

准东煤制天然气管道工程
(芨芨湖-了墩干线)

环境影响报告书

(内审稿)

管网集团(新疆)联合管道有限责任公司

二〇二五年三月

目录

1 概述	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价过程	2
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题	31
1.5 报告书主要结论	33
2 总则	34
2.1 评价目的	34
2.2 评价原则	34
2.3 评价依据	34
2.4 环境影响要素识别及评价因子筛选	39
2.5 环境功能区划和评价标准	42
2.6 评价等级和评价范围	46
2.7 控制污染与保护环境的目标	56
2.8 评价方法	66
2.9 评价工作内容	66
3 建设项目工程概况	67
3.1 项目基本情况	67
3.2 建设规模及项目组成	67
3.3 气源及组分	74
3.4 线路工程	75
3.5 工艺站场	85
3.6 公用工程	99
3.7 辅助工程	106
3.8 工程占地分析	121
3.9 劳动组织及定员、实施安排	121
4 工程分析	123
4.1 施工期环境影响分析	123

4.2 运营期工程分析	137
4.3 依托可行性分析	143
4.4 污染物排放总量控制分析	145
4.5 清洁生产分析	146
4.6 建议	147
4.7 路由分析	147
5 环境质量现状调查与评价	169
5.1 自然环境现状调查与评价	169
5.2 环境质量现状监测与评价	175
6 环境影响预测与评价	253
6.1 大气环境影响分析	253
6.2 地表水环境影响分析	259
6.3 地下水环境影响预测与评价	261
6.4 声环境影响评价分析	271
6.5 固体废物影响分析	278
6.6 土壤环境影响分析	280
6.7 生态环境影响评价	282
7 风险环境影响分析	294
7.1 评价原则及评价工程程序	294
7.2 环境风险调查	294
7.3 风险识别	299
7.4 风险事故情形分析	328
7.5 风险预测与评价	331
7.6 环境风险防范措施	336
7.7 风险评价小结	358
8 环境保护措施及可行性	363
8.1 大气环境保护措施	363
8.2 废水环境保护措施	365
8.3 地下水污染防治措施	365

8.4 噪声污染防治措施	375
8.5 固体废物污染防治措施	375
8.6 土壤环境保护措施及可行性分析	376
8.7 生态保护措施	377
9.环境影响经济损益分析	390
9.1 项目的社会效益和经济效益	390
9.2 环保投资估算	390
9.3 环境经济损益分析	391
9.4 小结	392
10 环境管理及监控计划	393
10.1 环境管理制度	393
10.2 环境管理	393
10.3 环境监理	400
10.4 环境监测	403
10.5 信息公开	406
11 结论建议	407
11.1 项目概况	407
11.2 路由评价结论	407
11.3 环境质量现状	408
11.4 环境影响评价结论	409
11.5 清洁生产	414
11.6 总量控制	414
11.7 公众意见采纳情况	415
11.8 环境经济损益分析	415
11.9 环境管理与监测计划	415
11.10 环境影响可行性结论	415
11.11 建议	416

1 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目的建设意义

在当今全球能源格局深刻变革的形势下，能源消费清洁化已成为主流趋势，煤炭清洁高效利用迫在眉睫。在此背景下，煤制气产业的发展被提升到重要战略高度。我国从“十一五”时期启动煤制天然气项目，经过多年发展，煤化工产业升级成果显著，煤制气作为现代煤化工的重要组成部分，在煤炭清洁利用领域占据关键地位。

1) 满足新疆煤制天然气资源上载需求本项目作为新疆准东地区煤制天然气的外输通道，将新疆煤制天然气纳入西气东输管道系统，实现煤制气资源外输。并增加西气东输管网系统的天然气资源来源，进一步完善全国一张网建设，为下游市场的资源供应和安全保供提供有力支持，为国家管网集团公司可持续发展注入强大动力。

2) 带动新疆经济效益和社会效益发展

准东煤制天然气作为煤制油气战略基地的支撑项目，对打造全国能源资源战略保障基地，推进煤制油气战略基地建设，推动自治区能源经济高质量发展具有重要意义。本项目煤制天然气输送管道的建设，可以把准东地区煤制气企业生产的煤制天然气输送至下游市场，有利于促进新疆煤制天然气产业的可持续发展和新疆维吾尔自治区煤炭的清洁化利用，对新疆维吾尔自治区进一步发挥自身煤炭资源优势，带动当地经济、就业、环境保护及社会持续发展具有重要意义。

1.1.2 项目建设的特点

随着我国天然气对外依存度不断提高，能源自给能力愈发重要。煤制天然气作为国家能源战略技术储备和产能储备，在保障国家能源安全方面具有重要意义。目前国内已建设 4 个煤制气示范项目，分别为新疆庆华、新疆伊犁新天、内蒙古大唐克旗、内蒙古汇能煤制气，实现产能 51 亿方/年。2023 年 8 月国家能源局发布《关于加强煤制油气产能和技术储备保障国家能源安全的指导意见》（征求意见稿），规划全国煤制气项目产能 154.3 亿方/年，储备项目 140 亿方/年。

新疆维吾尔自治区作为国家五大煤炭供应保障基地之一，煤炭资源富集，赋存条件良好，煤制气产业潜力巨大。新疆维吾尔自治区积极推动煤制气产能建设，提出部署加快新疆煤制气战略基地建设等重要任务。

根据准东煤制气资源落实情况和供应时序，准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）计划分三期建设。一期工程包括芨芨湖-了墩干线及将军庙-芨芨湖支线、西黑山-芨芨湖支线，设计输量 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；二期工程将木垒清管站扩建为木垒压气站，设计输量 $140 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；三期工程建设大井-将军庙支线以及芨芨湖-了墩干线复线、将军庙-芨芨湖支线复线、西黑山-芨芨湖支线复线，扩建木垒压气站，设计输量 $280 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；**将军庙-芨芨湖支线、西黑山-芨芨湖支线已于 2024 年 11 月 14 日取得环境影响报告表的批复，本次评价范围为一期工程（芨芨湖-了墩干线）进行评价。**

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）线路起自芨芨湖产业园芨芨湖首站，线路向东南在木垒县东侧翻越天山，之后向东南到达了墩末站（与西气东输了墩压气站合建）。管径 D914mm，设计压力 12MPa，线路长度约 253.55km。线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区。沿线地形以戈壁、山区、平原为主。设置 3 座站场，为芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站；8 座阀室。

1.2 环境影响评价过程

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 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线）”，对照上述要求，本项目管线施工影响 200 米范围内涉及准噶尔盆地南缘土地防控与防风固沙生态保护红线，涉及国家二级公益林，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，2024 年 6 月管网集团（新疆）联合管道有限责任公司委托新疆恒泰职业环境检测评价有限公司编制《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）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，同时委托进行了环境质量现状补充监测，在此基础上，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，根据现场调研结果及工程的最新资料，并最终完成《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）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）。

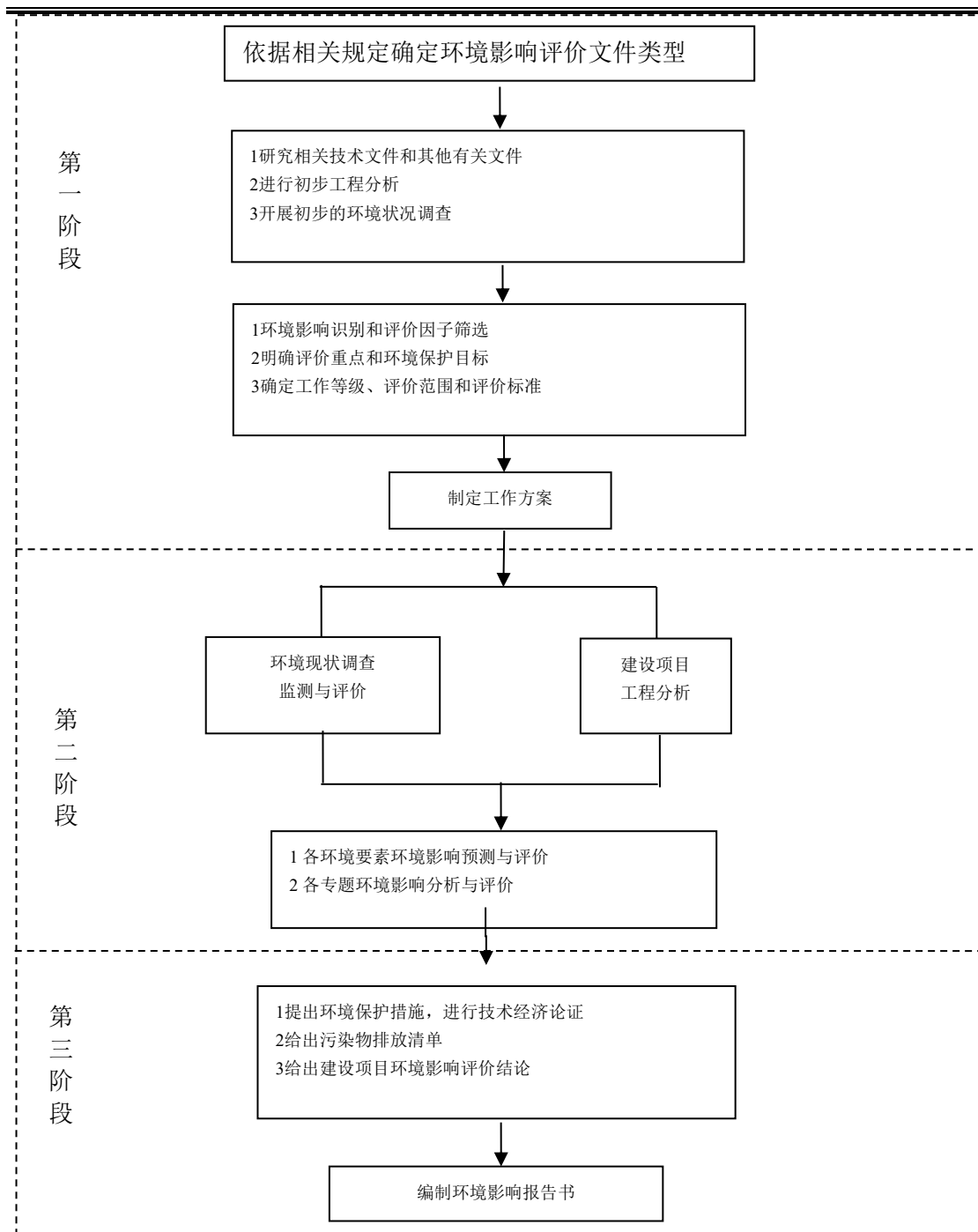


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与自治区、昌吉回族自治州、哈密市“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《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》通知（新环环评发〔2024〕157号）《昌吉回族自治州

“三线一单”生态环境分区管控方案》《关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告》《关于〈哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（哈政办发〔2021〕37号）《关于印发哈密市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（2025.1.14），具体相对位置示意图 1.3-1 至 1.3-2，分区情况详见下表。

表 1.3-1 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	环境管控单元类别	名称	编码
1	芨芨湖-了墩干线线路木垒哈萨克自治县区段，芨芨湖首站，木垒清管站，主线 1、2、3、4、5 号阀室	昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县	重点	木垒哈萨克自治县限采区	ZH65232820007
2			优先	木垒哈萨克自治县一般生态空间	ZH65232810013
3			一般	木垒哈萨克自治县一般管控单元	ZH65232830001
4			重点	七个城子塔克尔巴斯套一带石英岩开采区	ZH65232820004
5	芨芨湖-了墩干线线路哈密市伊州区区段，了墩末站，主线 6、7、8 号阀室	哈密市伊州区	优先	伊州区七角井镇一般生态空间优先保护单元	ZH65050210023
6			一般	伊州区七角井镇一般管控单元	ZH65050230004

1.3.2 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

拟建项目线路涉及昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，本项目与自治区“三线一单”文件相符性分析见下表。

表 1.3-2 本项目与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

“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〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉通知》（新环环评发〔2024〕157号）	空间布局约束	建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	本项目不占用永久基本农田，临时占用公益林，本项目要求在施工前严格按照要求进行补充工作。
	污染物排放管控	新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。	本项目建设符合昌吉回族自治州、哈密市“三线一单”管控要求。

	环境风险防控	加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复。强化生态环境应急管理。实施企业突发生态环境应急预案电子化备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。	本项目不涉及重金属、危险废物企业，本项目环境风险经过采取相关措施后，风险可控。
	资源利用要求	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源。加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。	本项目为天然气管线行业，不燃用高污染燃料，本项目的固体废物均妥善处理，不随意外排。

1.3.3 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控方案（2021年版）》的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控方案（2021年版）》，本项目属于乌昌石片区、吐哈片区，乌昌石片区重点突出大气污染治理、资源能源利用效率提升；吐哈片区重点突出荒漠化防治、水资源利用效率提升。本项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单相关要求对比分析，详见下表。

表1.3-3 本项目与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控方案（2021年版）》符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。	本项目选线位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，评价范围涉及生态保护红线范围内，本项目在木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区不占用基本农田等需要特殊保护的地块，本项目不占用生态保护红线范围用地。	符合
环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量	本项目为输气管线项目，施工期不设置不设置施工营地，施工随工程沿线设置移动式环保厕所用于收纳生活污水，定期清运至就近的城镇生活污水处理厂进行集	

	有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。	中处理，不随意排放；本项目禁止车辆及其他施工机械在施工区、自然水体内冲洗。运营期间芨芨湖首站、木垒清管站的生活污水定期拉运处置。本项目的建设对区域环境空气质量、水环境影响较小，也不会对工程周边区域土壤环境造成影响。	
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本项目为输气管道项目，占地类型一般耕地、草地、荒地、裸地国家二级公益林等，造成的自然资源损失量较小。项目所在地不属于资源、能源紧缺区域，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	
生态环境准入清单	自治区共划定1323个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元465个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。重点管控单元699个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险管控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元159个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。	本项目选线位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，评价范围涉及准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线。本项目不在负面清单内，不属于禁止类及限制类建设项目，运营期废气、废水、固体废物均能做到合理处置，满足管控单元的管控要求。	

1.3.4与《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》《昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析

本项目工程芨芨湖首站、木垒清管站、主线 1、2、3、4、5 号阀室涉及昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县，项目对照《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》《昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析详见下表，相对位置示意图见 1.3-1。

表 1.3-4 项目与《昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果》的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性分析
ZH65232 820007	木垒哈萨克族自治县限采区	重点管控单元	空间布局约束	1、严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展。	本项目为天然气输送管线工程，不涉及高耗水、高污染。	符合
			污染物排放管控	1、推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治疗和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平。	本项目建成运营后，水污染物主要为生活污水，生活污水排放量较少，排入化粪池后拉运处置，不随意外排。	符合
			环境风险防控	1、强化重点区域地下水环境风险管控。对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。	本项目为天然气管线运输行业，运行期对地下水影响较小。	符合
			资源利用效率	1、县级以上人民政府水行政主管部门应当合理配置地表水、地下水，从严控制地下水取水总量。 2、严守水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”，严格实行区域用水总量和强度控制，强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。	本项目无生产用水消耗，不涉及地下水开采。	符合
ZH65232 810013	木垒哈萨克族自治县一般管控空间	优先保护单元	空间布局约束	1、执行《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号）、《中国生物多样性保护战略与行动计划《2011-2030）年》、《新疆维吾尔自治区主体功能区划》（2017 年 7 月）相关要求。 2、执行《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 70 号 2017 修订等相关要求。	本项目采取了有效的恢复措施以减少对生态环境的影响。	符合
ZH65232 830001	木垒哈萨克族自治县一般管控	一般管控单元	空间布局约束	1、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格	本项目建设不占用永久基本农田，占用一般耕地（旱地、水浇地）面积较少，施工结束后采取有效的恢复措施减少对	符合

单元		限制非农项目占用耕地。	一般耕地的影响。	
	污染物排放管控	1、加强农业面源污染治理，科学合理使用化肥农药，逐步削减农业面源污染物排放量。 2、到 2025 年，主要污染物排放总量持续下降，单位地区生产总值二氧化碳排放完成国家下达指标。 3、城镇生活污水处理率达到 97%以上、城镇生活垃圾无害化处理率保持在 98%以上，农村生活污水治理率达到 30%左右，土壤污染风险得到有效管控，固体废物和新污染物治理能力明显增强。 4、施工工地全面落实“六个百分之百”（施工工地周围围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输）。	本项目运营期仅有少量生活用水消耗无生产用水消耗；运营期排放的固体废物仅为清管渣、废蓄电池和生活垃圾，均得到妥善处置，排放的废水仅为生活污水，定期拉运处置不外排；本项目施工期间不布设施工工地，施工期间严格按照环评所提出要求进行施工环境管理。	符合
	环境风险防控	1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。 2、统筹农村河湖管控与生态治理保护，深入开展河湖监督检查，强化河长湖长履职尽责，严厉打击河道乱占、乱采、乱堆、乱建等违法违规行为。建立健全促进水质改善的长效运行维护机制。	本项目在木垒哈萨克自治县境内不涉及公益林。	符合
	资源利用效率	1、实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。 2、实施节水行动，强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损。推进污水资源化利用，到 2025 年全区城镇生活污水再生利用率力争达到 60%。 3、壮大清洁能源产业，加快非化石能源发展，实施绿电替代，优化用能结构，到 2025 年非化石能源消费比重提高到 18%左右。推进大型清洁能源基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电。积极推动储能产业进步，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能技术和模式示范推广应用。持续完善 750 千伏骨干电网及农村电网建设，积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。 4、严格保护优先保护类农用地，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。加强耕地污染源源头控制，推进耕地周边涉镉	本项目运营期仅有少量生活用水消耗无生产用水消耗，无需电伴热，符合清洁生产要求；运营期排放的固体废物仅为清管渣、废蓄电池和生活垃圾，均得到妥善处置。本项目建设对土壤环境影响较少。	符合

				等金属行业企业排查整治。鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。动态调整耕地土壤环境质量类别。		
ZH65232 820004	七个城子塔克尔巴斯套一带石英岩开采区	重点管控单元	空间布局约束	1、一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、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。	本项目为天然气输送管线工程，不属于“三高”项目，不属于禁止类项目，不属于废水超标排放项目，符合自治区主体功能区规划、产业发展规划、国土空间规划	符合
			污染物排放管控	1、新建矿区和新建矿山必须符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2025-2030年）》的相关要求，最小开采规模和最低服务年限应符合规划要求，新建矿山应100%达到绿色矿山建设要求。	本项目为管道运输工程，不涉及矿山建设项目	符合
			环境风险防控	1、坚持分级负责、属地为主、部门协同的环境应急责任原则，以尾矿库、为重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。	本项目将管道和各场站环境风险防范措施与周边企业形成联动，加强风险防控体系建设。	符合
			资源利用效率	1、新建矿区和新建矿山必须符合《新疆维吾尔自治区矿产资源总体规划（2025-2030年）》的相关要求，最小开采规模和最低服务年限应符合规划要求，新建矿山应100%达到绿色矿山建设要求。	本项目为管道运输工程，不涉及矿山建设项目	符合

1.3.5与《哈密市各区县生态环境准入清单》符合性分析

本项目工程了墩末站，主线6、7、8号阀室涉及哈密市伊州区，项目与《关于印发哈密市生态环境分区管控动态更新成果的通知》符合性分析详见下表，相对位置示意图见1.3-2。

表 1.3-5 项目与《哈密市各区县生态环境准入清单》的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性分析
ZH65050 210023	伊州区七角井镇一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	第十条 水土流失极敏感区空间布局约束的要求；第十一条 关于土地沙化极敏感区空间布局约束的要求。	本项目在伊州区公益林段严格执行水土保持的相关措施要求，控制施工作业带宽度，施工结束后严格按照要求进行生态恢复。	符合

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

ZH650502 30004	伊州区七角井镇一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。拟开发为农用地的，县级人民政府要组织开展土壤环境质量状况评估；不符合标准的，不得种植食用农产品。要加强纳入耕地后备资源的未利用地保护，定期开展巡查。	本项目建设不占用基本农田，占地类型主要为一般耕地、林地、草地、荒地、裸地、国家二级公益林等。	符合
			污染物排放管控	执行《哈密市全市总体准入要求》第十六条 关于污染物排放管控的要求；第十八条 关于环境质​​量管控的要求。执行《山南片区总体准入要求》第八条 关于山南片区水污染物排放管控的要求。	本项目管道运行不排放废水污染物，了墩末站生活污水依托了墩压气站原有，不随意外排。	符合
			环境风险防控	执行《山南片区总体准入要求》第九条 关于矿山土壤污染风险防控的要求；第十条 关于土壤治理与修复重点的要求。	本项目的建设对土壤的污染较小	
			资源利用效率	严格控制地下水开采新增量。	本项目不涉及地下水的开采	符合

1.3.6与生态保护红线的符合性分析

（1）昌吉回族自治州生态保护红线简介

1) 批准文件

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）
《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（2024.4.17印发自治区自然资源厅）。

2) 面积以及主要类型

2022年昌吉回族自治州划定的生态保护红线依据要素类型划分为73个管控分区，面积为13101.35km²（含兵团），占全州面积的17.82%。

主要包括生物多样性维护、水源涵养生态保护和土地沙化控制3类，本项目涉及准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区。

（2）管线与生态红线位置关系

本工程在昌吉回族自治州境内雀仁乡与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行(管道在沙化生态保护区在S228两侧预留有约245m宽的廊道内敷设，不穿越沙化生态保护区，距离生态红线边界最小间距为24m，具体位置关系示意图见1.3-4)，并行长度共计13.50km。

本项目的天山1#隧道和2#隧道及其出入口、渣场均不在生态保护红线内，生态红线范围无永久占地。

（3）穿越生态保护红线符合性分析

根据昌吉回族自治州人民政府发布的《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新情况说明》，本工程在昌吉回族自治州内有1处与生态保护红线并行，位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县雀仁乡，属于准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区。

根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）可知，生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。根据《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（2024.4.17印发自治区自然资源厅）可知，生态保护红线内允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用

地的，应参照临时占用永久基本农田规定在地（州、市）自然资源主管部门办理项目规划许可、施工许可、竣工验收等手续。在建设期间采取有效措施减缓对生态环境的影响，使用结束后严格落实恢复责任。

本工程属于国家重大战略项目，不属于禁止范围，本项目评价范围内涉及生态保护红线的临时用地，在施工期间严格按照规定落实相关手续办理，施工结束后严格按照要求进行生态恢复。

本项目与芨芨湖-了墩干线在昌吉回族自治州境内生态保护红线相对位置示意图见1.3-3。

（4）本项目与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》符合性分析

该文件要求：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目与昌吉回族自治州境内雀仁乡与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行，管道在准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线S228 两侧预留有约 245m宽的廊道内敷设，不穿越生态保护红线，距离生态红线边界最小间距为 24m，本项目要求在施工期间严格控制施工活动范围和占地，严禁占用生态保护红线区。

（5）本项目与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》符合性分析

该文件要求：实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

本项目为天然气管道项目，不占用生态保护红线，管道在准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线S228 两侧预留有约 245m宽的廊道内敷设，不穿越生态保护红线，因此符合文件要求。

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

该文件要求：规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目与昌吉回族自治州境内雀仁乡与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行，管道在准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线S228 两侧预留有约 245m宽的廊道内敷设，不穿越生态保护红线，距离生态红线边界最小间距为 24m，本项目要求在施工期间严格控制施工活动范围和占地，严禁占用生态保护红线区。

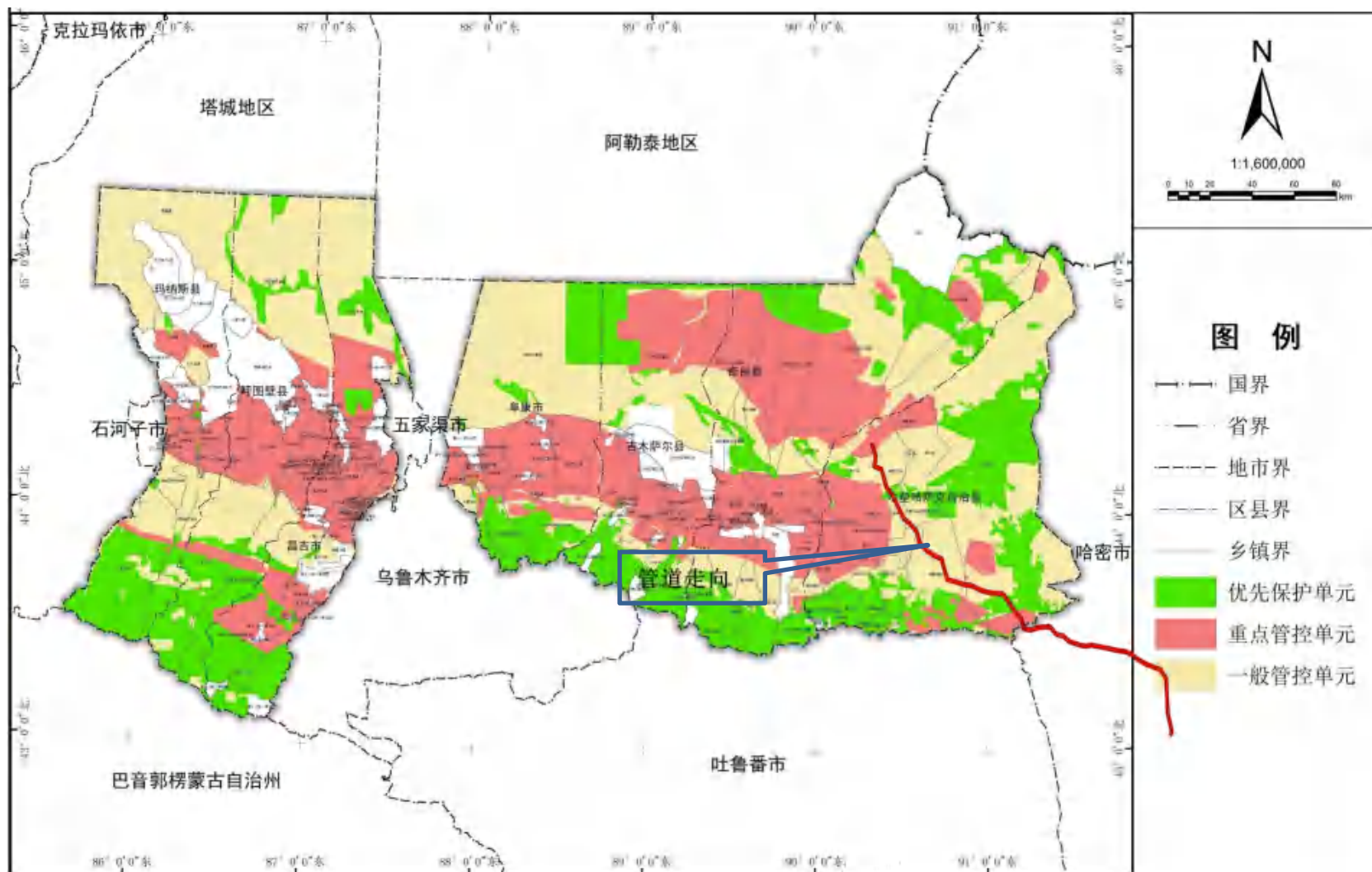


图1.3-1 本项目与昌吉回族自治州环境管控单元分布示意图

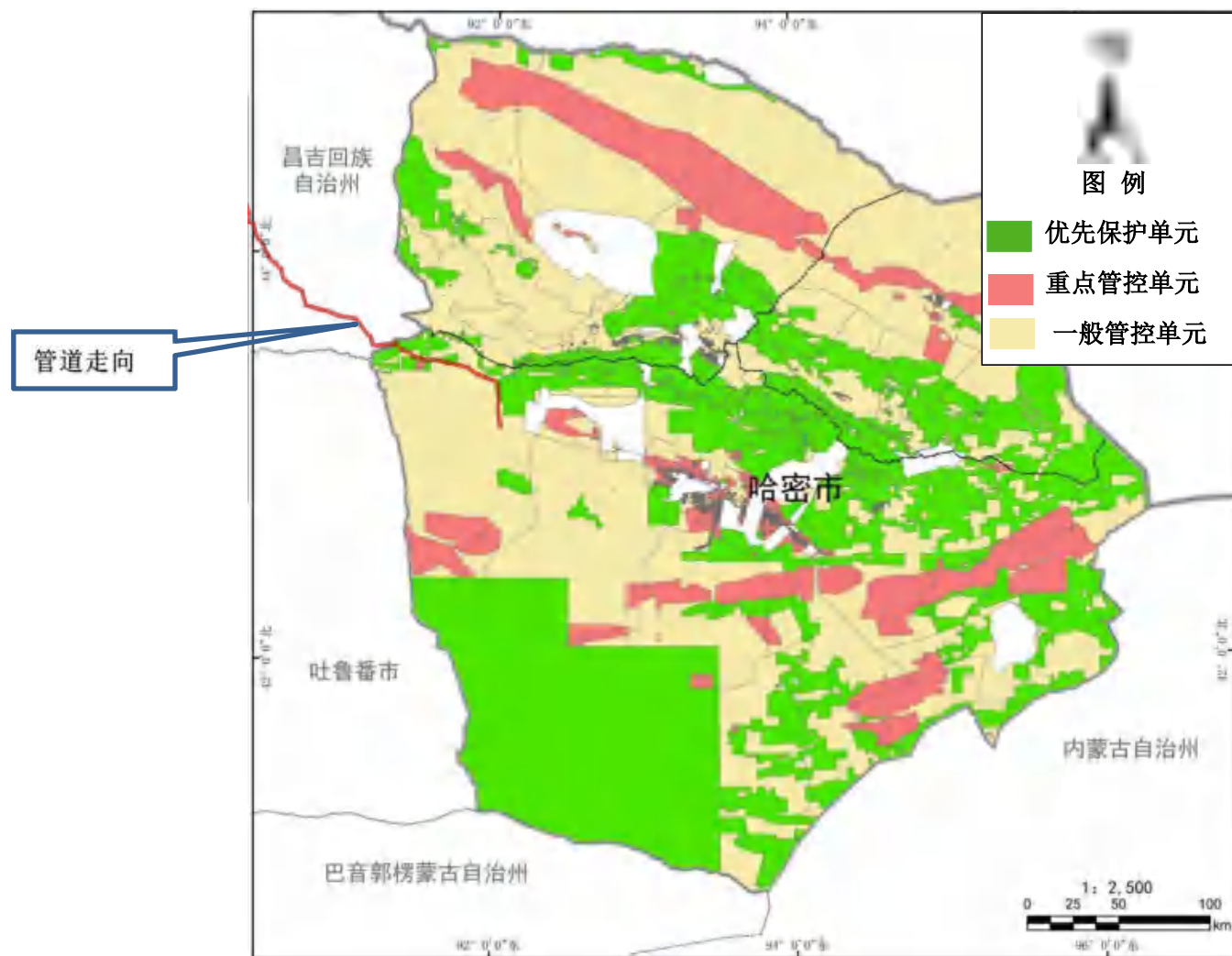
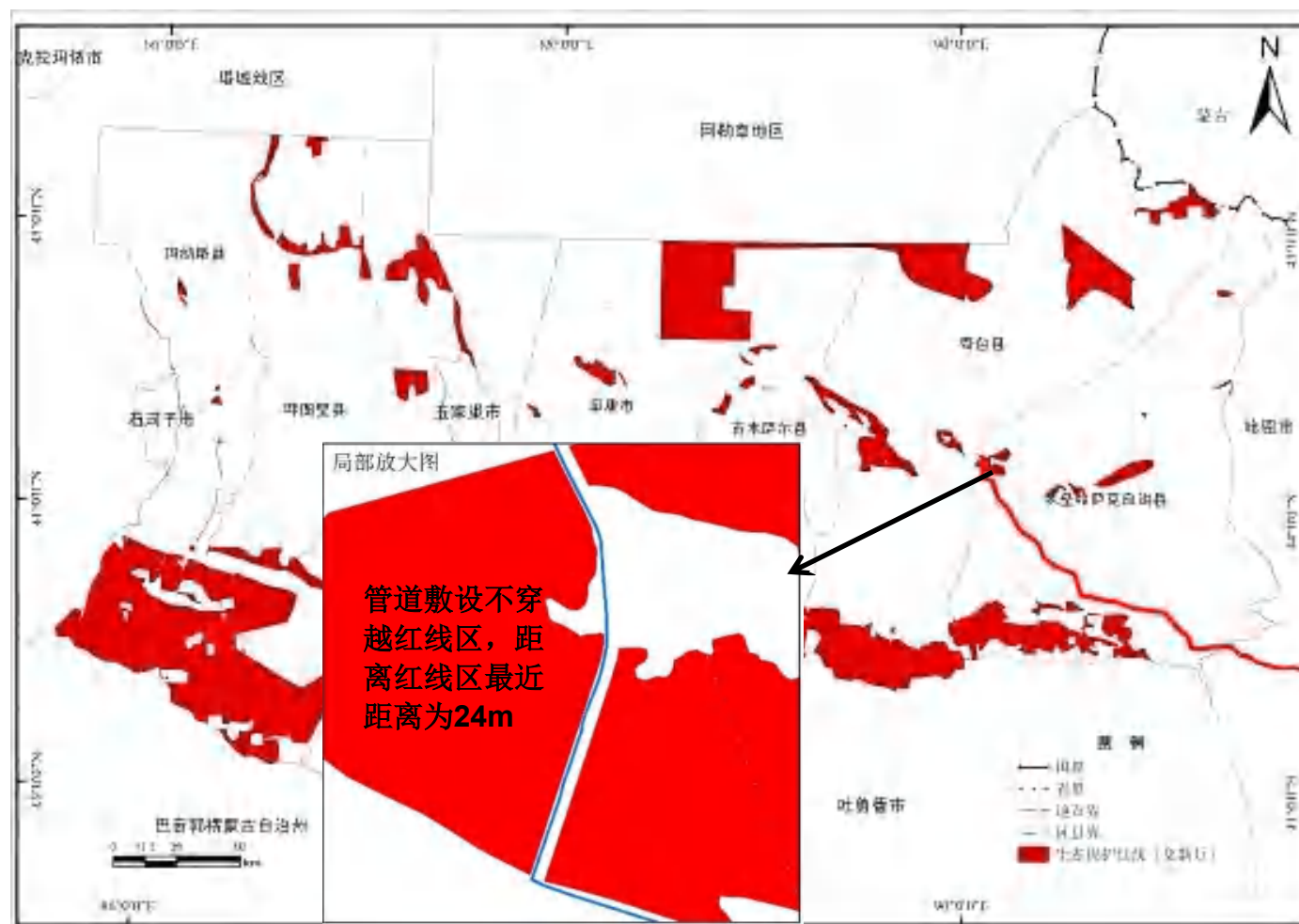


图 1.3-2 本项目与哈密市环境管控单元分布示意图



1.3.7 法律法规符合性分析

1.3.7.1 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于第一类鼓励类“七、石油天然气”中“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。因此，本项目属于天然气管线工程，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。

1.3.7.2 生态环境相关法律法规符合性分析

（1）与公益林相关法律法规符合性分析

本项目天然气管道临时占用哈密市伊州区国家二级公益林 23.528km，临时占用面积约 51.76 公顷，本工程 8#阀室永久占用哈密市伊州区国家二级公益林，面积为 1622 平方米，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为公益林地。本工程已取得沿线林业主管部门的审查意见，同意工程线路走向。建设单位依法办理临时使用林地手续，依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合性的。

本项目与公益林等相关法律法规符合性分析见下表 1.3-5。

（2）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六次沙化土地监测报告》，本项目线路位于准噶尔盆地古尔班通古特沙漠东部，有分管线位于固定沙地区域。项目选线在新疆维吾尔自治区第五次沙化监测沙化土地分布图中的位置见下图 1.3-5。

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。

表 1.3-6 本项目与公益林等相关法律法规符合性分析

法规内容	本项目情况	符合性分析
《国家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 第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用公益林的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地审核手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）部分管段临时占用国家二级公益林地，8#阀室永久占用国家二级公益林，本项目于 2025 年 1 月咨询哈密市伊州区林业局，临时占用和永久占用公益林相关事宜，施工前按照要求申请办理使用林地审核手续，缴纳林地恢复和补偿费用。为减少项目实施对国家二级公益林的破坏，施工期划定施工范围，周边设置警戒带和警示牌，禁止施工人员随意进入国家二级公益林区内。 根据《森林防火条例》，应采取以下森林防火措施：强化火源管理，全力消除火灾隐患；严格防火措施，确保安全生产；安装和检修电器设备，必须由电工人员进行；任何人发现火警时，因迅速传递火警信息，迅速组织力量利用现有灭火器材进行抢救，减少损失。	符合
《建设项目使用林地审核审批管理规范》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。	本项目为天然气管道输送工程，在哈密市伊州区境内临时占用国家二级公益林，8#阀室永久占用国家二级公益林，项目开工前应按照国家有关规定依法履行项目占用公益林征占地手续，并采取补偿和恢复措施，确保符合《建设项目使用林地审核审批管理规范》等相关要求。工程已取得沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。环评建议项目在取得使用林地审核同意书后方可建设，根据现场踏勘，穿越处公益林内主要为灌木林，环评要求施工期严格绕避灌木林，禁止砍伐灌木林。	符合
《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》新林规〔2021〕3号参照林资发〔2017〕34号内容执行	项目开工前应按照国家有关规定依法履行项目占用公益林征占地手续，并采取补偿和恢复措施，确保符合相关要求	符合

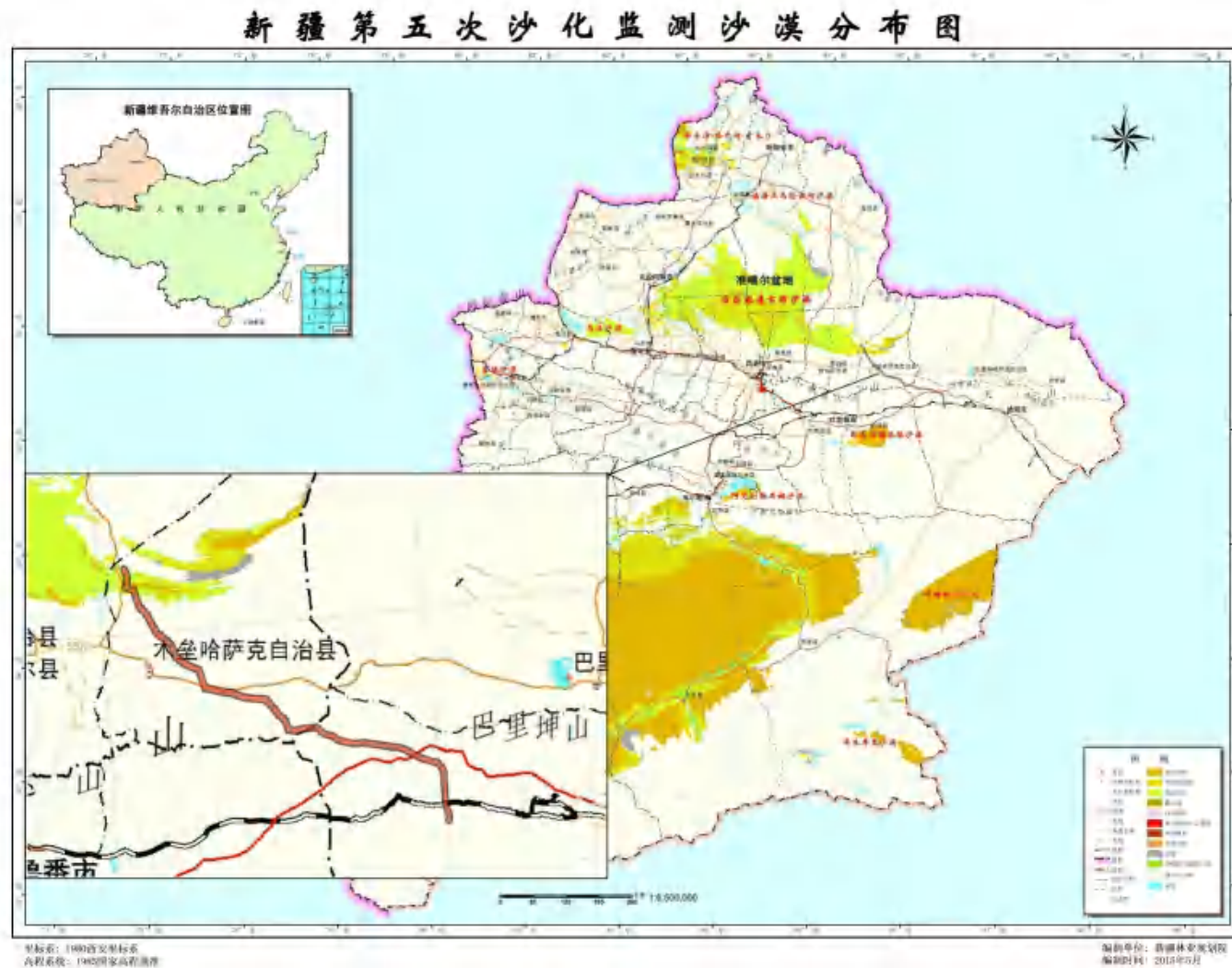


图1.3-5 项目选线在新疆维吾尔自治区第六次沙化监测沙化土地分布图中的相对位置示意图

（3）与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国大气污染防治法》的符合性分析详见下表。

表1.3-7 与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

第四章 大气污染防治措施		
第四节 扬尘污染防治		
条例	本项目情况	符合性
第六十九条 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。 从事房屋建筑、市政基础设施建设、河道整治以及建筑物拆除等施工单位，应当向负责监督管理扬尘污染防治的主管部门备案。 施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。 施工单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。 暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	（1）工地周围按规范要求设置不低于1.8m的围墙或硬质密闭围挡； （2）必须注意在施工场地的平面内布置，合理布设动力机械设备，使其尽量远离居民区，并注意采取防尘等措施； （3）施工中尽量缩小施工作业范围，尽量保持施工地面平整，每个工序结束后，用相应的施工机械平整场地，并设立施工作业带养护、维修和清扫专职人员，保持施工地清洁和运行状态良好，干燥天气洒水防止扬尘； （4）当风速达四级及以上易产生扬尘时，建议施工单位暂停土石方开挖，同时采取覆盖、湿润等措施降低扬尘污染； （5）禁止从3m以上高处抛撒易扬散的物料； （6）本项目所使用的原材料均为外购，并随用随运，应尽量减少施工现场物料堆放时间。对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；	符合
第七十条 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。 装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。 城市人民政府应当加强道路、广场、停车场和其他公共场所的清扫保洁管理，推行清洁动力机械化清扫等低尘作业方式，防治扬尘污染。	（7）加强临时弃土、弃渣运输过程的监督管理，应当采用密闭方式清运，减轻二次扬尘； （8）为确保焊接工人健康，要求建设单位对焊接作业工人配备防尘口罩等必要的劳动保护用品。 （9）合理规划、分段施工，按施工方案对施工区域进行洒水降尘，以降低扬尘的影响范围和程度，缩短影响时间。	
第七十二条 贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染。		符合

（4）与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》的符合性分析见下表。

表1.3-8 与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》符合性分析

第三章 防治措施		
第四节 扬尘污染防治		
条例	本项目情况	符合性
第三十八条 房屋建筑、市政基础设施建设和城市规划区内水利工程等可能产生扬尘污染活动的施工现场，施工单位应当采取下列防尘措施： （一）建设工程开工前，按照标准在施工现场周边设置围挡，并对围挡进行维护； （二）在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息； （三）对施工现场内主要道路和物料堆放场地进行硬化，对其他裸露场地进行覆盖或者临时绿化，对土方进行集中堆放，并采取覆盖或者密闭等措施； （四）施工现场出口处应当设置车辆冲洗设施，施工车辆冲洗干净后方可上路行驶； （五）道路挖掘施工过程中，及时覆盖破损路面，并采取洒水等措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时修复路面；临时便道应当进行硬化处理，并定时洒水； （六）及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。 拆除建（构）筑物，应当配备防风抑尘设备，进行湿法作业。	（1）场站周围按规范要求设置不低于1.8m的围墙或硬质密闭围挡； （2）必须注意在施工现场的平面内布置，合理布设动力机械设备，使其尽量远离居民区，并注意采取防尘等措施； （3）施工中尽量缩小施工作业范围，尽量保持施工地面平整，每个工序结束后，用相应的施工机械平整场地，并设立施工作业带养护、维修和清扫专职人员，保持施工地清洁和运行状态良好，干燥天气洒水防止扬尘； （4）当风速达四级及以上易产生扬尘时，建议施工单位暂停土石方开挖，同时采取覆盖、湿润等措施降低扬尘污染； （5）禁止从3m以上高处抛撒易扬散的物料； （6）本项目所使用的原材料均为外购，并随用随运，应尽量减少施工现场物料堆放时间。对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；	符合
第四十三条 贮存易产生扬尘的煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等物料的堆场应当密闭；不能密闭的，贮存单位或者个人应当采取下列防尘措施： （一）堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； （二）堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施； （三）按照物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施。 露天装卸物料应当采取密闭或者喷淋等抑尘措施；输送的物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。	（7）加强临时弃土、弃渣运输过程的监督管理，应当采用密闭方式清运，减轻二次扬尘； （8）为确保焊接工人健康，要求建设单位对焊接作业工人配备防尘口罩等必要的劳动保护用品。 （9）合理规划、分段施工，按施工方案对施工区域进行洒水降尘，以降低扬尘的影响范围和程度，缩短影响时间。	符合

（5）与《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T 4061—2017）符合性分析

表1.3-9 与《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T 4061—2017）符合性分析

基本规定	本项目情况	符合性
5.8 对工业料堆场内装卸、运输等作业过程中，易产生扬尘污染的物料必须采取封闭、遮盖、洒水降尘措施，密闭输送物料必须在装料、卸料处配备吸尘、喷淋防尘措施。	（1）工地周围按规范要求设置不低于1.8m的围墙或硬质密闭围挡； （2）必须注意在施工场地的平面内布置，合理布设动力机械设备，使其尽量远离居民区，并注意采取防尘等措施；	符合
5.9 露天工业料堆场存放袋装、桶装及箱装件物品时，应加盖篷布遮护。	（3）施工中尽量缩小施工作业范围，尽量保持施工地面平整，每个工序结束后，用相应的施工机械平整场地，并设立施工作业带养护、维修和清扫专职人员，保持施工地清洁和运行状态良好，干燥天气洒水防止扬尘；	符合
5.10 对于工业料堆场的坡面、场坪和路面等，必须采取铺装、硬化、定期喷洒抑尘剂或稳定剂等措施。	（4）当风速达四级及以上易产生扬尘时，建议施工单位暂停土石方开挖，同时采取覆盖、湿润等措施降低扬尘污染；	符合
5.11 工业料堆场需设置料区和道路界限的标识线，对散落地面的物料等进行及时清理和清洗，保持道路干净、整洁，必须落实专人进行保洁工作，保持环境整洁。	（5）禁止从3m以上高处抛撒易扬撒的物料； （6）本项目所使用的原材料均为外购，并随用随运，应尽量减少施工现场物料堆放时间。	符合
5.12 在工业料堆场出口处设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施，冲洗沉积物必须及时进行清理和清运，冲洗污水必须经回收系统收集、处理，处理符合GB 8978的规定后排放。	对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施； （7）加强临时弃土、弃渣运输过程的监督管理，应当采用密闭方式清运，减轻二次扬尘；	符合
5.13 应管理和维护好料堆场堆存、装卸、输送和扬尘污染防治的设施、设备和场所，保证其正常运行和使用，并设立图形标志牌。	（8）为确保焊接工人健康，要求建设单位对焊接作业工人配备防尘口罩等必要的劳动防护用品。 （9）合理规划、分段施工，按施工方案对施工区域进行洒水降尘，以降低扬尘的影响范围和程度，缩短影响时间。	符合
5.14 宜在工业料堆场周边进行绿化，减少扬尘污染对环境的影响。		符合

（6）与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

表 1.3-10 本项目与水土保持法符合性分析

序号	《中华人民共和国水土保持法》（2011）规定	项目情况	相符性分析
1	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、砾幕、结皮、地衣等。	本工程涉泥石流1处，风险等级为中，该等级风险为有条件接受风险。	符合要求
2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区木垒县哈萨克自治县属于天山北坡国家级水土流失重点预防区和II2天山北坡诸小河流域重点治理区，哈密市伊州区属于天山北坡国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准应执行北方风沙区一级防治标准。并	符合要求

		且主体设计建设期间采取相关水保措施，可最大程度减少对周边扰动。	
3	第二十五条 在山区、丘陵区、戈壁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。	建设单位已委托广东河海工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。	符合要求
4	第二十六条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	项目目前未工建设，建设单位已委托广东河海工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。	符合要求
5	第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	建设单位已委托广东河海工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案编制工作。项目竣工后及时对本项目进行验收。	符合要求
6	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	项目建设期间，挖方全部回填利用，无永久弃渣。	符合要求
7	第三十二条 在山区、丘陵区、戈壁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生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土流失补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	根据新疆维吾尔自治区水土保持补偿费征收使用管理办法》（新财非税[2015]10号文件，本项目及时缴纳水土保持补偿费。	符合要求
8	第三十八条 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取围挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	施工过程中对临时堆土采取临时围挡和临时苫盖；施工结束后对绿化区域实施种植土回填，可以有效控制新增水土流失。	符合要求

（7）本项目与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》相符性分析

该文件要求：建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，

应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《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）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。

本项目临时占地和永久占地均不占用永久基本农田，本项目不设置拌合站，本环评要求项目施工前严格按照相关规范办理项目临时和永久用地手续，施工完成后及时进行生态恢复。

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

文件要求：建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用的，应符合《中华人民共和国基本农田保护条例》相关要求；占用耕地、林地或草地的建设项目应符合国家、自治区有关规定。

本项目不属于自治区重点行业生态环境准入，本项目不占用基本农田，占用一般耕地、林地、草地，因此本项目在施工前按照要求办理相关用地手续。

1.3.8 规划符合性分析

1.3.8.1 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

该纲要提出：“建设国家大型煤炭煤电煤化工基地。以准东、吐哈、伊犁、库拜为重点推进新疆大型煤炭基地建设，实施“疆电外送”“疆煤外运”、现代煤化工等重大工程。依托准东、哈密等大型煤炭基地一体化建设，稳妥推进煤制油气战略基地建设。有序发展现代煤化工产业。实现煤制气与其他化工产品季节性转换的工艺技术突破。实施煤炭分级分质清洁高效综合利用，推动煤炭从燃料转为原料的高效清洁利用。”

本项目将准东煤制天然气管道工程产生的天然气外输，有效地利用准东的煤炭资源，并将其从传统燃料转化为清洁能源，为西气东输工程提供了稳定的气源，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。

1.3.8.2 与新疆维吾尔自治区主体功能区规划符合性分析

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

本项目涉及昌吉回族自治州的木垒哈萨克自治县，哈密市的伊州区。根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》表 2“新疆重点开发区域范围”可知，项目所涉及的区县均位于重点开发区域范围内，其功能定位为“指有一定经济基础，资源环境承载能力较强，发展潜力较大，集聚人口和经济条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。”

本项目属于外输天然气管线，项目建设可为西气东输工程提供稳定气源，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》对重点开发区的功能定位要求。

1.3.8.3 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

规划中提出：“大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。”

本项目属于天然气管线运输业，作为新疆煤制天然气的外输通道，将新疆的煤制天然气接入西气东输管道系统，实现煤制气资源外输，带动沿途区域能源转型，符合《新疆维吾尔自治区生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.3.8.4 与《昌吉回族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》符合性分析

该纲要中提出“推动化工产业向中高端发展。以准东区域为重点，打造集先进、集约、绿色、高效、智慧于一体的世界级现代煤化工产业集群，建设现代煤化工产业示范区。优先发展煤制烯烃、煤制乙二醇，有计划推进煤炭分级分质利

用、煤制天然气等项目建设，积极谋划发展煤制油和煤制芳烃。打造煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制天然气、油品和化学品及下游高附加值产品的完整产业链。”

“加快推动油气田开发。按照“发展下游、支持中游、协调上游”的原则，加快推进阜康、吉木萨尔油田、奇台天然气田开发力度，延伸石油天然气下游产业链，重点发展聚酯类高分子化工新材料深加工和凝析油深加工，形成与油田开发开采配套服务的产业新业态、新模式，推动关联深加工产业链规模化发展。”

本项目属于天然气管线运输业，作为新疆煤制天然气的外输通道，将新疆的煤制天然气接入西气东输管道系统，实现煤制气资源外输，符合《昌吉回族自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

1.3.8.5 与《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》符合性分析

该规划中提出：“加大散煤替代力度。强化高污染燃料禁燃区监督管理，加强“乌-昌-石”区域 4 县市禁燃区监督管理工作，禁燃区内工业生产、居民生活全部使用清洁能源，全面禁止销售和使用高污染燃料。积极推进城市建成区、工业园区热电联供，加快推进集中供热、“煤改电”工程建设。加快城乡结合部、农村民用和农业生产散烧煤的清洁能源替代，积极争取中央财政关于北方地区冬季清洁取暖项目资金支持。优化天然气使用方向，新增天然气优先保障城镇居民和“乌-昌-石”区域内 4 县市、2 园区散煤替代。积极开发煤层气（煤矿瓦斯）综合利用，实施生物天然气工程。”

本项目输送介质为煤化工工程产生的天然气，将传统烟煤变为清洁能源天然气，对促进当地燃料转型起到了正面作用，符合《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》的要求。

1.3.8.6 与《哈密市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

该纲要中提出“消除现有管网瓶颈，提升国内管网系统灵活性、可靠性和抗风险能力，加快推进山北与西气东输主干管道连接。根据油气外输需求，研究可行的成品油、天然气输送支线。”

本项目属于天然气管线运输业，将昌吉回族自治州准东煤制气工程产生的天然气经管线输送至哈密市伊州区了墩末站，最终汇入西气东输管线，工程符合

《哈密市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。

1.3.8.7 与《哈密市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

该规划中提出：“持续优化货物运输结构。深入推进大宗货物“公转铁”，煤炭、矿石、石油等大宗货物中长距离运输以铁路或管道方式为主，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车辆。”

本项目属于天然气管线运输业，可实现中长距离稳定输送天然气资源，符合《哈密市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

1.4 关注的主要环境问题

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）起于新疆维吾尔自治区准东经济技术开发区芨芨湖产业园附近的芨芨湖首站，经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，止于西气东输了墩压气站。线路途经 1 省（自治区）2 市（州）2 县（区），全长 253.55km，设计压力 12MPa，设计输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （设计日输气能力为 $1818 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ），线路用管规格为 D914mm L485M 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。管道沿线设置输气站场 3 座（芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站），线路截断阀室 8 座，均为监控阀室，其中 6#阀室为 A 类监控阀室，其余阀室均为 B 类监控阀室。管道沿线穿越高速公路 2 处，穿越高等级公路 4 处，穿越铁路 1 处，河流中型穿越 4 处，山体隧道穿越 2 处，占用国家二级公益林，占用一般耕地。线路管道外防腐采用常温型三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），内部涂敷减阻环氧涂层。



图1.4-1 线路管道走向及站场布置

1.4.1 生态影响

本工程管线穿越国家二级公益林 2 处；生态影响范围内涉及准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线。

施工期会产生一定的影响，沿线主要分布有人工植被类型外，还有荒漠类型的半灌木及小半灌木多枝木本盐柴类荒漠、杜加依灌丛、禾草及杂类草盐生草甸植被类，沿线分布有野生植物种包括国家二级重点保护野生植物黑果枸杞、自治区国家二级重点保护野生植物裸果木、易危物种黄花软紫草；分布有国家Ⅱ级重点保护野生动物黑鸢、棕尾鵟、黄爪隼、红隼、鹅喉羚、纵纹腹小鸮、盘羊、北山羊等 8 种，偶见国家Ⅰ级重点保护野生动物秃鹫。工程建设过程中 8#阀室占用国家二级公益林，对哈密市伊州区国家二级公益林有一定的影响。

1.4.2 水、气、声、固废影响

本工程沿线设置 3 座站场，分别为芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站，线路总体走向如下图所示。新建站场均为无人值守，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理，最终运往木垒县污水处理厂进行处置，了墩末站依托了

墩压气站内原有；木垒清管站场、芨芨湖首站无人值守，没有生活垃圾产生，了墩末站产生的生活垃圾量为 0.55t/a，依托了墩压气站内已有的生活垃圾处置设施；废气主要来自站内无组织挥发性有机物，清管作业时排放的少量天然气；站内无高噪声设备，各站场厂界噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类标准；建设单位定期更换蓄电池，废蓄电池属于危险废物，本项目要求对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。因此，运行期产生的水、气、声、固体废物均依法合规处置，对环境影响较小。

1.4.3 环境风险

本工程输送的天然气属于易燃、易爆危险化学品，一旦发生火灾、爆炸事故会对周围环境和人体健康造成危害。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，在 800 米会出现甲烷的毒性终点浓度；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，300 米会出现 CO 毒性终点浓度。建设单位需制定严格的风险防范措施、疏散措施和应急预案，并定期进行演练，以减小事故发生后对人群的影响。本工程环境风险可防可控，但在环境敏感区等区段还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

1.5 报告书主要结论

本工程建设将会对所经区域的生态环境、水环境、环境空气、声环境产生一定程度的影响，在项目建设和运行过程中，只要采取本报告提出的生态保护与恢复措施、污染防治措施及环境风险防控措施后，从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的

本评价将论证工程在环境方面的可行性，并给出环境影响评价结论。

为项目设计、施工及建成投产后的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

- 1) 掌握管道沿线的自然环境和环境质量现状，调查了解管道沿线环境敏感点，确定本工程主要环境影响要素和环境保护目标；
- 2) 分析本工程施工期和运行期“三废”排放，应用适宜的模式和方法，预测评价本工程的“三废”排放可能给环境造成影响的范围和程度，并提出相应的环境保护措施；
- 3) 重点分析本工程施工期对生态环境、地下水环境的影响，并提出施工期对生态环境影响和对地下水影响的减缓措施；
- 4) 论述本工程设计上拟采取的污染防治措施和生态保护措施，从技术、经济角度分析其合理性和可行性，根据工程特点提出污染防治措施建议；
- 5) 通过环境经济损益分析，论证本工程在经济、社会和环境三方面效益的统一性；
- 6) 通过环境风险影响预测评价，提出环境风险防控措施和环境风险事故应急预案的建议。

2.2 评价原则

- 1) 依法评价：严格执行国家及新疆维吾尔自治区有关环保法律法规、标准和规范，结合国家产业政策、当地发展规划和环境功能区划等开展评价；
- 2) 科学评价：根据建设工程特点，结合管道沿线环境特征，依据环境影响评价技术导则、环境质量目标值，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，对可能受建设项目影响的生态环境、水环境、声环境 and 环境空气等要素，进行重点分析和评价，并提出有针对性的环境保护措施。

2.3 评价依据

2.3.1 法律法规与条例

国家和地方法律法规一览表见表 2.3-1。

表 2.3-1 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	14 届人大第 10 次会议	2024-11-01
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	土壤污染源头防控行动计划	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

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

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	2021-12-01
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（试行）》的通知	环发〔2015〕4号	2015-01-08
4	国家危险废物名录（2025版）	生态环境部令第15号	2024-11-26
5	产业结构调整指导目录（2024年本）	国家发展改革委令第7号	2023-12-27
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	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	2015-11-17
19	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
20	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
21	危险废物转移管理办法	部令第23号	2022-01-01
22	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
23	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

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

24	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
25	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
26	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
27	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
28	企业环境信息依法披露管理办法	部令第 24 号	2022-02-08
29	固体废物分类与代码目录	公告 2024 年 第 4 号	2024-01-19
四	地方性法规及通知		
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	哈密市戈壁生态环境保护条例	哈密市第二届人民代表大会常务委员会公告第 35 号	2024-12-12
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通知	新环防发〔2011〕330 号	2011-07-01
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生态环境准入条件（2024 年）	新环环评发〔2024〕93 号	2024-06-09
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	《关于印发哈密市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》	哈政办发〔2021〕37 号	2021-06-30
22	《关于印发昌吉回族自治州“三线一单”生态环	昌州政办发〔2021〕41 号	2021-07-10

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

	境分区管控方案的通知》		
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	新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（2023修订）	新疆维吾尔自治区林业和草原局	2024-01-18
28	新疆国家重点保护野生动物名录（2022年修订）	新政发〔2022〕75号	2021-07-28
29	关于印发哈密市生态环境分区管控动态更新成果的通知	/	2025-01-14
30	关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告	昌吉回族自治州人民政府	2025-01-10
31	《新疆维吾尔自治区建设项目使用林地审核审批管理办法(试行)》(新林资字〔2015〕497号)	新疆维吾尔自治区林业和草原局	2022-03-22
32	《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》	国环规生态〔2022〕2号	2022-12-27
33	《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》	中央办公厅、国务院办公厅	2017-02-07
34	《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》	自然资发〔2022〕142号	2022-08-16

2.3.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.3-2。

表 2.3-2 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	建设项目环境风险评价技术导则	HJ169-2018	2019-03-01
8	环境影响评价技术导则土壤影响（试行）	HJ964-2018	2019-07-01
9	水土保持综合治理技术规范	GB/T16453.1~6-2008	2009-02-01
10	开发建设项目水土保持技术规范	GB50433-2008	2008-07-01
11	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2018-11-19
12	建设项目危险废物环境影响评价技术指南	/	2017-10-01
13	突发环境事件应急监测技术规范	HJ589-2021	/
14	危险废物鉴别标准通则	GB5085.7-2019	2020-01-01

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

2.3.3 其它

《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）可行性研究报告》国家管网集团工程技术创新有限公司，2024年8月。

《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）初步设计》华东管道设计研究院有限公司，2025年1月。

2.4 环境影响要素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响要素识别

拟建项目施工期的环境影响主要为管线敷设及站场建设：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分为正常工况和非正常工况下的污染。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）施工期环境影响

1) 施工期生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，进而导致土地利用的改变、生物量和生产力的变化；施工中隧道开挖及弃渣场、占用一般耕地、林地及其它土地导致农业、林业生态系统发生较大变化；穿越河流产生的弃渣和施工行为对当地地表水环境质量的影响。

2) 施工期污染影响

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装之后清管试压排放的废水。施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械尾气和管道焊接排放的焊接烟尘。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃渣和弃土、建筑垃圾等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机、吊管机等，其强度在85dB(A)~100dB(A)。

（2）运行期环境影响

① 正常工况

正常工况下主要为各场站的无组织排放废气，主要为挥发性有机物；各站场废水主要为生活污水；固体废物为废渣、分离器更换下来的废滤芯、应急电源更换下来的废蓄电池；设备噪声对站场厂界声环境质量的影响。

② 非正常工况

非正常工况时，系统超压和设备检修时冷排放的废气、排放噪声对大气环境和声环境的影响。

③ 事故状态

事故状态的环境影响包括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 2.4-1。

表 2.4-1 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	▲	▲	▲	▲		▲						▲

注：负面影响：明显■一般●较小▲；正面影响：明显□一般○较小△

2.4.2 评价因子筛选

根据本工程的建设特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，确定环境影响因子识别见表 2.4-2、2.4-3。

表 2.4-2 本工程生态影响评价因子识别表

影响时期	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
------	-------	------	-----------	------	------

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	永久占地对植物物种的分布范围的占用，施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	永久占地导致生境直接破坏或丧失，临时占地对野生动物造成暂时性的干扰	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	永久占地面积相对较小，临时占地影响在干扰消失后可以修复或自然恢复，物种种类、种群数量、种群结构变化不大	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	永久占地范围内植被覆盖度、生产量降低，临时占地范围内干扰消失后生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状	短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。河流大开挖穿越施工对水生生态环境的影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	定向钻施工对主要保护对象、水质及水生生态环境的影响，项目建设对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	短期、可逆	无
	自然景观	景观多样性、完整性等	站场、管道施工等对自然景观的破坏	短期、可逆	弱
运营期	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程建成后，站场、阀室永久占地内的植被将完全被破坏，取而代之的是站场、阀室；临时占地两侧 5m 范围内林地植被恢复为灌草地，对林地的群落结构的影响，对植被生产力、生物量的影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	站场、阀室等永久占地会使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对自然景观产生影响	长期、不可逆	弱

表 2.4-2 环境影响评价因子

环境要素	环境现状调查和评价	环境影响评价分析和预测
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	无组织废气：挥发性有机物
地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	-
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、总磷、挥发酚、石油类	-
噪声	区域环境噪声	施工期噪声、厂界噪声
生态	植被类型、土地利用类型、生态系统类型	生物损失量、生物多样性
环境	-	CH ₄ 、次生污染物 CO

2.5 环境功能区划和评价标准

2.5.1 环境功能区划

拟建项目所在区域的环境功能区划如下。

2.5.1.1 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》（GB 3095-2012）的规定，本项目涉及昌吉回族自治州的木垒哈萨克自治县，哈密市伊州区，以上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、各场站环境空气评价执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准。

2.5.1.2 水环境

（1）地表水

根据沿线地表水环境现状及《新疆水环境功能区划》，管道沿线穿越木垒河，穿越处河道宽度约为 60m，阿其克苏河，穿越处河道宽度 80m，博斯坦河，穿越处河道宽度 80m，大浪沙河，穿越处河道宽度 70m，根据本项目洪水评价报告内容可知，本项目穿越段河流常年无过水情况，河流目前主要是泄洪的作用，以上河流均为季节性河流，无地表水功能区划，且均无饮用功能。

（2）地下水

本项目沿线区域地下水环境未划分功能区，本项目的芨芨湖-了墩干线未穿越集中式饮用水源保护区，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。

2.5.1.3 声环境

本工程管道沿线周围200米范围内有1处声环境敏感点（伊尔哈巴克村，位于木垒哈萨克自治县），声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准；高速公路、高等级公路两侧一定距离内声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4a 类区标准；铁路干线两侧一定距离内声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4b 类区标准；沿线其余路段及站场声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2 类标准。

2.5.1.4 生态环境

本工程为天然气长输管线，拟建项目区域内生境系统类型主要包括草地生

态系统、城市生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统和农田生态系统，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 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	木垒哈萨克自治县	古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区	芨芨湖-了墩干线及站场、阀室	准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线
2		阜康—木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区		/
3	哈密市伊州区	天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区		/
4		哈密盆地绿洲节水农业生态功能区		/
5		嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区		
		巴里坤、伊吾盆地绿洲农业及周边山地草原牧业生态功能区		国家二级公益林

2.5.2 评价标准

2.5.2.1 环境质量标准

根据项目所在区域的自然环境特点，执行以下环境标准。

（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》（GB 3095-2012）二级标准。非甲烷总烃参照执行《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 2.5-2。

表 2.5-2 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，标准值见表 2.5-3。

表 2.5-3 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	硝酸盐	≤20
2	硫酸盐	≤250	21	氰化物	≤0.05
3	氯化物	≤250	22	氟化物	≤1
4	苯	≤0.01	23	汞	≤0.001
5	甲苯	≤0.7	24	砷	≤0.01
6	总硬度	≤450	25	硒	≤0.01
7	溶解性总固体	≤1000	26	镉	≤0.005
8	铁	≤0.3	27	六价铬	≤0.05
9	锰	≤0.1	28	铅	≤0.01
10	铜	≤1	29	三氯甲烷	≤0.06
11	锌	≤1	30	四氯化碳	≤0.002
12	铝	≤0.2	31	K ⁺	/
13	挥发酚	≤0.002	32	Na ⁺	/
14	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	Ca ²⁺	/
15	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₃ 计）	3	34	Mg ²⁺	/
16	氨氮	≤0.5	35	CO ₃ ²⁻	/
17	硫化物	≤0.02	36	HCO ₃ ⁻	/
18	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3	37	Cl ⁻	/
19	菌落总数（CPU/mL）	≤100	39	SO ₄ ²⁻	/
20	亚硝酸盐氮	≤1	/	/	/

（3）地表水

根据沿线地表水环境现状及《新疆水环境功能区划》，管道沿线穿越木垒河，穿越处河道宽度约为 60m，阿其克苏河，穿越处河道宽度 80m，博斯坦河，穿越处河道宽度 80m，大浪沙河，穿越处河道宽度 70m，以上河流均为季节性河流，无地表水功能区划，且均无饮用功能，均位于木垒哈萨克自治县，因此，地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的Ⅲ类标准，详见表 2.5-4。

表 2.5-4 地表水评价执行标准值(mg/L, pH 除外)

序号	污染物名称	标准限值(Ⅲ类)	备注
1	pH	6-9	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002)
2	COD _{Cr}	≤20	

3	氨氮	≤ 1.0	《地表水资源质量标准》(SL 63-94)
4	挥发酚	≤ 0.005	
5	总磷	≤ 0.2	
6	石油类	≤ 0.05	
7	BOD ₅	≤ 4	
8	SS	≤ 30	

（4）声环境

本工程管道沿线及站场周围声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准，高速公路、高等级公路两侧一定距离内声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4a 类区标准；铁路干线两侧一定距离内声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 4b 类区标准，详见表 2.5-5。

表 2.5-5 声环境质量标准(dB(A))

标准	伊尔哈巴克村		沿线公路穿越处两侧		沿线铁路干线穿越处两侧	
《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	60	50	70	55	70	60
备注	2 类		4a 类		4b 类	

（5）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目的天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的物质为煤制天然气工程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。

2.6.2.2 污染物排放标准

（1）废气

站场厂界内挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），见表 2.5-6。

表 2.5-6 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	挥发性有机物	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》 (GB 37822-2019)站场厂界内

（2）废水

本工程各站场排水主要为生活污水。了墩末站在西二线、西三线、西四线了墩压气站内扩建，给排水依托站内原有，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理，最终拉运至木垒县污水处理厂处理，不外排，芨芨湖首站、木垒清管站水质到达《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中的三级标准。

（3）噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的2类标准，噪声限值见表 2.5-7。

表 2.5-7 环境噪声排放标准

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

（4）固体废物

根据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：

①一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

②危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1~7)，危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理。

2.6 评价等级和评价范围

2.6.1 环境空气评价等级和评价范围

1) 评价等级

本工程运行期排放的废气主要来自于各站场清管作业、分离器检修经放空设施排放的少量天然气以及系统超压、站场检修通过放空设施排放的废气。

本次评价将选择芨芨湖首站无组织排放的挥发性有机物进行估算和评价等级判定。污染源参数见表 2.6-1。

表 2.6-1 污染源参数表

污染源	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源有效排 放高度(m)	年排放小 时数(h)	排放工 况	污染物排放速率 (kg/d)	污染源性质
芡芡湖首 站	60	55	2	8760	连续	0.0125	面源

估算模型参数选取见表 2.6-2。

表 2.6-2 估算模型参数表

参数		(芡芡湖首站、木垒清管站) 取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		37.9
最低环境温度/°C		-31
土地利用类型		稀疏灌木林地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 2.6-3 主要污染物 Pmax 和 D10%计算结果表

污染源名称	最大落地浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
挥发性有机物	2.869	2000	0.12%	/

表 2.6-4 评价工作等级判定情况

类别	评价工作等级	评价工作分级判据
导则要求	一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
	二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
	三级评价	$P_{max} < 1\%$
本工程		$P_{max} = 0.12\%$

根据表 2.6-3 估算模式计算结果，按照《环境影响评价技术导则 大气 环境》(HJ 2.2-2018)中的工作等级划分原则，本工程 $P_{max} < 1\%$ ，综合确定环境空气影响评价工作等级为三级。

2) 评价范围

三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.6.2 水环境评价等级和评价范围

2.6.2.1 地表水评价等级和评价范围

1) 评价等级

本工程施工期，管道敷设要穿越季节性河流，穿越过程中不向河流排放污水。运行期新建芡芡湖首站、木垒清管站均为无人站场，站内生活污水排入化粪池后定期用吸污车拉运处置，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)的分级原则(见表 2.6-1)，确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 2.6-1 地表水环境评价等级判别

评价等级	排放方式	废水排放量
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

2) 评价范围

地表水评价范围为河流穿越段上游 200m 至下游 1km 范围内的区域。

2.6.2.2 地下水评价等级和评价范围

2.6.2.2.1 地下水评价等级

(1) 评价等级

1) 地下水环境影响分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本工程地下水环境影响评价项目类别为“III类”，见表 2.6-2。

表 2.6-2 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别 环评类别	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 42、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) 敏感程度

根据调查结果，管道未穿越集中式饮用水源保护区，评价范围内无分散式水源井。

表 2.6-3 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	/

较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区; 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。	/
不敏感	上述地区之外的其它地区。	不敏感

结合沿线地下水环境保护目标分布情况, 各站场周围地下水环境敏感程度划分结果见表 2.6-4, 管道分段地下水环境敏感程度划分结果见表 2.6-5。

表 2.6-4 地下水环境敏感程度划分结果表(站场)

序号	站场	敏感特征描述	相对距离 (m)	敏感程度
1	芨芨湖首站	评价范围内无穿越集中式饮用水水源保护区, 下游无分散水源井	/	不敏感
2	木垒清管站	评价范围内无穿越集中式饮用水水源保护区, 下游无分散水源井	/	不敏感
3	了墩末站	评价范围内无穿越集中式饮用水水源保护区, 下游无分散水源井	/	不敏感

表 2.6-5 地下水环境敏感程度划分结果表(管道)

序号	管道路由段	敏感特征描述	相对距离 (m)	敏感程度
1	芨芨湖首站-1#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
2	1#阀室-2#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
3	2#阀室-木垒清管站	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
4	木垒清管站-3#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
5	3#阀室-4#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
6	4#阀室-5#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
7	5#阀室-6#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
8	6#阀室-7#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
9	7#阀室-8#阀室	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感
10	8#阀室-了墩末站	未穿越集中式饮用水水源保护区, 管道下无分散水源井	/	不敏感

(2) 地下水评价等级

本管道工程属于Ⅲ类项目, 站场及管线段地下水敏感程度均为“不敏感”。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 的评价工作等级分级要求(见表 2.6-4), 本工程站场及管道各段地下水环境影响评价等级见表 2.6-5、2.6-

6 所示，本项目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。（见表 2.6-4）

表 2.6-4 地下水评价工作等级分级

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

表 2.6-5 地下水环境影响评价工作等级(站场)

序号	站场	敏感程度	评价等级
1	芡芡湖首站	不敏感	三级
2	木垒清管站	不敏感	三级
3	了墩末站	不敏感	三级

表 2.6-6 地下水环境影响评价工作等级(管道)

序号	管线分段	敏感程度	评价等级
1	芡芡湖首站-1#阀室	不敏感	三级
2	1#阀室-2#阀室	不敏感	三级
3	2#阀室-木垒清管站	不敏感	三级
4	木垒清管站-3#阀室	不敏感	三级
5	3#阀室-4#阀室	不敏感	三级
6	4#阀室-5#阀室	不敏感	三级
7	5#阀室-6#阀室	不敏感	三级
8	6#阀室-7#阀室	不敏感	三级
9	7#阀室-8#阀室	不敏感	三级
10	8#阀室-了墩末站	不敏感	三级

（3）评价范围

管道中心线两侧各 200m 的带状范围，以各站场为中心点，地下水流向为主轴，宽 2km，长 3km 的范围，周边 6km²的范围，项目站场及管线涉及区域地下水流向为东南至西北、南至北。

2.7.3 噪声环境评价等级和评价范围

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械；运行期噪声主要来自各站场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 2 类区，按《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2021)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。

本项目噪声评价范围见表 2.6-5。

表 2.6-5 本项目噪声评价等级及评价范围一览表

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
二级	1 类、2 类区	$\geq 3\text{dB(A)}$ 、 $\leq 5\text{dB(A)}$	增加较多
三级	3 类、4 类区	$< 3\text{dB(A)}$	变化不大

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。

2.7.4 生态环境评价等级和评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1 节分析，判定等级见表 2.6-6。

表 2.6-6 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	涉及生态保护红线（准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线）
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	本项目临时占用国家二级公益林，主要植被为细穗柃柳、盐生假木贼等灌木林，生态评价等级为二级。 本项目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 6.21km^2 （包括临时占地和永久占地），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	本项目场站、其余管段为三级
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	本项目最高评价等级为二级

（2）评价范围

本工程线路长 253.55km （ $> 100\text{km}$ ），永久占地 44411.34 m^2 ，临时占地 $616.99 \times 10^4\text{m}^2$ 。

①本项目评价范围内涉及准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线（桩号：AA004-AA020）、穿越公益林2处（桩号：AB037-048、AB107-120），评价范围确定为管道线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km带状范围。

②本项目除上述涉及生态敏感区外，沿线其余路段不涉及生态环境敏感区，生态环境评价等级为三级。本项目所有站场不涉及生态环境敏感区，生态环境评价等级为三级，评价范围确定为管道沿线中心线两侧各300m的带状范围，场站评价范围确定为厂界外延50m。本项目管线分段生态敏感特征和评价等级见表2.6-7。

2.6-7 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	AB037-AB048、AB107-AB120	穿越公益林1约11.719km，穿越公益林2约11.809km	芨芨湖-了墩干线（AA004-AA020），临时占用国家二级公益林，主要植被为细穗柽柳、盐生假木贼等灌木林	二级	管道线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km
2	（AA004-AA020）	13.50	芨芨湖-了墩干线，与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线伴行	二级	管道线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km
3	芨芨湖-了墩干线	/	芨芨湖-了墩干线其余管段	三级	管线中心线向两侧外延300m
4	芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站	/	一般区域	三级	厂界外扩50m
5	8#阀室	占地面积为1622平方米	位于国家二级公益林	二级	厂界外扩100m

2.6.5 土壤环境评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目的天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的物质为煤制天然气工程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。

2.6.6 环境风险评价等级和评价范围

（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。

1) Q 值的确定:

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C，拟建项目管线 Q 值确定见表 2.6-8，站场 Q 值确定见表 2.6-9。

表 2.6-8 天然气外输的管线内的危险物质数量及分布

序号	管线起点-终点	长度 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	芡芡湖首站-1#阀室	21.99	914	12	1236.09	10	123.61
2	1#阀室-2#阀室	20.78	914	12	1168.07		116.81
3	2#阀室-木垒清管站	22.44	914	12	1261.38		126.14
4	木垒清管站-3#阀室	29.17	914	12	1639.68		163.97
5	-3#阀室-4#阀室	27.82	914	12	1563.80		156.38
6	4#阀室-5#阀室	24.83	914	12	1395.73		139.57
7	5#阀室-6#阀室	20.18	914	12	1134.34		113.43
8	6#阀室-7#阀室	30.4	914	12	1708.82		170.88
9	7#阀室-8#阀室	28.38	914	12	1595.28		159.53
10	8#阀室-了墩末站	27.56	914	12	1549.18		154.92

经计算，本项目 $Q=170.88 \geq 100$ 。

表 2.6-9 本项目站场工程各站场Q值

序号	站场名称	在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	芡芡湖首站	2	10 (甲烷)	0.2
2	木垒清管站	2		0.2
3	了墩末站	2		0.2
4	1#阀室	0.1		0.01
5	2#阀室	0.1		0.01
6	3#阀室	0.1		0.01
7	4#阀室	0.1		0.01
8	5#阀室	0.1		0.01
9	6#阀室	0.1		0.01
10	7#阀室	0.1		0.01
11	8#阀室	0.1		0.01

由表 2.6-10 可知，项目各站场和阀室的 Q 值均小于 1，环境风险潜势为 I，仅做简单分析。

2) M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C，本项目行业为石油天然气及其他，且长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价，因此不需对项目 M 值进行加和。本项目 M 值情况详见下表。

表 2.6-10 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	行业	分值	M 值
1	单段管线、场站	石油天然气（油气管线）	10	M3

因此，本项目 M=10。根据划分依据，属于划分的 M3。

3) P 值的确定

表 2.6-11 管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 $Q \geq 100$ ，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）=P2。

4) 环境敏感程度(E)分级

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 2.6-12。

表 2.6-12 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

根据现场踏勘可知，本项目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 2.6-13。

表 2.6-13 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。

5) 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ 169-2018)》，建设项目环境风险潜势划分原则，项目大气环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，风险潜势与危险物质及工艺系统危险性(P)和环境敏感程度(E)有关。建设项目环境风险潜势划分依据详见下表。

表 2.6-14 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

根据项目情况结合上表可知，各管段的环境风险潜势为III。

6) 风险评价等级

风险评价等级按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中评价工作等级划分原则，本项目的管线环境风险综合潜势为III，因此本项目的管线风险评价等级为二级，站场风险潜势为I，简单分析。风险评价工作等级划分见表 2.6-15。

表 2.6-15 风险评价工作级别

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价等级	一	二	三	简单分析

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) 评价范围

根据环境风险预测结果及分析，可知本工程环境风险评价范围为管道中心线两侧各 1120m 区域。本项目风险等级及评价范围一览表见表 2.7-16。

表 2.7-16 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
管道沿线	/	/	二级	管线两侧 1120m 范围
芨芨湖首站	/	/	简单分析	/
木垒清管站	木垒服务区	木垒哈萨克自治县	简单分析	/
	拜格卓勒村	木垒哈萨克自治县	简单分析	

了墩末站	/	/	简单分析	/
------	---	---	------	---

2.6.7 小结

本项目管线运营期各环境要素评价等级及评价范围一览表见表 2.6-17。

表 2.6-17 本项目管线运营期各环境要素评价等级及评价范围一览表

序号	环境要素	评价等级	站场评价范围	管线评价范围
1	大气	三级	无	/
2	地表水	三级 B	无	施工期河流穿越段上游 200m 至下游 1km 范围内的区域
3	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，芨芨湖首站、木垒清管站地下水流向为北至南，了墩末站地下水流向为北至南	管道中心线两侧 200m 范围
4	噪声	二级	站场厂界外 200m	管道中心线两侧 200m 范围
5	生态	二级	/	与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行路段、6 穿越公益林路段向两端外延 1000m、线路中心线向两侧外延 1000m 带状区域的范围
		三级	/	芨芨湖-了墩干线其余管段管线中心线向两侧外延 300m
		三级	场站厂界外扩 50m	/
6	风险	二级	/	管道中心线两侧 1120m 范围
		/	简单分析	/

2.7 控制污染与保护环境的目标

2.7.1 控制污染与保护环境应达到的目标

1) 控制管道沿线站场的各种污染物排放量，做到达标排放，使管道建成后各站场周围的环境质量不低于现有的环境功能。

2) 控制和减轻管沟开挖及临时施工便道和伴行路建设对地表植被和土壤的破坏程度及水土流失量。

3) 控制和减轻管沟开挖及临时施工便道和伴行路建设对管道沿线生态环境敏感目标、林业、农业生态系统的影响，落实好分层开挖、分层堆放、分层回填等相关恢复措施。

4) 控制沿线穿跨越河流对地表水体的影响，防止施工活动影响地表水体功能，进而影响地表水质，环评建议在枯水期进行河流穿越施工。

5) 控制和减轻隧道及渣场建设对隧道出入口及渣场周围植被的影响，落实弃渣场的植被恢复工作。

6) 控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

2.7.2 沿线主要环境敏感目标

本工程管道沿线主要环境敏感目标见图 2.7-1。

2.7.2.1 生态环境保护目标以及生态敏感区

经调查，本工程外输管线在哈密市伊州区穿越了国家二级公益林；管道自芨芨湖首站出站后沿 S228 省道向南敷设，出站后约 1.7km，进入准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线廊道，沙化生态保护区在 S228 两侧预留有约 245m 宽的廊道，管道在廊道内敷设，避让生态红线，距离生态红线边界最小间距为 24m。

本工程评价范围内生态环境敏感目标情况详见表 2.7-1，管道与生态保护红线区并行情况见表 2.7-2，管道穿越国家二级公益林情况见图 2.7-3。

表 2.7-1 本工程管道沿线主要生态环境敏感目标

序号	敏感目标名称		所属行政区划	级别	位置关系	穿越关系	
						穿越	未穿越
1	公益林	哈密市伊州区国家二级公益林	哈密市伊州区	国家二级	桩号 AB037-AB048、AB107-AB120	开挖穿越该公益林约 23.528km，8#阀室占地 1622m ² 。	/

表 2.7-2 本工程管道穿越生态保护红线统计表

行政区划			名称	位置关系	穿越关系	
昌吉回族自治州	木垒哈萨克自治县	雀仁乡	准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线	桩号：AA004-AA020	穿越	未穿越
					/	与生态红线最近距离 24m，不穿越生态红线及其他环境敏感点



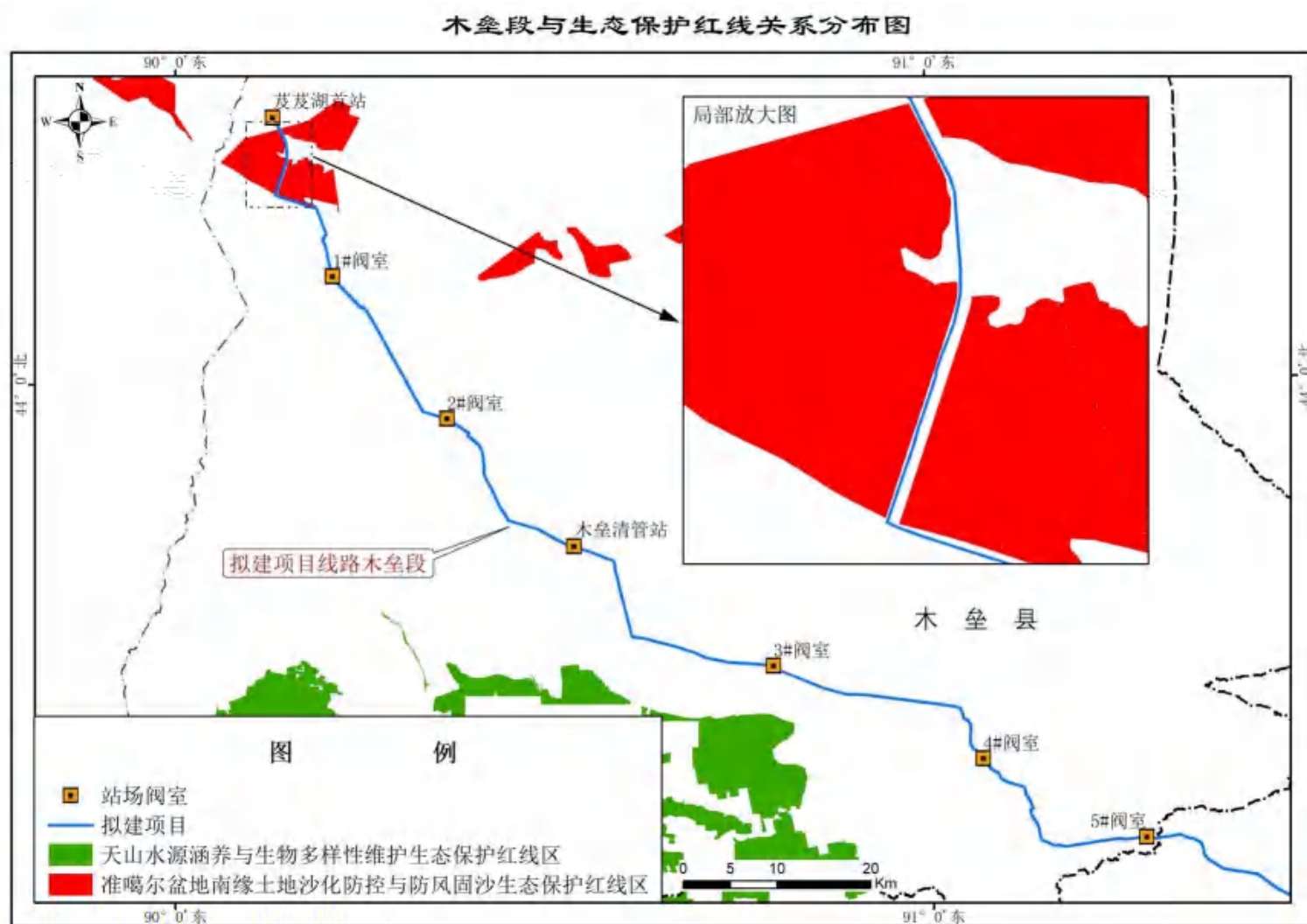


图 2.7-2 管道与生态保护红线位置关系

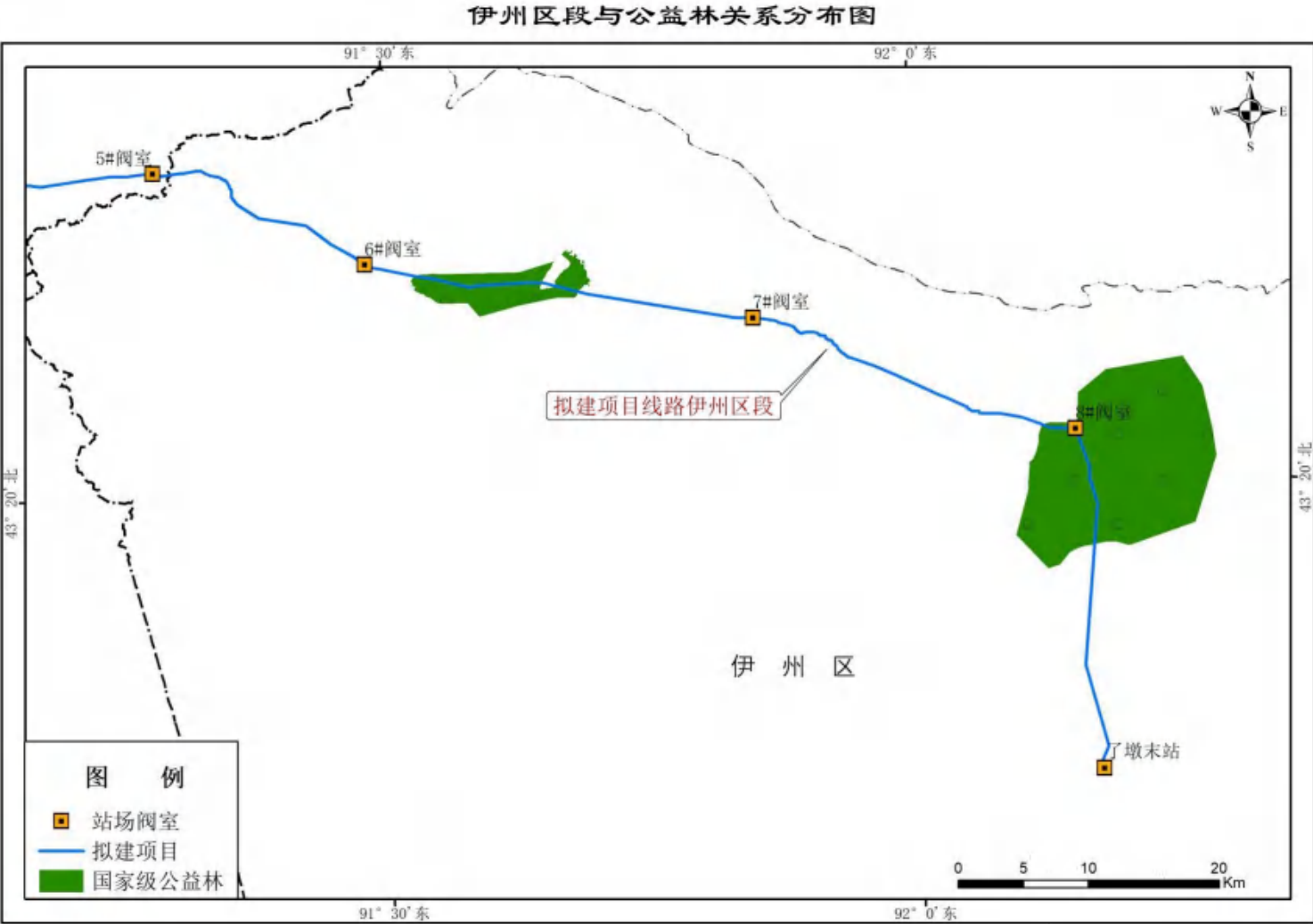


图 2.7-3 管道与哈密市伊州区公益林位置关系

2.7.2.2 地表水保护目标

本项目的芨芨湖-了墩干线穿越木垒河、阿其克苏河、博斯坦河、大浪沙河，均无地表水功能区划，沿线不穿越饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标。

2.7.2.3 地下水保护目标

本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。本项目的芨芨湖-了墩干线未穿越集中式饮用水源保护区，地下水水源地等地下水环境保护目标。

2.7.2.4 环境空气、噪声环境保护目标

本工程的环境空气、声环境保护目标为场站周边 200m 范围和管道沿线两侧 200m 范围的村庄，根据调查，本项目场站周边 200m 范围内无村庄，管线 200m 范围内村庄详见表 2.7-3。

表 2.7-3 管道沿线 200m 范围内村庄统计

序号	保护对象	东经 (°)	北纬 (°)	管线两侧距离	方位	人口数	保护内容
1	伊尔哈巴克村	90.61821162	43.76596347	156m	南侧	村庄，15 人	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准

2.8.2.5 环境风险保护目标

本工程的环境风险保护目标为管道沿线 1120m 范围内村庄详见表 2.7-4，根据调查可知，各场站 3km 范围内村庄详见 2.7-5，见图 2.7-4 至 2.7-6。

表 2.7-4 管道沿线 1120m 范围内村庄统计

序号	保护对象	东经	北纬	距离	方位	人口数
1	拜格卓勒村	90.61821162	43°51'1070	664m	北侧	已整体搬迁，目前仅有少数牧民，约 20 人
2	伊尔哈巴克村	90.61755670	43.76580807	604m	北侧	240 户 960 人
3	大南沟村	90.35380617	43.96192617	851m	南侧	216 户 864 人
4	七成子村	91.05806773	43.67473401	517m	东侧	18 户 72 人

表 2.7-5 场站 3km 范围内村庄统计

场站名称	保护对象	东经	北纬	距离	方位	人口数
木垒清管站	拜格卓勒村	90.61821162	43°51'1070	664m	北侧	已整体搬迁，目前仅有少数牧民，约 20 人
	木垒服务区	90.53579007	43.83776907	775m	东南侧	约 20 人

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

2#阀室	大南沟村	90.35380617	43.96192617	851m	南侧	约 2850 人
------	------	-------------	-------------	------	----	----------

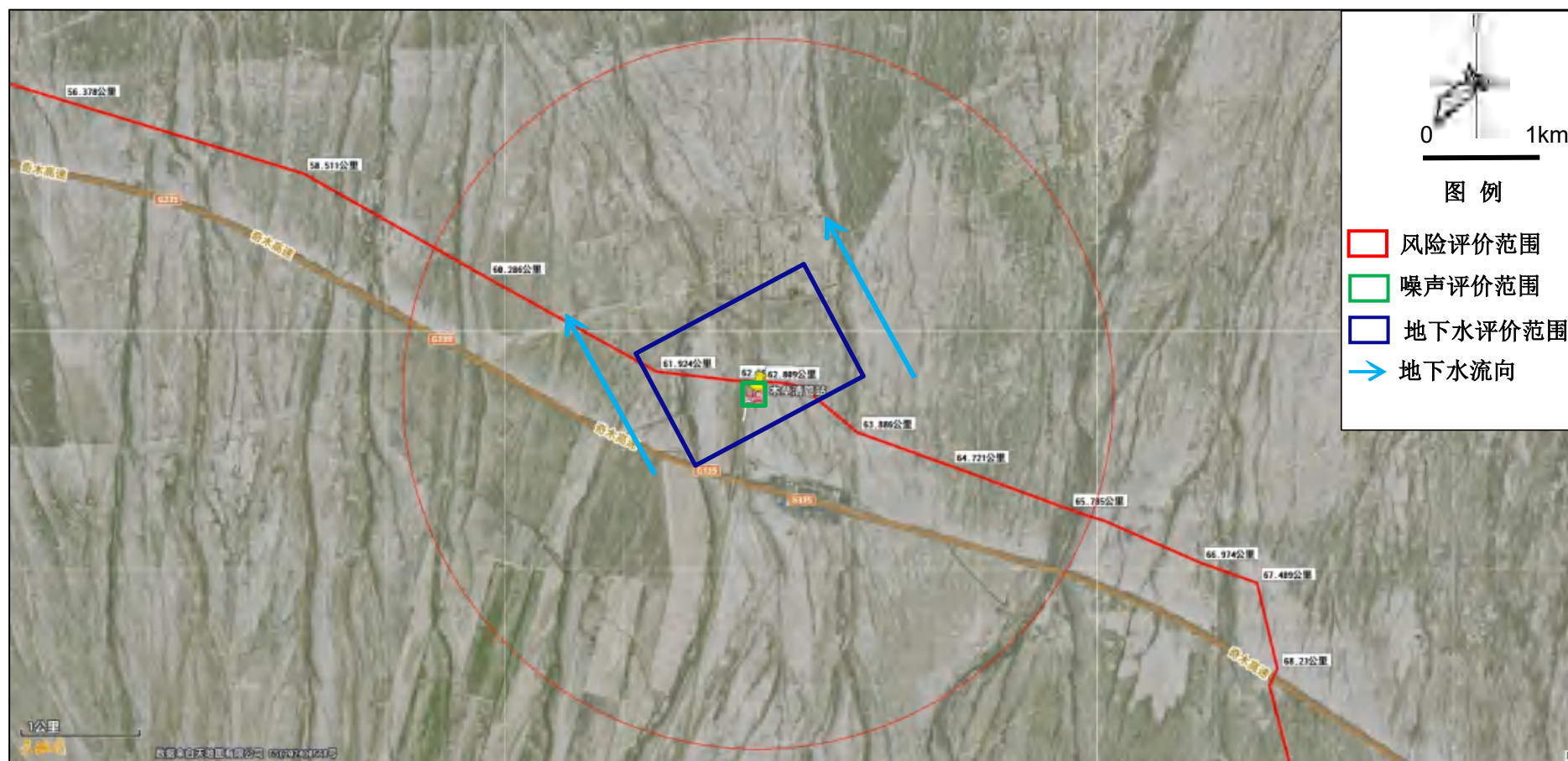


图 2.7-4 站场周围 3km 敏感目标分布及噪声、风险评价范围（木垒清管站）

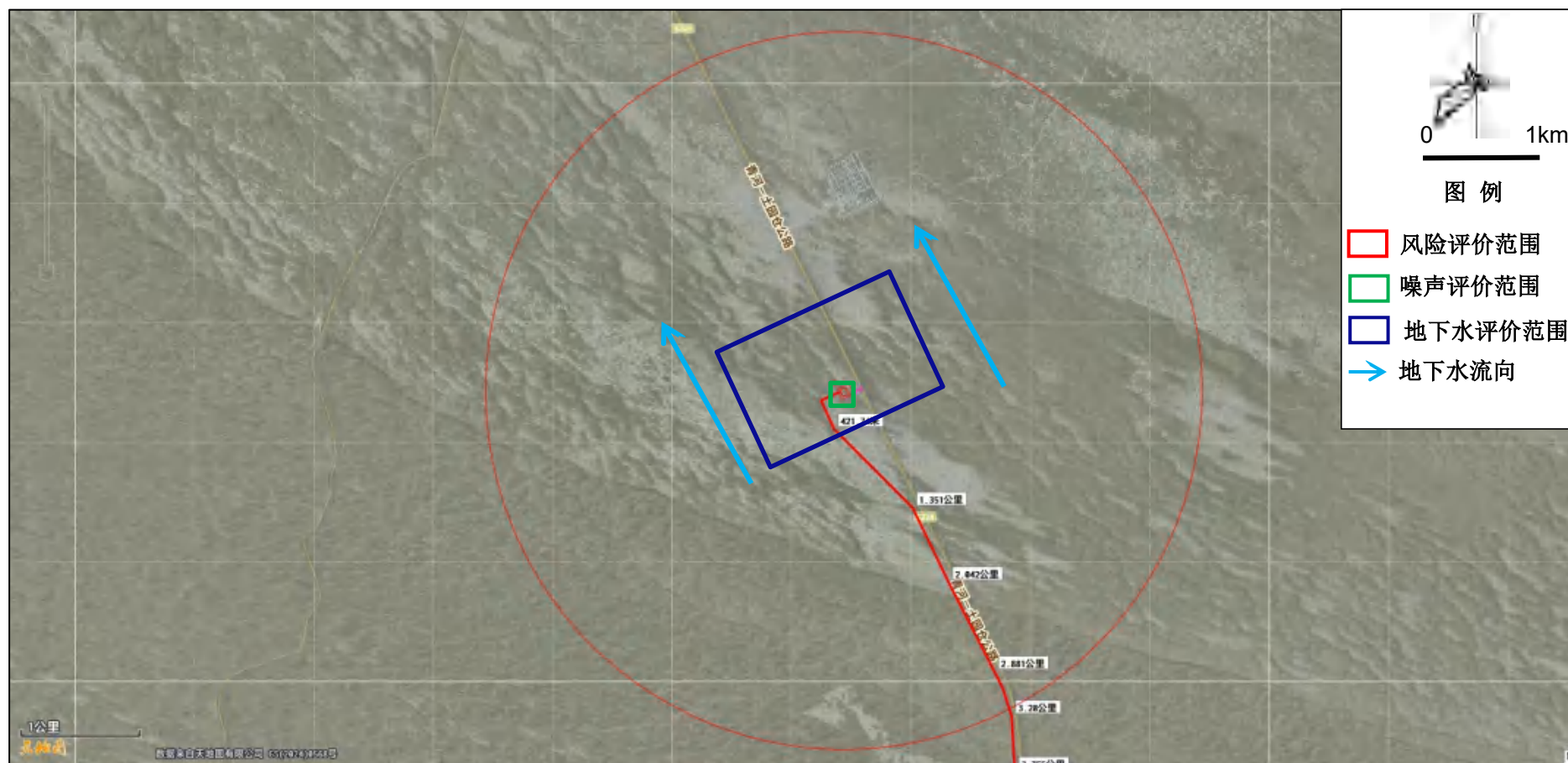


图 2.7-5 站场周围 3km 敏感目标分布及噪声、风险评价范围（芨芨湖首站）



图 2.7-6 站场周围 3km 敏感目标分布及噪声、地下水、风险评价范围（了墩末站）

2.8 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。本次评价采用了查阅参考资料法、矩阵法、类比法、产污系数法、数学模式法、物理模型法、收集资料法、现场调查法等。本次环境评价使用的评价方法见表 2.8-1。

表 2.8-1 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、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

2.9 评价工作内容

芨芨湖-了墩干线为天然气长输管线，沿线无地下水水源保护区，不占用基本农田，临时占用一般耕地 1.1km，沿线 1120 米范围内分布有 4 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为：

- 1、不穿越基本农田，沿线风险评价范围内分布有 4 处居民区；穿越国家二级公益林 2 处，穿越长度共计 23.528km，8#阀室永久占用国家二级公益林 1622 平方米，受地形条件、工程和安全等原因限制，具有不可避免性；
- 2、运营期存在的环境风险将对沿线居民区产生一定影响；
- 3、建设造成原有地表植被损失，加大水土流失强度，同时站场和阀室等永久占地的施工过程中都将对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：准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）

建设单位名称：管网集团（新疆）联合管道有限责任公司

建设性质：新建

总投资：209794 万元

资金来源：本项目的流动资金 30%由企业自筹，其余 70%由银行贷款。

建设地点：准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）起于新疆维吾尔自治区准东经济技术开发区芨芨湖产业园附近的芨芨湖首站，经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，止于西气东输了墩压气站，管道整体走向图见图 3.1-1 至 3.1-3。

建设时间：本管道工程计划 2025 年 6 月开工建设，2026 年 12 月建成具备投产条件。

3.2 建设规模及项目组成

3.2.1 建设规模

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）起于新疆维吾尔自治区准东经济技术开发区芨芨湖产业园附近的芨芨湖首站，经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，止于西气东输了墩压气站。线路途经 1 省（自治区）2 市（州）2 县（区），全长 253.55km，设计压力 12MPa，设计输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （设计日输气能力为 $1818 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ），线路用管规格为 D914mm L485M 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。管道沿线设置输气站场 3 座（芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站），线路截断阀室 8 座，均为监控阀室，其中 6#阀室为 A 类监控阀室，其余阀室均为 B 类监控阀室。管道沿线穿越高速公路 2 处，分别为京新高速、连霍高速；穿越高等级公路 4 处，分别为 S228、G335、S241、S238；穿越铁路 1 处；河流中型穿越 4 处，分别为木垒河、阿其克苏河、博斯坦河，大浪沙河；山体隧道穿越 2 处。线路管道外防腐采用常温型三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），内部涂敷减阻环氧涂层。管道设计规模见表 3.2-1。

表 3.2-1 管道设计规模

序号	管线名称	设计压力 (Mpa)	管径 (mm)	线路长度 (km)
1	茌茌湖-了墩干线	12	Φ914	253.55

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
		茌茌湖-了墩干线线路	253.55	12	Φ914	D914×15.8L485M/X70M 螺旋缝埋弧焊钢管
	站场	站场名称	建设内容			
		茌茌湖首站	占地面积为 12100.69m ²			
		木垒清管站	占地面积为 10675.81m ²			
		了墩末站	占地面积为 6951.84m ²			
	附属工程	干线 1#阀室	B 类监控阀室			
		干线 2#阀室	B 类监控阀室			
		干线 3#阀室	B 类监控阀室			
		干线 4#阀室	B 类监控阀室			
		干线 5#阀室	B 类监控阀室			
		干线 6#阀室	A 类监控阀室			
		干线 7#阀室	B 类监控阀室			
		干线 8#阀室	B 类监控阀室			
		防腐及阴极保护	本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式，采用强制电流法进行阴极保护，全线共设 2 座线路阴极保护站。线路管道外防腐采用常温型三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），山区段热煨弯管外防腐采用聚乙烯复合带防腐层，其它线路段热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末外防腐层。一般线路段（包括开挖、穿路顶管等）管道均采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口，机械化补口施工方式。对于无法采用机械化补口的沟下连头补口采用手工补口施工方式。山岭隧道段管道不具备机械化补口施工条件，采用压敏胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口，手工补口施工方式。线路直管段涂敷内减阻环氧涂层，热煨弯管及补口不涂敷内减阻环氧涂层。站场阀室内埋地管道采用 3LPE 防腐层或无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带结构进行腐蚀防护，地上管道采用氟碳涂层体系进行腐蚀防护。站内埋地管道采用强制电流法进行区域阴极保护。			
辅助工程	弃渣场	弃渣场	设置 3 座弃渣场，天山 1#山体隧道弃渣场占地面积 4200m ² ，天山 2#山体隧道弃渣场占地面积 4500m ² ，天山 3#山体隧道弃渣场占地面积 4900m ² 。			

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

	转角桩	705 个
	里程桩	248 个
	加密桩	1541 个
	警示牌	242 个
	警示带	249.43km
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	（1）站场内设置生活垃圾箱用于临时存储生活垃圾，定期清运至芨芨湖镇依托当地环卫部门统一处理，不随意排放。 （2）站场在清管作业和分离器检修过程中产生的清管废渣和分离器检修废渣为一般固废，在站内临时存储，定期清理运往指定地点处置，不随意排放。 （3）分离器更换下来的废滤芯为一般固废，由工作人员带走集中处置，不在站场内存储，不随意排放。 （4）建设单位定期更换全部蓄电池，同时对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。
	污水处置	芨芨湖首站、木垒清管站各新建 1 座化粪池，池满后定期拉运处置。
依托工程	生活污水处理系统	了墩末站生活污水依托合建站场生活污水处理系统，目前了墩压气站生活污水处理系统已建成。
	排污罐	芨芨湖首站、木垒清管站新建10立方米的排污罐，了墩末站依托西二线了墩压气站已建 20m³排污罐。
	放空系统	芨芨湖首站、木垒清管站新建放空系统，了墩末站依托了墩压气站已建放空系统。
穿越工程	道路穿越	本工程管道沿线穿越高速2次，国道省道4次，其他公路穿越162次
	河流穿越	本工程干线沿线主要河流、沟渠小型穿越共 109 处，均采用开挖穿越。
	隧道穿越	本工程山体隧道穿越工程共计 2 处，均采用钻爆法
	铁路穿越	本工程穿越铁路1处，为兰新铁路，穿越长度120米，采用顶管方式穿越。
临时工程	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。
	施工道路	本工程共设置施工便道 84.24km，其中新建施工便道 70.06km，整修便道14.18km，均为临时占地。
	施工材料堆放	本项目不设置单独的施工材料堆放区，施工材料堆放至施工作业带内。
工程占地	永久占地	本工程总永久用地面积 44411.34 m²
	临时占地	本工程总临时地面积6169900m²
	公益林占地	本项目占用公益林地517722m²（临时占地516100m²，永久占地1622m²）
	一般耕地占地	本项目占用一般耕地2.61hm²（均为临时占地）

本工程芨芨湖首站、木垒清管站为新建站场，了墩末站场与西气东输四线天然气管道工程(吐鲁番-中卫)站场合建，合建站场环评及验收履行情况详见表 3.2.3。

表 3.2.3 了墩末站合建站场环评及验收情况表

本工程站场	既有工程名称	既有工程概况	既有工程环评及验收情况
了墩压气站	西气东输四线天然气管道工程(吐鲁番-中卫)	西气东输四线天然气管道工程(吐鲁番-中卫)为吐鲁番联络站，出站后依托西二、三线以及乌兰原油/成品油管道开辟的管廊带自西向东敷设，终点为中卫联络站。管道全长约 1745km，设计压力 12MPa，设计输量 $150 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管径 1219mm。	2022 年 7 月 5 日，中华人民共和国生态环境厅以环审[2022]96 号文批复了西气东输四线天然气管道工程(吐鲁番-中卫)段环评； 2024 年 12 月，西气东输四线天然气管道工程(吐鲁番-中卫)通过竣工环保验收。



图 3.1-1 本项目管道工程线路总体走向图

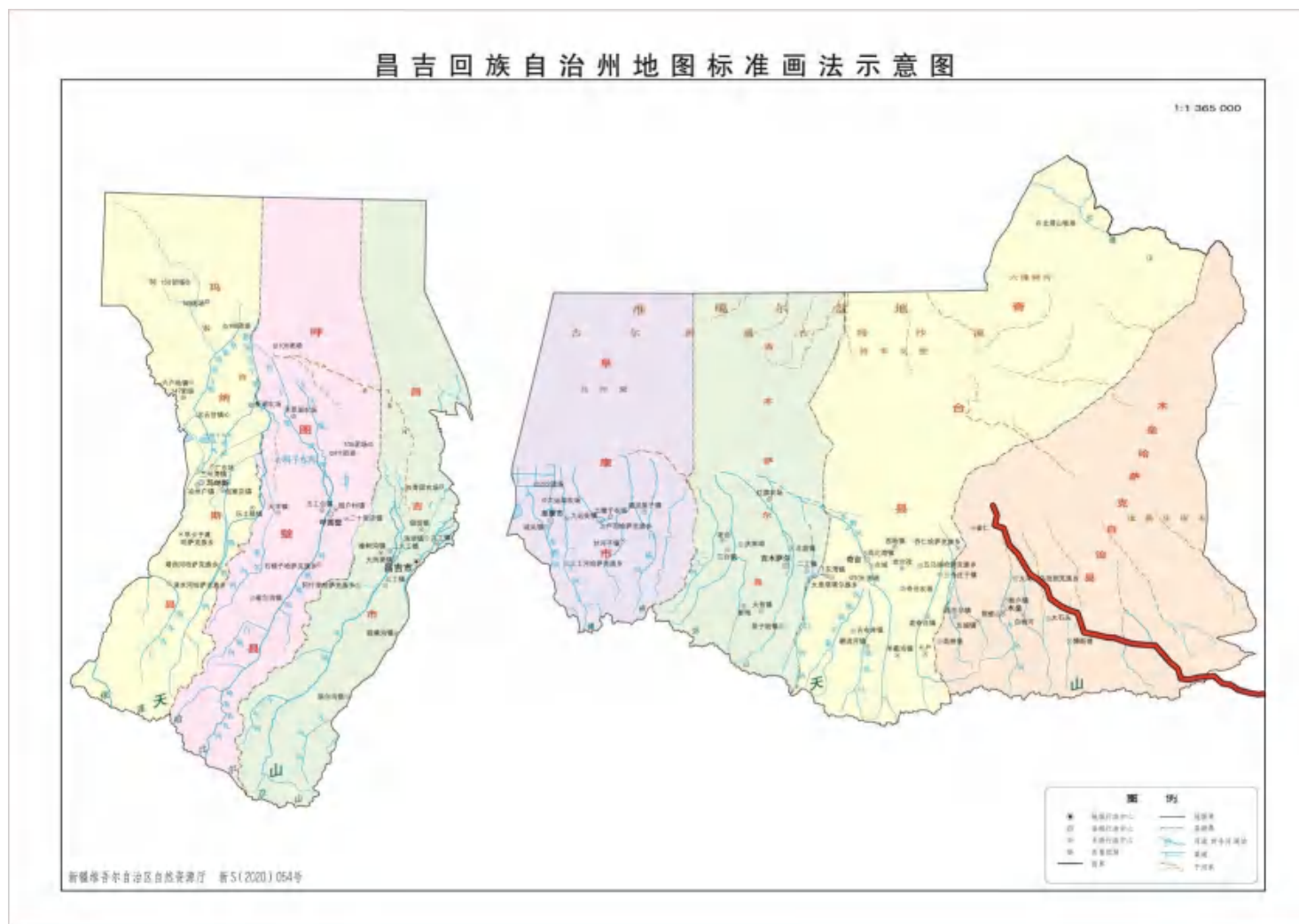


图 3.1-2 本项目管道工程线路在木垒哈萨克自治县走向图

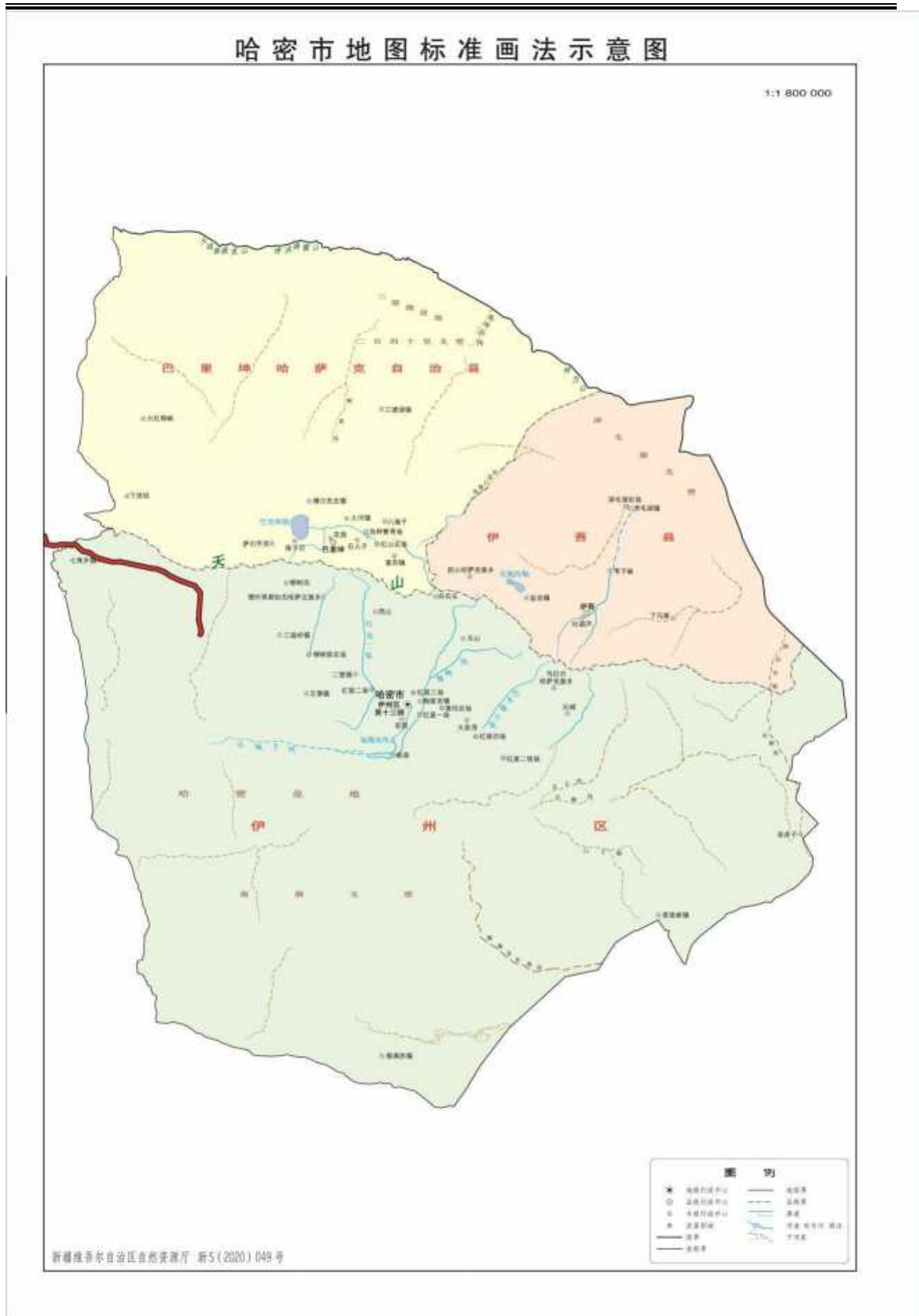


图 3.1-3 本项目管道工程线路在哈密市伊州区走向图

3.2.3 行政区划

本项目途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县和哈密市伊州区，共计 2 个地区 2 个县（区），本工程各场站、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

序号	省（自治区）	市/州	县/区	起止桩号	长度（km）
1	新疆维吾尔自治区	昌吉回族自治州	木垒哈萨克自治县	AA001~AB001	147.88
2		哈密市	伊州区	AB001~AB127	105.67
合计					253.55

3.3 气源及组分

3.3.1 资源供应

本工程管道为煤制气资源上载管道，上游煤制气厂生产要求稳定连续运行，每天产气量基本一致，月不均匀系数取 1；根据《准东煤制天然气管道工程（将军庙-芨芨湖支线、西黑山-芨芨湖支线初步设计工艺系统分析报告（0 版）》，参考支线设计单位与煤制气企业对接情况，煤制气厂最大外输量可达到设计外输量的 110%。

根据《新疆新业国有资产经营（集团）有限责任公司关于商请建设准东煤制天然气管道工程项目有关事宜的回函》：新业煤制气项目一期煤制天然气入网最大量为 $663 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

根据《新疆天池能源有限责任公司关于建设准东煤制天然气管道工程项目有关事宜的回函》：天池能源煤制气项目规划 2026~2040 年间建设 $100 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 煤制天然气，入网最大量 $3303 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

本项目资源为国能、新业、天池能源三家煤制气企业都对所提供的天然气气质组分及物性进行了确认与承诺，各煤制气企业提供的煤制天然气组分及物性满足《天然气》GB 17820-2018 一类气的要求。

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）一期的设计年输量 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计日输量 $1818 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。

3.3.2 天然气组分

本项目管道输送新疆准东地区煤制天然气，气源参数如下表所示。

表 3.3-1 天然气组分

组分	单位	参数		
		新业能源煤制气	国能新疆煤制气	天池能源煤制气
CH ₄	摩尔分数 /%	98.126	94	92.75
CO ₂	摩尔分数 /%	0.344	3.0	2.95
H ₂	摩尔分数 /%	0.948	2.0	1.5
N ₂	摩尔分数 /%	0.575	0.8	2.8
C ₂	摩尔分数 /%	0.005	-	-
Ar	摩尔分数 /%	-	-	-
CO	ppm	20	-	-
H ₂ S	mg/m ³	-	20	-

3.3.3 目标市场

本工程为准东煤制天然气管道工程上游的煤制气支线，根据《准东煤制天然气管道工程可行性研究资源市场专题报告》（0版）、结合准东煤制天然气管道宏观路由走向、市场覆盖以及西气东输主干管道的市场覆盖等情况，确定本工程目标市场选择区域资源经了墩压气站进入西气东输系统外输至中卫，经陕京系统、西气东输系统外输覆盖沿线市场。综合考虑流向合理性与气价竞争力后，确定甘肃、陕西、河南、湖北、湖南、江西、安徽、广东、福建、江苏、浙江、上海、北京、天津、河北、山西等省市作为疆外目标市场。

3.4 线路工程

3.4.1 线路走向

本项目包含 1 条干线，为芨芨湖-了墩干线。管道全长约 253.55km，管径 914mm，设计压力 12MPa，设计输量 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。全线设置 3 座站场和 8 座阀室。

本段线路起于新疆维吾尔自治区内木垒哈萨克自治县芨芨湖镇南侧的芨芨湖首站，管道出站后向并行在 S228 省道西侧向南敷设，至雀仁乡北折向东敷设，再折向东南敷设，穿越木垒河，靠近 X190 县道后并行 X190 县道向东南敷设进入新户镇，后继续整体向东南方向敷设至 G7 京新高速，并行京新高速向东敷设，通过木垒清管站后继续并行京新高速敷设，穿越阿奇克苏河后，穿越 G7 京新高

速，转向南，靠近 G335 国道，并行 G335 国道向东偏南方向敷设，穿越 S241 省道后进入大石头乡，管道在大石头乡基本沿天山山间沟谷敷设，线路走向基本为先向东南后向东，在木垒县和哈密市伊州区交界处分 2 次隧道穿越天山山体，进入伊州区七角井镇后，沿天山山间沟谷敷设七角井镇镇区，向东偏南穿越 S238 省道并行 X092 县道敷设，至县道与连霍高速交叉处，向南穿越连霍高速，并行连霍高速向东敷设，约 8km 后折向南敷设，在戈壁滩上敷设约 28km 后到达了墩末站。线路全长约 253.55km，设置芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站及 8 座阀室。管道沿线穿越高速公路 2 处，穿越高等级公路 4 处，穿越铁路 1 处，河流中型穿越 4 处，山体隧道穿越 2 处。管道工程线路总体走向图见图 3.4-1。



图 3.4-1 管道工程线路总体走向图

3.4.2 沿线地区等级划分

本工程管道全长 253.35km，一级二类地区长度 253.55km。详见地区等级划分统计见表 3.4-1。

表 3.4-1 沿线地区等级划分(km)

序号	站场阀室名称	位置描述	类型	里程(km)	间距(km)	行政区划	区段间地区等级	备注
----	--------	------	----	--------	--------	------	---------	----

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

1	芨芨湖首站	木垒哈萨克自治县雀仁乡	首站	0.00	0.00	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
2	1#阀室	木垒哈萨克自治县雀仁乡	监控阀室(B类)	21.99	21.99	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
3	2#阀室	木垒哈萨克自治县新户镇	监控阀室(B类)	42.77	20.79	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
4	木垒清管站	木垒哈萨克自治县新户镇	清管站	65.21	22.44	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
5	3#阀室	木垒哈萨克自治县博斯坦乡	监控阀室(B类)	94.38	29.16	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
6	4#阀室	木垒哈萨克自治县大石头乡	监控阀室(B类)	122.20	27.82	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
7	5#阀室	木垒哈萨克自治县大石头乡	监控阀室(B类)	147.03	24.83	新疆维吾尔自治区木垒哈萨克自治县	一级二类	
8	6#阀室	伊州区七角井镇	监控阀室(A类)	167.21	20.18	新疆维吾尔自治区哈密市伊州区	一级二类	
9	7#阀室	伊州区七角井镇	监控阀室(B类)	197.61	30.40	新疆维吾尔自治区哈密市伊州区	一级二类	
10	8#阀室	伊州区七角井镇	监控阀室(B类)	225.99	28.38	新疆维吾尔自治区哈密市伊州区	一级二类	
11	了墩末站	伊州区七角井镇	末站	253.55	27.57	新疆维吾尔自治区哈密市伊州区	一级二类	

3.4.3 管道敷设

一般线路段采用沟埋敷设。管道变向主要采用现场冷弯弯管和热煨弯管的形式，小的转角可依据现场条件采用弹性敷设形式。本工程一般地段管顶埋深不小于 1.2m；本工程特殊地段主要为山区段、矿区段、与高压电力线并行敷设段和通过活动断层段。

3.4.3.1 山区丘陵段管道敷设

本工程管道从天山北侧的阜康-木垒山前平原至博格达山南麓山冲、洪积平原，中间翻越天山博格达山东麓山地，山区丘陵长度共计 72.89km，主要分布在木垒县南部和伊州区北部。本工程在低山、丘陵顺坡敷设段坡度较缓（5°～25°），沟下焊接不利于自动焊的实施，推荐采用沟上焊接，吊装下沟的方式。作业带布置方式与平地基本相同，只是设备单车道通行，不再考虑错车道。管沟土石方直接堆放于管沟一侧，每隔 10m 进行临时拦挡，临时支挡结构采用草

袋挡土墙，高度不小于 1m；堆土高度不大于 2m，堆土坡度 1: 1.5。对于局部坡度较大区段，管道采用沟下焊接，使用卷扬机或运管小车进行沟下布管。吊管机等设备无法停放的斜坡采用整体预制吊装法、牵引法等。管道埋深以扫线后的地面高程为准，不小于 1.2m，坡面防护采用坡脚挡土墙+管沟截水墙的防护方式。

3.4.3.2 穿越活动断裂带地段

根据《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）场地地震安全性评价报告》，本工程经过晚更新世断层 1 条（博格达北缘断裂），交叉 2 次；经过全新世断层 1 条（唐巴勒-塔斯墩断裂），交叉 1 次，需考虑断裂带活动对管线造成的影响。

1) 管道通过博格达北缘断裂 1#的敷设方案：

管道水平敷设，管道与断裂带交叉角度为 40°，在断裂带两侧各 200m 范围内采用直管敷设方案；本断裂位错量较小，采用普通管方案，通过计算直管段壁厚取 19.1mm 时，3 处通过断裂段管材均采用 21.4mm 普通钢管；通过活动断层的管顶埋深 1.1m，破碎带范围内平面及纵向不设置热煨弯管；设防范围内采用宽管沟，沟沟底宽度不小于 2.5m，管沟边坡坡度应小于或等于 30°，沟底超挖不应小于 0.5m，采用粉土将超挖部分压实垫平后方可下管；设防范围内回填土为粉土。

2) 管道通过博格达北缘断裂 2#的敷设方案：

管道水平敷设，管道与断裂带交叉角度为 59°，在断裂带两侧各 200m 范围内采用直管敷设方案，本断裂位错量较小，采用普通管方案，通过计算直管段壁厚取 19.1mm 时，通过唐巴勒-塔斯墩断裂段推荐采用壁厚 21.4mm 普通钢管方案。通过活动断层的管顶埋深 1.1m，破碎带范围内平面及纵向不设置热煨弯管，设防范围内采用宽管沟，沟沟底宽度不小于 2.5m，管沟边坡坡度应小于或等于 30°，沟底超挖不应小于 0.5m，采用粉土将超挖部分压实垫平后方可下管，设防范围内回填土为粉土。

3) 管道通过唐巴勒—塔斯墩断裂的敷设方案：

管道水平敷设，管道与断裂带交叉角度为 60°，在断裂带北侧 AA143 桩设置 43°（4 个 10°+1 个 3°冷弯）水平冷弯管组合，断裂带南侧 AA144 桩、AA145 桩分别设置 44°（4 个 10°+1 个 4°冷弯）、28°（2 个 10°+1 个 8°冷弯）水平冷弯

管组合补偿结构，断裂带影响区中心与管道交叉点距离两侧弯管分别为 231m、220m；采用粉土回填时，壁厚 19.1mm 的应变管、壁厚 21.4mm 普通管均可以满足要求。通过活动断层的管顶埋深 1.1m，破碎带范围内平面及纵向不设置热煨弯管，管道转角采用多个冷弯管组合方案，冷弯管曲率半径取 $R_c=50D$ 。设防范围内采用宽管沟，计算得管道的水平横向最大位移为 1.4m，管道与破碎带交点两侧各 100m 范围内沟底宽度取 4.5m，其余段沟底宽度 2.5m，管沟边坡坡度应小于或等于 30°，沟底超挖不应小于 0.5m，采用粉土将超挖部分压实垫平后方可下管，设防范围内回填土为粉土。

3.4.3.3 与管道交叉敷设

本工程进入了墩末站前与乌兰成品油管道、鄯兰原油管道等地下管道不可避免发生交叉。输气管道与其他管道交叉时，垂直净距不应小于 0.3m，当小于 0.3m 时，两管交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

穿越已建管道的位置尽量选择地势较为平坦开阔且地质条件较好的位置，尽量避免在施工难度较大地段穿越。本工程管道为单管敷设，穿越长度较短，故推荐采用开挖方式穿越。本工程穿越断尽量采用全自动焊预制组装的方案，并整体穿越，采用多个组合冷弯管实现管道的水平和纵向转角，从而减少连头口。施工作业时，对在役管道设置施工临时保护措施，如钢制过桥、在役管线保护钢罩等。尽量减少开挖暴露的长度，并采用在役管道支撑措施。施工结束后，应恢复地貌原状。施工时对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。

由于其他埋地光（电）缆等埋设深度较浅，而本工程管径大，管道和施工机具重量大，在施工过程中，可能会对其他光（电）缆造成破坏。为保证安全，必须采取必要的防护措施，以便于大型机械通过，保证不影响到已建设施的安全和正常运营，要做到材料、设备进场的施工便道与其他埋地光（电）缆交叉处应铺设厚钢板或设置钢制管桥以便于大型机械通过；埋地管道与埋地通信电缆及其他用途的埋地管道平行敷设的最小距离，应符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）的规定；本工程新建管道与其他埋地管道或金

属构筑物交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m；与电力、通信电缆交叉时，其净距不应小于 0.5m；交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷；新建管道与其他埋地管道、光（电）缆交叉处，两侧各 5m 以内的管沟应人工开挖；当管线与埋地通信电缆电平行敷设时，两者的净距不应小于 10m。当根据现场情况确实无法满足 10m 间距要求时，采取绝缘隔离保护措施。

3.4.3.4 与高压电力线并行敷设

埋地管道与高压电力线并行敷设应遵循以下原则：

1) 满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中 4.3 节要求，管道敷设受限制地段，并行间距应满足规范规定的最小距离，必要时和电力部门协商具体防护措施，避免相互影响；管道施工过程中，应加强对高压电力线接地极的保护，任何情况下都不得把管道和高压线塔接地极连接在一起，如果和高压线接地极之间不满足安全间距要求，应和电力部门协商更改接地极走向；管道线路与高压电力线走向交叉时，交叉角度应尽可能大于 55° ，若无法满足时，管道与高压电力线以小角度交叉的，应根据具体情况采取排流措施；施工人员应穿绝缘鞋，戴绝缘手套，或者在绝缘保护垫上操作等；在高压线附近进行管道焊接时，焊管必须接地；施工不宜采用大型机具，雷雨天气必须停止施工作业。

3.4.3.5 与管道同沟的光缆敷设

光缆线路与管道同沟敷设，与管顶平齐，与管道间距不小于 0.3m。本工程部分光缆线路位于寒冷地区，光缆线路敷设位置应在该地区冻土层深度以下。建议统筹安排好施工季节，在光缆吹放和光纤熔接中注意环境温度需满足施工要求，注意光缆储存温度满足产品性能要求，以确保验收合格。

不同地段管沟断面示意图 3.4-2



图 3.4-2 不同地段管沟断面示意

3.4.3.6 不良地址段敷设

本工程沿线地质灾害类型为风蚀沙埋、崩塌、泥石流，AB006#2~AB017 号桩段，在管沟内间隔 10m 设置一道稳管截水墙，同时，每间隔 50m 设置一道防冲墙，防冲墙两端须嵌入泥石流沟两岸。AB017~AB029 号桩段，在管沟内间隔 20m 设置一道稳管截水墙。据泥石流地灾点地形地貌、分布特征、管道的分布和走向，结合相关规范要求，冲刷区域布设 3 套管道埋深监测站，观测管道上部覆盖层厚度变化；在区域范围内布设 1 套雨量监测站，实时监控降雨量变化情况。

3.4.3.7 准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线段

本段管道在木垒哈萨克自治县雀仁乡，与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行，并行线路长度 13.50km。管道在红线预留 245 米宽的廊道内敷设，距离红线最小间距为 24 米，沿线地势平坦开阔，以固定沙丘为主，但由于区内气候干燥少雨，大风扬沙天气较多，每年沙漠扩展活动频繁，加之半干旱条件长期存在，需加强管道作业带的防风固沙措施。该区段拟采取如下措施：

(1) 在管道通过沙丘而受风蚀作用影响范围的地段，管线应埋入沙丘的移动层面以下的土层中，并且其埋深应以沿线地形的低点为准。

(2) 管沟开挖应根据管道组装方法和要求提前或滞后进行，宜选择多台推土机分工负责，宜采用纵推横移的开挖方法，以提高开挖工作效率。

(3) 施工各工序应紧密衔接，挖沟、沟内组装、各工序间隔距离以 500m~1500m 为宜；同时采用编织袋装土对堆放的开挖土方进行临时拦挡。

(4) 应尽量减少破坏地表植被和原状土，施工作业带通过沙漠治理区时应控制和减少作业带宽度，尽可能降低对治沙植被的破坏。

(5) 依据风力侵蚀模数及沙丘推进速度等相关参数，将管线置于稳定层中。

(6) 在管道的下风侧，设置直立式沙障，将沙障的基础埋深至土层中，以减弱沙丘的移动速度和破坏力。

(7) 加强管道的维护管理，对出现的管道悬空段及时进行处理。

3.4.3.8 作业带宽度

根据管径、地形貌、地表植被等情况，考虑管沟开挖、管道组焊、设备通行要求，本工程施工作业带宽度见下表。

表 3.4-2 不同地段施工作业带推荐表

区段	管道埋深 (m)	下沟方 式	作业带宽度 (m)	备注
一般地段	1.2	吊装	22	(1) 公路、铁路、已建管道等局部 穿越段，管道埋深按照规范及主管部 门意见确定。作业带宽度根据埋深及 场地条件调整； (2) 全自动焊预制段，根据穿越点 埋深要求，预制段回拖场地要求，进 行作业带宽度调整；
山区段	1.2	吊装	22	
经济作物、林地 段	1.2~1.8	吊装	22	
河流、沟渠穿越 段	根据穿越点埋 深要求	吊装	40	
准噶尔盆地南缘 土地沙化防控与 防风固沙生态保 护红线段	1.2~1.8	吊装	20m	
泥石流沟段	冲刷线下 1.5m	吊装	35m	

3.4.3.9 线路用管

芡芡湖-了墩干线线路用管推荐采用 L485M (X70M) 钢级，设置内涂层。
线路用钢管及弯管规格见下表。

表 3.4-3 线路钢管情况表

管径 (mm)	用途	用管类型	
		一级二类地区 0.72 设计系数段	一级二类地区 0.6 设计系数及穿 越段
914	一般直管段	15.9mm 螺旋缝	19.1mm 直缝
	冷弯弯管	15.9mm 直缝	19.1mm 直缝
	热煨弯管	19.1mm 直缝	21.4mm 直缝

3.4.4 穿越工程

管道沿线穿越高速公路 2 处，穿越高等级公路 4 处，穿越铁路 1 处，河流
中型穿越 4 处，山体隧道穿越 2 处。

3.4.4.1 主要河流、沟渠小型穿越

本工程干线沿线主要河流、沟渠小型穿越共 109 处，均采用开挖穿越。长
度共计 4.01km，中型河流穿越数量为 4 处，分别是木垒河、阿其克苏河、博斯
坦河，大浪沙河，具体统计情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 河流大中型穿越工程统计表

序号	水域名称	穿越位置	河道宽度 (m)	穿越方式	穿越长 度 (m)	是否为 季节性 河流	环境敏感 区	备注
1	木垒河	AA024-AA025	60	开挖	173	是	无	中型

2	阿其克苏河	AA074-AA075	80	开挖	145	是	无	中型
3	博斯坦河	AA084-AA085	80	开挖	595	是	无	中型
4	大浪沙河	AA103-AA104	70	开挖	363	是	无	中型

3.4.4.2 山体隧道穿越

本工程山体隧道穿越工程共计 2 处，均采用钻爆法，本项目隧道主要穿越情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 隧道主要穿越情况统计表

序号	隧道名称	穿越地理位置	地区等级	管道规格 (管径、壁厚、管材)	隧道施工工法	隧道穿越段水平长度 (m)		净断面尺寸 (m)	备注
						主体长度	管道长度		
1	天山 1# 隧道	AA168-AB004	一级二类	D914×21.4	钻爆	1439.7	1555.7	3.3×3.3	
2	天山 2# 隧道	AB004-AB006	一级二类	D914×21.4	钻爆	1164.4	1238.2	3.3×3.3	

3.4.4.3 公路穿越

本工程管道沿线穿越高速 2 次，国道省道 4 次，其他公路穿越 162 次。穿越等级公路情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 芑芑湖-了墩干线段等级公路穿越统计表

序号	公路名称	穿越位置	公路等级	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	G7	AA079-AA080	高速	120	顶管	京新高速
2	G30	AB105-AB106	高速	120	顶管	连霍高速
3	S228	AA016-AA017	二级	80	顶管	
4	G335	AA097-AA098	一级	80	顶管	
5	S241	AA105-AA106	二级	80	顶管	
6	S238	AB035-AB036	二级	80	顶管	
7	X190	AA030-AA031	三级	50	顶管	
8	X190	AA032-AA033	三级	50	顶管	
9	X197	AA042-AA043	三级	55	顶管	
10	Y437	AA064-AA065	四级	40	顶管	
11	人民路	AA084-AA085	三级	50	顶管	

12	Y433	AA085-AA086	四级	40	顶管	
13	X092	AB054-AB055	三级	10	开挖加盖板涵	
14	X092	AB057-AB058	三级	10	开挖加盖板涵	
15	X092	AB064-AB065	三级	10	开挖加盖板涵	
16	X092	AB068-AB069	三级	10	开挖加盖板涵	
17	X092	AB096-AB097	三级	10	开挖加盖板涵	

3.4.4.4铁路穿越

本工程管道穿越兰新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。本项目铁路主要穿越情况见表 3.4-8。

表 3.4-8 铁路主要穿越情况统计表

序号	名称	穿越长度(m)	穿越地理位置	穿越方式
1	兰新铁路	120	伊州区	顶管

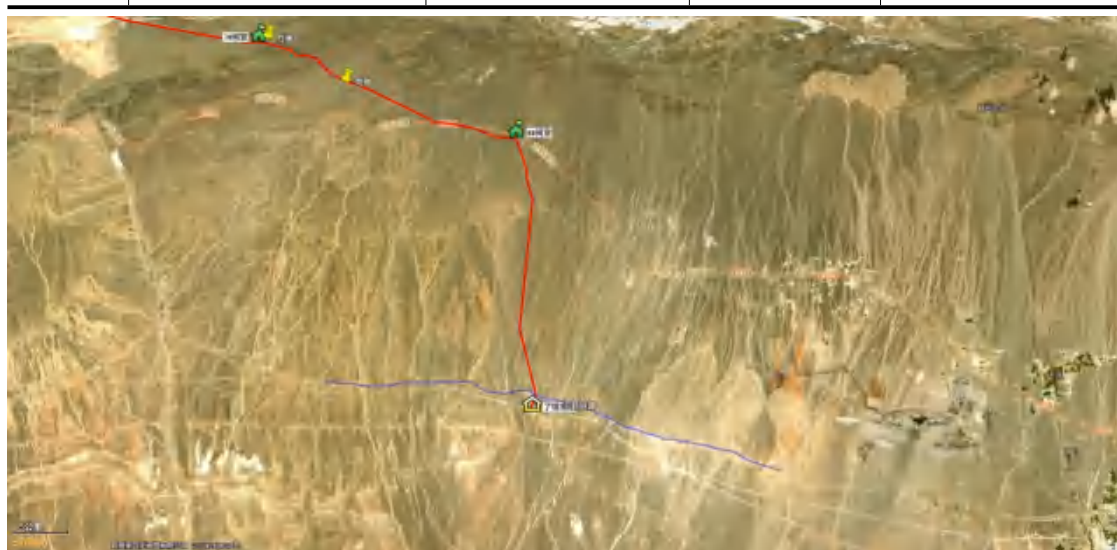


图 3.4-2 本项目 穿越铁路相对位置关系图

3.4.4.5渣场

经统计，本工程共设山体隧道渣场 3 处，详见表 3.4-9。

表 3.4-9 本工程渣场设置统计表

隧道名称	洞口	弃渣体积（m ³ ）	弃渣场名称	弃渣场占地面积（m ² ）	位置
天山 1#隧道	进口	15831	天山 1#隧道进口临时转运场	4200	新疆昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县大石头乡

	出口	15831	天山 1#出口（天山 2#进口）临时转运场	4500	哈密市伊州区七角井镇
天山 2#隧道	进口	13353			
	出口	13353	天山 2#隧道出口临时转运场	4900	哈密市伊州区七角井镇
合计		58368	13600		

3.4.3.6 线路截断阀室

本工程共 8 座线路截断阀室，其中 6#阀室为 A 类监控阀室，其他为 B 类监控阀室。在监控阀室设置 RTU 系统，完成阀室输气过程的监视与控制，线路截断阀的破管保护及低压关断功能由 RTU 实现，A 类监控阀室设置撬装机柜间，B 类监控阀室采用室外型 RTU 机柜。线路截断阀室设置远程终端单元，相关数据通过上下游站场上传至国家管网集团油气调控中心。

3.5 工艺站场

3.5.1 站场设置

本工程沿线共设 3 座站场、8 座线路截断阀室。3 座站场中新建 2 座站场，改扩建 1 座站场；3 座站场分别为新建的芨芨湖首站和木垒清管站，以及在西二线、西三线、西四线了墩压气站基础上扩建的了墩末站。各站场按照功能分区主要分为工艺设备区（包括旋风分离设备、过滤分离设备、清管设备、调压设备等）及放空区等。各区域之间设巡检道路、可实现分区操作。站场、阀室设置情况见下表 3.5-1。各站场现场踏勘图、平面布置见图 3.5-1～图 3.5-4。

表 3.5-1 站场、阀室设置统计一览表

序号	站场/阀室名称	里程 km	间距 km	高程 m	功能	备注
一	芨芨湖-了墩干线					
1	芨芨湖首站	0.00	0.00	737.77	清管、旋风分离、预留分输	新建
2	1#阀室	21.99	21.99	828.12	B 类监控	
3	2#阀室	42.77	20.79	1029.00	B 类监控	
4	木垒清管站	65.21	22.44	1250.83	清管、旋风分离、预留增压	新建
5	3#阀室	94.38	29.16	1465.82	B 类监控	
6	4#阀室	122.20	27.82	1591.04	B 类监控	
7	5#阀室	147.03	24.83	1913.30	B 类监控	
8	6#阀室	167.21	20.18	870.44	A 类监控	
9	7#阀室	197.61	30.40	1254.52	B 类监控	
10	8#阀室	225.99	28.38	1605.05	B 类监控	

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

11	了墩末站	253.55	27.57	730.30	清管、过滤分离、调压	扩建
----	------	--------	-------	--------	------------	----

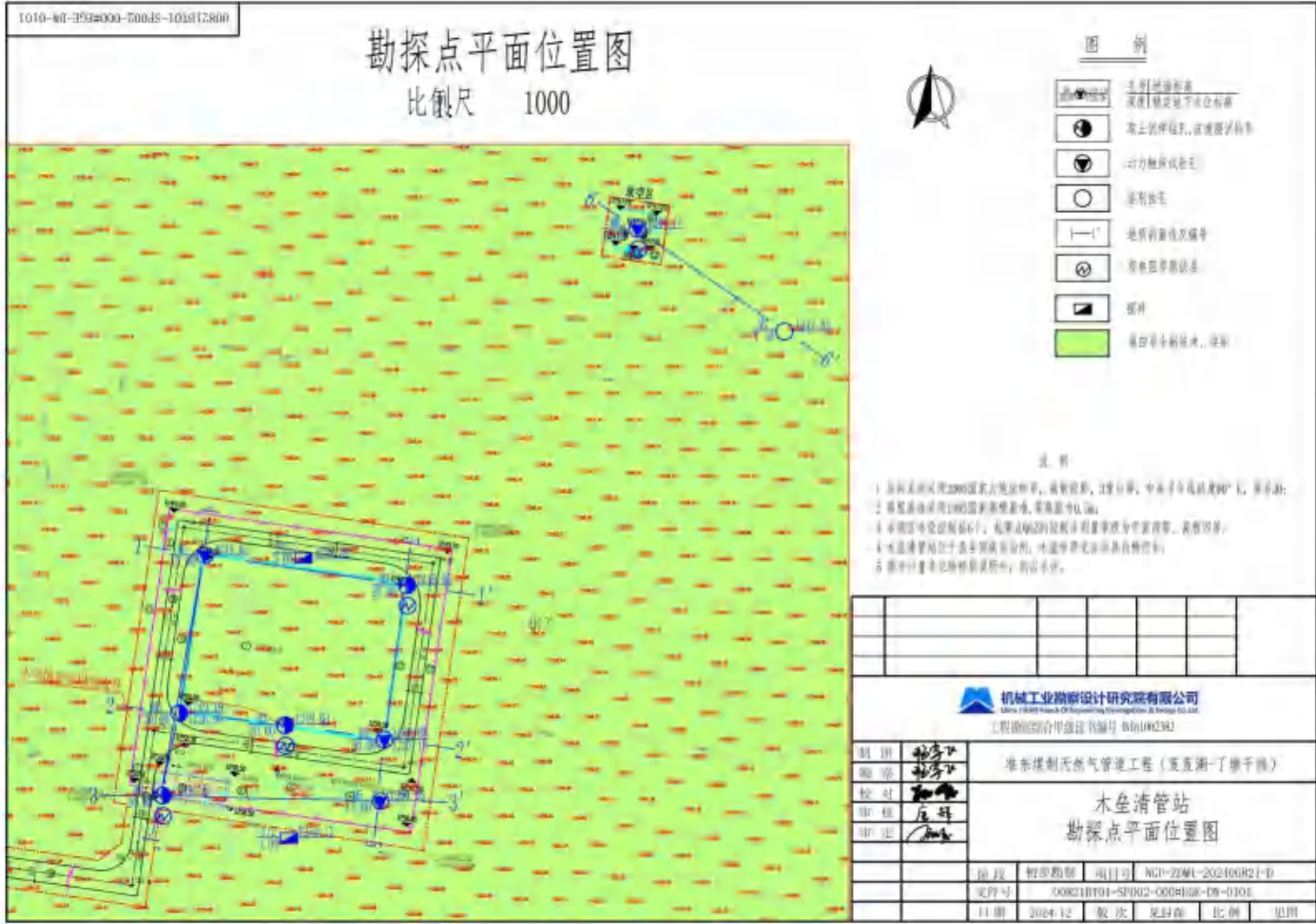


图3.5-2 木垒清管站平面布置图



图3.5-4 各场站现场踏勘图

3.5.2 站场工艺

3.5.2.1 芡芡湖首站

芡芡湖首站为新建站场，站内设置清管器收发装置、旋风分离器，新建DN350放空立管、10m³排污罐，预留1路分输用户接口。与支线工程界面为芡芡湖首站进站围墙外2m。

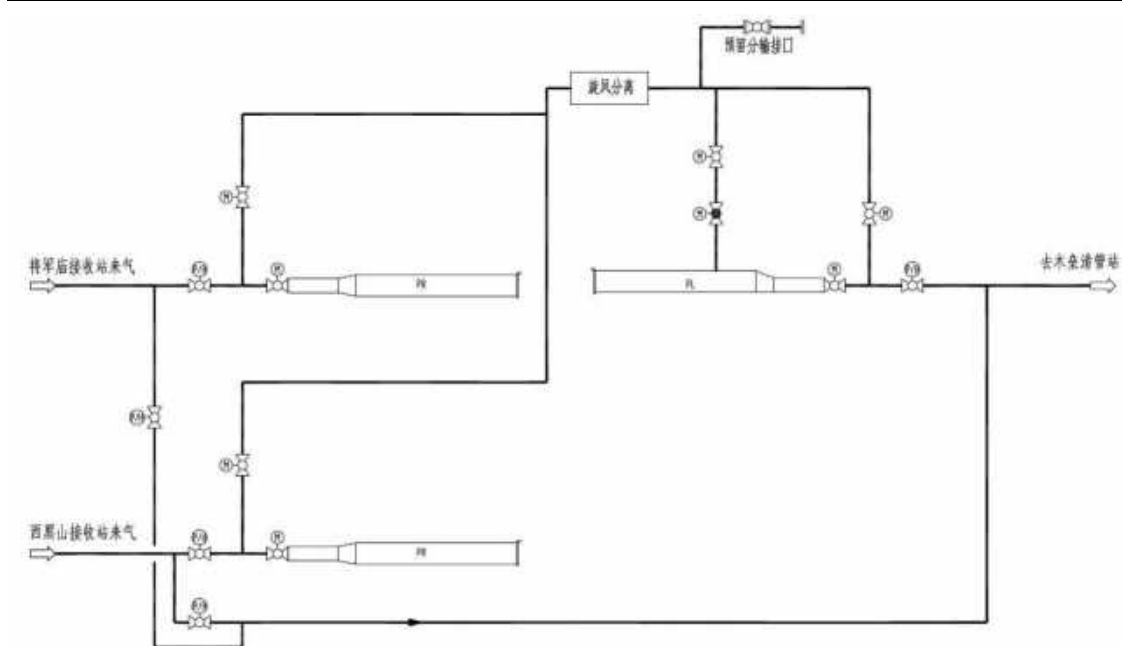


图 3.5-1 芨芨湖首站工艺流程示意图

（1）设计参数

- 1) 设计压力：12.6MPa；
- 2) 设计规模：1818×10⁴Nm³/d；

（2）工艺流程

1) 正常输送流程

将军庙支线、西黑山支线来气经旋风分离后输往木垒清管站。

2) 清管流程

站内设清管器收发筒，可在不停输状态下接收将军庙接收站和西黑山接收站发送的清管器以及往木垒清管站发送清管器。

3) 全越站流程

站内设置越站流程，当站内设备检修或发生事故时，天然气可通过越站管线越过该站场输往下游站场。

4) 辅助流程

站内的辅助流程主要为事故状态及检维修、清管时的放空与排污。

（3）主要工艺设施

清管器接收筒 2 套、清管器发送筒 1 套、旋风分离器 1 套、放空立管 1 座、排污池 1 座。

3.5.2.2 木垒清管站

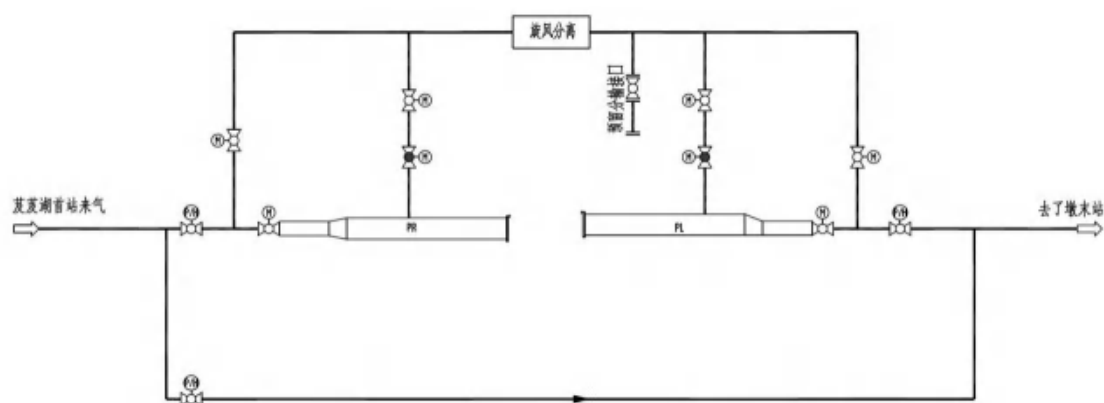
木垒清管站为新建站场，站内设置清管器收发装置、旋风分离器，新建 DN500 放空立管、10m³ 排污罐，预留 1 路分输用户接口。木垒清管站考虑远期增压扩建方向，不预留增压接口及用地。

（1）设计参数

- 1) 设计压力：12.0MPa；
- 2) 设计规模：1818×10⁴Nm³/d；

（2）工艺流程

接收芨芨湖首站来气，输往了墩末站。



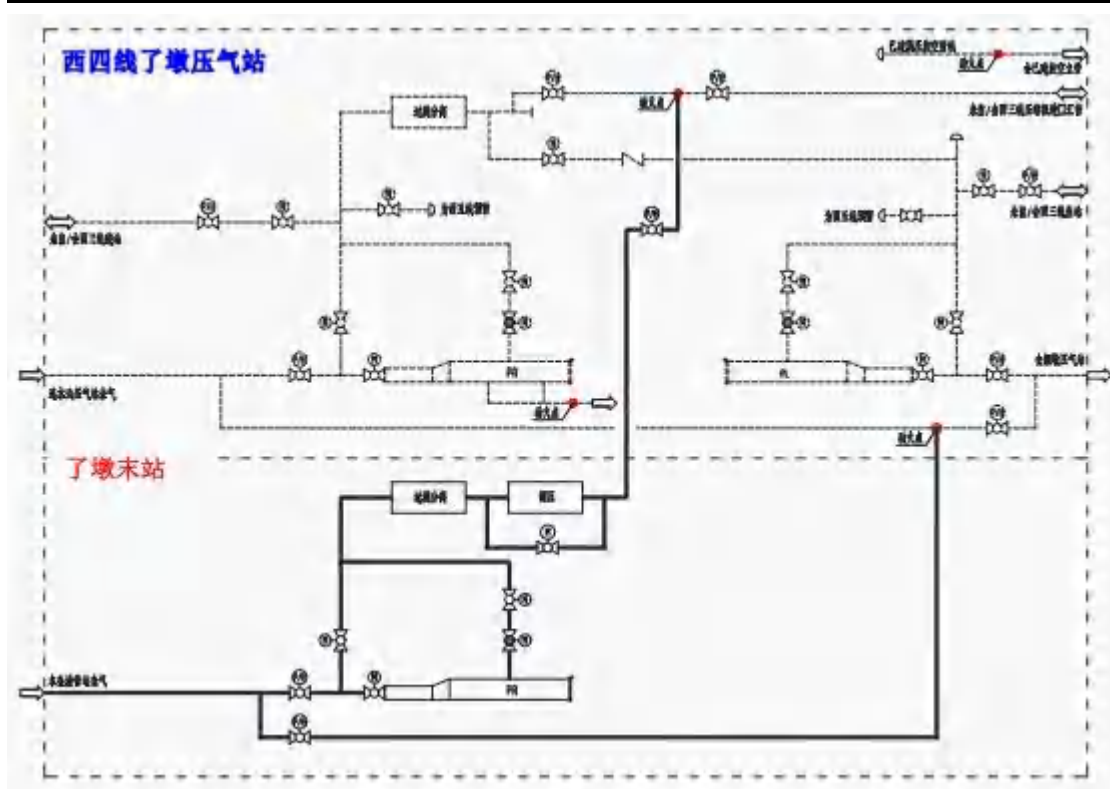


图 3.5-3 了墩末站工艺流程示意图

各站场工艺参数见表 3.5-2。

表 3.5-2 各场站工艺参数表

站场名称	管线位置	运行压力 (MPa)	工作温度 (°C)	最大流量 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)	路数	管道规格 (mm)	流速 (m/s)
芡芡湖首站	将军庙支线进站管道	8.96	21.2	1818	1	610	10.2
	西黑山支线进站管道	8.96	26.1	2424	1	610	13.9
	旋风分离器进出口汇管	8.96	21.2	4242	1	813	13.1
	旋风分离器进出口管道	10.71	23.9	1818	1	508	12.6
	干线出站管道	8.96	23.9	4242	1	914	10.4
木垒清管站	进站管道	7.80	14.4	4242	1	914	11.6
	旋风分离器进出口汇管	7.80	14.4	4242	1	813	14.7
	旋风分离器进出口管道	10.65	20.3	1818	1	508	12.4
	出站管道	11.80	50.0	4242	1	914	9.5
了墩末站	进站管道	8.35	30.0	4242	1	914	10.8
	过滤分离器进出口汇管	8.35	30.0	4242	1	813	13.8

过滤分离器 进口管道	10.65	18	1818	1	508	12.1
调节阀 进出口管道	10.65	18	1818	1	508	12.1
联络管道	8.21	10.05	4242	1	813	13.8

3.5.2.4 越站系统

本工程各站场设置越站阀，当站内设备检修或发生事故时，由 BPCS 打开越站阀门（GHV，越站阀门前后压差绝对值小于 0.5MPa 方可开启），上游天然气可通过越站阀输往下游管道，越站阀开阀过程不影响 ESD 执行。

3.5.2.5 收发球系统

本工程站场设置清管器接收和发送装置，清管器接收筒和发送筒可以在不停输状态下接收、发送包括智能清管器在内的各类清管器和清管球。

3.5.2.6 过滤分离系统

本工程了墩末站设置过滤分离器，1 用 1 备。回路切换可根据过滤分离器筒体上的差压变送器判断，当进/出口的压差大于 0.08MPa 时（此设定值可在运行时调整），可判定滤芯堵塞，并报警；当进/出口的压差大于 0.1MPa 时（此设定值可在运行时调整），切换备用路。

为避免长时间停运后，由于管道内天然气温度上升导致过滤设备超压，不允许同时关闭处于非工作状态的过滤设备两侧的电动阀门，至少应有一侧阀门处于开启状态。在进行设备维护前，关闭两侧阀门。

3.5.2.7 调压系统

本工程在了墩末站设置压力控制系统，采用 1 用 1 备 DN400 工作调节阀的设计方案，用于调节准东煤制气来气压力与西四线进站压力匹配，工作调节阀采用电动调节阀。

3.5.2.8 排污系统

各站场旋风分离器、过滤分离器、清管器接收筒均设离线排污。所有排污均为手动操作，离线排污管路按双阀设计，即“球阀+排污阀”，便于操作、维修与更换。

芡芡湖首站、木垒清管站均新建 10m³ 排污罐。排污罐顶部设放空阀与放空管道连接，为避免站场放空产生的高压气体反窜至排污罐，排污罐放空管线接至

放空立管根部。为避免排污过程发生误操作，导致排污罐超压，在排污罐进口设电动球阀，该电动球阀与排污罐压力变送器连锁，当压力超过 1.4MPa，发出报警；当压力超过 1.5MPa，电动球阀自动关闭；同时设安全阀放空连接至放空立管根部，安全阀定压为 1.6MPa，排污罐超压自动泄放。排污罐设液位变送器，当排污罐内液位达到 0.8m 时报警，达到 1.05m 时连锁排污罐进口电动球阀自动关闭。了墩末站依托西二线了墩压气站已建 20m³ 排污罐。

3.5.2.9 清管设施

本工程设置清管器收、发设施以实现管道清管和管道检测的功能。清管器接收筒和发送筒可以在不停输状态下接收、发送包括智能清管器在内的各类清管器和清管球。本工程在清管器接收/发送筒上，设置注水/注氮口。

为了随时掌握管道的运行状况，全线清管作业应定期采用智能清管器进行。因此，站场的清管设施采用适合于智能清管器操作的清管器发送、接收设备，主要技术要求包括：

（1）功能要求

1）清管器接收和发送筒除满足正常输送情况下的清管作业外，还应考虑采用智能清管器（对管道的腐蚀及管道壁厚进行检测，了解管线使用状态）的工况。

2）清管器收发筒的筒体内径应比主管内径大 100~200mm，以便清管器的放入和取出；

3）发送筒长度不小于筒径的 3~4 倍，并应满足发送最长清管器或检测器的需要；

4）接收筒需要容纳清管污物，同时接收前后发送的两个或更多清管器，其长度应满足清管器、检测器的需要，接收筒上设两个排污口，排污口入口处应焊接挡条以阻止大块污物进入；

5）配备发送、接收清管器时所需配套推拉装置和清管小车等。

清管器接收、发送筒作为非定型设备，应能满足操作压力、环境条件变化的需要。设备应能承受清管作业时来自清管器所产生的冲击载荷。所用快开盲板，应开闭灵活、方便，密封可靠无泄漏，且具有确保安全的压力自锁装置。

3.5.2.10 站场 ESD 系统

紧急停车（ESD）系统是保证站场安全的控制系统。ESD 系统命令优先于任何操作方式。为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，各站场工艺设备与干线管道间设置紧急切断（ESD）阀，紧急截断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急截断阀，切断站场与上、下游管道或站场间的联系。进出站 ESD 阀关闭后，进出站放空管线上的电动紧急放空阀自动打开，放空站内天然气。

ESD 系统动作可手动或自动触发。所有 ESD 系统的动作将发出闭锁信号，使站场 ESD 阀门在未接到人工复位的命令前不能再次启动。各站场进出站 ESD 截断阀均采用气液联动执行机构，失效关；各站场紧急放空阀采用电动执行机构，UPS 供电，失效保持。

1) 进站 ESD 阀设置

进站 ESD 阀门引压管采用在 ESD 阀门旁通站内侧管线上增加 DN50 引压管线，自引压管线截断阀门下游端部进行取气。

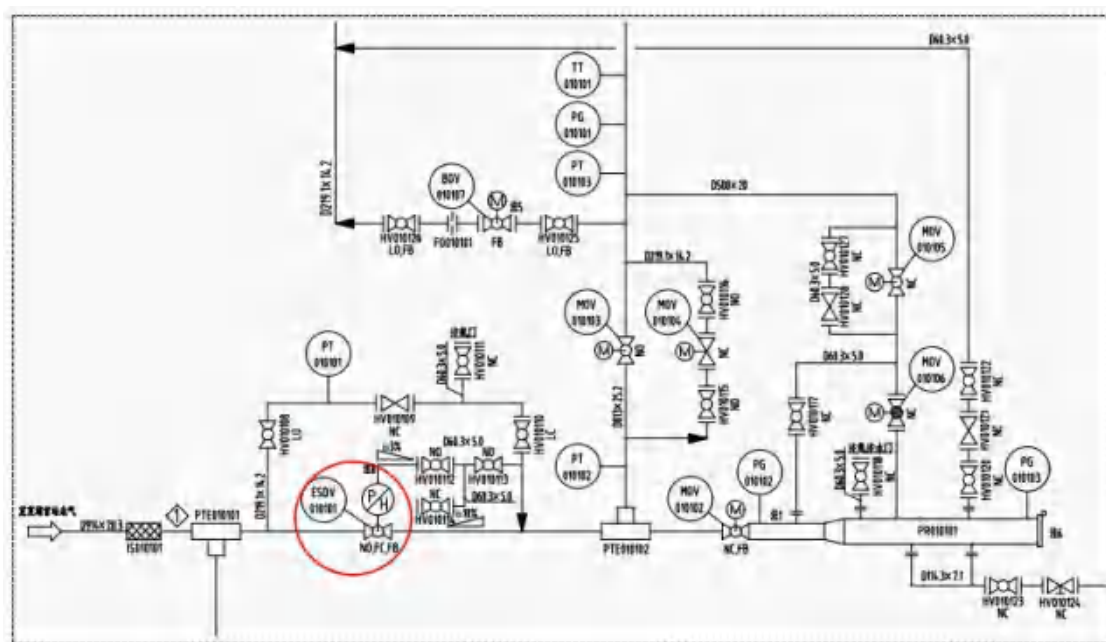


图 3.5-4 进站紧急截断阀设置方式示意图

2) 出站 ESD 阀设置

出站 ESD 阀门引压管采用在 ESD 阀门旁通站内侧管线上增加 DN50 引压管线，自引压管线截断阀门下游端部进行取气。

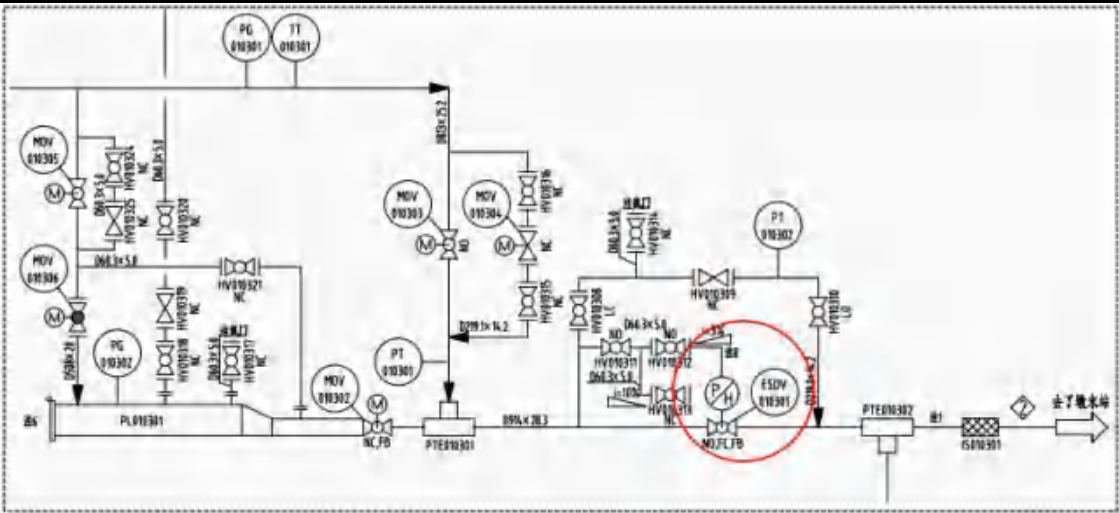


图 3.5-5 出站紧急截断阀设置方式示意图

3.5.3 放空系统

本工程芨芨湖首站、木垒清管站新建放空立管。站内设置手动放空系统与紧急放空系统，为方便设备的检修与更换，站内设有多处手动放空阀组，手动放空采用三阀组，设置为“球阀+节流截止放空阀+球阀”的形式。紧急放空系统可在紧急情况下自动放空站内天然气，保障站场安全，采用限流孔板为节流元件，设置为“球阀+电动球阀+限流孔板+球阀”的形式。放空的天然气最终通过放空立管排放。了墩末站依托西四线了墩压气站已建 DN500 放空立管。

上述工艺站场的设备见下表：

表 3.5-3 主要设备及工程量表

序号	名称及规格	单位	合计	芨芨湖首站	木垒清管站	了墩末站	1#~8#阀室
一	设备						
1	卧式过滤分离器						
	P12.6MPa DN1200×3400（切）	座	2			2	
2	立式旋风分离器						
	P12.6MPa DN1400×3575（切）	座	2	1	1		
3	自立式放空立管						
	常压 DN350 H= 15000mm	座	1	1			
	常压 DN350 H= 10000mm	座	8				8
	常压 DN500 H= 15000mm	座	1		1		
4	清管器收发装置						
	清管器发送筒 P12.0MPa DN1000/DN900	座	2	1	1		
	清管器接收筒 P12.0MPa DN1000/DN900	座	2		1	1	
	清管器接收筒 P12.0MPa DN700/DN600	座	2	2			
	配清管小车 DN900	台	1				

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

5	排污罐						
	P1.6MPa 10m ³	座	2	1	1		
二	阀门						
1	防爆气液联动球阀						
	Class900 36" 全焊接 全通径	台	12	1	2	1	8
	Class900 32" 全焊接 缩径	台	3		1	2	
	Class900 24" 全焊接 全通径	台	2	2			
	Class900 20" 全焊接 缩径	台	2	2			
	Class900 40"全焊接 缩径（气液联动执行机构）	台	1			1	
2	防爆电动球阀						
	Class900 36" 全焊接 全通径	台	4	1	2	1	
	Class900 24" 全焊接 全通径	台	2	2			
	Class900 32" 全焊接 缩径	台	5	1	2	2	
	Class900 24" 全焊接 缩径	台	2	2			
	Class900 20" 全焊接 缩径	台	16	3	4	9	
	Class900 8" 法兰 全通径	台	3	1	1	1	
	Class900 4" 法兰 缩径	台	2	1	1		
3	防爆电动旋塞阀						
	Class900 20" 法兰	台	4	1	2	1	
4	防爆电动截止阀						
	Class900 4" 法兰	台	6	3	2	1	
5	手动球阀						
	Class900 14" 法兰 缩径	台	5	3	1	1	
	Class900 10" 全焊接 缩径	台	3	3			
	Class900 14" 全焊接 缩径	台	21	1	2	2	16
	Class900 10" 法兰 缩径	台	1	1			
	Class900 8" 法兰 缩径	台	8	4	3	1	
	Class900 8" 法兰 全通径	台	4		2	2	
	Class900 8" 全焊接 缩径	台	4	1	2	1	
	Class900 3" 法兰 全通径	台	2	1	1		
	Class900 4" 法兰 缩径	台	21	11	6	4	
	Class900 4" 全焊接 缩径	台	3	2		1	
	Class900 4" 末端配法兰盲板 缩径	台	8				8
	Class900 2" 法兰 全通径	台	51	20	16	25	
	Class900 2" 全焊接 全通径	台	18	5	3	2	8
	Class900 2" 末端配法兰盲板 全通径	台	36	12	8	8	8
	Class900 2" 下游法兰中心钻 1/2"NPT 内螺纹	台	18	5	3	2	8
	Class150 2" 法兰 全通径	台	10	5	5		
	Class150 2" 末端配法兰盲板 全通径	台	2	1	1		
6	手动旋塞阀						
	Class900 14"	台	23	3	2	2	16
	Class900 10"	台	3	3			

7	阀套式排污阀						
	Class900 4"	台	6	3	2	1	
	Class900 2"	台	7	2	2	3	
	Class150 2"	台	2	1	1		
8	手动节流截止放空阀						
	Class900 8"	台	4	1	2	1	
	Class900 4"	台	3	2		1	
	Class900 2"	台	27	9	7	11	
	Class150 2"	台	2	1	1		
9	弹簧式安全阀						
	Class150 DN50×80 SP: 1.6MPa	台	2	1	1		
三	其他设备						
1	限流孔板						
	Class900 8" 1级	台	3	1	1	1	
四	非标管件						
1	清管弯管 30° R=6D						
	P12MPa DN900 IB485-PSL2	个	10	2	4	4	
	P12MPa DN600 IB415-PSL2	个	4	4			
2	清管弯管 90° R=6D						
	P12MPa DN900 IB485-PSL2	个	4		2	2	
	P12MPa DN600 IB415-PSL2	个	2	2			
3	清管三通						
	P12MPa DN900×800 WFHY485-PSL2	个	8	2	4	2	
	P12MPa DN600×600 WFHY415-PSL2	个	2	2			
	P12MPa DN600×500 WFHY415-PSL2	个	2	2			
	P12MPa DN900×350 WFHY485-PSL2	个	16				16
五	绝缘接头						
	P12MPa DN900	个	4	1	2	1	
	P12MPa DN600	个	2	2			
	P12MPa DN350	个	8				8

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

本工程共设置 3 座站场，分别为茌茌湖首站、木垒清管站和了墩末站。其中，茌茌湖首站、木垒清管站均为无人值守站，仅在巡检休息室设置卫生间；了墩末站与西四线已建了墩压气站合建，新增定员 3 人，站内给排水系统依托与了墩末站合建的了墩压气站现有的给排水设施，本工程不再新增。各阀室无给排水设计内容。

(1) 给水

1) 芨芨湖首站给水

芨芨湖首站给水水源采用罐车拉运方式。罐车拉水储存在水箱内，经微型全变频恒压供水泵增压后，供至站内卫生间。水箱内设置臭氧型水箱自洁消毒器杀菌消毒，保持水质稳定。芨芨湖首站场为无人值守站，巡检休息室设卫生间，站场用水仅考虑巡检人员用水，用水定额按 $15\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ 考虑，2 班/d，1 人/班，最高日用水量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 木垒清管站给水

木垒清管站依托距站址约 1km 处的市政供水管网，已与供水公司签订供水意向协议，从所依托市政供水管网的接管处，引一根 DN100 的给水支管敷设至站场围墙外 2m 处水表井，经计量后，直接向站内各用水点供水。木垒清管站为无人值守站，巡检休息室设卫生间，站场用水仅考虑巡检人员用水，用水定额按 $15\text{L}/(\text{人}\cdot\text{班})$ 考虑，2 班/d，1 人/班，最高日用水量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水

本工程各站场排水主要为生活污水。生活污水量按用水量 90% 计，则产生量为 $19.71\text{m}^3/\text{a}$ ，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理。

3.6.2 自动控制

根据输送工艺，芨芨湖首站、木垒清管站设置 SCS 系统，了墩末站在原西四线站控系统扩容，对站场的工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及联锁保护。各站站控系统通过通信系统将相关数据上传至国家管网集团油气调控中心，监控阀室的相关数据通过上下游站场通信网络上传至国家管网集团油气调控中心。

本工程的管理由西部管道公司新疆分公司监视管道沿线所辖管道及站场的运行情况。分公司设置的远程监视终端，其数据从国家管网集团油气调控中心的实时服务器中读取。各站远维系统将管线有关生产运行数据上传至设置在国家管网集团西部管道公司生产监视与应急指挥中心的监视系统。各站场设置站控系统(SCS)，由 SCADA 调度控制中心负责对输气管道各站、阴极保护站等远距离数据采集、监视控制、安全保护和统一调控管理。

3.6.4 通信

本工程新建 SDH 光传输系统，速率等级为 10G bit/s，采用 1+1MSP 线性保护方式。SDH 光传输系统共新建 STM-64 光传输设备 3 套，光传输设备设置情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 光通信设备统计表

序号	站/阀名称	里程 (km)	间距 (km)	速率 (bit/s)	类型	备注
1	芨芨湖首站	0.0	0.0	10G	工艺站场	无人站
2	木垒清管站	65.21	65.21	10G	工艺站场	无人站
3	6#阀室	175.97	110.76	10G	监控阀室	A 类
4	了墩末站	253.55	77.58	10G	合建站场	西二、西三、 西四线合建站场

本工程依托乌鲁木齐输油站设置的 BITS 时钟系统，作为本工程光通信网元主用外部时钟源，与西四线管道瓜州压气站连接的玉门输油站设置外部时钟源作为本工程备用时钟源。

北京主控中心和廊坊备控中心已设置网管设备，西部管道公司生产监视与应急指挥中心目前已配有网管客户端，共同管理本工程新增光通信设备。考虑本工程干线新增光通信设备和支线的光传输设备数量，本次在芨芨湖首站、木垒清管站分别设置网关网元设备，对干线和各支线新增物理网元设备进行有效管理本工程新建工业以太网传输系统，利用本工程与管道同沟敷设 48 芯光缆中的 4 芯光纤，组成 B 类监控阀室至站场的 1000Mbps 工业以太网传输通道，为沿线 B 类监控阀室的视频监控等系统数据提供传输通道，B 类监控阀室视频监控等系统数据上传到所属输油气分公司的邻近站场，通过 SDH 光传输系统上传至上级管理机构。

本工程新建工艺站场的 SCADA 业务备用通信方式采用 VSAT 卫星通信，了墩合建站场利用已有 VSAT 卫星通信设备。新建工艺站场分别设置 1 套 VSAT 卫星地面站，纳入国家管网集团油气调控中心卫星主站统一管理。考虑到目前国家管网集团已启动卫星国产化实施计划，在实施计划完成前，2 座新建站场各租用一条 2M 公网电路至北京主控中心，作为各站 SCADA 数据和调度电话的临时备用通信。

芨芨湖首站租用一条 2M 公网电路至廊坊备控中心，该电路作为各站 SCADA 业务至廊坊备控中心的备用电路，即各工艺站场的 SCADA 业务经 SDH 光传输系统至芨芨湖首站汇聚后，通过公网电路环回至廊坊备控中心。

本工程软交换网络采用星状结构，行政话音交换系统依托西部管道公司生产监视与应急指挥中心已建的核心电话交换系统。无人站设置巡检休息室，巡检休息室内设置了办公室、门卫室，各无人站设置带自交换及逃生功能的行政 IAD 设备，同时设置 1 部 IP 电话单机作为省区域化管理公司内各站场调度电话使用，IAD 设备容量按照 8 线考虑，IAD 设备同时设二线模拟中继接口接至当地 PSTN 网络。

A 类监控阀室设置 1 部 IP 电话（行政）单机作为行政电话。B 类监控阀室不设置 IP 电话。各无人站设置 1 部 IP 电话单机作为调度电话，纳入国家管网集团油气调控中心天然气管道调度软交换系统进行统一管理。

本工程安全防范系统包括三部分，分别是站场安全防范系统、阀室安全防范系统及管道线路安全防范系统。

1) 站场安全防范系统

在工艺站场新建工业电视监视系统，监视范围包括出入口、围墙周界、主要工艺区和重要生产用房内部。各站监视图像在本站内进行存储，图像存储时间为 90 天。无人站设置 NVR，并在门卫配置监控终端监控，视频监控的存储功能通过站场的 NVR 和存储硬盘实现，视频数据由智慧融合平台传输至西部管道公司生产监视与应急指挥中心进行管理。

了墩合建站将西四线设置的视频监控前端迁移至本工程新建工艺区，并纳入了墩合建站原监控系统统一管理。根据目前智能站的建设要求，本次在新建的 2 座无人站设置智慧融合平台，平台包含流媒体、视频融合等功能。在各智能站充分利用监控视频，结合三维模型建设，打造立体、直观、可检索、易定位的视频孪生世界，对综合业务各系统数据采集、智能分析、视频融合、人员定位进行数据采集，实现全站一张图展示，数据由智慧融合平台传输至所属作业区、输油气分公司。

各站场新建振动光纤周界入侵报警系统一套，在出入口处辅以激光对射方式，形成闭合防线。了墩合建站已设有 1 台霍尼韦尔的 32 路报警主机，围墙

上设有微波探测器，本次拆除围墙上的 3 对原有微波报警前端、防水箱、防爆箱及附属设备并一同迁移至新增围墙上。

各新建站设置可视对讲系统，在站场大门门柱安装室外机一套，无人站场巡检休息室设置可视对讲室内机，用于记录巡检人员进出大门时间、人员等信息。无人站橇装机柜间的出入口控制系统由橇装设备集成设置。

3.6.5 供配电

本工程供配电设计包括沿线 2 座新建站场（芨芨湖首站、木垒清管站）、1 座合建站（了墩末站）及 8 座监控阀室（1 座 A 类，7 座 B 类）的变配电、动力、照明、防雷、防静电接地系统及应急电源设计。

1）芨芨湖首站、木垒清管站采用 10kV 外电源同时自备自启动柴油发电机组供电，不设柴油罐。

2）了墩末站的采用 0.4kV 电源，电源引自了墩压气站西三线变电站低压系统母线。

3）对于自控、通信等重要负荷，采用不间断电源（UPS）作为供电可靠性的保障措施。

4）A 类监控阀室（6#）采用 1 路 10kV 外电源供电，对站内仪表及通信等重要负荷采用开关电源持续供电，并预留连接柴油发电机的交流输入端口以进一步提高供电可靠性。根据供电可靠性和维抢修的时间，仪表 RTU 设备、SDH 光通信负荷蓄电池后备时间 24 小时。

5）其余 7 座 B 类监控阀室采用独立光伏供电方案，蓄电池后备时间为 6 天。

3.6.6 消防

芨芨湖首站和木垒清管站均不设消防给水系统。了墩末站与西四线已建了墩压气站合建，新建工艺设备区北侧道路设置有了墩压气站已建室外消火栓，保护半径可覆盖工艺设备区，可依托场区已建室外消火栓系统。本工程对沿线各站场及阀室等可能发生火灾的各类场所，设置一定数量、不同类型及规格的灭火器材。

所有站场外和阀室外均有可通消防车的道路。站场附近可依托的消防力量情况详见表 3.6-1。

表 3.6-2 站场周边社会消防协作力量统计表

序号	站场名称	周边社会消防协作力量情况
1	芡芡湖首站	西黑山消防站，距离站场约 41km，到站时间约 45 分钟
2	木垒清管站	木垒县消防救援大队，消防官兵约 40 人，配备消防车辆 6 辆。距离站场约 26km，到站时间约 36 分钟
3	了墩末站	与西四线了墩压气站合建，哈密消防队，消防官兵 100 人消防车 10 台（一次车载总量 30t），距站场约 120km，到站时间约 3.5h

芡芡湖首站、木垒清管站均为五级站且站内无占地面积超过 300m² 的建筑单体，可不设消防给水系统。了墩末站与西四线已建了墩压气站合建，新建工艺设备区北侧道路设置有了墩压气站已建室外消火栓 2 套，保护半径可覆盖工艺设备区，可依托场区已建室外消火栓系统。

本工程对沿线各站场及阀室可能发生火灾的各类场所，设置一定数量、不同类型及规格的灭火器材。

3.6.7 防腐及阴极保护

（1）防腐

本工程线路管道最高设计温度为 55℃（根据介质运行温度确定），本工程管道全线采用常温型 3LPE 防腐层（以下所述 3LPE 防腐层均为常温型）。

本工程线路管道 3LPE 外防腐层类型可分为 3LPE 加强级防腐层和 3LPE 普通级防腐层。根据《油气储运工程线路管道防腐层技术规定》（DEC-OTP-G-AC-001-2023-2）的要求，本工程直管段管道除在下列可能产生严重后果的区段应采用 3LPE 加强级防腐层之外，其他地段的管道都采用普通级防腐层。

防腐层厚度见表 3.6-3，焊缝部位防腐层厚度应不小于表中规定值的 80%。

表3.6-3 3LPE 防腐层厚度

管道外径 (mm)	环氧涂层 (μm)	胶粘剂层 (μm)	普通级防腐层最小厚度 (mm)	加强级防腐层最小厚度 (mm)
914	≥150	≥170	3.0	3.7

防腐管管端防腐层预留长度宜为：140mm~150mm，环氧粉末露 10mm~20mm，裸管预留长度不小于 130mm，预留头以钢管外表面坡口边缘计，聚乙烯层端面倒角≤30°。

冷弯弯管采用具有 3LPE 防腐层的成品直管经冷弯机弯制而成，即冷弯管仍采用 3LPE 防腐层。本工程山区段热煨弯管外防腐采用聚乙烯复合带防腐层，其

他线路段热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末外防腐层。其中双层熔结环氧粉末底层厚度应 $\geq 300\mu\text{m}$ ，面层厚度应 $\geq 500\mu\text{m}$ ，总厚度应 $\geq 800\mu\text{m}$ ；聚乙烯复合带防腐层内层环氧粉末涂层厚度应 $\geq 300\mu\text{m}$ ，然后机械热缠绕聚乙烯复合带（搭接 $\geq 50\%$ ），防腐层厚度应 $\geq 3.7\text{mm}$ 。

本工程地上保温管道为排污管道，采用电伴热，电伴热带最高设置温度为 60°C ，排污管道维温温度为常温，外防腐推荐采用无溶剂液体环氧涂层（干膜厚度 $\geq 400\mu\text{m}$ ）。排污罐外表面不保温部分、梯子栏杆等外表面外防腐采用氟碳体系涂料；排污罐外表面保温部分、排污罐内表面及内部附件外表面防腐采用无溶剂液体环氧涂料。

（2）阴极保护

本工程采用强制电流阴极保护方案进行永久保护，采用牺牲阳极进行临时阴极保护。本工程采用强制电流阴极保护方案进行永久保护，采用牺牲阳极进行临时阴极保护。

表 3.6-4 线路阴极保护站分布表

序号	阴保站编号	名称	里程（km）	间距（km）	所在县市	备注
1		芨芨湖首站	0	0	木垒县	
2	CPS-1	木垒清管站	65.21	65.21	木垒县	
3	CPS-2	6#阀室	167.21	102	伊州区	A 类监控阀室
4		了墩末站	253.55	86.34	伊州区	

本工程工艺站场内埋地工艺管道较多，站内埋地管道与站内接地系统相连接，所需保护电流量较大。且站场区域土壤电阻率较大，远超过 $100\Omega\cdot\text{m}$ ，牺牲阳极输出的电流量小，保护效率低，难以满足站内阴极保护的需要，本工程工艺站场内埋地管道采用强制电流法进行区域阴极保护。辅助阳极采用浅埋分布式阳极地床，阳极采用预包装的高硅铸铁阳极。

3.6.8 热工与通暖

本工程 2 座站场中的巡检休息室均采用蓄热式电散热器供暖。卫生间和辅助间（室内设水箱）采用防水型电散热器。暖通空调主要工程量详见表 3.6-5。

表3.6-5 暖通空调主要工程量

序号	场站	主要设备及技术参数	单位	数量	备注
----	----	-----------	----	----	----

1	芡芡湖首站	分体壁挂式空调 制冷量：3.5kW 制热量：4.7kW+1.0kW 配电（制冷/制热）：0.975kW/2.34kW/220V	台	4	APF 为 1 级
2	芡芡湖首站	吸顶式房间通风器 风量：220m³/h；全压：160Pa 噪音：41dB（A） 配电参数：220V，38W	台	1	配套重力式止回阀、铝箔风管、不锈钢防雨百叶
3	芡芡湖首站	蓄热式电散热器 N=2.0kW；IP24 配电：2.0kW/220V	台	7	
4	芡芡湖首站	蓄热式电散热器 N=1.0kW；IP24 配电：1.0kW/220V	台	3	卫生间、辅助间用
5	木垒清管站	分体壁挂式空调 制冷量：3.5kW 制热量：4.7kW+1.0kW 配电（制冷/制热）：	台	4	APF 为 1 级
6	木垒清管站	吸顶式房间通风器 风量：220m³/h；全压：160Pa 噪音：41dB（A） 配电参数：220V，38W	台	1	
7	木垒清管站	蓄热式电散热器 N=2.0kW；IP24 配电：2.0kW/220V	台	7	
8	木垒清管站	蓄热式电散热器 N=1.0kW；IP24 配电：1.0kW/220V	台	3	

3.7 辅助工程

3.7.1 道路工程

本工程交通条件便利，沿线有多条国道、省道及县乡道与管道交叉，且沿线地形较为平坦，无需修建伴行道路，只需在局部段落设置施工便道，并对通行情况比较差的道路进行整修。为满足施工需要，本工程共设置施工便道 84.24km，其中新建施工便道 70.06km，整修便道 14.18km。具体情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 新建施工便道统计表

序号	行政区划	起始桩号	长度 (km)	临时占地面积 (10 ⁴ m ²)	土地性质
1	木垒县	AA049~AA056#2	17.97	8.09	旱地、草地
2	木垒县	AA074~AA078	5.36	2.41	草地
3	木垒县	AA094~AA096	7.47	3.36	草地
4	木垒县	AA100~AA103	5.6	2.52	草地
5	木垒县	AA117~AA154	10.04	4.52	草地
6	伊州区	AB033#3~AB049	2.12	0.95	草地、林地
7	伊州区	AB080#2~AB096	2.51	1.13	林地
8	伊州区	AB119~AB123	18.99	8.55	草地
9	合计		70.06	31.53	

表 3.7-2 整修施工便道统计表

序号	行政区划	起始桩号	长度 (km)	地形
1	木垒县	AA106~AA117	0.77	山间沟谷
2	伊州区	AB033~AB033#3	0.5	戈壁
3	伊州区	AB049~AB082	5.4	戈壁
4	伊州区	AB106~AB112	7.51	戈壁
	合计		14.18	

3.7.2 隧道工程

(1) 天山 1#隧道

1) 工程概况

天山 1#隧道为山岭隧道，为本工程专用隧道，隧道进洞口位于昌吉州木垒县，出洞口位于哈密市伊州区。本工程为中长隧道，隧道水平长度 1439.7m。穿越处管道设计压力为 12MPa，地区等级为一级二类，设计系数 0.6。隧道洞身采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为 3.3m×3.3m（宽×高），隧道内布设 1 条 D914mm 管道，穿越段钢管为 D914×19.1mm L485M 直缝埋弧焊钢管，防腐采用常温型 3LPE 加强级外防腐层。

2) 穿越位置

隧道进洞口位于山体东侧自然斜坡坡脚处，山体整体地形较陡，局部山体陡峭，洞口坡向 277°，坡度约 35°。进口附近自然边坡较稳定。隧道出口位于山体西北侧自然斜坡上，山体整体地形较缓，平均坡度约 30°，洞口坡向 140°，坡度约 25°，围岩为中等风化硅质板岩，节理裂隙般发育，岩体较破碎~较完整，

呈裂隙块状~中厚层状结构，岩质较坚硬。出口自然边坡较稳定。隧道位置图见图 3.7-1。



图 3.7-1 天山 1#隧道位置图



图 3.7-2 天山 1#隧道进洞口地貌特征

（2）天山 2 号隧道

1）工程概况

天山 2#隧道为山岭隧道，为本工程专用隧道。天山 2#隧道进出洞口位于哈密市伊州区。隧道洞身采用直墙圆弧拱形断面，净断面尺寸为 3.3m×3.3m（宽×高），隧道内布设 1 条 D914mm 管道。隧道水平长度 1164.4m，纵向坡度采用“一”字形坡设计，隧道坡度为 17.9%。

穿越处管道设计压力为 12MPa，地区等级为一级。穿越段钢管为 D914mm×19.1/21.4 L485M 直缝埋弧焊钢管，线路管道直管、冷弯管采用三层 PE 外防腐层，热煨弯管采用聚乙烯复合带防腐层。

2) 穿越位置

隧道进洞口位于山体陡崖下部，坡度约 65°，山体整体地形较陡，局部山体陡峭；围岩为第四系崩坡积碎石土、全~中等风化硅质板岩，其中崩坡积碎石土为浅黄色~黄褐色，主要包含碎石、块石、粉土。全~中等风化硅质板岩：浅色，节理裂隙发育，节理倾角 72~85°，多呈散体状~碎裂结构，岩体极破碎~破碎，进洞口附近植被覆盖较少，自然边坡整体较稳定，局部易发生崩塌。隧道出洞口位于陡斜坡下部，坡度约 75°，山体整体地形较陡，局部山体陡峭。出口处植被覆盖较少，主要为低矮灌木及骆驼刺等，自然边坡较稳定。隧道位置图见图 3.7-3。



图 3.7-3 天山 2# 隧道位置图





图 3.7-4 天山 2#隧道进口地貌特征

天山 1#隧道和天山 2#隧道穿越主要工程量见表 3.7-3 和表 3.7-4。

表 3.7-3 天山 1#隧道穿越工程主要工程量

序号	主 要 项 目	单 位	数量	备 注
一	管线长度			
1	隧道穿越段	m		实长 1576.1m
二	隧道工程			钻爆法，电子雷管
(一)	隧道水平长度（进出洞口之间）	m	1439.7	实长 1460.1m
(二)	洞口部分			
1	洞口土石方开挖（明挖）			
(1)	一、二类土方	m ³	480	
(2)	石方	m ³	320	
(3)	清理危岩体	m ³	200	
2	洞门			
(1)	C30 钢筋混凝土洞门	m ³	60.00	
(2)	C30 钢筋混凝土基础	m ³	6.00	
(3)	洞门封堵（MU10 机砖）	m ³	3.69	厚 370mm
3	洞口支护			
(1)	锚杆 C22，L=3m	t	3.73	
(2)	挂钢筋网 A6	t	0.48	含垫块
(3)	锚托 150*150*6mm	kg	621.00	
(4)	喷 C20 混凝土	m ³	60.00	
4	洞口截、排水沟（M7.5 浆砌石）	m ³	104.00	
5	洞口护坡（M7.5 浆砌石）	m ³	300.00	
6	被动防护网	m ²	200	用于进、出洞口
7	沉沙池	处	2	
(三)	洞身部分			
1	隧道掘进施工（净断面 宽×高：3.3×3.3m）			（含躲避洞量）

淮东煤制天然气管道工程（茆茆湖-了墩干线）环境影响报告书

(1)	防寒防冻段开挖	m ³	2055.95	100m
(2)	V级围岩开挖	m ³	15575.16	929m
(3)	IV级围岩开挖	m ³	6353.91	431.1m
(4)	错车洞	m ³	405	共 6 个
2	超前支护	m		
(1)	超前管棚（钢管Φ89×4），L = 10m	根	96.00	钢材 8.04t
(2)	套拱			
①	C35 混凝土	m ³	76.61	
②	钢管Φ108×6，L = 1.2m	根	100.80	
③	钢拱架（I14）（含连接钢筋、钢板）	榀	6.00	钢材 4.7t
④	型钢拱架锁脚锚管 Φ42×3.5mm	根	48.00	钢材 0.48t，注浆量 0.32m ³
⑤	连接螺栓（M20）	套	96.00	
(3)	超前小导管（钢管Φ42×4），L = 4m	根	8316.00	钢材 124.74t
(4)	超前注浆（M20 水泥浆）	m ³	1711.35	
(5)	钢拱架（I12）（含连接钢筋、钢板）	榀	1392.00	钢材 376.4t
(6)	钢拱架（I14）（含连接钢筋、钢板）	榀	187.00	钢材 57.79t
(7)	螺栓（M12）	套	25264.00	
(8)	型钢拱架锁脚锚管 Φ42×3.5mm	根	6316	钢材 63.16t
(9)	全断面帷幕注浆	m	200	
1)	M20 水泥浆	m ³	4000.00	
2)	止浆墙（C25 混凝土）	m ³	60.00	
3	初期支护			
(1)	系统锚杆 C22，L = 2.5	根	15697	钢材 134.42t
(2)	挂钢筋网 A6	t	68.47	
(3)	锚托 150*150*6mm	t	31.05	
(4)	喷 C20 混凝土	m ³	3178.39	
4	永久支护			
(1)	C35 素混凝土衬砌	m ³	946.65	
(2)	C35 钢筋混凝土衬砌	m ³	3045.03	钢材 366.32t
(3)	C35 素混凝土底板	m ³	301.77	
(4)	C35 钢筋混凝土底板	m ³	1009.50	钢材 144.03t
5	C20 素混凝土铺底	m ³	150.83	仰拱底板上
6	壁后注浆（M20 水泥砂浆）	m ³	1029.00	
7	隧道内防排水			
(1)	SH 型软式透水管 FH50	m	2368	
(2)	SH 型软式透水管 FH80	m	2920	
(3)	EVA 防水板（厚度 1.5mm）	m ²	23686	
(4)	无纺布（密度≥300g/m ² ）	m ²	23686	

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

(5)	注浆堵水（M20 水泥浆）	m ³	1679.12	
(6)	C25 钢筋混凝土沟盖板	m ³	21.9	
8	变形缝	道	19.00	
(1)	中埋式橡胶止水带	m	299.10	
(2)	浸乳化沥青木丝板	m ³	2.28	
(3)	PJ220 遇水膨胀止水胶	m ³	0.13	
9	施工缝	道	102.00	
(1)	中埋式橡胶止水带	m	1605.67	
10	施工勘察			
(1)	超前探孔	m	1752.12	
(2)	超前地质预报（地质雷达+超前探水+TSP203）	m	1752.12	
(3)	监控量测	m	1460.10	
11	爆破安全评估、监理、监测	项	1	
(四)	临时转运场			
1	弃渣外运	m ³	31661.1	运距暂按 1km 考虑
2	临时堆放场			
(1)	临时挡渣墙	m ³	1452	浆砌石
(2)	临时排水沟	m ³	870	浆砌石
(3)	消力池	m ³	102	浆砌石
三	管道安装工程			
1	管道组装焊接			全自动焊
(1)	D914×19.1mm L485 直缝埋弧焊钢管	m	1576.1	
2	弯管制作、安装			
(1)	D914×21.4mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=90°	个/m	2/19.22	Rh=6D
(2)	D914×21.4mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=16°	个/m	2/5.06	Rh=6D
(3)	D914×21.4mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=21°	个/m	1/3.01	Rh=6D
(4)	D914×21.4mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=58°	个/m	1/6.55	Rh=6D
3	管道防腐、补口			
(1)	常温型加强级 3LPE 防腐	m ²	4158.1	管道防腐
(2)	FBE 涂层+机械缠绕热收缩带	m ²	367.54	热煨弯管外防腐
(3)	热熔胶型热收缩带补口	口	21	埋地管道补口
(4)	压敏胶型聚乙烯热收缩带补口	口	143	架空管道补口
(5)	补伤片	m ²	10	
(6)	无溶剂环氧型内减阻涂层	m ²	3965.63	管道内防腐
4	管道焊接检验			
(1)	DR	口	164.00	
(2)	AUT	口	143.00	

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

(3)	PAUT+TOFD	口	21.00	
(4)	第四方焊口复评	项	1.00	
5	穿越管段强度试验、严密性试验	m	1567.1	含清管、测径、干燥
6	土石方工程			含固定墩开挖
(1)	一、二类土方	m ³	371.2	隧道外管道敷设
(2)	石方开挖（爆破）	m ³	556.8	隧道外管道敷设
(3)	石方开挖（爆破）	m ³	250	洞口加深段
(4)	碎石土回填	m ³	250	隧道内管道敷设
7	隧道外管道安装			
(1)	粗砂回填	m ³	500	
(2)	原土回填	m ³	428	
(3)	MU20 浆砌石侧墙	m ³	328.6	
(4)	橡胶板	m ²	480.4	
(5)	C20 混凝土垫层	m ³	44.8	
(6)	钢筋混凝土盖板	块	116	102m ³
8	隧道内管道支墩			
(1)	C35 钢筋混凝土墩	个	79	226m ³
(2)	支墩预留坑开挖	m ³	102.7	
(3)	沙袋回填	m ³	102.7	预留坑临时回填
(4)	粘弹体防腐膏	kg	86.4	
(5)	锚杆 C20，L=2.5m	根	36	0.29t
(6)	锚杆 C20，L=2m	根	450	3.61t
(7)	支墩预留坑钢盖板（厚 10mm，含工字钢）	块	79	钢材 7.9t
(8)	橡胶板（10mm 厚）	m ²	273	
(9)	管卡	套	79	钢材 27.7t
(10)	M27 锚栓，L=700mm	套	474	两母一垫
(11)	防护层保护钢套（1.4m）			
①	钢板（16mm 厚）	套	79	
②	螺栓 M20×120	套	790	两母一垫
9	通信光缆敷设			
(1)	架设套管 D114×6 Q235B 焊接钢管	m	120	
(2)	光缆支架（钢结构）	个	1460	钢材 3.68t

3.2.8-2 天山 2#隧道工程主要工程量

序号	主 要 项 目	单位	数量	备 注
一	管线长度			
1	隧道穿越段	m	1164.4	实长 1260.1m
二	隧道工程			钻爆法，电子雷管
(一)	隧道水平长度（进出洞口之间）	m	1164.4	实长 1186.3m
(二)	洞口部分			

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

1	洞口土石方开挖（明挖）			
(1)	一、二类土方	m ³	900	
(2)	石方	m ³	600	
(3)	清理危岩体	m ³	50	
2	洞门			
(1)	C35 钢筋混凝土洞门	m ³	60.00	钢筋 3.2t
(2)	C35 钢筋混凝土基础	m ³	6.00	钢筋 0.3t
(3)	洞门封堵（MU10 机砖）	m ³	3.69	厚 370mm
3	洞口支护			
(1)	锚杆 C22，L = 3m	t	3.73	
(2)	挂钢筋网 A6	t	0.48	含垫块
(3)	锚托 150*150*6mm	kg	621.00	
(4)	喷 C20 混凝土	m ³	60.00	
4	洞口截、排水沟（M7.5 浆砌石）	m ³	104.00	
5	洞口护坡（M7.5 浆砌石）	m ³	300.00	
6	被动防护网	m ²	200	用于进、出洞口
7	三级沉淀池（240mm 砖砌）	m ³	40	
(三)	洞身部分			
1	隧道掘进施工（净断面 宽×高：3.3×3.3m）			（含躲避洞量）
(1)	防寒防冻段开挖	m ³	1839.6	100m
(2)	V级围岩开挖	m ³	16452.6	602.6m
(3)	IV级围岩开挖	m ³	784.7	121.6m
(4)	错车洞	m ³	180	共 4 个
2	超前支护	m		
(1)	超前管棚（钢管Φ89×4），L = 10m	根	96	钢材 8.05t
(2)	套拱			
①	C35 混凝土	m ³	76.61	
②	钢管Φ108×6，L = 1.2m	根	100.80	
③	钢拱架（I14）（含连接钢筋、钢板）	榀	6.00	钢材 4.7t
④	型钢拱架锁脚锚管 Φ42×3.5mm	根	48.00	钢材 0.48t，注浆量 0.32m ³
⑤	连接螺栓（M20）	套	96.00	
(3)	超前小导管（钢管Φ42×4），L = 4m	根	8652	钢材 129.8t
(4)	超前注浆（M20 水泥浆）	m ³	1778.6	
(5)	钢拱架（I12）（含连接钢筋、钢板）	榀	1455.00	钢材 340t
(6)	钢拱架（I14）（含连接钢筋、钢板）	榀	187.00	钢材 49.01t
(7)	螺栓（M12）	套	26272.00	
(8)	型钢拱架锁脚锚管 Φ42×3.5mm	根	6568.00	钢材 65.68t，注浆量 44.43m ³
(9)	全断面帷幕注浆	m	200	

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

1)	水泥、水玻璃双液浆	m ³	4000	
2)	止浆墙（C25 混凝土）	m ³	60.00	
3	初期支护			
(1)	系统锚杆 C22，L=2.5	根	13097	钢材 116.7t
(2)	挂钢筋网 A6	t	69.6	
(3)	锚托 150*150*6mm	t	25.9	
(4)	喷 C20 混凝土	m ³	2892.4	
4	永久支护			
(1)	C35 钢筋混凝土衬砌 (IV级)	m ³	122.8	钢材 15.6t
(2)	C35 钢筋混凝土衬砌	m ³	3210.6	钢材 405t
(3)	C35 钢筋混凝土底板 (IV级)	m ³	39.13	钢材 8.4t
(4)	C35 钢筋混凝土底板	m ³	1107.1	钢材 156.9t
5	C25 素混凝土铺底（含隧道台阶）	m ³	200.25	仰拱底板上
6	壁后注浆（M20 水泥砂浆）	m ³	1130.4	
7	隧道内防排水			
(1)	SH 型软式透水管 FH50	m	1857	
(2)	SH 型软式透水管 FH80	m	2372	
(3)	EVA 防水板（厚度 1.5mm）	m ²	18674	
(4)	无纺布（密度≥300g/m ² ）	m ²	18674	
(5)	注浆堵水（M20 水泥浆）	m ³	1364	
(6)	C25 钢筋混凝土沟盖板	m ³	17.8	
8	变形缝	道	16	
(1)	中埋式橡胶止水带	m	251.9	
(2)	浸乳化沥青木丝板	m ³	1.92	
(3)	PJ220 遇水膨胀止水胶	m ³	0.11	
9	施工缝	道	82	
(1)	中埋式橡胶止水带	m	1290.8	
10	施工勘察			
(1)	超前探孔	m	1424	
(2)	超前地质预报（地质雷达+超前探水+TSP203）	m	1424	
(3)	监控量测	m	1186.3	
11	爆破安全评估、监理、监测	项	1.00	
(四)	临时转运场			
1	弃渣外运	m ³	26707	
(1)	临时挡渣墙	m ³	1188	浆砌石
(2)	临时排水沟	m ³	430	浆砌石
(3)	消力池	m ³	34	浆砌石
三	管道安装工程			

淮东煤制天然气管道工程（茆茆湖-了墩干线）环境影响报告书

1	管道组装焊接			全自动焊
(1)	D914×21.4mm L485 直缝埋弧焊钢管	m	1260.1	
2	弯管制作、安装			
(1)	D914×23.8mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=60°	个 /m	1/6.74	Rh=6D
(2)	D914×23.8mm L485 直缝埋弧焊钢管 X= 18°	个 /m	2/5.44	Rh=6D
(3)	D914×23.8mm L485 直缝埋弧焊钢管 X= 12°	个 /m	1/2.15	Rh=6D
(4)	D914×23.8mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=68°	个 /m	1/7.51	Rh=6D
(5)	D914×23.8mm L485 直缝埋弧焊钢管 X=70°	个 /m	1/7.70	Rh=6D
3	管道防腐、补口			
(1)	常温型加强级 3LPE 防腐	m ²	3507.4	管道防腐
(2)	热煨弯管聚乙烯复合带外防腐层预制	m ²	126.4	热煨弯管外防腐
(3)	热熔胶型热收缩带补口	口	13	埋地管道补口
(4)	压敏胶型聚乙烯热收缩带补口	口	114	支墩管道补口
(5)	补伤片	m ²	8	
(6)	无溶剂环氧型内减阻涂层	m ²	3326.7	管道内防腐
4	管道焊接检验			
(1)	DR	口	127.00	
(2)	AUT	口	114.00	
(3)	PAUT+TOFD	口	13.00	
(4)	第三方焊口复评	项	1.00	
5	穿越管段强度试验、严密性试验	m	1260.1	含清管、测径、干燥
6	土石方工程			含固定墩开挖
(1)	一、二类土方	m ³	295	隧道外管道敷设
(2)	石方开挖（爆破）	m ³	442	隧道外管道敷设
(3)	石方开挖（爆破）	m ³	250	洞口加深段
(4)	碎石土回填	m ³	250	隧道内管道敷设
7	隧道外管道安装			
(1)	粗砂回填	m ³	500	
(2)	原土回填		273	
(3)	MU20 浆砌石侧墙	m ³	230	
(4)	橡胶板	m ²	212	
(5)	C20 混凝土垫层	m ³	30	
(6)	C30 钢筋混凝土盖板	块	74	66m3
8	隧道内管道支墩			
(1)	C35 钢筋混凝土墩	个	4464	砼 183.1m ³ , 钢材 21.2t
(2)	支墩预留坑开挖	m ³	83.2	

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）环境影响报告书

(3)	袋装回填土回填	m ³	83.2	预留坑临时回填
(4)	粘弹体防腐膏	kg	76.8	
(5)	锚杆 C20，L=2.5m	根	36	0.29t
(6)	锚杆 C20，L=2m	根	420	3.38t
(7)	支墩预留坑钢盖板（厚 10mm，含工字钢）	块	74	钢材 7.4t
(8)	橡胶板（10mm 厚）	m ²	256	
(9)	管卡	套	74	钢材 25.9t
(10)	M27 锚栓，L=700mm	套	444	两母一垫
(11)	防护层保护钢套（1.4m）			
①	钢板（16mm 厚）	套	74	
②	螺栓 M20×120	套	444	两母一垫
9	通信光缆敷设			
(1)	架设套管 D114×6 Q235B 焊接钢管	m	120	
(2)	光缆支架（钢结构）	个	1187	钢材 2.5t 无溶剂液体环氧涂料 237.4 m ²
(3)	膨胀螺栓（M12）	套	2374	粘弹体防腐
10	管道固定墩			
(1)	C30 钢筋混凝土墩	个	1	36m ³
(2)	锚固法兰，100t	个	1.00	无溶剂液体环氧防腐层（≥800μm）
四	附属工程			
1	标志桩	个	5	采用玻璃纤维增强树脂复合材料
2	警示牌	个	2	采用玻璃纤维增强树脂复合材料
3	警示带	m	100	
4	地下防冲墙	m ³	310	浆砌石
5	干砌块石护底	m ³	200	
6	施工便道	km		
(1)	新修施工便道	km	2.5	
(2)	整修施工便道	km	15	
7	施工排水			
(1)	机泵明排	台班	500	反坡排水
(2)	集水仓	m ³	50	C20 混凝土
五	用地			
1	临时占地	m ²		
(1)	作业带	m ²	2000	
(2)	施工场地	m ²	4000	
(3)	弃渣场	m ²	4900	
2	永久征地			

(1)	洞口	m ²	600	
(2)	警示牌	m ²	2	
(3)	标志桩	m ²	5	
六	赔偿			
1	草地	m ²	10900	

3.7.3 弃渣场

本工程管道线路开挖管沟弃渣平摊作业带，不另设弃渣场（隧道、站场弃渣除外）。

本工程设置专用隧道弃渣场。弃渣场位置应选择在地质条件稳定，同时尽量选择离隧道洞口较近的荒地、洼地等位置，少占或不占耕地。为防止泥石流和水土流失，弃渣场周围采用浆砌石挡土墙进行围护，堆渣场渣土分台阶填埋，台阶采用自然放坡处理，在堆渣场适当位置设置涵管排放雨水，在堆渣场外汇水处设置截水沟，必要时可做坡脚防护；弃渣场表面应覆土回填，并恢复植被。

天山 1# 300m 处一沟谷位置，渣场面积 4200m²，弃渣运距 1km 进行考虑，渣场一侧设置挡渣墙，四周设置排水沟，弃渣量为 15831m³，弃渣堆放高度为 3.7m（全部弃渣堆放时），实际本项目弃渣边堆放边进行外运敷设进场道路，因此弃渣场的容积合理。



图3.7-5天山 1#隧道进口渣场位置示意图

天山 1#隧道出口与天山 2#隧道进口共用渣场位于隧道北侧 300m 处一沟谷位置，渣场面积 4500 m²，弃渣运距 1km 进行考虑，渣场外侧设置挡渣墙，四周设置排水沟，弃渣量为 15831m³，弃渣堆放高度为 3.5m（全部弃渣堆放

时），实际本项目弃渣边堆放边进行外运敷设进场道路，因此弃渣场的容积合理。



图3.7-6天山 1#隧道出口与天山 2#隧道进口渣场位置示意图

天山 2#隧道出口渣场位于隧道出口 500m 处一山脚位置，渣场面积 4900 m²，弃渣运距 1km 进行考虑，渣场外侧设置挡渣墙，四周设置排水沟，弃渣量为 26706m³，弃渣堆放高度为 5.4m（全部弃渣堆放时），实际本项目弃渣边堆放边进行外运敷设进场道路，因此弃渣场的容积合理。



图3.7-7天山 2#隧道出口渣场位置示意图

表3.7-4 隧道弃渣面积统计表

隧道名称	洞口	弃渣体积（m³）	弃渣运距（km）	临时弃渣场占地面积
天山 1#隧道	进口	15831	1	4200
	出口	15831	1	4500
天山 2#隧道	进口	13353	2	4900
	出口	13353	1	

3.7.4 维抢修

本工程管道周边已建的维抢修机构有国家管网西部管道公司鄯善维抢修中心、哈密维抢修队、乌鲁木齐维抢修中心。按照管理分段、分级负责、就近调动、区域保障的原则，充分利用现有维抢修资源，本工程不新建维抢修机构，依托上述维抢修机构。维抢修机构配置见表 3.7-5。

表 3.7-5维抢修机构配置表

序号	机构名称	地点	管辖范围	长度（km）	职责	备注
1	鄯善维抢修中心	新疆吐鲁番市	芨芨湖首站-5#阀室	147.03	维修	依托已建
2	哈密维抢修队	新疆哈密市	5#阀室-了墩末站	106.52	维修	依托已建
3	乌鲁木齐维抢修中心	新疆乌鲁木齐市	芨芨湖首站-了墩末站	253.55	抢修	依托已建

3.8 工程占地分析

本工程总永久用地面积 44411.34 m²。其中建设站场、阀室需新征永久用地共计 46899.5m²，其他永久用地 3974 m²。本工程总临时地面积 6169900m²。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。

表 3.8-1 本项目永久占地情况表(单位：hm²)

序号	站场阀室	临时占地面积 (m ²)	永久占地面积 (m ²)	占地类型
1	芡芡湖首站	0	12100.69	草地
2	1#阀室	0	1326	草地 1246m ² 、建设用地 80m ²
3	2#阀室	0	1345	草地
4	木垒清管站	0	10675.81	草地 10686m ² 、水域及水利设施用地 407m ²
5	3#阀室	0	1183	草地 1087m ² 、建设用地 95m ²
6	4#阀室	0	1397	草地 1378m ² 、建设用地 18m ²
7	5#阀室	0	1214	草地
8	6#阀室	0	1497	草地
9	7#阀室	0	1125	草地 1059m ² 、建设用地 66m ²
10	8#阀室	0	1622	国家二级公益林地
11	了墩末站		6951.84	建设用地 164m ² 、未利用地 13251m ²
12	线路三桩埋设占地	0	2774	草地、林地、水浇地、旱地
13	隧道洞口占地	0	1200	草地

表 3.8-2 本项目临时占地情况表(单位：m²)

序号	项目	单位	数量		占地类型
一	管道占地		木垒县	伊州区	
2.1	一般线路段临时占地	10 ⁴ m ²	331.47	238.25	草地、林地、水浇地、旱地
2.2	河流沟渠小型穿越临时占地	10 ⁴ m ²	15.25	4.8	草地、林地
2.3	施工便道临时占地	10 ⁴ m ²	13.21	9.95	草地、林地
2.4	堆管场临时占地	10 ⁴ m ²	2.37	1.69	草地

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 60 人，施工时间为 18.0 个月。

（2）运营期

本工程采取区域化管理，由管网集团（新疆）联合管道有限责任公司负责运营管理。在木垒县成立木垒作业区，负责准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线），木垒哈萨克自治县范围内芨芨湖首站、木垒清管站 2 座新建站场、5 座阀室及输气管道的管理；与了墩末站合建的现有了墩作业区，新增定员 3 人，负责干线工程的了墩末站及哈密市伊州区境内的输气管道、3 座阀室的管理。木垒作业区不在本项目评价范围内。

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。

（1）管道施工过程

本工程施工主要可分为管道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、河流穿越、隧道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。

本项目建设的施工过程及主要产污环节见图 4.1-1。

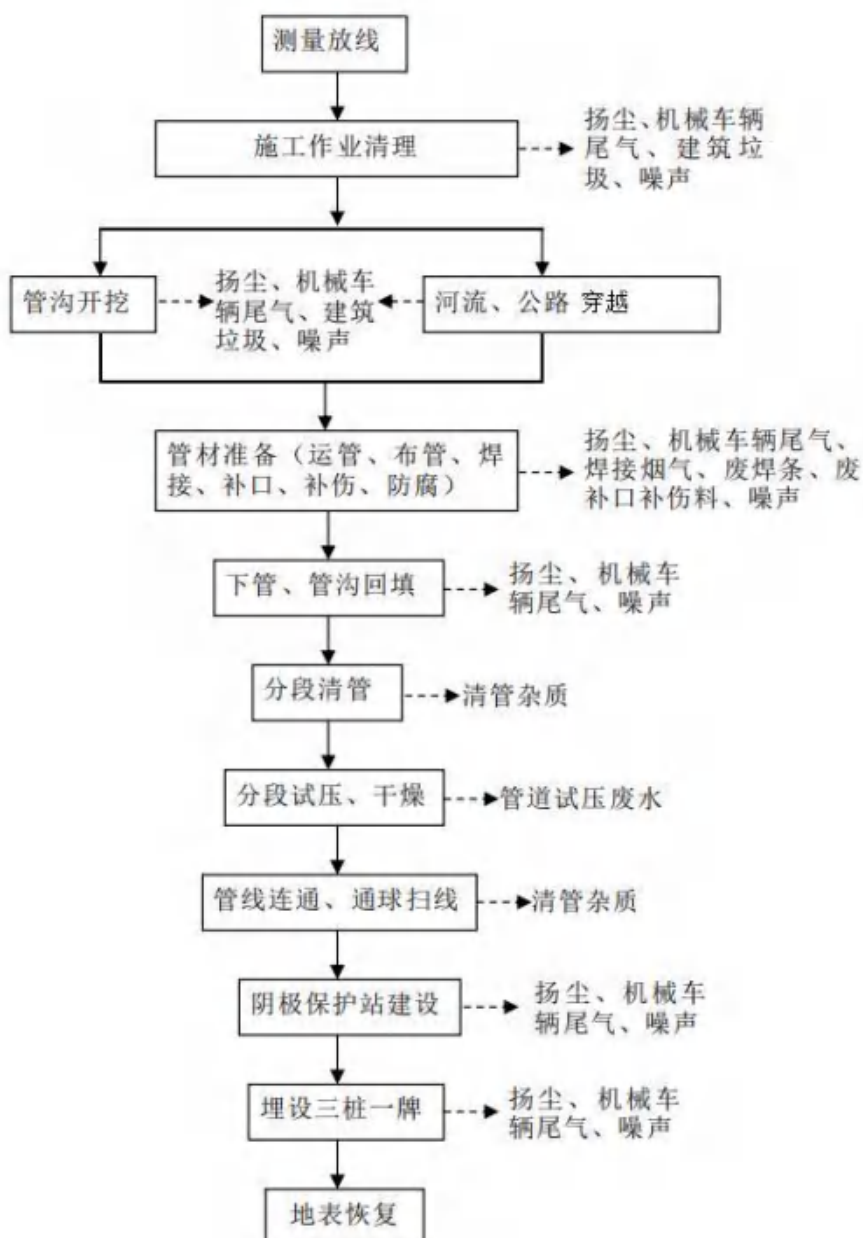


图 4.1-1 管道施工过程排污节点图

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。

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

本管道一般采用沟埋方式敷设，本工程干线段 D914mm 管道位于戈壁、平原地区施工作业带按 24m 考虑，山区及山间谷地按 20m 考虑。对于地下水丰富和管沟挖深超过 5m、河流穿越等地段可根据需要适当增大作业带宽度，作业带宽度按照 40m 考虑；对于公益林段、一般耕地段按 22m 考虑，对于准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线路段按 20m 考虑。

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、裸地、丘陵为主。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。

(2) 山地(低山、丘陵区)

沿线中低山-丘陵主要分布在 AB095~AB113、AA110-AA160、AB028-AB031、AB053-AB095、AA160-AB028 哈密市伊州区、木垒哈萨克自治县地段。管道在丘陵山区内敷设基本采用大开挖方式。

(3) 荒漠戈壁区段

荒漠戈壁区分布在 AA001-AA016、AA022-AA053、AA063-AA110、AB031-AB053、AB114-AB127 段。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。

(4) 平原

平原区分布在 AA012-AA022、AA053-AA063 地段。平原地区极少部分为一般耕地（水浇地、旱地），一部分为裸地，无基本农田；施工活动主要表现为对沿线草地、灌木林生产的影响，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，进而影响草地、灌木林物的生长。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，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。不同地段管沟断面示意图 4.1-2。

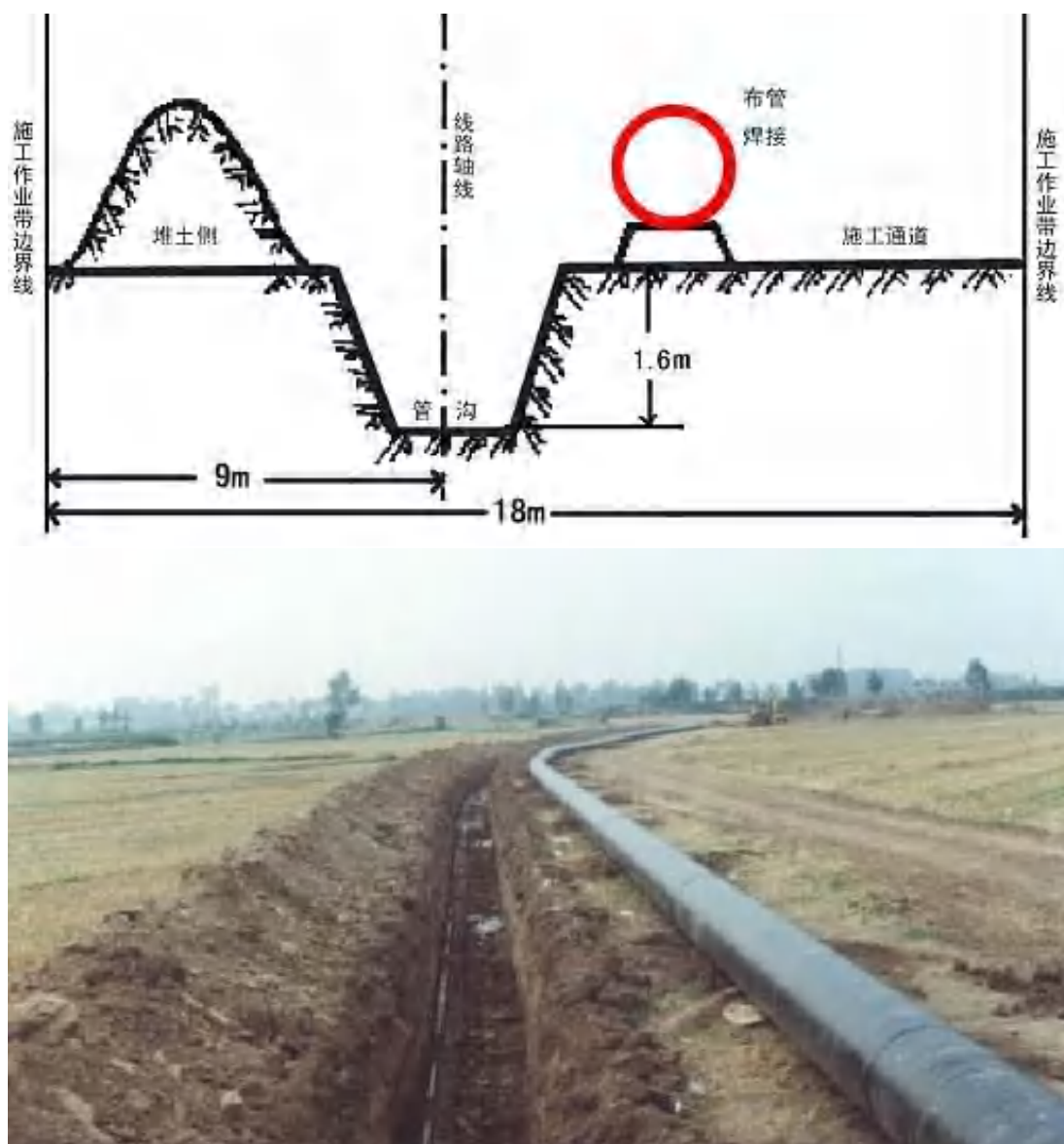


图 4.1-2 国内同类工程管线开挖实景图片

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、山体隧道建设也将产生弃石方，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。本工程共设置施工便道 84.2km，其中新建施工便道 70.06km，整修便道 14.18km，不设置伴行道路。隧道新建施工便道长度 2.5km，整修施工便道 15km，具体布设见下图。



图 4.1-3 隧道新建施工便道示意图



图 4.1-4 隧道整修施工便道示意图

4.1.2.3 管道穿越工程

（1）河流穿越

本工程干线沿线中型河流穿越数量为 4 处，分别是木垒河、阿其克苏河、博斯坦河，大浪沙河，具体统计情况见表 3.4-4。根据本项目洪水评价报告内容可知，本项目穿越段河流常年无过水情况，河流目前主要是泄洪的作用，以上河流均为季节性河流，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。

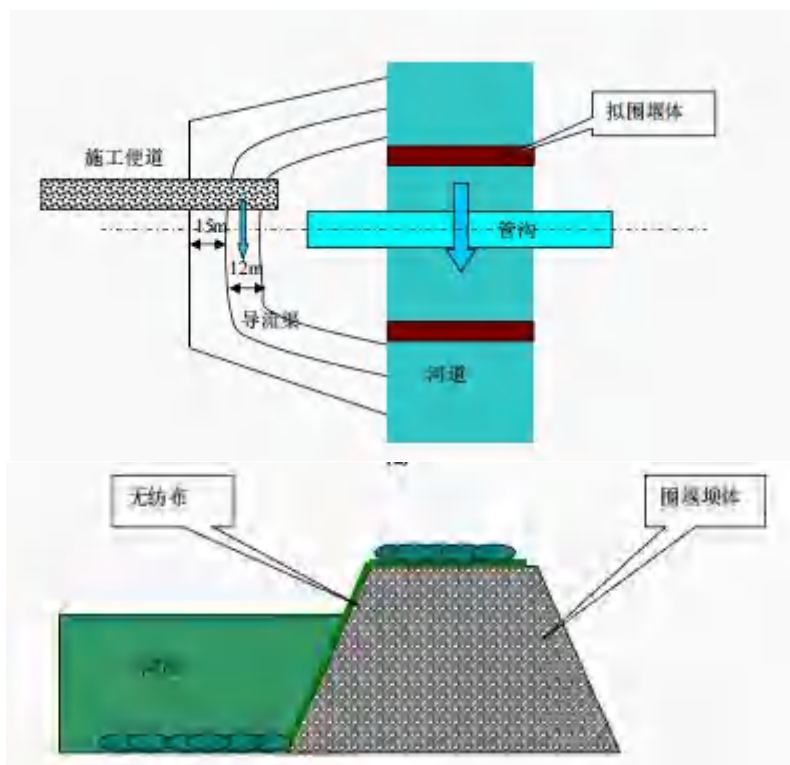


图 4.1-5 大开挖围堰导流明渠穿越河流方式

（2）公路穿越

本工程管道沿线穿越高速 2 次，国道省道 4 次，其他公路穿越 162 次。穿越等级公路情况见表 3.4-6。根据现场调研情况，管道沿线省道及省道以上公路均作为交通主干道使用，通行载重车辆较多、交通量大、路面等级高，所以省道以上公路穿越均推荐采用顶管方式，其余县道，村道等道路多为水泥或沥青路面，通行车辆主要为农用车、载重车通行施工前应 与公路主管部门复核穿越方式，并根据载重车的通行量、地形情况，推荐选用开挖加盖板涵；乡村机耕路以土路为主，少量为砂石路，通行车辆为农用车，基本无其他车辆通行，推荐采用开挖+盖板的形式穿越。

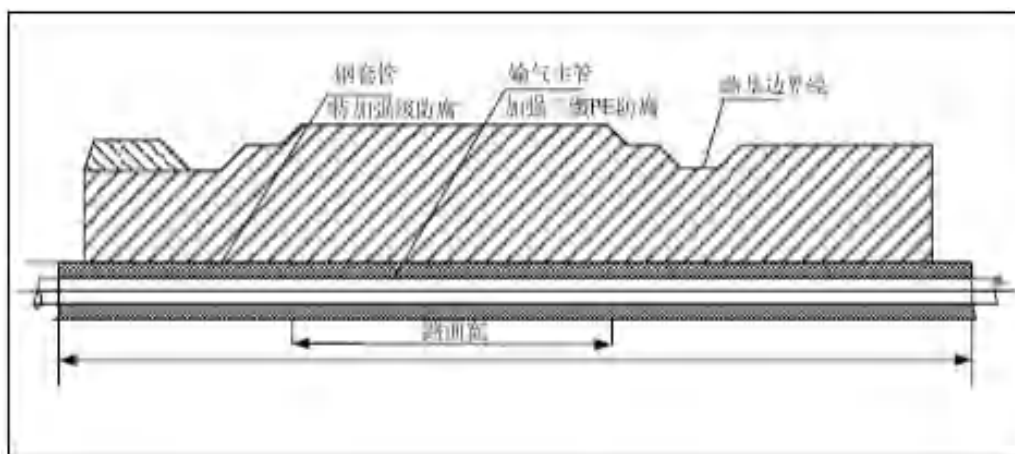


图 4.1-6 公路穿越断面示意

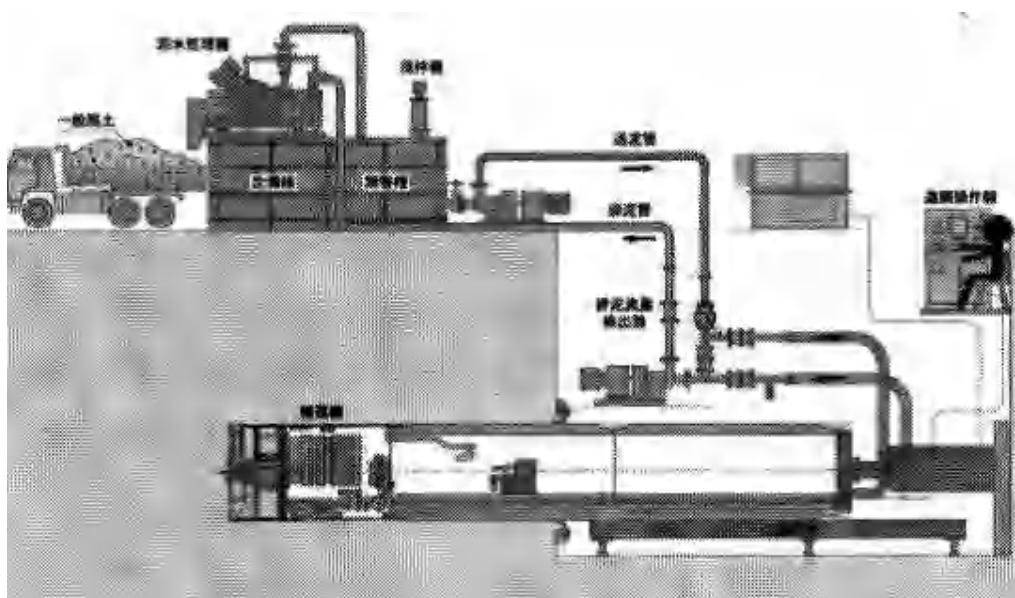


图 4.1-7 管线顶管穿越公路示意图

(3) 铁路穿越

芡芡湖-了墩干线线路穿越铁路 1 次，穿越长度为 120m，采用顶管穿越方式。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

本工程总永久用地面积 44411.34 m²。其中建设站场、阀室需新征永久用地共计 46899.5m²，其他永久用地 3947 m²。本工程总临时地面积 6169900m²。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。

本项目沿线设置 3 座站场及 8 座阀室，均为永久占地。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。占地类型主要为一般耕地、草地、荒地、裸地、林地等。永久占地将改变土地利用性质，从而使一般耕地、草地、林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。

经现场调查，本工程天山 2#隧道与附近乡镇(七成子村)的最远距离为 32km，管道沿线与附近乡镇的最远距离约 61km(6#阀室-7#阀室段)，站场和管道施工人员的住宿、办公均可以依托附近乡镇，无需单独建设施工营地。

根据以往经验，租用民房不设置施工营地的，施工随工程沿线设置移动式环保厕所用于收纳生活污水，定期清运至就近的场站或城镇生活污水处理厂进行集中处理，不随意排放。

施工主要产生生活污水、生活垃圾等。施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

4.1.2.6 拌合站、预制场

本工程施工现场水电依托条件较差，因此不设置拌合站、预制场，购买成品预制件。施工结束后，进行清除场地内的一切废物，恢复现状。

4.1.2.7 其他影响

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

主要施工活动	主要影响	影响范围或产生量
清理施工带、开挖管沟、建设临时施工便道	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	影响局限在施工带范围内，临时施工便道建设地段
河流穿越	河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道。	产生弃土可用于筑路等

山岭隧道穿越	1) 扰动山体，有可能引发滑坡、崩塌等地质灾害。 2) 弃渣如果堆积处理不当，将占用土地资源，破坏原有地貌，引起泥石流，产生水土流失。 3) 隧道的建设材料及弃渣如果管理不善将在运输沿线产生抛洒、扬尘污染。 4) 施工废水如果不加处理随意排放，将污染下游的养殖或饮用水体。 5) 在地下水发育地区，隧道的开挖有可能破坏地下水径流，造成周围地下水位下降，破坏生态。 6) 隧道施工中如发生塌方冒顶，或在地表产生裂缝，产生涌水，影响隧道顶部地表的自然环境。	施工区及地下水下游地区
站场、阀室建设	永久占地改变土地使用功能，占用农田、林地及草地面积减少或影响其他功能	永久占地 44411.34m ²
管道试压	水体可能受污染	
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
施工人员活动	产生生活污水、生活垃圾	管道沿线

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。

本工程管道沿线两侧 200m 范围内分布 1 处环境空气敏感点（伊尔哈巴克村，距离约 156 米，位于木垒清管站-3#阀室段），站场 500m 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，将有少量的尾气产生，主要污染物为 SO₂、NO₂、C_mH_n 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

施工废水主要来自隧道施工废水、管线试压废水以及生活污水。

（1）隧道施工废水

本工程隧道施工废水主要分为两部分：隧道施工作业废水和突发情况隧道涌水。隧道施工作业废水主要来源于隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水、施工浆液及施工机械用水等。

根据西气东输果子沟隧道）的监测数据，可推断本项目水质特征为：岩体破碎导致涌水中悬浮物含量较高，受碳酸盐岩溶解影响，断裂带内地下水溶解性总固体较高。实验证明，由于隧道涌水含有水泥成份，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好。一般情况下，隧道施工作业时产生的废水排放量不大，约 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。突发情况隧道涌水的流量变化较大，通常能从每小时几方到几百方不等，主要是由于不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素造成的。沿线隧道涌水主要为基岩裂隙水，地下水水质较好。

（2）管线的试压废水

本项目管道工程总长 253.55km ，为减少对水资源的浪费，在试压过程中尽量对废水进行收集，重复使用。根据以往长输管道试压过程调查，工程试压水重复利用率最高可达 80% 左右。按照最大阀室间距 30.4km 计算，结合本工程干线管径 914mm ，本项目工程每段(30.4km)，计算可得清管试压最大用水量约为 1.99万m^3 ，则试压水排放量约为 1.59万m^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，管段试压结束后，试压水经沉淀处理，用于道路洒水，试压废水禁止排入有饮用水功能的地表水体。

（3）生活污水

本项目高峰期同时施工人员约 60 人，生活用水量按 50L/人·d 计，生活污水产生量按用水量的 80%计，项目施工期约 18 个月，本项目施工期生活污水累计产生量为 1308m³，含有 BOD₅、COD 和悬浮物。

本项目施工随工程沿线设置移动式环保厕所用于收纳生活污水，定期清运至就近的场站或城镇生活污水处理厂进行集中处理，不随意排放。

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，建筑垃圾的产生量约 0.2t/km，本工程施工管道长度为 253.55km，建筑垃圾产生量约为 50.71t，依托项目沿途当地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。

预计本项目挖土方量约为 480.858 万 m³，填方总量为 478.348m³，外借土石方量（砂石料）4.599 万 m³，废弃土方量 6.878 万 m³。施工过程中的弃土、弃渣土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、隧道工程以及输气工艺站场。本工程在建设过程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标段土石方平衡，不设置取弃土场。本项目土石方平衡表见下表 4.1-2。

在一般耕地段开挖时，熟土(表层耕作土)和生土(下层土)分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层；开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方；山体隧道施工会产生一定量弃土弃渣，本着能用少弃，尽量就地平衡土石方的原则，弃土弃石用于附近施工道路敷设，其余部分置于附近渣场。2 个山体隧道设置 3 处渣场，弃渣共约 5.84×10⁴m³(实方)，弃渣占地面积约为 13600m²。

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（万 m ³ ）	回填（万 m ³ ）	外借（万 m ³ ）		弃方（万 m ³ ）	
				数量（万 m ³ ）	来源	数量（万 m ³ ）	去向
1	芨芨湖首站	0.6552	1.971	1.5128	打算从距离芨芨湖首站约 12 公里的建筑用砂企业购土。	0.197	不弃土（用于管沟回填，运距 9km 范围内）
	木垒清管站	0.2451	0.8846	1.0606	拟打算从距离木垒清管站约 9 公里的建筑用砂企业购土。	0.19	不弃土（用于管沟回填，运距 9km 范围内）
	了墩末站	0.5337	1.6783	1.3716	当前阶段哈密市自然资源局暂未回函，参考西四线在三道岭镇购土的方式，本站已取得该乡政府的口头支持，取土点位置暂未定。	0.227	不弃土（用于管沟回填，运距 9km 范围内）
2	管线开挖	276.92	276.92	/	/	/	/
3	管道作业带	0	0	0	/	0	/
4	隧道	5.8369	0	0	/	5.8369	施工便道敷设，戈壁砾石层覆盖
5	河流	30.96	30.96	0	/	/	/
6	阀室	0.5297	0.7562	0.6541	1#阀室可就近依托芨芨湖首站取土点； 2#、3#阀室可就近依托木垒清管站取土点； 4#、6#阀室可就近利用隧道或线路管沟余土； 7#室可利用周边线路管沟余土或周边建筑材料市场购买；	0.4276	不弃土（用于管沟回填，运距 9km 范围内）
7	公路	0.512	0.512	0	/	0	/
8	铁路	0.036	0.036	0		0	
9	施工作业带	164.63	164.63	0	/	0	/
	合计	480.858	478.348	4.599		6.878	

（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，施工期 18.0 月，施工人员 60 人，每人产生的生活垃圾按照 0.5kg/d，则产生量为 16.35t/a。

本工程施工期产生的固体废物排放情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 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
	建筑垃圾	50.71t/a	一般废物	沿线建筑垃圾填埋场
	生活垃圾	16.35t/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 4.1-3。

表 4.1-3 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

本工程管道沿线两侧 200m 范围内分布 1 处居民区，其余站场 500m 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 4.1-4。

表 4.1-4 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	1.59 万 m ³
		工作人员	生活污水	1308m ³
3	固废	建筑垃圾	/	50.71t/a
		生活垃圾	/	16.35t/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

管道运行期间对环境的影响分为正常和事故两种工况。

4.2.1 正常工况下的环境影响

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。

4.2.1.1 工艺流程及排污情况汇总

本项目共设置 3 座站场（含扩建站场 1 座），8 座阀室。

芡芡湖首站为新建站场，站内设置清管器收发装置、旋风分离器，新建 DN350 放空立管、10m³ 排污罐，预留 1 路分输用户接口，将军庙支线、西黑山支线来气经旋风分离后输往木垒清管站；木垒清管站为新建站场，站内设置清管器收发装置、旋风分离器，新建 DN350 放空立管、10m³ 排污罐，预留 1 路分输用户接口，接收芡芡湖首站来气，输往了墩末站；了墩末站为合建站场，在西二线、西三线、西四线合建的了墩压气站西南侧围墙外，征地新建本工程拟增清管器接收装置、过滤分离器、调压阀组等工艺设施，新建管线与现有了墩压气站西四线管线存在 4 处动火连头，放空排污依托了墩压气站已建放空排污系统，接收木垒清管站来气，经过滤分离、调压后接入了墩压气站西四线已建预留接口，并入了墩压气站现有流程。

本工程运行期各站场工艺排污节点的典型示意图见下图。

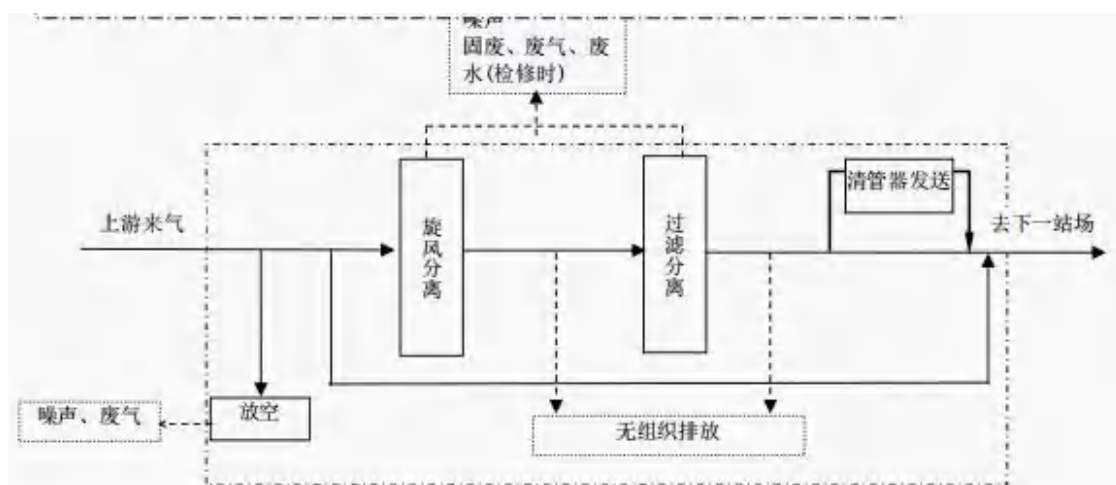


图 4.2-1 芨芨湖首站站场工艺流程及排污节点示意图

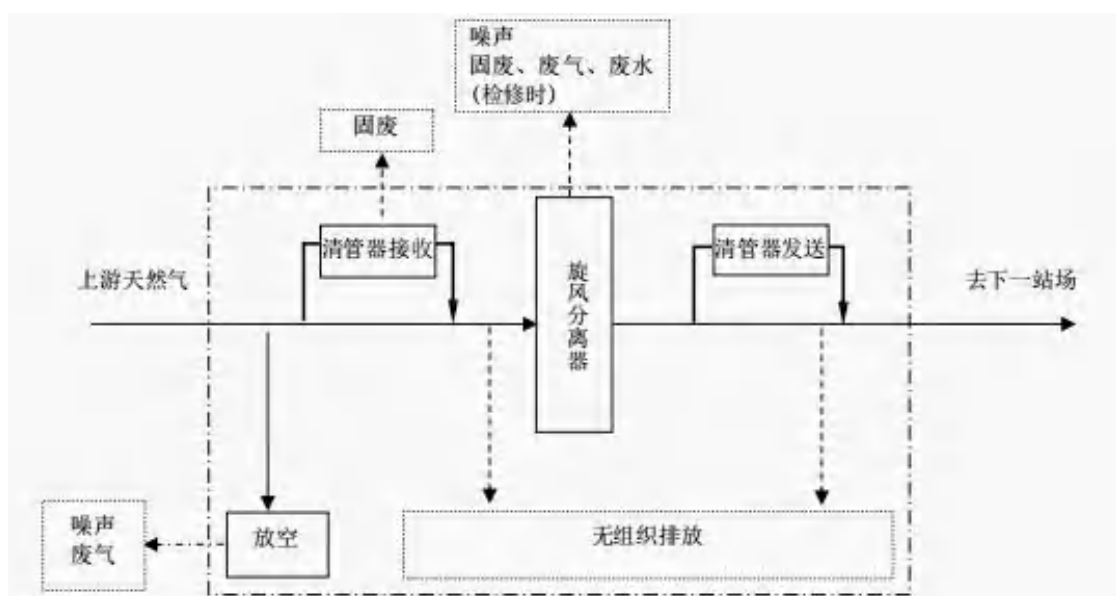


图 4.2-2 木垒清管站场工艺流程及排污节点示意图

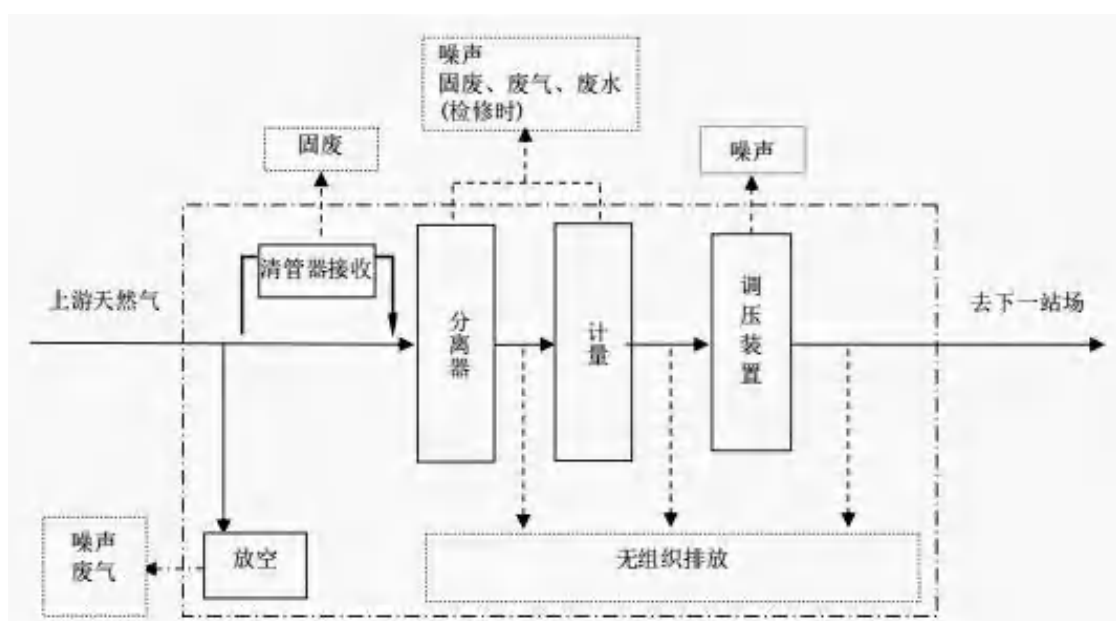


图 4.2-3 了墩末站场工艺流程及排污节点示意图

此外，管道沿线设有阀室，均为无人值守，除天然气放空产生少量废气外，无其它工艺产污环节。

4.2.1.2 废气

本工程干线设置 3 座站场，其中芨芨湖首站和木垒清管站为新建站场，了墩末站在西二线、西三线、西四线合建的了墩压气站站内扩建，沿线新建 8 座阀室。

（1）超压排放

系统超压会排放一定量天然气，根据初步设计资料，管线设计最大压强为 12MPa，并设置安全阀，安全阀定压为 1.6MPa，当发生超压时，由各场站放空立管进行超压放空，直至管压恢复至设计水平。

本项目芨芨湖首站-木垒清管站管段之间设置有 2 个阀室，当发生超压放空时，芨芨湖首站最大放空管段为首站-2#阀室，管线长度为 42.77km，则最大放空量为 320.55t。

本项目木垒清管站-了墩末站管段之间设置有 6 个阀室，当发生超压放空时，木垒清管站最大放空管段为木垒清管站-6#阀室，管线长度为 102km，则最大放空量为 764.47t。

本项目木垒清管站-了墩末站管段之间设置有 6 个阀室，当发生超压放空时，木垒清管站最大放空管段为 5#阀室-了墩末站，管线长度为 106.52km，则最大放空量为 798.35t。

管道放空经建设单位介绍，天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率 1~2 次/年，每次最长放空时间约 10min，根据上文计算可知，本项目最大放空量为 798.35t/次，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，以及极少量的非甲烷总烃。由于天然气排放量少，为间歇排放，且天然气比重较轻，相对比重为 0.55（对空气），其通过分输阀室设置的放空管排放后迅速排入大气，不会形成聚集，不会对周边环境构成明显的危害。

（2）清管作业时排放的废气

本管道工程在正常运行期间，管线每年将进行 1~2 次清管作业，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过各站场外高 15m、直径 500mm、350mm 的放

空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为 $600\text{m}^3/\text{次}$ 。分离器一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄露的少量天然气将通过工艺站场外的放空系统直接排放，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

（3）无组织排放

根据本项目特点，本工程各站场正常工况下排放的废气主要为设备与管线组件密封点无组织挥发性有机物。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中“设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”中石油化学工业的核算方法，年生产时间按 365d 考虑，项目设备与管线组件的设置情况、取值参数及本工程站场无组织挥发性有机物排放量等情况详见表 4.2-1 和表 4.2-2。

表 4.2-1 设备与管线组件 eTOC_i/取值参数

类型	设备类型	排放速率 eTOC _i /(kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

表 4.2-2 各站场无组织排放废气污染物汇总

序号	站场名称	设备数量(个)		排放速率 eTOC _i /(kg/h/排放源)		年生产时间 h	排放量(kg/a)		挥发性有机物(kg/a)
		阀门	法兰或连接件	阀门	法兰或连接件		阀门	法兰或连接件	
1	芨芨湖首站	58	44	0.024	0.044	8400	35.08	48.84	4.38
2	木垒清管站	45	31	0.024	0.044	8400	27.22	34.41	3.22
3	了墩末站	48	37	0.024	0.044	8400	29.03	41.07	3.67

4.2.1.3 废水

本工程各站场排水主要为生活污水，了墩末站在西二线、西三线、西四线了墩压气站内扩建，给排水依托站内原有；芨芨湖首站、木垒清管站场为无人值守站，巡检休息室设卫生间，站场用水仅考虑巡检人员用水，用水定额按 15L/（人·班）考虑，2 班/d，1 人/班，最高日用水量为 $0.06\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水量按用水量 90%计，则产生量为 19.71m³/a，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理。

4.2.1.4 固体废物

运营期主要的固废来自一定量清管和分离器检修作业时产生的废渣、分离器更换下来的废滤芯、应急电源更换下来的废蓄电池、了墩末站的生活垃圾。

（1）生活垃圾

木垒清管站场、芨芨湖首站无人值守，没有生活垃圾产生，了墩末站劳动定员 3 人，产生的生活垃圾量为 0.55t/a，依托站内已有的生活垃圾处置设施。

（2）清管废渣

本项目 3 座站场定期对管线进行清管作业，届时将产生少量的废渣，主要成分为氧化铁废渣和粉尘，属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S59）。管道每年进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管废渣产生量极少，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生约 10kg 废渣。按每年清管作业 2 次计，则本项目清管废渣产生总量为 0.06t/a。定期清理运往当地工业固体废物填埋场处置，不随意排放。清运时用密闭包装袋存储废渣，避免运输途中造成的二次污染。

（3）分离器检修废渣

在对站场分离器检修过程中会产生一定量的废渣，主要成分为粉尘，属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S59）。同类站场分离器检修频次为 1 次/a，单座站场检修废渣的产生量约 6kg，则本项目分离器检修废渣的产生总量为 0.018t/a。定期清理运往当地工业固体废物填埋场处置，不随意排放。清运时用密闭包装袋存储废渣，避免运输途中造成的二次污染。

（4）分离器废滤芯

各站场分离器需定期更换滤芯，本项目输送介质为天然气，分离器滤芯中不含液体烃类过滤物，因此分离器废滤芯属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-009-S59）。根据同类站场设计资料，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2~3kg，本项目每座站场均设置 2 台过滤分离器，

每次更换下来的废滤芯总产生量约 0.78~1.17t，滤芯平均 3 年更换一次，则废滤芯最大产生量为 0.39t/a。

检修人员在更换滤芯时将废滤芯全部带走集中处置，废滤芯不在站场内存储，不随意排放。

（5）废蓄电池

本项目三座站场均设置 UPS 装置，配套设置蓄电池存储电能，为确保电能储备能力稳定，需定期对蓄电池进行更换，约 3~5 年全部更换一次，定期更换下来的废蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物，代码 900-052-31）。单座站场所有蓄电池全部更换的总量约 1t/3a，则废蓄电池的产生最大量约 1t/a。

本项目站场属于危险废物登记管理单位，应当按年度申报危险废物有关资料。根据建设单位其余同类项目站场实际运营情况，日常巡检过程中会对电容量不达标的蓄电池进行单个更换，其运输环节已豁免，运输工具应满足防雨、防渗漏和防遗撒要求，可不按危险废物进行运输，因此，建设单位定期更换全部蓄电池，同时对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。

4.2.1.5 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

4.2.1.6 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	场站生活污水	19.71m ³ /a	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、氨氮	连续	化粪池+拉运处置

大气 污染 物	污染源名称		污染物名称	污染物排放量	排放规律	排放高度 (m)	去向
	清管废气	非正 常工 况	烃类	600m³/a	间断	/	环境
	放空废气（木垒清管站）		烃类	126250Nm³/a	间断	/	
	放空废气（了墩末站、芨芨湖首站）		烃类	84167Nm³/a			
	无组织排放	正常 工况	挥发性有机物	11.27kg/a	间断	连续	环境

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	粉尘、氧化铁粉末	0.06t/a	设置排污罐用于临时存储分离器检修废渣，定期清理运往当地工业固体废物填埋场处置，不随意排放
	分离器检修废渣	粉尘	0.018t/a	
	场站分离器废滤芯	粉尘	0.39t/a	
	更换电池	废蓄电池	1t/a	委托有资质的单位进行回收处置
	了墩末站	生活垃圾	0.55t/a	当地环卫部门统一处理，不随意排放

4.3 依托可行性分析

4.3.1 依托现有站场工程内容

本工程了墩末站取暖依托现有了墩压气站内电蓄热锅炉 3 台，并依托已建的放空立管；生活污水均依托合建站场生活污水处理系统；排污系统依托合建站场的排污罐。本工程了墩末站与西二线对应了墩站场联合运行，现阶段芡芡湖了墩干线依托西四线现有机组进行增压，无需新建压缩机组。

西四线了墩压气站压缩机组：3.00MW，西黑山接收站11.40MPa；西四线了墩压气站出站压力11.79MPa），经过核算，了墩末站合建站场压缩机组的工况未超过西四线已建压缩机组的配置功率，由于合建站场自耗气量与压缩机组运行功率直接相关，因此，本项目建设后，依托西四线机组增压不会导致污染物增加。

了墩压气站已建20m³排污罐为西二线建设，西三线、西四线了墩压气站均依托西二线已建20m³排污罐。根据西二线、西三线、西四线及中俄东线等工程设计经验，压气站设置20m³排污罐，清管站、分输站设置10m³排污罐。本工程了墩站为合建站，仅有清管等设施，按照设计常规做法使用10m³排污罐即可满足要求。

排污罐主要用于站场存放过滤、清管等污液所用。站场排污为计划性排污，且分区域排污，同时排污罐设置液位计，液位超高时报警，提醒站场人员及时车拉外运，因此本工程依托站场已建排污罐满足要求。

本项目依托了西二线工程了墩压气站，本工程于2008年1月22日原国家环境保护总局以环审〔2008〕18号文予以批复，2015年10月以环验〔2015〕227号文通过竣工环境保护验收。目前运行状况良好，于2024年3月进行环境影响后评价，根据后评价报告结论可知，西二线工程中了墩压气站废气、废水、噪声、固体废物均能做到达标排放。

4.3.2 现有站场污染物排放情况

（1）废气

1) 无组织排放

新疆恒泰职业环境检测评价有限公司2024年7月16日对了墩压气站进行无组织排放废气（非甲烷总烃）监测。监测结果详见表5.2-3。

根据监测报告，了墩压气站厂界无组织排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值的要求。

2) 厂界噪声

本次评价对了墩压气站现有站场厂界噪声进行了监测，监测结果表明了墩压气站场厂界噪声昼、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类标准，详见声环境影响评价章节表5.2-8。

3) 生活污水处理系统

本工程了墩末站合建站场依托原有站内生活污水处理系统，处理能力2.0m³/h~3.0m³/h。依托了墩压气站场生活污水处理情况统计和出水水质达标情况满足《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019)表2农村生活污水，处

理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值(日均值)B 级标准。监测结果见表 4.3-1。

表4.3-1 站场生活污水排放例行监测情况 单位：mg/L

采样点	日期	pH	化学需氧量	悬浮物	五日生化需氧量	氨氮	动植物油	总氮	总磷
了墩压气站	2024年1月	/	87~89	16~18	23.4~25.8	6.8~6.9	0.49~0.5	41.4~43	1.49~1.62
	2024年4月	/	102~109	11~17	23.4~25.8	6.54~6.82	<0.06	28.1~29.3	1.08~1.28
	2024年7月	/	94~110	12~17	25.4~26.4	6.58~6.94	<0.06	21.8~23.8	3.32~3.67
标准值		6~9	180	90	/	/	/	/	/

根据上表例行监测结果可知，了墩压气站生活污水出水水质满足《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019)表 2 B 级标准。

4) 固体废弃物

现有站场产生的固体废物主要有生活垃圾，分离器检修粉尘、清管收球作业产生的废渣，压缩机保养产生的废润滑油、分离器检修时会产生应急电源蓄电池定期更换产生的废蓄电池等。

生活垃圾、分离器检修粉尘、清管收球作业废渣及废滤芯，属于一般固体废物，定期清运到指定地点掩埋。根据《国家危险废物名录(2021 版)》，废润滑油、废蓄电池属危险废物，由具有危废处置资质的单位定期处置。

4.3.3 现有站场存在环保问题及“以新带老”措施

根据调查，本项目无以新带老措施和环保问题。

4.4 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，生活污水不外排

放，站内不设燃气采暖锅炉等产生废气的设备，根据本项目排污特点、所在区域环境质量现状等因素综合考虑，确定本次评价选取 VOCs 作为总量控制因子。本项目 VOCs 均为无组织排放，故本次总量控制指标为：VOCs：0.011t/a。

4.5 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。准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2024 年本)》鼓励类项目中的“2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”范围，符合国家产业政策。

本工程输送介质-天然气，天然气是清洁能源，作为能源使用所产生的温室气体 CO₂ 的排放量比煤炭、原油、燃料油等少很多，对环境所产生的影响也相对较小，因而采用管道输送天然气，可以达到从源头上减轻环境污染的作用，符合国家节能减排的要求。

输气管道运输的能耗和成本远小于铁路、公路运输，且不受地形、气候、运力紧张、季节的影响；损耗和成本、输送产品的质量也更有保证，同样符合国家清洁生产的相关要求。

作为清洁燃料，天然气广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的 NO_x 仅为煤的 19.2%，产生的 CO₂ 仅为煤的 42.1%，极大地降低了对环境空气的污染。本工程管道直管、冷弯管采用加强级高温型 3LPE 防腐层，线路热煨弯管采用双层环氧粉末防腐，满足清洁生产的要求。

在输送工艺方面，优化工艺方案，减小能源消耗；设置截断阀，减少输气管道的天然气损失；采用节能设施，减少能耗；采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性；采用管道完整性管理，提高整体运营水平。

在生产设备和设施方面，使用世界上较为先进的 SCADA 自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产

损耗，可最大限度地减少由于事故引发的环境污染事故，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

在施工期，采取加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理；确定合理的施工带宽度，减少临时占地对环境的破坏；采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏；采取必要措施减少施工期扬尘对沿线居民的影响，减少污染物排放；作好生态恢复，水土保持等工作。

在运营期，做好固废的收集处理工作，尽可能选择低噪声设备，满足清洁生产的要求。

本工程的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产措施实现外，在运营管理中也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。

4.6 建议

本工程要提高清洁生产的水平，除了采取先进的生产工艺、技术和设备外，还应从以下几个方面进行改进：

- 1) 建立健全清洁生产管理机构；
- 2) 从源头抓起，注意工艺流程的各个环节；
- 3) 提高管理水平，加强环保知识宣传与培训；

4.7 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。

4.7.1 本工程选线原则

4.7.1.1 基本选线原则

根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)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、文物保护区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。

4.7.1.2 不同地区选线原则

本段管道沿线地段主要有戈壁平原段、低山丘陵段、地震断裂带穿越段和经过环境敏感区段，不同地段选线原则不同，具体描述如下

（1）戈壁、平原地区段选线

1）与沿线城镇规划、交通规划、水利规划相协调；

2) 注意管线与地上、地下各类构筑物之间的距离和交叉，掌握沿线各种保护区范围，注意合理避让；

3) 尽可能避开城镇规划区和人口密集区；

4) 尽可能避开基本农田；

5) 在平坦开阔地段尽量取直，力求节省管线长度；

6) 在无人戈壁地段，考虑并行与线路走向一致的公路，便于建设与运行期交通依托；

7) 充分考虑自动焊对转角、穿越等的特殊要求。

(2) 低山、丘陵段选线

1) 管道通过低山、丘陵段尽量选择在坡度平缓、山形完整的地段敷设；

2) 若山脊线与管线走向一致且山脊宽、顺直、施工方便时，可考虑选择走山脊；

3) 低山、丘陵区管线宜选择可通行的山谷或河谷地段；若河谷宽且平坦，则管线可考虑在河床高阶地敷设；若谷地地形狭窄，构筑物拥挤，则应另辟路线；

4) 线路需通过纵坡时，应选择纵向坡度较缓（不宜超过 30° ），且坡长较短的线路；

5) 线路尽可能不沿山地等高线平行敷设，若必须通过时，应选择纵向坡度较缓（不宜超过 15° ）和削山开挖后岩层稳定的地方通过；

6) 管线应尽量避免在滑坡、泥石流、陡坡等易造成管道失稳地带通过；

7) 尽量减少对沿线森林植被的破坏；

8) 尽量利用现有道路，为管道施工和维护创造条件。

(3) 山间沟谷段

1) 应依据各类沟谷水文地质条件、冲刷侵蚀特性，合理选择沟谷敷设的管道线位和通过沟道的穿越方式；

2) 对于沟谷宽阔且平坦地段，管线宜优先选择在沟谷的二级阶地或以上的区域顺沟道敷设，管道与阶地边缘陡坎应保持足够距离。也可选择在沿沟谷不易受冲刷或冲刷较轻的一岸敷设；

3) 对于狭窄、曲折的山区沟谷段，管线宜选择在沟谷两岸稳定的位置敷设，避开洪水和岸边地质灾害的影响；若受条件限制只能敷设在河床内时，应选择沟道顺直、水流平稳地段，管道埋深应考虑持续冲刷的影响，并应进行专项勘察、管道稳管和防护设计；

4) 管道沿沟谷敷设，若一侧为陡壁、另一侧为沟道，应结合管径、地质情况、施工难易、运行情况等进行爬山、隧道、换岸等比选。

（4）地震、活动断裂带选线

1) 综合本工程地震安全性评价的结论，收集的遥感图、区域地质图、地貌图和区域历史地震灾害等资料，分析判断地震、断裂带错动及地震引起的次生灾害发生的可能性和发生区域；

2) 避开地震时可能发生地基失稳的松软土地，如饱和砂土、人工填土、坡积层区、采矿巷道区等，选择坚硬的场地，如基岩、坚实的碎土、硬粘土等区域通过；

3) 尽量避开地质构造上的断层带及活跃的地震构造断裂以及地震动峰值加速度大于 0.4g 的地区；

4) 选择地势平坦开阔的场地，避开陡坡峡谷、孤立的山丘等地质构造不稳定的场地；

5) 可能情况下，应合理选择管道通过断层的方向，使管线在断层活动时处于轴向受拉状态，避免管线受压；

6) 选择活动断层位移和断裂带宽度较小的地方穿越断裂带。若管道与断裂带平行，管道一般应距断裂破碎带 500m 外敷设；

7) 结合地震安全性评价报告相关内容做好线路优化设计方案及核算。

（5）环境敏感区路由选线

1) 路由应避开饮用水水源地一级保护区以及自然保护区核心区、缓冲区，如路由必须通过上述区域，应进行路由方案比选，并采取相应保护措施；

2) 路由选择应尽量避让水源地水源地二级保护区、准保护区、自然保护区实验区，如必须通过，应进行路由方案比选，选择穿越长度最短、次数最少的方案，并采取相应保护措施；

3) 路由应尽量避让生态红线区的一级管控区（或Ⅰ类红线区）、二级管控区（或Ⅱ类红线区），必须通过，应进行路由方案比选，选择穿越长度最短、次数最少的方案，并采取相应保护措施；

4) 环境敏感区内均不应设置站场、阀室、伴行道路等永久征地设施，如必须设置，应通过论证说明设置的必要性；

5) 环境敏感区如必须通过，须取得环评批复。

(6) 管道通过风电场段选线

1) 线路宜避让已建或规划的风电场，无法避让风电场时，应选取对相互影响最小的路径通过；

2) 管道通过已建风电场，应征得风电企业同意。管道与已建风机距离宜大于轮毂高度与叶轮半径之和的1.5倍，若因地形或其他因素限制，无法满足间距要求，管道应尽量远离风机，采取防护措施；

3) 管道通过规划风场，应征得地方发改或规划主管部门同意，若规划风电场已有建设单位，应征得风电建设单位同意，管道通过风场宜并行已建线性工程，如公路、电力线等，并行已建线性工程按照规范要求保证安全间距。

4) 线路应根据风电场已建地面设施情况，合理优化线路走向，尽量远离风机、变电站等，减少与输电线路、巡检道路的交叉。

4.7.1.3 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，拟选站址、村庄段管道局部走向等，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。

（4）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。

（5）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，对线路优化给与建议。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。

4.7.2 路由合理性分析

4.7.2.1 路由方案唯一性论证

本项目包含 1 条干线，为芨芨湖-了墩干线。管道全长约 253.55km，管径 914mm，设计压力 12MPa，设计输量 $1818 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。全线设置 3 座站场和 8 座阀室，宏观路由比选方案走向示意图见图 4.7-1。

本项目根据准东经济技术开发区内的煤制气企业位置，在临近建设站场的原则下，确定了芨芨湖首站的位置。经过上载点方案分析，确认本项目上载点为了墩压气站最为合理。在确定上述控制点的情况下，提出南线和北线两条整体路由比选方案。



图 4.7-1 宏观路由比选方案走向示意图

4.7.2.2 芨芨湖-了墩干线段荐路由

本段线路起于新疆维吾尔自治区内木垒哈萨克自治县芨芨湖镇南侧的芨芨湖首站，管道出站后向并行在 S228 省道西侧向南敷设，至雀仁乡北折向东敷设，再折向东南敷设，穿越木垒河，靠近 X190 县道后并行 X190 县道向东南敷设进入新户镇，后继续整体向东南方向敷设至 G7 京新高速，并行京新高速向东敷设，通过木垒清管站后继续并行京新高速敷设，穿越阿奇克苏河后，穿越 G7 京新高速，转向南，靠近 G335 国道，并行 G335 国道向东偏南方向敷设，穿越 S241 省道后进入大石头乡，管道在大石头乡基本沿天山山间沟谷敷设，线路走向基本为先向东南后向东，在木垒县和哈密市伊州区交界处分 2 次隧道穿越天山山体，进入伊州区七角井镇后，沿天山山间沟谷敷设七角井镇镇区，向东偏南穿越 S238 省道并行 X092 县道敷设，至县道与连霍高速交叉处，向南穿越连霍高速，并行连霍高速向东敷设，约 8km 后折向南敷设，在戈壁滩上敷设约 28km 后到达了墩末站。线路全长约 253.55km，设置芨芨湖首站、了墩末站及 8 座阀室。管道

沿线穿越高速公路 2 处，穿越高等级公路 4 处，穿越铁路 1 处，河流中型穿越 4 处，山体隧道穿越 2 处。



图 4.7-2 推荐线路走向示意图

4.7.2.3 哈密七角井镇-了墩段路由方案比选

对哈密七角井镇-了墩段路由方案进行了比选。结合沿线地形地貌及基础设施分布情况，提出两个局部路由方案进行比选，详见图 4.7-2。



图 4.7-2 哈密七角井镇-了墩段路由方案比选示意图

西线方案：线路自七角井镇出来，向东南敷设至 G30 连霍高速，穿过 G30 连霍高速后沿 S238 省道向南敷设，穿越兰新铁路后，转向东，沿西气东输管道并行敷设至了墩站。线路长约 87km。

东线方案：线路自七角井镇出来，向东沿七角井镇-七角井村的 X092 县道敷设至 G30 连霍高速，穿过 G30 连霍高速后沿高速敷设，S238 省道向南敷设，穿越兰新铁路后，经一碗泉村转向南进入戈壁区，之后到达了墩站。线路长约 92km。

比选结论：东线方案总体沿 X092 县道及连霍高速公路敷设，沿线地形简单，外部干扰少，便于管道建设。综合考虑推荐东线方案。

4.7.2.4 七城子村段路由优化

该段比选方案桩号范围从 AA111 桩-AA119 桩之间。本工程可研路由为沿七个城子村进村道路西侧敷设，经现场详细踏勘调研，道路西侧分布有连续低矮山包，高差不大，但地形连续起伏，管道会出现横坡敷设的情况；管道距七个城子村最近约 120m，管道两侧 200m 范围内约有 25 户居民。管道向西侧偏移沿山间沟谷敷设，可避免横坡敷设，同时远离村庄聚集区，降低地区等级。



图 4.7-3 七个城子村段线路比选示意图



图 4.7-4 七个城子村段线路航拍图

东线方案：管道从 AA111 桩向东南敷设穿越七个城子村进村道路，后从道路西侧沿山腰向东南进行敷设，至七个城子村西北角改向南敷设，山体连续，起伏较小，临近村庄部分分布有牲畜棚，此段线路长度 1.99km。

西线方案：管道从 AA111 桩向南敷设穿越七个城子村进村道路，后沿两山间谷底向东南敷设，整体并行中电神火木垒 80 万风电项目进场道路，全段坡度较缓，沿线地表无构筑物，存在轻微过水痕迹，此段线路长度 2.04km

4.7.2.5 沿线准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线比选

北线方案穿越准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区和土地沙化保护区，穿越长度约 5.3km。南线方案在 S228 省道两侧预留的通道内通过，与生态红线最近距离 24m，不穿越生态红线及其他环境敏感点。



图 4.7-5 沿线生态敏感区图

经与地方主管部门沟通协商后，获取到接准东经济技术开发区煤炭资源丰富，规划有大量煤矿开发区域，木垒县主要产业为新能源项目，行政区划内规划了大量的光伏、风电新能源项目，本项目沿线分布较多新能源项目，部分进入实施阶段。

经与木垒县发改委多次对接，南线方案已对主要的光伏、风电规划区进行了避让，受穿约天山路径制约，需穿越中电神火 80 万风电项目规划建设用地，已和风电企业对接，同意管道通过；北线方案沿线新能源项目分布更为密集，涉及多处在建和已建风电场。涉及的光伏、风电规划区情况见图 4.7-5。

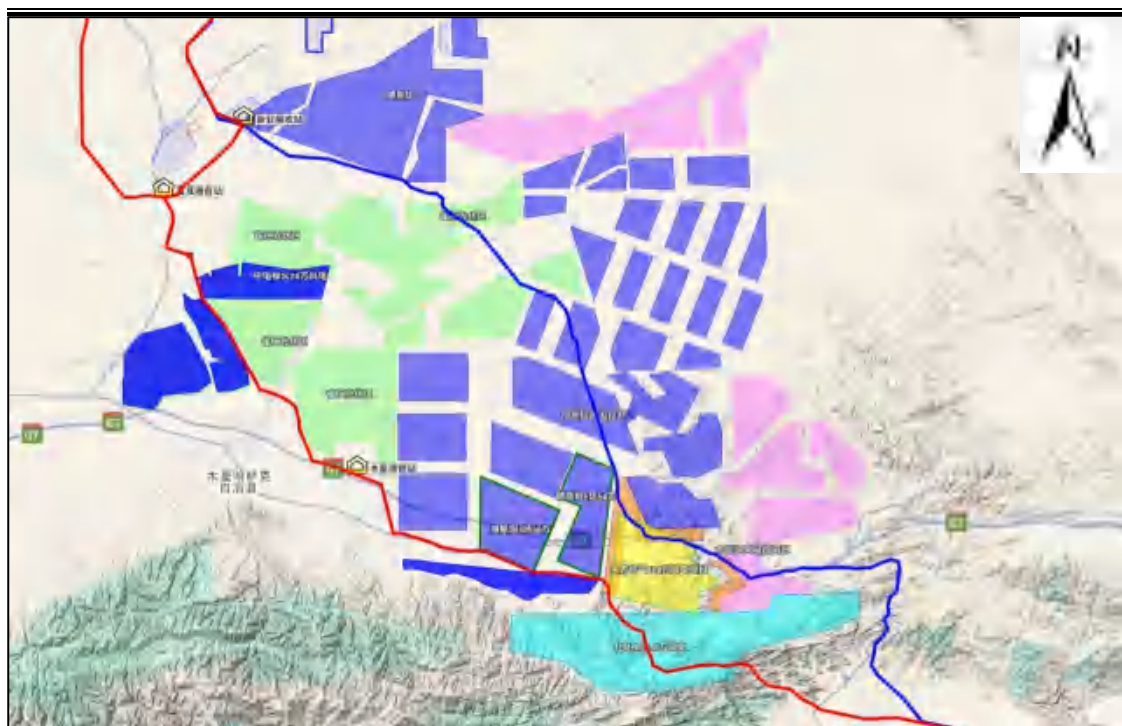


图 4.7-6 两方案沿线生态敏感区图

4.7.2.6 穿越国家二级公益林比选

根据哈密市伊州区林业和草原局的复函，本工程在哈密市伊州区穿越2处国家二级公益林。穿越公益林1（桩号：AB037-AB048段）处约11.719km，穿越公益林2（桩号：AB107-AB120段）处约11.809km。本工程管道与哈密市伊州区公益林位置关系如图4.7-7所示。



图4.7-7 哈密市伊州区公益林（绿色区域）相对位置示意图

由于项目终点了墩站位于哈密市伊州区，公益林1处（桩号：AB037-AB048段）北侧为碱泉子—洛包泉断裂，该断裂为全新世活动断层；公益林2处（桩号：AB107-AB120）南侧为七角井镇城镇边界。位置关系如图4.7-8所示。按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的规定，输气管道宜避开城乡规划区，避开全新世活动断层。另外，根据现场踏勘，公益林1范围内管道沿线植被以裸果木、霸王荒漠为主，如图4.7-9所示。结合管道总体走向，综合考虑各种受限因素，管道路由只能从断裂带和七角井镇城镇边界之间通过，不能完全避开公益林1（桩号：AB037-AB048）段范围。

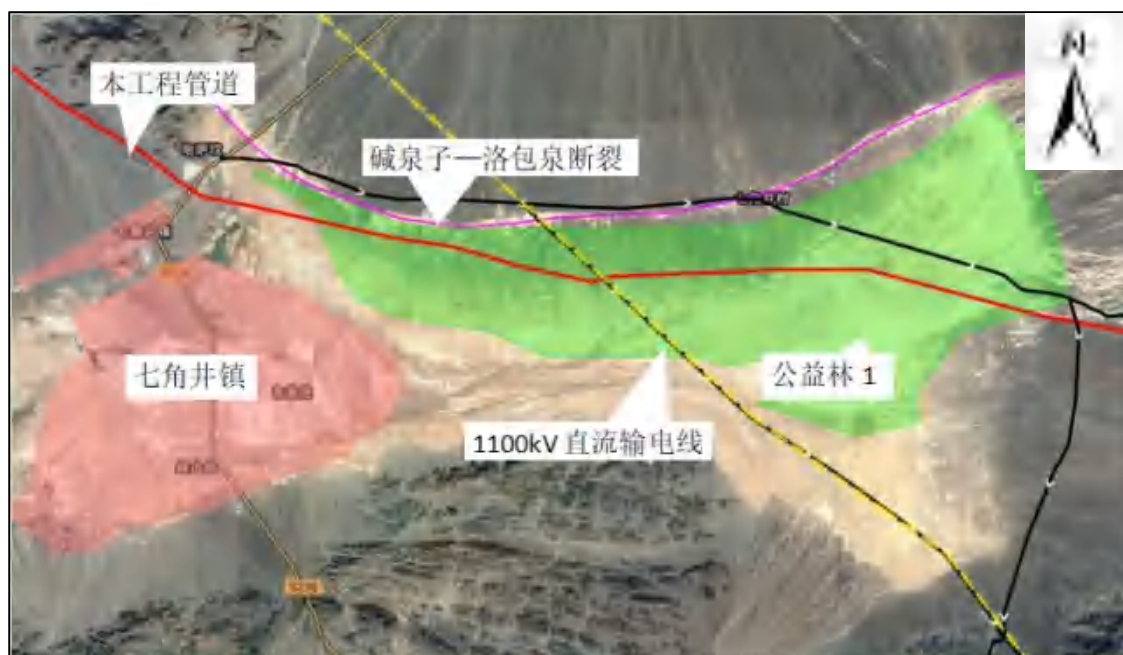


图4.7-8 路由与公益林2（绿色区域）相对位置示意图



图4.7-9 公益林2现状图

公益林2（桩号：AB107-AB120）范围东西向分布，管道路由穿越连霍高速后向南敷设进入了墩末站。从公益林2分布情况看，如图4.7-10所示，公益林范围一直向东延伸，距离大于30公里，无法绕开；公益林2东侧边界紧邻为风电规划区和新疆吐哈盆地中部十三间房地区油气勘查区等多处矿区范围，其中风电规划区内涉及多个风电项目、多家风电企业，外部协调难度非常大。同时，在地形条件方面，公益林2范围东侧分布大量深度不固定、宽度不固定的沟壑，管道受冲刷风险高于目前推荐路由方案。另外，根据现场踏勘，公益林2范围内现场未发现地表植被，如图4.7-11所示。因此，综合地形条件、风电规划区和矿区等受限因素，目前推荐管道路由方案最优。



图4.7-10 路由与公益林2（绿色区域）相对位置示意图



图4.7-11 公益林2范围内现状图

4.7.2.7 天山泥石流沟穿越段路由比选

受天山山脉地形限制，在保证整体路由顺直的情况下，管道翻越天山仅有 2 处通道可供选择，一是图中所示南线方案，管道在七个城子村附近进入天山山脉间的沟谷，此段沟谷地形起伏较为平缓，沟谷间普遍宽度在数百米以上，在木垒县和伊州区交界处，局部出现落差较大，沟谷较窄的情况，采用山体隧道穿越后，

工程建设条件比较理想；二是图中所示北线方案，管道沿并行 G7 京新高速后向南并行 S238 省道翻越天山山脉，管道在并行 S238 省道段，沿线地面设施较多，公路两侧已建有电力线，零星分布有居民聚集区、公路服务区等，公路两侧多为陡峭山体，管道在并行公路时会频繁穿越公路，还存在一处山体隧道穿越。在地形条件和工程实施方面，南线方案更优于北线方案。



图4.7-12 南北线地形地貌对比图

根据《准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）地质灾害危险性评估》，管道在隧道出口后约有 5km 线路处于泥石流区域，经与地质灾害评价单位对接，管道所处的东天山山脉为泥石流中易发区，地形上纵横发育的沟壑加剧了基岩和覆盖层的风化和侵蚀，为泥石流灾害提供了地形条件和物质来源。根据影像资料，对项目近场区泥石流范围进行了识别，泥石流覆盖范围广，管道无法避让泥石流区，如 4.7-13 图所示。

由于管道无法避让泥石流区，考虑采用穿越方式和沿山脊敷设通过泥石流区。

（1）隧道穿越泥石流区

拟采用 3 个连续隧道或长隧道方案穿越泥石流区，如 4.7-14 图所示。

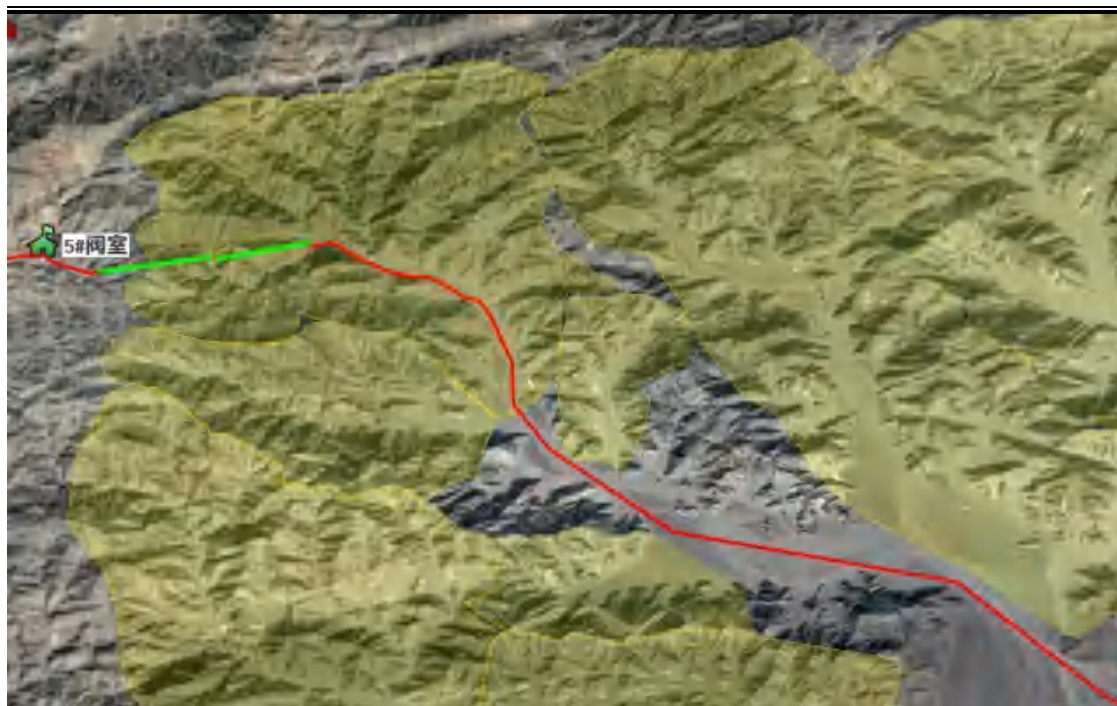


图 4.7-13 沿线泥石流区分布示意图



图 4.7-14 隧道方案穿越石流区示意图

采用 3 处隧道通过泥石流区，隧道长度分别为 1.44km、1.65km、2.4km，采用长隧道通过泥石流区，隧道长度约 4.7km。结合以往项目经验，3 个连续隧道方案隧道部分投资将达到 2.2 亿元，长隧道方案道部分投资将达到 1.9 亿元，投资过高。3 个连续隧道方案工期至少需要 2 年，长隧道方案工期至少需要 3.5 年，

本项目服务于准东煤制气企业，自治区要求 2026 年与煤制气企业同时具备投产条件。两隧道方案都未完全穿出泥石流区范围。

综上所述，隧道穿越泥石流区方案不具备实施条件。

根据地质灾害评价单位提供的泥石流区域范围，泥石流分布于天山 1#隧道及之后，天山 1#隧道前段线路沿沟谷敷设，为该区段宽度最大的沟谷，地形条件良好，并结合 5#阀室选址，确定比选方案起点为天山 1#隧道前约 150m 处。管道在离开泥石流范围处，位于沟谷的开阔地段，周边山体以低山为主，临近山前冲积扇，结合周边其他沟谷和比选方案走向情况，确定比选终点为泥石流范围后约 230m 处。



图 4.7-15 两方案对比示意图

北线方案有明显的放牧通道，为碎石路，有明显车辆通过的痕迹，道路通至 2#隧道出口，道路依托条件相对较好，可满足巡检的需求。

南线方案自隧道出口至比选方案终点均无道路可依托，且部分沟谷段宽度较窄，施工便道修筑难度大。两方案均经过中电神火风电项目用地，沿线均无环境敏感区、矿产资源。

4.7.2.8 8#阀室路由比选

本工程线路地区等级均为一级二类地区，根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相邻截断阀室间距规定，以一级地区为主的管段阀室间距不宜大于 32km。

按照规范要求布置线路阀室，伊州区阀室布置情况如下表所示。

表4.7-1 伊州区阀室布置明细表

序号	站场、阀室名称	里程（km）	间距（km）
1	6#阀室	167.21	20.18
2	7#阀室	197.61	30.40
3	8#阀室	225.99	28.38
4	了墩末站	253.55	27.57

注：里程以芨芨湖首站出站 AA001 号桩为 0 里程。

对照公益林范围，8#阀室位于公益林范围内。伊州区线路截断阀室与公益林位置关系如下图所示。



图4.7-16 路由与哈密市伊州区公益林（绿色区域）位置关系

8#阀室若要避开公益林范围，同时综合考虑站址选择的其他因素，需要沿管道中线向上游至少移动约 5km,或者沿管道中线向下游移动约 11km。向上游移动，8#阀室与了墩末站间距不满足规范要求，向下游移动，8#阀室与 7#阀室间距也不满足规范要求。因此，8#阀室不具备避开公益林范围的条件。

4.7.3 场站选址环境合理性分析

4.7.3.1 场站选址选择原则

- (1) 场站选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；
- (2) 场站选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、风景名胜区等敏感区域内；
- (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) 场站选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。

4.7.3.2 场站选址环境合理性分析

本工程干线设置 3 座站场，其中芨芨湖首站和木垒清管站为新建站场，了墩末站在西二线、西三线、西四线合建的了墩压气站站内扩建，沿线新建 8 座阀室，8#阀室占用哈密市伊州区国家二级公益林地。

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、风景名胜区等环境敏感区域，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。

4.7.4 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) 弃渣场选址合理性分析

本项目设置的三处弃渣场选址不在红线核心区（如自然保护区、湿地公园），不涉及珍稀濒危物种栖息地、迁徙通道和关键生态节点（如鸟类繁殖地、鱼类产卵场），不涉及饮用水水源保护区，不在洪涝风险区且远离河道行洪区，周边不涉及居民区，不存在噪声，粉尘等环境因素制约条件。弃渣选取的草地多为低盖度草地，植被稀疏，地表多石质。地势相对平坦，建设时应避开泥石流沟。本项目弃渣场设置挡渣墙、截排水沟等工程措施，防止水土流失。隧道弃渣应根

据环境保护及水土保持要求，隧道弃渣可主要应用于施工临时道路及伴行路路面铺设，地面工程施工场地平整，隧道衬砌粗骨料、隧道内管道回填等。渣场堆渣完毕后，可通过人工种植措施，恢复地表植被，减少水土流失。综上所述，本项目弃渣场的选择对环境影响程度较小。

表 4.7-2 弃渣场选址合理性分析表

序号	位置	占地面积 (m ²)	环境状况	合理性	遥感影像
1	东经 91.28973607, 北纬 43.55870067	4200	前冲积扇及剥蚀残丘地带的冲沟, 占地主要为荒漠戈壁用地, 基本无植被分布。	选址1公里处不涉及自然保护区、饮用水源保护区、居民点等环境敏感点, 渣场无重点保护植物和动物, 场址稳定, 容量满足计划堆渣要求。弃渣场设置挡渣墙, 挡渣(土)墙采用浆砌石直立式挡墙, 下部设置排水孔, 选址可行。	
2	东经 91.30955340, 北纬 43.56274816	4500	地形地貌为山前冲积扇, 占地主要为荒漠戈壁用地, 基本无植被分布。	选址1公里处不涉及自然保护区、饮用水源保护区、居民点等环境敏感点, 渣场无重点保护植物和动物, 场址稳定, 容量满足计划堆渣要求。弃渣场设置挡渣墙, 挡渣(土)墙采用浆砌石直立式挡墙, 下部设置排水孔, 选址可行。	
3	东经 91.32563256, 北纬 43.56390487	4900	地形地貌为山前冲积扇, 占地主要为荒漠戈壁用地, 基本无植被分布。	选址1公里处不涉及自然保护区、饮用水源保护区、居民点等环境敏感点, 渣场无重点保护植物和动物, 场址稳定, 容量满足计划堆渣要求。弃渣场设置挡渣墙, 挡渣(土)墙采用浆砌石直立式挡墙, 下部设置排水孔, 选址可行。	

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

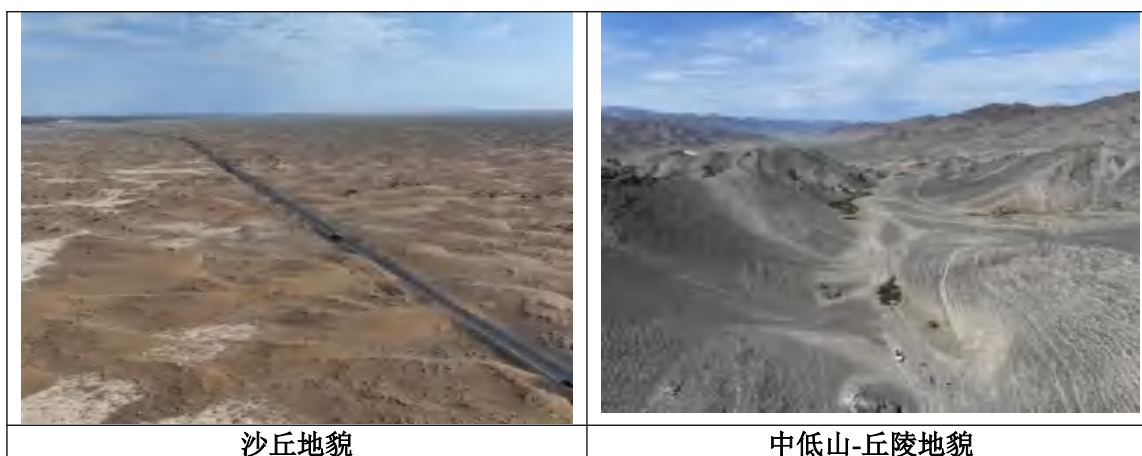
5.1.1 地理位置

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）起点为准东经济技术开发区内的芨芨湖首站，终点为西气东输了墩压气站，线路途径昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县，哈密市伊州区。线路途径 1 省（自治区）2 市（州）3 县（区），线路全长 253.55km。管道管径 914mm，设计压力 12MPa，设计输量 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。沿线设置 3 座站场，8 座阀室，管道具体走向图见 3.1-1 至 3.1-3。

5.1.2 地形地貌

本项目所在区域为新疆维吾尔自治区的准噶尔盆地东南侧、哈密盆地西北侧，途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区。拟建工程地处我国地势第二级阶梯，横跨多个构造单元，其地形地貌复杂，主要有沙丘、冲洪积平原、山前砾质倾斜平原、中低山-丘陵、山前冲积扇和山前褶皱-丘陵等地貌。

干线由于穿越天山山脉东部故而落差较大，海拔在 750~1950 米之间。沿线主要地貌类型见下图。



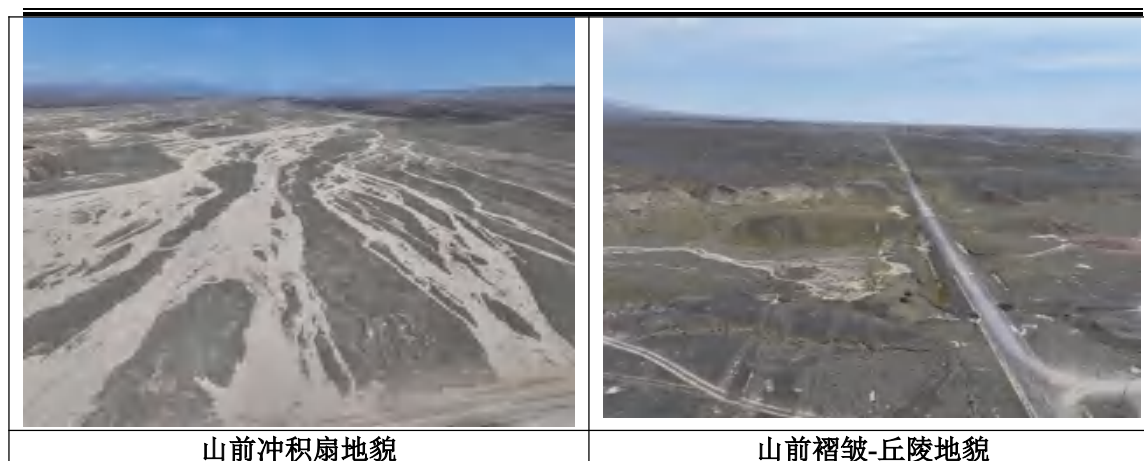


图5.1-1 沿线地形地貌

所经地形、地貌统计见下表 5.1-1。

表 5.1-1 地形地貌统计表

序号	地貌单元	桩号区间	线路长度 (km)			占比 (%)
			木垒县	伊州区	合计	
1	戈壁	AA001-AA016、AA022-AA053、AA063-AA110、AB031-AB053、AB114-AB127	90.73	65.44	156.17	61.6
2	平原	AA012-AA022、AA053-AA063	24.49		24.49	9.7
3	丘陵	AB095~AB113		19.1	19.1	7.5
4	低山	AA110-AA160、AB028-AB031、AB053-AB095	31.05	15.62	46.67	18.4
5	中山	AA160-AB028	1.61	5.51	7.12	2.8
	合 计		147.88	105.67	253.55	100

5.1.3 气候气象

木垒哈萨克自治县：木垒哈萨克自治县地处北疆温带荒漠，具有明显的干旱大陆性气候特征，年平均气温 5-6℃，大于 10℃有效积温 2600℃，气温的日较差较大，年较差较小。年均降雨量342.7毫米，降水的年际变幅和月际变幅较大，最高年份达 515.1毫米，最低年份209.6毫米，降水主要集中在冬春季，往往在作物生长的关键期 6 月下旬出现严重的"卡脖子"旱，年日照时数 3037 小时，年蒸发量 2170.2 毫米，无霜期 139 天，在气候表现为冬季长而偏暖，夏季短而偏凉。有效积温偏低，无霜期偏短，光照充足的特点。

伊州区：伊州区是典型的温带大陆性干旱气候，昼夜温差大。山区以外的市辖区，年最大日较差 26.7℃，年极端最高气温43.9℃，年极端最低气温-

25℃。

表 5.1-2 项目区气象资料表

序号	气象要素		单位	木垒县	伊州区
1	气温	最冷月月平均最低	℃	-22	-
		最热月月平均最高	℃	28.9	-
		极端最高	℃	37.9	43.9
		极端最低	℃	-29.8	-25.0
		年平均气温	℃	5.1	9.5
2	风速	年平均	m/s	3.6	2.8
		最大风速	m/s	25.7	40
3	降水量	年平均降水量	mm	342.7	33.8
		年最大降水量	mm	515.1	71.7
		年最小降水量	mm	209.6	9.2
4	最大冻土深度		cm	157	127
5	年无霜天数		d	139	182
6	相对湿度		%	55	42
7	年雷暴天数		d	7	-
8	年沙暴天数		d	3	-
9	年平均日照		h	3088.3	3358
10	年蒸发量		mm	2170.2	3300

5.1.4 工程地质及水文地质

5.1.4.1 工程地质

新疆维吾尔自治区地处印度洋板块和亚欧板块交界处，是我国地震多发区之一。周边与多国接壤，新疆维吾尔自治区山脉与盆地相间排列，盆地与高山环抱、喻称“三山夹二盆”。北部阿尔泰山，南部为昆仑山系；天山横亘于新疆中部，把新疆分为南北两半，南部是塔里木盆地，北部是准噶尔盆地。习惯上称天山以南为南疆，天山以北为北疆，把哈密、吐鲁番盆地为东疆。

本项目所在区域，跨越地质构造单元较多，地质构造单元从一级至四级依次为：Ⅱ准噶尔-北天山褶皱系～Ⅱ2准噶尔坳陷～Ⅱ25东部隆起～Ⅱ25-2大井四陷、Ⅱ25-4奇台凸起；Ⅱ准噶尔-北天山褶皱系～Ⅱ3北天山优地槽褶皱带Ⅱ准噶尔-北天山褶皱系～Ⅱ33哈尔力克复背斜、Ⅱ37吐鲁番-哈密山间坳陷～Ⅱ37-1北部凹陷。

区域地质构造见图5.1-1。



图5.1-1 区域地质图

（1）地质构造

1) 地层

此区域出露地层由老至新有：

①泥盆系：它是测区内发育最广泛的地层之一，北塔山地区均有大面积出露，上部为粉砂岩、砂岩及生物灰岩；下部为基性-中性的火山凝灰岩。

②石炭系：该地层主要出露在测区的东北部和南部，北塔山地区有少量分布，主要分布为一套厚度很大的浅海相碎屑岩和火山碎屑岩。

③二叠系：在测区的南部出露，为一套陆相碎屑岩。其岩性主要为凝灰质砂砾岩、晶屑岩屑凝灰岩及硬砂岩等。

④侏罗系：在测区的南部出露，被二叠系所包围。由一套内陆湖泊沉积的粉砂岩、细砂岩、砾岩、炭质页岩夹煤层等组成。

⑤第四系：主要为微盐渍化砂质粘土、粘土，半胶结-微胶结砾石。

2) 沿线地质情况

此地区处于东准噶尔褶皱带构造框架内，东准噶尔褶皱带，包括阿尔曼铁山、北塔山及卡拉麦里山北麓，北界以玛音鄂博深大断裂与阿勒泰褶皱带分开；南界以卡拉麦里山深断裂与卡拉麦里过渡带分开。

本褶皱带属华力西褶皱系，主要由志留纪至早石炭世巨厚的优地槽型喷发-沉积岩所组成。根据各地段的构造特点，东准噶尔褶皱带共包括下列次一级构造单元项目所在地位于天山冲积平原区内，属冲积平原地貌，地势平坦，地表土主要以第四纪冲积、洪积粉土及粉质粘土，其下局部含有砾石层；由于此段受天山水源补给，植被较发育，属戈壁绿洲。

3) 盐渍土概况

疆盐渍土主要发育在河流冲积平原上。在地势低平地区分布有盐碱荒漠土，沿天山北侧冲积扇边缘的泉水带分布的是盐化草甸土、盐化和沼泽荒漠土，其中也有碱土分布。盐土盐分较为复杂，以硫酸盐和氯化物为主。准格尔盆地洪积扇边缘的盐土以硫酸盐为主。

5.1.4.2 水文地质

(1) 区域水文

1) 昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县

山区段 6~8 月水量最大，10 月开始逐渐减少，11 月至次年 3 月为枯水期，1 月份大多数河流冰冻断流。山区水径流形成后，有时形成山洪，来势凶猛，造成局部灾害。4 月底 5 月初的洪水位春洪，6~8 月的洪水为夏洪。

2) 哈密市伊州区

根据区域水文地质资料，结合出露地层岩性，沿线地下水类型多，水文地质条件复杂，区域水文地质特征。地下水的形成受地质构造、地层岩性、地貌以及气候、水文等因素的控制，地下水类型为：第四系松散岩类孔隙潜水、碎屑岩类孔隙裂隙层间水及多层结构孔隙承压水。

(2) 水文地质条件

管道沿线地下水的补给，主要靠山沟水流渗漏水以及山区裂隙水和大气降水。盆地北部山前冲积扇的第四系沉积层是地下水主要形成区，地质岩性主要是砂石、砂砾石，透水性强，径流条件好，循环交替强烈，是地下水的径流区，地下水埋深约为 5~100m 左右。

5.1.5 地震

管道经过区域地震基本烈度为 7 度和 8 度。近场区有 2 条断层与管线相交，由北向南依次分别为博格达盆地北缘断裂、唐巴勒—塔斯墩断裂，其中博格达盆

地北缘断裂与管道相交两次。

博格达北缘断裂与管道第一次相交点位于 3#阀室西侧，该处断层走向 323°，交角 50°；另外一次相交点位于 113.297 公里西侧，断层走向 36°，交角 65°。博格达北缘断裂为晚更新世断裂。唐巴勒-塔斯墩断裂在七城子村附近与管道相交，断层走向 38°，左旋走滑兼具逆冲性质，交角为 80°，该断层为全新世断层，应按照相关规范采取抗断措施。详见表 5.1-3。

表 5.1-3 沿线穿越活动断裂带一览表

序号	断裂名称	桩段范围	产状	性质	最新活动时代	破碎带宽度 (m)	未来100年突发事件可能性	预测未来100年的突发位错量/m	与管道交角
1	博格达北缘断裂	AA094至AA095区段	EW/S/40~60°	逆冲	晚更新世	10-30	有可能		50°
2	博格达北缘断裂	AA109至AA110区段	EW/S/40~60°	逆冲	全新世	10-30	有可能		65°
3	唐巴勒-塔斯墩断裂	AA143至AA144区段	EW/S/50~76°	左旋走滑兼逆冲	全新世	20-100	有可能	H:3.0m V:1.0m	80°

本工程存在的地质灾害类型主要有崩塌、泥石流、风蚀沙埋 3 种，全线共调查识别各类地质灾害点总计3处。其中，崩塌1 处，泥石流1处，风蚀沙埋 1 段。本工程沿线地质灾害分布统计详见下表 5.1-4。

表 5.1-4 管道沿线地质灾害点一览表

序号	灾害类型	位置（桩段范围）	危害长度	危险性
1	FS02风蚀沙埋	新疆昌吉州木垒县雀仁乡北（AA007-AA008）	14000m	小
2	NSL01泥石流	新疆哈密市伊州区七角井镇（AB012-AB013）	4000m	中等
3	BT03 崩塌	新疆哈密市伊州区七角井镇（AB007-AB008）	70m	小

在泥石流段建议加大管道埋深，设计洪水频率按照百年一遇，管顶埋设深度不小于设计洪水冲刷线下 1.5m，在管沟内设置稳管截水墙和防冲墙。并设置管道埋深监测设备进行监测。活动断层 3 处，风险等级为中，该等级风险为有条件接受风险，应保持关注，线路做好抗震、抗剪设计，并采取监测措施。对管道本体进行应变监测。

5.1.6 植被

根据植被群系分布数据和本次植物样方调查结果，拟建项目沿线涉及的植

被类型包括驼绒藜沙漠、骆驼蓬和伊犁绢蒿荒漠、芦苇草甸、角果藜荒漠、荒漠锦鸡儿和小蓬砾漠、戈壁藜荒漠、银灰旋花和新疆绢蒿荒漠、草熟禾草原、裸果木和霸王荒漠，以及无植被的戈壁。

5.2 环境质量现状监测与评价

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。本项目芨芨湖-了墩干线地处昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区境内，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，本项目区域大气环境质量达标性分析数据采用昌吉回族自治州2023全年监测数据、哈密市2023年环境空气质量监测数据作为本项目环境空气现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃判定评价区域内环境质量状况，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、5.2-2。

表 5.2-1 昌吉回族自治州2023年环境空气质量监测数据及评价结果一览表

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	7	60	11.7	达标
NO ₂		17	40	42.5	达标
PM ₁₀		83	70	118.6	超标
PM _{2.5}		48	35	137.1	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1200	4000	30.0	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	143	160	89.4	达标

表 5.2-2 哈密市2023年环境空气质量监测数据及评价结果一览表

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	10.0	达标
NO ₂		32	40	80.0	达标
PM ₁₀		66	70	94.3	达标
PM _{2.5}		23	35	65.7	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2200	4000	55.0	达标

O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分位数	131	160	81.9	达标
----------------	--------------------	-----	-----	------	----

由上表5.2-1可知本项目所在昌吉回族自治州段区域除PM₁₀、PM_{2.5}外各项基本污染物均能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）中二级标准限值，PM₁₀、PM_{2.5}超标，属于环境质量不达标区。PM₁₀和PM_{2.5}超标系当地地理及气象因素所致。由上表5.2-2可知本项目所在哈密段区域各项基本污染物均能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）中二级标准限值，属于环境质量达标区。

5.2.1.2 特征因子补充检测

（1）评价因子

本项目特征污染物为甲烷，由于甲烷无现状评价标准，因此本项目特征污染物改为非甲烷总烃。本项目输送的天然气中有少量的其他烃类化合物，在运营期清管作业或进行放空作业时会有少量排放，为确定项目站场所在区域空气环境质量背景值，本次评价对非甲烷总烃进行现状监测。

（2）评价标准

非甲烷总烃评价标准采用《大气污染物综合排放标准详解》中制定的2.0mg/m³质量标准要求，其标准详见下表。

表3-4 环境空气质量标准

污染物	小时浓度限值(μg/m ³)	执行标准
非甲烷总烃	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

（3）评价标准

非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准 2.0 mg/m³的限值。

（4）评价方法

环境空气质量现状采用最大浓度占标率法进行评价。

计算公式为：

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

式中：P_i——污染物 i 的空气质量浓度占标率，%；

C_i——污染物 i 的实测结果（μg/m³）；

C_{oi} ——污染物*i*的评价标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

（4）监测及评价结果

本次评价于2024年7月16日至7月22日对拟建三座站场的下风向进行监测，监测结果见下表。

表5.2-3 监测结果一览表

监测点位	监测时间	污染物	监测结果最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	质量浓度 占标率%	达标情况
芨芨湖首站 下风向1#	2024.07.16	非甲烷总烃	490	2000	24.5	达标
	2024.07.17		600		30.0	达标
	2024.07.18		440		22.0	达标
	2024.07.19		440		22.0	达标
	2024.07.20		480		24.0	达标
	2024.07.21		470		23.5	达标
	2024.07.22		480		24.0	达标
木垒清管站 下风向2#	2024.07.16		560		28.0	达标
	2024.07.17		660		33.0	达标
	2024.07.18		490		24.5	达标
	2024.07.19		520		26.0	达标
	2024.07.20		560		28.0	达标
	2024.07.21		550		27.5	达标
	2024.07.22		540		27.0	达标
了墩末站 下风向3#	2024.07.16		600		30.0	达标
	2024.07.17		690		34.5	达标
	2024.07.18		590		29.5	达标
	2024.07.19		620		31.0	达标
	2024.07.20		600		30.0	达标
	2024.07.21		580		29.0	达标
	2024.07.22		590		29.5	达标

由上表可知，各站场周围环境空气中 NMHC 小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃排放标准时选用的环境质量标准 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求。

根据以上补充监测结果，各站场周围环境空气质量较好。

5.2.2 地表水环境现状调查与评价

（1）水环境质量现状调查

本工程干线沿线主要中型河流穿越数量为4处，分别是木垒河、阿其克苏河、博斯坦河，大浪沙河，以开挖穿越方式为主，上述4条河流评价范围内无取水口，评价范围内无索饵场、产卵场、越冬场分布。穿越河流无地表水功能区划，且均

无饮用功能，本次评价按Ⅲ类水质目标评价。

（2）管道沿线水系情况

木垒河穿越场区地貌属于戈壁，场地范围内地形平坦而开阔，高差起伏较小，穿越段河道宽约 80m，属于季节性河流，穿越处实景图见5.2-1、5.2-2。

木垒河位于天山东段北麓，准噶尔盆地东南缘，河流源近短小，河网密度低，集水面积小，源头无冰川补给，河川径流主要以山区基岩裂隙水和大气降水（雨雪水）为河水的主要补给来源。河水由南向北流出山口，全长92km，源头海拔高程3340m，多年平均流量1.36m³/s，多年平均年径流量4424万m³。

木垒河分为中低山区、前山丘陵区、山前倾斜平原区和平原区，中低山区与前山丘陵区的分界线为木垒河龙王庙水库。木垒河在龙王庙水库以上河段为山区，上游山区段河床发育较好，支流呈树枝状分布，主要有苏巴什、台然、塔牙孜苏、艾尔阿依勒、南沟、唐斯克、艾买勒、东沟等泉水汇入。从龙王庙水库起由南向北直穿县城与木垒镇，流入新户镇，在雀仁乡南7.3km处经分洪口分洪，西侧老河道经过雀仁乡，最后经盐碱地消失于北部沙漠；东侧新建泄洪渠经过雀仁乡正格勒得村消失于北部沙漠。



图 5.2-1 木垒河穿越位置



图 5.2-2 木垒河穿越处现状

博斯坦河穿越处河床宽度约为 80m，为季节性河流，常年无水，径流以山区季节性积雪消融和夏季降水补给为主要补给源，穿越段为非通航河段，穿越处实景图见5.2-3、5.2-4。博斯坦河是天山北坡东段的一条山溪性泉水河，发源于天山东段博格达山末端的大顶山北坡，源头无终年冰川积雪，河水主要以降水和基岩裂隙水补给。河流主要支流为木斯特沟和博斯坦沟，两沟交汇于博斯坦总干渠渠首上游2.0km处。博斯坦总干渠渠首以上集水面积134.5km²，河长16.8km。东西平均宽度8.01km。

博斯坦大桥以上为山区河段，博斯坦大桥至博斯坦乡依尔喀巴克村为平原段，依尔喀巴克村以下河流进入戈壁荒漠、沙漠。河道上游山区河床发育较好，支流呈树枝状分布，主要有木斯特沟和博斯坦沟等支流汇入，支流在博斯坦总干渠渠首上游2.0km处汇流形成主河。河道流经高山区、中山区、山前丘陵区后进入戈壁平原区，最后消失于北部沙漠区。



图 5.2-3博斯坦河穿越位置图



图 5.2-4 博斯坦河穿越现状图

阿其克苏河穿越处河道宽度约 80m，穿越处地层主要为角砾、碎石地层，穿越段为非通航河段，穿越段非生态管控区，穿越处实景图见5.2-5、5.2-6。阿

其克苏河是艾比湖水源的一部分。



图 5.2-5 阿其克苏河穿越位置图



图 5.2-6 阿其克苏河穿越位置现状图

大浪沙河穿越处河道宽度为 70m，为季节性河流，常年无水，穿越处实景图见5.2-7、5.2-8。



图 5.2-7 大浪沙河穿越位置图



图 5.2-8 大浪沙河穿越现状图

（3）水环境质量现状评价

为了进一步了解管道沿线地表水环境质量，本次评价在收集资料的基础上委托新疆恒泰职业环境检测评价有限公司对管道沿线穿越河流水质进行现状监测。

1) 监测断面设置情况

本次评价选择管道穿越的木垒河、阿其克苏河、博斯坦河、大浪沙河河流穿越处进行监测，监测断面设置情况见表5.2-4，监测点布设见图 5.2-9。上述四条河流现场监测时评价范围内无水，因此无法取得地表水体样品，木垒河监测数据引用昌吉回族自治州2024年11月公布的水环境污染防治进展情况，该监测断面位于上游南沟（坐标：E90.29277，N43.77084），本次穿越处为木垒河分洪口分洪，雀仁乡东侧老河道，木垒河监测断面水质类别均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准。

表 5.2-4 河流监测布点

序号	河流名称	监测断面坐标
1	木垒河	E90.29277, N43.77084
2	阿其克苏河	E90°32'41", N43°46'15"
3	博斯坦河	E90°36'25", N43°41'53"
4	大浪沙河	E90°53'13", N43°44'11"



图 5.2-9 地表水监测点布设图

2) 监测时间与监测频次

监测时间为 2025 年1月 4 日，各监测断面均进行一次监测，均未在穿越处地表水评价范围内采集到水样，本项目于在2024年6月可行性研究阶段现场踏勘，无地表水径流，于2024年10月21日进行现场踏勘时，上述四条河流穿越处无地表水径流，因此导致本项目地表水检测数据无法正常获取，现场监测图如下所示：



图 5.2-10 地表水检测现场图

5.2.3 地下水环境现状监测与评价

根据《地下水环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

根据工程分析及前期搜集的水源地资料，本工程管道不穿越集中式饮用水源地保护区，根据《地下水环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中敏感程度及项目类别的划分，本工程管线段地下水评价等级均为三级。

5.2.3.1 监测点的布设方案

（1）水质监测

按照上述监测点的布设原则，结合不同管段周边地下水类型及地下水环境敏感点的分布情况，共布设了地下水水质现状监测点3个，详见表5.2-6、图 5.2-10。

表 5.2-6 本项目芨芨湖-了墩干线地下水水质监测点统计一览表

序号	点位	位置	距离本项目	监测对象	东经	北纬
1	1#	雀仁乡河中村十三队张世豪农户家水井	管道西侧 2538m	潜水	90°10'00"	44°08'13"
2	2#	七成子村	管道东侧 517m	潜水	91°3'34"	43°39'47"
3	3#	大石头乡牧民水井	管道北侧 372m	潜水	90°31'28"	43°51'02"

（2）水位监测

按照《地下水环境影响评价导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，地下水水位监测点至少为水质监测点的2倍，本次评价布设了6个地下水水位监测点，详见表5.2-7、图 5.2-10。

表 5.2-7 本项目芨芨湖-了墩干线地下水水位监测点统计一览表

序号	点位	位置	距离本项目	监测对象	东经	北纬
1	1#	M223N机井	管道北侧 164m	潜水	90°8'7"	44°11'1"
2	2#	大南沟村	管道西南侧 3489m	潜水	90°21'28"	43°55'44"
3	3#	伊尔哈巴克村	管道东侧 7003m	潜水	90°40'30"	43°49'20"
4	4#	雀仁乡河中村十三队张世豪农户家水井	管道西侧 2538m	潜水	90°10'00"	44°08'13"
5	5#	七成子村	管道东侧 517m	潜水	91°3'34"	43°39'47"
6	6#	大石头乡牧民水井	管道北侧 372m	潜水	90°31'28"	43°51'02"

5.2.3.2 监测时间及频率

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中的要求，本项目进行地下水水质、水位的监测。

采样时间为2025年01月04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、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

（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。

5.2.3.4 评价标准

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。



图 5.2-11 地下水监测点布设图

5.2.3.6 监测及评价结果

芡芡湖-了墩干线沿线地下水水质监测数值见表 5.2-8。

表 5.2-8 芡芡湖-了墩干线沿线地下水水质监测数值

序号	指标	单位	标准	监测值			评价结果
	/	/	III 类	1#	2#	3#	/
1	pH	/	6.5~8.5	7.7	7.9	8.1	达标
2	总硬度	/	450mg/L	384	451	510	超标
3	溶解性总固体	/	1000mg/L	952	1823	1630	超标
4	硫酸盐	/	250mg/L	356	587	514	超标
5	氯化物	/	250mg/L	171	404	272	超标
6	铁	mgL	0.3mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	达标
7	锰	mgL	0.10mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	达标
8	铜	mgL	1.00mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	达标
9	锌	mgL	1.00mg/L	<0.009	0.018	<0.009	达标
10	铝	mgL	0.20mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	达标
11	挥发性酚类	mgL	0.002mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	达标
12	阴离子表面活性剂	mgL	0.3mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	达标
13	耗氧量	mgL	3.0mg/L	0.8	1.4	1.2	达标
14	氨氮	mgL	0.5mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	达标
15	硫化物	mgL	0.02mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	达标

淮东煤制天然气管道工程（茌茌湖-了墩干线）环境影响报告书

16	总大肠菌群	mg/L	3.0MPN/100mL 或 CFU/100mL	<0.1	<0.1	<0.1	达标
17	菌落总数	mg/L	100CFU/mL	24	35	26	达标
18	亚硝酸盐	mg/L	1.00mg/L	<0.016	<0.016	<0.016	达标
19	硝酸盐	mg/L	20.0mg/L	0.14	0.18	0.16	达标
20	氰化物	mg/L	0.05mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	达标
21	氟化物	mg/L	1.0mg/L	0.587	0.612	0.593	达标
22	碘化物	mg/L	0.08mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	达标
23	汞	mg/L	0.001mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	达标
24	砷	mg/L	0.01mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	达标
25	硒	mg/L	0.01mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	达标
26	镉	mg/L	0.005mg/L	<0.00017	<0.00017	<0.00017	达标
27	六价铬	mg/L	0.05mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	达标
28	铅	mg/L	0.01mg/L	<0.00124	<0.00124	<0.00124	达标
29	三氯甲烷	mg/L	60μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	达标
30	四氯化碳	mg/L	2.0μg/L	<1.5	<1.5	<1.5	达标
31	苯	mg/L	10.0μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	达标
32	甲苯	mg/L	700μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	达标
33	K ⁺	μg/L	/	2.30	1.43	3.74	/
34	Na ⁺	μg/L	/	144	501	328	/
35	Ca ²⁺	μg/L	/	123	136	126	/

36	Mg ²⁺	μg/L	/	23.7	30.6	51.6	/
37	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	未检出	未检出	未检出	/
38	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	110	174	147	/
39	Cl ⁻	mg/L	/	171	404	272	/
40	SO ₄ ²⁻	mg/L	/	356	587	514	/
41	钠	mg/L	200mg/L	144	501	328	超标

芑芑湖-了墩干线沿线地下水水位监测数值见表 5.2-9。

表 5.2-9 芑芑湖-了墩干线沿线地下水水质监测数值

序号	位置	经度	纬度	井深（m）	地下水水位（m）
1	M223N机井	90°8'7",	44°11'1"	16	12
2	大南沟村	90°21'28",	43°55'44"	60	22
3	伊尔哈巴克村	90°40'30"	43°49'20"	70	45
4	雀仁乡河中村十三队张世豪农户家水井	90°10'00"	44°08'13"	16	12
5	七成子村	91°3'34"	43°39'47"	14	12
6	大石头乡牧民水井	90°31'28"	43°51'02"	70	45

由表 5.2-8可知，沿线地下水水质总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。超标原因为本项目所在区域地表蒸发强烈；区内地形平坦，含水层岩性为粉细砂，地下水径流缓慢；地下水接受上游天山融雪等长距离补给，使得地下水中携带了大量的土中矿物成分，这些水文地质条件均是导致地下水水质较差的直接原因，因此导致总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超标。

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 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

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）线路起自芨芨湖产业园芨芨湖首站，线路向东南在木垒县东侧翻越天山，之后向东南到达了墩末站（与西气东输了墩压气站合建）。管径 D914mm，设计压力 12MPa，线路长度约 253.55km。线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县和哈密市伊州区。沿线地形以戈壁、山区、平原为主。设置 3 座站场，为芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站；8 座阀室。管线施工 200m 范围内有 1 处居民区，主要是伊尔哈巴克村（位于木垒清管站-3#阀室段）。因此在了墩末站站场东侧空地、伊尔哈巴克村布设监测点，噪声监测时间为 2024 年 7 月 16 日~7 月 17 日两天昼间和夜间两个时段。各噪声监测点位、监测项目和监测频次见表 5.2-10。

表 5.2-10 芨芨湖-了墩干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	干线沿途居民住户（伊尔哈巴克村）	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
				1 点	
2	了墩末站站场东侧		拟建空地	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

沿线居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区，各站场执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值。

5.2.4.4 监测结果

声环境现状监测结果见表 5.2-11。

表 5.2-11 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	夜间				
1	干线沿途居民住户（伊尔哈巴克村）	2027.7.16- 2024.7.17	55	45	54.8	达标	44.1	达标
2	了墩末站站场东侧		60	50	54.2	达标	44.2	达标

5.2.4.5 评价结论

由表 5.2-11 可知，各监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

5.2.5 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》，芨芨湖-了墩干线从西至东沿途经过木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，管道沿线土壤类型较为简单，本工程沿线地貌固定、半固定沙丘、冲洪积平原、山前砾质倾斜平原、中低山-丘陵、山前冲积扇和山前褶皱-丘陵等。新疆段一般地表含盐量较高，与土层胶结成盐壳，盐渍土类型为氯盐渍土和硫酸盐渍土；由于此段受天山水源补给，植被较发育，属戈壁绿洲。

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），本项目的芨芨湖-了墩干线天然气管道运输及站场属于天然气管道运输业，输送的物质为煤制天然气工程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，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

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）（以下简称“本工程”）线路起自芨芨湖产业园芨芨湖首站，线路向东南在木垒县东侧翻越天山，之后向东南到达了墩末站（与西气东输了墩压气站合建）。管径D914 mm，设计压力12 MPa，线路长度253.55km。线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县和哈密市伊州区。沿线地形以戈壁、山区、平原为主。设置3座站场，为芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站；8座阀室。

5.2.6.1 调查方法及评价内容

（1）调查范围

本工程管线长度253.55 km。根据现场调查和资料搜集，本工程评价范围内涉及准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线，穿越国家二级公益林。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次生态环境调查范围为：准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区、穿越2处公益林位置线路段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km，其余线路管线中心线向两侧外延300m，场站厂界外扩50m范围，其调查范围面积共计约为490.76 km²。该调查范围的行政区涉及到昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区等县市区。具体调查范围见图5.2-14、5.2-15。

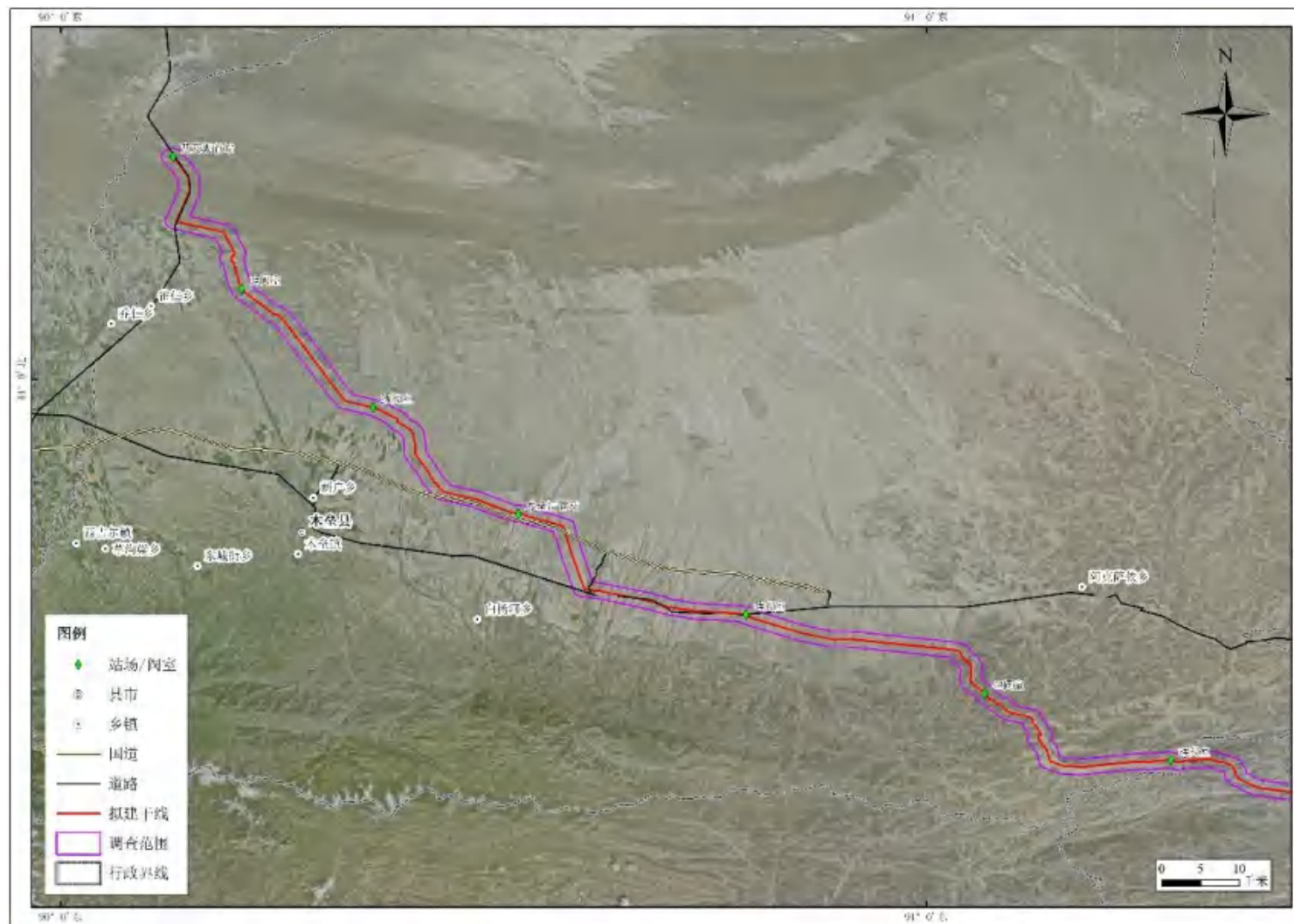


图 5.2-12 木垒哈萨克自治县段调查范围图

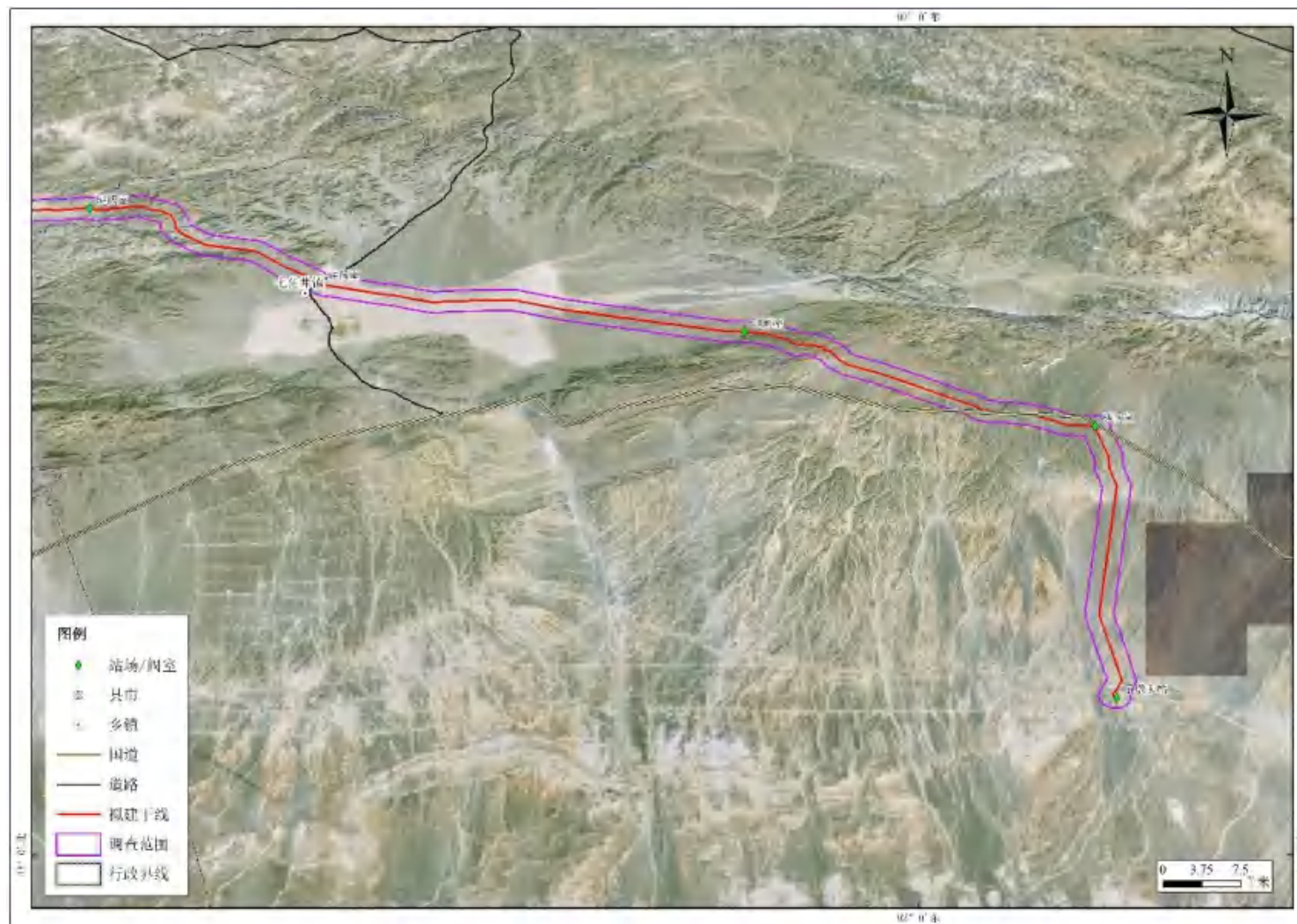


图5.2-13 哈密市伊州区段调查范围图

（2）调查内容

1）本工程调查评价范围内的野生植物区系及其分布、植被类型，植物群落结构及植被覆盖度，群落中的关键种、建群种以及优势种等。

2）动物区系、物种组成及分布特征；栖息地类型、分布、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和时间等。

3）调查生态系统类型、分布及面积；调查生态敏感区的主要保护对象、功能区划、保护要求等。

4）调查区域存在的主要生态问题等。

（3）调查方法

本工程生态现状调查评价方法包括资料收集法、现场调查法、生态监测法、遥感调查法、陆生动植物样线和样方调查的方法。通过各类资料的收集、分析和现地调查的基础上，利用遥感3S技术手段和现有遥感影像、空间数据等，进一步完成生态数据采集，对本工程生态现状数据和进行整理、分析，并完成区域生态现状调查与评价。

1）基础资料收集

收集现有的可以反映生态现状或生态背景的资料，分为现状资料和历史资料，包括相关文字、图件和影像等。并将引用的相关资料进行必要的现场校核。

收集现有的可以反映野生动植物和生态现状及其栖息地背景的资料，分为现状资料和历史资料，包括相关文字、图件和影像等。该区域以往的基础资料、当地林业和草原局提供的资料等。同时，使用非诱导性语言对拟建项目区工作人员和当地居民等进行访问调查，访问调查时先请受访者简要介绍相应野生动植物的形态特征、叫声特点和分布区域生境特征等，初步判断其所说信息正确与否，然后采取图片展示，图片指认的方式进一步确定其介绍的动物种类、分布及多度状况等。访问调查数据仅用于补充野生动植物的物种名录，不进行定量统计分析。。

2）现场勘查

现场调查应遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾项目所涉及的各个生态保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地调查，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。本次野生动植物调查采用样线调查法、样

方调查法、历史现场调查和实地走访调查法开展。

① 调查点位选取及植被调查现场校译

根据现有的植被类型、土地利用、土壤分布等资源数据，与本次调查实际结果，进行现场校译。进一步细化不同类型的边界范围、核实更改错误数据，以实际调查到的结果进行核准。

② 野生维管植被调查

样方调查法，即沿预先布设的样线开展调查，设置样方调查样方内的植物种类及个体数量等信息，同时记录样方经纬度海拔等信息。在项目评价区域设置若干样方，样地内每种生境类型都设置至少3个样方，草地样方面积 $1\times 1\text{ m}$ 、灌丛样方面积 $10\times 10\text{ m}$ ，根据实地植被情况调整样方大小，以保证调查样方信息从而准确反映样区内植被群落状况。

样方调查法在每个生境植被分布均匀处选定样方，用皮卷尺等工具规定样方，记录调查员在样方内所见的植物物种和数量等信息。调查记录植物物种，数量，平均冠幅，分盖度总盖度，植被类型，地貌，优势种及其伴生种等。

③ 陆生脊椎动物调查

为固定宽样线法，即沿预先布设的样线开展调查，记录沿线观察到或听到的动物种类及其个体数量，同时填写起止点经纬度等信息。在项目评价区域设置若干样线，样线覆盖样地内所有生境类型，每条样线长度均在3 km左右。样线法调查使用高倍望远镜观察，调查时每组4人。在晴朗、风力不大的天气条件下，沿调查样线匀速前进开展调查，速度一般为2~3 km/h。

记录观测者的前方及两侧所见动物物种和数量（应包括样线预定宽度以外的实体或活动痕迹）、记录动物与观测者的垂直距离，或测量动物活动痕迹与样线的垂直距离。避免重复记录或漏记。对观测过程中遇到的哺乳动物拍照记录，以便于物种鉴定。调查记录动物实体、尸体（包括死亡后留下的遗体和骸骨）、取食痕迹、粪便、足迹、毛发、卧迹等。灌丛、草地和荒漠样线单侧宽度约为100~500 m。

④ 实地走访调查

对当地林草管理部门、乡镇政府及拟建项目评价区周围居民和工作人员进行了走访调查，对评价区内的野生动植物资源动态、保护管理政策方法、动植物

识别和保护意识有了初步了解，尤其是对可能的重点保护野生动植物情况进行了排查。



图 5.2-14 生态现状调查工作照（左植物样方 / 右动物样线）

3) 生态制图

在现有数据库的基础上，结合本项目沿线实际调查情况进行生态制图。制图均运用ArcGIS软件进行，并在生态图件中标注拟建工程路线、起始点、沿线阀室、乡镇、县市、交通道路等基本信息。

4) 生物量的测定与估算

根据植被类型历史空间分布数据、现场实际调查的植被样方结果，明确拟建项目沿线各段的植被类型。再根据本项目沿线占地面积情况及各植被类型的生物量进行估算。

（4）调查时间

拟建项目调查组于2024年7月27日至8月5日进行了本工程全线的生态现状调查记录。根据拟建项目沿线的地表植被覆盖类型、土地利用类型明确了调查评价区域内的生境类型。本工程调查评价范围内累积布设了56个野生植物调查样方，调查样方大小包括1 m×1 m、2 m×2 m和10 m×10 m，详见样方布设图和。累积设置了56条野生动物调查样线，每条野生动物调查样线长3.0 km左右（累计调查样线长度超过168 km，详见样线布设图）。同时，本工程调查评价范围内累积在调查期间，还收集整理了拟建区域和当地相关部门和个人在拟建项目及其周边类似生境开展的生态调查、生物多样性监测、相关文件和观测等资料，并在内业期间查阅本项目区域的有关文献，基本涵盖了拟建项目区域的生态现状，特别是野生动物不同时期的现状资料。

5.2.6.2 土地利用现状调查

参照土地利用现状调查技术规程、土地利用现状分类系统，结合实地调查和遥感影像数据的解译分类，利用地理信息系统及相关软件处理得到评价区域土地利用类型。拟建项目沿线所占的土地利用类型主要为稀疏灌木林（芡芡湖首站至桩号AA017）、落叶阔叶灌木（桩号AA017至AA018）、草原（桩号AA018至AA018#1、桩号AA034至AA036#2、AA040至AA051、AA110#6至AA137#7）、稀疏草地（桩号AA018#1至AA034、AA036#2至AA040、AA051至AA110#6、AA137#7至AB017#4、AB033#1至AB039、AB047+500至AB052、AB073#2至AB105）、裸岩（桩号AB017#4至AB031、AB052至AB073#2）、裸土（桩号AB031至AB033#1、AB105至了墩末站）、草甸（桩号AB033#1至AB047+500）等。其详见图5.2-17。

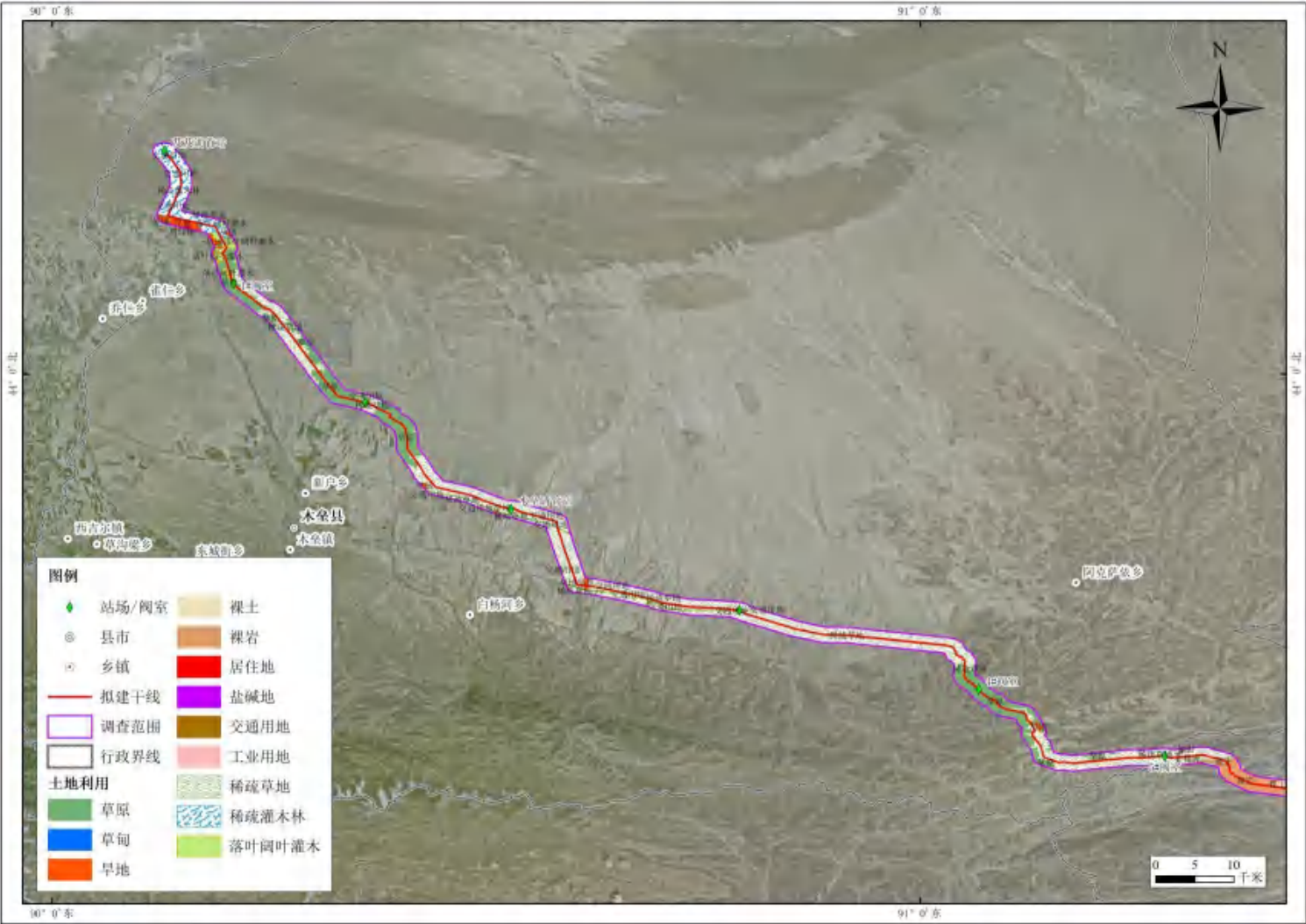


图 5.2-15 木垒哈萨克自治县段土地利用类型图

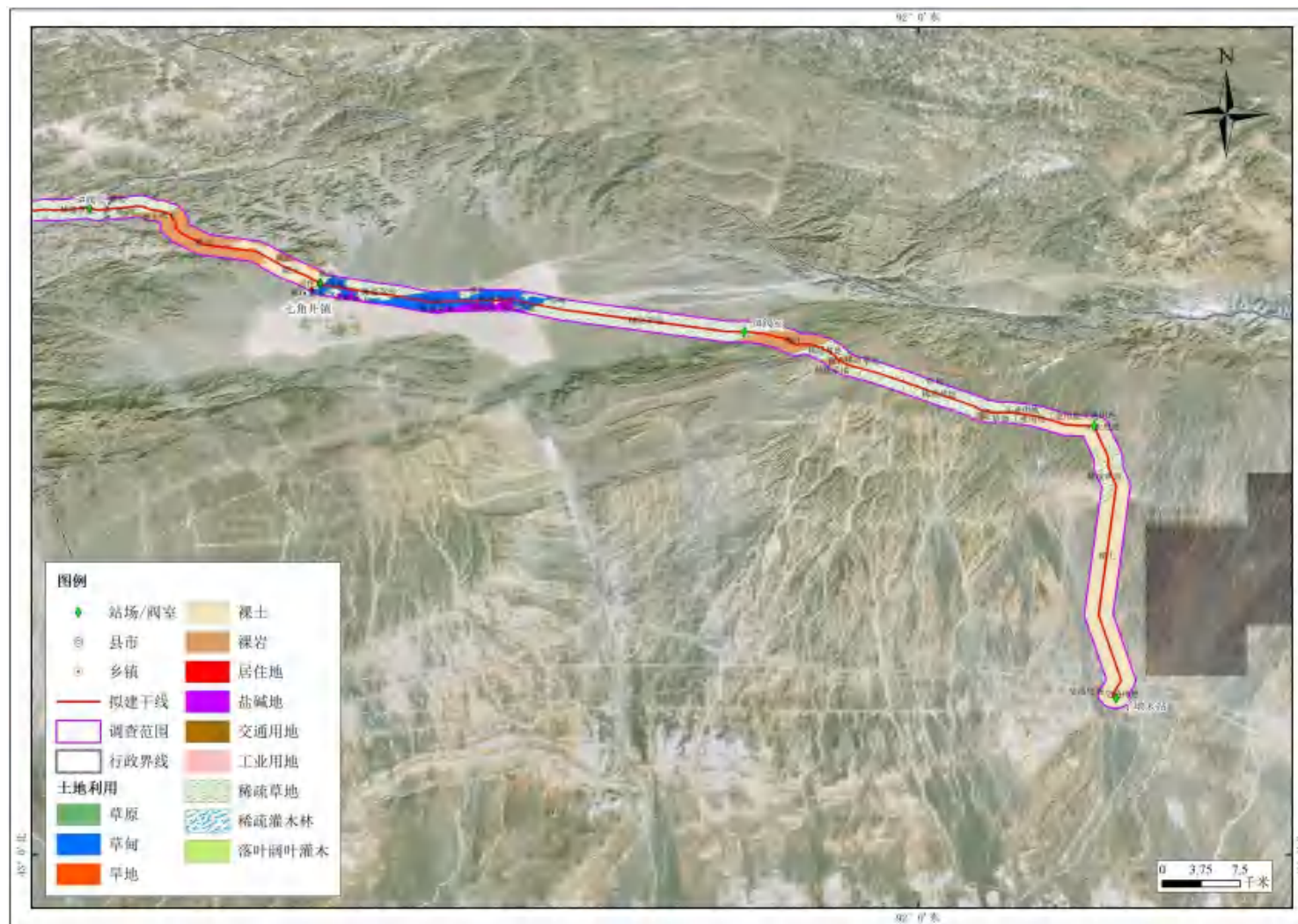


图 5.2-16 哈密市伊州区段土地利用类型图

5.2.6.3 植被环境现状调查及评价

（1）区域植被区系

根据现有《新疆植被及其利用》等资料，拟建项目沿线区域位于新疆荒漠植被区（二）北疆荒漠亚区（A）准噶尔荒漠省（III）准噶尔荒漠亚省（b）的古尔班通古特州（15），以及东疆-南疆荒漠亚区（A）东疆荒漠省（V）哈密-嘎顺戈壁荒漠亚省（b）的哈密州（30）。本次调查范围内除了绿洲中的人工植被类型外，其它均属于荒漠类型的半灌木及小半灌木荒漠、禾草及杂类草盐生草甸植被类等。

（2）评价区植被类型

根据植被群系分布数据和本次植物样方调查结果，拟建项目沿线涉及的植被类型包括驼绒藜沙漠、骆驼蓬和伊犁绢蒿荒漠、芦苇草甸、角果藜荒漠、荒漠锦鸡儿和小蓬砾漠、戈壁藜荒漠、银灰旋花和新疆绢蒿荒漠、草熟禾草原、裸果木和霸王荒漠，以及无植被的戈壁。

表 5.2-12 本项目沿线植被类型

管线段	常见植物	植被群系
芨芨湖首站-桩号 AA008#11	驼绒藜、梭梭等	驼绒藜沙漠
桩号 AA008#11 至 AA054 AA056#11 至 AA076+500 AA081 至 AA082	骆驼蓬等	骆驼蓬、伊犁绢蒿荒漠
桩号 AA054 至 AA056#11 七角井镇至桩号 AB048	芦苇等	芦苇草甸
桩号 AA076+500 至 AA081	角果藜等	角果藜荒漠
桩号 AA081 至 AA101	荒漠锦鸡儿等	荒漠锦鸡儿、小蓬砾漠
桩号 AA101 至 AA118 桩号 AB090#1 至 8#阀室南 7.3km	戈壁藜等	戈壁藜荒漠
桩号 AA118 至 AB006#1	银灰旋花等	银灰旋花、新疆绢蒿荒漠
桩号 AB006#1 至 AB017#6	草熟禾等	草熟禾草原
桩号 AB017#6 至七角井镇 桩号 AB048 至 AB090#1	裸果木、霸王等	裸果木、霸王荒漠
8#阀室南 7.3km 至了墩末站	无植被	戈壁无植被



图 5.2-17 木垒哈萨克自治县段植被分布图

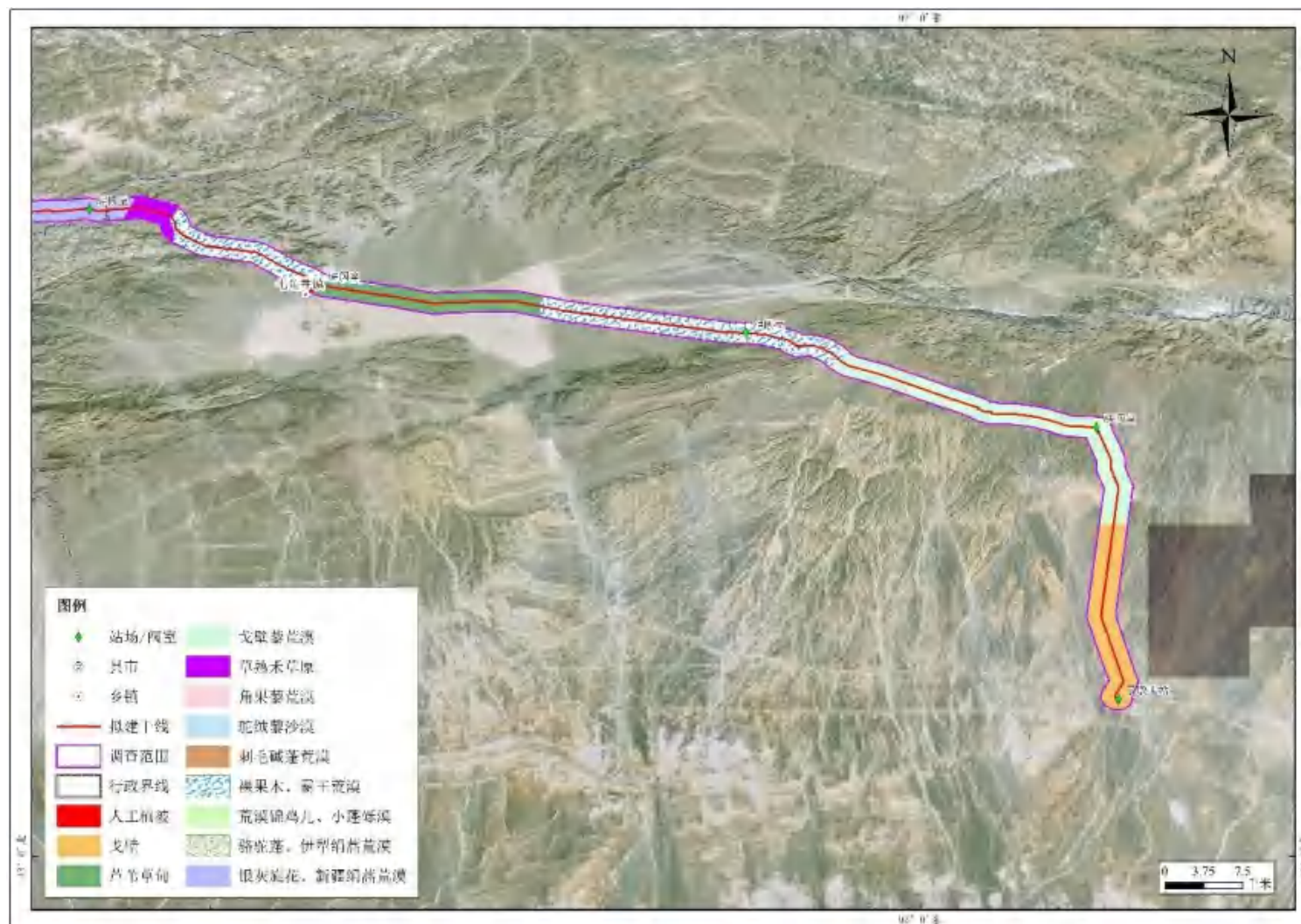


图 5.2-18 哈密市伊州区段植被分布图

植物多样性名录在野外样方调查的基础上完成，在拟建项目沿线调查样地内共记录了56个调查样方，共发现有67种高等植物，植物学名采用APGIV系统，全部名称在植物智网站（<http://www.iplant.cn/>）进行了植物名称规范处理校对。其详细植物物种名录见下表。

表5.2-13 调查范围内的野生植物名录

序号	科名	Family	属名	Genus	中文名	学名	国家保护等级	地方保护等级	受威胁等级
1	白刺科	Nitrariaceae	骆驼蓬属	Peganum	骆驼蓬	Peganum harmala			
2	怪柳科	Tamaricaceae	怪柳属	Tamarix	细穗怪柳	Tamarix leptostachya			
3	怪柳科	Tamaricaceae	红砂属	Reaumuria	红砂	Reaumuria songarica			
4	豆科	Fabaceae	黄芪属	Astragalus	弯花黄芪	Astragalus flexus			
5	豆科	Fabaceae	黄芪属	Astragalus	尖舌黄芪	Astragalus oxyglottis			
6	豆科	Fabaceae	黄芪属	Astragalus	矮型黄芪	Astragalus stalinskyi			
7	豆科	Fabaceae	锦鸡儿属	Caragana	荒漠锦鸡儿	Caragana roborovskyi			
8	豆科	Fabaceae	骆驼刺属	Alhagi	骆驼刺	Alhagi camelorum			
9	豆科	Fabaceae	野豌豆属	Vicia	新疆野豌豆	Vicia costata			
10	禾本科	Poaceae	画眉草属	Eragrostis	小画眉草	Eragrostis minor			
11	禾本科	Poaceae	芨芨草属	Neotrinia	芨芨草	Neotrinia splendens			
12	禾本科	Poaceae	芦苇属	Phragmites	芦苇	Phragmites australis			
13	禾本科	Poaceae	早熟禾属	Poa	仰卧早熟禾	Poa supina			
14	禾本科	Poaceae	针禾属	Stipagrostis	羽毛针禾	Stipagrostis pennata			
15	禾本科	Poaceae	针茅属	Stipa	短花针茅	Stipa breviflora			
16	禾本科	Poaceae	针茅属	Stipa	沙生针茅	Stipa caucasica subsp. glareosa			
17	蒺藜科	Zygophyllaceae	蒺藜属	Tribulus	蒺藜	Tribulus terrestris			
18	蒺藜科	Zygophyllaceae	驼蹄瓣属	Zygophyllum	霸王	Zygophyllum xanthoxylum			
19	蒺藜科	Zygophyllaceae	驼蹄瓣属	Zygophyllum	戈壁驼蹄瓣	Zygophyllum gobicum			
20	景天科	Crassulaceae	瓦松属	Orostachys	小苞瓦松	Orostachys thyrsiflora			
21	菊科	Asteraceae	刺头菊属	Cousinia	刺头菊	Cousinia affinis			
22	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	猪毛蒿	Artemisia scoparia			

23	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	香叶蒿	Artemisia rutifolia			
24	菊科	Asteraceae	蒿属	Artemisia	香叶蒿	Artemisia rutifolia			
25	菊科	Asteraceae	绢蒿属	Seriphidium	伊犁绢蒿	Seriphidium transiliense			
26	菊科	Asteraceae	绢蒿属	Seriphidium	新疆绢蒿	Seriphidium kaschgaricum			
27	菊科	Asteraceae	漏芦属	Rhaponticum	顶羽菊	Rhaponticum repens			
28	菊科	Asteraceae	莴苣属	Lactuca	野莴苣	Lactuca serriola			
29	蓼科	Polygonaceae	篇蓄属	Polygonum	篇蓄	Polygonum aviculare			
30	麻黄科	Ephedraceae	麻黄属	Ephedra	双穗麻黄	Ephedra distachya			
31	麻黄科	Ephedraceae	麻黄属	Ephedra	膜果麻黄	Ephedra przewalskii			
32	毛茛科	Ranunculaceae	铁线莲属	Clematis	准噶尔铁线莲	Clematis songorica			
33	茜草科	Rubiaceae	拉拉藤属	Galium	北方拉拉藤	Galium boreale			
34	茄科	Solanaceae	枸杞属	Lycium	黑果枸杞	Lycium ruthenicum	II		
35	茄科	Solanaceae	天仙子属	Hyoscyamus	天仙子	Hyoscyamus niger			
36	十字花科	Brassicaceae	庭荠属	Alyssum	庭荠	Alyssum desertorum			
37	石蒜科	Amaryllidaceae	葱属	Allium	砂韭	Allium bidentatum			
38	石竹科	Caryophyllaceae	裸果木属	Gymnocarpos	裸果木	Gymnocarpos przewalskii		II	
39	苋科	Amaranthaceae	叉毛蓬属	Petrosimonia	叉毛蓬	Petrosimonia sibirica			
40	苋科	Amaranthaceae	戈壁藜属	Iljinia	戈壁藜	Iljinia regelii			
41	苋科	Amaranthaceae	假木贼属	Anabasis	盐生假木贼	Anabasis salsa			
42	苋科	Amaranthaceae	碱蓬属	Suaeda	刺毛碱蓬	Suaeda acuminata			
43	苋科	Amaranthaceae	角果藜属	Ceratocarpus	角果藜	Ceratocarpus arenarius			
44	苋科	Amaranthaceae	藜属	Chenopodium	藜	Chenopodium album			
45	苋科	Amaranthaceae	藜属	Chenopodium	小藜	Chenopodium ficifolium			
46	苋科	Amaranthaceae	散枝蓬属	Pyankovia	散枝蓬	Pyankovia brachiata			
47	苋科	Amaranthaceae	沙冰藜属	Bassia	木地肤	Bassia prostrata			

48	苋科	Amaranthaceae	沙蓬属	Agriophyllum	沙蓬	Agriophyllum squarrosum			
49	苋科	Amaranthaceae	市藜属	Oxybasis	灰绿藜	Oxybasis glauca			
50	苋科	Amaranthaceae	梭梭属	Haloxylon	梭梭	Haloxylon ammodendron			
51	苋科	Amaranthaceae	梭梭属	Haloxylon	白梭梭	Haloxylon persicum		、	
52	苋科	Amaranthaceae	驼绒藜属	Krascheninnikovia	驼绒藜	Krascheninnikovia ceratoides			
53	苋科	Amaranthaceae	腺毛藜属	Dysphania	香藜	Dysphania botrys			
54	苋科	Amaranthaceae	小蓬属	Nanophyton	小蓬	Nanophyton erinaceum			
55	苋科	Amaranthaceae	盐角草属	Salicornia	盐角草	Salicornia europaea			
56	苋科	Amaranthaceae	盐蓬属	Halimocnemis	长叶盐蓬	Halimocnemis longifolia			
57	苋科	Amaranthaceae	盐生草属	Halogeton	蛛丝蓬	Halogeton arachnoideus			
58	苋科	Amaranthaceae	盐爪爪属	Kalidium	盐爪爪	Kalidium foliatum			
59	苋科	Amaranthaceae	珍珠柴属	Caroxylon	密枝珍珠柴	Caroxylon implicatum			
60	小檗科	Berberidaceae	小檗属	Berberis	异果小檗	Berberis heteropoda			
61	旋花科	Convolvulaceae	旋花属	Convolvulus	田旋花	Convolvulus arvensis			
62	旋花科	Convolvulaceae	旋花属	Convolvulus	银灰旋花	Convolvulus ammannii			
63	紫草科	Boraginaceae	鹤虱属	Lappula	石果鹤虱	Lappula spinocarpos			
64	紫草科	Boraginaceae	鹤虱属	Lappula	狭果鹤虱	Lappula semiglabra			
65	紫草科	Boraginaceae	软紫草属	Arnebia	黄花软紫草	Arnebia guttata			VU
66	紫草科	Boraginaceae	紫草属	Lithospermum	田紫草	Lithospermum arvense			
67	紫草科	Boraginaceae	紫草属	Lithospermum	小花紫草	Lithospermum officinale			

（3）重点保护野生植物

本项目生态现状调查到的野生植物种包括国家二级重点保护野生植物黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）、自治区国家二级重点保护野生植物裸果木（*Gymnocarpos przewalskii*）、易危物种（VU）黄花软紫草（*Arnebia guttata*），项目调查区重点保护野生植物分布图如。这三种植物作为本工程沿线的重要野生植物，其相关描述如下：



图 5.2-19 项目调查区重点保护野生植物分布图

1) 黑果枸杞

高达1.5米，茎多分枝，分枝斜升或横卧地面；小枝顶端刺状，每节具长0.3-1.5厘米棘刺；叶在长枝单生，在短枝2-6簇生，线形、线状披针形或线状倒披针形，稀边缘反卷呈柱状，肉质，灰绿色，长0.5-3厘米，宽2-7毫米，先端钝圆，基部渐窄；近无柄，花1-2生于短枝叶腋；花梗长0.5-1厘米；花萼窄钟状，长4-5毫米，果时稍增大成半球状，包被果中下部，不规则2-4浅裂，裂片膜质，疏被缘毛；花冠漏斗状，淡紫色，长约1.2厘米，5浅裂，裂片长圆状卵形，长为冠筒1/2-1/3，无缘毛；雄蕊稍伸出，花丝近基部疏被绒毛，花柱与雄蕊近等长，浆果球状，紫黑色，有时顶端稍凹下，径6-9毫米；种子褐色，肾形，长1.5毫米，径约2毫米；产地为河北，山西，内蒙古，陕西北部、宁夏、甘肃、青海、新疆和西藏，国内分布有托克逊县、吐鲁番市、鄯善县、哈密市、乌什县、温宿县、拜城县、库车市、柯坪县、阿瓦提县、阿拉尔市、阿克苏市、沙雅县、新和县、轮台县、和静县、和硕县、博湖县、焉耆县、库尔勒市、尉犁县、若羌县、且末县、民丰县、于田县、策勒县、和田市、洛浦县、墨玉县、皮山县、叶城县、莎车县、泽普县、麦盖提县、巴楚县、图木舒克市、伽师县、岳普湖县、英吉沙县、疏勒县、喀什市、疏附县、塔什库尔干县、阿克陶县、乌恰县、阿图什市、阿合奇县；耐干旱，常盐碱土荒地、沙地或路旁，花期5-8月，果期8-10月。





图 5.2-20 黑果枸杞

2) 裸果木

亚灌木，株高达1米，植丛径达2米；茎皮暗灰色，幼枝褐红色，节肿大，叶钻状线形，长0.5-1.2厘米，宽1-1.5毫米，先端具短尖头；近无柄；聚伞花序腋生；苞片宽椭圆形，长6-8毫米；花萼下部连合，长1.5毫米，萼片淡红色倒披针形，长约1.5毫米，具芒尖，被短柔毛；无花瓣外轮雄蕊无花药，内轮雄蕊花丝长约1毫米，花药椭圆形，纵裂；瘦果包于宿萼内；种子褐色，长圆形，径约0.5毫米；国内产地有内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆；新疆分布有哈密市、伊吾县、巴里坤县、乌什县、温宿县、拜城县、库车市、柯坪县、新和县、轮台县、和静县、和硕县、博湖县、焉耆县、库尔勒市、尉犁县、若羌县、且末县、民丰县、于田县、策勒县、墨玉县、皮山县、叶城县、莎车县、塔什库尔干县、阿克陶县、乌恰县、阿图什市、阿合奇县，花期5-6月，果期7-8月，生境：荒漠区的干河床、戈壁滩、砾石山坡，性耐干旱。

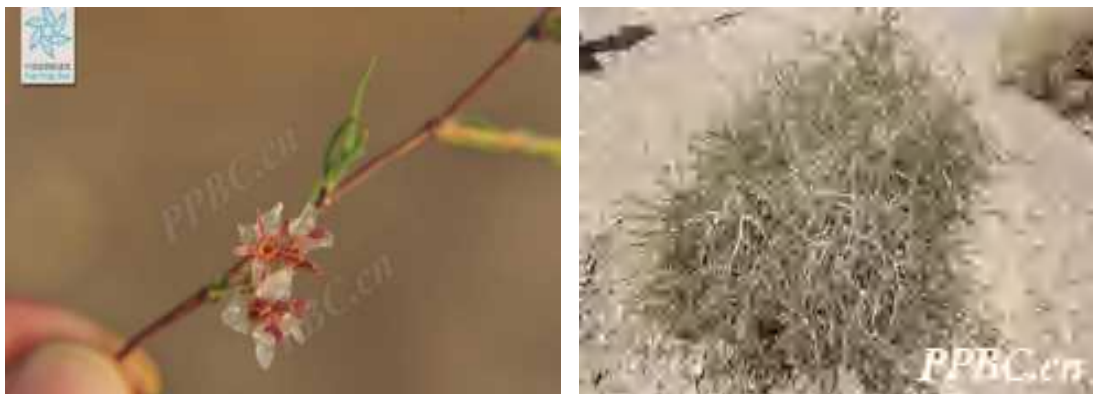




图 5.2-21 裸果木

3) 黄花软紫草 *Arnebia guttata*

多年生草本；高达25厘米；根含紫色素；茎常2-4条，直立，多分枝，密被开展长硬毛及短伏毛；叶匙状线形或线形，长1.5-5.5厘米，先端钝，两面密被具基盘白色长硬毛；无柄；镰状聚伞花序长3-10厘米；苞片线状披针形；花萼裂片线形，长0.6-1厘米，果期达1.5厘米，被长伏毛；花冠黄色，筒状钟形，被短柔毛，冠檐径0.7-1.2厘米，裂片宽卵形或半圆形，开展，常具紫色斑点；雄蕊生于花冠筒中部（长柱花）或喉部（短柱花），花药长圆形，长约1.8毫米；花柱丝状，稍伸出喉部（长柱花）或仅达花冠筒中部（短柱花），顶端2浅裂，柱头肾形；小坚果三角状卵圆形，长2.5-3毫米，淡黄褐色，具疣状突起；国内产地为西藏、新疆、甘肃西部、宁夏、内蒙古至河北北部；新疆分布乌苏市、克拉玛依市、奎屯市、沙湾市、石河子市、玛纳斯县、呼图壁县、昌吉市、五家渠市、乌鲁木齐市、乌鲁木齐县、米东区、阜康市、吉木萨尔县、奇台县、木垒县、托克逊县、吐鲁番市、鄯善县、哈密市、伊吾县、巴里坤县、青河县、富蕴县、福海县、阿勒泰市、布尔津县、哈巴河县、吉木乃县、和布克赛尔县、额敏县、塔城市、裕民县、托里县、精河县、博乐市、温泉县、霍城县、察布查尔县、伊宁市、巩留县、新源县、尼勒克县、特克斯县、昭苏县、乌什县、温宿县、拜城县、库车市、柯坪县、阿瓦提县、阿拉尔市、阿克苏市、沙雅县、新和县、轮台县、和静县、和硕县、博湖县、焉耆县、库尔勒市、尉犁县、若羌县、且末县、民丰县、于田县、策勒县、和田市、洛浦县、墨玉县、皮山县、叶城县、莎车县、泽普县、麦盖提县、巴楚县、图木舒克市、伽师县、岳普湖县、英吉沙县、疏勒县、喀什市、疏附县、塔什库尔干县、阿克陶县、乌恰县、阿图什市、阿合奇县、博尔塔拉市；国外分布有印度西北部、巴基斯坦、克什

米尔地区、阿富汗、俄罗斯中亚地区及西伯利亚、蒙古；物候期为花果期6-10月，生境为戈壁、石质山坡、湖滨砾石地。



图 5.2-22 黄花软紫草

（4）样方调查概况

1) 布设原则

根据上述植被群系类型和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）对陆生生态二级评价生态现状调查的要求，本次调查在拟建项目沿线各植被群系类型设置不少于3个植物样方。本次调查共在项目沿线布设56个野生植物调查样方。

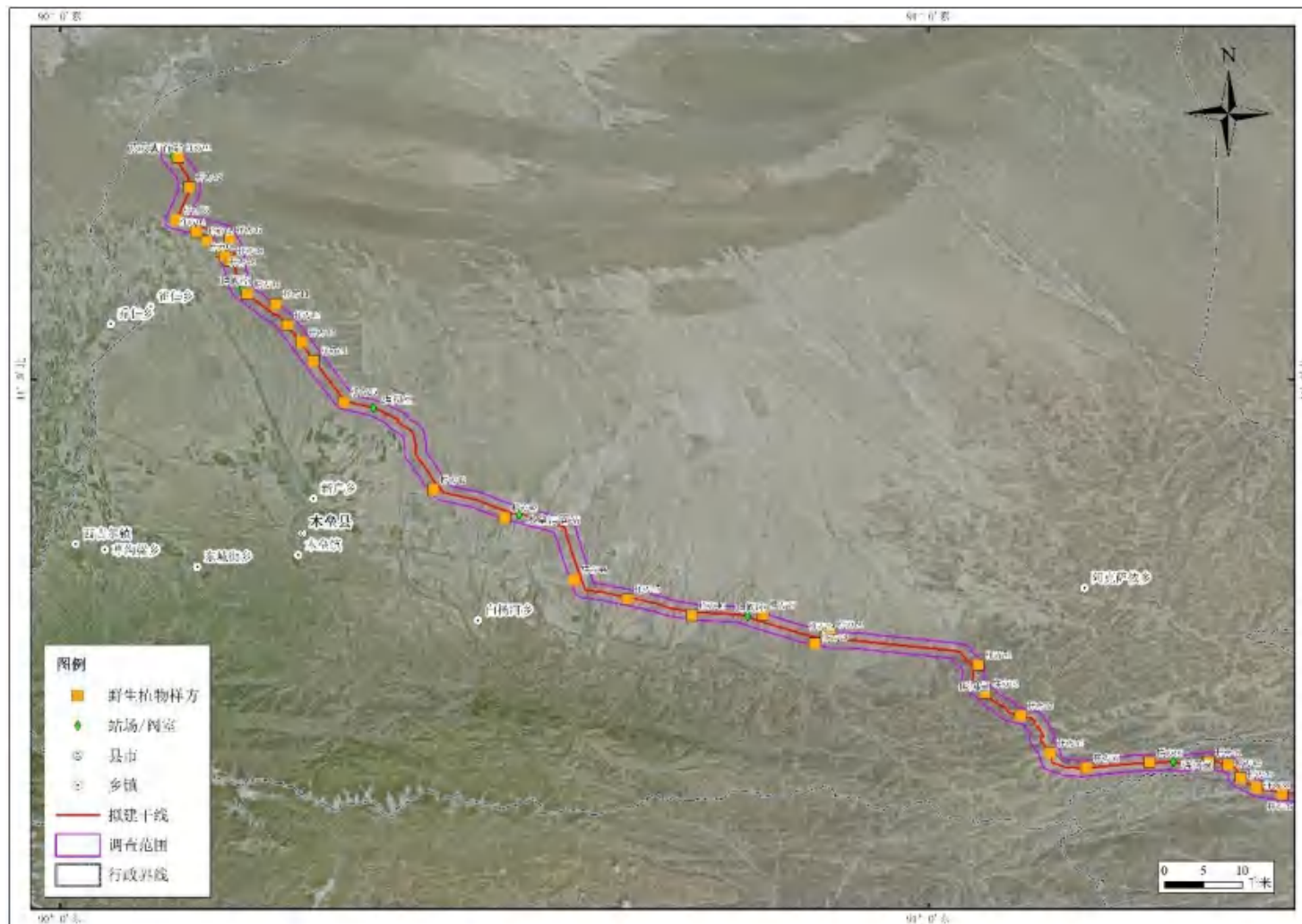


图 5.2-23 木垒哈萨克自治县段野生植物样方布设图

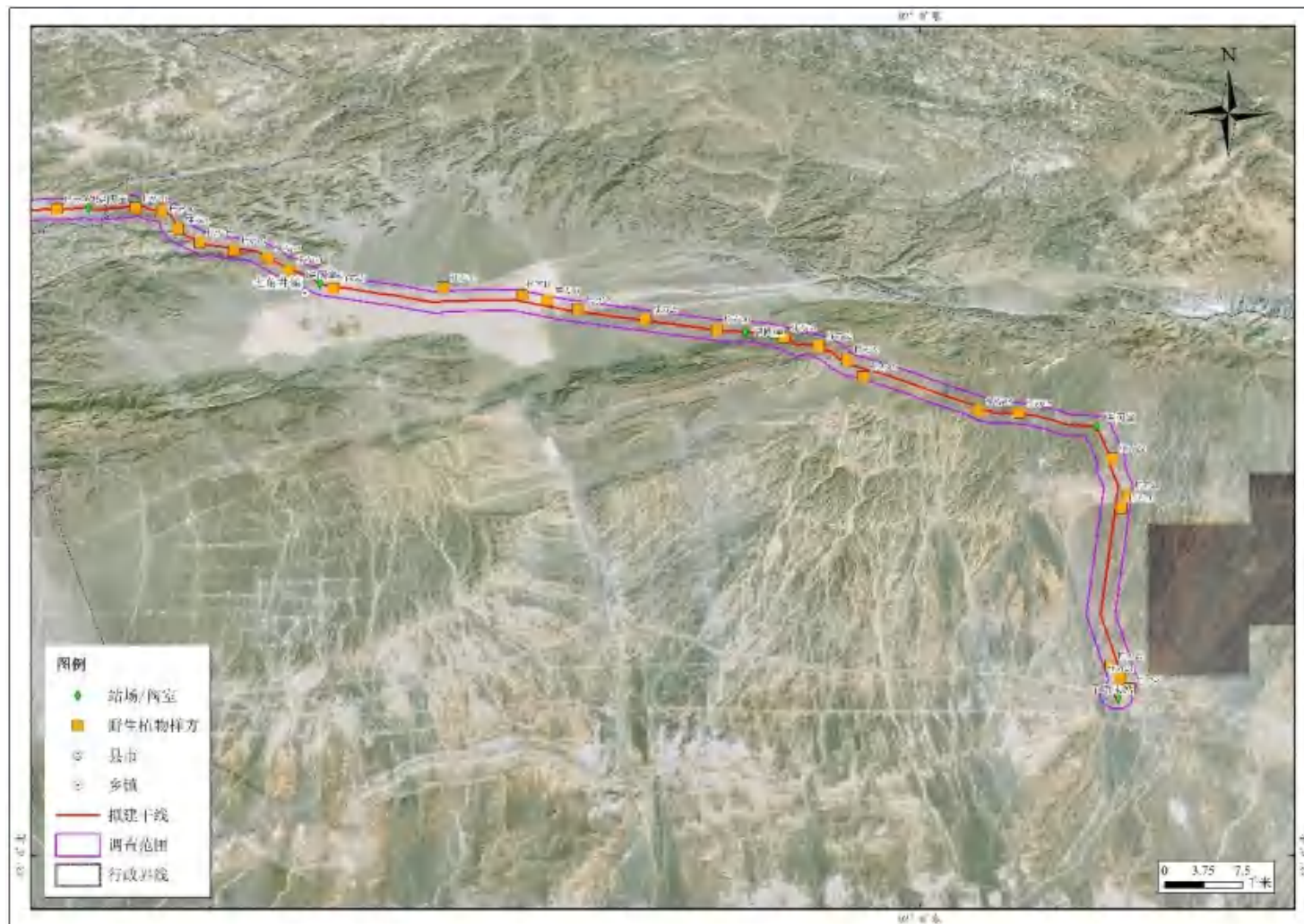


图 5.2-24 哈密市伊州区段野生植物样方布设图

2) 样方调查内容

本项目野生植物调查样方的主要内容按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求进行记录，完成的本项目区及周边野生植物样方调查记录表。

3) 样方信息统计

针对拟建项目临近的生态敏感区准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区，在拟建项目芨芨湖首站至桩号AA017段共计布设了野生植物样方3处（即样方01~03）。

	
样方01	样方01生态照
	
样方02	样方02生态照
	

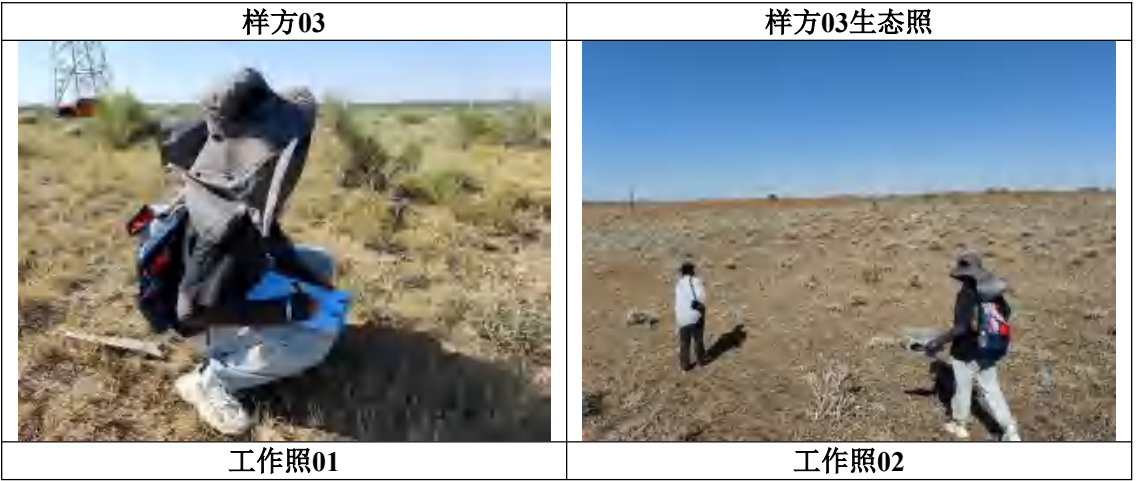


图 5.2-25 项目临近生态保护红线区的植物样方

针对拟建项目穿越哈密市伊州区的国家二级公益林，分别在桩号AB037至AB048、桩号AB107至AB120段及其周边布设了野生植物样方4处（即样方16、17、28、34）、3处（即样方20~22）。



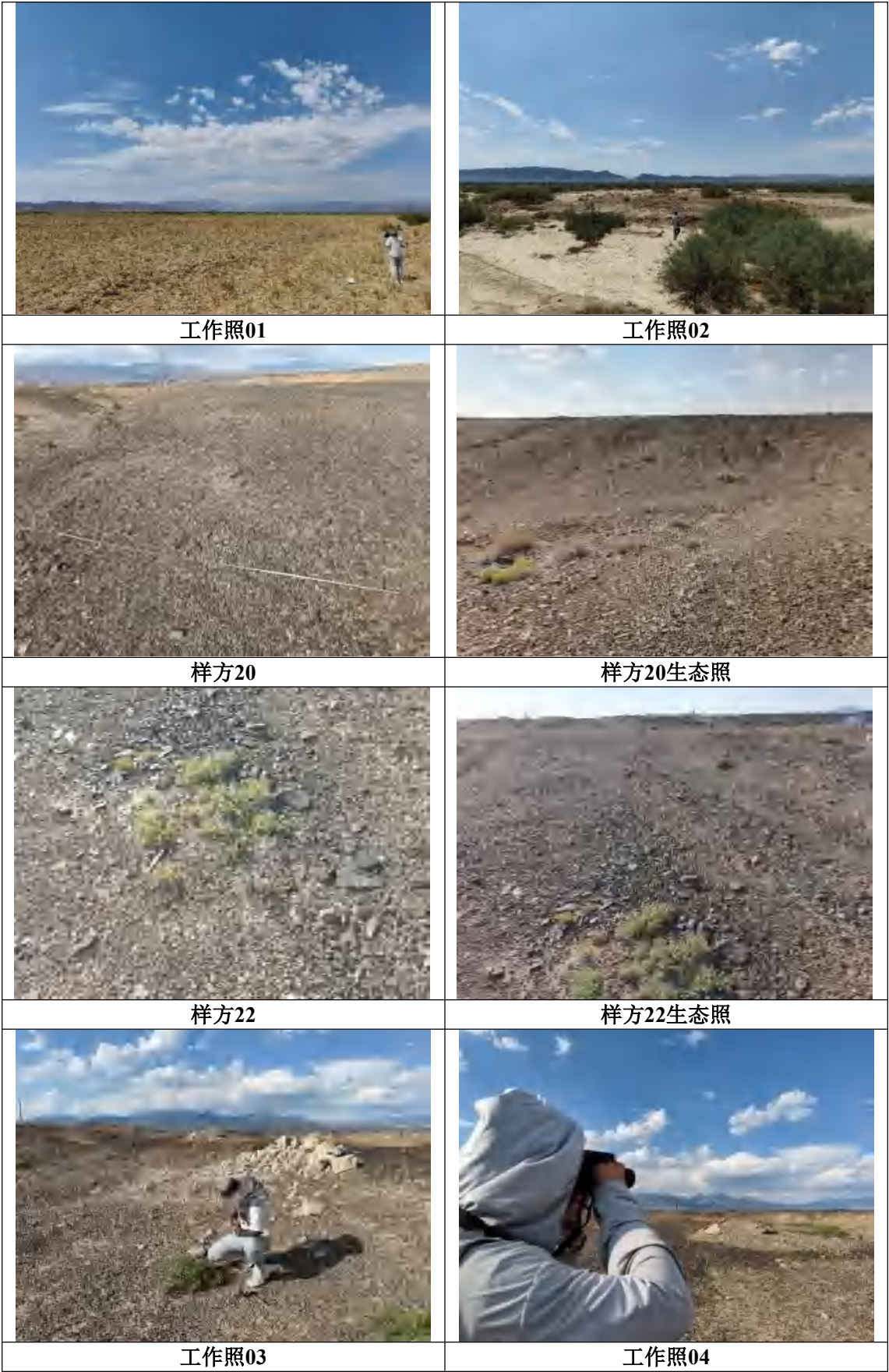


图 5.2-26 项目穿越国家级公益林的植物样方

（5）区域牧业生产现状

本项目沿线涉及昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区。其中，木垒县东与巴里坤哈萨克自治县接壤，西与奇台县毗邻，南倚天山与鄯善县相望，北与蒙古国交界，国界线长88.4公里。县域总面积2.2万平方公里，其中耕地93.2万亩、林地165.5万亩、草地2138万亩。县辖4镇7乡，58个行政村和7个社区，有汉、哈萨克、维吾尔、乌孜别克、回等15个民族共8.6万人。该县是昌吉回族自治州唯一的牧业县，畜牧业是促进农牧民增收最快、增幅最大的产业。全面推广牛羊品种改良和“两年三产”的繁育模式，完成羊改良12万只、牛改良1.4万头。截至目前，全县各类牲畜存栏80.06万头（只），其中：羊71.25万只、牛4.74万头、马1.36万匹、骆驼1.32万峰、生猪1.31万口、其他0.08万头；家禽存栏4.79万羽。牲畜出栏29.57万头（只），其中：羊26.51万只、牛0.93万头、生猪1.95万口、马0.081万匹、骆驼0.099万峰；家禽3.12万羽。肉类畜产品产量10925.06吨，蛋类产量23.72吨、奶类产量6157吨。

伊州区位于新疆东部，是丝绸之路上的重镇，素有“西域襟喉，中华拱卫”之称，是新疆的东大门。辖区东西长约404公里，南北宽约322公里，面积8.56万平方公里。北与巴里坤哈萨克自治县、伊吾县相连；南与巴音郭楞蒙古自治州若羌县接壤；东毗甘肃省肃北县、瓜州县、敦煌市；西邻木垒哈萨克自治县、鄯善县；东北与蒙古国隔山相望，国界线长49.2千米。伊州区位于中纬度亚欧大陆腹地，地形特点：“两山夹一盆”，北部东天山余脉；东部、南部高原地带；中部、西部是哈密盆地。地形北高南低，自东北向西南倾斜。伊州区是典型的大陆性气候，干旱少雨，昼夜温差大，平均气温10.5℃，年平均降水量44.3毫米，无霜期205天。多大风，日照充足，全年日照时数3347.7小时。全年Ⅱ级以上天数335天，达到91.8%。辖区内河沟27条，区域水资源总量为6.06亿立方米，其中：地表年径流量4.31亿立方米，地下水资源量1.75亿立方米（含兵团及地区直管单位用水）。伊州区下辖5个街道，7个镇，10个乡，2个民族乡。

拟建项目沿线多为荒漠草地，涉及到木垒哈萨克自治县的雀仁乡、新户乡、白杨河乡和哈密市伊州区的七角井镇。

雀仁乡位于木垒县县城西北53千米，总面积为1668平方千米，耕地面积9.5946万亩、林地面积1.66万亩、草场面积230万亩。全乡牲畜存栏6.2867万只，

羊5.33万只、牛4808头、马1076匹、骆驼3683峰，是一个以牧为主、牧农结合的多民族乡，也是全县唯一一个纯井灌区。全乡下辖7个行政村。共有户籍人口2007户，6636人，其中汉族1687人、哈萨克族4613人、维吾尔族194人、其他民族142人。现有常住人口1380户4139人。

新户镇位于木垒县城以北2公里处，是奇木、木巴公路交汇处，也是通往木垒县城的北大门。总面积361平方公里，全镇下辖新沟、新户、头畦、三畦、霍斯章五个行政村，居住着汉族、维吾尔族、哈萨克族、回族等8个民族，全镇共有户籍人口2961户8626人，常住户1493户4187人。全镇主要以农业为主，可耕面积耕地18.78万亩，人均耕地13.58亩，主要农作物有小麦、玉米、打瓜及部分蔬菜油料；草场72.48万亩，人均草场0.8亩。

白杨河乡位于木垒县城以东6.8公里处，西邻照壁山乡，东以阿其克苏（响水河子）为界，与博斯坦乡接壤，北与头道沙窝接壤，南靠近哈乌尔梁，属偏远型农牧乡。全乡总面积477平方千米，G335公路横贯其中。全乡辖5个行政村，是一个以牧为主，农牧结合的乡，全乡有831户3304人，常住户584户1556人。有汉、哈萨克、回、维吾尔族等6个民族，其中：汉族367户1403人，占42.4%；哈萨克族307户1236人，占37.4%；维吾尔族108户478人，占14.5%；回族49户174人，占5.3%；其他民族13人，占0.4%。共有耕地5.09万亩，人均14.3亩，草场65.9万亩，人均196.92亩。白杨河乡地势南高北低，由山区、丘陵、平原、沙漠组成。主导产业为农业、畜牧养殖业，2022年，全乡实现农村经济总收入11797万元，增长8%，人均纯收入18750元，增长3.22%，种植业总收入409万元，畜牧业总收入7205万元，增长1.02%，二、三产业公总收入4069万元，增长0.49%。按照“稳粮强畜兴特色”的要求，优化种植业结构，大力发展特色牧业，全乡各类牲畜最高饲养量达6.0613万头只，牲畜存栏4.7011万头只，肉产量745吨，奶446吨，黄牛改良1125头。全乡有规模企业共11家，主要经营建筑砂石料、水泥制作生产、面粉生产、屠宰场、牲畜养殖等产业为主。

（6）农业生产现状

本项目沿线涉及昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区。全县耕地面积93.23万亩，其中水浇地49.01万亩，山旱地44.22万亩，2023年，全县

种植面积77.79万亩,主要种植小麦（53.79万亩）、鹰嘴豆（7.6万亩）、玉米（6.9万亩）、油料（2.1万亩）、茴香（1.75万亩）、打瓜（1.73万亩）等。主要农作物良种覆盖率达到98%以上。农田地膜回收率达85%。高效节水面积39.2万亩，达到总面积的50.4%。

本项目调查范围内的农田主要位于木垒哈萨克自治县雀仁乡。雀仁乡地处木垒县西部，东与克热克库都克牧场接壤，南与新户乡相连，西与奇台县乔仁哈萨克族乡为邻，北与博斯坦乡交界，其区域面积1668 km²。雀仁乡下辖雀仁村、五棵树村、河东村村、托尔阿孜什村、阿克勒别依特村、正格勒得村6个行政村。该区域属温带大陆性气候，其特点是冬季寒冷漫长，夏季炎热短促，气候干燥。年平均日照时数3100 h，年平均降水量200 mm。雀仁乡有农业耕地面积9.5万亩，人均16.7亩。农业总产值8350万元。粮食作物以小麦、玉米为主，耕地面积9.5946万亩、林地面积1.66万亩、草场面积230万亩。主要经济作物有打瓜，西、甜瓜，色素辣椒，裸仁南瓜等。

（7）植被生物量

根据本项目工可和设计资料，本项目永久占地44411.34m²，临时占地616.99×10⁴m²，其主要涉及地类为灌木林地、天然牧草地、其他草地和裸岩石砾地为主。参照国内有关植被生物量和生产力的研究成果，本项目沿线自然植被生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（黄玖等，2016）按平均4.2 t/hm²、生产力参照《天山北坡植被净初级生产力时空分布特征及影响因素分析》（高军，2019）按平均148.27gc/m²。拟建项目永久占地范围内的总生物约为16.32 t、总生产力约为5.76 t/a，均相对较低。临时占地范围内的总生物约为2591.36 t、总生产力约为914.81 t/a，均相对较高，但待施工期结束后即可逐渐恢复。

5.2.6.4 野生动物现状评价

（1）动物地理

拟建项目及其周边区域位于新疆东部昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，其动物地理区划中多划归于古北界中亚亚界、蒙新区西部荒漠亚区的准噶尔盆地小区和天山山地亚区的东天山小区。其调查范围的生态地理动物群属于准噶尔盆地荒漠动物群和吐哈盆地荒漠动物群，多为耐旱荒漠种的

野生动物，仅分布个别低山丘陵的草地动物。

（2）物种组成

通过参考文献资料和历史调查数据，以及项目组在拟建项目区及其周边的实地调查，在拟建项目评价区内累积分布有野生陆生脊椎动物44种，其中以鸟类（37种）为主，兽类（4种）、爬行类（2种）和两栖类（1种）的动物物种均较少。

表5.2-13 评价区内陆生脊椎动物组成统计表

类群	目数	科数	种数	占总种数的百分比（%）
两栖类	0	0	0	0
爬行类	1	2	4	8.89
鸟类	12	24	37	82.22
兽类	2	2	4	9.07
合计	15	28	45	100.00

1）爬行动物

新疆分布的爬行纲动物门类组成特点，以蜥蜴科 Lacertidae 和鬣蜥科 Agamidae 为主。据文献资料和实地调查，本项目沿线分布有爬行类动物4种，隶属于2目2科，即蜥蜴科的虫纹麻蜥（*Eremias vermiculata*）、快步麻蜥（*Eremias velox*）；鬣蜥科的奇台沙蜥（*Phrynocephalus grumgrzimaloi*）、旱地沙蜥（*Phrynocephalus helioscopus*）。

上述几种蜥蜴分布较为广泛，在天山东段山前草甸、荒漠草地等生境均有分布，且在拟建项目及其周边区域分布广泛，栖息于荒漠、草地、山地灌丛。综上所述，与两栖类动物一样，爬行类动物在拟建项目评价范围内的分布亦很稀少。详见附表5.2-14。

表 5.2-14 项目区内爬行动物统计表

编号	中文名	拉丁名	分类	保护级别	IUCN 红色名录等级	区系	备注
1	虫纹麻蜥	<i>Eremias vermiculata</i>	有鳞目 Squamata 蜥蜴科 Lacertidae	-	LC		
2	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	有鳞目 Squamata 蜥蜴科 Lacertidae	-	LC		
3	奇台沙蜥	<i>Phrynocephalus grumgrzimaloi</i>	有鳞目 Squamata 鬣蜥科 Agamidae	-	LC		
4	旱地沙蜥	<i>Phrynocephalus helioscopus</i>	有鳞目 Squamata 鬣蜥科 Agamidae	-	LC		

2) 鸟类

在本项目调查范围内分布的鸟类12目24科44种（详见下表5.2-15）。其中雀形目鸟类的科和种均最多，有10科21种，其物种数占本项目调查范围内鸟类总种数的56.76 %；非雀形目鸟类有14科16种，仅占43.24 %，详见沿线鸟类物种组成下表5.2-16。

按鸟类居留型计，夏候鸟的物种数最多，共计27种，约占调查范围内鸟类物种数的61.36%，包括鹰形目、犀鸟目和大部分雀形目等鸟类有长距离迁徙的典型行为，每年都会沿着固定的路线往返于繁殖地与越冬地之间，夏季才会来到拟建项目所在区域进行繁殖。其中大部分鸟类也会随着食物、气候等因素做短距离的垂直迁移；其次为留鸟17种（占38.64%），雁形目、鸽形目、鳾鸟目、鹰形目、隼形目和部分雀形目种类。本项目沿线鸟类居留型组成详见下表5.2-17。

表 5.2-15 鸟类组成统计表

编号	中文名	拉丁名	分类	保护级别	濒危等级	区系	居留型
1	赤麻鸭	Tadorna ferruginea	雁形目 ANSERIFORMES 鸭科 Anatidae	-	LC	S	U
2	赤嘴潜鸭	Netta rufina	雁形目 ANSERIFORMES 鸭科 Anatidae	-	LC	S	U
3	大白鹭	Ardea alba	鹈形目 PELECANIFORMES 鹭科 Ardeidae	-	LC	S	O
4	普通鸬鹚	Phalacrocorax carbo	鲑鸟目 SULIFORMES 鸬鹚科 Phalacrocoracidae	-	LC	S	O
5	秃鹫	Aegypius monachus	鹰形目 ACCIPITRIFORMES 鹰科 Accipitridae	国一	NT	S	U
6	黑鸢	Milvus migrans	鹰形目 ACCIPITRIFORMES 鹰科 Accipitridae	国二	LC	S	U
7	棕尾鵟	Buteo rufinus	鹰形目 ACCIPITRIFORMES 鹰科 Accipitridae	国二	LC	S	U
8	黑翅长脚鹬	Himantopus himantopus	鸻形目 CHARADRIIFORMES 反嘴鹬科 Recurvirostridae	-	LC	S	O
9	反嘴鹬	Recurvirostra avosetta	鸻形目 CHARADRIIFORMES 反嘴鹬科 Recurvirostridae	-	LC	S	U
10	金眶鸻	Charadrius dubius	鸻形目 CHARADRIIFORMES 鸻科 Charadriidae	-	LC	S	O
11	红脚鹬	Tringa totanus	鸻形目 CHARADRIIFORMES 丘鹬科 Scolopacidae	-	LC	S	U
12	林鹬	Tringa glareola	鸻形目 CHARADRIIFORMES 丘鹬科 Scolopacidae	-	LC	S	U
13	红嘴鸥	Chroicocephalus ridibundus	鸻形目 CHARADRIIFORMES 鸥科 Laridae	-	LC	S	U
14	原鸽	Columba livia	鸽形目 COLUMBIFORMES 鸠鸽科 Columbidae	-	LC	R	C
15	岩鸽	Columba rupestris	鸽形目 COLUMBIFORMES 鸠鸽科 Columbidae	-	LC	R	C
16	山斑鸠	Streptopelia orientalis	鸽形目 COLUMBIFORMES 鸠鸽科 Columbidae	-	LC	R	E
17	灰斑鸠	Streptopelia decaocto	鸽形目 COLUMBIFORMES 鸠鸽科 Columbidae	-	LC	R	W
18	大杜鹃	Cuculus canorus	鹃形目 CUCULIFORMES 杜鹃科 Cuculidae	-	LC	S	O
19	纵纹腹小鸮	Athene noctua	鸱形目 STRIGIFORMES 鸱鸺科 Strigidae	国二	LC	S	U
20	普通雨燕	Apus apus	雨燕目 APODIFORMES 雨燕科 Apodidae	-	LC	S	U
21	戴胜	Upupa epops	犀鸟目 BUCEROTIFORMES 戴胜科 Upupidae	-	LC	S	O
22	黄爪隼	Falco naumanni	隼形目 FALCONIFORMES 隼科 Falconidae	国二	LC	R	O
23	红隼	Falco tinnunculus	隼形目 FALCONIFORMES 隼科 Falconidae	国二	LC	R	O
24	棕尾伯劳	Lanius phoenicuroides	雀形目 PASSERIFORMES 伯劳科 Laniidae	-	LC	S	O
25	西灰伯劳	Lanius excubitor	雀形目 PASSERIFORMES 伯劳科 Laniidae	-	LC	S	O
26	渡鸦	Corvus corax	雀形目 PASSERIFORMES 鸦科 Corvidae	-	LC	R	O
27	文须雀	Panurus biarmicus	雀形目 PASSERIFORMES 文须雀科 Panuridae			R	O
28	凤头百灵	Galerida cristata	雀形目 PASSERIFORMES 百灵科 Alaudidae			R	O
29	角百灵	Eremophila alpestris	雀形目 PASSERIFORMES 百灵科 Alaudidae			R	O
30	短趾百灵	Alaudala cheleensis	雀形目 PASSERIFORMES 百灵科 Alaudidae			R	O

编号	中文名	拉丁名	分类	保护级别	濒危等级	区系	居留型
31	淡色崖沙燕	Riparia diluta	雀形目 PASSERIFORMES 燕科 Hirundinidae			S	U
32	家燕	Hirundo rustica	雀形目 PASSERIFORMES 燕科 Hirundinidae			S	C
33	西方毛脚燕	Delichon urbicum	雀形目 PASSERIFORMES 燕科 Hirundinidae			S	C
34	漠白喉林莺	Curruca minula	雀形目 PASSERIFORMES 莺鹟科 Sylviidae			S	U
35	荒漠林莺	Curruca nana	雀形目 PASSERIFORMES 莺鹟科 Sylviidae			S	U
36	槲鸫	Turdus viscivorus	雀形目 PASSERIFORMES 鸫科 Turdidae			R	U
37	沙鸫	Oenanthe isabellina	雀形目 PASSERIFORMES 鸫科 Muscicapidae			S	D
38	漠鸫	Oenanthe deserti	雀形目 PASSERIFORMES 鸫科 Muscicapidae			S	D
39	麻雀	Passer montanus	雀形目 PASSERIFORMES 雀科 Passeridae			R	U
40	黑顶麻雀	Passer ammodendri	雀形目 PASSERIFORMES 雀科 Passeridae			R	U
41	家麻雀	Passer domesticus	雀形目 PASSERIFORMES 雀科 Passeridae			R	U
42	黄头鹡鸰	Motacilla citreola	雀形目 PASSERIFORMES 鹡鸰科 Motacillidae			S	O
43	平原鹡鸰	Anthus campestris	雀形目 PASSERIFORMES 鹡鸰科 Motacillidae			R	U
44	巨嘴沙雀	Rhodospiza obsoleta	雀形目 PASSERIFORMES 燕雀科 Fringillidae			R	D

表 5.2-16 鸟类组成统计表

序号	目数	科数	种数	占鸟类总种数的百分比 (%)
1	雁形目	1	2	4.55
2	鹈形目	1	1	2.27
3	鲑鸟目	1	1	2.27
4	鹰形目	1	3	6.82
4	鸮形目	4	6	13.64
6	鸽形目	1	4	9.09
7	鹃形目	1	1	2.27
8	鸱形目	1	1	2.27
9	雨燕目	1	1	2.27
10	犀鸟目	1	1	2.27
11	隼形目	1	2	4.55
12	雀形目	10	21	47.73
合计		24	44	100.00

表 5.2-17 鸟类居留型组成统计表

序号	居留型	种数	占鸟类总种数的百分比 (%)
1	留鸟	21	56.76
2	夏候鸟	16	43.24
合计		37	100.00

3) 兽类

在本次调查范围内共分布有兽类2目2科4种，包括常见的兔形目的蒙古兔，以及在新疆分布范围较广的偶蹄目动物北山羊和食肉目赤狐。

表 5.2-18 兽类名录

编号	中文名	拉丁名	分类	保护级别	IUCN 红色名录等级	区系	备注
1	蒙古兔	Lepus tolai	兔形目 LAGOMORPHA 兔科 Leporidae	国二	LC		
2	鹅喉羚	Gazella subgutturosa	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA 牛科 Bovidae	国二	LC		
3	北山羊	Capra sibirica	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA 牛科 Bovidae	国二	LC		
4	盘羊	Ovis ammon	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA 牛科 Bovidae	国二	LC		

表 5.2-19 兽类组成统计表

序号	目数	科数	种数	占总种数的百分比（%）
1	偶蹄目	1	3	75.00
2	兔形目	1	1	25.00
合计		2	4	100.00

（3）区系分析

就本项目调查范围内的陆生脊椎动物区系组成和分布型来看，主要以古北型为最多，其次是不易归类的广布型、全北型，而中亚型的野生动物物种最少，详见图5.2-27。

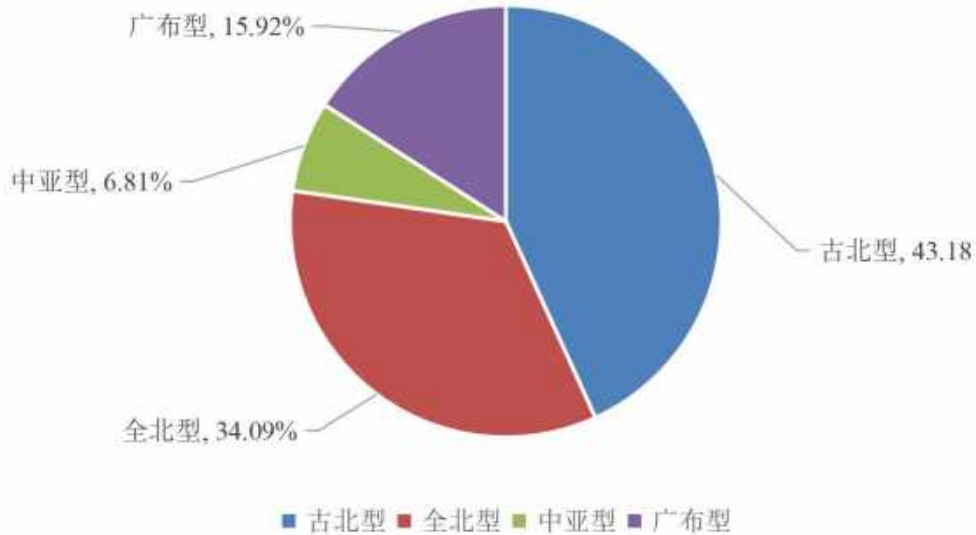


图 5.2-27 调查范围内陆生脊椎动物区系组成图

对于不同类群来说，本项目调查范围内的两栖类和爬行类动物均为中亚型、兽类均为古北型。

对所有鸟种的区系组成进行分析。其中，北方型34种，占沿线鸟类总种数的77.27%，其种类最多，为该地区的主要群体，包括古北型（19种）和全北型（15种）。其中，雁形目和部分鸽形目、鹰形目、雀形目鸟类的地理区系均属于上述类型。其次为广泛分布的不易归类分布型（广布型），该分布型共有16种，占沿线鸟类总种数的36.36%，主要为鸢鸟目以及少量雀形目和鸽形目等鸟类。另外，还分布有中亚型3种，均属广泛分布于新疆荒漠的雀形目鸟类。

（4）重要野生动物沿线分布状况

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公

告2021年第3号）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号）、《中国生物多样性红色名录》，在评价区内分布的国家和自治区重点保护野生动物有9种，占评价区陆生脊椎动物物种总数的24.44%。

上述物种中被列入国家重点保护野生动物的有9种。其中，国家一级重点保护野生动物有秃鹫1种（鸟类）；国家二级重点保护野生动物8种，即鹅喉羚、北山羊、盘羊、黑鸢、棕尾鵟、纵纹腹小鸮、黄爪隼、红隼，其中鸟类6种、兽类3种。分布状况详见表5.2-20。

表 5.2-20 评价区重点保护野生动物名录

序号	目	科	中文名	学名	RL CB	国家保护 等级
1	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA	牛科 Bovidae	鹅喉羚	Gazella subgutturosa	LC	国家二级
2	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA	牛科 Bovidae	北山羊	Capra sibirica	LC	国家二级
3	鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA	牛科 Bovidae	盘羊	Ovis ammon	LC	国家二级
4	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	秃鹫	Aegypius monachus	NT	国家一级
5	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	黑鸢	Milvus migrans	LC	国家二级
6	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	棕尾鵟	Buteo rufinus	LC	国家二级
7	鸮形目 STRIGIFORMES	鸮鸮科 Strigidae	纵纹腹 小鸮	Athene noctua	LC	国家二级
8	隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconida	黄爪隼	Falco naumanni	LC	国家二级
9	隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconida	红隼	Falco tinnunculus	LC	国家二级

注：RLCB-《中国生物多样性红色名录》，其濒危等级：NT. 近危、LC. 无危。

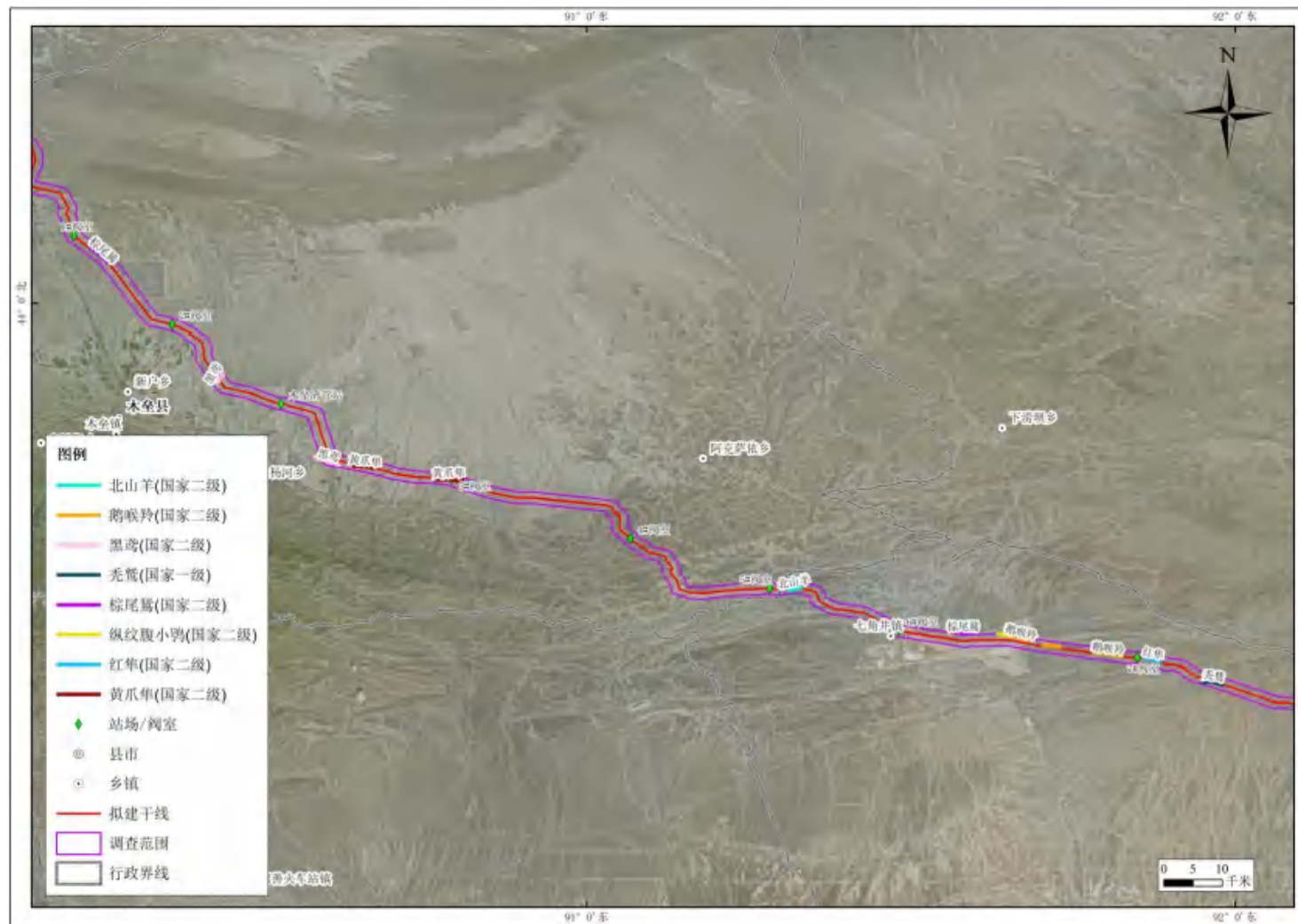


图 5.2-28 项目调查区重点保护野生动物分布图

（5）濒危物种

根据《中国生物多样性红色名录》，评价区有9种陆生脊椎动物被列国家重点保护动物，其中仅国家一级重点保护野生动物秃鹫为近危（NT）物种。

（6）重要野生动物生物学特性

1）鹅喉羚

鹅喉羚属典型的荒漠、半荒漠区域生存的动物，体形似黄羊，因雄羚在发情期喉部肥大，状如鹅喉，故得名“鹅喉羚”。

鹅喉羚颈细而长，雄兽颈下有甲状腺肿，形似鹅喉，故称鹅喉羚。上体毛色沙黄或棕黄，吻鼻部由上唇到眼平线白色，有的个体略染棕黄色调，额部、眼间至角基及枕部均棕灰，其间杂以少许黑毛，耳外面沙黄，下唇及喉中线亦为白色，而与胸部、腹部及四肢内侧之白色相连。

2）北山羊

北山羊属国家二级重点保护动物。其体形大（头体长100~170 cm）。背毛被棕黄色，腹及四肢内侧色浅或灰白，尾长且末端棕黑；雌雄均有角；雄性角大，长可达1 m形似镰刀并具大而显著的横嵴，颌下有长须；雌性角小，表面光滑，颌下须短或无。主要栖息于海拔2000~6000 m的高山裸岩、开阔草甸和悬崖峭壁。多晨昏活动，主要以草本为食。常集小群活动，有时也集百只以上的大群。反应迅速、善于峭壁活动。每年11~12月发情交配，妊娠期150~180天，次年春季产仔，每胎1仔，多为双羔，2~3年性成熟。北山羊在国内分布于新疆、甘肃北部、青海、西藏西北部、内蒙古西部；国外分布于俄罗斯、蒙古国、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度。该物种在高山裸岩、高山垫状植被-高山草甸、山地针叶林-针阔混交林、河谷阔叶林、山地灌丛、山前荒漠等生境均有可能分布。

3）盘羊

盘羊，又称大头弯羊、大角羊、蟠羊，偶蹄目牛科盘羊属哺乳动物。盘羊的雌雄均具角，雄性的角粗大，角向下扭曲呈螺旋状，外侧有环棱，角长达1米以上，雌性的角比雄性短，弯曲度不大，角呈镰刀状；体色暗褐色或污灰，脸面、肩胛、前背为浅灰棕色，喉部浅黄色，胸、腹、四肢下部为污白色。盘羊在中国主要分布于西藏、青海、内蒙古、甘肃、新疆等地；国际上分布于阿富汗、印度、

哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、蒙古、尼泊尔、巴基斯坦、俄罗斯、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦。盘羊喜栖于高山裸岩带及起伏的山间丘陵，多在海拔范围一般在700-5200米山地草原和高山、亚高山高寒草甸草原。盘羊为群居动物，有季节性的垂直迁徙习性，多以禾本科、莎草科和葱属植物为食，也取食一些灌木的嫩枝叶。盘羊1-2岁性成熟，秋末和初冬发情交配，妊娠期150-160天，第二年5-6月产仔，一般每胎1仔，偶见1胎2仔。

4) 秃鹫

秃鹫是鹰形目鹰科秃鹫属大型猛禽。成鸟头颈部部分裸露，额至枕部具褐色绒羽；头侧眼周和耳区生有稀疏黑色毛发状绒羽，眉部和后颈裸露；皮肤蓝灰色，颈基部生有披针状簇羽；体羽暗褐色，飞羽黑褐色；虹膜暗褐色，喙强壮；幼鸟似成鸟而体色较暗，头部更为裸露。因其头被绒羽，颈后有部分裸秃，故名秃鹫。秃鹫分布于中国青海、西藏、甘肃等地，欧洲南部、非洲西北部、中亚等地也均有分布。常栖息于低山丘陵至高山荒漠，常单独活动，也成小群争抢食物。白昼活动，善高空翱翔，视觉和嗅觉敏锐。以大型动物尸体为主食，偶尔袭击猎食小型动物；繁殖期在3-5月，窝卵数1枚，雌雄鸟轮流孵化，孵化期52-55天，雏鸟晚成，90-150天后才能飞翔，多年性成熟；寿命为65年。

5) 棕尾鵟

棕尾鵟（学名：*Buteo rufinus*）：是鹰科鵟属的中大型猛禽，体长50-65厘米，体重1280克。成鸟头、颈棕褐色，上体褐色；第2-5枚初级飞羽外翮具横斑；下体棕白色；尾部棕褐色，与其他种类的鵟不同。飞行时，翅上举呈“V”形，翼尖黑色。

主要以野兔、啮齿动物、蛙、蜥蜴、蛇、雉鸡和其他鸟类与鸟卵等为食，有时也吃死鱼和其他动物尸体。常单独活动。常在岩石、土丘上站立等待寻找地上猎物。不善鸣叫，在求偶时期鸣叫，叫声如“pece-oo”，声，叫声短而尖锐。分布于希腊、伊拉克、伊朗、巴基斯坦、阿富汗、土耳其、蒙古、阿尔泰、克什米尔、印度和中国等地。

6) 黑鸢

黑鸢属国家二级重点保护野生动物，该物种是一种体型略大的猛禽，体长约65 cm，体羽深褐色，尾略显分叉，腿爪灰白色有黑爪尖，眼睛棕红色。其被

列入IUCN红色物种名录以及CITES附录二级，是国家二级重点保护物种。分布广泛，涉及到西伯利亚东部、亚洲北部、日本、印度和中国等国。此鸟为中国最常见的猛禽，全疆各地均有记录，栖息于拟建项目及其周边海拔低于3000 m以下的各生境区域。一般常见于开阔的平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村庄、田野上空活动。主要以生活垃圾、家禽、野鸟、鼠、蛇、鱼和蜥蜴等为食。

7) 纵纹腹小鸮

纵纹腹小鸮又名小猫头鹰、小鸮，是鸮形目鸮科小鸮属的一种鸟类，纵纹腹小鸮的体长约23厘米；无耳羽簇；体色为棕褐色，头顶较平并具细密白点，具浅色眉纹，白色髭纹较宽，腹部灰白且具褐色纵纹，背部褐色，具白色点斑；虹膜亮黄色；嘴黄色；脚灰白色，被羽。

纵纹腹小鸮国内分布于除贵州、浙江、安徽、湖南、福建、广东、海南、上海、重庆、广西、香港和澳门外的各省区。纵纹腹小鸮在卤阳湖主要见于草地和农田；主要栖息于丘陵、草原和平原的农田地区，昼夜皆活动，早晨和黄昏时较活跃；通常单独或成对活动。纵纹腹小鸮主要以啮齿类、两栖爬行类、小型鸟类和大型昆虫等动物性食物为食；以崖壁洞穴、石堆或废旧建筑物缝隙为巢；其繁殖期为5~7月；1年繁殖1~2窝，每窝产卵3~5枚；孵化期为28~29天；晚成鸟。

8) 黄爪隼

黄爪隼（学名：*Falco naumanni*）：是隼科、隼属鸟类。体长约305毫米，雄鸟头、颈和翅上覆羽铅灰色；翅膀的背部和顶部是美丽的铁锈红色，并且（与红隼不同）完全没有斑点；锈黄色的底面也显示出一些黑点。头部和尾部呈蓝灰色，翅膀上有一块板岩灰色的区域。虹膜暗褐色，嘴铅蓝灰色，基部淡黄色，蜡膜和眼周裸露皮肤橙黄色，脚趾黄色，爪粉黄色或苍白色。栖息于旷野、荒漠草地、河谷疏林及准规带。在天山地区甚至可以栖息在海拔3000米以上的高山地区。性情极为极活跃，大胆而嘈杂，多成对和成小群活动。常在空中飞行，并频繁地进行滑翔。以甲虫等昆虫为主食，也食鼠类和小型鸟类。繁殖期为5-7月，通常每窝产卵4-5枚。在中国大陆,分布于新疆、内蒙古、河北、山东、河南、云南等地。

9) 红隼

红隼属国家二级重点保护野生动物，体型较小约33 cm的赤褐色隼，雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大：上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟似雌鸟，但纵纹较重。与黄爪隼区别在尾呈圆形，体型较大，具髭纹，雄鸟背上具点斑，下体纵纹较多，脸颊色浅。嘴灰而端黑，脚黄色。在空中特别优雅，捕食时懒懒地盘旋或悬浮在空中。猛扑猎物，常从地面捕捉猎物。喜开阔原野。红隼多栖息于拟建项目及其周边生活区附近。

	
鹅喉羚	北山羊
	
盘羊	秃鹫
	
棕尾鵟	黑鸢



图 5.2-29 沿线评价区内国家重点保护动物

（7）重要野生动物沿线分布状况

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021年第3号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75号）、《世界自然保护联盟濒危动物红皮书》和《中国生物多样性红色名录》，确定本项目及其周边分布的国家和自治区重点保护、濒危野生动物9种作为本项目的重要野生动物，进行后续影响分析和保护措施。在评价区内分布的重要野生动物生物学特性、分布状况详见下表5.2-21。

（8）样线调查概况

根据上述植被群系类型和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）对陆生生态二级评价生态现状调查的要求，本次调查在拟建项目沿线各植被群系类型设置不少于3条动物样线。本次调查共在项目沿线累积设置了56条野生动物调查样线，每条野生动物调查样线长3.0 km左右（累计调查样线长度超过168 km，详见样线布设图5.2-30、5.2-31）。

表 5.2-21 沿线重要野生动物调查统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有物种	评价区	资料来源	工程占用情况
					分布情况		
1	鹅喉羚	II	EN	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
2	北山羊	II	NT	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	尸体	否
3	盘羊	II	NT	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	尸体	否
4	秃鹫	I	NT	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
5	黑鸢	II	LC	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
6	棕尾鵟	II	LC	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
7	纵纹腹小鸢	II	LC	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
8	黄爪隼	II	LC	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否
9	红隼	II	LC	否	拟建项目周边河流附近的荒漠草地	调查发现	否



图 5.2-30 木垒哈萨克自治县段野生动物样线布设图

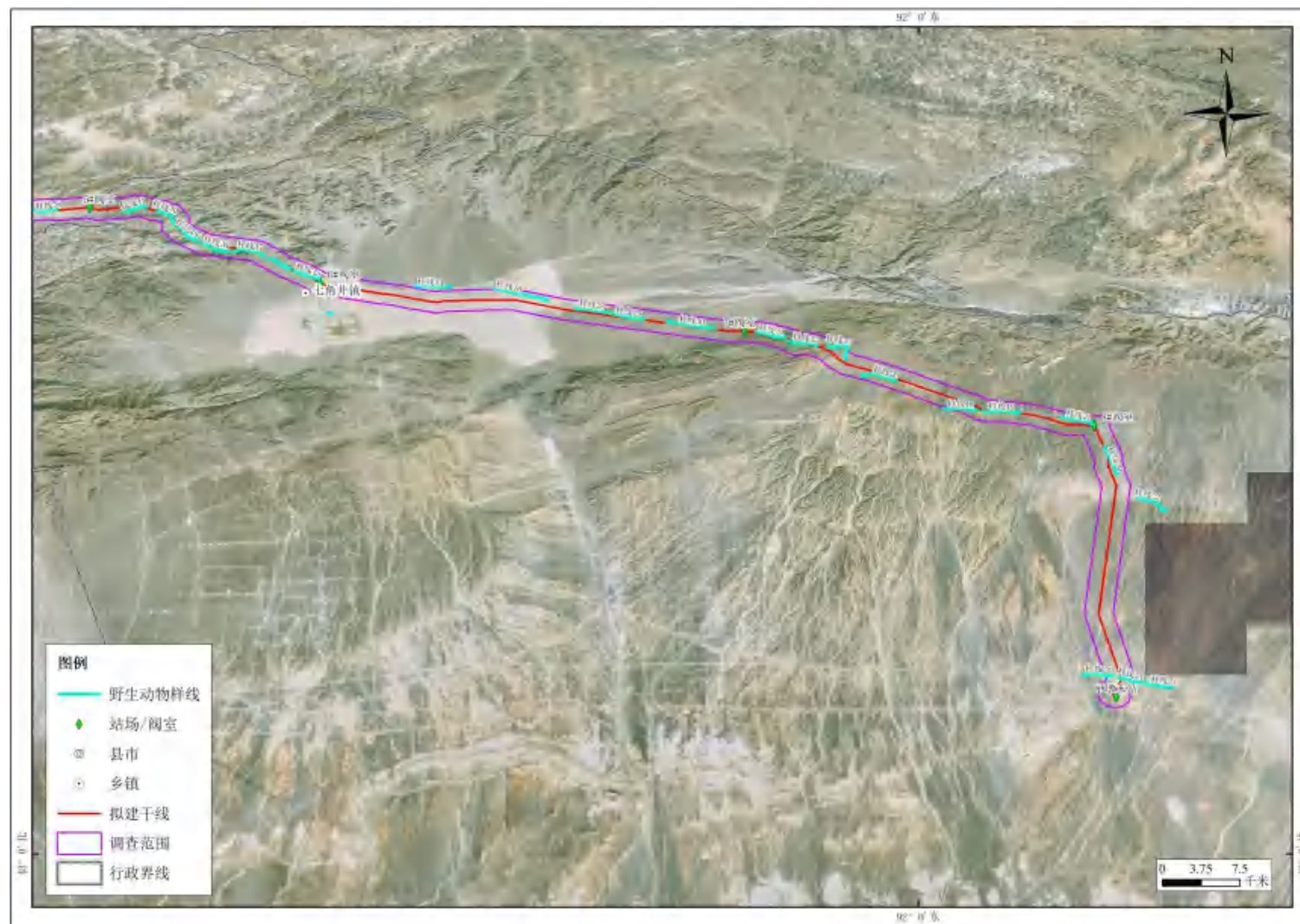


图 5.2-31 哈密市伊州区段野生动物样线布设图

5.2.6.5 生态系统类型及功能调查

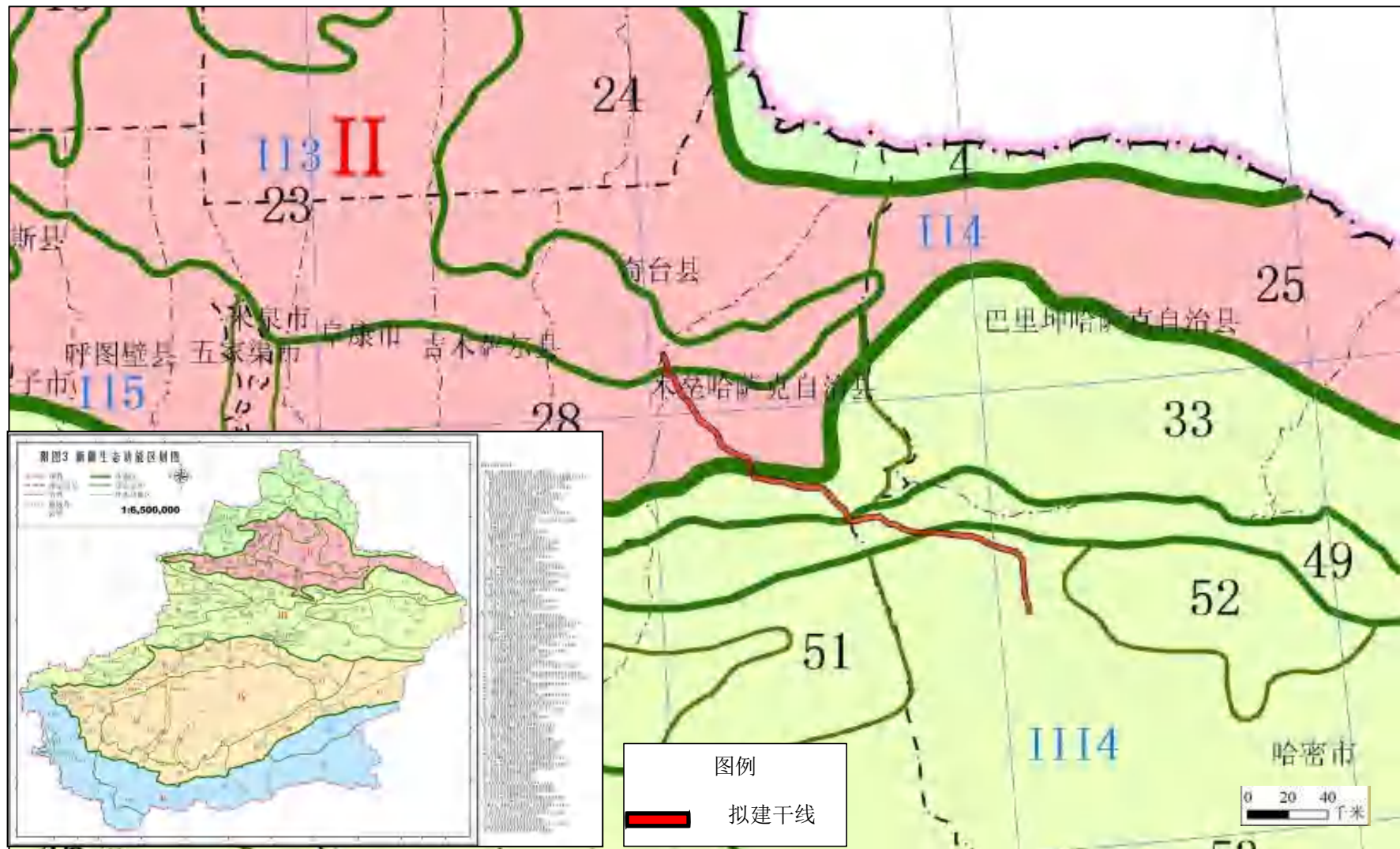
（1）生态功能区划

本工程位于昌吉回族自治州木垒县、吐鲁番市鄯善县、哈密市伊州区，其管线长度245 km。根据《新疆生态功能区划》（2005版），本工程项目区涉及准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）的准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区（II3）古尔班通古特沙漠化敏感及植物保护生态功能区（23）和准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区（II5）阜康-木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区（28）；以及天山山地温性草原、森林生态区（III）的天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区（III1）巴里坤、伊吾盆地绿洲农业及山地草原牧业生态功能区（33），天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区（III3）的天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区（49）和天山南坡吐鲁番-哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区（III4）的哈密盆地绿洲节水农业生态功能区（52）。其项目区所涉及的各生态功能区详见图5.2-32。

表 5.2-19 本项目所在生态功能区划统计一览表

生态功能分区单元			隶属 行政区	主要生态 服务功能	主要生态 环境问题	主要生态敏感 因子、敏感程度	主要 保护目标	主要环保措施	适宜发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区							
II 准噶尔盆地 温性荒漠与 绿洲农业生态区	II ₃ 准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区	23. 古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区	和布克赛尔县、福海县、沙湾县、玛纳斯县、呼图壁县、昌吉市、米泉市、阜康市、吉木萨尔县、奇台县、木垒县	沙漠化控制、生物多样性维护	人为干扰范围扩大、工程建设引起沙漠植被破坏、鼠害严重、植被退化、沙漠化构成对南缘绿洲的威胁	生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤侵蚀高度敏感、土壤盐渍化轻度敏感	保护沙漠植被、防止沙丘活化	对沙漠边缘流动沙丘、活化沙地进行封沙育林、退耕还林（草），禁止樵采和放牧，禁止开荒	维护固定、半固定沙漠景观与植被，治理活化沙丘，遏制蔓延
	II ₅ 准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区	28. 阜康—木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区	阜康市、吉木萨尔县、奇台县、木垒县	农牧业产品生产、人居环境、荒漠化控制	地下水超采、荒漠植被退化、沙漠化威胁、局部土壤盐渍化、河流萎缩、滥开荒地	生物多样性及其生境中度敏感，土壤侵蚀轻度敏感，土地沙漠化中度敏感，土壤盐渍化轻度敏感	保护基本农田、保护荒漠植被、保护土壤环境质量	节水灌溉、草场休牧、对坡耕地和沙化土地实施退耕还林（草），在水源无保障、植被稀少、生态脆弱地带禁止开荒、加强农田投入品的使用管理	农牧结合，发展优质、高效特色农业和畜牧业
III 天山 山地温性草原、森林生态区	III ₃ 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区	49. 天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区	乌鲁木齐市、吐鲁番市、托克逊县、鄯善县、哈密市	荒漠化控制、土壤保持	草原过牧退化、土壤侵蚀	生物多样性及其生境、土壤侵蚀中度敏感	保护草地、保护零星河谷林和山地林	草地退牧、森林禁伐	维护自然生态平衡，发挥综合生态效益
	III ₄ 天山南坡吐鲁番—哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区	53. 嘎顺—南湖戈壁荒漠风蚀敏感生态功能区	鄯善县、哈密市	荒漠化控制、生物多样性维护、矿产资源开发	风沙危害铁路公路、地表形态破坏	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化轻度敏感	保护砾幕、保护野生动植物、保护铁路公路、保护戈壁泉眼	减少公路管道工程破坏地表植被、保护矿区生态、铁路公路沿线防风固沙	保护荒漠自然景观，维护生态平衡
	III ₁ 天山北坡森林、草原水	33. 巴里坤、伊吾盆地绿洲农业及	巴里坤县、伊吾县	鸢寂妯娌车农产品生产、土	草原退化、湖泊与湿地萎缩、森林过伐、农田土壤盐渍	生物多样性和生境高度敏感土壤侵蚀极度敏感，	保护基本农田、保护森林和草原、保护湖	节水灌溉、草原减牧、森林禁砍薪、防治土壤盐渍化、退耕还草	发展节永农业建成东调牧农产业基地。

	源涵养生态亚区	周边山地草原牧业生态功能区		壤保持	化、毁草开荒	土地沙漠化不敏感、轻度敏感，土壤盐渍化不敏感。	泊和湿地		
--	---------	---------------	--	-----	--------	-------------------------	------	--	--



5.2.6.6.生态系统类型调查

参照评价区域土地利用类型。拟建项目区域内生境系统类型主要包括草地生态系统、城市生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统和农田生态系统，其详见下图5.2-33。

5.2.6.7 区域环境敏感目标调查及评价

拟建项目评价范围内涉及的生态敏感区包括准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区，拟建项目桩号AA004至桩号AA017段与该生态保护红线区伴行约13.50 km（如下图5.2-35所示）。

拟建项目穿越的生态敏感区为哈密市伊州区国家二级公益林。在拟建项目（桩号AB037至AB048、桩号AB107至AB120段）穿越哈密市伊州区的国家二级公益林，穿越长度分别为11.719km、11.809km，穿越国家公益林的管线共计23.528 km（如图5.2-36所示）。

（1）公益林

公益林是指以生态效益和社会效益为主体功能，依据国家和省有关规定划定，经批准公布并签有公益林保护协议的森林、林木以及宜林地，包括防护林、特种用途林。公益林分为国家级、省级和市县级公益林。

本工程管线选线已做线路比选，不可避免临时占用公益林。

管线施工不涉及国家一级林地，本次全线涉及国家二级公益林。8#阀室等永久占地占用国家二级公益林1622平方米，沿线2处穿越哈密市伊州区国家二级公益林，共计长度为23.528km（约为51.76公顷），本工程需在开工前办理征占用公益林林地相关手续，本工程占用公益林面积需以管道沿线生态公益林管理部门核实为准。本工程已取得沿线林业主管部门的审查意见，同意工程线路走向。建设单位依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合性的。

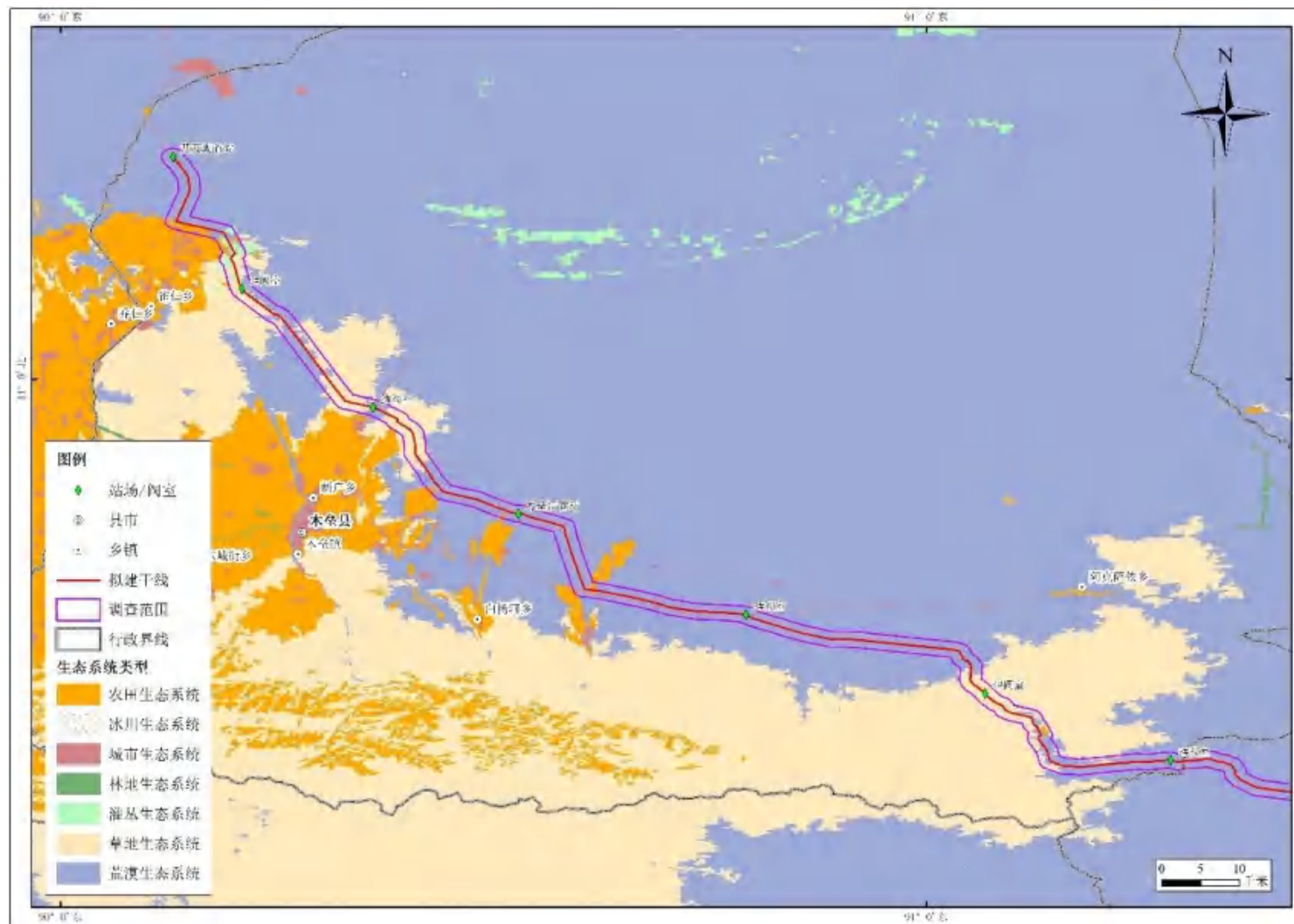


图 5.2-33 木垒哈萨克自治县段生态系统类型图

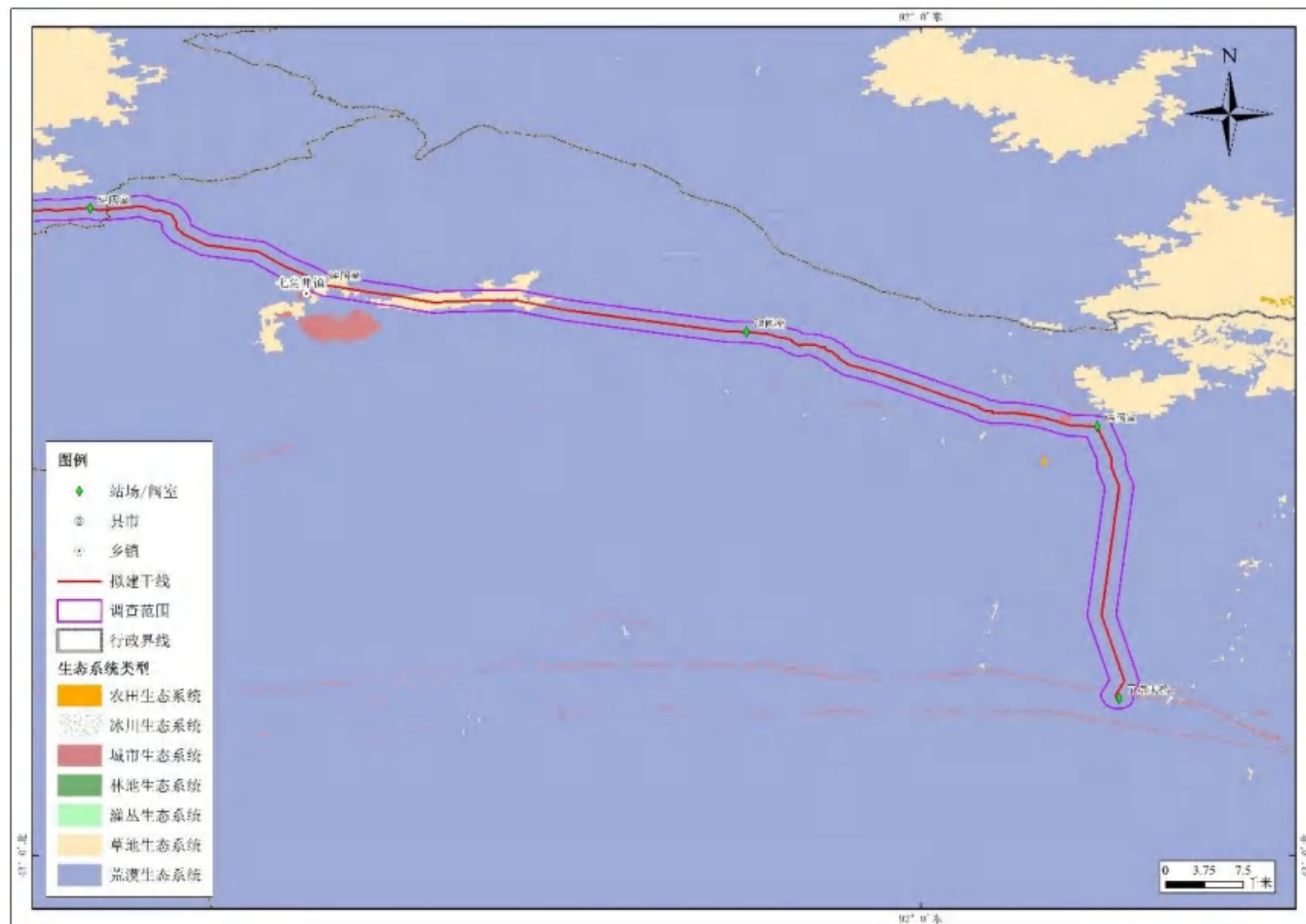


图 5.2-34 哈密市伊州区段生态系统类型图

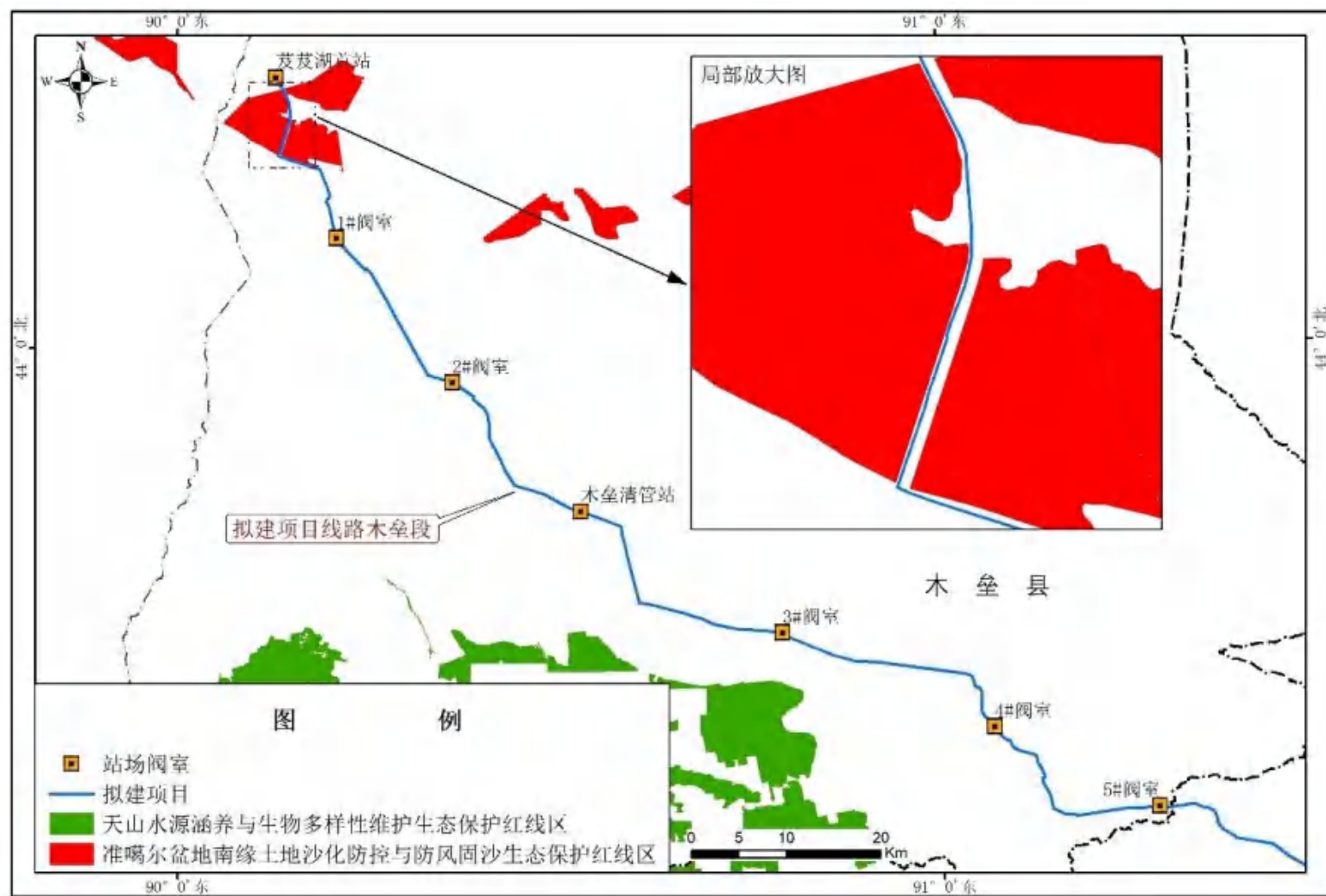


图 5.2-35 木垒哈萨克自治县段与生态保护红线关系分布图

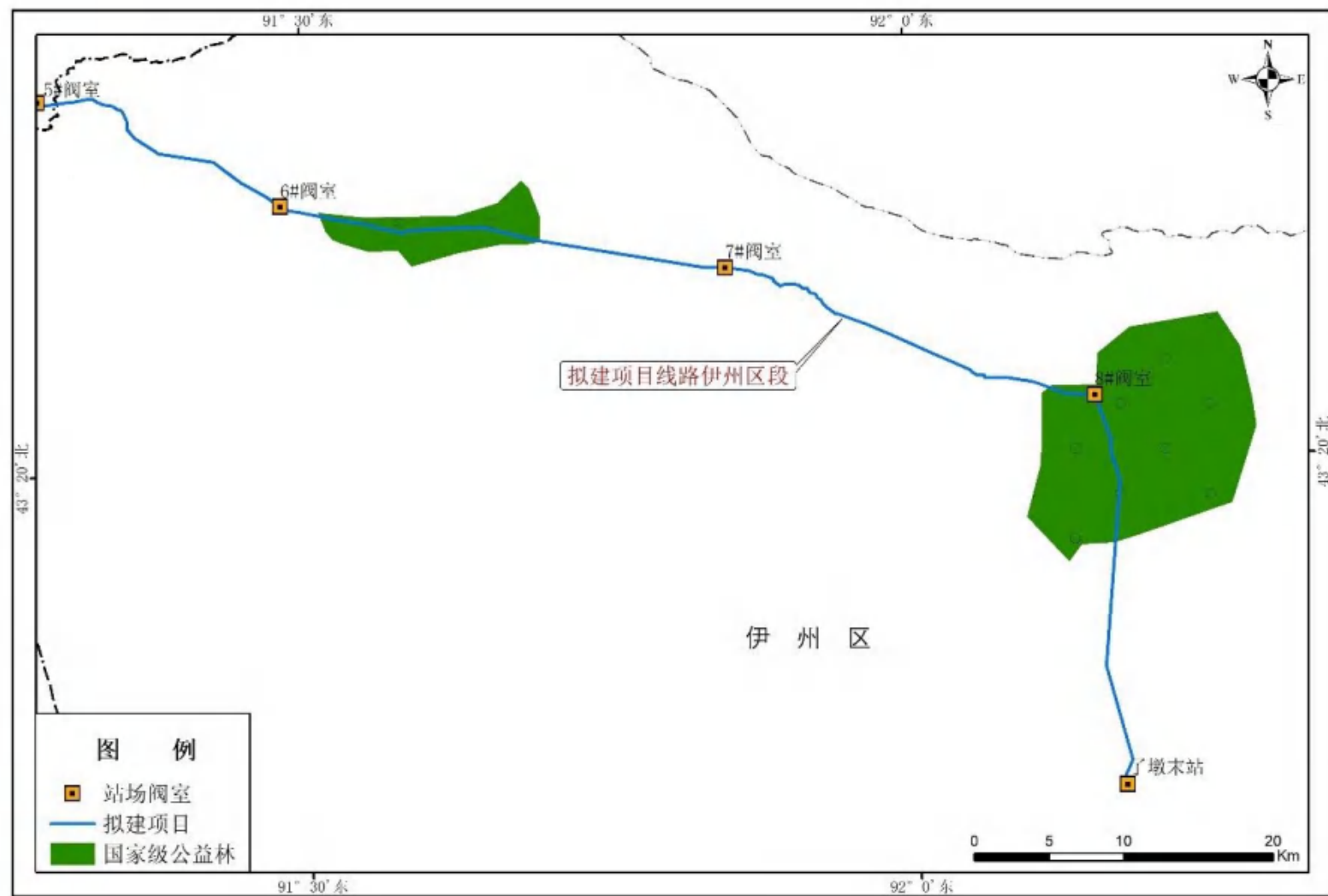


图 5.2-36 哈密市伊州区段与国家级公益林关系分布图

5.2.6.8 生态环境现状小结

拟建项目及其周边区域位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区等县市区。沿线所占的土地利用类型主要为稀疏灌木林（芨芨湖首站至桩号AA017）、落叶阔叶灌木（桩号AA017至AA018）、草原（桩号AA018至AA018#1、桩号AA034至AA036#2、AA040至AA051、AA110#6至AA137#7）、稀疏草地（桩号AA018#1至AA034、AA036#2至AA040、AA051至AA110#6、AA137#7至AB017#4、AB033#1至AB039、AB047+500至AB052、AB073#2至AB105）、裸岩（桩号AB017#4至AB031、AB052至AB073#2）、裸土（桩号AB031至AB033#1、AB105至了墩末站）、草甸（桩号AB033#1至AB047+500）等。

根据现有《新疆植被及其利用》等资料，拟建项目沿线区域位于新疆荒漠植被区（二）北疆荒漠亚区（A）准噶尔荒漠省（III）准噶尔荒漠亚省（b）的古尔班通古特州（15），以及东疆-南疆荒漠亚区（A）东疆荒漠省（V）哈密-嘎顺戈壁荒漠亚省（b）的哈密州（30），植被除了绿洲中的人工植被类型外，其它均属于荒漠类型的半灌木及小半灌木荒漠、禾草及杂类草盐生草甸植被类等。本项目调查区域共有67种高等植物，包括国家二级重点保护野生植物黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）、自治区国家二级重点保护野生植物裸果木（*Gymnocarpos przewalskii*）、易危（VU）物种黄花软紫草（*Arnebia guttata*）。其中，黑果枸杞仅在植物样方17调查记录到1株；裸果木主要分布于拟建项目桩号AB017#6至七角井镇段和桩号AB048至AB090#1段，分别在植物样方29、31、32、33调查到共7株；黄花软紫草仅在植物样方26调查记录到1株。拟建项目永久占地范围内的总生物约为16.32 t、总生产力约为5.76 t/a，均相对较低。

动物地理区划中多划归于古北界中亚亚界、蒙新区西部荒漠亚区的准噶尔盆地小区和天山山地亚区的东天山小区。其调查范围的生态地理动物群属于准噶尔盆地荒漠动物群和吐哈盆地荒漠动物群，多为耐旱荒漠种的野生动物，仅分布个别低山丘陵的草地动物。通过参考文献资料和历史调查数据，以及项目组在拟建项目区及其周边的实地调查，在拟建项目评价区内累积分布有野生陆生脊椎动物44种，其中以鸟类（37种）为主，兽类（4种）、爬行类（2种）和两栖类（1种）的动物物种均较少。其中，调查范围内分布的国家和自治区重点保护野生动

物有9种，均为分布较为广泛的物种。拟建项目不占用上述保护动物的主要栖息地。

本工程项目区涉及准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）的准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区（II3）古尔班通古特沙漠化敏感及植物保护生态功能区（23）和准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区（II5）阜康-木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区（28）；以及天山山地温性草原、森林生态区（III）的天山北坡针叶林、草甸水源涵养及草原牧业生态亚区（III1）巴里坤、伊吾盆地绿洲农业及山地草原牧业生态功能区（33），天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区（III3）的天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区（49）和天山南坡吐鲁番-哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区（III4）的哈密盆地绿洲节水农业生态功能区（52）。主要包括草地生态系统、城市生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统和农田生态系统。拟建项目临近的生态敏感区包括准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区。拟建项目穿越的生态敏感区为哈密市伊州区国家二级公益林。

表 5.2-20 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☒ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☒ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☐ ；其他 ☒ (国家公益林)
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ (动物、植物) 生境 ☒ () 生物群落 ☒ (动物、植物) 生态系统 ☒ 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 ☒ (动物、植物) 生态敏感区 ☒ () 自然景观 ☒ (荒漠景观、农业景观) 自然遗迹 ☐ () 其他 ☒ (国家二级公益林)
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：(49076) hm ² ；水域面积：(/) km ²
生态现状调查与评	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☒

价	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☒ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ；沙漠化 ☒ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☐ ；重要物种 ☐ ；生态敏感区 ☐ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ；减缓 ☐ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☒ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☐ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐

注： “☐” 为勾选项，可√； “☐ ()” 为内容填写项。

5.2.6.9 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。本工程地跨木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，其中木垒县哈萨克自治县属于天山北坡国家级水土流失重点预防区和II2天山北坡诸小河流域重点治理区，哈密市伊州区属于天山北坡国家级水土流失重点预防区。

木垒县工程区域水土流失类型为风力和水力交替侵蚀型，根据现场踏勘，综合项目区地表植被、土壤状况、气象等资料，综合分析项目区水土流失状况，同时结合《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》判断项目区内属于轻度风力侵蚀。原生土壤侵蚀模数为1500t/km²·a。

哈密市伊州区工程区域水土流失类型为风力侵蚀型，根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划》、全国第二次水土流失遥感调查结果和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），原地貌土壤侵蚀模数为1500t/（km²·a）。

5.2.6.10 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。

芨芨湖镇南侧分布有沙化生态保护区，根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》，本项目有部分管线位于固定沙地区域。沙化生态保护区在S228两侧预留有约245m宽的廊道，本项目管道在廊道内敷设，不穿越沙化生态保护区，距离生态红线边界最小间距为24m。

本项目在准噶尔盆地古尔班通古特沙漠的土地沙化现状图中的位置见图1.3-5。

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8.7.2.8。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。

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

施工期间产生的大气污染主要来自站场建设、阀室建设、场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放、车辆运输及施工作业过程中产生的扬尘；各类施工机械、运输车辆排放的废气；管道使用焊条焊接时产生的少量焊接烟尘废气。主要污染物有 NO_x 、 SO_2 、烟尘及颗粒物。

（1）产排污环节及源强分析

① 施工扬尘

施工现场进行平整、土地开挖、取弃土现场运输、装卸砂石料、挖方筛选等过程中会产生少量扬尘废气，污染物主要为TSP。

施工扬尘的产生及影响程度跟施工季节、施工管理和风力等气候因素有一定关系，如遇干旱大风扬尘影响则较为严重。根据类比资料，在一般气象条件下，平均风速 2.6m/s 的施工扬尘污染有如下特点：施工区域内TSP浓度为上风向对照点的 $1.5\sim 2.3$ 倍；在施工场地下风向 150m 处，TSP平均浓度可达 $0.49\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右，相当大气质量标准 1.6 倍。据有关研究，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，影响可达 $150\sim 300\text{m}$ 。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘量减少，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到 $20\sim 50\text{m}$ 范围。

② 施工尾气

本项目施工期动力系统为车辆的柴油机和柴油发电机，为工程提供动力、电力和照明。根据设计资料，工程施工期柴油消耗量约为 11.2t 。

根据《普通柴油》（GB 252—2015）可知本项目使用的柴油硫含量不大于 $10\text{mg}/\text{kg}$ ，折 0.001% ， SO_2 产生量可按照下式进行计算：

$$Q_{\text{SO}_2}=2000\times B\times S$$

式中： Q_{SO_2} —— SO_2 排放量， kg ；

B ——耗油量， t ；

S ——燃油全硫分含量， $\%$ 。

另根据国家环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》一书中提供的资料，柴油燃烧产污系数为：NO_x3.36kg/t，烟尘2.2kg/t。

本项目柴油机大气污染物排放情况详见下表。

表 6.1-1 柴油燃料燃烧污染物排放统计表

污染源	柴油 (t)	污染物排放量 (t)		
		SO ₂	NO _x	烟尘
柴油机、发电机（施工期）	11.2	0.0002	0.038	0.025

③焊接烟气

本项目在施工过程中会进行现场焊接，焊丝高温熔融过程中会产生含颗粒物的废气。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“33金属制品业行业系数手册”计算焊接废气，相关系数见下表。

表 6.1-2 切割废气产污系数一览表

工段名称	产品名称	原料名称	工艺名称	污染物指标	单位	产污系数
焊接	焊接件	实心焊丝	二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊	废气	工业废气量	m ³ /t-原料
					颗粒物	kg/t-原料
						2130193
						9.19

本项目焊丝消耗量为220kg，根据上表计算可得颗粒物产生量为2.022kg。

（2）废气影响及污染防治措施技术可行分析

① 施工扬尘防治措施

根据现场调查，本项目场站、阀室和线路位于昌吉回族自治州的木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，项目周边200米范围内有一处居民区。管沟开挖及回填作业逐段实施，就具体工段而言施工期较短，在加强集中施工管理的情况下，可有效减少管沟开挖及回填作业产生的扬尘影响时间。汽车运输产生的扬尘影响范围主要集中在道路两侧一定范围内，施工过程采用洒水抑尘、优化施工作业面、作业围挡、严格控制车载量及行驶速度、采取密闭或遮盖等措施，有效减小运输扬尘影响。为减少土石方作业造成局部区域大气环境质量恶化，本次评价要求作业过程中采取洒水降尘，设置挡板等方式减少扬尘的产生。

② 施工尾气防治措施

本项目管线顶管等施工作业中，大型机械及柴油发电机产生的烟气对施工作业区一定范围内的大气环境产生影响。但考虑到沿线施工现场较为开阔，有

利于大气污染物扩散，施工机械烟气影响具有间歇性，对沿线大气环境影响较小。

本环评要求建设单位在施工过程中定期对车辆柴油机、柴油发电机等设备进行维护，并且采用高品质的柴油，采取检测合格的设备等措施，在很大程度上可降低柴油燃烧污染物的排放，减轻对大气环境的影响，使其污染排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）无组织排放浓度限值。

③焊接烟气防治措施

本项目管道焊接作业产生焊烟。焊接工序随着管道敷设分段进行，因此焊烟具有流动性及间歇性。考虑沿线焊接工序为露天作业，且作业区地势多为开阔，大气污染物扩散条件较好，焊接烟气对作业区大气环境影响较小，对项目所在区域大气环境造成的影响在可接受范围内。

本项目施工过程中产生的各类废气在采取对应环保措施的情况下均能实现达标排放，且由于本项目采用分段施工，各段施工周期较短，所产生的大气污染随着工程的结束而消失，对工程所在区域大气环境质量造成的影响在可接受范围内。

6.1.2 运营期环境空气影响分析

6.1.2.1 影响预测

（1）正常工况

本工程芨芨湖首站场站均为无人值守站不新建供热设施，了墩末站依托原有的供热设施。因此工程运行期间的环境空气污染主要来自站场工艺区无组织排放的非甲烷总烃对环境产生轻微的影响。

根据工程分析，本工程芨芨湖首站无组织排放挥发性有机物源强最大，因此本次评价将对芨芨湖首站无组织排放的挥发性有机物进行预测，把挥发性有机物作为预测因子，预测挥发性有机物对周围环境空气的影响。

1) 预测源强

根据工程分析，芨芨湖首站无组织排放源强见表 6.1-3。

表 6.1-3 无组织排放预测源强

污染源	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源有效排 放高度(m)	年排放小 时数(h)	排放工 况	污染物排放速率 (kg/d)	污染源 性质
-----	-------------	-------------	-----------------	---------------	----------	-------------------	-----------

芨芨湖首站	60	55	2	8760	连续	0.0125	面源
-------	----	----	---	------	----	--------	----

2) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)中推荐的估算模式，预测无组织排放挥发性有机物最大落地浓度贡献值及出现位置。

3) 预测结果及分析

预测结果见表 7.3-2。

表6.1-4 无组织排放挥发性有机物预测结果

序号	距离(m)	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	序号	距离(m)	预测值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	10.00	1.518	16	900.00	0.7329
2	50.00	3.093	17	1000.00	0.6579
3	53	2.869	18	1100.00	0.5952
4	100.00	3.095	19	1300.00	0.4956
5	150.00	2.639	20	1400.00	0.4560
6	200.00	2.210	21	1500.00	0.4216
7	250.00	1.922	22	1600.00	0.4012
8	300.00	1.730	23	1700.00	0.3730
9	350.00	1.561	24	1800.00	0.3480
10	400.00	1.421	25	1900.00	0.3258
11	450.00	1.313	26	2000.00	0.3059
12	500.00	1.219	27	2100.00	0.2880
13	600.00	1.061	28	2200.00	0.2719
14	700.00	0.9300	29	2300.00	0.2572
15	800.00	0.8219	30	2500.00	0.2318

由表 6.1-4 可见，无组织排放挥发性有机物最大落地浓度出现在下风向53m处，最大落地浓度为2.869 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.12%，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，由于本项目选取了芨芨湖首站排放无组织挥发性有机物最多的场站进行预测，预测结果满足标准要求，因此可知，木垒清管站、了墩末站无组织挥发性有机物均能满足标准要求，不会对周围环境空气产生大的影响。

（2）非正常工况

1) 超压排放

系统超压会排放一定量天然气，根据初步设计资料，本工程3个场站均分别设置放空立管，根据本项目设计资料，芨芨湖首站输气量最大值为1212 $\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ，木垒清管站输气量最大值为1818 $\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ，了墩末站输气量最大值为1818 $\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ，则最大放空量为757500 Nm^3/h 。

经建设单位介绍：天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率1~2次/年，每次放空约10min，根据设计资料，芨芨湖首站、了墩末站放空立管直径DN350mm，高度为15m；木垒清管站放空立管直径DN500mm，高度为15m，则芨芨湖首站、了墩末站超压放空天然气瞬间最大排放量为115200kg/h，放空时间取10min，则芨芨湖首站、了墩末站超压放空的天然气最大量约84167Nm³/a，木垒清管站超压放空的天然气最大量约126250Nm³/a，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，以及极少量的非甲烷总烃。由于天然气排放量少，为间歇排放，且天然气比重较轻，相对比重为0.55（对空气），其通过分输阀室设置的放空管排放后迅速排入大气，不会形成聚集，不会对周边环境构成明显的危害。

2) 清管作业时排放的废气

本管道工程在正常运行期间，管线每年将进行1~2次清管作业，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过各站场外高15m、直径500mm、350mm的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为600m³/次。分离器一般每年需要进行1次定期检修，分离器检修泄露的少量天然气将通过工艺站场外的放空系统直接排放，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

表 6.1-3 废气排放情况一览表

污染物		排放情况			排放规律	排放去向及要求
		产生量	消减量	排放量		
清管作业 废气	天然气 (m ³ /a)	600	0	600	1次/年	经现场放空管手动排放
超压放空	天然气 (m ³ /a)	126250（木垒清管站）	0	126250	1~2次/年	
	天然气 (m ³ /a)	84167（芨芨湖首站、了墩末站）	0	84167	1~2次/年	

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，在管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直接排放，对站场周围环境空气影响很小。

本工程无组织排放挥发性有机物浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，不会对周围环境产生大的影响。

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 6.1-4 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□			二级□		三级☑	
	评价范围	边长=50km□			边长=5~50km□		边长=5km□	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□			<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} □		
		其他污染物（挥发性有机物）				不包括二次 PM _{2.5}		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□	其他标准□	
现状评价	评价功能区	一类区□			二类区☑		一类区和三类区□	
	评价基准年	（2023）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☑				不达标区☑		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□		
		本项目非正常排放源						
		现有污染源□						
大气环境影响预测与评价（适用）	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（挥发性有机物）				包括二次 PM _{2.5} □ 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%□		
	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%□		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%		C 本项目最大占标率>30%□		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长			C 非正常占标率≤100%			C 非正常 占标率>100%□
		（1）h						
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□				C 叠加不达标□		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境	污染源监	监测因子：（挥发性有机物）			有组织废气监测□		无监测□	

监测计划	测		无组织废气监测 ☒	
	环境质量监测	监测因子：（挥发性有机物）	监测点位数（4）	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐		
	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
注：π□”，填“√”； π（ ）γ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

施工废水主要来自隧道施工废水、管线试压废水以及生活污水。

6.2.1.1 隧道排水对地表水的影响

本次隧道施工过程中排水主要包括两部分，第一类为隧道施工前期由隧道涌水和施工浆液混合后形成的施工作业废水，第二类为突然情况下产生的较大的隧道涌水，多来自基岩裂隙水和孔隙水。

① 隧道施工废水

隧道施工作业废水由地下涌水和施工浆液及施工机械用水混合后形成，对隧道施工废水进行集中收集处理。根据本项目隧道水文地质勘察报告可知，一般情况下，隧道施工作业时产生的废水排放量不大，约20m³/h，隧道涌水水质特征主要为高溶解性总固体、高悬浮物，隧道涌水可通过设置沉淀池，经沉淀处理后回用于进场道路、弃渣场的洒水降尘，禁止直接排入地表水体中。

② 突发情况隧道涌水

山体隧道实际涌水量存在不确定性，只有在具体施工过程才能知道涌水量的大小，因此在初步设计工作中，预防及堵水措施最重要，线路应调整平面位置，加深该处的隧道埋深，并做好堵水措施，预防和降低隧道施工对地表水的影响。

本工程隧道采用“探堵”结合的涌水处理方案，即利用超前地质预报的手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性的采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。若遇到强透水带时，按防、排、截、堵相结合的原则设置防、排水系统，同时进行合理疏导设计，洞身段采用混凝土喷锚、衬砌等支护措施。

施工期间在隧道一端设置排水管线将隧道涌水引至隧道另一端，隧道口地势低的一端需设置涌水应急的沉淀收集池，涌水经沉淀处理后回用于进场道路、弃渣场洒水降尘。

本工程仅考虑初期隧道突发涌水持续 5min 的出水量，约30m³/h，隧道涌水处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工限值要求。同时要求加强施工影响河段水质监测，如发现水质超标，应及时排查并采取措施，杜绝施工沿线水体污染。

6.2.1.2 施工生活污水影响分析

本项目高峰期同时施工人员约60人，生活用水量按50L/人·d计，生活污水产生量按用水量的80%计，项目施工期约18个月，则施工期生活污水的产生总量为1308m³，废水中各类污染物产生情况详见下表。

表6.2-1 生活污水产生情况一览表

项目	生物需氧量	化学需氧量	悬浮物	氨氮
产生浓度（mg/L）	250	300	350	30
施工期产生量（t）	0.109	0.131	0.153	0.013

本项目沿线不设施工营地，施工人员食宿依托沿线居民点，随工程设置移动式环保厕所，每日清运至就近的污水处理设施进行处置，生活污水不随意排放。

6.2.1.3 管道试压废水影响分析

管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达80%以上。本项目管道工程最长段为6#阀室-7#阀室管线，总长度30.4km，管径为914mm，计算可得清管试压最大用水量约为1.99万m³，则试压水排放量约为1.59万m³，主要污染物为悬浮物（≤70mg/L）。

沿线管道试压完成后，试压水排入沿线施工作业带内临时设置的沉淀池贮存。试压排水主要用于沿线施工区场地洒水降尘及管沟回填后地表沉降用水，多余排水经沉淀处理后用于沿线作业带内堆土场洒湿扬尘。

6.2.2 运行期废水环境影响分析

了墩末站在西二线、西三线、西四线了墩压气站内扩建，给排水依托站内原有；芨芨湖首站、木垒清管站为无人值守站，巡检休息室设卫生间，站场用水仅考虑门卫值班人员用水，用水定额按 15L/（人·班）考虑，2 班/d，1 人/

班，最高日用水量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水量按用水量 90% 计，则产生量为 $19.71\text{m}^3/\text{a}$ ，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运至木垒县污水处理厂处理。

（1）污水拉运处置可行性分析

拉运污水的车辆及人员应服从统一调度、管理，装卸污水的车辆作业完成后，在装卸区域及周边必须保证现场卫生，不得抛洒。

拉运污水的车辆必须车况良好，在卸污水过程中使用工具，做好遮盖并要保证在运输路途中不往外抛洒污水，确保安全和卫生。建设单位与承包污水清运的单位签署协议时对路程提出要求并列入合同条款，所承担运输的污水只能运往合同指定区域，非经建设单位相关部门同意，不得将污水运往其他地点。

（2）污水依托可行性分析

木垒县城污水处理厂位于县城东北方向，污水处理采用氧化沟工艺，设计处理量为 $7000\text{m}^3/\text{d}$ ，设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 B 标准，本项目水质需达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中的三级标准后可排入木垒县污水处理厂，本项目生活污水产生量为 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ ，远远低于木垒县城污水处理厂设计日处理量，因此生活污水拉运至木垒县城污水处理厂可行。

6.2.3 小结

施工期水环境的影响为：施工废水主要来自隧道施工废水、管线试压废水以及生活污水。隧道施工废水通过 2 套污水处理设施处理后部分回用于隧道施工中水，部分回用于施工场地和道路洒水降尘，严禁排入地表水体中；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地表水体。

运营期水环境的影响为：了墩末站生活污水依托站内原有；芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理。

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

本段线路起于木垒哈萨克自治县芨芨湖镇南侧的芨芨湖首站，管道出站后

向并行在 S228 省道西侧向南敷设，线路走向基本为先向东南后向东，在木垒县和哈密市伊州区交界处分 2 次隧道穿越天山山体，穿越总长度 2604m，采用钻爆方式。

6.3.1.1 山体隧道穿越点地质与水文地质条件

本工程共设计 2 座山体隧道，隧道总水平长 2604m，其中最长隧道为 1439.7m。隧道施工采用钻爆方式，采用圆形断面，断面内径为 3.3m，隧道内管道采用沟埋敷，弃渣均可作回施工便道敷设。

隧道 1# 开挖地段的围岩多为中等风化硅质板岩，节理裂隙般发育，岩体较破碎~较完整，呈裂隙块状~中厚层状结构，岩质较坚硬；隧道 2# 开挖地段的围岩为第四系崩坡积碎石土、全~中风化硅质板岩，其中崩坡积碎石土为浅黄色~黄褐色，主要包含碎石、块石、粉土，探槽揭露崩坡积土层厚度 3.0m。隧道 1#、隧道 2# 地下水类型以第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水为主，第四系松散岩类孔隙潜水主要分布于地形坡度较缓的表层沉积物中，储水介质有限，富水性差，以接受大气降水补给为主，沿残坡积碎石层孔隙径流，以人工开采和泉的形式排泄；基岩裂隙水分布于岩石表层风化裂隙中，含水裂隙类型以风化裂隙为主，裂隙主要发育于岩层上部且分布极不均匀，中等富水，以接受大气降水补给为主，沿裂隙径流，以泉的形式排泄。隧道穿越区野外调查期间，尚未发现富水断裂和导水断裂。隧道经过地区人口密度小、地下水资源有限，是该区地下水开发利用程度较低的主要原因。

天山 1#、2# 隧道进口或出口附近或山下无民宅，施工期，隧道开挖可能局部出现地下水渗出，短时间内造成部分地段地下水流失，但由于山顶残坡积层、风化裂隙带与隧道开拓作业面间垂向距离大，岩体完整性好、其间没有大的富水、导水断裂与之沟通，第四系孔隙潜水、风化裂隙水沿节理裂隙向下部隧道发生大的渗漏可能性小。施工期隧道内部分地段可能出现的地下水渗出现象，在隧道衬砌、喷锚完成后，其影响即行消失。

为了解隧道穿越对地下水的影响，将山体岭隧道穿越及穿越点的地质情况与水文地质条件进行了总结，本项目于 2024 年 10 月 21 日对管道沿线隧道及周围的环境现状进行了调查，重点调查了隧址区及附近居民点、井泉、水库等分布和地下水利用情况。

表 9.3-1 山体隧道穿越基本情况

序号	隧道名称	隧道地点	隧道长度(m)	地质构造	地层岩性	水文地质条件	隧址区敏感点分布情况
1	天山 1# 隧道	木垒哈萨克自治县	1439.7	隧址区无发育断层破碎带、节理密集带和节理裂隙。	上覆地层主要为第四系碎石土①（ Q_4^{col+dl} ），下伏基岩为硅质板岩②（ C_{1q}^b ）地层，含水层岩性为卵砾石、砂砾石、中粗砂、细砂	地下水类型主要为碎屑岩类孔隙裂隙层间水，上覆第四系潜水，下伏裂隙孔隙层间水，主要赋存于石炭系地层分布区，风化裂隙孔隙潜水主要来自大气降水补给	隧道进、出口附近均无近距离居民及饮用水源。
2	天山 2# 隧道	哈密市伊州区	1164.4	隧址区无发育断层破碎带、节理密集带和节理裂隙。	上覆地层主要为第四系碎石土①（ Q_4^{col+dl} ），下伏基岩为硅质板岩②（ C_{1q}^b ）地层，含水层岩性为卵砾石、砂砾石、中粗砂、细砂	地下水类型主要为碎屑岩类孔隙裂隙层间水，上覆第四系潜水，下伏裂隙孔隙层间水，主要赋存于石炭系地层分布区，风化裂隙孔隙潜水主要来自大气降水补给	隧道进、出口附近均无近距离居民及饮用水源。

6.3.1.2 隧道涌水对地下水的影响

通过分析 2 座隧道隧址区的地质构造、地层岩性结构及水文地质条件等，结合隧道环境现状调查结果，本次将逐条评价 2 座隧道建设对地下水的影响。

（1）天山 1# 隧道

天山 1# 隧道穿越进口位置为木垒哈萨克自治县境内，出口位于哈密市伊州区境内。距隧道进出口附近及顶部均无住户、水源地。隧道长 1439.7m，净断面尺寸为 3.3m×3.3m（宽×高），隧道内布设 1 条 D914mm 管道，穿越段钢管为 D914×19.1mm L485M 直缝埋弧焊钢管，防腐采用常温型 3LPE 加强级外防腐层，其水文地质剖面图见图 6.3-2。

（2）天山 2# 隧道

天山 2# 隧道穿越进出口位置为哈密市伊州区境内。距隧道进出口附近及顶部均无住户、水源地。隧道长 1164.4m，净断面尺寸为 3.3m×3.3m（宽×高），隧道内布设 1 条 D914mm 管道，穿越段钢管为 D914×19.1mm L485M 直缝埋弧焊钢管，防腐采用常温型 3LPE 加强级外防腐层，其水文地质剖面图见图 6.3-3。

（3）隧道地质构造与工程地质条件

隧道进洞口位于山体东侧自然斜坡坡脚处，山体整体地形较陡，局部山体陡峭，洞口坡向 277°，坡度约 35°。进口处坡脚为第四系崩坡积土（Q4col+dl）覆盖。进口附近自然边坡较稳定。隧道出洞口位于山体西侧自然斜坡，山体整体地形较陡，局部山体陡峭，洞口坡向 82°，坡度约 51°。进口处坡脚为第四系崩坡积土（Q4col+dl）覆盖。出口附近自然边坡较稳定地貌特征见图 6.3-1。





图 6.3-1#隧道处地貌特征

隧道进洞口附近未见地表水系。进洞口段主要由大气降水补给，由地表排泄和蒸发排泄，排泄通畅，通过调查，进洞口所在位置未见洪水淹没痕迹，场区周边排水通畅，场区不存在地表汇水和被洪水淹没的风险。进洞口附近地下水以碎屑岩类孔隙裂隙层间水为主，水量中等，对施工有一定影响，若在雨季施工受大气降水影响，水量会有所增大，洞身内可能存在滴水、漏水现象，对隧道施工有一定影响。

通过对进洞口附近的基岩节理裂隙测量，统计进洞口附近节理裂隙面：倾角 $72^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。根据节理裂隙及岩层产状。自然条件下，探槽开挖可见覆盖层直立性较好，未见地下水，边坡处于稳定状态。

隧道进洞口处无植被覆盖，覆层厚度较浅，自然边坡较稳定。但地形较陡，且附近构造发育，岩体破碎，风化强烈，节理裂隙发育，整体工程地质条件差，支护不当易发生坍塌。洞口上方覆盖层力学性质一般，局部可能存在危岩体，建议清理坡面，并做好坡面加固后再进行隧道挖掘工作。在隧道进洞口由于基岩风化裂隙发育，雨季开挖时可能存在滴水、漏水现象，在施工时应及时监测坡面稳定性及洞身滴水、漏水现象，并根据实际情况采取相应措施。

隧道出洞口处植被覆盖较少，覆层厚度较浅，自然边坡较稳定。但地形较陡，且附近构造发育，岩体破碎，风化强烈，节理裂隙发育，整体工程地质条件差，支护不当易发生坍塌。洞口上方覆盖层力学性质一般，局部可能存在危岩体，建议清理坡面，并做好坡面加固后再进行隧道挖掘工作。在隧道出洞口由于基岩

风化裂隙发育，雨季开挖时可能存在滴水、漏水现象，在施工时应及时监测坡面稳定性及洞身滴水、漏水现象，并根据实际情况采取相应措施。

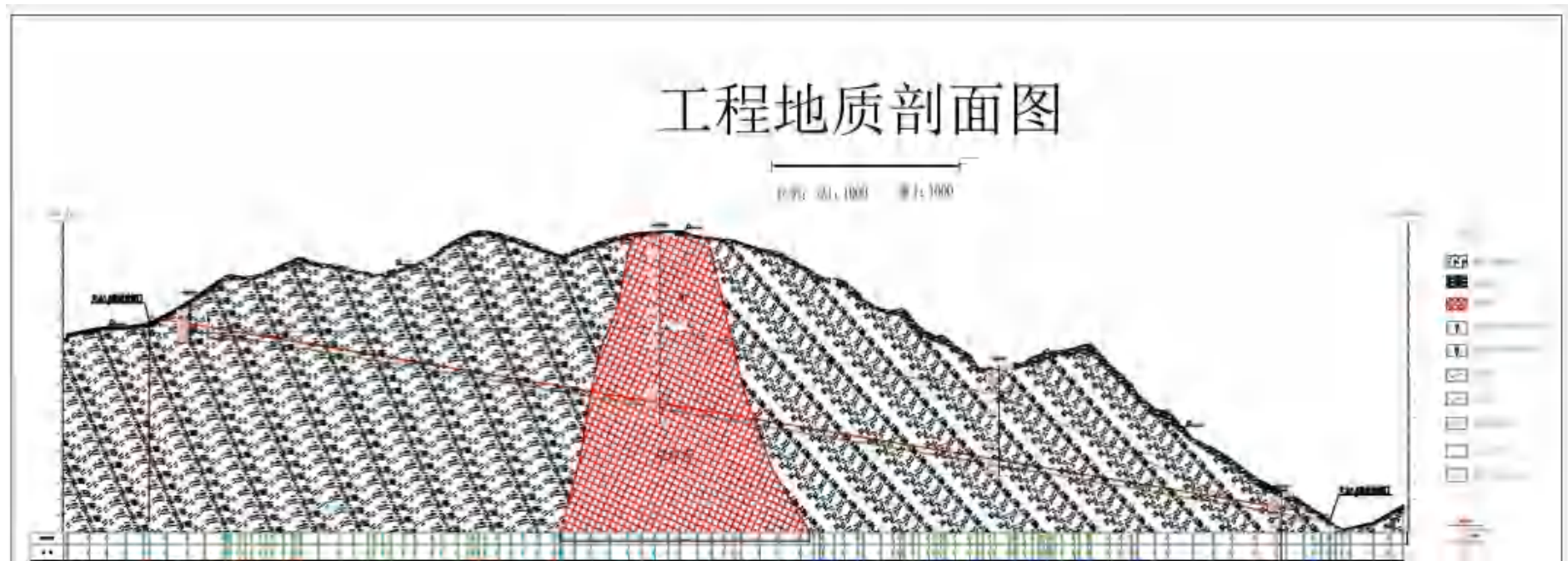


图 6.3-2 隧道1#工程地质剖面图

268

6.3.1.3 隧道施工对地下水的影响

隧址区发育无节理密集带和断层破碎带。隧道进、出洞口均为第四系松散岩类孔隙水，洞身段为基岩裂隙水，含水层岩性主要为中等风化硅质板岩，强富水，岩层整体渗透性强，多呈淋雨状或线状出水。岩体断层、节理裂隙发育，个别地段岩体破碎。在施工过程中，若遇到断层破碎带和节理裂隙密集带，岩体渗透系数将增大，某些地段裂隙贮水，可能出现突然涌水或涌沙现象，对地下水影响较大。为了避免施工中出现大量涌水涌沙现象，工程在实际施工前，对隧址区岩性结构及其富水性、断层、节理及破碎带的发育程度及其富水性均进行详细的勘察，实施地下水预探；施工中对于断层破碎带、节理裂隙发育处，将及时实施超前锚杆(或注浆小导管注浆)、系统锚杆、钢筋网喷混凝土加钢拱架支护。同时增加系统锚杆长度，增设锁脚锚杆(管)，防止拱脚收缩、掉拱及钢拱架垮落。若遇软硬岩交界面时，设置减震变形缝，以达到良好的止水效果，避免突发涌水现象发生。因此，正常情况下，隧道涌水较少。由于隧道进口无居民区和饮用水水源地，所以隧道施工对地下水影响较小。

6.3.1.4 山体隧道施工工艺对地下水环境影响

本项目隧道施工方法为钻爆法施工，即传统的打眼、放炮、化整为零的掘进方法；钻爆法施工具有资金、设备投放少，成本低廉，适应于各种自然环境和地质结构，快速、机动、灵活和适应力强等特点，在我国的隧道施工中被广泛采用。

本工程采用钻爆隧道施工，虽然此法具有以上的优点，但是在施工过程中由于钻爆对隧道的地层敏感性，遇不良地质条件，如膨胀性围岩、宽大破碎带、涌水严重地段、超硬岩等地段，钻爆施工难度较大。

本工程设计的山体隧道中，天山 1# 隧道~天山 2#隧址区隧道沿线节理裂隙较发育，围岩节理裂隙发育，围岩的稳定性较差，地下水主要为基岩裂隙水和岩溶水。施工过程中，由于钻爆掘进使原有的地质结构受到破坏，岩层的物理性能发生变化，裂隙增加，易引发坍塌、涌水、涌泥等地质灾害，存在较大的风险；同时对地下水也造成一定影响，将在一定程度上改变隧址区原有的地下水补给、径流及排泄条件。为施工过程的安全，将隧道建设对自然生态系统、地下水的影响降至最低，在确定施工方案前，对隧址区进行详细的地质、水文地质、工程地

质勘探，明确具体的地质构造，确定断裂是否导水等等，根据地层岩性选择适宜的钻爆设备。根据地质、水文地质、工程地质资料科学合理地安排施工方案。如对岩溶洞穴采取跨越、堵塞、加固及绕避等处理措施；超前探水，灌浆堵水；采取支撑防护，合理设计排水设施等等，减少对围岩影响。

6.3.1.5 管道施工对一般地段地下水影响分析

本工程管道沿线经过的地貌主要为固定、半固定沙丘、冲洪积平原、山前砾质倾斜平原、中低山-丘陵、山前冲积扇和山前褶皱-丘陵等。丘陵和山地地下水类型为松散岩类孔隙水。

管道通过丘陵和山地地区对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水、生产废水。

6.3.1.6 管道施工对地下水补径排条件的影响

根据可研，本工程管道管径为 $\Phi 914\text{mm}$ 。通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本工程管道采用埋地敷设方式，一般地段管顶埋深不小于 1.1m ；对于石方、卵石地段管沟挖深应增加 0.3m ；对河床地层为砂土以及砂卵石石土的河道，管道埋设在设计最大冲刷线下 1.0m ，本工程管径最大为 914mm 。因此，管道在一般地段最大挖深为 2.5m ，河谷地区管沟挖深 3.8m 。

本工程管道沿线在山间谷地地下水主要为第四系松散堆积层孔隙水，含水地层以卵石、砾砂为主，地下水埋深 $1\text{m}\sim 4\text{m}$ 。在此地段施工，当地下水埋深小于 3.8m 时，管沟挖深大于地下水水位，施工活动将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流，同时对地下水水质也会产生污染；当地下水水位大于 3.8m 时，管沟挖深小于地下水水位，施工活动对地下水影响很小。

6.3.2 运营期地下水环境影响分析

本项目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；其污染源主要集中在各站场，主要为生活污水。

本工程新建的两座场站，均为无人值守，巡检休息室设卫生间，站场用水仅考虑门卫值班人员用水，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，

卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理，了墩末站的生活污水依托原有。因此，对周边地下水环境无影响。但管道的维修和维护可能会对地下水环境造成一定的影响。

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

本项目施工过程中的噪声源主要是柴油发电机、钻机和各类泵的噪声。噪声排放情况见下表。

表 6.4-1 施工期噪声排放情况

位置	噪声源	声源强 dB (A)	排放类型
施工场地	柴油发电机	75~85	连续排放
	运输车辆	70~80	间断排放
	搅拌机	70~80	间断排放
	风机	80~85	间断排放
	水泵	80~85	连续排放

6.4.1.2 噪声预测模式

根据施工现场噪声源的特点和周围环境状况，选择声源在半自由空间的距离衰减模式。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中： L_2 ——距声源处 r_2 声源值[dB(A)]；

r_2, r_1 ——与声源的距离（m）。

ΔL ——各种衰减量（除发散衰减外），dB（A），此处取8。

场界噪声预测等效声级采用以下公式：

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

式中： L_{eq} ——预测点的预测等效声级，dB(A)；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，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下表。

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	设备名称	声压级	受声点不同距离处噪声衰变值											
			5m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m
1	柴油发电机	85	71.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	44.2
2	运输车辆	80	66.0	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	44.4	43.1	41.9	40.9	40.0	39.2
3	搅拌机	80	66.0	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	44.4	43.1	41.9	40.9	40.0	39.2
4	焊机	85	71.0	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.9	45.0	44.2
5	叠加噪声	/	75.2	69.2	63.2	59.7	57.2	55.2	53.6	52.3	51.1	50.1	49.2	48.4

由计算结果可知，施工期主要机械噪声在完全叠加情况下经过距离衰减后在噪声源 10m 处施工噪声值最大为 69.2dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）中昼间限值要求。

本项目接收站选址及管线沿途 200 米范围内有 1 处声环境敏感目标，施工期较短，对相关区域造成的声环境影响在可接受范围内。

评价范围内管线有 1 处声环境敏感点，管线与沿线敏感目标位置关系见下表。

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	伊尔哈巴克村	东经 90.61821162，北纬 43.76596347	156 米	村庄

6.4.1.4 施工期噪声影响小结

由计算结果可知，施工期主要机械噪声在完全叠加情况下经过距离衰减后在噪声源 10m 处施工噪声值最大为 69.2dB（A），可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011）中昼间限值要求。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，项目管线涉及的 1 处敏感点，距离管线最近范围 156m 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，同时做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

6.4.2.1 站场噪声源分析

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主要来自分离器和放空系统，放空系统噪声仅在检修或紧急事故状态下产生。主要噪声源强见下表。

表6.4-4 运营期站场主要噪声源强一览表 单位：dB（A）

序号	噪声设备	噪声强度	噪声性质
1	分离器	65~75	连续
2	放空系统	90~105	偶发
3	调压系统	80~85	偶发

6.4.2.2 运行期各站场噪声影响预测

本项目将室内声源等效为室外声源声功率级进行计算并预测，等效计算公式参考《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）附录B：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或A声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或A声级的隔声量，dB，取15。

所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级按下式计算：

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

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

L_{plij} ——室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

根据上式计算可达项目噪声源强清单，详见表6.4-5。

表 6.4-5 建设项目主要噪声源情况表

序号	场站名称	声源名称	空间相对位置(m)*			声源源强 dB(A)	声源 控制措施	运行时段 (h)
			X	Y	Z			
1	芡芡湖首站	分离器	-413.01	-104.98	1	75	隔声、设备采取基础减振	8760
		放空系统	-401.05	-108.71	1	95		/
		调压系统	-430.94	-110.21	1	85		/
2	木垒清管站	分离器	98.6	-155.55	1	75		8760
		放空系统	85.54	-167.42	1	95		/
		调压系统	119.97	-157.92	1	85		/

3	了墩末站	分离器	-139.99	-129.05	1	75		8760
		放空系统	-143.66	-145.1	1	95		/
		调压系统	-131.74	-145.1	1	85		/

注：以项目用地左中心场地为坐标系原点，车间相对位置为左下角在坐标系上的距离。

6.4.2.3 预测模式

（1）预测模型

① 预测值计算

噪声预测值计算公式如下：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

② 工业企业噪声计算

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

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在T时间内*i*声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在T时间内*j*声源工作时间，s。

③ 户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减，基本公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

DC——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

几何发散引起的衰减（ A_{div} ）公式如下：

$$A_{div} = 20 \lg(d/d_0) + 11$$

式中： d ——由声源到接收点的距离，m；

d_0 ——参考距离，为1m。

大气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），选取 15℃相对湿度 20%频带中心频率 125Hz 系数，即 0.6dB/km。

地面效应引起的衰减（ A_{gr} ）参照《声学 户外声传播的衰减 第二部分 一般计算方法》（GB/T 17247.2），本项目为坚实地面，取 0。

障碍物屏蔽引起的衰减（ A_{bar} ）参照《声学户外声传播的衰减 第二部分 一般计算方法》（GB/T 17247.2），项目设施不满足屏障条件，取0。

6.4.2.4 预测内容

本项目三座场站方圆200m范围之内没有声环境敏感目标。本环评将预测本场站设备噪声源对厂界外1m处声环境的最大贡献值。

6.4.2.5 预测结果

在预测过程中，根据实际把各具体复杂的噪声源简化为点声源进行计算。预测结果见表6.4-6，等声级线分布见图6.4-1至6.4-3。

表 6.4-6 各预测点噪声值表 单位dB（A）

预测点位			贡献值	标准值	
				昼间	夜间
1#	芡芡湖首站	站场东场界	26.47	60	50
2#		站场南场界	28.52		
3#		站场西场界	31.92		

4#		站场北场界	24.53		
1#	木垒清管站	站场东场界	34.06	60	50
2#		站场南场界	25.51		
3#		站场西场界	31.58		
4#		站场北场界	26.49		
1#	了墩末站	站场东场界	31.86	60	50
2#		站场南场界	24.82		
3#		站场西场界	28.56		
4#		站场北场界	30.31		

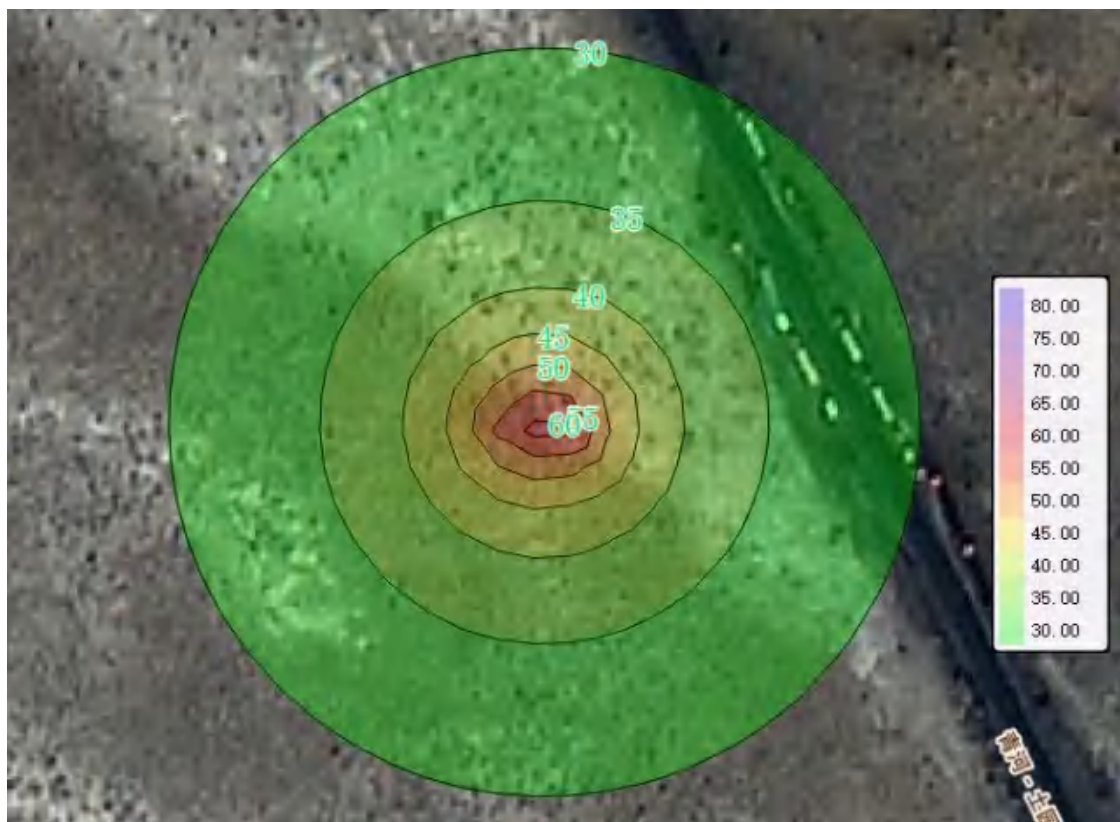


图 6.4-1 芡芡湖首站等级线分布图



图 6.4-2 木垒清管站等级线分布图

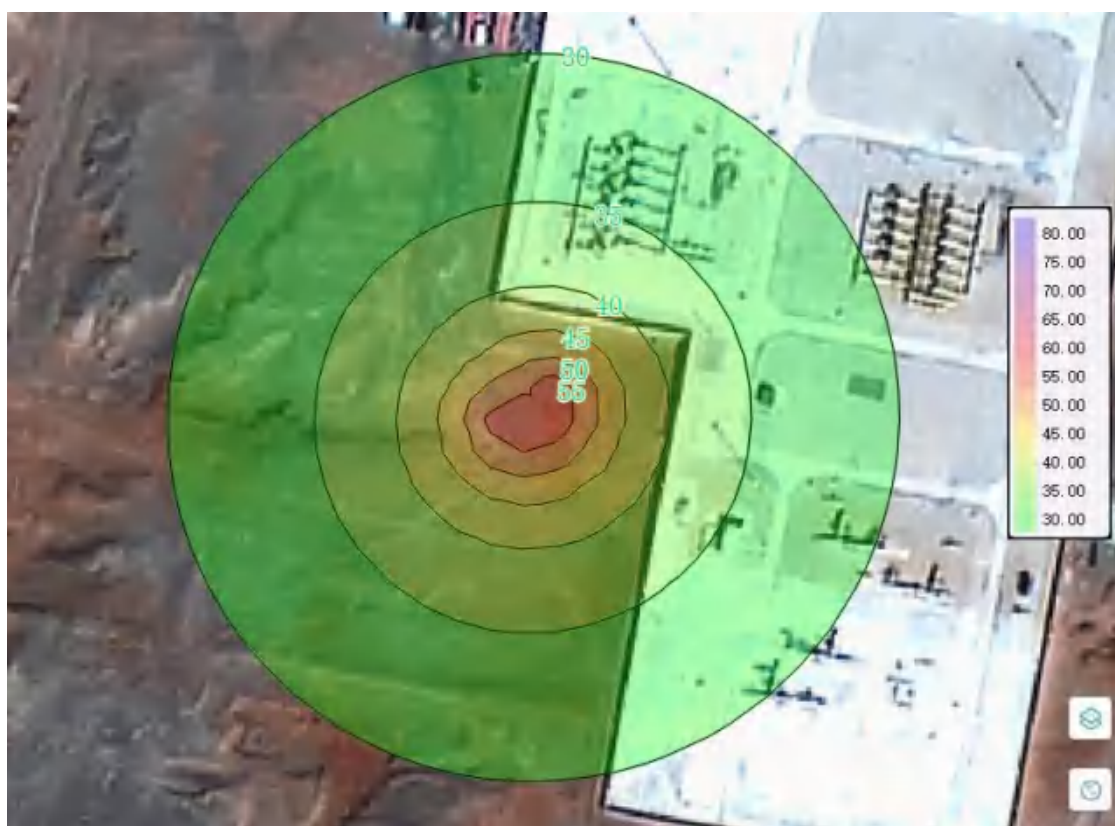


图 6.4-3 了墩末站等级线分布图

根据分析及预测结果可以看到，本项目运营期所产生的噪声经隔声及衰减

后对场界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准要求，可见本项目运营期噪声对场界声环境的影响较小，不会对场界声环境产生明显影响。

声环境影响评价自查表见6.4-6。

表6.4-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级□ 二级☑ 三级□					
	评价范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑ 地方标准□ 国外标准□					
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区☑	4b 类区☑
	评价年度	初期□		近期□		中期□	远期□
	现状调查方法	现场实测法□ 现场实测加模型计算法☑ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源 调查	噪声源 调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□					
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型☑ 其他□					
	预测范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑ 不达标□					
	声环境保护目标 处噪声值	达标☑ 不达标□					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□					
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子：（ ）				监测点位数（ ）	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

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

建筑垃圾主要包括焊接作业中产生的废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，建筑垃圾的产生量按

0.2t/km 估算，拟建项目管道全长 253.55km，施工过程中产生的建筑垃圾量约为 50.71 t。建筑垃圾部分可回收利用，剩余建筑垃圾则依托当地环卫部门统一处理。

（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

施工场地设置移动式垃圾箱集中收集生活垃圾，每日清运至沿线附近的垃圾收集点，最后依托当地环卫部门处置，不随意排放。

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一定量清管和分离器检修作业时产生的废渣、分离器更换下来的废滤芯、应急电源更换下来的废蓄电池、各站场的生活垃圾。

（1）生活垃圾

芨芨湖首站、木垒清管站场无人值守，没有生活垃圾产生，了墩末站劳动定员 3 人，产生的生活垃圾量为 0.55t/a，依托站内已有的生活垃圾处置设施。

（2）清管废渣

本项目 3 座站场定期对管线进行清管作业，届时将产生少量的废渣，主要成分为氧化铁废渣和粉尘，属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S58）。管道每年进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管废渣产生量极少，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生约 10kg 废渣。按每年清管作业 2 次计，则本项目清管废渣产生总量为 0.06t/a。定期清理运往当地工业固体废物填埋场处置，不随意排放。清运时用密闭包装袋存储废渣，避免运输途中造成的二次污染。

（3）分离器检修废渣

在对站场分离器检修过程中会产生一定量的废渣，主要成分为粉尘，属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S58）。同类站场分离器检修频次为 1 次/a，单座站场检修废渣的产生量约 6kg，则本项目分离器

检修废渣的产生总量为 0.018t/a。定期清理运往当地工业固体废物填埋场处置，不随意排放。清运时用密闭包装袋存储废渣，避免运输途中造成的二次污染。

（4）分离器废滤芯

各站场分离器需定期更换滤芯，本项目输送介质为天然气，分离器滤芯中不含液体烃类过滤物，因此分离器废滤芯属于一般工业固体废物（SW59 其他工业固体废物，代码 900-009-S58）。根据同类站场设计资料，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2~3kg，本项目每座站场均设置 2 台过滤分离器，每次更换下来的废滤芯总产生量约 0.78~1.17t，滤芯平均 3 年更换一次，则废滤芯最大产生量为 0.39t/a。

检修人员在更换滤芯时将废滤芯全部带走集中处置，废滤芯不在站场内存储，不随意排放。

（5）废蓄电池

本项目三座站场均设置 UPS 装置，配套设置蓄电池存储电能，为确保电能储备能力稳定，需定期对蓄电池进行更换，约 3~5 年全部更换一次，定期更换下来的废蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物，代码 900-052-31）。单座站场所有蓄电池全部更换的总量约 1t/3a，则废蓄电池的产生最大量约 1t/a。

本项目站场属于危险废物登记管理单位，应当按年度申报危险废物有关资料。根据建设单位其余同类项目站场实际运营情况，日常巡检过程中会对电容量不达标的蓄电池进行单个更换，其运输环节已豁免，运输工具应满足防雨、防渗漏和防遗撒要求，可不按危险废物进行运输，因此，建设单位定期更换全部蓄电池，同时对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。

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。

项目设置移动厕所及垃圾箱收纳生活污水和生活垃圾，定期清运至最近的乡镇进行处置；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。在采取以上措施后，项目施工对土壤环境造成的影响很小。

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

本项目拟建天然气管线 253.55km，管线工程占地统计见下表。

表 6.7-1 本项目永久占地情况表(单位: hm²)

序号	站场阀室	临时占地面积 (m ²)	永久占地面积 (m ²)	占地类型
1	芨芨湖首站	0	12100.69	草地
2	1#阀室	0	1326	草地 1246m ² 、建设用 地 80m ²
3	2#阀室	0	1345	草地
4	木垒清管站	0	10675.81	草地 10686m ² 、水域 及水利设施用地 407m ²
5	3#阀室	0	1183	草地 1087m ² 、建设用 地 95m ²
6	4#阀室	0	1397	草地 1378m ² 、建设用 地 18m ²
7	5#阀室	0	1214	草地
8	6#阀室	0	1497	草地
9	7#阀室	0	1125	草地 1059m ² 、建设用 地 66m ²
10	8#阀室	0	1622	国家二级公益林地
11	了墩末站		6951.84	建设用地 164m ² 、未 利用地 13251m ²
12	线路三桩埋设占地	0	2774	草地、林地、水浇 地、旱地
13	隧道洞口占地	0	1200	草地

 表 6.7-2 本项目临时占地情况表(单位: hm²)

序号	项目	单位	数量		占地类型
	管道占地		木垒县	伊州区	
1	一般线路段临时占 地	10 ⁴ m ²	331.47	238.25	草地、林地、水浇地、旱地
2	河流沟渠小型穿越 临时占地	10 ⁴ m ²	15.25	4.8	草地、林地
3	施工便道临时占地	10 ⁴ m ²	13.21	9.95	草地、林地
4	堆管场临时占地	10 ⁴ m ²	2.37	1.69	草地

项目管线永久占地面积 44411.34m², 临时占地面积 6169900m²。永久占地是场站和阀室、线路三桩埋设占地, 临时占地以管沟开挖为主。临时占地以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, 植被类型主要是半灌木及小半灌木多枝木本盐柴类荒漠、杜加依灌丛、禾草及杂类草盐生草甸植被类, 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, 在哈密市伊州区境内穿越公益林, 经过路由必选后, 无法避让。

(1) 永久占地影响分析

本工程永久占地主要为站场、阀室等，占地面积为 44411.34m²。本项目永久工程占地为不可恢复性土地，将改变原有土地利用性质。本项目沿线永久工程现状用地类型以灌木林地和荒漠草地、丘陵未利用地为主，8#阀室永久占用国家二级公益林，经过现场踏勘，8#阀室现状无植被覆盖，对公益林的影响较小。目前，建设单位已在初步设计中落实了占地补偿及赔偿预算，后续建设单位应与地方政府积极沟通，认真落实地方有关林地征（占）地补偿等相关手续。

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 616.99hm²。从管线工程占用土地情况看，以戈壁、平原、山地用地为主。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，光合作用减弱，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。

③施工场地、进场道路占地

施工场地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。

管线进场道路属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

新建进场道路需压实，施工结束后，进场道路占用的土地可恢复原有使用功能。施工期进场道路对沿线生态环境的影响主要有：

——临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；

——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；

——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，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，进场道路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。总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。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或消失。

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253.55 km，位于戈壁、平原地区、山区及山间谷施工作业带按 22m 考虑，红线环境敏感区段、公益林段按20m考虑。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低程度甚至没有。

③施工废水对植被的影响

管道工程施工的整个作业期间都有生活污水产生，但由于作业期短、施工人员分散于各工段，因此产生量较少，基本不会产生不良影响。

（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，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

根据现场调查和资料分析，本工程临时占用一般耕地约 2.61hm²，主要是旱地和水浇地，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能力将随之降低，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：Y₂-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；

A₂-某一农作物农田区管沟占地面积（hm²）；

W₂-农田区施工后某一农作物的产量（kg/hm²），按照施工前单产的70%计算。

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

根据现场调查和资料分析，本工程临时占用耕地约2.61hm²，平均5.25t/hm²，计算工程实施总计将可能造成一次性损失13.70t。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）对草场和牧业的影响

工程区占用草地主要是怪柳灌丛，盖度约为5%~15%，为四等七级草、三等五级草，占用草地面积130.5675hm²，平均鲜草量1200kg/hm²，牧业损失生物量约为156.68t。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）对公益林的影响

工程占用公益林 59.56hm²，临时占用公益林 59.4hm²，永久占用公益林地 0.1622hm²，根据植被群系分布数据和本次植物样方调查结果可知，在公益林段主要分布的植被主要为裸果木、霸王荒漠；参照国内有关植被生物量和生产力的研究成果，本项目沿线自然植被生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（黄玖等，2016）按荒漠草地的平均 4.2 t/hm²，公益林生物量损失为 250.15t。

管线在选线设计、施工作业时未完全避开国家二级公益林，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，减少对公益林及其生境的扰动，减小对公益林中植物根系产生的影响。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

线路设计穿越区域大部为荒漠戈壁，在沙漠和半沙漠区野生动物多在自然保护区的核心区内聚集、活动，因此，线性工程对动物栖息地环境的改变相对有限。本工程为输气管线敷设工程，采用分段施工，临时占地面积相对较小，施工结束后及时恢复占地范围内原有地貌和地表植被，因此本管段主要对沿线的爬行

类、鸟类和小型的兽类觅食、迁移等活动会产生暂时性的干扰，施工期时爬行类和小型兽类将由原来的生境暂时转移到远离施工区的相似生境生活。

（2）运营期对野生动物的影响

工程运行期间，管道工程沿线工艺站场的噪声可能对野生动物产生影响，正常工况下各种工艺设备排放的噪声较小，不会对野生动物造成惊扰。随施工结束，临时占地植被的恢复，生境切割情况得以改善，不再影响可能存在的动物迁徙行为。仅在例行巡查时偶然出现的车辆或人类活动会对动物造成一定的惊扰，但由于干扰持续时间短、出现频率低，不会导致动物回避行为的出现。

6.7.4 对景观生态结构的影响

本工程是以非污染生态影响为主的一项建设工程，项目主要特点是影响线路长且呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期，但项目对评价区生态系统结构和功能的负面影响是可逆的。随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

评价区内对生态环境的影响主要是在对土地的占用、对土壤的破坏、对农田生态系统的影响等，但施工期是分段进行，对每段的影响时间较短，且管道建设为埋地敷设，不存在对生态系统阻隔作用，不会破坏生物多样性以及生态系统的完整性。

1)根据现状调查及相关资料，工程建设不会导致物种数量锐减，也不会导致生物量及植被初级生产力的锐减，不影响其生态系统的稳定性和完整性。对于沿线生态型的敏感目标难以避免的，尽量缩小施工作业带宽度，并在施工后做好植被恢复，可将施工期的影响降到最低。

2)从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。从影响面积和影响程度来看，工程建设对生态系统的结构和功能影响较小，亦不会影响区域生态系统的完整性和稳定性。

3)评价区野生动物种类较少，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类以及适应农耕环境的动物群，且评价区内公路、铁路等广泛分布，工程建设对现有野生生物的栖息及迁徙不会造成很大影响。项目建设不会使评价区野生动物物

种数发生变化，其种群数量也不会发生变化。

4)评价区内偶见国家及地方重点保护野生植物和动物，其中保护植物均不在工程直接扰动区，而动物均为活动范围较广的鸟类或兽类，施工期加强对施工人员的培训管理，通过划定活动范围、严禁捕猎野生动物等措施，可以将工程对重点保护野生动物或植物的影响降到最低。

总之，在有效地实施各项生态环境保护措施后，本工程建设区域生态环境将得到恢复，对生态系统稳定性和完整性影响较小。

6.7.5 对公益林的影响

根据哈密市伊州区林业和草原局的复函，本工程在哈密市伊州区穿越2处国家二级公益林。穿越公益林1（桩号：AB037-AB048段）处约11.719km，穿越公益林2（桩号：AB107-AB120段）处约11.809km。

公益林1（桩号：AB037-AB048）处主要植被为裸果木、霸王荒漠，公益林2（桩号：AB107-AB120）处戈壁无植被，生态作用为荒漠地区防风固沙，临时占用长度为23.528km。

公益林2（桩号：AB107-AB120）范围东西向分布，管道路由穿越连霍高速后向南敷设进入了墩末站。根据现场踏勘，公益林2范围内现场未发现地表植被，如图2.7-5所示。

本工程已征求了沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位依法办理临时使用林地手续，建设单位依法支付林地和林木补偿费，缴纳森林植被恢复费，本工程建设与《中华人民共和国森林法实施条例》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林相关法律法规是符合的。哈密市伊州区公益林面积总计为86.67万亩，本项目临时占用哈密市伊州区公益林面积为51.61公顷，占比为0.089%，永久占用公益林面积为1622平方米，占比为0.00028%，所占比例微小，对公益林资源产生的影响较小，由于占用的公益林均为裸果木、霸王荒漠，且为地区广布种，部分施工地段的植被收到破坏，且本项目分段建设，因此建设期较短，影响也是短暂的；8#阀室经现场踏勘可知，现状无植被覆盖，因此8#阀室永久占地对公益林的影响较小。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20m。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。

6.7.6 土地沙化的环境影响分析

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

（2）土壤贫瘠及含盐量变化

沙化引起土壤贫瘠化的原因，一是积累土壤有机质的表层被风吹蚀；二是在风沙化发展过程中，土壤干旱并在高温影响下，有机物质矿化加强，使原来积累的有机物大量分解；三是土壤粗粒化结果。从未沙化原始土壤与沙化地段土壤肥力对比看，土壤有机质和全氮含量随沙漠化增加有所降低，特别是土壤有机质随沙化强度的变化十分明显。磷素和钾素随沙化程度增加，含量无明显差异。土壤中的易溶性盐分是随土壤水分发生移动的，并随着土壤水分蒸发而在地表聚积。

由于沙土毛管上升高度低，因此，通过毛管上升水流到达地表而产生的积盐很微弱，另外在土壤受到风蚀沙化时，表土层的盐分有的被吹蚀，有的和含盐轻的底土层发生混合，因而也降低了风沙土壤的盐分含量。

（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。

6.7.8 临时工程弃渣场生态环境影响分析

本项目 3 个渣场，占地类型主要为裸土地，占地面积为 13600m²。渣场选择避开了林地区域，选择在草地植被稀疏和接近裸地区域，在施工结束后进行植被恢复，项目施工结束后及时进行土地整治、原土回填，种植灌草进行植被恢复。

6.7.9 隧道建设对山体生态环境的影响

本项目穿越 2 处隧道，考虑到工程的建设因爆破振动引发滑坡、崩塌等地质灾害，可能对山地生态环境造成一定程度的影响，主要影响为滑坡和崩塌会直接摧毁地表植被（如乔木、灌木及草本植物），导致局部生物多样性骤降；动物栖息地（如洞穴、巢穴）被掩埋或破坏，迫使物种迁移或死亡；裸露的岩土体易受风化侵蚀，加剧水土流失，形成“生态疤痕”；施工区域周边土壤含水量下降，加剧干旱胁迫，影响植物生长。

4.7.10 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 44411.34m²，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 6169900m²，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国家二级公益林有一定影响，在采取严格的环境保护措施后，生态环境影响可接受。

7 风险环境影响分析

7.1 评价原则及评价工程程序

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)的要求，环境风险评价应以突发性事件导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

评价工作程序见下图。

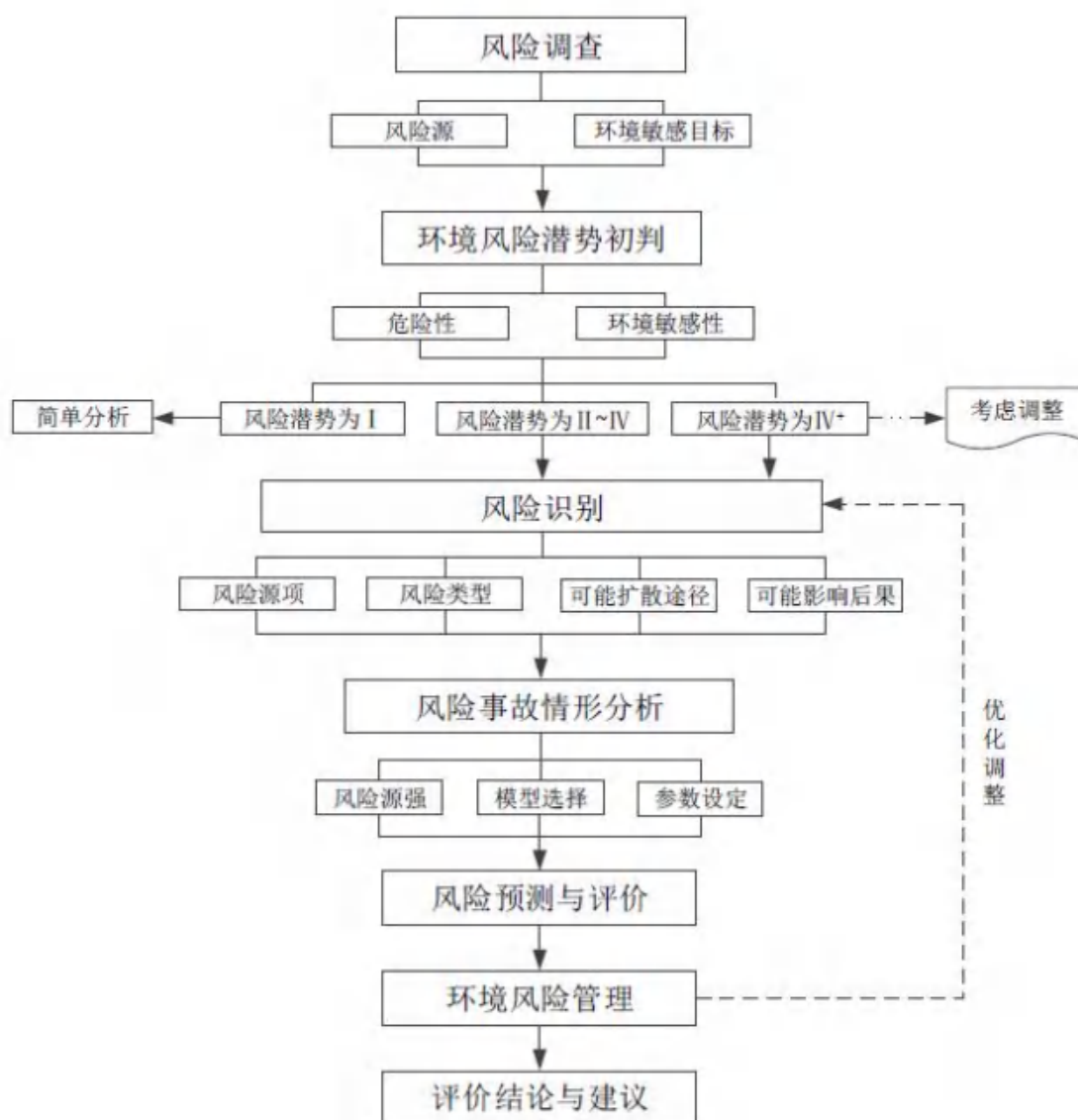


图7.1-1 环境风险评价工作程序

7.2 环境风险调查

7.2.1 风险源调查

本工程运输的物质为天然气，天然气中的主要为甲烷，配套建设的3座场站和8座阀室均有截断功能，因此将接收站和阀室、接收站和接收站间的管段作为一个危险单元，并计算其天然气存在量。本工程设置3座站场，站场主要功能为清管、放空，站场内有一定长度的管道，因此在正常工况下，本工程线路和站场中均存在一定压力下的天然气。

本工程风险源调查见下表。

表 7.1-1 工程风险源一览表

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)
芨芨湖首站-1#阀室	21.99	914	天然气	1236.09	10
1#阀室-2#阀室	20.78	914		1168.07	10
2#阀室-木垒清管站	22.44	914		1261.38	10
木垒清管站-3#阀室	29.17	914		1639.68	10
-3#阀室-4#阀室	27.82	914		1563.80	10
4#阀室-5#阀室	24.83	914		1395.73	10
5#阀室-6#阀室	20.18	914		1134.34	10
6#阀室-7#阀室	30.4	914		1708.82	10
7#阀室-8#阀室	28.38	914		1595.28	10
8#阀室-了墩末站	27.56	914		1549.18	10

7.2.2 环境风险潜势初判

7.2.2.1 危险物质及工艺系统危险性判断

(1) Q值的判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)附录C的要求，当厂界内只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当厂界内存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

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。

$Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

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

① 管道工程Q的判断

本工程涉及的危险物质为天然气（甲烷）和柴油（油类物质），根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)附录B，甲烷的CAS号为74-82-8，其临界量为10t，油类物质的临界量为2500t，详见下表。

表 7.2-1 项目突发环境事件风险物质及临界量

物质名称	CAS 号	临界量 (t)
天然气（甲烷）	74-82-8	10

根据Q值的计算方法，本项目管道工程各段Q值见下表。

表7.2-2 本项目管道工程各段Q值计算表

序号	危险单位名称	长度 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	芨芨湖首站-1#阀室	21.99	914	12	1236.09	10	123.61
2	1#阀室-2#阀室	20.78	914	12	1168.07		116.81
3	2#阀室-木垒清管站	22.44	914	12	1261.38		126.14
4	木垒清管站-3#阀室	29.17	914	12	1639.68		163.97
5	-3#阀室-4#阀室	27.82	914	12	1563.80		156.38
6	4#阀室-5#阀室	24.83	914	12	1395.73		139.57
7	5#阀室-6#阀室	20.18	914	12	1134.34		113.43
8	6#阀室-7#阀室	30.4	914	12	1708.82		170.88
9	7#阀室-8#阀室	28.38	914	12	1595.28		159.53
10	8#阀室-了墩末站	27.56	914	12	1549.18		154.92

② 站场工程Q值的判断

本工程设置3座站场和8座阀室，站场设置功能有站场紧急截断和放空、清管器接收/发送、事故状态及维修时的放空和排污等，站场和阀室内的管线会存储一定量的天然气（甲烷）。各站场Q值见下表。

表7.2-3 本项目站场工程各站场Q值

序号	站场名称	在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	芨芨湖首站	2	10 (甲烷)	0.2
2	木垒清管站	2		0.2
3	了墩末站	2		0.2
4	1#阀室	0.1		0.01
	2#阀室	0.1		0.01
	3#阀室	0.1		0.01
	4#阀室	0.1		0.01
	5#阀室	0.1		0.01
	6#阀室	0.1		0.01
	7#阀室	0.1		0.01

	8#阀室	0.1		0.01
--	------	-----	--	------

由上表可知，项目各站场和阀室的Q值均小于1，环境风险潜势为I，仅做简单分析。

（2）M值的判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169—2018)附录C，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。

表7.2-4 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、氯化工艺、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。

将M划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示。

根据上表可知，本项目属于长输管道运输项目，行业分类为“石油天然气”和“其他”，应按站场、管线分段进行评价，因此不需对项目M值进行加和。

本项目M值情况详见下表。

表7.2-5 本项目M值确定表

序号	工艺单元名称	行业	分值	M值
1	单段管线、场站	石油天然气（油气管线）	10	M3

（3）危险物质及工艺系统危险性判断

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以P1、P2、P3、P4表示。

表7.2-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与	行业及生产工艺(M)
---------	------------

临界量比值(Q)	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)附录C中表C.2, 判断本工程的危险物质及工艺系统危险性等级, P的判断详见下表。

表7.2-7 本项目危险物质及工艺系统危险性判断

管道工程				
序号	管段名称	Q 值	M 值	P 值
1	芨芨湖首站-1#阀室	123.61	M3	P2
2	1#阀室-2#阀室	116.81	M3	P2
3	2#阀室-木垒清管站	126.14	M3	P2
4	木垒清管站-3#阀室	163.97	M3	P2
5	3#阀室-4#阀室	156.38	M3	P2
6	4#阀室-5#阀室	139.57	M3	P2
7	5#阀室-6#阀室	113.43	M3	P2
8	6#阀室-7#阀室	170.88	M3	P2
9	7#阀室-8#阀室	159.53	M3	P2
10	8#阀室-了墩末站	154.92	M3	P2

由上表可知, 各管段危险物质及工艺系统危险性(P)的等级为P2。

7.2.2.2 环境敏感目标调查及程度(E)分级

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)附录D对建设项目环境敏感程度(E)等级进行判断。

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, 分级原则见下表。

表 7.2-9 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。

本项目位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，项目全线选址均不在保护区范围内。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，站场周边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，项目的所在区域大气环境敏感程度为环境低度敏感区E3。

7.2.2.3 本工程环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)风险评价等级划分原则，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感程度，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，确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分依据详见下表。

表 7.2-10 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

根据项目情况结合上表可知，各管段的环境风险潜势为III。

7.2.3 环境风险评价等级及评价范围

由上文可知，各管段的环境风险潜势为III，则需进行二级评价；各站场环境风险潜势为I，开展简单分析；施工场所风险潜势为I，开展简单分析。

本工程环境风险因素是气态污染物，因此大气评价范围为管道中心线两侧不低于200m范围内的区域，二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

7.3 风险识别

7.3.1 同类管道工程事故调查

7.3.1.1 国外同类事故统计与分析

(1) 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展 和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气 网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的 调查工作。这项工作 得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个 专门组织即欧洲输气管道 事故数据组织(EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营 单位，管道长度约 $14.3 \times 10^4 \text{km}$ (管道压力 $\geq 1.5 \text{MPa}$ 包括 DN 100mm 以下的管道)。 这个数据库已经在世界各地的燃气管 道安全分析中广泛应用，对提高管道安全 发挥了作用。

1) 事故率统计

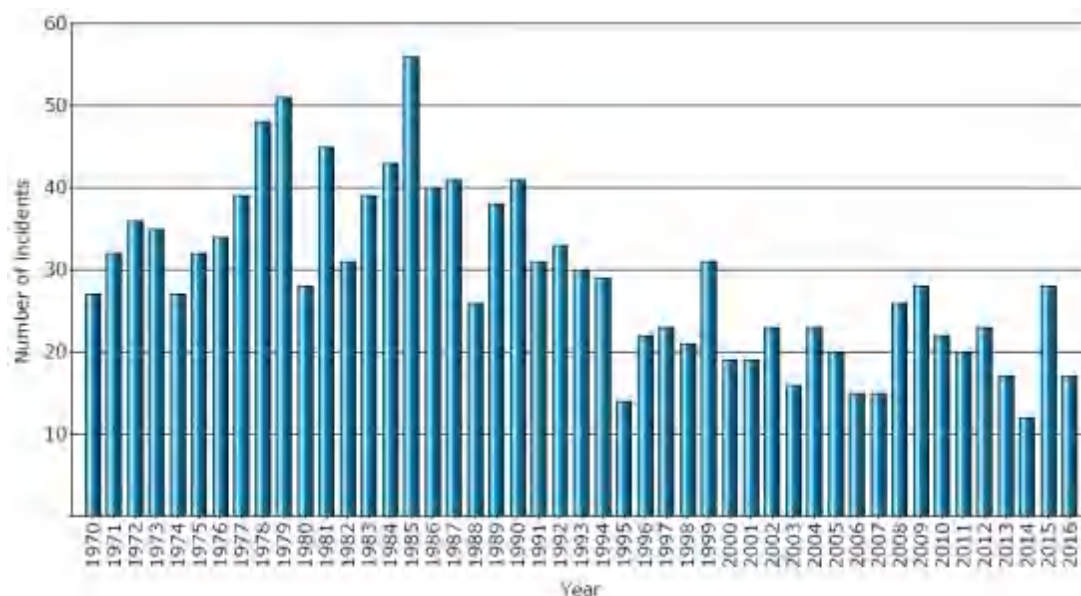


图 7.3-1 历年事故次数统计(1970-2016)

2018 年 3 月，EGIG 发布了“10thEGIG report”，对 1970 年～2016 年共 47 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年～2016 年间，共发生事故 1366 起。每年发生的事故次数统计见图 7.3-1。

表 7.3-1 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数(次)	统计管道总长(km·a)	事故率(/1000km·a)
1970-2007	38 年	1173	3.15×10^6	0.372
1970-2010	41 年	1249	3.55×10^6	0.351
1970-2013	44 年	1309	3.98×10^6	0.329
1970-2016	47 年	1366	4.41×10^6	0.310
1977-2016	近 40 年	1143	4.12×10^6	0.278
1987-2016	近 30 年	723	3.44×10^6	0.210

1997-2016	近 20 年	418	2.53×10^6	0.165
2007-2016	近 10 年	208	1.39×10^6	0.150
2012-2016	近 5 年	97	0.72×10^6	0.136

EGIG 对 1970-2016 年 47 年间、EGIG 前几期报告所对应时间段、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年以及近 5 年等各个时间段的事故率进行了对比，具体见表 7.3-1。1970-2016 年间总事故率为 $0.31/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，与 1970-2013 年间总事故率 $0.33/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 相比，稍微有所下降。2012-2016 近 5 年间，事故率仅为 $0.14/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

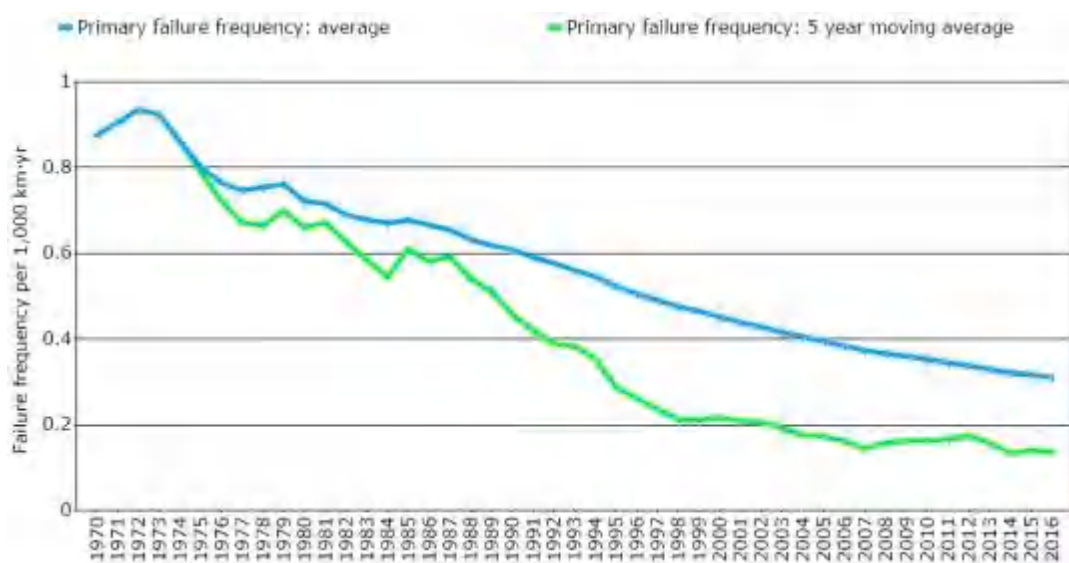


图 7.3-2 事故率变化趋势(EGIG)

图 7.3-2 为 1970-2016 年间的事故率变化情况。从该图可知，事故率逐年稳步下降，从 1970 年的 $0.87/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，降至 2016 年的 $0.31/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ；其 5 年移动平均事故率更是降至最初的六分之一，由 $0.86/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 降至 $0.14/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

2) 事故原因统计

根据统计，近十年来，腐蚀和第三方破坏导致的事故占比不相上下。第三方破坏事故占比 28.37%，腐蚀事故占比 25%，施工和材料缺陷事故占比 17.79%，地基位移、其他原因和误操作等事故分别位于第 4~6 位，详见图 7.3-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

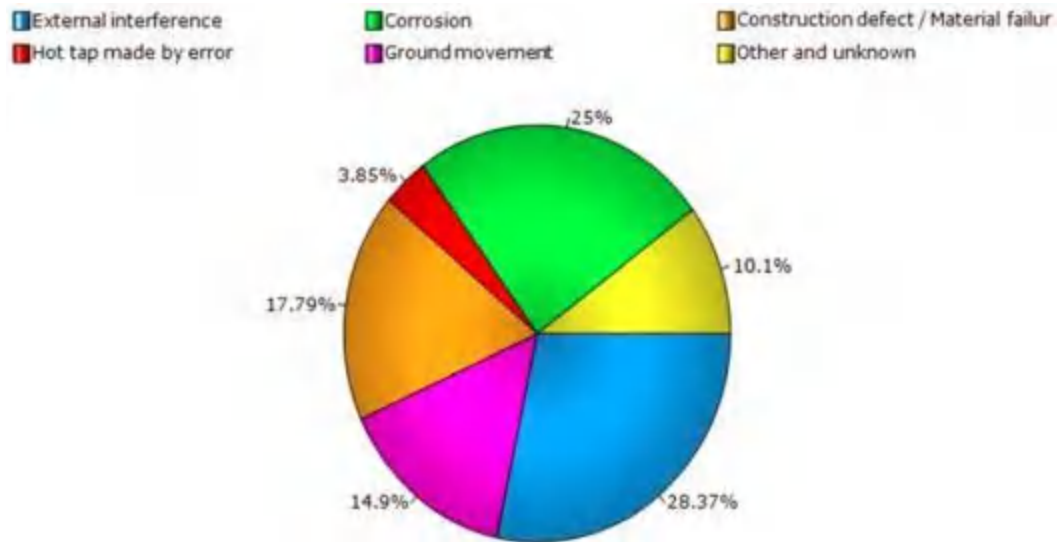


图 7.3-3 欧洲输气管道事故原因统计(2007-2016)

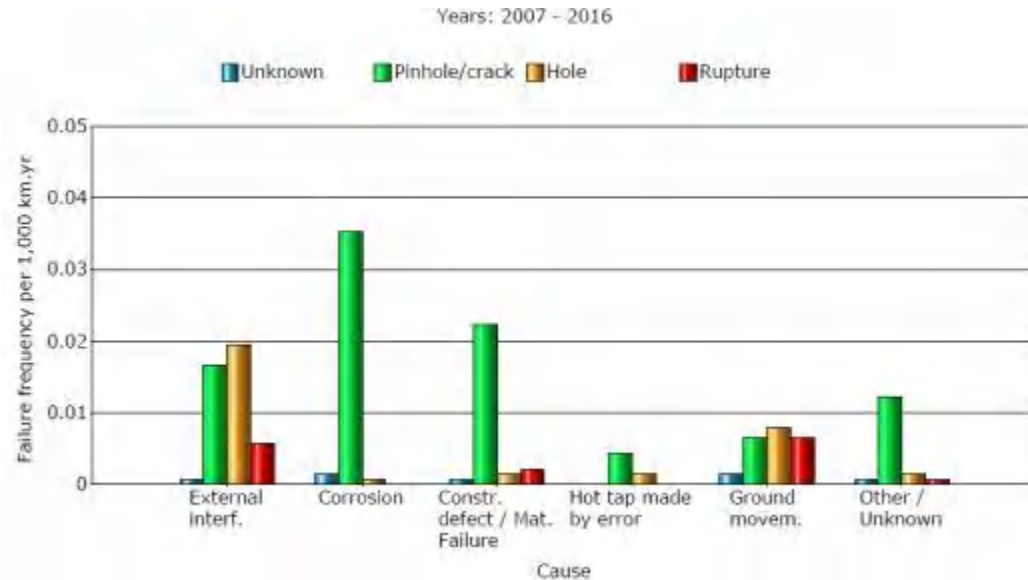


图7.3-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2007-2016)

图 7.3-4、表 7.3-2 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

表 7.3-2 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2007-2016)

泄漏孔径类型	事故率/(1000km ·a)					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.0058	0.0000	0.0022	0.0000	0.0065	0.0007
穿孔	0.0195	0.0007	0.0014	0.0014	0.0079	0.0014
针孔	0.0166	0.0353	0.0224	0.0043	0.0065	0.0123
未知	0.0007	0.0014	0.0007	0.0000	0.0014	0.0007

① 第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的28.37%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发事故率已降至0.043/1000km•a。

EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 7.3-5 至图 7.3-7 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

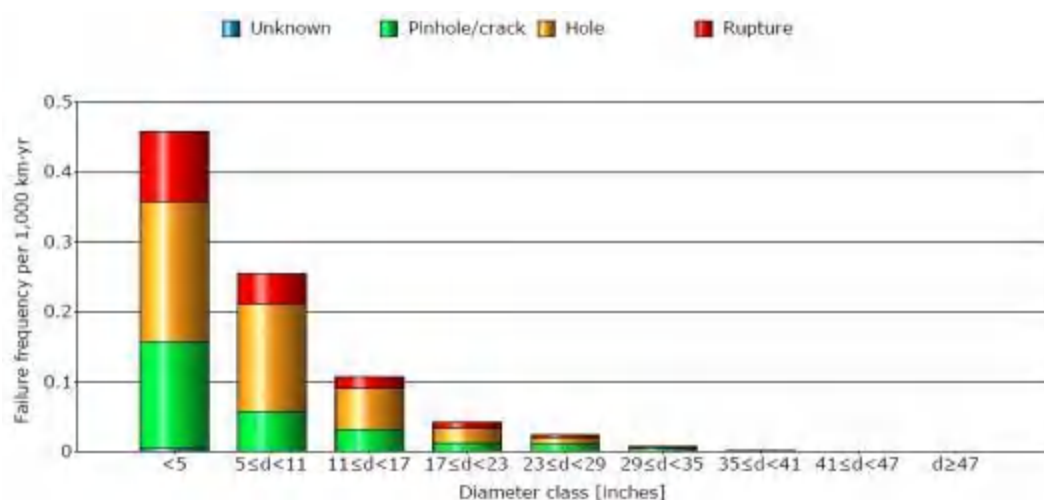


图 7.3-5 不同管径管道因第三方破坏导致的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

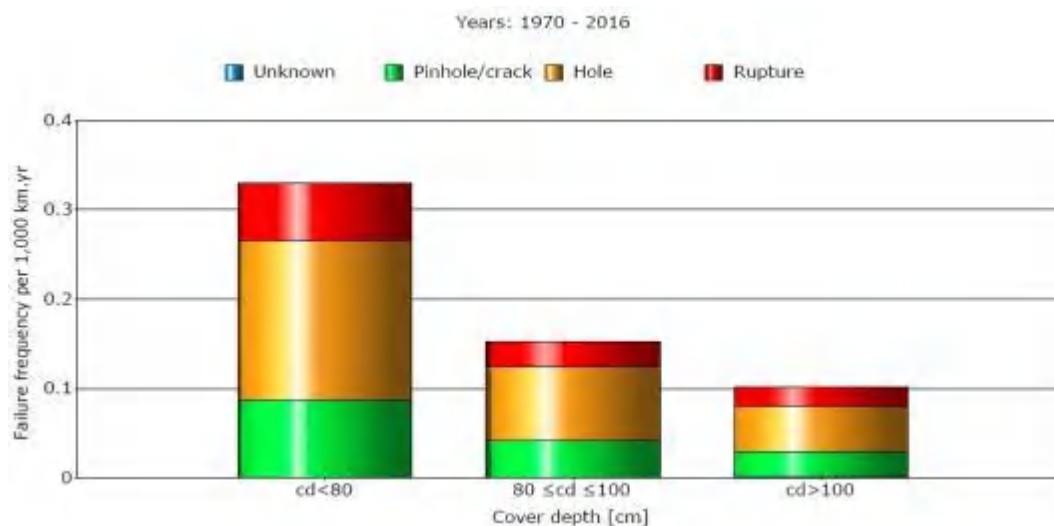


图 7.3-6 不同埋深的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

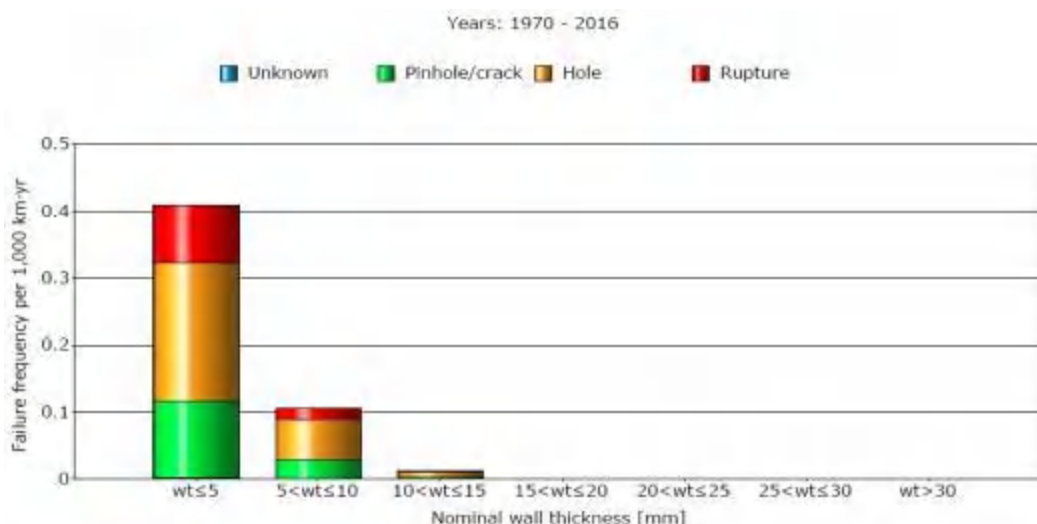


图 7.3-7 不同壁厚的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

由图 7.3-5 至图 7.3-7 得出的结论为：管径较小的管道，其事故率高于管径较大管道的事故率。因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以小管径管道更容易受到第三方破坏；管道埋深越深，第三方破坏事故率越低；管道壁厚越厚，第三方破坏事故率也越低；

研究还显示，近年来各种填埋深度的管道与之前同样埋深的管道相比，事故率也有所下降；15mm 以上壁厚的管道，没有发生过第三方破坏事故。

② 腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上。根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占事故总数的 25%。图 7.3-8~图 7.3-10 给出了腐蚀导致的管道事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

从图 7.3-8~图 7.3-10 可知：

早期建设的管道，主要采用沥青作为防腐层，事故率较高；近年来，大多数管道采用诸如聚乙烯类材料的现代涂层，腐蚀事故率明显下降；聚乙烯涂层与其他类型涂层相比，可大大降低管道的腐蚀事故率。

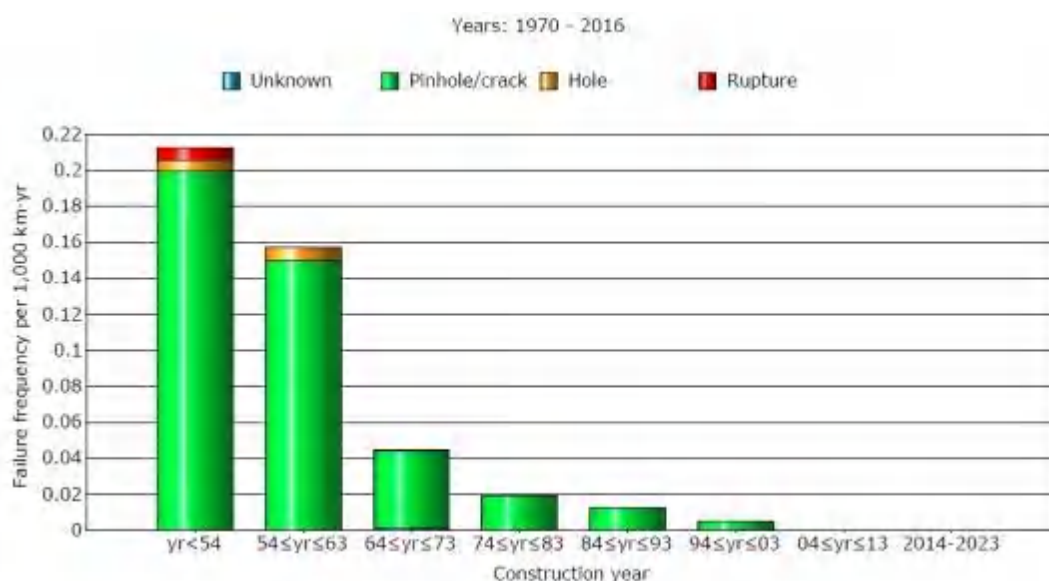


图 7.3-8 不同年代建设的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

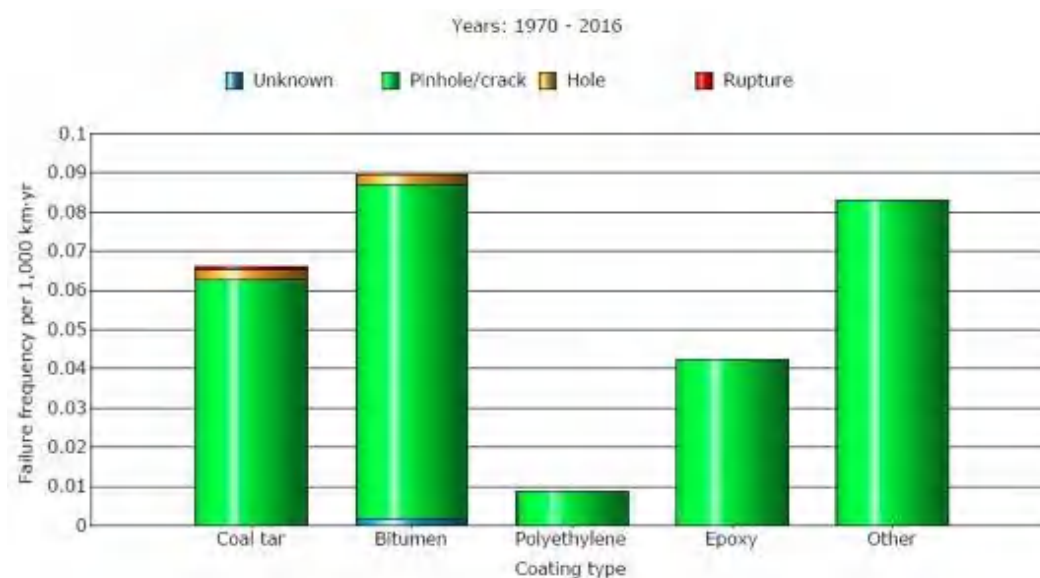


图 7.3-9 采用不同防腐层的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

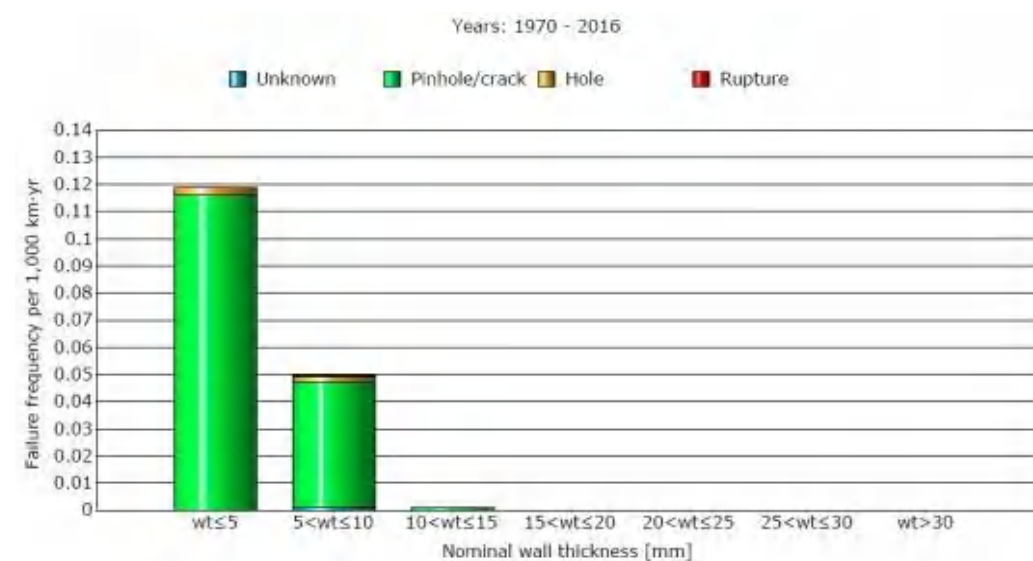


图7.3-10 不同壁厚的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计(1970-2016)

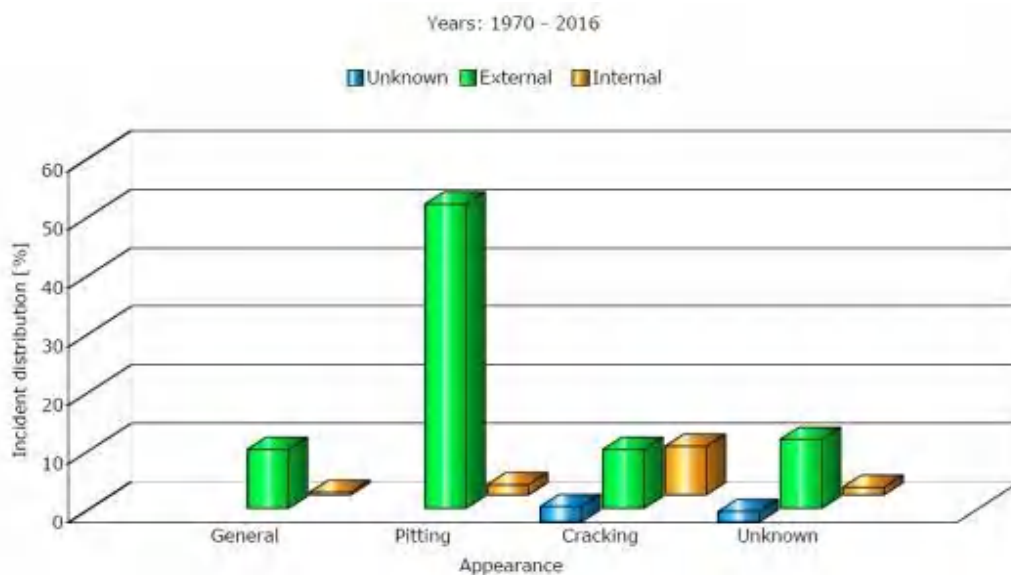


图7.3-11 1970 年-2016 年间管道腐蚀发生位置以及腐蚀类型统计

腐蚀事故率随着管道壁厚增加而下降。主要原因为：腐蚀过程跟时间有关，跟管道壁厚没有关系。但是管壁越薄越容易因腐蚀而损坏。管壁越厚的管道，发生腐蚀损坏需要的时间就越长，因此也就有更多的机会被检测到。

EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置(内腐蚀、外腐蚀、未知位置)和腐蚀类型(全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀)。具体见图 7.3-11。根据统计得知，点状腐蚀是最普遍的腐蚀类型，几乎所有带有点状腐蚀的事故都发生管道的外表面。裂纹腐蚀是第二大腐蚀类型，且在管道内 外表面均有发生。近年来，所有的裂纹腐蚀均发生在管道外表面。全面腐蚀即金属表面出现均匀的腐蚀现象，这种类型的腐蚀通常在管道外表面被检测到。

③ 施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年(2007 年-2016 年)来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 17.79%。EGIG 对 1970-2016 年之间发生的，因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计(见图 7.3-12、图 7.3-13)。

总而言之，近年来由施工和材料缺陷导致的事故率逐年下降。由于施工技术的提高，新建管道发生的施工缺陷事故率越来越少。

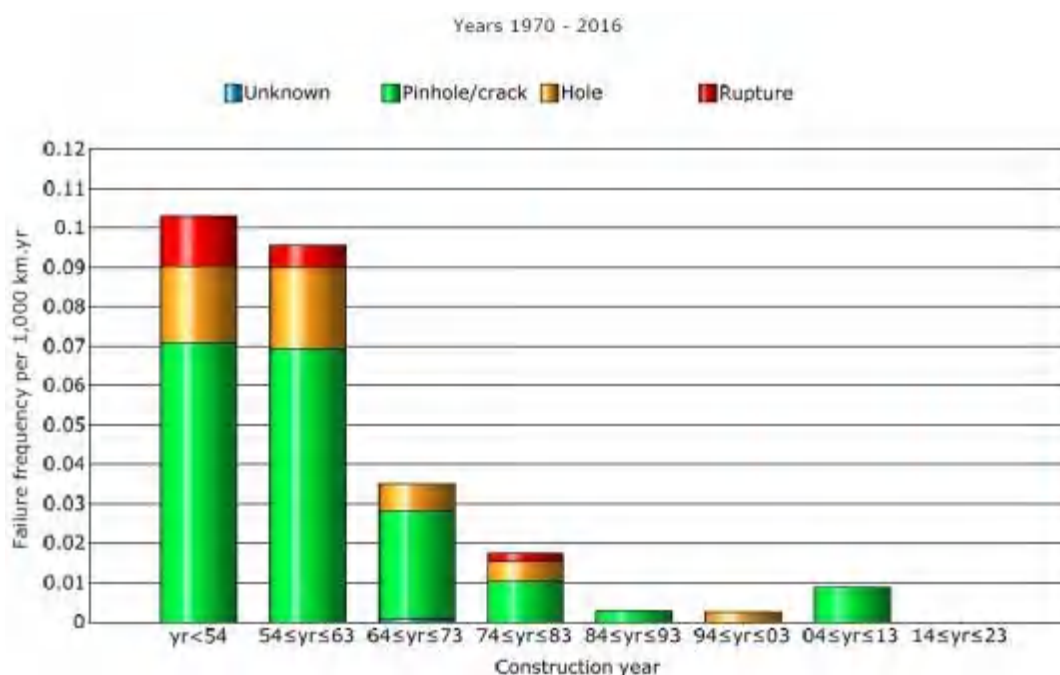


图 7.3-12 不同建设年限的管道

因施工缺陷导致的各种类型泄漏孔径事故率统计(1970 年-2016)

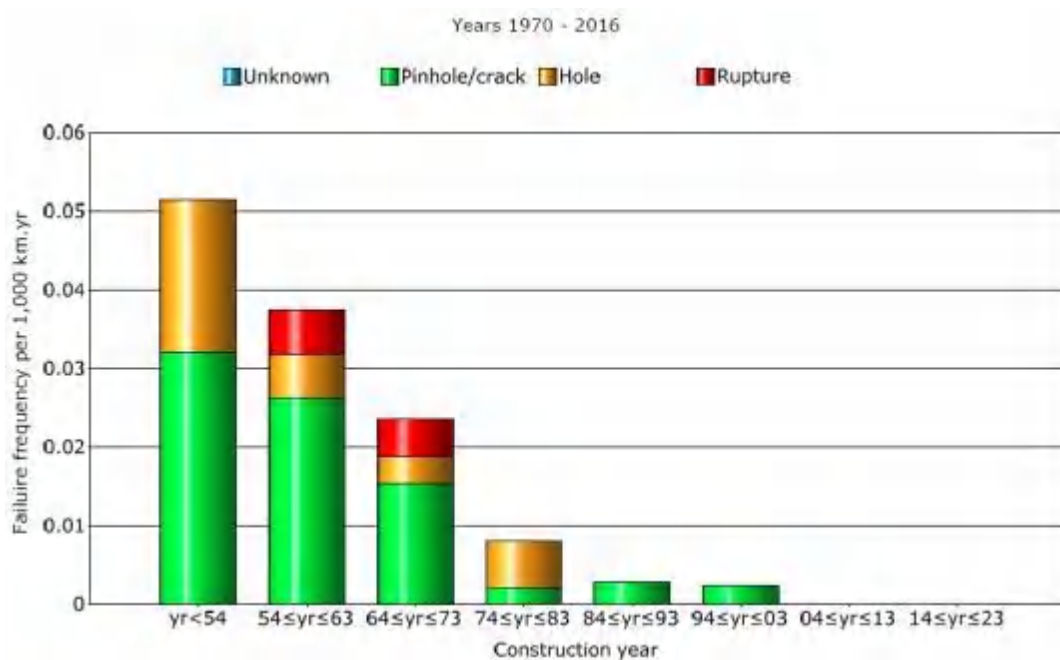


图 7.3-13 建于不同年代的管道

因材料缺陷导致的各类泄漏孔径事故率统计(1970 年-2016)

图7.3-14对各种等级管材，因材料缺陷导致的，各种类型泄漏孔径的事故率进行了统计。

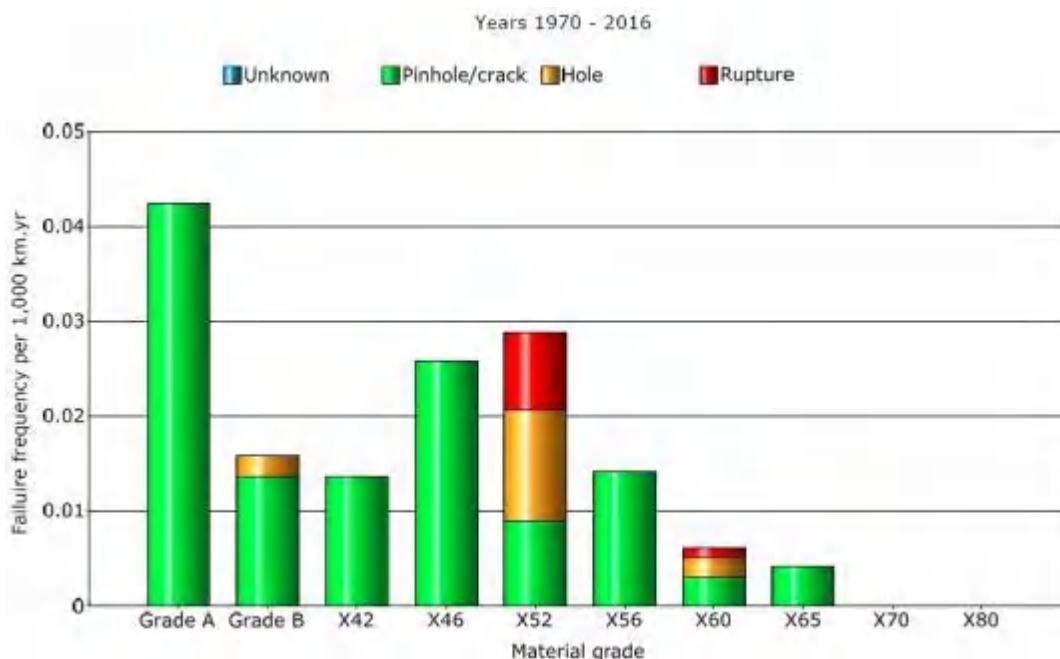


图 7.3-14 不同等级管材的管道

因材料缺陷导致的各类泄漏孔径事故率统计(1970 年-2016)

④ 热损伤

图 7.3-15 对各种管径管道因热损伤造成的事故率进行了统计，并对出各种类型泄漏孔径的事故率也进行了区分。总的来说，热损伤事故率随管径增大而降低，并且对于各种泄漏孔径的事故率而言均是如此。

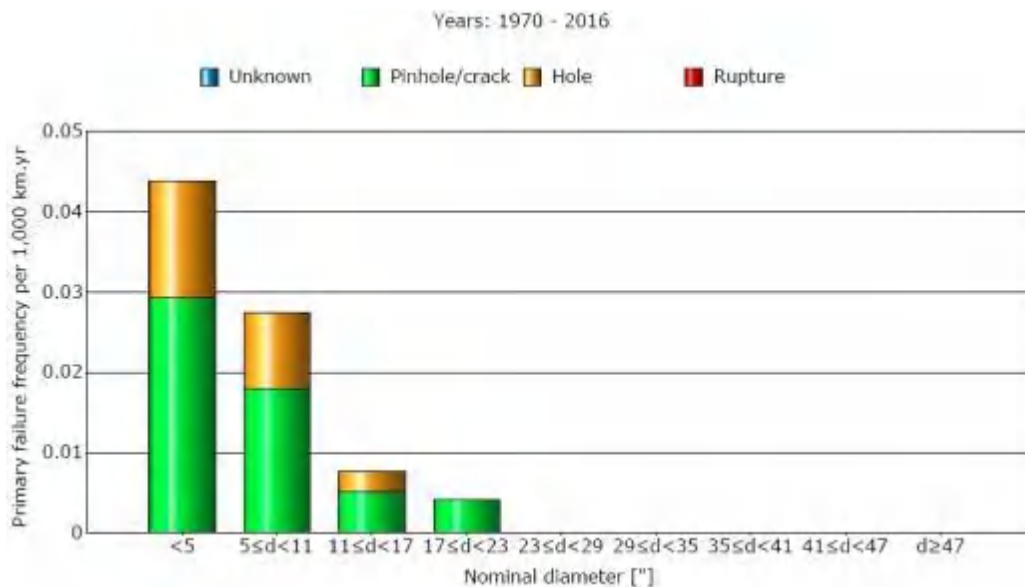


图 7.3-15 不同管径的管道因热损伤导致的各类泄漏孔径事故率统计(1970 年-2016)

⑤ 地基位移

地基位移在近十年的管道事故原因中，大概占比 15%。

1970 年-2016 年期间，各种管径管道因地基位移导致的各种类型泄漏孔径事故率统计见图 7.3-16。统计表明，1970-2016 年期间，由地基位移导致的事故率随管径增大而降低。47 英寸以上管径的管道只发生过一次地基位移事故。

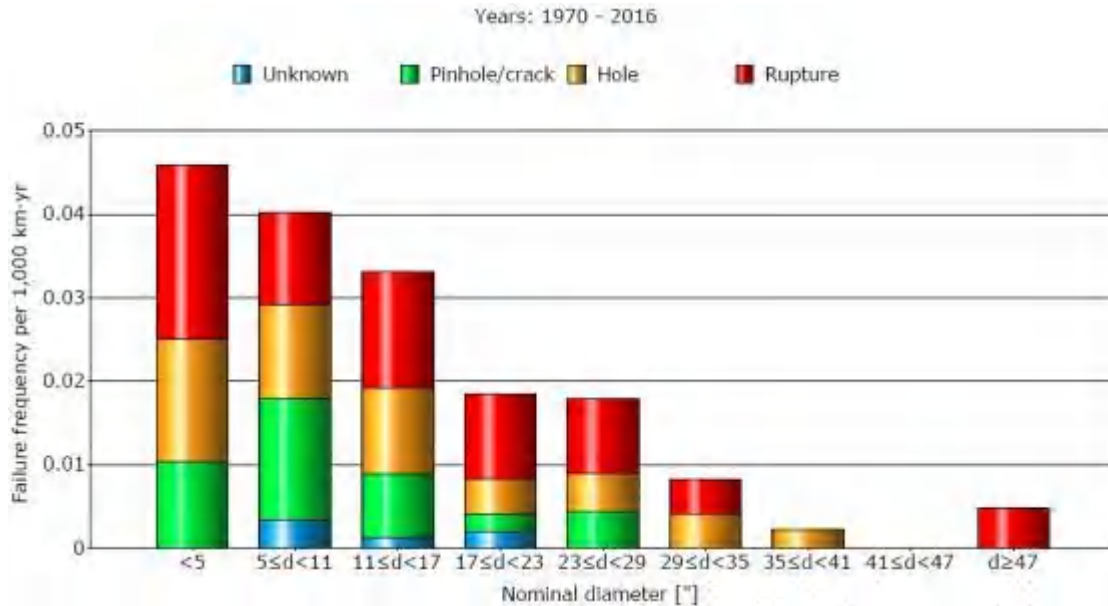


图 7.3-16 不同管径管道因地基位移导致的各类泄漏孔径事故率统计(1970 年-2016)

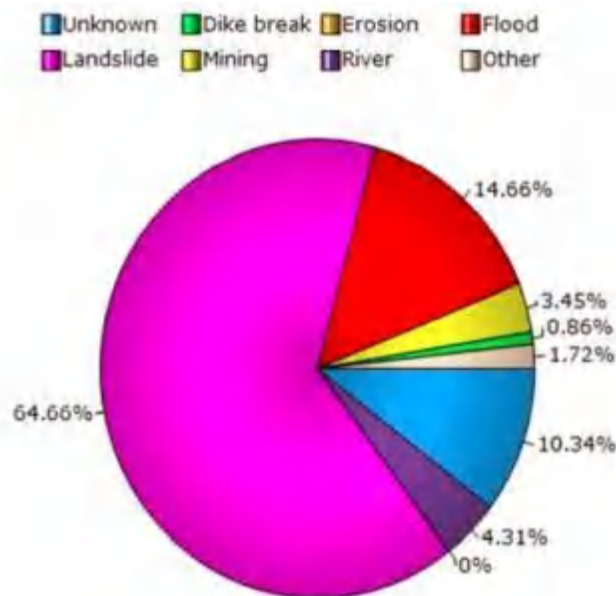


图 7.3-17 导致地基位移事故的具体原因统计(1970 年-2016)

地基位移事故产生的原因很多，图 7.3-17 对地基位移事故具体原因进行了统计。统计表明，滑坡是导致地基位移最主要的原因，占比在 60%以上。

⑥其他未知原因

在 EGIG 统计目录中，被划入“其他未知原因”的事故中，29.3%的事故原因是雷击。1970-2016 年期间，EGIG 数据库中记录有 29 起跟雷击有关的事故，事故率相当于 $0.0066/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。EGIG 对雷击事故导致的泄漏孔径进行调查，发现 29 起雷击事故中，其中 27 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

（2）美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。表 7.3-3 所列为 1991-2017 年美国陆上输气管道事故统计。

表 7.3-3 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故 数次	伤亡数，人		财产损失(美元)	事故危害伤亡/(次·km·a)
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459040	59	0	11	\$11, 054, 638	4.06×10^{-7}
1992	283071	455461	50	3	14	\$10, 020, 965	7.46×10^{-7}
1993	285043	458634	81	1	16	\$17, 582, 268	4.58×10^{-7}
1994	293438	472142	52	0	15	\$41, 386, 306	6.11×10^{-7}
1995	288846	464753	41	0	7	\$6, 818, 250	3.67×10^{-7}
1996	277861	447078	62	1	5	\$10, 947, 086	2.16×10^{-7}
1997	287745	462982	58	1	5	\$10, 056, 885	2.23×10^{-7}
1998	295601	475622	72	1	11	\$34, 165, 324	3.50×10^{-7}
1999	290042	466678	41	2	8	\$14, 726, 834	5.23×10^{-7}
2000	293716	472589	65	15	16	\$15, 206, 371	1.01×10^{-6}
2001	284453	457685	67	2	5	\$12, 095, 165	2.28×10^{-7}
2002	296794	477542	57	1	4	\$15, 879, 093	1.84×10^{-7}
2003	295403	475303	81	1	8	\$45, 456, 172	2.34×10^{-7}
2004	296945	477785	83	0	2	\$10, 697, 343	5.04×10^{-8}
2005	294800	474333	106	0	5	\$190, 703, 949	9.94×10^{-8}
2006	293706	472573	108	3	3	\$31, 383, 314	1.18×10^{-7}
2007	294939	474557	86	2	7	\$43, 176, 634	2.21×10^{-7}
2008	297267	478303	93	0	5	\$111, 977, 088	1.12×10^{-7}
2009	298964	481033	92	0	11	\$43, 988, 350	2.49×10^{-7}
2010	299356	481664	84	10	61	\$582, 994, 584	1.75×10^{-6}
2011	299734	482272	105	0	1	\$109, 224, 929	1.97×10^{-8}
2012	298622	480483	89	0	7	\$49, 108, 395	1.64×10^{-7}
2013	298388	480106	96	0	2	\$45, 503, 483	4.34×10^{-8}
2014	297898	479318	120	1	1	\$49, 318, 605	3.48×10^{-8}
2015	297331	478406	132	6	16	\$56, 084, 271	3.48×10^{-7}
2016	297079	478000	86	3	3	\$53, 830, 132	1.46×10^{-7}

2017	297547	478753	97	3	3	\$35, 241, 216	1.29×10^{-7}
平均值	293329	471966	80.1	2.1	9.3	\$61, 430, 653	3.35×10^{-7}

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

(3) 其它统计资料

1) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 7.3-7 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 7.3-4 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂(管径 $\leq 0.4\text{m}$)	4.9
破裂(管径 $\geq 0.4\text{m}$)	35.3

2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 7.3-5 和表 7.3-7 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 7.3-5 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$)

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚 (mm)	≤ 5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤ 100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表 7.3-6 不同埋深管道发生事故的比例

埋深(cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率(10^{-3} 次/km·a)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事发

生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

3) 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表7.3-10是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954年至1963年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 7.3-7 事故频率与施工年代的关系(事故频率 $10^{-3}/\text{km}\cdot\text{a}$)

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年~1963 年	0.18	0.06
1964 年~1973 年	0.05	0.04
1974 年~1983 年	0.04	0.03

(4) 国外输气管道事故比较

1) 事故率由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异，而且在同一个国家也并不是所有的事故都能得到准确和及时的上报。欧洲、美国地区的管道事故率对比见表 7.3-8。

表 7.3-8 欧洲、美国输气管道事故率对比

地区或国家	纠正的事故数(10^{-3} 次/ $(\text{km}\cdot\text{a})$)
欧洲	0.31
美国	0.17

2) 事故原因

比较上述国家和地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国，外部影响是造成管道事故的首要原因；在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道，这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系，随着大直径管道建设数量的增多，外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降；在美国，外部影响造成的管道事故占到全部事故的50%以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联1981年到1990年期间因腐蚀造成的事故有300次，占全部事故的39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在欧洲，1970年到2016年腐蚀事故率为25%，排在外部影响之后，位居第二。加拿大的事故中，腐蚀是第一位的原因，所占比例有45%，其中均匀腐蚀是27%，应力腐蚀18%。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国，材料缺陷或结构损坏引发的事故有275次，占全部事故的24.2%；欧洲同类事故占总事故的16%。在前苏联，因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是100次(13.3%)、81次(10.8%)和82次(10.9%)，合计事故率为35%，超过了外部影响的比率(16.9%)。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

7.3.1.2 国内同类事故案例分析

(1) 国内输气管道概况

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，鄯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1997年，我国已建成了近 1×10^4 km的输气管道。随着总长4000km的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

(2) 四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从60年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与1989年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

下表列出了 1969 年～1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 7.3-9 1969 年～1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率(%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在 1969 年～1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

下表给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为 325mm～720mm，壁厚 6mm～12mm，运行压力 0.5MPa～6.4MPa，管道总长 1621km。

表 7.3-10 川渝南北干线净化气输送管道事故统计(1971 年～1998 年)

事故原因	事故次数				百分比(%)
	71-80(年)	81-90(年)	91-98(年)	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其它	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果显示，在 1971 年～1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的

44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有10次和5次，分占事故总数的6.9%和3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入90年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

（3）国内90年代输气管道事故分析

进入90年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国90年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中1997年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从1997年投产以来，共发生了2次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见下表。

表 7.3-11 90 年代我国主要输气干线事故率*

管道名称	管道长度(km)	运行年限(a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10^{-3} 次/km·a)
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0.0
合计	4758(km·a)		2	/	0.42

*：表中运行年限统计到2000年11月

4) 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是，进入90年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。

1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏(主要指打孔盗油)的情况统计。

表 7.3-12 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

年份	打孔次数(次)	停输时间(h)	损失原油(t)	经济损失($\times 10^4$ 元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000(1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表中看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自1998年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到2000年11月，已发生了打孔盗气事件14次，参见下表。

表 7.3-13 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间(a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

3) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属4县、15个乡、112个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长104.5km，投产至今共发生偷气事件2次。

4) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长120km，1996年至今共发生偷气事件10次。

5) 近几年盗油、盗气案件的特点分析

① 由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

② 盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

③ 有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

④ 打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。

面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人为破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》已于2010年6月25日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于2010年10月1日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

（5）事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国新疆的西部输气管道(陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程)由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然

环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

拟建项目壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于 1.2m，石方地段埋深一般不小于1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层(三层 PE)、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

7.3.1.3 小结和建议

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

（1）外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》(国经贸安全(1999)235 号)中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与管道沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

（2）腐蚀：采用优良的防腐层(三层PE)、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

（3）材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，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，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用APIX系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

（4）地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

（5）建设以及管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

7.3.2 物质危险性识别

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》（GB 50183-2004），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7.3-17，天然气的危险特性见表7.3-18，主要组份甲烷的物质特性见表7.3-19。天然气发生泄漏事故时，遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是CO，其性质见表7.3-20。由表可见，天然气具有以下危险特性：

（1）易燃性

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

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气(甲烷)的爆炸极限范围为5~15(%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

（3）毒性

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

4) 热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

表 7.3-14 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 7.3-15 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)		

表 7.3-16 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、二氟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℃。应与氧化剂等分开存放。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×60min，麻醉作用；兔吸入42%浓度×60min，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。	

表 7.3-17 CO 的危险特性

标识	中文名	一氧化碳	CAS	630-08-0	RTECS 号	FG3500000
	英文名	Carbon monoxide	分子量	28	UN 编号	1016
	分子式	CO			危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状	无色、无味气味				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂				
	熔点(℃)	-205	相对密度(水=1)	1.25(0℃)	燃烧热(kJ/mol)	285.624

	沸点(℃)	-191.5	相对密度 (空气=1)	0.97	饱和蒸汽压 (kPa)		无资料
	燃烧性	易燃	临界温度 (℃)	-140.2	临界压力(MPa)		3.50
闪点(℃)		<-50	引燃温度 (℃)	610	燃烧(分解)产 物		二氧化碳
建规火险分级		甲类	爆炸下限 (V%)	12.5	爆炸上限(V%)		74.2
稳定性		稳定	禁忌物	强氧化剂	聚合危害		不聚合
危险性类别		第 2.1 类易燃气体		危险货物 包装标志	2	包装类别	O52
危险特性	一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸						
灭火方法	炸切断气源。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。						
储运注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃ 。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产 生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。						
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高 于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严 重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。						
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停 止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。						
防护措施	工程防护	生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。					
	呼吸系统 防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。					
	眼睛防护	一般不需要特殊防护					
	防护服	穿相应的防护服。					
	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制 性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。					
泄漏处 置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速 扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气 用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						

（5）静电荷聚集性

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

（6）易扩散性

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

7.3.3 生产系统危险性识别

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

7.3.3.1 场站

各站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备或站内管道泄漏及公用工程故障等。引发这些事故的因素主要有：

（1）阀组、法兰、垫片及紧固件危险、有害因素分析

上述组件国内制造厂家较多，由于近几年才开始实行制造许可，管理相对滞后，制造质量参差不齐，其主要的危险、有害因素有：

- ①材料、压力等级选用或使用错误；
- ②制造尺寸、精度等不能满足实际要求；
- ③阀门密封失效，即不能有效地截断管路介质或阀门本身密封失效；
- ④电液、电气自动控制等阀门的控制系统失灵，手动操作阀门的阀杆锈死或操作困难；
- ⑤管道布置不合理，造成附加应力或出现振动；
- ⑥设计时未充分考虑到管道振动的影响及对其应力分析存在错误；
- ⑦使用过程中阀门误动作、阀门限位开关失灵、阀板卡死、顶断阀门架、顶裂阀体等，未按要求进行检验、更换等。

（2）电气设施危险、有害因素分析

电气火灾事故的原因包括电气设备缺陷或导线过载、电气设备安装或使用不当等，从而造成温度升高至危险温度，引起设备本身或周围物体燃烧、爆炸。在输气站场等易燃、爆炸危险环境中，设置有防爆电机、电控阀门、仪器仪表、照明装置及连接电气设施的供电、控制线路等。这些设施、连接一旦发生火灾或故障，将引起电气设备火灾、爆炸事故。

（3）防雷、防静电设施危险、有害因素分析

站场、阀室内大部分管线和设备地上设置有防雷、防静电设施。主要危险、有害因素有：

1) 系统所设置的防雷、防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防雷、防静电效果达不到设计要求；

2) 不设置避雷装置，或避雷装置发生故障或消除静电装置失灵；

3) 防雷、防静电装置采用非良导体材料制造，或年久失修接触不良，造成接地电阻过大，难以起到消除雷电或静电作用。

（4）安全附件等危险、有害因素分析

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故。

1) 安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而无法达到密封要求；安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故。

2) 控制仪器仪表

系统用于控制温度、压力、流量等的控制仪器仪表及站场PLC控制系统等，这些仪器仪表及控制系统对整个系统的控制、运行和管理，起着十分重要的作用，如果设备选型不当、制造质量存在问题或系统控制用软件不适合工艺要求，则系统参数如温度、压力、流量等，无法实现有效控制，有可能造成超压、超温、泄漏等安全事故，甚至火灾、爆炸事故，例如压力表指针不动、不回零、跳动严重时，有可能出现超压情况。

（5）清管设施

系统选用的清管球的密封垫片形式不当难以将管道内部的污物清除干净；收发球筒的快开盲板选型不当，容易造成带压伤人事故；管道三通和旁路管道未安装档条或旁路阀门未关严、管道严重变形或管内有较大异物未清除干净等原因堵塞管道时会造成清管器丢失、卡阻，清除卡阻操作不当容易产生管道破裂事故或伤人事故。

（6）其它系统

1) 计量装置

计量系统主要危险是泄漏引起的火灾爆炸事故，以及计量错误引起的自控系统误动作等。

2) 调压装置

调压设备故障，导致下游管道、设备超压，可能引发超压损坏事故，设备材质不合格可能发生天然气泄漏，设备安装时接头处密封不严也可能发生天然气泄漏，泄漏的天然气在空气中达到爆炸极限浓度时，遇明火可发生爆炸事故。

3) 放空系统

放空系统是天然气在管道事故状态下或者一些正常的工作状态下，对天然气进行放空的系统，如果其放空管出现故障，就要将管道中气体直排进大气，当这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，存在爆炸危险。当管道运行压力超过设定值时，会有泄压排放，采用直接压力保护阀泄压方式，气体直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能性。

7.3.3.2 输气管道

本工程管线属于长输管道，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，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。如输气管道内积水、冰堵事故；过滤器、管道连接法兰处泄漏等。

（1）设计不合理

1) 材料选材、设备选型不合理

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

2) 管线布置、柔性考虑不周

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

3) 结构设计不合理

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

4) 防雷、防静电设计缺陷

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

（2）穿越工程危险、有害因素分析

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

1) 河流穿越的影响

本工程干线沿途河流中型穿越 4 处，大开挖穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，主要是使河水中泥沙含量显著增加。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。施工一般选在枯水期进行，尽量缩短施工时间，对上下游水工构筑物不会构成危害。

2) 隧道穿越

本工程设置 2 处山体隧道，管道安装在隧道内，隧道在管道安装施工完成后回填，管道不会受到人为、冲刷、抛锚等外部影响。

3) 公路、铁路穿越的影响

本工程管道沿线穿越高速 2 次，国道省道 4 次，其他公路穿越 162 次，穿越铁路 1 次。管道穿越高速公路、一、二级公路或有特殊要求的公路时，采用顶管方式施工；铁路采取顶管方式穿越。道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。

（3）腐蚀、磨蚀

本工程管道所经土壤腐蚀性环境差异较大、土壤电阻率随季节性变化，以及所经区域较复杂，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素。容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导

管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。

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

（4）疲劳失效

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

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

7.3.4 扩散途径识别

拟建项目管道泄漏排放的天然气及其燃烧后产生的CO均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

7.3.5 施工过程风险识别

1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料。若油品存放、处理不当，则可能造成柴油、汽油进入水体，从而对水体水质和水体内水生生物的生境造成影响。

2) 施工机械漏油扩散途径识别

拟建工程施工机械漏油影响水环境的途径是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

7.3.6 风险识别结果

本工程为天然气长输管道工程，设计压力12MPa，设计输量 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管道全长253.55km，管道管径914mm，沿线设置站场3座，线路截断阀室8座。项

目工艺过程主要为天然气输送，由于输送压力较高，沿线各管段以及站场天然气存在量较大，项目存在较多风险因素。

根据调查，项目的危险物质主要为天然气：

(1) 将天然气管道两个阀室间的管道划分为一个管段，沿线共划分为10个管段，其中木垒清管站-3#阀室等管段最长，为30.4，因此天然气存在量最大，为1708.82t。

(2) 沿线共设3座站场，每个站内天然气存在量大致相同，为2t。拟建项目环境风险识别结果见表7.3-18。

表 7.3-18 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	输气管线 各管段	各管段	天然气	泄露/火灾	大气	各管段两侧近距离人数，具体见表 2.7-3	
2	各站场	各输气站场	天然气	泄露/火灾	大气	各站场周边人数，具体见表 2.7-4	

7.4 风险事故情形分析

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。在设定事故情形时，可结合“最大可信事故”来选择风险事故情形。

7.4.1 风险事故情形设定

7.4.1.1 火灾爆炸

拟建管道工艺设计压力为12MPa，属高压输气管道。若因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工等第三方破坏、管道腐蚀、管道质量缺陷、施工缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏而言，由于气体的浮力，在地表无法形成持久的易燃气云，延迟点燃发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限蒸气压产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

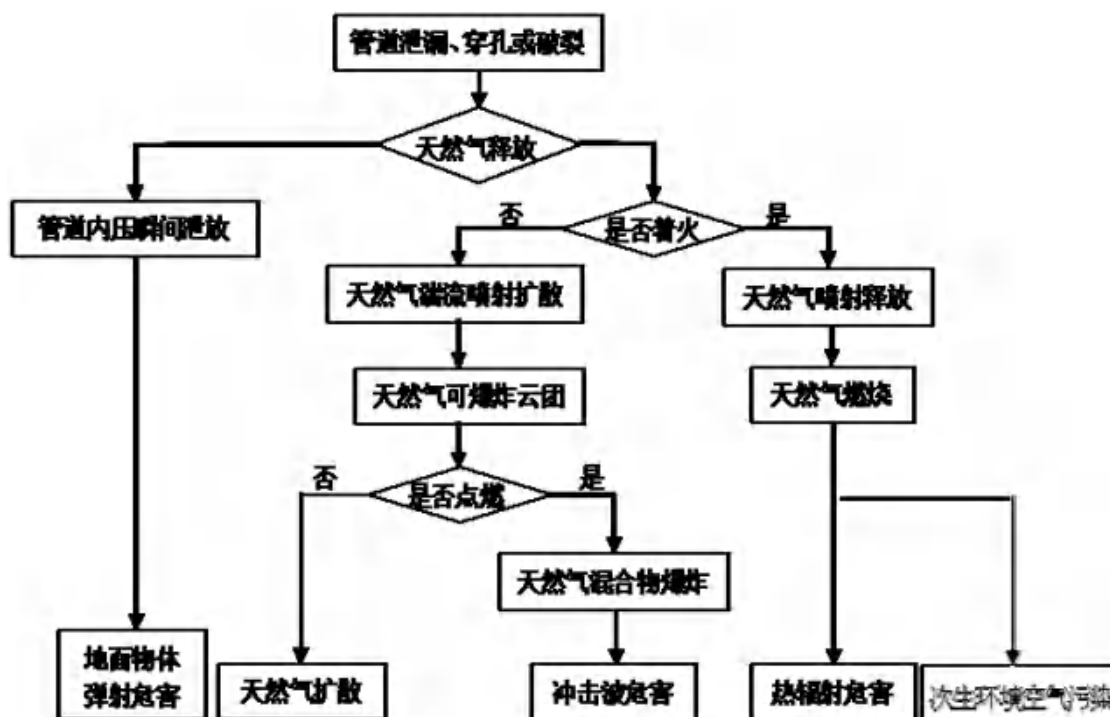


图 7.4-1 天然气管道事故危害后果分析示意图

7.4.1.2 中毒、窒息危害

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

天然气主要成分为甲烷，各气源甲烷含量在92.5%-96.2%之间， H_2S 含量极低，总硫远远低于 $30mg/m^3$ 。 H_2S 浓度远低于伤害阈值($IDLH432.40mg/m^3$)(注：该数据出自(美国)国家职业安全与健康学会DHHSNo85-114《化学危险袖珍指南》)。在泄漏事故情景时，不需考虑 H_2S 的环境风险影响，只考虑甲烷窒息的环境风险影响。

7.4.1.3 事故的次生环境影响

输气管段及输气站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，不容易完全燃烧，会产生一氧化碳；天然气中的有害杂质，比如硫化物会转化为含氧化合物(SO_x)；火焰温度超过 $800^{\circ}C$ 时，会产生 NO_x 。

拟建项目气源含硫量较低，天然气泄漏燃烧产生的 SO_2 浓度有限，不会产生伤害阈值浓度，也不会造成事故场所周围环境中 SO_2 浓度显著增加和超标；泄漏事故时，由于天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳量较大，事故场所周围有限

范围内环境空气中的一氧化碳浓度会有明显增高；拟建工程管道和站场处于开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x 。

综上分析，拟建管道火灾事故次生污染物主要为一氧化碳，需预测一氧化碳的影响，并给出其伤害范围。

7.4.2 源强分析

7.4.2.1 事故预测源项筛选

根据表 7.2-2、表 7.2-3对管道沿线及各站场环境风险源调查结果，筛选本次评价的预测管段及站场，本项目的站场风险潜势为I，开展简单分析。考虑各管段及站场周围大气环境敏感程度情况(评价范围内人口分布情况)、结合管段所处行政区划情况，选择风险潜势较高的管段（木垒清管站-3#阀室段）作为预测对象，筛选结果见表7.4-1。

表 7.4-1 预测管段、站场筛选结果

序号	管段名称	位置	管径 (mm)	长度 (km)	天然气存在 量(t)	管道两侧 200m 范围内人数(人)	M 值	P 值	风险 潜势
4	木垒清管站-3#阀室	木垒 哈萨 克自 治县	914	30.4	1708.82	15 人	M3	P2	III

根据导则，油气长输管线泄漏事故按管道截面 100%断裂估算泄漏量。

本次评价环境风险事故源项确定为，表 7.4-1 中的管段发生泄漏事故后，溢出的天然气的环境风险影响，以及火灾事故次生污染物CO的环境风险影响。

7.4.2.2 最大可信事故概率

（1）事故类型确定

近年来，随着国内管道建设和技术发展，我国管道建设水平已与国际水平接近。类比欧洲管道，本工程管道事故率为 0.14×10^{-3} 次/km•a。

（2）最大可信事故概率

通过 7.3.1 节中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。由表 7.3-7 可知，外部干扰对管道的破坏多表现为破裂，其次为穿孔泄漏，另外管道管径越大发生 100%完全断裂的几率越低。本工程管线为大口径管道($\Phi 914\text{mm}$)，发生 100%断裂的概率极低，本次评价假定管道发生 100%破裂。

根据表 7.3-8 中不同类型破裂事故发生概率，以及表 7.3-7 中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 7.4-2。

表 7.4-2 最大可信事故概率

危险单元名称	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)
木垒清管站-3#阀室	30.4	914	1.28×10^{-3}	35.3×10^{-2}	45.23×10^{-5}

7.4.2.3 管道天然气泄漏事故源项分析

本评价利用EIAPro2018商业软件进行环境风险源强估算，本工程评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，因此确定预测气象条件为最不利气象条件，即为1.5m/s风速，温度25℃，相对湿度50%。按照管道截面100%断裂事故计算泄漏量，根据设计文件可知，日输送能力为 $1818 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，折算得管道截面100%断裂事故泄漏速率为150.301kg/s，本项目输气管线设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10 min，因此计算得泄漏总量为90180.6kg。

7.4.2.4 火灾爆炸次生大气环境污染源项分析

当管道发生破裂事故时，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(%V/V)~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，本次环境风险评价不对延迟爆炸事故影响后果进行预测。只有当天然气泄放到一定程度，遇火源才能稳定燃烧。

本次评价将针对泄漏出的天然气全部燃烧的事故情景分析天然气燃烧产生的废气污染物的次生环境影响。根据《环境保护实用数据手册》中关于天然气燃烧排放的各种污染物系数表2-68用天然气作燃料的设备有害物质排放量，取民用取暖设备中CO产生系数为 $320 \text{kg}/10^6 \text{m}^3$ ，根据上述天然气管线断裂泄漏速率，计算得到本工程管道发生火灾爆炸后，产生CO的源强为0.067kg/s。

7.5 风险预测与评价

7.5.1 天然气泄漏事故影响分析

7.5.1.1 模型选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 G，本工程输送的介质为天然气，管道泄漏气体产生的烟团初始密度未大于空气密度，为轻质气体，不计算理查德森数，因此本评价选择AFTOX模型进行预测。

7.5.1.2 气象参数

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F类稳定度，1.5m/s风速，温度25℃，相对湿度，50%。

7.5.1.3 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录H，选择甲烷大气毒性终点浓度作为预测评价标准，甲烷大气毒性终点浓度1和大气毒性终点浓度2分别为260000mg/m³、150000mg/m³，具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 甲烷大气毒性终点浓度值(mg/m³)

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
甲烷 CH ₄	74-82-8	260000	150000

7.5.1.4 预测结果及分析

该管段天然气泄漏之后，甲烷在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-2、图7.5-1。

表 7.5-2 木垒清管站-3#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

序号	风速	大气稳定度	下风向距离 (m)	浓度出现时刻(min)	最大落地浓度 (mg/m ³)
1	1.5	F	10	0.11	1.16×10 ⁸
2	1.5	F	100	1.11	4.66×10 ⁶
3	1.5	F	200	2.22	2.01×10 ⁶
4	1.5	F	300	3.33	1.17×10 ⁶
5	1.5	F	400	4.44	7.72×10 ⁵
6	1.5	F	500	5.55	5.50×10 ⁵
7	1.5	F	600	6.67	4.15×10 ⁵
8	1.5	F	700	7.78	3.25×10 ⁵
9	1.5	F	800	8.89	2.62×10⁵
10	1.5	F	810	9.00	2.57×10 ⁵
11	1.5	F	900	11.00	2.16×10 ⁵
12	1.5	F	1000	12.11	1.82×10 ⁵
13	1.5	F	1100	13.22	1.56×10 ⁵
14	1.5	F	1120	13.44	1.52×10⁵
15	1.5	F	1200	14.33	1.35×10 ⁵
16	1.5	F	1300	15.44	1.19×10 ⁵
17	1.5	F	1400	16.56	1.05×10 ⁵
18	1.5	F	1500	17.67	9.55×10 ⁴
19	1.5	F	1600	18.78	8.77×10 ⁴
20	1.5	F	1700	19.89	8.10×10 ⁴

21	1.5	F	1800	21.00	7.51×10^4
22	1.5	F	1900	23.11	6.99×10^4
23	1.5	F	2000	24.22	6.54×10^4
24	1.5	F	2500	29.78	4.86×10^4
25	1.5	F	3000	35.33	3.82×10^4
26	1.5	F	3500	40.89	3.11×10^4
27	1.5	F	4000	47.44	2.61×10^4
28	1.5	F	4500	53.00	2.23×10^4
29	1.5	F	5000	58.55	1.94×10^4

表 7.5-3 项目事故情况下甲烷阈值的线对应的位置一览表。

阈值(mg/m^3)	X 起点(m)	终点 X(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
150000	10	1120	24	430
260000	10	800	16	250

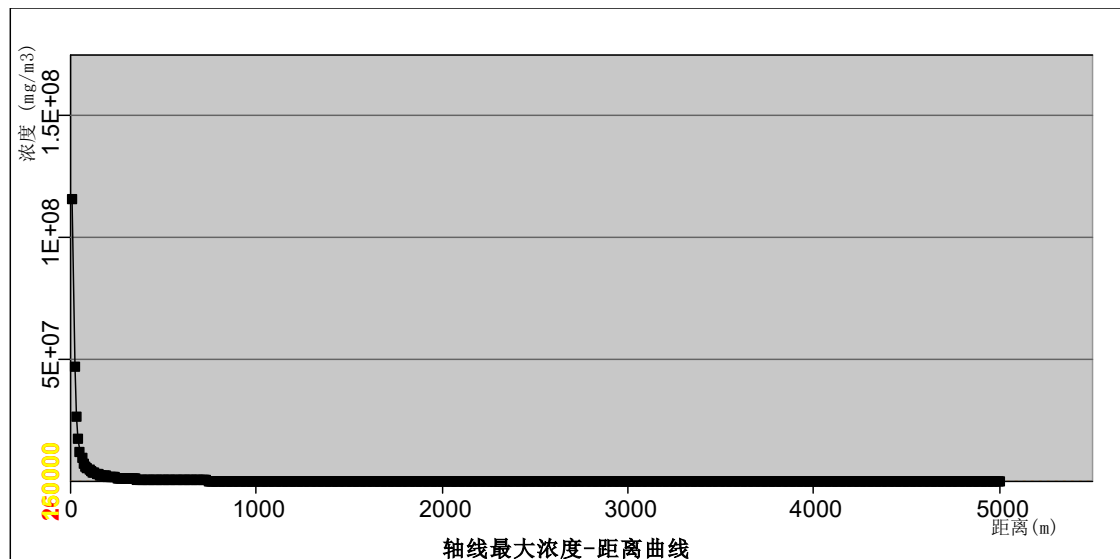


图 7.5-1 最不利气象条件下木垒清管站-3#阀室段管道天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

由表7.5-2、7.5-3图7.5-1可知，在最不利气象条件下，木垒清管站-3#阀室管段发生天然气泄漏之后8.89min，在下风向800m 处将出现甲烷毒性终点浓度-1（ $2.62 \times 10^5 \text{mg}/\text{m}^3$ ），在泄漏之后13.44min，在下风向1120m 处将出现甲烷毒性终点浓度-2（ $1.52 \times 10^5 \text{mg}/\text{m}^3$ ）。

7.5.2 天然气泄漏火灾次生污染事故影响分析

输气管道发生天然气泄漏之后，如果发生火灾，则会产生次生污染物。次生污染物主要为CO。

7.5.2.1 模型选择

本工程管道发生泄漏后如发生火灾爆炸，主要伴生污染物为 CO，本评价将 CO 作为后果预测的预测因子。发生火灾爆炸后，次生的 CO 必然温度高于环境空气，由此可知，火灾爆炸次生的 CO 气体密度(即排放物质进入大气的初始密度)必然较环境空气密度轻，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 G 中对理查德森数 Ri 的定义，本工程发生火灾爆炸后 CO 的理查德森数必然小于 0，因此本评价不再对 CO 气体的理查德森数进行详细计算，直接推荐使用适用于轻质气体排放扩散模拟的 AFTOX 模型。

7.5.2.2 气象参数

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.5.2.3 预测源强

如本评价 7.4.2.3 中对于火灾爆炸次生大气环境污染源强的分析，本工程 CO 气体污染源强为 0.067kg/s。

7.5.2.4 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 H，选择甲烷大气毒性终点浓度作为预测评价标准，CO 大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 分别为 380mg/m³、95mg/m³，见表 7.5-4。

表 7.5-4 CO 大气毒性终点浓度值(mg/m³)

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
一氧化碳 CO	630-08-0	380	95

7.5.2.4 预测结果及分析

该管段天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-5、图 7.5-2。

表 7.5-5 木垒清管站-3#阀室段天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

序号	风速	大气稳定度	下风向距离(m)	浓度出现时刻(min)	最大落地浓度(mg/m ³)
1	1.5	F	10	0.11	51585
2	1.5	F	100	1.11	2076.8
3	1.5	F	200	2.22	897.97
4	1.5	F	300	3.33	522.19
5	1.5	F	370	4.11	386.22
6	1.5	F	400	4.44	344.16
7	1.5	F	500	5.55	245.47

8	1.5	F	600	6.67	184.9
9	1.5	F	700	7.778	144.92
10	1.5	F	800	8.89	117.06
11	1.5	F	890	10.89	98.46
12	1.5	F	900	11.00	96.68
13	1.5	F	1000	12.11	81.57
15	1.5	F	1100	13.22	69.87
16	1.5	F	1200	14.33	60.59
17	1.5	F	1300	15.44	53.13
18	1.5	F	1400	16.56	47.03
19	1.5	F	1500	17.67	42.60
20	1.5	F	1600	18.78	39.13
21	1.5	F	1700	19.89	36.13
22	1.5	F	1800	21.00	33.50
23	1.5	F	1900	23.11	31.20
24	1.5	F	2000	24.22	29.15
25	1.5	F	2500	29.78	21.70
26	1.5	F	3000	35.33	17.04
27	1.5	F	3500	40.89	13.89
28	1.5	F	4000	47.44	11.63
29	1.5	F	4500	53.00	9.94
30	1.5	F	5000	58.55	8.64

表 7.5-6 项目事故情况下CO阈值的线对应的位置一览表

阈值(mg/m ³)	X 起点(m)	终点 X(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
95	10	900	20	360
380	10	370	8	130

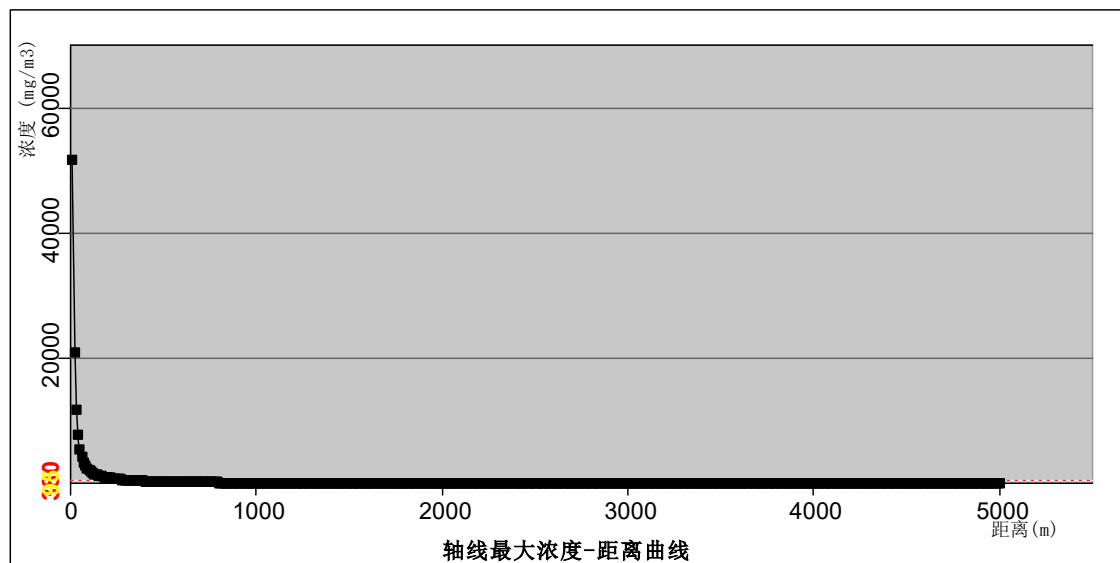


图 7.5-2 最不利气象条件下，木垒清管站-3#阀室段天然气泄漏火灾次生污染物CO在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

由表7.5-5、7.5-6图7.5-2可知，在最不利气象条件下，木垒清管站-3#阀室管段发生天然气泄漏之后4.11min，在下风向370m处将出现一氧化碳毒性终点浓度-1（386.22mg/m³），在泄漏之后11min，在下风向900m处将出现甲烷毒性终点浓度-2（96.68mg/m³）。

7.5.3 环境风险评价

1) 由7.5.1节对管段及站场在天然气泄漏情况下的预测结果可知，拟建管道发生天然气泄漏时，在下风向800m出现甲烷毒性终点浓度-1(260000mg/m³)，在1120m出现甲烷毒性终点浓度-2(150000mg/m³)。

2) 由7.5.2节对管段及站场在天然气泄漏后发生火灾情况下的预测结果可知，拟建管道泄漏发生火灾后，在下风向370m出现次生污染物CO毒性终点浓度-1(380mg/m³)，在下风向900m出现毒性终点浓度-2(95mg/m³)。

3) 在发生事故的情况下，须对周围环境空气质量以及相关污染因子进行即时监测；建设单位需结合管道沿线及站场周围道路交通情况，以及周围居民分布情况，合理设置安置场所，以便在必要时对可能受影响的居民及时进行疏散与安置。

7.6 环境风险防范措施

7.6.1 设计拟采取的风险事故防范措施

7.6.1.1 管道路由优化

1) 选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区，充分考虑当地政府的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带。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) 管道经过活动断裂带时，委托有关部门对地震波对埋地管道的影响进行分析。根据计算确定是否要进行抗震设计。对管道穿越活动断裂带时采取必要的防护措施。

3) 尽量减少与河流、高速公路、铁路等大型构筑物的交叉。线路尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护区。

4) 对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

7.6.1.2 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》(GB 50183-2004)要求。

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

7.6.1.3 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。

本工程用钢管管径为 $\phi 914\text{mm}$ ，钢管管材均采用X70 钢级钢材。

(2) 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。如管道穿越铁路、公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法；管道穿越河流、沟渠等，加大管道埋深。

(3) 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。

(4) 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》(GB 50251-2015)和《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)的要求。

1) 对于村庄密集的环境敏感区，地区等级的划分充分考虑发展规划。

2) 对于潜在影响半径内有学校、医院等环境敏感区(距离大于200m)，二级地区强度系数提高一个等级。

(5) 管道焊接

1) 本工程焊接采用自动焊接方式，包括内焊机根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式和STT/RMD/手工焊根焊+外焊机自动焊填充盖面的焊接方式，提升焊接质量，保证断裂韧性稳定。

2) 对于X70M钢管的焊接，为使焊缝的力学性能与管体母材相匹配，针对不同的焊接方式，选用不同焊接材料。

3) 优化焊口内坡口形式，提高焊缝质量和降低应力集中。

4) 细化环焊缝冲击韧性的要求。

7.6.1.4 防腐设计

本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式，采用强制电流法进行阴极保护，全线共设 2 座线路阴极保护站。线路管道外防腐采用常温型三层结构聚乙烯防腐层（3LPE），山区段热煨弯管外防腐采用聚乙烯复合带防腐层，其它线路段热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末外防腐层。一般线路段（包括开挖、穿路顶管等）管道均采用带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口，机械化补口施工方式。对于无法采用机械化补口的沟下连头补口采用手工补口施工方式。山岭隧道段管道不具备机械化补口施工条件，采用压敏胶型聚乙烯热收缩带进行防腐补口，手工补口施工方式。线路直管段涂敷内减阻环氧涂层，热煨弯管及补口不涂敷内减阻环氧涂层。站场阀室内埋地管道采用 3LPE 防腐层或无溶剂液体环氧+聚丙烯胶粘带结构进行腐蚀防护，地上管道采用氟碳涂层体系进行腐蚀防护。站内埋地管道采用强制电流法进行区域阴极保护。

7.6.1.5 自动控制设计安全防护措施

目前国家管网集团公司生产运行按照“集中调控、区域管理、分级组织”模式运作，调控管理原则为“集中调控为主，区域调控为辅；统一调度指挥，分级管控负责”，天然气调控业务按照“全国一张网”由调控中心集中调控。

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩段）纳入国家管网集团公司建设规划，将由国家管网集团西部管道公司负责建设和运营，其自动控制系统将纳入国家管网油气调控中心（以下简称“调控中心”）已建 SCADA 系统中。管道沿线新建站场 2 座（芨芨湖首站、木垒清管站），合建站场 1 座（了墩末站），线路截断阀室 8 座，均为监控阀室，其中，6#阀室为 A 类监控阀室，其余阀室均为 B 类监控阀室。

本工程建成后由国家管网集团西部管道公司负责运营管理，充分依托已建的新疆输油气分公司和乌鲁木齐输油气分公司管理，实施“集中监控、集中巡检、集中维修”的区域化管理模式。

本工程 2 座新建站场均为无人值守站。了墩末站为有人值守站。

本工程各站场的生产运行数据将上传至西部管道公司生产监视与应急指挥中心监视系统，西部管道公司生产监视与应急指挥中心监视系统可实现对所辖

管段内站场/阀室工艺运行画面和有关参数的显示，监视所属站场/阀室的运行情况，指挥管道的维护、维修和抢修。

本工程通过数字化设计以及对智能管道相关设备信号的采集和处理，将管道建成主动式风险管控模式的智能管道，实现“全数字化移交、全智能化运营、全业务覆盖、全生命周期管理”。

西部管道公司生产监视与应急指挥中心已建集中监控系统平台。本工程各站生产数据、远程诊断数据传送至西部管道公司生产监视与应急指挥中心，阀室 RTU 数据同时向上下游站场汇聚，再通过站场传送至生产监视与应急指挥中心系统，返传至作业区远程显示终端（OAD），其中了墩末站由已建了墩作业区管理，芨芨湖首站、木垒清管站由木垒作业区管理。

整个输气管道工程 SCADA 系统的控制分为三级：

第一级为调度控制中心级。该级具有对全线及各站场进行监控、调度管理和优化运行等功能。

第二级为站场控制级。即分别设置在站场、监控阀室的自动化系统，是 SCADA 系统的基础部分。它可实现对站内工艺变量及设备运行状态的数据采集、监视控制及连锁保护。

第三级为就地控制级。是指站内单体设备或子系统的就地独立控制，也包括可就地开、关操作阀门的控制。

SCADA 系统的控制权限由北京油气调控中心确定，经调控中心授权后，才允许操作人员通过站控系统或 RTU 对各站进行授权范围内的工作。正常情况下，各站场由北京油气调控中心对其进行远方控制、管理；当数据通信系统发生故障或北京油气调控中心计算机系统发生故障或出现不可抵御的灾害时，第二级控制即站控制室获取控制权，可对站内生产工艺过程进行全面监控；当进行设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级控制。

7.6.1.6 消防措施

本工程芨芨湖首站、木垒清管站均为五级场站。了墩末站与西四线了墩压气站合建，站场等级为四级。

芨芨湖首站、木垒清管站均为五级站且站内无占地面积超过 300m²的建筑物单体，可不设消防给水系统。了墩末站与西四线已建了墩压气站合建，新建工

艺设备区北侧道路设置有了墩压气站已建室外消防栓 2 套，保护半径可覆盖工艺设备区，可依托场区已建室外消防栓系统。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关规定，本工程各站场和阀室设置一定数量不同类型、不同规格的灭火器。工艺设备区、阀组区等按严重危险等级配置推车式及手提式磷酸铵盐干粉灭火器，巡检休息室内按轻危险等级配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。橇装机柜间和橇装发电机组内灭火器材由橇装设备厂家配套提供手提式二氧化碳或磷酸铵盐干粉灭火器。

7.6.1.7 防雷、防暴、防静电措施

根据相关防雷设计规范要求，本工程首末站、清管站（无人值守站）、阀室：除工艺设备区、放空区、橇装设备间为第二类建（构）筑物外，巡检休息室等辅助用房均按第三类防雷建筑物设计；各站地上管线或管沟内管道的始、末端，分支处以及直线段每隔100~200米处，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 ≤ 5 时，采用金属线跨接；工艺设备区、无人值守站入口处设置本安型人体防静电设施。站场放空立管的防雷接地单独设置。站内的低压系统接地型式采用TN-S接地型式，N线在电源处接地；全站站内电气接地、自控、通信的保护接地及工作接地、防雷、防静电接地等共用同一接地网。

7.6.1.8 管道标志桩(测试桩)、警示牌及特殊安全保护设施

按照相关规范要求，本工程复合材料里程桩/测试桩、标志桩主体采用玻璃纤维增强树脂复合材料制作，局部采用增强尼龙（聚酰胺）制作；加密桩统一采用 A 型 2m 高桩，桩身采用高玻璃纤维增强树脂复合材料制作；警示牌采用单柱式，立柱用玻璃纤维增强树脂复合材料制作；管道警示带采用聚乙烯制作；管道警示带采用聚乙烯制作；所有地面标志以及警示牌，涂刷颜色均采用黄色，以区分其他管道

7.6.2 施工阶段的事故防范措施

7.6.2.1 一般性风险防范措施

- （1）严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；
- （2）施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；
- （3）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

- （4）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；
- （5）进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；
- （6）选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

7.6.2.2 隧道施工风险防范措施

- （1）对洞口段、破碎带、贯通点等重点部位或工序工艺，要编制专项安全技术施工方案，并经审批后实施；
- （2）在进行正常的安全技术交底的同时，由工程技术人员针对审批的专项安全技术施工方案，对作业层进行安全技术交底；
- （3）严格按照地质条件、以及支护参数进行施工；选择具有经验丰富的施工队伍进行施工操作；进行超前地质预报，并进行围岩监控量测。
- （4）防止涌水措施：进行超前地质预报、超前探孔；施工过程中进行注浆封堵或引排水；人员及设备在涌水/突泥前撤离到安全地段；必要时在特殊地段加强支护及衬砌。

7.6.2.3 冬季施工事故防范措施

由于西北地区冬季严寒，如需在冬季施工，则必须采取有效措施，严格按照焊接工艺规程进行焊接，以保证管道焊接质量。

- （1）管道焊接
 - 1) 冬季野外焊接施工时应搭设防风、雪棚，避免风雪的侵袭影响焊接质量，在低温下焊接时应在棚内采暖升温；
 - 2) 焊接环境应有温度计观察温度变化情况，应严格遵照相应的焊接工艺规程施工；
 - 3) 焊前预热，为减缓因低温环境热量的散失，宜增加管端预热范围，管口预热温度应符合有关焊接工艺规程的规定，预热完成后应立即进行焊接；为确保预热效果，提高焊接质量，本工程建议以中频预热为主；
 - 4) 为确保层间温度，每道焊口焊接必须紧凑，前一道工序完成后，立即进行下道工序；每层焊道焊接前，须均匀测量圆周上8个点的温度，层间温度低于焊接工艺规程规定温度时应重新预热；加大预热及层间温度的采集，对每道焊口预热及每层焊道在焊接前的层间温度必须进行测量和记录；

5) 当环境温度低于5°C时，焊后应将烘烤至80°C 以上的石棉保温被趁热裹在焊口上，并盖上毛毡，并用橡皮带捆紧，保温时间为30min~ 40min，以防止焊口层间温度急骤降温，保温被规格为3.0m×1m×50mm。

（2）管道防腐补口、补伤

冬季的气候条件对管线喷涂、焊口除锈、补口、补伤等施工有很大影响，为保证质量，防腐时采取提高预热温度合理安排防腐时间等措施。

1) 应严格遵照《防腐补口补伤施工及验收规范》施工；

2) 为了抵消低温环境下的热量散失的影响，焊口预热应达到预热温度要求的上限；

3) 焊口加热合格后，立即进行补口作业；

4) 为了减少热量散失所造成的温度降低，应尽量减少预热工序完成后到包覆收缩带的准备时间，提前做好底漆的调配和收缩带的准备工作，焊口预热完成后，立即进行涂刷底漆、烘烤PE层并拉毛等包覆准备工作，尽量缩短包覆前的准备时间；

5) 当烘烤的收缩带至完全收缩后，应继续对收缩带进行均匀的烘烤，使收缩带的底胶充分熔化，从而达到粘结效果；

6) 收缩带烘烤完成后应进行仔细碾压以消除其气泡，特别是焊缝、PE层端部以及收缩带的边沿处；

7) 防腐补口完成后应应将烘烤加热的石棉保温被趁热裹在热收缩带外面，并盖上毛毡，并用橡皮带捆紧，防止温降速度过快影响防腐质量，保温被规格为3.0m×1m×50mm。

（3）冻土的开挖与回填

1) 应根据冻土层厚度选用不同类型机械设备进行挖掘，如果冻土层较厚时，要用重锤击碎冻土；

2) 根据管沟开挖尺寸和开挖深度，合理的布置挖掘机、装载机和破碎机等，充分发挥各种作业机械设备的效率；

3) 构筑物及有路面的道路，路基范围内管沟不得用冻土回填；

4) 管沟回填之前，必须清出沟内积水、冰块等杂物；

5) 管沟回填时间应选择在最高气温时回填。

7.6.3 运行阶段的事故防范措施

7.6.3.1 运行阶段管道事故防范措施

（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）在铁路、公路、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《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各500m地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各1000m地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

1) 穿跨越管道的施工作业；

2) 在管道线路中心线两侧各5m~50m和管道附属设施周边100m地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

3) 在管道线路中心线两侧各200m和管道附属设施周边 500m地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

（8）跨越河流段环境风险防范措施

采用加重层（混凝土配重块）或锚固墩固定管道，抵御水流冲刷，管道埋深应低于河床最大冲刷线以下1.5米；本项目均设有截断阀室，确保发生事故后第一时间进行远程关闭；采用3LPE防腐涂层+阴极保护，穿越段使用X70钢管，安装河床变形监测仪（如声呐扫描），实时传输数据至控制中心；汛期每日人工巡查河岸稳定性，监测管道应变、温度；每周一次无人机巡检悬空段。

（9）途经居民区段环境风险防范措施

在风险评价范围内的居民区段管道增设双壁管或套管，夹层填充惰性气体并设置压力传感器。途径居民区沿线安装防爆照明和方向指示牌；风险评价范围内居民区预设疏散路线和配备防护器具（配备防毒面具500套）。

7.6.3.2 运行阶段站场事故防范措施

（1）各站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

（2）站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

（3）安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

（4）紧急情况下，天然气可越站输送；

（5）在可能发生天然气积聚的场所应按照《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范》(SY 6503-2016)的要求设置可燃气体报警装置；

（6）设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过SCADA系统进行远程关断，还可以完成全系统关断；

（7）站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理；

（8）加强设计单位相互间的配合，做好衔接、交叉部分的协调，减少设计误操作，使总体设计质量为优；

(9) 站场发生事故，立即启动事故应急预案；

(10) 应立即疏散站场附近的人员。

7.6.3.3 管道泄漏引发火灾爆炸对公益林段植物、村庄防范措施

火灾或爆炸可能直接烧毁植被，对管道公益林段50米内的灌木林设置标识牌，避免事故直接破坏；建议安装实时气体监测仪（检测甲烷、VOCs等），结合无人机巡检，实现泄漏早期预警。事故后立即开展污染清理，种植耐污染先锋植物（如柳树、杨树）加速生态恢复。火灾爆炸可能造成人员伤亡、房屋损毁，有毒气体扩散威胁居民健康，对受影响的居民房屋损失进行经济补偿，对暴露于有毒物质的居民进行定期体检。为村民安装可燃气体报警器，与管道监测系统联网，实现声光报警。组织村民学习初期火灾扑救、逃生技能，发放多语言应急手册。

7.6.4 风险监控措施

拟建工程全线共设置2座新建站场（芨芨湖首站、木垒清管站）、1座合建站（了墩末站）及8座监控阀室（1座A类，7座B类）。全线采用SCADA系统，由北京油气调控中心作为主调度控制中心，廊坊调度控制中心作为备用调度控制中心，负责该管道的集中监控、优化运行和统一调度管理。

7.6.4.1 自动控制系统总体方案

本工程建成后由国家管网集团西部管道公司负责运营管理，充分依托已建的新疆输油气分公司和乌鲁木齐输油气分公司管理，实施“集中监控、集中巡检、集中维修”的区域化管理模式。

本工程2座新建站场均为无人值守站。了墩末站为有人值守站。本工程各站场的生产运行数据将上传至西部管道公司生产监视与应急指挥中心监视系统，西部管道公司生产监视与应急指挥中心监视系统可实现对所辖管段内站场/阀室工艺运行画面和有关参数的显示，监视所属站场/阀室的运行情况，指挥管道的维护、维修和抢修。

本工程通过数字化设计以及对智能管道相关设备信号的采集和处理，将管道建成主动式风险管控模式的智能管道，实现“全数字化移交、全智能化运营、全业务覆盖、全生命周期管理”。

7.6.4.2 控制系统配置及功能

本工程共设工艺站场3座，其中新建站场2座，芨芨湖首站及木垒清管站新建站控系统；合建站场1座，在原有站控系统上扩容。

（1）新建站站控制系统

本工程新建站场 2 座，分别为芨芨湖首站、木垒清管站，均按新建站控制系统设计。芨芨湖首站、木垒清管站只具有清管站的功能，工艺系统较简单，安全仪表系统完整性等级暂按 SIL1 设计，站控设置 BPCS 系统，设置独立的 SIS 机架，不设置独立的 SIS 系统，最终 SIL 等级根据评估报告结论确定。

站场还设置有火灾报警系统、可燃气体检测及报警系统，其报警、故障等重要信号上传至站控制系统。电力系统、阴保系统等第三方设施/设备监控系统的相关数据也纳入站控制系统中。

站场的站控制系统硬件均按新建设计，新增过程控制系统、安全仪表系统、操作员工作站、以太网交换机等控制设备，无人值守站的站控制系统控制设备设置在橇装设备间，在巡检休息室的办公室设置 1 台操作员工作站，用于巡检人员的临时监控。

（2）合建站站控制系统

了墩末站为西二线、西三线和西四线管道合建站，具备相互联络调气功能，进出站管道均可实现双向输送功能。目前西二、西三和西四线站控系统为相互独立设置，本工程了墩末站站控系统在西四线站控系统上扩容，机柜布置在西四线机柜间内空余位置，工作站依托原西四线工作站。

（3）监控阀室控制系统

本工程共新建监控阀室 8 座。其中 1 座 A 类监控阀室，7 座 B 类监控阀室。在监控阀室设置 RTU 系统，用来采集工艺过程和辅助系统的参数，监视线路截断阀的状态，并执行调控中心下达的指令，实现远程操作。A 类监控阀室采用橇装化设备间，将电力、通信、阴保系统和 RTU 等设备设置在设备间内，将电力、通信和 RTU 等设备设置在设备间内，设备间配置火灾检测报警等辅助设施/设备，确保阀室设备间安全、平稳的运行。B 类监控阀室采用室外型 RTU 机柜安装仪表专业和通信专业的设备。

7.6.5 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红线保护区段、国家二级公益林段，将采取针对性的风险防范措施如下：

（1）生态公益林路段划定明显的临时占地范围，严禁跨越红线范围施工。

（2）对工程占用的生态公益林，需经同级人民政府同意，报林业主管部门批准后，按有关规定地审核、林木采伐审批手续。建设单位应按照《中华人民共和国森林法》等有关规定进行补偿。

（3）工程设施建成后运行保养阶段，应进行日常巡视监测及定期检查，保持防沙设施的完好性，对工程设施上的积沙及时清除。

（4）在施工过程中，加强监理，作为环境监理重点关注部位。

（5）加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，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。

7.6.6 撤离计划

拟建项目为输气管道项目，主要风险为大气环境污染风险。建设单位须制定事故疏散与撤离计划，并结合应急预案定期进行演练。

（1）应与管道沿线大气环境风险范围的人口建立畅通的联络方式，以便在发生事故后及时通知可能受影响的人员疏散撤离；

（2）结合管道沿线及站场周围道路交通情况，建立疏散通道并合理设置人员安置场所，在发生事故的情况下，对可能受影响的居民及时进行疏散与安置；

（3）当靠近村庄段管线因泄漏造成环境风险事故时，建设单位应及时通知事故区域周边村民，要求管线周边村民按下图（7.6-1至7.6-4）撤离路线转移至应急安置场所，撤离的方向为当时风向的垂直方向，站场人员直接上风向，撤离村庄应急安置场所距管线距离不得小于1120米。

（4）泄漏风险事故排除后，泄漏点周边居民区大气监测结果不高于毒性终点浓度-2相关限值后，建设单位方可通知管线周边居民，有序返回其住所。

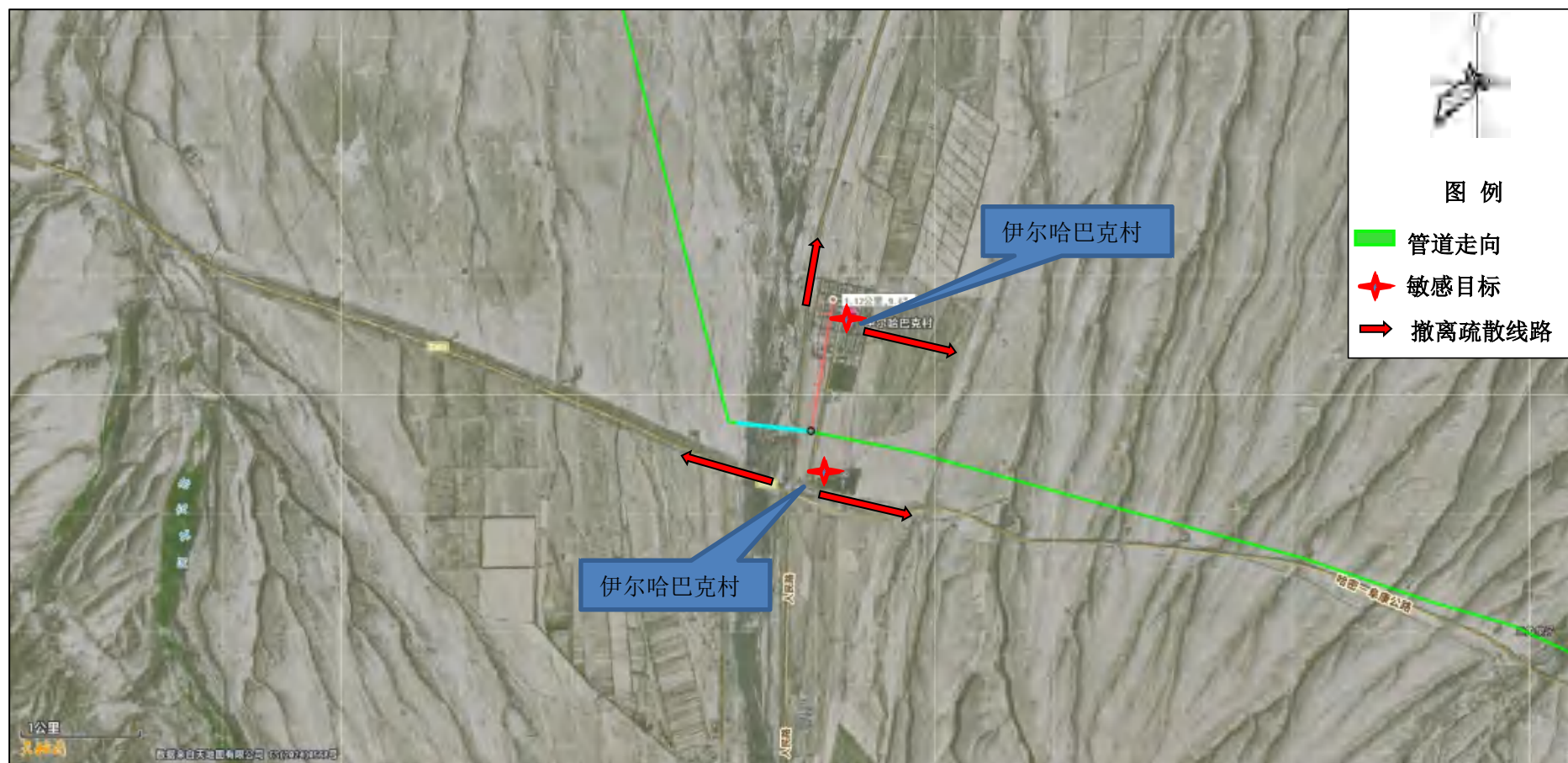


图 7.6-1 周围环境敏感点分布及外部撤离图



图 7.6-2 周围环境敏感点分布及外部撤离图

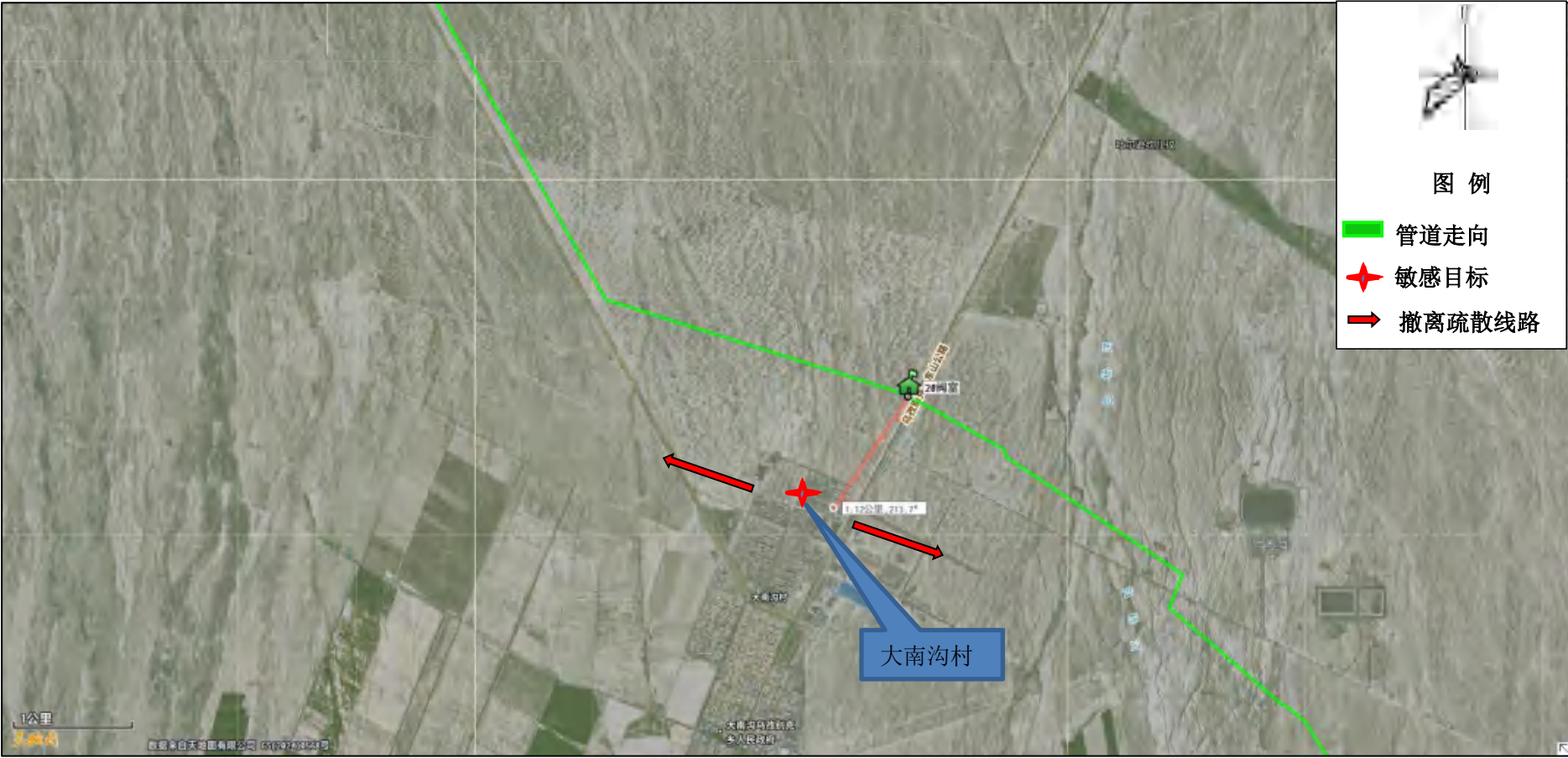


图 7.6-3 周围环境敏感点分布及外部撤离图



图 7.6-4 周围环境敏感点分布及外部撤离图

7.6.7 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，并按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—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。

7.6.7.1 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、应急通信联络、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）应急教育与应急演习

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、

早做准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。

（4）应急通信联络

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下图。

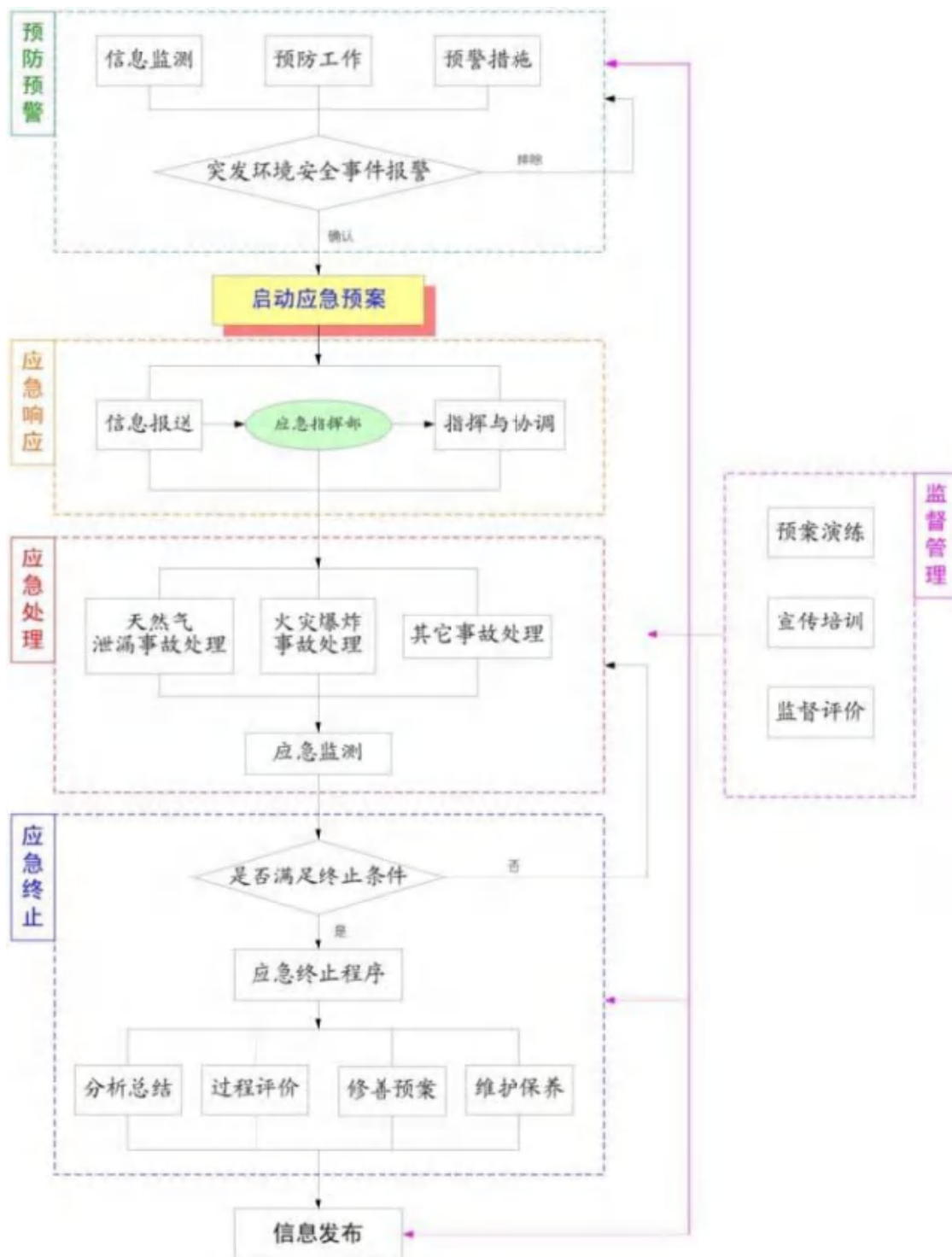


图7.6-5 应急预案组织应急程序图

7.6.7.2 应急组织机构设置

应急组织机构设置情况见下表。

表 7.6-1 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。

7.6.6.3 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信联络方式等。

（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.水击或其他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

公众参与应列出本工程管道沿线在发生事故时可能涉及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能力和采取自我保护措施，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他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容。

演练及考核计划：包括预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求；

演练及记录：应急预案演练的重点有以下几方面：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式(如海报、宣传画、照片等)对本工程周边的民众进行应急知识宣传。演练必须进行以下内容的记录：包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。

总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，总结演练过程中的成功经验及存在问题，并指出应采取的相应改进措施，并对预案及时修改完善。

——应急预案的更新

建设单位应建立应急预案管理和更新制度。当应急预案所涉及的机构发生改变、工艺进行调整或其他变更时，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。

7.7 风险评价小结

7.7.1 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。

7.7.2 环境敏感性及事故影响

本项目属于长输管道运输项目，行业分类为“石油天然气”和“其他”，应按站场、管线分段进行评价，因此不需对项目M值进行加和。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）对本项目的站场和管段分别评价，确定各管段的危险物质及工艺系统危险性等级为P2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）判定各管段的环境风险潜势为III，则需进行二级评价；各站场环境风险潜势为I，开展简单分析。

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，在下风向800m出现甲烷毒性终点浓度-1(260000mg/m³)，在1120m出现甲烷毒性终点浓度-2(150000mg/m³)；在下风向370m出现次生污染物CO毒性终点浓度-1(380mg/m³)，在下风向900m出现毒性终点浓度-2(95mg/m³)。经过采取相应的措施后，风险是可控的。站场在事故条件下，天然气通过立管放空，对周围环境影响小。

7.7.3 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，报环保部门备案。

7.7.4 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。

表 7.7-1 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（甲烷）			
		存在总量/t	最大在线量 1708.82			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 <u>15</u> 人	3km 范围内人口数约 <u>2535</u> 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)		<u>/</u> 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	大气毒性终点浓度-1, 甲烷最大影响范围 <u>800m</u> , CO 最大影响范围 <u>370m</u>			
	大气毒性终点浓度-2, 甲烷最大影响范围 <u>1120m</u> , CO 最大影响范围 <u>900m</u>					
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> , 到达时间 <u>/</u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d				
最近环境敏感目标 <u>/</u> , 到达时间 <u>/</u> d						
重点风险防范措施		(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。按照《石油天然气管道保护条例》的要求，禁止管道两侧 5m 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。抢险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，必须制定应对突发事件的方案，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) 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。

(18) 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，放空口 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。

(19) 输入的天然气气质必须符合《天然气》（GB 17820—2012）一类气、《煤制合成天然气》（GB/T 33445—2023）、《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB/T 37124—2018）、《输气管道工程设计规范》（GB 50251—2015）的要求，否则不得进入管道输送。

(20) 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/T 6383—1999）中有相关规定，应引起重视，特别是在投产的初期阶段。

(21) 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置等。本项目高压管道每年泄漏检查不得少于 1 次。

(22) 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。 （23）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。
评价结论与建议	无重大危险源，在风险防范措施和应急预案落实到位后，环境风险处于可接受水平。

8 环境保护措施及可行性

8.1 大气环境保护措施

8.1.1 施工期废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械排放的烟气。相比其他施工废气而言，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，对管线管道两侧 200m 范围内的敏感目标（伊尔哈巴克村）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 施工前对现有进场应限制车速，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机定点定位；根据风速，采取相应的防尘措施，对散料堆场采用篷布遮盖散料堆；
- ⑦ 合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响。
- ⑧ 运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿湿，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

①车辆尾气防治措施

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。

②管沟挖掘砂土在管线旁临时堆放时的防尘措施

采用分段作业，避免长时间堆放（建议 ≤ 3 天），并设置临时标识牌标明堆放时间及责任人；定时洒水进行降尘，在大风天气下暂停施工；砂土回填或清运后，及时清扫散落土方，恢复场地原貌，避免二次污染。

8.1.2 运营期废气污染防治措施

根据工程分析，本工程新建站场没有加热炉、燃气采暖锅炉等排废气设备，废气主要来自清管作业和系统放空排放的天然气以及场站排放的无组织挥发性有机物。

主要治理措施有：

1) 采用合理的输气工艺，选用优质材料。在设计时，管道及其附属设施应充分考虑抗震要求，保证正常生产无泄漏。

2) 加强管理，减少放空。站场设置放空系统，大量天然气放空通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

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。

3) 针对天然气管道发生刺漏后的大气污染应急防控措施，需结合快速响应、泄漏控制，立即远程或手动关闭刺漏点上下游截断阀（要求截断阀响应时间 ≤ 15 分钟），启动管道泄压程序，降低泄漏压力。使用磁力堵漏夹具（耐压 $\geq 10\text{MPa}$ ）或注入式密封胶对刺漏点进行临时封堵。通过金属断口分析和腐蚀检测确定刺漏原因，修订管道维护周期。

4) 经过预测, 本项目无组织挥发性有机物最大落地浓度出现在下风向 53m 处, 最大落地浓度为 $2.869 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 无组织排放挥发性有机物浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019) 中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求, 不会对周围环境产生大的影响。

8.2 废水环境保护措施

8.2.1 施工期废水防治措施

施工废水主要来自隧道施工废水、管线试压废水以及生活污水。

(1) 本工程沿线隧道2座, 隧道施工废水产生量约为 $20\text{m}^3/\text{h}$; 本工程仅考虑初期隧道突发涌水持续 5min 的出水量, 约 $30\text{m}^3/\text{h}$, 经沉淀处理, 处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 表1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工限值要求, 回用于进场道路、弃渣场洒水降尘。同时要求加强施工影响河段水质监测, 如发现水质超标, 应及时排查并采取措施, 杜绝施工沿线水体污染。

(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) 本项目沿线不设施工营地, 施工人员食宿依托沿线居民点, 随工程设置移动式环保厕所, 每日清运至就近的场站或城镇生活污水处理厂进行集中处理, 不随意排放。

8.2.2 运营期废水防治措施可行性分析

芨芨湖首站、木垒清管站为无人值守站, 巡检休息室设卫生间, 站场用水仅考虑门卫值班人员用水, 本工程各站场排水主要为生活污水, 生活污水量按用水量 90%计, 则产生量为 $19.71\text{m}^3/\text{a}$, 芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间, 卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存, 池满后依托当地环卫部门外运处理。

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

8.3.1.1 隧道施工废水控制措施

隧道施工作业废水由隧道穿越不良地质单元时产生的隧道施工废水和隧道涌水，施工期间在隧道一端设置排水管线将隧道涌水引至隧道另一端，隧道口地势低的一端需设置涌水应急的沉淀收集池，涌水经沉淀处理后回用于进场道路、弃渣场洒水降尘。

本工程仅考虑初期隧道突发涌水持续 5min 的出水量，约 30m³/h，隧道涌水经沉淀处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工限值要求。同时要求加强施工影响河段水质监测，如发现水质超标，应及时排查并采取措施，杜绝施工沿线水体污染。

8.3.1.2 道穿越区地下水监控方案与保护措施

针对隧道穿越对地下水造成的影响，隧道穿越区地下水保护的总体原则为“以堵为主，控制排放，因地制宜，综合治理”。主要以堵为主、以排为辅、尽量不排，尽量减少地下水的排泄。

隧道施工漏水的处理应坚持“以堵为主，防治结合”的原则，施工前进行详细的地质和水文地质勘察，查清地下水的赋存规律和补、径、排条件，查清隧道与保护目标的关系，确保导(充)水断裂破碎带和地下水侵蚀性较强地段堵(治)水措施的有效性。

1) 施工作业前

①详细调查居民生活饮用水源的位置(包括与隧道的相对关系)、水量、水质(进行水质监测)和水资源保证率等，本项目 2 处隧道周边 3km 处无居民区和生活饮用水源地。

②查明断裂的含水性、岩层的稳定程度和地下水流情况(有无长期补给来源、雨季水量有无增长)等，分别采用引、堵、越、绕等措施进行处理。

③地下水量受降水影响较大的隧址区，根据地下水情况，合理安排施工时间。

④对隧道顶部及其周边的地下水水位进行勘察测量，对隧道顶部及其区周边的泉水(下降泉和上升泉)流量进行监测，对周边居民生活饮用水源水质进行监测具体点位设置：隧道顶部中间部位、两侧各一个监测点。

2) 施工过程中

①在岩溶较发育地段隧道施工应采用超前钻孔探水，若探水孔水流量较大应先对探水孔进行封堵后根据地质情况进行防水。

②合理设计施工方式，严格施工程序。在开挖过程中，围岩好时，掘进与支护同步进行，可连续掘进；围岩差时采用管片支护，间断掘进作业，可有效的减少施工对围岩和破碎岩石的扰动，保留岩体免遭破坏，增加岩壁的稳定性的。

③隧道防排水应采取“以堵为主、控制排放，因地制宜，综合治理”的原则。对于隧道内可能产生的涌水、渗水情况，尽量采取注浆堵水的方式，防止大量地下水流失。

④加强地面井泉监测及洞内涌水量监测，在隧道顶部、两侧设置三个监测点，关注地下水的变化情况。

⑤如发现前方出现异常状况，如围岩破碎，裂隙发育，钻孔水流量大等，应立即停止掘进，采用注浆堵水措施。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆法堵水、止水或超前固岩注浆法堵水，对围岩较为破碎且富水地段，采用超前帷幕注浆，以减少隧道涌水。

⑥定期(1 次/月)对隧道顶部及其周边的地下水水位进行勘察测量。

3) 施工结束后

①对隧道弃渣回填。

②定期(1 次/1 年，连续 2 年)对地下水水位流量进行监测。

8.3.1.3 突发隧道涌水控制措施

根据《西气东输三线天然气管道西段(霍尔果斯至中卫)工程竣工环境保护验收调查报告》(2017 年)，各隧道隧道施工开挖中，进行了超前地质钻探；隧道施工中严格遵循着“超前探水，遇水注浆封堵”的原则，防止由于大量抽排隧道内涌水而导致形成很大的降深漏斗，疏干浅层地下水，造成井、泉干枯，致使当地村民生活饮用水和农田灌溉等生产用水困难。本工程借鉴西三线山体隧道控制涌水的经验，采取以下措施：

1) 隧道施工应采用小剂量多点爆，对于涌水应按“探堵”结合方式进行处理，主要以堵为主、以排为辅、尽量不排，尽量减少地下水的排泄；施工前进行详细的地质和水文地质勘察，查清地下水的赋存规律和补、径、排条件，查清施工区与保护目标的关系，制定详细、可靠的竖井和隧道施工防治水方案；

利用超前地质预报的手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性的采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。若遇到强透水带时，按防、排、截、堵相结合的原则设置防、排水系统，同时进行合理疏导设计，洞身段采用混凝土喷锚、衬砌等支护措施。

其实施主要分为三步：

(1) 采用综合超前地质预报措施，获取前方未开挖段落工程地质及水文地质情况，如围岩级别、综合渗透系数、破碎程度、抗压强度、裂隙率、涌水量、水压等地质和水文的基础资料和指标，为进一步采取“限量排放”方案提供依据；

(2) 确定注浆加固水方案。依据第一步确定的工程地质及水文地质参数、指标，并综合考虑环保要求、施工工艺水平、施工进度、工程造价等因素确定注浆加固方案。常用的方法主要超前小导管注浆法堵水、超前固岩注浆法堵水、超前帷幕注浆等；

(3) 隧道注浆效果检查评定。对堵水和加固双重作用的检查，现场采取钻孔取芯法和压水检测对注浆效果进行检查，已保证注浆达到设计要求，验收标准应满足《隧道工程防水技术规范》规定。此外，由于沿线地质构造较为复杂，施工过程中存在突发大涌水的可能，此时可采取以下应急措施：

①成立以施工单位项目经理为组长的涌水应急工作小组。当隧道施工遇突发情况发生大涌水事件施工单位标段项目经理需要将其情况立即呈报项目公司、安监、生态环境、水利、水务等主管部门，得到政府支持，调动社会各方面资源和力量进行应急增援处置，并向相关主管部门汇报；

②集中主要力量进行涌水的封堵工作，组织相关专业专家制定相适应的堵水方案，从根源上减少涌水的产生；

③通过修筑导流槽、排水沟降低涌水的流速，设置临时砂袋拦水坝，对涌水下层污泥进行拦挡，上层清水溢流，降低对水质的污染；

④加强对水质的监测，有效应对污染物的超标应急处理。

2)对于突然情况产生的大量涌水，本次隧道施工过程要求按照“清污分流”进行施工，隧道的涌水不得直接排入地表水体中。施工期间在隧道一端设置排

水管线将隧道涌水引至隧道另一端，隧道口地势低的一端需设置涌水应急的沉淀收集池，涌水经沉淀，进入污水处理设施，对隧道涌水进行处理。

本工程仅考虑初期隧道突发涌水持续 5min 的出水量，约 30m³/h，隧道涌水处理后达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准，并同时满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中Ⅲ类标准后方可排入Ⅲ类水体。其中溶解性总固体(TDS)执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的Ⅲ类标准。加强施工影响河段水质监测，如发现水质超标，应及时排查并采取措施，杜绝施工沿线水体污染。

8.3.1.4施工期的地下水污染防治措施

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

1) 对管道施工过程中可能产生的环境影响以预防为主，要求建设单位必须制定环境保护管理的具体措施，对作业单位和施工机组进行督察和指导，加强环境管理，预防对地下水产生不利影响。

2) 划定施工作业带、作业范围，禁止超范围施工，施工时设置警示牌，及其他围挡设施。

3) 管道施工时，应仔细检查施工设备，禁止在开挖管沟内给施工设备加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，防止漏油、生活污水污染土地和地下水；一旦出现较大面积的污染，应及时截断污染扩散途径，使污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。

4) 施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施。机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

5) 严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅层地下水的污染；施工结束后，保持原有地表高度，恢复地表地貌。

6) 针对山体隧道穿越区域地下水保护，主要以堵为主、以排为辅、尽量不排，尽量减少地下水的排泄；施工前进行详细的地质和水文地质勘察，查清地下水的赋存规律和补、径、排条件，查清施工区与保护目标的关系，制定详细、可靠的竖井和隧道施工防治水方案；在隧洞掘进过程中，采用超前钻孔预探和

排水措施，若遇到强透水带时，按防、排、截、堵相结合的原则设置防、排水系统，同时进行合理疏导设计，洞身段采用混凝土喷锚、衬砌等支护措施。

7) 施工现场的危废废物(涂漆刷、空漆桶、沾染机油或油漆的手套等)、一般工业固废(焊条头、砂轮等)和生活垃圾每天应分类及时回收。

8.3.2 运营期地下水污染防治措施

正常工况下，输运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，且对地下水影响很小。

运行期的管道沿线地下水保护应坚持“注重源头控制、强化监控手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生。

(1) 注重源头控制：主要是在输气管道的工程设计和运行管理等方面采取控制措施，防止或将天然气泄漏的可能性降到最低限度，并将产生的污废水和固体废物在源头进行有效管控，做好防渗和泄漏收集，严控跑冒滴漏，避免对地下水产生实际影响。

(2) 加强废液固废管理：所有产生的固体废物均应按照法规标准要求进行收集、存储、转运和处置。

(3) 完善应急响应措施：通过实时监控系统，污染事故一旦发生，按照突发环境事件应急预案要求立即启动应急响应程序，马上采取污染事故场景所对应的响应措施，对污染源进行截断，对邻近雨水口和最终排口进行封堵，将泄漏污染物围堵收集和吸附清理，并对相关方进行及时通报、对可能造成地下水污染的区域进行必要的应急监测和污染调查，以确定污染的程度和范围和开展必要的风险评估与污染清除。

针对可能发生的地下水及土壤污染，本项目运行期地下水及土壤污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

(4) 分区防渗措施

项目按简单污染防治区和重点污染防治区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案，污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》

(HJ610-2016)中相关依据确定。具体如下：

① 简单污染防渗区

下文一般防渗区除外的区域。

② 一般污染防渗区

将芡芡湖首站、木垒清管站化粪池、各个场站的柴油发电机间划为一般污染防渗区，建议采取混凝土+双层人工合成材料防渗层，人工合成材料应满足 CJ/T 234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或者其他具有同等效力的人工合成材料。防渗性能不能低于等效黏土防渗 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参考 GB16889 执行。

表8.3-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的污染物泄漏后，可及时发现和处理。

本项目除粪污处理区污染控制较难外，其他设施污染控制较易。

表8.3-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5 m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

含水层岩性为中粗砂、细砂、粉细砂，岩性以细砂和粉细砂为主，防污性能为“弱”。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 7 中，对建设项目场地地下水污染分区防渗技术的具体要求，见表8.3-3。

表8.3-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
一般防渗区	中—强	易	重金属、持久性有机物 污染物	等效黏土防渗 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参考 GB16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	地面压实处理

项目采取的地下水防治措施见表8.3-4，图8.3-1至8.3-2。

表8.3-4 污染防渗分区情况一览表

防渗区分类	区域	防渗要求
-------	----	------

一般污染防渗区	芨芨湖首站、木垒清管站化粪池，各个场站柴油发电机间	可采用防渗水泥，防渗性能不能低于等效黏土防渗 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参考 GB16889 执行
简单污染防渗区	上述一般防渗区除外的区域	建设单位可根据实际情况对场区进行压实处理

在采取上述防渗处理措施后，并在加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制场站内的废水污染物下渗现象，项目对地下水、土壤基本不会造成明显影响。

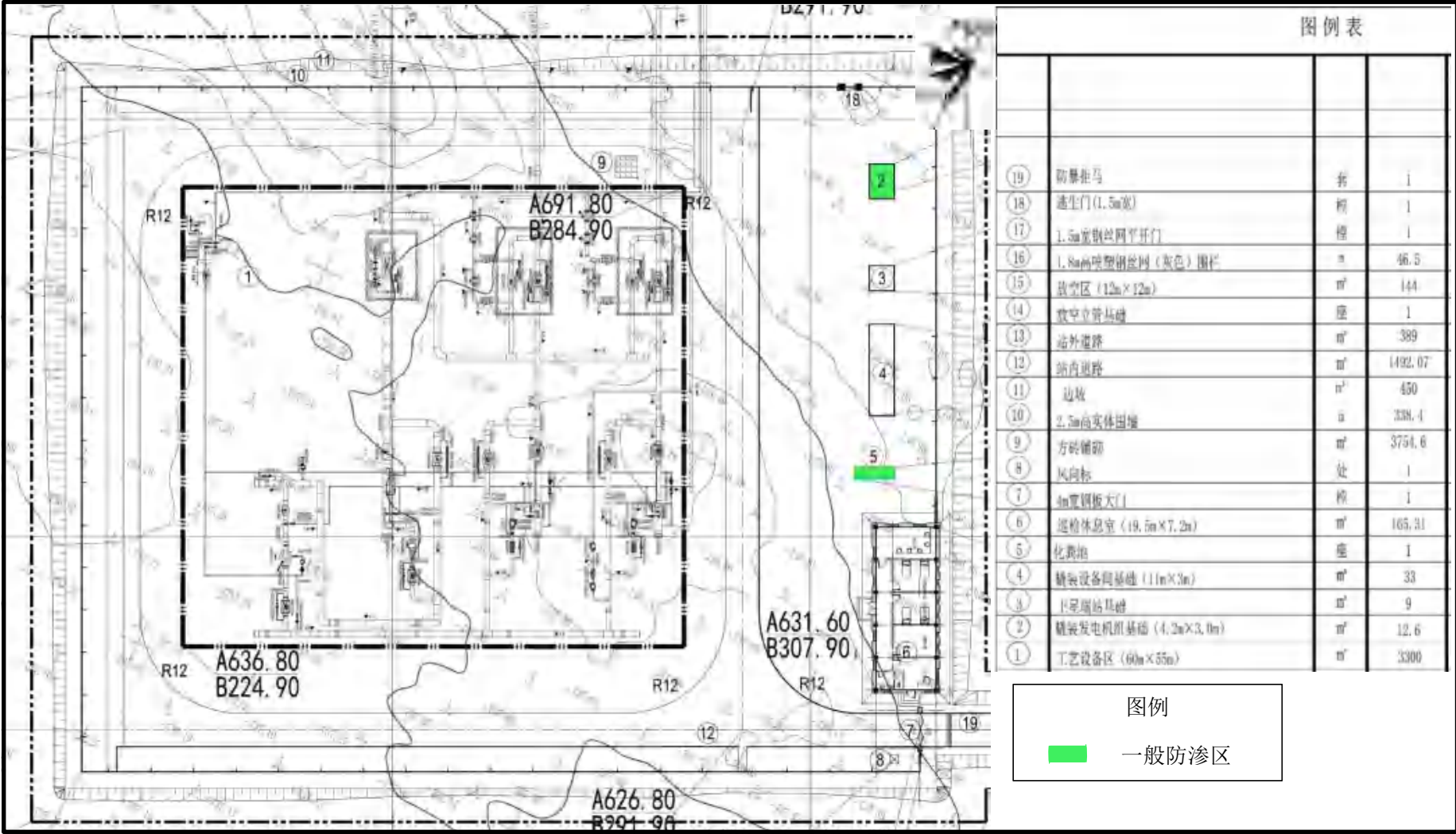


图8.3-1 芨芨湖首站污染防渗分区示意图



图8.3-2木垒清管站污染防渗分区示意图

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 点至早上 6 点禁止施工。靠近村镇的管线段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民；严格执行《建筑施工场界噪声限值》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）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）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

施工过程中的弃土、弃渣土石方主要来自管沟开挖、穿跨越工程、隧道工程等。在不同地段采取不同的措施，尽可能做到就地消化。

1) 一般地段，多余土方平撒在施工带上。在耕作区，开挖时熟土(表层耕作土)和生土(下层土)分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量(高出地面 0.3m~0.5m)。

2) 在管道爬坡区段，应选择洼地堆放，严禁顺坡倾倒。

(3) 生活垃圾

施工生活垃圾集中收集，定期清运至就近的村镇，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

运行期管线了墩末站固体废物为生活垃圾（SW64 其他垃圾，900-099-S64）、清管废渣（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S58）、分离器检修废渣（SW59 其他工业固体废物，代码 900-099-S58）、分离器废滤芯（SW59 其他工业固体废物，代码 900-009-S58）；清管废渣、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，运往当地就近的工业固废填埋场处置；生活垃圾定期交由环卫部门进行处置。

本项目三座站场均设置 UPS 装置，配套设置蓄电池存储电能，为确保电能储备能力稳定，需定期对蓄电池进行更换，定期更换下来的废蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物，代码 900-052-31），其运输环节已豁免，运输工具应满足防雨、防渗漏和防遗撒要求，可不按危险废物进行运输，因此，建设单位定期更换全部蓄电池，同时对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。

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，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

管道工程穿越农一般耕地段，因地制宜地选择施工季节，尽量避开经济作物的生长和收获期，减少农业损失。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 加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工行为

（1）教育施工人员爱护环境，保护施工场所周围的一草一木，不随意摘花、折木，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木。教育方式可以采用向施工人员发放施工手册的方式，并组织认真学习。

（2）划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤和经济作物的破坏。

（3）严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

（4）应根据当地农业活动特点，组织本工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获时节进行施工。

（5）合理安排施工进度，要尽量避开雨季施工，在穿越河流、水渠时，应避开汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

（6）提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间。

（7）在建设道路、管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。本工程所经区域大都很贫瘠，表土中的有机质，对维持土壤的肥力特别重要。表土应分开堆放，并把它们撒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

8.7.2.2 管道沿线保护野生动物、植物措施

本项目评价范围内分布有国家一级重点保护野生动物有秃鹫（桩号AB095-AB096段管道南侧615m处）1种（鸟类）；国家二级重点保护野生动物8种，即鹅喉羚（桩号AB047-AB048段管道北侧629m处、桩号AB048附近管道北侧329m）、北山羊（桩号AB016-AB017段管道南侧53m处）、盘羊（桩号AB095-AB096段管道南侧615m处）、黑鸢（桩号AA080-AA081段管道南侧556m处）、棕尾鵟（桩号AB043-AB044段管道北侧1397m处）、纵纹腹小鸢（桩号AB047-AB048段管道南侧650m处）、黄爪隼（桩号AA081-AA082段管道南侧445m处）、红隼（桩号AB051-AB052段管道北侧65m处），本项目不占用上述保护动物的主要栖息地；本项目评价范围内分布国家二级重点保护野生植物黑果枸杞、自治区国家二级重点保护野生植物裸果木、易危物种黄花软紫草，主要集中在5#阀室-7#阀室管段，根据现场调查结果可知，且本项目管道中心两侧30m范围内无上述保护野生动物，针对不同物种繁殖期（如3-5月鸟类繁殖季）实施分段施工管制，加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，采用在工程施工营造地分发宣传资料和制作重点保护野生动物板报、日常工作会议中重点告示的方式，将评价区内野生动物，尤其是国家保护动物的照片、生活习性等基本情况介绍给施工人员，一方面增强施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀活动；另一方面，一旦发现上述动物误入施工区，应立即通知当地林业部门及时采取措施，将其人工迁移至工程影响区外的适宜生境中，施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物，同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

8.7.2.3 做好施工后的恢复工作

（1）管道在穿越公益林处做好土地的复垦工作。施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

（2）管道在穿越河流处应做好水土保持措施。对于原本有砼护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原貌。对于土体不稳的河岸，应采取浆砌石护砌措施。对于粘性土河岸，可以只采取分层夯实回填土措施。管道通过泄洪道处，均需采取砼护底护岸砌措施，爬堤的迎水一侧管堤应采取浆砌石保护。施工完毕后，要恢复河道原状，并及时运走废弃施工材料和多余土石方，避免阻塞沟渠、河道。

（3）管道在与准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线并行段应做好水土保持措施，施工结束后及时恢复原貌。

（4）弃渣堆置时，般逐层倾倒、碾压，弃渣高程只能与地面平齐，不得超出周边地面。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，种植灌草进行植被恢复。

8.7.2.4 戈壁、沙质荒漠区生态保护措施

（1）戈壁区

① 因地表有黑色砾幕，施工挖掘地表时，尽可能保护原有砾幕层，可采用将地表砾石移去，管道埋设后再盖在地表的方法，以减少大风引起的扬尘及风蚀量。

② 对于固体废弃物和生活垃圾，集中堆放，集中收集后运至就近城镇垃圾填埋场。

③ 控制施工作业带宽度，在满足施工条件的前提下，尽量缩减施工带宽度。使用过的料场、临时堆放点、机械停放地要人工平整、恢复地貌。

（2）荒漠区

管道穿越荒漠区，工程施工极易引起沙丘活化。因此工程施工结束后，要尽快及时恢复地表植被。荒漠沙丘地带栽植植物比较成功的有沙蒿、沙柳、紫穗槐、花棒、踏郎。一般栽植密度为 $1\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。沙柳如果用杆插栽植要采用 $0.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的密度进行簇式杆插，也可以在风季后期即 5 月中旬至 6 月上旬西北风转变为东南风时，进行固沙造林。播种过早不易保苗，幸存的幼苗受风蚀后也

生长不良。播后的保存率与播种面积和幼苗密度有密切关系，因为当年生的直播幼苗所以能够在沙丘上保存下来主要靠有一定数量的幼苗构成群体。

另外，根据固沙多年的实践，建立人工植被以后大约需十几年的时间才能结成沙结皮。为了加速沙丘的固定，可用人工方法促进沙结皮的形成。张继贤、杨明达在沙坡头的沙丘上用 $<0.01\text{mm}$ 的次细土($1\text{kg}/\text{m}^2$)及 $<0.01\text{kg}/\text{m}^2$ 的细土再加上沙蒿粉 10g 和不加措施的对照沙丘对比。将上述细土及细土加沙蒿粉撒于沙面，使之和表层 1cm 深的沙粒混合均匀，经 6~8m/s 风速的吹扬以及 1mm 降雨湿润又蒸发后，上述处理的沙面均出现沙结皮，经 80 天后调查，结皮保存面积细土的为 76.3%，细土加沙蒿粉的为 90%，厚度为 2.4mm 及 2.75mm，对照则无结皮形式。因此建议本工程可试验用细土加沙蒿粉的办法先期固沙，再植树种草。

由于荒漠地区的天然乔灌木极不易进行自然恢复，因而在此段施工时应尽量保护管沟两侧的灌丛。

8.7.2.5 山区段生态保护措施

本工程管线（AB095~AB113、AA110-AA160、AB028-AB031、AB053-AB095、AA160-AB028 段）位于低山丘陵区，植被分布稀疏。在山区、丘陵这些地带铺设管道，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）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。

（3）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。

（4）剥蚀残丘段管道管顶埋深应不小于 1.2m。

8.7.2.6 生态敏感区段措施

管线（桩号 AB037 至 AB048、桩号 AB107 至 AB120 段）段穿越国家二级公益林，穿越长度合计 23.528km。

（1）公益林段的保护措施

① 管线工程应充分考避让公益林，在进行项目建设前应根据技术经济因素，并从保护公益林的角度出发，调整地面设施布置方案，将建设对公益林造成的损失降低到最小。

② 根据以上法律法规以及工程实际情况，工程占地涉及到国家二级公益林。根据新疆维吾尔自治区人民政府令第 228 号《关于将 20 项自治区级林业和草原权责事项委托地级林业和草原主管部门实施的决定》，建设需征占用地方公益林的，应依法向县林业主管部门办理审批手续后实施。

③ 对于受工程影响造成的林地损失，应根据《中华人民共和国森林法》、《财政部、国家林业局关于印发〈森林植被恢复费征收使用管理暂行办法〉的通知》（财综〔2002〕73 号）及新疆自治区林业厅《关于公布自治区林业厅行政许可涉及收费项目的通知》（新林策字〔2014〕649 号）等规定收取林地补偿费、安置补助费、林木补偿费。

④ 项目建设中需采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。由林业主管部门根据“占一补一，占补平衡”的原则，依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。确保工程区林地的数量和质量不因矿区开发而减少，最大程度的减少对区域生态环境的影响。

⑤ 应委托有资质的单位编制占用林地的可行性研究报告，根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）和《新疆维吾尔自治区建设项目使田林地审核审批管理办法(试行)》（新林资字[2015]497 号）等有关规定，办理建设项目使用林地手续，经审批同意使用的，实行占补平衡。

⑥ 严格控制施工范围，并通过施工管理尽量减少施工作业带在公益林段的宽度。教育施工人员保护植被，注意施工及生活用火安全，防止林草火灾的发生。

⑦ 严禁砍伐施工区外围的植被等被作燃料，尽量减少对作业区周围植被的影响。

⑧ 项目完工后，要对本工程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。

⑨运营期主要是对施工期砍伐的公益林进行异地恢复，对移植的林木进行管护，提高所移植的成活率，管道沿线可设置一些警示牌，提高公众保护公益林的意识。

（2）准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区内

① 设立明确标识，严禁在生态保护红线范围内建取、弃土场，设置施工营地以及拌合站、预制场等施工场地。

② 施工结束后要尽快恢复出、入土地地的原貌，减少水土流失；将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度。

8.7.2.7 防沙治沙措施

根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》，本工程位于准噶尔盆地古尔班通古特沙漠，有部分管段穿越固定沙地，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他植被。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。

本环评要求建设单位及施工人员严格按照《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》中有关规定执行防沙治沙措施：

（1）严格控制施工区、道路等工程的临时占地，按施工方案严格控制扰动范围；

（2）道路施工时，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字形作业法，临时道路应选取最短路径与邻近村镇现有公路相连接，不开辟新路，以减少风蚀沙化活动的范围；

（3）应在施工场地外围迎风面一侧设置移动式围挡，最大限度减少因风力作用加重局部区域沙化；

（4）施工结束时，应拆除并移走全部施工设备，清理所有施工固废及生活垃圾，将施工区、生活区等临时占地范围进行平整，并覆土压实，防止风蚀现象发生；

（5）为减少因施工破坏植被造成局部区域的沙化，本环评要求建设单位和施工人员须征得当地林业管理部门的批准后方可开展施工作业，本项目防沙治沙工程布置图如 8.7-1。

通过采取上述措施，可将项目建设对所在区域土壤环境造成的水土流失和沙化影响降至可接受水平。

8.7.2.8 水土保持措施

管道沿线穿越的地貌类型主要包括沙丘、冲洪积平原、山前砾质倾斜平原、中低山-丘陵、山前冲积扇和山前褶皱-丘陵等。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。

8.7.2.8.1 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。

（2）平原区段水土保持措施

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。

8.7.2.8.2 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。

8.7.2.9 临时工程弃渣场生态保护措施

本工程设置的3处渣场占地类型均为荒漠戈壁，占地面积为13600m²。

弃渣堆置时，一般逐层倾倒、碾压，弃渣高程只能与地面平齐，不得超出周边地面。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，行植被恢复。本项目生态保护措施平面布置示意图见8.7-1、8.7-2。

8.7.2.10 隧道建设对山体生态保护措施

本项目穿越 2 处隧道，隧道工程的建设时因爆破振动引发的滑坡和崩塌不仅造成即时性生态破坏，还可能通过水土流失、污染扩散等连锁反应导致长期生态退化。因此本项目提出的措施如下：

- ①采用微差爆破、预裂爆破等技术降低振动强度；
- ②布设 GNSS 位移监测站、倾斜仪和裂缝计，实时监控山体稳定性；
- ③制定应急预案，配备应急物资（如拦污栅、吸油毡），防止污染物扩散。
- ④ 定期开展生态监测（如植被覆盖率、水质指标），评估修复效果并动态调整方案。

8.7.3 运营期生态保护措施

运行期对公益林的生态保护措施为：

- 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。
- ②要采取措施进行保护，做好森林火灾的防范工作。
- ③要对临时占用林地进行生态恢复。
- 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，利用这笔费用已交纳的植被补偿费，进行异地种植补偿。
- 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。
- ⑥加强管线巡查。

对农田的保护措施为：

- 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。
- ②设立警示标志，注意大型农业机械对管线的影响。
- ③施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处治等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。
- 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。

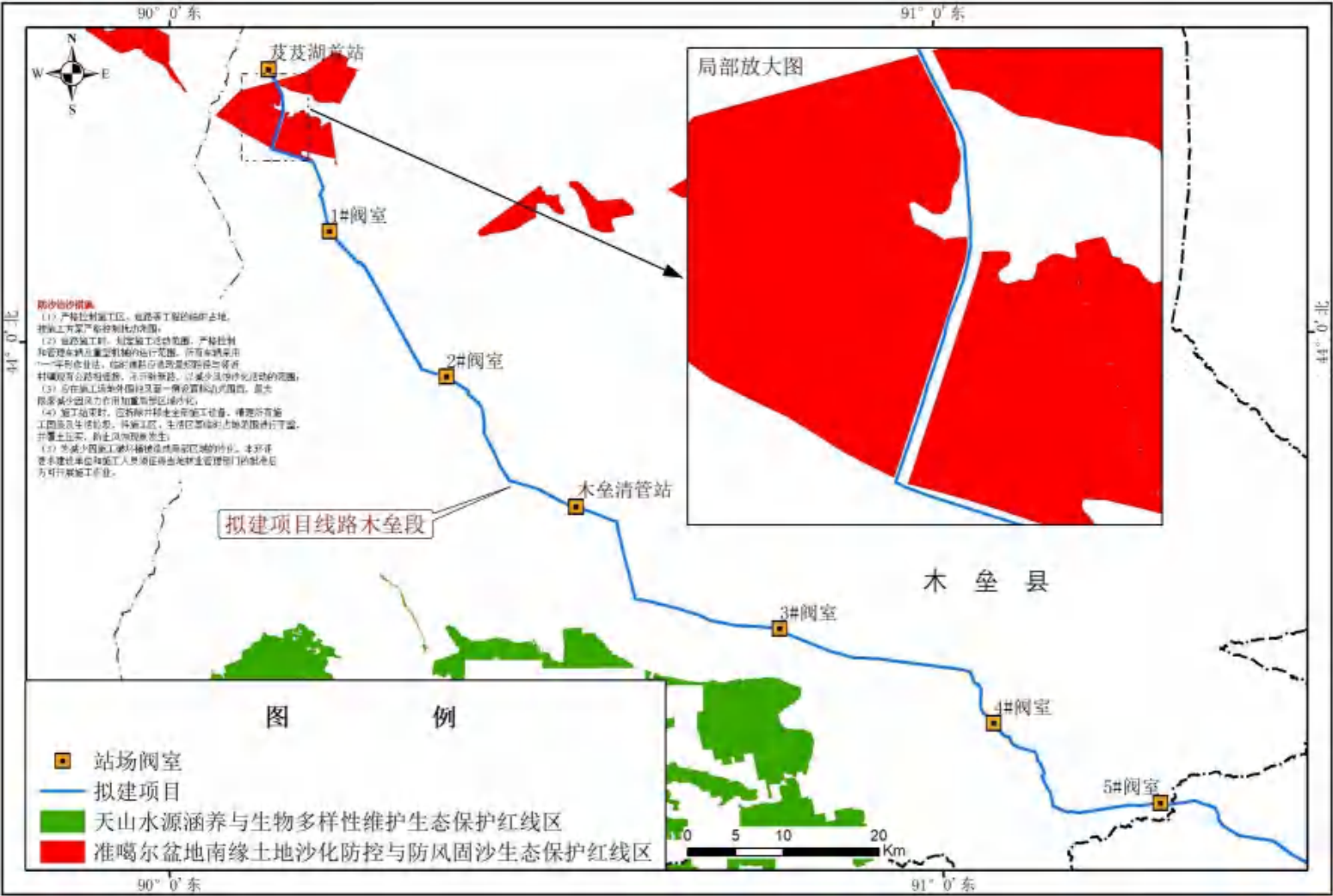


图 8.7-1 防沙治沙措施平面布置图

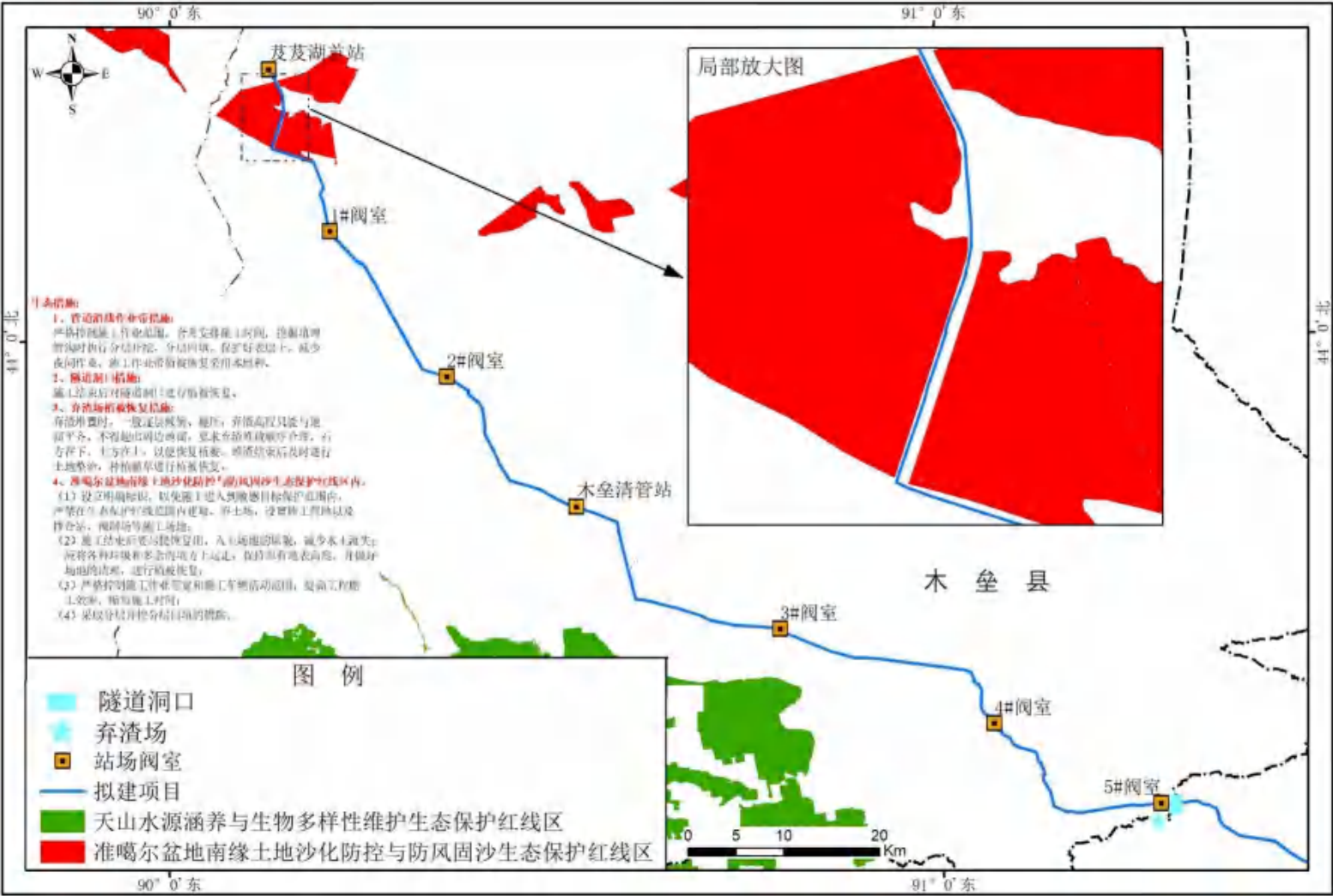


图 8.7-2 木垒段典型生态保护措施平面布置图

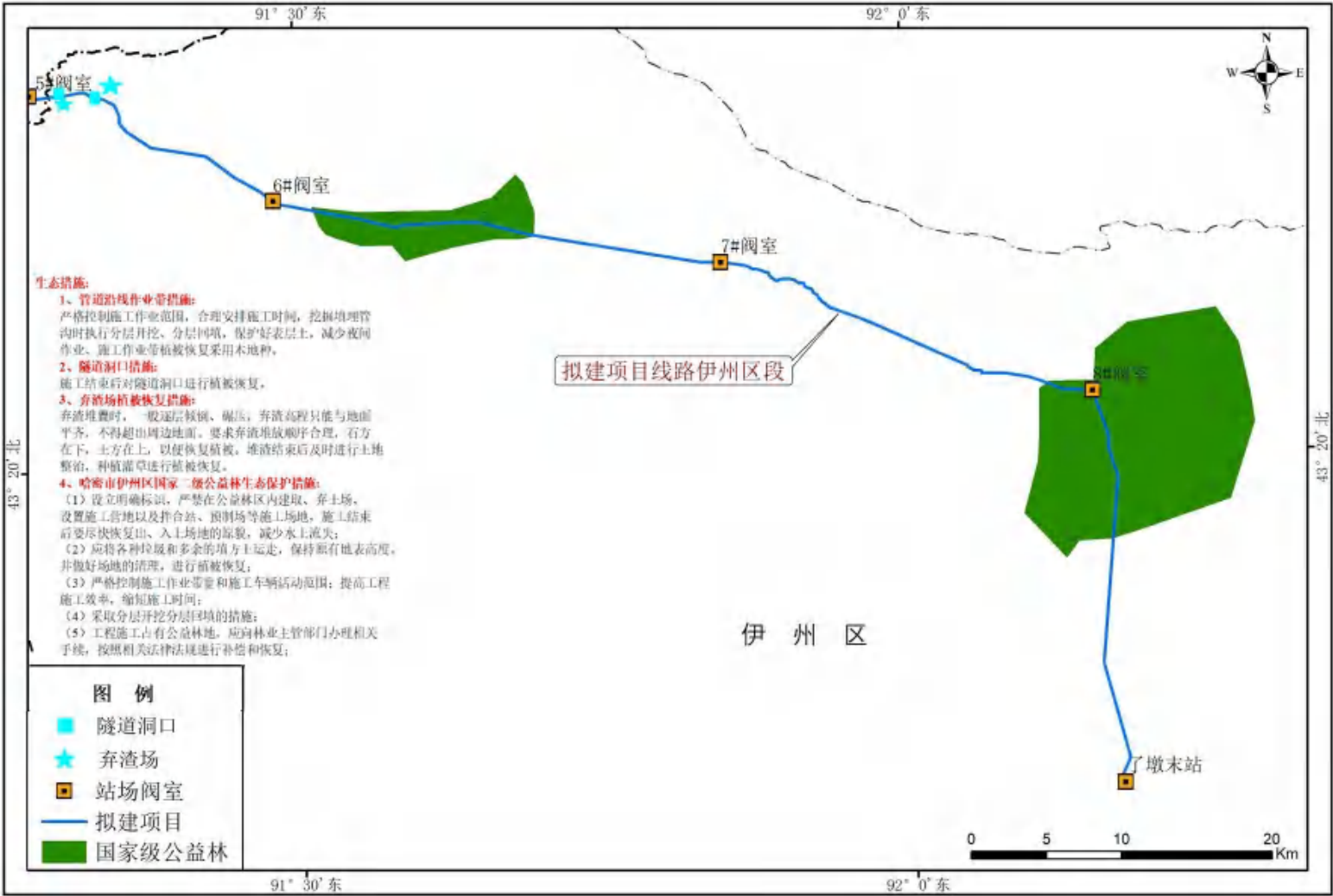


图 8.7-3 哈密市伊州区段典型生态保护措施平面布置图

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

本项目作为新疆准东地区煤制天然气的外输通道，将新疆煤制天然气纳入西气东输管道系统，实现煤制气资源外输。并增加西气东输管网系统的天然气资源来源，进一步完善全国一张网建设，为下游市场的资源供应和安全保供提供有力支持，为国家管网集团公司可持续发展注入强大动力。

9.1.2 经济效益

准东煤制天然气作为煤制油气战略基地的支撑项目，对打造全国能源资源战略保障基地，推进煤制油气战略基地建设，推动自治区能源经济高质量发展具有重要意义。本项目煤制天然气输送管道的建设，可以把准东地区煤制气企业生产的煤制天然气输送至下游市场，有利于促进新疆煤制天然气产业的可持续发展和新疆地区煤炭的清洁化利用，对新疆维吾尔自治区进一步发挥自身煤炭资源优势，带动当地经济、就业、环境保护及社会持续发展具有重要意义。

9.2 环保投资估算

拟建项目总投资为 209794 万元，环保投资共 1570.11 万元，约占总投资的 0.75%，投资情况见表 9.2-1。

表9.2-1 环保投资估算 （单位：万元）

治理项目		设备或措施	数量	处理效果	投资 (万元)
施工作业带、渣场、进场道路	恢复植被	草籽或树苗、重点保护植物移栽、挡土墙等	3 处渣场	植被恢复	460
			4 个洞口	植被恢复	
			施工作业带	植被恢复	
			进场道路	植被恢复	
公益林	补偿和植被恢复	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	临时占用国家二级公益林	植被恢复	150
		8#阀室永久占用国家二级公益林	占地 1622m ²	征地与植被恢复	
一般耕地	耕地恢复	施工带范围严格控制在 22m 之内、及时实施复垦；农业熟化土壤要分层开	临时占用耕地的长度 1.1km，占地面积为 2.61	耕地恢复	2.61

		挖，分别堆放，分层复原；根据沿线实际环境条件，有针对性地进行植被恢复及绿化	公顷，合计为每公顷按照 4.5 万元		
山体隧道	隧道施工废水处理	临时沉淀池	4 座	处理达标后排至指定水体	10
		隧道涌水引流管	2.25km	将隧道涌水引流至水源地下游	23
生活污水	生活污水处理	施工期移动环保厕所+拉运	-	暂存后依托污水处理厂处理	20
		场站化粪池+生活污水拉运及处理	2 座	拉运至当地污水处理厂处理	15
施工期污染防治		固废收集处置、苫盖抑制扬尘等	253.55km	保护大气环境，控制污染	100
天然气放空		放空系统	2 套	符合安全、环保要求	56
红线保护区标识牌		标识牌	2 个	符合红线保护要求	0.5
国家二级公益林标识牌		标识牌	4 个	保护公益林段生态	1.0
水土保持工程		工程措施如浆砌石护面、挡土墙、排水沟、挖填方边坡护坡等；植物措施、临时工程措施、独立费用等	/	水土流失减少	130
清管废渣		排污罐	2 座	控制污染	20
试压水		临时沉淀池	1 座	沉淀后回用于绿化、道路洒水	2
环境监理、监测		监督环保措施落实	253.55km	确保施工期环保措施落实	300
环境风险投资		维抢修设施、设备	/	/	200
环保验收		编制相关报告	/	/	80
合计					1570.11

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

10.1 环境管理制度

10.1.1 组织机构

本工程建成后由管网集团（新疆维吾尔自治区）联合管道有限责任公司负责运营管理。为做好环境管理工作，应在公司内部设置环境管理机构，建立 HSE 管理体系，成立 HSE 管理委员会(可依托原 HSE 管理委员会)，负责监督管理工程施工期、运行期的环境保护措施的制定、落实及环境工程的施工监督、检查与验收，负责运行期的环境监测、事故防范和环境保护管理。

HSE 管理委员会由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成。公司经理主要负责制定环境方针和环境目标，为环境管理方案的执行提供必要的支持和物质保障等；主管 HSE 工作的副经理，在环境管理中代表项目经理行使职权，监督体系的建立和实施等；公司 HSE 人员，负责监督 HSE 相关标准的贯彻实施，确保所有有关 HSE 方面的要求能执行准确、到位。

10.1.2 职责

- 1) 贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律、法规；
- 2) 组织制定本企业的环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；
- 3) 负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理等工作；
- 4) 明确各部门在环境管理工作中应负的职责；
- 5) 制定污染控制及改善环境质量的计划；
- 6) 负责有关环保文件、技术资料的收集建档；
- 7) 负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

10.2 环境管理

环境管理的内容包括：项目在建设期和运营期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制定和调整项目环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及其他与改善环境及保护环境有关的管理活动。其总的指导原则为：

1) 项目的建设应得到充分的环保论证，使项目实施后对当地环境质量的影响最小，尽可能地避免或减少工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取有针对性的、技术经济上可行的工程措施加以减缓，这些措施应与主体工程同时施工。

2) 项目不利环境影响的防治工作应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除或减少工程施工和运行期间的有害于环境的影响，使其对环境造成的影响程度达到可以被接受的水平。

3) 环境保护措施应包括施工期和运行期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

4) 环境管理计划应制定出机构上的安排，各岗位的职责，以及执行各种防治措施的程序、实施进度、监测内容和报告程序等内容。

10.2.1 施工期环境管理

本工程施工期是对生态环境影响最大的时期，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，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

10.2.1.1 建立施工期环境管理体系

本工程管理均依托现有管理资源。

10.2.1.2 施工期环境管理的主要职责

(1) HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

- 1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
- 2) 负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
- 3) 负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；
- 4) 监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- 5) 监督施工期各项环保措施的落实情况；
- 6) 负责协调与沿线各地、市环保、水利、土地等部门的关系；
- 7) 负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；

8) 组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

（2）强化施工前的 HSE 培训在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。培训内容包括：

- 1) 国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- 2) 施工段的主要环境保护目标和要求；
- 3) 认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；
- 4) 保护动植物、地下水及地表水水源的方法；
- 5) 收集、处理固体废物的方法；
- 6) 管理、存放及处理危险物品的方法；
- 7) 对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

（3）加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业的直接参与者，他们的管理水平好坏将直接影响到环境管理的效果，因此，在施工单位的选择上应提出如下要求：

1) 在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

2) 在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

3) 施工承包方应按管网集团（新疆维吾尔自治区）联合管道有限责任公司的要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等。

在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报公司 HSE 部门及其它相关环保部门，批准后方可开工。

环境管理方案应包括以下措施：

- 4) 减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；

5) 降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；

6) 减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；

7) 施工废渣、生活垃圾、隧道弃渣等处理处置措施；

8) 限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；

9) 林区作业时的风险防范措施和应急预案；

(3) 管道穿越公益林的各项防护措施。

1) 施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

2) 施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放，废土等应按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

3) 为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧树立明显标志，严禁跨区域施工。

4) 建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

5) 对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

6) 施工单位应制定施工管理条例，条例中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

对施工承包方的 HSE 管理程序见图 10.2-1。

(4) 做好环境恢复的管理工作

工程建设不可避免地会对环境造成破坏，必须做好工程完成后的环境恢复工作。除要求施工单位按规定实施生态恢复外，还应聘请专门的环境监理人员监督检查生态恢复情况。

（5）做好管道沿线评价范围内保护动植物工作，确保评价范围内的动植物不因本项目建设而受到影响，确保施工人员对沿线评价区内的保护动植物能辨识。

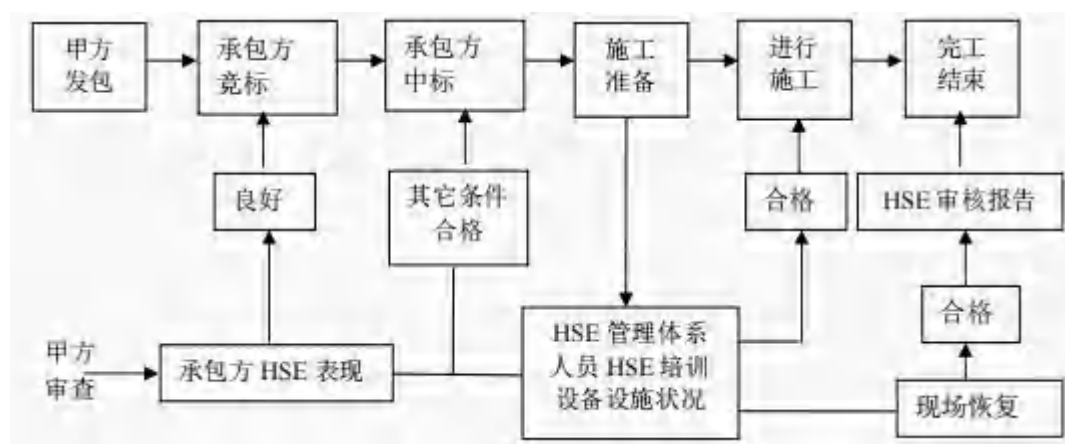


图 10.2-1 对承包方 HSE 管理程序

10.2.2 运行期环境管理

10.2.2.1 运行期环境管理机构的设置

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 2 名~3 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：

- 1) 贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；
- 2) 组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；
- 3) 负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜；
- 4) 组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；
- 5) 监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；
- 6) 检查本单位环境保护设施的运行。

10.2.2.2 运行期环境管理计划

运行期的环境管理包括日常环境管理及事故情况下的环境管理两方面的内容。

（1）日常环境管理

1) 建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；

2) 定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

3) 对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

4) 定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；

5) 制定日常环境监测计划、事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；

6) 建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划检，并查其落实情况；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；

7) 协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；

8) 主管环保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，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

9) 制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

（2）事故环境管理

在管道运行期，环境管理除抓好日常站场各项环保设施的运行和维护等工作外，工作重点应针对管线破裂、站场着火等重大事故的预防和处理上。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途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点。

为此，必须制定相应的事故预防措施、应急措施以及恢复补偿措施等。

1) 对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，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。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀、材料及施工缺陷。对以上已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。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) 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，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时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及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

3) 事故应急管理

除应在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和防范管理措施外，还制定各类环保事故，以及其他事故引发的二次污染事故的应急预案、编制应急响应计划、建立应急机构，并定期组织员工对事故预案进行演练，以提高员工应急处理事故的能力，努力将环境风险降到最小。

——应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责：组织制定本企业预防灾害事故的管理制度的技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；

组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

应急中心应下设若干应急反应专业部门，负责完成各自专业救援工作；安全管理部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案，组织灾害事故预防和应急救援教育和演练，组织实施企业灾害事故的自救与社会应急救援，组织对灾害的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施事故现场善后污染清除等；工业卫

生、医疗部门负责组织事故现场防毒和医疗救护，测定事故毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护等；

专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员和洗消工作等；信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通等；物资部门负责保障供应救援设施、器具，物资运输，撤离和运送受伤人员等；保卫部门负责组织

快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务。

——应急计划的实施

当发生火灾事故时，事故发生单位应迅速准确地向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不失掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参战。

——应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的计算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验。

10.3 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理的理念从事后管理转变为全过程管理，国家环保部等部门联合下发了《关于在重点建设项目中开展工程环境监理试点的通知》（环发[2002]41号），对建在生态敏感区、生态环境影响突出的国家重点工程实行工程环境监理试点，并指出“这些国家重点工程的建设单位施工期间必须委托具备相应资质的第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理，工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，

造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。”建议将环境监理机制，纳入整体工程监理当中。

工程建设单位和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监理计划的执行情况及环保措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监理进行业务指导。

环境监理人员应代表业主进行日常工程环境监理审核，编制各类监控报告，并将突发性环境问题及时报告业主的环保主管部门以及国家和地方环保主管部门。

（1）环境监理人员应具备的条件

- 1) 环境监理人员必须具备必要的环境保护专业知识；
- 2) 熟悉国家环境保护方面的法律、法规、政策和标准，了解当地环保部门的要求和环境标准；
- 3) 接受过 HSE 的专门培训，有较长的从事环保工作的经历；
- 4) 具有一定的场站及油气管道建设的现场施工经验。

（2）环境监理人员的责任

- 1) 监督施工现场“环境管理方案”的落实情况；
- 2) 对施工期环境监测计划的执行进行监督；
- 3) 及时向 HSE 主管部门汇报施工环境现状，并根据发现的问题提出合理化建议及改进方案；
- 4) 制止一切违反环境保护法律、法规，且对环境造成污染的行为；
- 5) 解决一些现场突发的环境问题。

（3）环境监理工作程序

环境监理是业主和承包商之外的经济独立的第三方，它严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立地开展工作。环境监理工程师是工程监理的重要组成部分，它既与工程监理有联系，又具有特殊性和相对独立性。

（4）环境监理工作开展的方式

- 1) 监理人员要定期对施工现场进行巡检，重点环境敏感地区，如沿线穿越的公益林等地区，每周至少检查 1 次~2 次。对存在重大环境问题的施工区域要进行跟踪检查，并详细客观(以文字及现场照相或摄像的形式)地记录检查情况；

2) 对检查中发现的问题，以口头通知或下发环境整改通知书的形式督促施工单位进行整改；

3) 在环境敏感区域内若发生环境污染事故，应要求承包商进行监测，并提供监测数据，必要时，建议聘请专业人员进行监测，依据监测结果，对存在的环境问题及时要求承包商治理；

4) 要求承包商限期解决的重大环境问题，承包商拒绝或限期满仍未解决时，在与业主协商后，向承包商发出“环境行动通知”，由业主聘请合格人员实施环境行动；

5) 督促承包商编报环境工作月报，并审阅承包商环境月报，对承包商的环境管理工作进行评价，并提出改进意见；

6) 听取工程附近居民及有关人员的意见，及时了解公众对环境问题的看法，提出解决的建议，并向有关方面做出汇报。

（5）环境监理的主要内容及工作重点

1) 环境监理的主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、站场施工、隧道施工以及施工场地、料场、进场道路等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，发出指令来控制施工中的环境问题。

2) 工作重点

本工程环境监理的重点应放在隧道渣场、隧道涌水，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。

施工期环境监理方案和重点监控内容详见表 10.3-1。

表 10.3-1 施工期环境监理方案和重点监控内容

重点段	重点监理内容	目的
公益林区段	1 合理选择施工宽度，是否有超越施工带宽度施工的现象；是否设置隔离措施；作业设备是否溢油； 2 管沟开挖现场是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 3 公益林内进行开挖施工时，是否在现场设置堆管场地，敷设的管道是否做到即拉即埋； 4 是否在公益林内建取、弃土场，设置施工营地以及拌合站、预制场等施工场地； 5 监督管理生态恢复重建工作。	减少对公益林生态系统的扰动和破坏，保护自然景观、保护珍稀植物和动物

低山丘陵段	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
荒漠段	1 是否超越施工作业带施工； 2 施工是否利用现有便道。 3 施工结束后临时用地是否彻底恢复。 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
200m 范围内的居民点	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。
管道沿线评价范围内野生保护动植物	是否因本项目建设而影响野生动物活动，是否影响野生保护植物的生长。	防止本项目评价范围内野生动植物遭到破坏
道路施工段	1 施工季节选择是否合理； 2 施工产生的弃土石方是否合理处置； 3 是否做好防止暴雨、泥石流冲刷的危害应对措施； 4 施工方案是否可行，是否有助于减免地质性灾害发生和由施工产生的其他不利影响。	防止水土流失，保护周边野生动、植物
施工期监测	1 是否按照环评要求开展施工期的各项监测工作； 2 各项监测指标是否达标，不达标的是否进行整改。	施工期各项监测内容达标

10.4环境监测

10.4.1 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定。在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在隧道施工时对隧道口废水处理设施进、出口水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期环境监测、监控计划

项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率
地表水	化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、石油类	隧道施工废水处理系统出水口；各隧道洞口突发隧道涌水沉淀处理后的排水。	现场监测	施工期 1 次/季度，每次监测 2 天；发生突发隧道涌水时，需排放时进行监测
地下水	八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、挥发性酚类、氰化物、六价铬、砷、汞、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数；特征因子：石油类；水位、流量。	1#隧道入口处、2#隧道出口处。	现场监测	施工期进行 1 次，发生突发环境事故时，应增加监测频次；水位、流量 1 次/月
环境空气	施工扬尘	管道沿线评价范围内的居民区敏感点为重点；选择位于公益林范围内的施工场地、进场道路各 1 处。	现场监测	施工期 1 次/年，每次监测 2 天
施工噪声	$Leq(A)$	管道沿线 200m 范围内村庄（伊尔哈巴克村）。	现场监测	施工期进行 1 次，每次监测 2 天
固体废物	生活垃圾、弃土、弃渣及隧道施工危险废物	以隧道施工进出口为重点。	现场检查	施工期进行 2 次

占用的耕地	熟土层保护、施工结束后覆土还耕	管道施工占用的耕地。	现场检查	施工期及施工结束后
占用的公益林	植被恢复	管道施工占用的公益林	现场检查	施工期及施工结束后
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小，视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	现场检查	施工结束后 1 次
生态环境	管道沿线评价范围内野生动植物	野生保护动植物出现管段区	现场检查	施工期及施工结束后

10.4.2 运行期环境监测

10.4.2.1 环境监测工作组织

根据本工程环境污染特点，运行期的环境监测任务可委托具有专业资质的环境监测单位进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

10.4.2.2 监测计划

根据工程运行期的环境污染特点，环境监测主要包括污染源监测、周边环境质量影响监测、生态调查和事故监测。

（1）污染源监测

污染源具体监测内容见表 10.4-2。

表 10.4-2 运行期污染源监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	废气	3 座站场厂界	挥发性有机物	1 次/年，每次监测 2 天	达标
2	噪声	3 座站场厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度，每次监测 2 天，同时监测昼间噪声和夜间噪声	达标

（2）生态调查

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施。运行期生态调查内容见表 10.4-3。

表 10.4-3 运行期生态调查计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
----	------	------	------	------	------

1	一般耕地	管道穿越的一般耕地区域	一般耕地	运行后头 3 年, 1 次/年	覆土还耕
2	植被恢复	项目实施区, 重点是管道穿越的国家二级公益林、弃渣场	植被类型, 植被高度、覆盖度	运行后头 3 年, 1 次/年	生境恢复

（3）事故监测

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境等具体情况进行大气监测, 同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档, 并及时上报有关环保主管部门。运行期事故监测计划内容见表 10.4-4。

表 10.4-4 运行期事故监测计划

监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
事故监测	事故地段	甲烷、一氧化碳、二氧化氮等	立即进行	及时提供数据

10.5 信息公开

地方环境保护主管部门排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业环境管理信息依法披露管理办法》(环境保护部令第 31 号)及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》(环发[2013]81 号)执行。

排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确性、完整性负责。排污单位应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

11 结论建议

11.1 项目概况

准东煤制天然气管道工程（芨芨湖-了墩干线）起于准东经济技术开发区芨芨湖产业园附近的芨芨湖首站，经新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、哈密市伊州区，止于西气东输了墩压气站。线路途经 1 省（自治区）2 市（州）2 县（区），全长 253.55km，设计压力 12MPa，管道设计输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ （设计日输气能力为 $1818 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ），线路用管规格为 D914mm L485M 直缝/螺旋缝埋弧焊钢管。

本段线路穿越高速公路 2 处，穿越高等级公路 5 处，穿越铁路 1 处，河流中型穿越 4 处，山体隧道穿越 2 处。沿线新建输气站场 2 座，合建站场 1 座，新建线路截断阀室 8 座，其中 6#阀室为 A 类监控阀室、其余阀室均为 B 类监控阀室。

拟建项目总投资为 209794 万元，环保投资共 1570.11 万元，约占总投资的 0.75%。

11.2 路由评价结论

本段线路起于新疆维吾尔自治区维吾尔自治区内木垒哈萨克自治县芨芨湖镇南侧的芨芨湖首站，管道出站后向并行在 S228 省道西侧向南敷设，至雀仁乡北折向东敷设，再折向东南敷设，穿越木垒河，靠近 X190 县道后并行 X190 县道向东南敷设进入新户镇，后继续整体向东南方向敷设至 G7 京新高速，并行京新高速向东敷设，通过木垒清管站后继续并行京新高速敷设，穿越阿奇克苏河后，穿越 G7 京新高速，转向南，靠近 G335 国道，并行 G335 国道向东偏南方向敷设，穿越 S241 省道后进入大石头乡，管道在大石头乡基本沿天山山间沟谷敷设，线路走向基本为先向东南后向东，在木垒县和哈密市伊州区交界处分 2 次隧道穿越天山山体，进入伊州区七角井镇后，沿天山山间沟谷敷设七角井镇镇区，向东偏南穿越 S238 省道并行 X092 县道敷设，至县道与连霍高速交叉处，向南穿越连霍高速，并行连霍高速向东敷设，约 8km 后折向南敷设，在戈壁滩上敷设约 28km 后到达了墩末站。

在工程路由确定过程中，环评单位介入了可行性研究，对部分环境敏感点进行了避让，对穿越的哈密市公益林环境敏感点路由进行了比选论证。在设计路

由时，尽可能避开了不良地质地段、活动断裂带、地震高烈度区，以及人口稠密、人类活动频繁地区。

本工程管线路由和占地总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划。管道路由已得到沿线各地方规划部门的批复，管道选线基本合理。

11.3 环境质量现状

（1）环境空气

2022 年项目所在地昌吉回族自治州、哈密市 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度及 CO 、 O_3 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求； PM_{10} 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于空气质量达标区。芨芨湖首站、木垒清管站、了墩末站监测点位非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中参考限值（1 小时平均浓度值 $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

（2）地下水

由监测与评价结果可以看出：沿线地下水水质总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的限值，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求，超标原因为本项目所在区域地表蒸发强烈，区内地形平坦，含水层岩性为粉细砂，地下水径流缓慢；地下水接受上游天山融雪等长距离补给，使得地下水中携带了大量的土中矿物成分，这些水文地质条件均是导致地下水水质较差的直接原因。

（3）环境噪声

项目沿线 1 处居民区、了墩末站声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

（4）生态环境现状

根据《新疆生态功能区划》（2005 版），本工程项目区涉及准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（II）的准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区（II3）古尔班通古特沙漠化敏感及植物保护生态功能区（23）和准噶尔盆地南部荒漠绿洲农业生态亚区（II5）阜康-木垒绿洲农业、荒漠草地保护生态功能区（28）；以及天山山地温性草原、森林生态区（III）的天山北坡针叶林、草甸水

源涵养及草原牧业生态亚区（III1）巴里坤、伊吾盆地绿洲农业及山地草原牧业生态功能区（33），天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区（III3）的天山南坡东段土壤侵蚀敏感生态功能区（49）和天山南坡吐鲁番-哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区（III4）的哈密盆地绿洲节水农业生态功能区（52）。调查范围内分布的国家和自治区重点保护野生动物有 9 种，均为分布较为广泛的物种。拟建项目不占用上述保护动物的主要栖息地。本项目调查区域共有 67 种高等植物，包括国家二级重点保护野生植物黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）、自治区国家二级重点保护野生植物裸果木（*Gymnocarpos przewalskii*）、易危（VU）物种黄花软紫草（*Arnebia guttata*）。主要包括草地生态系统、城市生态系统、灌丛生态系统、荒漠生态系统和农田生态系统。拟建项目临近的生态敏感区包括准噶尔盆地南缘土地沙化防控与防风固沙生态保护红线区。拟建项目穿越的生态敏感区为哈密市伊州区国家级公益林。

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

管道以隧道方式敷设 2604.1m，施工对生态的扰动相对较小。2 处隧道设 3 处隧道渣场，渣场会临时占用草地，通过及时进行渣场的工程措施和植被恢复措施，渣场的影响可以接受。管道采用管沟开挖方式敷设管道约 1.1km。占地类型主要为一般耕地。施工后及时恢复地貌，并采取生态措施恢复植被，对生态系统的影响较小。管道以开挖方式穿越哈密市伊州区国家二级公益林，长度约为 23.528km，此段分布的植被主要为裸果木、霸王荒漠，对保护植物影响较小。通过及时恢复地貌并采取植被恢复措施，对公益林的影响可以接受，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 6169900m²，永久占地 44411.34m²。工程占地将会对沿线所经的公益林段裸果木、霸王荒漠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 20-24m，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；一般耕地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，保护土壤肥力，对一般耕地扰动区，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。国家二级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，在准东煤制天然气管道工程（芡芡湖-了墩干线）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直接排放。本工程输送的天然气不含硫化氢，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

本项目运营期无生产废水外排本项目全线管道河流中型穿越 4 处，主要木垒河、阿其克苏河、博斯坦河、大浪沙河。穿越的河流中，均采用开挖方式穿越。主要环境保护措施为：

（1）施工期间，要严格执行地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；

（2）开挖穿越河流，尽可能选择在枯水期施工，避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

(3)严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

(4)禁止向水体排放一切污染物；

(5)应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后回用于道路洒水或选择合适的地点排放；

(6)严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；

(7)施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；

(8)必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。程中采取本报告提出的环保措施，防止污水进入环境水体，则不会对地表水产生污染。

施工期，管道施工人员生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；施工现场随工程设置移动厕所，严禁直接排入地表水体。隧道施工的施工废水和生产废水，集中收集处理后，进行综合利用，部分利用洒水车清运回用于进场道路及施工场地洒水降尘。对周围水环境影响较小。

地表水污染防治的主要措施：加强施工期管理，落实水污染防治措施，严禁向水体排污；禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐；禁止在河内清洗施工机械，或排放污水。

运行期木垒清管站、芨芨湖首站为无人站场，芨芨湖首站、木垒清管站巡检休息室设置卫生间，卫生间的生活污水排入化粪池进行暂存，池满后依托当地环卫部门外运处理。了墩末站生活依托原有场站的设施。

运行期，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运行期对周边水环境基本无影响。

11.4.3.2 地下水环境影响评价及保护措施

(1) 地下水环境质量现状和保护目标

管道沿线地下水类型主要分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。管道沿线共布设3个地下水水质监测点，监测结果表明：总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求，其余监测点的各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准值。

超标原因：本项目所在区域地处荒漠地带，地表蒸发强烈；区内地形平坦，含水层岩性为粉细砂，地下水径流缓慢；地下水接受上游天山融雪等长距离补给，使得地下水中携带了大量的土中矿物成分，这些水文地质条件均是导致地下水水质较差的直接原因，因此导致溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、总硬度超标。地下水环境保护目标：管道沿线未涉及地下水水源保护区、集中水源井、分散水井及泉眼等地下水保护区目标。

（2）环境影响评价和污染防治措施

地下水环境影响：在平原地区施工时，当管沟开挖深度小于地下水水位，施工活动对地下水环境影响很小。当管沟开挖深度大于地下水埋深，施工活动会对附近地下水径流产生一定影响，将会改变地下水径流方向和排泄条件，但不会阻断地下水径流。

管道沿线设置 2 座山体隧道，均采用钻爆方式。施工时将会使原有的地质结构受到破坏，隧址区可能会出现裂隙增多或新增裂隙，局部地段可能会有地下水渗出，特别是在断裂破碎带及岩层界面处若不采取措施，可能发生涌水，使地下水水力条件发生局部改变，短时间内造成部分地段地下水流失，对地下水影响较大。

正常工况下，由于输气管道是全封闭系统，运输的天然气不会与地下水发生联系，正常运营期对地下水环境不会造成影响。地下水保护措施：建设单位必须制定具体保护措施，加强环境管理；施工过程中禁止在施工地乱丢乱弃施工废/辅料、给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水，避免其渗滤液对地下水造成污染；隧道施工前，必须对隧址区进行详细的地质、水文地质、工程地质勘探，明确具体的地质构造，查清地下水赋存规律和补、径、排条件，查清隧道与保护目标之间的水力联系，科学合理地安排施工方案；施工过程及运营期对隧道进、出口附近地下水水质进行监测，及时了解隧道建设对地下水影响的程度。

11.4.4 声环境影响分析

1) 声环境质量现状和保护目标

本次评价在各站近距离敏感目标处分别布设声环境监测点。根据监测结果，监测点位处声环境均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准要求。

主要保护目标：管道沿线 200m 内居民和各站场周围 200m 内居民。

2) 声环境影响评价和降噪措施

根据预测结果，了墩末站噪声、沿线伊尔哈巴克村噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准要求。

11.4.5 固废环境影响分析

施工期产生的生活垃圾均依托当地的处理设施，不能依托的，定期收集起来统一送当地环卫部门处理。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；施工废料应堆放在指定场地，部分施工废料可进行回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运，施工废料应全部得到有效的处理和处置，因此，对环境的影响较小。

运行期管线站场固体废物为生活垃圾、分离器检修废渣、分离器废滤芯、清管废渣、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，运往当地就近的工业固废填埋场处置；生活垃圾定期交由环卫部门进行处置。

本项目定期更换下来的废蓄电池属于危险废物，其运输环节已豁免，运输工具应满足防雨、防渗漏和防遗撒要求，可不按危险废物进行运输，因此，建设单位定期更换全部蓄电池，同时对废蓄电池进行全部回收，清运至具有相关处置资质的单位进行回收处理，不在站场内临时存储，不得随意排放。

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；剥离管线穿越区一般耕地、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

（1）风险识别结果

本工程主要危险物质为天然气。新建管线沿线设置站场 3 座，线路截断阀室 8 座。将两个阀室间管段划分为一个危险单元管段，每个站场划分为一个危险单元，共划分为 10 个管段，天然气最大存在量木垒清管站-3#阀室段为 1708.82t。

3 座站场，站内天然气存在量均等，为 2.0t。本工程危险因素为天然气泄漏产生的甲烷对人群产生窒息影响，以及天然气泄漏引发火灾产生的次生污染物 CO 对人群的影响。

（2）天然气管道泄漏事故影响评价

本工程为天然气长输管道项目，基于输气管线项目特点，沿线环境敏感目标主要为人群。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，在下风向 800m 出现甲烷的毒性终点浓度范围；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，在 370m 出现 CO 毒性终点浓度范围。建设单位须制定严格的风险防范措施、疏散措施和应急预案，并定期进行演练，以减小事故发生后对人群的影响。

（3）风险防范措施和应急预案

工程拟采取的风险防范措施主要包括：选择线路走向时，避开居民区以及复杂地质段；对沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感管段，提高设计系数，增加管道壁厚，增加埋深；各站场平面布置满足安全防火距离；设计上选用质量可靠的管材和关键工艺设备；全线采用三层 PE 外防腐层；全线采用 SCADA 远程监控技术。各工艺站场均设有紧急切断系统(ESD)。运行阶段建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制度，加强安全管理的措施，加强管道和站场周围居民的环境风险宣传。结合工程实际，制定应急预案。

（4）风险评价结论

本工程环境风险可防可控，但在人口密集区、环境敏感区等区段还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

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

综合考虑本项目的特点、所在区域的环境质量现状等因素，本环评不建议设总量控制指标。

11.7 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》和《环境影响评价公众参与办法》的相关要求，建设单位在本工程环境影响评价报告书编制过程中，分阶段开展了环境影响评价公众参与工作。

2024 年 7 月 18 日，在建设项目所在地公共媒体网站——新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会开展了本工程首次环境影响评价信息公开。

2025 年 1 月 19 日-2 月 23 日，在建设项目所在地公共媒体网站、公众易于接触的报纸和公众易于知悉的场所张贴公告，公示环境影响报告书(征求意见稿)，征求公众对本工程环境影响的意见和建议。选择的公共媒体网站为新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会官网。选择的报纸为新疆法制报。公示时间大于 10 个工作日。

2025 年 2 月 23 日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会官网，对该项目的环境影响报告书全文和公众参与说明进行了报批前公示。

在各阶段环境影响评价公众参与信息公开期间，均未收到组织和个人关于本工程环境影响方面的意见或建议。

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 1570.11 万元，约占总投资的 0.93%，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

施工期实施 HSE 管理体系，引入工程环境监理机制；在运行和管理等方面将借鉴国内外输气管道工程的先进技术和经验，全线选用先进的 SCADA 系统，实现全过程的自动化控制；同时管道施工设计在防洪水、防腐蚀、防地面塌陷等自然灾害和环境安全因素影响等方面采取了各种有效措施，可保证管道能够平稳、高效、安全地运行。

工程在建设中，不可避免地会对周围的环境产生一定的不利影响，同时在运行过程中还存在一定的风险性，在采取各种减缓环境影响和降低环境风险的措施后，其影响和风险是可以接受的。经对工程运行后各项环境要素的预测和评价，各污染物排放指标能够达到排放标准，不会改变当地的环境功能。

只要加强管理，认真落实可行性研究报告和本报告中提出的各项污染防治措施、事故防范措施以及生态环境保护和恢复措施，就可以使本工程对环境造成的不利影响降到最低限度，使工程开发活动与环境保护协调发展。该项目在实施前期进行了各部门的意见征询和协调，严格按照沿线城市发展规划选择站场位置、确定线路走向，保护了各类生态保护区和环境敏感区。因此，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

11.11 建议

高起点建设，严格施工管理，项目施工期应实行环境监理。