

古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供  
气管网建设项目

# 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：古浪天伦燃气有限公司

编制单位：甘肃新美环境管理咨询有限公司

2024年6月

# 目录

1、前言	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价的工作过程	1
1.3 分析判定相关情况	2
1.4 关注的主要环境问题	2
1.5 环境影响评价的主要结论	2
2、总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价目的及评价原则	8
2.3 环境影响识别和评价因子筛选	8
2.4 环境功能区划及评价标准	11
2.5 评价等级及评价范围	17
2.6 评价内容与评价重点	26
2.7 评价时段	26
2.8 环境保护目标及环境敏感点	27
3、工程概况	29
3.1 现有工程概况	29
3.2 迁改工程概况	错误!未定义书签。
4、工程分析	错误!未定义书签。
4.1 工艺流程及产污环节	错误!未定义书签。
4.2 施工期污染源分析	错误!未定义书签。
4.3 运营期污染源分析	错误!未定义书签。
5、区域环境概况	71
5.1 自然环境概况	错误!未定义书签。
5.2 环境质量现状调查与评价	71
6、环境影响预测与评价	80
6.1 施工期环境影响分析	80
6.2 运营期影响预测与评价	88
7、环境保护措施及可行性分析	89
7.1 施工期环境保护措施	89
7.2 环保投资估算	92
8、环境风险评价	93
8.1 环境风险评价的目的	93
8.2 风险识别	93
8.3 风险源项分析	95
8.4 风险预测	97

8.5 环境风险防范措施.....	103
8.6 应急预案.....	105
8.7 环境风险评价结论.....	108
9、环境管理与监控计划.....	错误!未定义书签。
9.1 环境管理.....	错误!未定义书签。
9.2 环境监控计划.....	错误!未定义书签。
9.3 企业环境信息公开.....	错误!未定义书签。
9.4 建设项目竣工验收内容.....	错误!未定义书签。
10、产业政策及规划符合性分析.....	错误!未定义书签。
10.1 相关政策、规划符合性分析.....	错误!未定义书签。
10.2 相关法律法规符合性分析.....	错误!未定义书签。
10.3 “三线一单”符合性分析.....	错误!未定义书签。
11、结论与建议.....	错误!未定义书签。
11.1 工程概况.....	错误!未定义书签。
11.2 政策符合性分析.....	错误!未定义书签。
11.3 环境质量现状.....	错误!未定义书签。
11.4 环境影响评价与措施.....	错误!未定义书签。
11.5 环保投资.....	错误!未定义书签。
11.6 公众参与.....	错误!未定义书签。
11.7 综合结论.....	错误!未定义书签。

**附件：**

- 1、委托书；
- 2、武威市发展和改革委员会关于古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目核准的批复（武发改能环〔2023〕174号）；
- 3、建设项目用地规划许可证；
- 4、古浪县自然资源局关于古浪天伦燃气有限公司天然气门站项目征求意见的复函》；
- 5、
- 6、公示。

# 1、前言

## 1.1 项目背景

天然气是一种清洁、高效的绿色能源，自上个世纪 90 年代末以来，中国石油天然气管道工程的建设开始步入大发展阶段，随着陕京一线管道、涩宁兰管道、长宁输气管道、西气东输管道和陕京二线管道相继投入运营，西部地区的天然气管道运输已初具规模。截至目前，西部地区已开发了塔里木、青海及长庆三大主力气田，并形成了涩宁兰管道、西气东输管道和长宁输气管道“二横一纵”的天然气管道长输管网。

随着西部大开发，国家对甘肃省的扶持力度加大，中国石油天然气集团公司已于 2017 年和甘肃省人民政府签订了《全面战略合作协议》，协议中明确“甘肃省支持中石油独资或控股建设、运营甘肃省境内的天然气管网以及城市燃气项目”。因此，在政策上的利好支持，新能源的需求必然大幅度提高。天然气作为一种洁净、高效、优质的燃料，目前已成为世界三大支柱能源之一，其具有输送简单、使用方便、燃烧热效率高等优点，可替代煤和油可使燃烧后污染物排放大幅降低，其中硫氧化物和粉尘的下降幅度最为显著，氮氧化物也可得到有效抑制，空气质量将得到明显改善。

随着古浪县的发展，LNG、CNG 价高及供应量不稳定因素，制约着古浪县的清洁能源、绿色经济的发展。古浪公司为古浪县燃气特许经营单位，经过政府的协调支持，特申请在西一线 55# 阀室新增接气点，在 55# 阀室 1.8km 处建设古浪门站一座，为下游各调压站开通接气工作，解决古浪县常年来不通管道气的历史，同时解决古浪公司生产能力的不足、气源采购成本高等问题，古浪公司提前筹备，向县政府和国家管网申请开口对接，确保顺利接通国家管网管道气。

## 1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，2024 年 5 月，古浪天伦燃气有限公司委托我单位承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位即组织环评技术人员先后对管道沿线进行现场调查及相关资料收集工作，由于工程涉及基本农田，依据《建设项目环境影响评价分类管

理名录（2021年版）》中相关要求，该项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业中147原油、成品油、天然气管线，且涉及环境敏感区，需做环境影响报告书”。我单位委托相关单位开展环境质量现状监测，并依据相关环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。

《报告书》在编制过程中得到了武威市生态环境局、武威市生态环境局古浪分局等单位的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

### 1.3 分析判定相关情况

#### 1.3.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2022年本），本项目属于“第一类鼓励类七、石油、天然气中2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

#### 1.3.2 规划的符合性分析

拟建项目属于《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《武威市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中的“一般管控单元”，不涉及生态红线，不涉及优先保护单位，项目的建设符合“甘南州生态环境准入清单”的相应要求，符合“三线一单”的管控要求。

### 1.4 关注的主要环境问题

结合项目地区环境特点、工程特点，本项目环境影响评价工作重点关注以下几个方面的问题：

1、生态环境：重点关注管沟开挖、作业带占地等对生态环境的影响及对基本农田等敏感目标的影响。

2、大气环境：关注施工活动产生的施工扬尘、施工机械尾气排放对沿线大气环境质量及敏感目标的影响。

3、声环境：关注施工期间各类机械设备噪声对沿线声环境质量敏感目标的影响。

### 1.5 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，保障了天然气管线、铁路的安全运行，工程施工持续时间短暂，在切实落实本报告所提出的环境保护措施后，可有效减缓生态破坏及降低污染物排放，对区域环境质量影响有限，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

## 2、总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 实施）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6.5 实施）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1 实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1 实施）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1 实施）；
- (11) 《中华人民共和国农业法》（2013.1.1 实施）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修正）；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.1 实施）；
- (14) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（国务院第〔2011〕第 588 号）；
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修正）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修正）；
- (17) 《排污许可管理条例》（2021.3.1 施行）；
- (18) 《地下水管理条例》（2021.12.1 施行）；
- (19) 《甘肃省石油天然气管道设施保护办法（试行）》（省政府第 20 号令 2004 年 10 月）；
- (20) 《甘肃省实施<中华人民共和国森林法>办法》（2010.9.29 实施）；
- (21) 《甘肃省实施野生动物保护法办法》（1990.10.31 实施）；
- (22) 《甘肃省农业生态环境保护条例》（2008.3.1 实施）；



- (23) 《甘肃省水土保持条例》（2012.10.1 实施）；
- (24) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019.1.1 实施）；
- (25) 《甘肃省水污染防治条例》（2021.1.1 实施）；
- (26) 《甘肃省水污染防治条例》（2021.1.1 实施）；
- (27) 《武威市大气污染防治条例》（2021.10.1）。

### 2.1.2 政策规划

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号公布）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2020.11.5）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2018.7.16）；
- (4) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；
- (5) 《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019.11.1）；
- (6) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910 号）；
- (7) 《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》（环发〔2014〕30 号）；
- (8) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部部令第 24 号）；
- (9) 《国家“十四五”生态环境保护规划》；
- (10) 《全国主体功能区划》（国务院，2010.12.21）；
- (11) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中共中央国务院，2018.6.16）；
- (12) 《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）；
- (13) 《“十四五”全国清洁生产推行方案》（发改环资〔2021〕1524 号）；
- (14) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林

资发〔2010〕105号）；

(15) 《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（国家环保总局环办〔2006〕4号）；

(16) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发〔2010〕113号）；

(17) 《关于建立保障天然气稳定供应长效机制的若干意见》（国办发〔2014〕16号）；

(18) 《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源〔2014〕506号）；

(19) 《甘肃省环境保护条例》（2019.9.26修正）；

(20) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》，（甘政发〔2015〕103号）；

(21) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105号）；

(22) 《甘肃省生态功能区划》（2004.10）；

(23) 《甘肃省主体功能区规划》（2012.8）；

(24) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划〔2017〕752号）；

(25) 《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112号）；

(26) 《甘肃省地表水功能区划（2012~2030年）》（甘政函〔2013〕4号）；

(27) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）；

(28) 《甘肃省排污许可管理实施细则（试行）》（甘环环评发〔2020〕8号）；

(29) 《天然气基础设施建设与运营管理办法》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第8号，2014.2.28实施）。

### 2.1.3 技术规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 130-2019）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (10) 《国家危险废物名录（2021 版）》（2021.1.1 实施）；
- (11) 《污染源源强核算技术指南—准则》（HJ884-2017）；
- (12)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》（HJ944-2018）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (15) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；
- (16) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- (17) 《水土保持综合治理规划通则》（GB/T 15772-2008）；
- (18) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-2008）。

#### 2.1.4 设计文件

- (1)《古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目可行性研究》（2023 年 4 月）；
- (2) 《武威市发展和改革委员会关于古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目核准的批复》（武发改能环〔2023〕174 号）；
- (3) 建设项目用地规划许可证；
- (4) 《古浪县自然资源局关于古浪天伦燃气有限公司天然气门站项目征求意见的复函》；
- (5) 委托书。

## 2.2 评价目的及评价原则

### 2.2.1 评价目的

通过对本项目环境影响评价将达到如下目的：

(1) 在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对本项目的环境影响进行预测和评价，结合沿线环境保护规划、发展规划、土地利用规划等，从环境保护角度论证本项目建设的可行性，为环境管理和进一步工程方案优化设计提供必要的科学依据；

(2) 根据环境影响评价结果，结合周围环境具体情况，提出有针对性的环境保护措施和对策；

(3) 根据本项目对环境的影响特点，提出有针对性的环境管理和环境监测计划；

(4) 根据本项目环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

### 2.2.2 评价原则

根据项目的运行情况，按照相关的环境保护法规、标准和有关规定，分析工程运营期废气、噪声、废水等是否达标排放，对已采用的治理措施进行可行性分析，最终提出合理、可靠、可行的综合防治措施。

评价将突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价原则

本次环评在充分了解工程特征和环境特点的基础上，以环境影响评价导则以及相关行业规范为指导，依据国家和地方相关法律、法规、规章进行评价。

#### (2) 科学评价原则

本次环评对评价区环境质量现状进行实测，并根据导则对环境质量现状进行分析评价；采用类比、物料衡算、经验值等方法进行工程分析，预测分析采用导则推荐的预测模式结合同类建设项目对环境的影响进行分析预测评价，采取的措施有效、技术可行，经济合理，符合科学评价原则。

#### (3) 突出重点原则

本项目建设期和运营期将排放“三废”，本次环评以施工期、运营期评价为主，关注的重点为地下水污染防治、固体废物资源化利用和无害化处置、生态环境影响分析，并结合环境特点，预测分析本项目的实施对环境质量以及环境敏感目标的影响，依据评价结果提出技术上可行、经济合理的环境保护治理措施和建议。

## 2.3 环境影响识别和评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响因素识别

根据本项目特点及项目所在区域环境特征分析，本项目施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带整理、管沟开挖、布管等施工活动对周围环境产生的不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响比较持久，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的短暂影响，待施工结束后将随之消失。

运行期，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，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在运行期污染源主要为场站产生的废水、废气、固体废物及噪声。

项目在施工期、运行期主要对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、生态环境等产生影响。环境影响因素识别采用矩阵法。

#### 1) 施工期影响

##### ①施工期生态环境影响

本项目施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，进而导致土地利用的改变、生物量和生产力的变化；施工中道路修建、临时施工场地及弃渣场占用耕地、草地及其它土地导致农业、草地生态系统发生较大变化。

##### ②施工期污染影响

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装之后清管试压排放的废水。施工废气主要来自地面开挖、运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）和管道焊接排放的烟气。施工期产生的固体废物主要为

生活垃圾、废弃泥浆、工程弃渣和施工废料等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85dB (A) ~100dB (A)。

## 2) 运行期环境影响

### ①正常和非正常工况

正常工况下主要为燃气锅炉排放的废气、清管作业和分离器检修时排放的少量天然气对大气环境的影响；非正常工况时，主要为系统超压和站场检修时经放空装置直接排放时，排出的天然气或氮氧化物对大气环境的影响。

门站产生的生活污水和少量不定期排放的设备冲洗水对地表水环境的影响。门站产生的生活垃圾、清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末及少量危险废物对环境的影响。站场设备噪声对厂界声环境的影响。

### ②事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线、工艺站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响，同时还涉及社会经济等问题。

环境影响要素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因子识别表

工程活动 环境要素	施工期							运营期				
	施工带清理	管沟开挖	管道穿越	站场建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
土壤侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
地表植被	■	■		●		●						▲
环境空气	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
声环境		●	▲	●	●	●	●	●	▲	●	●	■
地表水环境			■									▲
地下水环境			▲		▲							▲
野生动物	●	▲				▲	▲					▲
土壤质量		▲				▲						▲
自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲

说明：负面影响：明显■ 一般● 较小▲

### 2.3.2 评价因子筛选

筛选的评价因子见表 2.3-2 及表 2.3-3。

表 2.3-2 生态评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群结构、行为	施工期管沟开挖直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性	施工期管沟开挖直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工期管沟开挖直接影响	短期、可逆	强
生物群落	物种组成、群落结构	施工期管沟开挖、临时占地直接影响	短期、可逆	强
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	施工期管沟开挖、临时占地直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性	施工期管沟开挖、临时占地直接影响	短期、可逆	弱
土地利用	土地性质	永久占地改变土地性质，直接影响	长期、不可逆	强
水土流失	水土流失	施工期管沟开挖、临时占地直接影响	短期、可逆	中

表 2.3-3 环境影响评价因子确定一览表

分类	环境要素	主要评价因子
环境现状评价因子	环境空气	SO <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	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、SS
	地下水	pH、氨氮、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、挥发性酚类、氰化物、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、石油类
	噪声	区域环境噪声 L <sub>Aeq</sub>
	生态	植被类型、土地利用类型、土壤类型
环境影响评价因子	环境空气	非甲烷总烃
	地表水	COD、氨氮
	地下水	COD、氨氮、石油类
	噪声	厂界噪声、施工期噪声
	生态	农业生产损失、生物量、生物多样性

## 2.4 环境功能区划及评价标准

### 2.4.1 环境功能区划

#### 2.4.1.1 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环境保护厅，2004年10月）项目区位于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区—河西走廊干旱荒漠、绿洲农业生态亚区 38

古浪农田风蚀沙化敏感生态功能区”。甘肃省生态功能区划见附图 2.4-1。

#### 2.4.1.2 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）中环境空气功能区分类界定，确定项目所在地为二类环境空气质量功能区。

#### 2.4.1.3 地表水环境

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030）》，古浪工业集中区所在区域地表水为古浪河，属于内陆河流域石羊河水系“古浪河天祝、古浪农业用水区”，目标水质为Ⅲ类水功能区。甘肃省水功能区划见附图 2.4-2。

#### 2.4.1.4 地下水环境

参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中环境功能区划分方法，区域内地下水为Ⅲ类水域。

#### 2.4.1.5 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目所在区域执行 3 类区。

项目所在区域环境功能区划见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境功能区划统计表

序号	项目	区划结果
1	生态	古浪农田风蚀沙化敏感生态功能区
2	环境空气	二类区
3	地表水	Ⅲ类
4	地下水	Ⅲ类
5	声环境	3 类

### 2.4.2 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

评价区基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；特征因子非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值，标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境空气质量二级标准限值（摘录）

标准名称及级（类）别	项目	标准值		
		单位	限值	
《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	60
			24 小时平均	150



标准			1 小时平均	500
NO <sub>2</sub>			年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
CO	mg/m <sup>3</sup>		24 小时平均	4
			1 小时平均	10
O <sub>3</sub>			日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
PM <sub>10</sub>			年平均	70
			24 小时平均	150
PM <sub>2.5</sub>		μg/m <sup>3</sup>	年平均	35
			24 小时平均	75
TSP			年平均	200
			24 小时平均	300
《大气污染物综合排放标准》详解	非甲烷总烃	mg/m <sup>3</sup>	1 小时平均浓度	2.0

### (2) 地表水环境质量标准

本项目评价范围内的地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6~9	12	氟化物	≤1.0
2	溶解氧	≥5	13	硒	≤0.01
3	高锰酸盐指数	≤6	14	砷	≤0.05
4	COD	≤20	15	汞	≤0.0001
5	BOD <sub>5</sub>	≤4	16	镉	≤0.005
6	氨氮	≤1.0	17	六价铬	≤0.05
7	总磷	≤0.05	18	铅	≤0.05
8	总氮	≤1.0	19	氰化物	≤0.2
9	铜	≤1.0	20	挥发酚	≤0.005
10	锌	≤1.0	21	石油类	≤0.05
11	硫化物	≤0.2	22	粪大肠菌群（个/L）	≤10000

### (3) 地下水环境质量标准

评价区域地下水主要用于乡镇集中式生活饮用水水源及工、农业用水。因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的规定，评价区地下水环境功能为III类；石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 无量纲

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
		单位	限值

《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	pH 值	无量纲	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	≤450
	溶解性总固体		≤1000
	耗氧量 (CODMn)		≤3.0
	硫酸盐		≤250
	氯化物		≤250
	钠		≤200
	氨氮		≤0.50
	硝酸盐		≤20.0
	亚硝酸盐		≤1.00
	挥发性酚类		≤0.002
	氟化物		≤1.0
	氰化物		≤0.05
	铁		≤0.3
	锰		≤0.10
	铅		≤0.01
	汞		≤0.001
	砷		≤0.01
	镉		≤0.005
铬 (六价)	≤0.05		
总大肠菌群	CFU/100ml	≤3.0	
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准	石油类	mg/L	≤0.05

#### (4) 声环境质量标准

本项目位于古浪县工业集中区（土门），声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。标准值见表 2.4-5。

表 2.4-5 声环境质量标准限值（摘录）

类别	昼间	夜间
3 类	65dB (A)	55dB (A)

#### (5) 土壤环境质量标准

本项目建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”筛选标准，其他土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）“其他”土壤污染风险筛选值，具体见表 2.4-6。

表 2.4-6 土壤环境质量标准 单位：mg/kg (pH 除外)

标准名称及级（类）别	项目	评价因子	筛选值	管制值
------------	----	------	-----	-----

《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	重金属和无机物	砷	60	140	
		镉	65	172	
		铬（六价）	5.7	78	
		铜	18000	36000	
		铅	800	2500	
		汞	38	82	
		镍	900	2000	
	挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36	
		氯仿	0.9	10	
		氯甲烷	37	120	
		1, 1-二氯乙烷	9	100	
		1, 2-二氯乙烷	5	21	
		1, 1-二氯乙烯	66	200	
		顺-1, 1-二氯乙烯	596	2222	
		反-1, 1-二氯乙烯	54	163	
		二氯甲烷	616	2000	
		1, 2-二氯丙烯	5	47	
		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50	
		四氯乙烯	53	183	
		1, 1, 1-三氯乙烷	840	840	
		1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15	
		三氯乙烯	2.8	20	
		1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5	
		氯乙烯	0.43	4.3	
		苯	4	40	
		氯苯	270	1000	
		1, 2-二氯苯	560	560	
		1, 4-二氯苯	20	200	
		乙苯	28	280	
		苯乙烯	1290	1290	
		甲苯	1200	1200	
		间二甲苯+对二甲苯	570	570	
		邻二甲苯	640	640	
	半挥发性有机物	硝基苯	76	760	
		苯胺	260	663	
2-氯酚		2256	4500		
苯并（a）蒽		15	151		
苯并（a）芘		1.5	15		
苯并（b）荧蒽		15	151		
苯并（k）荧蒽		151	1500		
蒽		1293	12900		
二苯并（a, h）蒽		1.5	15		
茚并（1, 2, 3-cd）芘		15	151		
奈		70	700		
《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)	镉	pH>7.5	其它	0.6	4.0
	汞		其它	3.4	6.0
	砷		其它	25	100
	铅		其它	170	1000

	铬		其它	250	1300
	铜		其它	100	/
	镍		/	190	/
	锌		/	300	/

### 2.4.3 污染物排放标准

#### (1) 废气

施工期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中颗粒物无组织排放标准,具体见表2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物综合排放标准 (摘录)

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	颗粒物	120 (其他)	周界外浓度	1.0

运营期门站厂界无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值的要求,详见表2.4-8。

表 2.4-8 大气污染物排放标准

类型	污染物	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	备注
无组织排放	非甲烷总烃	≤4.0	厂界无组织排放控制限值

项目运营期导热油炉、锅炉废气排放参照执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表2中燃气锅炉大气污染物排放限值,具体排放限值见表3-10。

表 3-10 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 单位: mg/m<sup>3</sup>

污染物项目	燃气锅炉限值	污染物排放监控位置
颗粒物	20	烟囱或烟道
二氧化硫	50	
氮氧化物	200	
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	≤1	烟囱排放口

#### (2) 废水

门站生活污水经化粪池处理后,排入当地园区污水管网,而后进入园区生活污水处理厂处置。废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准,见表2.4-9。

表 2.4-9 污水综合排放三级标准 (摘录) 单位: mg/L

项目	pH (无量纲)	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油
最高允许值	6~9	500	300	400	/	100

### (3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应的标准，具体见表 2.4-10。

表 2.4-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

时间段	昼间	夜间
噪声值	70	55

运行期门站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，详见表 2.4-11。

表 2.4-11 厂界噪声执行标准 dB（A）

类别	昼间	夜间
3	65	55

### (4) 固废

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存或处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求。

## 2.5 评价等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气

#### 2.5.1.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

#### (1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率  $P_i$  定义如下：

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

$P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值, 对该标准中未包含的污染物, 使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

### (2) 评价等级判别表

评价等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。

**表 2.5-1 评价等级判别表**

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

### (3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 2.5-2。

**表 2.5-2 污染物评价标准**

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
NMHC	二类限值区	一小时	2000.0	《大气污染物排放标准详解》

### (4) 污染源参数

本项目废气污染源排放参数见表 2.5-3。

**表 2.5-3 面源污染物排放参数表 (矩形面源)**

排放口编号	坐标		海拔 m	矩形面源			污染物	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		长度 m	宽度 m	有效高度 m		
漳县分输压气站	104.522348	34.80346	1785	50.00	40.00	10.00	非甲烷总烃	0.0129
岷县门站	104.086022	34.489366	2289	50.00	40.00	10.00		0.0129
四族镇阀室	104.396273	34.708164	2106	18.00	18.00	10.00		0.0129
石川镇阀室	104.305781	34.578699	2283	18.00	18.00	10.00		0.0129

### (5) 项目参数

本项目估算模式所用参数见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目估算模式所需参数一览表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.3
最低环境温度		-21.4
土地利用类型		/
区域湿度条件		半干旱
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

### (6) 评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果见表 1-5。

表 1-5  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
漳县分输压气站	非甲烷总烃	2000.0	11.4460	0.5723	/
岷县门站		2000.0	11.44600	0.5723	/
四族镇阀室		2000.0	15.3520	0.7676	/
石川镇阀室		2000.0	15.3520	0.7676	/

根据估算结果可知,项目矩形面源中四族镇阀室非甲烷总烃预测结果相对最大,最大落地浓度值为  $15.3520\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,占标率为 0.7676%,则本项目大气环境影响评价等级为三级。

#### 2.5.1.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中相关规定,二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km 的矩形,评价范围图见图 1.5-1~图 1.5-2。

#### 2.5.2 地表水环境

##### 2.5.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)中“5.2 评价等级

确定”中的内容，水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2.5-2。

**表 2.5-2 水污染影响型建设项目评价等级判定表**

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ：水污染物当量数 $W/(\text{量纲一})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

本项目站场内排水采取雨污分流形式，雨水通过顺坡自流外排，门站生活污水经化粪池处理后，排入当地市政污水管网，而后进入园区生活污水处理厂处置，不直接外排地表水体。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)中“5.2 评价等级确定”中判定间接排放建设项目评价等级为三级 B。

### 2.5.2.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中的评价范围确定，本项目评价范围应符合以下要求：

- 1) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；
- 2) 涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目不涉及地表水环境风险，仅对其依托的污水处理设施进行可行性分析。因此，不设评价范围。

### 2.5.3 地下水环境

#### 2.5.3.1 评价等级

##### (1) 项目分类

本项目为天然气管线的新建工程，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，“F 石油、天然气中第 41 项石油、天然气、成品油管线，气 III 类”，本项目地下水环境影响评价项目为 III 类。

##### (2) 环境敏感程度

根据现场调查及资料核对，天然气管线沿线无集中式饮用水水源地和分散式饮用水水源地分布，也无特殊地下水资源保护区；亦不属于水源地保护区以外的补给径流区。确定本项目地下水环境敏感程度为不敏感。地下水环境敏感程度分级见表 2-12。



表 2-12 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环  
境敏感区。

### (3) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目地下水评价工作等级为三级，具体见表 2-13。

表 2-13 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

#### 2.5.3.2 评价范围

##### (1) 管线工程

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中“8.2.2.2 线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围”。本项目管线工程为线性工程，则确定本工程地下水评价范围为管线边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

##### (2) 站场工程

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）判定本项目站场工程为IV类项目，可不开展地下水评价工作，因此不设地下水评价范围。

#### 2.5.4 声环境

##### 2.5.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级参照表 1-10。

表 1-10 声环境评价等级一览表

判定依据	声环境功能	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	受影响人口数量
一级评价判定依据	0 类声功能区	>5dB (A)	显著增多
二级评价判定依据	1、2 类声功能区	3dB (A) ~5dB (A)	增加较多
三级评价判定依据	3、4 类声功能区	<3dB (A)	变化不大

本项目管道沿线和站场所在区域涉及声环境 3 类区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级别增高量在 3dB (A) 以下，且受影响人口数量不大时，因此，声环境评价工作等级确定为三级。

#### 2.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）规定，评价范围为本项目管道沿线两侧各 200m 内区域，站场厂界外 200m 内区域，本项目声环境评价范围见附图。

#### 2.5.5 生态环境

##### 2.5.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定本工程的生态评价工作等级为三级，具体判定情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 生态环境评价工作等级判定表

序号	HJ19-2022 导则规定	本项目情况	判定结果	最终结果
1	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	本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/	三级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目沿线不涉及自然	/	

		公园	
3	涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级	本项目沿线涉及基本农田	/
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目,生态影响评价等级不低于二级	本项目地表水评价等级为三级 B	/
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级	本项目沿线周边不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标	/
6	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定	本项目新增占地主要为临时占地,占地面积为 0.085km <sup>2</sup>	三级
7	线性工程可分段确定评价等级,线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级	本项目沿线不涉及穿越生态敏感区	/

根据《环境影响评价导则生态影响》(HJ19-2022)中的 6.1 评价等级判定的内容,“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”,本工程涉及穿越永久基本农田生态评价等级为二级,根据《环境影响评价导则生态影响》(HJ19-2022)“6.1.6 线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级”。

本工程采用地下管道穿越永久基本农田,管道入土场、出土场以及临时场地均设置在基本农田范围外,基本农田范围内无永久、临时占地。因此将生态环境评价等级下调一级,则本项目穿越永久基本农田生态评价等级为三级。

本工程其余管道沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境;自然公园;生态保护红线;不属于水文影响型建设项目;不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标;工程占地规模小于 20km<sup>2</sup>,因此本工程其他管段生态评价等级为三级。

#### 2.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)中“线性工程评价范围的确定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,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。”

综上,拟建项目生态影响评价范围确定为:本项目在管道涉及生态保护红线,该管道向两端外 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为作为评价范围,其余管道以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围,工程站场、施工生活区、施工便道等工程包含在评价范围内。本环评生态环境评价范围图见图 1.5-4。

## 2.5.6 环境风险

### 2.5.6.1 评价等级

#### 1) 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)》,建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级,划分方法具体见表 2.6.7-1。风险潜势与危险物质及工艺系统危险性(P)和环境敏感程度(E)有关。

表 2.6.7-1 建设项目环境风险潜势划分

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

#### ①危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)确定。

#### A.Q值的确定:

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C,拟建项目Q值确定见表 2.6.7-2。

表 2.6.7-2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	管段名称	CAS号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	天然气	55#阀室-古浪门站	74-82-8	1.94	10	0.194

2		古浪门站-黄花 滩调压站		9.79	10	0.979
3		古浪门站-土门 调压站		1.51	10	0.151
4		古浪门站-古浪 调压站		19.91	10	1.991
项目 Q 值 $\Sigma$						3.315

经计算，本项目  $1 \leq Q < 10$  (3.315)。

#### B.M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，本项目行业为石油天然气及其他，且长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价，因此不需对项目 M 值进行加和。拟建项目 M 值情况见表 2.6.7-3。

表 2.6.7-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	石油天然气	油气管线	1 段	10
2	其他	输气站场	4 座	10
项目 M 值 $\Sigma$				-

根据划分依据，属于划分的 M3。

#### C.危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

由于拟建项目危险物质数量与临界量比值  $1 \leq Q < 10$  (3.315)，行业及生产工艺 M 属 M3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中 P 的确定依据，项目危险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为高度危害 P4。

表 2.6.7-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

#### ②环境敏感程度 (E) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。拟建项目为输气管道，各管段及各站场周围人口分布情况统计见表 2.7.2-8，大气环境敏感程度属于 E2 (环境中度敏感区)。

#### ③环境风险潜势划分

项目危险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为 P4，大气环境敏感程度属于

E2。依据表 13.2.1-1，拟建项目大气环境风险潜势为 II 级。

## 2) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，拟建项目环境风险评价等级为三级。

表 2.6.7-5 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

### 2.5.6.2 评价范围

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。本项目大气风险评价范围为管道中心线两侧 100m 内，站场站址周边 3km 的区域。

### 2.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），附录 A，本项目属于其他行业，为 IV 类项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

## 2.6 评价内容与评价重点

### 2.6.1 评价内容

结合项目特点及项目途径区的环境状况，本次评价的主要内容包括工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响分析、运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护和减缓措施、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测计划等。

### 2.6.2 评价重点

根据工程的特点以及所在区域的环境特征，确定本工程评价工作的重点如下：

分析施工期和运营期对地表水、地下水、环境空气、生态环境、声环境等方面的有利和不利环境影响；

根据工程影响区域环境质量控制目标、环境管理要求及识别的潜在污染因素，提出减缓不利环境影响的污染防治措施及可行性分析；分析运营过程中存在的环境污染，提出有关对策措施。

### 2.7 评价时段

本项目评价时段为施工期和运营期。

## 2.8 环境保护目标及环境敏感点

### 2.8.1 环境保护目标

根据建设项目所在地环境质量现状，结合本项目实施对环境的影响程度，确定评价区内环境保护目标如下：

(1) 生态环境：生态环境功能不受影响，控制水土流失，基本农田、耕地等土地功能不丧失。

(2) 环境空气：沿线大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准要求。

(3) 声环境：沿线声环境质量满足相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求。

(4) 地表水：大夏河水质不受改移工程的影响，满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

(5) 地下水：满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### 2.8.2 环境敏感点

根据现状调查，本项目评价范围内，无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、天然林等，无重要湿地及文物保护单位等环境敏感目标。

大气环境影响主要为管道施工期对两侧 200m 范围内居民的影响，运营期主要环境保护目标以站场为中心，边长为 5km 矩形区域内的居民。

声环境影响主要为管道施工期对两侧 200m 范围内居民的影响。运营期主要为站场厂界 200m 范围内敏感点。

环境风险保护目标为古浪门站周围 3km 范围内的居民点；管道两侧各 200m 范围内的居民。

管道中心线两侧 200m 大气环境、声环境及环境风险保护目标见表 1.8.3-1。

表 2-22 生态环境敏感点统计表

环境敏感目标	概况	位置关系	保护目标
基本农田	依据《关于新建兰州至合作铁路(甘南州境内)天然气管道改迁项目与基本农田位置关系核查情况的复函》，天然气管道迁改线路在第一段、第二段、第三段及第四段与现行基本农田	迁改管道第一段、第二段、第三段及第四段部分重叠	严禁永久占用基本农田，在相应保护措施下可确保基本

环境敏感目标	概况	位置关系	保护目标
	部分重叠		农田正常耕种

经调查，本项目输气管线线路中心线向两侧外延 200m 范围内环境空气保护目标见表 1-33。

表 1.8.3-1 管道中心线两侧 200m 范围内大气、声环境及环境风险保护目标

管段	名称	保护对象	保护内容	相对方位	相对距离/m	环境功能区
古浪门站-黄花滩调压站	王家台	居民	约 110 户	东南侧	106	环境空气二类区、声环境 2 类区
古浪门站-土门调压站	杨家大台	居民	约 36 户	西侧	113	
古浪门站-古浪调压站	沟南	居民	约 42 户	南侧	163	
	朱家西滩	居民	约 65 户	东侧	189	
	杨家庄	居民	约 94 户	东侧	164	
	东庄	居民	约 86 户	西侧	70	
	王府营村	居民	约 150 户	北侧	176	
	居住区	居民	约 15 户	东侧	112	
	下西湾	居民	约 130 户	西侧	125	
	段家湾	居民	约 95 户	东侧	192	
	中西湾	居民	约 42 户	北侧	128	
	贾家上庄	居民	约 15 户	西侧	103	
	腰坝	居民	约 190 户	南侧	128	
	场房庄	居民	约 210 户	南侧	42	
	张庄	居民	约 140 户	南侧	97	
	油坊庄	居民	约 110 户	东侧	76	
下老组	居民	约 12 户	南侧	22		
朱新庄	居民	约 160 户	南侧	74		



### 3、工程概况

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 基本概况

(1)项目名称：古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目；

(2)建设单位：古浪天伦燃气有限公司；

(3)建设性质：新建；

(4)建设地点：本项目建设地点位于武威市古浪县工业集中区（土门），地理位置见附图 3.1-1。

(5)总投资：本项目总投资 3502.11 万元，资金来源为企业自筹。

##### 3.1.2 工程建设内容及规模

项目建设规模和主要建设内容：新建天然气门站 1 座，设计规模量 24000Nm<sup>3</sup>/h，进站压力 10MPa，出站压力 4.0MPa；新建古浪、土门、黄花滩调压站，设计压力 4.0MPa。配套安装计量、调压、过滤、消防等设施。新建“西气东输”一线 55 号阀室至古浪县门站输气管道 1.8km，设计压力 10.0MPa；古浪门站至古浪调压站管道 18.5km、古浪门站至土门调压站管道 1.4km、古浪门站—黄花滩调压站管道 9.1km、设计压力 4.0MPa。

本项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成，主要工程量详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目组成及主要工程量

项目组成		主要建设内容	备注	
主体工程	管道工程	全长 30.8km，新建“西气东输”一线 55 号阀室至古浪县门站输气管道 1.8km，设计压力 10.0MPa；古浪门站至古浪调压站管道 18.5km；古浪门站至土门调压站管道 1.4km；古浪门站—黄花滩调压站管道 9.1km；设计压力 4.0MPa。管径为 DN150，管材选用 L290N-L360N 无缝钢管	新建	
	穿越工程	河流	河流采用大开挖、定向钻或顶管方式穿越，共计穿越马莲河、城北河（马莲河支流）31 处，共 2695m。	新建
		公路	公路采用大开挖或顶管方式穿越，共计穿越宁九金路、乡道、村道等 34 处，共 261m。	新建
		山塬	沟谷至塬面上采用由顶至底的定向钻方式穿越，穿越 1 处，570m，	新建
站场	古浪门站	占地面积 4481.9m <sup>2</sup> ，站场内设置综合办公楼、生产辅助用房、物资仓库、工艺装置区、放空区、排污池等，主要功能为过	新建	

工程		滤、计量调压及加臭、清管发球、收球,供气规模 24000Nm <sup>3</sup> /h	
	古浪调压站	占地面积 36m <sup>2</sup> , 设置调压分输工艺区。场站功能为分输、计量调压、加臭。用气规模为 5000Nm <sup>3</sup> /h	新建
	黄花滩调压站	占地面积 36m <sup>2</sup> , 设置调压分输工艺区。场站功能为分输、计量调压、加臭。用气规模为 5000Nm <sup>3</sup> /h	新建
	土门调压站	占地面积 36m <sup>2</sup> , 设置调压分输工艺。场站功能为分输、计量调压、加臭。用气规模为 1000Nm <sup>3</sup> /h	新建
附属工程	线路标志桩	沿线设置标志桩 308 个、警示牌 150 个、警示带 30.8km。	新建
辅助工程	施工便道	施工中运输车辆主要依托已建道路和施工作业带。新建临时施工便道 3.6km, 路面宽 4.5m	部分依托
	材料、机械场地	临时堆放、停放在施工作业带范围内。	
	施工营地	本工程在古浪门站、古浪调压站、黄花滩调压站和土门调压站各设一座施工营地, 各占地 500m <sup>2</sup> , 施工营地均位于永久占地范围内, 不新增占地; 管道工程施工场地均位于施工作业带内, 管道工程不设置施工营地	依托
公用工程	给水系统	本工程运营期供水接市政自来水管网。	新建
	排水系统	调压站为无人值守站, 不耗水; 门站设置化粪池 1 座, 生活污水排水经管线排至站内化粪池, 经化粪池收集处理经管网排入园区污水处理厂处理。	新建
	供暖	建设 2 台 0.7MW 燃气锅炉 (一用一备), 用于门站供暖以及水浴式循环水换热器提供热水	新建
	供配电系统	本项目用电负荷采用一路市政电源供电, 另一路电源采用快速启动采用发电机供电,	新建
环保工程	废水处理措施	生活污水: 门站及 3 个调压站各设置化粪池 1 座, 生活污水排水经管线排至站内化粪池, 经化粪池收集处理后定期外运处理至就近的生活污水处理厂处理。	新建
	废气处理措施	本项目运营期正常工况产生的废气主要为天然气锅炉产生的废气, 锅炉废气经 8m 高排气筒排放; 非正常工况下, 在清管和收球、发球作业、系统超压、分离器检修时会有少量天然气通过各站场和阀室设置的放散塔排放。	新建
	固废控制措施	职工生活垃圾经站场内垃圾桶收集后委托当地环卫部门定期清运; 门站内设置 1 座容积为 3m <sup>3</sup> 的排污池 (罐), 清管作业和分离器检修产生的废渣暂存于排污池 (罐) 内, 定期委托有资质的单位清运处理; 门站内设置 1 座危废暂存间 (5m <sup>2</sup> ), 废滤芯以及设备维护检修过程中产生的废润滑油定期交由有资质的单位清运处理。	新建
	噪声污染防治	设备噪声 选用低噪声设备, 控制气体流速, 高噪声源设备采取消声、降噪措施。	新建
	生态	限定施工活动范围、尽量减小临时占地、对扰动区采取减缓、恢复、补偿措施; 施工结束及时对施工作业带采取场地平整、表层土回覆等生态措施。	新建
	风险防范措施	全线采用三层 PE 外防腐层。站场设有紧急切断系统 (ESD)。运行阶段建立维护保养、定期检测管道壁厚和巡线检查制	新建

		度，加强安全管理的措施，加强管道和站场周围居民的环境风险宣传等。结合工程实际，制定应急预案。	
--	--	--	--

### 3.2 气源及气质参数

#### 3.2.1 气源状况

本项目接气点从西一线55#阀室预留点接气，接通国家管网管道气源。西一线55#阀室位于土门集中工业园区内，距离土门镇4km，距离古浪县城25km。西气东输一线途经新疆、甘肃、宁夏、陕西、山西、河南、安徽、江苏、上海等9个省区，线路全长约4200km，管道直径1016mm，设计压力为10MPa，年设计输量120亿m<sup>3</sup>。

#### 3.2.2 天然气性质

本工程所用天然气组分见表 3.2-1。

表 3.2-1 气源主要组分表

组分		含量 (v%)
甲烷 (CH <sub>4</sub> )	Methane	91.0093
乙烷 (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	Ethane	5.2503
乙烯 (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	Ethene	0.00
丙烷 (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	Propane	1.1734
异丁烷	i-C <sub>4</sub>	0.01
正丁烷	n-C <sub>4</sub>	0.01
异戊烷	n-C <sub>4</sub>	0.06
正戊烷	n-C <sub>5</sub>	0.00
己烷	C <sub>6</sub>	0.01
庚烷	C <sub>10</sub>	0.06
氫气	C <sub>7+</sub>	0.018
氮气	N <sub>2</sub>	1.517
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	0.7119
硫化氢	H <sub>2</sub> S	0.1701
气体性质		数值
低位发热量 (MJ/kg)		34.97
高位发热量 (MJ/kg)		38.74
气体密度 (km/m <sup>3</sup> )		0.6094

### 3.3 管道工程

本项目共设 4 条输气管线，其中“西气东输”一线 55 号阀室至古浪县门站输气管道 1.8km；古浪门站至古浪调压站管道 18.5km、古浪门站至土门调压站管道 1.4km、古浪门站—黄花滩调压站管道 9.1km。

### 3.3.1 沿线地区等级划分

根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015，管道经过地区等级划分应符合下列规定：

按划定地段内的户数分为四个等级。在农村人口聚集庄、大院住宅楼，应以每一独立户作为个供人居住的建筑物计算。

沿管道中心线两侧各 200m 范围内，任意划分成长度为 2km 并能包括最大聚居户数的若干地段，按划定内户数分为四个等级。在农村人口聚集庄、大院住宅楼，应以每一独立户作为个供人居的建筑物计算。

- 1) 一级地区：户数在 15 户或以下的区段；
- 2) 二级地区：户数在 15 户以上、100 户以下的区段；
- 3) 三级地区：户数在 100 户或以上的区段，包括市郊居住、商业工发展区以及不够四级地条件的人口稠密区；
- 4) 四级地区：系指层及以上楼房（不计下室数）普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。

根据输气管道走向、沿途地形貌，选线原则以及结合当规划管道沿线通过地区的等级在充分考虑线路附近建筑物密度及城镇发展规划情况基础上进行分析。

本工程沿线主要为村庄、农田、公路、铁路，故本项目输气管道按三级地区设计。

### 3.3.2 管道敷设方式及埋深

#### 3.2.2.1 管道敷设方式

##### (1) 管道敷设原则

- ①输气管道采用埋地敷设；
- ②根据地形地貌、工程地质、水文地质条件和气象条件，确定管道沟埋敷设的深度；
- ③根据地形地貌，管道分别采用自然弹性弯曲、现场冷弯弯管和预制弯头，以适应管道在平面和竖向上的走向变化；
- ④穿越重要公路时应加保护套管，其埋设深度应能抵御外荷载，并满足管道与公路相互关系的有关规定的要求。

##### (2) 管道敷设方式

①管道采用全段埋地敷设。管道线路应根据地形、地物、地质等条件，采用弹性弯曲、现场冷弯和工厂预制弯头三种形式来满足平、竖面的变向要求。对本项目大部分平坦开阔地段，尽量采用弹性敷设，弹性弯曲曲率半径应满足管道强度要求，垂直面上弹性敷设曲率半径应大于管子自重作用下产生挠度曲线的曲率半径。局部地形起伏较大地段，当弹性敷设受条件限制不能实现时，可考虑采用现场冷弯弯管，现场冷弯弯管的曲率半径应大于 40D。在地形复杂，障碍物较多等困难地段，现场冷弯弯管也不能满足敷设要求时，采用工厂预制弯头，弯头曲率半径应等于 6D。为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，管道最小埋设深度（管顶至地面）不小于 1.5m。

②管道敷设遵循的规范。输气管道敷设应满足《输气管道工程设计规范》（GB50251—2015）的要求。

③管道通过陡坡、冲沟等复杂地段时，应分别采用放坡、护坡、堡坎、排水、分段设置挡土墙及锚固等措施，以保证高压管道安全。

④管沟回填时应先用细土回填至管顶以上 0.3m，才允许用土、砂或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实，管沟回填土高度应高出地面 0.3m。

⑤施工作业带占地宽度应根据现场具体情况确定，根据管道覆盖土层厚度、沟底加宽裕量、施工便道的宽度等条件。本工程管道沿线地形以台塬沟壑和平原为主，管径为 D150mm，施工作业带宽度一般地段为 13m。对于陡坡陡坎地段，应通过临时拦挡等措施控制作业带宽度。对于通过林地、经济作物及建构筑物地段，作业带宽度可适当减少。

施工作业带清理、平整应遵循保护农田、果林、植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则。清理和平整施工作业带时，应注意保护线路控制桩，如有损坏应立即补桩恢复。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。施工完毕之后，要注意施工作业带的复耕工作，使土地回到有用状态。应尽量减少破坏地表植被和原状土。施工作业带通过不允许堵截的沟渠，应铺设足够流量的过水管后再回填土或搭设便桥。

### 3.2.2.2 管道埋深

一般线路段管道敷设，结合甘肃地区农业生产活动情况，土方地段顶埋深不小于 1.5m。石方地段管顶埋深不小于 1.0m，管沟须超挖 0.3m，沟底用细土做垫

层，夯实系数不小于 0.85，覆细土至管顶以上 0.3m 后再以原状土回填。在不影响地表水流及农业生产的情况下，回填土需填至高于自然地面 0.3m。

管线开挖穿越小型水域，应按照 50 年一遇的洪水频率进行设计，挖深应根据冲刷或疏浚情况确定，无冲刷或疏浚水域，管道应埋设在水床底面 1.0m 以下，同时应满足水利主管部门的要求。

在耕植区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分开堆放。

### 3.3.3 管道焊接、检验

管道焊接是管道施工中技术质量、安全要求最高的一道工序，对管道抵抗外力破坏的能力以及管道的使用寿命、运行状态起着至关重要的作用，是管道建设上质量控制重要环节之一。

目前，管道现场焊接常用的方式根据操作条件分有：手工电弧焊、半自动焊、自动焊三种；根据焊接方向又分有：下向焊和传统焊。手工电弧焊是一种传统的焊接方式，可适用于各种条件，在管道建设上应用很普遍；半自动焊是手工和机械的结合，即在焊接过程中，通过人工打底根焊，填充、盖帽自动焊接，这种方式焊接质量均匀可靠，速度快，在管道建设上发展普及很快，目前已成为国内大型管道焊接的主要方式，自动焊的焊接过程全部采用机械化作业，目前这种方式在国内仅西气东输管道西部应用，但在国外一些大口径管道上应用较多，其在国内的发展前景很广阔。下向焊适用于流水化作业，进度快，一般适用于管径大于 273mm 的任何管道，对管道最主要的是焊接方式；传统焊在管道焊接上现在已经很少应用，在管道建设中主要用在沟下碰死口以及站场、阀室设备构件的焊接上。

#### 3.3.3.1 管道焊接方式

本工程管道焊接采用以沟上组装焊接、沟下组装焊接结合的方式进行。焊接方式采用手工下向焊工艺，对死口和焊口返修采用手工下向焊。

#### 3.3.3.2 管道焊接技术要求

管道焊接及验收参照《钢质管道焊接及验收规范》（GB/T 31032-2014）。管道焊接必须按照焊接经业主批准的工艺规程的要求进行焊前预热和焊后热处理。当环境条件不能满足焊接工艺规程所规定的条件时，必须按要求采取措施后才能进行焊接。

#### 3.3.3.3 管道焊接材料

管道焊接材料的选用及焊前预热，应符合现行最新国标的规定。手工焊分为根焊和热焊、填充盖帽焊。本项目手工电弧焊根焊采用 AWSE6010 焊条，填充、盖帽采用 AWSE7015 焊条。最终焊材以焊接工艺评定为准。

### 3.3.3.4 管道焊接材料

#### (1) 焊接中的检查和环向焊口外观检查

从根焊开始的每一遍焊接，都应注意检查焊道的情况，看是否有异常情况，如气孔、裂纹、夹渣等。一道完整的焊口焊完之后，对外观质量做全面检查。当外观检查合格后，方可进行下一步探伤检验。

#### (2) 环向焊口的探伤方式及比例确定

首先对焊缝进行 100% 的 X 射线照相，射线检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》（NB/T47013.2）中的 II 级质量要求。射线探伤后，再进行超声波探伤复检，超声复检时二级地区不低于 15% 复检，三级和四级地区不低于 20% 复检。检验不得低于现行行业标准《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》（NB/T47013.3）中的 I 级质量要求。

对于跨越、定向钻穿越和敷设在套管内焊缝，弯头和直管段焊缝及未经试压的管道碰死口焊缝，进行 100% 超声波检查和 100% 射线检查，超声波和射线探伤检验按 NB/T47013 标准执行，超声达到 I 级为合格，射线达到 II 级为合格。

当相邻两施工段连接（碰死口）焊接时，应尽量将施焊时的环境温度选择在 10°C 左右，以减少温差应力。

### 3.3.4 管道清管、测径、试压、干燥、置换、投运

#### 3.3.4.1 管道清管、测径、试压

##### (1) 一般要求

本管道的清管与试压按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）进行。本项目采用水作为试压介质。试压段落的起止位置，宜设在线路阀室、站场进出口位置，以利安装。如吹扫、试压排放位置不安全，应酌情前后移动位置。管道清管及试压前，应对试压段进行安全检查，弯头、弯管等各连头点全部连通并经质量检查合格且已埋设。

清管、试压应使用椭圆封头，材质应与管道材质相当，壁厚满足试验压力要求。水压试验时，供水水源应洁净、无腐蚀性。清管排放口不得设在人口居住稠密区、公共设施集中区。清管排放应符合环保要求。

试压设备和试压管线 50m 范围内在升压过程中为试压禁区，严禁非试压人员进入。试压禁区要设专人把守。试压中如有泄漏，应泄压后修补。修补合格后应重新试压。

二级以下公路和小型河流的穿越管段试压与所在管段一并进行。

### (2) 清管和测径

在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管。分段清管应确保将管道内的污物清除干净。管道内不得有砂石及其它异物残留。

清管器运行速度宜控制在 3km/h~9km/h 为宜，工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

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，吹出污物不应大于 0.3kg/10km 为合格。清管合格后，进行管道内测径。管道测径可利用清管器中部安装测径板来检验管道内径是否存在凹坑、变形等缺陷。测径宜采用铝制测径板，直径为试压段中最大壁厚钢管或弯头内径的 92%，当测径板通过管段后，无变形、褶皱为合格。

### (3) 试压

#### ①管道试压

试压是管道工程中关键环节之一，按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）、《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2013）、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）、《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）和《油气输送管道跨越工程设计规范》（GB 50459-2019）要求进行管道试压。

#### ②试压介质

输气管道必须进行强度及严密性试验，二级地区可采用气体作为试压介质；三级地区采用水作为试压介质；铁路穿越段应单独试压，采用水作为试压介质。

当采用水作为试压介质时：

A.试压宜在环境温度 5°C以上进行，否则应采取防冻措施；

B.试压合格后，应将管段内积水清扫干净。清扫出的污物应排放到规定区域。清扫以不再排出游离水为合格。

C.其他要求严格按照《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）中的相关规定执行。



严密性试压应在强度试压合格后进行，试验介质与强度试验介质相同。

### ③ 试验压力及要求

输气管道必须进行强度试压和严密性试验，管道试压应在管沟回填后立即进行，试压前应对所有机具、设备、管件等进行检查和校验，合格后方准使用。对于大中型定向钻穿越，跨越，铁路、高速公路、一级公路穿越管段应单独进行试压，小型定向钻穿越及其他穿越管段可与所在线路段合并进行试压；单独进行试压的穿越管段试压前应进行清管、测径；大中型定向钻和重要的水域穿越管段除应在回拖前进行清管、测径、试压外，回拖后宜进行第二次严密性试压，试验压力为设计压力，稳压时间不应小于 4h，在稳压时间内压降不大于 1% 的试验压力且不大于 0.1MPa 为合格；试压合格后应将管段内积水清扫干净，清扫以不再排出游离水为合格。试压按《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB50369-2014)、《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》(SY/T 6968-2013)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB50424-2015)和《油气输送管道跨越工程设计规范》(GB 50459-2019) 执行。详见表 3.4-1 和表 3.4-2。

**表 3.4-1 穿跨越段试验压力值、稳压时间**

穿跨越段	强度试验	严密性试验
压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	设计压力
稳压时间 (h)	4	24
合格标准	不破裂、无泄漏	压降不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa

**表 3.4-2 输气管道水压试验压力值、稳压时间及允许降压值**

地区等级		强度试验 (管道回填后进行)	严密性试验 (强度试验合格后进行)
三 级	试验介质	洁净水	洁净水
	压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	无变形、无泄漏	压强不大于 1% 试验压力值，且不大于 0.1MPa

当因温度变化或其它因素影响试压的准确性时，应延长稳压时间。

严密性试验合格后，用压缩空气推动吸水性泡沫清管器进行排水吹扫，以连续两个管线泡沫球增重均不超过 1.5DN/1000kg 视为合格。在环境温度低于 5°C 时，水压试验应采取防冻措施，试压完成后应立即对被试管段进行清管，并将试压设备及阀门内的水排尽。

### 3.3.4.2 管道干燥、置换

#### (1)管道干燥

输气管道在投产之前必须进行管道内水份的清除和管道干燥。管道干燥的方法可采用干燥空气法（用露点低于 $-40^{\circ}\text{C}$ 的干燥空气）、甲醇法（利用甲醇的吸湿效应）等方法。管道的干燥按站间分段，由有经验的队伍统一进行，负责干燥的单位应编制详细的管道干燥方案，干燥方案中应包括严密的安全预防措施，其干燥方案在经业主审批后进行。站间干燥应在站间清管后进行，当管道内的含水量低于管道容积的 $0.025\%$ 时，开始进行管道干燥。

管道干燥应使被干燥的管道内的空气水露点比输送条件下最低环境温度低 $5^{\circ}\text{C}$ （常压下的露点），空气中的水含量低于 $0.822\text{g}/\text{m}^3$ 。管道干燥程度可用电子露点仪测定，达到设计规定的水露点为合格。

用预干燥的无油压缩空气（常压下空气露点 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下）对管道进行干燥，当管道内排出的空气水露点值宜连续 $4\text{h}$ 比管道输送条件下最低环境温度至少低 $5^{\circ}\text{C}$ 、变化幅度不大于 $3^{\circ}\text{C}$ 为合格。

管道干燥施工中及结束后应及时按规定填写记录。干燥合格后，对被干燥的管段进行密封。

本项目推荐采用较易操作的干燥空气干燥法。

#### (2)管道置换

投产置换是天然气管道施工后投入运行的一个关键步骤，通过这一过程排出管道中的空气，引入天然气，同时检验管道的整体质量，其安全控制非常重要，投产置换的难点在于如何有效地将空气与天然气隔离，防止形成爆炸性混合物。本项目建议采用氮气置换空气，再由天然气置换氮气的方式，中间不加隔离球，即采用“气推气”的方式。

根据置换过程中的实际情况，采用该方法时建议采取以下措施：

- ①置换前要确保清管干净，以免给以后的运行管理带来麻烦。
- ②置换前要周密计算置换过程中天然气的供气压力，合理控制管道内气体流速。
- ③置换时要注意检测氮气及天然气到达的位置，计算管道内纯氮气段的长度，保持天然气与空气之间的距离。
- ④置换前粗略确定所需氮气量，避免浪费或出现不足的情况，在管段较长时，

可以采用分段置换的方法。

⑤注氮压力和注入天然气压力应保持一致，在注氮结束后要马上注入天然气，尽量减小混气段，减少氮气的损失。

### 3.3.4.3 管道投运

试压合格后，建设单位根据《天然气管道运行规范》（SY/T5922-2012）相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门批准通过后实施。

### 3.3.5 防腐工程

#### 3.3.5.1 管道防腐

本项目输气管道在运输及组装过程中涂层受力大，这对管道外防腐涂层的机械强度提出了较高的要求。因此，在进行管道防腐层选择时，除考虑防腐层的绝缘防腐性能以及易于施工、补口、价格等因素外，还应着重考虑外防腐层的机械性能，选择抗冲击性能和耐磨性能较好的管道外防腐材料。

煤焦油瓷漆具有较长的应用历史，价格比较便宜，可满足一般防腐要求，但对于长距离、大口径的管线，其防腐性、粘结性能等综合性能指标很难达到工程要求。

无溶剂液体环氧涂层具有极好的附着力、低固化收缩率，极好的抗冲击和耐阴极剥离性，无溶剂挥发无环境危害等优点。但固化时间长，材料和施工设备需进口且费用较高。由于喷涂作业方便，更加适用于管道管件的防腐。

环氧粉末具有与金属表面粘结力强、绝缘性能好、机械强度高、耐化学腐蚀性能优异等特点，但单层环氧粉末的耐划伤、抗磕碰的抗冲击性能较差，防腐层在施工过程中易出现破损现象，双层环氧粉末较单层环氧粉末虽在抗冲击方面已有较大改进；三层 PE 的综合性能与双层环氧粉末相似，尤其它的耐划伤、抗磕碰等抗冲击性能远优于环氧粉末涂层。

三层 PE 具有环氧粉末和聚乙烯防腐层的双重优点，各项综合性能比较优异，而且其抗冲击性能尤为突出，防腐层绝缘电阻很高，防腐层质量较好，因而管道所需要的阴极保护电流较小，可增大阴极保护的作用半径，降低投产运行后的维护和修理费用。

目前国内已有多家三层 PE 防腐层的生产加工厂家，生产能力和材料来源比较稳定，防腐层价格适中，并且该防腐层的补口方式操作比较简单，技术成熟，易于实施。

根据管道敷设条件、管道沿线自然条件、工程地质状况，以及防腐层的综合性能与涂敷作业的简便性、经济性等因素综合考虑，本项目输气管道外防腐层采用三层 PE 防腐涂层。防腐层补口材料采用辐射交联聚乙烯热收缩套（带）（三层）；补伤采用聚乙烯补伤片。此外对于采用三层 PE 地段热弯弯管的防腐层，由于三层 PE 生产工艺所限，该防腐层难以满足弯管管段的防腐要求，因此上述地段的弯管管段防腐层将采用带环氧底漆的辐射交联聚乙烯热收缩带（套）虾米状搭接包覆的防腐方案，以确保弯管管段的防腐等级不低于直管管段防腐层等级。

### 3.3.5.2 线路管道补口、补伤

管道现场补口是对管道外防腐层的完善，补口质量的好坏直接影响整条管线的使用寿命，是质量控制的重要环节。因此补口应采用性能可靠、现场环境条件适应性强、施工操作方便和技术经济性好的材料。根据以往的工程经验和焊口防腐与管体防腐质量等级相匹配的原则，本项目管道现场补口推荐采用带无溶剂环氧底漆高温型辐射交联聚乙烯热收缩带（或套）补口（三层），环氧底漆厚度不小于 200 $\mu\text{m}$ 。

补伤采用补口带厂家提供的辐射交联聚乙烯补伤片和补伤胶。根据破损点的大小采用相应的聚乙烯热收缩带或聚乙烯补伤片，即损伤处直径 $\leq 30\text{mm}$ 时，可采用辐射交联聚乙烯补伤片修补；直径 $> 30\text{mm}$ 的损伤，先用贴补伤片，然后采用热收缩带包覆，包覆宽度应比补伤片的两边至少各大于 50mm。现场补伤应参照执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）的要求。补口补伤参照《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T23257-2017）中的有关要求执行，管道除锈等级达到国家现行标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T8923.1-2011 规定的 Sa2.5 级。为保证热收缩带与 PE 搭接处的长久密封效果，需进行搭接处耐热水浸泡实验（可采用加压的方式减少浸泡时间），实验后 23 $^{\circ}\text{C}$ 时测搭接处的剥离强度，剥离强度不小于 70N/cm。

### 3.3.5.3 站场、分输站内管道、设备防腐

#### （1）埋地管道、设备防腐

站内埋地管道管径规格多、长短各异，在外腐蚀程度的检测和管道的维护、更换方面都更为困难。因此，在选择外防腐层时应综合考虑站内埋地管道的特点、环境条件和防腐材料的性能特点等影响因素，合理选用。

本项目站场、分输站内除与线路管道同径的埋地管道和管径 $\geq$ DN300 且总长度 $\geq$ 100m 的埋地管道采用三层 PE 高温型加强级防腐层，集中预制外；其它埋地管道推荐采用缠绕聚乙烯胶粘带特加强级防腐层的防腐方案；埋地的阀门在已有涂层基础上采用粘弹体防腐材料进行防腐，包括阀门（含引压管、加长杆）埋地部分、阀体两端三通立管埋地部分等。

站场、阀室内立管出入土部位，从地下 100mm 至地面以上 200mm 范围内采用外缠聚乙烯胶粘带进行防腐。

## （2）露空管道、设备防腐

站场、分输站内露空管道及设备外防腐推荐采用涂装附着力强、耐候性优异、防腐性能好、不易褪色、装饰性好、使用寿命长的氟碳涂料防腐。涂层结构为：环氧富锌底漆（不低于  $60\mu\text{m}$ ）—环氧云铁防锈中间漆（不低于  $100\mu\text{m}$ ）—氟碳面漆（不低于  $80\mu\text{m}$ ），涂层总厚度不低于  $240\mu\text{m}$ 。

### 3.3.6 阴极保护

#### 3.3.6.1 线路阴极保护

##### （1）线路阴极保护方案

埋地管道外防腐层难免在施工、运行过程中不产生损伤，必须施加阴极保护防止涂层损伤处的管道被土壤介质腐蚀。对管道施加阴极保护可用两种方式实现，即强制电流阴极保护法和牺牲阳极阴极保护法。两种方式优劣对比见表 3.4-3。

表 3.4-3 阴极保护方式对比表

方法	优点	缺点
强制电流	输出电流持续可调； 保护范围大； 不受环境电阻率限制； 保护面积越大越经济； 保护装置寿命长。	需外部电源； 对邻近金属构筑物干扰大； 维护管理工作量大。
牺牲阳极	不需外部电源； 对邻近金属构筑物无扰或很小； 投产调试后基本上无需管理； 保护电位分布均匀，利用率高。	高电阻率环境不宜使用； 保护电流几乎不可调； 覆盖物质量必须好； 投产调试工作复杂；消耗有色金属。

根据这两种阴极保护方式的优、缺点，可以看出强制电流法对于长距离输送管道的保护具有一定的经济优势，而牺牲阳极法对于短距离管道保护以及市区地下管道保护更有实用价值。综上，本项目采用牺牲阳极阴极保护法。

### 3.3.6.2 站场内埋地管道阴极保护

本项目设 1 座站场和 3 座分输站，站场分别为古浪门站。分输站分别为古浪调压站、黄花滩调压站、土门调压站。站场内和阀室外管道包括地上管道和埋地管道。

强制电流阴极保护法对于大型场站、管道通常比较经济；对于小型场站及短距离小口径管道，一般选用牺牲阳极阴极保护法比较合适。

鉴于本项目各类站场内的埋地管道、接地极等地下金属构筑物相对较少，推荐采用牺牲阳极阴极保护法对站内所有埋地管道等地下金属构筑物进行保护。站内阴极保护阳极设置将与站内设备的防雷、静电接地系统结合，统一考虑布设，阳极材料推荐选用镁阳极。

### 3.3.7 管道附属设施

#### 3.3.7.1 线路截断阀室

由于本段输气管道线路较短，且管道沿途工程地质情况较平坦，无穿跨越地段，故本工程沿途不再设置线路截断阀室。

#### 3.3.7.2 管道标志桩

##### (1) 设置的目的是原则

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、结构桩、设施桩、警示牌等。线路标记的设置技术要求按《管道干线标记设置技术规范》（SY/T 6064-2017）执行。

##### (2) 里程桩、标志桩、转角桩、穿越桩及交叉桩的设置

里程桩：从起点开始，每公里处设一个，共 30 个。

标志桩：管道沿线每 100m 设置一个标志桩，共 308 个。

转角桩：设置在管道线路水平方向发生变化处，共 260 个。

穿越桩：管道穿越铁路时，道路两侧设置穿越桩和警示牌；穿越非等级水泥生产路时，道路一侧设置穿越桩，穿越桩和警示牌设置在公路路边沟坡顶部且距沟边 1.0 米处，路边无沟时，设置在距路边缘 2.0 米处；穿越沟渠时，在沟渠一侧设置穿越桩和警示牌，穿越桩设置在河渠堤边坡坡角或距塘沟边 3.0 米处；穿越河流时，应在两侧设置穿越桩和警示牌，穿越桩和警示牌设置在河堤边坡外 3.0 米处。

交叉桩：埋地管道干线与地下建（构）筑物（如其他管道、电（光）缆、坑道）交叉时，应在交叉处设置相应的交叉标记。

### 3.3.7.3 警示牌

为保护管道不受外力破坏，提高管道沿线群众保护管道的意识，输气管道沿途设置警示牌，共 150 个。

警示牌设置位置：

（1）管道经过人口密集区，在进出两端各设警示牌一块，中间每 300m 设置一块警示牌；

（2）管道跨越河流中间处，两端各设置一块警示牌；

警示牌设置在明显醒目的地方，可依托水工保护护坡、挡土墙等光滑面刻写标语。

### 3.3.7.4 固定墩

为了防止管道失稳，应在合适的位置设置固定推力墩。固定推力墩为钢筋混凝土结构，本项目固定墩设置原则为：

（1）在管道进、出口站场处设置固定墩；

（2）管道跨越两端根据计算设置固定墩；

（3）管道敷设长陡坡地段根据地形合理设置固定墩；

（4）管道起伏段、出土端根据稳定性计算设置固定墩；

（5）门站室外放空管道与放空立管之间设置固定墩。

### 3.3.7.5 道路工程

施工中，车辆运输主要依托已建道路和施工作业带。但局部地段线路，管线两侧并无平行的主干道，施工车辆在进入施工场地时，需隔一段距离修筑一定长度的施工便道，共计 2.1km，或对某些乡村土路、小桥进行加宽加固等；在某些地段道路依托较差，需要修筑临时绕行便道。施工便道的宽度为 4m，临时征地宽度为 6m。每 2km 设置一个会车处，弯道与会车处的路面宽度 10m。施工便道经过河流、沟渠处可采取修筑临时性桥涵或加固原桥涵等措施。施工便道应进行临时征地，施工完毕后，应根据需要，恢复原来的地形、地貌。

### 3.3.7.6 管道标识带

本项目沿线经过的大部分地区人类活动频繁，为确保管道安全，防止其他工程在施工挖掘过程中对本管道的破坏，管道全线随管道施工时埋设管道标识带，

标识带埋设在管顶以上 500mm 位置，并随管道一起回填。管道标识带执行《管道干线标记设置技术规范》(SY/T 6064-2017)的要求。

### 3.4 工艺站场

#### 3.4.1 工艺站场的设置

本项目输气管道沿线共新建门站 1 座，调压站 3 座。站场设置详见表 3.4-1。

表 3.4-1 站场设置一览表

序号	站场名称	主要功能	站场位置	设计压力
1	古浪门站	过滤、计量、分输、清管、加臭	古浪县工业中区（土门）	10MPa
2	古浪调压站	过滤、计量、调压、加臭	古浪县朱新庄	4MPa
3	土门调压站	过滤、计量、调压、加臭	古浪县土门	4MPa
4	黄花滩调压站	过滤、计量、调压、加臭	古浪县黄花滩	4MPa

#### 3.4.2 工艺站场主要设备

主要设备详见表 3.4-2。

表 3.4-2 项目主要设备一览表

场站	序号	名称	规格及型号	单位	数量
古浪门站	1	过滤分离器	过滤处理能力 $2.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	台	2
	2	清管器接收筒	PR-101, DN300/DN200, 设计压力 10.0Mpa, 设计温度 -20-45°C	台	1
	3	清管器发送筒	PL-101, DN300/DN200, 设计压力 10.0Mpa, 设计温度 -20-45°C	台	1
	4	水浴换热器	处理能力 $2.4 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	台	2
	5	计量撬	X-401, 设计压力 10.0MPa 设计温度 -20-45°C, 处理规模 $240000 \text{Nm}^3/\text{h}$	台	2
	6	加臭设备	JC-101, 设计压力 10.0Mpa 设计温度 -20-45°C, 储罐规格 1000L	台	1
	7	放散管	DN100/H=15m	座	1
	8	锅炉	天然气, 1t/h, 一用一备	台	2
古浪调压站	1	调压计量加臭撬	X-101, 设计压力 4.0MPa 设计温度 -20-45°C, 处理规模 $5000 \text{Nm}^3/\text{h}$	台	1
土门调压站	1	调压计量加臭撬	X-101, 设计压力 4.0MPa 设计温度 -20-45°C, 处理规模 $1000 \text{Nm}^3/\text{h}$	台	1
黄花滩	1	调压计量加臭撬	X-101, 设计压力 4.0MPa	台	1



调压站			设计温度-20-45℃，处理规模 5000Nm <sup>3</sup> /h		
-----	--	--	--	--	--

### 3.4.3 总平面布置与主要构筑物

#### 3.4.3.1 古浪门站

古浪门站位于古浪县工业集中区（土门），站场位置场地地势较平坦，现状为空地，外部交通基本方便，周边条件良好，满足规范要求的站外安全间距。场区分成两大功能区域，即站房以及工艺装置区。生产区主要包括工艺装置区，工艺装置区内集中布置着全部工艺设备及管道，主要设备有进站计量装置、过滤分离装置、清管器接收发筒等。生产区和站房之间设置硬化场地，满足安全距离。在站房主要布置有总控制室、发电机房、锅炉间，总控制室负责管道全线及各站场上传数据的监管、调度和控制，对整个管道系统操作进行实时控制，放空区布置在站场最小频率风向的上风侧，并选择地势相对较高处布置，放空区距站区围墙的距离根据热辐射安全距离确定。

门站内边角空地绿化，生产区绿化采用草皮，生活区绿化采用低矮树种、花卉与草坪相结合的方式绿化。站外道路为沥青路，回车场宽度不小于 15m，站内设人行道，水泥花砖铺面，宽度 2.0m，工艺装置区采用水泥花砖铺砌。门站总平面布置图见图 3.4-1，站房总平面布置图见图 3.4-2。门站主要技术指标表见表 3.4-1。

表 3.4-1 古浪门站主要技术指标表

序号	名称	单位	数量
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	4478
2	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	283.86
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	199.66
4	道路及硬化场地占地面积	m <sup>2</sup>	1867.34
5	绿化面积	m <sup>2</sup>	1474.13
6	绿地率	%	32.92
7	容积率	-	0.04
8	建筑密度	%	4.5

#### 3.4.3.2 调压站

项目设置 3 处调压站按照无人值守设计，主要布置调压计量加臭撬，占地面积 36m<sup>2</sup>。周边设置 2.2m 高砖围墙，设置 1 个出入口和外部道路连接。

### 3.5 工程占地及土石方平衡

### 3.5.1 工程占地

#### 3.5.1.1 永久占地

根据《古浪天伦燃气有限公司天然气门站和供气管网建设项目可行性研究报告》中的内容，本工程永久占地包括门站以及调压站占地，其中古浪门站占地面积约 4478m<sup>2</sup>，3 座调压站占地面积约 108m<sup>2</sup>，合计永久占地面积约 4586m<sup>2</sup>，本工程永久占地面积及占地类型见 3.5-1。

表 3.5-1 工程永久占地类型统计表

项目	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型
站场	4478	公共设施用地
调压站	108	公共设施用地
合计 (m <sup>2</sup> )	4586	

#### 3.5.1.2 临时占地

本工程临时占地包括施工便道、施工作业带以及施工场地，占地面积 384800m<sup>2</sup>，本工程临时占地面积见表 3.5-2。

##### ①施工便道

本工程新建施工便道 3.6km，路面宽 4.5m，则施工便道临时占地面积约 16200m<sup>2</sup>。

##### ②施工作业带

本工程施工作业带总长度约 30.8km，本工程穿越生态红线段严格控制施工作业带宽度 8m，其余路段严格控制 12m 宽度作业带。则本工程施工作业带临时占地面积约 366600m<sup>2</sup>。

##### ③施工场地

本工程拟在站场、3 座调压站内各设 1 处施工场地，共计 4 处，均位于其永久占地范围内，不额外新增占地，则本工程施工场地临时占地面积约 2000m<sup>2</sup>。

表 3.5-2 工程临时占地面积一览表

序号	项目	面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型
1	施工便道	16200	裸土地、灌木林地
2	施工作业带	366600	基本农田、内陆滩涂、裸土地、灌木林地
3	施工场地	2000	裸土地
4	合计	384800	

### 3.5.2 土石方平衡

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、修建施工便道、站场以及调压站。本

项目在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配,按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡,尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。土石方平衡表见表 3.5-3,土石方平衡图见图 3.5-1。

#### (1) 管线工程

本工程管道全线采用管沟埋地敷设,根据《陇漳岷天然气长输管线输配工程初步设计》中的内容,本工程管道最小管顶埋深为 1.5m,局部地段管沟深度可适当挖深,管沟沟底宽度为 0.9m~1.3m,管沟边坡坡度根据试挖或土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度和密度等物理力学特性确定,经估算项目管线工程土石方开挖量约为 15.6 万 m<sup>3</sup>。

根据《输气管道工程设计规范》中规定,燃气管道在回填完成后回填土高度应高于原地表 0.3m,以便让地表土进行自然沉降从而确保燃气管道的埋深及输送安全。因此,埋设于地下的管道所占有的回填空间则有了弥补,故管线工程的土石方挖填基本平衡。

项目管线及其附属设施土石方开挖量约 15.6 万 m<sup>3</sup>,回填量约为 15.6 万 m<sup>3</sup>,无弃方。

#### (2) 门站与调压站

本工程站场和阀室土石方工程主要集中在场地平整和建构筑物基础开挖,经估算土石方总开挖量约 0.62 万 m<sup>3</sup>,回填量约 0.52 万 m<sup>3</sup>,剩余土方约 0.1 万 m<sup>3</sup>,可清运至附近施工道路铺垫。

#### (3) 施工便道

项目施工便道大部分利用原有的乡村道路和机耕道,对其进行平整和拓宽即可;一些地段由于没有可用的乡村道路,需临时征地新建施工道路,一般随地形就势布设,不进行大开挖。经估算土石方开挖量约为 1.06 万 m<sup>3</sup>,回填量约为 1.06 万 m<sup>3</sup>,挖填基本平衡。

表 3.5-3 项目土石方平衡一览表 单位: 万 m<sup>3</sup>

名称	挖方	回填	调入	调出	弃方	借方
管线工程	15.6	15.6	0	0	0	0
门站与调压站	0.62	0.52	0	0.1	0	0
施工便道	1.06	1.16	0.1	0	0	0
合计	17.28	17.28	0.1	0.1	0	0

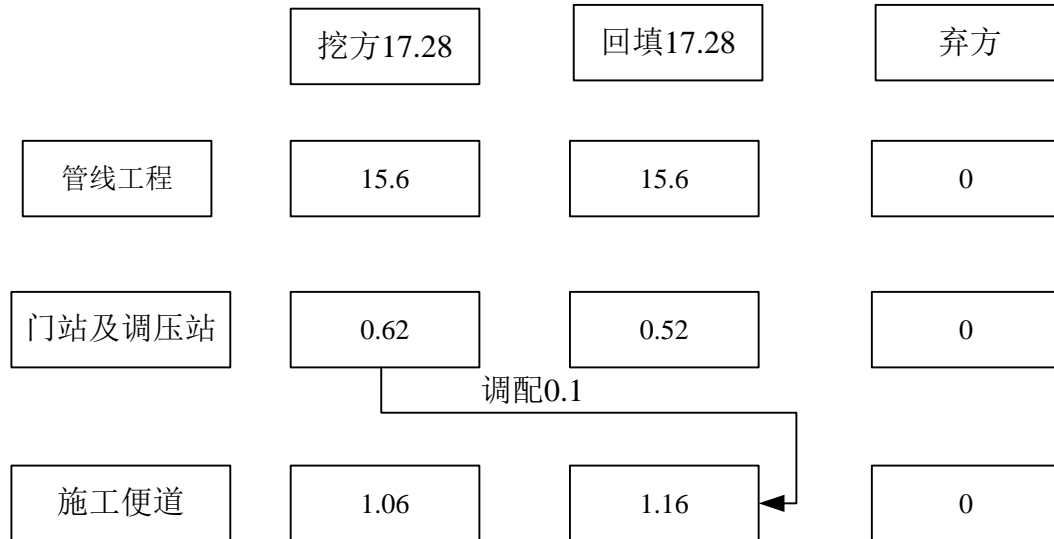


图 3.5-1 项目土石方平衡示意图 (单位: 万  $m^3$ )

### 3.6 公用工程

#### 3.6.1 给排水

项目厂内给水包括生活用水和锅炉用水。生活用水主要为站区员工的日常生活消耗用。调压站均为无人值守站，不耗水。本项目厂区内生活用水及锅炉补水均为新鲜水，站内给水由站外自来水管网接入。

##### ① 职工生活用水

古浪门站运营期劳动人员 6 人，年工作 365 天。根据《甘肃省行业用水定额 (2023 版)》(甘政发〔2023〕15 号)，根据《甘肃省行业用水定额 (2023 版)》中表 7，C 型三类区城镇居民用水定额：105L/人·d 计，则生活用水量为  $0.63m^3/d$  ( $229.95m^3/a$ )，职工生活污水产生量按用水量的 80% 计，则生活污水产生量约为  $0.504m^3/d$  ( $183.96m^3/a$ )，生活污水经化粪池处理后，排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

##### ② 分离、清管清洗用水

古浪门站定期对过滤分离器和清管器接收装置注水进行清洗，考国内同类型天然气输送工程中站场分离、清管清洗用水情况，站场过滤分离器和清管器接收装置清洗频率约为 1 个月 1 次，分离、清管清洗用水量约为  $1\sim 2m^3/次$ ，本项目按  $2m^3/次$  计算，单次清洗用水量约  $2m^3$ ，全年清洗用水量约  $24m^3$ 。

分离、清管清洗废水产生量按用水量的 80% 计，则分离、清管清洗废水产生量约为  $1.6m^3/次$  ( $19.2m^3/a$ )。

## ③ 锅炉用水

锅炉管网损耗补水量：本项目锅炉循环水量为  $24\text{m}^3/\text{d}$ ，管网损失量为循环水量的 3%，运行期间管网损失补水量约  $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，补充软水需要量约  $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。

锅炉定期排水：锅炉循环水量约  $24\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉定期排水量占锅炉循环水量的 2%，项目运行期间锅炉定期排水消耗水量约  $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，补充软水需要量约  $0.48\text{m}^3/\text{d}$ （ $175.2\text{m}^3/\text{a}$ ），此部分废水属清净下水，直接排入园区污水管网。

## ④ 软化水系统

本项目锅炉用软水量  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，软水采用反渗透系统制取，反渗透膜纯水制取率按 70% 计算，则项目软化水处理车间的新鲜水消耗量为  $1.7\text{m}^3/\text{d}$ （ $263.5\text{m}^3/\text{a}$ ），本项目软水车间浓水为新鲜水量的 30%，则软水车间浓水量为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $77.5\text{m}^3/\text{a}$ ），直接排入园区污水管网。

项目水平衡见表 3.6-1，水平衡图见图 3.6-1。

表 3.6-1 项目给排水情况一览表 单位： $\text{m}^3/\text{d}$

序号	用水单元	用水量		损耗量	循环水	软化水量	废水量
		新鲜水	软化水				
1	生活用水	0.63	/	0.126	/	/	0.504
2	分离、清管用水	0.06	/	0.012	/	/	0.048
3	锅炉用水	/	1.2	0.72	24.0	/	0.48
4	软水系统	1.7	/	/	/	1.2	0.5
5	合计	2.39	1.2	0.858	24.0	1.2	1.532

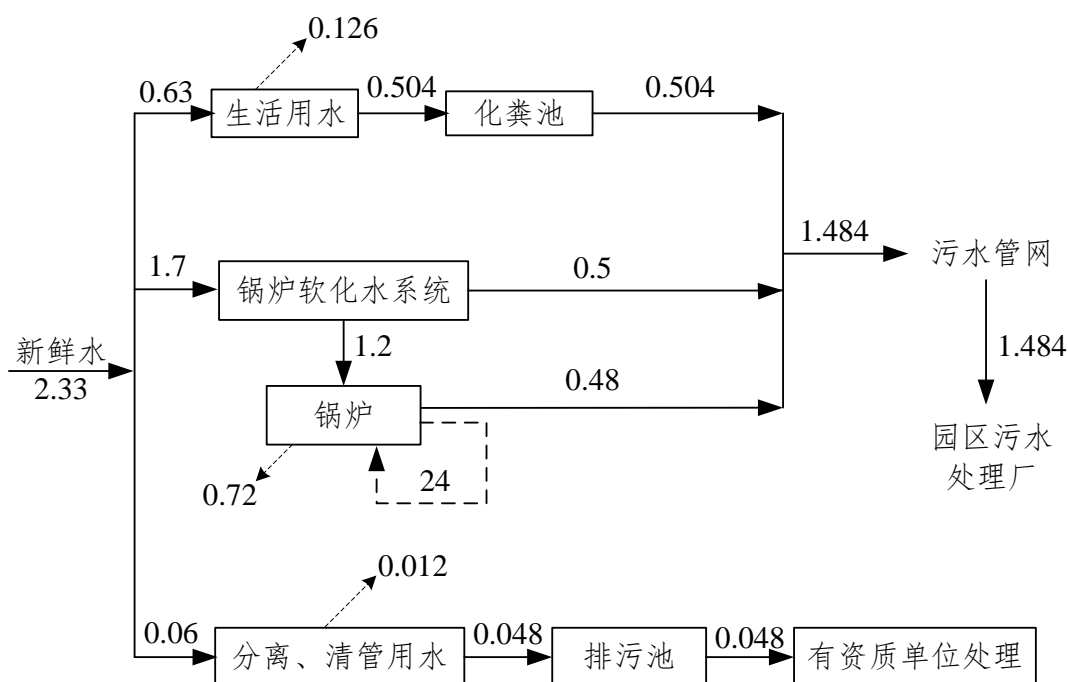


图 3.6-1 项目水平衡图 单位： $\text{m}^3/\text{d}$

### 3.6.2 供热

项目门站生活办公区冬季供暖以及水浴循环器采用 2 台 0.7MW 燃气热水锅炉（一用一备）。

### 3.6.3 供电

本项目各站点内主电源均由附近的变电站引接，各站场供电电压均为 380V，门站及调压站内各设一台柴油发电机作为备用电源。

### 3.6.4 站场通讯工程

本项目选用 SDH 光传输设备。门站选用 SDH622Mbit/s 光传输设备。为满足日常生产管理和调度的电话联络需要，本项目设置一套电话交换系统。此外，安装一定数量的公网电话，满足与公网其他用户的通话需求。同时设置火灾检测报警系统、工业电视监控系统、周界入侵报警系统、巡线抢修及应急系统。

### 3.6.5 自动控制系统

门站采用自动控制系统监控和数据采集站场阀室的工艺参数、设备运行情况并上传至调控中心进行监视和控制。

门站设置站控系统，同时兼全线 SCADA 系统调控中心，调压站设置 RTU 系统，完成对门站和调压站工艺参数、设备运行状况的数据采集、监视和控制。

门站设置可燃气体检测报警系统（GDS），在工艺装置区可能有可燃气体泄漏的地方设置可燃气体探测器。调压站工艺装置区设置可燃气体探测器，检测信号调压站可燃气体报警控制器与调压站 RTU 通信，门站配套便携式可燃气体探测器 2 台，供巡检人员使用。

门站及调压站操作室配备火灾自动报警系统（FA）。

### 3.6.6 防雷、防静电

(1)收发球筒、过滤分离器、调压计量橇、电动阀、气液联动球阀、加臭装置等处均需静电接地。

(2)管道连接处有弯头、阀门、法兰盘（少于 5 个螺栓连接）等不能保持良好的金属接触时，在连接处应用金属线跨接，管件跨接线为多股铜芯软线 TJR-16mm<sup>2</sup>，连接处应压接接线端子。

## 3.7 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 24 人，年生产 365 天，调压站采用无人值守站。

## 3.8 施工组织设计

### 3.8.1 施工条件

#### (1) 施工用水

本工程施工用水就近从附近村庄引入,如附近无村庄则可考虑采用水车就近输送来满足施工用水。

#### (2) 施工用电

本工程施工用电根据周边设施情况安排,周围已有用电用户区,可按照安全用电规定引接用于施工用电,无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

#### (3) 施工通讯

本工程沿途无线通讯信号全覆盖,与外界通讯联系依靠无线通讯方式,施工区内联系、主要依靠对讲机即能满足要求。无需新修有线通讯线路,无新增占地。

### 3.8.2 施工交通

本工程管线沿途有定武高速、S315 省道、S308 省道,沿线分布有县乡道路网,交通便捷,施工运输主要依靠上述道路进行。

### 3.8.3 临时工程

本项目临时工程主要为施工便道、施工作业带、施工场地。

#### (1) 施工便道

本工程沿线与多条干线公路并行敷设,敷设区域内现有道路基本可以满足日后运行维护的需要,施工中车辆运输主要依托已建道路和施工作业带。但部分地段线路,管线两侧并无平行的主干道,难以满足车辆运输进场,施工车辆在进入施工场地时,需隔一段距离修筑一定长度的施工便道,或对某些乡村土路进行加宽加固等;在某些地段道路依托较差,需要修筑临时绕行便道,以便施工设备、土石方运输等。为满足施工需要,新建便道总长 3.6km (宽 4.5m)。

#### (2) 施工作业带

本工程施工作业带总长度约 30.8km,本工程穿越生态红线段严格控制施工作业带宽度 8m,其余路段严格控制 12m 宽度作业带。

#### (3) 施工场地

本工程规模较大,管线长,无法集中布置,在施工时也可以考虑在管道沿线及站场、调压站施工现场设置施工场地,有条件的地方可租用当地民用房屋。根据项目管线路由及各站场、调压站分布,本次拟在各站场、调压站内各设 1 处施

工场地，共计 4 处；施工场地内划分为办公生活区、施工设备停放场、临时堆料场、临时堆土场等。

### 3.8.4 主要材料来源

本项目沿线交通设施完善，依托性较好，管件材料等布置在材料堆场，采取分段施工方式。工程所需水泥、钢材、木材等均可从当地采购，通过既有公路运输至工地；其他所需细土、碎石、块石及砷骨料，均采用外购方式获得，不单独设置砂石料场。

## 3.9 施工工艺

### 3.9.1 管道工程施工工艺

#### (1) 施工作业带的布设

由于管沟开挖、堆土、管道施工安装的机械设备和施工人员活动，需设置一定宽度的管道作业带。本工程一般地段管道施工作业带宽度不宜超过 13m。管道中线两侧如何分布以施工单位堆土和焊管（以沟上焊考虑）的方便为准，由施工单位根据现场情况布置。穿越河流、经济作物、生态红线段等地段施工作业带宽度可适当减小至 8m。

本工程采用顶管方式穿越明长城遗址，根据《武威古浪工业集中区发展规划》（2021-2035）中要求长城建设控制地带内（长城墙体保护范围边界向外扩 500 米区域），入土场、出土场以及施工场地均设置在保护范围外。施工过程中严格控制施工范围，严禁超范围施工，靠近保护区一侧设置长度不低于 8m，高度不低于 1.8 的严密围挡，防止施工固废进入文物保护范围，同时，加强施工管理，严禁施工人员、施工机械扰动保护区范围。

管道施工采用机械和人工相结合的方法，开挖土石渣临时堆放在管带作业带一侧，另一侧放置管道，待管道安装完毕后回填。管沟采用单斗挖掘机挖掘，作业带宽度应满足运输车辆和机械施工作业要求，一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除，即施工作业带扫线，作业带扫线一般情况下将土石方就地平衡。作业带施工期限短，管道焊接完毕、管沟覆土回填后，作业带便可恢复治理，但由于作业带被施工机械反复碾压，对原地貌和植被损坏严重，是本工程水土流失的主要区域。

#### (2) 管道敷设工艺

管道采用全段埋地敷设。管道线路应根据地形、地物、地质等条件，采用



弹性弯曲、现场冷弯和工厂预制弯头三种形式来满足平、竖面的变向要求。对本项目大部分平坦开阔地段，尽量采用弹性敷设，弹性弯曲曲率半径应满足管道强度要求，垂直面上弹性敷设曲率半径应大于管子自重作用下产生挠度曲线的曲率半径。局部地形起伏较大地段，当弹性敷设受条件限制不能实现时，可考虑采用现场冷弯弯管，现场冷弯弯管的曲率半径应大于 40D。在地形复杂，障碍物较多等困难地段，现场冷弯弯管也不能满足敷设要求时，采用工厂预制弯头，弯头曲率半径应等于 6D。为确保管道安全运行，不受外力破坏，管道应有足够的埋设深度，管道最小埋设深度（管顶至地面）不小于 1.5m。

在管线开挖时，表土与底层土应分层堆放，回填时也应分层回填，尽可能保持作物原有的生态环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

### 3.9.2 穿越工程施工工艺

#### 3.9.2.1 穿越工程概况

本项目管道主要穿越为：干武铁路、明长城、定武高速、S316 省道、S315 省道、S308 省道、早石河、西石河、古浪河、农灌渠等，具体穿越工程量见表 3.9-1。

表 3.9-1 本项目管线公路、道路穿越情况

序号	管段	坐标		穿越类型	穿越方式
		经度	纬度		
1	古浪门站-黄滩调压站	103°6'55.715"	37°38'53.067"	干武铁路	顶管
2		103°6'16.048"	37°38'46.583"	S316 省道	顶管
3		103°6'12.688"	37°38'42.914"	早石河	大开挖
4		103°5'41.306"	37°38'28.295"	二墩东支渠	大开挖
5		103°5'24.524"	37°38'27.744"	西石河	大开挖
6		103°5'17.649"	37°38'27.545"	二墩西支渠	顶管
7		103°5'10.523"	37°38'27.347"	明长城	顶管
8		103°5'7.143"	37°38'27.515"	柏树沟支渠	大开挖
9		103°4'4.302"	37°38'52.822"	新胜支渠	大开挖
10	古浪门站-土门调压站	103°5'50.943"	37°38'23.493"	定武高速	顶管
11	古浪门站-古浪调压站	103°2'42.420"	37°38'46.492"	定武高速	顶管
12		103°2'2.058"	37°37'57.495"	乡村道路	顶管
13		103°1'46.724"	37°37'40.946"	王府支渠	大开挖
14		103°0'52.381"	37°37'16.687"	东二支渠	大开挖
15		103°0'42.570"	37°37'13.016"	长城支渠	大开挖

16		103°0'14.529"	37°36'51.906"	西滩支渠	大开挖
17		102°59'33.646"	37°36'31.804"	黄家滩支渠	大开挖
18		102°58'43.879"	37°36'17.683"	S315 省道	顶管
19		102°58'27.503"	37°36'20.697"	古浪河	大开挖
20		102°57'54.209"	37°36'7.585"	光丰东支渠	大开挖
21		102°57'25.975"	37°36'8.626"	光丰西支渠	大开挖
22		102°56'18.963"	37°35'46.424"	周庄支渠	大开挖
23		102°55'13.862"	37°35'17.794"	S308 省道	顶管
24		102°55'9.923"	37°35'15.085"	四坝干渠	大开挖
25		102°54'40.047"	37°35'0.241"	铁门下支渠	大开挖
26		102°54'16.100"	37°34'46.497"	乡村道路	顶管

### 3.9.2.2 河流穿越

本项目穿越河流采用大开挖穿越，适合于河水较浅，水流量较小，河漫滩较宽阔，管沟开挖成沟容易，河床底层较稳定的河流。

本项目沿线所经河流大部分都是季节性河流，因此，施工作业一般选在枯水期进行，枯水期施工无需导流、围堰和降水等措施。若确需在有水时施工，需采取导流、围堰和降水等措施：

A.首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。

B.完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工，围堰形式可以采用草袋围堰、草土围堰、竹笼围堰等，根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上游和下游两道围堰之间的距离，围堰尺寸分别为：顶宽 3m~5m，坡度为 1:1~1:1.5，堰高应高于河面 1m~1.5m。

C.考虑到坝的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布做防渗层。

D.在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。

E.最后开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工：采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1m。

F.最后进行管沟回填（回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸）、围堰拆除、导流沟回填，恢复原貌。并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

其中围堰拆除要求为：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰

体土用于回填导流沟，或根据环保或水利部门要求外运或另行处理。开挖方式施工工艺简单、工期短。仅施工时对河道和环境有影响，完工并恢复原貌后，可消除影响。

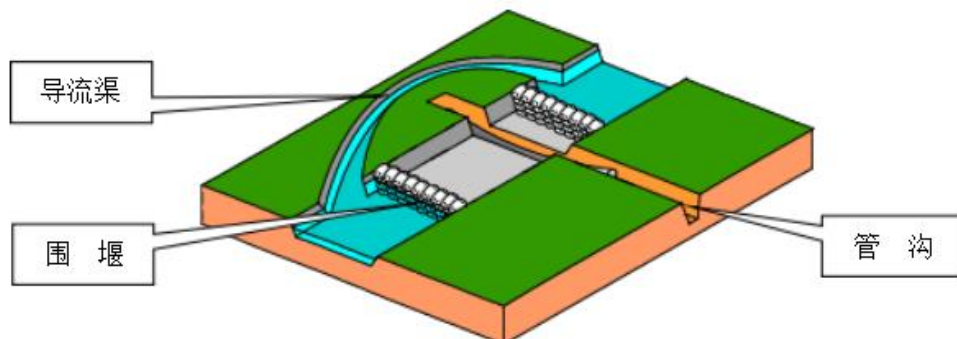


图3.9-1 穿越河流施工示意图

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

大开挖穿越河流施工流程见 3.9-2。

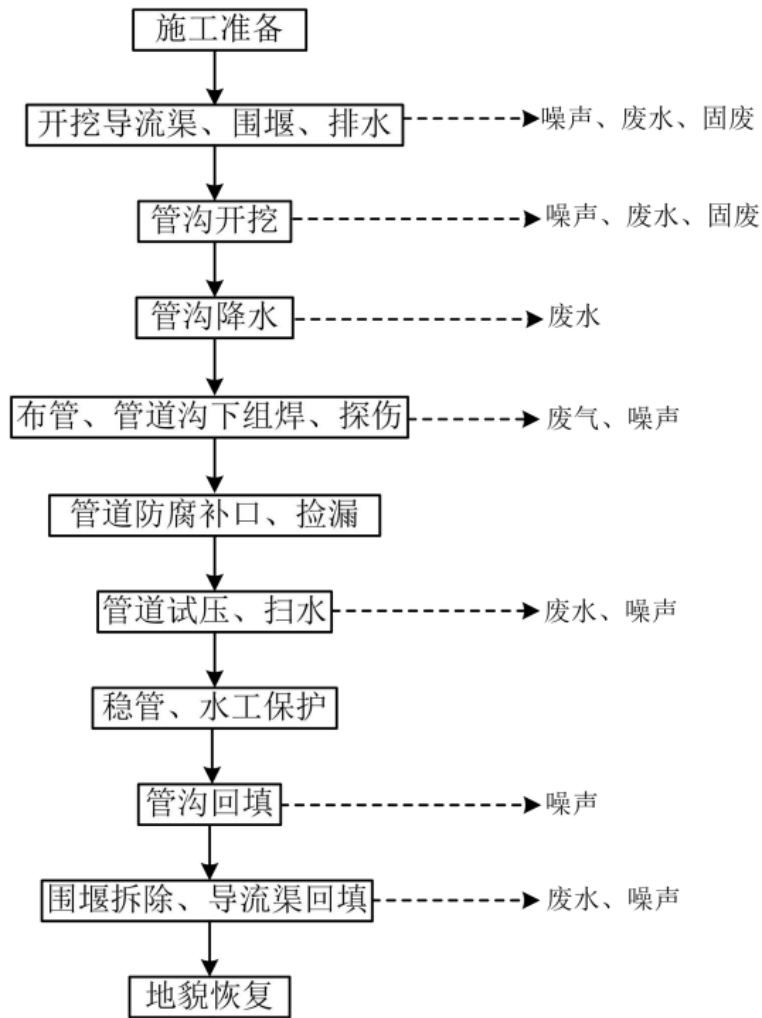


图 3.9-2 大开挖工艺流程及产污节点示意图

### 3.9.2.3 穿越铁路、公路以及明长城

本工程穿越干武铁路、国道、明长城等重要道路采用顶管方式进行穿越，穿越一般道路采用大开挖方式施工。

一般顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管道逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，从管内用人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少了大量的土方，并节约施工用地，特别是要穿越建筑物时，采用此法更为有利。

套管管顶距离路面的埋深不小于 1.2m，套管管顶距离公路坡脚的埋深不小于 1.0m，顶管穿越公路套管需伸出公路两端坡脚不小于 2.0m。保护套管采用钢承口钢筋混凝土套管，套管内径为 1.2m，套管规格为 DRCPII1200x2000 GB/T11836-2009，并满足强度及稳定性要求。

本设计段管道穿越非等级公路时，采用开挖加套管方式进行穿越。套管管顶距离路面的埋深不小于 1.2m，套管管顶距离公路坡脚的埋深不小于 1.0m，顶管穿越公路套管需伸出公路两端坡脚不小于 2.0m。穿越管道的用管满足设计规范的有关要求。保护套管采用企口钢筋混凝土套管，套管规格为 RCPII600x2000 GB11836-2009，并满足强度及稳定性要求。

穿越采用顶管方式。顶管法施工是在地下工作坑内，借助顶进设备的顶力将管子逐渐顶入土中，并将阻挡管道向前顶进的土壤，从管内用人工或机械挖出。这种方法比开槽挖土减少大量土方，并节约施工用地。除施工中产生少量的弃土外，对环境的影响不大。低等级公路采用大开挖方式施工，将造成短时交通中断产生少量弃土。

顶管施工工艺流程及产污示意图见图 3.9-3，顶管穿越公路平面布置示意图见图 3.9-4，一般顶管施工工艺见图 3.9-5，大开挖穿越公路示意图见图 3.9-6。

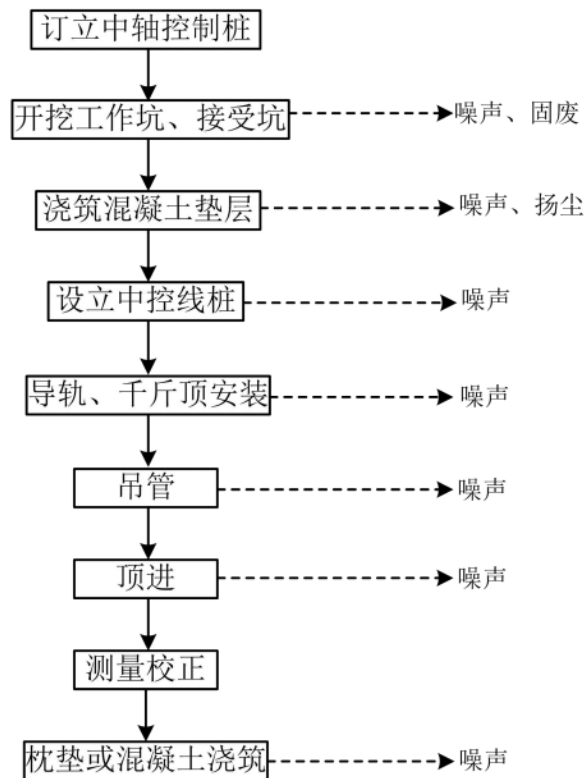


图 3.9-3 顶管施工工艺流程及产污示意图

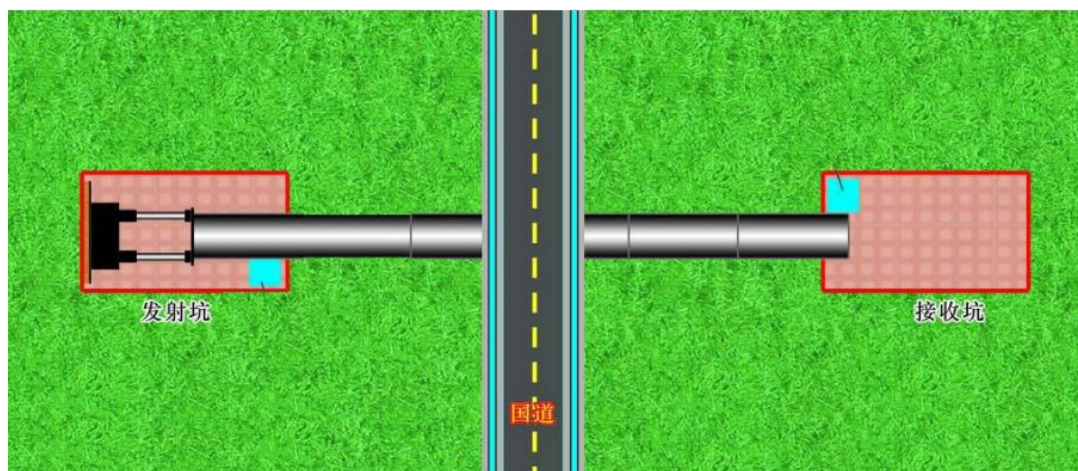


图 3.9-4 顶管穿越公路平面布置示意图

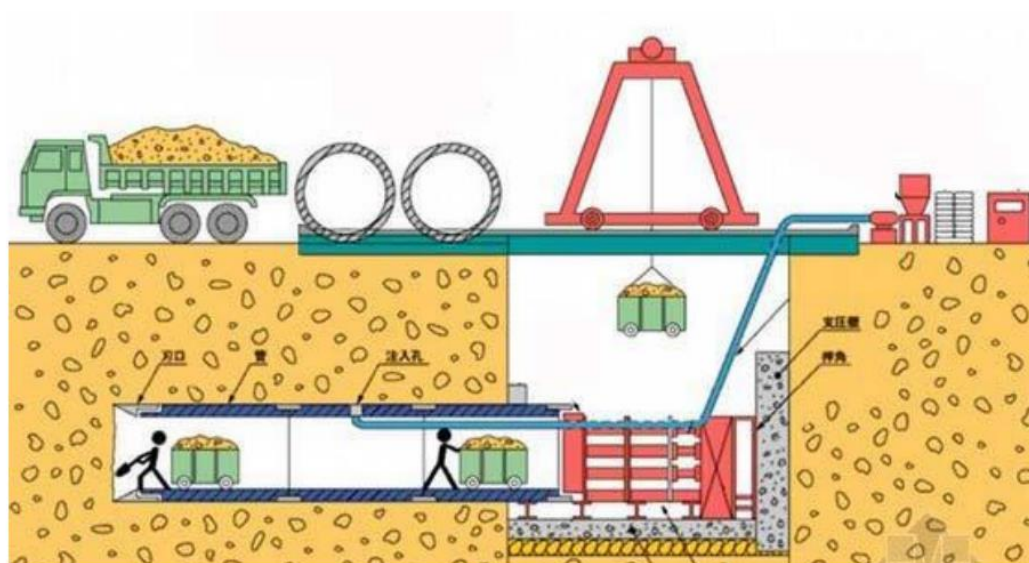


图 3.9-5 一般顶管施工工艺示意图

#### 3.9.2.4 管道与其它管道、光缆交叉

当管线与其它各种地下管道交叉时，管线走其他管线的下方，并保证净距不小于 0.3m；当受限制而小于 0.3m 时两管间设置坚固的绝缘隔离物；当管线与埋地电力、通讯电缆交叉时，管线走其它电缆的下方，并保证净距不小于 0.5m，当受限制小于 0.5m 时，采取绝缘隔离保护措施，保护好电力、通信电缆；当管线与其它管线、电缆、或其它各种地下管道平行敷设时，其间距为不小于 10m；当根据现场情况确实无法满足 10m 间距要求时，采取绝缘隔离保护措施；两条管线在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用特加强绝缘等级；管道与架空电力线交叉时，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段应采取特加强绝缘等级。详见图 3.9-6~3.9-7。

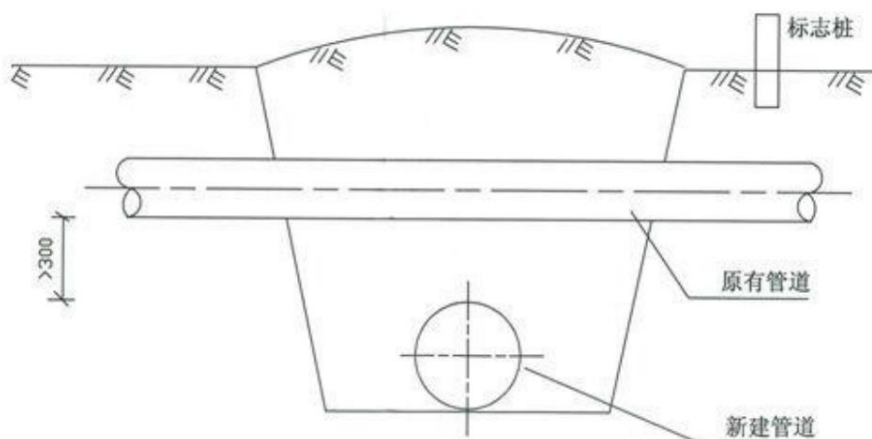


表 3.9-6 管道-管道交叉示意图

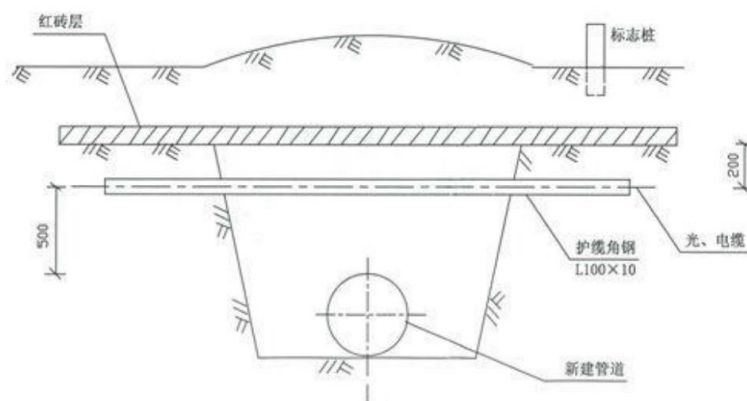


图 3.9-7 管道-电缆交叉示意图

### 3.9.3 门站、调压站工程施工工艺

建设门站、调压站时首先清理场地，然后安装工艺装置，建设相应的辅助设施，并对管道试压、清扫覆土回填清理作业现场，恢复地貌，对站场进行硬化及绿化。站场、调压站施工工艺流程及产污节点见图 3.9-8。

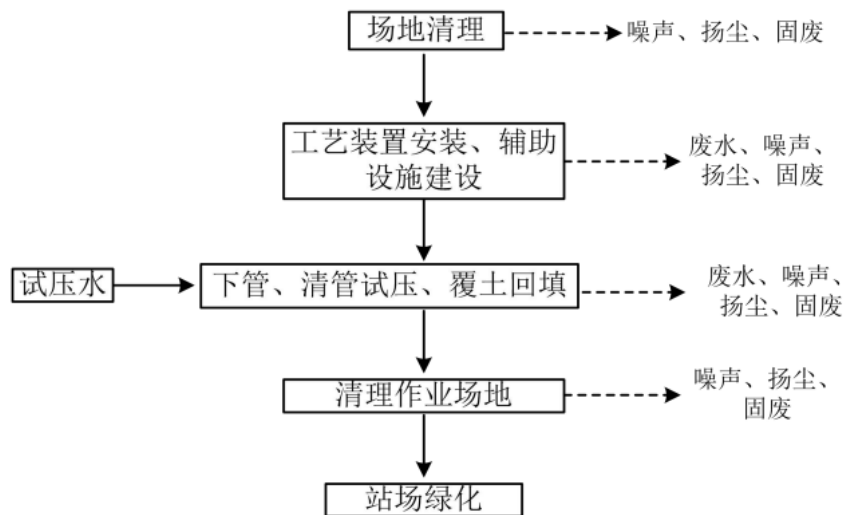


图 3.9-8 门站、调压站施工工艺流程及产污节点示意图

### 3.10 工程分析

#### 3.10.1 施工期环境影响分析

##### 3.10.1.1 施工期工艺流程及产污节点分析

本项目施工可分为管道工程施工、站场施工以及管道投产前检验三部分，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其施工过程如下：

①管道施工采用全线埋地敷设的方式。

线路施工时，首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，并修建必要的施工道路（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。完成管沟开挖、道路穿越、明长城穿越、河流穿越、铁路穿越、农灌渠穿越等基础工作后，按照施工规范，将运抵现场的管材（已经完成防腐绝缘处理）进行布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，然后下到管沟内，覆土回填。

②各站场（包括门站、调压站）施工，首先清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

③以上建设完成以后，对管道进行试压清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被，对站场进行硬化及绿化。

④竣工验收后，正式运营。

由施工过程和特征分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，在管道施工完成后的一段时间内仍将



存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，施工结束后将随之消失。

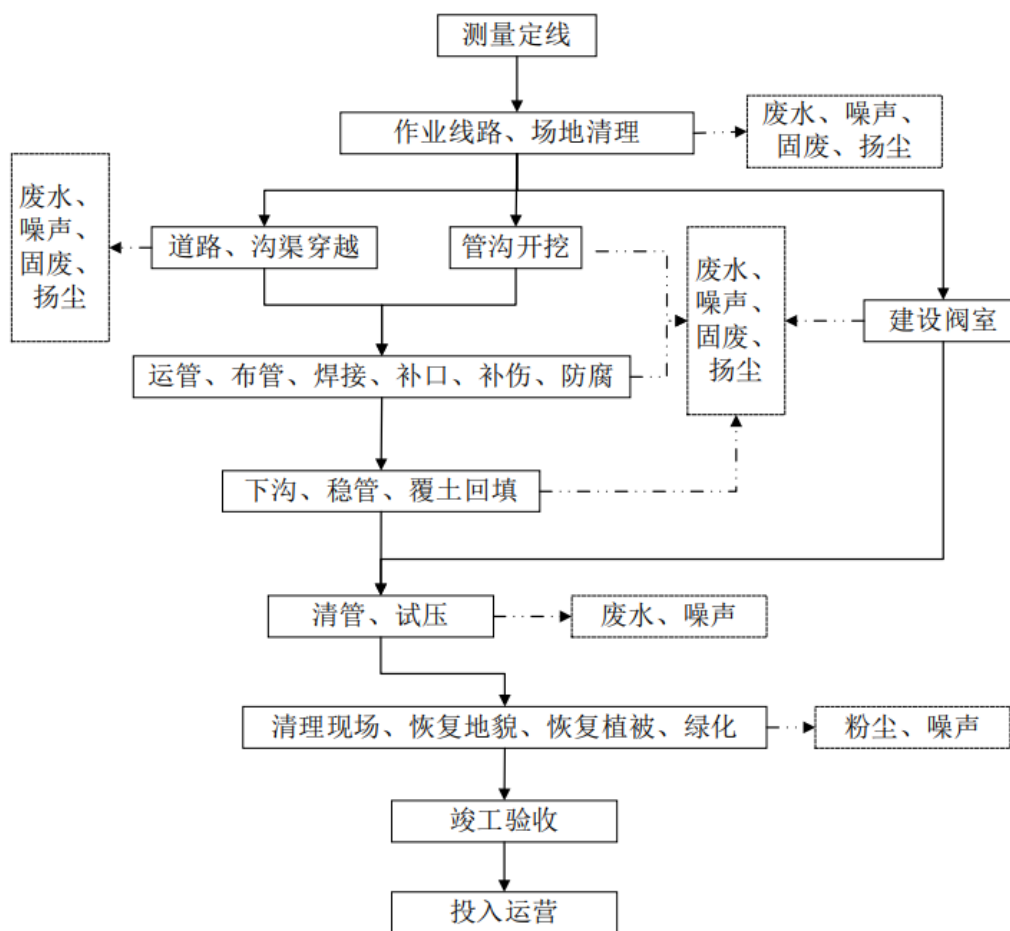


图 3.10-1 管道施工工艺流程图

### 3.1.10.2 施工期污染源分析

#### (1) 废气

拟建项目施工废气主要来自开挖、运输、土石方堆放产生的扬尘和管线焊接防腐及施工机械排放的废气等。

#### 1) 施工扬尘

拟建项目施工扬尘主要产生在以下环节：

- ① 场地整理、施工作业带和施工便道建设产生的扬尘；
- ② 站场施工和管沟开挖时产生的扬尘；
- ③ 开挖产生的土石方堆放扬尘，施工运输车辆产生的运输扬尘。

本项目输气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于拟建项目

采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘量甚微。

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

由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘等污染物对环境的影响较小。

根据同类工程实地检测资料，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m<sup>3</sup>。

因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。

## 2) 管线焊接防腐废气

拟建项目管道焊接产生焊接烟尘，以无组织形式排放，焊接烟尘中主要含有 MnO<sub>2</sub>、FeO<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点。本项目采用手工焊，手工焊分为根焊和热焊、填充盖帽焊。本项目手工电弧焊根焊采用 AWSE6010 焊条，填充、盖帽采用 AWSE7015 焊条。根据《焊接车间环境污染及控制技术进展》中有关资料，取焊条产尘系数为 7g/kg，本工程管道焊接每公里消耗焊条约 350kg，经估算，本项目整条管线焊条用量约为 10.7t，则焊接烟尘产生量约为 0.075t。

拟建项目管道防腐时会产生喷砂粉尘以及有机废气（以非甲烷总烃表征）。根据类比资料分析，喷砂粉尘每公里产生量约为 13kg，有机废气每公里产生量约 7.38kg，本工程管道总长约 30.8km，则喷砂粉尘产生量约 0.4t，有机废气产生量约 0.23t。

## 3) 施工机械废气

拟建项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，以无组织形式排放，主要污染物有 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CmHn 等。拟建项目施工机械耗油量约 15 万 L，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排污系

数分别按 7.9g/L-燃料、8.4g/L-燃料、9.0g/L-燃料计，则本项目施工机械废气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 排放量分别为 1.19t、1.26t、1.35t。

由于施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此管线焊接防腐废气和施工机械废气对局部地区环境的不利影响较小。

## (2) 废水

拟建项目施工期废水主要是施工人员生活污水以及管道安装完后清管试压排放的废水。

### ① 施工人员生活污水

拟建项目管沟敷设施工作业采取分段施工方式。拟建项目管道沿线不设置施工营地，施工人员租用当地民房作为临时营地，门站及调压站施工场地内各设 1 座施工营地，共计 4 座。施工期每人每天平均用水量按 60L/人·d，污水产生量按用水量的 80%计，施工期生活污水中各污染物浓度平均值约为 COD<sub>Cr</sub>:400mg/L、BOD<sub>5</sub>: 220mg/L、SS: 200mg/L、总氮: 40mg/L、总磷: 8mg/L、油脂: 100mg/L，项目施工期约为 365d，施工人员约 150 人，施工期间生活污水产生量为 2628m<sup>3</sup>，管道沿线施工人员生活污水利用沿线村庄现有污水处理设施进行处理，门站及调压站施工临建场地内各设置 1 座环保型移动厕所，共计 4 座，施工营地内施工人员生活污水直接用于场地泼洒抑尘，粪便委托当地农户定期清掏，用作农肥使用。

### ② 管道清管试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不少于两次。清管扫线应设置临时清管器收发设施，并不应使用站内设施。清管扫线的合格标准：管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，清管、试压一般采用无腐蚀性的洁净水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 80%以上。一般清管和试压为分段进行，用量一般为充满整个管道容积的 1.2 倍，试压管段按地区等级并结合地形分段，一般不超过 2km，结合本项目管径（150mm），本项目管道工程分段试压最大用水量为 136.2t，可重复利用。管道试压前已对管道进行清扫，确保管道内部干净无杂物，试压废水属于洁净水，试压结束后用于绿化、道路洒水、临时堆土场降尘等。

## (3) 噪声

拟建项目噪声污染主要为施工现场的各类机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声、

施工人员的活动噪声以及物料运输的交通噪声。依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附表 A 表 A2 的常见施工机械噪声源及源强及输气管道施工现场测试值资料，按照最大值确定本项目施工设备噪声级，详见表 3.10-1。

表 3.10-1 主要施工机械不同距离处噪声级一览表

序号	设备名称	施工阶段	声源距离(m)	源强 dB (A)	产生方式
1	推土机	场地平整、管道工程	1	93	间歇
2	挖掘机	场地平整、管道工程	1	91	间歇
3	振动棒	站场工程、安装工程	1	82	间歇
4	切割机	站场工程、安装工程	1	92	间歇
5	电焊机	站场工程、安装工程	1	90	间歇
6	空压机	站场工程、安装工程	1	89	间歇
7	商砼搅拌车	站场工程	1	81	间歇
8	柴油发电机组	站场工程	1	92	间歇
9	电焊机	站场工程、管道工程	1	73	间歇
10	轮胎式吊管机	管道工程施工	1	80	间歇

#### (4) 固废

工程施工过程中产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾；弃土、弃渣；施工废料；施工建筑材料。

##### ① 施工人员生活垃圾

施工期间生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，施工期约为 365d，施工人员约 150 人，项目施工期间产生的生活垃圾量约为 27.4t。管道施工人员依托项目周围地方农村居民区居住，由于本工程管段分段施工，每段施工期仅为 8~10d 左右，生活垃圾依托当地农村生活垃圾处理体系进行处理。

##### ② 弃土、弃渣

本工程土石方来源主要为管线、门站和调压站、施工便道。本项目共计土石方开挖 17.28 万 m<sup>3</sup>，填方 17.28 万 m<sup>3</sup>，工程无借方、无弃方。

##### ③ 施工废料

###### a、施工泥浆

在顶管穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。根据前文叙述可知，拟建项目干泥浆产生量约为 6.52m<sup>3</sup> (2.28t)，施工产生的泥浆循环使用，最终沉淀池底部的泥浆经风干处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 30cm 的耕作土，恢复原有地貌。

###### b、焊接固废

本项目手工电弧焊根焊采用 AWSE6010 焊条，填充、盖帽采用 AWSE7015

焊条。焊接过程中会产生部分焊头、焊丝废弃物。本项目焊条用量约为 10.7t，焊渣产生量约占焊条用量的 10%，约 1.07t，此部分固废属于一般固废，经收集后全部外售。

### c、防腐废料

拟建项目防腐废料主要为少量焊缝防腐采用的热收缩带、玻璃丝布和聚丙烯胶粘带等。结合本项目工程量，防腐废料产生量约 0.4t，经收集后交由当地环卫部门统一清运处理。

### ④施工建筑材料

本项目分输压气站、门站、阀室等构筑物建设施工产生部分建筑垃圾，包括建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、建筑碎片等。施工期间施工建筑材料产生量按 0.03t/m<sup>2</sup> 计，本项目古浪门站建筑面积约 199.66m<sup>2</sup>，则本项目施工期间建筑材料产生量约 5.98t。

本项目施工期产污环节一览表见表 3.10-2。

表 3.10-2 施工期产污环节一览表

污染物	产污环节
废气	施工扬尘、风力起尘 G1、原辅料堆场扬尘 G2、运输道路扬尘 G3、机械设备尾气 G4、焊接烟尘 G5
废水	生活污水 W1、施工废水 W2、试压废水 W3
噪声	施工机械噪声 N1、运输车辆噪声 N2
固废	生活垃圾 S1、弃（土）渣 S2、施工废料（顶管施工泥浆，焊接固废，防腐废料）S3、施工建筑材料 S4

## 3.10.2 运营期环境影响分析

### 3.10.2.1 运行期工艺流程及产污环节分析

#### (1)古浪门站

古浪门站的主要任务是接受上游来气，对天然气中所含的杂质和水进行分离，对天然气进行计量、调压，发送清管器及在事故状态下对输气管线中的天然气进行放空等。古浪门站工艺及产污流程见图 3.10-2。

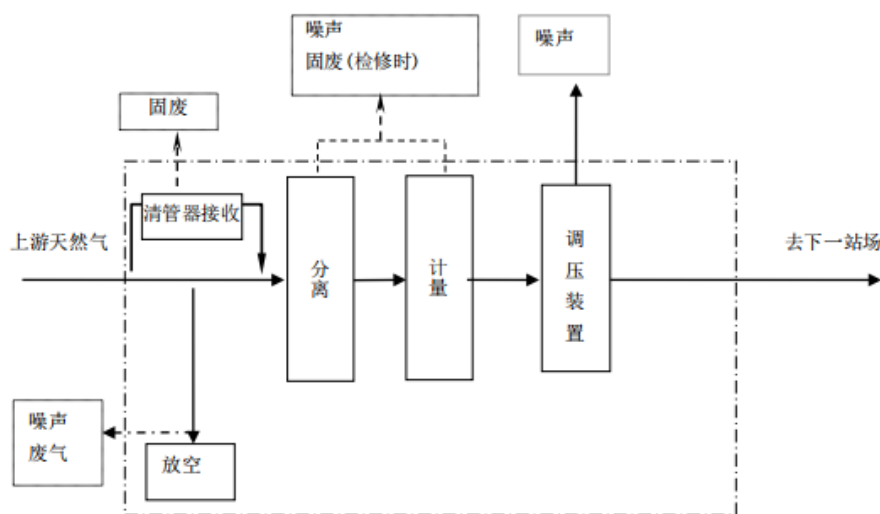


图 3.10-2 古浪门站工艺流程及产污节点图

## (2)调压站

通渭调压站进口设计压力 10MPa, 出口设计压力 4MPa。进站天然气经过滤、计量、调压后输送至中压干管。调压站工艺及产污流程见图 3.10-3。

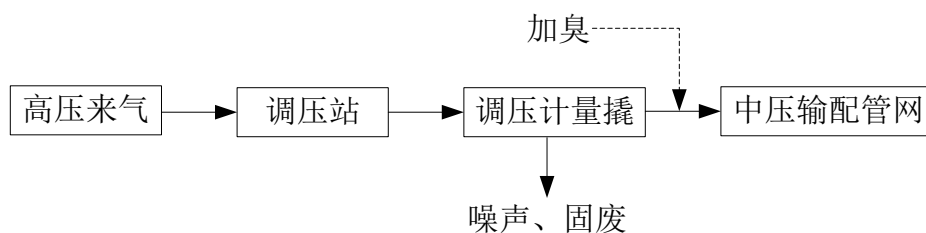


图 3.10-3 调压站工艺流程及产污节点图

## 3.10.2.2 运营期污染源分析

## (1)废气

拟建项目正常生产时大气污染物为站场内少量无组织排放的非甲烷总烃, 非正常工况下大气污染物主要包括工艺站场清管收球作业、站场检修和站场系统超压等经放空装置排放的少量天然气以及锅炉废气。

## ①正常工况废气

本项目输气管道均为密闭输送, 天然气在管道内存在一定的压力, 输送至场站后进行过滤分离、调压过程中压力将有所下降, 随着压力的下降会有少量的天然气从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏出来散逸至大气中。站场运行过程中天然气无组织逸散量约为输气量 0.01%, 本项目管线总设计输气量为  $2.1 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ , 以无组织形式排放的非甲烷总烃量约为  $2.1 \times 10^3 \text{m}^3/\text{a}$ 。

## ②非正常工况废气

清管作业排放的天然气：本工程门站设置清管收球装置，清管频率为每年1次，清管作业时收球筒有极少量天然气将通过放空立管排放。清管收球作业天然气排放量约为(20-30) m<sup>3</sup>/次，且是瞬时排放，每年按清管1次计算，站场清管作业排放的天然气约30m<sup>3</sup>/次。

过滤器更换滤芯排放的天然气：站场过滤装置需定期更换滤芯，平均1年更换滤芯一次，一次10min，每次排放的天然气气体体积约3m<sup>3</sup>/站。过滤器自带放空功能，更换滤芯时将过滤器前后截断阀截断后即可放空少量天然气。

分离器检修时排放的天然气：分离器一般每年检修1次，项目检修时将排放少量天然气，约10m<sup>3</sup>/站。检修时关闭阀门，通过放空立管直接排放。漳县分输压气站放空立管位于站场围墙内，放空管内径200mm，环评要求站场放空管总高度应不低于15m。

系统超压时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，发生频率为1~2次/年，每次持续时间2~5min。放空系统年排放天然气最大量约为1500Nm<sup>3</sup>/次。超压排放的天然气经站外不带点火功能的放空立管排放。

## ③锅炉废气

项目运营期锅炉天然气总耗量为72万m<sup>3</sup>/a，运行过程中，废气主要来源于锅炉燃气产生的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和烟尘。根据《污染源源强核算技术指南-锅炉》(HJ991-2018)对锅炉烟气量及各污染物排放量进行核算。

### a、烟气量

锅炉燃烧产生的基准烟气量参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ911-2018)中附录C以及天然气成分组成进行计算，公式如下：对于1m<sup>3</sup>气体燃料，理论空气量可按其气体组成计算如下：

$$V_0 = 0.0476 \left[ 0.5\varphi(\text{CO}) + 0.5\varphi(\text{H}_2) + 1.5\varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum \left\{ n + \frac{m}{4} \right\} \varphi(\text{C}_n\text{H}_m) - \varphi(\text{O}_2) \right]$$

$$V_{\text{gy}} = 0.01 \left[ \varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m\varphi(\text{C}_n\text{H}_m) \right] + 0.79V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100} + (\alpha - 1)V_0$$

式中：V<sub>0</sub>——理论烟气量，标立方米/立方米；

V<sub>gy</sub>——基准烟气量，标立方米/立方米；

φ(CO<sub>2</sub>)——二氧化碳体积百分比，百分比，取0.493；

$\varphi(\text{N}_2)$  ——氮体积百分比，百分比，取 3.173；

$\varphi(\text{CO})$  ——一氧化碳体积百分比，百分比，取 0.0014；

$\varphi(\text{H}_2)$  ——氢体积百分比，百分比，取 0.0008；

$\varphi(\text{H}_2\text{S})$  ——硫化氢体积百分比，百分比，取 0.0002；

$\varphi(\text{C}_m\text{H}_n)$  ——烃类体积百分比，百分比，n 为碳原子数，m 为氢原子数；

$\varphi(\text{O}_2)$  ——氧体积百分比，百分比，取 1.09；

$\alpha$  ——过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，燃气锅炉的过剩空气系数为 1.2，对应基准氧含量为 3.5%。

综上，则理论空气量为  $9.68\text{m}^3/\text{m}^3$ ，基准烟气量为  $15.16\text{m}^3/\text{m}^3$ ，锅炉燃气用量约为 72 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，锅炉产生烟气量约为 1091.52 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### b、颗粒物排放量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），颗粒物污染源强核算采用产污系数法，按下式进行计算：

$$E_j = R \times \beta_j \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中： $E_j$  ——核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R ——核算时段内燃料耗量，t 或万  $\text{m}^3$ ，本次取 72 万  $\text{m}^3$ ；

$\beta_j$  ——产污系数，kg/t 或 kg/万  $\text{m}^3$ ，参见全国污染源普查工业污染源普查数据（以最新版本为准）和 HJ 953。采用罕见、特殊原料或工艺的，或手册中未涉及的，可类比国外同类工艺对应的产排污系数文件或咨询行业专业技术人员选取近似产品、原料、炉型的产污系数代替。

本项目按照《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中  $\beta_j$  取值为 2.86kg/万  $\text{m}^3$  燃料。经计算，锅炉颗粒物产生量为 0.21t/a，排放浓度为 19.24mg/ $\text{m}^3$ 。

#### c、二氧化硫

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），气体燃料采用物料衡算法核算二氧化硫排放量。核算方法见下式。

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_{\text{t}} \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中： $E_{\text{SO}_2}$  ——核算时段内二氧化硫排放量，吨；



R—核算时段内锅炉燃料耗量，万 m<sup>3</sup>，取 72 万 m<sup>3</sup>；

St—燃料总硫的质量浓度，mg/m<sup>3</sup>，取 2.4；

ηs—脱硫效率，%，取 0；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，取 1.00。

将上述参数带入公式计算得出，本项目锅炉废气中 SO<sub>2</sub> 的产生量为 0.003t/a，排放浓度为 0.3mg/m<sup>3</sup>。

#### d、氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按下式计算：

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中：E<sub>NO<sub>x</sub></sub>——核算时段内氮氧化物的排放量，t；

ρ<sub>NO<sub>x</sub></sub>——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度，mg/m<sup>3</sup>，根据导热油炉生产商提供的控制保证浓度值，取 180 mg/m<sup>3</sup>；；

Q——核算时段内标态干烟气排放量，1091.52 万 m<sup>3</sup>。；

η<sub>NO<sub>x</sub></sub>——脱硝效率，%，不考虑脱硝效率，取 0。

将上述参数带入公式计算得出，本项目锅炉废气中 NO<sub>x</sub> 的产生量为 1.96t/a，排放浓度为 180mg/m<sup>3</sup>。

本项目锅炉废气排放情况见表 3.10-3 所示。

**表 3.10-3 锅炉污染物产排污情况**

污染物	产生情况		排放形式	治理措施	排放情况	
	产生量	产生浓度			排放量	排放浓度
废气量	1046.2 万 m <sup>3</sup> /a	/	/	/	1046.2 万 m <sup>3</sup> /a	/
颗粒物	0.21t/a	20mg/m <sup>3</sup>	有组织	无	0.21t/a	20mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0.003t/a	0.3mg/m <sup>3</sup>	有组织	无	0.003t/a	0.3mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	1.96t/a	180mg/m <sup>3</sup>	有组织	无	1.96t/a	180mg/m <sup>3</sup>

#### (2)废水

本工程的废水主要来自门站员工生活污水，少量的清管作业和设备检修废水以及锅炉废水。

##### ①生活污水

根据水平衡分析，本项目生活污水产生量为 5.88m<sup>3</sup>/d（1940.4m<sup>3</sup>/a），经类

比分析，生活废水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 和 SS，产生浓度分别为：COD：350mg/L、BOD<sub>5</sub>：200mg/L、SS：250mg/L、NH<sub>3</sub>-N：30mg/L。项目生活污水经化粪池预处理后，排入园区污水管网。

### ②生产废水

根据水平衡可知，本项目分离、清管废水产生量约为 19.2m<sup>3</sup>/a，参考国内同类型天然气输送工程中站场分离、清管清洗废水产生情况，该类废水中主要污染物为粉尘和石油类物质，各污染物浓度平均值约为 SS:200mg/L、石油类:500mg/L。

### ③锅炉废水

根据水平衡分析，锅炉废水主要为两部分，一部分为锅炉配套软化水系统排水，废水排放量为 0.5m<sup>3</sup>/d（182.5m<sup>3</sup>/a），一部分为锅炉排污水，废水排放量为 0.48m<sup>3</sup>/d（175.2m<sup>3</sup>/a）。废水排放总量为 0.98m<sup>3</sup>/d（357.7m<sup>3</sup>/a），排放浓度 pH=6~9，SS<20mg/L，含盐量<4000mg/L，该废水通过企业总排口排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂集中处置。

## 5、区域环境概况

### 5.2 环境质量现状调查与评价

#### 5.2.1 生态影响现状调查与评价

为了了解管道沿线周边的生态环境现状，确定沿线生态特点和生态保护关键因素，同时为提供生态影响评价的基础数据。本次评价采用《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）附录 B 中的资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法以及遥感调查法相结合的形式进行。

##### （1）资料收集法

收集评价区可以反映生态现状和背景的资料，包括相关文字及图件等。

##### （2）现场调查法

现场调查遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾项目所涉及的生态环境保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性。

##### （3）专家和公众咨询法

通过走访、咨询当地群众，咨询专家及相关管理部门对项目的意见。

##### （4）遥感调查法

遥感信息源选取高分三号多光谱遥感影像，分辨率为 5.8m，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影，影像获取时间为 2022 年 7 月 22 日，该时段植被和土地利用类型分异明显，满足生态评价工作等级要求。采用 ENVI 图像处理软件对数字图像进行校正、融合等图像处理。

根据野外验证结果，对室内建立的解译标志进行验证及修改，建立本次土地利用现状、植被类型等生态环境要素的解译标志。采取野外调查与室内分析相结合、线面探查与重点取样相结合、目视和人机交互相结合的方法，对土地利用现状、植被类型分别进行解译，土地利用现状分类采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），植被分类采用全国植被分类系统，在 ArcGIS 中制作土地利用现状、植被类型等相关图件，并进行分类面积统计。

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.1 等软件，基于遥感影像，结合 DEM（数字高程

模型)及土地利用现状数据,通过 ENVI 的波段计算及 GIS 的空间分析功能得到植被覆盖度,分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息,结合现场调查及相关资料,分析区域生态环境要素的空间分布。

### 5.2.1.1 土地利用现状

本次评价对项目沿线两侧 300m 范围内的土地利用现状进行调查。区域土地利用现状类别及面积见表 5-1,土地利用现状见附图 5.2-1。

表 5-1 土地利用类型统计表

大类	代码	类型	面积 (km <sup>2</sup> )	占比
林地	301	乔木林地	0.057423	1.09%
	305	灌木林地	0.047773	0.91%
草地	401	天然牧草地	0.960049	18.22%
	404	其他草地	2.480475	47.07%
水域湿地	1101	河流水面	0.173494	3.29%
建设用地	702	农村宅基地	0.347435	6.59%
	601	工业用地	0.002967	0.06%
耕地	103	旱地	1.200001	22.77%
合计			5.269617	100.00%

由上表可知,迁改管线评价范围面积共计 5.27km<sup>2</sup>,土地利用类型主要为其他草地、耕地,其中以其他草地为主,占 47.07%,耕地次之,占 22.77%。

### 5.2.1.2 植被类型

本次评价对项目沿线两侧 300m 范围内的植被类型进行调查。项目区域植被类型统计表详见表 5-2,植被类型见附图 5.2-2。

表 5-2 植被类型统计表

大类	类型	面积 (km <sup>2</sup> )	占比
乔木	杨树、柳树	0.057423	1.09%
灌木	金露梅、沙棘、忍冬、蔷薇	0.047773	0.91%
草丛	披碱草、早熟禾、鹅观草、芨芨草、蒿草、紫花针茅	3.440524	65.29%
栽培植被	玉米、青稞、蔬菜	1.200001	22.77%
无植被地段	无植被地段	0.523896	9.94%
合计		5.269617	100.00%

由上表可知,迁改管线评价范围内主要的植被类型为草丛、栽培植被、无植被地段,其中以草丛为主,占 65.29%,栽培植被次之,占 22.77%。

## 5.2.2 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量公告中的数据或结论”。

本次评价引用生态环境部-环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）进行达标区判定。夏河县环境空气达标性判断见表 5-10。

表 5-10 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值/	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18.33%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25%	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	45.71%	达标
CO	日均浓度值第 95 百分数浓度	1.0 $\text{mg}/\text{m}^3$	4 $\text{mg}/\text{m}^3$	25%	达标
O <sub>3</sub>	最大 8 小时平均第 90 百分数浓度	124 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	77.5%	达标

由上表可知，项目所在区域为环境空气质量达标区。

## 5.2.3 声环境质量现状监测与评价

为了解线路沿线声环境质量现状，委托甘肃锦威环保科技有限公司对项目沿线声环境进行监测。

### 5.2.3.1 监测点布设

迁改管道沿线共设置 5 个噪声监测点，声环境各监测点位见表 5-11，监测点位布局见附图 5.2-3。

表 5-11 声环境监测点位一览表

监测点位编号	位置	备注
H1	桥沟塘	居住区
H2	藏隆地沟	居住区
H3	格尔迪寺	居住区
H4	孜孜合村	居住区，东侧 5m 临近 G568 线
H5	上红墙	居住区，南侧 5m 临近 G568 线

### 5.2.3.2 监测项目

昼间等效声级 L<sub>d</sub>、夜间等效声级 L<sub>n</sub>。

### 5.2.3.3 监测时间及频率

监测时间：2022年12月24日~2022年12月25日，连续监测2天；

监测频次：昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00）各监测1次。

### 5.2.3.4 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行，采用环境噪声自动监测仪监测。

### 5.2.3.5 监测结果

声环境监测结果见表5-12。

表5-12 声环境监测结果

编号	测点名称	12月24日		12月25日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	桥沟塘	47.3	40.6	48.3	40.1
2#	藏隆地沟	45.1	38.9	46.4	38.8
3#	格尔迪寺	48.1	41.2	49.5	41.3
4#	孜孜合村	47.1	40.3	48.2	40.6
5#	上红墙	48.7	41.5	49.8	41.7
2类标准值		昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)			
4a类标准值		昼间 70dB (A)、夜间 60dB (A)			

根据上表，各敏感点昼间、夜间监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类及4a类区标准要求，声环境质量现状良好。

## 5.2.4 地下水现状监测与评价

为了解线路沿线地下水环境质量现状，委托甘肃锦威环保科技有限公司对项目沿线地下水环境进行监测。

### 5.2.4.1 监测点的布设

本次分别在天然气迁改管线沿线地下水上游处设置1个监测点位，下游处设置2个监测点位。监测点位见附图5.2-4。

### 5.2.4.2 监测时间

2022年12月24日~2022年12月25日。

### 5.2.4.3 监测项目

①水温、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧

量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯甲烷、苯、甲苯等共 36 项。

② $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $OH^-$ 、 $NO_3^-$ 等共 10 项。

#### 5.2.4.4 监测结果与评价

采用标准指数法。

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中： $S_{ij}$ —污染因子 i 在 j 点的标准指数；

$C_{ij}$ —污染因子 i 在 j 点浓度监测值 (mg/L)；

$C_{si}$ —污染因子 i 的地下水质量标准值 (mg/L)。

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

pH 标准指数为：

式中： $S_{pH,j}$ —污染因子 pH 在 j 点的标准指数；

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

$pH_j$ —污染因子 pH 在 j 点的值；

$pH_{sd}$ —地下水质量标准 pH 上限；

$pH_{su}$ —地下水质量标准 pH 下限。

监测结果及统计分析结果见表 5-13。

表 5-13 地下水监测结果一览表 单位：mg/L (总大肠菌群除外)

序号	监测项目	单位	12.24	12.25	标准限值	平均值	$S_{ij}$
U1	色度	度	5	5	15	5	0.33
	臭和味	/	无	无	无	/	/
	浑浊度	NTU	2	1	3	/	/
	肉眼可见物	/	无	无	无	/	/
	pH 值	无量纲	7.84	7.86	6.5~8.5	/	/
	总硬度	mg/L	203	204	450	203.5	0.45
	溶解性总固体	mg/L	363	343	1000	353	0.35
	硫酸盐	mg/L	71	67	250	69	0.28
	氯化物	mg/L	100	104	250	102	0.41

	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.3	/	/
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.1	/	/
	铜	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
	锌	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
	铝	mg/L	0.008L	0.008L	0.20	/	/
	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	/	/
	耗氧量	mg/L	1.2	1.3	3.0	1.25	0.42
	氨氮	mg/L	0.098	0.131	0.50	0.1145	0.23
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.02	/	/
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.030	0.033	1.0	0.0315	0.03
	硝酸盐氮	mg/L	4.29	4.22	20	4.255	0.21
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	/	/
	氟化物	mg/L	0.14	0.16	1.0	0.15	0.15
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.001	/	/
	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.01	/	/
	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.01	/	/
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.005	/	/
	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	/	/
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01	/	/
	三氯甲烷	ug/L	0.02L	0.02L	60	/	/
	四氯化碳	ug/L	0.03L	0.03L	2.0	/	/
	苯	ug/L	2L	2L	10	/	/
	甲苯	ug/L	2L	2L	700	/	/
	K <sup>+</sup>	mg/L	2.23	2.36	/	2.295	/
	Na <sup>+</sup>	mg/L	136	153	/	144.5	/
	Ca <sup>2+</sup>	mg/L	34.2	33.9	/	34.05	/
	Mg <sup>2+</sup>	mg/L	48.8	47.6	/	48.2	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0	0	/	0	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	134	127	/	130.5	/
	Cl <sup>-</sup>	mg/L	95.3	93.2	/	94.25	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	143	139	/	141	/
	总大肠菌群	CFU/100mL	0	1	3.0	0.5	0.17
	细菌总数	CFU/mL	8	9	100	8.5	0.09
U2	色度	度	5	5	15	5	0.33
	臭和味	/	无	无	无	/	/
	浑浊度	NTU	1	1	3	/	/
	肉眼可见物	/	无	无	无	/	/
	pH 值	无量纲	7.80	7.89	6.5~8.5	/	/
	总硬度	mg/L	247	243	450	245	0.54
	溶解性总固体	mg/L	473	448	1000	460.5	0.46



	硫酸盐	mg/L	122	126	250	124	0.50
	氯化物	mg/L	120	116	250	118	0.47
	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.3	/	/
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.1	/	/
	铜	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
	锌	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
	铝	mg/L	0.008L	0.008L	0.20	/	/
	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	/	/
	耗氧量	mg/L	1.6	1.5	3.0	1.55	0.52
	氨氮	mg/L	0.213	0.162	0.50	0.1875	0.38
	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.02	/	/
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	1.0	/	/
	硝酸盐氮	mg/L	1.47	1.56	20	1.515	0.08
	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	/	/
	氟化物	mg/L	0.42	0.40	1.0	0.41	0.41
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.001	/	/
	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.01	/	/
	硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.01	/	/
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.005	/	/
	六价铬	mg/L	0.006	0.007	0.05	0.0065	0.13
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01	/	/
	三氯甲烷	ug/L	0.02L	0.02L	60	/	/
	四氯化碳	ug/L	0.03L	0.03L	2.0	/	/
	苯	ug/L	2L	2L	10	/	/
	甲苯	ug/L	2L	2L	700	/	/
	K <sup>+</sup>	mg/L	2.02	2.46	/	2.24	/
	Na <sup>+</sup>	mg/L	136	143	/	139.5	/
	Ca <sup>2+</sup>	mg/L	33.7	34.1	/	33.9	/
	Mg <sup>2+</sup>	mg/L	48.6	47.3	/	47.95	/
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0	0	/	0	/
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	145	164	/	154.5	/
	Cl <sup>-</sup>	mg/L	95.8	94.6	/	95.2	/
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	124	132	/	128	/
	总大肠菌群	CFU/100mL	0	0	3.0	0	0
	细菌总数	CFU/mL	10	10	100	10	0.10
U3	色度	度	5	5	15	5	0.33
	臭和味	/	无	无	无	/	/
	浑浊度	NTU	1	1	3	/	/
	肉眼可见物	/	无	无	无	/	/
	pH 值	无量纲	7.86	7.87	6.5~8.5	/	/

总硬度	mg/L	225	230	450	227.5	0.51
溶解性总固体	mg/L	407	391	1000	399	0.40
硫酸盐	mg/L	109	102	250	105.5	0.42
氯化物	mg/L	108	104	250	106	0.42
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.3	/	/
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.1	/	/
铜	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
锌	mg/L	0.05L	0.05L	1.00	/	/
铝	mg/L	0.008L	0.008L	0.20	/	/
挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.002	/	/
耗氧量	mg/L	1.5	1.4	3.0	1.45	0.48
氨氮	mg/L	0.085	0.079	0.50	0.082	0.16
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.02	/	/
亚硝酸盐氮	mg/L	0.010	0.008	1.0	0.009	0.01
硝酸盐氮	mg/L	2.68	3.10	20	2.89	0.14
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.05	/	/
氟化物	mg/L	0.36	0.37	1.0	0.365	0.37
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.001	/	/
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.01	/	/
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.01	/	/
镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.005	/	/
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.05	/	/
铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01	/	/
三氯甲烷	ug/L	0.02L	0.02L	60	/	/
四氯化碳	ug/L	0.03L	0.03L	2.0	/	/
苯	ug/L	2L	2L	10	/	/
甲苯	ug/L	2L	2L	700	/	/
K <sup>+</sup>	mg/L	2.36	2.57	/	2.465	/
Na <sup>+</sup>	mg/L	145	148	/	146.5	/
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	34.6	35.2	/	34.9	/
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	46.9	45.9	/	46.4	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0	0	/	0	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	414	154	/	284	/
Cl <sup>-</sup>	mg/L	98.6	97.3	/	97.95	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	136	140	/	138	/
总大肠菌群	CFU/100mL	1	1	3.0	1	0.33
细菌总数	CFU/mL	7	12	100	9.5	0.10

由监测统计结果可知，监测点位地下水水质监测项目均未超标，均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，评价区地下水水质较好。



## 6、环境影响预测与评价

### 6.1 施工期环境影响分析

#### 6.1.1 生态环境影响分析

生态环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）附录C中的图形叠置法、类比分析法相结合的方法，进行定性或半定量预测评价。

根据本项目的特点、施工方式、工程进度安排和污染源类型分析，其对生态环境影响的特点是：影响线路呈带状分布，对生态的影响主要集中在施工期。随着施工期的结束，评价区生态系统是可以逐渐恢复的。

工程施工对生态环境的影响表现在施工占地、开挖、土石堆弃对陆生生态系统（土壤和植被、野生动物）的影响。作用因素主要是开挖、临时占地、弃土弃渣等施工活动导致地形地貌改变、原有植被毁损、地表裸露和水土流失加重。

##### 6.1.1.1 土地利用的影响分析与评价

根据现状评价，评价区土地利用类型以草地为主，占整个评价区的42.98%，其余依次为耕地、建筑用地等。

本次管道迁改工程不设站场、阀室等，无新增永久占地，占地主要为临时占地，为管道施工作业地、施工便道等。施工期结束后，其临时占地在施工完成后，全部覆土回填平整，并采用自然及人为恢复的方式恢复。

临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。因此本项目的建设对当地土地资源利用产生的影响较小。

##### 6.1.1.2 对植被的影响分析与评价

工程所在区域的植被类型主要以草丛为主，其次为栽培植物。工程施工过程中，管沟开挖、土方堆存和临时占地将导致该地块原地表植被、地面构成物质以及地形、地貌受到扰动，造成植被破坏，农作物减产。

本工程施工时间短，在施工前期将耕作层的土壤剥离沿作业带集中堆放，工程结束后回填用于耕地复垦。剥离的耕作层土壤需做好遮挡和防护措施，避免降

雨引发水土流失。

在施工的过程中需要严禁随意扩大施工边界，严格按照相应的施工要求进行施工，减少对周边植被和农作物的影响范围。根据现场调查及遥感解译，工程评价区范围内存在的植被多为当地常见植被，无珍稀保护物种，工程的实施只会使相关种类的个体数量减少，不会造成区域植物种群数量的明显改变，不会造成植物种类的减少和植物区系的改变。

由于管线施工的特殊性，施工完成后，地表重新覆土，仍可进行农作的耕种和植被的生长，在施工结束后也要及时对施工作业带进行生态恢复治理，落实完成植被恢复措施，对植被生境的影响较小。

#### **6.1.1.3 对野生动物的影响分析与评价**

根据现场调查，工程评价区域内，受到人类活动干扰较大，沿线分布的野生动物资源很少，偶有兔科、鼠科动物出没，无珍稀濒危野生动物分布。且工程建设的大部分地段已是受人类活动强烈影响的区域，大多数地段原有公路布线，原有的人为干扰已经很严重，大多数物种对干扰已经适应，本工程的施工活动对区域动物的生存、繁殖不会造成明显的影响。

从其生境上来说，工程施工占地虽压缩其可能的生存范围，对其分布有一定影响，但由于其生境广泛、分布范围较广，且施工时间较短因而对其生存空间仅有轻微的影响，对野生动物的影响是短时的、可逆的。

另外，本项目为管线工程，施工会切断动物通道，经调查，未发现横穿管线建设区的重要动物通道，且工程施工期较短，因此不会对动物通道造成明显不良影响。

#### **6.1.1.4 对生态多样性的影响分析与评价**

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞—个体—种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能。因此，才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系。

工程对区域生态系统多样性将产生一定的影响,施工过程期将导致区域生物量减少,但施工强度、范围较小,施工时间较短,对生态系统的多样性影响不大,可随着施工过程中采取的生态恢复措施,逐步的恢复区域生态系统生产力,提高生态的多样性。因此,本工程对生态多样性的影响是可以承受的。

## 6.1.2 大气环境影响分析

施工期废气主要来源于施工扬尘、焊接废气及施工机械和运输车辆尾气。

### 6.1.2.1 施工扬尘

施工扬尘来自管沟开挖、下沟回填施工活动,以及施工沿线土方的堆放。施工期管沟开挖、下管、覆土等过程为分段施工,并且地面开挖时生、熟土分层堆放,管道敷设后即覆土恢复原状,从开挖到恢复原状一般需要3~7d。由于施工区域气候干燥,在管线开挖、回填及土方堆存时均会有扬尘产生。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关,也与尘粒本身的沉降速度有关。以煤尘为例,不同粒径的尘粒的沉降速率见下表。由表6-1可知,尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250 $\mu\text{m}$ 时,沉降速度为1.005m/s,因此可以认为当尘粒大于250 $\mu\text{m}$ 时,主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内,而真正对外环境产生影响的一些微小尘粒。

表6-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, $\mu\text{m}$	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.08	0.147
粒径, $\mu\text{m}$	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.17	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, $\mu\text{m}$	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.221	2.614	3.016	3.418	3.82	4.222	4.624

因此应禁止在大风天气进行施工,并在物料堆存期间采取遮盖措施,以减少扬尘量且可减少风力侵蚀量。同时在土方开挖、回填环节应重点进行洒水,增加土壤的湿度,可有效减少扬尘对周边环境的影响。

### 6.1.2.2 焊接烟尘

管道焊接时产生的有害气体主要是 $\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_x$ 、CO、HF等。该项目施工沿线位于野外,大气扩散条件较好,加上施工机械的使用及管道焊接具有间歇性和流动性,焊接工时短暂,产生的焊接废气较少,经过大气扩散后,焊接废气对区域

的环境空气产生影响甚微。

### 6.1.2.3 施工机械和运输车尾气

项目施工期间，施工机械及各种运输车辆多以柴油为原料，使用过程中会排放一定量的尾气，主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO及THC等。施工期施工机械数量有限，尾气排放量较小，尾气排放有限且分散，并且影响时间短，随施工的完成而消失，对地区环境空气质量产生影响较小，因此施工机械尾气对环境空气影响小。

### 6.1.2.4 对环境敏感目标的影响分析

本项目为天然管道的迁改工程，其大气环境保护目标为居民点。根据现场调查，项目施工地距离敏感目标最近相对距离为50m，最远相对距离为102m。因此，本项目对环境敏感点大气环境影响主要为施工扬尘的影响。

本次环评要求对在管沟挖方、回填时要定期对施工作业带进行洒水，减少扬尘的起尘量；对作业带沿线临时堆土需进行苫盖，并进行适当的洒水；对临近道路和居民的施工现场酌情增加洒水次数及洒水面积。减少扬尘对周围居民点影响。工程属于线性工程，固定点段施工时间相对时间较短，其影响时临时的，会随着施工结束而消失。

## 6.1.3 地表水环境影响分析

施工期不产生施工废水，施工人员租用就近当地民房，其生活污水可进入沿线村庄的旱厕内，仅有盥洗废水产生，产生量较小，可就地泼洒抑尘，不外排，对周边地表水环境影响极小。

## 6.1.4 地下水环境影响分析

### 6.1.4.1 区域水文地质条件

项目评价区域以大夏河为主流，支流密布，地形多以平坦盆地为主，周边山区主要为雨季水流及地表径流。受密集的水网和分水岭控制，区域上没有统一、连续的地下水流场，地下水顺地势向附近沟谷排泄，形成相互独立的盆地地下水流系统。

#### (1) 地下水类型及特征

项目区内气候湿润，地下水较为丰富，水质优良。按地下水贮存条件和含水

层性质等不同，地下水类型可分为：第四系松散岩类孔隙水，基岩裂隙水。以赋存于第四系松散地层中的孔隙水和浅层潜水为主。

#### ①第四系松散岩类孔隙水

多分布于夏河县北西侧和南侧。其主要赋存于砂砾卵石孔隙含水岩组中。

岩组呈带状分布于各河谷川区和较大沟谷内，川区含水层颗粒均匀，磨圆度好，泥质含量少，多为潜水，水位潜深在I、II级阶地处小于5m，III级阶地5-IXIm，含水层富水性近河地段强，远河地段富水性弱。较大地冲沟，含水层为砂碎石，分选和磨圆度均较差，且含泥量大，富水性较差。砂砾卵石含水岩组的富水性，按单井出水量（含水层较薄者，统降按H/2计，厚者按10m计），分为四个级别，即单井出水量大于5000m<sup>3</sup>/d，1000~5000m<sup>3</sup>/d，100~1000m<sup>3</sup>/d和小于100m<sup>3</sup>/d。常大于5000m<sup>3</sup>/d者多分布于大夏河近河道两侧，其他沟河地段含水层薄，水量小，一般均小于500m<sup>3</sup>/d，部分小于100m<sup>3</sup>/d。

河（沟）川区的砂砾石层地下，一般均为潜水，个别地段由于含水层中或其上部，有弱透水的粘性土透镜体或薄层存在，形成承压水。该含水岩组的地下水，地下水位埋深0.5~3.0m不等，因径流途径较短，水质良好，矿化度大部分小于0.5g/L，属HCO<sub>3</sub>-Ca型水或HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg型水。

#### ②基岩裂隙水

贮存在各类基岩的风化裂隙、构造裂隙中，主要依靠降水、冰雪融渗补给，沿裂隙通道以泉的形式排泄，或以潜流的形式进入河谷、沟谷、盆地的孔隙潜水中。其贮存受降水、地质、地貌、植被条件影响较大，地下水水量随空间、时间的变化亦较迅速。埋藏条件由裂隙发育程度和地貌条件控制，分布极不均匀。单泉涌流量为0.5~2.0L/s，群泉可达6.0L/s以上。水质好，矿化度为0.3g/L左右，属于HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg型水，地下水径流模数一般1~3L/s·km<sup>2</sup>。

#### (2) 地下水的补给、径流、排泄

基岩裂隙水是区内分布最广的一种地下水，主要赋存于各类基岩的风化裂隙和构造裂隙内，风化壳是风化裂隙最育地段，勘探资料证实，风化壳厚度不足100m，它直接暴露于大气层中或仅有植被掩盖，赋存于风化壳的潜水，直接接受大气降水的补给，有植被地段，植被阻止降水流失，延长和加大了降水补给时



段及补给量。降水接触基岩后，便沿着包气带的裂隙网络系统向下运移至地下水表面，并随即沿地形坡降向低洼处运移，在冲沟岸边或山丘坡脚处以泉的形式排泄，部分以潜流形式补给沟谷或盆地第四系孔隙潜水。

碎屑岩类孔隙裂隙水分侏罗系、白奎系和第三系红层地下水，侏罗系、白垩系含水层为砂岩和砂砾岩，呈单斜构造，地下水的补给为含水层出露处的山顶部位，主要接受降水和局部沟谷表流的补给，地下水沿地层倾斜方向运移，在含水层被切割地段，以泉的形式溢出地表，转化为表流，或补给沟谷砂砾石层潜水，其运移途程较基岩裂隙水长。

#### 6.1.4.2 地下水环境影响分析

管道迁改工程对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。

##### (1) 管道施工对地下水补径排条件的影响

本项目管道采用埋地敷设方式。一般线路段管顶埋深不小于1.5m，石方段管沟开挖须超1.8m。沿线地下水埋深不等，一般在1~30m。管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水影响极微，管线施工结束就可恢复正常；另外，本项目无隧道工程，不会改变地下水水位及地下水流场，对区域地下水的补给、径流和排泄无影响。因此，本项目管沟施工不会改变地下水径流方向和排泄条件，对当地地下水水质、水位影响很小。

##### (2) 管道施工对地下水水质的影响

施工过程中不设营地，管线施工人员生活污水主要依托沿线农户已有处理系统，无外排生活废水及生活垃圾；同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，对地下水水质无明显影响。

### 6.1.5 声环境影响分析

#### 6.1.5.1 施工机械噪声环境影响分析

施工对环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆产生的噪声造成的。施工期施工机械噪声源见表6-2。

表 6-2 施工期施工机械噪声源及源强统计表

序号	机械类型	最大声级	声源特点
1	推土机	86	不稳态流动源
2	挖掘机	84	不稳态流动源
3	电焊机	87	不稳态流动源
4	轮式装载机	90	不稳态流动源
5	吊管机	81	不稳态流动源
6	冲击式钻机	87	不稳态流动源
7	柴油发电机	86	不稳态流动源
8	空气压缩机	85	不稳态流动源
9	切割机	103	不稳态流动源

各阶段的施工设备产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性，施工机械噪声以单点源或多点源在施工区内分布，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量，将各种施工机械近似为点源，仅考虑距离衰减进行计算，计算公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

式中：r——声源到接收点的距离，m；

$L_p$ ——距离声源r处的施工噪声预测值，dB(A)；

$L_{p0}$ ——距离声源 $r_0$ 处的参考声级，dB(A)。

各单台设备噪声源强衰减情况见表6-3。

表 6-3 施工机械及车辆噪声随距离衰减影响预测结果统计表

机械名称	距机械不同距离的噪声级(dB(A))							
	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
推土机	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0
挖掘机	64.0	58.0	52.0	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0
电焊机	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0
轮式装载机	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0
吊管机	61.0	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	37.5	35.0
冲击式钻机	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0
柴油发电机	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0
空气压缩机	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0
切割机	83.0	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0

在管线施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机。

由表6-3可以看出，管线施工过程中除切割机外，其他施工机械通过采取措施后，噪声衰减后可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类和4a类标准要求限制，对周边环境影响较小。由于切割机为间歇使用，应严格控制其使用时段，严禁夜间作业，并合理安排作业范围，减少对周边声环境敏感点的影响。

#### 6.1.5.2 对声环境敏感目标影响分析

本项目为天然气管道迁改工程，其声环境保护目标为沿线住宅、寺庙等。根据本项目施工机械噪声预测结果可知，项目施工机械噪声在60m处均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准要求，因此本项目施工过程中在采取敏感点附近减速慢行等措施后，对声环境敏感点影响较小。

此外，施工期噪声影响为短期行为，对本项目沿线声环境敏感点的影响属于暂时性影响。本次评价要求施工过程中采用符合国家有关规定标准的施工机械和运输车辆，加强交通管理，车辆限速行驶，临近敏感点时严禁鸣笛，加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，快速施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

#### 6.1.6 固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为废焊条、管道清扫废物及废弃泥浆。

废焊条统一收集后，可作为废旧资源回收利用。

清管作业时清理出的残留的沙土、焊接残渣等少量杂质，属于一般固体废物，由施工单位统一收集，清运至夏河县城垃圾处理场处置。

定向钻施工产生的废弃泥浆，采用脱水、固体分离、固化等方式处理后，委托周边工业固体废物处理单位进行拉运处置。

综上所述，本项目施工期间产生的固体废弃物均得到规范处置，对周边的环境影响很小。

#### 6.1.7 对基本农田的影响分析

根据夏河县自然资源局出具的《关于新建兰州至合作铁路（甘南州境内）天然气管道改迁项目与基本农田位置关系核查情况的复函》中“天然气管道迁改线路

干线第一段、第二段、第三段及第四段与现行基本农田部分重叠，支线改迁路线不占用永久基本农田”。

根据现场调查及相关资料，本次管道迁改工程中，干线管道第一段由东向西穿越基本农田2次，穿越长度分别为91m，141m；干线管道第二段由北向南穿越基本农田1次，穿越长度为505m；干线管道第三段由北向南穿越基本农田1次，穿越长度为65m；干线管道第四段由西北向东南穿越基本农田1次，穿越长度60m。临时占用面积为10344m<sup>2</sup>。

受到天然气管线布局的特殊性要求，管线在选线时要尽量选择地势平缓，靠近公路，避开不良工程地质地段的区域，而此类用地多被发展为耕地，因此，在选线上将无可避免的涉及到基本农田。由于本次为管道迁改工程，主要将管道敷设在地下，埋深不小于1.5m，待管线建成后，地表重新覆土、恢复生态，仍可进行农作物的耕种，不会改变土地的用地性质。另外工程施工量较小，施工时间较短，对于基本农田的影响时间也较短，在施工结束后，对于基本农田的影响可随着施工期结束而减少。

## 6.2 运营期影响预测与评价

运行期管道所经地区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，随施工完而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。

## 7、环境保护措施及可行性分析

### 7.1 施工期环境保护措施

#### 7.1.1 生态环境影响减缓措施

本项目为管线迁改，属于线性工程，对于沿线的生态环境影响主要集中在施工作业带范围内，为更好的保护区域的生态环境，应在施工作业前采用插旗、划线的方式划定施工作业范围，严格要求在施工带内施工，限制施工人员及施工机械活动范围，减少对周边生态环境的影响。

施工期对于植被及动物的影响，应采取以下生态保护措施，将对生态环境的影响降到最低。

##### 7.1.1.1 植物的保护与恢复措施

- (1) 合理安排施工组织，减少占用时间，以减少对植被的影响；
- (2) 施工机械及其他建筑材料不得乱停乱放，防止破坏自然植被；
- (3) 落实定期洒水制度，最大限度地减轻施工扬尘对区域植被的不利影响；
- (4) 规范处理施工期产生的各类污染物，防止其对周围生态环境造成污染，特别是对河流水体及土壤的影响；
- (5) 挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，尤其是在农田和草地，即熟土与生土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止造成水土流失；
- (6) 施工结束后，施工单位应及时清理现场，使之尽快恢复原状，按照宜耕则耕、宜林则林、宜草则草，恢复为原植被类型。将施工期对生态环境的影响降到最低程度。

##### 7.1.1.2 动物的保护与恢复措施

- (1) 优化施工组织设计，减少对于周边动物的惊扰。同时，应做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声对动物的干扰；
- (2) 减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；
- (3) 施工结束后，应及时进行迹地恢复和绿化等生态恢复措施，以恢复动物栖息地环境和通道。

### 7.1.2 大气污染防治措施

根据《甘肃省大气污染防治条例》、《甘南藏族自治州大气污染防治条例》等相关规定，结合本项目沿线区域的特点，为了减轻施工期扬尘对周围大气环境产生的影响，本项目施工期间拟采取以下防护措施：

- ①对施工作业带沿线裸露地表及施工便道定期洒水降尘；
- ②对施工道路进行定期维护，对路面杂物清理，从源头上减少起尘量，降低扬尘量；
- ③施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘；
- ④采用文明施工的方法，对施工现场严格管理，妥善进行施工调度，做到集中施工，快速施工，避免施工现场长时间、大范围扬尘；
- ⑤遇有四级以上大风天气，停止挖方作业及回填作业，并做好遮盖工作，减少大风造成的施工扬尘；
- ⑥在施工场地内堆存土石等粉状、颗粒状物料时，应采用密目网苫盖，防止其在大风天气下引起扬尘污染；
- ⑦加强施工机械的保养维护，提高机械的正常使用率，使之始终保持良好的运行状态。

通过采取上述措施，要求达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放限值，可以降低施工扬尘等环境空气污染物对周边环境造成的不良影响，这些防尘、抑尘等措施可行。而且随着施工期的结束，施工废气的影响也将终止。

### 7.1.3 废水污染防治措施

- ①在靠近大夏河附近施工时应严格控制污染物排放，严禁污染物入河；
- ②加强施工机械的保养和维护，防止施工机械跑、冒、滴、漏的油污随雨水冲刷进入附近水域；
- ③施工期加强施工管理和监督，禁止施工人员向水域中排放污水或其他污染物，禁止在水域旁清洗车辆和设备。

### 7.1.4 噪声防治措施

施工期噪声主要来源于施工机械及运输车辆,为降低施工噪声对周围环境的影响,采取以下治理措施

- ①选用低噪声施工机械设备;
- ②加强设备维护和保养,保障施工机械正常运行;
- ③加强对运输车辆的保养和维修,保障车辆正常运行;
- ④合理安排施工时间尽可能避免挖土机等、切割机等高噪声设备同时施工;
- ⑤运输车辆进入沿线村庄时,严格控制车速,场内禁止鸣笛。

采取以上措施后,项目施工期噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,因此施工期噪声治理措施有效可行。

### 7.1.5 固体废物处置措施

废焊条统一收集后,可作为废旧资源回收利用;清管作业时清理出的残留的沙土、焊接残渣等少量杂质,属于一般固体废物,由施工单位统一收集,清运至夏河县城垃圾处理场处置;定向钻施工产生的废弃泥浆,采用脱水、固体分离、固化等方式处理后,委托周边工业固体废物处理单位进行拉运处置。

综上,项目施工期固体废物均得到合理处置,施工期固体废物对外环境影响较小,施工期固体废物治理措施有效可行。

### 7.1.6 对基本农田的保护措施

- ①尽量避开农作物生长季节,以减少农业生产的损失;
- ②保护和利用表层的熟化土壤。施工前先将表层熟化土壤剥离,其中堆放;待施工结束后,用于植被恢复;
- ③施工前应采取分层开挖、分层堆放、表层单独堆放;管沟回填时,最后回填表层土;
- ④施工完成后做好现场清理及恢复工作,尽可能降低施工对基本农田带来的不利影响;
- ⑤严格控制施工人员及施工机械设备活动范围,减轻对基本农田的破坏;
- ⑥合理安排施工时序,减少临时占地对基本农田的扰动时间;

⑦施工人员、施工车辆和各种设备应按照规定的路线行驶，不得随意破坏道路和农田水利设施等农田基础设施。

## 7.2 环保投资估算

管道迁改工程总投资为5608.16万元，环保投资约28.6万元，占工程总投资的0.51%。本项目环保投资一览表见表7-1。

表 7-1 环保投资一览表

工期	项目		投资(万元)
施工期	施工扬尘	土方堆放区密目苫盖	4.5
		施工道路、作业带洒水抑尘	2.1
	生态保护	临时占地生态恢复	20.3
运营期	警示标牌、公示牌		1.7
合计			28.6



## 8、环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）并结合项目自身特点，对项目建设和运营发生的可预测突发性事件进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

### 8.1 环境风险评价的目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 8.2 风险识别

#### 8.2.1 物料风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及的环境风险物质为天然气（主要成分为甲烷），不含硫化氢。本工程为密闭输送天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），天然气属于甲 B 类火灾危险物质，具有易燃性、易爆性、毒性、热膨胀性、静电荷聚集性、易扩散性等性质。

主要组分基本性质见表 8-1。

表 8-1 项目涉及主要物化特性一览表

标识	中文名：天然气	英文名：Naturalgas
	主要化学成分：甲烷、乙烷、丙烷、二氧化碳、氮和水气以及微量的惰性气体	
	危险性类别：第 2 类易燃气体	火灾危险等级：甲 B 类
理化性质	性状：无色无臭	
	引燃温度：490~645°C	溶解性：难溶于水，溶于乙醇、乙醚或其他有机溶剂
	沸点：-162.81°C	相对密度（水=1）：约 0.45（液化）
危险性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	

灭火方法	首先切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。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。
健康危害	当空气中甲烷的含量达到 25%~30%时，会使人发生缺氧症状，可以引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中等，甚至引发窒息、昏迷。另外天然气为烃类混合物，长期接触可出现神经衰弱综合症。
毒性	低毒物质
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。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。眼睛防护：一般不需要特殊防护，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。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	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。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，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

由表可见，天然气具有以下特性：

①易燃性：在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中天然气属易燃气体；

②易爆性：天然气的爆炸极限较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏到空气中能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，燃烧分解产物为CO、CO<sub>2</sub>；

③易扩散性：天然气具有易挥发的特点，并且密度比空气小，因此泄漏后不易留在低洼处，有较好的扩散性；

④窒息和中毒：甲烷属“单性窒息性”气体，浓度过高时，可使空气中氧含量明显降低，使人窒息；另外天然气为烃类混合物，属于低等毒性物质，长期接触可出现神经衰弱综合症；

⑤压缩性：天然气具有极强的压缩性，管道输送的天然气一般采用压力输送，高压天然气可造成管道、容器的物理爆炸，并可能造成管道止裂困难裂口很长的事故；

⑥酸性气体：天然气中的酸性气体为硫化氢、二氧化碳和有机硫等组分，它

们是造成金属腐蚀的主要因素，天然气含水时腐蚀程度更加严重。

由此可见，本工程输送介质天然气属于易燃易爆物质，且易扩散，浓度过高时使人窒息。

### 8.2.2 生产系统危险性识别

本工程管道输天然气含有的  $\text{CO}_2$ ，若输送介质的水露点控制不当，易对管道造成酸性腐蚀；管道埋在地下，由于自然因素的影响以及管道的内腐蚀等，可能使管道受到腐蚀；由于天然气的体积会随着温度的升高而膨胀，当管道遭受暴晒或靠近高温热源，天然气受热膨胀造成管道内压增大而膨胀，造成管道损坏。腐蚀或天然气膨胀均可能造成管道损坏导致天然气泄漏。

另外管材缺陷或焊口缺陷、管线受外力重物的压轧和打击等因素都可能导致管道破裂发生泄漏事故。

## 8.3 风险源项分析

本评价根据国内天然气长输管线及工艺站场，以及国内城镇管道燃气（煤气和石油气）工程的事故文献资料，结合本工程的特点，分析风险事故的类型、发生原因和概率。

### 8.3.1 事故类型

欧洲输气管道事故数据组织（EGIG）根据管道破损部位的严重程度，将输气管道事故按破裂大小可分为三类：泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）、穿孔（损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径）、断裂（损坏处的直径 $>$ 管道半径）。美国和欧洲70~80年代的统计资料显示，在所有干线输气管道事故中，泄漏事故占40%~80%，穿孔占10%~40%，断裂占1%~5%。

我国天然气管道工业从60年代开始起步，其开发和输送主要集中在川渝地区。自上世纪90年代，西部逐渐建起输气管道，截至今日，西气东输工程业已建成运营多年。从较早的川渝输气管线运行可知，中国石油西南油气田分公司输气管理处经营管理的威成线、成德线、泸威线、佛两线、北干线等14条输气干线管线总长1513km，管径从 $\Phi 325\text{mm}$ 至 $\Phi 720\text{mm}$ 不等，这些管线大多建于20世纪60~70年代，对上述管线从1971年至1998年近30年间的事故调查统计结果显示，管道泄

漏事故占54%，穿孔和破裂分别占29%和17%。

本项目管线长约6.53km，管径分别为D219.1mm和D114.3mm，设计压力为4MPa。根据国内外天然气管道工程的风险事故类型统计结果和长输管线施工技术现状，拟建项目最大可信事故为泄漏事故，断裂事故的比例最低。

### 8.3.2 事故发生的概率

根据评价收集资料，国内外天然气管道风险事故发生的概率见表8-2。

表 8-2 国内外天然气管道风险事故发生概率

管道	长度(km)	统计时间段	事故数(次)	概率 $10^{-3}$ 次/km·a
欧洲输气管道	92853	1979-1992	/	0.68(平均 0.46)
美国输气管道	450000	1970-1984	5872	0.60
俄罗斯(含前苏联)	/	1981-1990	752	0.46
四川输气管道	1513	1971-1998	136	3.21

统计结果表明，国外输气管道发生事故的概率为0.00046~0.00060次/km.a，国内输气管道发生风险事故的概率较高，为0.00321次/km.a，主要是由于技术水平和经济条件等诸多因素的限制，如管道建设时采用的材料、设备质量较差，制管和施工水平也较低，且输送的天然气中硫化氢、二氧化碳和水含量过高，增大了管道的腐蚀速率，导致事故多发。

### 8.3.3 事故发生的原因

根据评价收集资料，国内外部分输气管道风险事故原因及发生频率统计见表8-3。

表 8-3 国内外天然气管道风险事故原因及频率统计表

管道	外力(操作失误、人为破坏等)	管材及施工缺陷	腐蚀(内外壁)	其它
欧洲输气管道	26.3	20.9	27.8%	24.9%
美国输气管道	53.5	16.9	16.6%	13.0%
俄罗斯(含前苏联)	19.8	35.0	39.9%	5.3%
国内输气管道	5.9	45.6	44.1%	4.4%

统计结果表明：欧洲输气管道事故原因依次为管道腐蚀、管材及施工缺陷、外力及其他；美国输气管道事故原因主要为外力，含操作失误、人为破坏等为主，所占比例达到53.5%。管材施工缺陷和腐蚀分别是国内和俄罗斯(含前苏联)管道事故发生的主要原因。通常情况下，天然气管线工程最大可信事故为输气管线内装置因发生破裂事故，从而造成天然气的泄漏，产生燃烧或爆炸两种危害后果。

## 8.4 风险预测

### 8.4.1 最大可信事故的后果分析

本工程不设贮存装置，主要危险源为输气管道。考虑到管道的连续性以及天然气泄漏后的火灾和爆炸风险，把输气管道定为重要的危险源。

天然气属可导致火灾、爆炸的危险物质。生产过程可能发生环境风险事故的环节为输送管道。参考国内外天然气利用工程的类比分析结果，运营期可能发生的风险事故为输气管道发生天然气泄漏、穿孔和断裂事故。这些风险事故的发生原因、概率和后果事件分析如下：

由国内外输气管道风险事故的类比分析结果可知，天然气管道破损引起的泄漏风险事故中泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）事故发生的概率最高，其次是穿孔（损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径）事故，断裂（损坏处的直径 $>$ 管道半径）事故发生的概率最小。导致管道破损的原因包括管材及施工缺陷、管道腐蚀（内腐蚀和外腐蚀，以外腐蚀为主）、外部原因（操作失误和人为破坏、自然灾害等）。综合国内外的事故统计结果，除自然因素外，其它几类原因所占的比例均较高。发生事故的概率国外为 $0.0004\sim 0.0006\text{次/km.a}$ ，国内运行时间较长的四川输气管道为 $0.00321\text{次/km.a}$ 。

目前国内管道天然气工程规划路由和工艺站场选址要求较高，整体建设技术、管材和阀门质量、防腐技术、安装技术、安全保护和消防设施以及运行管理水平均较过去要高。本项目输气管道的压力为 $4\text{MPa}$ 、输送的天然气也经净化处理， $\text{H}_2\text{S}$ 含量极低，气体腐蚀性低。综合考虑这些因素，本项目发生管道破损事故的发生概率类比欧洲和美国的统计，估计为 $0.0006\text{次/km.a}$ 。考虑两种管道破损事故类型：穿孔（损坏尺寸 $20\text{mm}$ ）、断裂（损坏尺寸为管径的 $20\%\sim 100\%$ ，取中值 $80\%$ ，按最大管径 $\text{DN}219\text{mm}$ ，计算为 $175\text{mm}$ ）。

### 8.4.2 管道泄漏量计算

发生天然气管道破损事故时，天然气的泄漏速率按《建设项目环境风险评价

$$Q_G = YC_d AP \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

技术导则》(HJ/T169-2018)中推荐的公式计算。

式中：QG—气体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ —气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

A—裂口面积， $m^2$ ；

P—容器压力，Pa；

M—分子量；

R—气体常数， $8.31J/(mol \cdot k)$ ；

TG—气体温度，K；

$\gamma$ —气体的绝热指数(热容比)，即定压热容 $C_p$ 与定容热容 $C_v$ 之比。

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[ \frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Y—流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ，对于次临界流按下式计算：

临界流和亚临界流的判断方法为：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

气体流速在亚音速范围（次临界流）：

上两式中： $P_0$ —环境压力，Pa。

### 8.4.3 评价参数的选取

本项目输气管道的基本计算参数：设计压力为4MPa，气体温度 $T_G$ 为288K（15℃），分子量M为0.01657kg/mol，环境压力取0.1MPa，定压热容 $C_p$ 与定容热容 $C_v$ 之比 $k$ 为1.31（近似取 $CH_4$ 在288K、0.1MPa时的 $C_p$ 与 $C_v$ 之比），则本项目天然气的流速在音速范围，属临界流，Y取1.0。

本项目管道为钢管，假设管道发生穿孔导致天然气的泄露，泄露的裂口为圆形裂口，裂口尺寸穿孔事故直径20mm；假设场站装置断裂事故泄露的裂口为狭

窄的长方形裂口，断裂事故长 175mm，宽为 2mm。考虑较严重情况，项目环境风险事故源确定为输气管道发生断裂，引发天然气排空。

#### 8.4.4 泄漏量计算结果

泄漏事故情景及泄漏速率计算结果见表 8-4。

表 8-4 管道泄漏事故天然气泄漏速率和泄漏量计算结果

事故类型	流出系数	泄漏系数	裂口面积 m <sup>2</sup>	管道压力 MPa	分子量 kg/mol	绝热指数	气体常数 J/(mol·k)	气体温度 K	泄漏速度 kg/s
穿孔	1.0	1	0.000314	10	0.01657	1.31	8.31	288	2.19
断裂	1.0	0.9	0.00064	10	0.01657	1.31	8.31	288	5.28

根据最大可信事故分析，本次环境风险评价主要预测管线天然气泄漏事故甲烷的窒息浓度分析，以及管线泄漏明火发生火灾事故时伴生 CO 浓度影响分析。

#### 8.4.5 环境风险后果分析

##### (1) 预测模式的选取

根据该项目排放源特征及评价范围内下垫面地形特征，本次评价选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）推荐的多烟团模式进行计算。在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$C(x,y,o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x,y,o)$ —下风向地面(x, y)坐标处的空气中污染物浓度 (mg/m<sup>3</sup>)；

$x_0, y_0, z_0$ —烟团中心坐标；

$Q$ —事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ —为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取  $\sigma_x = \sigma_y$  本次预测取地面轴线浓度，即  $Y=0$  时的值。

##### (2) 气象条件

本次评价选取预测气象条件见表 8-5。选取项目区常见大气稳定度 F 级、小风不利气象条件作为预测条件。

表 8-5 预测气象条件

风速	稳定度	温度	相对湿度	备注
2.2m/s	F	7.6°C	40%	不利气象条件下

##### (3) 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，根据附录 H 分为 1、2 级。项目大气预测风险物质评价标准见表 8-6。

表 8-6 危险物质大气毒性终点浓度值选取

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
1	甲烷	74-82-8	260000	150000
2	一氧化碳	630-08-0	380	95

(4) 本项目天然气泄漏甲烷大气毒性终点浓度影响分析

天然气泄漏甲烷大气毒性终点浓度预测结果见表 8-7。

表 8-7 输气管道泄漏下风向甲烷浓度扩散结果表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.1	3.18E+05	1610	13.2	3.98E+02	3310	26.3	1.52E+02
18	0.2	2.61E+05	1660	13.5	3.82E+02	3360	26.6	1.49E+02
31	0.3	1.51E+04	1710	13.9	3.67E+02	3410	27.0	1.46E+02
60	0.4	5.78E+04	1760	14.2	3.53E+02	3460	27.3	1.44E+02
110	0.8	2.70E+04	1810	14.6	3.40E+02	3510	27.7	1.40E+02
160	1.1	1.59E+04	1860	14.9	3.28E+02	3560	28.1	1.38E+02
210	1.5	1.06E+04	1910	15.2	3.16E+02	3610	28.4	1.35E+02
260	1.8	7.62E+03	1960	15.6	3.06E+02	3660	28.8	1.33E+02
310	2.2	5.76E+03	2010	15.9	2.95E+02	3710	29.1	1.30E+02
360	2.5	4.53E+03	2060	16.3	2.86E+02	3760	29.5	1.29E+02
410	2.9	3.67E+03	2110	16.6	2.77E+02	3810	29.8	1.26E+02
460	3.2	3.05E+03	2160	17.0	2.69E+02	3860	30.2	1.24E+02
510	3.6	2.58E+03	2210	17.4	2.61E+02	3910	30.5	1.22E+02
560	3.9	2.21E+03	2260	18.3	2.53E+02	3960	30.9	1.20E+02
610	4.3	1.92E+03	2310	18.7	2.46E+02	4010	31.2	1.18E+02
660	4.6	1.68E+03	2360	19.0	2.39E+02	4060	31.6	1.16E+02
710	5.0	1.49E+03	2410	19.4	2.32E+02	4110	31.9	1.14E+02
760	5.3	1.34E+03	2460	19.7	2.26E+02	4160	32.3	1.12E+02
810	5.7	1.20E+03	2510	20.1	2.20E+02	4210	32.6	1.10E+02
860	6.0	1.08E+03	2560	20.4	2.14E+02	4260	32.9	1.08E+02
910	7.6	9.89E+02	2610	20.8	2.09E+02	4310	33.3	1.07E+02
960	8.0	9.07E+02	2660	21.2	2.03E+02	4360	33.6	1.05E+02
1010	8.3	8.32E+02	2710	21.5	1.98E+02	4410	34.0	1.04E+02
1060	8.7	7.69E+02	2760	21.9	1.94E+02	4460	34.4	1.02E+02
1110	9.0	7.12E+02	2810	22.2	1.89E+02	4510	34.7	1.01E+02
1160	9.4	6.62E+02	2860	22.6	1.85E+02	4560	35.1	9.89E+01
1210	9.7	6.16E+02	2910	22.9	1.81E+02	4610	35.4	9.77E+01
1260	10.1	5.75E+02	2960	23.2	1.76E+02	4660	35.8	9.64E+01
1310	10.5	5.39E+02	3010	23.6	1.73E+02	4710	36.1	9.51E+01
1360	10.8	5.07E+02	3060	23.9	1.69E+02	4760	36.5	9.39E+01
1410	11.2	4.74E+02	3110	24.9	1.65E+02	4810	36.8	9.26E+01
1460	12.1	4.52E+02	3160	25.3	1.62E+02	4860	37.2	9.14E+01
1510	12.5	4.33E+02	3210	25.6	1.59E+02	4910	37.5	9.01E+01
1560	12.8	4.15E+02	3260	26.0	1.55E+02	4960	37.9	8.88E+01

由上表预测结果可知，在最不利气象条件下，风险状态时输气主干管线泄漏，



在下风向 18m 处即可满足甲烷毒性终点浓度-1 (260000mg/m<sup>3</sup>) 的要求；在下风向 31m 处即可满足甲烷毒性终点浓度-2 (150000mg/m<sup>3</sup>) 的要求。

根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)，当大气终点浓度值超过-1 级标准限值时，暴露 1h 有可能对人群造成生命威胁。从环境风险影响上分析，本项目输气管线 18m 范围内未建有居民住宅、学校、医院等环境敏感目标；环境风险影响较小。

#### (5) 爆炸危害

##### 1) 计算公式

##### ①死亡半径 R<sub>1</sub>:

$$R_1 = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

在上式中死亡率取 50%，认为此半径内的人员全部死亡，半径以外无一人死亡。

##### ②重伤半径 R<sub>2</sub>:

由下列方程式求解：

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z = R_2 / (E/P_0)^{1/3}$$

$$\Delta P_s = 44000/P_0$$

式中：P<sub>0</sub>—环境压力，Pa；

E—爆炸总能量，E=1.8AW<sub>f</sub>Q<sub>f</sub>×30%，30%为假定参与爆炸反应的气体百分比。

##### ③轻伤半径 R<sub>3</sub>

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z = R_3 / (E/P_0)^{1/3}$$

$$\Delta P_s = 17000/P_0$$

##### ④财产损失半径：

$$R = 4.6W_{TNT}^{1/3} / [1 + (3175/W_{TNT})^2]^{1/6}$$

##### 2) 计算结果

蒸气云爆炸损坏估算结果见表 8-8。

表 8-8 蒸汽云爆炸损坏估算结果表

单元名称 \ 估算半径	死亡半径	重伤半径	轻伤半径	安全半径	财产损失半径
输气管线	5.7m	23m	69m	>69m	9.5m

由上表可以看出：管线蒸气云爆炸轻伤损伤半径为 69m，最大财产损失半径为 9.5m。因此管线沿线两侧 150m 范围内的生态环境敏感目标可能造成生态环境破坏，本项目管线沿线两侧 150m 范围内无生态环境敏感目标，不会产生影响。

#### (6) 本项目事故伴生/次生危害分析

天然气若发生断裂泄漏，产生的烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染。在天然气泄漏事故发生后，遇火源发生爆炸、火灾，将伴生 CO、CO<sub>2</sub> 及少量的烟尘等污染物。一旦发生爆炸、火灾，其产生的有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降，且短时间内不易恢复。本次评价主要对天然气泄漏爆炸燃烧伴生 CO 的影响进行分析。

$$G_{CO} = 1250q(V_{CO} + V_{CH_4} + 2V_{C_2H_6} + 3V_{C_3H_8} + 4V_{C_4H_{10}} + 5V_{C_5H_{12}})$$

根据《环境统计手册》天然气不完全燃烧时产生的 CO 量按照下式计算：

式中：G<sub>co</sub>—CO 产生量，g/kg；

q—燃料的不完全燃烧值，%，天然气 q 为 2%；

V<sub>co</sub>、V<sub>CH<sub>4</sub></sub>、V<sub>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></sub>、V<sub>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></sub>、V<sub>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></sub>、V<sub>C<sub>5</sub>H<sub>12</sub></sub>—气体燃料中 CO、CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 等的容积百分含量，%。经计算 G<sub>co</sub> 为 15.94g/kg。

本项目管道事故天然气泄漏爆炸燃烧伴生 CO 的影响结果见表 8-9。

表 8-9 天然气高压管线泄漏爆炸燃烧伴生 CO 影响预测结果

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	62.4	0.0	1710	13.9	8.5	3410	27.0	3.5
60	0.4	0.0	1760	14.2	8.2	3460	27.3	3.5
110	0.8	7.4	1810	14.6	7.9	3510	27.7	3.4
160	1.1	27.2	1860	14.9	7.6	3560	28.1	3.3
210	1.5	42.6	1910	15.2	7.4	3610	28.4	3.3
260	1.8	49.8	1960	15.6	7.2	3660	28.8	3.2
310	2.2	51.3	2010	15.9	6.9	3710	29.1	3.2
360	2.5	49.7	2060	16.3	6.7	3760	29.5	3.1

距离 (m)	浓度出现 时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现 时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离 (m)	浓度出现 时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
410	2.9	46.7	2110	16.6	6.6	3810	29.8	3.1
460	3.2	43.2	2160	17.0	6.3	3860	30.2	3.0
510	3.6	39.7	2210	17.4	6.1	3910	30.5	3.0
560	3.9	36.4	2260	18.3	6.0	3960	30.9	2.9
610	4.3	33.3	2310	18.7	5.8	4010	31.2	2.9
660	4.6	30.6	2360	19.0	5.7	4060	31.6	2.8
710	5.0	28.0	2410	19.4	5.5	4110	31.9	2.8
760	5.3	25.8	2460	19.7	5.4	4160	32.3	2.7
810	5.7	23.8	2510	20.1	5.2	4210	32.6	2.7
860	6.0	22.0	2560	20.4	5.1	4260	32.9	2.6
910	7.6	20.4	2610	20.8	5.0	4310	33.3	2.6
960	8.0	19.0	2660	21.2	4.9	4360	33.6	2.6
1010	8.3	17.7	2710	21.5	4.7	4410	34.0	2.5
1060	8.7	16.5	2760	21.9	4.6	4460	34.4	2.5
1110	9.0	15.5	2810	22.2	4.5	4510	34.7	2.5
1160	9.4	14.5	2860	22.6	4.4	4560	35.1	2.4
1210	9.7	13.7	2910	22.9	4.3	4610	35.4	2.4
1260	10.1	12.9	2960	23.2	4.2	4660	35.8	2.3
1310	10.5	12.2	3010	23.6	4.1	4710	36.1	2.3
1360	10.8	11.5	3060	23.9	4.1	4760	36.5	2.3
1410	11.2	10.8	3110	24.9	4.0	4810	36.8	2.3
1460	12.1	10.3	3160	25.3	3.9	4860	37.2	2.2
1510	12.5	10.0	3210	25.6	3.8	4910	37.5	2.2
1560	12.8	9.5	3260	26.0	3.7	4960	37.9	2.2
1610	13.2	9.2	3310	26.3	3.7			
1660	13.5	8.8	3360	26.6	3.6			

由上表预测结果可知，在最不利气象条件下，风险状态时高压管线天然气泄漏爆炸燃烧伴生 CO 下风向轴线最大为 51.3mg/m<sup>3</sup>，可以满足一氧化碳毒性终点浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）和毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）的要求。

## 8.5 环境风险防范措施

(1) 材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2004）及《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。工程压力容器和管道等设备要严格按规范要求进行试压。

(2) 焊接管件的个数、长度、焊接人、产品厂家等都要有详细的记录，资料要保存详细、齐全并备案保存。

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

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

(5) 每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换。

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

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

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

(7) 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。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、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③在管道线路中心线两侧各二百米和管道附属设施周边 500m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

(8) 制定日常风险对策，制定风险事故应急措施，明确事故发生时的应急、抢险操作制度；做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的对策；建立风险事故应急工作队伍和有效的信息反馈系统，制定严格的运行操作规程和培训计划，防止误操作带来的风险事故；配备专用指挥和调度通讯系统以及完备的泄漏监测和检测系统。

## 8.6 应急预案

建设项目应按《危险化学品安全管理条例》要求制定危险化学品事故应急救援预案，按《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和国家环保部《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，事故应急预案应包含以下内容。

### 8.6.1 应急计划区

项目应急计划区为输气管道。

### 8.6.2 应急预案及分级响应

发生事故后，除立即组织抢救伤员，采取有效措施防止事故扩大和保护事故现场，做好善后工作外，还应按下列规定报告有关部门。

#### 8.6.2.1 事故的分类

本评价建议根据本管道事故的严重程度和影响范围将事故分为 A、B、C 三类。

##### ①A 类事故

由于自然灾害、工程隐患或第三方破坏（含恐怖袭击）等引发的管道产生较大裂纹或断裂，导致天然气泄漏、爆炸着火并对人员造成严重伤害、对周边环境产生严重影响或管道严重扭曲变形而必须中断供气事故。

##### ②B 类事故

由于腐蚀或人为破坏引起的管道穿孔（主要是腐蚀穿孔）或微小裂纹，导致天然气少量泄漏，或由于自然灾害而导致的管道裸露、悬空或漂浮，可以在线补焊和处理的事故。

### ③C 类事故

因设备、设施故障或其它原因造成，但可以通过其它临时措施处理而不对管道运行和输气造成影响事故。

#### 8.6.2.2 危害形式

①管道输送的介质为天然气，发生泄漏后的危害形式有：火灾、爆炸等。

②发生火灾爆炸事故的主要破坏形式为：火灾和喷射火热辐射损伤。

#### 8.6.2.3 应急预案分级

根据可研，拟建工程建成后由临洮县中渝燃气有限公司对全线运营管理进行统一调度和负责，临洮县中渝燃气有限公司内设行政、生产技术管理和生产调度、维护抢修等部门，负责管道全线的运行管理、维抢修和天然气销售。

对应事故分类，预案可按其实施主体分成二级，即公司为一级，现场管理单位为二级。A 类事故为危害最严重事故，须分别制定一、二级预案；B、C 类事故只有二级预案。一旦 A 类事故识别成立，一、二级预案均须启动。预案的启动顺序自下而上为二级、一级。

#### 8.6.3 应急保障

应急领导小组配备有下列救援器材及应急通讯设备：

通讯器材：电话、对讲机、报警器

交通工具：抢修车，根据需要随时调用其他车辆

消防器材：灭火器等。

#### 8.6.4 报警、通讯联络方式

将 110、119、120、应急领导小组成员的手机号码和当地安全监督部门电话号码等明示于管理区显要位置。通讯联络不仅在白天和正常工作日快速畅通，而且要做到在深夜和节假日都能快速联络。

### 8.6.5 应急环境监测、抢救、救援及控制措施

组织技术人员对设备进行检测，查清事故原因。对故障设备和设施，应及时进行抢修或更换备用设计；对违章操作，及时更正，规范操作，尽早恢复运转。

### 8.6.6 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材

对事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及配备相应措施与设备。

### 8.6.7 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

事故现场、受事故影响的区域人员及公众的撤离计划及救护，医疗救护等。事故发生后，立即疏散区内人员，设置隔离带并及时通报可能受到伤害的单位和居民撤离，并向报告当地环境保护行政主管部门，接受调查处理。

### 8.6.8 事故应急预案救援关闭程序与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除警戒及善后恢复措施。

### 8.6.9 应急培训计划

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

#### (1) 演练及考核计划

演练包括预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。

#### (2) 演练及记录

应急预案演练的重点有以下几方面：强化应急器材、医疗急救等方面的演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；采取各种形式（如电视、电影、宣传手册等）对拟建工程周边的民众进行应急知识宣传。

演练必须进行以下内容的记录：包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

### (3) 总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比,总结演练过程中的成功经验及存在问题,并指出应采取的相应改进措施,并对预案及时修改完善。

生产运营单位应建立应急预案管理和更新制度。当应急预案所涉及的机构发生改变、工艺进行调整或其它变更时,应急预案相应进行更新。

应急行动或演练结束后,可采取自我评估或第三方评估方式对预案存在的问题进行评估,根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

## 8.7 环境风险评价结论

项目涉及危险物质主要为天然气,在贮存及运输过程中均存在一定危险有害性,引起危险物质事故泄漏,遇明火引发火灾、爆炸伴生/次生污染物排放及中毒。本项目风险潜势为I级,评价工作为简单分析。

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平,项目在进一步采取安全防范措施和事故应急预案,落实各项环境风险防范措施并采取本报告书提出的建议,确保本项目各安全设施落实完整的前提下,基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求,在发生不大于本报告设定的最大可信事故的情况下,本项目从环境风险的角度考虑是可行的,但企业仍需提高风险管理水平和强化风险防范措施。