区内禁止烟火,阻断交通;

(18) 管道施工必须按照设计要求进行压力试验,经压力试验合格后方可投入试运营。

(19) 管道天然气置换应注意以下问题:

① 用天然气置换空气阶段是最危险的时间,因此置换速度应严格按有关规范进行控制,空气置换要保证管道内天然气中氧含量小于规范要求;

② 防喷管道要固定牢靠,放空阀门要操作灵活;

③ 放空口应设置在开阔地区,严禁对准民房、工厂和公路要道,放喷口 200m 以内,左右侧 100m 以内,后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等,并严禁烟火和断绝交通。

(20) 输入的天然气气质必须符合《天然气》(GB17820-2012)的要求,

否则不得进入管道输送。

(21) 管道积水时必须及时清理排放，清除清管积水。管道清管作业既是提高输送能力的措施，也是排除管内污物和积液、防止腐蚀的一项有效措施，在《长输天然气管道清管作业规程》（SY/T6383-1999）中有相关规定，应引起重视，特别是在投产的初期阶段。

(22) 项目运维单位应制定燃气泄漏检查计划，同时依据城市燃气管线的发展，以及在日常运行中发现的问题，及时调整泄漏检查计划以及人员和设备配路等。本项目高压管道每年泄漏检查不得少于 1 次。

(23) 管道阀门应定期检查，不得有燃气泄漏、损坏现象，阀门井室内不得积水、塌陷，不得有妨碍阀门操作的堆积物，阀门启闭应灵活，无关闭不严现象。

(24) 项目单位除采用常规无损的埋地管道检测方法外，建议推广应用如×射线实时成像检测、自动超声检测、管道机器人检测和超声导波检测等在线检测先进方法和技术。

7.8.4.4 管道的安全间距防护

a) 管道与建构筑物的安全间距

对于独立的民房或建构筑物，安全间距不小于 5m，对于密集居民区或建构筑物群,按照间距不小于 30m 执行。

b) 管道与公路并行的安全间距

环评要求按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》规定，在本项目管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围、边线之间应保持 20m 安全间距。油、气管道防护带为管线中心算起，两侧各 5m 的范围。

c) 管道与铁路并行的安全间距

天然气管道与铁路安全间距应不小于 50m。

d) 管道与桥梁和电力线路的安全间距

环评要求本项目与桥梁的安全间距符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）中水域穿越管段与桥梁间的最小距离规定；本项目与电力线路并行敷设的间距符合《66kV 以下及架空电力线路设计规范》（GB50061-2010）、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）、和《钢质管道

外腐蚀控制规范》GB/T214472008）中规定执行，但在条件允许的情况下，尽量保持最高杆（塔）高的间距要求。

天然气管道安全间距见表 7.8-1。

表 7.8-1 天然气管道安全间距

项目	要求	安全间距
管道与建构筑物的安全间距	独立的民房或建构筑物	5m
	密集居民区建构筑物群	30m
管道与公路并行的安全间距	与公路用地范围、边线	20m
	油、气管道防护带	管线中心两侧各 5m
放空区的安全间距		60m
管道与铁路并行的安全间距		50m
管道与桥梁和电力线路的安全间距		按相关规定执行

7.8.4.5 重点管段风险防范措施

本管道环境风险敏感性较高的重点管段主要为居民点及社会关注点，将采取针对性的风险防范措施如下：

- (1) 全线铺设警示带。
- (2) 管道焊接检验采用 100%射线和 100%超声波检测。
- (3) 沿线每隔一百米设置一个加密桩，并适当增加警示牌数量。
- (4) 部分靠近村庄密集段，为防止第三方破坏，适当加盖板保护。

(5) 搞好与沿线群众关系，确保管道安全。本项目燃气穿越管道中心线两侧各 5m 范围内不得有取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资、易燃易爆物品，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建（构）筑物或者种植深根植物等活动。在管道中心线两侧各 50m 范围内，不得有爆破、开山等有可能破坏管道的活动。

(6) 输气管道的大量日常工作是管道和通讯线路的维护和保养。要管好该管道和线路必须实行专业化队伍与群众性管理相结合的办法。巡线人员一般是定期巡检，而沿线群众则是常年处于管道沿线，多数问题还要靠沿线群众。因此要搞好与管道沿线的群众及政府的关系，争取群众对管道维护工作的支持。同时，要加强宣传工作，明白该管道的重要性，高压的危险性。

(7) 向当地居民认真宣传天然气管道保护的必要性，以保护天然气管道的安全。

(8) 人为活动较多的管道段，应增设安全警示标牌标志等；项目建成后，建设单位。

(9) 需对三桩及警示牌做好日常维护工作。同时，加强管道安全巡检和防腐层检漏工作，定期对管道工程进行维护，以确保管道安全；加强应急预案的演练，特别是在人口密集区，要组织当地居民学习发生事故时的应急知识，有条件的可组织当地居民参加应急预案演练。

7.8.3 风险应急预案

7.8.3.1 乙烷扩建区风险应急预案

新疆巴州塔里木能源有限责任公司设有突发环境事件专项应急预案，该预案已于 2023 年 1 月在新疆巴音郭楞蒙古自治州生态环境局轮台县分局备案。

(1) 应急组织架构

本工程的应急预案组织结构的主要内容应包括：应急组织及职责、应急教育及演习、应急设备及器材、应急通讯联络、应急抢险、应急监测、应急安全与保卫、事故后果评价等内容。本评价报告中仅提出原则性及可操作性的应急预案供生产单位参考，保证出现紧急情况时能够按程序行动，以减少事故损失。

(2) 应急设施、设备与器材

轮南轻烃厂配备了必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备（隔离式面具、灭火器）、站场设置天然气探测报警器（设置固定式甲烷气体及 H₂S 气体检测器），特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

轮南轻烃厂乙烷回收扩建区设置了 1 套可燃气体和有毒气体检测报警系统，在各个工序有可能散发可燃气体和有毒气体的地点设置检测探头，现场可燃、有毒气体检测器报警信号经控制器处理后，通过连锁方式触发现场区域报警器进行声光报警。

LPG、稳定轻烃、乙烷外输采用密闭输送工艺，液烃外输装置设有出站紧急截断阀，出厂阀室设置气液联动球阀，末站设有进站紧急截断阀，各 RTU 阀室设有压降速率检测，当 LPG 管道发生爆管泄漏事故时，液烃外输末站出站紧急截断阀关闭，同时 RTU 阀室各截断阀关闭，对泄漏点管段内的介质进行放空及

点火燃烧。外输工程各站场（阀室内）设置可燃气体检测系统及声光报警器。

轮南轻烃厂成立了专门的应急救援队伍，应急仓库储备足够数量的应急救援物资，包括指挥通讯、报警、抢修等器材及交通工具，并指定专人保管，定期检查保养，使其处于良好状态，以备急用；后勤保障组制定应急救援物资紧急调拨措施，保证救援物资的随时调拨。应急物救援物资配置明细见表 7.8-2。

轮南轻烃厂内设置了分析化验室 1 座，分析化验室配备有色谱分析、化学分析、电化学分析、光电分析等各种分析化验所需的分析仪器和设备，承担工厂生产过程中原料气、产品气、乙烷、稳定轻烃等的常规分析工作和新鲜水等水质分析工作，同时还承担环境监测部分项目的分析化验工作。

表 7.8-2 轮南轻烃厂应急器材配置情况汇总表

序号	工程名称	备注	单位	数量
1	有毒气体检测仪	德尔格×-am7000、德尔格×-am5000 各一台	台	2
2	可燃气体检测仪	德尔格×-am5000、德尔格×-am ² 500 各一台	台	2
3	便携式气象风速仪	BENETECHGM8902USB	台	1
4	警戒标志杆	PVC 杆+橡胶底座	根	10
5	锥形事故标志柱		根	10
6	隔离警示带		盘	10
7	手持扩音器	雷公王 CR-62	个	2
8	三节拉梯	放置在板房后方	个	2
9	对讲机	海能达	部	4
10	医药急救箱		个	1
11	逃生面罩	霍尼韦尔面罩（带滤毒罐）	个	10
12	折叠式担架		架	1
13	救护车担架（移动推车式）	Y×H-2A	架	1
14	救援三角架	卡恩	个	1
15	救生软梯	11 节	条	4
16	粘贴式堵漏工具		罐	10
17	注入式堵漏工具	DN150-2.5MPa、DN200-2.5MPa、DN200-5.0MPa、DN250-5.0MPa 各 1 支，配套注入枪 1 把。	套	1
18	无火花工具	开口+敲击扳手（65、60、55、50、46、42、36、34、32）、大锤、撬棍、活动扳手 600、管钳 900 各 1 支。	套	1
19	金属堵漏套管	NB4*2 个、NB3*5 个、NB2*10 个、NB3/2*10 个、NB5/4*5 个、NB1*5 个、NB3/4*10 个、NB1/2*5 个，配套内六方 S=5、S=6 各 1 把。	套	1
20	集污袋		只	8
21	强光防爆手电筒	JW7623/HZ	个	12
22	移动照明灯组	LED 防爆移动工作灯 TYF806C	套	4
23	正压式空气呼吸器	霍尼韦尔	套	2
24	隔热服	华通消防隔热服	套	4

25	防化服	劳卫士化学防护服	套	2
		固安捷化学防护服	套	2
26	防化消洗喷雾	ZTKC-M-98	瓶	25
27	一次性高效防化口罩	ZTKC-K01	支	25

结合企业实际，拟建工程乙烷扩建区事故应急预案的主要内容见表 7.8-3。

表 7.8-3 事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定生产装置、储罐等为重点防护单元
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部
3	预案分级响应条件	可分为罐区突发事故处理预案、生产区突发事故处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等
4	应急救援保障	备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等，分别布置在各岗位
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：急救中心：120，消防大队：119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地环保监测站进行应急环境监测，化验室主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。设立事故应急抢险队。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	罐区设隔水围堰，厂区内设置事故池一座，容积不小于 5000m ³ 收集事故泄漏时的液体，防止液体外流而造成二次污染。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	当发生泄漏时，应通知附近的村庄撤离、疏散，特别是紧急撤离半径内的村庄进行撤离，同时设立医疗救护队，对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材物资的运输工作。由办公室主任负责，各部门抽调人员组成
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，生产部门应采取果断措施，实施全厂紧急停车，待事故消除后恢复生产
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.8.3.2 长输管线风险应急预案

本章根据项目特点和组织结构情况，结合以往编制应急预案框架的经验，对本工程如何建立事故应急预案进行了概括性描述，从事务应急预案制定原则、应急预案主要内容等方面提出原则性的要求，供建设单位在编制事故应急预案时参考。

(1) 建立应急组织机构，明确其职责和权限，规定其组成，明确规定各部门、各岗位在应急行动中的职责，给出应急反应程序，同时规定事故信息上报的时限、上报部门、接收部门、事故信息对外发布的等内容。

(2) 根据工艺特点、危险源特性和管道沿线和站场存在的危险因素特点，制定各项事故应急处理措施。

(3) 明确给出本工程内部应急资源保障情况，主要包括内部应急机构各成员有效联络方式，应急设备及器材的种类、数量和存放地点，工程依托的应急抢

险队伍地点、负责人、联系方式等内容。

(4) 应急预案中还应明确给出管道沿线地方应急资源保障情况，主要包括与管道经过的地方政府、安全生产监督管理部门、公安、消防、医疗、交通、环保等部门的应急通讯联络方式等。

(5) 应急预案还应规定应急监测和安全保卫、公众参与的内容。

(6) 明确应急预案管理、更新、培训及演练方面的要求。

(7) 事故应急处理措施事故应急处理措施是应急预案的核心内容，它具体而详细地列出了各类事故发生时的处理措施，供事故发生时使用。制定本工程事故应急处理措施时，应充分考虑天然气输送特点、危险源特点(危险品数量、特性、事故途径、性质、范围、危险等级和危害范围)以及管道所处的自然条件、社会环境等因素。

事故应急处理措施应包括两方面内容：一是指管道发生事故后，如何有效控制事故发展，防止二次灾害事故发生，减少事故产生损失的各种处理方案，它应该涵盖工艺过程的各个方面。二是指管道外界环境或外部条件发生事故(变化)时可能对工程造成危害的防范预案。

①事故处理预案

根据事故统计和职业危险有害因素分析结果，本工程存在着泄漏、火灾、人员中毒、触电等事故的可能，因此建议编制以下(不限于)事故处理预案：

- a. 管道发生天然气泄漏事故应急预案；
- b. 管道泄漏发生火灾事故应急预案；
- c. 管道爆管或管道断裂事故应急预案；
- d. 水击或其它因素造成管道超压应急预案；
- e. 触电事故应急预案；
- f. 油气中毒事故应急预案等。

②事故防范预案

本项目沿线穿越河流和公路。工程沿线还存在着地震、洪水等自然灾害影响。因此建议事故防范预案针对以下方面(不限于)进行编制。

- a. 站场失电事故预案；
- b. 穿越公路管段泄漏事故应急反应预案；
- c. 穿越河流管段泄漏事故应急反应预案；

- d. 恐怖破坏事故应急预案；
- e. 无意破坏事故应急预案；
- f. 地震应急预案；
- g. 防汛应急预案；

③应急监测和安全保卫

当本工程天然气发生泄漏或火灾等事故时，可能对环境、交通和人员健康产生影响，应进行环境应急监测。其主要内容是对事故点周围空气中有毒有害物质浓度进行监测，确定危险区域的范围、边界和毒物浓度，根据监测结果决定现场警戒范围，并作为事故处理结束后是否可以恢复现场交通、现场周围民众是否可以返回的参考依据之一。应急预案中应制定事故情况下的安全、保卫措施，同时规定必要情况下请当地公安部门配合进行现场警戒。

④公众参与、社会参与

——公众参与就是列出本工程管道沿线在发生事故时可能涉及到的单位和主要居民点的情况，提出事故发生后上述范围内民众和单位的紧急避险措施和对民众的培训、演练、宣传计划。这些内容应列入应急预案并与当地政府进行沟通，把危险状态估计充分，一旦发生事故可最大限度保护人民群众的生命和财产安全。建设单位有义务面向周边居民群众普及安全防范常识，使他们在事故发生后有采取自我保护措施，迅速撤离。

——社会参与应体现与地方政府和当地群众的事事故通报机制和事故处理中的配合机制，应急预案制定后要与这些部门和单位进行接触，把本管道的预案纳入各级政府的应急援助体系之中。

⑤应急预案的培训、演练和更新

——培训和演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其它人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容。

演练及考核计划：包括预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求；

演练及记录：应急预案演练的重点有以下几方面：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战

模拟演练：采取各种形式(如海报、宣传画、照片等)对本工程周边的民众进行应急知识宣传。演练必须进行以下内容的记录：包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。

总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，总结演练过程中的成功经验及存在问题，并指出应采取的相应改进措施，并对预案及时修改完善。

——应急预案的更新

建设单位应建立应急预案管理和更新制度。当应急预案所涉及的机构发生改变、工艺进行调整或其它变更时，应急预案相应进行更新。

应急行动或演练结束后，可采取自我评估或第三方评估方式对预案存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

7.8.4 现有环境风险防范措施的有效性分析

新疆巴州塔里木能源有限责任公司把乙烷厂扩建区和轮库线应急预案，纳入《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》，2023年1月4日，该预案已在巴音郭楞蒙古自治州生态环境局轮台县分局备案（652822-2023-1-L），配备有应急物资，定期开展应急演练，与当地政府建立了应急联动机制，因此，在严格执行应急预案和应急处置的基础上，现有环境风险防范措施是有效的。

牙哈处理站轻烃外输管线应急预案应纳入《牙哈凝析气田突发环境事件应急预案》并定期进行演练，管线两端站场需配备相应的应急物资，以确保泄漏事故发生时可防可控。

7.8.5 风险评价结论

（1）重大危险源的类别及其危险性主要分析结果

本项目涉及的主要危险物质为天然气、乙烷、LPG、稳定轻烃，危险物质主要存在于工艺装置、储罐和物料输送管道中。项目发生事故的类型主要为乙烷回收扩建区的储罐、联络线和产品管道泄漏和火灾爆炸。

（2）环境风险后果预测结果

乙烷回收扩建区发生最大可信事故情形下，影响范围主要为储罐邻近区域的工作人员，轮库线LPG泄漏发生最大可信事故情形下，影响范围大约在管线两

侧约 130m 范围内，沿途未经过人口聚居区域。

（3）环境风险防范措施和应急预案

新疆巴州塔里木能源有限责任公司和塔里木油田油气运销管理部设置环境风险事故应急监测系统，可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。在日常管理中制定各类环境风险事故应急、救援措施，与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的影响控制在可接受范围内。

（4）环境风险评价结论

综上所述，本项目建设环境风险是可以接受的。

8.环境影响经济损益分析

8.1 项目的社会效益和经济效益

8.1.1 社会效益

通过对天然气资源的深度处理，将其中附加值较高的液化气和轻烃资源留在地方，有利于促进地方经济发展，有利于带动下游产业发展，会对地方“稳增长，调结构”发挥重要作用。拟建项目的建设得到了新疆维吾尔自治区和巴音郭楞蒙古自治州各级部门的大力支持，将为促进南疆的经济发展做出重要贡献，是对中央“稳疆兴疆，富国固边”国家发展战略的有益实践。具有良好的社会效益。

8.1.2 经济效益

拟建项目总投资为 313347 万元，项目经济效益好，资源增值明显，符合集团公司“有质量有效益，可持续发展”的发展方针。

项目建成后，可新增乙烷为 60.6 万 t/a、LPG 30.3 万 t 和稳定轻烃产品 6.1 万 t/a，其生产成本低，资源增值明显。本项目的年均利润总额高，经济效益好，投资回收期短。

8.2 环保投资估算

拟建项目总投资为 313347 万元，环保投资共 1246 万元，约占总投资的 0.4%，投资情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 环保投资估算 (单位: 万元)

时段	类型	环保措施与要求		投资	
施工期	生态环境	荒漠段	轮库线	严格控制施工作业带, 加强水保措施	/
		农田段	轮库线 (K9-K10 段)	① 施工带范围严格控制在 20m 之内、及时实施复垦; ② 农业熟化土壤要分层开挖, 分别堆放, 分层复原; ③ 根据沿线实际环境条件, 有针对性地进行植被恢复及绿化, 对农田扰动区, 复垦农业种植*	144
		公益林段	乙烷扩建区、轮库线、余热回收管线、克轮线取还气管线	工程施工占有公益林地和砍伐树木, 应向林业主管部门办理相关手续, 按照相关法律法规进行补偿和恢复*	633
	废气	站场、阀室施工废气		材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁, 场地洒水抑尘; 控制作业时间, 车辆、设备及时维护保养	1
		管线、道路施工废气		施工场界设置围挡	5
				材料运输及堆放时设蓬盖, 施工场地保洁, 施工场地洒水抑尘, 车辆设备及时维护保养, 控制作业时间	2
	废水	站场施工生产废水		沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水, 沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运	2
		管道试压废水		试压结束后用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘, 禁止排入有饮用水功能的水体。	2
		生活污水		1、乙烷扩建工程施工生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理; 2、联络线和牙哈处理站外输管线, 不设施工生活区, 依托施工队的生活基地, 生活污水主要依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统; 施工现场设防渗环保厕所, 施工结束后定期将生活污水清运至库车市生活污水处理厂。 3、轮库线不设施工生活区, 依托施工队的生活基地, 生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所, 施工结束后定期将生活污水清运至轮南采油气管理区污水处理站或上库工业园区污水处理厂。	2
	固废	工程弃土、弃渣		临时堆土全部回填	40
		施工废料		① 轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场。 ② 联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。	6
		生活垃圾		① 乙烷扩建区、光伏电站及管线、道路、轮库线: 运至轮南垃圾填埋场施工人员生活垃圾, 拉运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理。 ② 联络线和牙哈处理站外输管线施工人员生活垃圾依托牙哈固废填埋场填埋	3
	噪声	站场/阀室/管线/道路		选用符合国家标准的低噪声设备, 设备及时维护保养, 控制作业时间	10
	运营期	生态环境	荒漠区段	加强管线巡查, 生态监测施工结束后植被恢复和水土流失	5
			农田区段	设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物, 定期派人巡查	20
重点公益林区			沿线管线占压林地面积进行调查, 尽量恢复原有水平。 生态监测施工结束后的植被恢复情况, 水土流失情况等	20	
废气		乙烷回收扩建区	2 座导热油炉安装低氮燃烧器采用烟气再循环降氮技术、污染物浓度达《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)标准排放 采用技术质量可靠的设备、仪表控制、阀门等, 烃类机泵采用无泄漏屏蔽泵。	30 10	

时段	类型	环保措施与要求	投资	
废水		收集中运至轮一联废水处理站处理达标并满足回注要求	2	
		依托轮南采油气管理区生活污水处理站。	0.5	
	联络线、牙哈外输管线站场	年排放量为 32m ³ ，送地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至牙哈处理站处理	0.05	
	轮库线液烃外输末站	年排放量为 32m ³ ，送地面清洗废水、场站设备检修废水定期送至乙烯厂污水处理站处理。	0.05	
	地下水	乙烷回收扩建区	(生产废水、生活污水、液体产品管道) 防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10 ⁻⁷ cm/s 的等效黏土层的防渗性能	5
			防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能	10
	危险废物	乙烷回收扩建区	1、原料气过滤分离器含油废滤芯 HW49 (900-041-49) 产生 1t/a, 委托新疆金派环保科技有限公司处置	0.1
			2、天然气脱汞装置废脱汞剂 HW29 (072-002-29) 产生 76.8t/6 年.次, 有资质的危废处置单位	8
			3、废机油 HW08 (900-214-08) 0.5t/a, 委托新疆沙运环保有限公司处置	0.05
			4、设备检修污油 HW08 (900-214-08) 39t/a, 委托新疆沙运环保有限公司处置	3.9
5、废机油桶 HW49 (900-041-49) 2t/a, 委托新疆金派环保科技有限公司处置			0.2	
轮库线站场		清管废渣 HW09 (900-007-09) 产生量 0.684t/次, 委托有资质的危废处置单位	0.5	
联络线站场		清管废渣 HW09 (900-007-09) 产生量 0.0007t/次, 委托有资质的危废处置单位	0.1	
一般工业固废	乙烷回收扩建区	1、天然气脱水装置废分子筛产生量 245t/3 年.次, 交厂家回收	2	
		2、脱汞剂粉尘废滤芯、分子筛粉尘过滤器合计产生 0.4t/a, 交厂家回收	0.5	
		3、富胺液活性炭过滤器废活性炭产生量 2.2t/a, 交厂家回收	0.5	
		4、乙烷干气脱水废分子筛产生量 60.2t/次, 交厂家回收	1	
		5、分子筛粉尘过滤器产生量废滤芯产生量 0.4t/a, 交厂家回收	0.5	
		6、除盐水站的废树脂及废滤膜产生量 0.2t/a, 交厂家回收	0.1	
		7、1号能源站的制冷机产生的过饱和废弃溴化锂浓液产生量为 0.1t/a, 交厂家回收利用	0.1	
	光伏电站	废电池板组件产生量为 0.33t/a, 交厂家回收	0.1	
生活垃圾	乙烷回收扩扩建区	产生量 15.15t/a, 交轮南采油气管理区生活垃圾处理设施处理	1	
噪声	乙烷回收扩建区	机械设备消声、隔声、降噪	10	
	轮库线站场	消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料	2	
	其他站场	消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料	0.5	
环境风险及防范措施	乙烷回收扩建区:	消防系统、排污口规范化、环境风险防范及应急救援措施、罐区隔堤和围堰等满足相关要求	50	
	原料和产品管道:	安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器, 在站场设置天然气探测器、测报警器; 防静电、防雷的接地装置等。风向标志旗、个人防护用品等; 救援人员、设施、医护用品等; 编制应急预案,	70	

时段	类型	环保措施与要求	投资
环境 监测	施工 期	大气及声环境监测	60
	营运 期	大气、声环境、土壤、地下水、生态跟踪监测	40
环境 监测	环境 监测	开展工程环境监理工作	40
总计			1246

备注：每公顷耕地按照 4.5 万元，临时占用 1 公顷公益林地 22.5 万元，永久占用 1 公顷公益林地 22.5 万元

8.3 环境经济损益分析

8.3.1 资源能源消耗

本项目的环境损失主要表现为生产过程中将消耗燃料气、水资源和电能。

8.3.2 环境污染负荷

本项目在经济上将带动轮南镇工业区及其周边地区工业的发展，与此同时，生产过程中将不可避免产生废水、废气、废渣、噪声等污染，带来一定的环境问题，由于采用的生产工艺充分考虑废气、废水的治理及循环利用，因此产污较小，清洁生产水平较高，环境污染负荷相对较小。

8.3.3 环境损益分析

本项目是天然气处理项目，采用了清洁的生产工艺，加大了污染防治力度，根据预测结果，项目建设的环境影响较小，是可以接受的。本项目充分回收和利用了资源，增加了经济效益，体现了清洁生产的原则和循环经济的理念。

8.4 小结

综上所述，拟建项目经济效益和社会效益显著，环保投资比例适宜，项目内部环保措施和项目外部环境经济均能取得较好的收益。

9.环境管理及监控计划

环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。本章针对拟建项目在施工期和运营期的生态破坏和环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理、HSE(健康、安全与环境)管理和环境监测计划的内容。

9.1 环境管理制度

9.1.1 组织机构

为对拟建项目进行有效的管理，需要设置相应的生产管理机构、行政管理机构和辅助生产机构。鉴于拟建项目实际建设中的特点，建议建设单位在施工期成立安全环保小组，建立实施 HSE 管理体系，专职负责施工期的环境监理与管理工作以及运营期日常性环保管理工作。

9.1.2 职责

为了最大限度地减轻施工期作业活动对周边生态环境的不利影响，最大限度地减轻项目建设对周边地区环境的影响，建设单位除自身实施 HSE 管理外，还应完善环境监理制度。

9.1.3 HSE(健康、安全与环境)管理体系建立

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。

9.1.3.1 HSE 管理概述

塔里木油田分公司建立了三级环境保护管理机构，形成了管理网络，油田分公司 HSE 管理委员会及其办公室为一级管理职能机构，各单位 HSE 管理委员会及其办公室为二级管理职能机构，基层单位 HSE 管理小组及办公室为三级管理机构。油田所属各单位及一切进入塔里木油田公司市场作业与服务的单位，必须建立健全环境保护管理职能机构，设置专(兼)职环保工作人员，有效开展工作。企业各单位及下属各基层单位的行政正职分别是本企业、单位、基层单位环境保护第一负责人，负责建立其 HSE 管理委员会及办公室，领导环境保护工作。按照以上规定，塔里木油田天然气事业部应由作业区经理负责建立 HSE 管理领导小组，设 HSE 专、兼职人员全面负责本作业区的

环境保护工作。

拟建项目的 HSE 包括施工期与运营期的 HSE 管理，主要 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定及事故预防等。

9.1.3.2 HSE 组织机构的建立

拟建项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1~2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。

9.1.3.3 HSE 管理文件编写

拟建项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。拟建项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下，为拟建项目的 HSE 管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。包括：

- (1) 施工期的安全操作规程；
- (2) 生产过程安全操作规程；
- (3) 设备检修过程安全操作规程；
- (4) 正常运行过程安全操作规程；
- (5) 非正常运行过程安全操作规程；
- (6) 应急处理故障、事故过程安全操作规程；
- (7) 各种特殊作业(吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地)的安全操作规程；
- (8) 施工期、运行期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是拟建项目建设和生产过程行之有效的管理文件，有些是针对拟建项目施工期和运营期的特点建立的。这些文件应及时下发到岗位，并在员工正式上岗前通过专门培训或专门讲解，使员工了解；需专门为拟建项目不同岗位制度的制度或规程，如生产装置操作岗位、计量操作岗位、自动控制操作岗位及抢修岗位等，应尽快制度适用这些岗位的规程和管理制度，并培训岗位人员熟练掌握。

9.1.3.4 员工的培训和能力评估

应确保从事拟建项目健康、安全与环境工作和任务的人员具有良好的个人素质及

通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

(1)员工的培训

培训工作包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训，培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

(2)能力评估

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，形成文件。公司应建立针对不同职责人员的评估程序，程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等。评估合格者，发给上岗证书，上岗操作。评估不合格者，或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求。评审应每二年一次。

9.1.3.5 拟建项目 HSE 管理工作内容

应结合拟建项目环评识别的施工期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，侧重在以下方面开展工作：

- (1)工艺流程分析；
- (2)污染生态危害和影响分析；
- (3)泄漏事故危害和风险影响分析；
- (4)建立预防危害的防范措施；
- (5)制定环境保护措施；
- (6)建立准许作业手册和应急预案。

9.2 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少营运期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石油企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合区域环境特征，分施工期和营运期提出拟建项目的环境管理计划。

9.2.1 项目施工期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，拟建项目在施工期间要实施 HSE 管理。施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

(1)宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定拟建管道施工作业的环境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

(2)落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护林业生态环境、防止水土流失等；

(3)及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

(4)记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

(5)制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

由建设单位聘请有资质的环境监理单位，对承包商、供应商遵守环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，确保拟建项目的建设符合有关环保法律法规的要求。

(1)环境监理单位要求

①环境监理单位必须具备环保专业知识，了解国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

②必须接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

③具有一定的天然气处理厂建设的现场施工经验。

(2)环境监理单位主要职责

①监督施工现场对“环境管理方案”的落实。

②及时向 HSE 部门负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

③协助 HSE 部门负责人宣传贯彻国家和当地政府有关环境方面的法律和法规。

④对 HSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出改进意见。

环境监理工作的重点见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期的环境监理内容

重点地段	环境监理内容	目的
荒漠段	① 是否超越施工作业带施工； ② 施工是否利用现有便道。 ③ 施工结束后临时用地是否彻底恢复。	减少水土流失
农田段	① 是否严格执行分层开挖，分别堆放，分层复原； ② 施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； ③ 施工人员是否超越施工作业带施工； ④ 施工人员是否超越施工活动范围； ⑤ 垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； ⑥ 施工结束后临时用地是否彻底恢复。	减少对土壤扰动、理化性质、农业生产的影响，恢复植被，防止水土流失。
施工便道、伴行路	① 施工季节选择是否合理； ② 施工产生的弃土石方是否合理处置； ③ 是否做好防止暴雨、泥石流冲刷的危害应对措施。 ④ 施工方案是否可行，是否能够有助于减免地质灾害发生和由施工产生的其他不利影响。	防止水土流失，保护周边野生动、植物

9.2.2 项目运行期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，拟建项目在运营期管理的主要内容是：

(1)定期进行环保安全检查和召开有关会议；

对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

(2)制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(3)制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

(4)主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：环境管理除了应抓好日常各项环保设施的运行和维护工作之外，工作重点应针对管道破裂、液化气和轻烃储罐泄漏着火爆炸、工厂事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

9.2.2.1 正常工况的环境管理

(1)制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

①生产过程中安全操作规程；

②设备检修过程中安全操作规程；

③正常运行过程中安全操作规程；

④各种特殊作业(危险区域用火、进入设备场地等)中的安全操作规程；

⑤不同岗位的规程和管理制度，如输油操作岗位、计量操作岗位、自动控制操作岗位、罐区工作岗位及巡线、抢维修岗位等；

⑥环境保护管理规程。

(2)员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

(3)加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建

立重点处理设备的环保运行记录等。

(4)落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，制定相应考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

9.2.2.2 事故风险的预防与管理

(1)对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要强制制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

(2)制定事故应急预案建立应急系统

首先根据拟建项目性质、国内外油田开发事故统计与分析，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

(3)强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录象资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

9.2.2.3 排污许可证制度

2016年11月，国务院办公厅发布了《控制污染物排放许可制实施方案》，方案指出：“环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染

治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。”

因此，本项目在报批环评报告书后、项目实际运行前，应尽快更新排污许可证中导热油炉的排污情况，作为本项目合法运行的前提。排污许可证申请及核发按《排污许可证管理暂行规定》填报执行。

(1) 厂区排污许可管理执行情况

拟建项目属于分类管理名录“五石油和天然气开采业 07 陆地石油开采 0721”中的“陆地天然气开采”行业，现有工程有 2 台 6200kw 高温导热油炉(1 用 1 备)和 5 台 14500kw 低温导热油炉（4 用 1 备），在建项目新增 2 台 14500kw 低温导热油炉（全部使用），使用返输干气作为燃料，应按照涉及通用工序中的锅炉简化管理，进行申报、确定许可排放限值、核算实际排放量、执行自行监测、环境管理台账与排污许可证执行报告等环境管理要求。

新疆巴州塔里木能源有限责任公司的现有工程的导热油炉按证排污，排污许可证号为 91652800MA775FCY95001V，有效时间为 2022 年 12 月 24 日至 2027 年 12 月 23 日。

根据《排污许可证（副本）》环境管理要求，新疆巴州塔里木能源有限责任公司排污许可环境管理落实情况见表 9.2-2。

表 9.2-2 排污许可环境管理要求落实情况

类别	排污许可环境管理要求	实际落实情况	是否符合
自行监测	按照自行监测方案进行月度、季度、年度监测；做好监测数据记录、整理、存档；	目前已与有监测资质的公司签订 2022 年度自行监测意向协议	符合
环境管理台账记录	基本信息：根据不同方法记录低温导热油炉和高温导热油炉燃料气、污染物排放情况等；	目前生产记录、设备运行记录较完善，个别档案表格正按要求落实	基本符合
	监测记录信息：自行监测的监测记录以及与监测记录相关的生产和污染治理设施运行状况记录信息；	自行监测记录较完善	基本符合
	其他环境管理信息：按应对期间记录各项运行管理落实情况等；记录设备故障，开停工，维修时应记录；	目前设备运行较完善，个别档案表格正按要求落实	基本符合
	污染防治设施运行管理信息：按班次记录各类治理设施运行情况；	目前环保设施运行记录较完善	基本符合

类别	排污许可环境管理要求	实际落实情况	是否符合
执行(守法)报告	按照要求出具月度执行报告、年度执行报告、季度执行报告；	已按要求完成 2021 年度排污许可执行报告,目前已与有监测资质的公司签订 2022 年度执行报告编制协议	符合
信息公开	按照《企业事业单位环境信息公开办法》和《排污许可管理办法(试行)》执行；	目前,公开基础信心、排污信息、防治污染设施、突发环境时间应急预案、环评报告等	符合

9.2.2.4 环境信息公开

排污企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》(部令第 31 号)要求,依法通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息,企业环境信息公开采取自愿公开与强制公开相结合。

国家鼓励企业事业单位自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息。企业可通过网站公示信息、编制环保白皮书等方式向公众发布本企业的的环境信息。

9.2.2.5 排污口规范化

本项目应按《排污口规范化整治技术要求(试行)》(国家环保局环监[1996]470号)《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)规定的图形,在各气、声排污口(源)挂牌标识,做到各排污口(源)的环保标志明显,便于企业管理和公众监督。

环境保护图形标志具体设置图形,见表 9.2-3。

				末站（柱状样）	
	噪声	1次/每 季度	等效连续 A 声级	轮南轻烃厂乙烷 站场厂界；	
		/			
	生态	1次/年	临时占地地貌恢复情况、生态 恢复情况	工程占地范围内	

表 9.3-2 轮库线（稳定轻烃）运营期监测计划

监测点位		监测点位	监测指标	监测频次
土壤	稳定轻烃外输末站		1个柱状样点 0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	石油烃 1年1次
	K9+200	E84°19'20.9" N41°28'16.40"		
地下水	轮南轻烃厂附近（3#水井）	E84°12'26.57" N41°27'19.19"	起点	石油类 每年采样 2次。发 生事故时 加大取样 频率。
	轮南轻烃厂南侧 1km（6#水井）	E84°13'27.00" N41°26'33.99"	管线分布区	
	上库工业园（1号水井）	E85° 22'28.03" N41°53'22.28"	终点	

表 9.3-2 牙哈处理站稳定轻烃外输管线运营期监测计划

监测点位		监测点位	监测指标	监测频次
土壤	T 接阀室		1个柱状样点 0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	石油烃 1年1次
地下水	YC-H12 井场外	E83°27'43.19", N41°41'57.67"	起点	石油类 每年采样 2次。发 生事故时 加大取样 频率。
	YC-1#阀组外	E83°25'01.80", N41°41'37.39"	管线分布区	
	农田机井 1#	E83°29'13.91", N41°41'31.94"	管线分布区	

9.3.2 监测数据的管理

对于上述监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关环保主管部门，对于常规监测部分应该进行公开，特别是对拟建项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

9.3.3 环境监督

(1)拟建项目 HSE 部门在油田开发建设、运行中的环保工作，除受塔里木分公司 HSE 的指导、管理外，还应受当地环保部门的监督。在工程建设区内开展对环境和自然生态可能产生不利影响的活动时，必须经当地环保部门批准后方可进行。

(2)在施工期，油田 HSE 部门应将建设期进度报告地方环保行政主管部门，以便对环保措施实施和恢复情况进行施工期的监督管理。

(3)塔里木油田分公司 HSE 部门对本环评报告中提出的污染治理和生态保护恢复措施的执行情况和完成情况，进行验收。

9.4 环保设施验收管理

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等相关法律法规，工程建成投产前需进行“三同时”验收，验收通过方可正式投产。

(1)验收范围

①与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

②环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的环保措施。

(2)验收清单

按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中有关规定，建设单位应及时进行验收。

拟建项目“三同时”验收调查表见 9.4-1-1~2。

表 9.4-1-1 施工期三同时验收一览表

要素	治理对象	处理效果及要求
生态环境	荒漠段 轮库线	严格控制施工作业带，加强水保措施
	农田段 轮库线（K9-K10段）	① 施工带范围严格控制在 20m 之内、及时实施复垦； ② 农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原； ③ 根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，复垦农业种植
	公益林段 乙烷扩建区、轮库线（K95、K96-98、K103）	工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门办理相关手续，按照相关法律法规进行补偿和恢复
废气	站场、阀室施工扬尘、废气	材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁，场地洒水抑尘；控制作业时间，车辆、设备及时维护保养
	站场、管线、道路施工扬尘、废气	① 材料运输及堆放时设蓬盖， ② 施工场地洒水抑尘， ③ 车辆设备及时维护保养，控制作业时间
废水	生活污水	1、乙烷扩建工程、光伏电站、管线、道路施工生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理； 2、联络线和牙哈处理站外输管线，不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统；施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至库车市生活污水处理厂。 3、轮库线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。施工现场设防渗环保厕所，施工结束后定期将生活污水清运至轮南采油气管理区污水处理站或上库工业园区污水处理厂。
	管道试压废水	试压结束后用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，禁止排入有饮用水功能的水体。
固废	工程弃土、弃渣	临时堆土全部回填
	施工废料	① 轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场。 ② 联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。
	生活垃圾	① 乙烷扩建区、光伏电站及管线、道路、轮库线：运至轮南垃圾填埋场施工人员生活垃圾，拉运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理。 ② 联络线和牙哈处理站外输管线施工人员生活垃圾依托牙哈固废填埋场填埋
噪声	站场、阀室、管线、道路	施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。
生态环境	荒漠区段	加强管线巡查，生态监测施工结束后植被恢复和水土流失
	农田区段	设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，定期派人巡查
	重点公益林区	沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。 生态监测施工结束后的植被恢复情况，水土流失情况等
环境监理	开展工程环境监理工作执行情况	

表 9.4-1-2 运营期三同时验收一览表

类别	设施（位置）		对象	验收要点		执行标准	
废气	乙烷回收扩建区导热油炉		SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	安装低氮燃烧器采用烟气再循环降氮技术、污染物浓度达标排放、烟囱高度 25m		《锅炉大气污染物排放标准》(GB132711-2014)	
	乙烷回收扩建区、其他站场		NMHC	带压储罐、物料装车的气相平衡系统		《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中边界污染物控制要求≤4.0mg/m ³	
	火炬		氮氧化物	事故状态充分燃烧排放		/	
废水	乙烷回收扩建区生产装置		生产废水	收集中运至轮一联废水处理站处理达标并满足回注要求		《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)	
	乙烷回收扩建区生活污水		生活污水	依托轮南采油气管理区生活污水处理站		《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准后回用于绿化	
	联络线、牙哈外输管线站场		地面清洗废水、场站设备检修废水	牙哈处理站		/	
	轮库线液烃外输末站		地面清洗废水、场站设备检修废水	乙烯厂污水处理站		/	
	光伏电站		电池板清洗废水	灌溉荒漠植被		/	
地下水	乙烷扩建区		危废暂存库底板（已建）、事故水池（底板及壁板）、地下液体管道区域（生产废水、生活污水、液体产品管道）（隐蔽工程）		重点防渗：防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10 ⁻⁷ cm/s 的等效黏土层的防渗性能		
			乙烷和 LPG 罐区（采用承台式罐基础）、天然气增压及脱水脱汞装置、供热站、分离还气计量装置、放空分液罐区、乙烷回收装置区、乙烷脱碳脱水装置区、液烃外输装置、LPG 外输末站。		一般防渗：防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能		
噪声	厂界		等效连续 A 声级 (Leq(A))	机械设备消声、隔声、降噪		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准	
危险废物	乙烷回收扩建区	1	原料气过滤分离器	含油废滤芯	HW49 (900-041-49)	1t/a	新建金派环保科技有限公司
		2	天然气脱汞装置	废脱汞剂	HW29 (072-002-29)	76.8t/6 年. 次	有资质的危废处置单位
		3	空气压缩机更换维修润滑油	废机油	HW08 (900-214-08)	0.5t/a	新疆沙运环保有限公司
		4	装置检修吹扫、置换清洗设备	检修污油	HW08 (900-214-08)	39t/a	新疆沙运环保有限公司
		5	盛装容器	废机油桶	HW49 (900-041-49)	2t/a	新建金派环保科技有限公司
	轮库线站场	1	站场	清管废渣	HW09 (900-007-09)	0.68 4t/次	有资质的危废处置单位

	联络线站场	1	站场	清管废渣	HW09 (900-007-09)	0.00 07t/ 次	有资质的危废处置单位
一般工业固体废物	乙烷回收扩建区	1	天然气脱水装置	废分子筛	245t/3 年.次		厂家回收处理
		2	分子筛粉尘过滤器	废滤芯	0.2t/a		
		3	脱汞剂粉尘废滤芯	废滤芯	0.2t/a		
		4	富胺液预/后过滤器	废滤芯	0.4t/a		
		5	富胺液过滤器	废活性炭	2.2t/a		
		6	乙烷干气脱水	废分子筛	60.2t/次		
		7	乙烷干气粉尘过滤器	废滤芯	0.2t/a		
		8	除盐车站	废树脂及废滤膜	0.2t/a		
		9	1号能源站的制冷机	过饱和废弃溴化锂浓液	0.1t/a		
	光伏电站	1	光伏阵列	废电池板组件	0.33t/a		厂家回收处理
乙烷回收扩建区生活垃圾					15.15t/a		轮南垃圾填埋场
生态	土壤保护、生态保护落实情况、土地平整、植被恢复、绿化率						
风险措施	乙烷回收扩建区：消防系统、排污口规范化、环境风险防范及应急救援措施、罐区隔堤和围堰等满足相关要求						
	原料和产品管道：安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器，天然气探测器、测报警器；防静电、防雷的接地装置等、风向标志旗、个人防护用品等、救援人员、设施、医护用品等、编制应急预案						

9.5 污染物排放清单

本项目污染物排放清单及管理要求见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目污染物排放清单一览表

类别	分类	产污环节	环境保护措施及主要运行参数		污染物种类	排放情况		总量指标(t/a)	执行标准(mg/m ³)	环境监测要求	
			环境保护措施	主要运行参数		排放时段 h/a	排放浓度 (mg/m ³)				
废气	乙烷回收扩建区-有组织	导热油炉燃料烟气	低氮燃烧	-	SO ₂	8000	50	2.34	50	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中新建燃气锅炉标准限值	
					NO _x		200				6.29
					颗粒物		20				1.26
	乙烷回收扩建区-无组织	乙烷回收装置动静密封点、	加强设备与管线组件的检修与维护,从源头减少泄露产生的无组织废气	—	非甲烷总烃	8000	/	非总量指标 2.26	非甲烷总烃≤4.0	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中边界污染物控制要求	
类别	污染源	污染因子	处理措施			处理后浓度 (mg/L)	排放去向	总量控制指标(t/a)	执行标准(mg/L)	环境监测要求	
废水	乙烷回收扩建区生产废水	SS、COD、石油类、	经管网输送至轮一联污水处理站处理			—	不外排	—	—	《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)	
	乙烷回收扩建区生活污水	COD、BOD、SS	经管网输送至轮南采油气管理区污水处理站处理			—	不外排	—	—	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标准后回用于绿化	
类别	噪声源		污染因子	治理措施	处理效果	执行标准		环境监测要求			
噪声	乙烷回收扩建区:压缩机、空冷器、分离器、输送泵、导热油炉管道站场设备:分离器、调压设备、放空系统		L _{eq}	选用低噪声设备,采取减振、隔声、消声等降噪措施	厂界达标	厂界昼间≤60dB(A); 夜间≤50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准			
序号	固废来源		固废种类	危废类别及代码	产生量	固废去向					
危险废物	乙烷回收扩建区	1	原料气过滤分离器	含油废滤芯	HW49 (900-041-49)	1t/a	新疆金派环保科技有限公司				
		2	天然气脱汞装置	废脱汞剂	HW29 (072-002-29)	76.8t/6年.次	有资质的危废处置单位				
		3	空气压缩机更换维修润滑油	废机油	HW08 (900-214-08)	0.5t/a	新疆沙运环保有限公司				
		4	装置检修吹扫、置换清洗设备	检修污油	HW08 (900-214-08)	39t/a	新疆沙运环保有限公司				
		5	盛装容器	废机油桶	HW49 (900-041-49)	2t/a	新疆金派环保科技有限公司				

	原料 管线	1	站场	清管废渣	HW08 (900-214-08)	0.02t/a	有资质的危废处置单位
	液烃 管线		站场	清管废渣	HW08 (900-214-08)	0.02t/a	有资质的危废处置单位
一般 工业 固体 废物	乙烷 回收 扩建 区	1	天然气脱水装置	废分子筛	245t/3年.次		厂家回收处理
		2	脱汞剂分子筛粉尘过滤器	脱汞剂粉尘滤芯	0.2		厂家回收处理
		3	分子筛粉尘过滤器	废滤芯	0.4t/a		
		4	富胺液预/后过滤器	废滤芯	0.4t/a		
		5	富胺液活性炭过滤器	废活性炭	2.2t/a		
		6	乙烷干气脱水分子筛	废分子筛	60.2t/次		
		7	乙烷干气粉尘过滤器	废滤芯	0.4t/a		
		8	除盐水处理站	废树脂及废滤膜	0.2		
		9	1号能源站的制冷机	过饱和废弃溴化锂浓溶液	0.1		
		原料 管线	1	站场	分离器检修废渣和滤芯	少量	
生活 垃圾		1	工人	生活垃圾	15.15t/a		轮南垃圾填埋场

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

塔里木油田天然气深度处理工程，建设内容为：

(1) 乙烷回收扩建工程

轮南轻烃回收厂：拟在轮南轻烃回收厂区外南侧空地建设，新增占地 22.86hm²。原料气设计处理规模为 100×10⁸m³/a，新建 2 列规模为 50×10⁸m³/a（1500×10⁴m³/d）脱水脱汞装置和乙烷回收装置，新建 2 列规模为 3.33×10⁸m³/a（100×10⁴m³/d）的乙烷产品脱碳装置和脱水装置，新建处理规模为 100×10⁸m³/a（3000×10⁴m³/d）的天然气增压装置；采用的工艺为回收原料气通过脱水脱汞后，再经乙烷回收装置，采用丙烷预冷+膨胀机制冷+双回流工艺回收原料气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃产品回收原料气中的乙烷、液化石油气（LPG）和稳定轻烃产品，乙烷为 60.6×10⁴t/a，LPG 为 30.3×10⁴t/a，稳定轻烃为 6.1×10⁴t/a，回收后的天然气返回西气东输管线：

① **配套供电工程：**配套供电工程建设内容除 1 座 6MW 光伏电站外，1 座 220kV 变电站和配套电力线路 30km，环评单独编制，不在本项目环评内容中。

② **余热利用工程：**位于轮南轻烃回收厂北侧 4km 处。

1#能源站内新增 1 套单效热水型户外溴化锂吸收式制冷机组夏季制冷、

- 1) 新增两套水-水换热器为下游供空调热水及供暖回水预热、
- 2) 新建乙烷厂至能源 1#站余热热水管道 8km、
- 3) 乙烷扩建冷冻水站内新建一套余热热水循环泵及配套管网；

③ **新能源利用：**新建 1 座 6MW 太阳能光伏电站，位于轮南轻烃回收厂区外东南 1.3km 处。

拟建项目运营期需新增定员 91 人。乙烷回收扩建工程采用“五班三倒制”工作制度，全年运行 330 天，年工作小时为 8000h。

(2) 气源改造工程

新建克轮线取气阀室与轮南轻烃回收厂的取气管线、还气管线各 1 条，位于轮南轻烃回收厂区外北侧 4.2km 处，长度均为 4.2km，同沟铺设，合计长度 8.4km；新建克轮线取气阀室 1 座，在乙烷回收扩建工程厂内新建计量分离装置 1 座。

(3) 气源置换

气源置换管线位于库车市牙哈镇以西 5.7km 处。新建英轮线 5#阀室~克轮线 3#阀室联络线 0.4km、克轮复线 3#阀室~英轮线 5#阀室联络线各 0.4km，位于。改建英轮 5#阀室 1 座，新增占地 0.44 公顷。

(4) 产品外输管线

③ 新建牙哈处理站至轮南轻烃回收厂-牙哈装车站的 LPG 外输管线的轻烃外输管线 8km，位于库车市牙哈镇东南 19km 处。

④ 新建轮南轻烃回收厂乙烷扩建区至上库工业园的乙烯厂的 LPG、稳定轻烃的外输管线（简称轮库线）130km，配套建设站场和阀室，行政区划跨轮台县和库尔勒市。

(5) 站场改造

牙哈装车站、迪那处理站、LPG1#、2#阀室设施、已建乙烷末站改建，均没有新增占地。

本项目回收天然气中的乙烷、LPG 和稳定轻烃，不仅降低了下游天然气管道出液危害，而且为上库工业园提供了轻烃原料，得到了新疆维吾尔自治区和巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区各级政府的大力支持，将为促进南疆的经济发展做出重要贡献，是对中央“稳疆兴疆，富国固边”国家发展战略的有益实践。

10.2 产业政策和规划符合性分析

本项目建设内容为扩建轮南轻烃厂乙烷回收装置、新建原料和外输产品管线，属于从天然气（原料）中回收液化烃（产品），原料和产品主要通过管道运输，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修改）中“天然气勘探及开采”、“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。

项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》等。

10.3 环境质量现状

(1) 环境空气

2021 年轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建区、轮库线所在巴州地区 SO₂、NO₂、Pm_{2.5} 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二

级标准要求；PM₁₀年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。因此判定巴州地区为环境空气质量非达标区。监测期间评价区轮南轻烃厂非甲烷总烃1小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值（1小时平均浓度值2000 μg/m³）。

阿克苏地区SO₂、NO₂、Pm_{2.5}年平均浓度及CO、O₃日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM₁₀年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量非达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。新和末站监测点位非甲烷总烃1小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值（1小时平均浓度值2000 μg/m³）。

（2）地表水

本项目轮南轻烃厂乙烷回收扩建区周围3km范围和LPG外输管线沿线无地表水体分布。

（3）地下水

由监测与评价结果可以看出：轮南轻烃厂所在的轮台县轮南镇周边地下水水质一般，监测点除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐监测因子超标外，其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。超标为原生水文地质因素所致，非人为污染，须经处理后方可作为生产生活用水。

（4）环境噪声

轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建区、轮库线各站场监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

（5）土壤

轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建区、LPG外输管线占地范围内的所有监测因子满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）第二类用地筛选值标准。轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建区、LPG外输管线用地范围外的监测点土壤中基本污染物和特征污染物的含量均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的污染风险筛选值，石油类含量低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染风险筛选值。

（6）生态环境现状

根据《新疆生态功能区划》（2005版），工程区属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲

农业生态区（IV），塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV1），库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区（54）、渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）、塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区（59）。主要生态服务功能为城市人居环境、工农业产品生产、油气资源、沙漠化控制、土壤保持、生物多样性维护、农畜产品生产，主要生态环境问题为土壤盐渍化、洪水灾害、油气开发造成环境污染。工程区域主要以灌丛生态系统和农田生态系统为主，区域内植被以盐生灌丛植被为主。该区域主要栖息分布着一些耐旱的荒漠动物，以鸟类、爬行动物和啮齿类动物为主，动物种类和数量较少。

10.4 环境影响评价结论

10.4.1 生态环境影响评价及保护措施

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期。

在施工期该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。本工程施工活动将扰动土地面积 329.26hm²，其中临时占地 289.62hm²，永久占地 39.64hm²。工程占地将会对沿线所经的灌丛生态系统和农田生态系统带来一定的影响和破坏。临随着施工结束，进入正常运营过程中以后，由于地表永久性构筑物(站场和阀室)全部建设完成，使其永久性占地范围内的植被全部消失。工程建设过程中临时性占地范围内的植被，在施工过程中虽然会受到不同程度的影响，施工结束后，则会逐渐恢复。自然条件较好的地段会在较短的时期内逐渐恢复，在自然条件恶劣的地段(土质稀少的坡地)，植被的自然恢复则需要较长的时间。

本次环评提出的生态保护措施为：

加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系，加强招、投标工作和环境保护监理；荒漠段严格控制施工占地，管线严格控制施工作业带范围，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；农田区段管线施工作业带减少农业占地，缩短施工时间，选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力，对农田扰动区，以农业种植复垦为主；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。重点公益林段减少砍伐树项目所涉及的占地严格按土地管理法规的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，建设单位落实林业、耕地等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。

10.4.2 空气环境影响评价及保护措施

站场、管道、道路施工期主要污染物是施工扬尘和施工机械、车辆排放废气、焊接粉尘、沥青加热铺设过程的废气，会对空气质量产生短期、轻微的影响。

运行期轮南轻烃回收厂乙烷回收扩建区对大气环境的影响是持续的长期影响，排放的废气主要为导热油炉产生烟气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x，以及乙烷回收过程中中无组织 VOCs 对大气环境造成的影响。本项目拟建 2 台高温导热油炉（2×12500kW），设 2 根排气筒，排气筒高度均为 25m，烟囱内径为 1.5m，排气温度为 100℃，两台烟气排放总量为 12586 万 m³/a，排放 SO₂ 2.34t/a、NO_x 6.29t/a、颗粒物 1.26t/a，浓度分别为：SO₂：18.56mg/m³，NO_x：50mg/m³，颗粒物：10mg/m³，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值（SO₂：50mg/m³，颗粒物：20mg/m³，NO_x：200mg/m³），烟气最终通过 25m 高排气筒排放。乙烷回收和液烃外输末站过程中无组织 VOCs 排放量为 2.26t/a。高温导热油炉烟气影响预测表明，各污染物最大落地浓度值远小于《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准的要求。乙烷回收过程和轻烃装置外输过程中无组织排放的 NMHC 浓度可达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中非甲烷总烃空气质量浓度限值（2000μg/m³）。项目正常排放的各污染物对评价区域大气环境质量均不会产生明显影响。

本工程轮库线、联络线、牙哈处理厂轻烃外输管线的站场排放的大气污染物主要来自在站场系统超压或检修及清管作业时有少量废气点火排放或直接排放，点燃后主要污染物为氮氧化物，对周围大气环境影响很小。

10.4.3 水环境影响评价及保护措施

10.4.3.1 地表水环境影响评价及保护措施

施工期水环境的影响为：施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。站场施工生产废水沉淀后回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运；管线试压废水用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘；乙烷扩建工程、光伏电站、管线、道路施工生活废水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理；联络线和牙哈处理站外输管线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，施工生活污水依托库车市牙哈镇的生活污水处理系统处理。轮库线不设施工生活区，依托施工队的生活基地，生活污水主要依托轮南县轮南镇的生活污水处理系统。

运营期水环境的影响为：1)乙烷回收扩建区的废水分为生产废水和生活污水，生产废水为低浓度含油废水，通过管网排至轮一联含油废水处理站，含油废水经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》(SY/T5329-2022)后回注油藏。生活污水通过管网排至轮南采油气管理区生活污水处理站，处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”。2)本项目联络线和外输管道各站场检修废水产生量小，水质清洁，间歇排放，分别送至相应的油区污水处理站。3)光伏电站电池板清洗废水用于灌溉荒漠植被。因此，运行期本工程对地表水环境的影响是可以接受的。

10.4.3.2 地下水环境影响评价及保护措施

施工期站场施工废水应通过设置临时的沉淀池后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。管线的试压废水重复利用，试压结束后用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘。轮南轻烃厂的乙烷回收扩建的生活污水接入现有生活污水管网，排至轮南采油气管理区生活污水处理站处理。

运营期轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区的生产废水主要为原料气脱汞前在分离器产生的废水、再生气脱水冷却后污水闪蒸罐分离废水和检修废水和检修废水，水质为低浓度含油废水，全部通过管网排至轮一联含油废水处理站。轮南轻烃厂的乙烷回收扩建区生活污水量较少，依托生活污水收集管网，转输轮南采油气管理区生活污水处理站，排水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，并满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)城市绿化标准后“冬储夏灌”，夏季时用于轮南生活区周边绿化，冬季时排入密封池暂存。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区：危废暂存库底板（已建）、事故水池（底板及壁板）、地下液体管道区域（生产废水、生活污水、液体产品管道）（隐蔽工程），防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 10^{-7}cm/s 的等效黏土层的防渗性能。一般防渗区：乙烷和 LPG、稳定轻烃罐区（采用承台式罐基础）、天然气增压及脱水脱汞装置、供热站、分离还气计量装置、放空分液罐区、乙烷回收装置区、乙烷脱碳脱水装置区、液烃外输装置、轻烃外输末站，防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。除盐水和冷冻水站、维修车间、库房和应急指挥楼，进行一般地面硬化即可，采取以上分区防渗措施后，正常情况下不会对地下水环境造成影响。

10.4.4 声环境影响评价及保护措施

本项目乙烷回收扩建区、轮库线等站场四周 200m 范围内无居民分布，施工期噪声源均为暂时性的，只在短时期对局部环境和施工人员造成影响，待施工结束后影响随之消失。克英线沿线 200m 范围内 3 处居民区的声环境保护措施为禁止夜间作业，设置围栏式移动隔声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

运行期噪声源主要来自乙烷回收扩建区、轮库线、联络线等站场的设备噪声，采取相应的隔声、减震、降噪措施后，乙烷回收扩建区和原料及产品外输管道站场设备噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

10.4.5 固废环境影响评价及保护措施

施工期的固体废物主要有站场建设过程、管道开挖过程、道路铺设产生的建筑垃圾、弃土和弃渣和生活垃圾。轮南轻烃厂乙烷扩建区及邻近站场和阀室、管道、道路产生的建筑垃圾及时清运到轮南垃圾填埋场，联络线和牙哈处理站建筑垃圾依托牙哈固废填埋场填埋。本项目各类工程在土石方量调配平衡，无弃土排放。乙烷扩建工程、光伏电站及管线、道路、轮库线施工生活垃圾运至轮南采油气管理区生活垃圾填埋场处理；联络线和牙哈处理站施工生活垃圾约拉运至牙哈固废填埋场集中处理。

运营期乙烷回收扩建区产生的危险废物有：废脱汞剂属于危险废物 HW29（072-002-29），产生量为 76.8t/次，交具有相关危险废物资质的单位处置；含油废滤芯 HW49（900-041-49），产生量约 1t/a，具有毒性和易燃性；废机油危险废物（HW08）（900-214-08），产生量约 0.5t/a，具有易燃性；检修污油属于危险废物（HW08）（900-214-08），产生量约 39t/a，具有易燃性；废机油桶属于危险废物（HW49（900-041-49）），产生量约 2t/a，具有毒性；均暂存于危险废物暂存间内，定期委托有危险废物处理资质的单位进行处置。运营期轮库线管道站场（库尔勒上库工业园）、联络线管道站场（库车市牙哈镇附近）固体废物为清管废渣 HW09（900-007-09），不设危废暂存间，危废产生后随即委托持有危险废物经营许可证单位运走处置。

一般工业固体废物主要有原料气脱水装置的废弃分子筛、脱汞剂分子筛粉尘废滤芯、原料气分子筛粉尘废滤芯、富胺液预过滤废滤芯、废活性炭、富胺液后过滤废滤芯、乙烷干气脱水废分子筛、乙烷干气分子筛粉尘废滤芯、除盐水的废树脂及废滤膜、1 号能源站的制冷机产生的过饱和废弃溴化锂浓液，产生量为 309t，采取厂家回收

处理的方式处置,措施可行。光伏电站产生废太阳能电池板由生产厂家维护并回收处理。

运营期乙烷回收扩建区生活垃圾约为 15.15t/a, 经收集后清运至轮南采油气管理区生活垃圾处理设施处理, 措施可行。其他管线站场均为无人值守站场, 无生活垃圾产生。

本工程所产生的各类固体废物均能得到妥善的处置, 不会对周围环境产生大的影响。

10.4.6 土壤环境影响评价及保护措施

施工期土壤环境影响主要来自于轮南轻烃厂乙烷回收扩建区建设、原料管线和产品外输管线的阀室建设、管线敷设等施工作业范围内的人为扰动、车辆行驶和机械施工对土壤结构和各种废弃物对土壤污染影响。严格划定站场和管线施工作业范围, 避免对施工范围外的土壤扰动; 剥离管线穿越区农田、公益林区的表土层, 分层开挖、分层填埋、分层放置, 反序回填。

运营期本项目主要考虑乙烷回收扩建工程和稳定轻烃外输管线(轮库线、牙哈处理站轻烃外输管线)及站场对土壤的环境影响, 事故状态下稳定轻烃管道渗漏、稳定轻烃球罐泄漏、应急事故水池的消防废水通过池体裂缝渗漏这三种情形对土壤的影响, 会导致周边的浅层土壤环境在一段时间内受到石油类的污染, 随着时间的推移, 石油烃逐渐向土壤垂向深度迁移, 但浓度逐渐降低, 会导致地下水中石油类超标。本项目在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面采取源头控制措施, 并从垂直入渗途径采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施, 来尽可能降低项目运营对土壤环境的影响, 措施可行。

10.4.7 环境风险分析评价结论

轮南轻烃厂乙烷回收扩建区涉及的主要危险物质为天然气、乙烷、LPG、稳定轻烃, 危险物质主要存在于工艺装置、储罐和物料输送管道中。项目发生事故的类型主要为乙烷回收扩建区的储罐、原料和产品管道泄漏和火灾爆炸。乙烷回收扩建区发生最大可信事故情形下, 影响范围主要为储罐邻近区域的工作人员。(2) 轮库线 LPG 泄漏发生最大可信事故情形下, 影响范围大约在管线两侧约 130m 范围内, 沿途未经过人口聚居区域。

新疆巴州塔里木能源有限责任公司把乙烷厂扩建区和轮库线应急预案, 纳入《新疆巴音郭楞蒙古自治州塔里木能源有限责任公司突发环境事件应急预案》, 2023 年 1

月 4 日，该预案已在巴音郭楞蒙古自治州生态环境局轮台县分局备案（652822-2023-1-L）。

10.5 清洁生产

拟建项目无论在从工艺与装备、产品、原料和产品清洁性、资源与能源利用、污染物产生等方面所采取的措施均满足清洁生产的要求；工程的输送工艺、自动化控制、设备均达到了国内领先水平，符合清洁生产的要求。

10.6 总量控制

本次评价建议导热油炉的总量控制指标为 SO₂: 2.34t/a, NO_x: 6.29t/a。

10.7 公众意见采纳情况

本项目公众参与由建设单位中石油塔里木油田分公司油气工程研究院负责实施，首次环境影响评价公众参与相关信息通过新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/9760>），公示时间为 2022 年 6 月 27 日。征求意见稿公示日期为 2022 年 9 月 14 日新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站，网址为（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/10193>）；在巴音郭楞日报开展 2 次报纸公示，第一次公告日期为 2022 年 9 月 16 日，报纸第二次公告日期为 2022 年 9 月 27 日。2023 年 8 月 15 日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/11861>）公示了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

10.8 环境经济损益分析

拟建项目总投资为 313347 万元，环保投资共 1246 万元，约占总投资的 0.4%，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

10.9 环境管理与监测计划

本次评价根据项目的特点，提出了相关的环境管理要求和监测计划，要求建设单位务必按照环评要求落实各项措施。

10.10 环境影响可行性结论

项目符合国家当前产业政策；选址符合当地总体规划要求，选址可行；清洁生产处于国内较先进水平；具有明显的经济效益和环保效益；施工期污染物经采取相应措施后，对周围环境的影响可有效降低；营运期在确保污染治理设施正常运行的前提下，污染物能够做到达标排放，对周围环境影响较小。

因此，在该项目严格执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。