

克州火炬燃气有限公司恰探区块
天然气输配管道项目

环境影响报告书

（拟报批公示稿）

克州火炬燃气有限公司

2025 年 9 月

目录

1 概述	1
1.1 项目建设背景	1
1.2 建设项目特点	2
1.3 环境影响评价的工作过程	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.6 环境影响评价的主要结论	5
2 总则	7
2.1 评价目的与原则	7
2.2 编制依据	8
2.3 环境影响要素识别和评价因子筛选	12
2.4 环境功能区划	15
2.5 评价标准	16
2.6 评价等级和评价范围	19
2.7 环境保护目标	24
2.8 相关法规、政策符合性分析	25
3 工程分析	43
3.1 区块开发现状及环保手续履行情况	43
3.2 工程概况	47
3.2 工程分析	60
4 区域环境概况	76
4.1 自然环境概况	76
4.2 生态环境现状调查与评价	78
4.3 环境空气质量现状调查与评价	92
4.4 水环境现状调查与评价	93
4.5 声环境现状	99
5 环境影响预测与评价	101
5.1 生态环境影响分析	101

5.2 大气环境影响分析	107
5.3 地表水环境影响分析与评价	108
5.4 地下水环境影响分析与评价	111
5.5 声环境影响分析与评价	120
5.6 固体废物影响分析	122
6 环境风险评价	125
6.1 环境风险评价等级	125
6.2 环境风险识别	125
6.3 环境风险事故影响分析	138
6.4 环境风险防范措施	138
6.5 应急预案	142
6.6 环境风险分析结论	146
7 环境保护措施及其可行性分析	147
7.1 生态环境保护措施	147
7.2 环境空气保护措施	156
7.3 地表水环境保护措施	157
7.4 地下水环境保护措施	158
7.5 固体废物污染防治措施	160
7.6 声环境保护措施	161
8 环境影响经济损益分析	163
8.1 环保投资估算	163
8.2 社会效益分析	164
8.3 经济效益分析	164
8.4 环境效益分析	165
8.5 小结	166
9 环境管理与监控计划	167
9.1 环境管理机构	167
9.2 企业环境信息公开	168
9.3 污染物排放清单	169

9.4 施工期环境管理	169
9.5 运营期环境管理	172
9.6 环境及污染源监测	174
9.7 竣工环境保护验收调查及后评价	175
10 结论及建议	177
10.1 项目概况	177
10.2 产业政策及规划符合性	177
10.3 环境质量现状评价结论	178
10.4 环境影响及环保措施	180
10.5 公众参与	182
10.6 综合结论	182

1 概述

1.1 项目建设背景

城市燃气是现代化城市人民生活和工业生产的重要能源，发展城市燃气可以节约能源，减轻城市污染，提高人民生活水平，促进工业生产，提高产品质量，社会综合效益显著。城市燃气的发展水平也是城市现代化水平的重要标志，是建设现代化城市的必要条件，对加速建设现代化城市，改善城市的生态环境和投资环境具有重要意义。

随着克州天然气利民管网覆盖区域用气需求逐年增长，利民管网原管输能力无法完成沿线地区生产生活保供。克州用气需求尤其是民用需求逐年增长，目前克州及周边区域天然气供应缺口显著，日均短缺达 50 万立方米，直接影响居民生活用气、供暖保障及工业生产的稳定性，保供形式愈发严峻。克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目建成后，可精准填补缺口，满足约 30 万户家庭日常用气需求，为区域经济发展提供稳定能源支撑。管道将阿图什恰探气井、阿克气田等气源节点与消费中心直接连接，构建多气源互补的输配网络，提升极端天气、用气高峰等场景下的调峰能力和应急响应效率，降低能源断供风险。

“十四五”期间，自治区坚定不移走生态优先、绿色发展道路，积极落实“一带一路”政策，把丝绸之路经济带核心区建设放在首位，提出推进能源管网通道建设，构建布局合理、覆盖广泛、安全高效的天然气管储系统，提升新疆天然气开发利用水平。克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目的建设，符合国家宏观发展战略，是贯彻中央新疆工作座谈会精神、努力建设新时代中国特色社会主义新疆的重大举措，符合自治区和克州发展战略，是保障民生、全力促进克州高质量发展和可持续发展的需要。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 2023 年第 7 号），本项目属于鼓励类“七、石油、天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，项目符合国家产业政策。

2025 年 4 月 26 日，该项目取得新疆维吾尔自治区投资项目备案证，备案证号为 4261130653000000074。2025 年 5 月，中土大地国际建筑设计有限公司完成

《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目可行性研究报告》。2025年5月19日，阿图什市自然资源局（阿图什市林业和草原局）出具《关于克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目不办理用地预审意见的回函》。

本项目位于阿图什市上阿图什镇喀尔果勒村北侧，项目起点于恰探1号气井南侧接气点，止于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点，输气管道总长13.256公里。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号）等国家有关法律、法规的要求，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线，涉及环境敏感区的”项目，需编制环境影响报告书。受克州火炬燃气有限公司委托，新疆山水木源环境工程有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，在现场踏勘与资料分析的基础上，开展环境现状和生态现状的调查、监测、工程分析与环境影响预测等评价工作，并根据该项目特点和各环境要素环境影响评价技术导则的要求，编制完成《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目环境影响报告书》。

1.2 建设项目特点

项目具有以下特点：

（1）项目建设内容：本项目天然气管道起于恰探1号气井，止于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点，输气管道总长13.256公里。管径D219.1×7.1mm，设计压力4MPa，设计输气量为 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

（2）本项目施工期严格控制施工方式，产生的废水主要包括施工人员的生活污水、管道试压排水等，这些废水将综合利用且不外排。管道施工期的废气主要来自施工扬尘、施工机械的尾气和管道焊接烟气，废气为间歇短暂性排放，随着施工工作的结束而结束，而且工作区域周围较空旷，作业方式为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小；本项目管道运营期无产排污，对外环境影响较小。

（3）本项目存在天然气泄漏事故以及火灾和爆炸过程中产生伴生/次生的有毒有害废气扩散事故等导致环境污染的环境风险，若天然气泄漏，甲烷对大气造成污染影响；发生火灾等情况下，将产生伴生CO引发的次生环境污染；在认真

落实各项预防和应急措施，采取了有效的风险防范措施的基础上，本项目的环境风险是可以防控的。

1.3 环境影响评价的工作过程

(1) 根据《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号)等法律法规的有关规定，在项目开工建设前需进行环境影响评价。为此，建设单位于2025年5月20日委托新疆山水木源环境工程有限公司承担克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目环境影响评价工作。

(2) 我公司接受委托后，经现场实地踏勘、调研，在收集和核实有关资料的基础上，制定环境质量现状监测方案并进行了环境质量现状监测；分析建设项目的废气、废水、噪声、固体废物等污染物的产生和排放情况，各项环保治理措施的可行性，根据国家环保法规、标准和环境影响评价技术导则编制完成了本项目环境影响报告书。

(3) 在环评报告编制期间，建设单位于2025年5月26日在《全国建设项目环境信息公示平台》进行第一次网络信息公示，并开展工程区域环境质量现状监测工作。在上述工作基础上，评价单位完成了环境影响报告书征求意见稿，随后克州火炬燃气有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号)要求，于2025年7月16日至7月20日在《全国建设项目环境信息公示平台》对本项目环评信息进行了第二次公示，在此期间分别于2025年7月18日、2025年7月21日在《新疆法治报》(刊号：CN65-0086)对项目环评信息进行了公示，同时于2025年7月18日在项目所在地村委会张贴公示信息；克州火炬燃气有限公司向新疆维吾尔自治区生态环境厅报批环境影响报告书前，于2025年9月X日在《新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站》网站公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明书。根据克州火炬燃气有限公司提供的《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目公众参与说明》，公示期间未收到反馈意见。在以上工作的基础上，评价单位按照《建设项目环境影响评价技术导则》的要求和各级生态环境主管部门的意见，编制完成了本项目环境影响报告书。

1.4 分析判定相关情况

（1）产业政策符合分析

本项目为天然气管线项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 2023 年第 7 号）中鼓励类“七、石油天然气”第 2 条“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策要求。

（2）法律法规符合性分析

本项目可行性研究方案通过现场踏勘论证后，得出了最优的管道布置方案。穿越相关设施之处按照国家技术规范的强制性要求进行设计，符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）。

本项目位于克州上阿图什镇，项目区不属于限制开发区和禁止开发区，项目建设与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符。本项目为天然气管线项目，不属于油气开发项目，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，采取的各项环保措施符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

（3）“三线一单”符合性判定

本项目属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低。本项目已提出持续改善、防风固沙、生态修复的要求，项目实施后建设单位应不断强化大气污染防治措施，改善区域环境空气质量；项目在正常状况下不会造成土壤污染，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，符合新疆维吾尔自治区、七大片区、克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

（4）选址合理性分析判定结论

本项目不涉及站场建设，仅为天然气管道建设项目。项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产地、水源保护区等，项目管线穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线，穿越长度共计约为 383m。

本项目沿线已避让永久基本农田，工程沿线地形起伏相对较小，尽可能避开了滑坡、崩塌等地质灾害频发、易发段。本项目管线主要位于乡村，选线避开了居民集中区、学校、幼儿园等集中敏感点。已取得了阿图什市自然资源局（阿图什市林业和草原局）出具的《关于克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目不办理用地预审意见的回函》。运营期管道工程无产排污，对外环境影响较小。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本评价重点关注项目实施后污染物对区域地下水、生态的环境影响是否可接受，环保措施是否可行。

（1）本项目运营期无废气产生，不会对周围大气环境产生影响。

（2）本项目运营期无废水产生，不会对周围地表水环境产生影响。

（3）本项目管道埋地敷设，运营期无噪声产生，不会对周围声环境产生影响。

（4）本项目运营期固体废物清管废物收集后交环卫部门统一处置，不会对周边环境产生影响。

（5）本项目管线施工过程中临时占地会对区域植被覆盖度造成一定的影响，施工完成后，对临时占地区域进行平整、恢复，植被可逐步自然恢复，从生态影响角度，项目建设可行。

（6）本项目涉及的风险物质为天然气，在采取相应的风险防控措施后，环境风险可防控。

1.6 环境影响评价的主要结论

综合分析，本项目符合国家及地方当前产业政策要求，选址和建设内容可满足国家和地方有关环境保护法律法规要求，满足新疆维吾尔自治区、七大片区、克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”的相关要求；项目通过采取完善的污染防治措施及生态恢复措施，污染物可达标排放，项目实施后环境影响可接受、环境风

险可防控。根据克州火炬燃气有限公司提供的《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目公众参与说明公众参与说明》，公示期间未收到反馈意见。为此，本评价从环保角度认为本项目建设可行。

本次评价工作得到了各级生态环境主管部门、克州火炬燃气有限公司等诸多单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

2 总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

(1) 通过环境现状调查和监测，掌握项目所在地阿图什市的自然环境及环境质量现状。

(2) 针对项目特点和污染特征，确定主要环境影响要素及其污染因子。

(3) 预测项目对当地环境可能造成影响的程度和范围，从而制定避免和减轻污染的对策和措施。

(4) 分析项目可能存在的环境风险，预测风险发生后可能影响的程度和范围，对项目环境风险进行评估，并提出相应的风险防范和应急措施。

(5) 从技术、经济角度分析本项目采取污染治理措施的可行性，从环境保护的角度对项目的建设是否可行给出明确的结论。

(6) 为环境管理主管部门决策、设计部门优化设计、建设单位环境管理提供科学依据。

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，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。

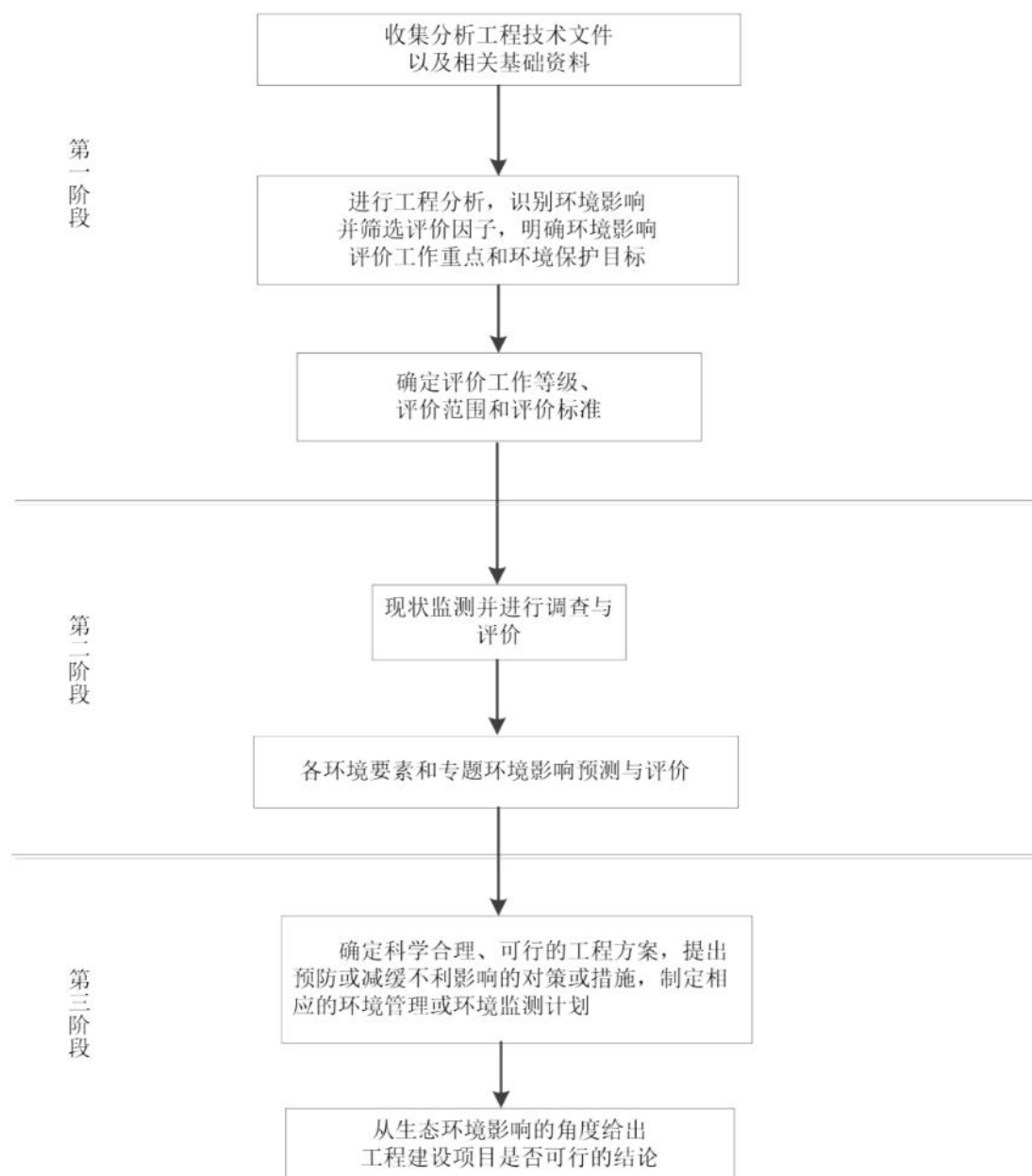


图 21-1 环境影响评价工作程序图

2.2 编制依据

2.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行);
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016年9月1日起施行);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日起施行);
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起施行);
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日起施行)
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》(2016年7月2日修订);
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日起施行);
- (14) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修订);
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2023年5月1日起施行);
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2024年11月1日起施行);
- (17) 《中华人民共和国防沙治沙法》(2018年10月26日修订);
- (18) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订)。

2.2.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订);
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日修订);
- (4) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修订);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年9月1日起施行);
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日起施行);
- (7) 《突发环境事件应急管理办法》(2015年6月5日起施行);
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号);
- (9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号);
- (10) 《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);
- (11) 《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》(国发〔2023〕24号);
- (12) 《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室关于生态保护红线划定中有关空间矛盾冲突处理通知》(自然资办函〔2021〕458号);

- (13) 《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态〔2017〕48号）；
- (14) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日修订）；
- (15) 《土地复垦条例》（2011年3月5日起施行）
- (16) 《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）。

2.2.3 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2024年版）》（2024年2月1日起施行）；
- (4) 《国家危险废物名录（2025版）》（2025年1月1日起施行）；
- (5) 《排污许可管理办法》（2024年7月1日起施行）；
- (6) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）
- (7) 《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》（2021年2月5日起施行）；
- (8) 《国家重点保护野生植物名录（2021年版）》（2021年9月7日起施行）；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (13) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（林资规〔2021〕5号）；
- (14) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（2016年1月1日起施行）。

2.2.4 地方法律法规

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日起施行）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；
- (3) 《关于印发新疆维吾尔自治区级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）；
- (4) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（2018年9月21日起施行）；

- (5) 《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 9 月 21 日修订）；
- (6) 《关于印发<新疆国家重点保护野生植物名录>的通知》（2022 年 3 月 8 日起施行）；
- (7) 《关于发布<新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）>的通知》（2022 年 9 月 18 日起施行）；
- (8) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（新政函〔2002〕194 号）；
- (9) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012 年 12 月 27 日起施行）；
- (10) 《新疆生态功能区划》（新政函〔2005〕96 号）；
- (11) 《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157 号文）；
- (12) 《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕18 号）；
- (13) 《新疆维吾尔自治区节水行动实施方案》（新政办发〔2019〕125 号）；
- (14) 《《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023 年版）》；
- (15) 《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）。

2.2.5 相关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《建设项目环境影响后评价技术导则》（DB65/T4321-2020）；
- (10) 《环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求》（SY/T7293-2016）；

- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ/589-2010）；
- (12) 《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）；
- (13) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；
- (14) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (15) 《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T37124-2018）；
- (16) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）；
- (17) 《压力管道规范长输管道》（GB/T34275-2017）；
- (18) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB50424-2015）；
- (19) 《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）；
- (20) 《油气输送管道风险评价导则》（SY/T6859-2020）；
- (21) 《油气长输管道突发事件应急预案编制规范》（SY/T7412-2018）；
- (22) 《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T6828-2011）。

2.2.6 建设项目其他相关资料

- (1) 《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目可行性研究报告》，2025 年 5 月；
- (2) 《关于克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目不办理用地预审意见的回函》；
- (3) 建设单位提供的其他相关资料。

2.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

本项目为天然气管线建设项目，对环境的影响主要体现在施工期。

生态：施工活动对沿线植被、动物以及生态系统的影响；施工过程中挖填活动造成水土流失等；施工临时占地对天然牧草地等影响。

废水：施工期穿越恰克马克河对地表水环境的影响；施工期管道试压废水；施工人员生活污水。

废气：管沟开挖、车辆运输、管沟回填时产生的施工扬尘；管道铺设过程使用工程机械和运输车辆产生的施工车辆尾气；管道焊接过程产生的焊接烟尘。

噪声：施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆、柴油发电机等设备噪

声。

固废：施工人员产生的生活垃圾、施工废料、定向钻施工产生的废弃泥浆、工程弃土、弃渣等。

本项目管线运营期正常工况下不排放污染物，主要为风险影响。事故状态的环境影响包括输气管线发生泄漏、火灾、爆炸等事故风险对周围环境和人员的影响。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

环境要素 \ 施工行为		施工期						运营期		
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	清管作业	事故状态
生态环境	地表扰动面积	-3	-3			-3				
	植被覆盖度	-2	-1			-1				-3
	生物量损失	-1	-1	-1		-1	-2			-1
	生物多样性	-1	-1	-1		-1	-2			-1
	生态系统完整性	-2	-2	-1		-1				
环境空气						-2	-2			-2
地表水					-1					-1
地下水			-1	-1						-2
声环境						-2	-2			

备注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-”——不利影响；“+”——有利影响

2.3.2 评价因子确定

2.3.2.1 评价因子确定的原则

根据本项目开发建设的性质、工程特点和所在区域的环境特征，识别项目建设方案实施可能对评价区域自然环境、生态环境等产生影响的因素确定影响因子。

2.3.2.2 评价因子

根据本项目的建设特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，确定环境影响因子识别见下表。

表 2.3-2 生态影响评价因子筛选表

影响时段	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
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工活动以及运营期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰。	短期、可逆影响	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	临时占地对野生动物造成暂时性的干扰	短期、可逆影响	弱

	生物群落	物种组成、群落结构	临时占地影响在干扰消失后可以修复或自然恢复，物种种类、种群数量、种群结构变化不大	短期、可逆影响	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时占地范围内干扰消失后生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状。	短期、可逆影响	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。	短期、可逆影响	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	定向钻施工对水质及水生环境的影响，项目建设对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	短期、可逆影响	无
	自然景观	景观多样性、完整性	阀井、管道施工等对自然景观的破坏	短期、可逆影响	弱
运营期	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程建成后，临时占地两侧 5m 范围内林地植被恢复为灌草地，对林地的群落结构的影响，对植被生产力、生物量的影响	长期、不可逆影响	弱

表 2.3-3 本项目环境影响因子识别

类别	环境要素	现状调查因子
环境现状调查和评价	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃
	地表水	pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、总磷、石油类、五日生化需氧量
	地下水	八大离子（K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）以及色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类。
	声环境	昼、夜等效连续 A 声级。
环境影响评价因子	环境空气	施工期：颗粒物 运营期：-
	地表水	施工期：COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 运营期：-
	地下水	施工期：COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 运营期：-
	固体废物	施工期：废弃泥浆及钻屑、施工废料、工程弃土、弃渣、生活垃圾等 运营期：清管废渣
	声环境	施工期：施工机械等产生噪声 运营期：-
	环境风险	CH ₄ 、次生污染物 CO
	生态环境	地表扰动、植被覆盖度、生物量损失、生物多样性、生态系统完整性

2.4 环境功能区划

2.4.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》（2005 版），项目区属于《新疆生态功能区划》中的Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ3 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区-天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区。

根据新水水保〔2019〕4 号文件，项目所在地阿图什市属于塔里木河流域重点治理区。

2.4.2 环境空气

本项目位于新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿图什市境内，东南距阿图什市约 37 千米，南距喀什市约 41km，西距乌恰县 40km。

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的规定，该区域的环境空气质量功能区划属二类功能区。

2.4.3 水环境

本项目天然气管道工程穿越恰克马克河，根据《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》，恰克马克河未划分功能区划，根据《全区主要监测水体及其水质目标表》，恰克马克河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水分类标准，该区域地下水划分为Ⅲ类功能区，地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准值。

2.4.4 声环境

项目区远离阿图什市城镇规划区，目前暂未进行声环境功能区划，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，划定为 2 类声环境功能区。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

环境空气质量评价中 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体见下表

表 2.5-1 环境空气质量标准

序号	评价因子	二级标准限值（μg/m ³ ）			标准来源
		年平均	24 小时平均	1 小时平均	
1	二氧化硫（SO ₂ ）	60	150	500	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及修 改单
2	二氧化氮（NO ₂ ）	40	80	200	
3	细颗粒物（PM _{2.5} ）	35	75	/	
4	可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	70	150	/	
5	一氧化碳（CO）	/	4000	10000	
6	臭氧（O ₃ ）	/	160	200	

2.5.1.2 水环境

（1）地表水

本项目管线所在区域恰克马克河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，具体见下表。

表 2.5-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）

序号	项目	Ⅱ类标准值
1	pH（无量纲）	6~9
2	溶解氧（mg/L）	≥6
3	COD（mg/L）	≤15
4	BOD ₅ （mg/L）	≤3
5	高锰酸盐指数（mg/L）	≤4
6	NH ₃ -N（mg/L）	≤0.5
7	总磷（mg/L）	≤0.1（湖、库 0.025）
8	挥发酚（mg/L）	≤0.002
9	石油类（mg/L）	≤0.05

（2）地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准值。地下水水质评价标准值，见下表。

表 2.5-3 地下水质量标准值（GB/T14848-2017）

序号	监测项目	标准值	序号	监测项目	标准值
1	色（铂钴色度单位）	≤15	20	钠（mg/L）	≤200
2	嗅和味	无	21	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0
3	浑浊度（NTU）	≤3	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100
4	肉眼可见物	无	23	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.00
5	pH（无量纲）	6.5≤pH<8.5	24	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤20.0
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤450	25	氰化物（mg/L）	≤0.05
7	溶解性总固体	≤1000	26	氟化物（mg/L）	≤1.0
8	硫酸盐（mg/L）	≤250	27	碘化物（mg/L）	≤0.08
9	氯化物（mg/L）	≤250	28	汞（mg/L）	≤0.001
10	铁（mg/L）	≤0.3	29	砷（mg/L）	≤0.01
11	锰（mg/L）	≤0.10	30	硒（mg/L）	≤0.01
12	铜（mg/L）	≤1.00	31	镉（mg/L）	≤0.005
13	锌（mg/L）	≤1.00	32	铬(六价)（mg/L）	≤0.05
14	铝（mg/L）	≤0.20	33	铅（mg/L）	≤0.01
15	挥发性酚类(以苯酚计)（mg/L）	≤0.002	34	三氯甲烷（μg/L）	≤60
16	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.3	35	四氯化碳（μg/L）	≤2.0
17	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤3.0	36	苯（μg/L）	≤10.0
18	氨氮（以 N 计）（mg/L）	≤0.50	37	甲苯（μg/L）	≤700
19	硫化物（mg/L）	≤0.02	38	石油类（mg/L）	≤0.05

注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准值。

2.5.1.3 声环境

管线沿线声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准环境质量标准限值见下表。

表 2.5-4 声环境质量标准（GB3096-2008）

评价标准	标准级别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50

2.5.1.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于天然气管道运输业，输送的天然气管道为洁净天然气，属于 IV 类项目，不需开展土壤环境影响评价工作，因此不对管线沿线土壤环境质量现状调查。

2.5.2 污染物排放标准

1.废气

施工期：施工期大气污染物主要为无组织排放颗粒物，参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值。

运营期：本项目运营期无废气产生。

表 2.5-5 大气污染综合排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	标准指	
			监控点	浓度 (mg/m ³)
施工期	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 表2中无组织排放监控浓度限值	颗粒物	周界外浓度 最高点	1.0

2.废水

（1）施工期

——施工废水：施工期还会产生少量管道清管试压废水，用于施工场地及道路洒水降尘；

——生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，在距离集中居民区较近的施工段就近租用民房，在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所，污水经收集后集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

（2）运营期

本项目参照南疆利民管道运营模式，运营期无人值守，不新增定员。因此运营期无废水产生。

3.噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，详见下表。运营期无噪声产生。

表 2.5-6 噪声排放标准：

标准名称	标准限值（dB（A））	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间	70
	夜间	55

4.固体废物

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）。

2.6 评价等级和评价范围

2.6.1 大气环境影响评价等级

本项目施工期环境空气影响为施工扬尘、机具尾气及少量焊接烟尘。运营期正常工况下无工艺废气。因此，不再进行大气环境评价等级判定及影响分析。

2.6.2 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及工程分析，本项目为天然气管线项目，项目施工期污水均得到妥善处理，不外排。运营期无废水产生。因此，不再进行地表水环境评价等级判定及影响分析。

2.6.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的等级划分标准，在进行工程分析和水文地质勘察的基础上，按照项目的分类和地下水敏感性，并结合建设项目场地的水文地质条件、污染物数量、污染物类别等指标特征，对本项目地下水环境影响评价等级进行了划分。

（1）建设项目行业分类

根据本项目设计资料，本项目工程内容主要为天然气管线。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目管线临时占用阿图什市水源涵养生态保护红线区，属于“F：石油、天然气（41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线））”中“涉及环境敏感区的”类别。因此，本项目按照Ⅲ类建设项目进行评价。

（2）地下水环境敏感程度

表 2.6-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感程度分级表
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；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	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，特殊地下水水源地（如矿泉水、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。
不敏感	上述地区之外的其他地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

通过现场的调查结果和收集的相关资料表明，项目建设场地不在任何地下水集中式饮用水源保护区、与地下水环境相关的其他保护区范围内，项目周边无分散式饮用水水源，故本项目建设用地不涉及、不穿越任何与地下水环境相关的保护区。通过查阅地下水环境影响评价工作等级分级表可知，项目所在地区地下水环境敏感程度属于“**不敏感**”程度。

（3）评价工作等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于评价工作等级分级表，结合项目类别、地下水环境敏感程度，确定本项目地下水环境影响评价等级，具体划分情况见下表。

表 2.6-2 地下水环境影响评价工作等级分级表

敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

由上表可知，本项目地下水环境评价等级为三级。

2.6.4 声环境影响评价等级

项目运营期内无噪声产生。因此，不再进行声环境评价等级判定及影响分析。

2.6.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为天然气管线工程项目，属于附录 A.1“交通运输仓储邮政业其他”类，属于土壤环境影响评价的IV类建设项目。

根据土壤导则中“4.2.2IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。”因此，本项目不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.6 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态环境评价等级依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度划分，本项目生态影响评价工作等级判定依据及判定结果如下。

表 2.6-3 项目生态环境评价等级判定情况一览表

等级判定原则	本项目情况	判定结果
--------	-------	------

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	桩号 K10+770~K11+295 穿越生态保护红线段为二级，其余段为三级
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；	本项目桩号 K10+770~K11+295 涉及 阿图什市水源涵养生态 保护红线区	
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；	本项目为输气管道项目，不属于水文要素影响型建设项目	
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；	不涉及	
f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目无永久占地，临时占地面积为 0.119km ² ，小于 20km ²	
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/	
h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	

根据上表判断，本项目桩号 K10+770~K11+295 穿越生态保护红线段生态影响评价工作等级为二级，其余段生态影响评价工作等级为三级。

2.6.7 环境风险评价等级

(1) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据项目工程分析，项目工程组成主要为天然气输气管道，天然气主要存在于输气管道中。本项目为输气管道工程，涉及危险物质为天然气，主要成分为甲烷，管道输送量即为天然气贮存量。按照导则要求，本项目各危险单元的划分如下表所示。

表 2.6-5 各危险单元划分一览表

区间分布	危险物质	管道长度/km	管径内径/mm	压力/MPa	最大存在量/t
1 输气管线	天然气（甲烷）	13.256	200	4	10.33
计算说明：根据公式 $Q_{\max} = V \times P_{\max} / P_{\text{base}}$ ，根据天然气理化性质，20°C、常压（101325Pa），相对密度 0.6284kg/m ³ ，工作压力 4Mpa，管径内径 0.2m，管道长度 13256m，则 $V = \pi \times (D/2)^2 \times L = \pi \times (0.2/2)^2 \times 13256 = 416.45\text{m}^3$ 。压力比 $P_{\max} / P_{\text{base}} = 4 \times 10^6 \text{Pa} / 101325 \text{Pa} = 39.48$ ， $Q_{\max} = 416.45\text{m}^3 \times 39.48 = 16441\text{m}^3$ ，最大存在量 $= Q_{\max} \times \rho_{\text{base}} = 16441\text{m}^3 \times 0.6284\text{kg/m}^3 = 10331\text{kg} = 10.33\text{t}$ 。					

本项目建成后，管道使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质储存量及 Q 值判定过程见下表。

表 2.6-6 本项目危险物质 Q 值计算表

序号	危险物质	CAS号	最大贮存总量/t	临界量/t	q/Q
1	天然气（甲烷）	74-82-8	10.33	10	1.033
项目 Q 值 Σ					1.033

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C“对于长输管线项目，按照两个阀井之间管线危险物质最大存在总量计算”，因此本项目Q值为1.033， $1 < Q \leq 10$ 。项目危险单元根据所属行业及生产工艺特点为M3，所以本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表 2.6-7 本项目危险物质 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	套数	M值
1	石油天然气	油气管线	10	1	10
项目 M 值 Σ					10

表 2.6-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据以上判定结果，危险物质数量与临界量比值 Q 值为 1.033，将该项目 M 值划分为： $5 < M \leq 10$ ，即 M3。综上，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

（2）环境敏感程度（E）的分级

基于风险调查（环境敏感目标调查），分析建设项目环境敏感性，分别对大气要素的环境敏感程度进行分级。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，分级原则见下表。

表 2.6-9 大气环境敏感程度分级

分级	类别
----	----

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

根据现状调查，管线 200m 范围内每千米管段人口数约为 10 人<100 人，则项目管线大气环境敏感程度均为 E3。

表 2.6-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	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

根据上表，本项目大气环境风险潜势为I级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，环境风险评价工作等级分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 2.6-11 评价工作等级划分表

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

由上表可知，项目环境风险潜势为 I 级，本次风险评价工作级别定为简单分析。

2.6.8 评价范围

根据项目影响特征、周围环境及评价工作等级确定评价范围，详见下表。

2.6-12 评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	不开展	--
地表水环境	不开展	--
地下水环境	三级	管线边界两侧向外延伸 200m 的区域
声环境	不开展	--
土壤环境	不开展	--
生态环境	二级	穿越生态保护红线段（桩号 K10+770~K11+295）评价范围为穿越段向两端、管线中心线向两侧外延 1km
	三级	其他段管线中心线向两侧外延 300m
环境风险	简单分析	--

2.7 环境保护目标

本项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，以及居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等，不设置环境空气保护目标；本项目周边无地表水体，且项目无废水产生，故不设置地表水保护目标；将地下水评价范围内潜水含水层作为地下水保护目标；本项目不开展声环境评价，不设置声环境保护目标；将生态影响评价范围塔里木河流域水土流失重点治理区、阿图什市水源涵养生态保护红线区作为生态保护目标。

2.7.1 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水环境保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 地下水环境保护目标一览表

名称	与项目位置关系		功能要求
	方位	距离(km)	
评价范围内潜水含水层	--	--	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类

2.7.2 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目生态保护目标见表 2.7-2。

表 2.7-2 生态保护目标一览表

序号	生态保护目标	与厂区(工程)方位/距离(m)	工程占用情况
1	塔里木河流域水土流失重点治理区	—	管线占用
2	重要物种（鹅喉羚、鸢、苍鹰、红隼）	项目所在地有重要物种活动痕迹，工程占地无其栖息地	不占用
4	阿图什市水源涵养生态保护红线区	桩号 K10+770~K11+295	管线占用

2.8 相关法规、政策符合性分析

2.8.1 与国家产业政策符合性分析

本项目为天然气管线项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 2023 年第 7 号）中鼓励类“七、石油天然气”第 2 条“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

2.8.2 与法律法规、技术规范及政策文件符合性分析

2.8.2.1 与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的符合性分析

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中对管道工程建设的规定：

第十二条 管道企业应当根据全国管道发展规划编制管道建设规划，并将管道建设规划确定的管道建设选线方案报送拟建管道所在地县级以上地方人民政府城乡规划主管部门审核；经审核符合城乡规划的，应当依法纳入当地城乡规划。

第十三条 管道建设的选线应当避开地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，与建筑物、构筑物、铁路、公路、航道、港口、市政设施、军事设施、电缆、光缆等保持本法和有关法律、行政法规以及国家技术规范的强制性要求规定的保护距离。本项目管道建设区避开了地震活动断层和容易发生洪灾、地质灾害的区域，并按照有关要求设置了相关建筑物和设施的保护距离。

第十七条 穿跨越水利工程、防洪设施、河道、航道、铁路、公路、港口、电力设施、通信设施、市政设施的管道的建设，应当遵守本法和有关法律、行政法规，执行国家技术规范的强制性要求。

本项目可行性研究方案通过现场踏勘论证后，得出了最优的管道布置方案。穿越相关设施之处按照国家技术规范的强制性要求进行设计，符合国家有关法律

法规。

综上所述，本项目符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求。

2.8.2.2 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

本项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）对比分析详见下表。

表 2.8-1 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》分析表

序号	政策要求	本项目情况	符合性
一	推进规划环境影响评价		
(二)	油气企业在编制内部相关油气开发专项规划时，鼓励同步编制规划环境影响报告书。	本项目为天然气管线项目，不属于油气开采项目。	--
二	深化项目环评“放管服”改革		
(四)	油气开采项目（含新开发和滚动开发项目）原则上应当以区块为单位开展环评（以下简称区块环评），一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、井站、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。	本项目不属于油气开采项目。	--
三	强化生态环境保护措施		
(七)	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目，应当符合国家和地方污染物排放标准，满足重点污染物排放总量控制要求。	本项目不属于陆地油气开采项目。	--
(八)	涉及废水回注的，应当论证回注的环境可行性，采取切实可行的地下水污染防治和监控措施，不得回注与油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。	本项目为天然气管线项目，不涉及废水回注。	--
(九)	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家和地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。	本项目不属于油气开采项目。	--

(十)	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。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求。	本项目不属于陆地油气开采项目。	--
(十一)	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。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目不属于油气开采项目，项目施工期将尽力减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式，严格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。	符合
(十二)	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。	本项目为天然气管线项目，单独编制环评文件。	符合
(十三)	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。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案。	本项目制定了严格的环境风险防范措施，本评价提出了按规定编制突发环境事件应急预案的相关要求。	符合

综上所述，本项目符合《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）的相关要求。

2.8.2.3 与《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》符合性分析

根据《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）：

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，

严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本天然气管线项目为重大基础设施建设，符合《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》要求。

2.8.2.4 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》符合性分析

本项目与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中有关要求相符性分析，见下表。

表 2.8-2 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》符合性分析表

相关规定	项目采取的相关措施	符合性分析
规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	本项目为天然气管线项目，属于 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。	符合
加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护地管理机构意见。	本项目用地均为临时用地，不涉及新增建设用地。阿图什市自然资源局（阿图什市林业和草原局）已出具《关于克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目不办理用地预审意见的回函》	符合
生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。	本项目穿越生态保护红线段为临时用地，项目建设过程中严格按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。	符合

由上表可知，本项目建设符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）的相

关规定。

2.8.2.5 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

本项目与《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）中有关要求相符性分析，见下表。

表 2.8-3 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析表

相关规定	项目采取的相关措施	符合性分析
建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。	本项目临时用地严格落实“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，不占用耕地。	符合
县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。	按照《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求，本项目穿越生态保护红线区，参照临时占用永久基本农田规定办理，已由阿图什市自然资源局（阿图什市林业和草原局）出具《关于克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目不办理用地预审意见的回函》	符合
临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。	建设单位不得对批准的临时用地进行转让、出租、抵押。 本项目不占用农用地，施工结束后对临时用地内的建筑物进行拆除，恢复；后期对未投入产生的进行恢复复垦。	符合
严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。		

2.8.2.6 与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》中有关要求相符性分析，见下表。

表 2.8-4 《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》分析表

相关规定	项目采取的相关措施	符合性分析
在符合产业政策、满足区域生态环境空气质量改善和污染物总量控制要求的前提下，经环境影响比选论证后，适宜在矿区开展的页岩油、页岩气开采、加工一体化项目可在矿区内就地	本项目不属于页岩油、页岩气开采、加工一体化项目，不涉及。	--

选址。		
施工期应当尽量减少施工占地、严格控制施工作业面积、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，有效降低生态环境影响。	本项目施工期严格控制占地面积，尽可能缩短施工时间，减少对土壤和植被的扰动和破坏。	符合
陆地油气开发项目应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水集输和处理系统、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，油气集输损耗率不得高于 0.5%；工艺过程控制措施、废气收集处理措施以及站场边界非甲烷总烃排放浓度应满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728）要求。锅炉、加热炉、压缩机等装置应优先使用清洁燃料或能源，燃煤燃气锅炉、加热炉废气排放应达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）要求，有地方标准的按地方标准执行。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。高含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应采用先进高效的硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。	本项目仅为天然气管道建设项目，不属于陆地石油开发项目，不涉及。	--
噪声排放应达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	经预测分析，项目运营期厂界昼、夜间噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准。	符合
对拟退役的废弃井（站）场、管道、道路等工程设施应进行生态修复，生态修复前应对废弃油（气）井、管道进行封堵或设施拆除，确保无土壤及地下水环境污染遗留问题、废弃物得到妥善处置。生态修复应满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651）、《废弃井封井回填技术指南（试行）》《废弃井及长停井处置指南》（SY/T6646）、《陆上石油天然气开采业绿色矿山建设规范》（DZ/T0317）等相关要求。	严格按照相关要求对拟退役的管道、道路等工程设施应进行生态修复。	符合

由上表可知，项目建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024 年）》的相关规定。

2.8.2.7 与《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》符合性分析

本项目与《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）中有关要求相符性分析，见下表。

表 2.8-5 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》符合性分析表

相关规定	项目采取的相关措施	符合性分析
------	-----------	-------

对于受理的涉及沙区的建设项目环评文件,严格按照《环境影响评价技术导则 生态影响》要求,强化建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性和防沙治沙生态环境保护措施的可行性、有效性评估	报告中已提出有效可行的防沙治沙措施,具体见“7.1.2.8 章节”	符合
对于位于沙化土地封禁保护区范围内或者超过生态环境承载能力或对沙区生态环境可能造成重大影响的建设项目,不予批准其环评文件,从源头预防环境污染和生态破坏	本项目不在沙化土地封禁保护区范围内,不属于对沙区生态环境可能造成重大影响的建设项目,项目在采取有效的生态保护、避让、减缓等措施,不会超过区域生态环境承载能力	符合

由上表可知,本项目建设符合《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)的相关规定。

2.8.3 与规划符合性分析

2.8.3.1 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》,将新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域。重点开发、限制开发和禁止开发三类主体功能区,是基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力,以是否适宜或如何进行大规模、高强度的工业化城镇化开发为基准划分的。新疆主体功能区划中,重点开发区域和限制开发区域覆盖国土全域,而禁止开发区域镶嵌于重点开发区域或者限制开发区域内。

本项目位于克州上阿图什镇,项目区不属于限制开发区和禁止开发区,项目建设与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符。

2.8.3.2 与新疆及克州国民经济和社会发展的协调性分析

《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,坚持把发展经济着力点放在实体经济上,深化工业供给侧结构性改革,推动工业强基增效和转型升级,全面提升新型工业化发展水平。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。加快中石油玛湖、吉木萨尔、准噶尔盆地南缘以及中石化顺北等大型油田建设,促进油气增储上产。加强成品油储备,提升油气供应保障能力。

《克孜勒苏柯尔克孜自治州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:加快天然气产供储销体系建设。加大乌恰县油气区域勘探力度,力争天然气探明地质储量突破到1000亿立方米。加快推进乌恰县阿克

莫木气田 10 亿立方米/年达产增效，提高克州天然气资源保障能力和开发利用水平。落实天然气产、供、销分级储气能力建设。到 2025 年，城市居民用天然气人口达到 95%以上，城市管网覆盖率达到 95%以上。

本项目为天然气管线项目，属于塔里木盆地油气开发项目，本项目的建设能够提高克州天然气资源保障能力，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》和《克孜勒苏柯尔克孜自治州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。

2.8.3.3 与新疆生态环境保护“十四五”规划符合性分析

本项目采取的各项环保措施与《新疆生态环境保护“十四五”规划》中要求的相符性分析，详见下表。

表 2.8-6 与生态环境保护“十四五”规划符合性分析

规划要求	本项目情况	符合性
加强重点行业 VOCs 治理。实施 VOCs 排放总量控制，重点推进石油天然气开采、石化、化工、包装印刷、工业涂装、油品储运销等重点行业排放源以及机动车等移动源 VOCs 污染防治，加强重点行业、重点企业的精细化管控；全面推进使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等；加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，持续削减 VOCs 排放量	本项目为天然气管线项目，项目运营期内正常工况下无废气排放，施工期废气主要为扬尘和机械车辆尾气，不涉及 VOCs 排放。	--
加强企业自行监测管理。全面履行排污单位自行监测及信息公开制度，加强帮扶指导和调度监督，督促取得排污许可证的排污单位按要求开展监测	本项目环评中已提出环境监测计划，详见“9.3 环境监测”；并已在报告中提出排污许可证申请要求。	符合
强化危险废物全过程环境监管。建立健全各类危险废物重点监管单位清单，全面实行危险废物清单化管理。督促各类危险废物产生单位和经营单位依法申报危险废物产生处置情况，报备管理计划，做好信息公开工作，规范运行危险废物转移电子联单。	本项目施工期和运营期均无危险废物产生，产生的一般工业固体废物均妥善处置。	符合
实施最严格的生态保护制度。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格执行能源、矿产资源开发自治区人民政府“一支笔”审批制度、环境保护“一票否决”制度，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，守住生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，实施生态环境准入清单管控。	本项目为天然气管线项目，不属于“两高”项目以及不符合产业准入标准和政策的落后项目，符合自治区“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合
加强油气资源开发集中区域土壤环境风险管控。以塔里木油田、塔河油田等油气资源开发强度较大地区为重点，开展油气资源开发区土壤环境质量专项调查，建立油气资源开发区域土壤污染清单，对列入土壤污染清单中的区域，编制风险管控方案。加强油气田废弃物的无害化处理和资源化利用，开展油气资源开发区历史遗留污染场地治理，对历史遗留油泥坑进行专	本项目为天然气管线项目，不涉及油气开采。	--

项排查，建立整治清单、制定治理与修复计划。		
-----------------------	--	--

2.8.4“三线一单”符合性分析

2.8.4.1 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果符合性分析

2021 年 2 月，新疆维吾尔自治区人民政府发布了《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)。2024 年 11 月 15 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅印发《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》。项目与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果符合性分析见下表。

表 2.8-7 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果符合性分析表

文件要求		本项目情况	符合性
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求,对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目为天然气管线项目，属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低	符合
环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到优先治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控	本项目运营期无废水产生；本项目所在区域属于大气环境质量达标区域，本项目已提出持续改善、防风固沙、生态修复的要求。本项目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	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等 4 个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用	本项目运营期不消耗水资源、能源消耗，不会对区域水资源、能源造成影响。管线埋地敷设，敷设完成后回填管沟，对土地资源占用较少。综上所述，项目的实施，不会突破区域资源利用上线	符合

环境管控单元	自治区划定环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险管控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善	本项目穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区（编码：ZH65300110001）和阿图什市一般管控单元（编码：ZH65300130001），项目建设过程中执行生态保护红线管理办法的有关要求，以生态环境保护优先为原则，开发建设过程中严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，生态功能不会降低。本项目实施后通过采取完善的污染治理措施，可确保污染得到有效地控制，对地下水环境影响可接受，从土壤环境影响角度项目可行	符合
--------	---	--	----

表 2.8-8 与《新疆维吾尔自治区总体管控要求》符合性分析表

管控要求	本项目情况	符合性
A1 空间布局约束		
【A1.2-1】严格执行国家产业、环境准入和去产能政策，防止过剩或落后产能跨地区转移。符合国家煤电产业政策的新建煤电、热电联产项目烟气排放执行超低排放标准。除国家规划项目外，国家和自治区大气污染联防联控区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯(电石法)、焦炭(含半焦)等行业的新增产能项目，具备风光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。重点控制区主要大气污染物排放须进行“倍量替代”，执行大气污染物相应标准限值，新增大气污染物排放量须在项目所在区域内实施总量替代，不得接受其他区域主要大气污染物可替代总量指标；一般控制区域内主要大气污染物排放须进行“等量替代”，执行大气污染物相应标准限值。严格执行钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业产能置换实施办法	本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类项目；项目所在区域不属于国家和自治区大气污染联防联控区域及重点控制区	符合
【A1.3-1】列入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》淘汰类的现状企业，制定调整计划。针对环保治理措施不符合现行环保要求、资源能源消耗高、涉及大量排放区域超标污染物或持续发生环保投诉的现有企业，制定整治计划。在调整过渡期内，应严格控制其生产规模，禁止新增产生环境污染的产能和产品	本项目为天然气管线项目，不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中淘汰类项目。	符合
【A1.3-2】任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉	本项目穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区，本项	符合

重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁	目为天然气管线项目，属于重大基础设施建设和民生工程，项目运营期管道工程无产排污，对外环境影响较小，不属于重化工、涉重金属等工业污染项目。	
【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区生态功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求	本项目建设符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》等规划要求	符合
【A1.4-2】重大项目原则上布局在自治区主体功能区划中的优化开发区和重点开发区，并符合国土空间规划	本项目不属于重大项目	--
【A1.4-3】石化、化工、煤化工、制药、农药等挥发性有机物排放重点行业建设项目，以及工业涂装、包装印刷等涉 VOCs 排放的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。推进工业园区和企业集群建设涉、VOCs“绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，实现 VOCs 集中高效处理	本项目为天然气管线项目，不属于重点行业建设项目。项目运营期内正常工况下无废气排放。	符合
A2 污染物排放管控		
【A2.1-1】PM2.5、年平均浓度不达标城市禁止新(改、扩)建未落实 SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物(VOCs)等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目	本项目所在区域属于达标城市，根据《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则 大气环境(HJ2.2-2018)>差别化政策有关事宜的复函》，对克州地区实行环境影响评价差别化政策，可不进行颗粒物区域削减，本项目运营期间无废气产生	符合
【A2.1-2】优化区域交通运输结构，加大货运铁路建设投入。推进多式联运型和干支衔接型货运枢纽(物流园区)建设，降低大宗货物公路运输比重，减少重型柴油车使用强度，推进重点工业企业和工业园区的原辅材料及产品由公路运输向铁路运输转移。钢铁、电解铝、电力、焦化等重点企业要加快铁路专用线建设，充分利用已有铁路专用线能力，大幅提高铁路运输比例。建设城市绿色物流体系，支持利用城市现有铁路货场物流货场转型升级为城市配送中心	不涉及	--
【A2.1-3】推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力度，推动“公转铁”和多式联运，推广节能和新能源车辆。加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。鼓励各县(市)积极探	本项目为天然气管线项目，不属于高耗能、高排放项目	--

索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制		
【A2.1-4】到 2025 年，全区所有城镇(城市、县城)和重点镇具备污水收集处理能力，城市污水处理率达到 98%左右，县城污水处理率达到 95%左右	本项目运营期间无废水产生，不会对区域水环境造成影响	符合
【A2.1-5】加强生活垃圾处理。建设城镇生活垃圾综合处理设施，实现地级城市生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输和分类处置，县级城市(县城)生活垃圾无害化处理设施全覆盖，区域中心城市及设区城市餐厨垃圾分类收运和处理。提高农村生活垃圾无害化处理水平。积极发展垃圾生物堆肥，统筹建设垃圾焚烧发电设施，促进生活垃圾资源化利用	本项目施工期施工人员生活垃圾随车带走	符合
【A2.2-1】伊犁河流域、额尔齐斯河流域、博斯腾湖流域、额敏河流域等敏感区域城镇污水处理设施全面提高至一级 A 排放标准。乌鲁木齐市、喀什市、博乐市、石河子市、五家渠市等建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城市，新改扩建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。城镇污水处理厂运行负荷率达到 75%以上	本项目建设地点位于克州上阿图什镇，不涉及以上敏感区域，建设地点也不在乌鲁木齐市、喀什市、博乐市、石河子市、五家渠市等建成区	--
A3 环境风险管控		
【A3.1-1】禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格危险化学品废弃处置。对城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业，进行定量风险评估，就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出	本项目为天然气管线项目，不属于危险化学品生产项目	--
【A3.1-2】全区受污染耕地安全利用率 2025 年达到 98%以上，2030 年保持 98%；污染地块安全利用率 2025 年不低于 90%，2030 年达到 95%以上	本项目不涉及受污染耕地及污染地块	--
【A3.1-3】到 2025 年，全区地下水水质基本稳定。到 2035 年，地下水污染风险得到有效防范。	本项目严格执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，地下水污染风险得到有效防范	符合
【A3.2-1】建立重污染天气监测预警体系，建立地州(市)与县(市)之间上下联动、县级以上人民政府生态环境主管部门与气象主管机构等有关部门之间左右联动应急响应体系，实行联防联控	不涉及	--
A4 资源利用要求		
【A4.1-1】实行最严格的水资源管理制度，严守水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”，严格实行区域用水总量和强度控制，强化节水约束性指标管理。自治区用水总量 2025 年、2030 年分别控制在 536.15、526.74 亿立方米以内	本项目施工期中采取节水措施，用水量较小，管道试压水通过沉淀处理后最终用于洒水抑尘，节约了水资源；运营期不新增用水，不会超过用水总量控制指标	符合
【A4.1-2】严格实行用水总量控制和实施计划供水制度，坚决制止非法开荒。严格实施取水许可制度，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可		
【A4.1-3】严控地下水超采。严格控制开采深层承压水，	本项目不涉及地下水的开	--

地热水、矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。加强地下水超采区综合治理与修复，实行地下水开采量与水位双控制度	采	
【A4.1-4】2025 年、2030 年新疆维吾尔自治区地下水供水控制指标分别为 688538 万 m ³ 、626527 万 m ³	本项目用水主要为施工期用水，用水量较小，对区域水资源消耗较小，不会超过自治区地下水供水控制指标	符合
【A4.2-1】2025 年，全区永久基本农田保持在 4100 万亩以上	本项目不占用基本农田	--
【A4.3-1】煤炭占一次能源消费比重持续下降。 【A4.3-2】加强能耗“双控”管理，严格控制能源消费增量和能耗强度。优化能源消费结构，对“乌—昌—石”“奎—独—乌”等重点乡镇域实施新建用煤项目煤炭等量或减量替代。 【A4.3-3】大力发展绿色建筑，城镇新建公共建筑全面执行 65%强制性节能标准，新建居住建筑全面执行 75%强制性节能标准	本项目不涉及煤炭的消耗	--
【A4.4-1】重点控制区实施燃煤总量控制。各城市结合本地实际划定和扩大高污染燃料禁燃区范围，逐步由城市建成区扩展到近郊。通过政策补偿等措施，逐步推行以天然气或电替代煤炭。 【A4.4-2】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源	本项目不涉及高污染燃料	--
【A4.5-1】实施全社会节水行动，推动水资源节约集约利用	本项目施工建设过程中采取节水措施，节约水资源	符合
【A4.5-2】大力发展绿色矿业，提高矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率	本项目为天然气管线项目，不涉及矿业开采。	--

2.8.4.2 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性分析

2021 年 7 月，新疆维吾尔自治区生态环境厅发布《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162 号）。按照《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》，全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区，新疆维吾尔自治区生态环境厅制定《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》。塔城地区（不含沙湾市和乌苏市）主要涉及“北疆北部片区”，乌苏市涉及“克奎乌-博州片区”，沙湾市涉及乌昌石片区。

本项目建设地点位于克州上阿图什镇，属于南疆三地州片区。南疆三地州片区管控要求包括：加强绿洲边缘生态保护与修复，统筹推进山水林田湖草沙治理，

禁止樵采喀什三角洲荒漠、绿洲区荒漠植被，禁止砍伐玉龙喀什河、喀拉喀什河、叶尔羌河、和田河等河流沿岸天然林，保护绿洲和绿色走廊。控制东昆仑山-阿尔金山山前绿洲、叶尔羌河流域绿洲、和田河流域绿洲、喀什-阿图什绿洲的农业用水量，提高水土资源利用效率，大力推行节水改造，维护叶尔羌河、和田河等河流下游基本生态用水。

本项目建设地点远离喀什三角洲荒漠、玉龙喀什河、喀拉喀什河、叶尔羌河、和田河。本项目施工过程中严格采取节水措施、控制施工占地，管道敷设完成后，采取措施及时恢复区域占地植被损失，尽可能减少对区域生态环境的影响。本项目符合《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》中南疆三地州片区管控要求。

2.8.4.3 与《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》及其动态更新成果符合性分析

2021年6月13日，克孜勒苏柯尔克孜自治州人民政府发布了《关于印发<克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（克政办发〔2021〕13号），2025年1月24日克孜勒苏柯尔克孜自治州人民政府发布“三线一单”生态环境分区管控方案动态更新成果。更新后，全州共划定环境管控单元46个。其中：优先保护单元31个、重点管控单元11个、一般管控单元4个。

（1）生态保护红线

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

经查询，本项目管线穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区（环境管控单元编码：ZH65300110001）和阿图什市一般管控单元（环境管控单元编码：ZH65300130001）。本项目为天然气管线项目，也属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的

措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低。

(2) 环境质量底线

本次评价现状调查结果显示，工程所在区域的环境空气为达标区。

项目所在区域地下水水质各项监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类限值；项目地区地表水水质监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准；项目区声环境质量良好，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

工程运营期管道工程无产排污，对外环境影响较小。因此，本项目的建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

本项目为天然气管道项目，运营期无资源利用。本项目施工临时占地类型以天然牧草地为主，土地资源消耗符合要求。本项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目为天然气管线项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令2023年第7号）鼓励类“七、石油天然气”中“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，本项目的建设符合国家的相关政策。

本项目与涉及管控单元分类管控要求符合性分析见下表

表 2.8-9 阿图什市生态环境准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求	
ZH65300110001	阿图什市水源涵养生态保护红线区	优先管控单元	空间布局约束	执行优先保护单元中生态保护红线区水源涵养生态保护红线区、生态保护红线区总体管控要求中关于空间布局约束的准入要求。
ZH65300130001	阿图什市一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	执行自治州总体管控要求、一般管控单元分类管控要求中关于空间布局约束的准入要求。
			污染物排放管控	执行自治州总体管控要求、一般管控单元分类管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。
			环境风险防控	执行自治州总体管控要求、一般管控单元分类管控要求中关于环境风险防控的准入要求。
			资源开发效率要求	执行自治州总体管控要求、一般管控单元分类管控要求中关于资源利用效率的准入要求。

表 2.8-10 优先管控单元管控要求符合性分析

管控要求	本项目情况	符合
------	-------	----

		性
空间布局约束		
【1.1-1】生态保护红线按红线管控要求进行管理，禁止或限制不符合主体功能定位的各类开发活动，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。	本项目为天然气管线项目，属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低	符合
【1.2-1】禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发建设活动，现行法律、法规明确豁免的开发建设活动除外。		

表 2.8-11 一般管控单元管控要求符合性分析

管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束		
【1.1-1】限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目，原则上不增加产能，现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。	本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类项目，不属于“两高”项目。	符合
【1.2-1】严格水域岸线用途管制，新建项目一律不得违规占用水域，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目穿越恰克马克河，施工期结束后恢复河道生态，不占用水域岸线。	符合
【1.3-1】加强相关规划和项目建设布局水资源论证工作，国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局，应充分考虑当地水资源条件和防洪要求。	本项目施工期废水全部回用，运营期正常工况下无废水产生，施工期严格执行节水措施，不属于高耗水产业	符合
【1.3-2】重大项目原则上布局在重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展。		
【1.3-3】水资源论证不过关的用水项目一律不予批准，对取用水量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批其建设项目新增取水许可。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、化工等项目，不得批准其新增取水许可。		
【1.4-1】在河道管理范围线以外 1 千米以内，河流陆域沿岸纵深 50 米内，从严控制矿产资源开发活动，确保区域地表水环境质量全部达到功能目标。	本项目为天然气管线项目，不属于矿产资源开发活动	--
【1.4-2】水质不能稳定达标的区域原则上不允许建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目，已超过承载能力的地区要实施水污染物削减方案，加快调整发展规划和产业结构。	本项目运营期无废水排放	符合
【1.4-3】禁止在地下水源地建设尾矿库、危险废物处置设施和造纸、重化工等水污染风险高的企业，禁止垃圾	不涉及	--

堆放和填埋，禁止设置各类污水排放口和渗坑，禁止建设以农业灌溉为目的规模化地下水开发项目。		
【1.5-1】将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。对暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由各县（市）人民政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测，发现污染扩散的，有关责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。对拟开发利用的，要逐步开展治理与修复，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序。	不涉及	--
【1.5-2】对基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目临时占地不涉及基本农田	--
【1.5-5】加强对本地区矿山、油气等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管，发现未利用土壤污染问题的，要坚决进行查处，并及时督促有关企业采取有效防治措施消除或减轻污染。	本项目为天然气管线项目，不涉及油气等矿产资源开采。	--
污染物排放管控		
【2.1-1】落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目为天然气管线项目，属于生态影响型项目，不涉及总量。	--
【2.5-1】排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要开展土壤环境风险评估，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目属于天然气管道运输业，输送的天然气为洁净天然气，属于IV类项目，不需开展土壤环境影响评价工作。	--
环境风险管控		
【3.1-1】加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本项目不涉及公益林，施工期间严格落实水保措施，防止水土流失。	符合
【3.2-1】盖孜河、克孜勒苏河、恰克马克河和托什干河干流沿岸，要严格控制有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目为天然气管道项目，不属于有色金属冶炼项目，项目管线穿越恰克马克河，施工期间严格落实保护措施，施工结束后尽快恢复占地生态。	--
资源利用要求		
【4.1-1】实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目施工期中采取节水措施，用水量较小，管道试压水通过沉淀处理后最终用于洒水抑尘，节约了水资源；运营期不新增用水，不会超过用水总量控制指标	符合
【4.3-1】新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。		
【4.3-2】严格控制开采深层承压水，矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。实行地下水开采量与水位双控制。	本项目用水不涉及开采地下水。	--

2.8.5 选址（选线）合理性分析

(1)项目总体布局合理性分析

本项目天然气管线主要位于新疆维吾尔自治区上阿图什镇，位于城市建成区以外，除位于塔里木河流域水土流失重点治理区和穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区外，占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位等其他环境敏感区，满足相关布局要求；从现状调查结果看，项目占地的土地利用类型主要为天然牧草地，评价范围内绝大部分为荒漠地区，植物覆盖度较低。周边几乎无野生动物分布。建设过程中将严格执行各项水土保持措施，以减小因工程建设带来的不利影响，从而减少水土流失。

本次评价要求项目建设和运行过程中需严格按照设计方案划定区域进行，认真落实环评提出的环境保护措施，项目与其他建构筑物的距离要严格满足相关设计技术规范要求。

(2)管线选线可行性分析

本项目天然气管线选线不在城市规划区、自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位等范围内，同时管线敷设区域已避开地质灾害(洪水等)易发区和潜发区。管线穿越国家阿图什市水源涵养生态保护红线区，管线采用定向钻穿越方式，不会对生态保护红线区景观和生态环境造成干扰，不会污染该河流水质。天然气管线沿线植被覆盖度相对较低，植物损失量相对较小，且天然气管线采取埋地敷设，占地面积相对较小，地表扰动面积较小，整体而言，项目管线选线可行。

综合分析，项目选址（选线）从环保角度分析是可行的。

3 工程分析

3.1 区块开发现状及环保手续履行情况

3.1.1 恰探 1 井开发现状及环保手续履行情况

3.1.1.1 恰探 1 井开发现状

乌恰气田恰探 1 井区位于塔里木盆地西南坳陷西天山冲断带乌恰构造带乌恰石炭 1 号背斜，东南距阿图什市约 37km，南距喀什市约 41km，西距乌恰县 40km。目前区块内仅有恰探 1 和阿北 1JS 两口探井。恰探 1 井 2023 年 2 月 14 日完井转试气。根据恰探 1 井和阿北 1JS 井试气情况表明，该区块有一定储量的天然气资源，且天然气中分别含有 927ppm、914ppm 的 XAI 气，在国内属 XAI 含量较高的气田，XAI 气资源量比较可观，XAI 气作为一种宝贵战略性稀缺资源，需进行充分回收。

目前恰探 1 井区已建成集气管线 2.02km、燃料气管线 2.02km；（10+10）万方/天 LNG 撬装处理站 1 座（分别含提 XAI 装置），配套建设电气、自控、通信、防腐、消防等工程。

1. 主体工程建设情况

（1）井场、集输工程

采气井场 2 座（恰探 1 井、阿北 1JS 井），均为加热节流型井场；管道均选用无缝钢管，采气管道约 2.02km，燃料气管道约 2.02km。

①阿北 1JS 井至恰探 1 井场集输管道 1 条，线路起点为阿北 1JS 井，线路终点为恰探 1 井，管径 DN80，设计压力 12MPa，线路长度约 1.92km；

②恰探 1 井至阿北 1JS 井燃料气管道 1 条，线路起点为恰探 1 井，线路终点为阿北 1JS 井，管径 DN40，设计压力 1.6MPa，线路长度约 1.92km；

③恰探 1 井至 LNG 撬装站集输管道 1 条，线路起点为恰探 1 井，线路终点为 LNG 撬装站，管径 DN80，设计压力为 12MPa，线路长度约 0.1km；

④LNG 撬装站至恰探 1 井燃料气管道 1 条，线路起点为 LNG 撬装站，线路终点为恰探 1 井，管径为 DN40，设计压力为 1.6MPa，线路长度约 0.1km。

（2）站场工程（LNG 撬装站）

结合气田配产情况及标准化设计，考虑到井口气规模适应性、资源衰减影响、

不同规模井口气。LNG 橇装装置建设 2 列 $10 \times 104\text{m}^3/\text{d}$ 液化装置。

LNG 橇装装置包括两列分离计量装置、两列脱碳装置、两列脱水装置、两列脱重烃装置、两列液化装置、两列提 XAI 装置以及两列装车装置，配套建设公用工程及辅助生产设施。生产的 LNG 装车外销，粗 XAI 气通过管束车拉运至喀什分厂进行精制。

2. 公辅工程

（1）火炬及放空系统

设置 2 套火炬放空系统，按温度不同分为常温和低温两个系统，每个系统内都包含一根放空总管，低温放空空气经放空空气复热器复温至低于环境温度 10°C 后与常温放空空气汇入放空分液罐，然后再经放空火炬进行燃烧处理，放空火炬水平放置在放喷池内。

（2）燃料气系统

本系统主要是为火炬及放空系统所需燃料气。同时，为井口设施提供燃料气，正常运行期间，站场所用燃料气由脱碳装置产生的闪蒸气、BOG 供给。首次开工或停工检修后再开工时，由原料气天然气作为工厂的开工燃料气。

（3）空氮站

液化单元两台压缩机电机正压通风用的净化空气；另还设置 1 个净化空气储罐和 1 个 PSA 氮气储罐。净化空气储罐的总容量可满足工程全部投产后紧急停电时全厂仪表的安全制动用气量。全厂各装置正常生产时只需启动 1 台空气压缩机。

（4）给排水

站内生活污水通过污水管道收集，经化粪池预处理后排入生活污水罐（利旧、V 有效= 30m^3 ），拉运至阿克莫木气田天然气处理厂一体化生活污水处理装置处理。站内设常温污水罐（V 有效= 50m^3 ），后期产生的采出水经污水罐暂存后拉运至阿克莫木气田天然气处理厂二期拟建采出水处理装置处理（二期工程计划 2029 年建成）。

（5）供电工程

恰探 1 井区电源由国家电网 35kV 居托一线提供。新建 35kV 输电线路，起点为 35kV 居托一线 173 号杆，终点为恰探一井区井场，合计线路长度 13 公里。LNG 增压站电源“T”接自本次新建的 35kV 架空线路，以“T”接点为分界点。

（6）自动控制

恰探 1 井区 LNG 橇装装置选用分散控制系统作为全厂的过程控制系统（BPCS），集散控制系统采用分散控制体系结构，主要可分为现场仪表层、装置控制层、工厂监控与管理层等，数据通信采用工业以太网网络，具有集中显示和操作管理、控制相对分散、配置灵活、组态方便、高可靠性等优点。

（7）通信工程

通信系统主要解决气田内各工艺站场至恰探 1LNG 橇装站的数据传输系统设计和新建井场视频安防系统设计。

项目数据各新建井场至新建恰探 1LNG 橇装站采用“交换机+光纤”的传输方式进行数据传输，设计界面为新建单井至恰探 1LNG 橇装站通信机柜。

（8）防腐与保温

管道均采用加强级 3PE 防腐，需保温的管道采用硬质聚氨酯泡沫塑料保温层+聚乙烯外护层的保温结构。同时采用高电位镁合金牺牲阳极阴极保护。站内埋地管道、设备采用性能优良的防腐层保护方案，不做阴极保护。站内地面管道、设备外壁等根据其运行温度、是否保温等采用适宜的防腐涂料防腐。采用腐蚀挂片检测管道内腐蚀速率。站内地面保温推荐采用复合硅酸盐保温材料。

3.1.1.2 环保手续履行情况

乌恰气田恰探 1 井区环保手续履行情况，见下表。

表 3.1-1 开发现状环评及验收情况一览表

工程内容	项目名称	审批部门及文号	验收情况
恰探 1 井钻井工程	恰探 1（勘探）井钻井工程环境影响报告表	克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境局 克环评函（2020）23 号	自主验收
阿北 1JS 井钻井工程	阿北 1JS 井（勘探井）钻井工程环境影响报告表	克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境局 克环评函（2023）28 号	自主验收
零散气回收站	恰探 1 井零散气回收站建设项目环境影响报告表	克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境局 克环评函（2023）47 号	暂未验收
	中国石油运输有限公司沙漠运输分公司阿北 1JS 井天然气回收站项目环境影响报告表	克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境局 克环评函（2024）110 号	暂未验收
塔里木油田阿图什气藏恰探 1 井、阿图什气藏恰探 1 井、	塔里木油田阿图什气藏恰探 1 井、阿北 1JS 井试采项目环境影响报告表	新疆维吾尔自治区生态环境厅新环审（2024）175 号	暂未验收

	塔里木油田阿图什气藏恰探 1 井、 阿北 1JS 井试采项目（重大变动） 环境影响报告书	/	
--	--	---	--

3.1.2 阿克莫木气田开发现状及环保手续履行情况

阿克莫木气田构造位于塔里木盆地西南坳陷喀什凹陷乌恰构造带阿克莫木背斜。地理位置位于新疆维吾尔自治区乌恰县境内，西距乌恰县约 8km。阿克莫木气田紧靠南天山南麓，地表高差较大，地形北高南低，地面海拔在 2000m~2600m 之间；气田区内地表以第四系砾石为主。该区以南依次分布有阿图什构造带和喀什构造带，与乌恰构造带在山前区形成并行排列三排构造带。

3.1.2.1 阿克莫木气田开发现状

塔里木盆地喀什北区块阿克莫木气田总体开发工程主要建设内容包括：

（1）钻井工程

共部署井数 16 口，包括利用老井 11 口（其中观察井 2 口、二氧化碳回注井 1 口、地层水回注井 1 口），新钻井 5 口，总投产井数 12 口（包括新井 5 口，利用老井 7 口）。新钻井全部为水平井，钻井深度约 4060 米，天然气产能约 11.1 ×10⁸ 立方米/年。

（2）地面工程

新建阿克莫木天然气处理厂设计规模为 300 万立方米/天，建设内容包括集气装置、清管站、脱碳单元、脱水脱烃单元、污油回收单元、外输计量单元、乙二醇再生单元、二氧化碳回注单元各 1 套，并配套建设凝析油罐区、空气氮气站、火炬及放空系统、燃料气系统、导热油系统、维修及分析化验等辅助设施。新建单井站 12 座，其中 7 口老井配备 200 千瓦真空加热炉（燃气）、5 口新钻井配备 315 千瓦真空加热炉（燃气）。

（3）油气集输工程

新建集气干线 14 公里，采气支线 22.25 公里，燃料气管线 14.8 公里。

（4）配套工程

新建干线道路 14 公里、支线道路 18.9 公里，外部连接道路 5 公里，以及供排水、电力、消防、结构、通信、自控和防腐等公用工程。项目总投资 102689.73 万元，其中环保投资 2359.41 万元，占总投资的 2.33%。

塔里木盆地喀什北区块阿克莫木气田总体开发工程分两期建设。

一期工程：采气井场、中压集输系统、天然气处理站、35kV 变电站及相应的配套工程，一期工程于 2019 年建成。

二期工程：低压集输管道、低压气压缩机组、采出水处理及相应配套工程扩容，二期工程于 2029 年建成。

3.1.2.2 环保手续履行情况

阿克莫木气田环保手续履行情况，见下表。

表 3.1-2 开发现状环评及验收情况一览表

工程内容	项目名称	审批部门及文号	验收情况
塔里木盆地喀什北区块阿克莫木气田总体开发工程	塔里木盆地喀什北区块阿克莫木气田总体开发工程环境影响报告书	新疆维吾尔自治区环保厅 新环函〔2018〕146 号	塔里木盆地喀什北区块阿克莫木气田总体开发工程（一期）自主验收
阿克莫木气田天然气处理厂危废暂存间项目	阿克莫木气田天然气处理厂危废暂存间建设项目环境影响报告表	克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境局 克环评函〔2022〕51 号	自主验收

3.2 工程概况

3.2.1 项目基本情况

3.2.1.1 基本情况

项目名称：克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目

建设性质：新建

建设地点：克州上阿图什镇

建设单位：克州火炬燃气有限公司

建设内容及规模：本项目天然气管道起自恰探 1 号气井，止于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点，输气管道总长 13.256 公里。管径 D219.1×7.1mm，设计压力 4MPa，设计输气量为 50×10⁴Nm³/d。

项目总投资：900 万元。

表 3.1-1 本项目工程量一览表

序	名称	型号	单位	数量
---	----	----	----	----

号				合计	其中备用
一	管材				
1	加强级 3PE 防腐无缝钢管	φ219.1×7.1L360NPSL2 级	米	13500	
2	无缝钢管	φ60.3×4L360NPSL2 级	米	25	
3	无缝钢管	Ø88.9×5.6L360NPSL2 级	米	16	
4	过路套管	DN800 钢筋混凝土涵管	米	24	
5	钢制套管	DN500Q235B	米	50	
二	管件				
1	异径三通	D219.1×7.1/D60.3×4/L360NPN63	个	5	
	异径三通	D323.9×8.8/D219.1×7.1/L360NPN63	个	1	
	等径三通	D219.1×7.1/D219.1×x7.1/L360NPN63	个	2	
2	感应加热弯管	D219.1×7.1a=90°Rr=5DL360N	个	8	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=65°Rr=5DL360N	个	1	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=59°Rr=5DL360N	个	1	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=51°Rr=5DL360N	个	2	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=45°Rr=5DL360N	个	4	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=40°Rr=5DL360N	个	3	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=33°Rr=5DL360N	个	7	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=26°Rr=5DL360N	个	7	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=20°Rr=5DL360N	个	12	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=15°Rr=5DL360N	个	19	
	感应加热弯管	D219.1×7.1a=10°Rr=5DL360N	个	30	
3	钢制管帽	D219.1×7.1/L360NPN63	个	2	
4	直埋式绝缘接头	DN200PN63	个	1	
三	阀门井及阀门				
1	DN200 直通井	2.2m(长)×1.8m(宽)×2.0m(深度)	座	1	
	DN200 三通井	2.9m(长)×2.9m(宽)×2.0m(深度)	座	1	
2	钢制球阀	Q347F-63DN200PN63	个	4	
	钢制球阀	Q41F-63DN50PN63	个	5	放散
	钢制截止阀	J41F-63DN50PN63	个	5	放散阀
3	铸铁防盗井盖	φ800 成品	个	3	

4	钢板	$\sigma=4\text{mm}$	m^2	1	
5	丝接球阀	CJ123W-63P-DN15	个	5	
6	压力表	Y-1000-9.9MPa 成品	个	5	
7	压力表底座	M16×1.5 成品	个	5	
四	其他附件				
1	绝缘支撑	适用于 D219.1×7.1(套管为 DN500)	个	38	
2	燃气专用警示带成品	/	米	13500	
3	里程桩	/	个	13	
4	标志桩	/	个	270	
5	转角桩	/	个	30	
五	防腐部分				
1	防腐垫	/	片	100	
2	热熔胶	/	kg	60	
3	辅助试片	/	片	13	
4	测试桩	/	支	13	
5	测试电缆线	VV-0.6/1KV/1X10mm 铜芯电缆	米	130	
6	阳极电缆线	V-0.6/1KV/1X10mm 铜芯电缆	米	130	
7	长效参比电极	/	套	13	
六	弯管、焊口防腐部分				
1	圆桶式热收缩套	适用管径 6219 长度=600 厚度=2.5	套	1450	
2	热缩带	宽度 200mm 成品	m^2	150	
七	其他				
1	稳管固定墩	1.0m 长×0.9m 宽×0.9m 高	个	30	

3.1.1.2 项目组成及建设规模

本项目仅有输气管道、阀井建设，不涉及站场建设。项目组成见下表

表 3.1-2 项目组成表

项目		组成
主体工程		①新疆天然气管道恰探 1 号气井至阿克气田输气管道碰口处,管道长约 13.256km, 管径 D219.1×7.1mm, 设计压力 4MPa; ②穿越公路 2 处, 顶管穿越方式; ③穿越恰克马克河 1 处, 定向钻施工方式。
公辅工程	阀井工程	建设 2 个主线控制阀井, 分别在桩号 K0+010、K12+420
	防腐工程	三层结构聚乙烯防腐层 (3PE) 及外加电流阴极保护
	管线标志桩	每隔 50m 设置一个标志桩
	警示带	警示带敷设在顶管上方 300mm~500mm 处

	给排水	施工期用水采用罐车拉运。施工期不设施工营地，管线试压水循环使用，试压完成后用于区域洒水抑尘。运营期无废水产生
环保工程	废气	施工期：施工扬尘采取洒水抑尘措施，焊接使用无毒低尘焊条，运输车辆定期检修，燃用合格油品； 运营期：无废气产生
	废水	施工期：管线试压废水循环使用后用于区域洒水抑尘，施工期间产生生活污水主要依托恰探 1 井场防渗生活污水池； 运营期：无废水产生。
	噪声	施工期：选择低噪声设备；合理安排施工时间； 运营期：无噪声产生。
	固体废物	施工期：生活垃圾定点收集，交由环卫部门处置；施工废料可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置；废弃泥浆中膨润土部分采用泥浆回收系统回收后外运，剩余渣土主要是表层土，无污染，用于场地绿化覆土。 运营期：清管废渣收集后交环卫部门统一处置。
	生态	施工期：严格控制施工作业带宽度；分层开挖，分层回填；填埋所需土方利用管沟挖方，做到土方平衡；临时堆土防尘网苫盖；设置限行彩条旗；洒水降尘； 运营期：定时巡查。
环境风险		定期对管线进行检查
劳动定员		依托恰探 1 井场现有人员，不新增劳动定员
工作制度		年工作 365d，8760h

3.1.1.3 主要技术经济指标

主要技术经济指标见下表。

表 3.1-3 主要技术经济指标一览表

序号	项目		项目	单位	数量
1	开发指标	天然气管 线	长度	km	13.256
			内径	mm	200
			压力	MPa	4.0
3	综合指标		总投资	万元	900
			环保投资	万元	82
4			临时用地	hm²	11.9
			劳动定员	人	不新增
5			工作制度	h	8760

3.1.1.4 工程进度安排

项目计划 2025 年 10 月开工，2025 年 12 月底完成施工。

3.1.2 资源、市场和供配气方案

3.1.2.1 资源

本项目气源主要来自恰探气井。

阿图什恰探气井所在的西昆仑山前“马兰矿带”是新疆首个千亿方级非常规气田，但现有管网仅能满足 60%产能外输需求，导致日均 50 万方天然气被迫放空燃烧（2023 年监测数据显示，单井放空损耗达 800 万元/年）。乌恰气田恰探 1 井区位于塔里木盆地西南坳陷西天山冲断带乌恰构造带乌恰石炭 1 号背斜，东南距阿图什市约 37km，南距喀什市约 41km，西距乌恰县 40km。目前区块内仅有恰探 1 和阿北 1JS 两口探井。恰探 1 井 2023 年 2 月 14 日完井转试气。

（1）天然气物性

恰探 1 气藏天然气平均相对密度为 0.6284，天然气甲烷含量 85.21%~87.95%，平均含量为 86.51%，乙烷含量 0.587%~0.61%，平均含量 0.604%，丙烷平均含量 0.07%，氮气平均含量为 9.846%，CO₂ 含量为 2.43~3.94%，H₂S 含量 2ppm~4ppm，XAI 气平均含量 0.107%；干燥系数（C1/C1+）为 0.991。

（2）地层水物性

恰探 1 井地层水水型为氯化钙，氯根 7.18×10⁴mg/L~7.73×10⁴mg/L，总矿化度 1.18×10⁵mg/L~1.29×10⁵mg/L，地层水平均密度 1.09g/cm³。

（3）凝析油物性

恰探 1 井为干气藏，不含凝析油。

天然气组分分析表明，恰探 1 井采出的天然气中含有 927ppm 的 XAI 气，在国内属 XAI 含量较高的气田，XAI 气资源量比较可观，XAI 气作为一种宝贵战略性稀缺资源，需进行充分回收。同时，充分回收试采井采出天然气中的 XAI 气，可显著提高气田经济效益，保障塔西南天然气综合利用厂原料气供应充足。

3.1.2.2 供配气方案

当前克州及周边区域天然气供应缺口显著，日均短缺达 50 万立方米，直接影响居民生活用气、供暖保障及工业生产的稳定性。该管道建成后，可精准填补缺口，满足约 30 万户家庭日常用气需求，为区域经济发展提供稳定能源支撑。管道将阿图什恰探气井、阿克气田等气源节点与消费中心直接连接，构建多气源互补的输配网络，提升极端天气、用气高峰等场景下的调峰能力和应急响应效率，

降低能源断供风险。

3.1.2.3 输气工艺

(1) 气源组分

本项目在阿图什分输站接收恰探 1 号气井气源来气，管道设计压力 4.0MPa。管径 D219.1×7.1mm，设计输气量为 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。天然气气源组分见下表。

表 3.1-4 恰探 1 号井天然气组分

组分	C ₁	C ₂	C ₃	iC ₄	nC ₄	iC ₅
Mol%	86.0	0.669	0.0903	0.0344	0.0326	0.0329
组分	nC ₅	C ₆	CO ₂	N ₂	He	H ₂
Mol%	0.0183	0.0005	2.49	10.6	0.0927	0.0032

(2) 天然气热值

低位发热值：0.55MJ/m³(12791.28Kca/Nm³)

高位发热值：33.91MJ/m³(14198.12Kcal/Nm³)

天然气符合《天然气》（GB17820-2018）中的II类气要求。

(3) 主要物性参数

恰探 1 气藏天然气平均相对密度为 0.6284，XAI 气平均含量 0.107%；干燥系数（C₁/C₁₊）为 0.991。

3.1.3 主体工程

3.1.3.1 选线原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的有关规定，结合燃气管道所经地区的地形地貌、环境、交通、人文、经济等诸方面的具体情况，线路选择主要遵循以下原则：

(1) 线路走向的确定首先要协调好与沿线城镇规划、水利规划、交通、通信电缆或地震断裂带、重大基础设施等方面的相互关系，避免在今后施工中出现大段管道改线而影响管道建设；

(2) 线路走向应力求顺直，缩短线路长度，节省钢材和工程投资；

(3) 线路尽可能利用和靠近现有公路，以方便运输，施工和生产维护管理，线路与公路伴行应取得公路主管部门的同意；

(4) 选择有利地形，尽量避开施工难点和不良工程地质段，确保管道长期可靠安全运营；

(5) 大中型河流穿(跨)越的位置选择应服从线路走向;在服从线路总走向的前提下,线路局部走向应服从穿(跨)越点的需要;管道尽量减少与水域交叉,选择合理的河流穿跨越点;

(6) 管道应尽量避绕城市规划区、村镇及工矿企业,尽量避开多年生经济作物区域和重要的基本建设设施,减少拆迁工程量。必须通过时,应考虑所经城镇和工矿企业的规划和发展并与所经地区的规划、水利、交通等部门协商一致。线路走向应与沿线各市、区、镇规划部门结合并取得规划部门同意;

(7) 线路必须避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位的保护区;

(8) 线路应避开飞机场、火车站、海(河)港码头、国家级自然保护区等区域;

(9) 线路走向便于站场设置时与城市供气系统现状与规划的衔接,利于城市气源的对置设置等。

(10) 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距分别不应小于 8m,依据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)规定埋地管道与建构筑物的间距应满足施工和运行管理需求,且管道中心线与建构筑物的最小距离不应小于 5m

3.1.3.2 总体线路方案

本项目管线的起点终点位置决定大致走向为西向至南向,恰探 1 号气井至阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点,此区间布置有吐伊高速、309 省道 2 条交通线,受区域山脉地形的制约,因此没有宏观线路比选方案,支队局部走向根据有利地形,山坡岩石底层稳固性、占地等因素进行合理选取或避让问题。

本项目选取线路走向为以恰探 1 号气井南侧接气点为起点,沿临时便道向南敷设 270m 后,向西南敷设 5496m,接着向南敷设 6486m 至阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点,方案水平全长约 13.256km。

图 3.1-1 燃气管道走向图

3.1.3.3 局部方案比选

由于项目线路宏观走向具有唯一性,不作整体比选。在初步设计阶段,通过对关键点现场线路踏勘及调研,结合沿线地方政府的要求、地理信息资料和勘测

资料，对桩号 K10+331~桩号 K12+441（项目终点）两个方案进行比选。

1. 方案介绍

(1) 方案一

起点桩号 K10+331，管道向西南方向 75° 铺设 325m 后，继续西南方向 45° 铺设 660m 穿越恰克马克河和吐伊高速，在吐伊高速西侧并行 350m 并行间距不小于 50m，后向西南方向 45° 铺设 550m 穿越 309 省道，在 309 省道西侧并行 750m 后到达 K12+441（项目终点），并行间距为 100m。线路长度约 2.585km，其中穿越高速公路 1 次，省道 1 次，河流 1 次，穿越永久基本农田 250m。

(2) 方案二

起点桩号 K10+331，管道向东南方向 4° 铺设 660m 后，继续东南方向 51° 铺设 220m 穿越恰克马克河，在转角桩 K11+220 处向西南方向 45° 铺设 1000m 穿越吐伊高速至 309 省道，在 309 省道东侧并行 106m，并行间距 20m，后穿越 309 省道 196m 到达 K12+441（项目终点）。线路长度约 2.182m，其中穿越高速公路 1 次，省道 1 次，河流 1 次，不穿越基本农田。

图 3.1-2 局部线路方案比选图

2. 工程比选

综合整体投资、沿线占地、管道完整性管理、施工协调难度等因素，立足长远发展多方面考虑，本项目推荐方案二。

表 3.1-5 局部线路工程量比选表

序号	工程项目		单位	方案一	方案二(推荐方案)
1	线路长度	线路实长	m	2585	2182
2	穿越	穿越高速公路	m	34	34
		穿越省道	m	16	16
3	通过的高后果区		m	165	383
4	土石方量	土方	m ³	13130	11083
6	征占地	临时占地（永久基本农田）	m ²	20032(2500)	19597(0)
7	工程投资		万元	212	148

3. 环境比选

本次从各环境要素的影响进行比选，方案一路线长，且占用了永久基本农田，方案二尽量避开了农田区，但穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区长度比方案

一多，方案二采用定向钻穿越方式，不会对生态保护红线区景观和生态环境造成干扰，不会污染该河流水质。因此，从环境角度考虑方案二的环境影响可接受。

3.1.3.4 不可避免生态保护红线论证

区域地形地貌限制：项目位于阿图什市上阿图什镇西北部，地处恰克马克河谷，地势由西北向东南倾斜，境内最高峰位于玉奇莫日万塔格山，海拔 2036.8 米；最低点位于恰克马克河，海拔 1000 米。区域内地形地貌复杂，选线受到一定限制。

城镇规划和交通限制：阿图什市现有的城镇规划和交通网络对输气管道的选线产生了影响。管道选线需尽量避开城市规划区、村镇及工矿企业，同时要考虑与现有管道的衔接，以方便施工和后期运营维护。

气源和市场分布限制：项目连接恰探区块气井和阿图什市，气源位置和市场需求的分布决定了输气管道的大致走向。在满足技术和安全要求的前提下，选线需尽量靠近气源和市场，以减少输气成本和能源损耗。

图 3.1-3 项目占用生态保护红线影像示意图

项目实际用地红线（2000 国家大地坐标）在“新疆维吾尔自治区国土空间基础信息平台”中查询分析发现，本项目部分路段穿越天山南脉水源涵养生态保护红线区。根据地形地貌、交通路网及生态红线位置，结合遥感影像，该项目占用克州阿图什市天山南脉水源涵养生态保护红线区 0.36872 公顷。起点区域生态红线分布：输气管道终点区域位于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口，该区域周边分布有水源涵养生态保护红线。项目在选线时已尽量避让了生态保护红线，但由于气源位置的限制，项目在终点附近选择了合适的碰口点，尽量减少了对生态红线的占用，但终点附近仍需穿越部分未利用地，该区域靠近水源涵养生态保护红线区。

综上所述，由于区域地形地貌、城镇规划、交通以及气源和市场分布等多方面的限制，项目在选址位置上具有一定的局限性，导致输气管道不得不穿越部分生态保护红线。因此，本项目穿越生态保护红线符合《生态保护红线管理办法》中关于“重大基础设施项目无法避让”的情形，属于不可避免。

3.1.3.5 穿越工程

本项目输气管道主要通过上阿图什镇境内，本项目全线穿越河流 1 次，穿越高速公路 1 次、省道 1 次。

1.河流穿越

本项目线路穿越恰克马克河 1 处，总长度约 383m，采用定向钻穿越。

表 3.1-6 管线穿越河流情况

线段区域	水体名称	穿越长度/m	穿越方式
桩号 K10+770~K11+295	恰克马克河	383	定向钻

穿越管道埋设严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的要求进行敷设。管线水域小型穿越，挖深应根据冲刷或疏浚情况确定，无冲刷或疏浚水域，管道应埋设在水床底面 1.0m 以下；有冲刷数据的管道应埋设在冲刷深度以下不小于 1.0m。同时应满足水利主管部门对水渠扩宽加深等规划要求。

2.公路穿越

本项目管道沿线重点公路穿越工程高速公路 1 处，管道穿越高速采用顶管施工，采用钢筋混凝土套管以增加承载能力，并避免套管内阴极保护失效从而造成主管道腐蚀。

有套管穿越公路时，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m。穿越管道的用管满足设计规范的有关要求。保护套管应采用钢筋混凝土套管，接头形式为钢承口，并满足强度及稳定性要求。

表 3.1-7 管线穿越公路情况

线段区域	公路名称	穿越长度/m	穿越方式
桩号 K11+730~K11+760	吐伊高速	34	顶管穿越
桩号 K12+120~K12+150	S309 省道	16	顶管穿越

3.1.4 公辅工程

3.1.4.1 阀井工程

1.设置原则

为了发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，在管道沿线根据地区等级划分情况和河流大中型穿跨越及站场分布等情况设置线路截断阀井。一般截断阀井位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀井的最大间距应符合规定：

- ①在以Ⅰ级地区为主的管段最大间距不大于 32km；

- ②在以Ⅱ级地区为主的管段最大间距不大于 24km；
- ③在以Ⅲ级地区为主的管段最大间距不大于 16km；
- ④在以Ⅳ级地区为主的管段最大间距不大于 8km。

上述规定的阀井间距可以稍做调整，以便于阀井安装在更合理的位置。除了规范规定的阀井间距要求外，阀井的类型选择遵从如下原则：

- ①河流大型穿跨越工程两端结合线路段阀井的总体布置，宜设置监控阀井。
- ②专项评价给出的需防范的全新世活动性地震断裂带两端设置监控阀井。
- ③交通不便，人员难以到达的地段，设置监控阀井。
- ④四级地区，均设置为监控阀井。

（2）阀井设置统计

本项目全线设置阀井共 2 座，阀井设置情况见下表。

表 3.1-8 项目阀井设置情况表

序号	阀井名称	桩号	面积/m ²	坐标	功能
1	阀井 1	K0+010	3.96		截断
2	阀井 2	K12+420	8.41		截断

3.1.4.2 防腐工程

防腐层是管道防止外部腐蚀的主要手段，可使管道与腐蚀环境隔绝开，具有减少腐蚀的良好功效。阴极保护作为管道防腐的补充手段，能大大减缓或抑制腐蚀介质对管道的侵蚀。为减少和避免外部环境对管道的腐蚀，确保管线长期安全运行，本项目管道采用三层结构聚乙烯防腐层（3PE）及外加电流阴极保护法相结合的防腐保护方法。管道穿越用钢套管采用动力或机械除锈达到 St3 级，采用三油两布法进行防腐处理。

3.1.4.3 标志桩、里程桩及转角桩

为便于维护管理，需要标示燃气管道的走向、里程以及转角位置，应在管道上方地面上设置标志桩、里程桩及转角桩。

本项目燃气管道每隔 50 米设置一个标志桩，特殊地段如拐点，穿越渠道处等特殊位置设置拐角桩或标示桩。标示桩可根据建设单位要求制作。

3.1.4.4 警示带

警示带宜敷设在管顶上方 300mm~500mm 处，但不得敷设在路面结构层内；对于公称外径小于 400mm 的管道，可在管道正上方敷设一条警示带。警示带宜采用聚乙烯或不易分解的材料制造，颜色应为黄色，且在警示带上应印有醒目、

永久性警示语。保护板应有足够的强度，且上面应有明显的警示标识；保护板宜敷设在管道上方距管顶大于 200mm。

3.1.4.5 给排水

1. 供水

施工期不设置施工营地，用水主要为管线试压用水，管线试压用水由罐车拉至施工区。用水量约为 293.67m³。

运营期无用水需要。

2. 排水

施工期废水主要为管线试压废水。管线试压废水约为 293.67m³，试压结束后用于洒水抑尘。

运营期无废水产生。

3.1.5 环保工程

（1）废气处理工程

施工期间施工扬尘采取洒水抑尘措施，焊接使用无毒低尘焊条，运输车辆定期检修，燃用合格油品。

运营期无废气产生。

（2）废水处理工程

施工期不设置施工营地，管线试压废水循环使用，试压结束后用于洒水抑尘。

运营期无废水产生。

（3）噪声防治工程

施工期选用低噪声施工设备，合理安排作业时间；

运营期无噪声产生。

（4）固体废物收集及处理处置工程

施工期：生活垃圾定点收集，交由环卫部门处置；施工废料可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置；废弃泥浆中膨润土部分采用泥浆回收系统回收后外运，剩余渣土主要是表层土，无污染，用于场地绿化覆土。

运营期：清管废渣收集后交环卫部门统一处置。

（5）生态影响减缓措施

施工期：严格控制施工作业带宽度；分层开挖，分层回填；填埋所需土方利用管沟挖方，做到土方平衡；临时堆土防尘网苫盖；设置限行彩条旗；洒水降尘。

运营期：定时巡查。

（6）环境风险措施

运营期：定期对管线进行检查。

3.1.6 工程占地

3.1.6.1 工程占地

本项目用地均为临时占地，临时占地主要为临时作业带（包括管线挖掘土的堆积、堆管、设备和材料堆放）以及三桩及警示牌占地。据统计，本项目总临时占地约 11.906hm²，其中管线占地 11.5112hm²，阀井占地 0.0012hm²，三桩及警示牌占地 0.3936hm²。

表 3.1-9 工程占地情况表单位：hm²

项目分区	农用地						建设用地			未利用地			合计
	水浇地	乔木林地	天然牧草地	坑塘水面	沟渠	小计	公路用地	水工建设用地	小计	内陆滩涂	河流水面	小计	
管线	0.0576	—	10.5944	0.0017	0.0348	10.6885	0.0466	0.0059	0.0525	0.4274	0.3428	0.7702	11.5112
阀井	—	—	0.0012	—	—	0.0012	—	—	—	—	—	—	0.0012
三桩及警示牌	0.0173	0.1500	—	—	0.0910	0.2583	—	—	0.0000	0.1353	—	0.1353	0.3936
合计	10.9480						0.0525			0.9055			11.9060

本项目占地无需拆迁，临时占地尽可能少征农田，以节约宝贵的土地资源，并做好临时性用地的生态恢复工作。管道走向在选址及场站选址时避免造成相关不利影响，避开地下矿场和文物地段，穿越河流采用定向钻施工，不会影响防洪和排涝等，本项目线路走向符合沿线村庄规划要求。

3.1.6.2 土石方量平衡

项目区内新建天然气管道 DN200 底宽 0.80m、套管 DN500 底宽 1.10m、套

管 DN800 底宽 1.20m，开挖边坡为 1: 0.33，根据主体设计项目管线开挖深度为 3.12m~4.18m，燃气管线开挖量为 7.20 万 m³，回填量 7.40 万 m³，外借方 0.20 万 m³，开挖方全部用于场地平整，无弃方。

项目新建配套建设燃气阀门井 2 座，采用钢筋混凝土阀门井，井深 2.00m。附属工程区开挖量为 0.002 万 m³，回填量 0.002 万 m³，开挖方全部用于场地平整，无弃方。

本项目总开挖量为 7.202 万 m³，回填 7.402 万 m³，外借方 0.20 万 m³，开挖方全部用于场地平整，无弃方。工程土石方平衡见下表。

表 3.1-10 本项目土石方平衡表 **单位：万 m³**

工程项目	挖方 (万 m ³)		回填 (万 m ³)	调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		外借 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)		
	土方	拆除		数量	来源	数量	去向	砂石料	来源	土方	拆除	去向
一 管道工程区	7.20	—	7.40	—	—	—	—	0.20	外购	—	—	—
二 阀井工程区	0.002	—	0.002	—	—	—	—	—		—	—	
合计	7.202		7.402	—	—	—	—	0.20	—	—		—

3.2 工程分析

3.2.1 施工期环境影响分析

3.2.1.1 施工工艺

首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

1.管道铺设

1) 管道埋深

考虑到管道沿线的地形地貌，结合施工、附近其他项目经验及其他因素，确定管线经过一般地区时，管顶埋深一般不应小于 1.5m。在不影响地表水流的情况下，回填土需填至高于自然地面 0.3m。

2) 管沟开挖与回填

本项目一般地段管道全部采用沟埋敷设，规定如下：管道管顶覆土厚度为

1.5m，对于石方段，管沟应超挖 0.2m，回填土需填至超过自然地面至少 0.3m。在经过一些沟渠、陡坡、陡坎时，为满足管道弹性敷设的要求，局部地段应适当挖深，管沟宽度适当放大。

沟渠穿越段管沟挖深在满足上述要求的同时，在有冲刷深度数据时还应保证管道在最大冲刷深度线以下 1.0m；在无冲刷深度数据时，应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。

管沟的开挖与回填采用机械与人工相结合的方法，管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工作业带相反的一侧，距沟边不小于 1m。首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；待管道安装完毕后回填，先填生土，夯实后铺表土；管沟作业带另一侧放置管道和施工机械。对于地势平坦、土质松软且能连续施工的地段，应尽量采用轮斗挖掘机，除此之外采用单斗挖掘机。

管沟开挖工序宜滞后管道组对工序，二者距离相隔宜为 1500m。管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不宜超过 1.5km，每段回填后应及时进行水工保护施工。石方、卵石段管沟深度应比设计要求的深度超挖 200mm，以便铺垫层保护管道防腐层。管沟沟壁不得有欲坠的石头。

管道采用汽车运输，地面焊接后，用吊车整体吊放在管沟内，局部地段采用地下焊接。所有施工作业都严格控制在作业带以内。作业带施工期限短，管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带便可恢复治理。全线管沟内在管顶上方 0.5m 处设置安全警示带。

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，管道下沟宜使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。严禁单机作业，以免发生滚沟事故。下沟前应对吊管机进行安全检查，确保使用安全。吊具宜使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m，起吊高度以 1m 为宜，起吊点间距不应超过 20m。沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。如有破损应及时修补。

管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。雨季施工、易冲刷、高水位、

人口稠密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。

管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。

回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管道埋深的稳管措施。

严禁用机械设备在管沟回填时平整浅埋式的管顶覆土和在管顶覆土上扭转设备。石方或碎石段管沟，应先在管沟垫 200mm 细土层。细土应回填至管顶上方 300mm。细土的最大粒径不应超过 10mm。然后回填原土石方，但石块的最大粒径不得超过 200mm。

管沟回填土应高出地面 300mm 以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成梯形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压沙袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。管沟回填土自然沉降密实后，一般地段自然沉降宜 30d 后，地下水位高的地段自然沉降宜 7d 后，应用雷迪寻管仪对管道防腐层进行地面检漏，符合设计规定为合格。

3) 管沟沟底宽度与管沟坡度

当管沟沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓或加筑平台。管沟底宽根据焊接方式确定，沟上焊管沟底宽为 1.3m，沟下焊管沟底宽为 2.2m。管沟边坡应根据地质条件确定，参照当地其他管道施工边坡，本项目开挖边坡为 1: 0.33。

管沟允许边坡坡度应根据试挖或土壤的内摩擦角、黏聚力、湿度和密度等物理力学特性确定，在水文地质条件不良地段，管沟边坡应试挖确定；机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。

4) 施工作业带宽度

根据国家有关规定，为保护耕地和土地资源，一般管道线路段不考虑永久征地。输气管道沿线阀井、标志桩、警示牌按永久征地，其余线路段均为临时占地。项目设计单位根据管径、地形地貌、地表植被等情况确定管道沿线施工作业带临时占地宽度一般控制在 10m。在定向钻穿越入土端布置钻机场地按 60m×60m 考

虑；泥浆池按 30m×30m 考虑（出、入土端各 1 个）；出土端钻具操作场地按 30m×30m；在出土端设置沿定向钻穿越方向布置穿越管道的组装场地，占地宽度为 10m。

施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理应在放线并办理好征（占）地手续后进行。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。

施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

尽量减少农田、林木地段、草地的占地，对农田、林木、草地地段注意保护。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到有用状态。

在土石方平衡中首先考虑区域内土石方调配，运距控制在 5km 范围内，以减少调运成本。对于管道作业带开挖土，考虑进行筛分处理后进行回填，严禁遗洒于耕作土表面，影响耕种。

2.施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。本项目管道施工作业带宽度为 10m。

对施工作业带地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册。施工作业带清理在办理好征（占）地手续后进行。施工作业带清理、平整遵循保护农田、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，注意保护线路控制桩，如有损坏立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等适当清理，沟、坎予平整，有积水的地势低洼地段排水填平，尽量减少农田、林木、草地地段的占地。

本项目区周边临时道路已经建成，不需要修建临时施工道路。

3.一般管段开挖

管线穿越农田、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面，采用开挖方式时不设保护套管。本项目输气管道主要采用埋地敷设。对于一般区域，根据该地区沿线情况，确定管顶埋

深 $>1.5\text{m}$ 。管沟开挖时，先用推土机将 30cm 厚的表层土进行剥离，并集中堆放在靠作业带边界线处，然后由挖掘机自上而下分层进行管沟开挖，设计深度 $1.96\sim 2.66\text{m}$ ，一般地段管沟断面形式采用梯形，必要时采取临时护坡措施，沟底加宽裕量 0.8m 。

开挖出的土方堆放在靠近管沟处，土石方堆放距沟边不小于 1m 。开挖至距设计标高 20cm 时，采用人工清理修整。对于地势平坦、土质松软且能连续施工的地段，尽量采用轮斗挖掘机，除此之外则用单斗挖掘机。石方、卵石段管沟深度比设计要求的深度超挖 300mm ，以便铺垫层保护管道防腐层。管道穿越沟渠时，开挖深度要保证管道处在清淤之后渠深度 1.5m 以下，在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m ），大开挖段不产生弃方。

图 3.2-1 开挖施工作业示意图

4.定向钻穿越

定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线相吻合，围绕钻机安装泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机控制室、钻杆、冲洗管、泥浆坑、扩孔器和切削刀等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，并在入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架或发送沟，摆放好管道，同时要挖好泥浆坑。

首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3~1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

图 3.2-2 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

图 3.2-3 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

图 3.2-4 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

图 3.2-5 出土点现场布置示意图

图 3.2-6 入土点现场布置示意图

5.顶管施工

高速公路采用顶管方式穿越。套管顶部距公路路面不小于 1.2m，距路边沟底面不小于 0.5m。顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工艺示意图见下图。

图 3.2-7 顶管施工工作坑构造和设施示意图

图 3.2-8 顶管穿越公路施工方式断面示意图

图 3.2-9 顶管施工工艺示意图

6.焊接防腐

利用汽运方式将管道转运至项目区，利用吊车将管道转移至管沟内。一般平

地地段采用手工电弧焊打底，半自动焊填充、盖帽的方法，焊接工艺为下向焊；对于返修焊接部位，可采用手工电弧焊来进行。管道焊接完成后，全线 100%进行超声波检验，管道施工焊接时会产生少量的焊接烟尘。

管道焊接完成后，使用手工火焰预热（温度 70~80℃）钢管表面，用专用涂料刷在钢管表面上均匀地刷涂一层熔结环氧粉末涂料，然后将三 PE 热收缩套内搭面小火加热（温度 140~160℃）至胶软微化，快速将其安置于焊口中央位置，中点与焊缝吻合，在热收缩套表面尚柔软时，趁热从中央向两侧用辊轮辊压平整，将空气完全排出，使之粘结牢固。

7.清管试压

管道焊接防腐经检验合格后，埋地管道回填土至 0.5m 以上，之后进行清管和试压。本项目线路较短，清管和试压依次进行。试压前，采用清管球（器）进行清管，清管器皮碗的外沿与管道内壁弹性密封，用管输介质产生的压差为动力，推动清管器沿管道运行。依靠清管器自身或其所带机具所具有的刮削、冲刷作用来清除管道内的管道内泥土、铁锈等杂质，清管介质应用空气。清管次数不少于 2 次，以开口端不再排除杂物为合格。分段清管应设临时清管器收发装置，管道首端安装发球筒、末端安装收球筒。清管器接收装置应选择在地势较高且 50m 内没有建筑物和人口的区域内。并应设置警示装置。

管道一般在回填后进行强度试压和严密性试压。试压前应对试压所用管件、阀门、仪表等进行检验和校验，合格后方准使用。依次进行管道强度试压和严密性试压。

强度试压和严密性试验采用清洁水作为试压介质，强度试验压力为管道设计压力的 1.5 倍，进行强度试验时，压力应逐步缓升，每小时升压不得超过 1MPa，当压力升至 0.3 倍和 0.6 倍强度试验压力时，应分别停止升压，稳压 30 分钟，并检查系统有无异常情况，如无异常情况，继续升压。试验的稳压时间不应小于 4 小时。不破裂、无泄漏为合格。严密性试验压力设计压力的 1.1 倍，以稳压 24 小时不泄漏为合格。

本项目采用清洁水进行分段试压，本段试压水可直接打到下一管段作为试压用水重复利用。由于管道在试压前已泥土、铁锈等杂质已清理干净，试压后排水中污染物主要为 SS，浓度值小于 30mg/L，试压排水通过临时管道排入施工场地及道路洒水降尘。

8.干燥置换

排水作业完成后，安装临时收、发球筒，对管段内的积水进行清扫，清扫的污物应排放到规定区域。扫水采用直板清管器，清扫应多次进行，直至没有流动的水。直板清管器扫水后，多次使用泡沫清管器（每隔 1h 发送一次）清管。在泡沫清管器后跟一个机械清管器，发送前和接收后称测泡沫清管器质量，连续两次称重含水量不应大于（1.5DN/1000）kg 为合格。

管道干燥可采用干空气法（露点低于-40℃的干燥空气）。干燥空气吹扫时，在管道末端配置水露点分析仪，以排出气体水露点连续 4h 比管输条件下最低环境温度低 5℃且变化不大于 3℃为合格。

干燥完毕后，须采用氮气进行置换空气工作，以保证在未投产前管内的防锈钢蚀和天然气进气时的安全。用氮气置换空气时，当置换管道末端放空口置换气中氧气浓度小于 2%，每 5min 连续 3 次取样分析，均达到此指标为置换合格。

9.覆土回填、恢复地貌

除预留段外需及时进行管沟回填（管顶覆土大于 1.5m）。回填前，如管沟内有积水，要及时排除并立即回填。如管沟内有石方或碎石，应至少在管沟垫 20mm 细土层，细土应回填至管顶上方 30mm。回填时，首先将深层土进行分层填筑，每层填筑需夯实后方可进行上一层填筑，最后进行表土回填、平整，少量多余土方就近在管道作业带内平整压实，在埋地管道上方 500mm 处设置警示带。管道标志桩在土方回填时埋设，以免二次扰动。管道工程采用分段施工，边开挖、边安装管道、边回填压实的施工方法，之后进行植被恢复。

3.2.1.2 施工过程环境影响分析

工程建设的施工过程如下：

图 3.2-10 施工过程及产污环节示意图

由上可知，施工期对环境的影响主要来自：

（1）清理施工带、开挖管沟、阀井建设等活动中施工机械、车辆、人员践踏对土壤的扰动和植被的破坏；本项目管道一般施工作业宽度为 10m。在施工带清理过程中，施工带范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，一般施工过程中造成的影响仅局限在施工作业带宽度范围内；

（2）工程占地对土地利用类型的影响；

- (3) 河流穿跨越对地表水体的水质、功能的影响；
- (4) 公路穿越等产生的土方引起的水土流失；
- (5) 施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工产生的固体废物、管道试压产生的废水等，也将对环境产生一定的影响。

3.2.1.4 施工期环境影响分析

1.生态影响分析

本项目管线开挖过程中需要占用土地，占用过程中需要对区域植被进行清理，在这个过程中，对原有地表进行了扰动，造成了区域植被覆盖度的降低和造成生物量的损失；施工过程中由于车辆运输、机械设备噪声等，造成区域野生动物受到惊吓，导致区域生物多样性发生了微弱变化。施工过程中对地表的扰动，破坏了原有生态系统的平衡，对区域生态系统造成了一定的影响。

2.废气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工车辆尾气和少量焊接烟尘。

(1) 扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放等工程建设过程和车辆运输过程。

工程建设过程产生的施工扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染本项目程度和超标范围也将随之增强和扩大。由于管线施工逐段进行，施工期较短，在本项目加强管理的情况下，施工过程产生的扬尘较少。

车辆运输产生施工扬尘的扬尘量、粒径大小等与多种因素（如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等）相关。其中风速、风向等直接影响扬尘的传输防线和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，如果采用道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施，可有效减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 施工车辆尾气

在管道铺设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 CmHn 、 CO 、 NOx 等。由于本项目是线性工程，施工期较短，产生的废气量较小。项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。另外，管道工程完工后用干空

气或氮气置换管内空气，干空气和氮气均无毒、无害，不会对环境产生影响。

(3) 焊接烟尘

管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

3. 废水影响分析

施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水以及管道清管试压排水。

(1) 管道试压排水

本项目管道试压使用洁净水，且采取分段试压的方式进行，一般地段试压的本项目强度试验压力为该处设计内压力的 1.25 倍，稳压时间不少于 4h，严密性试验压力为该处设计压力的 1.1 倍，稳压时间不少于本项目 24h，压降不大于本项目 1%试验压力值为合格。当因温度变化或其他因素影响试压的准确性时，延长稳压时间。

试压采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，取水主要为周边的村镇用水，可重复利用，试压用水重复利用率可达本项目 50%。本项目管径 D219.1×7.1mm，全长 13.256km，试压用水量按管道体积的 1.2 倍进行估算，则管道试压废水产生量约为 293.67m³。由于在试压前已经过清管处理，试压废水中所含污染物主要是机械杂质、泥沙等 SS 浓度较低，水质较清洁，试压排水通过临时管道排入施工场地及道路洒水降尘。

(2) 施工生活污水

本项目施工人员 30 人，施工期 60d，生活用水量按 100L/人·d 计算，排水量按用水量的 80%计算，则本项目施工期间生活污水产生量约为 144m³。

本项目不在施工区域附近设置施工营地，在附近租赁民房作为项目部，生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所，污水经收集后集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理

4. 噪声影响分析

管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有挖掘机、推土机、轮式装载机、电焊机、吊管机、冲击式钻机、定向钻等设备，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)确定噪声源强，其声源强度在 81~100dB(A)。由于管道属于线性工程，且本项目采用分段施工的方式，局部地段的施工周期较

短，因此产生的噪声短时对局部环境造成影响。工程采取选用低噪声施工设备，合理控制施工作业时间，控制施工噪声对周围的不利影响。

表 3.2-1 主要施工机械噪声强度一览表-单位 dB (A)

序号	名称	噪声值	序号	名称	噪声值
1	挖掘机	84	6	定向钻	90
2	推土机	86	7	起重机	87
3	轮式装载机	90	8	载重汽车	87
4	吊管机	81	9	冲击式钻机	87
5	电焊机	87	10	切割机	95

5.固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要是废弃泥浆及钻屑、施工废料和生活垃圾。

(1) 废弃泥浆及钻屑

项目管线在定向钻及顶管穿越施工过程中会配置泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量本项目 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，本项目泥浆在循环使用过程中会产生少量钻屑，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌。

根据类比调查及实际施工经验，定向钻施工废弃泥浆及钻屑产生量约为 $383\text{m}^3/\text{km}$ ，定向钻及顶管穿越工程总长度为 80m，废弃泥浆产生量为 30.64m^3 ，干重约 3.064t。

(2) 施工废料

本项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废混凝土、废金属等。根据类比调查及实际施工经验，施工废料的产生量按 $0.2\text{t}/\text{km}$ 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 2.6t。可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

(3) 生活垃圾

根据类比调查及实际施工经验，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 $0.38\text{t}/\text{km}$ ，本项目管线长度 13.256km，因此施工期施工人员产生的生活垃圾为

4.94t，生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

6.施工期环境影响分析小结

综上所述，列出施工期主要污染源及污染物见下表：

表 3.2-2 施工期主要污染源和污染物统计一览表

类型	污染源	产生量	排放方式	主要污染物	去向
废气	施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	机具尾气	少量	间断	CO、NO _x 、C _m H _n	环境空气
	焊接废气尘	少量	间断	焊接烟尘	环境空气
废水	试压排水	293.67m ³	间断	SS	用于施工场地及道路洒水降尘
	生活污水	338m ³	间断	COD: 300mg/L 氨氮: 30mg/L	依托当地的生活污水处理系统，在戈壁荒漠人烟稀少段，设置移动式环保厕所，污水经收集后集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。
噪声	施工机械、运输车辆	81~100dB (A)	间断	噪声	周围环境
固废	生活垃圾	4.94t	间断	/	环卫部门清运
	废弃泥浆及钻屑	3.064t	间断	泥浆	浓缩脱水固化处理后就地填埋并覆土
	施工废料	2.6t	间断	废包装材料、废焊条等	可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

3.2.2 运营期环境影响分析

3.2.2.1 运营期工艺

本项目运营期工艺流程主要为天然气运输。

恰探 1 气井天然气经本项目建成的天然气管线输至阿克气田输气管道碰口处。

本项目运营期无废气、废水、噪声产生和排放。

图 3.2-11 运营期工艺流程图

3.2.2.2 运营期环境影响因素分析

输气管道埋地敷设，密闭输送，运营期在正常情况下不产生和排放污染物。

(1) 废气

项目管线输送的介质为经过净化后的天然气，全线采用密闭输送，在正常工

况下，无废气排放。

（2）废水

本项目运营期内无人值守，运营期无生产废水及生活污水产生。

（3）噪声

输气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

（4）固体废物

本项目运营期内每年需对管道内的杂物、积液、积污进行 1 次进行清管清理，清管废物中主要成分为水、氧化铁等，根据类比调查及实际运行经验，每次清管作业约产生 20kg 清管废物，清管废物收集后交环卫部门统一处置。

（5）生态环境

项目运营期对生态环境的影响主要表现为管道中线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物对农业、植被、景观的影响。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

阿图什市位于新疆西南部，天山南麓，塔里木盆地西缘，是新疆克州的首府，边陲重镇、战略要地。东西长约 241km，南北宽约 136km。全市总面积 1.48 万 km²。G314 国道、乌-喀铁路穿境而过，距乌鲁木齐市铁路里程 1553km，公路里程 1430km，距伊尔克斯坦口岸 190km，距吐尔尕特口岸 150km，距托帕口岸 60km，距喀什飞机场 35km，地理位置十分优越。地处东经 75°30′~78°28′、北纬 39°34′~40°45′之间，东连阿克苏地区柯坪县，北与克州阿合奇县接壤，东南接喀什地区巴楚县，南与喀什地区伽师县和疏附县相连，西邻克州乌恰县，西北与吉尔吉斯共和国为界，有 29 个通外山口，边境线长 88.3km。

本项目位于新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿图什市境内，东南距阿图什市约 37 千米，南距喀什市约 41km，西距乌恰县 40km，线路全长 13.256km。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

阿图什市地处天山南麓，塔里木盆地西北部。地势北高南低，西南向东降缓，地形复杂，海拔 1200~4500m。北部有玛依丹山与喀拉铁热克山相连，呈东北西南走向。中部有吐古买提、哈拉峻盆地，西高东低，地势较平坦宽阔。南部有喀拉塔格山以南的阿湖谷地和博孜塔格山、阿克塔格山以南的冲积平原，西高东低，至最南端的兰干塔格山、库玛勒塔格山与喀什地区为界，在西南部还有恰克马克河流域的上阿图什谷地。

项目区地貌单元为以冲洪积倾斜平原和河谷平原为主，位于冲洪积扇上部，部分场地已经人工整平，较为平坦。

4.1.3 水文概况

阿图什市境内有克孜河和恰克马克河两大水系。克孜河是喀什噶尔水系中最大的一条河流，发源于吉尔吉斯斯坦境内海拔 5000m 的阿赖岭南坡，全长 737 公里，国内长度约 600 公里，是一条内陆河，流经疏附、喀什、疏勒、伽师、巴

楚等县(市)。由于受地理、位置、地质结构、气候的影响，上游水土流失严重，流经疏附、疏勒和喀什市时夹带大量可溶性物质，河水自净能力差，并且年径流量逐年减少。克孜河冲积平原由冲积扇、冲积平原、干三角洲、托克拉克沙漠组成，由克孜河、恰克马克河、布古孜河组成平原水系，地形总的趋势是由西向东倾斜。

恰克马克河流域地处南疆西部克州境内，该河发源于天山南脉的图鲁噶尔特山南坡，流域面积 4820km²。河道上游分两支，左支属干流，河源高 3800m；右支苏约克河为支流，发源于海拔 4000m 高的苏约克山口，两支在恰克马克牧场附近汇合。恰克马克河是克州阿图什市重要的防汛河道之一。天山南脉的图鲁噶尔特山南坡，流域面积 4820km²。河道上游分两支，左支属干流，河源高 3800m；右支苏约克河为支流，发源于海拔 4000m 高的苏约克山口，两支在恰克马克牧场附近汇合。恰克马克河是克州阿图什市重要的防汛河道之一。

项目区域的主要河流为多条规模不等的冲沟，为季节性河流，河流以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，洪水期主要为六~八月。

4.1.4 气候、气象

项目区地处欧亚大陆深处，远离海洋，属大陆性暖温带干旱型气候：气候干燥，蒸发量大，降水稀少，且年季变化大；春夏多风沙，夏季炎热，冬季寒冷，昼夜温差大，年均风速小，光照充足，无霜期长。

统计气象资料，见下表。

表 4.1-1 评价区域气象资料统计

项目名称		单位	数值
站台位置	东经	°'	75°15'
	北纬	°'	39°43'
	海拔	m	2000-3200
气温	最冷月平均	°C	-11.7
	最热月平均	°C	19
	极端最高	°C	34.7
	极端最低	°C	-29.9
	年平均	°C	7.1
平均风速	冬季	m/s	1.7
	夏季	m/s	2.6

	年平均	m/s	2.4
最多风向及其频率	冬季	%	W, 12
	夏季	%	SE, 17
	全年最多	%	W, 11
降水量	历年平均值/极大值	mm/mm	120~160/172
	一日最大值	mm	50
最大积雪厚度/雪荷		mm/Pa	250~300
最大冻土深度平均值		cm/cm	110
雷暴日数		d/a	/
冰雹日数		d/a	1
沙暴日数		d/a	0
有雾日数		d/a	69
年蒸发量		mm	2564.9mm
地震烈度		度	8
雷电日数或小时数		d/h	/

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 区域生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目区属于《新疆生态功能区划》中的Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ₃天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区-天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区。适宜发展方向为维护自然生态平衡，发挥草原生态功能。

所在生态功能区的主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题和主要保护目标，见下表。生态功能区划图见附图 2。

表 4.2-1 项目区域生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区
	生态亚区	Ⅲ ₃ 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区
	生态功能区	天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区
隶属行政区		乌恰县、阿图什市、阿合奇县、巴楚县、柯坪县、乌什县
主要生态服务功能		土壤保持、荒漠化控制
主要生态环境问题		草场退化、土壤风蚀水蚀
主要生态敏感因子、敏感程度		土壤侵蚀中度敏感
主要保护目标		保护山地草地植被、保护矮沙冬青
主要保护措施		草场禁牧和减牧、禁止樵采
适宜发展方向		维护自然生态平衡，发挥草原生态功能

4.2.2 调查概况

4.2.2.1 调查范围及时间

评价单位于 2025 年 6 月 23 日对评价范围内进行了集中踏勘和野外调查，

调查范围为穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区段（桩号 K10+770~K11+295）管线向两端、线路中心线两侧外延 1km，管线穿越非生态保护红线区段时线路中心线向两侧外延 300m 范围。

4.2.2.2 调查内容

调查内容包括评价区生态系统类型、土地利用类型、植被类型、野生动物等。

4.2.2.3 土地利用调查方法

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法，本次遥感数据采用卫星遥感影像，分析方法为首先应用 ArcGIS 进行手工解译，然后进行现场校验。

4.2.2.4 植物调查方法

确定评价范围内的植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）的要求，采取样方调查方法，对国家、省级野生保护植物、珍稀濒危植物、古树名木调查采取资料查询和野外调查相结合的方法进行。采集野外难以辨认的植物标本并拍摄照片，记录项目区的植被现状。

（1）基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物资料，如《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》《新疆植被及其利用》，包括市志、统计年鉴以及林业、生态环境、水利、农业、自然资源等部门提供的相关资料，并且参考已经发表的区域相关的文献资料。

（2）现场勘查

结合收集到的项目区植被类型现状分布图、项目区地形图、气候资料、动植物区系等资料，对本项目全线进行现场踏勘。生态现状调查时间为 2025 年 6 月 23 日。对于项目区植被采用样方调查方法，记录本项目区环境特征、植被类型以及植物种类，重点调查是否存在国家及自治区重点野生保护植物，并在现场勾绘评价范围内植被类型，拍照记录。

（3）样方调查

①样方布点原则

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目涉及阿图什市水源涵养生态保护红线区段（桩号 K10+770~K11+295）区域评价等级为二级，根据植物群落类型，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，选择阀门建设地和有代表性植被类型设置调查样方。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、具有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。样方大小可根据具体植物群落的特点，一般而言，乔木层设置 10m×10m 的调查样方，灌木层设置 5m×5m 的调查样方，草本层设置 1m×1m 的调查样方。调查样方的经纬度（中心点用 GPS 定位）、海拔等指标，调查样方内的植物物种、高度、大小、多度、盖度等。重点识别群落的建群种及各层片的优势种。记录珍稀特有植物或有特殊调查意义的植物名称，并用 GPS 定位。用 GPS 记录这些样方的位置，并拍摄评价区典型植被特征（外貌与结构）的照片。

②样方布设情况

根据线路调查结果，在二级评价区范围内，植被类型有圆叶盐爪爪、琵琶柴等植被类型，因项目线路较长，为使调查样覆盖范围更广，共设置代表性的样方 9 个。

③调查内容

包括样方经纬度、海拔、植物物种、高度、株数、盖度、生长期等。

④物种鉴定和植物名录制定

评价区植物种类的调查仅调查维管束植物，即蕨类植物和种子植物（包括裸子植物和被子植物）。详细记录评价区范围内分布的植物种类，对现场能确认物种的，记录种名、分布的海拔、生境和纬度等。对现场不能确定具体种类的，采集其标本后，根据《中国高等植物图鉴》《中国植物志》《中国高等植物》《新疆植物志》进行鉴定。同时，收集喀什地区叶尔羌河沿岸周边区域的植物及植被的历史调查资料，包括各历史时期公开发表的期刊、书籍、专著、专项调查报告及科学考察报告和各科研单位已有的标本采集记录等。最后，将样地内的物种与样线沿途记录的物种汇总，得到评价区的植物名录。

4.2.2.5 动物调查方法

（1）调查方法

野生动物调查：本次野外动物的调查参考《环境影响评价技术导则 生态影

响》(HJ19-2022)、《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》(HJ710.3-2014)、《生物多样性观测技术导则鸟类》(HJ710.4-2014)、《生物多样性观测技术导则两栖动物》(HJ710.6-2014)、《生物多样性观测技术导则爬行动物》(HJ710.5-2014)等标准规范,采用资料收集法、现场调查法、样线调查法等。

(2) 样线布设

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),项目涉及阿图什市水源涵养生态保护红线区段(桩号 K10+770~K11+295)等级为二级,每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 个。其余线路段为三级评价,不设置调查样线。

陆生脊椎动物多样性包括鸟类、兽类、两栖类、爬行类的种类、分布、数量及其生境状况。本项目设置了 3 条调查样线,每条样线为 km。本项目样线调查选取的样线点位均位于项目生态现状调查范围内,尽量调查在不同生境内活动的动物种类,记录种类、数量、海拔、生境等信息,记录样线的物种名、数量、海拔、生境类型以及地理位置、经纬度等。

1) 对于鸟类:以实地调查、查阅相关资料等方法确定种类组成。在评价范围内布设一定数量的样线,样线要保证穿越不同生境和海拔。鸟类种类根据所见个体外形及其鸣叫(能分出种类的)、参看居民收集的羽毛进行记录,同时访问当地居民等方法获得。

2) 对于兽类:主要采用走访的方式进行调查。

3) 对于两栖类和爬行类:主要采用样线法调查、文献查阅以及资料收集的方法,同时参照观察到的或采获的实体、粪便、足迹等确定属种。由于调查季节的限制,通常也采用访问的方法进行。

4.2.3 生态系统调查

4.2.3.1 生态系统类型

结合野外调查情况,根据《全国生态状况调查评估技术规范生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)的分类方法,对评价区生态系统进行分类,项目评价范围生态系统为荒漠生态系统,生态系统结构简单。

4.2.3.2 生态系统特征

荒漠生态系统是新疆面积最大的生态系统类型，分布非常广泛。荒漠地区为极端大陆性气候，年降水量大都在 250mm 以下，降水变率很大，蒸发量大于降水量许多倍。温度变化剧烈，尤以日夜温差最大。并多有风沙与尘暴出现。土壤中营养物质比较贫乏。群落的植物种类贫乏、结构简单、覆盖度低，有些地面完全裸露。植被覆盖度在 10%~20%之间。由于食物资源比较单调和贫乏，动物的种类不多，数量也少。

4.2.4 土地利用现状调查

根据遥感调查结果，采用图形叠加法对评价范围内的生态现状进行分析，即将遥感影像与线路进行叠加，以确定项目区内的土地利用类型，并统计各类土地利用类型的面积，将成果绘制成土地利用现状图。

本项目位于上阿图什镇西北侧，项目生态评价区土地利用类型为天然牧草地和裸地。土地利用现状图见附图 3。

生态现状调查范围土地利用类型见下表。

表 4.2-2 评价区土地利用类型一览表

土地利用类型	面积(hm ²)	比例/%
天然牧草地	10.5956	89
裸地	1.3104	11

由上表可知，生态现状调查范围土地利用类型以天然牧草地为主，面积为 10.5956hm²，占评价区总面积的 89%。

4.2.5 植被环境现状调查及评价

4.2.5.1 评价区植物种类

本项目所在区域植物区系属于干旱荒漠带-暖温带荒漠区域-暖温带西部极端干旱灌木、半灌木荒漠地带-天山南麓-西昆仑山地半荒漠、草原区。根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局与农业农村厅）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），评价区无保护植物，评价区域内无国家及自治区级重点保护野生植物。评价区植被类型及分布见附图 4。所在区域各个植物种均具有特定的旱生生理特征，其分布适应于不同的干旱环境，区域主要植物种类及分布，见下表。

表 4.2-3 主要植物种类及分布

科	种名	拉丁名
杨柳科 <i>Salicaceae</i>	新疆杨	<i>Populus alba</i>
	箭杆杨	<i>Populus nigra cv. Afghanica</i>
麻黄科 <i>Ephedraceae</i>	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i>
藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	圆叶盐爪爪	<i>K. Schrenkianum</i>
	合头草	<i>Sympegma regelii Bunge</i>
	刺蓬	<i>Salsola pestifer</i>
	细叶虫实	<i>Corispermum heptapotamicum</i>
	星状刺果藜	<i>Echinopsilondivaricatum</i>
	假木贼	<i>Anabasis spp.</i>
怪柳科 <i>Tamaricaceae</i>	琵琶柴	<i>Rcaumuriasoongaria</i>
豆科 <i>Leguminosae</i>	铃铛刺	<i>Halimodendron halodendron</i>
	白花苦豆子	<i>Sphaerolobos pedunculatus</i>
	苦马豆	<i>Sphaerolobos physalis</i>
	疏叶骆驼刺	<i>Alhagis parsifolia</i>
蒺藜科 <i>Zygophyllaceae</i>	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>
	西伯利亚白刺	<i>Nitraria sibirica</i>
胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>	尖果沙枣	<i>Elaeagnus oxycarpa</i>
	大沙枣	<i>E. Moorcroftii</i>
茄科 <i>Solanaceae</i>	黑刺	<i>Lycium ruthenicum</i>
菊科 <i>Compositae</i>	分枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>
	盐生鸦葱	<i>S. Salsola</i>
	新疆绢蒿	<i>Seriphidium boratalense</i>
	高山绢蒿	<i>Seriphidium rhodanthum</i>
	小薊	<i>Cirsium setosum</i>
	花花柴	<i>Karelinia caspica</i>
禾本科 <i>Gramineae</i>	芦苇	<i>Phragmites communis</i>
	镰芒针茅	<i>Stipa caucasica Schmalh</i>
	假苇拂子茅	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>
	拂子茅	<i>Cephalopogon</i>
	獐毛	<i>Aeluropus litoralis</i>
	赖草	<i>Aeluropus litoralis</i>
	猪毛菜	<i>Salsola spp.</i>

4.2.5.2 区域植被类型

评价区域自然植被主要有 2 种植被群系，即盐爪爪群系、琵琶柴群系。各群

系主要的群落特征如下：

(1) 盐爪爪群系

这一群系分布于天山南坡海拔 1600-2500m 的山前倾斜平原上部，群落总盖度为 3-5%，群落种类组成很贫乏，有时伴生有少量琵琶柴。

(2) 琵琶柴群系

这一群系在天山南坡分布在海拔 1500m-2500m 的山麓洪积扇上部和山前的低山带，它所处土壤为砾质石膏棕漠土，琵琶柴在群落中形成高 30-50cm 的层片，从属片层则由膜果麻黄所形成，群落种类组成简单，群落总盖度 15%左右，伴生植物有合头草、盐爪爪等。

根据调查结果，评价区内野生植物种类较少，以菊科、禾本科、豆科植物占优，其他科的种类和数量相对较少。评价区内植物群落结构较简单，多数植物为常见种且分布范围较广。

4.2.3.3 植被样方调查

自然植被实地调查中主要采用样地法和样方法。选择重点工程建设地点和有代表性植被类型作为调查样地，在样地中统计植物种类、群落结构等数据，详细记录样方中的植物种类、盖度等信息。本次评价范围主要为盐爪爪群系、琵琶柴群系，共调查样方 9 个，现场调查植被样方见下表。

表 4.2-4 样方调查结果汇总表

样方号	地点	样地类型	坐标	海拔(m)	所属区县	盖度(%)			群落照片
						乔木	灌木	草本	
1#	阀井 2 处	盐爪爪群系		950	上阿图什镇	0	40	0	
2#	穿越省道 309 处	盐爪爪群系		950	上阿图什镇	0	45	0	

3#	恰克马克河南侧	盐爪爪群系		823	上阿图什镇	0	50	10	
4#	恰克马克河南侧	盐爪爪群系		828	上阿图什镇	0	20	0	
5#	恰克马克河北侧	琵琶柴群系		850	上阿图什镇	0	20	5	
6#	恰克马克河北侧	盐爪爪群系		876	上阿图什镇	0	35	0	
7#	桩号 K10+331	盐爪爪群系		949	上阿图什镇	0	10	0	
8#	桩号 K10+331 南侧	盐爪爪群系		931	上阿图什镇	0	20	10	

9#	桩号 K10+3 31 南 侧	琵琶 柴群 系		911	上阿 图什 镇	0	0	8	
----	--------------------------	---------------	--	-----	---------------	---	---	---	---

4.2.6 野生动物现状调查

4.2.6.1 野生动物区划

项目区位于天山南坡西段、塔里木盆地西部，地貌为低山丘陵。按中国动物地理区划分级标准，评价区域属于古北界、哈萨克斯坦区、天山山地亚区、中天山小区。通过对区域野生动物的有关调查资料的查询，项目所在地区内分布的主要动物名录见下表。

表 4.2-5 项目区主要动物种类及分布

中文名	学名	居住特性	分布及频度		
			戈壁	绿洲	山地
两栖、爬行类	5 种				
绿蟾蜍	Bufoviridis			++	
南疆沙蜥	Phrynocephalusforsythi		++		
密点麻蜥	Eremiasmultiocellata		++		
荒漠麻蜥	Eremiasprzewalskii		++		
鸟类	30 种				
鸢	Milvuskorschun	R	+	+	+
苍鹰	Accipitergentiles	B	±	±	+
红隼	Falcotinnunculus	R	+	+	+
石鸡	Alectorisgraeca	B			++
环颈雉	Phasianuscolchicus	R			+
小鹑	Otistetrdax	T	±		±
大鹑	Otistarda	T	±		±
凤头麦鸡	Vanellusvanellus	B	±		
毛脚沙鸡	Syrrhatesparadoxus	R	+		+
原鸽	Columbalivia	R	+	+	+
欧斑鸠	Streptopeliaturtur	B		+	
灰斑鸠	Streptopeliadecaocto	R		++	

中文名	学名	居住特性	分布及频度		
			戈壁	绿洲	山地
大杜鹃	<i>Streptopelia turtur</i>	S		+	
楼燕	<i>Apus apus</i>	B		+	+
戴胜	<i>Upupa epops</i>	R		+	
白翅啄木鸟	<i>Dendrocopos leucopterus</i>	B		±	
沙百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	R	++	±	+
凤头百灵	<i>Galeridacristata</i>	R	++	±	+
角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	R	+	±	+
云雀	<i>Alauda arvensis</i>	B	±	±	
白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	B	+	+	+
红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	B	±	+	+
喜鹊	<i>Pica pica</i>	R		+	+
黑尾地鸦	<i>Podoces hendersoni</i>	S	++		
寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	W	±	++	+
小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	B	±	++	+
树麻雀	<i>Passer montanus</i>	R		+	+
黑顶麻雀	<i>Passer ammodendri</i>	R		+	+
漠雀	<i>Rhodopechys githagineus</i>	B	+	+	+
哺乳类	12 种				
草兔	<i>Lepus capensis</i>	—			++
三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	—	±	+	+
长耳跳鼠	<i>Euchoreutes naso</i>	—	+		
小家鼠	<i>Mus musculus</i>	—		++	
褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	—		+	
灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>	—		++	
子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	—	+		
狼	<i>Canis lupus</i>	—	±		±
鹅喉羚	<i>Gazella subbuturosa</i>	—	±		±

注：（1）R——留鸟 B——繁殖鸟 W——冬候鸟 S——夏候鸟

（2）±：偶见种类 +：常见种 ++：多见种

4.2.6.2 重要野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 3 号）、《新疆国家重点保护野生动物名录》《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），经过咨询当地林业局野生动物保护科以及生态环境局等单位，该区域共有重点保护动物4种，均为国家Ⅱ级保护动物。见下表。

表 4.2-6 区域重点保护动物

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是 / 否)	分布区域	资料 原来	工程 是否 占用
1	鹅喉羚/ <i>Gazella subgutturosa</i>	国家Ⅱ级	LC	否	栖息在海拔 300m-6000m 之间的干燥荒凉的荒漠地区，耐旱性强，以冰草、野葱、针茅等草类为食。	资料 搜集 和现 场调 查	否
2	鸢 (<i>Milvuskors chun</i>)		LC	否	多见于山区林地、城郊及居民点附近。		否
3	苍鹰 (<i>Accipitergent iles</i>)		LC	否	苍鹰为森林猛禽，栖息于不同海拔的针叶林、混交林和阔叶林等森林地界，于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见。也见于平原和丘陵地带的疏林和小块林内，是森林中肉食性猛禽		否
4	红隼 (<i>Falcotinnunc ulus</i>)		LC	否	栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地		否

(1) 鹅喉羚：鹅喉羚又名长尾黄羊，俗称黄羊，隶属于偶蹄目牛科羚羊亚科瞪羚属。每年 12 月-翌年 1 月，鹅喉羚发情交配，此时雄羊喉部膨大，很像公鹅的头，因此得名鹅喉羚。该种分布区域广泛，从阿拉伯半岛、伊朗、阿富汗和中亚，向东直到中国西北和蒙古境内的广大地区都有其分布。近几十年来，由于栖息地的丧失、过度捕猎及偷猎，全球范围内鹅喉羚种群数量锐减。我国于 1989 年将其列为国家二级保护动物，1994 年 IUCN 红色名录列为 LR 级（低危种），2006 年将其列为 VU 级（易危种）（IUCN，2006）。鹅喉羚在项目北部的山前冲洪积扇和低山山区有广泛的分布（海拔 1300m-3000m），由于水源、食源丰富且分布广，项目区的鹅喉羚无固定的饮水点和觅食点，无固定栖息地、繁殖地，项目区鹅喉羚分布密度约 0.5 只/km²。

(2) 鸢：又名老鹰、黑鸢、鹞鹰，体长约 650mm，上体暗褐杂以棕白色；耳羽黑褐色。下体大部分为灰棕色带黑褐色纵纹；翼下具白斑。尾叉状，翱翔时最易识别。多见于山区林地、城郊及居民点附近。天气晴朗时，常见其在天空翱翔。发现猎物，立即俯冲直下，以鼠、兔、蛙、鸟等为食。在高大乔木的顶端营

巢。国内分布遍及各地，终年留居。在项目区北部的低山山区常见。

(3) 苍鹰：苍鹰为森林猛禽，栖息于不同海拔的针叶林、混交林和阔叶林等森林地界，于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见。也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内，是森林中肉食性猛禽。除迁徙期间外，很少在空中翱翔，多隐蔽在森林中树枝间窥视猎物，一旦发现森林中的鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他中小型鸟类的猎物，则迅速俯冲，呈直线追击，用利爪抓捕猎获物。1997 年列入《华盛顿公约》CITES 濒危等级，2009 年列入《世界自然保护联盟》(IUCN) ver3.1 鸟类红色名录，在项目区北部的低山山区常见。

(4) 红隼：以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，红隼平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。繁殖期为 5-7 月。在新疆为留鸟。属于小型猛禽，分布在山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野等，在项目区北部的低山山区有分布。

项目区位于低山丘陵区，区域内主要栖息分布着一些耐旱型野生动物，如子午沙鼠、密点麻蜥和沙百灵等。由于项目所在区域环境恶劣，动物种类较少，无国家、地方重点保护的珍稀濒危动物天然集中分布区。但由于项目区地处干旱荒漠区，动物生境较差，所以动物的数量和密度相对较低。

4.2.6.3 野生动物实地样线调查

野生动物调查主要为样线调查，在项目区域内沿各类型植被设置调查样线，样线调查时记录所见到的动物种类和数量，野生动物调查样线见下图。

样线调查要求：样线调查长度为 1km,根据设定好的路线，采用在晴朗、风力不大的天气条件下，沿样线步行匀速前进。步行速度一般为 2~3km/h。记录观测者的前方及两侧所见动物数量。

图 4.2-1 野生动物调查样线示意图

根据实地样线调查，仅发现沙蜥、鸟类等动物，未见大型野生动物踪迹。

4.2.7 土壤类型及分布

根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)中土壤分类及现场踏勘结果，项目主要分布在上阿图什镇，评价区土壤类型较为简单，主要为石膏棕漠土。土壤类型图见附图 6。

4.2.8 生态敏感区调查

4.2.8.1 生态保护红线

本项目所在区域位于天山南脉水源涵养生态保护红线区，位于阿图什市上阿图什镇喀尔果勒村北侧恰克马克河流附近。根据项目设计实际建设用地红线（2000 国家大地坐标）与自治区的新疆维吾尔自治区国土空间基础信息平台系统 2023 年变更调查年末库（2000 坐标系）套合分析得出：该项目占用阿图什市水源涵养生态保护红线区 0.3687hm²。

表 4.2-7 项目范围占用生态红线统计表

用地类型	占水源涵养生态保护红线面积（hm ² ）	用地总面积（hm ² ）	占比（%）
内陆滩涂	0.0471	11.906	0.39
河流水面	0.3216	11.906	2.7
合计	0.3687	11.906	3.09

本项目建设虽位于水源涵养生态保护红线区，但项目为线性基础设施建设，且选址未布设于河流流域边缘。因项目建设造成的植被破坏面积较小，已避让了区域内植被茂密的区域，从而对区域内水源涵养生态保护区的影响较低。

4.2.8.2 水土流失重点治理区

（1）水土流失重点防治分区

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030 年)》和《关于印发新疆维吾尔自治区级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)，项目位于塔里木河流域水土流失重点治理区。

（2）水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区 2023 年度水土流失动态监测年报》，2023 年阿图什市水土流失面积 2499.50km²，占全市土地总面积 15.92%。其中水力侵蚀面积为 1724.37km²，占水土流失面积的 68.99%；风力侵蚀面积为 775.13km²，占水土流失面积的 31.01%。

阿图什市 2023 年水土流失面积比 2022 年减少了 4.37km²。

表 4.2-8 2023 年阿图什市土壤侵蚀分类分级面积表 单位：km²

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	1298.11	392.39	31.76	2.11	0	1724.37

风力侵蚀	773.83	0.52	0.25	0.53	0	775.13
合计						2499.50

表 4.2-9 2023 年阿图什市水土流失动态变化 单位: km²

年度	合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
2023 年	2499.50	2071.94	392.91	32.01	2.64	0
2022 年	2503.87	2036.30	428.80	36.07	2.70	0
消长情况	-4.37	35.64	-35.89	-4.06	-0.06	0

从项目区的自然环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式分析,项目区主要以轻度风蚀为主。

①风力侵蚀

根据项目区的实际情况,发生风蚀具备两个条件,一是具备大于起沙风速的风力。二是干燥或地表植被覆盖度低,并提供了沙源。根据项目区气象资料,工程区多年平均风速为 1.80m/s,最大风速 19.00m/s,具备风蚀发生的风力条件。项目区位于阿图什市上阿图什镇喀尔果勒村北侧,植被覆盖度 10%。现状条件下,表层易蚀物质被剥蚀殆尽,地表被抗风蚀能力较强的砾石覆盖,若不人为扰动,大风条件下不会发生大面积侵蚀。

根据调查资料及现场踏勘结合《土壤侵蚀分级标准》判断项目区属于轻度风蚀区。

②水力侵蚀

项目区为典型的大漠型干旱气候区,多年平均降雨量 83.90mm,项目区植被主要是人工种植植被及荒漠植被,植被覆盖率 10%。根据调查资料及现场踏勘结合《土壤侵蚀分级标准》判断工程区无水力侵蚀。

综上所述,项目区土壤侵蚀类型和强度为轻度风力侵蚀。

项目区的水土流失类型风力侵蚀。根据 2023 年水土流失动态监测成果和经现场勘查,工程占地项目区以轻度风蚀为主,项目区的各个分区土壤受到的侵蚀各自情况基本相同,侵蚀背景值对应基本一致。工程区侵蚀模数背景值取值 1500t/km²·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)(2008.1.4)的规定,项目区土壤流失容许值为 1500t/km²·a。

4.2.9 土地沙化现状

新疆沙化土地类型多样,分布地域特征明显。从广阔无垠的沙漠到瀚海戈壁

乃至风蚀残丘、风蚀劣地，沙化土地种类齐全，类型各异。沙漠集中分布在高山相夹的两大盆地中，戈壁主要分布在山间盆地的山前洪积倾斜平原；盆地的边缘多为绿洲，众多的小绿洲被沙漠和戈壁包围，面临风沙的直接危害。戈壁是新疆仅次于沙漠的沙化土地类型，主要分布在阿尔泰山南麓、天山南北麓、昆仑山北麓、吐哈盆地和一些山间盆地的山前洪积倾斜平原，戈壁面积 30622798.73 公顷，占沙化土地面积的 40.99%。沉积物以卵砾石为主。新疆分布较广的大戈壁有塔里木盆地边缘戈壁、准噶尔盆地边缘戈壁、噶顺戈壁、十三间房南湖戈壁和老爷庙戈壁等，其中噶顺戈壁是新疆最大的戈壁。

根据《新疆第六次荒漠化监测报告》，克孜勒苏柯尔克孜自治州荒漠化土地面积 479.32 万公顷，占全自治区荒漠化土地面积比例 4.49%。对照新疆第六次沙化监测：沙化土地类型分布图，本项目评价区域属于非沙化土地，具体见附图 6。

4.2.10 小结

本项目地处荒漠戈壁区域，项目区周边无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，涉及水土流失重点治理区，生态系统较为脆弱，经现场调查，评价区域内分布有圆叶盐爪爪、琵琶柴等原始天然植被。项目临时占地面积 11.906hm²。根据《新疆生态功能区划》，项目区属于《新疆生态功能区划》中的Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ₃天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区-天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区。项目区气候干燥，属轻度侵蚀区，类型为风力侵蚀，土壤主要为棕漠土，项目现状调查和走访中，未发现大型野生动物和受保护野生动物。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 基本污染物环境质量现状评价

本项目位于新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿图什市境内，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次评价引用生态环境部环境工程评估中心公布的全国环境空气质量达标区判定结果。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次评价引用生态环境部环境工程评估中心公布的全国环境空气质

量达标区判定的数据，作为基本污染物环境空气质量现状数据。

克孜勒苏柯尔克孜自治州 2024 年现状评价结果，见下表。

表 4.3-1 克孜勒苏柯尔克孜自治州环境空气质量现状评价一览表

评价因子	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率%	达标情况
		μg/m ³	μg/m ³		
SO ₂	年平均	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均	12	40	30.0	达标
CO	第 95 百分位数日平均	1100	4000	27.5	达标
O ₃	第 90 百分位数日平均	140	160	87.5	达标
PM _{2.5}	年平均	29	35	82.9	达标
PM ₁₀	年平均	65	70	92.9	达标

由上表可知，2024 年项目所在地克孜勒苏柯尔克孜自治州 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀年平均浓度及 CO、O₃日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求。

4.3.2 其他污染物环境质量现状评价

本项目属于天然气管线工程，正常工况下无废气污染物产生及排放，故不再开展其他污染物环境质量现状监测工作

4.4 水环境现状调查与评价

4.4.1 地表水环境现状调查

本项目运营期内无生产废水、生活污水产生。项目管道穿越河流恰克马克河，因此，本次在恰克马克河穿越段设置 1 个监测断面。

4.4.1.1 调查方法

本次地表水环境现状调查采用现场实测方式进行。

4.4.1.2 监测点位

本次共布设 1 个地表水现状监测点位。地表水监测点设置情况，见下表。具体点位见附图 7。

表 4.4-1 地表水监测点设置情况一览表

水体	监测点位	东经	北纬	评价标准
恰克马克河	穿越恰克马克河处			GB3838-2002 中Ⅱ类

4.4.2.3 监测频率

采样时间为 2025 年 6 月 10 日-12 日，连续监测 3d，每天一次。

4.4.2.4 监测项目及分析方法

(1) 监测项目

pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、总磷、石油类、五日生化需氧量共 9 项。

(2) 分析方法

按《环境监测技术规范》（地表水部分）执行。

4.4.2.5 地表水环境质量现状监测分析因子浓度

各监测点地下水监测分析因子分析结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水监测分析因子分析结果一览表单位：mg/L

监测点位	监测因子	浓度范围 (mg/L, pH 无量纲)	平均值 (mg/L)	超标率 (%)	最大超标 倍数 (倍)	评价标准 (mg/L)
恰克马克河	pH 值	7.7~7.8	/	/	/	6~9
	溶解氧	7.64~7.72	7.67	/	/	≥5
	化学需氧量	7~8	7	/	/	≤15
	五日生化需氧量	2.4~3.0	2.7	/	/	≤3
	高锰酸盐指数	0.6~1.0	0.8	/	/	≤4
	氨氮	0.051~0.088	0.075	/	/	≤0.5
	总磷	0.03~0.05	0.04	/	/	≤0.1
	挥发酚	ND	ND	/	/	≤0.002
	石油类	ND	ND	/	/	≤0.05

根据上述监测数据可知，在所监测的所有因子中，恰克马克河监测断面水质状况良好，均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

4.4.2 地下水环境现状调查

本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，需设置 3 个潜水监测点，1 个承压水监测点。根据区域水文地质等资料判定该区域无承压水，不再设置承压水监测点，区域地下水流向总体西北向东南，周边无地下水环境敏感点。结合区域地下水井分布情况，本次评价引用《塔里木油田阿图什气藏恰探 1 井、阿北 1JS 井试采项目（重大变动）环境影响报告书》编制期间开展的 3 个地下水质量现状监测数据，引用点位与本项目处于同一水文地质单元。整体布置符合导则要求。

4.4.2.1 调查方法

本次地下水环境现状调查采用引用现有检测数据方式进行。

4.4.2.2 监测点位

共布设 3 个地下水现状监测点位。地下水监测点设置情况，见下表。

表 4.4-3 地下水监测点设置情况一览表

监测点名称	监测层位	井深（m）	方位，距离	东经	北纬	备注
喀拉铁克村水井	潜水层	30	项目区东北侧约 5.6km			水质、水位监测点
喀尔果勒村水井		20	项目区东南侧约 1.7km			
克孜勒阿根廷村水井		35	项目区侧约 5.5km			

4.4.2.3 监测频率

采样时间为 2024 年 4 月 11 日，均监测 1 天，每个点位采样 1 次。

4.4.2.4 监测项目及分析方法

（1）监测项目

八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）以及色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类。

（2）分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《环境水质监测质量保证手册》(第二版)有关标准和规范执行，并给出各监测因子的分析方法及其检出浓度。分析方法、各因子检出限等详细情况见下表。

表 4.4-4 地下水各监测因子分析方法和检出限一览表

序号	检测项目	检测方法	检出限/最低检出浓度
1	色度	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2023)	5 度
2	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2023)6.1 嗅气和尝味法	——

3	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2023)	——
4	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	——
5	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2023)	1.0 mg/L
6	溶解性总固体		——
7	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB 11911-89)	0.03 mg/L
8	锰		0.01 mg/L
9	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	0.05 mg/L
10	锌		0.05 mg/L
11	铝	《生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标》(GB/T 5750.6-2023)4.3 无火焰原子吸收分光光度法	1.0×10^{-2} mg/L
12	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ 503-2009)方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
13	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》(GB 7494-87)	0.05 mg/L
14	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 第7部分:有机物综合指标》(GB/T 5750.7-2023)	0.05 mg/L
15	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025 mg/L
16	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021)	0.003 mg/L
17	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 第12部分:微生物指标》(GB/T 5750.12-2023)	——
18	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法 第12部分:微生物指标》(GB/T 5750.12-2023)4.1 平皿计数法	——
19	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》(GB 7493-87)	0.003 mg/L
20	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ/T 346-2007)	0.08 mg/L
21	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分:无机非金属指标》(GB/T 5750.5-2023)7.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002 mg/L
22	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》(GB 7484-87)	0.05 mg/L
23	碘化物	《地下水水质分析方法 第56部分:碘化物的测定 淀粉分光光度法》(DZ/T 0064.56-2021)	0.025 mg/L
24	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	4×10^{-5} mg/L
25	砷		3×10^{-4} mg/L
26	硒		4×10^{-4} mg/L
27	镉	《生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标》(GB/T 5750.6-2023)12.1 无火焰原子吸收分光光度法	5×10^{-4} mg/L
28	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB 7467-87)	0.004 mg/L

29	铅	《生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标》(GB/T 5750.6-2023)14.1 无火焰原子吸收分光光度法	2.5×10^{-3} mg/L
30	三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 639-2012)	0.4 µg/L
31	四氯化碳		0.4 µg/L
32	苯		0.4 µg/L
33	甲苯		0.3 µg/L
34	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》(HJ 970-2018)	0.01 mg/L
35	硫酸根(硫酸盐)	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ²⁻ 、Br ⁻ 、NO ³⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.018 mg/L
36	氯离子(氯化物)		0.007 mg/L
37	钾离子	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定 离子色谱法》(HJ 812-2016)	0.02 mg/L
38	钠离子		0.02 mg/L
39	钙离子		0.03 mg/L
41	镁离子	《水质 可溶性阳离子(Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺)的测定 离子色谱法》(HJ 812-2016)	0.02 mg/L
42	碳酸根	《地下水水质分析方法 第49部分:碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》(DZ/T 0064.49-2021)	1 mg/L

4.4.2.5 地下水离子检测结果与评价

各监测点地下水监测分析因子分析结果见下表。

表 4.4-5 地下水监测分析因子分析结果一览表单位: mg/L

监测项目	喀拉铁克村水井水质因子检测结果 (mg/L, pH 无量纲)	喀尔果勒村水井水质因子检测结果 (mg/L, pH 无量纲)	克孜勒阿根村水井水质因子检测结果 (mg/L, pH 无量纲)
K ⁺	54.2	38.5	46.0
Na ⁺	37.4	41.0	39.8
Ca ²⁺	47.8	40.9	39.4
Mg ²⁺	17.0	21.5	16.0
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5
HCO ₃ ⁻	102	96	84
Cl ⁻	98	104	118
SO ₄ ²⁻	125	118	107

根据地下水离子检测结果,评价区潜水地下水阴离子以 Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻为主,阳离子以 K⁺、Na⁺、Ca²⁺为主。

4.4.2.6 地下水环境质量现状评价

1.评价标准与评价方法

(1) 评价标准

石油类参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准;其他因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

(2) 评价方法

评价方法采用标准指数法。

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7 \text{ 时};$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7 \text{ 时};$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数，无量纲；

pH — pH 监测值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值。

2. 监测及评价结果

监测及评价结果见下表。

表 4.4-6 地下水水质现状监测及评价结果

项目	单位	标准值	喀拉铁克村水井		喀尔果勒村水井		克孜勒阿根村水井	
			监测值	污染指数	监测值	污染指数	监测值	污染指数
pH	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.4	0.27	7.9	0.60	8.0	0.67
色度	度	≤15	<5	-	<5	-	<5	-
浊度	NTU	≤3	<0.5	-	<0.5	-	<0.5	-
臭和味	-	无	无	-	无	-	无	-
肉眼可见物	-	无	无	-	无	-	无	-
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	-
氨氮（以 N 计）	mg/L	≤0.50	0.037	0.074	0.047	0.094	0.035	0.07
溶解性总固体	mg/L	≤1000	428	0.428	439	0.439	425	0.425
硫酸盐	mg/L	≤250	125	0.50	118	0.472	107	0.428
六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	-	<0.004	-	<0.004	-
总硬度	mg/L	≤450	178	0.40	183	0.41	154	0.34
硫化物	mg/L	≤0.02	<0.003	-	<0.003	-	<0.003	-
耗氧量	mg/L	≤3.0	0.75	0.25	0.67	0.22	0.67	0.22

氟化物	mg/L	≤1.0	0.28	0.28	0.30	0.30	0.27	0.27
氰化物	mg/L	≤0.05	<0.002	-	<0.002	-	<0.002	-
挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.0003	-	<0.0003	-	<0.0003	-
氯化物	mg/L	≤250	98	0.39	104	0.42	118	0.47
总大肠菌群	MPN/100 ml	≤3.0	<2	-	<2	-	<2	-
硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	0.38	0.019	0.47	0.024	0.40	0.02
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	0.007	0.007	0.011	0.011	0.008	0.008
汞	mg/L	≤0.001	0.00023	0.23	0.00024	0.24	0.00026	0.26
砷	mg/L	≤0.01	0.0009	0.09	0.0008	0.08	0.0008	0.08
硒	mg/L	≤0.01	0.0016	0.16	0.0015	0.15	0.0014	0.14
镉	mg/L	≤0.005	0.0006	0.12	0.0005	0.10	0.0006	0.12
铅	mg/L	≤0.01	0.0027	0.27	<0.0025	-	<0.0025	-
铁	mg/L	≤0.3	<0.03	-	<0.03	-	<0.03	-
锰	mg/L	≤0.10	<0.01	-	<0.01	-	<0.01	-
铜	mg/L	≤1.00	<0.01	-	<0.01	-	<0.01	-
锌	mg/L	≤1.00	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	-
细菌总数	CFU/ml	≤100	56	0.56	62	0.62	42	0.42
钠	mg/L	≤200	37.4	0.19	41.0	0.21	39.8	0.20
钾	mg/L	-	54.2		38.5		46.0	
镁	mg/L	-	17.0		21.5		16.0	
钙	mg/L	-	47.8		40.9		39.4	
铝	mg/L	≤0.20	<0.08	-	<0.08	-	<0.08	-
碘化物	mg/L	≤0.08	<0.0012	-	<0.0012	-	<0.0012	-
碳酸根	mg/L	-	<5	-	<5	-	<5	-
重碳酸根	mg/L	-	102	-	96	-	84	-
三氯甲烷	μg/L	≤60	<1.1	-	<1.1	-	<1.1	-
四氯化碳	μg/L	≤2.0	<0.8	-	<0.8	-	<0.8	-
苯	μg/L	≤10.0	<0.8	-	<0.8	-	<0.8	-
甲苯	μg/L	≤700	<1.0	-	<1.0	-	<1.0	-
石油类	mg/L	0.05	<0.01	-	<0.01	-	<0.01	-

由上表监测数据可知，监测期间项目区地下水水质各项监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求。

4.5 声环境现状

4.5.1 监测点位

本次在喀尔果勒村布设 1 个监测点位。监测工作由新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司完成。具体点位见附图 7。

4.5.2 监测时间

声环境质量现状监测时间为 2025 年 6 月 11 日-2025 年 6 月 12 日，连续监测 2 天，分昼间和夜间两个时段进行。

4.5.3 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

4.5.4 评价标准

评价区声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

4.5.5 评价方法

采用对标法对声环境质量现状进行评价。

4.5.6 监测及评价结果

监测及评价结果统计，见表 4.5-1。

表 4.5-1 声环境现状监测统计结果一览表

监测点位	测量时间	等效声级 dB（A）		达标情况
		昼间	夜间	
喀尔果勒村	2025 年 6 月 11 日	44	40	达标
	2025 年 6 月 12 日	41	35	达标

由上表可知，监测期间喀尔果勒村监测点昼间噪声值在 41~44dB（A）之间，夜间噪声值在 35~40dB（A）之间，声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 施工期生态环境影响分析

本项目对生态的影响以施工期为主，施工期对于某一特定的生态有直接和间接的影响，但是从整体区域来讲，其影响是局部的，施工完成后将对施工作业带进行生态恢复，工程施工期环境影响是可以接受的。本次评价主要从地表扰动影响、植被覆盖度、生物损失量、生物多样性、生态系统完整性、生态保护红线、水土流失、防沙治沙等几个方面展开。

5.1.1.1 地表扰动影响分析

本项目占地均为临时占地；主要为管道作业带占地，本项目占用土地情况见表 5.1-1。不涉及基本农田和公益林。

表 5.1-1 本项目占用土地情况表

序号	工程内容	占地面积(hm ²)		占用植被类型		占用土壤类型	占用土地类型
		永久占地	临时占地	永久占地	临时占地		
1	管线工程	0	11.906	-	植被稀疏，盐爪爪为主	棕漠土	天然牧草地
合计		0	11.906				

本项目施工过程中对地表的扰动主要来源于以下方面：管道管沟开挖及两侧临时堆土、车辆运输临时道路。上述施工过程中，管线施工过程中，对地表扰动面积最大，对地表的破坏程度较严重，施工过程中，管沟开挖将造成区域的土壤结构发生局部变化，同时管线沿线植被将全部损失。同时，在回填后，由于地表的扰动，导致土壤松紧程度发生变化，区域水土流失程度将有一定程度地加剧。

5.1.1.2 对植被覆盖度及生物损失量的分析

(1) 植被覆盖度的影响分析

从现场调研情况看，区域整体覆盖度相对较低，覆盖度高的区域主要集中在水源涵养生态保护红线区等周边，在施工过程中由于地表的清理，将导致占地区域内的植被损失，区域植被覆盖度将有一定程度的降低。

(2) 生物损失量的影响分析

本项目临时占地面积为 11.906hm²，临时占地会导致生物量损失。生物量损失按下式计算：

$$Y = S_i \cdot W_i$$

式中，Y——生物量损失，t；S_i——占地面积，hm²；W_i——单位面积生物量，t/hm²。

表 5.1-2 项目建设各类型占地的生物量损失

类型	平均生物量 (t/hm ²)	面积(hm ²)		生物量(t)	
		永久占地	临时占地	永久植被损失	临时植被损失
草地植被	1.3	0	11.906	0	15.48

项目施工过程中预计将造成 15.48t 临时性植被损失。

5.1.1.3 生物多样性影响分析

生物多样性是生物与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性(或遗传多样性)指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

本项目管线作业施工周期短，不会对基因多样性造成影响，对生态系统类型、结构、组成及功能影响较小，对物种多样性有一定程度的影响，主要体现在植被和动物的影响过程中。

(1) 对植被的影响分析

根据项目建设的特点，对植被环境影响主要体现在管线施工对地表植被的扰动和破坏。施工过程中预计将造成 15.48t 临时性植被损失。区域植被不会因项目的施工导致整个区域植被物种数量减少，物种种类不会发生变化，主要影响为单一植被在区域占比有一定程度的下降。

(2) 对野生动物的影响

项目施工过程中对野生动物的影响主要来源于施工机械的噪声惊吓野生动物以及管沟开挖等临时占地破坏野生动物生境。

在施工生产过程中，由于机械设备的轰鸣声惊扰，大多数野生脊椎动物种类将避行远离，使区域内单位面积上的动物种群数量下降，但此类影响对爬行类和小型啮齿类动物的干扰不大。一些伴人型鸟类如麻雀等，一般在离作业区 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，本项目管线建设过程中，区域内野生动物的种类和数量发生一定的变化，原有的荒漠型鸟类和大型哺乳类将逐渐避开人类活动的干扰迁至其他区域，而常见的伴人型野生动物种类有所增加。

同时，在管沟开挖过程中，由于未及时进行覆土回填，可能导致破坏野生脊椎动物活动轨迹，可能导致野生脊椎动物困入管沟内，破坏了其生存空间。后期管沟覆土回填后，由于管沟区域有隆起，对原有活动轨迹范围进行了切割，将影响区域野生脊椎动物的活动轨迹。

5.1.1.4 生态系统完整性的影响

本项目实施后，由于植被破坏，导致生态系统生产力水平下降，使得区域原本恢复稳定性较弱的生态系统更加向不稳定的方向发展，异质化程度也随之降低，造成区域各生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性整体下降。同时，由于管线敷设形成的管廊切割效应，导致了地域连续性发生了一定的变化，整个生态系统完整性会受到小范围的影响，但不会造成整个生态系统发生变化，区域生态系统仍为草地生态系统。

5.1.1.5 对生态保护红线的影响

(1) 对生态保护红线生态功能的影响分析

土地沙化防控功能：项目在穿越水源涵养生态保护红线区时，尽量选择了边缘的区域进行管道敷设，减少对水源地土地的影响。同时，施工过程中将采取有效的水土保持措施，如设置挡土墙、护坡等，防止水土流失，减少对土地沙化的影响。**生物多样性保护功能：**项目在设计 and 施工过程中，将尽量避免对野生动物栖息地和迁徙通道的干扰。施工期间，加强对施工人员的环保教育，严禁捕猎野生动物和破坏植被。

本项目占用的是水源涵养生态保护红线区。其生态功能主要为涵养水源、保护自然生态环境、禁止不适宜人类活动对涵养水源区的破坏，导致水资源流失。项目选址阶段已充分考虑周边水源、植被分布概况，尽量避让河流、水面、低矮

灌木以及草本植被茂盛区域，降低对周边水域和植被的损毁程度，最大程度上减少对水域的扰动，降低项目建设对该类型生态保护红线主体功能的破坏。本项目为线性工程，占用生态保护红线区域面积较小，对其生态功能影响较小。因此，项目的建设对该部分水源涵养生态保护红线的生态功能影响是较小的。

（2）对生态保护红线完整性的影响分析

项目在选线时尽量避让了生态系统的敏感区域和核心区域，避免将生态系统分割成碎片。同时，通过合理设置管道穿越方式，如采用定向钻技术穿越河流等，减少对地表生态系统的破坏。项目在建设和运营过程中，将实施生态恢复工程，在施工结束后及时恢复土地的植被覆盖，种植适合当地环境的植物，促进生态系统的恢复和重建。

5.1.1.6 水土流失的影响分析

本项目所在区域属于塔里木河流域水土流失重点治理区范围内。若不采取有效的水土流失防治措施，会造成当地生态环境恶化，使项目区水土流失加剧。可能造成的水土流失危害主要有以下几个方面：

（1）加剧水土流失

本项目施工建设扰动地表面积，施工期破坏地表植被和结皮，地表组成物质中细粒含量减少，粗粒含量增加，土壤机械组成粗化，土壤物理性状恶化，使水土流失加剧。

（2）造成土地资源的破坏

本项目施工破坏原有地表结皮，削弱地表抗风蚀、水蚀能力，同时提供了水土流失物源。项目区自然条件较为恶劣，荒漠植被一旦遭到破坏，靠自然力量很难恢复。

（3）对周边环境造成影响

工程施工过程中施工机械碾压使表层土壤结构遭到破坏，场地平整、道路填筑、材料运输和装卸，遇到大风天气都会造成一定的扬尘危害。其中，运输车辆、道路扬尘和施工作业扬尘最为严重，如果不采取措施，施工场地将会危害施工人员的身体健康及周边环境。

5.1.1.7 土地沙化的影响

（1）弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

本项目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管沟。项目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，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

(2) 损坏的防沙治沙设施(包括生物、物理或化学固沙等措施)

本项目占地主要为草地，临时占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

(3) 可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工期主要是管沟开挖和回填，对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。管沟开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，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项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

5.1.2 运营期生态环境影响分析

5.1.2.1 对植被的影响

由现场调查可知，本项目管道沿线主要为荒漠区域，以天然牧草地为主。施工结束后，临时占用的耕地可立即恢复生产。项目中心线两侧 5m 范围内占用的灌木林地、乔木林地无法恢复成原有植被，评价范围森林植被的水土保持、水源涵养等生态功能将会受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。项目建设期将采取严格的水土保持措施，可最大程度降低因森林植被破坏而增加的水土流失量。

5.1.2.2 对动物的影响

管线建设完成后，全部埋在地下，地表覆土后，施工期造成的走廊带将在较短的 1~2 年内被先锋植物抢占，逐渐形成灌草丛。管线运营期不会影响或改变动物生存、繁衍的生态环境。由于管线采取埋设的方式，项目实施过程及运营期，在对临时占地开展有效的植被恢复措施后，不会侵占动物的栖息地和改变动物栖息地的环境，不存在阻隔种质交流；也不影响各类动物的活动、迁徙等。

5.1.2.3 对生态系统完整性的影响

本项目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。在管道等建设中，新设施的增加，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。因而管线建设完成后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，目前由于管线建设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，才能控制生态进一步恶化。

项目区生态完整性受本项目影响较小，项目区生态完整性变化主要受区域自然环境变化影响。气田开发加大了评价区人为干扰的力度，同时也加剧局部区域由自然荒漠生态系统向人工生态系统演替的趋势；本项目建设内容均为管线，且管线均埋地敷设，项目建设完成后，临时占地恢复原有地貌，管线上方会形成凸起，对区域有一定的阻隔效应，但是由于项目占地面积有限，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。

综上所述，建设单位通过加强日常巡检监管工作，出现泄漏情况能及时发现；加强法兰、阀门连接处腐蚀情况记录管理，避免因老化、腐蚀导致泄漏情况发生。因此从生态影响的角度，拟建工程建设可行。

5.1.3 小结

本项目区地处荒漠戈壁区域，野生动物种类少，调查期间未见到大中型野生动物，项目对野生动植物影响不大。工程所在区域不涉及天然林，占地区域基本无植被。工程对区域生态的影响主要为施工期的扬尘及相关施工活动，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。工程区属于塔里木河流域重点治理区，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，总体上看本项目建设对生态环境影响可以接受。

5.1-2 生态影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☒ ；重要生境 ☐ ；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 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	地表扰动、植被覆盖度、生物量损失、生物多样性、生态系统完整性
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（12.6）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 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ；定性和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☒ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

5.2 大气环境影响分析

5.2.1 施工期环境空气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工车辆尾气和少量焊接烟尘。

5.2.1.1 施工扬尘

本项目的扬尘主要产生于两个部分：管沟的地面开挖、填埋、土石方堆放和车辆运输过程产生的扬尘。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，每段施工时间较短，作业带内产生的扬尘为无组织面源排放。本项目管道开挖约 1~1.2m，旱季时采

取作业面和土堆适当洒水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。在采用道路定时洒水抑尘、密闭或遮盖措施后，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

总体而言，施工期扬尘对管道沿经各大气敏感点影响很小，属可接受范围。

5.2.1.2 车辆尾气

在管道建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 CmHn 、 CO 、 NOx 等。由于本项目是线性工程，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目选用先进设备，加强施工机械维修、保养，确保其处于最佳工作状态，同时施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

总体而言，施工期扬尘对管道沿经各大气敏感点影响很小，属可接受范围。

5.2.1.3 焊接烟尘

管道焊接过程中会产生少量焊接烟气，焊接工艺在开阔空间完成，焊接时间短，同时使用优质环保焊条，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

5.2.2 运营期大气环境影响分析

本项目主要为天然气管道建设工程，运营期间无废气污染源产生，因此本项目正常运营期间不会对大气环境产生影响。

5.2.3 小结

综上所述，项目对大气环境的影响主要是在施工期，只是暂时性小范围影响，随施工的结束而消失。运营期内无废气排放。

5.3 地表水环境影响分析与评价

5.3.1 施工期地表水环境影响分析

5.3.1.1 施工期主要废水来源

管道施工期废水主要来自施工人员生活污水及管道安装完成后试压排放的

废水。

（1）生活污水

本项目全线不设施工营地，施工营地租住附近民房。同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所，施工期生活污水主要依托当地民房的旱厕、化粪池等处理，不会造成地表水体污染，因此施工期生活污水对地表水环境影响很小。

（2）试压排水

管道试压一般采用清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%以上，试压排水主要污染物为悬浮物。项目管道采用清水（如自来水等）试压，试压废水经沉淀池处理后用于道路洒水抑尘，禁止将试压水直接排入地表水体。

5.3.1.2 试压排放的废水及施工人员生活污水影响分析

（1）试压废水

1) 试压废水去向

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，试压水由附近村庄集中供水系统提供，试压用水可重复使用，重复利用率约 50%，根据项目工程分析，本项目高压管道试压水排放量约为 293.67m³；根据国内其他管线建设经验，清管试压废水无毒无害，主要污染物为含少量铁锈、泥沙焊接物质及悬浮物等，SS 浓度≤70mg/L，这部分废水经沉淀池处理后用于道路洒水抑尘。

2) 试压废水综合利用途径及可行性分析

试压废水由于污染物相对简单，设置沉淀池，试压完成后，试压废水经沉淀池处理后综合利用不外排，不会对受纳水体产生大的影响，但是由于这部分排水量大，排水时间短，因此处理不当直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，还可能造成局部水土流失，必须做好废水的收集和排放的管理与疏导工作；本项目清管试压用水，经收集沉淀后回用于道路洒水抑尘，不外排。因此试压废水回用是可行的。

（2）生活污水

根据管道施工过程类比调查，管道工程分段分期进行，具有较大分散性，根据项目施工组织方案，项目不集中设置施工营地，大部分施工人员租用附近民房，

因此施工期生活污水主要依托当地已有的生活污水处理系统或旱厕，在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所，污水经收集后集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

5.3.1.3 定向钻施工对地表水体的影响分析

本项目天然气管线穿越恰克马克河，穿越长度 383m，拟采用定向钻方式穿越。

根据定向钻施工方式分析，施工过程基本不会对地表水体造成影响，但应注意合理处置施工期钻屑，干化处理后及时清理回用，定向钻施工过程中设沉淀池，沉淀池上清液外运用于绿化灌溉，禁止直接排入水体。

由于定向钻穿越施工场地，要求“入土点”“出土点”设在河岸外侧，定向钻技术在河流河床下 10m-20m 处穿越，且施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；施工期和运营期河面景观均无改变，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

5.3.2 运营期地表水环境影响分析

本项目建成投运后，不新增劳动定员，运营期无废水产生，由于管道输送过程密闭输送、埋地敷设，因此本项目的建设不会对地表水环境产生影响。

5.3.3 小结

施工期通过对施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流和引水干渠水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越地表水不会造成影响，对周边环境基本无任何影响

5.4 地下水环境影响分析与评价

5.4.1 区域水文地质条件

5.4.1.1 地下水形成的自然条件

本项目所在区域属于喀什噶尔河流域。流域地处欧亚“山”字型构造前弧东翼与南部昆仑山帕米尔“歹”字型构造头部的复合单元，包含西南天山、西昆仑山、喀喇昆仑山和塔里木盆地等构造地貌单元。在喜马拉雅运动作用下，天山、昆仑山区老构造运动急剧隆起，在南北向主压应力作用下，形成以近东西向为主的南天山构造格局和西昆仑、喀喇昆仑弧形构造。以升降运动为主的新构造运动在喀什地区有强烈的表现，体现在喀喇昆仑山和昆仑山大幅度抬升，塔里木盆地西南缘相应下降。

喀什噶尔河流域总体地形地貌、地表径流特征和平原区的地下水系统特征，特别是补给、径流、排泄等条件和表现形式，主要受其地质构造的控制影响。地下水循环机理与重要的控水构造密切相关，流动水体与地质系统在长历史周期和大空间尺度的相互运动和相互作用中，造就了各异的水循环路径和规律。研究区的地下水特征与其赋存的地质系统具有直接关系。

5.4.1.2 地下水埋藏条件及富水性

区域地下水埋藏条件可分为基岩裂隙水和碎屑岩裂隙孔隙水、松散岩类孔隙水。

(1) 基岩裂隙水

流域山区沟谷发育，植被稀少，易形成地表径流，地下水资源则相对贫乏。基岩裂隙水分布于流域北部、西部、南部高山、中山区，少量分布于中低山丘陵区。主要含水介质为岩体表部风化卸荷带，渗透性较差，单泉流量 $0.1\sim 1\text{L/s}$ ，径流模数一般 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，属弱富水区。地下水流动方向总体上表现为垂直主河道径流，最终进入主河道，顺沟谷向下游排泄。地下水主要接受大气降水、高山融雪水等入渗补给，季节变动明显，6~9月的洪水季节一般为地下水丰水期，10月~次年3月一般为地下水枯水期。

(2) 碎屑岩裂隙孔隙水

主要分布于流域北部、西部和南部中低山丘陵区。含水介质为钙质粉砂岩、钙质粉砂质细砂岩、钙质粗-中粒岩屑砂岩等的裂隙孔隙，含有大量的石膏等盐

类矿物。单泉流量 $<1\text{L/s}$ ，径流模数一般 $1\sim 3\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，属弱富水区。地下水主要接受侧向径流、河流入渗等补给，地下水流动方向受地形控制，以库木塔格背斜为界，以北区域地下水总体上从北、西、南向中部汇流最终由西向东径流；以南区域地下水总体上从北、西、南向中部汇流最终由西向东径流。地下水排泄主要以蒸发方式排泄，少量通过侧向径流排泄。地下水动态受大气降水影响较大，6~9月的洪水季节一般为地下水丰水期，10月~次年3月一般为地下水枯水期。

(3) 松散岩类孔隙水

① 潜水赋存与分布特征

1) 山前冲洪积砾质平原区：地下水为第四系松散岩类孔隙水，分布在西部的克孜河、乌鲁阿特小河及南部的库山河、盖孜河山前冲洪积扇区，为单一结构潜水。含水层岩性为中—上更新统砂砾石、卵砾石，由扇顶至扇缘，含水层颗粒逐渐变小，含水层厚度 $>100\text{m}$ ，地下水水位埋深呈现出由山前向平原区逐渐变小的趋势。

2) 洪积细土平原区：地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，含水层结构为上层潜水、下层为多层承压水的多层结构。

a 潜水：分布在克孜河流域的穷布斯-阔恰一带，含水层岩性以砂砾石、卵砾石为主，含水层厚度 $>30\text{m}$ 。乌帕尔—布拉克苏—阿克陶县城一线附近，以粗颗粒的砂砾石、卵砾石为主，下游颗粒逐渐变细为粗砂、细粉砂层，至小草湖一带为粉细砂、粉土。含水层厚度上游厚下游薄，一般 $<20\text{m}$ ，水位埋深大致由西向东变浅，富水性由上游向下游逐渐变弱。

b 多层结构承压水：200m 深度内，分布有相对稳定的两层隔水层，岩性为弱透水的粉土、粉质粘土。含水层岩性为卵砾石、砂砾石，含水层颗粒由上游向下游逐渐变细，砂含量逐渐增多；含水层单层厚度 $30\sim 60\text{m}$ ，总厚度 $60\sim 120\text{m}$ 。

3) 沙漠区：在英吉沙县、岳普湖县及伽师县的东部，分布有布古里沙漠、托乎拉克沙漠。地下水类型为潜水，地表为第四系全系统风积层，岩性以粉砂、细砂为主。主要接受上游区地下水的侧向补给，地下水径流极为缓慢，地下水埋深较大。

② 含水层(组)的划分及其富水性

1) 潜水强富水区($5\leq q<10\text{L/sm}\cdot$)

分布于山前洪积倾斜平原，含水层岩性主要为卵石、砾石，富水性好。单位

涌水量 $3\sim 30\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，单井涌水量可达 $150\sim 200\text{m}^3/\text{h}$ ，厚度巨大。

2) 潜水—承压水强富水区($5\leq q<10\text{L/sm}\cdot$)

分布于克孜勒河流域冲积平原，含水层主要为中粗砂、中细砂，具多层结构。潜水底板埋深在 $70\sim 90\text{m}$ ，其下为 $3\sim 5\text{m}$ 厚度的粉质粘土隔水层，下部为承压含水层。

3) 潜水—承压水中富水区($1\leq q<5\text{L/sm}\cdot$)

分布于克孜勒河流域冲积平原下部，含水层主要由粉细砂、细砂组成。上部潜水底板埋深在 $50\sim 60\text{m}$ ，下部为承压含水层。沿河径流方向，含水层富水性渐减弱，垂直于河流径流方向，含水层富水性变化不大，仅在近河处富水性稍强。

5.4.1.3 地下水的补给、径流和排泄条件

流域水资源形成于山区，消耗于平原区。由于低山丘陵区构造发育，阻碍了山区基岩裂隙水直接进入山前平原区，加之平原区降水量很小，难以构成有效的地下水补给源。因此，平原区地下水资源主要由地表水转化补给而成，只是在不同的地貌部位，由于地貌、构造以及水系分布、渠系布局，导致地表水转化补给形成地下水的形式、水源有所差异，补给强度从山前冲洪积倾斜平原向北部细土平原逐渐减弱。

山前冲洪积倾斜砾质平原：河流出山口后流进冲洪积戈壁砾石带，在冲洪积扇的扇顶部位，河水入渗条件好，大量河水渗水补给地下水，一些小河甚至在此带内全部渗入地下。另外，出山口附近河床的地下潜流的侧向补给和低山丘陵暴雨洪流入渗补给也是砾质平原区重要的补给源。地下水径流强烈，以水平运动为主，水力坡度 $5\%\sim 7\%$ ，渗透系数 $50\sim 70\text{m/d}$ ，地下水排泄为侧向径流出区。

冲洪积细土平原：中上部以垂直入渗和侧向水平径流为主要补给源，由于地势平坦、含水层颗粒组成变细，水平径流条件变差，潜水位明显抬升，大部分埋深 $1\sim 6\text{m}$ 内，河道入渗已不如前区明显，河道在汛期入渗补给地下水而枯水期则地下水补给河水，在河床两侧形成狭长的水分交替活跃带。由于农业灌溉的分布，河道、渠道、水库等地表水体的入渗成为细土平原主要的垂直补给源，细土平原水平方向上主要接受上游区侧向径流补给，同时也接受一部分承压水径流补给。地下水径流方向基本与地形坡度一致，并与地表水流向有密切关系，由西南向东北径流，由各河流出山口位置向盆地中心汇流，后向东经伽师县流向巴楚。

潜水除少部分以冲沟泉流、排水渠方式排泄或侧向径流补给下游区外，大部分耗于蒸发，因此本区潜水水质矿化度稍高。而承压水主要消耗于人工开采及向下游径流排泄。

5.4.1.4 地下水化学特征

山前倾斜平原至细土平原上部，由于地表水($\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水)大量渗失补给地下水，且地下水径流条件好，水文地球化学作用以淋溶和迁移为主，水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{-CaMg}$ 型，矿化度一般 $<0.4\text{g/L}$ ；到细土平原中部，随着径流途径的加长，地下水中淋溶的易溶盐成分含量逐渐增多，加之强烈的蒸发作用和离子交换作用，使水中淋溶的 Ca 、 HCO_3 大多被析出，硫酸盐、 Mg 等大量富集，以及北部山前区新近系岩土中的硫酸盐淋溶作用，导致水化学类型逐渐变为 $\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型或 $\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型。矿化度逐渐变为 $1\sim 3\text{g/L}$ ，至细土平原区矿化度达 $3\sim 5\text{g/L}$ 。

整体来看，平原区上中游，即阿克陶县以北、疏勒县以南、英尔力克向东伸至牙甫泉、罕南力克北至皮拉勒到西北的伯什克然木延伸至阿图什西南部山前，这一线以西多有矿化度较低的潜水，矿化度为 $1\sim 2\text{g/L}$ 或小于 1g/L ，适合生活饮用和灌溉。这一线以东平原区下游，分布的潜水矿化度较高，多为 $2\sim 5\text{g/L}$ ，甚至大于 5g/L ，不适合生活饮用或灌溉。

5.4.1.5 地下水动态

流域地下水主要呈典型的灌溉开采型动态类型，地下水水位 1 月份最高，受灌水制度的影响，每年 3~4 月份为地下水集中开采期，4~5 月水位达到最低，随后开始逐渐恢复，到 9~10 月，为第二个集中开采期，开采强度相对 3、4 月份小，在水位上表现出继续下降的趋势，11 月水位达到最低值，随后开始恢复，此为一个完整的周期。部分县由于地下水开采量过大，使得含水层地下水得不到及时补充恢复，随即又开始下一个开采周期，继而引起地下水位的持续下降。

5.4.2 评价区及场地水文地质条件

5.4.2.1 地下水的形成条件

项目区以北为典型的高山半湿润寒温带气候，气田区为低山丘陵地带。北部山区地表水出山后入渗和当地的降水入渗是项目区的地下水补给来源之一。

项目管线穿越恰克马克河。恰克马克河发源于乌恰县境内的阿克套山苏约克

河，转东南而下，在中段与图尤噶尔特河汇合后，即为恰克马克河。河流多年平均流量为 $1.596 \times 10^8 \text{m}^3$ ，河水的补给来源，主要是夏秋季的降水和春末的融雪水，同时也有地下水的补给作用，河水枯水期的最小流量和丰水期流量中的一部分，都是接受河流两侧地下水补给的结果。评价区水文地质图，见附图 8。

5.4.2.2 地层岩性

根据工程勘察报告，本项目场地地层在勘探深度内，从上至下由第四系冲洪积角砾、新近系砂质泥岩组成，根据土层特征及力学强度可划分二层，各土层岩性特征描述如下：

①角砾：杂色，中密，干~稍湿，硬质岩碎屑为骨架，母岩成分主要由砂岩、花岗岩、石英岩等，呈棱角状，夹少量块石，中粗砂、砾砂充填。

②砂质泥岩：浅黄色~棕褐色，中风化，泥质结构，层状构造，属较软岩，岩芯呈短柱状，夹砂岩薄层，呈互层中厚层状，顶部为薄层强风化。该层未揭穿，最大揭露厚度 11.5m。

5.4.2.3 地下水类型及富水性

评价区地下水类型根据赋存形式、含水介质、水理性质，可分为松散岩类孔隙水和碎屑岩裂隙孔隙层间水两大类型。

(1) 松散岩类孔隙水

评价区内的松散岩类孔隙水主要是下更新统砾岩含水岩组。一般来说，上部松散，以含孔隙水为主，下部层位胶结较好，以含裂隙水为主，属于裂隙孔隙潜水类型。其富水性取决于所处的构造部位，胶结程度和补给条件等。

评价区内下更新统砾岩含水层处于中山地区，上部的松散层多被剥蚀，剩下胶结好的层位，含水性不均一。由于评价区两侧山势低矮，干燥少雨，又无常年性河流通过，北部山区基岩裂隙水也为第三系地层阻挡，仅靠夏季不定期的雨洪和有限的干沟潜流补给，致使其水储存量不大，北部及西部局部地段砂砾层不含水或不均匀含水，其水质普遍较差，矿化度一般在 $1\text{--}3\text{g/L}$ 。以 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl-Mg} \cdot \text{Na}$ 或 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Na} \cdot \text{Mg}(\text{Ca})$ 型水为主。

根据现有资料分析，评价区内的第四系沉积物基本不含水或含少量水，地下水埋深浅数十米，其水质较差，不适于开发利用。另一方面，大部分地区，地下水位以上，降水入渗后被包气带地层阻隔，短期内形成局部上层滞水，地下水或

以毛细水、结合水形式存在，正是这些主要接受少量、不定期降水补给的少量重力水、毛细水甚至结合水的存在，成为当地植被得以维系的前提和关键。

（2）碎屑岩类孔隙-裂隙水

评价区内碎屑岩类孔隙-裂隙水的含水层主要为白垩系、老古近系—新近系砾岩、砂岩类及部分泥质灰岩组成，主要分布于评价区东部和南部，所处地貌部位为中高山的斜坡，岩层无植被覆盖，大气降水易于流失，因此，单泉流量一般小于 0.1L/s，富水性较差，水质极差。矿化度大于 3g/L，多为 Cl—Na 及 Cl•SO₄—Na 型水，无供水意义。

5.4.2.4 地下水补给、径流、排泄条件

项目区内地下水的补给、径流、排泄主要受地形、地貌、地层岩性、构造、气象、水文等诸多因素综合影响，总体而言：评价区地下水补给来源较少，北部及东部山区为区内地下水的形成区，主要接受大气降水、暴雨洪流垂直入渗补给和山区地下水的侧向径流补给，由西北向东南径流；东南部山前冲洪积平原为地下水的主要径流区，主要接受北部山前带的泉水、暴雨洪流垂直入渗补给和沟谷潜流侧向补给，径流条件较好，水力坡度约 5‰；再往东南方向为地下水的径流、排泄区，地下水的径流条件变差，主要通过地表河流流出区域。评价区没有地下水开采活动，且潜水埋深一般大于 20m，潜水蒸发可忽略不计，故区内地下水排泄主要通过侧向径流排泄。

（1）松散岩类孔隙水的补径排条件

①补给

地下水的补给主要为大气降水补给、暴雨洪流补给、侧向径流补给。评价区北部的中高山地夏季降雨更多，雨洪的泻下渗入更显重要。

②径流

评价区地下水水力坡度在 5‰左右，洪积扇北侧地下水在接受北部山区地下径流侧向补给后，地下水向东南径流。

③排泄

排泄方式主要有泉水排泄，地下水侧向径流排泄。

其中泉水排泄是由于南部为新近系地层阻挡，大部分以泉水形式排泄，泉水排泄主要集中在洼地东南部沟口附近；地下水侧向径流排泄主要为向东南部排泄。

(2) 碎屑岩裂隙孔隙层间水的补径排

区内中低山地带的碎屑岩裂隙孔隙层间水, 3~4 月, 主要补给来源乃是冬季 10~25cm 的积雪融化水, 如考虑到强烈的蒸发作用, 其补给量是很少的。5~8 月大气降水多以暴雨形式降落, 约占年降水量 150~200mm 的 60%-70%, 往往形成洪流从地表排走, 对补给基岩区碎屑岩类裂隙孔隙水极为不利。因此, 这些地区的碎屑岩类裂隙孔隙地下水的富水性较弱。一般来说, 山区地下水的径流多是沿裂隙、断裂带经短途径流, 于沟谷坡脚以泉水形式排入河水, 或以暗流泄入沟谷第四系松散含水层。在山前与第四系松散层及中新生界碎屑岩接触的地段, 直接泄入山前松散层潜水含水层和碎屑岩裂隙孔隙层间含水层。

由于项目区南部红层裂隙孔隙层间水的含水层主要是细砂岩和粉细砂岩, 粒度细, 基岩裂隙水或侏罗系裂隙孔隙层间水的直接泄入量不会太多; 受地貌影响, 红层多组成缓倾斜的背斜构造, 春季融雪水及夏季降雨的渗入难以进行, 尤其在研究区内的低山地带, 这方面的补给就更微弱。红层层间承压水的径流, 比其他类型地下水径流途径要长, 运动缓慢, 动态比较稳定, 其排泄主要以泉的形式泄入河谷中。这些泉主要分布在横穿含水层的较深的沟谷内。

5.4.2.5 地下水化学特征

区内地下水的水化学是在复杂的自然条件下形成与演变的, 从水化学特征来看, 其形成是与地下水的补给、径流、排泄, 含水介质的岩性及气象条件息息相关。在某种程度上, 区内大面积分布的中新生代红层对区内水化学的形成, 起着重要的作用。山区基岩地下水的水化学是属于溶滤盐分矿化过程, 平原及谷地地下水属蒸发浓缩盐分积聚的矿化过程。区内海拔 3200m 以下的中低山则是氯化物的富集带。

区内碎屑岩裂隙孔隙层间水分布较多的是中新生界的红层裂隙孔隙层间水, 盐分含量较高, 矿化度为 3~10g/L, 以 SO_4 型水为主, 在贫水的含水层中, 为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水。项目区北部有少量侏罗纪的一般碎屑岩类孔隙裂隙层间水, 水质较差, 其矿化度为 1~2.5g/L, 氯化物及硫酸盐超过要求指标。水化学类型比较复杂, 主要为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Na}$ 型水或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Na}$ 型水。

5.4.2.6 地下水化学特征

地下水的动态主要有径流型、入渗径流型等动态特征。

根据区域资料，评价区内松散岩类孔隙水地下水水位变化较小，地下水动态类型多属于径流型或水文-径流型。每年的 6~8 月份为地下水位高水位期，主要为进入 6 月份后随着气温的升高，随着山区来水量增加，地表水补给地下水的水量也随之增加，地下水水位缓慢上升。地下水低水位期主要出现在每年的 2 月，由于河流水量的减少，地下水的补给量减少，地下水水位下降。地下水位变幅一般都较小，小于 1.0m。

碎屑岩类孔隙裂隙水地下水动态类型为入渗（越流）—径流型，其高水位、低水位滞后于孔隙潜水，水位变化平缓，水位变化幅度一般不大。

5.4.3 施工期地下水环境影响分析

（1）管道施工对地下水补径排条件的影响

本项目管道在敷设过程中，根据线路沿途地形、工程地质、水文及气象等自然条件以及农业耕作深度，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。

根据本项目可行性研究报告，本项目一般管顶埋深为 1.2m，沙漠地区及高后果区管顶埋深 1.5m；水域段管沟应先进行清淤工作后再行开挖，有冲刷数据时，应保证管道在最大冲刷线以下 1.0m，无冲刷数据时，应保证管顶最小埋深不小于 2.5m。考虑到管道下部需回填 200mm 厚的细土，在石方地段管底应超挖 0.2m。

根据水文地质勘查和现场调查，除局部区域外，管线沿线区域地下水埋深一般大于 3m，本项目管沟开挖基本不会对地下水补径排带来影响。当定向钻施工恰克马克河、河流阶地等地下水浅埋区时，施工深度在地下水水位以下时，管沟开挖可能揭露地下水水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束后就恢复正常。本项目管线评价范围内无饮用水源井。

（1）管道施工对地下水水质的影响

本项目施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水和施工人员生活污水。根据前文工程分析及 5.3.1 节，施工期产生的各类废水均得到妥善处置，不外排，不会对沿线地下水环境造成影响。另外，施工过程中，工程根据施工需要拟建隔油池、沉淀池、泥浆池等，隔油池、沉淀池用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用，

泥浆池主要用于存储定向钻出土点处的泥浆，施工期隔油池、沉淀池、泥浆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、泥浆对区域地下水产生的影响。

（3）穿越工程对地下水环境的影响

本项目天然气管线定向钻施工穿越恰克马克河。在进行钻孔施工时，采用同步跟进的泥浆输送，可对环片与地层的间隙进行填充，提前切断或降低地表水之前的水力联系，防止大量的涌水，尽可能降低对周边地下水流场的影响。同时施工过程中做好掘进过程中的泥浆处置，不得随意堆砌。对地下水环境影响较小。

综上，本项目在施工过程中，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。

5.4.4 运营期地下水环境影响分析

运营期管线埋设于地下，一般埋深仅 1.2m，不会影响地下水位。管道输送介质为天然气，运营期间无废水产生。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，因此对地下水也不会造成影响。

管道运营期间的非正常状态可能有管道连接处泄漏；腐蚀；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。

运营期部分管道埋设于河床底部，位于冲刷深度以下，正常情况下对地下水环境没有影响。非正常状况，河床受到严重掏刷使得管段外露，可能存在管道破裂的风险，但天然气不溶于水会溢出到空气中，不会对地下水产生影响。

5.4.5 小结

本项目施工对地下水环境的影响主要表现在地下水埋深浅的区域施工对地下水环境的影响，但这种影响一般在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常，在严格施工管理的情况下，对地下水环境的影响可接受。

运营期管线埋设于地下，对地下水几乎无不良影响。非正常工况下污染物出现泄漏，将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于可接受范围。

5.5 声环境影响分析与评价

5.5.1 施工期声环境影响分析

5.5.1.1 施工作业声源分析

项目施工期噪声主要包括土方施工、管沟开挖、管线铺设等过程中各种机械和设备产生的噪声。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)中表 A.2 和类比油田开发工程中管线铺设实际情况,项目施工期拟采用的各类施工设备噪声参数见下表。

施工期主要噪声源强见表:

表 5.5-1 主要施工机械噪声值

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声压级/距离 [dB(A)/m]	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	挖掘机	ZJ80/ZJ90	-	-	1.5	84/5	基础减振	昼夜
2	推土机	3NB-1600F	-	-	1.5	86/5	基础减振	昼夜
3	轮式装载机	柳工 ZL50C	-	-	1.5	90	基础减振	昼夜
4	吊管机	SP25Y	-	-	1.5	81	基础减振	昼夜
5	电焊机	BX1-400	-	-	1	87	基础减振	昼夜
6	定向钻	XZ500F	-	-	1	87	基础减振	昼夜
7	起重机	MDG型	-	-	1.5	87	基础减振	昼夜
8	载重汽车	徐工 DE400	-	-	1.5	87	基础减振	昼夜
9	冲击式钻机	DECEDAC21700	-	-	1.5	87	基础减振	昼夜
10	切割机	NWS-8900	-	-	1	95	基础减振	昼夜

5.5.1.2 施工作业噪声衰减预测

由于噪声敏感目标距离噪声源都会有一定距离,因此还需要考虑噪声的衰减。施工期各种噪声源多为点源,根据《环境影响评价技术导则 声环境》

(HJ2.4-2021)推荐的点声源衰减模式计算施工机械噪声的距离衰减,点源预测公式如下:

$$L_{P(r)} = L_{P(r_0)} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_{P(r)}$ —距离声源 r 米处的声压级，dB（A）；

$L_{P(r_0)}$ —距离声源 r_0 米处的声压级，dB（A）；

r_0 —参考位置，m；

r —预测点到声源的距离，m；

由于施工均在旷野进行，一般无自然遮挡物，不考虑遮挡、空气吸收等因素的影响。则不同施工机械距离声源的不同距离声压级变化见表：

表 5.5-2 施工期噪声预测结果

施工机械	不同距离的声压级 dB（A）									
	5m	10m	20m	30m	40m	70m	100m	150m	200m	250m
挖掘机	84	70	64	61	58	53	50	46	44	42
推土机	86	72	66	63	60	51	52	48	46	44
轮式装载机	90	70	64	61	58	53	50	46	44	42
吊管机	81	70	64	61	58	53	50	46	44	42
电焊机	87	75	69	65	63	58	55	52	49	47
定向钻	87	70	64	61	58	53	50	46	44	42
卷扬机	81	70	64	61	58	53	50	46	44	42
起重机	87	75	69	65	63	58	55	52	49	47
载重汽车	87	79	73	70	67	62	59	56	53	51
冲击式钻机	87	75	69	65	63	58	55	52	49	47
切割机	95	75	69	65	63	58	55	52	49	47
柴油发电机	100	78	72	68	66	61	58	55	52	50

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如混凝土振捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机、柴油发电机，源强 95~100dB（A），项目白天施工，施工周期为四个月，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可知：主要机械在 30m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB（A），部分高噪声设备如载重汽车、柴油发电机等布置在远离居民区一侧的施工作业带内，并加装隔音板、减震垫等措施隔声降噪。

本项目管道工程属于线型工程，管道在局部地段的施工周期一般为几个星

期，因此其影响时间相对来说较短，且在白天施工，对周围居民的生活影响不是很大。

5.5.1.3 施工作业噪声对敏感点影响分析

本项目的施工机械挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明本项目施工期噪声影响。根据计算结果，本项目施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 70m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 53dB（A）。本项目管线两侧 200m 以内仅有喀尔果勒村声环境保护目标，为分散村庄，这些村庄距离管道相对较近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为 1~2 个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远（>200m），施工噪声一般不会产生影响。

5.5.2 运营期声环境影响分析

本项目天然气管道全线采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。

5.5.3 小结

本项目施工期对声环境保护目标产生一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为 1~2 个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时做好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。运营期内无噪声产生。

5.6 固体废物影响分析

5.6.1 施工期固体废物影响

5.6.1.1 废弃泥浆及钻屑

项目管线在定向钻及顶管穿越施工过程中会配置泥浆，其主要成分为膨润土，含有少量本项目 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，本项目泥浆在循环使用过程中会产生少量钻屑，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经固化处理后就地埋入防渗的泥

浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌。

为减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处置处理进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

①施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

②施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，并且适合永久储存泥浆，设置在规划的施工场地临时占地内，不得占用基本农田等生态敏感区。每个泥浆池开挖前，存在可剥离表土的应预先剥离，表层土单独堆放并防护，后期用于恢复原有地貌。

③施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，满足施工工艺情况下尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

④施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

⑤本项目施工结束后，废弃泥浆可以选择在泥浆池内就地风干，然后覆土填埋的方式。泥浆池原表层土覆盖在泥浆池的最上面，并至少保证有 40cm 厚的表层土为原状土，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。

⑥废弃泥浆池上清液均可用于施工场地及周边道路的洒水抑尘。综上，废弃泥浆加强管理后，环境影响较小。

5.6.1.2 施工废料

本项目管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废混凝土、废金属等。根据类比调查及实际施工经验，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 2.6t。可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。施工废料全部得到有效地处理和处置，对环境影响较小。

5.6.1.3 生活垃圾

本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 4.94t，这些生活垃圾在现场废物收集桶收集后，交由环卫部门统一处置，对周围环境影响较小。

5.5.2 运营期固体废物影响

为提高天然气管道输送效率，减少摩阻损失，减少内壁腐蚀，延长管道使用寿命，需每年对管道内的杂物、积液、积污进行 1 次进行清管清理，清管废物中主要成分为水、氧化铁等，根据类比调查及实际运行经验，每次清管作业约产生 20kg 清管废物，清管废物收集后交环卫部门统一处置。

5.5.3 小结

本项目施工期主要产生废弃泥浆及钻屑、施工废料、生活垃圾以及工程弃土、弃渣等固体废物，施工期废弃泥浆及钻屑经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中；可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置；生活垃圾交由环卫部门处置。弃方主要来自管道施工作业带、管道穿越等多余土方，经全线调配平衡，没有弃土。运营期内施工期清管废物收集后交环卫部门统一处置。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目管输介质为天然气，主要成分是甲烷，本次按照最不利情况以管道内全部天然气量为计算对象进行风险分析（甲烷的临界量要求均为 10t）。

根据章节 2.6.7 判定结果，本项目环境风险评价等级为简单分析。

6.2 环境风险识别

6.2.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，同时对本项目运营期间涉及的各类原材料、中间体、产品进行筛选，本项目涉及的突发环境风险物质为天然气。本项目通过密闭管道输送天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004，2022 年修正），天然气属于甲 B 类火灾危险物质，具有易燃性、易爆性、毒性、热膨胀性、静电荷聚集性、易扩散性等性质。天然气具有以下危险特性：

（1）易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此，具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为（5.3~15.0）（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合征。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

静电荷聚集性天然气的体积随着温度的升高而膨胀特别明显。如果阀井容器

遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的天然气受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

（6）易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

天然气理化性质及危险特性见下表

表 6.2-1 天然气理化性质及危险特性表

中文名称	天然气（甲烷）			英文名称	methane；Marshgas
外观与性状	无色无臭气体			侵入途径	吸入
分子式	CH4	分子量	16.04	闪点	-188℃
熔点	-182.5℃	沸点	-161.5℃	蒸气压	53.32kPa/-168.8℃
相对密度	水=1	0.42（-164℃）		空气=1	0.55
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造				
燃烧性	易燃			溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			CAS	74-82-8
危险性类别	2.1类易燃气体			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉
毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到25%～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调				
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。				
灭火办法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处				

健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护
泄漏应急措施	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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

天然气燃烧不完全可能会有 CO 等气体产生，CO 等次生有毒有害污染物在空气中的浓度超过一定浓度，可能导致人员的中毒。CO 的危险性质见下表。

表 6.2-2 CO 理化性质及危险特性表

标识	中文名：一氧化碳		英文名：Carbonmonoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	CAS号：630-08-0	
理化性质	性状：无色无臭气体			
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂			
	熔点(℃)：-199.1		沸点(℃)：-191.4	相对密度（水=1）：0.79
	临界温度(℃)：-140.2		临界压力（MPa）：3.50	相对密度（空气=1）：0.97
	燃烧热（KJ/mol）：无意义		最小点火能（mJ）：/	饱和蒸汽压（KPa）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：CO2	
	爆炸上限%（V/V）：74.2		闪点(℃)：<-50	
	爆炸下限%（V/V）：12.5		禁配物：强氧化剂、碱类	
	危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险			
	消防措施：本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处			
毒性	中国MAC（mg/m ³ ）：30；前苏联MAC（mg/m ³ ）：20 TLVTN：OSHA50ppm，57mg/m ³ ；ACGIH25ppm，29mg/m ³			

危险性概述	侵入途径：吸入 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。部分患者昏迷苏醒后，约经2~60天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。 呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，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。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 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、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

6.2.2 生产系统风险识别

根据项目工程分析，项目涉及的生产设施主要是输气管道。输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。

（1）设计不合理

①材料选材、设备选型不合理

在确定管子、管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

②管线布置、柔性考虑不周

管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

③结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

④防雷、防静电设计缺陷

管道工程如果防雷、防静电设计不合理、设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

(2) 穿越工程危险、有害因素分析

本项目管道在敷设途中，多处穿越公路及河流，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：

①河流穿越的影响

本项目沿途穿越河流 1 处。河流穿越处对管道的破坏形式主要有河床的下切和河岸的扩张两种。在汛期水量急增的情况下，容易造成河床段管道的下切暴露，甚至冲断。河岸垮塌严重，也会造成岸坡管道的暴露悬空。

②公路穿越的影响

本项目穿越公路共 2 次。管道穿越公路时，采用顶管方式施工。道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。

③腐蚀、磨蚀

本项目管道沿线地区土壤电阻率随季节性变化，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素，容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保

护系统故障或受到人为破坏,使被保护管段短时失去保护,也可能导致管线腐蚀。

在管输工艺过程中,若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除,同时管输天然气的流速较高,会冲击、磨蚀管道或设备材料表面,在管线转弯处尤为严重,从而可能导致局部减薄、刺漏。

管道接近交流电源输送线路和电气化铁路存在着一定风险。这些用电设备的接地故障及输气管道的感应过程,都会损坏管道的防腐涂层,从而对管道安全造成威胁。如果保护管道的相应措施不当,输电线路及电气化铁路产生的杂散电流对输气管道防腐层则可能产生破坏作用。

(3) 疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同,即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下,经过长时间反复作用,也会发生突然破坏。

管道经常开停车或变负荷,系统流动不稳定,穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中,不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷,这些几何不连续造成应力集中,由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹,疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后,会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

6.2.3 环境风险类型及危害分析

根据统计,天然气主要风险类别为泄漏及火灾、爆炸引发的次生环境影响等风险。

① 泄漏

天然气主要成分为甲烷,属于低毒性物质,但也是窒息性气体,尤其在密闭空间,易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此,当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时,也属于一种风险事故类型,需要重视。

② 火灾、爆炸引发的次生环境影响

输气管段发生天然气泄漏,极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏,易产生不完全燃烧,会产生一氧化碳,火焰温度超过 800℃以上时,会产生 NO_x。天然气中不含硫,不需要考虑 SO₂ 影响。

由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高，可能会对人员带来危险；本项目管道处于环境开放空间，火灾事故中产生的 NO_x 会快速释放，基本不会对人员造成影响。

综上分析，本次环评主要预测分析火灾事故产生的一氧化碳的影响。

6.2.4 同类事故调查

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约 $14.3 \times 10^4 \text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ 包括 DN100mm 以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

1) 事故率统计

2020 年 12 月，EGIG 发布了“11thEGIGreport”，对 1970 年～2019 年共 50 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2019 年间，共发生事故 1411 起。每年发生的事故次数统计见下图。

图 6.2-1 历年事故次数统计(1970-2016)

EGIG 对 1970-2019 年 50 年间、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年以及近 5 年等各个时间段的故事率进行了对比，具体见下表。1970-2019 年间总事故率为 $0.292/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与 1970-2016 年间总事故率 $0.31/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比，稍微有所下降。2015-2019 近 5 年间，事故率仅为 $0.126/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

表 6.2-3 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数(次)	统计管道总长 ($\times 10^4 \text{km}\cdot\text{a}$)	事故率(/ $1000\text{km}\cdot\text{a}$)
1970-2007	38 年	1173	3.15	0.372
1970-2010	41 年	1249	3.55	0.351
1970-2013	44 年	1309	3.98	0.329

1970-2016	47 年	1366	4.41	0.310
1970-2019	50 年	1411	4.84	0.292
1980-2019	40 年	1050	4.36	0.241
1990-2019	30 年	663	3.63	0.183
2000-2019	20 年	388	2.64	0.147
2010-2019	10 年	184	1.42	0.129
2015-2019	5 年	90	0.71	0.126

图 6.2-2 事故率变化趋势(EGIG)

图 6.2-2 为 1970-2019 年间的事故率变化情况。从该图可知，事故率逐年稳步下降，从 1970 年的 0.87/1000km·a，降至 2019 年的 0.29/1000km·a；其 5 年移动平均事故率更是降至最初的六分之一，由 0.86/1000km·a 降至 0.13/1000km·a。

2) 事故原因统计

根据统计，近十年来，腐蚀和第三方破坏导致的事故占比不相上下。第三方破坏事故占比 27.17%，腐蚀事故占比 26.63%，施工和材料缺陷事故、地基位移占比均为 15.76%，其他原因和误操作等事故分别位于第 5、6 位，详见图 6.7-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

图 6.2-3 欧洲输气管道事故原因统计(2007-2019)

图 6.2-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2007-2019)

图 7.2-3、7.2-4 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

图 6.2-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2010~2019)

泄漏孔径类型	事故率(/1000km)					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.006	0.000	0.001	0.000	0.007	0.001
穿孔	0.015	0.000	0.001	0.001	0.005	0.001
针孔	0.015	0.033	0.017	0.001	0.008	0.014
未知	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001

①第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的27.17%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发的事故率已降至0.036/1000km•a。EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。管径较小的管道，其事故率高于管径较大管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低；研究还显示，近年来各种填埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

②腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上。根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占事故总数的26.63%。

早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置(内腐蚀、外腐蚀、未知位置)和腐蚀类型(全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀)。点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐蚀的事故都发生在管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内外表面均有发生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

③施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年(2007 年-2019 年)以来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 15.76%。EGIG 对 1970-2019 年之间发生的，因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计。

总而言之，近年来由施工和材料缺陷导致的事故率逐年下降。由于施工技术

的提高，新建管道发生的施工缺陷事故率越来越少。

④热损伤

总的来说，热损伤事故率随管径增大而降低，并且对于各种泄漏孔径的事故率而言均是如此。

⑥地基位移

地基位移在近十年的管道事故原因中，大概占比 16%。统计表明，1970-2019 年期间，由地基位移导致的事故率随管径增大而降低。47 英寸以上管径的管道只发生过一次地基位移事故。滑坡是导致地基位移最主要的原因，占比在 60% 以上。

⑦其他未知原因

在 EGIG 统计目录中，被划入“其他未知原因”的事故中，29.3%的事故原因是雷击。1970-2019 年期间，EGIG 数据库中记录有 32 起跟雷击有关的事故，事故率相当于 $0.0066/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。EGIG 对雷击事故导致的泄漏孔径进行调查，发现 32 起雷击事故中，其中 30 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

(2) 美国

OPS(Office of Pipeline Safety) 是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。根据 1991-2017 年美国陆上输气管道事故统计，

在 1991 年~2017 年的 27 年里，美国输气管道共发生了 2163 次事故，年平均事故率约为 80.1 次，事故率平均为 1.70×10^{-4} 次/($\text{km}\cdot\text{a}$)，事故伤亡率平均为 3.35×10^{-7} /(次· $\text{km}\cdot\text{a}$)。

(3) 前苏联

前苏联的石油天然气工业在 20 世纪 80 年代得到了迅猛发展，这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统，它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中，出现过各种类型的事故，表 7.2.5-2 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于下表。

表 6.2-5 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 6.2-6 1981 年～1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因		事故次数	占总事故的比例 (%)
腐蚀	外部腐蚀	300	33.0
	内部腐蚀	0	6.9
第三方破坏		0	16.9
材料缺陷		0	13.3
焊接缺陷		0	10.8
施工和设备缺陷	施工缺陷	82	8.6
	设备缺陷	17	2.3
违反操作规程		17	2.9
其他原因		40	5.3
合计		752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为 0.46×10^{-3} 次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%(其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%)，第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。

(5) 国内同类事故案例分析

①中石油中缅天然气输气管道 6.10 泄漏燃爆事故

2018 年 6 月 10 日 23 时 13 分许，中石油中缅天然气输气管道黔西南州晴隆县沙子镇段 K0975-100m 处发生泄漏燃爆事故，造成 1 人死亡、23 人受伤，直接经济损失 2145 万元。燃爆点部分车辆、设备、供电线路和农作物、树木受损。

事故断裂燃爆口为中缅天然气管道（中国境内段）项目第三标段，35#～36# 阀室之间，管径 1016mm，钢级 L555(X80)。发生爆炸时 35#阀室进站压力 7.11MPa，出站压力 7.09MPa；36#阀室进站压力 7.58MPa，出站压力 7.58MPa。燃爆口位于沿山敷设的管段上，沿焊缝断裂，局部扩展到母材。

经调查，因环焊缝脆性断裂导致管内天然气大量泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，大量冲出的天然气与管道断裂处强烈摩擦产生静电引发燃烧爆炸，是导致事故发生的直接原因。

现场焊接质量不满足相关标准要求，在组合载荷的作用下造成环焊缝脆性断裂。导致环焊缝质量出现问题的因素包括现场执行 X80 级钢管道焊接工艺不严、现场无损检测标准要求低、施工质量管理不严等方面。

②6.13 十堰燃气爆炸事故

2021 年 6 月 13 日 6 时 42 分许，位于湖北省十堰市张湾区艳湖社区的集贸市场发生重大燃气爆炸事故，造成 26 人死亡，138 人受伤，其中重伤 37 人，直接经济损失约 5395.41 万元。

事故直接原因为天然气中压钢管严重锈蚀破裂，泄漏的天然气在建筑物下方河道内密闭空间聚集，遇餐饮商户排油烟管道排出的火星发生爆炸。调查报告显示，涉事建筑物由东风汽车房地产有限公司向润联物业划转时，未提示或告知下方有燃气管道穿过，其中现在负责运营维护事故管道的十堰东风中燃公司，从未对事故管道进行巡查，事发后巡线员为逃避责任追究，伪造补登了巡线记录。

③山西通豫煤层气输配有限公司煤层气泄漏燃爆事故

2022 年 5 月 30 日上午 8 时 12 分，通豫煤层气公司位于晋城市阳城县润城镇上伏村段的煤层气管道发生泄漏燃爆，爆炸致部分管道缺失，并引燃约 30 米外的树木，后被赶来的消防队伍扑灭，事故点上、下游阀室截断阀截断后，单一侧 11 公里管道内残余约 7000 立方米煤层气燃烧至下午 3 点 30 分左右自然熄灭。该起事故虽未造成人员死亡。

经初步了解发现：负责通豫煤层气公司管道全面检测的中国特种设备检测研究院涉嫌出具虚假报告。2020 年 3 月 2 日至 10 月 10 日，中国特种设备检测研究院对通豫煤层气管道进行了定期检验并出具《压力管道定期检验报告》，而此报告不严谨，通豫煤层气公司在未到达下次检测日期（2022 年 6 月 28 日）时便发生泄漏燃爆事故。

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。

6.2.5 风险识别结果

本项目环境风险识别见下表。

表 6.2-7 建设项目环境风险识别

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气管道	天然气管道	天然气	泄漏	大气扩散	喀尔果勒村
				火灾、爆炸等引发的伴	大气扩散	喀尔果勒村

				生、次生污染物排放		
--	--	--	--	-----------	--	--

6.3 环境风险事故影响分析

6.3.1 大气环境风险分析

天然气管道对大气环境的潜在风险主要包括天然气泄漏、火灾和爆炸，这些事件可能对环境 and 人类健康造成严重影响。

天然气管道运行过程中存在的环境风险主要包括天然气泄漏、火灾和爆炸，这些事件可能由多种因素引起，包括管道老化、材料腐蚀、装配不当、设备故障等。这些风险不仅可能导致大量天然气泄漏进入大气环境中，还可能引发火灾和爆炸，从而对周围环境造成严重污染，损害人身安全。具体来说：

天然气泄漏：天然气在空气中迅速扩散，形成爆炸和窒息的危险。泄漏的天然气如果遇到明火、静电火花或其他可燃物质，就会发生爆炸，导致严重的人员伤亡和财产损失。

火灾和爆炸：天然气泄漏后，如果遇到明火或静电火花，就会发生火灾和爆炸。这种事故不仅会造成人员伤亡，还会产生有害气体、热辐射和抛射物等，对环境和人类健康造成损害。

为了降低这些风险，需要采取一系列防范措施，包括定期进行管道检测、采用高品质的材料和先进的施工技术、定期开展安全培训等。此外，还应加强日常巡检，利用远程控制系统对管道进行自动检测和远程控制，以提高管道的安全运行水平。通过这些措施，可以有效地减少天然气管道对大气环境的潜在风险。

6.3.2 水环境风险分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，天然气对地表水、地下水水质的直接影响很小；在天然气泄漏火灾事故中，消防过程中不会产生污染的消防废水，对地表水基本无环境影响

6.4 环境风险防范措施

6.4.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施

（1）路由选线防范措施

①选择线路走向时，充分考虑了沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和环境敏感区，充分考虑了当地政府的合理意见和建议，合理用地。

②尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。对无法完全避让，尽量减少上述地段的通过长度，增加其管线壁厚和管线埋深，确保管道长期安全运行。

③已在设计方案中对地震波对埋地管道的影响进行了分析。

④尽量减少了与河流、高速公路、铁路等大型构筑物的交叉。

⑤根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，已按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为2个地区等级，并依据地区等级做出相应的管道间距设计。

（2）防腐设计防范措施

①管道外防腐层，管道普通地段外防腐层采用普通级外防腐层，特殊地段（如定向钻穿越段，公路穿越段）等采用加强级防腐层。

②管道内涂层，管线采用内涂层的目的是降低管道摩阻，提高流动效率，增加管输量，以减少管线投资和运行维护成本。

③本项目管道需要做内减阻涂层，采用无溶剂环氧涂料，管道内涂敷后钢管内表面当量粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$ ；内涂层干膜厚度 $65\mu\text{m}\sim 160\mu\text{m}/90\mu\text{m}\sim 160\mu\text{m}$ 。

④阴极保护，本项目全线管道采用强制电流法对管道进行保护。

（3）管道抗震防范措施

①增加交叉段管壁厚度。

②尽量采取弹性敷设来处理管道转角。

③加宽管沟，回填松散土。

④对可能发生崩塌和沙土液化地区，采取排水，支挡、削坡等。

⑤采用外壁摩阻较小的外防腐涂层。

6.4.2 施工阶段风险防范措施

（1）在施工过程中，加强监理，确保接口焊接及涂层等施工质量

（2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。

（3）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(4) 管道穿越公路、河流穿越点标志桩应严格按照相关规范要求进行设置。

(5) 严格挑选施工队伍，施工单位应具有丰富的长输管道施工经验，管道施工单位应持有劳动行政部门颁发的压力管道安装许可证，建立质量保证体系，确保管道施工质量。选择优秀的第三方（工程监理）对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

(6) 施工完毕后应由工程建设主管部门会同具有相应检验资质的单位，根据《油气长输管道线路工程施工及验收规范》（SYJ4001-2006）和其他有关规定，对管道的施工质量进行监督检验。

6.4.2 运营阶段风险防范措施

(1) 严格执行各类输气管道安全营运规程和规范，定期进行防腐、自控系统、截断阀等设备、设施、系统、构件的检查、测试和更换，以保证其始终处于良好的工作状态。

(2) 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

(3) 每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换；对穿越河流、管道沿线 100m 范围内有密集民房分布区等敏感区地段的管道应每年检查一次。每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(4) 制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

(5) 建立有效的通报系统，此系统最基本要求为运转时间、记录保存、通报方法、重要的是通报的及时性和接到通报后的回应。保证各巡线人员的通讯设备状态良好，发生事故时及时通知并停止输气。

(6) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道沿线，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(7) 对管道附近的喀尔果勒村居民加强教育，制定宣教方案，合理安排宣教频次，宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，防止公众对管道有意或无意的破坏，并随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

(8) 制定应急疏散程序，一旦在近距离居民点分布区发生泄漏事故，应及时启动居民应急疏散程序：

①应急撤离次序

根据事故应急实时评估系统的计算结果及事故段临近的地面风向，按下述顺序通知及撤离：下风向及邻近风向爆炸下限范围内人群→其他风向爆炸下限范围人群→下风向及邻近风向中毒人群→下风向及邻近风向伤害阈范围内人群→其他风向伤害阈范围人群。

②应急撤离

a.项目建成后，建设单位与沿线甲烷爆炸下限浓度范围内的各个自然村紧密合作，在每个自然村设置应急联动管理员，并给应急联动管理员配置专用的警示锣。

b.制定各个村庄居民的紧急撤离路线和集合点。发生天然气泄漏事故和火灾事故的疏散集合点必须确定在位于事发点的上风口。疏散路线主要以公路为疏散主路线；在最大限度地避开危险源的前提下，从需疏散人员所处位置到主路线的最短距离，为疏散支路线。

c.通知危险区域内的政府和居民，请求地方政府组织疏散，并指导附近居民进行疏散。疏散通知应包含内容：事故地点、事故种类、目前状况、应采用路线、第一集合点、疏散注意事项。除此以外，现场指挥员可根据实际情况灵活选定疏散路线和第一集合点。

d.各个村庄的应急联动管理员收到紧急疏散短信、电话通知的任何一种疏散信息，迅速敲响配备的警示锣，通知管辖范围内的每户村民，按照既定的逃生路线紧急疏散到集合点集合。

e.到达集合点后，村应急联动管理员立即清点人数，并将结果通知村应急联动小组组长。

f.如有未疏散人员，在确保个人安全的前提下，指引到达现场的应急救援人员展开搜救工作。

6.5 应急预案

针对本项目管线泄漏事故制定应急预案。本次评价仅提出原则性、关键性的要求，建设单位应在运营期编制具体、完善的应急预案，应急预案主要内容见下表。

表 6.5-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	安全预评价制定的应急计划及本项目环境保护目标
2	应急组织机构、人员	地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
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	对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.5.1 应急计划区

建设单位应根据本项目的安全预评价制定应急计划区，评价要求将本报告提出的环境敏感点纳入应急计划区。

6.5.2 应急组织结构

建设单位对项目应急组织结构进行明确划分，分别成立事故抢修指挥小组、技术组、调度组、安全、消防组、抢险组、作业组、物资供应和后勤保障组。对各小组的职责进行规定。同时确定事故抢修组织体系，采取分级处理原则。

根据事故的严重程度和现场能够处理的能力，本级能够处理的在处理以后再向上一级汇报，本级不能处理的必须立即向上一级汇报。

6.5.3 应急设施

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪（各站均应配置）、安全帽、防毒面具、抢险机具、防爆排风扇、抢险棉絮、自驱动焊机、红外线焊条烘烤箱、套丝机、汽油发电机、电锤、角向磨光机、对口管卡、堵漏管卡、隔离球、葫芦、油压千斤顶、齿轮千斤顶等，评价参照国内同业单位的配置提出原则性要求，运营单位根据实际需要数量进行配置。

6.5.4 应急响应

（1）应急响应流程

突发事件应急响应流程图见下图。应急响应过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

（2）通讯联系方式

①报告方式：通常方式有固定电话、移动电话、传真和网络。

②报警方式：建设单位确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、区、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告知用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式。借助天然气抢险车的扩音设备，巡回告之。

图 6.5-1 应急响应流程图

6.5.5 应急处理措施

（1）应急反应

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务。

（2）事故现场警戒区的设立

警戒区的划定：根据管道系统事故影响，结合事故现场可燃气体浓度监测结果划定警戒区。

事故现场隔离措施：监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；监护组负责检测事故现场周围天然气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；所有进入警戒区的车辆必须配戴好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；在未确认事故现场抢修部位天然气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

（3）现场检测、监测与人员的防护

监护组负责对现场天然气浓度进行检测和监测工作；现场检测工作指进入事故现场前，检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测。现场监测工作指应急抢修过程中检测人员对甲烷浓度、可燃气体浓度的检测；应急救援人员进入事故现场前，监护组应首先对事故现场进行气体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；检测人员应携带必要的检测仪器对事故现场进行可燃气体检测工作；检测人员必须熟悉检测仪器的使用方法，具备必要的检测专业知识；检测人员必须穿戴防静电劳保服、佩戴安全帽、防护镜，必要时应佩戴空气呼吸器；检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）异常情况下抢险人员的撤离

监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括甲烷超过毒性浓度终点值、可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；异常情况下，监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离；撤离应根据实际情况，本着“先人员、后机具、设备”的原则进行；

到达安全区域集合地点后，负责人清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

(5) 事故扩大后的应急措施

根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险区范围内群众，消灭火源，保证安全；立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；报请项目部调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏（或起火）部位、情况；应急指挥下令启动应急预案；通讯联络组向应急指挥组汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况的管线实施泄压操作；监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

6.5.6 应急监测

应急监测的项目：甲烷。

监测地点：出现事故地点；

监测要求：主导风向结合敏感点进行布设。

6.5.7 事故后恢复程序

当恢复生产后，善后工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

6.5.8 应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：

（1）演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。（2）演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。（3）演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传，在距管道 200m 内有居民的村庄进行居民疏散演练。（4）总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.6 环境风险分析结论

（1）本项目主要危险物质为天然气。新建线路截断阀室 2 座。将两个截断阀间管段划分为一个危险单元管段，1 个线路危险单元。本项目危险因素为天然气泄漏产生的甲烷对人群产生窒息影响，以及天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响。通过对典型管道发生天然气泄漏以及发生火灾爆炸两种事故情形后果的预测分析可知，在发生事故后，下风向处未出现泄漏天然气及次生 CO 的大气毒性终点浓度。

（2）本项目为天然气管道项目，基于输气管线项目特点，沿线环境敏感目标主要为近距离人口聚集区，建设单位需制定严格的风险防范措施、疏散措施和应急预案，并定期进行演练，以减小事故发生后对人群的影响。

（3）通过评价可以看出，项目管道在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，拟建管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

7 环境保护措施及其可行性分析

7.1 生态环境保护措施

7.1.1 施工期管理措施

（1）强化施工阶段的环境管理

在施工期间，为保证施工质量，除了由质量监理单位派人进行监督，保证环境保护措施得到落实，还应建立环境监督制度，印发环境保护手册，监督、指导施工落实生态保护的施工措施。

（2）严格划定施工作业范围，在施工带内施工

施工过程中应确定严格的施工范围，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，严格控制工程施工过程中的人为干扰范围。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积，严格限制施工人员及施工机械活动范围。在林地内施工，更应该注意这一点，要减少人员，少用机械，以最大限度减少对林木的破坏。

（3）做好施工的组织安排工作，减轻损失

应根据当地农业活动特点组织施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。施工期应选择在一季作物生长期完成，尽量不占用作物的生长时间。穿越河流段一般应选择枯水期进行。妥善处理施工期产生的各类污染物，防止其对重点地段的生态环境造成重大的污染，特别是对河流水体及土壤的影响。

（4）减少环境敏感区内夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰

在环境敏感区段不得使用高强度爆破方式开挖管沟，采取少量用药，多次爆破方式，减少震动对周边动物的影响。

（5）挖掘管沟覆土回填时，应执行分层开挖、分层回填的操作制度

管沟挖掘时，表层土与底层土分开堆放；管沟填埋时，底土回填在下，表土回填在上，尽可能保持植物生长原有的生活环境。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。

（6）保护好表层土

管道施工，表层土应在作业带征地范围内进行堆放，并做好剥离表土临时苫盖拦挡措施；陡坡面施工中，管沟开挖后，可用表土做成编织土袋，作为管道作业面临时拦挡，防止表土流失。

（7）做好施工后的恢复工作

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。

①施工完成后，除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外，其余管线覆土区、临时性施工场所、缓坡切割坡面场所等必须进行生态恢复。

②在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复。切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后，再进行工程加固或生态恢复；弃方形成的坡面则必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有不需要保留的干扰地面全部进行平整和覆土处理，落实必要的绿化覆盖措施。

③管道开挖剥离的表层土回填时应恢复在表层，并以草本和浅根性植物为主进行植被恢复。

④植被覆盖工作需在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

⑤生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应配合采取工程措施。

7.1.2 施工期生态环境保护措施

7.1.2.1 植被的生态保护措施

（1）避让措施

优化工程布置和施工方案，项目选址应尽量避免占用林地或是植被丰富的区域，尽量选择荒地、未利用地，减少对区域自然生态和植被的破坏，保护生物多样性。在临时用地施工中，施工过程尽量在林间缝隙进行，减少对乔木的破坏，有利于今后生态的快速恢复，对受工程影响的国家重点保护植物，根据实际情况开展就地或是迁地保护；土方远距离调运，在减少植被破坏的同时，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

（2）减缓措施

①加强施工过程管理，设置警示标志。严格控制施工作业范围，严禁施工人

员和机械超出施工区域对任何植被、植物个体造成破坏。施工期间，在主要施工区域和施工作业带沿线多处设置生态保护警示牌，起到时时提醒的作用。

②严格按照施工设计进行施工占地，不增加新的占地，将植被受影响面积减到最小。项目施工区靠近生态敏感区一侧设置施工围挡（或防风抑尘网），严格控制施工作业范围，严禁施工人员和机械对超出施工区域的植被、植物物种造成破坏。

③防范外来物种入侵。施工过程中，应加强外来入侵生物危害的宣传教育，向施工人员宣传外来入侵植物的危害及传播途径；禁止施工人员和施工机械、车辆随意进入施工以外的区域，减少异地取土等作业，进行迹地生态恢复时，多采用当地品种进行恢复，减少外来植物入侵的风险。

④加强表土堆存场、临时占地范围内植物种类和植被类型的管理，施工中尽量减少开挖，保持原生态系统的稳定性和完整性，临建在施工结束后，应尽快恢复，尽量减少施工对植物和植被类型的破坏。

（3）植被恢复措施

项目建设对陆生生态的影响主要体现在对陆生植被的影响上。因此施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。

①植被修复原则

a.保护原有生态系统的原则：评价范围内位于东北及华北区域，典型草原区较多，主要植被类型以草原、草甸为主，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以乔木、灌木和灌草丛植被为主体的陆生生态系统。

b.保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来种的入侵。

②恢复植物选择

管道穿越植被区敷设管道时，应尽量避免高大乔木穿越，需要移植或补植，根据当地生态环境特点以及影响区的植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，

适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率

③植物恢复方法

临时占地区植被恢复应以防风固沙林、水土保持林等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；防风固沙林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式进行，并采用多种草籽混合撒播的方式。

（5）管理措施

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。线路穿越生态保护红线区域，施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

②加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，严格限制施工人员的活动范围，严禁越界施工破坏区域植被及生态环境。

③进行生态监测及调查工作。在管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等以及区域生态系统整体性变化等

7.1.2.2 对野生动物的生态保护措施

（1）避让措施

①加强管理，严格控制施工作业范围，施工活动不得超越作业区范围，避免对作业区外的草地的占用，减少对野生动物及其栖息地的直接和间接破坏，严格落实项目建设范围内动物个体和种群的保护。

②合理安排大型作业时间，减少对动物的惊扰。大型作业活动避开野生动物活动的高峰期，如晨昏等。

③减少夜间灯光的使用，尤其是在鸟类迁徙期高峰期间（每年的3-4月、9-10月），繁殖季节（每年的5-7月）；施工尽量安排在白天进行，避免夜间施工对野生动物正常栖息生活造成影响。同时禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物生理活动的干扰。

（2）减缓措施

对临时占地工程范围的部分生境受到影响的动物采取减缓措施，具体方法如下：

①加强动物保护宣传，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工前要对施工人员进行保护动物的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式宣传到每个人，加强周边各种动物尤其是重点保护动物情况的宣传，增强施工人员的生态保护意识。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法捕猎野生动物。

②施工期应加强废水、污水处理设施、施工场地卫生管理工作，保障废水处理设施的正常运行，避免对水体产生污染；生活垃圾收集后及时清运，避免蚊蝇滋生、鼠类聚集。

③各类堆管场、施工便道、开挖地等应做好防护，加盖防尘布，设置截排水沟，防止灰尘飞扬、雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的间接破坏。

④在施工区域严格控制车速，避免对两栖、爬行类及小型哺乳类造成碾压。

⑤施工期间加强施工人员的进出管理，规范工程用火，严禁野外私自用火，防止火灾意外的发生。

⑥施工误伤的野生动物，及时上报林业主管部门，并立即送往当地动物医疗机构进行救治。

（3）恢复措施

对临时占用区域的动物生境采取快速恢复措施，恢复以草地为主，采用当地常见物种，以达到栽培成活率高，同时避免引入生物入侵，动物种群恢复效果好的目的。

施工完成后，采取人工辅助的生态恢复措施，对临时占地区及时进行植被恢复，采用当地常见物种，尽快恢复占地区的植被，以利于野生动物栖息繁殖。

（4）管理措施

①从保护生态环境的角度出发，建议本项目建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度；做好完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

②在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执法，

加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。

③开展环境监理，切实保障各项措施的落实，控制施工对动物资源的影响。

（5）国家重点保护野生动物的保护措施

评价范围内可能分布有国家重点保护野生动物 4 种，主要为鸟类，主要分布在项目区北部的低山山区。项目对它们的影响主要为施工过程占用其生境、施工活动对其栖息和活动造成干扰影响。

采取保护措施包括：严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动。严禁非法捕猎野生动物，并加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，加大宣传力度，增强施工和管理人员的意识。

施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物。对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。运营期加强对国家重点保护动物分布、种群数量的监测，并进一步开展针对性地保护措施。

7.1.2.3 地表扰动生态环境保护措施

①严格遵守国家和地方有关动植物保护和防止水土流失等环境保护法律法规，最大限度地减少占地产生的不利影响，减少对土壤的扰动、植被破坏，减少水土流失。

②严格按照有关规定办理建设用地审批手续，贯彻“优化设计、动态设计”的设计理念，避免大填大挖，减少后期次生灾害的发生，充分体现“最大限度地保护，最小程度的破坏，最大限度地恢复”的原则。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。

④设计选线过程中，避开植被区域，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境，严格控制施工作业带宽度。

⑤严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，在施工作业区两侧拉彩条旗以示明车辆行驶的境界。

⑥施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面，提高施工效率，尽可能缩短施工工期。

⑦工程结束后，建设单位应承担恢复生态的责任，及时对临时占地区域进行平整、恢复，减少水土流失。

7.1.2.4 生物多样性保护措施

①管线的选线阶段，应对拟敷设管线的地表情况进行现场调查，尽可能选择植被稀疏或裸地进行工程建设，尽量避开植被茂密区域，减少因施工造成的植被破坏；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。

②施工过程中严格规定车辆和各类工作人员的活动范围，使之限于在施工区范围内活动，最大限度减少对荒漠植物生存环境的破坏，最大限度避免破坏野生动物的活动场所和生存环境。

③严禁破坏占地范围外的植被，对因项目占地而造成的植被损失，应当按照正式征地文件，按规定进行经济补偿。

④严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，避免并行开辟新路，以减少对植被的破坏，尽量不侵扰野生动物的栖息地。

⑤确保各环保设施正常运行，固体废物填埋，避免各种污染物污染对土壤环境的影响，并进一步影响其上部生长的荒漠植被。

⑥强化风险意识，制定切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率，避免事故泄漏和火灾爆炸事故可能对植物和野生动物的影响。

⑦加强人员对重点保护野生植物的培训教育，发现重点保护野生植物时采取及时避让的措施，无法避让时采取在周边就地迁移保护的措施。

⑧建议施工单位在项目区张贴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；施工活动中发现国家重点保护动物活动踪迹要给予高度关注，保护其正常活动不受人为影响，一旦发现重点保护动物受伤或行为异常要及时向当地林业主管部门汇报，并采取及时有效的救助措施。管线管沟采取边开挖、边回填措施，在可能有野生动物活动的区域设置人员巡逻。

7.1.2.5 维持区域生态系统完整性措施

①管道施工应严格限定作业范围，审慎确定作业线，不宜随意改线和重复施工，施工过程中严格规定车辆和各类工作人员的活动范围，使之限于在施工区范围内活动，最大限度减少对荒漠植物生存环境的破坏。

②工程施工结束后，应对施工临时占地内的土地进行平整，恢复原有地貌。根据实际情况采取设置草方格防风固沙措施，减缓水土流失，抵制沙漠化发展将起到一定的积极作用。

7.1.2.6 生态保护红线区生态保护措施

①严格限制定向钻出入口作业范围，不得随意调整、扩大施工区域，严禁进入水源涵养生态保护红线区范围。

②严格控制施工作业带宽度，控制人为活动范围，减少对原生地表的破坏；

③施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，禁止捕猎野生动物。

④合理处置钻渣和泥浆，建筑垃圾不能随意乱堆乱放，随意倾倒。临时堆土采取薄膜覆盖措施，防止水土流失。

⑤禁止在水源涵养生态保护红线区范围内进行施工机械的修理，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，有效减少施工机械废水对环境的污染。

⑥定向钻场地泥浆池设置恰克马克河河道范围外，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

⑦合理安排施工期，应做好施工方式和时间的计划，施工尽可能在白天进行；采取降噪措施，尽量选用低噪声施工机械施工，严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。

7.1.2.7 水土流失保护措施

①场地平整：管道工程区需挖沟槽，施工后回覆，对管道工程区施工扰动区域采取场地平整措施，降低地面粗糙度，增加土壤抗蚀性。

②防尘网苫盖：单独敷设管道管沟开挖一侧临时堆放开挖土方，本项目对临时堆土布设一定的防尘网苫盖防护措施。

③限行彩条旗：为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，在施工作业区两侧拉彩条旗以示明车辆行驶的边界，以避免增加对地表的扰动和破坏。

图 7.1-1 限行彩条旗典型措施设计图

7.1.2.8 防沙治沙措施

(1) 工程措施(物理、化学固沙及其他机械固沙措施)

采取设置草方格防风固沙措施,减少水土流失,防止土地沙漠化。草方格设置原则为:管线上风向 8m,下风向 4m。

草方格采用芦苇制作,方格尺寸 1.0m×1.0m,规划好草方格的位置后,先进行沿主风向的草方格埋设,然后再进行沿管线方向的草方格埋设。为确保草方格能固住流沙,及不被风吹走,草方格的埋设能按设计规定进行施工,施工时采用平头铁锹将芦苇插入沙中,插入深度应在 25~30cm 之间,地表留 15~20cm 之间,草方格成形后将其根部压实,并在方格内填沙。用脚将芦苇根部沙子踩紧,并用铁锹将方格中心沙子向外扒一下,使之形成弧形洼地。

图 7.1-2 草方格固沙典型设计图

(2) 植物措施(在流动沙地、风蚀严重的风口、施工区域及村庄、道路、河流等区域采取的恢复林草植被的林网、林带和片林等防风固沙植被恢复措施)

①植被覆盖度高的区域,施工结束后,及时采取撒播草籽等措施,恢复原地貌;

②施工过程中,对于管道工程,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。

(3) 其他措施(废弃弃土、石、渣及其他地面覆盖处理措施)

①施工土方全部用于管沟回填,严禁随意堆置。

②遇到干燥、易起尘的土方工程作业时,应辅以洒水压尘,尽量缩短起尘操作时间,遇到四级及四级以上大风天气,应停止土方作业,同时作业处覆以防尘网。

③在施工过程中,不得随意碾压区域内其他固沙植被。

④管沟开挖过程中采取边开挖边回填措施,降低土壤裸露风化风险,严禁随意堆放。

针对施工机械及运输车辆,提出如下措施:施工期间应划定施工活动范围,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。

(4) 各种措施总量和年度实施计划、完成期限等

工程措施、植被措施及其他措施，要求在管线建设完成投入运行之前完成，严禁防沙治沙措施未完成即投入运行。

类比同类项目采取的生态保护措施，本项目采取的施工期生态环境保护措施可行。

7.1.3运营期生态环境保护措施

本项目实施后，运营期生态恢复措施以保持和维持施工期结束时采取的措施为主。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。定期检查管线及周边生态恢复情况，如发生管线老化，接口断裂，及时更换管线，以防管线泄漏破坏周边生态。

类比同类项目采取的生态环境保护措施，本项目采取的生态环境保护措施可行。

7.2 环境空气保护措施

7.2.1 施工期环境空气保护措施

(1) 施工扬尘污染防治措施

为有效控制施工期间的扬尘影响，结合建设单位实际情况，本评价要求建设单位严格执行《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)及《新疆维吾尔自治区重污染天气应急预案(修订版)》(新政办发〔2019〕96号)相关文件要求，同时结合《建筑工程施工现场扬尘污染防治标准》(XJJ000-2019)等采取的抑尘措施，对项目施工提出以下扬尘控制要求，对项目施工提出以下扬尘控制要求。通过采取以下抑尘措施后，可较大幅度地降低施工扬尘对周围环境的影响。

表 7.2-1 施工期扬尘污染防治措施一览表

序号	防治措施	具体要求	依据
1	施工现场公示牌	在施工现场出入口明显位置设置公示牌，公示施工现场负责人、环保监督员、防尘措施、扬尘监督管理部门、举报电话等信息	《建筑工程施工现场扬尘污染防治标准》
2	密闭苫盖措施	①建筑材料采用密闭存储、设置围挡、采用防尘布苫盖等措施； ②建筑垃圾采用覆盖防尘布、防尘网、定期喷水压尘等措施	
3	物料运输车辆	①进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土	

	密闭措施	的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实； ②装卸和运输渣土、砂石、建筑垃圾等易产生扬尘污染物料的，应当采取完全密闭措施	
4	洒水抑尘措施	遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级及四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网 施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。非冰冻期每天洒水不少于2次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次	《建筑工程施工现场扬尘污染防治标准》
5	重污染天气应急预案	III级(黄色)预警：加大对施工场地、机动车排放、工业企业等重点大气污染源的执法检查频次，减少建筑垃圾、渣土、砂石等散装物料运输车上路行驶 II级(橙色)预警：加大对施工场地、机动车排放、工业企业等重点大气污染源的执法检查频次，禁止建筑垃圾、渣土、砂石等散装物料运输车上路行驶 I级(红色)预警：加大对施工场地、机动车排放、工业企业等重点大气污染源的执法检查频次，禁止建筑垃圾、渣土、砂石等散装物料运输车上路行驶；实施高排放车辆限行(应急及执行任务的特种车辆除外)；重点区域重点企业按照错峰运输方案减少柴油货车进出厂区，原则上不允许柴油货车进出厂区(保证安全生产运行、运输民生保障物资或特殊需求产品，以及为外贸货物、进出境旅客提供集疏运服务的国五及以上排放标准的车辆除外)	《关于印发新疆维吾尔自治区重污染天气应急预案(修订版)》(新政办发〔2019〕96号) 《关于印发新疆维吾尔自治区重污染天气应急预案(修订版)》(新政办发〔2019〕96号)

(2) 机械设备和车辆废气、焊接烟气污染防治措施

对机械设备和车辆定期进行检测和保养维修，使其处于良好运行状态；不超过其设计能力超负荷运行，使用满足现行质量标准和环保标准的燃料；焊接作业时使用无毒低尘焊条。

综上，本项目采取的施工期环境空气保护措施可行。

7.2.2 运营期环境空气保护措施

本项目新建输气管道埋地敷设，密闭输送，运营期在日常正常情况下不产生和排放污染物，故不设置运营期环境空气防治措施。

7.3 地表水环境保护措施

7.3.1 施工期地表水环境保护措施

施工期废水全部不外排。为了最大限度地减轻定向钻施工对水环境的影响，

应采取的减缓措施如下：

(1) 施工场地及泥浆池设于水渠两堤两侧之外，施工过程中尽量避免对穿越河流两岸堤坝的扰动；定向钻穿越水体，河道两侧 200m 范围内禁止设置施工材料堆放场地和施工营地；严格控制穿越河段施工作业带；

(2) 泥浆池要严格按照规范设立，采用可降解防渗透膜进行防渗处理，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢；

(3) 在穿越处的两堤内禁止给施工机械加油或存放油品储罐；机械设备若有漏油现象要及类项目时清理散落机油；不得在河流附近清洗施工器具、车辆等；

(4) 施工结束产生的废弃泥浆交付当地有处置能力单位进行处置，对周围环境影响不大；

(5) 施工结束后泥浆池应回填土方，并做好场地的清理，进行植被恢复；

(6) 废弃土石方堆放在远离水体的指定地点，废油及其他废物严禁倾倒或抛入水体；含有害物质的建筑材料，如沥青、水泥等不得堆放在水体附近，并设篷盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体；

(7) 施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失；应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌。

综上，本项目采取的施工期地表水环境保护措施可行。

7.3.2 运营期地表水环境保护措施

本项目运营期无生活污水和生产废水产生，运营期在日常正常情况下不产生和排放污染物，故不设置地表水环境防治措施。

7.4 地下水环境保护措施

7.4.1 施工期地下水环境保护措施

根据本项目特点、管道沿线的地质环境，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

7.4.1.1 管道敷设时地下水环境保护措施

(1) 本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，管道经过的地貌主要以低山丘陵区为主。管道通过水源涵养生态保护红线区尽可能将该段工程施工安排在枯水期，做好施工工序管理，管沟开挖、回填做到快挖快填，尽量不采用管沟

降水措施。

(2) 对于管道沿线水位变幅不大，枯水期仍揭露地下水的地段，若土质较软，可采用带水作业，明沟排水的办法施工。对沟壁易垮塌的沙土段，应采用先沟外井点降水、后开挖管沟的方法施工。对土质极不稳定的、管沟难以成行的淤泥段，可采用截水板桩墙，辅以井点降水的措施开挖管沟。

(3) 在地下水埋深小于管道开挖段，在管道外侧包裹土工防渗膜进一步隔断管道及天然气与地下水之间的联系，降低地下水对管道的腐蚀性。

(4) 管道施工前，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染包气带和地下水。

(5) 在临时加油点、临时维修点地面敷设防渗膜，避免油污、污水经包气带渗入地下。

(6) 雨天对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层。

(7) 在施工期前和施工期间了解水源井的动态变化，若由于管道施工造成对居民饮用水源的影响，应及时采取补救措施，为居民提供矿泉水等临时供水。

(8) 施工现场的工业垃圾（焊条头、砂轮、涂漆刷等）和生活垃圾每天应分类及时回收。

(9) 为保证所用钢管安全可靠，管线用管应符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2023）的要求。

(10) 施工结束后要尽快恢复原貌。

7.4.1.1 河流穿越地下水环境保护措施

对于定向钻河流，除执行管道河流穿越一般措施外，还应采取以下措施：

(1) 通过采用高分散度泥浆、增加泥浆中的粘土含量等措施提高泥浆黏度，必要时可配以套管跟进护壁或注浆局部改良等措施降低穿越地下水泄漏风险。

(2) 选用环保泥浆添加剂，防止对地下水水质的污染。

(3) 施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后，废弃泥浆交付当地有处置能力单位外运处置，泥浆池原土回填，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。

综上，本项目采取的施工期地下水环境保护措施可行。

7.4.2 运营期地下水环境保护措施

根据本项目特点、管道沿线的地质与水文地质条件，并结合管道工程建设的经验和教训，为最大限度地减少对地下水环境的影响，防止地下水污染，应采取以下措施：

（1）源头控制措施

①采取先进、成熟、可靠的工艺技术工艺，良好合格的防渗材料，尽可能从源头上减少污染物泄漏风险，同时，严格按照施工规范施工，保证施工质量；

②定期做好管线等巡检，一旦发现异常，及时采取措施，避免“跑、冒、滴、漏”现象的发生；

③设备定期检验、维护、保养。

（2）管道刺漏防范措施

①管线采取严格的防腐防渗措施。

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，若出现问题，立即派人现场核查，如有突发事件启动应急预案。

④一旦管道发生泄漏事故，管线设置有流量控制仪及压力变送器，当检测到压力降速率超过限值时，远程自动关闭阀门。

综上，本项目采取的地下水污染防治措施可行。

7.5 固体废物污染防治措施

7.5.1 施工期固体废物污染防治

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、废弃泥浆等。

（1）生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的民房，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施；不能依托的，定期收集起来统一送当地环卫部门处理。禁止将生活垃圾随意排放至各类环境敏感区

内。

(2) 施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废混凝土、废金属等。施工废料应堆放在指定场地，禁止向各类环境敏感区及生态保护红线内随意丢弃。可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后送当地环卫部门统一处置。

(3) 废弃泥浆

项目管线在定向钻及顶管穿越施工过程中会配置泥浆，施工过程中泥浆可重复利用，本项目泥浆在循环使用过程中会产生少量钻屑，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖耕作土，保证恢复原有地貌。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.5.2 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期仅产生清管废物，清管废物为一般工业固体废物，交由环卫部门统一处置。

通过加强管理，本项目产生固体废物均能得到妥善处置，对环境的影响较小。

7.6 声环境保护措施

7.6.1 施工期声环境保护措施

为防止施工期噪声对周围敏感点造成影响，应加强施工期噪声的监督管理，积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。采取的具体措施如下：

(1) 加大声源治理力度。选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪音辐射强度。

(2) 合理布局施工现场。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声压级过高。

(3) 合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工安排在日间，管线运输、吊装应安排在日间，夜间减

少施工量或尽量不施工。

在距居民区较近地段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段噪声的要求，需要在夜间施工时，必须向当地环保部门提出申请，获准后方可在指定日期进行，并提前告知附近居民。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

（4）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按照国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

（5）根据施工需要，对于管道沿线 50m 范围内的喀尔果勒村村庄外围建临时声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

采取以上措施后，施工期的噪声基本不会对周围环境产生大的影响，局部影响稍大的，也仅是在短期内的影响，施工结束影响即结束。

7.6.2运营期声环境保护措施

本项目新建输气管道埋地敷设，密闭输送，运营期在日常正常情况下不产生噪声，故不设置噪声环境保护措施。

8 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分,是综合评价、判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿由于污染造成环境损失的重要依据。天然气输气管道工程建设必定会对工程沿线的环境和经济产生一定的影响。本项目环境经济损益分析采用定性与定量相结合的方法,在分析工程建设对区域自然环境产生的影响的同时,以社会经济效益为出发点分析对社会和经济的影响着重论述项目投入运营后的综合效益。

8.1 环保投资估算

本项目总投资 900 万元,环保投资 82 万元,环保投资占总投资的比例为 9.1%。环保投资主要用于恢复地貌、环境风险防护等施工期生态环境保护措施。环境保护投资项目及费用估算详见下表。

表 8.1-1 本项目环保投资估算

项目			环保措施	环保投资 (万元)
施工期	施工 废水	生活污水	依托当地的生活污水处理设施处理,在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所	3
		施工、试压废水	简易沉淀后用于施工场地或道路洒水降尘	5
	环境 空气	施工扬尘	设置围挡、洒水抑尘、临时覆盖	10
		运输车辆及施工机械燃油废气	选用先进设备,加强设备保养维护	5
		焊接烟尘	使用优质环保焊条,加强通风	3
	声环境	施工机械噪声	在距离存在较近区域设置 2.5m 高施工围挡;选择低噪声设备;合理安排施工时间、	15
	固体 废物	生活垃圾	定点收集,交由环卫部门处置	3
		施工废料	部分回收利用,剩余收集后委托就近垃圾站处理	5
		废弃泥浆	定向钻废弃泥浆,经 pH 调节为中性后作为底物收集,经固化处理后就地埋入防渗的泥浆池,上面覆盖耕作土	8
	生态环境	水土保持	表土剥离、堆存;临时占地生态恢复,进行复垦复绿等。	10
运营期	生态环境	加强巡线人员的管理及生态环境保护知识的宣传,禁止巡线人员对管线沿线植被、动物的滥伐、滥捕,禁止乱扔垃圾,禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复中的植被		15

合计	82
----	----

8.2 社会效益分析

（1）加快产业结构调整

天然气是优质、高效、清洁的能源，以天然气及其副产品为燃料、原料的产品作为纽带可以形成上下关联衔接的产业集合，围绕天然气的生产和利用可以形成一个天然气产业链，可带动化工、建材、机械、冶金、电力、交通运输、环保等一系列产业的发展。通过该项目的建设实施还可以引发关联产业与新产业群体的发展变化，从而改善能源结构。从总的经济效益来说，天然气利用的经济性优于煤。天然气作为优质、清洁的能源被广泛应用于多种行业，利用天然气可以推进经济增长方式转变，促进能源节约，改善能源消费结构。

（2）改善生态环境

天然气管道对改善沿线大气污染，保护环境具有较为积极的影响作用。本项目输送的介质是清洁的天然气，对周围环境和生态影响很小。输气管道工程建成后，将为当地的天然气能源利用提供可靠保障，使得城市拥有充足的天然气作为高品质的洁净能源来替代高污染的煤炭等燃料，大大减少二氧化硫和粉尘的排放量。在工业燃料中，使用天然气的效率比煤约高 30%，天然气发电的效率也高达 55%，且具有调峰性能优越等多方面的优点，其价格与轻柴油相比仍具有较大的竞争力。随着天然气的引进，燃油电厂改烧天然气，以柴油、重油为主要燃料的企业逐步置换成天然气，城市 SO₂ 的排放量将大幅降低，城市生态环境也将得以改善。同时，随着管线工程的建成投产，克州地区将进一步实现天然气能源的全面覆盖，进一步改善沿线地区的生态环境。

本项目建设目的是为满足克州地区中远期用气需求。通过本项目的建设，对于保证克州地区能源供应多元化和保障能力、改善能源结构、保护生态环境、促进当地经济发展，保持边疆地区社会稳定，提高人民生活质量具有重要的政治和社会意义。

8.3 经济效益分析

本项目总投资 900 万元，其中建设投资 854.3 万元。根据《克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目可行性研究报告》，经测算，本项目内部收益率大于行业基准收益率，项目的投资利税率接近行业平均利税率。

本项目的建设有利于沿线地区社会经济发展对能源的需求,保证当地天然气供应安全,构筑新的供气通道并且有利于实现天然气管道网络化,提高管网调配灵活性,因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户,获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等,可以大大提高项目的经济效益。作为环境保护和城市基础设施项目,建成投产后将减少大气污染所造成的各种损失,改善本地区的投资环境,促进经济旅游等相关产业的发展,提高人民生活水平。

8.4 环境效益分析

8.4.1 环境损失分析

本项目在建设过程中,由于线路工程施工需要临时占用土地,扰动土壤,破坏地表植被,并因此带来一定程度的环境损失。一般来说,环境损失包括直接损失和间接损失,直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失,即土地资源破坏的经济损失;间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题,如生物多样性及生产力下降等所造成的环境经济损失。本项目施工周期短,仅四个月,工程施工结束后,将对临时占地全部进行恢复,总的来说,工程建设造成的环境损失有限。

8.4.2 环境效益分析

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量,改善环境空气质量。

(1) 本项目在减轻大气环境影响方面效益显著,与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。用天然气替代燃油和煤炭可减少排放量,工程建成对于加速利用天然气资源,减少 SO_2 、 NO_2 等污染物的污染物排放量,具有巨大的环境效益。

(2) 天然气的利用可以节省污染物处理费用。

(3) 通过采取相应的生态恢复和污染治理措施,能够减轻管道建设对沿线区域环境的扰动,同时新增水土流失得到有效控制,周边环境质量不仅不会降低,还会有所改善。

(4) 管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送,运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油,需要车船运输,运输中会产生一定量的大气污染物,如汽车尾气、二次扬尘。因此,利用天然气避免了运输对环境的污染问题,具有较好的环境效益。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

8.5 小结

本项目的建设符合国家产业政策和环保政策，项目建设能够有效减少相关行业污染物排放，具有显著的环境效益，通过选择合理、有效的污染治理措施，达到节约原料、降低成本、减少污染的目的。项目实施后可促进地方经济发展，增加当地财政收入，具有良好的社会效益和经济效益。在确保环保投资落实到位的情况下，环境效益明显。综上所述，从环保、社会发展和经济效益角度来看，本项目的建设是可行的。

9 环境管理与监控计划

9.1 环境管理机构

9.1.1 决策机构

本项目的环境管理机构应实行逐级负责制，受克州火炬燃气有限公司的直接领导和监督，项目的环保管理机构克州火炬燃气有限公司设质量安全环保部，并设专人负责工程开发建设期的环境保护工作。

克州火炬燃气有限公司负责该项目的组织，协调工作，与自治区有关地方政府协商提供必要支持，并协调地面工程的分工协作工作，包括生态环境建设和保护的宏观管理和决策。

9.1.2 环境管理机构

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好地达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境保护、水土保持和生态环境的法律法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

（1）机构设置

为有效地保护生态环境，减少工程建设的不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，在项目施工期间设立由建设单位、地方生态环境部门和施工单位及生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

根据克州火炬燃气有限公司管理模式及项目所处位置，本项目建设前应设置环境保护管理办公室，负责组织与管理施工区的环境保护工作。项目正式投产运营期间，环境管理工作可并入工程管理部门一并管理。积极推行 HSE（健康、安全、环保）管理体系，对本项目实施 HSE 管理。

（2）机构职责

分管环境保护领导：负责项目施工、运营中的环境保护总体目标制定、实施

监督、问题处理和与环境主管部门联系协调。

公司环境保护管理部门：负责环境保护总体目标实施方案制定、执行情况的监督检查、各站问题的解决和上报。

施工现场环境保护监管人员：实施环境保护的目标，监督落实各项环境保护措施。

周围村镇、单位环境保护协调管理员：监督和协助建设单位做好各项环境保护措施、共同保护生态环境，及时将不利于环境保护的各种因素通知管理机构或上级部门，并监督解决各种隐患。

9.2 企业环境信息公开

9.2.1 公开内容

（1）基础信息

企业名称：克州火炬燃气有限公司

法人代表：赵克文

生产地址：阿图什市上阿图什镇

主要产品及规模：本项目天然气管道起自恰探 1 号气井，止于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点，输气管道总长 13.256 公里。管径 D219.1×7.1mm，设计压力 4MPa，设计输气量为 50×10⁴Nm³/d。

（2）排污信息

本项目拟采取的环境保护措施、排放的污染物种类、排放浓度见表 3.3-2。

本项目污染物排放标准见章节 2.5.2。

（3）环境监测计划

本项目环境监测计划见表 9.5-1。

9.2.2 公开方式及时间要求

公示方式：通过公司网站、信息公开平台或当地报刊等便于公众知晓的方式公开。

公开时间要求：企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更；进行变更的，应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更，并说明变更事项和理由；企业应当于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息；

建设单位在企业名单公布前存在《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令 第 24 号)第十七条规定的环境信息的,应当于企业名单公布后十个工作日内以临时环境信息依法披露报告的形式披露本年度企业名单公布前的相关信息。

9.3 污染物排放清单

本项目运营期间无废气、废水、噪声产生,运营期仅产生清管废物,清管废物为一般工业固体废物,交由环卫部门统一处置。

9.4 施工期环境管理

9.4.1 承包方的环境管理

本项目开发在对施工承包方管理上应按照 HSE (健康、安全、环保) 管理程序进行管理。

(1) 分承包方的选择

开发建设期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有很大关系。在承包方的选择上,除实力、人员素质和装备技术等方面外,还要考虑施工承包方的 HSE 表现,应优先那些 HSE 管理水平高、业绩好的单位。

(2) 对分承包方的环保要求

在承包合同中应明确规定有关环境保护条款,如对承包工程的主要环境保护目标,应采取的水、气、声、生态保护措施等,将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。承包方应按照公司 HSE 体系要求,建立相应的 HSE 管理机构。

承包方在施工之前,应按照其承包工程的环保要求,编制详细的“环境管理方案”,并连同施工计划一起呈报公司的 HSE 管理部门以及相关的地方生态环境管理部门,批准后方可开工。

(3) 对施工人员进行 HSE 培训

在施工作业之前必须对全体施工人员进行 HSE 培训。

环保知识和意识的培训主要包括:了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准;了解承包工程的主要环境保护目标和要求;认识遵守有关环境管理规定的重要性,以及违反规定带来的后果等。

环保能力的培训主要包括:保护动植物、保护地表原貌的方法;收集、处理固体废物的方法;管理、存放及处理危险物品的方法等。

(4) 根据施工中各工种的作业特点和各施工项目区段的敏感目标，分别提出不同的环境保护要求，制订发生环境事故的应急计划和措施。

9.4.2 地面工程建设环境管理

在合理选择施工队伍的基础上，加强对管道、道路沿线施工的环境管理工作，监督管道沿线各项环保措施的落实情况。

——合理选线，划定并尽量缩小施工作业范围，严禁超界施工；

——保护项目区域荒漠生态系统完整性和稳定性，保护土壤环境质量，做好植被恢复与水土保持工作，防止土壤沙化；

——运输车辆按固定线路行驶，尽可能不破坏原有地表植被和土层，严格禁止施工作业区域以外的其他活动；施工结束后，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，使之尽快恢复原貌。

9.4.3 施工期环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全过程管理，建议本项目充分借鉴同类相关项目工程环境监理经验，实行工程环境监理。

由建设单位聘请相关环境监理机构对施工单位、承包商、供应商环保法律、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，确保本项目的建设符合有关环保法律法规要求。

(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，精通国家环境法律、法规和政策，了解当地生态环境管理部门的要求和环境标准。

②必须接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

③具有一定的天然气管道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地方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。

(3) 环境监理范围

环境监理范围为管道工程范围,即为工程扰动的范围:管线作业带宽度 10m。

(4) 环境监理内容

①施工期环境监理主要内容

针对施工期污水的环境保护处理措施,汽车尾气、施工扬尘的大气环境影响控制措施,运输车辆的声环境控制措施,施工土方量等固体废物主要处置措施,进行环境监理,必要时采取旁站的形式完成监理工作。另外,还应对管道等施工期的生态保护措施、恢复方案进行监理。

②试运营期环境监理主要内容

按照竣工环境保护验收有关要求逐项核查环保措施、设施落实情况、效果,重点关注生态保护措施及作业带地貌恢复的情况。

环境监理工作计划及重点,见下表。

表 9.4-1 现场环境监理工作计划

序号	重点区段	重点监理要点	目的
1	生态保护红线段	1.缩短施工进度安排,减少施工对生态敏感区影响时间。 2.规范施工人员行为,严格制定施工人员和车辆进出场方案,不得随意改变。 3.划定施工活动范围,是否有超越施工带宽度施工。 4.垃圾、废物、物料是否按指定地点堆放,施工结束后运至垃圾场进行处理,除作业带和施工便道外,禁止在湿地和红线范围内设置排污口以及排放污染物。 5.监督管理生态恢复重建工作。 6.合理安排施工时间,避免夜间施工噪声及照明对动物造成影响。	减少对生态敏感区水质污染和生态环境的影响
2	穿越河流段	1.采用定向钻方式穿越,施工季节是否合适,是否是河流的枯水期,是否避开雨季和灌溉季节。 2.多余土石方堆放是否远离河道和水体。 3.建筑材料堆放是否整齐。 4.是否划定施工作业范围,是否有超范围施工的情况是否超越施工作业面。 5.施工机械是否有漏油现象,在穿越河流的两堤内是否存在给施工机械加油或存放油品储罐的现象,在河流主流区和漫滩区内是否有清洗施工机械或车辆的现象。 6.施工结束后是否对河床等进行护坡处理。 7.施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放。 8.管道试压水的处理是否征得当地生态环境部门同意。 9.施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。 10.对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放是否采取了先经渗坑过滤后再排入河流的办法。 11.施工结束后,管沟回填后多余土石方是否均匀堆积于河道穿越区	防止水体污染

		岸坡背水侧并压实，或用于修筑堤坝。 12.施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。	
3	管道两侧200m范围内的居民区	1.每天22点至次日凌晨6点是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉。 2.施工路段、灰场地、运输便道等是否定时洒水。粉状材料堆放时是否设篷盖。 3.施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。 4.汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料撒落和产生扬尘。 4.卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘。 5.大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。 6.运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量。 7.各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失。 8.对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施。 9.以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象。 10.施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象。 11.施工期产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方生态环境部门指定地点安全处置。	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益

9.5 运营期环境管理

在项目运营期，应建立和运行公司环境保护管理体系，在企业配备 1-2 名环境管理工程师，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责包括：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制定企业环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训作；监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。

运营期环境管理实施包括：

（1）日常管理工作

建立环保指标考核制度，定期对其进行考核，做到奖罚分明；建立环保设施运行管理制度，定期检查本单位环境保护设施的运行，确保环保治理设施正常运

行，当环保治理设施无故减负荷运行或停运时，应对责任者予以处罚；针对生产运行中存在的污染问题，向企业领导和生产部门提出建议和技术处理措施，制定污染控制和环境质量改善计划，并组织实施，确保企业环境质量管理及生产管理协调发展；制定环境管理宣传教育和技术培训计划，定期开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；重视公众参与，定期巡查各管线、阀井所在区域，听取附近居民及有关人员的反映，了解公众对环境提出的问题，向有关方面提出解决的建议；加强与当地环保、土地、林业等管理部门的沟通联系，取得当地有关部门的支持和帮助，及时解决存在的环境问题。

（2）应急管理

本项目输送介质天然气为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本项目除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

（3）应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急指挥部。应急指挥部主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

应急指挥部应下设若干应急小组，负责完成各自专业救援工作：险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令。

（4）应急计划的实施

险情发生后，应急指挥启动应急预案；应急指挥组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位实施应急救援；通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障；二级应急指挥组完成一级应急指挥组交予的任务。

（5）应急状态的终止和善后处理

由应急指挥部根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的估算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验教训，写出事故报告，报有关主管部门等。

9.6 环境及污染源监测

9.6.1 监测目的

环境监测是企业环境管理体系的重要组成部分，也是环境管理规范化的主要手段，通过对企业主要污染物进行分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，可以为上级环保部门和地方环保部门进行环境规划、管理和执法提供依据。环境监测是环境保护的基础，是进行污染源治理及环保设施管理的依据，因而企业应定期对环保设施及废水、噪声等污染源情况进行监测、对固体废物处置按照法规文件规范进行记录。

9.6.2 环境监测机构及设备配置

环境监测是环境保护的基础，是进行污染治理和监督管理的依据。本项目的环境监测工作可委托当地有资质的环境监测机构承担。

9.6.3 监测计划

根据本项目生产特征和污染物的排放特征，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《污水单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)等标准规范及地方生态环境主管部门的要求，制定本项目的监测计划和工作方案。本项目地下水环境监测依托现有地下水环境监测计划，本项目监测计划见下表。

表 9.6-1 运营期环境监测计划

序号	监测对象	监测项目		监测频率	监测点位
1	地下水	pH、氯化物、硝酸盐、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、石油类		1 次/年	喀尔果勒村水井
2	生态	施工期	植物群落变化	施工期间	管道沿线
			重要物种的活动、分布变化		
			生境质量变化		

		运营期	对生态保护目标的实际影响	1次/年，延续至正式投运后2年	管道沿线
			生态保护对策措施的有效性		
			以及生态修复效果		

9.7 竣工环境保护验收调查及后评价

9.7.1 竣工环境保护验收

(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

项目竣工后，对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，方可投入生产或者使用。本项目竣工环境保护验收见下表

表 9.3-2 建设项目竣工环境保护验收一览表

阶段	环境要素	污染源	关注对象	验收内容	验收要求或标准
施工期	生态环境	管线	临时占地	临时占地恢复地貌，按照环评要求和相关规定进行复垦复绿	全部恢复
	环境空气	管线	施工扬尘	洒水降尘、临时覆盖等	满足相关管理要求
	地表水	管线	试压废水	沉淀后道路洒水抑尘化	不乱排
		管线	生活污水	依托现有污水处理设施处理	不乱排
	声环境	管线	施工噪声	合理安排施工时间、选用低噪设备、合理布局等	昼间 70dB 夜间 55dB
	固体废物	管线	施工废料	可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料送当地环卫部门统一处置；废弃泥浆中膨润土部分采用泥浆回收系统回收后外运，剩余渣土主要是表层土，无污染，用于场地绿化覆土	妥善处置
		管线	生活垃圾	集中收集，定期清运交由环卫部门处理	妥善处置
运营期	环境风险	管线	环境风险	设立完善的环境风险管理制度；编制突发环境事故应急预案。	体系完善
	环境管理	管线	环境管理	设置健全的环保管理系统，包括部门设置、管理人员配备、员工培训、考核与管理制度。	制度完善

9.7.2 开展环境影响后评价工作相关要求

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（2016 年 1 月 1 日起施行）要求，穿越重要生态敏感区的其他行业的建设项目，在通过环境影响评价审批并通过环境保护设施竣工验收且稳定运行 3 到 5 年须组织开展环境影响后评价工作。

本项目正式投产或运营后，按照《建设项目环境影响后评价技术导则》（DB65/T4321-2020），对本项目实际产生的生态环境影响以及污染防治、生态恢复和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，对存在问题提出补救方案或者改进措施，不断完善和提高建设项目环境影响评价的有效性，切实落实各项环境保护措施接受生态环境部门的监督检查。

10 结论及建议

10.1 项目概况

克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目起自恰探 1 号气井，止于阿克气田至喀什输气管道帕米尔第一村处碰口点，输气管道总长 13.256 公里。管径 D219.1×7.1mm，设计压力 4MPa，设计输气量为 $50 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

本项目总投资 900 万元，环保投资 82 万元，约占总投资的 9.1%。

10.2 产业政策及规划符合性

（1）产业政策符合分析

本项目为天然气管线项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 2023 年第 7 号）中鼓励类“七、石油天然气”第 2 条“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

（2）法律法规符合性分析

本项目可行性研究方案通过现场踏勘论证后，得出了最优的管道布置方案。穿越相关设施之处按照国家技术规范的强制性要求进行设计，符合《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日起施行）。

本项目为天然气管线项目，属于线性工程，也属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低。因此，本项目符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）。

（3）规划符合性分析

本项目位于克州上阿图什镇，项目区不属于限制开发区和禁止开发区，项目建设与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符。本项目为天然气管线项目，不属于油气开发项目，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五

年规划和 2035 年远景目标纲要》，采取的各项环保措施符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

（4）“三线一单”符合性判定

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）及 2023 年更新成果、《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162 号）以及《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）》，本项目管线穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区和阿图什市一般管控单元，本项目为天然气管线项目，也属于重大基础设施建设和民生工程，由于阿图什市水源涵养生态保护红线区范围较广泛，几乎涵盖整个恰克马克河，通过现场踏勘论证，确定本项目无法完全避让阿图什市水源涵养生态保护红线区，在项目施工过程中建设单位将落实本项目环评、可研、水保报告提出的措施，确保对沿线区域生态结构和功能的影响降至最低。

本项目符合管控单元生态环境准入清单空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率的要求，符合“三线一单”要求。

（5）选址合理性分析判定结论

本项目天然气管线选线不在城市规划区、自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位等范围内，同时管线敷设区域已避开地质灾害(洪水等)易发区和潜发区。管线穿越国家阿图什市水源涵养生态保护红线区，管线采用定向钻穿越方式，不会对生态保护红线区景观和生态环境造成干扰，不会污染该河流水质。天然气管线沿线植被覆盖度相对较低，植物损失量相对较小，且天然气管线采取埋地敷设，占地面积相对较小，地表扰动面积较小，整体而言，项目管线选线可行

10.3 环境质量现状评价结论

10.3.1 生态环境

本项目地处荒漠戈壁区域，项目区周边无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，管线穿越阿图什市水源涵养生态保护红线区。项目临时占地面积 11.906hm²。项目区气候干燥，属轻度侵蚀区，类型为风力侵蚀，土壤类

型主要为棕漠土。根据《新疆生态功能区划》，项目区属于《新疆生态功能区划》中的Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区-Ⅲ₃天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区-天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区。经现场调查和走访，评价区域内分布有圆叶盐爪爪、琵琶柴等原始天然植被，未发现大型野生动物和受保护野生动物。

10.3.2 地表水环境

根据《新疆水功能区划分》报告相关内容，未对恰克马克河划分功能区划，本项目跨越河流段其实际使用功能为水源涵养区。

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次环评在管线穿越恰克马克河设置 1 个监测断面，从地表水监测分析结果可以看出恰克马克河能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

10.2.3 地下水环境

本次评价引用《塔里木油田阿图什气藏恰探 1 井、阿北 1JS 井试采项目（重大变动）环境影响报告书》地下水监测数据，监测结果表明各项监测因子均满足Ⅲ类水质标准，评价区内地下水质量总体较好。

10.3.4 环境空气

根据生态环境部环境工程评估中心公布的全国环境空气质量达标区判定结果：2024 年项目所在地克孜勒苏柯尔克孜自治州 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求。

10.3.5 声环境

本次评价对管道沿线进行了声环境质量监测，监测结果表明，管线周边声环境保护目标处声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类标准要求。

10.4 环境影响及环保措施

10.4.1 生态环境影响及保护措施

施工期：本项目占地均为临时占地（11.906hm²）。施工期主要体现在地表扰动影响、土壤肥力、植被覆盖度、生物损失量、生物多样性、生态系统完整性、水土流失、防沙治沙等方面，其中对地表扰动、植被覆盖度、生物损失量、水土流失及防沙治沙的影响相对较大。施工结束后，随着生态恢复措施的实施，临时性工程用地扰动区的原有植被基本能全部恢复，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。

运营期：主要体现在生态系统完整性等方面，但影响相对较小。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，本项目建设对生态影响可得到有效减缓，对生态影响不大。

因此，从生态影响的角度看，该项目是可行的。

10.4.2 地表水环境影响及污染防治措施

施工期：施工期水环境影响主要是对河流的穿越施工影响、管道试压排水和施工人员生活污水等对水环境影响。清管试压废水通过简易沉淀后回用于施工场地道路洒水抑尘，对环境影响较小；环评要求禁止向应河等周边地表水体排放清管试压水。项目施工人员租用附近民房，因此施工期生活污水主要依托当地已有的生活污水处理系统，在戈壁荒漠人烟稀少段设置移动式环保厕所，对周围环境影响较小。本项目采用定向钻的方式穿越河流，施工期穿越工程对地表水水质影响较小。

运营期：项目无污废水产生。

因此，从地表水环境影响的角度看，该项目是可行的。

10.4.3 地下水环境影响及污染防治措施

施工期：本项目施工对地下水环境的影响主要表现在地下水埋深浅的区域施工对地下水环境的影响，但这种影响一般只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常，在严格施工管理的情况下，对地下水环境的影响可接受。

运营期：采取了源头控制、分区防渗、监控措施和应急响应等防控措施，同

时制定了合理的地下水污染监控计划。

因此，在加强管理并严格落实地下水污染防治措施的前提下，从地下水环境影响的角度分析，本项目对地下水环境影响可接受。

10.4.4 环境空气影响及污染防治措施

施工期：废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘，施工机械、运输车辆排放的尾气，管道焊接过程中会产生少量焊接烟气。扬尘、焊接烟尘污染物将对环境空气造成一定程度的影响，同时这种影响是短期的、局部的，局限于管道沿线的狭窄带状区域，工程结束后影响将不复存在。总的来说，采取洒水抑尘、密闭运输等大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

运营期：输气管道敷设在地下进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常工况下，无废气排放。

因此，从环境空气影响的角度看，该项目是可行的。

10.4.5 声环境影响及污染防治措施

施工期：噪声环境影响主要是开挖管沟、钻孔、管道及设备装卸吊运、材料运输等施工活动产生的噪声，以及施工机械设备运转时产生的噪声是施工期的主要噪声源；管线两侧 200m 以内的声环境保护目标的在施工期间会受到施工噪声的影响，必要时局部设立隔声屏障阻挡声音传播，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

运营期：输气管道埋地敷设，不会产生噪声污染。

因此，从声环境影响角度看，本项目是可行的。

10.4.6 固体废物影响及污染防治措施

施工期：施工人员生活垃圾定点收集，定期清运交由环卫部门处理；可回收施工废料外售废品回收站回收处置，不可回收施工废料收集后交当地环卫部门统一处置；定向钻及顶管施工结束后，废弃泥浆中膨润土部分采用泥浆回收系统回收后外运，剩余渣土主要是表层土，无污染，用于场地绿化覆土。施工期固体废物均得到妥善处置，对环境的影响很小。

运营期：仅产生清管废物，清管废物为一般工业固体废物，交由环卫部门统一处置。

项目严格落实报告书提出的固体废物处置措施，项目施工期和运营期的固废均可得到有效的处理处置，对环境影响较小。

10.4.7 环境风险分析结论

本项目环境风险主要为天然气泄漏事故，其次为甲烷泄漏后遇火发生的燃烧或爆炸事故。由于项目危险单元前后设置了紧急隔离系统，泄漏时间短，且事故发生的概率低，在采取积极的风险防范措施，并制定有效的应急预案后，环境风险总体可控。

10.5 公众参与

根据建设单位开展的本项目环评公众参与资料，本项目按照《环境影响评价公众参与办法》有关要求开展了信息公示，采取了网络、报纸、张贴公告相结合的公开方式，公示期间未收到任何公众提交的公众意见表。

10.6 综合结论

克州火炬燃气有限公司恰探区块天然气输配管道项目的建设符合国家产业政策，选址选线符合相关法律法规以及规划要求。工程的实施将有力保证克州安全平稳供气，解决供需矛盾，促进区域经济发展。项目的建设将对环境造成一定的影响，但在采取严格的生态环境保护措施及污染防治措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，能实现污染物达标排放，环境影响有限。因此，从环境保护的角度，评价认为工程建设可行。