

塔里木油田克轮复线 2 号阀室至
英买力天然气管道工程
环境影响报告书

(送审稿)

中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司

二零二三年十一月

目 录

附件目录	V
图件目录	V
1.概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价过程	1
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 报告书主要结论	4
2.总则	5
2.1 评价依据	5
2.2 评价目的与原则	8
2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选	9
2.4 环境功能区划和评价标准	11
2.5 评价等级和评价范围	15
2.6 环境保护目标	27
2.7 评价方法	33
2.8 评价工作内容	33
3. 建设项目工程概况	34
3.1 项目基本情况	34
3.2 建设规模及项目组成	34
3.3 气源及组分	36
3.4 线路工程	38
3.5 工艺站场	42
3.6 公用工程	43
3.7 辅助工程	45
3.8 工程占地分析	45
3.9 劳动组织及定员、实施安排	47

4.工程分析	48
4.1 施工期环境影响分析	48
4.2 运营期工程分析	58
4.3 污染物排放总量控制分析	61
4.4 清洁生产分析	61
4.5 路由分析	62
4.6 法律法规符合性分析	80
4.7 规划符合性分析	83
5.环境质量现状调查与评价	90
5.1 自然环境现状调查与评价	90
5.2 环境质量现状监测与评价	92
6.环境影响预测与评价	126
6.1 大气环境影响分析	126
6.2 地表水环境影响分析	128
6.3 地下水环境影响预测与评价	129
6.4 声环境影响评价	130
6.5 固体废物影响分析	132
6.6 土壤环境影响分析	133
6.7 生态环境影响评价	135
7 风险环境影响分析	147
7.1 风险评价等级及范围	147
7.2 风险识别	147
7.3 风险事故情形分析	153
7.4 风险预测与评价	158
7.5 事故风险防范措施	162
8.环境保护措施及可行性	179
8.1 大气环境保护措施	179

8.2 废水环境保护措施	180
8.3 地下水污染防治措施	181
8.4 噪声污染防治措施	182
8.5 固体废物污染防治措施	182
8.6 土壤环境保护措施及可行性分析	183
8.7 生态保护措施	184
9.环境影响经济损益分析	193
9.1 项目的社会效益和经济效益	193
9.2 环保投资估算	193
9.3 环境经济损益分析	195
9.4 小结	196
10.环境管理及监控计划	197
10.1 环境管理制度	197
10.2 环境管理计划	199
10.3 环境监测	206
10.4 环保设施验收管理	207
11 结论建议	210
11.1 项目概况	210
11.2 产业政策和规划符合性分析	210
11.3 环境质量现状	210
11.5 清洁生产	214
11.6 总量控制	214
11.7 公众意见采纳情况	214
11.8 环境经济损益分析	214
11.9 环境管理与监测计划	214
11.10 环境影响可行性结论	214
11.11 建议	215

附件目录

附件 1 委托书
附件 2 关于克轮复线至英买力输气管道英达雅河和渭干河穿越工程环环境影响报告表的批复（阿地环审（2023）599 号）
附件 2 应急预案备案文件
附件 3 克英线环境质量现状监测数据

图件目录

附图	现场踏勘图
图 2.5-1	克英线生态、地下水、声、风险评价范围和环境敏感目标分布图
图 2.5-2	本项目生态评价范围及生态系统类型图
图 2.5-3	本工程与生态保护红线区生态红线位置关系示意图
图 2.5-4	本工程与地方公益林位置关系图
图 2.6-1	本项目克英线与基本农田位置关系图
图 2.6-2	地下水环境保护目标示意图
图 3.2-1	克英线路由走向图
图 4.5-4	本项目在阿克苏地区环境管控单元分布图中的位置
图 4.6-1	本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置
图 4.7-1	本项目在主体功能区划图中的位置
图 5.2-1	克英线现状监测布点图
图 5.2-2	拟建项目区土壤类型图
图 5.2-3	项目区土地利用类型图（4 张）
图 5.2-4	项目区植被类型分布图
图 5.2-5	克英线在生态功能区划中的位置

1.概述

1.1 建设项目的特点

英买力集气站属于塔里木天然气集气干线的枢纽，既为南疆利民工程供气，也为轮南轻烃厂供气。近年英买力周边用户用气量和用气压力都有大幅度提升，严重影响轮南轻烃厂产量。同时南疆经济的高速发展导致了南疆利民管网的用气缺口，为此建设塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程（简称克英线），把北部大北、克拉、克深贫气输送至英买力输气站，输送至下游的南疆利民管网，同时置换出英买力气田的富气（克轮复线和英轮线都是轮南轻烃厂的原料气管线），通过英轮线输入轮南轻烃厂，补充原料气源，见图 1-1 克轮复线、英轮管线相对接气位置图。

图 1-1 克轮复线、英轮管线相对接气位置图

本项目克英线起点为已建克轮复线 2#分输阀室，终点为已建英买力输气站，总长度 103.13km，线路走向为从东向西；设计压力为 10Mpa，输气量 1600-2567 万 m³/d，克轮复线 2#分输阀室至新和末站管径为 711mm，新和末站至英买力集气站管径为 610mm。2023 年 9 月 28 日阿克苏地区生态环境局以阿地环审〔2023〕599 号批复对本项目克英线穿越渭干河和英达雅河工程批复。本项目不再对 2.43km 的过河工程的环境影响进行评价。

1.2 环境影响评价过程

本项目建设内容为新建轮南轻烃厂的原气置换管线，输送介质为天然气处理厂处理后的洁净天然气。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号)，拟建工程属于分类管理名录“五十二、交通运输业、管道运输业 147 天然气管线(不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道)”，管线施工影响 200m 范围内涉及环境敏感区（地下水饮用水水源保护区、永久基本农田、天然林、居民区），应编制环境影响报告书。对照上述要求，因此本项目应当编制环境影响报告书，报新疆维吾尔自治区生态环境厅审批。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中规定，2023 年 10 月中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司委托新疆天合环境技术咨询有限公司编制《塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程环境影响报告书》。（环评委托书见附件 1）。

评价单位接受委托后，即进行了现场踏勘和资料收集，结合工程有关规划和当地环境特征，按国家、新疆维吾尔自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，对拟建项目进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查及公众意见调查。识别拟建项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，根据污染源强和环境现状资料进行环境影响预测及评价，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成《塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程环境影响报告书》。环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段见图 1.2-1（环境影响评价工作程序图）。

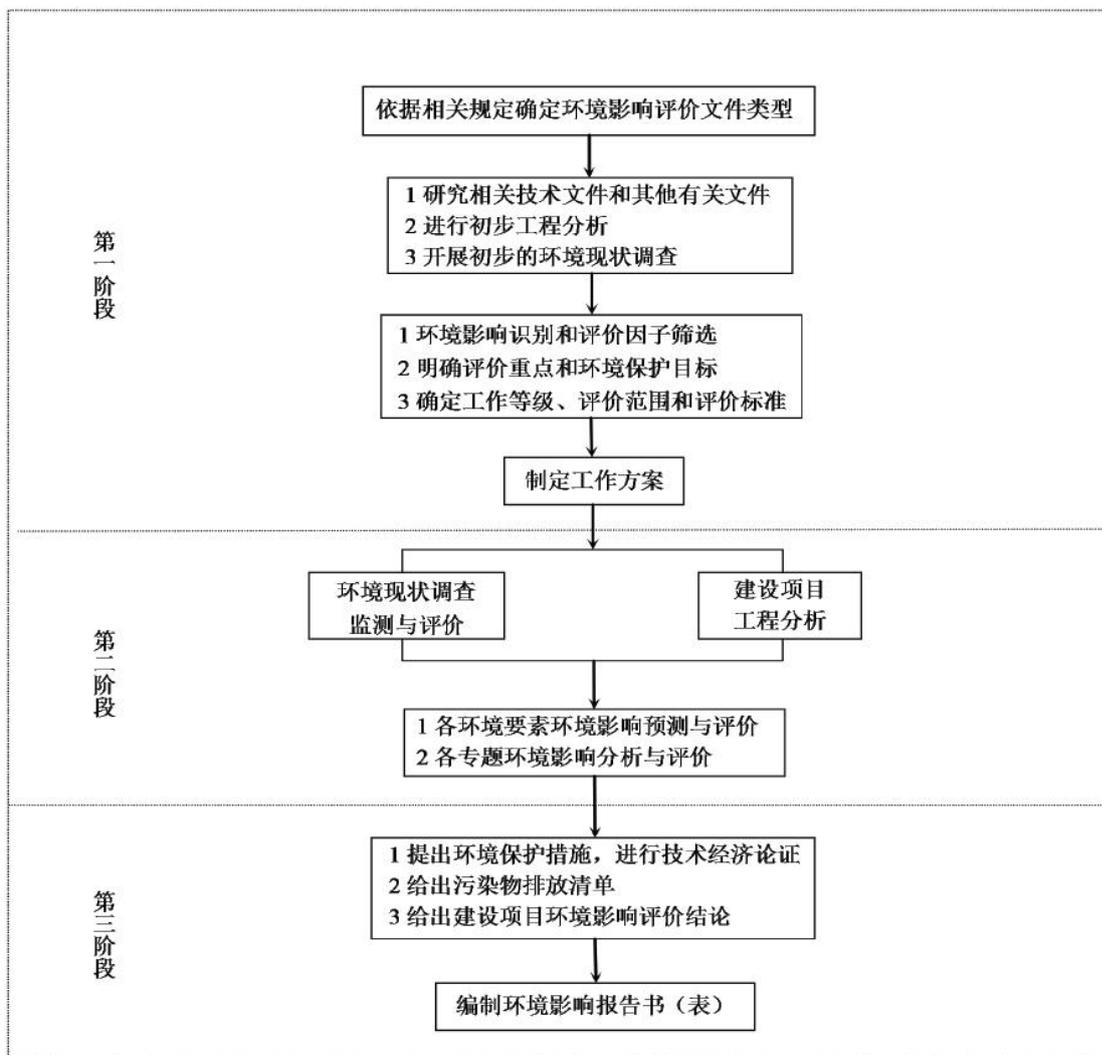


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），本工程属于第一类鼓励类“七、石油、天然气”中“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。因此，本工程的建设内容为天然气管线运输业，输送的天然气经处理后的洁净天然气，属于外输天然气管线，符合产业政策。

拟建工程属于为天然气管线运输业，符合《国家级公益林管理办法》《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》的相关要求。

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

本工程不在《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号）《关于印发阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（阿行署发〔2021〕81 号）拟定的生态红线范围内，工程区土壤可以达到功能区要求。克英线管线终点英买力集气站地下水环境监测点的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐均有不同程度超标，其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，主要是原生水文地质因素所致。克英线管线起点和沿线地下水水质较好。本工程符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用要求，满足新疆生态环境准入清单要求，不在负面清单内，符合“三线一单”要求。

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

1.4 关注的主要环境问题

克英线为本项目的原料管线，传输介质为天然气，终点为新和县境内已建英买力输气站，总长度 103.13km，线路走向为从东向西，与已建英轮管线、英买力至英轮 2 号阀室管道、G217 国道、G3012 高速、G314 国道伴行，沿途穿过的行政区域为库车市和新和县。

项目对沿线的环境影响主要表现如下：

1、克英线避让 6 处地下水水源保护区，有 2 处（渭干买力水厂地下水源地、红旗闸二级水源保护区）位于管道施工 200m 的影响范围内，施工期如不规范施工可能对地下水造成污染。

2、克英线临时占用基本农田 17.15km，临时占用一般耕地 13.83km，受地形条件、工程和安全等原因限制，具有不可避让性，对当地的农业生产有一定影响。

3、克英线 2.95km 临时占用地方公益林，受地形条件限制，具有不可避让性，对生态环境有一定影响。

4、克英线沿线分布有 3 处居民区，施工期的废气和噪声和运营期环境风险对居民区有一定影响。

1.5 报告书主要结论

石油天然气开采业是当前国民经济的重要基础产业和支柱产业，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修改），“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”属于“鼓励类”项目，拟建项目建设符合国家产业政策。克英线在设计阶段、施工阶段、运营阶段落实报告书提出的各项环保措施后，项目建设对环境的不利影响可得到有效控制或减缓，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

2. 总则

2.1 评价依据

2.2.1 法律法规与条例

国家和地方法律法规一览表见表 2.2-1。

表 2.2-1 国家和地方法律法规一览表

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
一	环境保护相关法律		
1	中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）	12 届人大第 8 次会议	2015-01-01
2	中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）	13 届人大第 7 次会议	2018-12-29
3	中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
4	中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）	12 届人大第 28 次会议	2017-06-27
5	中华人民共和国噪声污染防治法	13 届人大第 32 次会议	2022-06-05
6	中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）	13 届人大第 17 次会议	2020-09-01
7	中华人民共和国水法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
8	中华人民共和国水土保持法（2010 年修订）	11 届人大第 18 次会议	2011-03-01
9	中华人民共和国清洁生产促进法（2012 年修订）	11 届人大第 25 次会议	2012-07-01
10	中华人民共和国节约能源法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
11	中华人民共和国土地管理法（2018 年修订）	13 届人大第 12 次会议	2019-08-26
12	中华人民共和国防洪法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2016-07-02
13	中华人民共和国草原法（2012 年修订）	12 届人大第 3 次会议	2013-06-29
14	中华人民共和国野生动物保护法（2016 年修订）	12 届人大第 21 次会议	2017-01-01
15	中华人民共和国石油天然气管道保护法	11 届人大 15 次会议	2010-10-01
16	中华人民共和国突发事件应对法	10 届人大第 29 次会议	2007-11-01
17	中华人民共和国防沙治沙法	13 届人大第 6 次会议	2018-10-26
18	中华人民共和国土壤污染防治法	15 届人大第 5 次会议	2019-01-01
19	中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）	13 届人大第 29 次会议	2021-09-01
二	行政法规与国务院发布的规范性文件		
1	建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）	国务院令 682 号	2017-10-01
2	中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修订）	国务院令 687 号	2017-10-07
3	危险化学品安全管理条例（2013 年修订）	国务院令 645 号	2013-12-07
4	中华人民共和国土地管理法实施条例（2014 年修订）	国务院令 653 号	2014-07-29
5	国务院关于加强环境保护重点工作的意见	国发〔2012〕35 号	2011-10-17
6	国务院关于印发水污染防治行动计划的通知	国发〔2015〕17 号	2015-04-02
7	国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知	国发〔2016〕31 号	2016-05-28
8	关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案	中发〔2018〕17 号	2018-06-16
9	关于印发<生态保护红线划定指南>的通知	环办生态〔2017〕48 号	2017-05-27
10	国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知	林资发〔2017〕34 号	2017-04-28
11	地下水管理条例	国务院令 748 号	2021-12-1
三	部门规章与部门发布的规范性文件		
1	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）	部令第 16 号	2020-11-30
2	环境影响评价公众参与办法	生态环境部令第 4 号	2019-01-01
3	关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》	环发〔2015〕4 号	2015-01-08

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
	(试行)》的通知		
4	国家危险废物名录(2021版)	生态环境部令第15号	2020-11-25
5	产业结构调整指导目录(2019年本)	国家发展和改革委员会令 第29号	2019-10-30
6	危险废物污染防治技术政策	环发[2001]199号	2001-12-17
7	关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知	环发(2012)77号	2012-07-03
8	关于加强西部地区环境影响评价工作的通知	环发(2011)150号	2011-12-29
9	关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知	环发(2012)98号	2012-08-07
10	关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见	环发(2013)16号	2013-01-22
11	关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知	环办(2013)103号	2014-01-01
12	关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见	环环评(2018)11号	2018-01-25
13	关于印发地下水污染防治实施方案的通知	环土壤(2019)25号	2019-03-28
14	关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知	环办环评函(2019)910号	2019-12-13
15	关于进一步加强建设项目全过程环保管理的通知	中国石油天然气股份有限公司能评(2020)1号	2020-03-19
16	关于印发<生态保护红线划定指南>的通知	环办生态(2017)48号	2017-05-27
17	《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2018)	住建部2018年第259号公告	2019-04-01
18	《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》	生态环境部公告2021年第74号	2021-12-22
19	关于印发《石化行业VOCs污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知	环境保护部办公厅环办[2015]104号	2015年11月17日
20	国家重点保护野生植物名录(2021年)	国家林业和草原局农业农村部公告(2021年第15号)	2021-09-07
21	国家重点保护野生动物名录(2021)	国家林业和草原局农业农村部公告(2021年第3号)	2021-02-05
22	危险废物转移管理办法	部令第23号	2022-01-01
23	危险废物产生单位管理计划制定指南	环境保护部公告(2016)第7号	2016-01-26
24	危险废物排除管理清单(2021年版)	生态环境部公告(2021)第66号	2021-12-03
25	一般固体废物分类与代码(GB/T39198—2020)	国家市场监督管理总局、国家标准委	2021-05-01
26	关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》的公告	生态环境部公告2021年第82号	2021-12-30
27	自然资源部关于规范临时用地管理的通知	自然资规(2021)2号	2021-11-04
28	关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告	生态环境部公告2021年第24号	2021-06-11
29	企业环境信息依法披露管理办法	部令第24号	2022-02-08
四	地方法规及通知		
1	新疆维吾尔自治区环境保护条例(2018年修订)	13届人大第6次会议	2018-09-21
2	关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知	新水水保(2019)4号	2019-01-21
3	新疆维吾尔自治区野生植物保护条例(2018年修订)	13届人大第6次会议	2018-09-21
4	新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例(2018年修订)	13届人大第6次会议	2018-09-21
5	新疆维吾尔自治区水环境功能区划	新政函[2002]194号	2002-12
6	新疆生态功能区划	新政函[2005]96号	2005-07-14
7	新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法	11届人大第9次会议	2010-05-01
8	关于下发新疆加强危险废物和医疗废物监管工作实施方案的	新环防发[2011]330号	2011-07-01

序号	依据名称	会议、主席令、文号	实施时间
	通知		
9	关于做好危险废物安全处置工作的通知	新环防发[2011]389号	2011-07-29
10	关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知	新政发[2016]21号	2016-01-29
11	关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知	新政发[2017]25号	2017-03-01
12	新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）	新环发[2017]1号	2017-01-01
13	新疆维吾尔自治区大气污染防治条例	13届人大第7次会议	2019-01-01
14	转发《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》	新环办发（2018）80号	2018-03-27
15	关于进一步加强和规范油气田开发项目环境保护管理工作的通知	新环发（2018）133号	2018-09-06
17	关于含油污泥处置有关事宜的通知	新环发（2018）20号	2018-12-20
18	自治区党委、自治区人民政府印发《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案》	新党发（2018）23号	2018-09-04
19	关于加强建设项目环境影响后评价管理的通知	新环环评发（2020）162号	2020-09-11
20	新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案	新政发（2021）18号	2021-02-22
21	《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》	巴政办发（2021）32号	2021-06-30
22	《关于印发阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》	阿行署发（2021）81号	2021-07-10
23	转发《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》的通知新环环评发（2020）142号	新环环评发（2020）142号	2020-07-30
24	关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知	新环环评发（2020）138号	2020-09-04
25	新疆生态环境保护十四五规划	/	2021-12-24
26	自治区强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案	新政办发（2021）95号	2021.10.29
27	新疆国家重点保护野生植物名录	自治区林业和草原局	2022-03-09
28	新疆国家重点保护野生动物名录	/	2021-07-28

2.2.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2 环评技术导则依据一览表

序号	依据名称	标准号	实施时间
1	建设项目环境影响评价技术导则总纲	HJ2.1-2016	2017-1-1
2	环境影响评价技术导则大气环境	HJ2.2-2018	2018-12-01
3	环境影响评价技术导则地表水环境	HJ2.3-2018	2019-03-01
4	环境影响评价技术导则声环境	HJ2.4-2021	2022-07-01
5	环境影响评价技术导则生态影响	HJ19-2022	2022-07-01
6	环境影响评价技术导则地下水环境	HJ610-2016	2016-01-07
7	环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目	HJ/T349-2007	2007-08-01
8	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
9	环境影响评价技术导则土壤影响（试行）	HJ964-2018	2019-07-01
10	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
11	开发建设项目水土保持技术规范	GB50433-2008	2008-07-01
12	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2018-11-19
13	石油和天然气开采行业清洁生产评价体系指标（试行）	2009年第3号	2009-02-19
14	石油天然气工业健康、安全与环境管理体系	SY/T6276-2014	2015-03-01
15	石油石化企业环境保护设计规范	SH/T3024-2017	2018-01-01
16	石油天然气开采业污染防治技术政策	2012年第18号	2012-03-17
17	建设项目危险废物环境影响评价技术指南	/	2017-10-01
18	突发环境事件应急监测技术规范	HJ589-2021	/
19	危险废物鉴别标准通则	GB5085.7—2019	2021-01-01

20	排污许可证申请与核发技术规范总则	HJ942-2018	2018-02-08
21	排污单位自行监测技术指南总则	HJ819-2017	2017-06-01
22	地下水环境监测技术规范	HJ164-2020	2021-03-01
23	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023	2023-07-01

2.2.3 其它

(1) 《塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程说明书》（中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司 2023.10）；

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

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

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

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

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

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

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

2.3 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响要素识别

拟建项目施工期的环境影响主要为原料气管线敷设及站场扩建：一是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在施工完成后的一段时间内仍将存在；二是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。在运行期的环境影响主要来自项目区的排污。拟建项目施工期和运行期的环境影响要素识别情况如下：

（1）施工期影响

◆施工期污染影响

本项目站场的新增永久用地改变原有土地使用功能、管线敷设的临时用地对占用林地、未利用地、耕地的影响。施工废气主要来自地面土方开挖、建筑堆场、建材装卸过程、进出场地车辆等场地扬尘和运输车辆尾气、施工机械燃油尾气。施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的施工废水、管道试压废水、生活污水。施工期产生的固体废物主要为废弃土方、建筑垃圾和生活垃圾。噪声源主要来自施工作业机械。

（2）运行期环境影响

◆正常工况

正常工况下主要为清管废渣罐的少量无组织挥发废气；站场的少量地面清洗废水；少量危险废物和一般工业固废和生活垃圾对环境的影响；设备噪声对站场厂界声环境质量的影响。

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

◆事故状态

事故状态的环境影响包括原料气管线天然气发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

综上所述，拟建项目的环境影响因素识别汇总如表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期和运行期环境影响因素识别表

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

注：负面影响：明显■一般●较小▲；正面影响：明显□一般○较小△

2.3.2 评价因子筛选

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

表 2.3-2 环境影响评价因子

分类	环境要素	主要评价因子
环境现状评价因子	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NMHC
	地下水	pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、砷、汞、铬（Cr ⁶⁺ ）、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、钾、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 挥发性酚类、石油类
	噪声	厂界环境噪声 LAeq
	生态	植被类型、植被覆盖度、土地利用、动植物资源、土壤侵蚀、生态景观和生物多样性、国家重点保护野生动植物、自然景观等。
污染评价分析及预测因子	环境空气	无组织废气：NMHC
	噪声	施工期厂界噪声、运营期厂界噪声、

生态影响评价因子筛选表见表 2.3-3。

表 2.3-3 生态影响评价因子筛选表（附录 A 表 A.1）

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	① 本项目为长输天然气管线在施工期该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态 ② 克英线临时占用地方公益林管线段，采用人工开挖的施工方式，对荒漠生态系统的物种、生境、生物群落和生态系统、生物多样性影响很小。 ③ 穿越农田段植被主要为人工植被，对生态环境影响很小。	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等		短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等		短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等		短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等		短期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等		/	/

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

注 2: 影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划

拟建项目所在区域的环境功能区划如下。

2.4.1.1 环境空气

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

2.4.1.2 水环境

(1) 地表水

本项目的克英线穿越渭干河、英达里亚河已经于 2023 年 9 月单独开展环境影响评价，本项目不再赘述。

(2) 地下水

工程区域地下水环境未划分功能区，本区域地下水主要用于工农业用水。本项目的克轮复线至英买力管线未穿越集中式饮用水源保护区，边界距离渭干买力水厂和红旗闸地下水源二级保护区 20-50m，该水源地和项目区地下水水质均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

2.4.1.3 声环境

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

2.4.1.4 生态环境

本工程为天然气长输管线，根据《新疆生态功能区划》，从东至西沿途经过渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区，穿越的生态系统类型主要包括荒漠生态系统、农田生态系统，详见表 2.4-1 项目穿越新疆维吾尔自治区生态功能区划情况。

表 2.4-1 项目穿越新疆维吾尔自治区生态功能区划情况

序号	行政区划	生态功能区	主要工程内容	敏感目标
1	新和县、库车市	55 渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区	克英线及站场、阀室	地方公益林

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

根据项目所在区域的自然环境特点，采用以下环境标准。

(1) 环境空气

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

表 2.4-2 环境空气质量标准

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

(2) 地下水环境

项目区地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准，

石油类标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 地下水质量标准值（单位：除 pH 值外，mg/L）

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	20	亚硝酸盐氮	≤1
2	色度	≤15	21	硝酸盐	≤20
3	臭和味	无	22	总氰化物	≤0.05
4	浑浊度	≤3	23	氟化物	≤1
5	肉眼可见物	无	24	汞	≤0.001
6	总硬度	≤450	25	砷	≤0.01
7	溶解性总固体	≤1000	26	硒	≤0.01
8	铁	≤0.3	27	镉	≤0.005
9	锰	≤0.1	28	六价铬	≤0.05
10	铜	≤1	29	铅	≤0.01
11	锌	≤1	30	三氯甲烷	≤0.06
12	铝	≤0.2	31	四氯化碳	≤0.002
13	挥发酚	≤0.002	32	苯	≤0.01
14	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	甲苯	≤0.7
15	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₃ 计）	3	34	石油类	≤0.05
16	氨氮	≤0.5	35	钠	≤200
17	硫化物	≤0.02	36	硫酸盐	≤250
18	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3	37	氯化物	≤250
19	菌落总数（CPU/mL）	≤100			

（3）声环境

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

表 2.4-4 声环境质量标准(dB(A))

标准	沿线两侧、站址周围村庄		站场周围工业活动较多村庄	
	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》 GB3096-2008)	55	45	60	50
备注	1 类		2 类	

（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），本项目的天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的天然气为联合站处理后的洁净天然气，属于 IV 类项目，不需开展土壤环境影响评价工作。

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

站场厂界无组织排放非甲烷总烃浓度执行《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)中企业边界污染物控制要求,厂界内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019),见表 2.4-5。

表 2.4-5 大气污染物排放标准值

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
无组织排放	非甲烷总烃	10.0mg/m ³ (监控点处 1h 平均浓度值) 30.0mg/m ³ (监控点处任意一次浓度值)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 厂界内

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类标准,噪声限值见表 2.4-6。

表 2.4-6 环境噪声排放标准

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

(4) 固体废物

根据项目产生的各种固体废物的性质和去向,确定固废的收集、贮存、转运要求:

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

② 危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~7),危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)其修改单、危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》(生态环境部令第 23 号)及《危险废物收集、贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)进行监督和管理。

③ 生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)。

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

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 环境空气评价等级和评价范围

2.5.1.1 评价等级

本项目原料气管线埋地敷设，采用密闭不加热输送工艺，不新增废气排放。管线涉及的新、改扩建站场为高压管道和设备，采用密闭集输流程，选用优质机泵、阀门，基本杜绝了无组织废气排放，不进行大气评价等级判定。

2.5.2 水环境评价等级和评价范围

2.5.2.1 地表水评价等级和评价范围

拟建项目运营期废水不排入生产废水，与地表水体无水力联系，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本次评价仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.5.2.2 地下水评价等级和评价范围

2.5.2.2.1 地下水评价等级

施工期从地下水影响环境的途径来看，克英线天然气管道部分管段附近有地下水二级保护区分布，需要分析施工期的施工方式、生产生活污水及生活垃圾对地下水二级保护区的影响。

本项目克英线生态、地下水、声、风险评价范围和环境敏感目标分布图见图 2.5-1。

(1) 地下水环境影响评价行业分类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表和《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017），本项目属于天然气管道运输业，输送的天然气为联合站处理后的洁净天然气，属于 III 类项目，见表 2.5-1。

表 2.5-1 地下水环境影响评价行业分类表

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

(2) 地下水环境敏感点

本项目天然气外输管线及站场下游及两侧方向 2km 地下水范围部分管段有地下水二级保护区（均未穿越）；详见地下水保护区分布图 2.5-2~3。根据表 2.5-2 可知，除评价范围内的 2 处饮用水源保护区对应管线段地下水敏感程度为“较敏感”外，其余站场及管线段地下水敏感程度均为“不敏感”。

表 2.5-2 本项目克英线地下水环境敏感程度划分结果表

序号	天然气管线路由段	地下水源保护区名称	行政区划	级别	位置关系				敏感程度
					是否穿越	地下水的上/下游	方位	与边界最近距离	
1	新和末站东侧 3km 处	渭干买力水厂	新和县	乡镇级	否	上游	二级保护区外	20-50m	较敏感
2	管线穿越南疆铁路段	尤鲁都斯巴格镇	新和县	乡镇级	否	上游	一级保护区外	472m	不敏感
3	省道 S243 东侧 1.7km	阔什艾日克水厂	新和县	乡镇级	否	上游	二级保护区外	1.4km	不敏感
4	314 国道旁 200m 处	玉奇吾斯塘乡拜什格然木水厂	库车市	乡镇级	否	上游	二级保护区外	540m	不敏感
5	314 国道旁 200m 处	玉奇吾斯塘乡集镇水厂地下水源地	库车市	乡镇级	否	上游	二级保护区外	2.6km	不敏感
6	渭干河西侧 1km	红旗闸	新和县	乡镇级	否	上游	二级保护区外	20-50m	较敏感

(3) 地下水等级判定结果

本项目评价范围内的 2 处饮用水源保护区对应管线段评价工作等级和其余站场及管线评价工作等级均为“三级”，按照相应的等级开展评价工作。

评价区地下水环境影响评价工作等级划分详见表 2.5-3。

表 2.5-3 评价区地下水环境影响评价工作等级划分

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	备注
敏感	一	一	二	/
较敏感	一	二	三	天然气管线及站场不穿越地下水二级保护区
不敏感	二	三	三	天然气管线及站场不涉及地下水二级保护区

2.5.2.2.2 地下水调查评价范围

站场评价范围：评价范围以站场为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km²的范围，地下水流向为北至南。

管线评价范围：一般管道评价范围为管道中心线两侧 200m，临近地下水水源保护区的管段：其评价范围包含整个水源保护区。

本项目地下水评价等级及评价范围一览表见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目地下水评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	周边 20-50m 范围内有地下水二级保护区	库车市-新和县	三级	地下水二级保护区	2 处：渭干买力水厂、红旗闸
2	一般管段	库车市-新和县	三级	管道中心线两侧 200m	无
3	站场		三级	地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围，地下水流向为北至南	无

2.5.3 噪声环境影响评价等级和评价范围

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

根据现场调查，管道沿线及各站场所在区域为 1 类区和 2 类区，按《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中声环境影响评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

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

本项目噪声评价等级及评价范围见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目噪声评价等级及评价范围一览表

序号	建设内容	行政区划	评价等级	评价范围	敏感目标
1	克轮复线 2 号阀室至英买力集气站输气管道	库车市-新和县	二级	站场厂界外 200m; 管道中心线两侧各 200m	无 伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村

2.5.4 生态环境评价等级和评价范围

2.5.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 节分析，判定等级见表 2.5-6。

表 2.5-6 生态环境评价等级判定

序号	导则要求	本工程
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本工程为天然气管线运输项目，地表水评价等级为三级 B，不属于水文要素影响型。
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	克英线（K90-K105）临时占用地方公益林，主要植被为柽柳灌丛，生态评价等级为二级。 克英线其余管段不涉及地下水和土壤影响天然林、公益林和湿地，生态评价等级为三级。
f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程占地规模为 1.64km ² ，小于 20km ² ，生态评价等级为三级。
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	已采用
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	已采用

2.5.4.2 评价范围

本工程为天然气长输管线，根据《新疆生态功能区划》，从东至西沿途经过渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区，穿越的生态系统类型主要包括低山丘陵区生态系统、荒漠生态系统、农田生态系统，项目新增用地为 1.8km² < 20km²，生态环境影响评价等级判定结果为：

(1) 本项目克英线临时占用地方公益林（K90-K105），合计长度为 2.95km，地方

公益林不属于生态敏感区，生态环境评价等级为二级，管线中心线向两侧外延 300m。

(2) 本项目其他管线，不涉及生态环境敏感区，生态环境评价等级为三级。

(3) 本项目所有站场涉不涉及生态环境敏感区，生态环境评价等级为三级。

本项目管线分段生态敏感特征和评价等级见表 2.5-7。

表 2.5-7 生态影响评价工作等级判定和评价范围

序号	管线段	长度/km	生态敏感特征描述	评价等级	评价范围
1	克英线	2.95	克英线（K90-K105），有 2.95km 临时占用地方公益林，主要植被为 柽柳灌丛	二级	管线中心线向两侧外延 300m
2	克英线	100.18	克英线其余管段	三级	管线中心线向两侧外延 300m
3.1	克轮线 2#阀室	0.021hm ²	低山丘陵区，植被稀疏	三级	厂界外扩 50m
3.2	K1 阀室	0.12hm ²	低山丘陵区，植被稀疏	三级	厂界外扩 50m
3.3	新和末站	0.38hm ²	农田区	三级	厂界外扩 50m
3.4	K2 阀室	0.12hm ²	荒漠区，有少量柽柳分布，占地类型为灌木林地	三级	厂界外扩 50m
3.5	英买力集气站	0.098hm ²	荒漠区，占地类型为建设用地	三级	厂界外扩 50m

2.5.5 土壤环境影响评价等级和评价范围

(1) 土壤环境影响评价行业类别

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的天然气为联合站处理后的洁净天然气，属于 IV 类项目，不需开展土壤环境影响评价工作。

2.5.6 环境风险评价等级和评价范围

2.5.6.1 风险源调查

(1) 天然气外输的管线内的危险物质数量及分布

根据工程分析结果，本项目天然气外输的管线内涉及的主要危险物质为天然气，分布情况见表 2.5-8。

表 2.5-8 天然气外输的管线内的危险物质数量及分布

管道名称	位置	管线规格mm	压力(Mpa)	长度km	风险物质	最大存在量(t)
克英线(K1号阀室-新和末站)	库车市	711	10	27.19	天然气	268.5

(2) 生产工艺特点

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

2.5.6.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 2.5-9。

表 2.5-9 克英线环境敏感特征

类别	环境敏感特征					
环境空气	克英线长 103.13km，管线两侧 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	伯克勒克艾日克村	E	200m	生活区	20
	2	阿克吾斯塘村	W	200m	生活区	80
	3	先拜巴扎村	WN、ES	200m	生活区	140
	油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人					<100 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	厂区区域地下水	不敏感	III类	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

2.5.6.3 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 2.5-10 确定环境风险潜势。

表 2.5-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

2.5.6.3.1 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据 HJ169-2018 附录 C，按下式计算危险物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

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

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

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

本项目 Q 值计算结果见表 2.5-12。

2) 天然气外输的管线的危险物质的 Q 值计算结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 要求，危险化学品的长输管线，应考虑管线截断阀室之间最长段的在线存储量。本项目管线总长 103.13km，分布于库车市、新和县，每段管线可作为独立的风险单元来考虑。

天然气外输的管线的 Q 值详见表 2.5-11。

表 2.5-11 天然气外输的管线的 Q 值计算结果表

管道名称	长度 km	风险物质	最大存在量 (t)	临界值	Q 值
克英线 (克轮复线 2 号阀室-K1 号阀室)	27.19	天然气	268	10	26.85

根据上表可知，克英线 (克轮复线 2 号阀室-K1 号阀室)，长 27.19km 的 Q 值最大 26.85，风险物质为天然气。

(2) 行业及生产工艺 (M) 评估

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 2.5-12 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) 10

$M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$; 分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

表 2.5-12 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

2) 天然气外输的管线的 M 值评估

天然气外输的管线 M 值计算结果见表 2.5-13。

表 2.5-13 天然气外输的管线 M 值结算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套(罐区)	M 分值
1	原料或产品油气管线	工艺温度 20°C ，工艺压力 $1.6\sim 10\text{MPa}$	10	0
项目 M 值 Σ				10
$M \leq 10$ ，属于 M_3				

根据计算结果：天然气外输的管线的 M 值为 M_3 。

3) 克英线的管线的 (P) 分级判定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 2.5-14 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)。

表 2.5-14 克英线的危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)依据一览表

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

本项目危险物质数量与临界量比值 $10 \leq Q < 100$ ，本项目行业及生产工艺 (M) 为

M3，因此本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）=P3。

2.5.6.3.2 大气环境风险潜势判定

（1）E 的分级确定

1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 2.5-15。

表 2.5-15 大气环境敏感程度分级

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

根据表 2.5-15 环境敏感目标调查结果，每千米管段人口数小于 100 人，本项目天然气外输的管线大气敏感性判定为 E3，判定结果见表 2.5-16。

表 2.5-16 项目大气敏感性判定

分析对象	调查范围	涉及人口数	判定结果
天然气外输的管线	周边 200m	每千米管段人口数小于 100 人	E3

2) 地下水环境

因天然气不溶于水，不对地下水环境进行风险评价。

2.5.6.3.3 环境风险潜势划分

综合以上分析，本项目各环境要素风险潜势判定结果见表 2.5-17。

表 2.5-17 克英线的管线的环境风险潜势分级判定

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

2.5.6.4 风险评价等级

本项目的环境风险综合潜势为 II，因此本项目的风险评价等级为三级。风险评价工作等级划分见表 2.5-18。

表 2.5-18 风险评价工作级别

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
克英线（克轮复线 2 号阀室-K1 号阀室）评价工作等级	一	二	三	
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

2.5.6.5 风险评价范围

大气环境风险评价范围：管线两侧 200m 范围。

本项目风险等级及评价范围一览表见表 2.5-19。

表 2.5-19 本项目风险等级及评价范围一览表

建设内容	敏感目标	行政区划	评价等级	评价范围
克轮复线 2 号阀室至英买力集气站输气管道	伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村	库车市	三级	管线两侧 200m 范围

2.5.7 小结

本项目克英线运营期各环境要素评价等级及评价范围一览表见表 2.5-20。

表 2.5-20 本项目克英线运营期各环境要素评价等级及评价范围一览表

序号	敏感目标	环境要素	评价等级	站场评价范围	管线评价范围
1	伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村	大气	三级	无	两侧 200m 范围
2	无	地表水	三级 B	无	无
3	地下水水源地：渭干买力水厂、红旗闸	地下水	三级	以站场为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km ² 的范围，地下水流向为北至南	两侧 200m 范围
4.1	伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村	噪声	二级	站场厂界外 200m	两侧 200m 范围
5.1	地方公益林 2.95km	生态	二级	/	管线两侧外延 300m
5.2	无	生态	三级	/	管线两侧外延 300m
6	/	土壤	三级	站场边界向外扩展 50m 范围	两侧 200m 范围
7	伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村	风险	三级	大气：以厂区为中心，以四周厂界为起点各向外延伸 3km 的范围；	两侧 200m 范围 地下水评价范围：与项目地下水评价范围一致

2.6 环境保护目标

2.6.1 生态保护目标

克英线 K90~K105 段分布有地方公益林，主要植被为柽柳，生态作用为荒漠地区防风固沙。

克英线 K33-K79 段为一般耕地，K33-K79 段为基本农田，主要种植棉花类作物，具体生态保护目标见表 2.6-2。本项目克英线与基本农田位置关系图见图 2.6-1。

表2.6-1 生态环境保护目标一览表

类型	序号	环境敏感目标名称	行政区划	与项目位置关系	保护因素	穿越长度 Km	管线施工作业带宽度
公益林	1	地方公益林 (柽柳灌丛)	新和县	K90~K105	防风固沙	2.95	14m
	2	人工林	新和县	K33-K79	防风固沙	21.05	14m
人工植被	3	一般耕地	新和县	K33-K79	农业生产	13.83km	14m
	4	基本农田	新和县	K33-K79	农业生产	17.15km	14m

2.6.2 地表水保护目标

本项目的克英线穿越渭干河、英达里亚河已经于 2023 年 9 月单独开展环境影响评价，不再本项目赘述。因此本项目无地表水保护目标。

2.6.3 地下水保护目标

根据《阿克苏地区乡镇级集中式饮用水水源保护区划分技术方案》（2015.4）、《库车市水源地划分技术方案》（2023.7）和现场环境水文地质调查，本项目涉及的地下水环境保护目标主要为拟建天然气管道周边(特别是下游方向)可能受到建设项目影响的集中式饮用水水源 6 处——渭干买力水厂地下水源地、尤鲁都斯巴格镇、阔什艾日克水厂地下水源地、玉奇吾斯塘乡拜什格然木水厂地下水源地、玉奇吾斯塘乡集镇水厂地下水源地、红旗闸地下水源地，地下水环境保护目标一览表详见表 2.6-1，本项目与 6 座地下水源二级保护区的位置关系详见图 2.6-2。

序号	名称	位置关系图（绿线：管线；红框：一级保护区；蓝框：二级保护区）
	下水源地	
6	红旗地下水源地	

2.6.4 环境空气、噪声环境、环境风险敏感目标

克英线 200m 范围内有 3 处声环境敏感点等，主要是伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村，其他管线 200m 范围内环境空气、噪声环境、环境风险敏感目标，其他站场 5km 范围内无敏感目标，见表 2.6-2。

本项目环境空气、风险和声环境敏感目标分布图见图 2.5-1。

表 2.6-2 克英线沿线 200m 范围内环境空气、噪声、风险环境保护目标

序号	保护对象	东经	北纬	管线桩号、 管线两侧距离	敏感点特征	敏感点照片	平面位置
1	伯克勒克 艾日克村	82°24'41.69"	41°33'24.47"	K64 附近 130-200m	5 户、20 人		
2	阿克吾斯 塘村	82°24'44.28"	41°32'38.74"	K62 附近 36-200m	20 户、80 人		
3	先拜巴扎 村	82°29'05.95"	41°34'19.41"	K55 附近 15-200m	35 户、140 人		

2.7 评价方法

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

表 2.7-1 评价内容一览表

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

2.8 评价工作内容

克英线为天然气长输管线，避让 6 处地下水水源保护区，临时占用基本农田 17.15km，临时占用一般耕地 13.83km，沿线分布有 3 处居民区。本环评将对其选址、工艺路线进行评价，优化线路，避让各种敏感点。项目对沿线的环境影响主要表现如下：

1、穿越基本农田 17.15km，沿线分布有 3 处居民区；临时占用 2.95km 地方公益林，受地形条件、工程和安全等原因限制，具有不可避让性；

2、避让 6 处地下水水源保护区，有 2 处（渭干买力水厂地下水源地、红旗闸二级水源保护区）位于管道施工 200m 的影响范围内。施工期如不规范施工可能对地下水造成污染。

3、运营期存在的环境风险将对沿线大气环境质量产生一定影响；

4、建设造成原有地表植被损失，加大水土流失强度，同时站场和道路等永久占地的施工过程中都将对沿线生态环境产生一定影响；

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

3. 建设项目工程概况

3.1 项目基本情况

建设项目名称：塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程

建设单位名称：中国石油天然气股份有限公司塔里木油田分公司

建设性质：新建

总投资：60779 万元

建设地点：管道东起克轮复线 2#分输阀室，向南到达吐和高速后，自东向西途经阿克苏地区库车市、新和县，最终到达英买力输气站。

3.2 建设规模及项目组成

3.2.1 建设规模

克英线起点为已建克轮复线 2#分输阀室，终点为新和县境内已建英买力输气站，总长度 103.13km，设计输送量为 1600-2045 万 m³/d，设计压力为 10Mpa，管径为 DN711mm~610mm。线路走向为从东至南向西，与已建英轮管线、英买力至英轮 2 号阀室管道、G217 国道、G3012 高速、G314 国道伴行。本工程沿线顶管穿越灌渠 26 次，穿越总长度约 1560m；大开挖穿越其他沟渠水沟 54 处，穿越总长度 1080m；大开挖穿越冲沟 22 条，穿越总长度约 2640m；顶管穿越南疆铁路 1 次，穿越总长度为 80m；顶管穿越高等级公路 3 次，穿越总长度约 200m；顶管穿越三级及以下公路共 32 处，共 700m；开挖+盖板穿越乡村、油田砂石路 105 处，总长度为 1050m。克英线路由走线图见图 3.2-1。

表 3.2-1 管道设计规模

序号	管线名称	设计输量 10 ⁴ m ³ /d	设计压力Mpa	管径 (mm)	线路长度 (km)
1	克轮复线2#分输阀室至新和末站	2045	10	Φ711	51.33
2	新和末站至英买力输气站	1600	10	Φ610	51.8

3.2.2 项目组成

工程组成具体情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目组成表

分类	项目	主要项目内容					
主体工程	线路工程	管线区段名称 (以站场为节点)	长度 km	设计压力 Mpa	管径 mm	材质	
		克轮复线 2#分输阀室至新和末站	51.33	10	Φ711	L450 钢管	
		新和末站至英买力输气站	51.8	10	Φ610	L450 钢管	
	站场	站场名称	建设内容				
		新和末站 (已建)	新建过滤分离计量器、收发球筒和放空设施;				
		英买力输气站 (已建)	新建收球筒				
阀室 (K1、K2) (新建)		球阀、截止阀、清管三通					
附属工程	克轮复线 2 号阀室 (已建)	新建发球筒及出站阀组 DN400 预留口接气					
	阴极保护站 (新建)	1 座, 位于新和县					
	放空系统	依托已建站场					
辅助工程	道路	施工道路	砂石路面, 宽 4.5m, 长 18.1km				
		施工道路拓宽	砂石路面, 拓宽 2m, 长 12.6km				
	弃渣场	弃渣场	本项目弃渣量为 16 万 m ³ , 设置 2 座弃渣场, 每座弃渣 8 万 m ³				
环保工程	站场噪声	选用低噪声设备, 控制站内管道的气体速度, 降低站场气流噪声					
	固体废物	清管废渣属于危险固废 (HW08 (071-001-08)), 该部分废物存于排污罐中, 定期由有危废处置资质的单位无害化处理; 分离器检修废渣、废滤芯属于一般工业固废, 定期清理, 运往当地油田一般工业固废填埋场处置。					
工程占地	永久占地	0.65hm ²					
	临时占地	178.37hm ²					

3.2.3 行政区划

本工程各站场、管线行政区划统计见表 3.2-3。

表 3.2-3 各组成部分行政区划统计表

建设内容	行政区划	
	库车市 (长 km)	新和县 (长 km)
气源置换: 克英线	29.83km	73.3km

备注: 扣除穿河工程 2.43km

3.3 气源及组分

3.3.1 天然气资源

英买力集气站属于塔里木天然气集气干线的枢纽 (见图 3.3-1), 既为南疆利民工程供气, 也为轮南轻烃厂供气。近年英买力周边用户用气量和用气压力都有大幅度提升, 严重影响轮南轻烃厂产量。

考虑塔里木气田气源现状分布及贫富气分质分输的要求，引入大北、克拉、克深的贫气气源作为南疆利民管网的供气气源，将英买力气田的富气置换出来，输入轮南轻烃厂提取轻烃。为此从克轮复线 2 号阀室取气，新建输气管道至英买力输气站，把北部贫气源大北、克拉、克深贫气输送至英买力输气站，置换出英买力气田的富气，输入轮南轻烃厂提取轻烃。

本工程作为南疆气化管网工程的先期部分，为南疆利民管网供气在英买力输气站提供气源，南疆利民管网示意图见图 3.3-2。英买力周边用户门站分布图见图 3.3-3。

图 3.3-1 塔里木气田天然气田汇集后传输至轮南总站关系图

图 3.3-2 南疆利民管网示意图

图 3.3-3 英买力周边用户门站分布图

3.3.2 天然气组分

目前克轮复线天然气组分统计表见表 3.3-1。

表 3.3-1 克轮复线天然气组分

序号	组分	含量(mol%)
1	甲烷	97.992
2	乙烷	0.574
3	C ³⁺	0.071
4	CO ₂	0.581
5	氮气	0.782
	合计	100

3.4 线路工程

3.4.1 线路走向

克英线起点为已建克轮复线 2#分输阀室，终点为新和县境内已建英买力输气站，总长度 103.13km，线路走向为从东向西，与已建英轮管线、英买力至英轮 2 号阀室管道、G217 国道、G3012 高速、G314 国道伴行；设计压力为 10Mpa，输送贫气量 1600-2045 万 m³/d，管径分别为 711mm 和 610mm。克英线地理位置图见图 3.4-1。

图 3.4-1 克英线地理位置图

3.4.2 管道敷设

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

3.4.3 穿越工程

- 1) 本次管道顶管穿越灌渠 26 次，穿越总长度约 1560m；
- 2) 大开挖穿越其他沟渠水沟 54 处，穿越总长度 1080m；
- 3) 大开挖穿越冲沟 22 条，穿越总长度约 2640m。
- 4) 顶管穿越南疆铁路 1 次，穿越总长度为 80m；
- 5) 顶管穿越高等级公路 3 次，穿越总长度约 200m；
- 6) 顶管穿越三级及以下公路共 32 处，共 700m；
- 7) 开挖+盖板穿越乡村、油田砂石路 105 处，总长度为 1050m。

(1) 灌溉渠穿越

本次管道顶管穿越灌渠 26 次，穿越总长度约 1560m。因灌溉渠地下水位较低，干渠基本常年有水，管道穿越灌渠情况一览表，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 管道穿越主要灌渠情况一览表

序号	名称	位置	穿越长度(m)	穿越方式
1	干渠	AA032-AA033	60	顶管
2	干渠	AA034-AA035	60	顶管
3	干渠	AA036-AA037	60	顶管
4	干渠	AA038-BA001	60	顶管
5	干渠	BA001-BA002	60	顶管
6	干渠	BA002-BA003	60	顶管
7	干渠	BA004-BA005	60	顶管
8	干渠	BA005-BA006	60	顶管

9	干渠	BA006-BA007	60	顶管
10	干渠	BA010-BA011	120/2	顶管
11	干渠	BA023-BA024	60	顶管
12	干渠	BA024-BA025	60	顶管
13	干渠	BA029-BA030	60	顶管
14	干渠	BA032-BA033	60	顶管
15	干渠	BB007-BB008	120/2	顶管
16	干渠	BB007-BB008	60	顶管
17	干渠	BB016-BB017	60	顶管
18	干渠	BB037-BB038	60	顶管
19	干渠	BB038-BB039	60	顶管
20	干渠	BB039-BB040	60	顶管
21	干渠	BB040-BB041	60	顶管
22	干渠	BB042-BB043	60	顶管
23	干渠	BB045-BB046	60	顶管
24	干渠	BB048-BB049	60	顶管
25	其他沟渠、水沟	/	1080/54	开挖

(2) 冲沟穿越

本次管道大开挖穿越冲沟 22 条，穿越总长度约 2.64km。其中大开挖穿越冲沟 5 条，穿越总长度约 770m；穿越小型浅冲沟 17 处，穿越总长度约 1870m，采用石笼护底、浆砌石挡墙护岸、浆砌石防冲墙等水保保护措施。石笼护底宽 10m，厚 0.5m。管道穿越有冲刷资料的冲沟时应保证管顶最小埋深位于冲刷线以下 1.0m。管道穿越主要冲沟情况一览表详见表 3.4-2。

表 3.4-2 管道穿越不同类型冲沟情况一览表

序号	名称	穿越长度 (m)	穿越方式	防护措施
1	较大冲沟(宽浅)	370/2	开挖	石笼护底、浆砌石挡墙护岸
2	中等冲沟(宽浅)	400/3	开挖	浆砌石防冲墙、石笼护底
3	小型浅冲沟	1870/17	开挖	石笼护底
合计		2640		

(3) 公路穿越

本工程管道顶管穿越二级公路 G3012、S243、G314 各 1 处，总长 200m。

顶管穿越三级及以下公路共 32 处，共 700m；

开挖+盖板穿越乡村、油田砂石路 105 处，总长度为 1050m。

顶管穿越套管采用钢筋混凝土套管，以增加承载能力。管道穿越公路时，套管顶部最小覆盖层厚度应满足：公路顶面路面以下 2m，公路边沟底面以下 2.0m。本次顶管穿越公路见表 3.4-3~4。

表 3.4-3 主要公路穿越统计表

序号	名称	穿越长度(m)	地区等级	穿越方式
1	G3012 高速公路	80	二	顶管
2	S243 省道	60	二	顶管
3	G314 国道	60	二	顶管

表 3.4-4 三级以下公路穿越统计表

序号	桩号范围	穿越位置	穿越长度(m)	穿越方式	地区等级	备注
1	AA001-AA002	库车市	40	顶管	一级二类	/
2	AA029-AA030	库车市	40	顶管	二级	/
3	AA032-AA033	库车市	40	顶管	二级	/
4	BA001-BA002	新和县	20	顶管	二级	/
5	BA004-BA005	新和县	Mar-60	顶管	二级	/
6	BA018-BA019	新和县	20	顶管	二级	/
7	BA20-BA021	新和县	20	顶管	二级	/
8	BA023-BA024	新和县	20	顶管	二级	/
9	BA027-BA028	新和县	20	顶管	二级	/
10	BA029-BA030	新和县	20	顶管	二级	/
11	BA031-BA032	新和县	20	顶管	二级	/
12	BA033-BA033	新和县	20	顶管	二级	/
13	BB005-BB006	新和县	20	顶管	二级	/
14	BB007-BB008	新和县	20	顶管	二级	/
15	BB009-BB010	新和县	20	顶管	二级	/
16	BB012-BB013	新和县	20	顶管	二级	/
17	BB013-BB014	新和县	Feb-40	顶管	二级	/
18	BB016-BB017	新和县	20	顶管	二级	/
19	BB019-BB020	新和县	20	顶管	二级	/
20	BB021-BB022	新和县	20	顶管	二级	/
21	BB022-BB023	新和县	Feb-40	顶管	二级	/
22	BB025-BB026	新和县	20	顶管	二级	/
23	BB029-BB030	新和县	20	顶管	二级	/
24	BB035-BB036	新和县	20	顶管	二级	/
25	BB037-BB038	新和县	20	顶管	二级	/
26	BB042-BB043	新和县	20	顶管	二级	/
27	BB052-BB053	新和县	20	顶管	一级	/
28	BB067-BB068	新和县	20	顶管	一级	/
29	/		1050/105	开挖+盖板	/	/

(4) 铁路穿越

本工程管道穿越南疆铁路推荐采用顶管方式，管道穿越铁路严格执行《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）及《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规范》（国能油气[2015]329号）文件要求。顶进套管穿越铁路施工时，套管外空间不允许超挖，穿越完成后应对套管外部低压注水泥浆加固，保持铁路路基的稳定状态。

施工前必须经铁路主管部门同意，并在铁路部门监督下作业。南疆铁路铁路主要穿越情况统计表见表 3.4-5。

表 3.4-5 铁路主要穿越情况统计表

序号	名称	穿越长度(m)	地区等级	穿越方式
1	南疆铁路	80	二	顶管

3.4.4 线路截断阀室

本次管道改建 1 座阀室（克轮复线 2#阀室）、新建 2 座线路截断阀室（K1 阀室和 K2 阀室）。克轮复线 2 号阀室位于库车市北约 15km 处，K1 阀室位于已有英轮 3#阀室旁，K2 阀室位于已有英轮 1#阀室旁。阀室统计表详见表 3.4-6。

表 3.4-6 阀室统计表

序号	站场名称	里程(km)	间距(km)	地区等级	类型	功能	建设性质	建设内容
1	克轮复线 2 号阀室	0	0	/	首站	清管、留口接气	改扩建	发球筒
2	K1 号阀室	26.57	26.57	一级	临近已建英轮 3 号阀室	留口接气	新建	球阀、截止阀、清管三通
3	K2 号阀室	80.50	26.74	二级	临近已建英轮 1 号阀室	留口接气	新建	球阀、截止阀、清管三通

(1) 克轮复线 2 号阀室建设内容

新增主要设备：1 座发球筒及出站阀组等，用于从克轮复线 2 号阀室 DN400 预留口接气，接气后外输至新和末站，平面布置图详见图 3.4-2。

图 3.4-2 克轮复线 2 号阀室平面布置图

(2) K1、K2 阀室的建设内容

K1、K2 阀室的建设内容为球阀、截止阀、清管三通，与已建英轮管线阀室共用。K1、K2 阀室的区域位置图见图 3.4-3、图 3.4-4。

图 3.4-3 K1 阀室的区域位置图

图 3.4-4 K2 阀室的区域位置图

3.5 工艺站场

3.5.1 站场设置

本项目需改造 2 座站场，分别为新和末站、英买力输气站。新和末站及英买力输气站均位于阿克苏新和县境内。

3.5.2 站场工艺

克轮复线 2 号阀室为已建阀室，从克轮复线 2 号阀室 DN400 预留口接气，接气后外输至新和末站，最终输送至英买力输气站。

3.5.2.1 新和末站

新和末站工艺流程：主要用于接收克轮复线 2 号阀室来气，经过滤、调压后为新和、沙雅供气，剩余气量继续输往英买力输气站。站内设发球筒，可以在输气管道投产前和生产过程中进行清管作业，发送清管器，以保证管道畅通。此外，站内还新建放空等辅助流程。设备、管道上的放空管线经汇合后进入站外放空立管安全泄放。

改造新增主要设备：1 座收球筒、1 座发球筒，2 台卧式过滤器，1 台旋风分离器，2 支汇管，1 套调压橇、进、出站阀组、1 具放空筒等；

3.5.2.2 英买力输气站

英买力输气站工艺流程：英买力输气站接收上游新和末站来气后，一部分气量供给英买力周边用户使用，多余气量输至南疆环塔管网。本项目站场建设内容一览表 3.7-7。

新增主要设备：1 座 DN700/DN600 收球筒、1 套计量橇等。

表 3.5-1 站场建设内容概况一览表

序号	站场名称	建设内容功能	过滤分离 计量器	清管	放空
1	新和末站	接收克轮复线 2 号阀室来气	新建	新建收、发球筒	新建
2	英买力输气站	① 接收上游新和末站来气供给英买力用户和南疆利民管网， ② 能够从南疆利民管网反输	依托	新建收球筒	依托

新和末站、英买力输气站工程量表见 3.5-2。

表 3.5-2 新和末站、英买力输气站主要工程量表

1.新和末站				
1	清管器收球筒	10MPaDN800/700	台	1
2	清管器发球筒	10MPaDN700/600	台	1

3	过滤分离器	10.5MPaDN1200	台	2
4	旋风分离器	PN10.5MPaDN1200	台	1
5	汇气管	PN10MPaDN800X10000	台	1
6	汇气管	PN10MPaDN500X10000	台	1
2.英买力输气站				
1	清管器收球筒	10MPaDN700/600	台	1

新和末站、英买力输气站平面布置图见图 3.5-1、图 3.5-2。

图 3.5-1 新和末站平面布置图	
图 3.5-2 英买力输气站平面布置图	

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

本项目站场为无人值守站场，各站场均无新增用水点和排水点，不需设置给排水设施。各场区清洁雨水利用场区竖向散排至站外。

3.6.2 自动控制

考虑到本工程管道口径大、输量大，且作为塔里木油田库车山前地区又一条重要的能源通道，管道一旦出现事故，影响较大，因此本工程推荐全线采用监控阀室，不考虑设置普通阀室。监控阀室可通过 SCADA 通信系统对阀门实行远程自动控制，遇到突发事故时，阀门具有自动关闭功能，从而将事故灾害减轻到最低；一般设置在交通条件较差、人口密集、河流大型穿越及自然保护区的上游地段；另外，具有分输功能的阀室宜设置为监控阀室，与阴极保护站、通信中继站合并为监控阀室。

3.6.4 通信

各站场和阀室 SCADA 数据与阿克苏区控中心通信方式采用光通信，未设置备用通信信道。SCADA 数据在阿克苏区控中心汇聚后，通过塔里木油田内的光传输网络上传至库尔勒集调中心。库尔勒集调中心和阿克苏区控中心直接访问站场和阀室的 SCADA 数据，通信协议采用 TCP/IP。

3.6.5 供电

- (1) 克轮复线 2 号阀室（改造）

克轮复线 2 号阀室新增计算负荷为 3.84kW，在盐水沟值班室 10kV 架空线路上“T”接一回 10kV 电力线路，阀室外设置 1 台 10/0.4kV 30kVA 柱上变压器台，为克轮复线 2 号阀室供电。

(2) 新和末站（改造）

新和末站新增二级及以上负荷约为 19.75kW，目前 63kVA 箱式变电站余量充足，目前新和末站的低压柜总进线开关 80A，可接入新增负荷，但已建新和末站低压配电系统为单路供电，不能满足本次改扩建的双回供电需求。需对原新和末站低压配电系统进行改造。在站内增设置 1 台 50kW 撬装柴油发电机组作为新和末站备用电源，将原有的低压配电改为双回路供电，在配电室的低压进线柜增设双电源互投开关。

(3) 英买力输气站（改造）

英买力输气站新增负荷为 11.5kW，已建的低压配电系统能够满足本次改扩建的供电容量需求，并满足二级负荷供电要求。由备用回路引接。

(4) K1 阀室

K1 阀室新增的照明负荷 0.24kW，由英轮 3 号阀室的照明回路配电，并更换相应备用回路的空气断路器。

(5) K2 阀室

K2 阀室新增的照明负荷 0.24kW，由英轮 1 号阀室的照明回路配电，并更换相应备用回路的空气断路器。

3.6.6 消防

英买力输气站、新和末站、克轮复线 2 号阀室已建部分已配置一定数量的灭火器。

新和末站附近有新和县消防队，距离新和末站约 20km，配备消防人员 15 人，配备车辆 4 辆，其中：8 吨水罐车 2 辆，6 吨水罐车 1 辆，抢险救援车 1 辆。在接到火灾报警后 30 分钟内能够赶到现场救援。

3.6.7 防腐

(1) 埋地管道

站内埋地管道采用加强级无溶剂液体环氧防腐层（厚度 $\geq 600\mu\text{m}$ ）外缠加强级聚丙烯胶粘带结构。

(2) 地上管道

地上不保温管道的防腐要求为：环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+聚氨酯面漆，干膜厚度 $\geq 240\mu\text{m}$ 。

地上保温管道的防腐要求为：环氧酚醛涂料底漆厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，面漆厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，总厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ 。涂料的性能指标、施工及质量检验应符合《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036-2016 的有关规定。

本工程新建管道现场补口推荐采用热熔胶型型辐射交联聚乙烯热收缩带补口（三层，无溶剂环氧底漆干膜 $\geq 200\mu\text{m}$ ），并采用机械化补口工艺。热收缩带应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017 的相关要求。

（3）阴极保护站

本工程在新和末站新建一座阴保站，用于本工程管道阴极保护。站外管道阴极保护站主要由恒电位仪、阳极地床、参比电极等构成。

3.7 辅助工程

3.7.1 道路工程

（1）新建施工便道 18.1km，路面宽度 4.5m，路基宽度 5.5m，路基填高 $\geq 0.2\text{m}$ 。

（2）拓宽修筑及加固道路 12.6km，拓宽 2m。路面铺 10cm 厚的砂砾石垫层，分层碾压压实度不小于 85%，底层设 50cm~60cm 厚的建筑垃圾或其它填料。

3.8 工程占地分析

本项目的占地包括永久占地和临时占地，总占地 179.02 hm^2 ，永久占地面积 0.65 hm^2 ，临时占地面积 178.37 hm^2 ，永久用地情况统计表详见表 3.8-1，临时用地情况统计表详见表 3.8-2。

本项目改扩建站场 2 座（新和末站、英买力集气站），新建阀室 2 座（K1、K2 阀室），改扩建阀室 1 座（克轮复线 2#阀室），新建 103.13km 管线，新建临时道路 30.7km（施工便道 18.1km，拓宽施工便道 12.6km）。

表 3.8-1 本项目永久占地情况表(单位: hm²)

序号	行政区	建设内容	合计	站场	阀室	伴行道路	其他用地(三桩)	站场数量	阀室数量	备注
3.1	库车市-新和县	克轮 2 号阀室-新和末站段。	0.124	0.00	0.059	0.00	0.065	0	2	长 53.76km (31.86km 在库车市), ①阀室: 克轮复线 2 号阀室扩建 590m ² 、新建 K1 阀室与英轮 3#输气管道阀室合建, 不新增占地。
3.2	新和县	新和末站-英买力输气站段	0.53	0.425	0.039	0.00	0.062	2	1	长 51.8km, 全部位于新和县。①阀室: 新建 K2 阀室 390m ² ; ②站场: 新和末站扩建 3000m ² 、英买力输气站扩建 1250m ² , 合计面积 4250m ²
总计			0.65	0.425	0.098	0	0.127	2	3	

其他用地指: 管线三桩占地和弃渣场

表 3.8-2 本项目临时占地情况表(单位: hm²)

序号	管径 mm	合计	管线	施工生活区	材料/机械场地	施工便道	备注
1	711	97.8	75.49	0	17.1	5.214	克轮复线 2#阀室—新和末站长 51.33km (29.83km 在库车, 21.5km 在新和)。①荒地长 18.12km, 施工作业带按 16m; 旱地 12.98km、果树 8.4km, 林地 1.33km、防护林地 10.5km, 施工作业带按 14m; ③拓宽修整道路 6.27km, 拓宽 2m, 占地 12540m ² , ④新建伴行道路长 8.8km, 宽 4.5m, 面积为 39600m ² 。⑤设 2 处弃渣场, 单座占地 8hm ² , 合计占地面积为 16hm ² ⑥每隔 5km 设置 1 座堆管场, 每座堆管场占地 1000m ² , 共计设置 11 座堆管场
2	610	80.57	74.12	0	1	5.451	新和末站-英买力输气站段长 51.8km (全部位于新和县)。①荒地长 8km, 施工作业带按 16m 计算; 旱地 18km、林地 1.8km、公益林地 24km (人工林 21.05km, 天然林 2.95km), 合计 34km, 施工作业带按 16m; ③拓宽修整道路 6.33km, 拓宽 2m, 面积为 12660m ² ; ④新建伴行道路按永久征地计算, 长 9.3km, 宽 4.5m, 面积为 41850m ² ⑤每隔 5km 设置 1 座堆管场, 每座堆管场占地 1000m ² , 共计设置 10 座堆管场
合计		178.37	149.61	0	18.1	10.665	

3.9 劳动组织及定员、实施安排

(1) 施工期

拟建项目施工期施工人数 15 人，施工时间为 5 个月，

(2) 运营期

本项目纳入塔里木油田油气运销部管理范围，由阿克苏基层站负责对本工程管道、沿线站场、阴极保护站、线路截断阀等设施的日常 巡检、巡线、维护及组织事故抢修。

4.工程分析

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

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工过程分析

施工期环境影响主要来自于阀室建设、管线敷设等工程活动。项目施工过程大体可分为线路施工和站场施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。

4.1.1.1 站场、阀室扩建区

站场扩建区建设时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施，对厂区进行绿化。

4.1.1.2 管线施工

(1) 管道施工过程

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

①线路施工

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

②工艺站场施工

各工艺站场施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③施工结束

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

管道建设的施工过程及主要产污环节见图 4.1-1。

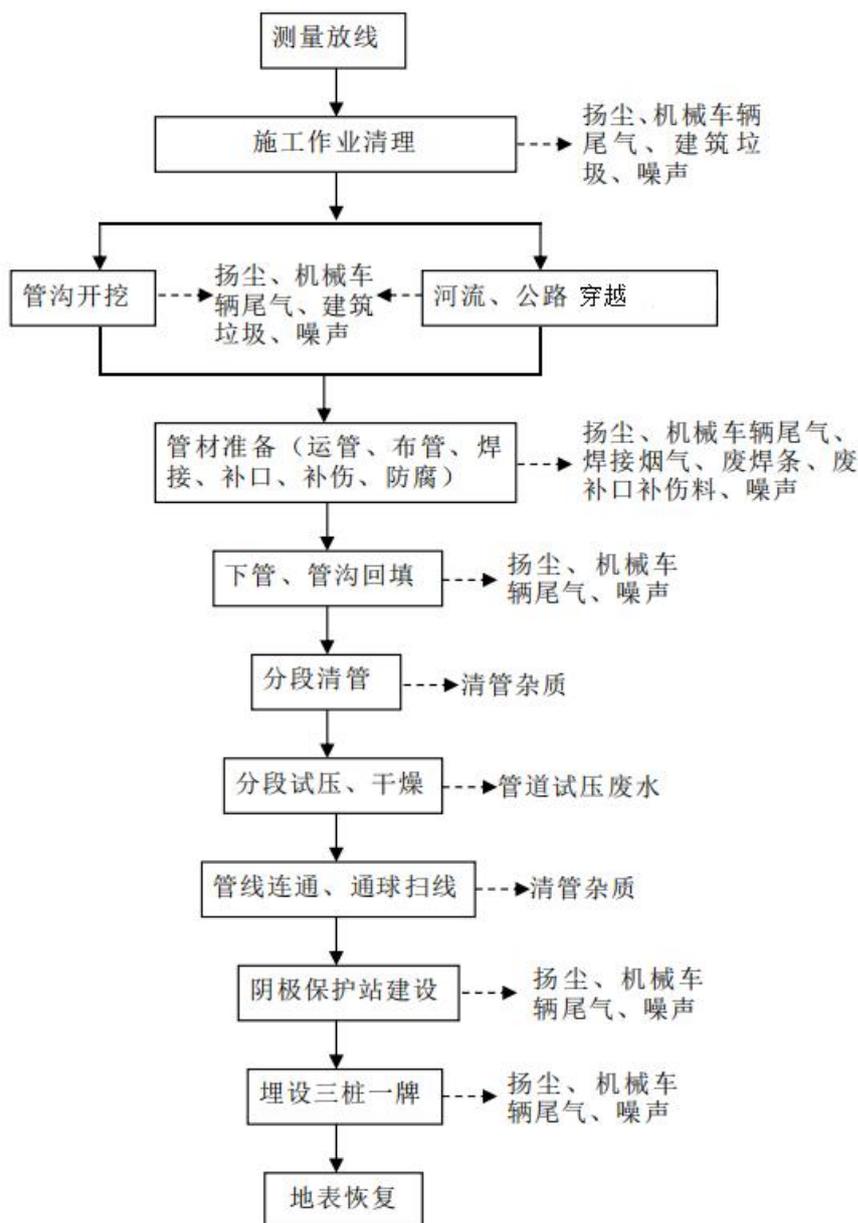


图 4.1-1 管道施工过程排污节点图

4.1.2 施工期环境影响因素分析

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

站场和管道施工过程及排污节点图见图 4.1-1。

4.1.2.1 场地平整、施工作业带清理、修筑施工便道、开挖管沟

1)、施工作业带清理和管沟开挖

工厂场地平整过程中，地表植被遭到破坏。

本管道一般采用沟埋方式敷设，一般地区管道作业带宽度为 14-16m，管道穿越经济作物段、林地、环境敏感区、生态保护红线等区段可适当缩减至 14m。在管道工程施工过程中的作业带清理和管沟开挖总是同时进行的，在此期间所产生的渣土可以互相利用，其对生态环境的影响也大致相同。

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

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

本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，沿线地貌有山地(山前冲积扇及剥蚀残丘地带)、荒漠戈壁、平原等，地形总体起伏不大，管道经过的地貌主要以戈壁荒漠为主。工程在不同的地貌区段进行开挖管沟等施工活动产生的影响也不尽相同。

1) 山地(山前冲积扇及剥蚀残丘地带)

沿线山前冲积扇及剥蚀残丘地带主要分布在克英线的克轮复线 2#阀室至英达里亚河地段。管道在丘陵山区内敷设基本是先沿克轮复线敷设，采用大开挖方式。山前冲积扇及剥蚀残丘地带的冲沟，雨季洪水突发性强、沟床下切严重，往往对管线造成冲刷破坏，特别是山洪暴发引起的河流漫滩或戈壁漫滩，如果管道埋深不够，可能致使管道被洪水冲出裸露，严重时会造成断管。首先应保证管顶埋深，对冲沟的治理方案，主要以防止水力下切，避免管线暴露为目的。对冲刷明显，沟深较深的冲沟，采用地下防冲墙对管道进行保护；对漫滩型冲沟，或者洪水量较小的冲沟，采用石笼护底进行保护；此外依据沟岸的稳定性，还应考虑采用浆砌石结构挡墙、护坡等护岸措施。

2) 荒漠戈壁区段

荒漠戈壁区分布在克英线的 K2 阀室至英买力集气站。荒漠戈壁区风蚀作用较为强烈，地表植被覆盖度较低，生态环境较脆弱。管道施工活动将破坏地表保护砾幕层，加快土壤侵蚀过程，侵蚀以风蚀为主。

3) 平原

平原区分布在克英线的渭干河断面至 K2 阀室。平原地区多已开垦为农田，施工活动主要表现为对农业生产的影响，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响农作物的生长，造成农业生产减产。一般将直接造成一季农作物的损失或减产，因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持续一段时间，据相关研究资料，若施工中能严格执行“分层开挖，分层回填”措施，这种影响在完工后 1~2 年时间即可消失。开挖管沟是施工期对生态环境构成影响的最主要活动。

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

图 4.1-2 开挖管道施工方式断面示意图

图 4.1-3 国内同类工程管线开挖实景图片

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

4.1.2.2 道路工程

施工便道和伴行路的建设是管道和站场施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被和破坏动物的生存环境等，进而形成大量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路(包含乡村路)，对于无乡村道路至管线位置的部分地段如平原地带和黄土丘陵地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。在本管道经过的荒漠戈壁区段等地段人烟稀少、道路交通状况较差，为方便管道的建设以及将来

的运行和维护，需要修筑一定数量的施工伴行道路。其中，部分伴行道路可由施工便道在完成施工任务后通过修筑路面转化而来，以节约工程投资。

本工程共需新建临时道路 30.7km（克英线新建施工便道 18.1km，拓宽施工便道 12.6km），本工程的伴行路和施工道路建设情况统计见表 3.8-1 和表 3.8-2。

4.1.2.3 管道穿越工程

① 沟渠穿越

顶管穿越方式：本工程克英线顶管穿越灌渠 26 次，穿越总长度约 1560m。因灌溉渠地下水位较低，干渠基本常年有水。该方式施工具有不破坏现有公路，减少开挖土方，不会对交通造成明显影响等优点。

② 冲沟穿越

本工程克英线管道约 20km 位于剥蚀残丘和山前冲积扇地貌内敷设，沿线共穿越冲沟 22 条，合计穿越约 2.64km，在枯水期采用大开挖方式敷设，采用的水工保护措施主要为石笼护底，石笼护底宽 10m，厚 0.5m。对较大冲沟还应采用浆砌石挡墙护岸、浆砌石防冲墙等。典型冲沟防护措施示意图见图 4.1-3。

图 4.1-3 典型冲沟防护措施示意图

③ 公路穿越

本工程管道顶管穿越二级公路 G3012、S243、G314 各 1 处，总长 200m；顶管穿越三级及以下公路共 32 处，共 700m。

④ 铁路穿越

本项目克英线穿越南疆铁路 1 次，穿越长度为 80m，采用顶管穿越方式。

顶管施工技术措施：

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

根据设计给定的控制桩位，用全站仪(或经纬仪)放出穿越中心轴线，并定下穿越中心桩，施工带变线桩，撒上白灰线，同时放出操作坑与接管坑的位置和开挖边线。保护好路两侧中心线上的标志桩，以便控制测量、校核操作坑开挖深度和穿越

准确度。根据各穿越处地形特点以及道路具体特点，在穿越两端各开挖一个作业坑，一个作为顶管作业坑，一个作为接收坑。作业坑采用机械和人工配合开挖。作业坑埋深为管道埋深+垫层厚度，承受顶进反作用力的作业坑背部处理成垂直状，并根据土质情况，后背墙采取相应支撑。作业坑处理完毕后，用吊车把顶管设备安装好，测量校正导轨面，保证套管中心与设计中心相吻合，保证施工精确度。顶进操作坚持“先挖后顶，随挖随顶”的施工原则，千斤顶顶进开始时，应缓慢进行，待各接触部位密合后，再按正常顶进速度(3~4cm/min)顶进。千斤顶顶进一个冲程(20~40mm)后，千斤顶复位，在横铁和环形顶铁间装进合适的顶铁，然后继续顶进，直至管道顶至对面接收坑。顶铁安装需平直，顶进时严防偏心。

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

4.1.2.4 工程占地

本项目的占地包括永久占地和临时占地，总占地 179.02hm²，永久占地面积 0.65hm²，临时占地面积 178.37hm²，永久用地情况统计表详见表 3.8-1，临时用地情况统计表详见表 3.8-2。

本项目改扩建站场 2 座（新和末站、英买力集气站），新建阀室 2 座（K1、K2 阀室），改扩建阀室 1 座，新建 103.13km 管线，新建临时道路 30.7km（施工便道 18.1km，拓宽施工便道 12.6km）。

管道工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时性占地主要用于施工时管道的埋设、堆料场以及施工便道的建设；永久性占地主要用于站场、阀室、三桩、阴保、通信桩、渣场等。占地类型主要为耕地、林地、草地、荒地、未利用地等。永久占地将改变土地利用性质，从而使农田、林地、草地的生产力受到一定的影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对环境的影响降至最低。

4.1.2.5 施工营地

管道工程施工便道及施工场地大部分位于施工作业带内，在距离集中居民区较近的施工段原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。经调查，本工程穿越敏感区段及其它一般线路段均有就近的村庄和居民区可以依托。因此，工程施工过程中一般线路不设临时施工营地。根据以往经验，就近租用民房不设置施工营地的情况，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

4.1.2.6 施工期环境影响分析

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

表 4.1-1 建设期主要环境影响

序号	主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
1	清理施工带、开挖管沟、建设临时施工便道、伴行路	1)临时占地改变土地使用功能 2)土壤扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化 3)植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等 4)弃土处置不当会产生水土流失 5)伴行路永久占地将永久改变土地使用功能	影响局限在施工带(14-16m)范围内，临时便道和伴行路建设地段
2	工程建设占地	永久占地改变土地使用功能，使耕地、林地面积减少或影响其他功能	永久占地 0.65hm ²
3	管道试压	水体可能受污染	
4	施工机械、车辆使用	产生噪声、扬尘、汽车尾气、施工机械废气	局部影响
5	施工人员活动	产生生活污水、生活垃圾	

4.1.3 施工期污染源分析

4.1.3.1 施工废气

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的烟气和管道焊接工序产生的焊接烟尘。

本工程克英线管线两侧 200m 范围内分布 3 处环境空气敏感点(新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村)，其余站场 500m 范围内、管道、道路沿线 200m 范围内均无任何居民。

1)扬尘

工程建设过程中将产生施工扬尘，主要来自于地面开挖、填埋、土石方堆放以

及材料运输过程。扬尘污染情况主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

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

2)机械、车辆尾气

地面工程施工时，需使用挖掘机、推土机、载重卡车等车辆和设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CmHn 等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，扩散条件好，同时废气污染源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境影响较轻。

3)焊接烟尘

管道焊接采用半自动焊接工艺，焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 等污染因子。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为露天作业，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

4.1.3.2 施工废水

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。

(1) 站场施工生产废水

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

(2) 管线的试压废水

本项目管道工程最长段 K1 阀室至新和末段长 27.19km，清管试压最大用水量为 10790m^3 ，清管废水的循环利用率按照 90% 考虑，清管试压废水最大排放量为 1079m^3 ，主要污染物为悬浮物 ($\leq 70\text{mg/L}$)。试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，试压废水可用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘。试压废水禁止排入有饮用水功能的地表水体（渭干河和英达里亚河）。

(3) 生活污水

本项目施工期生活污水累计产生量为 2681m³，含有 BOD₅、COD 和悬浮物。

根据类比调查，一般地段管线施工生活污水和 CODCr 排放量分别为 26m³/km 和 7.8kg/km。本工程施工管线长 103.13km，施工期生活污水总量约为 2681m³，COD_{Cr} 排放总量约为 0.8t。施工期生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N 等，浓度分别为 300mg/L、50mg/L。根据以往施工经验，本工程周边均有居民区分布，施工队伍吃住一般依托当地的村庄，生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

4.1.3.3 施工固体废物

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

(1) 建筑垃圾

施工期固体废物主要来源于施工活动产生的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等；建筑垃圾先分选后，金属木块等废物回收利用。根据类比调查，施工废料的产生量约 0.2t/km，本工程施工管道长度为 103.13km，废料产生量约为 20.63t，依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋。

(2) 弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管道工程的管沟开挖和各站场建设工程。

本项目改扩建站场 2 座（新和末站、英买力集气站），新建阀室 2 座（K1、K2 阀室），改扩建阀室 1 座，新建 103.13km 管线（开挖深度为 1.5m，开挖宽度为 4.5m），新建临时道路 30.7km（施工便道 18.1km，拓宽施工便道 12.6km）。

预计本项目挖方量约为 70.04 万 m³，填方总量为 55.92m³，外借土石方量（砂石料）1.88 万 m³，废弃土方量 16 万 m³。施工土方在管线施工结束后回填在管堤上，站场及道路施工过程中产生的土方回填至挖方处或回填至周边低洼场地，并实施压实平整水土保持措施。本项目土石方平衡表见下表 4.1-2。

表 4.1-2 工程土石方平衡表单位：万 m³

序号	分区或分段	开挖	回填	外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向
1	站场	0.433	0.433	0	/	0	/
2	管线	69.61	53.61	0	/	16	弃渣场
3	道路	0	1.881	1.881	料场	0	/
	合计	70.04	55.92	1.88		16	

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

(3) 生活垃圾

施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾，产生量为 20.63t/a。

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.2t/km。本工程施工管线长 103.13km，施工人员产生的生活垃圾约为 20.63t，收集后依托当地生活垃圾处理系统集中处理。

本工程施工期产生的固体废物排放情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 一般工业固体废物和生活垃圾排放情况汇总

开发阶段	固废种类	产生量	废物特性	处理、处置方式
施工期	施工弃土	/	一般废物	做到挖填平衡，无弃土产生
	施工废料	20.63t/a	一般废物	沿线油田建筑垃圾填埋场
	生活垃圾	20.63t/a	一般废物	沿线乡镇生活垃圾填埋场

4.1.3.4 施工噪声

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

表 4.1-4 施工机械噪声

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

本工程克英线管线两侧 200m 范围内分布 3 处环境空气敏感点(新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村)，其余站场 500m 范围内、管道、道路沿

线 200m 范围内均无任何居民。

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

4.1.3.5 施工期的污染物汇总

施工期的污染物汇总排放情况见下表 4.1-5。

表 4.1-5 施工期的污染物汇总排放情况

项目	污染源	污染物	产生量	排放浓度及排放量
1	废气	施工机械废气	CO、烃类和 NO ₂	少量
		粉尘	少量	少量
		焊接烟尘	MnO ₂ 、Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂	少量
2	废水	管道试压废水	分离废水	1079m ³
		工作人员	生活污水	2681m ³
3	固废	施工弃土	/	0
		施工废料	/	20.63t/a
		生活垃圾	/	20.63t/a
4	噪声	施工机械、车辆、电焊机和柴油发电机等，噪声值为 84-98dB		

4.2 运营期工程分析

4.2.1 工艺流程及排污情况汇总

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

原料气外输管道共设置 2 座站场（改扩建站场 2 座），3 座阀室（新建阀室 2 座，改扩建阀室 1 座），均为无人值守。

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

- ① ——各站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空，分离和清管作业还将产生少量固体废物；
- ② ——各站场分离器、阀门、汇管、放空管(排放)和管线将产生噪声；
- ③ ——各站场系统超压或检修(包括分离器检修)时将排放一定量的天然气，站场检修时还将产生少量固体废物；

本工程运行期克英线各站场工艺排污节点的典型示意图 4.2-2~图 4.2-4。

图 4.2-2 克轮复线 2# 阀室首站工艺流程及排污节点示意图

图 4.2-3 新和末站（分输站）工艺流程及排污节点示意图

图 4.2-4 英买力集气站（末站）工艺流程及排污节点示意图

4.2.2 废气

本项目新建原料气外输管道共设置 2 座站场（改扩建站场 2 座），3 座阀室（新建阀室 2 座，改扩建阀室 1 座），均为无人值守。本工程输气管道埋地敷设，采用密闭不加热输送工艺，不设置加热炉，不新增废气排放。拟建站场为高压输气管道和设备，采用密闭集输流程，选用优质机泵、阀门，基本杜绝了天然气输送过程中泄露，产生的无组织废气产生量极低。

（1）清管废气

站场各设置 1 座排污罐（ 10m^3 ），按照每年 1 次清管作业，清管收球作业污油罐渣约 0.25t/a ，排污系数取 0.4%，计算烃类无组织挥发，烃类挥发量约为 0.001t/a 。

（2）放空废气

本工程各站场排放的大气污染物主要来自在站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空。根据工程资料，清管作业周期为每年 1~2 次，每个工艺站场每次清管作业排放的天然气为几立方至几十立方；各站场在分离器检修中，也有少量天然气排放。当排放气量小于 $6.67\times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ 时，直接冷排，超过 $6.67\times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ 时，火炬自动点火，废气经燃烧排放。

根据设计资料和类比调查，放空频率为 1 次/年~2 次/年，每次持续时间几十秒~5min，站内系统超压的设计最大排放量 $6.67\times 10^4\text{m}^3/\text{h}$ 。放空排放的天然气中主要成分为甲烷，由本工程输送的天然气性质得知，天然气中 H_2S 含量极少，因此不点火排放的天然气中主要污染物为总烃，估算排放总烃 5.22t；若点火排放，其烟气中主要污染物为 NO_x 和 VOCs，估算 NO_x 排放量为 0.014t，VOCs 排放量为 0.0113t，影响较小。

4.2.3 废水

生产废水主要为场站设备、地面清洗水，排放量约为 $3\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{周}$ ，属于间断源，废水的主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等。该部分水仅含少量的机械杂质和无机物，属于较为清洁的水，且为不定期排放，不做有组织收集，自然蒸发沉降。

4.2.4 固体废物

各站场无人值守，没有生活垃圾产生，运营期主要的固废来自于清管收球作业时会有一定量废渣产生、分离器检修(除尘)、分离器废滤芯。

(1) 清管废渣

管道运行期间产生的固体废物极少，主要是由天然气的杂质对管道内壁的轻微腐蚀产物和由于输气压力变化而产生的液滴组成。有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生 10kg~20kg 废渣。主要成份为石油烃、氧化铁粉末和粉尘，属于危险固废（HW08（071-001-08）），该部分废物存于排污罐中，定期由有危废处置资质的单位无害化处理。

(2) 分离器检修废渣

在站场分离器检修中，是通过自身压力排尘的，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘，废渣产生量每站约为几公斤，主要成份为粉尘。该部分废物存于排污罐中，对环境影响较小，属于一般固废，定期清理，运往当地油田工业固废填埋场处置。

(3) 分离器废滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，根据同类站场类比，单过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2~3kg，每座天然气站场按 2 台过滤分离器计算，每次更换滤芯约产生 0.26~0.31t，3 年更换一次，即产生量约为 0.087~0.11t/a，本次改扩建天然气输气站场 2 座（新和末站和英买力集气站），其中新和末站新建 1 座气液分离器，废滤芯产生量为 0.11t/a。根据克英线站场实际运行情况调查，天然气管道不产生任何烃类液体过滤物，废滤芯属于一般工业固废，定期清理，运往当地油田一般工业固废填埋场处置。

4.2.5 噪声

本项目的噪声主要为管道站场的机械设备噪声。各工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见表 4.2-1。

表4.2-1 工程运行期各站场主要噪声源强

序号	主要噪声设备	噪声强度范围(dB(A))
1	汇气管	70~80
2	旋风分离器	65~75
3	调压系统	80~85
4	放空系统	90~105

4.2.6 运营期的污染物汇总

天然气外输管线运营期污染物排放量汇总见表 4.2-2。

表 4.2-2 天然气外输管线运营期污染物产生量汇总统计表

名称	污染源名称	排放量	污染物名称	排放规律	处理及去向		
水污染物	场地及设备冲洗水	3m ³ /次	机械杂质、SS	间断，1次/周	自然蒸发沉降		
大气污染物	污染源名称	排放量(Nm ³ /h)	污染物名称	污染物排放量(t/次)	排放规律	排放高度	去向
	污油罐	/	烃类	0.001	间断	/	环境
	放空	6.67×10 ⁴	氮氧化物	0.014	间断	/	
			VOCs	0.0113			
噪声	主要噪声设备			噪声级(dB(A))	发生规律		
	汇气管			70~80	连续		
	旋风分离器			65~75	连续		
	调压系统			80~85	连续		
	放空系统			90~105	间断		
固体废物	污染源名称	主要成分		排放量	处理及去向		
	清管作业废渣	石油烃、粉尘、氧化铁粉末		10k~20kg/次	交具有相关危险废物资质的单位处置		
	分离器检修	粉尘		几公斤	定期运往当地油田一般工业固废填埋场处置		
	新和末站分离器废滤芯	粉尘		0.11t/a			

4.3 污染物排放总量控制分析

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

“十四五”，国家对化学需氧量、氨氮、挥发性有机物和氮氧化物实行总量控制。本工程为天然气管线工程，站场压缩机采取电驱式压缩机，管线运营阶段均依托现有的站场及人员，因此运营期正常工况不产生有组织的挥发性有机物和氮氧化物及水污染物，不新增排放总量。

4.4 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技

术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。沙雅县 2022 年天然气管网建设项目(一期)属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”范围，符合国家产业政策。

本工程输送介质以天然气为主，天然气是一种发热量高、污染少的优质清洁燃料，符合清洁生产的产品要求；本工程采用的工艺技术及设备先进、产生污染少，符合清洁生产工艺技术与设备的要求；在项目建设过程以及环境监测管理等方面，也充分考虑清洁生产的要求；工程运行期可以做到达标排放，且部分“三废”做到了资源化，因此本工程符合清洁生产的要求。

4.5 路由分析

天然气长输管道工程的特点决定了其对周围环境的影响是线性影响，路由合理与否将对管道沿线周围敏感区域的影响起到决定性的作用，因此，管道路由的选择和确定，是该类线性工程前期研究中的重要内容，如何选择、是否合理，会涉及与沿线各城市发展规划、环境保护规划及生态规划等的协调问题，故有必要对该管道线路走向选择的环境合理性进行论证。

4.5.1 本工程选线原则

4.5.1.1 基本选线原则

1) 根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)线路选择要求，结合管道的起点、终点、中间分输点、现有管道情况以及管道所经地区的地形、地质、生态环境、交通、人文、经济、城市规划等条件，线路走向方案选择主要遵循如下原则：1) 线路走向路由应根据资源及市场的分布情况、地形地貌、工程地质条件、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件，结合本工程大口径、大输量、高压力的特点经多方案比选后确定。

2) 在人烟稀少地区，线路走向应尽量并行已建管道，以便建成后的运行管理；在村镇密集地区，应综合考虑村镇民房分布、城镇发展规划的影响，可选择与既有管廊局部分开，但应满足城镇规划要求。

3) 管道路由应充分考虑大口径管道自动焊等机械化作业的施工特点，线路选择应尽量顺直平缓，以缩短线路长度，减少热煨弯管用量，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉。

4) 河流大、中型穿(跨)越工程和输气站位置的选择，应符合线路总体走向。线路局部走向可根据河流大、中型穿(跨)越工程和输气站的位置进行调整。

5) 管道路由的确定应综合考虑沿线城镇规划、矿产资源分布、水源地保护区、风景名胜区、自然保护区、文物保护单位分布等环境敏感点的分布以及沿线交通运输、电力通信等条件，从安全可靠、技术可行性、经济合理性、潜在风险等方面因素。

6) 选线中始终将管道安全放在首位，管线尽量避开地质灾害严重地段，如滑坡体、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区；尽量避开矿产资源区、地震高烈度区和大型活动断裂带。避开有爆炸、火灾危险性的场所及强腐蚀性地段。

7) 对于沿线的高风险区、高后果区以及环境敏感区等特殊要求地段，管道路由选择时应以绕避或尽量远离为主，并尽量远离沿线人口较为密集的村庄及民房。如实在不能避开时需采取降低风险的措施。

4.5.1.2 不同地区选线原则

[1]平原地区选线

- (1)在平坦开阔地段尽量取直，整体上力求节省管线长度；
- (2)重视与管道沿线各级规划主管部门的结合；
- (3)尽可能避开人口及建筑密集区，减少不必要的拆迁；
- (4)注意地下矿藏及文物的分布，有条件情况下尽量避开；
- (5)处理好管线与地上及地下各类构筑物之间的并行和交叉关系；
- (6)对管线经过的各类保护区以绕避方案为首选，无法绕避时应与主管部门协商共同确定通过方案；
- (7)尽量少占基本农田和林地，以减少作物的赔偿并降低对沿线生态的影响。

[2]城镇区范围选线

- (1)管道通过城镇时，应充分与规划主管部门结合，共同确定规划区段管道敷设路由，降低管道建设对地方规划的影响，并获得书面批复文件；
- (2)尽量不穿越靠近城镇的大块平地中部，可选择其边缘，或靠近河谷、丘陵区边缘地带选择线路。

4.5.1.3 本工程选线过程及特点

在确定气源、目标市场后，管道线路选择一般按以下步骤进行：

1)根据沿线地形及交通条件等，借助于地形图、遥感图像等进行室内图上作业。

2)线路工程人员会同环保专业人员进行现场踏勘，重点考察与沿途城市规划符合情况，穿越保护区和水源地情况，拟选站址、村庄密集段管道局部走向等，然后对原图上线路进行修改。同时，在现场期间，将逐一走访管道沿线地区的政府规划、自然资源、生态环境、林草、农业等相关部门，就管道在其辖区内的走向、站场位置、环境保护目标等进行充分协商，取得认可。

3)建设单位组织评估单位召开中间成果会议，结合线路的路由对可研提出线路走向意见。特别调查管道可能穿越的自然保护区、风景名胜区、水源保护区等，认真研究比选方案。

对局部线路的比选再进行现场调研和踏勘。对无法避让的环境敏感区域，组织建设单位、设计单位以及当地生态环境及相关管理部门一起到现场选线，以确定最优化的线路方案。

4)环评人员将环境影响评价结论，特别是涉及敏感地区分析结果、应采取措施情况等提交给建设单位，并与线路人员进行协商，就线路优化提出意见。本管道选线特点是环评人员的先期参与，通过环评人员的工作，在选线中更加注重了环境保护，对可能产生重大环境影响的区段，及早采取避让、改线等措施，从根本上减轻管道工程建设带来的不利影响。

4.5.2 路由合理性分析

4.5.2.1 克轮复线 2 号阀室—拟建 K1 阀室路由合理性分析

(1)方案介绍

1)北线方案

管道自克轮复线 2 号阀室出发，向西南方向敷设 9.65 公里并穿越剥蚀残丘地貌后，转而向西，在荒地中敷设 6.36 公里后，再转向南，在山地中敷设 6.89 公里，到达拟建 K1 阀室，总长度约 22.9km。本段管道处于一级地区，但沿线冲沟较多，且无道路依托，为保障管道安全，在剥蚀残丘及山区地段采取提高设计系数的措施。

2)南线方案

管道自克轮复线 2 号阀室出发，向南敷设 430m 后折向东南沿 G217 国道西侧敷设

5.3km 后，对 G314 国道西侧工厂堆料区及电厂厂房进行避让绕行，而后继续向南敷设至英轮管道北侧，而后伴行已建英轮管道至拟建 K1 号阀室，总长度约 27.1km。本段管道为一级地区，但沿线穿越剥蚀残丘地貌，为保障管道安全，在剥蚀残丘地段采取提高设计系数的措施。

克轮 2 号阀室—拟建 K1 阀室段比选方案走向示意图见图 4.5-1。

图 4.5-1 克轮 2 号阀室—拟建 K1 阀室段比选方案走向示意图

(2) 工程比选

两个方案的主要工程量比较情况见下表 4.5-1。

表 4.5-1 克轮复线 2 号阀室—拟建 K1 阀室段线路方案主要工程量比较表

序号	项目	单位	北线方案	南线方案	备注
一	线路实长	km	22.9	27.1	/
二	管道组焊	/	/	/	/
1	D711×11.1L450 直缝埋弧焊	km	8.3	16.4	/
2	D711×14.2L450 螺旋缝埋弧焊	km	14.6	10.7	/
三	地貌	/	/	/	/
1	剥蚀残丘及山地	km	14.6	10.7	
2	缓丘	km	8.3	-	/
3	冲积平原	/	-	16.4	/
四	水工保护	/	/	/	/
1	浆砌石	m ³	21900	12840	/
2	石笼	m ³	16600	5000	/
五	土石方	/	/	/	/
1	土方量	104m ³	12	14	/
2	石方量	104m ³	6	7	/
3	细土回填	104m ³	6	7	/
4	劈方、削方量	104m ³	51	32	/
六	道路工程	/	/	/	/
1	新建施工便道	km	22.9	10.7	/
2	整修施工道路	km	-	4	/
七	地表划分	/	/		/
1	荒地	km	22.9	18.1	/
2	林地(G3012 北侧防护林)	km	-	9	/
八	投资估算	万元	7563	7159	/

对两个方案进行优缺点比较如下表 4.5-2。

表 4.5-2 克轮复线 2 号阀室—拟建 K1 阀室段优缺点对比表

项目	北线方案	南线方案
优点	1、线路长度短约 4km，节省钢材约 800 吨 2、绕行防护林。	1、交通依托条件较好； 2、大部分与英轮管线并行敷设，利于建设和运营管理； 3、可节省 404 万投资。
缺点	1、穿越雅丹地貌，同时需穿越部分山区； 2、施工难度大，土石方量大，同时需新建施工便道并永久征地； 3、需另开辟一条管廊带，政府协调难度大。	1、线路长度较长； 2、管道穿越高速北侧防护林(低矮、稀疏林)。

(3) 环境比选

以下对各方案从环境方面进行比选，见表 4.5-3。

表 4.5-3 环境因素比较表

环境因素		北线	南线	环保推荐
生态环境	占用土地	管道长度 22.9km，线路短，占地面积小。但需新建施工道路 22.9km	管道长度 27.1km，线路长，占地面积大。新建施工道路 10.7km，	南线
	劈方、削方量	51 万 m ³	32 万 m ³	南线
	水土流失	地形起伏较大	地形相对平缓	南线
	自然生态环境	丘陵，残蚀地貌	平原戈壁、G3012 北侧防护林	影响相当
声环境		/	/	影响相当
环境空气		/	/	影响相当
水环境		不穿越地表水体	不穿越地表水体	影响相当
社会环境	对民众生产生活的影	无	无	影响相当
	响压覆矿产资	不压覆矿产资源	不压覆矿产资源	影响相当
源				
环境风险		K1 阀室	K1 阀室	影响相当
环评推荐意见		推荐		南线

综合比选，南线位于平原区，劈方、削方量小，线路短，交通条件好并且沿已建英轮管道敷设，方便后期的维护管理，不需要修建伴行道路，占地面积少。北线位于丘陵残蚀地貌，劈方、削方量大，需新建较长的伴行道路，永久占地面积较大，所以综合考虑，同意可研推荐方案南线。

4.5.2.2 拟建 K1 阀室—新和末站路由合理性分析

(1) 方案介绍

北线:管道在原方案北侧的山区地貌内敷设(避让坟地、采砂场等)。

南线:伴行已建英轮管道敷设。

拟建 K1 阀室—新和末站比选方案走向示意图见图 4.5-2。

图 4.5-2 拟建 K1 阀室—新和末站比选方案走向示意图

(2)工程比选

两个方案的主要工程量比较情况见下表 4.5-4。

表 4.5-4 两个方案主要工程量比较表

序号	项目	单位	北线	南线	备注
一	线路实长	km	9.2	9.1	/
二	管道组焊	/	/	/	/
1	D711×11.1L450 直缝埋弧焊	km	9.2	9.1	/
三	地貌	/	/	/	/
1	山地	km	8.4	-	/
2	冲积平原	km	0.8	9.1	/
四	水工保护	/	/	/	/
1	浆砌石	m ³	13800	-	/
2	石笼	m ³	1600	-	/
五	土石方	/	/	/	/
1	土方量	104m ³	0.6	4.6	/
2	石方量	104m ³	6.3	2.3	/
3	细土回填	104m ³	2.3	2.3	/
4	劈方、削方量	104m ³	6	/	/
六	道路工程	/	/	/	/
1	新建施工便道	km	8.4	-	/
2	整修施工道路	km	-	4	/
七	地表划分	/	/	/	/
1	荒地	km	9.2	/	/
2	林地(G3012 北侧防护林)	km	-	9.1	/
八	投资估算	万元	2586	2039	/

通过工程量表对比可知，南线管线穿越高速防护林方案投资较省，管道维持原路由保持不变，在 G3012 高速公路北侧敷设，距离高速最近距离约 70 米，高速防护林穿越段在实施过程中，可进一步优化施工方案，缩小作业带宽度，减少对林地破坏。北线位于剥蚀残丘地貌边缘，需新修施工便道 8.4km，而且劈方、削方量较大，为 6 万立方米，综上所述，环评推荐南线方案。

(3)环境比选

以下对各方案从环境方面进行比选，见表 4.5-5。

表 4.5-5 环境因素比较表

环境因素		北线	南线	环保推荐
生态环境	占用土地	管道长度 9.2km, 但需新建施工道路 8.4km	管道长度 9.1km	南线
	劈方、削方量	6 万 m ³	0 万 m ³	南线
	水土流失	地形起伏较大	地形相对平缓	南线
	自然生态环境	丘陵, 残蚀地貌	平原戈壁、G3012 北侧防护林	影响相当
声环境		/	/	影响相当
环境空气		/	/	影响相当
水环境		不穿越地表水体	不穿越地表水体	影响相当
社会环境	对民众生产生活的影	无	无	影响相当
环境	压覆矿产资源	不压覆矿产资源	不压覆矿产资源	影响相当
环境风险		新和末站扩建	新和末站扩建	影响相当
环评推荐意见		/	推荐	南线

综合比选, 南线位于平原区, 劈方、削方量小, 交通条件好并且沿已建英轮管道敷设, 方便后期的维护管理, 不需要修建伴行道路, 占地面积少。北线位于丘陵残蚀地貌, 劈方、削方量大, 需新建较长的伴行道路, 永久占地面积较大, 所以综合考虑, 同意可研推荐方案南线。

4.5.2.3 新和末站—英买力输气站路由合理性分析

(1) 方案介绍

1) 北线方案

管道自新和末站出发, 向北穿行乌恰墩村、托普协海尔村, 在阿勒恰村西北穿越 G3012 高速, 后沿 G3012 高速北侧向西敷设约 22km, 后沿南疆铁路北侧继续向西敷设约 28.6km, 向南穿越南疆铁路、G3012 高速、G314 国道到达终点英买力输气站, 总长度 60.4km。沿线以荒地和自然草场为主。

2) 中线方案

管道自新和末站出发, 向北穿行乌恰墩村、托普协海尔村, 在阿勒恰村西北穿越 G3012 高速, 后沿 G3012 高速北侧向西敷设约 26km, 后向南穿越南疆铁路、G3012 高速、G314 国道到达 K2 阀室, 之后继续向西敷设, 与英轮管道并行到达终点英买力输气站, 总长度 60.4km。沿线以荒地、自然草场、国家公益林为主。

3) 南线方案

管道自新和末站出发, 向西沿已建英轮管道并行敷设, 经其兰托马村北, 在尤鲁都斯巴格镇北侧和西侧先后穿越南疆铁路和 G314 国道, 然后沿 G314 国道向西敷设至英买力输气站, 总长度约 51.9km。沿线主要以农田和国家公益林区为主。

新和末站—英买力输气站段比选走向示意图见图 4.5-3。

图 4.5-3 新和末站—英买力输气站段比选走向示意图

(2) 工程比选

总体线路走向比选见图 4.5-3，主要工程量比较见表 4.5-6，优缺点比选见 4.5-7。

表 4.5-6 线路方案主要工程量比较表

序号	项目	单位	北线方案	南线方案	中线方案
一	线路长度	km	60.4	51.9	60.4
1	一级地区(610×10.3L450)	km	53.4	29.8	51.3
2	二级地区(610×11.9L450)	km	7	17.47	7
3	高后果区(610×14.2L450)	km	0	4.63	2.1
二	线路焊接	km	60.4	51.9	60.4
三	穿越工程	/	/	/	/
1	南疆铁路	m/处	80/1	80/1	80/1
2	高速、国道穿越	m/处	220/3	80/1	220/3
四	水工保护	/	/	/	/
1	浆砌石	万方	-	5000	/
2	石笼护底	万方	42000	-	14000
五	土石方	/	/	/	/
1	土方量	万方	31	53	31
2	石方量	万方	31	/	31
3	细土回填量	万方	12	5	12
六	道路工程	/	/	/	/
1	新建施工便道	km	6	10	9
2	整修施工道路	km	-	3	1.5
3	新建进站路	km	5	-	-
七	地表划分	/	/	/	/
1	耕地	km	7.9	26	10.4
1.1	旱地(棉花地为主)	km	6.4	18	9
1.2	果园(核桃)	km	1.5	8	1.4
2	林地(杨树)	km	1	1.9	1
3	林地(红柳公益林)	km	3.5	24	24
4	自然草场-荒地	km	48	-	25
八	投资估算	万元	14827.48	13772.09	14288.15

表 4.5-7 优缺点对比表

项目	北线方案	南线方案	中线方案
----	------	------	------

优点	1 避开了大部分公益林区； 2 避开大部分果园和农田；	1、交通依托条件好； 2、整体与英轮管线并行敷设，利于建设和运营管理。 3、长度较北线短了 8km	1 交通依托条件较好； 2 避开大部分越果园和农田；
缺点	1G3012 高速多穿越 2 次； 2 需另开辟一条管廊带，政府协调难度大。 3、需新建 K2 阀室进站路 5km。	1、穿越防护林区较长； 2、穿越果园和旱地较长，施工阶段协调难度大。	1 穿越防护林区较长； 2 长度与北线基本一致，比南线长约 8km。 3 需另开辟一条管廊带，政府协调难度大。

综上所述，南线方案虽然沿途穿越农田与防护林，但相对投资最少，可全线伴行已建英轮管道，交通条件便利，日常巡检及维护也可与其他管道一起完成，同时也有利于地方政府的土地利用规划，综合考虑施工、营运等因素，总体推荐南线方案。

(3) 环境比选

以下对各方案从环境方面进行比选，见表 4.5-8。

表 4.5-8 环境因素比较表

环境因素		北线	南线	中线	环保推荐
生态环境	占用土地	管道长度 60.4km, 但需新建施工道路 6km	管道长度 51.9km, 但需新建施工道路 10km	管道长度 60.4km, 但需新建施工道路 9km	南线
	土方量	31 万 m ³	53 万 m ³	31 万 m ³	北线、中线
	水工保护工程量	石笼护底 4.2 万 m ³	浆砌石 5 千 m ³	石笼护底 1.4 万 m ³	南线
	自然生态环境	丘陵残蚀地貌	农田	平原戈壁	北线、中线
	耕地	占用耕地 7.9km	占用耕地 26km	占用耕地 10.4km	
地方公益林	不占用	占用 2.95km	占用 2.95km	北线	
声环境、环境空气	无	3 处	无	北线、中线	
水环境	不穿越地表水体	不穿越地表水体	不穿越地表水体	影响相当	
南疆铁路 m/处	80/1	80/1	80/1	影响相当	
高速、国道穿越 m/处	220/3	80/1	220/3	南线	
社会环境	对民众生产生活的影	无	较小	无	影响相当
	压覆矿产资源	不压覆矿产资源	不压覆矿产资源	不压覆矿产资源	影响相当
环境风险	K2 阀室、英买力集气站扩建	K2 阀室、英买力集气站扩建	K2 阀室、英买力集气站扩建	影响相当	
环评推荐意见	/	推荐		南线	

综合比选，南线位于平原区，线路比南线和中线短 8.5km，投资较小，交通条件好并且沿已建英轮管道敷设，方便后期的维护管理，临时占地面积少，但临时占地位于穿越耕地 30.98km，其中基本农田 17.15km，需要办理征地手续，对基本农田耕

作层进行保护。北线位于丘陵残蚀地貌，线路比南线长 8.5km，临时占地面积较大，水工保护工程量较大，优点是临时占地不占用基本农田；中线前半段位于丘陵残蚀地貌，后半段位于戈壁区，线路比南线长 8.5km，修建临时道路较长，临时占地面积较大，优点是临时占地不占用基本农田；所以综合考虑，同意可研推荐方案南线。

4.5.3 站址环境合理性分析

4.5.3.1 站址选择原则

- 1)站址选择严格执行现行国家规范和相关规定；
- 2)少占耕地、良田，充分利用荒地、劣地；
- 3)站址应满足线路走向路由的要求，不得设置在自然保护区、水源保护区、风景名胜等敏感区域内；
- 4)当具备良好的社会依托条件和安全生产环境，站址所在地应具备足够的环境容量；
- 5)站址选择应尽量减少民房、架空电力线和通信电缆等的拆迁工程量。

4.5.3.2 站址环境合理性分析

本项目改扩建站场 2 座（新和末站、英买力集气站），新建阀室 2 座（K1、K2 阀室），改扩建阀室 1 座（克轮复线 2#阀室）。管道沿线站场设置见表 3.8-1 本项目永久占地情况表。

本项目扩建站场和新建站场，所选站址未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜等环境敏感区域，根据噪声及大气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

4.5.4 临时工程（弃渣场）选址合理性分析

（1）、主体工程土石方调配

本工程土石方包括管线、站场的土石方，为了减少取、弃土（渣）场的设置，充分体现“预防为主”的生态保护方针，应对全线的土石方进行充分的调配，尽可能移挖作填，临近标段互调余缺。

（2）、弃渣场设置情况

本工程弃渣场选址原则如下：

- ① 弃渣场尽量不设置在自然保护区、风景名胜区等敏感区内；
- ② 不得位于水库和河道范围内；

- ③ 不得在滑坡地段设置弃渣场；
- ④ 选择储量较大的低洼地段，且易于防护；
- ⑤ 弃渣场不得设在居民区上游；
- ⑥ 尽量选择不易受水流冲刷的荒沟、荒地，尽量利用既有取土坑回填弃渣；
- ⑦ 位于河谷地段的弃渣场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠的行洪与灌溉功能，并必须保证下游农田、建筑物的安全；
- ⑧ 尽量集中堆放，若容量不能满足要求可分散弃置；
- ⑨ 不占或少占农田；
- ⑩ 尽量避开不良地质发育区或特殊地质地段；
- ⑪ 尽量减少破坏植被和自然生态环境；

根据本项目的土石方平衡数据，本项目管线 K1~K15 段位于丘陵，天然气管道管径较大，无法沿残丘山脊敷设，施工对残丘对采用削方降坡平整作业带，会产生削方劈方量，弃渣量为 16 万 m³，设置 2 座弃渣场，占地类型均为未利用地，每座弃渣 8 万 m³。

1#弃渣场选址位于东西向冲沟内，洪水流向为南北向，不影响泄洪，2#弃渣场不涉及泄洪通道，弃渣全部填埋于地势低洼处（地形高差为 1~2m），平整压实。具体分析情况见表 4.5-9。

表 4.5-9 弃渣场选址合理性分析表

序号	位置	集雨面积 (hm ²)	环境状况	合理性	现状照片	遥感影像
1	K3 左侧 100m 处	8	地形地貌为山前冲积扇及剥蚀残丘地带的冲沟, 占地主要为未利用地, 基本无植被分布。	弃渣于东西向冲沟内, 不影响泄洪, 选址不涉及自然保护区、饮用水源保护区、河道水库管理范围等环境敏感点, 场址稳定, 容量满足计划堆渣要求。堆渣按规范要求进行防护, 适宜弃渣, 选址可行。		
2	K10+200 右侧 480m 处	8	地形地貌为山前冲积扇, 占地主要为未利用地, 基本无植被分布。	弃渣于地势较低处, 不影响泄洪, 选址不涉及自然保护区、饮用水源保护区、河道水库管理范围等环境敏感点, 场址稳定, 容量满足计划堆渣要求。堆渣按规范要求进行防护, 适宜弃渣, 选址可行。		

4.5.5 与自治区、阿克苏地区“三线一单”符合性分析

“三线一单”，是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，是推进生态环境保护精细化管理、强化国土空间环境管控、推进绿色发展高质量发展的一项重要工作。根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（新政发〔2021〕18号）和《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（阿行署发〔2021〕81号），分区情况详见下表 4.5-10。

表 4.5-10 本项目生态环境分区管控单元情况如下

序号	建设内容	地理位置	管控单元类型	编码
1	克英线及站场	阿克苏地区库车市	一般	ZH6529023000 1
2	克英线及站场	阿克苏地区新和县	一般	ZH6529253000 1

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

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》、《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的“天山南坡片区”的管控要求，要求“加强油（气）资源开发区土壤环境综合整治”，本项目位于阿克苏地区的库车市和新和县，采取各项有效风险防控措施对环境的影响较小。拟建项目与自治区“三线一单”文件相符性分析见表 4.5-11。

表 4.5-11 拟建项目与自治区“三线一单”文件相符性分析

“通知”文号	类别	项目与三线一单相符性分析	符合性
关于印发 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》（新政发〔2021〕18号	生态保护红线	拟建项目占地不在农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内，不在红线范围内。符合《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》中生态保护红线管控要求。	符合
	环境质量底线	根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，区域环境质量良好，项目营运后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。	符合
	资源利用上线	项目主要利用资源为水、电，区域资源充足，有保	符合
	环境准入负面清单	项目符合国家及地方产业政策，符合《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》中的轮台县和库尔勒市的生态环境准入清单，符合《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》中的新和县和库车市的生态环境准入清单	符合

4.5.4.2 与《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》符合性分析

根据表 4.5-10，克英线位于阿克苏地区库车市（环境管控单元编码 ZH65290230001）和新和县的一般管控单元（环境管控单元编码 ZH65292530001），执行自治区七大片区天山南坡管控要求和阿克苏总体管控要求中一般管控单元的管控要求，符合性分析详见表 4.5-12~13。

表 4.5-12 《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》中库车市“一般管控单元”的管控要求

类别	总体管控要求	符合性分析
空间 布局 约束	1.执行阿克苏地区总体管控要求中空间布局约束的要求。	
	【A1.1-1】禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单(2019 年版)》禁止准入类事项。除国家规划项目外，凡属于新增产能“三高”项目均不允许在全疆新(改、扩)建。	本项目的克英线部分管段位于阿克苏地区库车市，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，污染物排放量小，环境风险可控，不属于“三高”项目。
	【A1.2-1】一般控制区域内主要大气污染物排放须进行“等量替代”，执行大气污染物相应标准限值。	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，运行期站场设备无组织挥发气体很小，不纳入总量控制，非甲烷总烃可以满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB39728-2020）厂界污染物控制浓度的限值。
	【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区生态功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	本项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《自治区主体功能区规划》《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》的要求。
	2.任何单位和个人不得擅自占用基本农田。禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目建设内容为天然气运输管线及站场扩建，永久占地和临时占地不占用基本农田
4.严格控制在优先保护类耕地集中区域新建土壤环境监管重点行业项目。	本项目属于天然气管道运输业，不属于土壤环境监管重点行业。	
污染物排	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。	

类别	总体管控要求	符合性分析
放管 控	【A2.1-1】PM _{2.5} 年平均浓度不达标城市禁止新(改、扩)建未落实SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物(VOCs)等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目。	本项目属于空气质量非达标区，因区域大气环境颗粒物本底超标。按照《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2—2018)>差别化政策有关事宜的复函》，阿克苏地区新建项目不提供颗粒物削减方案。本项目建设内容为天然气运输管线及站场扩建，运行期站场设备无组织挥发气体很小，不纳入总量控制。
环境 风险 防控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于环境风险防控的准入要求。	
	【A3.2-1】建立重污染天气监测预警体系，建立地州(市)与县(市)之间上下联动、县级以上人民政府生态环境主管部门与气象主管机构等有关部门之间左右联动应急响应体系，实行联防联控。	塔里木油气运销部按照QHSE管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了突发环境事件应急预案》，截至调查时为止未发生过环境污染事故
	2.加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。 3.加强油(气)田勘探、开发、运行过程中及排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油(气)资源开发区历史遗留污染场地治理。	本项目属于天然气管道运输业，运营期产生的清管废渣交相应危废资质单位合规处置。
资源 开发 利用 效率	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。	/
	【A4.2-1】2025年，全区永久基本农田保持在4100万亩以上	本项目建设内容为天然气运输管线及站场扩建，永久占地和临时占地不占用基本农田

表 4.5-13 《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》中新和县“一般管控单元”的管控要求

类别	总体管控要求	符合性分析
空间 布局 约束	1.执行阿克苏地区总体管控要求中空间布局约束的要求。	
	【A1.1-1】禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录(2019年本)》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单(2019年版)》禁止准入类事项。除国家规划项目外,凡属于新增产能“三高”项目均不允许在全疆新(改、扩)建。	本项目的克英线部分管段位于阿克苏地区新和县,属于《产业结构调整指导目录》(2019年本)中“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目,属于“鼓励类”项目,符合国家产业政策。本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备,污染物排放量小,环境风险可控,不属于“三高”项目。
	【A1.2-1】一般控制区域内主要大气污染物排放须进行“等量替代”,执行大气污染物相应标准限值。	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建,运行期站场设备无组织挥发气体很小,不纳入总量控制,非甲烷总烃可以满足《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》(GB39728-2020)厂界污染物控制浓度的限值。
	【A1.4-1】一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区生态功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求,符合区域或产业规划环评要求。	本项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《自治区主体功能区规划》《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》的要求。
	2.任何单位和个人不得擅自占用基本农田。禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建,克英线临时占用基本农田长约17km,无法避让,建设单位正在新和县自然资源主管部门办理临时占用基本农田的手续,施工期避让农作物生长季节,施工结束后及时复垦,巡线管理,不在管线上种植深根农作物。
4.严格控制优先保护类耕地集中区域新建土壤环境监管重点行业项目。	本项目属于天然气管道运输业,不属于土壤环境监管重点行业。	
污染 物排 放管 控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。	
	【A2.1-1】PM _{2.5} 年平均浓度不达标城市禁止新(改、扩)建未落实SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物(VOCs)等四项大气污染物总量指标倍量替代的项目。	本项目属于空气质量非达标区,因区域大气环境颗粒物本底超标。按照《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则大气环境(HJ2.2-2018)>差别化政策有关事宜的复函》,阿克苏地区新建项目不提供颗粒物削减方案。本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建,运行期站场设备无组织挥发气体很小,不纳入总量控制。

环境 风险 防控	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于环境风险防控的准入要求。	
	【A3.2-1】建立重污染天气监测预警体系，建立地州(市)与县(市)之间上下联动、县级以上人民政府生态环境主管部门与气象主管机构等有关部门之间左右联动应急响应体系，实行联防联控。	塔里木油气运销部按照 QHSE 管理体系要求进行环境管理，执行了“环境影响评价”制度，环保管理机构与管理制度健全，制定了突发环境事件应急预案》，截至调查时为止未发生过环境污染事故
	2.加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。	本项目属于天然气管道运输业，运营期产生的清管废渣交相应危废资质单位合规处置。
3.加强油(气)田勘探、开发、运行过程中及排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油(气)资源开发区历史遗留污染场地治理。		
资源 开发 利用 效率	1.执行阿克苏地区总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。	/
	【A4.2-1】2025 年，全区永久基本农田保持在 4100 万亩以上	本项目建设内容为油气运输管线及站场扩建，天然气管线临时占用基本农田长约 17km，无法避让，建设单位正在新和县级自然资源主管部门办理临时占用基本农田的手续，施工期避让农作物生长季节，施工结束后及时复垦，巡线管理，不在管线上方种植深根农作物。

综上所述，本项目符合《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（新政发〔2021〕18 号）和《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》。

4.6 法律法规符合性分析

4.6.1 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），本工程属于第一类鼓励类“七、石油、天然气”中“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。因此，本项目属于外输天然气管线，拟建项目建设符合国家产业政策。拟建项目的实施，对于保障国家能源安全，促进国民经济健康快速发展具有极其重要的战略意义。

4.6.2 生态环境相关法律法规符合性分析

4.6.2.1 饮用水水源保护区相关要求

本项目克英线避让渭干买力水厂区、红旗闸地下水源二级保护区，管线位于地下水二级保护区边界以北 20-50m。项目在水源地保护区外未设置产污设施和临时工程。项目与饮用水水源保护相关要求符合性分析见表 4.6-1。

表 4.6-1 项目与饮用水水源保护相关要求符合性分析

文件	饮用水二级保护区保护要求	符合性分析
中华人民共和国水污染防治法（2018年1月1日）	第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。 第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本项目克英线施工期开挖管线，不在施工段设生活营地，生活污水和生活垃圾合规处置，不涉及相关文件规定的禁止行为以及排污口设置情况。项目主要环境影响为管沟开挖产生的水土流失；运营期即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，对地下水的影响较小。综上所述，本项目符合相关法规和规定的要求。
饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年12月22日）	第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。 二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。 三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。 第十九条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定： 二、二级保护区内：（一）对于潜水含水层地下水源地禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农	

	田,已有的污灌农田要限期改用清水灌溉;化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。 (二)对于承压含水层地下水水源地禁止承压水和潜水的混合开采,作好潜水的止水措施。	
--	--	--

4.6.2.2 基本农田保护相关要求

本项目克英线穿越基本农田 17.15km。项目克英线部分路段位于绿洲区,基本农田分布广泛,经路线比选论证,无法完全避让基本农田。克英线选线已尽量避开基本农田,对于临时占用的基本农田耕作层进行保护,临时占用基本农田占用手续正在办理中。项目与基本农田保护相关要求符合性分析见表 4.6-2。

表 4.6-2 项目与基本农田保护的相关要求符合性分析

文件	基本农田保护要求	符合性分析
《中华人民共和国基本农田保护条例》(中华人民共和国国务院令 257 号)(2011 年修订)	第十六条基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征用土地的,必须经国务院批准。.....占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求,将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。	本项目克英线无法避让基本农田,项目基本农田占用手续正在办理中,待相关手续办结后,符合第十六条的要求。本项目施工中按照地方人民政府要求对基本农田耕作层进行保护,符合第十六条的要求。
	第十七条禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	本项目克英线临建工程(堆管场和机械场地)未设计在基本农田内,落实设计要求后符合第十七条的要求。
《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号)	临时用地一般不得占用永久基本农田,建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的,在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下,土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案,经县级自然资源主管部门批准可临时占用,并在市级自然资源主管部门备案,一般不超过两年,同时,通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施,减少对耕作层的破坏。	本项目克英线临建工程(堆管场和机械场地)未设计在基本农田内;项目管线施工中按照地方人民政府要求对基本农田耕作层进行保护,符合本通知相关要求。

4.6.2.3 与公益林相关法律法规符合性分析

本项目与公益林等相关法律法规符合性分析见下表 4.6-3。

表 4.6-3 本项目与公益林等相关法律法规符合性分析

法规内容	本项目情况	符合性分析
<p>《国家级公益林管理办法》林资发[2013]71号 第十一条规定：“禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金”。第十二条规定：“县级以上林业主管部门应当按照《森林防火条例》（国务院令 第 541 号）规定，负责本辖区内国家级公益林森林防火的监督管理工作”。</p>	<p>克英线部分管段临时占用地方公益林地，申请办理使用林地审核手续，缴纳林地恢复和补偿费用。 为减少项目实施对地方公益林的破坏，施工期划定施工范围，周边设置警戒带和警示牌，禁止施工人员随意进入地方公益林区内。 根据《森林防火条例》，应采取以下森林防火措施：强化火源管理，全力消除火灾隐患；全方位宣传，努力营造良好的防火氛围；电器设备必须符合安全技术规范和操作规程，严格防火措施，确保安全施工；安装和检修电器设备，必须由电工人员进行；任何人发现火警时，因迅速传递火警信息，迅速组织力量利用现有灭火器材进行抢救，减少损失。</p>	符合
<p>《建设项目使用林地审核审批管理办法》林资规[2021]5号 （二）建设项目使用林地，用地单位或者个人应当一次性申请办理使用林地审核手续，不得化整为零，随意分期、分段或拆分项目进行申请，有关人民政府林业和草原主管部门也不得随意分期、分段或分次进行审核。国家和省级重点的公路、铁路和大型水利工程，可以根据建设项目可行性研究报告、初步设计批复确定的分期、分段实施安排，分期、分段申请办理使用林地审核手续。 （三）各级人民政府林业和草原主管部门要严格执行建设项目占用林地定额管理规定，不得超过下达各省的年度占用林地定额审核同意建设项目使用林地。 （四）建设项目使用林地需要采伐林木的，应当按照《森林法》《森林法实施条例》《野生植物保护条例》等有关规定办理。</p>		符合
<p>《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》新林规[2021]3号 参照《国家级公益林管理办法》林资发[2013]71号内容执行</p>		符合

4.6.2.4 与《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》文件的符合性分析

根据《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》（2015年3月），本项目属于非沙化区，见图4.6-1本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置。

项目实施对周边沙化土地的影响和防沙治沙措施见章节6.7.6和8.7.2.5。建设单位在采取了本次环评提出的各项防沙治沙措施后，拟建项目的建设，符合（新环环评发〔2020〕138号）文件的要求。

4.7 规划符合性分析

与本工程的规划主要包括：《塔里木油田“十四五”发展规划》、《新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035年)》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆生态功能区划》、《新疆维吾尔自治区生态环境保护“十四五”规划》等。

4.7.1 与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》符合性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“要加快建设国家“三基地一通道”，建设国家大型油气生产加工和储备基地。加大准噶尔、吐哈、塔里木三大盆地油气勘探开发力度，提高新疆在油气资源开发利用转化过程中的参与度”。本项目属于天然气管线运输业，项目建设符合“纲要”提出“加快塔里木盆地大型油气田的建设，提高新疆在油气资源开发利用转化过程中的参与度”，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的要求。

4.7.2 与新疆维吾尔自治区主体功能区规划符合性分析

本项目属于天然气管线运输业，位于新和县和库车市交界处。

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，将新疆分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域四类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和省级两个层面。

库车市、新和县属于新疆农产品主产区中的天山南坡主产区，即限制开发区域，其功能定位是：限制进行大规模高强度工业化与城镇化开发的区域。本项目属于外输天然气管线，项目建设可补充南疆利民管网的用气缺口，促进清洁能源的利用。管线施工活动对生态环境影响很小，运营期无污染物排放，施工建设过程采取相关措施后，可控制对生态环境的影响程度，因此本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对限制开发区的功能定位要求。

本项目在主体功能区划图中的位置详见图 4.7-1。

4.7.3 与《新疆维吾尔自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《新疆维吾尔自治区环境保护“十四五”规划》中提到：“落实碳达峰、碳中和的要求，培育绿色新动能，以布局优化、结构调整和效率提升为着力点，加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系，促进经济社会发展全面绿色转型。本项目属于天然气管线运输业，项目建设可补充南疆利民管网的用气缺口，促进天然气作为清洁能源的利用，对于实现“碳达峰、碳中和”具有推动作用，符合《新疆维吾尔自治区生态环境保护“十四五”规划》的环保要求。

4.7.4 与《阿克苏地区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

该纲要中提出：“积极支持两大油田公司加大油气资源勘探开发力度，推动顺北、塔河主体、博孜一大北等区块油气开采取得重要成果，新增油气资源全部留用当地加工转化，加大地区天然气管网、储备和运营设施建设及互联互通工作”。

本项目属于天然气管线运输业，项目建设可补充南疆利民管网的用气缺口，完善了南疆天然气管网的互联互通，符合《阿克苏地区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

4.7.5 与《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析规划提出：“加快清洁能源替代利用。加大电力、天然气等清洁能源供应，按照“宜电则电、宜气则气”的原则，积极推进清洁能源使用，“煤改气”要坚持“以气定改”，本项目属于天然气管线运输业，可补充南疆利民管网的用气缺口，完善了南疆天然气管网的互联互通，积极推进清洁能源使用，符合《阿克苏地区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4.7.6 与《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》符合性分析

4.7.6.1 与《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》符合性分析

根据《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》：十四五期间新气田规划新钻开发井 58 口，五年新建天然气产能合计 $62.29 \times 10^8 \text{m}^3$ ，2025 年末新气田天然气产量规划达到 $92.44 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，重点开发博孜、中秋、克深周缘、大北周缘、吐东 2 等区块。十四五期间这些区块作为本项目的原料气田，充分保证了原料气的供应。本项目属于塔里木气田原料气置换管线一克英线，因此本项目的建设符合《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》的油气开发的目标。

4.7.6.2 与《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》评价结论（优化调整建议）符合性分析

(1) 将自治区及各地州“三线一单”成果及相关管控要求纳入规划。

规划应充分采纳自治区及各地州“三线一单”提出的管控要求，严禁在生态保护红线内开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动、不突破区域资源利用上线、严守环境质量底线并落实分区管控要求、加强土壤环境风险防控能力、符合生态环境准入清单要求，加强生态建设和环境保护，系统梳理与规划内容的衔接情况。

本项目符合《关于印发〈阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》中库车市和新和县一般管控单元的管控要求。

(2) 制定规划后续具体项目准入条件

规划具体油气开发项目设计选址时应避让自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。规划具体油气勘探项目设计选址时涉及其他环境敏感区时优先避让，确实无法避让时根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《中共中央办公厅国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》和《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）》等相关文件要求执行，同时应尽可能优化选址、选线，最大限度减少对其影响。按照资源及环境敏感区分布，制定规划范围内(重要开发区、限制区、禁止区)油气资源开发的具体要求。

本项目选线不涉及生态红线，已经从线路比选、管线工艺设计、环境风险防范方面均符合相关法规要求，见 4.5.2 路由合理性分析和 4.5.3 站址环境合理性分析。

4.7.6.3 与《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见符合性分析

规划环评审查意见：(二)合理确定开发方案，优化开发布局。根据区域主体功能定位，结合区域资源环境特征、生态保护红线等相关管控要求，依据生态环境影响评价结果，从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面对规划建设油气长输管道工程及油气田内部集输管道工程选址选线提出要求，进一步优化石油天然气开采规模、开发布局和建设时序，优先避让环境敏感区，远离沿线居民。总结石油天然气开发过程对生态环境影响和保护经验，及时进行优化调整。

本次环评从生态保护红线等相关管控要求，依据生态环境影响评价结果，从路由合理性、环境风险防范等方面论证本项目天然气管线的选线要求，分析如下：

(1) 本项目全线伴行已建英轮管道建设，低山丘陵区选址尽量位于低海拔区域，劈方、削方量小，线路短，方便运营期巡线管理，依托已有的巡检道路，减少新增施工便道占地。

(2) 克英线避让 6 处地下水水源保护区，没有穿越渭干买力水厂地下水源地和红旗闸二级水源保护区。

(3) 本项目管线两侧 200m 范围内无聚集性居民区分布，根据管道储气规模的预测分析结果，输气管道发生全管径破裂，造成天然气泄漏和火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄ 和 CO 未出现超过大气毒性终点浓度值的情况。

因此本项目的选线符合《塔里木油田“十四五”发展规划环境影响报告书》审查意见。

5.环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

本项目东至西沿途经过库车市、新和县。项目地理位置见图 3.4-1。

5.1.1 地理位置

库车市位于新疆维吾尔自治区中西部，阿克苏地区东部，天山中段南麓，塔里木盆地北缘。地理位置为北纬 40°46'~42°35'，东经 82°35'~84°17'之间，东与轮台县交界，南与沙雅县相连，西与新和县、拜城县接壤，北部与和静县毗邻。县城库车镇距乌鲁木齐市公路里程 750km。

新和县位于阿克苏地区新和县，隶属于新疆维吾尔自治区阿克苏地区中东部，位于新疆维吾尔自治区西南部。总面积 8223km²，距阿克苏市 217km。新和县有南疆铁路、G314 国道穿境而过，距离库车 42km，是离库车飞机场最近的县城。地处天山南麓、塔里木盆地北缘，东与库车县隔渭干河相望，西以玉尔滚山为界与阿克苏市、温宿县相交，北依天山支脉却勒塔格山与拜城县毗邻，南与沙雅县英买力乡、二牧场接壤。

5.1.2 地形地貌

本工程位于天山南麓、塔里木盆地北缘。下面按照不同站场的地貌单元分别阐述。

1) 山前冲积扇及剥蚀残丘地带

山前冲积扇及剥蚀残丘地带的冲沟，雨季洪水突发性强、沟床下切严重，往往对管线造成冲刷破坏，特别是山洪暴发引起的河流漫滩或戈壁漫滩，如果管道埋深不够，可能致使管道被洪水冲出裸露，严重时会造成断管。

2) 冲洪积平原

管道沿线地形主要以平原为主，局部为剥蚀残丘地貌，平原占全线比例 80%以上；地貌主要以荒地、农田为主，局部为林地，荒地和农田占全线比例 80%以上。

5.1.3 气候气象

拟建项目所处区域属暖温带大陆性干旱气候，气候干燥，降水稀少，夏季炎热，冬季干冷，春季升温快而不稳，多风沙浮尘天气，秋季降温迅速。年温差和日温差

均较大，光照充足，热量丰富，蒸发强烈，无霜期较长，风沙活动频繁，形成盆地内典型的大陆性干旱气候。主要的自然灾害有干旱、大风、洪水、霜冻、沙尘暴等。

工程所在地区主要气候要素见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目区气象资料表

行政县区	库车市	新和县
年平均气温(°C)	11.3	10.9
极端最高气温(°C)	40.9	41.4
极端最低温度(°C)	-27.7	-25.5
年降水量(mm)	65	24.9
年蒸发量(mm)	2630	2569
常年风向	44.2	偏北
平均风速(m/s)	偏北	3
常年最大风速(m/s)	2.29	34.1
最大冻土深度(cm)	70	70

5.1.4 工程地质及水文地质

5.1.4.1 工程地质

本项目管线总体沿东西向布置，沿线穿越的微地貌单元主要为冲洪积平原。岩性多为冲积、洪积砂土、粉土及粉质粘土为主，管线前半段分布有盐渍土。荒漠区为剥蚀残丘地貌，受构造作用影响强烈，老洪积扇抬升后被剥蚀，形成剥蚀残丘地貌，地势总体平缓，多有孤零屹立的残丘分布。地层为上-中更新统洪积物，岩性上为卵石，其下为中粗砂，受水的淋滤作用，胶结较好，局部已胶结成岩。

5.1.4.2 水文地质

项目管线位于 314 国道以南塔里木河以北却勒塔格山洪积冲积平原，管线东部区位于渭干河冲积平原尾缘地段，与塔里木河冲积平原相衔，地貌上属细土平原带。管道沿线地表岩性以粘土、亚粘土、亚沙土、粉细沙为主，局部有固定和半固定沙丘及洪水冲沟分布。

项目区地下水沿地层倾斜方向由北向南运移进入细土平原。根据区域水文地质资料分析，自山前向塔里木河方向，含水层颗粒由卵砾石、圆砾逐渐变为粉细砂，由单层渐变为多层，粘性土从无到有渐增多层，从而形成垂向上多层含水层和隔水层交互出现的综合含水层组，即而形成上部为潜水、下部为承压水的含水层组，下部承压水头随深度的增加而增大，致使地下水在水平运动的同时不断向上运动，顶

托补给上部潜水，最终以地面蒸发、蒸腾，槽形洼地的泉水溢出等形式排泄。

含水层的特征为：区域内水文地质条件因地形地貌的变化有一定的差异，项目管道沿线位于渭干河洪冲积平原边缘与塔里木河冲积平原交接处，表层岩性为粘土、亚粘土及粉细砂、亚砂土，部分地区土壤盐渍化严重，地下水径流滞缓，属弱富水的潜水及承压水区，潜水位 2m~5m，潜水矿化度大于 3g/L。根据已有的资料在 150m 内有潜水和三层承压含水层。潜水含水层岩性为细砂、亚砂土，含水层厚度在 25m~35m，第一层承压含水层顶板埋深 45m~55m，含水层岩性为粉细砂，含水层厚度 12m~16m；第二层承压含水层顶板埋深 70m~80m，含水层岩性为粉细砂，含水层厚度 10m~15m；第三层承压含水层顶板埋深 90m~100m，含水层岩性为粉细砂、细砂，含水层厚度 15m~20m。承压含水层富水性弱，单位涌水量 0.8L/s·m~1L/s·m 左右，渗透系数 3m/d~5m/d，水质较差，矿化度 1g/L-3g/L 左右，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 。

5.1.5 地震

项目区稳定性据国家技术监督局《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动峰值加速度为 0.10~0.15g，反应谱特征周期值 T 为 0.45s。

5.2 环境质量现状监测与评价

本项目对克轮复线至英买力管线进行监测。环境监测报告单见附件 9。

5.2.1 大气环境现状监测与评价

5.2.1.1 区域大气环境质量达标判定

由本项目建设特点可知，本次评价内容为管线及站场建设，施工期短暂，运营期无组织污染物排放量很小，故本次大气环境影响评价等级确定为三级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“6.1.3—三级评价项目—只调查项目所在区域环境质量达标情况。本项目克英线地处阿克苏地区新和县和库车市境内，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H. J2. 2-2018）对环境质量现状数据的要求，引用中国空气质量在线监测分析平台的《2022 年逐月及全年阿克苏地区环境空气质量报告》中阿克苏地区环境空气中六项基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析，区域环境空气质量现状评价表详见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	61%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	172	70	245%	未达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	56	35	160%	未达标
O ₃	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	95	160	59%	达标
CO	第 95 百分位数日平均	890	4000	22%	达标

注：监测数值中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 这四项为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数；二级标准值中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 这四项为年均值，CO 为 24 小时平均值，O₃ 为日最大 8 小时平均值。

由上表可知：2022 年项目所在地阿克苏地区 SO₂、NO₂ 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

阿克苏地区通过落实大气污染防治行动计划，采取综合措施，可降低工业粉尘排放，但自然原因引起的扬尘污染受气候干燥、降水少的现实情况限值，短期内不会有明显改善。

5.2.1.2 特征因子补充监测

(1) 监测点位

本次共布设 1 个监测点，位于克英线中段的新和末站，监测因子为非甲烷总烃。监测单位为新疆广宇众联环境监测有限公司。

克英线现状监测布点图见图 5.2-1。监测点位基本信息见表 5.2-2。

表 5.2-2 本项目大气特征因子非甲烷总烃监测布点一览表

监测点位	坐标	与本项目位置关系	行政区	主导风向	监测时间
G3		新和末站	新和县	北风	2023-04-03~2023-04-09

(2) 监测因子

监测项目：非甲烷总烃。

(3) 监测时间及频次

监测时间：2023 年 4 月 3 日-4 月 9 日分别连续监测 7 天。非甲烷总烃采用 1 小时浓度每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟。监测期间主导风向为东北风和北风。

(4) 采样及分析方法

各监测项目的采样方法按国家环保总局颁布的《环境空气监测技术规范》的规定执行；分析方法按《空气和废气监测分析方法》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）引用标准的有关规定执行。具体见表 5.2-3。

表 5.2-3 大气污染物采样分析及依据

监测项目	分析方法	依据	检出限（mg/m ³ ）
NMHC	气相色谱法	HJ604-2017	0.07

(5) 评价标准

非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》，以 2000μg/m³ 作为环境质量标准限值。

(6) 评价方法

采用环境空气质量单项指数法进行评价区环境空气质量现状评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中：P_i—污染物 i 的占标率；

C_i—污染物 i 的实测浓度，μg/m³；

C_{0i}—污染物 i 的评价标准，μg/m³。

(7) 监测及评价结果

监测结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 项目区附近特征因子非甲烷总烃监测结果统计一览表单位：μg/m³

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
新和末站	NMHC	1h	2000	210-270	13.5	0	达标

由监测结果可知,监测期间新和末站监测点位非甲烷总烃1小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值(1小时平均浓度值2000ug/m³)。

5.2.2 地表水环境现状调查与评价

本项目施工期克英线(天然气管道)穿越渭干河和英达里亚河各1次,过河工程单独进行环境影响评价,不属于本项目的评论内容。

5.2.3 地下水环境现状监测与评价

本项目施工期克英线天然气管道部分管段附近有地下水二级保护区分布,需要考虑施工活动对地下水的水质影响。运营期天然气管道运输及站场废水主要为场站设备和地面清洗水,水量小且水质清洁,地下水评价等级为三级,因此在管道沿线布设3个监测点。

拟建项目地下水监测布点情况表5.2-6、监测点位见图5.2-1所示。

5.2.3.1 监测点位布设

本次评价在克英线沿线布设3个地下水补充监测点位,1#为实测数据,2#和3#为引用数据。1#和2#位于新和县,3#位于库车市。

1#监测点监测单位为新疆广宇众联环境监测有限公司;2#监测点监测数据引用《英买区块2021年产能建设项目(一期)环境影响报告书》中地下水监测数据,监测单位为新疆新环监测检测研究院(有限公司);3#监测点位于库车市,监测数据引用《库车宏发铁合金股份有限公司铁合金生产基地锰矿石加工资源综合利用项目及新疆宏发铁合金股份有限公司锰矿石脱磷配套技改项目环境影响后评价报告书》中地下水监测数据,监测单位为新疆环疆绿源环保科技有限公司。

1#监测点监测点采样时间为2023年4月3日,2#监测点采样时间为2021年8月23日,3#监测点采样时间为2022年3月9日。

综上所述,各采样点数据均具有时效性和代表性,可以说明项目所在区域的地下水环境质量现状。本项目克英线地下水监测点见表5.2-5。

表5.2-5 本项目克英线地下水监测点统计一览表

序号	点位	与本项目位置关系	代表性	行政区	监测对象	东经	北纬
1	1#	渭干买里村二级水源地水源井	地下水源地	新和县	潜水		
2	2#	YM23井(英买力输气站西南侧19km)	管线终点	新和县	潜水		
3	3#	克轮复线2#阀室东南侧6.4km	管线沿线	库车市	潜水		

5.2.3.2 监测时间及频率

1#采样时间为2023年4月3日，监测1天，采样1次。

2#采样时间为2021年8月23日，监测1天，采样1次

3#采样时间为2022年3月9日，监测1天，采样1次。

5.2.3.3 监测项目及分析方法

(1) 监测项目

基本水质因子：pH、氨氮（以N计）、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、氰化物、砷、汞、铬（Cr⁶⁺）、总硬度（以CaCO₃计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、钾、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、Cl⁻、SO₄²⁻。

特征因子：挥发性酚类、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表5.2-6。

表 5.2-6 地下水环境监测因子和检测因子分析及检出限值一览表

序号	项目	分析方法	检出限	单位
1	pH 值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	/	无量纲
2	总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-1987	/	mg/L
3	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006	/	mg/L
4	硫酸盐	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.018	mg/L
5	氯化物	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.007	mg/L
6	铁	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB11911-1989	0.03	mg/L
7	锰	水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB11911-1989	0.01	mg/L
8	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	0.0003	mg/L
9	耗氧量	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T5750.7-2006	0.05	mg/L
10	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025	mg/L
11	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	0.005	mg/L

序号	项目	分析方法	检出限	单位
12	钠	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	0.03	mg/L
13	总大肠菌群	水质总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定酶底物法 HJ1001-2018	10	MPN/L
14	细菌总数	水质细菌总数的测定平皿计数法 HJ1000-2018	/	CFU/ml
15	氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ484-2009	0.004	mg/L
16	亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB7493-1987	0.003	mg/L
17	硝酸盐（以氮计）	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.004	mg/L
18	氟化物	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ84-2016	0.006	mg/L
19	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694—2014	0.00004	mg/L
20	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ694—2014	0.0003	mg/L
21	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 GB7475-1987	0.001	mg/L
22	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-1987	0.004	mg/L
23	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 GB7475-1987	0.01	mg/L
24	钾	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	0.05	mg/L
25	钙	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	0.02	mg/L
26	镁	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	0.003	mg/L
27	碳酸根	碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐的测定）（酸碱滴定法）SL83-1994	/	mmol/L
28	碳酸氢根	碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐的测定）（酸碱滴定法）SL83-1994	/	mmol/L
29	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法 HJ970-2018	0.01	mg/L
30	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	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 HJ84-2016	0.018	mg/L
31	氯化物（Cl ⁻ ）		0.007	mg/L

5.2.3.4 评价标准

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

5.2.3.5 评价方法

评价方法采用单因子指数法。

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。

5.2.3.6 监测及评价结果

克英线沿线地下水监测数值见表 5.2-7。

表 5.2-7 克英线沿线地下水监测数值

序号	指标	单位	标准	监测值			对标结果			评价结果		
	/	/	III类	7#	8#	9#	7#	8#	9#	7#	8#	9#
1	色(铂钴色度单位)	/	≤15	/	<5	/	/	/	/	/	达标	/
2	嗅和味	/	无	/	无	/	/	/	/	/	达标	/
3	浑浊度/NTU	/	≤3	/	<1	/	/	/	/	/	达标	/
4	肉眼可见物	/	无	/	无	/	/	/	/	/	达标	/
5	pH	/	6.5≤pH≤8.5	8.2	7.84	7.2	0.60	0.42	0.1	达标	达标	达标
6	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mgL	≤450	226	1238	210	0.50	2.75	0.47	达标	超标	达标
7	溶解性总固体	mgL	≤1000	340	2805	/	0.34	2.81	/	达标	超标	/
8	硫酸盐	mgL	≤250	81	555	113	0.32	2.22	0.45	达标	超标	达标
9	氯化物	mgL	≤250	75	768	118	0.30	3.07	0.47	达标	超标	达标
10	铁	mgL	≤0.3	0.04	0.06	0.03	0.13	0.20	0.1	达标	达标	达标
11	锰	mgL	≤0.10	0.01L	0.07	0.02	/	0.70	0.2	达标	达标	达标
12	铜	mgL	≤1.00	/	0.05L	0.05	/	/	0.05	/	达标	达标
13	锌	mgL	≤1.00	/	0.05L	0.05	/	/	0.05	/	达标	达标
14	铝	mgL	≤0.20	/	0.009L	/	/	/	/	/	达标	/
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	mgL	≤0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	达标	达标	达标
16	阴离子 表面活性剂	mg/L	≤0.3	/	0.05L	/	/	/	/	/	达标	/
17	耗氧量 (CODMn 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0	1.8	0.23	/	0.60	0.08	/	达标	达标	/

序号	指标	单位	标准	监测值			对标结果			评价结果		
	/	/	III 类	7#	8#	9#	7#	8#	9#	7#	8#	9#
18	氮氯 (以 N 计)	mg/L	≤0.50	0.414	0.06	0.025L	0.83	0.12	/	达标	达标	达标
19	硫化物	mg/L	≤0.02	0.01L	0.005L	/	/	/	/	达标	达标	/
20	钠	mg/L	≤200	47.4	109	/	0.24	0.55	/	达标	达标	/
21	总大肠菌		≤3.0	0	10L	/	0	/	/	达标	达标	/
22	菌落总数		≤100	52	50	/	0.520	0.50	/	达标	达标	/
23	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.00	0.003L	0.003L	0.003L	/	/	/	达标	达标	达标
24	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20.0	0.46	0.37	1.60	0.023	0.02	0.08	达标	达标	达标
25	氰化物	mg/L	≤0.05	0.002L	0.004L	0.004L	/	/	/	达标	达标	达标
26	氟化物	mg/L	≤1.0	0.54	0.705	0.056	0.54	0.71	0.06	达标	达标	达标
27	碘化物	mg/L	≤0.08	/	0.02L	/	/	/	/	/	达标	/
28	汞	mg/L	≤0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	/	/	达标	达标	达标
29	砷	mg/L	≤0.01	0.0016	0.0003L	0.0003L	0.16	/	/	达标	达标	达标
30	硒	mg/L	≤0.01	/	0.0004L	/	/	/	/	/	达标	/
31	镉	mg/L	≤0.005	0.0006	0.001L	0.001L	0.12	/	/	达标	达标	达标
32	铬(六价)	mg/L	≤0.05	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	达标	达标	达标
33	铅	mg/L	≤0.01	0.0087	0.01	0.01L	0.87	1	/	达标	达标	达标
34	三氯甲烷	μg/L	≤60	/	0.4L	/	/	/	/	/	达标	/
35	四氯化碳	μg/L	≤2.0	/	0.4L	/	/	/	/	/	达标	/

序号	指标	单位	标准	监测值			对结果			评价结果		
	/	/	III类	7#	8#	9#	7#	8#	9#	7#	8#	9#
36	苯	μg/L	≤10.0	/	0.4L	/	/	/	/	/	达标	/
37	甲苯	μg/L	≤700	/	0.3L	/	/	/	/	/	达标	/
38	石油类	mg/L	0.05	0.01L	0.01L	/	/	/	/	达标	达标	/

由表 5.2-11 可知，渭干买里村二级水源地（1#）和管道起点（3#）沿线地下水水质较好，所有监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

管线终点（2#）监测点中石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，其余监测因子除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物外均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准类标准。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物超标与区域水文地质条件有关，反应的是干旱区浅层地下水的共性。

5.2.4 噪声环境质量现状监测与评价

本项目为天然气外输管线建设，根据现场调查，管道沿线及各站场所在区域为 1 类区和 2 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中声环境评价工作等级划分原则，确定本工程的噪声影响评价工作等级为二级。

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

5.2.4.1 监测点位布设

克英线起点为已建克轮复线 2#分输阀室，终点为新和县境内已建英买力输气站，总长度 103.13km，线路走向为从东向西，本项目需改造 2 座站场及 1 座阀室，分别为克轮复线 2 号阀室、新和末站和英买力输气站。管线施工 200m 范围内有 3 处居民区，主要是伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村。因此在新和末站站场西南侧空地处、伯克勒克艾日克村（Z1）、阿克吾斯塘村（Z2）布设监测点，噪声监测时间为 2023 年 4 月 3 日~4 月 4 日两天昼间和夜间两个时段。各厂界噪声监测点位、监测项目和监测频次见表 5.2-8。

表 5.2-8 克英线厂界噪声监测内容

序号	监测点位	监测因子	布点原则	点位个数	监测频次
1	Z1 伯克勒克艾日克村	等效连续 A 声级 Leq)	围墙外 1m， 距离地面高度 1.2m 以上	1 点	2 次/天（昼夜各 1 次），连续 2 天
2	Z2 阿克吾斯塘村			1 点	
3	Z3 新和末站站场西南侧空地			1 点	

5.2.4.2 监测方法

本次噪声测量采用 AWA6218-B 型声级计（028727），按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

5.2.4.3 评价标准

居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区、各站场执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。

5.2.4.4 监测结果

声环境现状监测结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 本项目噪声监测结果与噪声评价结果单位：dB(A)

序号	监测点	监测时间	标准		昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
			昼间	夜间								
7	Z1 伯克勒克艾日克村	2023 4.3~ 4.4	55	45	44	达标	41	达标	43	达标	40	达标
8	Z2 托帕克艾日克村		55	45	45	达标	42	达标	44	达标	41	达标
9	Z3 新和末站站场西南侧空地		60	50	42	达标	40	达标	41	达标	39	达标

5.2.4.5 评价结论

由表 5.2-9 可知，各站场监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，2 处居民区声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

5.2.5 土壤环境现状监测与评价

5.2.5.1 土壤环境现状类型

根据《新疆生态功能区划》，克英线从西至东沿途经过库车市、新和县，管道沿线土壤类型较为简单，主要分布有盐土、灰棕漠土、灌淤土、草甸土、潮土等。

① 盐土

盐土主要分布于塔里木盆地。这里气候干旱，降水稀少，土壤长年处在积盐过程中。不仅积盐的程度重，形态多，盐分组成变化复杂，同时积盐途径也多样。面积最大、分布最广的代表性类型是典型盐土，它广泛分布在洪积、冲积扇形地边缘溢出带的中下部。植被主要种类为假木贼、盐爪爪、芦苇等。聚盐层厚度一般在 10 厘米以上，最厚的可达 40~50 厘米。积盐的形态，有以盐结皮为主、结皮疏松层为主、疏松层为主和盐结壳为主等不同状况

② 灰棕漠土

灰棕漠土发育在干旱荒漠气候条件下砾质冲洪积物上，粗骨性母质，细土物质很少，土体非常干燥，地表有一层厚约 2-3cm 而略带黄灰色的结皮砾幕，混有砾石和碎石；下为浅褐棕色或褐红棕色、砾质沙壤的不明显层片状层，比较疏松，一般厚约 8cm-12cm；以下开始出现石膏聚积层，大量石膏聚积在 10cm-40cm，甚至接近于地表。灰棕漠土土壤表层有机质含量仅 3g/kg-5g/kg，在剖面中无明显聚积层，腐殖质组成中的腐殖质碳只占有机碳的 25%左右，而与矿质紧密结合的胡敏素碳占有机碳的 70%以上。灰棕漠土的表层和表下层多存在明显的硝酸盐积累现象。0cm-30cm 土层的硝态氮含量高达 150-900 μ g/g，比下层高出十几倍至数十倍。这主要是干热的气候条件所致，同时还可能与生物和硝化细菌的活动密切相关。

③ 灌淤土

管道沿线灌淤土分布于农田绿洲段。灌淤土是农田绿洲区的主要土壤类型，灌淤土形成在于引用含有大量泥沙的水流经长期灌溉而形成，由于灌水落淤，逐渐加厚土层，并经种植与施肥消除了淤积层理，改善于土壤结构，从而使灌淤土层逐渐加厚。此外，灌溉水不仅补充土壤水分，也有淋洗作用，对土壤水分与盐分的运动及土壤结构产生一定影响。

④ 草甸土

草甸土主要分布在管线 K30-K40 段，盐化草甸土是由地下水直接参与，在其上发育草甸植被并产生一定生物积累过程的半水成土壤。地下水埋深一般在 1~3m，矿化度 1~3g/l，土壤受地下水浸润。

⑤ 潮土

潮土是发育于河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。土壤腐殖积累过程较弱。潮土绝大多数已垦殖为农田，因此其腐殖质积累过程的实质是人类通过耕作、施肥、灌排等农业措施，改良培肥土壤的过程。潮土腐殖质积累过程较弱，尤其是分布在黄泛平原上的土壤，耕作表土层腐殖质含量低，颜色浅淡。所以也称之为浅色腐殖质表层。

拟建项目区土壤类型图见图 5.2-2。

5.2.5.2 土壤现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的克英线天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的天然气为气田联合站处理后的洁净天然气，属于IV类项目，无土壤评价等级，不需开展土壤环境影响评价工作，不进行土壤现状监测布点。

5.2.6 生态环境现状调查与评价

5.2.6.1 调查方法及评价内容

（1）调查范围

本工程地处天山南麓塔里木盆地北部边缘，本项目改扩建站场2座（新和末站、英买力集气站），新建阀室2座（K1、K2阀室），改扩建阀室1座，新建103.13km管线，新建临时道路30.7km（施工便道18.1km，拓宽施工便道12.6km）。经核算，本项目总占地179.02hm²，其中永久占地面积0.65hm²，临时占地面积178.37hm²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本工程生态环境影响工作采取分段评价，其中管线评价范围为管线两侧外延300m。

（2）调查内容

A.调查评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

B.调查生态敏感区的主要保护对象、功能区划、保护要求。

C.调查区域存在的主要生态问题。

（3）调查方法

本评价生态特征调查采用资料收集、现场踏勘结合遥感解译的方法。在资料收集、分析和现场踏勘调查的基础上，利用遥感(RS)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)等技术手段，进行数据采集，对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

A.基础资料收集

收集沿线地区非生物因子特征(气候、土壤、地形地貌、水文地质等)、动植物类型及分布、植被类型及分布、生态功能区划、土地利用等资料，包括统计年鉴以及林草、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏

感区的规划报告，还参考了《新疆植物志》、《新疆脊椎动物简志》、《中国新疆野生动物》等著作及相关科研论文。

B、现场勘查

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

生态敏感区逐一调查核实其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

1) 调查点位选取及植被调查现场校译

在卫星定位技术和样地样方现状调查的支持下，利用该区域遥感卫星影像数据及相关资料，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；对现场以点带面进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型和敏感目标保护等生态环境质量现状，从而建立卫星数据解译的判译标志。根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，适当做出点位调整，并对每个取样点作详细记录。

2) 陆生植被调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范--草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》的要求，在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取现场调查与样方调查的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

收集整理项目区域及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，生物量和生物多样性调查依据已有资料推断，采用卫星遥感影像辅证并实测一定数量的具有代表性的样方调查验证的方法。

3) 陆生动物调查

搜集参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3-2014)》、《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4-2014)》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5-2014)》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6-2014)》

等确定的技术方法，本次陆生动物调查主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查及样线调查的方法，结合访问调查及现场调查确定种类及数量。基于动物的生物学和生态学特性，调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类，并适当扩展，确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理工程涉及区域现有生物多样性资料，包括统计年鉴以及生态环境、水利、林草、住建、自然资源、农业农村等部门提供的相关资料。同时，在重点施工区域(如施工作业带、穿越工程等)、敏感区穿越段以及特殊区域(如植被好的路段)实行重点调查。

从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片，最终对评价区的动物资源现状得出综合结论。

C、生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行生态质量的定性和定量评价。本次遥感数据采用 Landsat8 OLI 卫星遥感影像，轨道号为 144-031、145-031、146-031，受云量和季节的影响，数据时间分别为 2021 年 8 月 9 日、2020 年 7 月 28 日、2021 年 9 月 8 日。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及耕地、水域及水利设施用地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

D、生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量，其中乔木生物量结合野外样方实测胸径，并根据相应乔木树种生物量模型对其进行有效估算；

灌木及草本采用收获法进行生物量的测定。其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型

的生物量。

5.2.6.2 土地利用现状调查

本次土地利用现状调查的主要技术方法采用遥感数据分析和解释，即以Landsat8 OLI 卫星遥感影像为基础，采用图形叠加法对评价范围内的生态环境现状进行分析，并参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），以确定评价范围内的土地利用类型，将成果绘制成土地利用现状图。同时选择有代表性的地物类型，建立遥感影像野外标志数据库，收集能反映区域土地利用特征的野外照片、录像资料，在实地踏勘和调查时进行野外核查。评价范围土地利用类型见表 5.2-10，土地利用分布见图 5.2-3。

表 5.2-10 评价范围土地利用现状表

土地类型	评价区		项目占地	
	面积 (km ²)	百分比	面积 (hm ²)	百分比
乔木林地	1.32	2.16	33.61	18.77
灌木林地	5.79	9.48	16.14	9.02
其他林地	0.28	0.46	0.52	0.29
水浇地	13.13	21.5	30.98	17.31
果园	5.21	8.53	13.37	7.47
其他园地	0.02	0.03	0	0
其他草地	9.89	16.19	21.35	11.92
沟渠	1.25	2.05	2.06	1.15
河流水面	0.04	0.07	0.06	0.03
坑塘水面	0.01	0.02	0	0
内陆滩涂	0.53	0.86	1.26	0.70
交通运输用地	1.79	2.93	0.46	0.26
沙地	1.30	2.13	6.79	3.79
沼泽地	0.03	0.05	0.05	0.03
盐碱地	2.41	3.95	5.04	2.82
裸土地	16.55	27.1	45.31	25.31
城镇村及工矿用地	1.52	2.49	2.02	1.13
合计	61.07	100	179.02	100

从上表 5.2-10 可知：本项目的占地包括永久占地和临时占地，总占地 179.02hm²，永久占地面积 0.65hm²（0.4%），临时占地面积 178.37hm²（99.6%）。永久占地主要为站场、阀室和管线三桩用地，其中新和末站新增占地 3000m²，土地利用类型为一般耕地，需办理征地补偿手续。其他站场新增占地土地利用类型为未利用地和建设用地，植被分布稀少，施工活动对生态环境影响很小。

本项目占地以临时占地为主，主要土地利用类型为裸地、乔木林地、农田、其他草地、灌木林地、园地，占地面积分别为45.31hm²、33.61hm²、30.98hm²、21.35hm²、16.14hm²、13.37hm²，占地比例分别为：25.31%、17.31%、11.92%、9.02%、7.47%。

5.2.6.3 植被环境现状调查及评价

5.2.6.3.1 区域植被区系

本项目自然植被分布区段为塔里木盆地北缘荒漠，依据《新疆植被及其利用》中植物地理区划的划分标准，拟建项目所在的植被区划属新疆荒漠区/东疆-南疆荒漠亚区/塔里木荒漠省/塔克拉玛干荒漠亚省/阿克苏-库尔勒洲。具体内容见表5.2-11。

表 5.2-11 评价区植被地理区划

植被区	植被亚区	植被省	植被亚省	植被州
(二)新疆荒漠区(亚非荒漠区的一部分)	B.东疆-南疆荒漠亚区(亚中荒漠亚区的一部分)	VII.塔里木荒漠省	b.塔克拉玛干荒漠亚省	15.阿克苏-库尔勒洲

按新疆植被自然地理区划，项目区属暖温带灌木、半灌木荒漠地带，塔里木盆地沙漠、稀疏灌木、半灌木荒漠区。区域内生态环境条件较差，荒漠景观决定了该区域植被组成较为简单，类型较单一，种类贫乏等特点，植被多为耐旱型，沿线典型的植被类型有灌木荒漠和半灌木荒漠，为合头草群系、柽柳群系、梭梭群系，常见植物物种主要有柽柳、合头草、梭梭、沙拐枣、琵琶柴、盐生木和骆驼刺等，整个区域植被覆盖度在5%~15%左右，但承担着防止荒漠化、防止沙漠入侵、聚沙、固沙的重要生态功能。

5.2.6.3.2 评价区植被类型

项目管道沿线主要植物群落型及一般特征见表5.2-12。

表 5.2-12 管道沿线主要植被类型及一般特征

区域	标段	建群种或优势种	伴生种	植物种数/10×10m ²	高度(cm)	盖度(%)
低山丘陵	K1~K15	合头草、猪毛菜	/	1~3	30~40	<5
低山丘陵	K15~K33	合头草、猪毛菜	/	1~3	30~40	5
平原	K33~K79	人工植被	/	/	/	/
砾质荒漠	K79~K88	柽柳、盐穗木	盐节木、琵琶柴	1~3	20~30	5~10
	K88~K105	梭梭	柽柳、假木贼	1~3	30~40	10~20

管道沿线各种植物的分类及生物学特征见表 5.2-13。项目区的植被类型分布见图 5.2-4。

表 5.2-13 评价区主要高等植物名录及生物学特征

植物名称	植物生活型					出现度较大的种	优势种	保护植物	资源植物
	高位芽植物	地上芽植物	地面芽植物	地下芽植物	一年生植物				
多枝柽柳 <i>Tamarix arcenthoides</i>	√					√	√		
麻黄 <i>Ephedra przewalskii</i>	√					√	√	√	
盐生草 <i>Halogeton glomeratus</i>	√					√	√		
盐穗木 <i>Halostachys belangeriana</i>	√					√			
猪毛菜 <i>Salsola</i>				√		√			
梭梭 <i>H. Persicum</i>	√					√	√	√	
盐生假木贼 <i>Anabasis salsa</i>		√					√		
沙拐枣 <i>lenco cladum</i>	√							√	
芦苇 <i>communis Trin</i>				√		√	√		√
琵琶柴 <i>Reaumuria soongorica</i>	√					√	√		
骆驼刺 <i>Alhagi sparsifolia Schap</i>	√					√	√		
合头草 <i>Sympegma regelii Bunge</i>	√					√	√		

由表 5.2-13 可以看出，管道沿线以荒漠植被的生活型谱是：高位芽植物占 65%，地上芽植物占 10%，地面芽和地下芽植物均占 25%。显而易见，冬季寒冷、夏季高温、干旱少雨和多风的影响，使该区植物生活型组成多样化，且一年生和地上芽植物具有较高的比重，这是在极干旱荒漠地区植被生存策略的一个显著特点。

5.2.6.3.3 重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（第一批）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（第一批），评价范围内有保护植物3种，膜果麻黄、梭梭和沙拐枣。膜果麻黄、梭梭为自治区Ⅰ级保护植物，塔里木沙拐枣为自治区Ⅱ级保护植物。

①膜果麻黄

膜果麻黄，拉丁学名（*Ephedra przewalskii* Stapf）是麻黄科麻黄属植物，灌木，高50-240厘米；木质茎明显，茎的上部具多数绿色分枝，小枝节间粗长。叶通常3裂并有少数2裂混生。球花通常无梗，常多数密集成团状的复穗花序；雄球花淡褐色或褐黄色；雌球花成熟时苞片增大成干燥半透明的薄膜状，淡棕色。种子通常3粒，稀2粒，包于干燥膜质苞片内，暗褐红色，长卵圆形，顶端细窄成尖突状，表面常有细密纵皱纹。常生长于干燥沙漠地区及干旱山麓，多砂石的盐碱土上也能生长，在水分稍充足的地区常组成大面积的群落，或与梭梭、怪柳、沙拐枣等旱生植物混生。评价内分布极少，现状调查中未见。

②梭梭

梭梭，学名：*Haloxylon ammodendron* (C. A. Mey.) Bunge，是一种长在沙地上的固沙植物，是藜科梭梭属植物，小乔木，高1—9米，树干地径可达50厘米。树皮灰白色，木材坚而脆。花着生于二年生枝条的侧生短枝上；花被片在翅以上部分稍内曲并围抱果实；花盘不明显。胞果黄褐色，果皮不与种子贴生。种子黑色。花期5-7月，果期9-10月。

③塔里木沙拐枣

塔里木沙拐枣，学名：*Calligonum roborovskii*，是藜科（*Polygonaceae*）、沙拐枣属（*Calligonum*）多年生灌木。高可达1.5米；老枝灰白色或淡黄灰色，开展，拐曲；当年生幼枝草质，灰绿色，有关节；叶线形；花白色或淡红色，通常2-3朵，簇生叶腋；花梗细弱，下部有关节；花被片卵圆形，果时水平伸展；瘦果不扭转、微扭转或极扭转，条形、窄椭圆形至宽椭圆形；果肋突起或突起不明显，沟槽稍宽成狭窄，每肋有刺2-3行；刺等长或长于瘦果之宽，细弱，毛发状，质脆，易折断，较密或较稀疏，基部不扩大或稍扩大，中部2-3次2-3分叉。花期5-7月，果期6-8月，在新疆东部，8月出现第二次花果。

5.2.6.3.4 样方调查概况

A. 布设原则

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）二级评价要求，在管线 K90-K105 段设置 3 个植物样方。为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。下面着重说明样方调查情况。

B. 样方调查内容

样方调查选择由东向西的横贯评价区的调查线路，使调查结果能充分代表评价区内的植被现状。布设天然植被调查样方的方法和纪录内容如下所述：多枝桧柳群系样方调查：布设 5m×5m 的植被样方 3 个，记录该样方的 GPS 坐标和周围地形，同时记录样方内的植物种名称、株数、平均高、各物种盖度、生物量等信息。

C. 样方信息统计

调查过程共做实测和记录样方 3 个，主要样方情况见表 5.2-14~16。根据样内和样外记录，结合以往有关研究等资料进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

①样方 1：

本项目区优势植被为桧柳、芦苇、骆驼刺。

调查地段：英买力集气站附近，山前冲洪积扇；

总盖度：10%； 海拔高度：1040m 坡度：3%

样方大小：5×5m 经纬度坐标：

表 5.2-14 植被样方 1

地点	植物名称	冠幅 (m)		株高 (m)		覆盖度 (%)	生境特征
		最大	平均	最大	平均		
英买力集气站附近	桧柳	2	1	2	1	5	山前冲洪积扇
	芦苇	-	-	0.1	0.05	3	
	骆驼刺	1	0.5	0.20	0.5	2	
样方1概貌							

②样方 2：

调查地段：K2 阀室附近，山前冲洪积扇；

总盖度：5%； 海拔高度：1000m 坡度、坡向：3%

样方大小：5×5m 经纬度坐标：

表 5.2-15 植被样方 2

地点	植物名称	冠幅 (m)		株高 (m)		覆盖度 (%)	生境特征
		最大	平均	最大	平均		
管线阀室附近	假木贼	0.5	0.3	0.3	0.1	5	山前冲洪积扇
	合头草	0.4	0.2	0.3	0.2		
	琵琶柴	0.2	0.1	0.2	0.1		
样方2概貌							

②样方 3:

调查地段：K96 附近，山前冲洪积扇；

总盖度：5%； 海拔高度：1000m 坡度、坡向：3%

样方大小：5×5m 经纬度坐标：

表 5.2-16 植被样方 3

地点	植物名称	冠幅 (m)		株高 (m)		覆盖度 (%)	生境特征
		最大	平均	最大	平均		
管线阀室附近	怪柳	2	1	2	1	5	山前冲洪积扇
	芦苇	-	-	0.1	0.05		
	骆驼刺	1	0.5	0.20	0.5		
样方3概貌							

样方调查结果见表 5.2-17。

表 5.2-17 植物群落调查结果统计表 (附录 B.10.1 植物群落调查)

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况 (临时)	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
/	/	/	多枝怪柳群落	管线 K90-K105	21	100%

根据样方调查结果可知，项目区占地范围内无保护植物分布，占地范围内主要为多枝怪柳，伴生植物有骆驼刺、假木贼、合头草等，管线施工范围内无重要物种分布。

5.2.6.3.5 区域牧业生产现状

草地资源等级评价的原则及标准遵循中国北方《重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》，即以草地草群的品质之优劣确定草地的质况--“等”，以草群地上部分鲜草生产量的多少为指标确定草地的量况--“级”，用此来反映草地资源的经济价值。

按其适口性优劣划分为优、良、中、低、劣五类不同适口性级别的牧草。再

以优、良、中、低、劣这五类不同品质牧草在各草群中所占的重量百分比划分出不同“等”草地。各“等”草地划分的具体标准如下：

- 一等草地：优等牧草占60%以上；
- 二等草地：良等牧草占60%以上，优等及中等占40%；
- 三等草地：良等牧草占60%以上，良等及低等占40%；
- 四等草地：低等牧草占60%以上，中等及劣等占40%；
- 五等草地：劣等牧草占60%以上。

根据中国北方《重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》规定，以年内草地产量最高月份的测定值代表草地草群的自然生产力水平，并规定按单位面积产量高低确定和划分出不同的草地级，划分各级的标准如下：

- 第1级草地 每公顷产鲜草 12000公斤以上；
- 第2级草地 每公顷产鲜草 12000~9000公斤；
- 第3级草地 每公顷产鲜草 9000~6000公斤；
- 第4级草地 每公顷产鲜草 6000~4500公斤；
- 第5级草地 每公顷产鲜草 4500~3000公斤；
- 第6级草地 每公顷产鲜草 3000~1500公斤；
- 第7级草地 每公顷产鲜草 1500~750公斤；
- 第8级草地 每公顷产鲜草 750公斤以下。

评价区范围内，从草场质量看，大部分为四等草场，说明草场质量不高。从草场产量看，主要七级和八级草场，属于低水平。

5.2.6.3.6 农业生产现状

本工程中克轮复线至英买力输气管道K30-K79段位于农业区，农田属于新和县一般农田和基本农田，其中有17.12km管线涉及基本农田，13.83km管线涉及一般农田，农田主要种植棉花、小麦、玉米等。本工程与基本农田位置关系见图2.6-1。

5.2.6.3.7 植被生物量

根据国内有关植被生物量和生产力的研究成果，选取评价范围内典型植被种类进行植被生物量估算，见表5.2-18。

评价区域植被主要为自然植被和农田植被，自然植被主要为荒漠植被，总盖度均不高。评价区域总生物量为484t，处于较低水平。

表 5.2-18 评价范围自然植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	生物量 (t)
其他草地	1.2	21.35	25.62
灌木林地	1.5	16.14	24.21
乔木林地	6	33.61	201.66
其他林地	2	0.52	1.04
农田 (水浇地、园地)	5.25	44.05	231.26
合计		81.84	484

注：表中柽柳灌木荒漠自然植被生物量按四等七级草场算本次管线生物量损失，耕地（棉田）按平均生物量 5.25kg/m²

5.2.6.4 野生动物现状评价

根据新疆动物地理区划，评价区属蒙新区西部荒漠亚区的塔里木盆地小区，动物区系组成简单，野生动物种类及分布均很少。

荒漠戈壁区域野生动物有塔里木兔、子午沙鼠、三趾跳鼠、沙狐、赤狐等，在半荒漠地带山鹑、毛腿沙鸡、巨嘴沙雀、红尾伯劳也常见。常见种类见表 5.2-19。保护物种较少，仅为：塔里木兔。经过林业、农业部门咨询和沿途踏勘、访谈，项目管道沿线公路和铁路运行多年，人类活动频繁，评价范围内已无国家、地方保护野生动物的踪迹。

表 5.2-19 管道沿线常见动物组成

种 类	学 名	分 布	
		荒漠区	绿洲区
两栖类			
绿蟾蜍	<i>Bufo viridis</i>	—	+
爬行类			
南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythi</i>	+	+
叶城沙蜥	<i>Phrynocephalus aiallaris</i>	+	+
密点麻蜥	<i>Eremias multionllata</i>	+	+
快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	+	+
荒漠麻蜥	<i>PHrynocephalus grumgrizimaloi</i>	+	+
兽 类			
塔里木兔	<i>Lepus yarkandensis</i>	—	
子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	+	
三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	+	
长耳跳鼠	<i>Euchouetes naso</i>	—	+
毛脚跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	—	
小家鼠(奥德萨亚种)	<i>Mus musculus hortulanus</i>		+
灰仓鼠(优龙芒亚种)	<i>Cricatulus miaratorius caesius</i>		
黄兔尾鼠	<i>Lagurus luteus</i>	+	
大沙鼠	<i>PHyombomys opimus</i>	+	
小五趾跳鼠	<i>Allactage sibirica</i>	+	
红尾沙鼠	<i>Meriones erythrorus</i>	—	
沙狐	<i>Vulpes corsac</i>	—	
赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	—	
鸟 类			
紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+
喜 鹊	<i>Pica pica</i>	+	+

种 类	学 名	分 布	
		荒漠区	绿洲区
小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	+	+
灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+
家麻雀(新疆亚种)	<i>Passer domesticus bactrianus</i>	—	++
树麻雀	<i>Passer montanus</i>	+	+
戴胜(普通亚种)	<i>Upupa epops saturala</i>		+
家燕(指名亚种)	<i>Hirunda rustica rustica</i>	—	+
毛腿沙鸡	<i>Syrhaptes paradoxus</i>	+	+
巨嘴沙雀	<i>Rhodopechys obsoleta</i>	+	—

重点保护野生动物——塔里木兔

据统计,该区域有国家二级重点保护动物 1 种,即塔里木兔,为我国特有种,分布在新疆南部塔里木盆地。塔里木兔的耳朵特别大,体形较小,体长 35~43 厘米,尾长 5~10 厘米,体重不到 2 千克。由于长期适应干旱自然环境,其形态高度特化;毛色浅淡,背部沙黄褐色,尾部无黑毛,整体毛色与栖息环境非常接近;听觉器官非常发达,耳长达 10 厘米,超过其他兔类。利用长耳壳可接收到较远距离的微弱音响,及时发现并逃脱天敌。栖息于盆地中各种不同的荒漠环境和绿洲,白天活动,晚间常在灌木丛下挖浅窟藏身。以灌木的树皮和细枝为食,也取食芦苇嫩茎。每年于 5 月和 8 月份繁殖两次,每窝产仔 2~5 只。塔里木兔对农作物有一定危害,近几年数量明显减少。

5.2.6.5 水土流失现状

根据新水水保[2019]4 号,新疆共划分了 2 个自治区级重点预防区,4 个自治区级重点治理区。其中,重点预防区面积 19615.9km²;重点治理区面积 283963km²,包括额尔齐斯河流域重点治理区、天山北坡诸小河流域重点治理区、塔里木河流域重点治理区、伊犁河流域重点治理区。本工程地跨新和县、库车市,其中新和县和库车市均属于塔里木河流域重点治理区。

新和县工程区域地形平缓,根据区域气候、地貌、土壤、水文地质、土地资源、生物资源等自然条件及人为因素的影响及工程区的实际情况,按照主要的地形地貌和土地利用方式分为轻度风蚀区和轻度水蚀区。同时,根据现场实地调查,地表水蚀现象及风蚀现象不显著,原生地貌土壤侵蚀模数为 1800~2200t/km²·a。

库车市工程区域水土流失类型为风力和水力交替侵蚀型,其侵蚀外营力为大风和暴雨及暴雨洪流,土壤侵蚀强度为轻度风力-微度水力侵蚀,这部分区域主要位于塔里木河以北的洪冲击平原,原生地貌土壤侵蚀模数为 2000t/km²·a。

5.2.6.6 土地沙化现状

根据《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(新环环评发〔2020〕138号)文件,在沙化土地范围内从事开发建设活动的,必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价,依法提交环境影响报告;环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》(2015年3月),本项目克英线属于非沙化区,见图 4.6-1 本项目在塔克拉玛干沙漠的土地沙化现状图中的位置。

项目实施对周边沙化土地的影响和防沙治沙措施见章节 6.7.7 和 7.7.2.1。建设单位在采取了本次环评提出的各项防沙治沙措施后,拟建项目的建设,符合(新环环评发〔2020〕138号)文件的要求。

5.2.6.6 生态系统类型及功能调查

5.2.6.6.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》(2005版),工程区属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区(IV),塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区(IV₁),渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区(55),克英线在生态功能区划中的位置见图 5.2-5 及表 5.2-20。

表 5.2-20 工程沿线生态功能区划表

生态功能分区单元	生态区	IV 塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区
	生态亚区	IV ₁ 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区
	生态功能区	55. 渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区
主要生态服务功能		农产品生产、荒漠化控制、油气资源
主要生态环境问题		土壤盐渍化、洪水灾害、油气开发造成环境污染
敏感因子敏感程度		生物多样性及其生境中度敏感,土地沙漠化中度敏感、土壤盐渍化高度敏感
保护目标		保护农田、保护荒漠植被、保护水质、防止洪水危害
保护措施		节水灌溉、开发地下水、完善水利设施、发展竖井排灌、防治油气污染、减少向塔河注入农田排水
发展方向		发展棉花产业、特色林果业和农区畜牧业,建设石油和天然气基地

5.2.6.6.2 生态系统类型调查

根据实地调查和遥感影像判读解译,工程沿线评价范围生态系统类型为典型的灌丛生态系统和农田生态系统,部分区域还分布有荒漠生态系统、森林生态

系统及湿地生态系统等。其中灌丛生态系统占评价区面积的 20.94%，农业生态系统占评价范围的 24.78%。各类生态系统统计见表 5.2-21。评价区生态系统分布见图 2.5-2。

表 5.2-21 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	二级分类	面积 (hm ²)	比例
1	丘陵生态系统	沙地、裸土地等	97.18	54
2	农田生态系统	水浇地、园地等	44.35	25
3	荒漠生态系统	灌木林地、牧草地等	37.49	21
合计			179.02	100

根据生态系统的特征，本项目划分生态单元如下表 5.2-22。

表 5.2-22 本项目不同生态单元划分情况

生态系统	克英线分区	植被分布情况
丘陵	K0-K33 段	合头草、猪毛菜，植被覆盖度小于 5%
农田	K33-K79 段	棉花、玉米等
荒漠	K79-K105 段	柽柳、合头草、梭梭、沙拐枣、琵琶柴、盐生木和骆驼刺，植被覆盖率 5-15%

5.2.6.7 区域环境敏感目标调查及评价

管道沿线内没有法定保护的风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园和地质公园分布。在部分项目沿线分布有重点公益林和基本农田，重点公益林主要为地方公益林。

5.2.6.7.1 重点公益林

重点公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。重点公益林划分为水源涵养林、水土保持林、防风固沙林、护岸林、自然保护区林、国防林等。重点公益林分为国家级重点公益林和地方重点公益林，国家级公益林的区划范围包括：

- (1) 重要江河源头。
- (2) 重要江河干流两岸。
- (3) 森林和陆生野生动物类型的国家级自然保护区以及列入世界自然遗产名录的林地。
- (4) 重要湿地和水库周围。
- (5) 边境地区陆路、水路接壤的国境线以内 10 公里的林地。
- (6) 荒漠化和水土流失严重地区。
- (7) 沿海防护林基干林带、红树林、台湾海峡西岸第一重山脊临海山体的林地。
- (8) 除前款区划范围外，东北、内蒙古重点国有林区以禁伐区为主体，符合下列条件之一的。

①未开发利用的原始林。②森林和陆生野生动物类型自然保护区。

③以列入国家重点保护野生植物名录树种为优势树种，以小班为单元，集中分布、连片面积 30 公顷以上的天然林。由于本区域分布有农田，同时荒漠化、沙化严重，因此评价区内穿越的重点公益林中防风固沙林、水土保持林以及农田防护林所占比重较大。

从区域而言，防风固沙林分布在塔克拉玛干沙漠周边荒漠化严重区，是绿洲的天然屏障，阻挡了沙漠的北移，同时也保护着塔河流域的稳定。新和县共区划公益林面积 24715.26hm²，其中国家重点公益林 21545.42hm²，地方重点公益林 3169.84hm²；商品林面积 17126.89hm²，其中果树林 16934.64hm²，其它经济林

为 138.39hm²，药用林为 53.86hm²。人工林总蓄积量为 498965m³，生长量 41257m³，消耗量 5908m³。重点公益林中，水土保持林 18098hm²，占重点公益林的 84%，防风固沙林 3447.3hm²，占重点公益林的 16%。经初步核算，本工程管线临时占用地方公益林 2.95km（天然林），全部位于新和县，管线穿越 21.05km 为人工林，具体以林草部门的核算为准。本工程与重点公益林的位置关系见图 2.5-4。

5.2.6.7.2 基本农田

基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。

经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。经初步核算，本工程克英线穿越基本农田 17.15km，穿越一般耕地 13.83km，均在新和县，具体以自然资源部门的核算为准。本次评价建议工程在设计选址、管线路由设计时应尽可能避开区域内基本农田，确需占用基本农田必须经国务院批准，同时按照占多少、垦多少的原则开垦耕地，不具备开垦条件的区域应按要求缴纳开垦费。因此，本项目的实施不会对区域基本农田产生明显影响。

5.2.6.8 生态环境现状小结

根据《新疆生态功能区划》，工程区为渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区，主要生态问题是土壤盐渍化、洪水灾害、建设项目开发引起的水流失和荒漠化。本项目管线延国道 314 敷设，线路位于塔里木盆地与天山山脉的天山南麓山前冲积、洪积平原，呈东西走向。根据现场调查及资料收集，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区域。拟建管线约 31%位于低山戈壁丘陵，44%位于绿洲区农田，25%位于荒漠区。总体来看评价区域景观单一，属于塔里木盆地北缘低山戈壁丘陵生态系统、绿洲农业生态系统和荒漠生态系统，生态环境及其脆弱，路线经过的戈壁荒漠土壤贫瘠而干燥，植被盖度约 5-15%，有部分野生动物活动。

6.环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 施工期环境空气影响分析

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、施工机械(柴油机)排放的烟气和管道焊接工序产生的焊接烟尘。

本工程克英线管线两侧 200m 范围内分布 3 处环境空气敏感点(伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村), 其余站场 500m 范围内、管道和道路沿线 200m 范围内均无任何居民。

(1) 施工扬尘

施工期环境空气影响因素主要为施工扬尘, 来源于多项粉尘无组织源: 建筑场地的平整清理, 土石方的开挖、回填、堆放及运输, 物料堆存, 建筑材料的装卸、搬运、使用, 以及运料车辆的出入等, 都易产生扬尘。根据多个建筑施工工地的扬尘情况监测调查, 当风速为 2.4m/s 时, 工地内 TSP 浓度为上风对照点的 1.5~2.3 倍; 影响范围多在下风向 150m 之内, 被影响的地区 TSP 浓度平均值约 0.491mg/m³。施工扬尘主要影响下风向的下风区域, 所以施工期间的扬尘污染源要严格管理, 遇四级以上大风天气禁止土方施工, 露天堆放的物料要苫盖, 施工场地和车辆过往的道路要经常洒水, 进出车辆的车轮要经常冲洗, 这样可以使施工扬尘控制在最低水平。类比数据参见表 6.1-1。

表 6.1-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值(mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离(m)						工地上风向(对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
围金属板	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

根据类比, 施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。

本工程克英线管线两侧 200m 范围内分布 3 处环境空气敏感点, 管道敷设为局部施工作业, 持续时间较短, 只要在施工时加强管理, 采取必要的防治措施, 如避免在大风天气条件下施工、对容易起尘的施工地面喷洒适量的水等, 可以大大减少施工扬尘对周围环境空气的影响, 对分布在居民区的管线施工, 应进行围挡作业, 定期洒水, 降低对周围居民的影响。

(2) 施工废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备排放的废气、焊接工序产生的焊接烟尘和运输车辆尾气。

施工期机械废气主要机械设备所产生的尾气，如钻机和顶管设备等。尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。施工废气会对克英线管线两侧 200m 范围内分布 3 处环境空气敏感点周围居民产生较小的环境影响。

管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO₂、Fe₂O₃、SiO₂ 和 HF 等污染因子。焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

6.1.2 运营期环境空气影响分析

本工程输气管道埋地敷设，采用密闭不加热输送工艺，不设置加热炉，不新增废气排放。拟建站场为高压输气管道和设备，采用密闭集输流程，选用优质机泵、阀门，基本杜绝了天然气输送过程中泄露，产生的无组织废气产生量极小，对周边环境影响很小。

站场各设置 1 座排污罐（10m³），按照每年 1 次清管作业，清管收球作业油污罐渣约 0.25t/a，排污系数取 0.4‰，计算烃类无组织挥发，烃类挥发量约为 0.001t/a，对周边环境影响很小。

运行期，在维护检修情况下，清管作业和分离器检修可产生少量天然气，通过站场外设置的放空系统点火排放或直接排放，对周边大气环境影响很小。

6.1.3 环境空气影响预测评价小结

站场、管道、道路施工期主要污染物是施工扬尘和施工机械、车辆排放的废气，会对空气质量产生短期、轻微的影响。

运行期，在克英线站场维护检修情况下，清管作业和分离器检修可产生少量天然气，通过站场外设置的放空系统点火排放或直接排放。本工程输送的天然气不含硫化氢，点燃后主要污染物为氮氧化物，对站场周围环境空气影响很小。

6.1.4 大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表见 6.1-2。

表 6.1-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5})			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
		其他污染物 (非甲烷总烃)			不包括二次 PM _{2.5}			
评价标准	评价标准	国家标准		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区	
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据			主管部门发布的数据		现状补充检测	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源						
		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响预测与评价 (不适用)	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (非甲烷总烃、SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
						不包括二次 PM _{2.5}		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常 占标率≤100%			C 非正常 占标率>100% <input type="checkbox"/>	
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测	
					无组织废气监测 <input type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子: (非甲烷总烃)			监测点位数 (0)		无监测	
评价结论	环境影响	可以接受			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距 (-) 厂界最远 (-) m						
	污染源年排放量	SO ₂ :(0)t/a		NO _x :(0)t/a		颗粒物:(0)t/a		VOCs:(0.001)t/a

注：“”，填“√”；“()”为内容填写项

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 施工期水环境影响分析

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。

(1) 站场施工生产废水

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

(2) 管线的试压废水

本项目管道工程最长段(27.19km)清管试压最大用水量为 10790m³，清管废水的循环利用率按照 90%考虑，清管试压废水最大排放量为 1079m³，主要污染物为悬浮物(≤70mg/L)。试压废水应尽可能重复利用，试压结束后，试压废水可用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，禁止排入有饮用水功能的水体。

(3) 生活污水

生活污水含有 BOD₅、COD 和悬浮物。本工程施工管线长 103.13km，施工期生活污水总量约为 2681m³，COD_{Cr} 排放总量约为 0.8t。施工期生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N 等，浓度分别为 300mg/L、50mg/L。根据以往施工经验，施工队伍吃住一般依托当地的村庄，生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

6.2.2 运行期废水环境影响分析

本项目站场废水主要为场站设备、地面清洗水，排放量约为 3m³/次·周，属于间断源，废水的主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等，不做有组织收集，自然蒸发沉降，不外排，对地表水体无环境影响。

6.2.3 小结

施工期水环境的影响为：施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。站场施工生产废水通过沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运；管线试压废水用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，禁止排入有饮用水功能的水体；

运营期水环境的影响为：本项目各站场检修废水产生量很小，水质清洁，间歇排放，不收集自然蒸发沉降。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 施工期地下水环境影响分析

本项目克英线管道部分管段附近有地下水二级保护区分布，施工方式、施工

期生产生活污水及生活垃圾对地下水二级保护区有一定的影响外。因此本次环评主要分析施工期管沟开挖对近距离集中式地下水水源保护区对地下水的影响分析。

6.3.1 施工期克英线管沟开挖对近距离集中式地下水水源保护区的影响

克英线管道沿线有2个近距离集中式地下水水源保护区，管道沿线近距离集中式地下水水源保护区所在区域在地下水水位埋深较浅，由东向西地下水水位埋深逐渐变深，地下水水位埋深在2m~5m之间。本工程管沟（地表河流段除外）最大开挖深度一般为1.5m，在管道施工区域的潜水面之上，施工期管沟底部一般不会接触到潜水面，管沟与地下水之间不存在水力联系，因此管沟开挖不会对近距离地下水水源保护区所在区域地下水流场产生影响。由于本工程管道位于部分集中式地下水水源保护区的补给径流途径上游，施工过程中产生的废水可能会经包气带渗入含水层，但由于包气带具有一定的自然净化能力，且管道距离水源保护区取水井距离较远，因此，管道施工对近距离集中式地下水水源保护区的水源井水质影响较小。

6.3.2 运营期地下水环境影响分析

本项目天然气管道及站场输送的天然气不会与地下水发生联系，即使管道破裂，泄漏的天然气扩散到大气中，对地下水无影响；天然气管道运输及站场废水主要为场站设备和地面清洗水量很小，水质清洁，不做收集处理。

综上所述，运营期本项目对地下水的环境影响很小。

6.4 声环境影响评价

6.4.1 施工期噪声影响分析

6.4.1.1 施工期噪声源

本工程施工期站场土建施工、管沟开挖、道路过程中，主要施工机械以流动声源为主，如挖掘机、载重汽车等。结构施工阶段的主要施工机械为混凝土搅拌机、振捣棒和吊装机械等。施工期主要施工机械噪声级见表6.4-1。

表 6.4-1 主要施工机械噪声声级一览表

序号	机械、车辆类型	测点位置(m)	噪声值(dB(A))
1	挖掘机	5	84
2	推土机	5	86
3	电焊机	1	87

4	轮式装载机	5	90
5	吊管机	5	81
6	冲击式钻机	1	87
7	柴油发电机组	1	98
8	平地机	5	90
9	振动式压路机	5	86

6.4.1.2 噪声预测模式

当声源的大小与预测距离相比小的多时,可以将此声源看作点源。声源噪声值随距离衰减的计算公式如下:

$$L_2=L_1-20lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中: r_1 、 r_2 为距声源的距离(m);

L_1 、 L_2 为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级dB(A)。

6.4.1.3 噪声预测结果

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业,它们的辐射声级将叠加,其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表6.4-2。

表 6.4-2 不同主要施工机械在不同距离等效声级一览表

序号	主要噪声源	距离(m)	声级(dB(A))	等效声压级【dB(A)】			
				25m	70m	100m	250m
1	挖掘机	5	84	70	61	58	50
2	推土机	5	86	72	63	60	52
3	电焊机	1	87	59	50	47	39
4	轮式装载机	5	90	76	67	64	56
5	吊管机	5	81	60	58	55	47
6	冲击式钻机	1	87	59	50	47	39
7	柴油发电机组	1	98	70	61	58	50
8	平地机	5	90	76	67	64	56
9	振动式压路机	5	86	72	63	60	52

评价范围内克英线有3处声环境敏感点等,主要是新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村,管线与沿线敏感目标位置关系见表6.4-3。

表 6.4-3 管道沿线环境保护目标

序号	保护对象	坐标	管线两侧距离	敏感点特征
1	伯克勒克艾日克村		130-200m	5户、20人

2	阿克吾斯塘村	36-200m	20户、80人
3	先拜巴扎村	15-200m	35户、140人

6.4.1.4 施工期噪声影响小结

由表6.4-2可知，施工场地周边70m处昼间能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间250m处能满足（GB12523-2011）要求。施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，施工期的这些噪声源均是暂时的，只在短时期对局部环境造成影响，待施工结束后这种影响也随之消失，项目克英线涉及的3处敏感点（新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村），距离管线最近范围15m内，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，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。

6.4.2 运营期噪声环境影响分析

根据工程分析，本工程站场的机械噪声对周边环境影响较小，且周边200m范围内无居民区分布。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 施工期固体废弃物环境影响

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

（1）建筑垃圾

站场的建筑垃圾依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋。

（2）工程弃土、弃渣

本项目的各类工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡，无弃土和弃渣产生。

（3）生活垃圾

施工队伍吃住一般依托当地的村庄，生活垃圾依托当地生活垃圾处理系统中处理。

本项目施工期的各项固体废物都得到了妥善处置，对周围的环境影响很小。

6.5.2 运营期固体废弃物环境影响

运营期主要的固废来自于清管收球作业时会有一定量废渣产生、分离器检修(除尘)、分离器废滤芯。

清管废渣为每次清管作业时产生，产生量为10kg~20kg，要成份为石油烃、氧化铁粉末和粉尘，属于危险固废（HW08（071-001-08）），该部分废物存于排污罐中，定期由有危废处置资质的单位无害化处理。

分离器检修(除尘)和废滤芯产生量很小，合计产生量为0.11t/a，属于一般工业固废，定期清理，运往当地油田一般工业固废填埋场处置。

运营期本项目站场的一般工业固废和危险废物，按规定合理处置，对周边环境影响很小。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 施工期对土壤环境的影响

施工期土壤环境影响主要来自于站场和阀室建设、管线敷设等施工作业范围内的人为扰动、车辆行驶和机械施工、各种废弃物污染影响。

6.6.1.1 土壤结构影响分析

本项目站场和管线施工作业范围内的土壤结构均会受到严重扰动和破坏。在施工作业带以外的直接影响区域表现为施工活动中施工机械、车辆碾压、施工人员践踏等对土壤的扰动，改变土壤的紧密度和坚实度，可能造成土壤板结。由于植被被毁，土壤表面压实，土壤板结，通透性差，使土壤水量降低，同时加剧了土壤的蒸发作用，导致盐碱化加重。

①破坏土壤原有结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响，事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

④影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

6.6.1.2 水土流失影响分析

本项目站场和管线施工对当地水土流失影响的方式包括扰动、损坏、破坏原地貌、地表土壤结构及植被。工程施工及占地呈点线状分布，所造成的水土流失因管线所经过的区域不同而不同。建设期间，施工车辆对地表的大面积碾压，使所经过地段的植被和地表结构遭到不同程度的破坏，使风蚀荒漠化的过程加剧；地表保护层变得松散，增加风蚀量，下层的粉细物质暴露在地层表面，在风力的作用下，风蚀量会明显加大，这种影响在短时间内不会完全恢复。但随着时间的推移，风蚀量会随着地表新保护层的逐渐形成而减弱。

6.6.1.3 土壤污染影响分析

施工期从土壤污染影响环境的途径来看,项目施工生活污水、施工生产废水、施工垃圾及生活垃圾,污废水处理不当或不处理而随意漫流,废水中的污染物,如动植物油、石油类等污染物进入土壤中污染土壤环境。

(1) 管沟开挖对克英线近距离集中式地下水水源保护区土壤的污染影响

克英线部分管段沿线 200m 范围内有 2 个近距离集中式地下水水源保护区,管道沿线近距离集中式地下水水源保护区的地下水水位埋深为 2m~5m,因此管道施工对近距离 200m 范围内集中式地下水水源保护区的土壤影响较大,对管道施工 200m 范围外的集中式地下水水源保护区的土壤影响很小。因此在地下水水源保护区施工过程中,禁止排放污废水和生活垃圾等污染物,及时收集辅料、废料,避免污染物的长期滞留在地表,随雨水进入土壤污染土壤环境,从而影响地下水水源安全。

(2) 施工期其他站场及管线对土壤环境的污染影响

施工人员的生活污水产生量较少,依托当地的生活污水处理系统处理,生活垃圾依托当地生活垃圾处理系统集中处理、建筑垃圾依托当地油田的建筑垃圾填埋场处理,对管道沿线和站场周边的土壤影响很小。

6.7 生态环境影响评价

本工程对生态环境的影响主要在施工期。施工期生态环境影响主要为本工程线路工程、工艺站场、施工作业带、施工便道等的建设带来的生态环境影响,包括对沿线土地利用的影响、对土壤的影响、对植被环境的影响、对沿线动物的影响、对景观生态环境的影响、生态敏感区影响分析、对生态完整性影响预测等,同时估算工程所造成的各种生物损失量。

6.7.1 对土地利用格局的影响分析

本项目拟建外输管线 103.13km,起点为克轮复线 2#阀室,终点为英买力输气站。根据估算,管线工程占地统计表见 6.7-1 和表 6.7-2。

表 6.7-1 管线工程临时占地面积表

项目	临时占地 (hm ²)	占地类型 (hm ²)						备注
		耕地	果园	灌木 林地	其他草 地	其他 林地、 乔木 林地	戈壁	
线路	149.61	/	/	/	/	/	/	长度 103.13km
临时便道	10.665	/		/	/	/	/	新建施工便道长度 18.1km, 宽 4.5m; 拓宽道路 12.6km, 宽 2m;
材料/机械场 地	18.1	/	/	/	/	/	16	堆管场 2.1hm ² 、弃渣场 16hm ²
小计	178.37	30.98	13.37	16.14	21.35	34.13	115.97	

表 6.7-2 管线工程永久占地面积表

序号	项目	面积 (hm ²)	占地类型	备注
1	站场	0.425	戈壁、农田	新和末站占用耕地 0.3 hm ² , 其他站场占地为未利用地
2	阀室	0.098	戈壁	
3	三桩	0.127		里程桩、转角桩、穿跨越桩、交叉桩、结构桩、设施桩
合计		0.65		

项目管线永久占地面积 0.65hm², 临时占地面积 178.37hm²。永久占地是克轮复线 2 号阀室、英买力输气站、新和末站和阀室占地, 临时占地以管沟开挖为主。临时占地以农田、灌木林地和荒漠草地、丘陵未利用地为主, 管道沿线土壤以盐土为主, 植被类型主要是荒漠灌木植被, 覆盖度较低, 管道沿线无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区, 无环境限制性因素, 选线合理。

(1) 永久占地影响分析

本工程永久占地主要为场、阀室等, 占地面积为 0.65hm²。本工程永久占地类型以耕地为主。永久占用的土地自施工期就开始, 并在整个运行期间一直持续, 对土地利用的影响是永久性的。工程永久占地建设使土地利用功能发生显著变化, 使土地使用功能由裸土地功能永久地转变为建设用地, 改变了其自然结构与功能特点。

站场、阀室等设施永久性占地是分散的, 就沿线区域而言, 每一工程单元占地面积较小, 且在沿线呈分散性布建, 因此工程永久占地对沿线地区的现有土地利用状况影响很小。

建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调,在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用,配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题;同时在施工和运营期间要落实本报告书中的有关环境保护措施,将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

(2) 临时性工程占地影响分析

本工程敷设管道临时占地以管沟开挖为主。临时占地约 178.37hm²。从管线工程占用土地情况看,以农田、灌木林地和荒漠草地、丘陵未利用地为主。在管线施工过程中,施工便道、堆料场等均为临时性占地,一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变,大部分用地在施工结束后短期内(1~2年内)能恢复原有利用功能。

①管道施工占地、穿跨越工程施工作业占地

管道工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中,由于管道施工分段进行,施工时间较短,每段管线从施工到回填土约三个月左右,施工完毕后,在敷设完成后该地段土地大部分可恢复为原利用状态。

管道中心线两侧各 5m 范围内不能再种植深根植物,一般情况下,该地段可以种植根系不发达的草本植物。管线临时性占地主要为耕地,只占管线经过区域土地面积的很少部分,因此从宏观整体区域看,不会影响到该区域的土地利用结构。

施工作业带在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质,不会对区域土地利用产生较大影响。

施工作业带属于临时性工程占地,施工结束后可恢复原有用地使用性质,施工作业带多按具体的施工工段设置,各工段占地一般为 30~45 天,施工作业带以依托现有县、乡道路和机耕道路为主。

施工期施工作业带对沿线生态环境的影响主要有:

- a.临时占地将破坏地表原有植被作物,其中对农作物而言将减少一季收成;
- b.施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加,对土地复耕后作物根系发育和生长不利;
- c.在干燥天气下,车辆行驶扬尘,使便道两侧作物叶面覆盖降尘,光和作用减弱,影响作物生长;降雨天气,施工车辆进出施工场地,施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁,干燥后会产生扬尘污染;

综上所述,临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况,施工结束后,随着生态补偿或生态恢复措施的实施,这一影响将逐渐减小直至消失。

6.7.2 工程对植被环境影响

6.7.2.1 工程占地对植被影响

根据管道建设的特点,对植被环境影响最大的是管道施工对地表植被的扰动和破坏。在管线施工过程中,开挖管沟区将底土翻出,使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏,其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

本工程新建管线长度103.13km,施工作业带宽度14-16m。为保证管道的安全运行,原则上在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物,但在管沟回填后,上面仍可以种植农作物。随着时间的推移,经过不断地耕作培肥,管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

(1) 施工作业期污染物对植被的影响

根据工程分析资料,施工作业期间的污染主要来自于扬尘及施工期废弃物。虽然在整个作业期间都有生活废水的产生,但因其量较少,作业期短,因而基本没有不良影响;从另一个角度分析,生活废水的排放对于荒漠植被的生长不但没有破坏性影响,反而有促进其生长发育的作用。因而在此只从扬尘、施工废弃物对植被的影响进行分析。

1) 扬尘对植被的影响

工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一,扬尘产生的颗粒物在植物地上器官(叶、茎、花和果实)沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积,植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔,导致气体交换减少,叶片温度升高,光合作用下降,叶片黄化干缩,植物的干物质生产受到影响。一般情况下,大范围内很低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响,只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。但对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

结合工程区域具体情况分析:该区域多风、少雨、干旱、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散,加之工程施工阶段污染源分散,因此在正常情况下扬尘浓度低,工期短,对植被影响不大。

2) 施工废弃物对植被的影响

在管道工程中，管道防腐是不可缺少的一个重要工序，是防止事故发生的主要保护措施；在施工现场对管线进行防腐处理，不可避免地要有一些防腐材料散落在环境中，对土壤和植被产生一定的影响。其附着在植物体上会阻碍植物叶片呼吸及光合作用；施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，这样不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是有可能杜绝的，在施工中加强环保措施及环保宣传，就会使这种影响降到最小程度甚至没有。

(2) 施工期人为活动对植被的影响

人为活动对植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对草本植物的践踏、碾压和对乔、灌木植物的砍伐等。从干旱荒漠生态系统的脆弱性角度考虑，原始环境中人类活动的介入，荒漠区单位面积上人口活动密度的增大，将导致荒漠区施工范围内及边缘区域地表土壤被践踏和自然植被覆盖度减少，初级生产力水平下降，使该区域的局部地带荒漠化的可能性增大，形成次生性沙漠化土地。其造成荒漠化的可能有以下几种途径。

1) 由于施工过程中人类践踏形成的小面积局部地段的次生裸地，在春季积雪融化时形成小范围水土流失及水源涵养作用失调现象，从而增加产生沙化的可能性；其多集中在临时性占地外围50m范围内，这种影响一般为短期性影响，且强度不大，施工结束，这一影响也逐渐消除。

2) 施工作业中大型机械大面积碾压和翻动地表土壤，造成地表原有结构的破坏，改变了十分脆弱的原有自然生态型，造成施工区外缘区域荒漠化。其影响范围同工程临时占地面积相同，这一破坏需经较长时段才能完全恢复。

6.7.2.2 植物的生物量损失

根据提供的线路走向及所经区域生态大致情况对工程实施后所造成的生态损失做一粗略分析计算。

(1) 对农业的影响

本工程属埋地式密闭输送系统，对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农业损失。

管线穿越农田时，管线施工的整个作业带（含管沟区）的当季农作物都将颗粒无收，此为一次性损失或单季损失，其值采用如下公式计算：

$$Y_1 = A_1 W_1$$

式中： Y_1 -某一农作物损失量（kg）；

A_1 -某一农作物农田施工带占地面积（ hm^2 ）；

W_1 -某一农作物单位面积（ kg/hm^2 ）。

为保证输气管道的安全运行，原则上在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。由于施工扰动会使土壤的结构、组成及理化性质等发生较大变化，土壤肥力会有所下降，因此管沟上方覆土层的农业生产力将随之降低，由此造成的损失称为暂时性损失。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。

管线施工所造成的暂时性损失按下式计算：

$$Y_2 = \frac{n+1}{2} A_2 (W_1 - W_2)$$

式中： Y_2 -某一农作物的暂时损失量（kg）；

n -管沟区土地产量恢复到施工前状态所需的时间（年），通过类比调查，选择按照3年计算；

A_2 -某一农作物农田区管沟占地面积（ hm^2 ）；

W_2 -农田区施工后某一农作物的产量（ kg/hm^2 ），按照施工前单产的70%计算。

管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为1~3个月，因而只会耽误一季农作物收成，施工结束后，第二年可恢复种植。按有关研究表明上述农田在管道施工后需2年~3年恢复，因此，公式中取 $n=3$ 。

根据现场调查和资料分析，本工程临时占用耕地约 $44.05hm^2$ ，主要种植经济作物和林果类作物，平均 $5.25t/hm^2$ ，计算工程实施总计将可能造成一次性损失 $231.26t$ 。从以上数据可以看出，管道施工对农作物的产量会有一定的影响。但农作物的损失以一次性损失为主。由此可见，由于管沟填埋后，上方可以复耕，因此对农业生产的影响主要是暂时的和一次性的。

（2）对牧业的影响

工程区占用草地主要是柽柳灌丛，盖度约为5%~15%，为四等七级草场，占用草地面积 $21.35hm^2$ ，平均鲜草量 $1200kg/hm^2$ ，牧业损失生物量约为 $25.622t$ 。管道穿越对牧业产生一定的影响。工程只要加强施工管理，认真做好施工结束后的

迹地恢复工作，工程建设对草场生态系统的环境影响是可以接受的。

(3) 对林业的影响

工程占用乔木林地33.61hm²，占用灌木林地16.14hm²，占用其他林地1.04hm²，生物量损失分别为201.66t、24.21t、1.04t。

管线在选线设计、施工作业时完全避开天然林，在条件允许时，减少砍伐林木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态。严格控制施工占地，减少对天然林及其生境的扰动，减小对胡杨根系产生的影响。管道沿线两侧范围内的林地征用应按照地方有关工程征地补偿标准进行。

6.7.2.3 运营期对植被的影响

(1) 正常运行状况下对植被的影响

管道输送影响范围最小，是一种清洁的运输方式。正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。

(2) 非正常（事故）状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾等。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。

由于天然气的主要成分是甲烷，其含量可达97%以上，甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气，如果发生泄漏，绝大部分很快会扩散掉，在没明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发火灾，导致植被大面积的破坏，对生态环境产生重大影响。

6.7.3 工程对野生动物的影响

(1) 施工期对野生动物的影响

项目建设对野生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地，使野生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起野生动物食物来源减少。一些伴人型鸟类如麻雀、乌鸦、喜鹊等，一般在离项目区50m以远处活动，待无噪声干扰时较常见于人类生活区附近。因此，随着建设过程中，野生动物的种类和数量发生一定的变化，原有的荒漠型鸟类将逐渐避开人类活动的干扰迁至其它区域，而常见的伴人型野生动物种类有所增加。

(2) 运营期对野生动物的影响

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响消失。

6.7.4 对景观生态结构的影响

管线穿越最多的是绿洲农业景观和山前冲洪积扇荒漠景观，从景观生态现状调查评价得出，沿线区域荒漠景观主导性比较明显，管道沿线受到人类活动干扰和控制的程度较小，全线呈现出以自然生态系统为主，人工农业生态系统为辅的生态格局。

项目管线经过的大部分地区，几乎没有人类长期生产活动干扰过的痕迹，对于管线经过的戈壁荒漠而言，在建设期施工带内的地表植被将被破坏殆尽，形成显著的植被破口，由于该区域水土流失较严重将很容易造成荒漠化趋势，同时对管道两侧未受干扰的植被来说也会产生一定的威胁。从景观尺度来看，该区域景观类型数保持不变，但景观内部格局发生了变化，从而影响景观的优势度及均匀度，最终可能影响到原有系统的稳定性。而管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观。

6.7.5 对重点公益林的影响

克英线 K90~K105 段分布有地方公益林，主要植被为柽柳，生态作用为荒漠地区防风固沙，临时占用长度为 2.95km。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令，2015.3.31）管理规定，各类建设项目不得使用 I 级保护林地。

由于项目终点英买力集气站位于公益林区，所以管线不可避免的将占用部分公益林，另外公益林主要分布在老国道 314 沿线，而本项目为依托老国道 314 进行巡检，避免新建巡检道路对生态环境的破坏，因此不可避免的将占用部分公益林。

管线穿越新和县重点公益林长度 2.95km，临时占地宽度 14m，主要是以灌木林地为主。管线占用新和县重点公益林林地面积 4.13hm²，临时占地造成的公益林损失约 6.2t，占新和县公益林总面积 24715.26hm² 的 1.67%，对森林资源产生一定的影响，但由于占用的公益林均为灌木林，且为地区广布种，如加强异地的封育管理及人工恢复，在短期内有望恢复。

项目区占用林地均为灌木林地，林种为防风固沙林，项目区周边均为荒漠林地，

对项目区可起到较好的防护作用,因此项目的实施对区域林地生态效能所产生的影响也很小。

工程建设占用一定面积的灌木林地,部分施工地段的植被收到破坏,但由于本项目临时占用林地,建设期较短,因此影响是短暂的,工程建成后,通过异地植被恢复措施,这些影响将消除。本管道占用主要为荒漠植被,对于项目区广袤的荒漠,只要人为的减少破坏,完全可以靠大自然的力量自我修复,因此项目建设对周边的影响极小。另外为将占地影响降到最低。项目管线在设计时已将施工宽度缩为14m。

6.7.6 土地沙化的环境影响分析

(1) 本工程占地范围内无沙地分布。工程开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等,即打破了地表的原有平衡状态,降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力,容易造成土地沙化;

(2) 各种车辆(尤其是重型卡车)在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实,严重的经过多次碾压后植物很难再生长,土地沙化趋势加剧。

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

上述施工作业过程中,对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力,若未采取相应的防护措施,遇大风天气,极易加重区域沙尘天气,加剧工程区周边的土地沙化趋势。

6.7.7 水土流失环境影响分析

工程区管线和站场建设工程实施中,会使施工带范围内的土体结构遭到破坏,其范围内的植被也会受到严重破坏甚至被彻底清除,导致风沙作用加剧,可能促使生态环境进一步恶化。其影响主要表现在以下施工期。

(1) 土壤粗粒化

在土壤沙化过程中,当风力作用地表产生风蚀时,便产生风选作用,细粒物质被带走,粗粒物质大部分原地保留下来,从而使土壤颗粒变粗,将未沙化的原始土壤和“就地起沙”形成的风沙土颗粒粒级加以比较,沙化后的风沙土较之原始土壤粗砂和细砂粒显著增加,而粉砂和粘粒粒级减少。

(2) 土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而在地表聚积。由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量，据邻近油田的调查结果表明，随沙化增强，盐分含量降低。

(3) 对项目区管线、站场的危害

评价区内春夏两季为多风季节，尤其是春季大风频繁，沙尘暴天气较多，而此时降水稀少，因而干旱沙质地表的沙层易被风力吹扬，风沙活动可以风蚀公路。

在敷设管线下管回填时，回填土高于原地表，由于土质疏松，易被春秋季节的大风扬起的沙尘，从而造成水土流失。

6.7.7 临时工程弃渣场生态环境影响分析

(1) 占地、破坏植被及水土流失影响

根据本项目的土石方平衡数据，本项目管线 K1~K15 段位于丘陵，天然气管道管径较大，无法沿残丘山脊敷设，施工对残丘对采用削方降坡平整作业带，会产生削方劈方量，弃渣量为 16 万 m³，设置 2 座弃渣场，占地类型均为未利用地，每座弃渣 8 万 m³。

本项目 1#弃渣场选址于管线 K3 左侧 100m 处，地形地貌为山前冲积扇及剥蚀残丘地带的冲沟，占地主要为未利用地，基本无植被分布。选址位于东西向冲沟内，洪水流向为南北向，不影响泄洪。

本项目 2#弃渣场选址于管线 K10+200 右侧 480m 处，不涉及泄洪通道，弃渣全部填埋于地势低洼处（地形高差为 1~2m），平整压实。

弃渣场需要占用大量土地，破坏原生地表植被，同时弃渣堆将改变原有地形地貌，裸露的渣体也易产生水土流失。渣场占用耕地和经济林地将在一定程度上引起当地农作物及经济作物产量减少。弃渣体在防护之前，由于结构疏松，

孔隙大，地表无植被防护，遇暴雨后受到雨水冲刷而易形成水土流失；随意堆放的弃渣体坡面也容易失稳，加上不停扰动，遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的溜坡和坍塌；不仅是弃渣体易产生水土流失，运输弃渣的施工便道在没有防护情况下也易形成水土流失，给当地的生态环境造成影响。

(2) 影响行洪

渣体若下泻进入河流将淤塞河道，影响行洪；进入农田将淹没农田，影响农作物产量；若防护不当，容易造成滑坡、坍塌、泥石流等地质灾害，影响下游居民的生产、生活安全，造成区域的生态环境恶化。本工程弃渣场设置均考虑了沿线沟道行洪要求，弃渣场两侧设置截排水沟，渣场底部设置盲沟或盲管，根据渣场级别确定行洪标准，设计相应截排水沟可满足行洪要求。同时，考虑该区域降雨量大，沟道及坡面洪水冲刷严重，为防止冲刷均设置混凝土截排水沟，可有效防治洪水冲刷。

6.7.8 生态影响小结

本工程对生态环境的影响主要在施工期。主要为线路工程、阀室等的建设带来的生态环境影响。本工程永久占地约0.65hm²，永久性工程占地对沿线地区的土地利用影响较小。临时占地178.37hm²，本工程临时性工程占地仅在施工阶段对沿线土地利用产生短期影响，且大部分用地在施工结束后能恢复原有的利用功能。总体而言，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，临时性工程用地扰动区内的原有植被可逐渐恢复，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。此外拟建工程对区域重点公益林及基本农田有一定影响，在采取严格的环境保护措施后，生态环境影响可接受。生态影响评价自查表见表6.7-1。

表 6.7-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （荒漠生态系统、农田生态系统、灌丛生态系统、森林生态系统、湿地生态系统） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （动物、植物） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （荒漠景观、农业景观） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input checked="" type="checkbox"/> （重点公益林、基本农田等）
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：(61.07) km ² ；水域面积：() km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input checked="" type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注 “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

7 风险环境影响分析

7.1 风险评价等级及范围

本项目涉及的主要危险物质为天然气，克英线位于库车-新和县。环境风险类型主要为，环境风险评价等级为三级。

本项目风险等级及评价范围一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目风险等级及评价范围一览表

项目内容	敏感目标	行政区划	评价等级	大气评价范围	地下水评价范围
克英线及站场	伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村	库车市	三级	管线两侧 200m 范围	管道中心线两侧 200m

7.2 风险识别

7.2.1 物质危险性识别

根据风险源调查结果，项目生产过程中所涉及的危险物质有天然气。危险物质性质调查结果如下：

(1) 天然气

根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 B 类，危险性较高。根据项目可研资料，本项目加工的天然气原料主要成分为 C₁，含有少量 C₂~C₇ 组分，同时含有少量的 N₂、CO₂ 气体。

(1) 易燃、易爆特性

天然气中除含有大量的低分子烷烃混合物，属甲类易燃易爆气体，其与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧爆炸。其密度比空气小，如果出现泄漏则能无限制地扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺风飘动，形成着火爆炸和蔓延扩散的重要条件，遇明火回燃。同时，由于天然气是在压力下输送的，增加了泄漏扩散危险，遇外部火源可能引起火灾和爆炸事故。

同时天然气中含有一定量的易液化组分，相对密度 0.9211~1.0664(空气=1)，当天然气泄漏时，一些较重的组分将沉积在低洼的地方，形成爆炸性混合气体，并延地面扩散，遇到点火源发生火灾爆炸事故。天然气作为燃料气使用时，因含有一定量的 C₅、C₆ 组分，会有凝液产生，当加热炉以油田天然气为燃料时，使加热炉带液，而发生加热炉火灾事故。

(2) 毒性

天然气中甲烷、乙烷属单纯窒息性气体，对人体基本无毒。其它组分如丙烷、异丁烷、正丁烷、异戊烷、正戊烷等都为微毒或低毒物质。天然气除气态烃外，还有少量二氧化碳、氮气等非烃气体。

本工程输送物质为商品净化天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表 7.1-2，天然气的危险特性见表 7.1-3，主要组份甲烷的物质特性见表 7.1-4。

表 7.1-2 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度(kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限%(v)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限%(v)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点(°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度(°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1 m ³ 气体所需空气量(m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度(m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 7.1-3 天然气的危险特性

临界温度°C	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点°C	-162.81	UFL(%V/V)	19.13
熔点°C	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m ²	200.28	最大燃烧率 kg/m ³ .s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度
	下限	5	危险性类别
密度 kg/m ³	0.73(压力 1atm, 温度 20°C状态下)		
			第 2.1 类 易燃气体

表 7.1-4 甲烷物质特性

类别	项目	甲烷(methane CAS No.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点(°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定

	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、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂分开存放。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。
毒理性质	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。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	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。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏处置		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。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
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，佩带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
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

7.2.2 生产系统危险性识别

本次生产设施风险识别主要涉及站场和输气管道。根据本项目天然气管线站场阀室的设置及物质危险性识别，本项目危险单元划分见表 7.1-5。

表 7.1-5 本工程长输管线危险单元划分

起点-终点	管道长度 km	管径 mm	危险物 质	最大存在量 t	临界量 t
首站-1#阀室	22.02	559	天然气	19.55	10
1#阀室-2#阀室	24.08	559		22.06	10
2#阀室-3#阀室	23.71	559		22.44	10
3#阀室-末站	26.19	559		19.06	10

合计			83.11	
----	--	--	-------	--

输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。本项目各危险单元危险性分析如下：

a) 天然气管道危险性

本工程管线属于天然气长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在施工质量及材料问题、自然灾害、腐蚀等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏，甚至管道破裂而引起火灾、爆炸事故。

1) 腐蚀

一般说来，管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体（如 CO_2 、 H_2S 等）等造成的。天然气中含有的水分冷却后能在管壁中形成一层水膜，遇酸性气体能形成酸性水溶液，对管内壁严重腐蚀，造成管道破坏。在碱性介质中， CO_2 及碳酸盐可造成碳钢的应力腐蚀破裂。氧的存在会加剧破裂发生的可能。管道外壁腐蚀与所处环境（土壤性质）有关。此外，地面上的强电线路（高压输电线路、电气化铁路、变电站等）容易形成杂散电流，对输气管道产生电腐蚀。

2) 施工质量及材料缺陷

① 施工质量

输气管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输气管道带来安全隐患。尤其是管道对接焊缝质量。我国管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60 年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道

埋地同时进行；还有管子搬运时大手大脚，不仔细，管子产生疲劳裂纹。

建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO90001 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径。

② 材料缺陷

材料缺陷最主要的就是管材，管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极，在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，输气运行中，在较低的压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

③ 管线埋深

若管线埋深不够，在雨季覆土可能会被雨水冲走导致管线外露，会对管线的安全运行带来一定的危害。本项目管线顶部埋深约为 1.2m,能够有效防止雨水冲刷的影响。

b) 站场危险性分析

在天然气站场最常见漏气的位置就是静密封点处，如法兰、螺纹接口处，但管线穿孔泄漏也时有发生，主要是管线弯头处，特别是排污管线和放空管线的弯头处。在线路上最常见的泄漏是由第三方破坏和管道穿孔引起的。导致泄漏的主要原因：

1) 法兰间的泄漏

① 密封垫片压紧力不足，法兰结合面粗糙，安装密封垫出现偏装，螺栓松紧不一，两法兰中心线偏移。这种泄漏主要由于施工、安装质量引起的，主要发生在投产试压阶段；

② 由于脉冲流、工艺设计不合理，减振措施不到位或外界因素造成管道振动，致使螺栓松动，造成泄漏；

③ 管道变形或沉降造成泄漏；

④ 螺栓由于热胀冷缩等原因造成的伸长及变形，在季节交替时的泄漏主要是由这种故障引起的；

⑤ 密封垫片长期使用，产生塑性变形、回弹力下降以及垫片材料老化等造成泄漏，这种泄漏在老管线上比较常见；

⑥ 天然气腐蚀，造成泄漏，这种情况比较少见，但由于垫片和法兰质量问题可能产生此种泄漏。

2) 管道泄漏

管道泄漏包括夹渣、气孔、未焊透、裂纹等焊接缺陷引起的泄漏，但随着焊接技术的发展和施工质量以及检测手段的提高，这种焊接缺陷逐渐减少。此外还有腐蚀引起的泄漏，天然气站场管道引起腐蚀的原因很多，常见的有：①周围介质引起的均匀腐蚀；②应力引起的腐蚀；③氧和水引起的腐蚀；④硫和细菌引起的腐蚀；⑤氢引起的腐蚀。

3) 螺纹泄漏

管螺纹密封的泄漏跟使用的密封材料有直接关系。我国普遍使用铅油麻丝、聚四氟乙烯胶带密封。铅油麻丝等溶剂型填料在液态时能填满间隙，固化后溶剂挥发，导致收缩龟裂，而且耐化学性能差，很容易渗漏。聚四氟乙烯胶带不可能完全紧密填充，调整时容易断丝，易堵塞管路阀门，而且聚四氟乙烯和金属磨擦系数低，管螺纹很容易松动，密封效果也不是很好。

4) 阀门泄漏

① 连接法兰及压盖法兰泄漏：这种泄漏一般可在降压的情况下，通过拧紧螺栓得以解决；

② 焊缝泄漏：对于焊接体球阀，有可能因焊接缺陷出现泄漏，但这种泄漏很少见。

③ 阀体泄漏：阀体的泄漏主要是由于阀门生产过程中的铸造缺陷所引起的。天然气的腐蚀和冲刷也可能造成阀体泄漏，这种泄漏常出现在调压阀上。

④ 填料泄漏：阀门阀杆采用填料密封结构处所发生的泄漏，长时间使用填料老化、磨损、腐蚀等使其失效，通过更换填料或拧紧能够得以解决。

(2) 长输管线事故风险识别

管道发生事故主要是由于管道存在设计缺陷、材料缺陷、施工质量缺陷、长期使用磨损、人员误操作、第三方破坏等原因等原因造成易燃易爆介质泄漏，泄漏的易燃易爆介质遇火源(明火、静电火花、机械火花、电气火花、高温物体或雷电)，有可能引

发火灾事故；泄漏的易燃易爆气体或蒸气浓度达到爆炸浓度极限，遇火源，则可能发生爆炸、火灾事故。造成管线泄漏的主要原因如下：

- (1) 机械失效(因材质失效和施工缺陷)导致管道破裂。
- (2) 外来力作用(地震、其他施工误断、人为破坏等)导致管道破裂。
- (3) 腐蚀穿孔导致管道泄漏。

7.2.3 环境风险类型及危害分析

根据项目所涉及危险物质和生产系统的危险性识别情况，项目生产过程中发生天然气泄漏、火灾和爆炸。

7.3 风险事故情形分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征(如水体、大气环境特征或生物种群特征)和影响物特征(数量、持续时间、转归途径及形式等)视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事态统计及其概率是预测其影响程度的重要依据。本评价根据国内外同类项目有关的事态资料归纳统计结果作为预测的依据。

7.3.1 国内外同类项目事故统计与分析

(1) 国外输气管道事故统计与分析

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强，已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。大规模的输气管道建设已成为各国经济发展必不可少的重要因素之一，目前世界上已建成的输气管道有 $140 \times 10^4 \text{km}$ ，美国和前苏联的管道建设一直处在领先地位，美国已建成输气管道 $42 \times 10^4 \text{km}$ ，前苏联有 $13 \times 10^4 \text{km}$ 。在美国、前苏联、加拿大和欧洲，天然气管道已连接成国际性、全国性或地区性管网，形成了庞大的供气系统，不仅保障了本地区、本国的天然气供应，而且解决了国际间的天然气贸易，提高了整个管道系统的效率。

2007 年，EGIG 对其管辖维护的 1970—2007 年运行的输气管道进行事故调查，该次调查管线总暴露为 $3.15 \times 10^6 \text{km.a}$ ，共发生事故 1172 次。平均事故发生率为 0.37 次/(103km.a)。EGIG 管道系统长度虽逐年增加，但事故次数在减少，其中最近 5 年的事故发生率为 0.14 次/(103km.a)，约是第一个 5 年(1970—1974 年)管道事故数据的 1/6。EGIG 对不同典型时间段发生事故的频率进行了对比，如表 7.3-1 所示。

表 7.3-1 1970 年~2007 年间的管道主要事故率

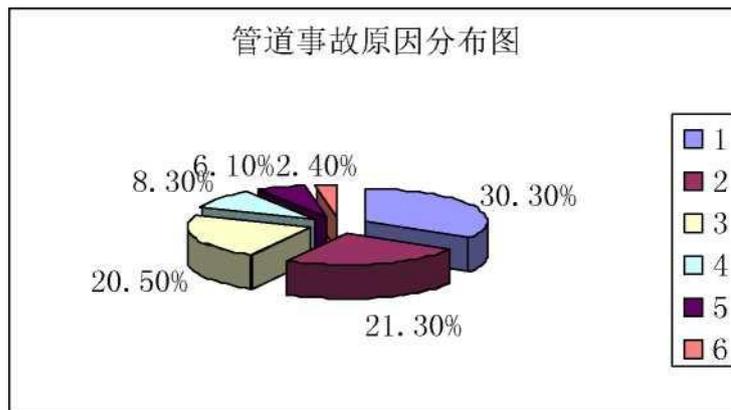
时间	事故发生次数	管道系统总暴露 /($\times 10^6$)	主要事故频率 /($10^3\text{km}\cdot\text{a}$)
1970-2007	1172	3.15	0.37
1970-2004	1123	2.77	0.40
2003-2007	88	0.62	0.14
2007	14	0.13	0.11

该调查显示，管道失效率在逐年减少，但减少的速度逐年放缓，管道事故的主要因素是第三方破坏（占总事故率的 50%）、施工缺陷或材料缺陷（占总事故率的 16%）、腐蚀（占事故率的 15%），地基移动、误操作和其它原因分居第 4~6 位，所占比例约在 5%左右。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（85%以上），而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

（2）国内输气管道事故统计和分析

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，都善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 2009 年，我国已建成了近 5 万 km 的油气管道，其中天然气管道约 3 万 km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，近 30 年来的欧洲、前苏联、美国等输气管道事故率分别为 0.42、0.46、0.60 次/（ $10^3\text{km}/\text{a}$ ），总平均值大致为 0.50 次/（ $10^3\text{km}/\text{a}$ ）。我国四川地区 12 条输气管每 10^3km 的年事故率平均为 4.3 次。我国东北和华北地区输油管道每 10^3km 的年事故率超过 2.0 次。管道事故原因分布图见图 7.3-1。



1、设备故障；2、腐蚀；3、违章操作；4、第三方破坏；5、施工质量；6、管材质量

图 7.3-1 管道事故原因分布图

管道的安全性是一个非常重要的问题，日益受到人们的重视。随着我国管道的大量敷设和运行时间延长，管道事故时有发生。国内有关机构对国内管道运行 20 年的事故数据，按事故原因进行分类统计与分析管道，发现在引起管道事故的各类因素中，设备故障占第一位，占总事故次数的 30.3%；其次是腐蚀原因，占 21.3%；占第三位的是违反操作规程，占 20.5%；其他依次是第三方破坏（8.3%）、施工质量差（6.1%）、管材质量（2.4%）等，见图 7.3-1。

引起天然气管道失效的基本事件一共有 60 个，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 天然气管道故障事件分析

事故代号	事故名称	事故代号	事故名称
X1	露点过高	X31	管壁机械伤痕
X2	天然气含有硫化氢	X32	强度设计不合理
X3	内涂层变薄	X33	管沟深度不够
X4	管道衬里脱落	X34	边坡稳定性差
X5	管道清管效果差	X35	回填土粒径粗大
X6	植物根茎穿透	X36	焊接材料不合格
X7	土壤含硫化物	X37	表面预处理质量差
X8	土壤含盐量高	X38	焊接表面有气孔
X9	土壤 pH 值低	X39	未焊透部分过大
X10	土壤氧化还原电位高	X40	渗碳现象严重
X11	土壤含水率高	X41	存在过热组织
X12	土壤含有 SRB	X42	存在显微裂纹
X13	阴极保护距离小	X43	焊缝表面有夹渣
X14	保护电位小	X44	焊后未清渣

X15	地床存在杂散电流	X45	管道焊接方法不当
X16	保护方式不当	X46	弯头内外表面有裂纹
X17	保护材料失效	X47	管段间错口大
X18	防腐绝缘涂层下部积水	X48	法兰存在裂纹
X19	防腐绝缘涂层变薄	X49	螺栓材料与管材不一致
X20	防腐绝缘涂层粘接力降低	X50	弯头内外表面不光滑
X21	防腐绝缘涂层脆性增加	X51	管道上方违章构筑物
X22	防腐绝缘涂层发生破损	X52	管道附近土层运移
X23	防腐绝缘涂层老化剥离	X53	地面标志不明
X24	管材含有杂质	X54	水流冲刷
X25	金相组织不匀	X55	管道上方违章施工
X26	管材晶粒粗大	X56	残余应力
X27	热处理措施不当	X57	应力集中
X28	管材椭圆度	X58	外作用力
X29	冷加工不当	X59	内应力
X30	管材壁厚不均匀	X60	管道严重憋压

在输配气过程中，各类潜在事故因素可能引发的最大事故危害是输气管线和高压容器（场站内过滤器、清管装置等）破裂，从而造成大量天然气气体的泄漏、燃烧或爆炸，产生燃烧热辐射和爆炸冲击波两种危害因子。输气管线或高压容器意外破裂后，若天然气被直接点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致一度或二度烧伤甚至死亡；若天然气没有立即点燃，高压下释放出的天然气湍流喷射扩散，形成可爆炸云团，当这种云团点燃或爆炸时，会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云或形成闪烁火焰。在闪烁火焰范围内的人群会受到伤害，甚至死亡；当产生敞口爆炸蒸汽烟云时，其压力波可使烟云以外的人受到伤害。

7.3.2 最大可信事故筛选及情景设定

天然气管道事故危害后果分析见图 7.3-2。

当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

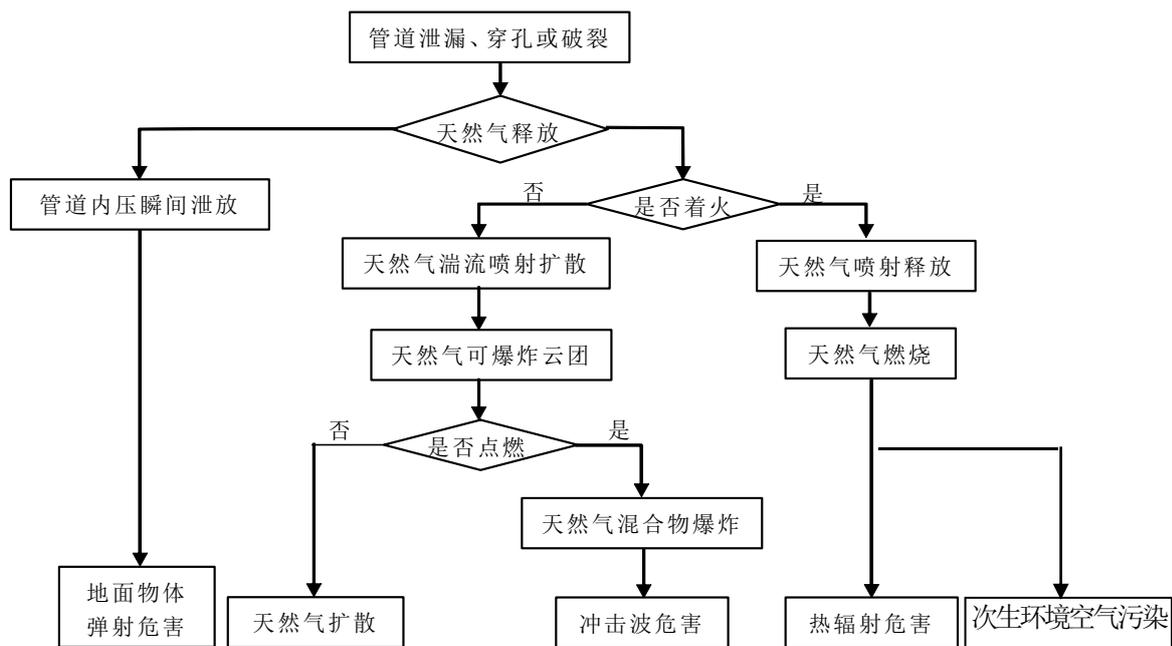


图 7.3-2 天然气管道事故危害后果分析示意图

7.3.3 最大可信事故概率

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件，当出现事故时，天然气输气管道及其站场所属高压容器释放的天然气可能带来一下危害：天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

通过对事故原因的统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。外部干扰对管道的破坏多表现为孔洞型泄漏，其次为针孔泄漏，另外管道管径越大发生 100%完全断裂的几率越低。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油气长输管线泄漏事故，按管道截面 100%断裂估算泄漏量。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附表 E.1 泄漏频率表，取全管径泄漏 $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$ ，本项目管道长 105.56km（包含穿河工程 2.43km，穿河工程的两段的截断阀在本项目现有管线中），则拟建工程管道事故率为 0.01 次/a。泄漏事故发生后天然气被点燃的概率为 $35.3 \times 10^{-2} / (\text{m} \cdot \text{a})$ （管径）0.4m）、本项目管径为 610~711mm（0.61m~0.711m），因此，管道断裂引起火灾爆炸的概率为 0.0009 次/a~0.001 次/a。

根据不同类型破裂事故发生概率，以及破裂事故对应的天然气被点燃事故的概率，计算假定最大可信事故概率，结果详见表 7.3-3。

表 7.3-3 最大可信事故概率

序号	名称	长度 (km)	管径 (mm)	穿孔破裂事故概率 (次/年)	天然气点燃概率 (%)	穿孔破裂引起火灾爆炸概率 (次/年)
1	克轮复线 2 号阀室-K1 号阀室	26.57	711	0.002657	35.3×10^{-2}	0.0009
2	K1 号阀室-新和末站	27.19	711	0.002719	35.3×10^{-2}	0.0010
3	新和末站-K2 阀室	26.74	610	0.002674	35.3×10^{-2}	0.0009
4	K2 阀室-英买力集气站	25.06	610	0.002506	35.3×10^{-2}	0.0009

7.4 风险预测与评价

7.4.1 大气环境风险事故评价

7.4.1.1 管道天然气泄漏事故影响分析

天然气中主要成分为甲烷，属于窒息性气体。当空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，由于窒息作用人体可出现头晕，呼吸加速、运动失调等症状。由于本工程干线压力较大，一旦发生断裂事故，两端阀室迅速关闭，在断裂口泄漏天然气将喷射而出形成烟团。由于甲烷气体质量比空气轻，烟团可迅速上升扩散，在断裂口周围形成的地面窒息浓度区域仅限于管道附近。根据储气规模的预测分析结果，输气管道及站场发生全管径破裂，造成天然气泄漏情景下，在最不利气象条件下，CH₄ 未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，对管线两侧 200m 范围内的居民区影响很小。

7.4.1.2 管道天然气泄露发生火灾伴生 CO 的影响预测结果

当管道发生 20%D 大口径破裂事故或完全断裂的极端事故，高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。天然气的爆炸危险性很大，其爆炸极限范围为 5~15(%V/V)。当泄漏天然气与空气组成混合气体，其浓度处于该范围内时，遇火即发生爆炸，此次管线储气量较小，所以泄露后与空气混合量较小，达到爆炸极限可能性极小，且即使发生爆炸，根据同等储气规模的管线预测分析结果，输气管道及站场发生全管径破裂，造成天然气泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CO 未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，对管线两侧 200m 范围内的居民区影响很小。

7.4.2 生态林的环境影响分析

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于天然气属于易燃易爆危险物品，管线泄漏环境主要为植被覆盖度较高地区，易形成爆炸性蒸气云，多数会形成火灾，会对区域的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现

在：

- a) 直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- b) 改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- c) 改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- d) 对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，在管道经过林区段，应根据《中华人民共和国森林法》、《森林防火条例》等要求，采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

7.4.3 环境敏感目标风险分析

本项目环境敏感目标主要为管道两侧的居民集中区，影响如下：

a) 非正常工况

管线工程非正常工况的放空包含线路计划（检修）放空、站内 ESD 放空、站内检维修放空。

① 线路计划（检修）放空计算

站场、阀室按上下游最远距离考虑最大放空量。放空立管流速 0.5mach，放空时间不超过 10~12 小时。

② 站内 ESD 事故放空计算

输气管道站场 ESD 系统在出现火灾、自然灾害等意外情况时，通过触发 ESD 开关启动紧急停站逻辑程序，切断所有进、出站紧急截断阀和站内其他 ESD 截断阀，同时开站内 ESD 放空系统对站内天然气进行紧急放空。

根据 GB50251-2015《输气管道工程设计规范》3.4.7 规定：当输气站设置紧急放空系统时，设计应满足在 15min 内将站内设备及管道内压力从最初的压力降到设计压力的 50%（15min 以后继续放空）。ESD 紧急放空由 ESD 放空阀+限流孔板组成，通过限流元件有控制地对气体进行放空，保证下游管道的安全。

③ 站内检维修放空

站内检维修放空量很小。当站内设施需检维修（如过滤分离器更换滤芯、排污、流量计标定等）时，可关闭该设施上下游截断阀门，放空该段管道天然气，进行检维

修操作。

本工程位于平原区，放空后的天然气会从立管出口喷射到周围的大气中，气体云团会在风速和初始动量的共同作用下载水平和垂直方向上进行扩散，而且由于天然气密度小于空气，不会在地面附近形成高浓度区域；有计划的放空量短时间内的泄漏量远小于事故状态下，类比事故状态下的预测结果，泄漏的甲烷不会达到窒息浓度，因此，管线放空对居民区处近地面的环境空气质量影响较小。

放空前需要预计出可燃区域，并且需要考虑气体着火及安全距离等问题。可以通过调节放空阀的开度来控制放空时间与放空量，以减小放空时的气体流速，保证安全。

b) 事故状态

根据类比分析，本项目最大管存量控制节点单元发生全管径断裂事故和站场发生泄漏事故及泄漏并燃烧伴生污染事故，在设定的预测条件下，均未出现甲烷和 CO 大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2,事故状态下对周边居民区的环境影响较小。

因此，在对环境敏感区和近距离居民点、人口稠密区的加强环境风险防范措施，强化穿越和邻近环境敏感目标段管线的环境风险防范措施的前提下，可进一步降低火灾爆炸事故发生的可能性并将事故对环境敏感目标可能产生的影响降至最低。

7.4.5 农业活动等人为因素等造成的环境风险分析

本项目管线经过农业活动较为密集的区域时，村民在劳作程中可能破坏管道，造成管道的腐蚀，进而加大发生事故的风险，因此，项目在设计充分考虑管道沿线地区自然环境及社会环境情况，提升管道本质安全，管道的选材、壁厚需提高安全系数；设计阶段考虑到易受到第三方破坏的地段，在这些地段应增设安全警示标牌标志等；施工阶段需严格按施工方案进行，加强检验检测工作，落实监理责任；项目建成后，建设单位需对三桩及警示牌做好日常维护工作。同时，加强管道安全巡检和防腐层检漏工作，定期对管道工程进行维护，以确保管道安全；加强应急预案的演练，特别是在人口密集区，要组织当地居民学习发生事故时的应急知识，有条件的可组织当地居民参加应急预案演练。

在落实以上措施的前提下，农业活动等人为因素等造成的环境风险在可控范围内。

7.4.6 风险防范措施

本项目发生风险事故的类型主要为输气管线破裂火灾爆炸等几种类型。在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受。工程发生风险事故的可能性很

小，建设单位也不能因此而忽视安全生产，而是要严格遵守有关安全规定和环境管理要求，防止发生风险事故。

7.4.7 环境风险评价自查

项目环境风险自查表见表 7.4-1。

表 7.4-1 克英线环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	天然气							
		存在总量/t	268.5							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数≤500 人				5km 范围内人口数≤1 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				140 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□		
地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3□				
	包气带防污性能	D1□		D2□		D3□				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10□		10≤Q<100☑		Q>100□			
	M 值	M1□	M2□		M3□		M4□			
	P 值	P1□	P2□		P3☑		P4□			
环境敏感程度	大气	E1□	E2□		E3□					
	地表水	E1□	E2□		E3□					
	地下水	E1□	E2□		E3□					
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□		II☑		I□			
评价等级	一级□		二级□		三级☑		简单分析□			
风险识别	物质危险性	有毒有害□				易燃易爆□				
	环境风险类型	泄漏□				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□				
	影响途径	大气□				地表水□		地下水□		
事故情形分析	源强设定方法	计算法□		经验估算法□		其他估算法□				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX□		其他☑			
		预测结果	/		/					
	地表水	最近环境敏感目标___/, 到达时间___/h								
	地下水	下游厂区边界到达时间/d 最近环境敏感目标/___, 到达时间/___d								
重点风险防范措施	制定企业突发环境事件应急预案并在环境保护管理部门备案。									
评价结论与建议	项目主要的事故类型为长输管线泄露、火灾、爆炸事故，在采取必要的环境风险防范措施后，项目环境风险水平是可以接受的。在日常生产过程中企业应强化安全管理，避免事故的发生。									
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。										

7.5 事故风险防范措施

7.5.1 设计拟采取的风险事故防范措施

(1) 管道路由优化

1)选择线路走向时, 尽量避免不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让, 也应尽量减少上述地段的通过长度, 确保管道长期安全运行。

2)尽量减少与河流等大型建构筑物的交叉。

(2) 总图布置安全防护措施

① 本工程各工艺站场建构筑物间距满足安全防火距离, 符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)及《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2011)等要求。

② 管道与地面建构筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2015)、《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)等规范要求。

③ 站场内利用道路和围墙进行功能分区, 将生产区和生产管理区分开, 以减少生产区和生产管理区的相互干扰, 降低危险隐患。

④ 输气管道在建造时, 应尽可能满足与城市、工厂、村庄、公路等的安全防火距离。

⑤ 输气管道至各建筑物的最小安全防火距离应满足《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)的要求。

⑥ 管道实际操作压力为 5.9-6.5Mpa, 操作压力较高, 而天然气的分子量较小, 渗透力强, 管道应尽可能减少开口, 以减少漏点。管道的流量计、压力表的导流管, 尽量不在主管道开口。

⑦ 管道的设计在符合规范、标准的情况下, 要尽可能方便生产和维修, 不能太教条。如管道、站场尽可能靠近公路, 既方便检、维修车辆的进入, 又可节省因征地、修路带来的投资。

⑧ 管道通过地震断裂带应遵循《输油(气)埋地钢制管道抗震设计规范》(SY/T0450-2004)的有关规范要求, 断裂带两侧要设置紧急切断阀, 同时管道要进行弹性敷设。

⑨ 在站场设置天然气探测报警器(设置固定式甲烷气体及 H₂S 气体检测器), 在

天然气事故泄漏时能及时报警并通知附近居民。

⑩ 站场应根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057）及《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）的相关规定进行防雷电与防静电设计，为保证设备安全和系统的可靠，在重要的一次仪表现场段、PLC 系统的所有 I/O 点、RTU 的所有 I/O 点、数据通信接口、供电接口等有可能将感应雷电所引起的高压引入系统的关键部位，应采取防护措施，以避免雷电感应的高压窜入，造成设备损坏。主要的现场检测仪表应具有防雷保护的功能。对于电源接口要求抗浪涌的主要技术指标：抗浪涌能力 $>6\text{KA}$ （ $8/20\mu\text{s}$ ），测试电压 10KV ，数据通信接口和其它的 I/O 点抗浪涌的主要技术指标：抗浪涌能力： 10KA （ $8/20\mu\text{s}$ ），测试电压 6KV 。

⑪ 应根据《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）的相关规定进行防静电设计，管线的始、末端，分支处以及直线段每隔 $100\sim 200\text{m}$ 处，设置防静电、防感应雷的接地装置。在爆炸危险场所中凡生产储存过程有可能产生静电的管道、设备、金属导体等均应做防静电接地。输气管线的法兰（绝缘法兰除外）、阀门连接处，当连接螺栓数量少于 5 时，应采用金属线跨接。

（3）工艺设计和设备选择

1)设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

2) 钢管制造

① 管材合金成分加严，保证焊接工艺的适应性。

② 限定钢管强度上限，有利于管材与焊接强度匹配。

3) 强度系数

强度系数的选取严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）和《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）的要求。

4)管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。

山前冲积扇及戈壁地段，雨季洪水突发性强、沟床下切严重，容易对管线造成冲刷破坏。为了防止水力下切，避免管线暴露为主，采用地下防冲墙、浆、干砌石结构的护坦治理切沟。另外，依据沟岸的稳定性，还考虑采用护岸措施。

管线沿途所经过盐渍土段，由于盐渍土地段具有遇水溶陷、盐胀和腐蚀等特性，对管底地基土结构的破坏力极大，严重时会造成管线的暗悬。因此，在盐渍土段，管沟回填应以非盐渍土类的粗颗粒土(如砂土)作为细土回填，以隔断有害毛细水的上升。另外，在管沟顶部应铺设一层厚度不小于 30cm 的夯实灰土层，以隔绝地表水的下渗。

(4) 防腐设计

1) 输气管道外防腐

为减轻输气管线腐蚀，输气管道全线采用三层 PE 外防腐层，在穿跨越段、人口密集区、与其它管线同沟敷设地段等部位，采用三层 PE 加强级防腐层。

热煨弯管外防腐采用加强级双层熔结环氧粉末防腐层。现场补口补伤采用无溶剂环氧底漆+辐射交联聚乙烯热收缩带。

2) 管道内涂层

本管线选用加内涂层的工艺方案，管线采用内涂层的目的是降低管道摩阻，提高流动效率，增加管输量，以减少管线投资和运行维护成本。内涂层采用双组分环氧涂料，管道内涂敷后钢管内表面当量粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$ ；内涂层干膜厚度 $\geq 65\mu\text{m}$ 。执行标准 SY/T65302002《非腐蚀性气体输送用管线管内涂层》。

3) 阴极保护

目前国内外对于管线的保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。

由于本工程输气管道途经地区土壤电阻率普遍较高，因此选用强制电流法作为本工程管道的阴极保护方式。

(5) 消防措施

在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等分别配置一定数量的灭火设备，以便及时扑灭初期零星火灾。

(6) 防雷、防暴、防静电措施

根据《工业与民用电力装置的接地设计规范》(GBJ65-83)中有关规定，设置防静电及接地保护措施。根据《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)，对站场划分防雷等级：除工艺装置区为第二类建(构)筑物，综合设备间和综合设备间等其它建筑物均按第三类建筑物考虑。按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求设计和使用防爆电器。

(7) 管道标志桩(测试桩)、警示牌及特殊安全保护设施

为了便于管线的安全运营，根据《管道干线标记设置技术规定》(SY/T6064-94)的规定，沿线应设置以下标志桩：

里程桩：管线每公里设置 1 个，每段从 0+000m 开始，一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩：在管线水平方向改变位置，应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程、转角角度等。

穿跨越桩：当管道穿(跨)越大中型河流、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

交叉桩：凡是与地下管道、电(光)缆交叉的位置，应设置交叉桩。交叉桩上应注明线路里程、交叉物名称、与交叉物的关系等。

结构桩：当管道外防腐层或管壁发生距离变化时，在变化位置处设置结构桩，桩上要标明线路里程及变化前后的结构属性等。

设施桩：当管道上有特殊设施时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

7.5.2 施工阶段的事故防范措施

由于本管道实际操作压力为 5.9-6.5Mpa，工艺流程相对复杂，因此施工中应加强安全管理，贯彻执行建设单位制定的相关企业标准，以及该公司 HSE 管理体系中的各项作业指导书要求。

(1) 管道建设单位应对管道安全负责。施工期间，各相关单位要全面落实《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号）各项规定，确保安全施工。

(2) 施工必须严格按国家有关规定，明确安全管理职责，加强对采购、施工、监理、验收等环节的管理。

(3) 工程施工过程中，材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。焊接管件的个数、长度、焊接人、产品厂家等都要有详细的记录，资料要保存详细、齐全并备案保存。

(4) 工程压力容器和管道等设备在制造和安装时，要严格按照规范要求试压。

(5) 要防止管道损伤，包括管道防腐层的损伤和管材的损伤等。一旦发现损伤要做好补口工作，补口质量要达到要求。建议监理单位制订一个判别管道损坏后可用或不用标准，严禁已损坏的不能再用的管道被使用。

(6) 管道施工过程中未焊接完工的管口一定要采取封口措施，将管道内部清理干净，

防止手套、焊条、焊接工具等杂物遗留在管道内，避免给管道清扫留下麻烦。

(7) 减压阀室内所安装的各种仪表必须是经过校验、持有出厂合格证的合格产品。无论是就地安装、室内墙壁安装或表板安装，必须保证仪表平整，工作时不得有振动现象。

(8) 施工完毕后应根据长输管道线路工程施工及验收规范和其他相关规定，由具备检验资格的单位按相关验收规范、规定，对工程质量进行监督检验。

(9) 施工管理人员应加强对施工人员的劳动安全卫生教育，遵守劳动纪律，避免发生事故，保障施工人员身心健康。

(10) 试运营前，天然气管道压力试验在天然气置换空气阶段是最危险的时间，天然气放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通。

7.5.3 运行阶段的事故防范措施

(1) 严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

(2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；

(3) 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等)，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

(4) 在河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清。

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

(6) 站场事故放空时，应注意防火。

(7) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5 米范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采

取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

(8) 管道的运营管理，应当严格执行国家、行业相关法律、法规、标准，遵守安全管理规章制度和技术操作规程，在生产指挥系统的统一调度下安全合理地组织生产。

(9) 管理操作规程中，必须明确提出组织管道安全操作的作业要求，其内容至少应包括：

(10) 工程的工艺流程图及最高工作压力，最高或最低工作温度等操作工艺指标；

(11) 岗位操作程序和注意事项；

① 管道运行中应重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防范措施，以及紧急情况的处理和报告程序；

② 防火、防爆、防泄漏、防堵、防凝安全要求；

③ 清管操作和防范措施。

(12) 管道投产方案中应包括对上岗人员进行安全教育培训，并对劳保用品的穿戴、安全设施的使用、事故预案演习、规章制度和操作规程等提出明确要求。

(13) 减压阀室内禁止堆放易燃物品，如油料、木材、干草、纸类等物品。禁止明火照明。管道进行切割或焊接动火时，应有切实可行的安全措施。

(14) 工程试运营前必须设置抢险中心，建立一支精干、高效的抢险救灾队伍，配备必要的先进设施，保证具有高度机动性。事故状态下必须能够及时到位，抢险器具必须配备完善。抢修队伍组织机构的设置应科学、合理。特别是工程开工初期，事故发生可能比较频繁，抢险救灾显得尤为重要。

(15) 做好突发事件下气量调节工作。在总控制中心，必须制定应付突发事件的方案，当管道爆管等突发时，利用管内余气给某些急需天然气的用户。突发事故时气量调节应遵循以下三条原则：

(16) 通讯联络突然中断时，参照一定压力参数，确定出输气站的上、下限压力，允许在规定范围内自行采取适当措施，以保证全线正常平稳供气。

(17) 输气管道内天然气放空或吹扫时，一般情况下要点火排放，特殊情况下不能点火燃烧时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区，区内禁止烟火，阻断交通；

(18) 管道施工必须按照设计要求进行压力试验，经压力试验合格后方可投入试运营。

(19) 管道天然气置换应注意以下问题：

① 用天然气置换空气阶段是最危险的时间，因此置换速度应严格按有关规范进行控制，空气置换要保证管道内天然气中氧含量小于规范要求；

② 防喷管道要固定牢靠，放空阀门要操作灵活；

③ 放空口应设置在开阔地区，严禁对准民房、工厂和公路要道，放喷口 200m 以内，左右侧 100m 以内，后侧 50m 内不得有建筑物和人、畜等，并严禁烟火和断绝交通。

(20) 输入的天然气气质必须符合《天然气》（GB17820-2012）的要求，否则不得进入管道输送。

(21) 管道积水时必须及时清理排放，清除清管积水。管道清管作业既是提高输送能力的措施，也是排除管内污物和积液、防止腐蚀的一项有效措施，在《长输天然气管道清管作业规程》（SY/T6383-1999）中有相关规定，应引起重视，特别是在投产的初期阶段。

(22) 项目运维单位应制定燃气泄漏检查计划，同时依据城市燃气管线的发展，以及在日常运行中发现的问题，及时调整泄漏检查计划以及人员和设备配路等。本项目高压管道每年泄漏检查不得少于 1 次。

(23) 管道阀门应定期检查，不得有燃气泄漏、损坏现象，阀门井室内不得积水、塌陷，不得有妨碍阀门操作的堆积物，阀门启闭应灵活，无关闭不严现象。

(24) 项目单位除采用常规无损的埋地管道检测方法外，建议推广应用如 X 射线实时成像检测、自动超声检测、管道机器人检测和超声导波检测等在线检测先进方法和技术。

7.5.4 天然气管道的安全间距防护

a) 管道与建构筑物的安全间距

对于独立的民房或建构筑物，安全间距不小于 5m，对于密集居民区或建构筑物群，按照间距不小于 30m 执行。

b) 管道与公路并行的安全间距

环评要求按照《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》规定，在本项目管道附近新（改）建公路时，油、气管道的中心线与公路用地范围、边线之间应保持 20m 安全间距。油、气管道防护带为管线中心算起，两侧各 5m 的范围。

c) 管道与铁路并行的安全间距

天然气管道与铁路安全间距应不小于 50m。

d) 管道与桥梁和电力线路的安全间距

环评要求本项目与桥梁的安全间距符合《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)中水域穿越管段与桥梁间的最小距离规定；本项目与电力线路并行敷设的间距符合《66kV 以下及架空电力线路设计规范》(GB50061-2010)、《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》(DL/T5092-1999)、和《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2008)中规定执行，但在条件允许的情况下，尽量保持最高杆(塔)高的间距要求。

天然气管道安全间距见表 7.5-1。

表 7.5-1 天然气管道安全间距

项目	要求	安全间距
管道与建构筑物的安全间距	独立的民房或建构筑物	5m
	密集居民区建构筑物群	30m
管道与公路并行的安全间距	与公路用地范围、边线	20m
	油、气管道防护带	管线中心两侧各 5m
放空区的安全间距		60m
管道与铁路并行的安全间距		50m
管道与桥梁和电力线路的安全间距		按相关规定执行

7.5.5 重点管段风险防范措施

本管道环境风险敏感性较高的重点管段主要为居民点及社会关注点，将采取针对性的风险防范措施如下：

(1) 全线铺设警示带。

(2) 管道焊接检验采用 100%射线和 100%超声波检测。

(3) 穿越塔河上游湿地自然保护区段适当加大管道埋深，覆土厚度不小于 1.2m，局部水域穿越段、建筑物密集段适当加大埋深。

(4) 沿线每隔一百米设置一个加密桩，并适当增加警示牌数量。

(5) 部分靠近村庄密集段，为防止第三方破坏，适当加盖板保护。

(6) 搞好与沿线群众关系，确保管道安全。本项目燃气穿越管道中心线两侧各 5m 范围内不得有取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资、

易燃易爆物品，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建（构）筑物或者种植深根植物等活动。在管道中心线两侧各 50m 范围内，不得有爆破、开山等有可能破坏管道的活动。

(7) 埋地燃气管道穿越河流处应有路面标志，路面标志的间隔不宜大于 200m，路面标志不得缺损，与实际管位应当相符，字迹应清晰可见。项目建设单位应全程不间断做好施工现场的监护工作，发现有危害管道的施工行为应及时制止。

(8) 输气管道的大量日常工作是管道和通讯线路的维护和保养。要管好该管道和线路必须实行专业化队伍与群众性管理相结合的办法。巡线人员一般是定期巡检，而沿线群众则是常年处于管道沿线，多数问题还要靠沿线群众。因此要搞好与管道沿线的群众及政府的关系，争取群众对管道维护工作的支持。同时，要加强宣传工作，明白该管道的重要性，高压的危险性。

(9) 向当地居民认真宣传天然气管道保护的必要性，以保护天然气管道的安全。

(10) 人为活动较多的管道段，应增设安全警示标牌标志等；项目建成后，建设单位。

(11) 需对三桩及警示牌做好日常维护工作。同时，加强管道安全巡检和防腐层检漏工作，定期对管道工程进行维护，以确保管道安全；加强应急预案的演练，特别是在人口密集区，要组织当地居民学习发生事故时的应急知识，有条件的可组织当地居民参加应急预案演练。

7.5.6 环境风险应急预案

按照《危险化学品安全管理条例》，涉及危险化学品的建设项目应制定事故应急救援预案，并按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环保部《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）的相关要求，编制环境风险事故应急预案，并报行政主管部门进行备案。环境风险事故应急预案应包括（但不限于）以下环境风险应急内容。

7.5.6.1 应急组织架构

本工程的应急预案组织结构的主要内容应包括：应急组织及职责、应急教育及演习、应急设备及器材、应急通讯联络、应急抢险、应急监测、应急安全与保卫、事故后果评价等内容。本评价报告中仅提出原则性及可操作性的应急预案供生产单位参考，保证出现紧急情况时能够按程序行动，以减少事故损失。

(1) 应急组织及职责

该组织必须能够识别下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。

(2) 应急教育与应急演练

① 应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高；

② 向职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料；

③ 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作；应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。

(3) 应急设施、设备与器材

配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备（隔离式面具、灭火器）、站场设置天然气探测报警器（设置固定式甲烷气体及 H₂S 气体检测器），特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

(4) 应急通讯联络

配备畅通的通讯设备和通讯网络，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。

(5) 应急抢险

应急抢险应分工明确，具体明确以下几点：

① 由谁来报警、如何报警，夜间报警器报警后通知附近村民；

② 谁来组织抢险、控制事故；

③ 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；

④ 除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；

⑤ 要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的

职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。

(6) 应急监测

发生天然气泄漏事故时，主要是对大气和人体健康产生影响，所以应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；

发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。

(7) 应急安全与保卫

应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。

(8) 事故后果评价及应急报告

对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。

(9) 应急状态终止与恢复措施

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) 公众教育和信息

对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

(11) 附件

与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

应急预案组织应急程序见图 7.5-1。

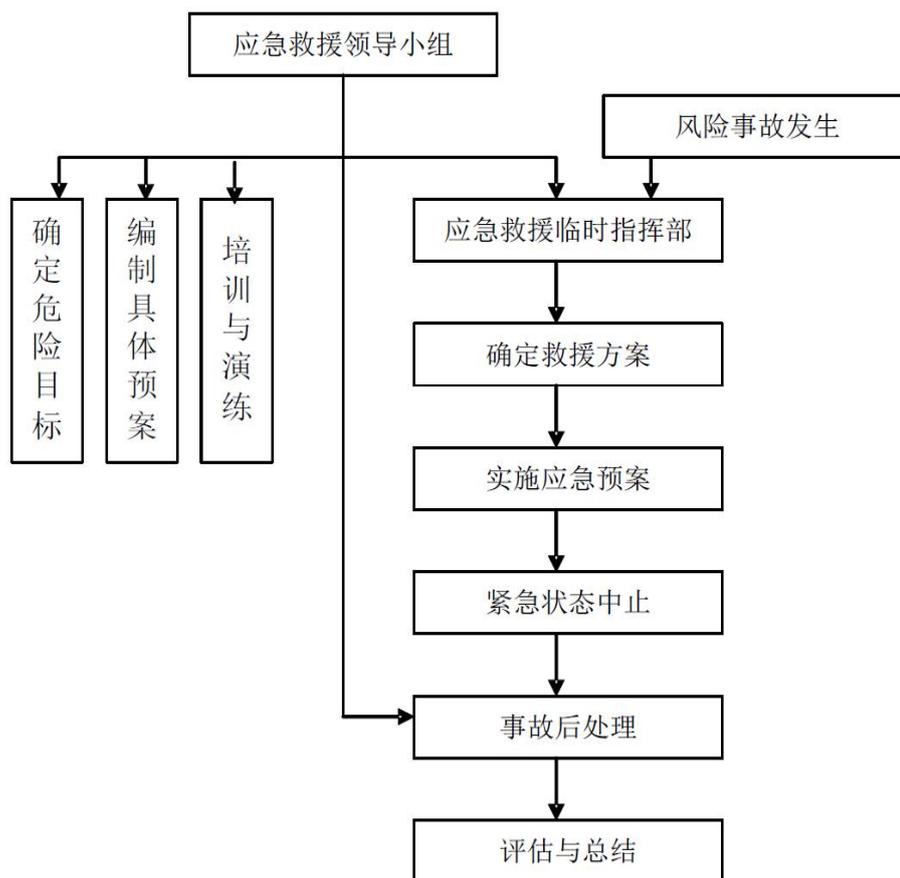


图 7.5-1 应急预案组织应急程序图

7.5.6.2 应急组织机构设置

应急组织机构设置情况见表 7.5-2。

表 7.5-2 应急组织机构设置情况表

应急机构名称	职责	组织构成
应急救援小组	制（修）定事故救援预案，并进行培训；	组长：总经理 副组长：副总经理 总工程师 组员：生产技术、设备、电仪、安全、环保、医务等部门负责人
	执行国家有关应急救援工作的法律法规和政策	
	组建应急救援队伍，并定期演习，督促检查各项救援准备工作；	
	发布和解除应急救援令；	
	向上级报告和相关单位通报情况；	
	负责对外界发布有关信息	
组织调查事故原因，总结救援工作的经验，完成善后工作		
紧急事故值班室	判别事故情况，对事故的影响和危害性进行判断	安全环保技术人员
应急救援临时指挥部	服从应急救援领导小组命令；	应急救援临时指挥部由应急救援领导小组授权成立，总指挥由安全环保部门负责人或更高层的企业负责人担任，副总指挥由高级管理人员担任，其他成员由相关部门负责人担任。
	组织应急队伍、指挥应急抢救与救援；	
	进行现场协调、包括人员、物资、设备的调用	

各部门分工如下：

组长：发布和解除应急救援令，授权应急临时指挥部开展救援工作，并在第一时间向上级主管部门、地方政府和环境保护部门报告，落实第一时间报告制度，报告内容包括事故发生的地点、时间、影响程度、范围等。

副组长：协助组长协调应急救援各项活动。

生产技术部负责人：负责事故报警、报告、情况及事故处理工作；

设备部负责人：协助总指挥处理事故，组织成立抢险抢修队，负责现场抢险抢修的指挥。

安全环保部负责人：处理事故及布置安全、环保防范措施。对口向政府主管部门报告事故情况。落实事故现场的环境监测工作。

保卫部负责人：负责治安、警戒、疏散人群和现场保卫工作。

消防救护队负责人：提出防范措施，实施（烃类）中毒人员救护；指导人员疏散、指挥灭火、洗消。

7.5.6.3 环境风险应急预案制定

本章根据项目特点和组织结构情况，结合以往编制应急预案框架的经验，对本工

程如何建立事故应急预案进行了概括性描述，从事故应急预案制定原则、应急预案主要内容等方面提出原则性的要求，供建设单位在编制事故应急预案时参考。

(1) 建立应急组织机构，明确其职责和权限，规定其组成，明确规定各部门、各岗位在应急行动中的职责，给出应急反应程序，同时规定事故信息上报的时限、上报部门、接收部门、事故信息对外发布的等内容。

(2) 根据工艺特点、危险源特性和管道沿线和站场存在的危险因素特点，制定各项事故应急处理措施。

(3) 明确给出本工程内部应急资源保障情况，主要包括内部应急机构各成员有效联络方式，应急设备及器材的种类、数量和存放地点，工程依托的应急抢险队伍地点、负责人、联系方式等内容。

(4) 应急预案中还应明确给出管道沿线地方应急资源保障情况，主要包括与管道经过的地方政府、安全生产监督管理部门、公安、消防、医疗、交通、环保等部门的应急通讯联络方式等。

(5) 应急预案还应规定应急监测和安全保卫、公众参与的内容。

(6) 明确应急预案管理、更新、培训及演练方面的要求。

(7) 事故应急处理措施是应急预案的核心内容，它具体而详细地列出了各类事故发生时的处理措施，供事故发生时使用。制定本工程事故应急处理措施时，应充分考虑天然气输送特点、危险源特点(危险品数量、特性、事故途径、性质、范围、危险等级和危害范围)以及管道所处的自然条件、社会环境等因素。

事故应急处理措施应包括两方面内容：一是指管道发生事故后，如何有效控制事故发展，防止二次灾害事故发生，减少事故产生损失的各种处理方案，它应该涵盖工艺过程的各个方面。二是指管道外界环境或外部条件发生事故(变化)时可能对工程造成危害的防范预案。

①事故处理预案

根据事故统计和职业危险有害因素分析结果，本工程存在着泄漏、火灾、人员中毒、触电等事故的可能，因此建议编制以下(不限于)事故处理预案：

- a. 管道发生天然气泄漏事故应急预案；
- b. 管道泄漏发生火灾事故应急预案；
- c. 管道爆管或管道断裂事故应急预案；
- d. 水击或其它因素造成管道超压应急预案；

- e. 触电事故应急预案；
- f. 油气中毒事故应急预案等。

②事故防范预案

本项目沿线穿越河流和公路。工程沿线还存在着地震、洪水等自然灾害影响。因此建议事故防范预案针对以下方面(不限于)进行编制。

- a. 站场失电事故预案；
- b. 穿越公路管段泄漏事故应急反应预案；
- c. 穿越河流管段泄漏事故应急反应预案；
- d. 恐怖破坏事故应急预案；
- e. 无意破坏事故应急预案；
- f. 地震应急预案；
- g. 防汛应急预案；

③应急监测和安全保卫

当本工程天然气发生泄漏或火灾等事故时，可能对环境、交通和人员健康产生影响，应进行环境应急监测。其主要内容是对事故点周围空气中有毒有害物质浓度进行监测，确定危险区域的范围、边界和毒物浓度，根据监测结果决定现场警戒范围，并作为事故处理结束后是否可以恢复现场交通、现场周围民众是否可以返回的参考依据之一。应急预案中应制定事故情况下的安全、保卫措施，同时规定必要情况下请当地公安部门配合进行现场警戒。

④公众参与、社会参与

——公众参与就是列出本工程管道沿线在发生事故时可能涉及到的单位和主要居民点的情况，提出事故发生后上述范围内民众和单位的紧急避险措施和对民众的培训、演练、宣传计划。这些内容应列入应急预案并与当地政府进行沟通，把危险状态估计充分，一旦发生事故可最大限度保护人民群众的生命和财产安全。建设单位有义务面向周边居民群众普及安全防范常识，使他们在事故发生后有采取自我保护措施，迅速撤离。

——社会参与应体现与地方政府和当地群众的事事故通报机制和事故处理中的配合机制，应急预案制定后要与这些部门和单位进行接触，把本管道的预案纳入各级政府的应急援助体系之中。

⑤应急预案的培训、演练和更新

——培训和演练

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

演练及考核计划：包括预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求；

演练及记录：应急预案演练的重点有以下几方面：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式(如海报、宣传画、照片等)对本工程周边的民众进行应急知识宣传。演练必须进行以下内容的记录：包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，总结演练过程中的成功经验及存在问题，并指出应采取的相应改进措施，并对预案及时修改完善。

——应急预案的更新

建设单位应建立应急预案管理和更新制度。当应急预案所涉及的机构发生改变、工艺进行调整或其它变更时，应急预案相应进行更新。

应急行动或演练结束后，可采取自我评估或第三方评估方式对预案存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

7.5.7 风险评价小结

7.5.7.1 项目危险因素

本项目为天然气输气管线工程，主要风险物质为天然气（甲烷），天然气具有易燃性、易爆性和易扩散性且易燃，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。主要危险单元为输气管道，危险因素为泄漏、火灾和爆炸。

7.5.7.2 环境敏感性及事故影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本工程长输管线最大危险单元的 Q_{max} 值为 26.85， $10 \leq Q_{max} < 100$ ；行业及生产工艺 M 值为 10；危险物质及工艺系统危险性 P 值为 P3；对项目环境敏感程度（E）等级进行判断得出，大气环境敏感程度为 E2，综上，本项目环境风险潜势综合等级为 II 级，建设项目环境风险评价等级为三级。

根据同类储气规模的管线预测分析结果，输气管道及站场发生全管径破裂，造成

天然气泄漏或泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄和CO均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，对管线两侧200m的居民区影响很小。站场在事故条件下，冷排天然气通过15m立管放空，对周围环境影响小。

7.5.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目在设计阶段、施工阶段、运行阶段都采取了各种风险事故防范措施，本管道建成后，生产运行单位为应重视突发事件应急管理工作，将应急管理工作作为生产运行过程的重要环节。编制突发环境事件应急预案，建立应急管理组织机构，推进维修抢修技术与队伍的建设，落实各项应急物资和资源。本工程除制定企业级应急预案外，还应与管线所经地区的相关部门进行预案的衔接，配合上级各级主管部门相应分别制定县区级应急预案和地市级应急预案。根据拟建项目风险类型，建设单位建立符合项目实际情况的应急预案，报生态环境主管部门进行备案。

企业定期开展培训和针对性应急演练，详细记录应急演练流程及结果，报环保部分备案。

7.5.7.4 环境风险评价结论与建议

本项目为天然气输气管线工程，主要环境风险为泄漏以及泄漏后引发的次生或衍生危害，建设单位在严格落实各项环境风险防范措施，制定应急预案并加强演练下，本项目运行期间产生的环境风险是可控的。

8.环境保护措施及可行性

8.1 大气环境保护措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械排放的烟气。相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工过程中扬尘的产生量，对克英线管道两侧 200m 范围内的敏感目标（新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村）拟采取如下措施：

（1）扬尘防治措施

①施工场界四周设置围栏，当起风时，可使影响距离缩短；

②开挖等过程，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防止扬尘；

③加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走；

④施工前对现有进厂应限制车速，减少行驶产生的扬尘；

⑤加强运输管理，如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆，以免车辆颠簸物料洒出；水泥使用密封罐装运输车，装卸应有除尘装置，防止扬尘污染；化学物质的运输要防止泄漏；坚持文明装卸；

⑥施工单位必须加强施工区域的管理。建筑材料的堆场以及混凝土搅拌应定点定位；根据风速，采取相应的防尘措施，对散料堆场采用蓬布遮盖散料堆；

⑦合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响。

⑧运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。另外，运输路线应尽可能避开村庄居民区，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

⑨加强施工管理，采用施工质量高，环保意识强的施工单位，。施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50%~70%，大大减少对环境的影响。本工程在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通过 ISO14000 认证的施工单位等。

(2) 废气防治措施

加强对施工车辆的检修和维护,严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排,防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低,排气小的施工车辆,选用优质燃油,减少机械和车辆的有害废气排放。

施工过程中禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧,工地食堂应尽量使用清洁燃料。

8.1.2 运营期废气污染防治措施

根据工程分析,环境空气污染源主要来自清管作业和分离器检修时排放的少量天然气。

拟采取的主要治理措施包括:

(1) 采用合理的输气工艺,选用优质材料,管道及其附属设施,在设计时充分考虑抗震,保证正常生产无泄露。

(2) 加强管理,减少放空和泄漏,站场设置放空系统,大量天然气通过放空立管排放,利用高空疏散,减少天然气排放的安全危害和环境污染。

(3) 放空可分为点燃排放和冷排放,经相同工艺的类比调查,在冷排放的情况下,其总烃一次浓度较高,影响范围也较大,为了减少环境污染和出于安全的考虑,将放空气点燃排放。

根据管道在运行期对环境空气的影响评价结果,其影响在可接受范围内,没有污染物超标现象,NO₂和非甲烷总烃能够满足站场周围环境的要求。因此,所采取的环境空气防治措施基本可行。

从以上情况可见,本工程运行期间,从环境空气影响角度,各站无需再采取特殊污染防治措施。

8.2 废水环境保护措施

8.2.1 施工期废水防治措施

施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水

(1) 施工场地产生的施工废水应通过设置临时的沉淀池后上清液回用于道路降尘洒水,沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。

(2) 管道试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质,经沉淀过滤后,由于管道试压是分段进行的,局部排放量相对较少,同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥

砂，因此，经收集进行沉淀处理后，回用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。

(3) 本工程施工队伍租用周边民房，吃住一般依托当地的村庄，生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

8.2.2 运营期废水防治措施可行性分析

生产废水主要为场站设备、地面清洗水，排放量约为 $3\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{周}$ ，属于间断源，废水的主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等。该部分水仅含少量的机械杂质和无机物，属于较为清洁的水，且为不定期排放，不做有组织收集，自然蒸发沉降。

8.3 地下水污染防治措施

8.3.1 施工期地下水污染防治措施

施工期的地下水污染防治措施如下：

(1) 在克英线管道沿线 200m 范围内有 2 个近距离集中式地下水水源保护区（渭干买力水厂地下水水源保护区、红旗闸地下水水源保护区）的施工过程中，划定保护区范围，禁止设施工生产生活营地，禁止排放污废水和生活垃圾等污染物，及时收集辅料、废料，避免污染物的长期滞留、运移，影响水源安全

(2) 禁止在集中式地下水水源保护区范围内给施工机械加油、存放油品储罐；禁止在河内清洗施工机械，或排放污水；同时在施工机械下方采用防渗材料（无纺布），避免施工机械泄漏油污在保护区内；及时检查施工设备，防止漏油污染土壤和地下水；

(3) 严禁施工人员产生的生活垃圾随意排放，应依托附近的生活污水处理系统；施工现场的生活垃圾依托当地生活垃圾处理系统集中处理，建筑垃圾依托油田当地的建筑垃圾填埋场填埋。

在采取上述施工期生产废水和生活污水处理措施，施工期的生活垃圾和建筑垃圾合规妥善处置后，施工期的污水和固废对地下水环境影响很小。

8.3.2 运营期地下水污染防治措施

正常工况下，运输的天然气外输管道采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，管线刺漏和接口出现跑冒滴漏的概率很低。站场的各项一般工业固废和危险废物合法合规储存及处置，危废暂存间都按照相关标准，进行了有效防渗，不

会对地下水环境产生影响。

8.4 噪声污染防治措施

8.4.1 施工期噪声污染防治措施

1)施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持良好的工况，从根本上降低噪声源强。

2)限定施工作业时间，夜间22点至凌晨6点禁止施工。（克英线200m范围内有3处声环境敏感点等，主要是新和县的伯克勒克艾日克村、阿克吾斯塘村、先拜巴扎村）施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》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。

3)根据施工需要，设置围栏式移动隔声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

4)加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

8.4.2 运营期噪声污染防治措施

1)在满足工艺的前提下，控制站内管道的气体速度，降低站场气流噪声；在设计中尽可能选用低噪声设备。

2)对于振动较大的设备，采取基础减震措施可以有效减少机械噪声。

3)对站场周围进行绿化，可起到吸声降噪的作用。

4)在生产期间定期维护设备，保证设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

8.5 固体废物污染防治措施

8.5.1 施工期固体废物污染防治措施

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

(1) 建筑垃圾

站场的建筑垃圾依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋。车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。在项目竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾处理干净。

(2) 工程弃土、弃渣

本项目的各类工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配平衡，无弃土和弃渣产生。为减少弃渣堆放量，开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆砾石一般高于地面 20-30cm。道路顶管穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，可以作为地方基础建设的场地回填料、道路建设或水保工程的挡坝用。

根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防污影响周围环境卫生。运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶。

(3) 生活垃圾

本工程施工管线长 103.13km，施工人员产生的生活垃圾约为 20.63t，收集后依托当地生活垃圾处理系统集中处理。

本项目施工期的各项固体废物都得到了妥善处置，施工期各项固体废物处置措施可行。

8.5.2 运营期固体废物污染防治措施

运行期克英线站场固体废物为清管废渣（HW08）（071-001-08）定期由有危废处置资质的单位无害化处理，站场分离器检修废渣和站场分离器废滤芯，属于一般固废，定期清理，运往当地油田工业固废填埋场处置。本工程所产生的各类固体废物均能得到妥善的处置，不会对周围环境产生大的影响。

8.6 土壤环境保护措施及可行性分析

8.6.1 施工期土壤环境保护措施

(1) 对本项目的站场和管线划定施工作业范围，避免对施工范围外的土壤扰动。

(2) 环评要求施工单位施工时剥离农田、公益林区的表土层，分层开挖、分层填埋、分层放置，埋管时需按与开挖时相反的顺序分层回填，保护植被生长层。

(3) 施工期的各类污染防治措施见章节 8.3.1 施工期地下水污染防治措施，不再赘述。

8.7 生态保护措施

8.7.1 设计期生态保护措施

管线设计阶段的可通过合理的选线和施工作业方式在前期尽可能避免管线后期施工、运营阶段对管线沿线周围环境造成的影响。

(1) 合理选线

线路走向的选择是管道前期工作的重要内容,同时也是决定管道施工对管线沿线周围环境影响程度的关键环节。

建设单位在考虑沿线地形地貌特点的前提下,在确保管道运行安全、稳定、可靠的条件下,尽量避绕重点公益林、基本农田等敏感目标,在管线设计阶段尽可能减小管线施工、运营对管线沿线造成的环境影响。

(2) 选择合理的施工方式和防护措施

管道工程穿越农田段,因地制宜地选择施工季节,尽量避开农作物的生长和收获期,减少农业当季损失。减少施工作业宽度,减少临时占地。

8.7.2 施工期生态环境保护措施

8.7.2.1 低山丘陵段生态保护措施

本工程克英线(K1-K33段)位于低山丘陵区,植被分布稀疏。在山区、丘陵、冲沟这些地带铺设管道,给环境带来的主要影响是由于管道施工造成地表植被破坏,而引起水土流失;在纵坡上铺设管道,施工时容易扩大作业带,造成对植被的损害。在施工作业带范围内由于施工机具(多为履带设备)通过和开挖管沟,使地表植被遭到破坏,而使表土裸露,到了雨季,雨水顺山坡而下,带走泥土,形成水土流失,严重的可引起山体滑坡,造成自然灾害。针对上述情况采取如下措施:

(1) 在施工作业带两边修筑临时排水通道使水流从通道内流走。在比较陡的地段设置挡水墙。

(2) 在冲沟地段施工时,将沟壁上的土全部倒运到沟上,以便施工后,将冲沟两侧恢复成原貌,为此虽然多增加施工成本,但减少水土流失。

(3) 从管沟开挖到管沟回填,紧紧围绕有利于后期恢复地貌这个中心。

(4) 考虑本工程天然气管道管径较大,无法沿残丘山脊敷设,推荐对残丘对采用削方降坡平整作业带,为减少削方劈方量,管道施工作业带宽度宜减少至16m。

(5) 本工程沿线剥蚀残丘山体较为稳定，削方劈方作业边坡比宜不小于 1:0.33，且满足现场施工需要。考虑低剥蚀残丘段劈方量大，线路扫线后会产生大量弃土。

(6) 剥蚀残丘段管道管顶埋深应不小于 1.2m。

(7) 为防止水力下切，避免管线暴露，冲沟以及其他有明显冲刷痕迹的地段，应采用石笼护底进行保护，对于对冲刷明显，沟深较深的冲沟，在石笼护底的基础上增加浆砌石防冲墙进行保护。

(8) 对于较窄较深的冲沟，采用管下涵方式对管道进行保护，两侧岸坡采用浆砌石挡墙或护坡，水力冲刷明显地段采用浆砌石地下防冲墙。

8.7.2.2 农田区段生态保护措施

本工程克英线（K33-K79 段）位于绿洲农田区。

(1) 本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

(2) 严格限定施工的工作范围，将施工带范围严格控制设计范围内，严禁自行扩大施工用地范围。

(3) 管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

(4) 管沟开挖外的施工带内，施工结束后应该增加作业带有机肥料的投入，增加有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，同时及时进行田间耕作，疏松土壤，尽快恢复耕地的生产力。

(5) 临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

(6) 提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

8.7.2.3 荒漠段生态保护措施

本工程克英线（K79-K105 段）位于荒漠段。

(1) 合理规划工程占地，严格控制工程占地面积，对规划占地范围外的区域

严禁机械及车辆进入、占用，禁止乱轧乱碾，避免破坏自然植被，造成土地松动。

(2) 管线和道路施工时应根据地形条件，尽量按地形走向、起伏施工，减少挖填作业量。

(3) 管沟回填后多余的土方禁止大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，避免形成汇水环境，防止水土流失。

(4) 严格落实环评所提环保措施，加强施工管理，杜绝废水固废乱堆乱排的现象，避免施工期废水、固废等对自然植被及土壤造成不良影响。

(5) 施工期充分利用现有油田道路，尽可能减少道路临时占地，降低对地表和植被的破坏，施工机械在不得在道路以外行驶和作业，保持地表不被扰动，不得随意取弃土。

(6) 加强野生动物保护，对施工人员进行宣传教育，禁止捕杀野生动物。

(7) 结合实际完善水土保持方案并严格落实。施工期严格按规范作业，减少对土壤和植被的扰动和破坏，避免水土流失。

(8) 及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。

(9) 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、恢复原貌，使占地造成的影响逐步得以恢复。

8.7.2.4 生态敏感区段措施

克英线（K90~K105）段穿越地方公益林，临时占用林地合计2.95km。

（1）重点公益林区内

①工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门办理相关手续，按照相关法律法规进行补偿和恢复。

②项目设计时尽量减少林地的占用和对植被的破坏。

③施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境。

④确保施工人员和车辆在规定范围内作业，严禁砍伐森林植被作燃料；尽量减少对作业区周围植被的影响；工程完工后，要对沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。

⑤采用小型施工机具或必要时考虑采用人工开挖回填管沟等一系列手段，将减小施工作业带宽度。考虑采取加大管道埋深，加厚管壁等措施。

（2）基本农田段

①本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。本项目克英线占用基本农田全部为临时占地。

②严格限定施工的工作范围，将施工带范围严格控制在设计范围内，严禁自行扩大施工用地范围，伴行路和施工便道不得占用基本农田。

③管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

④管沟开挖外的施工带内，施工结束后应该增加作业带有机肥料的投入，增加有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，同时及时进行田间耕作，疏松土壤，尽快恢复耕地的生产力。

⑤临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

⑥提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

8.7.2.5 防沙治沙措施

根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》（2015.3），本工程位于塔里木盆地北缘，无沙化土地分布，考虑到管沟开挖施工可能会造成土地沙化。按照《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年11月14日修订）有关规定以及《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

本工程在施工过程中，加强对占地区域表层沙土的保护，恢复采用先收集--临时存放--施工结束后再覆盖--洒水的方式。禁止人为破坏工程区以外的植被。不得随意碾压工程区内其它植被。站场位置应根据场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，以减少占地。

① 土地临时使用过程中发现沙化程度加重的，应当及时报告当地人民政

府。

② 大力宣传《中华人民共和国防沙治沙法》，使施工人员知法、懂法、守法，自觉保护林草植被，自觉履行防治义务。禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。

③ 施工结束后对占地进行平整，清运现场遗留的污染物，按照正式征地文件的规定对占地进行经济补偿。

④ 严格控制施工活动范围，严禁乱碾乱轧，避免对项目占地范围外的区域造成扰动。

⑤ 加强对野生植物的保护，严禁破坏怪柳等受保护的优良固沙植被；加强运营期管理，严禁随意开设巡检道路，防止因人为扰动而加剧项目区沙化程度。

⑥ 减少占地，临时占地区自然恢复，站场等永久占地采用砂砾石铺设；施工土方全部用于管沟回填和井场平整。

⑦ 管线走向基本应顺应主导风向，避免阻挡风向，在管道上形成新的沙山或管道被吹出地面。

⑧ 按地形走向、起伏施工，减少挖填作业量；

⑨ 按设计标准规定，严格控制施工作业带范围，不得超过作业标准规定。

⑩ 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路站场以外的地方行驶和作业。

8.7.2.6 水土保持措施

管道沿线穿越的地貌类型主要包括低山丘陵、农田和荒漠。根据水土流失的侵蚀类型和程度分为低山丘陵、荒漠区段、农田区段。

(1) 低山丘陵段水土流失侵蚀类型为中度风蚀和水蚀，由于受到区域土壤、水分等条件的限制，水土保持主要以工程措施为主。

(2) 农田区段所处水土流失侵蚀类型为轻度风蚀，水土保持主要以工程措施为主，临时措施为辅。

(3) 沙漠区段水土流失侵蚀类型为中度风蚀，属于典型砾质荒漠生态系统，由于受到区域土壤、水分等条件的限制，水土保持主要以工程措施为主。

8.7.2.6.1 工程措施

(1) 低山丘陵段水土保持措施

本项目主要采用浆砌石护坡、截水墙、挡土墙、地下防冲墙、石笼护底等几

类。

(1) 浆砌石护坡：在河岸、沟岸以及陡坡、陡坎上开沟敷设管线时，由于稳定的原状土被扰动，管沟回填松散土受水冲刷极易流失，因此一般都需要在有汇水的河流、冲沟两岸及坡度较大的陡坡、陡坎上做护坡，对易受水流直接冲刷的河岸、沟岸，一般采用浆砌石护坡，对不易受水流冲刷的陡坡、陡坎，可采用草袋素土护坡的方式护坡。

(2) 截水墙：管线经过陡坡、陡坎时，为防止雨水冲刷管沟，通常在管沟内每隔一定距离作一道截水墙。新疆地区地质情况薄弱，管沟更易被水流冲刷，造成埋深不足甚至露管，截水墙可有效防止管沟内水土流失。截水墙主要用于本工程丘陵、山前坡地段以及山间顺沟敷设段。

(3) 挡土墙：对管道附近不稳定土体应采用挡土墙进行加固；或在陡坡上直接开挖管沟时，为稳定此坡体，在其下部设置挡土墙。本工程使用的挡土墙主要有浆砌石挡墙和草袋素土挡墙，浆砌石挡墙主要用于坡度大于 45°的河岸以及山区丘陵段的地貌恢复，草袋素土挡墙主要用于农田区高度大于 2m 的陡坎恢复。

(4) 地下防冲墙：为防止坡降较大、土质松软的河床或沟底下切，造成管道埋深变浅，一般在管道穿越的下游适当位置做防冲墙。本工程地下防冲墙主要位于冲沟穿越处，地下防冲墙应设置在管道位于冲沟下游 5~10m 处，防冲墙顶部应和原河床或沟底齐平。

(5) 石笼护底：对漫滩型冲沟及水流较小的冲沟，为防止冲沟下切，在冲沟上方设置石笼护底防止水土流失。为保证水流从石笼上方流过，铺设石笼时应保证石笼中心略低于两侧，石笼两侧各 1m 应埋于不受冲刷的稳定土层内。

(2) 农田区段水土保持措施

1) 站场防治区

对于站场建设场地的开挖、回填产生的弃土石方要合理填埋、堆放、利用，并采取适当的压实平整和拦渣措施，有条件的情况下进行绿化处理，防止水土流失的发生。

2) 管线防治区

① 管沟挖、填方作业应尽量做到互补平衡，以免造成弃土方堆积和过多借土。对于道路及地面建设产生的弃方不得随处堆放。应合理利用，如建设防洪堤

等。

② 管沟回填应按层回填，以利施工带土壤和植被的尽早恢复。回填后应予以平整、压实，以免发生水土流失。

③ 管线经过的斜坡、土坎等地段，工程设计中应修筑护坡堡坎的方式来防止水土流失。

(3) 荒漠区段水土保持措施

将本区段水土流失防治分区初步划分为3个分区：站场防治区、道路防治区、管线防治区。

1) 站场防治区

对于站场建设场地的开挖、回填产生的弃土石方要合理填埋、堆放、利用，并采取适当的压实平整和拦渣措施。

2) 道路防治区

道路经常性洒水降尘，减少扬尘，道路区两侧布置限制性彩旗。道路两侧布设草方格，道路两侧布设芦苇挡沙墙。

3) 管线防治区

① 管沟挖、填方作业应尽量做到互补平衡，以免造成弃土方堆积和过多借土。对于道路及地面建设产生的弃方不得随处堆放。应合理利用，如建设防洪堤等。

② 管线经过的斜坡、土坎等地段，工程设计中应修筑护坡堡坎的方式来防止水土流失。

8.7.2.6.2 水土保持管理措施

对工程措施的管理要纳入生产管理计划之中，专业人员负责施工设计和技术指导，在责任范围内建立相应的管理措施。根据《中华人民共和国水土保持法》，在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。

项目选线和拟采用的技术标准，应该充分考虑水土流失因素，尽量避开植被茂盛地段，施工期间严格划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机

械的运行范围，不另辟施工便道，不得离开运输道路及随意驾驶。由专人监督负责，以防破坏土壤和植被。

严禁在大风、大雨天气下施工，特别是深挖和回填等作业。

加强水土保持管理，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。严禁施工材料乱堆乱放，不随意乱采乱挖沿线植被。

对施工迹地恢复平整，以减少区域水土流失量的增加。

加强施工期管理，加速建设进度，减少施工期水土流失的产生；同时在施工期间，应提前制定严密的交通管理措施。

施工营地应选择植被稀疏的地段并减少占地面积。

8.7.2.7 临时工程弃渣场生态保护措施

1) 施工前首先对弃渣场区占地 30cm 厚表层土进行剥离。对于开挖的表土，临时堆放于弃渣场一角。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。待施工结束，及时将表土回填用于绿化或复耕。

2) 1#弃渣场为沟道型渣场，在沟道下游沟口处布设挡渣墙进行拦挡，挡渣墙结构形式采用重力式浆砌石挡墙。施工时严格落实“先挡后弃”的原则，降低弃渣产生的水土流失影响。

3) 对 2#弃渣场周边布设浆砌石截(排)水沟、急流槽，排水沟末端接沉沙池，能有效控制附近水流方向，排至自然沟道内。

4) 弃渣堆置时，一般逐层倾倒、碾压，弃渣高程不得超出周边山体。要求弃渣堆放顺序合理，石方在下，土方在上，以便恢复植被。

堆渣结束后及时进行土地整治，进行植被恢复。

8.7.3 运营期生态保护措施

运营期生态敏感点的环境保护措施见表8.7-1。

表 8.7-1 生态环境影响减缓措施

序号	生态环境保护目标	环境保护目标	主要减缓措施
1	重点公益林区	地方公益林	<p>①要对沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。</p> <p>②要采取措施进行保护，做好森林火灾的防范工作。</p> <p>③要对临时占用林地进行生态恢复。</p> <p>④要对本工程造成的生态损失进行生态补偿，支补偿费用，可跟当地政府进行协商，利用这笔费用已缴纳的植被补偿费，进行异地种植补偿。</p> <p>⑤委托有资质的单位进行生态监测，进一步了解施工结束后的植被恢复情况，水土流失情况等。</p> <p>⑥加强管线巡查。</p>
2	农田	基本农田、一般耕地	<p>①管线覆土后，实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。</p> <p>②设立警示标志，注意大型农业机械对管线的影响。</p> <p>③施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处理等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。</p> <p>④在管道两侧5m范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。随着时间的推移，经过不断地耕作培肥，管沟上方覆土的生产能力会逐渐恢复至施工前的水平。</p>

9.环境影响经济损益分析

9.1 项目的社会效益和经济效益

9.1.1 社会效益

该举措补充了南疆利民管网的用气缺口，为促进南疆的经济发展做出重要贡献，是对中央“稳疆兴疆，富国固边”国家发展战略的有益实践。

9.1.2 经济效益

建设克轮复线至英买力输气管道，即可引入克轮复线贫气为英买力周边用户供气，可解决英买力周边的供配气方案，彻底解决沙雅、新和等地的用气保供问题，使英买力外输气能全部输往轮南乙烷回收厂进行液态产品回收，提高塔里木油田的经济效益；填补南疆利民管网用气缺口，对于实现南疆利民管网用户持续稳定供气是十分必要；还能保障英买力周边地区的稳定供气。

9.2 环保投资估算

拟建项目总投资为 60779 万元，环保投资共 532.7 万元，约占总投资的 0.88%，投资情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 环保投资估算 (单位: 万元)

时段	类型	环保措施与要求		投资	备注	
施工期	生态环境	低山丘陵段	K1-K33 段	严格控制施工作业带在 16m 之内, 加强水保措施	/	计入水保投资
		农田段	K33-K79 段	① 施工带范围严格控制在 14m 之内、及时实施复垦; ② 农业熟化土壤要分层开挖, 分别堆放, 分层复原; ③ 根据沿线实际环境条件, 有针对性地进行植被恢复及绿化, 对农田扰动区, 复垦农业种植	195	临时占用耕地的长度 13.83km, 临时占用基本农田长度为 17.15km, 合计为每公顷按照 4.5 万元
		荒漠段	K79-K105 段	严格控制施工作业带在 14m 之内, 加强水保措施	/	计入水保投资
		公益林段	K90-K105	工程施工占有林地和砍伐树木, 应向林业主管部门办理相关手续, 按照相关法律法规进行补偿和恢复	93	临时占用地方公益林, 长度为 2.95km, 施工作业带 14m; 按照 1 公顷林地 22.5 万元
	废气	站场、阀室施工	废气	材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁, 场地洒水抑尘; 控制作业时间, 车辆、设备及时维护保养	1	/
		管线、道路施工	废气	施工场界设置围挡	5	/
			废气	材料运输及堆放时设蓬盖, 施工场地保洁, 施工场地洒水抑尘, 车辆设备及时维护保养, 控制作业时间	1	/
	废水	站场施工生产	废水	沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水, 沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运	2	/
		管道试压	废水	试压结束后用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘, 禁止排入有饮用水功能的水体。	2	/
		生活污水		依托当地的生活污水处理系统	2	/
	固废	工程弃土、弃渣		临时堆土全部回填	40	/
		施工废料		可再生利用的进行回收利用, 其它无利用价值的依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋	6	/
		生活垃圾		施工人员生活垃圾收集后依托当地生活垃圾处理系统集中处理。	3	/
噪声	站场、阀室、管线、道路		克英线涉及的 3 处敏感点(新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村)设置移动隔声屏, 选用符合国家标准低噪声设备, 设备及时维护保养, 控制作业时间	10	/	
营运期	生态环境	荒漠区段		加强管线巡查, 生态监测施工结束后植被恢复和水土流失	5	/
		农田区段		设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物, 定期派人巡查	20	
		重点公益林区		沿线管线占压林地面积进行调查, 尽量恢复, 优化原有的自然环境和绿地占有水平。 生态监测施工结束后的植被恢复情况, 水土流失情况等	20	/
	废气	站场		安全放空系统	0	计入生产投资
	管线、站场			每个站场的清管废渣产生量为 0.02t, 交相应危废资质单位处置	0.5	/
			分离器检修废渣和滤芯产生量少, 交油田当地油田一般工业固废填埋场填埋	0.2	/	

时段	类型	环保措施与要求		投资	备注
施工	生态环境	低山丘陵段 K1-K33段	严格控制施工作业带在16m之内，加强水保措施	/	计入水保投资
	噪声	站场	消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料	2	/
			原料和产品管道：安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器，在站场设置天然气探测器、测报警器；防静电、防雷的接地装置等。风向标志旗、个人防护用品等；救援人员、设施、医护用品等；编制应急预案，	70	/
环境监测	施工期	大气、水及声环境监测		10	/
	运营期	大气、水及声环境、生态跟踪监测		5	/
环境监理	开展工程环境监理工作		40	/	
总计			532.7	/	

9.3 环境经济损益分析

9.3.1 资源能源消耗

本工程在建设过程中敷设管线需要占用一定量的土地，并因此带来一定的环境损失。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生态问题，如生物多样性及地表植物初级生产力下降等造成的环境经济损失。

9.3.2 环境污染负荷

(1) 改善环境空气质量

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。本工程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。

(2) 减少运输带来的环境污染

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。

9.3.3 环境损益分析

本工程实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成

的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

9.4 小结

综上所述，拟建项目经济效益和社会效益显著，环保投资比例适宜，项目内部环保措施和项目外部环境经济均能取得较好的收益。

10.环境管理及监控计划

环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。本章针对拟建项目在施工期和运营期的生态破坏和环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理、HSE(健康、安全与环境)管理和环境监测计划的内容。

10.1 环境管理制度

10.1.1 组织机构

为对拟建项目进行有效的管理，需要设置相应的生产管理机构、行政管理机构和辅助生产机构。鉴于拟建项目实际建设中的特点，建议建设单位在施工期成立安全环保小组，建立实施 HSE 管理体系，专职负责施工期的环境监理与管理以及运营期日常性环保管理工作。

10.1.2 职责

为了最大限度地减轻施工期作业活动对周边生态环境的不利影响，最大限度地减轻项目建设对周边地区环境的影响，建设单位除自身实施 HSE 管理外，还应完善环境监理制度。

10.1.3 HSE(健康、安全与环境)管理体系建立

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。

10.1.3.1 HSE 管理概述

塔里木油田分公司建立了三级环境保护管理机构，形成了管理网络，油田分公司 HSE 管理委员会及其办公室为一级管理职能机构，各单位 HSE 管理委员会及其办公室为二级管理职能机构，基层单位 HSE 管理小组及办公室为三级管理机构。油田所属各单位及一切进入塔里木油田公司市场作业与服务的单位，必须建立健全环境保护管理职能机构，设置专(兼)职环保工作人员，有效开展工作。企业各单位及下属各基层单位的行政正职分别是本企业、单位、基层单位环境保护第一负责人，负责建立其 HSE 管理委员会及办公室，领导环境保护工作。按照以上规定，塔里木油田天然气事业部应由作业区经理负责建立 HSE 管理领导小组，设 HSE 专、兼职人员全面负责本作业区的环境保护工作。

拟建项目的 HSE 包括施工期与运营期的 HSE 管理，主要 HSE 组织结构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、责任的确定及事故预防等。

10.1.3.2 HSE 组织机构的建立

拟建项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1~2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。

10.1.3.3 HSE 管理文件编写

拟建项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。拟建项目施工期和投入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下，为拟建项目的 HSE 管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程。包括：

- (1) 施工期的安全操作规程；
- (2) 生产过程安全操作规程；
- (3) 设备检修过程安全操作规程；
- (4) 正常运行过程安全操作规程；
- (5) 非正常运行过程安全操作规程；
- (6) 应急处理故障、事故过程安全操作规程；
- (7) 各种特殊作业(吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地)的安全操作规程；
- (8) 施工期、运行期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是拟建项目建设和生产过程行之有效的管理文件，有些是针对拟建项目施工期和运营期的特点建立的。这些文件应及时下发到岗位，并在员工正式上岗前通过专门培训或专门讲解，使员工了解；需专门为拟建项目不同岗位制度的制度或规程，如生产装置操作岗位、计量操作岗位、自动控制操作岗位及抢修岗位等，应尽快制度适用这些岗位的规程和管理制度，并培训岗位人员熟练掌握。

10.1.3.4 员工的培训和能力评估

应确保从事拟建项目健康、安全与环境工作和任务的人员具有良好的个人素质及通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立

相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

(1)员工的培训

培训工作包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训，培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

(2)能力评估

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，形成文件。公司应建立针对不同职责人员的评估程序，程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等。评估合格者，发给上岗证书，上岗操作。评估不合格者，或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求。评审应每二年一次。

10.1.3.5 拟建项目 HSE 管理工作内容

应结合拟建项目环评识别的施工期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别和评价的结果，侧重在以下方面开展工作：

- (1)工艺流程分析；
- (2)污染生态危害和影响分析；
- (3)泄漏事故危害和风险影响分析；
- (4)建立预防危害的防范措施；
- (5)制定环境保护措施；
- (6)建立准许作业手册和应急预案。

10.2 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据中国石油企业 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合区域环境特征，分施工期和运营期提出拟建项目的环境管理计划。

10.2.1 项目施工期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，拟建项目在施工期间要实施 HSE 管理。施工期 HSE 管理主要工作是施工现场环境监察，主要任务为：

- (1)宣传国家和地方有关环境方面的法律、法规；负责制定拟建管道施工作业的环

境保护规定，并根据施工中各工段的作业特点分别制定相应的环境保护要求；

(2)落实环评报告书及施工设计中的环保措施，如保护林业生态环境、防止水土流失等；

(3)及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施；

(4)记录施工中环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料；负责有关环保文件、技术资料的收集建档；

(5)制定发生事故的应急计划，监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收。

由建设单位聘请有资质的环境监理单位，对承包商、供应商遵守环保法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，确保拟建项目的建设符合有关环保法律法规的要求。

(1)环境监理人员要求

①环境监理人员必须具备环保专业知识，了解国家环境法律、法规和政策，了解当地环保部门的要求和环境标准。

②必须接受过 HSE 专门培训，有较长的从事环保工作经历。

③具有一定的天然气处理厂建设的现场施工经验。

(2)环境监理人员主要职责

①监督施工现场对“环境管理方案”的落实。

②及时向 HSE 部门负责人汇报环境管理现状，并根据发现的问题提出合理化建议。

③协助 HSE 部门负责人宣传贯彻国家和当地政府有关环境方面的法律和法规。

④对 HSE 工作的真实性、合法性、效益性进行审查，评价其责任，并提出改进意见。

环境监理工作的重点见表 10.2-1。

表 10.2-1 施工期的环境监理内容

重点地段	环境监理内容	目的
低山丘陵段	<ul style="list-style-type: none"> ① 是否严格执行水保措施和水工保护措施，减少地貌破坏，严控施工作业带范围 ② 施工产生的弃土石方是否合理处置； ③ 弃渣场的水土保持措施是否合理有效 	减少水土流失。
农田段	<ul style="list-style-type: none"> ① 是否严格执行分层开挖，分别堆放，分层复原； ② 施工作业场地设置是否合理，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； ③ 施工人员是否超越施工作业带施工； ④ 施工人员是否超越施工活动范围； ⑤ 垃圾、废物是否有指定地点堆放，是否及时清理； ⑥ 施工结束后临时用地是否彻底恢复。 	减少对土壤扰动、理化性质、农业生产的影响，恢复植被，防止水土流失。
荒漠段	<ul style="list-style-type: none"> ① 是否超越施工作业带施工； ② 施工是否利用现有便道。 ③ 施工结束后临时用地是否彻底恢复。 ④ 工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门办理相关手续，按照相关法律法规进行补偿和恢复 	减少水土流失，尽量避免破坏植被
克英线管道两侧200m范围内的居民点	<ul style="list-style-type: none"> ① 每天10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、拌和场地、运输便道等是否定时洒水； ③ 粉状材料堆放时是否设蓬盖； ④ 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； ⑤ 汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖蓬布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘； ⑥ 卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘； ⑦ 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； ⑧ 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； ⑨ 各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失； ⑩ 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； ⑪ 以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象； ⑫ 施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象； ⑬ 产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置； ⑭ 调查拆迁居民意见以及拆迁政策落实、执行情况。 	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。

10.2.2 项目运行期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，拟建项目在运营期管理的主要内容是：

(1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；

对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

(2) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

(3) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

(4) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点是：环境管理除了应抓好日常各项环保设施的运行和维护工作之外，工作重点应针对管道破裂、液化气和轻烃储罐泄漏着火爆炸、工厂事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

10.2.2.1 正常工况的环境管理

(1) 制订必要的规章制度和操作规程，主要包括：

① 生产过程中安全操作规程；

② 设备检修过程中安全操作规程；

③ 正常运行过程中安全操作规程；

④ 各种特殊作业(危险区域用火、进入设备场地等)中的安全操作规程；

⑤ 不同岗位的规程和管理制度，如输油操作岗位、计量操作岗位、自动控制操作岗位、罐区工作岗位及巡线、抢维修岗位等；

⑥ 环境保护管理规程。

(2) 员工的培训

培训工作包括上岗前培训和上岗后的定期培训，培训的方式可采用理论培训和现场演练两种方式，培训的内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

(3) 加强环保设备的管理

建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重

点处理设备的环保运行记录等。

(4)落实管理制度

除加强环保设备的基础管理外，还需狠抓各项管理制度的落实，制定相应考核制度，以提高各部门对环境保护的责任感。

10.2.2.2 事故风险的预防与管理

(1)对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。在目前技术、财力等方面能够解决的，要通过技术改造或治理，尽快消除事故隐患，防止事故发生；对目前消除事故隐患有困难的，应从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

(2)制定事故应急预案建立应急系统

首先根据拟建项目性质、国内外油田开发事故统计与分析，制定突发事件的应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

(3)强化专业人员培训和建立安全信息数据库

有计划、分期分批对环保人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录象资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员能及时查询到所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

10.2.2.3 环境信息公开

排污企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）要求，依法通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，企业环境信息公开采取自愿公开与强制公开相结合。

国家鼓励企业事业单位自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息。企业可通过网站公示信息、编制环保白皮书等方式向公众发布本企业的环境信息。

10.2.2.4 排污口规范化

本项目应按《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监[1996]470 号）、《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）规定的图形，在各气、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

环境保护图形标志具体设置图形，见表 10.2-3。

10.3 环境监测

10.3.1 监测计划

拟建项目在施工和运行期间，施工机械和生产设备均投入使用，故在各个阶段需对生产过程产生的三废和生态影响进行严格监管，通过定期对各个阶段产生的三废和生态影响进行监测，减少对周围环境影响。

参照《排污单位自行监测技术指南 陆上石油天然气开采工业》（HJ1248-2022），具体环境监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境监测计划

监测对象		监测频率	实行监测时间	监测项目	监测地点	监测方式
运行期	大气	1 次/年	竣工验收后开始监测	NMHC	厂界	建设单位自行委托
	地下水	2 次/1 年		水位埋深、pH、氨氮、硫酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、硫化物、总硬度、耗氧量、石油类、硫酸盐共 10 项指标，同时监测地下水位、水温	渭干买里村二级水源地水源井	
					红旗闸二级水源地水源井	
					管线起点：克轮复线 2# 阀室东南侧 6.4km	
					管线终点：YM23 井（英买力输气站西南侧 19km）	
噪声	1 次/每季度		等效连续 A 声级	克英线、其他站场		
生态	1 次/年		临时占地地貌恢复情况、生态恢复情况	工程占地范围内		

10.3.2 监测数据的管理

对于上述监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关环保主管部门，对于常规监测部分应该进行公开，特别是对拟建项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

10.3.3 环境监督

(1) 拟建项目 HSE 部门在油田开发建设、运行中的环保工作，除受塔里木分公司 HSE 的指导、管理外，还应受当地环保部门的监督。在工程建设区内开展对环境和自

然生态可能产生不利影响的活动时，必须经当地环保部门批准后方可进行。

(2)在施工期，油田 HSE 部门应将建设期进度报告地方环保行政主管部门，以便对环保措施实施和恢复情况进行施工期的监督管理。

(3)塔里木油田分公司 HSE 部门对本环评报告中提出的污染治理和生态保护恢复措施的执行情况和完成情况，进行验收。

10.4 环保设施验收管理

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等相关法律法规，工程建成投产前需进行“三同时”验收，验收通过方可正式投产。

(1)验收范围

①与项目有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

②环境影响报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的环保措施。

(2)验收清单

按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中有关规定，建设单位应及时进行验收。

拟建项目“三同时”验收调查表见 10.4-1-1~2。

表 10.4-1 施工期三同时验收一览表

要素	治理对象	处理效果及要求
生态环境	低山丘陵段 K1-K33 段	严格控制施工作业带在 16m 之内，加强水保措施
	农田段 K33-K79 段	④ 施工带范围严格控制在 14m 之内、及时实施复垦； ⑤ 农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原； ⑥ 根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化，对农田扰动区，复垦农业种植
	荒漠段 K79-K105 段	严格控制施工作业带在 14m 之内，加强水保措施
	公益林区 K90~K105	工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门办理相关手续，按照相关法律法规进行补偿和恢复
废气	站场、阀室施工扬尘、 废气	材料运输及堆放时设蓬盖、施工场地保洁，场地洒水抑尘；控制作业时间，车辆、设备及时维护保养
	管线、道路施工扬尘、 废气	施工场界设置围挡（与隔声屏障合用） ① 材料运输及堆放时设蓬盖， ② 施工场地洒水抑尘， ③ 车辆设备及时维护保养，控制作业时间
废水	生活污水	依托当地的生活污水处理系统
	管道试压废水	依托当地的生活污水处理系统
固废	工程弃土、弃渣	临时堆土全部回填
	施工废料	可再生利用的进行回收利用，其它无利用价值的依托当地环卫部门清运
	生活垃圾	站场施工人员生活垃圾收集后依托当地生活垃圾处理系统集中处理。
噪声	站场、阀室、管线、 道路	克英线涉及的 3 处敏感点（新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村）设置移动隔声屏，选用符合国家标准低噪声设备，设备及时维护保养，控制作业时间；夜间禁止施工。 施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）。
生态环境	低山丘陵段、荒漠区 段	加强管线巡查，生态监测施工结束后植被恢复和水土流失
	农田区段	设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，定期派人巡查
	重点公益林区	沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。 生态监测施工结束后的植被恢复情况，水土流失情况等
环境 监理	开展工程环境监理工作执行情况	

表 10.4-2 运营期三同时验收一览表

类别	设施(位置)	对象	验收要点		执行标准
废气	站场厂界	NMHC	达标排放		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂界内
噪声	厂界	等效连续 A 声级 (Leq(A))	机械设备消声、隔声、降噪		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准
危险废物	站场	清管废渣	HW08 (071-001-08)	0.02 t/a	有资质的危废处置单位
一般工业固体废物	分离器	检修废渣、滤芯	少量		油田一般工业固废填埋场
生态	土壤保护、生态保护落实情况、土地平整、植被恢复、绿化率				
风险	天然气管道:安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器,天然气探测器、测报警器;防静电、防雷的接地装置等、风向标志旗、个人防护用品等、救援人员、设施、医护用品等、编制应急预案				

11 结论建议

11.1 项目概况

塔里木油田克轮复线 2 号阀室至英买力天然气管道工程，建设内容为：新建克轮复线至英买力输气管道（简称克英线）103.13km，新建 K1、K2 两座阀室，改造 2 座站场及 1 座阀室，分别为克轮复线 2 号阀室、新和末站和英买力输气站。2023 年 9 月 28 日阿克苏地区生态环境局以阿地环审（2023）599 号批复对本项目克英线穿越渭干河和英达雅河工程批复（穿河工程长度为 2.43km）。

拟建项目总投资为 60779 万元，环保投资共 532.7 万元，约占总投资的 0.88%。

11.2 产业政策和规划符合性分析

本项目建设内容为天然气外输管线，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修改）中“天然气勘探及开采”、“天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”项目，属于“鼓励类”项目，符合国家产业政策。

项目符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《新疆环境保护规划（2018-2022 年）》《塔里木油田分公司“十四五”发展规划》。

11.3 环境质量现状

（1）环境空气

2021 年克英线所在地阿克苏地区 SO₂、NO₂、PM_{2.5} 年平均浓度及 CO、O₃ 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM₁₀ 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量非达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。新和末站监测点位非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值（1 小时平均浓度值 2000ug/m³）。

（2）地下水

由监测与评价结果可以看出：克英线起点和沿线地下水水质较好，监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准的要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

（3）环境噪声

克英线 2 处居民区声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

（4）生态环境现状

根据《新疆生态功能区划》（2005 版），工程区属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区（IV），塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区（IV1），渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区（55）。主要生态服务功能为城市人居环境、工农业产品生产、油气资源、沙漠化控制、土壤保持、生物多样性维护、农畜产品生产，主要生态环境问题为土壤盐渍化、洪水灾害、油气开发造成环境污染。工程区域主要以灌丛生态系统和农田生态系统为主，区域内植被以盐生灌丛植被为主。该区域主要栖息分布着一些耐旱的荒漠动物，以鸟类、爬行动物和啮齿类动物为主，动物种类和数量较少。

11.4 环境影响评价结论

11.4.1 生态环境影响预测及保护措施

本工程对生态环境的影响主要表现在施工期。

在施工期该项目对生态环境的影响主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工便道、管道穿跨越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。本工程施工活动将扰动土地面积 179.02hm²，其中临时占地 178.37hm²，永久占地 0.65hm²。工程占地将会对沿线所经的灌丛生态系统和农田生态系统带来一定的影响和破坏。临随着施工结束，进入正常运营过程中以后，由于地表永久性构筑物(站场和阀室)全部建设完成，使其永久性占地范围内的植被全部消失。工程建设过程中临时性占地范围内的植被，在施工过程中虽然会受到不同程度的影响，施工结束后，则会逐渐恢复。自然条件较好的地段会在较短的时期内逐渐恢复，在自然条件恶劣的地段(土质稀少的坡地)，植被的自然恢复则需要较长的时间。

本次环评提出的生态保护措施为：

加强施工期环境保护管理，如建立高效、务实的环境保护管理体系，加强招、投标工作和环境保护监理；低山丘陵段、荒漠段严格控制施工占地，管线严格控制施工作业带为 14-16m，做好各项水土保持措施和水工保护措施，施工结束后恢复土地利用原有格局，恢复地貌原状；农田区段管线施工作业带减少农业占地，缩短施工时间，

选择合适的施工期，减少农业当季损失，保护土壤肥力，对农田扰动区，以农业种植复垦为主；在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。重点公益林段减少砍伐树项目所涉及的占地严格按土地管理法规的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准，建设单位落实林业、耕地等各项补偿费用，确保不损害沿线农户的利益。

11.4.2 空气环境影响评价及保护措施

站场、管道、道路施工期主要污染物是施工扬尘和施工机械、车辆排放的废气，会对空气质量产生短期、轻微的影响。

运行期，在克英线站场维护检修情况下，清管作业和分离器检修可产生少量天然气，通过站场外设置的放空系统点火排放或直接排放。本工程输送的天然气不含硫化氢，点燃后主要污染物为氮氧化物，对站场周围环境空气影响很小。

11.4.3 水环境影响评价及保护措施

11.4.3.1 地表水环境影响评价及保护措施

施工期水环境的影响为：施工废水主要来自站场施工生产废水、管线试压废水以及生活污水。站场施工生产废水通过沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运；管线试压废水用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘，禁止排入有饮用水功能的水体；其他站场的施工生活污水依托当地的生活污水处理系统处理。本项目运营期无生产废水外排。

11.4.3.2 地下水环境影响评价及保护措施

施工期站场施工废水应通过设置临时的沉淀池后上清液回用于道路降尘洒水，沉淀的泥浆干燥后作为建筑垃圾清运。管线的试压废水重复利用，试压结束后用于荒漠植被绿化或施工洒水降尘。施工期克英线禁止在沿线 200m 范围内有 2 个近距离集中式地下水水源保护区（渭干买力水厂地下水水源保护区、红旗闸地下水水源保护区范围内，禁止设施工生产生活营地，禁止排放污废水和生活垃圾等污染物，禁止给施工机械加油、存放油品储罐；妥善处理生活污水和生活垃圾。本项目运营期对地下水环境无影响。

11.4.4 声环境影响分析

本项目克英线等站场四周 200m 范围内无居民分布，除克英线沿线 200m 评价范围内共有 3 处居民区（新和县的伯克勒克艾日克村、先拜巴扎村、阿克吾斯塘村）。施

工期噪声源均为暂时性的，只在短时期对局部环境和施工人员造成影响，待施工结束后影响随之消失。克英线沿线 200m 范围内 3 处居民区的声环境保护措施为禁止夜间作业，设置围栏式移动隔声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

运行期噪声源主要来自克英线等站场的设备噪声，采取相应的隔声、减震、降噪措施后，站场厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

11.4.5 固废环境影响分析

施工期产生的固体废物主要来自于两方面：施工过程中产生的施工弃土、施工废料和施工人员产生的生活垃圾；本工程施工过程中可以做到填挖方平衡，无弃土产生；施工废料可再生利用的进行回收利用，其它无利用价值的依托当地油田的建筑垃圾填埋场填埋；施工期站场和管线的施工人员的生活垃圾清运至就近的生活垃圾填埋场填埋。

运行期克英线站场固体废物为清管废渣（HW08）（071-001-08）定期由有危废处置资质的单位无害化处理，站场分离器检修废渣和站场分离器废滤芯，属于一般固废，定期清理，运往当地油田工业固废填埋场处置。本工程所产生的各类固体废物均能得到妥善的处置，不会对周围环境产生大的影响。

11.4.6 土壤环境影响分析

施工期土壤环境影响主要来自于天然气管线敷设及站场和阀室建设的施工作业范围内的人为扰动、车辆行驶和机械施工对土壤结构和各种废弃物对土壤污染影响。严格划定站场和管线施工作业范围，避免对施工范围外的土壤扰动；剥离管线穿越区农田、公益林区的表土层，分层开挖、分层填埋、分层放置，反序回填。施工期克英线管道沿线 200m 范围内渭干买力水厂地下水源保护区、红旗闸地下水源保护区周边，禁止设施工生产生活营地，禁止排放污废水和生活垃圾等污染物，及时收集辅料、废料，避免污染物的长期滞留、运移，影响水源安全。本项目运营期对土壤环境无影响。

11.4.7 环境风险分析评价结论

输气管道及站场发生全管径破裂，造成天然气泄漏或泄漏后发生火灾情景下，在最不利气象条件下，CH₄ 和 CO 均未出现超过大气毒性终点浓度值的情况，对管线两侧 200m 的居民区影响很小。站场在事故条件下，冷排天然气通过 15m 立管放空，对周围环境影响小。塔里木油田油气运销管理部设置环境风险事故应急监测系统，制定各

类环境风险事故应急、救援措施，可将环境风险事故造成的影响控制在可接受范围内。

11.5 清洁生产

拟建项目无论在从工艺与装备、产品、原料和产品清洁性、资源与能源利用、污染物产生等方面所采取的措施均满足清洁生产的要求；工程的输送工艺、自动化控制、设备均达到了国内领先水平，符合清洁生产的要求。

11.6 总量控制

本项目无总量控制指标。

11.7 公众意见采纳情况

本项目公众参与由建设单位中石油塔里木油田分公司油气工程研究院负责实施，首次环境影响评价公众参与相关信息通过新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12191>），公示时间为 2023 年 10 月 7 日。征求意见稿公示日期为 2023 年 10 月 18 日（新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站，网址为（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12263>）；报纸第一次公告日期为 2023 年 10 月 23 日（阿克苏日报），报纸第二次公告日期为 2023 年 10 月 27 日（阿克苏日报）。2023 年 11 月 21 日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（<http://www.xjhbcy.cn/blog/article/12463>）公示了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。至信息公告的截止日期没有收到相关反馈信息。

11.8 环境经济损益分析

拟建项目总投资为 60779 万元，环保投资共 532.7 万元，约占总投资的 0.88%，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

11.9 环境管理与监测计划

本次评价根据项目的特点，提出了相关的环境管理要求和监测计划，要求建设单位务必按照环评要求落实各项措施。

11.10 环境影响可行性结论

项目符合国家当前产业政策；选址符合当地总体规划要求，选址可行；清洁生产处于国内较先进水平；具有明显的经济效益和环保效益；施工期污染物经采取相应措施后，对周围环境的影响可有效降低；营运期在确保污染治理设施正常运行的前提下，污染物能够做到达标排放，对周围环境影响较小。

因此，在该项目严格执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

11.11 建议

高起点建设，从优选择设计单位，严格施工管理。项目施工期应实行环境监理。