

目 录

1.概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题	4
1.5 报告书主要结论	4
2.总则	6
2.1 评价目的与原则	6
2.2 评价依据	7
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选	10
2.4 环境功能区划和评价标准	14
2.5 评价等级和评价范围	18
2.6 环境保护目标	30
2.7 评价方法	30
2.8 评价工作内容	31
3. 建设项目工程概况	32
3.1 工程概况	32
3.2 工程分析	55
3.3 清洁生产分析	75
3.4 污染物排放总量控制分析	80
3.5 相关法规、政策符合性分析	81
3.6 相关规划符合性分析	85
3.7“三线一单”符合性分析	89
3.8 选址、选线合理性分析	90
4.环境质量现状调查与评价	92
4.1 自然环境现状调查与评价	92

4.2 生态环境现状调查与评价	96
4.3 水环境现状调查与评价	错误!未定义书签。
4.4 土壤环境现状监测与评价	错误!未定义书签。
4.5 环境空气质量现状调查与评价	错误!未定义书签。
4.6 声环境质量现状监测与评价	错误!未定义书签。
5.环境影响预测与评价	113
5.1 生态环境影响	113
5.2 地表水环境影响分析	124
5.3 地下水环境影响预测与评价	126
5.4 土壤环境影响分析	147
5.5 固体废物影响分析	152
5.6 大气环境影响分析	156
5.7 声环境影响分析与评价	163
5.8 风险环境影响分析	170
6.环境保护措施及可行性	186
6.1 生态环境保护措施	186
6.2 废水环境保护措施	194
6.3 地下水污染防治措施	195
6.4 土壤环境保护措施及可行性分析	200
6.5 固体废物污染防治措施	202
6.6 大气环境保护措施	203
6.7 噪声污染防治措施	206
6.8 环境风险防控措施	207
6.8 环境保护措施的投资估算	213
6.9 环境影响经济损益分析	214
7.碳排放影响分析.....	216
7.1 碳排放分析	216
7.2 碳减排措施	224

7.3 碳排放评价结论及建议	226
8.环境管理及监控计划	227
8.1 环境管理制度	227
8.2 环境管理计划	228
8.3 环境监测	234
8.4 环保设施验收管理	235
8.5 污染物排放清单	236
9 结论建议	239
9.1 项目概况	239
9.2 产业政策和规划符合性分析	240
9.3 环境质量现状	240
9.4 环境影响预测与分析	241
9.5 主要环境保护措施	245
9.6 总量控制	247
9.7 公众意见采纳情况	247
9.8 环境经济损益分析	247
9.9 环境管理与监测计划	248
9.10 环境影响可行性结论	248

1.概述

1.1 建设项目的特点

塔里木油田公司“十四五”规划 2025 年油气当量达到 3790 万吨，增量近 800 万吨，其中含有优质的乙烷、LPG 和轻烃等资源可靠、落实。按照塔里木油田公司长远发展规划及预测，到 2035 年油气当量持续增加，将会形成 5000 万吨油气当量的气（油）田。

为落实中国石油天然气集团有限公司的统一部署，塔里木油田分公司充分利用塔里木盆地丰富、多元、可靠、稳定的优质、轻质资源，拟实施塔里木油田原油稳定工程（以下简称“本工程”），在轮南采油气管理区，建设一套深度稳定轻烃装置，深度稳定轻烃产品通过新建外输管线输至上库末站、LPG T 接进入天然气深度处理工程新建 LPG 自轮南至上库末站的外输管线，深度稳定轻烃末站与天然气深度处理工程的 LPG、轻烃外输末站合建，合建站由天然气深度处理工程负责。

本工程主要建设内容包括：

（1）本工程在轮南采油气管理区所辖区域内新建 1 座深度稳定轻烃装置，装置处理规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。产品规模为稳定轻烃 100.91 万 t/年，液化石油气 17.35 万 t/年、塔底油 381.26 万 t/年。

（2）建设轮南拟建装置至上库工业园的上库末站的 130km 外输管道，配套建设外输首站、外输末站各 1 座，5 座截断阀室。线路总体伴行已建乙烷管道。

（3）在富源联合站建设未稳定轻质油原料罐 2 座。

（4）轮南配套建设原油稳定装置所需的辅助设施、储运设施、放空火炬系统、光伏系统。在轮南工业园区内建设满足 200 人住宿、餐饮的生活公寓 1 座。

本工程建设作为塔里木“十四五”重点区块原油稳定项目，利用塔里木盆地丰富、多元的轻质资源，可提取原油中的稳定轻烃、LPG，可保障油田上产轻质资源后路畅通，发挥资源上下游一体化优势，实现资源优势价值最大化，带动西部地区经济发展，符合《塔里木油田分公司“十四五”规划》建设内容，符合中国石油高质量发展的长远战略。通过对轻质原油资源的初步利用，将其中可供生产附加值产品的资源留在地方，有利于促进地方经济发展，带动下游产业发展，带

动南疆经济发展。对地方“稳增长，调结构”发挥重要作用，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 环境影响评价过程

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)，主要建设内容为原油的稳定轻烃装置、外输管道、富源联合站扩建罐区、轮南生活公寓及系统配套设施等内容。本工程位于巴州轮台县和库尔勒市、阿克苏地区沙雅县，其中轮台县、沙雅县为塔里木河流域水土流失重点预防区和重点治理区，库尔勒市为塔里木河流域水土流失重点治理区，且项目涉及天然林，均属于环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)中“五、石油和天然气开采业07 陆地石油开采 0711”中的“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。本工程建设内容涉及阿克苏地区和巴州两个行政区，涉及天然林，根据《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)》，需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《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》中规定，中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司于2023年4月委托新疆天合环境技术咨询有限公司编制《塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书》。(环评委托书见附件1)。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，见图1.2-1(环境影响评价工作程序图)。

天合公司项目组在认真研究项目可研及相关资料后，于2023年5月即进行了现场踏勘和资料收集。在现场调查的基础上，结合有关资料和当地环境特征，按国家、新疆维吾尔自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，委托新疆广宇众联环境监测有限公司于2023年7月，对本工程区域大气、声、地下水、土壤环境质量现状进行了监测；根据监测结果，结合项目组所收集到的相关文件、资料，利用软件预测等手段，对工程施工和运营过程中各环境要素所产生的环境影响进行分析、预测和评价，并提出污染防治、生态保护及风险防控措施，论证环保设施的可行性等。经过对各环境要素的预测成果进行整理，从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的措

施，并最终完成《塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书》编制。

1.3 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合分析

本工程属于石油、天然气开采项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于第一类“鼓励类”第七条“石油、天然气”第一款“常规石油、天然气勘探与开采，原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施建设”，属于鼓励类项目，符合国家当前产业政策要求。

(2) 政策、法规符合性分析

本工程符合《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》《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）等相关政策、法律法规相关要求。

(3) 规划符合性分析

本工程符合《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》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《塔里木油田“十四五”发展规划》相关要求。

(4) 选址合理性分析判定结论

项目选址符合生态环境分区管控要求，没有位于法律法规明令禁止建设的区域，避开了生态保护红线，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。项目建成后所在区域的环境功能不会降低，对环境的影响属可接受的范围，选址、选线基本合理。

(5) “三线一单”符合性判定

本工程敷设管线，不在生态保护红线范围内；本工程主要装置区及外输管道位于巴州轮台县、库尔勒市境内，属于轮台县一般管控区（ZH65282230001）和库尔勒市重点管控区（ZH65280120013），富源联合站罐区位于阿克苏地区沙雅县境内，属于沙雅县一般管控单元（ZH65292430001），所在区域均属于大气环境质量不达标区域，本工程实施后锅炉燃烧废气达标排放，大气污染物不会造成区域环境空气质量改变。本工程在正常状况下不会造成土壤环境质量超标，不会增加土壤环境风险；水资源消耗、土地资源、能源消耗等均能够达到自治区下达的总量和强度控制目标；满足生态环境准入清单中空间布局约束、污染物排放管控、

环境风险管控及资源利用效率的相关要求，因此，本工程建设符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

本工程符合国家和自治区相关法律法规及产业政策，不涉及生态红线，符合自治区经济发展规划、环保规划等，无重大环境制约因素。

1.4 关注的主要环境问题

拟建项目为新建项目，拟建项目建设以废气、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、固废处置、环境风险防范措施等是项目减少对外界污染的重点关注问题。还需重视工程建设及生产引发的环境影响能否满足区域环境功能，采取的污染防治措施能否保证各项污染物达标排放，项目环境风险是否可以接受。

因此，本工程环境影响评价以工程分析、生态环境影响、大气环境、水环境影响评价、固体废物影响分析、环境风险分析及环境保护措施等作为本次评价的重点。

根据资料收集和现场调查，本区块不涉及依法划定的自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园，不在拟定的生态保护红线内，除油区工作人员外，项目区无人居住。重点保护目标是：评价范围内的水土流失重点预防区、水土流失重点治理区、天然林。

1.5 报告书主要结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，符合国家产业政策；符合《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《石油天然气开采业污染防治技术政策》等法规和政策要求；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》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》等要求；项目不涉及依法划定的自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区；项目符合“三线一单”要求。项目区涉及地方公益林和国家二级公益林，需要办理相关用地手续后方可开工建设；加热炉使用处理后的天然气为清洁燃料，可减少污染物的排放；生产废水依托轮一联污水处理装置处理后回注地层，不向外环境排放；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。中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司按照《环境影响评价公众参与办法》，在本工程环评过程中开展了公众参与调查，至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

评价认为：只要在建设和运营过程中认真落实各项污染防治措施、生态修复措施、风险防范措施及应急措施，各项污染物均能够做到达标排放，其生态破坏可有效降低，环境风险可以接受，从环境保护角度看，本工程选址合理，建设是可行的。

2.总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 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，为环境保护主管部门提供决策依据。

2.1.2 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。

2.2 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（2021 年修正）	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	中华人民共和国防洪法（2016 年修正）	12 届人大第 21 次会议	2016-09-01
13	中华人民共和国草原法（2021 年修正）	13 届人大第 28 次会议	2021-04-29
14	中华人民共和国野生动物保护法（2022 年修正）	13 届人大第 38 次会议	2023-05-01
15	中华人民共和国石油天然气管道保护法	11 届人大 15 次会议	2010-10-01
16	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
17	中华人民共和国防沙治沙法	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
18	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
19	中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）	13 届人大第 29 次会议	2021-09-01
20	中华人民共和国矿产资源法（2009 年修正）	中华人民共和国主席令第 18 号	2009-08-27
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	中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例（2016 年修正）	国务院令 666 号	2016-02-06
4	危险化学品安全管理条例（2013 年修正）	国务院令 645 号	2013-12-07
5	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
6	国务院关于加强环境保护重点工作的意见	国发〔2011〕35 号	2011-10-17
7	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
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实施方案	中发〔2018〕17 号	2018-06-16
10	关于印发<生态保护红线划定指南>的通知	环办生态〔2017〕48 号	2017-05-27
11	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	林资发〔2017〕34 号	2017-04-28

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
	《国家级公益林管理办法》的通知		
12	地下水管理条例	国务院令 748 号	2021-10-21
13	排污许可管理条例	国务院令 736 号	2021-03-01
14	土地复垦条例	国务院令 592 号	2011-03-05
15	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
16	中华人民共和国森林法实施条例	国务院令 278 号	2018-03-19
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	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
4	国家危险废物名录（2021 版）	生态环境部令 15 号	2021-01-01
5	产业结构调整指导目录（2024）	中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号	2024-02-01
6	危险废物污染防治技术政策	环发〔2001〕199 号	2001-12-17
7	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
8	关于加强西部地区环境影响评价工作的通知	环发〔2011〕150 号	2011-12-29
9	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
10	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
11	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	2013-11-14
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
15	关于进一步加强建设项目全过程环保管理的通知	中国石油天然气股份有限公司能评〔2020〕1 号	2020-03-19
16	关于印发《生态保护红线划定指南》的通知	环办生态〔2017〕48 号	2017-05-27
17	《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2018）	住建部 2018 年第 259 号公告	2019-04-01
18	《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
19	关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知	环境保护部办公厅环办〔2015〕104 号	2015 年 11 月 17 日
20	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)	2021-09-07
21	国家重点保护野生动物名录（2021 年）	国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 3 号）	2021-02-05
22	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	2022-01-01
23	危险废物产生单位管理计划制定指南	环境保护部公告〔2016〕第 7 号	2016-01-26
24	危险废物排除管理清单（2021 年版）	生态环境部公告〔2021〕第 66 号	2021-12-03
25	一般固体废物分类与代码（GB/T39198—2020）	国家市场监督管理总局、国家标准委	2021-05-01
26	关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告	生态环境部公告 2021 年第 82 号	2021-12-30
27	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	2021-11-04
28	关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告	生态环境部公告 2021 年第 24 号	2021-06-11
29	企业环境信息依法披露管理办法	生态环境部令 24 号	2022-02-08

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
30	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	2016-10-27
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）	13届人大第6次会议	2018-09-21
2	关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知	新水水保〔2019〕4号	2019-01-21
3	新疆维吾尔自治区野生植物保护条例（2018年修正）	13届人大第6次会议	2018-09-21
4	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）	13届人大第6次会议	2018-09-21
5	关于公布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录的通知	新政办发〔2022〕75号	2022-09-18
6	新疆国家重点保护野生动物名录	-	2021-07-28
7	新疆维吾尔自治区水环境功能区划	新政函〔2002〕194号	2002-11-16
8	新疆生态功能区划	新政函〔2005〕96号	2005-07-14
9	新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法	11届人大第9次会议	2010-05-01
10	关于下发新疆加强危险废物和医疗废物监管工作实施方案的通知	新环防发〔2011〕330号	2011-07-01
11	关于做好危险废物安全处置工作的通知	新环防发〔2011〕389号	2011-07-29
12	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
13	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
14	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
15	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	2017-01-05
17	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	13届人大第7次会议	2019-01-01
18	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
19	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
20	关于含油污泥处置有关事宜的通知	新环发〔2018〕20号	2018-12-20
21	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》	新党发〔2018〕23号	2018-09-04
22	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	2020-09-01
23	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	2021-02-22
24	《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
25	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
26	转发《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》的通知	新环环评发〔2020〕142号	2020-07-30
27	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
	新疆生态环境保护“十四五”规划	/	2021-12-24
28	自治区强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案	新政办发〔2021〕95号	2021.10.29
29	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	2022-09-18
30	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	13届人大第4次会议	2021-02-05
31	新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国水土保持法》办法	-	2013-07-31

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	HJ349-2023	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	GB50433-2018	2019-04-01
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	2012-03-07
17	危险废物收集 贮存 运输技术规范	HJ 2025-2012	2013-03-01
18	突发环境事件应急监测技术规范	HJ589-2021	2022-03-01
19	危险废物鉴别标准通则	GB 5085.7—2019	2020-01-01
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	HJ 164-2020	2021-03-01
23	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/T301-2016	2017-05-01
24	陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范	DZ/T0317-2018	2018-10-01
25	碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法	SY/T5329-2022	2023-05-04
26	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023	2023-07-01
27	排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业	HJ 1248—2022	2022-07-01
28	碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法	SY/T5329-2022	2023-05-04
29	石油天然气工程设计防火规范	GB50193-2004	2005-03-01
30	陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准	GB39728-2020	2021-01-01
31	危险废物管理计划和管理台账制定技术导则	HJ1259-2022	2022-10-01

2.2.3 其它相关文件和技术资料

(1) 《塔里木油田原油稳定工程环评委托书》（塔里木油田分公司油气工程研究院）。

(2) 《塔里木油田原油稳定工程说明书》（中油（新疆）石油工程有限公司）；

(3) 《塔里木油田公司建设项目生态环境保护管理办法》（塔里木油田公司）

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

结合项目特征，项目建设对环境的影响可分为施工期影响和运营期影响。

(1) 施工期

施工期的环境影响主要表现为生态影响，主要为地面设施建设，如修路、平整场地、管线敷设、站场建设等活动，将对生态环境产生一定不利影响，主要体现在占用土地及破坏土壤、地表植被等。

根据工程实际情况，结合工程区域的自然环境特征，采用矩阵法对项目建设期间产生的影响进行识别，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别

环境要素	施工期影响因素				
	占地	废气	废水	固体废物	噪声
		施工机械及车辆废气、施工扬尘、焊接烟尘等	生活污水、管道试压废水	生活垃圾、建筑垃圾	施工机械及车辆、钻机等噪声
环境空气	/	-S	/	/	/
地表水	/	/	-S	-S	/
地下水	/	/	-S	-S	/
声环境	/	/	/	/	-S
土壤	-L	/	-S	-S	/
生态	-S	-S	/	-S	/

注：“-”：不利影响；“+”：有利影响；L：长期影响；S：短期影响；A：显著影响；空白：表示此项环境因子不存在或与工程活动无关。

(2) 运行期

本项目运营期环境影响主要为站场产生的污染物排放对环境造成的不利影响，这种影响是长期的。运营期事故状态的环境影响包括集输管线、井场发生原油及伴生气泄漏，发生火灾、爆炸等事故对周围环境和人员的影响，以及管线泄漏或油井泄漏对地下水环境的影响。工程运营期产生的环境影响识别矩阵见表 2.3-2。

表 2.3-2 运营期环境影响因素识别

环境要素	运营期影响因素				
	废气	废水	固体废物	噪声	风险
	加热炉燃烧废气、储罐呼吸、管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发的废气等	生产废水、生活污水	油泥、废滤芯、废机油、生活垃圾等	场站机泵等噪声	油罐泄漏、集输管线泄漏等
环境空气	-L	/	/	/	-SA

地表水	/	-S	-S	/	-SA
地下水	/	-S	-S	/	-SA
声环境	/	/	/	-L	/
土壤	/	/	-S	/	-SA
生态	/	/	-S	/	-SA

注：“-”：不利影响；“+”：有利影响；L：长期影响；S：短期影响；A：显著影响；空白：表示此项环境因子不存在或与工程活动无关。

(3) 退役期

退役期主要表现在场站等地表设施拆除等施工活动对环境的影响，施工活动将造成一定程度的水土流失，以及拆除生产设施过程中产生的落地油对土壤环境的影响等。退役期环境影响因素识别及筛选见表 2.3-3。

表 2.3-3 退役期环境影响因素识别

环境要素	退役期影响因素				
	废气	废水	噪声	固体废物	风险
	施工扬尘、施工机械及车辆废气等	施工废水、生活污水等	施工机械及车辆噪声	落地油、建筑垃圾等	泄漏、火灾等
环境空气	-S	/	/	/	-SA
地表水	/	-S	/	/	-SA
地下水	/	-S	/	-S	-SA
声环境	-S	/	-S	/	/
土壤	/	/	/	-S	-SA
植被及动物	-S	/	-S	/	-SA

注：“-”：不利影响；“+”：有利影响；L：长期影响；S：短期影响；A：显著影响；空白：表示此项环境因子不存在或与工程活动无关。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，结合油田开发阶段特征和所排放污染物对环境影响的性质以及对生态环境的影响，本次评价报告主要评价因子筛选结果见表 2.3-4 及 2.3-5。

表 2.3-4 环境影响评价因子一览表

环境要素	评价阶段	评价因子
环境空气	现状调查	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、硫化氢
	影响预测	有组织废气：SO ₂ 、NO _x 、颗粒物； 无组织废气：非甲烷总烃
	总量控制	NO _x
	排污确权	NO _x
地下水	现状调查	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、氯化物、硫酸盐、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、挥

		发性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氨氮、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、石油类等
	影响预测	石油类
地表水	影响分析	废水综合利用不外排的可行性和可靠性
固体废物	影响分析	生活垃圾、建筑垃圾、废滤芯、废润滑油、清罐底泥、清管废渣等含油污泥、落地油等
土壤	现状调查	农用地：pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、铅、总铬、汞、砷、铜、锌、镉、镍
		建设用地：石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、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、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘；
		其他：理化性质、土壤剖面、含盐量等调查
	影响预测	石油烃
噪声	现状调查	等效连续 A 声级
	影响预测	等效连续 A 声级
环境风险	影响分析	风险物质：天然气、稳定轻烃、LPG、原油，火灾、爆炸伴生/次生污染物：CO 风险识别：储罐、集输管线泄露、火灾、爆炸等；

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），结合现场调查，本工程不涉及生态保护红线区域、重要生境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，本项目生态影响评价因子表详见 2.3-5。

表 2.3-5 施工期及运营期生态影响评价因子筛选结果表

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	临时占地直接影响	短期可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	永久占地直接影响	长期不可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	临时占地直接影响	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	临时占地直接影响	短期可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	临时占地直接影响	短期可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	永久占地直接影响	长期不可逆	弱

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划

本工程所在区域的环境功能区划如下。

2.4.1.1 环境空气

本工程远离城市规划区，没有划分大气环境功能区划。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，该区域的环境空气质量功能区划属二类功能区。

2.4.1.2 水环境

拟建项目评价范围内无地表水系。

工程区域地下水环境未划分功能区，地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准。

2.4.1.3 声环境

本工程区远离城镇规划区，没有划分声环境功能区划。按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，油田开发区执行2类声环境功能区要求。

2.4.1.4 生态环境

参照《新疆生态功能区划》，拟建工程主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态问题和主要保护目标见表2.4-1。

表 2.4-1 工程区生态功能区划

序号	主要工程内容	行政区划	生态功能区
1	外输管线	巴州轮台县、库尔勒市	塔里木河上中游乔灌木及胡杨林保护生态功能区、库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区
2	装置区、生活公寓	巴州轮台县	塔里木河上中游乔灌木及胡杨林保护生态功能区

根据新水水保〔2019〕4号，轮台县为塔里木河流域水土流失重点预防区和重点治理区，库尔勒市为塔里木河流域水土流失重点治理区。

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）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，H₂S 参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1h 平均浓度限值 10μg/m³。指标标准取值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

序号	评价因子	标准限值(μg/m ³)			标准来源
		年平均	日平均	1 小时平均	
1	SO ₂	60	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	NO ₂	40	80	200	
3	PM _{2.5}	35	75	/	
4	PM ₁₀	70	150	/	
5	CO	/	4000	10000	
6	O ₃	/	160	200	
7	非甲烷总烃 (NMHC)	/	/	2000	参考《大气污染物综合排放标准》详解
8	H ₂ S	/	/	10	参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1h 平均浓度限值

(2) 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 2.4-2。

表 2.4-2 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	17	硝酸盐（以 N 计）	≤20
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	18	氟化物	≤1.0
3	溶解性总固体	≤1000	19	汞	≤0.001
4	硫酸盐	≤250	20	砷	≤0.01
5	氯化物	≤250	21	镉	≤0.005
6	铁	≤0.3	22	六价铬	≤0.05
7	锰	≤0.10	23	铅	≤0.01
8	挥发酚（以苯酚计）	≤0.002	24	钾	/
9	耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	25	钙	/
10	氨氮（以 N 计）	≤0.50	26	镁	/
11	硫化物	≤0.2	27	铜	≤1.00
12	钠	≤200	28	锌	≤1.00
13	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0	29	镍	≤0.02

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
14	细菌总数 (CFU/mL)	≤100	30	碳酸盐	/
15	氰化物	≤0.05	31	重碳酸盐	/
16	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	≤1.0	32	石油类	≤0.05

(3) 声环境

项目区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)。

(4) 土壤环境

运营期项目区占地范围内属于建设用地,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2.4-3;

厂界外为林地土壤,监测值 pH>7.5,执行标准参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)》,见表2.4-4,监测因子为8项基本项目和1项特征因子。

表 2.4-3 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 2.4-4 农用地土壤污染风险筛选值

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

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

燃气加热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 中的标准；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 2.4-5。

表 2.4-5 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
加热炉	SO ₂	50	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 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 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂界内
		10.0mg/m ³ (监控点处 1h 平均浓度值) 30.0mg/m ³ (监控点处任意一次浓度值)	

(2) 废水

运行期本工程产生的含油污水依托轮南联合站污水处理系统处理达标后回注油层，不向外环境排放，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)中注入层平均空气渗透率 $\geq 2\mu\text{m}^2$ 的 V 级标准，标准值见表 2.4-6。本工程生活污水依托收集管网，输至轮南作业区生活污水处理站。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 2.4-6 《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 (μm^2)	<0.01	(0.01, 0.05)	(0.05, 0.5)	(0.5, 2)	≥ 2
水质标准分级	I	II	III	IV	V
悬浮固体含量 (mg/L)	≤ 8.0	≤ 15.0	≤ 20.0	≤ 25.0	≤ 35.0
悬浮物颗粒直径中值 (μm)	≤ 3.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.0	≤ 5.5
含油量 (mg/L)	≤ 5.0	≤ 10.0	≤ 15.0	≤ 30.0	≤ 100.0
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 2.4-7。

表 2.4-7 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

根据本工程产生的各种固体废物的性质和去向，生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）；一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《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》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）及《关于含油污泥处置有关事宜的通知》（新环办发〔2018〕20 号）要求。

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

拟建项目废气污染源主要为加热炉燃烧烟气和原油储罐大小呼吸、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 等。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选择加热炉烟气中的 SO₂、NO_x 和颗粒物、无组织排放的 NMHC、硫化氢，计算其最大落地浓度占标率 P_i，及 NO_x 的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%。

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/m³；

C_{0i}—第ⁱ个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

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		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

污染物源	污染物	排放参数	源强参数	标准值 (μg/m ³)			标准来源
				小时平均	24 小时平均	年平均	
燃气加热炉	烟气量	1.99Nm ³ /s	点源：排气筒 H/D/T (m/ m/°C) 25/0.25/93	/	/	/	/
	SO ₂	0.13kg/h		500	150	60	GB3095-2012
	NO _x	0.36kg/h		250	100	50	GB3095-2012
	颗粒物	0.07kg/h		450	150	70	GB3095-2012，日均值 3 倍
原油稳定装置	NMHC	0.033	面源： 长×宽×高 (m) 421×175×8	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 D10%估算结果表

序号	污染源名称	离源距离(m)	SO ₂ D ₁₀ (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	PM ₁₀ D ₁₀ (m)	NMHC D ₁₀ (m)
1	加热炉	925	0.40 0	2.70 0	0.24 0	0.00 0
2	锅炉	178	0.41 0	2.73 0	0.24 0	0.00 0
3	稳定轻烃罐	95	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.41 0
4	装置区	248	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.91 0
5	外输首站	74	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.72 0
6	外输末站	36	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.09 0
7	富源联合站扩建	192	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.11 0
	各源最大值	--	0.41	2.73	0.24	7.41

表 2.5-3 的计算结果表明，稳定轻烃罐区无组织排放的 NMHC|最大占标率最大（7.41%），其占标率 10% 的最远距离 D10%=0m，最大落地浓度为 148.21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 1% \leq Pmax $<$ 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，以本次轮南装置区、富源联合站罐区厂界中心，边长为 5km 的区域。评价范围见图 2.5-1。

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扩建项目的生产废水和生活污水。拟建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

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（表 2.4-2），轮南装置区及富源联合站罐区为 I 类，稳定轻烃等外输管线按照成品油管线，划分为 II 类项目。评价范围内无地下水

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 2.5-4~6），本项目各工程的评价等级及范围见表 2.6-7。

表 2.5-4 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			/	/
37、石油开采	全部	/	I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	油 II 类，气 III 类	油 II 类，气 IV 类

表 2.5-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源地，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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(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（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.5-6 评价区地下水环境影响评价工作等级划分

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 2.5-7 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	行业分类	敏感程度	评价等级	调查评价范围
1	轮南装置区	轮台县	I 类	不敏感	二级	以装置区为中心点，以地下水流向（西北向东南）为主轴长 5km 的范围，宽 4km，约 20km ² 的范围
2	富源联合站罐区	沙雅县	I 类	不敏感	二级	以装置区为中心点，以地下水流向（西南向东北）为主轴长 5km 的范围，宽 4km，约 20km ² 的范围
3	稳定轻烃管线、LPG 管线	轮台县-库尔勒市	II 类	不敏感	三级	管道中心线两侧 200m
4	稳定轻烃外输末站	库尔勒市	II 类	不敏感	三级	地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围

2.5.3 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设备以及站场检修或事故状态下的放空。

根据现场调查，本工程各站场所在区域为 2 类区，噪声影响范围内无敏感点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）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。

评价范围确定为各站场边界向外 200m 的范围。

2.5.4 生态环境评价等级和评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的生态评价等级判定条件，判定过程详见表 2.5-8。

根据判定结果，因此本工程生态环境影响评价工作等级确定为二级。

表 2.5-8 生态评价等级判定过程

序号	生态评价等级判定要求	本工程情况	生态影响评价等级
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；	本工程不属于水文要素影响型项目，地表水评价等级为三级 B	/
e	根据 HJ610、HJ964 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；	站场不涉及；外输管线临时占地范围内涉及天然林等生态保护目标	外输管线为二级
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。	工程新增占地小于 20km ²	/
g	除本条 a~f 以外的情况，评价等级为三级；	/	二级
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	站场等永久占地为三级，外输管线为二级

（2）评价范围

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),确定本工程生态环境影响评价范围为轮南装置区、光伏电站及外输管线各站场、阀室等外扩 50m、管线及道路等线性工程外扩 300m 范围,面积约 76.71km²。富源联合站罐区本次无新增征地,本次不进行生态环境评价。生态评价范围见图 2.5-1。

2.5.5 土壤环境评价等级和评价范围

(1) 建设项目类别

本工程新增永久占地主要为轮南装置区和外输管线站场、站外道路、光伏电站等。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),土壤环境影响评价对象主要为轮南装置区和外输管线。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)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),项目装置区属于“采矿业”中的“石油开采项目”,项目类别为 I 类。

稳定轻烃外输管线属于“交通运输仓储邮政业”中的石油及成品油的输送管线,为 II 类项目。

LPG 在常温常压下是气体,为 IV 类项目,不需开展土壤环境影响评价工作。

(2) 影响类型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)和《环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目》(HJ349-2023)以及区域历史监测数据,工程所在区域土壤盐分含量大于 4g/kg,属于 HJ964-2018 附录 D.1 中中度盐化及以上地区,即项目所在区域属于土壤盐化地区,本项目轮南装置区同时按照生态影响型项目和污染影响型项目考虑,并根据不同项目类型类别分别判定评价等级,外输管线按照污染影响型项目考虑。

(3) 占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中“建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5\sim 50\text{hm}^2$)和小型($\leq 5\text{hm}^2$)”,本工程装置区永久占地 17hm²,占地规模为中型;外输管线区站场总新增永久占地 1.6hm²,各站场占地规模均为小型。

(4) 建设项目敏感程度

①污染影响型

根据土地利用现状图，本工程永久占地周边不存在土壤环境敏感目标。

外输管线的轮南首站-1#阀室段分布有一处耕地图斑，属于一般耕地，为“敏感”，其余站场和管线的土壤环境影响敏感程度为“不敏感”。

②生态影响型

根据区域监测数据，项目区域土壤含盐量大于 4g/kg，生态影响型土壤敏感程度为“敏感”。

(5) 评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，土壤环境影响评价工作等级划分见表 2.5-9、2.5-10。

本项目土壤评价等级及范围见表 2.5-11。评价范围见图 2.5-1。

表 2.5-9 生态影响型土壤环境评价工作等级划分依据一览表

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

表 2.5-10 土壤污染类项目评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

表 2.5-11 本项目土壤评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	生态影响型评价等级	调查评价范围	污染影响型评价等级	调查评价范围
1	轮南装置区	一级	占地范围外扩 5km	二级	占地范围外扩 200m
2	稳定轻烃外输管线轮南首站-1#阀室段	/	/	二级	管线两侧延伸 200m 范围
2	稳定轻烃外输管线其余站场及管线	/	/	三级	站场占地范围外扩 50m, 管线两侧延伸 200m 范围

2.5.6 环境风险评价等级和评价范围

2.5.6.1 风险源调查

(1) 危险物质数量及分布情况

根据工程分析结果，本工程涉及的主要危险物质为原油、天然气、稳定轻烃、LPG。

(2) 生产工艺特点

本工程在生产、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

本工程环境敏感目标调查情况见表 2.5-12。

表 2.5-12 建设项目环境敏感特征

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	NW	1.5	生活区	1300
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					<500 人
	厂址周边 5 km 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

2.5.6.3 环境风险潜势初判

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 2.5-13 确定环境风险潜势。

表 2.5-13 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《塔里木油田原油稳定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) $Q \geq 100$ 。

本工程 Q 值计算结果见表 2.5-14。

表 2.5-14 Q 值计算结果表

序号	危险物质名称	CAS 号	主要参数	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值	备注
轮南装置区单元							
1	原油(轮南装置区罐区)	/	$3 \times 20000m^3$	49200	2500	19.68	密度 $0.82t/m^3$
2	LPG (罐区)	68476-85-7	$3 \times 1500m^3$	2484	10	248.4	密度 $0.553t/m^3$
3	稳定轻烃(罐区)	8006-61-9	$4 \times 5000m^3$	14380	10	1438	密度 $0.719t/m^3$
项目 Q 值 Σ						1706.08	
富源联合站罐区单元							
4	原油(富源联合站罐区)	/	$2 \times 10000m^3$	16000	2500	6.4	密度 $0.8m^3$
外输管线单元							
5	稳定轻烃(外输管线)	8006-61-9	24km, D273.1mm 管径	1009.57	2500	0.404	密度 $0.719t/m^3$, 参考汽油性质

由上表可知，轮南装置区单元 Q 值 > 100 ，富源联合站区 Q 值 < 10 ，深度稳定轻烃外输管线 Q 值 < 1 。

(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 2.5-15 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 2.5-15 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
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本工程 M 值计算结果见表 2.5-16, 根据计算结果项目生产工艺划分为 M2。

表 2.5-16 (1) M 值结算结果表(轮南装置及外输管线区)

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套(罐区)	M 分值
1	深度稳定装置	电脱盐+常压蒸馏+脱丁烷塔	1	0
2	稳定轻烃罐区	危险物质贮存罐区	1	5
3	未稳定原油罐区	危险物质贮存罐区	1	5
4	轻烃外输管线	油气管线	1	10
项目 M 值 Σ				20

表 2.5-16 (2) M 值结算结果表(富源联合站)

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套(罐区)	M 分值
1	未稳定原油罐区	危险物质贮存罐区	1	5
项目 M 值 Σ				5

(3) 危险物质及工艺系统危险行 (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 2.5-17 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 2.5-17 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

本工程危险物质数量与临界量比值 $Q \geq 100$, 本工程轮南及外输管线区为 M2, 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) = P1;

富源联合站区为 M4，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 2.5-18。

表 2.5-18 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 2.5-17 环境敏感目标调查结果，本工程大气敏感性判定为 E3。

表 2.5-17 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
工程区	5km	<5 万人	E3
工程区	500m	<1000 人	

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 2.5-19。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 2.5-20 和表 2.5-21。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 2.5-19 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 2.5-20 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 2.5-21 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 2.5-21,本工程地下水功能敏感性分区为 G3;根据表 2.5-20 本工程包气带防污性能分级为 D1。根据表 2.5-18 综合判定,本工程地下水环境敏感程度分级为 E2。

2.5.6.3.3 环境风险潜势划分

综合以上分析,本工程各环境要素风险潜势判定结果见表 2.5-22。

表 2.5-22 拟建项目环境风险潜势分级判定

分区	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		
轮南装置区	大气环境	E3	P1	III
	地下水环境	E2	P1	IV
深度稳定轻烃外输管线	大气环境	E3	/	I
	地下水环境	E2	/	I
富源联合站	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

风险评价工作等级划分见表 2.5-23,根据上文中表 2.5-22,本项目轮南装置区、富源联合站评价等级为二级,外输管线为简单评价。评价等级见表 2.5-24。

表 2.5-22 风险评价工作级别

环境风险潜势	IV ⁺ IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

表 2.5-23 风险评价工作级别

	环境风险潜势	评价等级
--	--------	------

轮南装置区	III	二级
深度稳定轻烃外输管线	I	简单分析
富源联合站罐区	III	二级

2.5.6.5 风险评价范围

大气：以厂区为中心，以轮南装置区、富源联合站罐区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。

2.5.7 电磁辐射评价等级

依据《电磁环境控制限制》（GB 8702 - 2014），本项目新建 1 座 35kV 变电站，新建光伏电站 1 座，光伏电站额定容量为 5MW，装机容量 6MWp，就地消纳。架空电网电压等级为 10kV、36kV 等，压等级小于 100kV，属于豁免项目，无需开展电磁环境影响评价。

2.6 环境保护目标

根据工程现场踏勘，本工程评价范围内不涉及依法划定各类保护地，不涉及生态保护红线。保护目标主要为评价范围内的居民区、植被和保护动物等。

拟建项目主要环境保护目标见表 2.6-1、图 2.5-1 评价范围图。

表 2.6-1 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	NW	1.8
生态环境	项目区	塔里木河中上游水土流失重点预防区和治理区。土地利用类型为建设用地、盐碱地、灌木林地和其他草地、一般耕地，管线占地涉及国家二级公益林和地方公益林，主要为怪柳。重点保护植物为膜果麻黄。			
地表水环境	项目附近无地表径流				
地下水环境	评价区内潜水含水层				
土壤环境	评价区内土壤				

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

本评价的主要工作内容：工程分析、环境质量现状调查与评价、环境影响分析与评价、环境风险评价、环境保护措施及技术经济论证、清洁生产、总量控制，在综合项目环境特征及工程排污影响结论的基础上，本环评将对其选址、工艺路线进行评价，提出完善的污染防治措施。

评价在分析工程方案设计资料的基础上，通过试验数据、工艺流程和排污流程分析、物料平衡分析、类比分析等手段，对新建项目的污染物排放、治理措施进行分析。

针对建设项目的特点，通过对建设项目所在地的自然环境和环境质量现状的调查及现状监测，确定环境评价的主要保护目标和评价重点，对当地的环境质量水平给出明确的结论。

在工程分析及环境质量现状评价的基础上，预测项目投产后对环境产生的影响程度和范围，同时论证环保措施的可行性，特别是拟建项目固体废物处理的可行性，对可研中提出的环境保护措施、污染治理措施进行分析和评价，提出有针对性、可操作性强的补充措施。

按风险评价导则要求进行风险识别、源项分析和后果计算，并提出风险防范措施和应急预案。

根据清洁生产原则寻求节能、降耗及减污措施，从规划和环境保护角度对项目的选址合理性、对工程建设环保可行性做出明确结论，从环保角度对工程建设提出要求和建设，为管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

3. 建设项目工程概况

3.1 工程概况

3.1.1 基本概况

3.1.1.1 项目概况

工程名称：塔里木油田原油稳定工程；

建设单位：中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司；

建设性质：新建；

建设地点：在新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县轮南镇轮南采油气管理区所辖范围内新建 1 座深度稳定轻烃装置，并建设外输管道、储罐等储运工程及其他公辅工程。

原油深度稳定装置、装置外部配套工程、200 人生活公寓建设地点：位于中国新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县轮南镇。其中装置区中心地理坐标为东经 84° 13'20.33"，北纬 41° 28'15.38"。

富源联合站扩建建设地点：位于中国新疆维吾尔自治区阿克苏地区沙雅县富源联合站内。

深度稳定轻烃外输管道：起点位于轮南镇轮一联，终点位于上库工业园区外输末站。

外输末站建设地点：位于中国新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州库尔勒市上库工业园区，与天然气深度处理工程外输管道末站合建。项目地理位置见图 3.1-1。

工程总投资：总投资 173895 万元，其中环保投资 7995 万元。

建设内容及规模：

(1) 主体工程：本工程在轮南采油气管理区新建 1 座深度稳定轻烃装置，从混合原料油中拔出 D86 干点 $\geq 155^{\circ}\text{C}$ 的深度稳定轻烃，装置处理规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。装置主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分，其中电脱盐采用高速电脱盐技术，原油稳定采用“常压蒸馏+脱丁烷塔”工艺。产品规模为稳定轻烃 100.91 万 t/年，液化石油气 (LPG) 17.35 万 t/年、稳后原油 385.71 万 t/

年。其中稳定轻烃经换热、冷却后进罐储存，稳定原油经换热冷却后进轮南集油站储存销售，LPG经2km管线T接进入天然气深度处理工程新建LPG自轮南至上库末站的外输管线，不凝气经轮南处理站外输气压缩机压缩、升压至轻烃厂集中处理。

(2) 储运工程：建设装置原料罐、LPG、稳定轻烃、富源联合站未稳定轻质油存储所需的储罐，其中轮南装置区建设3座 $2\times 10^4\text{m}^3$ 原油罐；4座 5000m^3 深度稳定轻烃储罐；3座 1500m^3 LPG储罐，富源联合站设2座 $1\times 10^4\text{m}^3$ 原油罐。稳定轻烃 $100.91\times 10^4\text{t/a}$ 与来自乙烷扩建项目的轻烃混合后，通过本工程新建自轮南至上库工业园的130km外输管道输送至上库工业园的外输末站。

(3) 生活公寓：在轮南工业园区内建设项目新增操作人员、管理人员及服务方的生活公寓1座，满足200人住宿、餐饮等功能。

(4) 建设配套的仪表自动化、通讯、消防、建筑结构、采暖、防腐、供风制氮、给排水、道路等辅助设施、光伏系统。装置所需仪表风、工业风、氮气、新鲜水、污水处理、燃料气供应可依托轮南处理站、轮一联合站已建系统，其余配套设施需新建。

(5) 废水、废气、噪声、固体废物防治等环保工程。

本工程建设规模一览表见表3.1-1。工程建成后，深度稳定轻烃装置、配套设施由轮南采油气管理区负责运行管理；装置原料及产品的储存系统建成后由塔里木油田油气运销部负责管理。

表 3.1-1 主要工程建设规模一览表

序号	项目	单位	数量
1	原油稳定装置	10^4t/a	500
2	深度稳定轻烃外输管道输送能力	10^4t/a	100.91
	深度稳定轻烃外输管线长度	km	130 (DN250)
3	储罐	10^4m^3	轮南装置区建设原料油罐3座 $2\times 10^4\text{m}^3$ ；深度稳定轻烃储罐4座 5000m^3 ；LPG储罐3座 1500m^3 ，富源联合站设原油罐2座 $1\times 10^4\text{m}^3$
4	生活公寓	人	200

表 3.1-2 工程组成表

工程类别	工程名称	工程内容及规模
主体工程	深度稳定轻	在轮南建设一套深度稳定轻烃装置装置，建设规模 $500\times 10^4\text{t/a}$ ，

	烃装置	主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分。原油稳定采用“常压蒸馏+脱丁烷塔”工艺。产品规模为稳定轻烃 100.91 万 t/年，液化石油气 17.35 万 t/年、塔底油 381.26 万 t/年。
储运工程	原料、产品 储存	在轮南原油稳定装置建设 3 座 $2 \times 10^4 \text{m}^3$ 未稳定原料油储罐（拱顶罐），4 座 5000m^3 深度稳定轻烃储罐（内浮顶罐），3 座 1500m^3 LPG 储罐（球罐），富源联合站增设 2 座 10000m^3 未稳定原油拱顶罐及配套设 在富源联合站扩建设置 2 座 10000m^3 原油外输罐，不新增占地。
	产品外输	稳定轻烃外输：本工程新建 1 条轮南至上库工业园末站的 130km 外输管道，设首站、5 个阀室、末站。设计输送能力 $135 \times 10^4 \text{t/a}$ 。 LPG 外输：本工程新建 LPG 外输管道 T 接至已天然气深度处理工程的 LPG 外输管道，本次建设 LPG 外输管道长度 2km，设置 1 座 LPG 的 T 接阀室。
	稳定原油外 输	塔底油及其他剩余原油通过已建轮库输油复线外输。
公辅工程	生活公寓	位于轮台县轮南工业园区内，总建筑面积为 7307.63m^2 ，200 人规模生活公寓 1 座，不新增占地。
	消防	新建稳高压消防系统，建设 4000m^3 消防水罐 2 座。
	道路	建设站外道路共计 3.28km。
	供水	来自已建轮南供水站。
	排水	生活污水依托轮南现有生活污水处理站；生产废水经装置污水处理系统处理后回用。
	供配电	本工程包含原油稳定装置区、外输首站、富源联合站罐区、配套设施，兼顾周边拟建项目负荷，新建 35kV 变电站 1 座，与现有轮南 35kV 电站邻近布置，电源主要依托天然气深度处理工程 110kV 变电站。本次新建光伏发电站 1 座，光伏电站额定容量为 5MW，装机容量 6MWp，就地消纳。生活公寓内设置 10/0.4kV 预装式变电站 1 座；截断阀室采用光伏系统；外输末站、富源联合站罐区依托已建供电系统。
	供热	新建稳定轻烃装置站内采用燃气锅炉、电暖气、塔底油余热等供热；生活公寓依托 1#能源站已建设设施供热。
	防腐	对埋地管道采取外防腐层与阴极保护的联合保护措施。厂站内管道、储罐采用涂层防腐，罐底外壁阴极保护采用强制电流阴极保护方式。
	燃料气供应	引自轮南门站，沿系统管廊架空敷设至装置边界。
环保工程	固体废物	清罐底泥等危险废物委托持有危险废物经营许可证的单位处 置；本工程的施工期和运营期的生活垃圾依托轮南垃圾填埋场
	废水	生产废水：电脱盐罐废水、塔顶废水、非正常生产产生的储罐底部排出的含油污水、罐区的雨水排水、计量标定排出的含油污水等生产废水均依托轮一联现有污水处理系统处理达标后回注。 生活污水：依托轮南作业区生活污水处理站处理。
	废气	深度稳定轻烃装置 2 台 32MW 燃气加热炉、蒸汽锅炉单元设置

		<p>2 台 35t/h 的燃气锅炉，均采用低氮燃烧，同时采用空气预热器，节约燃料气消耗，满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB132711-2014)标准要求后排放；非稳定罐区设置烃蒸气回收功能，液化气罐区采用压力球罐，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。</p> <p>非正常工况下，装置各点安全阀泄放气，由装置内火炬总管，送至装置火炬气分液罐分液后，外送装置外火炬管网。</p>
--	--	---

3.1.1.2 总体布局

新建原油稳定装置采用轻质油+黑油进料方案，原料油以经塔轮线输送至轮南的油品为主，不足缺口根据需求量依次用汇集至轮南的轮南、东河、哈拉哈塘黑油、后期仍有缺口由牙哈凝析油作补充。生活公寓位于轮南工业园区内，系统依托园区已建设施。深度稳定轻烃产品通过新建外输管线输至上库末站、LPG T 接进入天然气深度处理工程新建 LPG 自轮南至上库末站的外输管线，深度稳定轻烃末站与天然气深度处理工程的 LPG、轻烃外输末站合建，合建站由天然气深度处理工程负责。富源联合站储罐扩建在联合站已征地范围内，富源联合站工程包含在富满油田奥陶系碳酸盐岩油藏开发地面骨架工程内，富源联合站尚在建设，未投入使用。

本工程建成后，生产装置、配套设施由塔里木油田分公司轮南、哈得采油气管理区负责运行管理，外输管线部分由塔里木油田分公司油气运销事业部负责运行管理。

3.1.1.2 本工程相关工程概况

与项目相关地面设施包括已建站场、拟建站场和外输线路。与本工程相关站场包括：轮一联合站、轮南集油站、天然气深度处理工程、塔中首站、哈一联、哈四联、哈六联、东一联、牙哈装车站、二期乙烯装置、博孜凝析油稳定装置、乙烷回收二期装置、富源联合站。与本工程相关外输线路包括：已建塔轮线、英牙线、轮牙线、哈轮线；拟建博孜-牙哈凝析油外输管道、拟建富源联至-哈一联净化油外输管道等。

3.1.2 原料、产品方案及性质

3.1.2.1 原料供应

本工程原料为富满油田轻质油、东河及哈拉哈塘黑油、轮南黑油、塔中轻质油及黑油、哈德逊黑油及补充的牙哈凝析油等，以富满轻质油、哈得逊黑油为主，本项目装置进料中各区块来油在前端处理站均经过脱硫处理。加工的总原料量为

500×10⁴t/a。

哈得逊黑油与塔中凝析油、塔中黑油同管道输送至轮南油气储运中心轮南集油站；哈拉哈塘黑油与东河黑油同管道输送至轮南油气储运中心轮南集油站。

根据塔里木油田公司油气运销部轮南油气储运中心管道现状，轻质油管道从塔轮线上搭接，与哈轮黑油管道上原油汇合后，通过深度稳定轻烃装置进料总线计量后进装置，后期需要补充牙哈凝析油时，牙哈凝析油通过单独计量后汇入深度稳定轻烃装置总线流量计前，与轻质油、黑油混合后进装置。

3.1.2.2 产品方案及性质

产品为不凝气、LPG、混合轻烃及塔底油，产品方案见表 3.1-4，产品性质见表 3.1-4~3.1-7。

表 3.1-4 产品方案

名称	单位	数值	产品指标	产品去向	温度, °C	压力, MPaG
不凝气	万吨/年	0.48	/	轻烃回收厂	7~15	2.5
深度稳定轻烃	万吨/年	100.91	ASTM D86 终馏点, ≥155°C	罐区	40	1.6
LPG	万吨/年	17.35	/	罐区	40	0.5
塔底油	万吨/年	381.26		罐区	60	0.5

3.1.3 原辅材料及能源消耗

本装置物料平衡见下表 3.1-9。

表 3.1-9 装置物料平衡表

序号	物料名称	流量			收率(w)%	备注
		kg/h	吨/天	万吨/年		
1	进料					
1.1	混合油	625000	15000	500.00	100.00	
合计		625000	15000	500.00	100.00	
2	出料					
2.1	不凝气	598	14	0.48	0.1	55.6Nm ³ /h
2.2	深度稳定轻烃	21685	520	17.35	3.47	
2.3	稳后原油	126142	3027	100.91	20.18	
2.4	LPG	21685	520	17.35	3.47	
合计		625000	15000	500	100	

3.1.4 主体工程

(1) 深度稳定轻烃装置

本装置以塔里木油田的轻质油、凝析油、黑油为进料，生产深度稳定轻烃产品。装置的设计规模为 500 万吨/年，装置的年操作时数为 8000 小时。装置的操作弹性为 80~120%。

主工艺流程采用原油电脱盐+原油稳定的路线，技术成熟可靠。借鉴国内外同类装置的生产运行经验，可采用单系列建设模式；同时考虑了油田项目运行、生产特点及操作习惯，相关换热器等按双系列设计。

正常生产工况：作为深度稳定轻烃生产装置，生产足量合格的深度稳定轻烃产品并外输。

深度稳定轻烃装置主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分。主要由换热、电脱盐、加热炉、原油稳定塔、脱丁烷塔及配套的公用工程系统等组成。具体见图 3.1-9 原油稳定装置平面布置图。

①电脱盐

本装置推荐采用高速电脱盐技术，具有脱盐效率高、处理能力大、电耗低、占地面积小等优点。根据装置原油进料盐含量，装置考虑设置两级电脱盐设施，以满足脱后原油含盐量 $<3\text{mg, NaCl/L}$ ，含水 $<0.2\%(\text{vol})$ 的需求。

②原油稳定

采用常压原油蒸馏+脱丁烷塔工艺。

原油稳定塔：是装置内核心分馏塔，对全装置的平稳操作起到重要作用，担负着分馏原油的重任。

脱丁烷塔：脱丁烷塔的初步尺寸规格为 2400x42000（切线）mm，内设 50 层浮阀塔盘。脱丁烷塔的主体选用碳钢+合金钢复合材料。

③加热炉

采用燃气立管箱式炉，加热炉设计热负荷为 64MW，设计热效率达到 92%。油品介质从对流室上部进入加热炉，经对流室加热后进入辐射室，从辐射室顶部出加热炉。对流室上部设有过热蒸气排管。采用空气预热器回收烟气余热，并设有鼓风机和引风机。来自对流室的热烟气经热烟道进入空气预热器，烟气与空气换热后由烟气引风机排入冷烟道，冷烟气经冷烟道进入烟囱排入大气，热空气进

入炉底供燃烧器燃烧使用。

主工艺生产装置包括：原油稳定塔 2 台、闪蒸塔 1 台，电脱盐罐 4 台、稳定塔顶回流罐 1 台、脱丁烷塔顶回流罐 1 台、燃料气分液罐 1 台、污油罐 1 台、火炬气分液罐 1 台、加热炉 2 台、低压蒸汽分水器、原油闪蒸罐等、各类换热器及冷却器 39 台、各类空冷器 14 台、不凝气压缩机 2 台、风机 6 台、各类泵 22 台、高架火炬 1 套。

3.1.5 储运工程

3.1.5.1 原料、产品储存系统

主要工程量为：轮南装置区建设 3 座 20000m³ 未稳定原油原料储罐（钢制拱顶罐，配套 860m³/h 烃蒸气回收设施）、4 座 5000m³ 深度稳定轻烃储罐（内浮顶罐）；3 座 1500m³ 液化气球罐；富源联合站建设 2 座 10000m³ 未稳定原油储罐（钢制拱顶罐，配套 350m³/h 烃蒸气回收设施）、配套建设工艺、通信、自动化、供配电、建筑等公用设施。具体如下：

（1）轮南深稳装置区原料储存方案

本工程中，各类未稳定原油汇集到轮南集中稳定。本工程进入深度稳定轻烃装置的塔中、富满、哈得汇集到轮南的油品为未稳定油（包括凝析油、黑油、轻质油），根据深度稳定轻烃装置工艺路线，原油进装置采用储罐进料方式。本工程在轮南建设 3 座 2×10⁴m³ 未稳定原油储罐。平面布置图见图 3.1-9。

（2）富源联合站原料储存系统改造

富源联合站当前未设置未稳定原油外输储罐，本次新设置 2 座 10000m³ 未稳定原油储罐，富源联合站内主要处理工艺不变，仅对站内事故罐前上游来油进罐总管及回掺泵出口管道进行新增罐容进出罐管道的工艺连头调整，利用已有事故回掺泵作为转油泵；未稳定油储罐设烃蒸气回收功能，烃蒸气回收设施规模 350m³/h。

在联合站征地范围内进行建设，本次不新增占地。

平面布置见图 3.1-10 富源联合站新增储罐平面布置图。

（3）产品储存方案

深度稳定轻烃装置的产品为深度稳定轻烃、LPG 和稳定原油。

新建深度稳定轻烃产品储罐，配置 4 座 5000m³ 储罐。

新建 LPG 产品储罐，配置 3 座 1500m³ 储罐。

稳定原油利用轮南集油站已有储罐作为外输储罐。对塔轮凝析油/黑油管道、东轮及轮牙凝析油管道来油进站管道上设置分输接口，来油可由此接口输送至毗邻的拟建深度稳定轻烃外输首站。平面布置图见图 3.1-9。

(4) 建设工艺、通信、自动化、供配电、建筑等公用设施。

3.1.5.2 产品外输系统

(1) 深度稳定轻烃外输

混合稳定轻烃采用管道常温输送。拟建深度稳定轻烃外输管道设计输量为 100.91×10⁴t/a，管道最大能力满足 135×10⁴t/a 外输需求。选用：D273.1mm 管径的直缝高频焊钢管，设计压力 6.3MPa，线路长度 130km。

外输起点为轮南（设置深度稳定轻烃外输首站），终点为库尔勒市上库石油石化产业园（设置深度稳定轻烃外输末站）。

其路由为：管线从新建深度稳定厂出来后由南向东北敷设 2km 距库东公路 880m 处折向东，敷设约 3.5km 后与已建乙烷管道和西气东输二线（轮吐支线）并行并伴随库东公路敷设约 55km（与乙烷管道并行间距保持 7m，在其南侧），与已建乙烷管道共同穿越库东路，继续向东并行敷设约 48km，由南向北进入上库石油石化工业园区，直至乙烯厂。

系统流向图如下：

(2) 塔底油外输

塔底油及其他剩余原油通过已建轮库输油复线外输。对已建轮库输油复线外输泵后设置减阻剂加注点，配套建设减阻剂加注橇及动火连头改造。

(3) LPG 外输

本工程 LPG 外输起点为轮南（设置在深度稳定轻烃外输首站），T 接塔里木油田天然气深度处理工程中拟建的 LPG 外输管线，最终输往库尔勒市上库石油石化产业园。

本工程LPG 外输管道设计输送能力按 $17.35 \times 10^4 \text{t/a}$ ，LPG 外输管道的外输起点温度为 40°C 。LPG 饱和蒸气压为 1380kPa (40°C)。

本工程需新建 LPG 外输 T 接管道 2km ，设置 1 座 T 接阀室。T 接阀室主要功能：

- ① 接收原油稳定装置/LPG 罐区来的 LPG、计量；
- ② LPG 增压外输；
- ③ 进出站的 ESD 紧急切断功能。

3.1.6 公辅工程

3.1.6.1 生活公寓

在塔里木油田轮台县轮南镇工业园区，新建包含住宿、餐饮功能 200 人规模生活公寓及配套设施。生活公寓中心坐标为 $E84^\circ 12' 15.526''$ ， $N41^\circ 28' 29.689''$ 。

公寓总用地面积 17109m^2 ，总建筑面积为 7475.16m^2 ，共计 3 栋建筑，包括 200 人规模生活公寓 1 栋，多层建筑，设备用房 1 栋，单层建筑；均为框架结构，按设计使用年限为 50 年设计。生活公寓总平面图布置图见下图 3.1-14。

3.1.6.2 给水

(1) 给水水源

本工程的生产用水和生活用水，用水水源都来自已建轮南供水站。

(2) 给水水量

本工程用水分为生活用水和生产用水。

①生活用水

新建生活公寓使用人数为 200 人，参照《关于印发新疆维吾尔自治区工业和生活用水定额的通知》（新政办发〔2007〕105 号），用水量取 60L/人·天计算，新建公寓日用水量为 12m³/d。新建公寓的生活给水由已建 1#能源站区域加压供水系统供给，给水引入管管径 DN100，下行上给，在引入管上设水表计量。

②厂区用水

1) 新鲜水系统

项目厂区新鲜水系统分为生产用水系统、消防水系统。本工程厂区不设置生活饮用水系统。新鲜水供给软化水处理装置、消防水罐补水、循环冷却水系统补水、办公人员厕所用水等，新鲜水管道供水压力 0.4~0.5MPa (g)。本工程厂区消防水系统为独立的稳高压消防水系统，消防水管道压力为 0.8~1.2MPa (g)，建设 4000m³消防水罐 2 座，消防水罐补水来自轮一联供水泵房。

拟建 500×10⁴t/a 深度稳定轻烃装置生产最大总量约为 38.8m³/h（开工 100m³/h），本工程用水来源为轮南采油气管理区现有供水泵房直接供水。

2) 循环水系统

项目新建 50m³/h 循环水装置。循环水系统供给冷凝器、冷却器等的冷却用水。循环水系统进装置压力 0.65MPa (g)，温度 28℃；回水压力 0.35MPa (g)，温度 38℃。

3.1.6.2 排水

本工程排水分为生产废水和生活污水。生活污水依托轮南工业园区已建生活污水处理系统，生产废水依托轮一联污水处理装置处理后回注。

(1) 生活污水

新建公寓排水主要为宿舍、厨房、餐厅等处排放的生活污水。排水量按给水

量的 80% 计，约 9.6m³/d。

新建公寓排水直接排入室外排水管线，食堂含油脂废水经隔油池沉淀后排入室外排水管线，排水最终经化粪池处理后排入已建 DN300 排水管，最终排入轮南污水站。

(2) 生产废水

本工程生产废水，均依托轮一联采出水污水处理系统处理后回注。

含盐含油污水系统：电脱盐罐排放的高含盐含油污水，排水量 39.5m³/h，含油 50mg/L，排水压力 ≥ 0.2 MPa (g)。

正常生产排出含油污水系统：装置塔顶排出的含油污水，正常排水量 2m³/h，含油 50mg/L，排水压力 ≥ 0.2 MPa (g)。

循环水系统排污水量 0.32m³/h。

非正常生产排出含油污水系统为储罐底部排出的含油污水、罐区的雨水排水、计量标定排出的含油污水。

3.1.6.3 供配电

本工程包含原油稳定装置区、外输首站、富源联合站罐区、配套设施，兼顾周边拟建项目负荷，新建 35KV 变电站 1 座，35kV 变电站布置在已建轮南 35kV 变电站围墙内，建设 35kV 架空线路 12 公里，电源主要依托天然气深度处理工程拟建变电站。本次新建光伏电站 1 座，光伏电站额定容量为 5MW，装机容量 6MWp，就地消纳。新建 1 座 35kV 变电站，布置于本工程拟建的原油稳定装置北侧，毗邻规划的 CCUS 站场建设。生活公寓内设置 10/0.4kV 预装式变电站 1 座；截断阀室采用光伏系统；外输末站、富源联合站改造等依托已建供电系统。

3.1.6.4 供热、采暖通风

(1) 装置及配套区

① 供热

本工程深度稳定轻烃装置需求蒸汽 25~30t/h，蒸汽压力 2.5MPa，温度 224°C，用汽特点为连续用汽。新建装置最大使用蒸汽量为 30t/h。

在站内建设锅炉房 1 座，以满足新建设施蒸汽需求，锅炉房内设 2 台 35t/h (1 用 1 备)，额定压力为 2.5MPa 蒸汽锅炉为新建装置供汽。锅炉采用燃气式自然循环锅炉，额定天然气耗量 2170m³/h。2 台 35t/h 蒸汽锅炉设 2 台

锅炉给水泵，1 用 1 备运行，选用软化水设备为全自动钠离子交换器，可以连续提供软化水。

②供暖

装置现场机柜间采用集中空调系统并在冬季可利用空调供暖，不另设散热器供暖系统。10kV 装置变电所内有禁水要求的电气用房采用电供暖或利用风冷电热型空调供暖，供暖热媒为电。站内装置区新建建筑面积 2954 m²，无供暖热源依托，新建供暖换热器 4 台，为热水供暖区域供暖。换热器热源为装置区塔顶馏分油，温度 98℃；一次换热冷侧为中间循环水，中间循环水供水温度 90℃，回水 70℃，二次换热冷侧为供暖热水，供水温度 90℃，回水温度 70℃。首站热源依托原油稳定装置区新建供暖系统。末站采用电采暖。

供暖换热系统采用成熟可靠的工艺流程：室外供热管网回水(70℃)经循环泵送至换热器热成(90℃)热水输送至室外供热管网；自来水经过软化设备软化处理后进入软化水箱，由补水泵打入循环水泵吸入母管。

锅炉房水泵间内设卧式离心循环水泵 4 台，其中 2 台作为中间循环介质循环泵，2 台作为供暖循环泵，采用 1 用 1 备的运行模式。锅炉水处理装置选用全自动钠离子交换器 1 台，由自带液位控制器控制，单台连续产水量 12m³/h，同时设 1 座 20m³软化水箱。

③通风

各类建筑物应优先采用自然通风，当其不能满足卫生要求、工艺生产要求时，设置机械通风系统。

仪控室内办公场所采用自然通风。

水泵房等无事故排风场所，采用机械排风的通风形式。

加药间、消防泵房、外输泵房及化验室，采用机械排风+机械补风的通风形式，补风量不小于排风量的 80%。

配电间设低噪声轴流风机进行全面通风，采用门窗自然补风。

④空调

装置现场机柜间设置 1 套工艺性空调系统，机组采用风冷恒温恒湿空调机组并设有备用。

办公楼内的办公室、会议室、活动室及值班室等处设置分体式空调。

对配电室、仪控室等场所均设置柜式分体空调。

(2) 生活公寓

位于轮南工业园区内北侧，距离 1#能源站约 250m，本工程冷、热源依托 1#能源站已建设设施，可以满足项目的供热（冷）需求。

拟建公寓空调区域采用风机盘管水系统进行供暖。公寓厨房操作间采用单管水平串联式热水供暖系统，供暖设备为钢铝复合散热器，供暖热媒为混水装置提供的 60/50℃热水，管线采用焊接钢管，阀门采用闸阀，系统最高点设置自动放气阀。

变配电室、UPS 室及变频器室等有特殊要求的功能房间冬季采用电暖器供暖。

公寓中拟建生活公寓采用中央空调系统，形式为风机盘管水系统加独立新风系统；其余设备用房及门卫可根据要求设置分体式空调。

3.1.6.6 燃料气供应

本工程原油稳定装置需要外部燃料气量为 4.9774t/h（约 8712Nm³/h，20.91×10⁴m³/d）。原油罐烃蒸汽回收系统的补充天然气量约 5000m³/d。蒸汽锅炉采用燃气式自然循环锅炉，额定天然气耗量 2170m³/h。

本工程燃料气线自轮南门站 E 阀组汇管接出，为处理合格的干气，沿系统管廊架空敷设至装置边界，在边界处计量后输至装置内设置的燃料气缓冲罐。

3.1.6.7 供风供氮

(1) 供风

项目仪表风消耗主要是深度稳定轻烃装置、配套设施（储运系统、供热系统、水处理系统等）等、外输部分（站内系统）；工业风主要用于管线吹扫、装置工作站。

本工程为了保证原油稳定装置的稳定供风，本工程中新增供风橇 1 座。

(2) 供氮

本工程氮气主要用于装置内工作站、开停工吹扫置换和火炬密封气。

本工程氮气耗量为 8.3 m³/min，主要用于系统吹扫、系统保护，需求压力 0.7MPag。为了保证原油稳定装置的稳定供风，本工程中新增制氮橇 1 座。

3.1.4.8 站外道路

本工程建设站外道路共计 3.28km。

(1) 装置区站外道路

新建站外道路分为两段，起点分别接站区西南侧和东北侧大门，终点与已建道路相接。路基宽 7.0m，路面宽 6.0m，全长 1.28km。为混凝土路面。

(2) 光伏电站站外道路

光伏电站站外道路起点接光伏电站大门，终点与已建道路相连，全长 2km。路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，路面采用天然砂砾路面。

3.1.6.9 通信

通信系统主要包括站场光传输网络、办公网络及语音系统、工业电视及安防监控系统、火灾报警系统、无线集群对讲通信系统、防爆扩音广播系统、变电站电力调度及弱电系统、外输光缆线路以及生活公寓的通信系统等。

(1) 深度稳定轻烃装置以及配套设施（不含光伏电站）的站控数据以及其它各类通信业务数据均接入集中控制室，并通过新建或已建光缆链路上传至轮南采油气管理区生产调度中心。

(2) 新建外输首站各类站控数据接入新建站控室，最终再通过新建和已建通信链路上传至塔轮区控中心，由油气运销部统一管理；

(3) 新建外输管道沿线 5 座阀室及末站的各类数据经新建通信链路先接入外输末站新建网络传输设备，再通过已建光缆或通信链路上传至库尔勒油气储运中心，由库尔勒油气储运中心统一管理；

(4) 富源联合站改造部分新建通信系统均接入到已建系统中，由富源联合站消防安保监控室进行统一管理；

3.1.6.10 消防

轮南建站消防站距离本工程约 1km，配有 12 辆消防车，中队人数 50 人。项目根据项目需求新建稳高压消防系统。建设 4000m³消防水罐 2 座，消防水罐补水来自轮一联供水泵房。

本工程厂区消防采用稳高压消防系统，罐区采用固定式消防冷却水和固定式泡沫灭火系统，装置区采用固定式消防冷却水系统。本次设置消防泵房 1 座，泡沫站 1 座。

新建公寓设室内、外消火栓系统。

3.1.6.11 自控

本工程配置的自动化系统由多个用于实现不同功能的控制系统构成。按照功能用途划分，自动化系统主要由以下控制系统类型组成：

- (1) 工厂过程控制系统：分散控制系统 DCS、工艺成套单元专用 PLC；
- (2) 工厂安全保护控制系统：安全仪表系统 SIS、转动设备监测保护系统 MMS、火灾自动报警系统 FAS、气体检测系统 GDS 等控制系统；
- (3) 产品质量保证系统：实验室信息管理系统 LIMS 和在线分析器管理及数据采集系统 AMADAS（也可称为 PAS）。

(4) 设备维护管理系统：仪表设备管理系统 AMS。

(5) 其它优化控制系统：生产装置中为提高生产控制技术水平，数据信息化水平，满足智能工厂建设的需求，需要建立一些优化控制系统。典型的系统类型包括：先进过程控制系统 APC、操作数据采集系统 ODS、报警管理系统 ALMS。

本次深度稳定轻烃装置配套设施各系统生产过程控制系统依托主体装置的分散控制系统（DCS）、紧急停车系统（ESD）以及气体报警控制系统（GDS）。

3.1.6.12 防腐

为抑制土壤对埋地钢质管道的电化学腐蚀，对埋地管道采取外防腐层与阴极保护的联合保护措施。厂站内管道、储罐采用涂层防腐，罐底外壁阴极保护采用强制电流阴极保护及防渗设计。深度稳定轻烃外输管道采用强制电流阴极保护，共设 2 座阴极保护站，分别设置于外输首、末站。

3.1.7 环保工程

3.1.7.1 大罐抽气烃蒸气回收装置

本项目未稳定原油罐采用固定顶罐，均设置烃蒸气回收设施。其中深度稳定轻烃附属原料罐设置 1 套烃蒸气回收设施，规模 860m³/h；富源联合站储罐设置 1 套烃蒸气回收设置，规模 350m³/h。

大罐抽气烃蒸气回收工艺：利用抽气压缩机组将储罐呼出气增压后输送至站区低压天然气系统中利用。主要包括呼出气收集系统、抽气压缩机组、管道系统。工艺特点是可以全部回收储罐呼出气。

大罐呼出气经来气管线输送到抽气压缩机组进口,先经过气液分离将大罐挥发气中的液体(主要成分是轻质油和冷凝水)分离出来,气体进入压缩机,经过压缩提供输送动力,被输入到站场的天然气管线中。在分离器内,分离出的液体积累到一定液位高度后,自动发出报警信号,排液泵工作,当液位达到限制高度时,报警停机,防止液体进入压缩机。

为防止空气进入油罐中,使油罐内始终保持微正压,负压补气的一般设定值为:正 100Pa 时开始补气,300Pa 时补气停止。大罐抽气装置进口总管上设置有补气阀组,在进口总管压力低于 150Pa 时,打开补气阀组,向系统内补充天然气,保证罐顶压力维持在+100Pa 左右,避免通过呼吸阀向罐内吸入空气;同时在每座储罐罐顶及烃蒸气收集总管道上设置有氧含量分析仪,当检测到氧含量高于 8%时,也打开装置内的补气阀门,向抽气装置总管内补充天然气,控制抽气系统内氧含量,保证系统安全运行。

传统压缩机大罐抽气技术主要是将原油储罐或稳定轻烃储罐中挥发出的甲烷/挥发性有机物成分进行收集、压缩,再送到天然气站处理或燃气加热炉,以达到节约能源、防止空气污染、实现原油密闭集输的目的。当大罐挥发气正压力高于呼吸阀启动压力,则挥发气将从呼吸阀溢出,大量的油品蒸汽散失于大气中,严重污染环境,并构成潜在的火灾危险,威胁岗位人员安全。本工程使用大罐抽气装置对挥发气进行回收,不仅可以有效防止大罐挥发气外溢污染环境,还能创造可观的经济效益,减少生产系统的碳排放数量。

3.1.7.2 加热炉废气处理

装置加热炉及蒸汽锅炉排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014),采用低氮燃烧器,采用空气预热器,节约燃料气消耗,燃烧烟气通过排气筒高空排放,可控制氮氧化物排放浓度小于 50mg/m³。其中装置加热炉 2 台,排气筒高度 55m;蒸汽锅炉 2 台(1 用 1 备),排气筒高度 15m。

3.1.8 依托工程

3.1.8.1 轮南 1# 能源站

新建生活公寓供暖面积为 5783m²,热负荷 463kW;空调供冷面积为 5494m²,空调冷负荷为 439kW。位于轮南工业园区内北侧,距离 1#能源站约 250m,本工

程冷、热源部分依托 1#能源站已建设施。

位于轮南工业园区内，现承担轮南地区 19 个单位约 14 万平方建筑面积的供能任务，包括技术部一公寓、技术部二公寓、轮南接待公寓、轮南综合公寓等，站内安装 2 台 7MW 燃气热水锅炉为园区建筑提供 90~70°C 热媒，目前最大供暖负荷 7896kW，富裕供暖能力满足本工程用暖需求；并且站内安装有直燃型溴化锂机组 1 台，供冷能力 6978kW，供冷介质 7~12°C 冷媒。2022 年开展的余热利用工程：《轮南低温位热源夏季利用工程》即将对 1#能源站内供冷设施优化，将采用吸收式溴化锂机组取代直燃型溴化锂机组，吸收式溴化锂机组的规模已考虑本工程新建公寓的供冷负荷，故本工程热（冷）源可直接依托 1#能源站已有设施。

3.1.8.2 轮南门站

轮南门站位于轮南储运站南侧，轮南门站是塔里木油田天然气外输中间枢纽，具有重要的输配功能，其向上承接桑南气田来气、吉克拉气田来气、塔中油田来气、轮南油田来气，向下输送库尔勒市民用气、工业用气、轮南天然气电站用气、西气东输管道送气。轮南天然气气源主要来自桑南外输气和轮南天然气处理站外输干线。

轮南门站 E 阀组汇管压力 6.3MPa（有 2 个预留接口），分别为 2# 计量间、巴州山水源、3×10000 电站供气，目前供气量依次为 $8.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 、 $7 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，余量较大，经核实可提供本工程需要燃料气量。

本工程燃料气线自轮南门站 E 阀组预留接口引接，沿系统管廊架空敷设至装置边界，在边界处计量后输至装置内设置的燃料气缓冲罐。

3.1.8.3 轮南集油站

本工程稳定油储罐依托轮南集油站内已建原油罐。

已建轮南集油站是塔里木油田外输商品原油（稳定凝析油、稳定轻质油、稳定黑油）的汇集地，集原油储存、化验、输送、交接计量为一体的综合性站库。

主要接收来自东河塘、轮南、塔中、哈得等油田的管输黑油、牙哈转输来的凝析油，承担着油田 80% 以上的原油中转任，承担着油田 80% 以上的原油中转任务。

该站既是东轮黑油管道、塔轮黑油管道、塔轮轻质油管道、牙轮凝析油管道的末站，也是轮库输油复线的首站，承担收集油田各油气开发部来油、沉降切水、增压后输送至库尔勒输油末站的任务，同时承担油田各类原油生产调节的油品储存功能。

原油存储能力 $43 \times 10^4 \text{m}^3$ ；凝析油转输能力 $90 \times 10^4 \text{m}^3 \text{t/a}$ ；原油外输能力 $600 \times 10^4 \text{m}^3 / \text{a}$ （轮库输油复线）。轮南集油站建有 6 座 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ 外浮顶储罐，4 座 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ 外浮顶储罐，3 座 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ 内浮顶储罐，现有各类储罐存储稳定原油。

本工程塔底油作为轮库输油复线外输的稳定原油利用轮南集油站已有储罐作为外输储罐。

轮南集油站作为深度稳定轻烃装置原料油的中转站场及塔底油的外输站场，根据确定的储存系统方案，需对轮南集油站进行工艺改造。改造内容见 3.1.6 节。

3.1.8.4 轮库输油复线

本工程生产的稳定原油，拟通过已建轮库输油复线向下游输送。

塔里木油田轮库输油复线于 1996 年建成投产，全长 161.525km，管径 D508×7，设计压力 6.3MPa，管材 X52。沿线设有轮南输油首站、中间清管站和库尔勒输油末站 3 座站场，输送油品以凝析油为主情况下，输送能力 $600 \times 10^4 \text{t/a}$ 。轮库输油复线作为塔里木油田唯一商品原油外输管道，年工作天数为 350 天。

本工程实施后，进入轮库复线油量最大量 $566.26 \times 10^4 \text{t/a}$ ，小于设计输送能力，故设计能力可满足本工程需要。

3.1.9 环保依托工程及可行性分析

3.1.9.1 轮一联废水处理站

(1) 基本情况和环保手续

轮一联合站于 1992 年 5 月建成投产，位于轮台县以南 40 公里，占地面积 13.5 万平方米，是塔里木油田第一座现代化油、气、水综合处理站，担负着轮南油田 7 座计量间来液的油、气、水集中处理、原油集输、污水处理及回注、试采原油卸转处理、轮南油田油气水化验及周边单位的供暖季消防系统保障的任务。

轮一联建有含油废水处理站 2 座，1#污水处理站于 1992 年 5 月建成投用，目前已停用，处于闲置状态；2#污水处理站于 2009 年 4 月建成投用，设计规模 $6000\text{m}^3/\text{d}$ 。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及分析方法》（SY/T5329-2022）相关标准后回注。

轮一联现有含油废水处理为“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 5），于 2017 年 9 月通过竣工环境保护验收（新环函〔2017〕1536 号，见附件 6）。

（2）处理工艺和规模

采出水处理站工艺流程为：脱水站分离出的污水 → 5000m^3 沉降缓冲罐 → 提升泵 → 卧式压力除油罐 → 一级核桃壳过滤器 → 二级双亲可逆纤维球过滤器 → 回注站。轮一联含油废水处理站工艺流程图见图 3.1-21。

（3）依托可行性分析

轮一联采出水处理站处理污水总规模为 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 。本工程需依托其处理的废水量为正常生产时产生的 $1200\text{m}^3/\text{d}$ 废水和少量非正常生产时产生的废水，剩余处理能力能够满足拟建项目生产污水处理需求，详见表 3.1-30。

3.1.9.2 轮南垃圾填埋场

（1）基本情况和环保手续

2018 年底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，设计建设建筑垃圾固废池 3 座，尺寸均为 $160\text{m}\times 80\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，总容积 99000m^3 ；工业固废池 2 座，尺寸均为 $90\text{m}\times 60\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，总容积 20000m^3 ；生活垃圾固废池 4 座，尺寸均为 $90\text{m}\times 60\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，总容积 40000m^3 ；预留生活垃圾固废池 4 座。土堤分区边坡 1:2（即高 1m、宽 2m）。新建固废填埋场工程总占地 257.4 亩，总投资 629.36 万元。新建垃圾填埋场日最大处理生活垃圾 5t、工业固废 13t、建筑垃圾 13t。生活垃圾固废池、工业固废池、建筑垃圾固废池设计使用年限分别为 10 年、15 年、15 年。该工程由中冶沈勘秦皇岛工程设计研究总院有限公司完成了《新建轮南区块垃圾填埋场工程环境影响报告书》，于 2018 年 2 月 28 日取得新疆维吾尔自治区环境保护厅批复（新环函〔2018〕241 号），2020 年 6 月 22 日取

得巴州生态环境局的验收核查意见(巴环评函[2020]217号)。该垃圾填埋场主要服务范围为轮南镇、轮南作业区、桑吉作业区及轮南区域各承包商驻地。主要接收生活垃圾、一般工业固体废物以及建筑垃圾，目前在服务期内，且余量较大。

(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未到使用年限，余量较大，本工程施工期新增生活垃圾 36t，运营期新增生活垃圾 36.5t/a，清运至该垃圾填埋场处理，是可行的。

3.1.9.3 轮南采油气管管理区生活污水处理站

(1) 基本情况和环保手续

轮南采油气管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，轮南作业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，轮南作业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）。目前正在开展竣工环保验收工作。

(2) 污水处理工艺和规模

现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/T 18920-2002)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 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程日产生生活废水最大量仅 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，能够满足拟建项目生活污水处理需求。

3.1.10 劳动组织及定员、实施安排

拟建项目施工期施工人数按 150 人，施工时间为 16 个月。

拟建项目运营期新增定员 50 人。

3.1.11 工程占地分析

本工程主要建设用地包括：轮南装置区建设用地、新建光伏场用地、外输管道用地、站外道路用地等。生活公寓、富源联合站拟建罐区、35kV 变电站均在油田已征地范围，本次不新增占地。

各区域新增用地面积统计见表 3.1-32。本工程永久占地 30.32hm^2 ，临时占地 194.56hm^2 ，合计新增 224.88hm^2 。

表 3.1-32 工程新增占地面积表

序号	名称	总占地	永久占地	临时占地
1	轮南装置区	17.34	17.34	0
2	外输管道（含站场）	194.85	1.60	193.248
3	电力线	0.27	0.27	0
4	光伏电站	9.31	9.31	0
5	光伏电站站外道路	1.70	0.90	0.8
6	装置区站外道路	1.41	0.90	0.512
合计		224.88	30.32	194.56

3.1.12 总图布置及合理性分析

本工程总体布局位置图见表 3.1-33 和图 3.1-23。

表 3.1-33 本工程总图布置情况一览表

名称	主要装置	建设地点	涉及行政区
深度稳定轻烃	深度稳定轻烃装置 1 套，为装置建设原料油储罐区和深度稳定轻烃罐区、	轮南采油气管理区内，轮台	巴州轮台县

装置	LPG罐区，配套建设消防系统、循环水系统、供配电系统等。	县南部 35 公里。	
外输首站	原油稳定装置外围新建深度稳定轻烃外输首站 1 座，并预留位置供乙烷二期项目建设轻烃末站 1 座。	深度稳定轻烃装置区内南侧	巴州轮台县
外输末站	新建深度稳定轻烃外输末站 1 座，天然气深度处理工程 LPG、轻烃外输管道末站在上库园区合建，工程征地在天然气深度处理工程内，本次无新增征地。	上库工业园	巴州库尔勒市
生活公寓	新建 200 人生活公寓 1 座，配套建设活动中心，并将轮南工业园内的已建消防站进行改造。本次无新增征地。	轮南工业园内	巴州轮台县
光伏场	6MW 光伏场 1 座	装置区西南约 1.2km 处	巴州轮台县
阀室	新建 1 条自轮南输送至上库的深度稳定轻烃外输管线，沿线建设 5 座阀室。	轮南-上库工业园	巴州轮台县、库尔勒市
富源联合站罐区	富源联合站预留区域新建 2 座原油罐，无新增征地。	富源联合站已征地范围内	阿克苏地区沙雅县

具体布置如下：

(1) 装置区总平面布置

厂区为空白区域，依据油品流向布置总平面，设备设施防火间距满足规范要求。储罐区、外输计量区布置在南侧，减少联系管廊长度。公用工程和辅助设施相对集中布置，原油稳定装置配电室、消防罐区、循环水系统、空压机房等布置装置区西北部，35kV 变电站布置在已建轮南 35kV 变电站围墙内。厂区分别在北侧和南侧各设置 1 个出入口。

北侧进站大门处布置原油深度稳定装置，采用系统管廊、消防道路与周边设施进行隔离。

装置区南侧整体为储运罐区和外输首站，其中 3 座 30000m³ 原料油罐布置在装置区南侧，成列布置，周围设混凝土防火堤进行围护，罐区内采用隔堤将 3 座储罐分别隔离。防火堤及隔堤均采用混凝土墙的形式，防火堤内计算容积为 32050m³，满足消防需求，罐区外围设消防道路，在装置区西侧设置烃蒸气回收装置。

原料油罐区以南布置 4 座 5000m³ 深度稳定轻烃罐，4 座罐成列布置，周围设混凝土防火堤进行围护，罐区内采用隔堤将四座罐分别隔离。防火堤及隔堤均采用混凝土墙的形式，防火堤内计算容积为 10230m³，满足消防需求，罐区外围设消防道路。

原料油罐区与深度稳定轻烃罐区之间布置深度稳定轻烃外输首站，自西向东分别布置泵棚、计量区及阀组区等设施。罐区西侧为外输配电室、机柜间、泡沫站等辅助设施。

深度稳定轻烃外输首站以南布置 LPG 球罐区和 LPG 外输泵棚，球罐区西侧为预留用地。

在轮一联已建火炬区域南侧新建火炬 1 套。

拟建区域通过消防道路将各区分隔开，沿消防道路设置工艺管廊用于工艺管线、仪表、电气、通讯桥架的敷设。

站内辅助生产区与生产区采用消防道路隔离，各设施间的防火距离满足规范及环境保护要求，装置区下风向无居民区，布局较合理。

(2) 深度稳定轻烃外输末站总平面布置

本工程末站与天然气深度处理工程末站统筹考虑建设。征地、场地平整等竖向设计含在天然气深度处理工程统筹考虑。深度稳定轻烃末站站址位于已建燃料气末站站场西侧。本工程深度稳定轻烃末站包含深度稳定轻烃阀组区、深度稳定轻烃计量间，标定间、工具间等必要辅助用房。该站为五级站场。站内辅助生产区与生产区采用消防道路隔离，辅助用房距最近的计量间 19m。各设施间的防火距离满足规范要求。

(3) 富源联合站扩建总平面布置

富源联合站新增 1 万方原油罐区 2 座，拟新建原油罐区设置在站场西南角预留区域内。防火堤中心线尺寸为 116m×61m，防火堤高度 2.2m，有效容积约为 11493m³。防火堤内布置 2 座 1 万方拱顶罐，罐直径 30m，罐之间外壁距离 26m，防火堤内考虑防渗、硬化地面，并配套设置防火堤内雨水排水措施。新建储罐与北侧最近的工艺区距离约为 37m，距离北侧辅助生产区边界围栏 179m，距离满足规范要求。

3.2 工程分析

3.2.1 工艺流程及排污节点分析

3.2.1.1 施工期工艺流程及排污节点分析

3.2.1.1.1 站场工程

项目站场工程较简单，进行站内场地平整、基础施工、主体施工、设备安装等，环境影响较小。

施工期设置施工车辆临时停放场地，将阀门、撬装房等设备拉运至场地，进行安装调试，同时对站场内的管线进行敷设。施工结束后，对施工场地临时占地进行平整、自然恢复。

本工序主要污染包括：施工车辆尾气，施工扬尘；设备噪声；施工废料、包装袋等。

3.2.1.1.2 管线工程

项目施工过程主要包括施工准备、管沟开挖及下管、管道连接及试压、管沟回填等。

(1) 施工准备

施工前需对场地进行平整，设置施工车辆临时停放场地。施工期间可依托已有道路进行作业，沿设计的管线走向设置作业带并取管沟一侧作为挖方存放点。

管道施工前，生产单位协助施工单位，彻底检查管道施工区域内是否有埋地管线及电缆，新建管线与已建管线之间保证合适的净距，以保证生产和施工安全。

本工序主要污染物为施工扬尘、施工机械和车辆尾气及设备噪声。

(2) 管沟开挖及下管

项目沿管线设计路线进行开挖管沟，并根据现场情况适当调整，保证新敷设管线与已建输送管线及天然气、集输管线保持一定距离：距离地下现有天然气管线水平距离 $\geq 5\text{m}$ ，距离外输管线水平距离 $\geq 2\text{m}$ 。管沟底宽 1m ，沟深 1.6m ，管沟边坡比不低于 $1:1.5$ ，开挖过程中对管沟区挖方单侧堆放，以机械开挖为主，人工为辅。管线与电（光）缆交叉时，净距不小于 0.5m ，并对电（光）缆采取角钢围裹的保护措施；与管线交叉时，两管线之间净距不小于 0.3m ，并设置废旧轮胎等方法将管线隔离。开挖到设计深度位置，并对管沟底进行夯实、铺小颗粒原土。将管线分段吊装至管沟内。管线下沟后，管道与沟底表面贴实且放置在管沟中心位置。

本工序主要污染物为施工扬尘及设备噪声。

施工作业带断面布置图见图 3.2-2，管线与已建管线穿越示意图见图 3.2-3。

(3) 穿越工程

本工程穿越工程统计表见表 3.2-1

表 3.2-1 穿越统计表

序号	穿越（交叉）对象	穿越长度(m)	穿越方式	路面状况	穿越次数
1	穿越库东等级公路	60	顶管	沥青	1
2	沙漠公路	60	顶管	沥青	1
3	穿越道路	50	顶管	沥青	1
4	铁路	40	顶管	沥青	1
5	交叉电缆、光缆	/	开挖	16 次	
6	交叉管道	/	开挖	35 次	

①公路穿越

管道穿越公路设计应严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《中华人民共和国公路管理条例》（国务院令第 543 号）、《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）有关规定，并遵循以下原则：

1) 管道穿越道路须征求公路交通主管部门意见。管道穿越位置，宜选在稳定的公路路基下，尽量避开石方区、高填方区、路堑和道路两侧为半挖半填的同坡向陡坡地段。

2) 管道穿越道路时，尽量垂直，特殊情况下不应小于 30°。在路基下不允许管道有转角或曲线敷设出现。

3) 公路穿越应根据公路的等级、路基地质、填土高度、地形条件等具体情况分别采取大开挖、顶管穿越方式。

4) 开挖穿越造价低，施工简单，不受路基地质、地形的影响，宜优先采用。开挖穿越公路时，应先得到公路部门的批准，尽量不中断交通。

5) 保证管道安全，管道穿越公路时加保护套管。保护套管用钢筋混凝土套管，套管应伸出路基坡脚或路边沟外 2m。大开挖穿越采用钢筋混凝土套管（RCPIII 1200×2000 GB/T11836-2009），顶管采用 DN1500 钢筋混凝土套管（DRCPIII 1500×2000 GB/T11836-2009），套管和输气管道之间设置聚乙烯绝缘支撑，套管端部支撑间距 500mm，中间部分支撑间距为 2m。

6) 管道在公路路基下或路基填压管道时,为减少套管穿越对路基的影响,套管顶距已建、拟建公路路面的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ (如果公路部门要求,需按照公路部门要求完成),距公路边沟底面不小于 1.0m 。

7) 管道穿越公路套管两端与内管之间的环形空间进行防水密封。防水密封材料要密实、抗渗透水,有一定的粘聚柔软性。

8) 穿越公路设置管道穿越公路标志桩。

②铁路穿越

管道与铁路交叉时,可采用顶进箱涵穿越、顶进钢筋混凝土套管穿越或桥下开挖穿越。

管道与铁路宜垂直交叉,在特殊情况下,交角不宜小于 30° 。管道与铁路桥梁交叉时,在对管道采取防护措施后,交叉角可小于 30° ,防护长度应满足铁路用地范围外 3m 的要求。管道穿越铁路按照国家能源局和国家铁路局制定的《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》(国能油气(2015)392号)与《铁路安全管理条例》(国务院令第639号)进行协商,并签署有关协议。

根据目前南疆地区穿越铁路惯常做法,本工程南疆铁路穿越按顶进箱涵方式考虑,箱涵主体结构应伸出铁路路基变坡与涵洞顶交线外不小于 2m ,并不影响铁路排水设施的正常使用。管道穿越铁路时,尽量选取顺直的铁路段穿越,箱涵顶部最小覆盖层厚度应满足:铁路路肩以下 1.7m ,自然地面或者边沟以下 1.0m (实际距离以铁路管理部门要求为准)。

③管道与其他建(构)筑物的交叉

本工程沿线光(电)缆以埋地光缆为主,主要为已建管道通信光缆、中国移动、中国联通、中国电信和国防光缆等。

一般情况下,管道与其它埋地建(构)筑物交叉原则上应位于已建管道、电(光)缆的下方。

管道与其他管道交叉时,其垂直净距不应小于 0.3m 。当小于 0.3m 时,两管道应设置坚固的绝缘隔离物;管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段,应确保管道防腐层无缺陷;同时与已有管道交叉角度不低于 30° ,施工时在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离;穿越回填后地面需要设置管道交叉穿越标志桩。

管道与电力、通信光缆交叉时，其垂直净距不应小于 0.5m。交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

(4) 管道连接及试压

本工程集输管线采用无缝钢管，采用人工焊接。本工程所有管件的防腐保温均采用“管中管”工艺在工厂预制完成，只在施工现场进行连接。管线连接完毕后，对管道采用压缩空气进行吹扫，保持管道内清洁。管线经过连接、防腐补口，进行注水试压。集输管线试压介质采用洁净水，集输管线试压水由排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后就地泼洒抑尘。

本工序主要污染物为焊接烟尘、试压清管废水及设备噪声。

(5) 管沟回填

管线连接成功并试压合格后进行管沟回填。对管沟实施土方回填，回填时分二次回填，回填土应与管沟自然土相似，首先距管壁 300mm 范围先用较小粒径的原土进行小回填，最大回填粒径不超过 10mm，然后采用原土方进行回填，管顶距自然地坪不小于 1.2m 且管沟回填土高出自然地面 300mm，沿管线铺设方向形成垄，作为自管道上方土层自然沉降富裕量，且可以作为巡视管线的地表标志，剩余土方用于场地平整和临时施工场地土地恢复。第一次回填采用人工回填，第二次回填可采用机械回填，机械回填时，严禁施工机械碾压管道。管沟回填后，在管线沿线设置管道标识、里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带等标识。

本工序主要污染物为施工扬尘、设备噪声及剩余土方。

(5) 清理现场、恢复地貌

各项工程完工后，应立即迅速清理施工现场四周的施工杂物，维护工程中因不慎破坏的道路设施，保证道路及施工现场整洁。同时定时定员清扫施工现场周围环境，及时对施工作业带等临时占地恢复地貌。

本工序主要污染物为施工扬尘、设备噪声及施工废料。

3.2.1.2 运营期工艺流程及排污节点分析

3.2.1.2.1 深度稳定轻烃装置

深度稳定轻烃装置主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分。深度稳定轻烃装置建设规模 500×10⁴t/a，采用轻质油、黑油、凝析油混合进料，装置兼顾下游装置检修期间，对塔轮线油品的稳定功能。年工作时间 8000 小时。

正常生产工况：作为深度稳定轻烃生产装置，生产足量合格的深度稳定轻烃产品。

1) 正常生产工况

原油自罐区经原油泵升压后进入装置。先后经原油/稳定塔顶油气换热器与塔顶油气换热、及经原油/稳后原油换热器与稳后原油换热后进入电脱盐设施。电脱盐部分设置两级电脱盐罐，原油经一级电脱盐罐、二级电脱盐罐脱盐脱水后，进入脱后原油换热部分。脱后原油经脱后原油/稳定油换热器与稳定油换热后，进入加热炉加热至油品分馏需要的温度后，进入原油原油稳定塔中进行分馏。电脱盐部分的注水采用净化水。净化水自界区外进入装置，装置设电脱盐注水罐作为净化水进料缓冲罐。净化水自注水罐用电脱盐注水泵升压后，送至电脱盐罐，电脱盐的排水经与电脱盐注水换热及冷却后送至装置至污水处理场。经加热炉加热后的脱后原油送至原油闪蒸塔。在流程上闪蒸塔与原油深度稳定塔串联设置，经闪蒸塔分离出的气相、液相分别进入原油稳定塔进行分馏，确保闪蒸塔始终处于热备用状态。由于原油稳定塔是一个不完全精馏塔，塔内无汽提段或提馏段，也无侧线抽出。塔顶产品以保证拔出混合轻烃的干点为主，因此闪蒸塔气相、液相均从塔底进入原油稳定塔。产出塔顶气相和塔底油两股产品。经原油稳定塔分馏后的塔顶油气经与原油换热、空冷器冷却、原油再换热后进入原油稳定塔顶回流罐分离。塔顶回流罐的油相经塔顶产品及回流泵升压后，一部分作为塔顶回流，一部分不稳定轻烃送至脱丁烷塔。由于原油稳定塔塔顶冷凝冷却系统易发生低温湿硫化氢腐蚀，在分馏塔顶要进行注水、注剂等防腐措施。塔顶注水采用净化水。正常生产时，塔顶回流罐的水相，经塔顶污水泵升压后，回注至原油稳定塔顶，以达到节约用水的目的。原油稳定塔底油自塔抽出，经稳定油泵升压后，经换热器与脱后原油、脱前原油、低温热水换热、脱前原油再次换热后送出装置至罐区。深度稳定塔采用低压蒸汽作为塔底汽提蒸汽，所需蒸汽由厂区管网送至装置。深度稳定塔顶产出的不稳定轻烃，经深度稳定轻烃/不稳定轻烃换热器与深度稳定轻烃换热后，送至脱丁烷塔进行稳定。

脱丁烷塔顶气相自塔抽出后，经空冷器、冷却器冷却后，进入脱丁烷塔顶回流罐。脱丁烷塔顶回流罐正常无不凝气产生，实际生产中，考虑进料波动，脱丁烷塔顶产生的不凝气送至装置外轻烃厂回收轻烃；回流罐液相，一部分作为塔顶

回流返回脱丁烷塔，另一部分作为液化气，送至下游罐区储存。回流罐产生的水相，与深度稳定塔顶的含硫污水合并，送出装置至污水处理厂。

脱丁烷塔底设置再沸器，再沸器采用低压蒸汽做热源。合格的深度稳定轻烃自脱丁烷塔底采出，经泵升压后，经深度稳定轻烃/不稳定轻烃换热器换热、空冷、水冷冷却后，送出装置至罐区存储。

常规原油稳定工况，主要运行设备情况如下表：

表 3.2-4 常规原稳工况主要运行设备

序号	设备名称	操作温度，℃	操作压力，MPaG	备注
1	原油/稳定塔顶油气	管： 55~40 壳： 7~10	管： 0.14 壳： 2.5	
2	电脱盐设施	50~65	2.3	按需投用一级或两级
3	原油/塔底油换热器	管： 10~66 壳： 112~60	管： 2.5 壳： 1.5	
4	加热炉	进料温度： 65	1.2	
5	原油闪蒸塔	112	0.16	
6	稳定塔顶空冷器	112~55	0.16	
7	稳定塔顶回流罐	40	0.12	
8	不凝气压缩机	40	入口压力： 0.12 出口压力： 0.4	
9	塔顶回流就产品泵	40	入口压力： 0.12 出口压力： 1.3	
10	混和轻烃泵	40	入口压力： 0.8 出口压力： 1.3	
11	塔顶污水泵	40	0.12	
12	稳定油泵	110	0.16	

2) 非正常工况

①本装置已设置两级电脱盐罐，罐之间均设置跨线，在检修时可以两台电脱盐罐轮流切除检修。

②本装置换热流程按照双系列设置，可以确保检修一台换热器时，另一台配置相同的换热器在运行。

③本装置设置原油闪蒸罐，当原油稳定塔检修时，加热原油送至原油闪蒸罐，闪蒸塔塔顶气相，利用原油稳定塔顶油气空冷器、按塔顶油气冷却器冷却后，进入稳定塔顶回流罐。回流罐产生的气相经压缩机升压后，送至装置外轻

烃厂回收。

④火炬系统用于深度稳定轻烃装置在事故状态下排放的可燃气体，深度稳定轻烃装置最大排放事故工况为停电事故，排放量为130吨/小时。异常工况下，装置各点安全阀泄放气，由装置内火炬总管，送至装置火炬气分液罐分液后，外送装置外火炬管网。

表 3.2-5 火炬系统排放参数一览表

序号	装置名称	排放介质名称	定压 MPa	最大允许背压 MPaG	最大排放量 t/h	温度 °C	分子量	备注
1	深度稳定轻烃装置		0.35	0.15	130	170	80	停电
	合计				130			停电

本工程火炬采用高架火炬，火炬系统的主要参数见下表 3.2-6:

表 3.2-6 火炬系统主要参数表

序号	火炬名称	单位	火炬
1	类型		高架火炬
2	设计处理量	kg/h	130000
3	火炬气分子量		80
4	排放温度	°C	170
5	装置界区压力	Mpag	0.15
6	火炬总管直径	mm	600
7	火炬总管材质		CS
8	筒体直径	mm	600
9	筒体材质		CS
10	火炬高度	m	70

3.2.1.2.2 外输系统工艺

本工程装置生产的深度稳定轻烃经新建外输管线输至上库工业园末站边界，本次新建混合稳定轻烃外输管道130km，配套首站、5个阀室、末站（本工程外输末站与塔里木油田天然气深度处理工程的外输末站合建，外输末站的总图、道路、建筑设计由塔里木油田天然气深度处理工程统筹考虑）。

3.2.2 施工期主要污染源及防治措施

（1）废气

①施工扬尘

工程施工过程中弃土临时堆存、外运过程中，在一定的风力作用下，将产生一定量的扬尘。另外，在施工车辆来回运输及进出施工工地时，亦将产生一定量的运输扬尘，影响周围的大气环境。本工程采用将施工工地四周围挡作业，工地内主要道路实施硬化，道路定时洒水，建筑材料遮盖存放等抑尘措施控制施工扬尘对周边环境的不利影响。

②焊接、打磨废气

在设备、管道对接工序过程中产生少量焊接废气、打磨废气，间歇产生，焊接及打磨均处于空旷地带，自然扩散，对周围环境影响可接受。

项目施工期焊接、打磨废气对周围环境空气造成的影响可接受，且施工期对环境造成的影响随着施工结束而消失。

③施工机械及运输车辆排放的废气

施工过程中由于施工机械包括汽油发电机等、车辆的使用将不可避免的有机械、车辆尾气产生，尾气中的主要污染物为颗粒物、NO_x、SO₂等，一般会造成局部的尾气浓度增大，但此类尾气为间断排放，随着机械、车辆使用频率的不同而随时变化，且施工机械和运输车辆尾气具有流动性和短暂性，施工区域位于室外开阔地带，仅对局部地点产生影响，且这种影响非常短暂。

（2）废水

项目施工期废水主要为施工人员的生活污水、试压废水。

①生活污水

1) 外输管线施工：施工期生活污水中主要污染物为COD、NH₃-N等，浓度一般为300mg/L、50mg/L。施工人员按150人计，施工期16个月，施工人员生

生活污水产生量按 60L/人 d 计算，施工期产生生活污水 4320m³。施工人员产生的生活污水依托已建生活污水管网系统。根据类比调查，一般管线施工生活污水和 COD_{Cr} 排放量分别为 37.5m³/km 和 11.25kg/km。本工程新建管线全长 130km，计算得出施工期生活污水排放总量约为 4875m³，COD_{Cr} 排放总量约为 1.462t。

2) 轮南装置区施工：施工人员的生活污水，依托轮南采油气管理区现有公共设施，不需设置临时厕所和生活场地，不新增临时集中式污水排放点。

②试压废水

本工程新建管线建设完毕后，采用清水进行分段试压，试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后将产生一定量的试压废水，用于场地泼洒抑尘，不外排。

(3) 噪声

工程施工过程中，在不同的施工阶段将使用不同的施工机械，如装载机、挖掘机、混凝土振捣器、设备吊装机械等，产噪声级在 80~95dB(A) 之间，对周围声环境产生一定的影响，工程采取选用低噪施工设备、四周围挡的噪声控制措施，控制施工噪声对周围声环境的不利影响。

(4) 固体废物

施工废料主要为管道焊接后废弃的焊接材料、废弃包装材料，由于外输管线防腐层均在厂家预制完成，现场无防腐层废料产生。根据类比调查，施工废料的产生量约为 1t/km，外输管道施工产生的施工废料量约为 130t。施工废料可进行分类处理，部分废料回收利用，剩余部分依托当地建筑垃圾填埋场处理。

项目建设施工人员按 150 人计，施工期 16 个月，产生量按 0.5kg/d 人计算，则生活垃圾产生为 36t。施工人员产生的生活垃圾统一收集后，依托当地生活垃圾处理系统集中处理。

施工过程中土方主要来自管沟开挖和厂区建设。在建设中土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。

表 3.2-3 施工期污染源及减缓措施情况汇总一览表

工程	项目	污染源	主要污染物	排放方式	环境影响减缓措施	排放去向

工程	项目	污染源	主要污染物	排放方式	环境影响减缓措施	排放去向
站场及管线工程	废气	设备运输和装卸扬尘、施工扬尘、车辆行驶扬尘、土方开挖和倾斜扬尘、施工扬尘	颗粒物	间断	车辆低速行驶、车况良好、燃烧合格油品；场地大风天气适当洒水抑尘	环境空气
		焊接烟尘	颗粒物	间断	无组织排放	
		柴油发电机燃油废气、施工机械及运输车辆尾气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	间断	机械、车辆定期检修，状况良好，燃烧合格油品，不超过负荷运行	
	废水	生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	间断	生活污水依托轮南污水处理系统	不外排
		管道试压废水	COD、SS	间断	试压结束后用于场地洒水抑尘	不外排
	固体废物	站场建设、管线敷设 生活垃圾	含油废物	间断	桶装收集后暂存于危废暂存间，定期由持有危险废物经营许可证的单位回收处理	妥善处置
			其他废弃包装	间断	一般工业固体废物，收集后拉运至轮南固废填埋场处理。	妥善处置
			施工废料	间断		
			剩余土方	间断	开挖土方在管沟一侧堆积，施工完毕后全部用于回填管沟及场地平整，不外运	妥善处置
			施工废料	间断	首先考虑回收利用，不可回收利用部分拉运至轮南固废填埋场进行处置。	妥善处置
			生活垃圾	间断	收集后定期送当地生活垃圾填埋场填埋处理	妥善处置
	噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	间断	优先选用低噪声施工机械和设备；采取基础减振降噪措施	声环境
	生态	占用土地	植被、动物、防沙治沙、水土流失	临时	见“6.5.1 施工期生态环境保护措施”章节	生态影响最小化

3.2.3 运营期工程污染源源强核算

3.2.3.1 废气

3.2.3.1.1 有组织废气

(1) 加热炉燃烧废气 G5

本工程设置 2 台 32MW 的原油加热炉（并联运行）和 2 台 35t/h 蒸汽锅炉（1 用 1 备），燃料均为净化后的天然气，有组织废气主要为天然气燃烧产生的烟气。

根据设计文件，单台原油加热炉耗气量为 3000Nm³/h (2400×10⁴m³/a)，单台蒸汽锅炉耗气量为 2138Nm³/h。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 3.4-7。

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》(新环大气函〔2022〕483 号)和巴音郭楞蒙古自治州生态环境局的要求，本次新建锅炉氮氧化物排放浓度需满足 50mg/m³的要求。参考乌鲁木齐市地方标准《燃气锅炉大气污染物排放标准》的编制说明，采用低氮燃烧+烟气再循环降氮技术，燃气锅炉排放的烟气中 NO_x 可满足 50mg/m³的要求，同时采用空气预热器，节约燃料气消耗。达标排放具有可行性。

本工程燃料为处理后的返输干气，本次根据《天然气》(GB17820-2018)中的表 1 天然气质量要求，S 取 100mg/m³ 进行核算；实际运行中，通过过滤除尘后干气，燃烧后产生的烟尘产生量较少，颗粒物参照近年的验收数据和例行监测数据进行核算。加热炉污染物产生排放情况见下表 3.2-8~3.2-10。

表 3.2-8 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	燃烧室锅炉	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		0
				氮氧化物	千克/万立方米-原料	15.87(低氮燃烧-国内一般) ³		0
						6.97(低氮燃烧-国内领先) ³ 本工程为 5.388 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 3.2-9 燃气锅炉污染物排放量统计表

污染源	耗气量 10 ⁴ m ³ /a	烟气量 10 ⁴ m ³ /a	污染物排放情况					
			SO ₂		NO _x		颗粒物	
			t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³	t/a	mg/m ³
原油加热炉（单台）	2400	30580.30	4.800	18.56	12.93	50	2.587	10
蒸汽锅炉（单台）	1710.4	18430.07	3.421	18.56	9.22	50	1.843	10

表 3.2-10 燃气锅炉产排污情况一览表

产污环节	污染源	污染物种类	排放形式	治理措施	污染物排放量及浓度	排放口基本情况	排放标准	
原油加热炉（2台）	锅炉燃烧废气	SO ₂	有组织	低氮燃烧、烟气再循环。	9.6t/a, 18.56mg/m ³	排气筒 2 个，内径：2.2m，温度 85℃、排气筒类型：一般排放口；排气筒高度：55m。	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）	
		NO _x			25.862t/a, 50mg/m			
		颗粒物			5.174t/a, 10mg/m ³			
蒸汽锅炉（1台）	锅炉燃烧废气	SO ₂			3.421t/a, 18.56mg/m ³			排气筒 2 个，内径：1.2m，温度 85℃，排气筒类型：一般排放口；排气筒高度：15m。
		NO _x			9.22t/a, 50mg/m			
		颗粒物			1.843t/a, 10mg/m ³			
合计		SO ₂	有组织	低氮燃烧、烟气再循环。	13.021t/a, 18.56mg/m ³	/	/	
		NO _x			35.078t/a, 50mg/m ³			
		颗粒物			7.017t/a, 10mg/m ³			

3.2.3.1.2 无组织废气

本工程的无组织废气主要有储罐呼吸废气、管路及设备动静密封点泄漏废气。本工程在轮南原油稳定装置配套储存系统设置 3 座 2×10⁴m³ 未稳定原料油储罐，4 座 5000m³ 深度稳定轻烃内浮顶储罐，3 座 1500m³ LPG 球罐。在富源联合站扩建设置 2 座 10000m³ 未稳定原油外输罐。

(1) 未稳定原料油储罐 G1

本次评价根据行业标准《石油库节能设计导则》（SH/T 3002-2019）中附录 A 中公式进行大小呼吸损耗计算。本工程所涉及的 2 座站场的新建储罐呼吸损耗见表 3.2-11。

本工程储罐采用固定顶罐，固定顶罐的呼吸损耗采用公式法进行核算。

总损耗计算公式为：

$$L_T = L_S + L_W$$

式中： L_T ——总损耗，lb/a；

L_S ——静置储藏损耗，lb/a；

L_W ——工作损耗，lb/a。

小呼吸蒸发损耗量（ L_S ），是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗。

计算公式为：

$$L_S=365K_E V_V K_S W_V$$

式中： W_V ——储藏气相密度，lb/ft³；

K_E ——日均液体表面温度下的气相密度，kg/m³；

K_S ——排放蒸汽饱和因子，无量纲量；

V_V ——油罐气相空间体积，m³。

大呼吸蒸发损耗量（ L_W ）计算公式为：

$$L_W=NV_L K_N K_P K_B W_V$$

式中： N ——年油品周转次数，次/a；

V_L ——罐内液体最大体积量，m³；

K_N ——周转系数；

K_P ——油品损耗系数，原油 $K_P=0.75$ ；

K_B ——排放压力设定值校正系数，本次取 $K_B=1$ ；

根据上述公式计算得出储罐的大小呼吸损耗量，具体见表 3.3-12。

表 3.2-11 未稳定原料油储罐呼吸损耗

站场	储罐规模	个数	大呼吸损耗	小呼吸损耗 kg/h	合计 kg/h	气相密度 t/m ³	合计 M ³ /h
深度稳定轻烃装置附属	20000	3	142.6	4.7	147.2	0.98	150.2
富源联合站原油罐	10000	2	61.7	2.4	64.1	0.98	65.41

轮南稳定装置附属原料罐设置 1 套烃蒸气回收设施，规模 860m³/h；富源联合站储罐设置 1 套烃蒸气回收设置，规模 350m³/h。根据回收设施规模，可实现挥发气的全部回收。

(2) 稳定轻烃储罐呼吸废气 G2

本工程设置稳定轻烃储罐 4 个（单罐容为 5000m³）。罐型是浮顶罐。

储罐大小呼吸废气产生量参照《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2019）附录 A 里内浮顶罐的相关公式进行计算。

①大呼吸排放公式：

$$L_w = \frac{4Q_1 C \rho_Y}{D} \left(1 + \frac{N_c F_c}{D} \right)$$

式中：L_w——浮顶罐年大呼吸损耗量，kg/a；

Q₁——油罐年周转量，10³m³/a；

C——油罐壁的粘附系数，m³/1000m²，根据美国石油学会的试验测定值。

ρ_Y——油品的密度，kg/m³；

D——油罐直径，m；

N_c——支柱个数；

F_c——支柱有效直径，m。

②小呼吸排放公式：

$$L_s = (K_r D + F_m + 0.4536 K_d S_d D^2) P^* M_v K_c$$

式中：L_s——内浮顶油罐年小呼吸损耗量，kg/a；

K_r——边圈密封损耗系数；

D——油罐直径，m；

S_d——顶缝接缝长度系数，系指顶板接缝长度与顶板面积的比值；

K_d——顶板接缝损耗系数，焊接顶板K_d=0；

M_v——油气摩尔质量，kg/kmol；

K_c——油品系数；

F_m——浮盘附件总损耗系数，按下式计算：

$$F_m = \sum_j (N_{mj} K_{mj})$$

N_{mj}——某种附件个数；

K_{mj}——某种附件的损耗系数，分别取人孔1.6、液位计浮子井5.1、固定顶支柱套10.0、内扶梯井7.9；

P^* ——蒸汽压函数，无量纲，按下式计算：

$$P^* = \frac{P_y / P_a}{\left[1 + (1 - P_y / P_a)^{0.5}\right]^2}$$

P_y ——油品平均温度下的蒸汽压，kPa；

P_a ——当地大气压，kPa，取101.325kPa。

计算参数及计算结果见表 4.6-5。稳定轻烃罐区呼吸废气量为 5.2t/a。

(3) LPG 储罐呼吸废气 G3

本工程设置 LPG 储存罐 3 个（单罐容为 1500m³）。罐型是压力球罐，不设呼吸阀，设紧急切断阀、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 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。因此，本工程 LPG 球罐无废气产生。

(4) 管路及设备动静密封点泄漏挥发性废气 G4

本工程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。深度稳定轻烃等设备无组织排放参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)对本工程无组织废气进行核算。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：

$$D_{\text{设备}} = \alpha \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中： $D_{\text{设备}}$ ——核算时段内设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物的量，kg；

α ——设备与管线组件密封点的泄漏比例，取值 0.003。

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率，kg/h，取值参见表 3.2-12；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物的设计平均质量分数，%；

$WF_{\text{TOC},i}$ ——流经密封点 i 的物料中总有机碳(TOC)的设计平均质量分数，%；

t——核算时段内密封点 i 的运行时间，h。

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，若未提供 TOC 中 VOCs 的质量分数，则保守取 1 进行核算，则本工程采出液中 $WF_{VOCs, i}$ 和 $WF_{TOC, i}$ 比值取 1；根据设计单位提供的数据，本工程各装置或站场涉及阀门、法兰数量及核算结果如表 3.2-13 所示。

经计算，项目管路及设备动静密封点泄漏挥发性废气量为 1.024t/a。

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，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，厂外运输采用密闭的管道，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。

(5) 公寓食堂油烟

新建生活公寓设置食堂 1 座，就餐人数最大 200 人，人均食用油日用量约 30g/人·d，则本工程食堂食用油消耗量为 6kg/d，则年消耗量为 2.19t/a。烹饪时油烟挥发量为用油量的 1%~3%，本次环评取 3%，则新增油烟产生量为 0.0657t/a，采用油烟净化装置对油烟废气进行收集、处置，油烟净化效率以 85% 计，则油烟排放量为 0.01t/a。

3.2.3.2 废水

本工程排水分为生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

含盐含油污水系统：电脱盐罐排放的高含盐含油污水，排水量 39.5m³/h，含油 50mg/L，排水压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ (g)。

正常生产排出含油污水系统：装置塔顶排出的污水，正常排水量 2m³/h，最大排水量 34m³/h，含油 50mg/L，含硫 50mg/L，排水压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ (g)。

非正常生产排出含油污水系统：为储罐底部排出的含油污水（最大量 50m³/d）、罐区的雨水排水（最大量 100m³/h）、计量标定排出的含油污水（最大排水量 5m³/h）。

生产废水为循环水系统排污，排水量 0.32m³/h，重力流排水。

(2) 生活污水

本工程生活污水量 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

新建公寓排水直接排入室外排水管线，食堂含油脂废水经隔油池沉淀后排入室外排水管线，排水最终经化粪池处理后排入已建 DN300 排水管，最终排入轮南污水站。

新建公寓生活排水系统工艺流程：

新建公寓(除厨房)排水→化粪池→已建排水管→轮南污水站
 厨房排水→隔油池→→

表 3.2-14 废水量统计表

序号	排水类别	废水量 (m^3/h)	排水水质	排放规律	去向
W1	循环冷却水排水	0.32	含悬浮物	连续	进入轮一联污水处理装置
W2	电脱盐罐排水	39.5	CODcr: 500mg/L 石油类: 50mg/L TDS: 2500mg/L	连续	
W3	软化装置排水	0.1	含盐	连续	
W4	装置塔顶排水	2.0	H_2S : 50mg/L 氨氮: 150mg/L	连续	
W5	油罐罐底排水	0.5	含油	间歇	经提升进轮南储运站站外隔油池，后拉运至轮一联污水处理系统
W6	计量标定排水	5/次	含油	间歇	
W7	罐区雨水排水	100/次	含油、悬浮物	间歇	
W8	工业污水处理装置排水	13.5	含盐	连续	/
合计		55.5	/	/	连续排放废水量
W9	生活污水	0.4	氨氮、COD等	连续	/

3.2.3.3 固体废物

3.2.3.3.1 危险废物

本工程的危险废物主要有含油废滤芯、废机油、清罐底泥、脱水装置底泥。

(1) 含油废滤芯 S₁

含油废滤芯来自于过滤分离器过滤的过程。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 5t/a，交具有相关危险废物资质的单位处置。

(2) 废机油 S₂

废机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，废矿物油与含矿物油废物，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，检修污油产生量约 1t/a，交具有相关危险物资质的单位处置。

(3) 清罐底泥 S₃

本工程罐底油泥产生周期为两年一次，清罐一次产生量约 1500t，合 750t/a，属于 HW08 类危险废物中 071-001-08 石油开采和联合站贮存产生的油泥和油脚，交具有相关危险物资质的单位处置。

(4) 脱水底泥 S₄

本工程泥污泥脱水装置产生的底泥 0.4t/d（133.33t/a），属于 HW08 类危险废物中 071-001-08 石油开采和联合站贮存产生的油泥和油脚，交具有相关危险物资质的单位处置。

(5) 清管废渣 S₅

外输管线清管作业产生清管废渣，每 2 年清管 1 次。根据类别调查，一般清管废渣产生量为 1.15kg/km，本工程新建集输管线总长为 130km，每次废渣产生量约 0.15t，合 0.075t/a。清管废渣的主要成分为 SS 和氧化铁等，还含有少量管道中的稳定轻烃，其危险废物类别为 HW08 类危险废物（废物代码：071-001-08），严格按危险废物相关技术要求和管理规定进行收集与贮存，委托具有危废处置资质的公司进行处置。

3.2.3.3.2 生活垃圾

本工程新增定员 200 人，生活垃圾按 0.5kg/人·天计，则生活垃圾产生量为 0.1t/d（36.5t/a）。生活垃圾依托轮南作业区生活垃圾处理设施处理。生活垃圾，依托依托轮南作业区生活垃圾处理设施处理。

3.2.3.3.3 一般工业固废

本工程软化水处理系统更换废离子交换树脂，产生量约 0.5t/a，属于一般固废，更换后及时由生产厂家进行回收再生。

拟建项目营运期固废污染物产排污情况详见表 3.2-15。

表 3.2-15 拟建项目营运期固废污染物产排污统计表

编号	固废种类	危废类别及代码	产生量	产生工序	形态	危废特性	性质判定	排放量 (t/a)	固废去向

S1	含油废滤芯	HW49 (900-041-49)	5t/a	过滤分离器	固体	T、I	危险废物	0	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
S2	废机油	HW08 (900-214-08)	1t/a	装置检修吹扫、置换清洗设备	半固体	T、I	危险废物	0	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
S3	清罐底泥	HW08 (071-001-08)	750t/a	储罐	半固体	T、I	危险废物	0	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
S4	油泥	HW08 (071-001-08)	133.33t/a	脱水装置	半固体	T、I	危险废物	0	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
S5	清管废渣	HW08 (071-001-08)	0.075t/a	外输管线	半固体	T、I	危险废物	0	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
S6	生活垃圾	/	36.5t/a	工作人员	固体	/	生活垃圾	0	轮南作业区填埋场填埋
S7	废离子交换树脂	/	0.5t/a	0	固体	/	一般固废	0	由厂家回收再生处理

3.2.3.4 噪声

拟建项目正常运行时，噪声主要来自装置加热炉空气预热器、燃烧器、风机、压缩机及各类机泵，主要是各机械设备运行噪声等。拟建项目主要噪声源见表 3.2-16。

表 3.2-16 本工程主要噪声源强表

序号	单元名称	位置	噪声源强	降噪措施	治理后噪声排放值	噪声特点
1	深度稳定轻烃装置	加热炉鼓（4台）、引风机（2台）	90~100	室内布置，选用低噪声设备，减振，在主要噪声源设置消声器等	<85dB	连续
2	深度稳定轻烃装置	机泵（17台）	90~95		<85dB	连续
3	深度稳定轻烃装置	压缩机（2台）	90~95		<85dB	连续
4	循环水处理系统	水塔	90~95		<85dB	连续
5	配套换热站	循环泵	90~95		<85dB	连续
6	配套蒸汽锅炉	风机、燃烧器、循环泵	90~95		<85dB	连续
7	原料罐区、产品罐区	机泵、计量撬	90~100		<85dB	连续

3.2.4 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。

3.2.4.1 废气

项目采用先进的集散型控制系统对全厂进行集中控制，将非正常排放可能性降低到最低程度。当发生非正常排放时，深度稳定轻烃装置的放空气经切液后至火炬系统燃烧后排放。火炬系统用于深度稳定轻烃装置在事故状态下排放的可燃气体，深度稳定轻烃装置最大排放事故工况为停电事故，排放量为 130 吨/小时。

表 3.2-17 火炬系统排放参数一览表

序号	装置名称	排放介 名称	定压 MPa	最大允许背 压 MPaG	最大排放量 t/h	温 度℃	分子 量	备注
1	原油稳定轻 烃装置		0.35	0.15	130	170	80	停电

3.2.4.2 废水

出现事故时，事故污水可能会是含有烃类等多种污染物的混合污水，污染物成分复杂，浓度较高，因此，事故污水应做到不排放，不渗漏，待事故排除后，根据事故污水收集池内液体污染情况，采用泵送至轮南处理站已建污水处理站处置。以上措施有效保护水资源不受本工程的影响。

3.2.4.3 噪声

事故状态下主要噪声源为火炬放空噪声，噪声源强为 100~110dB (A)，火炬放空为较大噪声源。

表 3.2-18 非正常工况噪声源强表

噪声源 名称	声功率级 dB (A)	噪声特性	排放 规律	备注
非正常工况放空火炬噪声	100~110	空气动力	偶发	-

3.2.5 项目排放情况汇总

根据前文，拟建项目运行期污染物排放及治理措施汇总于表 3.2-19。

表 3.2-19 运营期污染源及治理措施一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	排放量	排放方式	治理措施
废气	G1~G4	站场无组织废气	非甲烷总烃	6.2t/a	连续	密闭集输，定期巡检
	G5	天然气加热炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	SO ₂ 13.021t/a NO _x 35.078t/a 颗粒物 7.017t/a	连续	采用处理后天然气，采用低氮燃烧技术，达标后经排气筒排放。
	G6	公寓食堂	油烟	0.01t/a	间歇	采用油烟净化装置
废水	W1	循环冷却水排水	悬浮物	0	连续	进入轮一联已建污水处理设施
	W2	电脱盐罐排水	COD、石油类、TDS	0	连续	
	W3	软化装置排水	TDS	0	连续	
	W4	装置塔顶排水	硫化物	0	连续	
	W5~W7	含油污水(含罐底排水、罐区雨水排水、计量标定排水)	石油类	0	间歇	自流排水管线进入厂区含油污水集水池后经提升进轮南储运站站外隔油池，后拉运至轮一联污水处理系统
	W8	生活污水	COD、氨氮	0	连续	轮南工业园区已建排水管网
噪声	N1	站场各类机泵等	L _{eq}	<85dB	连续	选用低产噪设备、基础减振
固废	S1	含油废滤芯	油类	0	间歇	收集后暂存于危废暂存间，定期送有资质的单位处理
	S2	废机油	油类	0	间歇	
	S3	清罐底泥	原油、泥沙	0	间歇	
	S4	底泥	原油、泥沙	0	连续	
	S5	清管废渣	稳定轻烃	0	间歇	
	S6	生活垃圾	生活垃圾	0	间歇	轮南生活垃圾填埋场
	S7	废离子交换树脂	/	0	间歇	由生产厂家进行回收再生

3.3 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），评价拟通过对本工程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，确定本工程清洁生产水平，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。

3.3.1 生产工艺与装备要求分析

3.3.1.1 生产工艺先进性

(1) 主要生产装置

采用先进的原油稳定工艺，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，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。

轮南原油稳定装置附属原料罐及富源联合站储原油罐采用拱顶罐，设置大罐抽气烃蒸气回收装置，利用抽气压缩机组将储罐呼出气增压后输送至站区低压天然气系统中利用，使用大罐抽气装置对挥发气进行回收，不仅可以有效防止大罐挥发气外溢污染环境，还能创造可观的经济效益，减少生产系统的碳排放数量。

故本工程所采取的工艺及相关技术路线属于国际先进工艺。

3.3.1.2 设备选型

(1) 本工程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。本工程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) 主换热器选用管壳式换热器，可减少换热器台位数、简化换热流程，又最大限度回收装置余热；

(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。

(7) 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。

3.3.1.3 自动化控制水平

本工程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。

3.3.2 原料和产品清洁生产分析

拟建项目的原油来自富满油田轻质油、东河及哈拉哈塘黑油、轮南黑油、塔中轻质油及黑油、哈德逊黑油及补充的牙哈凝析油等。原料和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稳定轻烃产品、塔底油、LPG。

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。

3.3.3 资源能源利用指标

3.3.3.1 能源消耗

本工程主要消耗的能源为电力（各类泵、压缩机、空冷器、照明等）、天然气（装置加热炉用气、公寓用气）以及新鲜水（软化水、消防、拖洗、加药、循环水系统补水等）。

3.3.3.2 节能措施

(1) 采用节能的工艺及流程方案，降低了塔顶低温热的冷却负荷；

(2) 应用夹点换热网络优化技术，采用强化传热设备

在采用夹点技术的基础上，综合运用传热软件和换热器核算软件，结合可实现的大型管壳式换热器，优化换热流程，在满足生产方案、产品质量要求的前提下，既减少换热器台位数、简化换热流程，又最大限度回收装置余热。此外，通

通过对换热网络系统的分析研究,确保换热网络在装置不同生产方案等变化的工况下具有较好的适应能力。

(3) 提高加热炉效率

优化烟气余热回收系统设计,提高加热炉的热效率,降低燃料消耗。加热炉设计热效率可达 93%。

(4) 采用高效节能的电气设备

采用高效机泵,提高能量转换效率,降低电耗。

(5) 采用变频调速技术

对空冷器风机设置变频,以降低电耗。

(6) 优化布置

设备及管道布置尽量紧凑合理,并强化设备及管道保温,从而减少热损失和压力损失。

(7) 余热利用

原油稳定装置富裕低温热量为轮一联合站、轮南处理站原油伴热系统、新建装置采暖系统提供热量,降低轮南采油气管理区加热炉燃料消耗。

3.3.3.3 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。电脱盐注水和塔顶防腐注水采用净化水,且电脱盐注水采用回注方式,即二级排水回注用作一级注水,节约注水用量。

③对需冷却的介质,尽可能采用空冷冷却,尽量减少冷却用水;

④通过节能措施的实施,减少循环水的用量,尽可能的降低装置的能耗。循环水使用过程中采用密闭措施,以避免水分蒸发,减少水的损失。为节约新鲜水减少新鲜水用量,配套的循环水系统,采用闭式循环冷却塔。

⑤项目设置工业水处理设施,将主体装置产生的工业污水就地处理合格后,返回主体装置再利用。原油稳定装置电脱盐注水采用处理合格的净化水,减少新鲜水消耗量。

⑥所选卫生器具均为节水型卫生器具,有效节约水资源。加强用水计量管理。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。

3.3.4 污染物排放分析

采用报告提出的环保措施后，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。

3.3.5 清洁生产水平分析结论

根据以上分析可以得到以下结论：

本工程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，本工程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，本工程符合了清洁生产的要求。

3.3.6 清洁生产建议

为使本工程真正做到清洁生产，本环评提出以下要求：

- (1) 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；
- (2) 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。
- (3) 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；
- (4) 完善站内环境管理制度，加强污染物排放的管理以及定期监测。
- (5) 按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开本工程环境信息。
- (6) 根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发〔2010〕113）及环境保护法要求及时更新环境影响应急预案并报管理部门备案，根据预案定期应急演练。

3.4 污染物排放总量控制分析

3.4.1 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。

3.4.2 总量控制因子

(1) NO_x

根据 3.3.2.1 节废气污染源计算结果，本次评价建议本工程加热炉的总量控制指标为 NO_x: 35.078 t/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（即非甲烷总烃均为无组织挥发，不建议拟建项目的总量控制指标。

3.5 相关法规、政策符合性分析

3.5.1 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（2024 年本）》，“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。

3.5.2 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 3.5-1。

表 3.5-1 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。	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。	本工程原油储罐选用固定顶罐，设置了炔蒸气回收系统，罐区安装有泄漏报警系统，可有效控制挥发性气体泄露。	符合
3	固体废物收集、贮存、处理处置设施应按照标准要求采取防渗措施。	本工程采取分区防渗，产废装置基础均进行防渗处理，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求。	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	塔里木油田轮南采油气管理区和油气运销事业部设有突发环境事件专项应急预案，该预案已在巴州生态环境局备案。	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。

3.5.3 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设施工、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。

本工程施工期产生的建筑垃圾集中收集后及时清运。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。

3.5.4 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

本工程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。

3.5.5 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。本工程与《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 3.5-2。

表 3.5-2 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》
（环办环评函〔2019〕910号）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。	① 本工程稳定轻烃罐，按照 GB37822-2019 的要求，采取压力罐储存，原油储罐选用拱顶罐，设置烃蒸气回收系统，并安装有泄漏报警系统，可有效减少无组织挥发性有机物排放。 ② 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。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。	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	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

	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。		
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。	拟建项目施工期采取了各项生态环境保护措施，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。	塔里木油田轮南采油气管理区和油气运销事业部设有突发环境事件专项应急预案，该预案已在巴州生态环境局备案。	符合

3.5.6 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。”

本工程 LPG 罐为带压球罐，本工程原油储罐通过密闭排气系统将含 VOCs 气体输送至回收设备，稳定轻烃罐采用内浮顶罐。各装置的管路及设备动静密封点泄漏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，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。

3.5.7 与公益林相关法律法规符合性分析

本工程与公益林等相关法律法规符合性分析见下表 3.5-4。

表 3.5-4 本工程与公益林等相关法律法规符合性分析

法规内容	本工程情况	符合性分析
<p>《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”。</p>	<p>本工程属于新建项目，占地类型主要为建设用地、盐碱地、灌木林地和其他草地等，生态评价范围内有少量国家二级公益林及地方公益林分布，不占用国家一级公益林，征地前办理用地手续，符合《国家级公益林管理办法》相关要求。</p> <p>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。</p>	符合
<p>《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。</p>		符合
<p>《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</p>		符合

3.5.8 与《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）文件的符合性分析

根据（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），本工程属于非沙化区，见图3.5-1本工程在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置。考虑到拟建项目新增占地类型为林地和其他草地，植被覆盖率为5~20%，永久占地可能损毁林地，可能造成土地沙化，项目实施对周边沙化土地的影响和防沙治沙措施见章节6.1节。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。

3.6 相关规划符合性分析

3.6.1 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。本工程属于塔里木油田项目，可充分利用塔里木盆地丰富、多元、可靠、稳定的优质、轻质资源，为拟建乙烯工程提供原料，保障乙烯项目生产市场所需的乙烯及下游产品。提高油气资源的开发利用，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。

3.6.2 与新疆维吾尔自治区主体功能区规划符合性分析

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。本工程建设地点位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县，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。

本工程属于石油天然气开采行业，属于塔里木油田分公司管辖，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，本工程的建设符合《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。本工程在主体功能区划图中的位置详见图 3.6-1。

3.6.3 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。”

本工程属于石油天然气开采项目，符合环境保护产业发展要求。本工程不属于落后产能，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。

3.6.4 与《塔里木油田分公司“十四五”规划》及《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》符合性分析

本工程与《塔里木油田“十四五”发展规划》及《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》相符性分析详见表 3.6-4。

表 3.6-4 与《塔里木油田“十四五”发展规划》及《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》符合性分析

文件名称	规划要求	本工程	符合性
------	------	-----	-----

《塔里木油田“十四五”发展规划》	“十四五期间”持续上产，着力推进“库车山前天然气、塔北-塔中原油”两大根据地，实施老油气田综合治理、新油气田效益建设和油气田精益生产，努力实现原油产量稳中上升和天然气快速上产。到 2025 年实现年产 3750 万吨油当量油气田。	本工程位于规划中的塔北-塔中原油根据地，对油田产生的原油进行稳定，不仅为拟建乙烯工程提供原料，还保证了原油的质量，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。	符合
《关于〈塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2022〕214号）	严守生态保护红线，加强空间管控。坚持以习近平生态文明思想为指导，严守生态保护红线，严格维护区域主导生态功能，积极推动绿色发展，促进人与自然和谐共生。主动对接国土空间规划，进一步做好与“三线一单”生态环境分区管控方案、主体功能区划、生态功能区划等有关要求的有序衔接和细化分解，严格落实各项生态环境保护要求，协同推进石油天然气开发和生态环境保护相协调，切实维护区域生态系统的完整性和稳定性。加强规划区内环境敏感区和重要环境保护目标的生态环境保护工作，开展项目环评时应将油气开发对环境敏感区影响作为重点评价内容，并采取合理、有效的保护措施，确保规划涉及环境敏感区和重要环境保护目标不因油气开发而造成环境污染和生态破坏。	本工程不涉及生态保护红线，符合“三线一单”生态环境分区管控方案、主体功能区划、生态功能区划等。报告中对区内的公益林、水土流失等影响作为重点评价内容，并提出了合理、有效的保护措施，确保环境保护目标不因油气开发而造成环境污染和生态破坏。	符合
《关于〈塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2022〕214号）	<p>(二)合理确定开发方案，优化开发布局。根据区域主体功能定位，结合区域资源环境特征、生态保护红线等相关管控要求，依据生态环境影响评价结果，从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面对规划建设油气长输管道工程及油气田内部集输管道工程选址选线提出要求，进一步优化石油天然气开采规模、开发布局和建设时序，优先避让环境敏感区，远离沿线居民。总结石油天然气开发过程对生态环境影响和保护经验，及时进行优化调整。</p> <p>(三)严格生态环境保护，强化各类污染防治。针对规划实施可能出现的累积性、长期性生态环境问题，采取积极有效的生态复垦和生态恢复措施，确保实现《报告书》提出的各项生态恢复治理要求，有效减缓规划区生态环境退化趋势。根据油气开采产业政策和生态环境保护政策要求，严格落实资源环境指标要求，进一步控制污染物排放以及能源消耗水平，对油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，提出减量化的源头控制措施、</p>	<p>本工程优先避让环境敏感区，远离沿线居民，减缓了对生态环境的影响。</p> <p>本工程建设占用土地资源相对区域资源利用较少，土地资源消耗符合要求。项目用水量较少，施工废水、生活污水等进行综合利用，节约了水资源；输送采用密闭集输，可减少废气污染物的排放，实现污染物达标排放；能源利用均在区域负荷范</p>	符合

	<p>资源化的利用路径、无害化的处理要求，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置，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。根据油气开采产业政策和生态环境保护政策要求，严格落实资源环境指标要求，进一步控制污染物排放以及能源消耗水平。油气开采、输送、储存、净化等过程及非正常工况应加强挥发性有机物等污染物排放控制，确保满足区域环境空气质量要求。加强开采废水污染控制，涉及回注的应经处理满足《碎屑岩油藏注水水质指标技术要求及分析方法》（SY/T5329-2022）等相关标准要求，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，防止造成地下水污染。油气开采过程中产生的固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，合规处置。加强伴生气、落地油、采出水等回收利用，提高综合利用水平。</p>	<p>围内，消耗未超出区域负荷上限。项目运营期废水处理回用，提出了切实可行的地下水污染防治和监控措施；项目建设和运营期间产生的固废首先考虑综合利用，不能利用的均进行合规处置。</p>	
<p>《关于〈塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2022〕214号）</p>	<p>(四) 加强生态环境系统治理，维护生态安全。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，守住自然生态安全边界。严格控制油气田开发扰动范围，加大生态治理力度，结合油气开采绿色矿山建设等相关要求，落实各项生态环境保护措施，保障区域生态功能不退化。油气开发应同步制定并落实生态保护和修复方案，综合考虑防沙治沙等相关要求，因地制宜开展生态恢复治理工作。</p>	<p>本工程严格控制占地面积，项目建设过程中开展防沙治沙工作，并在施工结束后因地制宜开展生态恢复及治理，保障区域生态功能不退化。</p>	符合
	<p>(五) 加强规划区现有环境问题治理。对照前期中央生态环境保护督察反馈问题整改要求，继续做好规划区油气开发过程产生含油污泥等固体废物治理处置工作，避免再次出现同类问题。严格落实《报告书》提出的现有环境问题整改要求，加快治理恢复关停井场区域生态环境。积极通过开展清洁生产审核等方式提高油气开发清洁生产水平。按照国家、自治区关于建设绿色油气田的政策规定与标准规范要求，加强规划区油气资源开发的环保技术工艺装备升级换代，加大油气开发区域生态环境综合治理力度，激发油气资源开发企业绿色发展的内生动力，推动区域生态环境持续健康发展。</p>	<p>后续按照规划相关要求，对含油污泥等固废进行妥善处置，积极开展清洁生产审核，并响应国家、自治区绿色发展等相关要求，推动区域生态环境健康发展。</p>	符合
	<p>(六) 加强油气开发事中事后环境管理。油气企业应切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境管理和应急管理体系，确保各项生态环境保护和应急防控措施落实到位。建立环境空气、水环境、土壤环境、生态等监测体系，开展长期跟</p>	<p>轮南采油气管理区定期开展后评价工作，现已初步建立了环境空气、水环境、土壤环境等监测体系，后续需进一步加强生态监测，根</p>	符合

	踪监测。根据监测结果，及时优化开发方案，并采取有效的生态环境保护措施。	据监测结果，及时优化开发方案和环保措施。	
	(七) 建立畅通的公众参与平台，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环保诉求;定期发布环境信息，并主动接受社会监督。	企业按照环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开了油气开采项目环境信息。	符合
	(八) 规划所包含的建设项目应结合《报告书》提出的相关要求做好环境影响评价工作，重点调查生态、地下水、土壤等环境敏感目标分布情况，论证环境保护措施有效性;在规划区域内新建、扩建、技术改造的建设项目，区域环境现状调查、污染源现状调查等评价内容可以适当简化。	本次评价结合规划环境影响报告书开展了生态、地下水、土壤的调查，论证了环保措施有效性，对区域环境调查中污染源现状调查进行了适当简化。	符合

3.7“三线一单”符合性分析

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）《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》《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），本工程执行自治区七大片区天山南坡管控要求和巴州一般管控单元、重点管控单元、阿克苏地区一般管控单元的管控要求。具体位置关系见图 3.7-1、图 3.7-2。

本工程轮南装置区位于巴州轮台县境内，位于轮台县一般管控区（ZH65282230001），外输管道位于巴州轮台县、库尔勒市境内，位于轮台县一般管控区（ZH65282230001）和库尔勒市重点管控区（ZH65280120013），拟扩建富源联合站位于阿克苏地区沙雅县境内，属于沙雅县一般管控单元（ZH65292430001）。

拟建项目与“三线一单”文件相符性分析见下表 3.7-1~3.7-7。

根据分析结果，本工程建设符合自治区及七大片区、巴州、阿克苏地区“三线一单”相关要求。

3.8 选址、选线合理性分析

(1)项目总体布局合理性分析

工程占地范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位等敏感目标。稳定轻烃装置、外输管线、富源联合站、生活公寓等严格按照设计方案进行建设，各类管线尽量同沟敷设，且尽量沿道路敷设，总体布局合理。本次评价要求油田开发要严格按照开发方案划定区域进行，认真落实环评提出的环境保护措施，项目与周围居民及其他建构筑物距离要严格满足相关设计技术规范要求。

(2)站场的合理性分析

根据现场调查，本工程稳定轻烃装置、外输管线、富源联合站、阀室等站场的评价范围内无村镇等环境敏感目标；占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位。新建及改造站场选址尽量少占地，对占用的林地、草地等按照相关要求办理征地手续。本工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对厂址周围大气环境、地表水环境、声环境产生明显影响，对地下水环境影响可接受。本工程最大可信事故情况下，未出现超过半致死浓度的区域，环境风险在可接受范围内。项目建设不会对区域环境质量产生明显影响。

综合以上分析，从环境条件分析，本工程厂址选择可行。

(3)管线选线可行性分析

①拟建工程管线避让城市规划区、自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位等环境敏感点。管线走向同时避让居民集中区域，两侧敏感点距离符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)的要求；降低环境风险事故状态下对敏感目标的影响。

②管线穿越道路采取大开挖方式。同时管线敷设区域避开地质灾害(洪水等)易发区和潜发区，避让基本农田，施工结束后，对临时占地及时恢复植被或复耕，减少占地影响。

③拟建工程道路选线充分利用区域现有道路，道路建设应按节约用地的原则确定用地范围。

④稳定轻烃外输管线与已建乙烷外输管道处于同一管廊带，便于运行管理，

降低对生态环境的影响。如果新增加一条管廊带，造成土地碎片化，可能会降低生态多样性，反而会增加对生态环境的影响，线路无法避让公益林。

⑤油田开发区域的集输管线布设符合《油田油气集输设计规范》（GB50350-2015）的要求，在满足生产要求的前提下，考虑地形、地质因素以及风险事故因素，气井避开可能塌方和被洪水冲侵的地段，选择土质沙地；集输管线沿路建设占用少量耕地，不穿过村庄、水源地等环境敏感目标。管线选址靠近现有道路，方便运输、施工和生产维护管理。项目所在地环境质量现状良好，项目采取有效污染防治及风险防范措施后，建设和运行对评价区环境影响较小、风险可控，项目管线、道路选址可行。

综上所述，拟建工程合理优化管线、道路选线方案，减少管线的长度。道路建设尽量利用现有乡村道路及油田道路，减少对评价区植被的破坏和水土流失。管道两侧 10m 范围内无居民等敏感目标，敷设区域无城市规划区、水源保护地、森林公园等敏感目标，管线占地类型主要为耕地、草地、林地及未利用地，除阀室外，均为临时占地。项目选址符合生态环境分区管控要求，不位于法律法规明令禁止建设的区域，避开了生态保护红线，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。从环境保护角度看，管道、道路选线可行。

4.环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

拟建项目装置、生活公寓位于巴州轮台县，配套建设的外输管线位于轮台县、库尔勒市，富源联合站扩建储罐位于阿克苏地区沙雅县。装置区中心地理坐标为东经 $84^{\circ} 13'20.33''$ ，北纬 $41^{\circ} 28'15.38''$ 。项目地理位置见图 3.2-1。

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 $41^{\circ}05' \sim 42^{\circ}32'$ ，东经 $83^{\circ}38' \sim 85^{\circ}25'$ ，地处天山南麓，塔里木盆地北缘。轮台县总面积 14789km^2 ，县境东西长 110km，南北宽 136km。

库尔勒市位于位于新疆中部、天山南麓、塔里木盆地东北边缘。南接尉犁县，北连焉耆县、和静县，西与轮台县毗邻，东和博湖县相接。市域总面积 7116.89km^2 ，地跨东经 $85^{\circ}12' \sim 86^{\circ}27'$ ，北纬 $41^{\circ}11' \sim 42^{\circ}14'$ ，东西长 127km，南北宽 105km。库尔勒石化园位于库尔勒市主城区西北方向，距铁门关市约 32km 的戈壁地带，位于巴州库尔勒市库尔楚园艺场西南方向，29 团到轮南镇伴行路北侧。

沙雅县位于新疆西南部，阿克苏地区东偏南。处于塔里木盆地北部，渭干河绿洲平原的南端，北靠天山，南拥大漠。地处东经 $81^{\circ}45' \sim 84^{\circ}47'$ ，北纬 $39^{\circ}31' \sim 41^{\circ}25'$ 之间，东西宽 180km，南北长 220km，总面积 31972.5km^2 。北接天山南缘的库车、新和两县，南辖塔克拉玛干沙漠的一部分，与和田地区的民丰、于田两县沙漠相连，西与阿克苏市毗邻，东南和巴州的且末县接壤。

本工程装置厂区拟建设在轮南采油气管理区，位于巴州轮台县南部 35 公里。位于塔克拉玛干大沙漠北部边缘，东距库尔勒市 180km，南距塔里木河约 40km，北距轮台县城 70km，海拔约 930m。油田公路与省道、国道和高速公路便捷连接，交通便利。生活公寓拟建在塔里木油田轮南工业园区内，目前轮南工业园区已经形成了完善的水、暖、电、信、燃气等外部配套系统。

本工程地理位置图见图 3.1-1。

4.1.2 地形地貌

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南部，地处塔里木河北岸，天山南麓、塔里木盆地北缘。场地地貌单元属于山前冲洪积倾斜砾质平原，地形北高南低，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。场地内植被较为稀疏，仅有少量骆驼刺、麻黄草分布。

库尔勒市的地貌特征是地势北高南低，西高东低，在塔里木盆地边缘形成倾斜的扇形绿洲带。以孔雀河为龙头的渠系，流向由北向南，呈网状分布，形成平坦的灌溉绿洲。根据成因和地貌特征，全市可划分为天山山地及山间盆地和塔里木盆地两个一级地貌大区。

沙雅县地域辽阔，地貌奇特，大致可分为沙漠、塔里木河谷平原、渭干河冲积扇平原三大部分。而塔里木河自西向东在沙雅县中部偏北横贯全县，将沙雅县分为南北两部分，北部为渭干河冲积扇下游平原区，为沙雅县的农业及人口聚居的地方。面积有880km²，占总面积的2.75%，宜耕地只占此处面积的很小一部分。在此两大区中间，沿塔里木河两岸的绿色走廊约20~40km，为沙雅县的塔里木河农业牧业区，总面积约641.39万亩，占全县总面积13.34%。在5363km²的塔里木河谷平原里，重盐渍地有2583km²，宜林宜牧面积2212km²。

本工程位于冲积平原，微地貌属荒漠，厂区拟建区域地形较平坦、地势开阔，分布有少量孤立丘状固定沙丘，零星分布有沙蒿、骆驼刺等植物。装置区、生活公寓拟建场地用地，整个场地整体地形较为平坦。

4.1.3 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4.1-1。

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

表 4.1-1 轮台县主要气候气象参数一览表

行政县区	轮台县
年平均气温(°C)	10.9
极端最高气温(°C)	41.4
极端最低温度(°C)	-25.5
年降水量(mm)	24.9
年蒸发量(mm)	2569
常年风向	偏北
平均风速(m/s)	3
常年最大风速(m/s)	34.1
最大冻土深度(m)	1.17

表 4.1-2 沙雅县主要气候要素一览表

序号	项 目	统计结果	序号	项 目	统计结果
1	年平均气温	11.4°C	7	年平均降水量	76.1m
2	年极端最高气温	41.6°C	8	年最大冻土深度	120cm
3	年极端最低气温	-28.7°C	9	年最多风向	NW
4	年均大风日数	19.4d	10	年平均相对湿度	42%
5	日最大降水量	40.5mm	11	多年平均风速	2.3m/s
6	年最大降水量	132.2mm	—	—	—

表 4.1-3 库尔勒市主要气候要素一览表

序号	项目	统计结果
1	年平均风速	2.1m/s
2	年平均相对湿度	46%
3	年平均气温	12.0°C
4	月平均最高气温	33.0°C
5	月平均最低气温	-6.6°C
6	极端最高气温	40.0°C
7	极端最低气温	-24.4°C
8	年平均气压	910.4hPa
9	多年月平均蒸发量	27.0~407.9mm
10	年平均降水量	49.3mm
11	最大日降水量	25.7mm
12	年日照时数	2990h

4.1.4 水文

项目区附近无自然形成的大中型河流或湖泊等，地表无积水。用地所在地区雨水主要以地表径流方式向低洼处排泄，见图 4.1-1 区域水系图。

工程所在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、策得尔河中下游，位于塔里木河北岸，项目区不涉及水源保护区、自然保护区等环境敏感区域。轮南采油气管理区距上述水系较远，项目区附近5km范围内均无地表水体。暴雨后，降水由高处向低处排泄，或在低洼地带短时蓄积，最终蒸发、干涸，消失于沙化荒漠中。

4.1.5 水文地质

具体见后文5.3节。

4.1.6 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)，

轮台地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期值 T 为 0.45s，地震基本烈度为 VII，库尔勒地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为 VIII。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 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，工程内容主要为新建130km深度稳定轻烃外输管线、新建2kmLPG外输管道，新建3.28km站外道路，以及配套的站场、阀室建等。根据工程分析，本工程总占地224.88hm²，其中新增永久占地面积18.19hm²，临时占地面积194.56hm²。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），确定本工程生态环境影响评价范围为站场及阀室等面状工程外扩50m、管线及道路等线性工程外扩300m范围，面积约76.71km²。经初步核算，本工程评价区域内处天然林、公益林等关心点外不涉及其他生态环境敏感目标。

(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。

收集整理工程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），以及动植物生境较好的区域进行重点调查。

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”技术进行地表类型的数字化判读，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，受时相、云量及季节的影响，数据时间为 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，结合地面的 GPS 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，得到土地利用类型图。

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；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。

4.2.2 生态系统类型及功能调查

4.2.2.1 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）、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 4.2-1 及表 4.2-1。

表 4.2-1 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

根据工程分析，本项目占地主要为轮南装置区建设用地、新建光伏场用地、外输管道用地、站外道路用地等。根据生态功能区划图，轮南装置区建设用地、新建光伏场用地、站外道路用地等所在区域均在塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区内，外输管道用地涉及塔里木河上中游乔灌草及胡杨林保护生态功能区和库尔勒-轮台城镇和石油基地建设生态功能区。

4.2.2.2 生态系统类型调查

根据实地调查和遥感影像判读解译，工程所在区域评价范围内生态系统类型为典型的荒漠生态系统。生态系统统计见表 4.2-2。评价区生态系统分布见图 4.2-2。

表 4.2-2 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	灌木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、沙地、盐碱地等	76.71	100
合计			76.71	100

项目区位于天山南麓，塔里木盆地北部边缘。该区域为天山山前洪积倾斜戈壁平原与塔里木河北岸冲积平原之间的地带，地势较为平坦。评价区属暖温带大陆性干旱气候，该区域气候干燥，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。年温差和日温较差大。光照充足，热量丰富，蒸发强烈，无霜期较长，风沙活动频繁。

评价区内土壤类型主要为林灌草甸土、漠境盐土、潮土、盐土、草甸土、风沙土等土壤类型。自然植被主要是多枝怪柳、疏叶骆驼刺、盐穗木、胡杨、芦苇、盐节木等。动物种群多为荒漠鸟类、爬行类和啮齿类动物。生态系统类型以荒漠生态系统为主。评价区内的生态环境十分脆弱，生态系统类型单一、稳定性较差、环境异质性较低，系统受扰动后自我恢复的能力差。因此在项目开发过程中的保护重点对象为评价区内重点公益林及其他荒漠植被、野生动物。

4.2.2.3 生态单元划分

本项目主要建设用地包括轮南装置区建设用地、新建光伏场用地、外输管道用地、站外道路用地等，根据项目的生态环境特征和工程特点，将其生态单元划分如下表 4.2-3。

表 4.2-3 生态环境现状调查

内容	范围	土地利用类型	占用植被类型	土壤类型
轮南装置区建设用地	深度稳定轻烃装置、储罐等	盐碱地、工矿用地、其他草地等	垂枝怪柳、盐穗木等	林灌草甸土、盐土

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

内容	范围	土地利用类型	占用植被类型	土壤类型
新建光伏场用地	光伏场 1 座及道路	灌木林地、其他草地等	多枝桧柳、芦苇、黑果枸杞	盐土
外输管道用地	130km 外输管道，设首站、5 个阀室、末站	水浇地、工矿用地、公路用地、沟渠、灌木林地、其他林地、其他草地、坑塘水面、沙地、盐碱地等	多枝桧柳、疏叶骆驼刺、盐穗木、芦苇、盐节木等	林灌草甸土、漠境盐土、潮土、盐土、草甸土、风沙土等
站外道路用地	站外道路共计 3.28km	盐碱地、其他草地等	垂枝桧柳、盐穗木等	盐土
生活公寓	200 人规模生活公寓 1 座	盐碱地、其他草地等	垂枝桧柳、盐穗木等	盐土、草甸土

4.2.3 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 4.2-4，土地利用分布见图 4.2-3。

表 4.2-4 评价范围土地利用现状表

序号	性质	土地类型 GB/T21010-2017	评价区		工程总占地 224.88hm 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	0.77	1.00	0	0	2.08	1.07
2	建设用地	工矿用地	1.09	1.42	9.37	30.90	5.65	2.90
3		村庄	0.35	0.46	0	0	0	0.00
4		公路用地	0.01	0.01	0	0	0.05	0.02
5		沟渠	0.04	0.05	0	0	0.13	0.07
6	未利用地	乔木林地	0.1	0.13	0	0	0.58	0.30
7		灌木林地	28.97	37.77	0	0	40.86	21.00
8		其他林地	0.39	0.51	0.3	1	0	0.00
9		其他草地	30.22	39.40	9.73	32.08	100.15	51.47
10		坑塘水面	0.21	0.27	0	0	0.01	0.01
11		沙地	1.85	2.41	0	0	6.47	3.33
12		盐碱地	12.71	16.57	10.92	36.02	38.58	19.83
合计			76.71	100	30.32	100	194.56	100

评价区域未利用地占比较大，约 97.06%。根据《土地利用现状分类》

(GBT21010-2017) 分类原则, 评价区涉及土地利用类型共 12 种, 其中以灌木林地、其他草地、盐碱地为主, 占总评价范围的 93.74%; 农用地均为水浇地, 为一般耕地, 不涉及基本农田, 约占整个评价范围的 1.00%; 其次还分布有工矿用地、公路用地、乔木林地等, 分别占整个评价范围的 1.42%、0.01%、0.13%。工矿用地主要分布在评价区域西部, 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评价区域西部及南部, 沙地主要分布在外输管线 K95~K110 之间的平原区域, 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, 约占整个评价区域的 16.57%。

4.2.4 植被环境现状调查及评价

4.2.4.1 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4.2-5)。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)》《新疆维吾尔自治区人民政府关于公布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录的通知》(新政发〔2023〕63号文), 评价区有保护植物1种, 即肉苁蓉, 为国家II级保护植物。

表 4.2-5 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

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

	疏叶骆驼刺	<i>Althagi sparsifolia</i>
蒺藜科 <i>Zygophyaceae</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>Elacagnaceae</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>Aschpiaccae</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>
	小薊	<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>
	獐毛	<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。由于对于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，主要分布于古河道及外输首站西北部泛流地带。一般呈条状或带状分布。从外输首站北部，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）由绿洲到荒漠，随着地下水位升高，土壤盐碱化程度加强，组成植物的耐盐碱性亦增强，而评价区西南部边缘则多为胡杨，多枝怪柳及一年生草本。

（2）植物因利用水的方式不同，在荒漠中占据不同部位的地域。深根型植物占据干旱区域的中上部乃至顶部；浅根型和水平根发达的植物则分布于盐渍化区域、平地及绿洲中下部；利用短期降雨者则多分布于荒漠南部或能产生径流的洼地等区域。

（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。

4.2.4.2 评价区植被类型

工程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，即多枝怪柳群系、胡杨群系、芦苇群系。具体内容见表4.2-6及图4.2-4。各群系主要的群落特征如下：

表 4.2-6

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	多枝怪柳群系	—
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	多枝怪柳+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。主要分布在外输首站北部及西部，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

评价区域内外输首站东部的管线沿线区域植被以桤柳为主，伴有衰退胡杨林、芦苇、盐穗木等，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。

采用地理信息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，经缓冲区分析功能，对工程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 4.2-7。

表 4.2-7 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	14.08	14.24	25.98	11.24
	多枝桤柳、疏叶骆驼刺	10.92	18.36	36.31	15.71
	多枝桤柳、盐穗木	17.11	22.31	65.64	28.40
阔叶林	胡杨	2.70	3.52	0.23	0.10

	胡杨、芦苇	4.73	6.16	0.41	0.18
荒漠草地	芦苇、盐节木	16.89	22.02	40.54	17.54
其它	裸地	9.37	12.21	59.76	25.86
	人工植被	0.91	1.18	2.24	0.97
合计		76.71	100	224.88	100

4.2.4.3 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 4.2-7~表 4.2-9。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：外输首站周边，土壤类型：林灌草甸土，样方大小：10m×10m 总盖度：10~20%，统计结果见表4.2-8。

(2) 多枝桉柳群系样方，调查地点：光伏电站及外输管线沿线区域，土壤类型：漠境盐土、盐土、风沙土等，样方大小：5m×5m，总盖度：10~25%，统计结果见表4.2-8。

(3) 芦苇群系样方，调查地点：深度稳定轻轻外输管线沿线及LPG管线沿线，土壤类型：灰棕漠土、漠境盐土、盐土等，样方大小：5m×5m 总盖度：30%，统计结果见表4.2-9。

4.2.4.4 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 4.2-10。

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 133 t，处于较低水平。

表 4.2-10 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 (km ²)	生物量 (t)
桉柳灌木荒漠	2.02	29.45	59.489
芦苇禾草草甸	1.6	44.78	71.65
其他	0.75	0.48	1.86
合计		76.71	133

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。

4.2.4.5 农业生产现状

本工程深度稳定轻轻外输管线中约K10处穿越一处农用地图斑，长度约1.7km，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。

4.2.5 野生动物现状评价

(1) 野生动物生境类型调查

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，主要分布于轮南装置区建设用地周边。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。

(2) 区域动物种类及分布调查

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 64 种，各种野生脊椎动物分布状况见表 4.2-11。

表 4.2-11 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
爬行类							
1	新疆鬣蜥	<i>Agama stoliczkana</i>			±		
2	南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythi</i>			±	±	
3	密点麻蜥	<i>Eremisa multiocellata</i>			+	++	
4	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>			±	±	
5	红沙蜥	<i>Eryx miliaris</i>			±		
6	棋斑游蛇	<i>Natrix tessellata</i>			±		
鸟类							
7	鸮鹞	<i>Phalacrocorax carbo</i>	B				++
8	凤头鹑鹑	<i>Podiceps cristatus</i>	B				+
9	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	B				+
10	绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	B				±
11	鸢	<i>Milvus korschum</i>	R	+	+	+	
12	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	B	±	±	±	
13	红隼	<i>Falco timunculus</i>	R	+	+	+	
14	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	R		±		
15	银鸥	<i>Larus argentatus</i>	B				++
16	红嘴鸥	<i>Larus ridibundus</i>	B				++
17	原鸽	<i>Columba livia</i>	R			+	
18	欧斑鸠	<i>Streptopelia turtur</i>	B	+	+		
19	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	+	+		
20	沙百灵	<i>Calandrella rugescens</i>	R		+	++	
21	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	R		+	++	
22	紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	S	++	++	+	
23	喜鹊	<i>Pica pica</i>	R	+	+		
24	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	B	++	++		
25	漠即鸟	<i>Oenanthe deserti</i>	B		±	++	
26	沙白喉莺	<i>Sylvia minula</i>	B	+	++		
27	漠雀	<i>Rhodopechys githagineus</i>	B	+		+	

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

28	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	W				±
29	角鸬鹚	<i>Podiceps quritus</i>	W				±
30	白鹳	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	W				±
31	斑嘴鹳	<i>Pelecanus philippensis</i>	W				±
32	棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>	R	±	±	±	
33	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	R	±	±	±	
34	小雕	<i>Aquila pennatus</i>	R	±	±	±	
35	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	R	±	±	±	
36	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	R	±	±	±	
37	灰鹤	<i>Grus grus</i>	W				±
38	姬田鸡	<i>Porzana parva</i>	W				±
39	黑腹沙鸡	<i>Pterocles Paradoxus</i>	W				±
40	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>	W				±
41	长耳鸮	<i>Asio otus</i>	W				±
42	白额雁	<i>Anser albifrons</i>	W				±
43	翘鼻麻鸭	<i>Tadorna tadorna</i>	W				±
44	针尾鸭	<i>Anas acuta</i>	W				±
45	赤膀鸭	<i>Anas strepera</i>	W				±
46	白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	W				±
47	斑胸田鸡	<i>Porzana porzana</i>	R				±
48	蓝胸佛法僧	<i>Coracias garrulous</i>	R				±
49	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>	R				±
哺乳类							
50	塔里木兔	<i>Lepus yarkandensis</i>	—	+	++	+	
51	三趾心颅跳鼠	<i>Salpingotus kozlovi</i>	—				+
52	长耳跳兔	<i>Euchoreutes naso</i>	—				+
53	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	—				+
54	大耳猯	<i>Hemiechinus auritus</i>	—				±
55	赤狐	<i>Vulpes Vulpes</i>	—				±
56	沙狐	<i>Vulpes corsac</i>	—				±
57	虎鼬	<i>Vormela personata</i>					±
58	狗獾	<i>Meles meles</i>	—	±			+
59	野猪	<i>Sus scrofa</i>	—	±	±		
60	马鹿	<i>Cervus elaphus</i>	—	±			
61	草原斑猫	<i>Felis silvestris</i>		±			
62	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>		±			
63	伶鼬	<i>Mustela nivalis</i>					±
64	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%。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），本项目评价区域重点保护野生动物主要有鸢、红隼、塔里木兔、赤狐、沙狐、鹅喉羚、塔里木马鹿、草原斑猫等。

项目评价区域人类活动频繁，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。

(3) 样线调查情况

按照《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,对评价区域各类野生动物开展了调查。

野生动物调查主要采用样线法,样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。按照评价区域野生动物生境类型分别设置3条样线,每条样线500m左右,观测时行进速度1.5-3km/h。针对一些不容易捕捉的哺乳动物及两栖类动物,借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹,推测动物的种类,估算其种类和数量。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发等痕迹及多处动物巢穴。本次调查使用8倍双筒望远镜,观测到的主要为野生鸟类和爬行类。

本次野生动物调查在评价区域共设置了9条样线,样线布设情况及现场野生动物调查情况见表4.2-12。

本次共设置样线9条,鸟类共观测到麻雀、凤头百灵、灰斑鸠、喜鹊、小嘴乌鸦、沙百灵等6种,两栖动物荒漠麻蜥、南疆沙蜥、子午沙鼠等3种。

4.2.6 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。本工程新增占地的行政区划隶属于巴音郭楞蒙古自治州轮台县、库尔勒市,其中轮台县属于塔里木河中上游水土流失重点预防区和治理区,库尔勒市属于塔里木河流域水土流失重点治理区。

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 $2000t/km^2 \cdot a$ 。

4.2.7 土地沙化现状调查

2020年4月，新疆维吾尔自治区已经开展第六次沙化土地调查，目前尚未颁布调查结果。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），根据图5.2-11本工程与沙化土地位置关系图，本工程位于塔克拉玛干沙漠北缘，属于有沙化趋势的土地及固定沙地区域。

塔克拉玛干沙漠是世界第二大流动性沙漠，是我国最大的沙漠，沙漠面积361154平方千米，占全疆沙漠的81.97%，占我国沙漠总面积的一半以上。它位于塔里木盆地的中心地带，属暖温带干旱、极干旱气候区。包括塔克拉玛干主体沙漠、罗布泊以西与塔里木河下游以东的库鲁克沙漠、且末河以南的雅克塔格沙漠以及喀什三角洲上的托克拉克沙漠和布古里沙漠等。

沙化土地增加表明沙化土地还在继续扩展，极端气候因素对沙化土地的影响力不容忽视。但从其变化量而言区域土地沙化的速度已大大减弱；全疆近十几年来的治沙面积较大，治理虽不一定能将沙化土地变成非沙化土地，但它可降低沙化程度。调查期，沙化土地每年增加7344公顷；扩展速度继续减缓，但减缓的幅度正在逐步减弱。

4.2.8 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) 除前七款区划范围外，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，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，本工程穿越国家二级公益林地 7.98km、地方公益林 10.61km。具体以林草部门的核算为准。

4.2.9 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域、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。

5.环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响

5.1.1 生态环境影响特征

从本工程工程特点和所处区域的环境特征出发分析工程施工期、运营期、退役期对生态环境影响的特点。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。

5.1.2 生态环境影响

5.1.2.1 占地影响分析

(1) 永久占地影响分析

本工程永久占地主要为装置区、外输首站、外输末站、光伏电站、阀室、道路等，总永久占地面积为 25.11hm²。本工程永久占地类型以工矿用地、盐碱地、其他草地为主。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。

本工程外输首站、光伏电站、道路等设施永久占地均分布在轮南采油气管管理

区内；阀室等设施永久性占地是分散在外输管线 130km 的地段，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

本工程敷设管线临时占地以管沟开挖为主。临时占地约 194.56hm²。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灌木林地、其他草地及盐碱地，仅有一处耕地图斑，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用地使用性质，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公路路面的清洁，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。

5.1.2.2 对植被的影响分析

(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130km深度稳定轻烃外输管线、新建2kmLPG外输管道，施工作业带宽度约14m~16m。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。

(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：



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，本工程临时占用耕地约 $2.08hm^2$ 。耕地不涉及基本农田，主要种植经济作物，平均 $3000kg/hm^2$ 。经核算，工程实施总计将可能造成一次性损失 6.24t。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) 对林业的影响

工程占用灌木林地52.90hm²，灌木林每公顷蓄积为24m³，生物量损失约为1269.6m³。

管线在选线设计、施工作业时优先采取避让措施，施工作业过程中对施工区外的植被进行防护，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，无法避让的采取恢复及补偿措施。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。

(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。

5.1.2.3 对野生动物的影响分析

(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。

5.1.2.4 对水土流失的影响分析

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,导致盐渍化、荒漠化作用加剧,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、盐渍化过程中,当地营力作用地表产生侵蚀时,便产生风选、水蚀作用,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) 对工程区管线、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。

5.1.2.5 对土地沙化的影响分析

本工程总占地 224.88hm²，其中临时占用沙地约 6.47hm²，均为固定沙地。施工过程中将不同程度扰动原地貌，造成地表植被破坏和损失，改变土地结构，使土壤侵蚀降低，为风力侵蚀提供丰富的沙源，加剧局部土地荒漠化发展。随着工程建成、地表整理、弃渣清除、迹地恢复后，影响会逐步减轻。

工程管沟开挖作业时会产生土石方，产生的土石方全部用于回填及场地平整，无弃方。工程建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于工程所在区域地势平坦，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，风蚀作用强烈，若工程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。

工程施工期地面设施建设可能破坏地表保护层，土壤表层受干扰强烈，将降低风沙土分布区地表稳定性，在风蚀的作用下，有可能使风沙土随风运移，导致区域发生沙化。同时，各种车辆（尤其是重型卡车）在工程区无道路区域行驶将使经过的原始土壤变紧实，重复多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了工程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。

5.1.3 对重点公益林的影响

本工程所在区域分布有重点公益林，不永久占用公益林。均属于防风固沙林。经初步核算，本工程穿越国家二级公益林地 7.98km、地方公益林 10.61km，临时占用国家二级公益林地面积约 11.17hm²，临时占用地方公益林地面积约 14.86hm²；地类均为灌木林地，具体以林草部门的核算为准。工程永久占地主要为光伏电站西侧占地，临时占地主要为管线、道路施工占地。工程开工建设前，须按照《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5号）管理规定办理林地的征占用手续。

根据林业资源调查数据，工程所在区域国家公益林平均活立木公顷蓄积为 28t、地方公益林平均活立木公顷蓄积约 16t，由此推算本工程造成的公益林公益

林临时损失约 551t。占工程所在区域公益林总资源量的 0.12%，对林业资源产生的影响较小，由于工程占用的公益林内植被均为地区广布种，如加强异地的封育管理及人工恢复，在短期内有望恢复。

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。

本工程对重点公益林的影响主要是柽柳灌丛，灌木层高度 0.5-3m，盖度 10~30%，群落中偶有零星胡杨出现，伴生有盐穗木、花花柴、疏叶骆驼刺等。占用灌木林地比例微小，因此项目建设对公益林的影响在可接受范围内。

5.1.4 对景观生态结构的影响分析

从景观生态现状调查评价得出，沿线区域荒漠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，全线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，对于管线经过的戈壁荒漠而言，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。

5.1.5 区域生态系统稳定性及完整性影响分析

生态系统完整性是资源管理和环境保护中一个重要的概念。生态系统完整性是生态系统在特定地理区域的最优化状态，在这种状态下，生态系统具备区域自然生境所应包含的全部本土生物多样性和生态学进程，其结构和功能没有受到人类活动胁迫的损害，本地物种处在能够持续繁衍的种群水平。它主要反映生态系统在外来干扰下维持自然状态、稳定性和自组织能力的程度。评价生态系统完整

性对于保护敏感自然生态系统免受人类干扰的影响有着重要的意义。

本工程开发区的基质主要是荒漠生态景观，荒漠生态景观稳定性较差，异质化程度低，生态体系的稳定性和必要的抵御干扰的柔韧性差。在站场、阀室、管线和道路等建设中，新设施的增加及永久性构筑物的作用，不但不会使区域内异质化程度降低，反而在一定程度上会增加区域的异质性。区域的异质性越大，抵抗外界干扰的能力就越大。因而本工程开发建设不会改变区域内景观生态的稳定性及完整性。但如现状所述，目前由于油田开发活动降低了区域生态系统的完整性和稳定性，只有很好地控制破坏影响范围，并做好生态恢复和后期管理，才能控制生态环境进一步恶化。

根据工程区域生态系统偏离自然状况的程度，将生态系统完整性划分为5个等级，分别是高、好、适度、差和恶化。“高”的生态系统完整性状态是完全或者计划全部与没有受到干扰的参考点情况一致。“好”的生态系统完整性有着重要的但是轻微偏离没有受到干扰的状态的特征。在“适度”的生态系统完整性层次，所有的标准都表现出较强的偏离没有受到干扰的状态。“差”的生态系统完整性则受到很强的偏离，而“恶化”则是极度偏离。工程区域生态系统完整性等级见表5.1-3。

表 5.1-3 工程所在区域生态系统完整性等级表

标准		生态系统完整性					工程区域
		高	好	适度	差	恶化	
指示物种	指示种	没有或者几乎没有指示植物死亡	一些草本植物死亡	大量草本和少量灌木死亡	大量灌木死亡	大量乔木树种开始死亡	好
	物种结构 生物量和密度	没有或者几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	好
压力	气候干旱程度	较湿润	适中	较干旱	很干旱	干旱加剧	差
	地下水位/水质	小于 1.5m/很好	1.5-3m/好	3-5m/中	5-9m/差	9m/很差	差
	土壤盐分	较低	一般低	较高	高	很高	很高
响应	生物个体响应	生长很好	能正常生长	生长缓慢	停止生长	濒临死亡	好
	种群相对多度 物种多样性	没有或者几乎没有变化	轻微变化	重大变化	完全变化	完全变化	好
结构	种群结构	没有或者几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	适度
	土壤状况	没有或者几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	适度

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

	空间异质性/斑块大小/破碎度	没有或者几乎没有变化	轻微变化	重大变化	完全变化	完全变化	适度
功能	种群适应性	好	好	一般	较差	很差	适度
	种群生物量	大量增加	有所增加	不变	减少	急剧减少	差
	群落演替	正向演替	正向演替	演替方向不明显	逆向演替	被新的群落所取代	适度
	对小尺度干扰	没有或几乎没有影响	轻微影响	重大影响	剧烈影响	过度影响	差
	斑块连接性	很好	较好	一般	较差	很差	适度
	营养循环速率	很大	较大	一般	较小	很小	差
组成	丰度/频度/重要性/生物量/密度	没有或几乎没有变化	轻微变化	重大变化	剧烈变化	过度变化	好
	物种多样性						
	同一性/分布						

结果显示，工程区生态完整性受本工程影响较小，工程区生态完整性变化主要受区域自然环境变化影响。本工程开发加大了评价区人为干扰的力度，同时也加剧局部区域有自然荒漠生态系统向人工生态系统演替的趋势；但是由于工程占地面积有限，区域生态系统仍保持开放、物质循环和能量流动。因此对于评价区生态系统的完整性影响较小，其生态稳定性及其结构与功能也不会受到明显影响。

5.1.6 小结

本工程对生态环境的影响主要在施工期，主要为站场工程、外输管线、道路、阀室等的建设带来的生态环境影响。本工程永久占地约 18.19hm²，永久性工程占地对工程所在区域的土地利用影响较小。临时占地 194.56hm²，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，在采取严格的环境保护措施后，生态环境影响可接受。

表 5.1-7 生态影响评价自查表

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input 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 type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (分布范围、种群梳理、种群结构、行为) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (生境面积、质量、连通性) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (物种组成、群落结构等) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (植被覆盖力、生产力、生物量、生态系统功能) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> (主要保护对象、生态功能等) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> (景观多样性、完整性) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(76.71)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 type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input 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"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态现状调查与评价	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 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 type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input 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 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 checked="" type="checkbox"/> ；无 <input 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。		

5.2 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)评价工作分级判据规定，拟建工程地表水环境影响评价工作等级为三级 B。重点论证项目废水综合利用不外排的可行性和可靠性。

5.2.1 施工期水环境影响分析

该项目在施工期间排放的废水主要来自于建筑施工人员的生活污水、施工废水等。

(1) 生活污水

施工期间产生的生活污水主要为施工人员在施工时用餐、盥洗废水等，该污水的主要污染因子为 COD_{Cr}、SS 和油类。按施工人员生活污水主要污染物浓度分别约为 COD: 300mg/L, SS: 200mg/L, 油类: 50mg/L。施工人员生活依托厂区现有生活设施，施工期工作人数为 150 人，施工时间为 16 个月，施工期生活废水排入防渗污水池，定期通过吸污车运至轮南作业区生活污水处理站处理。

(2) 管线试压废水

拟建工程管道分段试压，管道试压水选用洁净水为介质，试压水排出后进入下一段管线循环使用，试压结束后就地泼洒抑尘，不外排。

(3) 施工废水

在施工现场设置沉淀池，机械设备的洗涤废水、混凝土养护等过程产生的废水、运输车辆冲洗废水经沉淀池澄清后循环使用或用于场地洒水抑尘。

5.2.2 运行期废水环境影响分析

5.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本工程外输管道沿线站场均不新增定员，无新增生活污水。排水主要为装置区生产废水和生活公寓的生活污水。

(1) 生产废水

含盐含油污水系统：电脱盐罐排放的高含盐含油污水，排水量 39.5m³ /h，含油 50mg/L，排水压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ (g)。

正常生产排出含油污水系统：装置塔顶排出的污水，正常排水量 2m³ /h，含油 50mg/L，含硫 50mg/L，排水压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ (g)。

非正常生产排出含油污水系统：为储罐底部排出的含油污水、罐区的雨水排水、计量标定排出的含油污水。

生产废水为循环水系统排污，排水量 0.32m³ /h，重力流排水。循环水系统

排污水进入轮一联污水处理系统处理后回用。

以上废水均依托轮一联已建污水处理装置。

(2) 生活污水

新建公寓最高污水量 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ 。新建公寓排水直接排入室外排水管线，食堂含油脂废水经隔油池沉淀后排入室外排水管线，排水最终经化粪池处理后排入已建 DN300 排水管，最终排入轮南污水站。依托轮南已建生活污水处理设施处理，不外排，与地表水体无水力联系，不会对地表水体造成影响。

5.3.2.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

生活公寓生活污水依托轮南生活污水处理站处理。

轮南生活污水处理站中心地理坐标为东经 $84^{\circ}11'59.38''$ ，北纬 $41^{\circ}28'19.19''$ ，污水处理站设计规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。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/T 18920-2020)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。剩余处理能力可满足项目需求，污水处理站运行期间，可满足本工程处理需求。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 区域水文地质条件

(1) 地下水赋存及分布特征

塔里木盆地的水文地质条件具有内陆干旱盆地的一般规律，环盆地的山前带陡倾斜平原区为单一潜水分布区，缓倾斜平原区及沙漠平原区一般为潜水、承压水的多层结构区。

环盆地的冲洪积平原地形为向心状倾斜，近山前地势高，近沙漠地势低，地形坡度由山前向细土平原区逐渐变小，山前地形坡度一般 5—10%，细土平原区地形坡度 1—5%，孔雀河冲积平原及塔里木河冲积平原地形较平坦，坡降一般为 1—3%，由西向东倾斜。巨厚的第四系松散堆积物为地下水的储存提供了良好的空间，阿克苏河冲洪积平原中上部、渭干河—迪那河冲洪积平原的中上部及

和田—于田一带第四系沉积厚度一般为 1000—1500m，山前冲洪积平原的其它地区第四系厚度一般为 500—1000m，塔里木河冲积平原、孔雀河冲积平原及库鲁克塔格山前冲洪积平原第四系沉积厚度相对较薄，尤其在库鲁克塔格山前冲洪积平原，第四系沉积厚度小于 100m。在环盆地的山前冲洪积倾斜平原区，第四系沉积物的颗粒由山前向冲洪积平原前缘逐渐变小，第四系沉积物岩性在冲洪积平原上部为卵砾石、砂砾石，在冲洪积平原中部为砂砾石、粗砂，在冲洪积平原下部为细砂、粉砂、亚砂土、亚粘土等。在孔雀河冲积平原和塔里木河冲积平原第四系沉积物岩性为细砂、粉砂、亚砂土、亚粘土等。

受地形地貌、地层岩性、补给径流条件的影响，潜水地下水位埋深具有环带状展布规律。一般山前带潜水位埋深大于 50m，冲洪积平原中部潜水位埋深 10—50m，冲洪积平原下部、塔里木河冲积平原、孔雀河冲积平原潜水位埋深小于 10m。潜水位埋深大于 50m 区沿山前呈带状分布，北缘区的库尔勒市以东的库鲁克塔格山前带东西向长 150km，宽 8—15km；库尔勒市—库车县的天山山前带东西长 240km，宽 5—10km。南缘区分布连续，以和田市为界，东部宽度较大，为 20—70km；西部宽度较小，为 3—8km。西部潜水位埋深由 50m 变化到 10m 的速度较快，潜水位埋深 10—50m 区主要呈条带状分布于大于 50m 区的下游，宽度多小于 5km。

北部山区及以南的台地、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。单井出水量 1000m³/d~3000m³/d 甚至更大。

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。

区内储藏有丰富的潜水和承压水，单一结构潜水主要分布于北缘和西缘的冲洪积倾斜平原上部及南缘冲洪积倾斜平原区，双层结构潜水—承压水区主要分布于北缘和西缘的冲洪积倾斜平原中下部和孔雀河及塔里木河冲积平原。

区域水文地质图见图 5.3-1。

(2) 补给、径流、排泄条件

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。

(3) 地下水动态

从前述可知，北部山区等基岩区，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。

(4) 地下水化学特征

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。

5.3.2 评价区水文地质条件

(1) 地下水系统划分

根据区域水文地质资料，评价区所在的地下水系统见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水系统划分

一级系统	二级地下水系统	地下水亚系统	流域范围	含水岩组类型
塔里木盆地地下水大系统	渭干河—迪那河地下水系统	迪那河亚系统	迪那河及其东部小流域	冲洪积平原中上部潜水—下部承压水

迪那河亚系统北部第三系基岩山区与平原区的界线为峡口状输入边界，南部与塔河系统相交的边界为输出边界，东西两侧为扇间活动边界。该亚系统为一相对独立的水文地质单元，地貌上为东却勒塔格山前倾斜平原，属典型的山前倾斜平原自流水斜地，主要由迪那河、阳霞河、策大雅河和野云沟等山前冲洪积扇组成

评价区位于迪那河亚系统的洪冲积平原孔隙潜水—承压水区。

(2) 地下水赋存条件和分布规律

细土平原上部潜水—下部承压水分布于迪那河流域广大地区。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，向上越流并最终在地面蒸发和植物蒸腾的隐蔽蒸发形式排泄。

①潜水

广泛分布于单一潜水区以南冲洪积平原中下部及沙漠平原，含水层岩性为砂砾石、含砾中细砂、中细砂及冲积粉细砂，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。富水性可分为水量中等、水量贫乏两个区。

水量中等区：主要分布于迪那河冲洪积平原中部，含水层岩性为洪积卵砾石、砂砾石，径流条件较好，从北向南潜水埋深由 3-5 变为 1-3m，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型或 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Na} \cdot \text{Mg}$ 型、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型水，矿化度一般小于 1g/L，南部则多为 1-3g/L，个别地段甚至 3-10g/L（表 4-2-3）。

水量贫乏区：主要分布于策大雅河-阳霞河-野云沟山前冲洪积平原细土平原带、迪那河冲洪积平原中下部及沙漠平原，含水层岩性为砾石、含砾中细砂、中细砂，水位埋深 3-5m 或 5-10m，部分地段 10-30m，水化学类型由 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Na} \cdot \text{Ca}$ 过渡到 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ ，矿化度一般大于 1g/L，沙漠平原区甚至大于 10g/L。

②承压水

主要分布于山前冲洪积细土平原上，北部承压水顶板埋深小于 50m，南部变为 50-100m，隔水层岩性以亚砂土、亚粘土为主；下部承压含水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，由水量丰富变为水量中等、水量贫乏。

水量丰富区：主要分布于迪那河冲洪积细土平原中上部迪那河主河道一带，含水层岩性为砂砾石、含砾中粗砂、中细砂，水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Na} \cdot \text{Ca}$ 型或 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型，矿化度一般小于 1g/L，个别地段 1-3g/L，如迪那河旁的 81 号孔，孔深 138m，含水层为中细砂、细砂，水位埋深+10.3m，单井涌水量 1123.8 m^3/d ，水化学类型为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。

水量中等区：主要分布于迪那河冲洪积细土平原中下部，策大雅-野云沟山前冲洪积细土平原中下部，由北向南，顶板埋深由小于 50m 变为 100-50m，含水层岩性为洪积砂砾石、中粗砂、中细砂。水化学类型为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Na} \cdot \text{Ca}$ 或 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型，矿化度一般小于 1g/L。如 13 号孔，孔深 204.49m，含水层为砂砾石，渗透系数 5.78m/d，单井涌水量 817.4 m^3/d ，矿化度为 0.568g/L，水化学类型为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

① 补给

该地下水系统的补给项包括北部峡口状输入边界的输入和系统内的垂直入渗输入，前者输入项主要为迪那河、策大雅河、阳霞河、野云沟等河谷潜流量及泉溪侧渗量、上游径流，后者输入项为河道入渗、渠系入渗、田间灌溉入渗、暴雨洪流入渗。

② 径流系统

评价区地下水径流受地形、地貌、水文地质条件及人为活动等影响，总体运移方向由北向南，基本沿地形坡降运移。

冲洪积平原上部，为单一潜水含水层，含水层颗粒较粗，补给充足，地下水埋深较大，地形坡降 3-30%，水力坡度 2-5%，水平运移、垂直运移同时进行，以垂直运移为主；冲洪积平原中部，含水层变为上部潜水、下部承压水双层结构，含水层颗粒变细，地下水补给以侧向径流为主，部分地段接受渠系、田间及水库入渗补给，地下水埋深变浅（1-3m 为主），地形坡降变为 3-5%，水力坡度 1-2%，

以水平运移为主，运移速度变慢，垂直运移只在个别地段发生；冲洪积平原下部，含水层变为多层结构，隔水层增多，含水层变薄，颗粒更细，补给减弱或缺乏，地下水埋深变为 3-5m 或 5-10m，地形坡降变为 1%左右，地下水运移以垂直运移（蒸发、蒸腾）为主，水平运移极为缓慢。

③排泄系统

地下水输出主要为下游侧向径流输出和系统内的输出，侧向径流输出主要发生于冲洪积平原中部和下部，构成塔里木河系统（V）的输入量；系统内的输出项包括人工开采、潜水蒸发及植物蒸腾两种方式。人工开采主要集中于迪那河冲洪积平原中下部，阳霞冲洪积平原中上部及各个乡镇附近。潜水蒸发和植物蒸腾主要集中于冲洪积平原中下部。

（4）地下水动态

地下水动态主要受气象、水文、水文地质条件和人为因素影响，在系统内的不同地段水位动态曲线表现不同，大体可归纳为三种类型：径流型、渗入-径流型和混和型。

①潜水

径流型：表现为年内水位只出现一个峰值，一般发生在 11-12 月份；之后水位平缓下降，至 6 月水位达到最低值，然后开始回升，至 11 月份达到峰值。系统内此种类型主要分布于迪那河和策大雅河冲洪积平原上部（观测孔多位于砾质平原与细土平原交接地带），含水层颗粒较粗，地下水径流条件较好，远离主要地表水体，基本不受人为因素影响，年内水位变幅 0.87-2.52m。

渗入-径流型：相对径流类型，本类型增加了人为因素（地表水体和灌溉季节）的影响，其水位动态曲线具体表现为，年内多为双峰型，一般 2 月份为最低水位期；受春季河水、冰雪融水、渠系放水、春灌影响，3 月份水位开始回升，至 5 月份达到第一个峰值，之后水位回落，7-8 月份水位开始回升，10-11 月份达到年内最高水位，之后水位再次下降至次年 2 月达到最低水位。在不同的地段，最高水位、最低水位期会略为提前或滞后（图 4-2-11）。此种类型主要分布于冲洪积扇中上部地表水系发育的地带，年内水位变幅 1.19-2.4m，年际变幅迪那河冲洪积平原为 0.21-0.94m。

混合型：此种类型由于受气象、水文、人为因素等多种因素综合作用，其水

位动态曲线表现出多峰型。因各个因素的作用程度不同，其动态曲线各异。此种类型主要分布于冲洪积平原中下部、人类活动较多的农灌区内，年内变幅0.47-1.98m，年际变幅迪那河冲洪积平原为0.20-0.09m，野云沟为0.2m，策大雅为0.07m。

②承压水

系统内承压水动态类型主要为径流型，年内水位变幅很小，随所处的地段的不同，曲线的峰值出现的月份略有差异，年内变幅一般小于1m，年际水位变化不大。

(5) 地下水化学特征

①潜水

系统内地下水水化学特征具有明显的水平和垂直分带规律，从山前到平原，潜水埋深由大于50m渐变为3-5m、1-3m，矿化度由小于1g/L渐变为1-3g/L或3-10g/L，水化学类型由 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型渐变为 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{HCO}_3 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型、 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 型、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ ($\text{Na} \cdot \text{Mg}$)型水。

②承压水

矿化度一般小于1g/L，从北向南，矿化度也逐渐增高，水化学类型由 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ 过渡为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ ($\text{Na} \cdot \text{Mg}$)、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Na}$ 型水。垂向上一一般而言，承压水水质好于上部潜水，深层承压水好于浅层承压水，而水化学类型则基本一致。

项目所在区域的地下水为赋存于第四系上更新统冲积层 Q_{3al} 中的孔隙潜水，含水介质主要为冲积粉砂。地下水主要由径流和凝结水补给，其次为降水和地表水(生活、生产用水)下渗补给，以蒸发和径流方式排泄。地下水稳定埋深11.2~12.9m，地下水位高程912.21~911.32m。地下水位受季节影响，年变幅一般0.8~1.5m。

5.3.3 主要站场水文地质条件

5.3.3.1 主体装置区、首站(轮南)

(1) 地下水埋藏、分布特征

主体装置区(含首站)位于轮南油田内。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4.3m~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‰。轮南装置区评价区水文地质图见图5.3-2。

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、排泄

轮南装置区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‰~0.4‰,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) 地下水动态特征

根据收集搜集,区内地下水动态类型主要为水文型。地下水动态年内变化过程为:河漫滩从9月下旬开始退水,地下水位的上升趋势延续到11月中旬,之后转为缓慢下降。在此期间,河流水位也同时大幅度下降,随着冬季的结束及地面解冻,从2月底开始地下水位出现小幅回升,从4月中开始地下水位又开始平缓下降、一直持续到7月底,8月初到9月底水位呈缓慢上升。地下水的高水位

期出现在 10 月底，低水位期在 6 月底。区内地下水水位下降的直接原因是塔河干流径流量减少，次要因素是地下水埋深浅、潜水的蒸发及蒸腾作用强烈。

表 5.3-2 评价区潜水含水层水位监测结果一览表

井号	H (m)	地下水埋深 (m)	水位高程 (m)
LG-10	932.38	12.62	919.76
LG-11	928.14	6.70	921.44
LG-14	928.25	4.30	923.95
LG-15	927.28	5.80	921.48
LG-16	928.05	5.70	922.35
LG-12	928.47	9.40	919.07
LG-13	927.61	6.80	920.81
LG-16	928.05	5.70	922.35
LG-17	929.00	10.10	918.90
43#	932.26	10.98	921.28
44#	932.47	10.10	922.37
45#	929.88	9.66	920.22
46#	928.94	7.98	920.96
47#	929.36	5.90	923.46

(4) 地下水水化学特征

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。

(5) 包气带调查

本工程在轮南油田区域内进行建设。根据区内勘察资料中，位于评价区内的 SH7 试验点的的渗水试验成果，评价区周边包气带的岩性为粉砂，粉土，代表性渗水试验点的垂向渗透系数 $39.72\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，大于 10^{-4}cm/s ，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中表 6，项目区内包气带防污性能为“弱”。根据本工程区内包气带土壤环境质量调查结果表，包气带土壤中重金属、无机物及石油烃含量较低，土壤环境质量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中筛选值第二类标准限值，采样点包气带未受石油类污染。

(6) 评价区地下水开发利用现状与规划

轮南处在人烟稀少的荒漠地带，没有定居的牧民，也没有进行农业开发，地方部门对地下水基本上没有开采利用。仅在近期石油勘探开发开采少量地下水作为工业用水。根据《塔里木河水资源合理开发利用及环境地质问题研究》中提到塔里木河冲积平原可供开采利用的地下水资源有限，不宜大量开采，只能在灌区或牧区为解决人畜饮用少量开采。为维护生态环境应把地下水资源视为保护对象。评价区内地下水水质较差。咸水作为区内地下水资源的背景资源，有资源丰富、开发成本低的特点。微咸水作为咸水的淡化水，其分布特征与区内故河道的规模、展布方向密切相关，一般呈条带状，具有埋藏浅、分布厚度小、分布不稳定、易变、易受外界影响的特点，其开采开发不易形成规模，有布井距离大、成井深度小、维护困难等特点。根据调查，本工程区处在人烟稀少的荒漠地带，没有定居的牧民，也没有进行农业开发，地方部门对区内地下水没有开采利用及规划。

5.3.3.2 外输管线末站（库尔勒市）

（1）地下水类型及赋存条件

外输末站位于上库石化园内，属于冲洪积扇的前缘，评价区位于冲洪积扇的前缘，评价区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水。

地下水含水层主要为粉砂和粉土。地下水埋深 3.49~5.48m，水位高程变化趋势与地形起伏变化趋势一致。单井涌水量 100m³/d 左右，富水性中等。水位高程变化趋势与地形起伏变化趋势一致。具体见图 5.3-4 外输末站评价区水文地质图。

（2）地下水补给、径流及排泄条件

调查评价区地处洪积细粒土平原，降水稀少，季节性降水入渗对地下水的补给量相对有限，河水入渗补给量少，地下水的补给来源主要为北侧山区以及融雪水入渗补给，结合降雨、周边农业灌溉等因素，评价区为地下水的径流区。受评价区地形地貌特征及地层沉积规律影响，潜水呈现出由东北向西南径流的特征，地下水的主要排泄方式为径流、蒸发、植物蒸腾等。

（3）地下水动态特征

调查评价区地处山前冲洪积微倾斜平原，系统内潜水动态类型为渗入-径流型，潜水水位年内动态曲线呈现为双峰状。表现为 2 月份水位上升，至 3~4

月份达到第一个峰值，5~7 月份为低水位期，8~10 月水位微上升，持续至 12 月达到年内最高水位，之后开始下降，至 2 月份达到低水位，年内水位变幅 0.7~2m，年际变幅 0.27m。

表 5.3-3 评价区潜水含水层水位监测结果一览表

井号	H (m)	地下水埋深 (m)	水位高程 (m)
JC01	915.711	5.48	910.23
JC02	915.768	4.34	911.43
JC03	913.071	3.96	909.11
JC04	913.38	3.39	909.99
JC05	911.761	4.81	906.95
JC06	911.432	4.51	906.92

(4) 地下水化学特征

根据本次评价水质监测结果及历史资料，评价区为多层结构潜水-承压水区，潜水水化学类型主要为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Mg}$ 型、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} \cdot \text{Ca}$ 型、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型等，TDS 由小于 1g/L 渐变为 1~3g/L、3~10g/L。承压水水化学类型由 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Na} \cdot \text{Ca}$ 型渐变为 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4\text{-Na} (\text{Na} \cdot \text{Ca})$ 型，TDS 一般大于 1g/L。

(5) 包气带调查

参考塔里木 120 万吨/年二期乙烯项目水文地质试验成果，包气带的垂向渗透系数范围为 0.147~0.161m/d，大于 10^{-4}cm/s ，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中表 6，项目区内包气带防污性能为“弱”

(6) 地下水开发利用现状与规划

评价区内无村庄及社区，地下水水质差，富水性相对较差，不宜饮用，未进行地下水开发利用规划。

5.3.3.3 富源联合站（沙雅）

(1) 含水层的空间分布

根据地下水的赋存条件、水理性质和水力特征，评价区内仅存在一种类型的地下水：第四系松散岩类孔隙水。本工程位于塔里木河以南，塔河洪泛冲洪积平原及塔克拉玛干沙漠平原区，在钻探深度内是以单一结构的第四系松散岩类孔隙潜水含水层为主的沙漠平原区。

根据《哈拉哈塘新区地下水环境调查服务项目地下水环境影响评价报告》(新

疆地质工程勘察院)，在 60m 钻探深度内，在南北方向上，主要分布有一层单一结构的潜水含水层，含水层厚度小于 50m，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂。含水层的岩性、结构、厚度在空间分布上基本保持连续性、稳定性，变化不大。

(2) 含水层的富水性

根据《哈拉哈塘新区地下水环境调查服务项目地下水环境影响评价报告》(新疆地质工程勘察院)，区内富水性可划分为两个级别：潜水水量中等（换算成8英寸口径、降深5m时的单井涌水量为100~1000m³/d）和潜水水量贫乏（换算成8英寸口径、降深5m时的单井涌水量为100~1000m³/d）。

根据搜集到的区内已有钻孔资料（具体见表 5.3-1），本工程所在区域潜水位埋深约 1.43~8.64m 不等，钻孔揭露的含水层厚度约 30~38m，含水层岩性为第四系细砂、粉细砂、粉砂；换算涌水量为 14.58~313.25m³/d，水量中等~贫乏；渗透系数 0.14~2.88m/d。富源联合站评价区水文地质图见图 5.3-4。

表 5.3-4 评价区潜水含水层水文地质特征一览表

钻孔编号	含水层类型	孔深 (m)	静水位埋深 (m)	含水层岩性	揭露含水层厚度 M (m)	平均渗透系数 K (m/d)	换算涌水量 (降深 5m、井径 8 吋) (m ³ /d)	富水性分区
GL8	潜水	40	6.57	粉细砂	30.08	2.44	268.78	水量中等
GL9	潜水	40	6.74	细砂	33.26	2.88	272.82	水量中等
GL10	潜水	40	2	细砂	38	0.14	14.58	水量贫乏
GL11	潜水	40	8.64	粉细砂	31.36	2.65	313.25	水量中等
GL12	潜水	40	5.13	细砂	34.87	1.49	149.3	水量中等
MS1	潜水	40	1.43	细砂	38.54	0.94	95.95	水量贫乏
MS2	潜水	40	1.8	细砂	38.57	1.93	152.83	水量中等
MS3	潜水	40	1.46	细砂	38.2	1.1	100.82	水量中等

(3) 地下水的补给、径流、排泄

补给：工程位于塔克拉玛干沙漠平原区。工程区域地下水的补给来源主要是侧向径流补给。因塔克拉玛干沙漠气候异常干燥，因而降水入渗补给微乎其微，可忽略不计。工程区域内也仅仅在沿塔河南岸地段，潜水的补给来源充分，补给条件较好；而向南远离塔河的地段，因缺少充足的补给来源，补给条件较差。

径流：项目区域内含水层是单一结构的潜水含水层，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂，颗粒较细，渗透性差，径流不够通畅，因而地下水径流条件较差。

根据新疆地质工程勘察院进行的哈拉哈塘新区地下水环境调查服务项目的勘察成果中潜水等水位线图，评价区地下水的径流方向是从西向东。评价区内含水层是单一结构的潜水含水层，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂，颗粒较细，渗透性差，径流不够通畅，因而地下水径流条件较差。在评价区的西部，地下水的水力坡度约 0.37‰，中部变为 0.28‰，东部变为 0.65‰，局部区域最大可达 0.809‰。

排泄：区内地下水主要通过潜水蒸发、侧向径流等方式排泄。

(4) 地下水动态特征

利用收集到与评价区水文地质条件最接近的钻孔（ZC2-5）动态资料进行类比，区内地下水动态类型主要为水文型。ZC2-5 孔地下水动态年内变化过程为：河漫滩从 9 月下旬开始退水，地下水位的上升趋势延续到 11 月中旬，之后转为缓慢下降。在此期间，塔河水位也同时大幅度下降，随着冬季的结束及地面解冻，从 2 月底开始地下水位出现小幅回升，从 4 月中开始地下水位又开始平缓下降、一直持续到 7 月底，8 月初到 9 月底水位呈缓慢上升。地下水的高水位期出现在 10 月底，低水位期在 6 月底。区内地下水水位下降的直接原因是塔河干流径流量减少，次要因素是地下水埋深浅、潜水的蒸发及蒸腾作用强烈；地下水位上升的直接原因也是塔河干流径流量增加、河水位较大幅度的上涨，次要因素是春季气温回升、地表解冻。

(5) 地下水水化学特征

项目位于塔河洪泛冲洪积平原及塔克拉玛干沙漠平原区，在钻探深度 60m 内揭露的含水层主要是单一结构的潜水含水层，含水层岩性为细砂、粉砂、粉细砂。由前述可知，仅在沿塔河南岸地段，潜水的补给、径流条件较好；而向南远离塔河的地段，潜水的补给、径流条件均较差。区内气候异常干旱，潜水的埋深普遍小于 10m，因此潜水的蒸发作用比较强烈。上述含水层特征及补、径、排条件，决定了项目区域潜水的水化学作用，在沿塔河南岸地段，以离子交替吸附作用为主；而向南远离塔河的地段，则以蒸发浓缩作用为主。本工程所在区域离塔河南岸较远，潜水缺乏补给来源，径流滞缓，水化学作用以蒸发浓缩作用为主，评价区潜水的水化学类型有 $\text{Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 型。矿化度为 0.5~40g/L 不等，水质均较差，为半咸水~咸水。

(6) 包气带调查

本工程在富源联合站内进行扩建，目前联合站尚未建成投运，无相关污染源。

根据区内勘察资料，区内包气带的岩性为细砂、粉砂，粉土等，区域内相同地质条件的渗水试验点的垂向渗透系数为 0.00025cm/s、0.00016667cm/s，均大于 10^{-4} cm/s，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中表 6，项目区内包气带防污性能为“弱”。根据本工程区内包气带土壤环境质量调查结果表，包气带土壤中重金属、无机物及石油烃含量较低，土壤环境质量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值，采样点包气带未受石油类污染。

(7) 评价区地下水开发利用现状与规划

根据《塔里木河水资源合理开发利用及环境地质问题研究》中提到塔里木河冲积平原可供开采利用的地下水资源有限，不宜大量开采，只能在灌区或牧区为解决人畜饮用少量开采。为维护生态环境应把地下水资源视为保护对象。评价区内地下水水质较差。咸水作为区内地下水资源的背景资源，有资源丰富、开发成本低的特点。微咸水作为咸水的淡化水，其分布特征与区内故河道的规模、展布方向密切相关，一般呈条带状，具有埋藏浅、分布厚度小、分布不稳定、易变、易受外界影响的特点，其开采开发不易形成规模，有布井距离大、成井深度小、维护困难等特点。根据调查，本工程区处在人烟稀少的荒漠地带，没有定居的牧民，也没有进行农业开发，评价区内地下水主要用于油田生产，区内地下水没有开采利用及规划。

5.3.4 施工期地下水环境影响分析

(1) 施工废水

根据工程分析，本工程施工期的生产废水和生活污水不外排，施工过程中，工程根据施工需要建隔油池、沉淀池等，用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用，施工期隔油池、沉淀池在建设过程中采用高密度聚乙烯薄膜（HDPE）作为保护层进行防渗，以避免施工废水对区域地下水产生的影响。故拟建项目施工活动对地下水影响很小。

(2) 管道敷设对地下水环境的影响

本工程管道在敷设过程中，根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件，综合确定管道的埋深，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。

根据本工程可行性研究报告，本工程一般管顶埋深为 1.2m，沙漠地区及高后果区管顶埋深 1.5m，根据调查，在管线沿线区域地下水埋深一般大于 3m，本工程管沟开挖基本不会对地下水带来影响。

(3) 施工设备漏油对地下水环境影响

施工设备漏油，可能经包气带渗漏至潜水层进而污染地下水水质。为防止设备漏油遗撒在地面、造成地下水环境污染，采取措施包括：对存放油品储罐地面油污专门收集，施工结束后统一委托持有危险废物经营许可证的单位处置；加强设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集待施工结束后统一清运处理。正常情况下不会对区内地下水产生影响。

综上，本工程在施工过程中，采取合理的污染防治措施，工程施工不会对地下水环境产生明显影响

5.3.5 运营期地下水环境影响分析

5.3.5.1 正常状况下地下水影响分析

(1) 外输管道运营对地下水环境的影响

运营期管线埋设于地下，运营期间无废水产生。项目运营期管道终点清管作业过程清管废渣被有效收集，无遗撒泄漏状况发生，不会对地下水造成污染影响。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，运输的介质不会与地下水发生联系，正常状况下对地下水环境不会造成影响。

(2) 废水对地下水影响分析

根据前文，正常状况下，本工程的生产废水和生活污水不外排，不会对地下水环境产生影响。

本工程排放的废水对地下水的影响途径主要是在污水的收集、处理、输送、贮存过程因防渗层的腐蚀损坏透过地面渗透影响厂址区域地下水。项目建设期间构筑物及其设施均采用钢筋混凝土结构，设置防渗设施，正常生产过程中严防污

水下渗，以避免对地下水潜水层的污染。正常情况下，项目严格按照报告中提出的“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则进行地下水污染防治。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求：“9.4.2 已依据GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治措施的项目，可不进行正常状况情景下的预测。

在防渗系统正常运行的情况下，本工程各类废水向地下渗透将得到很好的控制，不会对地下水质量造成功能类别的改变。因此，在正常状况下，在做好各区域防渗的基础上，不会对场地包气带及地下水环境造成明显影响。

5.3.5.2 非正常状况下对地下水的影响

在非正常状况下，即企业的工艺设备、污水池、管道因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或地下水环境保护措施的保护效果达不到设计要求时的运行状况时，若污水池或集输管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质，为本次水环境影响分析与评价的主要内容。

地面及包气带污染物沿着松散的孔隙下渗至含水层致使地下水污染的方式称渗透污染。本工程可能产生的渗透污染主要是储罐、集输管线泄露、落地油渗漏等，都是通过包气带渗透到潜水含水层而污染地下水的。包气带厚度愈薄，透水性愈好，就愈造成潜水污染，反之，包气带愈厚、透水性愈差，则其隔污能力就愈强，则潜水污染就愈轻。

污水在地下水中的迁移转化是一个复杂的物理化学和生物作用过程，污染物通过包气带下渗进入含水层时，还包括污染物的自净过程。

污水进入地下后，污染物向地下水系统的迁移途径为：

入渗污染物→表土层→包气带→含水层→迁移

根据区域水文地质条件，项目范围内地下水为第四系含水层。本次考虑最不利情况，管线泄露的污染物通过包气带土壤入渗到地下水含水层中，针对污染物进入到含水层后的运移进行重点预测、评价。当泄漏量很大并持续长时间泄漏时，可能把污染物带入下游潜水中，影响下游水质。

（1）预测情景

非正常状况下，可能造成地下水环境影响的主要是污水处理站、污水管道非可视部分发生破损或破裂、防渗层也发生相应的破损或破裂，污染物渗漏至地下

含水层，对地下水造成一定的影响。本次预测与评价重点关注事故情况下地下水环境影响分析。

情景 1：轮南的厂区内污水池等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况，渗漏污水穿透隔层，在地下水流的作用下，向四周扩散形成污染羽会对地水环境影响。

情景 2：轮南的厂区内罐区或者污水池发生重大紧急泄露事件等事故，由于工作人员发现事故到处理需要一定时间，而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入地层及下水，可能对地下水造成污染。污染物泄漏为非连续排放，泄漏后一般可及时发现泄漏状况并截断，突发事故时，设置池体的泄漏时间为 1 天的短时泄露，在启动应急响应措施后，立马遏制污染物的泄漏。

情景 3：富源联合站原油罐区发生重大紧急泄露事件等事故，污染物泄漏为非连续排放，泄漏后一般可及时发现泄漏状况并截断，排放时间在时间尺度上设定为短时泄漏，泄漏时长最多按 1d 计。

本此预测主要预测“跑、冒、滴、漏”（情景 1）情况和突发事故（情景 2）两种情况。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。

（2）预测时间及范围

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，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。

根据项目特点，本次评价预测层位范围为潜水含水层，预测时段为污染发生后 100d、1000d、3650d。

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。

（3）预测因子

根据地下水导则中 9.5 中关于预测因子的要求，本次评价根据工程分析中的废水污染源强，本工程废水中主要污染物为石油类、COD、氨氮、TDS 等。考

虑最不利情况下废水泄露,对各项因子在各废水中的最大浓度采用标准指数法进行排序,取标准指数最大的因子作为预测因子。

根据标准指数法计算结果(表 5.3-5),选取对地下水环境质量影响有代表性且污染负荷较大的污染物石油类作为污染因子进行预测,参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准,将石油类 $>0.05\text{mg/L}$ 的浓度定为超标范围, $>0.01\text{mg/L}$ 的浓度定为影响范围。

表 5.3-5 本工程主要污染源浓度及等标污染负荷值

污染因子	其他类污染物			
	COD	石油类	NH ₃ -N	TDS
Ci	500	50	150	8200
Si	3	0.05	0.5	1000
Pi	533.33	1000	300	8.2

(4) 预测方法及模型

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。

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。

由于收集及调查的水文地质资料有限,因此在模型计算中,对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑,对模型中的各项参数均予保守性估计,主要原因:

①地下水中污染物运移过程十分复杂,不仅受对流、弥散作用的影响,同时受到物理、化学、微生物作用的影响,这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减;而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法。

②此方法作为保守性估计,即假定污染质在地下运移过程中,不与含水层介质发生作用或反应,这样的污染质通常被称为是保守型污染质,计算按保守性计算,可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。

③保守计算符合工程设计的理念。

污染物在浅层含水层中的迁移,可将情景 1 和情景 2 分别概化为一维无限长多孔介质柱体,一端为定浓度边界预测模型和一维短时泄露点源的水动力弥散问题。

情景 1 模型:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

情景 2、情景 3 模型:

$$c = \frac{c_0}{2} \left[\operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) - \operatorname{erfc}\left(\frac{x-u(t-t_0)}{2\sqrt{D_L t(-t_0)}}\right) \right]$$

以上式中: x —距注入点的距离, m ;

t —时间, d ;

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度, g/l ;

C_0 —注入的示踪剂浓度, g/l ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$\operatorname{erfc}(\)$ —余误差函数。

(5) 预测方法及模型

本次评价水文地质参数主要通过收集区内水文地质勘察的成果资料及经验参数来确定。模型中所需参数及来源见表 5.3-6、5.3-7。

(6) 预测结果

①情景 1 预测结果:

将以上确定的参数代入模型,便可以求出不同时段,在预测情景下,泄露了不同天数(100 天、1000 天、3650 天)时,污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 5.3-8、表 5.3-9,图 5.3-5。

根据以上预测结果,非正常状况下,在本次设定的长期小流量泄漏情景下,石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d 时地下水超标距离分别为 19m、69m、157m,影响距离分别为 21m、77m、173m,影响范围内无居民饮用水井等敏感点,在预

测期间，随着距离的增加，污染物的浓度呈减小的趋势；随着泄漏时间的增加，污染因子的影响范围随着时间的推移逐步扩大。

②情景 2 预测结果：

将前文确定的参数代入模型，便可以求出不同时段，石油类在发生严重泄露事故的预测情景下，不同天数（100d、1000d、3650d）时，污染物在轮南装置区周边含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 5.3-10、图 5.3-6。

②情景 3 预测结果：

将前文确定的参数代入模型，便可以求出不同时段，石油类在发生严重泄露事故的预测情景下，不同天数（100d、1000d、3650d）时，污染物在富源联合站周边含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 5.3-11、图 5.3-7。

根据以上预测结果，在情景 2、情景 3 设定的预测情形下：当泄露发生后，在预测期间，随着距离的增加，石油类在含水层中在水动力弥散作用下，沿地下水流向运移，污染物的浓度呈先增大后减小的趋势。由于项目区地下水循环条件较差，因此，泄露对地下水环境产生的影响也非常有限，属可接受范围内。

综上，在非正常状况下，泄露对地下水环境产生的影响也非常有限。在非正常状况下，建设单位应立即采取切断措施并及时组织专门力量进行污染物的清除工作，在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质，因而，石油类污染物进入地下潜水的可能性较小。只要建设单位和施工单位严格按照拟定的环保措施进行，非正常状况下，对地下水的影响属可接受范围。

5.3.6 小结

（1）在正常情况下，本工程产生的废水不外排，工程在设计、施工和运行时，严把质量验收关，严格杜绝因管道材质、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，尽量杜绝事故性排放源的存在，本工程对地下水环境的影响较小。

（2）本次地下水评价，设置了项目非正常情况情景进行预测分析，结果显示：若发生非正常状况，污染物一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响，发生事故后建设单位及时启动应急预案，切断废水下渗污染源，采取补救措施，可将地下水环境影响降到最低，对地下水环境产生的影响属可接受范

围。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝设备、储罐事故性排放点源的存在，在严格按照地下水污染防治措施后，本工程建设、生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

5.4 土壤环境影响分析

5.4.1 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深度稳定轻烃装置区、管线、阀室建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。

5.4.1.1 土壤结构影响分析

施工期，本工程站场和管线施工作业范围内的土壤结构均会受到扰动和破坏。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。

5.4.1.2 水土流失影响分析

本工程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

项目施工的废水包括生活污水、施工废水、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；或施工垃圾堆放，如遇雨季，施工垃圾或生活垃圾中的污染物随雨水进入土壤污染土壤环境。环评要求施工单位对施工生活污水不外排，设置沉淀池等临时污水处理设施对施工废水进行处理；生活垃圾和施工垃圾收集后及时送当地固废填埋场填埋处理。落实以上环保措施的情况下，本工程施工期间对站场、管道沿线周边的土壤影响很小。

5.4.2 运营期对土壤环境的影响

根据建设项目自身性质及其对土壤环境影响的特点，需要对施工期土壤的影响进行定性分析、预测以及运营期项目对土壤环境可能造成的影响，并针对这种影响提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，减轻不良环境影响的目的，为土壤环境保护提供科学依据。

5.4.2.1 正常工况下土壤环境影响分析

运营期正常工况下，本工程采出水和井下作业废水均得到妥善处置；生产过程中各类物料配置过程中均为全密闭管路连接，不会出现溢出和泄露情况，实现可视可控，且在管线上做好标识，不会对土壤环境产生影响。

5.4.2.2 非正常工况下土壤环境影响分析

➤ 土壤污染途径

对评价区土壤环境影响识别、评价工作等级划分及土地利用现状等因素综合分析的基础上，结合本工程特点，根据工程建设涉及的影响途径，给出工程建设在各实施阶段不同环节与不同环境影响防控措施下预测因子的土壤环境影响范围与程度，对工程建设产生的土壤包气带环境影响进行综合评价。

本工程土壤影响类型于途径见表 5.41，影响因子见表 5.4-2。

表 5.4-1 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			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

表 5.4-2 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
罐区、装置区、集输管线	/	垂直入渗	石油类	事故工况

土壤环境影响预测本工程可能产生地面漫流的有事故状态下生产废水和生

生活污水、原油和稳定轻烃泄漏后漫流以及固体废弃物，拟建项目厂址区地面设施的建设，可全面防控可能的污水发生地面漫流，防止进入土壤环境，因污染物经地面漫流途径对土壤影响较小。根据建设项目对土壤环境可能产生的影响主要为：罐区、装置区、集输管线泄露，垂直下渗造成的土壤污染。故将本工程土壤环境影响类型划分为污染影响型，主要影响方式为垂直下渗。

➤ 影响预测分析

综合考虑本工程物料特性及土壤特征，本次评价为事故状况下，各类装置出现破损泄漏的石油烃对土壤垂直下渗的污染。

污染物从污染源进入土壤所经过的路径称为土壤污染途径，土壤污染途径是多种多样的。根据工程分析，拟建工程可能对土壤造成污染的途径主要有：发生泄露对土壤造成的影响。工程区内土壤类型主要为盐土、草甸土。

本次采用类比分析法，对污染物进入土壤后的石油类含量预测分析。

本次预测评价因子为石油类。根据《采油废水中石油类污染物在土壤中的迁移规律研究》（岳战林等，2009），通过实地采集样品和室内模拟实验，重点分析了在风沙土、漠土等有代表性的土壤类型中，石油类随污水迁移的规律。对于质地粗、吸附能力相对弱的风沙土、漠土，尽管污水下渗速度很快，但土体对石油类污染物仍然具有很强的吸附截留能力。石油对土壤的污染随污水输入的石油类物质主要集中在土柱 0~20 cm 表层土壤内，其中表层 0~10 cm 土壤截留了约 90 % 以上的输入原油，高、低浓度污水浇灌的结果都是如此，只是 0~10 cm 土层的石油类含量绝对数值不同而已。污染物在垂直方向上的超标扩散距离和包气带底部石油类浓度，详见表 5.4-3。

表 5.4-3 非正常情况下污染物在非饱和带中的超标扩散距离预测结果表

土层深度 (cm)	含油量 (mg/kg)
0~5	12381
5~10	1211
10~20	8.03
20~30	0.00
30~40	3.24
40~50	0.00
50~60	1.03
60~90	0.00
90~120	0.00
120~150	0.00

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

落地油积存于表层会影响表层土壤通透性，影响土壤养分的释放，降低土壤动物及微生物的活性，使土壤的综合肥力下降，最终影响植物根系的呼吸作业和吸收作用。

运行期须定期检查管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。故在项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。在工程做好防渗、定期监测、严格执行本次环评提出的污染防治措施的前提下本工程对土壤环境影响可接受。

综上，本工程正常工况下无废水及固废等污染物外排，不会造成土壤环境污染。如果发生井喷、管线泄漏等事故，泄漏的原油会对土壤环境产生一定的影响，泄漏的石油覆盖于地表可使土壤透气性下降、土壤理化性状发生变化。泄漏的油品如果进入土壤，从而使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响地表植被的生长。根据环境风险分析可知，本工程风险潜势很低，发生泄漏事故的可能性很小，在做好源头控制、过程防控等措施的前提下，可避免工程实施对土壤环境产生污染影响。

5.4.3 土壤环境影响自查表

土壤环境影响自查表详见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		塔里木油田原油稳定工程	备注
影响 识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(18.94) 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 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	全部污染物	COD、SS、BOD、NH ₃ -N、石油类等	
	特征因子	石油烃	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；	
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；	
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>		

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			同附录 C	
	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				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
	柱状样点数	3	-	0-3m		
现状评价	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				
	评价因子	《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 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	预测分析内容	影响范围（生产废水中的污染物对土壤的 0-0.2m 土层） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	石油烃	1 次/5a		
	信息公开指标	-				
评价结论		项目建设可行				
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”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。						

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期固体废物影响

本工程施工过程中产生的固体废物主要为管道焊接后废弃的焊接材料、废弃包装材料和施工人员产生的生活垃圾等。

（1）施工废料

管道焊接、补口、吹扫时会产生焊渣、边角料、废保温材料、废弃包装材料等废料，属于一般工业固体废物，拟分类收集并综合利用，剩余部分依托轮南工业固废填埋场处理。

2018 年底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，设计建设建筑垃圾固废池 3 座，尺寸均为 160m×80m×2.5m，总容积 99000m³；工业固废池 2 座，尺寸均为 90m×60m×2.5m，总容积 20000m³；生活垃圾固废池 4 座，尺寸均为 90m×60m×2.5m，总容积 40000m³；预留生活垃圾固废池 4 座。新建垃圾填埋场日最大处理生活垃圾 5t、工业固废 13t、建筑垃圾 13t。《新建轮南区块垃圾填埋场工程环境影响报告书》于 2018 年 2 月 28 日通过原新疆维吾尔自治区环境保护厅批复(新环函[2018]241 号)，于 2020 年 6 月 22 日通过巴州生态环境局的验收 (巴环评函[2020]217 号)。该垃圾填埋场主要服务范围为轮南镇、轮南作业区、桑吉作业区及轮南区域各承包商驻地。主要接收生活垃圾、一般工业固体废物以及建筑垃圾。

(2) 生活垃圾

根据工程分析可知，本工程施工期间产生的生活垃圾约 36t，集中收集后清运至轮南区块垃圾填埋场填埋处置。

5.5.2 运营期固体废物影响

5.5.2.1 危险废物产生种类及数量

本工程运营期产生的危险废物主要有含油废滤芯、废机油、清罐底泥、脱水装置底泥等。

(1) 含油废滤芯

含油废滤芯来自于过滤分离器，产生量约 5t/a，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，废物代码（900-041-49），在油田危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处理资质单位处置。

(2) 清罐底泥

清罐底泥产生量 750t/a，废物类别为 HW08 类危险废物中石油开采和联合站贮存产生的油泥和油脚，废物代码（071-001-08），在油田危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处理资质单位处置。

(3) 脱水底泥

泥污脱水装置产生的底泥 0.4t/d，废物类别为 HW08 类危险废物中石油开

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

采和联合站贮存产生的油泥和油脚，废物代码（071-001-08），在油田危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处理资质单位处置。

（4）废机油

废机油来自于装置检修吹扫、置换清洗设备过程，产生量约 1t/a，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，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，废物代码（900-214-08），进入联合站原油处理系统综合利用。

（5）清管废渣

清管废渣产生量为 0.075t/a，主要成分为 SS 和氧化铁等，还含有少量管道中的稳定轻烃，其废物类别为 HW08 类危险废物，废物代码（071-001-08），在油田危险废物暂存间暂存，定期交由有危险废物处理资质单位处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本工程危险废物类别、主要成份及污染防治措施见表 5.5-1。

表 5.5-1 危险废物产生、处置及防治措施情况一览表

序号	固废种类	危废类别及代码	产生量	产生工序	形态	危废特性	固废去向
1	含油废滤芯	HW49 (900-041-49)	5t/a	过滤分离器	固体	T、I	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
2	废机油	HW08 (900-214-08)	1t/a	装置检修吹扫、置换清洗设备	半固体	T、I	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
3	清罐底泥	HW08 071-001-08	750t/a	储罐	半固体	T、I	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理
4	油泥	HW08 071-001-08	133.33t/a	脱水装置	半固体	T、I	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

							处理
5	清管废渣	HW08 071-001-08	0.075t/a	外输管 线	半固体	T、I	委托持有危险废物经营许可证的单位拉运处理

5.5.2.2 危险废物环境影响分析

(1) 危废收集过程影响分析

本工程产生的危废按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求收集、运输，并按要求填写危险废物的收集记录、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。危险废物在按照规范要求进行收集的情况下，对环境的影响很小。

(2) 危废运输过程影响分析

拟建工程产生的危险废物运输过程由有资质的单位进行运输，运输过程全部采用密闭容器收集储存，转运结束后及时对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物散落或泄漏在转运路线上，危险废物运输过程符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关要求。

综上，本工程产生的危险废物收集、转移、运输过程中按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物转移管理办法》要求进行运输，并由有资质的单位进行处置，对环境的影响很小。

5.5.2.3 一般工业固废

本工程运营期一般工业固废主要为工程软化水处理系统更换的废离子交换树脂，产生量约 0.5t/a，属于一般固废，更换后及时由生产厂家进行回收再生。

5.5.2.4 生活垃圾

本工程生活垃圾产生量为 36.5t/a，依托轮南作业区生活垃圾处理设施处理。

5.6 大气环境影响分析

5.6.1 施工期环境空气影响分析

5.6.1.1 施工扬尘

在整个施工期，产生扬尘的作业有土地平整、打桩、开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 50m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，表 5.6-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~40m 范围。另外，为控制车辆装载货物行驶对施工场地外的影响，可在车辆开离施工场地时在车身相应部位洒水清除污泥与灰尘，以减少粉尘对外界的影响。

表 5.6-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

施工扬尘的另一种情况是建材的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速度影响，因此，禁止在大风天进行此类作业及减少建材的露天堆放是抑制这类扬尘的有效手段。

此外，在建筑材料运输、装卸、使用等过程中做好文明施工、文明管理，尽量避免或减少扬尘的产生，防止区域环境空气中粉尘污染。

5.6.1.2 废气污染物分析

本工程施工期废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的油烟排放。

作业施工机械主要有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较

大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮 1 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

施工队伍临时食堂炉灶的油烟排放量极小，基本不会对大气环境质量产生影响。

5.6.2 运营期环境空气影响分析

5.6.2.1 区域地面污染气象特征分析

本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》（HJ 2.2-2018）要求只分析常规地面气象资料统计特征量。本工程主要装置位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县，阿克苏地区沙雅县境内。本次收集了常年的地面观测数据进行统计分析。

（1）轮台县

① 风速

区域内近 30 年各月平均风速变化情况见表 5.6-2，近 30 年各月平均风速变化曲线见图 5.6-1。

表 5.6-2 轮台县近 30 年各月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速(m/s)	1.9	2.3	2.4	3.3	3.6	3.3	3.1	3.0	2.8	2.4	2.1	1.7	2.65

由表 5.2-2 可知，区域近 30 年平均风速为 $2.65\text{m}/\text{s}$ ，5 月份平均风速最大为 $3.6\text{m}/\text{s}$ ，12 月份平均风速最低，为 $1.7\text{m}/\text{s}$ 。

② 风向、风频

轮台县近 30 年平均各风向风频变化情况见表 5.6-3，近 30 年风频玫瑰图见图 5.6-2。

表 5.6-3 轮台县近 30 年不同风向对应频率统计一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	8.81	5.39	4.12	4.66	4.62	2.77	2.21	2.18	3.45
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	—
频率	5.40	9.35	9.22	6.60	5.79	11.42	13.76	0.24	—

由表 5.6-3 分析可知,轮台县近 30 年连续三个风向角(NW-NNW-N)风频之和最大为 33.99%, 大于 30%, 因此气象资料统计结果显示该地区主导风向为 NW-NNW-N。

(2) 沙雅县

①温度

区域内近 20 年各月平均气温变化情况见表 5.6-4。

表 5.6-4 近 20 年各月平均温度月变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度(°C)	-6.8	-0.3	8.5	16.4	21.1	24.6	25.9	24.8	19.9	11.8	3.0	-4.7	12.0

由表 5.6-4 分析可知,区域近 20 年平均温度为 12°C, 4~9 月平均温度均高于多年平均值, 其它月份均低于多年平均值, 7 月份平均气温最高, 为 25.9°C, 1 月份平均气温最低, 为-6.8°C。

②风速

区域内近 20 年各月平均风速变化情况见表 5.6-5。

表 5.6-5 近 20 年各月平均风速变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速(m/s)	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.5	1.3	1.0	1.0	1.1	1.4

表 5.2-3 分析可知,区域近 20 年平均风速为 1.4m/s, 5 月份平均风速最大为 1.8m/s, 11 月份平均风速最低为 1.0m/s。

③风向、风频

区域近 20 年各月、各季及全年平均风向频率见表 5.6-6, 近 20 年风频玫瑰图见图 5.6-3。

表 5.6-6 近 20 年各月、各季及全年平均风向频率统计一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	4.8	5.6	8.8	5.6	0.8	0.8	1.6	1.6	1.6	14.5	14.5	12.1	2.4	5.7	0.8	0.0	18.6
2月	5.2	1.7	2.5	1.7	0.8	0.9	0.0	0.9	0.0	8.6	25.0	22.4	12.1	6.0	2.6	1.7	7.8
3月	4.8	12.1	20.9	10.5	4.0	1.6	2.4	0.8	1.6	5.7	4.8	6.5	4.8	4.0	1.6	2.4	11.3
4月	5.0	11.7	11.6	8.3	4.2	3.3	0.0	3.3	7.5	3.3	9.2	7.5	2.5	3.3	2.5	2.5	14.2
5月	9.7	16.9	13.7	12.1	1.6	3.2	7.3	4.0	0.0	2.4	4.0	4.8	1.6	16.1	4.0	4.8	8.1
6月	11.7	14.2	10.8	12.5	9.2	5.8	4.2	1.7	1.7	1.7	2.5	2.5	1.7	4.2	6.7	2.5	6.7
7月	11.3	13.7	8.1	8.9	2.4	3.2	1.6	2.4	3.2	4.8	4.8	3.2	6.5	5.7	6.5	6.5	7.3
8月	6.4	16.1	20.2	13.7	6.5	5.7	3.2	4.0	1.6	1.6	403.0	0.8	1.6	0.0	2.4	6.5	5.7

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

9月	10.0	18.3	13.3	11.7	5.8	1.7	1.7	3.3	1.7	1.7	5.8	2.5	6.7	2.5	2.5	1.7	9.2
10月	5.6	13.7	8.1	8.1	2.4	0.0	1.6	1.6	0.8	5.7	5.7	4.0	4.8	4.0	4.0	3.2	26.6
11月	0.0	3.3	5.8	4.2	1.7	2.5	0.8	0.8	2.5	6.7	15.0	15.8	6.7	4.2	1.7	1.7	26.7
12月	1.6	8.1	15.3	10.4	4.8	0.8	2.4	2.4	2.4	6.5	11.3	10.5	5.7	2.4	0.0	1.6	13.7
春季	6.5	13.6	15.5	10.3	3.3	2.7	3.3	2.7	3.0	3.8	6.0	6.3	3.0	3.0	2.7	3.3	11.1
夏季	9.8	14.7	13.1	11.6	6.0	4.9	3.0	2.7	2.2	2.7	3.8	2.2	3.3	3.3	5.2	5.2	6.5
秋季	5.2	11.8	9.1	7.9	3.3	1.4	1.4	1.9	1.7	4.7	8.8	7.4	6.0	3.6	2.8	2.2	20.9
冬季	3.8	5.2	9.1	6.0	2.2	0.8	1.4	1.7	1.4	9.9	16.8	14.8	6.6	4.7	1.1	1.1	13.5
全年	6.3	11.3	11.7	9.0	3.7	2.5	2.3	2.3	2.1	5.3	8.8	7.7	4.7	3.6	2.9	2.9	13.0

由表 5.6-6 分析可知，沙雅县近 20 年资料统计结果表明，该地区多年 NE 风向的频率最大。

5.6.2.2 环境空气影响分析

(1) 有组织排放污染源参数

拟建项目废气主要为装置加热炉燃气燃烧产生的烟气。

(2) 无组织排放污染源参数

运营期本工程产生的无组织大气污染物主要为原油稳定装置、稳定轻烃储罐和产品外输管线系统的烃类无组织挥发。本工程主要对厂区的面源进行无组织预测，预测因子为 NMHC。

5.6.2.3 大气环境影响评价

(1) 有组织废气预测及评价

本工程对项目区的加热炉和蒸汽锅炉烟气中的 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 预测结果见下表 5.6-7。

预测结果表明，本工程拟建的加热炉和蒸汽锅炉有组织排放的颗粒物 (PM₁₀)、NO₂、SO₂，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。

表 5.6-10 本工程加热炉、锅炉大气污染物排放预测估算结果一览表

下风向距 离(m)	加热炉烟气中污染物落地浓度及占标率						燃气锅炉烟气中污染物落地浓度及占标率					
	SO ₂		NO _x		PM ₁₀		SO ₂		NO _x		PM ₁₀	
	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)
100	1.756	0.35	4.73	2.36	0.946	0.21	1.493	0.3	4.023	2.01	0.804	0.18
200	1.121	0.22	3.019	1.51	0.604	0.13	1.977	0.4	5.329	2.66	1.065	0.24

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

300	1.272	0.25	3.426	1.71	0.685	0.15	1.744	0.35	4.7	2.35	0.94	0.21
400	1.172	0.23	3.157	1.58	0.632	0.14	1.495	0.3	4.028	2.01	0.805	0.18
500	1.304	0.26	3.513	1.76	0.703	0.16	1.222	0.24	3.295	1.65	0.659	0.15
600	1.659	0.33	4.469	2.23	0.894	0.2	1.151	0.23	3.103	1.55	0.62	0.14
700	1.866	0.37	5.026	2.51	1.006	0.22	1.179	0.24	3.178	1.59	0.635	0.14
800	1.969	0.39	5.304	2.65	1.061	0.24	1.169	0.23	3.151	1.58	0.63	0.14
900	2.004	0.4	5.399	2.7	1.08	0.24	1.131	0.23	3.048	1.52	0.609	0.14
1000	1.996	0.4	5.376	2.69	1.076	0.24	1.089	0.22	2.934	1.47	0.586	0.13
1200	1.904	0.38	5.128	2.56	1.026	0.23	1	0.2	2.695	1.35	0.539	0.12
1400	1.757	0.35	4.732	2.37	0.947	0.21	0.917	0.18	2.472	1.24	0.494	0.11
1600	1.619	0.32	4.36	2.18	0.872	0.19	0.844	0.17	2.274	1.14	0.455	0.1
1800	1.494	0.3	4.026	2.01	0.805	0.18	0.78	0.16	2.103	1.05	0.42	0.09
2000	1.412	0.28	3.805	1.9	0.761	0.17	0.725	0.15	1.955	0.98	0.391	0.09
2200	1.328	0.27	3.577	1.79	0.716	0.16	0.678	0.14	1.826	0.91	0.365	0.08
2500	1.208	0.24	3.253	1.63	0.651	0.14	0.627	0.13	1.691	0.85	0.338	0.08
最大值	2.005	0.4	5.402	2.7	1.081	0.24	2.026	0.41	5.461	2.73	1.092	0.24

(2) 无组织废气预测及评价

本工程针对无组织排放量最大的稳定轻烃罐区无组织排放的非甲烷总烃预测结果见下表 5.6-8。

表 5.6-10 本工程稳定轻烃罐区大气污染物排放预测估算结果一览表

下风向距离(m)	稳定轻烃罐区	
	非甲烷总烃	
	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
100	140.61	7.03
200	81.309	4.07
300	73.488	3.67
400	68.158	3.41
500	64.063	3.2
600	60.687	3.03
700	57.81	2.89
800	55.21	2.76
900	52.85	2.64
1000	50.725	2.54
1200	46.912	2.35
1400	43.595	2.18
1600	40.68	2.03
1800	38.516	1.93
2000	36.669	1.83
2200	35.195	1.76
2500	32.847	1.64
下风向最大浓度	148.21	7.41
下风向最大浓度出现距离(m)	95	

(2) 无组织排放挥发性有机物环境影响分析

NMHC 均可达到《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。

5.6.2.4 大气污染物核算

本工程运行期大气污染物排放量见表 5.6-10。

表 5.6-10 本工程大气污染物无组织排放量核算表

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		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
有组织排放						
1	加热炉	SO ₂	采用清洁燃料、低氮燃烧，高空排放。	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)	50	9.6
		NO _x			200	25.862
		颗粒物			20	5.174
2	蒸汽锅炉	SO ₂			50	3.421
		NO _x			50	9.22
		颗粒物			20	1.843
合计		SO ₂			/	13.021
		NO _x			/	35.078
		颗粒物			/	7.017
有组织排放						
2	厂区	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	6.2

5.6.2.5 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 5.6-11。

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

表 5.6-11 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) 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	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input 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	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥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 ()				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 (0.083) 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"/>							
	大气环境保护距离	距厂界最远 (0) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (13.021) t/a		NO _x : (35.078) t/a		颗粒物: (7.017) t/a		VOCs: (6.20) t/a	

5.6.2.6 大气环境影响评价小结

拟建项目为已有厂区内的预留空地和南侧空地，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，运行期主要是加热炉排放的废气和轻烃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，并随施工的结束而消失，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，排放的废气主要为加热炉产生烟气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x。

加热炉燃烧烟气影响预测表明，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。轻烃回收过程中中无组织排放的 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。

5.7 声环境影响分析与评价

5.7.1 施工期声环境影响分析

根据工程分析，施工期间噪声主要来自施工机械及运输车辆等。本评价采用点源衰减模式，预测计算施工机械噪声源至受声点的几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测公式如下：

$$LP(r) = LP(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LP(r) —— 预测点处声压级，dB(A)；

LP(r₀) —— 参考位置 r₀ 处的声压级，dB(A)；

r —— 预测点距声源的距离，m；

r₀ —— 参考位置距声源的距离，m。

拟建项目主要施工机械在不同距离处的贡献值，预测计算结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值一览表

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

序号	机械	不同距离处的噪声贡献值〔dB(A)〕										施工阶段
		40m	60m	100m	200m	300m	400m	500m	700m	900m	1200m	
1	挖掘机	74.0	70.4	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	—	—	—	土石方施工 管道施工
2	推土机	72.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0	50.0	—	—	—	
3	吊装机	67.0	63.4	59.0	53.0	49.5	47.0	45.0	—	—	—	
4	搅拌机	77.0	73.4	69.0	63.0	59.5	57.0	55.0	—	—	—	
5	运输车辆	72.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0	50.0	—	—	—	物料运输

(2) 影响分析

根据表 5.7-1 可知，各种施工机械噪声预测结果可以看出，在不采取减振降噪措施的情况下，土石方施工和管线施工期间昼间距施工设备 100m、夜间 500m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声限值要求；物料运输期间昼间距施工机械 60m、夜间 300m 即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声限值要求。

5.7.2 运营期声环境影响分析

本工程运营期间的噪声主要来自装置加热炉空气预热器、燃烧器、风机、压缩机及各类机泵。

5.7.2.1 预测模型

本工程噪声源分为室外室内两种声源。噪声声波在传播过程中，将通过距离衰减，空气吸收衰减达到各预测点。另外，雨、雪、雾和温度梯度等因素忽略不计。

噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则》声环境 HJ2.4—2021 中推荐模式形式进行预测：

(1) 室外声源

已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8000Hz 标称频带中心频率的 8 个倍频带），预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

L_w ——指向性校正，dB；

A ——倍频带衰减，dB；

D_c ——指向性校正，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

(2) 室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

①首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w ——声源的倍频带声功率级，dB；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

Q ——指向性因子；

R ——房间常数， $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ， α 为平均吸声系数。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pi}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，根据厂房结构（门、窗）和预测点的位置关系，分别按照面声源、线声源和点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

假设窗户的宽度为 a，高度为 b，窗户个数为 n；预测点距墙中心的距离为 r。预测点的声级按照下述公式进行预测：

当 $r \leq \frac{b}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2$ （即按面声源处理）；

当 $\frac{b}{\pi} \leq r \leq \frac{na}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2 - 10 \lg \frac{r}{b}$ （即按线声源处理）；

当 $r \geq \frac{na}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2 - 20 \lg \frac{r}{na}$ （即按点声源处理）；

（3）计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则本工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

（4）噪声预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值 L_{eq} 计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

5.7.2.2 预测条件概化及条件选择

(1) 预测条件概化

本工程噪声源包括室内声源和室外声源，根据室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式，将室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算预测点声压级及总声压级，最终计算预测值。本工程预测条件概化如下：

1) 所有产噪设备均在正常工况条件下连续运行；

2) 为简化计算工作，预测计算中只考虑厂区内各声源至受声点（预测点）的距离衰减作用。各声源由于厂内外其它建筑物的屏蔽衰减、空气吸收引起的衰减以及由于云、雾、温度梯度、风及地面其它效应等引起的衰减，因衰减量不大，本次计算忽略不计。

(2) 参数的选择

① 平均隔声量 TL，一般泵类半地下布置隔声量取 30dB(A)；地面车间建筑普通单层玻璃窗与墙体组合 TL=20dB(A)，塑钢中空玻璃窗或双层玻璃窗与墙体组合等隔声门窗，TL=30dB(A)。

② 平均吸声系数 $\bar{\alpha}$ ，无吸声处理的车间 $\bar{\alpha}=0.15$ ；部分吸声处理的车间 $\bar{\alpha}=0.30$ ；全部吸声处理的车间 $\bar{\alpha}=0.5\sim 0.6$ 。

5.7.2.3 噪声源参数的确定

本工程噪声源参数见表 5.7-2。

表 5.7-2 装置区噪声源参数一览表（室内声源）

序号	声源名称	数量 (台)	空间相对位置/m			声源源强(声功率级)(dB(A))	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	风机	6	337	404	2	85	低噪声设备、 厂房隔声、合 理布置、基础 减振等	昼夜
2	机泵	17	345	405	2	85		昼夜
3	压缩机	2	325	401	2	85		昼夜

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

4	水塔	1	335	388	2	85		昼夜
5	循环泵	2	307	427	2	85		昼夜
6	计量撬	1	199	223	2	85		昼夜
注：以占地区域的西南角为原点，E 向为 X 轴正向、N 向为 Y 轴正向								

5.7.2.4 预测结果及评价

按照噪声预测模式，结合噪声源到各预测点距离，通过计算，拟建工程各噪声源对装置区四周厂界的贡献声级值见表 5.7-3。

表 5.7-3 噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

场地	场界	贡献值	标准值		结论
			昼间	夜间	
本工程	东厂界	41.1	昼间	60	达标
			夜间	50	达标
	南厂界	38.3	昼间	60	达标
			夜间	50	达标
	西厂界	40.6	昼间	60	达标
			夜间	50	达标
	北厂界	35.2	昼间	60	达标
			夜间	50	达标

由表 5.7-3 可知，装置区噪声源对厂界的噪声贡献值为 35.2~41.1dB(A)，昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区标准。项目场界外 200m 范围内无居民区等声环境保护目标，不会产生噪声扰民问题。

综上，本工程实施后不会对周边声环境产生明显影响。

5.7.2.5 非正常工况下声环境影响预测

当轻烃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 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 5.7-4。

表 5.7-4 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 1 座。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 5.7-9 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

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

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。

5.7.2.6 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 5.7-5。

表 5.7-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input 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 type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	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 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"/>
	评价结论	环境影响					
		可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

5.8 风险环境影响分析

5.8.1 风险识别

5.8.1.1 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。危险物质性质调查结果如下：

(1) 稳定轻烃

原油稳定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 5.8-1。

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

表 5.8-1 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：LX3300000	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	急性中毒：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。				
防护	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。			
	监测方法：气相色谱法。			
	工程控制：生产过程密闭，全面通风。			
泄漏处理	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。			
储运	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。			
	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质。			

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

	<p>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℃。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
--	---

(2) 原油

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 5.8-2。

表 5.8-2 原油理化性质、危险危害特性及防护措施表

化学品名称	化学品中文名称	原油
	化学品英文名称	Grudloil
组成/组分信息	烷烃、环烷烃、芳香烃和烯烃等多种液态烃的混合物。主要成分是碳和氢两种元素，分别占 83~87%和 11~14%；还有少量的硫、氧、氮和微量的磷、砷、钾、钠、钙、镁、镍、铁、钒等元素。	
危险性	<p>危险性类别：第 3.2 类中闪点液体。</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：液体有强烈刺激性。食入可引起恶心、疼痛和呕吐，引起黏膜水肿和溃疡症状，包括口腔和咽喉灼烧感；较大的剂量可引起恶心、呕吐、麻醉、无力、头晕、呼吸表浅、腹痛、抽搐和意识丧失；可引起心律失常、室颤和心电图改变；可发生中枢神经系统抑制。眼睛接触本品可引起刺激，长期接触引起炎症。皮肤长期或持续接触液体可引起脱脂，伴随干燥、破裂、刺激和皮炎。蒸气对上呼吸道有刺激性。高温时吸入伤害加重。吸入高浓度蒸气的急性影响是肺部刺激症状，包括咳嗽伴有恶心；中枢神经抑制表现为头痛、头晕、兴奋、视力模糊、反应迟钝、疲乏和共济失调。长时间暴露于高浓度蒸气中可导致麻醉、神志不清，甚至昏迷和死亡。吸入高浓度的油雾可引起油性肺炎。慢性影响：长间接接触可引起支气管炎和肺水肿。长期皮肤接触可造成皮肤干燥、皲裂和发红。影响神经系统、骨髓机能等。</p> <p>环境危害：造成大气，河流，湖泊，海洋，土壤等污染。</p> <p>燃爆危险：易燃。遇到高热，火星或火苗极易引起燃烧爆炸。</p>	
急救措施	<p>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。如有不适感，就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。静卧、保暖。开始急救前，取出假牙等，防止阻塞气道。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：饮水，禁止催吐。保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。禁止给嗜睡症状或知觉降低即正在失去知觉的病人服用液体。如有不适感，就医。</p>	

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

消防措施	<p>危险特性：易燃，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。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇火源会着火回燃。</p> <p>有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>灭火方法：用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。</p>			
泄漏应急处理	<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄露：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p>			
操作处置与储存	<p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，穿防静电工作服。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。在清除液体和蒸气前不能进行焊接、切割等作业。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和泄露应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。</p> <p>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℃，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、通风设备。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄露应急处理设备和合适的收容材料。</p>			
接触控制/个体防护	<p>工程控制：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其他区作业，须有人监护。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，但建议在特殊情况下，戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。【工程控制】：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。</p>			
理化特性	外观与性状	黑色的可燃性黏稠液体	蒸气压	无资料
	沸点	自常温至 500℃以上	闪点	-6~155℃
	熔点	-60℃	溶解性	不溶于水，溶于苯、乙醚、三氯甲烷、四氯化碳等有机溶剂
	密度	相对密度（水=1） 0.7365-0.917	稳定性	稳定
	爆炸极限	1.1%~8.7%（V%）	自燃温度	280℃~380℃
稳定性和反应活性	<p>稳定性：稳定。</p> <p>禁配物：氧化剂。</p> <p>避免接触的条件：高热，火源和不相容物质。</p> <p>聚合危害：不聚合。</p> <p>分解产物：一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、硫氧化物等有毒烟雾。</p>			
毒理学资料	<p>有毒。原油中芳香烃以及杂原子化合物具有一定的毒性。</p> <p>LD50：>4300mg / kg(大鼠经口)</p> <p>LC50：无资料</p>			

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

生态学资料	生态毒理毒性：原油中的芳香族化合物以及杂原子具有一定的毒性。 生物降解性：自然界中的部分厌氧菌，硫化菌以及部分绿色植物能将原油的大部分物质降解。 非生物降解性：原油中的沥青质等高分子物质具有很难得生物降解性。 生物富集或生物积累性：/。 其它有害作用：温室气体。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处置	废弃物性质：废有机液体。 废弃处置方法：若本产品成为废品，必须由取得许可证的专业工厂进行处理，处理前必须先收集，在空旷安全地带点火充分焚烧。 废弃注意事项：处置前应参阅国家和地方有关法规。本产品不可排放与下水道，河流，湖泊，大海等。
运输信息	运输注意事项：环境密封放置，放置热源和日光暴晒，与强氧化剂隔离。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令第 591 号（自 2011 年 12 月 1 日起施行），中华人民共和国国务院令第 645 号修订（自 2013 年 12 月 7 日起施行）、《危险化学品目录（2015 版）》（自 2015 年 5 月 1 日起施行）。
其他信息	表格内数据来源于本工程方案提供的物料特性数据、《危险化学品目录（2015 版）》和《危险化学品安全技术全书》。

(3) 液化石油气(LPG)

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 5.8-3。

表 5.8-3 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	Liquefied petroleum gas		
	别名	液化石油气；压凝汽油		
	主要成分	丙烷、丁烷等	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			
危险特性	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。			
	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。			
健康危害				
毒理学	毒性：IV，轻度危害。			

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

资料	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。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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 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。

5.8.1.2 生产系统危险性识别

(1) 工艺装置事故风险识别

本工程工艺装置包括：原油稳定装置，同时项目生产建设有储罐、轻烃外输管线等。项目新建的工艺设备主要为各种塔器、容器和机泵，具体见 3.3 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。

5.8.1.3 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物料泄漏、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，如不及时发现可能会下渗对地下水造成不利影响。

5.8.2 风险事故情形分析

5.8.2.1 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，本工程生产过程中最可能造成环境突发事件的事故情形如下：

(1) 根据本工程涉及危险物质的储存条件和物质危害程度，本工程新建的 LPG 储罐为压力储罐，储存物质的毒性终点浓度较低，发生事故时对评价区域的环境危害程度最大，因此本次评价选择 LPG 球罐泄漏作为深度稳定轻烃装置区的最大可信事故源项。

(2) 项目所涉及的危险物质存储量最大的为 20000m³ 原油储罐，原油储罐如发生火灾等安全事故，燃烧不充分过程中会伴生大量 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原油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 5.8-4。

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

表 5.8-4 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	1.00×10 ⁻⁴ /a 5.00×10 ⁻⁶ /a 5.00×10 ⁻⁶ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10 ⁻⁴ /a 5.00×10 ⁻⁶ /a 5.00×10 ⁻⁶ /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10 ⁻⁴ /a 1.25×10 ⁻⁸ /a 1.25×10 ⁻⁸ /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 ⁻⁸ /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 全管径泄漏	5.00×10 ⁻⁶ /m·a 1.00×10 ⁻⁶ /m·a
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 全管径泄漏	2.00×10 ⁻⁶ /m·a 3.00×10 ⁻⁷ /m·a
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm) 全管径泄漏	2.40×10 ⁻⁶ /m·a* 1.00×10 ⁻⁷ /m·a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	5.00×10 ⁻⁴ /a
	泵体和压缩机最大连接管 全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁴ /a
装卸臂	装卸臂连接管 泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm) 装卸臂全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁷ /h 3.00×10 ⁻⁸ /h
装卸软管	装卸软管连接管 泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm) 装卸软管全管径泄漏	4.00×10 ⁻⁵ /h 4.00×10 ⁻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 5.8-4, 本工程最大可信事故情形设定原则如下:

LPG 储罐发生 10mm 泄漏孔径的频率为 1.00×10⁻⁴/ a, 可作为最大可信事故情形。

5.8.2.2 源项分析

① 泄漏时间设定

本工程 LPG 储罐泄漏的应急反应时间假定为 30min。LPG 储罐为常温高压球罐, LPG 泄漏后会以闪蒸方式瞬间气化, 因此蒸发量按泄漏量计算。球罐直径为 6m, 按 90% 填充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 LPG 泄漏速率约为蒸发速率为 3.468kg/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 6242.4kg。

② 原油储罐火灾事故

原油燃烧过程中伴生的 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 15%；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

原油的燃烧速率取 $0.042\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ ，燃烧面积按储罐的横截面积计算，即 1135m^2 ，则参与燃烧的原油的量为 0.048t/s 。根据公式计算得 CO 的产生量约为 14.26kg/s ，燃烧 60min 产生 CO 约 51.336t。

火焰高度计算公式为：

$$h = 84r \left(\frac{dm/dt}{\rho_a \sqrt{2gr}} \right)^{0.6}$$

式中， h ——火焰高度，m；

dm/dt ——单位表面积的燃烧速度，取 $0.042\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ ；

ρ_a ——空气密度，取 1.29kg/m^3 ；

r ——燃烧区域半径，19m；

经计算，汽油燃烧火焰高度约为 34m，储罐高度约 17m，CO 释放高度为火焰高度与储罐高度之和，为 51m。

本工程环境风险事故源强见表 5.8-5。

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

表 5.8-5 环境风险事故源强表

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	LPG 储罐发生 10mm 孔径泄漏事故	1000m ³ LPG 球罐	液化石油气	大气	3.468	30	6242.4	6242.4	泄漏孔径： 10mm 环境温度： 20℃ 储罐压力： 1.8Mpa
2	原油储罐发生火灾，燃烧产生的 CO 造成环境污染	20000m ³ 原油储罐	CO	大气	14.26	60	51336	-/	随储罐燃烧 烟气排放，烟 气温度

5.8.4 事故影响预测分析

5.8.4.1 预测模型选择

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。

(1)本工程 LPG 球罐为常温压力球罐，石油气以液态存储，根据项目可研密度为 $553\text{kg}/\text{m}^3$ ，密度明显大于环境空气，应采用 SLAB 模型计算。

(2)CO 是原油燃烧过程中产生的次生污染物，随燃烧烟气经抬升后再扩散，选用 AFTOX 模型。

本工程各事故情形预测模型选取见表 5.8-6。

图 5.8-6 本工程各事故情形预测模型选取结果

危险物质	理查德森数 Ri	预测模型
石油气	/	SLAB
火灾产生 CO	/	AFTOX

5.8.4.2 气象参数

本工程大气环境风险评价等级为一级，选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。大气风险预测气象条件见表 5.8-7。

表 5.8-7 大气风险预测气象条件

参数类型	选项	参数	
		最不利气象	最常见气象
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	0.5	2.65
	环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	20	20
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1	1
	是否考虑地形	不考虑	不考虑
	地形数据精度/m	/	/

5.8.4.3 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 5.8-8。

表 5.8-8 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)
石油气	74-84-0	720000	410000

一氧化碳	630-08-0	380	95
------	----------	-----	----

5.8.4.4 预测结果

(1) LPG 储罐泄漏事故

LPG 储罐泄漏石油气扩散事故后果基本信息见表 5.8-9, 下风向不同距离处石油气的最大浓度见表 5.8-10。根据预测结果石油气未达到毒性终点浓度。

表 5.8-9 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	LPG 储罐发生 10mm 孔径泄漏, 石油气泄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	石油气	最大存在量/kg	3595000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	3.468	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6242.4
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	6242.4	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	石油气	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	710000	未达到	/
		大气毒性终点浓度-2	410000	未达到	/

表 5.8-10 下风向不同距离处石油气的最大浓度

下风向距离 (m)	最常见气象条件		最不利气象条件	
	最大浓度对应时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度对应时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	7.5562	123.64	7.7383	71806
50	7.8058	10275	8.7978	19231
100	8.1179	6487.9	10.122	11093
150	8.4299	4016.5	11.447	7885
200	8.7421	2714.5	12.771	6093.1
250	9.0541	1952.5	14.071	4926
300	9.3661	1485.9	15.603	4015.7
350	9.6781	1163.2	16.765	3054.9
400	9.9902	942.82	19.938	2404.8
450	10.302	778.73	21.105	1949.1
500	10.614	654.79	23.247	1609.1
550	10.926	558.56	25.349	1351.1
600	11.238	483.26	27.41	1148.4
650	11.551	421.23	29.431	988.07
700	11.863	371.47	32.415	856.4
750	12.175	330.44	34.366	741.24

800	12.487	296.72	36.285	651.45
850	12.799	268.23	38.177	577.68
900	13.111	242.8	40.042	514.05
950	13.423	221.03	41.883	461.99
1000	13.735	202.38	43.702	419.29
1100	14.363	171.73	47.285	346.8
1200	14.983	147.83	50.797	293.53
1300	15.573	125.81	54.248	251.46
1400	16.147	107.32	57.644	217.61
1500	16.715	92.726	60.991	191.33
1600	17.281	81.607	64.298	168.7
1700	17.841	72.969	67.567	149.82
1800	18.396	65.583	70.799	134.41
1900	18.948	59.111	73.999	121.4
2000	19.496	53.712	77.17	109.6
2100	20.04	49.187	80.312	99.574
2200	20.582	45.024	83.427	91.056
2300	21.12	41.403	86.517	83.799
2400	21.655	38.273	89.588	76.97
2500	22.187	35.562	92.637	70.903
2600	22.717	33.112	95.666	65.587
2700	23.244	30.843	98.676	60.931
2800	23.768	28.827	101.67	56.847
2900	24.29	27.035	104.64	53.093
3000	24.81	25.441	107.6	49.533
3200	25.845	22.638	113.48	43.459
3400	26.872	20.235	119.29	38.567
3600	27.892	18.252	125.06	34.473
3800	28.907	16.595	130.78	30.821
4000	29.915	15.091	136.46	27.76
4500	32.411	12.214	150.48	21.946
5000	34.879	10.016	164.29	17.64

(2) 原油储罐火灾事故

原油储罐发生火灾事故时，原油不完全燃烧产生的 CO 随燃烧烟气释放，由于燃烧烟气的初始温度较高，首先会经过一定的抬升后才开始扩散，根据预测结果 CO 未达到毒性终点浓度，在 5000m 预测范围内未出现 CO 的有效落地浓度预测结果。

火灾产生 CO 事故后果基本信息见表 5.8-11，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 5.8-12。

表 5.8-11 火灾产生 CO 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	裂解汽油储罐泄漏，遇点火源引起防火堤内大面积池火，燃烧产生的 CO 造成环境污染				
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/℃	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)	14.26	泄漏时间/min	60	泄漏量/kg	51336
泄漏高度/m	51	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	未达到	/

表 5.8-12 下风向不同距离处 CO 的最大浓度

下风向距离 (m)	最常见气象条件		最不利气象条件	
	最大浓度对应时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度对应时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	99.063	0	99.333	0
50	99.314	0	100.67	0
100	99.629	0	102.33	0
200	100.26	0	105.67	0
400	101.52	0	112.33	0
600	102.77	0	119	0
800	104.03	0	125.67	0
1000	105.29	0	132.33	0
1500	108.43	0	149	0
2000	12.579	9.8091E-45	165.67	0
2500	15.723	8.2487E-34	182.33	0
3000	18.868	3.5186E-27	111	6.2827E-28
3500	22.013	1.3753E-22	130.67	3.714E-24
4000	25.157	3.0949E-19	149.33	2.7817E-21
4500	28.302	1.0854E-16	167	5.1364E-19
5000	31.446	1.0646E-14	185.67	3.5084E-17

5.8.3.3 地下水事故风险分析内容

详见 5.3.2.1 运营期事故状态下地下水环境影响分析。

5.8.5 环境风险评价

(1) 本工程涉及的主要危险物质为 LPG、深度稳定轻烃、原油，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储罐、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) 深度稳定轻烃装置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。

(4) 本工程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。
环境风险评价自查表见表 5.8-13。

表 5.8-13 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	原油					
		存在总量/t	2484	14380	49200					
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 < 500 人				5 km 范围内人口数 < 1 万人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)				人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
P 值		P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>				二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>				地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input checked="" type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____ m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____ m							
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d								
最近环境敏感目标 / _____, 到达时间 / _____ d										
重点风险防范措施	(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: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “_”为填写项。										

5.9 退役期环境影响分析

退役期工程内容主要包括地面设施拆除、清理站场、管线等, 这期间将会产生少量施工扬尘、施工人员产生的生活污水、以及落地油等固体废物。

(1) 退役期废气影响分析

项目退役期在拆除地面设备会产生施工扬尘，由于施工时间较短，施工扬尘产生量较少。通过采取洒水抑尘等措施后，退役期施工扬尘对周围环境空气的影响较小。

(2) 退役期废水影响分析

项目退役期拆除设备、清理站场时，施工时间较短，施工人员产生的生活污水量较少，依托施工区域周边生活设施处理，不外排，对周围水环境影响较小。

(3) 退役期噪声影响分析

项目退役期在拆除地面设备时施工机械及运输车辆会产生噪声，噪声值一般在 85~100dB(A)。由于施工时间较短，各站场评价范围内无声环境保护目标，对周边声环境影响较小。

(4) 退役期固废影响分析

项目退役期在拆除地面设备、场地清理过程会产生废弃建筑垃圾、落地油，建筑垃圾经收集后外运至垃圾填埋场填埋处理，落地油等危险废物经收集后，委托有资质单位处置。

(5) 生态影响分析

项目退役期作业主要包括拆除站场的设备、设施，对站场和道路等占地进行生态恢复等。设备拆除时将对地表植被产生破坏和干扰，同时也可能引起新的水土流失。

6.环境保护措施及可行性

6.1 生态环境保护措施

6.1.1 施工期生态环境保护措施

6.1.1.1 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在 14m-16m 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。

6.1.1.2 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草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 1 种,肉苁蓉为国家 II 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。

6.1.1.3 农田段的保护措施

本工程深度稳定轻轻外输管线中约 K10 处穿越一处农用地图斑，长度约 1.7km，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。

6.1.1.4 林地保护恢复措施

本工程穿越国家二级公益林地 7.98km、地方公益林 10.61km，临时占用国家二级公益林地面积约 11.17hm²，临时占用地方公益林地面积约 14.86hm²；地类均为灌木林地。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。

6.1.1.5 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，尽量避开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。

6.1.1.6 土地防沙治沙防治措施

本工程总占地 224.88hm²，其中临时占用沙地约 6.47hm²，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技术保障措施

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。

6.1.2 运营期生态环境保护措施

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。

6.1.3 退役期生态环境保护措施

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。

6.2 废水环境保护措施

6.2.1 施工期废水防治措施

(1) 施工期生活废水排入防渗污水池，定期通过吸污车运至轮南作业区生活污水处理站处理，不外排。

(2) 试压废水，主要污染物为悬浮物，浓度在 40~60mg/L，产生的废水用于施工区域内的洒水降尘，不外排。

(3) 施工生产废水可通过排入铺设防渗膜的集水池，沉淀后排放，应尽量避免排水造成局部土壤流失和污染，不外排。

(4) 加强施工管理，提高施工人员的环保意识，约束施工人员的行为。

生活污水的处理无需新建设施，试压废水、施工废水用于场地降尘可减少水资源的浪费，生活污水依托现有装置处理后可实现资源化利用。以上措施从技术、经济角度来讲均可行。

6.2.2 运营期废水防治措施

本工程排水分为生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

本工程生产废水依托轮一联污水处理系统处理达标后回注。

轮一联采出水处理站工艺流程为：脱水站分离出的污水 → 5000m³ 沉降缓冲罐 → 提升泵 → 卧式压力除油罐 → 一级核桃壳过滤器 → 二级双亲可逆纤维球过滤器 → 回注站。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，依托轮一联含油废水站处理是可行的。

(2) 生活废水

本工程新建生活公寓的生活污水量为 9.6m³/d，进入生活污水收集管网，依托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/T 18920-2002)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，拟建项目日产生生活污水最大量为 9.6m³/d，能够满足拟建项目生活污水处理需求。

6.3 地下水污染防治措施

6.3.1 施工期地下水污染防治措施

施工期的污水处理措施如下：

(1) 根据前文 6.2.1，本工程各类废水不外排，正常情况下，不会对地下水环境产生影响。

(2) 施工期的生活垃圾和建筑垃圾合规妥善处置。施工机械检修期间，地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地，污染土壤和地下水。

(3) 对运输车辆加强管理，制定合理运输路线；对运输容器定期维修，避免运输过程中遗撒泄漏，造成污染事故。

(4) 管道应埋设于最大冻土深度以下且应有足够的埋设深度。

综上，正常状况下，污染源从源头上可以得到控制，采取上述措施后可有效减缓水环境影响，措施可行。

6.3.2 运营期地下水污染防治措施

6.3.2.1 源头控制

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。拟建项目使用先进、成熟、可靠的工艺技术工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，采用较清洁的原辅材料，对产生的废水进行合理的治理和综合利用，尽可能从源头上减少污染物产生。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。优化排水系统设计，厂区生产废水等在厂区内收集后排至污水处理系统处理达标后回用于生产。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》(GB50351-2005)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。对考虑液压试验所设置的防空和排净口除按要求设置阀门外,应设置螺纹管路或丝堵,试压结束后对螺纹管帽或丝堵进行密封焊处理,并定期检查和测厚。

(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) 管道刺漏防范措施

① 拟建工程外输管线采用三级监控模式:一级为调度中心全线集中监控,统一调度;二级为站控系统监控;三级为现场就地控制。线路阀室采用现场仪表+远程控制单元(RTU)的模式,实现“无人值守,故障巡检,集中监控”自动化水平。随时可通过监控系统观察阀室状况,从而判定外输管线是否正常运行。

② 在管线上方设置标志,以防附近的各类施工活动对管线的破坏。减轻管道的内外腐蚀,定期检测管道的内外腐蚀情况,并配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备。

③ 利用管线的压力、流量监控系统,发现异常立即排查,若是出现问题,立即派人现场核查,如有突发事情启动应急预案。

④ 一旦管道发生泄漏事故,当检测到压力降速率超过警戒值时,由 SCADA 系统发出指令,远程自动关闭阀门。

(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。

6.3.2.2 分区防治

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治方案提出优化调整的建议,给出不同分区的具体防渗技术要求。一般情况下,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。

①已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业,水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行,如 GB 16889、GB18597、GB 18598、GB18599、GB/T50934 等。

②未颁布相关标准的行业,根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能,提出防渗技术要求或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性,提出防渗技术要求。

本次参考《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的规定,可将项目区划为为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

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。拟建项目包括装置区底板、罐区环墙式和护坡式罐基础、危废暂存库底板、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)。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。

一般防渗区:根据项目特点,结合水文地质条件。主要指对可能会产生一定程度的污染、但建(构)筑物基础落在泥岩裸露区或填方区的工艺区域或部位,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。

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。本工程没有简单防渗区。

本工程建议的防渗分区划分详见表 6.3-1 和图 6.3-1。

表 6.3-1

防渗分区划分建议表

站场	项目		防渗要求
轮南装置区	重点防渗区	深度稳定轻烃装置区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
		工业污水处理区、污水池	
		原油罐区	
		产品罐区	
	一般防渗区	烃蒸气回收装置	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
	简单防渗区	其他辅助生产区域	一般地面硬化
阀室	一般防渗区	阀室内区域	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
外输首站、末站	一般防渗区	泵区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
富源联合站罐区	重点防渗区	原油罐区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB16889 执行
生活公寓、光伏电站	简单防渗区	其他区域	一般地面硬化

6.3.2.3 污染监控措施

(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项目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)中要求,本工程地下水跟踪监测并可充分依托项目区现有监测井。监测计划详见表 6.3-2。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开。

表 6.3-2 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	项目装置区上游西北侧	孔隙潜水	每年 1 次,发现地下水污	水位埋深、pH、氨氮、硫酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、硫化物、总

W2	装置区	孔隙潜水	染现象需增加采样频次	硬度、耗氧量、石油类、硫酸盐共10项指标。
W3	项目区装置区东南侧	孔隙潜水		

(2) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向油田的安全环保部门汇报,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,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取应急措施。

为保证地下水监测工作巧效有序运行,须明确职责、制定相关规定进行管理;具体管理措施如下:

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,环境保护管理部门应指派专人负责预防地下水污染的管理工作;

②油田的安全环保部门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;在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,加大监测密度,确保数据的正确性,并将核查过的监测数据通告安全环保部门,由专人负责对数据进行分析、核实,分析变化动向,并密切关注生产设施的运行情况。具体内容如下:了解站场生产是否出现异常情况,出现异常情况的装置、原因;

③建立与项目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订相应的应急预案,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。

6.3.2.4 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,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。

1) 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。

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。

6.4 土壤环境保护措施及可行性分析

6.4.1 施工期土壤环境保护措施

(1) 环评要求施工单位施工时剥离表土层, 分层开挖、分层填埋、分层放置, 全部用于厂区绿化。

(2) 执行 6.2.1 的施工期水环境保护措施。

(3) 执行 6.5.1 的施工期固废防治措施。

6.4.2 运营期土壤环境保护措施

结合本工程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。

6.4.2.1 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、轻烃和 LPG 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。

6.4.2.2 过程控制措施

根据本工程特点，从地面漫流、垂直入渗两个途径，采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施保护土壤环境。

(1) 地面漫流途径

对于事故废液和废水，建立从污染源头、过程处理和最终排放的二级防控体系，其中一级防控系统为消防水池，二级防控系统为事故收集池。将事故废液和废水导入事故收集池，确保事故废液和废水不会发生地面漫流，进入土壤。

(2) 垂直入渗途径

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。

6.4.2.3 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，本工程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，罐区、装置区进行跟踪监测，必要时，每五年 1 次，监测因子为石油烃。

6.4.2.4 小结

本工程在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面采取源头控制措施，并从大气沉降、地面漫流、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。

6.5 固体废物污染防治措施

6.5.1 施工期固体废物污染防治措施

管道焊接、补口、吹扫时会产生焊渣、边角料、废保温材料、废弃包装材料等废料，属于一般工业固体废物，拟分类收集并综合利用，剩余部分依托轮南工业固废填埋场处理。施工期间产生的生活垃圾约 36t，集中收集后清运至轮南区块垃圾填埋场填埋处置。轮南工业固废填埋场和生活垃圾填埋场已通过竣工环保验收，运行正常，可以满足本工程施工固废和生活垃圾处置要求，措施切实可行。

6.5.2 运营期固体废物污染防治措施及技术经济可行性论证

6.5.2.1 危险废物类型

本工程运营期产生的危险废物主要有含油废滤芯、废机油、清罐底泥、脱水装置底泥等。

6.5.2.2 危险废物收集措施及可行性分析

本工程建成运行后，塔里木油田应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求对含油废物进行收集，收集后由有危废处置资质单位运输、处置。

收集危险废物的硬质桶应按要求设置明显的表明危险废物相关信息的标签，标签信息应填写完整翔实。具体要求如下：

- a. 危险废物标签规格颜色说明：规格：正方形，40×40cm；底色：醒目的橘黄色；字体：黑体字；字体颜色：黑色。
- b. 危险废物类别：按危险废物种类选择。
- c. 材料应坚固、耐用、抗风化、抗淋蚀。
- d. 装载液体、固体的危险废物的硬质桶内必须留足够的空间，硬质桶顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

6.5.2.3 《危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采》管理要求

(1) 落实污染防治责任制度，建立健全工业危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度；

(2) 落实危险废物识别标志制度，按照《危险废物识别标志设置技术规范》

(HJ 1276—2022)等有关规定，对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置危险废物识别标志；

(3) 落实危险废物管理计划制度，按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》等有关要求制定危险废物管理计划，并报当地生态环境部门备案；

(4) 落实危险废物管理台账及申报制度，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料；

(5) 落实危险废物经营许可证制度，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动；

(6) 落实危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定；

(7) 落实排污许可制度；

(8) 加强危险废物规范化环境管理，按照《危险废物规范化环境管理评估指标》有关要求，提升危险废物规范化环境管理水平。

6.5.2.4 一般工业固废处置措施可行性分析

本工程运营期一般工业固废主要为工程软化水处理系统更换的废离子交换树脂更换后及时由生产厂家进行回收再生。

6.5.2.5 生活垃圾处置措施可行性分析

本工程生活垃圾依托轮南作业区生活垃圾处理设施处理。轮南生活垃圾填埋场已通过竣工环保验收，运行正常，可以满足本工程生活垃圾处置要求，措施切实可行。

6.6 大气环境保护措施

6.6.1 施工期大气污染防治措施

(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。

(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。

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。

6.6.2 运营期废气污染防治措施

正常情况下，拟建项目排放的大气污染物主要为轻烃回收厂内加热炉燃烧烟气和储罐呼吸、装置的管路及设备动静密封点泄漏的无组织挥发废气。

6.6.2.1 有组织废气污染防治措施

(1) 燃气加热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）和同等规模的加热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)。

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 2022 年度夏秋季大气污染防治“冬病夏治”工作的通知》(新环大气函〔2022〕483 号)相关要求,拟建项目燃气加热炉均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,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。

6.6.2.2 无组织废气 VOCs 污染防治措施

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) 储油罐挥发性有机物控制措施

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。根据 2022 年 11 月 9 日-11 月 10 日轮南轻烃回收厂的乙烷回收装置的验收监测数据,四周厂界的 NMHC 的浓度满足《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) 装置的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。建议企业定期对整个装置的法兰、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。

6.6.2.3 事故状态挥发性有机物泄漏风险防范措施

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，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（NMHC $<4\text{mg}/\text{m}^3$ ），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 $10.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、监控点处任意一次浓度值 $30.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求）。

6.7 噪声污染防治措施

6.7.1 施工期噪声污染防治措施

施工期主要噪声为施工机械设备运转噪声和大量的施工车辆行驶产生的交通噪声。

（1）施工单位可合理安排施工时间，避免长时间使用高噪声设备，使本工程在施工期造成的噪声污染降到最低。

（2）施工设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

（3）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

本工程施工期环境保护措施切实可行，对周围环境实施了有效的保护。

6.7.2 运营期噪声污染防治措施

项目工程设计中，采取三种途径控制噪声的传播途径：其一是从源头降低声源噪声；其二是在传播途径中降低噪声。具体防治措施如下：

(1) 源头控制：在设备选型期间，首选低噪声设备。

(2) 传播途径上进行控制：

①风机、压缩机等强噪声设备分别置于风机房和压缩机房内，利用建筑隔声且考虑减振等措施，有效地控制噪声对环境的影响。

②高噪声设备要求安装在基础减振底座，并将其紧固在减振混凝土机座上，机座四周要留有一定深度的消声槽，槽内填充玻璃纤维、矿棉等隔声材料，用微穿孔板制成的上盖封好。

③强化生产管理确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

采取上述措施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区域标准要求。上述噪声控制措施技术是成熟可靠的，经济上也是合理的，评价认为噪声控制措施可行。

6.8 环境风险防控措施

6.8.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

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》（GB50016-2006）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应满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求，有利于防火安全。厂区内新增道路应符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的要求。

6.8.2 危险化学品贮运安全防范措施

本工程生产装置的工艺管道和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。

储罐区围堰，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。

6.8.3 工艺技术方案安全防范措施

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定》(GH20571-95) 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》(SH3081-1997)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，设置有毒、可燃气体报警装置。

6.8.4 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，增加与周边应急救援力量的联动。

(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。

6.8.5 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。

6.8.6 事故废水“三级防控措施”

为防止本工程在事故状态下由于工艺物料泄漏、事故消防水外泄，造成当地水体污染和环境灾害，本工程设置环境风险事故水污染三级防控系统。事故工况下，有污染的装置和辅助生产设施界区内消防排水、事故污水排至已建生产污水晒水池。

1) 油罐区

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》Q/SY1190-2009：针对

石化企业污染物来源特点，在装置、罐区周围建围堰、围堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄露造成的环境污染；在分厂雨排水系统建事故缓冲设施作为二级预防与控制体系，防止单套生产装置（罐区）较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；在公司污水厂建末端事故缓冲设施作为三级预防和控制体系，防止两套及以上生产装置（罐区）重大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

依据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》的规定，事故缓冲设施总有效容积按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

V₁:收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量；

V₂:发生事故的罐组或装置的消防水量；

V₃:发生事故时可以输送到其它储存或处理设施的物料量；

V₄:发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；

V₅:发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

结合本工程实际情况，各体积数据如下：

V₁:30000m³；

V₂:消防水量 10066m³（消防历时 6 小时）；

V₃:按 0 考虑；

V₄:按 0 考虑；

V₅:降雨量 520m³。

$$V_{\text{总}} = 40066\text{m}^3$$

按照《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）3.2.6 条的相关规定做以下核算：

油罐组防火堤有效容积计算公式 $V = AH_j - (V_1 + V_2 + V_3 + V_4)$

式中 V——防火堤有效容积（m³）；

A——由防火堤中心线围成的水平投影面积（m²）

H_j——设计液面高度；

V₁——防火堤内设计液面高度内的一个最大油罐的基础体积（m³）

V2——防火堤内除一个最大油罐以外的其他油罐在防火堤设计液面高度内的液体体积和油罐基础体积之和（ m^3 ）

V3——防火堤中心线以内设计液面高度内的防火堤体积和内培土体积之和（ m^3 ）

V4——防火堤内设计液面高度内的隔堤、配管、设备及其他构筑物体积之和（ m^3 ）。

油罐区防火堤东西长 166m，南北宽 146m，高 2.2m；经计算，防火堤内有效容积为 41121 m^3 ，满足水体污染防控要求。

2) 装置区

装置的污染水防控措施与站区事故水收集系统及厂外晒水池构成了全厂的“三级”防控体系，具体如下。

首先，在装置污染区周围设置了高度为 150mm 的围堰，用于事故状态下排水的收集，防止事故水漫流。第二，在装置区内设置了有效容积为 300 m^3 的污染雨水收集池，当装置发生一般事故时，事故水通过污染雨水收集系统重力进入污染雨水收集池，然后由泵提升后送污水处理厂处理；第三，站区设置了消防事故水收集系统，当装置发生较大事故时，产生大量消防废水或事故排水，这些排水经污染雨水收集池收集后，剩余部分则通过装置区内清净雨水管道重力流入隔油池隔油后进入晒水池，隔油池污油由泵提升后返回原油储罐。

6.8.7 风险应急预案

中国石油天然气股份有限公司轮南采油气管理区为避免和降低风险事故对周边环境的影响，制定了《塔里木油田公司轮南油气开发部突发环境事件应急预案(轮台县)》，在巴州生态环境局轮台县分局进行了备案，备案编号：652822-2022-05-L。本工程建成后，应对轮南采油气管理区、油气运销事业部现有应急预案进行进行修订、更新。

结合企业实际，拟建工程事故应急预案的主要内容见表 6.8-2。

表 6.8-2 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、外输管线等为重点防护单元
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 2300m 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

6.8 环境保护措施的投资估算

拟建项目总投资为 173895 万元，环保投资共 7995 万元，约占总投资的 4.6%，投资情况见表 6.8-1。

表 6.8-1 环保投资估算

类别	设施（位置）	对象	验收要点	执行标准	环保投资（万元）
废气	加热炉废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	安装低氮燃烧器、污染物达标排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)及“冬病夏治”要求	20
	无组织废气	NMHC	烃蒸汽回收装置	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)	2200
	火炬	氮氧化物	充分燃烧排放	/	/
废水	生产装置	生产废水	处理后回用，不外排	/	1500
	生活污水	生活污水	依托生活基地处理设施进行处理，不外排	/	20
地下水	装置区	分区防渗	满足要求	防渗相关技术要求	1300
噪声	厂界	噪声	等效连续 A 声级 (Leq(A))	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准	20
固废	站场	危险废物	有资质的危废处置单位	/	50
	生活公寓	生活垃圾	运至轮南工业固废填埋场	/	5
生态	生态恢复		土壤保护、生态保护落实情况、土地平整、植被恢复、绿化率		2680

风险	消防系统、环境风险防范及应急救援措施、罐区隔堤和围堰等，满足风险防范相关要求	200
环境管理	排污口规范化、施工期监理、运营期环境监测、环境风险应急预案修编	100
合计		7995

6.9 环境影响经济损益分析

6.9.1 社会效益

本工程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。

项目建设和运行中，在环境影响、污水排放等方面严格按照相关的法律法规和标准规范执行，有明显环境效益，一定程度上改善轮南采油气管理区工作、生活环境；同时随着本工程带来的就业机会增多，部分当地居民能够获得更多的收入，提高他们的生活质量。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。

6.9.2 经济效益

拟建项目总投资为 173895 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，新增稳定轻烃产品 100.9 万 t/a，资源增值明显。本工程的年均利润总额高，经济效益好，投资回收期短。

6.9.3 环境效益

(1) 资源能源消耗

本工程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。

(2) 环境污染负荷

本工程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。

(3) 环境损益分析

本工程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。本工程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。

6.9.4 小结

综上所述，拟建项目经济效益和社会效益显著，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。

因此，拟建项目从环境经济损益分析角度评价，属较轻污染工程，只要保证必要的生态保护和污染治理投资，可以取得经济与环境的协调发展。

7.碳排放影响分析

为贯彻落实中央和生态环境部关于“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价的源头防控、过程管理中的基础性作用，本评价按照相关政策及文件要求，根据《中国石油天然气生产企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》核算方法，计算拟建工程实施后碳排放量及碳排放强度，提出碳减排建议，并分析减污降碳措施可行性及碳排放水平。

7.1 碳排放分析

7.1.1 碳排放核算边界

报告主体应以独立法人企业或视同法人的独立核算单位为企业边界，核算和报告在运营上受其控制的所有生产设施产生的温室气体排放。本项目为新建工程，本次评价以项目生产厂区边界作为一个核算单元。

7.1.2 碳排放源分析

根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》，化工企业碳排放源主要包括：燃料燃烧 CO₂ 排放、火炬燃烧 CO₂ 排放、工业生产过程 CO₂ 排放、CO₂ 回收利用量、净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放。天然气处理企业排放温室气体为二氧化碳（CO₂）和甲烷（CH₄）。

(1) 燃料燃烧 CO₂ 排放

主要指石油天然气生产各个业务环节化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的 CO₂ 排放；本项目主要是装置加热炉和蒸汽锅炉燃烧天然气排放 CO₂，年燃天然气量为 6510.4 万 m³。

(2) 火炬燃烧排放

出于安全等目的，石油天然气生产企业通常将各生产活动产生的可燃废气集中到一至数只火炬系统中进行排放前的燃烧处理。火炬燃烧除了 CO₂ 排放外，还可能产生少量的 CH₄ 排放，石油天然气生产的火炬系统需同时核算 CO₂ 和 CH₄ 排放。

(3) 工艺放空排放

主要指石油天然气生产各业务环节通过工艺装置泄放口或安全阀门有意释

放到大气中的 CH_4 或 CO_2 气体，如驱动气动装置运转的天然气排放、泄压排放、设备吹扫排放、工艺过程尾气排放、储罐气排放等。石油天然气生产企业业务环节较多且各具特色，其工艺放空排放应区分不同业务环节分开核算；本项目正常生产过程中，无放空排放的 CO_2 。

(4) CH_4 逃逸排放

主要是指石油天然气生产各环节由于设备泄漏产生的无组织 CH_4 排放，如阀门、法兰、泵轮密封、压缩机密封、减压阀、取样接口、工艺排水、开口管路、套管、储罐泄漏及未被定义为工艺放空的其他压力设备泄漏。

(5) CH_4 回收利用量

主要指企业通过节能减排技术回收工艺放空废气流中携带的 CH_4 从而免于排放到大气中的那部分 CH_4 。本工程没有 CH_4 回收利用量。

(6) CO_2 回收利用量

主要指企业回收燃料燃烧或工艺放空过程产生的 CO_2 作为生产原料或外供产品从而免于排放到大气中的那部分 CO_2 。 CO_2 回收利用量可从企业总排放量中予以扣除。因缺乏适当的核算方法暂不考虑 CO_2 地质埋存或驱油的减排问题；

① 本项目不回收天然气中的 CO_2 。

② 本项目采用余热回收利用工艺和 6MW 光伏电站，减少了化石燃料的排放，减少了 CO_2 的排放。

(7) 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，依照约定也计入报告主体名下。本项目年用电量为 5245.13 万 $\text{kW}\cdot\text{h/a}$ 。项目主要用电负荷包括原油稳定装置、配套设施（循环水、水处理等）、外输首站、外输线路阀室、生活公寓等。

7.1.3 碳排放量核算

本项目生产过程中不涉及 CO_2 回收利用量，因此仅核算燃料燃烧 CO_2 排放、净购入的电力和热力消费引起的 CO_2 排放量。具体核算过程如下：

(1) 燃料燃烧排放

① 计算公式

项目主要燃料为天然气，燃烧设备燃料燃烧 CO_2 排放计算公式：

$$E_{\text{CO}_2-\text{燃烧}} = \sum_i \left(\text{ADi} \times \text{CCi} \times \text{OFi} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中： $E_{\text{CO}_2-\text{燃烧}}$ ——企业边界的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，t；

i——化石燃料的种类；本项目燃料为天然气；

ADi——化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，万 Nm^3 ；

CCi——化石燃料 i 的含碳量，吨碳/万 Nm^3 ；

$$\text{CCi} = \text{NCVi} \times \text{EFi}$$

NCVi——化石燃料品种 i 的低位发热量，GJ/万 Nm^3 ；

EFi——燃料品种 i 的单位热值含碳量，吨碳/GJ；

OFi——化石燃料 i 的碳氧化率，%。

②活动水平数据

本项目实施后，燃料燃烧 CO_2 排放活动水平数据详见表 7.1-1。

表 7.1-1 燃料燃烧 CO_2 排放活动水平数据一览表

项目	排放环节	燃料种类	单位	活动数据
本工程	加热炉燃烧	天然气燃料	万 Nm^3	6510.4

③排放因子数据

本次评价燃料燃烧 CO_2 排放因子数据均参考《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》附录二：表 2.1 常见化石燃料特性参数缺省值，具体详见表 7.1-2。

表 7.1-2 燃料燃烧 CO_2 排放因子数据一览表

燃料品种	低位发热量	热值单位	单位热值含碳量 (t 碳/GJ)	燃料碳氧化率
气体燃料 天然气	389.31	GJ/万 m^3	15.3×10^{-3}	99%

④计算结果

根据燃料燃烧 CO_2 排放计算公式，燃料燃烧 CO_2 排放量核算结果见表 7.1-3。

表 7.1-3 燃料燃烧 CO_2 排放量核算结果一览表

项目	排放环节	燃料种类	单位	CO_2 排放量
本项目	加热炉燃烧	天然气	吨 CO_2	38778.83

(2) 事故火炬燃烧排放

①计算公式

$$CC_{\text{非}CO_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right)$$

n 为火炬气的各种气体组分， CO_2 除外；

$CC_{\text{非}CO_2}$ 为火炬气中除 CO_2 外的其它含碳化合物的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ；

V_n 为火炬气中除 CO_2 外的第 n 种含碳化合物(包括一氧化碳) 的体积浓度，取值范围 0~1，如某含碳化合物的体积浓度为 90%，则 V_n 取 0.9；

CN_n 为火炬气中第 n 种含碳化合物(包括一氧化碳) 化学分子式中的碳原子数目

$$E_{CO_2\text{-事故火炬}} = \sum GF_{\text{事故},j} \times T_{\text{事故},j} \times \left(CC_{(\text{非}CO_2)_j} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{(CO_2)_j} \times 19.7 \right)$$

$$E_{CH_4\text{-事故火炬}} = \sum_j \left[GF_{\text{事故},j} \times T_{\text{事故},j} \times V_{CH_4} \times (1 - OF) \times 7.17 \right]_j$$

上式中，

j 为事故次数；

$GF_{\text{事故},j}$ 为报告期内第 j 次事故状态时的火炬气流速度，单位为万 Nm^3 /小时；

$T_{\text{事故},j}$ 为报告期内第 j 次事故的持续时间，单位为小时；

$CC_{(\text{非}CO_2)_j}$ 为第 j 次事故火炬气中除 CO_2 外其他含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ，计算方法参见公式；

OF 为火炬燃烧的碳氧化率，如无实测数据可采用缺省值 0.98；

$V_{(CO_2)_j}$ 为第 j 次事故火炬气中 CO_2 的体积浓度；

V_{CH_4} 为事故火炬气中 CH_4 的体积浓度。

②活动水平数据

本项目实施后，事故状态下，火炬燃烧 CO_2 、 CH_4 排放活动水平数据详见表 7.1-4。

表 7.1-4 燃料燃烧 CO_2 排放活动水平数据一览表

项目	排放环节	燃料种类	单位	活动数据
本项目	火炬	天然气燃料	万 Nm^3 /h	17.58

③排放因子数据

表 7.1-5 事故火炬燃烧 CO₂ 排放因子数据一览表

燃料品种		CC _{非CO2}	单位	OF (碳氧化率)
气体燃料	天然气	5.564	吨碳/万 Nm ³	0.98

④计算结果

根据燃料燃烧 CO₂ 排放计算公式, 燃料燃烧 CO₂ 排放量核算结果见表 7.1-6。

表 7.1-6 事故火炬燃烧 CO₂ 排放量核算结果一览表

项目	排放环节	燃料种类	单位	CO ₂ 排放量
本项目	火炬燃烧	天然气	吨 CO ₂	212.49
			吨 CH ₄	1.37

(3) CH₄ 逃逸排放

本工程主要排放的温室气体为原油稳定装置逃逸排放的 CH₄。《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）》（发改办气候〔2014〕2920 号）中“油气开采业务 CH₄ 逃逸排放”计算公式进行计算：

$$E_{CH_4-开采逃逸} = \sum_j (Num_{oil,j} \times EF_{oil,j}) + \sum_j (Num_{gas,j} \times EF_{gas,j})$$

式中： $E_{CH_4-开采逃逸}$ ——原油开采或天然气开采中所有设施类型（包括原油开采的井口装置、单井储油装置、接转站、联合站及天然气开采中的井口装置、集气站、计量/配气站、储气站等）产生的 CH₄ 逃逸排放，单位为吨 CH₄；

j ——不同的设施类型；

$Num_{oil,j}$ ——原油开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{oil,j}$ ——原油开采业务中涉及到的每种设施类型 j 的 CH₄ 逃逸排放因子，单位为吨 CH₄/（年·个）；联合站为 1.4。

$Num_{gas,j}$ ——天然气开采业务所涉及的泄漏设施类型数量，单位为个；

$EF_{gas,j}$ ——天然气开采业务所涉及到的每种设施类型 j 的 CH₄ 逃逸排放因子，单位为吨 CH₄/（年·个）。

本工程开采逃逸的 CH₄ 为：1.4t。

(4) 油气储运业务温室气体排放

油气储运业务 CH₄ 逃逸排放主要来自原油和天然气输送过程中的逸散和泄漏损失。成品油输送过程中逸散损失很低，因此不要求计算成品油输送的 CH₄ 逃逸排放。

(5) 余热回收利用减排 CO₂ 排放量

本项目塔底油余热利用，起到了非常好的清洁替代示范作用，折算 CO₂ 排放量见表 7.1-10。

表 7.1-10 余热回收折算 CO₂ 排放量核算结果一览表

节约天然气 10 ⁴ m ³ /a	折算系数 t/10 ⁴ m ³	折 CO ₂ 排放量 t/a
356.52	21.62	7708

(6) 光伏发电减排 CO₂ 排放量

本项目设置 1 座光伏电站，起到了非常好的清洁替代示范作用，CO₂ 折算排放量见表 7.1-11。

表 7.1-11 光伏电站折算 CO₂ 排放量核算结果一览表

年发电量 10 ⁴ kW·h/a	折算系数 t/10 ⁴ kW·h	折 CO ₂ 排放量 t/a
844.5	6.67	5633

(6) 净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放

①计算公式

主要为净购入电力，计算公式：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中： $E_{CO_2-净电}$ ——企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放，吨 CO₂；

$AD_{电力}$ ——企业净购入的电力消费量，MWh；

$EF_{电力}$ ——电力供应的 CO₂ 排放因子，吨 CO₂/MWh。

②活动水平数据

拟建工程实施后，净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放活动水平数据详见表 7.1-12。

表 7.1-12 净购入的电力和热力 CO₂ 排放活动水平数据一览表

项目	类别	名称	单位	活动数据
本项目	电力	电力消耗量	MWh	52451.3
		自发电量	MWh	0
		净购入电力	MWh	52451.3

③排放因子数据

净购入的电力和热力消费的 CO₂ 排放因子数据根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》选取饱和蒸汽的热焓，项目采用国家最新发布值，取值来源于《关于做好 2023-2025 年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》中，明确了 2022 年度全国电网平均排放因子为

0.5703tCO₂/MWh。

④计算结果

根据净购入的电力和热力消费的 CO₂ 排放计算公式，拟建工程实施后，净购入的电力和热力消费引起的 CO₂ 排放量核算结果详见表 7.1-13。

表 7.1-13 净购入的电力和热力消费的 CO₂ 排放量核算结果一览表

项目	类别	单位	CO ₂ 排放量 t
本项目	净购入电力	吨 CO ₂	29912.98

(3) 碳排放核算结果汇总

根据《中国石油天然气生产企业温室气体排放核算方法与报告指南》，中国石油天然气生产企业的 CO₂ 排放总量计算公式为：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{燃烧}} + E_{GHG\text{火炬}} + \sum_s (E_{GHG\text{工艺}} + E_{GHG\text{逃逸}})_s - R_{CH_4\text{回收}} \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2\text{回收}} + E_{CO_2\text{净电}} + E_{CO_2\text{净热}}$$

式中：E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂当量；

E_{CO₂燃烧} 为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{GHG_{火炬}} 为企业因火炬燃烧导致的温室气体排放，单位为吨 CO₂ 当量；

E_{GHG_{工艺}} 为企业各业务类型的工艺放空排放，单位为吨 CO₂当量；

E_{GHG_{逃逸}} 为企业各业务类型的设备逃逸排放，单位为吨 CO₂当量；

s 为企业涉及的业务类型，包括油气勘探、油气开采、油气处理、油气储运业务；

R_{CH₄回收} 为企业的 CH₄回收利用量，单位为吨 CH₄；

GWP_{CH₄}为 CH₄ 相比 CO₂ 的全球变暖潜势(GWP)值。根据 IPCC 第二次评估报告,100 年时间尺度内 1 吨 CH₄ 相当于 21 吨 CO₂ 的增温能力，因此GWP_{CH₄} 等于 21；

R_{CO₂回收} 为企业的 CO₂回收利用量，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂净电} 为企业净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂净热} 为企业净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂。

按照上述CO₂排放总量计算公式，则拟建工程实施后CO₂排放总量详见表

7.1-14。

表 7.1-14 CO₂ 排放总量汇总一览表

项目	源类别	单位	排放量
拟建工程	燃料燃烧 CO ₂ 排放	吨 CO ₂	+38778.83
	火炬燃烧 CO ₂ 排放	吨 CO ₂	+212.49
	E_{CH_4} 开采逃逸	吨 CO ₂	+29.4
	余热回收利用减排 CO ₂ 排放量	吨 CO ₂	-7708
	光伏电站减排 CO ₂ 排放量	吨 CO ₂	-5633
	净购入的电力和热力消费的 CO ₂ 排放	吨 CO ₂	+29912.98
	合计	吨 CO ₂	55592.7

综上所述，项目实施后 CO₂ 总排放量为 55592.7 吨。

7.2 碳减排措施

项目从厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了一系列减污降碳措施，具体如下：

7.2.1 厂内外运输减污降碳措施分析

(1) 项目在总图布置时，根据工艺生产的需要，按照工艺流向布置，物料顺行，合理分配运输量，减少物流，减少折返、迂回以及货物的重复装卸和搬运，减少厂内运输货物周转量，缩短运输距离，从而减少厂区内运输车辆、非道路移动机械等移动设备燃烧产生的 CO₂ 排放量。

(2) 工艺设备和构筑物合理布局，水泵房、变配电设施等均设置在负荷中心，减少电力等能源输送损耗，减少电力隐含的 CO₂ 排放量。

(3) 项目大宗物料主要采用国六标准汽车运输，可减少公路汽车运输 CO₂ 排放量。

7.2.2 工艺技术减污降碳措施分析

本项目生产工艺采用自动控制技术，反应器压力全自动智能分析和控制，不需要人工干预和经常整定调节参数。实现加热过程自动控制，最终达到降低污染物排放、节约燃气、提高产品质量、减少现场作业人员的目的。本项目塔底油余热利用、光伏电站建设均减少了天然气需求，减少了 CO₂ 排放，起到了非常好的清洁替代示范作用。

7.2.3 电气设施减污降碳措施

本项目在电气设备设施上采用了多种节能措施,从而间接减少了电力隐含的CO₂排放量。具体措施主要有:

(1) 根据项目用电性质、用电容量等选择合理的供电电压和供电方式,有效减少电能损耗。

(2) 选用高功率因数电气设备。采用无功功率补偿,为减少线路损失,设计采用高低压同时补偿的方式,补偿后功率因数达 0.95 以上。低压设置自动无功补偿电容器装置,高压采用高压并联电容器进行功率因数补偿,补偿后使功率因数在装置负荷正常运行时提高,有效减少无功损耗,从而减少电能损耗,实现节能运行。

(3) 选用节能型干式变压器,能效等级为 1 级,具有低损耗(空载和负载损耗相对较低)、维护方便等显著特点。

(4) 各种电力设备均选用能效等级为 1 级的节能产品,实际功率和负荷相适应,达到降低能耗,提高工作效率的作用。

(5) 负载变化较大的风机、泵类采用变频器调速控制,进一步降低能耗。

7.2.4 碳排放控制管理

建立三级能源及碳排放管理组织机构,对全厂能源及碳排放管理实行三级管理,并制定能源及碳排放管理制度。成立能源及碳排放管理领导小组,全面领导公司的节能工作,实施全厂能源及碳排放管理的基本任务,统筹、综合、协调、管理企业的各项节能工作;能源及碳排放管理领导小组下设能源及碳排放管理办公室,作为能源及碳排放管理的日常办事机构,设立专(兼)职能源及碳排放管理人员,将碳排放管理工作作为重要事项纳入日常管理;各部门设有专职管理人员,负责具体实施公司下达的各项能源及碳排放任务,并负责将相关情况上报能源及碳排放管理办公室。公司能源及碳排放管理制度对各类能源的购入、贮存、使用、加工转换、输送分配以及最终使用等环节进行详细的规定,尽可能从管理上做到对各类能源高效使用,同时对碳排放情况进行有效管理。

设置能源计量处,负责贯彻执行上级有关规定,加强管理、统一量值,公司制定有《计量管理制度》,对相关用能点的计量器具配备情况进行强制要求,还对计量技术档案管理、计量器具流转制度、计量器具周期检定制度等作出明确规

定，并对能源计量器具的精度和检测率提出了明确的要求。

加强对各部门能源消耗进行统计，建立能源消耗平衡表，从而提出技术上和管理上的节能改进措施，不断提高能源管理水平。制定先进的、合理的能耗定额，确保定额考核的严肃性和科学性。制定《能源统计管理制度》，制度规定由能源管理办公室建立能源统计台账，定期开展能源消耗统计、分析、核查工作，并将统计数据按要求上报上级节能主管部门。规定各种能源原始记录要完整、齐全，统计数据要真实、准确、完整、及时，同时为企业碳排放活动水平统计提供依据。

7.3 碳排放评价结论及建议

7.3.1 碳排放评价结论

项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放。综上分析，项目碳排放水平可接受。

7.3.2 碳排放评价建议

(1) 在生产过程中加强企业能源管理，定期开展能源及碳排放管理培训，提升管理水平；

(2) 再生产过程中积极探索新工艺、新方法。开展源头控制，积极寻找绿色节能工艺、产品和技术，降低化石燃料消费量；

8.环境管理及监控计划

环境管理是企业的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。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。

拟建项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是施工期的各种作业活动还是运行期的事故，都将会给生态环境带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保工程建设与安全运行，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。

8.1 环境管理制度

8.1.1 决策机构

本工程 HSE 管理机构应实行逐级负责制，受中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司 HSE 委员会的直接领导和监督，项目的环保管理机构中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司设安全环保部，并设专人负责工程开发建设期的环境保护工作。

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司负责该项目的组织，协调工作，并协调勘探部门的分工协作工作，包括生态环境建设和保护的宏观管理和决策。

8.1.2 实施与管理机构

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司安全环保部负责全公司环境保护的监督管理，负责制定相关环境保护规划、制度，下发环境保护相关文件，执行上级集团及公司环境保护重大决策，落实政府环境保护管理部门相关要求。

中石油集团下发 HSE 考核体系及指标，对公司及各二级单位进行 HSE 考核。

目前，中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司项目管理流程为：项目建设立项从二级单位发起，依次报地面建设处（油气勘探管理部、油气开发管理部）、投资发展部，上报总部审批后实施；安全环保项目由安全环保部审查后，报投资发展部，上报总部审批；项目经总部批准后，下发投资发展部，依次下发地面建设处建设，竣工后，由二级单位负责运行，同时负责运行过程的环境保护管理。

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司对油田“三废”的防治，以属地管理为主，各二级单位产生的生产废水、生活污水均由二级单位自行处置，固废（含油污泥、废弃泥浆）及公共设施“三废”的处理处置交由公司二级单位处理处置，自建或委托第三方建设运行固废环保处置设施，二级单位负责对第三方的环境保护监督管理，主要以合同形式约定相关环保责任。

本工程建成运营后由塔里木油田分公司轮南采油气管理区、哈得采油气管理区、油气运销事业部负责生产运行管理。轮南采油气管理区、哈得采油气管理区、油气运销事业部均为塔里木油田分公司下属二级单位，均设 QHSE 管理科，负责落实集团及分公司环境保护管理要求及规定。

8.1.3 监督机构

新疆维吾尔自治区生态环境厅是新疆维吾尔自治区负责环境管理的最高行政职能机构，负责检查该项目环境影响评价的执行情况，审查该项目的环评报告，指导阿克苏地区生态环境局、阿克苏地区生态环境局沙雅县分局、巴州生态环境局、巴州生态环境局轮台县分局、库尔勒市分区对该项目在建设期与运营期的日常环境管理工作，是具体负责环境管理的职能机构，受自治区生态环境厅业务指导，监督辖区内油田开发单位执行环境监控计划及有关环境管理的法律法规和环境标准。

8.2 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，减少运营期事故的发生，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。

8.2.1 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。

拟建项目施工期环境管理监督内容见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境管理内容

重点地段	重点管理内容	目的
项目区新增占地	1、是否严格执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”； 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。	减少土壤和农作物的破坏。

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，特别是加强施工现场的环境监理检查工作，目的是协助建设单位落实施工期间的各项环境保护要求和施工合同中的环保规定，确保拟建项目的建设符合有关环保法律法规的要求。因此建议建设单位外聘环保专业人员，对各作业段进行环境监理工作。

(1) 环境监理人员要求

① 环境监理人员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 具有一定的联合站建设的现场施工经验。

(2) 环境监理人员主要职责

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 8.2-2。

表 8.2-2 现场环境监理工作计划

序号	场地	监督内容	监理要求
1	项目区	1)施工作业是否超越了限定范围; 2) 工厂的环保设施, 施工是否严格按设计方案执行, 施工质量是否能达到要求; 3)厂区绿化是否达到要求; 4)废水、废气、废渣等污染是否达标排放。 5) 施工期占地的各项生态保护措施是否落实	环评中环保措施落实到位

8.2.2 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。

8.2.2.1 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。

8.2.2.2 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。

8.2.2.3 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，排污许可制是企业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。”

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》的规定，轮南采油气管理区按照开采区块情况，已办理2个排污许可证，并于2022年底完成了许可证延续（许可证编号为9165280071554911XG014V、9165280071554911XG015V）。本工程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加热炉的排污情况，作为本工程合法运行的前提。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。

8.2.2.4 环境信息公开

排污企业应按要求，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环境信息。

8.2.2.5 排污口规范化

本工程应按《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）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，并按照《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》相关要求设置二维码标识。

环境保护图形标志具体设置图形，见表 8.2-4。

8.3 环境监测

8.3.1 监测计划

拟建项目在施工和运行期间，施工机械和生产设备均投入使用，故在各个阶段需对生产过程产生的三废和生态影响进行严格监管，通过定期对各个阶段产生的三废和生态影响进行监测，减少对周围环境影响。根据《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》等相关要去，建议环境监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 运营期环境监测计划

监测对象		监测频率	实行监测时间	监测项目	监测地点	监测方式
运行期	大气	1 次/年	竣工验收后开始监测	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、烟气黑度	加热炉烟囱	委托监测
				非甲烷总烃、硫化氢	厂界	
	地下水	1 次/1 年		水位埋深、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，同时监测地下水位、水温	项目区上游监测井	
					项目区监测井	
					项目区下游监测井	
噪声	4 次/年	等效连续 A 声级	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			

8.3.2 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，并抄送有关生态环境主管部门，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。

8.3.3 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，必须经当地生态环境主管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生态环境主管部门，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 部门对本环评报告书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。

8.4 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 8.4-1。

表 8.4-1 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	有组织废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	安装低氮燃烧器、污染物达标排放	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)及“冬病夏治”要求
	无组织废气	NMHC	原油罐区设置烃蒸汽回收装置;密闭集输等	《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)
废水	生产装置	生产废水	经污水处理系统处理达标后回用于生产,不外排	/
	生活污水	生活污水	依托轮南生活污水处理设施进行处理,不外排	/
噪声	各站场厂界	噪声	等效连续 A 声级 (Leq(A))	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准
固废	站场	危险废物	自行综合利用或交有资质的危废处置单位	/
	生活公寓	生活垃圾	集中收集,定期清运	/
生态	生态恢复		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	消防系统、环境风险防范及应急救援措施、罐区隔堤和围堰等,满足风险防范相关要求			
环境管理	排污口规范化、施工期监理、运营期环境监测、环境风险应急预案修编等			
合计				

8.5 污染物排放清单

本工程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		排放量 (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	有组织废气	加热炉燃料烟气	低氮燃烧	-	SO ₂	8000	18.56	13.021	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		50				35.078	200
					颗粒物		10				7.017	20
	无组织废气	储罐呼吸废气	稳定轻烃储罐采用内浮顶罐,非稳定原油储罐设置烃蒸气回收设置,LPG储罐采用油罐。	-	非甲烷总烃	8000	/	5.2	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	
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
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	轮南装置区生产废水	SS、COD、石油类等	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)		
	生活公寓生活污水	COD、BOD、氨氮、SS等	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	压缩机、风机、空冷器、分离器、输送泵、加热炉 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	稳定轻烃	1	过滤分离器	含油废滤芯	HW49 (900-041-49)	5t/a	交具有相关危险废物资质的单位处置					
		2	更换维修润滑油	废机油	HW08 (900-214-08)	1t/a	交具有相关危险废物资质的单位处置					

塔里木油田原油稳定工程环境影响报告书

	区	3	储罐	清罐底泥	HW (071-001-08)	750 t/a	交具有相关危险废物资质的单位处置
		4	原油脱水	脱水底泥	HW (071-001-08)	133.33 t/a	交具有相关危险废物资质的单位处置
		5	外输管线	清管废渣	HW08 (900-214-08)	0.075t/a	交具有相关危险废物资质的单位处置
一般工业固体废物	轮南装置区	1	软化水处理系统	废离子交换树脂		0.5t/a	厂家回收处理
生活垃圾		1	生活公寓	生活垃圾		36.5t/a	轮南作业区生活垃圾处理设施处理

9 结论建议

9.1 项目概况

在新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州轮台县轮南镇轮南采油气管理区新建 1 座深度稳定轻烃装置，装置设计规模为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ ，装置主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分，其中电脱盐采用高速电脱盐技术，原油稳定采用“常压蒸馏+脱丁烷塔”工艺。产品为不凝气、LPG、混合轻烃及塔底油。装置区中心地理坐标为东经 $84^\circ 13'20.33''$ ，北纬 $41^\circ 28'15.38''$ 。装置及配套建设的外输管线位于巴州轮台县、库尔勒市，富源联合站扩建储罐位于阿克苏地区沙雅县。

(1) 主体工程：本工程在轮南采油气管理区新建 1 座深度稳定轻烃装置（深度稳定轻烃装置主要包含原油电脱盐、原油稳定两部分），电脱盐采用高速电脱盐技术，原油稳定采用“常压蒸馏+脱丁烷塔”工艺，从混合原料油中拔出 D86 干点 $\geq 155^\circ\text{C}$ 的深度稳定轻烃。装置处理规模均为 $500 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

(2) 储运工程：建设装置原料罐、稳定轻烃、富源联合站未稳定轻质油存储所需的储罐。原稳塔顶产生的稳定轻烃 $100.9 \times 10^4 \text{t/a}$ ，通过本工程新建自轮南至上库工业园的 130km 新建外输管道输送至上库工业园末站。稳定原油 $381.26 \times 10^4 \text{t/a}$ 经换热冷却后进罐储存，不凝气经轮南处理站外输气压缩机压缩、升压至轻烃厂集中处理；LPG T 接至天然气深度处理工程 LPG 管线，建设富源联合站未稳定轻质油储罐。

(3) 生活公寓：在轮南工业园区内建设项目新增操作人员、管理人员及服务方的生活公寓 1 座。满足 200 人住宿、餐饮等功能。

(4) 建设配套的仪表自动化、通讯、消防、建筑结构、采暖、防腐、供风制氮、给排水、道路等辅助设施、光伏系统。装置所需仪表风、工业风、氮气、新鲜水、污水处理、燃料气供应可依托轮南处理站、轮一联合站已建系统，其余配套设施需新建。

(5) 废水、废气、噪声、固体废物防治等环保工程。

本工程总投资 173895 万元，其中环保投资 7995 万元。

拟建项目运营期需新增定员 50 人，年工作小时为 8000h。

9.2 产业政策和规划符合性分析

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，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中国家鼓励发展的产业，工程建设符合国家的相关政策。

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》《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030 年）》《塔里木油田分公司“十四五”规划》。

项目符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

9.3 环境质量现状

（1）环境空气

2021 年巴州地区和阿克苏地区均为为环境空气质量非达标区。超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

由监测结果可知，监测期间各监测点非甲烷总烃 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 $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），硫化氢小时平均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 要求。

（2）地表水

本工程的运营期生产废水和生活污水不外排到地表水，因此不对地表水体进行现状调查与评价。

（3）地下水

由监测与评价结果可以看出：项目区水质较差，监测点除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氟化物、钠离子监测因子超标外，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。

（4）环境噪声

本次各监测点昼间噪声值在 39~46 dB（A）之间，夜间噪声值在 38~44dB（A）之间，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准：昼间 $\leq 60\text{dB}$

(A)，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 的要求。

(5) 土壤环境

项目区内监测点位各项因子的所有监测因子的污染指数均小于1。项目占地范围内各指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地筛选值标准；占地范围外各指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1中 $\text{pH} > 7.5$ 其他农用地对应的风险筛选值标准，石油烃含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类标准限值。

(6) 生态环境现状

本工程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）、塔里木河上中游乔灌木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，主要生态环境问题为城市人居环境、工农业产品生产、油气资源。评价范围内生态系统类型为典型的荒漠生态系统，植被除绿洲中的人工植被外，基本均属于荒漠类型的灌木、半灌木及小半灌木，戈壁荒漠植被。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。

9.4 环境影响预测与分析

9.5.1 生态环境影响分析

本工程总占地面积 224.88hm^2 ，其中永久占地 30.32hm^2 ，临时占地 194.56hm^2 ，主要为其他草地、沙地、灌木林地、工矿用地等。由于工程造成的生物量损失较小，不会造成区域的生物多样性下降。由于本区域的野生动物种类少，工程对野生动物的影响较小。项目区属于塔里木流域水土流失重点治理区，但占地面积较小，采取环评提出的水土流失防治措施后，对环境的影响可以接受。

因此总体上看本工程建设对生态环境影响可以接受。

9.5.2 水环境影响分析

施工期产生的废水主要是管线试压废水及生活污水。生活污水依托轮南生活污水处理装置处理。管线试压废水属于清净废水，试压完成后用于场地降尘用水，不外排；

本工程运营期含硫污水、循环系统排污水、定期排污的含油污水进入轮一联的含油污水处理系统处理，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）标准中指标后，回注油层；生活污水依托轮南已建生活污水处理系统处理后冬储夏灌，不外排。

项目区地下水循环条件差，正常状况下，污染源从源头上可以得到控制；非正常状况下，石油烃多属疏水性有机污染物，难溶于水而容易被土壤有机质吸附，其影响范围不大，对地下水环境不易产生不利影响，因此，事故情况对地下水环境产生的影响也非常有限。本工程需采取地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，并定期开展地下水跟踪监测，在严格按照地下水污染防治措施后，本工程对区域地下水环境影响可接受。

9.5.3 土壤环境影响分析

施工期土壤环境影响主要来自于原油稳定装置区等地面工程、管线等集输工程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。

运营期本工程主要考虑装置区和稳定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、各类储罐泄漏、废水池发生池体裂缝渗漏等情形对土壤的影响，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。本工程在工艺、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。

9.5.4 固体废物影响分析

本工程在施工期产生的固体废物主要包括施工废料、施工人员产生的生活垃圾。

施工废料首先考虑回收利用，不可回收利用部分拉运至轮南固废填埋场处理。生活垃圾堆放在指定地点，定期清运至轮南固废填埋场进行处置。

本工程运营期产生的含油废滤芯、废机油、清罐底泥、脱水装置底泥等，危险废物暂存于危险废物暂存间内，委托有危险废物处理资质的单位进行处理。软化水处理系统更换的废离子交换树脂，产生量约 0.5t/a，属于一般固废，更换后及时由生产厂家进行回收再生。拟建项目运营期工作人员产生的生活垃圾约为 36.5t，经收集后清运至轮南垃圾填埋场。

本工程对施工期和运营期产生的各种固体废物均采取了妥善的处理、处置措施，只要严格管理，不会对环境产生较大影响。

9.5.5 大气环境影响分析

本工程施工期废气主要包括站场、管线作业带等施工场地平整清理、管沟开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸等过程产生的扬尘，施工机械及运输车辆产生的燃油废气等，随着工程结束，其影响也相应消失。

运营期间本工程产生的大气污染物主要为油气储运过程中的烃类挥发和加热炉烟气。

拟建燃气加热炉，经低氮燃烧装置+烟气再循环降氮技术处理后，浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）中新建燃气锅炉标准限值及“冬病夏治”文件中相关要求的浓度（SO₂：50mg/m³，颗粒物：20mg/m³，NO_x：50mg/m³），烟气最终排气筒排放。

无组织废气主要有 LPG 和稳定轻烃、原油储罐呼吸废气和管路及设备动静密封点泄漏废气。烃类无组织排放是影响油气田区域环境空气的主要污染源之一，本工程油气集输采用密闭流程，井口密封并设紧急切断阀，可有效减少烃类气体的排放量。根据现状监测结果，区域环境空气中非甲烷总烃、硫化氢满足标准限值要求。加热炉燃烧烟气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。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。本工程实施后，站场各废气污染源污染物的贡献浓度较低，占标率较小，不会对大气环境产生明显影响。

9.5.6 声环境影响分析

项目区 200m 范围内没有声环境敏感点，施工期的这些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，待施工结束后这种影响也随之消失。施工期噪声对周围环境造成的影响属可接受范围。

运行期噪声源主要来自项目区的分离器、输送泵、加热炉，噪声级为 90~100dB(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。项目运营期对周围声环境的影响较小。

9.5.7 环境风险分析

本工程所涉及的危险物质包括原油、天然气、LPG（液化石油气）和稳定轻烃，可能发生的风险事故包括站场事故、管线泄露事故。发生泄漏时，对大气、土壤、植被、地下水可能会产生一定的影响，发生事故后，在严格落实本工程提出的风险防范措施的前提下，不会对周围环境产生明显影响；当泄漏事故发生时，及时、彻底清除泄漏油品、被污染的土壤，污染物不会进入地下水中，对地下水水质没有不良影响。做好事故风险防范措施，将事故发生概率减少到最低。综上所述，本工程环境风险程度属于可以防控的。

塔里木油田轮南、哈得采油气管理区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，及时修订、更新现有应急预案，加强与周边应急救援力量的联动，制定各类环境风险事故应急、救援措施，可将环境风险事故造成的影响控制在可接受范围内。

在严格管理且制订相应风险防范措施的基础上，可将本工程的环境风险控制可在可接受的范围之内。但是，即使该建设工程发生风险事故的可能性很小，建设单位也不能因此而忽视安全生产，而是要严格遵守油田开发建设、生产过程中的有关安全规定和环境管理要求，防止发生风险事故。

9.5 主要环境保护措施

本工程的主要环境保护措施如下：

(1) 生态保护措施

- ①严格按照有关规定办理建设用地审批手续。
- ②严格界定施工活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，减少对地表的碾压。
- ③施工期充分利用现有油田道路，尽可能减少道路临时占地，降低对地表和植被的破坏，施工机械在不得在道路以外行驶和作业，保持地表不被扰动，不得随意取弃土。
- ④挖掘管沟时，将表层土与底层土分开堆放，复土回填要保持土壤的基本层次，管沟回填时要分层回填在表面，以恢复原来的土层；回填后多余的土方不随便丢弃，弃土用于平整井场，防止水土流失。对破坏和占用的植被及时恢复。
- ⑤施工在开挖地表、平整土地时，临时堆土必须进行拦挡，施工完毕，应尽快整理施工现场。对井场地表进行砾石压盖。
- ⑥加强野生动物保护，对施工人员进行宣传教育，禁止捕杀野生动物。
- ⑦在道路边、油田区，设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌，并从管理上对作业人员加强宣传教育，切实提高保护生态环境的意识。
- ⑧及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。
- ⑨在穿越沙区段的管线两侧设置必要的草方格进行防风固沙。

(2) 水环境保护措施

- ①施工生活污水由轮南作业区生活污水处理站处理。
- ②管线试压废水属于清净废水，试压完成后用于场地降尘用水，不外排。
- ③含油污水经污水处理系统处理达标后回用于生产，不外排。

(3) 土壤污染防治措施

- ①施工机械及运输车辆应按规定的道路行驶，减少对土壤的碾压，减少碾压造成的土壤紧实度增加及养分流失。
- ②施工产生的建筑垃圾不得随意抛洒，应集中收集并及时清运，防止污染物进入土壤环境造成污染。
- ③运营期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。

(4) 固体废物污染防治措施

①施工期固体废物主要为施工废料及生活垃圾，施工建筑垃圾集中收集后，送轮南固废填埋场处置；施工人员生活垃圾随车带走。施工期固体废物妥善处置，不外排。

②营运期危险废物根据《国家危险废物名录(2021年版)》(部令第15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)，进行管理，委托具有危废处置资质的公司接收处置。

(5) 大气环境保护措施

①施工单位必须加强施工区的规划管理。挖方堆放应定点定位，并采取防尘、抑尘措施（洒水、遮盖等措施）。

②避免在大风季节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率，减少裸地暴露时间。

③合理规划、选择最短的运输路线，利用油气田现有公路网络，禁止随意开辟道路，运输车辆应以中、低速行驶（速度小于20km/h），减少车辆行驶动力起尘。

④采用密闭集输流程，非甲烷总烃无组织排放达到《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）中无组织排放监控浓度限值。一旦发生泄漏事故，紧急切断油、气源，实施关井，从而最大限度地减少油气集输过程中烃类及油的排放量。定期对集输管线进行巡检，以便及时发现问题，消除事故隐患，防止油气泄漏进入大气环境。

⑤燃气加热炉采用低氮燃烧、烟气再循环技术。

(6) 噪声污染防治措施

①施工单位可合理安排施工时间，避免长时间使用高噪声设备，使本工程在施工期造成的噪声污染降到最低。

②施工设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

③加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

④对声源强度较大的设备进行减噪处理，根据各种设备类型所产生噪声的特

性，采用不同的控制手段。

(7) 环境风险防范措施

①在油气可能泄漏和积聚的场所设置可燃气体浓度检测报警装置。

②站场严格按防火规范进行平面布置，电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备。所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

③严格按照管道施工、验收等规范进行设计、施工和验收。集输管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生。

④按规定进行设备维修、保养，及时更换易损及老化部件，防止油气泄漏事故的发生。

⑤在外输系统运营期间，定期清管，排除管内的杂质，以减轻管道内腐蚀；定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患；定期对集输管线上的安全保护设施，如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查，使管道在超压时能够得到安全处理，在管道破裂时能够及时截断上下游管段，以减少事故时油气的释放量，使危害影响范围减小到最低程度

⑥在外输管线的敷设线路上应设置永久性标志，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等。

9.6 总量控制

本次评价建议加热炉的总量控制指标为 NO_x : 35.078 t/a。

9.7 公众意见采纳情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，采用网络公告、报纸刊登、现场张贴公告等形式开展公众参与调查，调查期间未收到公众对本工程的相关建议。

9.8 环境经济损益分析

本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

9.9 环境管理与监测计划

针对本工程建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施,在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实,从而使得环境建设和管道建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方生态环境管理部门对其进行监督提供依据。通过环境管理计划的实施,将本工程对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内,使项目的建设经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.10 环境影响可行性结论

本工程属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目,符合国家产业政策;符合《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《石油天然气开采业污染防治技术政策》等法规和政策要求;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》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《塔里木油田分公司“十四五”规划》及等要求;项目不涉及依法划定的自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区;项目符合“三线一单”要求;中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司按照《环境影响评价公众参与办法》,在本工程环评过程中开展了公众参与调查,至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

评价认为:本工程符合国家产业政策和自治区经济发展规划,公众认同性较好。工程实施后可取得较大的经济效益和社会效益。尽管在工程建设和运行中,会对周围的环境产生一定的不利影响,并在今后的建设和运行中存在一定的环境风险,但其影响和环境风险是可以接受的。只要建设单位加强环境管理,认真落实可行性研究报告和报告书中提出的各项污染防治措施、风险防范措施以及生态环境保护 and 恢复措施,可使本工程对环境造成的不利影响降低到最低限度。

因此,报告书认为,本工程建设在环境保护方面可行。