

# 和田地区天然气利民管道扩建工程 环境影响报告书

新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司

2025 年 8 月

# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1.概述 .....                | 1   |
| 1.1 建设项目的特点 .....         | 1   |
| 1.2 环境影响评价的工作过程 .....     | 2   |
| 1.3 分析判定相关情况 .....        | 3   |
| 1.4 关注的主要环境问题及环境影响 .....  | 6   |
| 1.5 环境影响评价的主要结论 .....     | 6   |
| 2.总则 .....                | 8   |
| 2.1 评价目的与原则 .....         | 8   |
| 2.2 编制依据 .....            | 9   |
| 2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 ..... | 12  |
| 2.4 环境功能区划 .....          | 15  |
| 2.5 评价标准 .....            | 16  |
| 2.6 评价等级和评价范围 .....       | 20  |
| 2.7 控制污染与环境保护的目标 .....    | 25  |
| 3.工程概况与工程分析 .....         | 31  |
| 3.1 工程概况 .....            | 31  |
| 3.2 主体工程 .....            | 41  |
| 3.3 工程分析 .....            | 60  |
| 3.4 政策、规划符合性分析 .....      | 76  |
| 4. 路由评价 .....             | 96  |
| 4.1 线路选择的原则 .....         | 96  |
| 4.2 本工程路由合理性分析 .....      | 96  |
| 4.3 站址合理性分析 .....         | 112 |
| 5.环境现状调查与评价 .....         | 114 |
| 5.1 自然环境概况 .....          | 114 |
| 5.2 生态环境现状调查与评价 .....     | 119 |
| 5.3 环境空气质量现状监测与评价 .....   | 160 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 5.4 地表水环境现状监测与评价 .....     | 164 |
| 5.5 地下水环境现状调查与评价 .....     | 165 |
| 5.6 声环境现状调查与评价 .....       | 171 |
| 6.环境影响预测与评价 .....          | 173 |
| 6.1 生态环境影响评价 .....         | 173 |
| 6.2 大气环境影响分析 .....         | 190 |
| 6.3 地表水环境影响分析 .....        | 196 |
| 6.4 地下水环境影响预测与评价 .....     | 199 |
| 6.5 声环境影响分析 .....          | 218 |
| 6.6 固体废物环境影响分析 .....       | 223 |
| 6.7 环境风险影响分析与评价 .....      | 225 |
| 7.环境保护措施及其可行性论证 .....      | 266 |
| 7.1 生态环境保护措施 .....         | 266 |
| 7.2 大气环境保护措施 .....         | 280 |
| 7.3 地表水环境保护措施 .....        | 282 |
| 7.4 地下水环境保护措施及其可行性论证 ..... | 284 |
| 7.5 固体废物污染防治措施 .....       | 286 |
| 7.6 声环境保护措施 .....          | 288 |
| 8.环境影响经济损益分析 .....         | 290 |
| 8.1 环保投资估算 .....           | 290 |
| 8.2 社会效益分析 .....           | 291 |
| 8.3 经济效益分析 .....           | 292 |
| 8.4 环境损益分析 .....           | 292 |
| 8.5 小结 .....               | 296 |
| 9.环境管理与监测计划 .....          | 297 |
| 9.1 环境管理 .....             | 297 |
| 9.2 环境监理 .....             | 302 |
| 9.3 环境监测 .....             | 304 |
| 9.4 污染物排放清单 .....          | 306 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 9.5 环保验收清单 .....      | 307 |
| 10.结论与建议 .....        | 309 |
| 10.1 工程概况 .....       | 309 |
| 10.2 路由评价结论 .....     | 309 |
| 10.3 政策、规划符合性 .....   | 310 |
| 10.4 环境质量现状评价结论 ..... | 311 |
| 10.5 环境影响评价结论 .....   | 313 |
| 10.6 公众参与 .....       | 317 |
| 10.7 环境影响经济损益 .....   | 318 |
| 10.8 环境管理与监测 .....    | 318 |
| 10.9 综合评价结论及建议 .....  | 318 |

# 1.概述

## 1.1 建设项目的特点

随着南疆天然气利民管网覆盖区域用气需求逐年增长，利民管网原管输能力无法完成沿线地区冬季保供任务。南疆四地州用气需求尤其是民用需求逐年增长，目前利民管网和田末站一三岔段管道已近满负荷，其余管道（三岔一喀什、泽普-和田等）将随着用气量的逐年增长陆续满负荷，保供形势愈发严峻。为满足南疆远期用气需求，进一步扩大天然气利民管道惠及面，在实施近期保供措施的同时，按照“立足当前、谋划长远、整体部署、统筹优化”原则，结合南疆管输现状，积极开展南疆天然气管网系统研究。在现有管网和已实施、拟实施项目基础上，系统分析南疆五地州（巴州、和田地区、喀什地区、克州、和田地区）天然气资源和市场，兼顾南疆经济高质量发展和将来塔里木盆地天然气勘探、开发的需求，科学谋划管网布局，打造满足南疆未来 20 年社会经济发展需要的能源大动脉的总体思路。根据管网规划总体思路，确定了管网功能定位：首先以市场需求为目标，保证南疆地区民生和工业用气需求，促进南疆地区高质量发展，并兼顾作为油田后续勘探开发生产管网使用。

南疆气化管网工程的建设，符合国家宏观发展战略，是贯彻中央新疆工作座谈会精神、努力建设新时代中国特色社会主义新疆的重大举措，南疆气化管网工程的建设，符合自治区发展战略，是保障民生、全力促进南疆地区高质量发展和可持续发展的需要，“十四五”期间，自治区坚定不移走生态优先、绿色发展道路，积极落实“一带一路”政策，把丝绸之路经济带核心区建设放在首位，提出推进能源管网通道建设，构建布局合理、覆盖广泛、安全高效的天然气管储系统，提升新疆天然气开发利用水平，将南疆气化能源管网建设作为重要举措。

鉴于南疆利民管道沿途喀什和末端和田地区天然气短缺的实际，从保民生、促发展出发，新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司拟开展和田地区天然气利民管道扩建工程。

和田地区天然气利民管道扩建工程起自 KS10#阀室，止于和田末站，并在和田末站与已建中石油和田输气站建设联络管线。管道沿线途经喀什地区叶城县，

和田地区皮山县、昆玉市（第十四师），以及和田地区墨玉县，共计 4 个县市。线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm，钢级 L450M。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm，钢级 L360Q。设计输量为  $160.6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，全线新建站场 2 座，分别为和田末站、皮山清管站，新建阀室 8 座，分别为 HT1#~HT8#阀室。本工程站场均为五级站，其中和田末站为有人值守站，皮山清管站为无人值守站。

本次工程主要功能满足和田地区（含第十四师昆玉市）用气缺口，符合国家发展战略，是建设新时代中国特色社会主义新疆的重要举措。符合自治区发展政策，可保障民生、促进南疆地区城镇可持续发展、经济高质量发展；是保证油田勘探开发顺利进行、下游市场开发及新能源产业布局的重大举措，因此，本次和田地区天然气利民管道扩建工程的建设是十分必要的。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》，本工程需进行环境影响评价。根据生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”，因管线沿线涉及基本农田、天然林及居民区，属于涉及环境敏感区的项目，应编制环境影响报告书。

2025 年 2 月 13 日，新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司委托新疆创青晨环保科技有限公司承担和田地区天然气利民管道扩建工程的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我单位立即成立项目组，根据相关法律法规开展本工程的评价工作，项目组根据工程内容确定了环评工作重点，制定了工作方案。2025 年 2-6 月我单位组织技术人员多次对本工程管线沿线进行了实地勘察，收集管线沿线的环境敏感区资料。根据工程建设的主要污染环节和污染因子，2025 年 3 月对工程评价区域大气、地表水、地下水、声环境现状进行了现场监测，根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。在综合工程和环保选线研究成果完成了《和田地区天然气利

民管道扩建工程环境影响报告书》初稿，2025 年 4 月 11 日新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了环境影响评价第二次公示（征求意见稿公示），并于公示期间在项目所在地进行了张贴公示。

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）。

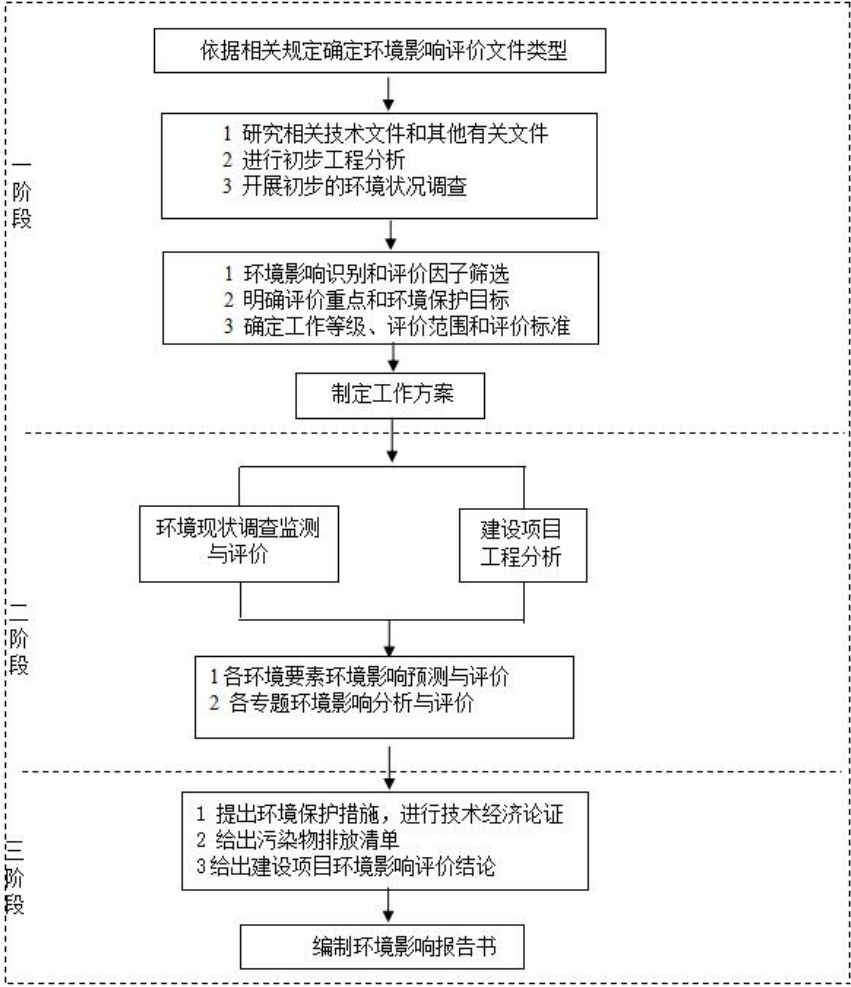


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

### 1.3 分析判定相关情况

#### 1.3.1 产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本工程 G5720 陆地管道运输。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于鼓励类项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施”范围，符合国家

产业政策要求。

### 1.3.2“三线一单”符合性

对照《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《新疆维吾尔自治区七大区“三线一单”生态环境分区管控要求（新环环评发〔2021〕162号）》、《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023年更新）、《和田地区“三线一单”生态环境分区管控成果》（2023年更新）：

和田地区天然气利民管道扩建工程途经7个管控单元（叶城县、皮山县、墨玉县、昆玉市），其中穿越4个优先管控单元（编码：ZH65312610004、ZH65322310007、ZH65840410001、ZH65322210007）和3个一般管控单元（编码：ZH65322330001、ZH65900930001、ZH65322230001）。

本工程为天然气输送管道类项目，其项目特点为生态影响型，本工程建成后，排放的污染物种类、数量均较少，符合“三线一单”生态环境分区管控的要求。

### 1.3.3 与相关法律法规符合性分析

#### 1.3.3.1 与基本农田相关法律法规符合性分析

本工程管线均沿着已建管线布设，特别是沿已建的公路、铁路、南疆利民管道布设，不可避免临时占用永久基本农田。本项目涉及基本农田4.47hm<sup>2</sup>（皮山县3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县0.84hm<sup>2</sup>）。该段的各阀室、站场初步筛选不涉及占用基本农田，已进行优化选址，避绕了基本农田。

本工程主要穿越的和田地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围。

本工程站场、阀室等永久用地不涉及占用永久基本农田，管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，基本同意线路的走向，与基本农田相关法律法规是相符的。

#### 1.3.3.2 与公益林相关法律法规符合性分析

本工程站场、阀室等永久占地不占用公益林。管线施工临时占用林地，不涉及国家一级林地，本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共24.86hm<sup>2</sup>，其

中国国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 18.75hm<sup>2</sup>。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。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，本工程建设符合《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。

### **1.3.4 选址选线合理性分析**

#### **1.3.4.1 选址合理性分析**

和田地区天然气利民管道扩建工程起自 KS10#阀室，止于和田末站，并在和田末站与已建中石油和田输气站建设联络管线。管道沿线途经喀什地区叶城县，和田地区皮山县、昆玉市（第十四师），以及和田地区墨玉县，共计 4 个县市。线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm，钢级 L450M。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm，钢级 L360Q。设计输量为 160.6×104Nm<sup>3</sup>/d，全线新建站场 2 座，分别为和田末站、皮山清管站，新建阀室 8 座，分别为 HT1#~HT8#阀室。本工程站场均为五级站，其中和田末站为有人值守站，皮山清管站为无人值守站。

站场和阀室选址符合生态环境分区管控要求，没有位于法律法规明令禁止建设的区域，避开了生态保护红线和沙化土地封禁保护区，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。选址位置地势平坦，避开了泥石流等地质灾害区，远离河流等敏感目标，选址基本是合理的。

#### **1.3.4.2 选线合理性分析**

本次线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。管线途经新疆维吾尔自治区喀什地区（叶城县）、和田地区（皮山县）、新疆生产建设兵团第十四师昆玉市、和田地区（墨玉县）境内。

该段管道目标市场主要沿塔克拉玛干沙漠外侧带状分布，沿线主要公路、铁路同样沿沙漠边缘环形建设。通过综合比较分析，本工程线路宏观走向具有唯一性，根据局部段落比选结果，该段路由从工程和环境因素方案均为较优方案。

线路走向结合资源、市场、自然及社会条件，合理布局，宏观走向具有唯一性，管道选线符合生态环境分区管控要求，没有位于法律法规明令禁止建设的区域，避开了生态保护红线，避开了工矿企业区、生活居住区、城镇规划区，避开了滑坡、崩塌、泥石流、岩溶等不良工程地质区，避开可矿山采空区和活动断裂带。远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区，选线基本合理。

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本工程的建设环境影响主要发生在施工期，施工对沿线生态环境、大气环境、声环境和地表水均会产生一定的不利影响，运营期主要是环境风险。施工期，在采取污染防治及生态保护措施后，可实现无组织废气、噪声达标排放，生态影响在可控范围。运营期主要为环境风险、站场的废水及噪声的影响。

本工程的建设关注的主要问题主要有以下几点：

（1）本工程输气干线部分穿越永久基本农田和公益林，应关注穿越的施工方式及施工期污水排放、固废处置。对于管道沿线经过的敏感区域，在做好现状调查工作的同时，重点评价管道穿越该区域的影响程度，在可接受的范围内，并提出预防和减缓措施，将影响降至最低。

（2）本工程输气干线较长，经过荒漠生态系统，经过农田生态系统及草地生态系统，工程建设将影响生物量和农业生产，需严格控制用地范围，并采取有效的植被保护及恢复措施。

（3）本工程管道事故状态下天然气泄漏，遇到明火发生火灾、爆炸，污染环境空气，需采取事故防范措施并制定相应的环境风险应急预案。

本工程环境影响评价以生态环境影响评价、水环境影响评价及风险评价等作为本次评价的重点。

## 1.5 环境影响评价的主要结论

本工程符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。本工程路由方案充分征求了管道沿线各级政府部门的意见，避让了城市建成区及规划区，符合沿线地区的“三线一单”生态环境分区管控的要求，线路和站场的选择从环保的角度来看

是合理的。

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，在采取本报告提出的污染防治措施后，各类污染物均可达标排放，对环境的影响较小；生态环境影响多属临时性、可恢复的，并采取了相应的生态恢复措施，从环境保护角度而言，本工程建设是可行的；本工程设计采用先进施工技术，管道发生事故概率较低，在采取本报告提出的各项风险防范措施和应急措施后，环境风险可防可控。

## 2.总则

### 2.1 评价目的与原则

#### 2.1.1 评价目的

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

（2）通过工程分析，明确本工程各个生产阶段的主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，预测和评价本工程施工期、运营期以及服役期满后对环境的影响程度，并提出应采取的污染防治和生态保护措施；分析论证施工期对自然资源的破坏程度。

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

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

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

#### 2.1.2 评价原则

（1）结合当地发展规划开展评价工作，评价工作坚持政策性、针对性、科学性和实用性原则，实事求是和客观公正地开展评价工作。

（2）严格执行国家和地方的有关环保法律法规、标准和规范。

（3）针对拟建项目存在的环境问题提出污染防治和生态保护补救措施及建议。

（4）尽量利用现有有效资料，避免重复工作，结合类比调查和现状监测进行评价。

## 2.2 编制依据

### 2.2.1 法律法规与条例

表 2.2-1 国家和地方法律法规一览表

| 序号 | 依据名称                                            | 会议、主席令、文号        | 实施时间       |
|----|-------------------------------------------------|------------------|------------|
| 一  | 环境保护相关法律                                        |                  |            |
| 1  | 中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）                          | 12 届人大第 8 次会议    | 2015-01-01 |
| 2  | 中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）                        | 13 届人大第 7 次会议    | 2018-12-29 |
| 3  | 中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）                        | 13 届人大第 6 次会议    | 2018-10-26 |
| 4  | 中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）                         | 12 届人大第 28 次会议   | 2017-06-27 |
| 5  | 中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修订）                        | 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  | 中华人民共和国土壤污染防治法                                  | 15 届人大第 5 次会议    | 2019-01-01 |
| 8  | 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 |
| 9  | 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 |
| 10 | 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 |
| 11 | 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 |
| 12 | 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 |
| 13 | 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 |
| 14 | 中华人民共和国野生动物保护法（2022 年修订）                        | 12 届人大第 21 次会议   | 2023-05-01 |
| 15 | 中华人民共和国石油天然气管道保护法                               | 11 届人大 15 次会议    | 2010-10-01 |
| 16 | 中华人民共和国突发事件应对法                                  | 10 届人大第 29 次会议   | 2007-11-01 |
| 17 | 中华人民共和国防沙治沙法                                    | 13 届人大第 6 次会议    | 2018-10-26 |
| 18 | 中华人民共和国安全生产法（2021 年修正）                          | 13 届人大第 29 次会议   | 2021-09-01 |
| 19 | 中华人民共和国森林法                                      | 13 届人大第 15 次会议   | 2019-12-28 |
| 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 |
| 4  | 危险化学品安全管理条例（2013 年修订）                           | 国务院令 645 号       | 2013-12-07 |
| 5  | 中华人民共和国土地管理法实施条例（2014 年修订）                      | 国务院令 653 号       | 2014-07-29 |
| 6  | 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 |
| 7  | 国务院关于印发水污染防治行动计划的通知                             | 国发〔2015〕17 号     | 2015-04-02 |
| 8  | 国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知                            | 国发〔2013〕37 号     | 2013-9-10  |
| 9  | 国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知                            | 国发〔2016〕31 号     | 2016-05-28 |
| 10 | 中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见                        | 国务院发             | 2021-11-02 |
| 11 | 国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知      | 林资发〔2017〕34 号    | 2017-04-28 |
| 12 | 自然资源部国家林业和草原局关于生态保护红线自然保护地内矿业权差别化管理的通知          | 自然资函〔2020〕861 号  | 2020-9-26  |
| 13 | 自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室关于生态保护红线划定中有关空间矛盾冲突处理规则的补充通知 | 自然资办函〔2021〕458 号 | /          |
| 14 | 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 |
| 15 | 中华人民共和国森林法实施条例                                  | 国务院令 698 号       | 2018-3-19  |
| 16 | 地下水管理条例                                         | 国务院令 748 号       | 2021-12-1  |
| 三  | 部门规章与部门发布的规范性文件                                 |                  |            |
| 1  | 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）                       | 部令第 16 号         | 2020-11-30 |

| 序号                | 依据名称                                 | 会议、主席令、文号                   | 实施时间       |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------|
| 2                 | 关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知        | 环土壤〔2021〕120号               | 2021-12-31 |
| 3                 | 环境影响评价公众参与办法                         | 生态环境部令第4号                   | 2019-01-01 |
| 4                 | 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 |
| 5                 | 国家危险废物名录（2025年版）                     | 生态环境部令第15号                  | 2025-01-01 |
| 6                 | 产业结构调整指导目录（2024年版）                   | 国家发展和改革委员会令第49号             | 2023-12-27 |
| 7                 | 排污许可管理办法                             | 生态环境部办公厅                    | 2023-3-23  |
| 8                 | 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知      | 环办〔2013〕103号                | 2014-01-01 |
| 9                 | 关于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 |
| 10                | 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 |
| 11                | 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 |
| 12                | 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 |
| 13                | 开发建设项目水土流失防治标准（GB 50434—2018）        | 住建部2018年第259号公告             | 2019-04-01 |
| 14                | 危险废物转移管理办法                           | 部令第23号                      | 2022-01-01 |
| 15                | 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 |
| 16                | 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 |
| 17                | 危险废物环境管理指南 陆上石油天然气开采                 | 生态环境部公告2021年第74号            | 2021-12-22 |
| 18                | 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 |
| 19                | 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 |
| 20                | 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 |
| 21                | 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 |
| 22                | 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 |
| 23                | 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 |
| 24                | 企业环境信息依法披露管理办法                       | 部令第24号                      | 2022-02-08 |
| 25                | 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 |
| 26                | 湿地保护管理规定                             | 林业局令32号                     | 2013-05-01 |
| 27                | 《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                | 2019-1-9   |
| 28                | 自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知       | 自然资规〔2018〕3号                | 2018-8-3   |
| 29                | 国家级公益林管理办法                           | 林资发〔2017〕34号                | 2017-05-08 |
| 30                | 建设项目使用林地审核审批管理办法                     | 林资规〔2021〕5号                 | 2021-09-13 |
| <b>四 地方性法规及通知</b> |                                      |                             |            |
| 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                 | 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 |
| 3                 | 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 |
| 4                 | 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 |
| 5                 | 新疆维吾尔自治区煤炭石油天然气开发环境保护条例（2018年修订）     | 13届人大第6次会议                  | 2018-09-21 |

| 序号 | 依据名称                                           | 会议、主席令、文号        | 实施时间       |
|----|------------------------------------------------|------------------|------------|
| 6  | 新疆维吾尔自治区湿地保护条例                                 | 13 届人大第 18 次会议   | 2020-09-19 |
| 7  | 新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例（2018 年修订）                    | 13 届人大第 6 次会议    | 2018-09-21 |
| 8  | 新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录                             | 新政发〔2023〕63 号    | 2023-12-29 |
| 9  | 新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录                             | 新政发〔2022〕75 号    | 2022-09-18 |
| 11 | 新疆维吾尔自治区水环境功能区划                                | 新政函〔2002〕194 号   | 2002-12    |
| 12 | 新疆生态功能区划                                       | 新政函〔2005〕96 号    | 2005-07-14 |
| 13 | 新疆维吾尔自治区主体功能区规划                                | /                | 2012-12-27 |
| 14 | 新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法                             | 11 届人大第 9 次会议    | 2010-05-01 |
| 15 | 关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知                  | 新政发〔2014〕35 号    | 2014-04-17 |
| 16 | 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 |
| 17 | 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〕5 号     | 2017-03-01 |
| 18 | 新疆生态环境保护“十四五”规划                                | /                | 2021-12-24 |
| 19 | 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 |
| 20 | 新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求                   | 新环环评发〔2021〕162 号 | 2021-07-26 |
| 21 | 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 |
| 22 | 《关于印发〈和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年版）〉的通知》       | （和行发[2024]54 号）  | 2023 更新    |
| 23 | 《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案》                         | 喀署办发〔2021〕56 号   | 2023 更新    |
| 24 | 《关于印发〈和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年版）〉的通知》       | （和行发[2024]54 号）  | 2023 更新    |
| 25 | 《第十四师昆玉市“三线一单”生态环境分区管控方案》                      | 师市发〔2021〕12 号    | 2023 更新    |
| 26 | 转发《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价的通知》的通知新环环评发〔2020〕142 号 | 新环环评发〔2020〕142 号 | 2020-07-30 |
| 27 | 关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知                          | 新环环评发〔2020〕138 号 | 2020-09-04 |
| 28 | 新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法                             | 新林规〔2021〕3 号     | 2021-12-01 |
| 29 | 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 |

2.2.2 环评有关技术规定

环评有关技术规定见表 2.2-2。

表 2.2-2 环评技术导则依据一览表

| 序号 | 依据名称                     | 标准号                | 实施时间       |
|----|--------------------------|--------------------|------------|
| 1  | 建设项目环境影响评价技术导则 总纲        | HJ2.1-2016         | 2017-1-1   |
| 2  | 环境影响评价技术导则 大气环境          | HJ2.2-2018         | 2018-12-01 |
| 3  | 环境影响评价技术导则 地表水环境         | HJ2.3-2018         | 2019-03-01 |
| 4  | 环境影响评价技术导则 声环境           | HJ2.4-2021         | 2022-7-1   |
| 5  | 环境影响评价技术导则 生态影响          | HJ19-2022          | 2022-7-1   |
| 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  | 环境影响评价技术导则 陆地石油天然气开发建设项目 | HJ349-2023         | 2024-01-01 |
| 10 | 建设项目危险废物环境影响评价技术指南       | 环境保护部 2017 年第 43 号 | 2017-10-01 |
| 11 | 生态环境状况评价技术规范             | HJ192-2015         | 2015-03-13 |

|    |                     |                      |            |
|----|---------------------|----------------------|------------|
| 12 | 排污单位自行监测技术指南总则      | HJ819-2017           | 2017-06-01 |
| 13 | 排放源统计调查产污核算方法和系数手册  | 生态环境部公告 2021 年第 24 号 | 2021-06-11 |
| 18 | 危险化学品重大危险源辨识        | GB18218-2018         | 2018-11-19 |
| 19 | 石油天然气工业健康、安全与环境管理体系 | SY/T6276-2014        | 2015-03-01 |
| 20 | 石油化工企业环境保护设计规范      | SH/T3024-2017        | 2018-01-01 |
| 21 | 水土保持综合治理技术规范        | GB/T16453.1~6-2008   | 2009-02-01 |
| 22 | 开发建设项目水土保持技术标准      | GB50433-2018         | 2019-04-01 |
| 23 | 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准 | GB 18599-2020        | 2021-07-01 |
| 24 | 危险废物鉴别标准通则          | GB 5085.7-2019       | 2021-01-01 |
| 25 | 输气管道工程设计规范          | GB50251-2015         | 2015-01-01 |

### 2.2.3 相关文件和技术资料

- （1）委托书，新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司，2025.2；
- （2）《和田地区天然气利民管道扩建工程可行性研究报告》，中油（新疆）石油工程有限公司编制，2024.6；

## 2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

本工程施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带整理、管沟开挖、管道穿越等施工活动对周围环境产生的不利影响。

由于运行期输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本工程在运行期污染源主要为各工艺站场集输过程中产生的废水、废气、固体废物及噪声。

### 2.3.1.1 施工期环境影响因素识别

（1）施工期生态环境影响

本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，引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；施工中临时道路、临时施工场地等临时占地导致农业、林业生态系统发生较大变化；穿越河流等施工行为对当地地表水环境质量的影响；工程线路对沿线敏感生态目标的干扰、阻断影响和破坏。

（2）施工期污染影响

施工扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气对大气环境的影响；管道安装完成后清管试压排放的废水、施工人员的生活污水以及施工设备、车辆冲洗废水排

放对地表水、地下水环境的影响；施工作业机械（如挖掘机、电焊机和吊管机等）噪声对沿线周边声环境的影响；施工期固体废物生活垃圾和施工废料等对环境的影响。

### 2.3.1.2 运行期环境影响因素识别

#### （1）正常和非正常工况

正常工况下清管作业和分离器检修时排放的少量天然气对大气环境的影响；非正常工况时，系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响。

站场产生的生活污水、少量不定期排放的地面、设备冲洗水和清管作业和分离器检修废水对地表水、地下水环境的影响。站场产生的生活垃圾、清管作业以及分离器检修产生的少量废渣、废滤芯和设备检修产生的废润滑油等对环境的影响。站场设备噪声对厂界声环境的影响。

#### （2）事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线、站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

本工程为生态影响型建设项目，各阶段的环境影响因素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别表

| 施工行为<br>环境要素 |      | 施工期       |          |          |          |          |          |          | 运营期      |          |          |            |          |
|--------------|------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|              |      | 施工带<br>清理 | 管沟<br>开挖 | 管道<br>穿越 | 站场<br>建设 | 管道<br>试压 | 施工<br>便道 | 车辆<br>运输 | 管道<br>检修 | 设备<br>运行 | 清管<br>作业 | 系统超<br>压放空 | 事故<br>状态 |
| 生态环境         | 地表植被 | -3        | -3       |          | -3       |          | -3       |          |          |          |          |            |          |
|              | 野生动物 | -2        | -1       |          | -1       |          | -1       |          |          |          |          |            | -3       |
|              | 自然景观 | -1        | -1       | -1       | -1       |          | -1       | -2       |          |          |          |            | -1       |
|              | 土壤   | -2        | -2       | -1       | -1       |          | -1       |          |          |          |          |            |          |
| 环境空气         |      |           |          |          |          |          | -2       | -2       | -2       | -1       | -1       | -2         | -3       |
| 地表水          |      |           |          |          |          | -1       |          |          |          | -1       | -1       |            | -1       |
| 地下水          |      |           | -1       | -1       | -1       |          |          |          | -1       |          | -1       |            |          |
| 声环境          |      |           |          |          |          |          | -2       | -2       | -2       | -1       | -1       | -2         | -3       |

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

### 2.3.2 评价因子确定

#### 2.3.2.1 评价因子确定的原则

根据本工程开发建设的性质、工程特点、阶段和所在区域的环境特征，识别

项目建设方案实施可能对评价区域自然环境、生态环境等产生影响的因素确定影响因子。

2.3.2.2 评价因子

根据本工程的建设特点、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 2.3-2、2.3-3。

表 2.3-2 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 |
|------|-------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 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          | 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 2.3-3 本工程环境影响因子识别

| 类别          | 环境要素 | 主要评价因子或评价对象                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境现状调查和评价   | 环境空气 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃                                                                                                                                                                                 |
|             | 地表水  | pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、挥发酚、石油类                                                                                                                                                                                                                         |
|             | 地下水  | K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、总硬度、氯化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氰化物、氟化物、铁、锰、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、细菌总数、石油类，共计 30 个因子 |
|             | 声环境  | 昼、夜等效连续 A 声级                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 环境影响评价分析和预测 | 生态   | 土地利用、农业生产、动植物、生物量                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | 大气   | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、非甲烷总烃                                                                                                                                                                                                                                     |
|             | 地表水  | -                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | 地下水  | -                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | 声环境  | 昼、夜等效连续 A 声级                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|             | 固体废物 | 生活垃圾、清管作业和分离器检修固废                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | 环境风险 | CH <sub>4</sub> 、次生污染物 CO                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 2.4 环境功能区划

### 2.4.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，和田地区天然气利民管道途经和田地区（皮山县、墨玉县）、喀什地区（叶城县）和第十四师昆玉市，管道穿越 1 个生态区：IV 塔里木盆地暖温带荒漠及绿洲农业生态区，1 个生态亚区，1 个生态功能区。同时根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，本项目穿越的昆玉市段所在区域同时属于兵团塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区。

### 2.4.2 环境空气功能区划

本工程沿线所经地区没有划分大气环境功能区划。拟建项目不涉及自然保护区，风景名胜区等。按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，该区域的环境空气质量功能区划属二类功能区。

### 2.4.3 声环境功能区划

本工程线路沿线主要为分散居住的农村环境，站场主要在村镇和道路附近，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对声环境功能区划的规定，村庄以及乡村的连片住宅区为 1 类声环境功能区；工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄可局部或全部为 2 类声环境功能区；根据本工程各站场、管线沿线按区域的使用功能特点和环境质量要求，各站场、管线周边 200m 范围内的声环境

功能为 1 类、2 类、3 类和 4a 类功能区。

2.4.4 水环境功能区划

本项目穿越皮山河西支、皮山河、波斯喀河等，根据《中国新疆水环境功能区划》，皮山河西支、皮山河、波斯喀河为Ⅲ类水体。具体详见表 2.4-1。

表 2.4-1 沿线河流水功能区划情况

| 序号 | 河流名称   | 穿越位置           | 穿越方式 | 河流宽度(m) | 穿越水平长(m) | 穿越实长(m) | 工程等级 | 水体功能 |
|----|--------|----------------|------|---------|----------|---------|------|------|
| 1  | 皮山河西支流 | 皮山县萨干村西南侧      | 开挖   | 350     | 390      | 400     | 大型   | Ⅲ    |
| 2  | 皮山河    | 皮山县萨干村西南侧      | 开挖   | 400     | 760      | 765     | 大型   | Ⅲ    |
| 3  | 波斯喀河   | 皮山县代尔瓦扎库勒贝希村南侧 | 开挖   | 400     | 465      | 470     | 大型   | Ⅲ    |

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气

项目所在地环境空气为二类功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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》中相关标准。详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

| 污染物               | 平均时间       | 浓度限值                 | 标准来源                            |
|-------------------|------------|----------------------|---------------------------------|
| PM <sub>2.5</sub> | 24 小时平均    | 75μg/m <sup>3</sup>  | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）<br>二级标准 |
|                   | 年平均        | 35μg/m <sup>3</sup>  |                                 |
| PM <sub>10</sub>  | 24 小时平均    | 150μg/m <sup>3</sup> |                                 |
|                   | 年平均        | 70μg/m <sup>3</sup>  |                                 |
| SO <sub>2</sub>   | 1 小时平均     | 500μg/m <sup>3</sup> |                                 |
|                   | 24 小时平均    | 150μg/m <sup>3</sup> |                                 |
|                   | 年平均        | 60μg/m <sup>3</sup>  |                                 |
| NO <sub>2</sub>   | 1 小时平均     | 200μg/m <sup>3</sup> |                                 |
|                   | 24 小时平均    | 80μg/m <sup>3</sup>  |                                 |
|                   | 年平均        | 40μg/m <sup>3</sup>  |                                 |
| O <sub>3</sub>    | 1 小时平均     | 200μg/m <sup>3</sup> |                                 |
|                   | 日最大 8 小时平均 | 160μg/m <sup>3</sup> |                                 |
| CO                | 1 小时平均     | 10mg/m <sup>3</sup>  | 《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值             |
|                   | 24 小时平均    | 4mg/m <sup>3</sup>   |                                 |
| 非甲烷总烃             | 1 小时平均     | 2.0mg/m <sup>3</sup> |                                 |

2.5.1.2 水环境

(1) 地表水

地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II、III类标准，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

| 评价因子                    | II类标准限值         | III类标准限值       |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| pH 值（无量纲）               | 6-9             | 6-9            |
| 溶解氧（mg/L）               | ≥6              | ≥5             |
| COD(mg/L)               | ≤15             | ≤20            |
| BOD <sub>5</sub> (mg/L) | ≤3              | ≤4             |
| 高锰酸盐指数（mg/L）            | ≤4              | ≤6             |
| 氨氮（mg/L）                | ≤0.5            | ≤1.0           |
| 总磷（mg/L）                | ≤0.1（湖、库 0.025） | ≤0.2（湖、库 0.05） |
| 挥发酚（mg/L）               | ≤0.002          | ≤0.005         |
| 石油类（mg/L）               | ≤0.05           | ≤0.05          |

## （2）地下水

地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，详见表 2.5-3。

表 2.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准单位（mg/L，pH 除外）

| 评价因子            | 标准限值（III类） | 标准来源                                |
|-----------------|------------|-------------------------------------|
| pH（无量纲）         | 6-9        | 《地下水质量标准》<br>（GB/T14848-2017）III类标准 |
| 氨氮（mg/L）        | ≤0.50      |                                     |
| 硝酸盐氮（mg/L）      | ≤20.0      |                                     |
| 亚硝酸盐氮（mg/L）     | ≤1.00      |                                     |
| 挥发性酚类（mg/L）     | ≤0.002     |                                     |
| 总硬度（mg/L）       | ≤450       |                                     |
| 溶解性总固体（mg/L）    | ≤1000      |                                     |
| 氯化物（mg/L）       | ≤250       |                                     |
| 硫酸盐（mg/L）       | ≤250       |                                     |
| 耗氧量（mg/L）       | ≤3.0       |                                     |
| 硫化物（mg/L）       | ≤0.02      |                                     |
| 氰化物（mg/L）       | ≤0.05      |                                     |
| 氟化物（mg/L）       | ≤1.0       |                                     |
| 砷（mg/L）         | ≤0.01      |                                     |
| 汞（mg/L）         | ≤0.001     |                                     |
| 镉（mg/L）         | ≤0.005     |                                     |
| 铬（六价）（mg/L）     | ≤0.05      |                                     |
| 铅（mg/L）         | ≤0.01      |                                     |
| K <sup>+</sup>  | -          | -                                   |
| Na <sup>+</sup> | -          | -                                   |

|                               |       |                                   |
|-------------------------------|-------|-----------------------------------|
| Ca <sup>2+</sup>              | -     | -                                 |
| Mg <sup>2+</sup>              | -     | -                                 |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | -     | -                                 |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | -     | -                                 |
| 石油类 (mg/L)                    | ≤0.05 | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) III类 |

### 2.5.1.3 声环境

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定,站场为2类声环境功能区;沿线200m范围内村庄为1类声环境功能区,环境质量标准执行1类标准;伴行交通干线段为4a类声环境功能区,环境质量标准执行4a类标准详见表2.5-4。

表 2.5-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

| 类别  | 昼间[dB(A)] | 夜间[dB(A)] |
|-----|-----------|-----------|
| 1类  | 55        | 45        |
| 2类  | 60        | 50        |
| 3类  | 65        | 55        |
| 4a类 | 70        | 55        |

### 2.5.1.4 土壤环境

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

## 2.5.2 污染物排放标准

### (1) 大气污染物

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

运营期:本工程运营期厂界无组织排放非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)无组织排放监控浓度限值,站场内无组织排放非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中厂区内无组织排放限值,详见表2.5-5。

表 2.5-5

废气污染物排放标准

单位: mg/m<sup>3</sup>

| 类别    | 标准名称及级(类)别                                      | 污染因子 | 标准值      |     |
|-------|-------------------------------------------------|------|----------|-----|
|       |                                                 |      | 位置       | 数值  |
| 施工期废气 | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)中无组织排放监控<br>浓度限值 | 颗粒物  | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

|       |                                                    |       |                              |     |
|-------|----------------------------------------------------|-------|------------------------------|-----|
| 无组织废气 | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)中无组织排放监控<br>浓度限值    | 非甲烷总烃 | 周界外浓度最高点                     | 4.0 |
|       | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》<br>(GB37822-2019)中厂区内无组<br>织排放限值 | 非甲烷总烃 | 厂界下风向 1m 处 (监控点处 1h<br>平均浓度) | 10  |
|       |                                                    |       | 厂界下风向 1m 处 (监控点出任<br>意一次浓度)  | 30  |

## (2) 水污染物

### ①施工期:

——施工废水: 施工期还会产生少量管道清管试压废水, 用于施工场地及道路洒水降尘; 在距离集中居民区较近的施工段就近租用民房;

——生活污水主要依托当地的生活污水处理系统, 在戈壁荒漠人烟稀少段施工营地设置于施工作业带内, 设置移动式环保厕所, 污水经收集后集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

②运营期: 参照南疆利民管道目前运营模式, 本项目各阀室和皮山清管站均考虑无人值守, 不新增定员。和田末站生活污水经化粪池收集后, 委托清运至墨玉县污水处理厂。因此运营期无废水排放。

## (3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 运营期站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类, 见表 2.5-6。

表 2.5-6 噪声排放标准

| 类别 | 标准名称及级(类)别                               | 污染因子     | 标准值 |        |        |
|----|------------------------------------------|----------|-----|--------|--------|
|    |                                          |          | 单位  | 数值     |        |
| 噪声 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》<br>(GB12523-2011)       | 噪声 dB(A) | 场界外 | 昼间     | 70     |
|    |                                          |          |     | 夜间     | 55     |
|    | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008) 2 类标准 | 噪声 dB(A) | 厂界外 | 昼间     | 60     |
|    |                                          |          |     | 夜间(偶发) | 50(65) |

## (4) 固体废物

一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关要求;

危险废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年版) 中第六章“危险废物污染环境的防治”中的规定; 执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)、《危险废物污染防治技术政策》《危险废物转移管理办法》的有关规定。

## 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

#### 2.6.1.1 评价等级

本工程运行期大气污染物主要来自站场无组织排放的废气，主要污染物为非甲烷总烃。本次评价将选择站场无组织排放的废气（非甲烷总烃）进行估算评价等级判定。估算源强和估算参数见“6.2.2 运营期大气环境影响分析”章节，具体估算结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 P<sub>max</sub> 和 D10%预测和计算结果一览表

| 污染源     |       | 评价因子  | 评价标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | C <sub>max</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | P <sub>max</sub> (%) | D10%(m) |
|---------|-------|-------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------|
| 站场无组织废气 | 皮山清管站 | 非甲烷总烃 | 2                            | 0.010                                 | 0.51                 | /       |
|         | 和田末站  | 非甲烷总烃 | 2                            | 0.00975                               | 0.49                 | /       |

根据上表估算模式计算结果，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<sub>max</sub>=0.51%，P<sub>max</sub><1%，因此，确定项目环境空气影响评价等级为三级。

#### 2.6.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，三级项目无需设置大气评价范围。站场及管线评价范围及保护目标见图 2.6-1~10。

### 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

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），根据生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”项目，不属于水库、引水工程等长期对地表水体产生水量、流速、流量产生影响的类型，本项目跨河施工在枯水期进行，产生的影响随着短暂的施工结束而结束，属于水污染影响型建设项目。

管线沿线场站和阀室除和田末站外均无人值守，无生活污水排放；和田末站生活污水经站内化粪池收集后委托清运至墨玉县污水处理厂；生产废水为间歇排放，通常排入站内排污罐后，委托资质单位清运处置；各站场和阀室产生的生产废水和生活污水均妥善处置，与地表水无联系，因此本工程地表水评价等级为三

级 B。

2.6.2.2 地下水评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本建设项目行业类别为 F 石油、天然气，确定本建设项目天然气管线为Ⅲ类项目。地下水等级判定按照表 2.6-2 的原则进行判定。

表 2.6-2 地下水分级判定指标表

| 环境敏感程度<br>项目类别 | I 类项目 | 类项目 | Ⅲ类项目 |
|----------------|-------|-----|------|
| 敏感             | 一     | 一   | 二    |
| 较敏感            | 一     | 二   | 三    |
| 不敏感            | 二     | 三   | 三    |

本工程管线沿线无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，管线沿线 200m、站场 6km<sup>2</sup> 范围内的村庄居民饮用水采用集中供水的方式，原有的分散式饮用水井都进行封井，部分村庄仅保留了部分农灌用的水井。管道分段地下水环境敏感程度分级见表 2.6-3，站场周围地下水环境敏感程度划分结果见表 2.6-4。

表 2.6-3 管道分段地下水环境敏感程度分级结果表

| 序号 | 管线段           | 敏感特征描述                      | 敏感程度 |
|----|---------------|-----------------------------|------|
| 1  | KS10#阀室-皮山清管站 | 采用集中供水、管道周边 200m 内无分散式饮用水源井 | 不敏感  |
| 2  | 皮山清管站-和田末站    | 采用集中供水、管道周边 200m 内无分散式饮用水源井 | 不敏感  |

表 2.6-4 站场周围地下水环境敏感程度分级结果表

| 序号 | 站场    | 敏感特征描述            | 最近相对距离/m | 关系 | 敏感程度 |
|----|-------|-------------------|----------|----|------|
| 1  | 皮山清管站 | 周边无集中式及分散式地下饮用水源井 | /        | /  | 不敏感  |
| 2  | 和田末站  | 周边无集中式及分散式地下饮用水源井 | /        | /  | 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，本工程站场及管线地下水评价等级均为“三级”。对站场和管线分别进行评价范围的划分，各站场评价范围选取站场周边 6km<sup>2</sup> 区域（站场位置地下水上游 1km、下游 2km、两侧各 1km 的矩形区域）；管线评价范围为管线中心线向两侧外延 200m。

### 2.6.3 生态环境评价等级和评价范围

#### 2.6.3.1 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 1.2-1：

表 3.6-5 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                                                                | 本工程涉及 1 处生态红线（皮山县塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区）5.1km，评价等级不低于二级。                              |
| 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                               | 本工程为输气管道项目，不属于水文要素影响类，地表水评价等级为三级 B，不涉及重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道                       |
| e  | 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级            | 本工程属于“石油、天然气、成品油管线”，根据 HJ610，地下水类别“IV 类”；根据 HJ964，土壤类别为“其他，IV 类”，因此，不设置评价范围，生态等级三级。 |
| f  | 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 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 5.58km <sup>2</sup> ，小于 20km <sup>2</sup>                                  |
| g  | 除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级                                                 | 其余段为三级评价                                                                            |
| h  | 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级                                                    | 已采用                                                                                 |

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，水文要素影响型项目且地表水评价等级为二级的，水生生态影响评价等级不低于二级，本工程不属于水文要素影响型项目，同时地表水评价等级为三级 B，所以本次水生生态评价为简单分析。

#### 2.6.3.2 评价范围

根据上述判断，本工程涉生态红线段为二级评价，其余段为三级评价。项目管线分段生态敏感特征和评价等级见表 2.6-6。站场及管线评价范围见图 2.6-1~10。

表 2.6-6 生态影响评价工作等级判定和评价范围

| 管线段        | 生态敏感特征描述                                                 | 评价等级 | 评价范围                          |
|------------|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------|
| 穿越皮山县生态红线段 | 皮山县穿越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区 5.1km，面积 14.096hm <sup>2</sup> | 二级   | 管线中心线向两侧外延 1000m              |
| 其余路由段      |                                                          | 三级   | 管线中心线向两侧外延 300m，站场和阀室边界外延 50m |

## 2.6.4 噪声环境影响评价等级和评价范围

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中噪声环境影响评价工作等级划分基本原则规定，根据本工程各站场、管线沿线按区域的使用功能特点和环境质量要求，各站场、管线周边 200m 范围内的声环境功能为 1 类、2 类、3 类和 4a 类功能区。

根据现场调查，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、3 类和 4a 类标准，项目建设前后主要站场周边敏感点噪声级增量小于 5dB（A），受影响的人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，综合判定声环境影响评价工作等级为二级。

表 2.6-7 声环境影响评价工作等级判定

| 评价等级<br>影响因素 |    | 声环境功能区                                                                                           | 环境敏感目标<br>噪声级增量  | 影响人口<br>数量变化 |
|--------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 评价等级判据       | 一级 | 0 类                                                                                              | >5dB(A)          | 显著增多         |
|              | 二级 | 1 类，2 类                                                                                          | ≥3dB(A), ≤5dB(A) | 较多           |
|              | 三级 | 3 类，4 类                                                                                          | <3dB(A)          | 不大           |
| 本工程          |    | 1 类，2 类，4 类                                                                                      | <5dB(A)          | 不大           |
| 评价等级         |    | 根据现场调查，本工程噪声影响主要集中在施工期，运行期噪声源较少，且影响范围仅限于站场内部，项目建设前后评价范围敏感目标噪声级增量<5dB(A)，受影响的人口变化不大，因此综合评价等级定为二级。 |                  |              |

施工期声环境影响评价范围确定为管线中心线向两侧外延 200m 范围；运行期声环境影响评价范围确定为各站场厂界外 200m。站场及管线评价范围见图 2.6-1~10。

## 2.6.5 土壤环境影响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）》（HJ964-2018）附录 A，本工程属于“交通运输仓储邮政业”中的 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

## 2.6.6 环境风险评价等级和评价范围

### 2.6.6.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的工作等级判定要

求，建设项目在进行环境风险等级判定前，需完成危险物质及工艺系统危险性（P）的分类确定、各要素环境敏感程度（E）等级确定以及环境风险潜势判定等工作。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价工作等级划分见表 2.6-8。

表 2.6-8 环境风险评价等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I    |
|--------|--------------------|-----|----|------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 |

依据风险评价章节，本工程综合环境风险潜势为Ⅱ级，环境风险评价工作等级为三级。本工程各要素环境风险评价工作等级见表 2.6-9、2.6-10。

表 2.6-9 本工程管线大气环境敏感程度分级

| 序号 | 管段名称           | 危险物质及工艺系统危险性 P | 环境敏感程度 E | 风险潜势 |
|----|----------------|----------------|----------|------|
| 1  | KS10#阀室-HT1#阀室 | P3             | E3       | II   |
| 2  | HT1#阀室-HT2#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 3  | HT2#阀室-皮山清管站   | P3             | E3       | II   |
| 4  | 皮山清管站-HT3#阀室   | P3             | E3       | II   |
| 5  | HT3#阀室-HT4#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 6  | HT4#阀室-HT5#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 7  | HT5#阀室-HT6#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 8  | HT6#阀室-HT7#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 9  | HT7#阀室-HT8#阀室  | P3             | E3       | II   |
| 10 | HT8#阀室-和田末站    | P3             | E3       | II   |
| 11 | 和田末站-和田输气站     | P4             | E3       | I    |

表 2.6-10 本工程站场大气环境敏感程度分级

| 序号 | 站场名称  | 危险物质及工艺系统危险性 P | 环境敏感程度 E | 风险潜势 |
|----|-------|----------------|----------|------|
| 1  | 皮山清管站 | Q<1，直接判定风险潜势为I | E3       | I    |
| 2  | 和田末站  | Q<1，直接判定风险潜势为I | E3       | I    |

根据环境风险潜势判断结果，本工程管线的环境风险潜势为Ⅱ，站场的环境风险潜势为I，根据表 2.6-8 的划分依据，则本工程环境风险评价等级为三级。

本工程输送介质为天然气，次生污染物主要为 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，不涉及地表水和地下水环境风险。本工程风险评价范围为距站场不低于 3km，距管线中心线两侧不低于 100m。

### 2.6.6.2 评价范围

拟建项目输送介质为天然气，次生污染物主要为 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，不涉及地表水和地下水环境风险。本工程风险评价范围为距站场一般不低于 3km，距管线中心线两侧一般均不低于 100m。站场及管线评价范围见图 2.6-1~10。

综合以上，本工程环境要素的评价工作等级及评价范围见表 2.6-11。

表 2.6-11 环境要素的评价等级及评价范围

| 环境要素 | 工作等级  |    | 评价范围                                                                                 |
|------|-------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 生态环境 | 二级/三级 |    | 穿越穿越皮山县生态红线段、公益林两端外延 1km，管线中心线向两侧外延 1km 为评价范围；其他管线评价范围为管线中心线向两侧外延 300m；站场和阀室边界外延 50m |
| 环境空气 | 三级    |    | 以各站场中心，边长为 5km 的正方形区域                                                                |
| 地表水  | 三级 B  |    | 河流穿越段下游 1km                                                                          |
| 地下水  | 三级    |    | 各站场评价范围选取站场周边 6km <sup>2</sup> 区域；管线评价范围为管线中心线向两侧外延 200m                             |
| 声环境  | 二级    |    | 施工期声环境评价范围确定为管线中心线向两侧外延 200m 范围；运行期声环境评价范围确定为各站场厂界外扩 200m                            |
| 土壤环境 |       |    | 不开展土壤环境影响评价                                                                          |
| 环境风险 | 大气环境  | 三级 | 距站址一般不低于 3km，距管线中心线两侧一般均不低于 100m。                                                    |

## 2.7 控制污染与环境保护的目标

### 2.7.1 控制污染目标

本工程地处喀喇昆仑山北麓、塔里木盆地南缘，保护脆弱的生态环境是本工程开发过程中应充分重视的问题，根据开发建设和运营中对环境可能造成的污染与生态破坏，确定污染控制对象目标如下：

（1）控制建设项目在开发建设过程中的各种施工活动，尽量减少对生态环境的破坏，做好植被恢复与水土保持工作，防止土壤荒漠化。

（2）保证项目建成后，废气达标排放，场界噪声达标，固体废物得到合理利用及无害化处置，主要污染物总量符合国家和地方控制要求。

（3）保证评价区域空气质量、地下水质量基本维持现有水平；将地质对生态环境的不利影响程度降低到最低程度，使受影响区域的整体生态环境无明显破坏。该建设项目控制污染内容具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 控制污染与生态破坏内容

| 控制污染对象 | 污染（源）工序 | 控制污染因子 | 拟采取控制措施 | 控制目标 |
|--------|---------|--------|---------|------|
|--------|---------|--------|---------|------|

|               |      |         |                |                        |
|---------------|------|---------|----------------|------------------------|
| 施工期           | 施工活动 | 生态破坏    | 控制占地面积及进行植被恢复等 | 控制植被减少                 |
|               |      | 施工扬尘    | 采取洒水抑尘措施       | 控制扬尘移动                 |
|               |      | 生产、生活废水 | 经收集设施收集后委托清运   | 严禁污染外环境                |
|               |      | 生产、生活垃圾 | 分类收集，及时清运      | 避免二次污染                 |
|               |      | 噪 声     | 减少夜间施工         | GB12525-2011 中有关规定     |
|               |      | 地下水     | 防止污染地下水        | GB/T14848-2017 中III类标准 |
| 工程运营期<br>影响管线 | 生态破坏 | 土地荒漠化   | 恢复地表植被，水土保持    | 减少水土流失                 |

## 2.7.2 环境保护目标

线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。根据现场调查及资料收集，管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地，各站场、阀室及工程管道沿线未涉及重点保护动植物的重要生境。

——本工程段主要环境保护目标为涉不可避让穿越皮山县生态保护红线段 5.1km、基本农田和公益林，管道 200m 范围内涉及村庄等居民点 3 处，各站场 3km 范围内涉及城镇、村庄等敏感目标 6 处。

### 2.7.2.1 生态环境敏感目标

根据现场调查及资料收集，管道工程除穿越皮山县生态红线外（长度为 5.1km（临时占压面积 14.096hm<sup>2</sup>），不涉及其它依法划定的各类自然保护地、世界自然遗产，主要生态保护目标为涉皮山县生态保护红线、耕地（一般农田及基本农田）及国家和地方二级公益林。本项目临时占用农田 6.15hm<sup>2</sup>，其中基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级、四级）17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级）18.75hm<sup>2</sup>。

本工程沿线主要生态环境敏感目标见表 2.7-2~2.7-4。

表 2.7-2 和田天然气利民管道扩建工程生态环境保护目标一览表

| 序号 | 管线            | 类型     | 敏感目标名称                                                                       | 位置关系                                                                                         | 所属行政区 | 主要保护对象                         | 穿越方式及面积                                                                                                           |
|----|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 和田天然气利民管道扩建工程 | 公益林    | 皮山县公益林(17.75km)                                                              | 国家 2 级公益林(5.34km)，占地 7.48hm <sup>2</sup> ，HTB144-145(5.34km)                                 | 皮山县   | 灌木林地                           | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越国家二级公益林长度 5.34km，临时占用 7.48hm <sup>2</sup> ；穿越地方 3 级公益林长度 12.414km，临时占用 17.38hm <sup>2</sup> |
|    |               |        |                                                                              | 地方 3 级公益林(12.41km)，占地 17.38hm <sup>2</sup> ，HTB144-145(12.41km)                              | 墨玉县   |                                |                                                                                                                   |
|    |               |        | 墨玉县(16.76km)公益林                                                              | 国家 2 级公益林(3.37km)，占地 4.72hm <sup>2</sup> ，HTD004-036(3.37km)                                 | 皮山县   | 灌木林地                           | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越地方公益林长度 13.39km，国家公益林长度 3.37km                                                              |
|    |               |        |                                                                              | 地方 3 级公益林(13.39km)，占地 18.75hm <sup>2</sup> ，HTB144-145(13.39km)                              | 墨玉县   |                                |                                                                                                                   |
|    |               | 农田     | 基本农田 4.47hm <sup>2</sup> (皮山县 3.63hm <sup>2</sup> ，墨玉县 0.84hm <sup>2</sup> ) | 压占桩号：HTB048-049；HTB060-062；HTB087-089；皮山县涉农田 5.32hm <sup>2</sup> ，其中基本农田 3.63hm <sup>2</sup> | 皮山县段  | 农田植被                           | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越农田长度 3.79km，临时占用农田 5.32hm <sup>2</sup> ；其中穿越永久基本长度 2.59km，临时占用永久基本农田 3.63hm <sup>2</sup>    |
|    |               |        |                                                                              | 压占桩号：HTD035-036；墨玉县涉农田 0.84hm <sup>2</sup> ，其中基本农田 0.84hm <sup>2</sup>                       | 墨玉县   |                                | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越农田长度 0.6km，临时占用农田 0.84hm <sup>2</sup> ；全部为临时占用永久基本农田                                        |
| 3  |               |        | 塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区                                                         | 不可避免穿越 5.1km，已取得皮山县人民政府关于本项目穿越工程属于“有限人为活动”的认定意见。                                             | 皮山县   | 沿线植被                           | 穿越工程临时压占面积 14.0689hm <sup>2</sup>                                                                                 |
| 4  |               | 重点保护动物 | 国家Ⅱ级重点保护动物                                                                   | 管道沿线                                                                                         | 喀什、和田 | 鹅喉羚、鸢、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐等保护动物    | 穿越                                                                                                                |
| 5  |               | 水生生态   | 土著鱼类                                                                         | 沿线波斯喀河、皮山河西支、皮山河                                                                             | 和田    | 土著鱼类(泥鳅、鲫鱼、鲤鱼、草鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅) | 大开挖穿越方式                                                                                                           |

### 2.7.2.2 环境空气及声环境保护目标

线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。沿线共涉及敏感目标 10 处。

——管道沿线：根据现场调查本次管线 200m 范围内涉及村庄等敏感目标共 3 处，全部为农村居民区。

——站场：站场范围内涉及敏感点共 3 处。具体见下表。

表 2.7-5 和田天然气利民管道扩建工程沿线 200m 范围内环境空气、噪声保护目标

| 序号 | 保护对象   | 桩号                       | 管线两侧距离  | 敏感点特征     | 平面位置 |
|----|--------|--------------------------|---------|-----------|------|
| 1  | 皮山县萨干村 | HTB049 旁                 | 管线南 18m | 1 户，3 人   |      |
| 2  | 兰干村    | HTB059-060 管线两侧；HTB062 旁 | 最近 20m  | 26 户，55 人 |      |
| 3  | 库木托喀依村 | HTB088 西南、HTB089 北侧      | 最近 47m  | 8 户，20 人  |      |

表 2.7-6 和田天然气利民管道扩建工程各站场 3km 范围内保护目标

| 序号                    | 敏感点   | 方位 | 距离（m） | 户数    | 人数    |
|-----------------------|-------|----|-------|-------|-------|
| 皮山清管站 3km 范围内风险环境保护目标 |       |    |       |       |       |
| 1                     | 皮山县县城 | 北  | 571   | 15240 | 45720 |
| 2                     | 兰干村   | 东南 | 2202  | 80    | 240   |
| 3                     | 萨孜买里村 | 南  | 2020  | 49    | 147   |
| 和田末站 3km 范围内风险环境保护目标  |       |    |       |       |       |
| 1                     | 英吉盖村  | 西南 | 420   | 80    | 240   |
| 2                     | 墩库勒村  | 东  | 1200  | 66    | 198   |
| 3                     | 喀尔曼村  | 西南 | 2660  | 10    | 30    |



### **2.7.2.3 地表水环境保护目标**

本次管线避绕了沿线水源保护区。

本工程全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道小型河流穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。

本次管线穿越主要地表水情况见表 2.4-1。沿线水系分布见图 2.7-1。

### **2.7.2.4 地下水环境保护目标**

本工程管线沿线无集中式地下水饮用水水源地，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，管线沿线 200m、站场 6km<sup>2</sup> 范围内的村庄居民饮用水采用集中供水的方式，原有的分散式饮用水井都进行封井，部分村庄仅保留了部分农灌用的水井。

# 3.工程概况与工程分析

## 3.1 工程概况

### 3.1.1 项目基本情况

#### 3.1.1.1 项目名称、性质

项目名称：和田地区天然气利民管道扩建工程

建设性质：新建

行业类别：G5720 陆地管道运输；

和田地区天然气利民管道扩建工程起自 KS10#阀室，止于和田末站，并在和田末站与已建中石油和田输气站建设联络管线。管道沿线途径喀什地区叶城县，和田地区皮山县、昆玉市（第十四师），以及和田地区墨玉县，共计 4 个县市。线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm，钢级 L450M。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm，钢级 L360Q。设计输量为  $160.6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，全线新建站场 2 座，分别为和田末站、皮山清管站，新建阀室 8 座，分别为 HT1#~HT8#阀室。本工程站场均为五级站，其中和田末站为有人值守站，皮山清管站为无人值守站。阀室均为监控分输阀室。

管道开挖穿越大型河流 3 处，穿越长度共约 2409m；顶箱涵穿越铁路 1 处，穿越长度共 80m；顶管穿越高速公路 3 处，穿越长度共 324m；顶管穿越国省道 3 处，穿越长度共 238m；带套管穿越县乡道 4 处，穿越长度 152m；顶管穿越水泥路 23 处，穿越长度 465m；穿越铁路水保措施 1 处，穿越长度 60m；开挖加盖板穿越非等级公路 65 处，穿越长度 660m。

管道河流小型穿越约 2655m/49 处，沟渠约 683m/36 处。

冲沟穿越 2960m/8 处、干渠顶管穿越 154m/2 处、干渠夯钢套管穿越 405m/4 处、干渠开挖穿越 112m/2 处。

图 3.1-1 和田地区天然气利民管道扩建工程管道走向示意图

本项目组成内容见表 3.1-1，项目工程特性见表 3.1-2。

表 3.1-1 工程主要建设内容

| 建设内容 |      |       | 设计方案                                                                                                                                                    |
|------|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程 | 线路工程 |       | 线路全长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。                                       |
|      | 站场工程 | 皮山清管站 | 接收泽普分输站来气，输往下游。进、出站设 DN450 清管器收、发装置各 1 套，在干线清管时使用。泽普分输站来气可越站通往下游管道，同时预留分输阀门。设置清管器接收装置和发送装置各 1 套，同时设置紧急截断系统（ESD）、放空系统和排污罐。                               |
|      |      | 和田末站  | 本站接收上游来气，经计量调压后输往利民管网和田输气站。站内设置清管器接收流程，可满足不停输收球。站内分输流程设置 2 路计量（1 用 1 备）调压（1 用 1 备），调压采用安全切断阀+安全监控+带远传的电动调压阀方式，站内设置 1 套清管器接收装置，同时设置紧急截断系统（ESD）、放空系统和排污罐。 |
|      | 阀室工程 |       | 沿线设置 8 座线路阀室，均为远程监控阀室。                                                                                                                                  |
|      | 穿越工程 | 公路穿越  | 高速公路穿越 324m/3 处，穿越高等级公路 3 处，穿越三、四级公路 4 处。                                                                                                               |
|      |      | 铁路穿越  | 铁路穿越 80m/1 处                                                                                                                                            |
|      |      | 河流穿越  | 线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道小型河流穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。                                                                                    |
|      | 道路工程 |       | 需增设施工便道 105.87km；修整施工便道 32.1km，新修施工便道 73.77km。                                                                                                          |
|      | 配套工程 |       |                                                                                                                                                         |
|      | 线路标志 |       | 里程碑 268 个，转角桩 1042 个，穿越桩 404 个，加密桩 809 个，警示牌 161 个，高后果地区风险告知牌 4 个                                                                                       |
| 公用工程 | 供水   |       | 和田末站供水通过罐车拉运，水源取自附近乡镇；其他站场和阀室无供水需求                                                                                                                      |
|      | 供电   |       | 本工程施工期供电采用 50kW 柴油发电机；运营期供电接入沿线市政电网。和田末站和皮山清管站电源分别由附近已建利民工程和和田输气站、皮山清管站内配电室采用 2 回低压电缆直埋引入站内配电室内双电源切换进线柜。<br>每座阀室利用阀室站内空地建设光伏发电系统。                       |
|      | 供暖   |       | 和田末站有人在值守，采用电采暖。                                                                                                                                        |
| 环保工程 | 废水   | 生活污水  | 和田末站工作人员生活污水经站内 50m <sup>3</sup> 防渗化粪池收集后，委托清运至墨玉县污水处理厂。                                                                                                |
|      |      | 生产废水  | 本项目各站内设有排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集后，委托专业资质单位清运处置，不外排。                                                                                                |
|      | 废气   |       | 施工期废气主要来自土建施工过程产生的扬尘、机械设备燃油产生的废气；运营期各站场排放的大气污染物主要来自：各站场集输过程中无组织排放的非甲烷总烃，此外，在站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空。                                                    |
|      | 固废   | 生活垃圾  | 本工程施工队伍的食宿租用当地民房，在戈壁荒漠人烟稀少段施                                                                                                                            |

| 建设内容 |        |        | 设计方案                                                                                                                                                                   |
|------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 一般工业固废 | 圾      | 工营地设置于施工作业带内，不另新增占地，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处置，对周围环境影响较小。运营期和田末站人员生活垃圾统一收集后，委托清运至附近城镇生活垃圾中转站。                                                                   |
|      |        | 一般工业固废 | 施工期固体废物主要为土石方、施工人员产生的生活垃圾及施工建筑垃圾，其中土石方挖填平衡；建筑垃圾可回用进行再利用，不能回收利用的建筑垃圾运至沿线城镇建筑垃圾填埋场；施工人员产生的生活垃圾统一收集后委托清运至附近城镇垃圾中转站。本工程运营期产生的固体废物为分离器检修产生少量废渣，在清管收球作业时产生少量废渣，分离器维修产生一些废滤芯。 |
|      |        | 危险废物   | 运营期设备维护检修过程中产生的废润滑油及废旧铅酸蓄电池委托持有危险废物经营许可证的单位处置。                                                                                                                         |
|      | 噪声     |        | 站场设备尽可能选用低噪声设备，过滤分离器设置减振措施，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。                                                                                                                       |
|      | 生态     |        | 控制施工作业带宽度，临时占地平整，将表层土壤回填至表层，及时对农用地、林地、草地等临时用地类型进行生态恢复。                                                                                                                 |

### 3.1.1.2 站场阀室工程量

表 3.1-2 工程量表

| 序号 | 地区  | 县   | 管道长度   | 乡镇    | 站场阀室名称  | 管径/mm | 连续里程/km | 间距/km |
|----|-----|-----|--------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 1  | 喀什  | 叶城县 | 26.78  | 洛克乡   | KS10#阀室 | 457   | 0       | 0.00  |
| 2  | 和田  | 皮山县 | 158.29 | 皮西那乡  | HT1#阀室  | 457   | 28.69   | 28.69 |
| 3  |     |     |        |       | HT2#阀室  | 457   | 53.07   | 24.38 |
| 4  |     |     |        | /     | 皮山清管站   | 457   | 82.74   | 29.67 |
| 5  |     |     |        | 木吉镇   | HT3#阀室  | 457   | 110.51  | 27.77 |
| 6  |     |     |        | 藏桂乡   | HT4#阀室  | 457   | 137.51  | 27.00 |
| 7  |     |     |        | 皮亚勒玛乡 | HT5#阀室  | 457   | 169.37  | 31.87 |
| 8  | 昆玉市 | —   | 20.08  | —     | HT6#阀室  | 457   | 199.48  | 30.11 |
| 9  | 和田  | 墨玉县 | 62.08  | 雅瓦乡   | HT7#阀室  | 457   | 231.03  | 31.54 |
| 10 |     |     |        | 普恰克其镇 | HT8#阀室  | 457   | 250.13  | 28.10 |
| 11 |     |     |        | 喀瓦克乡  | 和田末站    | 457   | 265.75  | 18.63 |
| 12 | 和田  | 墨玉县 |        | 喀瓦克乡  | 和田输气站   | 323.9 | 267.23  | 1.39  |

3.1.1.2 管道方案

本工程和田段推荐 0.72 设计系数直管段使用规格为 D457×7.1 螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯管使用规格为 D457×7.9 直缝埋弧焊钢管，热煨弯管采用 D457×7.9 L450M 直缝埋弧焊钢管；0.6 设计系数直管段使用规格为 D457×8.7 螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯管使用规格为 D457×8.3 直缝埋弧焊钢管，热煨弯管采用 D457×9.5 L450M 直缝埋弧焊钢管；0.5 设计系数直管段、冷弯管使用规格为 D457×10.3 直缝埋弧焊钢管，热煨弯管采用 D457×11.9 L450M 直缝埋弧焊钢管。

表 3.1-3 管道用管方案表

| 钢级    | 外径<br>(mm) | 设计压力<br>(MPa) | 类型   | 设计<br>系数 | 计算壁厚<br>(mm) | 选用壁厚<br>(mm) | 钢管<br>类型 |
|-------|------------|---------------|------|----------|--------------|--------------|----------|
| L450M | 457        | 10            | 一级地区 | 0.72     | 7.05         | 7.1          | 螺旋缝埋弧焊钢管 |
|       |            |               | 二级地区 | 0.6      | 8.46         | 8.7          | 螺旋缝埋弧焊钢管 |
|       |            |               | 三级地区 | 0.5      | 10.16        | 10.3         | 直缝埋弧焊钢管  |

本项目全线直管段和冷弯管外防腐采用常温型聚乙烯三层结构加强级防腐层（常温型 3LPE 加强级）；热煨弯管外防腐推荐采用“热缠聚乙烯复合带”结构；线路管道补口、线路管道直管段与热煨弯管补口采用“无溶剂环氧涂料+聚乙烯热收缩带”结构。

3.1.2 资源、市场和供配气方案

3.1.2.1 资源

本工程与南疆利民天然气管网共同为喀什以及克州地区天然气市场用户供气，天然气资源来自塔里木油田各已开发、待开发和待发现气田，主要包括阿克气田、柯克亚气田、和田河气田的外输气、输送克拉、克深气田外输气的克轮复线气源、输送大北、博孜气田外输气的大北气源以及塔西南新区气源。塔西南新区气源为规划气源，计划 2027 年接入，气源位置详见图 3.1-2。

图 3.1-2 气源位置示意图

其中，阿克气源、柯克亚气源、和田河气源、大北气源、塔西南气源进入南疆利民天然气管网；克轮复线气源进入本工程，2027 年前气流经麦盖提、喀

什、泽普地区流向和田地区方向。2027 年塔西南气源在喀什及泽普接入后，可双向输送供气。克轮复线气源按照大北等其他气源与市场需求量的缺口量计入，能够满足沿线市场需求。

可供气源情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 可供资源情况汇总表（10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a）

| 年份 |       | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 气源 | 大北    | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 |
|    | 和田河   | 2.81  | 3.20  | 3.19  | 3.34  | 3.54  | 3.47  | 3.34  | 3.21  | 3.07  | 2.92  | 2.76  | 1.91  |
|    | 柯克亚   | 1.70  | 1.55  | 1.43  | 1.30  | 1.20  | 1.10  | 1.02  | 0.93  | 0.86  | 0.79  | 0.73  | 0.48  |
|    | 阿克    | 4.24  | 4.24  | 4.24  | 4.24  | 3.87  | 3.44  | 2.85  | 2.41  | 2.09  | 1.84  | 1.62  | 0.96  |
|    | 塔西南新区 | 0.00  | 0.00  | 1.57  | 3.52  | 4.31  | 5.09  | 5.88  | 7.06  | 9.41  | 12.68 | 16.30 | 26.02 |
|    | 克轮复线  | 17.22 | 20.44 | 23.69 | 26.33 | 29.76 | 33.38 | 42.37 | 44.71 | 46.39 | 46.62 | 46.64 | 46.48 |
| 合计 |       | 47.42 | 50.88 | 55.57 | 60.18 | 64.13 | 67.93 | 76.91 | 79.77 | 83.27 | 86.30 | 89.50 | 97.30 |

注：1、大北气源按照阿克苏末站到站压力为 6.0MPa 时，管道最大输气量 650×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/d 工况计入。

3.1.2.2 市场情况

（1）本项目目标市场覆盖范围

本工程目标市场包括管道沿线南疆和田地区所有县、市、兵团天然气用户，具体统计见下表 3.1-5：

表 3.1-5 和田地区沿线市场县（市）统计表

| 序号 | 区域   | 县（市）    |
|----|------|---------|
| 1  | 和田地区 | 第十四师昆玉市 |
|    |      | 和田市     |
|    |      | 和田县     |
|    |      | 皮山县     |
|    |      | 墨玉县     |
|    |      | 洛浦县     |
|    |      | 策勒县     |
|    |      | 于田县     |
|    |      | 民丰县     |

（2）市场需求预测

随着南疆地区经济的快速发展以及节能环保要求的不断提高，目标市场天然

气消费需求呈现持续增长态势。本项目目标市场天然气逐年需求预测情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 和田地区沿线市场需求预测表 (10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a)

| 序号 | 县(市) | 用气类型 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2040 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1  | 昆玉市  | 民用   | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 |
|    |      | 公服   | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
|    |      | 采暖   | 0.18 | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.24 |
|    |      | 汽车   | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.10 |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2  | 和田市  | 民用   | 0.29 | 0.31 | 0.32 | 0.34 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.40 | 0.41 | 0.43 | 0.44 | 0.48 |
|    |      | 公服   | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.24 |
|    |      | 采暖   | 0.87 | 0.93 | 0.98 | 1.02 | 1.06 | 1.08 | 1.10 | 1.11 | 1.13 | 1.15 | 1.16 | 1.25 |
|    |      | 汽车   | 0.32 | 0.32 | 0.35 | 0.37 | 0.40 | 0.38 | 0.34 | 0.37 | 0.38 | 0.41 | 0.40 | 0.47 |
|    |      | 工业   | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 4.00 | 4.50 | 4.50 | 4.75 | 5.50 |
| 3  | 和田县  | 民用   | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.22 | 0.23 | 0.24 | 0.25 |
|    |      | 公服   | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.10 |
|    |      | 采暖   | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.46 | 0.47 | 0.47 | 0.48 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.53 |
|    |      | 汽车   | 0.17 | 0.17 | 0.19 | 0.21 | 0.23 | 0.22 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.25 |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4  | 皮山县  | 民用   | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.19 |
|    |      | 公服   | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.08 |
|    |      | 采暖   | 0.22 | 0.23 | 0.26 | 0.30 | 0.33 | 0.36 | 0.39 | 0.43 | 0.43 | 0.44 | 0.45 | 0.47 |
|    |      | 汽车   | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.21 | 0.20 | 0.19 | 0.21 | 0.21 | 0.20 | 0.20 | 0.23 |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5  | 墨玉县  | 民用   | 0.22 | 0.25 | 0.27 | 0.28 | 0.30 | 0.32 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.38 | 0.39 | 0.41 |
|    |      | 公服   | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.16 |
|    |      | 采暖   | 0.82 | 0.83 | 0.84 | 0.85 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.89 | 0.90 | 0.91 | 0.93 |
|    |      | 汽车   | 0.30 | 0.31 | 0.35 | 0.38 | 0.42 | 0.41 | 0.39 | 0.41 | 0.42 | 0.41 | 0.44 | 0.47 |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6  | 洛浦县  | 民用   | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.18 | 0.19 |
|    |      | 公服   | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
|    |      | 采暖   | 0.36 | 0.37 | 0.37 | 0.38 | 0.38 | 0.39 | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | 0.43 |
|    |      | 汽车   | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.20 | 0.19 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.21 | 0.22 |

| 序号 | 县(市) | 用气类型 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| 7  | 策勒县  | 民用   | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07  | 0.08  | 0.08  | 0.09  | 0.09  | 0.10  | 0.10  | 0.10  |
|    |      | 公服   | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.04  | 0.04  |
|    |      | 采暖   | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.13 | 0.14  | 0.18  | 0.20  | 0.22  | 0.23  | 0.23  | 0.23  | 0.24  |
|    |      | 汽车   | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11  | 0.11  | 0.10  | 0.11  | 0.11  | 0.11  | 0.10  | 0.12  |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 8  | 于田县  | 民用   | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.10  | 0.10  | 0.11  | 0.12  | 0.12  | 0.13  | 0.14  | 0.17  |
|    |      | 公服   | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03  | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.04  | 0.05  | 0.05  | 0.06  |
|    |      | 采暖   | 0.16 | 0.18 | 0.21 | 0.22 | 0.25  | 0.32  | 0.35  | 0.38  | 0.40  | 0.40  | 0.41  | 0.42  |
|    |      | 汽车   | 0.12 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.18  | 0.18  | 0.17  | 0.19  | 0.19  | 0.18  | 0.18  | 0.21  |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| 9  | 民丰县  | 民用   | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02  | 0.02  | 0.02  | 0.02  | 0.03  | 0.03  | 0.03  | 0.03  |
|    |      | 公服   | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  |
|    |      | 采暖   | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.12  | 0.12  | 0.12  | 0.12  | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.14  |
|    |      | 汽车   | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05  | 0.06  | 0.06  | 0.06  | 0.07  | 0.07  | 0.08  | 0.08  |
|    |      | 工业   | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| 总计 |      |      | 6.95 | 7.8  | 8.72 | 9.63 | 10.53 | 11.29 | 11.89 | 12.26 | 13.00 | 13.17 | 13.60 | 14.99 |

本阶段和田地区市场量依据《关于确认和田地区天然气利民管道扩建工程天然气需求量的函》（和田地区发展和改革委员会 2025年3月25日）中数据进行确认，较可研市场量相比无变化。目标市场气量按行政区域及用气类型统计情况见下表3.1-7以及表3.1-8。

**表 3.1-7 和田地区沿线市场需求统计表（10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a）**

| 序号 | 县（市） | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2040 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1  | 昆玉市  | 0.31 | 0.32 | 0.33 | 0.34 | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.41 | 0.45 |
| 2  | 和田市  | 2.62 | 3.21 | 3.81 | 4.40 | 5.00 | 5.51 | 6.01 | 6.08 | 6.63 | 6.7  | 6.97 | 7.94 |
| 3  | 和田县  | 0.71 | 0.77 | 0.83 | 0.89 | 0.94 | 0.95 | 0.96 | 0.99 | 1.02 | 1.04 | 1.04 | 1.13 |
| 4  | 皮山县  | 0.48 | 0.5  | 0.55 | 0.63 | 0.68 | 0.71 | 0.75 | 0.83 | 0.84 | 0.86 | 0.90 | 0.97 |
| 5  | 墨玉县  | 1.41 | 1.47 | 1.55 | 1.61 | 1.69 | 1.72 | 1.72 | 1.78 | 1.82 | 1.84 | 1.90 | 1.97 |
| 6  | 洛浦县  | 0.63 | 0.67 | 0.69 | 0.74 | 0.76 | 0.79 | 0.8  | 0.82 | 0.85 | 0.85 | 0.88 | 0.91 |
| 7  | 策勒县  | 0.24 | 0.26 | 0.3  | 0.32 | 0.35 | 0.4  | 0.41 | 0.45 | 0.46 | 0.47 | 0.47 | 0.5  |
| 8  | 于田县  | 0.37 | 0.41 | 0.47 | 0.5  | 0.56 | 0.64 | 0.67 | 0.73 | 0.75 | 0.76 | 0.78 | 0.86 |

| 序号 | 县（市） | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9  | 民丰县  | 0.18 | 0.19 | 0.19 | 0.20 | 0.20  | 0.21  | 0.21  | 0.21  | 0.24  | 0.24  | 0.25  | 0.26  |
| 总计 |      | 6.95 | 7.80 | 8.72 | 9.63 | 10.53 | 11.29 | 11.89 | 12.26 | 13.00 | 13.17 | 13.60 | 14.99 |

表 3.1-8 和田地区沿线市场需求分类统计表（10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a）

| 序号 | 用气类型 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 民用   | 1.02 | 1.11 | 1.18 | 1.25 | 1.31  | 1.39  | 1.45  | 1.55  | 1.61  | 1.70  | 1.77  | 1.9   |
| 2  | 公服   | 0.37 | 0.42 | 0.45 | 0.50 | 0.54  | 0.58  | 0.61  | 0.63  | 0.69  | 0.70  | 0.74  | 0.79  |
| 3  | 采暖   | 3.17 | 3.33 | 3.51 | 3.66 | 3.8   | 3.98  | 4.11  | 4.23  | 4.32  | 4.38  | 4.43  | 4.65  |
| 4  | 汽车   | 1.39 | 1.44 | 1.58 | 1.72 | 1.88  | 1.84  | 1.72  | 1.85  | 1.88  | 1.89  | 1.91  | 2.15  |
| 5  | 工业   | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 3.00  | 3.50  | 4.00  | 4.00  | 4.50  | 4.50  | 4.75  | 5.50  |
| 总计 |      | 6.95 | 7.80 | 8.72 | 9.63 | 10.53 | 11.29 | 11.89 | 12.26 | 13.00 | 13.17 | 13.60 | 14.99 |

### （3）供需平衡

南疆天然气利民工程于 2013 年 8 月投产，目前供气范围覆盖了南疆四地州共计 33 个县市。随着南疆地区市场用气需求量的持续上涨，南疆天然气利民工程已达到输气能力上限，无法完全满足市场需求。因此，本工程建设的目的就是与已建疆利民天然气工程共同为南疆市场供气。

同时，由于本工程与三岔首站接入的塔里木油田气化南疆天然气管道工程（英买力-三岔分输站）以及喀什地区天然气利民管道扩建工程为同一供配系统。因此供需平衡中也需考虑上述工程供应阿克苏地区以及喀什地区沿线市场的情况后进行统一平衡分析。

根据本工程及资源市场相关联项目的整体气源投入计划及供气能力，结合相关市场统计，供需平衡情况见表 3.1-9。

表 3.1-9 供需平衡表（10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a）

| 年份 |       | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 气源 | 大北    | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 | 21.45 |
|    | 和田河   | 2.81  | 3.20  | 3.19  | 3.34  | 3.54  | 3.47  | 3.34  | 3.21  | 3.07  | 2.92  | 2.76  | 1.91  |
|    | 柯克亚   | 1.70  | 1.55  | 1.43  | 1.30  | 1.20  | 1.10  | 1.02  | 0.93  | 0.86  | 0.79  | 0.73  | 0.48  |
|    | 阿克    | 4.24  | 4.24  | 4.24  | 4.24  | 3.87  | 3.44  | 2.85  | 2.41  | 2.09  | 1.84  | 1.62  | 0.96  |
|    | 塔西南新区 | 0.00  | 0.00  | 1.57  | 3.52  | 4.31  | 5.09  | 5.88  | 7.06  | 9.41  | 12.68 | 16.30 | 26.02 |
|    | 克轮复线  | 17.22 | 20.44 | 23.69 | 26.33 | 29.76 | 33.38 | 42.37 | 44.71 | 46.39 | 46.62 | 46.64 | 46.48 |

| 年份        |       | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2040  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | 合计    | 47.42 | 50.88 | 55.57 | 60.18 | 64.13 | 67.93 | 76.91 | 79.77 | 83.27 | 86.3  | 89.5  | 97.3  |
| 市<br>场    | 阿克苏地区 | 23.81 | 24.75 | 25.98 | 27.14 | 28.22 | 29.11 | 35.67 | 36.37 | 37.05 | 37.75 | 38.44 | 40.15 |
|           | 喀什地区  | 14.36 | 15.93 | 18.3  | 20.67 | 22.51 | 24.49 | 26.24 | 27.93 | 29.89 | 31.96 | 33.9  | 38.16 |
|           | 克州地区  | 2.30  | 2.40  | 2.57  | 2.74  | 2.87  | 3.04  | 3.11  | 3.21  | 3.33  | 3.42  | 3.56  | 4.00  |
|           | 和田地区  | 6.95  | 7.80  | 8.72  | 9.63  | 10.53 | 11.29 | 11.89 | 12.26 | 13.00 | 13.17 | 13.60 | 14.99 |
|           | 合计    | 47.42 | 50.88 | 55.57 | 60.18 | 64.13 | 67.93 | 76.91 | 79.77 | 83.27 | 86.30 | 89.50 | 97.30 |
| 平衡(气源-市场) |       | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |

从表中可以看出，各年气源总供气能力能够满足相关市场需求总量，故本项目沿线市场供气有充分保证。

### 3.1.2.3 输气工艺方案

和田地区天然气利民管道与已建利民管道共同为南疆四地州（和田地区、喀什地区、克州及和田地区）供气。本次和田地区天然气利民管道设计输量  $160.1 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，设计压力 10MPa，管径 D457/323.9mm，沿线设皮山清管站、和田清管站 2 座站场及 8 座阀室。

本项目气源来自塔里木油田各老区、已发现在建和待发现气田，全线输送净化天然气，管输天然气气质组分及主要物性参数见表 3.2-16-3.2-18：本次管道输送为洁净天然气，不含硫化氢。

表 3.1-10 大北天然气组分及物性表

| 天然气组分               | 组 成 ( v % )  |
|---------------------|--------------|
| 甲烷                  | 95.31        |
| 乙烷                  | 2.32         |
| 丙烷及以上(C3+)          | 0.75         |
| 二氧化碳                | 0.64         |
| 氮气                  | 0.99         |
| 相对密度                | 0.59         |
| 20℃理想体积高位发热量(MJ/m³) | 238.25       |
| 20℃理想体积低位发热量(MJ/m³) | 34.48        |
| 水露点/(°C)            | ≤-15(6.0MPa) |
| 烃露点/(°C)            | ≤-15(6.0MPa) |

表 2-8 阿克苏气田天然气组分及物性表

| 天然气组分 | 组 成 ( v % ) |
|-------|-------------|
| 甲烷    | 87.68       |

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 乙烷                  | 0.29         |
| 丙烷                  | 0.03         |
| 丁烷                  | 0.02         |
| 戊烷                  | 0.01         |
| 戊烷以上(C6+)           | 0.03         |
| 二氧化碳                | 2.80         |
| 氮气                  | 9.13         |
| 相对密度                | 0.63         |
| 20℃理想体积高位发热量(MJ/m³) | 32.80        |
| 20℃理想体积低位发热量(MJ/m³) | 29.53        |
| 水露点/(℃)             | ≤-15(6.0MPa) |
| 烃露点/(℃)             | ≤-15(6.0MPa) |

表 3.1-11 柯克亚气田天然气组分及物性表

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 天然气组分               | 组 成 ( v % )  |
| 乙烷                  | 7.41         |
| 丙烷                  | 1.92         |
| 正丁烷                 | 0.24         |
| 异丁烷                 | 0.46         |
| 正戊烷                 | 0.06         |
| 异戊烷                 | 0.13         |
| 二氧化碳                | 0.06         |
| 氮气                  | 3.17         |
| 相对密度                | 0.61         |
| 20℃理想体积高位发热量(MJ/m³) | 40.57        |
| 20℃理想体积低位发热量(MJ/m³) | 36.66        |
| 水露点/(℃)             | ≤-15(6.0MPa) |
| 烃露点/(℃)             | ≤-15(6.0MPa) |

表 3.1-12 塔西南新区天然气组分及物性表

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| 天然气组分               | 组 成 ( v % ) |
| 甲烷                  | 97.992      |
| 乙烷                  | 0.574       |
| 丙烷                  | 0.071       |
| 二氧化碳                | 0.581       |
| 氮气                  | 0.782       |
| 相对密度                | 0.57        |
| 20℃理想体积高位发热量(MJ/m³) | 36.81       |
| 20℃理想体积低位发热量(MJ/m³) | 33.16       |

## 3.2 主体工程

### 3.2.1 线路工程

#### (1) 线路走向

和田地区天然气利民管道扩建工程项目共分为喀什地区叶城县段管道、和田地区皮山县段管道、和田地区墨玉县段管道、和田地区墨玉县段管道共 4 部分。线路总长 267.23km，线路总体走向见图 3.1-1。

##### 1) 喀什地区叶城县段：

管道起自于喀什地区天然气利民管道扩建工程项目末站 KS10#阀室，终点于喀什地区叶城县与和田地区皮山县交界处。管道总体走向由北向东敷设，穿越英阿瓦提吾斯塘、乌鲁克河后，向东北方向转向，而后沿吐和高速敷设进入和田地区皮山县境内。本段线路全部在喀什地区叶城县洛克乡内敷设。线路长约 26.78km，管径 457mm，设计压力 10MPa。

##### 2) 和田地区皮山县段：

管道起于喀什地区叶城县洛克乡与和田地区皮山县交界处，途径巴什兰干乡向东南方向敷设，在经过皮西那乡的皮山河分支一依卡孜引洪闸河，穿越吐和高速以及皮山河后，继续向东南方向敷设进入固玛镇，在固玛镇内穿越胜利总干渠、乡道 Y644 及国道 G315 后进入木奎拉乡，而后沿 G315 南侧向东南方向敷设，途径乔达乡后进入木吉镇，继续沿 G315 南侧向东南方向敷设进入藏桂乡，在藏桂乡内穿越尼日吐孜冲沟后进入皮亚勒玛乡。在皮亚勒玛乡内沿吐和高速南侧敷设约 7.5km 后，向东北方转向穿越吐和高速，并穿越铁路南疆线后继续向东北方向敷设，途径皮山县境内生态红线后进入昆玉市。沿线设有阀室 5 座，清管站 1 座，线路长约 158.29km，管径 457mm，设计压力 10MPa。

##### 3) 昆玉市段：

管道起于和田地区皮山县皮亚勒玛乡与昆玉市交界处，穿越国道 G688 后向东敷设，而后进入和田地区墨玉县雅瓦乡。沿线设有阀室 1 座，线路长约 20.08km，管径 457mm，设计压力 10MPa。

##### 4) 和田地区墨玉县段：

管道起于新疆维吾尔自治区昆玉市与和田市地区墨玉县交接处，向东北敷设，经雅瓦乡、喀尔赛乡，在普恰克其镇内穿越油田伴行路后，继续向东敷设，

经英也尔乡，终点为喀瓦克乡的和田末站，并在和田末站出站后继续敷设管道至南疆天然气利民工程的和田输气站。沿线设有阀室 2 座，站场 1 座，管道长约 62.08km，其中昆玉市与和田市地区墨玉县交接处至和田末站 60.69km，设计压力 10MPa，管径 D457mm，钢级 L450M。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm，钢级 L360Q。

## **(2) 管道敷设**

### **1) 一般管道敷设的原则**

管道敷设设计必须满足《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，本项目管道沿线地形较平坦，无较大起伏，地表多为戈壁荒漠、草场、耕地，部分路段为林地，经济作物等。一般管顶埋深为 1.2，沙漠地区及高后果区管顶埋深 1.5m；

本项目对管道施工作业带为临时性使用土地，施工完毕后应立即恢复耕种，并恢复原地貌。本项目管道 D457/323.9mm 管径，管道作业带宽度按 14m 计，个别困难段可适当增减。

### **(2) 特殊地段管道敷设**

本工程特殊地段主要为与高压架空电力线并行段、与已建管道并行段、环境敏感区段、农田段和林区段、地震断裂段等。

#### **①与高压线并行敷设**

本项目管道沿线存在与高压输电线路并行情况，并行管道应满足《油气输送管道并行敷设技术规范》(SY/T7365-2017) 的要求，本项目管道与已建管道之间并行间距原则上不小于 15m，当空间受限时，不小于 6m。

#### **③林地、经济作物带敷设**

严格控制作业带宽度，尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐林木，对遮挡视线的树木，应只砍去遮挡视线的枝丫，不应整棵树砍伐。林区、耕地作业带内运布管分段进行，每段不宜超过 2km。

#### **④地灾段管道敷设**

崩塌、滑坡：对于受地形条件的限制，管道无法避让滑坡的情况，应对通过滑坡段的管道进行保护。如设置抗滑桩、抗滑挡土墙，同时设置截、排水沟等多种治理措施。对于坡体较薄的崩塌、滑坡，应将管道置于稳定的岩层或土层中，

并采取适当工程措施。

#### ⑤环境敏感区管道敷设

##### ——跨越地表水

全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道小型河流穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。

##### ——农田敷设段

本工程管道敷设过程中会临时占用一般农用地和基本农田，使农作物减产。在农田段管道最小埋深控制（管顶覆土厚度）在 1.8m，管线沿线穿越基本农田段，应严格控制施工作业带宽度为 14m 以下，管沟开挖时，务必做到将地表以下 40cm 厚的生根层耕植土（熟土）单独堆放，不能和下层土壤（生土）混合，管沟回填处理完毕后再将 40cm 的熟土回填。

##### ——林区敷设段

本工程涉及国家二级公益林和地方公益林，施工作业带宽度 14m，穿越时应事先向林业主管部门申报。管道最小埋深控制（管顶覆土厚度）在 1.6m，严格控制施工作业带宽度，管沟开挖时，应对表层熟土进行单独堆存。

### 3) 管道焊接

本工程线路沿线地势平坦，初步确定本工程管道焊接以半自动焊接方式为主，局部困难地段、焊口返修、碰口连头等，可采用操作相对简便灵活的手工焊进行焊接施工，同时应满足焊接应符合现行标准《钢制管道焊接及验收》（SY/T4103-2006）的有关规定。

### 4) 清管、试压、干燥

管道的清扫、试压、置换、升压验漏、投运作业执行《城镇燃气输配工程施工及验收规范》（CJJ33-2005）与《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）的相关要求。

#### ①管道清扫

管道吹扫拟选择气体吹扫或清管球进行清扫。球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道和公称直径小于 100mm 或长度小于 100m 的钢制管道采用气体吹扫。公称直径大于或等于 100mm 的钢制管道，采用清管球进行清扫。

#### ②管道试压

本次高压管道强度试验介质为洁净水，强度试验检验合格后进行严密性试验，严密性试验介质为干燥无油的压缩空气。高压管道在下沟回填后进行分段试压，穿越铁路、二级以上公路、高速公路的管段单独进行试压。

③干燥

本次管道干燥可采用干空气法（用露点低于-40℃的干燥空气）。

④置换空气

试压、吹扫、干燥完毕后，须采用氮气进行置换空气工作，以保证在未投产前管内的防锈蚀和天然气进气时的安全。

(3) 管线穿越工程

1) 公路穿越

本工程管道穿越高速公路 3 处，穿越高等级公路 3 处，穿越三、四级公路 4 处。主要公路统计表见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目穿越公路工程量表

| 序号 | 名称   | 桩号            | 穿越方式   | 穿越长度 | 行政区划 | 备注 |
|----|------|---------------|--------|------|------|----|
| 1  | 吐和高速 | HTB042~HTB043 | 泥水平衡顶管 | 104  | 皮山县  |    |
| 2  | G315 | HTB053~HTB054 | 泥水平衡顶管 | 118  | 皮山县  |    |
| 3  | 吐和高速 | HTB086~HTB087 | 泥水平衡顶管 | 110  | 皮山县  |    |
| 4  | G315 | HTB118~HTB119 | 泥水平衡顶管 | 60   | 皮山县  |    |
| 5  | 吐和高速 | HTB136~HTB137 | 泥水平衡顶管 | 110  | 皮山县  |    |
| 6  | G688 | HTC005~HTC006 | 泥水平衡顶管 | 60   | 昆玉市  |    |

2) 铁路穿越

本管道干线沿线穿越铁路 1 处，铁路概况及穿越位置见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目穿越铁路工程量表

| 序号 | 名称  | 桩号            | 穿越方式 | 穿越长度<br>(m) | 行政区划 | 备注 |
|----|-----|---------------|------|-------------|------|----|
| 1  | 南疆线 | HTB138~HTB139 | 顶进箱涵 | 80          | 皮山县  |    |

3) 河流水域穿越工程

本工程沿线地形以平原荒漠、沙丘为主，间杂部分绿洲，绿洲沿线灌溉、排涝系统发达，多以 5m 以下混凝土板渠为主。本工程全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道河流小型穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。穿越形式、长度等概况信息见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目穿越大中型河流工程量表

| 序号 | 河流名称   | 穿越位置           | 穿越方式 | 河流宽度(m) | 穿越水平长(m) | 穿越实长(m) | 工程等级 | 穿越用管规格                             |
|----|--------|----------------|------|---------|----------|---------|------|------------------------------------|
| 1  | 皮山河西支流 | 皮山县萨干村西南侧      | 开挖   | 350     | 390      | 400     | 大型   | D457mm×8.7mm<br>L450M 螺旋缝埋弧焊<br>钢管 |
| 2  | 皮山河    | 皮山县萨干村西南侧      | 开挖   | 400     | 760      | 765     | 大型   | D457mm×8.7mm<br>L450M 螺旋缝埋弧焊<br>钢管 |
| 3  | 波斯喀河   | 皮山县代尔瓦扎库勒贝希村南侧 | 开挖   | 400     | 465      | 470     | 大型   | D457mm×8.7mm<br>L450M 螺旋缝埋弧焊<br>钢管 |

① 皮山河西支流穿越

皮山河西支流穿越桩号 HTB041~HTB042，管道在皮山县喀日恰喀村西侧 G3012 吐和高速公路皮山河西支流大桥和皮山河大桥之间穿越皮山河西支流，皮山河西支流穿越位置为非通航河段，河床宽约 350m。

皮山河西支流采用开挖穿越方案，穿越桩间水平长度为 565.3m，实长为 576.0m；其中开挖穿越段水平长度为 390m，实长为 400m，一般段水平长度 175.3m，实长为 176m，穿越工程等级为大型。管道设计压力为 10MPa，穿越段地区等级为一级二类地区，穿越段强度设计系数 0.6，一般线路段强度设计系数 0.72。穿越直管段采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯弯管采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管（Rc=40D），

一般线路直管段采用 D457mm×7.1mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管。管道外防腐层均采用常温型聚乙烯三层结构加强级防腐层(3LPE)。穿越位置见图 3.2-1。

图 3.2-1 本项目（HTB041~HTB042）皮山河西支流穿越位置示意图

图 3.2-2 皮山河西支流穿越纵断面图

皮山河为天然季节性河流，丰水期和汛期水位较高，枯水期无水。本次勘察期间，河床内无水，河床最低处高程 1483.99m 左右。地下水位动态主要昆仑山雪水融化、受大气降水控制，丰水期水位上升，枯水期水位下降，与河水有水力

联系，丰水期河水补给地下水，枯水期地下水补给河水。

主河槽段管道埋设于卵石层中，管沟最小挖深为 6.6m，管顶最小覆土厚度为 6.14m；两岸一般线路段管道埋设于卵石层中，管沟最小挖深为 1.7m，管顶最小覆土厚度为 1.2m。

## ② 皮山河穿越

皮山河穿越段桩号 HTB044~HTB045 管道在皮山县萨干村西南侧，土和高速北侧约 1km 处穿越皮山河。皮山河为天然季节性河流，河床宽约 400m。

皮山河穿越采用开挖穿越方案，穿越桩间水平长度为 863.8m，实长为 874m；其中开挖穿越段水平长度为 760m，实长为 765m，一般段水平长度 103.8m，实长为 109m，穿越工程等级为大型。管道设计压力为 10MPa，穿越段地区等级为一级二类地区，穿越段强度设计系数 0.6，一般线路段强度设计系数 0.72。穿越直管段采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯弯管采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管（Rc=40D）。

图 3.2-3 本项目（HTB044~HTB045）皮山河穿越位置示意图

该河流主河槽 100 年一遇设计洪水位最大冲刷深度约 4.33m。主河槽段管道埋设于卵石层中，管沟最小挖深为 7.3m，管顶最小覆土厚度为 6.54m；两岸一般线路段管道埋设于卵石层中，管沟最小挖深为 2.1m，管顶最小覆土厚度为 1.2m。

图 3.2-4 皮山河穿越纵断面图

## ③ 波斯喀河穿越

波斯喀河穿越桩号为 HTB096~HTB097，管道在和田地区皮山县穿越波斯喀河，波斯喀河穿越位置为非通航河段，河流走向为南西向北东径流，波斯喀河面较宽，中部为滩涂，河水在两岸内侧径流，勘察期间为相对丰水期，水面最宽度处约 12m。

波斯喀河采用开挖穿越方案，穿越桩间水平长度为 948.6m，实长为 959.0m；其中开挖穿越段水平长度为 465m，实长为 470m，一般段水平长度 483.6m，实

长为 489m，穿越工程等级为大型。管道设计压力为 10MPa，穿越段地区等级为一级地区，穿越段强度设计系数 0.6，一般线路段强度设计系数 0.72。穿越直管段采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管，冷弯弯管采用 D457mm×8.7mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管（Rc=40D），一般线路直管段采用 D457mm×7.1mm L450M 螺旋缝埋弧焊钢管。管道外防腐层均采用常温型聚乙烯三层结构加强级防腐层（3LPE）。穿越位置见图 3.2-5。

图 3.2-5 本项目（HTB096~HTB097）波斯喀河穿越位置示意图

主河槽段管道埋设于角砾层中，管沟最小挖深为 6.8m，管顶最小覆土厚度为 6.1m；两岸一般线路段管道埋设于角砾层中，管沟最小挖深为 2.1m，管顶最小覆土厚度为 1.2m。

图 3.2-6 波斯喀穿越纵断面图

(4) 其他河流、干渠穿越

表 3.2-4 本项目穿越其他河流、干渠工程量表

| 序号 | 名称            | 桩号区间          | 穿越长度 | 穿越方式 | 行政区划 | 备注 |
|----|---------------|---------------|------|------|------|----|
| 1  | 沟渠            | HTA001~HTA002 | 20   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 2  | 英阿瓦提吾斯塘       | HTA002~HTA003 | 43   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 3  | 干渠            | HTA003~HTA004 | 32   | 顶管   | 叶城县  |    |
| 4  | 沟渠            | HTA003~HTA004 | 24   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 5  | 乌鲁克河          | HTA004~HTA005 | 67   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 6  | 河流            | HTA005~HTA006 | 80   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 7  | 河流            | HTA005~HTA006 | 24   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 8  | 河流            | HTA005~HTA006 | 60   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 9  | 肯艾塘斯吾什阔河      | HTA005~HTA006 | 25   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 10 | 肯艾塘斯吾什阔河      | HTA005~HTA006 | 25   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 11 | 河流            | HTA005~HTA006 | 25   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 12 | 河流            | HTA005~HTA006 | 25   | 开挖   | 叶城县  |    |
| 13 | 皮山河分支—依卡孜引洪闸河 | HTB017~HTB018 | 370  | 开挖   | 皮山县  |    |
| 14 | 沟渠            | HTB046~HTB047 | 21   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 15 | 胜利总干渠         | HTB047~HTB048 | 87   | 夯套管  | 皮山县  |    |
| 16 | 沟渠            | HTB048~HTB049 | 17   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 17 | 沟渠            | HTB050~HTB051 | 25   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 18 | 沟渠            | HTB050~HTB051 | 27   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 19 | 沟渠            | HTB050~HTB051 | 17   | 开挖   | 皮山县  |    |

| 序号 | 名称             | 桩号区间            | 穿越长度 | 穿越方式 | 行政区划 | 备注 |
|----|----------------|-----------------|------|------|------|----|
| 20 | 沟渠             | HTB053~HTB054   | 24   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 21 | 沟渠             | HTB058~HTB059   | 32   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 22 | 沟渠             | HTB059~HTB060   | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 23 | 木奎拉干渠          | HTB059~HTB060   | 122  | 顶管   | 皮山县  |    |
| 24 | 沟渠             | HTB060~HTB061   | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 25 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 14   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 26 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 14   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 27 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 28 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 15   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 29 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 30 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 14   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 31 | 沟渠             | HTB061~HTB062   | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 32 | 英艾热克支渠         | HTB061~HTB062   | 18   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 33 | 沟渠             | HTB062~HTB063   | 15   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 34 | 沟渠             | HTB062~HTB063   | 17   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 35 | 沟渠             | HTB062~HTB063   | 14   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 36 | 巴西闸口支渠河<br>流水面 | HTB062~HTB063   | 36   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 37 | 沟渠             | HTB063~HTB064   | 23   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 38 | 河流             | HTB063~HTB064   | 46   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 39 | 巴西闸口支流分<br>流   | HTB063~HTB064   | 28   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 40 | 河流             | HTB063~HTB064   | 45   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 41 | 河流             | HTB064~HTB065   | 70   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 42 | 苏拉阿孜河          | HTB064~HTB065   | 560  | 开挖   | 皮山县  |    |
| 43 | 河流             | HTB069~HTB070   | 98   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 44 | 桑珠河            | HTB077~HTB078   | 260  | 开挖   | 皮山县  |    |
| 45 | 河流             | HTB084~HTB085   | 68   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 46 | 干渠             | HTB084~HTB085   | 78   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 47 | 沟渠             | HTB087~HTB088   | 24   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 48 | 沟渠             | HTB087~HTB088   | 18   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 49 | 沟渠             | HTB087~HTB088   | 19   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 50 | 沟渠             | HTB088~HTB089   | 17   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 51 | 沟渠             | HTB088~HTB089   | 17   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 52 | 乔达干渠           | HTB088~HTB089   | 140  | 夯套管  | 皮山县  |    |
| 53 | 木吉干渠           | HTB088~HTB089   | 100  | 夯套管  | 皮山县  |    |
| 54 | 沟渠             | HTB089~HTB090   | 19   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 55 | 沟渠             | HTB090~HTB091   | 32   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 56 | 藏桂干渠           | HTB094~HTB095   | 78   | 夯套管  | 皮山县  |    |
| 57 | 波斯喀河左二支<br>河   | HTB094~HTB095   | 102  | 开挖   | 皮山县  |    |
| 58 | 河流             | HTB0100~HTB0101 | 36   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 59 | 河流（沙砾地）        | HTB016~HTB017   | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 60 | 河流（沙砾地）        | HTB016~HTB017   | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 61 | 河流（沙砾地）        | HTB016~HTB017   | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 62 | 河流（沙砾地）        | HTB043~HTB044   | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |

| 序号 | 名称       | 桩号区间          | 穿越长度 | 穿越方式 | 行政区划 | 备注 |
|----|----------|---------------|------|------|------|----|
| 63 | 河流（沙砾地）  | HTB043~HTB044 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 64 | 河流（沙砾地）  | HTB043~HTB044 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 65 | 河流（沙砾地）  | HTB043~HTB044 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 66 | 河流（沙砾地）  | HTB043~HTB044 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 67 | 河流（沙砾地）  | HTB044~HTB045 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 68 | 河流（沙砾地）  | HTB044~HTB045 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 69 | 河流（沙砾地）  | HTB044~HTB045 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 70 | 河流（沙砾地）  | HTB044~HTB045 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 71 | 河流（沙砾地）  | HTB060~HTB061 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 72 | 河流（沙砾地）  | HTB065~HTB066 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 73 | 河流（沙砾地）  | HTB066~HTB067 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 74 | 河流（沙砾地）  | HTB076~HTB077 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 75 | 河流（沙砾地）  | HTB076~HTB077 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 76 | 河流（沙砾地）  | HTB080~HTB081 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 77 | 河流（沙砾地）  | HTB080~HTB081 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 78 | 河流（沙砾地）  | HTB086~HTB087 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 79 | 河流（沙砾地）  | HTB086~HTB087 | 20   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 80 | 河流（沙砾地）  | HTB086~HTB087 | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 81 | 河流（沙砾地）  | HTB088~HTB089 | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 82 | 河流（沙砾地）  | HTB088~HTB089 | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 83 | 河流（沙砾地）  | HTB088~HTB089 | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 84 | 河流（沙砾地）  | HTB088~HTB089 | 16   | 开挖   | 皮山县  |    |
| 85 | 河流       | HTD007~HTD008 | 30   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 86 | 沟渠       | HTD008~HTD009 | 19   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 87 | 喀二乡英吉格支渠 | HTD034~HTD035 | 28   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 88 | 喀瓦克干渠    | HTD035~HTD036 | 34   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 89 | 沟渠       | HTD035~HTD036 | 15   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 90 | 沟渠       | HTD035~HTD036 | 15   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 91 | 沟渠       | HTD035~HTD036 | 15   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 92 | 沟渠       | HTD035~HTD036 | 15   | 开挖   | 墨玉县  |    |
| 93 | 河流       | HTD039~HTD049 | 32   | 开挖   | 墨玉县  |    |

### 3.2.2 站场和阀室工程

本工程共新建 2 座站场和 8 座阀室，建筑工程量统计见表。

表 3.2-5 站场和阀室主要建筑物统计表

| 序号 | 站场名称  | 单体名称   | 建筑面积(m <sup>2</sup> ) | 层数(层) | 建筑高度 (m) | 结构形式 | 耐火等级 | 火灾危险性分类 | 备注 |
|----|-------|--------|-----------------------|-------|----------|------|------|---------|----|
| 1  | 皮山清管站 | 设备间    | 95.94                 | 一     | 5.4      | 框架结构 | 二级   | 戊类      | 新建 |
| 2  | 和田末站  | 辅助生产用房 | 290.52                | 一     | 5.4      | 框架结构 | 二级   | 戊类      | 新建 |

|   |                 |    |                                                      |                        |                          |                  |        |        |        |
|---|-----------------|----|------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|--------|--------|--------|
| 3 | HT1#~HT8#<br>阀室 | 阀室 | 地上<br>17.2m <sup>2</sup><br>地下<br>90.3m <sup>2</sup> | 地上 1<br>层带<br>半地<br>下室 | 地上<br>4.8m<br>地下<br>2.8m | 框<br>架<br>结<br>构 | 一<br>级 | 丁<br>类 | 新<br>建 |
|---|-----------------|----|------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------|--------|--------|--------|

### (1) 皮山清管站

皮山清管站主要功能是接收泽普分输站来气，输往下游和田末站。皮山清管站生产区主要设置有工艺设备区、放空区和排污区，可实现干线清管器的接收和发送、天然气越站等功能。站场设计压力 10.0MPa。

#### 1) 设计参数

设计参数详见表 3.2-6。

表 3.2-6 皮山清管站设计参数表

| 名称 | 设计压力 | 进站流量                               | 进站压力      | 出站压力      | 进站温度     | 出站温度     |
|----|------|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|
|    | MPa  | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | MPa       | MPa       | ℃        | ℃        |
| 干线 | 10.0 | 50~160.6                           | 3.45~4.60 | 3.45~4.60 | 8.6~16.9 | 8.6~16.9 |

#### 2) 主要设计功能

干线天然气越站；干线紧急放空；进（出）站 ESD 紧急截断；接收上游发送清管器；向下游发送清管器；预留分输；正常和事故工况下站内天然气放空；站内管道和设备的排污。

### (2) 和田末站

和田末站主要功能是接收上游皮山清管站来气经过滤后输往下游。和田末站生产区主要设置有工艺设备区、放空区和排污区，可实现干线清管器的接收、天然气过滤、计量、调压、分输、放空及排污等功能。站场设计压力 10MPa，分输压力 3.30~4.45MPa。

#### 1) 设计参数

设计参数详见表 3.2-7。

表 3.2-7 和田末站设计参数表

| 名称 | 设计压力 | 进站流量                               | 进站压力      | 出站压力      | 进站温度     | 出站温度      |
|----|------|------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
|    | MPa  | 10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /d | MPa       | MPa       | ℃        | ℃         |
| 干线 | 10.0 | 50~160.6                           | 3.30~4.45 | 3.30~4.45 | 8.7~17.0 | 8.15~17.0 |

#### 2) 主要设计功能

干线清管器接收；干线天然气放空；正常和事故工况下站内天然气放空；进（出）站 ESD 紧急截断；过滤分离；分输计量及调压；站内管道和设备的排污。

**（3）阀室**

本工程新建线路截断阀室 8 座，均为分输监控阀室，且采用太阳能板自供电方式，监控阀室可进行数据监视及控制，阀室内线路截断阀阀门的阀位信号、压力温度信号等都可上传，并能远程执行 SCADA 系统调度控制中心下达的指令，实现远程操作。此外，为满足沿线乡镇未来的用气需求，每个阀室均设置有分输预留接口。

1) 设计参数 设计压力：10MPa。设计温度：-27~70℃。

2) 功能设置

干线天然气越站；线路截断功能（紧急截断/计划关闭）；事故状态及维修时的放空；预留分输接口。

**3.6.4 放空立管**

根据站场管容、运行压力等参数进行放空系统核算，根据初设，本工程站场及阀室放空立管出口管径为 DN150，高度 20m。放空立管需带简易点火功能。立管主体可采用裙座自支承式结构或拉绳方式固定，底部设置手孔、排液孔等。本工程站场及阀室放空立管设置见表 3.2-8。

**表 3.2-8 站场和阀室放空立管设计参数表**

| 序号 | 站场名称   | 规格         | 设计压力(MPa) | 数量 |
|----|--------|------------|-----------|----|
| 1  | HT1#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |
| 2  | HT2#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |
| 3  | 皮山清管站  | DN250H=20m | 常压        | 1  |
| 4  | HT3#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |
| 5  | HT4#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |
| 6  | HT5#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |
| 7  | HT6#阀室 | DN150H=20m | 常压        | 1  |

|    |        |            |    |   |
|----|--------|------------|----|---|
| 8  | HT7#阀室 | DN150H=20m | 常压 | 1 |
| 9  | HT8#阀室 | DN150H=20m | 常压 | 1 |
| 10 | 和田末站   | DN250H=20m | 常压 | 1 |

图 3.2-7 阀室典型平面布置图（皮山清管站）

图 3.2-8 阀室典型平面布置图（和田末站）

### 3.2.3 道路工程

结合地方公路网现状，为保证管线正常施工，本工程需设置道路伴行路及施工便道。根据设计文件统计，全需增设道路 121.6km。维修乡村道路 40km，修建临时施工便道 81.6km。管道伴行路及施工便道均按照四级公路标准建设，设计时速 20km/h，采用天然砂砾路面，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，双向路拱，路面横坡 2%，土路肩横坡 3%。伴行道路后期作为检修道路使用。

### 3.2.4 管道附属设施

本项目共设置的线路标志桩有：里程桩、转角桩、穿越桩、交叉桩、结构桩、加密桩。共设置标志桩 3206 个；设置警示牌共 170 个。

### 3.2.5 公用工程

#### 3.2.5.1 供水

本工程和田末站为有人值守站，生活用水采用水罐车拉水至站内给水间水箱，站内设有效容积 4.5 m<sup>3</sup> 水箱 1 座，站内定员 13 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》，人均用水量：南疆 30 升/人·日，则和田末站生活用水量 0.39m<sup>3</sup>/日。

#### 3.2.5.2 排水

本工程施工期生活污水经防渗收集池处理后清运至附近城镇污水处理厂，生产废水经沉淀后回用。

本工程运营期不产生生产废水，工作人员生活污水经站内化粪池收集后，委托清掏拉运至墨玉县污水处理厂集中处理。

#### 3.2.5.3 供电

皮山清管站：供电电源可从已建配电室就近引接，在已建皮山清管站 0.4kV 低压配电室内扩建 2 面 MNS 型低压配电柜，作为本次新增负荷电源引接点。新建 2 套 20kVA UPS 为通信、自控系统用电负荷提供电源。

和田末站：已建配电系统可以满足新增负荷的需要，供电电源从已建配电室就近引接，新增 1 套 10kVA UPS 为通信、自控系统用电负荷提供电源。

阀室：采用太阳能发电系统加蓄电池的供电方式为站内（阀室内）用电设备配电。

#### 3.2.5.4 供暖

本工程和田末站采用电散热器进行供暖。

### **3.2.5.5 消防**

本工程各站场和闸室沿线交通便利，各站场附近均有消防站或消防队，可作为消防增援力量。各站点采用移动式灭火器扑灭初期火灾。分别配置磷酸铵盐干粉灭火器和二氧化碳灭火器。

### **3.2.5.6 防腐**

本项目全线直管段和冷弯管外防腐采用常温型聚乙烯三层结构加强级防腐层（常温型 3LPE 加强级）；热煨弯管外防腐推荐采用“热缠聚乙烯复合带”结构；线路管道补口、线路管道直管段与热煨弯管补口采用“无溶剂环氧涂料+聚乙烯热收缩带”结构。

阴极保护采用强制电流法进行保护，皮山清管站和和田末站分别设置 1 座强制电流阴极保护站。

站场地面管道采用涂层防腐，埋地管道与线路管径一致的埋地管道采用与线路管道一样的防腐层，即 3PE 防腐层，其他埋地不保温管道外壁防腐采用无溶剂环氧涂料普通级+厚胶型聚丙烯胶粘带特加强级防腐层。

### **3.2.5.7 自动控制系统**

#### **（1）基本过程控制系统（BPCS）**

沿线各工艺站场和阀室的站场控制系统作为管道 SCADA 系统的现场控制单元，除完成对所处站场的监控任务外，同时负责将有关信息传送给三岔中心站并接受和执行其下达的命令。

站场控制系统主要由计算机网络系统、可编程逻辑控制器 PLC 或 RTU、操作员工作站及进行数据传输的通信设备组成。

站场控制系统按三岔中心站集中监控、调度、管理，各站场及阀室无人操作、末站有人值守的水平，令 BPCS 能自动处理并维持生产过程及设备在预定的运行状态。

#### **（2）安全仪表系统(SIS)**

在管道的首站、末站设置独立的安全仪表系统。安全仪表系统是保证管道及沿线站场安全的故障安全型逻辑控制系统。是实现“远程控制，无人操作，定时巡视”的重要前提条件。当管线和站场发生意外事故，如：火灾、爆炸、泄漏时，

为了保障站场和管线的安全，避免造成更大的损失，在三岔中心站具有触发站场紧急停车 ESD 的功能，同时在和田末站也设置安全仪表系统。

安全仪表系统采用独立的控制系统，要求站场控制系统采用具有 SIL2 等级的控制单元完成 ESD 操作。ESD 命令优先于任何操作方式。当该系统被触发时，将切断站场与管道进出口的连接，或切换至越站通过流程。

### **(3) 气体报警系统 (GDS)**

在管道的所有站场及阀室设置固定点式可燃气体检测与报警系统。可燃气体检测与报警系统的作用是为了保障人身和生产设施安全，检测泄漏的可燃气体浓度，超限时报警，以预防人身事故、火灾和爆炸的发生。

根据有关设计规范，站场在可能存在天然气泄漏、积聚的房间或场所站内排污罐、UPS 室设可燃气体检测器；远控阀室在密闭阀室及电池间设可燃气体检测器。

可燃气体报警器采用壁挂式安装，固定在操作间及机柜间内墙壁上。阀室内电池间可燃气体报警时联动风机运行。

可燃气体报警系统独立设置，其报警信息等上传至各站 BPCS 并传送至三岔中心站。在排污罐设置固定点式可燃气体探测器，探测器采用催化燃烧原理实现对天然气浓度的检测。探测器安装在距离池顶 0.5m 的高度处。

在 UPS/电池间设置固定点式可燃气体探测器，探测器采用红外原理实现对氢气浓度的检测。探测器安装在距离房间顶部 0.5m 以内的高度处。

所有固定点式探测器均自带声光报警器，可实现现场报警功能。为了便于巡检人员对站场及阀室存在可能天然气泄漏的场所进行检测，和田末站配备了 2 台便携式可燃气体检测器，可以随时随地对管道线路、站场和阀室进行天然气泄漏检测预防事故发生。

和田末站和皮山清管站的工艺装置区设置了一套云台扫描式激光可燃气体探测器。云台扫描式激光可燃气体探测器是基于可协调半导体激光光谱吸收 (TDLAS) 原理，对户外甲烷气体浓度进行实时在线监测的仪器设备。探测器应对天然气(甲烷)具有高度选择性，不受阳光、风、霜、雨、雪、冰及其它气体、

水蒸气、粉尘等干扰。

#### **(4) 防雷及接地**

##### **1) 防雷**

为保证设备安全和系统的可靠，根据有关防雷设计规范，除设置防雷接地系统外，在主要的检测仪表信号传输接口、ESD 系统的所有 I/O 点和远控阀室的所有 I/O 点、数据通信接口、供电接口等，有可能将雷电感应和高电压所引起的过电流与过电压引入系统的关键部位均安装浪涌保护器，以避免过电流和过电压窜入，造成设备损坏。主要的现场检测仪表的信号传输接口和关键的调压和计量设备的信号接口也应具有防雷电保护的功能。

用于防雷击和高电压的浪涌保护器应采用可靠性高，并经实践证明过的优质产品。所选择的浪涌保护器必须能承受预期通过的雷电流，并有能力熄灭在雷电流通过后产生的工频电流。对于电源接口要求抗浪涌的主要技术指标：标称放电电流  $I_n \geq 20\text{kA}(8/20\mu\text{s})$ ，测试电流为  $I_n$  或混合波。数据通信接口和其它的 I/O 点抗电涌的主要技术指标：标称放电电流  $I_n \geq 10\text{kA}(8/20\mu\text{s})$ ，测试电流为  $I_n$  或混合波。

##### **2) 接地**

本工程接地系统分为保护地和信号地。接地系统采用独立接地系统，接地电阻不应大于  $4\Omega$ ，并由电力专业统一设计。

信号地设在站控制室端，且信号地、屏蔽层单点接地，铠装电缆的钢铠须两端接地。防爆区域安装的现场仪表外壳、金属架构、接线箱外壳、电缆桥架均进行保护性接地。采用接地导线、扁钢就近接入电力专业设置的保护地体，接地电阻  $R \leq 10\Omega$ 。

#### **(5) 安全防范系统**

本工程管道安防系统设计的主要内容包括：站场/阀室工业视频监控系统、高后果区视频监控系统、语音告警系统、门禁系统、安防综合管理系统共计 5 个部分内容，整个系统由前端设置的各类视频监控摄像机、扬声器、可视对讲门

禁主机等组成，所有前端设备均通过安防网纳入在三岔首站新建的安防综合管理系统进行统一管理。

**(6) 火灾报警系统**

本工程将各新建站场及监控阀室分类为有人值守站、清管站及阀室。本工程站场、阀室火灾报警系统一览表见表 3.2-9。

**表 3.2-9 本工程站场、阀室火灾报警系统一览表 单位：m<sup>2</sup>**

| 序号 | 站场名称    | 火灾报警<br>控制器(套) | 感烟探测<br>器(套) | 手动报<br>警按钮<br>(套) | 声光警<br>报器(套) | 缆式线型感<br>温探测器<br>(套) |
|----|---------|----------------|--------------|-------------------|--------------|----------------------|
| 1  | 和田末站    | 1              | 8            | 1                 | 1            | 3                    |
| 2  | 皮山清管站   | 1              | 3            | 1                 | 1            |                      |
| 3  | HT1#阀室  | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 4  | HT 2#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 5  | HT 3#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 6  | HT 4#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 7  | HT 5#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 8  | HT 6#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 9  | HT 7#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 10 | HT 8#阀室 | 1              | 2            | 1                 | 1            |                      |
| 合计 |         | 10             | 27           | 10                | 10           | 3                    |

**3.2.5.8 光缆线路**

**1) 光缆敷设方案**

本工程由于需要利用光缆做管道振动光纤监测系统、管道泄漏光纤预警系统，两套系统需要光缆对附近振动和温度变化进行检测，因此只能选择与输气管道同期同沟直埋敷设方式。

**2) 光缆选择**

本工程光纤主要用于以太网交换机组网，采用常用的 G.652 型光纤。根据初设，选择 24 芯管道光缆。本工程生产网组网利用 2 芯，光纤振动系统利用 2 芯，光纤预警系统利用 2 芯，高后果区占用 2 芯，其他留作管道自用备用。

本工程采用铠装光缆，以适用于与管道同构直埋敷设。光缆型号为 GYTA53，

即缆芯为层绞式光纤松套管+金属加强件结构，并填充阻水油膏，护套结构为防潮层+PE 外护层+钢带铠装层。

3.2.5.9 排污系统

本项目排污采用手动球阀+ 阀套式排污阀的双阀结构，以保证密封性，便于维修与更换。

和田地区天然气利民管道在和田末站、皮山清管站的清管器收球筒、过滤分离器和管汇均设置排污系统（排污罐）

3.2.6 劳动定员及工作制度

本项目和田末站劳动定员 13 人，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。一年工作 365 天。

3.2.7 工程占地

本工程占地分永久占地和临时占地。永久用地主要为新建阀室、站场、三桩（标志桩、警示牌、阴保桩、光缆标石）的用地。临时用地包括管道沿线一般施工作业带、穿越工程作业临时用地、施工便道和管道施工过程中的临时堆管场。

占地性质为裸岩石砾地。项目占地总面积 5580190hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 38293m<sup>2</sup>，临时占地面积 5541900m<sup>2</sup>。工程征用地范围见表 3.2-10。

表 3.2-10 项目占地情况一览表 单位：m<sup>2</sup>

| 项目                    | 单位             | 占地面积    | 占地类型                                                                                |
|-----------------------|----------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、永久性占地项目             |                |         |                                                                                     |
| 阀室                    | m <sup>2</sup> | 21426   | 裸土地 2.0261hm <sup>2</sup> ，沙地 1.2915hm <sup>2</sup> ，<br>其他草地 0.2231hm <sup>2</sup> |
| 站场                    | m <sup>2</sup> | 14157   |                                                                                     |
| 标志桩、警示牌、阴保桩、<br>光缆标石等 | m <sup>2</sup> | 2710    |                                                                                     |
| 永久性占地合计               | m <sup>2</sup> | 38293   |                                                                                     |
| 二、临时性占地项目             |                |         |                                                                                     |
| 一般施工作业带               | m <sup>2</sup> | 5041500 | 公益林 48.33hm <sup>2</sup> ，基本农田<br>4.47hm <sup>2</sup> ，其他为沙地、裸土地和<br>盐碱地、其他草地等      |
| 施工便道                  | m <sup>2</sup> | 140700  |                                                                                     |
| 穿越工程临时用地              | m <sup>2</sup> | 121000  |                                                                                     |
| 临时堆管厂                 | m <sup>2</sup> | 33600   |                                                                                     |
| 临时性占地合计               | m <sup>2</sup> | 5541900 |                                                                                     |
| 本项目总占地                | m <sup>2</sup> | 5580190 |                                                                                     |

施工营地选址原则：

(1) 在距离集中居民区较近的施工段原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。经调查，本工程农田区段有就近的村庄和居民区可以依托，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

(2) 在戈壁荒漠人烟稀少段施工营地设置于施工作业带内，不另新增占地。在施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

### 3.3 工程分析

#### 3.3.1 施工期环境影响分析

##### 3.3.1.1 施工过程和施工工艺分析

###### (1) 施工过程

管道施工一般可分为线路施工和站场、阀室施工，管道施工分为若干个标段分别施工，标段按行政区划和地貌类型分一般 70km~80km 划分为一个标段，河流穿越、等级公路、铁路穿越作为独立的标段施工。施工由专业施工队伍完成。

施工过程如下：

①在线路施工时，首先要清理施工现场，便道依托管线沿线公路，必要工段修建施工便道（以便人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越、干渠、明渠穿越等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

②建设工艺站场和阀室时，首先要清理场地，然后地形平整、地基开挖、回填及结构施工，最后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③以上建设完成以后，对管道进行分段试压、清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，对站场进行绿化。

④竣工验收后，正式运营。

本工程主要施工过程及产污环节见下图 3.3-1。

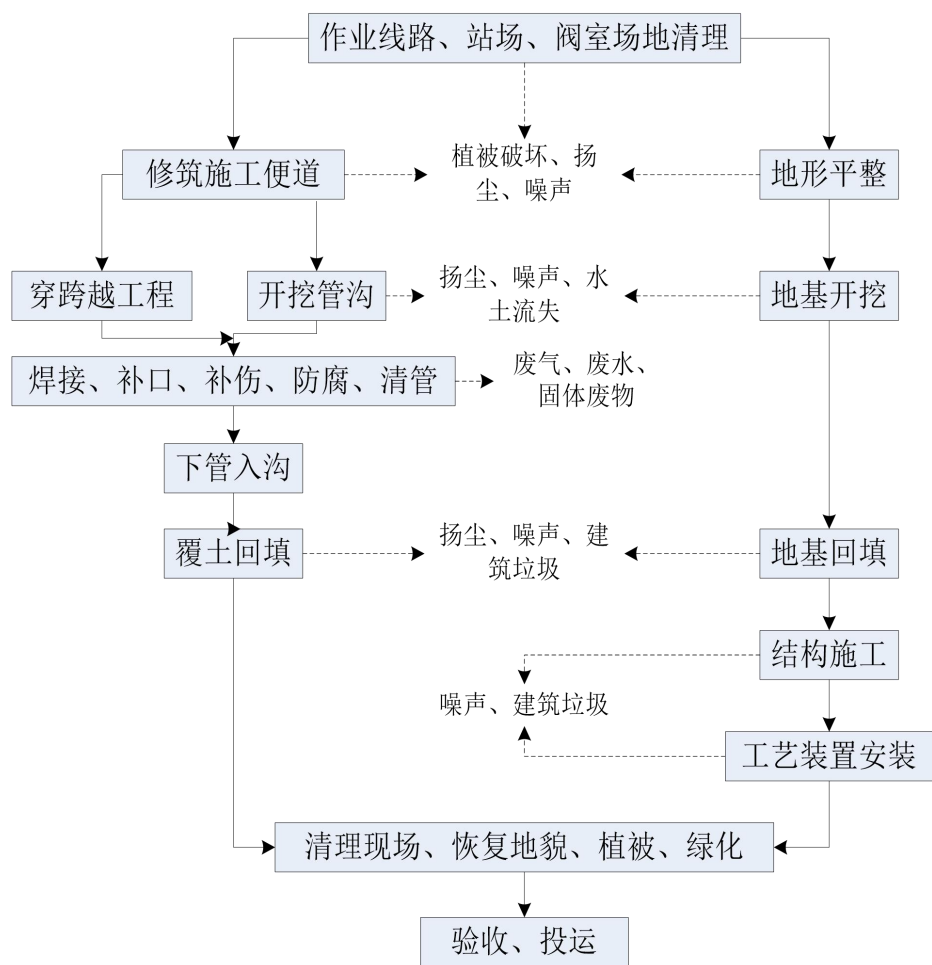


图 3.3-1 本工程主要施工过程及产污环节

## (2) 施工工艺

### ①施工作业带清理及开挖管沟

本工程管道一般采用沟埋方式敷设，本项目管道为 D457/323.9 管径，管道作业带宽度按 14m 计，个别困难段可适当增减。本工程管沟开挖和管道施工作业带示意图见下图 3.3-2。

图 3.3-2 管道施工作业带示意图

本工程管道为 D457/323.9，据设计施工作业带宽度 L 为 14m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（管顶覆土）约 1.2~1.5m。管沟断面采用梯形。

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放在施工作业带范围内，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回

填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）多余土方就近平整。管线转弯处和出土端设置转角桩，以保持管道的轴向稳定性，在管线沿途设置里程桩和标志桩。

## ②施工便道建设

根据本工程路由，途经地区国省道、县乡公路以及农田机耕道现状，本工程不设置管道伴行路，仅考虑维修施工便道及沿线乡村道路的维修、补坑，需增设施工便道 105.87km：修整施工便道 32.1km，新修施工便道 73.77km。

## ③河流穿越

本工程全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道小型河流穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。

### ——大开挖穿越

本工程沿线河流均为季节性河流，受上游水库调控和下游灌渠引水，主河道枯水期水量较小，除洪水季节外，均为干枯河床，施工期避开洪水季，选择在植被覆盖度较低的河段施工，枯水期无水时，施工无需导流、围堰和降水等措施。管道经过少量冲沟和沟渠，本工程均采用大开挖填埋方式穿越。

大开挖施工工艺如下：

a、施工准备：施工期对现场道路、地形地貌及河流水流量进行详细的踏勘，到当地气象、水利部门了解当地气候及河水涨落情况，保证穿越施工万无一失。

b、测量放线：根据施工图纸要求放出管线中心线、作业带占地边界线及导流渠边界线。

c、作业带开拓：用推土机平整河床及两岸，使其平滑过渡，保证管线组焊能顺利进行。

f、管沟开挖：管沟开挖过程中，要不间断抽水，使管沟内的渗水基本排除沟外。管沟开挖完成后，立即用测量仪器对管沟的标高进行测量，保证管沟达到设计标高。

g、管线下沟、回填：管线采用沟上组焊、试压，合格后再下沟回填。

h、压载：为确保管道的稳定性，管道下沟且埋深合格后，应及时对管道进行压载。

i、管线地面检漏：管线下沟表层覆土 1m 后，立即进行地面音频检漏工作，

因为河道恢复后检漏工作将很难进行。

j、地貌恢复：对施工现场进行平整，地貌恢复到原貌。

k、清理现场：将施工设备、余料运出施工现场，清理现场，达到“工完、料净、场地清”。

管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管顶埋设置于冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m，并辅以相应稳管措施，稳管采用混凝土配重块，同时上部压铺石笼作为辅助稳管措施。

#### ④公路、干渠穿越

高速公路穿越 324m/3 处，穿越高等级公路 3 处，穿越三、四级公路 4 处。

顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管子铸件顶入土中，并将阻挡管道前向前顶进的土壤从管内人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少大量土方，并节约施工用地，特别是采用顶管方式穿越建筑物时更为便利。施工中除产生少量的弃土外，对环境的影响不大。套管采用钢筋混凝土套管，以增加承载能力，并避免钢套管内阴极保护失效而造成主管道的腐蚀。

图 3.3-3 顶管穿越公路示意图

### 3.3-4 顶管施工工作坑构造和设施示意图

#### ⑤铁路穿越

本工程输气干线穿越南疆线铁路 1 次，采用专用管涵顶管方式穿越。箱涵穿越施工时以吊扣轨梁或者工字钢梁加固铁路及路基支挡防护，与之框架涵具体结构形式由铁路部门进行设计；箱涵顶距轨底埋不小于 1.7m。铁路穿越段两侧设置管道穿越铁路的标志桩；箱涵的顶进设置长度：对于无路边沟的情况，箱涵应路堤坡脚护道不小于 2m；对于有路边沟的铁路，箱涵应长出路边沟不小于 1m。

铁路施工方式断面示意图 3.3-5。

图 3.3-5 箱涵穿越铁路施工示意图

图 3.3-6 管沟开挖示意图

#### 3.3.1.2 施工期影响因素分析及源强核算

根据施工过程和特征分析可知，施工期对环境的影响主要来自施工作业带清理、管沟开挖、施工道路建设等施工活动中施工机械、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林牧业生产的影响；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。

### （1）生态环境影响分析

#### ①施工作业带清理、管沟开挖、施工道路建设

管沟开挖使整个施工带作业范围内的土壤和植被都可能受到扰动和破坏，尤其是在管沟开挖约 5m 范围内，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，进而影响土壤植被的恢复、农作物的生长发育等。

本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，工程主要位于平原和冲积扇戈壁及沙漠区，地形总体起伏不大。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存在差异。

荒漠戈壁区地表植被覆盖度较低，生态环境较脆弱。施工临时道路及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。

平原农田段施工活动主要表现为对农业生产的影响和对草场植被的破坏，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响农作物和野生植被的生长，造成农业生产减产和生物量降低。因施工造成土壤肥力下降带来的影响将会持续一段时间，据相关研究资料，若施工中能严格执行“分层开挖，分层回填”措施，这种影响在完工后 1a~2a 时间即可消失。

管线经过沙漠荒地，管道施工活动将破坏地表保护层，对已固定的沙丘产生扰动，在风蚀的情况下，有可能激活沙丘。因此，施工会降低风沙区地表稳定性，加快土壤侵蚀过程。

#### ②施工便道建设

施工便道的建设是管道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，对于无乡村道路至管线位置的部分地段如戈壁荒漠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。

### ③河流穿越

本工程全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次；管道小型河流穿越约 2623m/48 处，沟渠约 623m/32 处。因受穿越地区地质影响，均采用大开挖方式穿越。

大开挖方式穿越河流的主要影响表现为增加河水泥沙量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，会造成水土流失或阻塞河道。对于沟渠穿越，管道施工完毕后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

### ④公路、干渠、铁路穿越

本工程采用顶管穿越公路、引水干渠、铁路，采用的工艺施工中除产生少量弃土、扬尘外，对环境的影响不大。

### ⑤工程占地

管道工程占地分为永久占地和临时占地。

本工程永久占地主要用于站场、阀室、三桩、进场道路等，新增永久用地 3.8293hm<sup>2</sup>。

临时用地包括管道沿线施工作业带、施工便道和管道施工过程中的临时堆管厂。临时占地合计约 554.19 hm<sup>2</sup>。

永久占地面积小，项目建设对生态环境影响不大，其余站场、阀室占地类型主要为裸地，沙地和牧草地，工程建设使牧草地的植被永久破坏，改变土地利用类型，使占地内生物量、生产力造成影响。

工程临时占地主要用于施工作业带、施工便道的建设，本项目主要位于戈壁荒漠区和平原区，占地类型为盐碱地和裸地，施工期会破坏地表植被，但由于该区域无植被覆盖或植被覆盖度低，施工占地对区域生态环境影响较小。其余地段占地类型主要为耕地、牧草地、林地等，临时占地将会破坏占地区域内野生和农业植被，破坏土壤结构和组成，造成生物量损失，对野生动物的生境造成暂时性的干扰，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对生态环境的影响降至最低。

### ⑥施工营地

管道工程施工便道及施工场地大部分位于施工作业带内，在距离集中居民区

较近的施工段原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。经调查，本工程穿越敏感区段及其它一般线路段均有就近的村庄和居民区可以依托。因此，工程施工过程中一般线路不设临时施工营地，必须设置营地处不得设置在环境敏感区内，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

## （2）水环境影响分析

施工期间产生的废水主要为施工人员的生活污水、清管试压废水、施工设备、车辆冲洗废水。

### ①生活污水

施工人员在施工过程中会产生少量的生活污水，生活污水以每人 100L/d 计，考虑每天施工人员为 200 人，产污系数为 0.85，因此，生活污水产生量约 17m<sup>3</sup>/d。在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

### ②清管试压废水

施工期产生的废水主要为管道清管试压废水。

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。产生的试压废水按照每千米 2.5m<sup>3</sup> 计算，总长 267.23km 计算，清管试压最大用水量为 668.07m<sup>3</sup>，则试压废水排放量约为 133.61m<sup>3</sup>，清管试压废水主要污染物为悬浮物(≤70mg/L)，采用沉淀处理后回用于道路洒水或施工场地的洒水降尘，禁止排放至具有饮用水功能的地表水体及其他敏感区段。

### ③施工设备、车辆冲洗废水

施工期间，施工设备、车辆清洗会产生少量冲洗废水，一般在施工场地设置清洗池，主要污染物为悬浮物和少量石油类。设备和车辆冲洗废水收集后经简单沉淀和隔油处理后，用于施工场地洒水降尘。

## （3）环境空气影响分析

### ①施工机械烟气

在地面开挖、物料运输、管线顶管等施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气（主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CmHn 等），但是施工现场处在有利于

废气扩散的野外，同时废气污染源具有间歇性和流动性，且施工期较短，对局部地区的环境空气影响较轻。

②施工扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、地面开挖、站场、阀室建设、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘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相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等。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，本工程运输道路主要依托管线伴行公路，如果采用道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

③焊接烟尘

本工程施工期输气管道安装均需焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。焊接烟尘是在焊接过程中金属及非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电弧焊，焊材为焊条，主要污染物为MnO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>及SiO<sub>2</sub>等焊接工序随着管道的敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且为间歇式排放。焊接工序为野外露天工作，污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

(4) 声环境影响分析

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。各种施工机械及车辆的噪声情况参见表3.3-7。

表 3.3-7 管道工程施工机械噪声类比值

| 序号 | 噪声源   | 噪声强度 dB (A) | 序号 | 噪声源    | 噪声强度 dB (A) |
|----|-------|-------------|----|--------|-------------|
| 1  | 挖掘机   | 92          | 6  | 混凝土搅拌机 | 95          |
| 2  | 吊管机   | 88          | 7  | 混凝土翻斗车 | 90          |
| 3  | 电焊机   | 85          | 8  | 混凝土振捣棒 | 106         |
| 4  | 柴油发电机 | 95          | 9  | 切割机    | 95          |

|   |     |    |  |  |  |
|---|-----|----|--|--|--|
| 5 | 推土机 | 90 |  |  |  |
|---|-----|----|--|--|--|

由于管道属于线性工程，局部地段的施工周期较短，施工期噪声只是短时间对局部环境产生影响。

#### (5) 固体废物环境影响分析

##### ①施工废料

施工废料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、废土石料等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，本工程管线总长度约为 267.23km，施工过程产生的施工废料量约为 53.45t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运处理。

##### ②工程弃土、弃渣

本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放。河流的开挖作业一般选在枯水期，沿线穿越大中型河流均为季节性河流，常年大部分时间无水，施工无需采用围堰导流的方式，也不会产生围堰弃方。站场工程和管道回填产生的多余土方，本着能用少弃，尽量就地平衡原则，用于施工便道的建设填料或道路护坡。项目借方均购自商品料场，无弃方，项目区内不设置专用取（弃）土场。本工程施工期土石方开挖、回填及调运情况详见表 3.3-8。

本项目土石方主要是站场工程和线路工程挖填方，挖方总量 216234m<sup>3</sup>，填方总量为 216234m<sup>3</sup>，弃方总量为 216234m<sup>3</sup>。多余弃方用于站场周边洼地平整，不设弃土场，占地性质为戈壁裸地，在项目场区内能做到土石方平衡。

表 3.3-8 项目土石方平衡一览表 单位：m<sup>3</sup>

| 序号 | 项目区  | 挖方      | 填方      | 调出   | 去向   | 调入 | 来源 |
|----|------|---------|---------|------|------|----|----|
| 1  | 线路工程 | 2100700 | 2100700 | 0    | 0    | 0  | /  |
| 2  | 站场工程 | 304     | 7019    | 1400 | 周边洼地 | 0  | /  |
| 小结 |      |         |         |      |      |    | /  |

##### ④生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·日计算。根据类比调查，考虑每天施工人员为 200 人，生活垃圾的产生量约 0.1t/d。本工程施工期施工人员产生的生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门清运处置。

#### 3.3.1.3 施工期环境影响及主要污染物排放统计

管道施工期的主要环境影响汇总见表 3.3-9。

**表 3.3-9 施工期主要施工活动及其影响一览表**

| 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、伴行路 | ①临时占地改变土地使用功能；<br>②使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化；<br>③植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等；<br>④弃土处置不当会产生水土流失。                                                                 | 影响局限在施工作业带范围内                 |
| 河流穿越                    | ①穿越皮山河、皮山河西支、波斯喀河等，河流大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道；<br>②穿越季节性河流除洪水季均处于干枯河床，施工期对河流水生生态环境影响较小；<br>③选择枯水期，采用大开挖方式穿越，对河流基本无扰动；<br>④若枯水期有水，大开挖施工可能污染水体、弃土不当堵塞河道。 | 产生弃土用于筑路或修筑护堤                 |
| 站场、阀室建设                 | 永久占地改变土地使用功能，使耕地、林地面积减少或影响其他功能                                                                                                                     | 征地范围内                         |
| 管道试压、机械冲洗               | 水体可能受污染                                                                                                                                            | 最大排水量<br>133.61m <sup>3</sup> |
| 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                                                                                                                                        | 依托当地处理设施                      |

施工期主要污染源强及污染物见表 3.3-10。

**表 3.3-10 施工期主要污染源强及污染物统计**

| 污染类型 | 污染源           | 排放量                  | 排放方式 | 主要污染物                                    | 排放去向                                                                                                                    |
|------|---------------|----------------------|------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 废水   | 管道清管试压排水      | 133.61m <sup>3</sup> | 间断   | SS                                       | 经沉淀过滤后洒水降尘                                                                                                              |
|      | 施工设备、车辆清洗废水   | 少量                   | 间断   | SS、石油类                                   | 经沉淀、隔油后洒水降尘                                                                                                             |
|      | 生活污水          | 17m <sup>3</sup> /d  | 间断   | COD、BOD <sub>5</sub>                     | 距离集中居民区较近的<br>施工段租用当地民房，依<br>托当地的生活污水处理<br>系统；在戈壁荒漠人烟稀<br>少段的施工营地设置移<br>动式环保厕所，污水经收<br>集后用集中拉运至周边<br>乡镇的生活污水处理点<br>进行处理 |
| 废气   | 施工机械、运输车辆尾气   | 少量                   | 间断   | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub><br>CmHn | 环境空气                                                                                                                    |
|      | 车辆行驶、地面开挖施工扬尘 | 少量                   | 间断   | 粉尘                                       | 环境空气                                                                                                                    |
| 噪声   | 施工机械、运输车辆     | 85~106dB(A)          | 间断   | 施工机械噪声                                   | /                                                                                                                       |

|      |      |          |    |          |                        |
|------|------|----------|----|----------|------------------------|
| 固体废物 | 施工废料 | 0.1t/d   | 间断 | 碎铁屑、废焊条等 | 部分回收利用，剩余收集后委送至就近垃圾站处理 |
|      | 生活垃圾 | 53.45t/d | 间断 | 废纸、废塑料瓶等 | 垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置      |

### 3.3.2 运行期环境影响分析

本工程管道全线采用密闭输送工艺，由于输气管道敷设在地下，管道进行了防腐处理，在正常情况下，管线不会有污染物排放，对环境的影响主要来自工艺站场的排污，此外，管道沿线站场及阀室，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。

#### 3.3.2.1 站场工艺流程及产污环节

本次涉及 2 个站场，均为新建，站场功能主要为过滤、计量、调压、清管。站场污染物排放主要来自工艺过程中：

- （1）站场清管（1 次-2 次/a）收球作业将排放一定量的天然气，还将产生少量废渣；
- （2）过滤分离系统将产生废渣和少量废水；
- （3）站场分离器、放空管（排放）运行过程中将产生噪声；
- （4）站场系统超压或检修（包括分离器检修）时将排放一定量的天然气，检修时还将产生少量废水和废滤芯、废润滑油；

本工程运行期站场工艺排污节点的典型示意图 3.3-7～图 3.3-8。

图 3.3-7 皮山清管站工艺流程及排污节点示意图

图 3.3-8 和田末站工艺流程及排污节点示意图

#### 3.3.2.2 运营期影响因素分析及主要污染物源强核算

##### （1）水污染物排放分析

本工程管线设计 2 座站场，和田末站有人值守，新建皮山清管站为无人值守站，和田末站站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水。和田末站工作人员生活污水经站内 50m<sup>3</sup> 防渗化粪池收集后，委托清运至墨玉县污水处理厂。

本工程生产废水主要为少量的场地冲洗水、设备、清管作业和分离器检修废水。场地冲洗水：这部分水量较小，且主要污染物为 SS，本项目各站站内新建

排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集后，委托资质单位清运处理，不外排。

## (2) 大气污染物排放分析

本工程各站场排放的大气污染物主要来自：各站场集输过程中无组织排放的非甲烷总烃，此外，在站场系统超压或检修及清管作业时有少量天然气放空。

本工程采用SIS系统用于完成当天然气进出站超压、失压或出现其他危害非正常生产时，联锁关闭进、出站紧急切断阀并打开出站紧急放空阀，实现站场紧急停车。一般通过放空火炬点火后排放。

根据有关资料和类比调查，放空频率为1次/年~2次/年，每次持续时间2min~5min，每次排放的气量约300m<sup>3</sup>。由本工程输送的天然气性质得知，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，燃烧后变为H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>。

### ②清管作业、分离器检修释放的天然气

本工程管道在正常运行期间，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30m、直径250mm~600mm的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为30m<sup>3</sup>/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。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为20m<sup>3</sup>/次。

### ③站场天然气集输过程中无组织排放的非甲烷总烃

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的非甲烷总烃。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”中的计算方法，设备与管线组件排放速率参考其中所列的石油化学工业的取值参数，具体见表3.2-7。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物量按以下公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：E<sub>设备</sub>——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

$t_i$ ——密封点  $i$  的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC}, i}$ ——密封点  $i$  的总有机碳排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs}, i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC}, i}$ ——流经密封点  $i$  的物料中总有机碳平均质量分数，根据设计文件取值；

$n$ ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.3-11 设备与管线组件  $e_{\text{TOC}, i}$  取值参数表

| 类型     | 设备类型           | 排放速率 $e_{\text{TOC}, i}/(\text{kg/h 排放源})$ |
|--------|----------------|--------------------------------------------|
| 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                                      |

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，若未提供 TOC 中 VOCs 的质量分数，则保守取 1 进行核算，则本工程采出液中  $WF_{\text{VOCs}, i}$  和  $WF_{\text{TOC}, i}$  比值取 1；根据设计单位提供的数据，各站场设备与管线组件数量情况，站场无组织排放情况详见表 3.3-12。

表 3.3-12 各站场无组织废气非甲烷总烃核算一览表

| 序号 | 设备名称             |        | 设备数量<br>(个) | 单个设备排放速率(kg/h) | 排放速率<br>(kg/h) | 年运行时间<br>(h) | 年排放量<br>(t) |
|----|------------------|--------|-------------|----------------|----------------|--------------|-------------|
| 1  | 皮山清管站<br>(60×50) | 阀      | 70          | 0.024          | 1.68           | 8760         | 0.044       |
|    |                  | 法兰及连接件 | 35          | 0.044          | 1.54           | 8760         | 0.040       |
|    |                  | 小计     |             |                |                |              | 0.085       |
| 2  | 和田末站<br>(90×66)  | 阀      | 105         | 0.024          | 2.52           | 8760         | 0.066       |
|    |                  | 法兰及连接件 | 50          | 0.044          | 2.2            | 8760         | 0.058       |
|    |                  | 小计     |             |                |                |              | 0.124       |
| 总计 |                  |        |             |                |                |              | 0.209       |

经过核算，各站场非甲烷总烃合计排放总量为 0.209t/a。

(3) 噪声环境影响分析

本工程各站场不设压缩机，从各站噪声源的角度分析，各工艺站场的主要噪声源包括分离器、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生，噪声强度可达 90~105dB（A）。但持续时间较短，一般不超过 10 分钟。主要

噪声源见表 3.3-13。

表 3.3-13 拟建工程运行期主要噪声源源强 单位：dB(A)

| 噪声源   | 声源强度 dB(A) | 运行时段 |
|-------|------------|------|
| 过滤分离器 | 65~70      | 连续   |
| 放空系统  | 90~105     | 连续   |

(4) 固体废物

本工程运营期产生的固体废物为分离器检修产生少量废渣，在清管收球作业时产生少量废渣，分离器维修产生一些废滤芯及站场设备检修产生的废润滑油。

(1) 分离器检修废渣

在站场分离器检修(除尘)中，一般是通过自身压力排尘的，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中。据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 6kg，本工程站场有分离器，废渣的产生量约 0.012t/a。废渣主要成分为氧化铁粉末，存于排污罐中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，对环境的影响较小。

(2) 清管作业

管道运行期间产生的清管固废极少，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。据类比调查，管道每年一般进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，有收球装置的工艺站场在每次清管作业时产生约 10kg 废渣，并存于排污罐中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，废渣产生量约 0.004t/a。

(3) 废滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，根据同类别站场类比，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2kg~3kg，每座站场设 1 台过滤分离器计算，每次更换滤芯约产生 0.2t，3 年更换一次，即产生量约为 0.07t/a，本工程废滤芯产生量为 0.14t/a。天然气管道不产生任何烃类液体过滤物，废滤芯属于一般工业固废，定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

(4) 废润滑油

本工程站场设备每年在维护运行和检修过程中，将会更换一定量的润滑油。

预计每座站场废润滑油产生量约 0.1t/a，共 0.2t/a。废润滑油属于危险废物，废物代码：HW08（900-214-08），以危废暂存桶收集，委托持有危险废物经营许可证单位处置。

### （5）废弃蓄电池

本次管线阀室距离城市远，采用太阳能发电系统加蓄电池的供电方式为新增用电设备配电，因此蓄电池老化后淘汰后需进行更换，根据与沿线各站场对接，管线沿线一年产生废旧失效铅酸蓄电池约 1 吨左右，属于危险废物，危废代码：HW31（900-052-31），暂存与危废暂存间，每年定期招标委托持有危险废物经营许可证的单位进行处置。

综上所述，在采取相应污染防治措施后，废油对环境无不良影响。

**表 3.3-14 本项目运营期固废统计表**

| 序号 | 固废名称      | 属性     | 产生工序         | 形态 | 主要成分    | 危险特性 | 废物类别 | 废物代码       | 估算产生量 (t/a) |
|----|-----------|--------|--------------|----|---------|------|------|------------|-------------|
| 1  | 分离器检修废渣   | 一般工业固废 | 检修           | 固态 | 氧化粉末    | /    | /    | 572-001-99 | 0.012       |
| 2  | 清管废渣      | 一般工业固废 | 清管作业         | 固态 | 氧化粉末    | /    | /    | 572-001-99 | 0.004       |
| 3  | 废滤芯       | 一般工业固废 | 设备维护         | 固态 | 滤料、氧化粉末 | /    | /    | 572-001-99 | 0.14        |
| 4  | 废润滑油      | 危险废物   | 设备检修、维护      | 液态 | 矿物油     | T、I  | HW08 | 900-214-08 | 0.2         |
| 5  | 废旧失效铅酸蓄电池 | 危险废物   | 沿线阀室蓄电池老化后淘汰 | 固态 | 含铅      | T、C  | HW31 | 900-052-31 | 1           |

### 3.3.2.3 运行期污染物排放统计

本工程运营期产排污情况见表 3.3-15。

**表 3.3-15 运营期产排污情况汇总**

| 类型 | 污染源/产污环节    | 排放量          | 排放方式 | 主要污染物 | 处理措施/排放去向  |
|----|-------------|--------------|------|-------|------------|
| 废水 | 生产废水        | 3m³/次        | 间断   | SS    | 排污罐收集，委托处置 |
| 废气 | 管道超压排放废气    | 0.017t/a     | 间断   | 非甲烷总烃 | 立管放空       |
|    | 清管作业        | 30m³/次       | 间断   | 非甲烷总烃 | 立管放空       |
|    | 检修          | 20m³/次       | 间断   | 非甲烷总烃 | 立管放空       |
|    | 站场无组织废气     | 0.209t/a     | 无组织  | 非甲烷总烃 | 无组织排放      |
| 噪声 | 设备噪声、放空系统噪声 | 70~105dB (A) | 间断   | /     | 环境         |
| 固体 | 分离器检修废渣     | 0.012/a      | 间断   | 铁锈渣、泥 | 定期送指定地点    |

|    |           |         |    |       |                    |
|----|-----------|---------|----|-------|--------------------|
| 废物 | 清管作业废渣    | 0.04t/a | 间断 | 铁锈渣、泥 | 定期送指定地点            |
|    | 分离器检修废滤芯  | 0.14t/a | 间断 | 滤芯    | 定期送指定地点            |
|    | 检修废润滑油    | 0.2t/a  | 间断 | 矿物油   | 委托持有危险废物经营许可证的单位处置 |
|    | 废旧失效铅酸蓄电池 | 1t/a    | 间断 | 含铅    | 委托持有危险废物经营许可证的单位处置 |

### 3.3.3 总量控制

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，管线运营阶段和田末站工作人员生活污水委托清运至墨玉县污水处理厂，冬季采用电采暖，因此运营期正常工况不产生有组织的挥发性有机物和氮氧化物，不新增排放总量。

### 3.3.4 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。本工程属国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024 年修改）鼓励类项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”范围，符合国家产业政策。

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

### 3.4 政策、规划符合性分析

#### 3.4.1 政策符合性分析

##### 3.4.1.1 国家产业政策符合性分析

本工程属于天然气管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，提高我国能源东西互通能力，确保我国经济持续、稳定、健康发展。

本工程属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”“2、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施和液化天然气加注设施建设”范畴，符合国家当前产业政策要求。

##### 3.4.1.2 与相关法律法规符合性分析

本工程选址选线避让各类自然保护地、生态保护红线，仅管道临时穿越部分永久基本农田、重点公益林。

###### (1) 与永久基本农田法律法规符合性分析

本根据现场调查及资料收集，管道工程除穿越皮山县生态红线外（长度为 5.1km，临时占压总面积 14.096 公顷，皮山县自然资源局已批复同意建设，见附件），不涉及其它依法划定的各类自然保护地 and 世界自然遗产，主要生态保护目标为皮山县生态保护红线、耕地（一般农田及基本农田）及国家和地方二级公益林。本项目临时占用农田 6.15hm<sup>2</sup>，其中基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。本工程穿越南疆地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围，本段站场均为新建，不涉及占用永久基本农田、公益林地占用。占用永久基本农田情况具体见图集 5.2-8。

本次工程管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，同意该项目的线路走向，与《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。本工程与基本农田法律法规符合性分析见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程与基本农田相关法律、法规符合性分析

| 序号 | 相关法律法规                                          | 具体要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 本工程概况                                                                                                                                                                                                                 | 符合性                               |
|----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 《基本农田保护条例（2011年修订）》                             | <p>基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。</p> <p>经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。</p>                                      | <p>本次工程永久占地不涉及占用永久基本农田，该段，仅管道临时占用永久基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>），管线采用埋地敷设，施工临时占用永久基本农田，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源同意对工程线路走向的意见。</p> | <p>符合性</p> <p>阅室建议优化选址，避让基本农田</p> |
| 2  | 《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） | <p>严格占用和补划审查论证。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织开展对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。</p> <p>临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。</p> | <p>本工程已征求了沿线自然资源部门同意工程线路走向的意见。</p>                                                                                                                                                                                    | <p>符合</p>                         |
| 3  | 《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资            | <p>重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。</p>                                                                                                                                                                                                                                 | <p>本工程属于重大基础设施项目，在可行性研究阶段已经对站场、阅室等永久占地进行选址优化，避免占用永久基本农田；但本工程穿越沿线永久基本农田分布集</p>                                                                                                                                         | <p>符合</p>                         |

| 序号 | 相关法律法规                              | 具体要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 本工程概况                                                                                     | 符合性 |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    | 规〔2018〕3号)                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 中、广大，临时占地尽量少占永久基本农田，管线施工难以避让永久基本农田，采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。                 |     |
| 4  | 《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号） | <p>占用永久基本农田重大建设项目范围：</p> <p>（1）党中央、国务院明确支持的重大建设项目（包括党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目）；</p> <p>（2）中央军委及其有关部门批准的军事国防类项目；</p> <p>（3）纳入国家级规划（指国务院及其有关部门颁布）的机场、铁路、公路、水运、能源、水利项目；</p> <p>（4）省级公路网规划的省级高速公路项目；</p> <p>（5）按《关于梳理国家重大项目清单加大建设用地保障力度的通知》（发改投资〔2020〕688号）要求，列入需中央加大用地保障力度清单的项目；</p> <p>（6）原深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、民生发展等项目。</p> | 本工程穿越南疆地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围                           | 符合  |
| 5  | 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)    | <p>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。</p> <p>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。</p>                                                                                                                                                                        | 本工程属于重大基础设施项目，管线施工难以避让永久基本农田，本工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状，临时占用的基本农田使用时间不超过两年。 | 符合  |
|    |                                     | 县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 本工程已征求了沿线自然资源部门的意见，同意工程线路走向，工程站场、阀室等永久用地                                                  | 符合  |

| 序号 | 相关法律法规 | 具体要求 | 本工程概况        | 符合性 |
|----|--------|------|--------------|-----|
|    |        |      | 已尽量避开永久基本农田。 |     |

## (2) 公益林法律法规符合性分析

根据设计文件，初步统计本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级、四级）17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级）18.75hm<sup>2</sup>。具体见图集 5.2-9。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。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。建设单位在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的前提下，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。

**表 3.4-2 本工程与相关法律、法规符合性分析**

| 序号 | 相关法律法规                                         | 具体要求                                                                                                                                                                                                      | 本工程概况                                                                                                                    | 符合性 |
|----|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）                         | 第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。                                                                                                                            | 本工程为天然气长输管线项目，选址已绕避集中分布的林地，难以完全避让全部林地，工程临时占用林地，已征求沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。                                                  | 符合  |
| 2  | 《中华人民共和国森林法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第 698 号 2018 年修订） | <p>勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程，需要占用或者征收、征用林地的，用地单位应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，经审核同意后，按照国家规定的标准预交森林植被恢复费，领取使用林地审核同意书。</p> <p>需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢</p> | 本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求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。 |     |

| 序号 | 相关法律法规                          | 具体要求                                                                                                                                                                                                                                  | 本工程概况                                                                                                                         | 符合性 |
|----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |                                 | 复林业生产条件。                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |     |
| 3  | 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）  | <p>第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：</p> <p>（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。</p> <p>（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。</p> <p>（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。</p> | <p>根据工程与公益林叠图分析，本项目临时占用国家二级公益林共计12.2hm<sup>2</sup>，地方公益林36.13hm<sup>2</sup>。本工程为输气管道建设项目，自治区支持南疆发展的重大民生工程，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。</p> | 符合  |
|    |                                 | <p>建设项目临时占用林地和森林经营单位在所经营的林地范围内修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地的审批权限，由县级以上地方人民政府林业主管部门按照省、自治区、直辖市有关规定办理。</p>                                                                                                                                       | <p>本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地已征求了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后后方可建设。</p>                                         | 符合  |
| 4  | 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）      | <p>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手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p>                                                                                                                                | <p>本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，已征求了沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。</p>                                                                | 符合  |
|    |                                 | <p>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。</p>                                                                                               | <p>根据工程与公益林叠图分析，临时占用国家二级公益林12.2hm<sup>2</sup>，环评要求减少公益林占用，施工作业带宽度缩减至14m。</p>                                                  | 符合  |
| 5  | 《占用征用林地审核审批管理办法》（林资发〔2003〕139号） | <p>第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：</p> <p>（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。</p> <p>（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其</p>                                                                                                                          | <p>根据工程与公益林叠图分析，占用国家二级公益林共计12.2hm<sup>2</sup>，地方公益林36.13hm<sup>2</sup>，本工程为输气管道建设项目，自治区支持南疆发展的重大</p>                          |     |

| 序号 | 相关法律法规                                     | 具体要求                                                                                                    | 本工程概况                                                     | 符合性 |
|----|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
|    |                                            | 有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。<br>(七)符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用                      | 民生工程，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。                                      |     |
|    |                                            | 用地单位需要占用、征用林地或者需要临时占用林地的，应当向县级人民政府林业主管部门提出占用或者征用林地申请。                                                   | 本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，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。 | 符合  |
| 6  | 国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知（林资发〔2010〕105号） | 石油天然气管道工程管道中心线两侧各5米范围内（不包括线路站场、线路阀（室）、标志桩、固定墩、跨越的基础等永久性工程）使用的林地，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 |                                                           | 符合  |

### 3.4.2 规划符合性分析

#### 3.4.2.1 与新疆维吾尔自治区石油天然气发展“十四五”规划及规划环评符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区石油天然气发展“十四五”规划》：“十四五”期间，全区新建天然气干线管道 1487 公里，新建天然气支线管道 1395 公里，新增一次干线管输能力 150 亿立方米。到 2025 年，全区累计建成天然气管道 1.27 万公里，干线输气能力 920 亿立方米。到 2025 年，管道天然气县市级覆盖达到 90%。地下储气库累计形成工作气量 67.6 亿立方米。

要充分利用新疆油田、塔里木油田、南疆环网、西气东输管道等气源，积极推进塔城、巴州、和田、阿勒泰、克州等区域天然气支线管道建设，适时推进英买—和田、和田—民丰复线、民丰—且末、哈密巴里坤、伊吾等支线建设。

该规划编制了《新疆维吾尔自治区石油天然气发展“十四五”规划环境影响报告书》，并取得规划环评审查意见（新环审〔2022〕268 号）。本工程气源来自来自和田河气田、柯克亚气田、阿克气田及大北气田，全线输送净化天然气，充分利用了塔里木油田各区气源，满足和田地区中远期用气需求，符合该规划及规划环评的相关要求。

3.4.2.2 与其他规划符合性分析

南疆气化管网工程天然气资源主要来自塔里木油田各已开发、待开发和待发现气田。各气田的天然气通过各作业区处理站（包括阿克莫木、柯克亚、和田河、大北等）、克轮复线（气源来自克拉、克深作业区）和轮南集气总站（气源来自克拉、克深、迪那、英买力、塔中、哈得、东河等作业区）向南疆地区和西气东输管道系统供气，资源覆盖塔里木油田各气区。

本工程新建和田天然气利民管道扩建工程总长约 267.23km，满足和田地区（含昆玉市）中远期用气需求，符合《十四五现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）、《中长期油气管网规划》（发改基础〔2017〕965 号）、塔里木油田“十四五”发展规划、新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035 年)、新疆城镇体系规划(2014 年-2030 年)、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、《新疆生态功能区划》、《新疆生态环境保护“十四五”规划》等。本工程与上述相关规划的符合性分析结果参见表 3.4-3。

表 3.4-3 本工程与相关规划相符性分析

| 序号 | 相关规划                           | 具体要求                                                                                                                            | 本工程概况                                          | 符合性 |
|----|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|
| 1  | 《十四五现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号） | 要求加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右。                                                        | 本工程新建和田天然气利民管道扩建工程总长约 267.23km，符合该规划要求         | 符合  |
| 2  | 《中长期油气管网规划》（发改基础〔2017〕965 号）   | 建成广覆盖多层次的油气管网。管网覆盖面和通达度显著提高，基础设施网络功能完备，原油、成品油、天然气管网里程分别达到 3.7.4.0 和 16.3 万公里。天然气管道全国基础网络形成，支线管道和区域管网密度加大，用户大规模增长，逐步实现天然气入户入店入厂。 | 本工程新建和田天然气利民管道扩建工程，满足和田地区（含昆玉市）中远期用气需求，符合该规划要求 | 符合  |

|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |    |
|---|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3 | 《加快推进天然气利用的意见》（发改能源〔2017〕1217号） | <p>逐步将天然气培育成为我国现代清洁能源体系的主体能源之一，到 2020 年，天然气在一次能源消费结构中的占比力争达到 10%左右，地下储气库形成有效工作气量 148 亿立方米。到 2030 年，力争将天然气在一次能源消费中的占比提高到 15%左右，地下储气库形成有效工作气量 350 亿立方米以上。</p> <p>鼓励地方政府因地制宜配套财政支持，推进天然气管道、城镇燃气管网、储气调峰设施、“煤改气”、天然气车船、船用 LNG 加注站、天然气调峰电站、天然气热电联产、天然气分布式等项目发展。</p> | 本工程属于天然气管道建设，对加快推进天然气利用有极大的促进作用                                                                                                                                                                      | 符合 |
| 4 | 塔里木油田“十四五”发展规划                  | <p>“十四五期间”持续上产，着力推进“库车山前天然气、塔北-塔中原油”两大根据地，实施老油气田综合治理、新油气田效益建产和油气田精益生产，努力实现原油产量稳中上升和天然气快速上产。到 2025 年实现年产天然气 360 亿方，石油液体 880 万吨，产量当量 3750 万吨。塔里木油田“十四五”期间新油田为富满油田，计划总新钻开发井 370 口，新建总产能 569×10<sup>4</sup>t，主要围绕塔河南岸碳酸盐岩油藏进行产能建设。</p>                            | 开展塔里木油田“十四五”发展规划环境影响评价工作，并取得规划环评审查意见（新环审〔2022〕214号）。南疆气化管理工程天然气资源主要来自塔里木油田各已开发、待开发和待发现气田。各气田的天然气通过各作业区处理站（包括阿克莫木、柯克亚、和田河、大北等）向南疆地区管道系统供气，资源覆盖塔里木油田各气区。本次实施的和田天然气利民管道扩建工程，满足和田地区（含昆玉市）中远期用气需求，符合该规划要求 | 符合 |
| 5 | 新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035年）      | <p>围绕落实国家使命、坚守安全底线、保障地方发展的总体思路通过“双优先”“双循环”“双统筹”“双集聚”“双提升”五大空间战略，构建新疆高质量、高品质国土空间格局。以安全和开放为重点，严守生态底线，优化资源要素配置，形成“三屏两环、四区多片”的国土空间开发保护总体格局，统筹“三区三线”的划定工作。</p>                                                                                                     | 本工程为和田天然气利民管道扩建工程，工程建成后可实现和田地区民用管道供气，符合规划要求                                                                                                                                                          | 符合 |

|   |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                      |    |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6 | 新疆城镇体系规划(2014年-2030年) | 城镇化率与城镇人口发展目标：到2030年全疆城镇化率为66-68%，城镇人口2000-2050万人。到2030年将形成1个500万人左右特大城市，100万人左右城市（区域）3个，50-100万人城市（区域）7个，20-50万人城市和县城13个，10-20万人城市和县城20个，10万人以下城市和县城48个左右。                                                                                                                            | 城镇规模的不断扩大及城镇空间的逐渐扩展，将会带动土地利用的开发、人口增加及区域经济的发展。本工程为和田天然气利民管道扩建工程，工程建成后可实现南疆地区民用管道供气，符合规划要求                                                                                             | 符合 |
| 7 | 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》     | 将新疆国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类主体功能区。按层级分为国家和省级两个层面。重点开发区域主要包括天山南北坡城市或城区以及县市城关镇或重要工业园区，共涉及59个县市。限制开发区域是指关系国家农产品供给安全和生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。其中农产品主产区分布在天山南北坡23个县市，重点生态功能区涉及53个县市。禁止开发区域是指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区，国家和自治区层面禁止开发区域共107处。 | 本工程建设地点位于新疆维吾尔自治区和田地区（皮山县和墨玉县、昆玉市）、喀什地区（叶城县），属于新疆农产品主产区中的天山南坡主产区，天山南坡主产区涉及10个县市，这些农产品主产区县市的城区和重要工业园区是自治区级的重点开发区域，但这些县市以享受国家农产品主产区的政策为主。本工程新建和田天然气利民管道扩建工程，满足和田地区（含昆玉市）中远期用气需求，符合规划要求 |    |
| 8 | 《新疆生态功能区划》            | 根据地貌特点、温湿状况和典型生态系统类型，将全疆划分为5个生态区，18个生态亚区，76个生态功能区。                                                                                                                                                                                                                                     | 主要生态服务功能为防风固沙，防治水土流失，主要生态环境问题为水土流失、过度放牧造成的植被破坏，在项目的建设过程中应大力保护地表植被，减少水土流失。项目类型属于输气管道项目，与生态功能区划发展方向相一致。                                                                                | 符合 |
| 9 | 《新疆生态环境保护“十四五”规划》     | 按照宜电则电、宜气则气的原则，继续推进“电气化新疆”建设，实施清洁能源行动计划，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，加大可再生能源消纳力度。                                                                                                                                                                                                       | 本工程为和田天然气利民管道扩建工程，工程建成后将实现南疆民用管道供气，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，推进当地散煤整治，降低大气污染物的排放，进一步有效改善区域的大气环境。                                                                                   | 符合 |
|   |                       | 实施钢铁、水泥、焦化等行业季节性生产调控措施，推进散煤整治、挥发性有机物污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输(大宗货物“公转铁”)、柴油货车治                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      | 符合 |

|  |  |                                                                   |                |    |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|----------------|----|
|  |  | 理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。                                                  |                |    |
|  |  | 加强企业自行监测管理。全面履行排污单位自行监测及信息公开制度，加强帮扶指导和调度监督，督促取得排污许可证的排污单位按要求开展监测。 | 本工程制定企业自行监测计划。 | 符合 |

### 3.4.3“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。

本工程为输气管道，属于民生工程，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，设计阶段已针对线位最大程度进行了优化，避让生态保护红线，施工结束后管沟回填，地表进行恢复，影响较小。综上所述，项目的建设符合生态保护红线管控要求。通过对本工程管线与和田地区（含十四师）和喀什地区（叶城县）生态保护红线进行叠图分析，本项目穿越皮山县生态红线（塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区），穿越桩号（HTB144-145），穿越长度 5.1km。本工程与生态保护红线的位置关系图见图 3.4-1。各管线与沿线地州生态分区管控单位关系见图集 3.4-2。

图 3.4-1 本项目与生态红线位置关系图

图 3.4-2 本项目在喀什地区环境管控单元分类图中位置示意图

图 3.4-3 本项目在和田地区环境管控单元分类图中位置示意图

3.4.3.1 与自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

2021 年 2 月，新疆维吾尔自治区人民政府发布了《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号）。本工程穿越部分优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本项目与自治区“三线一单”符合性分析见表 3.3-7。

2021 年 7 月，发布《新疆维吾尔自治区七大区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162 号），本项目途经喀什地区（叶城县）、和田地区（含新疆生产建设兵团第十四师昆玉市），属于“七大片区”中南疆三地州片区的优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，重点突出塔里木盆地南缘荒漠化防治、土地利用效率和水资源利用效率提升。工程与七大片区管控要求中总体要求的符合性分析见表 3.4-8。

3.4.3.2 与喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

根据《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023 年更新），本次和田天然气利民管道，扩建工程途经喀什地区叶城县 1 个管控单元，属于优先管控单元（编码：ZH65312610004），涉及的管控单元见表 3.4-4，与喀什地区各管控单元符合性分析见表 3.4-9。

表 3.4-4 本工程穿越喀什地区三线一单管控单元

| 序号 | 编码            | 环境管控单元名称  | 管控单元分类 | 行政区划 |     |
|----|---------------|-----------|--------|------|-----|
| 1  | ZH65312610004 | 叶城县一般生态空间 | 优先管控单元 | 喀什地区 | 叶城县 |

3.4.3.3 与和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

根据《和田地区“三线一单”生态环境分区管控成果》（2023 年更新）成果，和田天然气利民管道扩建工程途经和田地区 5 个管控单元。涉及的管控单元见表 3.4-5，与和田地区各管控单元符合性分析见表 3.4-10。

表 3.4-5 和田天然气利民管道扩建工程穿越和田地区三线一单管控单元

| 序号 | 编码            | 环境管控单元名称  | 管控单元分类 | 行政区划 |     |
|----|---------------|-----------|--------|------|-----|
| 1  | ZH65322310007 | 皮山县一般生态空间 | 优先保护单元 | 和田地区 | 皮山县 |
| 2  | ZH65322330001 | 皮山县一般管控区  | 一般管控单元 | 和田地区 | 皮山县 |
| 3  | ZH65322230001 | 墨玉县一般管控区  | 一般管控单元 | 和田地区 | 墨玉县 |
| 4  | ZH65322210007 | 墨玉县一般生态空间 | 优先保护单元 | 和田地区 | 墨玉县 |

3.4.3.4 与新疆生产建设兵团第十四师昆玉市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据《新疆生产建设兵团第十四师昆玉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023 年更新），本工程天然气管道途经新疆生产建设兵团第十四师昆玉市共 2 个管控单元，其中穿越 1 个优先保护单元（编码：ZH65840410001）和 1 个一般管控单元（编码：ZH65900930001），涉及的管控单元见表 3.4-6。与十四师各管控单元符合性分析见表 3.4-11。

表 3.4-6 和田天然气利民管道扩建工程穿越第十四师三线一单管控单元

| 序号 | 编码            | 环境管控单元名称        | 管控单元分类 | 行政区划         |     |
|----|---------------|-----------------|--------|--------------|-----|
| 1  | ZH65900930001 | 昆玉市 224 团一般管控单元 | 一般管控单元 | 新疆生产建设兵团第十四师 | 昆玉市 |
| 2  | ZH65840410001 | 224 团优先保护单元     | 优先保护单元 | 新疆生产建设兵团第十四师 | 昆玉市 |

表 3.4-7 工程与自治区“三线一单”符合性分析

| 类别       | 文件要求                                                                                                                                                                                       | 项目相符性分析                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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。                                                                                                                          | 本工程为输气管道，属于民生工程，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，设计阶段已针对线位最大程度进行了优化，没有穿越生态保护红线区，<br>综上所述，项目的建设符合生态保护红线管控要求。                                                                                                                                                                                                         | 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。 | 项目不涉及开采地下水以及污染地下水和土壤等内容。<br>依据本项目沿线区域环境质量现状监测结果，沿线敏感点声环境质量可以达标，区域环境空气质量不达标，沿线地表水环境质量部分因子超标。根据本次环评预测结果，本次规划实施不会改变项目所在区域的环境质量，对环境的影响较小。<br>项目建设过程中将采取有效的防尘抑尘措施以及水土保持措施，项目采用密闭集输工艺，有效减少非甲烷总烃排放；项目在正常状况下不会造成土壤环境质量恶化。针对各类污染物已采取了相应的治理和处置措施，污染物能达标排放，在采取相应措施后各类污染物排放均能够满足相关标准要求，符合环境质量底线的要求，不会对环境质量的底线产生冲击。 | 符合  |
| 资源利用上线   | 强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、墨玉县等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。                                                                          | 本项目为输气管道工程，埋地敷设，项目占地以临时占地为主，施工结束后恢复植被；项目站场和阀室等永久用地占地面积小，占用土地资源少。此外项目建设和运营期间利用的水、电资源，区域资源充足。<br>项目的建设不会突破资源利用上限。                                                                                                                                                                                        | 符合  |
| 生态环境准入清单 | 对照相关产业政策，本工程属于鼓励类。对照《新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》（新发改规划〔2017〕891号），本工程不属于纳入负面清单中的县市，项目符合环境准入负面清单要求。                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 符合  |

表 3.4-8 工程与七大片区管控要求中总体要求的符合性分析

| 类别       | 文件要求                                                                                             |  | 项目相符性分析                                                                                                                                 | 符合性 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 空间布局约束   | 严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。 |  | 本项目为输气管道工程，不属于“三高”项目，不属于重化工、涉重金属等工业污染项目。                                                                                                | 符合  |
| 污染物排放管控  | 以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。                                           |  | 本项目营运期各类阀室和站场除和田末站外，均为无人值守站/闸室，无生活污水和生活垃圾排放。正常工况下本工程无废气排放。和田末站人员生活污水排入化粪池，委托清运至墨玉县污水处理厂。                                                | 符合  |
| 环境风险防控   | 加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。                                                                           |  | 本项目沿线跨越河流水体水质类别较高，穿越河流段采取增加埋深和壁厚，避免管线破裂事故的发生。加强日常生产监督管理和安全运行检查工作，定时巡查管线，防止跑、冒、滴、漏，消除事故隐患。运营期编制环境风险应急预案并定期开展环境风险演练。落实上述措施后，可将环境风险降至最低水平。 | 符合  |
| 资源利用效率要求 | 全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。                                                     |  | 本项目为输气管道工程，埋地敷设，占用土地资源少。不涉及地下水开采。                                                                                                       | 符合  |

表 3.4-9 本工程与喀什地区三线一单具体环境管控单元要求的符合性分析

| 名称                                 | 文件要求   |                                                                           | 拟建工程                                                                         | 符合性 |
|------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ZH6531261000<br>4叶城县一般生态空间（优先管控单元） | 空间布局约束 | 1.执行喀什地区总体管控要求中“A1.2”的相关要求。<br>2.执行喀什地区优先保护环境管控单元分类管控要求中“A5.2、A5.3”的相关要求。 | 拟建工程满足喀什地区总体管控及优先保护环境管控单元的空间布局约束相关要求；符合《全国主体功能区划》《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》《新疆 | 符合  |

| 名称 | 文件要求 |  | 拟建工程                                   | 符合性 |
|----|------|--|----------------------------------------|-----|
|    |      |  | 维吾尔自治区主体功能区规划》《喀什地区生态环境保护“十四五”规划》相关要求。 |     |

表 3.4-10 本项目与和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案要求的符合性分析

| 名称                          | 文件要求     |                                                                                                                                                | 拟建工程                                                             | 符合性 |
|-----------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 皮山县一般生态空间（编码：ZH65322310007） | 空间布局约束   | 执行优先保护单元中一般生态空间总体管控要求，对应相关属性执行水土保持型功能极重要和重要区、防风固沙型功能极重要和重要区、生物多样性维护型功能极重要和重要区、水源涵养型功能极重要和重要区、水土流失预防型极敏感和敏感区、土地沙化预防型极敏感和敏感区、生态公益林关于空间布局约束的准入要求。 | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
| 皮山县一般管控区（编码：ZH65322330001）  | 空间布局约束   | 1.执行总体管控要求中关于空间布局约束的准入要求。<br>2.执行一般管控单元中关于空间布局约束的准入要求。<br>3.执行重点管控单元空间布局约束总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。                                           | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                             | 污染物排放管控  | 1.执行总体管控要求关于污染物排放管控的准入要求。<br>2.执行一般管控单元关于污染物排放管控的准入要求。<br>3.执行重点管控单元污染物排放总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。                                            | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                             | 环境风险防控   | 1.执行总体管控要求关于环境风险防控的准入要求。<br>2.执行一般管控单元关于环境风险防控的准入要求。<br>3.执行重点管控单元中环境风险管控总体管控要求。                                                               | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                             | 资源开发效率要求 | 1.执行总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。<br>2.执行一般管控单元中关于资源利用效率的准入要求。<br>3.执行重点管控单元中资源利用效率总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。                                          | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |

| 名称                         | 文件要求     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 拟建工程                                                             | 符合性 |
|----------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 墨玉县一般管控区（编码：ZH65322230001） | 空间布局约束   | 1.执行总体管控要求中关于空间布局约束的准入要求。<br>2.执行一般管控单元中关于空间布局约束的准入要求。<br>3.执行重点管控单元空间布局约束总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。                                                                                                                                                                                                                                                                  | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                            | 污染物排放管控  | 1.执行总体管控要求关于污染物排放管控的准入要求。<br>2.执行一般管控单元关于污染物排放管控的准入要求。<br>3.执行重点管控单元污染物排放总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。<br>4..禁养区外新建、扩建和改建规模化畜禽养殖场（小区），要配套建设废弃物处理设施、禽粪便污水基本实现资源化利用，病死畜禽实现无害化处理。现有未配套上述设施的规模化畜禽养殖场（小区），应限期完成改造。<br>5.采矿区、排土场、矸石场等实行边开采、边恢复，并按矿山环境保护及土地复垦方案进行恢复。<br>6.矿产资源勘查以及采选过程中排土场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、矸石场、矿山污染场地等的生态环境保护与治理恢复工作须满足《矿山生态环境保护与治理恢复技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求。 | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                            | 环境风险防控   | 1.执行总体管控要求关于环境风险防控的准入要求。<br>2.执行一般管控单元关于环境风险防控的准入要求。<br>3.执行重点管控单元中环境风险管控总体管控要求。<br>4.制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备必要的应急设施和应急物资，定期开展环境风险应急演练。<br>5.废水处理设施、固体废物贮存场所等配备完善的防扬散、防流失、防渗漏措施，严防对水体、土壤造成污染。配套生产设施及尾矿库防渗措施，严防尾矿对地下水、土壤造成污染。<br>6.建立土壤和地下水环境监测档案，定期监测其土壤和地下水环境质量状况。                                                                                                    | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |
|                            | 资源开发效率要求 | 1.执行总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。<br>2.执行一般管控单元中关于资源利用效率的准入要求。<br>3.执行重点管控单元中资源利用效率总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控                                                                                                                                                                                                                                                                        | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠                 | 符合  |

| 名称                          | 文件要求   |                                                                                                                                                                 | 拟建工程                                                             | 符合性 |
|-----------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
|                             |        | 区的准入要求。<br>4.矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合自然资源部发布的相关矿种矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）。<br>5.现有选矿企业废水循环利用率应达到80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到85%及以上。<br>6.清洁生产水平不得低于清洁生产国内先进水平。 | 段设置草方格等方式进行防沙固沙。                                                 |     |
| 墨玉县一般生态空间（编码：ZH65322210007） | 空间布局约束 | 执行优先保护单元中一般生态空间总体管控要求，对应相关属性执行防风固沙型功能极重要和重要区、生物多样性维护型功能极重要和重要区、水土流失预防型极敏感和敏感区、土地沙化预防型极敏感和敏感区、生态公益林关于空间布局约束的准入要求。                                                | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |

表 3.4-11 本项目与第十四师昆玉市“三线一单”生态环境分区管控方案要求的符合性分析

| 名称                            | 文件要求   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 拟建工程                                                             | 符合性 |
|-------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 224 团优先保护单元（编码：ZH65840410001） | 空间布局约束 | 生态保护红线：（1）单元内生态保护红线范围执行生态保护红线空间布局约束要求。沙漠：（2）采用林、灌、草相结合的复合林带，建立完整的防风固沙林和相应配套的外围防沙灌木带体系。严格禁止破坏沙漠边缘的现有绿色生态保护屏障，不可随意开垦半荒漠土地，同时要主动加大该区域的绿化面积。加强自然植被保护，持续开展防沙治沙工作，保护绿洲边缘荒漠林。一般生态空间：（1）一般生态空间执行兵团总体一般生态空间-生物多样性/土地沙化/防风固沙相关要求。国家级重点生态功能区：（2）224团为限制开发区（国家级重点生态功能区），严禁开展不符合主体功能定位的各类活动，执行《昆玉市国家重点生态功能区产业准入负面清单》。荒漠：（3）保护现有荒漠植被。避免营造高耗水的人工速生林。控制人工绿洲规模，恢复和扩大沙漠—绿洲过渡带。严格禁止破坏沙漠边缘的现有绿色生态保护屏障，不可随意开垦半荒漠土地，同时要主动加大该区域的绿化面积。加强自然植被保护，持续开展防沙治沙工作，保护绿洲边缘荒漠林。 | 本次为天然气管线输送工程，工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 | 符合  |

| 名称                                                 | 文件要求             |                                                                                                                                                         | 拟建工程                                                                                   | 符合性 |
|----------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                    | 污 染 物 排 放<br>管 控 | /                                                                                                                                                       | 拟建工程不涉及相关内容。                                                                           | 符合  |
|                                                    | 环 境 风 险 防<br>控   | 荒漠：（1）防止土地荒漠化、沙化和盐渍化。结合农业工程中节水灌溉工程，疏通排碱渠排盐碱，同时也为农业种植排放的COD、NH3-N等污染物找到出路。开展生态公益林建设。                                                                     | 本次为天然气管线输送工程，制定了有效的防止土地荒漠化、沙化和盐渍措施。                                                    | 符合  |
|                                                    | 资 源 利 用 效<br>率   | /                                                                                                                                                       | /                                                                                      | 符合  |
| 昆 玉 市 224<br>团一般管控<br>单元（编码：<br>ZH6590093<br>0001） | 空 间 布 局 约<br>束   | 大气环境布局敏感区：（1）大气环境布局敏感区域执行大气环境布局敏感区相关要求。农田：（2）完善农田防护林。避免过度施肥、滥用农药。沙漠：（3）严格禁止破坏沙漠边缘的现有绿色生态保护屏障，不可随意开垦半荒漠土地，同时要主动加大该区域的绿化面积。加强自然植被保护，持续开展防沙治沙工作，保护绿洲边缘荒漠林。 | 本次为天然气管线输送工程，选线方案避让农田（尤其是基本农田）、公益林；工程建设周期较短，施工过程采取了水土流失及防治沙化等措施，运营期间沙漠段设置草方格等方式进行防沙固沙。 |     |
|                                                    | 污 染 物 排 放<br>管 控 | 农田：（1）严格控制农药使用，逐步削减农业面源污染物排放量。（2）推动秸秆还田与离田收集，禁止焚烧秸秆。离县城和乡镇较远的村庄，生活垃圾可就近采取无害化处置。                                                                         | 拟建工程不涉及相关内容。                                                                           | 符合  |
|                                                    | 环 境 风 险 防<br>控   | /                                                                                                                                                       | /                                                                                      | /   |
|                                                    | 资 源 利 用 效<br>率   | /                                                                                                                                                       | /                                                                                      | /   |

### 3.4.3.5 结论

对照《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《新疆维吾尔自治区七大区“三线一单”生态环境分区管控要求（新环环评发〔2021〕162号）》、《喀什地区“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023年更新）、《和田地区“三线一单”生态环境分区管控成果》（2023年更新）、《关于印发<和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）>的通知》（2023年更新）：

和田地区天然气利民管道扩建工程途经7个管控单元（叶城县、皮山县、墨玉县、昆玉市），其中穿越4个优先管控单元（编码：ZH65312610004、ZH65322310007、ZH65840410001、ZH65322210007）和3个一般管控单元（编码：ZH65322330001、ZH65900930001、ZH65322230001）。

本工程为天然气输送管道类项目，其项目特点为生态影响型，本工程建成后，排放的污染物种类、数量均较少，符合“三线一单”生态环境分区管控的要求。

## 4. 路由评价

### 4.1 线路选择的原则

- (1) 遵循国家、行业有关经济发展规划、工程建设的法律、法规、政策、标准、规范和规定；
- (2) 遵循安全、环保、健康、节能、减排、节约资源、经济合理的原则
- (3) 线路走向结合资源、市场、自然社会条件，合理布局，贴近目标市场。
- (4) 与现役及拟建天然气设施的关系，合理利用已有设施，方便管理，节约用地
- (5) 线路选线应与工艺、穿跨越和站场选址结合。控制性工程选址应服从线路总体走向，线路局部走向应按控制性工程选址连接线路。
- (6) 线路宜平缓、顺直，减少与天然和人工障碍物交叉。
- (7) 根据沿线的地形、地物、地质条件沿线城镇、村庄、工矿区和地面设施的分布及规划情况，进行多方案比选确定推荐线路走向方案。当受条件限制不进行线路比选时，应作出说明。
- (5) 线路宜避开工矿企业区、生活居住区、城镇规划区，当无法避开城镇规划区时，应选取规划发展对管道影响最小的适当廊道通过，采取相应安全措施，并取得当地规划部门的同意。管道中心线与已有或规划建(构)筑物最小距离按相应规范执行且不应小于 5m。
- (6) 线路不应通过法律法规明令禁止建设的区域，沙化土地封禁保护区。
- (7) 线路应避开滑坡、崩塌、泥石流、岩溶等不良工程地质区，宜避开矿山采空区和活动断裂带，当受地形限制必须通过上述区域时，应选择灾害程度相对较小的区域通过，并采取必要的安全措施。

### 4.2 本工程路由合理性分析

2025 年初，建设单位组织开展沿线路由报批工作。向项目所涉及的 4 个县市（叶城县、皮山县、墨玉县和昆玉市）的自然资源局、生态环境局、水利局、林业和草原局、农业农村局、交通局等部门递交路由报批文件。在各地方政府积极配合下，完成本工程涉及县市（含兵团）的路由协议签订工作，详见附件 4：路由协议文件。

根据各回函、文件所提要求，建设单位组织对线路路由进行了调整，主要包括：绕行所有保护区、水源地及文物保护单位；永久用地避开基本农田；调整河流穿越点至指定位置。根据最新路由征询意见，本次针对路由意见中需回复内容如下，见表 4.2-1。

**表 4.2-1 工程设计部分路由意见回复情况（截取部分主要相关部门）**

| 沿线单位             | 复函意见                                                                                                                               | 回复                                           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 皮山县文化体育广播电视和旅游局  | 立即组织业务人员与以往的文物调查数据(第三次全国文物普查)进行核实比对，该区域地表未发现文物遗存，原则上同意《和田地区天然气利民管道扩建工程线路和站场阀室选址意见》。                                                | /                                            |
| 皮山县水利局           | 涉河段应开展防洪影响评价报告，并报水行政主管部门审批；施工期需避开汛期，即在非汛期施工，并明确施工过程中对跨越河流渠道的保护措施，确保在施工期间不影响河道行洪。TB144-HTB145 伴行我局规划的皮亚勒玛乡沉砂池，该段线路需进行避开沉砂池的管理和保护范围。 | 防洪评价报告正在编制过程中，TB144-HTB145 路由已调整出沉砂池管理和保护范围。 |
| 皮山县自然资源局         | 永久性用地:该项目拟新建阀室和放空区，不占用永久基本农田、生态保护红线。                                                                                               | /                                            |
| 和田地区生态环境局皮山县分局   | 不涉及自治区批复的饮用水水源保护区，我局同意该项目建设。                                                                                                       | /                                            |
| 皮山县林业和草原局        | 在获得林业主管部门的建设项目使用林地、草地行政许可审批后，方可开工建设。避免出现未批先建的情况。                                                                                   | 未建设，相关手续正在办理中                                |
| 兵团第十四师文化体育广电和旅游局 | 结合第三次文物普查工作情况，该项目选址点内暂未发现地表文物分布。                                                                                                   | /                                            |
| 兵团第十四师昆玉市交通运输局   | 《关于征求和田地区天然气利民管道扩建工程线路的站场阀室选址意见的函》收悉，局领导高度重视，经研讨梳理，无意见建议。                                                                          | /                                            |
| 兵团第十四师生态环境局      | 该项目部分位于昆玉市 224 团一般管控单元，符合分区管控要求，请该单位按照要求做好相关环境保护工作。                                                                                | /                                            |
| 兵团第十四师水利局        | 基本同意和田地区天然气利民管道扩建工程线路的站场阀室选址，在水利工程保护范围内，不得从事开挖、取土等可能影响水利工程运行和危害水利工程安全的活动。                                                          | 本项目不在水利工程保护范围内从事开挖和取土作业，管线临时工程施工结束后恢复占地原貌。   |
| 第十四师昆玉市自然资源和规划局  | 和田地区天然气利民管道扩建工程线路的站场阀室选址位于城市开发边界外，不涉及占用永久基本农田、生态保护红线；                                                                              |                                              |
| 墨玉县林业和草原局        | 1.我单位同意该项目实施。<br>2.和田地区天然气利民管道扩建工程项目管线路由                                                                                           | 相关手续正在办理中                                    |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                | <p>和站场阀室选址涉及使用林地、草地。为保障项目合法合规，正常建设，就相关政策及注意事项明确如下：</p> <p>①根据《中华人民共和国森林法》第四章第三十七条、第三十八条，《中华人民共和国草原法》第五章第三十八条、第三十九条、第四十条法律之相关规定，请项目负责单位依法依规办理使用林地、草地审批手续。②项目负责单位在获得林业主管部门的建设项目使用林地草地行政许可审批后，方可开工建设。避免出现未批先建的情况。</p>                              |                                                               |
| 和田地区生态环境局墨玉县分局 | <p>本项目不属于《产业结构调整指导目录》(2024 年本)中的限制类和淘汰类项目，故项目符合国家和地方的产业政策，项目选址不涉及自治区批复的饮用水水源地保护区，同意项目实施。</p>                                                                                                                                                    | /                                                             |
| 墨玉县水利局         | <p>1.同意选址方案。</p> <p>2.根据水法相关规定要求，建议如下：</p> <p>①建设选址不得破坏现有水利工程，若确实需要，必须严格按照水利工程的规范施工。</p> <p>②管道穿越水利工程，尽量选择对水利工程影响较小的地段，避开水利枢纽、水闸等关键部位，减少对水利设施运行和管理的影响。确实带来影响的，必须进行修复，恢复原状。</p> <p>③严格落实水土保持相关手续及措施，依法依规缴纳水土保持补偿费。</p> <p>④自觉接受水行政主管部门的监督检查。</p> | <p>初设单位在设计过程中已避开水利工程关键部位，干渠全部采用顶管穿越方式，将对水利工程及下游用户的影响降至最低。</p> |
| 墨玉县文化体育广电和旅游局  | <p>1.同意和田地区天然气利民管道扩建工程项目管线路由和站场阀室选址方案。</p> <p>2.该工程建设征地未涉及文物保护单位，但该项目工程建设范围内不排除地下埋藏文物遗存的可能性，在项目实施过程中如发现古墓葬、古文化遗址等文物遗存，施工方应立即停工，第一时间通知墨玉县文旅局，保护好现场。项目涉及区域需要的考古调查、勘探、发掘所需的费用由建设单位承担。</p>                                                          | /                                                             |
| 墨玉县自然资源局       | <p>1 原则上对该项目无异议。</p> <p>2 该新建管线路由和站场阀室选址暂未对所属设施及规划影响。</p> <p>3 该管线路由和站场阀室选址未压占基本农田、耕地、增减挂钩用地，线路途径各类设施用地需征求相关利害关系人书面意见，同意后方可开展后续工作，同时项目选址涉及林草、交通、水利、铁路等相关部门的，按照行业管理规定，经审核审批同意后，方可开展后续工作。</p>                                                     | /                                                             |

#### 4.2.1 总体线路方案

本工程管线大部分沿着已建管线布设，符合设计规范中“管道线路与已建管道路由走向大致相同时，宜利用已建管道走廊并行敷设”“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”的要求：

线路长约 267.23km，其中 KS10# 阀室至和田末站 265.84km，设计压力

10MPa,管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km,设计压力 10MPa,管径 D323.9mm。设计输量为  $160.6\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ,全线新建站场 2 座,分别为和田末站、皮山清管站,新建阀室 8 座,分别为 HT1#~HT8#阀室。

本工程目标市场主要沿塔克拉玛干沙漠外侧带状分布,沿线主要公路、铁路同样沿沙漠边缘环形建设,同时沿线部分区域已建南疆利民管道,为方便调气,皮山清管站在已建站场附近建设,和田末站距离现有和田压气站约 1.39km。通过综合比较分析,本工程线路宏观走向具有唯一性,不作整体比选。考虑到无法避让皮山县生态红线段进行局部比选。

本次管道选线符合生态环境分区管控要求,没有位于法律法规明令禁止建设的区域,避开了工矿企业区、生活居住区、城镇规划区,避开了滑坡、崩塌、泥石流、岩溶等不良工程地质区,避开了矿山采空区和活动断裂带。远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区,选线基本是合理性的。

## 4.2.2 局部方案比选

### 4.2.2.1 方案概况

比选段位于皮山县 HTB131~HTC005 号桩皮山县生态红线穿越段,管道在穿越吐和高速后沿吐和高速北侧并行敷设,穿越南疆线铁路后,随后转向北方敷设,最终进入昆玉市 HTC005 号桩。可研方案在昆玉市防风林内敷设,由于昆玉市防风林是昆玉市西部抵御风沙的唯一屏障,昆玉市林草局及自然资源局不同意砍伐防风林,因此改由在皮山县的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区内敷设。为减少经过生态红线长度,经过现场踏勘,对该段路由进行了优化,共给出四种可行性方案,现对该段四种方案进行比选。

### 4.2.2.2 方案描述

#### 1) 路由描述

##### (1) 方案一

方案一为目前所采用路由方案,比选段起自皮山县 HTB131 号桩,管道在该段沿吐和高速南侧敷设,开挖穿越杜瓦河后,在 HTB137~HTB138 号桩穿越吐和高速后,沿吐和高速北侧敷设,穿越南疆线铁路,随后沿南疆线铁路北侧向东敷设约 9km,转向正北方向,再次采用定向钻穿越杜瓦河后,途经皮山县生态红线东侧边缘至 HTB152 号桩。而后穿越在建国道 G688 后至 HTC005 号桩。

方案一比选段线路全长约 43.738km，开挖加盖板穿越土路 90m/9 处，开挖加套管穿越水泥路 40m/2 处，沟渠穿越 179m/9 处，河流穿越 18m/1 处，泥水平衡穿越高速 109m/1 处，泥水平衡穿越国道 60m/1 处，顶箱涵穿越铁路 200m/1 处，顶管穿越县乡道、专用公路 172m/3 处、定向钻穿越杜瓦河 600m/1 处，开挖穿越杜瓦河 479m/1 处，开挖穿越冲沟 41m/1 处，开挖穿越干渠 31m/1 处。

## （2）方案二

方案二为初步设计提出的对比方案，该方案起自皮山县 HTB131 号桩，沿吐和高速敷设约 1.3km 后穿越吐和高速，在穿越南疆线铁路后沿东北方向敷设，至萨依兰干边界处，向东南方向转向后沿乡间道路向东北方向敷设，途经皮山县生态红线至 HTB152 号桩。而后穿越在建国道 G688 后至 HTC005 号桩。方案二绕避了皮山县皮亚勒玛乡与藏桂乡之间的防沙治沙项目。

方案二比选段线路全长约 32.632km，顶管穿越水泥路 25m/1 处，泥水平衡穿越高速 110m/1 处，泥水平衡穿越在建国道 60m/1 处，顶箱涵穿越铁路 200m/1 处，穿越砂石路 20m/1 处。

## （3）方案三

方案三是在方案二基础上的优化，该方案起自皮山县 HTB131 号桩，沿吐和高速敷设约 1.3km 后穿越吐和高速，在穿越南疆线铁路后沿东北方向敷设，至皮山县防沙治沙项目边缘处，向东南方向敷设而后转向东北方向敷设，期间穿越 2 次乡间道路，途经皮山县生态红线至 HTB152 号桩。而后穿越在建国道 G688 后至 HTC005 号桩。方案三穿越两次防沙治沙项目的砂石路和路边绿化带。

方案三比选段线路全长约 31.778km，顶管穿越水泥路 25m/1 处，泥水平衡穿越高速 110m/1 处，泥水平衡穿越在建国道 60m/1 处，顶箱涵穿越铁路 200m/1 处，穿越砂石路 270m/3 处。

## （4）方案四

方案四是在方案二基础上的优化，该方案起自皮山县 HTB131 号桩，沿吐和高速敷设约 1.3km 后穿越吐和高速，在穿越南疆线铁路后沿东北方向敷设，至皮山县防沙治沙项目边缘处，向东南方向敷设而后转向东北方向敷设，在穿越 2 次乡间道路后，向西北方向沿皮山县防沙治沙边缘敷设，而后途径皮山县生态红线向东北方向与乡间道路并行敷设，当管道穿出生态红线后向东转向敷设最终至

HTB152 号桩。而后向东北方向敷设至 HTC005 号桩。方案四穿越两次防沙治沙项目的砂石路和路边绿化带，沿线均有砂石路依托。

方案四比选段线路全长约 36.769km，顶管穿越水泥路 25m/1 处，泥水平衡穿越高速 110m/1 处，泥水平衡穿越在建国道 60m/1 处，顶箱涵穿越铁路 200m/1 处。穿越砂石路 270m/3 处。

#### 4.2.2.3 方案比选

##### (1) 方案工程比选

1) 比选方案平面走向示意图如下：

图 4.1-1 比选方案线路走向示意图

图 4.1-2 四种方案局部放大示意图

2) 沿线自然情况

(1) 方案一沿线先后经过戈壁段、绿洲段及沙漠段，戈壁段、绿洲段地形较平坦，生态红线段为沙漠地区，沙漠地区沙丘起伏较大。植被在戈壁段有少量的节节草，沙漠段主要有梭梭等灌木，绿洲段主要种植棉花、红枣。

(2) 方案二、方案三以及方案四沿线先后经过戈壁段及沙漠段，戈壁段地形较平坦，为石漠(戈壁)区，生态红线段为沙漠地区，沙漠地区沙丘起伏较大。植被在戈壁段有少量的节节草，沙漠段主要有梭梭等灌木。

3) 环境敏感区、城镇规划区、军事区、矿区等情况

##### (1) 环境敏感区

四种方案均穿越皮山县生态红线，其中方案一穿越约 8.8km、方案二穿越约 5.1km、方案三穿越约 5.4km、方案四穿越约 5.51km。

##### (2) 沿线城镇规划区情况

四种方案均未穿越城镇规划区

##### (3) 沿线军事区情况

四种方案沿线均未穿越军事区。

##### (4) 沿线矿产压覆情况

四种方案路由两侧未见矿区。

4) 主要穿越情况

方案一：穿越土路 9 次，水泥路（开挖加套管）2 次，沟渠 9 次，河流 1 次，吐和高速 1 次，国道 1 次，铁路 1 次，县乡道、专用公路 3 次，杜瓦河定向钻穿越 1 次，杜瓦河开挖穿越 1 次，冲沟 1 次，干渠 1 次。

方案二：水泥路（顶管）1 次，吐和高速 1 次，国道 1 次，铁路 1 次，砂石路 1 次。

方案三：水泥路（顶管）1 次，吐和高速 1 次，国道 1 次，铁路 1 次，砂石路 3 次。

方案四：水泥路（顶管）1 次，吐和高速 1 次，国道 1 次，铁路 1 次，砂石路 3 次。

#### 5) 施工难点、特殊施工地段

四种方案均穿越皮山县生态红线，外协难度均较大，但方案二穿越距离最短，约 5.1km。

（1）方案一存在杜瓦河定向钻穿越 1 处、杜瓦河开挖穿越 1 处，需要进行额外措施，并且方案一涉及冲沟、干渠、河流穿越，并且涉及绿洲段 4.82 公里，施工难度较大。

（2）方案二穿越较少，戈壁地形平坦，沙丘段起伏较大，部分路由存在伴行路依托，施工难度一般。

（3）方案三需要穿越 2 次皮山县防沙治沙项目公路，穿越两侧存在较多防风带，地下存在浇灌输水主管线，施工难度较大。

（4）方案四穿越较少，部分管线沿皮山县防沙治沙项目边界敷设，距离较近，2 处穿越同样存在防风带、输水管线问题，在生态红线内有较好的道路依托，施工难度相对较小。

#### 6) 交通、社会依托情况

四种方案均处于戈壁内，其中方案一部分管线距离乡镇较近，乡村道路较为发达，社会依托条件较好，交通条件较好，在 HTB147~HTB153 号桩间距离城镇较远，道路依托一般，在定向钻穿越杜瓦河位置，没有道路依托，而生态红线内修建临时道路难度很大。方案二在萨依兰干附近存在部分道路依托，穿越生态红线段交通条件较差。方案三在皮山县防沙治沙项目附近道路依托较好，穿越生态红线段交通条件较差。方案四在生态红线段内仍有较好的道路依托，交通情况较好。

7) 阀室调整情况

根据线路走向，仅需调整 5# 阀室位置。目前 5# 阀室已完成现场测量。原 5# 阀室与改线起点相距约 11km，与皮亚勒玛乡间距 6km，中间间隔铁路；拟调整的 5# 阀室与改线起点相距 10km，与皮亚勒玛乡间距 6km，中间间隔杜瓦河。5# 阀室与上下游阀室间距均能满足规范要求。拟调整阀室旁有良好的道路依托。阀室调整方案详见下图。

图 4.1-3 阀室调整方案  
表 4.1-1 比选方案技术经济对比表

| 序号 | 项目   |                     |    | 单位                             | 方案一    | 方案二    | 方案三    | 方案四    |
|----|------|---------------------|----|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 线路长度 | 线路实长                |    | km                             | 43.738 | 32.632 | 31.778 | 36.769 |
|    |      | 地貌划分                | 戈壁 | km                             | 34.938 | 27.432 | 26.378 | 31.259 |
|    |      |                     | 沙漠 | km                             | 8.8    | 5.2    | 5.4    | 5.51   |
| 2  | 穿越   | 沟渠穿越                |    | m/次                            | 179/9  | /      | /      | /      |
|    |      | 河流穿越（含开挖穿越杜瓦河 479m） |    | m/次                            | 497/2  | /      | /      | /      |
|    |      | 开挖加盖板穿越公路/砂石路       |    | m/次                            | 90/9   | 20/1   | 270/3  | 270/3  |
|    |      | 开挖加套管穿越公路           |    | m/次                            | 40/2   | /      | /      | /      |
|    |      | 穿越干渠                |    | m/次                            | 31/1   | /      | /      | /      |
|    |      | 顶管穿越水泥路             |    | m/次                            | 172/3  | 25/1   | 25/1   | 25/1   |
|    |      | 铁路穿越                |    | m/次                            | 200/1  | 200/1  | 200/1  | 200/1  |
|    |      | 高速穿越                |    | m/次                            | 109/1  | 110/1  | 110/1  | 110/1  |
|    |      | 国省道穿越               |    | m/次                            | 60/1   | 60/1   | 60/1   | 60/1   |
| 3  | 土石方量 | 土方                  |    | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 6.87   | 5.13   | 4.99   | 4.21   |
|    |      | 石方                  |    | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 22.31  | 16.65  | 16.22  | 13.66  |
| 4  | 水工保护 | 浆砌石保护               |    | m <sup>3</sup>                 | 2632   | 1759   | 1764   | 1930   |
|    |      | 混凝土保护               |    | m <sup>3</sup>                 | 2632   | 1759   | 1764   | 1930   |
|    |      | 生态袋保护               |    | m <sup>3</sup>                 | 1317   | 880    | 882    | 965    |
|    |      | 石笼                  |    | m <sup>3</sup>                 | 6581   | 4398   | 4409   | 4824   |
|    |      | 草方格                 |    | m <sup>2</sup>                 | 246400 | 145600 | 151200 | 154280 |
| 5  | 征占地  | 永久征地                |    | m <sup>2</sup>                 | 36     | 11     | 13     | 13     |
|    |      | 临时占地                |    | 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> | 73.56  | 52.97  | 52.05  | 59.2   |
| 6  | 工程投资 |                     |    | 万元                             | 14356  | 10156  | 9852   | 11399  |

两个方案的优缺点对比情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程比选方案对比表

| 对比项目 | 方案一                       | 方案二                | 方案三                 | 方案四            |
|------|---------------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| 优点   | 1、已经完成管道的航飞及线路初勘，杜瓦河穿越的初勘 | 1、投资较少；<br>2、线路路由长 | 1、投资最少；<br>2、线路路由长度 | 1、生态红线内道路依托较好； |

| 对比项目 | 方案一                                                                                                                                                 | 方案二                                                                      | 方案三                                                                                                                          | 方案四                                                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 和测量；<br>2、部分管线距离城镇较近，社会依托较好，交通条件较好；<br>3、阀室有利于为皮亚勒玛乡供气。                                                                                             | 度较短，穿越生态红线距离最短，临时占用面积最小。                                                 | 最短，穿越生态红线距离较短。                                                                                                               | 2、投资相对较少；<br>3、线路路由长度相对较短，穿越生态红线距离相对较短。                                                                               |
| 缺点   | 1、该路由穿越较多，相较其他方案，增加定向钻穿越杜瓦河1次，开挖穿越杜瓦河1次，河流穿越1次，水泥路穿越2次，干渠穿越1次，土路穿越8次，县乡道3次；<br>2、管道经过生态红线较长，8.8km；<br>3、线路较长，投资较大；<br>4、定向钻穿越杜瓦河时，缺少进场道路，勘察及施工难度较大。 | 1、长度5.2公里；2、穿越铁路时，需要先穿越铁路的水工保护设施；<br>3、局部距离杜瓦河较近，最近距离约170m。<br>4、需要重新航测。 | 1、该路由2次穿越砂石路附近存在防风林带，地下存在滴灌水主管道；<br>2、线路距皮山县防沙治沙项目较近，后期有继续开发的可能；<br>3、道路依托一般，施工难度一般；<br>4、穿越铁路时，需要先穿越铁路的水工保护设施；<br>5、需要重新航测。 | 1、该路由2次穿越砂石路附近存在防风林带，地下存在滴灌水主管道；<br>2、线路距皮山县防沙治沙项目较近，后期有继续开发的可能；<br>3、线路相对较长；<br>4、穿越铁路时，需要先穿越铁路的水工保护设施；<br>5、需要重新航测。 |
| 推荐方案 | 不推荐                                                                                                                                                 | 推荐                                                                       | 不推荐                                                                                                                          | 不推荐                                                                                                                   |

### (3) 环境比选

表 4.2-3 环境比选

| 对比项目  | 方案一                                                                                                                           | 方案二                                           | 方案三                                                      | 方案四                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 生态环境  | 经过戈壁段、绿洲段及沙漠段，戈壁段、绿洲段地形较平坦，生态红线段为沙漠地区，沙漠地区沙丘起伏较大。植被在戈壁段有少量的节节草，沙漠段主要有梭梭等灌木，绿洲段主要种植棉花、红枣。涉及昆玉市基本农田和公益林带，林草局不同意。穿越皮山县生态红线8.8km。 | 距皮山县防沙治沙项目（公益林班）较远。穿越红线段植被较稀疏。穿越皮山县生态红线5.1km。 | 距皮山县防沙治沙项目（公益林班）较近，后期有继续开发的可能，增加生态环境不利影响。穿越皮山县生态红线5.4km。 | 穿越皮山县生态红线5.51km。距皮山县防沙治沙项目（公益林班）较近，后期有继续开发的可能，增加生态环境不利影响 |
| 地表水环境 | 定向钻穿越杜瓦河，临时占地、进场道路等离水体较近                                                                                                      | 不涉及穿越杜瓦河                                      | 不涉及穿越杜瓦河                                                 | 不涉及穿越杜瓦河                                                 |
| 声环境影响 | 沿线无声环境敏感目标                                                                                                                    | 沿线无声环境敏感目标                                    | 沿线无声环境敏感目标                                               | 沿线无声环境敏感目标                                               |

| 对比项目   | 方案一 | 方案二       | 方案三 | 方案四 |
|--------|-----|-----------|-----|-----|
| 环境比选结果 | 不推荐 | <b>推荐</b> | 不推荐 | 不推荐 |

因此，基于以上工程和环境比选，最终形成了和田地区天然气利民管道扩建工程穿越生态红线段的走向，该路由经过比选后属于对生态环境影响最小的穿越方案。

#### 4.2.2.4 占用生态红线的合规性分析

根据《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）规定以及《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》有关要求，前期经皮山县自然资源局、和田地区皮山县林业和草原局、和田地区生态环境局皮山县分局对路由审查，该项目已在《和田地区国土空间总体规划(2021-2035年)》中列入重点建设项目安排表，项目选址选线符合《和田地区国土空间总体规划(2021-2035年)》的整体布局，选址选线位置与该规划确定的位置基本一致，符合《中国石油新疆南北疆天然气管网发展规划》。本项目符合《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》和自然资发〔2022〕142号文件规定的生态保护红线内允许有限人为活动准入清单第6类情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

皮山县人民政府原则同意认定和田地区天然气利民管道扩建工程穿越生态保护红线段属于“允许有限人为活动”，符合国土空间规划和生态保护红线管控要求。

综上所述，和田地区天然气利民管道扩建工程穿越生态红线段符合生态红线管控要求。

#### 4.2.3 河流穿越方案比选

本工程线路总体走向具有唯一性，且河流穿越位置存在已建天然气管道，本工程河流穿越位置参照已建管道选取，穿越位置较为固定，且在勘察过程中已与水务部门和河道管理部门就穿越位置进行了对接，已取得水务部门和河道管理部门同意并完成勘察测量工作，故穿越设计过程不作穿越位置比选，仅对穿越方式进行比选。综合分析各河流穿越现场地形、地质、水文条件、地方施工建设经验，

并结合地方已建类似工程。本工程全线河流大中型穿越共 3 处、冲沟开挖穿越共计 2960m/8 次。穿越宜采用开挖穿越。大中型河流主要集中在皮山河、皮山河西支和波斯喀河，上述河流受上游水库拦水调控和下游人工引水渠分流影响，除洪水季上游泄洪期外，大部分时间主河道均为干涸状态，宜采用大开挖方式穿越。

#### 4.2.3.1 大开挖穿越方式

开挖穿越可适用于各种地层。对于穿越河段属于水源地一级保护区的河流禁止采用开挖穿越；对于通航的河流，不宜采用开挖穿越。对于穿越河段属于二级以下水源地保护区的河流和非通航性河流，经过充分论证，在技术、经济具有十分明显优势的情况下，可考虑采用。本次工程涉及的大中型河流，均为季节性河流，不涉及通航功能，宜采用大开挖的方式。

本次涉及大中型河流均采用开挖方式穿越：管线穿越段靠近乡镇段，属于人类活动相对较多的区域，并且与原南疆利民管线位置相邻，该段无重要物种鱼类三场分布，河流受上游水库拦水调控和下游人工引水渠分流影响，除洪水季上游泄洪期外，大部分时间主河道均为干涸状态，仅涉及土著鱼类（泥鳅，鲫鱼，鲤鱼，草鱼等常见鱼类），以上鱼类均属于广泛分布的土著鱼种，以上鱼类属于对水文变化适应性较强的鱼种，对繁殖条件要求不苛刻，只要有一定的水流条件就可以完成产卵。本工程对水生生物的影响仅为施工期的施工活动对其的干扰。

河流的开挖作业一般选在枯水期，沿线穿越大中型河流均为季节性河流，常年大部分时间无水，施工无需采用围堰导流的方式，也不会对水进行截流，施工较短，一般为 3d~5d，影响是短期的和局部的。施工结束后其影响也将随之消失。

#### 4.2.3.2 大开挖穿越方式唯一性论证

本次涉及河段不属于不可大开挖穿越的河段，采取大开挖的原因如下：

——不具备定向钻条件

根据对河流穿越段地层现场勘探结果，并结合已有勘察资料，穿越地层为①-2 层砂砾石：杂色，密实~很密，硬质岩碎屑为骨架，母岩成分主要由砂岩、石英岩等，骨架颗粒基本连续接触，一般粒径 20mm~60mm，约占总量的 60%以上，最大揭露厚度 27.90m。不适宜定向钻穿越。根据以往施工经验，定向钻施工风险很大，塌孔率很高，不宜进行定向钻施工。

——跨越方式不安全

跨越段管道后续的安全管理等级高，要求严格，巡检、维护工作量大，同时根据与地方河流管理部门沟通结果，当地不允许河流跨越方案，因此不予推荐跨越方案。

——征询沿线主管部门的意见，同意本次河流采用大开挖式的穿越方式。皮山河、皮山河西支、波斯喀河等河段受上游水库拦水调控和下游人工引水渠分流影响，除洪水季上游泄洪期外，大部分时间主河道均为干涸状态，满足大开挖穿越实施条件。

4.2.4 不可避让占用国家公益林、基本农田论证

4.2.4.1 避让永久基本农田论证

管道沿线全部位于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区。该区农业历史悠久，远在 2000 多年前就有了发达的种植业和果树园艺生产，新中国成立后建设为重点农垦区，已成为我国主要的灌溉绿洲农业区。

本工程管线均沿着已建管线布设，特别是沿已建的公路、铁路、南疆利民管道布设，不可避免临时占用永久基本农田。本项目涉及基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。主要分布范围见表 4.2-4。

表 4.2-4 本次管线涉及农田分布情况表

| 敏感目标名称                                                                                                           | 位置关系 | 所属行政区 | 照片 | 穿越方式及面积                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 压占桩号：<br>HTB048-049；<br>HTB060-062；<br>HTB087-089；皮山县<br>涉农田 5.32hm <sup>2</sup> ，其中<br>基本农田 3.63hm <sup>2</sup> | 皮山县段 | 皮山县   |    | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越农田长度 3.79km，临时占用农田 5.32hm <sup>2</sup> ；其中穿越永久基本长度 2.59km，临时占用永久基本农田 3.63hm <sup>2</sup> |

| 敏感目标名称                                                                             | 位置关系                | 所属行政区 | 照片 | 穿越方式及面积                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 压占桩号：<br>HTD035-036；墨玉县<br>涉农田 0.84hm <sup>2</sup> ，其中<br>基本农田 0.84hm <sup>2</sup> | 和田末站段<br>HTD035-036 | 墨玉县   |    | 大开挖穿越，设计施工作业带<br>宽度 14m，穿越农田长度<br>0.6km，临时占用农田<br>0.84hm <sup>2</sup> ；全部为临时占用永久<br>基本农田 |

本工程主要穿越的和田地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用基本农田项目范围。本次工程管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田路由较短，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，与《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。

本工程需在开工前办理征占用基本农田相关手续，工程具体涉及面积应以自然资源部门核实为准并办理相关手续。本段站场和阀室均不占用永久基本农田（沿线自然资源局关于本项目路由的复函见附件）。

#### 4.2.4.2 避让公益林论证

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。

本工程管线部分沿着已建管线和沿线村落布设，不可避免临时占用公益林。

本工程站场、阀室等永久占地不占用公益林。管线施工临时占用林地，不涉及国家一级林地，本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 18.75hm<sup>2</sup>。

本工程与重点公益林位置关系图见图 4.2-1~2。具体统计表 4.2-5。

工程穿越皮山县公益林路段长度为 17.75km，包括国家 2 级公益林 5.34km，

地方 3 级公益林 12.41km，属于防风固沙林，灌木林地，分布的植被主要有多枝怪柳、膜果麻黄、骆驼刺等，盖度 10%~20%，高度 30~120cm。

工程穿越墨玉县公益林长度 16.76km，包括国家 2 级公益林 3.37km，地方 3 级公益林 13.39km，墨玉县喀瓦克片区公益林 18、19 和 33 号林班，属于防风固沙林，林种类型乔木、灌木林地，优势种胡杨、梭梭等，盖度约为 10%。

表 4.2-5 本项目管线涉及公益林分布情况表

| 行政区域             | 公益林级别                  | 位置关系                                           | 穿越方式及面积                                                                                                              |
|------------------|------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 皮山县<br>(17.75km) | 国家 2 级公益林<br>(5.34km)  | 7.48hm <sup>2</sup> , HTB144-145<br>(5.34km)   | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越国家二级公益林长度 5.34km，临时占用 7.48hm <sup>2</sup> ；<br>穿越地方 3 级公益林长度 12.41km，临时占用 17.38hm <sup>2</sup> |
|                  | 地方 3 级公益林<br>(12.41km) | 17.38hm <sup>2</sup> , HTB144-145<br>(12.41km) |                                                                                                                      |
| 墨玉县<br>(16.76km) | 国家 2 级公益林<br>(3.37km)  | 4.72hm <sup>2</sup> , HTD004-036<br>(3.37km)   | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越地方公益林长度 13.39km，国家公益林长度 3.37km                                                                 |
|                  | 地方 3 级公益林<br>(13.39km) | 18.75hm <sup>2</sup> , HTB144-145<br>(13.39km) |                                                                                                                      |

图 4.2-1 本项目与重点公益林的位置关系图（皮山县）

图 4.2-2 本项目与重点公益林的位置关系图（墨玉县）

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

图 4.2-3 本项目涉公益林段现场踏勘照片

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位开工前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，本工程建设符合《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。

综上所述，占用公益林属于防风固沙林，林种类型灌木林地，优势种多枝柽柳，全部为荒漠植被。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。建设单位开工前将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。本工程临时占用林地，分段建设期只有 3 个月，植被影响是短暂的，工程建成后，通过异地植被恢复措施，可以将公益林的不利影响降低到最小程度。

4.3 站址合理性分析

4.3.1 站场选址合理性分析

本次管线沿线共有站场 2 个，皮山清管站、和田末站均为新建。

上述站场选址符合生态环境分区管控要求，占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位。各站场选址尽量避让占用基本农田和林地、天然牧草地，占地面积较小，站场不占用公益林、耕地等，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。

本工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对厂址周围大气环境、地表水环境、声环境产生明显影响，对地下水环境影响可接受。本工程最大可信事故情况下，未出现超过半致死浓度的区域，环境风险在可接受范围内。项目建设不会对区域环境质量产生明显影响。

表 4.3-1 站场设置合理性分析

| 序号 | 站 场 名称    | 地理坐标           |                | 所在 县市 | 合理性分析                                              | 照片 |
|----|-----------|----------------|----------------|-------|----------------------------------------------------|----|
| 1  | 皮 山 清 管 站 | 78°17'18.7994" | 37°31'48.2808" | 皮 山   | 在已建皮山站东侧空地新建，占地类型为裸地，占地面积 6624m <sup>2</sup> 。     |    |
| 2  | 和 田 末 站   | 79°59'49.3024" | 37°36'05.1669" | 墨 玉 县 | 占地面积 7499m <sup>2</sup> ，占地类型为沙地，距离河流 1km 以上，无人群居住 |    |

#### 4.3.2 阀室选址合理性分析

本次工程全线设置阀室共 8 座，均为远程监控阀室，无人值守。

根据设计方案，本项目沿线阀室选址均不占用基本农田，根据现场调查及查阅基本农田分布情况该阀室经调整后已避开基本农田区。除 HT6#阀室占地性质为其他草地，占地面积 2231m<sup>2</sup>，HT7#和#阀室占地性质为沙地，其余 5 座阀室占地性质均为裸地。

阀室选址均避开了农田、公益林及水源地。选址位置地势平坦，避开了泥石流等地质灾害区，远离河流等敏感目标，选址基本是合理的。

5.环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

本次管线线路总长 267.23km，管线途经新疆维吾尔自治区喀什地区（叶城县）、和田地区（皮山县、墨玉县）和十四师（昆玉市）。

5.1.2 地形地貌

和田地区位于昆仑山北麓的山前洪积扇与塔克拉玛干沙漠南缘的过渡地带。受地形控制，洪积扇地势由南向北倾斜，坡度小；细土冲积平原区地势由西向东倾斜，坡度缓，海拔在 1297~1425 m 之间。地貌由南向北总体表现为山前洪积砾质倾斜平原（南部侵蚀、堆积地貌）、细土平原（中、北部冲积地貌）、堆状沙丘及复合型沙垅（风积地貌）和风蚀洼地（风蚀地貌）。中部平原区在构造上跨越东南拗陷与和田拗陷两个构造单元，主要出露有新近系和第四系，拗陷中沉积了巨厚的第四系松散堆积物，提供了良好的地下水储水空间。

工程区位于新疆南部，塔里木盆地南缘，地势南高北低，地貌属冲洪积倾斜细土平原区，局部地段表层分布有风积沙丘，整体地形较为平坦。

本段管道沿线经过地段地形大部分平坦开阔，主要位于山前冲洪积平原（戈壁）、山前冲洪积平原（农田）、山前冲洪积扇及荒漠区（沙漠），地形总体起伏不大；本项目工程主要以冲洪积平原带（戈壁+农田）为主。本工程沿线地貌类型见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程沿线地貌类型

| 区段            | 平原   | 戈壁     | 沙漠    | 合计     |
|---------------|------|--------|-------|--------|
| HTA001~HTA011 | -    | 26.78  | -     | 26.78  |
| HTB001~HTB145 | 7.66 | 135.5  | 15.13 | 158.29 |
| HTC001-HTC014 | -    | -      | 20.08 | 20.08  |
| HTD001~HTD036 | 0.69 | -      | 61.39 | 62.08  |
| 合计            | 8.35 | 162.28 | 96.6  | 267.23 |

5.1.3 气候

管道沿线所经区域地处北温带、亚欧大陆腹地，距离海洋遥远，地貌上呈三面环山、东开口半封闭式盆地形状，故气候干旱少雨，属暖温带大陆性干旱气候。

该地区不仅具有西风带特征，而且又具有大陆性气候特征，更具有盆地干旱气候的特征。主要表现为：冷暖差异悬殊，温度的年变化、日变化和年际变化大；空气干燥，降水稀少，蒸发强；大陆性气候特色显著；辐射强，日照丰富。云雨天气较少，由于天山的阻隔使气候不同于北疆；各种灾害性天气较频繁，干旱风沙尤为突出，自然生态环境脆弱。

管道沿线所经地区气象资料见表 5.1-3。

表 5.1-3 管道沿线气象资料统计表

| 行政区 |     | 气温<br>(°C) |      |       | 降水量<br>(mm) |      |     | 风速<br>(m/s) |    |      | 最大冻深<br>cm) | 年均蒸发量<br>mm | 相对湿度 |
|-----|-----|------------|------|-------|-------------|------|-----|-------------|----|------|-------------|-------------|------|
| 市   | 县   | 平均         | 最高   | 最低    | 平均          | 最大   | 最小  | 平均          | 最大 | 主导风向 |             |             |      |
| 和田  | 皮山  | 11.1       | 30.8 | -15.0 | 4.9         | 26.3 | 0.5 | 1.7         | 40 | W    | 62          |             | 57   |
|     | 墨玉  | 10.5       | 41.1 | -26.8 | 5.3         |      |     | 1.9         | 29 | W    | 78          |             | 56   |
| 喀什  | 叶城  | 11.8       | 38.4 | -17.6 | 4.2         | 12.6 | 0.4 | 1.7         | 23 | NE   | 61          | 2176        |      |
| 十四师 | 昆玉市 | 10.5       | 41.2 | -25.3 | 65.0        | 82   |     | 2.3         | 34 | W    | 64          |             |      |

### 5.1.4 水文

和田地区主要有皮山河、波斯喀河、皮山河西支等，由南向北流经境内，均发源于喀喇昆仑山北麓冰川雪山，消失于北部沙漠之中，皆属内陆水系。河水主要受冰雪融水补给，河水流量随季节变化悬殊，每年 6-8 月水量较大，占全年径流量的 71%，12 月至次年 3 月较少，仅占全年径流量的 3.8%。上述 5 条河流年径流总量为  $6.3 \times 10^9 \text{m}^3$ 。

区域径流量年内分配十分不均而年际变化相当平稳。和田境内河流主要补给来源是冰川和积雪融水，来水量高度集中于高温的夏季，加剧了径流年内分配的不均匀性。由于冰川和季节性积雪融水是流域内河川径流的主要补给来源。所以冰川和积雪又成了河流年际“固体调节水库”。皮山河出山口前的径流量年际变化比较平衡。境内各河流径流分布极不均匀，山区大于平原，径流深随冰川覆盖率递增明显；西部河流径流量大于东部河流径流量。从河流径流补给而言，西部的皮山河径流以冰川融雪补给为主，东部的桑株、波斯喀河径流量主要以中低山区降水和季节性积雪融水补给为主。由此各河流年径流年内分布极不均匀，年径流量主要集中在 6~9 月，而年际变化不大，比较平稳。如图所示，皮山站、桑株站多年平均逐月流量过程线图。本工程穿越干渠 3 次，小型河流 11 次，冲沟 6 次，水渠 20 次。

### （1）皮山河

皮山河发源于昆仑山北麓，上游由阿克肖河及康阿孜河两大支流组成，两支流在瑙阿巴提塔吉克民族乡汇合，汇合后始称皮山河，皮山河由南向北流经克里阳注入雅普泉水库，后流经皮山县灌区消失于塔克拉玛干大沙漠，全长 160km。

皮山河高山区海拔在 4000~6000m 之间，中低山区海拔在 1800~4000m 之间，1800m 以下为平原区。流域地势南高北低，由西向东倾斜。其群山峻岭，终年积雪，河道狭窄弯曲，水流湍急，两岸悬崖陡壁。源头最高海拔 6000m 以上，汇合口处海拔 2300m 左右。皮山河以皮山水文站为控制断面，测站以上河长 72.0km，集水面积 1899km<sup>2</sup>，多年平均径流量  $3.462 \times 10^8 \text{m}^3$ ，出山口位于水文站下游约 50km，多年平均径流量为  $3.49 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

### （2）苏勒孜孜河

苏勒孜孜河发源于昆仑山北麓桑株达坂，出山口以上流域面积为 405.7km<sup>2</sup>，河流全长 61.0km，与皮山河支流布琼河为同一源头，没有冰川，河流最终散失于皮山河灌区中的木奎拉附近，多年平均径流量  $0.1646 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

（2）波斯喀河，发源于喀喇昆仑山北坡，有少量的冰川，海拔高程 5000~5500m，由两条支流汇合而成，波斯喀河由南向北流淌，经杜瓦水库引入绿洲区，在农十四师皮墨垦区上游呈发散状渗入地下。波斯喀河全长 118km，多年平均年径流量 0.4706 亿 m<sup>3</sup>。

（3）波斯喀河，发源于中昆仑山支脉桑株塔格山冰帽冰川区，流域海拔最高 5726m，由南向北流淌，经波斯干水库后，逐渐消失在沙漠之中，全长 81.3km。波斯喀河的主要补给来源是降水和季节性融雪，多年平均径流量 0.3304 亿 m<sup>3</sup>；

（4）皮山河西支，发源于喀喇昆仑山北麓中山带，上游为终年积雪的雪山，海拔高程在 5500~6300m。河道陡峭，水流湍急，山体岩石风化剧烈，光秃无植被，加之地处塔克拉玛干大沙漠的边缘，流域自然环境较为恶劣，径流的主要来源是高山区冰雪消融水和中浅山区降雨。皮山河西支全长 112km。多年平均年径流量 2.760 亿 m<sup>3</sup>。

图 5.1-1 代表站多年平均逐月流量过程线图

表 5.1-4 管道沿线河流统计表

| 河流名称 | 流域面积 (km <sup>2</sup> ) | 河流长度 (km) | 主要补给来源 | 动态变化  | 年平均流量 (m <sup>3</sup> /s) | 最大流量 (m <sup>3</sup> /s) | 最小流量 (m <sup>3</sup> /s) | 年径流量 (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------|-----------|--------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| 皮山河  | 1894.7                  | 160       | 冰雪融水   | 季节变化大 | 10.9                      | 36.0                     | 1.21                     | 3.430                                  |
| 波斯喀河 | 680                     | 113       | 冰雪融水   | 季节变化大 | 0.95                      | 7.56                     | 0.27                     | 0.2996                                 |

### 5.1.5 工程地质

和田地区境内区域出露地层种类较多，南部山区主要有深变质的太古界—元古界地层，古生界的志留系、泥盆系、石炭系、二叠系地层，中生界的侏罗系、白垩系地层，山前及平原区主要为新生界古近系、第四系地层。

#### (1) 前第四系地层

①太古界—元古界地层：主要分布昆仑山高山区乌拉其—冬巴克一带，岩性为一套深变质花岗片麻岩、绿泥石石英片岩、绢云母片岩、千枚岩等。

②古生界地层：主要分布在夏河巴斯康一带，曲曲达坂—齐达坂及康开依至库孜琼曼一带，为志留系—石炭系地层。二叠系分布在区内普斯开至杜瓦一带。

③中生界地层：侏罗系：分布在南部杜瓦煤矿一带，岩性为灰绿色砂岩、泥岩、炭质页岩夹煤层。白垩纪：零星分布在桑株及杜瓦附近，岩性为灰色砾岩、白云质灰岩，杂色砂岩互层。

④新生界地层：古近系（E）：主要分布于桑株背斜两翼及杜瓦附近，岩性为棕红色砂质泥岩、粉砂岩。泥岩夹砂岩和灰白色生物岩，粉砂岩中夹薄层石膏或石膏细脉，灰岩中含大量腕足类化石。新近系（N）：主要分布于桑株、杜瓦、普斯开及卡尔苏一带，岩性为浅棕红色砾岩夹砂岩透镜体，砾石组成以花岗岩片麻岩为主，砂岩、灰岩、石英岩为次，砾石磨圆度中等，钙质胶结；下部为砂岩砾岩互层，以砂岩为主，总体规律南粗北细。

#### (5) 第四系地层在区内广泛分布，现由老至新分述如下：

①下更新统（西域组）冰水沉积层（Q1 fgl）主要出露于山前阔什塔格、桑株及杜瓦一带；岩性为一套灰色砾岩夹砂岩透镜体，砾岩约占 70%以上，砾岩磨圆度较好，呈浑圆状，分选差，无定向性排列，砾石粒径一般在 5~20cm，最大为 3m，钙质胶结，微具层理、局部泥裂中见冰裂现象。砾石成分为中酸性火成岩及灰岩、砂岩、砾岩等。岩相具南粗北细，上细下粗的特征，地层倾角一般 2~3°，倾向北东，与下伏古近系地层呈不整合接触，该套地层在山前洪积平原未见

出露。

## ②中更新统（Q2）

中更新统洪积层（Q2 pl）：主要出露于山前洪积平原的后缘，山间凹地、皮山河、皮山河西支、波斯喀河出山口两侧等地，在山前洪积平原仅零星出露，其岩性为灰色砾石层，局部可见砂层透镜体，顶部含有次生石膏，底部为泥质胶结，砾石磨圆度较好，呈浑圆状，分选差，杂乱无章，无层理。粒径一般 3~15cm，砾石成分有花岗片麻岩、砂岩、石英岩等。中更新统冲积层（Q2 al）：分布于皮山河、皮山河西支、波斯喀河河谷两侧，成 3~4 级河谷阶地，高出河床 25~120cm，以 2~3°的坡降由南向北倾斜。岩性由灰黄色砾石及粉土层，砾石粒径 3~10cm 居多，最大为 40cm，砾石成分以中酸性火成岩为主，底部有泥质胶结。中更新统冲积层常形成基座阶地，直接覆盖于下更新统地层或古近系之上，为透水不含水层。厚度 25~50m。

③上更新统（Q3）冲积层（Q3 al）：分布于皮山河、皮山河西支、波斯喀河河谷两侧，构成二级阶地，具二元结构，上部为浅灰色粉土，厚度 2~24m，下部为灰白色砂砾石，厚度一般 15~25m，具明显的水平层理。洪积层（Q3 pl）：广泛分布于山前洪积平原，由松散的砾石及少量砂、粉土组成，砾石成分复杂，分选差，磨圆度好，砾石层中可见有粉土透镜体。岩性变化：靠近山前颗粒较粗，粒径 3~5cm，越向平原深部延伸颗粒越细，逐渐变为粉细砂，厚度 7~97m。冲洪积层（Q3 al+pl）：分布于山前平原的河流两侧及洪积扇前缘，呈近东西向不连续的小面积展布。地形平坦，土地肥沃，形成“绿洲”。岩性为浅黄色粉土及粉质粘土，局部夹粉土及中细砂透镜体，厚度 2~24m。

④全新统（Q4）冲积层（Q4 al）：分布现代河谷及两侧，组成现代河床、河漫滩及一级阶地。岩性为灰色砂砾石，在高漫滩及一级阶地上，上部可见浅黄色粉细砂及粉土，与下部砂砾石构成二元结构，具有水平层理，沿河流呈带状断续分布。厚度 2~12m。沼泽沉积层（Q4 h）：分布于平原区北部地下水排泄区，呈小面积分布，地势低洼。地下水溢出成泉，泉水汇集而成沼泽。岩性为黑色、灰色淤泥质沙壤土和粉细砂，厚度约 2m 左右，含植物根茎及泥炭，沼泽周围有次生盐渍化现象。风积砂（Q4 eol）：广泛分布于平原区北部，从皮山县科克铁热克乡至皮亚勒玛乡以北的广大地区。在地表上形成新月形沙丘、沙滩、沙垅及沙山。主要由浅黄色风积砂组成，风积砂厚度一般小于 10m，局部地区可达 50m，

分布规律北厚南薄，覆盖于上更新统地层之上，在山前地区亦有小面积分布。

5.1.6 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和地震评价结论的地震动峰值加速度区划图结果：管线所经过市县建筑抗震设防烈度见表 5.1-5。

表 5.1-5 管道沿线主要地区建筑抗震设防烈度表

| 市、地区 | 县   | 抗震设防烈度(度) | 设计基本加速度值(g) | 设计地震分组 |
|------|-----|-----------|-------------|--------|
| 和田地区 | 皮山县 | 7         | 0.10        | 二组     |
|      | 墨玉县 | 7         | 0.15        | 三组     |
| 喀什地区 | 叶城县 | 7         | 0.15        | 三组     |
| 十四师  | 昆玉市 | 7         | 0.15        | 三组     |

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 调查方法及评价内容

(1) 调查范围

根据现场调查和资料搜集，工程评价范围涉及无法避让穿越皮山县生态保护红线 5.1km，仅部分管道临时占用永久基本农田和公益林。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，涉生态保护红线和公益林段生态评价等级为二级，评价范围为以管线为中心两侧各 1000m 带状区域；其余段落为三级评价，评价范围为以管线为中心两侧各 300m 带状区域。评价面积约为 101.23km<sup>2</sup>。管道沿线施工作业带范围作为直接扰动影响评价范围。生态影响评价范围与生态现状调查评价范围基本一致。但由于对生态的影响主要发生在管线施工作业带范围内，因此本次评价把该范围作为生态评价重点。

(2) 调查内容

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

B.调查区域存在的主要生态问题。

(3) 调查方法

本评价生态特征调查采用资料收集、现场踏勘结合遥感解译的方法。在资料收集、分析和现场踏勘调查的基础上，利用“3S”等技术手段，进行数据采集，对

资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成生态制图。

本次管道沿线生态环境现状调查于 2025 年 3 月进行。调查中，对主要区段的植被进行拍照分析，并在地面进行了实地调查，对沿线动物设立样线和样方进行调查。对气候和土壤等植被依托因子，通过实地调查和查阅文献相结合的方法进行核对性调查。

#### A.基础资料收集

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、植被类型及分布、生态功能区划、土地利用等资料，包括统计年鉴以及林草、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，还参考了《新疆植物志》《新疆脊椎动物简志》《中国新疆野生动物》等著作及相关科研论文。

#### B、现场勘查

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

生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

##### 1) 调查点位选取及植被调查现场校译

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

##### 2) 陆生植被调查

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

生存状况等。

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

### 3) 陆生动物调查

搜集参照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3-2014)》《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4-2014)》《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5-2014)》《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6-2014)》等确定的技术方法，本次陆生动物调查主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查及样线调查的方法，结合访问调查及现场调查确定种类及数量。基于动物的生物学和生态学特性，调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类，并适当扩展，确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理工程涉及区域现有生物多样性资料，包括统计年鉴以及生态环境、水利、林草、住建、自然资源、农业农村等部门提供的相关资料。同时，在重点施工区域（如施工作业带、穿越工程等），以及动植物生境较好的区域进行重点调查。

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

### C、生态制图

采用“3S”技术进行地表类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行生态质量的定性和定量评价。本次遥感数据采用 Landsat8 OLI 卫星遥感影像，受时相、云量及季节的影响，数据时间分别为 2024 年 7 月 27 日、2024 年 8 月 7 日、2024 年 8 月 30 日。

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

要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

#### D、生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量；参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

## 5.2.2 生态系统类型及功能调查

### 5.2.2.1 管道沿线生态功能区

生态功能区划是依据区域生态环境敏感性、生态服务功能重要性以及生态环境特征的相似性和差异性而进行的地理空间分区。

根据《新疆生态功能区划》，管道沿线生态功能区划见图 5.2-1 和表 5.2-1。

和田地区天然气利民管道途经和田地区（皮山县、墨玉县）、喀什地区（叶城县）和第十四师昆玉市，管道穿越 1 个生态区：IV 塔里木盆地暖温带荒漠及绿洲农业生态区，1 个生态亚区，1 个生态功能区。同时根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，本项目穿越的昆玉市段所在区域同时属于兵团塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区。

管道沿线全部位于塔里木盆地暖温带荒漠及绿洲农业生态区塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区。该区农业历史悠久，远在 2000 多年前就有了发达的种植业和果树园艺生产，新中国成立后建设为重点农垦区，已成为我国主要的灌溉绿洲农业区。塔里木盆地是我国荒漠化面积最大、分布最广、气候最干旱的地区之一，区内沙漠广布，植被稀疏，大部分地区缺乏地表径流。塔里木盆地，地貌轮廓呈环状，从外围向中心可分为高山带，山前砾质洪积带、冲积平原带及沙漠。主要生态环境特征：

#### （1）干旱少雨、水源奇缺

塔里木盆地气候干旱少雨，盆地北西部平均降水量 50-70mm，沙漠腹地降水量年平均 25-35mm，盆地南部年均降水量小于 20mm。蒸发极为强烈，年蒸发量达 2000-4000mm，年平均相对湿度 35-55%。盆地内多有大风和沙尘暴，自然条件非常严酷。区内不产生径流，地表水源和补给量极少，大部分河流断流。

#### （2）沙漠、戈壁、盐碱地面积大，绿洲分布其中

评价区荒漠主要有砾质戈壁、流动沙地、固定半固定沙地、盐碱地等，占据生态系统最大面积，形成对绿洲的包围。绿洲面积小，且分布相对分散、孤立，常面临着风沙危害和沙漠化扩展蔓延的威胁。

### （3）生态环境脆弱，生物多样性独特

评价区生态系统结构单一，主要为荒漠生态系统，植被由旱生和超旱生种类组成。土壤质地以砂土和轻壤土为主，植被盖度低，风蚀强烈，易受扰动，产生沙化。物种资源相对贫乏，具有独特的科学研究价值和经济价值。

图5.2-1 本项目在新疆生态功能区划图中位置示意图

表 5.2-1 项目生态功能区划情况

| 生态区                  | 生态亚区                         | 生态功能区                                                              | 管线段  | 所属县市        | 主要生态服务功能          | 主要生态环境问题                                      | 生态敏感因子敏感程度                   | 保护目标                         | 保护措施                                 | 发展方向                                                    |
|----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------|-------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| IV塔里木盆地暖温带荒漠及绿洲农业生态区 | IV2 塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区 | 62.皮山—和田—民丰绿洲沙漠化构，发展具有地域特色的林果业，畜牧业（乳业），食品加工工业和建材业，建立生态农业型农场敏感生态功能区 | 全线   | 皮山县、墨玉县、叶城县 | 农产品生产、沙漠化控制、土壤保持  | 沙漠化威胁、风沙危害、土壤质量下降和土壤盐渍化、能源短缺、荒漠植被破坏、浮尘和沙尘暴天气多 | 土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化轻度敏感，土壤盐渍化轻度敏感 | 保护绿洲农田、保护荒漠植被、保护荒漠河岸林、保护饮用水源 | 大力发展农田和生态防护林建设、完善水利工程施工设施、开发地下水、禁樵禁采 | 改变能源结构，保证油气供给，发展特色林果业和农区畜牧业，促进丝绸、地毯、和阗玉等民族手工工艺品加工及旅游业发展 |
| 兵团塔里木盆地暖温带极干旱沙       | 二、十四师塔里木盆地南部沙漠、绿洲农业生态亚区      | 十四师皮山—墨玉绿洲农业沙漠化敏感生态功能区                                             | 昆玉市段 | 昆玉市         | 为农产品生产、沙漠化控制、土壤保持 | 沙漠化威胁、风沙危害、土壤沙化、缺少能源                          |                              | 保护绿洲农田以及周围荒漠植被               | 大力发展农田和生态防护林建设、完善水利工程施工设施、开发地下水、禁樵禁采 | 改变能源结构，发展具有地域特色的林果业，畜牧业（乳业），食品加工工业和建材业，建                |

|              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|
| 漠、戈壁及绿洲农业生态区 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 立生态农业型农场 |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|

5.2.2.2 管道沿线生态单元划分

根据工程所处不同地段，划分为不同的生态单元，具体情况如下：

表 5.2-2 管道沿线生态单元划分

| 名称            | 管线段              | 主要工程特征                                                                                                     | 生态系统                               | 土地利用                   | 植被概况              | 环境敏感区                                                                                                     | 生态单元                                              |
|---------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 和田天然气利民管道扩建工程 | 叶城县<br>(26.78km) | 线路长 26.78km，起点 KS10#阀室不在本次评价范围内。并行 G3012 高速由东向西敷设                                                          | 荒漠生态系统                             | 裸土地、沟渠、河流水面、农村道路       | 裸地                | 不涉及基本农田占用                                                                                                 | 戈壁荒漠区 26.78km                                     |
|               | 皮山县<br>158.29km  | 线路长 158.29km，设阀室 6 座，皮山清管站 1 座，管道穿越皮山河西支流 1 次、皮山河 1 次、波斯喀河 1 次。管道穿越南疆铁路 1 次，穿越 G3012 道路 3 次，穿越 G315 道路 1 次 | 草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统 | 其他草地、耕地、灌木林地、裸土地、沙地和村庄 | 多枝桤柳、膜果麻黄群落、刺沙蓬群落 | 皮山县县城、桑株镇附近为绿洲农田区，其余区域为戈壁荒漠区。工程穿越皮山县公益林路段长度为 17.75km，包括国家 2 级公益林 5.34km，地方 3 级公益林 12.41km，穿越基本农田长度 2.59km | 荒漠草场区 2.0km、灌木林区长度 17.2km，农田区 3.8km，戈壁荒漠区 133.2km |
|               | 昆玉市段长度 20.08km   | 线路全长 20.08km，设阀室 1 座。                                                                                      | 荒漠生态系统、草地生态系统、湿                    | 其他草地、裸土地和沙地            | 多枝桤柳群落            | 不涉及基本农田占用和公益林、天然林                                                                                         | 戈壁荒漠区 29.8km，荒漠草场区 7.2km                          |

|  |                |                                |               |       |                |                                                                                      |                      |
|--|----------------|--------------------------------|---------------|-------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  |                |                                | 地生态系统         |       |                |                                                                                      |                      |
|  | 墨玉县段长度 62.08km | 线路全长 62.08km，设阀室 1 座，和田末站 1 座。 | 荒漠生态系统、农田生态系统 | 沙地、耕地 | 胡杨、骆驼刺、芦苇和梭梭群系 | 工程穿越墨玉县公益林长度 16.76km，包括国家 2 级公益林 3.37km，地方 3 级公益林 13.39km，墨玉县喀瓦克片区公益林 18、19 和 33 号林班 | 农田区 0.6km，戈壁荒漠区 53km |

### 5.2.2.3 管道沿线生态系统类型

根据遥感解译、土地利用现状、植被类型及现场调查结果，参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）生态系统分类体系确定评价区生态系统类型。评价区整体以荒漠、农田、草地等生态系统类型为主，其他还有少量的灌丛、城镇及湿地生态系统。

#### ——荒漠生态系统

荒漠生态系统占据塔里木盆地生态系统最大面积，形成对绿洲的包围。盆地平原区的荒漠生态系统以地貌单元划分，分为石质荒漠、砾质荒漠、沙质荒漠、土质荒漠、盐生荒漠等。石质荒漠植被为以戈壁藜群系植被为主的半灌木，砾质荒漠植被为以琵琶柴群系为主的小灌木、半灌木；沙质荒漠植被为以沙拐枣、沙蒿群系为主的灌木、小半灌木、小半乔木；土质荒漠植被为以琵琶柴群系为主的半灌木；盐生荒漠植被以盐穗木或盐节木群系为主。

荒漠是发育在降水稀少、蒸发强烈、极端干旱环境下的生态系统，是整个生物圈中分布较广的、最干旱的一个生态系统类型。荒漠生态系统由于其环境的严酷性决定了它的脆弱性和不稳定性。荒漠生态系统的服务功能比较特殊，它不仅具有独特的动植物资源和生态景观特征，而且可能是唯一一类整体上对人类生存构成威胁的生态系统类型。评价区荒漠生态系统类型主要是裸地、盐碱地和沙地，占地比例分别为 16.4%，0.4%，2.1%。

#### ——农田生态系统

塔里木盆地农田绿洲系统主要分布于平原区，分为以河岸林为主的自然绿洲生态系统和人工半人工绿洲生态系统。自然形成的绿洲生态系统分布较少，大多数绿洲生态系统依靠人类经营。人工绿洲生态系统包括绿洲内部的人工生态系统和绿洲外围的人工生态保护系统，其中绿洲内部的人工生态系统是人工绿洲生态系统的主体，亦即农田生态系统。评价农田生态系统主要分布皮山县、墨玉县，主要种植小麦、核桃、红枣和棉花，占地比例为 10.45%。

绿洲生态系统是人类对自然生态系统改造的结果，是一个自然—经济—社会的复合人工生态系统。对于人类来说，农田生态系统最大的服务功能就是粮食和农作物的生产，此外，还包括肥沃土壤的保持、生物管理、营养物质循环、废弃物同化、CO<sub>2</sub> 吸收和基因信息的保持等。

## ——草地生态系统

塔里木盆地平原区的草地生态系统主要为草原生态系统。草原生态系统主要为荒漠草原低覆盖度草地，植被稀疏，评价区占地比例为 0.2%。草原是在半干旱、半湿润的环境条件下发育形成的，主要由多年生的草本植物组成。草原生态系统为人类提供一系列的产品和服务，但其中仅有一部分因具有市场价值而被人们所知，如肉、奶、毛、皮革等。事实上，除了这些具有市场价值的重要产品外，草原生态系统还给予人类许多至关重要的服务，如气体调节、基因库保持、气候调节和土壤保持等，这些服务功能的价值要远远大于目前人们所熟知的产品市场价值的总和。

本项目管线沿线生态系统图集见附图 5.2-2~5。

图 5.2-2 管道沿线生态系统分布图-1

图 5.2-3 管道沿线生态系统分布图-2

图 5.2-4 管道沿线生态系统分布图-3

图 5.2-5 管道沿线生态系统分布图-4

### 5.2.3 管道沿线土地利用现状与评价

参照全国土地利用现状调查技术规程，通过实地调查和遥感影像数据的解译，用地理信息系统软件处理得到评价区土地利用类型。按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对评价范围内土地利用现状用地进行分类。

评价范围以其他土地为主，主要为裸土地、沙地、盐碱地和裸岩石砾地，其次为耕地（水浇地）、水域及水利设施用地、交通运输用地、林地等，园地和草地比例极低。

本工程长度线路长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。和田天然气利民管道扩建工程评价面积为 256.91km<sup>2</sup>。按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）对评价范围内土地利用现状用地进行分类，根据土地利用现状图，经面积量算，评价区土地利用现状及土地利用面积统计见表 5.2-3。评价区土地利用类型图见图 5.2-6~11。评价区主要土地利用类型为耕地中的水浇地、其他土地地的裸土地、交通运输用地的农村道路、水域及水利设施用地的沟渠、工矿用地及裸地等。

其中：叶城县段管道起自于喀什地区天然气利民管道扩建工程项目末站 KS10#阀室，终点于喀什地区叶城县与和田地区皮山县交界处。管道总体走向由北向东敷设，穿越英阿瓦提吾斯塘、乌鲁克河后，向东北方向转向，而后沿吐和高速敷设进入和田地区皮山县境内。线路全长约 26.78km，管径 457mm，设计压力 10MPa。沿线主要为荒漠戈壁区，管线所经区域的土地利用类型主要为裸土地，其他用地类型：沟渠、河流水面、公路用地等占比极小，评价范围内裸土地比例高达 99.72%，其他土地类型合占 0.28%。

皮山县段管道起于喀什地区叶城县洛克乡与和田地区皮山县交界处，途径巴什兰干乡向东南方向敷设，在经过皮西那乡的皮山河分支—依卡孜引洪闸河，穿越吐和高速以及皮山河后，继续向东南方向敷设进入固玛镇，在固玛镇内穿越胜利总干渠、乡道 Y644 及国道 G315 后进入木奎拉乡，而后沿 G315 南侧向东南方向敷设，途径乔达乡后进入木吉镇，继续沿 G315 南侧向东南方向敷设进入藏桂乡，在藏桂乡内穿越尼日吐孜冲沟后进入皮亚勒玛乡。在皮亚勒玛乡内沿吐和高速南侧敷设约 7.5km 后，向东北方转向穿越吐和高速，并穿越铁路南疆

线后继续向东北方向敷设，最终进入昆玉市。沿线设有阀室 5 座，清管站 1 座，线路全长约 158.29km，管径 457mm，设计压力 10MPa。管线所经区域的土地类型主要为裸地，占评价范围的 73.28%，其次为灌木亩林地，占 10.29%；沙地，占 6.56%；其他土地类型合占 9.87%。

昆玉市段管道起于和田地区皮山县皮亚勒玛乡与昆玉市交界处，穿越国道 G688 后向东敷设，而后进入和田地区墨玉县雅瓦乡。沿线设有阀室 1 座，线路全长约 20.08km，管径 457mm，设计压力 10MPa。管线所经区域的土地类型主要为沙地、其他草地、和内陆滩涂等，占地比例分别为 76.67%、17.37%和 4.66%。

墨玉县段管线起于新疆维吾尔自治区昆玉市与和田市地区墨玉县交接处，向东北敷设，经雅瓦乡、喀尔赛乡，在普恰克其镇内穿越油田伴行路后，继续向东敷设，经英也尔乡，终点为喀瓦克乡的和田末站，并在和田末站出站后继续敷设管道至南疆天然气利民工程的和田输气站。沿线设有阀室 2 座，站场 1 座，管道全长约 62.08km，管径 457mm，设计压力 10MPa。沿途大部分为荒漠区，管线所经区域的土地类型主要为沙地、其他林地、灌木林地等，比例分别为 85.15%、5.89%和 3.29%。

表 5.2-3 和田天然气利民管道扩建工程评价区土地利用现状面积统计表

| 序号 | 一级分类          | 二级分类    | 评价范围                     |           | 叶城县段                     |           | 十四师（昆玉市）                 |           | 墨玉县                      |           | 皮山县段                     |           |
|----|---------------|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|    |               |         | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) |
| 1  | 耕地            | 水浇地     | 4213.32                  | 16.4      |                          |           |                          |           | 0.84                     | 0.55      | 5.32                     | 2.27      |
| 3  | 林地            | 有林地     | 1669.92                  | 6.5       |                          |           |                          |           | 2.12                     | 1.39      | 0.13                     | 0.06      |
| 4  |               | 灌木林地    | 565.20                   | 2.2       |                          |           |                          |           | 5.03                     | 3.29      | 24.04                    | 10.29     |
| 5  |               | 其他林地    | 513.82                   | 2         |                          |           |                          |           | 9.01                     | 5.89      | 0.10                     | 0.04      |
| 6  | 草地            | 天然牧草地   | 51.38                    | 0.2       |                          |           | 0.58                     | 1.07      |                          |           |                          |           |
| 8  |               | 其他草地    | 950.57                   | 3.7       |                          |           | 9.46                     | 17.37     | 3.64                     | 2.38      | 2.83                     | 1.21      |
| 9  | 园地            | 果园      | 1438.70                  | 5.6       |                          |           |                          |           |                          |           | 0.46                     | 0.20      |
| 11 | 工矿仓储用地        | 采矿用地    | 2183.74                  | 8.5       |                          |           |                          |           |                          |           | 0.96                     | 0.41      |
| 12 | 住宅用地          | 城镇住宅用地  |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           | 0.01                     |           |
| 13 |               | 农村宅基地   | 1746.99                  | 6.8       |                          |           |                          |           |                          |           | 0.19                     | 0.08      |
| 14 | 交通运输用地<br>( ) | 铁路用地    | 51.38                    | 0.2       |                          |           |                          |           |                          |           | 0.03                     | 0.01      |
| 15 |               | 公路用地    | 1053.33                  | 4.1       | 0.03                     | 0.08      | 0.03                     | 0.05      | 0.04                     | 0.03      | 0.33                     | 0.14      |
| 16 |               | 农村道路    | 2389.26                  | 9.3       |                          |           |                          |           | 0.06                     | 0.04      | 0.45                     | 0.19      |
| 17 |               | 管道运输用地  | 25.69                    | 0.1       |                          |           |                          |           | 0.02                     | 0.01      |                          |           |
| 18 |               | 城镇村道路用地 | 128.46                   | 0.5       |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |
| 19 | 水域及水利设施用地     | 河流水面    | 385.37                   | 1.5       | 0.01                     | 0.03      |                          |           | 0.02                     | 0.01      | 0.56                     | 0.24      |
| 20 |               | 坑塘水面    | 102.76                   | 0.4       |                          |           | 0.10                     | 0.18      |                          |           |                          |           |
| 21 |               | 内陆滩涂    | 411.06                   | 1.6       |                          |           | 2.54                     | 4.66      |                          |           | 1.87                     | 0.80      |
| 22 |               | 沟渠      | 2209.43                  | 8.6       | 0.06                     | 0.17      |                          |           | 0.10                     | 0.06      | 0.38                     | 0.16      |

|    |                |        |          |     |       |       |       |       |        |       |        |       |
|----|----------------|--------|----------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|
| 23 |                | 干渠     | 102.76   | 0.4 |       |       |       |       |        |       | 0.08   | 0.04  |
| 24 |                | 沼泽地    | 25.69    | 0.1 |       |       |       |       | 1.81   | 1.18  |        |       |
| 25 |                | 水工建筑用地 | 950.57   | 3.7 |       |       |       |       |        |       | 0.03   | 0.01  |
| 26 | 其他土地<br>(17.6) | 裸岩石砾地  | 154.15   | 0.6 |       |       |       |       |        |       | 9.33   | 3.99  |
| 27 |                | 盐碱地    | 102.76   | 0.4 |       |       |       |       | 0.01   | 0.01  |        |       |
| 28 |                | 沙地     | 539.51   | 2.1 |       |       | 41.74 | 76.67 | 130.13 | 85.15 | 15.33  | 6.56  |
| 29 |                | 裸土地    | 3339.83  | 13  | 35.97 | 99.72 |       |       |        |       | 171.22 | 73.28 |
| 30 |                | 设施农用地  | 385.37   | 1.5 |       |       |       |       |        |       |        |       |
| 合计 |                |        | 25691.91 | 100 | 36.07 | 100   | 54.44 | 100   | 152.82 | 100   | 233.65 | 100   |

图 5.2-6 本项目沿线土地利用现状图-1

图 5.2-7 本项目沿线土地利用现状图-2

图 5.2-8 本项目沿线土地利用现状图-3

图 5.2-9 本项目沿线土地利用现状图-4

图 5.2-10 本项目沿线土地利用现状图-5

图 5.2-11 本项目沿线土地利用现状图-6

## 5.2.4 管道沿线植被与植物资源现状调查与评价

塔里木盆地严酷荒漠背景条件下的天然植被受地貌地质和水文地质条件控制，具有环带性的分布规律。冲洪积砾质平原带，分布有稀疏灌木和半灌木荒漠植被，在盐化细土平原带分布有隐域性的灌木丛、盐生草甸与盐生荒漠植被；在河流三角洲冲积平原细土带分布有古老的和现代农业绿洲，是城市、农村人口密集的主要经济活动区。

### 5.2.4.1 植被类型及组成

按中国植被自然地理区划，评价区域属暖温带灌木、半灌木荒漠地带，塔里木盆地沙漠。基于野外调查资料，参照《中国植被志》编研标准，评价区内有植被的地区共存在四种植被型组，即灌丛、草甸、荒漠和农业植被(表 5.2-4)。农业植被包括 3 种植被型：粮食作物、菜园和果园。评价区植被利用类型图见图 5.2-12~15。

本工程线路长约 267.23km，其中 KS10#阀室至和田末站 265.84km，设计压力 10MPa，管径 D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线 1.39km，设计压力 10MPa，管径 D323.9mm。地处昆仑山北麓冲积平原。根据遥感影像解译结果，和田天然气利民管道扩建工程评价范围面积为 25691.91 hm<sup>2</sup>，项目临时占地面积为 554.19hm<sup>2</sup>。占用植被主要以荒漠类植被为主，其中裸土地占比达 43.44%，沙地占比 39.25%；灌木林地占比 6.09%，乔木林地占比 0.47%。

#### ①自然植被

本项目管线经过的戈壁荒漠土壤贫瘠而干燥，自然植被盖度很低，沿线典型的植被类型有灌木荒漠和半灌木荒漠，为多枝怪柳群系，常见植物物种主要有多枝怪柳骆驼刺等。

主要的植被群系如下：

——怪柳+芦苇

群落总盖度 5-15%。群落种类组成贫乏，只有 3-4 种，伴生植物主要有合头骆驼刺、猪毛菜等。由于部分地区地下水水位高，芦苇长势较好，植被总盖度约 30%。

——胡杨群落

植物以 3-5 年龄幼龄胡杨为主，盖度多小于 40%，高度约 3.5m~5.0m 之间。

#### ——膜果麻黄群落

地区地势较低，地下水埋深较浅，地表土壤主要为典型盐土。常生于干燥沙漠地区及干旱山麓，多砂石的盐碱土上也能生长，在水分稍充足的地区常组成大面积的群落，或与梭梭、怪柳、沙拐枣等旱生植物混生。

#### ——多枝怪柳群系

该群系是向盐化草甸过渡的类型。群落中优势种为怪柳，在评价区范围内多数呈单优群落出现，灌木层高度 2-3m，灌木层下的草本较丰富，主要为疏叶骆驼刺等。其生长的土壤为盐土。

#### ——刺沙蓬群系

刺沙蓬主要分布在戈壁、山前平原和砾质平坦沙地。

### ②人工植被

人工植被分布区段为绿洲生态系统，其系统功能、结构依赖于人类的经营活动，区段群落型为农田和防护林，种植有小麦、红枣和核桃等经济林。主要分布在皮山县和昆玉市部分地段。

表 5.2-4 和田天然气利民管道扩建工程评价范围内植被分布现状

| 序号 | 植被类型  |              |           | 评价范围                     |           | 叶城县段                     |           | 十四师（昆玉市）                 |           | 墨玉县                      |           | 皮山县段                     |           |
|----|-------|--------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|    | 植被型   | 群系组          | 群系        | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 比例<br>(%) |
| 1  | 草甸    | 禾草、杂类草       | 芦苇        | 3930.86                  | 15.30     | 0.00                     | 0.01      | 10.04                    | 18.44     | 3.64                     | 2.38      | 2.83                     | 1.21      |
| 2  |       |              | 刺沙蓬       |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |
| 3  | 荒漠    | 灌木、矮灌木和半灌木荒漠 | 柽柳        | 565.22                   | 2.20      |                          |           |                          |           | 5.03                     | 3.29      | 24.04                    | 10.29     |
| 4  |       |              | 膜果麻黄      |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |
| 5  |       | 乔木           | 胡杨        | 1669.97                  | 6.50      |                          |           |                          |           | 2.12                     | 1.39      |                          |           |
| 6  | 植栽培植被 | 粮食作物         | 冬（春）小麦    | 4213.47                  | 16.40     |                          |           |                          |           | 0.84                     | 0.55      | 5.77                     | 2.47      |
|    |       | 经济作物         | 棉花        |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |
|    |       | 落叶果树园        | 红枣、核桃、葡萄园 |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |                          |           |
| 7  | 无植被区  | 无植被区         | 裸地        | 15312.38                 | 59.60     | 36.07                    | 99.99     | 44.40                    | 81.56     | 141.20                   | 92.40     | 201.00                   | 86.03     |
| 合计 |       |              |           | 25691.91                 | 100.00    | 36.07                    | 100.08    | 54.44                    | 100.00    | 152.82                   | 100       | 233.65                   | 100       |

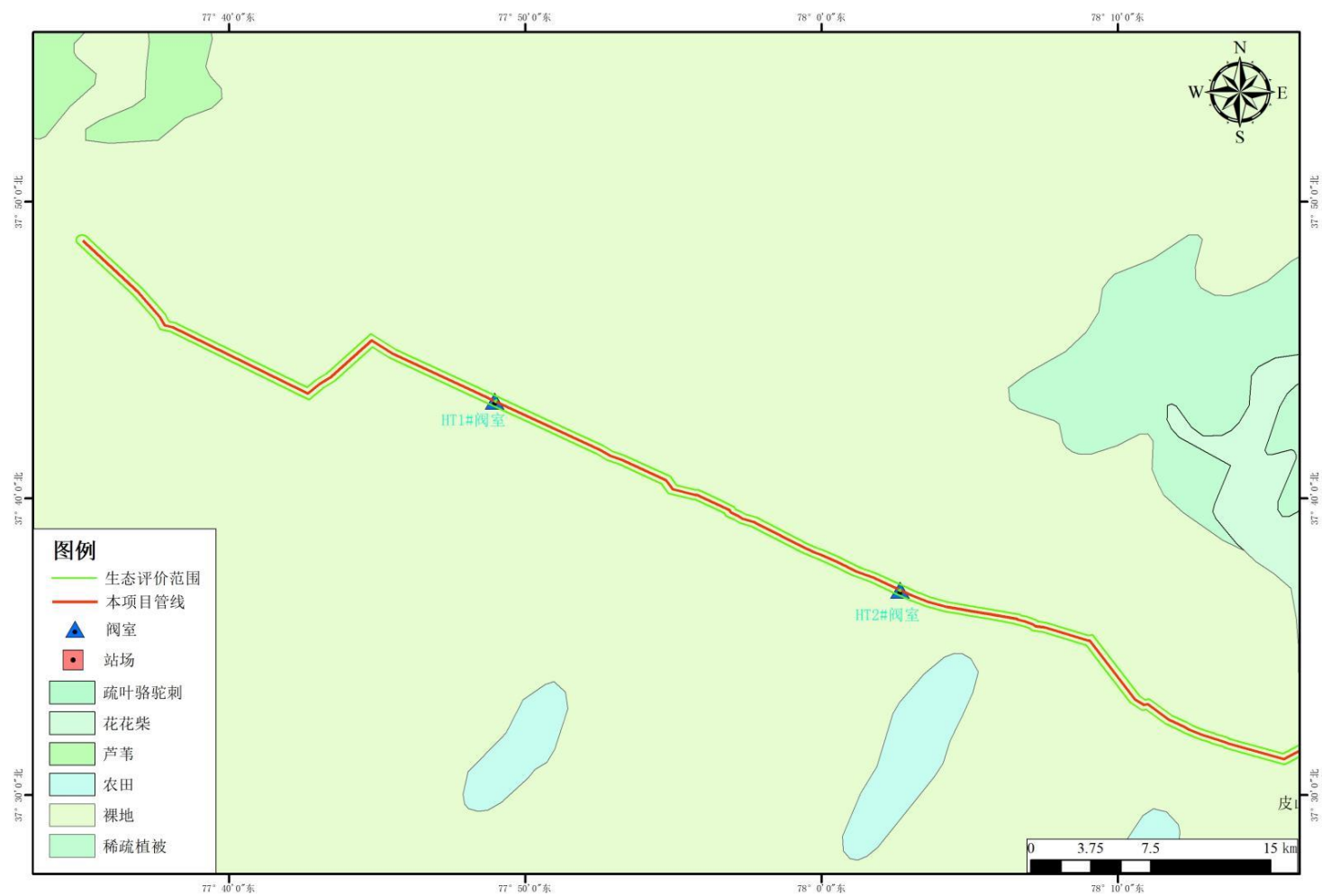


图 5.2-12 本项目管线沿线植被类型图-1

图 5.2-13 本项目管线沿线植被类型图-2

图 5.2-14 本项目管线沿线植被类型图-3

图 5.2-15 本项目管线沿线植被类型图-4

5.2.4.2 植被多样性调查

自然植被实地调查中主要采用样地法和样方法。选择有代表性植被类型作为调查样地，在样地中统计植物种类、群落结构等数据，详细记录样方中的植物种类、盖度、建群种等信息。

(1) 样方调查时间

为了解沿线植物分布情况，于 2025 年 3 月和 6 月两次进行了样方调查。

(2) 样方布设

本次评价样方布设的原则如下：

①结合沿线的卫星影像、土地利用类型，在植被覆盖度相对较高的林地、草地及建设用地中绿化面积相对较大的区域，选择性布点。

②根据初步现场踏勘结果并查阅资料，了解沿线优势植被（群系）的分布，作为样方布点的参考。

③考虑现场调查的可达性，如遇到河流、建筑物、围栏等障碍，可选择周围邻近的植被类型相同、环境状况基本一致的区域进行调查。

④环境敏感区路段加密布点。本项目穿越皮山县生态红线区、评价范围内涉及公益林，根据导则要求，该路段为二级评价，每种群落类型（本次评价以群系为调查单元）设置的样方数量不少于 3 个。

通过查阅现有资料，初步了解工程沿线植被状况，在地形图上初步确定野外考察路线及样地设置区，然后在实地踏查的基础上，确定典型的植物群落地段，进行现场样方调查。结合环境影响评价的要求和现场情况，设置乔木林样方面积为 10m×10m，灌木林样方面积 5m×5m，草本群落样方面积 1m×1m（局部物种丰富、植被覆盖度较高的区域采用 5m×5m）。样方记录群落盖度、物种、数量(株数或丛数)、高度等因子，同时记录样方的位置(地名、经纬度、海拔)等，并拍摄样地影像资料。调查过程中能够准确识别的植物种类，及时记名记录。对于野外不能准确鉴定的植物种类，用数码相机进行拍照记录并采集标本，带回实验室整理鉴定。

各管线段调查范围内样方分布见表 5.2-5。

表 5.2-5 各管线段调查范围内样方分布

| 样方编码 | 地点 | 坐标 | 群系类型 |
|------|----|----|------|
|------|----|----|------|

和田地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

|   |      |  |                   |
|---|------|--|-------------------|
| 1 | YF01 |  | 骆驼刺、芦苇、梭梭群落       |
| 2 | YF02 |  |                   |
| 3 | YF03 |  | 胡杨群落              |
| 4 | YF04 |  | 多枝怪柳群落            |
| 5 | YF05 |  | 膜果麻黄群落、多枝怪柳、刺沙蓬群落 |

样方在管线的位置分布详见植被类型图。本工程为线性项目，根据文献资料，结合现场实际调查，确定主要植被群落共需要布设植物样方。本次调查植物样方的设置符合生态导则的数量要求，样方调查详细结果参见附表 5.2-5~5。

➤ 和田末站附近

表 5.2-6 样方 1 统计表

|      |                                                    |       |           |          |           |
|------|----------------------------------------------------|-------|-----------|----------|-----------|
| 群落名称 | 骆驼刺群落                                              |       |           | 样方号      | Y01       |
| 样方照片 |                                                    |       | 建群种—骆驼刺照片 |          |           |
|      |                                                    |       |           |          |           |
| 位置   | 和田末站                                               | 样方面积  | 1×1m      | 时间       | 2025.3.25 |
| 经度   | 79.9955°                                           | 纬度    | 37.6015°  | 海拔高度(m)  | 1425      |
| 土壤类型 | 沙地                                                 | 地貌    | 平原        | 保护植物     | -         |
| 建群植物 | 骆驼刺                                                | 样方总盖度 | 20%       | 样方外植物    | 芦苇        |
| 名称   | 学名                                                 |       | 株(丛)数     | 平均高度(cm) | 盖度(%)     |
| 芦苇   | <i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i> |       | 1         | 30       | 5         |
| 梭梭   | <i>Alhag camelorum Fisch.</i>                      |       | 1         | 50       | 15        |

表 5.2-7 样方 2 统计表

|      |                                                    |       |          |          |           |
|------|----------------------------------------------------|-------|----------|----------|-----------|
| 群落名称 | 芦苇群落                                               |       |          | 样方号      | Y02       |
| 样方照片 |                                                    |       | 建群种—芦苇照片 |          |           |
|      |                                                    |       |          |          |           |
| 位置   | 和田末站                                               | 样方面积  | 5×5m     | 时间       | 2025.3.25 |
| 经度   | 79.9955°                                           | 纬度    | 37.6016° | 海拔高度(m)  | 1425      |
| 土壤类型 | 沙地                                                 | 地貌    | 平原       | 保护植物     | -         |
| 建群植物 | 芦苇                                                 | 样方总盖度 | 20%      | 样方外植物    | 梭梭        |
| 名称   | 学名                                                 |       | 株(丛)数    | 平均高度(cm) | 盖度(%)     |
| 芦苇   | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. |       | 10       | 50       | 15        |
| 梭梭   | <i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge    |       | 2        | 20       | 5         |

➤ 墨玉县环塔里木盆地防沙治沙项目

表 5.2-8 样方 3 统计表

|      |                                 |       |          |          |           |
|------|---------------------------------|-------|----------|----------|-----------|
| 群落名称 | 胡杨群落                            |       |          | 样方号      | Y01       |
| 样方照片 |                                 |       | 建群种—胡杨照片 |          |           |
|      |                                 |       |          |          |           |
| 位置   | 墨玉县环塔里木盆地防沙治沙项目                 | 样方面积  | 10×10m   | 时间       | 2025.3.25 |
| 经度   | 79.9873°                        | 纬度    | 37.6022° | 海拔高度(m)  | 1425      |
| 土壤类型 | 沙地                              | 地貌    | 平原       | 保护植物     | -         |
| 建群植物 | 胡杨                              | 样方总盖度 | 60%      | 样方外植物    | -         |
| 名称   | 学名                              |       | 株(丛)数    | 平均高度(cm) | 盖度(%)     |
| 胡杨   | <i>Populus euphratica</i> Oliv. |       | 3        | 450      | 60        |

➤ 昆玉市段

表 5.2-9 样方 4 统计表

|      |            |      |            |         |           |
|------|------------|------|------------|---------|-----------|
| 群落名称 | 膜果麻黄群落     |      |            | 样方号     | Y02       |
| 样方照片 |            |      | 建群种—膜果麻黄照片 |         |           |
|      |            |      |            |         |           |
| 位置   | 昆玉段        | 样方面积 | 5×5m       | 时间      | 2025.3.25 |
| 经度   | 79.384855° | 纬度   | 37.4775°   | 海拔高度(m) | 1295      |
| 土壤类型 | 淤灌土        | 地貌   | 平原         | 保护植物    | -         |

和田地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

|      |                                                    |       |       |          |       |
|------|----------------------------------------------------|-------|-------|----------|-------|
| 建群植物 | 多枝桤柳                                               | 样方总盖度 | 25%   | 样方外植物    | 芦苇    |
| 名称   | 学名                                                 |       | 株(丛)数 | 平均高度(cm) | 盖度(%) |
| 多枝桤柳 | <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.                  |       | 3     | 50       | 15    |
| 芦苇   | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. |       | 25    | 20       | 10    |

➤ 皮山县生态红线范围

表 5.2-10 样方 5 统计表

|       |                                  |       |            |          |           |
|-------|----------------------------------|-------|------------|----------|-----------|
| 群落名称  | 膜果麻黄群落                           |       |            | 样方号      | Y02       |
| 样方照片  |                                  |       | 建群种—膜果麻黄照片 |          |           |
|       |                                  |       |            |          |           |
| 位置    | 皮山县塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区          | 样方面积  | 5×5m       | 时间       | 2025.6.25 |
| 经度    | 79.2480°                         | 纬度    | 37.3771°   | 海拔高度(m)  | 1274      |
| 土壤类型  | 沙地                               | 地貌    | 平原         | 保护植物     | -         |
| 建群植物  | 膜果麻黄                             | 样方总盖度 | 20%        | 样方外植物    | 疏叶骆驼刺     |
| 名称    | 学名                               |       | 株(丛)数      | 平均高度(cm) | 盖度(%)     |
| 膜果麻黄  | <i>Alhagi sparsifolia</i> Schap. |       | 3          | 30       | 15        |
| 疏叶骆驼刺 | <i>Alhagi sparsifolia</i> Schap. |       | 2          | 10       | 5         |

表 5.2-11 样方 6 统计表

|       |                                   |       |            |          |           |
|-------|-----------------------------------|-------|------------|----------|-----------|
| 群落名称  | 多枝桤柳群落                            |       |            | 样方号      | Y03       |
| 样方照片  |                                   |       | 建群种—多枝桤柳照片 |          |           |
|       |                                   |       |            |          |           |
| 位置    | 皮山县塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区           | 样方面积  | 5×5m       | 时间       | 2025.6.25 |
| 经度    | 79.2476°                          | 纬度    | 37.3773°   | 海拔高度(m)  | 1322      |
| 土壤类型  | 沙地                                | 地貌    | 平原         | 保护植物     | -         |
| 建群植物  | 多枝桤柳                              | 样方总盖度 | 50%        | 样方外植物    | 疏叶骆驼刺     |
| 名称    | 学名                                |       | 株(丛)数      | 平均高度(cm) | 盖度        |
| 多枝桤柳  | <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb. |       | 4          | 150      | 15        |
| 疏叶骆驼刺 | <i>Alhagi sparsifolia</i> Schap.  |       | 5          | 30       | 5         |

表 5.2-12 样 7 统计表

|      |       |  |           |     |     |
|------|-------|--|-----------|-----|-----|
| 群落名称 | 刺沙蓬群落 |  |           | 样方号 | Y03 |
| 样方照片 |       |  | 建群种—刺沙蓬照片 |     |     |

|      |                         |       |           |          |           |
|------|-------------------------|-------|-----------|----------|-----------|
|      |                         |       |           |          |           |
| 位置   | 皮山县塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区 | 样方面积  | 1×1m      | 时间       | 2025.6.25 |
| 经度   | 79.2536°                | 纬度    | 37.24233° | 海拔高度(m)  | 1301      |
| 土壤类型 | 沙地                      | 地貌    | 平原        | 保护植物     | -         |
| 建群植物 | 刺沙蓬                     | 样方总盖度 | 20%       | 样方外植物    | -         |
| 名称   | 学名                      |       | 株(丛)数     | 平均高度(cm) | 盖度        |
| 刺沙蓬  | Salsola ruthenica       |       | 1         | 20       | 15        |

植物多样性名录在野外样方调查的基础上完成，在 7 个调查样地内共发现有 2 种高等植物，评价范围详细物种名录见表 5.2-13。

项目所在区域除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多枝木本盐柴类荒漠、禾草及杂类草盐生草甸植被类，共有 10 个主要植被群系，分属 11 科 61 种植物种类，

表 5.2-13 项目所在第区域主要野生植物名录及分布生境

| 序号 | 中 文 名  | 学 名                               | 主 要 分 布 生 境 |     |
|----|--------|-----------------------------------|-------------|-----|
|    |        |                                   | 绿洲农田间       | 荒漠区 |
| 一  | 麻黄科    | <i>Ephedraceae</i>                |             |     |
| 1  | 膜果麻黄   | <i>Ephedra przewalsku</i>         |             |     |
| 二  | 杨柳科    | <i>Salicaceae</i>                 |             |     |
| 2  | 线叶柳    | <i>Salix wilhelmsiana</i>         | +           |     |
| 3  | 胡杨     | <i>Populus euphratica</i>         |             | +   |
| 三  | 蓼科     | <i>Polygonaceae</i>               |             |     |
| 4  | 沙拐枣    | <i>Clligonum mongolicum</i>       |             | +   |
| 5  | 篇蓄     | <i>Polygonum aviculare</i>        | +           |     |
| 四  | 藜科     | <i>Chenopodiaceae</i>             |             |     |
| 6  | 黑海盐爪爪  | <i>Kalidium caspcum</i>           | +           | +   |
| 7  | 具叶盐爪爪  | <i>K.foliatu</i>                  | +           | +   |
| 8  | 圆叶盐爪爪  | <i>K.Schrenkianum</i>             | +           | +   |
| 9  | 盐节木    | <i>Halocnemum shrobilaceum</i>    | +           | +   |
| 10 | 盐穗木    | <i>Halostachys caspica</i>        | +           | +   |
| 11 | 沙蓬(沙米) | <i>Agriophyllum squarrosum</i>    |             | +   |
| 12 | 刺蓬     | <i>Salsola pestifer</i>           |             | +   |
| 13 | 刺沙蓬    | <i>S.ruthenica</i>                |             | +   |
| 14 | 盐生草    | <i>Halogeton glomeratus</i>       | +           | +   |
| 15 | 盐生木    | <i>Itjinia regelii</i>            | +           | +   |
| 16 | 盐角草    | <i>Salicornia europaea</i>        | +           | +   |
| 17 | 细叶虫实   | <i>Corispormum heptapotamicum</i> |             | +   |
| 18 | 星状刺果藜  | <i>Echinopsilon divaricatum</i>   | +           | +   |
| 19 | 假木贼    | <i>Anabassis aphylla</i>          | +           | +   |
| 20 | 地肤     | <i>Kachia spp</i>                 | +           |     |
| 21 | 角果藜    | <i>Ceraocarpus aren-rius</i>      | +           | +   |
| 22 | 碱蓬     | <i>Suaed salsa</i>                | +           | +   |

## 和田地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

|    |            |                                           |   |   |
|----|------------|-------------------------------------------|---|---|
| 23 | 猪毛菜        | <i>Salsola spp</i>                        | + | + |
| 24 | 滨藜         | <i>Chenopodium album</i>                  | + |   |
| 25 | 灰绿藜        | <i>C.glaucum</i>                          | + |   |
| 26 | 豆科         | <i>Leguminosae</i>                        |   |   |
| 五  | 铃铛刺        | <i>Halimendron halodendron</i>            | + | + |
| 27 | 白花苦豆子      | <i>Sqpbora alopecuroides</i>              | + | + |
| 28 | 苦马豆        | <i>Sphaorophysa salua</i>                 | + |   |
| 29 | 胀果甘草       | <i>Glycyrrhiza inflata Batalin</i>        | + |   |
| 30 | 疏叶骆驼刺      | <i>Sphaorophysa salsula</i>               | + | + |
| 六  | 蒺藜科        | <i>Glycyrrhiza korshinskyi</i>            |   |   |
| 31 | 骆驼蓬        | <i>G.indlata</i>                          | + |   |
| 32 | 骆驼蹄板       | <i>Athagi sparsifolia</i>                 | + |   |
| 33 | 费尔干霸王      | <i>Zygophyllm fabago</i>                  | + | + |
| 34 | 西伯利亚白刺     | <i>Nitraria sibirica</i>                  | + | + |
| 35 | 泡泡刺        | <i>Nitraria sphaerocarpa Maxim</i>        |   | + |
| 七  | 柽柳科        | <i>Tamaricaceae</i>                       |   |   |
| 36 | 多枝柽柳       | <i>Tamarix ramosissima</i>                | + | + |
| 37 | 刚毛柽柳       | <i>T.hispida</i>                          | + | + |
| 38 | 短穗柽柳       | <i>T.laxa</i>                             | + | + |
| 39 | 多枝柽柳       | <i>T.hahcmakeri</i>                       | + | + |
| 40 | 长穗柽柳       | <i>T.elongata</i>                         | + | + |
| 八  | 夹竹桃科       | <i>Apocynaceae</i>                        |   |   |
| 41 | 罗布麻        | <i>Poacynum hendersonii</i>               |   | + |
| 九  | 列当科        | <i>Orobanchaceae</i>                      |   |   |
| 42 | <b>肉苁蓉</b> | <i>Cistanche tubulosa</i>                 |   | + |
| 十  | 菊科         | <i>Compositae</i>                         |   |   |
| 43 | 分枝雅葱       | <i>Socorzonera divaricata</i>             |   | + |
| 44 | 盐生雅葱       | <i>S.Salsula</i>                          |   | + |
| 45 | 小薊         | <i>Cirium setosu</i>                      | + |   |
| 46 | 田薊         | <i>C.arvense</i>                          | + |   |
| 47 | 沙生旋复花      | <i>Inula ammophila</i>                    |   | + |
| 48 | 新疆绢蒿       | <i>Seriphidium orataense</i>              | + |   |
| 49 | 顶羽菊        | <i>Acroptilon</i>                         | + |   |
| 50 | 大籽蒿        | <i>Artemisia sieversiana</i>              | + |   |
| 51 | 野艾蒿        | <i>A.lauandulaefolia</i>                  | + |   |
| 52 | 粉苞菊        | <i>Choadrilla ambigua</i>                 | + |   |
| 53 | 花花柴        | <i>Karelinia caspica</i>                  | + | + |
| 54 | 蒲公英        | <i>Taraxacum mongolicum</i>               | + |   |
| 十一 | 禾本科        | <i>Gramineae</i>                          |   |   |
| 55 | 芦苇         | <i>Phragmitcs comunis</i>                 | + | + |
| 56 | 假苇拂子茅      | <i>Calamagrostis pseudophragmites</i>     | + | + |
| 57 | 拂子茅        | <i>Calamagrostis epigeios (L.) Roth )</i> | + | + |
| 58 | 小算毛        | <i>Aeluropus litoralis</i>                | + | + |
| 59 | 赖草         | <i>Aneurolepidium seealinud</i>           | + |   |
| 60 | 沙生针茅       | <i>Stipa breviflova</i>                   |   | + |

### 5.2.4.3 管道沿线保护植物分析

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局与农业农村厅）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），评价范围未发现保护植物。

5.2.5 管道沿线动物现状

5.2.5.1 动物区系及分布特征

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

荒漠戈壁区域野生动物有塔里木兔、子午沙鼠、三趾跳鼠、沙狐、赤狐、草原斑猫等；人工绿洲中常分布有大量的紫翅椋鸟、树麻雀、家燕、戴胜、喜鹊、小嘴乌鸦、灰斑鸠等，在半荒漠地带山鹑、毛腿沙鸡、巨嘴沙雀、红尾伯劳也常见。常见种类见表 5.2-14。

表 5.2-14 沿线常见动物组成

| 种 类        | 学 名                                    | 分 布 |     |
|------------|----------------------------------------|-----|-----|
|            |                                        | 荒漠区 | 农田区 |
| 两栖类        |                                        |     |     |
| 绿蟾蜍        | <i>Bufo viridis</i>                    | —   | +   |
| 爬行类        |                                        |     |     |
| 南疆沙蜥       | <i>Phrynocephalus forsythi</i>         | +   | +   |
| 叶城沙蜥       | <i>Phrynocephalus aiallaris</i>        | +   | +   |
| 密点麻蜥       | <i>Eremias multionllata</i>            | +   | +   |
| 快步麻蜥       | <i>Eremias velox</i>                   | +   | +   |
| 荒漠麻蜥       | <i>PHrynocephalus grumgrizimaloi</i>   | +   | +   |
| 兽 类        |                                        |     |     |
| 塔里木兔       | <i>Lepus yarkandensis</i>              | —   |     |
| 子午沙鼠       | <i>Meriones meridianus</i>             | +   |     |
| 三趾跳鼠       | <i>Dipus sagitta</i>                   | +   |     |
| 长耳跳鼠       | <i>Euchouetes naso</i>                 | —   | +   |
| 毛脚跳鼠       | <i>Dipus sagitta</i>                   | —   |     |
| 小家鼠(奥德萨亚种) | <i>Mus musculus hortulanus</i>         |     | +   |
| 灰仓鼠(优龙芒亚种) | <i>Cricatulus miaratorius caesius</i>  |     |     |
| 黄兔尾鼠       | <i>Lagarus Luteus</i>                  | +   |     |
| 大沙鼠        | <i>PHyombomys opimus</i>               | +   |     |
| 小五趾跳鼠      | <i>Allactage sibirca</i>               | +   |     |
| 红尾沙鼠       | <i>Meriones erythrourus</i>            | —   |     |
| 沙狐         | <i>Vulpes corsac</i>                   | —   |     |
| 赤狐         | <i>Vulpes vulpes</i>                   | —   |     |
| 鸟 类        |                                        |     |     |
| 紫翅椋鸟       | <i>Sturnus vulgaris</i>                | +   | +   |
| 红隼         | <i>Falco tinnunculus</i>               | +   | +   |
| 苍鹰         | <i>Accipiter gentilis</i>              | +   | +   |
| 喜 鹊        | <i>Pica Pica</i>                       | +   | +   |
| 凤头百灵       | <i>Galerida cristata</i>               |     |     |
| 小嘴乌鸦       | <i>Corvua corone</i>                   | +   | +   |
| 灰斑鸠        | <i>Streptopelia decaocto</i>           | +   | +   |
| 家麻雀(新疆亚种)  | <i>Passder domesticus bactrianus</i>   | —   | ++  |
| 树麻雀        | <i>Passer montanus</i>                 | +   | +   |
| 戴胜(普通亚种)   | <i>Upup epops saturala</i>             |     | +   |
| 家燕(指名亚种)   | <i>Hirunda rustica rustica</i>         | —   | +   |
| 毛腿沙鸡       | <i>Syrrhaptas paradoxus</i>            | +   | +   |
| 巨嘴沙雀       | <i>Rhodopechys obsoleta</i>            | +   | —   |
| 红尾伯劳       | <i>Laniun cristatus pHoenicuroides</i> | +   |     |

5.2.5.2 管道沿线动物分析

野生动物调查主要采用样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次评价按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物(HJ 710.3-2014)》《生物多样性观测技术导则 鸟类(HJ 710.4-2014)》《生物多样性观测技术导则 爬行动物(HJ 710.5-2014)》《生物多样性观测技术导则 两栖动物(HJ 710.6-2014)》等确定的技术方法，对评价区域各类野生动物开展了调查。

本次评价根据工程穿越区域的野生动物生境类型设置样线 7 条，涵盖了绿洲农田和荒漠区，符合生态导则的数量要求。

调查时间 2025 年 3 月 25 日-3 月 27 日，2025 年 6 月 20-23 日，每条样线长度为 2-3km 不等。观测时行进速度为 2-3km/h。针对一些不容易捕捉的哺乳动物及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量。本次调查观测到的主要为野生鸟类。

项目样线设置情况见表 5.2-15，样线分布图见图 5.2-16~18。

表 5.2-15 和田天然气利民管道扩建工程沿线样线调查表

| 编号  | 县域  | 起点坐标 | 终点坐标 | 行程距离<br>km | 海拔高度<br>(m) | 平均速度<br>(km/h) | 调查方式 | 样线内<br>观测内容     | 调查记<br>录人员 |
|-----|-----|------|------|------------|-------------|----------------|------|-----------------|------------|
| 1-1 | 墨玉县 |      |      | 2.9        | 1290-1302   | 3.1            | 徒步   | 乌鸦 1 只，凤头百灵 2 只 | 杨强、汤嘉权     |
| 1-2 |     |      |      | 2.3        | 12850-1321  | 2.8            | 徒步   | 未见              | 杨强、汤嘉权     |
| 1-3 |     |      |      | 3.1        | 1280-1300   | 3.0            | 徒步   | 麻雀 3 只          | 杨强、汤嘉权     |
| 2-1 | 皮山县 |      |      | 2.4        | 1290-11295  | 2.9            | 徒步   | 麻雀 4 只          | 杨强、汤嘉权     |
| 2-2 |     |      |      | 3.2        | 1290-1295   | 3.1            | 徒步   | 麻雀 5 只、家燕 3 只   | 杨强、汤嘉权     |
| 2-3 |     |      |      | 2.1        | 1295-1310   | 2.8            | 徒步   | 麻雀 6 只、乌鸦 3 只   | 杨强、汤嘉权     |
| 2-4 |     |      |      | 2.8        | 1280-1320   | 3.3            | 徒步   | 乌鸦 3 只          | 杨强、汤嘉权     |

现场样线调查时未见塔里木兔、鹅喉羚等保护动物，由于项目区地处干旱荒漠区，动物生境较差，人类活动频繁，已难见大中型的野生动物，鸟类多见麻雀、

凤头百灵、家燕、乌鸦等常见鸟类。

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 3 号）、《新疆国家重点保护野生动物名录》《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）、《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告 2023 年第 17 号），项目所在区域共有重点保护动物 6 种（鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐），均为国家Ⅱ级保护动物，见表 5.2-16。经过林业、农业部门咨询和沿途踏勘、访谈，项目区公路和南疆铁路运行多年，人类活动频繁，评价范围内已无国家、地方保护野生动物的踪迹。

表 5.2-16 项目所在区域重要野生动物调查结果统计表

| 序号 | 物种名称<br>(中文名/拉丁名)                  | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种(是/否) | 生态学特征                                                                                  | 分布区域 | 资料来源        | 工程占用情况(是/否) |
|----|------------------------------------|------|------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-------------|
| 1  | 塔里木兔<br><i>Lepus yarkandensis</i>  | 国家Ⅱ级 | 近危   | 是        | 塔里木兔是典型的荒漠地带物种，一般在早晨和黄昏活动，大多活动在长有红柳的松软沙丘地带，挖掘芦苇、罗布麻、甘草、骆驼刺等植物的根为食                      | 管道沿线 | 历史调查资料      | 否           |
| 2  | 赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>            | 国家Ⅱ级 | 近危   | 否        | 主要栖息于干草原、荒漠和半荒漠地带，远离农田、森林和灌木丛，喜欢在草原和半沙漠中生活。以啮齿类动物为主要食物，鸟类和昆虫次之。                        |      | 历史调查资料      | 否           |
| 3  | 鹅喉羚<br><i>Gazella subgutturosa</i> | 国家Ⅱ级 | 易危   | 否        | 栖息在海拔 300m-6000m 之间的干燥荒凉的荒漠地区，耐旱性强，以冰草、野葱、针茅等草类为食。                                     |      | 历史调查资料      | 否           |
| 4  | 红隼<br><i>Falco tinnunculus</i>     | 国家Ⅱ级 | 无危   | 否        | 栖息于低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。 |      | 现场调查、历史调查资料 | 否           |
| 5  | 沙狐<br><i>Vulpes corsac</i>         | 国家Ⅱ级 | 近危   | 否        | 主要栖息于干草原、荒漠和半荒漠地带，远离农田、森林和灌木丛，喜欢在草原和半沙漠中生活。以啮齿类动物为主要食物，鸟类和昆虫次之。                        |      | 历史调查资料      | 否           |
| 6  | 苍鹰<br><i>Accipiter gentilis</i>    | 国家Ⅱ级 | 无危   | 否        | 栖息于山前平原和丘陵地带的疏林和小块林内。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动。性甚机警，亦善隐藏。通常单独活动，叫声尖锐洪亮                            |      | 场调查、历史调查资料  | 否           |

图 5.2-16 本项目沿线样线调查图-1

图 5.2-17 本项目沿线样线调查图-2

图 5.2-18 本项目沿线样线调查图-3

## 5.2.6 管道沿线水土流失现状

### 5.2.6.1 水土流失重点防治分区

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030 年)》和《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(新水水保[2019]4 号)，本次管线不涉及水土流失重点治理区及重点预防区和治理区。

### 5.2.6.2 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，评价区域位于“II风力侵蚀类型区”中的“II<sub>1</sub>‘三北’戈壁沙漠及沙地风沙区”。主要包括(内)蒙(古)、新(疆)、青(海)高原盆地荒漠强烈风蚀区和塔里木绿洲轻度风蚀水蚀区。近年来自治区各级政府、水行政主管部门及社会各界，越来越认识到水土流失危害亦是新疆最大的生态破坏，实施了天然林保护、退耕还林还牧、小流域治理、生态重点县等水土保持生态环境建设工程，并加大了生产建设项目的监督管理力度，使局部生态环境得到了明显改善。

结合评价区域的地理位置、地形地貌、气候特征、河流特征、土壤、植被及周围环境特点等具体情况进行分析，该区域水土流失类型以轻度风力、水利侵蚀和中度风力侵蚀为主。

评价区域位于塔里木盆地，该区地形复杂，气候差异大，高山地带春秋短暂，平原地区四季分明。塔里木盆地以风力侵蚀和水力侵蚀为主，水蚀主要分布在河流周边，表现为对河岸的掏蚀及洪水威胁；风蚀则分布较广，涉及整个塔克拉玛干沙漠，风沙危害强烈；冻融侵蚀分布于高山区。

塔里木盆地水土流失总面积约为 49.24 万 km<sup>2</sup>，其中水力侵蚀面积约为 3.72 万 km<sup>2</sup>，占水土流失总面积的 7.55%；风力侵蚀面积约为 45.52 万 km<sup>2</sup>，占水土流失总面积的 92.45%。塔里木盆地土壤侵蚀面积及强度详见表 5.2-17。

表 5.2-17 塔里木盆地土壤侵蚀面积及强度统计表

| 侵蚀强度 | 水力侵蚀                  |        | 风力侵蚀                  |        |
|------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
|      | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 比例 (%) | 面积 (km <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
| 轻度   | 23150.89              | 62.195 | 256217.12             | 56.292 |
| 中度   | 12966.40              | 34.834 | 94155.51              | 20.686 |
| 强度   | 850.93                | 2.286  | 52711.83              | 11.581 |
| 极强度  | 253.38                | 0.681  | 21357.66              | 4.692  |

|    |          |       |          |       |
|----|----------|-------|----------|-------|
| 剧烈 | 1.44     | 0.004 | 30718.08 | 6.749 |
| 合计 | 37223.04 | 100   | 455160.2 | 100   |

根据现场调查及土壤侵蚀背景值，确定评价区域容许土壤流失量取值为2000～4000t/km<sup>2</sup>·a。

5.2.7 管道沿线土地沙化现状

荒漠化是指包括气候变异和人为活动在内的种种因素造成的干旱、半干旱和亚湿润干旱区的土地退化。这些地区的退化土地为荒漠化土地。评价区地处塔里木盆地，根据《新疆第六次荒漠化监测报告》，评价区域土地利用类型为盐碱地、裸地、沙地等，主要为风蚀荒漠化区域。评价区主要处于风沙土及盐土荒漠区，属于潜在沙漠化土地和轻度沙漠化土地类型。当地表土层和植被遭受破坏后，易使半固定沙丘活化，导致沙粒流动形成沙源，促使土地沙化。

根据《塔里木河中游地区土地沙漠化研究》对土地沙化的分析可知，由于自然原因，评价区极度和强度沙漠化土地面积增长速度加快，轻度沙漠化土地面积出现减少趋势。评价区荒漠生态系统处于较稳定状态，土地沙化趋势不明显。

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

沙漠中的沙化土地面积 34944602.58 公顷，其中：沙质土地面积为 34560399.13 公顷。在沙质土地中，流动沙地 26341108.65 公顷，半固定沙地 5898376.53 公顷，固定沙地 2192994.05 公顷，沙化耕地 122550.34 公顷，非生物工程治沙地 5369.56 公顷。

塔克拉玛干沙漠中的流动沙地占我区沙漠流动沙地总面积的 92.54%，是我国流沙分布最广的沙漠。该沙漠处于塔里木盆地中心，沙漠基底构造属塔里木地台区，是由前震旦系变质岩所组成。盆地为高山和高原所夹，除东面罗布泊为风口外，其余三面均为海拔 4000 米以上的高山环绕，盆地边缘山前环状分布着冲积、洪积倾斜平原，沙漠居于盆地中部。盆地汇集了天山南坡和昆仑山-喀喇昆仑山北坡所有水系，但只有部分较大的河流在汛期能流入沙漠。极端干旱的大陆性气候使得沙漠降水稀少，蒸发强烈，夏季酷热，冬季寒冷，春秋季节多风，日温

差大，日照时间长。沙漠沙丘高大，形态类型多样。沙丘由外向内逐渐升高，边缘在 25 米以下，内部一般在 50—80 米之间，少数高达 200—300 米。沙丘类型有 10 多种，以复合型纵向沙垄和新月形沙丘链为主，还有鱼鳞状沙丘、穹状沙丘、复合新月形沙丘等，且未至于田一线还分布有金字塔形沙丘。塔里木盆地的主风向，在克里雅河以东为东北风，以西为西北风，沙丘移动方向随风向而变化。沙漠中每年有沙尘暴 30 天以上，浮尘 150 天以上，沙漠边缘地区年降水量 60—80 毫米，腹地降水量更低，降水少而蒸发强烈，植被覆盖率低，生态环境极为脆弱。

本次工程评价范围内涉及喀什地区叶城县、和田地区皮山县、昆玉市、墨玉县沙地地面积共计 539.51hm<sup>2</sup>。

|          |  |
|----------|--|
|          |  |
| 工程沿线沙地分布 |  |

5.2.8 管道沿线生态敏感目标情况

根据现场调查及资料收集，管道工程除穿越皮山县生态红线外（长度为 5.1km，临时占压总面积 14.096 公顷，皮山县自然资源局已批复同意建设，见附件），不涉及其它依法划定的各类自然保护地 and 世界自然遗产，主要生态保护目标为涉皮山县生态保护红线段、耕地（一般农田及基本农田）及国家和地方二级公益林。本项目临时占用农田 6.15hm<sup>2</sup>，其中基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。

本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级、四级）17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方公益林（三级）18.75hm<sup>2</sup>。

5.2.8.1 永久基本农田

管道沿线全部位于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区。该区农业历史悠久，远在 2000 多年前就有了发达的种植业和果树园艺生产，新中国成立后建设为重点农垦区，已成为我国主要的灌溉绿洲农业区。

本工程管线均沿着已建管线布设，特别是沿已建的公路、铁路、南疆利民管道布设，不可避免临时占用永久基本农田。本项目涉及基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山

县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。主要分布范围见表 5.2-18。

表 5.2-18 本次管线涉及农田分布情况表

| 敏感目标名称                                                                                                           | 位置关系                | 所属行政区 | 照片 | 穿越方式及面积                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 压占桩号：<br>HTB048-049；<br>HTB060-062；<br>HTB087-089；皮山县<br>涉农田 5.32hm <sup>2</sup> ，其中<br>基本农田 3.63hm <sup>2</sup> | 皮山县段                | 皮山县   |    | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越农田长度 3.79km，临时占用农田 5.32hm <sup>2</sup> ；其中穿越永久基本长度 2.59km，临时占用永久基本农田 3.63hm <sup>2</sup> |
| 压占桩号：<br>HTD035-036；墨玉县<br>涉农田 0.84hm <sup>2</sup> ，其中<br>基本农田 0.84hm <sup>2</sup>                               | 和田末站段<br>HTD035-036 | 墨玉县   |    | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越农田长度 0.6km，临时占用农田 0.84hm <sup>2</sup> ；全部为临时占用永久基本农田                                     |

本工程主要穿越的和田地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用基本农田项目范围。本次工程管线采用埋地敷设，施工临时占用基本农田路由较短，项目采用分段施工，施工时间较短，工程采用分层开挖分层回填，不破坏永久基本农田耕作层，施工完成后及时复垦恢复原状。工程已征求了沿线自然资源部门的意见，与《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。

本工程需在开工前办理征占用基本农田相关手续，工程具体涉及面积应以自然资源部门核实为准并办理相关手续。本段站场和阀室均不占用永久基本农田（沿线自然资源局关于本项目路由的复函见附件）。

### 5.2.8.2 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。

本工程管线部分沿着已建管线和沿线村落布设，不可避免临时占用公益林。本工程站场、阀室等永久占地不占用公益林。管线施工临时占用林地，不涉

及国家一级林地，本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用，其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 18.75hm<sup>2</sup>。

本工程与重点公益林位置关系图见图 5.2-19~20。具体统计表 5.2-19。

工程穿越皮山县公益林路段长度为 17.75km，包括国家 2 级公益林 5.34km，地方 3 级公益林 12.41km，属于防风固沙林，灌木林地，分布的植被主要有多枝怪柳、膜果麻黄、骆驼刺等，盖度 10%~20%，高度 30~120cm。

工程穿越墨玉县公益林长度 16.76km，包括国家 2 级公益林 3.37km，地方 3 级公益林 13.39km，墨玉县喀瓦克片区公益林 18、19 和 33 号林班，属于防风固沙林，林种类型乔木、灌木林地，优势种胡杨、梭梭等，盖度约为 10%。

表 5.2-19 本项目管线涉及公益林分布情况表

| 行政区域             | 公益林级别                  | 位置关系                                              | 穿越方式及面积                                                                                                               |
|------------------|------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 皮山县<br>(17.75km) | 国家 2 级公益林<br>(5.34km)  | 7.48hm <sup>2</sup> , HTB144-145<br>(5.34km)      | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越国家二级公益林长度 5.34km，临时占用 7.48hm <sup>2</sup> ；<br>穿越地方 3 级公益林长度 12.414km，临时占用 17.38hm <sup>2</sup> |
|                  | 地方 3 级公益林<br>(12.41km) | 17.38hm <sup>2</sup> ,<br>HTB144-145<br>(12.41km) |                                                                                                                       |
| 墨玉县<br>(16.76km) | 国家 2 级公益林<br>(3.37km)  | 4.72hm <sup>2</sup> , HTD004-036<br>(3.37km)      | 大开挖穿越，设计施工作业带宽度 14m，穿越地方公益林长度 13.39km，国家公益林长度 3.37km                                                                  |
|                  | 地方 3 级公益林<br>(13.39km) | 18.75hm <sup>2</sup> ,<br>HTB144-145<br>(13.39km) |                                                                                                                       |

图 5.2-19 本项目与重点公益林的位置关系图

图 5.2--20 本项目与重点公益林的位置关系图

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

图 5.2--21 本项目涉公益林段现场附近照片

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地，管线施工临时占用林地，施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被，两侧 5m 范围外可恢复为林地。本工程已征求沿线林业主管部门的意见，同意工程线路走向。建设单位开工前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，本工程建设符合《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。

### 5.2.9 沿线水生生态现状

沿线涉及河流均属于季节性河流，本工程涉及皮山河西支、皮山河和波斯喀河段除春夏洪水季有水，其余季节均呈干涸状。本次工程穿越段及下游段，无重要物种三场。

### 5.2.10 区域主要生态环境问题

评价区地处塔里木盆地，区域主要生态问题是土地沙漠化、土地盐碱化、植被退化、水资源短缺等。

#### 5.2.10.1 土地沙漠化严重

土地沙漠化是指在干旱多风的沙质地表条件下，由于人类强度活动破坏脆弱生态系统的平衡，造成地表出现以风沙活动为主要标志的土地退化。干旱少雨、沙漠、土漠、砾漠、盐漠、岩漠广布，植被稀疏，无论在自然条件的影响下，还是在人为活动的干扰下，干旱的土地都极易受到风力侵蚀和堆积，成为沙漠化最敏感地区。它不但严重的危害农林牧业生产和破坏陆地交通运输，而且也是影响人工绿洲健康发展的不利因素。

评价区部分段盐碱地、裸地和沙地面积分布广，沙漠化程度非常严重。主要环境问题人为活动，破坏植被、地表结皮及砾幕，扰动地表，加剧土地沙化。

#### 5.2.10.2 盐渍化土壤分布广，面积大

评价区地处塔里木盆地，气候干旱，降水稀少，蒸发强烈，土壤的淋洗作用极其微弱，热力作用所造成的水分上行过程占优势，将土壤下层和地下水中的可溶性盐分随毛细管水运动被带至上层和地表，造成土壤不同程度盐渍化的现象。

评价区主要土壤类型有：棕漠土、风沙土、盐土、草甸土、沼泽土、石质土、潮土、灌淤土等。其中棕漠土、风沙土是区域内的地带性土壤，呈环带状分布于塔里木盆地中。研究表明区域盐分表聚现象明显，在地表形成坚硬的盐壳。沿土

壤剖面纵深向下，土壤盐分逐渐降低。土地盐渍化不但严重破坏土地资源和生物资源，使生态环境恶化，还直接影响农牧业生产，威胁交通、水利和居民点等设施。

#### 5.2.10.3 水资源短缺，水质恶化

塔里木盆地的地表水系水资源在时空上分布极为不均，总的趋势是西多东少。由于气候变暖，植被破坏以及水资源不合理利用，西部高寒地带性冰川明显退缩，水资源量大幅度减少，区内河流量减少，甚至下游断流，湖泊萎缩。对于塔里木河流域中上游，由于过渡引水，导致河流越往下游水量减少得越多，越往下游水量减少得越快，见地下水位埋深也由 60 年代的 2m，降至目前的 16m 以下。

#### 5.2.9.4 局部植被破坏、草场退化

塔里木盆地的地带性植被为荒漠灌木，旱生、沙生和盐生荒漠植被为其基本植被群落，植被的发育距河道越近，植物种类越丰富，生长也越好，距河道越远，植物种类越单纯，生长也越差。但由于水量短缺和过量砍伐、放牧等原因，林、灌、草等天然植被日益衰败，同时柽柳、白棘等灌木资源的面积也在不断减少，长期以来，由于片面强调牧业发展，忽视草场建设，导致草场超载放牧，对天然草场面积减少有直接影响，并且荒漠草场草质低劣，适口性差，满足不了牲畜的需要，草场不能生息修养，草场生态受到较大影响。同时盲目垦荒，垦后弃耕，不仅破坏了天然草场和灌木林，而且地表松动，破坏了地表保护层。部分天然植被破坏，覆盖率下降，势必导致草场土壤沙化、盐碱化的加剧。

#### 5.2.11 小结

管道沿线全部位于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区。评价范围以未利用地为主，主要包括盐碱地、裸地和沙地，其次为耕地、草地和林地，工矿用地比例极低。自然植被主要是多枝柽柳群系、膜果麻黄群系、芦苇草甸等；人工植被主要种植作物为小麦、棉花、红枣和核桃等。根据现场调查及资料收集，管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地，不可避让涉穿越皮山县生态保护红线 5.1km，主要生态保护目标为皮山县生态保护红线、耕地（一般农田及基本农田）及国家和地方公益林。

本工程全长 267.23km，途经喀什地区（叶城县）、和田地区（皮山县、墨玉县）、十四师昆玉市，地处昆仑山北麓冲积平原，评价区线路土地利用类型呈

现了农田和荒漠交错分布的土地利用特征，主要为生态系统类型为荒漠、草地和农田生态系统。临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 18.75hm<sup>2</sup>。

本项目临时占用农田 6.15hm<sup>2</sup>，其中基本农田 4.47hm<sup>2</sup>（皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>）。

5.3 环境空气质量现状监测与评价

5.3.1 项目所在区域达标判断

本工程位于新疆维吾尔自治区和田地区（皮山县、墨玉县和昆玉市）、喀什地区（叶城县），根据中国空气质量在线监测分析平台的《2024 年逐月及全年和田地区环境空气质量报告》《2024 年逐月及全年喀什地区环境空气质量报告》中相关县、市中 2024 年全年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 六项基本污染物逐日监测数据，根据技术导则相关方法和要求对各基本污染物环境质量现状进行评价，结果见表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

| 监测点名称 | 污染物                                       | 年评价指标              | 现状浓度<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 评价标准<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 占标率<br>(%) | 达标情况 |
|-------|-------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|------|
| 和田地区  | SO <sub>2</sub>                           | 年平均质量浓度            | 9                                    | 60                                   | 15         | 达标   |
|       | NO <sub>2</sub>                           | 年平均质量浓度            | 20                                   | 40                                   | 50         | 达标   |
|       | PM <sub>10</sub>                          | 年平均质量浓度            | 114                                  | 70                                   | 162.9      | 超标   |
|       | PM <sub>2.5</sub>                         | 年平均质量浓度            | 44                                   | 35                                   | 125.7      | 超标   |
|       | CO                                        | 第 95 百分位数 24h 平均浓度 | 1800                                 | 4000                                 | 45         | 达标   |
|       | O <sub>3</sub> ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 第 90 百分位数 8h 平均浓度  | 124                                  | 160                                  | 77.5       | 达标   |
| 喀什地区  | SO <sub>2</sub>                           | 年平均质量浓度            | 4                                    | 60                                   | 6.7        | 达标   |
|       | NO <sub>2</sub>                           | 年平均质量浓度            | 32                                   | 40                                   | 80         | 达标   |
|       | PM <sub>10</sub>                          | 年平均质量浓度            | 94                                   | 70                                   | 134.3      | 超标   |
|       | PM <sub>2.5</sub>                         | 年平均质量浓度            | 33                                   | 35                                   | 94.3       | 达标   |
|       | CO                                        | 第 95 百分位数 24h 平均浓度 | 2700                                 | 4000                                 | 67.5       | 达标   |
|       | O <sub>3</sub> ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 第 90 百分位数 8h 平均浓度  | 134                                  | 160                                  | 83.7       | 达标   |

由上表可知：2024 年工程所在地和田地区和喀什地区的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均浓度及 CO、O<sub>3</sub> 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<sub>10</sub> 年浓度、PM<sub>2.5</sub> 日平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

2024 年工程所在地和田地区的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均浓度及 CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub> 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<sub>10</sub> 年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标

主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

根据《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术导则 大气环境(HJ2.2-2018)>差别化政策有关事宜的复函》(环办环评函[2019]590 号)要求,对和田地区地区实行环境影响评价差别化政策,可不进行颗粒物区域削减。

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

5.3.2 其他污染物环境质量现状评价

(1) 补充监测因子及点位布置

监测因子: 根据本工程的特征污染物, 本次评价补充监测非甲烷总烃。

结合工程位置和当地自然条件, 本次环评设环境空气监测点 4 个, 在 2 站场上风向和下风向各设点 1 个, 各监测点位置及布置原则见表 5.3-2。现状监测数据由委托进行监测, 监测时间为 2025 年 4 月 10 日~4 月 16 日。本工程现状监测布点位分布示意图见图 5.3-1~2。

表 5.3-2 环境空气监测点位置

| 编号 | 监测点名称    | 坐标 | 所在县市 | 监测因子  | 监测时间                         |
|----|----------|----|------|-------|------------------------------|
| G1 | 皮山清管站拟建地 |    | 皮山县  | 非甲烷总烃 | 2025 年 4 月 10 日<br>~4 月 16 日 |
| G2 | 皮山清管站下风向 |    |      |       |                              |
| G3 | 和田末站拟建地  |    | 墨玉县  |       |                              |
| G4 | 和田末站下风向  |    |      |       |                              |

(2) 监测时间及监测频率

监测时间: 1#~4#环境空气监测点于 2025 年 03 月 08 日-3 月 14 日连续监测 7d, 非甲烷总烃监测一次值。

监测频率: 一次浓度监测均为每天采样 4 次 (04:00、10:00、16:00、22:00), 持续采样时间不小于 45min。

(3) 分析方法

监测项目为特征因子非甲烷总烃, 分析方法按《环境监测技术规范》进行。

(4) 监测结果与评价

监测结果详见表 5.3-3。

表 5.3-3 特征因子监测结果统计一览表 单位: mg/m<sup>3</sup>

| 监测点 | 污染物 | 平 | 评价标 | 监测浓度范 | 最大浓度占标率 | 超标率(%) | 达标情 |
|-----|-----|---|-----|-------|---------|--------|-----|
|-----|-----|---|-----|-------|---------|--------|-----|

和田地区天然气利民管道扩建工程环境影响报告书

| 位  |      | 均<br>时<br>间 | 准 | 围 | (%) |  | 况 |
|----|------|-------------|---|---|-----|--|---|
| G1 | NMHC | 1h          | 2 |   |     |  |   |
| G2 | NMHC | 1h          | 2 |   |     |  |   |
| G3 | NMHC | 1h          | 2 |   |     |  |   |
| G4 | NMHC | 1h          | 2 |   |     |  |   |

注：非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》1 小时均值取 2.0mg/m<sup>3</sup>  
根据表 5.3-3 监测结果可知，非甲烷总烃一次监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 1 小时标准限值 2.0mg/m<sup>3</sup>。

图 5.3-1 本项目监测点位图-1

图 5.3-2 本项目监测点位图-2

5.4 地表水环境现状监测与评价

本项目主要穿越皮山河西支、皮山河、波斯喀河，根据《中国新疆水环境功能区划》，本工程涉及的皮山河西支、皮山河、波斯喀河河段执行地表水Ⅲ类标准。

5.4.1 现状调查

(1) 监测断面设置

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，环评期间管线穿越的大中型河流皮山河西支、皮山河、波斯喀河均呈干涸状态，本次地表水调查选取管线经过的Ⅲ类及以上重要水体（胜利总干渠、乔达干渠和藏桂干渠）位置共设置3个监测断面，具体的监测断面位置见表5.4-1。

表 5.4-1 地表水监测断面布置

| 编号 | 监测断面  | 坐 标 | 监测项目                                               | 监测要求                                       |
|----|-------|-----|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| W1 | 胜利总干渠 |     | pH值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、悬浮物、氨氮、挥发酚、总磷、石油类、五日生化需氧量共10项 | 采样和分析方法按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中要求的有关方法执行 |
| W2 | 乔达干渠  |     |                                                    |                                            |
| W3 | 藏桂干渠  |     |                                                    |                                            |

(2) 监测时间及监测频率

监测时间为 2025 年 4 月 11 日，一次性取样监测。

(3) 监测项目

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中有关要求，结合工程特征及地表水体中主要污染因子，实测地表水监测项目为：pH 值、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、悬浮物、氨氮、挥发酚、总磷、石油类、五日生化需氧量共 10 项。

(4) 采样及分析方法

水样的采集及保存按《环境监测技术规范》进行，分析方法采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法。

(5) 监测结果

本次地表水断面监测结果列于表 5.4-2。

表 5.4-2 地表水断面监测结果 单位: mg/L

| 监测断面    | pH 值 | 悬浮物 | COD | BOD <sub>5</sub> | 氨氮 | 高锰酸盐指数 | 挥发酚 | 溶解氧 | 石油类 | 总磷 |
|---------|------|-----|-----|------------------|----|--------|-----|-----|-----|----|
| 胜利总干渠   |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| III类标准  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 超标率 (%) |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 最大超标倍数  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 乔达干渠    |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| III类标准  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 超标率 (%) |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 最大超标倍数  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 藏桂干渠    |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| III类标准  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 超标率 (%) |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |
| 最大超标倍数  |      |     |     |                  |    |        |     |     |     |    |

### 5.4.2 现状评价

从地表水监测分析结果可以看出,本项目沿线地表水体胜利总干渠、乔达干渠和藏桂干渠均能满足III类标准要求。

## 5.5 地下水环境现状调查与评价

本次环评地下水环境现状调查采用现场实测方法进行。

### 5.5.1 监测点位布设

本工程为天然气管道输送工程,运营期对地下水基本无影响,施工期管道挖深基本位于地下水水位之上,对地下水影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)地下水环境现状调查与评价 8.1.4,对于长输油品、化学品管线等线性工程,调查评价工作重点针对场站等可能对地下水产生污染的地区开展。

本工程为输送天然气管道的线性工程,地下水环境调查的重点为站场,评价范围内无地下水敏感目标。根据本项目所在区域水文地质条件及地下水流向、工程管线分布及项目特点,为查清区域地下水水质现状,考虑含水层分布、埋藏特征,结合项目工程特点,选取各站场评价范围内沿线等位置,本次评价的水质和水位监测点位共有 5 个,水位监测点 3。拟建项目地下水监测布点情况表 5.5-1、监测点位见图 5.3-1~2 所示。

表 5.5-1 地下水监测点及监测因子一览表

| 点号 | 位置 | 坐标 | 监测对象 | 水位埋深 m | 井深 m | 水井 |
|----|----|----|------|--------|------|----|
|----|----|----|------|--------|------|----|

|     |      |  |  |  |  | 功能 |
|-----|------|--|--|--|--|----|
| GW1 | 兰干村  |  |  |  |  |    |
| GW2 | 亚晋羌村 |  |  |  |  |    |
| GW3 | 英吉盖村 |  |  |  |  |    |
| GW4 | 喀尔曼村 |  |  |  |  |    |
| GW5 | 墩库勒村 |  |  |  |  |    |
| GW6 | 英吉盖村 |  |  |  |  |    |
| GW7 |      |  |  |  |  |    |
| GW8 |      |  |  |  |  |    |

### 5.5.2 监测时间及频率

采样时间为 2025 年 4 月 11 日。

每个点位采样 1 次，监测 1 天。

### 5.5.3 监测项目及分析方法

#### (1) 监测项目

监测项目： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌数、细菌总数、耗氧量、石油类。调查水位埋深、井深等。

#### (2) 分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《环境水质监测质量保证手册》(第二版)有关标准和规范执行，并给出各监测因子的分析方法及其检出浓度。分析方法、各因子检出限等详细情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 地下水环境监测因子和检测因子分析及检出限值一览表

| 序号 | 项目     | 分析方法                                  | 检出限    | 单位   |
|----|--------|---------------------------------------|--------|------|
| 1  | pH 值   | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020           | /      | 无量纲  |
| 2  | 总硬度    | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB7477-1987      | /      | mg/L |
| 3  | 溶解性总固体 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006 | /      | mg/L |
| 4  | 硫酸盐    | 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016           | 0.018  | mg/L |
| 5  | 氯化物    | 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016           | 0.007  | mg/L |
| 6  | 铁      | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11911-1989    | 0.03   | mg/L |
| 7  | 锰      | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB11911-1989    | 0.01   | mg/L |
| 8  | 挥发酚    | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009    | 0.0003 | mg/L |
| 9  | 耗氧量    | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006  | 0.05   | mg/L |
| 10 | 氨氮     | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009         | 0.025  | mg/L |
| 11 | 硫化物    | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996    | 0.005  | mg/L |

| 序号 | 项目                                   | 分析方法                                                                                                                                                                                                                                       | 检出限     | 单位     |
|----|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| 12 | 钠                                    | 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015                                                                                                                                                                                                       | 0.03    | mg/L   |
| 13 | 总大肠菌群                                | 水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018                                                                                                                                                                                                 | 10      | MPN/L  |
| 14 | 细菌总数                                 | 水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ1000-2018                                                                                                                                                                                                               | /       | CFU/ml |
| 15 | 氰化物                                  | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ484-2009                                                                                                                                                                                                             | 0.004   | mg/L   |
| 16 | 亚硝酸盐氮                                | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB7493-1987                                                                                                                                                                                                              | 0.003   | mg/L   |
| 17 | 硝酸盐（以氮计）                             | 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016                                                                                                                                                                                                                | 0.004   | mg/L   |
| 18 | 氟化物                                  | 水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ84-2016                                                                                                                                                                                                                | 0.006   | mg/L   |
| 19 | 汞                                    | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694—2014                                                                                                                                                                                                          | 0.00004 | mg/L   |
| 20 | 砷                                    | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694—2014                                                                                                                                                                                                          | 0.0003  | mg/L   |
| 21 | 镉                                    | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 GB7475-1987                                                                                                                                                                                                                  | 0.001   | mg/L   |
| 22 | 六价铬                                  | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-1987                                                                                                                                                                                                          | 0.004   | mg/L   |
| 23 | 铅                                    | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 GB7475-1987                                                                                                                                                                                                                  | 0.01    | mg/L   |
| 24 | 钾                                    | 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015                                                                                                                                                                                                       | 0.05    | mg/L   |
| 25 | 钙                                    | 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015                                                                                                                                                                                                       | 0.02    | mg/L   |
| 26 | 镁                                    | 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015                                                                                                                                                                                                       | 0.003   | mg/L   |
| 27 | 碳酸根                                  | 碱度(总碱度、重碳酸盐和碳酸盐的测定)(酸滴定法)SL83-1994                                                                                                                                                                                                         | /       | mmol/L |
| 28 | 碳酸氢根                                 | 碱度(总碱度、重碳酸盐和碳酸盐的测定)(酸滴定法)SL83-1994                                                                                                                                                                                                         | /       | mmol/L |
| 29 | 石油类                                  | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ970-2018                                                                                                                                                                                                               | 0.01    | mg/L   |
| 30 | 硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 0.018   | mg/L   |
| 31 | 氯化物 (Cl <sup>-</sup> )               |                                                                                                                                                                                                                                            | 0.007   | mg/L   |

### 5.5.4 评价标准

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

### 5.5.5 评价方法

评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C<sub>si</sub>——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：

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

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

式中：P<sub>pH</sub>—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH<sub>sd</sub>—标准中 pH 的下限值；

pH<sub>su</sub>—标准中 pH 的上限值。

### 5.5.6 监测及评价结果

本次环评地下水监测及结果见表 5.5-3。

由表 5.5-3 分析可知，项目区各监测点的水质总体较差，除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、溶解性总固体超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准限值，除此之外的其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。根据监测点的水文地质环境，超标原因主要是受干旱气候、蒸发浓缩作用、原生地质、水文地质环境等因素综合影响，潜水蒸发作用强，评价区内第四系含水层富水性弱，潜水运移过程中逐渐矿化，各类离子容易富集，这也是干旱区浅层地下水化学特征的共性表现，故上述监测项目出现较普遍的超标情况。

表 5.5-3 地下水监测与评价结果统计表

[illegible]

|    |       |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |
|----|-------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|
| 20 | 砷     | μg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.01mg/L       |
| 21 | 汞     | μg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.001mg/L      |
| 22 | 铅     | μg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.01mg/L       |
| 23 | 铁     | mg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.3mg/L        |
| 24 | 锰     | mg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.10mg/L       |
| 25 | 菌落总数  | CFU/mL        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤100CFU/mL      |
| 26 | 总大肠菌群 | MPN/100<br>mL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤3MPN/100<br>mL |
| 27 | 六价铬   | mg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.05mg/L       |
| 28 | 氰化物   | mg/L          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ≤0.05mg/L       |

## 5.6 声环境现状调查与评价

本次管线选线已尽量避开居民集中分布区，根据调查站场评价范围内无声环境敏感目标。管道沿线 200m 范围内涉及村庄等敏感目标共 3 处，全部为农村居民区，主要位于管线工程沿线。

### 5.6.1 现状监测

#### （1）监测点布置

根据各站场噪声源及周围环境情况，选择皮山清管站、和田末站 2 座站场四周进行了声环境质量现状监测。站场评价范围内不存在声环境敏感点，因此无需布点。管线沿线 200m 范围内分布有村庄，现状监测选取典型敏感目标（最近散户处）布置了监测点。监测点位见表 5.6-1。

表 5.6-1 本项目噪声监测点位

| 序号  | 监测位置   | 名称     | 距厂界/管线距离/m | 方位  | 执行标准/功能区类别 | 情况说明   |
|-----|--------|--------|------------|-----|------------|--------|
| N1  | 皮山清管站  | 站界东    | 1          | 站界东 | 60,50/2 类区 | 站址厂界   |
| N2  |        | 站界南    | 1          | 站界南 | 60,50/2 类区 |        |
| N3  |        | 站界西    | 1          | 站界西 | 60,50/2 类区 |        |
| N4  |        | 站界北    | 1          | 站界北 | 60,50/2 类区 |        |
| N5  | 和田末站   | 站界东    | 1          | 站界东 | 60,50/2 类区 |        |
| N6  |        | 站界南    | 1          | 站界南 | 60,50/2 类区 |        |
| N7  |        | 站界西    | 1          | 站界西 | 60,50/2 类区 |        |
| N8  |        | 站界北    | 1          | 站界北 | 60,50/2 类区 |        |
| N9  | 沿线敏感目标 | 皮山县萨干村 | 18         | 南侧  | 55,45/1 类区 | 散户,1 层 |
| N10 |        | 兰干村 1# | 20         | 西侧  | 55,45/1 类区 | 住户,1 层 |
| N11 |        | 兰干村 2# | 48         | 西侧  | 55,45/1 类区 | 散户,1 层 |
| N12 |        | 库木托喀依村 | 39         | 西侧  | 55,45/1 类区 | 散户,1 层 |

- （2）监测项目：等效连续 A 声级( $L_{eq}$ )。
- （3）监测方法、时间和频次：执行《声环境质量标准》（GB/T3096-2008）。本次监测时间为 2025 年 4 月 10 日~11 日进行监测，2025 年 6 月 25 日~26 日进行了补充监测，各噪声点位昼间 6：00-22：00、夜间 22：00-6：00，各监测一次等效连续声级。同步给出检测时的气象条件（风向、风速和天气情况）。

(4) 监测结果：噪声监测结果见表 5.6-2。

表 5.6-2 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

| 测点<br>编号 | 站场名称        | 监测点位置 |            | 监测结果 |    | 声功<br>能区 | 标准限值 |    | 达标<br>情况 |
|----------|-------------|-------|------------|------|----|----------|------|----|----------|
|          |             |       |            | 昼间   | 夜间 |          | 昼间   | 夜间 |          |
| N1       | 皮山清管<br>站   | 站址    | 站界东        |      |    |          | 60   | 50 | 达标       |
| N2       |             |       | 站界南        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N3       |             |       | 站界西        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N4       |             |       | 站界北        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N5       | 和田末站        | 站址    | 站界东        |      |    |          | 60   | 50 | 达标       |
| N6       |             |       | 站界南        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N7       |             |       | 站界西        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N8       |             |       | 站界北        |      |    |          |      |    | 达标       |
| N9       | 本项目管<br>道沿线 | 附近村庄  | 萨干村        |      |    |          | 55   | 45 | 达标       |
| N10      |             | 附近学校  | 兰干村 1#     |      |    |          | 55   | 45 | 达标       |
| N11      |             | 附近村庄  | 兰干村 2#     |      |    |          | 55   | 45 | 达标       |
| N12      |             | 附近村庄  | 库木托喀依<br>村 |      |    |          | 55   | 45 | 达标       |

### 5.6.2 现状评价

由表 5.6-2 可知，工程拟建站场周界、管道线路沿线居民区均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。总体看来，评价区内的声环境质量良好。

## 6.环境影响预测与评价

### 6.1 生态环境影响评价

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。

根据本工程的特点、施工方式和工程进度分析，其对生态的影响主要集中在施工期，随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。施工期的影响主要包括管沟开挖、铺设管道、建设站场、修筑施工道路等

工程活动对植被的破坏、占用改变土地利用类型等。现依据导则，按施工期和运行期分别就工程导致植物群落及植被盖度变化、重要物种的活动、分布及重要生境变化、生境连通性及破碎化程度变化、生物多样性变化等开展预测与分析。

#### 6.1.1 工程对土地利用格局的影响分析

初步统计，本工程总占地面积 558.019hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 3.829hm<sup>2</sup>，临时占地面积 554.19hm<sup>2</sup>；永久征地主要为站场、线路截断阀室、标志桩、加密桩、警示牌等；临时占地主要为管道施工作业带、堆管场地、施工便道等。利用 GIS 技术将可研中已经给出的主要工程占地位置、面积与本次遥感调查所绘制的土地利用现状图进行叠加处理，得出管道工程各段占用的土地利用类型和面积。

主要工程占地类型统计表见表 6.1-1 和 6.1-2。

表 6.1-1 本工程永久占地类型统计表

| 管道名称        | 工程名称 |        | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占地类型 |        |     |      |        |        | 备注 |
|-------------|------|--------|----------------------------|------|--------|-----|------|--------|--------|----|
|             |      |        |                            | 盐碱地  | 其他草地   | 水浇地 | 灌木林地 | 裸土地    | 沙地     |    |
| 和田地区天然气利民管道 | 站场   | 皮山清管站  | 0.6624                     |      |        |     |      | 0.6624 |        |    |
|             |      | 和田末站   | 0.7499                     |      |        |     |      |        | 0.7499 |    |
|             | 阀室   | HT1#阀室 | 0.253                      |      |        |     |      | 0.253  |        |    |
|             |      | HT2#阀室 | 0.2704                     |      |        |     |      | 0.2704 |        |    |
|             |      | HT3#阀室 | 0.2232                     |      |        |     |      | 0.2232 |        |    |
|             |      | HT4#阀室 | 0.3801                     |      |        |     |      | 0.3801 |        |    |
|             |      | HT5#阀室 | 0.237                      |      |        |     |      | 0.237  |        |    |
|             |      | HT6#阀室 | 0.2231                     |      | 0.2231 |     |      |        |        |    |
|             |      | HT7#阀室 | 0.2532                     |      |        |     |      |        | 0.2532 |    |
|             |      | HT8#阀室 | 0.2884                     |      |        |     |      |        | 0.2884 |    |
| 合计          |      |        | 3.829                      | 0    | 0.2231 | 0   | 0    | 2.0261 | 1.2915 |    |

表6.1-2 本工程临时占地统计情况

| 管道名称        | 活动类型     | 水浇地  | 有林地   | 天然牧草地 | 其他草地 | 果园  | 农村宅基地 | 铁路用地 | 公路用地 | 河流水面 | 坑塘水面 | 内陆滩涂 | 沙地     | 裸土地    | 小计     |
|-------------|----------|------|-------|-------|------|-----|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|
| 和田地区天然气利民管道 | 管道施工作业带  | 6.15 | 48.33 |       | 5.1  |     |       |      |      | 85.6 |      |      | 212.5  | 146.47 | 504.15 |
|             | 施工便道     |      |       |       |      |     |       |      |      |      |      |      | 5.42   | 8.65   | 14.07  |
|             | 材料、机械堆场  |      |       |       |      |     |       |      |      |      |      |      | 3.2    | 0.16   | 3.36   |
|             | 三穿、施工营地等 |      |       |       |      | 0.1 |       |      | 0.2  |      |      | 20.5 | 1.01   | 10.8   | 32.61  |
| 合计          |          | 6.15 | 48.33 |       | 5.1  | 0.1 |       |      | 0.2  | 85.6 |      | 20.5 | 222.13 | 166.08 | 554.19 |

### 6.1.1.1 永久占地影响分析

初步统计，本工程永久占地约为新增永久用地 39089m<sup>2</sup>。永久用地主要为新建阀室、扩建站场、三桩、伴行道路的用地，永久占地类型以沙地、裸土地、其他草地为主，其中占用裸土地 2.0261 hm<sup>2</sup>，其他草地 0.2231 hm<sup>2</sup>，沙地 1.2915 hm<sup>2</sup>。永久占地不涉及永久基本农田和公益林。永久占用的土地自施工期就开始，并在整个运营期间一直持续，对土地利用的影响是永久性的。工程永久占地建设使土地利用功能发生显著变化，使土地使用功能由裸土地功能永久地转变为建设用地，改变了其自然结构与功能特点。

本工程新建 2 座站场和 8 座阀室，永久占地面积 3.829hm<sup>2</sup>，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。新建 8 座阀室，主要占地类型为其他草地、沙地、裸土地，不占用公益林和永久基本农田。阀室及站场选址避让基本农田、公益林，选址植被稀疏地带。站场、阀室等建设将形成永久性建筑物，局部原生态景观彻底改变。但是从整体来看对景观的生态格局影响不大。

结合地方公路网现状，为保证管线正常施工，本工程不需设置道路伴行路。

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。

### 6.1.1.2 临时占地影响分析

本工程临时占地面积约为 554.19hm<sup>2</sup>。临时用地包括管道沿线施工作业带、施工便道和管道施工过程中的临时堆管场。

#### （1）管道施工占地

根据工程设计，和田天然气利民管道扩建工程长度 267.23km，一般地带施工作业带宽度 14m，管道作业带临时占地面积为 504.15hm<sup>2</sup>。

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，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求，管道沿线两侧各 5m

---

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，以改善景观、防止水土流失。因此，从用地类型看对林地、耕地等用地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。

本工程临时占用盐碱地、裸地、其他草地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

## （2）施工场地及道路占地

施工场地包括材料、堆管场地等临时堆放场地，占地面积约为 3.36hm<sup>2</sup>；穿越场地等，占地面积约为 32.61hm<sup>2</sup>，主要占地类型为盐碱地、裸地，不占用永久基本农田和公益林。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。

——根据设计文件统计，增设道路 105.87km，沿线不设置伴行道路。其中，修整施工便道 32.1km，新修施工便道 73.77km。占地类型主要为盐碱地、裸土地和沙地，不涉及占用农田及公益林段。

项目不设置伴行道路，依托现有道路。施工便道临时占地 14.07 hm<sup>2</sup>，主要占地类型为盐碱地、裸地、其他草地，不占用永久基本农田和公益林。管线施工便道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。

## （3）施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复垦后作物根系发育和生长不利；

③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。

④穿越河流段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

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。

---

### 6.1.1.3 主要工程活动对生态环境的影响分析

#### (1) 敷设管道、修建道路对生态环境的影响

管线施工活动将破坏地表植被、扰动土壤结构，造成植物生物量损失，将在施工结束后一段时间内影响土地生产能力；影响沿线区域的农业生产；工程建设的临时占地在一段时间内对扰动系统产生的影响，可逐渐消失，永久占地将改变原土地利用性质。

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带内土壤受到扰动，土壤结构受到破坏，土壤养分降低，改变了植物原赖以生长的土壤环境，最终将表现为对农业产量的影响。

施工活动将破坏植被，扰动土层，施工结束后，管沟回填不实、没有及时恢复植被并采取有效的水工保护措施，会加剧水土流失；施工弃土石堆放不当，也会加剧水土流失。

根据现状调查结果，管道沿线没有珍稀物种，均为广布种和常见种，

因此，尽管施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但不会使管道沿线所经地区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失。

#### (2) 穿越河流对生态环境的影响

本项目穿越河流均采用大开挖方式穿越河流，踏勘期间皮山河西支流、皮山河和波斯喀河河道均为干涸状态，根据收集到的水文资料，本项目穿越的大中型河流或受上游水库拦水调控（皮山河及西支流）、大部分受下游灌渠引水分流影响，本次穿越河流段除初夏洪水季，常年大部分时间河道干涸，基本能满足施工需求。

此外，施工活动产生的车辆洗污水、冷却水，施工人员产生的生活污水、生活垃圾等若未规范管理，可能会影响河流水质。若施工中加强管理，注意不要将施工中洒落的机油流入河道中，施工结束后，作好河床、河堤的恢复工作，可以说对水生生态环境的影响是暂时的，而且影响较小。

同时，施工时承包商做好施工组织设计，严格按批准的施工组织设计执行，细化施工过程，做好专项方案及应急预案，以减少施工困难，按时完成穿越任务，保护了环境。

#### (3) 公路、铁路穿越对生态环境的影响分析

铁路顶箱涵穿越 80m/1 处，高速公路穿越 324m/3 处，穿越高等级公路 3 处，

---

穿越三、四级公路 4 处。

本工程穿越铁路均采用顶管方式，二级及以上等级公路钢筋混凝土套管采用机械顶管施工法实施，三级以下公路钢筋混凝土套管可采用人工顶管施工法实施；穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

#### （4）站场建设对生态环境的影响

本工程沿线设置新建站场 2 座（皮山清管站、和田末站）、8 座阀室，这些建筑物属永久性建筑物，将改变原土地的利用类型和生态功能。然而，此类占地面积很小，呈斑块状，占地为未利用地，不涉及重要物种、重要生境等生态保护目标，对当地土地利用结构不会造成大的影响。

### 6.1.2 工程对植被的影响分析

#### 6.1.2.1 工程占地对植被的影响

根据管道建设的特点，对植被环境影响最大的是管道施工、站场建设对地表植被的扰动和破坏。在管线施工过程中，施工作业带范围内植被全部被破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏，其管线两侧的草地、耕地、林地植被则受到不同程度的破坏和影响。

本项目大部分管道位于戈壁荒漠区，常见植物种类有多枝怪柳、膜果麻黄、骆驼刺、刺沙蓬等常见沙生植被，大部分植被覆盖度低于 10%。该段植被组成较为单一，抵抗内外干扰的能力较弱，植被被破坏后难恢复或恢复时间较长，然而，由于工程为线性工程，占地面积较小，植被覆盖度低，因此本段施工对评价区植被有一定影响。

小部分段落穿越荒漠草原区、低地草甸区，常见植物种类有芦苇等，植被覆盖度 10%~20%。皮山县和墨玉县段管道穿越农田区，种植有小麦、红枣、核桃等经济林，施工期会对地表植被造成暂时性的破坏，施工结束后及时进行恢复，2~3a 基本可恢复原有植被情况。

此外，管线施工临时占用林地，皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>，其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>，地方三级公益林 18.75hm<sup>2</sup>。林地上植

---

被以灌木林地为主，临时占地将使这些原有的林地将被浅根系灌丛草地所代替，将导致植被生物量永久减少。

#### **6.1.2.2 施工作业期污染物对植被的影响**

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

##### **（1）扬尘对植被的影响**

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

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

##### **（2）施工废弃物对植被的影响**

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

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

（2）施工作业中大型机械大面积碾压和翻动地表土壤，造成地表原有结构的破坏，改变了十分脆弱的原有自然生态型，造成施工区外缘区域沙漠化。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。

#### **6.1.2.4 运营期植被影响**

（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，可能会引发森林火灾，导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

#### **6.1.3 工程对野生动物影响分析**

评价区人类活动频繁，但由于气候极端干燥，按气候区划为酷热干旱区，因干旱和食物短缺，加之乔灌木植被少，无栖息及躲藏之地，野生动物分布数量较少，在该区域野外考察中多见啮齿类和爬行类活动的痕迹。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。

### 6.1.4 工程对水生生物的影响分析

和田天然气利民管道扩建工程穿越的河流皮山河、皮山河西支流和波斯喀河均采用大开挖方式穿越。

本项目穿越的河流受上游水库拦水调控（皮山河及西支流）和下游灌渠引水分流影响，本次穿越河流段干涸期较长。穿越段均不具备常年有水条件，根据对水生生物现状调查，本次管线穿越段位于皮山河、皮山河西支流和波斯喀河下游段，靠近乡镇段，属于人类活动相对较多的区域，并且与原南疆利民管线位置相邻，无重要物种鱼类三场分布，穿越段仅洪水期有水，不排除泄洪期存在泥鳅，鲫鱼，鲤鱼，草鱼，叶尔羌高原鳅，长身高原鳅等土著鱼类活动（以上鱼类在昆仑山脉山间河流中广泛分布，三场多分布在上游山区）。以上鱼类均属于广泛分布的土著鱼种，属于对水文变化适应性较强的鱼种，对繁殖条件要求不苛刻，只要有一定的水流条件就可以完成产卵，且多分布常年有水的大河中。本工程在河道枯水期施工对水生生物的影响较小。

河流的开挖作业一般选在枯水期，一般水量较小，沿线穿越段涉及的河道呈干涸状态，工程穿越灌渠采用顶管穿越，对干涸河道开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，穿越段优化组织施工，施工较短，一般为 15d，影响是短期的和局部的。施工结束后其影响也将随之消失。

### 6.1.5 工程对农业、牧业、林业的影响分析

#### 6.1.5.1 对农业影响分析

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

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

$$Y_1 = A_1 W_1$$

式中：  $Y_1$ -某一农作物损失量（kg）；

$A_1$ -某一农作物农田施工带占地面积 ( $\text{hm}^2$ ) ;

$W_1$ -某一农作物单位面积 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ ) 。

为保证输气管道的安全运行，原则上在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，但在管沟回填后，上面仍可以种植农作物。由于施工扰动会使土壤的结构、组成及理化性质等发生较大变化，土壤肥力会有所下降，因此管沟上方覆土层的农业生产能力将随之降低，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：  $Y_2$ -某一农作物的暂时损失量 ( $\text{kg}$ ) ；

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

$A_2$ -某一农作物农田区管沟占地面积 ( $\text{hm}^2$ ) ；

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

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

根据现场调查和资料分析，本工程管线大部分沿着已建管线布设，为服务沿线城镇，不可避免临时占用永久基本农田。本项目临时占用农田  $6.15\text{hm}^2$ ，其中基本农田  $4.47\text{hm}^2$ （皮山县  $3.63\text{hm}^2$ ，墨玉县  $0.84\text{hm}^2$ ），主要种植小麦。以管道沿线平均粮食亩产 381 kg，评价施工扰动对农业生产的影响。估计工程施工将一次性造成管道施工带内小麦产量损失 35.1 吨。

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，占总损失量的 97% 以上。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。类比沿线运行管道农田恢复情况，管道运行后，上方农田复垦。

本工程所经过的各农业区均具有完善的农田水利排灌系统，根据本项目工程可行性研究报告，管线在穿越干渠和小型渠道时采用大开挖埋设的穿越方式，施

工活动可能损坏当地的农灌系统，进而影响当地农业生产。另外，管道施工扬尘也会对 100m 范围的农作物正常生长产生一定的影响，如影响作物的传花授粉、妨碍嫩芽的光合于呼吸。

#### **6.1.5.2 对林业资源的影响**

根据工程占地类型统计表，本次工程永久占用灌木林地 29.07hm<sup>2</sup>，临时占用有林地 2.26hm<sup>2</sup>，每公顷蓄积为 24m<sup>3</sup>，生物量损失约为 751.92m<sup>3</sup>。

涉及的公益林植被类型为多枝桤柳，幼龄胡杨林。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。

管道途径地区有丰富的林地资源，而管道施工期间使林木砍伐后想要恢复至原有生物量需要较长的周期，同时由此造成的林间廊道也会对景观及在周边活动的动物产生一定影响。因此，本环评认为管道开挖管沟段施工期间在林地分布段缩短施工作业范围，建议将作业带控制在 14m 宽度内。

管道沿线两侧范围内的林地征用应按照地方有关工程征地补偿标准进行，可研设计中工程征地费用已对上述情况进行了综合考虑。施工结束后，沿线及近侧范围内将不能种植深根性植物或作物，这一范围外侧的工程扰动区域在短期内能恢复原有土地利用功能。

项目建设后，林区防护林地有所减少，工程占用林地面积虽小，但在施工过程中对工程占地外的林木生长将产生不同程度的影响，林木质量下降，生长态势减弱，本项目占用林地，林木资源只在局部区域有所减少，对整个区域的森林资源影响甚微。

但是管道施工穿越林地所造成的林业损失既是一次性的，又是永久性的。因此，要求管线在选线设计、施工作业时尽量避开林区，在条件允许时，减少砍伐树木的数量，最大程度地保护沿线的林业生态环境。

#### **6.1.5.3 对牧业的影响**

根据现状调查和资料搜集，本项目全线草地永久性损失面积为 0.223hm<sup>2</sup>，临时性损失 14.5hm<sup>2</sup>，平均鲜草量 1200kg/hm<sup>2</sup>，合计牧业损失中生物量 17.67t。考虑管线沿线评价区内的草场总面积约 1001.95hm<sup>2</sup>，本项目占用的草场 14.723hm<sup>2</sup>，仅为草场总面积的 1.47%，因此只要加强施工管理，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。

---

## 6.1.6 生态敏感目标的影响分析

### 6.1.6.1 公益林

本工程管线大部分沿着已建管线布设,不可避免临时占用公益林。初步统计,本工程站场、阀室等永久占地不占用国家和地方公益林。管线施工临时占用林地,不涉及国家一级公益林,本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用,其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>。其中,皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>,其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>,地方公益林(三级、四级) 17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>,其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>,地方公益林(三级) 18.75hm<sup>2</sup>。

本工程占用公益林属于防风固沙林,林种类型灌木林地和少量乔木林地,优势种多枝桉柳、梭梭和胡杨,全部为荒漠植被。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。

本工程站场、阀室等永久占地不占用林地,管线施工临时占用林地,施工结束管道两侧 5m 范围内恢复为浅根植被,两侧 5m 范围外可恢复为林地。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。建设单位开工前依法办理临时使用林地手续,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。占用林地在各县市所占比例微小,对森林资源产生的影响很小,如加强异地的封育管理及人工恢复,在短期内有望恢复。

项目区的植被均为广布种,且不为野生动物的主要分布区,面积相对于全县(市)而言,对生物多样性不会产生多大的影响,施工期间应加强野生动物保护宣传,将施工产生的不利影响降低到最小程度。

项目区占用林地为灌木林地,林中为防风固沙林,项目区周边均为荒漠林地,对项目区可起到较好的防护作用,因此项目的实施对区域林地生态效能所产生的影响也很小。

工程建设占用一定面积的灌木林地,部分施工地段的植被收到破坏,但由于本项目临时占用林地,建设期只有 3 个月,因此影响是短暂的,工程建成后,通过异地植被恢复措施,这些影响将消除。本管道占用主要为荒漠植被,对于项目区广袤的荒漠,只要人为的减少破坏,完全可以靠大自然的力量自我修复,因此

---

项目建设对周边的影响极小。另外为将占地影响降到最低，本次环评建议穿越公益林段管道的施工宽度缩短为 14m。

#### **6.1.6.2 永久基本农田**

本工程对基本农田的影响主要为管道施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产，这种影响是临时的，不会改变基本农田的利用性质。本工程属埋地式密闭输送系统，对农业生态环境的直接影响表现为占用农田以及由此造成的农业损失。

本工程管线均沿着已建管线布设，经核实调查，本项目永久占地不涉及永久基本农田。

管道沿已建的 G3012 高速、南疆铁路、南疆利民管道布设，现有走廊带内在 HTB047-050，HTB058-063、HTB087-089 段分布有大面积农田，本工程设计方案永久占地不涉及永久基本农田，管道施工不可避免临时占用永久基本农田，初步估算临时占用永久基本农田 4.47hm<sup>2</sup>，主要种植红枣、小麦及棉花，主要涉及皮山县 3.63hm<sup>2</sup>，墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>，以管道沿线平均粮食亩产 381 kg，评价施工扰动对基本农田农业生产的影响。估计工程施工将一次性造成管道施工带内农作物产量损失 35.1 吨。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，占总损失量的 97%以上。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。类比沿线运行管道农田恢复情况，管道运行后，上方农田可复垦。临时性占用基本农田在施工结束后，可恢复原有土地利用性质或使用功能，虽然在短期内对基本农田的利用产生不利的影响，但在施工结束后，土地利用性质很快得到恢复。

本工程主要穿越的和田地区为深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县，输气管道属于民生工程，符合占用永久基本农田项目范围。工程已征求沿线自然资源部门的意见，与《基本农田保护条例》、《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》等基本农田相关法律法规是相符的。

本工程需在开工前办理征占用基本农田相关手续，工程具体涉及面积应以国土部门核实为准并办理相关手续。农田段施工作业带宽度缩减至 14m。本成果采用缩短施工作业带宽度，分层开挖分层回填措施，不破坏永久基本农田耕作层，

---

施工完成后及时复垦恢复原状，可以将永久基本农田的不利影响降低到最小程度。

### **6.1.6.3 重点保护野生植物影响分析**

评价范围样方踏勘期间尚未发现保护植物，不排除在项目段发现本报告中列出的区域重点保护野生植物，为上述保护植物的适宜生境，在项目沿线广泛分布，项目建设不可避免地会对其产生侵占。由于上述植物适应能力强，为项目区广布种，本项目因在设计阶段优化选址选线和采取控制作业带措施，因此，临时占用数量总体不多，这些植物物种不会因本管道的建设而灭绝或致危，不会对区域内原有植物生存环境造成明显影响，也不会引起区域内自然植被物种的减少。同时，施工期应严格控制施工范围，划定施工红线，并对施工人员进行野生植物保护教育，不得破坏征地范围以外植物，对占用的保护植物优先进行移栽保护，无法移栽的按“占一补一”的原则进行异地补植，做到“占补平衡”。在采取了相关管理和补偿措施后，本项目建设对沿线保护植物的影响不大。

### **6.1.6.4 重点保护野生动物影响分析**

本工程管道对评价区动物的影响主要表现在：在项目的占地范围内及施工场地区域，野生动物的生活环境遭到破坏，迫使它们迁移到其他区域。施工及施工人员活动产生的噪声、夜间灯光惊扰野生动物，影响其正常活动、觅食及繁殖，迫使它们远离项目干扰区活动。

项目区域共有级重点保护动物 6 种（鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐），均为国家Ⅱ级保护动物。项目区沿线公路和南疆铁路运行多年，人类活动频繁，评价范围内很少能见到野生保护野生动物的踪迹。评价区以平原戈壁荒漠为主，地形起伏不大，区域内适宜其保护动物栖息的生境面积分布较广，鸟类（苍鹰、红隼）将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响，兽类（鹅喉羚、塔里木兔、沙狐、赤狐）适应能力极强，可在远离施工区域的地带重新定居生活，受本项目的影晌相对较小。本项目管道施工期段，施工结束后，人为和机械干扰因素消失，区域植被得以逐渐恢复和重建，栖息地功能得以恢复，保护动物活动也将逐步形成新的平衡格局。

因此，本项目施工中应采取一定的降噪、减振措施，并加强施工管理，对施工人员开展野生保护动物教育。在采取了以上措施后对保护动物的影响可以得到一定地减缓。

---

### 6.1.7 对水土流失的影响

本工程所在区域不属于水土流失重点预防区和治理区范围内，但部分路由临时占用沙地，皮山县段  $15.33\text{hm}^2$ 、昆玉市段  $41.74\text{hm}^2$  和墨玉县段  $130.13\text{hm}^2$ 。因此，需采取有效的水土流失防治措施，避免加剧当地生态环境恶化，使项目区水土流失可控。可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

#### （1）加剧水土流失

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

#### （2）造成土地资源的破坏

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

#### （3）对周边环境造成影响

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

### 6.1.8 对土地沙化的影响

#### （1）占用和影响的戈壁等其他沙化土地的面积等情况

本次工程评价范围内涉及沙地面积  $539.51\text{hm}^2$ ，工程占用沙地范围共计  $187.2\text{hm}^2$ ，其中：皮山县段沙地面积  $15.33\text{hm}^2$  和墨玉县沙地面积  $130.13\text{hm}^2$ 、昆玉市段沙地面积  $41.74\text{hm}^2$ 。

#### （2）弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

本项目管沟开挖作业时会产生土石方，产生的土石方全部用于回填管沟。

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

---

### (3) 损坏的防沙治沙设施(包括生物、物理或化学固沙等措施)

拟建工程占地主要为盐碱地、裸地、沙地、草地和灌木林地，永久占地及临时占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

### (4) 可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工期主要是管沟开挖和回填，对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。管沟开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

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

## 6.1.9 小结

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。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项目线路工程、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。

本工程占地面积约为永久占地约 3.829hm<sup>2</sup>，主要占用类型为其他草地、沙地、裸土地。因此，建设单位只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的前提下，本项目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 554.19hm<sup>2</sup>，主要为未利用地。本项目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；但对沿线两侧各 5m 范围内的林地占地影响较大，施工结束后这一范围内不宜种植深根性植物，即不能恢复为施工前的林业用地，可结合地方生态建设规划，进行种草绿化。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恢复率达 97.0%，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。管道临时占用公益林和永久基本农田面积在各县市所占比例微小，通过加强施工管理，施工结束后进行土地复垦和植被恢复，对公益林和永

---

久基本农田影响较小。

生态影响自查表见表 6.1-3。

表 6.1-3 生态影响评价自查表

| 工作内容                       |           | 自查项目                                                                             |   |
|----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 生态影响识别                     | 生态保护目标    | 重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□ |   |
|                            | 影响方式      | 工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□                                                        |   |
|                            | 评价因子      | 物种☑（分布范围、种群结构                                                                    | ） |
|                            |           | 生境□（                                                                             | ） |
| 生物群落☑（物种组成、群落结构            |           | ）                                                                                |   |
| 生态系统☑（生物量、生态系统功能           |           | ）                                                                                |   |
| 生物多样性□（                    |           | ）                                                                                |   |
| 生态敏感区☑（主要保护对象、生态功能         |           | ）                                                                                |   |
| 自然景观□（                     |           | ）                                                                                |   |
| 自然遗迹□（                     |           | ）                                                                                |   |
| 其他□（                       | ）         |                                                                                  |   |
| 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：（256.91）km²；水域面积：（ ）km²                                                     |   |
| 生态现状调查与评价                  | 调查方法      | 资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□                                      |   |
|                            | 调查时间      | 春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□<br>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☑；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                       | 环境影响      | 可行☑不可行□                                                                          |   |
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 |           |                                                                                  |   |

## 6.2 大气环境影响分析

### 6.2.1 施工期大气环境影响分析

施工期废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。本报告分析主要利用同类项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

#### 6.2.1.1 施工扬尘的影响分析

管道施工的扬尘（粉尘）主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，在平原、戈壁等地施工，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达  $3\text{mg}/\text{m}^3$  以上，25m 处为  $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。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、影响范围主要集中在运输道路两侧，而各大气保护目标与施工场地距离 80m 以上，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

---

拟建工程施工范围距离最近的散户约 18m，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围敏感目标的影响可以降至最低。

#### **6.2.1.2 施工机械尾气影响分析**

施工期间，运输汽车、管线在顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于污染物的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

根据《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部 2018 年第 34 号）、《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气[2018]79 号）和《柴油车排放治理技术指南》（中环协[2017]175 号）的要求，企业承诺将采取正规施工单位，不采取淘汰类型车型，为了进一步降低施工机械的污染物排放，本次环评提出如下措施：

①应使用达到国六及以上非道路移动机械：禁止使用高排放、检测不达标非道路移动机械作业；施工机械排气污染物必须满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方案（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）表 2 中的第三阶段限值要求，排气烟度必须满足《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36866-2018）表 1 中 II 类排气烟度限值要求；

②施工机械燃油必须采用符合国六标准的车用柴油；

③非道路移动机械进入施工现场前，须由生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；

④建立施工机械的台账管理制度，非道路移动机械按照《非道路移动机械污染防治技术政策》实行信息登记管理制度；

⑤落实施工机械的保养责任人，按照机械设备使用说明要求做好机械设备的日常维护与保养工作，维护与保养应记录在案并留存备查，施工机械的维护、保养应在指定的正规门店进行，不得随意在无正规手续的店铺进行维护与保养。

#### **6.2.1.3 焊接烟尘**

工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟

---

气产生。施工建设过程中，焊材使用量最大的工部为管道组焊，焊接烟尘主要集中在作业现场附近，本工程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，焊接烟气比较分散，并且当施工结束后，该影响将随之消失。

6.2.2 运营期大气环境影响分析

根据工程分析，本工程在正常工况下，废气排放源主要为各站场运行过程中泄露的少量烃类废气；非正常工况废气排放源主要为各场站清管作业、分离器检修和放空产生的废气。

6.2.2.1 正常工况下大气环境影响分析

(1) 预测因子

根据工程污染源、工程区域环境的特点，结合环境影响因素分析结果，确定本次评价的大气环境影响预测因子为站场天然气集输过程中无组织排放的非甲烷总烃。

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，本次环境影响预测采用 AERSCREEN 估算模式。估算模式 AERSCREEN 是一个单源高斯烟羽模式，可计算点源、火炬源、面源和体源的最大地面浓度，以及下洗和岸边熏烟等特殊条件下最大地面落地浓度。估算模式中嵌入了多种预测的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，在某个地区有可能发生，也有可能没有此种不利气象条件。所以经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气重量的最大影响程度和影响范围的保守计算结果。

(3) 污染源参数

根据废气污染源章节中无组织排放非甲烷总烃的核算，估算模型参数见表 6.2-1。

表 6.2-1 估算模型参数表

| 参数     |           | 取值    |      |
|--------|-----------|-------|------|
|        |           | 皮山清管站 | 和田末站 |
| 城市农村选项 | 城市/农村     | 城市    | 农村   |
|        | 人口数（城市选项） | /     | /    |
| 最高温度℃  |           | 24.8  | 24.8 |
| 最低温度℃  |           | -6.5  | -6.5 |
| 土地利用类型 |           | 戈壁    | 荒漠   |
| 区域湿度条件 |           | 干燥    | 干燥   |

|          |           |   |   |
|----------|-----------|---|---|
| 是否考虑地形   | 考虑地形      | 是 | 是 |
|          | 地形数据分辨率/m | / | / |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟    | 否 | 否 |
|          | 岸线距离/km   | / | / |
|          | 岸线方向/°    | / | / |

#### (4) 预测源强及预测参数

根据工程分析，本工程运行期正常工况下的无组织废气为各站场无组织排放的非甲烷总烃，源强见表 6.2-2。

表 6.2-2 本工程无组织废气参数输入清单

| 编号 | 名称    | 面源中心点坐标        |                | 面源海拔/m | 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/(t/a) |
|----|-------|----------------|----------------|--------|--------|--------|------------|----------|------|---------------|
|    |       | 经度             | 纬度             |        |        |        |            |          |      | 非甲烷总烃         |
| 1  | 皮山清管站 | 78°17'18.7994" | 37°31'48.2808" | 1810   | 60     | 50     | 6          | 8760     | 正常   | 0.085         |
| 2  | 和田末站  | 79°59'49.3024" | 37°36'05.1669" | 1285   | 90     | 66     | 6          | 8760     | 正常   | 0.124         |

#### (5) 预测结果及分析

各站场非甲烷总烃预测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 各站场无组织废气（非甲烷总烃）估算模型计算结果表

| 序号 | 名称    | 评价因子  | 评价标准 (mg/m <sup>3</sup> ) | P <sub>i</sub> (%) | P <sub>max</sub> (%) | 最大浓度出现距离 (m) | D <sub>10%</sub> (m) |
|----|-------|-------|---------------------------|--------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| 1  | 皮山清管站 | 非甲烷总烃 | 2                         | 0.51               | 0.51                 | 0            | /                    |
| 2  | 和田末站  | 非甲烷总烃 | 2                         | 0.49               |                      | 0            | /                    |

图 4-1 皮山清管站浓度曲线图

图 4-2 和田末站浓度曲线图

根据预测结果，皮山清管站下风向厂界处最大落地浓度为 0.010mg/m<sup>3</sup>，最大占标率 0.51%；和田末站下风向厂界处最大落地浓度为 0.00975mg/m<sup>3</sup>，最大占标率 0.49%；据此可知，各站无组织废气对大气环境影响很小。

#### (6) 大气污染物排放量核算

本工程大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。根据工程分析，本工程主要大气污染物排放量核算见表 6.2-4。

表 6.2-4 大气污染物无组织排放量核算表

| 序号      | 产污环节  | 污染物   | 主要污染防治措施 | 国家或地方污染物排放标准                            |                          | 年排放量<br>(t/a) |
|---------|-------|-------|----------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------|
|         |       |       |          | 标准名称                                    | 浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ） |               |
| 1       | 皮山清管站 | 非甲烷总烃 | 密闭集输     | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值 | 厂界外 4.0mg/m <sup>3</sup> | 0.085         |
| 2       | 和田末站  |       |          |                                         |                          | 0.124         |
| 无组织排放总计 |       |       |          |                                         |                          |               |
| 无组织排放总计 |       | 非甲烷总烃 |          |                                         |                          | 0.209         |

#### 6.2.2.2 非正常工况下大气环境影响分析

##### (1) 系统超压排放废气

本工程采用SIS系统用于完成当天然气进出站超压、失压或出现其他危害非正常生产时，联锁关闭进、出站紧急切断阀并打开出站紧急放空阀，实现站场紧急停车。一般通过放空火炬点火后排放。

根据有关资料和类比调查，放空频率为 1 次/年~2 次/年，每次持续时间 2min~5min，每次排放的气量约 300m<sup>3</sup>。由本工程输送的天然气性质得知，放空排放的天然气中主要成分为甲烷，燃烧后变为水和 CO<sub>2</sub>。

##### (2) 清管作业、分离器检修释放的天然气

本工程管道在正常运行期间，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 30m、直径 250mm~600mm 的放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为 30m<sup>3</sup>/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。根据类比调查，分离器检修时的天然气排放量约为 20m<sup>3</sup>/次。

#### 6.2.2.3 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表 6.2-5。

表 6.2-5 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 | 评价等级                                 | 一级 <input type="checkbox"/>       | 二级 <input checked="" type="checkbox"/> | 三级 <input type="checkbox"/>                 |
|           | 评价范围                                 | 边长=50km <input type="checkbox"/>  | 边长 5~50km <input type="checkbox"/>     | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>  |
|           | SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量 | ≥2000t/a <input type="checkbox"/> | 500~2000t/a <input type="checkbox"/>   | <500t/a <input checked="" type="checkbox"/> |

|                                                     |                                 |                                                                                                                   |                                         |                                               |                                                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 因子                                                  | 评价因子                            | 基本污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、Pm <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ）<br>其他污染物（NMHC）   |                                         |                                               |                                                                                 | 包括二次 Pm <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/><br>不包括二次 Pm <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/> |                                         |                                                              |
| 评价标准                                                | 评价标准                            | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>                                                                          |                                         | 地方标准 <input type="checkbox"/>                 |                                                                                 | 附录 D <input checked="" type="checkbox"/>                                                                       |                                         | 其他标准 <input type="checkbox"/>                                |
| 现状评价                                                | 环境功能区                           | 一类区 <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                         | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/>       |                                                                                 | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/>                                                                               |                                         |                                                              |
|                                                     | 评价基准年                           | （2024）年                                                                                                           |                                         |                                               |                                                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |
|                                                     | 环境空气质量现状调查数据来源                  | 长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>                                                                                 |                                         | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> |                                                                                 | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>                                                                     |                                         |                                                              |
|                                                     | 现状评价                            | 达标区 <input type="checkbox"/>                                                                                      |                                         |                                               |                                                                                 | 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>                                                                       |                                         |                                                              |
| 污染源调查                                               | 调查内容                            | 正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/><br>本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/><br>现有污染源 <input type="checkbox"/> |                                         | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>              |                                                                                 | 其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>                                                                          |                                         | 区域污染源 <input type="checkbox"/>                               |
| 大气环境影响预测与评价                                         | 预测模型                            | AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>                                                                        | ADMS <input type="checkbox"/>           | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>           | EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>                                              | CALPUFF <input type="checkbox"/>                                                                               |                                         | 网格模型 <input type="checkbox"/><br>其他 <input type="checkbox"/> |
|                                                     | 预测范围                            | 边长≥50km <input type="checkbox"/>                                                                                  |                                         | 边长 5～50km <input type="checkbox"/>            |                                                                                 | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>                                                                     |                                         |                                                              |
|                                                     | 预测因子                            | 预测因子（非甲烷总烃）                                                                                                       |                                         |                                               |                                                                                 | 包括二次 Pm <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/><br>不包括二次 Pm <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/> |                                         |                                                              |
|                                                     | 正常排放短期浓度贡献值                     | C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>                                                               |                                         |                                               |                                                                                 | C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>                                                                       |                                         |                                                              |
|                                                     | 正常排放年均浓度贡献值                     | 一类区                                                                                                               | C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> |                                               |                                                                                 | C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>                                                                        |                                         |                                                              |
|                                                     |                                 | 二类区                                                                                                               | C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/> |                                               |                                                                                 | C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>                                                                        |                                         |                                                              |
|                                                     | 非正常排放1h浓度贡献值                    | 非正常持续时长（1）h                                                                                                       |                                         | c 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>        |                                                                                 | c 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>                                                                         |                                         |                                                              |
|                                                     | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值               | C 叠加达标 <input type="checkbox"/>                                                                                   |                                         |                                               |                                                                                 | C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>                                                                               |                                         |                                                              |
| 区域环境质量的整体变化情况                                       | k≤-20% <input type="checkbox"/> |                                                                                                                   |                                         |                                               | k>-20% <input type="checkbox"/>                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |
| 环境监测计划                                              | 污染源监测                           | 监测因子：（非甲烷总烃）                                                                                                      |                                         |                                               | 有组织废气监测 <input type="checkbox"/><br>无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> |                                                                                                                | 无监测 <input type="checkbox"/>            |                                                              |
|                                                     | 环境质量监测                          | 监测因子：（ ）                                                                                                          |                                         |                                               | 监测点位数（ ）                                                                        |                                                                                                                | 无监测 <input checked="" type="checkbox"/> |                                                              |
| 评价结论                                                | 环境影响                            | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>                                           |                                         |                                               |                                                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |
|                                                     | 大气环境防护距离                        | 距厂界最远（0）m                                                                                                         |                                         |                                               |                                                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |
|                                                     | 污染源年排放量                         | SO <sub>2</sub> ：（ ）t/a                                                                                           |                                         | NO <sub>x</sub> ：（ ）t/a                       |                                                                                 | VOCs：（0.209）t/a                                                                                                |                                         |                                                              |
| 注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 |                                 |                                                                                                                   |                                         |                                               |                                                                                 |                                                                                                                |                                         |                                                              |

#### 6.2.2.4 小结

根据工程分析，本工程在施工期对环境空气的影响主要来自以下几个方面：

一是在管线敷设、井场地面工程建设过程中产生的扬尘；二是施工机械及运输车辆尾气。施工期污染属于阶段性局部污染，随着工程结束，其影响也相应消失。

本工程集输采用密闭流程，各站场设紧急切断阀，可有效减少烃类气体的排放量。根据预测结果可知，各站场正常运行期间无组织排放的非甲烷总烃对周围环境空气影响较小。

综上所述，项目在施工期和运行期对大气环境的影响在影响时间和影响范围上各不相同，施工期是暂时性小范围影响，随施工的结束而消失，运行时期为持续的长期影响，但各废气污染物均可以得到较好扩散，对大气污染物浓度贡献值小，且项目区地域空旷，并不会使区域环境空气质量发生显著改变，项目的建设对区域大气环境的影响可以保持在环境可接受的范围之内。

### 6.3 地表水环境影响分析

#### 6.3.1 施工期主要废水来源及影响分析

##### 6.3.1.1 主要废水来源

本工程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、管道安装完后清管试压排放的废水和施工设备、车辆冲洗水。

##### （1）清管试压废水

本工程管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水。清管试压废水主要污染物为悬浮物，针对本工程沿线水渠较多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线水渠中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近水体中。

由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂试压水需重复利用，最终采用沉淀处理后回用于沿线施工场地及道路的洒水降尘，不得排入《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准及以上的地表水体。

##### （2）施工生活污水

---

穿越河流的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。在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。因此，只要控制不让生活污水进入河道，一般不会造成水体污染。

### （3）施工设备、车辆冲洗废水

施工期间，施工设备、车辆清洗会产生少量冲洗废水，一般在施工场地设置清洗池，主要污染物为悬浮物和少量石油类。设备和车辆冲洗废水收集后经简单沉淀和隔油处理后，用于施工场地洒水降尘。

## 6.3.1.2 影响分析

### （1）开挖施工对地表水环境的影响分析

本工程主要以开挖方式穿越沿线的河流，大开挖穿越方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。

本工程输气干线穿越的皮山河、波斯喀河及皮山河西支均采用大开挖方式施工，其中，沿线河流均为季节性河流，因此可以选择枯水期施工。

根据现场实地调研结果，在枯水期沿线多为季节性河流，大部分时段无水，开挖时，其一，对河水水质造成短暂影响，其二，开挖作业对河床造成暂时性破坏，开挖深度一般在设计冲刷线以下 1.0m，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，不会对河床及水体环境产生影响。

### （3）对水生生物和下游农业用水的影响分析

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，开挖将使地下水向管沟方向侧渗，可能沿管沟形成水流，造成周围局部高出地段地下水位下降或使管沟两侧地下潜流受阻，河流的开挖作业一般选在枯水期，一般水量较小，有些河流基本干涸，开挖施工对水生生物和下游农业用水量影响较小，若施工期赶在灌溉季节，施工穿越水渠采用顶管穿越方式，不会对水进行截流，另外，小型河流的施工较短，一般为 3d~5d，影响是短期的和局部的。

根据现场踏勘期间，已和当地渔业主管部门进行过对接，本工程大开挖方式施工的河流穿越段常年干涸，没有鱼类“三场”分布。

### （4）对水土流失的影响分析

施工中做好导流及临时防护工程，能够有效的防治洪水冲刷，减少水土流失。

---

总之，采取开挖方式施工时，建设单位应该在本工程的线路选择及河流穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

#### （5）施工期其他因素造成的地表水环境影响分析

①施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

②施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

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

### 6.3.2 运营期影响分析

#### 6.3.2.1 站场对地表水环境的影响分析

本工程管线设计 2 座站场，均为新建，皮山站为无人值守站场，和田末站有人值班。站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水和生活污水。

站场废水污染源较为简单，主要为 SS 和少量石油类，本项目各站新建排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集后，委托专业资质单位清运处置，不外排。和田末站劳动定员 13 人，人员生活污水进入站区 50m<sup>3</sup> 防渗化粪池，委托清运至墨玉县污水处理厂。

因此，站场运营期对地表水环境的影响较小。

#### 6.3.2.2 管线对地表水环境的影响分析

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流和水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越地表水不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，如发生泄漏事故，由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

---

### 6.3.3 小结

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

正常工况下，由于管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如发生泄漏事故，由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

皮山清管站为无人值守站，运营期站场不产生生活污水，和田末站生活污水委托清运至墨玉县污水处理厂；清管产生的少量残液排入站内防渗排污罐，自然蒸发，运营期对地表水环境的影响较小。

## 6.4 地下水环境影响预测与评价

### 6.4.1 区域水文地质条件

#### （1）地下水的形成及分布

塔里木盆地可开发利用的地下水资源主要储存在第四系松散岩类地层中。含水层岩性以卵砾石、砾石、砂砾石、砂混合层为主体，近地表浅部的亚砂、亚粘土层也含有潜水分布，对地表生态水分涵养具有重要作用。盆地的地下水埋藏、分布条件及其运动规律，均具有分带性。其主要受控于山前冲洪积平原和大河流域冲积平原的地貌和地质构造断陷，储水结构和地层岩性富水性所制约。地域性地下水的丰贫程度与盆地周边各水系流入平原区入渗补给地下水量的丰度息息相关，盆地地貌和地层岩性结构基本规律是，由山前冲洪积平原单一卵砾、砂砾质地层，过渡为双层和多层结构的砂砾、砂层夹亚砂、亚粘土层的冲洪积平原细土带，至盆地腹部为冲积平原和湖积平原及沙漠平原，其地下水由单一潜水过渡为上部潜水下部承压水的含水层，地下水位埋藏深度由深至浅至细土带部分自然溢出。水质水平和垂直分带明显，自山前向盆地中水质由好变坏，细土带双层结构含水层上部为劣水下部为淡水。盆地腹地沙漠平原均为矿化度 5g/L~10g/L 的咸水，罗布泊湖沼平原为高矿化盐卤水。

#### （2）地下水赋存条件

---

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

环盆地的冲洪积平原地形为向心状倾斜,近山前地势高,近沙漠地势低,地形坡度由山前向细土平原区逐渐变小,山前地形坡度一般 5—10‰,细土平原区地形坡度 1‰—5‰,孔雀河冲积平原及塔里木河冲积平原地形较平坦,坡降一般为 1‰—3‰,由西向东倾斜。巨厚的第四系松散堆积物为地下水的储存提供了良好的空间,和田河冲洪积平原中上部、渭干河—迪那河冲洪积平原的中上部及和田—于田一带第四系沉积厚度一般为 1000m~1500m,山前冲洪积平原的其它地区第四系厚度一般为 500m~1000m,塔里木河冲积平原、孔雀河冲积平原及库鲁克塔格山前冲洪积平原第四系沉积厚度相对较薄,尤其在库鲁克塔格山前冲洪积平原,第四系沉积厚度小于 100m。在环盆地的山前冲洪积倾斜平原区,第四系沉积物的颗粒由山前向冲洪积平原前缘逐渐变小,第四系沉积物岩性在冲洪积平原上部为卵砾石、砂砾石,在冲洪积平原中部为砂砾石、粗砂,在冲洪积平原下部为细砂、粉砂、亚砂土、亚粘土等。在孔雀河冲积平原和塔里木河冲积平原第四系沉积物岩性为细砂、粉砂、亚砂土、亚粘土等。

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

北部山区及以南的台地、岗地第三系裂隙孔隙含水层,分布于构造裂隙、风化裂隙和砂砾岩的层状孔隙中,受构造、岩性和出露位置的控制,但孔隙、裂隙不发育,水质不佳,无供水意义。

中部山前倾斜平原,由洪冲积松散砂砾卵石组成了分布范围广(数千 km<sup>2</sup>)、沉积厚度大(累计厚度超过 100m)且无稳定隔水层的含水层组。单井出水量

---

1000m<sup>3</sup>/d~3000m<sup>3</sup>/d 甚至更大。

南部塔里木河冲积平原，为沿河东西向分布的，沉积厚度超过 300m 以上的以粉细砂为主的冲积孔隙含水层，平均渗透系数约 3m/d。除河道两侧存在与塔河水质相近的 1g/L~3g/L 的微咸水外，其它均为高矿化咸水，无供水意义。

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

区域水文地质图见图 6.4-1。

### (3) 补给、径流、排泄条件

本区赋存有三种不同类型的地下水，它们形成了一个完整的地下水循环系统。这三类地下水的补给、径流、排泄过程既紧密联系，又因地质构造、地貌、岩性、气候、水文的各异而有很大差异。

在基岩山区，地下水接受降水补给和沟谷河流、上游含水层侧向补给，其循环几乎全在当地进行，补给、径流、排泄无严格界限，三者可同时进行，总的径流方向是由高向低，以泉溢出或沿断层排入附近沟谷而转化为地表径流。

前山过渡带地下水受降水补给和上游含水层侧向补给，水循环交替不强烈，补给、径流、排泄无明显规律性。受南缘昆仑山脉影响，径流方向不仅服从由高到低、由南向北的总规律，而且还受岩层变化的控制。排泄方式主要为泉水溢出及侧向补给第四系松散岩层。

山前倾斜平原，主要受出山后河流皮山河、和田河等以及它们的大量引水渠在砾质平原中的入渗补给，而河流流量的变化是受气温变化导致融雪量的大小变化控制的。地下水在倾斜平原中的实际运动速度较慢。从氡浓度测定值来看，距补给区约 20~30km 处的深层承压水需经过约 30 年的时间才能到达。这样看来，在倾斜平原上深层承压水的动态变化，将受到多年补给强度的综合控制，不但量的方面如此，还要受到当年补给区水头变化所引起的压力传导作用的影响。对于上部潜水而言，由于当地气候干旱少雨而蒸发强烈，它除了受深层承压水的作用外，渠系的渗漏、农业的灌溉压盐等给以更多的影响，因此，浅层潜水的动态变化，在灌区为灌溉型，非灌溉区为气候型。

南缘河流冲积平原地下水则别具特色，其除受河水补给外，还受到昆仑山山前倾斜平原地下水加上塔克拉玛干沙漠地表凝结成的地下水越过塔克拉玛干沙

---

漠后的补给。塔里木盆地以塔里木河高程最低，而塔里木河下游罗布泊一带又是盆地的最低点，那里是地表、地下水的最终汇聚点。由于气候的变化，尤其是人为的干扰，罗布泊地表水消失了，而地下水含盐量的浓缩和地表盐份的积累仍在继续着。

#### （4）地下水动态

从前述可知，北部山区等基岩区，补给和排泄量均不大，且富水性也较差，因此其动态变化幅度不大，主要受气象和水文的多年变化控制。

区域冲积平原地下水动态变化受河流水位的控制，属水文型。

#### （5）地下水化学特征

地下水水化学特征主要受地表水水质、含水层地层化学组份及径流条件、水位埋深条件等的影响，区内地下水化学条件较复杂。水化学作用在砾质平原以溶滤作用为主，在细土平原以溶滤—蒸发作用为主，至溢出带以蒸发浓缩作用为主。水化学变化沿径流方向有明显的水平分带规律。

南部基岩区地下水，接受的是降水和高山融雪水等淡水补给，尽管这些地层中夹有石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）和盐岩（ $\text{NaCl}$ ）夹层，但由于地下水的形成过程全在当地，经历的途径和时间均较短，因此，其矿化度较低，一般  $0.4 \text{ g/L} \sim 2.0 \text{ g/L}$ ，水质与石膏、盐岩一致： $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca}$  型。

山前倾斜平原地下水，在其砾质平原上接受主要由融雪水构成的河水的补给，赋存和运动于由稳定性极高的石英砂组成的含水层中，这些含水层中又多夹有粉土、粉质粘土，其成份同样是十分稳定的粘土矿物，它们不但不会遭到溶蚀，相反还有一定的离子吸附作用，因此，倾斜平原中深部承压含水层地下水均为  $0.5 \sim 1.0 \text{ g/L}$  的优质淡水。

冲积平原地下水，其补给来源除和田河水的入渗外，尚接受远在昆仑山北侧山前冲积平原地下水的远距离缓慢的补给，宏观地可以认为南疆塔里木盆地的地下水，最终均汇聚于塔河平原之下，它没有入海口，只能沿河径流至盆地东端罗布泊一带。这是一个漫长的地质历史时期，在途中将不断溶解含水介质中的可溶盐类，而在强烈的蒸发作用下不断浓缩，最终形成塔河平原下甚至超过  $100 \text{ g/L}$  的盐水。其化学组成为： $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - \text{Na}$  型水。

---

图 6.4-1 区域水文地质图



## 6.4.2 评价区水文地质条件

### 6.4.2.1 地质构造

项目区在大地构造位置上属于昆仑山北麓的塔里木地台(IX)的塔里木坳陷区(IX5)的西南坳陷(IX5 4)中叶城凹陷(IX5 4-4)南部。

西昆仑褶皱带,经过强烈而频繁的造山运动,特别是华力西运动使其全部隆起形成褶皱,伴有断裂,而后阿尔卑斯运动使西昆仑再度上升。因而,地势陡峻雄伟,褶皱断裂错综复杂,由南向北,由康开向斜、桑株及杜瓦背斜等组成,同时,该单元内次一级构造亦颇为发育,形成了一系列平行的线性背斜,褶皱轴向与昆仑山褶皱轴向相一致。随着褶皱断裂的发生,伴随有频繁的岩浆活动,使古老的沉积岩发生深变质作用。

稳定的塔里木地台形成于上古生代晚期,具有刚性的基底。受历次造山运动影响微弱,一般是缓慢的总体上升和沉降,以至形成条带状断块,岩层产状近似水平,现在全部被第四纪松散堆积物所覆盖。

由于历次造山运动,结果使西昆仑褶皱带地层受到强烈挤压,形成褶皱和断裂,中生代后期的阿尔卑斯运动,使昆仑山重新褶皱,形成彼此大致平行较为紧密的线性构造,即昆仑山山前三排构造。局部地区古老地层逆掩于年轻地层之上。

(1) 第一排构造皮山范围仅有康开向斜属于第一排构造。它位于西昆仑褶皱带的中部,呈近东西展布,南北宽 10~20km,东西长约 70km,北翼倾角 60~70°,南翼倾角 40~50°,向斜向西倾伏,轴部由二叠系碎屑岩所组成,两翼由石炭系碳酸岩及元古界太古界变质岩所组成。在向斜两侧,形成逆掩断裂,最南部形成区域大断裂。

(2) 第二排构造本区分布较广,在地域上为桑株、普斯开、杜瓦所占据。由南至北依次分布有:桑株及杜瓦背斜、桑株-普斯开背斜,杜瓦白垩系鼻状构造。

①桑株及杜瓦背斜:位于桑株至杜瓦一带,南北宽 8~10km,东西长 60km。背斜轴部由元古界深变质岩系所组成,地层倾角达 80°,两翼则由石炭系二叠系碳酸岩及碎屑岩组成,地层倾角一般 40~60°,两翼大致对称,背斜南翼为康开向斜,北翼受逆断裂影响,只断续出露了石炭系、二叠系地层,并且逆掩到古近系红色砂岩砾岩之上。

---

②桑株-普斯开背斜：又名桑株背斜，为一穹窿形式的两翼大致对称的短轴背斜，轴向为北西-南东向。背斜轴部由二叠纪碎屑岩组成，两翼由中新生界碎屑岩、碳酸岩组成。

③杜瓦白垩系鼻状构造：位于波斯喀河西侧，背斜轴部由白垩系及二叠系碎屑岩组成，两翼为古近系红色砂岩、砂岩组成，背斜轴向为北东-南西向，背斜宽约 4km，长约 8km，向北东倾没形成鼻状构造，倾角北翼  $25\sim 27^\circ$ ，南翼  $28\sim 50^\circ$ 。

### （3）第三排构造

本区仅有的皮亚曼穹窿状背斜属于第三排构造，它主要分布于东部邻区，唯有西端伸进本区。背斜轴部主要为石炭系二叠系灰岩及砂岩组成，有元古界片岩系出露。背斜轴向为  $290\sim 300^\circ$ ，倾角北翼  $50\sim 88^\circ$ ，南翼  $35\sim 50^\circ$ ，轴短对称呈椭圆形，宽约 25km，长约 40km，但背斜南翼地层受挤压形成褶皱。

伴随着历次剧烈的造山运动，在本区内形成了为数甚多的断裂构造。现将大断裂和重要的断裂予以描述。

①曲曲达坂-托满断裂：位于皮山县南部，大致以北西-南东向延伸，横贯全区并向东西延伸，全长 300 余公里，属于区域性大断裂。它使石炭系地层覆于元古界、太古界地层之上，断层面大致以  $70^\circ$  左右的倾角向南倾斜。

②乌拉其-杜瓦断裂：位于桑株巴扎中部的乌拉其至杜瓦矿区以南，以北西-南东东向延伸，穿过整个图幅，在区内长 95km，亦是本区较大的断裂，断裂性质属于逆断层，使太古界、元古界断层与二叠系石炭系、侏罗系地层相接。伴随乌拉其-杜瓦断裂在其两侧形成了两条小断裂：康开断裂和乌拉其南断裂。康开断裂经康开向北西延伸，全长 28km，属逆断层。乌拉其南断裂亦是乌拉其-杜瓦断裂派生出来的一条小断裂，大致以北西-南东向使乌拉其-杜瓦断裂与曲曲达坂-托满断裂衔接，全长约 30km，断裂性质不明。

③普斯开-杜瓦断裂：位于桑株背斜南翼至杜瓦以南，断层面波状弯曲，大致呈东西向展布，全长约 30km，属于逆断层，上盘元古界地层逆于下盘石炭系、二迭系地层之上。

④皮西那-少拉克断裂：位于皮西那以北，沿山前向东延伸至少拉克，大致呈斜、向斜、单斜构造、并有断层发育，造成了层间裂隙、孔隙水蓄存的空间条件，受补给和汇水条件的不同，其水量大小也不同。本区水文地质结构也对山区

---

和平原地下水起着控制作用，地下水类型主要有裂隙水及层间承压水。该区荒漠、植被稀少，从覆盖于该区的近代风积沙未被破坏的事实，证明此地降水甚少，补给条件极差，即使是融雪时期仍缺乏较大的泉流，仅有罕见的小泉而且水质差。但要说明的是，在低山丘陵区河谷冲积层中埋藏有较丰富的第四系孔隙潜水。

山前平原第四系孔隙潜水的埋藏条件和水量水质的变化，有一系列水平分带性，这是山前构造、地形和第四系岩相水平变化所控制的。

根据地下水运动规律，山前平原南部为补给径流区，中部为径流排泄区，北部为排泄区。由补给径流区到排泄区，含水层岩性、地下水埋深、富水性及水质均呈有规律的变化，在山前地区含水层基本上为单一巨厚砂卵砾石层，水位埋深大于 100m。在冲洪积细土平原北部边缘，含水层岩性为粉细砂，部分地区水位埋深小于 1m，地下水溢出形成沼泽。中部地区为过渡区，其特点大致介于二者之间，含水层岩性以砂砾石为主，水量丰富，水质较好，水位埋深一般小于 50m，部分地区大于 50m。

山前砾质平原的沉积物中粘土类的夹层仅偶尔可见，且大多数是为透镜体分布，未能形成区域性隔水层。原因一，是因为沉积物的主要来源区在高度的荒漠条件下，古生代及前古生代的硬变质岩系遭受机械风化，没有形成细粒物质。其二，山前平原宽度小碎屑物搬运途径短，难以形成细粒物质。同时，山前新近系出露宽度窄，粘土类物质来源缺乏。因此，本区第四系中未见承压水存在，而形成单一的巨厚的潜水含水层结构。

#### 6.4.2.2 地下水补给、径流、排泄条件

昆仑山区是本区主要的地下水补给源区。山区海拔 5200m 以上有终年积雪和现代冰川，山区的降水和冰雪融水是山区、平原地下水的补给来源。山区河流流出山口后大量渗漏补给山前平原潜水，其补给量大小与河水流量的大小有关。而平原降水极微，难以渗入地下补给地下水，平原区大气降水对潜水补给意义不大。

昆仑山高、中山区，岩石裸露，植被极少，冰雪融水和大气降水直接渗入补给形成基岩裂隙水。而历次构造运动导致山区地层节理裂隙极为发育，使得地下水径流畅通，循环强烈，并汇入河流和地表水一起向平原灌注，渗漏补给山前平原地下水。

低山丘陵区，降雨有限，但多集中于 6、7、8 三个月，并常以暴雨形式出现，

---

降水大部分形成沟谷洪流排泄区外，对河谷区潜水有一定的补给作用，仅少部分直接或通过上覆风积沙渗入补给基岩裂隙水，并于当地蒸发或形成泉水泄于沟谷。在该区河床两侧，第四系潜水和地表水互有转化关系，一般在上游地表水补给地下水，而在下游则是地下水补给河流。强烈的新构造运动，导致昆仑山迅速上升，使得此带的新近系发生褶皱与断裂，从而改变了原来的水文地质条件，造成泉水大量溢出。如苏拉阿孜河河谷第四系潜水，因新近系阻隔溢出成泉，流量达 64.78L/s，雅布泉则因新近系被抬升阻水使第四系潜水溢出成泉。但是，由于新近系的褶皱构造起着隔水屏障作用，对于昆仑山岩体与平原沉积物之间地下水的交替产生了极大的困难，甚至使这种交替完全无法进行，从昆仑山排泄的地下水基本上只能通过切穿新近系屏障的河流谷地，才进入山前平原疏松沉积层中。

山前平原区，包括山前洪积砾质平原和冲洪积细土平原（绿洲）。地下水的补给，径流与排泄呈现了典型的山前平原水文地质特征，山前洪积砾质平原为补给径流区，冲洪积细土平原为径流排泄区，沙漠区为排泄区。

源于昆仑山的河流，在流程中汇集了裂隙水的补给，流量逐渐增大，至出山口达到最大。河流进入平原，便开始大量渗漏，除人类利用和蒸发外，其余水量基本全部渗入地下，同时，沟谷洪流对山前平原地下水也具有重要的补给作用，每年 7、9 月份，昆仑山区出现暴雨，形成沟谷洪流，据水文调查资料，历史上皮山河西支最大洪峰流量达 776m<sup>3</sup>/s，洪流出山口后对山前平原地下水补给是可观的。

地表水自出山口大部份被引入渠道，在地下水埋深较小的地方，渠系，田间渗漏率对地下水补给也具有重要意义。综上所述，河流、洪流及渠系田间渗漏是山前平原地下水的主要补给途径，因而，山前平原的南部形成地下水的补给-径流区。

大致从洪积砾质平原的中部至冲洪积细土平原的前缘，为地下水的径流-排泄区。地下水由南向北运动，随着含水层颗粒变细，地下水运动随之变慢。

从冲洪积细土平原至沙漠边缘为地下水的排泄区，地下水运动更加缓慢，由于地形坡度变缓，含水层岩性变细，地下水蒸发和植物蒸发蒸腾排泄为主要排泄方式；同时地下水以泉水形式溢出也是排泄方式之一。

#### 6.4.2.3 地下水化学特征

皮山河流域地下水化学类型及矿化度的分布具有明显的分带规律性：自河谷

---

向细土平原至沙漠，地下水矿化度由小于 1g/L 增大至 1~3g/L，最后至 3~10g/L，且沿河道形成一个明显的淡化带，地下水在河道两侧水质良好，远离河床水质较差，河流上游地下水较下游地下水水质稍好。南部高山区主要为碳酸岩裂隙溶洞水及火成岩、变质岩裂隙潜水，地下循环强烈，矿化度小于 3g/L，水化学类型  $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$  型水和  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Mg}$  型水；中山区主要为变质岩裂隙潜水。由于地层含盐量高，导致地下水矿化度差别较大，其值在 1.13~6.22g/L 之间，一般在 3~5g/L，水化学类型为  $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$  型水及  $\text{Cl-SO}_4\text{-Na-Ca}$  型水；低山丘陵区，主要分布着碳酸盐裂隙溶洞水和碎屑岩裂隙潜水，因地下水补给径流条件较差，地层含盐量较高，潜水矿化度一般要 3~5g/L 之间，个别达 13.56g/L，水化学类型为  $\text{Cl-SO}_4\text{-N}$  型水。但在河谷区，第三系裂隙、孔隙潜水及层间承压水因受河水补给或上覆第四系淡水潜水从垂向及侧向补给，地下水矿化度较低，小于 1g/L，水质较好。山前平原区，主要为第四系孔隙潜水，地下水水化学水平分带性尤为明显，表现为从补给区至排泄区，地下水水化学特征呈有规律的变化。地表水出山口后，在山前带大量渗漏补给地下水，加之砂、卵砾石含水层透水性强，地下水径流速度快，水力坡度大，因此地下水得到大量补给，矿化度小于 1g/L 或在 1~3g/L 之间，水化学类型属  $\text{SO}_4\text{-Cl-HCO}_3\text{-Ca-Na}$  型水或  $\text{SO}_4\text{-Cl-Na}$  型水。随着地下水继续向北运动，溶滤作用加强，使其矿化度增大，北部及沙漠边缘，地下水含水层颗粒变细，水位埋深由深变浅，强烈的散发、蒸腾作用使地下水盐分富集于地表，地下水矿化度达 3~10g/L，水化学类型为  $\text{Cl-SO}_4\text{-Na}$  型水。

#### 6.4.2.5 地下水动态特征

地下水动态主要受气象、水文地质条件及人类活动等因素影响，由于所处的地段不同，其动态变化有明显差异。根据地下水动态的影响因素将地下水动态划分为水文—径流型、混和型两种类型。

##### （1）水文—径流型动态

分布于环盆地的冲洪积平原中下部潜水区及承压水区，地表水的丰枯变化对地下水水位动态变化影响相对较小。动态曲线为双峰型，8 月~10 月和 3 月~5 月出现水位上升趋势，并保持高水位状态；6 月~7 月和 12 月~次年 1 月为低水位期或水位呈下降趋势。其原因为 8 月~10 月受地表水大量集中入渗补给，形成高水位期，12 月~次年 1 月份，地表径流入渗补给减少，出现低水位期，表现为水文型动态特征；此后，在地下水径流的作用下，呈现为径流型动态特征，年内变幅

---

1 m~2.5m，年际变幅 0.13m~0.60m。

## （2）混合型动态

分布于环盆地的冲洪积平原下部的农灌区内，受地表渠系、田间灌溉水、河流入渗及地下水侧向径流补给的影响，水位起伏不定，加上季节性人工开采地下水的影响，使得地下水水位动态曲线的变化幅度较大和波状起伏次数较多，且随着各观测孔（井）所处的部位不同，呈现出不同的形状，年内变幅 0.5m~2m，年际变幅小于 0.5m。

## 6.4.3 主要站场水文地质条件

### 6.4.3.1 皮山清管站

本区域赋存第四系松散岩类孔隙水。分布于调查区大部分地区，根据含水层特征，分为潜水和承压水两大类。

#### （1）地下水的埋藏、分布特征

##### ①潜水

潜水含水层岩性均为细砂、粉砂，夹薄层粉土，含水层富水性为 100~1000m<sup>3</sup>/d 和 <100m<sup>3</sup>/d 两个区，含水层的渗透系数为 2.38m/d~6.78m/d，水位埋深一般小于 10m。评价区内的潜水水质差，溶解性总固体含量在 1g/L 以上，多为 Cl•SO<sub>4</sub>—Na、Cl—Na 型咸水，不适合生活用水。评价区水文地质图见图 5.3-2。

##### ②承压水

第四系沉积厚度在调查区为 200~300m。赋存浅层、中层、深层多层结构的承压水含水层，单层厚度最大的为 35m，单层最小厚度为 10m。承压水的主要补给来源为东北部地下水的侧向流入，地下水径流方向为自东北向西南。

承压水含水层岩性以细砂、粉砂为主，埋藏深度在 75m~200m。富水性为水量丰富（>1000m<sup>3</sup>/d），含水层的渗透系数 1.30~3.71m/d 之间，承压水的水头在+0.5~-1.32m 之间。水化学类型为 Cl•SO<sub>4</sub>—Na 及 SO<sub>4</sub>•Cl—Na（Ca）型水。

#### （2）地下水的补、径、排条件

皮山清管站站场处于皮山河冲洪积平原前缘地带，含水层为多层结构，地下水具多层结构特征。

补给：潜水主要接受大气降水的入渗补给以及上游潜水的侧向径流补给；承压水主要从上游地段地下水侧向径流为补给来源。

---

径流：受地表平坦、地下水水力坡度小(1‰左右)、含水层颗粒细的控制，地下水径流运移十分缓慢，水平径流运移十分缓慢，为弱径流—停滞状态。径流方向为南-北方向。

排泄：以潜水面蒸发、植被蒸腾等方式排泄。

承压水主要从上游地段地下水侧向径流为补给来源，水平径流运移十分缓慢，为弱径流—停滞状态。

### (3) 地下水动态特征

根据区域水文地质调查资料，区内地表水的丰枯变化对评价区地下水水位动态变化影响相对较小。动态曲线为双峰型，8月~10月和3月~5月出现水位上升趋势，并保持高水位状态；6月~7月和12月~次年1月为低水位期或水位呈下降趋势。其原因为8月~10月受地表水大量集中入渗补给，形成高水位期，12月~次年1月份，地表径流入渗补给减少，出现低水位期，表现为水文型动态特征；此后，在地下水径流的作用下，呈现为径流型动态特征，年内变幅1m~2.5m，年际变幅0.13m~0.60m。

### (4) 地下水化学类型

区内气候干旱，常年日照，蒸发量巨大，并且地下水径流较为缓慢，所以本区地下水矿化度较高。地下水阴离子以 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 为主，阳离子以 $\text{Na}^+$ 为主，水化学类型主要为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}$ 型和 $\text{Cl}\cdot\text{Na}$ 型。

### (5) 地下水开发利用现状

项目区处在皮山县县城东南郊G3012高速南，位于老的利民管道皮山站南侧，属于荒漠地带，没有定居的牧民，也没有进行农业开发，未对周边地下水进行开采。

## 6.4.3.2 和田末站

### (1) 地下水的赋存与富水程度

和田清管站所在区域属和田河支流喀拉喀什河地下水系统。受地形地貌、地层岩性、补给径流条件的影响，冲洪积平原中部潜水位埋深10~50m，冲洪积平原下部潜水位埋深小于10m。厂址地下水类型为松散岩类孔隙潜水-承压水，地层主要为第四系冲洪积物，潜水含水层岩性以多以透镜体或夹层分布的粉细砂为主，潜水富水性为水量贫乏，单井涌水量10~100m<sup>3</sup>/d，渗透系数0.5~5m/d，潜水含水层底板为亚粘土层，厚度不等。承压水富水性为水量中等，单井涌水量

---

100~1000m<sup>3</sup>/d，含水层岩性为砂砾石、含砾中粗砂、中粗砂，水质较好。

#### （2）地下水的补给、径流与排泄

区内地下水的补给来源主要是河水入渗、渠系入渗、田间入渗及侧向径流项目所在区域的地下水流向，基本为自西南而东北径流。总体上含水层颗粒由粗变细，地下水埋深由深变浅（由 10m~20m 过渡为 1m~3m 为主），水力坡度变缓（由 2—3‰过渡为 0.8—1.3‰），运移速度变慢，地下水运移方式从以水平运移为主过渡到垂直运移为主。

主要排泄方式为蒸发排泄、人工排泄和向下游地下径流排泄。

#### （3）地下水动态

地下水动态主要受气象、水文地质条件及人类活动等因素影响，根据区域水文地质资料，项目区内地下水动态类型为水文—径流型。

地表水的丰枯变化对地下水水位动态变化影响相对较小。动态曲线为双峰型，8 月~10 月和 3 月~5 月出现水位上升趋势，并保持高水位状态；6 月~7 月和 12 月~次年 1 月为低水位期或水位呈下降趋势。其原因为 8 月~10 月受地表水大量集中入渗补给，形成高水位期，12 月—次年 1 月份，地表径流入渗补给减少，出现低水位期，表现为水文型动态特征；此后，在地下水径流的作用下，呈现为径流型动态特征，年内变幅 1m~2.5m，年际变幅 0.13—0.60m。

#### （4）地下水水化学特征

项目地下水化学特征，主要受地下水补给、径流、排泄条件，地层岩性与其沉积环境等所决定的水文地球化学作用，以及人为活动等因素的综合作用所控制。在细土平原以溶滤—蒸发作用为主，至溢出带以蒸发浓缩作用为主。由于地形坡度和水力坡度都比较大、含水层颗粒粗，水交替条件好，地表水与地下水水力联系密切，所以地下水与地表水水质相近，为 HCO<sub>3</sub>.SO<sub>4</sub>—Ca.Mg 水，Na<sup>+</sup>含量低，矿化度<0.5g/L。

#### （4）地下水开发利用现状

评价区内地下水主要用于周边英吉盖村、墩库勒村农田区灌溉。

6.4.4 施工期地下水环境影响分析

(1) 施工废水对地下水环境的影响

本工程施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水、施工废水和施工人员生活污水。根据前文工程分析及 6.4.1 节，施工期产生的各类废水均得到妥善处置，不外排，不会对沿线地下水环境造成影响。另外，施工过程中，工程根据施工需要拟建多座隔油池、沉淀池等，隔油池、沉淀池用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用，施工期隔油池、沉淀池在建设过程中采用高密度聚乙烯薄膜（HDPE）作为保护层进行防渗，以避免施工废水对区域地下水产生的影响。

(2) 管道敷设对地下水环境的影响

对于局部段地下水埋深在 1.5m 左右的管道，地下水埋藏较浅，除执行一般段管道开挖规定外，管沟开挖边坡采取支护措施，并根据现场施工条件，在坡顶和坡脚设置必要的截水、排水系统，在管道下沟前，保证沟内无水。施工过程中的截水、排水、挖、钻等工作使原有的地质结构受到破坏，使地下水水动力条件发生局部的改变，引起潜水水量、地下水流场的局部变化，埋深较浅的区域无地下水的开采利用，故对周围居民的生活和灌溉用水不会产生影响。管道敷设施工完成后，水循环系统逐渐恢复平衡，对地下水环境的影响属可接受范围。

表 6.4-1 管线沿线地下水埋藏情况

| 路由           | 里程（K±m） | 长度（Km） | 地下水埋深（m）                   |
|--------------|---------|--------|----------------------------|
| 和田地区天然气利民管道段 | 叶城县     | 19.8   | 勘探深度内未见地下水                 |
|              | 皮山县     | 153.9  | 局部揭露地下水，水位埋深4.10m          |
|              | 墨玉县     | 76.3   | 勘探深度内未见地下水                 |
|              | 昆玉市     | 28.7   | 勘探深度内，部分钻孔揭露地下水，水位埋深4.50m。 |

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

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

根据水文地质调查和现场调查，除局部区域外，管线沿线区域地下水埋深一般

大于 3m，本工程管沟开挖基本不会对地下水带来影响。当施工皮山河、皮山河西支等河流、湿地、河流阶地等地下水浅埋区时，施工深度在地下水水位以下时，管沟开挖可能揭露地下水水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束后就恢复正常。本工程管线评价范围内无饮用水源井。

### （3）穿越工程对地下水环境的影响

本工程大开挖穿越皮山河、皮山河西支及波斯喀河。在进行大开挖施工时，开挖区域地下水埋深较深，管线开挖深度不深，基本不会产生地下涌水，对地下水环境影响较小。

### （4）施工设备漏油对地下水环境影响

施工设备漏油，如管理不善，可能经包气带渗漏至潜水层进而污染地下水水质。

为防止设备漏油遗撒在地面、造成地下水环境污染，采取措施包括：对存放油品储罐地面油污专门收集，施工结束后统一委托持有危险废物经营许可证的单位处置；加强设备维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油；机械设备若有泄油现象要及时清理散落机油，将其收集待施工结束后统一清运处理。

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

## 6.4.5 运营期地下水环境影响预测与评价

### 6.4.5.1 正常状况下对区域地下水的影响分析

#### （1）管道运营对地下水环境的影响

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，为含硫极低、不含水的甲烷气体，运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此正常状态下对地下水环境无影响。

#### （2）站场运营对地下水环境的影响

本工程除和田末站外不新增定员，无新增生活污水。和田末站生活污水经防渗化粪池收集后，委托清运至墨玉县污水处理厂。

#### （3）清管、检修作业对地下水影响分析

项目营运期正常状况下管道终点清管作业过程清管废渣、检修期间产生的废润滑油均被有效收集，无遗撒泄漏状况发生，不会对地下水造成污染影响。

---

因此在正常情况下，本工程不会对地下水产生影响。

#### **6.4.5.2 非正常状况对区域地下水的影响分析**

管道运营期间的非正常状态可能有，阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏；冲击及腐蚀；监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏；撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏；由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时，天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气，即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时，天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤，再从土壤孔隙逸出进入大气，不会对地下水产生影响。本项目营运期管道清管作业过程，清管废渣收集操作不当或检修排污罐裂缝等，导致污染物遗撒、泄漏，油类物质可能下渗进入地下，影响地下水水质。

本项目共涉及站场中和田末站在评价范围内虽未分布饮用水源井，但分布有村民区、农田等，相对敏感，本次评价重点对和田末站排污阀处发生泄漏对地下水的影响进行预测分析。

##### **①预测情景**

当站场内排污阀发生重大泄漏事件等事故，由于工作人员发现事故到处理需要一定时间，而在这段时间污染物经过破坏的部位进入含水层，可能对地下水造成污染。排放时间在时间尺度上设定为短时泄漏，泄漏时长按 1d 计。

根据污染风险分析的情景设计，对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，说明污染物的影响程度。

##### **②预测方法**

本次主要关注对站区下游第四系含水层的影响，故本报告采用解析法对下游第四系含水层的影响进行预测。

##### **③预测时间及范围**

根据导则，地下水环境影响预测层位以潜水含水层或污染物直接进入的含水层为主，预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

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

---

评价区地下水流向受地形影响，总体由西南向东北径流。根据场区周边的地形地貌、水文特征、地质条件、水文地质条件和周围的地下水环境敏感目标等综合因素考虑，本次评价工作的预测范围与评价范围一致。

#### ④预测因子

排污阀接口处发生泄漏，污染物主要有石油类。本次选取石油类作为预测特征因子。

#### ⑤预测模型

本次按照一维短时泄露点源的水动力弥散问题进行预测。计算公式如下：

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

以上式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t) —t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/l；

C<sub>0</sub>—注入的示踪剂浓度，g/l；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc( )—余误差函数。

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因为：

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

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

3) 保守计算符合工程设计的理念。

### ⑥预测参数

利用所选取的污染物迁移模型,能否达到对污染物迁移过程的合理预测,关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次评价水文地质参数主要通过收集项目所在区域的成果资料及经验参数来确定。模型中所需参数及来源见表 6.5-3。

表 6.5-3 水质预测模型所需参数一览表

| 序号 | 参数符号  | 参数名称   | 参数数值                                                                                                                                                                         | 数值来源                                                                                                    |
|----|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | u     | 水流速度   | 0.04m/d                                                                                                                                                                      | 地下水的平均实际流速 $u=KI/n$ , 根据水文地质条件,和田清管站含水层类型为潜水-承压水多层结构,岩性以粉细砂为主,渗透系数为 0.5~5m/d,本次取 5m/d;根据等水位线图,水力坡度取 2‰。 |
| 2  | $D_L$ | 纵向弥散系数 | 0.6m <sup>2</sup> /d                                                                                                                                                         | $D_L=aL$ , $aL$ 为纵向弥散度。参考前人的研究成果,弥散度应介于 1~10 之间,按照最不利的评价原则,本次模拟取弥散度参数值取 10。                             |
| 3  | n     | 有效孔隙度  | 25%                                                                                                                                                                          | 依据《水文地质手册》,有效孔隙度 n 取 0.25。                                                                              |
| 4  | t     | 时间     | 计算发生渗漏 100d、1000d、3650d 后各预测点的浓度                                                                                                                                             |                                                                                                         |
| 5  | $C_0$ | 污染物浓度  | 考虑到石油类进入含水层后,只有变为可溶态才会随地下水迁移扩散,因此参照 TPHCWG(1997)中关于石油类污染物的溶解度等相关文献,取 18mg/L 为石油类可溶态污染物的最高浓度值,将其作为本次预测的源强。参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类,将石油类污染物浓度标准定为 0.05mg/L。检出限为 0.01mg/L。 |                                                                                                         |

### ⑦预测结果与分析

将以上确定的参数代入模型,便可以求出不同时段,在预测情景下,泄露了不同天数(100 天、1000 天、3650 天)时,污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 6.4-4、表 6.4-5。

表 6.4-4 污染物在潜水含水层中的浓度迁移预测结果

| 100d   |            | 1000d  |            | 3650d  |            |
|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
| 距离 (m) | 浓度 c(mg/L) | 距离 (m) | 浓度 c(mg/L) | 距离 (m) | 浓度 c(mg/L) |
| 0      | 0.012      | 0      | 0.002      | 0      | 0.000      |
| 5      | 0.029      | 20     | 0.005      | 50     | 0.000      |
| 10     | 0.039      | 40     | 0.008      | 100    | 0.002      |
| 12     | 0.040      | 53     | 0.0089     | 150    | 0.004      |

|    |       |     |       |     |       |
|----|-------|-----|-------|-----|-------|
| 15 | 0.037 | 60  | 0.008 | 160 | 0.004 |
| 20 | 0.027 | 80  | 0.006 | 200 | 0.003 |
| 25 | 0.015 | 100 | 0.003 | 250 | 0.002 |
| 30 | 0.006 | 120 | 0.001 | 300 | 0.000 |
| 35 | 0.002 | 140 | 0.000 | 350 | 0.006 |
| 40 | 0.001 | 160 | 0.000 | 400 | 0.000 |
| 45 | 0.000 | 180 | 0.000 | 450 | 0.000 |
| 50 | 0.000 | 200 | 0.000 | 500 | 0.000 |

表 6.4-5 预测结果统计表

| 预测因子 | 预测时间  | 超标距离<br>(m) | 影响距离 (m) | 影响范围内水环境<br>敏感点 |
|------|-------|-------------|----------|-----------------|
| 石油类  | 100d  | 0           | 27       | 无               |
|      | 1000d | 0           | 0        | 无               |
|      | 3650d | 0           | 0        | 无               |

根据以上预测结果,在本次设定的预测情形下:石油类浓度在预测 100d、1000d、3650d 时地下水超标距离分别为 0m、0m、0m,影响距离分别为 27m、100m、0m,即当泄露发生后,在预测期间,随着距离的增加,石油类在含水层中在水动力弥散作用下,沿地下水流向运移,污染物的浓度呈先增大后减小的趋势。由于项目区地下水循环条件较差,因此,泄露对地下水环境产生的影响也非常有限。在非正常状况下,建设单位应立即采取切断措施并及时组织专门力量进行污染物的清除工作,在最短的时间内清除地面及地下的石油类物质,因而,污染物进入地下潜水的可能性较小。只要建设单位和施工单位严格按照拟定的环保措施进行,非正常状况下,对地下水的影响属可接受范围。

#### 6.4.5.3 小结

综上所述,在正常情况下,本项目在设计、施工和运行时,严把设计、施工和质量验收关,严格控制废油等污染物的无组织泄漏,杜绝因管道、设备材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中,强化监控手段,定期检查检验,检漏控漏,杜绝长期事故性排放点源的存在,本项目的建设及运营,对地下水环境没有明显影响;在非正常情况下,废油罐等发生泄漏现象时可能影响地下水水质,在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后,项目的实施对地下水的影响属可接受范围。

## 6.4.6 小结

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

(2) 在正常情况下，管道埋设于地下水，对地下水几乎无不良影响。本次地下水评价，设置了项目非正常情况情景进行预测分析，结果显示：若发生极端情况下的非正常泄露，且防渗措施失效时，将会对项目附近区域地下水造成一定影响，发生事故后建设单位及时启动应急预案，切断污染源，采取补救措施，可将地下水环境影响降到最低，对地下水环境产生的影响属可接受范围。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝设备事故性排放点源的存在，在严格按照地下水污染防治措施后，本工程建设、生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

## 6.5 声环境影响分析

### 6.5.1 施工期声环境影响分析

#### 6.5.1.1 施工噪声源

经工程分析，施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成。

各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，管道施工每 60km 为一个施工区段，作业周期约为 20d。这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每项穿越工程的施工时间一般在 20d~40d 不等，一般白天施工，噪声源主要是发电机噪声。

根据类比调查以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB (A) 以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、混凝土搅拌机、切割机等，具体见表 6.5-1。

---

表 6.5-1 主要施工机械噪声值

| 序号 | 噪声源   | 噪声强度(dB(A)) | 序号 | 噪声源    | 噪声强度(dB(A)) |
|----|-------|-------------|----|--------|-------------|
| 1  | 挖掘机   | 92          | 6  | 混凝土搅拌机 | 95          |
| 2  | 吊管机   | 88          | 7  | 混凝土翻斗车 | 90          |
| 3  | 电焊机   | 85          | 8  | 混凝土震捣棒 | 105         |
| 4  | 柴油发电机 | 100         | 9  | 切割机    | 95          |
| 5  | 推土机   | 90          |    |        |             |

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 6.5-2。

表 6.5-2 施工噪声随距离的衰减情况

| 机械类型   | 距离声源不同距离处的噪声值(dB(A)) |     |     |     |     |      |      |      |      |       |
|--------|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
|        | 10m                  | 20m | 40m | 50m | 80m | 100m | 200m | 400m | 800m | 1000m |
| 挖掘机    | 80                   | 74  | 68  | 66  | 62  | 60   | 54   | 48   | 42   | 40    |
| 吊管机    | 76                   | 70  | 64  | 61  | 58  | 56   | 50   | 44   | 38   | 36    |
| 电焊机    | 73                   | 67  | 61  | 58  | 55  | 53   | 47   | 41   | 35   | 33    |
| 推土机    | 78                   | 72  | 66  | 63  | 60  | 58   | 52   | 46   | 40   | 38    |
| 混凝土搅拌机 | 83                   | 77  | 71  | 68  | 65  | 63   | 57   | 51   | 45   | 43    |
| 混凝土翻斗车 | 78                   | 72  | 66  | 63  | 60  | 58   | 52   | 46   | 40   | 38    |
| 切割机    | 83                   | 77  | 71  | 68  | 65  | 63   | 57   | 51   | 45   | 43    |
| 柴油发电机  | 88                   | 82  | 76  | 73  | 70  | 68   | 62   | 56   | 50   | 48    |
| 混凝土震捣棒 | 93                   | 87  | 81  | 78  | 75  | 73   | 67   | 61   | 55   | 53    |

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。

顶管穿越施工的主要噪声源为柴油发电机，源强 90dB（A）~100dB（A），一般白天施工，施工周期为 20d~40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可以看出：施工期间昼间距施工设备 100m、夜间 500m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声限值要求。

6.5.1.2 施工机械对管线两侧近距离声环境保护目标的影响

拟建工程的施工机械混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和柴油发电机基本在站场施工、顶管穿越大型河流等时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明拟建项目施工期噪声影响。根据计算结果，拟建工程施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB（A）。本工程管线两侧 200m 以内共计兰干村、库木托喀依村、萨干村 3 个声环境保护目标，全部为分散的村镇和散户，部分散户距离管道相对较

近，在施工过程中，将会受到一定程度的施工噪声影响。但由于管道在局部地段的施工周期一般为1~2个星期，因此其影响时间相对来说较短，只要在施工期间避免夜间施工，同时作好与当地村民的沟通，其产生的噪声影响是可以接受的。至于沿线大部分地段，离居民居住区较远（>200m），施工噪声一般不会产生影响。

#### **6.5.1.3 站场施工对周围村庄的影响**

站场施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。本项目涉及2座站场，根据现场调查，站场周边200m范围内无声环境敏感目标，不会出现扰民问题。

#### **6.5.1.4 大型穿越对周围村庄的影响**

大型穿跨越工程施工场地较大，噪声源多，噪声持续时间相对较长，大型穿跨越工程为昼夜连续施工，根据调查，大型穿跨越工程40m以内没有居民集中区等保护目标，可见大型穿跨越工程施工场地不会使项目周围居民受到施工噪声的影响。建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械布置在远离居民房屋处，合理移动噪声源行进路线，避免夜间强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）运行，必要时可根据情况适当建立单面声障，做好与当地居民的沟通。

### **6.5.2 运营期声环境影响分析**

#### **6.5.2.1 主要噪声源**

##### **（1）预测因子**

等效连续A声级。

##### **（2）预测点设定**

本次评价主要预测和评价站场厂界及200m范围内噪声敏感点噪声值，并绘制等声级线图。预测点设置如下：

厂界预测点：项目站场厂界外1m设置厂界预测点。

网格预测点：站场厂界外200m范围内，以10m×10m为单位，设置网格预测点。

##### **（3）噪声源强**

本工程涉及2座站场，全部为新建，分别为皮山清管站、和田末站。

其中压气站主要噪声源包括过滤分离器和放空管。站场发生异常超压或检修时，放空系统会产生强噪声，噪声值在90dB(A)~105dB(A)之间，高噪声设备数量均较少，且声源强度相对较低。。

---

此外，当本工程站场主要新增噪声源情况统计见表 6.5-3~7。

表 6.5-3 皮山清管站室外噪声源情况

| 序号 | 声源名称    | 空间相对位置/m |        |    | 声源源强                   | 运行时段  |
|----|---------|----------|--------|----|------------------------|-------|
|    |         | X        | Y      | Z  | 声压级/距声源距离<br>(dB(A)/m) |       |
| 1  | 过滤分离器   | -178.55  | -6.5   | 2  | 80/1                   | 昼间、夜间 |
| 2  | 清管器收发装置 | -172.82  | -42.45 | 2  | 70/1                   | 昼间、夜间 |
| 3  | 放空管     | -97.79   | -93.51 | 20 | 105/1                  | 偶发    |

表 6.5-4 和田末站室外噪声源情况

| 序号 | 声源名称    | 空间相对位置/m |        |    | 声源源强                   | 运行时段  |
|----|---------|----------|--------|----|------------------------|-------|
|    |         | X        | Y      | Z  | 声压级/距声源距离<br>(dB(A)/m) |       |
| 1  | 过滤分离器   | -94.84   | -54.83 | 2  | 80/1                   | 昼间、夜间 |
| 2  | 清管器收发装置 | -122.53  | -5.56  | 2  | 70/1                   | 昼间、夜间 |
| 3  | 放空管     | -0.53    | -55.3  | 20 | 105                    | 偶发    |

### 6.5.2.2 噪声预测

本次噪声预测依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测模式。

### 6.5.2.3 噪声预测条件与模式

由于噪声源距厂界的距离远大于声源本身尺寸，噪声预测点选用点源模式，声源为室外声源。

（1）室外点源采用的衰减公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L(r)$ ——距离噪声源  $r$  处的声压级，dB（A）；

$L(r_0)$ ——离声源距离  $r_0$ m 处的声级，即泵房外 1m 各种泵的等效声级，dB(A)；

$r$ ——预测点距离声源的距离 m；

$r_0$ ——参考位置距声源的距离（1）m；

$\Delta L$ ——各种衰减量，dB(A)；

（2）合成声压级

合成声压级采用公式为：

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

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；本工程站场内噪声源均为室外声源， $M=0$ ；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s。

#### 6.5.2.4 预测结果

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），以工程噪声贡献值作为评价量。各站主要声源基本都属于稳态声源，因此昼间和夜间的声源参数相同，贡献值也相同。

##### （1）站场厂界噪声预测

将各站主要噪声源代入计算模型，结合各站场平面布置情况，可计算得出各站厂界噪声贡献值，计算结果见表 6.5-5，图 6.5-1~6.5-2。

表 6.5-5 各站场厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

| 站场    | 贡献值（最大值） |      |      |      |
|-------|----------|------|------|------|
|       | 东厂界      | 南厂界  | 西厂界  | 北厂界  |
| 皮山清管站 | 40.4     | 40.6 | 41.4 | 40.9 |
| 和田末站  | 47.5     | 45   | 45   | 42   |

由表 6.5-4 可见，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》(GB12348-2008)2 类标准。根据调查，本工程各站场评价范围内不存在敏感目标，管线沿线的村庄和散户受运行噪声影响较小。

##### （3）非正常工况

当管道站场检修或发生异常超压时，放空火炬会产生强噪声，其噪声值约为 90dB(A)~105dB(A)，通过类比同类项目调查，发生概率很小(1~2 次/年)，且持续时间很短(为瞬时强噪声)。

放空火炬噪声影响预测结果见表 6.5-6。

表 6.5-6 放空火炬噪声预测（噪声源强取 110dB(A)）

| 距离（m）        | 1   | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|--------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 噪声级<br>dB(A) | 110 | 76 | 70  | 66  | 64  | 62  | 60  |

本项目有高空放空火炬，根据表 6.5-10 可知，距离高空放空火炬 250m 时，厂界噪声为 62dB(A)，高空放空火炬为单一偶发噪声源，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中规定的“夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB（A）”（农村地区夜间 60dB(A)）的要求。本次站场均远离居民区。

图 6.5-1 皮山清管站等声级线

6.5-2 和田末站等声级线图

## 6.6 固体废物环境影响分析

### 6.6.1 施工期固体废物环境影响分析

#### 6.6.1.1 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、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、废土石料等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运处理。

#### 6.6.1.2 工程弃土、弃渣

本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m）。

大开挖在枯水期施工，开挖管线土方用于回填压实；河道干涸时无需设置围堰和导流设施，无弃方产生。

站场工程和管道回填产生的多余土方，本着能用少弃，尽量就地平衡土石方的原则，用于施工便道的建设填料或道路护坡。项目借方均购自商品料场，无弃方，工程区内不设置专用取（弃）土场。

施工废料、弃土、弃渣全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

#### 6.6.1.3 施工人员生活垃圾

本工程不设施工营地，施工队伍的食宿租用当地民房，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处置，对周围环境影响较小。

### 6.6.2 运营期固体废物环境影响分析

#### 6.6.2.1 固体废物产生情况

本工程运营期产生的固体废物为分离器检修产生少量废渣，在清管收球作业时产生少量废渣，分离器维修产生一些废滤芯及站场设备检修产生的废润滑油。

##### （1）分离器检修废渣

在站场分离器检修(除尘)中，一般是通过自身压力排尘的，为避免粉尘的飘散，

---

需将清除的废物导入排污罐中。据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 6kg，本工程站场有分离器，废渣的产生量约 0.012t/a。废渣主要成分为氧化铁粉末，存于排污罐中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，对环境的影响较小。

## （2）清管作业

管道运行期间产生的清管固废极少，主要成份为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。据类比调查，管道每年一般进行 1~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，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，并存于排污罐中，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置，废渣产生量约 0.04t/a。

## （3）废滤芯

各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，根据同类别站场类比，单台过滤分离器中滤芯约 65 根，每根滤芯重约 2kg~3kg，每座站场设 1 台过滤分离器计算，每次更换滤芯约产生 0.2t，3 年更换一次，即产生量约为 0.07t/a，本工程废滤芯产生量为 0.14t/a。天然气管道不产生任何烃类液体过滤物，废滤芯属于一般工业固废，定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

## （4）废润滑油

本工程站场设备每年在维护运行和检修过程中，将会更换一定量的润滑油。预计每座站场废润滑油产生量约 0.1t/a，共 0.2t/a。废润滑油属于危险废物，废物代码：HW08（900-214-08），以危废暂存桶收集，委托持有危险废物经营许可证单位处置。

## （5）废弃蓄电池

本次管线阀室距离城市远，采用太阳能发电系统加蓄电池的供电方式为新增用电设备配电，因此蓄电池老化后淘汰后需进行更换，阀室一年产生废旧失效铅酸蓄电池约 1 吨左右，属于危险废物，危废代码：HW31（900-052-31），暂存与危废暂存间，每年定期招标委托持有危险废物经营许可证的单位进行处置。

### 6.6.2.1 固体废物环境影响分析

#### （1）一般固体废物对环境的影响分析

分离器检修、清管作业产生的少量固体粉末和各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，在征得当地生态环境部门同意的情况下，合理选择合适的地方进行定期填

---

埋处置，同时应加强管理，不得随意扔撒或堆放，这部分固体废物对环境的影响较小。

## **(2) 危险固体废物对环境的影响分析**

本工程在站场设备每年在维护运行和检修过程中会产生废润滑油等危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007），危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理，同步执行《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告2021年第74号）要求，委托具有相关资质单位处置。

综上所述，营运期产生的固体废物在全部得到有效的处理/处置后，对环境的影响较小。

## **6.7 环境风险影响分析与评价**

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本工程建成后输送的天然气属于危险化学品中的易燃气体。依据《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），本次环评严格按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）开展本工程风险识别、风险分析和风险后果计算等风险评价内容，提出本工程风险管理、减缓措施和应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害的目的。

### **6.7.1 环境风险调查**

#### **6.7.1.1 风险源调查**

根据拟建工程特点，本输气管道沿线站场及阀室均有截断功能，因此在划分危险单元时，可将管线每两个截断阀室间的管段作为一个危险单元。

线路长约267.23km，KS10#阀室至和田末站265.84km，设计压力10MPa，管径D457mm。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线1.39km，设计压力10MPa，管径D323.9mm，沿线设置2座站场和8座阀室。将管线每两个截断阀间的管段作为一个危险单元，将每个站场作为一个危险单元，并计算其天然气存在量，结果见表6.7-1，表6.7-2。

---

#### **6.7.1.2 环境敏感目标调查**

本工程环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附录 D，拟建项目环境风险评价范围内敏感目标主要为：居住区。



表 6.7-1 本工程线路危险单元划分及大气环境风险潜势判断

| 序号 | 管段名称           | 管径（mm） | 长度（km） | 设计压力（MPa） | 天然气存在量（t） | 管道两侧 200m 范围内 |            | 临界量（t） | Q 值  |
|----|----------------|--------|--------|-----------|-----------|---------------|------------|--------|------|
|    |                |        |        |           |           | 总人数（人）        | 每公里管线人数（人） |        |      |
| 1  | KS10#阀室-HT1#阀室 | 457    | 28.69  | 10.0      | 393       | 0             | 0          | 10     | 39.3 |
| 2  | HT1#阀室-HT2#阀室  | 457    | 24.38  | 10.0      | 334       | 0             | 0          | 10     | 33.4 |
| 3  | HT2#阀室-皮山清管站   | 457    | 29.67  | 10.0      | 406       | 12            | 0          | 10     | 40.6 |
| 4  | 皮山清管站-HT3#阀室   | 457    | 27.77  | 10.0      | 380       | 90            | 3          | 10     | 38.0 |
| 5  | HT3#阀室-HT4#阀室  | 457    | 27.00  | 10.0      | 370       | 0             | 0          | 10     | 37.0 |
| 6  | HT4#阀室-HT5#阀室  | 457    | 31.87  | 10.0      | 437       | 0             | 0          | 10     | 43.7 |
| 7  | HT5#阀室-HT6#阀室  | 457    | 30.11  | 10.0      | 412       | 0             | 0          | 10     | 41.2 |
| 8  | HT6#阀室-HT7#阀室  | 457    | 31.54  | 10.0      | 432       | 0             | 0          | 10     | 43.2 |
| 9  | HT7#阀室-HT8#阀室  | 457    | 28.10  | 10.0      | 385       | 0             | 0          | 10     | 38.5 |
| 10 | HT8#阀室-和田末站    | 457    | 18.63  | 10.0      | 255       | 0             | 0          | 10     | 25.5 |
| 11 | 和田末站-和田输气站     | 323.9  | 1.39   | 10.0      | 14        | 0             | 0          | 10     | 1.4  |

注：Q 计算公式为  $Q=\pi \times r^2 \times l \times \rho / 1000 \times P / 0.101325 / 10$ （r 为半径，l 为管道长度，ρ 为天然气密度，P 为管输压力），本工程输送的天然气密度为 0.7611kg/m<sup>3</sup>。

表 6.7-2 本工程站场危险单元划分及大气环境风险潜势判断

| 序号 | 管段名称  | 天然气存在量（t） | 站场周围人数（人） |          | 临界量（t） | Q 值  |
|----|-------|-----------|-----------|----------|--------|------|
|    |       |           | 3km 范围内   | 500m 范围内 |        |      |
| 1  | 皮山清管站 | 6.42      | 10 万      | 0        | 10     | 0.64 |
| 2  | 和田末站  | 8.87      | 550       | 10       | 10     | 0.88 |

注：站场的主要功能为过滤、计量、紧急截断、清管、放空，站场内有一定长度的管道，按照站场内管线长度计算天然气存在量。

6.7.2 环境风险潜势初判

6.7.2.1 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为I、II、III、IV/IV+级，环境风险潜势确定见表 6.7-3。

表 6.7-3 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

6.7.2.2 危险物质及工艺系统危险性（P）判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

本工程选取截断阀室之间管段危险物质最大存在总量进行计算，结合本工程特点，在线量核算范围包括集输管线各阀室间的天然气在线量及各站场内部的天然气在线量。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，需计算项目所涉及的每种危险物质在管线内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当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<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、……q<sub>n</sub>——各种危险物质实际存在量，单位为吨（t）；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、……Q<sub>n</sub>——与各危险化学品对应的临界量，单位为（t）。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1)1≤Q<10；(2)10≤Q<100；(3)Q≥100。

本工程管线及站场涉及的危险物质与临界量比值 Q 值见表 6.7-4、6.7-5。

表 6.7-4 本工程管线涉及的危险物质数量与临界量比值 Q

| 序号 | 管段名称           | Q 值  | Q 值区间    |
|----|----------------|------|----------|
| 1  | KS10#阀室-HT1#阀室 | 39.3 | 10≤Q<100 |
| 2  | HT1#阀室-HT2#阀室  | 33.4 | 10≤Q<100 |
| 3  | HT2#阀室-皮山清管站   | 40.6 | 10≤Q<100 |
| 4  | 皮山清管站-HT3#阀室   | 38.0 | 10≤Q<100 |
| 5  | HT3#阀室-HT4#阀室  | 37.0 | 10≤Q<100 |
| 6  | HT4#阀室-HT5#阀室  | 43.7 | 10≤Q<100 |
| 7  | HT5#阀室-HT6#阀室  | 41.2 | 10≤Q<100 |
| 8  | HT6#阀室-HT7#阀室  | 43.2 | 10≤Q<100 |
| 9  | HT7#阀室-HT8#阀室  | 38.5 | 10≤Q<100 |
| 10 | HT8#阀室-和田末站    | 25.5 | 10≤Q<100 |

|    |            |     |                 |
|----|------------|-----|-----------------|
| 11 | 和田末站-和田输气站 | 1.4 | $1 \leq Q < 10$ |
|----|------------|-----|-----------------|

表 6.7-5 本工程站场涉及的危险物质数量与临界量比值 Q

| 序号 | 管段名称  | Q 值  | Q 值区间   |
|----|-------|------|---------|
| 1  | 皮山清管站 | 0.64 | $Q < 1$ |
| 2  | 和田末站  | 0.88 | $Q < 1$ |

### 6.7.2.3 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 C 表 C.1 中评估依据,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。项目站场、管段 M 均为 10,根据划分依据,属于划分的 M3。

### 6.7.2.4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 中 P 的确定依据,确定本工程管线和站场的危险性分级 (P)。

表 6.7-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断

| 危险物质数量与临界量比值 (Q)  | 行业及生产工艺 |    |    |    |
|-------------------|---------|----|----|----|
|                   | 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 |

表 6.7-7 本工程管线和站场危险性分级 (P)

| 序号   | 管段名称           | Q 值区间             | M 值 | P  |
|------|----------------|-------------------|-----|----|
| 管线工程 |                |                   |     |    |
| 1    | KS10#阀室-HT1#阀室 | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 2    | HT1#阀室-HT2#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 3    | HT2#阀室-皮山清管站   | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 4    | 皮山清管站-HT3#阀室   | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 5    | HT3#阀室-HT4#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 6    | HT4#阀室-HT5#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 7    | HT5#阀室-HT6#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 8    | HT6#阀室-HT7#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 9    | HT7#阀室-HT8#阀室  | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 10   | HT8#阀室-和田末站    | $10 \leq Q < 100$ | M3  | P3 |
| 11   | 和田末站-和田输气站     | $1 \leq Q < 10$   | M3  | P4 |
| 站场   |                |                   |     |    |
| 1    | 皮山清管站          | $Q < 1$           | /   | /  |
| 2    | 和田末站           | $Q < 1$           | /   | /  |

### 6.7.2.5 环境敏感程度 (E)

#### (1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。

表 6.7-8 大气环境敏感程度分级

| 分级 | 大气环境敏感性 |
|----|---------|
|----|---------|

| 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。                            |

**表 6.7-9 本工程管线大气环境敏感程度分级**

| 序号 | 管段名称           | 200米范围内每千米管段人口数 | E值区间 | 敏感程度 |
|----|----------------|-----------------|------|------|
| 1  | KS10#阀室-HT1#阀室 | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 2  | HT1#阀室-HT2#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 3  | HT2#阀室-皮山清管站   | 12              | E3   | 低敏感度 |
| 4  | 皮山清管站-HT3#阀室   | 90              | E3   | 低敏感度 |
| 5  | HT3#阀室-HT4#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 6  | HT4#阀室-HT5#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 7  | HT5#阀室-HT6#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 8  | HT6#阀室-HT7#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 9  | HT7#阀室-HT8#阀室  | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 10 | HT8#阀室-和田末站    | 0               | E3   | 低敏感度 |
| 11 | 和田末站-和田输气站     | 0               | E3   | 低敏感度 |

**表 6.7-10 本工程站场大气环境敏感程度分级**

| 序号 | 站场名称  | 5km范围内人口 | 500m范围内人口 | E值区间 | 敏感程度 |
|----|-------|----------|-----------|------|------|
| 1  | 皮山清管站 | 100000   | 0         | E1   | 高敏感度 |
| 2  | 和田末站  | 550      | 10        | E3   | 低敏感度 |

## (2) 水环境

天然气为气态物质，且主要成分为甲烷等，密度比空气小，沸点极低，且不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，不产生有毒有害废水污染物，不会对地表水、地下水环境造成污染影响，因此本次不考虑地表水、地下水环境敏感性判定。

### 6.7.2.6 环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质及工艺系统的危险性和其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，本工程环境风险潜势判定结果见表 6.7-11、6.7-12。

**表 6.7-11 本工程管线大气环境敏感程度分级**

| 序号 | 管段名称           | 危险物质及工艺系统危险性P | 环境敏感程度E | 风险潜势 |
|----|----------------|---------------|---------|------|
| 1  | KS10#阀室-HT1#阀室 | P3            | E3      | II   |
| 2  | HT1#阀室-HT2#阀室  | P3            | E3      | II   |
| 3  | HT2#阀室-皮山清管站   | P3            | E3      | II   |
| 4  | 皮山清管站-HT3#阀室   | P3            | E3      | II   |
| 5  | HT3#阀室-HT4#阀室  | P3            | E3      | II   |
| 6  | HT4#阀室-HT5#阀室  | P3            | E3      | II   |
| 7  | HT5#阀室-HT6#阀室  | P3            | E3      | II   |

|    |               |    |    |    |
|----|---------------|----|----|----|
| 8  | HT6#阀室-HT7#阀室 | P3 | E3 | II |
| 9  | HT7#阀室-HT8#阀室 | P3 | E3 | II |
| 10 | HT8#阀室-和田末站   | P3 | E3 | II |
| 11 | 和田末站-和田输气站    | P4 | E3 | I  |

表 6.7-12 本工程站场大气环境敏感程度分级

| 序号 | 站场名称  | 危险物质及工艺系统危险性 P  | 环境敏感程度 E | 风险潜势 |
|----|-------|-----------------|----------|------|
| 1  | 皮山清管站 | Q<1, 直接判定风险潜势为I | E1       | I    |
| 2  | 和田末站  | Q<1, 直接判定风险潜势为I | E3       | I    |

### 6.7.3 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）评价项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作划分为一、二、三级，评价工作等级划分见表。见表 6.7-13。

表 6.7-13 环境风险评价等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

<sup>a</sup> 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。

根据环境风险潜势判断结果，本工程管线的环境风险潜势为II，站场的环境风险潜势为I，根据表 6.7-13 的划分依据，则本工程环境风险评价等级为三级。

本工程输送介质为天然气，次生污染物主要为 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，不涉及地表水和地下水环境风险。本工程风险评价范围为距站场不低于 3km，距管线中心线两侧不低于 100m。

### 6.7.4 环境风险识别

#### 6.7.4.1 物质危险性识别

##### （1）管道输送介质危险性

本工程主要危险物为天然气，天然气主要成分为甲烷。天然气主要具有以下危险特性：

##### ①易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。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。如果管道遭受暴晒或靠近高温热源，管道内的介质受热膨胀造成管道内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

⑤静电荷聚集性

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

⑥易扩散性

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

本工程气源来自塔里木油田各老区、已发现在建和待发现气田，天然气组分详见 3.2.1.4 节，主要组分均为甲烷。天然气的危险特性见表 6.7-14。

表 6.7-14 天然气理化性质一览表

|                                                                                        |                                                                                     |  |                           |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|------------|
| 标识                                                                                     | 中文名：天然气                                                                             |  | 英文名：Natural gas           |            |
|                                                                                        | 分子式：无资料                                                                             |  | 分子量：                      | UN 编号：1971 |
|                                                                                        | 危险性类别 第 2.1 类易燃气体                                                                   |  | CAS 号：-                   | 危规号：21007  |
| 理化性质                                                                                   | 性状：无色、无臭气体                                                                          |  |                           |            |
|                                                                                        | 主要用途：是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料。                                    |  |                           |            |
|                                                                                        | 最大爆炸压力：（100kPa）：6.8                                                                 |  | 溶解性：不溶于水                  |            |
|                                                                                        | 沸点/℃-160                                                                            |  | 相对密度：(水=1) 约 0.45（液化）     |            |
|                                                                                        | 熔点/℃-182.5                                                                          |  | 相对密度：(空气=1) 0.62          |            |
|                                                                                        | 燃烧热值（kj/mol）：803                                                                    |  |                           |            |
| 燃烧爆炸<br>危险性                                                                            | 临界温度/℃：-82.6                                                                        |  | 临界压力/Mpa:4.62             |            |
|                                                                                        | 燃烧性：易燃                                                                              |  | 燃烧分解产物：CO、CO <sub>2</sub> |            |
|                                                                                        | 闪点/℃ 无资料                                                                            |  | 火灾危险行：甲                   |            |
|                                                                                        | 爆炸极限 5%～14%                                                                         |  | 聚合危害 不聚合                  |            |
|                                                                                        | 引燃温度/℃482～632                                                                       |  | 稳定性 稳定                    |            |
|                                                                                        | 最大爆炸压力/Mpa 0.717                                                                    |  | 禁忌物 强氧化剂、卤素               |            |
|                                                                                        | 最小点火能（mj):0.28                                                                      |  | 燃烧温度（℃）：2020              |            |
|                                                                                        | 危险特性 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 |  |                           |            |
| 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。雾状水、泡沫、二氧化碳。灭火器 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土 |                                                                                     |  |                           |            |

|       |                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 毒性    | 接触限制 中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV-TWA:未制订标准；美国 TLV-STEL；未制订标准                                                                                                                      |
| 对人体危害 | 侵入途径 吸入<br>健康危害 急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。                                                                                       |
| 急救    | 吸入 脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。                                                                                                                                                       |
| 防护    | 工程控制 密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼睛。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入灌或其他高浓度区作业，须有人监护。                                           |
| 泄漏处理  | 切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄露物进入受限制的空间（如下水道等），以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排（室内）或强力通风（室外）。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。                                                                       |
| 储运    | 易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 |

## （2）伴生、次生污染物危险性

伴生/次生危险性主要是天然气燃烧不完全可能会有 CO 等气体产生，CO 等次生有毒有害污染物在空气中的浓度超过一定浓度，可能导致人员的中毒。CO 的危险性质见表 6.7-15。

表 6.7-15 CO 理化性质一览表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 标识   | 中文名：一氧化碳                                                                                                                                                                                                                                                                | 英文名：carbon monoxide |
|      | 分子式：CO                                                                                                                                                                                                                                                                  | 分子量：28.01           |
|      | CAS 号：630-08-0                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 理化性质 | 外观与性状：无色、无臭、无刺激性的气体。                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|      | 熔点（℃）：-205.1                                                                                                                                                                                                                                                            | 沸点（℃）：-191.4        |
|      | 密度：1.25g/L                                                                                                                                                                                                                                                              | 蒸气压（kPa）：309（180℃）  |
|      | 相对密度（水=1）：0.793                                                                                                                                                                                                                                                         | 相对蒸汽密度（空气=1）：0.967  |
|      | 主要用途：用作气体燃料，制甲酸钠，在冶金工业中作还原剂。                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| 危险性  | 爆炸极限：15.5%~74.2%                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|      | 危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高温能引起燃烧爆炸。                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| 健康危害 | 一氧化碳会结合血红蛋白造成组织缺氧。轻度中毒患者可出现头痛、头晕、失眠、视物模糊、耳鸣、恶心、呕吐、全身乏力、心动过速、短暂昏厥。血中碳氧血红蛋白含量达 10%~20%。中度中毒除上述症状加重外，口唇、指甲、皮肤粘膜出现樱桃红色，多汗，血压先升高后降低，心率加速，心律失常，烦躁，一时性感觉和运动分离。症状继续加重，可出现嗜睡、昏迷。血中碳氧血红蛋白约在 30%~40%。重度中毒患者迅速进入昏迷状态。初期四肢肌张力增加，或有阵发性强直性痉挛；晚期肌张力显著降低，患者面色苍白或青紫，血压下降，瞳孔散大，最后因呼吸麻痹而死亡。 |                     |
| 防护措施 | 在生产场所中，应加强自然通风，防止输送管道和阀门漏气。有条件时，可用 CO 自动报警器。进入 CO 浓度较高的环境内，须戴供氧式防毒面具进行操作。冬季取暖季节，应宣传普及预防知识，防止生活性 CO 中毒事故的发生。                                                                                                                                                             |                     |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以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。                                                                                        |                     |

### 6.7.4.2 生产系统危险性识别

本工程主要涉及天然气输送管道和站场内的设备等单元，当出现天然气泄漏时，释放的天然气会与空气混合发生爆炸，遇到火星或高温还会燃爆，从而对沿线环境敏感目标造成影响。

## （1）管道风险识别

### 1）管道泄漏事故

根据国内外天然气输送管道事故原因统计结果，事故泄漏源主要包括管材、施工质量，腐蚀，外部自然因素损坏和人为损坏等。

#### ①管材和施工质量

管道金属材质及施工制造工艺是近年来广泛让人关注的热点问题，由于施工质量引起的输气管道事故，在国内外的统计中都位居前列。

管道制造过程中如果没有达到相应的标准，自身焊缝存在缺陷，引起应力集中，在使用过程中将造成管道破坏。

施工质量主要体现在对接焊缝质量，还表现在管道除锈、防腐和现场补口等工序未能满足施工标准要求，管道下沟作业和回填造成防腐层破坏等，阴极保护没有与管道埋地同时进行。

#### ②腐蚀

管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体等造成的。管道外壁腐蚀与所处环境（土壤性质）有关。地面强电线路（高压输电线路、电气化铁路、变电站等）容易形成杂散电流，对输气管道产生电腐蚀。可行性研究报告中对管道防腐材料选择合理，符合《输气管道工程设计规范》和《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》的有关规定，满足防腐需要。

#### ③外部自然因素损坏

沿线区域内对管道危害的非人为自然因素主要有洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等，其中危害最大的主要气候灾害是洪水。

#### ④人为损坏

人为损坏主要来自 3 个方面。

##### A、工艺操作失误或第三方无意破坏。

操作失误导致流程错乱，形成憋压以及其他非正常工况，引起天然气泄漏。管道沿线会遇到道路、水管敷设、天然气敷设等地面活动及地下施工作业的情况。如果施工方与管道部门及规划部门缺乏协调和沟通，或施工人员责任意识不强，盲目施工，可能破坏管道防腐层甚至管道本身，对管道安全运行造成威胁。

B、违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输气管道破损。

C、不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷气，盗窃管道附属设备和构件等，都极易引发重大安全，甚至是环境事故。

## 2) 管道危险因素分析

结合国外管道事故分析，天然气长输管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

①介质及压力因素：本工程输送的天然气含有的二氧化碳等组分在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道输送压力为 10MPa，由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等。管道工程穿越区处于洪水位以下，这是外力对管道破坏的一个潜在因素。

③腐蚀因素：管道沿线大部分均为中~弱腐蚀性土壤。除人类活动的地区外，管道还经过农田分布区和林地区、草地等，在这些地区生长有乔木、灌木和草本。当部分根深植物在管道附近甚至管道上生长时，其根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

④第三方破坏因素：管道经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，3、4 级地区人口分布对工程的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，人类活动频繁，增加了管道风险的水平。

⑤河流、公路、铁路穿越因素：本工程输气管道工程将穿越河流、公路和铁路，对管道维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

根据管道路由的实际情况和分段的情况：对天然气长输管道沿线的第三方破坏、腐蚀、设计、误操作等因素的评估，根据沿线地区等级、高价值地区、环境敏感地区和管线泄漏量和泄漏对管道沿线的相对影响大小，可以确定管线沿线的风险分布。

### 6.7.4.3 环境风险类型

根据统计，天然气主要风险类别为泄漏及火灾、爆炸引发的次生环境影响等风险。

#### ①泄漏

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

拟建项目气源为净化后天然气，几乎不含硫，不需要考虑泄漏事故情景下  $\text{H}_2\text{S}$  的环境风险影响。

#### ②火灾、爆炸引发的次生环境影响

输气管段、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，火焰温度超过  $800^\circ\text{C}$  以上时，会产生  $\text{NO}_x$ 。天然气中不含硫，不需要考虑  $\text{SO}_2$  影响。

由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高，可能会对人员带来危险；拟建项目管道和站场处于环境开放空间，火灾事故中产生的  $\text{NO}_x$  会快速释放，基本不会对人员造成影响。

综上所述，本次环评主要预测分析火灾事故产生的一氧化碳的影响。

### 6.7.4.4 典型事故

#### (1) 欧洲

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

#### 1) 事故率统计

2020 年 12 月，EGIG 发布了“11<sup>th</sup> EGIG report”，对 1970 年~2019 年共 50 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2019 年间，共发生事故 1411 起。每年发生的事故次数统计见图 6.7-1。

图 6.7-1 历年事故次数统计(1970~2019)

EGIG 对 1970~2019 年 50 年间、40 年、30 年、20 年、10 年以及 5 年等各个时间段的事故率进行了对比，具体见表 6.7-16。1970-2019 年间总事故率为 0.292/1000km•a，与 1970-2016 年间总事故率 0.31/1000km•a 相比，稍微有所下降。2015-2019 近 5 年间，事故率仅为 0.126/1000km•a。

表 6.7-16 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<br>( $\times 10^4$ km·a) | 事故率(/1000km·a) |
|-----------|------|---------|---------------------------------|----------------|
| 1970-2007 | 38 年 | 1173    | 3.15                            | 0.372          |
| 1970-2010 | 41 年 | 1249    | 3.55                            | 0.351          |
| 1970-2013 | 44 年 | 1309    | 3.98                            | 0.329          |
| 1970-2016 | 47 年 | 1366    | 4.41                            | 0.310          |
| 1970-2019 | 50 年 | 1411    | 4.84                            | 0.292          |
| 1980-2019 | 40 年 | 1050    | 4.36                            | 0.241          |
| 1990-2019 | 30 年 | 663     | 3.63                            | 0.183          |
| 2000-2019 | 20 年 | 388     | 2.64                            | 0.147          |
| 2010-2019 | 10 年 | 184     | 1.42                            | 0.129          |
| 2015-2019 | 5 年  | 90      | 0.71                            | 0.126          |

图 6.7-2 事故率变化趋势(EGIG)

图 6.7-2 为事故率变化情况。从该图可知，事故率稳步下降，从 1970 年的  $0.87/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ，降至 2019 年的  $0.29/1000\text{km}\cdot\text{a}$ ；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  $0.13/1000\text{km}\cdot\text{a}$ 。

## 2) 事故原因统计

图 6.7-3 欧洲输气管道事故原因统计(2010~2019)

根据统计，近十年来，腐蚀和第三方破坏导致的事故占比不相上下。第三方破坏事故占比 27.17%，腐蚀事故占比 26.63%，施工和材料缺陷事故、地基位移占比均为 15.76%，其他原因

和误操作等事故分别位于第 5、6 位，详见图 6.7-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

图 6.74、表 6.7-17 展示了不同事故原因导致的各种泄漏孔径的事故率数值。虽然近年来事故率有所下降，但是对于某种孔径的泄漏来说，其产生原因依然没变。导致穿孔事故和破裂事故的原因依然主要是第三方破坏，针孔泄漏依然主要是由腐蚀导致的。

图 6.7-17 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计(2010~2019)

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

#### ①第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故，它是造成欧洲输气管道事故的首要原因，近十年来约占事故总数的 27.17%。随着对如何防止第三方破坏的重视，近十年来由第三方破坏引发的事故率已降至 0.036/1000km•a。

EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 6.7-5 至图 6.7-7 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 6.7-5 不同管径管道因第三方破坏导致的各类泄漏事故率统计(1970~2019)

图 6.7-6 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(1970~2019)

图 6.7-7 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 6.7-5 至图 6.7-7 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 26.63%。图 6.7-8~图 6.7-10 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 6.7-8~图 6.7-10 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。

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。

图 6.7-8 不同年代建设的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计(1970~2019)

图 6.7-9 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(1970~2019)

图 6.7-10 不同壁厚的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计(1970~2019)

EGIG 还对腐蚀事故有关的数据进行了统计，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 6.7-11。

图 6.7-11 1970 年-2019 年间管道腐蚀发生位置以及腐蚀类型统计

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(2010 年~2019 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 15.76%。EGIG 对 1970~2019 年之间发生的，因施工和材料缺陷导致的事故进行了统计(见图 6.7-12、图 6.7-13)。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 6.7-12 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  
(1970~2019)

图 6.7-13 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  
(1970~2019)

#### ④热损伤

图 6.7-14 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 6.7-14 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(1970~2019)

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 16%。1970 年~2019 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 6.7-15。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 6.7-15 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(1970~2016)

图 6.7-16 导致地基位移事故的具体原因统计(1970~2019)

地基位移事故产生的原因很多，图 6.7-16 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。1970~2019 年期间，EGIG 数据库中记录有 32 起跟雷击有关的事故，事故率相当于 0.0066/1000km·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 30 起为针孔泄漏，另外 2 起为穿孔泄漏。

迄今为止，还没有由地震导致的事故记录。

#### (2) 美国

OPS(Office of Pipeline Safety)是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。

表 6.7-18 所列为 1991~2017 年美国陆上输气管道事故统计。

表 6.7-18

美国输气管道事故统计

| 年份   | 长度     |        | 事故<br>数次 | 伤亡数, 人 |     | 财产损失<br>(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  | $4.06 \times 10^{-7}$ |
| 1992 | 283071 | 455461 | 50       | 3      | 14  | \$10,020,965  | $7.46 \times 10^{-7}$ |
| 1993 | 285043 | 458634 | 81       | 1      | 16  | \$17,582,268  | $4.58 \times 10^{-7}$ |
| 1994 | 293438 | 472142 | 52       | 0      | 15  | \$41,386,306  | $12.6 \times 10^{-7}$ |
| 1995 | 288846 | 464753 | 41       | 0      | 7   | \$6,818,250   | $3.67 \times 10^{-7}$ |
| 1996 | 277861 | 447078 | 62       | 1      | 5   | \$10,947,086  | $2.16 \times 10^{-7}$ |
| 1997 | 287745 | 462982 | 58       | 1      | 5   | \$10,056,885  | $2.23 \times 10^{-7}$ |
| 1998 | 295601 | 475622 | 72       | 1      | 11  | \$34,165,324  | $3.50 \times 10^{-7}$ |
| 1999 | 290042 | 466678 | 41       | 2      | 8   | \$14,726,834  | $5.23 \times 10^{-7}$ |
| 2000 | 293716 | 472589 | 65       | 15     | 16  | \$15,206,371  | $1.01 \times 10^{-6}$ |
| 2001 | 284453 | 457685 | 67       | 2      | 5   | \$12,095,165  | $2.28 \times 10^{-7}$ |
| 2002 | 296794 | 477542 | 57       | 1      | 4   | \$15,879,093  | $1.84 \times 10^{-7}$ |
| 2003 | 295403 | 475303 | 81       | 1      | 8   | \$45,456,172  | $2.34 \times 10^{-7}$ |
| 2004 | 296945 | 477785 | 83       | 0      | 2   | \$10,697,343  | $5.04 \times 10^{-8}$ |
| 2005 | 294800 | 474333 | 106      | 0      | 5   | \$190,703,949 | $9.94 \times 10^{-8}$ |
| 2006 | 293706 | 472573 | 108      | 3      | 3   | \$31,383,314  | $1.18 \times 10^{-7}$ |
| 2007 | 294939 | 474557 | 86       | 2      | 7   | \$43,176,634  | $2.21 \times 10^{-7}$ |
| 2008 | 297267 | 478303 | 93       | 0      | 5   | \$111,977,088 | $1.12 \times 10^{-7}$ |
| 2009 | 298964 | 481033 | 92       | 0      | 11  | \$43,988,350  | $2.49 \times 10^{-7}$ |
| 2010 | 299356 | 481664 | 84       | 10     | 61  | \$582,994,584 | $1.75 \times 10^{-6}$ |
| 2011 | 299734 | 482272 | 105      | 0      | 1   | \$109,224,929 | $1.97 \times 10^{-8}$ |
| 2012 | 298622 | 480483 | 89       | 0      | 7   | \$49,108,395  | $1.64 \times 10^{-7}$ |
| 2013 | 298388 | 480106 | 96       | 0      | 2   | \$45,503,483  | $4.34 \times 10^{-8}$ |
| 2014 | 297898 | 479318 | 120      | 1      | 1   | \$49,318,605  | $3.48 \times 10^{-8}$ |
| 2015 | 297331 | 478406 | 132      | 6      | 16  | \$56,084,271  | $3.48 \times 10^{-7}$ |
| 2016 | 297079 | 478000 | 86       | 3      | 3   | \$53,830,132  | $1.46 \times 10^{-7}$ |
| 2017 | 297547 | 478753 | 97       | 3      | 3   | \$35,241,216  | $1.29 \times 10^{-7}$ |
| 平均值  | 293329 | 471966 | 80.1     | 2.1    | 9.3 | \$61,430,653  | $3.35 \times 10^{-7}$ |

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  $1.70 \times 10^{-4}$  次/(km·a), 事故伤亡率平均为  $3.35 \times 10^{-7}$ /(次·km·a)。

### (3) 前苏联

前苏联的石油天然气工业在 80 年代得到了迅猛发展, 这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统, 它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中, 出现过各种类型的事故, 表 6.7-19 列出的是 1981 年到 1990 年期间发生事故的统

计结果。各种事故原因统计分析结果列于表 6.7-20。

表 6.7-19 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故统计数据

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

表 6.7-20 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

| 事故原因    |      | 事故次数 | 占总事故的比例(%) |
|---------|------|------|------------|
| 腐蚀      | 外部腐蚀 | 300  | 33.0       |
|         | 内部腐蚀 | 0    | 12.8       |
| 第三方破坏   |      | 0    | 11.28      |
| 材料缺陷    |      | 0    | 13.3       |
| 焊接缺陷    |      | 0    | 10.8       |
| 施工和设备缺陷 | 施工缺陷 | 82   | 8.6        |
|         | 设备缺陷 | 17   | 2.3        |
| 违反操作规程  |      | 17   | 2.9        |
| 其他原因    |      | 40   | 5.3        |
| 合计      |      | 752  | 100        |

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为  $0.46 \times 10^{-3}$  次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9%(其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 12.8%)，第三方破坏 11.28%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3%和 5.3%。不同事故发生频率见图 6.7-17。

图 6.7-17 事故原因频率分布图

以下对表 6.7-19 和表 6.7-20 中所列事故发生次数和发生原因进行分析和讨论。

#### ①腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见也是最重要的因素。从表 6.7-19 和表 6.7-20 中数据可以看出,1981 年~1990 年,前苏联因腐蚀造成的输气管道事故累计有 300 次,其中内部腐蚀导致的事故有 52 次,占 10 年间管道事故总数的 12.8%;外部腐蚀导致的事故 248 次,占事故总数的 33.0%,腐蚀在所有事故因素中所占比例最高,也是造成天然气管道事故的最主要原因。前苏联在输气管道的建设中,交通运输方便的敷设地段已基本上采用了制管厂预制的聚合物防腐绝缘覆盖层的钢管,但是由于管材绝缘层的粘附稳定性不够,在管道储存、运输或使用时,绝缘层有脱落现象,同时,防腐施工、补口条件不稳定,施工不规范及阴极保护的效果欠佳,都影响到了管道整体的防腐效果。

从以上两个表还可以看出,虽然内、外腐蚀导致的事故次数较高,但还是呈逐年下降趋势。这是因为以下几个方面的原因:首先各个部门对腐蚀问题给予了高度重视,相应地提高了防腐材料等级和施工建设标准;二是随着天然气需求量的增长,不断加大管道直径,管道壁厚也随之增加,管材的抗腐蚀性能得到保证;三是有关部门采取了一些从根本上改进输气管道防腐现状的措施,如投资建设了新型的三层复合防腐层生产厂,使这种综合性能优良的防腐层得以大规模应用,同时为了保证外防腐层的涂敷质量,外防腐涂层与制管实现了一体化,外防腐层在管道出厂时已按要求涂敷完成,

这样就提高了防腐等级和防腐层质量。管道的现场补口采用能进行冷、热涂敷的绝缘带，该绝缘带的保护寿命很长，提高了现场补口质量。此外，从1991年起，前苏联开始启用更高质量的阴极保护系统，对管道进行全面、可靠、安全的保护。采取以上这些措施后，管道腐蚀得到了一定程度的扼制，腐蚀因素导致的事故次数逐年下降。

## ②第三方破坏

第三方破坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管道事故。从上两个表的结果看出，80年代的10年间，前苏联因第三方破坏或影响而导致的管道事故有127次，占事故总数的11.28%，这类因素是仅次于腐蚀的第二大事故因子。其中1987年发生次数尤为严重，共有26次，其中一个主要原因是当时输气管道上大量削减了巡线人员，削弱了监测和保护工作，当年仅机械损伤就发生了17次，超过了前一年一倍之多。因此加强管道巡线和保护，是一个值得注意的问题。

同时我们也看到，1981年~1990年前苏联因腐蚀和第三方破坏造成的事故占到了事故总数的近50%，可见这两类事故的严重性。

## ③管材缺陷

在80年代前苏联输气管道运行中，管材缺陷是导致事故的第三位原因，在这十年当中共发生了100次此类事故，占到了事故总次数的13.3%，平均每年发生10次，其中1985年共发生了16次材料缺陷导致的事故，是发生次数最多的一年。

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理工艺等均可影响到管材质量。上述的材料缺陷事故多发生在前苏联哈尔泽斯克制管厂等前苏联国内厂家制造的钢管上，只有少数几次是发生在国外进口的管材上，如1989年由于管道质量差而导致10次事故，只有1次事故发生在进口的管材上。这说明当时前苏联的制管质量、水平和其他发达国家相比仍有一定的差距。事实上，80年代初期在修建乌连戈依~中央输气管道时，前苏联就向德国和日本进口了约200×10<sup>4</sup>t直径为1420mm的钢管。

## ④焊接缺陷

焊接是管道施工至关重要的环节，焊接质量直接影响到管道的整体质量。管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数由焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。上面两个表的统计结果显示：前苏联输气管道在20世纪80年代共发生了81次因焊接缺陷导致的

事故，占事故总比例的 10.8%，焊接缺陷造成的事故次数排在腐蚀、外部干扰、材料缺陷之后，位居第四。例如 1989 年对铺设通往波尔达夫卡压气站的管道进行试压时，所焊接的 3770 个焊口就有 40 个破裂，出现了不能允许的焊接边缘错位、焊缝未熔合、管壁内部有毛边等缺陷，给管道的安全运行留下了隐患。

应该看到的是，前苏联的焊接技术随着管道建设规模的不断扩大，其水平在世界上遥遥领先，其中开发最为成功的就是无需焊条进行熔化焊接的电阻焊技术，并且在 1983 年修建乌连戈依-中央输气管道建设中已得到了使用。在这条管道的建设中，自动焊接完成了大约 50% 的焊接工作，其缺陷率是手工焊接的 52%，检测证明凡是焊接缺陷率高的地方都是与手工焊接有关，特别是用手工焊接的特殊部位，如焊接阀件、管件及补焊的位置，而这些位置是无法用自动焊接完成的。这充分说明提高手工焊接的质量仍是非常重要的。

#### ⑤施工缺陷和设备缺陷

天然气输气管道是输送易燃、易爆气体的动力管道，它的施工和安装质量直接关系到管道的安全性和可靠性、使用期限和生产管理、维修工作量大小等重要问题。在实际施工过程中，常因施工和设备缺陷造成管道碰伤及擦伤，进而引发事故。表 6.7-19 和表 6.7-20 结果已经显示出，在所统计的年份内，前苏联输气管道因施工缺陷和设备缺陷引发了 82 次事故，占到全部事故总数的 10.9%，其中 1987 年以后这两类事故的总数比前几年有所下降，说明施工质量问题已经得到了有关部门的重视，并采取了一些行之有效的方法。这其中就包括线路的施工组织由分工明细的专业化作业改为施工流水作业线，按照施工过程的各个环节，把各专业联合起来进行统一管理，如清理和平整线路，管道运输和排管，管道组装焊接，涂敷绝缘与补口，河流、公路、铁路跨越，配管及弯管作业等过程也纳入流水作业线内，强化了管理，提高了施工质量。这一经验值得拟建工程借鉴。

#### ⑥违反操作规程

违反操作规程的情况有很多种，如在施工阶段不按设计或规范要求施工，管道埋深达不到设计要求；在穿越河流或沼泽地施工时，配重块没有按设计要求的数量装配，使管道的稳定性得不到保证；管道下沟时，管沟中有石块、稀泥或积水，防腐层受到破坏；冬季施工时管沟回填土中混杂着冰雪，结果使输气管道投产时就发生上浮，管体内产生的附加应力形成事故隐患等等。同样从上述两个表中可以看出，1981 年~1990

年间，前苏联输气管道因为违反操作规程而导致的事故有 22 次，占整个管道事故总数的 2.3%，并且在 1987 年以后的各年间此类事故的发生频率仍没有降低，说明违章作业时时有发生，仍没有得到完全控制。

分析违章作业得以发生的原因，主要是因为班组长、队长、工地主任在现场对每道工序进行质量检查的水平低；其次是青年工人及工程技术人员对质量问题缺乏责任感；还有安装单位施工进度不协调，造成不同工序间脱节；承包单位对所进行的施工进行技术监督的力度比较薄弱也是其中不可忽视的因素。

综上所述，在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40%的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年(1986 年~1990 年)减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年(1981 年~1985 年)发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm~1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高(X70)，管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

(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、前苏联地区的管道事故率对比见表 6.7-21。

表 6.7-21 欧洲、美国、前苏联输气管道事故率对比

| 地区或国家 | 纠正的事故数( $10^{-3}$ 次/km) |
|-------|-------------------------|
| 欧洲    | 0.31                    |
| 美国    | 0.17                    |
| 前苏联   | 0.46                    |

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 11.28%，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(11.28%)。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。

#### 6.7.4.4.2 国内同类事故案例分析

##### (1) 中石油中缅天然气输气管道 6.10 泄漏燃爆事故

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

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

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

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

检测标准要求低、施工质量管理不严等方面。

(2) 6·13 十堰燃气爆炸事故

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

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

(3) 山西通豫煤层气输配有限公司煤层气泄漏燃爆事故

2022 年 5 月 30 日上午 8 时 12 分，通豫煤层气公司位于晋城市阳城县润城镇上伏村段的煤层气管道发生泄漏燃爆，爆炸致部分管道缺失，并引燃约 30 米外的树木，后被赶来的消防队伍扑灭，事故点上、下游阀室截断阀截断后，单一侧 11 公里管道内残余约 7000 立方米煤层气燃烧至下午 15 点 30 分左右自然熄灭。该起事故虽未造成人员伤亡。

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

6.7.4.5 风险识别结果

本工程涉及的危险化学品为天然气，涉及危险化学物质的系统（单元）主要包括天然气输气管道、站场和阀室内的阀门、仪表等设备。

根据工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本工程的主要风险类型为天然气泄漏和火灾、爆炸等引发的次生污染物 CO 排放。

项目环境风险识别结果见表 6.7-22。

表 6.7-22 环境风险识别结果一览表

| 序号 | 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 |
|----|-------|--------|---------|-------------|--------------|
| 1  | 输气管道  | 天然气    | 天然气泄漏、以 | 因泄漏进入大气，污染周 | 管道沿线和站场周     |
| 2  | 站场、阀室 | 天然气    | 及火灾、爆炸等 | 围大气；因火灾、爆炸造 | 边的居民区        |

|  |  |  |           |                |  |
|--|--|--|-----------|----------------|--|
|  |  |  | 引发的 CO 排放 | 成 CO 排放，污染周围大气 |  |
|--|--|--|-----------|----------------|--|

## 6.7.5 风险事故情形分析及源项分析

### (1) 集输管线破裂

造成集输管线破裂事故的主要原因有：

- 1) 内、外腐蚀作用；
- 2) 母体材料缺陷或焊口缺陷隐患；
- 3) 意外重大的机械损伤；
- 4) 地震、地陷、洪水等自然灾害破坏作用。

根据本工程方案及表 6.7-1 周边敏感性分析可知，本环评认为拟建工程若发生天然气管道泄漏事故，HT4#-HT5#阀室之间管线的环境敏感性最高，为此，本次评价选取它作为评价对象。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中有关气体的泄漏公式计算天然气初始泄漏速率。气体泄漏速度  $Q_G$  按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中： $Q_G$ —气体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ —气体泄漏系数，裂口形状为圆形时取 1.00；

$A$ —裂口面积， $m^2$ ，假设管道全部断裂，裂口面积为  $0.082m^2$ ；

$P$ —容器压力，Pa；

$M$ —物质的摩尔质量，主要成分是甲烷；

$R$ —气体常数，J/（mol·k）；

$T_G$ —气体温度，K；

$Y$ ——流出系数；

$K$ —气体的绝热指数（热容比）；

本评价设定在事故状态下输气管线全管径断裂，管线两端截断阀立即启动，启动时间为 3s。截断阀启动时间内，管道内压强恒定，天然气泄漏为临界泄漏状态，天然气泄漏量按照导则推荐的气体泄漏公式计算；截断阀启动后，管道内

气压随天然气的扩散而减小，泄漏过程客观地被分为两个性质不同的阶段，即临界泄漏阶段和亚临界泄漏阶段，当管道内气压与外环境大气压相同时，泄漏停止，设定截断阀启动后的天然气泄漏时间为 30min，可估算天然气平均泄漏速率，运用气体泄漏速率公式计算天然气泄漏量，具体见表 6.7-23。

表 6.7-23 输气管道天然气泄漏速率

| P (Pa)             | P0(Pa) | $C_d$ | A (m <sup>2</sup> ) | M (kg/mol) | R (J/(mol·k)) | T <sub>G</sub> (K) | K     | $Q_G$ (kg/s) |
|--------------------|--------|-------|---------------------|------------|---------------|--------------------|-------|--------------|
| 10×10 <sup>6</sup> | 101325 | 1     | 0.082               | 0.016      | 8.314         | 288                | 1.315 | 209.97       |

管道两端截断阀启动时间为 3s，启动时间内天然气泄漏量为：629.91kg。  
截断阀启动后，天然气平均泄漏速率公式为：

$$Q=(M_1-M_2+M_{\text{泄漏}})/t$$

式中：Q 为截断阀启动后天然气平均泄漏速率，kg/s；  
M<sub>1</sub> 为正常状态下天然气管存量，kg；M<sub>1</sub>=660420kg；  
M<sub>2</sub> 为天然气停止泄漏时管存量，kg；M<sub>2</sub>=6691.71kg；  
M<sub>泄漏</sub> 为截断阀启动时间内天然气泄漏量，kg；M<sub>泄漏</sub>=629.91kg；  
t 为天然气泄漏时间，t=30min。

由上式计算，截断阀启动后，天然气平均泄漏速率为：364kg/s。

(2) 火灾爆炸事故源强

甲烷闪点为-188℃，易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限 5.3%～15%。甲烷遇明火、高热能引起燃烧爆炸，燃烧产物为一氧化碳。火灾爆炸事故危害除热辐射、冲击波等直接危害外，未完全燃烧的物质在高温下迅速挥发释放至大气；燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散至大气中，因此 CO 也为本次环境风险分析对象。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中，天然气火灾、爆炸伴生/次生中一氧化碳产生量计算公式如下：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>——一氧化碳的产生量，kg/s；  
C—物质中碳含量，取 78%；  
q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，天然气取 2%；

$Q$ —参与燃烧的物质质量，t/s，管线天然气平均泄漏速率为 0.364t/s。

通过计算，天然气管线泄漏 CO 排放速率为 13.2kg/s。

### 6.7.6 环境风险分析

由于管道埋地敷设，源强计算时做了理想化处理，未考虑覆盖土层对天然气泄漏扩散的阻挡作用；且计算模型分析的是密闭高压状态事故的影响，管线运行压力小于设计压力，且所处环境为开放环境，事故影响范围要小于密闭环境；泄漏事故发生后，天然气实际泄漏量远小于管道内的天然气总量；此外，由于甲烷密度较轻，泄漏后立即向上扩散，本工程事故条件下实际影响的范围要远小于计算的范围。

本工程管线和站场周边环境敏感性较低，即使发生事故，对外环境的影响也不大。极端情况下，在管道沿线 200m 范围内有村庄的管段发生事故，只要做好村民的安全教育工作，制定相应的应急预案，及时疏散人群，对村庄的影响不大。项目所在区域为平原，污染物扩散条件好，不会造成污染物在局部区域集聚，造成人群中中毒的可能性不大。

本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

本评价要求，管道穿越公路、沥青路段、铁路、地表水段、应增加管道壁厚，顶管穿越，并采取有效措施，防止外界对管道产生影响，将可能产生的风险降至最低。

### 6.7.7 环境风险防范措施及应急要求

#### 6.7.7.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

##### （1）管线路由选线防范措施

①选择线路走向时，尽可能避开居民区以及复杂地质段及密集林区，以减少由于不良地质造成管道泄漏事故，以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害及林业经济损失；

②在所有风险敏感目标及生态敏感区段的区段，都应按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，根据穿越段的地区等级做出相应的管道设计，根据周围人员密集敏感情况选取设计系数，提高设计等级，增加管壁厚度；

以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

③根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

## （2）防腐蚀措施

### ①外防腐

目前，国内外长输管道上常用的外防腐涂层主要有：煤焦油瓷漆、聚乙烯三层结构（三层 PE）、熔结环氧粉末（FBE）和双层熔结环氧粉末（双层 FBE）等。这几种防腐涂层都有各自的优缺点，根据沿线的地理环境、气候条件、交通状况以及施工期间的外力作用等因素，本工程采取的防腐措施如下：

根据地质情况，管线主要经过戈壁和盐碱地段，考虑本工程施工、运输过程中对钢管表面防腐涂层的人为和机械破坏等情况。本工程采用聚乙烯三层结构普通防腐，补口采用聚乙烯三层结构热收缩套（带）。

### ②阴极保护

根据管线敷设地段的土壤腐蚀情况和植被类型，输气管道的外防腐选用不同的方式，另加牺牲阳极的阴极保护方法，杜绝因管道腐蚀与冲蚀而造成天然气泄漏，污染沿线生态环境。

### ③合理设置截断阀和自动监控方案

管线全线共建 8 座阀室，各阀室具有截断、放空功能。

### ④采用自动化控制系统

本工程采用了自动化系统，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理。该系统为目前管道自动控制过程最先进的技术，可确保在线跟踪流量、压力等指标变化情况，在发生泄漏事故时快速切断流量和启动泄压系统，确保管线安全，也避免了事故的继续扩大。

## 6.7.7.2 施工阶段的事故防范措施

- （1）在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；
- （2）建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；
- （3）制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- （4）顶管穿越工程施工时，根据顶进位置每小时进行测量，发现沉降超过

3cm 时应立即停止作业，找出原因并采取相应措施后方可继续施工。

（5）为避免施工时路面坍塌，应与公路路政协商确定临时应急道路路线，在发生路面坍塌情况下，作为应急通行路线，与交警部门联系，组织交通分流，确保在封道的情况下保证应急通行路线的畅通。选用维修队作为应急抢修单位，保证在路面坍塌情况发生的第一时间进行路面抢修，保证在第一时间实现公路的畅通；

（6）进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

（7）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。

#### **6.7.7.3 运行阶段的事故防范措施**

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

（2）每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

（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）对本次穿越皮山河西支、皮山河、波斯喀河等河流段和人员密集段管道应每三年检查一次；

（7）在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

（8）各放空管事故放空时，应注意防火。

#### **6.7.7.4 管理措施**

（1）按《石油天然气管道保护条例》要求加强管理建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫

工作，以保障管道及其附属设施的安全运行。

①在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土等容易损害管道的作业活动；

②在管道中心线两侧各 5m 范围内禁止种植深根植物；

③在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、修筑大型建筑物、构筑物工程；

④在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

（2）建立环境风险管理体系管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。

（3）建立输气管道完整性管理体系，为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议管道公司建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线 HCA（高后果区域）的调查，主要包括：

①三类、四类地区；

②靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；

③活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱、娱乐场所），特别是未加保护的外部区域内的大致人数；

④可能的财产损坏和环境破坏；

⑤公共设施和设备；

⑥次级事故的可能性。收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

（4）在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

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

(6) 操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

(7) 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

(8) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全；

(9) 加强对穿越河流和人员密集段管道的巡检力度，防止人员蓄意破坏，及时调整阴极保护电压、电流参数，使管道处于良好的保护状态。

(10) 穿越河流和人员密集段管道增设警示牌，警示人员不要破坏管道。

(11) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，宣传管道事故可能引起的危害，以及其对环境可能产生的影响，宣传保护管道的重要性和意义，提高管道穿越村庄居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告。

(12) 穿越林地、草地时应主动接受主管部门的检查，严格按相关要求执行，降低环境风险。

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

(14) 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。突发事件时气量调节应遵循以下三条原则：

①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。

②输气管道内天然气放空或吹扫时，一般情况下要点火排放，特殊情况下不能点火燃烧时，应根据放空气量多少和时间长短划定安全区，区内禁止烟火，阻断交通；

③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。

（15）输入的天然气气质必须符合《天然气》（GB17820-2018）的要求，否则不得进入管道输送。

（16）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《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）中有相关规定，应引起重视，特别是在投产的初期阶段。

（17）项目运维单位应制定燃气泄漏检查计划，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。

（18）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。

（19）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。

6.7.7.6 应急预案要求

按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国突发事件应对法》等法律法规以及国务院办公厅印发的《突发事件应急预案管理办法》及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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，本工程应急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。

6.7.7.7 应急监测

为了提高能够及时应对多发和潜在的环境污染事件的能力，最大程度地预防和减少突发环境污染事件及其造成的损害，进一步完善整个区域环境监测体系和提高环境管理能力，需要提出环境突发事件应急监测解决方案。整个区域应急监测委托当地有资质的单位承担。

表 6.7-14 应急监测布点及监测项目

| 事故类型 | 监测因子     | 监测布点                               | 监测频次       |
|------|----------|------------------------------------|------------|
| 管道泄露 | 非甲烷总烃、甲烷 | 事故区、厂界、下风向 300m、600m、1000m 处、附近敏感点 | 每 4 小时 1 次 |
| 管道火灾 | 非甲烷总烃、CO |                                    |            |

### 6.7.8 环境风险分析结论

天然气管道全线输送净化天然气，主要事故类型为泄露、火灾及爆炸引发的次生污染。工程采用了自动控制等先进工艺及设备，装备完善通信系统，做到控制中心对管道运行全过程进行动态监视、控制、模拟、分析、预测、计划调度和优化运行，为输气管线的各站场间提供可靠的计算机数据、话音等信号的传输信道，防范风险事故的发生。

通过评价可以看出，本工程输气管线工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

风险环境影响评价自查表见表 6.7-15。

表 6.7-15 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                                     |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    |            | 最大存在量/t                                                                          | 437                                     |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    | 环境敏感性      | 大气                                                                               | 500 m 范围内人口数 <500 人                     |                                         |                                                       |                                          | 5 km 范围内人口数 <10 万 人                    |                                        |                                       |
|                    |            |                                                                                  | 每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)               |                                         |                                                       |                                          |                                        | 3 人                                    |                                       |
|                    |            | 地表水                                                                              | 地表水功能敏感性                                |                                         | F1 <input type="checkbox"/>                           |                                          | F2 <input type="checkbox"/>            |                                        | F3 <input type="checkbox"/>           |
|                    |            |                                                                                  | 环境敏感目标分级                                |                                         | S1 <input type="checkbox"/>                           |                                          | S2 <input type="checkbox"/>            |                                        | S3 <input type="checkbox"/>           |
|                    |            | 地下水                                                                              | 地下水功能敏感性                                |                                         | G1 <input type="checkbox"/>                           |                                          | G2 <input type="checkbox"/>            |                                        | G3 <input type="checkbox"/>           |
|                    |            |                                                                                  | 包气带防污性能                                 |                                         | D1 <input type="checkbox"/>                           |                                          | D2 <input type="checkbox"/>            |                                        | D3 <input type="checkbox"/>           |
|                    | 物质及工艺系统危险性 | Q 值                                                                              | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> |                                         | 1≤Q<10 <input type="checkbox"/>                       |                                          | 10≤Q<100 <input type="checkbox"/>      |                                        | Q>100 <input type="checkbox"/>        |
|                    |            | M 值                                                                              | M1 <input type="checkbox"/>             |                                         | M2 <input type="checkbox"/>                           |                                          | M3 <input checked="" type="checkbox"/> |                                        | M4 <input type="checkbox"/>           |
| P 值                |            | P1 <input type="checkbox"/>                                                      |                                         | P2 <input type="checkbox"/>             |                                                       | P3 <input checked="" type="checkbox"/>   |                                        | P4 <input type="checkbox"/>            |                                       |
| 环境敏感程度             | 大气         | E1 <input checked="" type="checkbox"/>                                           |                                         | E2 <input type="checkbox"/>             |                                                       | E3 <input checked="" type="checkbox"/>   |                                        |                                        |                                       |
|                    | 地表水        | E1 <input type="checkbox"/>                                                      |                                         | E2 <input type="checkbox"/>             |                                                       | E3 <input type="checkbox"/>              |                                        |                                        |                                       |
|                    | 地下水        | E1 <input type="checkbox"/>                                                      |                                         | E2 <input type="checkbox"/>             |                                                       | E3 <input type="checkbox"/>              |                                        |                                        |                                       |
| 环境风险潜势             |            | IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>                                         |                                         | IV <input type="checkbox"/>             |                                                       | III <input type="checkbox"/>             |                                        | II <input checked="" type="checkbox"/> | I <input checked="" type="checkbox"/> |
| 评价等级               |            | 一级 <input type="checkbox"/>                                                      |                                         | 二级 <input type="checkbox"/>             |                                                       | 三级 <input checked="" type="checkbox"/>   |                                        | 简单分析 <input type="checkbox"/>          |                                       |
| 风险识别               | 物质危险性      | 有毒有害 <input type="checkbox"/>                                                    |                                         |                                         |                                                       | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> |                                        |                                        |                                       |
|                    | 环境风险类型     | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>                                           |                                         |                                         | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    | 影响途径       | 大气 <input checked="" type="checkbox"/>                                           |                                         |                                         | 地表水 <input type="checkbox"/>                          |                                          | 地下水 <input type="checkbox"/>           |                                        |                                       |
| 事故情形分析             |            | 源强设定方法                                                                           |                                         | 计算法 <input checked="" type="checkbox"/> |                                                       | 经验估算法 <input type="checkbox"/>           |                                        | 其他估算法 <input type="checkbox"/>         |                                       |
| 风险预测与评价            | 大气         | 预测模型                                                                             |                                         | SLAB <input type="checkbox"/>           |                                                       | AFTOX <input type="checkbox"/>           |                                        | 其他 <input type="checkbox"/>            |                                       |
|                    |            | 预测结果                                                                             | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m                  |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    |            |                                                                                  | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m                  |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    | 地表水        | 最近环境敏感目标____，到达时间____h                                                           |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    | 地下水        | 下游厂区边界到达时间/d                                                                     |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
|                    |            | 最近环境敏感目标 /____，到达时间 / ____ d                                                     |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
| 重点风险防范措施           |            | (1) 切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施<br>(2) 编制突发环境事件应急预案并在管理部门备案<br>(3) 加强风险管理，定期开展应急演练    |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
| 评价结论与建议            |            | 项目主要的事故类型为管线泄露、火灾、爆炸事故，在采取必要的环境风险防范措施后，项目环境风险水平是可以接受的。在日常生产过程中企业应强化安全管理，避免事故的发生。 |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |
| 注：“□”为勾选项，“_”为填写项。 |            |                                                                                  |                                         |                                         |                                                       |                                          |                                        |                                        |                                       |

## 7.环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 生态环境保护措施

#### 7.1.1 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。

##### 7.1.1.1 合理选线、选址

(1) 建议进一步优化选线，避让耕地和公益林，减少穿越长度，控制施工作业带宽度 14m。

(2) 原 HT5# 阀室占地性质为昆玉市基本农田，已优化调整路由，避绕开基本农田。

(3) 本工程不可避让穿越皮山县生态红线为比选方案中距离最短路线。皮山县人民政府原则同意认定本项目穿越皮山县生态保护红线工程属于生态保护红线内允许有限人为活动，符合《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》和自然资发〔2022〕142 号文件规定的生态保护红线内允许有限人为活动准入清单第 6 类情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

(4) 建议优化施工方案，减少施工便道修筑。

(5) 进一步完善路由，确保避开已建及拟建的各类地表水、地下水源保护区。

##### 7.1.1.2 管道穿越环境敏感区的工程措施

###### (1) 穿越林地及耕地段

——严格控制作业带宽度，避让耕地和公益林，减少穿越长度，控制施工作业带宽度 14m。尽量减少对沿线植被的破坏。在能安全行走的情况下，尽量不砍伐林木，对遮挡视线的树木，应只砍去遮挡视线的枝丫，不应整棵树砍伐。

——地面附着物清点完、征地赔偿完后，经当地政府林业管理同意后，才能进行作业带的清理平整；

——作业带清理平整过程，尽量不采用大型机械设备，对不影响履带设备行走的土坎、沟渠等尽量不动，需要平整时应为原有的水利设施修建临时疏通措施，保证原有水系畅通，避免对灌溉、泄洪及居民用水产生影响；

——清除掉的农作物、草丛、树枝等杂物及时清理出作业带，严禁在作业带内乱摆乱放，清理障碍物保证设备通过后，应在施工作业带边界设置防火隔离带，严禁任意砍伐作业带以外的树木；

——施工时尽量减少对防护林及防风林带的损坏，原则上能移植的尽量移植，能不砍伐的尽量不去砍伐，必要时对林木进行移栽或假植；

——修筑便道时，要充分利用当地道路、作业带或附近荒地开辟，尽可能减少对林地和耕地的破坏；

——林区、耕地作业带内运布管分段进行，每段不宜超过2km。采用吊管机从每段两头分别进行布管，减少车辆进入，避免超占地发生；

——管沟开挖时对熟土和生土分开堆放，回填管沟时拉回，生土在下，熟土在上，以使表层草木植被得以保存，开挖出的生熟土采用临时苫盖、临时拦挡等措施围护；

——施工时要确保安全，认真执行林业防火要求，对易燃易爆物品进行严格管理。严禁在相关作业区内明火；管沟成型组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶，组焊建议采用沟下焊方式；焊接过程中，应对焊接区一定范围设置临时的隔阻材料（如钢板），防止电弧和火花进入林区；严禁在树林边或树林内吸烟、引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区；施工中应配备一定数量的移动式灭火器。

——设备进入施工后，要严格按照要求施工，严禁在作业带以外乱碾乱压。设备转场时，应将吊臂等伸出收起，避免损坏周围植被；

在进行起吊作业时，要先选择合适、宽阔的场地，起吊过程中要注意观察周围的植被，避免起吊过程中对其造成损害；

——耕地、林地采用机械配合人工回填，注意减少推土机碾压或铲伤其它植被；

——坚持“谁破坏、谁复垦”的原则，对作业带内杂物、弃土弃渣清理干净，进行原貌恢复；

——地貌恢复使用的表层土必须为原地貌表面的熟土，恢复原有生态；

——根据管道沿线气候与植被特点，选择当地较为适合的草类和灌木进行栽植，减少水土流失；

——修复地貌原有的各项设施，并将由于施工需要修建的所有临时设施清除。

## **(2) 地下水埋藏较浅段**

地下水埋藏较浅段除执行一般段管道开挖规定外，增加以下要求：

——增加沟底宽度至1.5m；

——当地质条件较差时，管沟开挖边坡宜采取支护措施，并宜在坡顶和坡脚设置截水、排水系统。

——管道下沟前，保证沟内无水。

## **(3) 大开挖穿越河流段工程措施**

——施工应合理安排工期，避开汛期。

——河流穿越按照50年一遇洪水频率设计，管道埋深应在冲刷线以下 $\geq 1\text{m}$ ；当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m。无冲刷资料时管顶最小埋深不低于 2.5m，并根据具体河（渠）段的工程地质条件进行护岸和稳管。

——对于砂卵石河床，在确保埋深的前提下可在回填土表层抛洒大块（卵）石，其粒径不小于 0.3m；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下 $\geq 1\text{m}$ ，并根据具体的工程地质条件进行护岸和稳管。

——水渠穿越段管道，对于有衬砌的水渠，埋设深度要保证管道处在渠底深度 1.2米以下，其它水渠穿越，要求管道埋设深度在现状塘（渠）底以下 2.5 米，并根据具体河（渠）段的工程地质条件进行护岸和稳管。

——对于采用顶管穿越的小型河流、水渠，除满足上述埋深要求，还应保证套管顶至渠（河）底的埋深，埋深不应小于2倍套管外径，且大于设计洪水冲刷线下 1.5 倍套管外径，并符合套管抗浮要求。

——套管在河堤等构筑物下的埋置深度应经计算确定并应符合构筑物的沉降要求。

——顶管穿越的套管上部空隙采用水泥砂浆进行注浆，防止路面塌陷。

——管道敷设完毕后，管道与套管之间的空隙采用泡沫混凝土填充，不设检

漏管。

## 7.1.2 施工期生态保护措施

### 7.1.2.1 施工期一般性保护恢复措施

(1) 加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工

①做好前期设计工作，将施工中可能对生态敏感区产生影响的因素纳入设计范畴，采用科学合理的施工方案与施工组织形式，制定相应的处理措施和应急预案，使工程施工对保护区产生的负面影响风险设计在可控范围内。

②本工程施工带宽控制在 14m 范围内，在项目和施工过程中尽量避让公益林和耕地，缩小施工作业带宽度，减少占用农田和林地；施工带尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③加强施工期环境管理，做好施工组织安排工作，教育施工人员爱护环境，保护施工场所周围的动植物，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和树木，严禁捕杀野生动物。

④划定适宜的堆管（料）场，严禁施工材料乱堆乱放，防止对植物的破坏范围扩大。

⑤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农田作物的破坏。

⑥尽量利用原有公路或已有工程的伴行路进行施工作业，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则按先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道，以免破坏植被。

(2) 作好施工组织安排工作

①应根据当地农业活动特点组织工程施工，减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获时节进行施工。

②合理安排施工进度，尽量避开雨季施工。本工程沿线所属区域为西北干旱地区，沿线河流基本为季节性河流，因此在采用大开挖施工方式穿越河流施工时，应合理安排施工进度，尽量选择枯水期，避开雨季和汛期，以减少洪水的侵蚀。

③施工用料的堆放应远离地表水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

④提高工程施工效率，缩短施工时间。施工中要做到分段施工，随挖、随运、

随铺、随压，减少裸地的暴露时间，不留疏松地面。

### （3）严格遵守操作规程

在建设管道和设施的地方，应执行分层开挖的操作制度，即表层土与底层土分层开挖、分层堆放、反序回填；本工程所经区域大都很贫瘠，表土中的有机质对维持土壤的肥力特别重要。所有的表土都应标明并分开堆放，并把它们洒在进行恢复植被作业的地区。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。表土剥离、堆放措施要求如下：

①永久占地和临时占地施工前必须进行场地表土层的剥离，剥离的厚度应以30cm~50cm为宜。

②在永久占地范围内选择合适的地点整理出一块场地存放剥离的表土，对形成的表土堆，应采取措施进行防护。例如，采用干砌石或编织袋装土护脚进行临时性防护，顶面和坡面进行拍实，降雨时采取塑料薄膜等满铺防护。

③施工中应采取施工一段、处置一段的方法，使施工期对环境的影响减至最小。施工结束后，应及时进行场地的整治、覆土和绿化，先剥离的表层土还应回填、覆盖在表层。植被恢复和绿化所选用的树种尽量使用乡土物种，不得引进外来有害物种，在此基础上进行灌、草搭配。

### （4）作好施工后的恢复工作

①施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

②农田地貌恢复中，要对土地进行平整，恢复田埂、农田渠道等水利设施。

③多余的堆土应平撒作业带，不得堆积在作业带。

④对植被恢复较慢并可能造成严重水土流失的地段，应采取人工植被措施。

### （5）合理利用弃土

施工弃土主要来自于管沟开挖、敷设过程置换出来的土石方。

对一般性管沟开挖、敷设施工活动，弃土的处置有几种方法：在农田地段可将弃土用于修复田埂，或者用于修缮沟渠和田间机耕道等；在河道地段可用于维修河堤，或填至低洼地用于造地等，还可堆积于穿越区岸坡背水处，但应与当地政府和水保管理部门协商，征得同意。由于管道开挖回填后剩余的土方量非常小，

按照上述办法处理后，弃土石将完全消化，管道沿线不用修建弃渣场。

### **7.1.2.2 戈壁荒漠区保护恢复措施**

本次工程总长 267.23km；其中约 242.78km 位于戈壁荒漠区。该段植被分布稀疏。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。

（1）该段范围内未发现国家重点保护野生植物，施工过程中分布有本报告中列出的区域重点保护植物的可局部进行路线调整，避开重点保护野生植物集中分布的位置，无法避让的，可采取人工开挖的方式，减少对其的破坏，无法避让的应及时在有条件地段采取移栽或采种育苗后补栽等措施加以缓解。

（2）在荒漠管段临时占地，应该注意做好表层砾幕层的保护工作，施工完成后碎石块恢复戈壁滩上的砾幕，使地表与周围景观相同。

### **7.1.2.3 荒漠草场保护恢复措施**

本工程段总长 267.23km；其中约 9.2km 位于戈壁荒漠草场段。

（1）经过草地段时，严格执行分层开挖、分层回填的操作制度，保护表层土；严格控制施工作业带宽度，施工作业带以警示带作明确标志；施工后期，对地表进行及时清理，采用人工干预和自然恢复相结合的方式尽快恢复植被。

（2）施工前，应尽可能把草场的草皮铲起，放在一旁并进行洒水养护，待施工结束后，将草皮覆盖在施工作业带上，并播撒当地耐干旱、耐贫瘠的沙生物种草籽以进行植被恢复。

（3）施工过程中尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏。

（4）施工土方全部用于管沟回填，严禁随意堆置。管沟开挖土方堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。管道区管沟回填后需先进行严格的整治，对局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，开挖及回填时应保证地面相对平整，压实度较高的采用推土机的松土器进行耙松。精细平整过程中不仅要保证土体再塑，而且要稳坡固表。

（5）保存站场和阀室的表层土，为后期植被恢复提供良好的土壤。对于建设中永久占用植被部分的表层土予以收集保存，在其他土壤贫瘠处铺设以种植树木。临时占地的植被恢复选择当地荒漠植物物种（梭梭、骆驼刺等），

#### 7.1.2.4 农田段的保护措施

本次工程临时占地不可避免占用部分农田，涉及农田路径 4.4km，工程段应采取的保护措施如下：

（1）工程施工过程中，根据现场情况，局部调整管线减少对基本农田占用。

（2）在工程的总体规划中必须考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管道通过农业区时，尤其是占用水浇地等经济农业区时应尽量缩小影响范围，提高施工效率，缩短施工时间，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；

（3）按照耕地的工程范围，依法办理相关耕地占用手续；

（4）管道施工中要采取保护耕作层土壤措施，分层开挖，分层堆放，分层填埋，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，同时要避免由于土层不坚实而形成的水土流失等问题；

（5）在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复；

（6）施工完成后做好现场清理及恢复工作，包括田埂、水渠、弃渣妥善处理等，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响；

（7）处理好管道与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，还要使农田机械化耕种不受管道工程的影响，管道经过坡地时要增设护坡堤，防止坍塌造成的滑坡等，并结合修筑梯田，植树种植绿化，加速生态环境的恢复；

（8）在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，会导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

（9）农田恢复目标

临时占用的各类农田应 100%恢复耕种，破坏的农业基础设施全部恢复或经济赔偿；永久占用的农田应“占多少、垦多少”或缴纳耕地开垦费由农业部门实施。

（10）本工程临时占地中，占用耕地中部分为基本农田。对于临时占地，除在施工中采取措施减少对基本农田的破坏外，在施工结束后，还应做好基本农田的恢复工作，应立即实施复垦措施，应按照“等质等量”的原则进行复垦，并可与农民协商，由农民自行复垦。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应

考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

(11) 根据《基本农田保护条例》，非农业建设经批准占用基本农田的，按照保持耕地面积动态平衡，应“占多少、垦多少”，没有条件开垦或开垦耕地不符合要求的应按省、自治区规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

#### **7.1.2.5 林地保护恢复措施**

本工程段约 17.2km 位于灌木林段，主要分布在皮山县和墨玉县段。

针对这种情况工程应重点从以下几个方面对林地进行恢复：

##### **(1) 林地保护措施**

①建设单位在工程施工之前，按照当地对于林业保护和用地的相关规定要求，同地方林业部门办理相关手续，征得林业主管部门的同意后，方可施工，并对所占林地进行补偿。施工便道选择绕避公益林，避开林带，或以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

②管道中心线两侧各 5m 的范围内改种浅根植物，主要通过改为耕地或者种植地方优势草本植物进行恢复。

③管道两侧各 5m 的范围外的临时占地区域尽量按照施工前的林种进行恢复。

##### **(2) 珍稀保护物种的保护**

根据现场踏勘，没有发现需要特别保护的树种，在具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，移栽他处。

#### **7.1.2.6 穿越河流时的生态保护措施**

本工程穿越河流采取如下措施：

(1) 穿越地表河流施工时选在枯水期进行施工。

(2) 严格控制施工范围，应尽量控制河流穿越段施工作业面，以免对河流造成大面积破坏。

(3) 施工场地应尽量紧凑，减少占地面积；

(4) 施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

(5) 含有害物质的建筑材料如水泥等不准堆放在河流附近，并应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。

(6) 管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。

(7) 施工结束后，应将各种垃圾和多余的填方土运走，保持原有地表高度，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。对废沉淀池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

#### **7.1.2.7 对水生生物保护措施**

(1) 选择合适的开挖时段：本次大开挖涉及河流均为季节性河流，常年大部分时间无水，本工程河流开挖应选择在皮山河、波斯喀河和皮山河西支的枯水期，无需设置围堰导流施工。

(2) 做好施工期培训，禁止施工人员随意捕捞鱼类。

#### **7.1.2.8 土地防沙治沙防治措施**

本工程沿线涉及占用沙地范围共计 187.2hm<sup>2</sup>，其中：皮山县段沙地面积 15.33hm<sup>2</sup> 和墨玉县沙地面积 130.13hm<sup>2</sup>、昆玉市段沙地面积 41.74hm<sup>2</sup>。

施工期间若不注重水土保持，生态保护，可能加剧土地荒漠化。本工程在施工过程中，加强对占地区域表层沙土的保护，恢复采用先收集--临时存放--施工结束后再覆盖--洒水的方式。禁止人为破坏工程区以外的植被。不得随意碾压工程区内其它植被。站场位置应根据场地周边植被分布情况，在满足设计要求的前提下进行适当的调整，以减少占地。环评根据相关要求，提出了以下防沙治沙防治措施：

(1) 根据《全国防沙治沙规划（2011-2020）》和《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138 号）要求，结合地形、气候条件，水土流失治理等技术措施，进行生态治理。通过综合措施，遏制沙化土地扩展，抑制流沙侵袭，实现绿洲可持续发展。

(2) 要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源，做好植被保护、生态修复和补偿以及防沙治沙工作。

(3) 在施工图设计阶段，进一步优化路线方案和工程内容，防止沙化范围

进一步扩大、沙化程度加剧。进一步优化临时工程设计方案，充分利用现有道路，减少新增便道数量，减少临时工程占地面积。

（4）严格控制施工范围，严禁随意破坏防风固沙设施，重点要保护荒漠植被、砾幕。明确设定施工区域，严格划定施工作业带范围，限制施工人员的活动范围。施工便道使用当地现有道路，施工生产生活区租用现有场地，尽可能减少对地表的扰动和植被的破坏。严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。严格落实拟建工程水土保持方案中的水土流失、防沙治沙措施，保护施工区植被。

（5）有风沙较大地段，采用草方格沙障等防沙治沙措施，防止水土流失、防风固沙。

①具体施工要求如下：

——整平边坡，清除坡面松土、石屑、植物残根等。

——根据施工图纸，测量放出坡脚线，平台控制点等。并在坡面上挂线或石灰打线放出 1m×1m 的正方形方格网，方格网与坡脚线成 45 度(或 135 度)的角。

——利用大型拖拉机配合倒运芦苇材料。

——植草制备：选用芦苇在扎制前要碾压，目标是将管状的植草压劈，改变为柔性材料。扎制前将材料切成 40-50cm 长的段，整齐堆放。

——铺放植草：沿草方格网线平铺植草，扎制材料要垂直“线”排放，并置中间位置于线上。先进行沿主风向的草方格埋设，然后再进行沿管线方向的草方格埋设。

——植草沙障防护必须符合相关技术标准、规范以及图纸要求，监理抽查合格后，再进行下一道道工序的施工。

②施工措施

——沙丘及粗沙平地固沙方式

对于沙丘地及粗沙平地的固沙方法通常采用的方式为以管线为中心，在该地区主风向的上风向草方格固沙宽度不小于 40m，在风沙地区主导风向下风向草方格固沙 20m，同时在管道主风向上方≥10m 左右，地势较高的沙丘顶部，设置阻沙栅栏，以防止管线伴行路及管线被风移沙丘埋没。

### ——草方格固沙

草方格材料可就地选用芦苇，将之充分压碾使之变柔，且不散碎，用切割机将之分解成长 40-50cm 左右的小段。规划好草方格的位置后，先进行沿主风向的草方格埋设，然后再进行沿管线方向的草方格埋设。为确保草方格能固住流沙，及不被风吹走，草方格的埋设能按设计规定进行施工，施工时采用平头铁锹将插入沙中，插入深度应在 25-30cm 之间，地表留 15 -20cm 之间，草方格成形后将其根部压实，并在方格内填沙，使麦秆、谷秆向外倾斜形成圆滑过度的凹面。用脚将芦苇根部沙子踩紧，并用铁锹将方格中心沙子向外扒一下，使之形成弧形洼地。

### (6) 方案实施的保障措施

#### ①组织领导措施

本工程防沙治沙工程中建设单位为第一责任人，各施工队作为措施落实方，属于主要责任人。建设单位应在各施工队施工过程中，提出具体的目标及要求，并落实到具体人员。

#### ②技术保证措施

邀请各级林业部门组织开展多层次、多形式的技术培训，加强参与防沙治沙工程的人员的培训工作，使其掌握防沙治沙工程建设、管理的基本技术要求，增强人员主动参与防沙治沙能力和积极性。

工程建设的各个环节过程中，加强人员的节水意识，避免铺张浪费，提高水的重复利用性，管道试压废水综合利用，用于区域植被绿化。

#### ③防沙治沙措施投资概算及资金筹措情况

本工程防沙治沙措施投资由建设自行筹措，已在本工程总投资中考虑。

#### ④生态、经济效益预测

本项目防沙治沙措施实施后，预计区域植被覆盖度能维持现状，沙化土地扩展趋势得到一定的遏制，区域生态环境有所改善。

通过以上措施，减少因建设造成的生态环境影响，减少了风沙产生的可能。建设单位严格落实防风固沙措施后，工程的建设有正面意义。

### 7.1.2.9 野生动植物的保护措施

(1) 野生保护动物植物措施①开工前，项目开工建设前，按照最终占地红

线确定占地区内及周边重点保护野生植物分布情况进行全面清查,对占地区内的保护野生植物位置、数量及时造册登记,报当地林草部门备案。②施工作业尽量避绕保护植物,加强对项目区域重点野生保护植物宣传,配合林草管理部门工作。③施工过程中,加强施工人员的管理,禁止施工人员对植被滥砍滥伐。

(2) 野生保护动物保护措施本工程沿线区域内动物种群数量较少,具有较强的适应环境变化的能力,沿线可能出现国家Ⅱ级重点保护野生动物有 6 种(鹅喉羚、苍鹰、红隼、塔里木兔、沙狐、赤狐),环评根据相关要求,提出了以下野生动物的保护措施:

①加强生态保护宣传教育工作,施工前后,应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作,在工地及周边,设立与环境保护有关的科普性宣传牌,包括生态保护的科普知识、相关法规、工程所采取的生态保护措施及意义等。

②建议施工单位与林草部门配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料,禁止施工人员随意猎捕野生动物。

④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。

⑤为了加强沿线生态环境的保护及实施力度,建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度,明确环保职责,提高施工主体的环保责任感。

#### **7.1.2.10 穿越环境敏感区环境保护措施**

##### **(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,工程占地涉及到地方公益林。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用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，控制在14m，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，公路沿线可设置一些警示牌，提高公众保护公益林的意识。

## （2）基本农田段保护措施

①本工程所涉及的永久占地和临时占地都应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

②严格限定施工的工作范围，将施工带范围严格控制在14m之内，严禁自行扩大施工用地范围。

③管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻耕层养分损失农作物减产的后果，同时要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

④管沟开挖外的施工带内，施工结束后应该增加作业带有机肥料的投入，增加有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应，同时及时进行田间耕作，疏松土壤，尽快恢复耕地的生产力。

⑤临时占用的农田，使用后立即实施复垦措施；可与农民协商，由农民自行复垦。

⑥提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失。

7.1.3 运营期生态保护措施

运营期管道不产污，施工活动停止后沿线又恢复到施工前的自然状态，日常管道巡检时应控制车速，减小对野生动物的惊扰。同时加强公益林、农田区日常巡检，注意大型农业机械对管线的影响。防止在管道两侧5m范围内种植深根系植物。运营单位要重点加强对河流的管护。确保沿线植被的恢复和水土保持功效。运营期生态敏感点的环境保护措施见表7.1-1。

表 7.1-1 生态环境影响减缓措施

| 序号 | 生态环境保护目标         | 环境保护目标    | 主要减缓措施                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 重点公益林区施工作业带宽度14m | 国家及地方公益林  | 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。<br>②要采取措施进行保护，做好森林火灾的防范工作。<br>③要对临时占用林地进行生态恢复。<br>④要对本工程造成的生态损失进行生态补偿，支补偿费用，可跟当地政府进行协商，利用这笔费用已缴纳的植被补偿费，进行异地种植补偿。<br>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。<br>⑥加强管线巡查。 |
| 2  | 农田施工作业带宽度 14m    | 基本农田、一般耕地 | 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。<br>②设立警示标志，注意大型农业机械对管线的影响。<br>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。<br>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。          |

## 7.2 大气环境保护措施

### 7.2.1 施工期大气污染防治措施

为防止施工期废气对周围敏感点造成影响，应加强施工期扬尘治理，具体防治措如下：

（1）根据施工过程的实际情况，在距离居民区较近的施工现场设围栏或部分围栏，围栏一般不低于 1.8m，减小施工扬尘的扩散范围。

（2）尽量避免在春季大风季节施工，遇有大风天气时，禁止进行挖掘、回填等大土方量作业。

（3）施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖等防尘措施，严禁裸露。

（4）建筑材料堆场应定点定位，并采取洒水抑尘、加盖篷布等防扬尘措施。散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸。

（5）汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。

（6）施工现场出入口配备车辆冲洗设施，设置排水、沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路。

（7）施工便道尽量夯实硬化处理，减少运输扬尘的起尘量。

（8）施工现场的建筑垃圾必须设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，及时清运。

（9）居民密集区施工时，设置环境监测点，对施工场地扬尘浓度进行监测，确保施工扬尘满足《建筑工程施工现场扬尘污染防治标准》（XJJ119-2020）污染防治要求。

（10）加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和尾气的排放。

（11）管沟施工过程中，应采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬

尘产生量。

### 7.2.2 运营期大气污染防治措施

#### (1) 无组织废气

站场内采用技术质量可靠的仪表、阀门、控制设备等，保证生产正常进行和操作平衡，减少放空和安全阀启跳，减少气体泄漏；在充分考虑管道、阀门等设施的密闭性并采取有效措施后，拟建站场气体无组织逸散量小，经类比分析其对环境空气影响较小。

建议站场内各管道等有阀门的地方，定期和不定期进行天然气测漏检验，及时消除事故隐患，使烃类气体泄漏量符合标准限值。

#### (2) 放空天然气污染防治措施

输气采用单管密闭输送工艺，管线工程运营期在正常情况下不产生和排放废气。仅在设备检修、清管和应急时放空排放少量天然气。

主要治理措施有：

①采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄露。

②加强管理，减少放空，利用阀室内的放散管排放设备检修和事故状态下管道内天然气。

③加强管理措施，减少天然气的泄漏量。

根据管道在运行期对大气环境的影响分析，其影响在可接受范围内。因此，所采取的环境空气防治措施总体可行。

#### ④事故状态挥发性有机物泄漏风险防范措施

在紧急情况时，环评要求 VOCs 和天然气进入火炬，启用放空火炬应能及时并充分燃烧，连续监测火炬及其引燃设施的工作状态（火炬气流量、火炬火焰温度、火种气流量、火种温度等），减轻天然气排放的环境污染，火炬的监测记录应至少保存 3 年。

在采取上述措施后，项目区厂界的 NMHC 的浓度可以满足《大气污染物综合排放标准详解》中企业边界污染物控制要求（NMHC $<2\text{mg}/\text{m}^3$ ），场内装置区无组织废气非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 无组织排放限值（企业厂区内非甲烷总烃监控点处 1h

平均浓度值为  $10.0\text{mg/m}^3$ 、监控点处任意一次浓度值  $30.0\text{mg/m}^3$ 要求)。

## 7.3 地表水环境保护措施

### 7.3.1 施工期水环境保护措施

#### 7.3.1.1 地表水污染防治措施

本次管线穿越的皮山河、皮山河西支、波斯喀河均为季节性河流，采用枯水期大开挖方式穿越，根据征询管线沿线生态环境主管部门的意见，穿越段不涉及上述河流的一级、二级饮用水水源地或准保护区范围。

##### (1) 办理手续

管线穿越沿线河流施工前，应征求地方水利管理部门的同意。河道施工应满足《中华人民共和国河道管理条例》和《新疆维吾尔自治区河道管理条例》、《塔里木流域保护管理条例》，需要取得河道管理机关的许可，办理穿越河流的手续，选择枯水期进行施工，如果项目未取得河道管理主管部门意见前，不得开工建设。

##### (2) 施工期废水污染防治措施

###### ①清管试压废水

本工程管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水。最终采用沉淀处理后回用于沿线施工场地及道路的洒水降尘，不得排入《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准及以上的地表水体。

###### ②施工生活污水

在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；在戈壁荒漠人烟稀少段的施工营地设置移动式环保厕所，污水经收集后用集中就近拉运至周边乡镇的生活污水处理点进行处理。

###### ③施工设备、车辆冲洗废水

施工期间，施工设备、车辆清洗会产生少量冲洗废水，一般在施工场地设置清洗池，主冲洗废水收集后经简单沉淀和隔油处理后，用于施工场地洒水降尘。

#### 7.3.1.2 穿越地表水环境保护措施

(1) 在采用大开挖方式进行施工时，应选择在枯水期进行，且河床底部应砌片石，两岸陡坡设防护措施，以防治水土流失，合理布设施工场地，穿越点不得设在植被茂密处。

(2) 禁止在河道周边及河道内设置施工营地，禁止施工人员废水排入地表

水体，抛弃施工垃圾、生活垃圾，排放生活污水；

（3）禁止在穿越水体的两堤外堤脚内给施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。

（4）防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；为了防止漏油后蔓延，在设备周围设置围堰，并及时清理漏油。

（5）禁止在河道内清洗含油施工机具，施工机械检修期间，地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地，污染土壤，防止雨季随地表径流流入水体。

（6）严格控制施工范围，尤其是河流穿越段，尽管是干涸河底，应尽量控制施工作业面，以免对河流底层造成大面积破坏。

（7）管道应埋设于河床冲刷线以下不小于 1.5m，管顶覆土大于 30cm。在水流冲刷侧穿越管道应适当加大埋深，并在上方设置铁丝石笼护底。河床部分及一级台地和漫滩地上部分管道依据工程地质条件设置现浇混凝土或装配式加重块方式进行稳管处理防止管道漂浮。

（8）要加强施工管理，河道滩面尽量减少堆积施工物料，施工废弃物及时清理到指定的弃渣场，严禁倒入河道，施工结束后，临时工程要及时拆除清理干净，恢复河道原貌，确保行洪安全。

（9）穿越河道两岸沿线设置标志桩，以保护管道安全。

（10）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；必须注意土方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。

除以上措施之外，采取开挖穿越的河流中，为了保护地表水，最大限度的减轻开挖施工对穿越水体的影响，在穿越施工期间，要严格执行《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）及地方河道管理中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于开挖施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

### 7.3.2 运营期水环境保护措施

本工程管线设计 2 座站场，皮山清管站无人值守，和田末站生活污水经站内防渗化粪池收集后，委托清运至墨玉县污水处理厂。站场废水主要来源于少量的场地冲洗水、清管作业和分离器检修废水。站场废水污染源较为简单，主要为 SS 和少量石油类，本项目各站新建配套排污罐，过滤、清管废渣等排入排污罐；站场废水、废渣等经收集后，委托专业资质单位清运处置。

## 7.4 地下水环境保护措施及其可行性论证

### 7.4.1 施工期地下水环境保护措施

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确定项目经理作为本工程环保工作的第一人责任制，明确项目经理对环保工作全面负责，重点是落实环保工作负责制；明确管理职责范围；确定管理方针和目标；审定环保方案、措施；组织奖罚兑现。

③管道埋设要精心施工，并且选择优质材料避免管道破裂等意外事故发生，避免事故抢维修过程中的废物、废料对地下水造成污染。工程根据施工需要拟建多座隔油池、沉淀池，用于车辆冲洗废水隔油、沉淀使用。

④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。

⑤在河流、湿地、河流阶地等地下水浅埋区施工，除执行一般段管道开挖规定外，增加沟底宽度至 1.5m，管沟开挖边坡采取支护措施，并根据勘察结果及现场施工条件，综合设计沟顶的截水、排水、导水工程、坡面的防护工程、沟底的稳管及防冲蚀工程，导水沟宜将水导入天然泄水沟中。禁止在施工作业地给施工机械加油、存放油品储罐，清洗施工机械和排放污水；严格控制施工范围，应尽量控制施工作业面，减小对浅埋区地下水的污染；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。

⑥地下水埋深小于管道埋深的区域,在管道埋设时,应在管道上部填充砂砾,以尽量减少地下水流的阻力,增加渗透率,最大限度地减少地下水位上升,从而达到减轻地下水环境影响的目的。

⑦施工现场的工业垃圾和生活垃圾每天应分类及时回收;

⑧做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作,发现影响居民生活和生产用水时应予以及时解决;

⑨本工程穿越皮山河、皮山河西支、波斯喀河等均采用大开挖方式。施工时应先将工具清洗,禁止使用带有油泥、污渍等污染物的工具施工,以免造成地下水污染。

⑩施工结束后,保持原有地表高度,恢复地表地貌。

#### 7.4.2 运营期地下水环境保护措施

地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》及地下水导则的相关规定,按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”,从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

基于前文的地下水环境影响评价,拟建项目在正常工况下,本工程管线虽然为埋地管线,但输送介质为天然气,且管道采取了防腐措施,对当地地下水环境影响小,且运营期生产废水(设备检修、地面清洗废水)和生产固废(清管废渣、分离器检修(除尘)、废滤芯、废润滑油合规妥善处置后,对地下水环境影响很小。在非正常工况下,对当地地下水环境构成潜在威胁,可能会对地下水水质产生不良影响。因此,为确保当地地下水环境安全,需采取一些保护管理措施。

##### (1) 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术,对产生的废物进行合理的回用和治理,尽可能从源头上减少污染物排放;以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏,降低风险事故,以尽量减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

①主要是在输气管道的工程设计、施工、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。集输管线采用密闭方式,并进行防腐保温设计,耐腐蚀性强;选择有经验的单位进行施工,加强施工过程监理,确保施工质量。

②运行期内须注意废油等污染物的收集和处理工作，对排污罐进行定期检查，应杜绝生产废水泄漏现象，防止对周围地下水造成污染。

③采取先进的、自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，将泄漏事故发生和持续的时间控制在最短范围内，将其造成的影响控制在最小范围内。同时，与主体工程的监测制度和装置相结合，制定完善的监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

## （2）应急响应

在发现异常或者事故状态下，建议采取如下应急防范及污染治理措施。

①确定项目运行过程中可能发生的环境事故与风险等级；

②监控项目的运行情况，发现运行故障或运行异常情况并及时采取措施，切断和控制泄漏点以及控制危险区。一旦发生污染事故应及时向当地生态环境部门报告，并积极采取控制措施以减小事故对周围环境的污染影响，调查分析事故原因和造成的直接和间接损失。

③泄露等突发环境事件发生后，运营维护单位在报告事件的同时，要按照风险应急预案的要求立即采取关闭、封堵、围挡等措施，切断和控制泄漏，并对泄漏点进行维修。针对管道火灾爆炸事故，做好有毒有害物质和消防废水、废液等的收集、清理和安全处置，防范次生污染。

涉及封锁事故现场和危险区域的，应当按照应急预案的要求，迅速撤离，疏散现场人员，设置警示标志，同时设法保护相邻设施、设备，严禁一切火源，切断一切电源，防止静电火花，采取有效措施，积极组织抢救，防止次生衍生灾害发生，避免事件扩大。

④一旦发生环境事故，应立即启动应急环境监测，跟踪监测污染物的运移情况，直至事故影响根本消除；发现异常或发生事故，加密土壤和地下水监测频次，改为并分析污染原因，由泄露处置技术专家分析周围泄漏源的环境（环境功能区、人口密度等），估算事故的实际泄漏量及影响范围。

综上，本项目采取的地下水污染防治措施可行。

## 7.5 固体废物污染防治措施

### 7.5.1 施工期固体废物污染防治

施工期产生的固体废物主要为施工废料、工程弃土弃渣和生活垃圾等。

(1) 施工废料管道焊接、防腐补口等作业中产生的废料部分可回收利用，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。

#### (2) 工程弃土、弃渣

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

①在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

②在穿越公路、铁路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于地方乡道建设填料、或道路护坡。

③大开挖在枯水期施工，大中型河流的开挖作业一般选在枯水期，沿线穿越大中型河流均为季节性河流，常年大部分时间无水，施工无需采用围堰导流的方式，也不会对产生围堰弃方。

④站场工程和管道回填产生的多余土方，用于施工便道的建设填料或道路护坡。

#### (3) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员食宿租用当地民房，生活垃圾经收集后依托当地环卫部门处置。

### 7.5.2 运营期固体废物污染防治措施

(1) 分离器检修、清管作业产生的少量固体粉末和各站场分离器维护时会产生一些废滤芯，废滤芯属于一般工业固废，定期运往当地一般工业固废填埋场处置。

(2) 本工程在站场设备每年在维护运行和检修过程中会产生废润滑油，及各阀室淘汰后的蓄电池等危险废物，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准》（GB 5085.1-2007），危险废物的转移依照《危险废物转移管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行监督和管理，同步执行《危险废物环境管理指南陆上石油天然气开采》（生态环境部公告 2021 年第 74 号）要求，委托具有相关资质单位处置。

## 7.6 声环境保护措施

### 7.6.1 施工期声环境保护措施

(1) 加大声源治理力度。施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，选择低噪声施工机械，振动较大的固定机械设备加装减振机座，加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，避免超过正常噪声运转。

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

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

(4) 根据施工需要，设置围栏式移动隔声屏障，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

(5) 在距居民区较近地段施工时，要避免夜间作业，以防噪声扰民。严格执行《建筑施工场界噪声限值》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。施工车辆路过村庄时禁止鸣笛。

(6) 施工期敏感点声环境进行监测，一旦发现有超标现象，根据现场实际情况采取降噪措施，如调整施工场地布局，建立临时围挡等，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

(7) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应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，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

### 7.6.2 运营期声污染防治措施

运行期噪声源主要来自项目区的过滤分离器、清管器接收装置等，噪声级为60~80dB(A)，以及事故状态下火炬放空噪声，噪声级为90~105dB(A)。采取相应的降噪措施后，针对工程中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果，工程噪声源产生的噪声经过厂房隔声和距离衰减后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。主要采取的降噪措施如下：

管道运行期噪声源主要来自站场调压设备、放空系统等。针对工程中噪声的来源及运行期噪声预测评价结果，主要采取的降噪措施分析如下：

（1）在设计阶段时，对噪声源进行优化布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计。

（2）在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声；尽可能选用低噪声设备，放空立管设置消声器。

（3）在满足工艺设计技术要求的条件下，优先选用噪声低、振动小的设备，从声源上降低噪声对环境的影响。

（4）在生产期间定期维护设备，保证设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

根据噪声现状评价，本工程各站场周围较空旷，远离市区和其他环境敏感区，站场厂界 200m 范围内无民房、学校等声环境敏感目标，本次评价期间噪声检测本底值较低，声环境状况较好。采取各种降噪措施后，各站厂界噪声昼间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求，各站场周围村庄噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类区标准，不会出现扰民问题，采取的降噪措施从经济、技术、环保角度均可行。

# 8.环境影响经济损益分析

## 8.1 环保投资估算

本工程总投资 96541.41 万元，环保投资 1469.06 万元，环保投资占总投资的比例为 1.52%。环保投资主要用于恢复地貌、恢复植被、环境风险防护、环境监理等施工期生态环境保护措施。环境保护投资项目及费用估算详见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护投资估算

| 时段  | 类型   | 环保措施与要求   |                                                                                        | 投资      | 备注                                                                                                             |
|-----|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施工期 | 生态环境 | 农田段       | 施工带范围严格控制在 14m 之内、及时实施复垦；农业熟化土壤要分层开挖，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，对农田扰动区，复垦农业种植 | 22.63   | 本项目临时占用农田 6.15hm <sup>2</sup> ，其中基本农田 4.47hm <sup>2</sup> （皮山县 3.63hm <sup>2</sup> ，墨玉县 0.84hm <sup>2</sup> ）。 |
|     |      | 公益林段      | 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                                           | 1087.43 | 临时占用公益林 48.33hm <sup>2</sup>                                                                                   |
|     |      | 荒漠段       | 严格控制施工作业带在 14m 之内，加强水保措施                                                               | /       | 计入水保投资                                                                                                         |
|     | 废气   | 站场、阀室施工废气 | 材料运输及堆放时苫盖、施工场地保洁，场地洒水抑尘；控制作业时间，车辆、设备及时维护保养                                            | 6       | /                                                                                                              |
|     |      | 管线、道路施工废气 | 施工场界设置围栏                                                                               | 25      | /                                                                                                              |
|     |      |           | 材料运输及堆放时苫盖，施工场地保洁，施工场地洒水抑尘，车辆设备及时维护保养，控制作业时间                                           | 6       | /                                                                                                              |
|     | 废水   | 站场施工生产废水  | 沉淀池处理后上清液回用于道路降尘洒水                                                                     | 12      | /                                                                                                              |
|     |      | 生活污水      | 依托当地的生活污水处理系统。施工现场设置临时防渗环保厕所，施工结束后委托清运。                                                | 12      | /                                                                                                              |
|     | 固废   | 工程弃土、弃渣   | 临时堆土全部回填                                                                               | 40      | /                                                                                                              |
|     |      | 施工废料      | 可再生利用的进行回收利用，其它无利用价值的固废场填埋                                                             | 6       | /                                                                                                              |

|           |                                                                                                                                      |                 |                                                               |         |        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|---------|--------|
|           |                                                                                                                                      | 生活垃圾            | 施工人员生活垃圾收集后沿线县市生活垃圾填埋场填埋。                                     | 3       | /      |
|           | 噪声                                                                                                                                   | 站场、阀室、管线、道路     | 本工程涉沿线敏感点设置围栏，选用符合国家标准<br>的低噪声设备，设备及时维护保养，控制作业时间              | 10      | /      |
| 运营期       | 生态环境                                                                                                                                 | 荒漠区段            | 加强管线巡查，生态监测施工结束后植被恢复和水土流失                                     | 20      | /      |
|           |                                                                                                                                      | 农田区段            | 设立警示标志、在管道两侧 5m 范围内不得种植深根系植物，定期派人巡查                           | 20      | /      |
|           |                                                                                                                                      | 重点公益林区          | 沿线管线占压林地面积进行调查，尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。生态监测施工结束后的植被恢复情况，水土流失情况等 | 20      | /      |
|           | 废气                                                                                                                                   | 站场              | 安全放空系统                                                        | 0       | 计入生产投资 |
|           | 废水                                                                                                                                   | 站场              | 本工程运营期站场的设备检修、地面清洗废水，间断排放，定期清运。                               | 3.0     | /      |
|           | 固废                                                                                                                                   | 站场              | 危废清运                                                          | 3.0     | /      |
|           |                                                                                                                                      |                 | 一般固废清运                                                        | 1.0     | /      |
|           | 噪声                                                                                                                                   | 站场              | 消声器、隔声门窗、减振垫、吸声材料                                             | 2       | /      |
| 环境风险及防范措施 | 原料和产品管道：安全阀、截断阀、放空系统、可燃气体检测仪、隔离式面具、警戒线或悬挂明显标志、灭火器，在站场设置天然气探测器、测报警器；防静电、防雷的接地装置等。风向标志旗、个人防护用品等；救援人员、设施、医护用品等；应急预案纳入现有天然气管线突发环境事件应急预案中 |                 |                                                               | 70      | /      |
| 环境监测      | 施工期                                                                                                                                  | 大气、水及声环境监测      |                                                               | /       |        |
|           | 运营期                                                                                                                                  | 大气、水及声环境、生态跟踪监测 |                                                               | /       |        |
| 环境监理      | 开展环境监理/环评/验收/环境监测                                                                                                                    |                 |                                                               | 100     | /      |
| 合计        |                                                                                                                                      |                 |                                                               | 1469.06 |        |

## 8.2 社会效益分析

低碳经济与环境保护已成为当今世界发展主题，发展低碳经济首先要构筑稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系。天然气作为城市居民生活和工业的

主要能源，具有不易替代的地位。城市广泛使用天然气，将进一步优化和田地区能源结构，减少污染物排放，有效改善环境空气质量，提高公众健康水平，促进区域经济社会的可持续发展，顺应了国家节能减排和天然气利用政策的新要求。本项目的实施是优化城市能源消费结构的一项重大举措，具有良好的社会效益。

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

### 8.3 经济效益分析

本工程总投资 96541.41 万元，其中建设投资 94620.01 万元，建设期利息 1921.4 万元。根据《和田地区天然气利民管道扩建工程可行性研究报告》，经测算，在设计投资规模和相应成本水平条件下，若管道按期达到设计输量，项目总投资收益率 7.11%，说明项目具有一定盈利能力，资本金净利润率 9.48%，表示该项目总资本金具备一定盈利能力。

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

### 8.4 环境损益分析

本工程为天然气管道输送项目，建设过程必然会对所在区域的自然环境和社会环境带来一系列影响。一方面，通过本项目的建设，可以提高当地清洁能源天然气的使用率，减少污染物的排放，保护环境，可带动当地社会经济的发展，提高当地人民的生活水平。另一方面，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。根据其施工方案及营运方案，本工程主要在施工期对生态环境产生影响，从而造成环境损失。但通过采取必要的环境保护措施后，本项目的建设不会对当地环境造成明显影响，工程在环境保护方面是具有积极影响的。

## **8.4.1 环境损失分析**

### **8.4.1.1 大气环境经济损失分析**

施工期大气环境影响主要表现为施工作业带清理、汽车运输装卸等施工工序中各种机械、车辆产生的尾气和施工扬尘等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对大气环境的影响较弱。

营运期大气环境影响主要表现为清管作业时排放的少量天然气以及系统超压时经放空装置排放的少量天然气等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对大气环境的影响较弱。

### **8.4.1.2 水环境经济损失分析**

施工期水环境影响主要表现为施工人员的生活污水及管道试压后排放的工程废水等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对水环境的影响较弱。

营运期水环境影响主要表现为清管作业时清除清管器中粉尘使用的少量水等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对水环境的影响较弱。

### **8.4.1.3 声环境经济损失分析**

施工期声环境影响主要表现为施工过程中大型施工机械、车辆使用时以及焊接操作、施工人员活动等产生的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对声环境的影响较弱。

营运期声环境影响主要表现为分离器、调压阀等设备运转、放空燃烧时产生的低频率机械噪声和天然气放空时产生的较高强度的高频噪声等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对声环境的影响较弱。

### **8.4.1.4 固废环境经济损失分析**

施工期固废环境影响主要表现为焊接、保温等过程中产生的边角废料，以及施工人员产生的生活垃圾等方面的影响，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程施工期对固废环境的影响较弱。

营运期固废环境影响主要表现为气体清管作业时排放的少量固体粉末等，在本报告书设定的环保措施得到落实的情况下，工程营运期对固废环境的影响较弱。

#### 8.4.1.5 生态环境经济损失分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工和站场建设需要临时和永久占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如水土流失、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，只能通过计算直接损失-生物损失费来确定环境损失。

由生态环境影响分析中可知，本工程施工将扰动占用农田管道沿线占用农田以种植粮食作物为主，因此本次评价以管道施工对粮食产量的影响来表征管道工程建设的对农业的影响，根据和田地区 2024 年最新数据小麦亩产量 381kg，单位产值 2.41 元/kg，则工程临时占地引起的农作物损失总产值约为 8.54 万元。由于临时用地管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1~3 个月，上述农田在管道施工后需要 1 年~2 年恢复原生产能力，因此，因此，本工程所造成的直接经济损失共计约 17.07 万元。

#### 8.4.2 环境效益分析

##### （1）有利于环境治理

天然气是目前最为清洁的燃料，其他燃油、燃煤相对于燃气突出的问题就是 SO<sub>2</sub> 和烟尘污染较为明显，拟建项目输送天然气替代周边供气区域燃煤有利于当地环境空气质量改善。

##### （2）天然气替代其他燃料的污染物削减量估算

###### ①估算基础数据

本工程输送的天然气的总硫含量为 20mg/m<sup>3</sup>（天然气标准）；参照《燃料油》（SH/T 0356-1996），燃料油的硫含量≤0.5%；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。

根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000kcal/kg 计算，本工程天然气热值按 9310kcal/m<sup>3</sup> 计算，燃料油热值按柴油热值 10100kcal/kg 计算。

## ②污染物消减量估算

根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后计算出 SO<sub>2</sub> 的排放量，具体计算结果见表 8.4-1。

表 8.4-1 燃烧各种燃料二氧化硫排放情况对比

| 燃料名称 | 替代量                                               | 二氧化硫 (t/a) |          |
|------|---------------------------------------------------|------------|----------|
|      |                                                   | 排放量        | 消减量      |
| 天然气  | 160.1×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> /a (本工程输送量) | 0.0032     | /        |
| 燃料油  | 148.24×10 <sup>4</sup> t/a                        | 1482.4     | 1482.39  |
| 燃煤   | 298.11×10 <sup>4</sup> t/a                        | 25339.35   | 25339.34 |

注：1、根据燃料油标准（GB/T 387），燃料油的硫含量≤0.5%；煤的硫含量按照全国统计数据，其硫含量平均值为 1.01%。根据国家发改委的数据，工业锅炉每燃烧 1t 标准煤产生二氧化硫 8.5kg，氮氧化物 7.4kg。

2、根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000 大卡/公斤计算，天然气热值按 9310 大卡/立方米计算，燃料油热值按柴油热值 9310 大卡/公斤计算。

由上表可知，本工程投运后，用天然气替代燃油和煤炭可减少 SO<sub>2</sub> 排放量 1482.39t/a 和 25339.34t/a。可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

### （3）产生的环境效益

用天然气替代燃煤和燃油，可以减少 SO<sub>2</sub> 的排放量，带来以下环境效益：

#### ①节省 SO<sub>2</sub> 处理费用

据全国统计数据结果，处理 SO<sub>2</sub> 所需费用为 1.0 元/kg，用天然气替代燃油或者燃煤，当用气量达到 160.1×10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>/a 时，每年可节约 SO<sub>2</sub> 治理费约为：0.0148 亿元～0.25 亿元。

#### ②降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按 SO<sub>2</sub> 超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管发病率高 9.4%，比清洁区肺心病发病率高 11%。

#### 3）减少由于运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。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，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

## 8.5 小结

综合上述分析，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，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

## 9.环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的原则及目标

项目的环境管理包括项目在施工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一切与改善环境有关的管理活动。

环境管理的目的在于监督工程在施工期和运营期实施和执行环境保护规划和计划，协助地方环境保护管理部门、水土保持管理部门做好监督、监测工作，了解工程明显的或潜在的环境影响、水土流失、生态破坏等情况，建议生产主管部门及时调整工程运行方式，最终达到保护环境的目的。

环境管理的总体指导原则为：

（1）项目的建设应得到充分论证，使项目实施后对当地环境质量的改善达到最优，并尽可能地避免或减少在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，应采取技术、经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程同时实行。

（2）项目不利影响的防治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、抵消或减少施工和运行期间的有害环境影响，使其对环境造成的影响程度达到可被环境所接受的水平。

根据此原则制定的本工程施工期环境管理目标为：减少对生态环境的影响，包括植被破坏、动物生境影响、水土流失等；运营期环境管理目标为维护管线、场站良好的自然与生态环境，避免环境风险事故。

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。

环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

#### 9.1.2 环境管理机构

设置环境管理机构的目的就是对建设项目加强管理，取得综合环境效益。为了更好地达到这一目标，环境管理机构应做到：贯彻执行国家和地方的有关环境

保护、水土保持和生态环境的法律法规、标准和政策；组织制定和修改企业的环境保护管理规章制度并监督执行；制定环境监测工作计划，协助做好环境监测工作；检查监督环保设施运行状况；制定实施环保教育宣传方案，增强工作人员的环境意识。

### （1）机构设置

为有效地保护生态环境，减少工程建设的不利影响，应加强环境管理工作，组织、落实、协调和监督工程建设和运行的环境管理，在项目施工期间设立由建设单位、地方生态环境部门和施工单位及生态咨询专家等组成的生态环境管理领导小组，定期召开会议，协调解决工程中出现的有关环境保护方面的问题，直至工程完成。

本项目的组织机构依托新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司，对全线生产和管理进行统一指挥、统一调配，并负责本项目线路及相应站场的建设、巡检、运行管理工作。生产定员 13 人。

### （2）机构职责

分管环境保护领导：负责项目施工、运营中的环境保护总体目标制定、实施监督、问题处理和与环境主管部门联系协调。

公司环境保护管理部门：负责环境保护总体目标实施方案制定、执行情况的监督检查、各站问题的解决和上报。

施工现场环境保护监管人员：实施环境保护的目标，监督落实各项环境保护措施。

周围村镇、单位环境保护协调管理员：监督和协助建设单位做好各项环境保护措施、共同保护生态环境，及时将不利于环境保护的各种因素通知管理机构或上级部门，并监督解决各种隐患。

## 9.1.3 施工期环境管理

在工程建设期，业主单位设立项目 HSE 管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师。

施工期环境管理机构的主要职责为：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制订施工期环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；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；监督检查生态环境保护设施和污染防治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；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理建设中的环境破坏和污染事故；组织开展环境保护的科研、宣传教育和培训工作。

施工期环境管理实施包括：

（1）选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款。

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很大关系。在工程招标投标工程中，对施工承包方的选择，除考虑实力、人员素质和技术装备等方面外，还要考虑施工承包方的 HSE 表现，应优先选择 HSE 管理水平高、环保业绩好的单位。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

在承包合同中应明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

（2）建立 HSE 管理机构

施工承包方应按照建设单位 HSE 体系要求，建立相应的 HSE 管理机构，明确管理人员、相关职责等。

施工承包方在施工之前，应按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报业主，批准后方可开工。

在施工作业之前，对全体施工人员进行 HSE 培训，包括环保知识、意识和能力的培训。环保知识和意识的培训主要包括：了解国家和地方有关环境方面的法律法规和标准；了解施工段的主要环境保护目标和要求；认识到遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果等。环保能力的培训主要包括：保护动植物、地下水及地表水水源的方法，收集处理固体废物的方法等。

#### **9.1.4 运营期环境管理**

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 1-2 名环境管理工程师，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，主要职责包括：贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；组织制定企业环境保护规章制度和标准，并督促检查执行；根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划；负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜；组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训；监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。

运营期环境管理实施包括：

#### （1）日常工作

建立环保指标考核制度，定期对其进行考核，做到奖罚分明；建立环保设施运行管理制度，定期检查本单位环境保护设施的运行，确保环保治理设施正常运行，当环保治理设施无故减负荷运行或停运时，应对责任者予以处罚；针对生产运行中存在的污染问题，向企业领导和生产部门提出建议和技术处理措施，制定污染控制和环境质量改善计划，并组织实施，确保企业环境质量管理及生产管理协调发展；制定环境管理宣传教育和技术培训计划，定期开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；重视公众参与，定期巡查各管线、站场、阀室所在区域，听取附近居民及有关人员的反映，了解公众对环境提出的问题，向有关方面提出解决的建议；加强与当地环保、土地、林业等管理部门的沟通联系，取得当地有关部门的支持和帮助，及时解决存在的环境问题。

#### （2）应急管理

本工程输送介质天然气为可燃物质，火灾危险性大，生产过程中均存在发生危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本工程除在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和管理防范措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

#### （3）应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。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和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥

人员及应急反应人员。

应急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，组织事故分析及上报等；环境保护部门负责组织制定应急监测计划，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信队伍，保证救援通信的畅通等；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。

应急中心还应设事故应急专家委员会，由事故应急专家、天然气输送工艺专家及安全专家、地方安全生产、环保、消防、卫生、气象等主管部门人员等组成，为应急预案制定、事故应急决策提供技术咨询、技术方案及建议。

#### （4）应急计划的实施

当发生灾害事故时，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。

#### （5）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；事故损失的估算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验教训，写出事故报告，报

有关主管部门等。

9.2 环境监理

为降低施工对环境影响的影响，因此应实行环境监理制度，为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。根据《建设项目环境监理技术规范》（Q/SH 0569-2013）的内容，环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求，协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施，为建设项目提供专业的技术咨询服务。

由建设单位（甲方）聘请环境监理机构（第三方）协助建设单位落实环评及批复提出的各项环保措施，指导施工单位、承包商、供应商（统称乙方）依据国家、地方环境保护法律法规、制度、标准、规范的要求进行工程建设，目的是确保工程的建设符合国家、地方环保法规的要求，做到工程建设对环境最低程度的破坏，最大限度地保护环境。

- 环境监理主要包括：
- （1）协助 HSE 部门宣传贯彻国家和地方有关环境方面的法律法规。
  - （2）落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失与景观资源保护、污染防治与防止施工扰民等。
  - （3）及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法。
  - （4）记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。
  - （5）施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、固体废物处置等，检查环保措施的落实情况。

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监理重点进行工作，确保工程的管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

本工程施工期环境监理要点见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监理要点

| 序号 | 重点区段         | 重点监理要点                                                     | 目的         |
|----|--------------|------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | 生态保护红线穿越段、国家 | 1、缩短施工进度安排，减少施工对生态敏感区影响时间。<br>2、规范施工人员行为，严格制定施工人员和车辆进出场方案， | 减少对生态敏感区生态 |

|   |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                             |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|   | 二级公益林段  | <p>不得随意改变。</p> <p>3、划定施工活动范围，是否有超越施工带宽度施工。</p> <p>4、垃圾、废物、物料是否按指定地点堆放，施工结束后运至垃圾场进行处理，除作业带和施工便道外，禁止在湿地和红线范围内设置排污口以及排放污染物。</p> <p>5、监督管理生态恢复重建工作。</p> <p>6、合理安排施工时间，避免夜间施工噪声及照明对动物造成影响。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 环境的影响                                       |
| 2 | 大开挖穿越河流 | <p>1、施工季节是否合适，是否是河流的枯水期，是否避开雨季。</p> <p>2、多余土石方堆放是否远离河道和水体。</p> <p>3、建筑材料堆放是否整齐。</p> <p>4、是否划定施工作业范围，是否有超范围施工的情况是否超越施工作业面。</p> <p>5、施工机械是否有漏油现象，在穿越河流的两堤内是否存在给施工机械加油或存放油品储罐的现象，在河流主流区和漫滩区内是否有清洗施工机械或车辆的现象。</p> <p>6、施工结束后是否对河床等进行护坡处理。</p> <p>7、施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放。</p> <p>8、管道试压水的处理是否征得当地生态环境部门同意。</p> <p>9、施工场地选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。</p> <p>10、对于管沟开挖或河床开挖时产生的渗出水排放是否采取了先经渗坑过滤后再排入河流的办法。</p> <p>11、施工结束后，管沟回填后多余土石方是否均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧并压实，或用于修筑堤坝。</p> <p>12、施工结束后，施工现场是否进行清理，恢复原貌。</p> | 防止水体污染                                      |
| 3 | 沿线农用地   | <p>1、临时用地的恢复和耕地复垦等措施的执行情况。</p> <p>2、管道开挖作业时，对挖出的土壤是否按“分层开挖分层堆放、分层回填”的原则进行。</p> <p>3、回填后多余的土方是否有随意丢弃的现象。</p> <p>4、临时弃土堆放场选址是否合理，是否采取了有效的水土保持措施。</p> <p>5、施工带宽度选择是否合理，是否有超越施工带施工作业的现象。</p> <p>6、施工期是否避开农作物的生长季节。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 减少对土壤的扰动和理化性质的影响，减少对农业生产的影响，恢复农用地生态，防止水土流失。 |
| 4 | 林地      | <p>1、管道两侧各5m的范围内改种浅根植物，主要通过一些地方优势草本植物进行恢复。</p> <p>2、管道两侧各5m的范围外的临时占地区域以恢复乔灌木为主，在林种选择上以营造乔灌混交或灌木林为主。</p> <p>3、具体施工中，如发现特别需保护的树种并且无法避让时，要报告当地生态环境部门，立即组织挽救，移栽他处。</p> <p>4、施工时，尽量少地砍伐树木，并做好防火工作，配备适当的灭火器具。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              | 保护林地                                        |

|   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                        |
|---|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 5 | 管道两侧 200m 范围内的居民区 | 1、每天21 点至次日凌晨 5 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。<br>2、施工路段、灰场地、运输便道等是否定时洒水。粉状材料堆放时是否设篷盖。<br>3、施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。<br>4、汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖篷布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。<br>4、卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘。<br>5、大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施。<br>6、运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量。<br>7、各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失。<br>8、对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施。<br>9、以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象。<br>10、施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象。<br>11、施工期产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方生态环境部门指定地点安全处置。 | 防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益 |
|---|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

## 9.3 环境监测

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修订环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法；经费预算及实施机构等。

本工程环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

### 9.3.1 施工期环境监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场区的控制监测，主要监测对象有施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测等；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、土壤、水等；生

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。具体施工期环境监控计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监测、监控计划

| 序号 | 监测项目   | 主要监测内容要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 实施单位                |
|----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1  | 大气环境   | 监测地点：皮山清管站、和田末站<br>监测内容：TSP。<br>监测时间及频率：连续 7 天，每天采集 24 小时样品。                                                                                                                                                                                                                                            | 环境监理单位、工程监理单位、建设单位等 |
| 2  | 地表水    | 监测地点：沿线Ⅲ级及以上水体功能的水渠穿越处。<br>监测内容：pH、溶解氧、悬浮物、高锰酸盐指数、化学耗氧量、五日生化需氧量、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物、氟化物、砷、汞、六价铬、总磷、总氮、铜、锌、铅、镉等 20 项。加测：石油类。<br>监测时间及频率：检测 1 次，取样断面选择相对水质干净的区域。<br>采样和分析方法按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中要求的有关方法执行。                                                                                                |                     |
| 3  | 地下水    | 监测地点：可利用沿线已有的地下水井<br>监测内容：pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、挥发酚、氯化物、氟化物、氰化物、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铅、砷、汞、镉、铬（六价）、总大肠菌群、细菌总数、石油类，共 30 项。 |                     |
| 4  | 施工噪声   | 监测频率：监测 2 天，昼间监测 1 次，夜间监测 1 次。<br>监测点：近距离居民点段（敏感目标中列出的声环境敏感点地段）。                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| 5  | 施工现场清理 | 监控项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况。<br>监测频率：施工结束后 1 次。<br>监测点：各施工区、段。                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| 6  | 生态环境   | 监控项目：占地范围内野生植物生物量损失情况；沿线野生动物活动、分布变化、生境质量变化情况；农田、草地、林地占用面积。<br>监测频率：施工期内开展一次调查。<br>监测点：永久、临时占地区。                                                                                                                                                                                                         |                     |

9.3.2 运行期环境监测计划

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地有资质的环境监测机构进行。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 部或有关环境保护主管部门上报监测结果。

环境监测计划主要包含污染源监测和生态调查，污染源监测主要包括对各站场废气、厂界噪声进行定期监测；生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况、生态敏感目标进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施。运行期环境监测

计划内容见表 9.3-2。

表 9.3-2 运行期环境监测计划

| 序号 | 调查对象   | 调查点位                           | 主要调查内容                  | 调查频次                                       | 控制目标                                                 |
|----|--------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1  | 废气     | 各站场厂界上下风向                      | 非甲烷总烃                   | 每年一次                                       | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)<br>无组织监控             |
| 2  | 噪声     | 各站场厂界四周                        | 等效 A 声级                 | 1 次/季度                                     | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB 12348-2008)<br>中 2 类和 4a 类标准 |
| 3  | 地表水    | 管线穿越河流、III级及以上水体功能的水渠下游 200m 处 | pH、COD、氨氮、石油类、SS        | 2 次/年                                      | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) II 类标准                  |
| 4  | 耕地     | 沿线涉及皮山县、墨玉县耕地                  | 复耕面积、农作物种类、产量           | 工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 3~5 年、5~10 年分别开展 1 次。  | 100%等质等量恢复                                           |
| 5  | 野生植被   | 重点是管道穿越的草地、林地等非农业占地区           | 植被类型、植被覆盖度、重要保护物种的分布、数量 | 工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 3~5 年、5~10 年分别开展 1 次。  | 恢复本土植被、恢复原有生物量                                       |
| 6  | 生态敏感目标 | 生态保护红线穿越段、国家二级公益林、地方公益林        | 野生动植物分布情况、生境变化情况        | 工程完工后运行初期 1 次、工程投运后 5 年内开展两次、5~10 年开展 1 次。 | 恢复生态敏感区生态系统、生境质量                                     |
| 7  | 事故监测   | 事故地段                           | 甲烷、一氧化碳、二氧化碳、化氮等        | 立即进行                                       | 及时提供数据                                               |

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情况等，视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，并及时上报有关生态环境主管部门。

## 9.4 污染物排放清单

### 9.4.1 污染物排放管理

本工程由站场、阀室工程、管道工程、公用工程、环保工程组成。建设项目污染物排放清单详见表 9.4-1。

### 9.4.2 污染物排放总量控制分析

本工程为天然气管线工程，管线运营阶段和田末站工作人员生活污水委托清运至墨玉县污水处理厂，冬季采用电采暖，因此运营期正常工况不产生有组织的挥发性有机物和氮氧化物，不新增排放总量。

本工程运行期环境空气污染主要来源于站场天然气集输过程中无组织排放非甲烷总烃；因此，本工程将大气污染物中的 VOCs（以非甲烷总烃计）作为本工程总量控制指标的参考因子。

### 9.5 环保验收清单

本工程环保设施（措施）竣工验收清单见表 9.5-1。

表 9.5-1 环保设施（措施）竣工验收清单

| 类别     | 位置                                      | 污染源或污染物                   | 污染防治设施     | 数量  | 验收标准                                     |
|--------|-----------------------------------------|---------------------------|------------|-----|------------------------------------------|
| 大气污染控制 | 站场阀门、设备、管道等                             | 非甲烷总烃                     | 密闭集输       | /   | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值       |
| 水污染控制  | 皮山清管站、和田末站                              | 清管废水                      | 排污罐        | 2 座 | 妥善清运处置                                   |
| 噪声污染控制 | 各站场                                     | 过滤器、汇气管装置等噪声              | 隔声、消声、减振设施 | /   | 厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类 |
| 固废污染控制 | 皮山清管站、和田末站                              | 分离器检修废渣                   | 定期送指定地点    | /   | 处置率 100%                                 |
|        |                                         | 清管作业废渣                    |            |     |                                          |
|        |                                         | 分离器检修废滤芯                  |            |     |                                          |
|        |                                         | 检修废润滑油                    | 危废临时贮存设施暂存 | 1 个 | 危废经收集后，委托有资质的单位处置，处置率 100%               |
|        |                                         | 废旧失效铅酸蓄电池                 |            |     |                                          |
| 环境风险   | 站场                                      | 紧急截断阀、风向标、灭火器、可燃气体检测和报警系统 |            |     | 现场检查事故应急设备                               |
|        | 管线                                      | 专人定期巡线，压力在线监测，穿越点采用钢套管    |            |     | 巡线记录                                     |
| 生态环境   | 对输气管线及两侧、道路及两侧、站场等占地进行平整，草场、林地植被恢复，农田复耕 |                           |            |     |                                          |
| 环境管理   |                                         | 建立健全施工期环境保护各项管理制度         |            |     |                                          |
|        |                                         | 施工期环境监理报告                 |            |     |                                          |
|        |                                         | 提交经生态环境主管部门备案的应急预案        |            |     |                                          |

表 9.4-1 本次项目污染物排放清单

| 类别 | 污染源   |                         | 污染物排放清单   |                              |                |               | 排污口位置    | 拟采取的环境措施及主要参数              | 数量    | 执行的环境标准及污染物排放管理要求                          |
|----|-------|-------------------------|-----------|------------------------------|----------------|---------------|----------|----------------------------|-------|--------------------------------------------|
|    |       |                         | 污染物种类     | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>(kg/h) | 总量指标<br>(t/a) |          |                            |       |                                            |
| 废气 | 站场    | 天然气集输                   | 非甲烷总烃     | /                            | /              | 0.209         | 管线法兰等接口  | 采取密闭集输，加强设备管理              | /     | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)                |
| 废水 | 各站场   | 生产废水 3m <sup>3</sup> /次 | SS        | /                            | /              | /             | /        | 排污罐                        | 各 1 座 | 排入站区排污罐，委托资质单位清运处置                         |
| 噪声 | 过滤分离器 | 噪声                      | 噪声        | /                            | /              | /             | 站场       | 隔声减震                       | /     | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准        |
| 固废 | 清管作业  |                         | 清管废渣      | /                            | /              | 0.04t/a       | /        | 定期送指定地点                    | /     | 满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关标准 |
|    | 分离器检修 |                         | 废渣        | /                            | /              | 0.012/a       | /        |                            | /     |                                            |
|    |       |                         | 废滤芯       | /                            | /              | 0.14t/a       | /        |                            | /     |                                            |
|    | 站场检修  |                         | 废润滑油      | /                            | /              | 0.2t/a        | 危险废物暂存设施 | 属危险废物，危险废物暂存设施暂存，委托有资质单位处置 | /     | 满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相应标准  |
|    |       |                         | 废旧失效铅酸蓄电池 | /                            | /              | 1t/a          |          |                            |       |                                            |

## 10.结论与建议

### 10.1 工程概况

和田地区天然气利民管道扩建工程起自 KS10#阀室(不含),止于和田末站,并在和田末站与已建中石油和田输气站建设联络管线。管道沿线途径喀什地区叶城县,和田地区皮山县、昆玉市(第十四师),以及和田地区墨玉县,共计4个县市,满足和田地区中远期用气需求。线路总长约268.32km,KS10#阀室至和田末站267.23km,设计压力10MPa,管径D457mm,钢级L450M。和田末站至已建中石油和田输气站建设联络管线1.39km,设计压力10MPa,管径D323.9mm,钢级L360Q。设计输量为 $160.6\times 10^4\text{Nm}^3/\text{d}$ ,全线新建站场2座,分别为和田末站、皮山清管站,新建阀室8座,分别为HT1#~HT8#阀室。本工程站场均为五级站,其中和田末站为有人值守站,皮山清管站为无人值守站。阀室均为监控分输阀室。

本工程穿越高速公路穿越324m/3处,穿越高等级公路3处,穿越三、四级公路4处,穿越南疆线铁路80m/1次;大中型河流穿越共3处(皮山河西至、皮山河、波斯喀河)、冲沟开挖穿越共计2960m/8次;管道小型河流穿越约2623m/48处,沟渠约623m/32处。

本工程新增永久占地3.8293hm<sup>2</sup>,新增临时占地554.19hm<sup>2</sup>

本工程总投资96541.41万元,环保投资1469.06万元,环保投资占总投资的比例为1.52%。

本工程计划2025年10月开工,项目预计2028年6月全线建成。

### 10.2 路由评价结论

#### 10.2.1 路由方案

本工程管线均沿着已建管线布设,符合设计规范中“管道线路与已建管道路由走向大致相同时,宜利用已建管道走廊并行敷设”“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”的要求,

和田地区天然气利民管道目标市场主要沿塔克拉玛干沙漠外侧带状分布,沿线主要公路、铁路同样沿沙漠边缘环型建设。通过综合比较分析,本工程线路宏观走向具有唯一性,不作整体比选。仅对涉皮山县生态保护红线段进行局部比选。

皮山县人民政府原则同意认定本工程穿越皮山县生态保护红线段属于无法避让的生态保护红线内允许有限人为活动，符合《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》和自然资发〔2022〕142号文件规定的生态保护红线内允许有限人为活动准入清单第6类情形，即“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

根据涉皮山县生态保护红线段的比选，本次5.1km穿越选线为最优和最短穿越路径，避让了皮山县防沙治沙公益林班、杜瓦河、昆玉市基本农田和公益林班，选线基本是合理性的。

### 10.2.2 站场选址

本次管线沿线共有站场2个，均为新建，站场选址符合生态环境分区管控要求，占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、文物保护单位。各站场占地面积较小，占地性质多为裸地和沙地，避让基本农田、公益林和天然林，远离大中型河流和Ⅲ级及以上水体功能的水渠、居民集中区、医院、学校等环境敏感区。

本工程实施后通过采取完善的污染治理措施，不会对厂址周围大气环境、地表水环境、声环境产生明显影响，对地下水环境影响可接受。本工程最大可信事故情况下，未出现超过半致死浓度的区域，环境风险在可接受范围内。项目建设不会对区域环境质量产生明显影响。

## 10.3 政策、规划符合性

本工程属于天然气管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，提高我国能源东西互通能力，确保我国经济持续、稳定、健康发展。

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类“鼓励类”中“七、石油、天然气”“2、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施和液化天然气加注设施建设”范畴，符合国家当前产业政策要求。

本工程总体上穿越了7个环境管控单元，其中4个优先管控单元，3个一般管控单元。本工程为天然气输送管道类项目，其项目特点为生态影响型，本工程建成后，排放的污染物种类、数量均较少，符合“三线一单”生态环境分区管控的要求。

## 10.4 环境质量现状评价结论

### 10.4.1 生态环境质量现状评价结论

管道沿线全部位于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区。评价区整体以荒漠、农田、草地等生态系统类型为主,其他还有少量的城镇生态系统。荒漠生态系统类型主要是裸地、盐碱地和沙地,占地比例分别为 16.4%, 0.4%。2.1%; 农田生态系统主要分布皮山县、墨玉县,主要种植小麦、核桃、红枣和棉花,占地比例为 10.45%; 草原生态系统主要为荒漠草原低覆盖度草地,植被稀疏,评价区占地比例为 0.2%。

评价区主要土地利用类型为耕地中的水浇地、其他土地地的裸土地、交通运输用地的农村道路、水域及水利设施用地的沟渠、工矿用地及裸地等。自然植被主要是多枝柽柳、芦苇草甸、幼龄胡杨、膜果麻黄和刺沙蓬; 人工植被主要种植作物为小麦、红枣、石榴、核桃。根据现场调查及资料收集,管道工程不涉及依法划定的各类自然保护地,主要生态保护目标为涉皮山县生态保护红线、耕地(一般农田及基本农田)及国家和地方公益林。

根据现场调查及资料收集,管道工程除穿越皮山县生态红线外(长度为 5.1km,临时占压总面积 14.096 公顷,皮山县自然资源局已批复同意建设,见附件),不涉及其它依法划定的各类自然保护地 and 世界自然遗产,主要生态保护目标为耕地(一般农田及基本农田)及国家和地方二级公益林。本项目临时占用农田 6.15hm<sup>2</sup>,其中基本农田 4.47hm<sup>2</sup>(皮山县 3.63hm<sup>2</sup>,墨玉县 0.84hm<sup>2</sup>)。

本项目全线叶城县和昆玉市不涉及公益林临时占用,其余地区共计临时占用公益林 48.33hm<sup>2</sup>,国家二级公益林共计 12.2hm<sup>2</sup>,地方公益林 36.13hm<sup>2</sup>。其中,皮山县临时占用公益林共 24.86hm<sup>2</sup>,其中国家二级公益林 7.48hm<sup>2</sup>,地方公益林(三级、四级)17.38hm<sup>2</sup>。墨玉县临时占用公益林共 23.47hm<sup>2</sup>,其中国家二级公益林 4.72hm<sup>2</sup>,地方公益林(三级)18.75hm<sup>2</sup>。

### 10.4.2 空气环境质量现状

2024 年工程所在地和田地区的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>年平均浓度及 CO、O<sub>3</sub>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<sub>10</sub>年浓度、PM<sub>2.5</sub>日平均浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值

要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

2024 年工程所在地喀什地区的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  年平均浓度及  $\text{CO}$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  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； $\text{PM}_{10}$  年浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

根据本工程的特征污染物，本次评价补充监测非甲烷总烃，结合工程位置和当地自然条件，本次环评设环境空气监测点 4 个，根据监测结果可知，非甲烷总烃一次监测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》中 1 小时标准限值  $2.0\text{mg/m}^3$ 。

### 10.4.3 水环境质量现状

本工程运营期生活污水委托清运，生产废水进入排污罐妥善处置，与地表水体无水力联系，本项目地表水评价等级为三级 B。故本项目对沿线地表水环境质量现状进行了调查。本工程穿越的大中型河流常年大部分时间无水，为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次环评在管线穿越胜利总干渠、乔达干渠和藏桂干渠位置共设置 3 个监测断面，从地表水监测分析结果（表 5.3-5）可以看出，本工程沿线地表水体均能达到Ⅲ类标准要求。

### 10.4.4 地下水环境质量现状

本工程为输送天然气管道的线性工程，地下水环境调查的重点为站场，评价范围内无地下水敏感目标。本次根据工程管线分布及项目特点，为查清区域地下水水质现状，考虑含水层分布、埋藏特征，结合项目工程特点，选取各站场评价范围内沿线等位置，本次评价的水质监测点位共有 5 个，水位监测点位 8 个。根据监测结果表明，项目区各监测点的水质总体较差，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠等出现不同程度的超标，超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准限值，除此之外的其他项目均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求。超标原因主要是受干旱气候、蒸发浓缩作用、原生地质、水文地质环境等因素综合影响。

### 10.4.5 声环境质量现状

管道沿线：根据现场调查本次管线 200m 范围内涉及村庄等敏感目标共 3 处，

全部为农村居民区，主要位于皮山县段。

站场：站场评价范围内不涉及噪声敏感点。

根据各站场噪声源及周围环境情况，选择皮山清管站、和田末站站场四周进行了声环境质量现状监测。并在场站及管线周围近 200m 范围内村庄布设了监测点。工程拟建站场周界、管道线路沿线居民区均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。总体看来，评价区内的声环境质量良好。

## 10.5 环境影响评价结论

### 10.5.1 生态环境影响预测及保护措施

#### （1）施工期

天然气长输管道工程是一穿越各种生态类型区的线行工程，本身污染源较少、污染强度低，相比较而言，因其线路长，其施工和运行的生态环境影响是重点。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项目线路工程、工艺站场、施工作业带、施工便道、伴行道路等的建设带来的生态环境影响。

本工程占地面积约为 558.019hm<sup>2</sup>，其中永久占地约 3.8293hm<sup>2</sup>，主要占用类型为其他草地、沙地、裸土地。因此，建设单位只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的前提下，本项目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 554.19hm<sup>2</sup>，主要为未利用地。本项目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；但对沿线两侧各 5m 范围内的林地占地影响较大，施工结束后这一范围内不宜种植深根性植物，即不能恢复为施工前的林业用地，可结合地方生态建设规划，进行种草绿化。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恢复率达 97.0%，临时性工程占地影响将逐渐减小或消失。

工程施工将一次性造成管道施工带内农作物产量损失 35.1 吨，牧业损失中生物量 17.67t、林业资源损失约为 751.92m<sup>3</sup>。

#### （2）运营期

正常工况下，管线运行对周边生态环境影响很小。当发生事故时，天然气泄漏可能导致火灾或爆炸，将对周边植被和野生动物等造成伤害。运营期应严格执行各项安全规定，定期巡查线路，避免事故的发生。当发生事故时，及时启动应急预案，保护和恢复周边生态环境。

### 10.5.2 空气环境影响评价及保护措施

#### （1）施工期

施工废气污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。

#### （2）运营期

本工程运营期在正常情况下产生的废气主要为各站场无组织排放的非甲烷总烃，在设备检修或清管时放空排放少量天然气；通过预测站场皮山清管站下风向厂界处最大落地浓度为  $0.010\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率 0.51%；和田末站下风向厂界处最大落地浓度为  $0.00975\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大占标率 0.49%，项目区地形开阔，污染物扩散条件较好，项目投产运行后无组织非甲烷总烃排放不会使区域环境空气质量发生显著改变。因此，项目建设对区域大气环境的影响程度可以接受。

### 10.5.3 地表水环境

#### （1）施工期

环境影响：本工程输气干线穿越皮山河、波斯喀河及皮山河西支均采用大开挖方式施工，上述河流均为季节性河流，大部分时段河道干涸，均可以在枯水期进行施工。开挖沟埋施工方式过程中的对水体不会产生的影响。

环境保护措施：施工人员应在距离集中居民区较近的施工段租用当地民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统；施工现场应具备临时防渗环保厕所等处理设施；管道试压废水经收集、沉淀处理后回用或选择合适的地点排放；大开挖穿越河流时，尽量安排在河道干枯时或枯水期，避开雨季，并采取水土保持措施；严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；严禁向河道内排放污水和固体废物，施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌。

#### （2）运营期

正常工况下，由于管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如发生泄漏事故，由于天

然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小。

和田末站生活污水经化粪池收集后，委托清运至墨玉县污水处理厂。因此运营期无废水排放；清管产生的少量残液排入站内排污罐，委托专业资质单位清运处置。

### 10.5.4 地下水环境

#### （1）施工期

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

环境保护措施：选用大开挖方式施工时，应先将工具清洗，禁止使用带有油泥、污渍等污染物的工具施工，以免造成地下水污染；管道工程试压须采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，并应尽量重复利用，禁止排放至管道沿线具有饮用水功能的地表水体或地下水源保护区附近。

#### （2）运营期

在正常情况下，管道埋设于地下水，对地下水几乎无不良影响。本次地下水评价，设置了项目非正常工况情景进行预测分析，结果显示：若发生非正常状况，污染物一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响，发生事故后建设单位及时启动应急预案，切断污染源，采取补救措施，可将地下水环境影响降到最低，对地下水环境产生的影响属可接受范围。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。建设单位对地下水污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝设备事故性排放点源的存在，在严格按照地下水污染防治措施后，本工程建设、生产运行对周边及下游地下水环境的影响是可以接受的。

### 10.5.5 声环境

#### （1）施工期

环境影响：施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆，在施工场地 50m 处，

各个施工阶段产生的噪声均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准的要求；150m 外可满足夜间标准的要求。施工噪声大多为不连续性且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，噪声会随着施工作业结束而消除。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不大。

环境保护措施：选择低噪声施工机械，加强设备、车辆的日常维修保养，合理布局施工现场，合理安排施工时间，距离敏感点较近的施工段，尽量避免夜间作业，防止噪声扰民，加强对施工期噪声的监督管理。

## （2）运营期

各站场主要噪声源包括分离器、过滤器、调压系统、放空系统等，各声源应尽可能选用低噪声设备，设置减振等措施，根据各站噪声源及站外声敏感目标分布情况，本次评价对有高噪声源的站场进行声环境影响预测结果显示，各站场厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准，声环境敏感点噪声均能满足《声环境质量标准》(GB 3095-2008) 1 类、标准值。本工程各站场距村庄距离均较远，不会出现噪声扰民现象。

### 10.5.6 固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工废料、工程弃土和弃渣等。施工人员产生的生活垃圾依托当地环卫部门处置。施工废料部分回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工期产生的固体废物全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

本工程运行期产生的固体废物主要为清管作业时产生的少量粉尘和清管废渣，分离器维护时产生的废滤芯、站场检修产生的废润滑油及阀室更换的废旧电池。清管收球作业以及分离器检修时产生的少量固体废物，定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置；过滤分离器产生的废滤芯定期清理运往当地一般工业固废填埋场处置；废润滑油、废旧电池为危险废物，暂存于各站场的危废暂存设施内，定期委托持有危险废物经营许可证的单位清运处置。运营期产生的固体废物均可得到有效处置，对环境的影响较小。

### 10.5.7 环境风险评价

本工程涉及的危险化学物质为天然气，涉及危险化学物质的系统（单元）主要包括天然气输气管道、站场和阀室内的阀门、仪表等设备。

根据工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本工程的主要风险类型为天然气泄漏和火灾、爆炸等引发的次生污染物 CO 排放。

由于管道埋地敷设，源强计算时做了理想化处理，未考虑覆盖土层对天然气泄漏扩散的阻挡作用；且计算模型分析的是密闭高压状态事故的影响，管线运行压力小于设计压力，且所处环境为开放环境，事故影响范围要小于密闭环境；泄漏事故发生后，天然气实际泄漏量远小于管道内的天然气总量；此外，由于甲烷密度较轻，泄漏后立即向上扩散，本工程事故条件下实际影响的范围要远小于计算的范围。

本工程管线和站场周边环境敏感性较低，即使发生事故，对外环境的影响也不大。极端情况下，在管道沿线 200m 范围内有村庄的管段发生事故，只要做好村民的安全教育工作，制定相应的应急预案，及时疏散人群，对村庄的影响不大。项目所在区域为平原，地势开阔，污染物扩散条件好，不会造成污染物在局部区域集聚，造成人群中毒的可能性不大。

本工程在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案的基础上，加强风险管理的条件下，项目的选址和建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。本评价要求，管道穿越公路、铁路、地表水体等处应增加管道壁厚，顶管穿越，并采取有效措施，防止外界对管道产生影响，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。

## 10.6 公众参与

本工程的建设单位根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价公众参与办法》、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》以及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》等法律法规的相关要求，制定了该工程环境影响评价公众参与的工作程序和工作方法，公众参与采用报纸公示、互联网媒体公示、现场公示信息张贴的方式。

2025 年 2 月 18 日，新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司委托新疆创青晨环保科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作，2025 年 3 月 30 日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了第一次网上公示；2025 年 4 月，新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司在新疆维吾尔自

治区生态环境保护产业协会网站进行了环境影响评价第二次公示（征求意见稿公示），并于公示期间在项目所在地进行了张贴公示。公示期间未收到反对本工程建设的意见。

## 10.7 环境影响经济损益

综合上述分析，本工程的建设具有良好的社会效益和明显的经济效益，清洁能源天然气的利用能够明显减少用气地区的环境空气污染物的排放量、环境效益较为显著。工程建设过程不可避免会对环境造成一定的影响，通过落实有效的生态恢复和污染治理措施后，管道工程的环境影响能够得到有效控制，不会降低周边地区的环境质量现状。

因此，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

## 10.8 环境管理与监测

本工程应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据本工程建设项目特点，管线工程施工应按照环境影响报告书以及当地生态环境部门的要求开展施工期环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

## 10.9 综合评价结论及建议

本次工程建设，符合国家发展战略，是建设新时代中国特色社会主义新疆的重要举措。符合自治区发展政策，可保障民生、促进和田地区地区城镇可持续发展、经济高质量发展；符合新疆亚新煤层气投资开发（集团）有限责任公司发展战略，是履行央企责任、保证油田勘探开发顺利进行、下游市场开发及新能源产业布局的重大举措，

工程建设符合国家相关规划、产业政策和行业准入政策。本工程路由方案充分征求了管道沿线各级政府部门的意见，避让了城市建成区及规划区，符合沿线地区的“三线一单”生态环境分区管控的要求，线路和站场的选择从环保的角度来

看，是合理的。工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。工程采取的环境保护措施和环境风险防范措施及应急措施总体可行，各类污染物均可达标排放，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，因此本工程建设造成的环境影响及环境风险在可接受程度内。

因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防范和应急措施后，本次和田地区天然气管道扩建工程的建设从环境保护角度是可行的。