

山西天然气有限公司
神池-阳方口输气管道工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：山西天然气有限公司

编制单位：山西晋凯源环保科技有限公司

二零二三年七月



神池站东侧围墙外管线起点



管线穿越神池站东侧农田



管线穿越神朔铁路



管线穿越古长城



古长城东侧荒地



古长城西侧荒地



管线穿越阳方口站东北侧农田



阳方口站东北侧围墙外管线终点

目 录

环境影响报告书.....	- 1 -
（征求意见稿）.....	- 1 -
1 概述.....	- 5 -
1.1 项目背景.....	- 5 -
1.2 环境影响评价工作过程.....	- 6 -
1.3 项目可行性判定.....	- 7 -
1.4 项目关注的主要问题.....	- 19 -
1.5 环境影响评价主要结论.....	- 19 -
2 总则.....	- 20 -
2.1 评价目的与原则.....	- 20 -
2.2 编制依据.....	- 20 -
2.3 评价方法与时段.....	- 23 -
2.4 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	- 24 -
2.5 评价等级与评价范围.....	- 26 -
2.6 评价标准.....	- 28 -
2.7 主要环境保护目标.....	- 32 -
2.8 评价重点.....	- 33 -
3 建设项目工程分析.....	- 34 -
3.1 建设项目工程概况.....	- 34 -
3.2 工程分析.....	- 46 -
4 环境现状调查与评价.....	- 55 -
5 环境影响预测与评价.....	- 56 -
5.1 生态环境影响预测与评价.....	- 56 -
5.2 大气环境影响预测与评价.....	- 58 -
5.3 水环境影响分析.....	- 59 -
5.4 声环境影响预测与评价.....	- 61 -
5.5 固体废物影响分析.....	- 63 -
5.6 环境风险评价.....	- 64 -
6 环境保护措施及其可行性论证.....	- 77 -
6.1 施工期环境保护措施.....	- 77 -
6.2 运营期环境保护措施.....	- 85 -
7 环境管理与监测计划.....	- 86 -
7.1 环境管理制度.....	- 86 -
7.2 环境管理计划.....	- 89 -
7.3 环境监理.....	- 94 -
8 环境影响评价结论.....	- 96 -
8.1 建设项目概况.....	- 96 -
8.2 工程与相关产业政策及规划符合性.....	- 96 -
8.3 环境现状与影响评价结论.....	- 97 -
8.4 环境风险评价.....	- 101 -
8.5 环境影响经济损益分析.....	- 101 -
8.6 环境管理与监测计划.....	- 102 -

8.7 公众参与.....	- 102 -
8.8 环境影响评价综合结论与建议.....	- 102 -

1 概述

1.1 项目背景

山西是煤层气资源最为富集的地区，储量约占全国 90%。然而，煤层气资源的赋存以及相关开采设备需求与技术的地区差异依然存在。煤田内部没有统一的管网规划，对外也没建成足够的长输干线，大规模开采的煤层气还没有形成完整的上、下游市场闭环链接，影响了煤层气产业的健康发展。

为加快推进全省天然气（煤层气）产供储销体系建设，促进产业和市场健康发展，山西省政府 2019 年印发了关于促进天然气（煤层气）协调稳定发展的实施意见。意见明确提出要提高煤层气在省内市场消费比重，增强自主供应保障能力；要优化省内管网布局，扩大管网覆盖面，加快管网改造升级，推进管网互联互通，确保民生用气。《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出加快煤层气资源开发利用，打造“一张网”输气管网格局的战略部署，华新燃气集团管网互联互通项目是全省重点推进的能源体系建设工程。

华新燃气集团山西天然气有限公司为提升山西省天然气输配和保障能力、优化省内管网布局，推进管网与国家干线、煤层气气田、城市管网互联互通，建设神池-阳方口输气管道工程项目。项目上游气源接自陕京一线国家级输气干线，该输气干线管网已建成投产，从山西北部过境并留设了分输站，神池首站与陕京一线联通，可为干线提供或补充气源；以及山西天然气有限公司保德-三岔输气管道来气作为补充气源，该气源来自中石油保德片区的煤层气，经神池-三岔-偏关输气管道输送至神池站，气源储量丰富、性质稳定、供气能力可靠，为山西天然气有限公司获得充足的气量提供了保证。项目下游管道为山西天然气有限公司建设的怀仁-原平输气管道，在已建的忻州市宁武县阳方口分输站与本项目管道贯通。

神池县位于山西省西北部，地处晋陕蒙交通咽喉，为雁门、宁武、偏头三关要地。县内“八路过境”，形成神池南站铁路大枢纽，拥有亚洲最大的二级铁路货运编组站，为国家西气东输、西电东送、西煤东运的必经之地。全县为黄土高

原山地丘陵典型地貌，县川、朱家川夹于其中。全县下辖 3 镇 5 乡 122 个行政村，总面积 1472 km²，总人口 7.576 万。神池县 2014 年被列入国家主体功能区试点示范县，2017 年 7 月被正式命名为“国家卫生县城”。近年来，全县大力发展新能源，努力打造全省能源革命排头兵。

宁武县地处晋西北管涔山北麓、忻州市中心腹地，是三晋母亲河-汾河和永定河上游-恢河的发源地。全县下辖 5 镇 7 乡 198 个行政村，国土面积 1987.7 km²，总人口 13.6 万。宁武属国家扶贫开发重点县、山西省乡村振兴重点帮扶县。“十四五”期间，宁武正在建成“三地一区一中心”，即打造全省新型能源基地、国内著名旅游康养目的地、晋西北综合物流集散地、全市特色农业示范区和全市重要区域中心县城。阳方口镇位于宁武县域北部，是宁武县的北大门，南靠宁武县城、北临朔州、西接神池。阳方口被誉为“三晋第一要地”和“晋北锁匙”，是晋西北通往内蒙古自治区、陕西省和大同地区的中转枢纽。

本项目管道为华新燃气集团气化山西天然气管网中的一条重要天然气气源管道，将山西省的天然气管网南北走向的怀仁-原平输气管道管线与神池-三岔的输气管道贯通起来；同时也联通了陕京一线，将国家干线资源引入山西，提升山西省境内的资源保障。因此两条管线的串联互通将促成省级管网的进一步完善。

1.2 环境影响评价工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》与《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)等相关规定，“神池-阳方口输气管道工程”项目属于五十二、交通运输业、管道运输业——147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）；项目管线涉及环境敏感区（永久基本农田、明长城遗址），需编制环境影响报告书。

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)的要求，本项目环境影响评价分为前期准备与调研、分析论证与预测评价、报告书编制三个阶段。

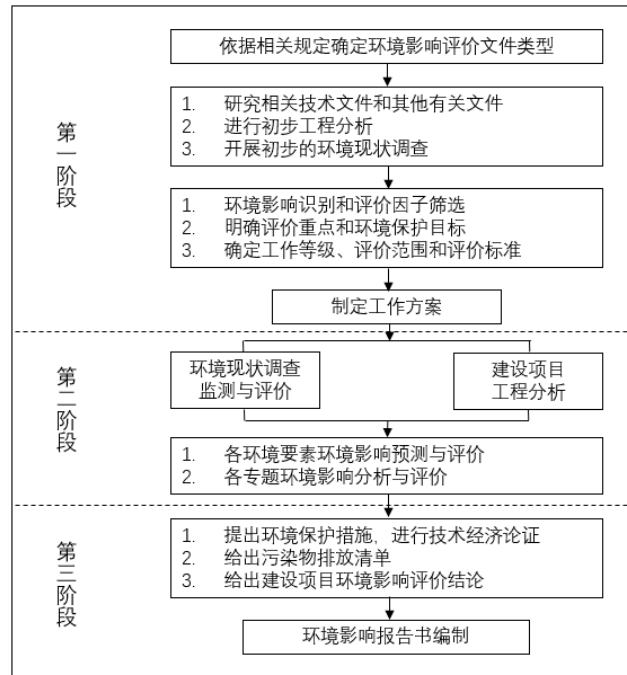


图 1-1 神池-阳方口输气管道工程项目环境影响评价流程图

1.3 项目可行性判定

1.3.1 管线位置

山西省天然气有限公司神池-阳方口输气管道工程总体走向为西-东走向，管线分布范围涉及忻州市神池县龙泉镇和宁武县阳方口镇行政区。管道始于神池县神池分输站，地理坐标为 N39°6'47.042"，E112°14'42.693"，止于宁武县阳方口分输站，地理坐标为 N39°7'17.148"，E112°20'12.195"。管线全长 9.7 km，中间穿越神朔铁路和古长城遗址。



图 1-2 神池-阳方口输气管道线路位置示意图

1.3.2 项目政策可行性分析

1.3.2.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国发展改革委员会令 2019 年第 29 号），拟建项目属于鼓励类“七、石油、天然气，3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”。本项目为天然气输送管道建设项目，符合国家产业政策。

1.3.2.2 与《山西省主体功能区划》规划符合性分析

根据《山西省主体功能区规划》（晋政发[2014]9 号），本项目属于“黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区”中的“农业重点发展区”。

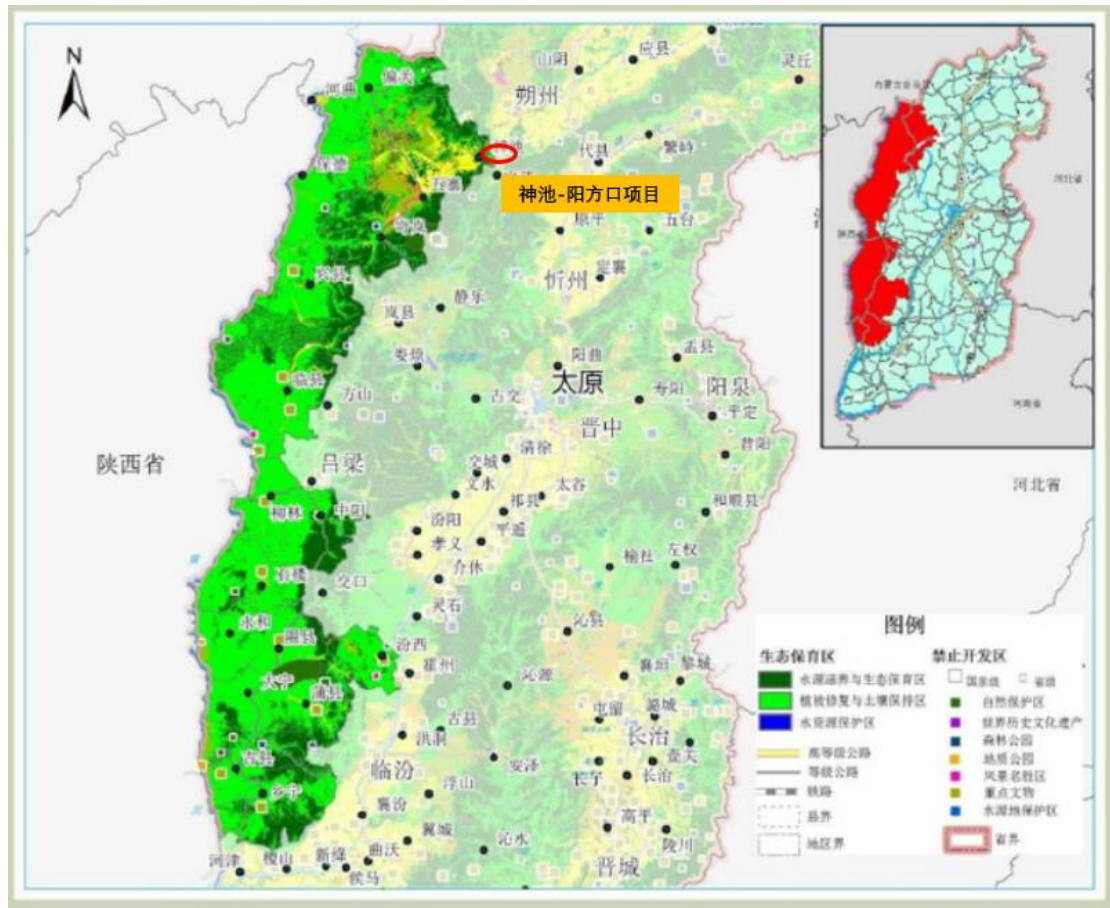


图 1-3 神池-阳方口输气管工程与山西省主体功能规划位置关系图

该区功能定位为黄土高原水土流失治理的重点区域，规划目标为：①水土流失面积显著下降，水土流失得到有效控制，水土流失治理率达到或超过全省平均水平。②25度以上陡坡耕地全部退耕还林还草，草地载畜量得到控制，林草覆盖面积显著提高。③严格控制开发强度，城镇布局在现有基础上进一步集约开发、集中建设，逐步减少农村居民点占用空间，腾出更多空间用于保障生态系统良性循环。

发展方向为：①开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。

②改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。

③推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。

④在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载力相对较强的县城

所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。

⑤严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。

⑥对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目为输气管道建设工程，不涉及永久占地，环评要求加强施工管理和相关环保措施，施工完成后临时占地全部恢复为原有土地性质，不会增加当地水土流失。因此，本项目建设不违背“黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区”中“农业重点发展区”的发展方向与规划目标要求。

1.3.3 与“三线一单”符合性分析

根据《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》，要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。

（1）生态保护红线

①山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]6号）符合性分析

根据山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]6号），要求“实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单生态环境分区管控”，全省根据生态环境功能、自然资源禀赋和经济社会发展实际，划分优先保护、重点管控与一般管控三类生态环境管控单元，实施差异化生态环境管控措施。

优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、泉域重点保护区，以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。主要分布在太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域。重点管控单元主要包括城市建成区、省级以上经济技术开发区和产业园区、大气环境布局敏感区和弱扩散区，以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。主要分布在“一主三副六市域中心”等城镇化以及工业化区域。一般管控单元指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

围绕全省“两山七河一流域”生态格局，根据各类生态环境管控单元特征，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面，明确生态环境管控要求，建立全省三级生态环境准入清单体系。省级清单体现全省生态环境管控的基础性、底线性要求；设区市清单体现所在市生态环境管控的地域性、适用性要求；生态环境管控单元清单体现差异性、落地性管控要求。

本项目位于忻州市神池县与宁武县境内，所在区域为一般管控单元。根据山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目为输气管道建设项目，项目建设均为临时占地，施工结束后全部恢复原有土地性质和功能，项目建设采取相应环保措施不会对环境产生明显不利影响；项目运营期不产生“三废”，不涉及总量控制。因此本项目建设不违背山西省生态保护红线的要求。

②《忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（忻政发[2021]12号）符合性分析

根据忻州市人民政府下发的《忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（忻政发[2021]12号），忻州市划定优先保护单元 114 个、重点管控单元 70 个、一般管控单元 14 个。本项目位于一般管控单元，项目与忻州市生态环境管控单元位置关系见图。

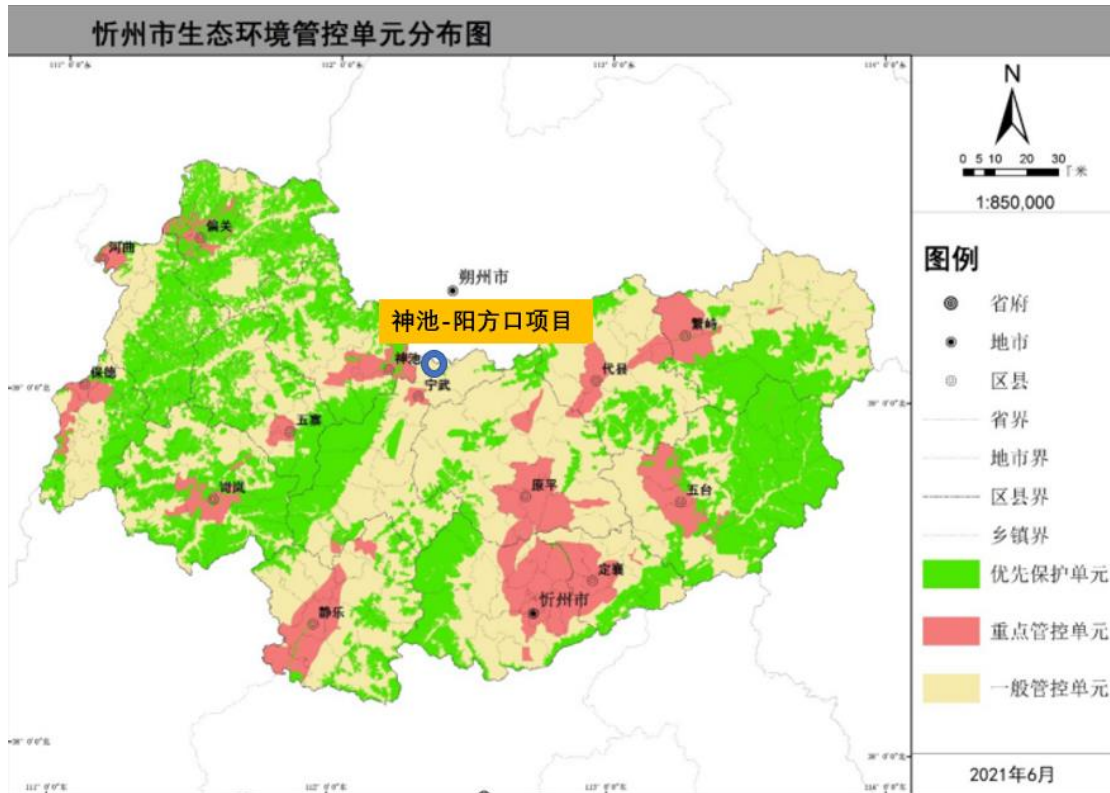


图 1-4 忻州市生态环境管控单元分布图

一般管控单元要求以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省、市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。本项目为输气管道建设工程，施工期间的临时占地控制在管线施工带内，根据初步设计和现场调查，本项目路由不涉及具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。项目运营期不产生废气、废水，固体废物依托就近站场处理，风险可控，项目建设不会导致生态环境质量恶化，且本项目不涉及总量指标。因此本项目的建设不违背忻州市生态保护红线要求。

项目位于神头泉域 II 和 III 级保护区范围，不属于一级（重点保护区）。根据《山西省泉域水资源保护条例》（2022.9.28），项目不属于高耗水、高污染项目，项目建设采取严格保护措施后不会对泉域水资源造成污染和影响，不违背生态保护红线要求。

综上分析，本项目的建设不违背忻州市生态保护红线要求。

(2) 环境质量底线

本项目位于忻州市神池县和宁武县，根据 2022 年 1-12 月神池县和宁武县环境空气质量监测数据可知，2022 年神池县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 的年平均质量浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数、O₃-8 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，宁武县 PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 的年平均质量浓度、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数、O₃-8 最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，PM₁₀ 超过标准限制，项目所在区域为环境空气质量不达标区。本项目为纯管线工程，正常运营工况下，无大气污染物、水污染物及固体废物等污染物排放。项目工程建设采取严格环保措施情况下，对周围环境影响较小，且随着施工期的结束而结束。因此，本项目的建设不会突破区域环境质量底线，符合忻州市环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

本项目为输气管道建设项目，施工及运营过程中消耗一定量的水、电能，均为清洁能源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量在可承受范围内，符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目为输气管道建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》属于鼓励类“七、石油、天然气，3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”项目，符合国家产业政策；项目正常运营期不产生“三废”，不会对环境产生不利影响；根据《忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目位于一般管控单元，不属于环境负面清单，因此本项目不违背环境准入负面清单的原则要求。

综上所述，本项目的建设不违背“三线一单”的控制要求。

1.3.4 与永久基本农田相关法律法规、规范标准的符合性分析

本项目施工期涉及占地，共包括临时占地 11.69 hm² 作为施工作业带，临时施工结束后全部恢复至原有水平，不涉及土地用地性质的改变。项目管线无法对基本农田进行绕避，管道沿线区域涉及农用地包括一般农田(耕地)与基本农田，为无害化穿越，临时施工结束后即恢复至原有水平，不涉及永久基本农田的永久占地，也不涉及永久基本农田用地性质的改变。本次环评对项目建设提出要求：

需在项目开工建设前取得合法的临时用地手续,并按照合同约定使用土地和支付临时使用土地补偿款、土地开垦费等。

表 1-1 神池-阳方口输气管道项目与永久基本农田相关要求符合性分析

法律法规	要求	本项目	符合性
《中华人民共和国土地管理法》 (2019.8.26 修订, 2020.1.1 实施)	<p>第四条 国家实行土地用途管制制度。</p> <p>国家编制土地利用总体规划,规定土地用途,将土地分为农用地、建设用地和未利用地。严格限值农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护。</p> <p>前款所称农用地是指直接用于农业生产的土地,包括耕地、林地、草地、农田水利用地、养殖水面等;建设用地是指建造建筑物、构筑物的土地,包括城乡住宅和公共设施用地、工矿用地、交通水利设施用地、旅游用地、军事设施用地等;未利用地是指农用地和建设用地以外的土地。</p> <p>使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。</p>	项目仅为临时占地,不涉及永久占地,不涉及农用地转为建设用地	符合
	<p>第三十条 国家保护耕地,严格控制耕地转为非耕地。</p> <p>国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地,按照“占多少,垦多少”的原则,由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地;没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的,应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费,专款用于开垦新的耕地。</p> <p>省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划,监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地,并进行验收。</p>	项目仅为临时占地,不涉及永久占地,不涉及农用地转为建设用地	符合
	第三十一条 县级以上地方人民政府可以要求占用	施工临时占	符合

<p>耕地的单位将所占用耕地耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。</p>	<p>地将土壤分层堆放,施工结束后分层回填、原状修复</p>	
<p>第三十五条 永久基本农田经依法划定后,任何单位和个人不得擅自占用或者改变其用途。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田,涉及农用地转用或者土地征收的,必须经国务院批准。</p> <p>禁止通过擅自调整县级土地利用总体规划、乡(镇)土地利用总体规划等方式规避永久基本农田农用地转用或者土地征收的审批。</p>	<p>环境施工涉及基本农田穿越无法避让,不涉及永久占用,不涉及农用地性质改变。</p>	<p>符合</p>
<p>第三十七条 非农业建设必须节约使用土地,可以利用荒地的,不得占用耕地;可以利用劣地的,不得占用好地。</p> <p>禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。</p> <p>禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。</p>	<p>项目选线无法避让农用地,施工时产生临时占用,不涉及基本农田永久占用,不属于禁止范围。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十三条 因挖损、塌陷、压占等造成土地破坏,用地单位和个人应当按照国家有关规定负责复垦;没有条件复垦或者复垦不符合要求的,应当缴纳土地复垦费,专项用于土地复垦。复垦的土地应当优先用于农业。</p>	<p>项目施工采取严格环保措施;施工结束立即进行生态修复,恢复至原有状态。</p>	<p>符合</p>
<p>第四十四条 建设占用土地,涉及农用地转为建设</p>	<p>项目仅为临</p>	<p>符合</p>

	<p>用地的，应当办理农用地转用审批手续。</p> <p>永久基本农田转为建设用地的，由国务院批准。</p> <p>在土地利用总体规划确定的城市和村庄、集镇建设用地规模范围内，为实施改规划而将永久基本农田以外的农用地转为建设用地的，按土地利用年度计划分批次按照国务院规定由原批准土地利用总体规划的机关或者其授权的机关批准。在已批准的农用地转用范围内，具体建设项目用地可以由市、县人民政府批准。</p> <p>在土地利用总体规划确定的城市和村庄、集镇建设用地规模范围外，将永久基本农田以外的农用地转为建设用地的，由国务院或者国务院授权的省、自治区、直辖市人民政府批准。</p>	<p>时占地，不涉及基本农田永久占地，不涉及农用地转为建设用地。</p>	
	<p>第五十二条 建设项目可行性研究论证时，自然资源主管部门可以根据土地利用总体规划、土地利用年度计划和建设用地标准，对建设用地有关事项进行审查，并提出意见。</p>	<p>本项目用地已取得神池县与宁武县自然资源局同意</p>	<p>符合</p>
	<p>第五十七条 建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。</p> <p>临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。</p>	<p>项目施工需临时占用土地，管线走向已取得神池县与宁武县自然资源局同意；项目为管道建设，不修建永久建筑物；施工周期短，不超过</p>	<p>建设单位需办理前期临时用地手续，并按照合同约定使用土地</p>

	临时使用土地期限一般不超过二年。	二年。	
《基本农田保护条例》 (2011.1.8 修订)	第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖矿、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。 禁止任何单位和个人占有基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	项目不涉及基本农田永久占用,不涉及基本农田用地性质转变。	符合
	第二十六条 因发生事故或者其他突然性事件,造成或者可能造成基本农田环境污染事故的,当事人必须立即采取措施处理,并向当地环境保护行政主管部门和农业行政主管部门报告,接受调查处理。	项目为输气管道工程,主要产生大气环境影响;施工期采取相关环保措施,运营期采取应急措施与预案保障正常运行。	符合
《山西省基本农田保护条例》 (1999.11.30)	第十七条 因发生事故或者其他突然性事件,造成或者可能造成基本农田环境污染事故的,当事人必须立即采取应急措施处理,避免造成严重损失,并及时通报可能收到污染危害的单位和个人,同时向当地环境保护行政主管部门和农业行政主管部门报告,接受调查处理。 因排放污染物致使基本农田遭受污染损害的,造成污染的单位或者个人有责任排除危害,在限期内治理,并对直接收到损害的单位或者个人依法赔偿损失。	项目为输气管道建设,主要产生大气环境影响;施工采取相关环保措施,运营期制定相应应急措施与预案。	符合
	第十八条 因挖损、塌陷、压占、淹没等造成基本农田破坏的,责任单位和责任人应当依法负责复垦;	项目不涉及基本农田永	符合

	<p>没有条件复垦或者复垦不符合要求的，应当按照每平方米 10 元以上 20 元一下的标准向县级以上政府土地行政部门缴纳土地复垦费，专项用于土地复垦。</p> <p>基本农田因生产和建设被破坏，给承包经营者造成损失的，责任单位和责任人应当依法予以赔偿。</p>	<p>久占用；施工采取相应环保措施，施工结束立即恢复至耕地原有状态。</p>	
	<p>第二十四条 违反本条例规定，破坏或者擅自改变基本农田保护区标志的，由县级以上政府土地行政主管部门责令恢复原状，可以处 500 元以上 1000 元以下罚款。</p>	<p>项目施工采取相应环保措施和生态修复措施。</p>	符合
<p>山西省自然资源厅关于印发《临时用地管理办法》的通知（晋自然资发[2022]14号）</p>	<p>第十八条 临时用地期满后，临时用地使用人应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外其他农用地的，应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地，新增耕地可纳入占补平衡指标交易。</p>	<p>项目施工结束立即采取相应生态修复措施恢复临时占地原状水平。</p>	符合

本项目为输气管道建设工程，不属于建窑、建坟、建房、挖矿、采石、采矿、取土、林果业、挖塘养鱼等禁止建设的项目。项目选线周边耕地占用均为临时占地，不涉及基本农田的永久占用。项目临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地，不涉及农用地转用或征收土地，不涉及农用地转为建设用地。项目选线无法避免部分基本农田。项目已取得神池县自然资源局（神自然资函[2022]83号）与宁武县自然资源局（宁自然资函[2023]20号）同意，且项目施工期短（2023年11月-2024年1月，不超过二年），工程不修建永久性建（构）筑物。本次环评提出要求，建设单位开工建设前需取得合法合规的耕地（一般农田）临时占用及使用手续。因此，本项目建设与《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修

订，2020年1月1日实施）、《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）、《山西省基本农田保护条例》（1999年11月30日修订）、山西省《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）中各项要求不冲突。本次环评提出建设单位在开工建设前，需办理前期合理的临时用地手续，并按照合同约定使用土地和支付临时使用土地补偿费、土地开垦费等。

1.3.5 与防沙治沙政策的符合性分析

根据山西省关于全省防沙治沙工作的相关文件和通知要求，项目所在行政区域神池县属于防沙治沙范围，项目建设过程中应加强防沙治沙生态建设工作。

本项目为输气管道建设项目，项目不涉及永久占地，临时占地主要为农田和草地等非沙化土地，项目建设过程中应严格控制占地范围，采取相应水土流失防治、植物恢复和防沙治沙措施，以减少对植被和土壤的破坏，避免因为工程建设造成土地的沙化，实现项目建设与沙化土地保护和修护工作和谐发展。

1.4 项目关注的主要问题

本项目为纯管线工程，针对本项目的工程特点、环境特征与沿线敏感目标状况，本项目环境影响评价以施工期的环境影响评价、工程穿越影响分析、永久基本农田保护区影响分析、运营期的环境风险评价以及相关环保措施为重点，主要关注：

- （1） 工程选线的合理性；
- （2） 施工过程对周边环境尤其是永久基本农田的影响；
- （3） 施工过程中产生的污染物及废弃物对周边环境的影响；
- （4） 项目运营期的环境风险评估，相关预防措施的可行性。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目建设将会对周边区域的生态环境、大气环境、水环境及声环境产生一定程度的影响，运行过程中还存在一定的环境风险，但其影响和风险是可以接受的。执行本报告提出的生态保护和恢复措施、污染防治措施及环境风险防控措施可有效降低项目建设对生态环境的影响，从环境保护角度而言，项目建设可行。

2 总则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

本次环境影响评价将通过调查分析工作论证神池-阳方口输气管道工程建设对环境的影响，提出相应的环保预防措施。

- (1) 分析本项目与相关政策、法规的符合性；
- (2) 掌握管道沿线的环境质量现状、管道沿线环境敏感目标，确定本项目的主要环境影响要素与环境保护目标；
- (3) 根据本项目工程特点，分析项目施工期与运营期的污染物排放情况，预测环境影响、提出环保措施；
- (4) 分析本项目运营期的环境风险，提出风险防控措施。

2.1.2 评价原则

本次环境影响评价以源头预防、保护环境为前提，坚持依法评价、科学评价、突出重点原则：

- (1) 贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等。项目需符合产业政策，符合本地区的总体规划、区域发展规划和环境保护规划；
- (2) 提出污染防治措施和环境管理要求，优化项目建设，提高企业环境管理水平；
- (3) 科学分析项目建设对生态环境的影响，明确项目建设对生态环境影响的方式、范围及程度，预测评价生态环境影响可接受性，确定生态环境影响预防、恢复措施，并论证措施可行性；
- (4) 坚持重点突出，结果客观明确，环保措施具有可操作性，体现本次评价的实用性和针对性；充分利用相关数据资料对主要环境影响开展重点分析。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；

2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
3. 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010.10.1）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
5. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
6. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
7. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；
8. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
9. 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
10. 《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；
11. 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
12. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023.5.1）；
13. 《中华人民共和国森林法》（2020.7.1）；
14. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017.7.16）；
15. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（生态环境部第 16 号令，2021.1.1）；
16. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 743 号，2021.9.1）；
17. 《基本农田保护条例》（2011.1.8）
18. 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6）；
19. 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；

2.2.2 部门规章

1. 《天然气利用政策》（2012.12.1）；
- 2.《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部中国科学院公告 2015 年第 61 号)；
3. 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资[2016]1162 号）；
4. 《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]）；
5. 《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）；
6. 《产业结构调整指导目录（2019）》（2020.1.1）；
7. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010）》（2010.12.6）；
8. 《国家危险废物名录（2021）》（2021.1.1）；
9. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范风险的通知》（环发[2012]77 号）；

- 10.《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- 11.《突发环境事件应急管理办法》(原环境保护部令第34号,2015.6.5);
- 12.《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》(环办[2014]30号);
- 13.《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019.1.1);
- 14.《油气管道突发环境事件应急预案编制指南(征求意见稿)》(环办应急函[2017]1271号);

2.2.3 地方政策

- 1.《山西省环境保护条例》(2017.3.1);
- 2.《山西省大气污染防治条例(2018)》(2019.1.1);
- 3.《山西省水污染防治条例》(2019.10.1);
- 4.《山西省土壤污染防治条例》(2020.1.1);
- 5.《山西省固体废物污染环境防治条例》(2021.5.1);
- 6.《山西省土壤污染防治工作方案》(晋政发[2016]69号);
- 7.《山西省环境保护条例实施办法》(省政府令第270号,2020.3.15);
- 8.《山西省“十四五”生态环境保护规划》(晋环发[2022]3号,2022.8.17);
- 9.《山西省基本农田保护条例》(1999.11.30);
- 10.《山西省生态功能区划》(晋政发[2008]26号,2008.9.28);
- 11.《山西省泉域水资源保护条例》(2022.9.28);
- 12.《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》(晋环委办函[2022]4号,2022.6.16);
- 13.《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》(晋环规[2023]1号,2023.1.17);
- 14.《关于进一步加强生物多样性保护工作的实施意见》(晋办发[2022]15号);
- 15.《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(2022.4.7);
- 16.《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(晋政发[2020]26号);
- 17.《山西省重点保护野生动物名录》(晋政函[2020]168号);
- 18.《关于加强生态环境保护 促进经济高质量发展的意见》(2021.5.20);
- 19.《油气长输管道巡护管理办法(试行)》(晋能源油气发[2021]471号);
- 20.《忻州市人民政府关于印发忻州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的

通知》(忻政发[2021]12号);

21.《忻州市土壤污染防治工作方案》(忻政发[2017]7号);

22.《忻州市人民政府办公室关于进一步加强水污染防治工作的通知》(忻政办发[2022]26号);

2.2.4 相关标准与技术规范

1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

2.《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

4.《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

5.《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

6.《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

7.《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018);

8.《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

9.《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018);

10.《大气污染物综合排放标准》(GB 16927-1996);

11.《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015);

12.《油气输送管道跨越工程施工规范》(GB 50460-2015);

13.《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);

14.《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告第43号,2017);

15.《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019);

2.3 评价方法与时段

2.3.1 评价方法

本项目为线性工程,评价按照“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法展开。评价方法参照环境影响评价相关技术规范(详见2.2.4节)标准要求,结合本项目各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级,针对性开展环境监测与评价。通过类比调查选择适当的模式和参数,对项目施工期、运营期的环境影响,以及事故状况下的影响进行分析,并提出预防、恢复和缓解措施。

2.3.2 评价时段

本项目环境影响评价时段主要包括施工期和运营期 2 个时段。

2.4 环境影响要素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响要素识别

2.4.1.1 施工期环境影响要素识别

根据本项目的工程特点，项目施工期的环境影响主要为管道运输、施工作业带的整理、管沟开挖、布管埋沟等施工活动对周围环境产生的影响，主要涉及对土壤、植被的挤占扰动和破坏，这种影响在管线施工完毕后的一段时间内仍将存在；以及施工过程的污染废弃物排放，在适当的环保措施管理下影响是短暂的，施工结束后可立即消失。

(1) 大气环境影响

本项目施工期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘污染、施工机械尾气、管道焊接烟尘以及清管吹扫置换废气的排放污染。

(2) 地表水环境影响

本项目施工期对地表水环境的影响主要来自地面作业施工废水排放，包括清管试压废水与施工人员的生活污水。

(3) 地下水环境影响

本项目施工期对地下水环境的影响主要来自废水处理不当的外排渗漏。

(4) 声环境影响

本项目施工期的声环境污染主要来自为挖施工现场各类机械设备、物料装卸碰撞、车辆运输以及施工人员活动噪声等。

(5) 固体废弃物影响

本项目施工期的固体废弃物包括工程废弃土石方、清管废渣、施工废料以及施工人员的生活垃圾。

(6) 生态环境影响

本项目施工期对区域生态环境的影响主要表现为施工便道、施工作业带、物料堆场对耕地、林地的临时占用，对土壤、植被产生扰动；地表清理、管沟开挖、管道穿越等土石方工程对土壤、植被的破坏，导致土壤系统与植被系统变化，影响农业与林业生产。

2.4.1.2 运营期环境影响要素识别

本项目为天然气输送管道项目，生产运行过程为密闭输配系统，正常运行时整个系统无天然气排放，不产生废气，没有有毒气体排放。项目建成后不产生废水。项目输送管道敷设于地下不会产生噪声。采取相应环境保护措施对项目施工期产生的影响进行恢复重建后，本项目运营期正常运行不会产生新的生态环境影响。

项目运营期影响主要为事故状态下输气管线泄漏、爆炸、火灾等的环境风险影响。

表 2-1 神池-阳方口输气管道工程环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			运营期		
		有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
生态环境	地形地貌	/	有	一般	/	/	/
	植被	/	有	明显	/	/	/
	土壤	/	有	明显	/	/	/
	土地利用	/	有	明显	/	/	/
	野生植物	/	有	一般	/	/	/
	野生动物	/	有	一般	/	/	/
	农业	/	有	明显	/	/	/
环境质量	空气	/	有	一般	/	/	/
	地表水	/	有	一般	/	/	/
	地下水	/	有	一般	/	/	/
	声环境	/	有	明显	/	/	/

2.4.2 评价因子筛选

依据环境影响因素识别结果，结合本工程沿线区域自然环境因素、建设项目特点、污染物排放强度、排放方式和排放去向等，确定各阶段环境影响评价因子。

表 2-2 神池-阳方口输气管道工程环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象
生态	生态状况	土地利用类型、植被覆盖、土壤结构与质量
大气环境	环境空气质量	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃

水环境	地表水	SS、石油类
	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、耗氧量等
声环境	声环境质量	施工场界 Leq (A)
环境风险	环境风险	天然气 (CH ₄)、CO

2.5 评价等级与评价范围

2.5.1 大气环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

本项目为纯天然气管道建设项目，项目施工期空气污染主要来自施工扬尘和烟尘废气，污染物主要为 TSP、SO₂、NO_x 等的少量无组织排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目为线性工程，全线不涉及站场与阀室，没有集中式排放源，不具备等级判定的基本要素；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价等级最低为三级，三级评价只调查项目所在区域环境质量达标情况，因此本项目施工期大气环境评价仅进行简单分析。

本项目输气采用密闭输送工艺，正常运行时无废气产生和排放，因此运营期不进行大气环境影响评价。

(2) 评价范围

本项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.5.2 地表水评价等级与评价范围

(1) 评价等级

本项目施工不涉及地表水体，不会对河流、水体的水温、径流、地表水域等水文要素产生影响；项目施工期清管试压废水按相关要求处理达标后用于项目区道路洒水降尘，生活污水依托当地污水处理系统，均不直接外排。项目不涉及站场，管道为密闭系统，正常运行时不产生废水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目为间接排放方式，“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境”，地表水环境评价等级为三级 B。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目不涉及地表水环境风险，主要对施工期满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求进

行评价，不设置评价范围。

2.5.3 地下水评价等级与评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目行业类别为“F 石油、天然气——41 石油、天然气、成品油管线(不含城市天然气管线)”，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置(输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等)进行分段判定评价等级”。本项目不涉及饮用水水源保护区，属于神头泉域 II 级与 III 级保护区，不属于一级(重点)保护区，地下水环境敏感程度为“较敏感”；项目全线不建站场、不设阀室，地下水不具备等级判定的条件，仅进行简单分析。

(2) 评价范围

本项目为线性工程，全线不建站场、不设阀室，地下水环境评价范围为管道中心线外两侧 200 m 区域。

2.5.4 声环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，声环境评价等级为二级。

(2) 评价范围

本项目施工期噪声主要来自机械作业，声环境评价范围为管道中心线外两侧 200 m 区域。项目运营期不产生噪声，不设评价范围。

2.5.5 土壤环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

本项目为天然气管道建设项目，管线敷设于地下，不会产生土壤污染、盐化、酸化和碱化的影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，项目属于“交通运输仓储邮政业”中的管道运输业，项目类别为 IV 类建设项目，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

(2) 评价范围

本项目不划定土壤环境评价范围。

2.5.6 生态环境评价等级与评价范围

(1) 评价等级

本项目管道干线全长 9.7 km，影响区域为一般区域，无永久性占地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，也不涉及自然公园和生态保护红线，不属于水文要素影响性且地表水评价等级低于二级，项目区域没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标，工程占地规模小于 20 km²，生态环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

评价范围以管道中心线向两侧外延 300 m。

2.5.7 环境风险评价等级与范围

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目行业属于石油天然气，因此 M 分值为 10，划分为 M3。

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，判定项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目为输气管道建设工程，管道沿线及站场周围区域 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。本项目大气环境敏感程度分级为 E3 (环境低度敏感区)。

根据建设项目环境风险潜势划分原则，本项目环境风险潜势为 I，因此确定环境风险评价为简单分析。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，简单分析无评价范围内容，因此本次环评不确定环境风险评价范围。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气质量标准

本项目所在区域环境空气质量功能区为二类区，二氧化硫、二氧化氮、一氧

化碳等基本污染物项目执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准浓度限值, 主要标准值见表 2.6-1。

表 2-3 池-阳方口输气管道项目周边区域环境空气质量标准

项目	浓度限值			单位	质量标准
	年平均	24 小时平均	1 小时平均		
SO ₂	60	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)
NO ₂	40	80	200		
CO	—	4000	10000		
O ₃	—	160 (8 小时平均)	200		
PM _{2.5}	35	75	—		
PM ₁₀	70	150	—		

2.6.1.2 地表水质量标准

根据《山西省“十四五”生态环境保护规划》(晋环发[2022]3 号), 《山西省地表水功能区划》(2019), 本项目管线在神池县境内属黄河流域入黄支流水系, 水环境功能为农业用水保护区, 水质要求 IV 类; 宁武县境内属于永定河山区桑干河水系, 为重要源头水保护区, 水质要求 II 类。本项目评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准。

表 2-4 神池-阳方口输气管道项目区域地表水环境质量标准限值

项目	单位	II 类	IV 类
pH	—	6-9	6-9
COD	mg/L	≤15	≤30
NH ₃ -N	mg/L	≤0.5	≤1.5
TP	mg/L	≤0.1	≤0.3
氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.5
氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2
硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.5
挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.01
石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5

2.6.1.3 地下水质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准。

表 2-5 神池-阳方口输气管道项目区域地下水环境质量标准限值

项目	单位	III 类
pH	—	6.5-8.5
总硬度	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
铁	mg/L	≤0.3
锰	mg/L	≤0.1
挥发性酚类	mg/L	≤0.002
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0
氨氮	mg/L	≤0.5
硫化物	mg/L	≤0.02
总大肠菌群	MPN ^b /100 mL, CFU/ 100 mL	≤3.0
菌落总数	CFU/ mL	≤100
硝酸盐	mg/L	≤20.0
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00
氟化物	mg/L	≤0.05
氟化物	mg/L	≤1.0
汞	mg/L	≤0.001
砷	mg/L	≤0.01
镉	mg/L	≤0.005
铬 (六价)	mg/L	≤0.05
铅	mg/L	≤0.01

2.6.1.4 声环境质量标准

本项目管线位于农村地区,原则上执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准。

表 2-6 神池-阳方口输气管道项目区域声环境质量标准限值

声环境功能区类别	昼间	夜间	单位
1类	55	45	dB(A)

2.6.1.5 土壤环境质量标准

土壤现状执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2008)。

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 大气污染物排放标准

本项目施工期废气污染物中 NO_x、SO₂ 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中表 2 的无组织排放监控浓度限值。

表 2-7 三岔-大村输气管道项目大气污染物排放标准

污染物	无组织排放浓度限值		执行标准
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)

2.6.2.2 水污染物排放标准

本项目施工期产生的废水主要为清管试压废水和生活污水。项目施工期不设施工营地，施工人员生活依托于管线附近乡镇，不涉及生活污水排放；清管试压废水为分段排放，排放量很小，主要污染物为 SS，不含有毒有害物质且浓度较小，经沉淀处理后用于附近绿地灌溉，对周围水环境影响很小。项目运营期不排放废水。因此项目不设废水排放标准。

2.6.2.3 噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 标准。项目全线不设阀室、不设站场，管道敷设于地下，正常运营期不产生噪声，因此运营期不设排放标准。

表 2-8 神池-阳方口输气管道项目环境噪声排放限值

时段	昼间	夜间	单位
施工期	70	55	dB (A)

2.6.2.4 固体废物排放标准

本项目产生的一般工业固体废物按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染

控制标准》(GB 18599-2001) 及其公告 2013 年第 36 号修改单处置。

2.7 主要环境保护目标

本项目穿越古长城一处，穿越位置为明长城遗址；项目施工不设营地，依托附近村镇设施；临时占地主要用于施工作业带。因此，本项目环境敏感目标为古长城遗址、基本农田，以及沿线植被和土壤。

本项目建设区域主要为荒地与农田，项目不涉及水域穿越，评价区也不涉及地表水体与水源地，不设地表水环境保护目标；项目位于神头泉域 II 级和 III 级保护区范围，不属于重点保护区。

表 2-9 神池-阳方口输气管道工程主要环境保护目标

环境要素	名称	地理坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对管线方位	距离
		N	E					
环境空气	荣庄子村	39.111	112.250	居民区	人群健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，环境空气质量二类功能区	S	284
	大水口村	39.121	112.295				S	230
	西套村	39.135	112.319				N	493
	河西村	39.118	112.334				S	468
地下水	项目位于神头泉域 II 级和 III 级保护区，不涉及重点保护区				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质	位于泉域径流补给区		
生态环境	耕地	施工作业带临时占用农田，包括一般农田与基本农田			《农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	工程施工临时穿越		
	草地	管线途径区域主要为荒草地，不涉及保护林地						
	土壤	项目施工涉及土地占用，全部为临时占地，不涉及永久占用						

2.8 评价重点

本项目评价重点包括：

- (1) 分析管道选线合理性；
- (2) 根据本工程特点和工程沿线的环境状况，在工程分析的基础上，重点评价工程施工中对周边生态环境的影响；
- (3) 工程对永久基本农田的影响；
- (4) 运营期重点分析项目事故风险。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目工程概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：神池-阳方口输气管道工程

建设单位：山西天然气有限公司

项目性质：新建

行业类别：五十二、交通运输业、管道运输业，147 原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气；不含企业厂区内管道）

建设地点：忻州市神池县、宁武县

项目投资：2343.9 万元

输气线路：本项目共涉及 1 条管线，管道材质 L415M PSL2

建设规模：9.7 km

线路走向：管道干线起于神池县神池分输站，止于宁武县阳方口分输站

线路穿越：管道线路穿越铁路 1 次，穿越古长城 1 次

站场及阀室：本项目不涉及站场及阀室

项目进度安排：项目计划从 2023 年 11 月开始实施，施工时间 3 个月

3.1.2 项目组成及主要建设内容

本项目为天然气输送管道建设工程，项目共建设 1 条 9.7 km 天然气管线，全线不建站场及阀室。

表 3-1 神池-阳方口输气管道工程组成

类型	工程项目	主要建设内容	备注
主体工程	输气管线	项目共建设 1 条管线，管道干线全长 9.7 km，管径 D355.6 mm，管道材质为 L415M PSL2 无缝钢管，设计压力 6.3 Mpa，设计输气规模 $4 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。 管线位于忻州市，始于神池县神池分输站，止于宁武县阳方口分输站。	新建

		本项目为纯管线建设，项目运营期的清管废渣依托附近分输站进行处置。	
穿越工程	铁路穿越	管线在 K5+1606 附近穿越神朔铁路 187 m/1 次。	定向钻
	古长城穿越	管线在 K9+4000 附近穿越古长城 80 m/1 次。	顶管
附属工程	标志桩	里程桩：阴极保护测试桩同里程桩结合设置；设置线路里程桩 10 个； 标志桩：本项目设置线路标志桩（加密桩）90 个。	新建
	警示牌	警示牌：本项目在管道穿越处两侧、管道与其他输气管道交叉处设置 4 个。	新建
施工期辅助工程	管道防腐	管道采用三层 PE 结构外防腐外；防腐在厂家进行后运至现场，施工现场仅进行补口补伤；弯管和补口采用三层辐射交联 PE 热收缩带（套）。	新建
		牺牲阳极阴极保护	依托
	水土保持	做好护坡、堡坎和排水设施。	新建
	环保工程	合理安排作业时间，设置施工隔挡，废水、废渣妥善处理或回收利用，做好扬尘、废气排放等污染防治措施，施工结束及时平整土地、地貌恢复。	新建
	临时堆场	设置一处 0.05 hm ² （20 m × 25m）临时材料堆场用于堆放管材、设备等，施工结束后立即进行恢复。	新建
	施工作业带	管线中心向两侧各外延 6m 宽度用于施工作业，施工结束后立即进行恢复	/
	施工便道	项目不设置施工便道，均利用周边已有村道进行运输。	/
	施工营地	项目不设营地，施工人员生活依托周边村镇。	/
占地	项目占地 11.69 hm ² ，全部为临时占地，包括施工作业带、临时堆场；施工结束后立即恢复临时占地原有土地功能。	/	

本项目为输气管道建设，不涉及站场与阀室，因此本次评价报告仅对项目管线进行评价。项目清管的发球装置设置于神池分输站，收球装置设置于阳方口分输站，项目清管依托该段安全截断阀、收发球装置以及工作人员日常巡线。

神池分输站和阳方口分输站均为山西天然气有限公司建设管理的已建项目，该两个站场为山西天然气有限公司<怀仁-原平天然气输气管道工程>建设内容，该项目已分别于 2011 年和 2015 年获得山西省环境厅的环评批复（晋环函[2011]1582 号）和环保验收批复（晋环函[2015]594 号），见附件 9、附件 10。神池站场占地 9.5 亩，上游由国家管网清管站和三岔分输站进气，下游分别去往晋西北神池分公司、然产神池站、晋西北五寨分输站、阳方口分输站及自用气，其中每一流程中各有一备一用路，自用气一路。阳方口分输站场为原平-金沙滩干线中转站，占地 11.34 亩，进气来自神池首站以及原平和金沙滩反输来气，下游分别去往宁武门站、原平、金沙滩以及 CNG 方向；站场管线设计压力 6.3 MPa，运行压力 4.2 MPa。本项目设计输气规模 4 亿方，不影响站场正常运行，依托工程不会影响站场各项设施的正常运行。

3.1.3 输气工艺

3.1.3.1 气质组分

目前山西天然气主要气源为“西气东输”、“陕京线”等国家天然气气源，全省正在逐步发展推进使用煤层气气源。保德县是山西省的煤炭大县，蕴含着丰富的煤层气，本项目主要气源为经过山西省境内的陕京一线天然气，气源来自于长庆油田和塔里木油田；补充气源为山西天然气管网的保德-三岔输气管道来气，来自中石油保德片区的煤层气。

根据已建成投产保一站的气质组分，保德区块的煤层气气质条件良好。保德片区的煤层气与陕京一线的天然气均满足《天然气》（GB 17802-2018）中二类气的要求，可互为备用。保一站煤层气组分与陕京一线的天然气组分见表 3-2，表 3-4。

表 3-2 中石油保一站煤层气组分表

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	CO ₂	N ₂
Mol%	93.02	0.03	2.44	4.41

硫化氢含量：0.13-0.14 mg/m³

表 3-3 煤层气主要物性参数 (0℃, 101.325KPa)

N ₂	CO ₂	CH ₄	低发热值	高发热值	相对密度
%	%	%	MJ/m ³	MJ/m ³	
3.056	0.504	96.44	34.63	38.42	0.74

表 3-4 陕京一线天然气组分表

组 分	C ₁	C ₂	C ₃	i-C ₄	n-C ₄	i-C ₅
Mol%	95.816	0.6717	0.105	0.017	0.0192	0.0033
组 分	n-C ₅	C ₆	+C ₇	CO ₂	N ₂	H ₂ S
Mol%	0.0027	0.0085	0.0063	1.8855	1.4645	0.0003

表 3-5 天然气主要物性参数 (0℃, 101.325KPa)

水露点	烃露点	低发热值	高发热值	相对密度
℃	℃	MJ/m ³	MJ/m ³	
≤14 (4.0 MPa)	≤82 (4.0 MPa)	32.63	35.59	0.5925

本项目气源满足《天然气》(GB 17820-2018)和《进入天然气长输管道的气体质量要求》(GB/T 37124-2018)中 I 类气质要求。

3.1.3.2 输气工艺

神池-阳方口输气管道上游气源接自陕京一线国家级输气干线,该管道天然气年输气量为 $33 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$, 接气点为忻州市神池县神池站; 以及山西天然气有限公司保德-三岔输气管道来气作为补充气源, 该气源来自中石油保德片区的煤层气, 经神池-三岔-偏关输气管道输送至神池站。项目下游管道为山西天然气有限公司建设的怀仁-原平输气管道, 在已建的忻州市宁武县阳方口分输站与本项目管道贯通。本项目管道为华新燃气集团气化山西天然气管网中的一条重要天然气气源管道, 可将陕京一线资源引入山西, 提升山西省境内的资源保障。根据市场分析, 本项目输气量为 $4 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

本项目主要气源来自陕京一线, 补充气源来自保德-三岔输气管道, 其管道系统设计压力均为 6.3 MPa, 因此本项目输气干线管道的设计压力为 6.3 MPa。

3.1.4 线路工程

3.1.4.1 线路走向方案

神池-阳方口输气管道工程项目为连通已建神池分输站和已建阳方口分输站间输气管线建设, 该两个分输站场已经投产运行。

① 线路方案比选

线路方案 1:

管线从神池站东侧出站后沿东北向敷设，绕行龙元村西北侧转向东穿越神朔铁路，管线主体东向敷设绕行西套村北侧后东南向敷设，沿奇石水泥厂东侧向南到达阳方口站。线路尽量避开村庄、古长城遗址与工厂，穿越铁路 1 次，与国家干线陕京一线交叉 2 次。本方案线路长约 11.1 km，具体走向见图 3-1。

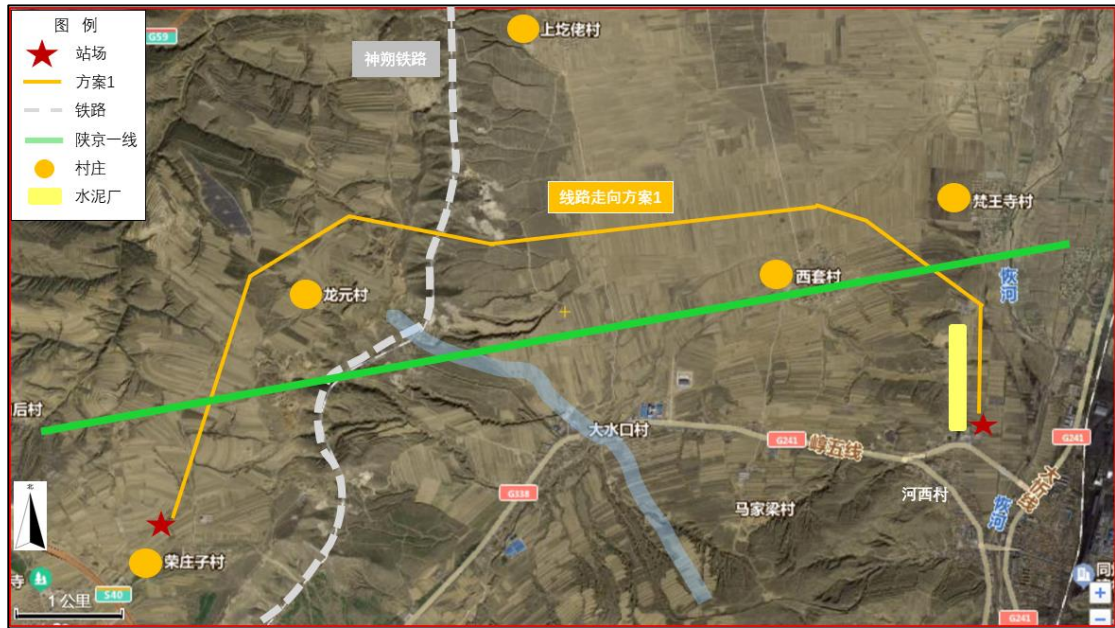


图 3-1 管线路由方案 1

线路方案 2:

管线从神池站东侧出站后沿东北向敷设，穿越神朔铁路后东向敷设，穿越古长城遗址后主体东北向敷设，在西套村南侧绕行奇石水泥厂东侧向南到达阳方口站。线路尽量绕避村庄、工厂，穿越铁路 1 次，穿越古长城遗址 1 次。陕京一线在本方案线路西北侧（见图 1.4-3），两条管线相距 50 m 符合《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）并行管道敷设要求。本方案线路长 9.7 km，具体走向见图 3-2。

线路方案 3:

管线在出站后穿越神朔铁路及古长城遗址段路由与方案 2 相同，穿越古长城遗址后东向敷设，穿越奇石水泥厂到达阳方口站。本方案线路尽量绕避村庄与国家干线，线路最短，全线长约 8 km。本方案穿越铁路 1 次，穿越古长城遗址 1 次，穿越奇石水泥厂，具体走向见图 3-2。

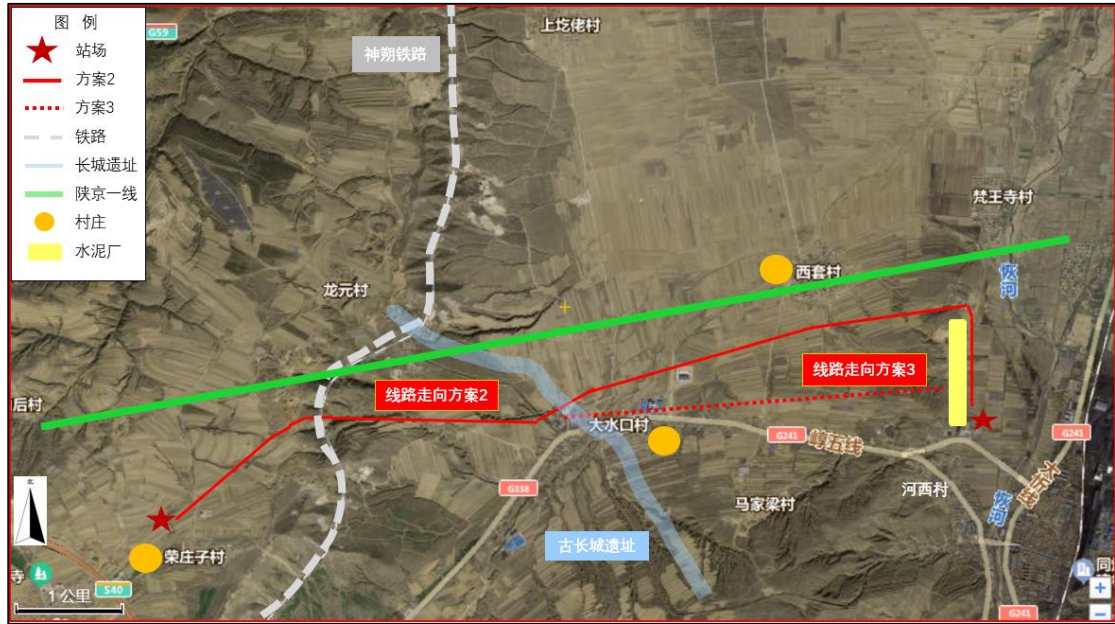


图 3-2 管线路由方案 2 与方案 3



图 3-3 管线路由方案 4

线路方案 4:

管线从神池站东侧出站后先沿东北向敷设，在荣庄子村东侧穿越神朔铁路后主体东南向敷设，穿越 G241 与古长城遗址后转而东北向敷设，经河西村西侧向北二次穿越 G241，穿越国道后管线东向敷设穿越奇石水泥厂到达阳方口站。线路尽量绕避村庄与国家干线，穿越铁路 1 次，穿越古长城遗址 1 次，穿越国道 2 次，本方案线路长约 8.9 km，具体走向见图 3-3。

② 比选原则

管道线路走向遵循《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)相关规定。线路走向应根据地形、地质、主要进气、供气点地理位置选择合理走向,力求线路顺直,缩短线路长度,节省管材和投资;线路走向应尽量避免通过人口稠密、人类活动频繁地区,在确保管道安全的同时,确保周边地区安全;线路应尽量绕避国家重点文物保护单位和自然保护区,当难以绕避时应经过论证并征得主管部门同意;保证按照国家标准对征用土地的居民或政府实施补偿;尽可能利用和靠近现有公路,以方便运输、施工和管理维护;管线穿越等级公路、铁路,其穿(跨)越位置应服从线路总走向,线路局部走向应服从等级公路、铁路位置进行调整,保证工程经济合理;施工过程中,尽量减少对当地居民的影响;把保证管道的安全施工和安全运行放在首位,与当地相关部门联合防御事故发生。

表 3-6 路由方案优缺点比选表

方案	线路长度	基本农田	穿越工程	敏感点	植被
1	11.1 km	穿越基本农田 6.5km	穿越铁路 1 次	与陕京一线交叉 2 次,距离龙元村、西套村较近	旱地、林地、草地
2	9.7 km	穿越基本农田 3.5km	穿越铁路 1 次、古长城遗址 1 次	长城遗址,距大水口村较近	旱地、草地
3	8.0 km	穿越基本农田 2.9km	穿越铁路 1 次、古长城遗址 1 次、工厂 1 次	长城遗址、奇石水泥厂,距大水口村较近	旱地、草地
4	8.9 km	穿越基本农田 3.4km	穿越铁路 1 次、古长城遗址 1 次、国道 2 次、工厂 1 次	距马家梁村、河西村较近,长城遗址、奇石水泥厂	旱地、草地

本项目首站与末站北侧龙元村、西套村、梵王寺村周边永久基本农田较集中,龙元村周边还有少量林地分布。综合考虑项目沿线区域地质条件、村庄分布、穿越工程、生态影响和经济因素,从投资成本、安全运行等综合因素考虑,本工程路由推荐线路方案 2。

(3) 线路走向方案

管线主体为西-东走向。管道于神池县龙泉镇神池分输站（已建）东围墙外 2m 始出，主体向东北方向敷设，经过荣庄子村西，翻猴儿山后进入宁武县境内，管线转为向东方向敷设，经过大水口村北侧后走向主体向东偏北，在西套村东南约 1.5km 处转向南，止于阳方口分输站（已建）东北侧围墙外。本项目线路走向已取得沿线政府认同。

项目管道北侧和南侧分布有村落，距离较远，不属于敏感点查；项目通过隔声屏障、洒水抑尘等措施降低对周边居民的影响，且本项目施工期时序较短，施工期结束后对敏感点的影响将消失。项目穿越古长城遗址，穿越段通过人工顶管施工以及套管安装方式可以有效降低振动对古长城遗址的影响。

管道沿线经过区域主要为农田和荒地，工程选线方案远离村落，无法绕避永久基本农田。本项目对农田的占用均为临时占地；项目的环境影响主要集中在施工期，施工期结束后立即对土地进行恢复，施工期影响是暂时的。本次环评提出要求建设单位在开工建设前取得合法临时用地手续，并按合同约定使用土地，临时占地在施工期结束后全部恢复原状。管道敷设主要为农田的无害化穿越，因此，项目建设对周边区域基本农田的生态扰动较少、影响较小。

本次环评要求，项目与其他管线的交叉距离满足《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）和《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）相关要求。

拟建项目路由与当地自然资源、规划和国土等部门进行了充分沟通，管线路由已取得山西省住房和城乡建设厅核发的建设项目选址意见书（选字第 2011-027 号），并取得神池县县自然资源局同意拟建管道工程线路的批复意见（神自然资函[2022]83 号）。

因此，本管道工程与当地规划相符，项目选线合理。

3.1.4.2 项目沿线区域分类

本项目输气管道总长 9.7 km，管道全线途径区域均为农村环境。根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）有关规定，本项目全线位于乡村区域，管道沿线中心线两侧各 200 m 范围内没有村民集中居住点，地区等级为一级地区。

3.1.4.3 线路用管

根据本项目工程管径和设计压力,综合比较各类型钢管性能优劣、适用范围、价格成本等因素,结合山西天然气管网状况,本项目主线采用符合《石油天然气工业管线输送系统用钢管》(GB/T 9711-2017)标准的 L415M PSL2 的钢管。

项目采用 D355.6×8.0 mm 的直缝埋弧焊钢管作为一般线路、特殊地段及穿越地段用管。经计算,本项目所经不同地区等级采用的钢管、冷弯弯管、热煨弯管均能满足强度要求;在设计埋深及外载荷情况下,项目管线满足径向稳定要求;抗拉伸和抗压缩校核计算表明,项目管道所经地区是安全的,不需要采用特殊的抗震措施。

3.1.4.4 线路敷设

本项目全线管径 D355.6,设计压力 6.3MPa。根据工程沿线区域的地形地貌,管道全线大部分地段设计以沟埋敷设为主,局部特殊穿越地段采用定向钻、顶管等非开挖方式敷设。

① 管道埋深

项目管线采用直埋敷设,管道沿线埋设在冻土层以下,本项目管线位于神池县和宁武县,沿线地区季节性最大冻土层深度为 1.39 m,本工程管顶埋深约 2.5 m。管道通过岩石层、卵砾石地段时,管沟应超挖 0.2 m,并用细土或细砂将深挖部分垫平后方可下管;在经过一些陡坎时,为满足管道的弹性敷设要求及管道的轴向稳定性,局部地段应适当深挖,管沟宽度适当放大。

② 管沟底宽

按照输气管道工程设计规范,本项目管沟深一般在 5 m 以内,管底宽度控制在 0.5-1.2 m。

③ 管沟边坡

管沟坡度根据土壤性质确定,当管沟深度大于 5 m 时,应根据实际情况采取将边坡放缓、加筑平台或加设支撑。

④ 施工作业带

本项目管径 D355.6 mm,管道沿线区域为农用地、荒地,施工应尽量保护周围农田,不得影响公路运输,根据以往工程经验,本工程施工作业带宽度控制在 12 m。

⑤ 管沟开挖与回填

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，有地下障碍物时，障碍物两侧 5 m 范围内，应采用人工开挖，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕作土（熟土）与下层土分别堆放，以便后期进行地貌恢复时仍然覆于地表，为复耕、复植创造条件，下层土应放置在靠近管沟的一侧。回填时先用下层土回填，最后再回填耕植土。若是在春季融雪或雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合，施工完一段开挖一段。

管道下沟前要求管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；防腐补口、补伤已完成，经检查合格；管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；管沟内塌方、石块已清除干净；碎石地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土垫层已回填完毕；

管道应使用吊管机等起重设备进行下沟，吊具应使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，起吊高度以 1 m 为宜，吊管机使用数量不宜少于 3 台，吊点间距不大于 20 m。

管沟回填土应高于地面 300 mm 以上，用于弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。如果水土保持或耕作条件有特殊需要（如耕作区、水流通渠道），可不设置回填土余高，但回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟，回填土应进行原土或换土压实，压实系数不小于 0.85，分层厚度不大于 0.3 m。

3.1.4.5 管道穿越

(1) 铁路穿越

本项目穿越神朔铁路 1 次。神朔铁路为西煤东运通道，主要担负神府东胜煤田煤炭外运任务，运行时速 80 km/h。根据《油气输送管道工程水平定向钻穿越涉及规范》（SY/T 6968-2021），本穿越工程等级为小型穿越工程，工程重要性为三类。根据《油气输送管道穿越工程设计标准》（GB/T 50423），本项目穿越长度

187 m，可采用定向钻方式。

项目管道穿越点管道与铁路垂直交叉。根据穿越位置两岸地形特点，东西两侧地势平坦开阔。定向钻入土点设在东侧，入土角宜为 8° - 20° ，出土点设在西侧，出土角宜为 4° - 12° 。应根据地质条件、穿越管径、穿越长度、管段埋深和弹性敷设条件确定。穿越段曲率半径不宜小于 $1500D$ ，且不应小于 $1200D$ 。定向钻穿越段与铁路隧道结构顶部外缘的垂直间距不应小于 10 m。

(2) 古长城穿越

本项目穿越古长城 1 次，穿越长度 80 m，本项目采用顶管穿越方式。

3.1.5 线路附属设施

3.1.5.1 管道地面标识

根据《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T 6064-2017) 和管理要求，本项目管道线路设置标志桩 90 个，里程桩 10 个，警示牌 4 个。

3.1.6 辅助工程

3.1.6.1 防腐

(1) 阴极保护

阴极保护作为防腐层保护的必不可少的补充手段，对长输管道安全运行起着重要的作用。由于本项目工程线路较短，根据需保护管道的材质、管径、壁厚、长度，综合沿线地质地貌、地下水位及土壤电阻率等影响因素，项目采用牺牲阳极阴极保护法。本项目依托已建设施。阴极保护测试桩 10 个。

(2) 线路管道防腐

为保证管道的长期安全运行，按照《埋地钢质管道阴极保护技术规范》(GB/T 21448-2017) 标准的要求，本项目管道防腐采取外防腐涂层加牺牲阳极阴极保护的联合保护方案。挤压聚乙烯涂层三层防腐结构由熔结环氧、共聚物胶、聚乙烯组成，粘接力、致密性、耐水阻氧性、绝缘、机械性好，可靠性更高、施工管理与维护方便，性价比高。综合考虑山西省天然气管网统一性，为使阴极保护系统合理分布，防止过保护或欠保护，本项目采用统一的三层 PE 外防腐层使施工、阴极保护调试及管理更方便。本项目管道防腐在厂家进行后运输至施工现场。

3.1.6.2 水工保护

为保证管道附近地表或地基安全，防止洪水、重力作用、风蚀及人为改变地

貌的活动可能对管道造成的破坏，项目采取相应的水工保护工程。

本项目沿线部分地段属于丘陵山地地貌，管线在经过丘陵地段时，为避免可能出现的塌方和山体冲蚀对管线造成的不利影响，采用护坡、挡土墙、截水墙、截水沟等方式进行管线保护。管线穿越山地、丘陵地段水工保护设计采用20年一遇24小时最大降雨量作为防护标准。

水工保护设计须根据工程现场实际勘察测量资料与工程地质资料、管线埋设情况及管沟开挖后地貌破坏情况等综合考虑，选取适当的水工保护的类型和材质。凡管道通过黄土地区 $>1\text{ m}$ 的崖、坎、陡坡，在管道施工中均应视具体情况进行放坡，并做好挡土墙恢复原地表形态。管道沿坡敷设时，要做好挡土坎、护坡工作，同时做好散水等工作。对于较高的陡坡，应做好护壁等工作。

项目施工影响、破坏的田坎、地坎，应及时按原结构形式恢复；对于高度 0.8 m 及以上的或有特殊要求的田坎、地坎，应根据农田的利用类型和地方要求选取适当的堡坎措施。管道通过湿陷性黄土地区的非耕种地段的荒地（一般为斜坡地段），管沟回填后应在管道中线两侧各 $5\text{-}10\text{ m}$ 范围内播撒草籽或终止浅根植物等方式防止水土流失，以保护管道安全。

3.1.7 临时工程

3.1.7.1 施工道路

本项目站址靠近公路，交通运输条件较好，管道施工基本能够在施工作业带范围内进行，管道沿线区域有乡村道路可以利用，项目不新增施工便道。

3.1.7.2 临时堆场

本工程施工材料主要为各类管材，根据主体工程施工组织设置一处临时材料堆场。本项目临时堆场位于管道沿线大水口村北侧 261 m 、古长城遗址东侧 138 m ，单个场地占地面积 0.05 hm^2 （ $20\times 25\text{ m}$ ），周边有现成公路和乡道可以通行，无需新增施工便道，施工结束后应及时进行恢复。

3.1.7.3 施工营地

本项目不设施工营地，施工人员生活全部依托附近村镇。

3.1.8 工程占地与土石方平衡

3.1.8.1 工程占地

拟建项目不新建站场，不设置弃土场，不涉及新征用地。项目总占地面积共

计 11.69 hm²，均为临时占地，主要为施工作业带、临时材料堆场占地。项目施工充分利用现有交通国道、村道，施工活动控制在施工作业带内。占地类型主要包括耕地、荒地、草地。

3.1.8.2 土石方平衡

拟建项目施工期间土石方主要来自管沟开挖、穿越工程，根据可研阶段设计方案，本项目施工期间线路土石方总量为 5.46 万 m³。本项目无弃方产生，多余土方就近进行土地平整。在管道工程建设中，土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到土石方平衡。

3.1.9 工程进度安排

工程预计施工时间为 2023 年 11 月-2024 年 1 月，总工期约 3 个月。

3.2 工程分析

3.2.1 施工期工程分析

3.2.1.1 施工期工艺流程

1. 线路施工总工艺

本项目管线施工主要包括测量定线，机械清理施工下坊、平整工作带，将符合防腐绝缘要求的管材（工厂内进行，现场不进行防腐）运至现场，开始人工布管、组装焊接，无损探伤，补口、补伤，在完成管沟开挖、铁路穿越、古长城穿越等基础工作后管道下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，地面平整及植被恢复，竣工验收后投入使用。

- ① 现场勘查，确认路由后进行作业线路清理；完成管沟开挖、铁路穿越等基础工程后，将钢管运至施工现场；将管段及必要的弯头等组装后，用人工或自动方式焊接，按管道施工规范人工下管，覆土回填；
- ② 对管线进行清管、吹扫试压，清理作业现场，恢复地貌；
- ③ 管线试运行正常后正式投产输气。

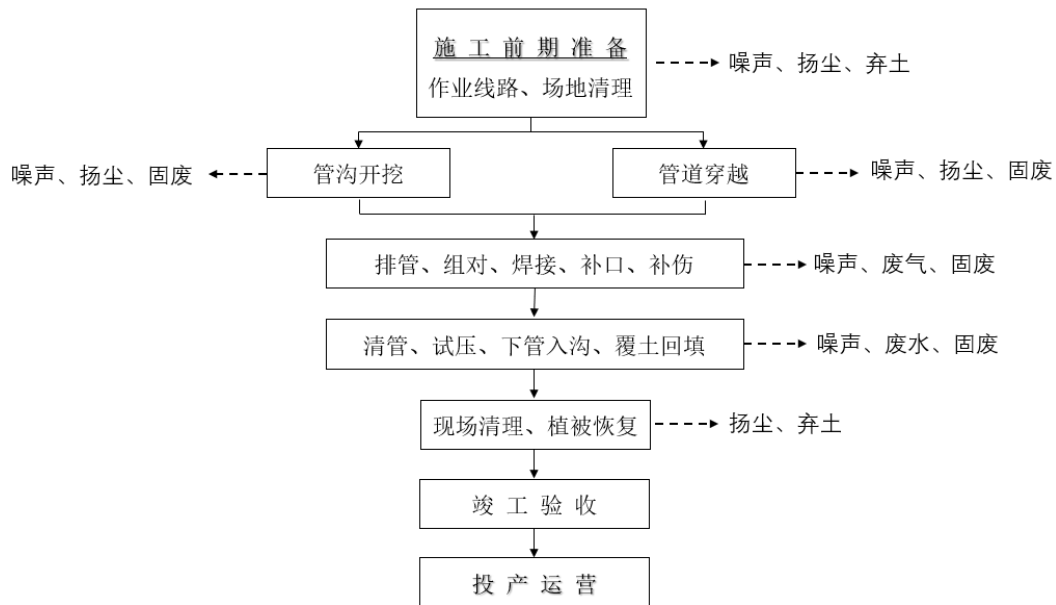


图 3-4 项目管道工程施工工艺流程与产污环节

本项目建设期环境影响主要来自管道敷设施工过程中的管沟开挖、管道穿越、清管试压、现场清理等活动。

2. 一般线路段施工工艺

(1) 测定放线

根据设计控制桩进行测量放线，放出管线中心段、施工作业边界线、穿越点转向标志和施工警戒线位置。本项目施工作业带 12 m；特殊地段增加占地宽度时应与地方相关部门协商，应尽量保护周围农田作物。

(2) 施工作业带清理和管沟开挖

① 作业带清理

根据长输管道施工特点并结合本工程实际，在一般地段，施工作业带考虑车辆与施工机械作业需求，所有施工作业都严格控制在作业带以内。本项目管线全长 9.7 km，施工作业带共清理面积 11.64 hm²。在施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木应清理干净，沟、坎应予以平整。有积水的低洼地短应排水，施工作业带清理时应注意对土地的保护，减少或防止产生水土流失。清理和平整施工作业带时，应注意保护标志桩，如果破坏应立即恢复。

② 管沟挖深

拟建项目管道施工采用机械与人工相结合的方法，主要使用挖掘机和推土机

分段进行。管沟开挖应严格按照设计图纸要求，管道开挖与管本道下沟时间不宜过长，应配合管道组装进度安排以免积水或塌方。首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放。

一般地段管沟开挖时，管顶覆土厚度要求不小于 1.2 m。不带水开挖岩石层、卵砾石地段时管沟挖深不小于 1 m，还应超挖 0.2 m，并用细土或细砂将深挖部分垫平后方可下管。管沟回填时，根据项目土石方平衡先用细土或细砂回填至管顶以上 0.3 m，再用原状土回填，回填土中的岩石和碎石块最大粒径不应超过 0.25 m。在经过一些沟渠、陡坡、陡坎时，为满足管道的弹性敷设要求及管道的轴向稳定性，局部地段应适当挖深。

项目沿线区域属于黄土丘陵地区，水土流失是重要的环境特征，管沟开挖容易改变土体结构加剧水土流失。管线在平原地带沿线以农田和荒草地为主，管沟开挖对土壤的扰动容易引起土体结构和土壤理化性质的变化，从而影响植被生长造成农业减产。

(3) 管道焊接

管道组焊方式采用沟上焊接，根据管径大小，管道焊接采用手工电弧焊或自动焊均可。管道焊接应按照《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）有关规定执行。

对接焊缝外观检查合格后进行无损检测，外观检查质量标准应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014），焊缝的超声检测和 X 射照相探伤检验按《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）标准执行。本次环评不含焊接检测部分的放射性评价。

(4) 下沟、稳管、覆土回填

下沟前应清除沟内所有杂物，沟内如有积水应抽净。管道下沟采用吊管机，在吊管过程中必须采取有效措施防止钢管在吊装过程中发生变形，下沟应避免擦伤损坏管道防腐层。吊装点间距不应大于 8 m，吊装管道最大长度不应大于 36 m；吊管机距管沟边至少 1 m，保证沟壁不坍塌；缺乏机械及施工现场狭窄，机械不能到达沟边或不能沿管沟开行时，采用人工下管方式，用人工立管压绳下管。

管沟回填根据土石方平衡用细土或砂回填至管顶以上 0.3 m 后，用原土回填

压实。管道出土端、弯头两侧非嵌固端及固定墩处，回填土时应分层夯实。管沟回填后，应恢复原地貌，并保护耕植层，防止水土流失和积水。

(5) 清管、试压、干燥、置换

① 清管

清管扫线应设临时清管收发装置，清管收发装置应设置在地势较高的地方，50 m 内不得有居民和建筑物。清管时的最大压力不超过管线设计压力。本项目清管采用清管球进行，次数应不小于 2 次，必须使管内存留的泥土、水、氧化铁屑等排除干净。

② 管道试压

一级二类地区采用压缩空气作为试压介质，强度试验压力为 7.875 MPa，严密性试验压力为 6.3 MPa。

③ 干燥

试压完成后应立即对被试压管段进行清管，并将试压设备及阀门内的水排尽。管道排水之后可采用吸水性泡沫清管塞反复吸附。管道干燥可采用气体（干空气或氮气）进行排水吹扫，以不再排出游离水为合格。

④ 空气置换

本项目投产运营前应采用氮气对管道内空气置换。先用氮气置换管道内的空气，再用天然气置换管道内的氮气。

(6) 清理现场与植被恢复

项目在管道清管、试压、干燥、置换完成后，进行覆土回填。管道回填应先填实管底，再同时投填管道两侧，然后回填至地面标高下 0.5 m 处。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3 m），多余土方就近平整。施工人员对现场进行清理、恢复施工场地原有地貌、植被，同时设置明显标志，线路标识包括线路标志桩、警示牌和警示带。

3. 穿越施工

(1) 铁路穿越

本项目穿越神朔铁路 187 m/1 处，采用定向钻方式。

首先根据地质情况、埋深等因素核算定向钻穿越满足铁路线路设施稳定时，才能实施定向钻穿越。施工方案流程包括：测量放线→钻机场地布置→钻机安装调

试→导向孔→扩孔→洗孔→回拖→清理场地。

定向钻穿越可常年施工，不受季节限值；工期短，质量好，不影响铁路运输，可保证埋深，但施工过程中会产生一些环境问题。定向钻穿越施工环境问题主要包括施工场地的临时占用；施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池可能泄漏污染；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。

(2) 古长城穿越

本项目穿越古长城 80m/1 处，采用顶管穿越方式。在地下工作坑内，借助顶进设备将预制套管缓慢顶入土中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要包括测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。

根据《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》及相关部门要求，套管顶部距公路路面不小于 1.2 m，距路边沟底面不小于 0.5 m。

3.2.1.2 施工期产污环节分析

根据项目工艺流程分析，工程施工期间环境影响主要来自管道敷设过程中作业带的清理、管沟开挖、布管、管道穿越工程等施工过程中车辆、机械、人员踩踏等对土壤扰动、土地利用功能和植被的破坏，工程占地对土地利用类型以及农业生产的影响；施工机械、车辆排放的废气和噪声，施工固废、废水等也可对环境产生一定影响。项目工程期很短，影响将随着施工结束后消失。

项目施工期间对环境的影响主要表现在以下方面：

- ① 施工中产生的施工扬尘、噪声、固废等“三废”排放对环境的影响；
- ② 工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地准备对土地利用的影响；
- ③ 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，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；
- ④ 施工中管线敷设占用导致农业生态系统发生变化；
- ⑤ 施工中对地表土壤的扰动影响水土流失，加剧环境破坏。

3.2.1.3 施工期污染物排放

1. 废气排放

项目施工期产生的废气主要来自施工扬尘以及车辆和施工机械的燃油尾气。

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘主要产生于场地清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放等工程建设过程和车辆运输过程

工程建设过程产生的施工扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放、粉尘粒径以及风力等因素。本项目管线施工分段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，施工过程产生的扬尘较少。本次环评要求施工单位堆放钢管等建材时应避开周围居民点，并做好洒水抑尘防治工作；对挖开的地面及时洒水，防止干燥脱水后产生大量扬尘。

车辆运输产生施工扬尘的扬尘量、粒径大小等与路面状况、车辆行驶速度、载重量及天气情况等多种因素相关。其中风速、风向等直接影响扬尘的传输方向和距离。由于车辆运输过程中产生的扬尘时间短、沉降快，影响范围主要向道路两侧扩散，随距离道路的距离增加而减少，一般情况下，施工场地的扬尘影响范围在周边 80 m 范围。如果采用硬化道路、道路定期洒水抑尘、控制车辆装载量并采取密闭或遮盖措施，可有效减少运输扬尘影响。

(2) 施工车辆和机械燃油尾气

项目施工阶段会使用动力机械与车辆进行管沟开挖、穿越等工程，主要污染物为一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化合物、二氧化碳、二氧化硫等，由于尾气排放量较小，污染源具有间歇性和流动性，且施工现场在野外开阔地，有利于污染物扩散，因此对局部地区的环境影响较小。

(3) 焊接烟尘

管道施工现场焊接过程中会产生少量焊接烟尘，由于本项目管线较短，且为分段施工，焊接烟尘排放量少且分散，时间较短，对区域环境空气影响较小

2. 废水排放

拟建项目施工期产生的废水主要来自管道清管试压废水与施工生活污水。

(1) 试压废水

本项目管道试压介质使用清洁水，采用分段试压方式进行。由于在试压前已经经过清管处理，管道试压废水主要污染物为泥沙等悬浮物 ($\leq 70\text{mg/L}$)，经沉淀池沉淀处理后可重复利用。

本项目管道沿线途径区域以农田、荒草地为主，试压水可重复利用。本项目预计废水产生量约为 7275 m^3 ，拟采用沉淀处理后回收用于施工场地、道路喷洒

抑尘或用于附近农灌，禁止将试压废水排放至具有饮用水功能的地表水体。

(2) 施工生活污水

根据类比调查，一般地段管线施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为 26 m³/km、7.8 kg/km、0.78 kg/km。拟建项目管线全长 9.7 km，施工生活污水产生量预计约为 252.2 m³，COD 排放总量约为 0.075 t，氨氮排放总量约为 0.008 t。

本项目不设施工营地，施工人员生活全部依托附近村镇，施工期生活污水依托当地污水处理系统，对沿线环境影响很小。

(3) 车辆冲洗废水

本项目在施工期间对施工机械和车辆每天进行一次冲洗。项目施工高峰期每天冲洗机械车辆按 20 辆（台）计，冲洗废水量按 0.5 m³/辆次，冲洗废水产生量为 10 m³/d，冲洗废水污染物浓度一般为 SS 300 mg/L，石油类 25 mg/L。施工车辆冲洗废水经隔油、沉淀处理后全部回用不外排。

3. 噪声排放

本项目在施工过程中噪声主要来自施工现场各类机械设备、物料装卸碰撞、施工人员活动、车辆运输等，声强度为 75-100 dB(A)。

4. 固废排放

本项目施工期产生的固废主要来自生活垃圾、管道开挖产生的置换弃土与施工废料。

(1) 生活垃圾

根据类比调查，一般地段施工生活垃圾产生量为 0.35 t/km，拟建项目施工生活垃圾产生量约为 3.395 t。本项目施工人员生活全部依托附近村镇，生活垃圾统一收集由环卫部门统一处置。

(2) 工程弃土、弃渣

本项目施工土石方主要来自管沟开挖与穿越工程。工程土石方量在建设依据各类施工工艺分段进行调配、平衡，尽量做到土石方平衡。

平原耕地段，开挖土分层堆放、分层回填，管沟上方覆土应高于地面 0.3 m，少量弃土可就近摊平在管道附近两侧，用于农田改造。

穿越管段，拟建项目采用顶管穿越方式穿越古长城、定向钻穿越方式穿越神朔铁路，弃渣主要为泥土和碎石，可用于地方乡道建设填料或道路护坡。

(3) 废弃泥浆

本项目铁路穿越采用定向钻穿越方式，施工过程中需使用配置泥浆，主要成分为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，对土壤渗透性差。本次环评要求定向钻穿越施工应采用环保型泥浆，并应循环使用加强泥浆的污染防治；施工结束后剩余泥浆调节为 pH 中性后，泥浆水经混凝沉淀处理后可回收利用于施工区的洒水抑尘，干泥浆可用于附近绿化，泥浆池上覆土层进行地貌和植被恢复。

(4) 施工废料

本项目施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、施工产生的废混凝土以及各类包装材料。根据国内管线类比调查，施工废料产生量为 0.2 t/km ，拟建项目施工废料产生量约为 1.94 t 。本项目施工废料分类集中堆放，可回收利用部分（废焊条、包装材料）及时回收处理，其余部分集中收集后及时清理外运，由相关资质单位统一处置。

3.2.2 运营期工程分析

3.2.2.1 运营期工艺流程

拟建项目为输气管道建设工程，项目全线不建站场和阀室，运营期从神池分输站接气，经计量后输往下游阳方口分输站。



图 3-5 神池-阳方口输气管道工程运营期输气系统图

3.2.2.2 运营期产污环节分析

(1) 废气排放

本项目为天然气输送管道项目，生产运行过程为密闭输配系统，正常运行时整个系统无天然气排放，不产生废气，没有有毒气体排放。管线每年进行 1-2 次清管作业，清管作业时下游站场收球筒会有极少量天然气排放，这部分天然气通过各站场外高 15 m、直径 300 mm 的放空火炬燃烧排放。每个站场清管收球作业

天然气排放量约为 30 m³/次，排放量较少且为瞬时排放，对大气环境影响很小。

(2) 废水排放

本项目为天然气输送管道工程，项目建成后不产生废水。

(3) 噪声排放

本项目建成后，由于项目采用密闭输配系统，并且输送管道敷设于地下，不会产生噪声。

(4) 固废排放

本项目运营期固废主要产生自检修时一般废弃物以及清管废渣。一般废弃物依托站场统一收集，由环卫部门定期清理；清管废渣主要成分为氧化铁粉末与粉尘，属于一般工业固体废物。管道每年进行 1-2 次清管，委托专业清管公司完成，清管球由清管公司回收处理，清管废渣产生量为 0.005t/a，依托附近站场统一收集，由相应资质单位定期清理。

3.2.3 总量控制

根据山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定办法》的通知（晋环规[2023]1 号）要求，对固定污染源的建设项目新增主要污染物实施排放总量控制。拟建项目为天然气管道建设工程，在项目正常运营期不产生废气与废水，因此本工程不设置总量控制指标。

4 环境现状调查与评价

略。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 施工期生态环境影响评价

根据管道工程建设的性质，本工程对生态环境的影响主要发生在施工期，包括线路工程、施工作业带等集中建设对土地利用、植被、土壤扰动、沿线动物的影响等。

根据本工程沿线生态环境类型，重点从农业生态环境等方面进行分析。工程施工期的开挖管沟、穿越活动将占用土地，并造成土壤结构、植被的破坏，改变土地利用性质等，即打破了地表的原有平衡状态。本工程管线长 9.7 km，施工作业带宽 12 m。施工期对局部生态环境有直接和较大的影响，但从整个区域来讲，其影响是局部的，是可以接受的。

5.1.1.1 项目占地影响

本项目土地占用全部为临时占地，发生在施工期，本项目施工期较短，施工期临时占地对区域土地利用的不利影响较小，工程施工结束后对临时占地进行生态恢复可将影响降至最低。

5.1.1.2 植物影响分析

项目沿线区域主要为荒草地和旱田，建设会对沿线区域的植被造成破坏，项目施工期较短，对植被生长的影响是短期的、局部的，随着施工结束，影响也将逐渐消除。施工结束后通过复种和植被恢复对区域范围内的植被功能的影响较小。

5.1.1.3 对农业生态的影响分析

项目施工期对农业生态的影响主要是因为土方挖掘对土壤环境产生影响，可对土壤结构、土壤养分状况产生影响；施工废弃物也会对土壤理化性质产生影响。

本项目对永久基本农田的影响主要在项目施工期间，不涉及永久基本农田永久占用，不涉及永久基本农田用地性质的改变，不会破坏永久基本农田的种植作物和耕作层，不会导致永久基本农田功能和结构的改变。管道建设期的管沟开挖、管道敷设及土方工程等会对基本农田土壤产生扰动，破坏表层土壤结构与肥力状况，影响土体内部的生物系统，一定程度影响农作物的生产量。在项目施工过程中

中，应注意在满足技术标准的前提下，尽量减少施工作业带宽度，采取有效措施防止污染农田，并保证施工结束后立即恢复农田原有状态和质量水平。

5.1.1.4 对农业作物生产的影响分析

项目沿线所涉及农田主要种植粮食作物，包括玉米、马铃薯、谷子和莜麦，本项目施工期约为 2 个月，施工的临时土地占用对农业生产的影响为暂时性的。

5.1.1.5 对动物的影响分析

拟建项目天然气管道全线采用埋地敷设，对土壤生物会产生扰动。项目不涉及永久占地，临时占地在项目施工结束后立即恢复原状，对土壤生物的影响很小。项目建设会产生扬尘污染和噪声污染，不产生有毒有害物质，会对沿线野生动物的产生干扰，但施工期很短，随着施工结束干扰也随着结束，对沿线动物的影响也很小。

5.1.1.6 对区域生态系统的影响分析

项目建设过程中，产生临时土地占用，使土地利用类型发生了变化，涉及农田与草地，对生态系统结构产生了一定的影响。生态系统内各组成要素，包括动物、植物、微生物与环境相互作用、相互影响，使系统具有整体性与稳定性，对环境干扰具有一定的抵抗性。当项目施工结束后对生态环境及时进行恢复时，区域内生态系统可以随着环境逐渐恢复而重新达到平衡状态。拟建项目评价区内涉及农田生态系统与草地生态系统，土地恢复后可以开展农业生产；自然植被通过复种也可以逐渐恢复。

拟建项目对区域生态系统的结构性、稳定性和生产功能不会产生明显影响。

5.1.2 运营期生态环境影响评价

项目运营期对植物的影响是施工期影响的延续，主要表现为植被恢复期的影响。从管道施工结束复种到植被成功生长，经历时间不同，根据植被种类与恢复速度从数月到数年不等，是一个随着环境从变化到稳定逐步恢复的过程。根据调查，拟建项目管道沿线植被以农作物和荒草为主，受人为干扰较大。虽然运营期内管道两侧 5-10 m 内不得种植深根植物，因为管道沿线主要为耕地，农作物根系主要在浅层发育，并且管线穿越涉及面积较小，因此局部的干扰对管道沿线植物的直接影响不大。

项目运营期不会对管道沿线植被生长造成明显不利影响，对区域植物多样性

也不会产生明显影响。

管道敷设于永久基本农田的地下，在项目运营期间，对永久基本农田的农业生产的影响可在 2-3 年内逐渐消除。

项目运营期不产生任何污染物，不会对野生动物产生不利影响；管道在地下的埋设一定程度挤占了土壤生物的栖息空间，因为管道线路较短，不涉及站场建设，对地下生物栖息地空间的影响很小，并且生物会随着时间对环境产生适应。项目运营期不会对管道沿线动物生存造成明显不利影响，对区域动物多样性也不会产生明显影响。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 施工期大气环境影响评价

(1) 施工扬尘影响

拟建项目施工扬尘主要产生于管沟开挖与填埋、土石方堆放与运输等的施工活动，以及车辆运输过程产生的道路扬尘，其产生量随天气条件和施工期不同而变化，具有时间变化程度大、扩散距离近、影响范围小等特点。

本项目管沟开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，在同一地点施工时间较短，作业带内产生的扬尘为无组织排放；且项目施工区地形为丘陵山地、河流阶地，较为平坦开阔。根据同类工程现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1 m 处扬尘浓度可达 3 mg/m^3 以上，25 m 处降为 1.53 mg/m^3 ，下风向 60 m 范围内 TSP 浓度超标。但由于项目施工分段进行，各工段施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，影响不会很大。

施工阶段在车辆运输过程中也会产生扬尘污染，扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向与距离。由于车辆运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘沉降落地快，影响范围主要集中在运输道路两侧。根据类比监测分析，车辆运输扬尘影响范围主要集中在运输路线两侧 80 m 内，因此车辆运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。施工过程中采取相应措施，如对道路定时洒水抑尘、避免车辆超载并采取密闭或遮盖措施，可大大减少

运输扬尘对周围环境空气的影响。

通过采取相应防治措施，本项目产生的施工扬尘对周围大气环境的影响较小。

(2) 施工机械尾气影响分析

本项目管线主要采用机械施工方式进行管道开挖和穿越工程，施工期间，各种车辆和燃油机械设备运转会产生燃油尾气，主要污染物为 CO、SO₂、NO_x、C_mH_n 等。燃油尾气产生量通常较小，排放具有间歇性和流动性，且施工现场均在野外空旷地，有利于扩散，对局部大气环境影响较小。施工单位通过加强施工机械和车辆的管理与维护，选择符合国家燃油标准的油品等措施，可以将施工机械尾气污染降低到最小限度。

(3) 施工焊接烟尘影响分析

项目管道焊接过程会产生少量焊接烟尘的无组织排放。因为本项目施工场地地势开阔，有利于焊接烟尘扩散，且施工过程中焊接点位沿管线布设，同一个焊接点的排放量很少，不会对环境造成明显影响。

5.2.2 运营期大气环境影响分析

本项目正常运营期无废气产生和排放，不会对大气环境产生不利影响。

5.3 水环境影响分析

5.3.1 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期对地表水环境的影响主要来自施工废水以及管道施工过程。

5.3.1.1 施工废水对地表水环境影响分析

(1) 生活污水

本项目施工期施工人员生活全部依托附近村镇，生活污水处理可依托当地污水处理设施，不直接排入地表水体。项目生活污水对沿线地表水环境的影响很小。

(2) 清管试压废水

拟建项目管道分段试压介质为清洁水，试压废水中除少量悬浮物外，没有其他污染物，采用沉淀处理后可重复利用，禁止将试压废水排放至具有饮用水功能的地表水体。本项目拟采用沉淀处理后回收用于施工场地、道路喷洒抑尘或用于附近农灌。项目清管试压废水对地表水环境的影响很小。

5.3.1.2 管道施工对地表水环境影响分析

拟建项目不涉及地表水体，在施工过程中采用大开挖方式，管沟开挖、土石方堆放、管道穿越等活动会对地表径流产生影响。

(1) 对水质的影响

管道开挖过程中，挖出的土石方如未能及时回填，或随意堆放，遇雨水冲刷进入附近水体，会影响地表水体水质；施工物料如堆放管理不严，或施工弃渣以及施工人员生活垃圾不妥善处理、随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，会影响地表水质。本次环评要求建设单位在施工过程中加强施工管理，对施工物料堆放严格管理；施工弃渣、生活垃圾及时妥善处理；施工土石方及时填埋，加强环保措施，工程施工不会对水环境产生明显影响。

(2) 对水土流失的影响分析

管线施工中做好相应防护工程可有效防止洪水冲刷，减少水土流失。拟建项目进行开挖施工时，建设单位在对穿越点的选择过程中需充分考虑地表水功能和类型，降低施工期间对地表水水质造成的影响。

在穿越施工期间，要严格执行《中华人民共和国水污染防治法》有关规定，严格实施关于大开挖穿越施工方式的环保要求并采取相应保护措施。

5.3.2 施工期地下水环境影响分析

5.3.2.1 施工废水对地下水环境影响分析

拟建项目施工过程废水主要来自管道试压废水和施工人员生活污水。其中，管道试压废水的污染物主要为悬浮物，采用沉淀处理后回收用于道路洒水抑尘或附近农田灌溉；项目施工人员生活依托于附近村镇，生活污水依托当地污水处理设施，不外排。因此，项目施工期产生的废水均得到妥善处置、不外排，不会对管道沿线地下水环境造成影响。

5.3.2.2 管道施工对地下水环境影响分析

拟建项目管线管顶埋深约 2.5 m。项目位于神头泉域 II 级与 III 级保护区径流补给区，岩溶区含水层埋藏较深，含水层埋深及水位埋深均大于 50m。管道穿越古长城遗址段地质勘察在勘察深度内未见地下水位，根据调查场区地下水埋深大于 15m。项目管道施工不会对地下水层产生扰动；而且，本项目施工时间短，不排放有毒有害物质，主要污染物泥沙影响范围小，仅在管线附近数米范围，对地下水影响极微，管道施工结束即可恢复正常。

5.3.3 运营期水环境影响分析

拟建项目运营期间不产生废水，不会对地表水环境产生不利影响。

项目正常运营期间不直接对地下水环境产生影响。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

5.4.1.1 施工噪声源

根据工程分析，拟建项目施工期对噪声环境的影响主要来自于施工机械和车辆运输，管沟开挖等施工过程也会产生噪声影响。

拟建项目工程分段进行，各施工区段内随着工程进展，将采用不同的机械设备，管沟开挖时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，管线入沟时采用吊管机，焊接是使用电焊机与发电机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，在同一区域施工时间较短。

管道穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于施工方式、穿越长度以及地质情况，每项穿越工程的施工时间一般在 20-40 d 不等，一般白天施工，噪声源主要是发电机、挖掘机等。

根据类比调查以及项目提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB (A) 以上的噪声源施工机械包括挖掘机、吊管机、电焊机、推土机、切割机。

本项目施工期的设备作业时可视作点声源，其噪声影响将随距离的增加而衰减。根据点声源噪声衰减预测模式，计算项目施工期间距声源不同距离处的噪声值及其对环境的影响范围：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中， $L_A(r)$ 为距声源距离 r 处的 A 声级，dB (A)； $L_A(r_0)$ 为距声源距离 r_0 处的 A 声级，dB (A)。

项目噪声源强为施工机械噪声的叠加。当多种机械同时使用时，计算其噪声贡献值。设第 i 个声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则项目工程声源对预测点产生的等效声级贡献值 L_{eqg} 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中， L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)； t_i 为在 T 时间内第 i 个声源工作时间，s； L_{Ai} 为 i 声源在预测点产生的 A 声级。

预测点的总等效声级为：

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

式中， L_{eqb} 为预测点的噪声背景值，dB (A)。

施工场地上通常会有多台不同种类的机械同时作业，他们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。根据估算项目施工机械噪声随距离衰减后的预测值见表 5-1。

表 5-1 项目管道施工机械噪声衰减情况表

机械 类型	距声源不同距离 (m) 预测点的噪声声级								限值标准		达标距离	
	dB (A)								dB (A)		m	
	10	20	40	60	80	100	150	200	昼	夜	昼	夜
挖掘机	78	72	65.9	62.4	59.9	58	54.5	52	70	55	25	141
装载机	84	78	71.9	68.4	65.9	64	60.5	58			50	281
大型载 重车	80	74	67.9	64.4	61.9	60	56.5	54			32	177
推土机	80	74	67.9	64.4	61.9	60	56.5	54			32	177
吊管机	80	74	67.9	64.4	61.9	60	56.5	54			32	177
电焊机	73	67	60.9	57.4	54.9	53	49.5	47			14	79
发电机	88	82	75.9	72.4	69.9	68	64.5	62			79	446

5.4.1.2 施工噪声影响分析

管线施工中，挖掘机使用的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长；其他施工机械如装载机、大型载重车、推土机、吊管机、柴油发电机等一般为间断使用，且每次作业时间较短；因此，挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。

根据施工机械噪声影响范围预测分析，拟建项目施工过程中主要机械在 80 m 范围以外不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 中昼间噪声限值 70dB (A)，夜间若不超过 55dB (A) 的标准，距离要远到 200 m 以上。

本项目挖掘机使用频率最高，根据声音传播特点，拟建项目施工期机械设备噪声声级随距离管线距离的增加逐渐减弱，预测分析表明，在昼间距离施工机械40 m处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)70dB(A)的噪声限值标准，夜间，在距离声源200 m以外挖掘机的噪声声级值已低于52 dB(A)，符合55dB(A)的夜间限值标准。拟建项目工程施工主要在白天进行，施工机械产生的噪声经过衰减在100m范围外满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的二级标准要求。拟建项目管道沿线最近的村庄居民点距离管线在200 m范围外，因此管线施工期噪声影响可以接受。

5.4.2 运营期环境影响分析

拟建项目为天然气管道建设项目，管道全线敷埋于地下不产生噪声，项目正常运营期对声环境基本没有影响。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期环境影响分析

施工期的固体废弃物主要来自施工人员的生活垃圾、工程废弃土石方、废弃泥浆与施工废料等。

(1) 生活垃圾

拟建项目施工人员生活全部依托附近村镇，生活垃圾统一收集由环卫部门统一处置，不会对环境产生明显不利影响。

(2) 工程废弃土石方

拟建项目施工土石方主要来自管沟开挖与穿越工程，项目土石方开挖总量1.4万 m³。本项目工程土石方量在建设中依据各类施工工艺分段进行调配、平衡，尽量做到土石方平衡。项目开挖土石方全部回填，多余土方就地平整，不产生弃方，不设置弃土场，不会对环境产生明显影响。

(3) 废弃泥浆

本项目穿越神朔铁路采用定向钻穿越方式。定向钻施工排泥将产生一定量的泥浆，若泥浆不处理直接排入附近环境，将引起周边土壤性质变化。要求穿越施工应采用环保型泥浆，循环使用并加强泥浆水的污染防治，严禁泥浆水直接排入附近沟渠。施工产生的泥浆水经混凝沉淀处理后可回收利用于施工区的洒水抑尘，

干泥浆可用于附近绿化。

本项目穿越施工期对环境的影响为临时性的，施工结束后立即进行环境修复。

(4) 施工废料

拟建项目施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条以及各类包装材料。本项目施工废料分类集中堆放，可回收利用部分（废焊条、包装材料）及时回收处理，其余部分集中收集后及时清理外运，由相关资质单位统一处置，不会对环境产生明显不利影响。

5.5.2 运营期环境影响分析

拟建项目为天然气管道建设项目，运营期清管粉末、分离器检修粉末为一般固废，一般在站场产生，项目固废依托就近站场定期收集后由环卫部门统一处置；机修费油为危废，经单独收集后由具资质单位统一收集处理。

5.6 环境风险评价

本项目为纯管线建设，全线不涉及站场建设，本次环境风险评价仅针对新建管道进行预测和分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）相关要求，主要针对项目产生的有毒有害物质对大气环境、地表水、地下水环境风险预测，同时对生态环境影响进行分析，提出风险防范措施。

5.6.1 风险源调查

本项目输送介质为保德片区的煤层气，与陕京一线的天然气的均满足国家规范《天然气》（GB 17820-2018）中二类气要求，与天然气可互为备用。项目输送天然气主要成分为甲烷，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）属于重点关注的危险物质。由于甲烷属于易燃气体，大量吸入会产生健康危害甚至引起窒息，一旦发生火灾、爆炸事故，会对生命财产和环境安全造成损失。伴生/次生危险性主要是天然气燃烧不完全可能会有一氧化碳等气体产生，当在空气中超过一定的浓度时，可能导致人员中毒。

本项目涉及的环境风险物质主要为管道输送介质天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物一氧化碳。

5.6.2 风险识别

5.6.2.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生、次生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目涉及的危险物质包括管道输送介质天然气(甲烷),以及火灾、爆炸伴生/次生污染物一氧化碳。

天然气(甲烷)属于易燃气体,大量吸入会产生健康危害甚至引起窒息,一旦发生火灾、爆炸事故,会对生命财产和环境安全造成损失。伴生/次生危险性主要是天然气燃烧不完全可能会有一氧化碳等气体产生,当在空气中超过一定的浓度时,可能导致人员中毒。

5.6.2.2 生产系统危险性识别

本项目风险类型主要为泄漏及泄漏引起的火灾和爆炸,涉及主要设施为管道。通过对国内外输气管道事故进行统计和事故原因分析,可以得出以下几点结论:

(1)国外不同地区和不同国家输气管道事故原因在事故总数中虽然所占比例不同,排序不同,但前三项均为外部干扰、腐蚀及材料失效和施工缺陷。在欧美等国家管道事故中,外力影响占第一位,其次是腐蚀,第三是施工和材料缺陷;前苏联天然气管道的主要原因是腐蚀、外部干扰、材料缺陷。

(2)我国输气管道的事故原因与前苏联有相似的地方,事故原因以腐蚀为主,施工和材料缺陷及不良环境的影响居后,但是近年来人为破坏的事故增长势头非常迅猛。在本工程的设计、建设和运营中,应采取各种技术、措施,防止或削减这些事故因素。

(3)随着世界输气管道向着长距离、大直径、高强度和高压力及高度自动化遥控和智能管理方向发展,提高管材等级和施工、质检标准,采用性能更加优良的防腐材料和有效的日常监控和维修措施,各类事故都随之减少。

(4)我国新建的西部输气管道由于所采用的设备、材料已接近国际水平,加之防腐材料及手段、自动化水平的提高,设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。

(5)为了避免或尽量减少管道建设及运行中的各类事故,本工程外接管线建设应借鉴先进经验,从设计和施工的各个环节入手,在防腐、管材以及施工技术等方面都要制定各种严格的规章制度并切实落实,从各个方面保证工程的安全性;同时在运行后要建立完整的事故报告制度,建立管道动态运行管理数据库,为管

道建设和今后运营打下坚实的基础。

5.6.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

输气管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，可通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害，危害周围民众健康；输气管道泄漏可引发火灾、爆炸事故，将造成较大影响，包括财产损失和人员伤亡。

表 5-2 输气管道风险事故及原因分析

设施	事故类型	原因分析
管道	泄漏	外部损坏；地震、人为破坏
		腐蚀
		管材及施工缺陷；施工质量、材料缺陷
		管道埋深
	火灾、爆炸引发的次生/伴生污染	管道泄漏事故后天然气遇明火易引发火灾和爆炸事故

5.6.3 环境风险潜势初判

5.6.3.1 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），本项目为输气管道建设项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算风险。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据管段天然气容纳量估算，本项目危险物质（甲烷）的 Q 值为 3.93。

表 5-3 项目管线天然气最大在线量

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	Q 值
		q_n/t	Q_n/t	
甲烷（天然气）	74-82-8	39.3	10	3.93

标准状态下天然气密度为 0.72 kg/m³

本项目 Q 值处于 1≤Q<10 范围内。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），将 M 划分为①M>20；② 10<M≤20；③ 5<M≤10；④ M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

因为拟建项目行业属于石油天然气，则 M 分值为 10，划分为 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 判定拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P) 为 P4。

5.6.3.2 环境敏感程度 (E) 分级

本项目为输气管道建设工程, 输送介质为天然气, 涉及的环境风险主要为天然气泄漏及泄漏引发火灾、爆炸后经不完全燃烧的一氧化碳等污染物的次生污染; 项目正常运行期间不产生废水, 涉及的危险物质不溶于水, 也不与水发生反应, 不属于涉水风险物质; 且发生环境风险事故后, 危险物质的比重均小于空气, 因此, 在事故状态下, 输气管道产生的危险物质对周边环境的影响主要为大气环境影响, 基本不会对区域地表水、地下水环境产生不利影响。本次评价仅对大气环境敏感程度分级进行判定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 按照管道沿线及站场周围区域人口分布情况, 拟建项目大气环境敏感程度分级为 E3 (环境低度敏感区)。

5.6.3.3 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 有关建设项目环境风险潜势划分原则, 拟建项目管段危险物质及工艺系统危险性为 P4, 大气环境涉及环境低度敏感区 E3, 因此拟建项目环境风险潜势为 I。

表 5-4 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
IV ⁺ 为极高环境风险				

5.6.4 评价等级与评价范围

本项目环境风险潜势为 I, 因此确定环境风险评价为简单分析。

表 5-5 项目环境风险评价工作等级划分

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，简单分析无评价范围内容，因此本次环评不设定环境风险评价范围。

5.6.5 环境风险敏感目标调查

拟建项目为输气管道建设，涉及的环境风险物质是天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物 CO，这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响到敏感目标。本项目由于天然气密度比空气小，沸点极低 (-161.5℃)，且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将扩散至大气环境中，项目运营期不会对地表水、地下水产生不利影响。

本次环境风险敏感目标重点是大气环境风险敏感目标，调查对象为管道两侧 200 m 范围内的人口集中居住区、社会关注区（如学校、医院等）等。项目为输气管道建设，不涉及站场与阀室，管道全线位于乡村地区，涉及区域主要为农田、荒地。经调查，项目沿线周边区域的村庄居住点都不在管道周边 200 m 范围内，不属于本次评价的环境风险敏感评价目标。

5.6.6 风险事故情形分析

天然气管道事故指输送介质从天然气管道内泄漏并影响正常输气的意外事故。管道事故率通常指事故次数与管道运行长度和服役年限的比值，一般干线管道事故率被定义为每年每 km 管道上发生事故的平均次数。拟建项目的环境风险事故主要为大气风险事故。

5.6.6.1 环境风险事故类型

根据国内外输气管道事故调查显示，事故基本均为泄漏引起。当输气管道发生事故导致天然气泄漏时，可能导致产生环境危害：①泄漏后天然气中大量甲烷进入大气造成污染；②泄漏天然气若遇明火或高温，燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染。

5.6.6.2 同类项目事故统计分析

(1) 根据国内外输气管道同类事故调查统计结果显示，美国 90's 后事故率为

1.4×10^{-4} 次/km a；欧洲事故率为 3.7×10^{-4} 次/km a；国内为 4.2×10^{-4} 次/km a。并且随着输气管道焊接施工、管理、自动控制等技术的不断改进、完善，管道事故率在逐渐下降。本项目管道干线全长 3.5 km，根据国内天然气管道事故率类比估算，本项目输气管道破裂导致天然气泄漏事故危害的概率水平仅为 0.0015 次/a。表明本项目在正常运营期间有发生事故的可能，但可能性很低，应加强项目安全施工与保护措施，完善维护管理，保障管道安全运行。

(2) 根据国内外输气管道泄漏事故类型分析，第三方破坏、腐蚀以及施工和材料缺陷是输气管道事故中最主要的事故因素。第三方破坏指由外在原因以及不可抗拒的外力引发的管道事故，随着对此类问题的重视此类事故率已大为下降。本项目在工程设计、建设和运营过程中，应采取各种技术、措施，加强日常监控、巡线、维护措施，防止此类事故。

(3) 相关数据表明事故发生率与管道直径、埋深和壁厚相关，较小直径的管道事故高于较大直径的管道，管道壁厚越大、埋地越深，受外部影响或干扰越小。本工程管道管径为 D355.6，螺旋缝埋弧焊钢管壁厚 7.1mm，直缝电阻焊 ERW 钢管壁厚为 8.0 mm，埋深约 2.5m，需从施工安装的各环节落实安全措施，确保质量以减少事故发生。

(4) 腐蚀是导致管道泄漏的主要原因之一，通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，通常发生在壁厚较薄的管道，腐蚀穿孔发生较少。近年来随着防腐材料等级和技术的改进，管道腐蚀的事故率逐年下降。拟建项目统一采用三层 PE 外防腐层能够有效防止管道腐蚀，提高保护时限。此外，项目施工在管材质量、储存、运输及施工技术方面要制定各项制度，提高标准、规范操作、加强管理，保证工程的安全性。

各国家和地区输气管道事故占比前三位的原因基本是外部干扰、材料质量和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生率与管径、壁厚和埋深相关。管径较小的管道事故发生率高于较大管径管道；随着管道埋深的增加，事故发生率明显下降。拟建项目采用的设备、材料已接近国际水平，防腐材料及手段、自动化水平较高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例会降低；项目设计管顶覆土厚度约 2.5 m，埋设的增加可以有效减少管道受外力的影响，防止破坏事故发生；项目运行期要建立完整的事故报告制度，建立管道动态运行管理数据库，为管道安

全运行提供保障。

5.6.7 风险预测与评价

本项目环境风险潜势为 I，因此确定环境风险评价为简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析无评价范围内容。

5.6.8 风险防范

项目应采取合理的环境风险防范措施、运用科学技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

5.6.8.1 工程前期及设计阶段的风险防范措施

- ① 选择线路走向时，充分考虑沿线所经过区域的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区；
- ② 尽量避开不良地质地段、复杂地质地段和灾害地质地段，如无法完全避让，应选择合适位置和方式通过，尽量减少通过长度，确保管道长期安全运行；
- ③ 在管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其他基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其他管线较近地段等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其他保护管道措施，增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；
- ④ 根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为三个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计；
- ⑤ 根据《石油天然气工业输送钢管交货技术条件》（GB/T 9711.1-1997）规定，选择符合国家标准的线路钢管；

⑥ 外防腐

本项目管道外防腐层采用挤压聚乙烯涂层三层 PE 防腐结构（工厂内，现场仅进行补口补伤），补口采用带环氧底漆的三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套（带），补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片，热煨弯头防腐采用热收缩套包覆方式；

⑦ 阴极保护

作为防腐层保护的重要补充，本项目采用外防腐层和牺牲阳极阴极保护方案；

- ⑧ 在震动峰值加速度等于或大于 0.1 g 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并采取必要的工程措施；管道不宜敷设在由于发生地震而可能引

起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段；

⑨ 项目在交叉段增加管壁厚度，采用弹性敷设处理管道转角；

⑩ 项目自动控制采用 SCADA 和 PLC 系统，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理，在线跟踪流量、压力等指标变化，通过全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式，确保管线安全。

5.6.8.2 施工阶段的风险防范措施

① 选择有资质、经验丰富的施工单位，加强施工管理；

② 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，提高检验手段；

③ 制定严格的规章制度，发现施工缺陷应及时修补并做好记录；

④ 进行水压试验，排除存在于焊缝和母材的缺陷；

⑤ 在施工过程中，严格工程监理，确保施工质量；

⑥ 管线经过区要设立提示牌和警示标志。

5.6.8.3 运营阶段的风险防范措施

① 各穿越点、控制点均应设置清楚、明确的标志标识，标识设置应能从不同方向、不同角度被看清；

② 依托站场的自动控制系统及相关安全设施应能保障输气管道的全员运行，以及在紧急状态下安全的停输、截断防止故障和危险的扩大化；

③ 应实施定时巡线，制定巡线方案，加大巡线频率，提高巡线有效性；定时检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

④ 严格控制输入天然气的气质，定期清管，排除管内污物，减轻管道内腐蚀；

⑤ 每三年进行管道壁厚的测量，对管壁严重变薄管段应及时维修更换，避免爆管事故发生；

⑥ 每半年检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；

⑦ 对穿越等敏感地段的管道应每三年检查一次。

5.6.8.4 管理措施

(1) 根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理，建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设

施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行；

在管道中心线两侧各 5 m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50 m 范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

在管道中心线两侧各 50 m 至 500 m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

(2) 项目须设置自动控制系统

自动控制的主要设计内容包括各有人/无人值守工艺站场所有现场检测仪表、站场控制系统、安全仪表系统、计量系统、调压系统以及阀室 RTU 系统、仪表供电、防雷、接地等设计；

在阀室、仪表间的门框上设置防爆行程开关，用于房间门打开时报警，行程开关由 RTU 系统集成。RTU 是以计算机为核心的数据采集和控制小型，具有编程组态灵活、功能齐全、通信能力强、维护方便、自诊断能力强，可适应恶劣的环境条件、可靠性高等特点。RTU 不设置单独的操作员工作站；留有与便携计算机进行数据通信的接口，操作人员可通过便携式计算机进行就地维护；

项目设置一套安全仪表系统，安全仪表系统主要包括 SIS 系统和火气系统，SIS 系统保障输气管道能够在紧急状态下安全的停输，同时使系统安全地与外界截断防止故障和危险的扩大化，安全仪表系统依托沿线站场；

安全仪表系统主要由检测仪表、控制器和执行器元件三部分组成。SIS 系统按照 SIL2 等级进行设计，各部分均应采用具有相应 SIL 认证的设备；

检测仪表：现场压力、火灾、可燃气体浓度等传感器，其设置与站控系统仪表分开；

控制器：采用独立的控制单元，符合 GB/T 20438 和 IEC 61508 的要求，得到安全等级认证的设备；

执行器元件：执行必要的动作，使工艺过程处于安全状态的设备，如安全截断阀等设备；

火气系统主要包括火灾自控报警检测系统和可燃气体检测与报警系统；

(3) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE管理和风险管理体系，综合管理体系和安全管理体系统为风险管理提供技术保障。综合管理体系包括管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全章程，职员培训，应急计划，建立管道系统资料档案；为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件；

(4) 建立输气管道完整性管理体系

为了保障输气管道沿线居民和财产安全，管道建成后，管道公司应建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线的调查，主要包括：

靠近管道的大致人数，包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级；

活动范围受限制或制约的场所，如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱，特别是未加保护的外部区域的大致人数；

可能的财产损失和环境破坏；

公共设施和设备；

收集以上资料从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据；

(5) 在管道系统投产运行前，应制定出供正常、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；

(6) 制定应急操作规程，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；

(7) 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；

(8) 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故；

(9) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案，包括维护记录档案，文件齐全。将各种标志按类编号入档，并根据线路及环境变化情况及时增减或变更，标志桩宜每年刷漆更新，保持标记内容清晰；

(10) 部门和分部的领导在各自所负责的范围内保证采取组织和技术措施，以便建立安全的劳动条件，并对工作人员进行安全工作方法的指导和培训，监督其执行安全技术、生产卫生和防火安全规则和条例；

(11) 加强职工培训，提高操作管理人员的技术水平和素质，做到安全、平稳和文明生产；

(12) 建立健全安全检查制度，定期进行安全检查，及时整改隐患，防止事故发生。每一个工人和工程技术人员必须立即向自己的直接领导汇报自己发现的设备、管道、仪表和工具等出现的损坏、故障和泄露，以及违反安全技术、生产卫生和防火安全规范的行为；

(13) 任何不幸事件和任何违反劳动保护规则的情况都按一定的程序调查，应找出原因并采取一定的预防措施。所有的生产员工接受一定的方法培训；

(14) 按照不同工种，不同劳动环境和条件，或，不同劳动环境和条件，发给职工具有不同防护功能的护品；防护用品和安全防护装置在发给工人和工程技术人员之前，要根据已确定的要求进行检查和试验；

(15) 生产区域做到无油污，无杂草，无易燃易爆物；站内设备、管网做到不漏气、不漏水、不漏电；

(16) 管道运行一段时间后应开展管道剩余强度、剩余寿命的评价，以确定管线的检测周期和维修周期。

5.6.9 应急预案

本项目为天然气输送管道建设项目，应急预案依托与沿线站场，本次环评提出原则性要求，建议建设单位将管线与站场一并进行突发环境事件应急预案的编制及演练。

5.6.9.1 应急预案编制要求

(1) 总体框架

本次环评根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。

(2) 编制目的

应急预案编制应体现规范事发后的应对工作，提高事件应对能力，避免或减轻事件影响，加强企业与政府应对工作衔接。

(3) 适用范围

应急预案适用范围为拟建项目工程范围内发生的突发性环境污染事故，本项目的危险目标主要为管道，主要环境保护目标为管线附近植被、土壤、村庄、铁路、古长城等。

(4) 工作原则

符合国家有关规定和要求，结合本单位实际；救人第一、环境优先；先期处置、防止危害扩大；快速相应、科学应对；应急工作与岗位职责相结合。

(5) 主要内容

突发环境事件应急预案及其相关文件，包括环境应急预案及其编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告等文本。

5.6.9.2 环境事件分类与分级

(1) 事故类型

根据管道事故的严重程度和造成的影响范围将事故分为特别重大环境事件(I级)、重大环境事件(II级)、较大环境事件(III级)、一般环境事件(IV级)与其他环境事件(V级)五级。

根据业主提供资料，本工程运行后的生产和管理纳入华新燃气集团有限公司山西省天然气有限公司统一管理，本工程管道采用三级管理模式统一调度和管理。调控中心是全线调度、管理的核心及指挥枢纽，主要完成对各站场进行实时监控、调度与管理等任务。

(2) 应急预案分级

对应I级、II级、III级、IV级、V级事故分类，预案按其实施主体分级，即华新燃气集团山西天然气有限公司为一级，调控中心为二级，沿线各站场为三级。

I级、II级与III级事故为环境危害严重的事故，须分别制定一、二、三级预案；IV级事故应编制二级和三级预案；V级事故应编制三级预案。一旦I级、II级与III级事故识别成立，一至三级预案均须启动；同时上报华新燃气集团山西天然气有限公司总部，启动相应的事故应急预案。预案的启动顺序自下而上为三级、二级、一级。

5.6.10 风险管理建议

(1) 本工程具有潜在的事故环境风险，尽管最大可信事故概率较小，但应从建设、生产、储运等各方面积极采取防护措施降低风险；

(2) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取区域应急措施，以控制事故和减小对环境造成的危害；

(3) 按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，制定企业突

发环境事故应急预案,并实现与地方政府或相关管理部门突发环境应急预案的有效衔接;

(4) 协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息以及事故调查等;

(5) 对已确认的可能发生重大事故地标应标明周围应驻守的控制点;

(6) 对于重大、特大事故,应报生态环境部门,与监测部门联系,对主要环境保护目标环境空气进行实时监控,及时发布环境空气质量信息,明确其危害;

(7) 取得站场周边 5 km 内的单位和村庄尤其是风险敏感点的联系电话,便于事故状态下应急预案有效的实施;

(8) 严格遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》,在管道线路中心线两侧各 5 m 地区范围内,禁止各种危害管道安全的行为;

(9) 管道建成后,建议建设单位在管道经过林区段加强瞭望、巡视;严格规范管道维修、维护操作规程等措施,防止事故或处理事故时引起森林火灾,并在发生火灾爆炸事故后将事故对环境的影响降到最小。

5.6.11 环境风险评价结论

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平,在进一步采取安全防范措施和事故应急预案,落实各项环保措施和采取本报告书提示建议,确报各项目安全设施实际与执行完整的前提下,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,建设项目环境风险是可防控的,企业仍应加强风险管理水平和强化风险防范措施。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期污染防治措施

6.1.1.1 大气污染防治措施

施工工地开工前必须做到“六个到位”，即审批到位、报备到位、治理方案到位、配套措施到位、监控到位、人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位；

施工过程中必须做到“六个百分百”，即工地周边百分之百围挡、物料堆放百分之百覆盖、出入车辆百分之百冲、施工现场地面百分之百硬化、渣土车辆百分之百密闭运输。

(1) 施工扬尘防治措施

施工扬尘是项目施工期最主要的大气环境污染源，为减少施工过程中扬尘的产生量，应采取如下措施：

- ① 尽量缩减施工作业面积，施工现场增设围挡等封闭作业方式减少扬尘扩散；
- ② 项目施工场地严格落实现场管理，在施工现场须湿法作业，对施工作业区进行打围作业，不准施工车辆带泥出门，严禁运渣车辆冒顶装载及现场焚烧废弃物；
- ③ 在施工现场采取湿法作业，施工场地在非雨天场地干燥时应适量洒水，保持施工区地表水分，洒水区域包括正在施工大区域、主要运输道路等；洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定，在施工场地清理阶段，做到先洒水、后清扫，防止扬尘污染；
- ④ 禁止散装运输粉状物料，严禁运输途中扬尘散落，储存时应用篷布覆盖，定时洒水防止飞扬；土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，覆盖篷布遮挡，严禁沿途撒落；
- ⑤ 临时土石方集中堆放，表明采取遮盖保护网、喷淋保湿等防护措施以降低扬尘扩散；风速四级以上易产生扬尘时应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染；及时清运施工废料，暂时不能清运的应采取覆盖等措施；
- ⑥ 合理科学制定运输车辆运行班次，减少行驶动力扬尘起尘量，定期对道路进

行洒水抑尘，开挖出的土石方和建材加强围栏，表面用篷布覆盖；

⑦ 工程完毕后及时清理施工场地；对施工场地、临时材料堆场等，除及时清理外，恢复临时占地原有使用功能；

⑧ 施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排放符合国家有关标准的规定；

⑨ 车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源。

(2) 燃油废气防治措施

选用燃油利用率高的施工机械，减少油耗和燃油废气污染；尽量使用电气化设备，减少燃油消耗；施工阶段做好设备的维修与养护，保持机械设备良好的工作状态，减少油耗降低污染；尽量将燃油设备工作场所移至下风向或开阔场所，以利于污染物扩散。

(3) 焊接烟尘防治措施

推荐采用半自动焊接方式，烟尘产生量较小；本项目施工场地地势开阔，有利于焊接烟尘扩散，可减少对环境的影响。

6.1.1.2 水污染防治措施

(1) 生活污水

拟建项目施工人员生活依托附近村镇，施工期生活污水主要依托当地污水处理系统，对水环境的污染可以得到控制；

要求生活污水不进入地表水体，不直接排入附近河流。

(2) 试压废水

试压废水主要含有铁锈和泥沙等杂质，不含有毒有害物质；项目管道清管试压分段进行，局部排放量相对较少，经相应处理后可进行回收利用；

施工废水采用沉淀处理后选择合适地点排放，严禁排放至具有饮用水功能的地表水体；试压废水应设置坑池将悬浮泥沙沉淀过滤后再进行洒水降尘等回用。

(3) 施工过程污染防治措施

① 建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、穿越施工应避免雨季，减少对水土流失和水生生态系统的影响；

- ② 采取开挖方式施工时，建设单位在对穿越点的选择过程中需充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利、规划、农业和环保等部门的认可，降低施工期间对地表水体的影响；
- ③ 施工单位应严格组织施工，优化施工方案，尽量缩短施工时间；
- ④ 机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；严禁将施工现场的撒落机油等污染物落入地表水体中；
- ⑤ 施工结束后应尽量使施工段恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于穿越区两侧平整土地。

6.1.1.3 固体废物污染防治措施

(1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短；拟建项目施工人员生活依托附近村镇，全线不建施工营地，生活垃圾经统一收集后，依托当地环卫部门处置。

(2) 工程废弃土石方

项目施工过程中产生的废弃土石方主要为管沟开挖或穿越公路、河流时产生的弃方，项目工程在不同地段采取不同措施、各功能区内调配，可以做到土石方挖填平衡，挖方全部回填或就近平整土地利用，不产生弃方。

- ① 耕地管段,开挖土层分层堆放,分层回填,管沟上方覆土一般高于地面 30 cm,少量弃土可就近平整周围农田；
- ② 项目铁路穿越管段采用定向钻方式，产生的废弃泥浆混凝沉淀处理后可用于附近绿化；
- ③ 项目古长城穿越管段采用顶管穿越方式，产生的少量弃渣主要为泥土，可用于附近农田改造。

(3) 施工废料

项目施工废料主要包括施工过程中产生的废焊条、物料包装等，施工废料可分类整理，可回收部分回收利用，剩余废料由相关资质单位清运处理。

6.1.1.4 噪声污染防治措施

项目施工期噪声主要来自各类施工机械作业和车辆运输，应采取相应防治措施减缓噪声污染影响，

- ① 合理安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在白天，夜间不施工；
- ② 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，防止局部声级过高；
- ③ 建立临时声屏障，在敏感目标和项目施工作业带间设置临时单面声障，减缓噪声对敏感点的影响；
- ④ 管线运输、吊装应安排在昼间，施工车辆路过村镇是，禁止鸣笛；
- ⑤ 施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持；
- ⑥ 尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生。

6.1.2 施工期生态环境保护措施

6.1.2.1 工程占地保护措施

- ① 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施；
- ② 在管道施工过程中须对管沟区土壤分层剥离、分层开挖、分层堆放、按原状分层回填，尽可能降低对土壤结构和性质的影响，利于土壤尽快恢复；
- ③ 在施工中临时占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的規定予以经济上补偿和耕地补偿；
- ④ 对受影响的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在道路两旁或河流两侧等；
- ⑤ 材料堆放等临时占地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需再施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造；
- ⑥ 施工材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染扩散；加强施工期工程污染源的监督工作；
- ⑦ 堆管场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占用或少占用农田，以减少

土地资源利用；

⑧ 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放与防护问题，避免雨天施工造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

6.1.2.2 植被保护与恢复措施

① 拟建项目沿线植被恢复要求进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复，切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再工程加固或生态恢复；

② 弃方形成的坡面必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面全部进行平整和覆土处理，根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施；

③ 施工时严格控制占用面积，覆土回填时恢复土壤状态，回填后平整土地，通过撒播草籽的方式恢复植被生长；

④ 植被恢复工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果；

⑤ 根据管道有关工程安全性要求，沿线两侧各 5 m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿或生态补偿。

6.1.2.3 动物保护措施

① 施工单位对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等野生物种的现象；

② 为削减施工队伍对野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等；

③ 减少施工活动对野生动物特别是鸟类的惊扰，对砂石料的采集、运输以及砂石料加工机械运行时间要进行合理安排。

6.1.2.4 生态系统保护与恢复措施

① 拟建项目管道沿线主要经过区域为农田，多种植玉米、莜麦和豆类，施工应尽量避免农作物生长季节，以减少农业生产的损失；

② 施工时应严格控制占用面积，注意对熟化土壤的保护，管沟开挖必须分层开

挖，将耕作表层比较肥沃的土壤分层集中堆放；管道施工结束及时回填，覆土回填时必须按原状分层回填，回填后平整土地、恢复土壤状态；

③ 管线施工破坏的田坎，可根据当地条件选择合适草种进行植物护坡，防止风蚀；

④ 施工结束后要做好现场清理，包括田埂、农田水利设置，可通过复种方式恢复当地农业生产和农业生态系统功能。

6.1.2.5 永久基本农田保护措施

根据《中华人民共和国土地管理法》第五十七条：“建设项目施工和地质勘查需要临时使用国有土地或者农民集体所有的土地的，由县级以上人民政府自然资源主管部门批准。其中，在城市规划区内的临时用地，在报批前，应当先经有关城市规划行政主管部门同意。土地使用者应当根据土地权属，与有关自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，并按照合同的约定支付临时使用土地补偿费。临时使用土地的使用者应当按照临时使用土地合同约定的用途使用土地，并不得修建永久性建筑物。临时使用土地期限一般不超过二年。”本项目施工期 2 个月，为分段施工，各工段施工期约半个月，本项目需在施工结束后立即进行土地复垦，恢复土壤原貌或种植条件，还原土地用途。需采取如下措施：

① 要坚持尽量少占地、少破坏植被的原则，将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏，将项目建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度；

② 严格控制施工扰动范围，尽量缩小施工作业带宽度，减少对永久几百年农田的影响；

③ 对临时材料堆场进行优化，严格控制临时占地对占地范围外的扰动；

④ 本次环评建议将施工期设置在 2023 年 11-2024 年 1 月份，管线施工分段进行，根据所需施工段周边区域永久基本农田作物的生产规律，在作物收割后进行，减少对永久基本农田作物产量的影响；在作物生长期内的，与农田生产者进行协商，确实无法避免的，应当进行补偿；

⑤ 环境施工进行地表清理与修复时，应对表层熟化土壤进行保护和利用；施工前把表层熟化土壤分层开挖、分别堆放，对表层熟化土壤进行保护，管道下沟后

分层回填；施工结束后，将废弃堆土均匀平摊至周边农用地，或施用到需要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用；

⑥ 项目施工结束后及时对农用地，特别是永久基本农田附近区域土壤进行恢复，保证土壤功能不降低。

6.1.2.6 土壤保护措施

① 本项目为输气管道建设工程，全线采用沟埋敷设，施工过程中挖掘土壤应注意严格控制管沟开挖范围和开挖量，挖掘分区域、分层进行，产生的土方按区域分层堆放；

② 控制施工人员活动范围，尽量避免对土壤产生不必要的占用、压踏和扰动；

③ 管道下沟后立即进行覆土回填，减少阳光空气暴露对土壤结构性和理化性的影响，恢复土地原状和功能；

④ 施工结束后及时恢复地表原貌，通过植被生长使土壤生态环境的影响得到有效控制。

6.1.2.7 古长城遗址保护措施

① 本项目管线对古长城遗址无法绕避，施工过程中应严格控制施工范围和工程量，控制施工人员活动范围，最大程度降低对古长城遗址的干预、扰动；

② 合理安排施工进度，避免下雨天施工和水土流失；

③ 施工采用人工顶管施工及套管安装方式，有效降低振动对古长城遗址的影响；

④ 加强施工管理，做好局部辅助加固工程和防护措施，保持施工过程中长城遗址稳定状态；施工结束及时进行回填，避免土体变形。

6.1.2.8 水工防护措施

一般线路段水工保护措施包括管沟回填土保持和地表水导水措施。管沟回填土措施主要指挡土墙、排水沟、人工植草护坡等；地表水导水措施指地表条形截水墙、挡水墙、排水沟等。

① 护坡工程应因地制宜，采取浆砌石护坡、土工格室护坡或植物护坡；

② 挡土墙一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处；

③ 地表水导水措施的作用是将地表水导向管沟区以外，具体措施的采用和布设应根据地形地貌情况采取挡、截、导的方法；挡水墙和排水沟一般用于坡顶易于形成汇水的地方。

6.1.2.9 水土流失防治措施

- ① 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填；
- ② 严格控制作业范围，完善施工围挡等防护措施，施工分段进行，施工结束后进行生态修复；
- ③ 施工中为减少弃方堆放，不同地段采用不同的回填和处理方式；
- ④ 施工回填后要适当压实并略高于原地面，防止后期因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形增高回填标高以阻断槽流作用；
- ⑤ 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施；
- ⑥ 对临近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截断沟，防止施工区地表径流污染地表水体。

6.1.2.10 防沙治沙措施

根据《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发[2020]30号），本项目涉及忻州市神池县，应列入防沙治沙范围。本项目涉及临时占地，用地性质为农业用地，项目施工期间需要对场地进行开挖和平整，对植被的干扰及施工物料的堆放等都会对周边生态环境产生不良，引起土地沙化。因此，本项目在建设施工期间必须采取有效的防沙治沙措施：

- ① 严格控制施工范围在项目占地范围内；
- ② 加强保护措施，发挥生态系统的自我修复功能，严格禁止滥砍滥伐滥开垦；
- ③ 按照生态建设的自然规律开展工程治理措施，宜林则林、宜草则草、宜灌则灌，加强生态恢复建设对受影响的管段区域进行复植和复种；
- ④ 采取林草结合方式、优先选取土著种进行植被修复，复种后进行抚育管理，种植失败的要及时补种确保存活；
- ⑤ 施工过程产生的弃土、弃料应及时清运，不得随意堆砌、抛洒；
- ⑥ 管沟开挖施工后要及时进行土地平整和恢复以及绿化等工作，避免地表沉陷和沙化进一步扩大。

6.2 运营期环境保护措施

本项目运营期不产生废水、废气、噪声，项目产生的固体废物为清管废渣，依托就近分输站统一收集，由相关资质单位处置，不会对环境造成明显影响。

7 环境管理与监测计划

拟建项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动,以及运营期可能发生的风险事故。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响,减少事故的发生,确保管道安全运行,加强环境管理,建立科学的管理制度、落实各项环保措施是项目安全运行的重要保障。

7.1 环境管理制度

环境管理是企业加强环境监督管理力度,尽可能减少“三废”排放数量,以及提高资源利用效率的重要途径,有利于把对环境的不良影响减少到最低限度。环境管理包括结构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

7.1.1 环境管理机构

7.1.1.1 结构设置

拟建项目由山西省天然气有限公司进行管理,负责项目管道的生产和运营。为做好环境管理工作,项目采用三级管理体制,公司、管理处、工艺站场按照 HSE 管理体系分别设置环境管理机构。

建设单位项目部实施 HSE 管理体系,应在施工期成立安全环保小组,建立各岗位责任制。项目部应定期监督施工单位在项目进行过程中遵守 HSE 管理要求的情况,并有权对现场发现的问题提出整改要求和意见;施工单位应承担其施工现场的风险管理与控制;工程监理方应按国家相关法规要求履行职责;环境监理方应按国家相关法规要求履行职责;项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化职责落实情况,确保施工期不发生环境污染和生态破坏时间,同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

7.1.1.2 机构职责

(1) 施工期管理职责

- ① 施工前期及施工过程中宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准,组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行;
- ② 施工过程中在施工地点,负责监督工程环境监理人员是否对施工现场环境管理进行监控管理;

- ③ 施工过程中负责本工程施工期的环境保护管理工作，负责监督施工期各项环保措施的落实与执行情况；协调、处理因本工程的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；
- ④ 组织开展环境监理工作；
- ⑤ 组织开展施工期环境监测工作，推进环境监测计划的实施；
- ⑥ 工程竣工后根据国家环保行政主管部门的程序要求开展试生产与竣工环保验收，如果项目分期投产，必须根据相关法律法规的规定做到分期验收。

(2) 运营期管理职责

- ① 负责本工程运营期的环境保护管理工作，负责监督各项环保设备的运营情况；协调、处理因本工程产生的环境问题而引起的各种投诉；
- ② 推广应用环境保护先进技术和经验；
- ③ 制定并组织实施环境保护规划和计划；
- ④ 检查本单位环境保护设施的运行；
- ⑤ 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；
- ⑥ 组织开展本单位的环境保护科研和技术交流；
- ⑦ 负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；
- ⑧ 按环保主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；
- ⑨ 制定运营期环境监测计划并监督落实。

7.1.2 环境管理体系

HSE 管理体系是国际石油化工企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点。山西省天然气有限公司已有完善的 HSE 管理体系，建议本结合项目特点及时建立 HSE 管理体系，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行培训，使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

(1) HSE 文件管理与控制

本项目建立 HSE 管理体系时，应编制 HSE 管理手册、管理文件和各类操作规程。项目施工期和拖入运行后，HSE 管理小组应在管理体系框架下为本工程的 HSE 管理和安全操作选定必要的规章制度和操作规程，主要包括施工期的安全操作规程；清管试压过程安全操作规程；生产过程安全操作规程；设备检修过程

安全操作规程；正常运行过程安全操作规程；非正常运行过程安全操作规程；应急处理故障、事故过程安全操作规程；各种特殊作业（吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地）的安全操作规程；施工期、运营期的环境保护管理规程。

做好文件的控制和管理，包括所有文件都必须报公司 HSE 管理部门审查，由相关责任人签发；经批准的文件应及时下发给各有关岗位，要求按照文件执行；由专人负责进行保管，有一定的存放位置，并能迅速查找；根据需要，定期对文件进行审核和修改，确保现存文件的适宜性；现行的相关文件在需要它的操作地点应易于得到；凡对管理体系的有效运行具有关键作用的岗位，都能得到有关文件的现行版本；失效的文件如不能及时销毁，应立即从所有曾经发放和使用的场所收回，避免继续使用。

(2) 人员的培训与评估

应确保从事本项目关键性健康、安全与环境工作和人物的人员具有良好的个人素质及通过实践提高其技能和不断更新知识的能力。为确保企业员工具备称职资格，应建立相应的培训保证体系，并对员工完成任务的能力进行定期评审和评价。

员工培训包括上岗前的 HSE 培训及上岗后的定期 HSE 培训；培训的方式可采取理论培训和现场演练两种方式；培训内容包括基础培训、技能培训和应急培训三部分。

应通过正规程序对员工的能力进行定期评估，并形成文件；企业应建立针对不同职责人员的评估程序，程序内容主要包括资历、工作表现、理论考核和操作考核等；评估合格者发给上岗证书，上岗操作；评估不合格者或调离本工作岗位，或安排进一步的培训使其达到上岗要求；评审应每二年一次。

(3) 管理内容

结合本项目环评识别的施工期和运营期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别以及评价的结果，结合本项目安全评价、职业卫生评价结果，侧重开展工作，包括工艺流程分析；污染生态危害和影响分析；泄露事故危害和风险影响分析；建立预防危害的防范措施；制定环境保护措施；建立准许作业手册和应急预案。

7.2 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响,减少运营期事故的发生,确保管道安全运行,建立科学有效的环境管理体制,落实各项环保和安全措施尤为重要。根据山西天然气有限公司 HSE 管理体系及清洁生产的要求,结合沿线区域环境特征,分施工期和运营期提出拟建项目的环境管理计划。

7

7.2.1 施工期环境管理

拟建项目施工期是对生态环境影响最大的时期,加强施工期的环境管理工作有重要意义。为确保各项环保措施的落实,最大限度的减轻施工作业对环境的影响,建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

(1) 明确 HSE 机构的主要职责

贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规;

HSE 体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理;

组织制定项目施工作业的环境保护规定,根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求,制定突发事件的应急计划;

审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案,监督资金和物资的使用;

监督检查各项环保措施的落实及环保工程的检查和验收,协调与沿线各区县生态环境、水利、自然资源等部门的关系;

组织环保安全检查和奖、惩;

协调处理项目建设过程中与地方政府、部门、群众等在环境保护方面的问题,批准对外的环境保护合同、协议,调查处理建设中的环境破坏和污染事故;

组织开展项目建设环境保护的科研、宣传教育和培训。

(2) 强化施工前的 HSE 培训

项目在施工作业前必须对全体施工人员进行 HSE 培训,以提高人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力,培训内容包括:

国家和地方相关环境方面的法律、法规和标准;

施工段的主要环境保护目标和要求;

认识遵守有关环境管理规定的重要性,以及违反规定带来的后果的严重性;

保护动植物、地下水及地表水水源的方法;

收集、处理固体废物的方法；
管理、存放及处理危险物品的方法；
对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

(3) 加强施工承包方的管理

施工承包方式管道施工作业的直接参与者，他们的管理水平直接关系到环境管理的好坏，因此在施工单位的选择和管理上提出如下要求：

在工程招标过程中，要考虑施工承包方的人员素质、技术装备与 HSE 业绩，优先选择环境管理水平高、环保业绩好的单位；

在承包合同中应明确有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的好坏作为工程验收标准之一；

施工承包方应按山西天然气有限公司的要求建立相应 HSE 管理机构，明确管理人员及其相应的职责等；在施工作业前编制详细的环境管理方案，连同施工计划一起呈报山西天然气有限公司 HSE 办公室及其他相关环保部门，批准后方可开工；

环境管理方案应包括减少施工扬尘、粉尘、施工机械及车辆废气排放等大气污染防治措施；降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；减少施工废水、生活污水排放，并加以妥善处理，防止污染地表水环境的措施；施工废渣、生活垃圾等处理处置措施；限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施；

施工前对施工人员进行环保知识培训；

加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧加以显著标志，严禁跨区域施工。

(4) 制定施工期环境监督计划

在施工阶段，业主和施工单位的专兼职环保人员，应制定施工期环境监督计划，并按照计划要求进行监督；业主和当地生态环境部门负责不定期对施工单位和施工场地、施工行为进行检查，考核监控计划的执行情况以及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

(5) 加强生态环境恢复管理工作

工程建设不可避免会对环境造成破坏，必须做好工程建设完成后的环境恢复

工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。拟建项目管道沿线包括生态环境脆弱地段，生态恢复工作尤为重要。因此，在对施工单位的管理上，要求提出按规定实施生态恢复措施，并建议聘请专业的生态专家指导生态恢复工作，或配置专门的技术监理人员监督生态恢复质量。

7.2.2 运营期环境管理

项目运营期应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1-2 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作。

(1) 管理内容

本项目运营期环境管理依托沿线站场，环境管理的主要内容包括：

- ① 定期进行环保安全检查和召开相关会议；
- ② 对领导和职工特别是环保相关人员进行环保安全方面的培训；
- ③ 制定完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- ④ 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；
- ⑤ 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

环境管理工作重点除抓好日常各项环保设施的运行和维护工作之外，重点针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、事故排放等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，没有固定的排放方式和排放途径，具有突发性、危害严重等特点，因此必须制定相应的应急预案。

(2) 日常环境管理

- ① 建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；
- ② 定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；
- ③ 对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

- ④ 定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；
- ⑤ 制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；
- ⑥ 建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查落实情况；建立环保设备台账，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；
- ⑦ 协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- ⑧ 主管环保人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；
- ⑨ 制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

(3) 应急管理

拟建项目为天然气输送管道建设项目，输送介质为易燃气体，存在火灾危险性，生产过程中有发生重大危险事故的可能性，如天然气泄漏事故、火灾爆炸事故、管道断裂或悬空等，因此本项目在方案选择、工程设计、生产运营中采取工程技术和安全管理防范措施外，还应制定应急计划和建立应急机构，减轻或消除事故危害后果。

① 应急机构和职责

企业应建立以总经理或副总经理为总指挥的应急中心。应急中心主要职责包括组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施，制定灾害事故应急救援预案；组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和演练；组织本企业的灾害事故自救和协调社会救援工作。

应急中心应设值班人员，负责联络通知应急指挥人员及应急反应人员。

应急中心应下设若干应急反应专业部门，负责完成各自专业救援工作；

安全管理部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案，组织灾害事故预防和应急救援教育和演练，组织实施企业灾害事故的自救与社会应急救援，组织事故分析及上报等；

环境保护部门负责组织制定应急监测计划，组织对灾害的现场监测和环境监

测，测定事故的危險区域，预测事故危害程度，指导控制污染措施的实施，事故现场善后与污染消除等；

工业卫生、医疗部门负责组织事故现场防毒和医疗救护，测定事故毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护等；

专业消防对负责组织控制危害源、营救受害人员和洗消工作等；

信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通等；

物资部门负责保障供应救援设施、器具，物资运输，撤离和运送受伤人员等；

保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；

维修部门负责善后机电仪器设备及建筑物的抢修任务；

应急中心还应设事故应急专家委员会，由事故应急专家、天然气贮存及输送工艺专家及安全专家、地方安全生产、环保、消防、卫生、气象等主管部门人员等组成，为应急预案制定、事故应急决策提供技术咨询、技术方案及建议。

② 应急计划的实施

当发生灾害事故时，事故发生单位应迅速准确的向企业应急中心报警，同时组织专兼职人员开展自救，采取措施控制危害源，以确保初期灾害的扑救，不延误时间、不扩大事故、不丢掉救援良机；企业应急中心接报后，迅速启动应急反应计划，通知联络有关应急反应人员，启动应急指挥系统，对事故进行分析、判断和决策，确定应急对策和事故预案，联络各应急反应专业部门和队伍赴现场各司其职，实施救援计划。如需实施社会救援，应及时向社会救援中心报告，由社会救援中心派专业队伍参加。

③ 应急状态的终止和善后处理

由应急中心根据现场指挥部和事故应急专家委员会意见决定，并发布应急状态的终止。事故现场及受其影响区域应采取有效的善后措施，包括清理现场、清除污染、恢复生产等现场工作；对事故中受伤人员的医治；事故损失的估算，事故原因分析和防止事故再发生的防范措施等；总结经验教训，写出事故报告，报有关主管部门等。

7.3 环境监理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建议引入环境监理机制，纳入整体工程监理当中。拟建项目施工期应委托有资质环境监理单位开展环境监理。环境监理是业主与承包商之外的经济独立第三方，应严格按照合同条款和相关法律、法规，公正、独立的开展工作。

(1) 环境监理职责

- ① 贯彻执行国家和省、市、县环保部门制定的有关法规、政策、条例、协调建设过程中的环境保护问题，指导施工过程中环境保护方案及措施的制定；
- ② 加强对拟建工程施工期间的环保监督管理，协助处理环境污染问题的群众投诉，主要加强水上施工等的监督管理；
- ③ 配合上级主管部门监督、检查工程配套建设的污染治理措施的落实情况；
- ④ 掌握项目建设中污染治理设施的运行情况、治理能力、处理效果及有待改进的问题，积累相关治理经验为建设项目不断完善治理设施的工艺设计、选型等提供技术基础；
- ⑤ 按要求对建设项目所在区域的环境质量进行日常监测和污染事故的临时监测。

(2) 环境监理内容

要求建立环境监理制度、启动环境监理机制，把施工期的环境保护工作制度化。建设单位应委托具有资质的环境监理单位，同专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。本项目施工期环境监理范围涵盖可能因项目施工而受到环境污染的区域，主要内容包括：

- ① 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施，监督并协助施工单位建立施工环境保护制度；
- ② 环境监理人员对重点污染源和污染防治设施的现场监理每月不少于 1 次；对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季不少于 1 次；对建设项目现场监理每月不少于 1 次；环境监理人员进行现场检查时，要填写现场监理单，必要时采样取证并按规定采取相应处理措施；
- ③ 对施工过程中水、声、气、固体废物环境的影响，提出减少工程环境影响的措施；监督检查施工单位在施工各个环节落实治理环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，防患于未然；

- ④ 记录工程施工环境影响情况,环境保护措施的效果,环境保护工作建设情况;
- ⑤ 及时向工程监理反映有关环境保护措施和施工中出现的问題,配合生态环境主管部门处理因此造成的环境污染事故。

8 环境影响评价结论

8.1 建设项目概况

线路工程：神池-阳方口输气管道工程共涉及 1 条管线，管线全长 9.7 km，位于山西省忻州市神池县和宁武县境内。管道干线起于神池县龙泉镇荣庄子村西北神池分输站，止于宁武县阳方口镇河西村北侧阳方口分输站，管径 D355.6 mm，设计压力 6.3 Mpa，设计输气规模 $4 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。本项目为输气管道建设项目，全线不涉及站场、阀室的建设。

线路穿越：拟建项目穿越铁路 187 m/1 次，穿越位置为神朔铁路，采用定向钻穿越方式；穿越古长城 80 m/1 次，采用顶管穿越方式。项目不涉及高速公路、等级公路穿越。

项目占地：本项目占地 11.69hm²，全部为临时占地。

项目投资：本项目总投资 2343.9 万元，项目基准收益率 8%，预估税后财务内部收益率为 8.56%，预计税后静态投资回收期为 11.7 年（含建设期），有较强的抗风险能力，财务上可行。

8.2 工程与相关产业政策及规划符合性

8.2.1 产业政策符合性

本项目为天然气输送管道建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国发展改革委员会令 2019 年第 29 号）中“七、石油、天然气，3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”鼓励类项目，符合国家产业政策。

本项目为山西天然气有限公司为提升山西省天然气输配和保障能力、优化省内管网布局，推进管网与煤层气气田、城市管网互联互通，建设的输气管道工程项目。项目的建设将有效推进山西晋北地区煤层气利用以及忻州市下游城镇居民用气保障，符合《“十四五”现代能源体系规划》、《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《忻州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

8.2.2 规划符合性

本项目输气管线途径地区均为农村地区，位于神池县和宁武县县城规划区范围之外，不会对城市用地造成不良影响。因此项目选址符合区域相关规划。

8.2.3 永久基本农田相关法律法规、规范标准符合性

本项目为输气管道建设工程，不属于建窑、建坟、建房、挖矿、采石、采矿、取土、林果业、挖塘养鱼等禁止建设的项目。项目选线无法绕避基本农田，涉及基本农田的临时占用。项目临时占地范围内不涉及耕地转为非耕地，不涉及农用地转用或征收土地，不涉及农用地转为建设用地。项目不涉及基本农田永久占用，全部为临时占地。项目已取得神池县自然资源局与宁武县自然资源局同意，且项目施工期短（2023年11月-2024年1月），不超过二年，工程不修建永久性建（构）筑物。本次环评提出要求，建设单位开工建设前需取得合法合规的耕地（一般农田）临时占用及使用手续。因此，本项目建设与《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日实施）、《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）、《山西省基本农田保护条例》（1999年11月30日修订）、山西省《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）中各项要求不冲突。

8.3 环境现状与影响评价结论

8.3.1 大气环境现状与影响评价

8.3.1.1 环境空气质量现状

根据2022年神池县与宁武县环境空气质量监测数据，神池县PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，宁武县PM₁₀超过二级标准限制，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

8.3.1.2 大气环境影响评价

施工期：拟建项目管线的大气污染物主要是施工扬尘以及各类施工机械和运输车辆排放的废气，施工扬尘形成的环境空气影响是主要因素。由于本项目施工期不长，项目分段施工，施工期产生的空气环境的污染影响是短期局部影响，可随工程结束而消失。项目施工期间严格按照环评要求做好抑尘防治措施，不会对环境造成明显影响。

运营期：本项目正常运行无废气产生和排放，不会对大气环境产生不利影响。

8.3.2 水环境现状与影响评价

8.3.2.1 地表水环境现状与影响评价

(1) 地表水环境质量现状

根据《忻州市 2022 年 12 月及全年地表水环境质量通报》，距离项目最近的国考断面桑干河梵王寺和省考断面汾河雷鸣寺 2022 年水质均为 II 类。项目周边地表水水质符合相应标准。

(2) 地表水环境影响评价

施工期：拟建项目对地表水环境的影响主要是施工废水与管道施工过程影响。

项目施工人员生活依托附近村镇，施工期生活污水依托当地的污水处理系统，不直接排入地表水体，不会对地表水环境产生影响。

管道试压废水经沉淀处理后回收利用，用于施工场地洒水抑尘。

运营期：本项目正常运行不产生废水，不会对地表水产生不利影响。

8.3.2.2 地下水环境现状与影响评价

(1) 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)“附录 A (规范性附录)地下水环境影响评价行业分类表”的划分，本项目为“F 石油、天然气-41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，属于天然气管线，属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。因此本次评价未对地下水环境现状进行调查。

(2) 地下水环境影响评价

施工期：拟建项目不涉及集中式饮用水源保护区，项目施工过程中要求加强管理，且废水产生量较小，要求妥善处理后再回收利用，生活废水依托当地污水处理系统不外排，不会对项目沿线区域地下水环境造成影响。项目管道埋深一般在 3 m 以内，因为施工时间短，主要为泥沙影响，且土壤层具有一定的自净能力，因此工程施工不会对地下水环境造成明显影响。

运营期：项目为天然气输送管道建设，全线采取密闭输送工艺，不会直接对地下水环境产生影响。项目输送天然气主要成分为甲烷，不溶于水，如果发生管线泄漏会直接进入空气中，不会进入水中，对地下水基本不会产生影响。

8.3.3 声环境现状与影响评价

8.3.3.1 声环境质量现状

本项目为纯管线建设，项目管线周边无重大噪声源，只有少量村庄，管线两侧 200m 范围不涉及村庄居住区等声环境保护目标，主要分布农田和荒地，因此本次评价未对声环境质量现状进行监测。经现场踏勘，声环境现状质量较好。

8.3.3.2 声环境影响分析

施工期：拟建项目管道沿线 200m 范围内不涉及居住区；项目施工一般在白天，且施工噪声是短暂的并具有分散性；同一工段施工作业时间一般为 3-5 天，随着施工作业的结束，噪声污染也随之结束。因此，一般管线施工噪声对白天声环境的影响不大；项目夜间不进行施工，不会对夜间声环境产生影响。

运营期：拟建项目为天然气管道建设项目，管道全线敷埋于地下，项目正常运营期对声环境基本没有影响。

8.3.4 固体废物影响评价

施工期：拟建项目施工期固体废弃物主要来自施工人员生活垃圾、工程废弃土石方、废弃泥浆与施工废料等。项目施工单位通过加强施工现场管理，采取相应环保措施，对固废进行妥善处置，不会对环境产生明显不利影响。

运营期：拟建项目为天然气管道建设项目，运营期清管粉末依托就近站场定期收集后由环卫部门统一处置，对区域环境影响很小。

8.3.5 土壤环境影响评价

本项目为天然气管道建设项目，管线敷设于地下，不会产生土壤污染、盐化、酸化和碱化的影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于“交通运输仓储邮政业”中的管道运输业，项目类别为 IV 类建设项目，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

项目施工期对土壤环境的影响主要为施工过程对土壤的扰动和对土壤结构的影响，施工过程中应严格按照相关规范要求执行，同时采取相应环保措施；施工结束后应及时恢复土壤原有状态和功能。建设单位应加强施工管理，通过相关措施避免对土壤造成污染。随着施工结束，采取相应的环保措施，土壤质量将逐渐得到恢复。

8.3.6 生态环境现状与影响评价

8.3.6.1 生态环境现状

拟建项目管道沿线地貌主要为平原，相对较为平缓，部分地段为山地。管线两侧 300 m 范围内的土地大部分为耕地和荒地，耕地以旱地为主。

拟建项目管线周边城镇较少，人口稀疏，评价范围内生态系统类型以农田生态系统和草地生态系统为主。生态系统整体开发强度大，农业生态系统发达。

拟建项目管道沿线途径地区自然植被较少、组合简单。本项目评价区内不涉及国家及地方重点保护野生植物及古树名木。项目区主要为农田和荒地，区域内没有大型哺乳类野生动物，不涉及国家或地方重点保护珍稀濒危动物。项目不涉及水域穿越，不涉及珍稀保护鱼类、经济鱼类、地方特有鱼类等的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

8.3.6.2 生态环境影响评价

(1) 土地利用影响分析

本项目为天然气输气管道建设项目，工程不涉及站场与阀室。项目施工期存在工程占用土地，全部为临时占地，占地类型主要为耕地和荒草地，不存在土地性质和利用结构改变，仅在施工阶段短暂影响土地生产，施工结束后短期内（1-2 年）能够恢复原有的土地利用功能。项目建成后正常运营期对土地利用基本不产生影响。

(2) 动物影响分析

拟建项目天然气管道全线采用埋地敷设，不涉及永久占地，临时占地在项目施工结束后立即恢复原状。管道在地下的埋设一定程度挤占了土壤生物的栖息空间，因为管道线路较短，不涉及站场建设，对地下生物栖息地空间的影响很小，并且生物会随着时间对环境产生适应。项目运营期不产生任何污染物，不会对野生动物产生不利影响，对区域动物多样性也不会产生明显影响。

(3) 植物影响分析

拟建项目管道沿线植被以农作物和灌草为主，受人为干扰较大。虽然运营期内管道两侧 5-10 m 内不得种植深根植物，因为管道沿线主要为耕地和草地，农作物根系和草本植物根系主要在浅层发育，并且管线穿越涉及面积较小，因此局部的干扰对管道沿线植物的直接影响不大，对区域植物多样性也不会产生明显影响。

(4) 生态系统影响分析

拟建项目建设过程中，产生临时土地占用，对生态系统结构产生了一定的影响。当项目施工结束后对生态环境及时进行恢复时，区域内生态系统可以随着环境逐渐恢复而重新达到平衡状态。拟建项目评价区内涉及农田生态系统，土地恢复后可以开展农业生产；草地生态系统通过复种也可以逐渐恢复；项目不涉及水域穿越，不会对水生生态系产生影响。

8.3.6.3 永久基本农田影响评价

本项目建设区域涉及永久基本农田穿越，会产生永久基本农田的临时占用。项目施工期间，主要为管道建设期，管道敷设于农田的地下为无害化穿越，施工严格按照相关环保措施要求，施工结束立即进行土地恢复，不会导致永久基本农田功能和结构的改变，不涉及永久基本农田土地用地性质的改变。项目运营期间，对永久基本农田的农业生产不会产生影响。

8.4 环境风险评价

本项目事故风险水平低于同类项目事故的总体水平，在进一步采取安全防范措施和事故应急预案，落实各项环保措施和采取本报告书提示建议，确报各项目安全设施实际与执行完整的前提下，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，建设项目环境风险是可防控的。

建设单位仍须高度重视风险防控，加强安全生产管理，提高风险管理水平和强化风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

8.5 环境影响经济损益分析

本项目的建设能够优化忻州市地区资源配置、改善能源利用结构，改善忻州市管网基础设施，可足量、高品质、全方位地保障地区各类用户用气需求、促进经济发展，作为清洁能源对地区节能减排目标的实现有重要意义。项目的建设不仅能够产生较大的经济效益、社会效益，而且有利于环境质量的改善。项目建设每年向大气可少排放颗粒物 $2.82 \times 10^4 \text{t}$ 、 SO_2 为 $1.05 \times 10^4 \text{t}$ ，CO 为 $2.62 \times 10^4 \text{t}$ ， CO_2 为 $122.67 \times 10^4 \text{t}$ ，可直接节约 SO_2 治理费用 1.05 亿元。

本项目建设从环境经济损益分析考虑收益巨大，项目可行。

8.6 环境管理与监测计划

鉴于本项目工程实际建设中的特点，建设单位在施工期应成立安全环保小组，建立实施 HSE 管理体系，专职负责施工期的环境监理与管理工作和运营期日常性环保管理工作。

正常运行期间，本管道工程全线采取密闭输送工艺，且不新建或扩建站场和阀室，不产生站场排污。因此管道正常运行期间，无需进行环境监测。

8.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）相关规定，建设单位制订了拟建工程环境影响评价公众参与的工作程序和工作方法，随后对工程所在地区及沿线进行了调查。

8.8 环境影响评价综合结论与建议

神池-阳方口输气管道工程的建设将推进管网与煤层气气田、城市管网互联互通，有效推进山西晋北地区煤层气利用，保障忻州市下游城镇居民用气。项目建设符合国家产业政策，将使山西省能源配置更优化，提升了省内天然气输配和保障内力。管道路由符合区域发展规划要求。

本项目在施工过程中不可避免的会对管道沿线两侧一定区域范围内的空气环境、水环境、声环境和生态环境等产生干扰和影响，项目加强施工过程管理和环保措施落实，能够实现各类污染物达标排放，对环境影响较小。且本项目施工期较短，项目建成后产生的施工环境影响也将随之消失，严格落实污染防治措施和生态恢复措施可以将生态环境影响降到最低，使生态结构和功能得到恢复。项目选用先进的生产工艺，正常运行时无废气、废水、噪声产生，固废依托就近场站妥善处理，不会对环境产生不利影响；环境风险在可接受程度内。因此，在落实各项污染防控措施、生态保护措施及风险防控措施和应急预案后，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。