

## 目录

概述.....	3
一、项目实施背景.....	4
二、建设项目特点.....	4
三、评价工作过程.....	5
四、相关情况的分析判定.....	7
五、关注的主要环境问题及环境影响.....	13
六、主要结论.....	14
<b>1 总则.....</b>	<b>15</b>
1.1 编制依据.....	15
1.2 评价目的.....	18
1.3 环境功能区划及评价标准.....	18
1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	21
1.5 评价工作等级及评价范围.....	22
1.6 评价重点及评价时段.....	29
1.7 环境保护目标.....	29
<b>2 工程概况.....</b>	<b>32</b>
2.1 原有管道概况.....	32
2.2 迁改工程概况.....	35
<b>3. 工程分析.....</b>	<b>46</b>
3.1 施工期.....	46
3.2 运行期.....	58
<b>4 区域概况及环境现状调查.....</b>	<b>59</b>
4.1 自然环境概况.....	59
4.2 生态环境现状调查与评价.....	61
4.3 环境质量现状.....	65
<b>5 环境影响预测与评价.....</b>	<b>73</b>
5.1 施工过程及特征.....	73
5.2 施工期环境影响分析.....	73

5.3 运行期环境影响预测与评价 .....	88
<b>6 环境风险评价 .....</b>	<b>90</b>
6.1 环境风险识别.....	90
6.2 风险事故情形分析.....	96
6.3 风险预测与评价.....	101
6.4 环境风险管理.....	107
<b>7 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>115</b>
7.1 施工期环境保护措施及可行性论证 .....	115
7.2 运行期污染防治措施及可行性论证 .....	121
7.3 环保投资 .....	122
<b>8 环境经济损益分析 .....</b>	<b>123</b>
8.1 经济效益分析 .....	123
8.2 社会效益分析 .....	123
8.3 环境损益分析 .....	123
8.4 小结 .....	124
<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>125</b>
9.1 环境管理.....	125
9.2 污染物排放管理要求 .....	127
9.3 环境监测计划 .....	127
9.4 竣工环保验收 .....	128
<b>10 结论.....</b>	<b>129</b>
10.1 项目概况 .....	129
10.2 产业政策及规划相符性 .....	129
10.3 环境质量现状 .....	129
10.4 主要环境影响及环境保护措施 .....	130
10.5 污染物总量控制.....	132
10.6 公众参与.....	132
10.7 评价结论.....	132

**附件：**

1. 委托书；
2. 西安市发展和改革委员会关于鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目核准的批复；
3. 周至县自然资源和规划局关于关中环线天然气改道线路走向是否与周至区域内的其他项目有冲突的回复；
4. 国网西安供电公司关于咨询鄂周眉高速关中环线天然气管迁改段路径与电力线路交叉意见的复函；
5. 陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告；
6. 陕西省环境保护厅以《关于陕西省天然气股份有限公司关中环线天然气储气调峰管道工程环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2013〕157号）；
7. 陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司 突发环境应急预案备案表；
8. 监测报告；
9. 建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

## 概述

### 一、项目实施背景

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司天然气储气调峰管道工程(关中环线干线)起点为泾阳县永乐镇,终点为宝鸡市眉县张马村。管线线路全长约263.92km,管道采用 L360 螺旋缝埋弧焊(SSAW)钢管,设计储气和调峰能力 $110\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ 。管道规格永乐站至南堡分输清管站(171.7km)管径为 DN900,南堡分输清管站至眉县站(93.3km)管径 DN600。该管线于2014年建成投运。

鄂周眉高速公路起于京昆高速水寨附近,设枢纽立交与西高新至天桥高速公路相接,终点位于眉县槐芽镇南侧,全长71.465km,按路基宽34.5m的双向六车道高速公路标准建设,设计速度120km/h,全线设水寨、鄂邑西、集贤、楼观、周至、哑柏、青化、太白山共8处互通立交。鄂周眉高速公路是陕西省“2367”高速公路网规划西安大环线的重要组成部分,与西安至法门寺城际铁路位于同一通道,与京昆线和规划眉县至太白高速公路相接,并可利用在建银昆高速、在建太白至凤县高速,形成一条较为独立的京昆线秦岭复线,其实施对于完善区域高速公路网布局,分流京昆高速西安以南路段交通压力,提高公路网连通度和迂回度,加快构建综合交通运输体系具有十分重要的作用。

因鄂周眉高速公路的规划建设与现有关中环线输气管道存在交叉占压,交叉角度小于 $30^\circ$ (道路)或 $15^\circ$ (桥梁),不满足《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》交公路发〔2015〕36号文的要求,为防范化解安全隐患,积极配合高速公路建设,陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司决定对关中环线输气管道涉及压占且不符合相关规定管段进行迁改。鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目涉及三处分别位于:九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村。迁改线路全长1.599km,废除旧管线1.008km。本迁改工程不涉及输气站、分输站及阀室。本工程总投资约964.67万元。

### 二、建设项目特点

(1) 本项目建设性质属改建。

(2) 因鄂周眉高速占压影响,建设单位仅对涉及占压的三处管段进行迁改。迁改管线较短且较为分散,涉及九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村

附近管线，具有区域广、污染源分散的特点。

(3) 本项目占地主要为临时占地，占地类型包括耕地、园地、林地等。部分管线两侧 200m 范围内分布有村庄居民点。

(4) 本项目穿越工程主要是拟建的鄂周眉高速公路，且迁改工程在鄂周眉高速施工前完成。

(5) 项目对环境的影响主要来自管线敷设，主要关注施工期生态环境影响、扬尘影响、噪声影响以及运营期对环境风险的影响。

### 三、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号修订）等有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部第 16 号，本项目涉及环境敏感区（临时占用基本农田保护区），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；不含企业厂区内管线）——涉及环境敏感区的”项目，需编制环境影响报告书。

2023 年 11 月 10 日，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司委托陕西省现代建筑设计研究院有限公司（以下简称“环评单位”）承担该项目环境影响评价工作。

接受委托后，我单位立即组织技术人员在评价区域开展了全面的现场调查和资料收集工作，同时走访了周至县相关政府部门。通过对收集资料的整理、研究和分析，根据相关技术规范，在工程分析、环境影响识别和评价因子筛选等工作的基础上，按照相关技术导则要求编制完成了《鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目环境影响报告书》。

根据《环境影响评价技术导则-总纲》的要求，本项目环境影响评价工作分三个阶段：调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。

第一阶段：调查分析和工作方案制定阶段。主要工作内容是研究本工程初设说明及线路走向，对项目进行初步的工程分析和环境现状调查，筛选评价因子、

明确评价重点和环保目标，确定工作等级、评价范围和评价标准。

第二阶段：分析论证和预测评价阶段。在环境现状调查监测与评价以及工程分析的基础上，对项目各环境要素进行影响预测与评价。

第三阶段：环境影响报告书编制阶段。在第一、第二阶段工作的基础上，提出环境影响保护措施，并制定环境监测、监理、管理计划，核算环保投资并进行技术经济论证，从环境角度给出本项目环境影响评价结论。

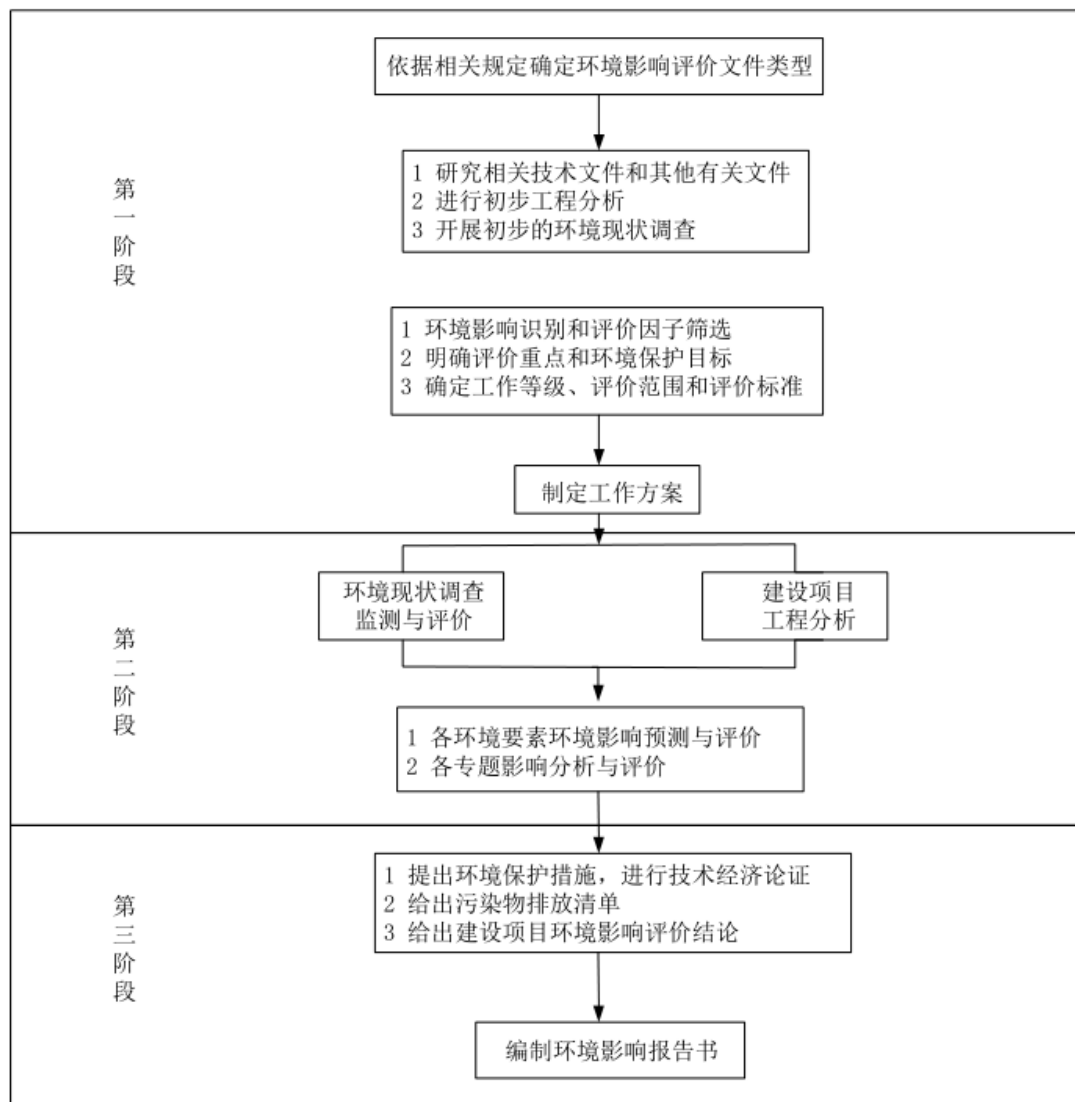


图1 本项目环评工作程序图

## 四、相关情况的分析判定

### 1 产业政策符合性分析

本项目建设内容属《产业结构调整指导目录》（2024 年本）鼓励类中“七、石油、天然气—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。

### 2 相关法规、规章相符性分析

本项目与相关法规、规章符合性分析详见表 1。

表 1 与相关法规、规章相符性分析一览表

序号	分析判断文件	分析判断内容	本项目情况	符合性
1	《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》(2019 年 9 月 27 日修订)	第十六条[项目环评]新建、扩建、改建煤炭、石油、天然气开发建设项目，建设单位应当在项目开工建设前编制环境影响评价文件，按照建设项目环境影响评价分级管理目录规定，报有审批权的生态环境行政主管部门或者相对集中行政许可权的部门审批。由相对集中行政许可权的部门审批的，审批后应当送项目所在地生态环境行政主管部门。	本项目已按照其要求委托我单位进行天然气改签工程的环境影响评价，目前环评报告正在编制中。	符合
		第三十八条[生态恢复]煤炭、石油、天然气开发单位实施下列活动的，应当进行生态恢复： (一) 建设工程和道路临时占用土地的； (二) 挖掘、塌陷、震裂、压占、管线铺设等造成地表生态破坏的； (三) 其他造成地表生态破坏的活动。	本评价已要求本项目临时占地全部进行相应的生态恢复措施。	符合
2	《陕西省大气污染防治专项行动方案 2023-2027 年》的通知》	8. 扬尘治理工程。关中各城市降尘量不高于 6 吨/月·平方公里，西安市、咸阳市、渭南市不高于 5 吨/月·平方公里。……关中地区以降低 PM <sub>10</sub> 指标为导向建立动态管控机制，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 的立即停工整改，西安市、咸阳市、渭南市除沙尘天气影响外，PM <sub>10</sub> 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。	建设单位要严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工，减缓施工期扬尘污染，所有物料运输车辆须密闭上路，施工场地严格执行“六个百分百”，确保场地扬尘达标。	符合
3	《西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》的通知》	8. 扬尘治理工程。加强建筑垃圾清运作业项目和在建工地施工扬尘精细化管控。建立动态管理清单，全面落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，	建设单位要严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工，减缓施工期扬尘污染，所有物料运输车辆须密闭上	符合

		增加作业车辆和机械冲洗次数,防止带泥行驶。加强扬尘管控日常督导检查,对发现的问题组织相关辖区进行整改。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系,情节严重的实行信用惩戒。	路,施工场地严格执行“六个百分百”,确保场地扬尘达标。	
4	《周至县大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)》	8. 扬尘治理工程 (3) 强化工地扬尘管控。以降低 PM <sub>10</sub> 指标为导向建立动态管控机制,施工场地严格执行“六个百分百”“七个到位”,施工工地扬尘排放超过《施工扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的立即停工整改;除沙尘天气影响外,PM <sub>10</sub> 小时浓度连续3小时超过150微克/立方米时,暂停超过环境质量监测值2.5倍以上的施工工地作业。	建设单位要严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工,减缓施工期扬尘污染,所有物料运输车辆须密闭上路,施工场地严格执行“六个百分百”,确保场地扬尘达标。	符合
5	西安市人民政府关于印发西安市空气质量达标规划(2023—2030年)的通知	2. 控制施工扬尘污染。全面推行绿色施工,严格执行“六个百分百”“七个到位”,施工工地扬尘排放超过《施工扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的责令立即停工整改。稳步推进发展装配式建筑,逐步提升装配式建筑占比。楼体施工时,外侧门窗洞口实现全密闭化作业。建筑物拆除施工和拆除垃圾装载落实全方位湿法作业,消纳处置拆除(装修)垃圾的场所、资源化企业或移动处置设施,严格落实喷雾、喷淋、洒水、遮盖等防尘降尘措施。	建设单位要严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工,减缓施工期扬尘污染,所有物料运输车辆须密闭上路,施工场地严格执行“六个百分百”,确保场地扬尘达标	符合
6	《西安市“十四五”生态环境保护规划》	加强扬尘面源管控。理顺建设工地及“两类企业”扬尘污染防治工作机制,严格落实建设施工企业的主体责任、区县(开发区)的属地管理和行业监管责任。督导建设工地严格落实建设工地扬尘污染防治措施,不断探索扬尘污染防治新模式;加强督导检查惩处力度,全面推行绿色施工。建立标准化扬尘在线监控系统,对工地扬尘防治工作实施监管。	建设单位要严格按照方案中各项扬尘控制措施进行施工,减缓施工期扬尘污染,所有物料运输车辆须密闭上路,施工场地严格执行“六个百分百”,确保场地扬尘达标	符合
7	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》	第二十三条 管道企业应当定期对管道进行检测、维修,确保其处于良好状态;对管道安全风险较大的区段和场所应当进行重新监测,采取有效措施防治管道事故的发生。对不符合安全使用条件的管道,管道企业应当及时更新、改造或者停止使用	本工程在运营期,对管道进行检测、维修,确保其处于良好状态	符合
8	《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)	7.1.2 在穿越公路、铁路的套管或涵洞内,输送管道不应设置水平或竖向弯管	本项目主要采用热煨弯管实现转向。在满足最小埋深要求的前提下,管道纵向尽可能少设弯管	符合
		7.1.4 采用钢套管穿越公路的管段,对管道阴极保护形成屏蔽作用时,应增加牺牲阳极保护	本段管道改线阴极保护与原管道保持一致:纳入原强制电流的阴极保护方式	符合



		7.1.5 新建公路、铁路与已建管道交叉时,应设置保护管道的涵洞,涵洞尺寸应满足管道运营维护要求	本项目迁改线路需要大开挖穿越+箱涵拟建鄂周眉高速2次	符合
		8.2.1 穿越管段试压前应进行清管,试压后再进行清管,输气管道应进行干燥处理	本项目分段试压前,应采用清管球(器)进行清管,清管次数不应小于2次,以开口端不再排出杂物为合格	符合
		8.3.2 穿越管段应根据穿越工程需要选取适宜的防腐涂层。当所选防腐涂层种类与线路段相同时,应比相邻线路管段提高一个等级,或采用该种涂层标准中的最高级。防腐涂层的防腐、补口及等级,应按照管段所用防腐涂层的相关标准要求执行。	本项目迁改线路外防腐层为3LPE 加强级防腐层,外防腐层采用双层熔结环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带的防腐结构	符合
9	《中华人民共和国基本农田保护条例》 (中华人民共和国国务院令(2011)第588号)	基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区,需要占用基本农田,涉及农用地转用或者征收土地的,必须经国务院批准。 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、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用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目为输气管线迁改,长度较短,仅涉及临时占用基本农田,不涉及永久占用基本农田。不涉及在基本农田保护区内建窑、建房、采矿等。施工结束后进行复垦。	符合
10	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资(2019)1号)	三、严控建设占用永久基本农田临时用地,一般不得占用永久基本农田,建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的,在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下,土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案,经县级自然资源主管部门 批准可临时占用,并在市级自然资源主管部门备案,一般不超过两年,同时,通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施,减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件,县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收,验收合格的,继续按照永久基本农田保护和管理;验收不合格的,责令土地使用者进行整改,经整改仍不合格的,按照《土地复垦条例》规定由县级自然资源主管部门使用缴纳的土地复垦费代为组织复垦,并由县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。县级自然资源主管部门要切实履行职责,对在临时用地上修建永久性建(构)筑物或其他造成无法恢复原种植条件的行为依法	本项目为输气管道迁改,迁改长度1.599km,涉及临时占用基本农田,占用面积0.21hm <sup>2</sup> 。项目不涉及在永久基本农田保护区修建永久性建(构)筑物,且施工结束后进行复垦。目前,项目正在办理前期手续。环评要求:建设单位临时占用基本农田应取得当地主管部门临时用地审批手续后方可开工建设。并编制土地复垦方案,施工结束后及时复垦恢复原种植条件,并开展土地复垦验收。	符合

		进行处理; 市级自然资源主管部门负责临时用地使用情况的监督管理, 通过日常检查、年度卫片执法检查等, 及时发现并纠正临时用地中存在的问题。		
11	《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)	建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”, 尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地, 要严格控制占用耕地。	本项目施工期将严格控制施工作业带宽度, 尽量少占耕地。施工期结束后, 临时使用耕地区域应当复垦为耕地, 并确保耕地面积不减少、质量不降低。	符合
		严格落实临时用地恢复责任, 临时用地期满后应当拆除临时建(构)筑物, 使用耕地的应当复垦为耕地, 确保耕地面积不减少、质量不降低; 使用耕地以外的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。	评价要求建设单位通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施, 减少对耕作层的破坏。临时用地应当在一年内完成土地复垦。项目临时使用耕地的应当复垦为耕地, 确保耕地面积不减少、质量不降低。	符合
12	《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》(自然资办函〔2023〕1280号)	对于占用耕地以外其他地类的临时用地, 在规定的使用期限内, 在不改变用途和范围的前提下, 经临时用地原审批机关批准, 可以确定给其他建设作为临时用地使用, 但必须确保土地复垦义务履行到位。	本项目施工期短暂, 建设单位按法定程序申请临时用地手续并编制土地复垦方案, 施工期结束后, 及时完成土地复垦, 按期归还。	符合
13	《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》	项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险, 提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	本次环评针对施工期的生态影响和运营期的环境风险影响, 提出了有效的生态环境保护和环境风险防范措施。	符合
		施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施, 降低生态环境影响。施工结束后, 应当及时落实环评提出的生态保护措施。	本项目将控制施工作业带范围为管线中心线两侧施工作业带范围, 减少临时占地面积, 落实环境敏感区管控要求, 施工结束后平整土地、恢复地表植被。	符合
		油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区, 并从穿越位置、穿越方式、施工场地设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。	本项目属于输气管线迁改项目, 管线较短, 不涉及饮用水水源地、自然保护区等环境敏感区, 采用大开挖加设箱涵保护的方式穿越公路, 不涉及河流穿越。本项目穿越基本农田区间要求施工作业带宽度控制在 10m 内, 且禁止设置施工便道、堆管区, 土壤单独开挖、单独堆放、单独回填, 对运营期的环境风险影响, 提出了有效的环境风险防范措施。	符合
		油气企业应当加强风险防控, 按规定编制突发环境事件应急预案, 报所在地生态环境主管部门备案。	建设单位已建立了完善的环境污染事故应急预案并在所在地生态环境主管部门进行了备案, 备案编号为	符合

### 3 项目与“三线一单”的符合性分析

根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）、《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）、《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》等相关文件要求进行“三线一单”符合性分析。

#### (1) 一图

西安市生态环境管控单元划分为优先保护单元和重点管控单元，本工程涉及三处因高速建设形成占压造成的管线进行迁改，分别位于：九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村，迁改管线总长1.599km，对照西安市生态环境管控单元分布示意图，项目所在地属于重点管控单元。本项目涉及周至重点管控单元。项目在《西安市生态环境管控单元》中位置见图2。

#### (2) 一表

对照《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》，项目与西安市生态环境分区管控准入清单符合性分析见表2。

**表 2 本项目与西安市生态环境管控单元符合性分析表**

市 (区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控要求分类	管控要求	面积/长度 (平方米/米)	本项目情况	相符性
西安市	周至县	周至重点管控单元 2	水环境农业污染重点管控区	空间布局约束	水环境农业污染重点管控区：1. 加强农业面源污染综合防治。对畜禽养殖场（小区）密集，粪污资源化利用水平较低的区域，鼓励采用‘种养结合’模式；地下水易受污染地区要优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物。2. 按照分散与集中相结合的原则，优先实施农村生活污水设施及管网建设。3. 持续加强城乡结合部村庄、乡镇污水收集管网、污水集中处理设施、垃圾清运、处理设施建设工作，不断提高农村污水	3191.84	本项目施工废水主要为管道试压废水及施工人员生活污水等。试压废水在试压结束后排入就近设置的沉淀池沉淀后用于洒水降尘，不外排。本项目不设施工营地，施工人员食宿依托当地村镇居民点，施工过程中产生的盥洗废水用于场地洒水降尘；旱厕依托周围居民点，定期清掏	符合

				和生活垃圾处理率。强化农村服务业污水和垃圾治理力度；全面开展农村黑臭水体摸排整治工作。		后用于农田施肥，不外排。 本项目不涉及站场阀室建设，运营期不新增废水。	
			污染物排放管控	水环境农业污染重点管控区：1. 到2025年，持续开展化肥农药减量化行动，化肥、农药使用量实现零增长，主要农作物测土配方施肥技术覆盖率达到90%以上，病虫害绿色防控覆盖率达到35%以上，专业化统防统治覆盖率达到40%以上。2. 到2025年，农村新型社区基本实现污水全收集全处理。		本项目不涉及站场阀室建设，运营期不新增废水。	符合

### (3) 一说明

#### ① 生态保护红线

鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目涉及三处分别位于：九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村。迁改线路全长1.599km。迁改线路不涉及生态保护红线。

#### ② 环境质量底线

本项目运营期无废气产生，施工期做好扬尘控制，对区域环境空气污染贡献极小，本项目运营期不新增用水、排水，施工期依托当地用水设施，施工废水主要为管线试压废水及施工人员生活污水等。试压废水经沉淀后用于施工场地的洒水降尘，施工生活污水依托当地村庄排水设施，基本不会对区域水环境造成影响。施工期、运营期生活垃圾均由环卫部门统一收集清运，对周围环境影响较小。根据声环境质量监测结果，管道沿线声环境敏感点处声环境质量现状及采取措施后的施工噪声均不会对附近居民区造成大的影响，项目实施不会对周围声环境产生大的影响。

综上，本项目在采取各项污染防治措施后，不会突破区域环境质量底线。

#### ③ 资源利用上线

本项目永久占地面积为0.0043hm<sup>2</sup>，主要为线路转角桩、标志桩、警示牌等占地，占用土地资源相对区域资源较少。项目运行依托现有关中环线，不新增水、电等资源，项目消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

对照“西安市生态环境分区管控准入清单”中的重点管控单元要求，本项目

满足各单元在空间布局约束、污染物排放管控、资源利用效率等管控要求，因此，本项目的建设符合西安市“三线一单”生态环境分区管控要求。

#### 4 选线合理性分析

本项目仅涉及三处因高速建设形成占压造成的管线进行迁改，迁改管道长度较短。本项目的建设基本不会改变关中环线现有管线的整体布局及走向。选线合理性分析如下：

①本项目管线选线与鄂周眉高速公路保持并行敷设，对埋深接近的管道采用同沟敷设，尽可能的减少临时占地面积，少占耕地，避开了工程地址不良地段，减小对生态环境的影响。

③管线选线避让了地表水体耿峪河、人口密集区、居民点等环境敏感区域，沿线最近居民距离本项目施工边界最近距离为 40m。

④本工程在设计时充分考虑了管线施工对生态环境的影响，避让了基本农田，但由于将受现有管道走向及鄂周眉高速公路走向限制，小部分管段无法避让基本农田。建设单位制定了相应的水保措施、植被恢复等措施，并按法定程序正在申请临时用地手续。在认真贯彻制定的措施和计划后，生态环境所受到的影响在环境可承受的范围内。本项目迁改工程内容不涉及生态保护红线、城市开发边界、永久占地不占用基本农田，符合周至县国土空间规划要求。本项目与周至县国土空间规划关系见图 3、图 4。

⑤本次改线工程对废弃段管道除碰口特殊部分约 100m 管线进行拆除回收，剩余的 908m 管线进行注浆就地处理，最大程度减少了大开挖拆除管线对生态环境的影响。管线运行、维护、管理与原管线保持一致，不新增加人员配置，运行期不增加污染物排放。

综上，从建设内容及周边环境特征考虑，本项目管线选线基本合理。

### 五、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 施工期重点关注施工活动产生的生态影响和植被恢复，特别关注涉及农田施工段，表层土的堆存、水保措施与恢复耕种情况；

(2) 运行期重点关注天然气泄漏对环境风险的影响，提出相应处置措施及论证可行性；

(3) 整体上根据项目环境污染特征和当地环境状况，评价重点关注项目施工期生态环境、运营期环境风险中环境空气的影响，兼顾其它环境影响，根据预测可能造成环境影响的范围和程度，有针对、有侧重地提出预防、减缓和补偿等环保措施。

## 六、主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策，符合国家和地方的相关规划要求。按照“三同时”制度认真落实工程设计、本报告提出改进措施并强化环境管理后，各项污染防治、生态保护及环境风险防范与应急措施基本可行，工程对环境的污染较小，满足环境质量目标的要求；生态环境影响得到有效控制、恢复、补偿，并减至最小程度，可以实现生态系统结构功能不降低的生态环境保护目标；环境风险可降低到当地环境能够容许的程度。从环境影响角度分析，工程建设可行。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 评价任务依据

《环境影响评价委托书》，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司，2023年11月10日（附件1）。

### 1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018年12月29日起施行；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018年10月26日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020年9月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国森林保护法》，2020年7月1日起施行；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2020年1月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日起施行；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日起施行；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (13) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010年10月1日起施行；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2018年10月26日起施行；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日起施行。

### 1.1.3 法规依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，

2017年7月16日；

(2)《基本农田保护条例(2011修订)》中华人民共和国国务院令[2011]第588号；

(3)《中华人民共和国野生植物保护条例》，中华人民共和国国务院令第687号，2017年10月7日；

(4)国务院《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37号)，2013年9月10号；

(5)《土地复垦条例》，中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月5日施行；

(6)《中华人民共和国河道管理条例》，中华人民共和国国务院令第698号，2018年3月19日；

(7)《地质灾害防治条例》，中华人民共和国国务院令第394号，2004年3月1日施行；

(8)《公路安全保护条例》中华人民共和国国务院令[2011]第593号。

#### 1.1.4 部门规章依据

(1)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39号；

(2)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31号；

(3)《产业结构调整指导目录(2024年本)》，发改委令[2023]7号；

(4)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号；

(5)《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；

(6)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》，环境保护部令第16号；

(7)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号；

(8)《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，环境保护部令第34号；

(9)《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；



(10)《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》(2023.7.6日);

(11)自然资源部《农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规〔2019〕1号;

(12)《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》(2015年03月19日交通运输部、国家能源局、国家安全监管总局 交公路发[2015]36号);

(13)《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013),2014年7月1日起实施。

### 1.1.5 地方性法规

(1)陕西省人大《陕西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》,2010年3月26日;

(2)陕西省人大《陕西省河道管理条例(修正)》,2010年3月26日;

(3)陕西省人大《陕西省水土保持条例》,2013年10月1日;

(4)《陕西省渭河保护条例》2023年4月1日施行;

(5)《陕西省煤炭石油天然气开发生态环境保护条例》,2019年9月27日修订;

(6)《陕西省大气污染防治专项行动方案2023-2027年》的通知,2023年3月23日;

(7)陕西省人大《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法(2020年修正)》,2020年6月24日;

(8)陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》(陕政办发[2004]115号),2004年11月17日;

(9)陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》(陕政发[2013]15号),2013年3月13日;

(10)陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发[2020]11号);

(11)《西安市“十四五”生态环境保护规划》2023年11月25日  
《西安市大气污染防治专项行动方(2023-2027)》的通知(市字[2023]32号)

(12) 西安市人民政府《西安市“三线一单”生态环境分区管控方案》2021年11月27日；

(13) 西安市人民政府《关于印发西安市空气质量达标规划(2023—2030年)的通知》市政发〔2023〕10号，2023年11月1日。

### 1.1.8 评价技术规范

- (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-地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (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(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

### 1.1.10 引用资料

(1) 《鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目方案设计》天圆工程有限公司，2023年1月；

(2) 建设单位提供的其他工程技术资料。

## 1.2 评价目的

分析、掌握评价区环境质量现状及主要环境问题，确定环境影响要素和污染因子。分析项目施工和运行过程中的环境影响，完善施工期、运行期的污染防治和生态保护措施，对拟采取的环保措施进行分析论证。从环保角度对项目的可行性做出结论，为环境污染防治提供依据，降低对环境的不利影响，以利于评价区经济、社会、环境可持续发展。

## 1.3 环境功能区划及评价标准

### 1.3.1 环境功能区划

评价区各要素环境功能区划如下：

- (1) 环境空气

本项目评价范围内主要为农村地区及乡镇居民集中居住区，根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的规定，项目所在区域环境空气质量功能区划属二类区。

### (2) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中对声环境功能区划的规定，管线周边 200m 范围内的居民点为 2 类功能区。

### (3) 生态环境

依据《陕西省生态功能区规划》，本项目管线所在位置均属渭河谷地农业生态区-关中平原城乡一体化生态功能区-关中平原城镇及农业区。具体见图 4.2-1。

## 1.3.2 评价标准

### 1.3.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

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执行《大气污染物综合排放标准》详解，标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量标准

标准来源	评价因子	评价时段	标准值	单位	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	150		
		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	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	200		
	TSP	24 小时平均	300		
PM <sub>10</sub>	年平均	70			
	24 小时平均	150			
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35			
	24 小时平均	75			
《大气污染物综合排放标准》详解	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0		mg/m <sup>3</sup>

#### (5) 声环境质量标准

执行《声环境质量噪声标准》(GB3095-2008)中2类标准,见表1.3-2。

表 1.3-2 声环境质量标准 单位: dB(A)

标准名称及类别	项目	标准值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准	等效A声级	60	50

### 1.3.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

施工场界扬尘、焊接烟尘、管线补口处防腐废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准,具体见表1.3-3。

表 1.3-3 大气污染物排放标准

标准名称及级(类)别	污染因子	标准值	
		单位	限值
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	无组织排放监控浓度限值	1.0
	非甲烷总烃	mg/m <sup>3</sup>	4.0

施工期间作业机械废气排放标准执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ 1014-2020)、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(中国第三、四阶段)(GB20891-2014)及2020年修改单中第三阶段的标准限值。运输车辆尾气执行《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018)的标准限值要求。

#### (2) 废水

施工期生活依托沿线居民及站场,生活污水中盥洗水洒水降尘、如厕水经旱厕处理后用于农田施肥;管线试压废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水抑尘,不外排。

#### (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)相应标准,标准值见表1.3-4。

表 1.3-4 噪声排放标准 单位: dB(A)

标准名称及级(类)别	评价因子	标准值	
		单位	限值
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	等效连续A声级 dB(A)	昼间	70
		夜间	55

#### (4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

## 1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 1.4.1 项目影响环境要素的程度及性质识别

#### 1.4.1.1 施工期

本项目施工期主要活动包括：新管线敷设及旧管线处置等，将对生态环境产生一定不利影响，主要体现在占用土地及破坏土壤、地表植被等。

#### 1.4.1.2 运行期

本项目管线采用密闭集输，正常工况下无废气、废水、噪声等排放，事故状态下存在潜在的天然气泄漏发生火灾、爆炸的风险，可能对环境空气产生影响。

#### 1.4.1.3 退役期

本项目仅涉及现有管线局部管段的迁建，管线退役与否与现有集输系统运行情况息息相关。因此，本次评价时段不包含管线退役期，不对其影响因素进行识别。

本项目环境影响因素识别及筛选见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别矩阵

阶段		环境要素							
		环境空气	地表水	地下水	声环境	固废	土壤	风险	生态
施工期	场地清理	-1	/	/	-1	/	-1	/	-2
	作业机械运输车辆	-1	/	/	-1	/	/	/	/
	临时工程	-1	/	/	-1	-1	/	/	/
	管线敷设	-2	/	/	-1	-1	-1	/	-2
	拆除旧管线	-1	/	/	-1	-1	-1	/	-1
运营期	管线集输	/	/	/	/	/	/	-1	/

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；“-1”—不利影响

### 1.4.2 评价因子筛选

本项目为管线迁改工程，其环境影响主要发生在施工期。根据项目特点、环境影响的主要特征，结合评价范围环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定评价因子，筛选结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价因子筛选结果表

环境要素	专题设置	评价因子
大气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、非甲烷总烃
	影响评价	扬尘、尾气、焊接烟尘、防腐废气
地表水	现状评价	/
	影响评价	废水不外排，分析评价
地下水	现状评价	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ；pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、石油类、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、锰、细菌总数
	影响评价	/
噪声	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级
固体废物	影响评价	施工废料、焊渣、拆除管线、生活垃圾的处理或处置措施
土壤环境	现状评价	/
	影响评价	/
生态环境	分析评价	土地利用、土壤、动植物、水土流失、生物多样性等
环境风险	影响评价	天然气的泄漏和火灾爆炸污染事故对大气环境的影响

## 1.5 评价工作等级及评价范围

### 1.5.1 生态环境

#### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）评价工作等级划分原则，判定工作等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 生态评价等级判定

导则要求	本项目	等级划分依据	评价等级
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	不涉及	本项目生态评价等级为三级。
涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	不涉及	
涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	不涉及	
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；	不涉及	不涉及	
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；	不涉及	不涉及	
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；	工程永久占地 0.0043hm <sup>2</sup> ，临时占地 2.8212hm <sup>2</sup> ，总占地面积 <20km <sup>2</sup>	不涉及	
当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	最高评价等级三级	三级	

建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。	不涉及	不涉及	
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。	不涉及	不涉及	

## (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中关于评价范围的划分原则和本项目现场踏勘调查实际情况，确定本项目评价范围为：管道中心线两侧及两端向外延 300m。

## 1.5.2 环境空气

### (1) 评价等级

根据工程分析，本项目施工期大气环境影响为施工机械、施工车辆的尾气以及扬尘、焊接烟尘、管道补口有机废气等；本项目运营期正常情况下不对大气环境排放污染物，仅在检修、系统事故时需放空管道内气体，依托关中环线现有站场放散管排放一定量的天然气。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)：选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按照评价工作分级判据进行分级。由于本项目运营期正常情况下不向大气环境排放污染物，因此本次大气环境评价不进行等级判定及评价范围的确定，报告主要对施工期扬尘、废气等污染进行定性分析评价。

## 1.5.3 地表水

本项目建成后不新增劳动定员，运行期本项目管线由各分区现有工作人员进行维护巡线，无集中废水排放。施工期废水主要为车辆和机械清洗废水、以及清管、试压废水，水质较为简单，清洗废水全部收集后用于洒水抑尘，试压废水重复利用，多余试压废水经沉淀后用于施工降尘。根据《环境影响评价导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)判定，本项目地表水评价工作等级为三级 B。本次评价重点分析施工废水处理的可行性和可靠性。

## 1.5.4 地下水

### (1) 评价工作等级

#### ①项目类别

本项目为天然气输气管道改线项目，迁改工程不涉及输气站、分输站及阀室，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）项目类型属于“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，输气管线的地下水环境影响评价项目类别为III类。

### ②地下水环境敏感程度

管线评价范围内涉及分散式饮用水水源地，则地下水环境敏感程度为较敏感。

### ③评价等级

根据项目类别和地下水敏感性确定本次地下水评价等级为三级，详见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I类	II类	III类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	III类项目、较敏感			
	三级			

### (2) 评价范围

输气管线项目为线性工程，不涉及输气站、分输站及阀室，则根据导则确定的评价范围为管线两侧及两端向外延伸 200m 的范围。

## 1.5.5 声环境

### (1) 评价工作等级

本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，本项目施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期管道输送无噪声产生。根据现场调查，沿线区域的声环境质量较好，根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ 2.4-2021）中有关评价工作分级的规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级，详见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境评价等级判定分级依据分析表

判别依据	声环境功能区	项目建设前后噪声级的变化程	受影响人口数量
一级评价判定依据	0 类	增高量>5dB(A)	显著增加
二级评价标准判据	1 类、2 类	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
三级评价标准判据	3 类、4 类	增高量<3dB(A)	变化不大
本项目	2 类	增高量<3dB(A)	变化不大
评价等级	根据现场调查，本项目所在区域声环境功能为 2 类，评价评价等级定为二级		



## (2) 评价范围

本项目的声环境影响评价工作等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中有关规定及沿线周边的环境特征,运营期的声环境影响评价范围确定为管线中心线两侧 200m 范围内的村庄或居民区。由于施工期噪声对周边敏感点有一定影响,施工期声环境影响评价范围确定为管线中心线外两侧及两端各 200m 范围内的村庄或居民区。

### 1.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)附录 A,本项目属于IV类项目,可不开展土壤环境影响评价工作。

### 1.5.7 环境风险

本项目管线全封闭地埋敷设,输送作业无污染物排放,不会对地下水和地表水造成影响。天然气在发生泄漏事故的状态下,由于天然气为气态物质,且气体成分均为不溶于水的物质,亦不会对地表水和地下水环境造成污染影响,因此,本评价不考虑地表水、地下水环境敏感程度分级。按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 对项目大气环境敏感程度(E)等级进行判断。

#### 1.5.7.1 危险物质及工艺系统危险性(P)分析

##### (1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)中附录C,C.1.1对于长输管线项目,按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在量计算Q值。

本项目所属的关中环线属于天然气长输管线项目,本项目迁改工程鄂周眉K14+340m段占压关中环线BZ1310-BZ1312号桩处管线,改线总长度271m,此迁改段上游为南堡分输站,下游为终南分输阀室,迁改后,两处控制阀室间输气管线总长19.85km。本项目所属的鄂周眉高速占压关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处管线和占压关中环线BZ1530-BZ1542号桩处管线,改线总长度1328m,两处改线上游均为周至分输站,下游均为哑柏清管站,迁改后,两处控制阀室间输气管线总长11.63km。

根据理想气体定律,得出 4MPa 压力下,气温 25°C的情况下,天然气密度为 25.83kg/m<sup>3</sup>,两阀室间管段容积分别约为 5424.18m<sup>3</sup>、3177.99 m<sup>3</sup>。经计算天然气在线量分别为 140.107t、82.088t。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 1.5-4。

表 1.5-4 本项目 Q 值确定表

所属单元	危险物质名称	CAS 号	临界量 Q(t)	项目存在量 q(t)	q/Q 值
周至分输站-哑柏清管站	甲烷	74-82-8	10	82.088	8.21
南堡清管站-终南阀室	甲烷	74-82-8	10	140.107	14.01

由表 1.5-4 可知，周至分输站-哑柏清管站单元输气管线  $1 \leq Q = 8.21 < 10$ ，南堡清管站-终南阀室单元输气管线  $10 \leq Q = 14.01 < 100$ 。

### (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) 附 C 表 C.1 (见下表)，将 M 划分为 (1)  $M > 20$ ；(2)  $10 < M \leq 20$ ；(3)  $5 < M \leq 10$ ；(4)  $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 1.5-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0

a 高温指工艺温度  $\geq 300$  °C，高压指压力容器的设计压力 (P)  $\geq 10.0$  MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为天然气管线项目，本项目 M 值取值为 10，即为 M3。

### (3) 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)，按照“表 1.5-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)”，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为：南堡清管站-终南阀室单元输气管线为 P3，周至分输站-哑柏清管站单元输气管线为 P4。

表 1.5-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值	评估依据			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	<b>P3</b>	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	<b>P4</b>	P4

## 1.5.7.2 环境敏感程度 (E) 分级

经调查,本工程管道周边 200m 范围内大气敏感程度分级见下表。

表 1.5-7 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本工程判定依据
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人,或其他需要特殊保护区域;或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 200 人	本项目风险单元南堡清管站-终南阀室间 200m 范围内,魏家庄村人口约 440 人,大于 200 人;风险单元周至分输站-哑柏清管站间 200m 范围内,南辛头村人口约 212 人,大于 200 人,由此判定本工程大气环境敏感分级为 E1
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人,小于 5 万人;或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人,小于 1000 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数大于 100 人,小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人;或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数小于 100 人	

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ 169-2018)》附录 D 对本工程环境敏感程度进行分级。本工程为输气管道,根据管道沿线及各站场周围人口分布情况,大气环境敏感程度属于 E1(环境高度敏感区)。

## 1.7.5.3 项目环境风险潜势判断结果

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为:南堡清管站-终南阀室单元输气管线为 P3,周至分输站-哑柏清管站单元输气管线为 P4。本项目区域大气环境敏感程度周至分输站-哑柏清管站、南堡清管站-终南阀室均为 E1,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 及下表判定,大气环境风险潜势周至分输站-哑柏清管站单元、南堡清管站-终南阀室单元均为 III。

表 1.5-8 本项目环境风险潜势初判结果

风险单元	q/Q 值	M 值	P	E
周至分输站-哑柏清管站	8.21	M3	P4	E1

南堡清管站- 终南阀室	14.01	M3	P3	E1
----------------	-------	----	----	----

表 1.5-9 本项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

#### 1.7.5.4 环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 1 (见上表), 本项目环境风险潜势为 III, 大气环境风险评价等级为二级。

表1.5-10 评价工作级划分表

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

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

#### (2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)评价范围的规定, 项目大气环境风险评价范围为管道中心线两侧及两端 200m 范围。

#### 1.5.8 小结

综合以上, 本项目评价工作等级判定结果及评价范围见表 1.5-11, 各环境因素评价范围见图 1.7-1 至 1.7-3。

表 1.5-11 环境要素的评价等级及评价范围

环境要素	工作等级	评价范围
生态环境	三级	管道中心线两侧及两端各 300m 范围。
环境空气	定性分析	/
地表水	三级 B	/
地下水	三级	管线两侧及两端向外延伸 200m 的范围
声环境	二级	运营期声环境评价范围为管道沿线 200m 范围内的村庄或居民区。由于施工期噪声对周边敏感点有一定影响, 建议施工期声环境影响评价范围确定为管线中心线外两侧及两端各 200m 范围内的村庄或居民区。
环境风险	二级	管道中心线两侧及两端 200m 范围

## 1.6 评价重点及评价时段

### 1.6.1 评价重点

根据本项目特点和工程沿线的环境概况，在工程分析的基础上，重点评价工程施工过程中对周边生态环境的影响，特别是对管道穿越基本农田保护区等环境敏感区的影响，评价运营期工程迁改段环境风险影响。

### 1.6.2 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段，不包含管线退役期内容。

## 1.7 环境保护目标

本次环评根据现场踏勘的情况，按环境要素进行环境保护目标识别，本工程环境保护目标包括地表水环境保护目标、地下水环境保护目标、声环境保目标、生态环境保护和环境风险保护目标。本项目敏感保护目标详见图 1.7-1 至 1.7-3。

### 1.7.1 生态环境保护目标

根据线路走向及现场调查结果，本项目周边主要生态保护目标参见下表：

表 1.7-1 项目所在区域周边生态保护目标表

序号	保护目标	所在区域	与本项目的位 置关系	环境功能要求
1	耕地（含基本农田）、园地、林地、自然植被、野生动物，水土流失保持	周至县九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村	管道中心线两侧各 300m 范围内	满足当地生态环境功能区要求

### 1.7.2 地表水环境保护目标

根据调查，本项目不涉及河流的穿越、跨越等。项目运营期间不产生外排废水。距离本项目附近的地表水体为耿峪河，位于本项目西侧约 35m 处，水环境功能为Ⅲ类水域，本项目施工期需保护地表水不受污染。

### 1.7.3 地下水环境保护目标

#### 1.7.3.1 含水层

按照地貌分区，管线所在地貌分区为渭河平原，则其地下水含水层主要为中更新统冲洪积砂卵含水岩组，包括潜水和承压水，本次可能影响到的含水层主要为潜水含水层，则本次地下水环境保护目标为潜水含水层，确定含水层的环境保

护要求是：水质符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准，水质不受污染。

### 1.7.3.2 饮用水水源地

#### （1）集中式饮用水水源地

根据现场调查，周至县城目前主要供水水源为黑河水库，本项目位于周至县自来水厂水源地(备用)二级保护区以外的补给径流区，该水源地 1997 年 12 月获周至县政府批复（周政发〔1997〕157 号）保护区划分：一级保护区以西水源地井群为中心，向东和向北 30m，向西和向南 60m，平滑曲线连接的范围内；二级保护区在一级保护区外，向东和向北 100m，向西和向南 2000m，平滑曲线连接的范围内。本项目与水源地及其保护区的相对关系见图 1.7-4。

#### （2）分散式饮用水水源地

基于其供水意义，确定其环境保护要求是：水质符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水标准，水质不受污染，供水的可靠性与安全性不受影响。调查评价区内水源井的开采目的层主要为中更新统冲洪积砂卵含水岩组，根据现场调查，可能受影响的分散式饮用水源井情况见表 1.7-2。

表 1.7-2 项目区地下水分散开采井调查统计表

序号	水源井位置及服务范围	坐标	开采层位	井深(m)	供水人口	与拟建工程位置关系
1	南辛头村	E108° 11' 19.37" N34° 8' 14.24"	第四系 潜水	30	170	BZ1512-BZ1514 号 桩处下游 181m
2	黄兴村	E108° 10' 32.60" N34° 8' 03.20"	第四系 潜水	30	790	BZ1512-BZ1514 号 桩处上游 132m
3	冯尚坡村	E108° 26' 05.28" N34° 5' 47.68"	第四系 潜水	140	425	BZ1310-BZ1312 号 桩处上游 196m

### 1.7.4 声环境保护目标

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械产生的噪声，运营期管道输送无噪声产生。本项目管道中心线外两侧各 200m 范围内的主要声环境保护目标见表 1.7-3。

表 1.7-3 项目所在区域周边声环境保护目标表

序号	保护目标	最近敏感点距离	与本项目的 位置关系	户数及人数	环境功能 要求
1	冯尚坡	145-200	西南	10户40人	施工期不因项目实施改变

2	黄兴村	140-200	西南	7户28人	项目所在区域声环境功能区划
3	南辛头村	40-200	东北	53户212人	

### 1.7.5 环境风险保护目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判定,本工程环境风险评价为二级。本次对其周边 200m 范围内的敏感点进行调查。具体敏感保护目标详见表 1.7-4。

**表1.7-4 项目环境风险敏感目标统计**

序号	保护目标	最近敏感点距离	与本项目的 位置关系	户数及人数	备注
1	冯尚坡	145-200	西南	10户40人	强化风险防范意识教育,提高工程质量,建立事故应急预案等,降低事故发生概率,保证居民生活、生产安全
2	黄兴村	140-200	西南	7户28人	
3	南辛头村	40-200	东北	53户212人	

## 2 工程概况

### 2.1 原有管道概况

#### 2.1.1 管线、分输站、阀室建设情况

关中环线主干线起点为泾阳县永乐镇，终点为宝鸡市眉县张马村。管线线路全长约 263.92km，管道采用 L360 螺旋缝埋弧焊(SSAW)钢管，设计储气和调峰能力  $110 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。管道规格永乐站至南堡分输清管站(171.7km)管径为 DN900，南堡分输清管站至眉县站(93.3km)管径 DN600。设计压力 4.0 MPa。

全线设有工艺站场 7 座，其中管道变径点在南堡分输清管站，设 RTU 阀室 13 座。

本迁改工程属周至分输站至哑柏阀室、南堡分输清管站至终南阀室间的部分管段。

表 2.1-1 关中环线各分输站、阀室设置情况一览表

序号	站场、阀室	位置
1	永乐首站	泾阳县永乐镇新村
2	西安东分输站	临潼区油槐街办南杨村北
3	西安南分输站	长安区子午镇大邵村
4	户县分输站	户县秦镇南焦羊村西
5	南堡分输清管站	户县蒋村镇丈南村东
6	周至分输站	周至县二曲镇棉花营村东
7	眉县分输站	眉县首善镇马家村
1	1#通远镇阀室	高陵县通远镇马船路东
2	2#新兴村阀室	临潼区栎阳街办新兴村南
3	零口镇阀室	临潼区零口镇童家村北
4	骆岭阀室	临潼区东岳镇骆岭村北
5	十里铺阀室	蓝田县工业园冯家村南
6	安村阀室	蓝田县安村镇安村村西
7	汤峪阀室	蓝田县聚庆二村西侧
8	王莽阀室	长安区王莽乡王莽村东侧
9	胡家寨阀室	长安区引镇胡家寨
10	终南阀室	周至县终南镇勒马村西



11		哑柏阀室	周至县哑柏镇哑翠二路东
12		横渠阀室	眉县横渠镇横渠镇 G310 南
13		金渠阀室	眉县金渠镇下第二坡村东

## 2.1.2 防腐保温与阴极保护

### (1) 防腐保温

关中环线管道采用外防腐层全线采用三层 PE 防腐层涂层，补口采用无溶剂液体涂料+热收缩带，热煨弯管外涂层采用无溶剂环氧涂料。

本项目站内埋地管线采用无溶剂液体环氧防腐涂层。

### (2) 阴极保护

关中环线站外管线建 7 座阴极保护站。考虑到日常清理、检修维护便利等因素，保护站与站场合建，在南堡分输清管站、哑柏镇分输阀室、户县分输站、西安南分输设立阴极保护站，阴极保护设备利用站内交流电源。

### (3) 自控系统

本项目采用 SCADA 控制系统对全线进行监视、控制和管理，通过设在西安市的调度控制中心对管道全线及各站场等实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理。

SCADA 系统主要由调控中心计算机网络控制系统、通信系统、远程控制单元（站控系统）组成。并采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式。

## 2.1.3 现有工程环境影响评价及环保验收情况

关中环线储气调峰管道项目共包括三个部分，即关中环线干线、渭南支线和杨凌支线，本次迁改工程涉及的关中环线为储气调峰管道项目的部分内容。

2013 年 4 月，陕西省环境保护厅以《关于陕西省天然气股份有限公司关中环线天然气储气调峰管道工程环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2013〕157 号）对环评文件进行了批复。关中环线储气调峰项目竣工环保验收的大气、废水、噪声部分于 2020 年 4 月通过了自主验收。关中环线储气调峰项目竣工环保验收的固废部分于 2020 年 9 月 18 日通过了自主验收。陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司已建立了完善的环境污染事故应急预案并在周至县生态环境分局进行了备案，备案编号为 610124-2023-002-2。

## 2.1.4 现有工程污染物排放情况及环境保护措施

### (1) 废气

关中环线运行期大气污染源主要包括西安东分输站、户县分输站和周至分输站建设的3台210KW燃气热水锅炉废气、各站场清管作业、系统超压和站场检修时短时间放空废气。

各场站的锅炉均使用清洁能源天然气作为燃料，且均装有低氮燃烧器，锅炉运行期各污染物排放满足DB/61 1226-2018《锅炉大气污染物排放标准》表3的要求。

现有各站场阀室在管线正常运行阶段，管线本身不排放工艺性大气污染物，只是在清管作业、检修或异常放空时会有少量天然气放空，大部分情况下均点燃排放。各站场目前采取以下措施：

①清管作业采用密闭不停气清管流程，清管时进站天然气通过旁路越站输送，不进行放空引球作业，可有效减少天然气放空量。

②对于事故状态下排放的天然气，将送到站外放空立管，使用火炬燃烧后排放。当火炬点燃装置出现故障时，采取人工点火，避免大量天然气直接放空。

### (2) 废水：

本项目废水均有妥善处理措施，各站场生产废水排入排污池自然干化，废渣外运；偶尔的场地清洁作业不产生大量污水，直接流入周围绿化；分输站生活污水采用化粪池+埋地式污水处理系统处理后用于站场绿化，不外排。

(3) 噪声：，各阀室装置均在密闭房间内，正常运行时气流直接通过阀室下行，基本无噪声。各站场在系统超压排空时由气体高速喷射产生噪声，噪声强度较大，但由于排空管超压排空噪声排放属于偶发噪声，频次很低，排放时间也相对较短，不会对周围居民产生持久影响。

### (4) 固废

运行期清管废渣和分离器检修回收尘企业均已委托陕西中环信科技有限公司和陕西新天地固体废物综合处置有限公司处置，各站场生活垃圾均有相应收集设施，交由当地环卫部门处理。

本次环评重点为局部管线位置改迁，不涉及场站、阀室等其他内容，不会改变现有站场的“三废”污染物排放情况。

## 2.1.5 现有工程存在环保问题及“以新带老”措施

根据现场调查及对环保验收调查报告、建设单位负责人进行咨询，现有管道工程营运期无废气、废水、噪声以及固体废物产生，采取的风险防范措施切实有效，项目建成至今未发生环境污染事件和环境风险事故，管线施工作业范围已全部复垦，现场未遗留环境问题。本项目涉及站场各污染物在采取相应的环保措施后可满足现行环保要求，对周边环境影响较小。

关中环线本项目涉及段无遗留环境问题。

## 2.2 迁改工程概况

### 2.2.1 迁改工程基本情况

- (1) 项目名称：鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目
- (2) 建设单位：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司
- (3) 建设地点：本项目在西安市周至县境内共迁改三处，分别位于九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村。地理位置见图 2.2-1。
- (4) 建设性质：改建
- (5) 建设内容及规模：本评价涉及的关中环线共改线 1.599km，废除旧管线 1.008km；敷设 24 芯光缆 1.599km；
- (6) 总投资：964.67 万元
- (7) 行业类别：G57 管道运输业 5720 天然气管道运输服务

### 2.2.2 项目组成

本项目组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成表

类别	工程	建设内容
主体工程	管线改线	改线长度 1599m，管线采用 L360M-D610×10mm 直缝埋弧焊钢管。
	穿跨越工程	本迁改工程在鄂周眉高速建设前建成 大开挖加设箱涵保护穿越鄂周眉高速 126m，共 2 处； 大开挖加钢筋混凝土套管穿越地方道路 20m，共 2 处； 大开挖穿越沟道 40m，共 1 处。
辅助工程	旧管线处理	处置的旧管道共 1.008km，影响新建管道碰口的约 100 管线进行拆除处置，剩余约 908m 旧管道采用注浆封存就地方式处理。
	通信改线	敷设 24 芯伴行光缆 1599m。

	防腐工程及阴极保护	直管段外防腐层采用常温型加强级 3LPE 防腐层，工厂预制，现场补口、补伤。 热煨弯管外防腐层采用双层熔结环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带的防腐结构，在工厂预制完成。 阴极保护与原管道保持一致：纳入原强制电流的阴极保护方式，补充电位测试桩 2 处。
附属工程	线路附属工程	里程桩、转角桩、标志桩、加密桩、警示牌和警示带等。
公用工程	给水工程	施工期：项目施工地不设置施工营地。施工用水和施工人员生活用水依托附近村庄供水系统供给。 运营期：不新增劳动定员，不新增给排水。
	排水工程	施工期：施工人员生活主要依托施工场地周边居民点，依托当地旱厕；管道试压废水经临时沉淀池处理后回用施工场地洒水降尘。 运营期：无污废水产生。
	供电	依托当地供电系统，能够满足施工用电需求。
环保工程	大气污染防治	施工期：施工期采用苫盖和洒水方式抑尘；运输车辆加盖篷布或密闭控制车速；作业机械和车辆做好维护、使用优质燃料，尾气达标排放。
	水污染防治	施工期管道试压废水经临时沉淀池处理后回用施工场地洒水降尘。施工期生活污水依托当地排水系统。
	噪声污染防治	施工期合理安排施工作业时间、选用低噪声设备、加强管理。
	固废处置措施	施工人员生活垃圾定点收集，统一收集后定期送至环卫部门指定地点；各施工标段土石方平衡，弃土全部回填；施工现场固废全部合理处置，不外排。
	生态保护措施	施工期严格控制施工作业带宽度；剥离表土和开挖土方临时堆放于场地一侧，分类堆放，实施分层开挖、分层堆放、分层回填措施。 施工结束后临时用地经过平整，恢复后复垦。 施工结束后，加强项目临时占地恢复植被的养护，保证其成活率。组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率。
	环境风险防范措施	(1) 落实管线巡护制度，极端天气加强巡护力量与频次； (2) 定期开展隐患排查，尤其加强特殊时段的隐患排查，消除潜在风险； (3) 与管线沿线施工单位建立安全管护沟通机制，防止误操作； (4) 加强管线设施腐蚀监测，预防腐蚀泄漏； (5) 加大宣传，设立有奖举报机制，遏制偷盗破坏； (6) 加强对员工的安全教育，严格遵守操作规程，定期开展突发环境事件应急预处置措施及区域性预案演练； (7) 加强应急队伍建设和环保应急器材配备、保养及更换，保证应急力量及物资完好。

### 2.2.3 线路工程

由于鄂周眉高速与关中环线天然气管线路由走向基本一致，所以新建鄂周眉高速与关中环线天然气管线在周至县境内形成三处交叉和占压，且交叉角度小于 30°（道路）或 15°（桥梁），不满足《石油天然气管道保护法》关于管道两侧 5m 地域范围内禁止修建构筑物及交通运输部、国家能源局、国家安全监管总局《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》（交公路发〔2016〕36

号)中采用涵洞跨越既有管道时,交叉角度不应小于 $30^{\circ}$ ;采用桥梁跨越既有管道时,交叉角度不应小于 $15^{\circ}$ 的有关要求,故需对涉及的输气管段进行迁改。主要迁改工程的具体内容如下:

### 2.2.3.1 线路走向

(1) 鄂周眉高速占压关中环线 BZ1310-BZ1312 号桩处管线

#### ①原有管线压占情况

此处占压位于周至县冯尚坡村东北角,拟建高速 K14+340m 处路基占压天然气管道 165m,交叉角度  $26^{\circ}$ ,占压点距离上游南堡分输站 11.2km,距离下游终南分输阀室 8.6km,

#### ⑤ 改线走向

鄂周眉高速 K14+340m 段占压关中环线 BZ1310-BZ1312 号桩处管线,本处管线占压长度较短,受铁塔及原管道影响,本处改线总长度 271m,其中 81m 为大开挖预埋箱涵穿越,其余 190m 为大开挖敷设,并行段管道距离道路征地边界线 11m,穿越段与高速交叉角度为  $72^{\circ}$ ,满足规范要求。本改线与原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向见图 2.2-2。

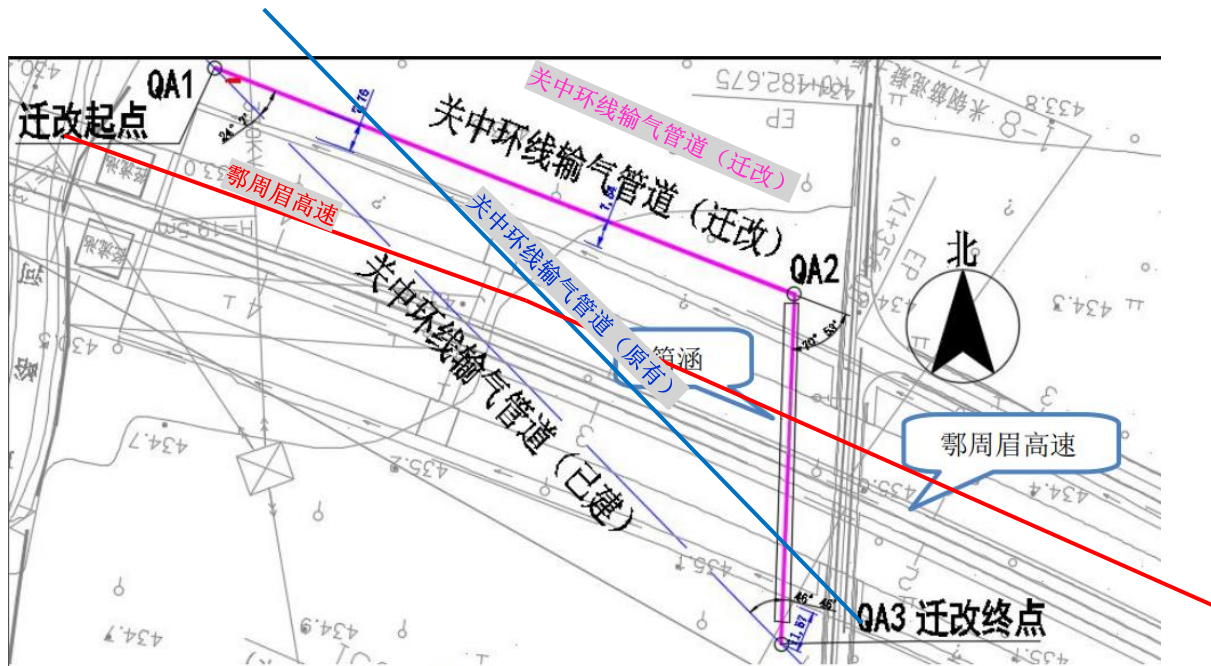


图 2.2-2 关中环线 BZ1310-BZ1312 号桩处  
原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向图

(2) 鄂周眉高速黄兴村大桥段占压关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处管线

#### ①原有管线压占情况

鄂周眉高速黄兴村大桥段占压关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处管线。此处占压位于周至县南辛头村西南角，黄兴村东侧，拟建高速黄兴村大桥一桥与天然气管道交叉，交叉角度  $23^\circ$ ，该处桥梁桩基础占压天然气管道 120m，桥桩设计直接占压管道正上方，本处位置距离上游周至站 2km，距离下游哑柏阀室 9.6km。

### ②改线走向

本次设计改线长度 278m，与桥梁保持 12m 间距并行，穿越段预埋 45m 长箱涵，采用 3 个热煨弯头（ $R=6D$ ）实现转向。本改线与原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向见图 2.2-3。

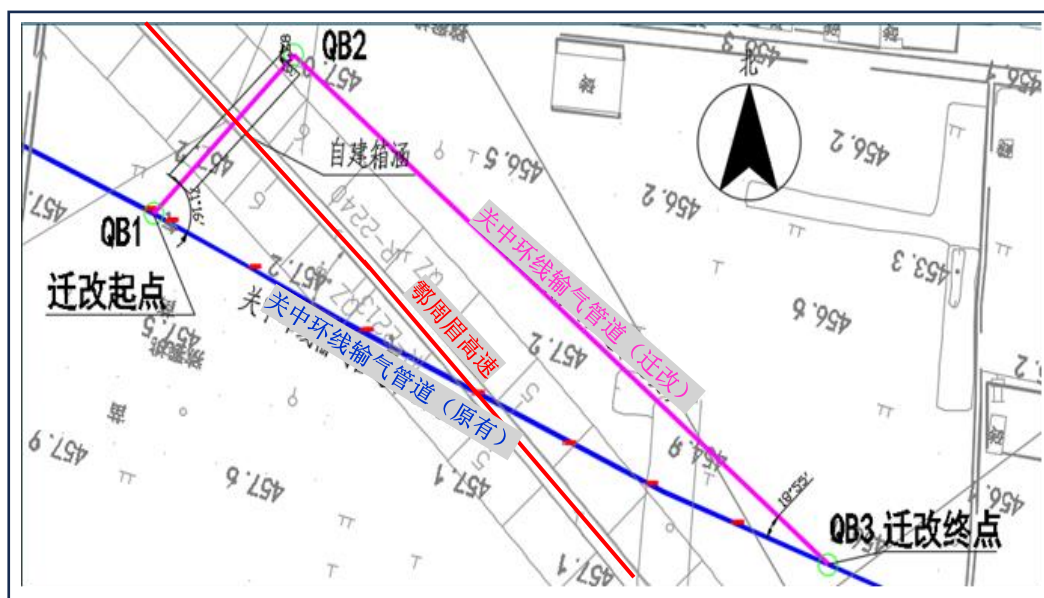


图 2.2-3 关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处  
原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向图

(3) 鄂周眉高速 K40+300-K41+400 段占压关中环线 BZ1530-BZ1542 号桩处管线

### ①现有管线压占情况

鄂周眉高速 K40+300-K41+400 段占压关中环线 BZ1530-BZ1542 号桩处管线。此处占压位于周至县东风村西南角，联广路东侧，拟建高速路基与天然气管道交叉两次，占压长度分别为 165m 和 245m，交叉角度为  $19^\circ$  和  $15^\circ$ ，距离上游周至站 4.4km，距离下游哑柏阀室 7.2km。

### ②改线走向

鄂周眉 K40+300-K41+400 段高速穿越在 1km 距离内 2 次天然气管道穿，故

考虑将 2 段占压整体改线，改线长度 1050m，与拟建高速保持 10m 以上间距，整体在高速南侧敷设碰口，穿越干沟 1 次。本改线与原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向见图 2.2-4。

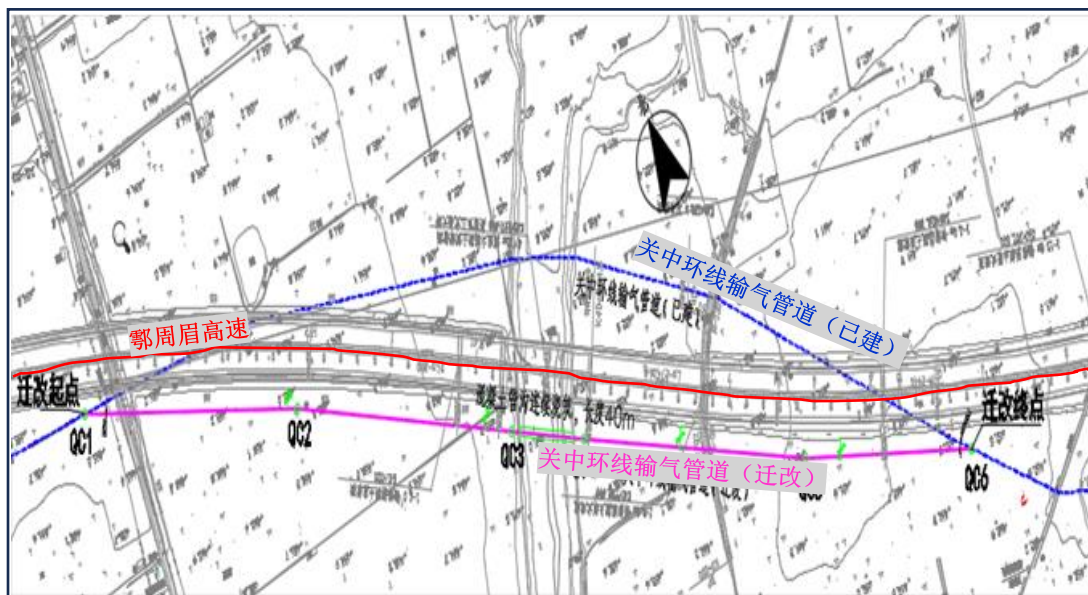


图 2.2-4 关中环线 BZ1530-BZ1542 号桩处

原有管线、迁改管线与鄂周眉高速位置关系及线路走向图

关中环线改线工程段与相邻分输站、阀室位置关系示意图详见图 2.2-5。

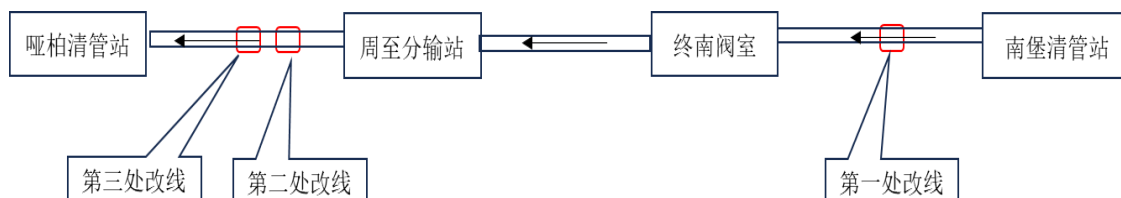


图 2.2-5 关中环线改线工程段与相邻分输站、阀室位置关系示意图

### 2.2.3.2 管道穿跨越

本项目改线总计三处，因本项目迁改工程需要在鄂周眉高速开工前建成，因此，本迁改工程穿越鄂周眉高速施工方式均为大开挖施工方式。第一处迁改线路需要大开挖加设箱涵穿越鄂周眉高速 1 次，穿越长度约 81m；第二处迁改线路需要大开挖加设箱涵穿越鄂周眉高速黄兴村大桥段 1 次，穿越长度约 45m；第三处迁改线路需要穿越沟道 1 次，总计 40m，穿越道路 2 次，穿越道路大开挖加钢筋混凝土套管，穿越长度约 20m。穿越工程统计见表 2.2-2。

表 2.2-2 迁改管道穿越统计表

序	名称	长度	通过方式	行政区划	备注
---	----	----	------	------	----

号		(m)			
1	鄂周眉高速	81	大开挖加设箱涵保护	周至县冯尚坡村	高速承建
2	鄂周眉高速	45	大开挖加设箱涵保护	周至县南辛头村	自建
3	沟道	40	大开挖	周至县东风村	混凝土管沟浇筑
4	道路穿越	20	大开挖加设箱涵保护	周至县东风村	自建

### 2.2.3.3 管道防腐及阴极保护

管道防腐采用 3 层 PE 加强级防腐，热煨弯头防腐采用双层熔结环氧粉末防腐层（FBE）+聚丙烯胶粘带的防腐结构。管道补口采用热收缩套进行补口。阴极保护与原管道保持一致：纳入原强制电流的阴极保护方式，补充电位测试桩 2 处。

### 2.2.3.4 通信工程

本工程光缆敷设方式及选型将与原线已建光缆线路保持一致，与改线管道同沟敷设一根硅芯管，硅芯管内吹放一条 24 芯 G.652 光纤的层绞式管道光缆。改线光缆在建成后在两端光缆接头井（复合人孔）内与插输点原线光缆接续。

### 2.2.3.5 水工保护

本工程管道整体敷设于平原地段，地势起伏不大，穿越小型沟道 1 处。台田地堡坎处，采用草袋堡坎恢复地貌。

### 2.2.3.6 线路附属工程

线路标识包括里程桩、转角桩、标志桩、警示牌和警示带，其设置按《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T 6064-2017 执行。管线每处水平转角设置转角桩，沿线根据现场实际情况设置标志桩、警示牌。本工程共设置线路三桩 33 个，警示牌 10 个（箱涵处、穿路、穿沟处设）。

### 2.2.3.7 旧管线处理

常用废旧管道处置方式包括拆除、注浆和注干空气封存三种方式。本工程的改线整体长度较长，共涉及处置的旧管道共 1.008km，采用注浆封存方式处理旧管道。

旧管道如不进行处理将会给后续工程建设带来不便并且造成资源浪费，为不影响后续建设，并且合理利用原有管道资源，原则上需对旧管线进行拆除和回收。但根据现场实际情况，旧管道需废弃长度约 1.008km，大部分位于耕地下，施工



协调难度大，赔偿量大。因此，本工程拟对影响新建管道碰口的小部分废弃管道进行拆除处置，其余旧管道采用注水泥浆充实处理。具体处置方案如下：

①旧管道处置前，关闭阀井，管道连头时对管道内天然气进行放空，并用氮气进行置换，现场经可燃气体检测仪检测合格后，方可进行处理，施工全过程采用可燃气体检测仪监控。

②对旧管道内注水泥砂浆充实的方案进行处理，并明确与相关当事人或单位的责任划分：

③旧管道沿线的地面标识、地下警示带、测试桩等附属设施应一并拆除回收处理。

本工程线路主要工程量见表 2.2-3 至表 2.2-5。

表 2.2-3 关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩改线管线详细概况

名称	改线管线	备注
线路长度	278m	
材质规格	L360M-D610×10mm 直缝埋弧焊钢管 290m	
穿越工程	穿越拟建道路高速 1 处 45m	大开挖预埋箱涵 (自建)
清管、试压	线路段试压 278m	
土方量		
管沟土方开挖及回填	2916m <sup>3</sup>	直埋段 278m
石方量	100 m <sup>3</sup>	
封堵连头	2000 m <sup>3</sup>	
扫线	1000m <sup>3</sup>	
迁改线路占地		
施工临时占地	6336m <sup>2</sup>	作业带 12m+2 处 动火连头
永久性占地	15m <sup>2</sup>	
废旧管道处理		
DN600 注浆封存	65m <sup>3</sup>	长度 230m
两端盲板封堵	2 块	
管道动火连头	2 处	DN610
附属工程		
线路三桩	5 个	
警示牌	2 个	
警示带 (宽度: 1m)	290m	
氮气吹扫、置换	11.6km	
氮气	14.7 m <sup>3</sup>	
3PE 加强级防腐	278m	
24 芯伴行光缆	290m	
放空损失	3.58×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	降压至 1Mpa
停输损失	1150×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	按停输 6 天

表 2.2-4 关中环线 BZ1530-BZ1542 号桩改线管线详细概况

名称	改线管线	备注
线路长度	1050m	
材质规格	L360M-D610×10mm 直缝埋弧焊钢管 1090m	
穿越工程	小型干沟穿越 1 处 40m	大开挖预埋箱涵 (自建)
清管、试压	线路段试压 1050m	
土方量		
管沟土方开挖及回填	11036m <sup>3</sup>	直埋段 1050m
石方量	300m <sup>3</sup>	
封堵连头	2000 m <sup>3</sup>	
扫线	3780m <sup>3</sup>	
迁改线路占地		
施工临时占地	15600m <sup>2</sup>	作业带 12m+2 处 动火连头
永久性占地	28m <sup>2</sup>	
废旧管道处理		
DN600 注浆封存	393m <sup>3</sup>	长度 230m
管道分段切割	2 口	
两端盲板封堵	2 块	
管道动火连头	2 处	DN610
附属工程		
线路三桩	22 个	
警示牌	6 个	
警示带(宽度: 1m)	1090m	
氮气吹扫、置换	11.6km	
氮气	14.7 m <sup>3</sup>	
3PE 加强级防腐	1050m	
电位测试桩	1 个	
24 芯伴行光缆	1090m	
放空损失	3.58×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	降压至 1Mpa
停输损失	1150×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	按停输 6 天

表 2.2-5 关中环线 BZ1310-BZ1312 号桩改线管线详细概况

名称	改线管线	备注
线路长度	271m	
材质规格	L360M-D610×10mm 直缝埋弧焊钢管 290m	
穿越工程	拟建高速穿越 1 处 81m	大开挖预埋箱涵 (自建)
清管、试压	线路段试压 271m	
土方量		
管沟土方开挖及回填	2916m <sup>3</sup>	直埋段 271m
石方量	100m <sup>3</sup>	
封堵连头	2000 m <sup>3</sup>	
扫线	983m <sup>3</sup>	
施工临时占地	6276m <sup>2</sup>	作业带 12m+2 处 动火连头
永久性占地	28m <sup>2</sup>	

废旧管道处理		
DN600 注浆封存	65m <sup>3</sup>	长度 230m
管道分段切割	1 口	
两端盲板封堵	2 块	
管道动火连头	2 处	DN610
附属工程		
线路三桩	6 个	
警示牌	2 个	
警示带（宽度：1m）	290m	
氮气吹扫、置换	19.8km	
氮气	25.4 m <sup>3</sup>	
3PE 加强级防腐	271m	
电位测试桩	1 个	
24 芯伴行光缆	290m	
放空损失	6.1×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	降压至 1Mpa
停输损失	1150×10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	按停输 6 天

## 2.2.4 主要原辅料

表 2.2-6 原辅料统计用量表

名称	单位	用量	规格	备注		
管材	直缝埋弧焊钢管	m	1599	L360M-D610×10mm		
	热煨弯头 R=6D 直缝埋弧焊钢管	个	19	L360M-D610×10mm	总长 71.24m	
防腐材料	3LPE 加强级防腐管预制	m	1599	L360M-D610×10.0mm 直缝埋弧焊钢管 PSL2		
	热煨弯管外防腐层预制	个	19	L360M-D610×10.0mm（双层熔结环氧粉末防腐层+聚丙烯胶粘带）		
	热熔胶型辐射交联聚乙烯热收缩带	套	270	D610×520mm（配套底漆）	补口用	
	聚乙烯补伤片	m	14	B=250mm	含焊点补伤片开料	
阴极保护材料	测试桩	支	2	Φ108×4×3000mm		
	铜芯电缆	m	30	YJV-0.6/1kV 1×10mm <sup>2</sup>		
	铜芯电缆	m	15	YJV-0.6/1kV 1×35mm <sup>2</sup>		
	线鼻子	个	6	适用于缆芯截面 10mm <sup>2</sup>		
	线鼻子	个	2	适用于缆芯截面 35mm <sup>2</sup>		
	电缆标志牌	张	12			
通信	GYTA-24B1	m	3000			
	Φ40/33 硅芯管	m	3200			
	硅芯管端头膨胀塞	个	16			
	硅芯管气密接头	个	3			
	套管		m	70	D76 焊接钢管	
			m	60	75x6.8mm 高密度聚乙烯管 C	
			m	226	D114 焊接钢管	
其他	焊条	kg	172			
	氮气	m <sup>3</sup>	40.1	液氮	旧管线清扫，氮气置	

					换吹扫 37.5km
	水	m <sup>3</sup>	668		试压用水 524m <sup>3</sup> ; 生活用水 144m <sup>3</sup>

## 2.2.5 公用工程

### 1、给排水

#### (1) 给水

施工期：用水环节主要为施工人员生活用水、管道试压及清管用水，施工人员生活用水依托临近的村庄供给，管道试压及清管用水从附近的站场用罐车拉运。

运营期：本项目管线由各站场现有工作人员进行维护巡线，不新增劳动定员，无新增生活用水。本项目运行期不新增用水。

#### (2) 排水

施工期：施工期不设施工营地，施工人员食宿利用管线附近村庄及居民点，生活污水依托当地旱厕收集用于农田施肥；试压废水经收集后，经临时沉淀池处理后回用施工场地洒水降尘。

运营期：本项目运行期无废水排放。

### 2、供电

本项目运行期不耗电。施工期用电由柴油发电机提供。

### 3、消防

本项目管线依托陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司现有及当地消防力量，不新增消防设施。

### 4、供热

本项目管线不需要供热。

## 2.2.6 输送介质

本项目管线输送介质为净化天然气。关中环线天然气组分和物性参数见表 2.2-7。

表 2.2-7 关中环线天然气组分和物性参数

组分	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
组分 (V%)	96.308	0.484	0.048	0.007	0.003
组分	CO <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	He	N <sub>2</sub>	/
组分 (V%)	2.650	0.001	0.028	0.471	/

## 2.2.7 占地及土石方

### (1) 工程占地

临时占地：迁改线路临时占地主要用于施工作业带。

永久占地包括：主要指线路转角桩、标志桩、警示牌等占地（每个  $1.0\text{m}^2$ ）。

迁改线路段临时占地、永久性占地统计结果见表 2.2-8。

2.2-8 迁改线路占地情况统计表 单位  $\text{m}^2$

序号	项目名称		数量	现状用地类型			备注
				水浇地	其他园地	其他林地	
1	临时占地	管道沿线	19212	6816	11316	1080	施工作业带为 10-12m
2		管道封堵连头	9000	2250	5250	1500	/
3	永久性占地		43	/	20	23	33 个桩+10 个警示牌
4	合计		28255	9066	16586	2603	

### (2) 工程土石方量

工程涉及的土石方量主要为表土剥离、管沟开挖及回填，管线铺设一般随地形就势。项目剥离、开挖土石方总量为  $29313\text{m}^3$ 。

根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014），一般地段的管沟回填，应留有沉降余量，回填土宜高出地面 0.3m 以上。表土及开挖土方在管沟一侧堆放，管线敷设完成后全部回填、复垦，回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），无弃方，不专设弃土场。

表 2.2-9 工程土石方量一览表 单位： $\text{m}^3$

工程		挖方/剥离	填方	利用	弃方	备注
管道沿线	表土剥离	5763	0	5763	0	多余土方沿管线回填平整，不设专门弃土场
	管沟开挖	14200	14200	/	0	
管道封堵连头	表土剥离	2700	0	2700	0	
	管沟开挖	6650	6650	/	0	
总计		29313	20850	8463	0	

## 2.2.8 劳动定员

本项目施工人员约 40 人，施工周期 3 个月，采用分段施工。

本工程建成后由“杨陵分公司”负责管理，继续沿用原线路巡线人员进行日常巡检工作，不再新增人员。

### 3.工程分析

工程建设对环境的影响按施工期和运行期两个阶段考虑。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对大气、水、声、生态环境的影响；运行期正常工况下，对环境无影响，事故状态天然气泄漏、天然气泄漏并引起火灾爆炸会造成环境空气的污染。

#### 3.1 施工期

##### 3.1.1 施工期工艺流程

本项目施工期主要包括：新建管线敷设及旧管线无害化处理两部分组成。

###### 3.1.1.1 旧管线无害化处理工艺流程

本工程旧管道处置工艺将严格按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)进行无害化处理，具体处理工艺流程如下：

①旧管道处置前，首先关闭阀井，现场经可燃气体检测仪检测合格后，在管道连头时对旧管道内天然气进行放空，并用氮气进行置换，本工程施工全过程采用可燃气体检测仪进行监控，以确保施工安全、天然气放空安全。

②废弃管道拆除：本项目对影响新建管道碰口的小部分废弃管道进行拆除处置，管道拆除涉及土方开挖、管道切割、吊装作业、管件运输等环节。管沟开挖采用机械开挖+人工开挖结合的方式。挖土堆放在管道施工作业带的另一侧，表土应单独堆放，并原位回填。切管位置进行人工开挖，开挖尺寸满足施工安全要求。采用机械切割方式进行切割。拆除的管道属于一般工业固废，交由专业回收机构处理处置。

③废弃管道封存：本项目大部分废弃管道进行弃置处置，管线内吹扫后管线内部充满氮气，向管道两端用注浆泵灌注水泥砂浆后封存。

水泥灌浆是目前国内外油气输送管道工程中广泛用于旧管道废弃处置的工艺。该工艺采用膨胀水泥浆，从废弃管道一端注入，水泥浆流体填充整个管道，杜绝废弃管道再行使用，且由于管道空间被水泥浆填满固化，故不存在天然气挥发、着火爆炸的空间。旧管道本身是钢质管道，已实施了内外防腐措施，废弃前管道内残余物已被清理，并使用氮气吹扫，管道内基本无天然气残留，填充水泥

浆固化后更没有外泄的可能，因此废弃管道在地下不会产生二次环境污染。

④旧管道沿线的地面标识、地下警示带、测试桩等附属设施全部拆除回收处理。

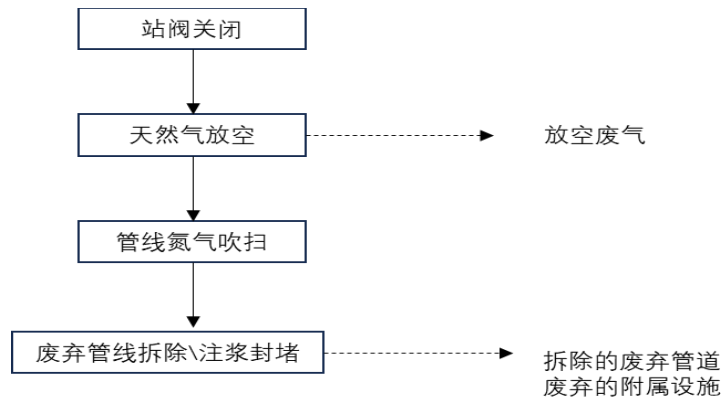


图 3.1-1 旧管线无害化处理工艺流程

### 3.1.1.2 新管线敷设施工工艺流程

首先清理施工现场、平整工作带，管材防腐绝缘后运到现场；开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖，公路穿越等基础工作以后下沟。管线试压，管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地表植被，竣工验收，新管线敷设施工流程图见图 3.1-2。

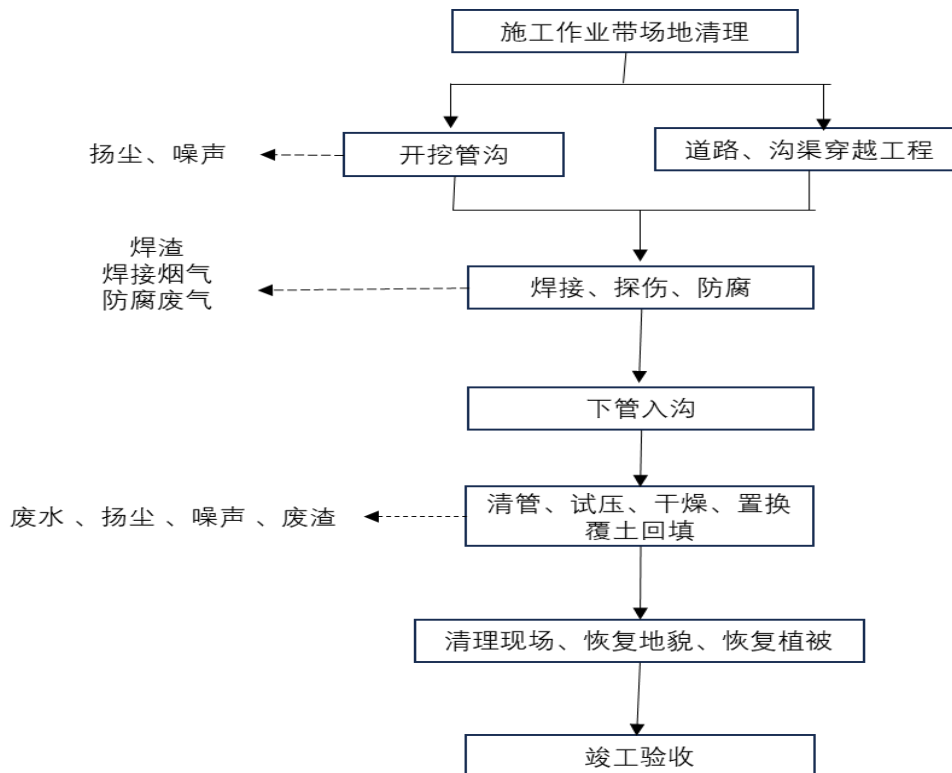


图 3.1-2 新管线敷设施工流程图

### (1) 施工作业带清理

根据长输管道施工特点并结合本工程实际，在一般地段，施工作业带应考虑机械化施工所需要的宽度，本工程一般段施工作业带宽度按照 12m 考虑，基本农田段按 10m 考虑，特殊穿越段根据需要进行增加。施工期间此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等须清理干净。

### (2) 施工便道

本工程道路依托条件较好，不需要新建施工便道。

### (3) 管沟开挖

#### ①管沟开挖流程

a 每段管沟开挖前，首先对地下电缆、管线进行检查，确认没有地下电缆、管道后，再进行管沟开挖；

b 本工程原则采用机械开挖，局部困难段或距离原管道小于 5m 采用人工开挖。

c 管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。

d 管沟开挖采用人工和机械施工相结合的方法，管线管沟挖深一般应保证管顶埋深不小于 1.5m；

e 有地下障碍物时，障碍物两侧各 3m 范围内采用人工开挖。

#### ②管沟施工工艺

本项目管道线路敷设采取大开挖方式施工，主要经过的地段为耕地、林地、园地等地段。管道安装完毕后，根据施工前的地貌恢复地表植被。管沟断面示意图见 3.1-3，管道开挖示意图见图 3.1-4。



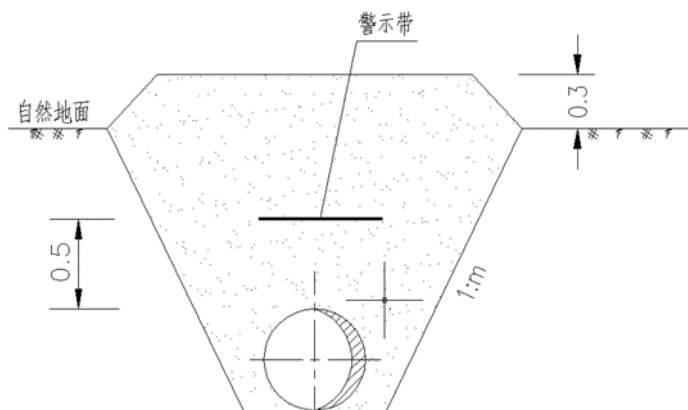


图 3.1-3 管沟断面示意图

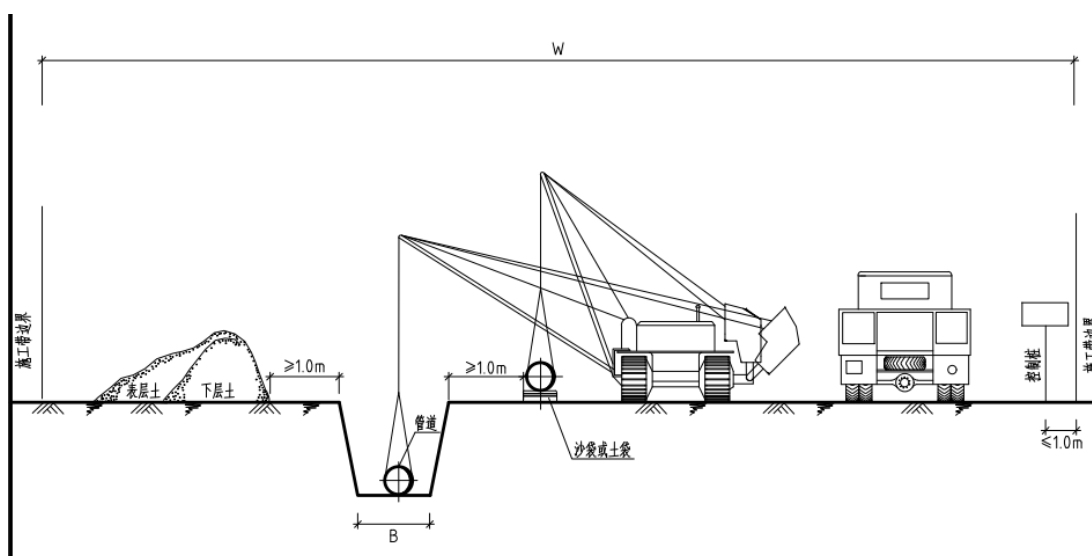


图 3.1-4 管沟开挖示意图

根据管道稳定性要求，结合沿线地形地质条件、地下水位状况，管线埋设平均深度为管顶覆土不小于 1.5m。管沟断面形式采用倒梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，采用沟上焊接，沟底一般为“管外径+0.5m”，边坡根据土质、挖深等确定，边坡比取 1: 0.33。

管沟开挖及回填遵从“分层开挖、分层堆放、分层回填”原则，开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序分层回填，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m）。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性，同时在管线沿途设置线路标志桩。

### ③穿越工程施工

因本项目迁改工程需要在鄂周眉高速开工前建成，因此，本迁改工程施工方式无需考虑对高速路的影响，本工程穿越工程采取大开挖施工方式，穿越土路段采用大开挖方式，穿越鄂周眉高速共 2 次，长度 126m，采取大开挖加设箱涵进行保护；穿越干沟道 1 次，总计 40m，采取混凝土管沟浇筑；穿越农村道路 2 次，穿越长度约 20m，穿越道路大开挖加钢筋混凝土套管进行保护。

#### (4) 管道焊接及检验

①沟上布管前每根管子应设置管墩，管墩高度宜为 0.4-0.5m；沟上布管时，管与管首尾相接处宜错开一个管径。

②管道的边缘至管沟边缘应保持足够的安全间距，其值不小于 1m。

③管端坡口应根据焊接工艺规程加工、检查，管端坡口如有机械加工形成的内卷边，应用锉刀或电动砂轮机清除平整。

④本工程管道用焊条电弧焊。在管道焊接前，应有经审查通过的焊接工艺评定，焊接工艺评定试件应符合工程施工时现场的自然条件；在其评定合格后，按焊接工艺规程进行现场组焊。

⑤每道焊口必须连续一次焊完。每层焊道焊接完毕，将层间熔渣、飞溅物、焊接缺陷及焊缝凸起清除干净后，进行外观检查，合格后方可进行下一层焊接。

⑥焊口焊接完毕，焊工应在焊缝下游（气流前进方向）距焊缝 50mm 处防腐层表面，用记号笔写上焊工的代号并做好记录。

⑦现场组焊当天下班前应对已焊接的管段加临时盲板封堵管端，以防脏物进入管内。

⑧施工现场对焊缝进行内外防腐处理。

#### (5) 无损探伤

在焊缝外观检查合格后，应对每个焊工所焊的各类焊缝进行无损探伤，检测方式采用超声波和射线检测。

本项目管线设计压力为 4.0MPa，本工程所有管道焊缝要求作 100%超声波探伤，合格级别为I级，然后进行 100%射线检查，合格级别为II级。

本项目无损探伤委托有资质单位完成，不在本次评价范围内。

#### (6) 管道下沟

##### ①管道下沟

本工程采用沟上焊接方式，当组装焊接完毕时，及时分段下沟。管道下沟应

在确认下列工作完成后方可实施。

- a.管道焊接、无损检测已完成，并检查合格。
- b.防腐补口、补伤已完成，经检查合格。
- c.管沟深度、宽度已复测，符合设计要求。
- d.管沟内塌方、石块、冻土块等已清除干净。
- e.管道在下沟前要认真检查管道，如有折弯或压瘪等缺陷，应割除更换。管道在下沟过程中避免损坏防腐层。
- f.当管沟弯曲半径不够时，应及时处理管沟，严禁憋管下沟。管道下沟后应与沟底相吻合，管道应紧贴沟底，在不受外力的情况下妥善就位，不得悬空。

#### ②覆土回填

- a.管道下沟后除预留段外应及时进行管沟回填。
- b.管沟回填预留沉降余量，高出自然地面 0.3m，且呈弧形，并做好排水，严禁地表水在管沟附近汇集。
- c.黄土地段的管沟回填应将管沟两侧各5m范围内的溶陷洞穴回填夯实，夯实系数不得低于0.9。
- d.管沟回填必须用原土分层夯实，夯实系数不得小于0.9。对于坡度大于15°的斜坡段应按要求做好护坡水工保护。
- e.管沟中心线两侧10m以内的冲沟沟头均应采取草袋装3:7灰土堵塞，并在沟头与管线之间修筑以沟头为中心的半环形排水沟并引至安全地带。
- f.管沟回填土自然沉降密实后，一般地段自然沉降宜 30d 后，应对管道防腐层进行地面检漏。
- g.管沟回填完毕后，需及时进行地貌和植被恢复。

### (7) 管道清管、试压及干燥

#### ①一般要求

- a.管道下沟后应进行清管和试压。试压前应对试压所用管件、阀门、仪表、流量计等进行检查和校验，合格后方准使用。
- b.试压合格后，连接各管段的连头焊缝应进行100%超声波检测和100%射线检测，不再进行试压。
- c.试压中如有泄漏，应泄压后修补。修补合格后应重新试压。
- d.试压介质应采用无腐蚀的洁净水作为试压介质，试压宜在环境温度5°C以

上进行，否则应采取防冻措施；注水宜连续，排除管线内的气体。

### ②清管

由于本次改线长度较短，不需要清管器进行清管，只需要人工进行焊接清理即可，以开口端不再出现杂物为合格。

### ③试压

试压介质采用纯净水，本工程采取分段试压，即仅对三处施工管段进行试压。

本工程地段试压的强度试验压力为该处设计内压力的 1.5 倍，稳压时间不少于4h；当无泄漏时，可降到严密性试验压力，其值为设计内压力，持续稳定时间不得小于24h。

试压应符合《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）的相关条款要求。

管道试压的一般程序为：成立试压领导小组—确定试压人员—清理管道—试压附件的预制—试压现场的清理—试压设备的就位—试压管道的清理—安装试压头—试压—排水。

试压水排入就近沉淀池，经初步沉淀后用于施工洒水降尘。

### ④干燥

管道试压、清管结束后应进行干燥。干燥采用吸水性泡沫清管塞反复吸附，后用干燥气体吹扫，在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排出气体水露点应连续4h比管道输送条件下最低环境温度至少低5°C、变化幅度不大于3°C为合格。

## （8）气体置换

### ①置换方案

本工程管道碰口前采用氮气置换天然气、碰口完成后采用氮气置换混合气体、系统管道投产前采用天然气置换氮气的置换方案。

a.氮气置换天然气：管道碰口前对相邻阀室及其间管道进行天然气放空，后采取氮气置换管道内剩余天然气。

b.氮气置换混合气体：管道碰口前对相邻阀室及其新旧管道采取氮气置换混合气体。

c.天然气置换氮气：系统管道投产前对相邻阀室及新旧管道采取天然气置换氮气。

### ②注氮方案

本工程采用蒸发器天然气化注氮槽车注液氮的作业方案。所注液氮的纯度要求：不低于 99.9%，且其他腐蚀性组分应符合要求。

### ③置换工艺参数

#### a.注氮量

按置换管段水容积的 3.3 倍计算氮气消耗量，考虑压力、温度等因素的影响，综合取  $1\text{m}^3$ 液氮汽化为  $600\text{m}^3$ 氮气。

#### b.注氮温度

注氮作业时，注入的氮气温度不能低于  $5^{\circ}\text{C}$ ，一般温度可控制在  $10\sim 25^{\circ}\text{C}$  范围。注氮施工时，应根据注氮速度、环境温度、气化（或加热）装置选型，确保汽化装置出口氮气的温度

#### c.置换推进速度

为了保证置换作业时不同气体间的混合量最少，同时保证合理的置换时间，所以应该确定合适的置换推进速度。根据《天然气管道运行规范》(SY/T5922-2012) 要求，置换的速度的上限约为  $5\text{m/s}$ 。综合考虑各种因素，本工程置换速度为  $3\text{m/s}\sim 4\text{m/s}$ 。

### ④注氮施工安全

在注液氮的作业中应采取措施，防止液氮低温冻伤和液氮的大量泄露造成人员窒息。

## (9) 线路标识

①管道沿线应设置永久性标志桩，具体做法按陕西省天然气股份有限公司规定执行。

②线路施工完毕后，应从管道起点至终点，沿气流前进方向设置标志桩、警示牌。

③为保护管道自身安全，在管道管顶上方  $0.5\text{m}$  处应连续敷设警示带，警示带宽度不小于  $0.4\text{m}$ ，厚度不小于  $0.2\text{mm}$ ，使用寿命大于 20 年。管道警示带采用黄色聚乙烯等不易分解的材料，设置宽度大于管道外径以便保护管道，警示带上应标“下有输气管道、管理单位、报警电话、管道名称及规格”等相关内容。

### 3.1.2 施工期污染源分析

本项目不设单独施工营地，依托沿线现有站场和居民点；施工便道依托现有省道和地方村镇道路，不新建施工便道；一般施工作业带宽度按照12m考虑，基本农田段按10m考虑，特殊穿越段根据需要进行增加，施工材料等堆放集中布设在施工作业带范围内。施工期污染源分析如下：

#### 3.1.2.1 废气

本项目管线施工期环境空气污染主要包括施工扬尘、焊接烟尘、防腐废气及施工机械和运输车辆产生的尾气。

##### (1) 施工扬尘

###### ①表土剥离及管沟开挖扬尘

本项目临时占地 $2.8212\text{hm}^2$ ，剥离厚度按 $0.3\text{m}$ 计算，剥离量为 $8463\text{m}^3$ ；容重按 $1.1$ 计，约 $9309\text{t}$ ，暂时堆存在管沟和临时道路的一侧。

本项目改建管线及拆除部分管线的管沟开挖量共计 $20850\text{m}^3$ ，容重按 $1.3$ 计，共计约 $27105\text{t}$ ，全部在管沟一侧暂时堆存。

根据施工经验值，起尘量按 $20\text{g/t}$ 土方计，则起尘量为 $0.728\text{t/施工期}$ ，采用洒水抑尘的措施，抑尘率按 $70\%$ 计算，则排放量为 $0.22\text{t}$ ，即 $0.22\text{t/施工期}$ 。

###### ②土方堆存扬尘

本项目剥离的表土和管沟土分类暂存在管沟一侧，土方堆存过程中将产生扬尘。本项目单条管沟施工期短暂，土方堆存时间较短，堆存土方采用苫盖及洒水措施，可有效减少土方堆存扬尘的产生。

###### ②运输扬尘

本项目无弃土外运车辆，管线施工沿线设置有载重汽车、装载机，管沟开挖长度为 $1.599\text{km}$ ，车辆往返距离短，因此，运输扬尘产生量较小。

##### (2) 施工机械、运输车辆尾气

施工过程中使用的施工机械主要包括挖掘机、装载机、推土机等。以柴油机为动力的施工车辆在机械运转时会产生燃油尾气，主要污染物为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$ 等。燃油尾气量较小，且施工现场均在野外，废气污染源具有间歇性和流动性，属于无组织排放。

##### (3) 焊接烟尘

管道焊接过程会产生焊接烟尘，主要含有  $\text{NO}_x$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等污染因子，呈无组织排放。焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，对周围环境空气质量影响较小。

#### (4) 防腐废气

本项目使用的管道是经过防腐处理后的成品管道，仅在管道敷设补口补伤时产生防腐废气，产生量较少，防腐废气主要污染物为非甲烷总烃，本项目管线周围地域开阔，防腐废气经大气扩散后对周围环境影响较小。

#### (5) 旧管道天然气放空

本工程在旧管道清管过程中，需要放空两阀室（站场）间的天然气，本工程采取让下游用户用气，待压力降至  $1.0\text{MPa}$  后进行放空。本工程改线总计三处，涉及南堡清管站-终南阀室、周至分输站-哑柏清管站之间停输放空，放空量分别为  $3.58 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 、 $6.1 \times 10^4 \text{Nm}^3$ ，合计放空量  $9.68 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。本项目改线所在区域周围属农村环境，地势平坦，地域开阔，有利于天然气扩散，对周围环境影响较小。

### 3.1.2.2 废水

#### (1) 管线试压废水

管道试压一般采用清水为试压介质，本项目改线三处管线长度均小于  $2\text{km}$ ，采用整体试压。

根据项目管线长度及直径估算，本项目试压用水量按管道容积的 1.2 倍计算，试压用水量为  $524\text{m}^3$ ，各管线试压废水产生量见表 3.1-1。试压废水主要污染物为悬浮物（ $\leq 70\text{mg/L}$ ），试压结束后排入就近设置的沉淀池沉淀后用于洒水降尘。

表 3.1-1 本项目各管线试压废水统计表

序号	管线	管道规格	管道长度 /m	试压废水 $\text{m}^3$
1	BZ1512-BZ1514 号桩改线管线	L360M-D610×10mm	278	91
2	BZ1530-BZ1542 号桩改线管线	L360M-D610×10mm	1050	344
3	BZ1310-BZ1312 号桩改线管线	L360M-D610×10mm	271	89
4	合计		1599	524

#### ③ 生活废水

施工期施工人员生活用水量按每人每天  $50\text{L}$  计，污水产出系数 0.80，施工人员高峰时按每日用工 40 人计算，则生活污水量约  $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期约 3 月，

则施工期施工人员生活污水量约为 144m<sup>3</sup>，主要污染物有 COD、SS、氨氮等。

本项目各管段较短，且分散，施工分段进行，具有较大的分散性。在施工过程中不设施工营地，施工人员食宿依托当地村镇居民点，施工过程产生的盥洗废水用于场地洒水降尘；旱厕依托周围居民点，定期清掏后用于农田施肥，不外排。

### 3.1.2.3 噪声

施工过程的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。

管道工程施工主要有挖掘机、推土机、轮式装载机、各类电焊机等。在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机，管沟回填时使用推土机等。各类施工机械和车辆的噪声情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要设备的噪声源源强

序号	设备名称	单位	数量	噪声源强 dB(A)	离源距离 (m)	备注
1	挖掘机	台	3	84	5	
2	推土机	台	3	86	5	
3	装载机	台	3	88	5	
4	切割机	台	3	90	5	旧管线拆除切割
5	吊管机	台	3	83	5	
6	注浆机	台	1	90	5	
7	焊机	台	3	85	5	
8	空压机	台	3	88	5	
9	压路机	台	1	88	5	
10	冲击式钻机	台	1	87	5	
11	柴油发电机组	台	3	98	5	
12	运输车辆	辆	3	85	5	

### 3.1.2.4 固废

固体废物主要包括施工废料、管道焊接过程中产生焊渣、废弃管线、施工人员生活垃圾等。

#### (1) 施工废料

本工程管道运至施工现场前，已进行了相应的防腐处理。因此，施工废料主要包括废包装材料、废焊条以及施工过程中产生的废金属等施工废料。本项目管线总长度为 1.599km，施工过程中产生的施工废料量约 0.1t。其中，可回收利用的首先考虑综合利用，不能回收利用的，依托当地环卫部门有偿清运处置。



### (2) 焊渣

管线焊接过程中焊渣产生量参考《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍等）中“固体废物估算及处理措施”，焊渣产生量为焊条使用量的(1/11+4%)，本项目焊条使用量约172kg，则焊渣产生量约22.52kg。焊渣收集后送一般固废处置场所处置。

### (3) 拆除管线

本项目拟对影响新建管道碰口的小部分废弃管道进行拆除处置，经放空、吹扫等处理后拆除的旧管线属于一般工业固废，暂存于施工作业区，最终交由专业回收机构处理处置。本项目待拆除管道总长度约100m。根据管线密度、管径及厚度计算进行估算，本项目拆除旧管线约14.8t。

### (4) 生活垃圾

本项目施工人员共40人，每人每天产生生活垃圾0.5kg计，则生活垃圾产生量为20kg/d，施工期约3个月，施工期生活垃圾产生量为1.8t。收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

表3.1-3 固体废弃物产生情况一览表

名称	产生量	固废类别	废物代码	形态	危险特性	污染防治措施
施工废料	0.1t	一般	/	固态	/	优先考虑综合利用，不能回收利用的，分类收集，依托当地环卫部门有偿清运处置。
焊渣	22.52kg	一般	/	固态	/	焊渣收集后送一般固废处置场所处置。
拆除管线	14.8t	一般	/	固态	/	交由专业回收机构处理处置
生活垃圾	1.8t	一般固废	/	固态	/	收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

#### 3.1.2.5 生态环境

本项目对生态环境的影响主要在施工期。

施工期由于土方开挖过程中占压土地、施工机械的碾压、施工人员的践踏等，使评价区内施工作业带内的耕地、林地和园地等遭到铲除、剥离、占压等，造成评价区内植被破坏，生物量、生物多样性等下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

#### 3.1.3 三废排放汇总

本项目施工期污染物排放汇总见表 3.1-4。

表3.1-4 施工期三废排放汇总表

类型		主要污染物	产生量	排放量	措施
废气	施工扬尘	颗粒物	/	0.22t	洒水、苫盖、控制车速、大风天气禁止作业。
	施工机械、运输车辆尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、C <sub>m</sub> H <sub>n</sub>	/	/	使用优质燃料、做好车辆维护，尾气排放负荷机动车排放要求。
	焊接烟尘	烟尘（颗粒物）	/	/	/
	防腐废气	非甲烷总烃	/	/	/
	放空废气	甲烷	/	70.66t	/
废水	试压废水	SS	524m <sup>3</sup>	0	经收集后沉淀处理，回用于施工现场洒水降尘。
	生活废水	COD、BOD、SS	144m <sup>3</sup>	0	依托附近居民点及现有站场。
噪声	机械设备噪声	Leq (A)	83-98dB(A)		选用低噪设备、加强设备维护、在距离居民较近的场地设置声屏障。
固废	施工废料		0.1t	0	优先考虑综合利用，不能回收利用的，分类收集，依托当地环卫部门有偿清运处置。
	焊渣		22.52kg	0	焊渣收集后送一般固废处置场所处置。
	拆除管线		14.8t	0	交由专业回收机构处理处置。
	生活垃圾		1.8t	0	收集后，送当地生活垃圾收集点处理。

### 3.2 运行期

本项目管线密闭输送，因此不新增排放无组织废气。

项目运行过程中巡线人员依托现有站场，不新增劳动定员，不新增生活污水。

本项目为地理管线，正常情况下无噪声产生；项目运营期无固体废物产生。

管线运行过程中存在潜在的泄漏风险，可能对大气环境产生影响。

## 4 区域概况及环境现状调查

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地形地貌

周至县属西安市辖县，北濒渭水，南依秦岭，东西和户县、眉县接壤。距西安市区 78km。域内西南高，东北低，山区占 76.4%，为千里秦岭最雄伟且资源丰富的一段。北部是一望无垠的关中平川，土肥水美。南部是重峦叠障、具有神奇色彩的秦岭山脉。山、川、塬、滩皆有，呈“七山一水二分田”格局。

本项目位于关中平原，处于渭河断陷盆地中部南缘地带，地形为南高北低，西高东低。该地带堆积了巨厚的第三纪、第四纪松散地层，由东南向西北呈阶梯式下降。南部为秦岭山脉，向北高差突降至关中平原，两者分界明显，地貌特征殊异。

#### 4.1.2 气候气象

周至县全县受地貌影响，山原高差大，高峰低谷，气候垂直变化明显。县北部海拔400~500m的平原、浅山、黄土原区，为温暖湿润区，1年2熟，年平均气温12~13.6℃，热量为全县之冠，年降水量 660~800mm，秋季多阴雨，日照少，降温快，影响收成。县中部山区海拔 1000m左右，为温和半湿润区，区内年平均温度11~13℃，年降水量650~800mm，农作物 2年3熟。县中西南一角为温和湿润区，海拔 1100m，年平均温度 12℃，年降水量大于 800mm，1年2熟。县南中、深山区大部为温凉半湿润区，海拔 1100~1200m，年平均温度 10~11℃，年降水量 650~720mm，农作物1年1熟。县南深山一部分为温凉湿润区，海拔1400m左右，年平均温度8~10℃，降水量750mm以上，农作物1年1熟。

#### 4.1.3 地表水

耿峪河：虎头沟、耿峪、竹沟汇流而成。耿峪又名景峪。河口上游河谷宽阔，主沟长 15.2km，河源首阳山西北，流域面积 47.4 km<sup>2</sup>，沟内植被破坏严重，开垦农田较多，水土流失严重。平原河长 20.5km，后穿户县西北入渭。耿峪河峪口平均流量 0.477m<sup>3</sup>/s，最大洪水流量 207 m<sup>3</sup>/s。山区年径流量约 1303.31 万 m<sup>3</sup>，平原年径流量 199.925 万 m<sup>3</sup>，年总径流量 1503.235 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.4 地下水

周至县地下水地貌单元可划分为山区、黄土台塬和平原区地下水，按赋存空间可分为基岩裂隙水和第四系孔隙水两大类。

山区地下水为变质岩及火成岩裂隙水，富水性较好，受岩性及构造裂隙控制，泉水流量  $1-8\text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量小于  $20\text{m}^3/\text{d}$ ；为重碳酸型矿化度小于  $1\text{g/L}$ ，主要受大气降水补给，向黄土台塬区级河流，沟谷排泄。

基岩裂隙水分布于岩体裂隙中，受大气降水补给，以潜流的形式向河谷方向排泄，补给第四系孔隙潜水，或以下降泉水形式向河流排泄。第四系孔隙潜水在河床及漫滩的松散层中分布，一般埋深  $1.0\text{m}-2.0\text{m}$ ，水位略高于河床水位，主要受大气降水及基岩裂隙水的双重补给，最终向河谷排泄。

#### 4.1.5 地质构造

周至县南山北原。山地占  $76.4\%$ ，处秦岭中部，为地台；平原占  $23.6\%$ ，处渭河平原中部偏西，为地堑。

南部山区属秦岭褶皱带，是长期活动的东西向复杂构造带，岩石变质作用强烈，岩浆侵入活动频繁。根据地层的形成时代，可将县境内褶皱带分为两部分：厚畛子-沙梁子-双庙子一线以北，主要是前震旦系秦岭群和长城系宽坪群，属太古代和元古代地层。组成岩石为中至深变质的各类片岩、片麻岩、变粒岩、石英岩、大理岩、斜长角闪岩、混合岩等。秦岭群与其北宽坪群之间的席家沟至柳叶河一线，出露有少量断陷沉积的陆相砾岩、沙岩、炭质泥板岩等。其他地质时代，为晚古生代。石炭至二叠纪及中生代上三叠世至中罗世。厚畛子—沙梁子—双庙子一线以南，主要为中泥盆统和中石炭统地层分布区。组成岩石主要为浅变质的千枚岩、粉沙岩、沙岩夹结晶灰岩、大理岩和变质火山岩。仅在靠近秦岭梁的长坪河出露少量寒武系石英岩、石英片岩、大理岩。

秦岭褶皱带中侵入岩的种类较齐全。陈河乡米家凹、管理沟等地有震旦纪以前形成的超基性岩体；齐家附近有燕山晚期(白垩纪)侵入的碱性正长岩体；四方台、父子岭为两个较大的基性杂岩体，其侵入时代亦早于前震旦纪；南部秦岭梁处有印支期(三叠纪)形成的中酸性花岗岩和石英闪长岩；西部官城子—厚畛梁以西的太白混合花岗岩体及零星分布的前老庄、柳林沟、马鞍桥等花岗闪长岩小岩体，则为燕山期(侏罗纪)中酸性岩浆活动的产物。

北部平原属渭河地堑，是新生代形成的断陷盆地。县境内地堑地区，分布着老第三纪，新第三纪及第四纪的陆相沉积物。老第三系底部为砾岩，上部为棕红、暗紫色沙，泥岩互层；新第三系为一套黄棕、浅灰绿及浅棕红色沙岩与泥岩互层，厚约 2600 余米。

第四系由更新统和全新统组成。

下更新统(Q1)分布在渭河平原黄土台原下部，为冲积、洪积和湖积形成的亚粘土、粉细沙层，厚度 40~80m。中更新统(Q2)在黄土台原区，主要为风积黄土，厚度 80~100m；在渭河平原区为冲积湖积的亚粘土和沙层，厚度一般为 400~500m。

上更新统(Q3)，主要分布在渭河二级阶地，和黄土台原区及南部洪积扇区，为风积黄土及冲积亚粘土，厚度 10~20m。全新统(Q4)，主要分布在河流一级阶地、漫滩及山前洪积扇区，为冲积、洪积亚砂土、亚粘土和沙、砾、卵石层，厚度 5~30m。

项目所在地属于渭河平原与南部秦岭山地的交接地带，区域地质环境良好。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应谱特性周期为 0.35s，地震基本烈度为 7 度。

## 4.2 生态环境现状调查与评价

本项目位于陕西省西安市周至县，为了掌握项目周围生态环境现状情况，本次生态现状调查范围为输气管线两侧外延300m的区域，评价区面积为177.66hm<sup>2</sup>。

为全面了解项目评级区内生态环境现状，按照导则要求，本项目生态环境现状调查方法采用实地现场踏勘、收集资料、现场访谈、拍摄图片，同时利用 1/10000 的区域卫星图片（I49G045003 卫图、I49G046007 卫图）进行评价区生态环境信息的分析，并绘制出调查区土地利用现状、植被分布现状等相关生态图件。

### 4.2.1 生态功能区划

本项目涉及三处天然气管线迁改工程，分别位于：九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村；根据《陕西生态功能区划》，该区生态功能区划一级区属于渭河谷地农业生态区，二级区属于关中平原城乡一体化生态功能区，三级区属于关中平原城镇及农业区。详见表 4.2-1 及图 4.2-1。

表 4.2-1 项目评价区生态功能区划

生态功能区划			主要生态环境问题	主要生态功能	生态保护对策
一级区	二级区	三级区			
渭河谷地农业生态区	关中平原城乡一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	人工生态系统为主, 对周边依赖强烈, 人口多, 水资源问题突出, 土壤和水污染严重, 耕地锐减, 中东部土地次生盐渍化危害	农业生产, 城市生态功能	合理利用水资源, 保证生态用水, 城市加强污水处理和回用, 实施大地园林化工程, 提高绿色覆盖率. 保护耕地, 发展现代农业和城郊型农业. 加强河道整治与污染治理, 提高防洪标准. 建立湿地保护区。

#### 4.2.2 土地利用现状调查

按照国家农业区划委员会颁布的《全国土地利用现状调查技术规程》及中华人民共和国国土资源部行业标准《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T1010-2015)及《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)的相关规定, 结合卫星影像数据的特征, 将调查区土地利用类型共划分为 9 个一级类(耕地、园地、林地、草地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地与其他用地等), 16 个二级类(旱地、果园、灌木林地、乔木林地、其他草地、工业用地、教育用地、公路用地、农村道路、河流水面、水库水面及裸土地)。

本次生态调查面积为177.66hm<sup>2</sup>, 管道所经区域主要的地貌为关中平原区。由表4.2-2可知, 园地是评价范围内最主要的土地利用方式, 占评价区土地利用面积的 43.40%, 耕地及林地分别占评价区面积的31.11%与 14.87%; 草地占评价区面积的 0.44%; 评价范围内的住宅用地主要是评价范围内的村庄居民区, 占评价区面积的6.89%, 其余的工矿仓储用地、交通运输用地面积较少, 分别占评价区面积的 0.8%、0.45%。本项目评价范围内土地利用类型面积统计详见表4.2-2。生态评价范围内土地利用现状详见图4.2-2至4.2-4。

表 4.2-2 评价范围内土地利用类型面积统计

序号	一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	耕地	水浇地	55.27	31.11
2	园地	其他园地	77.10	43.40
3	林地	其他林地	26.41	14.87
4	草地	其他草地	0.79	0.44
5	工矿仓储用地	工业用地	1.43	0.80
6	住宅用地	农村宅基地	12.24	6.89
7	交通运输用地	公路用地	0.8	0.45
8		农村道路	2.16	1.22

9	水域及水利设施用地	河流水面	1.17	0.66
10		坑塘水面	0.29	0.16
合计			177.66	100.00

### 4.2.3 动植物资源生态现状

#### 4.2.3.1 植物资源生态现状

##### (1) 区域植被类型

按照《陕西植被》划分，项目区位于渭河谷地农业生态区，可以将项目所在区域植被类型划分为农业植被，乔木林，草丛等。

##### ①农业植被

由于本项目评价区域属于平原地区，属暖温带半湿润大陆性气候，属于关中地区主要农业耕作区，农业植被贯穿全线区域，区域内目前种植的农作物和经济作物主要有猕猴桃、苹果、小麦、玉米、油菜、豆类和薯类等粮食作物及多种多样的蔬菜作物等。由于农田土质良好，光、热、水资源较丰富，农作物和经济作物产量较高。

##### ②草丛

草丛有芦苇、白羊草、柳叶菜、水芹菜、虎尾草、蒲公英、灯心草、狗牙根、臭蒿等草灌类植被。

##### ③乔木林

村落周围及道路两侧还分布有防护林、经济林和苗圃，树种主要为杨树、柳树、槐树、银杏和油松等

##### (2) 区域植被分布类型

项目区域植被主要是农业植被，占地面积最大，遍布整个项目区域。乔木林主要为人工种植的杨树柳树等，面积较小，分布于村庄附近。

##### (3) 评价范围内植被类型与分布

本项目评价范围内的植被类型主要为林地植被、灌丛植被与农田植被，其次为非植被区、草地植被和水域。本项目植被类型解译图见图4.2-5至4.2-7，植被类型及面积统计结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价范围内植被类型面积统计

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
农田植被	55.27	31.11
林地植被	26.41	14.87

灌丛植被	77.10	43.40
草地植被	0.79	0.44
水域	1.46	0.82
非植被区	16.63	9.36
合计	177.66	100.00

由表 4.2-3 可见，评价区植被类型以灌丛植被为主，面积为 77.10hm<sup>2</sup>，占评价区面积的43.40%；其次为农田植被，面积为 55.27hm<sup>2</sup>，占评价区面积的31.11%，主要农作物有玉米、小麦等；林地植被面积为26.41 hm<sup>2</sup>，占评价区面积的14.87%，评价区草地植被面积为 0.79hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.44%。本项目评价区域植被生长现状如图4.2-8 所示。



图 4.2-8 本项目评价区植被生长现状

#### 4.2.3.2 动物资源

本项目处于渭河谷地自然景观带。项目所在地为农田区系动物为主，与农林有关的平原动物较多，陆栖脊椎动物约 150 多种，两栖、爬行动物较少。哺乳动物以危害农作物的啮齿类最多，有黄鼠、中华鼯鼠、大仓鼠、黑线姬鼠、黄胸鼠、社鼠、褐家鼠、小家鼠及草兔。由于这一带人口稠密，农业发达，交通方便，



大型兽类几乎绝迹，唯有猪獾、黄鼬等分布较广，青鼬、艾虎等也有分布。鸟类有 120 多种，主要有小嘴乌鸦、喜鹊、麻雀等。线路所经区域主要人类活动频繁，未见珍稀濒危野生动物。

#### 4.2.4 土壤类型

周至县属古老农业区，土壤分为潮土、水稻土、淤土、黄土、褐土、山地石渣土壤和山地草甸土等类型。全县土壤普查出 9 类土壤，24 个亚类，44 个土属。

本项目所在地位于平原区，地形平坦，土壤成土母质主要为次生黄土和黄土、洪积物、冲击物等，项目所在区域是古老的农业区，褐土为本区地带性土壤。自然植被破坏以后，在褐土基础上经过长期人工培育形成土。由于地形部位的不同，水文条件的差异，形成了多种岩成、水成和耕种熟化土壤。

### 4.3 环境质量现状

根据天然气输气管线建设项目的污染特点及评价区环境特征，本次评价委托陕西宸琉检测服务有限公司对环境空气、地下水、声环境进行了监测。

#### 4.3.1 环境空气现状监测与评价

##### 4.3.1.1 项目所在区域达标判定

本次评价收集了陕西省生态环境厅办公室 2023 年 1 月 18 日发布的《2022 年 12 月及 1-12 月全省环境质量状况》数据，西安市周至县 2022 年空气质量现状评价见表 4.3-1。

表 4.3-1 周至县区域空气质量现状评价表

评价因子	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub> 年平均质量浓度	82 μg/m <sup>3</sup>	70 μg/m <sup>3</sup>	117.1	超标
PM <sub>2.5</sub> 年平均质量浓度	44 μg/m <sup>3</sup>	35 μg/m <sup>3</sup>	125.7	超标
SO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	8 μg/m <sup>3</sup>	60 μg/m <sup>3</sup>	13.3	达标
NO <sub>2</sub> 年平均质量浓度	27 μg/m <sup>3</sup>	40 μg/m <sup>3</sup>	67.5	达标
CO 第 95 百分位日平均浓度	1.8mg/m <sup>3</sup>	4 mg/m <sup>3</sup>	45.0	达标
O <sub>3</sub> 8h 第 90 百分位日平均浓度	171 μg/m <sup>3</sup>	160 μg/m <sup>3</sup>	106.9	超标

根据上述统计结果可知，项目区 2022 年 1-12 月的环境空气质量现状中，周至县 PM<sub>10</sub>年平均质量浓度、PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度、O<sub>3</sub> 8h 第 90 百分位日平均浓度现状值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限

值，其余因子均满足标准要求。项目所在的周至县为环境空气质量不达标区。

#### 4.3.1.2 其他污染物环境质量现状

本评价委托陕西宸琉检测服务有限公司对特征污染物进行补充监测。

##### (1) 监测布点及监测因子

本评价在环线下风向敏感点布设黄兴村 1 个点位，监测点位具体见表 4.3-2 及图 4.3-1、图 4.3-2，监测报告见附件。

**表 4.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息一览表**

序号	监测点名称	坐标	监测项目	布点原则	与本项目位置关系
1	黄兴村	108.178171 34.136455	非甲烷总 烃、TSP	管线沿线敏感点	黄兴村与管线最近 距离为 140m

##### (2) 监测项目

非甲烷总烃、TSP，共 2 项。

##### (3) 监测频次

监测频次按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）等相关要求执行，连续监测 7 天，其中非甲烷总烃监测小时值，每天采样 4 次；TSP 监测日均值；

##### (4) 分析方法

各点采样及监测分析方法均按《环境空气质量手工监测技术规范及修改单》（HJ 194-2017）进行，见表 4.3-3。

**表 4.3-3 空气质量监测分析及评价标准**

序号	项目名称	检测依据	仪器名称/型号	检出限
1	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的 测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 GC-9790II/CL-007	0.07mg/m <sup>3</sup>
2	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	电子天平 GE0205/CL-123	7 μg/m <sup>3</sup>

##### (5) 监测结果与评价

各监测点位其他污染物环境质量现状监测结果见表 4.3-4。

**表 4.3-4 其他污染物环境质量现状监测结果一览表**

监测 点位	污染物	监测时间	平均时间	评价标 准 (mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范 围(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓 度占标 率(%)	超标 率 (%)	达标 情况
黄兴	非甲烷总烃	2023.11.13	1h 平均	2.0	0.74-1.17	58.5	0	达标

村	TSP	-2023.11.19	24h 平均	0.3	0.078-0.172	57.3	0	达标
---	-----	-------------	--------	-----	-------------	------	---	----

根据监测结果,敏感点非甲烷总烃环境质量浓度均低于《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ; TSP 日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求。

#### 4.3.2 声环境质量现状监测与评价

##### (1) 监测点布置

本评价共布设 3 个声环境质量监测点位,均为管线沿线敏感点,监测点位见表 4.3-5 和图 4.3-1、图 4.3-2。

表 4.3-5 声环境现状监测点位置

序号	监测点名称	坐标	监测项目	布点原则	与本项目位置关系
1	冯尚坡村	108.432948, 34.102588	连续等效 A 声级 Leq (A)	管线沿线敏感点	冯尚坡村与管线最近距离为 145m
2	南辛头村	108.181389, 34.138081		管线沿线敏感点	南辛寺头村与管线最近距离为 40m
3	黄兴村	108.178171, 34.136455		管线沿线敏感点	黄兴村与管线最近距离为 140m

##### (2) 监测因子

声环境质量现状监测因子为等效连续 A 声级 LAeq。

##### (3) 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定进行。

##### (4) 采样时间及监测频次

监测时间为 2023 年 11 月 15 日~11 月 16 日,连续监测 2 天,昼、夜各监测 1 次,每次监测时间不小于 20min。

##### (5) 监测结果与评价

声环境现状监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 评价区声环境质量监测结果表 单位: dB(A)

序号	监测点名称	监测结果				(GB3096-2008) 2 类区限值		达标情况
		2023.11.15		2023.11.16		昼间	夜间	
		昼间	夜间	昼间	夜间			
1	冯尚坡村	52	48	52	46	60	50	达标
2	南辛头村	54	43	51	46			达标
3	黄兴村	52	47	52	46			达标

本评价布设的声环境监测点均为管线拟建地 200m 范围内的敏感点,根据监测结果,各敏感点声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类

标准要求。

### 4.3.3 地下水质量现状监测与评价

#### 4.3.3.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水环境影响评价等级为三级，按照要求水质和水位均应进行一期监测，结合管道沿线穿越地区的水文地质条件及本项目特点，本次地下水监测点位设置见表 4.3-7。

表 4.3-7 地下水监测布点一览表

编号	监测点位	相对位置	监测项目	井的用途
1	冯尚坡村	BZ1310-BZ1312 号桩处上游 196m	环境因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；	饮用水源井
2	东风村	BZ1530-BZ1542 号桩处下游 486m	基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、TDS、总大肠菌群、悬浮物、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、锰、细菌总数、水位调查 特征因子：石油类	
3	南辛头村	BZ1512-BZ1514 号桩处下游 181m		
4	新耕村	BZ1530-BZ1542 号桩处上游 453m	水位调查	
5	黄兴村	BZ1512-BZ1514 号桩处上游 132m		
6	薛家堡村	BZ1310-BZ1312 号桩处下游 460m		

表 4.3-8 地下水位监测结果表

点位名称	经纬度	井口标高 (m)	井深 (m)	地下水埋深 (m)	地下水位 (m)	监测层位
1#冯尚坡村	E108° 26' 05.28" N34° 5' 47.68"	438	20	10	428	第四系冲积层孔隙潜水含水层
2#东风村	E108° 10' 51.35" N34° 9' 03.34"	441	18	9	432	
3#南辛头村	E108° 11' 19.37" N34° 8' 14.24"	462	30	15	447	
4#新耕村	E108° 10' 51.60" N34° 9' 04.06"	468	22	10	458	
5#黄兴村	E108° 10' 32.60" N34° 8' 03.20"	457	20	7	450	
6#薛家堡村	E108° 26' 19.96" N34° 6' 32.26"	429	25	15	414	

### 4.3.3.2 监测时间及频次

本项目委托陕西宸琉检测服务有限公司于2023年11月13日对区域地下水环境进行取样并开展质量分析。

### 4.3.3.3 监测分析方法

监测分析方法见表4.3-9。

表 4.3-9 监测分析方法

序号	检测项目	检测依据	检出限
1	K <sup>+</sup>	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05mg/L
2	Na <sup>+</sup>		0.01mg/L
3	Ca <sup>2+</sup>	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02mg/L
4	Mg <sup>2+</sup>		0.002mg/L
5	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L
6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		5mg/L
7	CL <sup>-</sup>	水质无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
8	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0.018mg/L
9	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025mg/L
11	硝酸盐(以 N 计)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	0.08mg/L
12	亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属 指标(重氮耦合分光光度法) GB/T 5750.5-2023(12.1)	0.001mg/L
13	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和 物理指标 GB/T 5750.4-2023(11.1 称量法)	/
14	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2023(7.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法)	0.002mg/L
15	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度 法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05mg/L
17	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L
18	汞		0.04 μg/L
19	六价铬	生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金 属指标(13.1 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L

20	总硬度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标 (10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2023	1.0mg/L
21	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	/
22	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01mg/L
23	铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分:金属和类金属指标 (14.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	0.0025mg/L
24	镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分:金属和类金属指标 (12.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2023	0.0005mg/L
25	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03mg/L
26	锰		0.01mg/L
27	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分:微生物指标指标 (5.1 多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	/
28	细菌总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分:微生物指标指标 (4.1 平皿计数法) GB/T 5750.12-2023	

#### 4.3.3.4 监测结果与评价

##### (1) 评价方法

地下水质量采用标准指数法进行评价,标准指数  $P_i > 1$ ,表明该水质因子已超标,标准指数越大,超标越严重。标准指数的算法如下:

①对于评价标准为定值的水质因子,其标准指数计算公式:

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

式中:

$P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数,无量纲;

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值, mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值),其标准指数计算公式:

当  $pH \leq 7$  时,计算公式如下:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$

当  $pH > 7$  时,计算公式如下:

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0}$$

式中：

$P_{\text{pH}}$ —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

本次评价选用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质指标作为标准浓度进行地下水水质现状评价。

### (2) 监测结果与评价

监测结果见表 4.3-10，监测结果符合碳酸平衡理论，通过阴阳离子平衡计算，检测结果中水质阴阳离子摩尔浓度平衡误差均小于 5%，水化学类型符合区域特征，表明检测数据有效可用。

表 4.3-10 地下水水质指标监测结果 (单位: mg/L, pH 除外)

监测项目	监测点位及结果						标准
	1#冯尚坡	Pi	2#东风	Pi	3#南辛头	Pi	
K <sup>+</sup>	4.32	/	4.07	/	4.62	/	/
Na <sup>+</sup>	70.2	0.351	64.6	0.303	71.7	0.3585	200
Ca <sup>2+</sup>	35.6	/	36.5	/	34.8	/	/
Mg <sup>2+</sup>	21.9	/	20.4	/	23.7	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5ND	/	5ND	/	5ND	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	255	/	233	/	214	/	/
Cl <sup>-</sup>	34.6	0.1384	47	0.188	48.8	0.1952	250
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	48.6	0.1944	42.8	0.1712	114	0.456	250
pH 值	6.9	0.2	7.0	0	7.10	0	6.5-8.5
氨氮	0.0025ND	/	0.0025ND	/	0.0025ND	/	0.5
硝酸盐	4.07	0.2035	3.64	0.182	2.92	0.146	20.0
挥发酚	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.002
六价铬	0.004ND	/	0.004ND	/	0.004ND	/	0.05
石油类	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.05
总硬度	180	0.4	174	0.387	194	0.431	450
汞	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.00004ND	/	0.001
砷	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.0003ND	/	0.01
铁	0.03ND	/	0.03ND	/	0.03ND	/	0.3
锰	0.01ND	/	0.01ND	/	0.01ND	/	0.1
铅	0.0025ND	/	0.0025ND	/	0.0025ND	/	0.01
镉	0.0005ND	/	0.0005ND	/	0.0005ND	/	0.005
溶解性总固体	336	0.336	354	0.354	398	0.398	1000
总大肠菌群	未检出	/	未检出	/	未检出	/	3.0

菌落总数	26	0.26	22	0.22	16	0.16	100
氟化物	0.39	0.39	0.44	0.44	0.35	0.35	1.0
悬浮物	6	/	5	/	4	/	/
亚硝酸盐	0.001ND	/	0.001ND	/	0.001ND	/	1.00
氰化物	0.002ND	/	0.002ND	/	0.002ND	/	0.05

由上表监测结果可以看出，地下水各监测点位处的各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的III类标准限值要求，石油类可以满足参照执行的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。



## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工过程及特征

本项目施工主要呈现以下特点：

- (1) 管线工程施工期施工现场分散，施工人员较多，环境影响呈线性特征；
- (2) 管线工程施工期对环境的影响主要来自施工现场清理、开挖管沟、土石方堆放、场地平整等施工活动，产生的影响主要有施工废气、施工噪声、施工固废、施工废水对周边环境的影响，以及施工活动和占地对局部生态环境的影响；
- (3) 管线工程施工期影响主要集中在管线中心线两侧的施工作业带范围内。

本次评价，根据项目施工特点、污染类型及环境影响程度，确定本项目建设期主要环境污染特征见表 5.1-1。

**表5.1-1 施工期环境污染特征**

影响分类	影响来源	污染物	影响范围	特征
废气	土方开挖、运输、物料装卸、土地平整等	TSP	管线施工作业带、车辆运输沿线	与建设期同步
	施工机械、运输车辆尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、C <sub>m</sub> H <sub>n</sub>	管线施工作业带、车辆运输沿线	与建设期同步
	焊接烟尘	烟尘（颗粒物）	管线施工作业带	与建设期同步
噪声	运输、施工机械	L <sub>Aeq</sub>	管线沿线 200m 范围、车辆运输沿线	间断
废水	试压废水、生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS	施工现场	间断
固体废物	施工废料	废包装材料、废材料	施工现场	间断
	焊渣	无机物	施工现场	间断
	拆除管线	钢管	施工现场	间断
	生活垃圾	有机物	施工现场	间断
生态环境	弃土临时堆放、占地、施工活动	管线作业带周围、施工场地对耕地、林地、园地的影响		局部

### 5.2 施工期环境影响分析

施工期以土建管沟施工和管道安装为主。建设期为 3 个月，对周围环境造成

的不利影响主要包括：扬尘、尾气、焊接烟尘和防腐废气，施工期生活污水、试压废水及清管废水，施工噪声，施工废料、施工生活垃圾等。

### 5.2.1 施工期废气环境影响分析

施工废气污染源主要来自管沟开挖、回填、土方堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）；施工机械及运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{C}_m\text{H}_m$  等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的影响，但这种污染是短期的，施工结束后，将随之消失。报告书主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析本工程施工期对沿线大气环境的影响。

#### (1) 施工扬尘

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于两个部分：施工作业带清理、管沟开挖、回填、土方堆放等施工活动，以及车辆运输产生的扬尘（粉尘）。施工期产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道施工作业带清理、管沟开挖、回填、土方堆放等过程按照管道分段进行，每条管道施工作业时间短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放。根据类似工程的实际现场调查：在大风条件下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达  $3\text{mg}/\text{m}^3$  以上，25m 处为  $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、开挖土方及时遮盖、避免长距离施工、工程措施与植物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，管线两侧 200m 居民点在管道施工期内受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染，施工扬尘 50% 以上是施工车辆引起的道路扬尘。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。类比施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度达到  $10\text{mg}/\text{m}^3$  左右，下风向 100m 处 TSP 浓度达到  $9\text{mg}/\text{m}^3$  左右，下风向 150m 处 TSP 浓度达到  $5\text{mg}/\text{m}^3$  左右，下风向 200m 处 TSP 浓度达到  $2\text{mg}/\text{m}^3$  左右，满足环境空气质量二级标准 24h 均值，因此道路两侧 200m 范围内扬尘对

沿线造成的污染较为显著。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，故汽车运输扬尘对周围环境空气的影响程度和范围较小，影响时间也较短。若道路定时洒水抑尘、运输车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

### (2) 施工机械尾气

施工期间，施工材料运输使用的载重卡车、清管试压作业使用的柴油发电机运行时，产生的废气，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{C}_m\text{H}_m$  等。产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。各类施工机械流动性大、且燃料用量不大，柴油发电机使用时间短，所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，施工机械废气及施工车辆尾气对周围环境的影响不大，且随着施工期的结束，该污染也随即消失，故施工期燃油废气对周围大气环境影响较小。

### (3) 焊接烟尘

本项目钢管焊接过程会产生少量的焊烟，但由于施工时间短，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

### (4) 防腐废气

本项目使用的管道是经过防腐处理后的成品管道，只在钢质管道敷设补口补伤时产生防腐废气，产生量较少，主要污染物为非甲烷总烃。由于管线周围地域开阔，防腐废气经大气扩散后对周围环境影响较小。

### (5) 旧管道天然气放空

本工程在旧管道清管过程中，需要放空两阀室（站场）间的天然气，本工程采取让下游用户用气，待压力降至  $1.0\text{MPa}$  后进行放空。本工程改线总计三处，均需停输放空，放空量  $9.68 \times 10^4 \text{Nm}^3$ 。本项目改线所在区域周围属农村环境，地势平坦，地域开阔，有利于天然气扩散，对周围环境影响较小。

综上所述，在采取积极的大气污染防治措施后，本项目施工期周边环境空气质量影响较小，在可接受范围内。

## 5.2.2 施工期废水环境影响分析

管道施工期废水主要来自施工人员生活污水、管道试压废水。

### (1) 管道试压废水

本项目新管道敷设后采用清水试压，根据工程分析内容，管道试压用水量约为 524m<sup>3</sup>，其主要污染物为少量悬浮物等。试压废水在试压结束后排入就近设置的沉淀池沉淀后用于洒水降尘，不外排，对项目所在地地表水环境影响较小。

### (2) 施工人员生活污水

本项目各管段较短，且分散，施工分段分期进行，具有较大的分散性。在施工过程中不设施工营地，施工人员食宿依托当地村镇居民点，施工过程产生的盥洗废水用于场地洒水降尘；旱厕依托周围居民点，定期清掏后用于农田施肥，不外排，对周围水环境影响较小。

### (3) 管线施工对地表水的影响

本项目不涉及地表水穿越工程，但 BZ1310-BZ1312 号桩处迁改管线距离耿峪河较近(约 35m)，为避免施工活动影响耿峪河水质，环评建议 BZ1310-BZ1312 号桩处迁改管线施工期尽可能选在枯水期，避开丰水期、汛期等。施工尽量选在地面冻结时间或者干燥的地面施工，尽量限制水体附近的植被除根作业，及时清理弃土弃渣，以控制沿岸侵蚀物进入水体，因项目施工时间短，施工范围有限，项目施工对水环境影响较小。

本项目地表水环境影响自查表见表 5.2-1。

表5.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	

现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ； 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、 石油类、悬浮物	/	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>		
	评价因子	/		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ；规划年评价标准（）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		

水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
污染物排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)		
	COD		0	0		
	NH <sub>3</sub> -N		0	0		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	
	( )	( )	( )	( )	( )	
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m					
防治措施	环保措施 污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ； 区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	( )		(废水总排口)	
监测因子	( )		( / )			
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

### 5.2.3 施工期声环境影响分析

本项目管道施工对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。

#### 5.2.3.1 主要噪声源

施工期噪声源主要包括挖掘机、切割机、焊机及运输车辆等噪声，声级在

83~98dB(A)，主要施工机械噪声源声级见表 5.2-2。

表 5.2-2 主要施工机械噪声源强

序号	设备名称	噪声源强dB(A)	离源距离(m)	备注
1	挖掘机	84	5	流动性、间歇性
2	推土机	86	5	流动性、间歇性
3	装载机	88	5	流动性、间歇性
4	切割机	90	5	流动性、间歇性
5	吊管机	83	5	流动性、间歇性
6	注浆机	90	5	流动性、间歇性
7	焊机	85	5	流动性、间歇性
8	空压机	88	5	流动性、间歇性
9	压路机	88	5	流动性、间歇性
10	冲击式钻机	87	5	流动性、间歇性
11	柴油发电机组	98	5	流动性、间歇性
12	运输车辆	85	5	流动性、间歇性

### 5.2.3.2 预测模式

本项目为管线工程，因此评价根据施工现场施工机械使用数量、时间、频次以及噪声声级选取对声环境影响较大作业机械等进行预测。预测模式采用无指向性点声源几何发散衰减公式进行计算，具体如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

$L_p$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声压级，dB(A)；

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

### 5.2.3.3 预测结果及影响分析

主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 主要施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

序号	作业机械	离施工点不同距离处的噪声估算值 (dB (A))						
		10	20	30	50	100	150	200
1	挖掘机	77.98	71.96	68.44	64.00	57.98	54.46	51.96
2	推土机	79.98	73.96	70.44	66.00	59.98	56.46	53.96
3	装载机	81.98	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96
4	切割机	83.98	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96
5	吊管机	76.98	70.96	67.44	63.00	56.98	53.46	50.96
6	注浆机	83.98	77.96	74.44	70.00	63.98	60.46	57.96

7	焊机	78.98	72.96	69.44	65.00	58.98	55.46	52.96
8	空压机	81.98	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96
9	压路机	81.98	75.96	72.44	68.00	61.98	58.46	55.96
10	冲击式钻机	80.98	74.96	71.11	67.00	60.98	57.46	54.96
11	柴油发电机组	91.98	85.96	82.44	78.00	71.98	68.46	66.96
12	运输车辆	78.98	72.96	69.44	65.00	58.98	55.46	52.96

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》的规定，昼间噪声限值为 70dB，夜间限值为 55dB。根据表 5.2-2 的噪声预测结果表明：

(1) 昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 范围内可达到标准限值；夜间在 200m 处不能达到标准限值。

(2) 根据现场调查，本项目管线沿线 200m 范围内有居民点，评价要求对距离居民较近的施工场地设置声屏障，减小施工噪声对周边声环境影响，同时禁止夜间施工；

(3) 交通噪声仅对道路沿线居民产生影响，车辆途经居民点时限速行驶、禁止鸣笛等措施降低交通噪声影响，可避免扰民。

#### 5.2.3.4 项目噪声环境影响评价自查表

本项目噪声环境影响评价自查表见表5.2-4。

表5.2-4 建设项目噪声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>				其他 <input checked="" type="checkbox"/> _____	



预测与评价	预测范围	200m√	大于 200m□	小于 200m□		
	预测因子	等效连续 A 声级√	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标□		不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□		不达标√		
环境监测计划	排放监测	厂界监测□	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无检测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)	监测点位数 (0)	无检测□		
评价结论	环境影响	可行√		不可行□		
注: “□”为勾选项, 可√; “ () ”为内容填写项。						

#### 5.2.4 对地下水环境的影响

根据工程分析, 项目运行过程中不产生废水和固废, 对地下水环境无影响。可能对地下水环境造成影响的主要在施工期。本小节结合水文地质条件对影响进行定性评价。

##### (1) 区域水文地质条件

研究区地下水按地貌单元可划分为山区、黄土台塬和平原区地下水: 按赋存空间可分为基岩裂隙水和第四系孔隙水两大类。

##### ①山区地下水

为变质岩及火成岩裂隙水。富水性较好。受岩性及构造裂隙控制, 泉水流量 1-8m<sup>3</sup>/d, 单位涌水量小于 20m<sup>3</sup>/d; 为重碳酸型矿化度小于 1g/L 的淡水。主要受大气降水补给, 向黄土台塬区及河流、沟谷排泄。开采困难。暖泉寺附近有地下水出露, 现已在楼观台等地开发地下热水。

##### ②黄土台塬区地下水

台塬北界为广济-马召-集贤一线。地下水为松散岩类孔隙水、裂隙水, 埋深为 40-100m。含水层为第四系中、上更新统风积、洪积黄土和黄土状土。主要受大气降水和基岩山区侧向补给, 向平原区排泄。富水性较弱, 单井出水量 30-100m<sup>3</sup>/d, 单位涌水量 2-10m<sup>3</sup>/d。水化学类型为重碳酸型, 矿化度小于 1g/L 的淡水。适宜中、深井(100-200m)开采, 属弱富水区。是本县地下水储量贫乏区。

##### ③平原区地下水

该区地下水为松散类孔隙水，富水性强。受大气降水、地表河流和黄土台塬区侧向补给，向渭河方向排泄。水质为重碳酸钙，镁型水，矿化度小于 1.0g/L。水质良好，埋藏浅，开采方便。其中渭河一、二级阶地分布于河漫滩南部，由于古河道发育潜水层厚 10-40m。含水层多为单一厚层，颗粒粗、质地纯，透水系数 65m/d, 水位埋深 2-10m, 大口井、浅井抽降 1.23-3.12m, 出水量 1142-1810 m<sup>3</sup>/d, 单位降深涌水量 476-810 m<sup>3</sup>/d 为强富水区。

### (2) 评价区水文地质条件

管线所在区地下水主要为平原区地下水，地处富水性较强的冲洪积平原区的全新一上更新世冲洪积沙卵石含水岩组。包气带主要为第四系松散堆积物，岩性结构自上而下依次为全新统的人工耕土、晚更新统冲洪积黄土状土、冲洪积卵砾石、砾砂夹层、冲洪积粉质粘土及砾砂等。根据现状监测，包气带厚度小于 20m，根据天然包气带防污性能分级参照表，其渗透系数大于  $1 \times 10^{-4}$  cm/s, 防污性能为“弱”。

浅层地下水类型主要为第四系冲积层孔隙潜水，含水层岩性主要为含砾中细砂和粉细砂，有 2-4 层，单层厚 2-20m, 总厚 15-30m。含水层上部为黄土覆盖，岩性较均一，颗粒粗，透水性较好。

评价区地下水主要接受大气降水的入渗补给和地下水的侧向径流补给，大气降水是本区潜水的主要补给来源，其补给强度与地貌单元部位、岩性、潜水位埋深、降水量大小及降水持续时间长短等有密切关系。地下水流向受区域地下水流向的控制，最终排泄至耿峪河、渭河。

### (3) 地下水环境影响分析

本项目施工期主要的工程内容为旧管线处理和新管线铺设。

#### ① 废旧管道处置地下水环境影响分析

处置的旧管道共 1.008km，影响新建管道碰口的小部分废弃管道进行拆除处置，其余旧管道采用注浆封存方式处理。注浆封存主要是采用膨胀水泥浆，其不含对地下水有毒有害的成分，且注入管道均已采用防漏措施，对地下水环境影响较小。

#### ② 新管道敷设地下水环境影响分析

##### 1) 废水排放对地下水环境影响分析与评价

本工程施工期间的水污染源主要为施工人员排出的生活污水及管道试压后

排放的工程废水，管道试压一般采用清洁水，采用清水罐车拉运供给，试压后排水中的污染物主要是悬浮物，经过滤沉淀后用于农(林)灌或洒水降尘；生活污水主要污染物为氨氮、COD 和 SS 等，

施工人员生活污水依托沿线周边农户旱厕收集处理后用作农田施肥，不外排。

施工期管线敷设期间的试压废水和施工人员生活废水均得到了合理处置，对地下水影响较小。

#### 2) 原材料及油类物质对地下水环境影响分析与评价

本项目施工期运输车辆、机械设备用油来自周边加油站、汽修厂等补给，

施工场地内无汽油、柴油等油类物质储存。管道施工场地的材料及施工机械在降雨作用下通过地下水的淋滤、机械设备油品管理不当造成泄漏等可能造成地下水水质影响。

施工期加强机械设备油品管理，且严禁在沟渠两侧内给施工机械加油或存放油品储罐，合理堆放材料，临时堆管场地采取土工布防尘防雨遮盖，降雨季节做好防护措施，防止含油设备的雨水冲刷油料泄露对地下水造成污染。

在采取措施后施工期间材料堆放及含油设备对地下水影响较小。

#### 3) 管线敷设地段地下水环境影响分析与评价

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于本工程管道施工敷设一般地段开挖深度一般为 2-3m，本项目地下水保护目标主要是当地分散居民浅井、机井开采地下水作为饮用水的水井，水位埋深约 7-15m。本项目一般地段管沟敷设开挖深度位于项目区域的地下水埋深以上，因此本项目管沟敷设对区域地下水影响较小。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小(管线附近几米)，管线施工结束就可恢复正常。

#### 4) 沟渠穿越地段地下水环境影响分析与评价

本项目迁改管线施工过程中不穿越水域，穿越工程不影响地下水环境。

### 5.2.5 施工期固体废弃物环境影响分析

#### (1) 施工废料

施工废料主要包括废包装材料、废金属等。其中，可回收利用的首先考虑综合利用，不能回收利用的，依托当地环卫部门有偿清运处置。

## (2) 焊渣

本项目钢质管线焊接过程中将产生少量焊渣，根据工程分析，项目施工期焊渣产生量较少，收集后送一般固废处置场所处置

## (3) 拆除的旧管线

经吹扫等处理后拆除的旧管线属于一般工业固废，暂存于施工作业区，交由专业回收机构处理处置。

## (4) 生活垃圾

本项目生活垃圾集中收集后清运至沿线村镇生活垃圾收集点，依托当地生活垃圾收集、填埋系统，在分类收集、集中清运填埋后，对周围环境影响较小。

### 5.2.6 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要在施工期。项目施工期由于占用土地、填挖方及临时用地等，使评价范围内的耕地等遭到铲除、剥离、压占等一系列人为破坏，造成评价范围内农作物破坏，生物量、生物多样性及生态价值下降，同时项目施工改变项目区原有地形地貌，改变土地利用现状等都对植被和动物生存造成影响。

#### 5.2.6.1 压占土地对土地利用结构的影响

本工程新增永久占地主要为管线附属工程（线路三桩、警示牌、）永久占地，占地面积  $0.0043\text{hm}^2$ ；临时占地主要包括管线施工作业带、管沟开挖、施工辅助区域占地等临时占地，占地面积 42.3 亩（ $2.8212\text{hm}^2$ ）。项目占地破坏类型主要为耕地、林地、园地。本项目对土地的破坏方式主要为管沟开挖、管材、土方及建筑材料堆放、施工人员践踏等；项目占地破坏程度以中度破坏为主。

##### (1) 临时占地

本项目管线临时性占地  $2.8212\text{hm}^2$ ，主要为管线敷设过程中管沟开挖占地、施工作业带的临时占地等。临时性占地将破坏暂时占用土地上的农田植被，对土地利用功能影响较大。但施工结束后，经土方回填，临时占地可基本恢复原土地利用类型。项目临时占地类型全部为耕地，在做好占地补偿的情况下对当地居民农业生产影响较小。

##### (2) 永久占地

本项目管线附属工程新增永久性占地面积为  $0.0043\text{hm}^2$ ，占地类型为林地、园地，永久占地将彻底改变原土地利用的性质，但永久占地面积很小，对该区土

地利用方式的影响轻微。

#### 5.2.6.2 对地表植被的影响

施工期对植被的影响主要有占地范围内原有植物的剥离、清理及占压。在施工过程中，土壤开挖区范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

项目填挖方均占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，植物恢复须经过较长时间。此外，石材、水泥的堆放也需占压一定的植物，尤其是水泥的抛撒，可造成附近土壤板结，影响植物生长。

项目不单独设置施工营地，施工人员生活依托建设地居民点。项目对农作物的影响，呈线状分布。管线作业带为临时占地，要求作业结束后进行平整复垦，种植应季作物，1年之内土地质量不能低于原有质量。

工程占地范围内破坏的植被均为区内的常见种或广布种，不会对当地植物群落的种类组成产生影响，也不会造成植物物种的消失，总体看来，工程对当地植被的影响是可以接受的。

#### 5.2.6.3 对土壤的影响

施工期对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有的农业生产和植物生长能力。根据项目建设内容，管线工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大。项目对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

##### (1) 土壤性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人员践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响，特别对农业生产区的土壤影响较大。

##### ① 扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越，深度一般为15~25cm，农田耕作层土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。地表开挖必定破坏和扰乱土壤耕作层，这种破坏和扰乱，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦

遭到破坏，短期内难以恢复。因此，施工过程中，该项目对土壤耕作层的影响最为严重。

### ②混合土壤层次，改变土体构型

土壤在形成过程中，由于物质和能量长期垂直分异，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低，造成对农作物的生长、发育及其产量影响。

### ③影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至进行掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长，甚至导致压实地表寸草不生，形成局部人工荒漠现象。

## (2) 土壤肥力影响

土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

## (3) 土壤污染影响

管线施工表土剥离及覆土、弃土弃渣临时拦挡，施工季节尽量选在非雨季，可有效降低水土流失产生量。项目施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾和污水，包括废弃余料、施工人员的一次性餐具、饮料瓶等废物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和农作物生长。因此，施工时必须对固体废物实施管理措施，进行统一回收和处置，不得随意丢弃。

### 5.2.6.4 对农田的影响

本项目涉及穿越农业区段耕地为水浇地，主要农作物为小麦和玉米，园地主要为猕猴桃等经济作物为主，林地主要为苗圃。在管线穿越段填挖方占压和清除一定数量的地表植物，使填挖区被生土覆盖或出露生土，会影响土壤肥力从而影响农作物生长。在建设时，建材的堆放，也需占压一定的耕地，影响农作物生长。在管线建设中，管沟范围内农作物的地上部分与根系均被开挖铲除，同时还会伤

及附近农作物的根系，施工带两侧的农作物由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至死亡。

按照生态学理论，管道沿线的耕地及植被破坏具有暂时性，评价要求穿越农作物区段施工应尽量选择合理的施工时段，如实在因工期需要，应提前与周边农户沟通协商补偿。施工过程中应分层开挖分层堆放，施工结束后分层回填、种植应季农作物，复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低。

本项目临时占用部分基本农田，占用面积约  $0.21\text{hm}^2$ ，根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》和《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》，临时用地在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，建设单位应按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，由于本项目施工期短，一般 1 年可恢复，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地应当在一年内完成土地复垦，因候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。

#### 5.2.6.5 对野生动物的影响

项目建设期对动物的影响，主要是运输、施工噪声和人为活动，迫使动物离开管道沿线区域，大规模的建设活动，将使建设期内难以见到野生动物。本项目评价范围内不涉及自然保护区，无珍稀濒危动物，野生动物稀少。因此，项目建设对野生动物的影响不大。

#### 5.2.7 土石方平衡分析

施工过程中土石方主要来自场地清理、管沟开挖等环节。根据施工方案，本项目挖方量为  $29313\text{m}^3$ ，其中表土剥离为  $8463\text{m}^3$ ，管沟开挖（含旧管线拆除） $20850\text{m}^3$ 。

管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。迁改管线回填量  $20850\text{m}^3$ ，临时土地复垦利用表土  $8463\text{m}^3$ ，无弃土方产生。

#### 5.2.8 道路穿跨越影响分析

本项目穿跨越鄂周眉高速两处，田间道路 2 处，因本项目施工在鄂周眉高速施工前完成，田间道路人流车流少，且附近有其他道路可通行，施工期短，因此，本项目穿越道路均采用开挖加箱涵穿越施工，该穿越方式在短时间内阻断交通，

随着施工期的结束其影响也随之消失对当地社会环境影响较小。

## 5.3 运行期环境影响预测与评价

### 5.3.1 大气环境影响预测与评价

本项目运行期正常工况下无废气产生，对大气环境无影响。

### 5.3.2 地表水环境影响预测与评价

本项目运行期正常工况下无废水产生，对地表水环境无影响。

### 5.3.3 地下水影响预测与评价

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，为不含硫、不含水的纯气体，运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

正常状态下管道运营期对地下水环境无影响。

### 5.3.4 声影响预测与评价

本项目运行期正常工况下，无产噪设备，对周围声环境无影响。

### 5.3.5 固体废物环境影响

本项目不新增劳动定员，管线由现有工作人员进行维护巡线，无新增生活垃圾。

本项目运行期正常工况下，管道密闭集输，无固体废物产生，对环境无影响。

本项目运行后，将纳入关中环线输气管道管理系统，将定期对管道进行清理，该过程将产生少量清管废渣，主要为灰土、铁屑等，属一般固废，交由指定部门定期清运。

### 5.3.6 生态环境影响分析与评价

#### 5.3.6.1 农作物生产的影响

项目临时占用耕地在运行期可恢复耕地功能，将不会改变农业生产的现有格局，评价认为在采取生态恢复措施后，项目对区域农业影响程度不大。

#### 5.3.6.2 景观影响分析

管线采用地下埋设，运行期管线上部植被得以恢复，对沿线景观影响小。

本项目管线附属工程占地面积 0.0043hm<sup>2</sup>，占地类型主要为园地林地。占地



面积小且分散，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区，在对管线区域采取复垦后，可有效减缓局部的景观切割、镶嵌造成的异质性影响。

### 5.3.6.3 生态环境影响评价自查表

本项目生态环境影响评价自查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ / ）
		生境 <input type="checkbox"/> （ / ）
生物群落 <input type="checkbox"/> （物种组成、群落结构）		
生态系统 <input type="checkbox"/> （生态系统功能）		
生物多样性 <input type="checkbox"/> （ / ）		
	生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ / ）	
	自然景观 <input type="checkbox"/> （ / ）	
	自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ / ）	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（0.017928）km <sup>2</sup> ；水域面积：（ ）km <sup>2</sup>
生态现状 调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项。		

## 6 环境风险评价

本项目所属的关中环线属于天然气长输管线项目，本项目迁改工程鄂周眉高速K14+340m段占压关中环线BZ1310-BZ1312号桩处管线，改线总长度273m，此迁改段上游为南堡分输站，下游为终南分输阀室，迁改后，两处控制阀室间输气管线总长19.85km。本项目所属的鄂周眉高速占压关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处管线和占压关中环线BZ1530-BZ1542号桩处管线，改线总长度1328m，两处改线上游均为周至分输站，下游均为哑柏清管站，迁改后，两处控制阀室间输气管线总长11.63km。迁改管线设计压力均为4MPa，管径D=610mm。

根据工程分析，本项目运营期无废（污）水外排；事故状态下天然气泄漏后立即蒸发扩散，且天然气沸点极低，几乎不溶于水，不会泄漏至地表水，亦不会下渗至地下水。故本项目不存在涉及地表水、地下水的危险物质及风险影响途径。因此，本次环境风险评价不涉及地表水和地下水，主要针对大气环境要素开展。

经对本项目各管段进行环境风险潜势初判（详见1.5.7章节），判定其大气环境风险潜势为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，确定本项目大气环境风险评价等级为二级，本评价主要选取最不利气象条件，进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。具体评价内容如下：

### 6.1 环境风险识别

#### 6.1.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，识别出本项目所涉及的风险物质为天然气（主要成分为甲烷）和次生污染物CO。

##### （1）天然气

本项目管道输送介质是天然气，主要成分为甲烷，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183. 2004），天然气属于甲B类火灾危险物质。天然气中主要组份为甲烷等，天然气主要组成基本性质见表6.1-1，天然气的危险特性见表6.1-2。

表6.1-1 天然气主要组分及性质一览表

气体名称	分子式	分子量	自然点(°C)	爆炸极限体积分数(%)		沸点(0.101MPa)	本项目各组分含量(V%)
				下限	上限		
甲烷	CH <sub>4</sub>	16.0	537	5.3	15	-161.52	96.308
乙烷	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30.1	510	3.0	12.5	-88.58	0.484
丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44.4	467	2.2	9.5	-42.07	0.484
丁烷	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.1	430	1.9	8.5	-	0.007
戊烷	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72.1	309	1.5	7.8	-	0.003

表6.1-2 天然气的危险特性

临界温度C	-79.48	燃烧热J/kmol	884768.6	
临界压力bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56	
标准沸点C	-162.81	UFL(%V/V)	19.13	
熔点C	-178.9	分子量kg/kmol	16.98	
最大表明辐射能kW/m <sup>2</sup>	200.28	最大燃烧率kg/m <sup>2</sup> .s	0.13	
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第2.1类易燃气体
密度kg/m <sup>3</sup>	0.73(压力 1MPa, 温度 20°C状态下)			

天然气是一种清洁能源，主要具备以下特性：

#### ①易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，具有较大的火灾危险性。

#### ②易爆性

天然气的爆炸极限浓度范围较宽（5.3%—15%），爆炸下限浓度值较低，泄漏和挥发后很容易达到爆炸下限浓度值，故爆炸危险性很大。

#### ③毒性

天然气中的主要物质甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，会使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%—30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可导致窒息死亡。长期接触天然气可出现神经衰弱综合症。

#### ④热膨胀性

天然气的体积随着温度的升高而膨胀受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

## ⑤静电荷聚集性

天然气压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

## ⑥易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

本项目天然气纯度较高，按理想气体状态分析，只分析主要组分甲烷的风险性。甲烷的物质特性见表6.1-3。

表6.1-3 天然气（甲烷）理化性质、危险特性一览表

标识	中文名：甲烷（CAS号：74-82-8）	英文名：methane；Marsh gas
	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量：16.04
	危规号：21007	UN编号：1971
理化性质	外观与性状：无色无臭气体	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚
	熔点（℃）：-182.5	沸点（℃）：-161.5
	液态相对密度（水=1）：0.42	标况下相对密度（空气=1）：0.55
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃）	禁忌物：强氧化剂、氟、氯
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
	绝热指数（热容比），即定压热容 C <sub>p</sub> 与定容热容 C <sub>v</sub> 之比：1.3	
危险特性	危险性类别：第2.1类易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：538	闪点（℃）：-188
	燃烧/爆炸体积分数下限（V%）：5.3	燃烧/爆炸体积分数上限（V%）：15
	LC <sub>50</sub> ：无资料	LD <sub>50</sub> ：无资料
	燃烧热（KJ/mol）：889.5	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险性：易燃易爆气体，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高位能引起燃烧爆炸。	
健康危害	侵入途径：吸入	
	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
	工作场所最高允许浓度：前苏联车间空气中有害物质的最高允许浓度 300mg/m <sup>3</sup>	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。	
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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。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。	
储运注意事项	储运于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏天要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验收日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定线路行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

## (2) CO

本项目管道发生泄漏事故时，泄漏天然气遇明火或高温热能而发生火灾爆炸会产生CO次生污染物，CO属于有毒有害物质，其物质特性见表6.1-4。

表6.1-4 CO物质特性一览表

标识	中文名：一氧化碳 (CAS 号：603-08-0)		英文名：Carbon monoxide	
	分子式：CO	分子量：28.01	危险货物编号：21005	UN 编号：1016
理化特	外观与形状	无色无臭气体。		
	熔点 (°C)：-199.1	饱和蒸气压 (kPa)：无资料		
	沸点 (°C)：-191.4	相对密度：0.79 (水=1)；0.97 (空气=1)		
性	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：30mg/m <sup>3</sup>	前苏联 MAC：20mg/m <sup>3</sup>	
		美国 TVL-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m <sup>3</sup> ；ACGIH 50ppm，57mg/m <sup>3</sup>		
		美国 TLV-STEL：ACGIH 400ppm，458mg/m <sup>3</sup>		
	侵入途径	吸入		
	毒性	LC50：1807 ppm 4 小时(大鼠吸入)		
健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷；重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加、频繁抽搐、大小便失禁等；深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。			
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃。[燃烧(分解)产物]：一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点 (°C)	<-50	自燃温度 (°C)	610
	爆炸下限 (V%)	12.5	爆炸上限 (V%)	74.2
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。			
储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			

## 6.1.2 生产设施危险性识别

### 6.1.2.1 危险单元划分

本项目为天然气管线迁改工程，涉及的生产系统为输气管道。其中，输气管道涉及的危险性物料输送量大，对管道的承压、密封和耐腐蚀要求较高，存在因管道破裂发生物料泄漏及着火爆炸的可能。本次评价以具有截断功能的站场、阀室为节点划分危险单元。本工程共迁改管线三处，根据迁改管线涉及的管段、站场、阀室，可划分为2个危险单元，具体分布情况见图6.1-1。

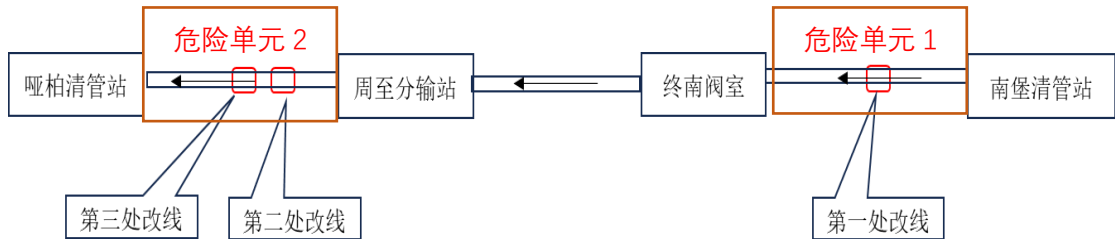


图 6.1-1 本项目危险单元分布图

### 6.1.2.2 输气管道风险因素识别

本项目管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在施工质量及材料问题、自然灾害、腐蚀等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏，甚至管道破裂而引起火灾、爆炸事故。

#### (1) 设计不合理

##### ①材料选材、设备选型不合理

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

##### ②管线布置、柔性考虑不周

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

##### ③结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使

用后不能保证管道内检系统或清管球的通过,而不能定期检验或清污;或者管道、压力设备结构设计不合理,难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

#### ④防雷、防静电设计缺陷

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

#### (2) 穿越工程危险、有害因素分析

本工程管道在敷设途中,多处穿越公路,对于穿越段管道,道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。

#### (3) 腐蚀、磨蚀

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

在管输工艺过程中,若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除,同时管输天然气的流速较高,会冲击、磨蚀管道或设备材料表面,在管线转弯处尤为严重,从而可能导致局部减薄、刺漏。

#### (4) 疲劳失效

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

管道、设备等设施在制造过程中,不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷,这些几何不连续造成应力集中,由于交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹,疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后,会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

### 6.1.3 环境风险类型及危害分析

#### 6.1.3.1 风险类型及危害识别

结合工程分析、周边自然环境、物质及输送系统危险性识别情况可知,本项目的风险类型是天然气的泄漏和火灾爆炸污染事故。

### (1) 泄露、火灾、爆炸

天然气长输管道因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃蒸气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运营期的主要危险。

### (2) 中毒、窒息危害

天然气属于低毒性物质，其主要成分为甲烷，空气中甲烷浓度过高可致人无知觉地窒息、死亡。

#### 6.1.3.2 环境转移途径分析

本项目输气管道泄漏排放的天然气及其燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目沿线周围大气环境造成危害。

#### 6.1.4 风险识别结果

本项目风险识别结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 环境风险识别结果表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数		
						操作温度(°C)	操作压力(MPa)	技术规格
南堡清管站-终南阀室、周至分输站-哑柏清管站之间的输气管线	管线	甲烷	天然气的泄漏和火灾爆炸污染事故	大气	管线两侧 200m 范围内的南辛头村、黄兴村、冯尚坡村等居民居住区	常温	4.0	DN610
		CO		大气		/	/	/

## 6.2 风险事故情形分析

### 6.2.1 风险事故统计资料分析

根据国家安全生产监督管理总局的统计资料，自 2001 年至今，我国共发生 8 起与天然气运输、使用有关的重大事故，详见表 6.2-1。



表 6.2-1 天然气工程重大事故统计表（2001 年-至今）

序号	事故事件	事故过程	事故类型	死亡人数
1	2019.09.17	铜川印台区焦平七一矿场天然气管道（靖西三线太安阀室至瑶曲阀室之间）发生泄漏。	泄漏	0
2	2008.10.22	8 时 0 分，中石油天然气运输公司海南分公司的一辆气罐车，过滤网发生堵塞，在海南三业市澄迈县琼城汽车修理部进行维修过程中，由于缺氧一名修理工倒在罐内，其他人在施救过程中，不慎碰到气罐上方的 380v 电线，引爆气罐内残留的液化气，造成 3 人死亡，5 人受伤。	爆炸	3
3	2008.7.10	4 时 30 分，安徽合肥市由合肥建工集团承建的安徽中油洁能燃气有限公司合肥市龙塘天然气加气站工程，在挖孔桩井下施工时，发生不明气体中毒事故，造成 3 人死亡。	中毒	3
4	2007.07.07	15 时 0 分，中国冶金建设集团第八冶建设安装工程有限公司兰州分公司（建筑施工一级资质），承接安装兰州天然气管道工程，在天然气兰州东岗门站台外管线准备试压，安装试压接头时，1 人被不明气体熏倒。随后又有 2 人下井施救，均被熏倒。这起事故共造成 3 人死亡，2 人受伤。	中毒	3
5	2005.12.20	8 时 0 分，陕西榆林市榆阳区西沙一住宅楼发生天然气泄漏，造成 21 人中毒，其中 7 人死亡，14 人轻伤。	中毒	7
6	2002.07.13	1 时 40 分，辽宁营口市煤气公司渤海大街东段维修天然气管道过程中，发生火灾事故，当场死亡 4 人，轻伤 4 人。	火灾	5
7	2002.06.07	长庆第一采气厂陕西靖边县乔沟湾集气管道主干线被一施工铲车挖出像胳膊一样粗的缺口，导致天然气大量泄漏，307 国道交通中断达 3h。通过紧急关闭泄漏点两侧管道阀门等手段，大天然气才停止继续泄漏。	泄漏	0
8	2006.01.20	西南某气田距工艺装置区约 60m 处，因 $\phi 720$ 输气管线螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道被撕裂，导致天然气大量泄漏，泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸（第一次爆炸），因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内大天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。12 时 20 分左右，距工艺装置区约 63m 处发生了第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，集输站值班宿舍内的职工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。输气管理处在接到事故报告后，输气处调度室立即通知两集气站紧急关断干线截断球阀并进行放空。	泄漏引起火灾和爆炸事故	10

## 6.2.2 风险事故情形设定

### 6.2.2.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E中表E.1，泄漏模式包括10%孔径破损泄漏和全管径断裂泄漏2种类型，其泄漏频率见表6.2-2。

表6.2-2 常用管径泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径>150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} (\text{m} \cdot \text{a})$

一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/\text{a}$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定参考；同时考虑到环评的最不利原则。因此，本次评价泄漏事故类型选用“全管径泄漏”模式，设定风险事故情形为管线中最长段发生管道断裂事故致天然气泄漏、引发火灾爆炸，详见表6.2-3。

表6.2-3 风险事故设定情形表

危险单元	风险源	风险类型	危险物质	环境影响途径	事故发生概率 ( $10^{-3}$ 次/年)	
南堡清管站-终南阀室 (19.85km)	管线	管径100% 断裂	泄漏	甲烷	大气	1.985
			火灾、爆炸	CO	大气	0.70
周至分输站-哑柏清管站 (11.63 km)			泄漏	甲烷	大气	1.985
			火灾、爆炸	CO	大气	0.70

注：管道断裂发生全管径泄漏后被点燃的统计概率为0.353。

### 6.2.2.2 源项分析

#### (1) 泄漏时间设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为10min。根据建设单位提供的资料，本项目各危险单元前后设置了紧急隔离系统，因此，本次源项分析泄漏时间按10min考虑。

#### (2) 天然气泄漏量

设定事故发生时，管道按管径100%断裂，管线两端紧急启动截断阀的响应时间为30s，天然气泄漏量为截断阀启动前的泄漏量和截断阀启动后泄漏量之和。

##### ①截断阀启动前泄漏量

截断阀启动前，泄漏量按管道正常工况下的实际流量计算。管线两端紧急启动截断阀响应时间为30s。

##### (3) 截断阀启动后泄漏量

截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需时间计。根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在10min内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管

线断裂后平均泄漏时间以10min计。

#### (4) 泄漏源强确定

气体泄漏速率 $Q_G$ 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中： $Q_G$ ：气体泄漏速度，kg/s；

$P$ ：管道内压力，Pa；

$C_d$ ：气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取1.0，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

$A$ ：裂口面积， $m^2$ ；

$M$ ：分子量，kg/mol；

$R$ ：气体常数，J/(mol·k)；

$T_G$ ：气体温度，K；

$Y$ ：流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

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

次临界流按下式判断

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

式中： $P$ ：管道内介质压力，Pa；

$P_0$ ：环境压力，Pa；

$\kappa$ ：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。

计算得出管线截断阀启动前泄漏速率为1867kg/s。具体计算参数见表6.2-4。

表6.2-4 天然气最大泄漏速率计算参数表

事故类型	流出系数	泄漏系数	管道内径 mm	裂口面积 $m^2$	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	泄漏速率kg/s
管径100%断裂	1.0	1.0	590	0.273	4.0	0.016	1.3	8.314	293	1867

表6.2-5 天然气泄漏风险事故源强

危险单元	泄漏量 (kg)			泄露时间 (s)			泄漏速率 (kg/s)		
	阀门关闭前	阀门关闭后	合计	阀门关闭前	阀门关闭后	合计	阀门关闭前	阀门关闭后	合计
南堡清管站-终南阀室	56010	136147	192157	30	570	600	1867	/	320.26
周至分输站-哑柏清管站	56010	79768	135778	30	570	600	1867	/	226.3

## (5) 天然气火灾爆炸次生一氧化碳

输气管道发生天然气泄漏, 极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏燃烧, 易产生不完全燃烧物, 会产生一氧化碳。由于本项目天然气硫含量较低, 不会产生毒性造成事故周围环境  $\text{SO}_2$  浓度超标。本次评价仅对伴生 CO 的产生速率进行估算。

参照《北京环境总体规划研究》(第二卷), CO 的产生系数为  $0.35\text{g}/\text{m}^3$  天然气, 本项目天然气密度以  $0.73\text{kg}/\text{m}^3$  计, 经估算, CO 最大产生速率为  $0.15\text{kg}/\text{s}$ 。

表 6.2-6 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源强

危险单元	天然气泄漏速率		CO 生成速 (kg/s)
	kg/s	$\text{m}^3/\text{s}$	
南堡清管站-终南阀室	320.26	438.71	0.15
周至分输站-哑柏清管站	226.3	310.0	0.11

## (6) 源强汇总

本项目最大可信事故源强汇总见表 6.2-7。

表6.2-7 建设项目环境风险源强一览表

风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径	释放泄漏速率 (kg/s)	释放泄漏时间 (min)	最大释放泄漏量 (kg)
管径 100% 断裂	天然气管线发生泄漏, 甲烷泄漏至大气环境	南堡清管站-终南阀室 (19.85km)	甲烷	大气	320.26	10	192157
	天然气泄漏并引起火灾爆炸, 不完全燃烧产生CO污染大气		CO	大气	0.15	10	92
	天然气管线发生泄漏, 甲烷泄漏至大气环境	周至分输站-哑柏清管站 (11.63 km)	甲烷	大气	226.3	10	135778
	天然气泄漏并引起火灾爆炸, 不完全燃烧产生CO污染大气		CO	大气	0.11	10	65

## 6.3 风险预测与评价

### 6.3.1 大气风险预测与评价

#### 6.3.1.1 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2008）附录 G，甲烷泄漏烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算采用 AFTOX 模式进行风险预测。

天然气泄漏发生火灾后的 CO 属于轻质气体，评价采用 AFTOX 模型进行风险预测。AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

#### 6.3.1.2 预测参数选取

本项目环境风险评价等级为二级评价，选取最不利气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

表6.3-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	/
	事故源纬度/(°)	/
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.25
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

#### 6.3.1.3 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。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，CH<sub>4</sub>、CO 大气毒性终点浓度值见表 6.3-2。

表6.3-2 物质大气毒性终点浓度值

污染物	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> )
CH <sub>4</sub>	74-82-8	260000	150000
CO	630-08-0	380	95

### 6.3.1.4 预测结果

#### (1) 天然气泄漏事故预测结果

由于甲烷比空气轻，泄漏后会向高空扩散，根据收集的一些天然气管道事故的有关报道，多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，抬升高度以20m 进行预测评价设定情景下，管道发生泄漏事故后，甲烷在空气中的扩散影响预测结果见表6.3-3和图6.3-1。

**表 6.3-3 南堡清管站-终南阀室风险单元下风向不同距离处甲烷的最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	影响半径 (m)	
			毒性终点浓度-2	毒性终点浓度-1
10	99.11	0.0000E+00	/	/
50	0.56	6.7375E+04	/	/
100	1.11	3.5904E+00	/	/
200	2.22	7.3667E+03	/	/
300	3.33	3.5607E+04	/	/
400	4.44	5.8213E+04	/	/
500	5.55	6.7375E+04	/	/
<b>560</b>	<b>6.22</b>	<b>6.8423E+04</b>	/	/
600	6.66	6.7973E+04	/	/
700	7.77	6.4529E+04	/	/
800	8.88	5.9560E+04	/	/
900	10.00	5.4281E+04	/	/
1000	13.11	4.9223E+04	/	/
1500	19.66	3.0948E+04	/	/
2000	26.22	2.2258E+04	/	/
2500	32.77	1.7090E+04	/	/
3000	38.33	1.3710E+04	/	/
3500	43.88	1.1344E+04	/	/
4000	49.44	9.5995E+03	/	/
4500	55.00	8.2578E+03	/	/
5000	60.55	7.1901E+03	/	/

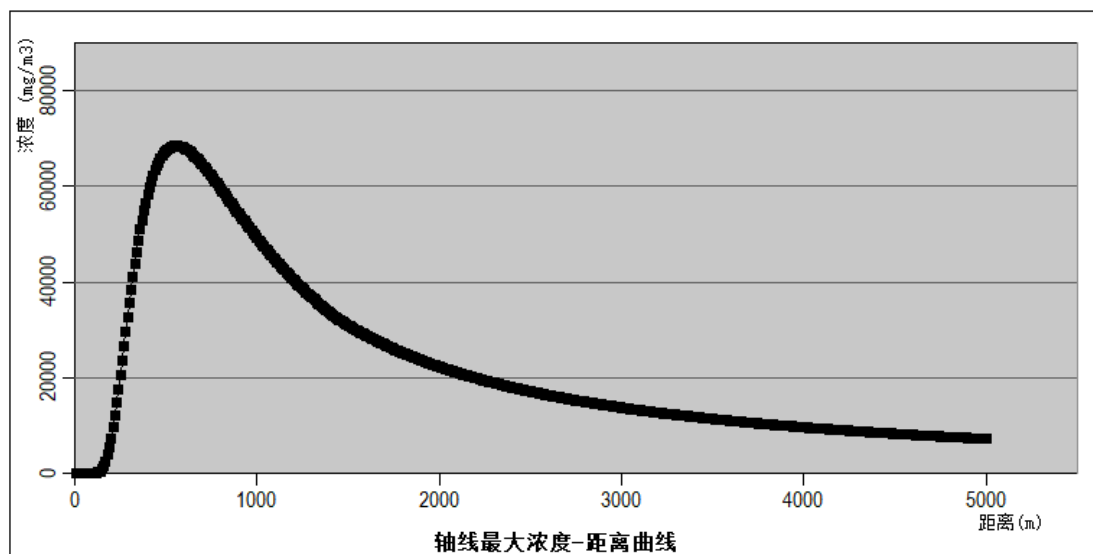


图6.3-1 南堡清管站-终南阀室天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

由表6.3-3及图6.3-1可知,在最不利气象条件下,南堡清管站-终南阀室发生天然气泄漏之后6.22min,在下风向560m处将出现甲烷最大浓度值68423mg/m<sup>3</sup>;没有出现毒性终点浓度-1(260000mg/m<sup>3</sup>)及毒性终点浓度-2(150000mg/m<sup>3</sup>)。

表6.3-4 周至分输站-哑柏清管站下风向不同距离处甲烷的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	影响半径 (m)	
			毒性终点浓度-2	毒性终点浓度-1
10	99.11	0.0000E+00	/	/
50	0.56	6.1967E-11	/	/
100	1.11	2.5370E+00	/	/
200	2.22	5.2054E+03	/	/
300	3.33	2.5161E+04	/	/
400	4.44	4.1134E+04	/	/
500	5.55	4.7608E+04	/	/
<b>560</b>	<b>6.22</b>	<b>4.8349E+04</b>	/	/
600	6.66	4.8031E+04	/	/
700	7.77	4.5597E+04	/	/
800	8.88	4.2086E+04	/	/
900	10.00	3.8356E+04	/	/
1000	13.11	3.4782E+04	/	/
1500	19.66	2.1868E+04	/	/
2000	26.22	1.5728E+04	/	/
2500	32.77	1.2076E+04	/	/
3000	38.33	9.6876E+03	/	/
3500	43.88	8.0157E+03	/	/

4000	49.44	6.7831E+03	/	/
4500	55.00	5.8351E+03	/	/
5000	60.55	5.0806E+03	/	/

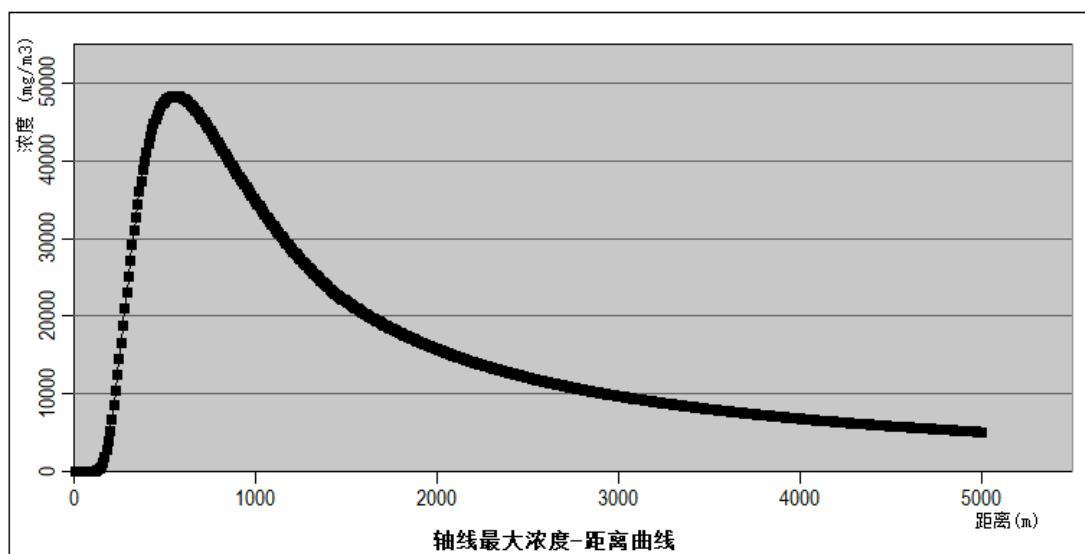


图6.3-2 周至分输站-哑柏清管站段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

由表6.3-4 及图 6.3-2可知,在最不利气象条件下,周至分输站-哑柏清管站段发生天然气泄漏之后 6.22min,在下风向 560m 处将出现甲烷最大浓度值 48349mg/m<sup>3</sup>;没有出现毒性终点浓度-1(260000mg/m<sup>3</sup>)及毒性终点浓度-2(150000mg/m<sup>3</sup>)。

## (2) 火灾伴生 CO 的影响预测结果

当天然气管道全管径断裂事故时,高压天然气将从破裂口高速喷射和膨胀。天然气的爆炸危险性很大,其爆炸极限范围为 5~15(%V/V)。当泄漏天然气与空气组成混合气体,其浓度处于该范围内时,遇火即发生爆炸,本次环境风险评价不对延迟爆炸事故影响后果进行预测。只有当天然气泄放到一定程度,遇火源才能稳定燃烧,本次评价将针对此种情景分析天然气燃烧产生的废气污染物的次生环境影响。假定事故在最不利气象条件下(风速 1.5m/s,稳定度 F)CO 影响后果预测见表6.3-5。

表 6.3-5 南堡清管站-终南阀室下风向不同距离处甲烷的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	影响半径 (m)	
			毒性终点浓度-2	毒性终点浓度-1
10	99.11	0.0000E+00	/	/
50	0.56	4.1074E-14	/	/
100	1.11	1.6816E-03	/	/



200	2.22	3.4503E+00	/	/
300	3.33	1.6677E+01	/	/
400	4.44	2.7265E+01	/	/
500	5.55	3.1557E+01	/	/
<b>560</b>	<b>6.22</b>	<b>3.2047E+01</b>	/	/
600	6.66	3.1837E+01	/	/
700	7.77	3.0223E+01	/	/
800	8.88	2.7896E+01	/	/
900	10.00	2.5424E+01	/	/
1000	13.11	2.3055E+01	/	/
1500	19.66	1.4495E+01	/	/
2000	26.22	1.0425E+01	/	/
2500	32.77	8.0046E+00	/	/
3000	38.33	6.4213E+00	/	/
3500	43.88	5.3131E+00	/	/
4000	49.44	4.4961E+00	/	/
4500	55.00	3.8677E+00	/	/
5000	60.55	3.3676E+00	/	/

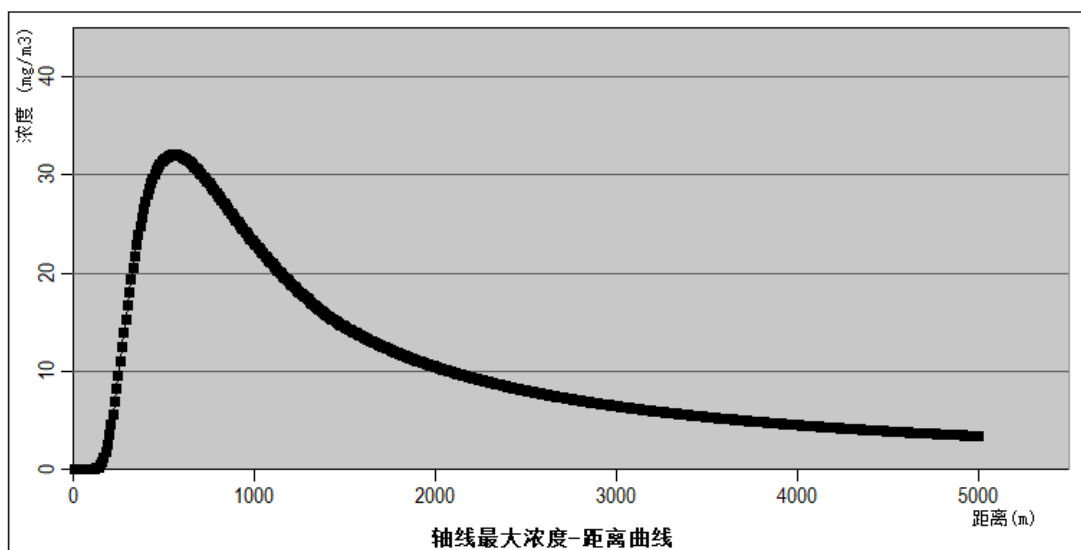


图 6.3-3 南堡清管站-终南阀室天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

由表 6.3-5 及图 6.3-3 可知,在最不利气象条件下,南堡清管站-终南阀室发生天然气泄漏之后 6.22min,在下风向 560m 处将出现甲烷最大浓度值 32.047mg/m<sup>3</sup>;没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m<sup>3</sup>)及毒性终点浓度-2(95mg/m<sup>3</sup>)。

表 6.3-6 周至分输站-哑柏清管站下风向不同距离处甲烷的最大浓度

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	影响半径 (m)	
			毒性终点浓度-2	毒性终点浓度-1
10	99.11	0.0000E+00	/	/

50	0.56	3.0121E-14	/	/
100	1.11	1.2332E-03	/	/
200	2.22	2.5302E+00	/	/
300	3.33	1.2230E+01	/	/
400	4.44	1.9994E+01	/	/
500	5.55	2.3141E+01	/	/
<b>560</b>	<b>6.22</b>	<b>2.3501E+01</b>	/	/
600	6.66	2.3347E+01	/	/
700	7.77	2.2164E+01	/	/
800	8.88	2.0457E+01	/	/
900	10.00	1.8644E+01	/	/
1000	13.11	1.6907E+01	/	/
1500	19.66	1.0630E+01	/	/
2000	26.22	7.6450E+00	/	/
2500	32.77	5.8700E+00	/	/
3000	38.33	4.7090E+00	/	/
3500	43.88	3.8963E+00	/	/
4000	49.44	3.2971E+00	/	/
4500	55.00	2.8363E+00	/	/
5000	60.55	2.4696E+00	/	/

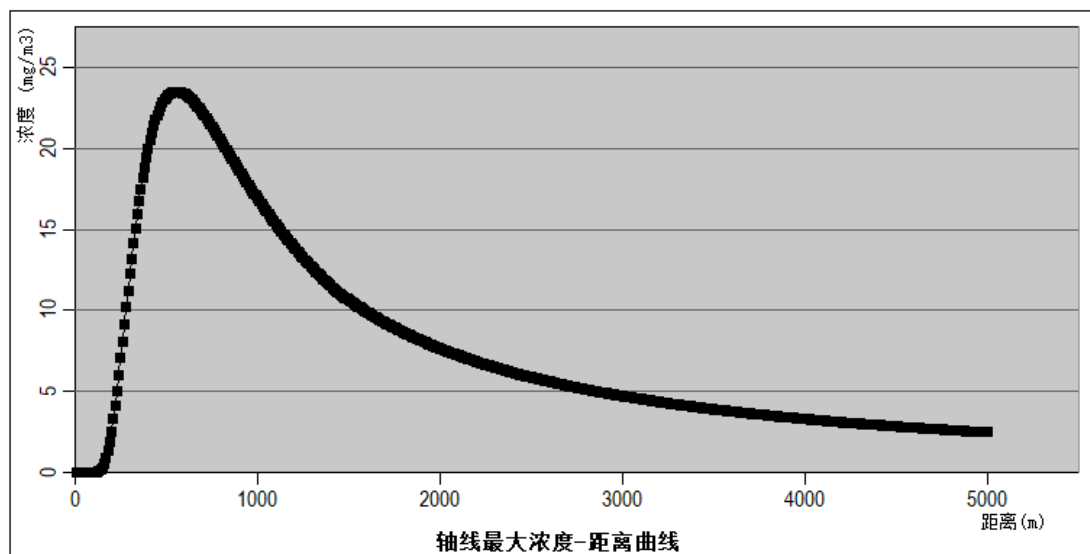


图 6.3-4 周至分输站-哑柏清管站天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况

由表6.3-6 及图6.3-4可知,在最不利气象条件下,周至分输站-哑柏清管站段发生天然气泄漏之后 6.22min,在下风向 560m 处将出现甲烷最大浓度值 23.501mg/m<sup>3</sup>;没有出现毒性终点浓度-1(380mg/m<sup>3</sup>)及毒性终点浓度-2(95mg/m<sup>3</sup>)。

### 6.3.1.5 风险预测评价结论

1) 根据上述预测结果,对管段天然气泄漏情况下的预测结果可知,本评价迁改管线发生天然气泄漏时,不会出现甲烷毒性终点浓度-1( $260000\text{mg}/\text{m}^3$ )和毒性终点浓度-2( $150000\text{mg}/\text{m}^3$ )。

2) 根据上述预测结果,对管段天然气泄漏后发生火灾情况下的预测结果可知,拟建管道泄漏发生火灾后,不会出现次生污染物 CO 毒性终点浓度-1( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )和毒性终点浓度-2( $95\text{mg}/\text{m}^3$ )。

3) 在发生事故的情况下,须对周围环境空气质量以及相关污染因子进行即时监测;建设单位需结合管道沿线周围道路交通情况,以及周围居民分布情况,合理设置安置场所,以便在必要时对可能受影响的居民及时进行疏散与安置。总的来说,由于项目各个危险单元前后设置了紧急隔离系统,一旦管道发生泄漏事故,两端阀室迅速关闭,风险情况下,管道泄漏时间短,不会对人体造成不可逆的重大伤害。本项目在采取积极的风险防范措施,并制定有效的应急预案后,环境风险总体可控。

## 6.4 环境风险管理

### 6.4.1 现有工程已采取的风险防范措施

根据调查,企业针对集输管线已采取以下风险防范措施:

①原输气管线严格按照管道规范进行铺设,在穿跨越河流、冲沟等敏感地点处对管线进行加厚处理或加设保护套管,预防管线泄漏。

②定时对管线进行巡视,按照输气管道检修标准定期对管道进行防腐维护、运行情况检查,避免发生管道泄漏事故,发现对管道安全有影响的行为采取相应措施并及时向上级汇报。

③对管道采用三层 PE 防腐,外加电流阴极保护;管道设置截断阀室,当出现天然气泄漏时,可通过自动装置(SCADA 系统)进行远程直接切断;站场设置超压泄放系统;站场设备、管道采取防雷、防静电接地。

④安装有可燃气体测报警仪、压力容器液位仪、压力计和安全阀和防爆膜等安全指示和泄压保安系统。

⑤制定有应急预案。针对可能发生的风险事故制定有应急预案,并定期组织

进行演练。

#### 6.4.2 本次工程施工期事故风险防范措施

(1) 管线选线严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)中相关选线要求,选择有利地形,避开不良工程地质地段,尽量避开城镇、企业、水利工程设施和人口稠密地区等,且与各类建构筑物的距离满足相关安全要求。

(2) 管线尽可能就地形敷设,以便于维护和事故处理。设计敷设线路时应避开地势低洼处及洪水汇集口,管道埋设于最大冻土深度以下。

(3) 管线施工、清管试压严格执行《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB 50369-2014)、《油气输送管道穿越工程施工规范》(GB 50424-2015),施工期对管道进行试压和无损检测。

(4) 根据输送气体性质,选择合适的管道壁厚及材质,选用合适的防腐层及保温层,增加管道的抗腐蚀能力。防腐层和保温层材料性能指标、技术指标满足设计要求,防腐层和保温层施工技术、储存和运输、补口及补伤满足施工规范要求。

(5) 输气管线敷设前,加强对管材和焊接质量的检查,严禁使用不合格管材。在重要敏感穿越点加厚管壁,提高管道强度,防止因质量缺陷造成泄漏事故的发生。

(6) 管道与已建管道、光缆、电缆交叉时,从其下方穿越,并采取有效的保护措施。

(7) 建立施工质量保证体系,提高施工检验人员的水平,确保施工质量。在施工过程中,加强施工监理,发现缺陷及时正确修补并做好记录。

(8) 贯彻《中华人民共和国石油天然气管道保护法》,在管线敷设线路上设置永久性标志,在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内,禁止种植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;禁止修渠、修晒场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(9) 管线射线探伤操作时,按规定划出控制区和管理区,并在管理区外采用警戒绳加以圈定,四周设置放射性危险标志、警示灯等明显的警示标识,防止

无关人员误入。射线探伤作业前，应通知现场无关人员撤离至警戒线以外，必要时设专人巡视，防止无关人员误入施工现场。施工单位每次作业完成后立即将放射源收回，存放到安全地方。

(10) 当管线经过坡地、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，为了保护管线的安全和环境，应采取挡土墙、坡面防护、滑坡错落整治、拦石网工程等相应的环保及水土保持措施。

### 6.4.3 本次工程运行期事故防范措施

(1) 对新建管线建立管理台账，增加巡线频次。管道巡护人员发现危害管道安全的情形或隐患，应当按规定及时处理和报告。

(2) 建设单位定期对管线进行检验、维修，确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线，应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。

(3) 运行过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管道泄漏事故。

(4) 操作人员定期应进行安全培训，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) 将本次管线段环境风险防范纳入环境风险应急预案，针对本次迁改线路制定具体的防范措施，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备，提高事故应急反应，减轻风险事故对周边环境的影响。

(6) 本次迁改管线在穿越高速路、沟道段管道采用箱涵、套管以及特殊的防腐工艺；并在穿越两端分别设警示标识；

### 6.4.4 旧管线无害化防范措施

项目对废弃旧管道进行切割、吹扫后，旧管线按照《报废油气长输管道处置技术规范》(SY/T 7413-2018)要求进行处置，在旧管道处置前，首先关闭阀井，现场经可燃气体检测仪检测合格后，在管道连头时对旧管道内天然气进行放空，并用氮气进行置换，本工程施工全过程采用可燃气体检测仪进行监控，以确保施工安全、天然气放空安全。

### 6.4.5 风险管理措施

(1) 本项目运行期按照现有正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手

册进行风险管理，并对操作和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

(2) 针对本项目及周围环境特征，完善现有应急操作规程，在规程中补充说明针对本项目特有的管道事故应采取的操作步骤，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。

(3) 通过定期进行安全活动提高操作人员的安全意识，及时识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

(4) 对管道附近的居民加强宣传教育，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》，严格规范控制管道线路周边的施工活动，减少、避免发生第三方破坏的事故。

(5) 修订事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备。

(6) 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。

(7) 风险管理是一个动态的、循环的过程，应对不断变化的风险进行评价，并对相应得安全维护活动做出调整。

#### 6.4.6 应急物资及器材

本迁改工程依托企业原有应急事故处置措施，依托陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司已制定的生产安全事故应急预案及管线抢修、灭火及人员抢救设备，在此基础上还应符合以下措施：

##### 6.4.6.1 管线事故应急措施

管线破裂天然气泄漏进入土壤时采取以下应急措施：

(1) 正确分析判断突然事故发生管段的位置，用最快的办法切断管段上、下游的截断阀（本项目关中环线 BZ1310-BZ1312 号桩处管线，上游为南堡分输站，下游为终南分输阀室，两处控制阀室间输气管线总长 19.85km；关中环线 BZ1512-BZ1514 号桩处管线和关中环线 BZ1530-BZ1542 号桩处管线，上游均为周至分输站，下游均为哑柏清管站，两处控制阀室间输气管线总长 11.63km。），同时组织人力对天然气泄漏危险区进行警戒。

(2) 立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地主管部门加强防范措施。

(3) 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

(4) 险情排除后迅速清理应急现场，应在当地环保局的批准下妥善处理，最大限度的消除危害。

#### 6.4.6.2 应急物资及器材

公司应急指挥部对存在的可能诱发突发事件的危险部位，配备应急现场抢险救援必需的抢险设备，并标明其类型、数量、质量、性能、适用对象和存放的地点(公司应急指挥部办公室编制计划、供应科负责配备、保管、安全科督查)。建立专人保管、保养、维护、更新、动用等审批管理制度，确保抢险设备随时处于临战状态。

##### (1) 侦检用品

氧含量检测仪、移动式可燃气体检测仪、红外测温仪、便携式气象仪、便携红外测距仪；

##### (2) 警戒用品

警戒标志杆、锥形事故标志柱、隔离警示带、出入口标志牌、危险警示牌、闪光警示灯、手持扩音器

##### (3) 排烟照明

移动式排烟机、小型空气压缩机、移动照明灯组、移动发电机

##### (4) 交通运输车辆

交通运输车辆包括：救援物资运输车辆、疏散人员运输车辆、应急指挥车等。

##### (5) 应急电源、照明措施

如果事故现场的照明系统出现故障，则利用应急电源照明，应急电源首选消防队的多功能消防车，其次临时发电机应急或使用应急工作灯。

##### (6) 应急救援装备、物资

应急救援所需的防火服、防毒面具、空气呼吸器、消防工具等由消防队自备、自带，应急所需的其它设备备件等材料由厂供应科提供。

##### (7) 制定事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设备。

#### 6.4.6.3 应急监测

本项目作为管线迁改工程，应急监测依托现有关中环线输气管道工程应急监

测内容，本次评价针对迁改工程简要提出应急监测的基本原则及内容：

(1) 应急监测因子

大气：非甲烷总烃、一氧化碳；

(2) 应急监测方法

①大气污染事件应急监测方法

以事件地点为中心就近采样，再根据事发地的地理特点、风向等自然条件，在污染气团漂移经过的下风向，按一定间隔的圆形布点采样，同时根据污染趋势在不同高度采样，同时在事发中心的上风向适当位置对照采样，还要考虑在居民区等敏感区域布点采样。利用检气管快速检测污染物的种类和浓度，再检测采样流量和时间。

(3) 应急监测频次

污染物进入周围环境后，随着稀释、扩散、降解和沉降等自然作用以及应急处理处置后，其浓度会逐渐降低。应急监测在事发、事中和事后等不同阶段的监测频次不尽相同。原则上：采样频次主要根据现场污染状况确定。事件刚发生时，可适当加密采样频次，待摸清污染物变化规律后，可减少采样频次。

大气污染事件应急监测频次内容如下：

下风向及敏感点：事故初期采样 1 次/1 小时；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，采样按 1~2 次/天，连续两次监测浓度均低于环境空气质量标准值或已接近可忽略水平为止。

事发地对照点：应急期间 1 次/天。

#### 6.4.6.4 应急预案

《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司突发环境事件应急预案》已在环保主管部门备案。具有完善的与上级主管部门突发环境事故应急联动的机制和措施。

本预案为公司内部制定的应急体系，当出现特别重大、重大突发环境事件或超出本预案处理能力时，按预定程序在 1 个小时内应及时汇报给当地政府部门，并请求当地应急救援机构，当地公安部门，消防支队、医疗机构及周边应急救援力量进行救援，最大限度的发挥社会救援力量，最大限度的减少事故造成的损失。

根据事态发展及影响程度和范围，由政府确定是否启动政府突发环境事件应急预案。突发环境应急预案是分级设定的，当地政府根据辖区内企业类型、分布特点、自然环境概况及各类受体情况制定综合性的突发环境应急预案。同时要求



辖区内的各类企业根据其自身特点、涉及的生产产品特性及周边受体情况制定各自的突发环境应急预案。企业内部制定的突发环境应急预案隶属于当地政府制定的突发环境应急预案的下一级，接受其上一级的指导和指令，完成上一级下达的任务，并听从指挥和安排。在发生突发环境事件时，首先启动企业内部的应急预案，再根据事态的发展确定是否启动政府应急预案。

本项目建成后依托陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司现有应急预案进行管理，建议建设单位修编应急预案，及时将本工程纳入其中，定期进行预案演练，并与当地应急机构形成长效联动机制，同时本项目管线巡线依托起终点站场，环境风险防范措施依托起终点站场负责管理。

评价建议参照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，《环境污染事故应急预案编制技术指南》（征求意见稿），结合本次新建内容和周围敏感点分布情况，及时修订现有应急预案，将本工程纳入现有应急预案管理体系，向西安市生态环境局周至分局备案，由县级环境保护主管部门报送市级环境环保主管部门。

## 6.5 分析结论

本次环境风险评价主要考虑输气管线泄漏事故；根据风险潜势初判，本项目风险潜势为III，环境风险评价等级为二级。输气管线发生泄漏、火灾爆炸事故，泄漏天然气及次生污染物CO对环境空气会带来一定的影响。在采取了相应的风险防范措施后，对周围环境空气造成影响较小，环境风险可控。

表 6.5-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	天然气			
		存在总量/t	南堡清管站-终南阀室 82.088、周至分输站-哑柏清管站 140.107			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 /人		5km 范围内人口数/人	
			每公里管段周边 200m 范围内最大人口数		≥200 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input checked="" type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		

	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>0</u> m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>0</u> m		
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d			
最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> d					
重点风险防范措施	见 7.4 章节				
评价结论与建议	在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u>  </u> ”为填写项。					

## 7 环境保护措施及其可行性论证

### 7.1 施工期环境保护措施及可行性论证

#### 7.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期施工扬尘，施工机械、车辆尾气，焊接烟尘影响的范围较小，重污染带主要位于管道沿线，本项目部分管线沿线分布有村庄居民，拟采取以下措施减轻其影响：

##### (1) 扬尘防治措施

①管线敷设过程中，在保证施工安全的前提下，严格控制施工作业带宽度，减少扰动面积，避免因开挖过度加剧水土流失和土地沙化，加大起尘量。

②合理规划施工进度，分段施工，及时开挖、及时回填，防止管沟开挖裸露时间过长，增大起尘量。

③管沟开挖土方堆放于管沟一侧，其中表层熟土单独堆放，堆放于背风侧，不宜堆积过久、过高，堆放过程中应在加盖篷布，施工结束后深层土用于管沟、穿越工程回填、土地平整，表层土用于临时占地植被恢复，多余土方用于管线施工作业带的土地平整。土方临时堆放应使用苫布覆盖，避免露天堆放，施工结束后立即回填或用于土地平整，将土方堆放过程中产生的扬尘降至最低。

④施工场地及运输道路定时洒水，防止浮尘产生，有风日加大洒水量及洒水次数。

⑤为防止因交通运输量的增加而导致的扬尘污染，应在施工初期合理规划道路运输路线，尽量利用现有公路路网；运输车辆应低速或限速行驶，减少起尘量。

⑥运输车辆进入裸露地表时，应以不高于 40km/h 的中、低速行驶。路过村庄等人群密集区时，速度保持在 20km/h 以下。

⑦运料车辆在运输时，需要在顶部加盖篷布，不得装载过满，以防洒落在地，形成二次扬尘污染。

⑧遇 4 级以上大风天气应停止施工。

##### (2) 车辆尾气防治措施

①运输车辆匀速行驶，避免急加速和紧急制动情况发生，减少燃油消耗量；

(2) 设备应进行定期保养，使设备运转良好。

③采用节能环保型柴油发电机，减少污染物排放对环境空气的影响。

④施工期各类车辆、机械、柴油发电机等使用符合《普通柴油》(GB 252-2015)的柴油，相关非道路柴油移动机械排气污染物应符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014 修改单)及《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ 1014-2020)中要求。

### (3) 焊接烟尘防治措施

①使用焊接烟尘产生量少的焊接工艺及焊条。

②制定合理的施工计划，减少焊条使用量。

③在临近村庄等居民点施工时，采用围挡降尘措施。

施工期经采取以上措施，可有效的减缓施工扬尘，施工机械、车辆尾气，焊接烟尘对周围环境空气的影响，不会对管线周围村庄居民及大气环境造成明显影响。

## 7.1.2 施工期废水污染防治措施

### 7.1.2.1 废水处理措施

本项目施工废水主要为管道试压废水及施工人员生活污水等。

本项目新管道敷设后采用清水试压，试压废水主要污染物为少量悬浮物等。试压废水在试压结束后排入就近设置的沉淀池沉淀后用于洒水降尘，不外排。

本项目各管段较短，且分散，施工分段分期进行，具有较大的分散性。在施工过程中不设施工营地，施工人员食宿依托当地村镇居民点，施工过程产生的盥洗废水用于场地洒水降尘；旱厕依托周围居民点，定期清掏后用于农田施肥，不外排。

### 7.1.2.2 地表水保护措施

本项目不涉及地表水穿越工程，但 BZ1310-BZ1312 处改线工程距离耿峪河较近，为避免施工活动影响耿峪河水质，本次评价提出以下环保要求：

(1) 施工作业尽量安排在枯水期进行，且避开雨季；

(2) 管线施工结束后做好护坡，防止雨季洪水冲刷管道，致使管道裸露和破坏。

(3) 禁止在沟道内抛弃施工垃圾、排放污废水等。

(4) 施工前应对机械设备进行维修保养,防止施工过程中含油物质跑冒滴漏;施工机械检修期间,地面应敷设防渗布,及时回收废机油,防止废油落地污染土壤及雨季随地表径流流入下游水体污染河流,施工结束后委托有资质单位处置。

### 7.1.3 施工期地下水环境保护对策与措施

根据施工期地下水影响分析可知,本工程施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响很小,主要表现在对包气带的扰动,不直接影响地下水,由于管道施工时序短,因此整体影响较小。

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及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

(1) 生活污水:施工人员生活污水依托沿线周边农户旱厕收集处理后用作农田施肥,不外排。上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

(2) 清管试压水:清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质,经沉淀过滤后用于农(林)灌或洒水降尘。项目管线较短,所排清管废水量较少,同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂,项目管线周边主要以耕地、林地为主,因此,试压废水经收集进行沉淀处理后全部用于农(林)灌或洒水降尘。为减少对水资源的浪费,在清管试压过程中尽量收集好废水,提高其重复使用率,同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作,排放去向应符合当地的排水系统要求,杜绝不经处理任意排放,避免造成局部土壤流失。

### 7.1.4 施工期噪声防治措施

根据施工期噪声影响分析,除柴油发电机,其他施工机械昼间在 50m 以外均可满足建筑施工场界环境噪声排放标准限值 70dB(A),夜间不超过 55dB(A)标准限值的距离要达到 300m 以上。报告书建议建设和施工单位施工期采取噪声防治措施,对施工阶段的噪声进行控制,满足建筑施工场界噪声限值的要求,以最大限度减少施工噪声对周围声环境和居民点的影响。具体措施有以下几点:

① 合理安排施工作业时间,特别是沿线居民区段,严禁在夜间(22:00~06:00)进行高噪声施工作业,以避免夜间扰民;合理安排强噪声施工机械的工作频次,合理调配车辆来往行车密度,尽量避开附近村民休息时间。

② 尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备,降低设备声级;同时

做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

③各种材料轻拿轻放，减少撞击性噪声。做好劳动保护工作，为强噪声源周围的施工机械操作人员配备耳塞或耳罩等必要的劳动防护用品。

④管线开挖点距离居民点较近时，应设置围挡，同时高噪声机械作业时间应避开中午和夜间施工，并尽可能缩短工期，避免影响居民的正常休息。

在采取以上措施有，施工期噪声对环境的影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，随施工结束，影响消失，噪声控制措施可行。

### 7.1.5 施工期固废防治措施

(1) 本项目生活垃圾集中收集后清运至沿线村镇生活垃圾收集点，依托当地生活垃圾收集、填埋系统。

(2) 施工废料可回收利用的首先考虑综合利用，不能回收利用的，依托当地环卫部门有偿清运处置；

(3) 管线开挖产生的土方均回填，做到土石方平衡。

(4) 经吹扫等处理后拆除的旧管线属于一般工业固废，暂存于施工作业区，交由专业回收机构处理处置。

(5) 耿峪河附近施工时，严禁将施工固体废弃物遗留在河道内，以免影响河流的行洪能力和河水的水质，须收集后运往指定地点统一处理。

### 7.1.6 生态影响防护与恢复措施

#### 7.1.6.1 替代方案和避让措施

(1) 管线在选址过程中尽可能避开地表水体以及村民聚集居住区，由于迁改线周围多为耕地、林地、草地，无法避让耕地及林地，选线方案经过对比，推荐方案占地少，最大程度避让地表水体和村庄，影响较小；

(2) 在具体工程布设中，管线穿越公路时要采取加箱涵保护措施；

(3) 严格控制并尽可能缩小施工作业带宽度。管道施工作业带为临时占地，施工完毕后及时恢复地貌，农田还耕复种。

(4) 严禁施工材料乱堆乱放，加强道路施工管理，尽量避免在汛期施工，减少施工期水土流失的产生。

#### 7.1.6.2 施工期生态保护与恢复措施

(1) 不同区段的环境保护措施

管沟开挖过程中，应对开挖土石方进行合理堆放，集中堆放于管沟一侧，为防水土流失，采取临时拦挡，临时排水沟等措施进行表土防护。管道敷设完毕后，应及时回填，实施表土还原和土地平整，对破坏的农田田坎、灌沟排渠及田间道路等区域及时恢复原状。施工结束后，根据原土地利用类型及时进行植被恢复，具体恢复措施如下：

①林地复垦：在管沟中心两侧 5m 范围内种草，5m 范围以外的扰动面按照原有树种或选择适生树种进行混交造林，林下撒播草籽恢复植被。

②荒草地复垦：选择适生的草种恢复植被。

③农用地复垦：本项目的的主要占地类型为耕地、园地、林地，土地复垦应以恢复原貌为原则，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

## （2）占地土地保护措施

本项目管线永久占地为管线“三桩”和警示牌永久占地，永久占地面积 43m<sup>2</sup>，占地类型主要为园地、林地。

项目在施工过程中主要控制施工作业带影响范围，控制管线施工作业面宽度。施工车辆、机械及施工人员均在划定范围内进行施工活动，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。

本项目临时占地主要包括迁改管线施工作业带（10-12m），占地面积 2.8212hm<sup>2</sup>，占地类型主要为耕地（水浇）、林地、园地。项目临时使用耕地的应当复垦为耕地，复垦面积 0.9066hm<sup>2</sup>，确保耕地面积不减少、质量不降低；临时使用林地、园地，使用期满后一年内，用地单位应当恢复植被和果蔬、林业生产条件，由于管线两侧 5m 内不能种植深根植物，原林地、园地不能恢复，播撒草籽恢复为草地或耕地，恢复面积 1.9189hm<sup>2</sup>；临时使用草地的施工结束后，在施工作业带内播撒草籽恢复为草地或耕地，恢复面积 1.9189hm<sup>2</sup>。临时用地应当在一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。

## （3）土壤保护措施

管道施工是在预设管线两侧约 5m 范围内进行平整、开发、堆放、人工辅助放管、回填、碾压平整的过程。

工程应采取以下保护措施来减小管线施工对土壤的影响。

①敷设管线时开挖的管道沟，挖出的土方堆在沟两边，严格控制施工作业带宽度。

②管线施工时尽量利用已有路面，沿已有车辙行驶，减少随意开设便道，尽量避免农田的占用。

③项目施工时尽量避免在雨季施工，同时为防止开挖土堵塞汇水路径，造成冲刷流失或泥石流灾害。

④在开挖管线时，采取“分层开挖、分层回填措施”，先将表层 0.3m 厚的表层土挖置一边，施工完毕后推回表层土摊平，以减少耕地数量及土壤养分的流逝。

⑤施工过程中控制附件焊接、管道保温层和防腐层的材料外涂、包裹等工序中的焊渣、涂料等废弃物的洒落；施工时期的生活垃圾统一回收。

### (3) 植被保护与恢复措施

管道施工对自然植被的影响主要表现为对植物的直接破坏和多样性的影响。施工过程中，管沟范围内的植物被铲除同时还会伤及近旁植物的根系，施工作业带其他部位的植被由于土石堆放、人员踩踏、机械碾压等会造成地上部分被破坏，根系仍保留；管道施工期间一次性的干扰和破坏将影响植物的生长和植被的物种多样性。管线作业带为临时占地，项目临时使用耕地的应当复垦为耕地，复垦面积 0.9066hm<sup>2</sup>，确保耕地面积不减少、质量不降低；临时使用林地、园地的，使用期满后一年内，用地单位应当恢复植被和林业生产条件，由于管线两侧 5m 内不能种植深根植物，原林地、园地不能恢复，播撒草籽或种植浅根农作物恢复为草地或耕地，恢复面积 1.2396hm<sup>2</sup>；临时使用草地的施工结束后，在施工作业带内播撒草籽或种植浅根农作物恢复为草地或耕地，恢复面积 1.2396hm<sup>2</sup>。具体情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期项目对植被影响及解决措施

作业	影响原因	解决措施
人工开挖	直接破坏开挖带	分段施工，每段施工完成后及时就地回填土方，适时进行植被恢复，施工完成后，使用耕地的应当复垦为耕地，复垦面积 0.9066hm <sup>2</sup> ；使用林地和园地的在施工作业带内播撒草籽或种植浅根农作物恢复为草地或耕地，恢复面积 1.2396hm <sup>2</sup> 。
机械作业	碾压管沟两侧的植被	
下管作业		
回填土	违规回填土，将造成表层土壤严重损失	回填时先填管底，再填两侧，人工填至管顶 0.5m 处后机械回填。

### (4) 动物保护措施



施工时，机械和人员的活动一定程度上影响了动物的栖息。土壤开挖及管线敷设形成了一个暂时的隔离带，影响了区域动物之间的流动，施工期结束后，影响逐渐消失。

#### (5) 农田及农作物保护及恢复措施

管道施工时临时占用农田，同时由于管道施工分段进行，会耽误一季农作物的种植。项目为减少沿线农田的破坏，优化路线，将农田占用量降至最低；对可能破坏的农作物，建设单位应与管线所经当地相关部门交付补偿款项，主要针对耕地的影响补偿，临时占地作业带内附着物的补偿费用以及征地协调费等。施工结束后，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低。

#### (6) 基本农田保护区

本项目管道施工将临时占用约 0.21hm<sup>2</sup> 的基本农田保护区，根据收集的资料结合现场调查，本项目涉及基本农田保护区内的农作物种类以小麦、玉米为主；为将本项目对基本农田的影响降至最低，建设单位拟采取以下环保措施：

## 7.2 运行期污染防治措施及可行性论证

### 7.2.1 废气污染防治措施

本项目运行期管道采用密闭集输，正常工况下无废气排放。

当管线检修时，需进行放空，会排放一定量的天然气。本项目不单独设置放空装置，主要依托周至分输站等。

### 7.2.2 废水污染防治措施

本工程运营期间无废水产生。

### 7.2.3 地下水污染防治措施

本项目主要影响在施工期，运营无地下水污染防治措施。

### 7.2.4 噪声污染防治措施

本项目仅建设管线，不涉及泵房等噪声源，因此本项目正常工况下运行期不产生噪声。

### 7.2.5 固体废物污染防治措施

本项目运行期正常工况下，管道密闭集输，无固体废物产生，对环境无影响。

本项目运行后，将纳入关中环线输气管道管理系统，将定期对管道进行清理，该过程将产生少量清管废渣，主要为灰土、铁屑等，属一般固废，交由指定部门定期清运。

### 7.3 环保投资

本项目总投资 964.67 万元，其中环保投资约 153 万元，占总投资的 15.86%。

本项目投资估算详见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目环保投资估算表

分期	污染类别	污染源	治理措施、设施	数量	环保投资(万元)
施工期	废水	施工人员生活	防渗旱厕(依托周边居民设施)	/	/
		管道试压、清管	设沉淀池收集沉淀处理	3	6
	废气	施工扬尘	运输车辆遮盖篷布	若干	2
			围挡设施、物料遮盖、洒水抑尘	若干	4
	噪声	施工机械噪声	合理安排作业时间、低噪声设备	若干	/
			离居民较近的施工区域设置声屏障	若干	2
	固废	焊渣、施工废料	可回收利用的首先考虑综合利用，不能回收利用的，依托当地环卫部门有偿清运处置或送一般固废处置场所处置	/	3
		生活垃圾	生活垃圾收集桶	若干	1
	生态	生态恢复	农林损失及生态补偿相关费用	-	80
			工程措施：全面整地，围挡		纳入工程主体投资
			植物措施：临时占用林草地撒播草籽植被恢复		30
	生态		加强养护，及时补种，保证植被的成活率		10
	环境风险防范措施		管线压力监控系统、穿跨越处箱涵等；应急预案修编	-	15
合计					153

## 8 环境经济损益分析

### 8.1 经济效益分析

本项目建设投资为 964.67 万元，建设所需的管道材料、施工设备和人员均由本地区供应和招募，增加了当地的流动人口，在一定程度上带动了当地交通、劳工等行业的发展，这将直接促进区域经济的发展。

### 8.2 社会效益分析

鄂周眉高速公路是陕西省“2367”高速公路网规划西安大环线的重要组成部分，其实施对于完善区域高速公路网布局，分流京昆高速西安以南路段交通压力，提高公路网连通度和迂回度，加快构建综合交通运输体系具有十分重要的作用。

本项目的建设将有力保障鄂周眉高速公路工程的顺利实施，同时保障关中环线现有输气管道的安全平稳运行，消除在役管道安全运行与地方经济建设间的矛盾，实现二者和谐统一，对促进区域一体化发展具有重要意义。

### 8.3 环境损益分析

#### 8.3.1 环境代价分析

本项目的环境代价主要有三部分：资源和能源流失代价、对环境生产和生活造成的损失代价、对人群及动植物造成的损失代价。

##### (1) 生态破坏代价

占地损失：本项目管线占地基本为临时占地，施工结束后，临时占地进行生态恢复，因此，本项目不产生占地损失。

水土流失代价：本项目管线占地基本为临时占地，施工结束后，临时占地进行生态恢复。因此，本项目不产生水土流失损失。

##### (2) 环境污染代价

由于本项目运营期正常情况下不排放污染物，因此企业不需缴纳排污费

#### 8.3.2 环境成本分析

本项目环境成本主要为生态保护成本，项目生态保护主要为临时占地植被恢复及维护，环境成本较小。

### 8.3.3 环境收益分析

本项目的建设可保障关中环线现有输气管道的安全平稳运行，参考同类输气管线，发生一起中等规模的天然气泄漏事故造成的直接和间接损失约 200 万元，本项目的建设可以减少此部分损失。

## 8.4 小结

本项目属于现有管线迁改工程，项目的建设将有力保障鄂周眉高速公路工程的顺利实施，同时保障关中环线现有输气管道的安全平稳运行，消除因“鄂周眉高速公路工程”施工对输气集输管道的影响，防止天然气泄漏等突发事件的发生而造成沿线环境污染，项目建设有利于保障生态安全，消除在役管道安全运行与地方经济建设间的矛盾，实现二者和谐统一，对促进区域一体化发展具有重要意义。

本项目产生的环境影响主要集中在施工期，在采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，项目可以实现经济效益与环保效益的统一。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境保护管理机构

本工程采用三级管理体制，运营单位陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司、各管理处、工艺站场，各级管理机构按照 HSE 管理体系设有环境管理机构。建设单位项目部应在施工期成立安全环保小组，项目部建立实施 HSE 管理体系，建立各岗位的 HSE 责任制。项目部应定期监督承包商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；承包商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其职责；环境监理方应按国家相关法规要求履行其职责；HSE 人员的主要职责是为风险的辨识、评价和控制提供技术支持和实施监督管理；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化 HSE 职责的落实，确保施工期不发生环境污染与生态破坏事件，同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

本项目可建立主管经理领导、专人负责的环境保护管理体制。根据需要，设环保员 1~2 名，负责检查、督促各项具体工作的落实情况，协调各部门的环境管理工作。

#### 9.1.2 环境保护制度完善

- (1) 建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划。
- (2) 本工程建成后，应在企业现有环境保护制度的基础上完善以下内容：
  - ① 风险事故应急救援制度；
  - ② 职业健康、安全、环保管理体系（HSE）；
  - ③ 档案管理制度。

#### 9.1.3 施工期环境管理

本工程施工期管理依托现有管理资源，不增加管理部门及管理体系。施工期环境管理内容如下：

- (1) HSE 管理办公室主要职责：
  - ① 贯彻执行国家和地方环境保护方面的方针、政策及法律、法规；

- ②依据企业现有的环境保护规章制度，进行督促检查执行；
- ③负责实施过程中的监督、协调和文件管理等工作；
- ④明确各部门在环境管理工作中应负的职责；
- ⑤制定污染控制及改善环境质量的计划；
- ⑥负责有关环保文件、技术资料的收集建档；
- ⑦负责各种应急预案和环境管理及监测计划的制定和校审工作，并负责事故的应急处理和善后事宜。

## (2) 加强施工承包方的管理

施工承包方是施工作业直接参与者，他们的管理水平好坏将直接关系到环境管理的好坏，为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求：

①在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。施工期对环境的破坏程度与施工承包方的素质和管理水平有直接的关系，

因此在工程招标过程中，对施工承包方的选择，除要考虑实力、人员素质和技术装备外，还要考虑其 HSE 的业绩，优先选择那些 HSE 管理水平高、环保业绩好的队伍。

同时要有以下资质和业绩：

——必须是石油天然气长输管道建设专业化队伍；

——必须具有多种大型穿、跨越的技术，并具有相应的经验。

②在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中，并将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

③在施工作业前，应编制详细的环境管理方案，环境管理方案应包括以下措施：

——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及破坏、保护动植物等生态保护措施；

④施工单位要严格执行施工前的 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门的环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。

⑤施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间、尽量缩小施工范围、废渣和垃圾集中堆放，按规定进行处置、施工结束后做到工完料净、按规定对土地进行恢复。

⑥建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。

⑦对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的协调和解决。

#### 9.1.4 运行期环境管理

本项目建成后将纳入陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司现有环境管理体系。

### 9.2 污染物排放管理要求

本项目管线采用密闭输送方式，主要输送介质为天然气，正常运行状况下不产生污染物。

### 9.3 环境监测计划

根据本项目运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对沿线生态恢复状况进行监测，以及管线发生泄漏时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等，视具体情况进行监测，具体见下表。

表 9.3-1 运营期环境监测计划（建议）

类别	监测点位	监测因子	频次	控制目标
生态调查	管线工程临时占地区域	植被恢复	运行后头 3 年， 1 次/年	/
事故监测	事故地段	非甲烷总烃、CO	立即进行	及时提供数据

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些

补救措施。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

## 9.4 竣工环保验收

项目建设完成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或使用。建议环境保护竣工验收内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 环保竣工验收清单

验收清单			验收标准
类别	位置	主要环保措施	
生态恢复措施	施工影响区	管沟分层回填、压实，平整土地，临时占地（含沉淀池占地）区域及时进行清理，种植相适宜植物，恢复至原地貌；陡坡处设置截水墙等水工保护工程； 后期管护要求：施工结束后，加强项目临时占地恢复植被的养护，保证其成活率。组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率。	及时恢复施工造成的植被破坏影响
风险防范措施		（1）落实管线巡护制度，极端天气加强巡护力量与频次； （2）定期开展隐患排查，尤其加强特殊时段的隐患排查，消除潜在风险； （3）与管线沿线施工单位建立安全管护沟通机制，防止误操作； （4）加强管线设施腐蚀监测，预防腐蚀泄漏； （5）加大宣传，设立有奖举报机制，遏制偷盗破坏； （6）加强对员工的安全教育，严格遵守操作规程，定期开展突发环境事件应急预处置措施及区域性预案演练； （7）加强应急队伍建设和环保应急器材配备、保养及更换，保证应急力量及物资完好。	管线上方标识齐全，环境管理制度健全，日常巡线制度完整，应急预案备案



## 10 结论

### 10.1 项目概况

鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目位于周至县九峰镇甘午村、二曲街办辛寺村、四屯镇东风村。项目拟对鄂周眉高速占压关中环线天然气管道共涉及三处管线迁改，迁改线路全长 1.599km，废除旧管线 1.008km。本工程不新增集输规模，不新增输气站、分输站及阀室建设，仅为输气管道改迁工程，管线采用埋地敷设，本项目总投资 964.67 万元，其中环保投资 153 万元，占总投资的 15.86%。

### 10.2 产业政策及规划相符性

本项目建设内容属《产业结构调整指导目录》（2019年本及修改单）鼓励类中“七、石油、天然气—3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管线输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，符合国家产业政策和相关规划要求。

### 10.3 环境质量现状

#### （1）环境空气

根据陕西省生态环境厅办公室 2023 年 1 月 18 日发布的《2022 年 12 月及 1-12 月全省环境质量状况》数据，周至县 PM<sub>10</sub> 年平均质量浓度、PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度、O<sub>3</sub> 8h 第 90 百分位日平均浓度现状值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值，其余因子均满足标准要求。项目所在的周至县为环境空气质量不达标区。

各监测点非甲烷总烃环境质量浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值 2.0mg/m<sup>3</sup>；TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

#### （2）声环境

评价区声环境质量监测点昼、夜间声环境质量满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准要求，评价区声环境质量良好。

### (3) 地下水质量

各监测点位的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值，石油类满足参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。

## 10.4 主要环境影响及环境保护措施

### 10.4.1 施工期

#### 10.4.1.1 环境空气

施工期废气对环境空气的影响主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气以及焊接烟尘、防腐废气等。

施工地表开挖、回填过程中，应洒水使作业面保持一定湿度；对管道沿线开挖土石方采取覆盖遮蔽措施；施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣等；同时，对运输道路、施工作业带洒水抑尘、加强施工机械及车辆运行管理与维护保养。采取以上措施后，施工期对环境空气影响较小。

#### 10.4.1.2 地表水

本项目施工废水主要为管线试压废水及施工人员生活污水等。

施工人员生活主要依托附近居民点及站场，生活污水中盥洗水洒水降尘、如厕水经旱厕处理后用于农田施肥；试压废水经收集后依托各站场处理系统处理。同时施工期加强管理，严禁乱排和在水体附近清洗施工器具、机械等，防止施工机械漏油。

采取废水污染防治措施后，生产、生活污水均不外排，对地表水环境影响较小。

#### 10.4.1.3 地下水

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好废水，提高其重复利用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，可避免造成局部土壤流失。

本工程施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响很小，主要表现在对包气带的扰动，不直接影响地下水，由于管道施工时序短，因此整体影响较小。

#### 10.4.1.4 声环境

项目管线通过居民点施工时，会对沿线附近居民造成一定影响。

在采取合理安排施工时间，严禁夜间施工、设置围挡等措施后，施工期噪声对环境的影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)要求。

#### 10.4.1.5 固体废物

(1) 本项目生活垃圾集中收集后清运至沿线村镇生活垃圾收集点，依托当地生活垃圾收集、填埋系统。

(2) 施工废料可回收利用的首先考虑综合利用，不能回收利用的，依托当地环卫部门有偿清运处置；

(3) 管线开挖产生的土方均回填，做到土石方平衡。

(4) 经吹扫等处理后拆除的旧管线属于一般工业固废，暂存于作业区废料库，交由专业回收机构处理处置。

采取以上措施后，施工期固废对环境的影响很小，措施可行。

#### 10.4.1.6 生态环境影响

施工期尽量避开雨季，减少雨水冲刷造成水土流失；加强施工管理，严格控制施工作业带宽度，禁止材料乱堆乱放；管线分段施工，土方分层开挖、分层回填，施工结束后及时进行平整和植被恢复；本次不单独设置施工营地和堆管场，依托沿线现有站场保障点等，不新建施工道路，依托现有道路。施工时严格控制施工作业带范围，施工结束后及时进行植被恢复或复耕，并应做好与周边农户的沟通协商和补偿工作，按要求办理相关土地手续。

采取以上措施后，项目对生态环境的影响可以得到有效减缓，不会改变当地的生态环境功能区，在生态系统可接受范围内，对生态环境的影响不大。

#### 10.4.2 运行期

本项目管线采用密闭输送方式，运行过程中无废气、废水、固废和噪声产生。

本项目为天然气输气管线工程，主要环境风险为泄漏以及泄漏后引发的次生危害，建设单位在严格落实各项环境风险防范措施，制定应急预案并加强演练的情况下，本项目运营期间产生的环境风险是可控的。

## 10.5 污染物总量控制

结合工程分析，项目运营期不产生废气、废水等。因此，项目不设置总量控制指标。

## 10.6 公众参与

建设单位在鄂周眉高速占压关中环线天然气管道迁改工程项目环境影响报告编制阶段开展了公众参与工作。公示期间，未收到公众提出的与环境影响相关的合理或不合理意见。同时，本项目按照要求编制了公众参与说明。

## 10.7 评价结论

本项目建设符合国家产业政策和区域相关规划要求。项目在施工过程中不可避免地对沿线两侧一定范围的生态环境、水环境、声环境、环境空气等产生一定程度的负面影响，在项目建成后施工期产生的水环境、声环境、环境空气的负面影响会随即消失，对区域基本农田等生态影响多属临时性、可恢复的，并予以了补偿，在项目施工过程中各类污染物均可达标排放，其对环境影响较小。项目环境风险在可接受程度内，污染防治措施可行。项目正常运行情况下无废水、废气及噪声产生及排放。因此，在落实本报告提出的各项污染防治、生态保护、风险控制等措施和应急预案后，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。