

和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础  
设施建设项目（外配套）

# 环境影响报告书

建设单位：和田市城市建设工程服务中心

编制单位：新疆祥达亿源环保科技有限公司

二〇二五年四月

## 目 录

1 概述.....	- 1 -
1.1 项目背景.....	- 1 -
1.2 项目特点.....	- 2 -
1.3 环境影响评价工作过程.....	- 2 -
1.4 分析判定相关情况.....	- 3 -
1.5 关注的主要环境问题.....	- 5 -
1.6 环境影响评价主要结论.....	- 5 -
2 总则.....	- 7 -
2.1 编制依据.....	- 7 -
2.2 评价因子及评价标准.....	- 10 -
2.3 评价工作等级.....	- 17 -
2.4 评价范围.....	- 20 -
2.5 环境功能区划.....	- 22 -
2.6 主要环境保护目标.....	- 23 -
2.7 产业政策符合性分析.....	- 25 -
2.8 相关规划符合性分析.....	- 25 -
2.9 “三线一单”符合性分析.....	- 28 -
3 建设项目概况与工程分析.....	- 34 -
3.1 建设项目概况.....	- 34 -
3.2 路线方案设置、技术指标及建设规模.....	- 34 -
3.3 工程概况.....	- 36 -
3.4 工程土石方.....	- 45 -
3.5 临时工程及施工条件.....	- 46 -
3.6 工艺流程.....	- 48 -
3.7 工程环境影响分析.....	- 55 -
4 环境现状调查与评价.....	- 62 -
4.1 项目所在区环境概况.....	- 62 -
4.2 生态环境现状调查.....	- 64 -
4.3 环境现状调查与评价.....	- 74 -
5 环境影响预测与评价.....	- 84 -

5.1 施工期环境影响分析.....	- 84 -
5.2 运营期环境影响分析.....	- 101 -
5.3 生态环境影响分析.....	- 109 -
5.4 对景观环境影响评价.....	- 112 -
5.5 环境风险评价.....	- 112 -
6 环境保护措施及其可行性论证.....	- 153 -
6.1 施工期污染防治措施及可行性分析.....	- 153 -
6.2 运营期污染防治措施及可行性分析.....	- 159 -
7 环境影响经济损益分析.....	- 162 -
7.1 环保投资.....	- 162 -
7.2 经济效益分析.....	- 163 -
7.3 环境经济损益分析.....	- 163 -
7.4 社会效益.....	- 165 -
7.5 综合分析.....	- 165 -
8 环境管理与监测计划.....	- 166 -
8.1 环境管理.....	- 166 -
8.2 环境监测.....	- 168 -
8.3 环境监理.....	- 170 -
8.4 竣工验收计划.....	- 173 -
9 环境影响评价结论.....	- 175 -
9.1 建设项目概况.....	- 175 -
9.2 环境质量现状.....	- 175 -
9.3 主要环境影响结论.....	- 177 -
9.4 公众意见采纳情况.....	- 179 -
9.5 环境影响经济损益分析结论.....	- 179 -
9.6 综合结论.....	- 179 -

# 1 概述

## 1.1 项目背景

在“十三五”期间，和田地区经济社会发展取得了前所未有的成就，脱贫攻坚取得了决定性胜利，城乡面貌焕然一新，人民生活水平全面提高，各族群众的获得感、幸福感、安全感不断增强，呈现出社会稳定、人民安居乐业的良好局面，为实现社会稳定和长治久安总目标奠定了坚实基础。

随着和田地区社会经济的快速发展，和田市棚户区改造确定了规划目标，2019年棚户区改造户为数2800户，建筑面积达26.58万m<sup>2</sup>，人口居住密度越来越大。截止到2022年，居民生活和城镇发展对天然气的需求不断增加，和田市上游现有供气管线燃气管径小、天然气供配系统保供能力有限。出现了用气高峰期压力不稳定、局部地区供气量不足的问题。

对于和田市城区建设较早的燃气管线来讲，随着天然气管网与设施使用年限的增加，不可避免面临管网与设施老化、腐蚀等问题，为稳定供气带来较大安全隐患。其中较为突出的是和田市棚户改造区，其基础配套落后、设施老化失修不便的问题较多，居民生活不便。老旧供气管网及设施进行改造是和田市当前供气安全与质量保障需要解决的重点问题，也是提高供气保障能力和供气服务质量的重要措施。

根据和田地区政府召开的《关于和田地区“和墨洛”四县市燃气一体化建设事宜座谈会议纪要》的精神，结合《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的远景目标，为改造完善“和墨洛”四县市燃气供配系统，优化气源配置，提升天然气输送规模，完善输气管道建设方案和配套系统，联系上游供气单位系统解决“和墨洛”四县市棚户区改造中出现的气源不足的问题，以及棚户区基础配套落后、设施老化失修不便的问题，和田市建设局提出了“和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）”。

本项目位于和田地区和田市境内。项目总投资5232万元，于2024年4月24日取得《关于和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）初步设计的批复》（和发改项目〔2024〕17号）

和田市棚户区改造是和田地区社会经济发展的必然结果和要求，燃气管网基础设施的一体化建设有助于充分利用气源资源，充分发挥集群市场的作用，利用集约经济发展的优势，更好的促进和田市的社会经济发展。满足和田市棚改小区天然气管网压力稳定的要求和天然气供气量逐级增长的需求，解决“和墨洛”地区燃气输配系统中存在的气压不稳定、局部地区供气量不足的突出问题，构建更加安全高效基础设施体系，提高抵御供气风险的能力。

## 1.2 项目特点

本项目穿越玉龙喀什河，项目选线和占地不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区，未占用生态保护红线及文物保护区。但本项目穿越玉龙喀什河，涉及环境敏感区及饮用水源保护区。

## 1.3 环境影响评价工作过程

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》等环境保护相关法律法规的要求，本工程施工前应进行环境影响评价。本项目涉及和田市乡镇级饮用水源地、洛浦县乡镇级饮用水源地，以及穿越玉龙喀什河，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021）要求，本工程属于“五十二、交通运输业、管道运输业，117 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；不含企业区内管道）”中“涉及环境敏感区的”情形，应编制环境影响报告书。

建设单位于2025年4月委托新疆祥达亿源环保科技有限公司编制《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）环境影响报告书》。接受委托后，我单位立即进行了现场踏勘和资料收集，按国家、新疆维吾尔自治区环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，对本工程进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查。识别本工程的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，根据污染源强和环境现状资料进行环境影响预测及评价，提出环境保护措施并进行经济技术论证，给出环境可行的评价结论，在此基础上，编制完成了《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）环境影响报告书》。

本次环境影响评价工作分为三个阶段：即前期准备、调研和工作方案阶段分析论证和预测评价工作，环境影响评价文件编制阶段。

项目环境影响评价工作程序图，见图 1.3-1。

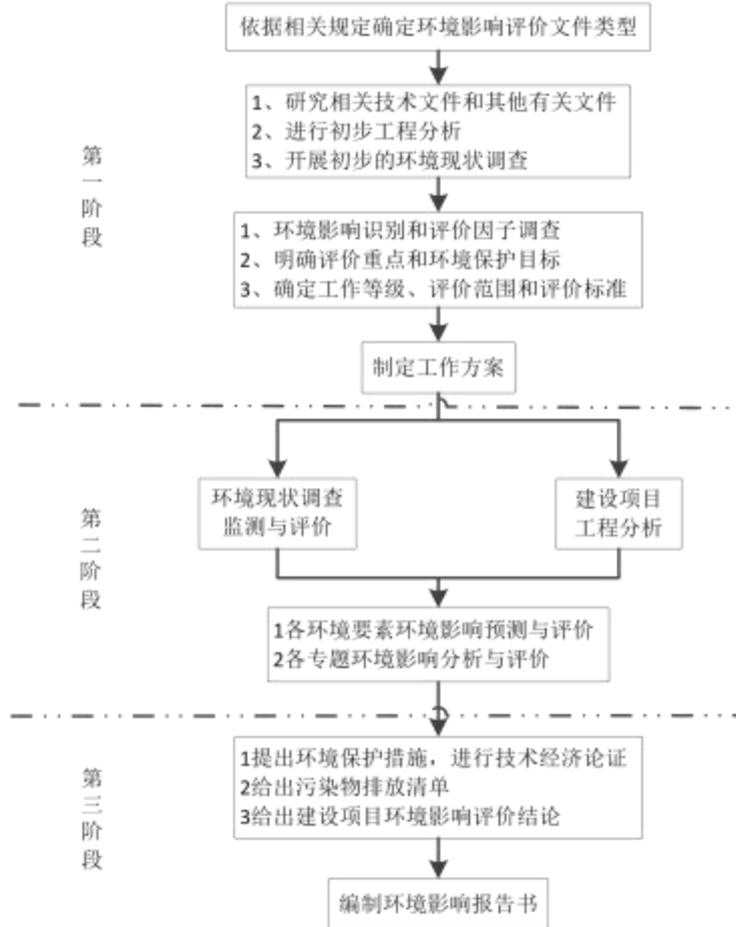


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定相关情况

### (1) 产业政策符合性

本项目为天然气输气管线建设项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024年本）中第一类“鼓励类”七、“石油天然气”中的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用项目”，因此本项目属鼓励类项目，符合国家产业政策。

### (2) 其他相关规划符合性

本项目的建成，将为和田市、和田县及洛浦县生活及工业用气提供气源，满足城镇用气增长和工业发展对气源的需求，提高供气保证率，是完善和田地区基础建设的需要。同时，本项目的建设改善人居环境，能够改善能源结构现状，利

于地区的发展。项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》《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》《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的要求。

### （3）“三线一单”符合性

1) 本项目位于和田地区中西部，途径和田县朗如乡、拉依喀乡、洛浦县山普鲁镇。所在区域不属于自然保护区、风景名胜区、生态保护红线区，根据生态保护红线划定技术指南，本项目不在生态红线保护范围内，项目的建设不会导致辖区内生态红线区域生态服务功能下降，选址符合生态保护红线的要求。

2) 根据《和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）》可知，本项目位于和田县一般管控区（管控单元编码：ZH65322130001）、和田县一般生态空间（管控单元编码：ZH65322110006）、和田市乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH65320110003）、洛浦县乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH65322410006）。项目严格按照管控单元要求做好施工期及运营期污染防治措施。

### （4）根据项目特性及污染物产生和排放情况分析

1) 项目为管线工程建设内容，不含集中式排放源的建设内容，无须进行大气环境影响评价。

2) 本项目为生态影响型项目，建设对地表水环境不产生影响，地表水环境影响评价工作等级为三级B。

3) 根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）附录A，地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“41 石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，故项目地下水环境影响评价类别属于III类，本项目位于饮用水水源保护区，因此确定本项目地下水环境评价工作等级为二级。

4) 本项目评价区域为《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类标准区域，建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB（A）~5dB（A），按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

5) 本项目占地总面积约为42.49hm<sup>2</sup>，管道长度为31.33km，项目总占地面积大于20km<sup>2</sup>；项目穿越玉龙喀什河，涉及水源地；根据《环境影响评价技术导则—

生态影响》（HJ19—2022）中工作等级划分依据，本项目生态环境影响评价等级确定为二级。

6) 根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964—2018）附录A，项目属于IV类项目，不开展土壤环境影响评价。

7) 本项目运输的物质为商品化天然气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建管线工程运营期环境风险潜势为II，评价工作等级为三级。

## 1.5 关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

### （1）生态影响

本工程管道沿线临时占用部分水浇地等，施工期会产生一定的环境影响。管道评价范围内以农业栽培植被、自然生长植被为主，管道沿线区域自然植被主要为一年生或多年生植物，未发现珍稀濒危植物分布。管道沿线区域多为荒漠生态系统，无国家重点保护野生动物。工程建设过程中将占用一部分土地资源，对管道沿线区域的农田有一定的影响。

### （2）水、气、声、固废影响

本工程沿线不设站场，仅为管线建设，项目运营期无生活污水；无废气排放；无噪声设备运行；项目运营期正常情况下无生活垃圾产生；运营期产生的固体废物主要为清管废渣和检修废渣，主要组分为铁锈、粉尘，清运至和田市建筑垃圾填埋场。运行期产生的水、气、声、固体废物均依法合规处置，对环境的影响较小。

### （3）环境风险

本工程输送的天然气属于易燃、易爆危险化学品，一旦发生火灾、爆炸事故会对周围环境和人体健康造成危害。预测结果表明，发生天然气泄漏事故后，不会出现甲烷的毒性终点浓度范围；天然气泄漏后，在发生火灾次生污染的情况下，不会出现CO毒性终点浓度范围。本工程环境风险可防可控，但在人口密集区、环境敏感区等区段还需要加强风险防范措施，制定相应的环境风险应急预案，降低环境风险发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

## 1.6 环境影响评价主要结论

根据本报告综合评估分析，本项目选址符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求，建设内容符合国家产业政策，各项环保措施实施后具有明显的环境效益

。在落实本环评提出的污染防治措施与要求，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环保角度分析，项目的建设可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修改）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修改）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- (11) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月26日修正）；
- (12) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日实施）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日实施）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）。

#### 2.1.2 部委规章、条例

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (2) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）；
- (3) 《市场准入负面清单（2022年版）》（国家发展改革委、商务部，2022年）；

- (4) 《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕53号）；
- (5) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕50号，2016.10.27）；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；
- (7) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4号）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (9) 《产业发展与转移指导目录（2018年本）》；
- (10) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》（2014年4月1日实施，国家发展和改革委员会令第8号）。

### 2.1.3 地方法律、法规、政策

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21修正）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019年1月1日施行）；
- (3) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》（新政函〔2002〕194号）；
- (4) 《新疆生态功能区划》（新政函〔2005〕96号）；
- (5) 《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》（2017年1月）；
- (6) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2013年10月1日）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区危险废物污染环境防治办法》（政府令第163号）；
- (8) 《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）；
- (9) 关于印发《和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（和行发〔2021〕38号）
- (10) 《和田市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

## 2.1.4 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964—2018）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (12) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）。

## 2.1.5 其他规范性文件

- (1) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环境保护总局，环发〔2012〕77号，2012.7.3）；
- (2) 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环境保护部，环发〔2010〕7号，2010.1.11）；
- (3) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环境保护部，环发〔2010〕113号，2010.9.28）；
- (4) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环境保护部，环发〔2010〕144号，2010.12.15）；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发〔2012〕77号，2012.7.3）；
- (6) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发〔2012〕98号，2012.8.7）；

（7）《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区符合划分成果>的通知》（水利部办公厅，办水保〔2013〕188号，2013.8.12）；

（8）《关于落实大气污染防治行动计划，严格环境影响评价准入的通知》（环境保护部办公厅，环办〔2014〕30号，2014.3.25）；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部，环境保护部令第16号，2021.1 施行）；

（10）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

## 2.1.6 相关技术资料

（1）《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）可行性研究报告（代项目建议书）》（乌鲁木齐金源燃气设计研究院有限公司，2022年2月）；

（2）《关于和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）可行性研究报告（代项目建议书）的批复》（和发改投资〔2022〕122号）；

（3）《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）初步设计》（乌鲁木齐金源燃气设计研究院有限公司，2024年3月）

（4）《关于和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）初步设计的批复》（和发改项目〔2024〕17号）

（5）其他有关资料。

## 2.2 评价因子及评价标准

### 2.2.1 环境影响因素识别

根据建设项目的各种行为及可能受影响的环境要素之间的作用效应关系，环境影响因素识别如下：

（1）施工期

1) 大气环境

施工期间产生的废气主要为管沟开挖、车辆运输、管沟回填、临时道路等临时施工设施建设时产生的施工扬尘、管道焊接烟气以及少量施工机具尾气，对工程周边大气环境造成一定影响。

## 2) 水环境

施工期间产生的废水主要为施工废水、管道安装后清管试压排放的废水，可能对周边水环境产生影响。

## 3) 声环境

施工期间车辆运输、机械设备作业等产生的噪声可能对周边声环境质量产生影响。

## 4) 固体废物

施工期间产生的固体废物主要为施工废料、废弃泥浆等。

## 5) 生态环境

施工期间占地改变土地性质，破坏地表植被，造成水土流失，影响野生动物及鸟类生境。

工程施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。施工期主要环境影响因素，见表2.2-1。

表 2.2-1 施工期主要环境影响因素

序号	环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
1	环境空气	管沟开挖、车辆运输、管沟回填、临时道路	扬尘
		管道焊接	MnO <sub>2</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SiO <sub>2</sub>
		施工设备、车辆尾气	CO、THC、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>
2	水环境	施工废水	SS
3		试压排水	SS
4	声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
5	固体废物	施工废料、废弃泥浆	施工弃土渣、建筑垃圾
6	生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	改变土地性质、水土流失、植被破坏、野生动物及鸟类生境
		土石方、建材堆存	占压土地等

## (2) 运营期

运营期，在正常情况下，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，管道沿线没有泄露。管输系统的运行控制、计量调配、维护检修、事故处理等作业都在各站场进行，因此本项目运营期污染源主要为正常工况下清管作业及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，系统超压经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响。

运营期主要环境影响因素，见表 2.2-2。

表 2.2-2 运营期主要环境影响因素

序号	环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
1	环境空气	正常工况下清管作业	少量天然气
2		非正常工况时系统超压	非甲烷总烃
3	水环境	清管废水	SS
4	固体废物	清管废渣、检修废渣	铁屑、粉尘

综上所述，项目运营期环境影响因素识别情况，详见表2.2-3。

表 2.2-3 项目环境影响因素识别表

环境资源	施工行为	施工期					运行期				
		施工带清理	管沟开挖	管道穿越	管道试压	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
自然环境	土壤侵蚀	●	■	▲							
	地表植被	■	■								●
	空气质量	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	■
	声环境		●	▲	●	●	●	●	●	●	●
	地表水			●							●
	地下水			▲	▲						●
	野生动物	●	▲			▲					■
	土壤质量		▲								
	自然景观	▲	▲	▲							▲

注：负面影响：明显■一般●较小▲ 正面影响：明显□一般○较小△

## 2.2.2 评价因子筛选

根据建设项目环境影响因素识别结果，结合本区环境状况，择其对环境影响较大的或本项目的特征污染因子确定为评价因子。

### (1) 环境现状评价因子

环境空气：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、非甲烷总烃。

地表水：水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、悬浮物。

地下水：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>的浓度、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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类。

声环境：等效连续A声级。

生态：土地利用现状、植被覆盖率、野生动植物、生态系统、生物多样性。

## （2）施工期评价因子

环境空气：TSP。

地下水环境：COD、氨氮、石油类。

声环境：等效连续A声级。

固废：施工废料、废弃泥浆。

生态：土地利用现状、植被覆盖率、野生动植物、生态系统、生物多样性。

## （3）运营期评价因子

地下水环境：石油类。

声环境：等效连续A声级。

固废：清管收球作业时产生的固体废物。

生态：土地利用现状、植被覆盖率、野生动植物、生态系统、生物多样性。

环境风险：天然气管道运输。

## （4）环境影响预测因子

固废：清管收球作业时产生的固体废物。

生态环境：水土流失、土壤、景观生态、动植物。

评价因子筛选结果，见表 2.2-4。

表2.2-4 评价因子一览表

环境要素	评价因子			影响预测因子
	现状	施工期	运营期	

大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、非甲烷总烃	TSP	/	/
地表水	水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、悬浮物	COD、氨氮	/	/
地下水	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> 的浓度、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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类	COD、氨氮、石油类	石油类	/
声	等效A声级			/
固废	/	施工废料、废弃泥浆	清管收球作业时产生的固体废物	/
生态	土地利用、植被、野生动植物、生态系统、生物多样性			水土流失、土壤景观生态、动植物
环境风险	/	/	天然气管道	/

### 2.2.3 环境质量标准

根据项目所在地的环境现状情况，本次评价执行的标准如下：

#### (1) 环境空气

本项目沿线区域所属环境空气区域为二类区。故评价区域大气环境质量常规污染物选用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中二级浓度限值标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的排放限值。详见表2.2-5。

表 2.2-5 《环境空气质量标准》

污染物名称	取值时间	标准值	浓度单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中二级标准
	24h平均	150		
	1h平均	500		
	24h平均	300		
PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24h平均	150		

PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	mg/m <sup>3</sup>	参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的排放限值
	24h平均	75		
NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24h平均	80		
	1h平均	200		
O <sub>3</sub>	日最大8h平均	100		
	1h平均	160		
CO	24h平均	4		
	1h平均	10		
非甲烷总烃	1h平均	2.0		

## （2）地表水质量标准

### ①水环境功能区划

项目横跨玉龙喀什河，根据《中国新疆水环境功能区划》，玉龙喀什河水质目标为II类。

### ②水环境评价标准

本项目所在玉龙喀什河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中的II类标准。

**表2.2-6 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准 mg/L**

序号	项目	（GB3838—2002）II类标准
1	pH	6~9
2	水温	/
3	溶解氧	≥6
4	高锰酸盐指数	≤4
5	挥发酚	≤0.002
6	氨氮	≤0.5
7	氰化物	≤0.05
8	六价铬	≤0.05
9	总磷	≤0.1
10	化学需氧量	≤15
11	五日生化需氧量	≤3
12	砷	≤0.05
13	汞	≤0.00005
14	硒	≤0.01
15	铜	≤1.0
16	镉	≤0.005
17	铅	≤0.01
18	锌	≤1.0
19	石油类	≤0.05
20	氟化物	≤1.0
21	阴离子表面活性剂	≤0.2
22	粪大肠菌群MPN/L	≤2000个/L

### （3）地下水质量标准

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准。评价区域内地下水质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准。

**表 2.2-7 《地下水质量标准》 单位：mg/L（pH 除外）**

序号	项目	标准限值（Ⅲ类）
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	溶解性总固体	≤1000
3	总硬度	≤450
4	耗氧量	≤3.0
5	氨氮	≤0.5
6	亚硝酸盐氮	≤1
7	硝酸盐氮	≤20
8	氯化物	≤250
9	硫酸盐	≤250
10	汞	≤0.001
11	铅	≤0.01
12	镉	≤0.005
13	锰	≤0.1
14	铁	≤0.3
15	挥发酚	≤0.002
16	六价铬	≤0.05
17	氰化物	≤0.05
18	砷	≤0.01
19	氟化物	≤1.0
20	总大肠菌群/（MPN <sub>b</sub> /100ml）	≤3
21	细菌总数/（CFU/ml）	≤100

### （3）声环境质量标准

本项目所在区域声环境现状质量执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类声环境功能区类别环境噪声限值，声环境质量标准值，见表 2.2-8。

**表2.2-8 《声环境质量标准》（GB3096-2008）**

类别	昼间dB（A）	夜间dB（A）
1	60	50

## 2.2.4 污染物排放标准

### 2.2.4.1 大气污染物

管道施工沿线环境空气评价执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放标准，详见表2.2-9。

**表2.2-9 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）**

污染物	无组织排放监控浓度限值		执行标准
	监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	

颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
-----	----------	-----	------------------------------------

#### 2.2.4.2 水污染物

施工期生产废水主要为作业废水，主要污染物为悬浮物、石油类及底泥，排入隔油沉淀池处理后循环使用，不外排。严禁随意泼洒、排放，严禁排入项目区附近的地表水体。

#### 2.2.4.3 噪声

本项目施工期噪声对周围环境影响较大，评价范围内在道路施工期严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 2.2-10。

**表2.2-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）**

施工期	昼间	夜间
	70	55

#### 2.2.4.4 固体废弃物

施工弃土渣、建筑垃圾按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的规定执行。施工期生活垃圾按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第43号，2020.4.29）相关规定执行。运营期检修、清管收球作业时产生的固体废物《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）；压缩机维修保养时产生的废润滑油执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 2.2.5 评价重点

根据工程特点及所在区域的环境特征，确定评价重点如下：

- （1）工程建设对项目沿线生态环境的影响分析；
- （2）施工过程中产生的污染影响对沿线环境的影响及对河流穿越段的影响。
- （3）运营期间对沿线声环境保护目标影响分析及降噪措施分析；
- （4）运营期间环境风险事故预防和应急措施、对策建议。

## 2.3 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则和规范，通过对工程建设地区环境条件、环境空气敏感点、声环境保护目标及环境质量现状现场踏勘及调查，同时根据本项目的性质和规模，确定本次评价工作等级。

### 2.3.1 环境空气评价工作等级

### 2.3.1.1 大气环境影响评价等级

本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘。运行期正常生产情况下本工程不排放工艺废气。根据现场调查，周边村庄距离管线较远。按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中关于“评级工作等级的确定”的相关规定，确定本次大气环境评价等级为三级。

### 2.3.2 水环境评价工作等级

#### 2.3.2.1 地表水评价等级

##### （1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目施工期产生的生活污水外运至污水处理厂处理，不直接外排，属于间接排放；运营期无生活污水产生。地表水环境影响评价等级确定为三级B。

##### （2）评价范围

根据导则要求，等级为三级B的项目不设具体的评价范围，评价时对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性及依托污水处理设施的环境可行性进行相应的评价。

#### 2.3.2.2 地下水评价等级

##### （1）划分依据

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）附录A，地下水环境影响评价行业分类表，本项目为“41石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”。项目地下水环境影响评价行业分类，见表2.3-1。

表 2.3-1 项目地下水环境影响评价行业分类一览表

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

表 2.3-2 评价工作等级分级表

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

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目涉及环境敏感区，编写环境影响报告书，项目地下水环境影响评价类别属于Ⅲ类，位于敏感区域，因此，**地下水环境影响评价等级确定为二级。**

### 2.3.3 声环境评价工作等级

工程区属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类声环境功能区；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB（A）以下（不含3dB（A）），且受影响人口数量变化不大，**确定工程声环境评价等级应为二级。**

工程建设产生噪声主要是在施工期间，运营期间几乎不产生噪声。考虑到施工期间施工机械活动及土石方开挖产生的噪声将使周围噪声级有所增加，但影响时段及范围有限，而且工程区周边声环境敏感点很少，施工噪声随工程结束后立即消失。

综合分析，确定声环境评价仅对施工期进行简要评价。

### 2.3.4 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022），生态影响评价等级判定原则如下：

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；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线时，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；

e) 根据HJ610、HJ964判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

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；

g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目为线性工程，根据项目可行性研究报告及用地预审意见，拟建项目线路总长度31.33km，占地总面积约为42.49hm<sup>2</sup>，项目总占地面积大于20km<sup>2</sup>；项目穿越玉龙喀什河，涉及水源地保护区，因此本项目生态评价等级为二级。

### 2.3.5 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964—2018）附录A，项目行业类别为“其他行业”属于IV类项目。因此本项目可不开展土壤环境影响评价。

### 2.3.6 环境风险评价工作等级

本项目运输的物质为商品化天然气，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建管线工程运营期环境风险潜势为II，评价工作等级为三级。

表 2.3-3 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目评价工作等级统计见下表。

表 2.3-4 项目评价工作等级统计表

评价内容	判定项目	指标	评价等级
大气环境	/	/	三级
地表水环境	/	/	三级B
地下水环境	项目所属类别	III类	二级
声环境	声环境功能区	评价范围内声环境保护目标噪声级增量3dB（A）~5dB（A）（含5dB（A））	二级
生态环境	生态敏感性和影响程度	>20km <sup>2</sup> ，涉及生态敏感区	二级
土壤环境	项目所属类别	IV类	/
环境风险	/	II类	三级

## 2.4 评价范围

### 2.4.1 大气环境

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）5.4.3三级评价不需设置大气环境影响评价范围。

## 2.4.2 水环境

### （1）地表水

本项目建设天然气输气管线1条，管道长度为31.33km，采用大开挖方式穿越玉龙喀什河，输气管线是全封闭系统，项目运行期无人值守，定期巡检，无生活废水和生产废水产生，本项目不设置地表水环境影响评价范围。

### （2）地下水

根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610—2016）确定本项目为III类建设项目，位于敏感区域，因此地下水环境影响评价等级确定为二级。

本工程为天然气管道建设项目，属于线性工程，管道段评价范围为管道中心线两侧200m。

## 2.4.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）对项目声环境影响评价范围的确定原则，施工期声环境评价范围为管道中心线两侧各200m范围；运行期声环境评价范围为站场厂界外200m。

## 2.4.4 土壤环境

根据《环境影响评价导则—土壤环境》（HJ964—2018）确定本项目为IV类建设项目，因此本项目可不开展土壤环境影响评价，不需确定评价范围。

## 2.4.5 生态环境

本项目为线性工程，本项目在（21+320-21+335）处穿越米里卡瓦提总干渠，在（21+725-22+398）处穿越玉龙喀什河，确定该分段工程生态环境影响评价工作等级为二级评级。其他分段工程生态环境影响评价工作等级为三级评级。

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。线性工程穿越敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km，线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围。穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。

本项目在（21+320-21+335）处穿越米里卡瓦提总干渠，在（21+725-22+398）处穿越玉龙喀什河，根据穿越段情况及外延情况，（21+320-21+335）段及（21+725-22+398）段评价范围为两端外延1km，中心线向两侧外延1km范围。其余段评价范围为管线中心线两侧300m范围内影响区域。

## 2.4.6 环境风险评价

拟建管线工程运营期环境风险潜势为II，评价工作等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）评价范围的规定，评价范围为管道中心线两侧100m。

本项目评价范围统计见下表。

表 2.4-1 项目评价范围统计表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	/	/
2	地表水环境	三级B	/
3	地下水环境	二级	管道中心线两侧200m
4	声环境	二级	施工期及运行期声环境评价范围为管道中心线两侧各200m范围
5	生态环境	二级	米里卡瓦提总干渠穿越段（21+320-21+335）、玉龙喀什河穿越段（21+725-22+398）为1km，其余段评价范围为管线中心线两侧300m范围内
6	土壤环境	/	/
7	环境风险	三级	管道中心线两侧各100m

## 2.5 环境功能区划

### 2.5.1 大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中的环境空气质量功能区的分类和标准分级要求，项目属于空气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单中二级浓度限值标准。

### 2.5.2 水环境功能区划

项目横跨玉龙喀什河，根据《中国新疆水环境功能区划》及《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》，玉龙喀什河水质目标为II类。

本项目地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中II类标准。

### 2.5.3 声环境功能区划

拟建项目沿线尚未进行声环境功能区划。声环境功能区按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）执行。根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）中声环境功能区分类要求，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的2类声环境功能区类别环境噪声限值。

## 2.5.4 生态功能区划

### （1）区域生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，用地区域属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，皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区。项目区沿线生态服务功能、生态敏感因子、主要生态环境问题见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目区生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区
	生态亚区	塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区
	生态功能区	皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区
主要生态服务功能	农产品生产、沙漠化控制、土壤保持	
主要生态环境问题	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	
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性和生境不敏感，土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化轻度敏感，土壤盐渍化不敏感	
主要保护目标	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	
主要保护措施	大力发展农田和生态防护林建设、完善水利工程设施、开发地下水、禁樵禁采	
适宜发展方向	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、和阗玉等民族手工艺工艺品加工及旅游业发展。	

## 2.6 主要环境保护目标

### 2.6.1 控制污染与保护环境应达到的目标

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

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

（3）控制和减轻管沟开挖及临时施工便道建设对管道沿线林业、农业生态系统的影响，尽量减少对农田的占用，落实好分层开挖、分层堆放、分层回填等相关恢复措施。

(4) 控制沿线施工对周边居民点声环境质量的影响。

(5) 固体废物妥善处理，不产生二次污染。

## 2.6.2 环境保护目标

管道工程中心线两侧200m范围内的敏感目标分布见表2.6-1。

表2.6-1 管道线路两侧200m范围环境敏感目标分布一览表

序号	项目	敏感目标	方位/最近距离	人数	保护目标
1	管线	如克村小学	N/20m	约500人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类
2		如克村村委会	E/20m	约20人	
3		和田县朗如乡	N/110m	约20人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
4		和田服务区	N/100m	约20人	
5		洛浦县巴什比孜里村	E/200m	约800人	
6		洛浦县依斯力勒墩	E/200m	约500人	
7		玉龙喀什河	穿越长度673m	-	减少施工过程中对环境的破坏，缩减是施工作业带宽度，做好完工后的环境恢复工作等
8		和田市乡镇级饮用水源地	穿越长度830m	-	严禁设置排污口，严禁废水排至保护区范围内等
9		洛浦县乡镇级饮用水源地	穿越长度630m	-	

## 2.6.3 污染控制目标

根据区域内环境状况和管线工程施工、运营过程污染物排放情况，确定主要污染控制目标为：

(1) 严格控制施工期的施工扬尘，加强项目区施工扬尘防治措施，保证施工期间项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准；地表水环境《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

(2) 施工期施工废水沉淀池处理后循环使用，不外排。严禁随意泼洒、排放。污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4三级排放标准。

(3) 重点控制施工期噪声，确保施工期噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关限值要求。

## 2.7 产业政策符合性分析

本项目为天然气输气管线建设项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024年本）中第一类“鼓励类”第七项“石油天然气”中的“2.油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”项目，因此本项目属鼓励类项目，符合国家产业政策。

## 2.8 相关规划符合性分析

### 2.8.1 与《中华人民共和国河道管理条例》符合性分析

根据《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日第四次修正）中的相关要求：

第十一条：修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。

建设项目经批准后，建设单位应当将施工安排告知河道主管机关。

第十二条：修建桥梁、码头和其他设施，必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行，不得缩窄行洪通道。

桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位，并按照防洪和航运的要求，留有一定的超高。设计洪水位由河道主管机关根据防洪规划确定。

穿越河道的管道、线路的净空高度必须符合防洪和航运的要求。

第三十五条：在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。

**符合性分析：**根据项目设计，本项目输气管道建设在墨和高速公路玉龙喀什河大桥下游约630m处横穿玉龙喀什河，穿河管线长度600m，河道主槽宽度约300m，穿河两端在两岸堤防背水侧外，新建燃气管道埋设在河床以下，不占用河道行洪通道，不阻水，不产生壅水问题，本项目已编制防洪评价报告。根据本环评要求，项目河道管理范围内禁止堆放、倾倒污染水体的物质，项目钻孔排水等废水均收集后处理，禁止直接排入玉龙喀什河。

因此，项目的建设符合《中华人民共和国河道管理条例》相关要求。

### 2.8.2 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）提出：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km左右。

**符合性分析：**本项目设计起点接喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，设计终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，经和田县朗如乡、拉依喀乡、洛浦县山普鲁镇。本项目能够改造完善“和墨洛”四县市燃气供配系统，优化气源配置，提升天然气输送规模，完善输气管道建设方案和配套系统，联系上游供气单位系统解决“和墨洛”四县市棚户区改造中出现的气源不足的问题，以及棚户区基础配套落后、设施老化失修不便的问题。

因此，本项目的建设符合《“十四五”现代能源体系规划》提出的“加快天然气长输管道及区域天然气管网建设”要求。

### 2.8.3 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2016年10月24日发布），新疆国土空间可划分为以下三类：①重点开发区：重点进行工业化城镇化开发的城市化地区；②限制开发区：包括农产品主产区限制开发区域、重点生态功能区限制开发区域；③禁止开发区：指依法设立的各级各类自然文化资源保护区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。

**符合性分析：**本项目建设区属于《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中自治区级重点开发区。其开发原则是：统筹规划建设水利、交通、能源、通信、环保、气象、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。工程建成后将为和田市生活及工业用气提供气源，满足城镇用气增长和工业发展对气源的需求，提高供气保证率，有利于实现其功能定位。

因此，本项目的建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》提出的“构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络”要求。

### 2.8.4 与《新疆生态功能区划》符合性分析

本项目位于和田市、和田县、洛浦县境内。根据《新疆生态功能区划》，管线工程位于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区。主要生态环境问题为漠化威胁、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。

**符合性分析：**本项目对环境的主要影响属于生态型影响。工程建设对环境的影响主要为工程占地对地表植被造成的一次性生物量损失，以及施工期产生的“三废”、噪声和新增的水土流失等影响。本次工程为管线工程，工程占地面积较小、工期较短，因此地表生物量损失较少，产生影响的程度、时间有限；同时本项目已编制水土保持方案，在工程建设期产生的生态影响可以通过水土保持工程措施和植物措施予以恢复，在采取相关措施后，可将上述不利影响降至可接受程度。

从主要生态环境问题和主要生态服务功能角度分析，本项目主要任务为向“和墨洛”四县市棚户区提供生活和工业用气。因此工程开发符合生态功能区划中改善人居环境的生态服务功能，能够改善和田地区能源结构的现状。

因此，本项目的建设符合《新疆生态功能区划》要求。

## 2.8.5 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出：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，加快城乡接合部、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。

**符合性分析：**本项目为天然气管道建设项目，天然气作为一种清洁能源，燃烧时产生CO<sub>2</sub>少于其他化石燃料，能减少CO<sub>2</sub>、氮氧化物和粉尘的排放量，有助于减少酸雨的形成，减缓地球温室效应，从根本上改善环境质量。工程建成后将为“和墨洛”四县市棚户区生活及工业用气提供气源，促进察和田地区天然气管网建设，实施清洁能源行动。

因此，本项目的建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出的要求。

## 2.8.6 与《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》符合性分析

根据《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》第二章 构建“一体两翼”发展格局提出：以基础设施一体化为首要突破，加快构建和墨洛环线快速路网骨架，形成30分钟经济圈，推动“和墨洛昆”联合供水工程、热电联产集中供热一体化工程、天然气一体化工程、城市公交一体化等重大基础设施共建共享，提升协同发展水平。

**符合性分析：**本项目设计起点接喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，设计终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，经和田县朗如乡、拉依喀乡、洛浦县山普鲁镇。项目建成后，将进一步提高“和墨洛昆”天然气供应的稳定性、覆盖率，彻底解决“和墨洛”四县市棚户区居民及入驻企业用气不足问题。

因此，本项目的建设符合《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的发展要求。

## 2.9 “三线一单”符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），三线一清单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单为生态环境准入清单。

### 2.9.1 生态保护红线

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线。生态保护红线所包围的区域为生态保护红线区，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

#### （1）生态保护红线划分

生态保护红线按《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》及国家、自治区有关的要求进行管理。评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线，自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

#### （2）生态保护红线总体制制要求

根据《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或

依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。

根据《生态保护红线管理办法》（征求意见稿），生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。法律法规另有规定的，从其规定。

生态保护红线区内禁止滥伐、狩猎、开垦、烧荒、开矿等破坏生态功能和生态环境的开发建设活动。对红线区内已有的、不符合管理要求的开发建设活动以及居民点，各地应建立逐步退出机制，引导红线区内的人口和建设活动有序转移。

生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：

①生活必需的电力、供水、供气、供暖、通信、道路、码头等基础设施、公共服务配套设施以及殡葬等特殊设施的建设、维护和改造等。

②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建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。包括：公路、铁路、海堤、桥梁、隧道、电缆、油气、供水、供热管线、航道基础设施；输变电、通讯基站等点状附属设施，河道、湖泊、海湾整治、海堤加固等。

### （3）本项目与生态保护红线管控要求符合性分析

本项目位于和田市、和田县、洛浦县境内，项目主线起点位于喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，所涉及的生态敏感目标主要为管线穿越水源地保护区及玉龙喀什河，本项目环境影响主要为施工期环境影响，按照相关规划、规文明施工，施工完毕立即对其进行生态恢复，且项目影响范围很窄，施工时间短，施工后又可很快恢复，因此，输气管道的施工年对施工范围内生态环境不会产生明显影响。故与生态保护红线规定是相符合的。

## 2.9.2 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据目前区域环境质量状况及生态环境保护总体目标提出本项目环境空气目标、水环境质量目标、土壤环境质量目标。

①环境空气：项目施工期大气污染物主要为管沟开挖、车辆运输、管沟回填、临时道路等临时施工设施建设时产生的施工扬尘、管道焊接烟气以及少量施工机具尾气。施工废气影响范围不大，且主要为短期影响。运营期管道为封闭状态，运营期污染源主要为正常工况下清管作业及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，系统超压经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响，对区域内环境影响较小，环境空气质量可以保持现有水平。

②水环境：本项目各类废水，禁止外排。本项目施工废水经收集后循环利用，不外排，生活污水排入租用民房，对周围地表水环境影响较小；本工程不设站场，无人值守，运营期无生活污水产生，对地表水影响很小。

③土壤环境：项目临时用地为线路施工作业带、堆管场等施工用地。管道施工过程对土壤环境的影响主要来自管沟开挖、施工便道建设活动中施工机械、车辆和人员践踏等对土壤的扰动和植被的破坏，施工期间不得随意扩大施工作业范围，在主体工程建设完成后，将施工扰动区域恢复至原地貌，本项目建成后对区域土壤环境质量影响小。

### 2.9.3 资源利用上线

本项目位于和田市、和田县、洛浦县境内，运营期主要利用资源为电，区域资源充足，有保障，不会突破资源利用上线。

### 2.9.4 生态环境准入清单

根据《市场准入负面清单》（2022年版），项目不属于禁止准入类，项目建设符合《市场准入负面清单（2022年版）》规定。

本项目位于和田市、和田县、洛浦县，项目未列入《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单》和《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》。

根据《和田地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023年版）》可知，本项目位于和田县一般管控区（管控单元编码：ZH65322130001）、和田县一般生

态空间（管控单元编码：ZH65322110006）、和田市乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH65320110003）、洛浦县乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH65322410006）。优先保护单元要严格按照生态保护红线及一般生态空间等管理规定进行管控，依法禁止或限制开发建设活动（改善环境类建设除外），确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变，优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

管控要求及符合性分析见下表：

**表2.9-1 环境管控单元生态环境准入清单**

环境管控单元编码	单元	管控单元分类	
ZH65322130001	和田县一般管控区	一般管控单元	
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
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。 2.执行一般管控单元中关于空间布局约束的准入要求。 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。	本项目为天然气输气管线建设项目，属于重要线性基础设施建设项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类项目，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入类。	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。 2.执行一般管控单元关于污染物排放管控的准入要求。 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。	本项目施工期施工废水沉淀池处理后循环使用，不外排；施工人员租用附近居民房屋，无污染物排入水环境。	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。 2.执行一般管控单元关于环境风险防控的准入要求。 3.执行重点管控单元中环境风险管控总体管控要求、大气环境受体敏感重点管控区的准入要求。	本项目玉龙喀什河段采用大开挖穿越的施工方式，尽量减小管道施工对河流生态环境的影响。	符合
资源开发效率	1.执行总体管控要求中关于资源利用效率的准入要求。 2.执行一般管控单元中关于资源利用效率的准入要求。 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。	本项目为天然气输气管线建设项目，位于和田市、和田县、洛浦县境内，运营期主要利用资源为电，区域资源充足，有保障，不会突破资源利用上线。	符合

本项目部分用地位于和田县一般生态空间（管控单元编码：ZH65322110006）。管控要求及符合性分析见下表：

**表2.9-2 环境管控单元生态环境准入清单**

环境管控单元编码	单元	管控单元分类	
ZH65322110006	和田县一般生态空间	优先管控单元	
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
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、生态公益林关于空间布局约束的准入要求。	本项目为天然气输气管线建设项目，选线不涉及生态保护红线，不会超过资源环境承载能力，本项目已编制水土保持方案。	符合

本项目部分用地位于和田市乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH65320110003）。管控要求及符合性分析见下表：

**表2.9-3 环境管控单元生态环境准入清单**

环境管控单元编码	单元	管控单元分类	
ZH65320110003	和田市乡镇级饮用水源地	优先管控单元	
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性

空间布局约束	<p>1.执行优先保护单元中一般生态空间总体管控要求、饮用水水源保护区关于空间布局的准入要求。</p> <p>2.执行优先保护单元中环境要素优先水环境优先保护区关于空间布局的准入要求。</p>	<p>本项目为天然气输气管线建设项目，不涉及重化工、涉重金属等工业污染项目。施工期施工废水沉淀池处理后循环使用，不外排；施工人员租用附近居民房屋，无污染物排入水环境；运营期无废水产生。</p>	符合
--------	--	--	----

本项目部分用地位于洛浦县乡镇级饮用水源地（管控单元编码：ZH6532241006）。管控要求及符合性分析见下表：

**表2.9-4 环境管控单元生态环境准入清单**

环境管控单元编码	单元	管控单元分类	
ZH65322410006	洛浦县乡镇级饮用水源地	优先管控单元	
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.执行优先保护单元中一般生态空间总体管控要求、饮用水水源保护区关于空间布局的准入要求。</p> <p>2.执行优先保护单元中环境要素优先水环境优先保护区关于空间布局的准入要求。</p>	<p>本项目为天然气输气管线建设项目，不涉及重化工、涉重金属等工业污染项目。施工期施工废水沉淀池处理后循环使用，不外排；施工人员租用附近居民房屋，无污染物排入水环境；运营期无废水产生。</p>	符合

针对项目沿线部分区域穿越农田（非基本农田）的情况，提出了利用现有机耕道、不占基本农田等措施，并制定了防治环境空气污染、水污染及生态环境影响减缓和恢复措施方案。

拟建管线工程为天然气管线基础设施建设项目，属民生项目，已优化并主动避让环境敏感区，无法避让的强化了减缓生态影响和生态补偿措施。项目不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

## 3 建设项目概况与工程分析

### 3.1 建设项目概况

(1) 项目名称：和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）；

(2) 建设单位：和田市城市建设工程服务中心；

(3) 建设性质：新建；

(4) 建设内容：长输管道部分：新建6.3兆帕长输管道24.9千米（管径为D508×9.5），顶管穿越公路175米、穿越玉龙喀什河673米。用户管道部分：新建De63中压埋地燃气管500米，De90低压埋地燃气管760米、DN50低压架空管线5170米、更换调压箱13台。

(5) 项目总投资：本项目总投资5232万元，项目资金来源为中央预算内资金和地方政府自筹。

### 3.2 路线方案设置、技术指标及建设规模

#### 3.2.1 线路选择

##### 3.2.1.1 选线原则

本项目根据管道所经过地区的地形、地貌、交通、人文、经济等条件，选择线路的走向：

(1) 严格遵守国家和地方的法律、法规，执行国家和行业的相关设计规范和标准，贯彻“安全第一、环保优先、以人为本、经济适用”的原则，确保管道长期安全可靠运行；

(2) 线路选择合理走向，缩短线路长度，节省钢材和投资；

(3) 线路尽可能利用和靠近现有公路，以方便运输，施工和生产维护管理；

(4) 选择有利地形，减少施工难点，避开不良工程地质段，确保管道长期可靠安全；

(5) 河流大、中型穿（跨）越的位置选择应服从线路整体走向；在服从线路总走向的前提下，选择合理的河流穿跨越点；线路局部走向应服从穿（跨）越点的需要；

(6) 管道应尽量避绕城市规划区，遇到蔬菜大棚、果园等经济作物区，应结合线路长度、地形地质条件通过比较确定；

(7) 管道沿宽阔地带通过，选择稳定的缓坡地带敷设；尽量减少对农田和林地的破坏；

(8) 线路走向应尽量避免通过人口稠密、人类活动频繁地区，在确保管道安全的同时，确保管道周边地区的安全。

### 3.2.1.2特殊地段选线原则

影响线路走向的因素各不相同，因此，根据管道线路走向途经地段的地形地貌和人文环境的特点，制定相应的选线原则，在确保管道安全、稳定、可靠的条件下，尽量控制和减少线路工程量，优选出最佳的走向方案。

#### 规划区段

(1) 符合地区总体规划要求；

(2) 线路尽量沿已有管道、城市路网及绿化带及规划路网敷设；

(3) 线路尽量远离城市学校、医院、居民小区等人员密集地区，减少拆迁与搬迁工程量，降低工程建设投资。

#### 戈壁、沙漠地区选线原则

(1) 尽量沿固定沙丘通过；

(2) 半固定沙丘线路尽量选在丘坡较缓处和丘间洼地通过；

(3) 尽可能沿沙丘移动速度较小及沙丘起伏较小的地段通过；

(4) 沙漠中敷设管道尽量沿已有道路敷设，方便管道施工和运行维护管理。

#### 平原段

(1) 在不增加线路长度的前提下，尽量靠近沿线用气市场；

(2) 线路尽量绕避村庄密集区，大棚、果园、树林等多年生经济作物区，尽量减少穿越大面积果园、林地；

(3) 尽量避免与公路的反复交叉穿越；

(4) 在地形狭窄、发展空间有限的村庄密集区和城市规划区等地带，应尽量绕避，减少拆迁工程量。

### 3.2.2 管线工程建设规模

本项目新建设计压力6.3MPa的输气管道24.9km（材质为螺旋焊缝埋弧焊钢管L360，管径为D508×9.5），配套建设线路阴极保护及防开挖系统。

新建中压埋地燃气管线De63合计500m，新建低压埋地燃气管线合计760m，新建低压架空管线5170m。

### 3.3 工程概况

本项目工程主要包括线路工程、用户管道工程区、穿（跨）越工程三部分。

表3.3-1 项目组成情况一览表

工程类别	名称	内容和规模
主体工程	线路工程	新建输气管道长度24.9km，起点位于喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线。材质为螺旋焊缝埋弧焊钢管L360，管径为D508×9.5，设计压力6.3MPa。途径和田市、和田县、洛浦县。新建燃气管道单管单阀井1座。
	用户管道工程区	用户管道部分更换如克村城燃用户调压箱 $Q_{额}=150Nm^3/h$ 合计13台，新建中压埋地燃气管线De63合计500m，新建低压埋地燃气管线合计760m，新建低压架空管线5170m。
	穿（跨）越工程	线路全线顶管穿越公路及渠道共5处，总长度长度175m。其中顶管穿越柏油路1处，长度30m，顶管穿越渠道3处，长度65m，穿越G3012吐和高速1处，长度80m。穿越玉龙喀什河1处，长度为673m。其中和田市段336m，洛浦县段337m。
辅助工程	供水	从管道沿线水厂或农户家购买拉运。
	排水	施工生产区设置沉淀池，生产废水循环利用不外排。
	施工生活区	不设置施工生活区，施工人员租用项目附近民房。
	施工生产区	本工程布设施工生产区5处，和田县段布设3处，位于K5+000、K10+000及K15+000各一处，每处占地2000m <sup>2</sup> ，长50m，宽40m；和田市段布设1处，位于K20+000，长50m，宽40m，占地2000m <sup>2</sup> ；洛浦县段布设1处，位于K23+000，长50m，宽40m，占地2000m <sup>2</sup> 。
	料场	和田市合规商品料场。
	弃土场	弃土运输至指定和田市建筑垃圾填埋场。
	施工便道	本项目施工便道依托项目区原已建的道路和乡村道路

环保工程	废气	施工期	施工场地洒水降尘，水泥用罐车密闭运输、砂石料运输做好篷布苫盖，料堆和土堆的覆盖和遮挡；敏感目标附近施工区域外侧需设置施工围挡；施工生产区定时洒水降尘。
		运营期	正常运行期间，本管道工程全线采用密闭输送工艺，因此无环境污染产生。
	废水	施工期	施工人员生活污水排入租用民房防渗化粪池；施工废水经沉淀处理后用于洒水抑尘；施工车辆机械不在现场冲洗。
		运营期	管线无人值守，定期巡检，无生活废水产生。
	噪声	施工期	高噪声施工机械尽量集中施工；在敏感目标附近施工时在场地边界建设围挡或隔声屏等。
		运营期	正常运行期间，管道工程全线采用密闭输送工艺，不涉及噪声设备。
	固废	施工期	生活垃圾收集后交由环卫部门统一清运；施工期产生的弃土运至指定弃土场。
		运营期	管线无人值守，定期巡检，无生活垃圾产生。
	生态	施工期	施工边界设置临时限制性彩旗或围挡，限制车辆行驶范围，保护周边环境。施工结束后应对临时占地进行复耕。护坡方格网撒播草籽进行植被恢复，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌。项目占用林地、草地、耕地由建设单位采取一次性货币补偿的方式向被占用林地、草地、耕地的部门或个人进行补偿。

### 3.3.1 线路工程

#### 3.3.1.1 输气管线

- 1、输送介质：天然气，气质符合GB17820-2018 中II类要求。
- 2、遵循标准：《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T9711-2023）。
- 3、管径：DN500。
- 4、设计压力：6.3MPa。
- 5、设计系数：二级地区0.6，三级地区0.5。
- 6、运行最高温度：40℃。

#### 3.3.1.2 管材选择

目前用于天然气管道的钢管主要有无缝钢管和螺旋焊缝钢管两种。从发展趋势上看，随着焊接、轧钢、自动控制、无损检验技术的发展以及经济角度的考虑输气管道越来越多的无缝钢管被焊缝钢管取代。

焊缝钢管主要有以UOE管为代表的直缝埋弧焊钢管和螺旋缝埋弧焊钢管两大类

型。直缝埋弧焊钢管与螺旋缝埋弧焊钢管相比具有焊缝短、成型精度高、残余应力小，错边量小等特点，在欧美等国家被广泛采用。

螺旋缝埋弧焊钢管焊缝与轴线有一成型角，焊缝受力情况好。我国已有几十年生产螺旋缝埋弧焊钢管的历史。通过技术上的不断探索和设备上的不断改进，我国的螺旋缝埋弧焊钢管的加工质量达到了世界先进水平。近年来，我国宝鸡、资阳、长沙市等制管厂的螺旋缝埋弧焊钢管生产质量水平已大上台阶，制管工艺成熟。产品质量可靠，已普遍地使用在净化天然气长输管道上，特别是DN300以上的螺旋缝埋弧焊钢管更为常用。目前国内轧制的管线钢板卷可满足生产高质量螺旋缝埋弧焊钢管的需要。

进口和国内的直缝埋弧焊钢管的价格明显高于国产螺旋缝埋弧焊钢管的价格，且新疆本地无直缝埋弧焊钢管生产厂家，运输费较螺旋缝埋弧焊钢管贵约24元/米，同时考虑国内管厂的生产能力、制管质量，以及综合经济效益等因素，本着在保证管道安全运行的基础上节约工程投资的原则，本项目输气管道推荐选用螺旋缝埋弧焊钢管。

### 3.3.1.3 管道敷设

#### 1、管沟开挖及回填

管道全部采用沟埋敷设，管顶埋深不小于1.25m，以管道沿线道路标高作为基准点±0.00。根据勘察报告，本次工程设计沟槽边坡比为1:0.5。无放坡开挖条件的，可采用土钉墙对基坑进行支护本设计管沟回填应原土夯实，密实度不小于95%。管道管沟垫150mm细砂基础，整平压实至设计标高，距离管顶上方0.5m以内及管道周围采用细砂填实，距离管顶0.5m以上至沟槽顶部采用粉砂原状土回填，分层夯实，密实度不小于90%。

开挖管沟前，应向施工人员说明地下设施的分布情况。在地下设施两侧5m范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施采取保护措施。对于重要地下设施，开挖前应征得其管理部门同意，必要时应在其监督下开挖。

#### 2、管道转向处理

钢制管道转角一般处理方法有以下三种：弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管。

弹性敷设是利用钢管具有一定挠度而进行转角的一种施工办法，本工程管道有条件首选弹性敷设。

平面转角弹性敷设曲率半径应满足管子强度要求，且不得小于钢管外直径的1000倍，当管道采取弹性敷设时，与相邻的反向弹性弯管之间及弹性弯管和人工弯管之间，采用直管段连接：直管段长度不应小于管子外径，且不应小于500mm。

现场冷弯是采用冷弯设备将管道加工成所需转角的施工方法，本设计在弹性敷设出于各种限制难以实施时，选择现场冷弯实现转向，冷弯管曲率半径 $R \geq 40D$ ，现场冷弯用于实现不大于 $18^\circ$ 的转角。

热煨弯管一般在生产厂直接预定，热煨弯管可实现任意角度的转向，本设计在以上两种方式均难以实现的情况下，可采用热煨弯管来实现转角，热煨弯管采用直缝埋弧焊钢管制作，本项目弯管曲率半径为 $R=6DN$ ，其材质与直管段材质相同。

### 3.3.1.4管道阀门

在输气燃气干管上，应设置分段阀门：分段阀门的最大间距：以四级地区为主的管段不应大于8km；以三级地区为主的管段不应大于13km；以二级地区为主的管段不应大于24km；以一级地区为主的管段不应大于32km；在分输燃气支管的起点处，应设置阀门。

本项目输气管道敷设沿线为设置分输截断阀1座。

### 3.3.1.5管道标志

管道建成投产后，为了方便运行人员的长期维护管理，必须在管道沿线设置明显的、准确的线路标记。管道线路标记主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、警示牌等。管线标记的设置技术要求及样式按《管道地面标识管理规范》（Q/SYGD0190-2008）执行。

每处水平转角（线路控制桩）设转角一个；从设计管线起点开始，每公里处设一个里程桩（与阴极保护测试桩合用）；凡与地下构筑物交叉处，河流大中型穿越、公路穿越的两侧等均设置标志桩。

管道靠近人口集中居住区、工业建设地段等需加强管道安全保护的地方设置警示牌。

根据现场情况该间距可适调整，以减小对作物耕植的影响为原则，尽量设置在农田的田埂上。

#### 1、里程桩

里程桩宜设置在管道正上方。因管道埋深原因等不能设在管道正上方时，应设置在距管道中心线顺气流方向左侧水平距离1.5m处。从起点至终点，每公里1个。阴极保护测试桩可以和里程桩结合设置。

## 2、标志桩

埋地管道采用弯头或水平方向转角大于5度时，应考虑设置转角，转角桩宜设置于管道转角处中心线正上方。埋地管道与其他地下构筑物（如电缆、其他管道、坑道）交叉时，交叉桩应设置在交叉点正上方；标示固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，设施桩应设置在所标示物体的正上方；管道穿越高速公路、一级公路、二级公路及穿越长度大于50m（含50m）的三级、四级公路时，应在公路两侧设置穿越桩。设置位置为公路排水沟边缘以外1m处。管道穿越三级、四级公路时，应在公路一侧设置穿越桩。设置位置为管道上游的公路排水沟外边缘以外1m处；无边沟时，设置在距路边缘2m处。

为表示管道平面转向，在平面转向处设置转角桩。

## 3、警示牌

管道穿跨越人工或天然障碍物，如大中型河流（山谷）、冲沟、隧道、临近水库及其泄洪区、水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、有可能取土（砂）、采石的河道或地区、人口密集区等危险处设警示牌。警示牌应设置于管输介质流向前进方向左侧，连续地段每100m设置1个警示牌，距管中心1.5m。

管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 50\text{m}$ 时，应在其两侧设置警示牌；管线穿越河流、沟渠长度 $< 50\text{m}$ 时，可在其一侧设置警示牌；警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边3m处。警示牌牌面应面向人流、车流较多，可起到警示作用的方向。警示牌正面应面向来气方向。

## 4、警示带

警戒带连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带宜距管顶0cm，岩石段细土回填处可置于管顶以上30-50cm。警示带的施工应与管道施工协同进行，作好相互间的工序衔接。施工顺序为：管道下沟→小回填→敷设警示带→管道大回填。

警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料，并印有明显、牢固的警示语，字体不宜小于100mm×100mm。

### 3.3.2 用户管道工程

根据区域用气量测算情况，并结合如克村周边已预留的气源情况，本次项目采用中压-低压二级供气的方式为居民供气。

调压箱后低压管线敷设方式为埋地敷设和架空敷设，在村落巷道路下方敷设管线时采用埋地敷设，各居民的独立院落建筑架空敷设的方式，低压埋地管线材质选用燃气用聚乙烯管道（PE80），低压架空管线采用焊接钢管（Q235B）。

#### 3.3.2.1 输气管线

##### 1、中压管线

1) 输送介质：天然气，气质符合 GB17820-2018中II类要求。

2) 遵循标准：《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材》（GB15558.1-2015）。

3) 管径：De63。

4) 设计压力：0.4MPa。

5) 设计系数：四级地区0.3。

6) 运行最高温度：40℃。

##### 2、低压管线

1) 输送介质：天然气，气质符合GB17820-2018中II类要求。

2) 遵循标准：《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：管材》（GB15558.1-2015）

3) 管径：De90。

4) 设计压力：3kPa。

5) 运行最高温度：40℃

#### 3.3.2.2 管材选择

适用于输送城市中压燃气的管材主要有：无缝钢管，聚乙烯塑料管，焊接钢管等。根据多年来城市中压燃气管道管材使用及施工情况，在设计压力 $\leq 0.4\text{MPa}$ 的中压管网中，普遍采用PE管和焊接钢管。

钢管具有承载应力大，可塑性好、便于施工等优点。与其他管材相比壁厚较薄，但耐腐蚀性较差，必须采取可靠的防腐措施。

PE管道跟钢管相比，具有耐腐蚀，质轻，流体阻力小，使用寿命长、不需防腐、施工简便及抗拉强度大等一系列优点。

因此本项目确定中压与埋地低压燃气管道管径均建议采用SDR11系列聚乙烯塑料管（《燃气用埋地聚乙烯管材》GB 15558.1-2015）。

### 3.3.2.3管道敷设

埋地管网遵照以下原则布置：

（1）合理利用现状道路与管线敷设要求衔接。

（2）接近用户，既保证安全供气，又要减少管材耗量，节约投资。

（3）村庄内道路主要为小巷道，道路狭窄，地下管网资料不全，敷设中压埋地管道时应尽可能避免与其他埋地管线冲突，管道应尽量敷设在人行道下，如人行道上敷设困难，可敷设在车行道下。

（4）尽量减少穿跨越公路、河流等障碍，以降低工程投资

（5）严格执行《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006 2020版）所规定的各种安全间距的要求。

（6）村域内埋地管线应设置标志钉标志桩，警示牌。避免后期发生挖断等情况。

### 3.3.2.4管沟开挖及回填

中压管道沟槽底宽根据《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023确定，在沟底连接时，可采用挖工作坑或加大沟底宽度。沟底遇有废弃构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物时必须清除，中压管道应铺一层厚度不小于0.15m的砂土或素土，整平压实至设计标高。管沟回填不得采用冻土、垃圾、木材及软性物质。管道两侧及管顶以上0.5m内的回填土，不得含有碎石、砖块等杂物，且不得采用灰土回填。距管顶0.5m以上的回填土中的石块不得多于10%，直径不得大于100mm，且均匀分布。回填土应分层压实，每层虚铺厚度0.2~0.3m，管道两侧及管顶以上0.5m内的回填土必须采用人工压实，管顶0.5m以上的回填土可采用小型机械压实，每层虚铺厚度0.25~0.4m。聚乙烯燃气管道回填材料、回填土压实系数等应符合《聚

乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018中表6.4.5条的规定。沟槽边坡比应根据本工程地质勘查报告有关规定确定，本工程为1: 0.75，如遇特殊地质，沟槽边坡比现场调整。

沥青路面和混凝土路面的恢复，应由具备专业施工资质的单位施工。回填路面的基础和修复路面材料的性能不应低于原基础和路面材料。当地市政管理部门对路面恢复有其他要求时，应按当地市政管理部门的要求执行。

### 3.3.3 穿（跨）越工程

管道穿越、跨越工程部分的施工应当符合《油气输送管道工程施工规范》GB50424-2015、SY/T 4216.4-2018第1至第4部分以及《油气长输管道工程施工及验收规范》GB50369-2014的相关要求。

表3.3-2 燃气管线穿越统计表

桩号	穿跨越名称	长度（米）	穿跨越方式	备注
0+685-0+700	现状柏油道路	15	大开挖	
6+633-6+643	现状水渠	10	顶管	顶管长度 50m
6+640-6+655	现状国防公路	15	顶管	
7+565-7+580	现状道路	15	大开挖	
8+705-8+715	现状道路	10	大开挖	
9+980-9+990	现状道路	10	大开挖	
13+585-13+595	现状道路	10	大开挖	
14+930-14+945	现状道路	15	大开挖	
15+600-15+615	现状道路	15	大开挖	
16+135-16+150	现状道路	15	大开挖	
17+210-17+230	现状道路	20	大开挖	
17+985-18+015	现状道路	30	大开挖	
19+135-19+150	现状道路	30	大开挖	
20+070-20+100	现状水渠	30	顶管	顶管长度 30m
20+250-20+260	现状道路	10	大开挖	
20+736-20+815	高速	80	顶管	顶管长度 80m
21+320-21+335	现状水渠	15	顶管	顶管长度 15m
21+725-22+398	玉龙喀什河	673	大开挖	管顶埋深 7米

#### 3.3.3.1 穿越玉龙喀什河

##### 1、穿越位置

本项目燃气管道在墨和高速公路跨玉龙喀什河大桥下游约630m处横穿玉龙喀什河，位置距和田市南约15km，项目区临近G3012国道和S216省道，对外交通便利。

## 2、输气管道过河施工要求

本项目地最大基坑开挖深度为7.6m，基坑降水需降水至基底下1.0m处，即降水深度平均约为10.5m，根据和田地区施工经验，考虑到场地周围环境条件，可采用明挖排水渠降水，在基坑四周设止水帷幕，做好基坑周围防渗措施，在基坑内布置管井降水。井间距15m左右，井深进入第②层卵石层10m左右。降低地下水位使施工时地下水位保持到基坑中心地面下1.0m。但要严格控制降深，降水过程中要派人巡视，防止抽浑水，防止土颗粒流失，以免造成工程损失。

河流开挖穿越施工宜选择在枯水季节，围堰和导流应符合下列规定：

（1）导流沟底应低于入口处河流水面，且沟底沿水流方向应有一定的坡度、导流沟宽度应根据河流流量的大小确定。

（2）河流上下游两截水坝之间的距离应能满足施工作业的要求。坝顶应高出施工水面1.0-1.5m，且不应超过河岸最低点；断面应为梯形，边坡比宜为1:1-1:2；坝顶的宽度应根据河水的深度确定，宜为2-5m。

（3）当采用柔性止水帷幕技术时，宜将具有良好防渗性的彩条布以人工方式缝制在一起，沿基坑迎水面铺设止水幕，并宜抛洒中粗砂使止水帷幕与基坑迎水面紧密结合。

### 3.3.3.2 穿越公路

公路穿越按中华人民共和国住房和城乡建设部制定和颁布的《城镇燃气管道穿越工程技术规程》（CJJ/T250-2016）执行。城区燃气管道应遵循《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006 2020版）和《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T 51455-2023的要求。管道尽量在路基下穿过，以尽可能不破坏路面和路基为原则，若因工程地质条件限制必须破坏路面、路基时，应同公路管理部门协商，按其要求恢复道路原貌。

石方地段公路穿越，在与公路部门协商一致的前提下以大开挖方式为主，在不能达成一致的情况下采用顶管方式；对穿越新建、重点公路以顶管方式；对地方有特殊要求的低等级公路需采用顶管方式；对车流量较小，等级较低的其余公路穿越采用大开挖方式，管道加钢制套管进行保护。大开挖穿越时若不能在一个夜晚之内完成，应修筑临时道路，保证交通畅通。

管道与公路尽量正穿，当受到地形影响线路走向时需要斜穿公路时，管道穿越与公路的交角不应低于60°，以减少穿越长度；对于二级（省级）以上等级公路穿越采用顶钢筋混凝土套管的方式通过，对于交通繁忙且不适宜采用大开挖法施工的三、四级道路采取顶钢筋混凝土套管的方式穿越；对于一般沥青公路采用大开挖加钢制套管的方式穿越，对宽度大于4m的砂石路穿越推荐采用大开挖加钢制套管保护方式穿越，对于宽度小于等于4m且很少有车通过的砂石、土路推荐采用大开挖无套管直埋的方式穿越。顶管钢筋混凝土套管管顶至路面的最小埋深应 $\geq 3.0\text{m}$ 。同时顶管操作坑坑壁距离不小于1.5倍操作坑坑深，以满足公路路基安全。

本工程根据《城镇燃气设计规范》要求，对于燃气管线穿越市政主干公路应加套管，套管内径要比燃气管道外径大100mm以上；套管两端应密封，距离道路边缘不应小于1.0m。

### 3.4 工程土石方

#### 1、主体工程

本项目属于线性工程，根据《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）水土保持方案报告书》，土石方工程主要集中在施工期。建设工程中土石方主要来源于长输管道及附属建筑物区的开挖回填、穿越工程区的开挖及回填、用户管道工程区的开挖回填、施工生产区的土方平整调运等。本工程挖填方总量为39.251万 $\text{m}^3$ ，均为自然方，其中挖方总量为19.369万 $\text{m}^3$ ，填方总量为19.882万 $\text{m}^3$ ，外借0.526万 $\text{m}^3$ ，均从和田发安建材有限公司采购，弃方0.013万 $\text{m}^3$ ，弃方由施工单位运至和田市建筑垃圾处理场。土石方平衡见表3.5-3。

表 3.4-1 土石方平衡计算表 单位： $\text{m}^3$

项目组成	序号	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
长输管道及附属建筑物区	①	10.43	10.93					0.50			
用户管道工程区	②	0.14	0.14					0.01	成品料场	0.01	垃圾处理场
穿越工程区	③	8.60	8.62					0.02		0.003	

施工生产区	④	0.20	0.20							
合计		19.369	19.882					0.526		0.013

## 2、临时工程

本项目施工生产区建设及施工道路以直接占压的方式进行，施工前进行表土剥离。施工结束后，对临时用地及时平整场地，并进行生态自然恢复。

## 3.5 临时工程及施工条件

### 3.5.1 临时工程

#### （1）施工生活区选址合理性

本项目不设置施工生活区，施工人员租用项目附近民房，便于利用现有的给水、排水、电力等基础设施，可以减小对环境污染和对生态破坏，符合环境保护的要求。

#### （2）施工生产区选址合理性分析

根据主体工程设计方案，本工程施工地点位于和田地区和田市、和田县、洛浦县。按照工程规模，考虑到施工方便程度，布设施工生产区5处。和田县段布设3处，位于K5+000、K10+000及K15+000各一处，每处占地2000m<sup>2</sup>，长50m，宽40m；和田市段布设1处，位于K20+000，长50m，宽40m，占地2000m<sup>2</sup>；洛浦县段布设1处，位于K23+000，长50m，宽40m，占地2000m<sup>2</sup>。占地类型为其他土地，均为临时占地

施工结束后，对临时用地及时平整场地，并进行生态自然恢复，施工生产区的选址对当地的生态环境造成影响较小，从环保角度分析施工生产区场址选址基本合理。

#### （3）施工便道选线合理性分析

为减少施工期间对现有道路的干扰，本项目施工便道依托项目区原已建的道路和乡村道路，运输管道的车辆无法通行的道路在原有的基础上加宽，不占用基本农田。本次环评要求施工过程中严格控制施工便道的占地范围，优先选择距离最短的路线，减少对生态环境的影响。

#### （4）弃土去向合理性分析

本项目全过程工程建设共弃土（石）方0.013万m<sup>3</sup>，主要为伴行段管道施工结束后，恢复原地貌，将路面铺筑的砂砾石清运至和田市垃圾处理场，并进行平整恢复。

### 3.5.2 施工条件

#### 3.5.2.1 施工组织

建设过程中必须认真贯彻管线工程建设四项制度，即“项目法人责任制、招标投标制、工程监理和合同管理制”。项目实施前，应通过招、投标，选择资质等级高、信誉好、施工技术力量强的施工单位承担施工任务，工程实施中，监理单位应对每道工序认真检测，做好质量、工期、投资三大控制。项目法人对工程负责，处理好施工单位与监理单位的关系，保证工程顺利实施。

#### 3.5.2.2 施工建设周期

建设单位初步拟定本项目有效施工工期为5个月，从2025年6月开始建设至2025年10月完工。工程竣工后，须通过检查验收后移交给业主，投入正常运营。

表3.5-1 施工进度表

序号	分区	2025年				
		6月	7月	8月	9月	10月
1	长输管道及附属建筑物区	—	—	—	—	—
2	用户管道工程区		—	—		
3	穿越工程区			—	—	
4	施工生产区	—	—	—	—	—

#### 3.5.2.3 施工时序

管线工程项目在施工建设过程中，应根据拟建管线的工程特点和项目沿线区域的地形地貌特征，制定不同的工序和时序。

为避免恶劣气候条件对施工工期造成影响，建设单位必须充分利用施工有利季节，投入充足的人员、材料、设备和机械资源，精心组织、安全施工，以确保工期。同时还要采取各种防范措施，做好材料保存，尤其是要采取防冻措施确保寒冷期施工混凝土的质量。项目区生态环境相对脆弱，生态环境保护要求高，须加强拟建管线施工过程中的环境保护措施。

#### 3.5.2.4 施工材料

拟建管线工程所需的材料主要用到石料、砂、砂砾、沥青、水泥、石灰、管道、水等。沿线路网发达，运输条件较好。

## （1）建设材料

### ①建材供应

工程所需骨料及砂垫层从和田市成品料场采购拉运，平均运距15km；水泥从洛浦县水泥厂购买，平均运距为35km；工程所需木材及其他材料在和田市建材市场购买，平均运距15km。

### ②工程用水与用电

施工用水可从项目区临近的布扎克干渠、米力尕瓦提干渠等渠道取水使用，平均运距 5km，取水前需取得行业主管部门的许可。项目施工用电采用工地自备发电机发电。

### ③通讯

工程区内有中国移动、中国联通、中国电信网络覆盖，可采用移动电话进行通讯联系。

## （2）运输条件

本项目建设地点位于和田地区和田市、和田县、洛浦县，交通运输条件比较好，周边有315国道以及县乡公路，对外的交通十分便利。

项目区内施工区域一旁均布置有临时道路，为土路和柏油路，能满足施工期各种机械的通行运输及调迁要求。

## 3.6 工艺流程

### 3.6.1 施工工艺

拟建项目施工工艺主要包括施工准备、管沟开挖、组装下沟、覆土回填、试压清管等工艺，本项目主要施工工序及主要产污环节见图3.6-1。

管线铺设主要过程有：管线路由确定后，进行作业线路清理、修建临时施工便道，在完成管沟开挖，河流、公路穿越等基础工程后，将钢管运至各施工现场。将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，并检查焊缝、进行管道防腐，再按管道施工规范下到管沟内，覆土回填。最后对管道进行吹扫试压，清理作业现场并恢复地貌，管道试运行正常并验收合格后投入运营。

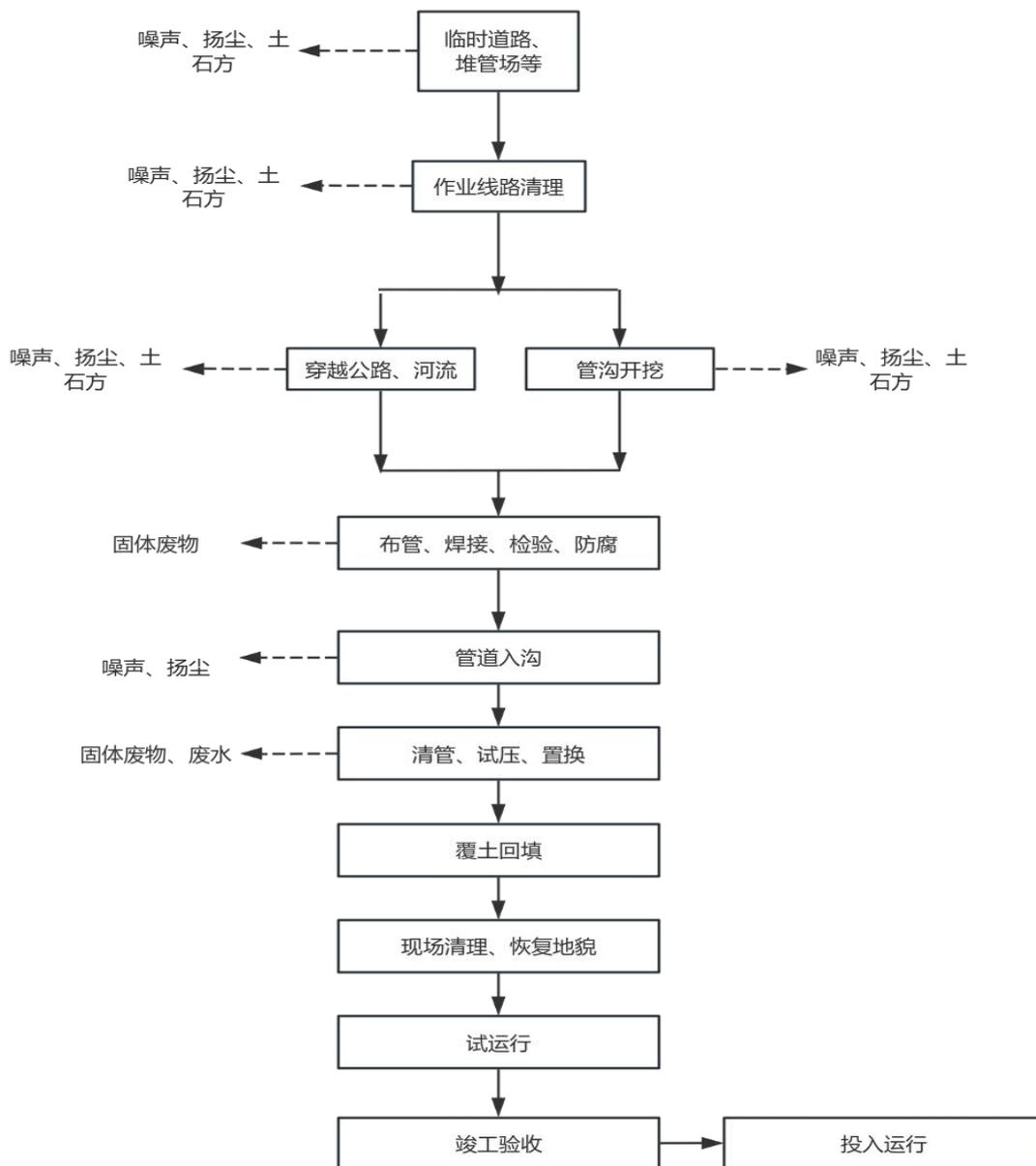


图 3.6-1 主要施工工序及产污环节示意图

### (1) 管沟开挖

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧3m范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合。

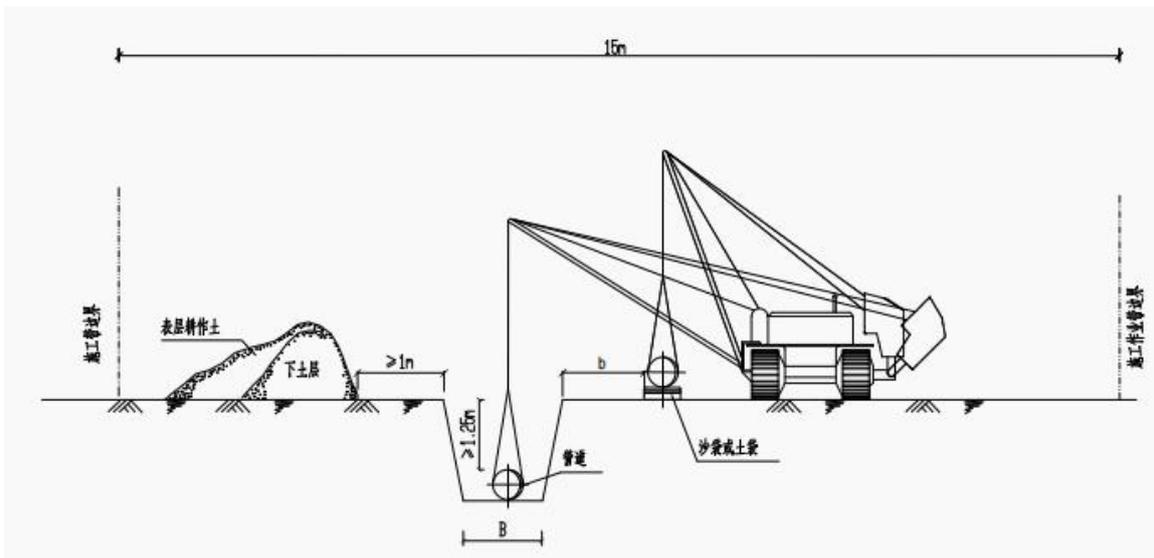


图 3.6-2 管沟开挖示意图

## (2) 管道敷设

管道全部采用沟埋敷设、管道管沟垫150mm细砂基础，整平压实至设计标高，距离管顶0.5m以上至沟槽顶部采用粉砂原状土回填，分层夯实，密实度不小于90%开挖管沟前、应向施工人员说明地下设施的分布情况。在地下设施两侧5m范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施采取保护措施。对于重要地下设施，开挖前应征得其管理部门同意，必要时应在其监督下开挖。

本项目管沟开挖采用机械开挖为主，开挖前应探明管道所经区域地下管线等其他设施情况。

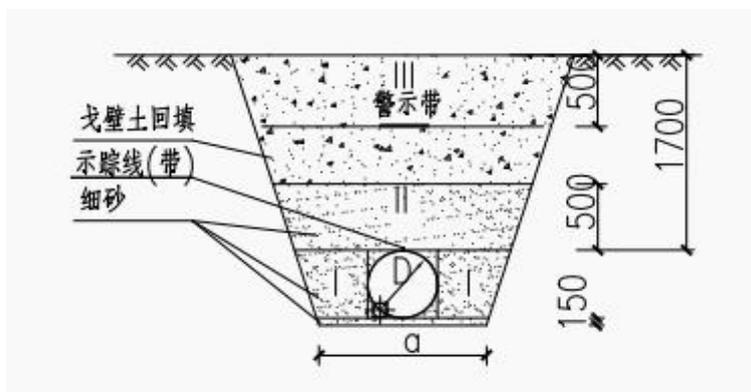


图 3.6-3 管道敷设示意图

## (3) 穿（跨）越工程

### 1) 大开挖穿越施工

大开挖河道管道施工工序为：测量放线→作业带清理→支护结构施工→降排水设置→土方分层开挖→基底整平→管道组焊→无损检测→防腐补口→管道下沟→隐蔽验收→分层回填→地貌恢复→警示桩埋设→围挡拆除。

#### ①测量放线

依据设计图纸采用全站仪进行双重复核，标定管道中心线及开挖边线，在河道两岸设置控制桩。对地下管线进行物探验证，采用人工探沟交叉确认地下障碍物位置。

#### ②作业带清理

采用推土机清除地表植被及障碍物，开挖区周边设置装配式围挡，悬挂夜间警示灯。保留表层30cm耕作土单独堆放，设置1:1放坡系数并铺设防尘网。

#### ③支护施工

针对4m深沟槽采用钢板桩支护，间距0.5m打设12m长拉森IV型桩，顶部设置2道20槽钢围檩。软弱地层段增加注浆加固，每日进行支护结构位移监测。

#### ④土方开挖

采用长臂挖机与标准挖机接力开挖，预留20cm人工清底。配置3台7.5kw潜水泵进行明排水，边坡设置截水沟。开挖土方分类堆放，距槽边不小于2m且堆高不超过1.5m。

#### ⑤管道安装

采用50t吊车下管，使用尼龙吊带进行双点位吊装。焊接作业搭设防雨棚，严格执行层间温度控制，每道焊口进行100%X射线探伤。下管后立即安装混凝土配重块。

#### ⑥回填施工

分层回填采用电动夯每层虚铺30cm，胸腔部位采用中粗砂回填，管顶50cm内人工夯实。穿越河道段顶部浇筑1m厚钢筋砼盖板，回填后采用地质雷达检测密实度。

### 2) 顶管穿越施工

#### ①施工场地布设

根据穿越场地实际情况，顶管隧道分为始发井、接收井和顶管段三部分。顶管隧道上部所需覆土层的厚度，应根据建（构）筑物、地下管线、水文地质条件、顶管构形式等因素决定，不宜小于2倍设备外径或水域冲刷线以下1.5倍设备外径。

### ②顶管隧道直径

套管材料采用C50钢筋混凝土III级管。考虑隧道施工、管道安装及检修等需要以及受力情况，管子公称内径2.4m，长度2.5~3.0m，接口采用“F”型接口，齿型橡胶止水圈。

### ③竖井

顶管竖井分为始发井和接收井。考虑顶管始发、接收及管道安装对空间的需求，始发竖井内径确定为 $\phi 12.5\text{m}$ ，接收竖井内径为 $\phi 10\text{m}$ 。

### ④施工工艺

设备进场→起重机械验收（钢丝绳电动葫芦）→工作坑开挖—顶管设备安装（含铺设轨道，洞口穿墙孔）→调运顶管到轨道上→连接好工具管→装顶铁→开启油泵顶进→出泥→继续顶进→下一节管节、接管—循环，至管道贯通→拆工具管→砌检查井。

## （4）管道焊接与焊缝检查

### ①管道焊接

管道焊接采用下向焊接工艺，焊条为纤维素型焊条，根焊道及其余焊道为E6010（AWSA5.1、AWSA5.5标准），填充、盖帽焊丝为E71T8-Ni1；手工焊接：根焊焊条为E6010。

### ②焊缝检查

管道环向焊缝采用100%射线检测，如果检测过程中遇有缺陷判定疑问，可使用外部X光射线照相方法进行对照性复检，具体使用焊条规格以业主委托焊接评价单位结论为准。

对于管道经过的公路穿越、铁路、河流大型穿越段的焊缝、弯头与直管段焊缝、未经试压的管道碰死口焊缝、进出站前后200m、管道连头除100%射线照相探伤外，还需进行100%超声波探伤。

本项目超声波检验、磁粉或渗透检验应符合《石油天然气管道工程全自动超声

波检测技术规范》GB/Y 50818-2013和《石油天然气钢制管道无损检测》SY/T4109-2020。焊缝成型后必须进行内外部质量检验，表面质量用目测和器方法检验，内部质量采用无损探伤方法检验，合格等级均应为II级。

#### （5）清管、试压和置换

管道投产前应进行清管、试压和对管道内的空气进行置换。清管排放口和吹扫口不得设置于人口密集区。试压设备和管线50m范围内在升压过程中为试压禁区，试压时应对试压禁区内的人员进行疏散并设专人看守。管道一般以公路、河流等为节点进行分段清管试压。

##### ①清管

管道在下沟回填后进行分段清管和分段试压。进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于2次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净，采用尼龙清管器时，以每10km长管道排出的污物不大于0.18kg为合格。

##### ②试压

管道试压分为强度试压与严密性试压两阶段进行，严密性试压应在强度试压合格后进行。

##### ③干燥

管道在投产之前须进行管道内水分的清除和管道干燥。管道干燥的方法采用干燥空气法（用露点低于-40°C干燥空气）。管道干燥时，在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点值应连续4h低于-20°C（常压下的露点），变化幅度不大于3°C为合格。

##### ④置换

管道内空气的置换在强度试压、严密性试压、吹扫清管、干燥合格后进行。应采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，站间进行全线置换。置换过程中置换气体应排至放空系统放空。放空口应远离交通线和居民点，应以放空口为中心设立半径为300m的隔离区。放空隔离区内不允许有烟火和静电火花产生。置换管道末端、阀室以及站场应配备气体含量检测设备，当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于2%时即可认为置换合格。当天然气与氮气进行置换时，置换过程中管道内气流速度不应大于5m/s，同时，置换管道末端以及站场应配备气

体含量检测设备，当天然气中甲烷含量与上游来气天然气甲烷含量连续三次一致，视为置换合格。

#### （6）管道防腐

为保证管道的长期安全运行，管道外防腐采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案，管道防腐工作在运至场地之前完成。

### 3.6.2 产污环节

#### （1）施工期

根据本项目施工工艺分析，污染环节包括：

##### 1) 大气污染环节

- ①施工过程中管沟开挖、管沟回填等产生的扬尘对周围环境的不利影响。
- ②施工作业机械、车辆排放的尾气的影响。
- ③管道施工过程中产生的焊接烟尘对周围环境的不利影响。

##### 2) 水污染环节

施工期产生的废水主要有管道试压废水和施工人员生活污水。

##### 3) 噪声污染环节

主要为施工机械噪声和车辆等交通噪声对周围环境的影响。

##### 4) 固废影响环节

施工期产生的固体废物主要是生活垃圾、施工废料、顶管施工产生的废弃泥浆等。

#### （2）运营期

##### 1) 水污染环节

项目运营期无人值守，正常情况下无生活污水；产生的废水主要为清管废水。

##### 2) 大气污染环节

本工程无工艺加热，运行期管道全线采用密闭输送工艺，正常工况下无大气污染物排放，排放的废气主要为检修经放空设施排放的少量天然气以及系统超压，主要污染物为非甲烷总烃。

### 3) 噪声污染环节

输气管道全线采用埋地敷设，正常工况下，运营期间不会产生噪声污染。

### 4) 固废影响环节

本项目为管线项目，不含门站，运营期正常情况下无生活垃圾产生；运营期产生的固体废物主要为清管废渣、检修废渣。

## 3.7 工程环境影响分析

### 3.7.1 施工期污染源分析

管线工程建设施工期对环境产生影响的主要是管道开挖、施工机械运作、施工人员生活污水排放及施工人员生活垃圾排放等。施工期的环境影响有非污染生态影响和污染影响两方面，主要表现为前者。

#### (1) 管道开挖

受地形条件限制，拟建管线工程建设中将进行较大规模的土石方填、挖作业。工程填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境造成破坏。另外，管沟的开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露、松散的地表和边坡，在雨水的作用下易形成水土流失，从而影响生态；在天气干旱时，又容易引起扬尘，对附近区域环境空气质量产生影响。

#### (2) 施工机械运转

施工机械的运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。工程施工会影响正常的管线工程交通环境，对沿线居民正常生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排灌系统。

#### 3.7.1.1 施工期废气

本项目在施工过程中产生的大气污染物主要是土方挖掘、现场堆放、土方回填期间产生的扬尘，运输车辆和施工机械引起的道路扬尘，施工材料的装卸、运

输和使用过程中产生的扬尘，建筑垃圾清理过程产生的扬尘、运输车辆和施工机械产生的燃油尾气污染物以及管道施工过程中产生的焊接烟尘等。

### （1）扬尘

施工场地的起尘量，受施工作业活动程度、施工方法、场地干燥程度及颗粒粒度、季节与气象风速、风向等影响较大。

不同作业过程产生的扬尘对环境影响程度差别很大，影响最大的是运输车辆行驶过程，车辆行驶过程产生的扬尘占扬尘总量的60%以上。在完全干燥情况下，车辆行驶可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 \times (V/5) \times (W/6.8)^{0.85} \times (P/5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶产生的扬尘量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

根据计算，一辆10t的卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量如下表所示。

**表3.7-1 在不同车速和地面清洁程度情况下的汽车扬尘 单位：kg/辆·km**

表面粉尘量 车速	0.1 kg/m <sup>2</sup>	0.2 kg/m <sup>2</sup>	0.3 kg/m <sup>2</sup>	0.4 kg/m <sup>2</sup>	0.5 kg/m <sup>2</sup>	1.0 kg/m <sup>2</sup>
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由表3.7-1可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放，而开挖土方需在临时弃土场堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q=2.1 (V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ ——距地面50m处风速，m/s；

$V_0$ ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

这类扬尘量大小与作业时风速、起尘风速 $V_0$ 和尘粒含水率等因素有关。

通过对多个建筑施工场地的施工扬尘情况（包括清理渣土、土方挖掘、现场堆放、车辆来往）进行现场监测的结果表明：在具有中等活动频率、泥沙含量适中和干旱气候条件下的施工场地，单位建设面积施工扬尘的排放量为 $20\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ；施工场地扬尘污染的TSP浓度监测值分别为：工地内为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、工地上风向50m为 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、工地下风向50m为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、工地下风向100m为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、工地下风向150m为 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## （2）机械废气

机械废气主要来自施工机械和交通运输车辆。排放的主要污染物为 $\text{NO}_2$ 、CO和烃类物等。机动车污染物排放系数，见表3.7-2。

**表3.7-2 机动车污染物排放系数**

污染物	以汽油为燃料（g/L）		以柴油为燃料（g/L）	
	小汽车	载重车	载重车	机车
CO	169.0	27.0		8.4
$\text{NO}_x$	21.1	44.4		9.0
烃类	33.3	4.44		6.0

以重型车为例，额定燃油率为 $30.19\text{L}/100\text{km}$ ，按上表排放系数计算，单车污染物平均排放量分别为CO： $815.13\text{g}/100\text{km}$ ， $\text{NO}_x$ ： $1340.44\text{g}/100\text{km}$ ，烃类： $134.0\text{g}/100\text{km}$ 。

## （3）焊接烟尘

本工程主线路焊接过程中将产生少量焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，对周围环境空气质量影响较小。

### 3.7.1.2 施工期废水

本项目施工过程中产生的废水主要为施工废水和生活污水。

#### （1）试压废水

本项目新建管道总长 $31.33\text{km}$ ，全线均采用洁净清水进行管道强度和严密性试压，主要污染物为悬浮物，另有冲刷管道内壁产生的少量机械杂质和泥沙等，试压废水通过管道流向污水池，由污水罐车拉运回注。

## （2）生活污水

本项目施工场地距离和田市、和田县、洛浦县村庄较近，施工期不在项目区设置生活场所，施工期生活污水排入租用民房的防渗化粪池。

### 3.7.1.3 施工期噪声

施工噪声主要体现于项目建设过程中的施工机械、设备运转噪声，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加。

管线施工目前常用的筑路机械主要有挖掘机、推土机、装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等，参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工期主要施工机械设备的噪声源强见下表，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加3~8dB（A），一般不会超过10dB（A）。

**表3.7-3 主要施工机械的噪声特性**

施工设备名称	距离声源5m最大声级	距离声源10m最大声级
挖掘机	90	86
推土机	88	85
电焊机	85	80
装载机	95	91
吊管机	80	75
冲击式钻机	88	85
柴油发电机组	95	90

### 3.7.1.4 施工期固废

施工期产生的固体废物主要来源于管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接、防腐等过程产生的施工废料、废弃泥浆、工程弃土、弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

#### （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。根据类比调查，施工废料的产生量约为0.2t/km，本工程施工过程中产生的施工废料量约为6.27t。施工废料部分可回收利用，剩余废料清运至和田市建筑垃圾填埋场。

#### （2）生活垃圾

本项目施工场地距离和田市、和田县、洛浦县村庄较近，施工期不在项目区设置生活场所，施工期间租用民房，生活垃圾收集后由环卫部门定期清运至和田市生活垃圾填埋场处理。

### （3）工程弃土、弃渣

施工过程中的弃土、弃渣土石方主要来自管沟开挖、穿越。本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。

2) 顶管方式穿越等级公路以及铁路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

#### 3.7.1.5 施工期生态环境影响

##### （1）对占地的影响

工程占地将改变土地利用类型，减少当地的水浇地等土地面积。

##### （2）对植被的影响

项目区均属于荒漠区，地表表层为大量砂土，伴有少量砾石。管道沿线有极少量荒漠植被生长，项目沿线周边植被覆盖度小于5%。工程在施工过程中，施工机械的碾压、建筑材料的占压、施工人员踩踏和土方的开挖过程等都将不可避免对占地区域自然生长的植被造成破坏性的影响。施工活动致使植被原有的生存环境发生改变，原有植被覆盖地表转化为人工裸地，导致植被生产能力下降，项目区植被覆盖度降低。

##### （3）对土壤的影响

工程施工作业将不可避免的会对土壤造成一定的扰动，主要表现为施工机械的碾压、土方开挖以及建筑物基础对土壤结构造成的扰动，这些活动都将导致土壤结构和密实度变化，影响土壤空气和水分，导致土壤生物生存环境的变化，最终影响土壤中的生物和生物化学反应。

##### （4）水土流失的影响

工程施工过程中，由于施工机械的碾压和土方的开挖，地表原有的结皮层和植被遭到破坏，且在堆放过程中，若不加强管理易产生水土流失影响。

#### （5）对动物的影响

根据现场踏勘及有关资料的调查，拟建管线沿线及周边区域无珍稀动物及大型哺乳动物，不涉及受保护野生动物的栖息地、繁殖地、觅食地等活动区域，仅有一些常见鸟类和啮齿类动物少量存在，施工过程中开挖土方的嘈杂声及机器轰鸣声等各种声响形成的噪声，会使生活在较为安静环境中的鸟类、啮齿类动物的正常生活受到暂时的轻微干扰，但由于这些鸟类、啮齿类动物是广布种，对于人类活动适应性强，因此，在施工过程中对其的影响甚微。

#### （6）对景观的影响

项目施工过程中将在一定程度上破坏原有的生态景观环境，与施工场地周围环境反差较大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生冲击；大量的施工机械进入，设置的护栏、围布等，可能对区域的景观带来一定的影响。

### 3.7.2 运营期污染源分析

#### 3.7.2.1 运营期大气污染

##### （1）管道正常运行期间

正常运行期间，本管道工程全线采用密闭输送工艺，因此无大气污染物产生。

##### （2）管道非正常运行期间

###### 1) 环境影响因素识别分析

系统超压将排放一定量的天然气。

###### 2) 环境空气影响分析

本工程无工艺用热，非正常工况下排放的废气主要为系统超压时会排放一定量的天然气。

##### ①清管作业

本管道工程在正常运行前，管线将进行1次~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放空立管排放，清管收球作业的天然气排放量约为50m<sup>3</sup>/次。

## ②超压放空

系统超压将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空次数极少，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15min，天然气放空量约 $1.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。放空排放的天然气中主要成分为甲烷，由本工程输送的天然气性质得知，天然气中 $\text{H}_2\text{S}$ 含量极少，不点火排放的天然气中主要污染物为总烃。

### 3.7.2.2 运营期废水污染

本工程为管线工程，无人值守，运营期无生活污水产生，对地表水影响很小，运营期产生的废水主要为清管废水。

运营期阀室管道清管会产生少量的清管废水（管道积液），污染物以悬浮物为主。按其他管线生产运营经验，管线每年进行1次清管作业，每年清管废水产生量1~2 $\text{m}^3$ /次，本项目废水产生量按2 $\text{m}^3$ /a计。

### 3.7.2.3 运营期噪声污染

输气管道全线采用埋地敷设，正常工况下，在运营期间不会产生噪声污染。

### 3.7.2.4 运营期固废污染

本项目为管线工程，项目运营期正常情况下无生活垃圾产生；运营期产生的固体废物主要为清管废渣、检修废渣。

### 3.7.2.5 事故状态下的环境影响分析

在运行过程中，由于操作失误、设备或阀门失控等原因会导致大量天然气排入大气环境，其中的非甲烷总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成伤害。本工程自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，可避免大量天然气的泄漏。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 项目所在区环境概况

#### 4.1.1 地理位置

和田县位于和田地区中部，距和田市中心约 1.2km。东经 78°~80°30'，北纬 34°22'~38°27'。东与策勒县、洛浦县、和田市交界，东南与西藏自治区相邻，西南与印度实际控制区的克什米尔为邻，西与皮山县、墨玉县相连，北入塔克拉玛干沙漠腹地与阿瓦提县接壤。东西宽 21~150km，南北长 500km。总面积 40300km<sup>2</sup>。地处北纬 34°22'~38°27'，东经 78°~80°30'；平均海拔 3661m。

和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）天然气管输管线建设项目位于和田市、和田县、洛浦县，项目主线起点位于喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，主线起点坐标79°44'2.541"，37°1'25.732"，终点坐标79°56'29.922"，36°59'17.289"。

项目地理位置见图 1。

#### 4.1.2 地形、地貌、地质

和田县地域地势南高北低。南部高山连绵，谷遍布。北部地势低平，属塔里木盆地，处于玉龙喀什河及喀拉喀什河之间。南北长500公里，东西宽20~150公里。县境内海拔最高点7000米，最低1233米。北部为塔里木盆地，南部为昆仑山、喀喇昆仑山，地势南高北低，西高东低。靠近塔里木盆地边缘地带为中低山和丘陵，南部为高山区。中昆仑山北坡峡谷遍布，相对高差大，南坡山势平缓。喀喇昆仑山位于和田县的西南边界上，山脉走向北西~东南，是印度河流域与塔里木河流域的分界。从喀喇昆仑山口至空喀山口，长170公里，大部分山峰为冰雪覆盖，是现代冰川发育地区。

#### 4.1.3 水文及水文地质

##### 4.1.3.1 地表水

和田县县域内有两河流，西侧是喀拉喀什河，其与东侧的玉龙喀什河汇合后称和田河。和田河是塔里木河重要源流之一，由喀拉喀什河与玉龙喀什河在阔什拉什汇合而成，然后由南向北穿过300多公里的塔克拉玛干大沙漠，在肖夹克汇

入塔里木河。和田河流域面积约4.8万平方公里，年径流量21.48亿立方米，年均向塔里木河输水约11亿立方米。和田河上游由玉龙喀什河（同古孜洛克水文站提供）和喀拉喀什河（乌鲁瓦提水文站提供）组成，其中玉龙喀什河发源于昆仑山北坡，长504公里，多年平均径流量22.19亿立方米，喀拉喀什河发源于昆仑山和喀喇昆仑山，长808公里，多年平均径流量21.48亿立方米。两河流多年平均径流量为43.67亿立方。两河径流补给均以融冰雪水为主，流量日变化特征显著，呈现一日一峰、谷的流量过程，冬季则以地下水补给为主，径流量小且平稳。受补给水源影响，径流年际变化比较平稳，但年内分配极不均匀。6-9月份水量占到年总量的81.3%。根据和田水文水资源勘测局水环境监测分析，目前喀拉喀什河和玉龙喀什河河水没有受到污染，水质达到《地面水环境质量标准》I-II类水标准，适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区。和田县的年地表水可用水量，喀拉喀什河为3.99亿立方米，玉龙喀什河为0.69亿立方米，地表水可以用水量共计4.68亿立方米。

#### 4.1.3.2 地下水

根据《和田市水资源规划（2011-2030）》（新疆水利水电科学研究院2011年12月编制），现状年和田县平原地区地下水总补给量为3.035亿立方米，地下水可开采量为1.500亿立方米（按和田市土沙拉乡、洛浦县吉亚乡、玉龙喀什镇的灌溉面积对地下水资源进行了调整）。地下水资源中，还包括平原区的泉水，其为地下水的一部分为地下水的自然排泄。现状年和田县可利用的泉水量为0.629亿立方米，其余泉水因没有相应的工程措施或分布位置不利，不能够完全利用。

#### 4.1.4 气象特征

和田县地处欧亚大陆腹地，由于昆仑山和帕米尔高原的阻挡作用，使海洋的湿气流难以进入，形成了本流域极度干旱的温带大陆性气候。降水稀少，蒸发强烈，空气干燥，光热资源充足，以及多风沙和浮尘天气是本地区最主要的气候。和田县地形高程落差大，气候的垂直分布特征明显，盆地内部热量充沛，冬冷夏热，四季分明；高山区常年白雪皑皑。区内年均降水量33.5毫米，年均蒸发量2563.4毫米，干燥度为76.5。春季多风和浮尘天气，并伴有沙尘暴，多年平均沙尘天气32.9天，平均大风天数11.5次，并集中出现在4月中旬至6月上旬。风速的日变化特点为夜间风速较小，白天较大；上午较小，午后增大。平原区和沙漠区盛行东南风，山区起伏区，因山各走向纵横交错，盛行风向随山脉走向不同而异。大风（带沙尘）和干热风是主要气候灾害，破坏性较大。秋季降温较快，冬季雪少不

寒。无霜期217天，最大冻土深度0.7米。和田县平原区太阳辐射年总量为143.1千卡/平方厘米，仅次于青藏高原。80%的年份在136.2千卡/平方厘米以上。最高值出现在6月，最低值在12月。和田县年平均温度约12.0℃。县境内温度差异主要表现在南北方向上；盆地内部，在海拔1200~1400米之间是暖温区，并同时向北向南递减，北部塔瓦库勒乡年平均气温12.0℃，县城12.1℃，乌鲁瓦提11.0℃，黑山4.7℃。海拔高度每升高100米，年平均气温下降0.5~0.7℃。海拔5000米以上的天文点、空喀山口一带，年平均气温-9~-10℃。

#### 4.1.5 地质条件

昆仑山是欧亚最干旱的山系，具极端的荒漠性，在其由山麓至山顶巨大高差上缺乏明显的自然垂直分布带，荒漠带直达很高的部位，并与常年积雪和冰冻毗连。大体可分为两个自然带即荒漠带（包括热荒漠及冷荒漠）和冰雪带，山坡缺少植被，岩石裸露，剥蚀作用剧烈，河流切割严重。昆仑山的雪线超过5000米，向东有升高的趋势。在喀喇昆仑山脉的北坡雪线位于4000~5000米，而和田段则升至5300~5700米。

平原区的地貌岩性是由结晶岩组成的高山带的原生风化产物，而处于降水区以外的由中新界地层组成的中低山带沉积层，几乎不能为水搬运和冲刷到山前平原。沉积物中缺乏粘土或者很少有粘土分布，甚至在离山麓很远的平原仍然以粉砂和亚砂土为主。

## 4.2 生态环境现状调查

### 4.2.1 生态功能区划

按照新政函〔2005〕96号文批准实施的《新疆生态功能区划》，项目区属于“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”。评价区生态功能区，见下表。

表 4.2-1 项目区生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	IV塔里木盆地暖温带荒漠及绿洲农业生态区
	生态亚区	IV2塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁、绿洲农业生态亚区
	生态功能区	62. 皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区
主要生态服务功能		农产品生产、沙漠化控制、土壤保持
主要生态问题		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
生态敏感因子敏感程度		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
保护目标		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

保护措施	大力发展农田和生态防护林建设、完善水利工程设施、开发地下水、禁樵禁采
发展方向	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

由上表可知，项目区位于62. 皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区，主要生态功能为农产品生产、沙漠化控制、土壤保持，主要环境问题为沙漠化威胁、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。

#### 4.2.2 土地利用现状

项目沿线的土地利用类型主要分为交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地。

根据调查，本项目建设征地范围内无文物古迹，未压覆矿产资源。土地利用类型分布见附图。

表4.2-2 土地利用现状统计表

序号	占地类型	面积	占比（%）
1	其他土地	32.68	76.91%
2	水浇地	3.73	8.78%
3	交通运输用地	3.0	7.06%
4	水域及水利设施用地	3.08	7.25%

#### 4.2.3 土壤环境现状调查

项目区气候极端干旱，植被极为稀疏，土壤发育较差，土壤类型为黄灌淤土、石音盐盘棕漠土。该类土壤是发育在暖温带干旱气候下的荒漠土壤，起自山前洪积-冲积扇和倾斜平原，向山地伸展，至内部昆仑山脉，其上限可超过海拔4000m，分布广面积大，植被属于干旱的半灌木—灌木类型。主导成土过程是荒漠化过程，腐殖质积累少，矿化作用强，无腐殖层，有机质含量低。地表砾，土层浅薄，石质化强，正常发育的层次为：表层的孔状结皮层，以下为浅红棕色铁质化紧实层和石英聚积层。本项目所在区域土壤类型见附图9。

#### 4.2.4 植被现状调查

拟建管线沿线植被类型以人工植被为主。

##### （1）调查方法

线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围主；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。评价方法总体上采用野外调查与资料收集与分析相结合的方法。

## （2）调查结果

依据《新疆植被及其利用》中植物地理区划划分标准，项目区的植被区划属新疆荒漠区。本项目所在区域植被类型图见附图10，具体内容见表4.2-3。

**表4.2-3 评价区植被地理区划**

植被区	植被亚区	植被省	植被亚省	植被州
（二）新疆荒漠区（亚非荒漠区的一部分）	B.东疆—南疆荒漠亚区（为亚洲中部荒漠亚区的一部分）	VII塔里木荒漠省	b.塔克拉玛干荒漠亚省	50.若羌州

根据调查项目区范围内植被类型受区域气候、土壤等条件的影响以荒漠植被为主，生长水源主要为浅层地下水及降雨补给；工程区域为城市建成区，人类活动频繁，所涉及的农田作物主要为核桃、小麦、沙枣等。该段植被生长水源主要以人工灌溉为主。管线沿线植物类型以自然植被为主，种群类型相对较少，植被盖度较低。自然植被主要植被以刺儿菜、骆驼刺、黄花补血草、怪柳为主。

评价人员于2025年5月10日对评价区进行了现场踏勘，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，重点针对主管线周边选取的典型植被进行调查。本次评价工作过程中，考虑植被类型的代表性，设置了乔木、草本样方、人工植被样方，对样方内的植被类型、群落构成等进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标、拍摄样方照片、环境照片。布设植被调查样方若干，乔木样方调查设置10m×10m，草本样方面积为1×1m，分别记录样方的GPS坐标和周围地形，同时记录样方内的植物种名称、株数、平均高、各物种盖度等信息。

## （3）样方信息统计

调查过程共做实测和记录样方9个，主要样方情况见表4.2-4。根据样内和样外记录，结合以往有关研究等资料进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

**表4.2-4 样方调查汇总表**

样方号： <u>样方1#</u> ； 调查日期： <u>2025年5月10日</u> ； 坐标： <u>79°56'10.59"E, 36°58'56.57"N</u>	样方名称： <u>1号 草本样方</u> 样方面积： <u>1m×1m</u> 海拔： <u>1475.73</u> 覆盖度： <u>15%</u>
--	--

物种名	株数	平均高度m	基径cm
刺儿菜	4	0.1	1
自然生长的刺儿菜			
			
样方号： <u>样方2#</u> ； 调查日期： <u>2024年5月10日</u> ； 坐标： <u>79°56'13.22"E, 36°58'59.04"N</u>		样方名称： <u>2号 草本样方</u> 样方面积： <u>1m×1m</u> 海拔： <u>1475.62</u> 覆盖度： <u>20%</u>	
物种名	株数	平均高度m	基径cm
骆驼刺	3	0.15	1
自然生长的骆驼刺			
			
样方号： <u>样方3#</u> ； 调查日期： <u>2025年5月10日</u> ； 坐标： <u>79°56'15.38"E, 36°59'2.17"N</u>		样方名称： <u>3号 草本样方</u> 样方面积： <u>1m×1m</u> 海拔： <u>1475.71</u> 覆盖度： <u>5%</u>	
物种名	株数	平均高度m	基径cm
骆驼刺	1	0.10	0.5
自然生长的骆驼刺			

			
样方号： <u>样方4#</u> ； 调查日期： <u>2025年5月10日</u> ； 坐标： <u>79°55'1.76"E, 36°58'51.03"N</u>		样方名称： <u>1号 乔木样方</u> 样方面积： <u>10m×10m</u> 海拔： <u>1473.27</u> 覆盖度： <u>30%</u>	
物种名	株数	平均高度m	胸径cm
新疆杨.	8	7	25
自然生长的新疆杨			
			
样方号： <u>样方5#</u> ； 调查日期： <u>2025年5月10日</u> ； 坐标： <u>79°56'11.98", 36°59'3.31"N</u> ；		样方名称： <u>2号 乔木样方</u> 样方面积： <u>10m×10m</u> 海拔： <u>1476.55</u> 覆盖度： <u>25%</u>	
物种名	株数	平均高度cm	胸径cm
沙枣树	2	2.5	25
自然生长的沙枣树			

			
样方号：样方6#； 调查日期：2025年5月10日； 坐标：79°56'29.28"E, 36°59'23.78"N；		样方名称：3号 乔木样方 样方面积：10m×10m 海拔：1476.25 覆盖度：20%	
物种名	株数	平均高度cm	胸径cm
钻天杨	4	3	30
自然生长的钻天杨			
			
样方号：样方7#； 调查日期：2025年5月10日； 坐标：79°56'15.71"E, 36°59'4.51"N；		样方名称：1号 人工植被样方 样方面积：1m×1m 海拔：1475.05 覆盖度：60%	
物种名	株数	平均高度cm	基径cm
普通小麦	12	6	0.1
位于农田生态系统，主要为人工种植小麦			

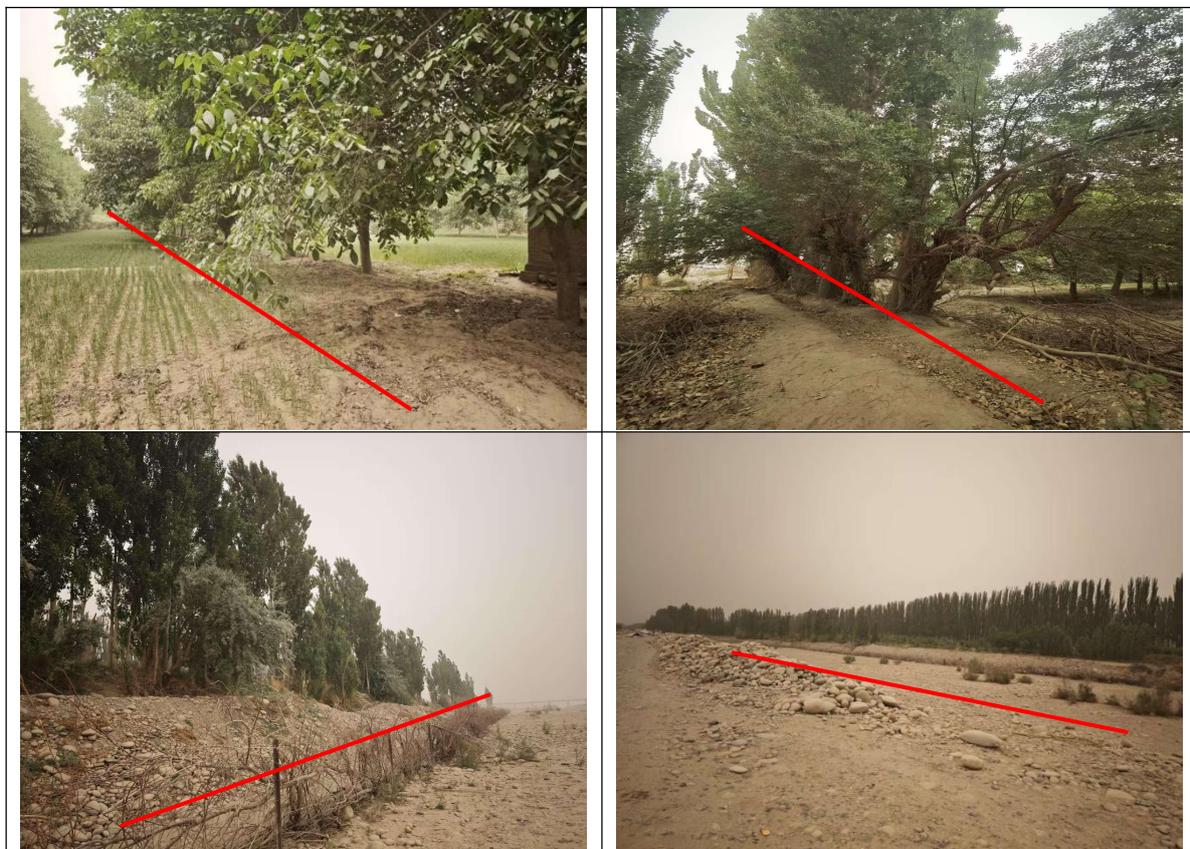
			
样方号：样方8# ； 调查日期：2025年5月10日 ； 坐标：79°56'24.41"E，36°59'15.05"N；		样方名称：2号 人工植被样方 样方面积：10m×10m 海拔：1475.57 覆盖度：20%	
物种名	株数	平均高度cm	胸径cm
核桃树	3	5	35
位于农田生态系统，主要为人工种植核桃树			
			
样方号：样方9# ； 调查日期：2025年5月10日 ； 坐标：79°56'16.75"E，36°58'44.73"N；		样方名称：3号 人工植被样方 样方面积：10m×10m 海拔：1474.92 覆盖度：20%	
物种名	株数	平均高度m	胸径cm
青甘杨	4	1.5	15
位于城镇生态系统，人工种植青甘杨等植物			



#### 4.2.5 野生动物现状调查与评价

根据《中国动物地理》（张荣组，科学出版社，2011）的中国动物地理区划，本工程评价区位于和田地区和田市、和田县，动物区划属于古北界-中亚亚界-蒙新区、西部荒漠亚区、塔里木盆地小区。

野外调查分别在生态敏感区和沿线根据不同的景观类型设置相应的样线和样点。进行样线调查：至少 3 条样线调查。



陆生生态动物样线图

经查阅当地相关资料和走访咨询当地居民，评价区沿线以荒漠区植物为主，植被稀疏，该区陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的爬行类和鸟类。另外由于评价区

所在区域受人类生产生活活动影响较深刻，其原始野生动物生境已基本丧失。根据实地调查结果，项目区及影响范围内分布的野生动物主要为田鼠、小型蜥蜴等，鸟类主要为麻雀、乌鸦等。根据文献资料，评价区位于新疆南疆，该区域分布有塔里木兔属于国家二级重点保护野生动物，本次现状调查未发现该物种。

表 4.2-5 区域主要脊椎动物名录及分布

种名	学名	备注
田鼠	<i>voles</i>	/
塔里木兔	<i>Lepus yarkandensis</i>	《国家重点保护野生动物名录》二级
南疆沙蜥	<i>Phrynocephalus forsythii</i>	/
乌鸦	<i>Corvus corone</i>	/
麻雀	<i>Passer montanus</i>	/
家燕	<i>Hirundo rustica</i>	/

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）、《中国生物多样性红色名录》，被列入国家重点保护野生动物的有 1 种，为塔里木兔，其动物生物学特性、分布状况详见表 4.2-21。

表 4.2-6 重要野生动物生物学特性、分布状况

序号	物种名称	保护级别	栖息环境和分布区	生活习性	照片	备注
1	塔里木兔	国家二级	塔里木兔是塔里木盆地的特有种，栖息在塔里木盆地海拔 900~1200 米的河流和罗布泊附近，以及沿河两岸的胡杨和红柳林中、盆地中央的塔克拉玛干沙漠四周的半沙漠草原和塔里木河河水泛滥地区等	一般在早晨和黄昏活动，但随着季节的不同而有一定变化。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		本次调查未发现该物种
<p>注：</p> <p>1、保护级别根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）确定；</p> <p>2、濒危等级根据《中国生物多样性红色名录》确定，无特有种；</p> <p>3、分布区域应说明物种分布情况以及生境类型；</p> <p>4、资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。</p> <p>说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。</p>						

#### 4.2.6 野生动物现状调查

经野外调查并结合访问调查和相关文献资料考证，玉龙喀什河流域有野生动物4纲25目55科249种。其中兽类以荒漠动物为主，共计6目14科41种，具保护级别兽类17种，包括国家I级2种，为雪豹、北山羊；国家级9种，为石貂、兔狲、野猫、马鹿、盘羊、岩羊、鹅喉羚、塔里木兔；自治区I级4种，为白鼬、虎鼬、赤狐、沙狐；自治区II级2种，为伶鼬、艾鼬。鸟类共计17目36科195种，具保护级别鸟类55种，其中国家I级2种，为黑鹳、胡兀鹫。

国家II级23种，为秃鹫、高山兀鹫、高山雪鸡、纵纹角鸮、纵纹腹小鸮、鸢、褐耳鹰、雀鹰、草原鹞、白头鹞、白尾鹞、普通、毛脚、猎隼、燕隼、红隼、灰背隼、游隼、白额雁、灰鹤、蓑羽鹤、姬田鸡、黑腹沙鸡；自治区I级6种，为黑颈鹤、苍鹭、大白鹭、大麻鸟、白头硬尾鸭、欧鸽；自治区II级的5种，为翘鼻麻鸭、针尾鸭、白眼潜鸭、环颈雉、蓝胸佛法僧。两栖纲1目1科1种，爬行纲1目4科12种，其中包括自治区II级保护动物新疆鬣蜥和棋斑游蛇两种。

拟建管线沿线区域由于长期从事农业生产活动及其他经济活动的影响，野生动物较少，主要为人工饲养的家畜家禽，此外还有一些常见小型哺乳类动物如家鼠、小家鼠、草兔和黄鼬等，一些平原区常见的鸟类如麻雀、灰喜鹊、乌鸦、家燕和灰斑鸠等。路段沿线主要野生动物名录见下表。

表 4.2-7 路段沿线主要野生动物名录

类别	种类	学名	生活习性
哺乳类	草兔	<i>Lepus capensis</i>	主要栖息于农田或农田附近沟渠两岸的低洼地、草甸、田野、树林、草丛、灌丛及林缘地带
	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	栖息生境十分广泛，多与人同居。
	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处
	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	栖息环境极其广泛，常见于森林林缘、灌丛、沼泽、河谷、丘陵和平原等地
两栖类	绿蟾蜍	<i>Bufo viridis</i>	一般栖于洼地，但通常在雨后或者夜间湿度较大时在陆地上活动
鸟类	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	栖息于农田及村庄
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。夏候鸟
	喜鹊	<i>Pica pica</i>	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动
	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	栖息于开阔的松林及阔叶林和城镇居民区。杂食性，但以动物性食物为主，主要吃半翅目的蝽象，鞘翅目的昆虫及幼虫，兼食一些植物果实及种子

乌鸦	<i>Corvuscorone</i>	喜结大群栖息，取食于矮草地及农耕地乌鸦，以无脊椎动物为主要食物
麻雀	<i>Passermontanus</i>	栖于有稀疏树木的地区、村庄及农田
野鸡	<i>PhasianuscolchicusLinnaeus</i>	山区的草丛、灌木丛、小竹簇、山谷甸子、林缘草地等处是野鸡经常生活的地方，农村稻田、丘陵地区有时也能看到野鸡出没

#### 4.2.7 水土流失现状调查

##### （1）水土流失重点防治分区

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家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》（办水保〔2013〕188号）、和田市、和田县及洛浦县属于塔里木河国家级水土流失重点预防区。根据《新疆维吾尔自治区水利厅关于印发新疆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）和田市、和田县及洛浦县所属的区域未划分在自治区级水土流失重点预防区及重点治理区内。

##### （2）水土流失现状

根据新疆维吾尔自治区2022年水土流失动态监测数据，2022年和田市轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积35.23km<sup>2</sup>，占全市土地总面积的7.56%。和田市2022年水土流失面积比2021年减少了0.05km<sup>2</sup>。

**表4.2-8 2022年和田市土壤侵蚀分类及面积统计表 单位：km<sup>2</sup>**

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
风力侵蚀	35.15	0.08	0	0	0	35.23
合计						35.23

**表4.2-9 2022年和田市水土流失动态变化 单位：km<sup>2</sup>**

年度	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
2022	35.15	0.08	0	0	0	35.23
2021	35.20	0.08	0	0	0	35.28
消长情况	-0.05	0	0	0	0	-0.05

根据新疆维吾尔自治区2022年水土流失动态监测数据，2022年和田县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积15630.69km<sup>2</sup>，占全县土地总面积的37.84%。其中水力侵蚀面积为8263.63km<sup>2</sup>、占土壤侵蚀总面积的52.87%。风力侵蚀面积为7367.07km<sup>2</sup>、占土壤侵蚀总面积的47.13%。和田县2022年水土流失面积比2021年减少了37.59km<sup>2</sup>。

**表4.2-10 2022年和田县土壤侵蚀分类及面积统计表 单位：km<sup>2</sup>**

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	5804.67	2219.12	239.44	0.4	0	8263.63
风力侵蚀	7364.93	213	0	0	0	7367.06
合计						15630.69

**表4.2-11 2022年和田县水土流失动态变化 单位：km<sup>2</sup>**

年度	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
2022	13169.6	2221.25	239.44	0.4	0	15630.69
2021	13204.6	2223.56	239.72	0.4	0	15668.28
消长情况	-35	-2.31	-0.28	0	0	-37.59

根据新疆维吾尔自治区2022年水土流失动态监测数据，2022年洛浦县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积11526.05k m<sup>2</sup>，占全县土地总面积的81.72%。其中水力侵蚀面积为225.65km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀总面积的1.96%。风力侵蚀面积为11300.4km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀总面积的98.04%。洛浦县2022年水土流失面积比2021年减少了25.75km<sup>2</sup>。

**表4.2-12 2022年洛浦县土壤侵蚀分类及面积统计表 单位：km<sup>2</sup>**

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	206.37	18.06	1.22	0	0	225.65
风力侵蚀	7046.87	4254.01	0	0	0	11300.4
合计						11526.05

**表4.2-13 2022年洛浦县水土流失动态变化 单位：km<sup>2</sup>**

年度	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
2022	7252.76	4272.07	1.22	0	0	11526.05
2021	7271.5	4279.08	1.22	0	0	11551.8
消长情况	-18.74	-7.01	0	0	0	-25.75

根据项目区地表植被、土壤状况、气象等资料综合分析项目区环境状况，同时结合《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》判断项目区内属于轻度风力侵蚀区。原生土壤侵蚀模数为1500t/km<sup>2</sup>a。《生产建设项目水土流失防治标准》（50434-2018）确定土壤允许侵蚀模数1500t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.2.8 区域荒漠化现状调查

项目区起点位于和田县喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，本次建设长输管道和田县段（K0+000~K19+560）均沿G3012吐和高速南侧西向东布置，项目区均属

于荒漠区，地表表层为大量砂土，伴有少量砾石。管道沿线有极少量荒漠植被生长覆盖率小于5%；和田市段（K19+560~20+736）沿G3012吐和高速南侧西向东布置（20+736~20+815）南向北穿越G3012吐和高速后至21+725段沿G3012吐和高速北侧西向东布置，属于荒漠区，地表表层为大量砂土，伴有少量砾石，21+725~22+398段西向东穿越玉龙喀什河，河床均为卵砾石层，管道沿线有极少量荒漠植被生长，覆盖率小于5%；洛浦县段（22+061~24+900）穿越玉龙喀什河后南向北布置于玉龙喀什河右侧，管道沿线基本为荒漠地貌，占用少量耕地，耕地现有已种植农作物，植被覆盖率约为10%。

## 4.3 环境现状调查与评价

### 4.3.1 大气环境质量现状监测和评价

#### 4.3.1.1 环境空气质量现状调查

##### （1）数据来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，本次评价引用生态环境部环境工程评估中心公布的2023年全国环境空气质量达标区判定的数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO和O<sub>3</sub>的数据来源。

##### （2）评价标准

评价标准：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

##### （3）评价方法

基本污染物按照《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数24h平均或8h平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

##### （4）达标区判定

和田地区2023年空气质量达标区判定结果见表4.3-1。

**表4.3-1 区域空气质量达标区判定结果一览表**

污染物名称	年度评价指标	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均	60	9	15	达标
NO <sub>2</sub>	年平均	40	16	40	达标
PM <sub>10</sub>	年平均	70	141	201.4	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	43	122.9	超标
CO	第95百分位数日平均 质量浓度	4000	800	20	达标
O <sub>3</sub>	第90百分位数8h平均 质量浓度	160	122	76.25	达标

由表4.3-1可知：2023年和田地区基本污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>年平均质量浓度、CO百分位数日平均、O<sub>3</sub>8h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。项目区为不达标区，超标主要是由于当地气候条件干燥、自然扬尘较多。

#### 4.3.1.2 特征污染物环境质量现状

为了解项目所在区域环境空气质量特征污染物现状，本次委托新疆锡水金山环境科技有限公司对颗粒物环境质量现状进行了补充监测。

##### （1）监测点布设及监测因子

根据当地气象条件及管网分布情况，本次大气环境监测点布设1个监测点，即项目区下风向，环境空气质量监测点见附图8。

其他污染物：非甲烷总烃。

监测时间及频率：非甲烷总烃监测时间为2025年4月24日至4月30日，连续7天。

##### （2）采样及分析方法

监测分析方法：采样方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》的规定执行；分析方法按照《空气和废气监测分析方法》的有关规定进行，详见表。

表 4.3-2 空气污染物监测分析方法

监测项目	分析及依据	测试仪器
非甲烷总烃	气相色谱法 HJ604-2017	气象色谱仪

##### （3）监测结果

表 4.3-3 其他污染物环境质量现状监测结果表

点位	因子	采样频次	4月24日	4月25日	4月26日	4月27日	4月28日	4月29日	4月30日	达标情况
下风向	非甲烷总烃	第1次	0.77	0.72	0.72	0.75	0.72	0.78	0.74	达标
		第2次	0.77	0.75	0.73	0.77	0.76	0.73	0.76	达标
		第3次	0.73	0.73	0.71	0.72	0.73	0.76	0.75	达标
		第4次	0.76	0.73	0.72	0.75	0.72	0.76	0.74	达标

由监测结果显示，非甲烷总烃监测值未超过评价标准。

## 4.3.2 水环境现状监测与评价

### 4.3.2.1 地表水现状

玉龙喀什河流域地处昆仑山北麓，地势呈显著的阶梯状分布，总体呈现南高北低格局。发源于昆仑山主脊线冰川区（海拔约6500m），向北穿越高山峡谷后进入塔里木盆地，最终于沙漠腹地汇入和田河，出境处高程约1200m。流域东侧为陡峭的昆仑山脉，西接喀拉喀什河谷，形成天然屏障，有效阻隔了塔克拉玛干沙漠的极端干旱热浪。来自西伯利亚的冷空气受帕米尔高原阻挡后，部分沿天山南麓迂回进入盆地，在春季与暖湿气流交汇形成短时强降水。

本项目选线属玉龙喀什河下游，两岸较为平坦，河床宽阔、水流平稳。

### 4.3.2.2 地表水环境质量现状

本项目横跨玉龙喀什河，评价引用新疆腾龙环境监测有限公司出具的《2023年新疆维吾尔自治区生态环境监测和田地区地表水水质监测》水环境质量现状数据说明评价区域地表水环境质量现状。本次采用项目区下游玉河大桥断面的数据进行分析。

表4.3-4 地表水环境质量现状

序号	项目	单位	采样地点、地理坐标、样品状态	标准 限值	标准 指数
			玉河大桥 (E79°57'18.26", N37°05'34.57")		
			无色无味		
1	水温	°C	12.7	/	/
2	流量	m/s	4.19	/	/
3	浊度	NTU	28.6	/	/
4	pH	无量纲	8.01	6-9	0.505
5	电导率	ms/m	108.6	/	/
6	溶解氧	mg/L	8.32	6	0.72

7	高锰酸盐指数	mg/L	0.5	4	0.125
8	五日生化需氧量	mg/L	0.8	3	0.267
9	氨氮	mg/L	0.147	0.5	0.294
10	石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.20
11	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.002	0.15
12	汞	mg/L	0.00004L	0.00005	0.80
13	铅	mg/L	0.00009L	0.01	0.009
14	化学需氧量	mg/L	4	15	0.267
15	总氮	mg/L	3.14	0.5	6.28
16	总磷	mg/L	0.01	0.1	0.10
17	铜	mg/L	0.00091	1.0	<0.01
18	锌	mg/L	0.00067L	1.0	<0.01
19	氟化物	mg/L	0.827	1.0	0.827
20	硒	mg/L	0.0004L	0.01	0.04
21	砷	mg/L	0.0003L	0.05	0.006
22	镉	mg/L	0.00005L	0.005	0.01
23	六价铬	mg/L	0.004L	0.05	0.08
24	氰化物	mg/L	0.001L	0.05	0.02
25	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	0.25
26	硫化物	mg/L	0.01L	0.1	0.10
27	粪大肠菌群	个/L	80	2000	0.04
28	硫酸盐	mg/L	238	250	0.952
29	氯化物	mg/L	182	250	0.728
30	硝酸盐	mg/L	1.76	10	0.176
31	矿化度	mg/L	1035	/	/
32	悬浮物	mg/L	7	/	/

由监测结果可知：玉龙喀什河监测点位水质除总氮外各单项污染指数均小于1，水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。水质总氮超标系河流周边分布较多村庄存在污染情况。

#### 4.3.2.3 地下水环境质量现状

##### （1）监测项目

根据本项目特点及区域地下水污染特点，地下水监测项目为 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 的浓度、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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类

### （2）监测时段及监测点位

地下水监测委托新疆锡水金山环境科技有限公司于2025年5月9日的监测数据。本次评价共布设5个水质监测点。地下水水质监测点具体情况详见下表。

**表 4.3-5 地下水环境质量现状监测点布置情况**

编号	类型	样品状态	坐标
D1	水井	清澈、透明、无异味	E: 79°57'27.81" N: 36°59'43.46"
D2	水井	清澈、透明、无异味	E: 79°47'20.48" N: 37°00'38.39"
D3	水井	清澈、透明、无异味	E: 79°49'18.14" N: 37°02'19.71"
D4	水井	清澈、透明、无异味	E: 79°50'41.58" N: 37°01'27.52"
D5	水井	清澈、透明、无异味	E: 79°55'29.28" N: 37°00'07.28"

### （3）监测与评价结果

**表 4.3-6 地下水水质监测结果与评价标准**

检测项目	单位	检测结果				
		D1	D2	D3	D4	D5
pH	无量纲	7.7	7.1	7.2	7.2	7.1
总硬度	mg/L	560	571	604	312	288
耗氧量 (高锰酸盐指数)	mg/L	2.2	2.1	2.0	1.6	1.4
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
溶解性总固体	mg/L	1500	1300	1380	795	798
氨氮	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
硝酸盐氮	mg/L	0.38	0.29	0.33	0.29	0.34
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
氟化物	mg/L	0.78	0.86	0.73	0.55	0.48
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氯化物	mg/L	302	243	273	157	131
硫酸盐	mg/L	440	303	359	229	249

砷	μg/L	2.0	2.3	1.6	1.1	1.0
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
铅	μg/L	1.24L	1.24L	1.24L	1.24L	1.24L
镉	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
碳酸根离子	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L
碳酸氢根离子	mg/L	256	395	332	164	180
钾离子	mg/L	19.2	14.3	17.0	7.96	8.67
钙离子	mg/L	144	151	161	84.2	78.3
镁离子	mg/L	48.2	47.5	48.2	24.4	22.2
钠离子	mg/L	256	201	205	130	139
总大肠菌群	MPN/100mL	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
细菌总数	CFU/mL	44	35	38	47	38

由上表可知，本项目评价区内地下水质量地下水因子除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠离子有所超标，其他均达到III类水标准，超标原因是评价区地下水水质较硬。

### 4.3.3 区域声环境质量现状

本次声环境质量评价委托新疆锡水金山环境科技于2025年4月26日昼间和夜间对项目沿线声环境保护目标进行现场监测，噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的有关规定。

#### 4.3.3.1 监测布点

噪声监测点位选在项目沿线评价范围内声环境保护目标处共设7个监测点，布点情况详见下表，现状监测点位见附图8。

表 4.3-7 声环境质量监测点一览表

序号	保护目标名称	编号	监测点坐标	功能区	主要噪声源
1	和田县朗如乡	N1	E79°48'16.489", N37°0'44.729"	2	生活噪声
2		N2	E79°51'10.991", N37°0'9.813"	2	
3	洛浦县巴什比孜	N3	E79°55'59.961", N36°58'39.554"	2	

4	里村	N4	E79°56'19.620", N36°58'57.668"	2
5	如克村小学	N5	E79°56'3.198", N37°3'48.279"	1
6	如克村街道	N6	E79°56'5.033", N7°3'46.213"	1
7	如克村村委会	N7	E79°55'46.416", N37°3'53.561"	1

#### 4.3.3.2 监测方法

依照《声环境质量标准》（GB3096—2008）和《环境监测技术规范》进行噪声监测。

测量仪器：AWA6228+型多功能声级计，监测时间为2025年4月26日昼间、4月27日夜间。

#### 4.3.3.3 监测气象条件

天气晴，风力 $\leq 2.5$ 级，能够保证噪声监测数据的有效性。

#### 4.3.3.4 评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），项目沿线区域含1类、2类声环境功能区。本次声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类、2类标准，声环境功能区标准值见表4.3-8。

**表4.3-8 《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位：dB（A）**

适用区	昼间	夜间
1类声环境功能区	55	45
2类声环境功能区	60	50

#### 4.3.3.5 噪声监测及评价结果

项目区现状环境噪声监测结果，见表4.3-9。

**表4.3-9 环境噪声监测与评价结果单位：dB（A）**

编号	测点位置	测量时间 (4月26日)	等效声dB (A)	测量时间 (4月27日)	等效声级dB (A)
1#	和田县朗如乡	12:01-12:11	39	00:08-00:18	38
2#	和田县朗如乡	12:24-12:34	39	00:28-00:38	38
3#	洛浦县巴什比孜里村#	13:42-13:52	41	01:28-01:38	38
4#	洛浦县巴什比孜里村	14:09-14:19	41	01:47-01:57	39
5#	如克村小学	15:11-15:21	42	03:03-03:13	38
6#	如克村街道	15:34-15:44	43	03:26-03:36	39
7#	如克村村委会	15:57-16:07	44	03:51-04:01	40

由表 4.3-8 可以看出，如克村小学、如克村街道、如克村村委会噪声监测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类声环境区标准，洛浦县巴什比孜里村、和田县朗如乡噪声监测结果能满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类声环境区标准，可知项目沿线声环境质量较好。

#### 4.3.4 区域土壤环境质量现状

根据《环境影响评价导则—土壤环境》（HJ964—2018）确定本项目为IV类建设项目，因此本项目可不开展土壤环境影响评价。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

工程施工期环境影响主要来源于以下几个方面：施工期大气环境污染源（管沟开挖，施工机械、车辆产生的废气、管道焊接产生的烟尘）、水环境污染源（施工废水、生活污水）、声环境污染源（施工噪声）、固体废弃物（生活垃圾、工程弃土、工程弃渣）、生态环境（管道开挖造成植被破坏、水土流失、野生动物生境等影响）。

由于建筑施工每个阶段的施工内容和采用的机械设备不同，对周围环境要素在不同程度上将产生不同程度的影响。工程建设完成后，除永久占地为持续影响外，其余影响均属短期的、可恢复和局部的环境影响，随着施工活动的结束而消失。

#### 5.1.1 大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程和运输车辆行驶产生的扬尘，以及施工机械、运输车辆排放的尾气。这些污染物将对周围环境空气造成一定程度的不利影响，但这种影响是短期的，工程结束后很快就会消失。本次评价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周围大气环境的影响。

##### （1）施工扬尘

拟建管线工程在管线工程施工期主要污染物是扬尘、粉尘。施工扬尘多属于无组织排放、扩散浓度受其他影响因素较多，在时间和空间上均较零散。施工扬尘的影响范围与施工现场面积、施工管理水平、施工机械化程度和施工活动频率以及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，因影响条件不同而差异较大。

施工扬尘污染主要来自：①地面开挖、土石堆放、混凝土搅拌等施工过程，遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染；②混凝土等建筑材料的运输、装卸和仓储过程不可避免会产生一定的泄漏，产生扬尘污染；③物料运输车辆在施工场地运行过程中将产生大量尘土。

本项目采用G30高速管线工程哈密段施工过程中对PM<sub>10</sub>浓度监测作为类比分析资料。在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，对G30高速管线工程施工过程中对PM<sub>10</sub>浓度监测，结果见表5.1-1。

表 5.1-1 施工现场PM<sub>10</sub>浓度

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
土方	装卸、运输、现场施工	2.4	50	11.7
			100	11.7
			150	5
灰土	装卸、混合、运输	1.2	50	9
			100	1.7
			150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7
			100	11.7
			150	5

施工期PM<sub>10</sub>污染严重是土方在装卸、运输、施工中及石料运输中，距现场100m处环境空气中PM<sub>10</sub>浓度高达11.7mg/m<sup>3</sup>，150m处环境空气中PM<sub>10</sub>浓度仍达5.0mg/m<sup>3</sup>。因此，如果在地面开挖、材料运输（特别是砂石料等运输）、拌料等过程中，如不采取防尘措施，产生的粉尘将对周围环境产生较大的影响和污染，特别是基层完工而面层未铺设阶段，施工车辆在路面行驶时，将卷起扬尘对如克村的环境空气有一定影响。

对施工扬尘的控制措施首先应装设围挡和篷布，另外，还应及时定时洒水抑尘。根据类比资料，若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水4-5次），可使扬尘减少50~70%左右，洒水抑尘的试验结果见5.1-2。

表 5.1-2 施工扬尘洒水抑尘效果一览表

距离 (m)		5	20	50	100
PM <sub>10</sub> 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.60
衰减率 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2

上述结果表明，有效的洒水抑尘可以使施工扬尘在20~50m的距离内达到《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要求，大幅度降低施工扬尘的污染程度。从以上分析可以看出，如果施工管理严格，采取降尘措施后，施工扬尘的污染可得到有效控制，对周围大气环境的影响范围可以控制在50m以内；如果不进行防护会产生大量粉尘，对局部空气质量造成的影响较大，影响范围可达到150m。

因此，施工期控制扬尘污染，将主要采取洒水措施，设置半封闭围挡施工，禁止大风天气施工，并合理确定施工场所。采取上述措施后，本项目对如克村扬尘污染会明显减轻，本项目施工周期短，随施工结束而消失。

#### （2）运输车辆粉尘影响分析

施工阶段汽车运输过程中，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，对路边30m范围以内的影响较大，而且成线形污染，路边的TSP浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，随着距离的增加浓度逐渐减小。本工程与敏感保护目标的距离均在30m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。本项目汽车经过的道路定时洒水抑尘，在车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施条件下，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

#### （3）施工运输车辆产生的废气

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

施工期机械废气主要机械设备所产生的尾气，如钻机和顶管设备等。尾气中的污染物主要有CO、NMHC及NO<sub>x</sub>，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。

#### （4）焊接废气

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊烟，焊接工序随管道敷设分段进行，由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和性，因此对局部地区的环境影响较轻。

#### （5）施工生产区

施工生产区主要包括管道沿线布设的管材堆放场及大中型河流及公路穿越的施工场地。管材装卸过程中将产生扬尘无组织排放及少量机具废气，由于在各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目施工生产区位于开阔地带，距居民区较

远，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

总的来说，采取积极的大气污染防治措施后，工程施工对周边环境空气影响较小，可接受。

### 5.1.2 地表水环境影响分析

施工期对地表水的影响主要发生在河流穿越施工过程中，管道河流穿越采用大开挖方式通过。

#### （1）试压排水

管道试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压。根据同类型管道工程项目可知，清管和试压为分段进行，为了避免浪费，部分水可重复利用。管段试压结束后，试压废水通过管道流向污水池，由污水罐车拉运回注，试压水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体，试压水的排放对地表水环境影响很小。

#### （2）大开挖施工对水环境的影响分析

大开挖施工采用明挖沟槽方式敷设管道，需在河道内开挖作业带并实施围堰导流。施工期间直接扰动河床底泥，可能引起悬浮物扩散，导致局部水体浊度升高；开挖产生的土方临时堆放易受雨水冲刷，存在水土流失风险。施工机械油污泄漏、基坑排水等环节可能对水体造成短期污染。

根据工程地质条件，河道开挖深度需低于河床1-2m，施工期将切断河道正常水流，采用分段围堰施工可降低水文扰动，但临时改变水流路径可能影响局部河床稳定性。施工用支护泥浆含天然黏土成分，虽无化学毒性，但泥浆池若防渗措施不足可能导致渗漏污染。

主要污染环节包括：围堰拆除引发的底泥再悬浮、机械油污滴漏、土方堆场雨水径流污染。现场采取泥浆池双层防渗布铺设、土方苫盖、设置沉淀池处理基坑排水等措施。历史工程监测显示，规范施工时悬浮物浓度增量可控制在50mg/L以内，影响范围一般局限在施工点下游200m内。

项目河流穿越工程不会改变河流的水流、水文条件，但在施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和永久占地、废弃土方堆放等活动将破坏局部的植被和

土壤，但这种影响都是局部的、短时的，施工结束后立即覆土复原，影响将很快消失。

### 5.1.3 地下水环境影响分析

#### （1）一般段管道施工对地下水环境影响分析

施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水，管道试压废水以及施工过程中的辅料、废料在降雨条件下产生的淋滤水。

#### （2）管道施工对地下水补径排条件的影响

通过对管道沿线的地质、水文地质条件进行综合分析，结合线路所经地区的水文、气候特点，本工程大部分地段采用开挖沟埋敷设为主，局部特殊穿越地段采用大开挖、顶管等方式敷设。本工程管道全线大部分都在平原地区敷设，地域开阔，地势平坦，土层较厚实，管道设计埋设深度一般段为管顶最小覆土1.5m；石方地段及沿道路敷设空间较小时，管道设计埋设深度为管顶最小覆土1.2m。石方段管沟开挖时应超挖0.3m用以回填细土或细砂。对于有清淤要求或冲刷较为严重的小型沟渠，在采用开挖方式通过时，要求管顶最小覆土厚度为2.5m。

### 5.1.4 噪声环境影响分析

管线建设施工阶段的主要噪声来自施工机械和运输车辆产生的噪声，施工噪声具有暂时性，但在施工过程使用的机械设备种类较多，一般都具有高噪声、无规则等特点，如果不采取相应控制措施，也会对管线沿线部分路段附近的居民等声环境保护目标产生噪声影响。

#### （1）噪声源分布

根据管线工程项目施工特点，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、轮式装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用。如：在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机等。通过类比其他管道施工过程中对施工机械、设备等的噪声值实测结果。

各噪声源强见表 5.1-3。

表 5.1-3 道路建设不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
管沟开挖	全线	挖掘机、推土机、平地机、运输车辆等
管道安装	全线	吊管机、电焊机、发电机等
顶管施工	公路穿越处	冲压式钻机

### (2) 施工噪声影响预测分析

本项目有效施工期为4个月，施工过程主要包括前期拆迁、管沟处理、管沟填筑、路面施工、结构施工等，管线工程施工过程用到某些高噪声的施工机械，对施工现场附近的敏感目标会有一定影响。

#### 1) 施工噪声源

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工期主要施工机械设备的噪声源强见表5.1-4，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加3~8dB（A），一般不会超过10dB（A）。

表5.1-4 主要施工设备声级测试值

序号	声源	测点距施工机械距离（m）	最大声级L <sub>A</sub> eq（dB（A））
1	挖掘机	5	90
2	推土机	5	90
3	吊管机	5	88
4	电焊机	5	90
5	切割机	5	85
6	载重汽车	5	100
7	空压机	5	90
8	柴油发电机	5	95
9	冲压式钻机	5	90

现取可能出现的最大情况进行分析，假设在各施工阶段内所有机械同时工作，考虑高噪声机械设备的噪声值叠加情况（其余噪声源产生噪声值较小，叠加后可忽略不计）。

多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下：

$$L_A = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： $L_A$ —多个噪声源叠加的综合噪声声级，dB（A）；

$L_i$ —第*i*个噪声源的声级，dB（A）；

$n$ —噪声源的个数。

本项目依据上表中数据计算得各施工设施噪声叠加值为 103dB（A）。

#### 2) 施工期噪声影响范围预测

由于施工场地内设备位置的不断变化，同一施工阶段不同时间设备运行数量也有波动，因此很难确切预测施工场地各场界噪声值。

取可能出现的最大情况进行分析，假设在各施工阶段内所有机械同时工作，考虑高噪声机械设备的噪声值叠加情况，计算得各施工设施噪声叠加值为102.8dB(A)。施工产生噪声属于点声源，随着传播距离的增加必将引起衰减，衰减值的计算公式为：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20\lg(r) - 8$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源r处的A声级，dB(A)；

$L_{AW}$ ——点声源A计权声功率级，dB；

r——预测点距声源的距离，m。

**表 5.1-5 施工机械设备声级衰减表单位：dB(A)**

综合源强	距离 (m)						标准值	
	10	17	30	50	80	100	昼间	夜间
102.8	74	70	65	60	56	54	70	55

项目施工阶段，经过衰减后，17m处的噪声值为70dB(A)，昼间达标，夜间超标。100m处夜间达标。项目夜间禁止施工，噪声对环境影响较小。

### 3) 对沿线声环境保护目标的影响

本项目沿线声环境保护目标主要有6处，分别为如克村小学、如克村村委会、吐和高速和田服务区、洛浦县巴什比孜里村居民区、洛浦县依斯力勒墩居民区、和田县朗如乡居民区。根据现场勘查，昼间第一排房屋受施工噪声的影响比较严重，第二排房屋由于前排房屋的阻挡，受噪声影响相对较小；项目夜间不施工。按管线工程施工模拟施工情景，预测对管道施工沿线最近的环保目标处的昼、夜影响，情景预测结果见表 5.1-6。

**表 5.1-6 施工沿线声环境保护目标噪声预测一览表 单位：dB(A)**

声环境保护目标	坐标	与管道边界线距离 (m)	噪声预测值
和田县朗如乡居民区	E79°48'16.489", N37°0'44.729"	N/110m	
吐和高速和田服务区	E79°51'10.991", N37°0'9.813"	N/120m	
洛浦县依斯力勒墩	E79°55'59.961", N36°58'39.554"	E/190m	
洛浦县巴什比孜里村	E79°56'19.620", N36°58'57.668"	E/180m	
如克村小学	E79°56'3.198", N37°3'48.279"	N/20m	

如克村村委会	E79°55'46.416", N37°3'53.561"	E/20m	
--------	----------------------------------	-------	--

根据上表可知，施工时在经过如克村小学、如克村村委会施工时，对其噪声影响较大，因此施工合理安排施工流程，禁止夜间施工，施工时布设围挡措施，如彩钢板，减少声音传播，全封闭施工，做好以上措施后，将对施工噪声影响大大减少。

### 5.1.5 固体废弃物环境影响分析

管线建设项目施工期产生的固体废物为一般固体废物（建筑垃圾、弃土石方）、生活垃圾。

#### 1、一般固体废物

##### （1）弃土石方

根据项目施工特点，计算土石方平衡，建设过程产生弃土方量为0.013万m<sup>3</sup>。弃方清运至和田市建筑垃圾填埋场。汽车运土、料、渣要采取封闭运输，防止土、料、渣随意散落。

##### （2）施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废焊条，清管所产生的少量铁屑、粉尘，以及施工过程中产生的废金属等。废焊条、废包装材料、废金属等由施工单位回收利用；在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管并不应少于两次。分段清管应确保将管道内的污物清除干净，清管废渣主要为少量铁屑、粉尘，清运至和田市建筑垃圾填埋场。本项目产生的固体废物对环境的影响很小。

##### （3）生活垃圾

本项目不单独设置施工生活区，施工人员租用项目周边民房。生活垃圾收集后由环卫部门定期清运至和田市生活垃圾填埋场处理。

综上所述，经采取上述措施后，本项目施工期产生的固废对环境的影响较小。

### 5.1.6 生态环境影响分析

#### 5.1.6.1 工程占地影响分析

根据项目设计资料，推荐路线通过和田市、和田县、洛浦县境内，土地利用类型主要分为交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地。工程永久占地0.00004hm<sup>2</sup>，临时占地42.49hm<sup>2</sup>。

永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运行期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的。但这部分占地面积很小，且没有占用永久基本农田，对当地的土地利用影响相对而言比较小。从工程占用土地比例来看，主要是施工期间的临时占地。本工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，施工完毕后该地段土地利用大部分可恢复为未利用状态。工程临时占用交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

根据项目主体设计，本项目路线全长约31.33km，工程占地总面积42.49hm<sup>2</sup>（637.35亩）；占用的土地类型有交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地等，占地中不涉及基本农田。项目施工过程中不设置施工生活区。

#### （1）占用耕地对沿线农业的影响

拟建管线工程所在地区农业土地开发利用率较高。工程永久性占地将对沿线地区的农业生产产生一定的不利影响。被占用耕地丧失了原有的农业生产能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。

本项目占用耕地55.95亩（非基本农田），占工程总用地总量的比例约为8.78%。沿线农业损失估算量见下表5.1-7。

**表 5.1-7 拟建管线占用农用地及农业损失估算表**

占地类型	占地面积（亩）	年产量（kg/亩）	农业损失量（t/a）
耕地	55.95	400	22.38

管线工程建设占用耕地造成农业损失量22.38t/a。由此可见，为减少因工程建设而导致的农业生产量损失，在主体工程建设完成后，可通过工程措施将施工扰动区域很快恢复至原地貌。为尽量减少因管线工程占地对农业生产和农民生活质量短期内的不利影响，建设单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占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，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。地方自然资源、农业农村部门应根据拟建管线占用农田情况，重新调整农田保护区，有效落实保证农田数量与质量不降低的政策。

## （2）临时占地影响分析

本项目临时工程占地主要为施工生产区、临时施工便道及管线开挖占地，总占地面积42.49hm<sup>2</sup>。

本项目施工前进行表土剥离。施工结束后，对临时用地及时平整场地，并进行生态自然恢复。严格限定施工人员的活动，禁止施工机械乱停乱放，破坏怕被。在下阶段进一步设计时应通过各种节地措施减少占地面积，在施工结束时应对临时用地及时进行植被恢复，减少工程建设对评价范围的土地的干扰。通过以上措施，可有效减少施工期临时占地数量，降低管线工程建设对沿线土地资源的影响。施工结束后，临时占地采取一定措施后，基本可以恢复原有功能。

### 5.1.6.2 对陆生植被的影响

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产区占地、管沟开挖等造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。根据收集的资料及现场踏勘，在永久征地和临时用地范围内未发现国家重点保护植物的群落分布，也未发现国家级保护的珍稀植物和古树、名木。

生物量是评价植被变化的重要指标，拟建项目对植被的影响可以用生物量来评价。拟建管线占地类型主要为交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地等。

根据现场勘查，项目沿线未利用地主要植被为骆驼刺、刺儿菜、黄花补血草等。

根据项目设计资料可知，项目拟用地中耕地面积3.73hm<sup>2</sup>。

根据管线工程沿线生态环境现状的调查，参考朴世龙《中国草地植被生物量及其空间分布格局》（2004）中全国各地草地生物量研究成果，结合所在区域实际测算，农业植被按13.1t/hm<sup>2</sup>计算。

根据沿线占地植被数据估算得到本项目评价范围内各类植被群落的生物量及全线植被生物量，见表5.1-8。

**表5.1-8 拟建管线评价范围内植被生物量估算表**

林分类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)
农业植被	3.73	13.1	48.863
合计			48.863

虽然项目的施工会不可避免地破坏部分植被，短期内使施工场地所在区域植被覆盖率降低，但从总体上来看植被占用数量较少，且随着工程完工后，随着后期土地平整、部分绿化恢复等水土保持措施的实施，这些影响将会逐渐消除。

### 5.1.6.3 对陆生动物的影响

项目建设区起始点因人类的频繁开发利用，评价范围内其他路段野生动物的数量均较少，主要为人工饲养的家畜家禽，此外还有一些常见小型哺乳类动物如家鼠、小家鼠、草兔和黄鼬等，一些平原区常见的鸟类如麻雀、灰喜鹊、乌鸦、家燕和灰斑鸠等。

#### （1）对野生动物的干扰

项目区起点处人类活动历时较长，原生生态系统破坏较为严重，现有植被环境主要为农业植被，野生动物栖息地很少。根据现场调查及查阅资料，所在区域存在少量爬行类、啮齿类动物，主要以水蛇、田鼠、草兔等为主，无国家保护、珍稀动物。

项目在施工期不占用野生动物栖息地，对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对生物的干扰和破坏以及施工机械噪声对动物的干扰。工程施工期，土方开挖回填将对植被中生活的某些野生动物产生惊吓，将使得大部分啮齿类动物迁徙它处，远离施工区范围，导致项目沿线周围环境内的动物数量有所减少，工程建设影响的范围不大，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域，因此项目区施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致动物多样性降低。建设过程中主要影响的野生动物均为常见物种，且对其不利影响仅局限在施工区域，因此项目建设对当地野生动物不会产生显著的不良影响。

#### （2）对鸟类的影响

根据项目沿线的生态环境特征及野生动物的分布，沿线区域大部分为常见鸟类，主要为一些平原区常见的鸟类如麻雀、灰喜鹊、乌鸦、家燕和灰斑鸠等，无国家保护、珍稀动物。施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、施工机械振动，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，将会改变鸟类原有生境条件，降低生境质量，影响鸟类的繁殖行为，造成鸟类的暂时逃离。因此，在本项目中应采取一定的降噪、减振措施。但由于鸟类活动受空间限制较小，且长时间在天空翱翔搜寻食物，工程建设对沿线区域鸟类的觅食影响不大。鸟类会通过迁移和飞翔

来避免项目施工所造成的影响，项目区公路施工对鸟类种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致鸟类多样性降低。

### （3）其他影响

在施工过程中若管理不当，某些施工人员有意猎取野生动物，那么会导致当地野生动物种数减少，对野生动物的生存造成的影响将是严重的，施工之前及施工期间应对施工人员进行环境保护宣传教育。

评价区域内现有的野生动物，都是适应了长期的农业和半自然的环境、与人类共栖共生的种类，在施工期种群迁移到周围相似环境中。当施工结束植被恢复后，又择木而栖，回到路域生态系统中，由于生态环境稳定性改善，部分种群的数量将有所增加。因此，本评价认为，项目沿线野生动物受本项目建设的影响较小。

#### 5.1.6.4 对土壤的影响

项目建设占用交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地，施工期对土壤的影响主要体现在土石方挖填工段，主要表现为施工机械的碾压、建筑材料的占压、施工人员踩踏及建筑基础开挖、对土壤结构造成的扰动，因施工产生的土石方开挖，改变了土壤结构，使原有土层发生紊乱，造成生熟土和石砾混杂，团粒结构破坏，土壤毛细管断裂，从而导致土壤性质恶化。同时植被和树木的根系可以牢牢的抓住土壤，对地面土壤有很好的固定和保护作用，具有较强的水土保持功能，因此，项目施工将会对项目区地表造成破坏，易形成水土流失，同时还会降低项目区植被覆盖率，在施工期对生态环境造成短暂产生影响。

工程建设过程中，不可避免地要对土壤进行人为扰动，管道开挖和填埋土层，翻动土壤层次并破坏土壤结构。在自然条件下，土壤形成了层状结构，土壤层次被翻动后，表层熟化土被破坏，改变土壤质地。

在施工中，车辆行驶和机械作业时机械设备的碾压、施工人员的践踏等都会对土壤的紧实度产生影响。机械碾压的结果使土壤紧实度增高，地表水入渗减少，土壤团粒结构遭到破坏，土壤养分流失，不利于植物生长。各种车辆（尤其是重型卡车）的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。道路施工场地等都存在这种影响。

永久性占地将永久性侵占土壤及其植被，将改变土地利用方式和土壤功能。施工期应控制施工占地范围，禁止随意倾倒、丢弃固体废弃物，降低对土壤环境影响。

#### 5.1.6.5 对水土流失的影响

##### （1）水土流失的影响分析

管线工程建设项目一般占地范围大、建设周期长、对地表植被和土壤破坏严重，是导致区域水土流失的主要的危害之一。

##### （2）水土流失现状

###### 1) 水土保持规划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目建设所在和田市、和田县、洛浦县被划分为塔里木河国家级水土流失重点预防区，根据《新疆维吾尔自治区水利厅关于印发新疆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），确定项目区所属的和田市、和田县及洛浦县未划分在自治区级水土流失重点预防区及重点治理区内。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的基本要求和规定，确定本项目水土流失防治标准等级为一级标准。

###### 2) 水土流失现状类型

自然条件造成的水土流失是项目所在区域水土流失的主导因素，主要包括：  
①项目所在区域的气候条件—降水量、降水强度、洪水期和风力大小；②土壤的成土母质和土壤结构；③地形因素中的坡度和坡长；④地表的植被覆盖率等。

根据项目区地表植被、土壤状况、气象等资料综合分析项目区环境状况，同时结合《土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）》判断项目区内属于轻度风力侵蚀区原生土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（50434-2018）确定土壤允许侵蚀模数 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

###### 3) 水土流失成因分析

本工程建设对水土流失的影响除自然因素外，主要表现为施工期因工程建设而产生的扰动原地貌、损坏土壤结构和破坏地表植被等三个方面。不同的施工活动对其水土流失的影响存在一定的差异。

#### ①施工准备期

施工生产区由于施工准备期项目前期工作较多，车流量较大，为便于车辆行驶、人员施工、在施工准备期便要修建好项目区内的施工生产区，道路，施工临建设施的修建必然要破坏原生地表、产生水土流失。

#### ②施工期

a.由于管线开挖与回填、大量松散土体的临时堆积、建（构）筑材料的临时堆放，造成项目区地表扰动和再塑，使地表失去固土抗冲能力。

b.施工期施工车辆、人员流动较多，大车碾压对路面的破坏程度较大，因而沿线区域水土流失将加剧。

### （3）水土流失影响分析

#### 1）建设项目水土流失特点

①项目涉及地貌类型单一、施工条件较简单。本项目全长31.33km，沿线地貌单元主要为平原地貌，施工条件较简单。

②水土流失呈线状分布，且区域差异较大。拟建管线工程造成的水土流失呈线状分布，管线工程建设造成的水土流失量也因涉及类型区的变化而变化。

③植被破坏呈线状，增加了重建植被的难度。管线工程施工的扰动，使管线工程周围土壤结构和植被遭到破坏，降低了水土保持功能，加剧水土流失，同时因呈线状分布，增加了植被重建的难度。

#### 2）施工期水土流失影响分析

①管沟开挖填筑期建筑物基础开挖回填期间占地范围内临时堆置的松散土方，开挖土方堆置易产生风蚀。由于项目的建设，大量的松散土方发生运移和重新堆积，植被破坏，使土壤水分大量散失，土体的机械组成混杂不一，丧失了原地表土壤的抗蚀力。在当地大风及强降雨的作用下，裸露带极易形成较强的水土流失。

②工程占地破坏植被引起的水土流失影响。由于施工人员践踏、材料占压及机械作业破坏地表植被及土壤结构，将造成一定面积的裸地，遇暴雨和大风天气，将会出现水土流失（包括扬尘和水蚀）。

#### （4）水土流失影响预测

##### 1）水土流失范围

根据现场调查，本项目建设过程水土流失防治责任范围为42.49hm<sup>2</sup>，本项目水土流失防治责任范围以及分区为平原区。

本工程的水土流失防治分区按地貌类型进行一级分区，为山前冲洪积平原；按照项目组成进行二级分区，分为长输管道及附属建筑物区、用户管道工程区、穿越工程区及施工生产区。

##### 2）原地貌土壤及植被破坏情况调查方法

根据《和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）》主体设计资料、结合对工程经过地段的水土流失现状和水土保持现状的调查结果对建设项目的主体工程、临时工程以及配套设施在施工期开挖扰动地表、占压土地和损坏林草植被的程度和面积分别进行统计、量算、预测。

##### 3）调查方法

水土保持设施是指具有水土保持功能的一切实物的总称，如原地貌、自然植被等均具有水土保持功能，应视为水保设施，本工程破坏植被面积和数量，根据实际损坏情况逐项调查统计。

##### 4）预测方法

通过现场调查和分析有关资料，确定不同调查时段内各调查单元的土壤侵蚀模数值，扰动地表造成新增土壤流失量的调查，采用经验公式法，即数学模型计算。

新增土壤侵蚀量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j—预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

$i$ —预测单元,  $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ;

$F_{ji}$ —第 $j$ 预测时段、第 $i$ 预测单元的面积 ( $\text{km}^2$ );

$M_{ji}$ —第 $j$ 预测时段、第 $i$ 预测单元的土壤侵蚀模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ];

$T_{ji}$ —第 $j$ 预测时段、第 $i$ 预测单元的预测时段长 ( $\text{a}$ )。

### (5) 预测结果

在预测期限内、项目建设区原地貌植被状态下土壤流失量为3133t, 工程建设可能造成的土壤流失总量为5623t, 新增土壤流失量2490t。水土流失预测详细结果见表5.1-9和表5.1-10。

**表5.1-9 土壤流失量计算表**

调查单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	扰动后侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	侵蚀面积( $\text{hm}^2$ )	侵蚀时间( $\text{a}$ )	背景流失量( $\text{t}$ )	预测流失总量( $\text{t}$ )	扰动后新增流失量( $\text{t}$ )
长输管道及附属建筑物区	施工期	1500	4000	35.41	0.7	372	991	620
	自然恢复期(第一年)	1500	3500	35.41	1	531	1239	708
	自然恢复期(第二年)	1500	3000	35.41	1	531	1062	531
	自然恢复期(第三年)	1500	2500	35.41	1	531	885	354
	自然恢复期(第四年)	1500	2000	35.41	1	531	708	177
	自然恢复期(第五年)	1500	1500	35.41	1	531	531	0
	小计						3028	5418
用户管道工程区	施工期	1500	4000	0.26	0.3	1	3	2
	自然恢复期(第一年)	1500	3500	0	1	0	0	0
	自然恢复期(第二年)	1500	3000	0	1	0	0	0
	自然恢复期(第三年)	1500	2500	0	1	0	0	0
	自然恢复期(第四年)	1500	2000	0	1	0	0	0
	自然恢复期(第五年)	1500	1500	0	1	0	0	0
	小计						1	3
穿越工程区	施工期	1500	4000	5.81	0.2	17	46	29
	自然恢复期(第一年)	1500	3500	0.02	1	0	1	0
	自然恢复期(第二年)	1500	3000	0.02	1	0	1	0
	自然恢复期(第三年)	1500	2500	0.02	1	0	1	0
	自然恢复期(第四年)	1500	2000	0.02	1	0	0	0
	自然恢复期(第五年)	1500	1500	0.02	1	0	0	0
	小计						19	49
施工生产区	施工期	1500	4000	1	0.7	11	28	18
	自然恢复期(第一年)	1500	3500	1	1	15	35	20
	自然恢复期(第二年)	1500	3000	1	1	15	30	15
	自然恢复期(第三年)	1500	2500	1	1	15	25	10
	自然恢复期(第四年)	1500	2000	1	1	15	20	5
	自然恢复期(第五年)	1500	1500	1	1	15	15	0
	小计						86	153

合计					3133	5623	2490
----	--	--	--	--	------	------	------

表5.1-10 各单元土壤流失量汇总表

预测单元	背景流失量 (t)	流失总量 (t)	新增流失量 (t)	新增量百分比 (%)
长输管道及附属建筑物区	3028	5418	2390	96%
用户管道工程区	1	3	2	0%
穿越工程区	19	49	30	1%
施工生产区	86	153	68	3%
合计	3133	5623	2490	100%

根据预测，本方案水土流失防治的重点单元为管道施工作业带。

### （6）环境影响

本工程建设过程中人为活动是造成水土流失的主要原因，项目区管线开挖等活动破坏了地表植被、表层结皮，使项目区地表完全裸露，失去了原有的抗冲抗蚀能力、从而加剧了项目区的水土流失。根据本工程地形地貌和施工建设的特点，工程建设不会引发泥石流、地面塌陷、大型滑坡等严重生态影响。

本工程共计扰动地表面积 $1.82\text{hm}^2$ ，若不采取有效的水土流失防治措施，会造成当地生态环境恶化、使项目区水土流失加剧。水土流失造成的危害主要有以下几个方面：

#### 1) 加剧水土流失

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

本工程损毁植被面积为 $1.82\text{hm}^2$ ，施工期大面积的扰动地表对周边环境造成的影响集中体现在：当地大风、干燥的自然条件决定只要地表被扰动，即使微风的天气下也会产生扬尘；暴雨自然条件已形成地表径流。

### （7）预测结论

综上所述，工程共计扰动地表面积1.82hm<sup>2</sup>，工程建设新增水土流失总量2490t；大量的水土流失不仅对工程本身，同时对当地土地资源和生态环境等造成一定的危害。

本项目水土流失主要集中在施工期，工程在施工过程中必须加强临时防护措施，施工后期及时实施植物措施，保护生态环境，确保水土流失量控制在最低限度。

#### 5.1.6.6 对玉龙喀什河湿地的影响分析

本项目穿越玉龙喀什河，采用大开挖施工工艺，通过科学的导流围堰体系实现河流穿越。施工过程中采用分段围堰导流技术，在河道东西岸设置导流明渠保障水流畅通，通过钢板桩支护实现干法作业环境。将实施分层开挖、阶梯式推进的方式，严格控制作业面宽度以减少水土扰动，开挖断面采用防渗土工膜进行全断面防护。管道下沟后及时实施原状土分层回填并抛石护底，后期通过生态袋护坡及河岸植被修复技术，确保河道行洪功能与生态系统的完整恢复。

## 5.2 运营期环境影响分析

### 5.2.1 大气环境影响分析

#### 5.2.1.1 正常工况

本项目天然气采用管道密闭输送，根据工程分析，拟建工程运行期正常工况下无污染物排放。

#### 5.2.1.2 非正常工况

运营期废气主要为清管等非正常工况时通过放空管排放的净化天然气。大气污染物主要为非甲烷总烃，在各站场附近设置有放空区，由于气量较小，放空管不设点火功能，天然气直接通过放空管引高排放。清管作业每年1次，每次持续时间1~5min，非甲烷总烃排放量约为0.14kg/次。总的来说，污染物排放量小，对环境影响小，影响可接受。

#### 5.2.1.3 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5.2-1。

表5.2-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	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 type="checkbox"/>		
	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> ）其他污染物（非甲烷总烃）			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input 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	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（非甲烷总烃）			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 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（） h		c <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		c <sub>非正常</sub> 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 <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量整体变化情况	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：（）		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测 <input type="checkbox"/>		

评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> :（）t/a	NO <sub>x</sub> :（）t/a	颗粒物:（）t/a	非甲烷总烃:（）t/a
注：“□”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“（）”为内容填写项					

## 5.2.2 水环境影响分析

### 5.2.2.1 地表水环境影响分析

#### 1、正常工况下

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运行期对穿越的水环境保护目标和河流不会造成影响，对周边水环境基本无任何影响。如发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，由于天然气基本不溶于水，事故对河流水质的影响较小。

本工程为管线工程，无人值守，无生活污水产生。

#### 2、事故状态下

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，运输的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边水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。管线穿越河流时埋在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，对大气环境造成一定的影响，对水质的影响较小。此外，管道的维修和维护产生的铁屑等固体杂质处理不当，将会对地表水环境造成短期的影响。

综上所述，本工程在运行期能依托处理设施采取有效处理，对周边地表水环境造成影响很小。

建设项目地表水环境影响评价自查表，见表 5.2-4。

表 5.2-2

建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位个数 ( ) 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( )		

影响 预测	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（）	
预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		

影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	
		（ ）	（ ）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	
（ ）		（ ）		
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m			
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划	环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（ ）	（ ）
	监测因子	（ ）	（ ）	
污染物排放清单				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打“√”；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

### 5.2.2.2 地下水环境影响预测与评价

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，为不含硫、不含水的纯气体，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，正常工况下，管道在密闭状态下工作，输送天然气不会与地下水存在接触联系，因此对地下水也不会造成影响。正常状态下对地下水环境无影响。

事故工况主要为运行期间管道或站场发生了天然气泄漏事件，包括阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏、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。在泄漏段得到及时有效的封堵控制前将会有一定量的天然气逃逸出管道，接触附近地下水。天然气的主要成分为甲烷，密度为 $0.7174\text{kg}/(\text{N}\cdot\text{m}^3)$ ，相对密度（水）为 $0.45\text{kg}/(\text{N}\cdot\text{m}^3)$ ，不溶于水，因此即使发生短时间天然气泄漏事故，天然气也不会溶于水，而是从土壤孔隙逸出进入大气，不会对周边的地下水环境造成明显影响。

### 5.2.3 声环境影响分析

项目运营期无噪声设备，不会对声环境产生影响。

### 5.2.4 固体废弃物环境影响分析

本工程运行期固体废物主要为除尘、清管作业时产生的少量粉尘和清管废渣。

#### （1）生活垃圾

新建管线为无人值守定期巡检站，项目运营期无生活垃圾产生。

#### （2）清管收球作业废渣

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。管道每年一般进行1次~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。

运行期固体废物排放情况详见表 5.2-3。

表 5.2-3 固体废物排放情况统计

序号	废物来源	污染物主要成分	排放量 (t/a)	类别	处理及去向
1	清管废渣	粉尘、氧化铁粉末	0.02	一般固废	排污罐存放、定期清运

## 5.2.5 土壤环境影响预测与评价

根据《环境影响评价导则—土壤环境》（HJ964—2018）确定本项目为IV类建设项目，因此本项目可不开展土壤环境影响评价。

建设项目土壤环境影响评价自查表，见表 5.2-4。

表 5.2-4 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(42.49) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（）、距离m（）				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	/				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a <input type="checkbox"/> ；b <input type="checkbox"/> ；c <input type="checkbox"/> ；d <input type="checkbox"/>				
	理化特性	/			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	/
		表层样点数	/	/	/	
		柱状样点数	/	/	/	
现状监测因子	/					
现状评价	评价因子	/				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	/				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	预测分析内容	影响范围（）				
		影响程度（）				
预测结论	达标结论：a <input type="checkbox"/> ；b <input type="checkbox"/> ；c <input type="checkbox"/> 不达标结论：a <input type="checkbox"/> ；b <input type="checkbox"/>					
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input type="checkbox"/> ；过程防控 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		/	/	/		
信息公开指标						
评价结论		本项目基本不对土壤环境产生负面影响				
注1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

## 5.3 生态环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本工程生态环境影响评价等级为二级。生态环境现状调查评价范围是：水源地保护区及玉龙喀什河两端为1km，以管线为中心两侧各300m，长31.33km的带状区域；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。

管线所经地区均位于开发历史久远、人类活动频繁的地区，森林植被经过长期人为破坏和过度利用，大多演变成人工栽培植被及少量次生灌草丛植被，因此，群落的组成和结构都较简单。目前管道沿线主要为交通运输用地、水域及水利设施用地、耕地及其他土地等。

### 5.3.1 对陆生动物的影响

项目建设区沿线大都为荒地及村镇生态系统，人类开发利用活动较为频繁，评价范围内路段沿线野生动物的数量均较少，且均为常见的一般野生动物。

拟建管线沿线人类活动历时较长，原生生态系统破坏较为严重，现有植被环境主要为农业植被，陆生动物栖息地很少。管线工程建设及运营对沿线陆生动物的影响，主要表现在施工期对野生动物生境的干扰。

与施工期相比，运营期间对陆生动植物的影响较小。管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。因此，本项目建设不会对评价区陆生野生保护动物产生太大影响。

因此，本评价认为，项目建设对管线沿线陆生动物的影响较小。

### 5.3.2 对植物的影响分析

本项目管道沿线主要为农村区域，施工结束后，对临时占用的耕地可立即恢复生产，由于在管道中心线两侧5m范围内不得种植深根型植物，对于项目占用的其他林地无法恢复成原有植被，评价范围森林植被的水土保持、涵养水源等生态功能将会受到影响。不能恢复成森林植被的施工作业带，在自然恢复及人工恢复措施下，会逐渐演替成草本或灌丛植被。项目建设期将采取严格的水土保持措施，可最大程度降低因植被破坏而增加的水土流失量。

运行期管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。管道为地下铺设，正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。类比同类项目的输气管线生态恢复情况，本项目建成后管道沿线可恢复成以下状态。

### 5.3.3 对生态系统稳定性的影响

生态完整性就是指一个区域的自然因素与自然过程可以良好地自我发展与延续的属性。通过对生态完整性内涵的分析，决定一个区域的生态完整性的关键因子包括以下几个方面：区域自然生态系统中的关键自然生物组分；区域自然生态系统中景观生态空间格局；区域自然生态系统中生物结构；区域自然生态系统中的生产力水平。事实上决定生态系统健康的几个指标如恢复稳定性、阻抗稳定性都是由上述几个关键因子联合决定的。

项目的建设将改变局部区域原有生态系统的生态功能、景观生态格局，对评价区生态完整性将会产生的一定的影响。

生态系统的稳定性可用生物组分的恢复稳定性和阻抗稳定性两个特征进行描述。恢复稳定性是系统被改变后返回原来状态的能力，阻抗稳定性是系统在环境变化或受到潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。

本项目生态完整性的评价包括两部分：一是从植被生物量角度对评价区自然生态体系恢复稳定性进行影响分析；二是通过生态系统多样性指标分析自然生态体系的一致性，从而对评价区自然生态体系阻抗稳定性进行影响分析。

#### ①恢复稳定性影响分析

生态的恢复稳定性可用植被生物量度量。本项目沿线植被比较单一，因此评价区内生物量虽然比较大，但是其实真正受影响的较小。由此可见，本项目对自然生态系统生产能力产生的影响不大，处于评价区自然生态系统可以承受的范围之内，生态系统的恢复稳定性较强。

#### ②阻抗稳定性影响分析

生态体系阻抗稳定性的强弱直接关系到多大程度上可以保证生态体系内部的功能得以正常运作。阻抗稳定性受生态体系中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。景观等级以上的自然体系需要有高的异质性，因此生态体系的异质性可作为阻抗稳定性的度量。

本项目的实施增加了非控制性组份的道路等，这些干扰斑块的增加不利于自然生态系统生态平衡的维护。道路的建设将会使评价区生物组份斑块的空间分布格局发生改变，在物组份异质化程度比项目建设前有所下降，斑块的平均面积减小，这种变化不利于该区域吸收内部干扰，提供抗御干扰的可塑性，影响了评价区景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。

表5.3-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （动植物） 生境 <input type="checkbox"/> （野生动物、鸟类生境） 生物群落 <input type="checkbox"/> （动植物群落） 生态系统 <input type="checkbox"/> （森林生态系统、农田生态系统、城市景观生态系统、荒漠生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （水土流失）
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（0.3876）km <sup>2</sup> ；水域面积：（0.0373）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域生态的问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

## 5.4 对景观环境影响评价

管道沿线以荒漠生态景观为主，管道沿线两侧主要为荒地、农田等。该区农业植被主要是小麦、核桃等物，永久占用土地自施工期就已开始，并在整个运行期内一直持续，对土地利用的影响是永久性的、不可逆的。但这部分占地面积很小，且没有占用永久基本农田，对当地的土地利用影响相对而言比较小。

## 5.5 环境风险评价

### 5.5.1 环境风险调查

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

评价工作程序见图 5.5-1。

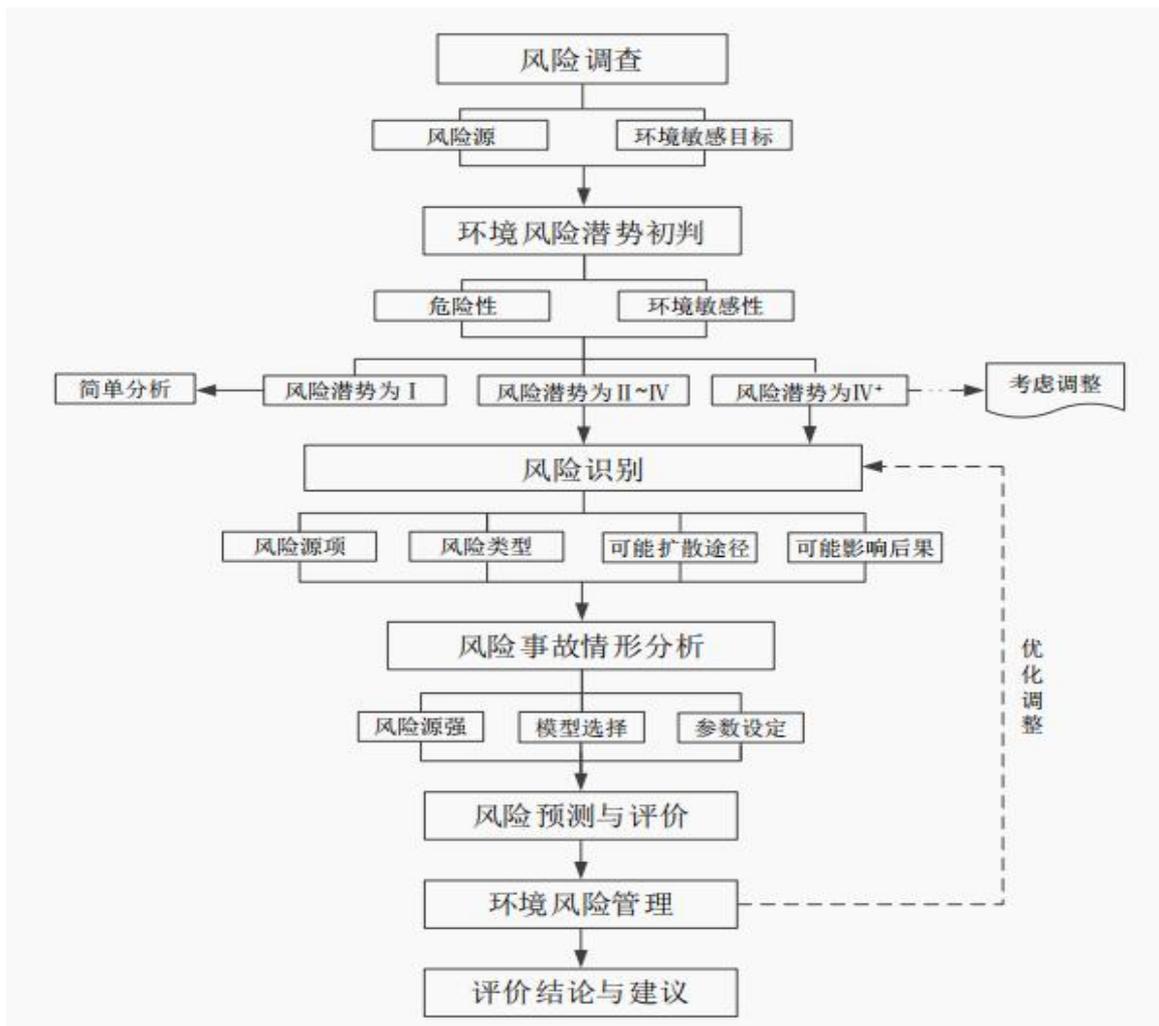


图 5.5-1 评价工作程序

### 5.5.1.1 危险物质数量和分布

本工程运输的物质为商品化净化天然气，天然气中的主要组分为甲烷，其余有小部分的乙烷、丙烷等物质。

本工程是由1条线路组成的输气系统。

#### 1) 线路工程危险单元分布

根据在紧急情况下可进行截断隔离的原则，本工程线路工程共有危险单元2段。本工程线路工程各危险单元在线量如下表所示。

表 5.5-1 本工程各危险单元危险物质在线量与分布

序号	危险单位名称	长度 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	在线量 (t)
1	起点—阀室	10	D508	6.3	86
2	阀室—终点	14.9	D508	6.3	130

### 5.5.1.2 环境敏感目标

本项目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，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点，详见表2.6-1。

## 5.5.2 环境风险潜势初判

### 5.5.2.1 危险物质及工艺系统危险性判断

#### 1、管道系统 Q值的判断

本工程涉及的危险物质为甲烷，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，甲烷的CAS号为74-82-8，其临界量为10t，如下表所示。

表 5.5-2 甲烷物质危险性

物质名称	CAS 号	临界量/t
甲烷	74-82-8	10

根据Q值的计算方法，本工程Q值如下表所示

表 5.5-3 本工程管段 Q 值计算表

序号	危险单位名称	长度	管径	压力 (MPa)	在线量	Q 值
1	起点—阀室	10	D508	6.3	86	8.6
2	阀室—终点	14.9	D508	6.3	130	13

#### 2、M值的判断

本工程按截断阀室管段计算，共有2段，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，本工程每段管道的M值均为10，即为M3。

### 3、危险物质与工艺系统危险性判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C2，判断本工程的危险物质及工艺系统危险性等级P的判断如下表所示。

**表 5.5-4 本工程危险物质及工艺系统危险性判断**

序号	危险单位名称	长度（km）	在线量（t）	Q 值	M 值	P 值
1	起点—阀室	10	86	8.6	10	P4
2	阀室—终点	14.9	130	13	10	P3

#### 5.5.2.2 环境敏感程度分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D，依据本工程各管段周边200m范围内每公里人口确定本工程各管段环境敏感程度分级E值。

**表 5.5-5 管道系统环境敏感程度分级**

序号	危险单位名称	长度（km）	管段周边200m范围内每公里人口数	E值
1	起点—阀室	10	50	E3
2	阀室—终点	14.9	10	E3

#### 5.5.2.3 环境风险潜势初判

根据5.5.2.1章节和5.5.2.2章节中对于本工程危险物质及工艺系统危险性等级和大气环境敏感程度的判断，本工程环境风险潜势如表5.5-6所示。

**表 5.5-6 本工程各管段环境风险潜势初判**

序号	危险单位名称	P 值	E 值	环境风险潜势
1	起点—阀室	P4	E3	I
2	阀室—终点	P3	E3	II

### 5.5.3 评价等级和评价范围

#### 5.5.3.1 评价等级

本工程危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，根据5.5.2章节中对各危险单元环境风险潜势的初判，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对于评价等级的规定，本工程线路危险单元的环境风险潜势最高为II。因此，综合本工程线路危险单元及站场危险单元的环境风险潜势，本工程环境风险评价等级为三级。

**表5.5-7 风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
--------	--------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

### 5.5.3.2 评价范围

根据本工程环境风险评价等级，可确定本工程的大气环境风险评价范围为：管道中心线两侧各100m。

## 5.5.4 环境风险识别

### 5.5.4.1 输送介质危险性分析

本工程输送物质为商品净化天然气，天然气中主要组分为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表5.5-8，天然气的危险特性见表5.5-9，主要组分甲烷的物质特性见表5.5-10。由表可见，天然气具有以下危险特性：

#### 1) 易燃性

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

#### 2) 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为5~15（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

#### 3) 毒性

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

#### 4) 热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果站场储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

#### 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。

**表5.5-8 天然气主要组成基本性质**

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其他
	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	I-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> -C <sub>11</sub>
密度 (kg/Nm <sup>3</sup> )	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (v)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645.0	530.0	510.0	490.0	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830.0	2020.0	2043.0	2057.0	2057.0	/
燃烧1m <sup>3</sup> 气体所需空气量 (m <sup>3</sup> )	9.54	111.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

**表 5.5-9 天然气的危险特性**

临界温度°C	-79.48	燃烧热kJ/kmol	884768.6	
临界压力bar	411.7	LFL (%V/V)	4.56	
标准沸点°C	-162.81	UFL (%V/V)	19.13	
熔点°C	-178.9	分子量 kg/kmol	111.98	
最大表明辐射能kW/m <sup>2</sup>	200.28	最大燃烧率 kg/m <sup>3</sup> ·s	0.13	
爆炸极限% (v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1类易燃气体
密度 kg/m <sup>3</sup>	0.73 (压力1atm, 温度20°C状态下)			

**表 5.5-10 甲烷物质特性**

类别	项目	甲烷
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH <sub>4</sub> /111.04
	熔点/沸点 (°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度 (水=1): 0.42 (-164°C); 相对蒸气密度 (空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压 (kPa)	53.32 (-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度 (°C)	-188/538

炸危险性	爆炸极限 (vol%)	爆炸上限% (V/V) : 15; 爆炸下限% (V/V) : 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
类别	项目	甲烷 (methane CASNo. : 74-82-8)
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性毒性: 小鼠吸入42%浓度×60 分钟, 麻醉作用: 兔吸入 42%浓度×60 分钟, 麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可致窒息死亡。皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
泄漏处置	人员撤离、防火处置、通风处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入; 切断火源, 建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服; 尽可能切断泄漏源; 合理通风, 加速扩散; 喷雾状水稀释、溶解; 构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水; 如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉; 也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风; 漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤, 就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。

#### 5.5.4.2 次生环境风险物质危险性分析

本工程管道发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温发生火灾爆炸时伴生的二次污染物主要是CO，其性质见表5.5-11。

表 5.5-11 CO 的危险特性

标识	中文名	一氧化碳	CAS	630-08-0	RTECS 号	FG3500000
	英文名	Carbonmonoxide	分子量	28	UN 编号	1016
	分子式	CO			危险货物编号	21005
理化性质	外观与性状	无色、无味气味				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂				
	熔点（℃）	-205	相对密度（水=1）	1.25（0℃）	燃烧热（kJ/mol）	285.524
	沸点（℃）	-191.5	相对密度（空气=1）	0.97	饱和蒸汽压（kPa）	无资料
	燃烧性	易燃	临界温度（℃）	-140.2	临界压力（MPa）	3.50
闪点（℃）	<-50	引燃温度（℃）	610	燃烧（分解）产物	二氧化碳	
建规火险分级	甲类	爆炸下限（V%）	12.5	爆炸上限（V%）	74.2	
稳定性	稳定	禁忌物	强氧化剂	聚合危害	不聚合	
危险性类别	第2.1类易燃气体		危险货物包装标志	2	包装类别	O52
危险特性	一种易燃易爆气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸					
灭火方法	炸切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					
储运注意事项	储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。					
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于50%。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。					
急救	吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。					
防护措施	工程防护	生产过程密闭，加强通风；提供安全淋浴和洗眼设备。				
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。				
	眼睛防护	一般不需要特殊防护				
	防护服	穿相应的防护服。				

	其他	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。</p> <p>漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>	

### 5.5.4.3 生产设施风险识别

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

本工程管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。

#### (1) 设计不合理

##### 1) 材料选材、设备选型不合理

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

##### 2) 管线布置、柔性考虑不周

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

##### 3) 结构设计不合理

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

#### 4) 防雷、防静电设计缺陷

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

#### (2) 穿越工程危险、有害因素分析

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

##### 1) 河流穿越的影响

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

##### 2) 公路穿越的影响

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

##### 3) 带套管穿越的影响

管线带套管穿越高等级公路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此可研对这些输送管补加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

#### (3) 腐蚀、磨蚀

本工程管道沿线地区土壤电阻率随季节性变化，可能存在由杂散干扰引起的波动等因素。容易引起防腐失效，腐蚀既有可能大面积减薄管的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道穿孔，引发漏气事故。另外，如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，也可能导致管线腐蚀。

在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。管道接近交流电源输送线路和电气化铁路存在着一定风险。这些用电设备的接地故障及输气管道的感应过程，都会损坏管道的防腐涂层，从而对管道安全造成威胁。如果保护管道的相应措施不当，输电线路及电气化铁路产生的杂散电流对输气管道防腐层则可能产生破坏作用。

#### （4）疲劳失效

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

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

#### （5）施工机械漏油

管道工程施工过程当中会使用多种施工机械。其中，多数机械使用柴油作为动力。本工程施工机械会定期保养，漏油的可能性很小。

#### 5.5.4.4 环境影响途径识别

本项目管道一旦发生泄漏，泄漏出的天然气和发生爆炸后燃烧产生的CO为气态污染物，其进入大气环境后，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

本工程河流穿越等施工过程中如果发生涌水、施工机械油品泄漏等情况，如果处置不当，则可能进入水环境当中。

#### 5.5.4.5 同类管道工程事故调查

##### 1、国外同类事故统计与分析

##### （1）欧洲

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

库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

### 1) 事故率统计

2020年12月，EGIG发布了“11thEGIGreport”，对1970年~2019年共50年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970年~2019年间，共发生事故1411起。每年发生的事故次数统计见图5.5-1。

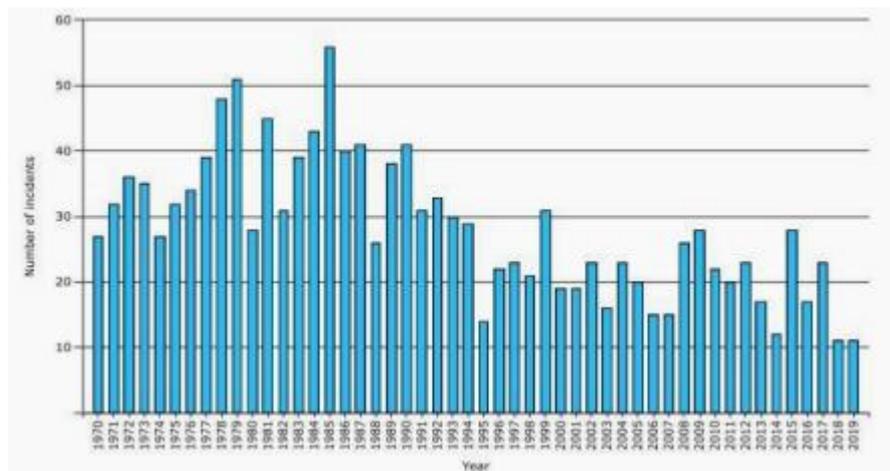


图5.5-1 历年事故次数统计（1970-2019）

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事故率进行了对比，具体见表5.5-15。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 5.5-12 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数（次）	统计管道总长（ $\times 10^6 \text{km}\cdot\text{a}$ ）	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

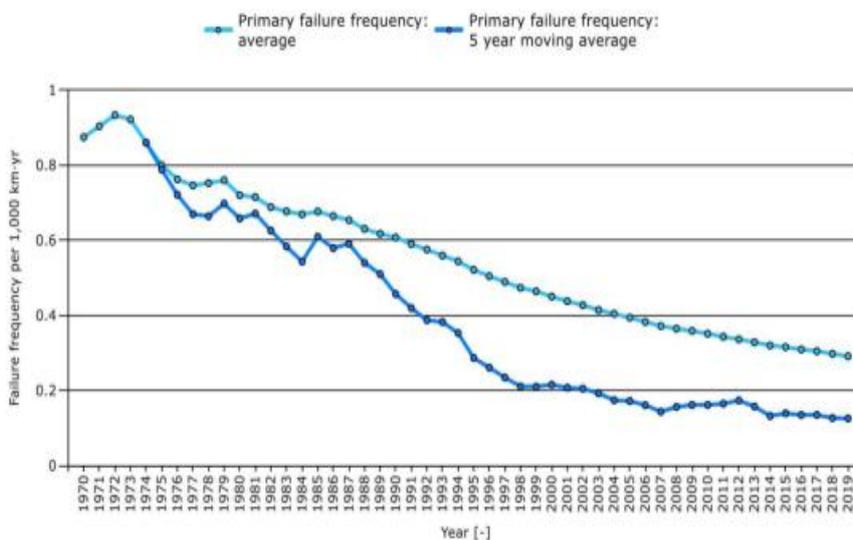


图5.5-2 事故率变化趋势 (EGIG)

图5.5-2为事故率变化情况。从该图可知，事故率稳步下降，从1970年的0.87/1000km·a，降至2019年的0.29/1000km·a；其5年移动平均事故率更是降至最初的六分之一，由0.86/1000km·a降至0.13/1000km·a。

## 2) 事故原因统计

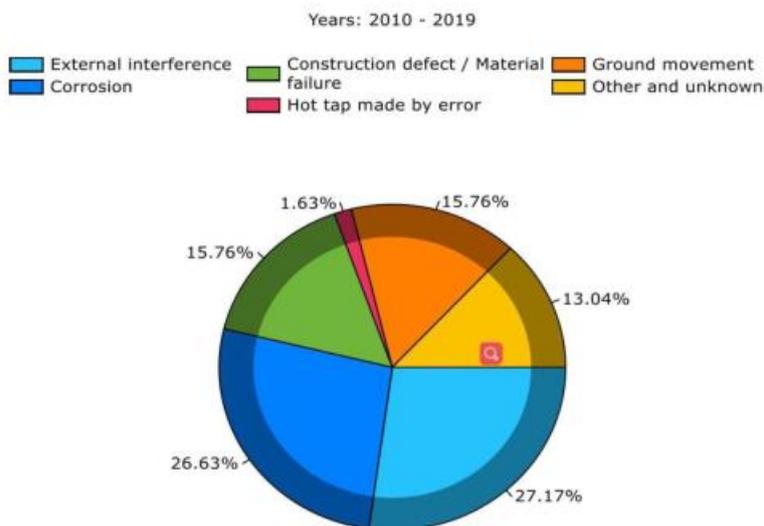


图5.5-3 欧洲输气管道事故原因统计 (2010~2019)

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5.5-3。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5.5-4、表5.5-16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。

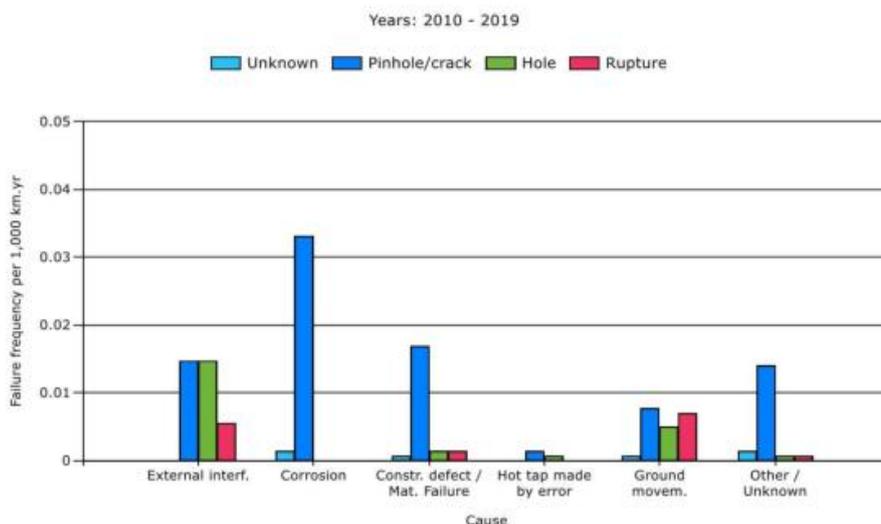


图5.5-4 不同原因导致的各种类型泄漏事故率统计（2010~2019）

表5.5-13 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·a)					
	第三方破坏	腐蚀	施工/材料缺陷	热损伤	地基位移	其他未知原因
破裂	0.006	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5.5-5至图5.5-7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。

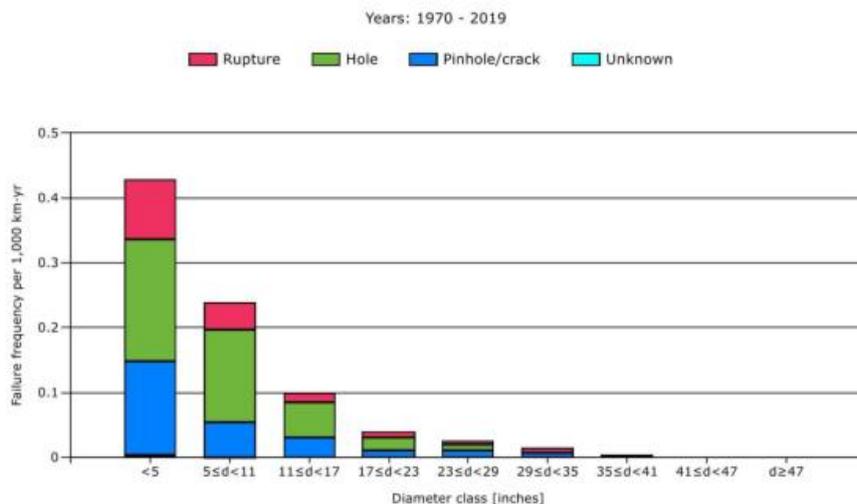


图5.5-5 不同管径管道因第三方破坏导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

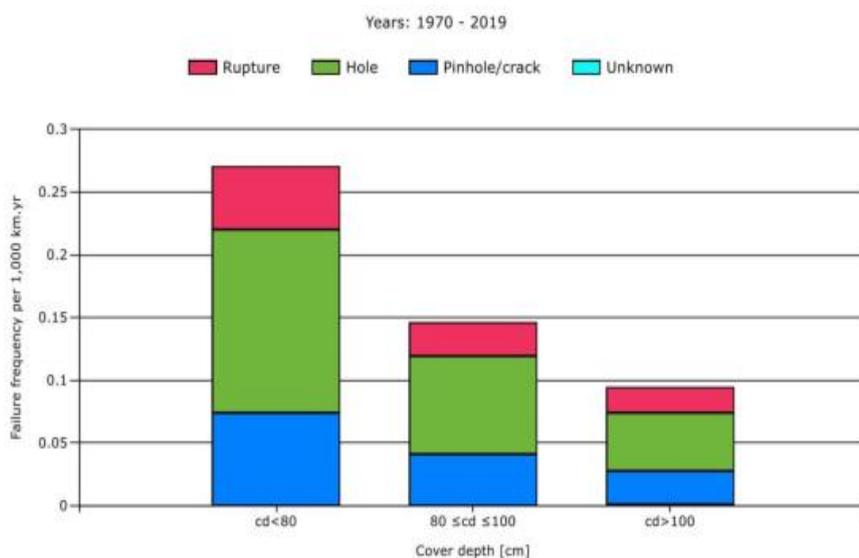


图 5.5-6 不同埋深的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

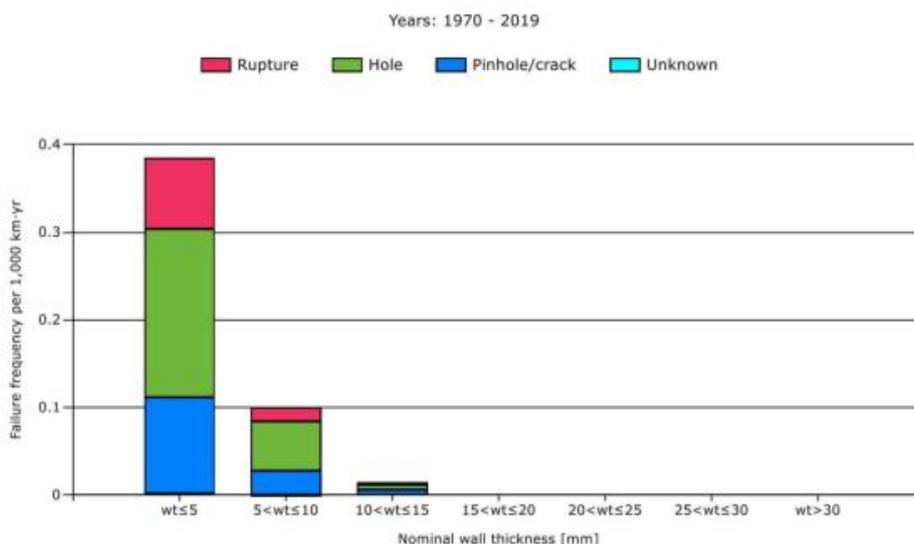


图5.5-7 不同壁厚的管道因第三方破坏引起的各类泄漏事故率统计（1970~2016）

由图5.5-5至图5.5-7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，近年来各种埋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5.5-8至图5.5-10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5.5-8至图5.5-10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。

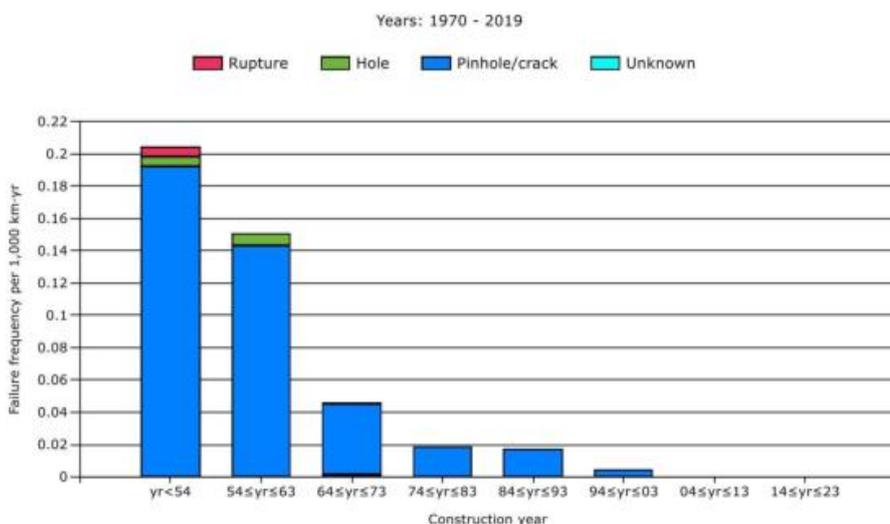


图5.5-8 不同年代建设的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

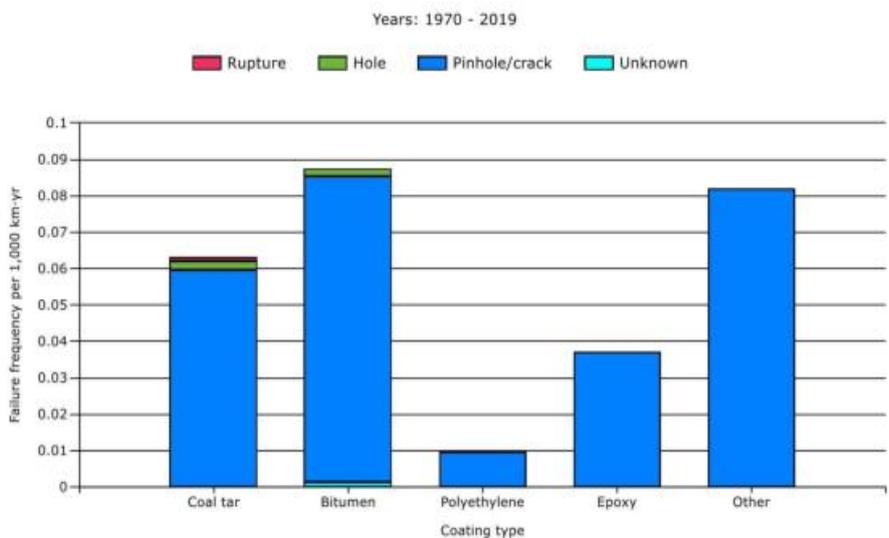


图5.5-9 采用不同防腐层的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

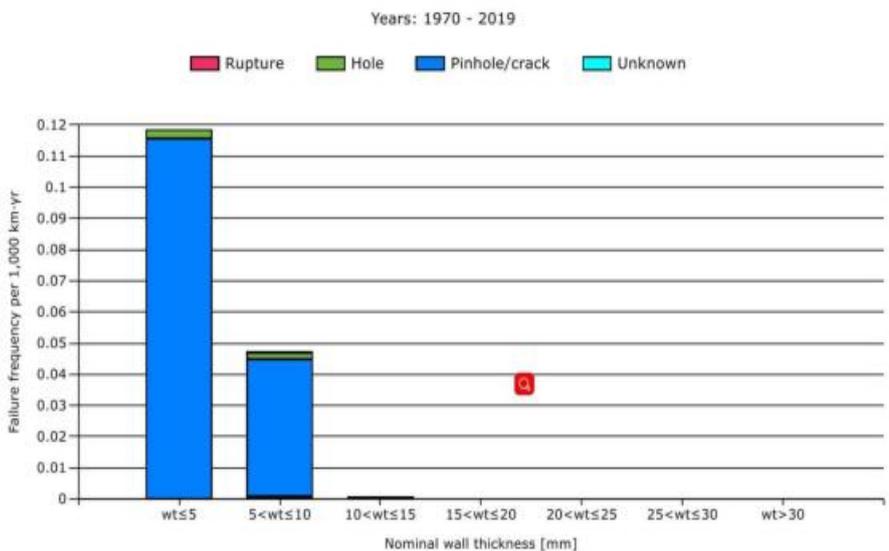


图 5.5-10 不同壁厚的管道因腐蚀导致的各类泄漏事故率统计（1970~2019）

EGIG 还对腐蚀事故有关的两个方面的数据进行了统计，分别为腐蚀发生位置（内腐蚀、外腐蚀、未知位置）和腐蚀类型（全面腐蚀、点状腐蚀、裂纹腐蚀）。具体见图 5.5-11。

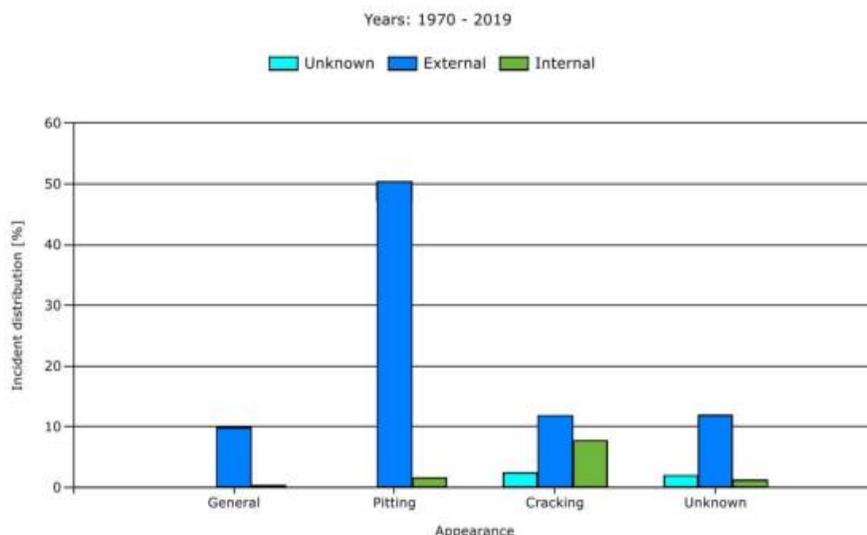


图 5.5-11 1970 年-2019 年间管道腐蚀发生位置以及腐蚀类型统计

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 5.5-12、图 5.5-13）。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。

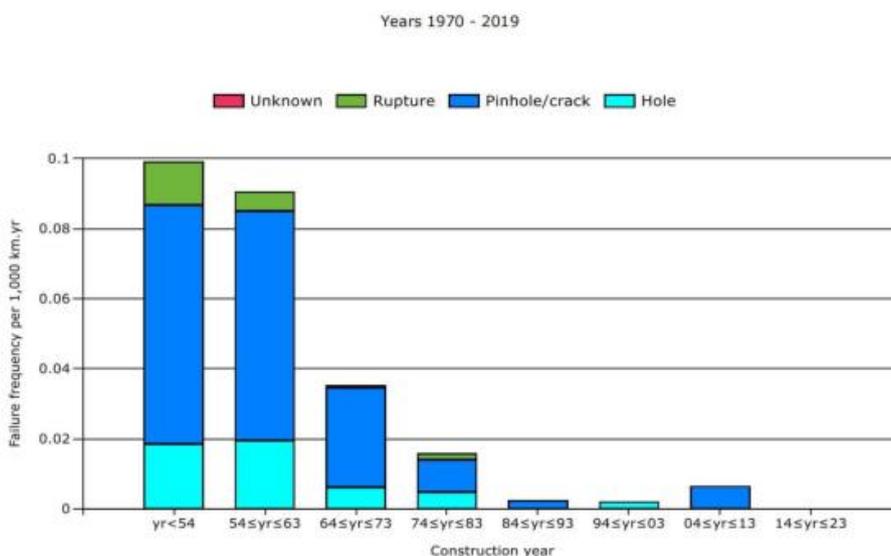


图 5.5-12 不同建设年限的管道因施工缺陷导致的各种类型泄漏孔径事故率统计（19

## 70~2019)

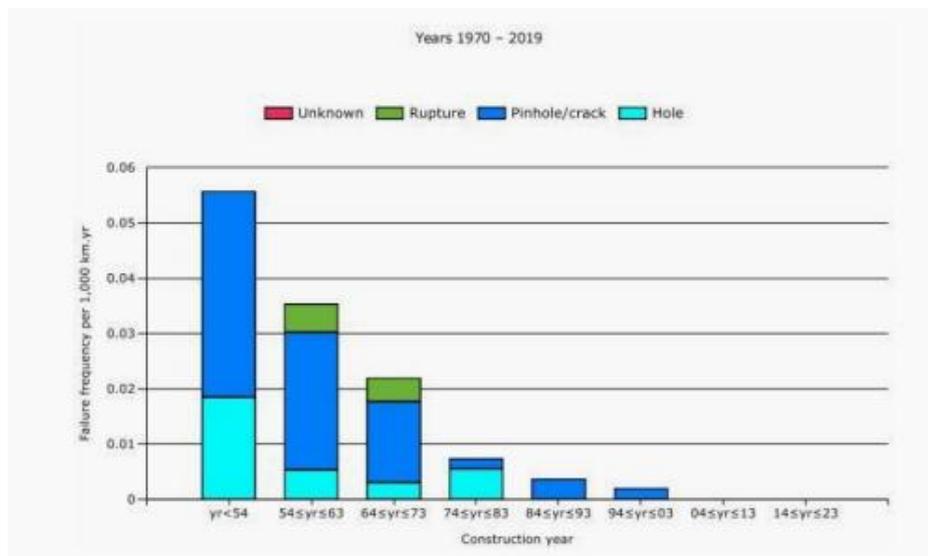


图 5.5-13 建于不同年代的管道因材料缺陷导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2019）

## ④热损伤

图5.5-14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。

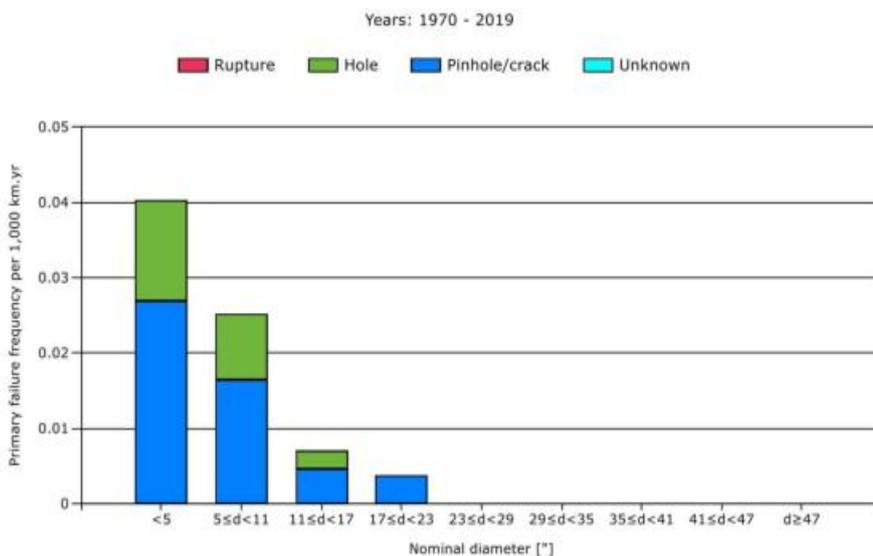


图 5.5-14 不同管径的管道因热损伤导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2019）

## 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5.5-15。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。

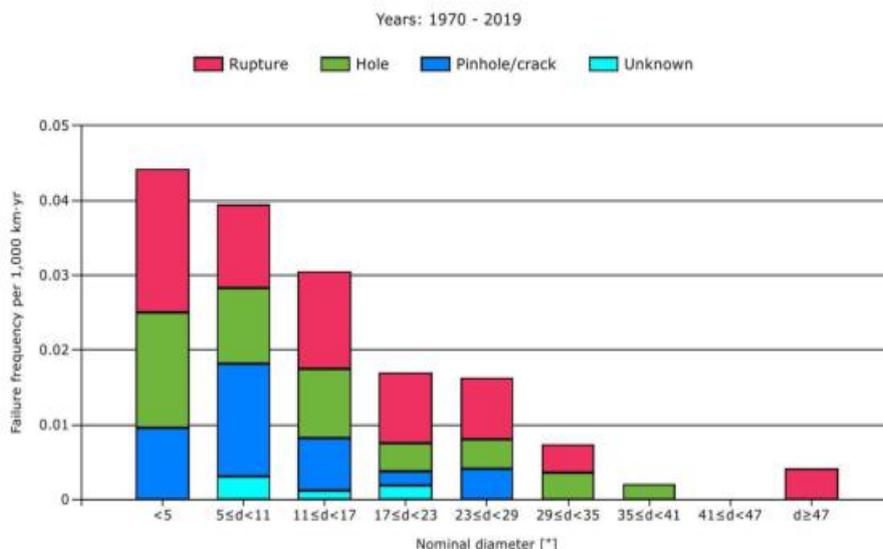


图 5.5-15 不同管径管道因地基位移导致的各类泄漏孔径事故率统计（1970~2016）

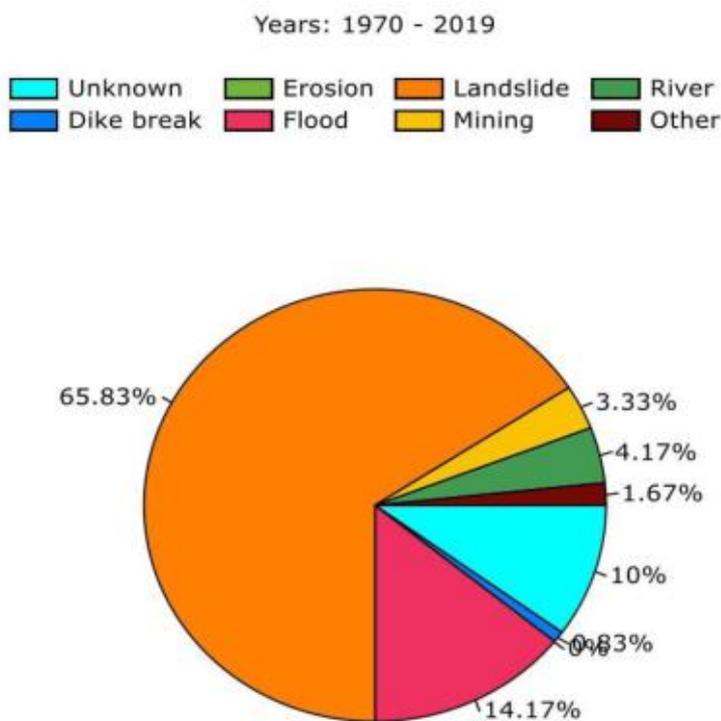


图 5.5-16 导致地基位移事故的具体原因统计（1970~2019）

地基位移事故产生的原因很多，图5.5-16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5.5-14所列为1991~2017年美国陆上输气管道事故统计。

表5.5-14 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故 数次	伤亡人数		财产损失（美元）	事故危害伤亡/（次 ·km·a）
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459040	59	0	11	\$11,054,638	$4.06 \times 10^{-7}$
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/（ $\text{km} \cdot \text{a}$ ），事故伤亡率平均为 $3.35 \times 10^{-7}$ /（次· $\text{km} \cdot \text{a}$ ）。

### （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5.5-8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5.5-15。

**表 5.5-15 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 5.5-16 1981年~1990年前苏联输气管道事故原因分析**

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

在1981年到1990年10年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共752次，平均事故率为 $0.46 \times 10^{-3}$ 次/（ $\text{km} \cdot \text{a}$ ）。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀39.9%（其中外腐蚀33.0%

，内腐蚀6.9%），第三方破坏16.9%，材料缺陷13.3%，焊接缺陷10.8%，施工缺陷8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为2.9%、2.3%和5.3%。不同事故发生频率见图5.5-17。

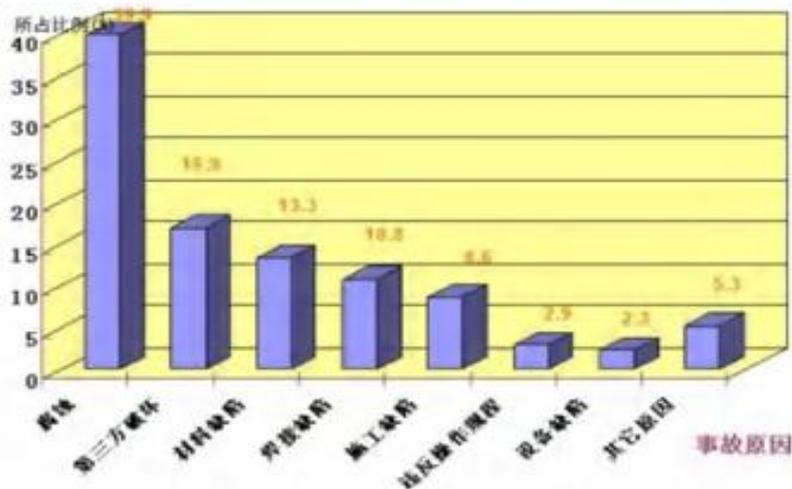


图5.5-17 事故原因频率分布图

以下对表5.5-8和表5.5-9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5.5-15和表5.5-16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6.9%；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、运输或使用中，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遏制，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16.9%，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，当年轻机械损伤就发生了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  $200 \times 10^4$ 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须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着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5.5-15和表5.5-16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。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、铁路穿跨越，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。

管道发生事故的频率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。图5.5-18列出了1985年到1992年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

**表 5.5-17 1985年~1992年前苏联不同直径输气管道事故次数统计**

年份	事故次数	管径（mm）			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	1462	1310	1157	228
所占比例（%）		8.5	18.1	27.5	45.9

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在820mm以下，8年间共有228次，占总数的45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为1020mm、1220mm、1420mm时，事故发生率分别为27.5%、18.1%和8.5%；1420mm的管径，事故发生率约为5%左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。图5.5-19给出了这一时期天然气输气管道事故发生率随管径大小变化的对应情况。

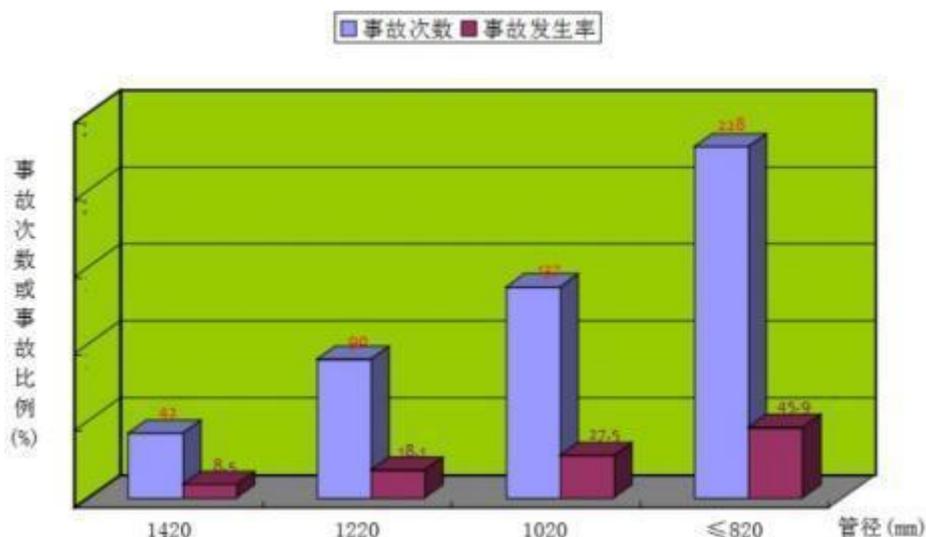


图 5.5-18 不同管径下事故次数与事故率关系图

## 2、其他统计资料

### 1) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表5.5-11给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于0.4m的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 5.5-18 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 ( $\times 10^{-2}$ )
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂 (管径 $<0.4\text{m}$ )	4.9
破裂 (管径 $\geq 0.4\text{m}$ )	35.3

### 2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表5.5-12和表5.5-13的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 5.5-19 管道壁厚与不同泄漏类型的关系 (事故频率 $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ )

项目	针孔/裂纹	穿孔	破裂

管道壁厚 (mm)	≤5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~	0.01	0.02	0.02

表 5.5-20 不同埋深管道发生事故的比例

埋深 (cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率 (10 <sup>-3</sup> 次/km·a)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

### 3) 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表5.5-14是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954年至1963年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 5.5-21 事故频率与施工年代的关系（事故频率 10<sup>-3</sup>/km·a）

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954年以前	0.11	0.02
1954年~1963年	0.18	0.06
1964年~1973年	0.05	0.04
1974年~1983年	0.04	0.03

### 3、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5.5-22。

表5.5-22 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 <sup>-3</sup> 次/(km·a))
-------	------------------------------------

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16.9%，排在腐蚀原因之后，是第二位事故原因。从以上结果可以看出，外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示，在每年的管道事故中，腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联1981年到1990年期间因腐蚀造成的事故有300次，占全部事故的39.9%，居该国输气管道事故原因的首位；在欧洲，1970年到2016年腐蚀事故率为25%，排在外部影响之后，位居第二。加拿大的事故中，腐蚀是第一位的原因，所占比例有45%，其中均匀腐蚀是27%，应力腐蚀18%。材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国，材料缺陷或结构损坏引发的事故有275次，占全部事故的24.2%；欧洲同类事故占总事故的16%。在前苏联，因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是100次（13.3%）、81次（10.8%）和82次（10.9%），合计事故率为35%，超过了外部影响的比率（16.9%）。由此可见，材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

### 5.5.4.6 国内同类事故案例分析

#### 1、国内输气管道概况

我国天然气工业从60年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入90年代后，随着我国其他气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995年我国在海上建成了从崖13-1气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到1999年，我国已建成了近 $1 \times 10^4$ km的输气管道。随着总长4000km的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

## 2、四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从60年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与1989年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

下表列出了1969年~1999年四川天然气管道事故统计结果。

**表 5.5-23 1969年~1990年四川天然气管道事故统计**

事故原因	事故次数	事故率（%）
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	（46）	（29.67）
外腐蚀	（21）	（13.55）
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	（41）	（26.45）
制管质量	（19）	（12.26）
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其他原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在1969年~1990年的21年间，四川输气管道共发生155次事故，其中腐蚀引发的有67次，占事故总数的43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有60次，占总数的38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有22次，占到事故总数的14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

下表给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外

事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为325mm~720mm，壁厚6mm~12mm，运行压力0.5MPa~12.4MPa，管道总长1621km。

**表 5.5-24 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971年~1998年）**

事故原因	事故次数				百分比（%）
	71-80（年）	81-90（年）	91-98（年）	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	12.8
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由上表统计结果显示，在1971年~1998年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了65起，占全部事故的44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有10次和5次，分占事故总数的12.8%和3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入90年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

### 3、国内90年代输气管道事故分析

进入90年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国90年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中1997年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从1997年投产以来，共发生了2次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见下表。

**表 5.5-25 90年代我国主要输气干线事故率**

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10 <sup>-3</sup> 次/km·a)
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0.0
合计	4758 (km·a)		2	/	0.42

#### 4、第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是，进入90年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。

(1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。

**表 5.5-26 近几年管道打孔盗油（气）情况统计**

年份	打孔次数 (次)	停输时间 (h)	损失原油 (t)	经济损失 (万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000 (1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表中看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

#### (2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自1998年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到2000年11月，已发生了打孔盗气事件14次，参见下表。

**表 5.5-27 中沧输气管道打孔盗气情况统计**

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间 (a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5

6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

### （3）中-安输气管道第三方破坏情况

中-安输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属4县、15个乡、112个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长104.5km，投产至今共发生偷气事件2次。

### （4）中-开输气管道第三方破坏情况

中-开输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长120km，1996年至今共发生偷气事件10次。

### （5）近几年盗油、盗气案件的特点分析

①由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

②盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

③有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

④打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人为破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》已于2010年6月25日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于2010年10月1日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”

的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

## 5、事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料失效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国新疆的西部输气管道（陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程）由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

### 5.5.4.7 小结和建议

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

1) 外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与管道沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

2) 腐蚀：采用优良的防腐层（三层PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层PE外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

3) 材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用APIX系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

4) 地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

### 5.5.5 环境风险自查表

项目环境风险评价自查表，见下表。

表5.5-28 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	天然气	/	/	/	/	/	
		存在总量/t	/	/	/	/	/	/	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口人			5km范围内人口数人			
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）				120人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3☑	
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3☑	
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3☑	
			包气带防污性能	D1□		D2□		D3□	

物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1□	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100□	100<Q□
	M值	M1□	M2□	M3□	M4□
	P值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地表水	E1□	E2□	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	E1□	E2□	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV+□	IV□	III□	II <input checked="" type="checkbox"/>	I□
评级等级	一级□	二级□	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄露 <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 checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，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_h					
重点风险防范措施	从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，做到预防和救援并重				
评价结论与建议	做好相关防范措施后，本项目环境风险可控				
注：“□”为勾选项，“_”为填写项					

## 5.5.6 预防措施及应急预案

### 5.5.6.1 风险防范措施

#### (1) 管道路由优化

1) 选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿区和自然保护区，充分考虑当地政府部门的合理意见和建议，合理用地。尽量避开居民区以及不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段。如无法完全避让，也应尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

2) 根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，输气管道通过的地区，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、阀室间距设计。

3) 对管道沿线人口密集、房屋距管道较近等敏感地区，提高设计系数，增加管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

#### (2) 总图布置安全防护措施

1) 本工程各工艺站场建构筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）要求。

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

#### (3) 工艺设计和设备选择

1) 设计选用质量可靠的管材和关键工艺设备，保证管道的运行安全。

2) 管道穿越不同特殊地段，设计采用不同的敷设方式，保证管道安全。如管道穿越公路，采用加套管保护和提高管道设计系数等方法。

#### (4) 防腐设计

##### 1) 输气管道外防腐

本工程管道外防腐层采用三层PE，管道干线全部采用内涂层。

##### 2) 阴极保护

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

#### (5) 自动控制设计安全防护措施

本工程的自动化系统利用原SCADA（监控和数据采集）系统，对输气管道各站场及阴极保护实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理，数据统一上传至主调控中心。

#### (6) 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

为便于管理，管道标识应按照《油气管道地面标识设置规范》（Q/SY1357-2010）要求设置，特殊地点在满足可视性需求的前提下，可适当纵向调整位置。管道地面标识制作参照《油气管道线路标识通用图集》（CDP-M-OGP-PL-008-2013-2）。

#### (7) 施工阶段的事故防范措施

- 1) 严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；
- 2) 施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；
- 3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- 4) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段；
- 5) 进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷；

6) 选择有丰富经验的单位进行施工，并由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。

#### （8）运行阶段的事故防范措施

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

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

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

4) 在公路、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；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

6) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；禁止取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；禁止挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪和航道通畅而进行的养护疏浚作业除外。在管道专用隧道中心线两侧各

1km地域范围内，禁止采石、采矿、爆破。因修建铁路、公路、水利工程等公共工程，确需实施采石、爆破作业的，应当经管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门批准，并采取必要的安全防护措施，方可实施。

进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

（1）穿跨越管道的施工作业；

（2）在管道线路中心线两侧各5m至50m和管道附属设施周边100m地域范围内，新建、改建、扩建公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体。

#### 5.5.6.2 应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导组织居民撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

本工程各管理机构根据国家相关法律法规的要求及国家石油天然气管网集团公司发布的相关规定，本项目需编制《突发环境事件专项应急预案》。该专项预案针对可能存在的各类突发事件，规定了应采取的应急措施。

（1）应急救援预案的指导思想和原则

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责、单位自救与社会救援相结合。

（2）应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心

本管线工程的上级指挥中心由交通管理部门、公安局、环保局、卫生局共同组成。

②应急救援指挥小组

管理中心成立安全事故应急指挥领导小组，由领导小组组长及副组长负责。

③应急领导小组办公室

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员

由管理中心内员工组成

⑥内部协作管理部门

管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责管线工程的危险品运输管理及应急处理。

（3）管理中心职责与分工

上级指挥中心的职责由区域应急体系确定，本报告主要对管理中心的员工职责和分工进行概要确定。

①指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

②指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对管线工程防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实管线工程应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对管线工程范围内的应急设施、管线工程防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

（4）事故报告制度

在事故情况下，要采取有效的报警手段向有关部门报告。

（5）事故报告内容以及处理流程

现场中心安全管理员、事故人员报告内容：

①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体。

②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况以及起火物资和火势情况。

③留下报告人姓名，电话号码以及联系方式。

④事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

⑤外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

⑥重大事故：应向上级指挥管理中心报告，并及时协助采取应急救援工作。

#### （6）保护目标

本工程管道穿越主要环境敏感目标是玉龙喀什河，其他还有生态保护目标、地表水地下水保护目标、环境空气、声环境以及环境风险保护目标，具体见本报告书2.6节。输气管道事故对生态保护目标、近距离居民点影响较大，对地表水、地下水保护目标则影响较小。

#### （7）主要风险预防措施

1) 采用合理的穿越方式穿越水环境敏感目标段，若因为地质条件、施工难度等原因确实无法采用非开挖方式，需选择合适的时间进行施工，缩短工期，保证管顶埋深，提高设计等级或增加盖板，增加管道壁厚，焊接采用双百检测，采用加强级“三层PE”防腐涂层等措施，提高管道运行期间的安全系数。

2) 敏感目标穿越段上、下游合理设置监控阀室。

#### （8）风险分析

敏感目标穿越段，管线运行期的主要风险为输气管道破裂泄漏，以及泄漏导致的火灾爆炸事故。拟建工程输送的为净化后的商品天然气，气体密度小于空气，管道发生泄漏后对水环境保护目标基本无影响。但管道泄漏导致火灾爆炸事故引发的次生危害及管道事故维抢修过程中有可能会对周围居民和环境空气以及生态环境产生一定影响。

#### （9）应急响应

一旦发生管道火灾爆炸事故引发的环境污染事故，以及天然气泄漏事故等，应立即启动拟建工程的事态应急预案，并将事故情况按事故级上报；同时启动与当地环保、水利、消防主管部门和当地政府的应急联动。事故段近距离站场应急先遣队应率先到达现场，并初步评估事故大小和影响范围，开展事故控制与处理。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治措施及可行性分析

#### 6.1.1 大气污染防治措施

(1) 合理安排施工计划，尽量缩短工期，科学设计施工运输路线及时间。

(2) 应在工程要求范围内尽量减少土方的开挖程度，及时调运场地土石方，合理利用，减少土方占地。并定时洒水，保持土方的潮湿，做好苫盖，以减少扬尘污染对周围环境的影响。

(3) 建设单位在施工过程中尽量限制来往、进出施工场地车辆的车速，并在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响。

(4) 禁止车辆带泥（尘）上路行驶。对施工场地进行洒水降尘，进出车辆限速；运输装载土料等多尘物料时，盖上苫布，以降低运输过程中起尘量；对运输车辆驶离作业点时，对车身进行清洗；严禁车辆超载超速行驶，以防止运输中的二次扬尘产生。

(5) 对易起尘的建筑材料，如水泥、沙子等，采取篷布遮盖措施，减少起尘。

(6) 如克村居民区路段施工时设彩钢板墙隔离防护，半封闭施工。同时，应缩短居民区附近施工时间，沥青路面摊铺时间，减少废气影响。

(7) 使用污染物排放符合国家标准的施工机械和运输车辆，并加强管理和养护，使施工机械和运输车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆。加强对施工人员的教育，提高设备原料利用率，不用设备时及时关闭，减少废气排放。

(8) 施工机械进入施工现场时，控制车速，减少怠速、减速、加速的时间。选择环保型机械设备、运用达到国标的汽车车辆，维护设备良好运转，提高施工人员和车辆驾驶员节能环保意识、节油减油意识，选用标准柴油和汽油等。

(9) 遇天气久旱，对堆放的风积沙，开挖的土方，工地地面等易产生扬尘的部位应经常洒水；遇恶劣天气减少堆存量并及时利用，设置围栏，定时洒水防尘。

(10) 工程土方开挖前施工单位应按《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）的要求，做好洗车场所和冲洗设施合理依托、规划等工作。

在采取上述废气污染防治措施后，施工期对环境空气的影响较小。

## 6.1.2 水环境污染防治措施

### 1、一般环保措施

项目施工期的废水主要包括管道试压水和施工人员产生的少量生活污水。管道施工涉及河道穿越时，如不采取相应的污染防治措施，也可能会导致地表水或地下水的污染。拟采取以下污染防治措施：

(1) 本工程施工人员的食宿主要通过租用当地民房解决，施工队伍产生的生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，不外排。

(2) 项目管道全线均采用清水试压，试压分段进行，管段试压结束后，试压废水通过管道流向污水池，由污水罐车拉运回注，试压废水不得排入具有饮用水源功能的水体和Ⅱ类及以上水体，排放口禁止设在饮用水源保护区范围内。

### (3) 管理措施

开展施工场所和施工驻地的环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性，特别是在临近自然水体附近施工时，应制定合理的施工程序，高效组织施工作业，加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，施工材料不能堆放在地表水体附近，并应具备有临时遮挡的帆布。通过科学合理、高效严格的施工管理，有助于减少施工期对周边地表水环境的影响。

### 2、大开挖施工

(1) 采取开挖方式施工时，建设单位应该在本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

(2) 建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响。

(3) 必须选择在枯水期施工。

(4) 严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间。

(5) 严格执行地方河道管理中有关规定。

(6) 禁止向水体排放一切污染物。

(7) 严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆。

(8) 施工机械加油应采取防跑冒滴漏措施。机械设备若有漏油现象要及时清理散落油品。

(9) 注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流。

(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；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

### 6.1.3 噪声污染防治措施分析

(1) 项目在建设期间应科学管理，施工噪声须符合国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。在不影响施工质量的前提下，建筑施工单位宜对施工中所产生的噪声和振动应采取有效的降噪减措施，做到预防为主，文明施工，努力减少对周围环境的影响。

施工时选用低噪声的施工机械和工艺，对振动较大的固定机械设备加装减振机座，固定强噪声源加装隔音罩，加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，减少施工现场的噪声污染。

(2) 施工期间，合理安排施工活动，尽量缩短在居民区附近的施工工期；禁止在同一时间集中使用大量的动力机械设备，高噪声施工机械禁止在夜间（24：00-次日8：00）施工作业，必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告，最大限度地争取民众支持。在靠近如克村居民路段时应禁止夜间施工，施工时应设临时隔声屏障，进行封闭施工，如彩钢板等，减少声音传播。施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准要求。

(3) 文明施工，对发电机械和施工机械进行适当的保养、维修和操作，以减少施工作业中的噪声排放。

(4) 施工机械操作人员及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间。

（5）施工期运输车辆途径如克村等敏感点时禁止鸣笛和限速，运输沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和2类标准的要求。

#### 6.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工过程中会产生建筑垃圾，根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

（1）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，对于不能再利用的废料，可集中收集后出售废品回收站，以节约宝贵的资源。

（2）施工过程中产生的建筑垃圾等及时清运，并做好清运前和堆存过程中的水土流失防治工作。清运必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，需要穿越施工场地外区域的车辆应加盖篷布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。

（3）对无回用价值的建筑垃圾尽量不在施工场地内长时间堆放，尽快运至指定的建筑垃圾场处理。严格按照建设管理部门统一规划路线、时间和倾倒程序。

（4）对于开挖的土方，及时清运至和田市建筑垃圾填埋场，土方不得随意丢弃。

（5）施工期在施工生产区周围设置垃圾收集箱，由专人定期清除垃圾，运至和田市生活垃圾填埋场处理，运送途中要避免垃圾的遗撒。

（6）围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

通过加强施工期间的卫生管理，严禁乱堆、乱倒垃圾，可以减轻施工期固体废物对环境的影响。

#### 6.1.5 生态环境保护措施

##### 1、对植物的保护措施

（1）加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，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、拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保主人翁责任感。

## （2）植被保护和恢复措施

①严格按照设计文件确定征占地范围，进行地表植被的清理工作。施工范围严格控制在红线范围内，禁止对征地范围之外的植被造成破坏。严格控制管沟开挖，避免超挖破坏周围植被。

倡导绿色施工，对施工期的环境保护作出具体规定，并将拟建项目的绿色施工、环境保护、水土保持有关措施、条款纳入招标文件，保证在施工中贯彻落实。通过有效的管理制度，最大限度地减少工程对生态环境的不利影响。

禁止施工队伍砍征地范围之外的林木，施工单位加强林草防火知识教育，以防止人为原因导致火灾的发生。

## 2、临时工程用地设置要求及恢复措施

施工生产区建设及施工道路以直接占压的方式进行，施工前进行表土剥离。施工结束后，对临时用地及时平整场地，并进行生态自然恢复，绿化覆土要从附近商品料场购买。施工期严格控制临时占地面积，其面积不大于设计给定的面积，禁止随意超标占地。

### （1）严格遵守操作规程

在敷设管道的地方，应执行分层开挖的操作制度，表层土与底层土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。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。

### （2）做好施工后的恢复工作。

施工结束后，施工单位应及时清理现场。对施工车辆、机械破坏的区域要及时恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

### （3）农田段做好土地的复垦工作

本工程扰动占用的土地中有8.78%为耕地，施工单位应负责清理现场。凡施工车辆、机械破坏的地方都要及时恢复地貌，然后交由农民恢复种植。

（4）在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复，然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施。

（5）植被恢复工作应在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

（6）生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。

#### （7）保护表土措施

管道施工表层土在作业带征地范围内进行堆放，并做好剥离表土临时覆盖挡拦措施；施工中，管沟开挖土石方坡脚布设编织土袋临时挡拦，雨季做好临时堆土区彩条布临时覆盖，并做好剥离表土临时覆盖挡拦措施。

### 3、分段措施

#### （1）敷设管道、修建施工便道

管道敷设时，管沟开挖前先对管道作业带的表土进行剥离和保护（剥离的表层土集中堆放，在堆体四周坡脚采用土工布覆盖）；管沟开挖过程中，应对开挖土石方进行合理堆放，集中堆放于管沟一侧，并及时采取临时防护措施；应采取综合水土流失防治措施。

#### （2）河流穿越

围堰大开挖穿越的河流，应避开汛期施工，围堰拆除的弃渣应返回原取土地。施工结束后，对施工破坏的河岸进行防护。

#### （3）公路穿越

顶管穿越公路时，施工前应对施工场地的表土进行剥离和保护；施工结束后，实施表土还原和土地平整，恢复原土地利用类型。直接开挖穿越公路时，施工过程中注意处理好建设垃圾；施工结束后，按原公路标准恢复道路路面、排水沟和行道树。

### 4、对野生动物的保护措施

(1) 加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。

(2) 开工前施工单位应采取举办国家重点保护野生动物图片展、各路段设置标牌等方式，对施工人员开展保护野生动物宣传教育；采取适当的奖惩措施，奖励保护动植物的积极分子，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物，处罚捕杀野生动物的人员。

(3) 施工中发现受保护野生动物应密切关注其行为，直至其充分避让施工区为止。遇到受伤的野生动物（主要是兽类和鸟类）应及时救助，或及时报告当地的野生动物保护主管部门并协助救助。

(4) 严格划定施工界限，禁止越界施工和破坏征地范围外植被的行为。

## 6.2 运营期污染防治措施及可行性分析

### 6.2.1 大气污染防治措施

根据工程分析，废气主要来自清管作业、系统放空排放的天然气。为了减少对环境大气的污染，工程拟采取的主要措施有：

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，减少放空和泄漏，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

根据管道在运行期对环境空气的影响分析结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象。因此，所采取的环境空气防治措施经济、技术上可行。

### 6.2.2 水污染防治措施

运行期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与地下水发生联系。

### 6.2.3 噪声污染防治措施

运行期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，无噪声设备。

### 6.2.4 固体废物防治措施

管道运行期间，各站场所产生的工业固体废物主要有：清管作业时产生的废渣，主要成分为粉尘、氧化铁粉末；检修（除尘）时产生的少量粉尘等。主要处理措施如下：

对于清管作业和检修的固体废物，主要成分为粉尘、氧化铁粉末，属一般固体废物，目前输气管道工程均采用将其导入站内排污池中集中存放，然后定期清运到当地环保部门指定地点进行填埋处理。由于其量很少，且不含有毒有害成分，合理选择废渣填埋地点，运往当地垃圾处理场填埋，不会对当地环境造成大的影响。

采取以上措施后，本工程产生的各种固体废物均可得到妥善处置，不会给周围环境带来危害，从经济、环保角度均是可行的。

## 6.2.5 环境风险防范措施

### 1、施工期

- 1) 严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品。
- 2) 施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量。
- 3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。
- 4) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员水平，加强检验手段。
- 5) 进行水压实验，严格排除焊缝和母材缺陷。
- 6) 选择有丰富经验的单位进行施工，并由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。

### 2、运行期

- 1) 严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀。
- 2) 定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生。
- 3) 每半年检查管道安全保护系统，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；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

6) 在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理的沟通，协助规划部门做好管道周边的规划。

## 7 环境影响经济损益分析

进行环境经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目的建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

### 7.1 环保投资

#### 7.1.1 环保投资估算

本项目总投资为5232万元，环保投资180万元，环保投资占实际总投资的3.44%，环境保护措施及投资，见表7.1-1。

表7.1-1 环境保护措施及投资估算表

时段	防治（保护）项目	治理措施	投资（万元）
施工期	大气污染防治	洒水车，苫盖等降尘措施	4
		现场施工警示牌	0.5
		密闭运输等措施	2.5
	水污染防治	废水沉淀池	5
	噪声污染防治	施工减震垫，减速、禁止鸣笛等标牌	5
		移动隔声屏障	3
	固废治理	施工弃渣、建筑垃圾运输	12
	生态环境治理	临时占地场地恢复、绿化	50
环境管理	施工期环境管理计划实施、人员培训，环境监理	6	
运营期	大气污染防治	事故紧急切断设施（阀门等）	30
		紧急放空系统（高点排放、减少对环境空气影响）	20
	环境监测		20
	突发环境应急预案		7
	竣工环保验收		15
合计			180

#### 7.1.2 环保投资效益分析

本项目在施工和运营期间对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此，采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的

变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农牧业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

## 7.2 经济效益分析

### （1）直接经济效益

本工程的建设有利于沿线地区社会经济发展对能源的需求，保证当地天然气供应安全，构筑新的供气通道并且有利于实现天然气管道网络化，提高管网调配灵活性，因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户，获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等，可以大大提高项目的经济效益。

### （2）间接经济效益

使用天然气发电与燃煤电厂相比可大大节约投资量，减少运营成本，主要为煤炭运费等，同时还可以缓解铁路和公路运输压力，改善环境提高居民生活质量。

## 7.3 环境经济损益分析

### （1）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。本项目天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定量的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

### （2）改善环境空气质量

利用天然气可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的1/40，为煤炭的1/800。根据监测，燃烧天然气排放的CO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、灰分大大低于煤和原油的排放量。

本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，同时节省了二氧化硫处理费。由此可见，本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

### （3）降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，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>超过国家二级标准计）比清洁区慢性气管炎发病率高9.4‰，肺心病发病率高11‰。

#### 7.3.1 大气环境损益分析

根据天然气、油和煤的热值，计算出SO<sub>2</sub>的排放量，具体计算结果见表7.3-1。

表 7.3-1 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（×10 <sup>4</sup> t/a）		NO <sub>2</sub> （10 <sup>4</sup> t/a）（以NO <sub>2</sub> 计）	
		排放量	削减量	排放量	削减量
天然气	10×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a	0.01	/	0.62	/
油	100×10 <sup>4</sup> t/a	0.88	0.87	1.15	0.53
煤炭	186.2×10 <sup>4</sup> t/a	2.58	2.57	1.34	0.72

注：1、根据燃料油标准（GB/T387），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%。

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/kg计算，天然气热值按9310大卡/m<sup>3</sup>计算，燃料油热值按柴油热值9310大卡/kg计算。

（1）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8700t/a和25700t/a，减少NO<sub>2</sub>排放量5300t/a和7200t/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。

（2）天然气的利用可以节省污染物处理费用。以SO<sub>2</sub>处理为例，据统计，处理SO<sub>2</sub>所需费用为1.0元/kg，当用气量达到10×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a时，每年可节约SO<sub>2</sub>治理费约为869.33×10<sup>4</sup>~2566×10<sup>4</sup>元。

（3）通过采取相应的生态恢复和污染治理措施，能够减轻管道建设对沿线区域环境的扰动，同时新增水土流失得到有效控制，周边环境质量不仅不会降低，还会有所改善。

本项目的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

#### 7.3.2 水环境损益分析

本项目天然气采用管道密闭输送，无人值守，定期巡检，无生活废水和生产废水产生，对水环境影响较小。

### 7.3.3 声环境损益分析

本项目天然气采用管道密闭输送，无噪声设备。

### 7.3.4 固体废物环境损益分析

项目运营期正常情况下无生活垃圾产生；运营期产生的固体废物主要为清管废渣和检修废渣，主要组分为铁锈、粉尘，清运至和田市建筑垃圾填埋场，不会对当地环境造成大的影响。

## 7.4 社会效益

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。天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远远小于石油和煤炭，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择。我国也提出了“合理布局天然气管道及配套设施，基本形成覆盖全国的天然气基干管网，实现气源多元化、管道网络化、气库配套化、管理自动化、调度统一化”的天然气管道发展目标。

本项目的实施为和田市、和田县、洛浦县及周边乡镇等区域提供天然气气源；解决城乡居民用气需求，采用集中管道供气方式对企业供应质优、价廉的天然气，解决入园企业在燃料方面的后顾之忧，为居民、企业提供便利，带动和田地区经济发展，具有较大的社会效益。

## 7.5 综合分析

本项目的建设不可避免地会对环境造成一些不利影响，但建设单位通过线路方案比选、完善施工设计、采取一系列污染防治措施等方式，使废气、噪声的排放达标；由于管道密闭输送，管线工程运营期间污染物量较少，满足项目所在地环境功能区要求。建设单位投资180万元，用于污染防治和改善环境质量，为保障环保设施正常运行，每年预留环保经费，年投入20万元用于跟踪监测、运行管理，具有较明显的环境效益，为和田地区的经济的发展创造了有利条件。

## 8 环境管理与监测计划

为使建设项目在促进当地经济建设的同时，尽可能减少对环境的负面影响，确保各项环保处理设施的正常运行，建设单位必须建立健全各项环境管理制度、制定详细的环境监测计划，务必使该项目做到经济效益、社会效益与环境效益的协调统一。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 管理机构设置

本项目的环保机构可分为：管理机构、监督机构、实施机构、监测机构和监理机构。

##### （1）管理机构

和田市城市建设工程服务中心负责组织拟建管线的可行性研究和工程的环境影响评价工作，负责制订、实施环境保护工作计划。

管线工程施工期的环境管理由承包商/施工监督部门执行。负责本标段的环境保护工作，建议设置环境监督小组，且小组成员中至少包括1名具备一定的环境保护知识，能进行一些简单的现场环境调查的人员。监督小组主要负责监督本标段内道路施工是否按照施工设计、合同要求实施生态环境保护措施，小组应对施工全过程进行监督，随时发现与生态环境有关问题，及时给予解决。

管线工程施工完成后，建设单位应委托有资质单位对管线工程进行有关环保方面的竣工验收，主要内容为生态环境保护、工程防护措施及有关环保措施落实情况，并将验收结果上报新疆维吾尔自治区生态环境厅备案。

##### （2）监督机构

本项目具体由和田市城市建设工程服务中心直接监督管理，项目所在地区的和田地区生态环境局配合，总体由新疆维吾尔自治区生态环境局环境监察支队直接监督管理。

##### （3）实施机构

建设单位在工程招标过程中将环境保护要求列入标书，由施工单位负责各项环保措施的实施。和田市城市建设工程服务中心可委托监理单位对设计及施工进行监管，以确保环保措施的落实施。

#### （4）监测机构

建设单位可将施工期及运营期的环境监测工作委托有资质的监测单位开展，具体组织和实施由监测单位负责。

#### （5）监理单位

拟建管线的环境监理应委托有资质的环境监理单位实施。

### 8.1.2 管理内容

根据拟建管线可能产生的生态环境问题，制定环境管理计划，主要环境管理内容如下：

#### （1）施工前期

该阶段应由建设单位负责开展工程可行性研究工作，具体由设计单位负责实施，主要明确拟建管线实施过程中环保措施要求。

#### （2）施工设计

该阶段由建设单位总体负责，具体由设计单位实施。

1) 主要明确管道选址选线方案、位置，征求地方相关部门意见并征得许可。管道选线方案应遵循少占地，严禁占用基本农田等原则。

2) 明确施工生产区位置、布局；明确料场均选用管道沿线现有商业料场，不新设料场，弃方及时清运至察布查尔县建筑垃圾填埋场。

3) 设计应考虑施工过程中产生的扬尘对周边环境的影响。

4) 根据管道沿线声环境保护目标情况，合理设计降噪措施。

5) 对路线经过集中分布耕地、路堤较高的路段，可采取收缩边坡、降低填土高度等方案比选。

#### （3）施工期

1) 管道工程施工过程做好水土保持工作。

2) 干燥少雨时段施工时，应对施工现场及运料道路进行洒水，减少施工及运输扬尘。

3) 严格执行工业企业噪声标准，减轻噪声对施工人员的危害，对于靠近强声源的施工人员可佩戴耳塞和头盔；合理制定施工计划和时间，严禁夜间打桩作业；加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声。

4) 尽可能不新增临时占地，少占耕地，严禁占用基本农田；加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；将生态保护方案计入招标和合同条款，作为选用施工单位和对其进行考核的重要指标。

5) 制定施工期监测监理计划，并按计划实施。

#### (4) 运营期

1) 组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行根据企业特点，制定污染控制及改善环境质量计划。

2) 根据该阶段噪声监测结果，对于在声环境保护目标处出现超标的看，应采取合理降噪措施，减缓影响。

3) 制定运营期监测计划，并按要求实施。

4) 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。

## 8.2 环境监测

### 8.2.1 环境监测的意义

环境监测（包括污染源监测）是项目环境保护的重要组成部分，也是一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级生态环境部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

### 8.2.2 环境监测目标

在管线工程施工期和运营期，环境监测都是环境管理计划中重要的组成部分。进行环境监测的目标是：

(1) 对环境影响报告书中提出的拟建项目潜在环境影响程度、范围等加以核实，确定实际的影响程度。

(2) 核实环境保护措施的有效性。

(3) 为解决环评未识别的影响因素或对影响程度的预测偏低而必须追加的环保措施提供依据。

### 8.2.3 监测机构

由建设单位委托有监测资质的单位开展拟建管线的环境监测工作。接受委托后的监测单位应根据国家有关部门发布实施的与环境监测相关的导则、标准和规范规定的方法进行采样、保存和分析，并按监测计划定期向建设单位提交环境监测报告。

### 8.2.4 监测计划

#### 8.2.4.1 监测项目

根据项目实际情况确定项目监测要求。

(1) 施工期

表 8.2-1 拟建管线工程施工工期环境监测计划一览表

内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	负责机构	监督机构
噪声	如克村小学、如克村村委会、吐和高速和田服务区、和田县朗如乡、洛浦县巴什比孜里村沿线居民住户	噪声	一次/季度	连续 2 天	昼、夜各 1 次	建设单位	和田地区生态环境局
环境空气	施工生产区	TSP	一次/季度	连续 2 天	正常作业状态		
	如克村小学、如克村村委会、吐和高速和田服务区、和田县朗如乡、洛浦县巴什比孜里村沿线居民住户	TSP	一次/季度	连续 2 天			
生态监测	道路沿线植物群落较丰富处	植物群落变化、生境质量变化	根据施工情况定期检查或不定期抽查	/	/		
生态监督	管沟选址、占地进行督查；对施工期废水、固废的排放去向、施工迹地恢复、植被破坏情况		道路全线督查2次				

## (2) 运营期

表 8.2-2 拟建管线工程运营期环境监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	负责机构	监督机构
地下水	和田县拉依喀乡、朗如乡、洛浦县山普鲁镇	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> 的浓度、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、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、石油类	1次/年	1天	/	建设单位	和田地区生态环境局
生态监测	道路沿线植物群落丰富、景观影响明显等处	植物群落变化、景观格局、生态系统	3~5年开展一次或根据沿线情况确定监测频次	/	/		
生态监督	道路沿线水土流失防治措施的实施、护坡工程的实施、涵洞的修建、沿线植被的恢复		道路全线督查1次	/	/		

## 8.2.4.2 应向社会公布的信息内容

## (1) 报告书编制过程中

向社会公开建设项目的工程基本情况，项目选址、主要环境影响情况、应采取的主要环境保护措施、公众参与的途径、方式。

## (2) 报告书审批前

建设项目环境影响报告书编制完成后，向生态环境主管部门申请审批前，向社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。

## (3) 项目建成后

建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

## 8.3 环境监理

工程环境监理工作作为建设项目环境保护工作的重要组成部分，是建设项目全过程环境保护管理不可缺少的重要环节。其目的就是将国家有关的资源环境保护法律法规、环境质量法规等要求贯彻落实到工程的设计和施工中。

工程环境监理纳入工程监理体系中，建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护业务培训的单位承担工程环境监理工作，结合拟建管线实际，编制项目施工期环境监理计划。

### 8.3.1 环境监理依据

拟建管线工程开展工程施工期环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家与自治区有关环境保护的法律、法规。
- (2) 国家有关标准、规范、环境质量标准。
- (3) 拟建管线工程的环境影响评价报告书和水土保持方案报告书。
- (4) 项目的环境行动计划。
- (5) 拟建管线工程施工图设计文件和图纸。

### 8.3.2 监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

### 8.3.3 监理范围、内容

#### (1) 监理范围

工程所在区域与工程影响区域。包括施工现场、施工生产区等附属设施等，以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；管线工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

(2) 监理内容工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护，水土保持，自然保护区、风景名胜區，水源保护区等地的保护，包括污水处理设施、声屏障、边坡防护。排水工程、绿化等在内的环保设施建设的监理。

本项目主要包括生态保护、水土保持、临时占地场地恢复、污染防治等生态环境保护工作的所有方面。

### 8.3.4 监理机构及组织实施

#### （1）监理机构

建设单位应按照环境影响评价文件的要求，制定施工期工程环境监理实施方案，在施工招标文件、合同中明确施工单位和监理单位的环境保护责任，将工程环境监理纳入工程监理。

拟建项目设立环保总监，主管工程环境监理工作；环监办负责组织实施，各环监代表处和环监驻地办具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括：环境监理例会制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

#### （2）组织实施

环境监理单位应收集拟建管线工程的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响报告书，水土保持方案，环境保护设计，施工企业的设备、生产管理方式，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目施工方法制定施工期环境监理计划。按施工进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。环境监理的开展分3个阶段进行：施工初期主要检查对植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工方式及材料堆放等；后期检查管道开挖处植被恢复情况等。

##### 1) 施工初期

这一阶段的监理任务主要是编制环境监理细则，审核施工合同中的环保条款、承包商施工期环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实临时工程占地位置和准备工作，审核施工物料的堆放是否符合环保要求。

##### 2) 施工中期

施工过程的环境监理应结合道路施工的过程来开展，具体可分为线路工程、穿（跨）越工程、燃气输配管网工程等3部分的环境监理。

### （3）交工及缺陷责任期阶段

这一阶段的工作主要是工程竣工环境保护验收相关资料的汇总、环保工程的施工等以及缺陷责任期阶段针对施工道路、施工营地等临时用地的恢复与维护的监理。

### 8.3.5 监理工作内容

结合本项目特点及本报告提出的各项环保措施，对本项目提出以下环境监理要求，详见表 8.3-1。

**表 8.3-1 施工期环境监理现场工作重点一览表**

重点时段	重点监理内容
玉龙喀什河	管线穿越水源地保护区时，为保护水体不受污染，除执行上面监理内容的同时，还应特别注意： <ol style="list-style-type: none"> <li>1.施工场地是否建有防渗化粪池；</li> <li>2.建筑材料堆放是否整齐，机械设备是否有漏油现象；</li> <li>3.施工场地是否有污水排放；</li> <li>4.施工产生的工业垃圾是否分类堆放；</li> </ol>
管道两侧200m范围内的居民点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.每天23点至次日7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；</li> <li>2.施工路段、运输便道等是否定时洒水；</li> <li>3.粉状材料堆放时是否设篷盖；</li> <li>4.施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围；</li> <li>5.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；</li> <li>6.卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘；</li> <li>7.大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；</li> <li>8.运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量；</li> <li>9.各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失；</li> <li>10.以柴油为燃料的施工机械是否存在超负荷工作的现象；</li> <li>11.施工中是否有随意抛弃建筑废料、残土和其他杂物的现象；</li> <li>12.产生的垃圾是否集中收集，是否运至地方环保部门指定地点安全处置；</li> </ol>
沿线农田	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.临时用地植被恢复和耕地复垦等措施的执行情况；</li> <li>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；</li> <li>3.回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂，是否有随意丢弃的现象；</li> <li>4.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；</li> <li>5.施工期是否避开农作物的生长季节。</li> </ol>

### 8.4 竣工验收计划

项目建成运行后，由建设单位自行组织进行竣工环保验收。通过竣工环保验收，落实本报告针对拟建管线工程建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，保证拟建管线主体工程和相关生态环境保护措施实施符合同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。拟建管线工程推荐方案环保措施竣工验收一览表见表 8.4-1。

**表8.4-1 环保“三同时”竣工验收**

环保工程	环保措施	监测因子	验收标准
废气治理	施工生产区定期洒水降尘；加强运输散装物资如水泥、砂石材料及简易包装物资等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
污水治理	施工机械的机修油污集中处理；施工废水应沉淀后回用，不外排。	SS、石油类	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
固废处理	查土石方处理，签订综合利用或处置协议	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；弃方清运至和田市建筑垃圾填埋场
	施工生产区生活垃圾收集至垃圾桶（箱），及时清运	/	/
噪声治理	施工单位加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转。	噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和2类标准
生态环境	地区生态类型及特征；沿线景观现状，以及采取的其他生态保护及恢复措施；调查本项目临时占地及其恢复措施；调查项目采取的排水措施等；水土流失现状及其已采取的水土保持措施等应完善；永久占地（耕地）数量及质量	/	采取相应水保措施，及时进行生态恢复
环境风险	设置事故应急池	/	/

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 建设项目概况

(1) 工程名称：和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目(外配套)

(2) 建设单位：和田市城市建设工程服务中心

(3) 建设性质：新建

(4) 项目投资及资金来源：本项目总投资5232万元，项目资金来源为中央预算内资金和地方政府自筹。

(5) 建设内容：长输管道部分：新建6.3兆帕长输管道24.9千米（管径为D508×9.5），顶管穿越公路175米、穿越玉龙喀什河673米。用户管道部分：新建De63中压埋地燃气管500米，De90低压埋地燃气管760米、DN50低压架空管线5170米、更换调压箱13台。

(6) 路线走向：和田地区和田市2019年棚户区改造配套基础设施建设项目（外配套）天然气输气管线建设项目位于和田市、和田县、洛浦县，项目主线起点位于喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，主线起点坐标79°44'2.541"，37°1'25.732"，终点坐标79°56'29.922"，36°59'17.289"。

### 9.2 环境质量现状

#### 9.2.1 环境空气质量现状

2024年区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>年平均、CO第95百分位数日平均浓度、O<sub>3</sub>第90百分位数日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单二级标准要求，区域为非达标区域。

#### 9.2.2 水环境质量现状

(1) 地表水环境

本项目横跨玉龙喀什河，评价引用新疆腾龙环境监测有限公司出具的《2023年新疆维吾尔自治区生态环境监测和田地区地表水水质监测》水环境质量现状数据说明评价区域地表水环境质量现状。本次采用项目区下游玉河大桥断面的数据进行分析。由监测结果可知：玉龙喀什河监测点位水质除总氮外各单项污染指数均小于1，水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。水质总氮超标系河流周边分布较多村庄存在污染情况。

## （2）地下水环境

本次地下水环境现状监测数据采用新疆锡水金山环境科技有限公司于2025年5月9日的监测数据。

### 9.2.3 声环境质量现状

根据新疆锡水金山环境科技有限公司于2025年4月26日~27日昼间和夜间监测结果可知，道路沿线声环境保护目标处噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中1类、2类声环境区标准，可知项目沿线声环境质量较好。

### 9.2.4 土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964—2018）附录A，项目行业类别为“其他行业”，属于IV类项目。因此本项目可不开展土壤环境影响评价。

### 9.2.5 生态环境质量现状

项目区属于“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”；主要生态环境问题为沙漠化威胁、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。

管线沿线植物类型以自然植被为主，种群类型相对较少，植被盖度较低。自然植被主要植被以骆驼刺、刺儿菜、怪柳、黄花补血草为主。评价范围内没有濒危、珍稀植物种类。

人工林植被包括农作物等。主要分布在条田、道路、渠道、村庄、人工建筑旁。农作物植被包括小麦、核桃等作物等。评价区范围内生态系统类型主要为荒漠生态系统、农田生态系统、城市景观生态系统。

## 9.3 主要环境影响结论

### 9.3.1 施工期环境影响结论

#### 1、环境空气影响

(1) 施工扬尘：对施工场地进行洒水降尘，进出车辆限速；其他易飞扬的细颗粒散体材料严密遮盖，运输时遮盖篷布，施工裸露地表及时覆盖，大风天气严禁施工。施工场地扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源无组织排放监控浓度限值。

(2) 施工机械尾气：选用低能耗、低污染排放的施工机械车辆；加强机械、车辆的维护和管理，降低施工机械尾气排放量。施工机械尾气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

#### 2、水环境影响

在施工生产区设废水沉淀池，将生产废水集中收集排沉淀池，在沉淀池沉淀处理后用于场区洒水降尘。施工结束后，对沉淀池进行掩埋、填平，恢复施工迹地。

#### 3、声环境影响

项目施工期间，应合理安排施工工序，在区域边界设施工围挡等设施，施工设备应尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。采取以上污染控制措施后，可将施工期噪声影响降至最低程度。

#### 4、固废环境影响

施工期间固废主要为弃土石方，弃方及时清运至和田市建筑垃圾填埋场，筑路材料运输过程中采用篷布进行遮盖，防止沿途洒落。施工期间只要加强管理，采取切实可行的措施，施工期固废不会给区域环境带来危害。

#### 5、生态环境影响

1) 施工期间采取围挡措施，以明确施工边界；施工产生土方及时清运至垃圾填埋场，减少在施工场地的堆放时间。

2) 本项目占用耕地面积55.95亩，造成生物量损失48.863t/a。为减少因工程建设而导致的生物量损失，建设单位对占用的耕地部分进行补偿，要求耕地占补平衡。

3) 项目占地造成生物量损失总计48.863t，施工中应严格限定施工人员的活动，禁止施工机械乱停乱放，破坏植被，将不利环境影响降到最低。

4) 工程玉龙喀什河河段采用大开挖施工方式，施工期间对河道扰动属于可控范围，影响时间较短，随施工期结束影响也消失。

### 9.3.2 运营期环境影响结论

#### (1) 环境空气影响

本项目正常运行期间，本管道工程全线采用密闭输送工艺，运营期污染源主要为正常工况下清管作业和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，系统超压经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响。

#### (2) 水环境影响

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，正常运行期对穿越的水环境保护目标和河流不会造成影响，对周边水环境基本无任何影响。如发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，由于天然气基本不溶于水，事故对河流水质的影响较小。

本工程为管线工程，无人值守，无生活污水产生。

#### (3) 声环境影响

运行期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，无噪声设备。

#### (4) 固废环境影响

管道运行期间，各站场所产生的工业固体废物主要有：清管作业时产生的废渣，主要成分为粉尘、氧化铁粉末；检修（除尘）时产生的少量粉尘等。主要处理措施如下：

对于清管作业和检修的固体废物，主要成分为粉尘、氧化铁粉末，属一般固体废物，目前输气管道工程均采用将其导入站内排污池中集中存放，然后定期清运

到当地环保部门指定地点进行填埋处理。由于其量很少，且不含有毒有害成分，合理选择废渣填埋地点，运往当地垃圾处理场填埋，不会对当地环境造成大的影响。

#### （5）环境风险

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。项目运行期间应严格控制输送天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；在公路、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；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。

### 9.4 公众意见采纳情况

按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，2025年4月16日，建设单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会对本项目进行了一次公示：<http://www.xjhbcy.cn/articles/show/15285>，向公众公示了项目概况等方面的信息。

### 9.5 环境影响经济损益分析结论

本项目总投资为5232万元，环保投资为180万元，占项目总投资的3.44%。经分析本项目采取的环境保护措施技术经济可行，采取环评提出的各项措施后，在加强管理的基础上，各项污染物均能达标排放。

### 9.6 综合结论

本项目为天然气管线建设项目，位于和田市、和田县、洛浦县，项目主线起点位于喀拉喀什河东侧“和墨洛”南线管线，终点接玉龙喀什河东侧“和墨洛”南线管线，主线起点坐标79°44'2.541"，37°1'25.732"，终点坐标79°56'29.922"，36°59'17.289"，为和田市、和田县、洛浦县及周边乡镇、工业园区等区域提供天然气气源，为居民和企业提供生活便利，同时，辐射带动和田地区经济发展。项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》《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》《和田地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的要求。

本项目建设和运营期间，会对沿线一定范围区域的环境空气、声环境产生不同程度的影响，同时项目占地还将对沿线的生态环境和社会环境产生一定影响。通过在设计、施工和运营期落实报告书提出的各项环保措施，工程对环境的不利影响可以得到有效控制和缓解。因此，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。