

铜川乡镇气化工程

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：陕西省天然气股份有限公司

评价单位：陕西美华新天地环境工程有限公司

二〇二一年四月

目录

概述.....	1
1 总则.....	10
1.1 编制依据.....	10
1.2 评价指导原则与目的.....	15
1.3 评价因子及评价标准.....	15
1.4 评价等级与范围.....	21
1.5 评价方法、重点及时段.....	25
1.6 环境保护目标.....	26
1.7 产业政策与规划符合性分析.....	错误!未定义书签。
2 建设项目工程分析.....	29
2.1 工程概况.....	29
2.2 输气工艺与物性.....	32
2.3 线路工程.....	34
2.4 输气站场工程.....	41
2.5 配套及公用工程.....	44
2.6 征地拆迁及土石方量.....	46
2.7 工程分析.....	47
2.8 本工程各段管线依托阀室和门站环评及验收批复情况.....	56
2.9 污染物排放总量控制指标.....	56
3 环境现状调查与评价.....	57
3.1 自然环境概况.....	57

3.2 生态环境现状与评价.....	63
3.3 水环境现状与评价.....	114
3.4 环境空气现状与评价.....	119
3.5 声环境现状与评价.....	120
3.6 环境生态敏感区介绍.....	121
3.7 桃曲坡水库介绍.....	129
4 环境影响预测与评价.....	133
4.1 生态环境影响预测与评价.....	133
4.2 水环境影响预测与评价.....	158
4.3 环境空气影响预测与评价.....	167
4.4 声环境影响预测与评价.....	171
4.5 固体废物影响预测与评价.....	171
4.6 环境风险影响预测与评价.....	174
5.环境保护措施及其可行性论证.....	204
5.1 生态环境影响减缓措施.....	204
5.2 水污染防治措施.....	206
5.3 环境空气污染防治措施.....	207
5.4 噪声污染防治措施.....	208
5.5 固体废物污染防治措施.....	209
6 环境影响经济损益分析.....	210
6.1 环保投资估算.....	210
6.2 工程社会效益分析.....	211

6.3 工程环境损益分析.....	211
7.环境管理与监测计划.....	213
7.1 环境管理.....	213
7.2 环境管理工作计划.....	224
7.3 环境监测计划.....	226
7.4 污染物排放清单.....	227
7.5 环保设施竣工验收管理.....	228
8.环境影响评价结论.....	229
8.1 建设项目概况.....	229
8.2 产业符合性分析.....	229
8.3 环境影响现状评价结论.....	229
8.4 环境影响预测与评价.....	232
8.5 环境保护措施.....	235
8.6 环境风险评价结论.....	237
8.7 公众参与调查结论.....	237
8.8 结论.....	237

附图

附图 1：地理位置图；

附图 2：陕西省生态功能区划图；

附图 3：本项目彭镇段样方调查路线图；

附图 4：本项目涉及陕西太安省级自然保护区珍惜动植物分布图；

附图 5：本项目彭镇段与陕西太安省级自然保护区位置关系图；

附图 6：本项目柳林段与陕西耀州沮河国家湿地公园位置关系图（湿地规划图）；

附图 7：本项目柳林段与陕西耀州沮河国家湿地公园位置关系图（卫星影像图）；

附图 8：本项目柳林段与桃曲坡水源地位置关系图；

附图 9-1：太安段管线分布图；

附图 9-2：瑶曲段管线分布图；

附图 9-3：柳林段管线分布图。

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：项目备案确认书；

附件 3：铜川市生态环境局《关于陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程柳林段穿越桃曲坡水源地准保护区环保措施可行性论证报告审查意见》（铜环字[2019]159 号）；

附件 4：铜川市生态环境局《关于陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程彭镇段对陕西太安省级自然保护区生态影响专题报告的批复》（铜环批复[2019]469 号）；

附件 5：监测报告；

附件 6：原中华人民共和国环境保护部《关于靖边至西安天然气输气管道三线系统工程环境影响报告书》（环审[2013]40 号）的批复；

附件 7：陕西省环境保护厅《关于靖边至西安天然气输气管道三线系统工程

（一期）竣工环境保护验收的批复》（陕环批复[2017]57号）。

附录：

评价区高等植物和高等动物名录。

附表：

附表 1：地表水环境影响自查表

附表 2：大气环境影响评价自查表

附表 3：环境风险评价自查表

附表 4：建设项目环评审批基础信息表。

概述

1、建设项目背景及特点

(1) 项目背景

随着经济和科学技术的发展，特别是人类对生活质量和生存环境要求的日益提高，天然气作为优质、洁净的燃料和原料，越来越引起人们的重视，加快天然气工业的发展，已成为当今世界的趋势。

2017年3月3日，陕西省环境保护厅发布《陕西省2017年铁腕治霾“1+9”行动方案》，即“铁腕治霾 保卫蓝天2017年工作方案”+“9个专项行动方案”，明确提出应按照“因地制宜、分类施策、应拆尽拆、拆改结合”的原则，充分利用行政、技术、资金等手段，采暖季前基本拆除陕南、陕北城市建成区和关中地区燃煤锅炉，有效解决燃煤污染。为此，铜川市政府及铜川市天然气有限公司结合省政府大气污染防治工作，大力推行煤改气工程建设，先后在耀州区、宜君县推行“美丽乡村”、“气化宜君”等项目。

为解决铜川乡镇气化工程项目中彭镇、太安、瑶曲、柳林四个乡镇气源问题，陕西省天然气股份有限公司利用自身纵贯陕西南北的长输管网优势，采用在靖西三线主干管道上11#阀室、太安镇12#阀井、13#阀室、14#阀室上接管，为下游铜川市天然气有限公司彭镇、太安、瑶曲、柳林门站提供气源保证。

(2) 项目特点

本工程分为四段：彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段。彭镇段管道起于靖西三线11#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站，线路全长27m，实际全长27m，在彭镇门站工艺区新建高压~次高压调压计量撬一座；太安段管道起于靖西三线太安镇12#阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站，线路

大致呈南-北走向，线路水平长度为387m，实长393m，在太安镇门站工艺区新建高压~次高压调压计量撬一座；瑶曲段管道起于靖西三线13#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站，线路大致呈东-西走向，线路水平长度为348m，实长353m，在瑶曲镇门站工艺区新建高压~次高压调压计量撬一座；柳林段管道起于靖西三线14#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站，线路大致呈南-北走向，线路水平长度为1086m，实长1089m，在柳林镇门站工艺区新建高压~次高压调压计量撬一座。建设地点涉及铜川市的耀州区、宜君县二个县区。总投资为2174万元。

按照《铜川市“铁腕治霾·保卫蓝天”2017年工作方案》，为推进陈家山煤矿3台燃煤锅炉“煤改气”工程，保障矿区居民冬季取暖民生用气，陕西省天然气股份有限公司为加快项目实施进度，公司以2021年1月9日现场踏勘及调查为时间节点，四段管线均已建设完成并已通气，开工时间分别为柳林段2018年10月15日、瑶曲段2018年12月14日、太安段2018年12月1日、彭镇段2018年12月15日，施工结束时间分别为柳林段2018年11月10日、瑶曲段2020年5月4日、太安段2020年3月10日、彭镇段2019年1月30日，投运时间分别为柳林段2018年11月15日、瑶曲段2020年12月1日、太安段2020年4月1日、彭镇段2019年6月6日。本项目在报告编制过程中，建设单位如实将项目情况向当地主管部门汇报，目前，本项目环评报告送审前未予处罚。

2、环境评价工作过程

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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中有关规定，该项目应实施环境影响评价，并编制环境影响报告书。为此，建设单位

于 2019 年 1 月 3 日委托陕西美华新天地环境工程有限公司实施该项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价单位分别于 2019 年 11 月、2020 年 1 月对管道沿线自然环境、社会环境进行了全面的调查，在资料收集的基础上实施了专项环境现状监测和生态环境调查；在工程分析的基础上采用定性定量相结合的方法分析了工程的环境影响，并针对不利环境影响提出了污染控制和生态保护对策建议，在评价工作进行的同时协助建设单位实施了项目的公众参与工作，建设单位于 2019 年 1 月 5 日在陕西科荣网站进行了第一次网络公示，在环评报告征求意见稿形成后，建设单位分别于 2019 年 12 月 30 日在陕西省天然气股份有限公司网站进行了网络公示，于 2020 年 1 月 7 日、2020 年 1 月 8 日在铜川日报上进行了报纸公示，并于 2020 年 1 月 9 日在现场张贴公告，在上述工作的基础上，现完成了《铜川乡镇气化工程环境影响报告书》（送审稿）。

在此，衷心地感谢铜川市生态环境局、铜川市林业局、宜君县林业局、宜君县生态环境局等各级人民政府及相关部门、环境保护行政主管部门给予的工作指导；感谢陕西省天然气股份有限公司、铜川市天然气有限公司、四川石达能源发展有限公司、陕西金盾工程检测有限公司等单位的全力支持与配合，在此表示感谢！

3、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

本工程为天然气管道输送工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类第七类“石油、天然气”类项目中的“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设

施建设”中的“天然气管道输送设施建设项目”，符合国家产业政策。

(2) 选线合理性分析

太安段主要连接 12#阀室和太安门站，瑶曲段连接 13#阀室和瑶曲门站，彭镇段连接 11#阀室和彭镇门站，柳林段连接 14#阀室和柳林门站，作为靖西三线接入乡镇的支线工程。四段管道沿线地表面平坦，地质条件单一，地层环境稳定，工程地质条件较好，构造相对稳定，无不良地质现象，未发现有明显地质断裂，破碎等构造；管道选线在确定过程中建设单位与沿线规划部门及其他相关部门进行了充分沟通，项目线路较短，施工期短，选线合理。

(3) 规划符合性分析

①与《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》（修订版）的符合性分析

根据陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）的通知（陕政发[2018]29 号）中第三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系。（十二）建设高污染燃料禁燃区。完成已划定的高污染燃料禁燃区建设，禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的应当在市（区）政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。根据大气环境质量改善要求，逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。本项目为城镇天然气建设工程，建设目标是为了改善铜川宜君、耀州区地区的能源结构。项目建设符合《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》的建设。

②与《陕西省城镇燃气发展“十三五”规划》的相符性分析

根据陕西省城镇燃气发展“十三五”规划发展目标：“十三五”期间，城镇燃气

行业要坚持科学发展，持续推进“气化陕西”建设；城镇燃气规划、建设、运营以及管理、技术和服务水平需全面提升；城镇燃气普及率明显提高，应用领域范围明显拓宽。“十三五”期末，全省城镇燃气普及率达到 88%，城市燃气普及率 96%，县城燃气普及率达到 80%。全省用气人口达到 1826.3 万人，燃气供应量达到 57.35 亿立方米。本项目依托靖边至西安天然气输气管道三线系统工程的气源，建设输气支管为彭镇、太安、瑶曲、柳林四个乡镇供气，保证供气量、提高城镇的燃气普及率。符合陕西省城镇燃气发展“十三五”规划发展目标。

(4) “三线一单”符合性分析

①生态保护红线的符合性分析

本项目在已建设并运营的靖西三线主干管道 11#阀室、12#阀井、13#阀室、14#阀室上分别接管，通过各个管线分别引入铜川市天然气公司已建的彭镇门站、已建的太安门站、已建的瑶曲门站及已建的柳林门站，本项目各段线路较短且起点、终点已确定。

项目柳林段 130m 位于陕西耀州沮河国家湿地公园保育区内，接入已建的柳林门站（位于保育区内），该段同时位于桃曲坡水源地准保护区内。项目柳林段在湿地公园内的占地类型主要是水域及草地，临时占地范围内未发现朱鹮等受保护动物，也未发现受保护植物，施工结束后能够恢复原地形地貌，项目施工期较短，5 天完成河道施工，其产生的影响是暂时的、局部的、轻微的和可控的，未对评价区乃至湿地公园内整个湿地生态系统的生态结构和生态效能产生大的影响，也未对水源地造成较大影响。彭镇段管线长度 27m，位于陕西太安省级自然保护区实验区与已建的 11#阀室和彭镇门站相衔接，项目只有临时占地，施工期结束后进行了生态恢复，除了施工作业带外未设置其他临时占地，施工期仅 2 天，

对自然保护区生态环境影响较小。

柳林段管线取得了铜川市生态环境局“关于陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程柳林段穿越桃曲坡水源地准保护区环保措施可行性论证报告审查意见（铜环字[2019]159号）”，同意该段管线的选线；彭镇段管线取得了铜川市生态环境局“关于陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程彭镇段对陕西太安省级自然保护区生态影响专题报告的批复（铜环批复[2019]469号）”，同意彭镇段的选线。

②与环境质量底线的符合性分析

本项目属于生态类项目，在保证环保措施正常运行治理后，区域地表水环境、空气环境、声环境均能满足相应功能区要求，能保障周边人民群众生存基本环境质量要求的安全线。

③与自然资源利用上线的符合性分析

本项目使用的原材料均采取外购形式，不专设采石厂、采沙厂等，施工工艺高效、节能，没有突破资源利用的最高限值。

④环境准入负面清单

本项目为民生能源供输项目，从布局选线、资源利用效率、资源配置方式等方面均符合相关法律法规，充分发挥了负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。本项目符合环境准入负面清单要求。

(5) 相关法律法规符合性分析

①与《国家林业局关于印发《国家湿地公园管理办法》的通知》符合性分析

根据《国家湿地公园管理办法》除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下

列行为：（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；（二）截断湿地水源；（三）挖沙、采矿；（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（七）引入外来物种；（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）其他破坏湿地及其生态功能的的活动。本项目为天然气管线建设，不涉及永久占地，对湿地影响降到最低，符合该管理办法要求。

②与《陕西省湿地保护条例》符合性分析

根据《陕西省湿地保护条例》“临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准。临时占用湿地不得超过一年。占用期限届满后，占用单位应当按照湿地恢复方案及时恢复。”本项目管线临时占用湿地，不涉及永久占地，施工结束后，湿地基本恢复原貌，对湿地环境影响到最低。

③与《中华人民共和国自然保护区管理条例》

根据《中华人民共和国自然保护区管理条例》要求“在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”本项目为天然气管线建设，临时占用保护区实验区，无污染物排放，对保护区几乎无影响。

④与《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》

根据《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》要求，在地表水饮用水

水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；（二）设置化工原料、危险废物和易溶性、有毒有害废弃物的暂存及转运站；（三）向水体倾倒危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、粪便及其他废弃物；（四）使用剧毒、高残留农药以及滥用化肥；（五）使用炸药、毒药捕杀鱼类和其他生物；（六）非更新采伐、破坏水源涵养林以及破坏与水源保护相关的植被；（七）其他可能污染、破坏饮用水水源生态环境的行为。本项目为天然气管线建设项目，临时占用水源地准保护区，无污染物排放，对保护区几乎无影响。

4、关注的主要环境问题及环境影响

铜川乡镇气化工程的特点主要为线性工程，项目分散，运输物质具有燃爆性，沿线区域主要为山区，涉及村庄、集镇等敏感目标。以2020年1月9日现场踏勘及调查为时间节点，项目四段管线均已经全部建成，柳林段和彭镇段均已建设完成并已通气。因此，评价中主要关注的问题为：

①沿线敏感区域调查。调查沿线声、生态、地表水环境敏感目标，并重点说明本项目施工期和运营期对其造成的影响和采取的措施及其效果。

②回顾施工期对环境的影响及其减缓措施对策措施。根据现状调查，施工期临时占地已经基本恢复，但因季节影响以及项目周边有其他企业施工，目前部分场地植被覆盖度不高，后续需要建设单位进行跟踪调查。施工期对陕西太安省级自然保护区、陕西耀州沮河国家湿地公园等生态敏感点的影响较小；根据地表水监测结果，项目跨越桃曲坡水库水源地准保护区段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。

③营运期环境风险影响。重点关注本项目运营后天然气泄漏及发生火灾、爆

炸等风险事故后产生的伴生或次生污染物的排放对环境的影响及采取的措施。

5、环境影响评价结论

铜川乡镇气化工程属于国家鼓励类建设项目，符合国家产业政策和陕西省城镇燃气发展“十三五”规划，工程选线不可避免的经过了陕西太安省级自然保护区、陕西耀州沮河国家湿地公园、桃曲坡水库水源地准保护区，通过现场调查以及施工期资料收集，施工过程采用了有效的环保措施，能够最大限度的减缓和减轻不利环境影响，对敏感点的影响较小。环境风险处于可接受范围内，污染防治措施可行，对生态环境损失多属临时性，可恢复的，因此在严格落实本报告提出的环保措施和风险防范措施的前提下，环境影响可接受，工程建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施行）；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日起实施；
- (10) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日施行）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日施行）；
- (13) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (15) 《中华人民共和国森林法》，（2020年7月1日施行）；
- (16) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修改）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》，（2007年11月1日施行）；
- (18) 《中华人民共和国农业法》（2013年1月1日施行）。

1.1.2 行政法规及国务院规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (3) 《中华人民共和国森林法实施条例》，（2018年3月19日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，（2014年7月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，（2016年2月6日修改）；
- (6) 《国家突发公共事件总体应急预案》，（2006年1月8日实施）；
- (7) 《国家重点保护野生动物名录》，（2021年2月1日）；
- (8) 《“三有”保护动物名录》，（2008年8月1日实施）；
- (9) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，（1999年9月9日实施）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修改；
- (11) 《湿地保护管理规定》，2013年5月1日起施行。

1.1.3 部门规章及部门规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日起施行。

- (5) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144号）；
- (6) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日施行）；
- (7) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月16日施行）；
- (8) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日施行）；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》（2011年12月1日施行）；
- (10) 《国家危险废物名录（2021年版）》；
- (11) 《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，2005年12月3日）；
- (12) 《国务院关于促进民航业发展的若干意见》（国发[2012]24号，2012年7月8日）；
- (13) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，（环办[2013]103号）；
- (14) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环[2015]4号，2015年1月10日）；
- (15) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年6月5日施行）；
- (16) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号，2015年12月10日）。

1.1.4 地方性法律法规

- (1) 《陕西省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法》，（2007年03月01日施行）；
- (2) 《陕西省实施《中华人民共和国水法》办法》，（2006年08月20日施行）；
- (3) 《陕西省风景名胜区管理条例》，（2004年11月15日施行）；
- (4) 《陕西省湿地保护条例》，2006年6月1日实施；
- (5) 《陕西省大气污染防治条例》，（2013年12月23日施行）；
- (6) 《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号）；
- (7) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》，（2015年11月19日施行）；
- (8) 《陕西省实施《中华人民共和国突发事件应对法》办法》，（2012年07月26日施行）；
- (9) 《关于印发《陕西省环境保护公众参与办法（试行）》的通知》，（陕环发〔2016〕4号，2015年12月29日施行）；
- (10) 《陕西省地方重点保护植物名录（第一批修订）》（陕政发[2009]71号）；
- (11) 《陕西省重点水生野生动物保护名录》（陕政发〔2004〕9号）；
- (12) 《陕西省重点保护野生动物名录》1989.8
- (13) 《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34号）。

1.1.5 环境影响评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (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》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。
- (9) 《生态环境状况评价技术规范（试行）HJ192-2015》；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (11) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (12) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。

1.1.6 项目相关技术文件

- (1)《陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程环境影响评价委托书》；
- (2) 《铜川乡镇气化工程可行性研究报告》，（四川石达能源发展有限公司，2017.12）；
- (3) 《铜川乡镇气化工程水土保持方案报告书》；
- (4) 《靖西三线彭镇、太安、瑶曲、柳林四阀室供气工程施工图》，（四川石达能源发展有限公司，2017.12）；
- (5) 《陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程彭镇段对陕西太安省级自然保护区生态影响专题报告（报批稿）》及批复；
- (6) 《陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程柳林段穿越桃曲坡水源地准保护区环保措施可行性论证报告(报批稿)》及审查意见；
- (7) 建设单位提供的其他基础资料和数据。

1.2 评价指导原则与目的

1.2.1 评价目的

(1) 通过对工程沿线和自然环境调查和环境质量监测、生态调查，全面了解评价区域环境现状特征，识别和分析评价区域目前存在的主要生态环境问题。

(2) 对施工期环境影响进行回顾性评价，并对施工期采取的措施进行分析说明。

(3) 分析工程运营期环境影响后果的性质、程度和范围，提出运营期环境风险防范措施以及建议等。

1.2.2 评价原则

评价工作坚持客观、科学、公正、提前介入的原则；环境现状调查力求全面准确，并结合现状监测和污染源调查准确识别沿线区域环境特征和存在的主要环境问题；在工作过程中贯彻“以点为重、点段结合、反馈全线”的原则，准确预测工程环境影响的性质、程度和范围；环保措施制定坚持生态保护与污染控制并重；评价工作中采取多种形式开展公众参与工作，充分听取沿线公众的意见和合理化建议。

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 环境影响要素识别

本项目施工期的环境影响主要为管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动对周围环境产生的不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

在营运期，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在营运期污染源主要考虑事故状态下环境风险影响。

1、施工影响

(1) 施工期生态环境影响

工程施工期间对生态环境的影响主要是施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，引起对土地利用的改变，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；施工中临时道路、临时施工场地、占用林地及其它土地导致农业、林业生态系统发生较大变化；穿越河流等施工行为对当地地表水环境容量的影响；工程线路对沿线敏感生态目标的干扰、阻断影响和破坏。

(2) 施工期污染影响

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、管道安装完后清管试压排放的废水。

施工废气主要来自地面机械开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾和施工废料等。

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机、凿岩机等，其强度在 84-95dB（A）。

2、营运期影响

(1) 正常工况下，本管道正常运行期间，由于采用密闭输送，管道沿线无废水、大气、噪声、固废污染产生，因此，对周围环境无影响。

(2) 事故状态

事故状态下的环境影响包括输气管线发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。本项目环境影响的具体内容见表 1.3-1。

表 1.3-1 输气管道工程建设期和运营期环境影响分析表

建设项目	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型
	1.1 管沟开挖与回填	(1) 破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；特别对沿线草地的破坏，施工结束后对其进行了恢复； (2) 运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	1.2 原材料运输	(1) 运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；

		(2) 临时料场占用土地, 短期影响土地的使用功能或类型。
	1.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.4 临时占地	本项目作业带宽度 12m, 施工场地等临时设施均在作业带内进行, 临时占用部分土地, 施工结束后进行了恢复, 未改变土地利用性质。
	1.5 施工人员日常生活	生活污水、生活固废排放。
	2 穿越工程施工	临时占用部分土地, 短期影响土地的使用功能或类型, 有少量的施工机械或设备含油污水产生。
	2.1 河流穿越(开挖)	(1) 从河底挖出的淤泥堆放处理不当, 可能引起土壤污染; (2) 增加施工断面下游水体中的泥沙含量。
	3 名胜古迹、文物保护	本项目管线在选线路由时, 避开了地上名胜古迹, 在施工中未发现地下文物。
	4 试压、清管	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响, 所排放废水经沉淀、过滤处理后用于农灌、绿化或道路洒水。
运营期	5 管线正常工况运营	对环境无影响
	6 输气管线事故	(1) 管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响; (2) 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故, 对事故区域环境空气质量以及管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。

根据环境影响矩阵表, 分析环境影响因子的影响类型和影响程度, 其结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响矩阵

类别	环境因子	工程施工				正常运行				非正常工况			
		有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻	有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻	有利影响	不利影响	影响较大	影响较轻
环境质量	地表水		√		√		√		√		√		√
	环境空气		√		√		√		√		√	√	
	声环境		√		√		√		√		√		√
自然生态环境	地形地貌		√		√								
	生态环境		√		√				√		√		√
	土壤		√		√						√		√
	植被		√		√						√		√
	水土流失		√		√				√		√		√
	土地利用		√		√								

根据表 1.3-1 和表 1.3-2 的分析结果可知, 本项目对环境的影响主要表现在施工期对自然、生态环境的影响, 主要表现为施工过程对自然生态环境(地形地貌、植被、土壤与水土流失、动植物与生态、农业与土地利用)的影响, 以及非正常工况状态下对周边生态环境的影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据工程分析及沿线现有污染源状况，本项目评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 项目评价因子表

评价要素	现状评价因子	影响评价因子
生态	动植物分布、土地利用、植被覆盖度等	生态环境影响
地表水	pH、悬浮物、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类等
地下水	pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类、高锰酸盐指数、铁(Fe)、锰(Mn)	--
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃	--
噪声	Leq(A)	Leq(A)
环境风险	天然气泄漏、火灾、爆炸：甲烷、CO	天然气泄漏、火灾、爆炸：甲烷、CO

1.3.3 评价标准

1、环境质量标准

(1) 声环境质量标准

本项目四段管线均在乡镇附近，声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准，详细见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准 (单位: dB(A))

类别	昼间	夜间	适用区域
2类	60	50	评价范围内集镇区域

(2) 环境空气质量标准

本项目太安段、瑶曲段、柳林段为环境空气功能区二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 修改单中二级标准；彭镇段位于陕西省太安省级自然保护区实验区内，属于一类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 修改单中一级标准，具体取值见表 1.3-5；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中的 2mg/m³ 的短期浓度限值。

表 1.3-5 环境空气质量标准 (摘录)

污染物	平均时段	标准值	单位	标准来源
-----	------	-----	----	------

名称				
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
非甲烷总 烃	/	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(3) 地表水环境质量标准

本项目沿线跨越的主要河流为沮河，根据《陕西省水环境功能区划》，沮河柳林处水质目标为 III 类，故水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，标准限值见表 1.3-6。

表 1.3-6 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

评价标准	污染物名称	浓度限制
III 类标准	化学需氧量（COD）	≤20
	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4
	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0
	总磷	≤0.2
	石油类	≤0.05
	高锰酸盐指数	≤6

(4) 地下水环境质量标准

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14843-2017）III类标准，标准值见表 1.3-7。

表 1.3-7 地下水环境质量标准

序号	项目	III类标准值 (mg/L)	序号	项目	III类标准值 (mg/L)
1	pH (无量纲)	6.5-8.5	2	Pb	≤0.05
3	总硬度	≤450	4	Cd	≤0.01

5	NH ₃ -N	≤0.5	6	总大肠菌群(个/L)	≤3.0
7	As	≤0.01	8	硫酸盐	≤250
9	Hg	≤0.001	10	挥发性酚	≤0.002
11	Cr ⁺⁶	≤0.05	12	锰	≤0.1
13	硝酸盐	≤20	14	氯化物	≤250
15	溶解性总固体	≤1000	16	亚硝酸盐	≤1
17	氰化物	≤0.05	18	氟化物	≤1.0
19	细菌总数	≤100	20	铁	≤0.3

2、污染物排放标准

(1) 噪声排放标准

① 施工期噪声

施工期噪声评价采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准限值见表 1.3-8。

表 1.3-8 建筑施工场界环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

② 运营期噪声

项目运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值。

表 1.3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(2) 大气污染物排放标准

根据项目特点,施工期大气污染主要为施工扬尘,根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的规定,场地扬尘标准执行新污染源无组织排放监控点钟的浓度最高点浓度限值,见表 1.3-10。

表 1.3-10 大气污染物综合排放标准 (单位: mg/m³)

污染物	周界外浓度最高点
PM ₁₀	1.0

(3) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单有关规定。

(4) 其他环境要素评价按国家相关规定执行。

1.4 评价等级与范围

1.4.1 评价等级

1、声环境

依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中声环境影响评价工作等级划分依据，本工程四段线路所在区域声环境功能类别为2类区，本工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高小于3dB(A)，受影响人口变化不大，声环境评价等级定为二级。

2、生态环境

铜川乡镇气化工程分为彭镇、太安、瑶曲、柳林四段管线，彭镇段管线全长27m，太安段管线实长393m，瑶曲段管线实长353m，柳林段管线实长1089m，本项目临时占地面积0.03301km²，无永久占地，工程占地面积≤2km²，项目长度≤50km。项目彭镇段位于陕西太安省级自然保护区内，柳林段涉及陕西耀州国家沮河湿地公园。

按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）划分生态影响评价工作等级的依据和方法（表1.4-1），将本项目生态影响评价工作等级定为一（表1.4-2）。

表 1.4-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度 ≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

表 1.4-2 本项目生态评价等级划定

项目	彭镇段	太安段	瑶曲段	柳林段
长度	27m	393m	353m	1089m
涉及的生态敏	陕西太安省级自然	不涉及	不涉及	陕西耀州沮河国家湿

感点	保护区			地公园
生态敏感性	特殊生态敏感区	一般区域	一般区域	重要生态敏感区
评价等级	一级	三级	三级	三级
综合评价等级	一级			

3、大气环境

本项目为天然气管线项目，不涉及阀室、门站等工艺站场，因此，正常工况下，无废气排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气评价等级为三级评价。

4、地表水

本项目属于天然气管线建设项目，运营期不新增员工，不排放废水。施工期不设施工营地，施工人员食宿位于就近的村庄，依托就近村庄的生活设施。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B。

5、地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），按照行业分类和敏感程度，综合判断本项目地下水工作等级为三级，详见表 1.4-3 和表 1.4-4。

表 1.4-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏 感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

表 1.4-4 地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分依据	本项目情况	类别	评价等级
行业分类	F 石油、天然气（石油、天然气、成品油管线）	III	三级
敏感程度	所在区域无集中式饮用水源，周围村庄有分散式饮用水井	较敏感	

6、环境风险

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018），按照涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定环境风险评价工

作等级，工作等级划分见表 1.4-5。

表 1.4-5 评价工作等级划分

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

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

环境风险潜势划分见表 1.4-6。

表 1.4-6 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P1)	中度危害 (P1)	轻度危害 (P1)
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

危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 1.4-7。

表 1.4-7 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

本项目输送介质为天然气，主要成分为甲烷，根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中附录 B 知，甲烷的临界量为 10t。根据经计算，本项目涉及到的四段管线彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段最大管存量分别为 0.015t、0.45t、0.41t、1.26t，则 Q 值分别为 0.0015、0.045、0.041、0.126，均小于 1，则该项目四段管线风险潜势为均 I。具体见 5.2.2。

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中表 1，该项目环境风险评价等级为简单分析^a。

7、土壤

项目仅为天然气管线建设工程，4 座天然气计量撬位于已建门站中（门站均不是本项目内容），根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》

(HJ964-2018)，本项目为IV类项目，不进行土壤环境影响评价。

1.4.2 评价范围

根据各评价工作等级以及环境影响评价技术导则，并结合该项目具体情况，确定本项目评价范围如下：

1、声环境影响评价范围

本次声环境影响评价范围为管线两侧 200m 范围。

2、生态环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）中关于生态环境影响评价的要求确定本项目生态评价范围，太安段、瑶曲段为管线两侧 200m 范围；柳林段涉及陕西耀州沮河国家湿地公园保护保育区，生态影响评价范围为管线两侧 500m 范围；彭镇段位于陕西省太安省级自然保护区内，工程主要包括 27m 的输气管线和彭镇门站内计量撬建设的扰动区域，扰动区域较小，扰动轻微，彭镇段的生态评价范围以扰动区域边界为中心，外延 1000m 范围。

3、大气环境影响评价范围

本项目大气环境评价为三级，不设置评价范围。

4、地表水环境影响评价范围

管道穿越处河流上游 500m，下游 1000m 范围内。

5、地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。因此，本次地下水评价范围为管线两侧 200m 范围内。

6、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价范围分别包括大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险评价范围。

(1) 大气环境风险评价范围

本项目为油气、化学品输送管线项目且环境风险评价等级为简单分析，因此，取大气环境风险评价范围为管道两侧 100m 的带状区域。

(2) 地表水环境风险评价范围

参照本项目地表水评价范围。

(3) 地下水环境风险评价范围

参照本项目地下水评价范围。

1.5 评价方法、重点及时段

1.5.1 评价方法

由于本项目为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展评价工作。采用资料收集、现场踏勘、公众意见调查等相结合的方法全面了解工程沿线环境状况，并有针对性的实施环境监测、生态调查。对施工期对环境的影响及其减缓措施进行回顾调查，对运营期的环境影响以及事故状况下的影响提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，结合沿线敏感目标分布情况论证管线路由走向的环境可行性。最后综合分析给出该项目建设的环境可行性结论。

1.5.2 评价重点

本次评价以工程分析、生态环境影响评价、环境风险评价及环境保护措施及可行性分析为工作重点。

1.5.3 评价时段

根据本项目工程建设特点，评价时段分为施工期和运营期。

1.6 环境保护目标

本项目包含彭镇、太安、瑶曲、柳林四个乡镇燃气线路，结合线路周围地形及现场踏勘调查结果，本项目评价范围内主要以农业生态结构为主，分布有农田，项目彭镇段涉及陕西太安省级自然保护区实验区，柳林段同时涉及陕西耀州沮河国家湿地公园及桃曲坡水源地准保护区，综合工程周围环境关系，本项目环境保护目标见表 1.6-1~表 1.6-4，环境保护目标分布图见图 1.6-1~图 1.6-3。

表 1.6-1 噪声、风险环境保护目标

序号	线路	名称	行政区域	与线路相对位置	影响因子	现状
1	太安段	太安镇马坊村	宜君县	线路西侧 120m	噪声	线路以西呈带状分布，主要为 2 层砖房，有两栋 6 层小高层，约 300 户
2	瑶曲段	瑶曲中心幼儿园	铜川市耀州区	线路西南 180m	噪声	3 层砖平，在线路西南侧
3		瑶曲镇		线路西侧 70m	噪声、风险	在线路西侧呈带状分布，基本为 2 层砖房
4		瑶曲村一组		线路北侧 50m	噪声、风险	1 层砖房
4	柳林段	蔡河村三县庙组		线路东侧 120m	噪声	在线路东侧呈带状分布，基本为 2 层砖房
5	柳林段	川口王村		线路东侧 100m	噪声、风险	在线路东北侧呈带状分布，基本为 2 层砖房
环境保护目标： 1、环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单中二级标准； 2、声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准。						

表 1.6-2 沿线主要地表水环境保护目标一览表

序号	线路名称	保护目标	主河道宽度 (m)	与管道关系	穿越长度 (m)	穿越次数	保护级别	备注
1	柳林段	沮河	5~18.5	L10~L11 处穿越	90	1	达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准	桃曲坡水源地准保护区

表 1.6-3 沿线主要地下水环境保护目标一览表

序号	线路名称	敏感点名称	井数	与线路相对位置及距离
1	柳林段	蔡河村三县庙组地下水井	1	线路东侧 110m
2	太安段	太安镇马坊村地下水	20	线路西侧 140m

		井		
--	--	---	--	--

表 1.6-4 生态环境保护目标表

序号	保护目标	与管道位置关系	穿越长度	影响因素
1	陕西省太安自然保护区实验区	彭镇段位于自然保护区实验区内；太安段邻近自然保护区	彭镇段管线全长 27m 均位于保护区内；太安段与该保护区最近直线距离 395m	施工期、运营期
2	陕西耀州沮河国家湿地公园	柳林段 1 次穿越该湿地	130m	施工期、运营期
3	工程区域生态系统	沿线	/	施工期、运营期



图 1.6-1 柳林段环境保护目标分布图



图 1.6-2 瑶曲段环境保护目标分布图



图 1.6-3 太安段环境保护目标分布图

2 建设项目工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：铜川乡镇气化工程

建设性质及国民经济行业类型：新建、E4852 管道工程建筑

建设单位：陕西省天然气股份有限公司

建设规模：本项目分为彭镇、太安、瑶曲、柳林四段管线。彭镇段管线起于靖西三线 11# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站，线路实长 27m；太安段管线起于靖西三线太安镇 12# 阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 387m，实长 393m；瑶曲段管线起于靖西三线 13# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 348m，实长 353m；柳林段管线起于靖西三线 14# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 1086m，实长 1089m。

本项目配套建设：在彭镇门站内新增调压计量撬 1 座、在太安门站内新增调压计量撬 1 座、在瑶曲门站内新增调压计量撬 1 座、在柳林门站内新增调压计量撬 1 座。此四处站场仅增加计量撬，无其他增建工程。且均已完成环境影响评价（见附件），暂未验收。

建设地点：铜川市耀州区、宜君县。

总投资：2174 万元。

建设情况：根据现场踏勘及调查，目前柳林段、彭镇段、瑶曲段、太安段管

线和调压计量撬均建设完成并已通气，根据现场调查，项目临时占用的耕地、草地、乔木、灌木已经全部恢复。本项目 4 座计量撬，均位于相应的门站内（门站不属于本项目内容且已经全部建成），项目不涉及永久占地。

2.1.2 项目组成

铜川乡镇气化工程主要工程建设内容包括：彭镇段输气管线 27m，太安段管线 393m，瑶曲段管线 353m，柳林段管线 1089m，调压计量撬 4 座，以及配套建设的自动化控制、通信、电力、给排水、消防、进站道路等。主要工程建设内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设项目工程组成一览表

名称	项目	数量/工程量	具体内容	备注	
主体工程	输气管道	彭镇段	全长 27m 起于靖西三线 11#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站，设计压力 8.0MPa，设计输量 1.0×10 ⁴ m ³ /h，管道规格选用 D114.3×6 L245N 无缝钢管。	已建	
		太安段	全长 393m 起于靖西三线太安镇阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站外 2m 位置处，设计压力 8.0MPa，设计输量 5000m ³ /h，用管规格均为 D168.3×8L245N 无缝钢管。	已建	
		瑶曲段	全长 353m 起于靖西三线 13#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站外 2m 位置处，设计压力 8.0MPa，设计输量 5000m ³ /h，用管规格均采用 D168.3×8 L245N 无缝钢管。	已建	
		柳林段	全长 1089m 起于靖西三线 14#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站外 2m 位置处，设计压力 8.0MPa，设计输量 1.0×10 ⁴ m ³ /h，线路直管段、热煨弯管母管、冷弯管用管规格均采用 D168.3×8 L245N 无缝钢管。	已建	
	工艺站场	彭镇段	彭镇调压计量撬 1 座	设置在已建彭镇门站工艺装置区内	已建
		太安段	太安调压计量撬 1 座	设置在已建太安门站工艺装置区内	已建
		瑶曲	瑶曲调压计量	设置在已建瑶曲门站工艺装置区内	已建

	段	撬 1 座		
	柳林段	柳林调压计量撬 1 座	设置在已建柳林门站工艺装置区内	已建
辅助工程	施工场地	经调查：工程施工作业带宽度为 12m，临时堆土、施工机械运输均布置在施工作业带；穿越工程施工临时设施布置在穿越工程施工场地内；施工人员生活及管理用房均采用当地民房；本工程管道经过区域依托交通道路，较为方便，未新修施工便道。根据现场调查，项目临时占地均已基本恢复。		/
	阴极保护站	本工程依托“靖西三线”应急保护站，选用强制电流法对管线进行阴极保护		/
	标志桩和警示牌	彭镇段：无 太安段：标志桩 7 个（三桩合一）、警示牌 2 个、警示带 393m； 瑶曲段：标志桩 11 个（三桩合一）、警示牌 4 个、警示带 353m； 柳林段：标志桩 9 个（三桩合一）、警示带 1089m。		已建
公用工程	自动控制	经调查：本工程建设的 4 座调压计量撬（彭镇、太安镇、瑶曲镇、柳林镇）各设置 RTU 控制系统一套，进行对站场的参数采集及工艺设备的监控及监视，数据通过租用无线通信线路上传西安调控中心。		已建
	供电	调压计量撬设置在门站工艺装置区内，调压计量撬用电电源由门站（门站内设置 10kV 的变压器一座）统一考虑。		/
	给排水	给水：由于本工程用水量较小，值班人员用水及设备外壁清洗、场地冲洗用水均可直接依托各门站已建完善的给水系统，本次工程未单独建设给水设施； 排水：各计量调压撬工艺装置区场地冲洗水，水中只含泥沙类机械杂质外，不含有害污染物，可直接沿站场坡度散排至各门站已建雨水系统。站场装置区设备外壁冲洗水，只含泥沙类机械杂质外，不含有害污染物，冲洗废水水量较小可直接渗透，水量较大可直接沿站场坡度散排至各原门站已建雨水系统。		/
	消防	各门站调压计量撬内均配置手提式移动灭火器等消防器材		已建
	维抢修	维修和抢修工作依托设备生产厂家、专业维修公司及陕西省天然气公司的维修和抢修力量。		/
穿越跨越工程	彭镇段	无道路及其它穿越		/
	太安段	穿越机耕道 2 次，小型沟渠 1 次		/
	瑶曲段	穿越机耕道 1 次，埋地管道 2 次		/
	柳林段	穿越机耕道 1 次，沮河 1 次、埋地管道 2 次		/
环保工程	废气	经调查：施工扬尘采取了施工用地周边设置围挡、材料堆场、土方临时遮盖，施工作业面适当喷水抑尘等防治措施。		/
	废水	经调查：施工人员为当地居民，食宿自理，施工场地未设施工营地，因此施工场地无生活污水产生；施工含油废水经隔油、沉淀处理后回用，未外排。		/

噪声	经调查：施工期设置了临时围挡，加强施工现场管理，合理安排施工时间，选用低噪声设备，并加强机械设备的维护保养，减少了施工噪声影响。	/
固体废物	经调查：施工期不产生弃土；建筑垃圾主要是废弃管材等能够综合利用，生活垃圾依托当地乡村垃圾收集设施，环卫部门清运卫生填埋。	/

2.1.3 主要经济技术指标

本工程主要技术经济指标见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	设计输气能力	m ³ /h	30000	
1.1	彭镇	m ³ /h	10000	
1.2	太安镇	m ³ /h	5000	
1.3	瑶曲镇	m ³ /h	5000	
1.4	柳林镇	m ³ /h	10000	
2	设计压力			
2.1	11#阀室-彭镇调压计量撬	MPa	8.0	
2.2	太安阀井-太安镇调压计量撬	MPa	8.0	
2.3	13#阀室-瑶曲镇调压计量撬	MPa	8.0	
2.4	14#阀室-柳林镇调压计量撬	MPa	8.0	
3	电力、燃料消耗			
3.1	电力	10 ⁴ kW.h/a	219.45	
3.2	天然气（自耗气）	10 ⁴ m ³ /a	0.18	
3.3	水	t	1095	
4	用地面积			
4.1	永久性征地	m ²	0	调压计量撬 600m ² ，位于门站内，不属于本项目征地
4.2	临时用地	m ²	33010	约 49.52 亩
5	总投资	万元	2174	

2.2 输气工艺与物性

2.2.1 气质来源与物性

本工程供气方案为双气源，采用为靖西三线来气。气源接管点分别为 11#阀室（彭镇阀室）、12#阀井（太安阀井）、13#阀室（瑶曲阀室）、14#阀室（柳林阀室）。具体性质见表 2.2-1~表 2.2-2。

表 2.2-1 第五天然气处理厂产品气组成表

序号	组成	冬季
1	C1	0.930732
2	C2	0.040459
3	C3	0.007435
4	i-C4	0.001314
5	n-C4	0.001270
6	i-C5	0.000592
7	n-C5	0.000266
8	C6	0.000361
9	He	0.000406
10	CO ₂	0.009446
11	N ₂	0.007819
12	合计	1.00000
水露点: ≤-10℃ (在 4.5MPa 条件下)		

表 2.2-2 第四天然气处理厂产品气组成表

序号	组成	组分
1	C1	0.9610
2	C2	0.00586
3	C3	0.00070
4	i-C4	0.00006
5	n-C4	0.00007
6	i-C5	0.00002
7	n-C5	0.00001
8	C6	0.00008
9	He	0.00037
10	CO ₂	0.0239
11	N ₂	0.00584
12	H ₂	0.00007
13	合计	1.00000

2.2.2 设计输量

本工程各管段设计输气量为详见表 2.2-3。

表 2.2-3 新建管道设计输气量表 (单位: m³/h)

序号	管道名称	设计输气量
1	彭镇段	10000
2	太安段	5000
3	瑶曲段	5000

4	柳林段	10000
---	-----	-------

2.2.3 输气工艺

本工程设计压力 8.0MPa，管道起点压力为 4.2~5.2MPa；

管道设计输送天数 350 天；

管道沿线平均地温 12℃。

2.3 线路工程

2.3.1 线路走向

本工程由彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段四段组成。其中彭镇段和太安段位于铜川市宜君县，瑶曲和柳林站位于铜川市耀州区。

彭镇段管道起于靖西三线 11# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站，线路全长 27m，地势平坦。

太安段管道起于靖西三线太安镇阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站外 2m 位置处，线路大致呈南-北走向，线路长 393m。

瑶曲段管道起于靖西三线 13# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站外 2m 位置处，线路大致呈东-西走向，线路实长 353m。

柳林段管道起于靖西三线 14# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站外 2m 位置处，线路大致呈南-北走向，线路实长 1089m。

线路走向见图 2.3-1~2.3-4。工程沿线行政区划如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 沿线各行政区划长度统计表

工程段	市	县(区)	乡(镇)	对应桩号	线路长度(m)
彭镇段	铜川市	宜君县	彭镇	P01~P03	27
太安段	铜川市	宜君县	太安镇	T01~T10	393
瑶曲段	铜川市	耀州区	瑶曲镇	Y01~Y11	353
柳林段	铜川市	耀州区	柳林镇	L01~L11	1089



图 2.3-1 彭镇段线路走向示意图



图 2.3-2 太安段线路走向示意图



图 2.3-3 瑶曲段线路走向示意图



图 2.3-4 柳林段线路走向示意图

2.3.2 沿线地区等级划分

根据（GB50251-2003）《输气管道工程设计规范》规定，输气管道通过的地区按沿线居民户数和（或）建筑物的密集程度划分为四个等级，即沿线管道中心线两侧 200m 范围内，任意划分为 2km（并能包括最大聚居户数）的若干地段，按地段内的户数划分为四个等级。具体划分标准如表 2.3-2 所示。在一、二级地区内的学校、医院以及其他公共场所等人群聚集场所，应按照三级选取设计系数。

按上述规定，结合收集资料及现场调查，本项目管道线路在路由选择时尽量避开了村落和城镇等人群聚集的四级区域。具体地区等级划分详见表 2.3-3。

表 2.3-2 输气管道地区等级划分标准表

地区等级	一级地区	二级地区	三级地区	四级地区
居民（建筑物）密度指数	≤15	15~100	≥100	四层以上楼房普遍集中、交通频繁、地下设施较多的地区

表 2.3-3 沿线地区等级划分表

序号	工程段	地区等级	线路桩号	线路长度(m)
1	彭镇段	二级地区	P01-P03	27
2	太安段	二级地区	T01~T10	393
3	瑶曲段	二级地区	Y01~Y11	353
4	柳林段	二级地区	L01~L11	1089

2.3.3 管道敷设

本项目全线采用钢级为 L245N 无缝钢管。

（1）施工作业带宽度

结合收集资料及现场调查，本工程管道施工作业带宽度为 12m。

（2）管道敷设方式

经调查，本工程管道敷设采用沟埋敷设，采用弹性敷设、现场冷弯、成品热煨弯管三种型式来满足管道变向安装要求。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设了弯管。

(3) 管道埋深

经调查，管道埋设到冻土层以下，沟谷段管道埋深 $\geq 1.2\text{m}$ （管顶）。

(4) 管沟开挖方式

经调查，一般地段管沟为机械开挖，部分地段管沟为人工开挖。管沟底宽 1.2m ，管沟深度大于管底埋深约 0.3m 。

(5) 管沟回填

先用细土回填至管顶以上 0.3m ，再用土、沙或粒径小于 100mm 的碎石回填并压实，管沟回填土高度高出地面 0.3m 。回填细土使用开挖土。

2.3.4 防腐

本项目防腐采用防腐层和阴极保护相结合的方式对管道进行保护，具体如下：

(1) 外防腐层

本项目管道采用外防腐层全线采用三层 PE 防腐涂层，三层 PE 防腐层的补口材料采用辐射交联聚乙烯热收缩套；补伤采用聚乙烯补伤片，热煨弯管防腐涂层采用无溶剂液体涂料+聚乙烯热收缩带。在管道防腐层外，采用抗紫外线性能优越的聚氨酯涂料+玻璃布进行包覆。

本项目站内地上管线等钢结构的外壁，采取防腐性能优越的底漆并配套耐候性良好的面漆复合涂层结构；站内埋地管线采取涂层及镁合金牺牲阳极联合保护方式。

(2) 阴极保护

本工程的管道从“靖西三线”阀室上接管，其接管距离短、管道长度小，处于“靖西三线”阴极保护的范围内，经调查，本工程依托“靖西三线”应急保护站，

选用强制电流法对管线进行阴极保护。

2.3.5 线路附属工程

线路附属工程包括：线路调压计量撬、线路标志桩和警示牌。

(1) 线路调压计量撬

根据工艺系统要求及铜川市天然气有限公司门站压力级值设置，本工程四段线路分别设置了调压计量撬，其布置见表 2.3-4。

表 2.3-4 撬装布置表

序号	工程段	撬装名称	位置
1	彭镇段	彭镇调压计量撬	彭镇门站工艺区
2	太安段	太安调压计量撬	太安门站工艺区
3	瑶曲段	瑶曲调压计量撬	瑶曲门站工艺区
4	柳林段	柳林调压计量撬	柳林门站工艺区

(2) 线路标志桩和警示牌

沿线设置了以下标志桩：

里程桩：管线每公里设置 1 个与阴极保护测试桩合用。里程桩标记了管线名称、里程数、管理单位名称、电话号码；

警示桩：管道中心线上设置了警示桩；

警示带：经调查，施工期在开挖管沟内，全线在管顶上方 0.5m 处设置了警示带，以防止第三方施工破坏。

2.3.6 管线穿跨越

经资料及现场踏勘，彭镇段无道路及其它穿越；太安段穿越机耕道 2 次，小型沟渠 1 次；瑶曲段线路穿越穿越机耕道 1 次，埋地管道 2 次；柳林段线路穿越机耕道 1 次，沮河 1 次、埋地管道 2 次。跨越河道情况见表 2.3-5，跨越道路情况见表 2.3-6。

表 2.3-5 线路穿越河流概况表

线路名称	穿越名称	行政区划	河道宽度 (m)	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越次数
彭镇段	/	宜君县	/	/	/	/
太安段	小型沟渠	宜君县	/	9	大开挖	1
柳林段	沮河	耀州区	5~18.5	90	大开挖	1

表 2.3-6 线路穿越道路概况表

线路名称	穿越名称	行政区划	穿越长度 (m)	穿越次数	备注
彭镇段	/	宜君县	/	/	
太安段	机耕道	宜君县	8	2	开挖加盖板
瑶曲段	机耕道	耀州区	10	1	开挖套管
柳林段	机耕道	耀州区	6	1	开挖加套管

管道与其他构筑物交叉统计表见 2.3-7。

表 2.3-7 管道与其他构筑物交叉统计表

线路名称	穿越名称	行政区划	穿越次数
彭镇段	/	宜君县	/
太安段	/	宜君县	/
瑶曲段	13#阀室放空管道、靖西三线天然气管道	耀州区	各 1 次，共 2 次
柳林段	靖西三线天然气管道	耀州区	2

2.3.7 线路主要工程量汇总

铜川乡镇气化工程主要工程量汇总如表 2.3-8 所示。

表 2.3-8 线路工程主要工程量汇总表

项目	名称及规格		单位	数量	备注	
彭镇段	线路长度		m	27		
	管道组焊	D114.3mm×6 L245N 无缝钢管	m	30		
	钢制无缝管件	R=1.5D 90°长半径无缝弯头, DN100-I-Sch40-L245N 45E(L)	个	1		
	附属工程	水泥套管, 钢筋混凝土套管 DRCP II 500×2000	节	2		
	征地	临时征地	m ²	400	作业带、堆管场	
太安段	线路长度		m	393		
	管道组焊	D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	406		
		D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	22	热煨弯管母管	
	热煨弯管制作、组焊	D168.3×8 R=5D L245N 无缝钢管 (R=5D) 两端各带 300mm 直管段	个	11	238°	
	穿越工程	水域穿越	小沟渠穿越	m/次	9/1	直埋
		道路穿越	机耕道	m/次	8/2	开挖加盖板保护
	线路附属工程	标志桩		个	7	三桩合一

项目	名称及规格		单位	数量	备注	
		警示牌	个	2		
		警示带	m	393		
	征地	临时征地	m ²	5240	作业带、堆管场	
瑶曲段	线路长度		m	353		
	管道组焊	D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	360		
		D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	22	热煨弯管母管	
	热煨弯管制作、组焊	D168.3×8 R=5D L245N 无缝钢管	个	11	3°	
		(R=5D) 两端各带 300mm 直管段				
	穿越工程	机耕道穿越		m/次	18/2	开挖加套管
		其他穿越	已建“靖西三线”穿越	次	1	
			阀室放空管道	次	1	
	线路附属工程	标志桩		个	11	三桩合一
		警示牌		个	4	
		警示带		m	353	
征地	临时征地	m ²	4600	作业带、堆管场		
柳林段	线路长度		m	1089		
	管道组焊	D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	1020		
		D168.3 mm×8 L245N 无缝钢管	m	22	热煨弯管母管	
	热煨弯管制作、组焊	D168.3×8 R=5D L245N 无缝钢管	个	10	264°	
		(R=5D) 两端各带 300mm 直管段				
	穿越工程	机耕道穿越		m/次	6/1	开挖加套管
		其他穿越	已建“靖西三线”穿越	次	2	
	线路附属工程	标志桩		个	9	三桩合一
		警示带		m	1089	
	征地	临时征地	m ²	14484	作业带、堆管场	

2.4 输气站场工程

2.4.1 站场及阀室设置

为保证铜川市彭镇、柳林、瑶曲、太安四镇供气，陕西省天然气股份有限公司从靖西三线 11#、12#、13#、14#阀室接管，建设天然气管道敷设至下游铜川燃气公司门站，并建设调压计量撬 4 座。

2.4.2 站场工艺

本工程分别在门站内建设 4 座调压计量撬，其主要功能为：进、出口紧急截

断；气体过滤分离；计量、加热、调压；事故或检修工况下的放空；预留发展用户用气接口及建设场地。

工艺流程：分别从靖西三线 11#、12#、13#、14#阀室来气进站后，进入调压计量撬，在调压计量撬内进行过滤、计量、调压等，之后分别接入彭镇门站、太安镇门站、瑶曲门站、柳林门站的工艺装置区（铜川天然气公司），在计量调压撬的上下游设置电动球阀。

本工程彭镇调压计量撬、太安调压计量撬、瑶曲调压计量撬、柳林调压计量撬分别依托铜川市天然气公司的彭镇门站、太安门站、瑶曲门站、柳林门站进行管理。

2.4.3 站场主要设备

站场主要设备有过滤分离器、放空立管、各类阀门等。具体设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 站场主要设备一览表

站场	序号	设备名称及规格		单位	数量	备注		
彭镇门站调压计量撬	1	高效过滤器	GG201、GG202	PN10.0MPa DN100	台	2		
			GG203	PN10.0MPa DN50	台	1		
	2	电加热器	Q=75kW		套	2		
			Q=40kW		套	1		
	3	阀门	手动球阀 (法兰连接)		PN10.0MPa DN25	套	10	
				1102、3102、3104	PN10.0MPa DN50	套	3	
				2301	PN10.0MPa DN80	套	1	
				2101、2201、2302	PN10.0MPa DN100	套	3	
			2102、2202	PN10.0MPa DN150	套	2		
			电动球阀 (焊接连接)	1101	PN10.0MPa DN100	套	1	
				3101	PN10.0MPa DN150	套	1	
			节流截止阀		PN10.0MPa DN25	套	7	
	1105、3105	PN10.0MPa DN50		套	2			
	先导式安全阀	3103	PN10.0MPa DN50×80	套	1			
	4	无缝钢管 L245N	D168.3×7.1		m	20		
			D114.3×5.6		m	50		
			D60.3×5		m	80		
			D33.7×5		m	30		

太安门站调压计量撬	1	高效过滤器	GG2101	PN10.0MPa DN50	台	2		
	2	电加热器	EH201、EH202	Q=40kW	套	2		
	3	阀门	手动球阀	1102	PN10.0MPa DN25 (焊接连接)	套	1	
					PN10.0MPa DN25 (法兰连接)	套	5	
				3104	PN10.0MPa DN50 (焊接连接)	套	1	
				3102	PN10.0MPa DN50 (法兰连接)	套	1	
				2101、2201	PN10.0MPa DN80 (法兰连接)	套	2	
				2102、2202	PN10.0MPa DN150 (法兰连接)	套	2	
		电动球阀(焊接连接)	1101	PN10.0MPa DN80	套	1		
			3101	PN10.0MPa DN150	套	1		
		节流截止阀		PN10.0MPa DN25	套	6		
			3105	PN10.0MPa DN50	套	1		
	先导式安全阀	3103	PN10.0MPa DN50×80	套	1			
	4	无缝钢管 L245N			D168.3×7.1	m	20	
					D88.9×5	m	50	
					D60.3×5	m	80	
D33.7×5					m	30		
瑶曲门站调压计量撬	1	高效过滤器	GG2101	PN10.0MPa DN50	台	2		
	2	电加热器	EH201、EH202	Q=40kW	套	2		
	3	阀门	手动球阀	1102	PN10.0MPa DN25 (焊接连接)	套	1	
					PN10.0MPa DN25 (法兰连接)	套	5	
				3104	PN10.0MPa DN50 (焊接连接)	套	1	
				3102	PN10.0MPa DN50 (法兰连接)	套	1	
				2101、2201	PN10.0MPa DN80 (法兰连接)	套	2	
				2102、2202	PN10.0MPa DN150 (法兰连接)	套	2	
		电动球阀(焊接连接)	1101	PN10.0MPa DN80	套	1		
			3101	PN10.0MPa DN150	套	1		
		节流截止阀		PN10.0MPa DN25	套	6		
			3105	PN10.0MPa DN50	套	1		
	先导式安全阀	3103	PN10.0MPa DN50×80	套	1			

	4	无缝钢管 L245N		D168.3×7.1	m	20		
				D88.9×5	m	50		
				D60.3×5	m	80		
				D33.7×5	m	30		
柳林门站调压计量撬	1	高效过滤器	GG201	PN10.0MPa DN100	台	2		
	2	电加热器		Q=75kW	套	2		
	3	阀 门	手动球阀(法兰连接)		PN10.0MPa DN25	套	7	
				1102、3102、3104	PN10.0MPa DN50	套	3	
				2101、2201	PN10.0MPa DN100	套	2	
				2102、2202	PN10.0MPa DN150	套	2	
		电动球阀	1101	PN10.0MPa DN100	套	1		
			3101	PN10.0MPa DN150	套	1		
		节流截止阀		PN10.0MPa DN25	套	5		
			1105、3105	PN10.0MPa DN50	套	2		
	先导式安全阀	3103	PN10.0MPa DN50×80	套	1			
	4	无缝钢管 L245N		D168.3×7.1	m	20		
				D114.3×5.6	m	50		
				D60.3×5	m	80		
D33.7×5				m	30			

2.5 配套及公用工程

2.5.1 给排水

(1) 给水

本工程为铜川乡镇气化工程，建设计量调压撬4座，分别修建于彭镇门站、太安镇门站、瑶曲镇门站、柳林镇门站内。由于本工程用水量较小，值班人员用水及设备外壁清洗、场地冲洗用水均直接依托各门站已建完善的给水系统，经调查，本次工程未单独新建给水设施。

(2) 排水

本工程执行国家相关环境保护的相关政策，根据站场排水水质情况，污水排放遵循《污水综合排放标准》GB8978-1996中相关规定。

各计量调压撬工艺装置区场地冲洗水，水中只含泥沙类机械杂质外，不含有害污染物，直接沿站场坡度散排至各原门站已建雨水系统。站场装置区设备外壁

冲洗水，只含泥沙类机械杂质外，不含有害污染物，冲洗废水水量较小直接渗透，水量较大可直接沿站场坡度散排至各原门站已建雨水系统。

2.5.2 供电

本项目调压计量撬设置在门站工艺装置区内，经调查，调压计量撬用电电源由门站（门站内设置 10kV 的变压器一座）统一考虑。

2.5.3 消防

本工程调压计量撬设置在门站工艺装置区内，经调查，门站已按照规范设置相应的消防设施，本工程调压计量撬的消防设施如下：

火灾发生初期由站场工作人员兼职义务消防人员利用配置灭火器材，扑灭初期火灾。市政消防队（彭镇和太安镇依托铜川市宜君县消防队，瑶曲镇和柳林镇依托铜川市耀州区消防队）作为站场的站外消防协作力量，消防队出警到达站场时间在 30min 内。

扑灭天然气火灾的根本措施在于切断气源，本工程站场工艺装置已充分考虑并设置了气源切断装置。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）相关要求，本工程对工艺装置区分别配置了一定数量的移动式灭火器材，以扑灭初期火灾。

2.5.4 自动控制

本项目建设 4 座调压计量撬（彭镇、太安镇、瑶曲镇、柳林镇）。自动控制的主要设计内容包括：调压计量撬现场检测仪表、计量系统、调压系统、RTU 控制系统、仪表供电、防雷、接地等设计。

本工程在 4 座调压计量撬内（彭镇、太安镇、瑶曲镇、柳林镇）各设置 RTU 控制系统一套，进行对站场的参数采集及工艺设备的监控及监视，数据通过租

用无线通信线路上传西安调控中心。

2.5.5 抢修、维修

本工程的生产维修任务为：对管线、设备的维护、检修、抢修等。

经调查，本工程不设专门的维修和抢修队伍。维修和抢修工作依托设备生产厂家、专业维修公司及陕西省天然气公司的维修和抢修力量。

2.6 征地拆迁及土石方量

2.6.1 工程占地

(1) 永久占地

本工程无永久占地面积，工程调压计量撬设置在门站工艺装置区内，占区域大小为 150m²，4 座调压计量撬合计占地 600m²，门站建设时已经征地，不属于本次项目征地范围。

(2) 临时占地

本工程临时用地包括：施工作业带、堆管场地等，总面积为：33010m²，合计约 49.52 亩。其中施工作业带宽度 12m，涉及临时占地 0.156 公顷，堆管场地为沿线路临时堆放，未布设专门堆放场所。占地类型均为灌草地。

2.6.2 工程拆迁

经调查，管道路由选择时对于居民点均采取了避让方案，因此本工程不存在居民拆迁工程。

2.6.3 土石方量

本项目土石方动迁量为 5.36 万 m³，总挖方量 2.53 万 m³（包括表土剥离 0.85 万 m³），总填方量 2.53 万 m³（包括表土回填 0.85 万 m³），无借方和弃方。

2.7 工程分析

2.7.1 选线合理性分析

(1) 太安段、瑶曲段选线合理性分析

太安段主要连接 12#阀室和太安门站，瑶曲段连接 13#阀室和瑶曲门站。两段管道沿线地表面平坦，地质条件单一，地层环境稳定，工程地质条件较好，构造相对稳定，无不良地质现象，未发现有明显地质断裂，破碎等构造；管道选线在确定过程中建设单位与沿线规划部门及其他相关部门进行了充分沟通，项目线路较短，施工期短，选线合理。

(2) 彭镇段选线合理性分析

彭镇段连接 11#阀室和彭镇门站。由于本项目引接的气源靖西三线已建成，本项目引接最便捷和扰动最轻微的方案为直接从 11#阀室引接，接入彭镇门站。由于彭镇门站已建成、位置已确定，最佳的供气方案是从 11#阀室直接引接，故本项目输气管线的线路具有可行性和唯一性。

根据现场调查，管线所在地地貌单一，结构稳定，选线合理。

(3) 柳林段选线合理性分析

柳林段连接 14#阀室和柳林门站，作为靖西三线接入乡镇的支线工程，建设输气支管将靖西三线的气源引接入柳林门站，解决柳林镇的气源问题。由于本项目引接的气源靖西三线已建成，本项目最近的引接方案为从 14#阀室引接，接入已建柳林镇门站。柳林段有 130m 位于陕西省沮河国家级湿地公园保育区，同时该段也涉及了桃曲坡水源地准保护区，引接方案如下：

方案 1：从 14#阀室引接后向东出线 20m 后向北沿沮河右岸走线，至距离柳林门站 300 米左右的柳林站对岸，穿越沮河到达柳林站。线路长度 1089m。

方案2: 从14#阀室引接后向东出线20m后向北沿石川河右岸走线, 至520m两个村民居住点之间, 穿越沮河, 由于沮河东岸为国道, 线路穿越沮河后依旧在河滩采用穿越的方式敷设直至到达柳林门站。线路长度1105m。



图 2.7-1 柳林段比选方案示意图

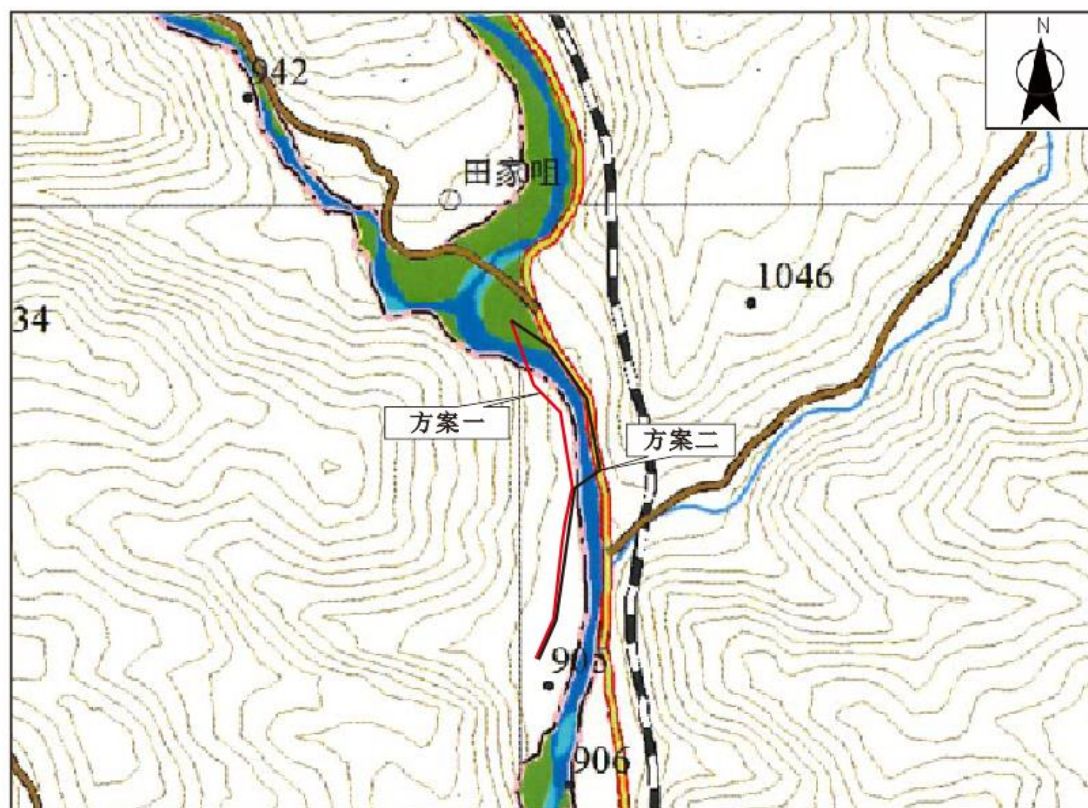


图 2.7-2 柳林段比选方案示意图

通过对两个比选方案: 线路长度、穿越桃曲坡水库水源地的距离、位置等进

行分析。分析结果如下：

表 2.7-1 柳林段方案比选一览表

工程特征及影响程度	比选方案	
	方案 1	方案 2
线路长度 (m)	1089	1105
涉及的环境敏感区	桃曲坡水库水源地准保护区、陕西省沮河国家级湿地公园保育区	桃曲坡水库水源地准保护区、陕西省沮河国家级湿地公园保育区
穿越长度 (m)	穿越桃曲坡水库水源地准保护区 90m, 穿越湿地公园 130m	穿越桃曲坡水库水源地准保护区 585m, 穿越湿地公园 590m
较优方案	方案一	

方案 1 和方案 2 均穿越桃曲坡水库水源地准保护区和沮河湿地公园保育区。其中方案 1 相对线路较短、穿越桃曲坡水库水源地准保护区和湿地公园保育区的距离较短，故从对敏感点的影响程度进行分析，较优方案为方案 1，选线选线合理。

2.7.2 工程的施工方案回顾

1、施工活动概述

本项目管道施工主要为线路施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。其过程概述如下：

(1) 在线路施工时，首先清理施工现场，在完成管沟开挖等基础工作后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补口、补伤、接口、防腐等，然后下到管沟内。

(2) 在工艺站场建设施工时，首先进行清表，然后进行基础和土建施工，进而安装工艺设备，建设相应的辅助设施。本项目站场施工仅进行设备安装，设备安装在各门站内。

(3) 以上建设完成后，对管道进行试压、清扫，然后覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复植被，对于站场进行绿化。



2、管道施工

其管道施工过程见图 2.7-3。

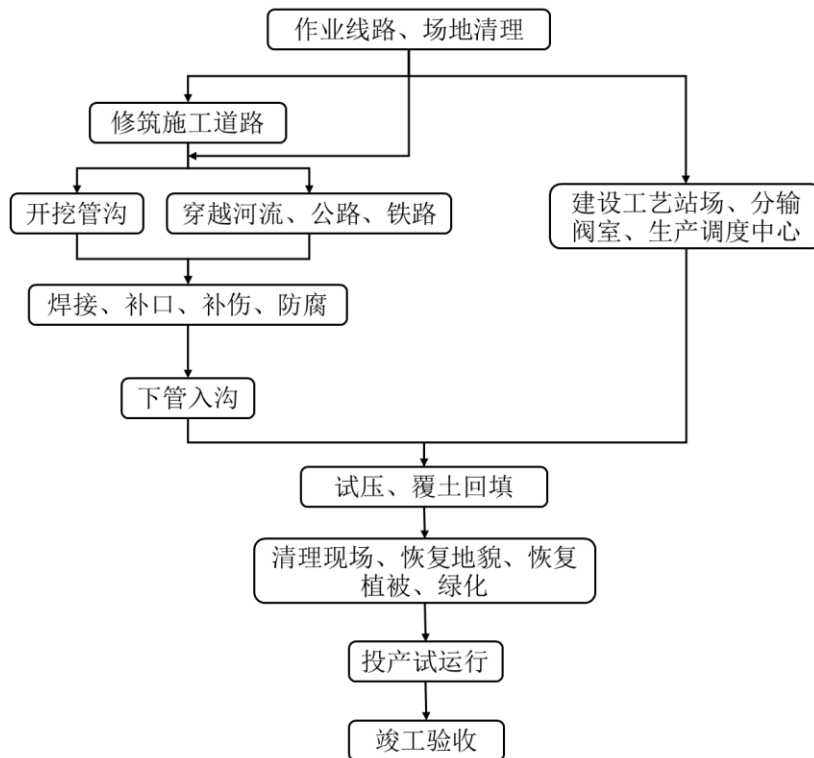


图 2.7-3 管道施工过程图

根据有关规范及管道经过地区的地区等级、土壤类型及其结构特征，并考虑到管道稳定性的要求综合确定，本项目管道采用地埋敷设为主，管道埋于冻土层以下。

本工程管道管顶埋深均为 1.0m。岩石段管底超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m。本管道主要采用沟埋方式敷设，管沟开挖断面示意图见图 2.7-4。

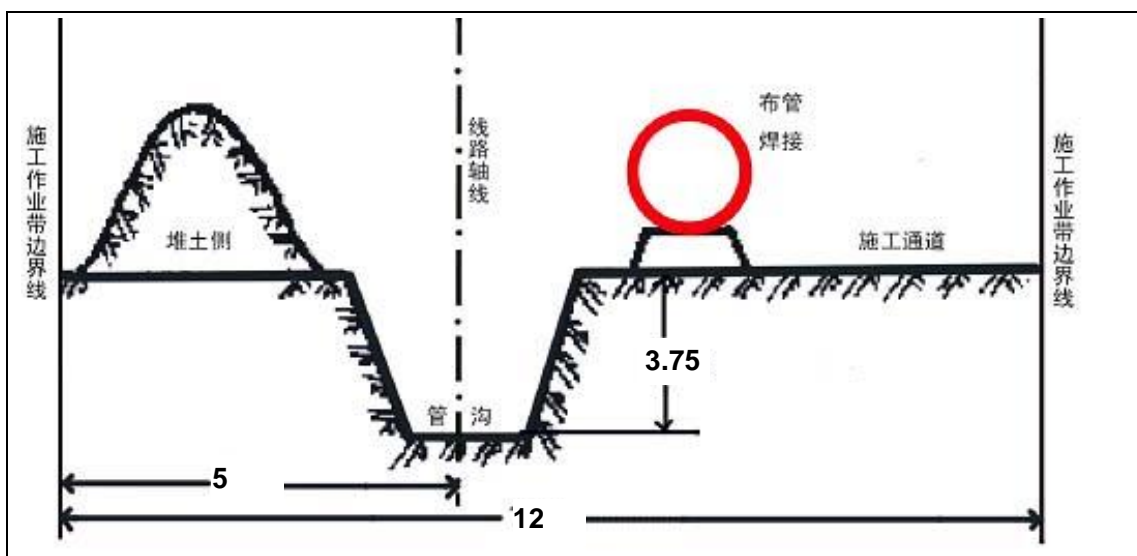


图 2.7-4 管线施工示意图

3、河流穿越

本工程柳林段穿越沮河 1 次，采取在枯水期大开挖的施工方式，大开挖穿越河流施工工艺如下图 2.7-5，围堰开挖管沟法见图 2.7-6。对穿越的小型沟渠采取直接开挖的穿越方式。

经与建设单位及施工单位进行调查了解，本工程穿越水源保护区段采取大开挖施工后河流底部为碎石，无淤泥产生。

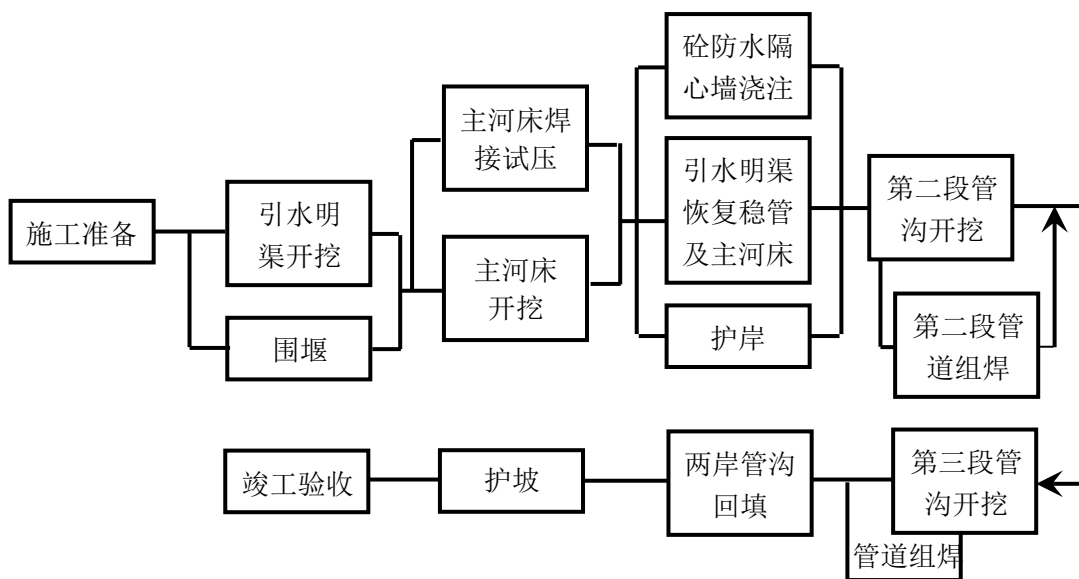


图 2.7-5 导流明渠穿越河流施工流程示意图

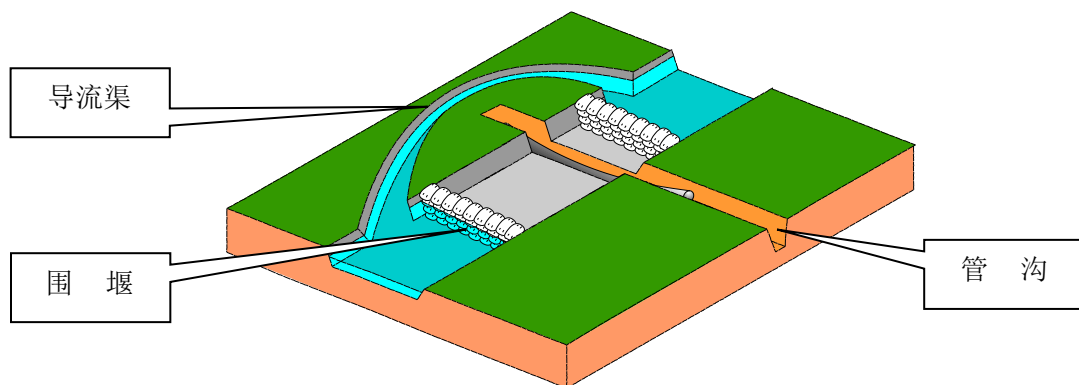


图 2.7-6 导流明渠穿越河流方式施工示意图

2.7.3 工程环境影响分析

根据天然气长输管道工程建设特点，本项目对环境的影响主要为施工期各种施工活动对生态环境的影响，营运期管道破裂造成的天然气泄漏、火灾爆炸所造

成的风险事故对周围环境的影响。

1、施工期污染源分析

(1) 环境空气

1) 施工废气

管线穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，产生燃烧烟气（主要污染物为 SO_2 和 NO_x 等），但施工场地处于有利于废气扩散的野外，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境空气影响较轻。

2) 施工扬尘

施工扬尘主要产生于：场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆输送过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

(2) 施工废水

1) 管道清管、试压

管道工程清管、试压采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50% 以上，本项目管道工程试压最大管道长度为 1.089km，清管试压最大用水量为 545m^3 ，清管试压废水主要污染物为悬浮物 ($<70\text{mg/L}$)。试压废水经沉淀池沉淀后回用，未排放至具有饮用水功能的地表水体及风景名胜区范围内地表水体。

2) 生活污水

本项目施工人员为当地居民，食宿自理，施工场地不设施工营地，因此施工场地无生活污水产生。

3) 含油废水

含油污水主要来自施工设备的冲洗水和施工机械的含油污水，主要污染因子为石油类，具有量少、呈间歇式排放特点，将其隔油沉淀后综合利用，不外排。

(3) 施工噪声

施工期噪声主要来源包括施工现场的各类机械设备、物料运输的交通噪声及施工人员的活动噪声，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高的特征。

机械设备主要有挖掘机、推土机、电焊机、吊管机、柴油发电机组等，其噪声声级强度介于 84~95dB (A)。

在考虑本工程噪声源对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，而且施工产生的噪声只短时对局部环境造成影响。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则 (HJ 2034-2013)》附录 A，施工噪声值见表 2.7-2。

表 2.7-2 施工期主要噪声源特征 单位：dB (A)

序号	声源名称	源强
1	挖掘机	84 (5m)
2	推土机	86 (5m)
3	电焊机	87 (1m)
4	装载机	86 (5m)
5	吊管机	81 (5m)
6	柴油发电机组	95 (1m)
8	运输车辆	85

(4) 施工固体废物

施工期产生的固体废物主要为施工废料、生活垃圾等。

1) 施工废料

项目施工采用商品混凝土，施工中产生的各种废弃材料较少，主要为废焊条、废防腐材料等，根据调查，施工废料部分进行了回收利用，剩余废料依托当地环

卫部门进行了清运。

2) 生活垃圾

施工人员垃圾产生量按 0.5kg/人 d 计，施工高峰期人员共计 20 人，施工高峰期产生生活垃圾 10kg/d，统一收集后由当地环卫部门处置。

2、运营期污染影响因素分析

本项目主要建设内容为彭镇段管线 27m，太安段管线 393m，瑶曲段管线 353m，柳林段管线 1089m 以及各段管线依托门站内各建设调压计量撬一个，因此，正常工况下运营期主要噪声源为各依托门站内调压计量撬产生的噪声，源强为最高为 65dB（A）。非正常情况下，主要为天然气泄漏、引发火灾爆炸，属于风险评价内容，详见风险评价专章。

3、污染源汇总

经上述工程分析，本项目施工期及运营期污染源汇总见表 2.7-3。

表 2.7-3 本项目污染源汇总表

时段	污染环节	污染因素	产生量	治理措施
施工期	声环境	施工车辆噪声、施工设备噪声	/	选用低噪声设备、合理布置施工现场，车辆限速禁鸣等
	大气环境	施工扬尘 车辆、机械尾气	少量	作业场地采取围挡作业，土方挖掘后及时清理，专人负责施工场地清扫、洒水，大风天气停止作业，临时堆放的土方加以覆盖等措施
	水环境	试压废水：SS	少量	试压废水沉淀处理后回用于农灌、道路洒水降尘，不外排
		生活污水	无	/
		设备车辆冲洗水	少量	隔油沉淀后综合利用，不外排
	固体废物	生活垃圾	10kg/d	统一收集后由当地环卫部门处置
		施工废料	0.37t	回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。
生态环境	植被破坏、农作物破坏、地表扰动、水土流失	/	严格划定了施工作业带，表层土保全，施工完毕后现场进行了清理，及时复耕、恢复种植	
运	噪声	调压计量撬	≤65dB（A）	选用低噪声设备

营 期	环境风险	天然气泄漏引发的 火灾、爆炸	/	制定环境风险应急预案，加强风险 管理等
--------	------	-------------------	---	------------------------

2.8 本工程各段管线依托阀室和门站环评及验收批复情况

本项目彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段管线分别起于靖西三线 11#阀室、12#阀井、13#阀室、14#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站、已建太安门站、已建瑶曲门站、已建柳林门站。

经调查，靖西三线已于 2013 年 2 月 6 日取得原中华人民共和国环境保护部《关于靖边至西安天然气输气管道三线系统工程环境影响报告书》（环审[2013]40 号）的批复，见附件；并于 2017 年 1 月 22 日取得陕西省环境保护厅《关于靖边至西安天然气输气管道三线系统工程（一期）竣工环境保护验收的批复》（陕环批复[2017]57 号），见附件。

经调查，本工程依托的各门站均取得相应的环评及验收批复，见附件。

2.9 污染物排放总量控制指标

根据环境保护部“十三五”主要污染物排放总量控制的要求，“十三五”期间，国家对废水中的 COD、氨氮和废气中的 SO₂、NO₂ 四种主要污染物排放实行总量控制管理。

本项目正常生产过程中，天然气输送不产生废水、废气。本项目门站为依托工程，不新增工作人员，不新增废污水。故本项目不需申请水污染物总量控制指标。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

铜川位于陕西省中部，处于东经 108°35′~109°9′、北纬 34°48′~35°34′之间，是关中盆地和陕北高原的交接地带。东和东南与渭南市的蒲城、白水、富平接壤，西和西南与咸阳市的旬邑、淳化、三原毗邻，北部同延安市的黄陵、洛川相连，总面积 3882 平方公里。

本工程分为四段：彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段，均位于铜川境内，彭镇段位于陕西省铜川市宜君县彭镇，太安段位于宜君县太安镇，瑶曲段位于耀州区瑶曲镇瑶曲镇村、柳林段位于耀州区柳林镇蔡河村。工程沿线主要为农田、山地，工程在太安段穿越机耕道 2 次，小型沟渠 1 次；在瑶曲段穿越一般道路 1 次，机耕道 2 次，小型沟渠 1 次，埋地管道 2 次；在柳林段穿越机耕道 1 次，埋地管道 2 次，穿越沮河 1 次。本项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

铜川地处鄂尔多斯台地与渭河断陷盆地的过渡地带，属黄土高原南缘的残原区，横跨两个地质构造单元。地貌结构比较复杂，山、原、梁、峁、沟谷、河川均有分布。境内山峦纵横，峪谷相间，台原广布，梁峁交错，形成一个不规则的网状结构。最高点位于市辖区北部、宜君县境内的庙山，海拔 1734.2 米；最低点位于耀县楼村乡张家坪的赵氏河谷地，海拔 536 米。全市呈西北高、东南低的倾斜地势。

本工程太安段地貌属黄土茆地貌，地形起伏较大，沿线以旱地为主，旱地以种植玉米等经济作物，全线占比 80~90%；瑶曲段地貌属山区河谷地貌，地形

较为平坦，沿线以旱地为主，旱地以种植玉米等经济作物，全线占比 85~90%；柳林段地貌属山区河谷地貌，为石川河 I 级阶地，地形较为平坦，沿线以旱地为主，旱地以种植玉米等经济作物，全线占比 85~90%。彭镇段在地质构造上处于鄂尔多斯地台南缘，属祁、吕、贺山字型构造，基岩之上新生代第三系为三趾马红土，再依次向上为午城黄土、离石黄土、马兰黄土。

3.1.3 气候气象

本工程所含的四段输气管线均位于铜川市境内，铜川市地处渭北旱塬，系关中平原与陕北高原的过渡地带，属暖温带大陆季风气候，铜川年平均气温为 8.9~12.3℃，由东南向西北呈递减趋势。极端最高温度出现在南部台原区，为 39.7℃（1972 年 6 月 11 日）；极端最低温度出现在西北部山区，为 -21℃（1956 年 1 月 7 日）。山区气温随地势升高而递减：地势每升高 100 米，平均气温下降 0.59℃。铜川气温的特点是：冬季寒冷，夏季炎热，春季升温较快，秋季降温迅速，气温日较差大，昼夜温差大。气候区可分为三个：南部台原温暖半干旱气候区；中东部残原温和半湿润气候区；西北部山地温凉湿润气候区。工程区域内平均相对湿度为 52%，近 30 年平均降水在 543.4~676.3 毫米之间，但各地间差异较大，台原区为 543.4 毫米，残原区为 594.3 毫米，山区为 676.3 毫米。常年主导风向为西北风，出现频率为 25%-30%，年平均风速为 1.8m/s。近 30 年平均无霜期为 199~227 天，中部最小，北部略多于中部，南部无霜期最长。区域内冻土层深度为 30.4cm。

3.1.4 水文

（1）地表水

铜川山高沟深，河流均是源头或上游，其特点是：流程短，水量少，水位低，

比降大，易涨落，能利用者甚微。铜川境内的河流分为石川河和洛河两大水系。

石川河水系主要由漆、沮二水组成，市内流域面积 2240.8 平方公里。石川河水系中流域面积 10 平方公里以上的支流 67 条，主要河流有漆河、沮河、赵氏河、浊峪河、清峪河、赵老峪河等。洛河为铜川东北部的界河，境内流程 35 公里，流域面积 1648.8 平方公里。洛河水系中流域面积在 10 平方公里以上的支流 78 条，主要河流有白水河、清河、五里镇河、雷塬河等。

太安段工程区属洛河水系，管道距清河约 500m。清河位于黄河支流渭河左岸二级支流，由清峪河峪冶峪河会留而成。清河长 147km，流域面积 1550km²，平均比降 3.3‰，年径流量 0.63 亿 m³。

瑶曲段工程区属石川河水系，管道位于沮河左岸 I 级阶地。沮河位于黄河支流渭河左岸二级支流，发源于陕西省铜川市耀州区西北长蛇岭南侧，由大坡沟、西川等数条小溪汇聚而成，南偏西流至庙湾转东南流，于柳林镇上下，东纳校场坪，西纳秀房沟（头道沟）水，自耀州区城南与漆河交汇，河长 67km，流域面积 871km²，比降 13‰，平均径流 0.62 亿 m³。

柳林段工程区属石川河水系，项目东侧紧邻沮河，沮河（也称沮水）发源于耀州区西北的长蛇岭南侧，连同主要支流在内的河道长约 100 公里，汇入位于沮河下游的桃曲坡水库。沮河多年平均降水量 518.2mm，多年平均径流量 6395 万 m³，多年平均输沙量 103.9 万 t，最大年径流量 21307 万 m³（2003 年），最小年径流量 1588 万 m³（1995 年），实测最大洪峰流量 1030m³/s(1970 年 8 月 5 日)。

彭镇段属于洛河水系，主要河流山岔河、玉华河、西河在保护区内近乎平行分布，由西南流向东北，由西南向东北依次以阴坡梁、庙儿梁、月岭梁为分水岭。青水河流域面积 329 km²，北部山岔河直东而下，流域面积 114.6 km²。区内山势

起伏，坡面陡峭，土层覆盖薄，岩石出露地段多，大部分地段海拔在 900~1550 m 之间，植被良好，覆盖度高，是目前保存比较完好的针、阔叶混交林带。河床较宽，水流较缓，两大河流系季节性河流。径流变化和雨量年份内分布基本一致，大部分集中在夏、秋两季，河水猛落猛涨，占年总径流量的 56.6%。平时流量甚小，丰枯悬殊。

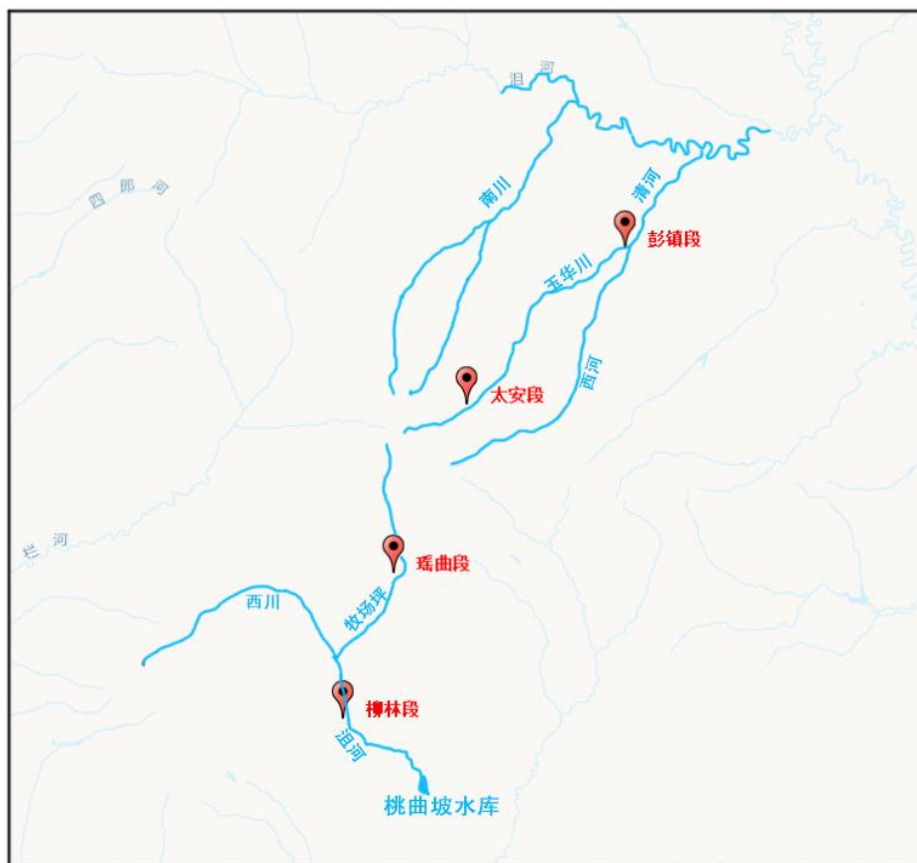


图 3.1-1 项目所在区域水系图

(2) 地下水

区内地下水赋存类型主要为：

太安段地下水类型主要为松散岩类孔隙水，分别赋存于黄土层中，地下水主要靠大气降水和地表水流径补给，地下水循环缓慢，径流条件差，靠蒸发和向低洼地带排泄。场地处于黄土高原，无孔隙潜水分布，但存在孔隙包气带水，主要接受大气降水补给，以蒸发形式进行排泄。据附近钻井资料，勘察区地下水位埋

深大于 20.0m。

瑶曲段地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于含卵石粉土中，地下水主要靠大气降水和地表水流径补给，地下水循环缓慢，径流条件差，靠蒸发和向低洼地带排泄。主要接受大气降水补给，以蒸发形式进行排泄。据附近钻井资料，勘察区地下水位埋深约 10.0m。

柳林段地下水类型为第四系卵石层孔隙潜水，地下水主要接受大气降水和石川河河水补给，在河流段，直接接受河水垂向渗透补给；向河流或下游低洼地带排泄。勘察期间，地下水埋深 1.5~1.8m，水位高程 517.75~518.67m。地下水年变化幅度 1~2m。

3.1.5 工程地质

(1) 区域地质构造

铜川市属于中朝准地台（一级构造单元）上的鄂尔多斯台向斜（二级构造单元）东南缘渭北隆起带（三级构造单元）。近东西向的渭河地堑切割了鄂尔多斯台向斜与“秦岭地轴”（二级构造单元）之间的固有联系，使铜川地区形成具有地台与断陷构造过渡性质的叠瓦式断块和南升北降的断阶；在地貌上形成南部、西部低山与该区的残原梁峁。

铜川市既有鄂尔多斯台向斜南移和“秦岭地轴”南北向侧压，又有渭河地堑张力影响，在区域应力场作用下，构造形迹方向纷纭。其基本构造格架是：以东西向（280~300°）和南北向（10~30°）构造带为主体，将铜川分为大小不等的块状镶嵌而成的断块式构造。

本工程附近未发现明显构造断裂发育，目前区域地质构造相对稳定。

(2) 工程沿线地层岩性

根据工程地质调查测绘、钻探揭露：

太安段地层岩性主要为第四系上更新统风积层（ Q_3^{eol} ）：

马兰黄土(Q_3^{eol})：稍密，多虫孔，含钙质结核，局部夹少量中砂团块。天然密度 $1.56\sim 1.61\text{g/cm}^3$ ；塑性指数 $7.5\sim 9.2$ ；液性指数 $0.19\sim 0.32$ ；压缩系数 $0.393\sim 0.511$ ；压缩模量 $4.04\sim 5.11\text{MPa}$ 。

瑶曲段地层岩性主要为第四系全新统冲积层（ Q_4^{al+pl} ）：

含卵石粉土（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄色，稍密，稍湿，摇振反应中等，切面无光泽，干强度、韧性中等。卵石含量 $10\sim 20\%$ ，主要成分为花岗岩、砂岩等，呈亚圆形，磨圆度较好。天然密度 $1.57\sim 1.68\text{g/cm}^3$ ；塑性指数 $6.8\sim 9.5$ ；液性指数 $0.11\sim 0.24$ ；压缩系数 $0.352\sim 0.416$ ；压缩模量 $4.59\sim 5.64\text{MPa}$ 。

柳林段地层岩性主要为第四系全新统冲积层（ Q_4^{al+pl} ）：

卵石（ Q_4^{al+pl} ）：杂色，稍密~中密，主要成分为花岗岩、砂岩等，呈亚圆形，磨圆度较好，分选性和方向性较好，粒径 $20\sim 40\text{mm}$ ，含量约 $50\sim 60\%$ ，含有少量的漂石，间隙充填粉土、细砂和粉砂。

3.1.6 土壤与植被

铜川市土壤分为 9 个土类、15 个亚类、25 个土属、73 个土种。9 个土类占全市土壤总面积的比例分别是：褐土为 53.72%、黄绵土为 30.3%、黑垆土为 4.32%、新积土为 2.02%、垆土为 1.52%、潮土为 0.06%、水稻土为 0.03%、紫色土为 0.02%，其分布规律是由南向北依次为褐土、黑垆土、黄绵土，山间河谷地多为沙壤质新积土、砂砾质新积土、壤质新积土、冲击型潮土、洪树型潮土、壤质新潮土、冲积型湿潮土；梁峁残原分布着白土、红粘土；原区分布着黑垆土、垆土；土石山地分布着砂砾岩褐土性土、泥质岩褐土性土。铜川的土质属微碱性，不仅适合于

大多数农作物生长需要，而且有利于固氮菌类活动，能够增加固氮能力。

铜川市共有草地面积 152.06 万亩，可利用面积 136 万亩，多呈大面积连片分布。有 300 亩以上的草场 105 块，计 91.79 万亩，可利用面积 817745 亩，等级比较高。其中，万亩以上草场 29 块，面积 592964 亩，可利用面积 527308 亩。牧草有 67 科、308 种。其中，禾本科 34 种，豆科 27 种，菊科 54 种，莎草科 8 种，蔷薇科 15 种，草质优良。草场可分为农林隙地和山坡灌木草丛两类，可载畜牧 19.98 万个单位，发展畜牧业条件优越。

管道所经地区以耕地为主，另有少量林地，土地用途为基本农田保护区，农作物以玉米，小麦为主，有土豆、谷子，葱等经济作物，天然植被很少，农田作物在植被类型中所占比重最大，林地以白杨树为主，植被较单一，属于典型的农村生态环境。生态结构较为单一，周围工业企业分布较少，污染物排放总量较小，生态环境质量较好。

3.1.7 野生动植物

铜川境内有维管束植物为 106 科、384 属、618 种，5 个亚种、38 个变种。其中，蕨类植物为 9 科 13 属 16 种；裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物 95 科 318 属 599 种，5 亚种，38 变种。

铜川有野生动物 141 种，分属 24 目 55 科，其中兽类 5 目 12 科 26 种，主要为中华鼠、花鼠、岩松鼠、艾虎、水獭、草兔、野猪、狍等；禽类动物 15 目 36 科 101 种，主要有石鸡、环颈雉、喜鹊、鸢、楼燕、啄木鸟、杜鹃、麻雀等。

3.2 生态环境现状与评价

3.2.1 生态功能区划

根据《全国生态功能区划》（修编版），本项目位于陕西省铜川市宜君县、

耀州区。属于水土保持重要区中的黄土高原水土保持重要区中的陕中黄土丘陵水土保持功能区。该区地处半湿润一半干旱季风气候区，主要植被类型有落叶阔叶林、针叶林、典型草原与荒漠草原等。水土流失和土地沙漠化敏感性高，是我国水土流失最严重的地区，水土保持极重要区域。

根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发 2004 年[115]号），本项目所在区域一级区属于黄土高原农牧生态区，二级区属于黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区，三级区属于铜川塬梁土壤侵蚀控制区（15），项目区生态功能分区特征如表 3.2-1 所示。陕西省生态功能区划图见附图 2。

表3.2-1 项目区陕西省生态功能分区特征表

生态功能区划	涉及行政区	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护区对策
铜川塬梁土壤侵蚀控制区	铜川市，耀县大部分地区	土壤侵蚀高度敏感，塬梁发展旱作农业和果业，沟坡综合治理，控制重力侵蚀

3.2.2 生态环境信息获取

（1）太安段、瑶曲段、柳林段调查方法

生态环境信息获取采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。以 2018 年 8 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在 ERDAS 等遥感图像处理软件支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

(2) 彭镇段调查方法

彭镇段调查方法以野外实地调查为主，卫星遥感监测与文献资料收集为辅，实地调查应依据国家正式发布的相关生物多样性调查与监测国家或行业标准、技术规范。实地调查坚持科学性、定量性、代表性和保护优先性原则，尽可能不损伤保护区内野生动植物，严禁对国家重点保护物种进行损伤性采样。

本次评价对自然保护区的物种多样性、生态系统、均采用查阅相关文献，辅以必要的野外实地调查进行印证。对野生动物、鱼类和采用查阅文献资料为主参考文献中的调查数据为依据作为调查数据，现场调查为辅。

现场调查的方法有：当地相关部门和居民咨询法、样方调查法。

生态系统调查利用林业部门的资料，根据项目设计，以 2018 年 8 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀、植被覆盖度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

3.2.3 太安段生态环境现状

(1) 植被现状

① 植被类型

评价区位于陕中暖温带落叶阔叶林、暖温带针叶林区，目前评价区域植被以天然植被为主。根据遥感影像解译结果，评价区内主要植被有乔木林、灌丛、草丛为主；根据解译结果，项目区植被类型面积见表 3.2-2，植被类型分布图见图 3.2-1。

表3.2-2 评价区（外延200m）植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
乔木	刺槐、山杨阔叶林	0.0202	7.24
	油松、侧柏针叶林	0.0709	25.36
灌丛	黄蔷薇、连翘灌丛	0.0126	4.51
	荆条、山桃灌丛	0.0277	9.93
草丛	蒿草、白羊草、狗尾草杂草丛	0.0129	4.62
栽培植被	农作物	0.0316	11.31
无植被区域（公路、工业用地等）		0.1035	37.03
合计		0.2794	100

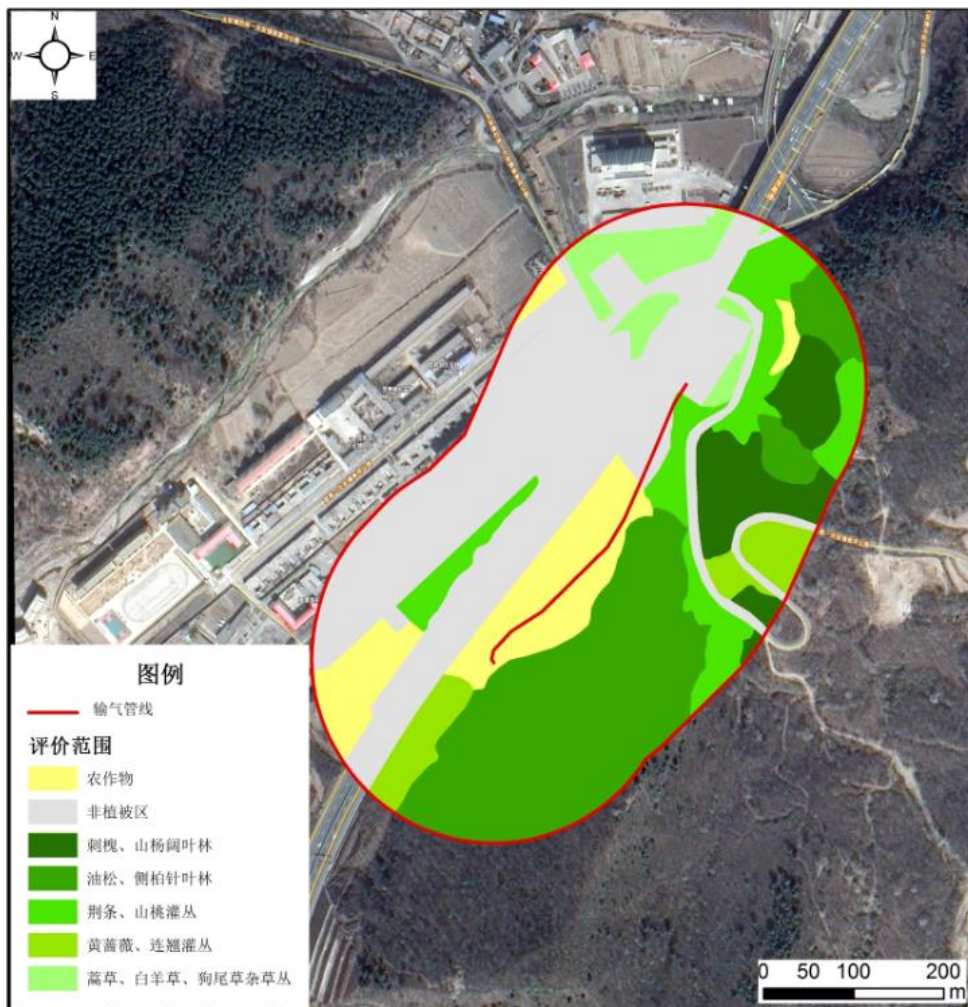


图3.2-1 太安段植被类型分布图

评价范围内（线路外延 200m）以无植被区域（公路、工业用地等）占比最高，所占比例 37.03%，主要位于管线西部，呈片状分布。其次是乔木林，主要分布在东部，占 32.60%，呈片状或块状，植被种类主要有刺槐、山杨、油松、侧柏等。灌丛呈片状分布，主要分布在项目东北部，植被种类主要有黄蔷薇、连翘、荆条、山桃等。农作物主要是玉米等，占 11.31%，位于中部和边缘地带。

草丛呈片状分布,主要分布在项目边缘地形相对平坦区域,植被种类主要有针茅、狗尾草杂类草丛以及沙蒿、白草杂类草丛等。本项目线路占地植被类型主要是农作物和非植被区。

②植被覆盖度

评价区的各植被覆盖度情况见表 3.2-3, 植被覆盖度图见图 3.2-2。

表3.2-3 太安段植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	0.0911	32.60
中高覆盖: 50-70%	0.0277	9.93
中覆盖: 30-50%	0.0126	4.51
低覆盖: <30%	0.0129	4.62
农作物	0.0316	11.31
非植被区域(居民点、公路等)	0.1035	37.03
合计	0.2794	100

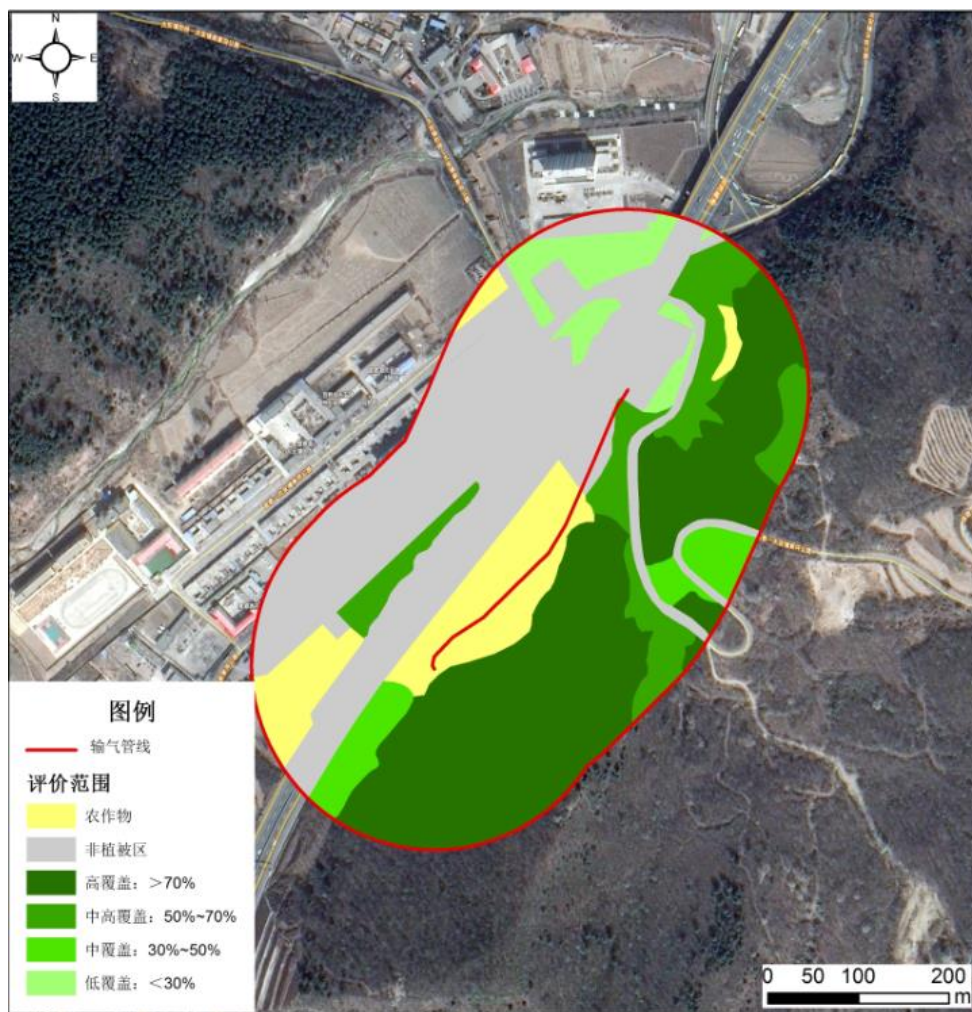


图3.2-2 太安段植被覆盖图

评价区无植被区域较高，占 37.03%；高植被覆盖度占 32.60%，分布于项目东侧丘陵地带；中高覆盖度占 9.93%，位于项目东北侧；中覆盖度占 4.51%，位于线路南侧和东侧；低覆盖度 4.62%，主要分布于线路西北侧。农作物 11.31%，主要位于评价范围中部和边缘另行地带。

(2) 土地利用现状

评价区用地以林地为主，其次是住宅用地，评价区内的土地利用情况见表 3.2-4，土地利用现状图见图 3.2-3。

林地广泛分布于线路东侧，住宅用和交通过地广泛分布于线路西侧。本项目施工作业带宽度为 12m，施工作业带范围内主要用地为旱地，其次为工矿用地。

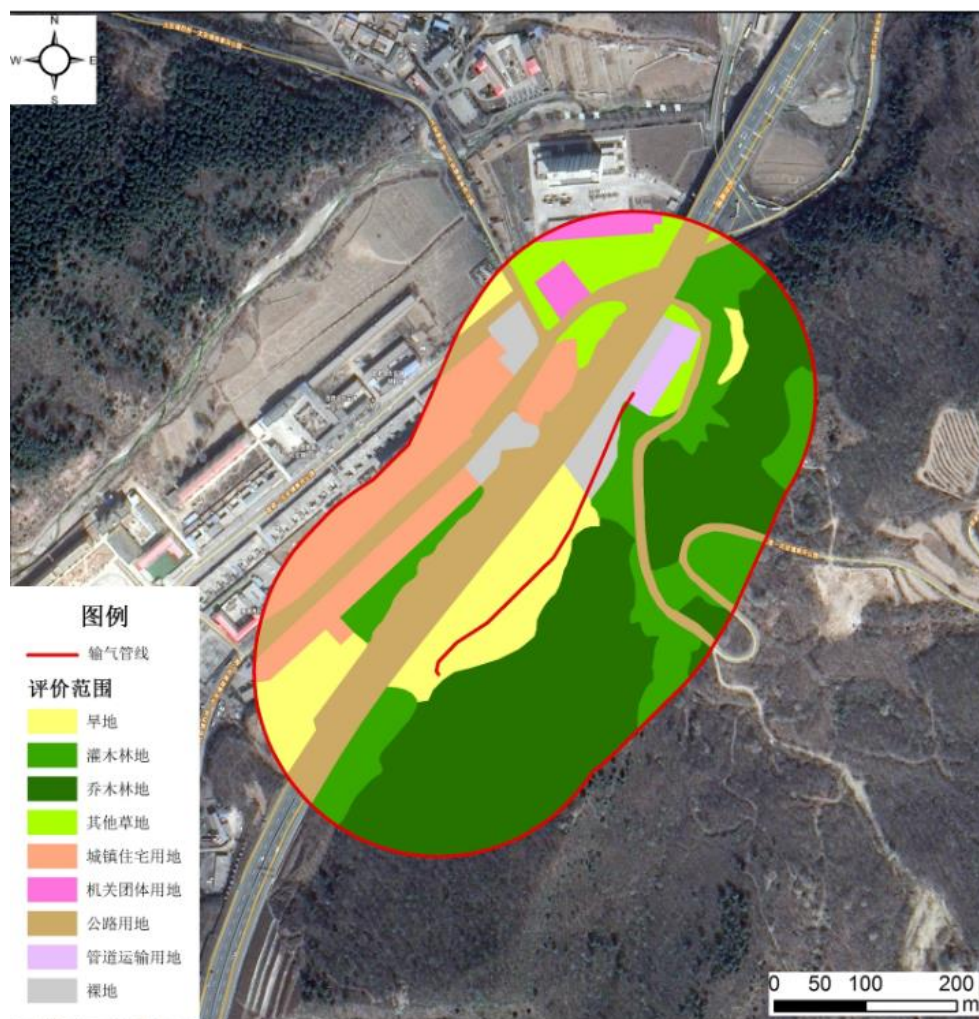


图3.2-3 评价范围内土地利用现状图

表3.2-4 评价区（外延200m）土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.0316	11.32
林地	0301	乔木林地	0.0911	32.60
	0305	灌木林地	0.0403	14.44
草地	0404	其它草地	0.0129	4.62
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0298	10.66
公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.0047	1.69
交通运输用地	1003	公路用地	0.0551	19.72
	1009	管道运输用地	0.0032	1.14
其他土地	1206	裸土地	0.0107	3.81
合计			0.2794	100

(3) 地形地貌

项目所在区地形地貌主要为平川和丘陵，评价区内地形地貌统计见表 3.2-5，地形地貌图见图 3.2-4。

表3.2-5 评价区（外延200m）地形地貌面积统计

地形地貌	评价范围	
	面积 (km ²)	比例 (%)
平川	0.1813	64.89
丘陵	0.0981	35.11
合计	0.2794	100

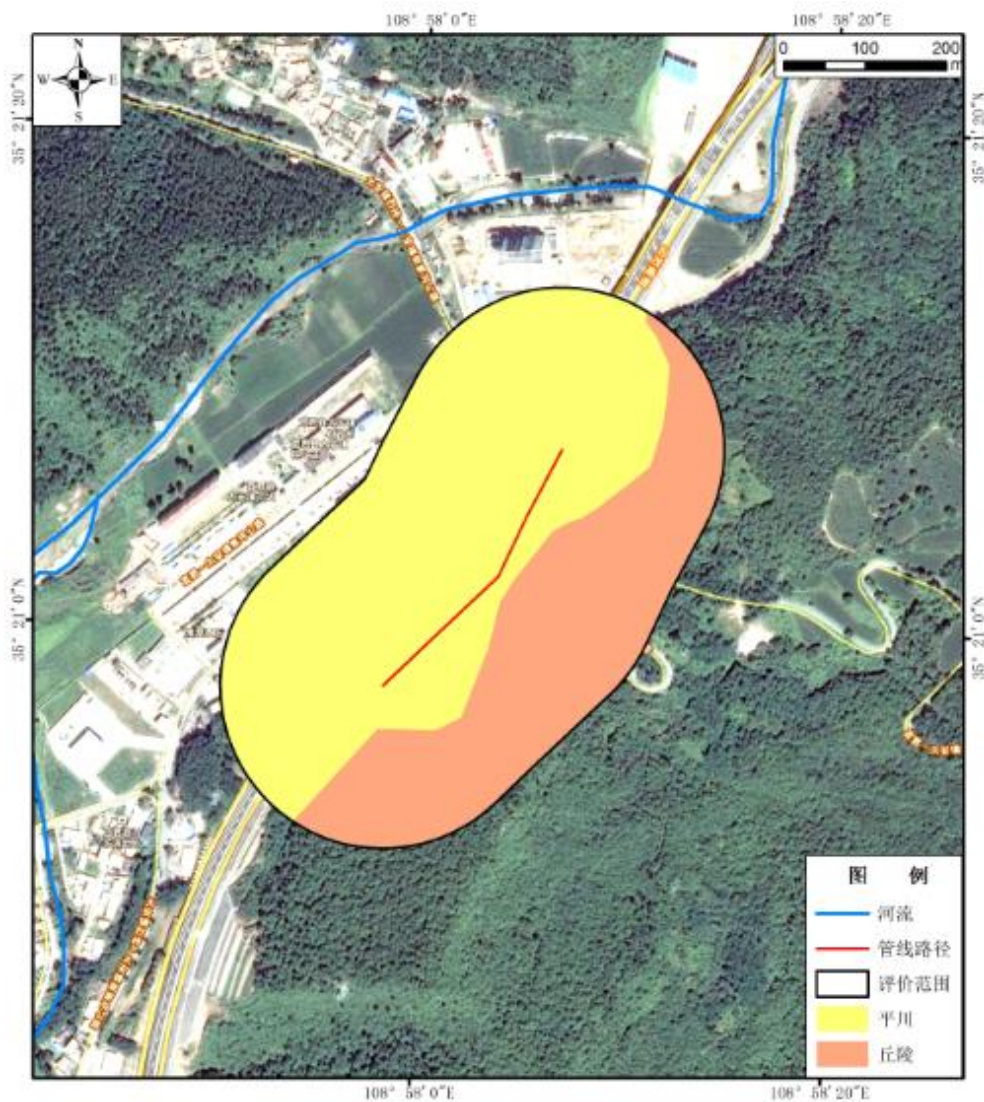


图3.2-4 评价范围内地形地貌分布图

3.2.4 瑶曲段生态环境现状

(1) 植被现状

① 植被类型

评价区位于陕中暖温带落叶阔叶林、暖温带针叶林区，目前评价区域植被以天然植被为主，其次是农作物。根据遥感影像解译结果，评价区内主要植被有乔木林、灌丛、草丛等，栽培植物主要是玉米；根据解译结果，项目区植被类型面积见表 3.2-6，植被类型分布图见图 3.2-5。

表3.2-6 评价区（外延200m）植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
----	----	----------------------	-------

乔木	刺槐、山杨阔叶林	0.0388	14.85
	油松、侧柏针叶林	0.0270	10.32
灌丛	黄蔷薇、连翘灌丛	0.0122	4.68
	荆条、山桃灌丛	0.0054	2.06
草丛	沙蒿、白草杂类草丛	0.0076	2.91
栽培植被	农作物	0.0670	25.64
河流		0.0090	3.44
无植被区域（公路、居住用地等）		0.0943	36.10
合计		0.2613	100

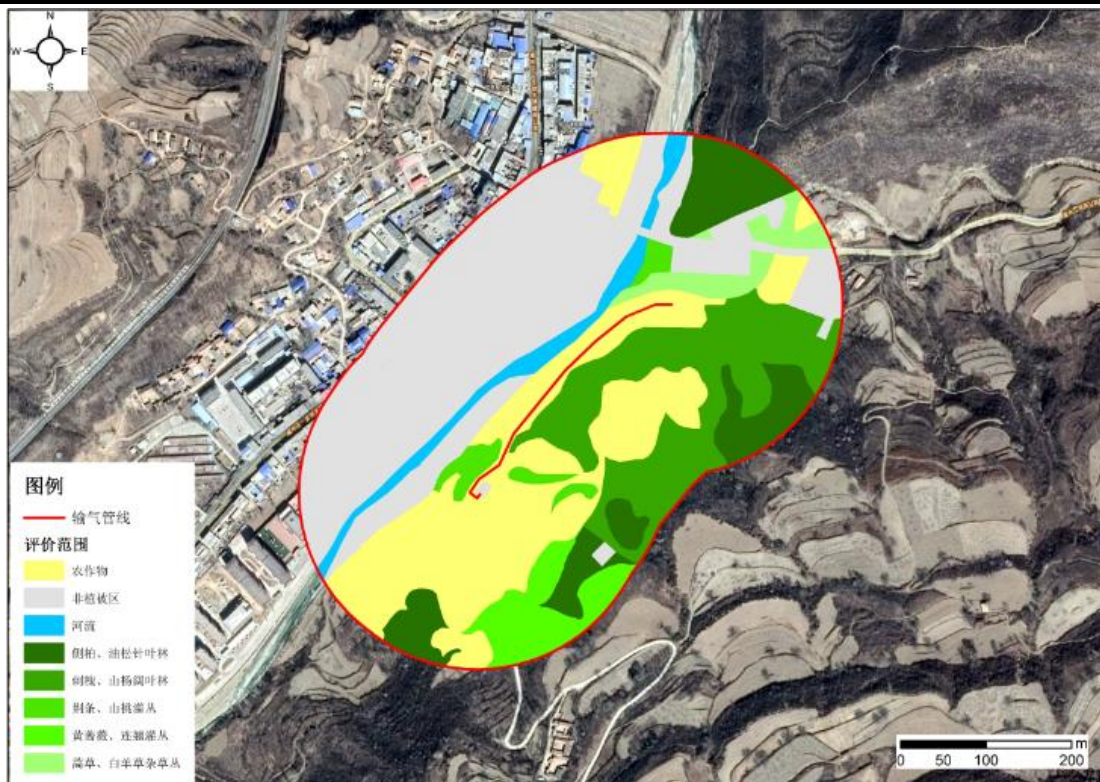


图3.2-5 瑶曲段植被类型分布图

评价范围内（线路外延 200m）以无植被区域（公路、居住用地等）占比最高，所占比例 36.10%，主要位于管线西部东北部，呈片状及块状分布。其次是农用地，主要分布在中部和南部，北部也有少量分布，占 25.64%，呈片状、块状分布，作为种类主要为玉米；乔木类主要分布在项目西侧，占 25.17%，主要植被有刺槐、山杨阔叶林，油松、侧柏针叶林；灌丛类占 6.74%，植被种类黄蔷薇、连翘、荆条、山桃等；少量草丛零星分布，主要有针茅、狗尾草、沙蒿、白草等杂类草丛。

②植被覆盖度

评价区的各植被覆盖度情况见表 3.2-7，植被覆盖度图见图 3.2-6。

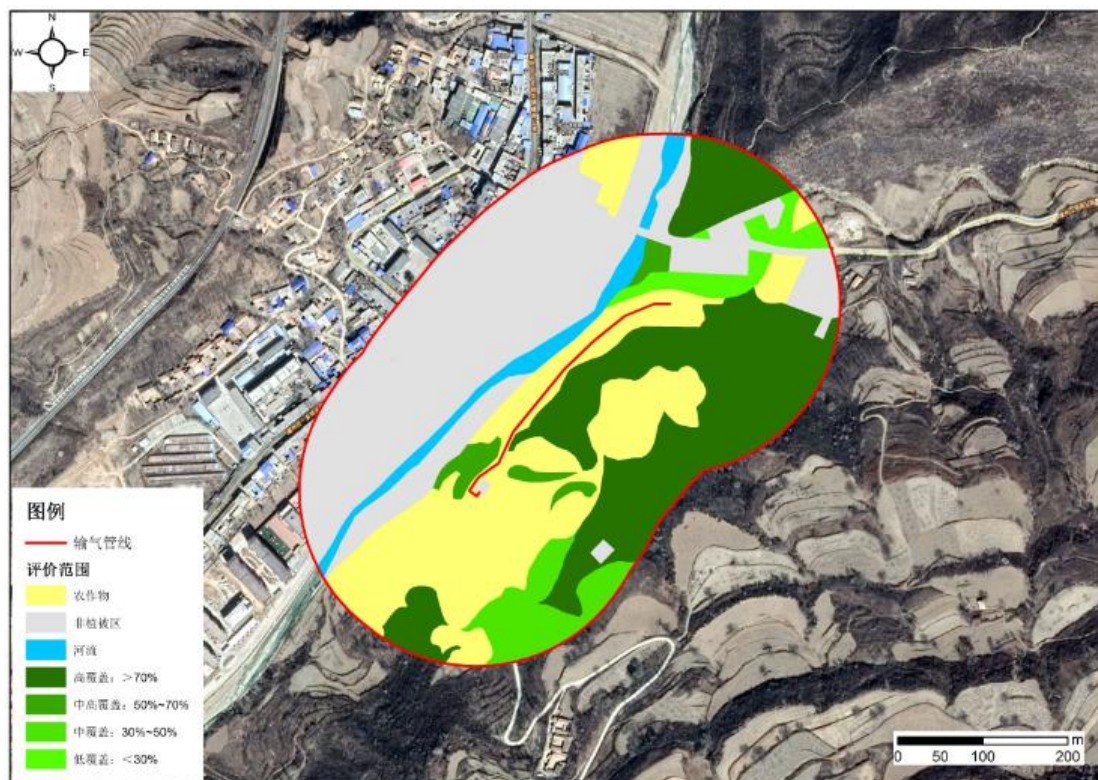


图3.2-6 瑶曲段评价范围内植被覆盖图

表3.2-7 瑶曲段植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	0.0658	25.16
中高覆盖: 50-70%	0.0054	2.07
中覆盖: 30-50%	0.0122	4.69
低覆盖: <30%	0.0076	2.91
农作物	0.0670	25.64
河流	0.0090	3.44
非植被区域(居民点、公路等)	0.0943	36.10
合计	0.2613	100

评价区无植被区域较高，占 36.10%；其次以农作物为主，占 25.64%，然后高覆盖度为主，占 25.16%，广泛分布于项目东部及北部；中高覆盖度占 2.07%，零星分布于评价范围内；中覆盖度占 4.69%，位于项目南侧评价区边缘；低覆盖度占 2.91%，分布于线路北侧。

(2) 土地利用现状

评价区用地以林地为主，其次是住宅用地，评价区内的土地利用情况见表 3.2-8，土地利用现状图见图 3.2-7。

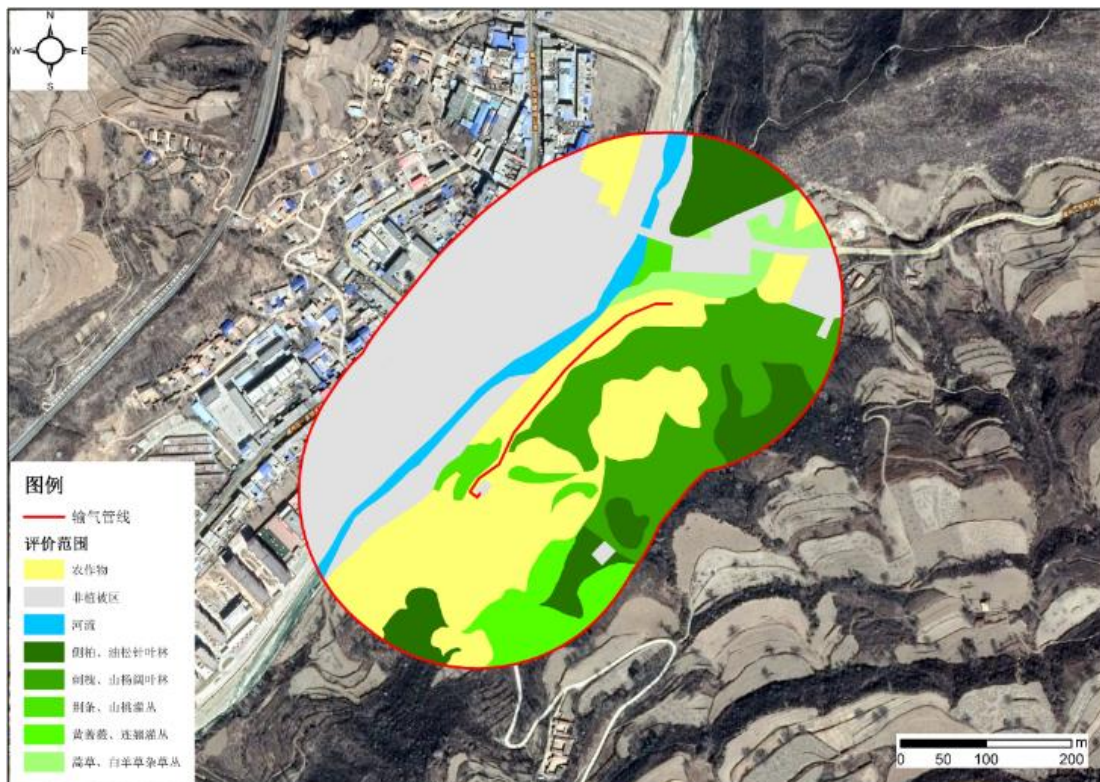


图3.2-7 评价范围内土地利用现状图

评价区范围内，耕地广泛分布在项目中部、南部，占地面积最大，比例为25.64%；林地分布于线路东侧，住宅用和交通用地广泛分布于线路西侧。本项目施工作业带宽度为12m，施工作业带范围内主要用地为耕地。

表3.2-8 评价区（外延200m）土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.0670	25.64
林地	0301	乔木林地	0.0657	25.15
	0305	灌木林地	0.0177	6.78
草地	0404	其它草地	0.0076	2.91
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0461	17.64
	0702	农村宅基地	0.0084	3.21
交通用地	1003	公路用地	0.0144	5.51
	1009	管道运输用地	0.0006	0.23
水域	1101	河流水面	0.0090	3.44
	1106	内陆滩涂	0.0248	9.49
合计			0.2613	100

(3) 地形地貌

项目所在区地形地貌主要为平川、丘陵、河流、滩地，评价区内地形地貌统计见表3.2-9，地形地貌图见图3.2-8。

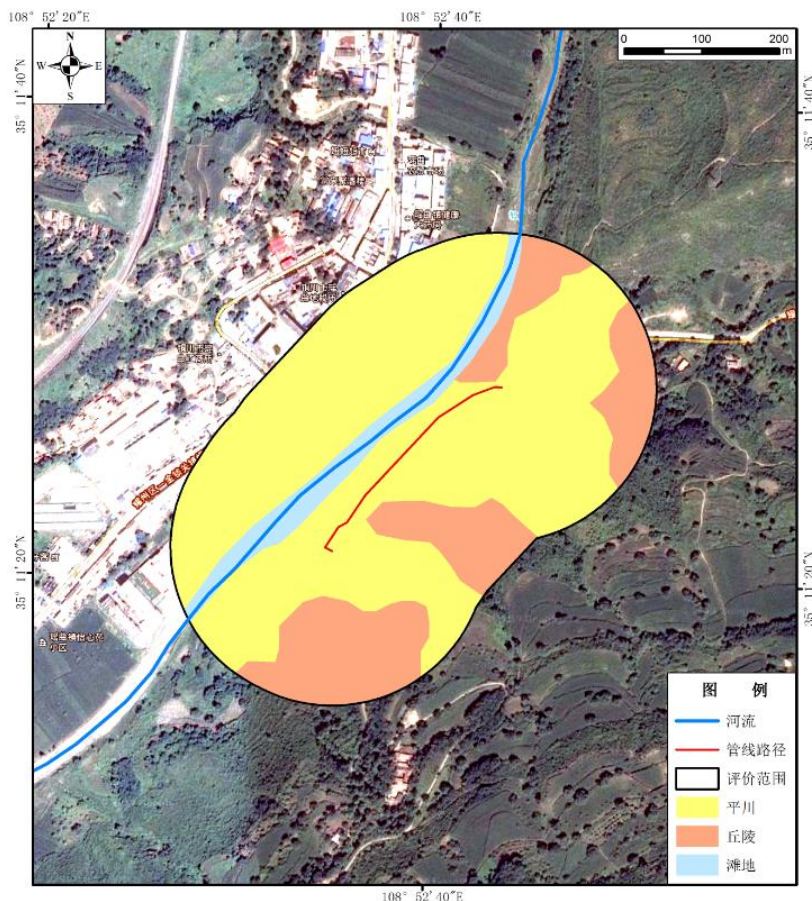


图3.2-8 评价范围内地形地貌分布图

表3.2-9 评价区（外延200m）地形地貌面积统计

地形地貌	评价范围	
	面积 (km ²)	比例 (%)
平川	0.1722	65.90
丘陵	0.0640	24.49
河流	0.0102	3.91
滩地	0.0149	5.70
合计	0.2613	100

3.2.5 柳林段生态环境现状

(1) 植被现状

① 植被类型

柳林段线路长度 1089m，其中有 130m 位于沮河国家湿地公园保育区。

陕西耀州沮河国家湿地公园内有蕨类植物 13 科 27 种，种子植物 92 科 420 种，其中湿地植物有 295 种。湿地公园内植被分天然次生植被和人工植被，植被

类型较多。自然植被有油松林、小叶杨林、侧柏林、黄刺玫灌丛、狼牙刺灌丛、山桃灌丛、荆条灌丛、紫枝柳灌丛、宽苞水柏枝灌丛、芦苇群落、水烛群落、扁秆荆三棱群落、眼子菜群落、水芹群落、杉叶藻群落等；人工植被主要有刺槐林、旱柳林等。湿地公园有国家Ⅱ级重点保护植物野大豆 1 种；陕西省地方保护植物 3 种，为羊耳蒜、绶草和杜松；此外，湿地公园内还分布有我国特有种紫斑牡丹，为人工栽培种。

目前柳林段评价区域植被以农业为主。根据遥感影像解译结果，评价区内天然植被主要有乔木林、灌丛、草丛为主，栽培植物为旱地农作物；根据解译结果，项目区植被类型面积见表 3.2-10，植被类型分布图见图 3.2-9。

评价范围内（线路外延 500m）以灌木为主，所占比例 48.88%；其次为乔木，所占比例 27.05%；旱地农作物所占比例为 11.85%，根据现场调查，主要农作物是玉米，主要位于管线两侧，呈片状分布；非植被区，主要组成是滩涂、水面、居住用地、交通道路等，占 11.73%；少部分草丛占 0.49%，另行分布在评价范围内。

项目穿越湿地保育区段植被类型主要无植被区（水域）和草丛地。

表3.2-10 评价区（外延500m）植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
乔木	刺槐、山杨阔叶林	0.5027	27.05
灌木	荆条、山桃灌丛	0.9085	48.88
草丛	芦苇、香蒲、莎草、沙蒿、白草杂类草丛	0.0091	0.49
栽培植被	旱地农作物	0.2203	11.85
非植被区域（公路、水域、居住用地等）		0.2181	11.73
合计		1.8587	100



图3.2-9 柳林段植被类型分布图

②植被覆盖度

评价区的各植被覆盖度情况见表 3.2-11，植被覆盖度图见图 3.2-10。

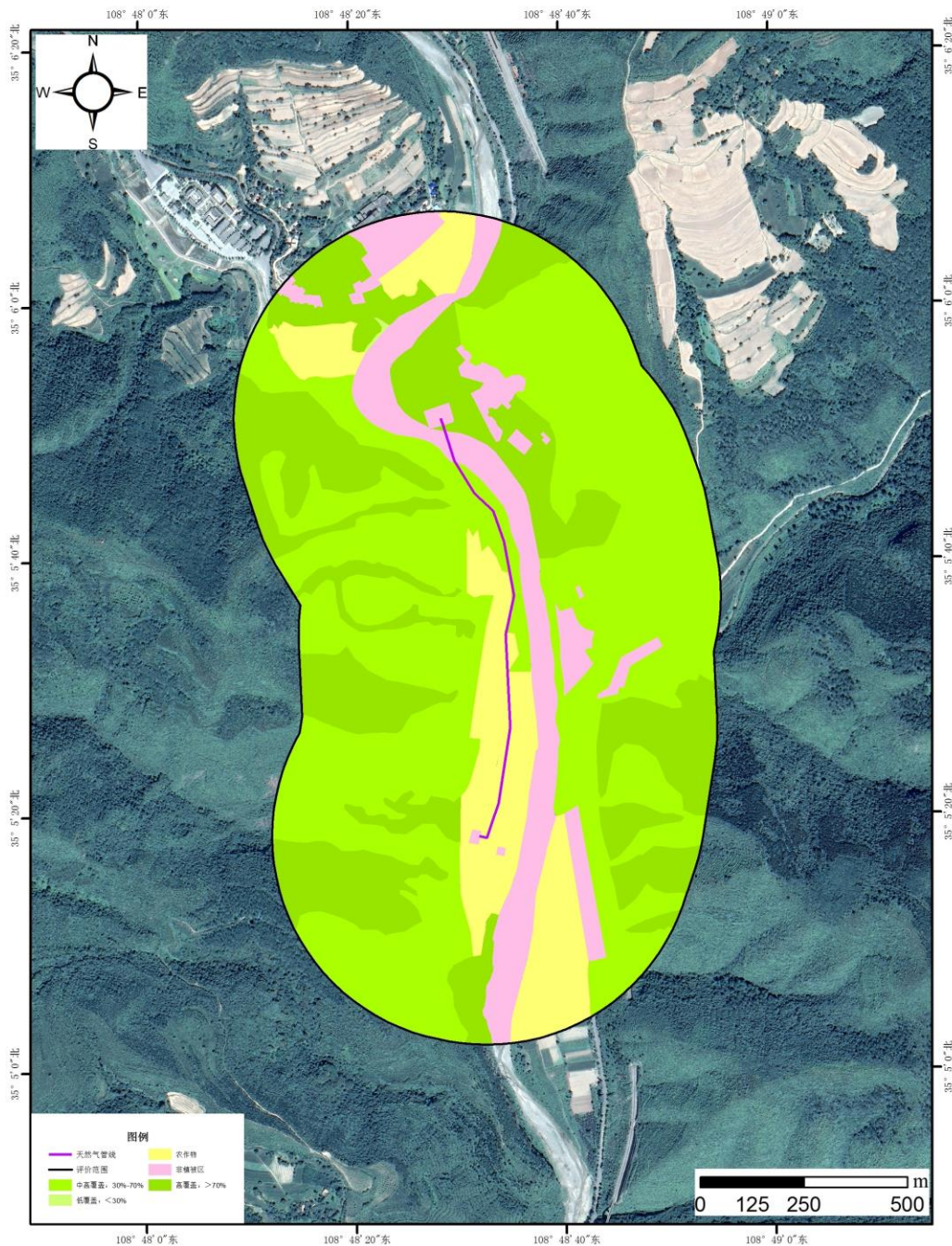


图3.2-10 柳林段评价范围内植被覆盖图

表3.2-11 柳林段植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	0.5027	27.02
中高覆盖: 30-70%	0.9185	49.37
低覆盖: <30%	0.0009	0.048
农作物	0.2203	11.84
非植被区(居民点、公路等)	0.2181	11.72
合计	1.8605	100

评价区中高覆盖度最高，占 49.37%；其次为高覆盖度，占 27.02%，广泛分

布于项目评价范围两侧区域，距项目较远；农作物占比 11.84%，呈带状分布于线路两侧附近；非植被区，主要组成是滩涂、水面、居住用地、交通道路等，占 11.72%；低覆盖度占 0.048%，另行分布在评价范围内。

（2）土地利用现状

评价区用地以林地为主，其次是耕地，评价区内的土地利用情况见表 3.2-12，土地利用现状图见图 3.2-11。

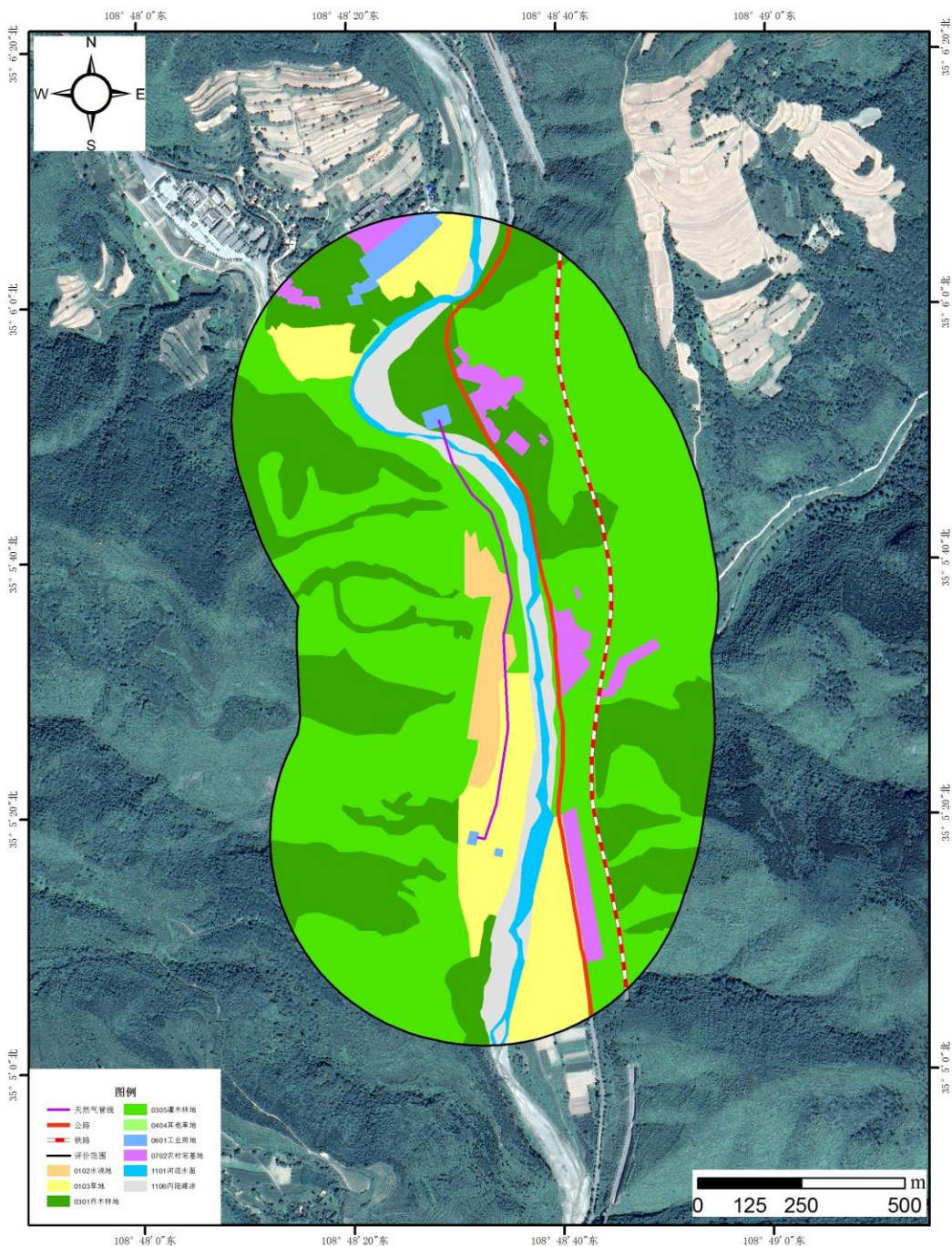


图3.2-11 评价范围内土地利用现状图

评价区范围内，林地广泛分布于项目两侧，占地面积最大，比例为 76.39%；耕地沿线分布在项目两侧，比例为 11.84%；水域占地比例为 7.52%；住宅用地主要分布在线路东侧，工业用地分布在线路北侧。

表3.2-12 评价区（外延500m）土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		

耕地	0103	旱地	0.1797	9.66
	0102	水浇地	0.0406	2.18
林地	0301	乔木林地	0.5027	27.02
	0305	灌木林地	0.9185	49.37
草地	0404	其它草地	0.0009	0.05
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0577	3.10
工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0203	1.09
水域	1101	河流水面	0.0455	2.44
	1106	内陆滩涂	0.0945	5.08
合计			1.8604	100

项目穿越湿地保育区段用地类型有水域和草地。

(3) 地形地貌

项目所在区地形地貌主要为平川、丘陵、河流、滩地，评价区内地形地貌统计见表 3.2-13，地形地貌图见图 3.2-12。

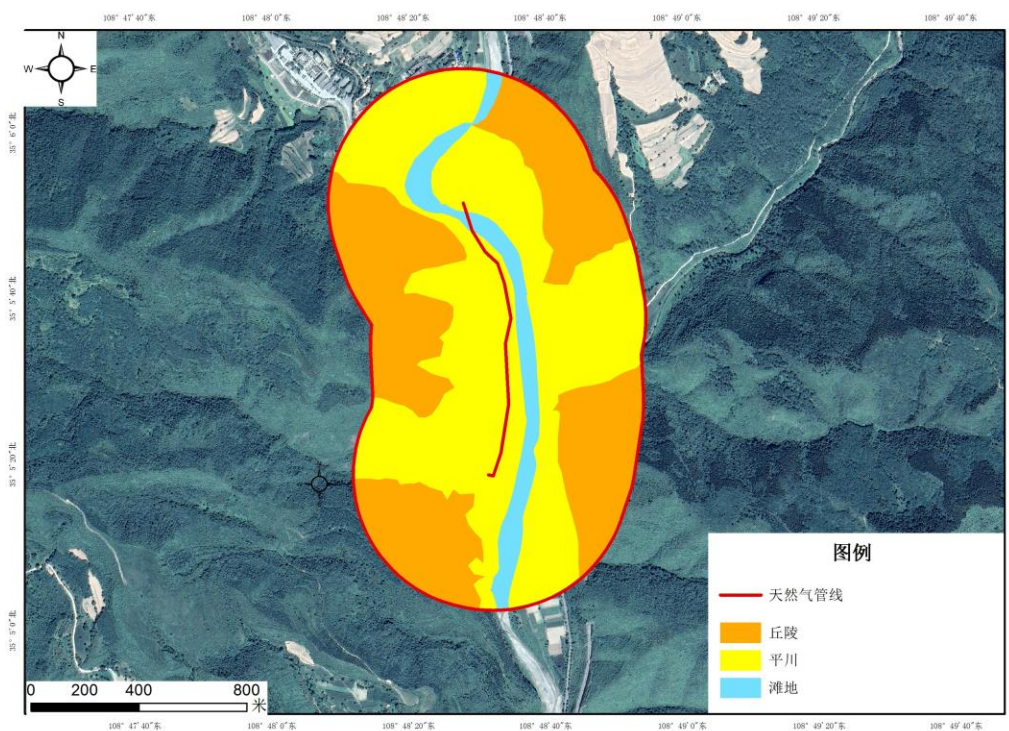


图3.2-12 评价范围内地形地貌分布图

表3.2-13 评价区（外延200m）地形地貌面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
平川	0.0117	46.25
丘陵	0.0088	34.78
滩地	0.0048	18.97
合计	0.0253	100

(4) 动物

陕西耀州沮河国家湿地所在的耀州区境内动物资源比较丰富,动物地理区划为古北界东北亚界华北区的黄土高原亚区。湿地公园地貌多样,植被茂密,水资源丰富,为野生动物创造了良好的繁殖栖息环境。根据野外调查并查阅有关资料,陕西耀州沮河国家湿地公园常见野生动物 5 纲 25 目 51 科 95 种,其中鱼纲有 1 目 2 科 5 种,两栖纲 1 目 2 科 2 种,爬行纲 2 目 2 科 5 种,鸟纲 15 目 35 科 66 种,哺乳纲 6 目 10 科 17 种。

陕西耀州沮河国家湿地公园国家重点保护野生动物 7 种,其中国家 I 级保护鸟类 2 种,为朱鹮和黑鹳,国家 II 级保护鸟类 5 种,分别为[黑]鸢、雀鹰、红隼、灰背隼和纵纹腹小鸮;陕西省重点保护动物 3 种,分别为狗獾、苍鹭和绿头鸭;在野生动物中,国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物(三有动物) 57 种。

评价区范围内主要是农业环境及村民居住区,受人类活动影响,项目附近未发现受保护的野生动物。根据现场调查附近的动物主要有麻雀、喜鹊、啄木鸟等禽类,另外有青蛙、老鼠、野兔等小型动物。

沮河主要鱼类资源分属 2 目 3 科 16 属,占渭河鱼类 67 种的 23.88%。其中鲤科鱼类 12 种,是鲤形目中最大的类群,占鱼类品种 75.00%,鳅科 3 种,占 18.75%,鲇科鱼类 1 种,占 6.25%。由此可见,该保护区鱼类资源以鲤形目鲤科鱼类占明显优势。根据不同标准对保护区内的鱼类生态类型进行分类,从水体中的垂直分布显示,底栖鱼类最多,占总种类数的 56.25%,其次是中上层鱼类,占 25.00%,其余为中下层鱼类,占 18.75%。从食性上分析,杂食性鱼类最多,共 12 种,占总种类数的 75.00%;肉食性和植食性鱼类各有两种,分别占 12.50%。

3.2.6 彭镇段生态环境现状

彭镇段天然气管道长度 27m，位于陕西太安省级自然保护区实验区内，调查评价范围为项目周边 1000m。建设单位委托陕西卓成天弘工程咨询有限公司编制了《陕西省天然气股份有限公司铜川乡镇气化工程彭镇段对陕西太安省级自然保护区生态影响专题报告》，该报告已经取得铜川市生态环境局批复（铜环批复[2019]469 号），本次环评在现场调查的基础上引用该报告的相关内容。

3.2.6.1 评价区生态系统现状调查

陕西太安自然保护区位于陕北黄土高原南部，该区域在中国植被区划中属暖温带落叶阔叶林区域、暖温带落叶阔叶林地带、暖温带北部落叶林亚地带、晋陕黄土高原培植植被、油松、蒙古栎、树林区。为了深入了解保护区的生物多样性，为保护区规划与管理提供依据，受保护区管理局的委托，《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》2013 年 8 月对太安自然保护区进行了详细的科考调查。本次植被调查以《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》为依据进行分析。

（1）评价区分布

根据查阅相关资料、实际现场勘察和样方调查结果：评价区位于自然保护区的实验区，海拔范围介于 934~1077m 之间，海拔偏低，生态系统主要为人工油松侧柏针叶林+虎榛子、沙棘、白刺花灌丛+白羊草、黄背草草丛+耕地复合生态系统。评价区分布 1 个村寨（川口村），受人为生产活动影响显著，生物多样性丰富度不高。评价区坡度较缓，植被覆盖率较高，农田较多，水土流失严重，区域生态系统比较稳定，抗干扰能力较强。

（2）植被分类系统

评价区位于太安省级自然保护区北部东南角，涉及太安省级自然保护区的实

验区和缓冲区。

评价区地貌变化不大，相对高差小，评价区的植被类型以落叶阔叶林和灌丛为主，由于认为扰动，分布有大量的农田和人工栽培植被。

调查组采用样线和样方调查相结合的方法，对评价区进行了植被调查，结合《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》的研究成果，建立四级分类单位，即植被型组、植被型、植被亚型和群系，对评价区的植被进行了分类，并建立了分类系统。本项目评价区涉及 3 个植被型组、4 个植被型、6 个植被亚型、7 个群系，其主要植物群落有山地杨桦林、黄刺玫灌丛、狼牙刺灌丛、虎榛子灌丛等次生灌丛等。详见表 3.2-14

表 3.2-14 评价区植被类型表

植被型组	植被型	植被亚型（群系组）	群系
自然植被			
阔叶林	I 落叶阔叶林	一、山地杨桦林	1 白桦林
灌丛	II 落叶阔叶灌丛	二、温性落叶阔叶灌丛	2 黄刺玫灌丛
			3 狼牙刺灌丛
		三、河谷落叶阔叶灌丛	4 虎榛子灌丛
沼泽和水生植被	III 水生植被	四、挺水水生植被	5 沙棘灌丛
			6 芦苇沼泽
人工植被			
人工林	山地人工林		7 扁秆荆三棱沼泽
			1 油松林
			2 刺槐林
农田	旱耕地		3 侧柏林
	水田		4 旱地
	园地		5 水稻地
	撂荒地		6 苹果园
		7 撂荒地	

(3) 主要植被型其特征

1) 阔叶林—落叶阔叶林

阔叶林植被型组在评价区内只有 1 个植被型——落叶阔叶林。

落叶阔叶林是我国北方温带地区阔叶林中的主要森林类型。构成群落的乔木

树种全都是冬季落叶的阳性阔叶树种，林下灌木也多是冬季落叶的种类，评价区的落叶阔叶林主要为典型落叶林和山地杨桦林两个植被亚型，2个群系，详述如下：

①典型落叶阔叶林

A 锐齿栎林

锐齿栎林在评价区分布的面积不大，该群落的成层结构明显，可分为乔木层、灌木层和草本层，一般有较丰富的层间植物。该群落林下为森林棕壤土，土层厚度可达 60cm，小气候温暖湿润。乔木层主要由锐齿槲栎组成，树高 8~12m，胸径为 10~20cm，郁闭度为 0.6。伴生种有：蒙古栎、栎、漆树、山杨、茶条枫、白桦、青麸杨、毛、山杏等。林下灌木有：豆科的胡枝子属、木蓝属，薇科的绣线菊属、薇属、茅莓，樟科的木姜子属以及桦木科的榛属等落叶种类组成，盖度在 30%~40%之间。草本层主要由禾本科的毛秆野古草、大油芒、莎草科的苔草属蔷薇科的委陵菜属以及菊科的蒿属等种类组成，盖度在 30%以下。

②山地杨桦林

A 白桦林

白桦林在评价区主要分布于海拔阴坡或坡度较平缓之处，面积较小，不常见。乔木层郁闭度 0.6。建群种白桦树高 6m 左右，除白桦外，在林缘其他乔木常见的有，锐齿栎、油松、栓皮栎、毛榉、杜梨、山荆子等。白桦林是由于其他森林破坏后出现的次生植被，林相一般较为整齐，树皮白色，形成独特的景色。灌木层盖度为 30%—40%，主要优势种有土庄绣线菊、虎榛子、黄刺玫、绿叶胡枝子、多花灰栒子、花子稍、牛奶子等。林下草本种类丰富，盖度为 40%~50%，优势种有野青茅、白莲蒿、大油芒，苦参、地榆、甘菊、野苜蓿、防风、虎尾草、东

方草莓等。白桦是森林中的先锋树种，是荒山发展为森林时最先出现的森林群落，尤其在森林植被破坏后的林间空地或迹地，白桦能很快生长成林，也很快被其他树种更替而死亡。

2) 灌丛—落叶阔叶灌丛

灌丛是以簇生的灌木生活型植物为建群种的植被类型。灌丛的生态适应较广，所以它的分布极普遍，评价区分布较广。

落叶阔叶灌丛主要指由冬季落叶的阔叶灌木组成的群落。它的分布极广，所以在不同的生态地理区域，有显著的差异。一般是靠林采伐后出现的次生植被，评价区的落叶阔叶灌丛主要有温性落叶阔叶灌丛、暖性落叶阔叶灌丛 2 个植被亚型。

①温性落叶阔叶灌丛植被亚型

A 黄刺玫灌丛

温性落叶阔叶灌丛是以中温性、中生或中早生的冬季落叶的灌木组成的群落，广泛分布于温带和暖温带地区。适应性一般较落叶阔叶林和温性针叶林强。在森林采伐后的次生裸地或干旱、寒冷的地方广泛存在，一般为次生性的，属于过渡性群落，群落结构极不稳定，经过一定时期一般可演化为森林群落。

黄刺玫灌丛在评价区分布广泛，主要分布于阳坡、半阳坡及梁脊顶部。灌木层的种类十分混杂，常见的有狼牙、紫丁香、牛奶子、沙棘、荆条、截叶铁扫帚、酸枣、土庄绣线菊等。草本层较稀疏，盖度较低，以中早生类型为主，总盖度 40%。

B 狼牙刺灌丛

为温性落叶阔叶灌丛植被亚型的群系之一。狼牙刺灌丛在评价区很常见，主

要分布在海拔 1000~1400m 的山地阳坡、半阳坡，该群落的建群种也很丰富，常见的有紫丁香、牛奶子、荆条、沙棘、截叶铁扫帚、酸枣、土庄绣线菊等。盖度达 40%~60%。草本层也以中旱生种类为主，总盖度在 40%。

C 虎榛子灌丛

为温性落叶叶灌丛植被亚型的群系之一，分布于评价区内中低山、丘陵的阴坡、半阴坡，但面积很小。群落建群种相对单一，虎榛子占优势，总盖度为 60%，草本层不发达，种类较少，盖度也低。

②暖性落叶阔叶灌丛植被亚型

A 沙棘灌丛

沙棘灌丛被放在河谷落叶阔叶灌丛中，但在黄土高原区沙棘灌丛广泛分布于低山丘陵。该群系在评价区内分布广泛，除建群种沙棘外，常见的灌木还有狼牙刺、黄刺玫、紫丁香、牛奶子、截叶铁扫帚、酸枣、土庄线菊等，总盖度 60%。该群系的草本层不发达，总盖度在 30% 以下。

3) 沼泽和水生植被—水生植被

沼泽和水生植被型组包括沼泽和水生植被两个植被型，沼泽是生长在土壤过度潮湿、积水的北部常见。或有浅薄水层并常有泥炭的生境中的植被类型，以沼生植物占优势，过多的水分引起水生和沼生植物的侵入并逐渐形成群落。在评价区没有严格的沼泽，因此也不存在沼泽这个植被型，只有水生植被。水生植被包括挺水水生植被和浮水水生植被两个植被亚型。

①挺水水生植被

A 芦苇群落

芦苇群落分布于沿河及平缓的沟谷中，在评价区各处均能见到芦苇有发达的

根茎，多形成单优群落，高一般在 80-180cm，盖度在 70%~80%之间。常见的伴生种有水烛、稗、扇杆荆三棱、三棱水葱、光华柳叶菜等。

B 扁秆荆三棱群落

扁秆荆三棱群落属于挺水水生植被亚型，见于平缓低湿的沟谷及池塘等水域边缘、地表常年积水，水深在 30cm 以下。土壤为沼泽土。

评价区的扁秆荆三棱群落草本层较低，在 80cm 以下，盖度有时可达 80%以上。扁秆荆三棱占绝对优势，有时也与芦苇组成复合体。伴生种常见的有水烛、野慈姑、变豆菜、三棱水葱、光华柳叶菜等。

4) 人工植被

人工植被是在人为作用影响下形成的植物群落，也称为栽培植被。在《中国植被》中，根据建群植物的高级生活型、栽培植被的群落结构与生态地段以及栽培植被的经济意义三个特征对其进行分美，根据《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》，考虑到人工植被的特殊性和对野生动物的影响以及自然保护区管理的需要把其划分为人工林、农田和经济林三个类型来进行讨论。

①人工林

山地人工林是指分布于山地并由人工栽植的用材林和经济林。太安保护区的山地人工林主要有以下三个类型。

油松林：油松人工林是暖温地区经常进行种植的人工植被，在评价区有小面积的分布，由于定植时间的早晚，处于不同的演替阶段，一般都属于幼龄期，密度大，林下木、草本稀疏。

刺槐林：刺槐林也是黄土高原区普遍种植的人工植被，一般栽植于弃耕地上，在评价区东北部可见，刺槐林的栽植密度较大，生长良好，林下灌木、草本稀流，

生物多样性较低。

侧柏林：侧柏林也是黄土高原区经常种植的人工林，近年来实退耕还林工程，陕北大面积的发展侧柏林，但由于侧柏生长缓慢，黄土高原区的立地条件差，所以成林的较少，但发展侧柏林对于改善生态环境具有一定的意义。

5) 农田

评价区的农田包括以下几个类型：

旱地：旱地在评价区有一定的面积，各处都有分布，一般一年一熟，主要种植玉米，也有保护地种植的地膜玉米，产量较高。收获除少量的用作口粮和间料外，大部分出售，是当地居民的主要收入来源。

园地：园地常见的有两种，一种为农家附近的用于种植菜的园地，另一种为果园，前者在有农户居住的村庄都有分布。果园见于评价区的北部，有一定面积，主要种植苹果，密度在 800~1500 株/公顷，产量品质均好。

(4) 评价区植被类型遥感解析结果

1) 范围确定

本项目保护区内的工程主要包括 27m 的输油管线和彭镇门站内扰动区域，扰动区域较小，扰动轻微，门站内计量撬建设用地和管线扰动范围 1000m 范围内主要分布有虎榛子、沙棘、黄刺玫灌丛，农业植被，植被类型简单。本项目的生态评价范围以扰动区域边界为中心，外延 1000m 范围，对工程扰动范围外延至最近的山脊线区域进行参考调查。

从保护区内工程扰动范围外延 1000m 范围区域，植被类型主要有油松、侧柏针叶林，锐齿栎、辽东栎阔叶林，山杨、白桦阔叶，油松、辽东栎针阔混交林，黄刺玫、狼牙刺灌丛，虎榛子、沙棘灌丛，白羊草、铁杆蒿杂类草丛，大披针苔、

长芒草杂类草丛，农作物和果树，面积分别为 0.1902km²、0.0755km²、0.1093km²，0.3349km²，0.0905km²，0.2597km²，0.0483 km²，0.3141km²，0.1416 km²，分别占评价区面积的 11.01%、4.37%、6.33%、19.39%、5.24%、15.04%、2.80%、18.19%、8.20%、9.43%。管线扰动区域外延 1000m 植被类型面积统计见表 3.2-15 及图 3.2-13。

表 3.2-15 彭镇段对太安自然保护区植被类型面积统计结果(1000m)

植被类型		面积(km ²)	占评价区面积的百分比(%)
阔叶林	锐齿栎、辽东栎阔叶林	0.1902	11.01
	白桦阔叶林	0.0755	4.37
针阔混交林	油松、侧柏针阔混交林	0.1093	6.33
灌丛	黄刺玫、狼牙刺灌丛	0.3349	19.39
	虎榛子、沙棘灌丛	0.0905	5.24
草丛	白羊草、铁杆蒿杂类草丛	0.2597	15.04
	大披针苔、长芒草杂类草丛	0.0483	2.80
栽培植被	农作物	0.3141	18.19
	果树	0.1416	8.20
非植被区	居民区、公路等	0.1628	9.43
合计		1.7269	100

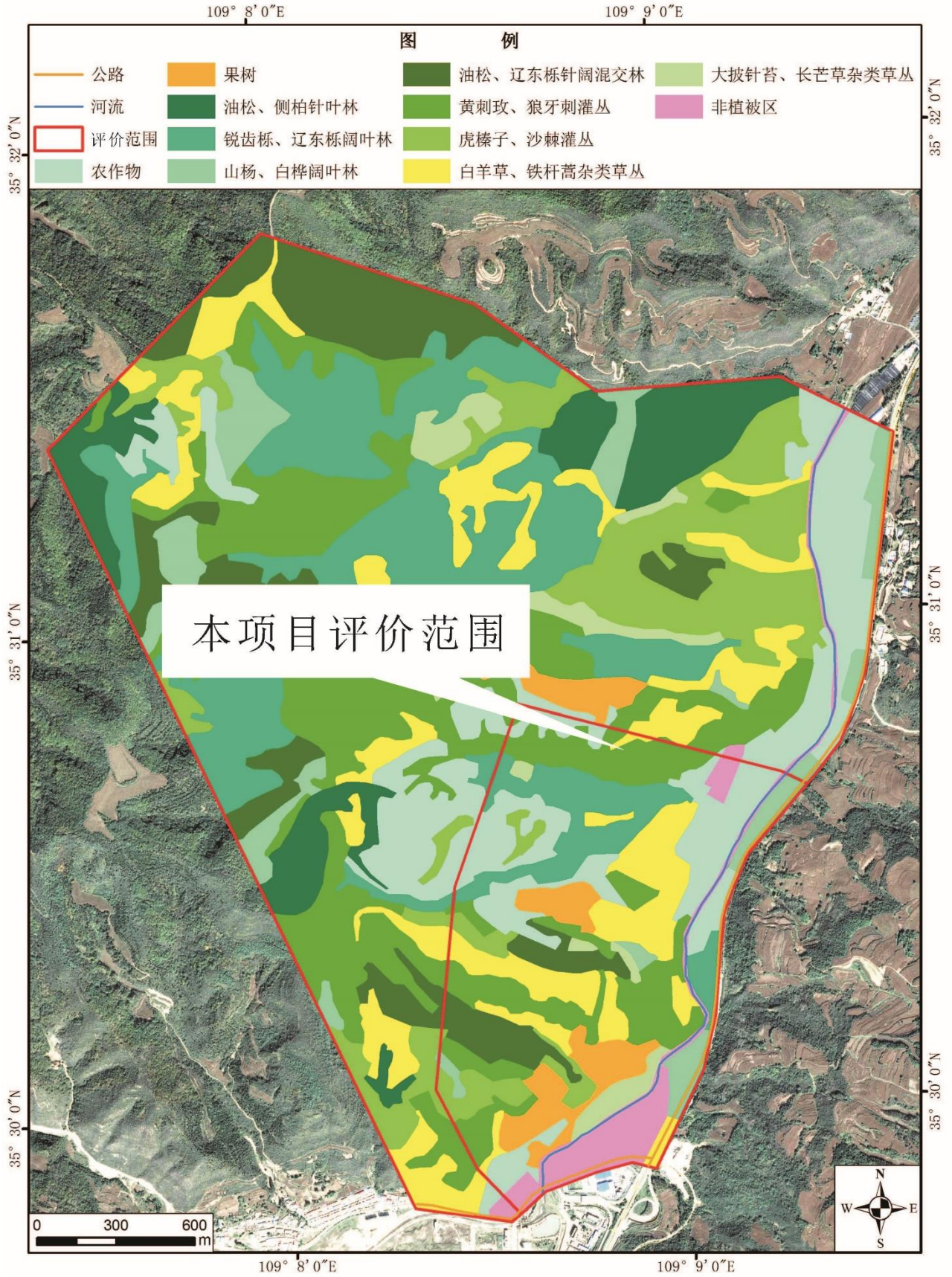


图 3.2-13 彭镇段植被类型分布图

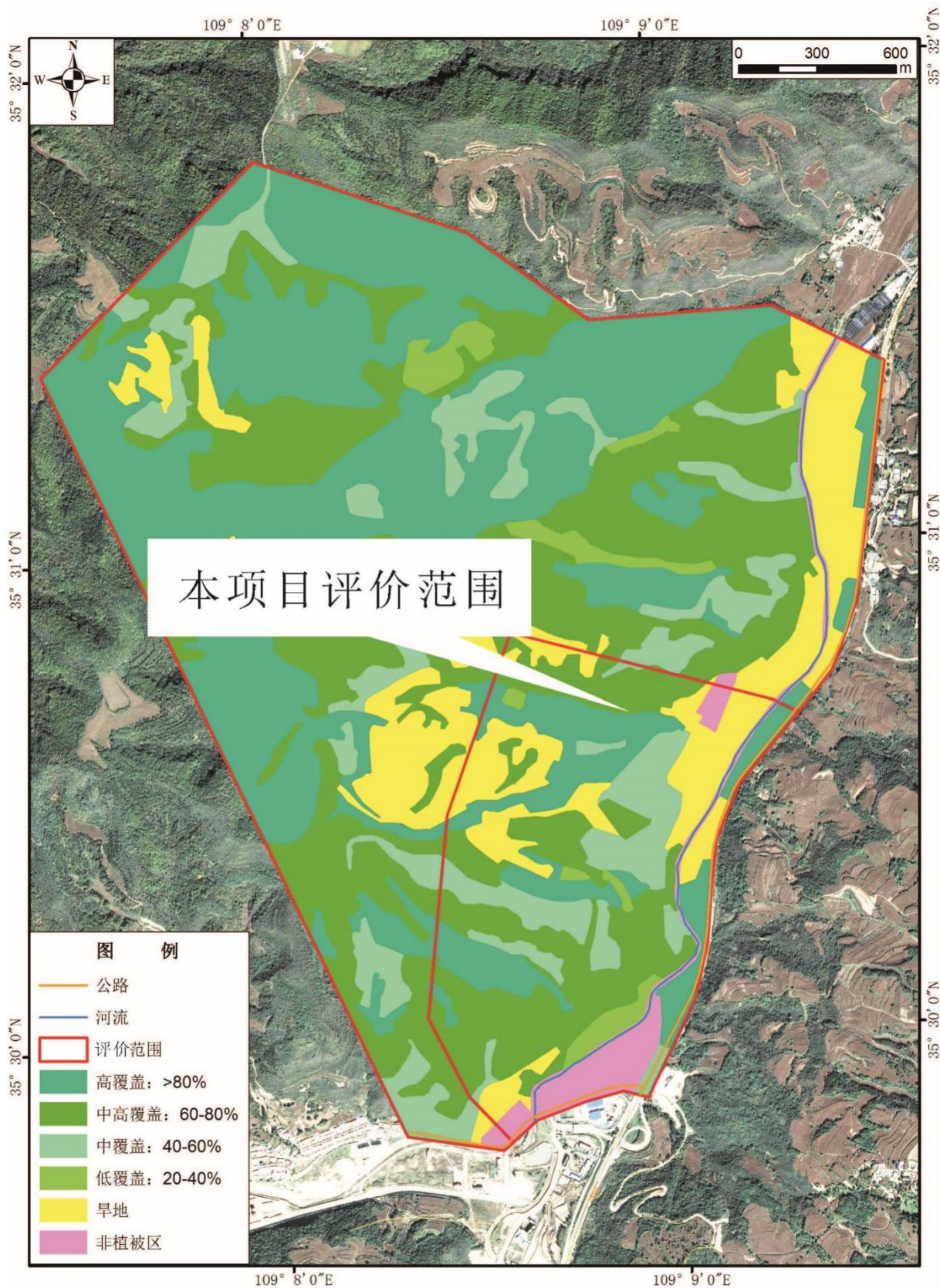


图 3.2-14 彭镇段植被覆盖图

2) 植被覆盖度遥感解译

植被覆盖度类型面积统计见表 3.2-16。

表 3.2-16 彭镇段对太安自然保护区植被覆盖度面积统计结果(1000m)

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >80%	0.3750	21.72
中高覆盖: 60-80%	0.5670	32.83
中覆盖: 40-60%	0.2597	15.04
低覆盖: 20-40%	0.0483	2.80
耕地	0.3141	18.19
非植被区(居民区、工矿、河流、公路等)	0.1628	9.43
合计	1.7269	100

(5) 太安省级自然保护区保护对象在评价区分布情况分析

实验区的主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区的联系纽带作用。评价区未出现①辽东栎林为主的暖温带落叶阔叶林、②天然油松林等太安省级自然保护区作为保护对象的森林群落。评级区涉及的保护类别主要为森林生态系统及其多样性。

3.2.6.2 植物多样性调查

(1) 植物多样性

对评价区植物多样性采用样方调查的方法和查阅资料的方法共同进行调查。

根据 2014 年 12 月出版的《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》的调查结果结合 2019 年 7 月对评价区植物多样性进行了样方调查结果进行分析,对保护区内分布的国家重点保护植物、陕西省省级重点保护植物也进行了叙述。

调查结果表明:评价区共有种子植物 94 科、395 属、774 种。其中裸子植物 2 科、3 属、3 种,被子植物 92 科、392 属、771 种。

植物区系以北温带区系为主,具有明显的黄土高原特点,评价区内无国家重点保护植物,无陕西省省级重点保护植物,无重点保护的兰科植物分布。

表 3.2-17 评价区种子植物科属种构成

类群	科数	占本地区 总科数%	属数	占本地区 总属数%	种数	占本地区 总种数%
裸子植物	2	2.105	3	0.76	3	0.39
被子植物	92	97.895	392	99.24	771	99.61
合计	94	100%	395	100%	774	100%

(2) 样方调查

1) 样方调查时间及样方样线设置

项目野外调查时间为 2019 年 7 月 14 日~7 月 16 日，根据生态影响一级评价进行样方设置，根据评价范围内线路走向设置样方调查路线（见附图 3）在评价区内设置若干条垂直方向和水平方向的、贯穿不同生境的样线。样线的设置采取典型样线法，调查小组沿样线进行调查，逐一记录调查样线上分布的每一种植物。

2) 样地选择与建设地生态相似度及代表性分析

本项目样方调查的范围为生态影响评价范围，位于建设地向西、向北、向南外扩 1km 范围内，向东为太安省级自然保护区的边界和高速公路，考虑到高速公路的生态阻隔作用，样方调查的区域主要位于生态影响评价范围内，建设区域西侧的山坡上，阳坡、阴坡的乔木种群、灌木种群和草本种群进行样方调查，具有一定的代表性。

根据现场调查结果，管线建设区域用地类型为农耕地，项目用地现状为灌草地，相邻西侧山坡用地类型为以华山松、油松、榆树、漆树、山荆子、白桦等为主的乔木林地。

样方调查的样地选择在西侧的山坡，具有一定的相似性和代表性。



项目彭镇段管线建设地及周边环境现状

项目彭镇段管线建设地及周边环境现状

3) 样方调查结果

依据实地调查和样方调查结果并结合《陕西植被》、《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》结果，在保护区内本项目扰动范围外延至 1000m 范围内其森林类型主要有白桦林、次生油松、榆树灌丛混和林、人工油松林、黄刺玫+狼牙刺灌木林、狼牙刺+山桃灌木林等三个典型类型，其样方调查结果分别见表 3.2-18、表 3.2-19、表 3.2-20。

表 3.2-18 次生油松、榆树灌丛混和林混合林群落样方调查表（一）


样方号	1#		所在行政区	铜川市宜君县
样地位置	川口村西南山坡上		坡度	30°
土壤类型	黄绵土		坡向	西南
群落类型	次生油松、榆树灌丛混和林		坡位	坡脚
样地面积	10×10 m ²		调查日期	2019年7月15日
地貌类型	(√) 山地 () 低洼地 () 平原 () 丘陵 () 高原			
海拔	860m	经度: 109.148863		纬度: 35.506324
总覆盖度	85%	特征层高度	2.5~4m	
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述胸径、高度、冠幅等)	
乔木层	油松	60	优势种, 株高 4~5m, 胸径 5~15cm, 冠幅 1.5~3m	
	榆树		优势种, 株高 2.5~4m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.5~2.5m	
	漆树		偶见种, 株高 1.5~2m, 胸径 3~8cm, 冠幅 0.8~1.5m	
	山荆子		偶见种, 株高 1.5~2m, 胸径 3~8cm, 冠幅 0.8~1.5m	
	毛榉		偶见种, 株高 1.5~2m, 胸径 3~8cm, 冠幅 0.8~1.5m	
	山桃		常见种, 株高 0.8~1.5m, 胸径 3~5cm, 冠幅 1~1.5m	
灌木层	荆条	65	常见种, 株高 2.5~4.5m, 冠幅 2~3m	
	狼牙刺		常见种, 株高 1~2.5m, 冠幅 0.8~1.5m	
	野酸枣		常见种, 株高 1~3.5m, 冠幅 1~1.5m	
	马兰花		偶见种, 株高 0.5~0.8m, 冠幅 0.5~0.8m	
	土庄绣线菊		偶见种, 株高 0.3~0.6m, 冠幅 0.5~0.8m	
	截叶铁扫帚		偶见种, 株高 0.5~0.8m, 冠幅 0.5~0.8m	
	白莲蒿		常见种, 株高 1.5~4m, 冠幅 1.5~2. m	
草本层	野青茅	60	常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 30cm	
	虎尾草		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 20cm	
				
调查人: 段君毅、胡苗苗、王彬				
记录人: 贺小荣				

表 3.2-18 次生油松、榆树灌丛混和林混合林群落样方调查表（二）



样方号	2#		所在行政区	铜川市宜君县
样地位置	川口村西南山坡上		坡度	35°
土壤类型	黄绵土		坡向	西北
群落类型	次生油松、榆树灌丛混和林		坡位	坡脚
样地面积	10×10 m ²		调查日期	2019年7月15日
地貌类型	(√) 山地 () 低洼地 () 平原 () 丘陵 () 高原			
海拔	1021m	经度: 109.147582351		纬度: 35.50557628
总覆盖度	85%	特征层高度	2.5~4m	
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述胸径、高度、冠幅等)	
乔木层	油松	55	优势种, 株高 2~3m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.2~2m	
	榆树		优势种, 株高 1.5~2m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.2~2m 3~4m	
	柳树		常见种, 株高 1.5~2m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.2~1.8m	
	山桃		常见种, 株高 1.2~2.5m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.2~1.8m,	
灌木层	荆条	60	常见种, 株高 3~4.5m, 冠幅 1.5~2cm	
	狼牙刺		常见种, 株高 1~1.5m, 冠幅 0.8~1.5m	
	山桃		常见种, 株高 0.8~2m, 冠幅 0.8~1.2m	
	野酸枣		常见种, 株高 1.2~2.5m, 冠幅 0.8~1.5m	
	马兰花		常见种, 株高 0.5~0.6m, 冠幅 0.8~1.2m	
	土庄绣线菊		偶见种, 株高 0.3~0.6m, 冠幅 0.8~1.2m	
	截叶铁扫帚		偶见种, 株高 0.3~0.8m, 冠幅 0.8~1.2m	
草本层	白莲蒿	50	常见种, 株高 1.5~2.5m, 冠幅 0.8~1.2m	
	虎尾草		常见种, 株高 0.1~0.3m, 从径 30cm	
	唐松草		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 10cm	
	野青茅		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 20cm	
				
调查人: 段君毅、胡苗苗、王彬				
记录人: 贺小荣				



表 3.2-19 白桦林群落样方调查

样方号	3#		所在行政区	铜川市宜君县
样地位置	川口村西南河沟南侧山坡上		坡度	45°
土壤类型	黄绵土		坡向	北坡
群落类型	白桦林		坡位	坡脚
样地面积	10×10 m ²		调查日期	2019年7月15日
地貌类型	(√) 山地 () 低洼地 () 平原 () 丘陵 () 高原			
海拔	1050m	经度: 109.1449041		纬度: 35.5058579
总覆盖度	60%	特征层高度	2.5~4m	
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述胸径、高度、冠幅等)	
乔木层	白桦	40	优势种, 株高 5~6m, 胸径 5~15cm, 冠幅 1.5~3m	
	油松		常见种, 株高 1.5~2.6m, 胸径 5~15cm, 冠幅 1.5~3m	
	榆树		常见种, 株高 3~4m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.2~1.8m	
	柳树		偶见种, 株高 1.5~2m, 胸径 5~10cm, 冠幅 1.5~3m	
	山荆子		偶见种, 株高 1.2~1.8, 冠幅 1.2~1.8m	
灌木层	多花灰淘子	30	常见种, 株高 3~4.5m, 冠幅 1.5~3m	
	荆条		常见种, 株高 1.5~2.5m, 冠幅 0.8~1.5m	
	黄刺玫		常见种, 株高 0.8~2m, 冠幅 0.8~1.2m	
	虎榛子		偶见种, 株高 1~2.5m, 冠幅 0.8~1.2m	
	绿叶胡枝子		偶见种, 株高 0.8~1.2m, 冠幅 0.8~1.2m	
	截叶铁扫帚		偶见种, 株高 0.8~1.2m, 冠幅 0.8~1.2m	
草本层	虎尾草	30	常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径, 20cm	
	地胆草		常见种, 株高 0.1~0.15m, 从径 10cm	
	唐松草		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 20cm	
				
调查人: 段君毅、胡苗苗、王彬				
记录人: 贺小荣				

表 3.2-20 灌丛草本群落样方调查表（一）

样方号	5#		所在行政区	铜川市宜君县
样地位置	川口村西南河沟南侧山坡上		坡度	25°
土壤类型	黄绵土		坡向	东南
群落类型	灌木林		坡位	山坡上部
样地面积	5×5 m ²		调查日期	2019年7月15日
地貌类型	(√) 山地 () 低洼地 () 平原 () 丘陵 () 高原			
海拔	1103m	经度: 109.140549599		纬度: 35.507233887
总覆盖度	85%	特征层高度	0.8~2.5m	
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述胸径、高度、冠幅等)	
灌木层	狼牙刺	70	优势种, 株高 0.8~2.5m, 冠幅 1.5~2m	
	荆条		优势种, 株高 1.5~2.5m, 冠幅 1.5~2m	
	绣线菊		常见种, 株高 1~1.5m, 冠幅 1.5~2m	
	山桃		常见种, 株高 1.5~2m, 冠幅 1.2~2m	
	黄刺玫		优势种, 株高 0.5~0.8m, 冠幅 0.8~1.2m	
	虎榛子		偶见种, 株高 1~2.5m, 冠幅 0.8~1.2m	
	绿叶胡枝子		偶见种, 株高 0.8~1.5m, 冠幅 0.8~1.2m	
	截叶铁扫帚		偶见种, 株高 0.8~1.2m, 冠幅 0.8~1.2m	
	白莲蒿		偶见种, 株高 1~2.5m, 冠幅 0.8~1.5m	
草本层	野青茅	30	常见种, 株高 0.1~0.3m,	
	唐松草		常见种, 株高 0.1~0.2m	
	虎尾草		常见种, 株高 0.1~0.2	
				
调查人: 段君毅、胡苗苗、王彬				
记录人: 贺小荣				

表 3.2-20 灌丛草本群落样方调查表 (二)

样方号	6#		所在行政区	铜川市宜君县
样地位置	川口村西南河沟南侧山坡上		坡度	25°
土壤类型	黄绵土		坡向	西南
群落类型	灌木林		坡位	山坡上部
样地面积	5×5 m ²		调查日期	2019年7月15日
地貌类型	(√) 山地 () 低洼地 () 平原 () 丘陵 () 高原			
海拔	1052m	经度: 109.145741015		纬度: 35.503025501
总覆盖度	85%	特征层高度	2.5~4m	
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述胸径、高度、冠幅等)	
灌木层	狼牙刺	70	优势种, 株高 3~4.5m, 冠幅 1.5~2.5m	
	荆条		常见种, 株高 1.5~2.5m, 冠幅 1.5~2m	
	绣线菊		常见种, 株高 1~1.5m, 冠幅 0.5~1.2m	
	山桃		优势种, 株高 1.5~2m, 冠幅 1~1.8m	
	白莲蒿		常见种, 株高 1~2.5m, 冠幅 0.8~1.2m	
草本层	狗牙根		常见种, 株高 0.1~0.3m, 从径 20cm	
	唐松草		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 20cm	
	野青茅		常见种, 株高 0.1~0.2m, 从径 30cm	
				
调查人: 段君毅、胡苗苗、王彬				
记录人: 贺小荣				

3.2.6.3 动物多样性现状调查

动物资源的现场调查方法包括样线调查和访问调查。样线调查, 记录目击动物实体的种类、数量, 动物的活动痕迹、残骸, 并进行拍照。访问调查, 经实地走访, 确定当地主要分布的常见种、保护种和特有种及其生境类型。本项目主要采用访问调查的方法进行实地走访和查阅科研资料的方式。

本项目动物多样性调查主要参考《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》(西安, 西北农林科技大学出版社, 2014年) 的调查结果。同时查阅《陕西省

脊髓动物名录》(1996)、《陕西省太安省级自然保护区生物多样性及保护》(2010)、《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》(2014)、《陕西省动物地理区划研究进展》(2003)。项目组先后向彭镇林业局专业技术人员及管线所涉及的乡镇政府工作人员详细咨询了解当地的野生动物的种类和变动情况,走访了公路周边的群众,了解野生动物的种类和变动情况。同时,收集了保护区历史上曾进行的生物考察资料和动物记录等在上述基础上整理出本次调查评价区的动物名录。

(1) 动物多样性总体特征

太安省级自然保护区动物地理分布以古北界为主,兼有东洋界和广布种,拥有较丰富的动物种类。

评价区仅为沿清河(青水河)左岸约1km,海拔934~1077m,面积很小(约1.7269km²),植被主要是关中落叶阔叶林灌丛区。评价区有脊椎动物37种(亚种),隶属于5纲、13目、23科、37属,其中鱼类1目、4科(亚科)、6属、6种,两栖类3目、4科、6属、6种,爬行类1目、2科、2属、2种(亚种),鸟类4目、6科、10属、10种(亚种),兽类4目、7科、12属、12种(亚种)。在这些脊椎动物中,无国家重点保护物种,有陕西省省级重点保护物种3种;被列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物》名录的物种有2种;被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)附录II的物种有1种,附录III的物种有1种,列入《中国濒危动物红皮书》1种;有中国特有的陆生脊椎动物5种。

表 3.2-21 评价区脊椎动物分类阶元统计

纲	目	科	属	种(亚种)
哺乳纲	4	7	12	12
鸟纲	4	6	10	10
爬行纲	1	2	2	2
两栖纲	3	4	7	7
鱼类	1	4	6	6

合计	13	23	37	37
----	----	----	----	----

(2) 兽类

兽类调查引用《陕西省太安自然保护区综合科考报告》对本项目评价区的调查结果：2009年11月6日至16日对保护区的兽类进行了调查，其中放置鼠夹1908夹日，调查海拔938~1077m，调查样线8条；对大型兽类主要通过访问和野外痕迹识别。总结调查结果，并结合历史资料，确定评价区兽类计4目8科12属13种。

1) 物种组成特点

太安自然保护区兽类按科的分布有以下特征。北方代表性科有：全北界的特有科——鼠兔科（Ochotonidae）。南方代表科有：主要分布于旧大陆热带—亚热带的科——灵猫科（Viverridae）。

经现场调查和查阅文献资料，评价区及其周边兽类有4目7科12属12种。

表 3.2-22 评价区兽类区系组成及分布

目科种	
I. 食虫目 INSECTIVORA	
1. 鼯鼠科 Soricidae	
纹背鼯鼠 <i>Sorex cylindricauda griselda</i> Thomas	东洋种
II 食肉目 CARNIVORA	
2. 鼬科 Mustelidae	
黄鼬 <i>Mustela sibirica fontanieri</i> Milne-Edwards	广布种
3. 灵猫科 Viverridae	
果子狸 <i>Paguma larvata reevesi</i> Matschie	东洋种
4. 猫科 Felidae	
豹猫 <i>Felis bengalensis</i> Kerr	东洋种
III. 兔形目 LAGOMORPHA	
5. 兔科 Leporidae	
草兔 <i>Lepus capensis swinhoei</i> Thomas	广布种
IV 啮齿目 RODENTIA	
6. 仓鼠科 Cricetidae	
大仓鼠 <i>Cricetulus triton triton</i> De Winton	古北型
黑线仓鼠 <i>Cricetulus barabensis obscurus</i> Milen-Edwards	古北型
甘肃鼯鼠 <i>Myospalax cansus</i> Lyon	古北型
7. 鼠科 Muridae	

中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i> (Barrett-Hamilton)	古北型
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius pallidor</i> Thomas	古北型
社鼠 <i>Rattus niviventer sacer</i> Thomas	东洋种
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus soccer</i> Miller	广布种

评价区鼠类的分布特点如下：

①种类比较丰富，以啮齿类和小型食肉类为主体

评价区物种组成以啮齿类目和食肉目、翼手目、食虫目的种类为主，反映评价区兽类以啮齿类和小型食肉类为主体，其次是兔形目和食虫目动物。

②以古北界成分占明显优势

评价区 13 种兽类中，古北种有 5 种，占 38.46%；东洋种有 4 种，占 30.07%，区系成分以古北型占明显优势。这反映了保护区兽类区系组成的温带性质。

③保护动物

2) 珍稀濒危兽类

据统计，评价区内未记录到国家重点保护兽类。根据陕西省重点保护野生动物名录，评价区调查到的陕西省省级重点保护兽类有 2 种，占评价区兽类总种数的 16.67%，包括果子狸 (*Paguma lanata*)、豹猫 (*Felis bengalensis*)。

评价区有 2 种兽类被列入“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生动物名录”中，占保护区兽类总种数的 23.07%，包括有豹猫 (*Felis bengalensis*)、草兔 (*Lepus capensis*) 等。

评价区有 2 种兽类被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CTEs, 2011) 附录，占保护区兽类总种数的 16.67%。其中附录 II 物种有 1 种，豹猫 (*Felis bengalensis*)。其中附录 III 物种有 1 种，为果子狸 (*Paguma lanata*)。

在保护区 12 种兽类中，有 1 种被列入《中国濒危动物红皮书》，占保护区兽类总种数的 8.33%。其中濒危 (E) 物种 1 种，为豹猫 (*Felis bengalensis*)。

(3) 特有兽类

在太安自然保护区评价区内兽类区系中，分布有中国特有种 3 种（张荣祖，1999，占保护区鼠类总种数的 23.07%，它们是：纹背鼯鼠 *Sorex cylindricauda griselda*、甘肃鼯鼠 *Myospalax cansus* Lyon、中华姬鼠 *Apodemus draco*。

(3) 鸟类

在陕西省鸟类动物地理区划，属于南部山地稍林区，本区包括子午岭、崂山、乔山、黄龙山地带，是食虫鸟类的集中分布区。

为了全面、系统的掌握太安自然保护区鸟类的区系组成、分布等情况，综合科考队于2013年9月对太安省级自然保护区进行了一次全面调查。

1) 物种组成及特点

评价区记录到鸟类 10 种，隶属 4 目、6 科、10 属。评价区鸟类以雀形目的类群为优势，计有 3 科、4 属、4 种，占 40%；非雀形目的种类计有 3 目 3 科、6 属、6 种，占鸟类记录总种数的 60%。按居留情况统计，在记录的 10 种鸟类中，留鸟 8 种，占 80%；夏候鸟 1 种，占 10%；冬候鸟有 1 种，占 10%。

表 3.2-23 评价区鸟类区系组成及分布

目 科 种	居留型
I 鸛形目 CICONIIFORMES	
1. 鹭科 Ardeidae	
大白鹭 <i>Egretta alba alba</i> Linneaus	冬
黄斑苇秆 <i>Ixobrychus sinensis sinensis</i> (Cmelin)	夏
II. 鸽形目 COLUMBIFORMES	
2、 鸠鸽科 Columbidae	
岩鸽 <i>Columba rupestris rupestris</i> Pallas	留
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis chinensis</i> (Scopoli)	留
III. 鷲形目 PICIFORMES	
3. 啄木鸟科 Picidae	
斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominats chinensis</i> (Hagitt)	留
灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus guerini</i> (Malherhe)	留
IV 雀形目 PASSERIFORMES	
4. 长尾山雀科 Aegithalidae	
银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i> (Linneaus)	留
5. 山雀科 Paridae	

大山雀 <i>Parus major artatus</i> Thayer et Bangs	留
沼泽山雀 <i>Parus palustris hypermelas</i> (Berezovski et Bianchi)	留
6.雀科 <i>Passeridae</i>	
麻雀 <i>Passer montanus saturates</i> Stejneger	留

2) 保护动物

①国家重点保护鸟类

评价区无国家重点保护鸟类，无陕西省重点保护鸟类，在评价区分布的鸟类中，无列入中国濒危动物红皮书（鸟类卷）的种类，无列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的种类。

3) 特有动物

经调查，评价区无中国特有鸟类分布。

(4) 两栖—爬行类

1) 文献调查

两栖类是一类对环境比较敏感的野生动物，其资源状况和分布格局能够直接反映所处地区生态环的基本情况，反过来，固有的自然环境背景也直接决定着一定区域内两栖类的资源状况。相对而言，爬行类是一类真正陆栖的脊椎动物，虽然其对陆地生态环境适应性较强，但从其物种的丰富度和均匀度方面也能直接折射出分布区域的环境背景情况。从营养水平看，两栖、爬行类多处于生态系统营养级的中间层，是生态系统物质循环和能量流动过程中的重要环节，因此，它们的种类和生态状况，往往反映了该生态系统生物量水平和食物网链的状况，是评价生态系统完整性和健康状况的重要依据。

2) 物种组成

根据《陕西太安省级自然保护区综合科学考察报告》西北农林科技大学2014年12版，太安自然保护区两栖动物4种隶属于1目2科2属；爬行动物10种，隶属于

3目5科8属。两栖、爬行类的种数分别占陕西省两栖类总种数(26种)和爬行类总种数(53种)(宋鸣涛, 2002)的15.38%、18.88%。

根据实地调查, 询问当地村民, 查阅相关文献资料, 项目评价区两栖、爬行类区系组成见3.2-24:

表3.2-24 价区两栖、爬行类区系组成

目、科、种	区系成分
两栖纲 AMPHIBIA	
I 无尾目 ANURA	
1. 蟾蜍科 Bufonidae	
中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans Cantor</i>	广布种
花背蟾蜍 <i>B. raddei Strauch</i>	古北种
2. 蛙科 Ranidae	
中国林蛙 <i>Rana chensinensis David</i>	广布种
爬行纲 REPTILIA	
II 蜥蜴目 LACERTIFORMES	
2、壁虎科 Gekkonidae	
无蹼壁虎 <i>Gekko swinhonis Gunther</i>	古北种
耳疣壁虎 <i>Gekko auriverrucosus Zhou et Liu</i>	古北种
3. 蜥蜴科 Lacertidae	
丽斑麻蜥 <i>Eremias argus Peters</i>	古北种
III. 蛇目 SERPENTES	
4. 游蛇科 Colubridae	
黄脊游蛇 <i>Coluber spinalis(Peters)</i>	古北种
团花锦蛇 <i>Elaphe davidi(Sauvage)</i>	古北种
白条锦蛇 <i>E. Dione (Pallas)</i>	广布种

评价区记录到两栖动物 3 种, 隶属 1 目、2 科、3 属。其中, 蟾蜍科 2 属、蛙科 1 属; 爬行动物 7 种, 隶属 3 目 4 科 7 属, 其中壁虎科 2 种, 游蛇科 3 种。均为我国常见种。

综上, 评价区两栖、爬行动物区系具有以下几个特征: (1) 物种组成较为简单; 物种组成的地理成分较为复杂; (3) 缺少东洋界种类, 全是古北界和广布种成分。

3) 保护动物

在评价区未记录到国家重点保护的两栖、爬行动物，陕西省重点保护的爬行动物两种，为中国林蛙 *Rana chensinensis* David；评价区的两栖爬行动物未列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES, 2011)附录，列入《中国濒危动物红皮书》1种，为中国林蛙 *Rana chensinensis* David；为“易危(V)"等级。

4) 特有动物

评价区的两栖、爬行动物中有中国特有种 2 种（耳疣壁虎 *Gekko auriverrucosus* Zhou et Liu 和无蹼壁虎 *Gekko swinhonis* Gunther），占中国特有两栖、爬行动物总种数（289 种）（张荣祖，1999）的 0.69%。

(5) 鱼类

1) 鱼类调查方法

鱼类调查引用《陕西省太安自然保护区综合科考报告》对本项目评价区的调查结果，《科考报告》中鱼类调查采用样方法进行。原则上海拔每升高 100m 选择一个样地，每个样地选用三个样方。每个样方长 100m，样方之间间隔 50m~100m，沿样方河段的一侧边缘（约为河流宽度的一半），用电捕器将鱼捕尽，然后统计鱼的数量、种类、重量等。

由于本项目仅在东侧涉及 1km 的青水河（玉华川河下游）水域，根据水域的分布情况在彭村，选用《陕西省太安自然保护区综合科考报告》设置的水生动物的样地，3 个样方。共捕得鱼数量 38 尾。

调查时间为 2009 年 11 月 6~10 日。

表 3.2-25 评价区鱼类调查样地位置、海拔和水质状况

流 域	玉华川河
样 地	彭村
位 置	E109 07.688, N35 29.746
海拔 (m)	943
水质状	水温 (°C) (测量时间)
	18.2(16: 48)

况	pH 值	9.09
	氧化还原电位 (mV)	237
	电导率 (mS/cm)	3.58
	浊度 (NTU)	9.2
	溶解氧 (mg/L)	3.23
	总溶解固体 (g/L)	2.29

表 3.2-26 评价区区鱼类种类及分布

鲤形目 CYRINIFORMES
1、鳅科 Cobitidae
条鳅亚科 Noemacheilinae
高原鳅 α Triplophysa sp
高原鳅 β Triplophysa sp
花鳅亚科 Cobitinae
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus (cantor)</i>
3、鲤科 Cyprinidae
(鱼丹) 亚科 Danioninae
马口鱼 <i>Opsariichthys bidens Gunther</i>
(鱼句) 亚科 Cobioninae
短须颌须 (鱼句) <i>Gnathopogon imberbis (Sauvage et Dabry)</i>
清徐胡 (鱼句) <i>Huigobio chinssuensis (Nichol)</i>

从调查结果可以看出，保护区分布的 12 种鱼类中，项目区附近玉华河仅分布有 6 种。

表 3.2-27 陕西太安自然保护区不同样地鱼类种类及多样性

鱼类名称	不同种类鱼类的平均体重 (g)	鱼类的最大个体量度		
		体重 (g)	全长 (mm)	体长 (mm)
高原鳅 α	5.68	11.6	12.0	10.0
高原鳅 β	13.30	13.3	11.7	10.0
泥鳅	4.35	6.2	10.5	9.1
马口鱼	0.65	1.3	5.5	4.6
短须颌须 (鱼句)	3.33	12	10	8.4
清徐胡 (鱼句)	1.48	2.1	6.2	5.2

3.2.6.4 土地利用及水土流失调查

(1) 土地利用现状

本管线在太安自然保护区内管线扰动范围周边 1000m 区域内，按照《土地利用现状分类标准 (GBT 21010-2007)》的进行地类划分，将项目评价区的土地

利用类型划分为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其它草地、工业用地、农村宅基地、公路用地、河流水面、内陆滩涂共计 11 个地类。管线扰动区域外延至最近山脊线各植被类型面积统计见表 3.2-28，

表 3.2-28 彭镇段对太安自然保护区土地利用面积统计结果(1000m)

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	0.3141	18.19
园地	0201	果园	0.1416	8.20
林地	0301	乔木林地	0.375	21.72
	0305	灌木林地	0.4254	24.63
草地	0404	其它草地	0.308	17.84
工矿用地	0601	工业用地	0.0795	4.60
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0263	1.52
交通用地	1003	公路用地	0.0068	0.39
水域	1101	河流水面	0.0098	0.57
	1106	内陆滩涂	0.0404	2.34
合计			1.7269	100

评价区面积 1.7269km²。评价区中面积最大的为灌木林地，面积为 0.4254km² 占评价区面积的 24.63%；其次为有林地 0.375m²，占评价区面积的 21.72%；旱地面积也较大，为 0.3141m²，占评价区总面积的 18.19%；农村宅基地面积为 0.0263km²，占评价区总面积的 1.52%。

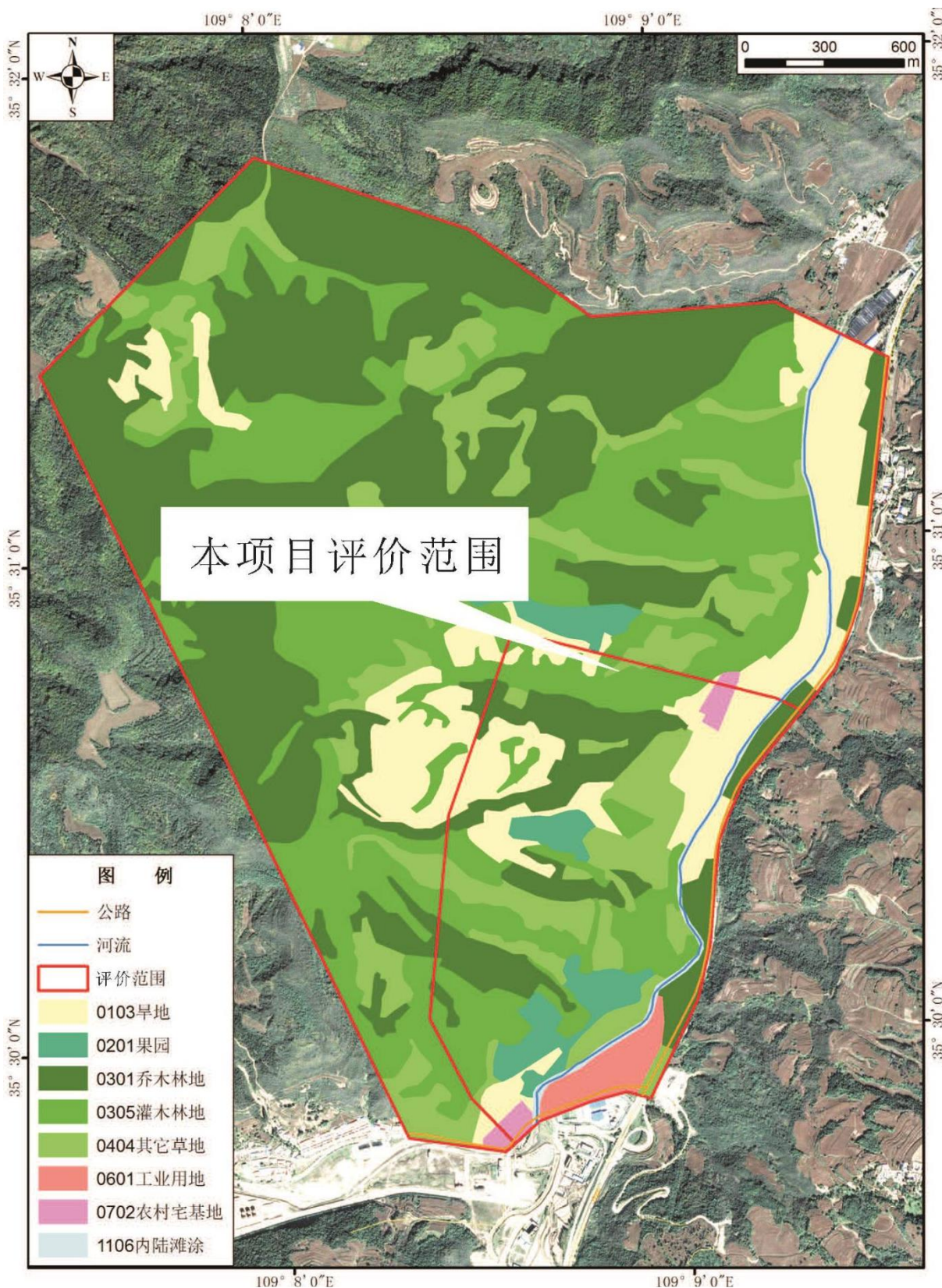


图 3.2-15 彭镇段土地利用现状图

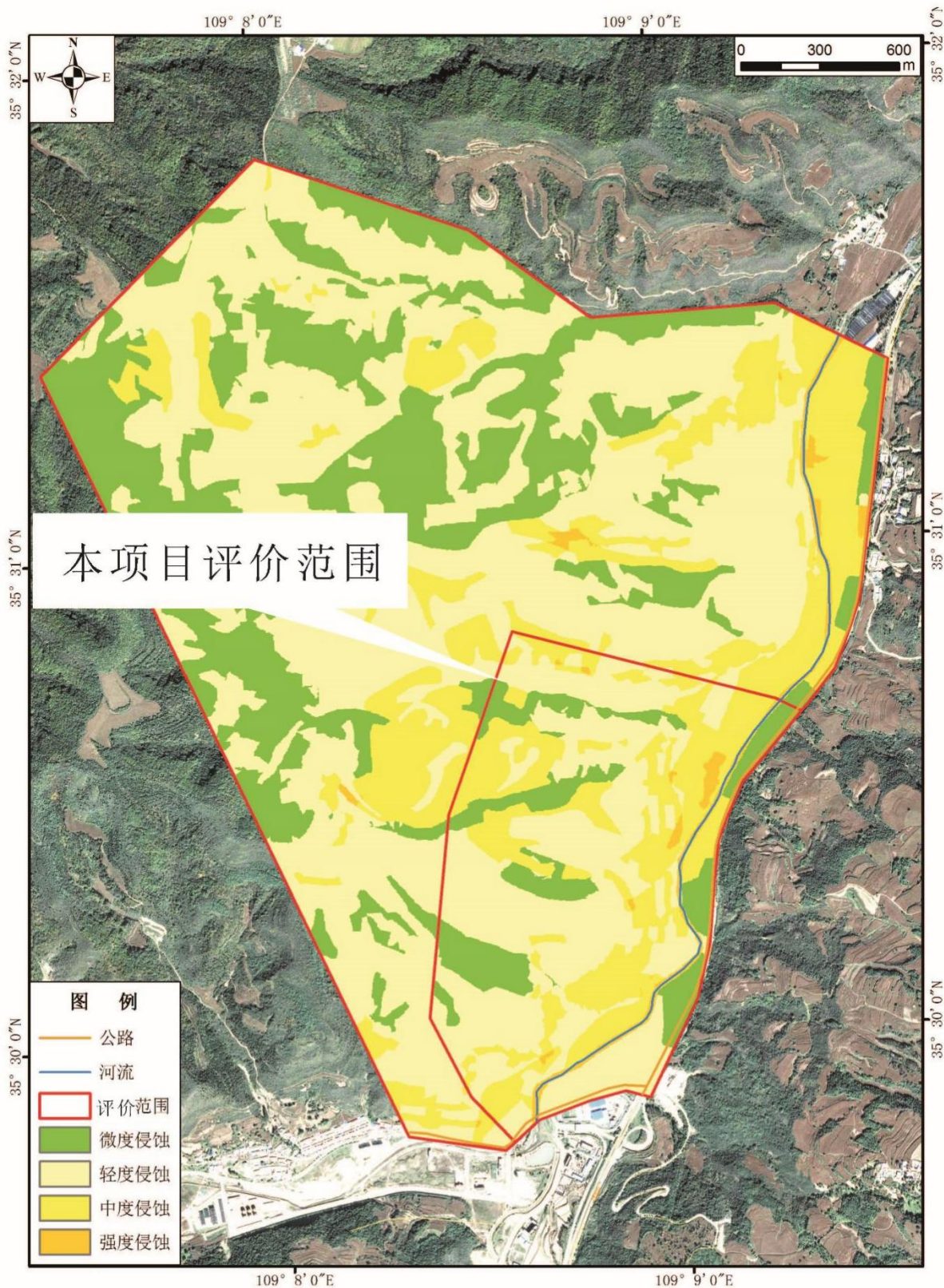


图 3.2-16 彭镇段评价区土壤侵蚀分布图

(2) 水土流失现状

评价区水土流失以水蚀为主，局部地区伴有重力侵蚀。建设工程所在地区属于以水力侵蚀为主的西北黄土区，水土流失容许值为 1000 (km^2/a)。项目区的土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，并以面蚀和沟蚀为主要形式，面蚀主要发生在坡耕地、荒坡及幼残林地上，沟蚀主要发生在河流两岸、荒山坡及陡坡耕地上。调查表明，整个建设工程植被较好，占地范围较小，适合水土流失强度分级标准中的轻度侵蚀。本项目区域属于石质丘陵低山地带，侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀模数 1000-2500 $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ (属轻度侵蚀)。

本项目所在地属于国家级水土流失预防保护区中的子午岭预防保护区。

根据项目区土地利用现状遥感解译成果与项目区 1: 25 万 DEM 相叠加，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，采取土地利用、坡度和植被覆盖度三因子综合判别水力侵蚀强度等级，并结合外业调查复核，确定项目区水土流失强度等级和面积。

本项目在太安自然保护区内管线及门站扰动范围外延 1000m 区域内，土壤侵蚀为水力侵蚀。

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。土壤侵蚀强度面积统计见表 3.2-29，土壤侵蚀分布图见图 3.2-16。

表 3.2-29 铜川乡镇气化工程彭镇段对太安自然保护区植被类型面积统计结果

侵蚀强度	面积 (km^2)	比例 (%)
微度侵蚀	1.8659	25.09
轻度侵蚀	3.9944	53.72
中度侵蚀	1.4721	19.80
强度侵蚀	0.1031	1.39

合计	7.4355	100
----	--------	-----

评价区总面积 1.7269km²。评价区水土流失以水力侵蚀为主，主要为轻度侵蚀和中度侵蚀，其中轻度侵蚀面积为 0.8729，占评价区面积 50.54%；中度侵蚀面积为 0.5256km²，占评价区面积的 30.43%；微度侵蚀 0.2722km²，占评价区面积的 15.76%；强度侵蚀面积最少，为 0.0563km²，占评价区总面积的 3.26%。

(3) 地形地貌

项目所在区地形地貌主要为平川、丘陵、河流，评价区内地形地貌统计见表 3.2-30，地形地貌图见图 3.2-17。

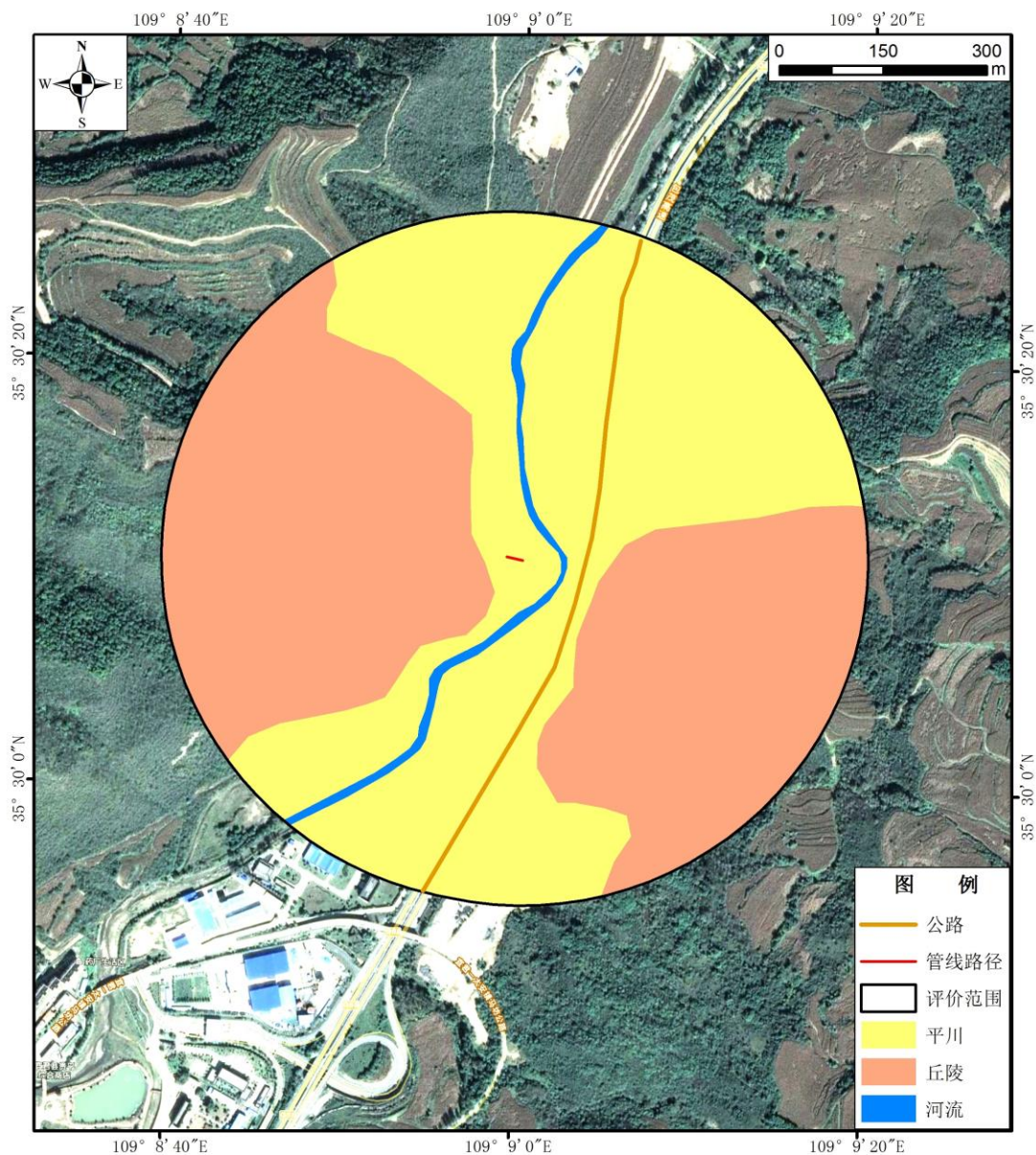


图3.2-17 评价范围内地形地貌分布图

表3.2-30 评价区（外延200m）地形地貌面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
平川	0.3965	48.17
丘陵	0.4139	50.28
河流	0.0128	1.55
合计	0.8232	100

3.2.6.4 主要生态问题调查

评价区位于陕北黄土高原南部，黄河支流洛河上游，属黄河三级支流温河的

支流，保护区属于子午岭山系桥山的余脉，所在的太安省级自然保护区呈现西南至东北走向的狭长带状，西南高，东北低；地貌为准台塬被流水切割形成的低山沟谷峰岭系统。土壤以黄土母质所形成的浮土为主，保护区属暖温带气候，年均温为 11.5℃，年均降水量为 736mm。

主要生态问题是区内人类活动如森林采伐、放牧、生活活动扰动较大，对保护区植被影响较大。评价区位于自然保护区的西侧边缘，生态系统为落叶阔叶灌丛+温性常绿阔叶林、针阔混交林+耕地+村庄复合生态系统，受人为干扰较大，生物多样性低。

3.3 水环境现状与评价

3.3.1 地表水环境现状与评价

为了解本次评价线路沿线水环境现状，委托陕西金盾环境检测有限公司对沿线的地表水环境质量现状进行了专项监测，监测报告见附件。

(1) 监测断面布设

本次评价在柳林段沮河穿越处以及彭镇段彭镇门站东墙外清河处各布设一个监测断面，具体监测点布设及水环境功能见表 3.3-1。

表 3.3-1 地表水环境质量监测点位

编号	乡/镇	监测位置	备注
1#	柳林镇	沮河	穿越点
2#	彭镇段	清河	彭镇门站东墙外

(2) 监测项目与分析方法

监测项目为 pH、COD、BOD、DO、氨氮、石油类。分析方法及检出限见表 3.3-2。

表 3.3-2 水质分析及检出限一览表

类型	监测项目	分析方法	方法来源	检出限	仪器名称型号(编号)
----	------	------	------	-----	------------

地表水	pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	/	PHS-3C 型 pH 计 (JDJC-YQ-046)
	COD	重铬酸盐法	HJ828-2017	4mg/L	IB-901 型 COD 恒温加热器
	BOD	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L	生化培养箱SHP-150
	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01mg/L	MAI-50G 型红外测油仪
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	SP-756P 型紫外可见分光光度计 (JDJC-YQ-008)

(3) 采样时间与频次:

断面采样时间 2019 年 3 月 8 日~3 月 10 日, 连续 3 天, 采样期内各断面每天上、下午各采样 1 次; 均为混合水样。

(4) 监测结果与评价

本项目两个监测断面水温在 5.0~5.8℃, 平均流速均为 0.5m/s, 地表水监测结果统计见表 3.3-3。

表 3.3-3a 地表水监测结果一览表

监测位置	1#柳林镇管道穿越沮河处(经度: 108°48'46.08"纬度: 35°05'46.63")					
监测项目	03 月 08 日		03 月 09 日		03 月 10 日	
	上午	下午	上午	下午	上午	下午
水温 (°C)	5.0	5.7	5.1	5.7	5.0	5.6
流速 (m/s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
pH	7.42	7.45	7.45	7.41	7.47	7.43
COD (mg/L)	10	12	10	11	12	11
BOD ₅ (mg/L)	2.5	2.6	2.4	2.5	2.6	2.5
氨氮 (mg/L)	0.4055	0.4121	0.4108	0.4141	0.4131	0.4172
石油类 (mg/L)	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02
监测位置	2#彭镇段彭镇门站东墙外河流处(经度: 109°09'20.53"纬度: 35°30'11.64")					
监测项目	03 月 08 日		03 月 09 日		03 月 10 日	
	上午	下午	上午	下午	上午	下午
水温 (°C)	5.1	5.8	5.2	5.6	5.0	5.7
流速 (m/s)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
pH 值	7.44	7.41	7.46	7.43	7.45	7.43
COD (mg/L)	13	11	10	10	11	12
BOD ₅ (mg/L)	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.6
氨氮 (mg/L)	0.4208	0.4231	0.4089	0.4154	0.4108	0.4167
石油类 (mg/L)	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01

表 3.3-3b 地表水监测结果统计表

地表水		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类
沮河 (1#)	监测值	7.41~7.47	10~12	2.4~2.6	0.4055~0.4172	0.02~0.03
	标准限值	6~9	20	4	1.0	0.05
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0
清河 (2#)	监测值	7.41~7.46	10~13	2.4~2.6	0.4089~0.4231	0.01~0.03
	标准限值	6~9	20	4	1.0	0.05
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0

由表 3.3-3 可知，地表水两监测断面监测结果均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准，地表水环境质量较好。

3.3.2 地下水环境现状与评价

本次评价委托陕西金盾环境检测有限公司对本项目线路所涉及区域地下水环境质量现状进行了专项监测，监测报告见附件。

(1) 监测点布置

本次监测在蔡河村三县庙组（1#）设置 1 个监测点，太安镇马坊村（2#、3#、4#、5#）设 4 个监测点，共计 5 个监测点位，其中采样选择村庄现有水井。具体监测点布设见表 3.3-4。

表 3.3-4 地下水现状监测布点一览表

乡/镇	监测位置	监测井位	监测项目
柳林镇	蔡河村三县庙组	1#	水位、水质
太安镇	马坊村	2#	水位、水质
		3#	水位、水质
		4#	水位
		5#	水位

(2) 监测项目

监测项目依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）测定基本水质因子包括 pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、石油类、高锰酸盐指数、铁（Fe）、锰（Mn）。

(3) 监测频率及分析方法

监测点采样时间均为连续采样 2 天，每天采样 1 次。具体分析方法参考《地下水环境监测技术规范》HJ/T164-2004。

表 3.3-5 地下水水质分析及检出限 (mg/L)

序号	检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB 6920-86	--
2	钾离子	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
3	钠离子	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02 mg/L
4	钙离子	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03 mg/L
5	镁离子	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
6	碳酸根离子	滴定法	DZ/T 0064.49-1993	5mg/L
7	碳酸氢根离子			
8	氯离子	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007 mg/L
9	硫酸根	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
10	总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-87	5.00mg/L
11	氨氮	纳氏试剂分光光度	HJ535-2009	0.025mg/L
12	硝酸盐	紫外分光光度法	HJ/T 84-2016	0.016mg/L
13	亚硝酸盐	分光光度法	GB7493-1987	0.003mg/L
14	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01mg/L
15	高锰酸盐指数	酸性法	GB11892-89	0.5mg/L
16	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T11911-89	0.03 mg/L
17	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T11911-89	0.01 mg/L

(4) 监测结果与评价

评价区水位现状监测结果见表 3.3-6，水质监测结果见表 3.3-7~3.3-9。

表 3.3-6 评价区水位现状监测结果一览表

位置	监测井位	井深 (m)	水位埋深 (m)	地面标高	水位高程 (m)	水温 (°C)	开采层位
蔡河村 三县庙 组 (1#)	1#	8	4	888	884	7.3	潜水层
太安镇 马坊村	2#	10	8	1213	1205	7.3	潜水层
	3#	12	9	1208	1199	7.2	潜水层
	4#	10	8	1215	1207	7.4	潜水层

	5#	15	7	1219	1212	7.4	潜水层
--	----	----	---	------	------	-----	-----

表 3.3-7 水质现状监测统计结果表（蔡河村三县庙组 1#）

监测项目	03月08日	03月09日	超标倍数	标准限值
pH 值	7.30	7.25	/	6.5~8.5
K ⁺ (mg/L)	3.45	3.47	/	/
Na ⁺ (mg/L)	42.1	40.8	/	≤200
Ca ²⁺ (mg/L)	154.3	152.7	/	/
Mg ²⁺ (mg/L)	68.8	70.4	/	/
*CO ₃ ²⁻ (mg/L)	未检出	未检出	/	/
*HCO ₃ ⁻ (mg/L)	597	585	/	/
氯化物 (mg/L)	147	141	/	≤250
硫酸盐 (mg/L)	162	164	/	≤250
总硬度 (mg/L)	412	403	/	≤450
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.1	2.0	/	≤0.5
氨氮 (mg/L)	0.1612	0.1589	/	≤20
硝酸盐 (mg/L)	12.1	11.9	/	≤1.00
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003ND	0.003ND	/	/
铁 (mg/L)	0.048	0.042	/	≤3.0
锰 (mg/L)	0.028	0.030	/	≤0.3
石油类 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	/	≤0.1

表 3.3-8 水质现状监测统计结果表（太安镇马坊村 2#）

监测项目	03月08日	03月09日	超标倍数	标准限值
pH 值	7.30	7.27	/	6.5~8.5
K ⁺ (mg/L)	3.41	3.40	/	/
Na ⁺ (mg/L)	41.7	42.3	/	≤200
Ca ²⁺ (mg/L)	155.4	153.8	/	/
Mg ²⁺ (mg/L)	69.1	70.3	/	/
*CO ₃ ²⁻ (mg/L)	未检出	未检出	/	/
*HCO ₃ ⁻ (mg/L)	591	589	/	/
氯化物 (mg/L)	153	158	/	≤250
硫酸盐 (mg/L)	168	172	/	≤250
总硬度 (mg/L)	395	406	/	≤450
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.2	2.0	/	≤0.5
氨氮 (mg/L)	0.1663	0.1622	/	≤20
硝酸盐 (mg/L)	12.3	12.1	/	≤1.00
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003ND	0.003ND	/	/
铁 (mg/L)	0.045	0.047	/	≤3.0
锰 (mg/L)	0.025	0.033	/	≤0.3
石油类 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	/	≤0.1

表 3.3-9 水质现状监测统计结果表（太安镇马坊村 3#）

监测项目	03月08日	03月09日	超标倍数	标准限值
pH值	7.22	7.25	/	6.5~8.5
K ⁺ (mg/L)	3.45	3.42	/	/
Na ⁺ (mg/L)	41.8	41.6	/	≤200
Ca ²⁺ (mg/L)	152.6	154.1	/	/
Mg ²⁺ (mg/L)	69.5	69.1	/	/
*CO ₃ ²⁻ (mg/L)	未检出	未检出	/	/
*HCO ₃ ⁻ (mg/L)	594	584	/	/
氯化物 (mg/L)	146	151	/	≤250
硫酸盐 (mg/L)	167	174	/	≤250
总硬度 (mg/L)	418	413	/	≤450
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.1	2.2	/	≤0.5
氨氮 (mg/L)	0.1608	0.1633	/	≤20
硝酸盐 (mg/L)	12.2	12.0	/	≤1.00
亚硝酸盐 (mg/L)	0.003ND	0.003ND	/	/
铁 (mg/L)	0.053	0.050	/	≤3.0
锰 (mg/L)	0.031	0.027	/	≤0.3
石油类 (mg/L)	0.01ND	0.01ND	/	≤0.1

由表 3.3-7~3.3-9 可知，地下水现状监测中各项监测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。所选村庄地下水现状监测质量较好。

3.4 环境空气现状与评价

本工程涉及铜川市耀州区和宜君县。本次评价根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报（2021-4）》，铜川市耀州区和宜君区 2020 年 1~12 月空气质量状况见表 3.4-1。

表 3.4-1 空气质量现状评价表（2020 年） 单位：μg/m³（CO 为 mg/m³）

县区	PM ₁₀			PM _{2.5}			SO ₂		
	浓度	标准值	达标	浓度	标准值	达标	浓度	标准值	达标
耀州区	86	70	不达标	45%	35	不达标	14	60	达标
宜君县	44	70	达标	26%	35	达标	8	60	达标
县区	NO ₂			CO 第 95 百分位浓度			O ₃ 第 90 百分位浓度		
	浓度	标准值	达标	浓度	标准值	达标	浓度	标准值	达标
耀州区	34	40	达标	1.4	4	达标	141	160	达标
宜君县	12	40	达标	1	4	达标	144	160	达标

由表 3.4-1 可知，2020 年耀州区 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度均不满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，其余 SO₂、NO₂、CO、O₃ 均满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，因此耀州区为不达标区；宜君县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，宜君县为达标区。项目总体涉及区域为不达标区。

3.5 声环境现状与评价

本次评价委托陕西金盾环境检测有限公司对本项目的声环境质量现状进行了专项监测，监测报告见附件。

(1) 监测点布设

本项目在彭镇阀室、太安镇马坊村、瑶曲镇瑶曲村一组、柳林镇蔡河村三县庙、柳林镇川口王村、瑶曲镇、瑶曲中心幼儿园分别设一个监测点位进行噪声监测，所选点位具有周边敏感点代表性，具体监测点位布设详见表 3.5-1。

表 3.5-1 声环境现状监测布点一览表

编号	项目管线	乡/镇	监测位置
1#	彭镇段	彭镇	彭镇阀室
2#	太安段	太安镇	马坊村
3#	瑶曲段	瑶曲镇	瑶曲村一组
4#	柳林段	柳林镇	蔡河村三县庙
5#	柳林段	柳林镇	川口王村
6#	瑶曲段	瑶曲镇	瑶曲镇
7#			瑶曲中心幼儿园

(2) 监测时间与频次

监测时间为 2019 年 3 月 8 日~3 月 9 日和 2020 年 3 月 23 日~3 月 24 日。各点分别监测昼间和夜间噪声；昼间时间为 06:00-22:00，夜间时间为 22:00-06:00。

(3) 监测仪器及项目

监测仪器型号为 HS6288E 噪声分析仪；监测 LAeq。

(4) 监测结果汇总及评价

监测结果见表 3.5-2 和表 3.5-3。

表 3.5-2 声环境监测结果一览表（单位：dB（A））

编号	监测点位	2019.3.8 监测结果		2019.3.10 监测结果		标准值		超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	彭镇阅室	45	43	46	42	60	50	/	/
2#	马坊村	52	48	51	47	60	50	/	/
3#	瑶曲村一组	51	48	51	46	60	50	/	/
4#	蔡河村三县庙	49	46	50	45	60	50	/	/

表 3.5-3 声环境监测结果一览表（单位：dB（A））

编号	监测点位	2020.3.23 监测结果		2020.3.24 监测结果		标准值		超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
5#	川口王村	50	44	49	45	60	50	/	/
6#	瑶曲镇	54	47	52	48	60	50	/	/
7#	瑶曲中心幼儿园	49	46	50	45	60	50	/	/

由表 3.5-2 和表 3.5-2 可知，各监测点噪声值昼夜均达到《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中 2 类标准，本项目各段管线周边声环境质量较好。

3.6 环境生态敏感区介绍

3.6.1 陕西太安省级自然保护区

(1) 保护区基本情况

陕西太安省级自然保护区是陕西省人民政府于 2004 年 3 月批准设立的省级自然保护区，该保护区是保护以辽东栎林为主的暖温带落叶阔叶林、天然油松林及其森林生态系统。是以保护自然资源和自然环境，拯救濒危物种，保存优良基因，保持基本生态过程和生命维持系统，保存生物物种的多样性和遗传基因的优异性，保证对生态系统和生物物种的持续利用为宗旨，集资源保护、科学研究和

生态旅游于一体的自然保护区。

陕西太安省级自然保护区位于铜川市宜君县西北部的子午岭山系东南坡，地理坐标介于东经 108°55'04"~109°12'33"，北纬 35°19'33"~35°34'56"之间。东以清水河、西河、石楼为界，与宜君县彭镇、城关镇、哭泉乡接壤；南以榆树湾、马坊为界，与宜君县太安镇、哭泉乡相连；西以财神梁、阴坡梁为界，与彭镇及黄陵县国有建庄林场为邻；北以县界为界，与黄陵县国有腰坪林场连接。保护区南北长 28.6km，东西宽 26.5 km，呈现西南至东北走向的狭长带状，西南高，东北低；地貌为准台塬被流水切割形成的低山沟谷峰岭系统，塬面高在海拔 1200—1500m 之间。最低海拔约 870m，最高海拔 1567m；相对高差 697m，总面积 26354.8 公顷。

太安保护区总面积 26354.8 公顷，其中林业用地 26050.3 公顷，占总面积的 98.8%，非林业用地面积 304.5 公顷，占总面积的 1.2%；国有土地面积为 25619.5 公顷，集体土地面积为 735.3 公顷，分别占总面积的 97.2%，2.8%，森林覆盖率 86.2%。

（2）功能区划

陕西太安省级自然保护区内设核心区、缓冲区和实验区。各区划分如下：

1)核心区——保护区核心区的划分考虑生态系统的自然状态、保护对象的集中分布程度、面积适宜性、人类活动干扰最少等因素。此区内要保证自然资源及其生态环境的绝对安全，不受人干扰，保证自然演替条件，更不允许生产或其他破坏性活动。只允许科研人员进行不影响保护对象及其生境的科研工作，如水源效益、水土保持、其他森林生态功能及环境监测等。核心区面积 7964 公顷，占保护区总面积的 30.22%。核心区核心区分为 3 块，第一块面积 1910.8 公顷，

第二块面积为 3160.1 公顷，第三块面积 2893.3 公顷。

2)缓冲区——缓冲区位于核心区的外围，以山梁、沟系等自然界线划出，形成保护缓冲地带。缓冲区面积 6984.7 公顷，占保护区总面积的 26.50%。缓冲区分成 3 块，分别围绕在三个核心区的外围，对核心区域形成完整的缓冲地带。第一个缓冲区域面积 2302.9 公顷，第二个缓冲区域面积为 3702.4 公顷，第三个缓冲区域面积公顷。

3)实验区——实验区为处于保护区边界以内、缓冲区界限以外的区域。实验区面积 11405.9ha，占保护区总面积的 43.28%。实验区仍为 1 块，西起财神梁，东达西河，北抵北山寺，南临榆树湾，面积为 11405.9 公顷，分布于保护区内缓冲区的外围。

实验区的主要功能是对核心区起到更大的缓冲作用和与周边地区的联系纽带作用。

(3) 保护区主要保护对象

①辽东栎林为主的暖温带落叶阔叶林

②天然油松林

③森林生态系统及其生物多样性

(4) 植物物种及主要保护对象调查

太安省级自然保护区的种子植物 102 科、411 属、855 种（含 9 个原亚种、20 个原变种不产本区的亚种和变种）、3 亚种、20 变种、1 变型。其中裸子植物 2 科、3 属、3 种，被子植物 100 科、408 属、852 种、20 变种、3 亚种、1 变型。植物区系以北温带区系成分为主，具有明显的黄土高原特点，保护区内分布有国家二级重点保护植物——野大豆和陕西省省级重点保护植物——杜松，穗状狐尾

藻、银兰、小斑叶兰、角盘兰、羊耳蒜、二叶兜被兰、绶草

(5) 野生动物种类与保护动物分布调查

太安省级自然保护区已知有野生脊椎动物 5 纲 23 目 60 科 166 种（亚种），其中鱼类 1 目、2 科、10 属、12 种，两栖类 1 目、3 科、3 属、4 种，爬行类 3 目、5 科、6 属、10 种（亚种），鸟类 12 目、35 科、59 属、96 种（亚种），兽类 6 目、15 科、34 属、44 种（亚种）；在这些脊椎动物中，有国家 I 级保护物种 3 种（黑鹳、金雕、豹），国家 II 级重点保护物种 12 种（豺、青鼬、水獭）；有陕西省重点保护物种 10 种（狼、赤狐、狗獾、果子狸、豹猫、狗）。

项目珍惜动植物分布见附图 4。

(6) 项目与自然保护区的相对空间位置关系

本项目彭镇段位于陕西省太安省级自然保护区实验区内，管线长度 27m，项目在保护区内的最大扰动面积为 450m²。

彭镇段的重点建设内容为 27m 的输气管线建设，距离自然保护区核心区最近距离 710m，距自然保护区缓冲区最近距离 200m。项目与太安省级自然保护区的相对位置见附图 5。

(7) 太安省级自然保护区的保护目标及建设管线的分布情况；

本项目彭镇段占地类型为灌草地，临时占用面积为 450m²，植被类型为黄刺玫、狼牙刺、野青茅等。

太安省级自然保护区的保护目标是：①辽东栎林为主的暖温带落叶阔叶林；②天然油松林；③森林生态系统及其生物多样性。

3.6.2 陕西耀州沮河国家湿地公园

根据《陕西耀州沮河国家湿地公园总体规划（2017~2021）》，陕西耀州沮

河湿地公园基本情况如下：

（1）湿地公园基本情况

陕西耀州沮河国家湿地公园（试点）于2016年12月23日~12月27日进行网上公示。湿地公园地处陕西中部渭北黄土高原南缘地带，位于铜川市耀州区中北部，距离西安市100km，地理坐标为北纬 $35^{\circ}01'30''\sim 35^{\circ}10'07''$ ，东经 $108^{\circ}43'57''\sim 108^{\circ}52'39''$ 。湿地公园总面积 671.61hm^2 ，涉及耀州区的关庄、庙湾、照金和瑶曲4个镇10个行政村。

（2）功能分区

陕西耀州沮河国家湿地公园区划为保护保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区5个功能分区，其中生态保育区和恢复重建区面积为 659.98hm^2 ，占湿地公园总面积的98.27%，是湿地公园的绝对主体。

①保护保育区

保护保育区是湿地公园的主体区域，主要包括湿地公园范围内沮河干流及两岸河谷滩地，秀房沟、教场坪等支流及两岸河谷滩地，沮河柳林段朱鹮主要的栖息、繁殖及觅食地，保育区面积 615.11hm^2 ，占湿地公园总面积的91.59%。

②恢复重建区

湿地恢复区主要位于沮河柳林段的东石坡村和西石坡村，是朱鹮野化放飞及主要栖息地、觅食地，地势较保育区稍高，地形开阔，人员活动较为频繁，生态环境受到胁迫程度较大，植被盖度较低。湿地恢复重建区面积 44.87hm^2 ，占湿地公园总面积的6.68%。重点进行滨堤湖沼的营造、水田建设，营造湿地植物，实施荒山造林和退耕还林，增加湿地及植被面积，恢复和扩大朱鹮等野生动物栖息地、觅食地范围。

③宣教展示区

宣教展示区是开展湿地宣教、生态文明建设、科普教育和生态休闲、娱乐、休憩的主要区域，位于东石坡村柳林林场场部以东，宣教展示区面积 2.81hm²，占湿地公园总面积的 0.42%。

④合理利用区

合理利用区位于位于庙咀村。合理利用区交通便利，适宜开展湿地科普宣教、游憩体验活动，面积 4.99hm²，占湿地公园总面积的 0.74%。

⑤管理服务区

管理服务区位于柳林林场场部区域，面积 3.83hm²，占湿地公园总面积的 0.57%。

(3) 湿地资源

①湿地类型、面积与分布

A 河流湿地

陕西耀州沮河国家湿地公园内湿地分为河流湿地、人工湿地 2 个湿地类和 3 个湿地型，湿地面积 261.61hm²，湿地率 38.95%。

河流湿地分为永久性河流和洪泛平原湿地：永久性河流湿地主要为湿地公园范围内常年有河水径流的沮河干流及教场坪、秀房沟等支流河道水面，永久性河流湿地面积 191.89hm²，占河流湿地面积的 75.60%；洪泛平原湿地主要为沮河干、支流两岸滩涂，面积为 65.34hm²，占河流湿地面积的 25.40%。

B 人工湿地

人工湿地主要为湿地公园周边乡镇修建的以水产养殖为主要目的鱼塘等，分布于湿地公园内的史家湾、聂家河、陈家河等地，面积 4.38hm²。

②湿地生物多样性

A、植被

湿地公园植物在中国植物区系中属泛北极植物区华北地区黄土高原亚地区。据初步调查统计，陕西耀州沮河国家湿地公园内有蕨类植物 13 科 27 种，种子植物 92 科 420 种，其中湿地植物有 295 种。

湿地公园内植被分天然次生植被和人工植被，植被类型较多。自然植被有油松林、小叶杨林、侧柏林、黄刺玫灌丛、狼牙刺灌丛、山桃灌丛、荆条灌丛、紫枝柳灌丛、宽苞水柏枝灌丛、芦苇群落、水烛群落、扁杆荆三棱群落、眼子菜群落、水芹群落、杉叶藻群落等；人工植被主要有刺槐林、旱柳林等。

湿地公园有国家 II 级重点保护植物野大豆 (*Glycine soja* Sieb.et Zucc.) 1 种；陕西省地方保护植物 3 种，为羊耳蒜 (*Liparis japonica* Maxim.)、绶草 (*Spiranthes sinensis* (Pers.) Ames Orch.) 和杜松 (*Juniperus formosana* Hayata.)；此外，湿地公园内还分布有我国特有种紫斑牡丹 (*Paeonia suffruticosa* Andr. var. *papaveracea* (Andr.) Kerner.)，为人工栽培种。

B、动物

陕西耀州沮河国家湿地所在的耀州区境内动物资源比较丰富，动物地理区划为古北界东北亚界华北区的黄土高原亚区。湿地公园地貌多样，植被茂密，水资源丰富，为野生动物创造了良好的繁殖栖息环境。根据野外调查并查阅有关资料，陕西耀州沮河国家湿地公园常见野生动物 5 纲 25 目 51 科 95 种，其中鱼纲有 1 目 2 科 5 种，两栖纲 1 目 2 科 2 种，爬行纲 2 目 2 科 5 种，鸟纲 15 目 35 科 66 种，哺乳纲 6 目 10 科 17 种。

陕西耀州沮河国家湿地公园国家重点保护野生动物 7 种，其中国家 I 级保护

鸟类 2 种，为朱鹮（*Nipponia Nippon* (Temminck)）和黑鹳（*Ciconia nigra* (Linnaeus)），国家 II 级保护鸟类 5 种，分别为[黑]鸢（*Milvus korschun lineatus* (J.E.Gray)）、雀鹰（*Accipiter nisus nisosimilis* (Tichell)）、红隼（*Falconidae tinnunculus interstinctus* McClelland）、灰背隼（*Falconidae columbarius insignis* (Clark)）和纵纹腹小鸮（*Athene noctua plumipes* Swinhoe）；陕西省重点保护动物 3 种，分别为狗獾（*Meles meles leptorhynchus*）、苍鹭（*Ardea cinerea rectirostris* Gould）和绿头鸭（*Anas p.platyrhynchos* Linnaeus）；在野生动物中，国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物（三有动物）57 种。

（4）保护对象

沮河湿地公园主要保护对象为沮河干、支流，洪泛浅滩和鱼池等湿地生态系统及水源、水质安全，朱鹮等珍稀野生动植物及其栖息地。

（5）保护方式及保护措施

根据湿地公园各功能分区的特点，对湿地生态系统及其生态环境采取不同的保护形式。保护保育区主要以水源水质保护、水岸保护、野生动植物及其栖息地保护等为重点，严禁在该区域开展捕捞、垂钓、耕作以及与湿地保护无关的工程建设等活动。恢复重建区主要以自然水体修复、野生动植物栖息地恢复为主，重点实施河道浅水植被恢复、辫状水系连通、朱鹮栖息及觅食地生境建设、滨堤湖沼营造、湿地植物种植、水田建设和鱼塘修复治理等项目，有效恢复自然和人工湿地环境，为朱鹮等珍稀濒危水鸟提供更多的栖息地，禁止破坏湿地植被资源的开发活动。宣教展示区、合理利用区和管理服务区可以在对湿地资源有效保护的前提下，有组织、有目的地开展科研监测、科普宣教、合理利用等活动，同时实施必要的湿地保护、防御灾害、区域协调、保护管理等工程建设。

成立陕西耀州沮河国家湿地公园管理局及湿地保护管理站等机构，建立完善的湿地保护管理体系；依据国家有关湿地保护管理法律、法规，制定沮河国家湿地公园保护管理办法，健全湿地公园各项保护管理制度；制定水资源保护、生物多样性保护、湿地生态系统保护等一系列保护措施，建设水质净化、界碑、标示牌、警示牌等保护设施；加大湿地保护宣传力度，营造全社会爱护湿地、珍惜湿地的良好氛围；大力发展生态经济，提倡生态化种植，禁用农药及化肥，合理利用湿地资源，促进湿地公园周边社区的经济发展，尽快建立湿地保护补偿制度，给当地居民应有的生态补偿，以补充其因生态化种植而产生的经济损失，提高社区居民生活水平，减少人口与经济发展对水资源、湿地生物资源带来的压力。

（6）项目与湿地公园的关系

本项目柳林段长度 1089m，其中有 130m 位于湿地公园保育区与保育区内已建门站向连接，在保护区内对扰动面积 1320 m²，项目与湿地公园的位置关于见附图 6（湿地规划图）及附图 7（卫星影像图）。

（7）湿地公园保护目标在建设地的分布情况

本项目柳林段在湿地公园内的占地类型主要是河流及草地，临时占地范围内未发现朱鹮等受保护动物，也未发现受保护植物。

3.7 桃曲坡水库水源地介绍

（1）基本情况

铜川市桃曲坡水库水源地于 1999 年 5 月 25 日经《陕西省人民政府办公厅转发省环保厅关于饮用水源保护区划定及验收工作情况报告的通知》（陕政办发[1999]33 号）批准设立，为湖库型水源地，是铜川市区主要供水水源之一。2018 年 4 月铜川市人民政府对铜川市桃曲坡水库水源地范围和功能区划进行了调整；

桃曲坡水库是一座以农业灌溉为主，兼有防洪及城市供水、生态旅游等综合利用功能的中型水利工程，位于渭河二级支流沮河下游，是水利部确定的陕西省 13 座重点中型防洪水库之一。

桃曲坡水库位于铜川市西北 13 公里，水库控制流域面积 830 平方公里，占沮河流域面积的 90% 以上，总库容 5720 万 m³，有效库容 3949 万 m³。枢纽工程由拦河大坝、溢洪道、高低放水洞等四部分组成。工程始建于 1969 年 10 月，1980 年 1 月正式蓄水运行，1984 年通过全面验收。水库按百年一遇洪水标准设计，千年一遇洪水标准校核。主要承担铜川、渭南、咸阳 3 市 4 县（区）40.03 万亩农田的灌溉任务，以及铜川南北市区、耀州城区、华能铜川照金电厂、铜川新区等城市和工业供水任务。

（2）水源地保护区划分

①一级保护区

水域范围：桃曲坡水库一级保护区水域范围为：水域为自坝体正常水位线上溯至安里桥的全体水面。

陆域范围：桃曲坡水库一级保护区陆域范围调整为：桃曲坡水库正常水位线以上至河岸 50 米（围栏）及坝顶道路下游 100 米范围的所有陆域面积。

桃曲坡水库一级保护区的边界为：西侧以铁路边围栏为界，东侧至正常水位线以上 50 米处，北起安里桥，南至坝顶道路下游 100 米以内的范围。

②二级保护区

水域范围：桃曲坡水库的二级保护区水域范围调整为：一级保护区边界从安里桥沮河上溯 3km 至支前河村上游 500 米（坐标点：东经 108°51'12.35"，北纬 35°2'3.36"）的河道水域面积，设定为二级保护区水域范围。

陆域范围：考虑到水源保护区流域内的面源污染为影响水质主要因素，因此二级保护区陆域范围沿库岸、河岸纵深范围界定。根据桃曲坡水库两侧自然地理、环境特征和环境管理的需要，通过分析地形、建筑物、土地利用及集水域范围等综合因素，确定具体保护范围。本次桃曲坡饮用水源二级保护区，陆域范围调整为桃曲坡水库大坝下游 200 米至安里桥上溯至支前河村上游 500 米处（坐标点：东经 108°51'12.35"，北纬 35°2'3.36"），水库西至山脊线、东边到距张家湾村 200m 处（坐标点：东经 108°55'16.43202"北纬 35°1'44.04）（一级保护区以外）的全部陆域范围。

二级保护区的边界为：东侧以距张家湾村 200m（坐标点：东经 108°55'16.43202"北纬 35°1'44.04）、西至山脊线分水岭为边界；南北边界从大坝下游 200 米（起点）至上游支前河村上溯 500 米（坐标点：东经 108°51'12.35"，北纬 35°2'3.36"）为边界。

③准保护区

桃曲坡水库：二级保护区外延 1000 米的陆域范围，所有汇入二级保护区的支流，两岸均至山脚及水库（塘）。

沮河：干流从安利桥（二级保护区外）上溯 40000 米至玉门村，两岸至山坡脚；支流是自楼子河桥到源头，两岸至山坡脚的范围。

马栏河：干流从马栏林场至上游源头，及以上的所有支流，两岸均至山脚。

(3) 工程与桃曲坡水库水源地的位置关系

工程管线在柳林镇穿越沮河，工程所穿越区域为桃曲坡水库水源地准保护区。根据工程设计，本工程柳林段 L9~L10 在柳林镇蔡河村穿越桃曲坡水库水源地准保护区（水域：河岸线所有汇入二级保护区的支流）；穿越长度 100m，

工程区域内无取水口分布，穿越区域距石川河流域下游铜川高新水厂取水口约31km。

本项目与水源地的位置关系见附图 8。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响预测与评价

4.1.1 施工期环境影响回顾评价

(1) 各段建设情况

本项目属于线性工程，根据建设单位提供资料及现场勘查实际情况目前四段管线均已全部建成。

项目四段线路作业带宽度 12m，不设置施工营地等临时设施，开挖土石方均堆放于管线两侧用于后续的回填。材料堆场均设置在作业带范围内，未发现在作业带以外范围的施工现象。

① 太安段

太安段管线起于靖西三线太安镇阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 387m，实长 393m。目前除了 12#阀井接口处，其他已经全部施工完成。项目不涉及生态敏感点。

太安段管线与陕西太安省级自然保护区直线距离 395m，经调查，所有施工活动均远离自然保护区，开挖土石方均堆放于管线两侧施工作业带内后用于回填，多余土石方全部用于复耕和绿化覆土，无弃方产生，因此，未在保护区内进行弃土弃渣，未对保护区造成不利影响。

<p>太安段已建阀井（不属于本项目评价范围）</p>	<p>阀井接口处</p>
<p>太安已建门站</p>	<p>已建线路</p>
<p>已建线路</p>	<p>已建线路</p>
<p>已建线路</p>	<p>已建线路</p>

根据现场调查，太安段已建设完成，所占用的农田、草丛均已全部恢复，施

工作业带不明显。本项目施工活动均在作业带内完成。从该段建设用地、生态功能与结构、土壤结构、动植物等方面看，本线路的施工和运行对区域生态环境影响较小。

②瑶曲段

瑶曲段管线起于靖西三线 13#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 348m，实长 353m。根据现场调查，线路已经全部建成。项目不涉及生态敏感点。





根据现场调查，瑶曲段管线已经全部建设完成。线路作业带范围内占地为农田，主要农作物为玉米，根据现场调查，线路所在临时用地已经全部恢复成原貌。本项目施工活动均在作业带内完成，无其他临时占地，无永久占地，从该段建设用地、生态功能与结构、土壤结构、动植物等方面看，本线路的施工和运行对区域生态环境影响较小。

③柳林段

柳林段管线起于靖西三线 14# 阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 1086m，实长 1089m。根据现场调查，线路已经全部建成并且已经与相应的门站和阀室连接完成。柳林段管线穿越香菇基地，西侧为沮河；北侧跨越沮河与柳林门站（门站位于陕西耀州沮河国家湿地公园内）相接，该段有 130m 位于陕西耀州沮河国家湿地公园内，该段的水体同时属于桃曲坡水库水源地准保护区。





根据现场调查，柳林段已经全部建成，与阀室及门站的衔接工作已经全部完成。现状占地主要是农田，主要作物是蔬菜和玉米。由于当地政府扶持香菇基地于 2020 年建设，而柳林段管线在基地中心穿过，管线与香菇基地重合处，香菇基地施工结束后，现场已经恢复。柳林段穿越沮河处采用大开挖的施工方式，经调查，施工时河流底部为碎石，无淤泥产生，线路跨河处水流已经恢复正常，根据监测及现场调查，水质未发生明显变化，施工痕迹已消失。根据现场咨询，施

工期间现场未发现朱鹮等保护动物。

柳林段于 2018 年 11 月 10 日已经建设完成,于 2018 年 11 月 15 日已经通气。线路临时占地基本在香菇基地的用地范围内,从现场情况看香菇基地的施工作业已完成,植被恢复已完成。

④彭镇段

彭镇段管线起于靖西三线 11#阀室,止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站,线路全长 27m。因 11#阀室和彭镇门站均位于陕西省太安省级自然保护区实验区内,线路不可避免的位于该自然保护区内。



周围生态现状	周围生态现状
--------	--------

根据现场调查，彭镇段已经全部建成，与阀室及门站的衔接工作已经全部完成。现状占地主要是荒草地，根据现场调查，线路所在临时用地已经全部恢复成原貌。本项目施工活动均在作业带内完成，无其他临时占地，无永久占地，从该段建设用地、生态功能与结构、土壤结构、动植物等方面看，本线路的施工和运行对区域生态环境影响较小。

(2) 施工期环境影响评价

施工过程中对沿线农作物、植被、土壤等均有破坏。主要表现为：清理施工带、开挖管沟等活动中施工机械、车辆、人员践踏对土壤的扰动和植被的破坏；工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；河流穿越对地表水体的水质、功能的影响；县道、乡村道路等穿越等产生的弃渣引起的水土流失。

根据现场回顾调查，本项目 4 段管线已经全部建成，生态环境已经全部得到有效恢复。施工期间施工行为（包括施工作业带、料场、施工占地等，全部位于施工作业带内）全部在 12m 施工作业带内进行，占地面积较小，施工结束后，用地类型基本恢复原貌对植被的破坏程度相对较轻。经现场走访及跟踪调查，农用地恢复情况良好，未发现土壤肥力下降、土地结构改变等情况。

由于管线位于地下，对动物的阻隔只是暂时性，由于受项目影响的动物均为一般常见种，生长范围广、适应性强，而且施工是短暂的，施工完毕即可恢复正常，不会影响野生动物的存活及种群数量，由于破坏的植被呈一狭长的区域，对野生动物的生存环境产生不利影响轻微，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝。

(3) 土石方平衡

本项目施工作业带宽度 12m，施工场地等均设置在作业带范围内，主要建设

内容有新建计量撬以及管线敷设开挖、回填等产生的土石方。

新建计量调压撬施工开挖、回填产生的土石方，共开挖土石方约 0.01 万 m³，开挖土石方后期全部就地回填平整。

管道敷设共开挖土石方 2.67 万 m³，其中表土剥离 0.85 万 m³；管槽一般土石方开挖 1.82 万 m³；管道开挖土石方全部回填，多余土石方摊铺在管道施工作业带范围内回填压实，较原地面平均高出约 2~5cm；剥离表土后期全部用于复耕和绿化覆土。无弃方产生。

4.1.2 运营期

运行期间对生态环境的影响分为正常和事故两种情况。

1、正常状态下生态环境影响分析

运行期正常情况下，管道所经地区地表植被、农作物可生长正常，施工期被切断的动物通道也恢复正常。因此可以认为，正常输气过程中，管道对生态环境基本无不良影响。

(1) 对植被和生物影响

管道施工破坏的草地和灌木林在施工结束后，可通过自然或人工种植进行恢复；施工中造成的林地植被破坏可通过种植灌木和站场的绿化得到一定补偿。因管道中心两侧各 5.0m 的范围内不能种植根深的乔木植物，可种植灌木或草本植物，植被类型将会有微小的变化，但这不会改变整个林区的植被类型格局，也不会对物种的多样性产生影响。由于生物生存的环境没有发生大的变化，因此，对生物不会有大的影响。

根据工程可行性研究报告，一般地段管道埋深大于 1.2m，特殊地段管道埋深 3m，大于农作物的耕作深度，并且农田的土壤结构和肥力水平在 2~3 年后可

恢复到初始状况。因此，运行期对沿线的农业植被的影响较小。

(2) 对河道影响

运行期正常状况下，管道不会对河床和河水径流产生影响。

(3) 管道维护影响

运行期的管道维护会在管道局部进行开挖、检修等活动，对周围的土壤和植被造成破坏，但其影响范围小，时间短，不会产生大的不良影响。

(4) 对土壤环境的影响

管道正常运行期间对土壤环境的影响较小，主要是检修、清管排放的油污，以及人工践踏或机械碾压，但这些影响还没有施工期的滞后影响或惯性影响大。只有在检修清管时做好回收工作，减少机械碾压，便可使其对土壤环境的影响降至最低程度。

2、事故状态下生态环境影响分析

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄露，造成火灾等。天然气的主要成分是甲烷，其含量可达 92% 以上，甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气，如果发生泄漏，扩散较快，在没有明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。但如有火源可引起燃烧爆炸事故，地表动植物将会受到危害，甚至引起火灾。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。

4.1.3 工程对沿线生态敏感区的影响分析

4.1.3.1 对陕西太安省级自然保护区的影响分析

1、生态系统及主要生态因子影响分析

(1) 评价区生态系统的特性

①生态系统重要性分析

本项目位于太安省级自然保护区，太安自然保护区位于陕北黄土高原丘陵沟区，处于我国东西部森林和草原的过渡带上，是东部森林湿润区与西部草原区的分界线，也是温带落叶叶林和针混交林的南北分界线。太安自然保护区植物群落以自然更新为主，群落类型丰富多样，特征明显，种类组成丰富、结构明显，具有一定的原始性，在黄土高原丘陵沟壑区具有重要意义，是陕西中部防止风沙南侵，减少生态区域灾害的绿色屏障，也是子午岭生态屏障的重要组成部分，是子午岭生态屏障的完善和补充。也是重要水源的涵养林，如果这个区域得不到有效保护，将会引起森林退化。

②生态系统植被类型分析

保护区主要的景观类型是森林、灌木和旱地，这三种类型的植被覆盖面积在三个时相段中占区域总面积的比例分别为：97.40%、97.38%、97.38%，森林和灌木的面积在十年期间基本上没发生变化，旱地有一部分转化为居住地和交通用地。景观单元分析中落叶阔叶灌木林和草地的景观不完整，破碎化程度较高，落叶阔叶林破碎化程度不高。太安自然保护区植被有4个植被型组、5个植被型、9个植被亚型、20个群系，其主要植物群落有油松林、侧柏林油松-辽东栎林、油松-锐齿栎林、锐齿栎林以及次生丛等。本项目评价区涉及3个植被型组、4个植被型、6个植被亚型、7个群系，其主要植物群落有白桦林、黄刺玫灌丛、狼牙刺灌丛等次生灌丛、其它人工林和农田等。

③评价区生态系统分布特点

由于评价区地貌变化不大，相对高差小，所以垂直变化很小，主要分布差异

显示为区域的差异，可以看到的垂直分布，体现为评价区的植被以落叶阔叶林、人工林和灌丛为主，主要植被类型有灌丛、白桦林、人工油松林，评价区北中部的农田较多，河谷、台塬及山坡均有分布。

本项目工程涉及的海拔范围介于 934~1077m 之间，海拔偏低，气候特点是冬寒夏凉，冬春干燥，夏秋多雨，降水集中、四季分明，地区径向差异大，降水充沛，时空分布不均。生态系统为落叶阔叶灌丛+温性常绿阔叶林、针阔混交林+耕地+村庄复合生态系统，受人为干扰较大，生物多样性低。

(2) 工程对评价区生态系统影响分析

由于评价区内目前分布 1 个村庄，1 个乡镇，这些自然植被（落叶阔叶灌丛）受人为破坏干扰本来就比较严重，评价区内的生物多样性明显不高，整体的生态功能也比较弱。

评价区较自然的生态系统为温性常绿阔叶林系统，项目建设不会造成评价区植被永久消失。因此，本工程建设对评价区生态系统的影响较小；另外，本项目为线性工程，对当地生态环境的影响主要是切割和阻隔，由于本项目占地范围较小，未产生切割和阻隔，这种影响也不能对区域生态的完整性造成明显影响。

工程对当地植被的占用是有限的，不会影响到当地的植物资源利用，以及生物多样性减少导致的系统组分失调或简化。自然系统的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然系统处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然系统具有不稳定性。自然系统的稳定性包括阻抗和恢复两种特征，这是从系统对干扰反应的意义上定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低；而恢复（或回弹）是系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对自然系统稳定状况的

度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量

①阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指某个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源利用关系。另一方面，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的生态系统主要是落叶阔叶灌丛+温性常绿阔叶林、针阔混交林+耕地+村寨复合生态系统，是属于当地的支持型生态系统，落叶阔叶灌丛为评价区的模地，其面积在工程建设前后未发生减少，因此工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响较小，详见表 4.1-1

表 4.1-1 工程实施前后主要拼块类型数目和面积比较(1000m 范围内)

拼块类型	建成前		建成后	
	面积 (km ²)	数目 (块)	面积 (km ²)	数目 (块)
旱地	0.3141	9	0.3141	9
果园	0.1416	6	0.1416	6
乔木林地	0.375	8	0.375	8
灌木林地	0.4254	9	0.4254	9
其它草地	0.308	11	0.308	11
工业用地	0.0795	1	0.0795	1
农村宅基地	0.0263	2	0.0263	2
公路用地	0.0068	4	0.0068	4
河流水面	0.0098	1	0.0098	1
内陆滩涂	0.0404	2	0.0404	2
合计	1.7269	53	1.7269	53

②生态完整性分析

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，工程彭镇段管线占地 150m²，位于项目依托的已建彭镇门站内，本项目只新增临时占地 400m²，工

程占地区域植被为落叶阔叶灌丛生态系统：根据现场调查，工程建成后生态系统已经基本恢复原貌，不会导致区域自然生态体系生产力和稳定状况发生改变。工程不新增工矿用地面积，对本区域生态完整性影响较小。

综上所述，工程施工造成的区域土地利用格局的变化，将对评价范围自然体系产生一定的影响，通过工程涉及区自然生态系统体系的自我调节，以及施工完成后进行绿化，目前工程影响区自然体系的性质和功能已经得到恢复。另外，在工程建设过程中应注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

2、植被及生物多样性影响分析

(1) 施工期

本项目彭镇段仅有的 27m 管线和调压计量撬项目位于太安省级自然保护区内，管线在保护区内基本沿着玉华川河漫滩布设，路段地形起伏变化不大，挖填方量较小。本项目只新增临时占地 400m²，施工便道也全部利用现有烈店公路，以及部分乡村道路；在施工期间，管线铺设开挖等工程作业将毁坏部分天然灌木植被和其他草地，减少该区内植被生物量，但是由于施工强度较小，施工期不长，调压计量撬在已建的彭镇门站内，不新增工矿用地，管道开挖占用土地主要为临时性占地，占用面积较小，植被破坏量较小。

本项目仅在保护区内彭村附近破坏黄刺玫、狼牙刺灌丛，白羊草、铁杆蒿杂类草丛等 400m²，未直接破坏保护区内的保护植物种。

本项目在保护区内的工程所占用的植被类型大部分为落叶阔叶灌木林，工程建设对植被类型影响较小。且在施工期间，保护区内不设置“三场”及临时生活营地，因而对保护区自然植被（落叶阔叶灌木林）影响小；施工过程中路边的植物

会受到施工扬尘的短暂覆盖，在采取洒水降尘措施后对植物的生长影响较小。因本工程受影响的自然植被为落叶阔叶灌木林，面积 400m²，占评价区同类植被面积的 0.987%，根据现状调查，施工期结束后已经全部恢复。

本项目太安段管线与陕西太安省级自然保护区直线距离 395m，经调查，所有施工活动均远离自然保护区，未对保护区自然植被造成不利影响。

综上所述，项目建设将造成评价区 0.24% 的自然植被永久消失，对本来已经脆弱的当地自然生态系统造成一定影响。但影响面积有限，而且评价区内有村庄，这些自然植被均受人为破坏干扰比较严重，其中的生物多样性已经明显降低，它们所能产生的生态功能也显著减弱。因此，本工程建设对项目区自然植被的影响较小（表 4.1-2）。

表 4.1-2 工程建设对植被影响汇总表 单位：km²

植被属性	植被类型	工程占用面积	评价区间面积	占评价区间比 (%)	涉及的工程项目
自然植被	灌丛	0.0004	0.4254	24.63	管线
	林地	0	0.375	21.715	
	其他草地	0	0.308	17.835	/
人工植被	旱地	0	0.3141	18.189	/
	果园	0	0.1416	8.200	/
其他	村庄、建设用地	0	0.1058	6.143	/
	道路	0	0.0068	0.393	/
	水面滩涂	0	0.0502	2.907	/
合计		0.0004	1.7269	100	/

(2) 运营期的影响

运营期，工程竣工后，将要对受施工影响的植被区域进行植被恢复工程，随着时间的推移，受影响的植被会逐渐恢复到施工前的水平。另外，项目门站运营后，由于道路的完善，来往保护区的人员也将不断增如，这也相应增加了本区植被发生森林火灾的风险。

(3) 对保护植物影响分析

如前所述，整个陕西太安省级自然保护区分布 1 种国家二级保护植物，2 种省级重点保护植物。文献记录和现场调查均表明，这 3 种国家级、省级重点保护植物未出现于本评价区。因此，本工程项目建设对保护区国家重点保护植物没有影响。

评价区未发现国家重点保护植物，未发现陕西省重点保护植物，未发现 CITES（濒危野生动植物种国际贸易公约）（2013 年）收录的保护植物，未发现 IUCN（2014 年）濒危植物。本工程建设对这几类保护植物没有影响。

（4）对特有植物影响分析

本工程保护区评价区内有 5 种中国特有植物，如知母属、华蟹甲草属、虎棒子属、文冠果属、地构叶属的等 5 属 5 种，占该地区总属数的 1.42%，占总种数的 0.72%。

输气管线工程建设对它们中的少数个体会造成一定程度的影响。但是这些特有种不仅出现在评价区内，在陕西省境内及我国其他省区也，通常数量较多。工程建设不至于是这些特有植物在保护区内消失或影响到保护区的种群结构。

3、动物多样性影响调查

（1）对保护动物的影响

评价区无国家重点保护动物分布，评价区调查到的陕西省省级重点保护兽类有 2 种，包括果子狸（*Paguma lanata*）、豹猫（*Felis bengalensis*）。陕西省重点保护的爬行动物 1 种，为中国林蛙 *Rana chensinensis* David；评价区分布有 2 种兽类被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES, 2011）附录，占保护区兽类总种数的 16.67%。其中附录 II 物种有 1 种，为豹猫（*Felis bengalensis*）。其中附录 III 物种有 1 种，为果子狸（*Paguma lanata*）；评价区分布列入《中国濒

危动物红皮书》动物 1 种，为中国林蛙 (*Rana chensinensis* David)，为“易危(V)”等级。

总之，不论是建设期还是运营期，由于动物的避让行为和对已建工程的适应，项目实施不会造成以上重点保护动物的种群数量急剧下降，在调查中也没有发现评价区是这些动物的主要繁殖、栖息场所。但工程产生的噪音、粉尘等干扰，门站和管线施工的扰动，对这些动物都能产生一定影响。但由于管线施工结束后将对地表进行恢复，门站选线位于自然保护区的边缘，并在很大程度上减轻了对保护动物的影响。

(2) 对特有动物的影响

在太安自然保护区评价区内兽类区系中，分布有中国特有种 2 种（张荣祖，1999，（纹背鼯鼠 *Sorex cylindricauda griselda*、甘肃鼯鼠 *Myospalax cansus* Lyon、中华姬鼠 *Apodemus draco*）；无鸟类特有动物分布；评价区的两栖、爬行动物中有中国特有种 2 种（耳疣壁虎 *Gekko auriverrucosus* Zhou et Liu 和无蹼壁虎 *Gekko swinhonis* Gunther）。

这两种爬行动物和兽类在评价区分布较广。由于建设区域位于保护边缘，增加新的占地面积占保护区总面积的比例很小，因而对保护区生境不会造成新的破坏。但建设项目施工期间产生的干扰，会直接或间接影响到此区域啮齿动物、小型鸟类和蛙类的种群数量，从而影响其食肉类、猛禽类和蛇类天敌的种群数量，但影响程度很小，不会造成某一类群的物种在评价区域内大量消失。因此，工程建设对动植物等重要物种食物网和链结构的影响较小。

(3) 对重要物种迁移、散布、繁衍的影响

本项目建设会对重要物种的迁移、散布、繁衍，造成轻微的直接或间接的影

响，产生轻度干扰和障碍。如前所述，评价区缺少主要的兽类动物，因此本工程建设对自然保护区兽类的迁移、散布和繁衍影响小。鸟类的活动能力强，可以通过飞行来避免工程建设施工对其造成的伤害，评价区国家级和省级重点保护鸟类的部分活动区域，工程对鸟类重要物种的迁移、散布和繁衍影响小。由于本项目门站和管辖建设主要是线形工程，对保护区将会产生一定程度的间隔，且工程建成后，人员活动将明显增加，因此会对小型兽类、两栖爬行类重要物种的迁移、散布和繁衍产生一定影响。

(4) 对冬候鸟的影响

评价区无国家重点保护鸟类，无陕西省重点保护鸟类，无列入中国濒危动物红皮书（鸟类卷）的种类，无列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》的种类。无中国特有鸟类种分布。

评价区涉及冬候鸟 2 种，主要为涉禽和鸣禽。如果施工期在夏季，对冬候鸟都不存在影响。如果施工期在冬季，对涉禽和鸣禽的影响则很明显，施工活动会导致这些鸟类远离施工区。营运期对冬候鸟的影响较小，通常动物都有一个适应过程，一旦适应，他们会仍然在评价区活动。

(6) 啮齿动物对疾病传播的影响分析

项目实施，施工人员、车辆、物品的流动，可能会携带伴人生活的鼠类进入评价区，不会发生流行病的。

4、景观生态完整性影响分析

(1) 对景观及其特有程度的影响

现场调查表明，本项目评价区内的自然景观为温性落叶针阔混交林+落叶阔叶灌木林+耕地园地+村庄等人工景观，是陕西铜川地区常见的山地景观类型，

不属于特有景观，评价区内分布有 1 个村庄、1 个乡镇，为典型的人为扰动较大的景观类型。

(2) 对景观类型面积的影响

评价区所在区域位于鄂尔多斯地台南缘，具有明显的黄土高原特点。景观以杨桦林、蒙古栎林为主的暖温带落叶阔叶林以及落叶阔叶灌木林等森林生态系统为主，人工油松林、农田、果园分布其中，温性落叶阔叶林+落叶阔叶灌木林，面积为 1.1084km^2 ，占评价区面积的 64.18% 。建设工程扰动保护区自然景观面积 400m^2 ，占评价区自然景观面积的 0.000361% ，项目建成后使评价区自然景观面积有一定减少，所以对景观总布局影响较小。

(3) 对景观美学价值的影响

景观美学价值主要由自然景观的美学价值来体现。本项目的输气管线建成后，在本评价区将形成新的人工景观，破坏了本地区原有自然景观。本区原来已经有两个村镇，和部分乡村道路和武列公路，本区景观的自然性较差。本管线和门站的修建，进一步降低了本区景观的自然性，对保护区自然景观完整性和美学价值影响较小。

(4) 对自然植被覆盖率的影响

评价区面积 1.7269km^2 ，其中包括自然植被（温性落叶针阔混交林+温性落叶阔叶灌木林） 1.1084km^2 。

根据表 4.1-3：本工程建设前，评价区的自然植被平均覆盖率为 51.44% ，本工程建设后，评价区将减少自然植被 0.0004km^2 ，使评价区的自然植被覆盖率减少 0.000361% 。可见，本项目建设对评价区自然植被覆盖率有一定的负影响，但是影响程度较低。

表 4.1-3 彭镇段建设前后对太安自然保护区植被覆盖度面积影响统计结果

覆盖度	建设前面积 (km ²)	建设后面积 (km ²)
高覆盖: >80%	0.3750	0.3750
中高覆盖: 60-80%	0.5670	0.5670
中覆盖: 40-60%	0.2597	0.2555
低覆盖: 20-40%	0.0483	0.0483
耕地	0.3141	0.3141
非植被区(居民区、工矿、河流、公路等)	0.1628	0.1670
合计	1.7269	1.7269
平均植被覆盖率 (%)	51.44	51.31

4.1.3.2 对陕西耀州沮河国家湿地公园影响分析

柳林段总体长度 1089m, 其中 130m 位于沮河国家湿地公园内, 另外在已建的柳林门站 (不是本项目的建设内容) 内建设调压计量撬。管道在湿地公园内施工作业带宽度 12m, 涉及临时占地 0.156 公顷。其中, 水域 0.108 公顷, 草地 0.048 公顷。

1、对自然资源影响分析与评价

(1) 对湿地 (水) 资源影响分析与评价

对湿地资源的影响范围仅限于开挖管沟占地区域, 影响时段主要是施工期。工程斜向穿越湿地公园地点水域宽度为 45m, 管线穿越长度约穿越河道 90m。工程施工作业影响河道面积 0.108 公顷。项目建设对湿地资源的主要影响: 一是临时性占地破坏了施工区域湿地生态环境。二是施工人员的生活污水以及项目施工各环节产生的废水、废渣, 如管道试压后排放的工程废水、生产性废物 (如由焊条、防腐材料及包装材料等) 等, 可能对水体造成一定影响。三是对原有的水循环节形成一定的阻隔, 影响地下水和地表水循环。上述影响中, 没有永久性占用湿地, 临时占用湿地面积小, 且施工作业完成后即可恢复湿地, 湿地资源数量没有减少; 而管道试压一般采用清洁水, 试压后排放水中的污染物主要是悬浮物,

不会造成水体严重污染。经调查，管道穿越沮河处采用大开挖的施工方式，施工时河流底部为碎石，无淤泥产生，线路跨河处水流已经恢复正常，根据监测及现场调查，水质水量均未发生明显变化。项目施工期通经加强管理，采取相应措施后对湿地资源影响较小。

运行期间管道输送在密闭系统中进行，没有污水排放，也没有影响水体的其他因素，所以对水体没有影响。

(2) 对植物资源影响分析与评价

对野生植物影响范围仅限于开挖管沟和施工作业区域。施工作业时，需清除地表植被，湿地公园内占用植被为草丛，占地面积为 0.048 公顷，主要有芦苇、香蒲、莎草、沙蒿、白草杂类草丛，减少了地表生物量和生产力。影响的主要植物均为当地常见种，没有国家和省级占地保护野生植物。工程结束后在管线两侧 5 米范围内未栽植乔木和深根性植物，只可改种其它浅根植物。但由于占地面积小，造成的植被损失量有限，因此这些建设未导致植物总量的明显变化，也未导致植物物种在当地的消失。经调查，施工期间对植物资源影响很小。

运营期，管道在地下，输送在密闭系统中进行，对野生植物没有影响。

(3) 对动物资源影响分析与评价

对野生动物影响范围较大，不仅包括施工作业区域，也包括施工作业区域周边。施工过程中，挖掘机开挖管沟，运输车辆运送材料，人为活动等，一方面破坏了野生动物的栖息环境，另一方面惊扰了野生动物正常活动。运营期管道在地下，输送在密闭系统中进行，对野生动物没有影响。

①对鸟类的影响

湿地公园国家重点保护动物朱鹮、黑鹳、[黑]鸢、雀鹰、红隼、灰背隼、纵

纹腹小鸮 7 种，陕西省重点保护有及苍鹭、绿头鸭，其他鸟类主要是白鹭、雉鸡、普通燕鸥、岩鸽、珠颈斑鸠、啄木鸟、云雀、白头鸭、黄鹌等。项目所在地生境主要是农业用地和居住用地，项目附近已经建设农业大棚，受人类活动影响施工作业区域多为在树木上生活的鸣禽（雀形目），国家及省级重点保护动物分布几乎无分布。

施工期对鸟类的影响主要是项目建设占地对鸟类栖息地生境的干扰、施工噪声对鸟类的惊扰和施工人员对鸟类的直接伤害等。项目施工占地、施工机械噪声、施工人员活动惊扰等，可能对鸟类特别是重点保护鸟类在施工区域及其周边的活动产生影响，迫使其离开施工区域而转往他处活动，使本区域的鸟类数量减少。本次调查中，施工作业区域没有发现国家及省级重点保护鸟类；同时，项目施工区域面积小，施工期短，因此，项目建设对鸟类影响较小，施工机械噪声、施工人员活动惊扰等产生的影响也是短期的、局部的，随着工程施工结束，这种影响将慢慢减缓直至终止。至于施工人员对鸟类的直接伤害问题，只要加强教育和管理，这些问题能够避免。综上所述，工程施工阶段对鸟类的影响较小。

②对哺乳类动物的影响

湿地公园哺乳类动物以啮齿目的普通刺猬、麝鼯、蝙蝠、黄鼬、狗獾、松鼠、野猪、狍等和兔形目的草兔等小型动物为主，其中狗獾陕西省野生保护动物。评价范围内由于人类活动频繁，主要是刺猬、松鼠、草兔等小型动物。

施工期作业地段清除地表植被缩小了野生动物的栖息空间，人为活动占领了其活动区域、栖息区域及饮水觅食区域；机械施工、挖掘、人为活动、噪声等惊扰也会促使这些动物远离施工区域向周边迁移，虽然不会对这些动物物种造成威胁，但会使区域内原有的动物分布平衡被暂时打破，种群分布格局发生一些变化，

施工区附近动物的物种密度降低，特别是对一些啮齿类动物来说，由于其洞穴受损，导致其被迫迁移到新的环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到食物短缺、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。施工结束后，随着植被的恢复、人为扰动的减少，这种影响会逐渐缓解、消失，物种结构和分布平衡会逐步恢复。同时施工作业面积小，哺乳动物种类及数量本身就很少，所以，工程建设对哺乳动物影响较小。

③对两栖、爬行动物的影响

湿地公园两栖、爬行类动物主要为常见的中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、丽斑麻蜥、翠青蛇等，无国家和陕西省保护种类。

施工期间，主要影响是施工机械、施工人员的人为干扰、碾压等，导致其栖息生境的破坏。但由于施工期短以及施工结束后，植被的恢复、人为扰动的减少，这种影响会逐渐缓解、消失，同时施工作业面积小，其种类及数量本身就很少，所以，工程建设对两爬类动物影响很小。

④对鱼类的影响

湿地公园小河道鱼类主要是陕西高原鳅、泥鳅、拉氏岁、短须颌须鮠、棒花鱼等常见种类，种群数量少，无国家和陕西省重点保护鱼类。

施工期对鱼类的主要影响，一是湿地施工区域占地破坏了鱼类栖息地，迫使鱼类迁移别处；二是施工产生的机械油污、建筑垃圾、废水、污水等可能污染水体生态，影响鱼类正常生长。但由于河道施工面积小，施工期相对较短，通过加强管理，这种影响可以消除或得到有效控制，不会对鱼类生长生活带来大的影响。

2、对生态系统影响分析与评价

评价区工程建设临时占用湿地面积 0.156 公顷。

施工期间临时占用的湿地，施工作业完成后即可恢复湿地，湿地面积不会减少，但施工期间需要在河道挖沟，对施工区域河段及其下游水体有污染隐患，从而影响河流湿地生态系统水质及其湿地生物分布与生长。虽然工程施工对湿地资源有一定影响，但作业宽度只有 12 米，工程量及湿地生态创伤面小，约 5 天就能完成河道施工，并通过制定科学合理的施工方案，采取严格的施工管理措施，可以减少或消除这种不利影响，其产生的影响是暂时的、局部的、轻微的和可控的，不会对评价区乃至湿地公园内整个湿地生态系统的生态结构和生态效能产生大的影响。

工程运营期，管道在地下，输送在密闭系统中进行，对公园湿地生态系统的基本没有影响。

3、对生物多样性影响分析与评价

工程建设施工作业区域，需清除地表植被，减少地表生物量和生产力，破坏了野生动物的栖息环境；机械施工、挖掘、汽车运输、人为活动等噪声，惊扰野生动物正常活动，缩小野生动物的活动空间；施工期的机械油污、废料、废水等可能对环境和水体造成污染；施工期间的扬尘散落于附近植物叶面，可能导致植物生长受到抑制。项目建设可能导致评价区动物的活动范围发生变化、数量减少、密度减小，植物的数量有所减少，对整个评价区的物种多样性产生一些影响。但施工区域的所有动植物物种均为当地常见种类，其影响是短期的、局部的和有限的。

由于工程措施基本为机械措施，不产生可能引起或阻碍生物发生种内基因变化的物质，因此，湿地公园及其评价区的生物保持了原来的遗传状态，其遗传多样性不会受到影响。

综上，尽管项目建设对湿地公园生物多样性产生了一些影响，但湿地公园及其评价区的生境和生物群落没有发生大的变化，各生态系统的（湿地生态系统、森林生态系统、农田生态系统）的结构和效能基本没有受到大的影响，些许的影响也是暂时的、局部的、轻微的和可控的。

4、对景观资源的影响分析与评价

评价区内主要的景观资源类型为河流湿地景观和森林景观两个类型，工程建设以开挖管沟方式地下埋设管道穿越湿地公园，由于工程施工占地，将会清除施工区域植被资源、破坏河道自然状态，对湿地景观和森林景观的整体性、连续性和观赏性均产生一些负面影响。但由于施工范围小，施工期限短，且施工结束后所有景观资源均会在短期内得到恢复。总体来说，对景观资源影响较小。

运行期间管道输送在密闭系统中进行，对景观资源没有影响。

5、对湿地公园结构与功能的影响分析与评价

沮河国家湿地公园总面积面积 671.61hm²，按照功能要求划分为保护保育区保育区面积 615.11hm²，占湿地公园总面积的 91.59%；恢复重建区 44.87hm²，占 6.68%；宣教展示区 2.81 公顷，占 0.42%；合理利用区 4.99 公顷，占 0.74%；管理服务区 3.83 公顷，占 0.57%。工程施工区域没有永久占地，临时占地面积小，只有 0.132 公顷，全部在保育区内。虽然需占用保护保育区 0.156 公顷，但面积较小，而且管线在地下埋设，占地也是临时的，因此，项目建设基本不会影响湿地公园原有自然结构和保护保育区、恢复重建、宣教展示区、合理利用区、管理服务等区域功能的正常发挥。

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期环境影响回顾评价

1、地表水环境影响分析

本工程水环境的影响因素主要体现在施工期。施工废水、管线挖沟埋管、河流穿越等活动，均会对相应水域环境产生一定污染影响。由于施工期的水环境影响一般到工程竣工后会逐渐消除，因此对施工期的水环境影响分析主要依靠现场踏勘、公众参与等办法。据调查，工程在施工期间，分别实施了下列措施：

(1) 生活污水

线路施工未单独设置施工营地，就近依托社会条件安排施工人员生活和宿营。施工队伍的吃住依托当地的农村民宅，同时，线路较短，施工时间较短，不超过1个月，因此，施工期无生活污水产生。经调查，施工期未造成水体污染。

(2) 施工废水

项目主要为管道施工，开挖深度为 $\geq 1.2\text{m}$ ，施工废水主要为管道试压排水。

管道试压是对管道强度和严密性进行检验的重要方法，它是管道投用和管道大修、更新管道后必须进行的检验项目，管道试压有水压试验和气压试验两种方法。经调查，本项目采用水压试验。

本项目在进行管道试压和冲洗过程中，产生一定量的废水，废水量为 100m^3 ，水中的主要污染物为悬浮物，水质较好，该废水可以达到GB5084-2005《农田灌溉水质标准》，废水经管道试验端收集后由临时沉淀处理后，直接用于农灌、绿化或道路洒水，对水环境影响较小。

(3) 管道穿越地表水环境影响分析

根据现场调查，本工程穿越的河流为沮河，该河流河水较浅、水量较少、漫

滩较为宽阔，本工程对沮河穿越采用大开挖穿越方式，穿越长度 90m。根据现场调查，沮河在该段枯水期水流宽度较窄（不足 5m），水深较浅，河漫滩宽度较宽，根据调查，穿越段选择围堰导流方式施工，在施工期间派人定时进行巡检，防止有河水将坝体冲垮，完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。

直接开挖穿越在施工期对河床造成暂时性破坏，开挖深度在设计冲刷线以下 2m 左右，待施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，原有河床形态得到恢复，本项目施工期较短，该处施工期不足 5 天，未对水体功能和水质产生明显影响。

通过现场踏勘确认，现场未发现有污染河水迹象。

2、地下水环境影响分析

施工期对地下水环境的影响主要表现为施工活动对地下水水质的影响。

管道沿线穿越的地貌类型主要为彭镇段地貌属黄土茆地貌，地形平坦，太安段地貌属黄土茆地貌，地形起伏较大，沿线以旱地为主，瑶曲段地貌属山区河谷地貌，地形较为平坦，沿线以旱地为主，柳林段地貌属山区河谷地貌，为沮河 I 级阶地，地形较为平坦。

彭镇段、太安段地下水类型主要为松散岩类孔隙水，分别赋存于黄土层中，地下水主要靠大气降水和地表水流径补给，地下水循环缓慢，径流条件差，靠蒸发和向低洼地带排泄。场地处于黄土平原，无孔隙潜水分布，但存在孔隙包气带水，主要接受大气降水补给，以蒸发形式进行排泄。根据相关资料表明，钻探深度范围内未见地下水。据附近钻井资料，勘察区地下水位埋深大于 20.0m，地下水对建设线路无影响。瑶曲段地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于含卵石粉土中，地下水主要靠大气降水和地表水流径补给，地下水循环缓慢，径流条件

差，靠蒸发和向低洼地带排泄，主要接受大气降水补给，以蒸发形式进行排泄。根据相关资料表明，钻探深度范围内未见地下水。据附近钻井资料，勘察区地下水位埋深约 10.0m，地下水对线路无直接影响。柳林段地下水类型为第四系卵石层孔隙潜水，地下水主要接受大气降水和沮河河水补给，在河流段，直接接受河水垂向渗透补给，向河流或下游低洼地带排泄。根据相关资料表明，地下水埋深 1.5~1.8m，水位高程 517.75~518.67m，本次施工活动对该区域地下水径流产生了一定影响，干扰地下水径流方向和排泄条件，但未阻断地下水径流，对其排泄量未产生影响，仅在施工过程中造成水质的变化，例如 SS 含量增高，石油类微增等，但影响只是暂时的，随着施工的结束而逐渐消除。因此，本项目穿越对地下水的影响较小。

4.2.2 运营期

1、地表水环境影响分析

本项目管线为全封闭埋地敷设，输送天然气未与管道穿越河流水体之间发生联系，输送作业无污染物排放，未对地表水体产生影响，即使发生泄漏事故状态下，由于天然气为气态物质，且天然气中的气体成分均不溶于水，亦不会对地表水环境造成影响。

2、地下水环境影响分析

天然气属于气态物质，具有多种组分，在正常输气情况下，采用密闭输送，管网各连接部位采用密封，基本不会有气体泄漏，故正常运行情况下，管线工程不会影响沿线区域地下水水质，即使发生管道泄漏，由于天然气不溶于水的特性，也不会对地下水造成影响。

4.2.3 工程对桃曲坡水源地的影响分析

经调查，本工程柳林段总体长度 1089m，其中 90m 位于桃曲坡水库水源准保护区内，另外在已建的柳林门站（不是本项目的建设内容）内建设调压计量撬。

4.2.3.1 对水源保护区地表水的影响

1、生活污水和施工废水

输气管线工程运营期输送作业无污染物排放，不会对水源地水体产生影响，在发生泄漏事故状态下，由于天然气为气态物质，且天然气中的气体成分均不溶于水，亦不会对地表水环境造成影响。故污水排放对地表水水体的影响主要发生在施工期。

①施工生活污水影响分析

经调查，本线路施工未单独设置施工营地，就近依托社会条件安排施工人员生活和宿营，施工队伍的吃住依托当地的农村民宅，因此施工期无生活污水产生，未造成水体污染。

②施工废水影响分析

施工废水主要为机械、车辆冲洗水，管道试压排水。经调查，机械、车辆冲洗池设置在门站内施工场地，远离水体，冲洗废水主要含有石油类、SS，经隔油沉淀后综合利用，未排入河道。管道试压和冲洗过程中，产生一定量的废水，水中的主要污染物为悬浮物，水质较好，该废水可以达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005），废水经管道试验端收集后由临时沉淀处理后，直接用于周边农灌、绿化或道路洒水，未排入水体，未对地表水产生影响。

2、管道穿越地表水环境影响分析

本工程穿越的河流为沮河，该河流河水较浅、水量较少、漫滩较为宽阔，本工程管道对沮河穿越采用大开挖穿越方式，穿越长度 90m。根据现场调查，沮河在该段枯水期水流宽度较窄（不足 5m），水深较浅，河漫滩宽度较宽，根据业主提供资料，穿越段选择围堰导流方式施工，在施工期间派人定时进行巡检，防止有河水将坝体冲垮，完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。

直接开挖穿越在施工期对河床造成暂时性破坏，开挖深度在设计冲刷线以下 2m 左右，施工完成后，经覆土复原，采用河床稳固措施后，原有河床形态得到了恢复，本项目施工期较短，该处施工期不足 5 天，未对水体功能和水质产生明显影响。

4.2.3.2 对饮用水源保护区地下水系的影响

管道线路工程对地下水的影响主要表现在切断、改变地下水的循环通道或污染地下水。河流穿越时对地下水系及保护目标的影响。

（1）切断、改变地下水的循环通道

经调查，管道施工时，挖深可达 2~5m，柳林段施工区域属于河道低洼区域，同时当地地下水埋深较浅，施工过程不可避免破坏当地地下水的循环通道。

（2）对地下水的污染

在以往的管道建设中，由于未重视对地下水的影响，曾发生过管道建设对地下水产生不利影响的实例。因此，本工程在施工中注意对地下水的疏导，施工期穿越沮河处采用防渗布进行了防渗，有效避免了废水下渗进入地下水。

4.2.3.3 对水源保护区水生物生态环境的破坏

河道施工会扰动水体及底质，使底泥污染物和泥沙颗粒物悬浮，水体浑浊，水质变差，水流和泥沙情况发生突变，使得原有流速、水深和底质条件也发生突

变，从而对水生生物生存产生影响。施工机械产生的油污残渣如果处置不当进入地表水体，将会污染水域，亦会影响水生生物的生存环境。

管线运行期爆炸事故状态下，输气管线泄漏，引发火灾及爆炸事故，造成可燃气体在水面燃烧，造成区域地表水温度上升，从而对水生生物造成影响。

经调查，本项目施工期选在河流枯水期施工，不存在河水水质短期内泥沙量的增加问题，不存在由于水土浑浊、水质变差对水生生物造成的影响；本项目施工过程中，对施工设备产生的油污、残渣设置了临时排污池，施工完毕运走至远离水源地的地方进行处理，避免了施工期对水源保护区水生生物生态环境的破坏。

本项目运行期加强管线巡查，加强天然气管线事故安全管理，有效防范事故状态下天然气泄漏造成的事故及污染。

4.2.4 地表水环境影响自查表

本项目地表水环境影响自查表见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水环境影响自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input checked="" 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 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 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 checked="" type="checkbox"/> (无)	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		监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" 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、DO、氨氮、石油类)	监测断面或点位个数 (2) 个	

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度 (1.5) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²	
	评价因子	(pH、COD、BOD、DO、氨氮、石油类)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
	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 checked="" type="checkbox"/> ；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 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□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²	
	预测因子	(/)	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□设计水文条件□	
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□正常工况□；非正常工况□污染控制和减缓措施方案□区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
影响	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
影响	水污染控制和水环境影响减缓措	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	

工作内容		自查项目				
评价	施有效性评价					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 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□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 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□ 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☑				
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)		
		(/)	(/)	(/)		
	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 ³ /s；鱼类繁殖期 (/) m ³ /s；其他 (/) m ³ /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 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☑；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	(管道穿越沮河处)		(/)	
		监测因子	(pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类)		(/)	
	污染物排放清单	/				
	评价结论	可以接受☑；不可以接受□				

注：“□”为勾选项，可打√；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境影响回顾评价

本管道工程在施工期对大气的影晌较小，仅施工过程中产生的扬尘及施工机械、车辆排放的废气会对大气环境产生短期、轻微的影响。

1、施工扬尘

施工扬尘主要来源为：施工带清理、管沟挖掘，土方堆放、清运，建筑材料的装卸、堆放、覆土回填等。

根据调查，本项目开挖埋管过程为逐段进行，开挖的生土熟土分开堆放，管道敷设后立即回填恢复原状，由于项目管线较短，施工周期较短，产生扬尘较少，且项目位于农村，沿线 200m 范围内敏感点较少，施工扬尘主要是对近距离少量住户产生影响，因此影响较小，且是短暂的，施工时采取了洒水、覆盖等防尘措施，保证了施工工地周围环境整洁，减少了施工扬尘对周围环境的影响。

2、施工机械、车辆尾气

施工废气主要来自施工机械驱动设备（如柴油机等）排放的废气和运输车辆尾气。据有关资料分析，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。由于污染源较分散，废气排放量相对较小，施工现场均在空旷野外，周围无高大建筑物，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

经调查，本工程施工期采取的大气污染防治措施基本可行，未接到环保投诉，目前根据现场调查，本工程施工期的大气影响已经消除。

4.3.2 运营期

本项目为管道建设，无阀室及站场，运营期正常运营中无大气污染物产生。

4.3.3 大气环境影响评价自查表

表4.3-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物(非甲烷总烃)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input type="checkbox"/> 其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2018) 年					
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境 影响预测 与 评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
保证率日平均浓度和年平均浓	C叠加达标 <input type="checkbox"/>			C叠加不达标 <input type="checkbox"/>			

工作内容		自查项目			
	度叠加值				
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: ()		有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOCs: () t/a

注:“” 为勾选项 , 填“” ; “()” 为内容填写项

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期环境影响回顾评价

本项目施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、电焊机、吊管机、钻机、顶管设备、柴油发电机组等，设备噪声级范围是 84-95dB(A)。

本项目施工各段线路均较短，施工周期较短，在施工场地设围栏围挡，施工产生的噪声只短时对局部环境造成影响，夜间不施工，施工期影响是短期的、暂时的，一旦施工活动结束，施工噪声也随之结束。

经调查，施工过程中，施工单位加强了对施工期的监督管理，采取了严格控制施工作业时间、禁止夜间施工、建立了临时围挡和选择了低噪声施工机械等措施，有效的降低了噪声的影响。

4.4.2 运营期

本管道正常运行期间，由于采用密闭输送，管道沿线无噪声产生。因此，正常运营期间主要为各依托门站内调压计量撬产生的噪声对周围环境敏感点的影响。调压计量撬源强为 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，连续运行。

(1) 柳林段、彭镇段调压计量撬对周围环境敏感目标的影响分析

经调查，本项目柳林段、彭镇段已建成运营，彭镇段周围无环境保护目标，柳林段噪声评价范围内有川口王村和蔡河村三县庙 2 个环境保护目标，噪声现状监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 柳林段声环境保护目标监测结果一览表（单位：dB(A)）

监测点位	2020.3.23 监测结果		2020.3.24 监测结果		标准值		超标量	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

川口王村	50	44	49	45	60	50	/	/
监测点位	2019.3.8 监测结果		2019.3.10 监测结果		标准值		超标量	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
蔡河村三县庙	49	46	50	45	60	50	/	/

由表 4.4-1 监测结果可知，柳林段调压计量撬正常运营后，周围声环境保护目标噪声值昼夜均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，影响较小。彭镇段声环境影响评价范围内无环境保护目标，因此，调压计量撬噪声运营不会对周围声环境保护目标造成影响。

（2）瑶曲段、太安段调压计量撬对周围环境敏感目标的影响分析

经调查，太安管线和调压计量撬已建成，但未运营，瑶曲段管线建成，调压计量撬未建，因此，对瑶曲段和太安段调压计量撬对周围环境保护目标的影响进行预测分析。

1) 预测模式

预测模式如下：

$$L_{\text{oct}}(r) = L_{\text{oct}}(r_0) - 20Lg(r/r_0) - \Delta L_{\text{oct}}$$

式中：

$L_{\text{oct}}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压；

$L_{\text{oct}}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物和空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

2) 预测结果及分析

经调查,瑶曲段噪声评价范围内有瑶曲村一组、瑶曲镇 2 个声环境保护目标;太安段噪声评价范围内有太安镇马坊村 1 个声环境保护目标。将噪声源代入公式,结合平面布置图及距声环境保护目标的距离,计算调压计量撬对周围环境保护目标的噪声贡献值,再叠加敏感目标处噪声现状值得出预测值。结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 噪声影响预测结果一览表(单位: dB(A))

项目 管线	声环境保护目标	位置关系	现状值		贡献值	预测值	
			昼间	夜间		昼间	夜间
瑶曲段	瑶曲村一组	北侧 35m	51	48	34	51	48
	瑶曲镇	西侧 125m	54	47	23	54	47
太安段	太安镇马坊村	西侧 90m	52	48	26	52	48

由表 4.4-2 预测结果可知,瑶曲段、太安段管线调压计量撬正常运营后对周围环境保护目标的贡献值仅为 23~34dB(A),均低于现状噪声值 10 dB(A),则表明调压计量撬运营期对周围环境保护目标基本无影响,周围环境保护目标的预测值昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

4.5 固体废物影响预测与评价

4.5.1 施工期环境影响回顾评价

施工期产生的固体废物主要为施工废料、生活垃圾等。

(1) 施工废料

本项目施工中产生的各种废弃材料较少,包括废焊材、废防腐材料等,产生量为 0.37t,施工废料部分可回收利用,剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。

(2) 生活垃圾

经调查,施工人员垃圾产生量高峰期 10kg/d,统一收集后由当地环卫部门处置,未对周围环境产生影响。

4.5.2 运营期

本项目不新增员工，因此运营期无垃圾产生。

4.6 环境风险影响预测与评价

4.6.1 评价程序

环境风险评价程序见图 4.6-1。

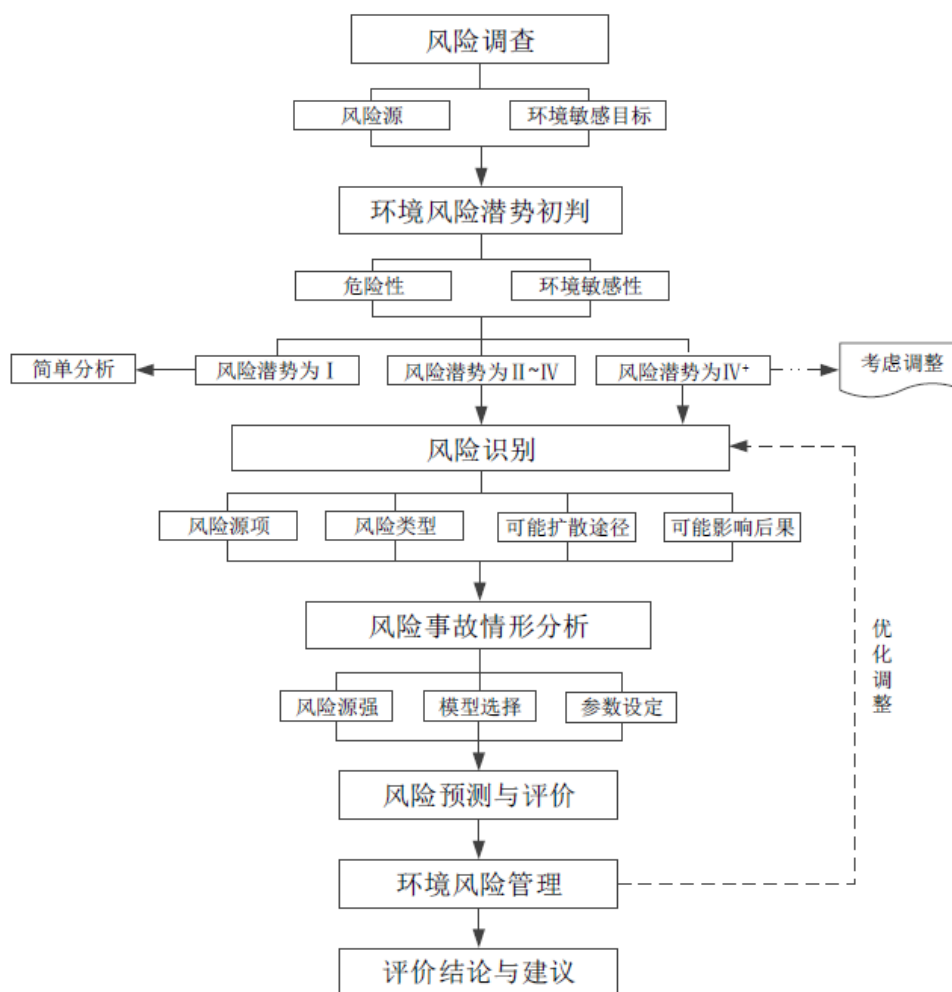


图 4.6-1 环境风险评价工作程序图

4.6.2 评价依据

1、风险调查

本项目的风险源为彭镇段、太安段、瑶曲段、柳林段分别长 27m、393m、

353m、1089m的天然气管线，危险物质为成品天然气，主要成分为甲烷。

2、风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）要求，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。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总量计算。

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；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目输送介质为天然气，主要成分为甲烷，根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）中附录 B 知，甲烷的临界量为 10t，根据工程可行性研究报告，本项目天然气标况密度 0.7065kg/m^3 ，标况下，根据理想气体状态方程，计算天然气管道的最大存在总量及 Q 值见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目危险物质数量与临界量比值（Q）一览表

序号	功能单元	危险物质	性质	最大管存量 (t)	临界量(t)	Q
1	彭镇段	甲烷	易燃物质	0.015	10	0.0015
2	太安段	甲烷	易燃物质	0.45	10	0.045
3	瑶曲段	甲烷	易燃物质	0.41	10	0.041
4	柳林段	甲烷	易燃物质	1.26	10	0.126

由表 4.6-1 可知，本项目涉及到的四段管线其 Q 均小于 1，则该项目风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）中表 1，该项目环境风险评价等级为简单分析^a，具体见表 4.6-2。

表 4.6-2 评价工作等级划分

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

3、评价范围

（1）大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价范围为管道两侧 100m 的带状区域。

（2）地表水环境风险评价范围

参照本项目地表水评价范围。

（3）地下水环境风险评价范围

参照本项目地下水评价范围。

4.6.3 环境敏感目标概况

1、大气环境风险敏感目标

根据项目区地形及周边村庄、学校、医院等敏感点分布情况，统计了本项目管道两侧 100m 范围内的大气环境风险环境敏感目标，见表 4.6-3。

表 4.6-3 大气环境风险环境保护目标

序号	线路	名称	行政区域	与线路相对位置	现状
1	瑶曲段	瑶曲村一组	铜川市耀州区	线路北侧 50m	1 层砖房
2		瑶曲镇		线路西侧 70m	在线路西侧呈带状分布，基本为 2 层砖房
2	柳林段	川口王村		线路东侧 100m	在线路东侧呈带状分布，基本为 2 层砖房

2、地表水环境风险敏感目标

根据调查，本项目柳林段穿越桃曲坡水源地准保护区，因此，本项目地表水

环境风险目标为桃曲坡水源地准保护区。

3、地下水环境风险敏感目标

根据调查，本项目周边村民生活用水来源主要为自来水，评价范围内无集中式地下水饮用水源保护区，部分农户家里有自打水井，主要用于生活用水。因此，本项目地下水环境风险敏感目标为居民分散式饮用水井。

4.6.4 环境风险识别

1、物质危险性识别

本项目所涉及的危险物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的有关规定，天然气的火灾危险性类别为甲 B 类，天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表 4.6-4，天然气的危险特性见表 4.6-5，主要组分甲烷的物质特性见表 4.6-6。

表 4.6-4 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其它
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (v)	5.0	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15.0	13.0	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	1830	2020	2043	2057	2057	/
燃烧 1m ³ 气体所需空气量 (m ³)	9.54	16.7	23.9	31.02	31.02	38.18
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 4.6-5 天然气的危险特性

临界温度 (°C)	-79.48	燃烧热 (kJ/kmol)	884768.6
临界压力 (bar)	46.7	LFL (% V/V)	4.56
标准沸点 (°C)	-162.81	UFL (% V/V)	19.13
溶点 (°C)	-178.9	分子量 (kg/kmol)	16.98
最大表面辐射能 kW/m ²	200.28	最大燃烧率 (kg/m ³ s)	0.13
爆炸极限% (v)	上限	15	燃烧爆炸危险度
	下限	5	危险性类别
密度 (kg/m ³)	0.757~0.785 (压力 1atm, 温度 20°C 状态下)		

表 4.6-6 甲烷物质特性

类	项目	甲烷 (methane CAS No.: 74-82-8)
---	----	-------------------------------

别		
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点(°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.55
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚
燃烧爆炸危险性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
毒理性质	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性: 小鼠吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用; 兔吸入 42% 浓度×60 分钟, 麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离, 可致窒息死亡。 皮肤接触液化本品, 可致冻伤。
泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处, 注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服

	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或 其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

由上分析，天然气具有以下危险特性：

(1) 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。天然气所含组分中包括大量烃类气体，还含有少量非烃气体。本工程管输天然气中的烃类气体主要是甲烷、乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、正戊烷、异戊烷等；非烃类气体主要有二氧化碳、氢气、氮气以及极少量的硫化氢、有机硫化物。天然气的易燃性是它所含各组分性质的综合体现。

(2) 易爆性

天然气具有易燃易爆性质。主要组分甲烷的爆炸极限范围为 5~15%，与空气混合能形成爆炸性混合物。天然气的爆炸往往与燃烧相联系，爆炸可转为燃烧，燃烧也可转化为爆炸。当空气中天然气达到爆炸极限范围时，一旦接触火源，天然气就先爆炸后燃烧；当空气中天然气浓度超过爆炸上限时，与火源接触就先燃烧，当浓度下降到爆炸上限以内时，会发生爆炸。天然气的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏后很容易达到爆炸下限浓度值，爆炸危险性较大。若遇高热，气体体积膨胀，输气设备内压增大，有可能导致管道或设备开裂和爆炸。一般讲，天然气的密度比空气小，具有易扩散性，泄漏后易与空气形成爆炸性混合物，顺风漂移。

(3) 毒性

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

本项目所涉及的危险物质主要是天然气，其主要危险特主要是泄漏、火灾和爆炸，因此，确定本次风险评价因子为天然气及发生火灾伴生的二次污染物。

2、生产单元风险识别

根据项目工程分析，本项目涉及的生产设施主要是输气管道。其中，输气管道涉及的危险性物料输送对管道的承压、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，从而对沿线环境敏感目标造成影响。

(1) 管道风险识别

1) 管道泄漏事故

根据国内外天然气输送管道事故原因统计结果，事故泄漏源主要包括管材、施工质量，腐蚀，外部自然因素损坏和人为损坏等。

① 管材和施工质量

管道金属材质及施工制造工艺是近年来广泛让人关注的热点问题，由于施工质量引起的输气管道事故，在国内外的统计中都位居前列。

管道制造过程中如果没有达到相应的标准，自身焊缝存在缺陷，引起应力集中，在使用过程中将造成管道破坏。

施工质量主要体现在对接焊缝质量，还表现在管道除锈、防腐和现场补口等工序未能满足施工标准要求，管道下沟作业和回填造成防腐层破坏等，阴极保护没有与管道埋地同时进行。

② 腐蚀

输气管道主要腐蚀类别见图 4.6-2。

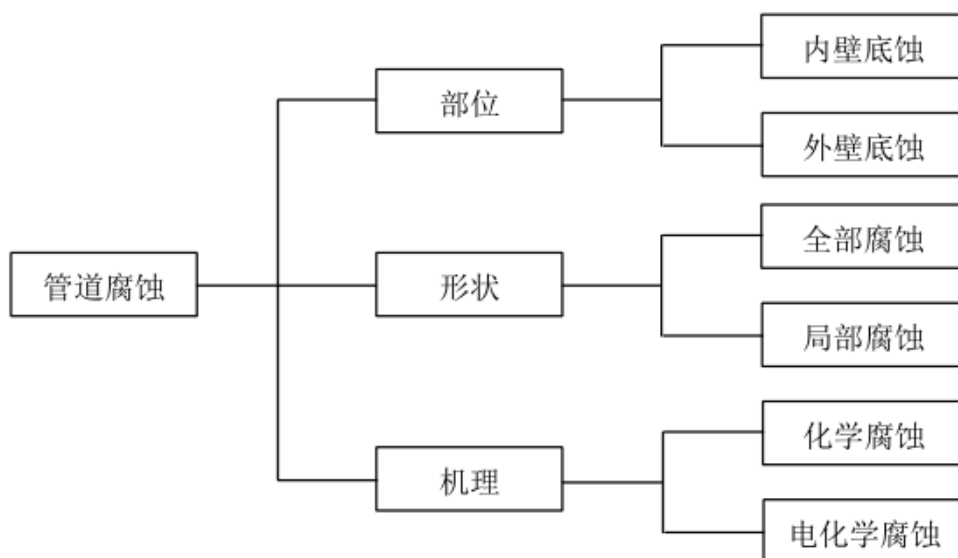


图 4.6-2 输气管道腐蚀类别

管道内壁腐蚀是由于输送介质天然气中含有水分和酸性气体等造成的。管道外壁腐蚀与所处环境（土壤性质）有关。地面强电线路（高压输电线路、电气化铁路、变电站等）容易形成杂散电流，对输气管道产生电腐蚀。根据相关资料及调查，本项目对管道全线采用了三层 PE 防腐层涂层，防腐材料选择合理，符合《输气管道工程设计规范》和《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》的有关规定，满足防腐需要。

③外部自然因素损坏

沿线区域内对管道危害的非人为自然因素主要有洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等，其中危害最大的主要气候灾害是洪水。经调查，本项目暴雨洪灾发生的几率很小，不会对管道安全带来威胁。

④人为损坏

人为损坏主要来自 3 个方面。

A、工艺操作失误或第三方无意破坏。

操作失误导致流程错乱，形成憋压以及其他非正常工况，引起天然气泄漏。管道沿线会遇到道路建设、光缆敷设、建筑材料开采等地面活动及地下施工作业的情况。如果施工方与管道部门及规划部门缺乏协调和沟通，或施工人员责任意识不强，盲目施工，可能破坏管道防腐层甚至管道本身，对管道安全运行造成威胁。

B、违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输气管道破损。

C、不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷气，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全，甚至是环境事故。

2) 管道危险因素分析

结合国外管道事故分析，天然气长输管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为主观因素的影响。

①介质及压力因素：本项目输送的天然气含有的二氧化碳等组分在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道输送压力为8MPa，由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

②地质灾害因素：包括洪水的冲刷、侵蚀与岸坡坍塌、滑坡、崩塌、危石和高陡边坡等。管道工程穿越区处于洪水位以下，这是外力对管道破坏的一个潜在因素。

③腐蚀因素：管道沿线大部分均为中~弱腐蚀性土壤。除人类活动的地区外，管道还经过农田分布区和丘陵林地区，在这些地区生长有乔木、灌木和草本。当

部分根深植物在管道附近甚至管道上生长时，其根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

④第三方破坏因素：本项目管道经过的人口地区等级为2，人类活动较频繁，增加了管道风险的水平。

⑤河流穿越因素：本项目柳林段穿越沮河，对管道维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

天然气管道事故通常指造成天然气从管道或高压容器释放并影响正常输气的意外事件，从事故树分析情况可知，事故中释放出的天然气遇火后产生的燃烧热辐射、爆炸冲击波会对人体造成伤害，是主要的潜在事故危害因素；本项目输送的天然气中基本不含 H_2S ，不会造成泄漏点附近人员中毒，故泄漏点附近人员 H_2S 中毒不作为本项目潜在事故危害因素考虑。根据统计，天然气主要风险类别为泄漏、火灾、爆炸以及窒息等风险。

①泄漏

在天然气泄漏事故发生后，管道两端截断阀自动关闭，管线内天然气通过放空立管放空，燃烧将对周围环境产生影响。

②火灾、爆炸

天然气因各种人为、自然因素或者管道的质量缺陷造成管线破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故，危害种类和影响区域取决于管线失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式，由于天然气的浮力阻止了其在地表形成易燃气云，较远距离的点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险源自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是主要危险。

③健康危害

天然气属于低毒性物质，其主要成分为甲烷，空气中的甲烷浓度过高能使人无知觉的窒息死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，必须要有必要的防护。

3、施工过程风险识别

(1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

(2) 大开挖风险识别

本工程管线穿越桃曲坡水源地准保护区沮河处采用大开挖的施工方式，施工过程中可能产生环境风险的源主要是施工生活污水、施工机械冲洗废水，对环境产生的风险主要是生活污水和机械冲洗废水未经过收集和处理排入河道，造成的地表水体的水质污染。施工开挖河道会造成河床松软，造成河流水质悬浮物浓度短时间升高，但一段时间后即可沉降，施工完成对河床夯实处理后影响较小。

4、扩散途径识别

本项目的环境风险因素是天然气、以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物。这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响环境敏感目标。

水环境风险因素主要是施工过程中的生活污水、施工机械的冲洗含油废水。污染物的扩散途径是通过地表水的紊动扩散、离散以及移流等作用进行污染物的迁移，对水生环境造成影响。

5、风险识别结果

根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见表 4.6-7。

表 4.6-7 项目环境风险识别表

序号	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
1	彭镇段	管道	甲烷	泄漏	大气	管线两侧 100 米范围内居民
			CO	火灾		
2	太安段	管道	甲烷	泄漏		
			CO	火灾		
3	瑶曲段	管道	甲烷	泄漏		
			CO	火灾		
4	柳林段	管道	甲烷	泄漏		
			CO	火灾		

4.6.5 环境风险分析

项目管道内天然气泄漏后，发生事故的情况可分为 3 种类型：①天然气泄漏后，在泄漏口立即燃烧，形成喷射火焰；②天然气泄漏后，不立即燃烧，而是推迟燃烧，形成闪烁火焰或爆炸；③天然气泄漏后，不立即燃烧也不推迟燃烧，形成环境污染。

本评价主要对管道事故状态下泄漏的天然气对生态环境和人群健康的危害进行分析，并对项目发生天然气泄漏以及由此而诱发的火灾或爆炸事故以及由此产生的伴生气体造成环境风险敏感点的影响分析。本项目的环境风险敏感点主要是管线两侧 100m 范围内的居民。

(1) 泄漏天然气对人群健康危险影响

本项目输送的天然气为净化天然气， H_2S 含量低于安全临界浓度 $20mg/m^3$ ，扩散到空气中，不会对当地人群造成较大影响。甲烷的密度比空气的一半还小，稀释扩散速度很快。随着与泄漏点距离的增加，甲烷测试浓度下降非常快，一个泄漏点泄漏的甲烷对环境、人和动物的影响是局部影响。本项目配备有可燃性气

体检测仪，一旦发生气体泄漏，可及时发现并进行处理。事故状态下，不会造成人员窒息现象。

(2) 生态环境影响分析

项目风险事故对生态环境的影响主要是热辐射影响。事故状态下，主要是管道天然气泄漏产生燃烧、爆炸后对生态环境的影响。项目营运期在进行天然气输送过程中，管道泄漏引起火灾或爆炸产生的燃烧热，将对产生点周围植被造成灼烧影响，但事故后可进行复垦，因此，热辐射对生态环境的影响是暂时的，可逆的。管线沿线 20m 内没有居民，事故对周边生态环境影响可接受。

(3) 对环境敏感点影响分析

事故状态下，发生天然气泄漏以及诱发的火灾、爆炸事故等将对环境敏感点产生一定的影响。若发生事故将会造成一定的人员伤亡和财产损失，因此应最大限度杜绝发生安全事故，并按安全预评价报告的相关要求编制安全生产事故救援预案。

(4) 对地表水环境风险影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，可以将影响降低到最小。

(5) 对地下水环境风险影响分析

本项目为天然气管线输送，在事故状态下，无废水污染源排放，因此不会对地下水产生影响。

4.6.6 环境风险防范措施及应急要求

1、大气环境风险防范措施

(1) 风险源防范措施

1) 设计采取风险事故防范措施

① 管道路由优化

a.经调查，本项目设计阶段选择线路走向时，尽量避开了居民区以及复杂地质段，以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害；

b.对管道沿线人口密集、房屋距管道较近的敏感地区，提高了设计系数，增加了管道壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力；

c.输气管道与道路、排水沟、渠道之间严格按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）的要求设置了安全防护距离。

② 总图布置安全防护措施

管道与地面建筑物的最小间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）等规范要求。

③ 工艺设计和设备选择

a.本项目输气管道钢管管径为彭镇段 114.3mm，太安、瑶曲、柳林段均 168.3mm，管材采用 L245N 钢级钢材，本工程管道直管段、弯管段管道壁厚分别按《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中公式计算知，太安段、瑶曲段、柳林段直管段壁厚均为 4.58mm，弯管段壁厚均为 4.83mm，本工程在设计时进行了全线管壁加厚的措施，管道壁厚为彭镇段 6mm，太安、瑶曲、柳林段均 8mm。

b.管道穿越不同特殊地段，设计采用了不同的敷设方式，保证管道安全。如

管道穿越沟渠，加大管道埋深。

④防腐设计

为减轻输气管线腐蚀，输气管线全线采用三层 PE 外防腐层。

⑤阴极保护

目前国内外对于管线保护除采用防腐层措施外，普遍的做法是对管道施加阴极保护，阴极保护能对防腐层缺陷部位进行保护，保证管道的安全运行。本项目阴极保护依托“靖西三线”应急保护站，选用强制电流法对管线进行阴极保护。

⑥管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

为便于管线的安全运营，沿线设置了里程桩、转交桩、警示牌等。

2) 施工阶段事故防范措施

①经调查，施工过程中，加强监理，确保了各项工程的施工质量。

②本项目选择了有质量保证体系，丰富经验的单位进行施工，减少了施工误操作。

③对管道沿线人口密集、房屋距管线较近的地段，提高了设计系数，增加弯管；增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

3) 运营期风险防范措施

①加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

②严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

③应按规定进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

④应按规定检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围降低到最低程度。

⑤对穿越河流等敏感地段的管道应按规定定期检查；

⑥在洪水期，应特别关注河流段管道的安全；

⑦由天然气自身的物质特性可知，天然气不易溶于地表水，因此对地表水的影响很小。当沮河附近管道发生泄漏时，抢救人员可将管道内的气体自然放空；当泄漏引发火灾或爆炸时，抢救人员应尽量不使用灭火剂，避免对水体造成二次污染；必须进行灭火时，应对消防用水进行收集处理，不得随意流入沮河。

（2）环境敏感目标防范措施

根据本项目环境风险各环境要素评价范围调查可知：本项目管道周围主要受到影响的环境敏感目标为沿线居民点，项目管线两侧距离较近分布的居民点有瑶曲村一组（北侧 50m）、瑶曲镇（西侧 70m）、川口王村（东侧 100m）。

按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中“管道建设时中心线两侧 5m 范围内不得修建建筑物”的要求，在管道中心线两侧 5m 范围内的居民房屋需采取避让措施，结合现场调查结果管道沿线两侧 5m 范围内无避让的敏感保护目标。通过设计、施工、运营等环节分别采取防腐、阴极保护、设置测试装置、加强施工管理、定期巡检等措施的基础上，正常运营过程中不会对周边环境产生影响。为防止天然气管道项目事故时对管道沿线居民造成影响，应对距管道两侧 5m~100m 有居民点处的管段加强防范措施。

1) 施工阶段事故防范措施

①经调查，本项目施工过程中，加强管理。管道焊缝采用了100%射线探伤100%超声波探伤，确保汉口质量。

②建立了施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；制定了严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录。

③选择了有丰富经验的单位进行施工，减少了施工误操作。

2) 运营阶段事故防范措施

①加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，提高近距离居民点和人口中集中居民的安全防护（管道防护和自我保护）意识，发现问题及时报告；制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。

②定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度。

③加大巡线频率，提高巡线的有效性；定期检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

④若因安全事故引发了有毒有害物质泄漏时，应及时通知上级进行事故地救援工作。并在居民区进行实地监测，若污染物超标应确定污染影响范围，及时撤离超标范围内居民。

2、地下水环境风险防范措施

经调查，施工期穿越沮河处采用防渗布进行了防渗，有效避免了废水下渗进入地下水的影

3、事故风险防范措施

(1) 施工阶段的事故防范措施及管理

施工质量是关系到管道能否安全、平稳投产和运行，以及减少事故发生的关键。经调查，本项目施工期采取了以下措施：

1) 严格挑选了施工队伍，建设单位通过招投标方式将工程发包给具有相应资质、施工经验丰富、声誉良好的施工单位进行了施工。

2) 从事管道焊接以及无损检测的检测人员，均取得行政部门颁发的特种作业人员资格书，持证上岗。

3) 严格施工，把工程的整体质量分解到各个施工工序上进行控制，通过控制每一道工序的施工质量，来保证整个管道工程的施工质量。

4) 施工单位在开工前根据设计文件提出的钢种等级、焊接材料、焊接方法和焊接工艺等，进行焊接工艺评定，并根据管材情况，在经过严格的焊接工艺评定基础上优选出适用的焊接材料，并制定出严格的焊接工艺规程确保焊接质量。

6) 对工程中所使用的设备及附件，严格进行了施工安装前的质量检验，检验合格后方可进行施工安装。

7) 施工单位根据管道的具体情况制定了详细的管道试压和清管方案以及安全措施，确保试压和清管达到规范规定的要求。

8) 管道施工过程中科学组织，文明施工，尽量避免了管道防腐层的损坏和管体的损伤等。

9) 组装完毕的防腐管道及时下沟、及时回填，以减少或避免意外的自然和人为灾害对施工质量的影响。

(2) 运营期事故防范措施及管理建议

输气管道投产后，建议重点在以下几个方面加强管理：

1) 加强运行管理，建立完善的应急管理体系，制定全面的应急管理规章制度、工艺操作规程、安全技术规程、安全操作规程和事故预案，加强一线操作员工和调度人员的培训，熟练掌握正常操作和事故状态下的紧急处理程序和操作。

2) 加强通信系统、自控系统的维护管理，定期对各类仪表、设备进行监测和检验，确保正常操作和事故状态下及时动作，以防止事故的进一步扩大。确保阴极保护系统的正常运行，对管道腐蚀状况要进行监测，发现问题及时采取措施。

3) 加强对管道穿跨越段的维护管理和沿线的巡查，以及强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线人民群众公共安全意识，最大限度地减少自然灾害和人为因素对管道的破坏。

4) 运行期间，随着时间的推移，管道周围的地形地貌及地质环境有可能发生改变，从而出现意外情况。因此建议对地质灾害发育地段，加强巡视检测及定期检查，发现隐患及时上报有关部门，以便采取有效措施。

5) 运行期间，有可能出现人为或自然灾害造成的突发性事故，必须及时对管道进行抢修；为保证输气管道安全，对管道必须进行有计划的维修。

6) 从工程筹建起就要建立技术档案，包括各种技术报表、安全操作规程、安全规章制度、电气设施检测数据等，为安全生产管理提供依据。

7) 重要危险点的仪表（流量、压力等）应有备用件，当工艺流程或仪表设备有变动时，应及时换发新操作规程或修改仪表设备档案。

8) 通过清管排除管内污物，达到防止内腐蚀的目的。根据管道运行状况合理制定清管周期并及时组织管道的清管。

9) 治理输气管道的安全隐患，必须依靠管道沿线各级地方政府及有关单位，

建议管理单位与沿线地方政府及有关部门及时进行沟通联系和密切协作，建立不同形式的联防网络，进行联合治理，加大管道周围安全隐患的治理力度，有效遏制违章建筑及占压。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，禁止管道两侧 5m 范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

10) 管理单位应加强重点地段管道的维护管理力度，建立完善的巡线制度，固定专门的巡线人员，配备专用的巡线车辆及器材，提高重点地段管线的巡线频率，坚持徒步巡线，保证不间断地对管道进行巡查，及时发现并处理现场所存在的隐患和问题，减小事故发生的几率；缩短重点地段管线的内、外壁检测周期，根据管道的内外壁腐蚀、埋深、损伤变形等的检测结果，及时采取相应的整改措施；针对重点地段管线的特点，编制可能发生事故的专项应急救援预案，加强事故应急救援预案的演习和实施，减少事故造成的损失。

4、事故应急预案

尽管天然气输气管线发生大量泄漏，并由此引发火灾或爆炸的可能性较小，但就本工程而言，当出现管道断裂引发爆炸或火灾时，将会对沿线的社会环境造成重大影响。因此，本工程采取了有效防范措施避免天然气泄漏事故，在此基础上，做好了出现泄漏、火灾等风险事故的应急响应准备，针对管道天然气泄漏及发生火灾和爆炸事故等制定了相应的应急组织结构和应急预案。

(1) 应急组织结构

天然气公司建立了专门的应急组织结构，各部门按照各自的职责各尽其职，

应急组织机构及其主要职责见图4.6-3。

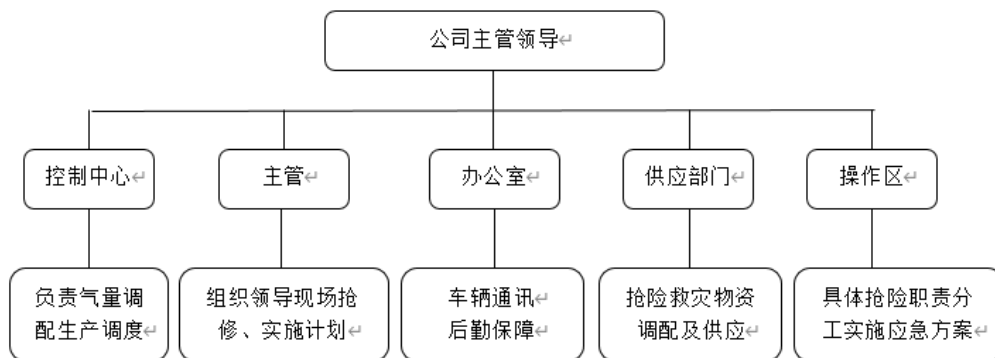


图 4.6-3 应急组织框架图

(2) 天然气泄漏应急预案

当管道某处有较大泄漏时，全线压力下降，越接近泄漏点的地方下降幅度越大；泄漏点前端管道的流量会比泄漏以前增大，泄漏点后面管段流量则减小；若管线出现爆裂、裂口，破裂处大量天然气外泄，使全线压力急剧下降，处于裂口下游管段的站场，因气体从管道中倒流外泄，流量计指针将倒转回零以下；因流速增大，使管道、设备中气流的声响也会增大。当出现天然气泄漏事故时，应采取以下措施：

1) 正确分析判断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，放空破裂管段天然气，切断电源，并发出天然气逸散报警；

2) 组织人力对天然气扩散危险区进行警戒并设立隔离区。现场抢险人员，首先对危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以报警点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以报警区域向外延10m，作为半径设立隔离区；如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内延伸，直至出现报警为止，并以此点外延10m，作为半径设立隔离区。

隔离区的设立还应结合事件现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。并严格控制一切可燃物，避免火灾爆炸的发生和蔓延；

3) 立即将事故简要报告上级主管部门、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门，加强防范措施；

4) 组织专业医疗救护小组抢救现场中毒人员；

5) 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一指挥领导下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密布置，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修；

6) 对一时不能恢复和维持正常输气生产时，应通知沿线用户。在停输后，应利用管道内尚余的气量，针对不同用户的生产、生活特点，分情况进行限额配给，努力减少事故的间接损失；

7) 当管道处于人口敏感区时，立即向当地政府主管部门和当地所在的乡或镇或县、市政府汇报，请求启动地方政府的紧急疏散预案；立即切断气源，放空事故段管线至微正压，对泄漏管段进行封堵；配合地方政府实施人员紧急疏散；

(3) 天然气火灾、爆炸应急预案

天然气火灾危害等级为甲类。在输送过程中若发生天然气泄漏事故，泄漏的天然气达到一定浓度时，遇火源便会引发火灾或爆炸，甚至造成重大人身伤亡和严重经济损失。因此要特别注意防火防爆，采取必要的安全措施。

当发生火灾爆炸时，应遵循以下原则：

1) 采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生区域，并合理布置消防和救援力量；

2) 当现场存在天然气泄漏时, 应进行可燃气体监测, 加强救援人员的个人防护;

3) 迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救, 并根据需要向现场配备医疗救护人员、治疗药物和器材;

4) 火灾扑救过程中, 现场应急指挥部应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估, 及时提出灭火的指导意见;

5) 当火灾失控, 危及灭火人员生命安全时, 应立即指挥现场全部人员撤离至安全区域。

管道重大火灾爆炸应急预案:

1) 当地管理单位迅速赶赴事故现场, 对现场进行检查, 摸清事故部位和性质, 及时向上级部门上报;

2) 当地管理单位应采取初步控制措施, 根据可燃气体检测浓度和安全环保部门指示, 确定危险区域, 并设立警戒线, 对现场进行监护, 防止事态扩大;

3) 现场管理单位向事发点最近的公安部门(110)、消防部门(119)、医疗急救(120)等部门求援;

4) 采取工艺措施, 远程关闭管道事故点上下游截断阀, 若远程关闭失效, 立即通知现场人员实施手动关闭; 在确认截断阀关闭后, 立即对事故管段紧急放空至微正压;

5) 天然气公司各应急小组到达事故现场后, 按照各自职责开展应急救援工作;

安全保卫组立即对现场进行检测, 在以事故中心点外一定距离的道路上设置警戒线。对抢险期间现场的可燃气体进行随时监测, 并配合公安、交警部门实施

现场保卫、警戒和人员疏散工作；

现场抢险组与外协单位服从地方消防队的指挥，协助消防队参与灭火，待火势成功扑灭后，组织抢修队对事故管段进行处理，处理步骤如：放空——注氮——切管——换管焊接——质量检查——注氮置换——恢复通气；

通讯保障组做好上传下达工作，对现场进行录像、录音；

后勤保障组配合医疗部门做好人员抢险、物资供应、车辆、生活保障；

其它应急小组按照各自的职责开展应急抢险。

（4）主要应急措施

应急实施步骤：上报事故信息—现场初步控制—通知地方政府和协作单位—组织现场抢险，具体实施步骤如下：

1) 现场管理单位迅速赶赴事故现场，对现场进行检查，摸清事故部位和性质，及时向公司应急指挥中心办公室上报；

2) 现场管理单位采取初步控制措施，根据可燃气体检测浓度和安全环保部指示，确定危险区域，并设立警戒线，对现场进行监护，防止事态扩大；

3) 现场管理单位向事发点最近的公安部门（110）、消防部门（119）、医疗急救（120）、林业部门等部门求援；

4) 采取工艺措施，远程关闭管道事故点上下游截断阀，远程关闭失效，立即通知现场人员实施手动关闭；在确认截断阀关闭后，立即对事故管段紧急放空至微正压；

5) 公司现场应急指挥部到达后，统一指挥二级单位及其各应急小组按照各自的职责开展现场应急救援工作；

①安全保卫组立即对现场进行检测，在以事故中心点外一定距离的道路上设

置警戒线。对抢险期间现场的可燃气体进行随时监测，并配合公安、交警部门实施现场保卫、警戒和人员疏散工作；

②现场抢险组与外协单位服从地方消防队的指挥，协助消防队参与灭火，待火势成功扑灭后，组织抢修队对事故管段进行处理，处理步骤如：放空—注氮—切管—换管焊接—质量检查—注氮置换—恢复通气；

③通讯保障组做好上传下达工作，对现场进行录像、录音；

④后勤保障组配合医疗部门做好人员抢救、物资供应、车辆、生活保障；

⑤其它应急小组按照各自的职责开展应急抢险。

根据相关资料及调查，为尽可能减少事故的发生，主要采取了以下防范措施：

1) 全线设立了自动装置 (SCADA 系统)一套，当出现天然气泄漏时，可通过 SCADA 系统进行远程直接切断；

2) 为减轻输气管线腐蚀，对管线采用三层 PE 防腐结构，外加电流阴极保护；

3) 设计了可燃气体检测报警仪、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) 其他事故的处理

1) 天然气中毒的处理

一旦天然气泄漏造成中毒事故，急救人员不要盲目救助，必须按照如下程序进行：首先进行个人防护，戴好防毒面具，或空气呼吸器，尽可能切断发生源，防止事故扩大。救助伤员程序如下：

①离开工作点，呼吸新鲜空气，给中毒者松开衣服，使其静卧；

②呼吸困难者应做人工呼吸，给氧气或含二氧化碳5%~7%的氧气；心跳停

止者应进行体外心脏按摩，并立即请医生急救；

③去污染。脱去被毒物污染的衣服，用大量清水或肥皂水清洗污染的皮肤，眼受毒物刺激时可用大量清水冲洗，并立即送医院治疗。

2) 管道堵塞的处理

输气管道发生堵塞会引起管道憋压，致使输气不畅，影响沿线居民生活生产，并可能引发事故。引起管道堵塞的原因有：因污物过多或管道发生较大变形，使清管器被卡；阀栓断脱使阀板下落；水合物堵塞等。应根据情况判断堵塞点的位置，分析堵塞原因，分别采取相应措施：

①若清管球被卡，球前面的压力下降，球后面的压力上升，可增大进气量，提高推球压差。此时应注意缓慢加压，防止超压或突然解卡时球速过快而引起管线剧烈震荡。若发生震动，应立即关闭临近干线的进气阀，停止进气，使球速下降。

②当输气管道内形成水合物堵塞时，可对堵塞段防喷降压或加入抑制剂。管段发生严重堵塞时，应立即通知上游的分输站停输，下游用户要做好减少用气的准备。

3) 洪水、泥石流事故应急预案

本管道工程可能受到自然因素——洪水和泥石流的影响，对管道河岸造成不同程度的破坏。为此提出如下措施：

①即使准确掌握降水信息，积极与当地气象水利部门取得联系，确保迅速准确的掌握有关汛期预测、水文资料，提前做好准备工作和防范措施。同时要求所有站场看护工汛期必须做到24小时值守，发现险情立即向公司汇报。

②平时要定期对管线进行巡逻，及时掌握管道的运行情况；在汛期前要提前

准备好救灾物资，对人员进行防洪防汛的技能培训；汛期对重点水工保护区域要重点监察，组织防洪防汛队员严守岗位，随时待命，配备好抢修所用的车辆、器材、救护设备、消防器材等；与当地政府取得联系，若发生险情能够得到及时协调沟通。

4) 通讯系统事故的处理

当站间通讯中断或与控制中心的联络中断时，可能不影响供气，此时现场操作人员要提高警惕、谨慎操作，密切注意运行参数的变化，及时调整，判断输气系统的工作是否正常。输气系统正常时，可按通讯中断前的参数继续运行。安排维修人员对通讯系统进行检查维修。

5) 紧急停电的处理

当发生紧急停电时，立即投运备用电源，保证各用电设备正常工作；及时与供电单位联系，弄清停电原因；及时向上级部门汇报停电情况，并做详细记录；供电恢复正常时，切段备用电源，检查各用电设备运行是否正常，对备用电源进行充电；定期对配电系统和备用电源进行检查校验。

(6) 应急终止

经应急处置后，现场应急指挥部确认下列条件同时满足时，可终止应急：

- 1) 地方政府及政府主管部门应急处置已经终止；
- 2) 天然气泄漏重大事件已经得到有效控制。

4.6.7 分析结论

在落实上述风险防范措施和应急预案的基础上，严格按照相关规章制度进行管理和操作，该项目环境风险水平可接受。

表 4.6-8 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	铜川乡镇气化工程
--------	----------

建设地点	(陕西) 省	(铜川) 市	(耀州区)	(宜君) 县	() 园区
地理坐标	柳林段：N35°5'31.39"，E108°48'34.79"；瑶曲段：N35°11'25.84"，E108°52'39.13" 太安段：N35°21'2.45"，E108°58'4.09"；彭镇段：N35°30'10.63"，E109°08'59.93"				
主要危险物质及分布	本项目涉及的主要危险物质为甲烷和 CO，环境风险类型为泄漏和火灾，影响途径为大气，可能受到影响的环境敏感目标为管线两侧 200m 范围内的居民				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>大气环境影响途径及危害后果：天然气泄漏、火灾爆炸产生的次生 CO 排放，引起敏感目标毒性危害。</p> <p>地表水环境影响途径及危害后果：由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。</p> <p>地下水环境风险影响途径及危害后果：本项目为天然气管线输送，在事故状态下，无废水污染源排放，因此不会对地下水产生影响。</p>				
风险防范措施要求	<p>为减轻输气管线腐蚀，输气管线全线采用三层 PE 外防腐层。在穿越段、人口密集区，采用加强级防腐。</p> <p>为保证管道的安全运行，本项目阴极保护本依托“靖西三线”应急保护站，选用强制电流法对管线进行阴极保护。</p> <p>在施工过程中，严格按质量管理体系的要求进行了管理，确保各项工程的施工质量。</p> <p>运营期加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p> <p>制定环境风险应急预案，加强风险管理。</p>				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	/				

4.6.8 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 4.6-9。

表 4.6-9 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	0.2135							
	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 范围内人口数（最大）				人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□				

		环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□	
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□	
		包气带防污性能	D1□	D2□	D3□	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□	
	M 值	M1□	M2□	M3□	M4□	
	P 值	P1□	P2□	P3□	P4□	
环境敏感程度	大气	E1□	E2□	E3□		
	地表水	E1□	E2□	E3□		
	地下水	E1□	E2□	E3□		
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II□	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级□		二级□	三级□	简单分析 <input checked="" 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"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水□	
事故影响分析	源强设定方法□		计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB	AFTOX	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m			
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h				
	地下水	下游厂区边界到达时间_____h				
最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h						
重点风险防范措施	<p>为减轻输气管线腐蚀, 输气管线全线采用三层 PE 外防腐层。在穿跨越段、人口密集区, 采用加强级防腐。</p> <p>为保证管道的安全运行, 本项目阴极保护本依托“靖西三线”应急保护站, 选用强制电流法对管线进行阴极保护。</p> <p>在施工过程中, 严格按质量管理体系的要求进行了管理, 确保各项工程的施工质量。</p> <p>运营期加大巡线频率, 提高巡线的有效性, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p> <p>制定环境风险应急预案, 加强风险管理。</p>					
评价结论	在落实上述风险防范措施和应急预案的基础上, 严格按照相关规章制度进行管					

与建议	理和操作，该项目的环境风险水平可接受。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

5.环境保护措施及其可行性论证

5.1 生态环境影响减缓措施

5.1.1 施工期生态环保措施回顾

施工期对生态环境的影响主要表现在对施工沿线植被的破坏、土壤的破坏和水土流失影响等。根据“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的原则，项目建设及施工单位在施工期已采取以下环境保护措施。

(1) 四段管线均有乡镇道路通往施工现场，施工期未设置临时道路，减少了临时占地等引发的不良影响。施工过程中，全部施工行为都在规定的施工作业带内完成，根据现状调查，太安段、瑶曲段、彭镇段施工作业带已经基本恢复。柳林段由于受香菇基地的建设影响暂未恢复。

(2) 太安段管线与陕西太安省级自然保护区直线距离 395m，经调查，所有施工活动均远离自然保护区，开挖土石方均堆放于管线两侧施工作业带内后用于回填，多余土石方全部用于复耕和绿化覆土，无弃方产生，因此，未在保护区内进行弃土弃渣，未对保护区造成不利影响。

(3) 加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，避免破坏沿线的生态环境。加强施工人员的文明施工的管理，禁止野蛮施工，施工人员、施工车辆以及各种设备按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏周边植被，严格约束施工人员在施工期间的活动范围。

(4) 加强施工人员环保意识的教育，施工时做到环保施工。

(5) 挖掘管沟时，行分层开挖的操作制度，即表层耕作土和底层土分别开挖，分别堆放，管沟填埋时，分层回填，即底土回填在下，表土回填在上，施工

期能够做到保持作物原有的生产环境。回填时留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。在农田内管沟回填的多余熟土均匀地平铺在田间或作田埂、沟埂，没有随意丢弃现象发生。

(6) 施工结束后，对农田进行了复垦，目前已经重新用于耕种。

5.1.2 运营期

对于农田来说，管沟覆土后，实施了复垦措施，设立了标志桩，注意大型农业机械对管线的影响；施工完成后对现场进行了清理及恢复，包括田埂、水渠、弃渣等均进行了妥善处治，尽可能的降低了施工对农田生态系统带来的不利影响；经现场调查，农田生态系统已正常耕作，恢复良好，管道中心线两侧各5.0m范围未种植深根型植物。

运营期的生态保护措施，主要是通过加强环境管理来实现；一方面是控制污染，另一方面保护生态、维护生态。

针对项目运营期对保护区和湿地公园生态环境的影响，其主要污染源分别有门站地面径流和随冲刷雨水进入河流，以及配套服务设施污水排放对河流水体水质的污染等，运营期加强门站区域绿化，保持门站清洁，及时清理营运过程中产生的各类废弃物，确保项目排放的污染物减量化或无害化。控制进入保护区的人员数量，加强工作人员管理，其中要特别注意的是，人员往来要控制人员出入和运输产生的噪音，在夜间和动物繁殖季节禁止运输汽车在经过保护区的路段鸣笛。

5.2 水污染防治措施

5.2.1 施工期

1、施工期地表水环境保护措施回顾

(1) 生活污水

经调查，本工程线路施工未单独设置施工营地，就近依托社会条件安排施工人员生活和宿营，施工队伍的吃住依托当地的农村民宅，施工期无生活污水产生。

(2) 施工废水

本项目在进行管道试压和冲洗过程中，产生一定量的废水，水中的主要污染物为悬浮物，水质较好，该废水可以达到 GB5084-2005《农田灌溉水质标准》，废水经管道试验端收集后由临时沉淀处理后，直接用于农灌、绿化或道路洒水。

(3) 施工现场的施工设备机具，施工前进行了检查设备的液压系统，燃料系统和润滑系统密封是否完好，严防各种燃料泄漏，禁止在河流、水域中冲洗设备和机具，防止对农田土地，河流的污染。

(4) 柳林段穿越沮河处采用大开挖的施工方式，经调查，施工时河流底部为碎石，无淤泥产生，线路跨河处水流已经恢复正常，根据监测及现场调查，水质水量均未发生明显变化。

2、施工期地下水环境保护措施回顾

本工程管道埋深在 2m 左右，埋深较小，沿线除柳林段外，地下水埋深较大，一般情况下输气管道均在地下水埋深以上，不需排水疏干。

经调查，柳林段工程施工过程加强管理，施工期穿越沮河处采用防渗布进行了防渗，有效避免了废水下渗进入地下水。

通过现场踏勘确认，未发现有污染河水迹象，施工期未对水环境造成污染，

未发现相关污染投诉。

5.2.2 运营期

1、运营期地表水环境保护措施

本项目管线全封闭埋地敷设，输送天然气不会与管道穿越河流水体之间发生联系，输送作业无污染物排放，不会对地表水体产生影响，即使发生泄漏事故状态下，由于天然气为气态物质，且天然气中的的气体成分均不溶于水，亦不会对地表水环境造成影响。

2、运营期地下水环境保护措施

天然气属于气态物质，具有多种组分，在正常输气情况下，采用密闭输送，管网各连接部位采用密封，基本不会有气体泄漏，故正常运行情况下，管线工程不会影响沿线区域地下水水质，即使发生管道泄漏，由于天然气不溶于水的特性，也不会对地下水造成影响。

5.3 环境空气污染防治措施

输气管道工程采用密闭输气工艺，正常情况下运营期输气管道没有大气污染物产生，不会对大气环境产生影响，因此，环境空气污染防治措施主要为施工期。根据调查，本工程施工期采取了如下措施：

（1）施工扬尘

①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

③施工现场设置了围栏或部分围栏，缩小了施工扬尘的扩散范围。

④当风速过大时，停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取了遮盖措施。

⑤保持运输车辆完好，不过满装载，采取了遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时对散落在路面上的泥土和建筑材料进行了清扫，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少了运输过程中的扬尘。

(2) 车辆排放尾气

本项目穿越点均远离敏感点，地势开阔，有利于废气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，未对周围环境造成很大的污染。

(3) 施工现场集中堆放的土方进行覆盖，严禁裸露。施工现场运送土方、渣土的车辆进行了遮盖，沿路未有遗漏。施工现场设置了固定的垃圾存放点，及时清运，未焚烧、下埋和随意丢弃。

(4) 运输车辆和施工机械保持良好的运行状态，并选用优质的燃油，有效地减少尾气污染物排放量。

经调查，本工程施工期采取的大气污染防治措施基本可行，施工期的大气影响已经消除，未发现相关污染投诉。

5.4 噪声污染防治措施

本项目输气管线正常运营期间，由于采用密闭输送，管道沿线无噪声产生，因此，噪声污染防治措施主要为施工期。

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机，其源强在84~95dB(A)。经调查，施工期采取了如下防治措施：

(1) 施工单位选用了符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，优先选用

了低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装了减振机座；同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，避免了超过正常噪声运转。

(2) 施工单位加强了对施工期噪声的监督管理，严格控制施工作业时间，在通过居民区地段施工时，未在夜间作业，运输车辆尽可能减少或不鸣笛，防止噪声扰民。

(3) 运输车辆应尽可能的减少了鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

5.5 固体废物污染防治措施

本项目未新增员工，运营期无生活垃圾等固体废物产生，因此，固体废物污染防治措施主要为施工期。经调查，施工期主要采取了下列环保措施：

(1) 施工废料

主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。

(2) 生活垃圾

经调查，施工人员垃圾产生量高峰期 10kg/d，统一收集后由当地环卫部门处置。

综上，建设工程施工期产生固废均能做到妥善处置，措施可行，未对周围环境产生影响。

6 环境影响经济损益分析

本工程的建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会效益、经济效益进行分析，并按照定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响程度。

6.1 环保投资估算

本项目工程在环境保护方面采取了一系列有效措施，主要包括为地表水环境、环境空气、地下水环境、生态环境保护措施等。

经调查，本项目总投资 2174 万元，其环保投资 96 万元，占工程总投资的 4.42%，本工程严格执行防治污染设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。具体环保投资见表 6.1-1。

表 6.1-1 建设项目环保投资

时段	项目	措施或设施	投资（万元）	环境效益
施工期	施工扬尘治理	施工围挡 洒水抑尘 材料及表土覆盖物	10	减少大气污染
	噪声	设置临时围挡、禁止 夜间施工	4	降低施工噪声影响
	生活垃圾及施工固废	收集及定期清运	2	减轻固体废物堆放环境影响
	生态环境保护 和恢复措施	表土临时堆存、堆料的覆盖处理、临时占地清理、平整和植物恢复和补偿措施等	40	保护生态环境
	环境监理监测	施工期环境监理监测	40	加强施工期环境质量监控
合计			96	

6.2 工程社会效益分析

工程的建设有利于拉动国民经济增长，扩大内需。通过实施本工程，可以扩大内需，增加就业机会，促进经济发展。还有利于提高沿途地区人民的生活质量，改善生活环境，注入新的能源。本工程虽然线路较短，但其建设仍需一定数量的人力，需在当地招募民工，因而可给当地居民和农民增加收入。另外，管道工程建设需要钢材、建材及配套设备，可带动机械、电力、化工、冶金、建材等相关工业的发展。

工程的实施促进铜川地区的能源结构的调整，改善环境空气质量。目前，我国的能源结构很不合理，煤炭在一次能源生产和消费中的比重高达 72%，大量燃煤使 SO₂、NO_x、烟尘和 CO₂ 排放量逐年增加，一些地区酸雨危害日趋严重，大气环境不断恶化，给人民生活造成很大影响。工程实施后，有利于改善当地能源结构，缓解清洁能源短缺和煤炭运输压力大的情况，减少污染排放，改善大气质量，保护生态环境，提高人民生活质量。

工程的实施可以大幅度地提高我国天然气的利用水平。我国有比较丰富的天然气资源，但目前天然气利用量在世界上处于较低水平。1998 年世界天然气消费量占一次能源消费总量的 23.8%。而我国该比例仅为 2.1%。因此天然气的利用水平已经成为衡量一个国家经济发展水平的一项重要指标。因此，本工程的实施将促进我国天然气利用水平的提高和相关技术的发展。

综上所述，本工程是造福沿线人民的幸福工程，在实施西部大开发战略、加快西部地区经济发展、拉动国民经济增长、调整我国能源结构和充分利用天然气资源等方面不但有重要的经济意义，而且有深远的政治意义。因此，该项目具有良好的社会效益。

6.3 工程环境损益分析

6.3.1 工程造成的环境损益分析

本工程在建设过程中，需要临时占用一定数量的土地，主要占用的是耕地。临时性占地只对植被和耕作期的作物有影响，对植被和农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。一般来说，环境损失包

括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失，从而减少了耕地的面积；间接损失指由土地资源损失而引起的其它生态问题，如荒漠化、沙尘暴、生物多样性及生产力下降等生态灾害所造成的环境经济损失。

6.3.2 工程环境效益分析

(1) 天然气是工业及民用的一种重要能源，充分利用天然气资源能够有效地改善铜川地区的燃料结构，提高清洁能源的使用比例，减少燃煤、燃油量，保护自然环境，提高人民生活水平。本工程实施后可以为铜川乡镇地区输送天然气，而天然气的大幅利用将明显减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。根据相关资料，以天然气置换煤作燃料，每利用 $1 \times 10^8 \text{m}^3$ 天然气可减少 SO_2 排放量约 1210 吨，减少 NO_x 排放量约 1650 吨，减少烟尘排放量约 4070 吨。本工程四段共输送气量为 $3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，以此推算，可减少 SO_2 排放量约 3630t/a，减少 NO_x 排放量约 660t/a，减少烟尘排放量约 1628t/a。可见，工程建成对于加速利用天然气资源，减少污染物排放，具有巨大的环境效益。

(2) 天然气的利用可以节省污染物处理费用。以 SO_2 处理为例，据统计，处理 SO_2 所需费用为 1.0 元/kg，用气量达到 $3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 时，每年可节约 SO_2 治理费约为 48.4 万元。

(3) 天然气的利用可以降低由环境空气污染引起的疾病，进而减少治疗疾病所花的医疗费及误工费。

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

7.环境管理与监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本管道工程线路短，地形变化不大，穿越河流少，对环境的影响主要来自施工期各种作业活动及运行期的风险事故。无论是各种作业活动，还是事故事件都将会给自然生态环境和人们的生产生活带来较大的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，减少事故的发生，确保运行过程环境安全和高效地生产，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。通过建立环境管理体系，提高员工环保意识、规范企业管理、推行清洁生产，实现污染预防，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

7.1 环境管理

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，既可以提高资源的合理利用率，又可以把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。

7.1.1 机构设置及职责

陕西省天然气股份有限公司在企业运营中实行环保设备分级管理制度和环

境保护承包制，由各领导负责项目环保工作的管理；负责组织项目建设的环境影响评价；制订项目环保工作计划，协调各站场、生产调度中心的环境管理工作；成立专门机构执行各项管理措施。

(1) 环保机构和人员设置

陕西省天然气股份有限公司设置有安全环保部，配备了专职环保人员，负责项目的环境管理工作，实施环境管理计划。

(2) 环保机构职责

①贯彻执行各行环境保护政策、法规及标准，制定本项目的环境管理办法(包括生态环境管理办法)；

②建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

③拟定企业的环保工作计划并进行实施，配合企业领导完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立监控档案；

⑤建设单位有责任下达施工期、营运期的生态环境监测任务；负责施工期生态破坏事故的调查和处理；作好生态保护工作的横向协调工作；负责生态环境监测和科研资料的汇编整理并及时报送各级环保主管部门；推动项目生态保护工作。

⑥协调企业与所在地区环境管理部门的关系，处理企业与当地群众的环境纠纷等；

⑦开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；

⑧组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；

⑨负责绿化和日常环境保护管理工作；

⑩接受省、市各级环保部门的检查、监督，按要求上报各项环保报表，并定期向上级主管部门汇报环境保护工作情况。

在本项目施工期间，陕西省天然气总公司项目聘请安全专业监理单位负责管道施工时期的职业安全卫生与管道施工和环境监理。项目竣工后，天然气总公司设立了相应专职人员分管天然气管道的环保工作。

7.1.2 环境管理体系

本项目为陕西省天然气股份有限公司经营的项目。在管道运行期间，在陕西省天然气股份有限公司内设置 HSE 管理机构，建立 HSE 管理体系。按照“精干、高效”的原则，组织机构按二级设置：

(1) 一级单位，机构上设置职业安全卫生管理的主管部门；配备职业安全卫生主管和专职人员。

(2) 二级单位，配备职业安全卫生专职人员。

陕西省天然气股份有限公司委托铜川当地公司以保证输气管道的安全运行和适修性，负责全线可能出现的各种事故的处理，设备的日常维护修理等工作。陕西省天然气公司还配置一定数量的维修设备和人员，进行维护、检修作业。

本项目在施工期和营运期均严格地遵守国家 and 地方以及中国石油的相关环保法规和制度，企业管理者了解本项目在各个阶段所产生的环境影响，制定出具针对性的环境管理制度，并建立如下管理体系（见图 7.1-1）。

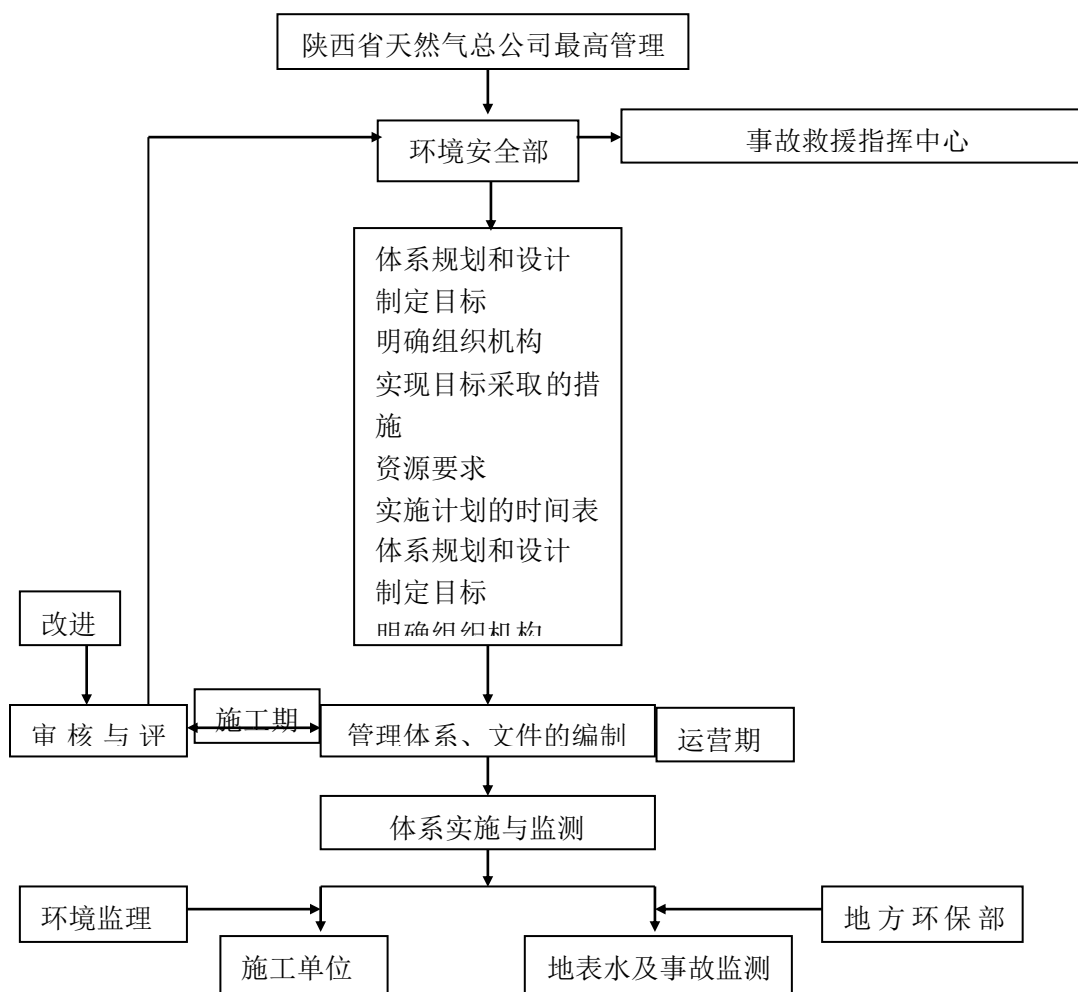


图 7.1-1 本管道工程环境管理网络体系图

7.1.3 HSE 管理体系

HSE（健康、安全与环境）管理体系是国际石油石化企业通用一种管理模式，具有系统化、科学化、规范化、制度化的特点，被国外大石油公司广泛采用。目前国际劳工组织（ILO）、世界卫生组织（WHO）、国际标准化组织（ISO）均在制定相关的 HES 标准规范，HSE 实际上已成为进入国际市场竞争的准入证，形成了国际非关税壁垒。中国石油天然气集团公司于 2007 年发布并实施 Q/SY1002.1-2007《健康、安全与环境管理体系》等 HSE 系列标准。

本项目的 HSE 管理包括施工期和运营期的 HSE 管理，主要包括 HSE 组织机构的建立、规章制度的制定和操作规程的编写、应急措施的建立、人员的培训、

责任的确定及事故预防等。本项目 HSE 管理体系的运行，使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到了保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

1、建立 HSE 管理体系

建立目标职责明确、行为高效的项目 HSE 组织管理体系，该体系主要包括 HSE 方针和目标、组织管理机构、职责划分、项目 HSE 计划和手册、现场 HSE 控制程序文件等。

本项目设立一个环境管理体系领导小组，组员由行政主管、安全环保和技术人员担任，并任命 1~2 名兼职的 HSE 现场监督员，由熟悉 HSE 技术、经过专门 HSE 管理培训并有一定管理能力的人员担任。HSE 管理小组成立后，公司赋予 HSE 管理人员权利和责任，并为管理小组 HSE 管理的各项活动提供必要的物质条件和支持。

本项目建立 HSE 管理体系时，组织有丰富管道施工经验的 HSE 管理人员，编制具有纲领性项目 HSE 计划和手册，指导整个项目的 HSE 管理。在此基础上，本项目施工期和投入运行后，针对本工程各地段和各个工序的特点、难点，编制各种程序管理文件、管理作业文件和各类操作规程。包括：

- (1) 施工期间安全操作规程；
- (2) 清管试压过程安全操作规程；
- (3) 生产过程安全操作规程；
- (4) 设备检修过程安全操作规程；
- (5) 正常运行过程安全操作规程；
- (6) 非正常运行过程安全操作规程；
- (7) 应急处理故障、事故过程安全操作规程；

(8) 各种特殊作业（吊管起重、动土、危险区域用火、进入设备场地）安全操作规程；

(9) 施工期、营运期的环境保护管理规程。

这些制度和规程是本项目建设和生产过程行之有效的管理文件，有些是针对本项目施工期和营运期的特点建立的。

2、管道工程风险评价

(1) 危害及影响的识别与评价

由项目经理或项目副经理组织技术、安全、操作等有关人员，根据本项目管道工程施工现场的自然环境和社会环境，结合施工期和营运期工艺流程、污染和风险源项、危害和影响程度识别的结果，结合本项目安全评价、职业卫生评价篇章的成果，侧重在以下方面开展工作：

- ①工艺流程分析；
- ②污染生态危害和影响分析；
- ③泄漏事故危害和风险影响分析；

识别和确定出在施工组织的全过程中，不同时期和状态下对健康、安全、环境可能造成的危害和影响。对已确定或已识别的危害进行归纳和整理，确认常见和潜在的危害因素，并填写初步危害评价记录，评价时，可用事故发生的可能性和严重性来表示。

(2) 风险削减措施的制定及实施

针对每一个具体的已确定的危害和影响，选择适当的风险控制和削减措施，如：

- ①建立预防危害的防范措施；

②制订环境保护措施；

③建立准许作业手册和应急预案等。

并评价选定的控制和削减措施已具备的资源条件、技术能力是否适应，确定所选择的控制和削减措施的可能性和可行性，编制风险清单。风险削减措施经业主批准后，组织施工人员进行 HSE 上岗前培训，确保每位参加施工的员工掌握好风险削减措施。

(3) 施工期 HSE 控制

施工过程控制是 HSE 管理最重要的环节，也是 HSE 管理体系运行和风险削减措施实施的过程。根据工程特点和要求，将整个施工过程细分解成一个个工序，如作业带清理、钢管运输、布管、组焊等，在施工过程中，对每个工序及相关岗位的过程进行 HSE 控制，确保现场 HSE 全面控制的实现。另外，根据本项目风险评价，抓住 HSE 关键控制点，如居民点、河流等，实行重点控制，将削减风险控制措施落实到位。

(4) 不定期进行 HSE 内部审核，随时整改不足

由公司 HSE 总部抽调 HSE 专家，组成 HSE 内部审核组，不定期对本项目进行内审，促进项目 HSE 管理的提高。同时，项目部也要经常组织 HSE 专职人员，对其所属分部、各施工机组进行内部审核，及时发现 HSE 管理中存在的问题，随时整改不足。

7.1.4 建设环境管理计划

1、制定相关环境管理规章制度

公司环保机构根据企业生产及环保具体情况，制定本企业环境保护的远、近期规划和年度工作计划。制定并检查各项环境保护管理制度的执行情况，组织制

定企业有关部门的环境保护管理规章制度，并监督执行；指导和监督本企业环保设施运行情况，推广环保先进技术和经验，保证环保设施按设计要求运行。企业领导和环保机构制定《企业环境保护规章制度》、《环境保护奖惩制度》以及《环境监测管理制度》等。通过对各项环境管理制度的建立和执行，形成目标管理与监督反馈紧密配合的环保工作管理体系，可有效地防止污染产生和突发事故造成的危害。针对该企业特点，制定下列规章制度、条例和规定：

- (1) 环境保护管理条例；
- (2) 环境质量管理规定；
- (3) 环境监测管理条例；
- (4) 环境管理经济责任制；
- (5) 环境管理岗位责任制；
- (6) 环境技术管理规程；
- (7) 环境保护考核制度；
- (8) 环境保护设施管理规定；
- (9) 环境污染事故管理规定。

2、建设工程各阶段环境管理工作计划

(1) 建设前期环境管理

①设计单位在成立项目设计组时，环境保护专业人员作为组成成员之一参与项目各阶段环境保护工作和设计工作；

②可行性研究阶段，结合当地环境特征和地方环保部门的意见、要求，设专门章节进行环境影响简要分析；

③建设单位委托相关单位编制环境影响报告书和水土保持方案报告书；

④初步设计和施工图设计阶段，编制环境保护篇章，依据《环境影响报告书》及其审查意见，落实各项环境保护措施设计，作为指导工程建设、执行“三同时”制度和环境管理的依据。

（2）施工期环境管理

本管道工程的施工期是对生态环境影响最大的时期，本项目涉及陕西太安省级自然保护区、陕西耀州沮河国家湿地公园、桃曲坡水库水源地准保护区，如果施工期管理不力，可能会扩大环境影响范围，造成不利影响。因此，建立了这一时期的环境管理体系。

①管理体系

工程施工管理组成包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系，同时工程设计单位做好服务与配合。

施工单位加强自身的环境管理，各施工单位配备环保管理人员，这些人员是施工前经过相关培训、具备一定能力和资质的技术人员，并赋予相应的职责和权力，充分发挥了施工现场环保监督、管理职能，确保工程施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行。

监理单位根据环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对建设项目的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中采取的各项环保措施。

②监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程施工期环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法部门及新闻

媒体也是监督体系的重要组成部分。

③施工期环境管理

a) 实施环境监理制度。

工程监理单位配备专业人员负责环境监理工作，制止并处罚违反环保法规和背离 HSE 操作文件的施工行为，及时向业主汇报环境管理与生态保护情况，提出改进建议。

建立 HSE 管理网络，编制并执行 HSE 程序文件和操作文件，使施工人员在环境保护方面明确责任，掌握操作程序与方法，并得到有效监督。

b) 施工单位提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

c) 施工单位特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤和植被。弃土弃渣未随意堆置、侵占河道，未对地表水环境产生影响。

d) 各施工现场加强环境管理，避免生活污水排入附近水体；扬尘大的工地采取了降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复了施工现场，对生活垃圾进行了妥善处理；选择低噪声设备，减少对周边居民的影响。

e) 认真落实了各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到“三同时”。

f) 加强对施工人员宣传教育及管理

为了使工程施工中各项环保措施、环境保护目标、保护对象都落实到实处，加强对每个施工人员的宣传教育使每个施工人员了解国家和地方环境保护的法

规、政策及标准；了解管道沿线的生态环境是十分脆弱的，保护意义重大；了解业主的保护目标和环保要求。

(3) 竣工验收阶段的环境监测与管理

项目竣工验收时进行的环境监测、管理内容包括：管线沿线地表形状的恢复和水土保持措施的落实；原有土地利用功能的恢复，包括耕作农田的土地生产力及肥力恢复程度、植被的绿化恢复。

(4) 运营期环境管理

在管道运行期，环境管理工作重点应针对管线破裂后天然气泄漏着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重、污染影响长远且难于完全消除等特点，为此，必须制定相应的事故预防措施以及恢复补偿措施等。

①日常环境管理

运行期环境管理的内容包括：事故排放的应急监测与管理；生态功能恢复的程度，包括土地肥力程度的恢复，施工作业面植被的恢复和管护。

②重大环境污染事故的预防与管理

a) 对事故隐患进行监护

对污染事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发生。根据国内外管线事故统计与分析，管道运行风险主要来自第三方破坏、管道腐蚀及误操作，从管理和技术两方面对其采取严格的现场监护措施，在管理上加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。在技术方面，主要保证报警和监测系统正常工作，利用仪器度量出事故隐患的变化过程和状态，及时采取措施。

b) 监理事故紧急救助的快速反应系统

首先建立起由治安、消防、卫生、交通、邮电、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。一旦接到事故报告便可全方位开展救援和处置工作。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

c) 强化专业人员培训和建立安全信息数据库

实施事故现场指挥救助，指挥者的现场处理能力是十分重要的。要有计划、分期分批对指挥人员进行培训，聘请专家讲课，收看国内外事故录像和资料，吸收这些事件中预防措施和救援方案的制定经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。平时要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。建立安全信息数据库或信息软件，使安全工程技术人员及时查询所需的安全信息数据，用于日常管理和事故处置工作。

(5) 退役期的环境管理

退役期的环境管理内容为管道回收过程中的开挖、回填；穿跨越河道、地表植被破坏和恢复监督管理。

7.2 环境管理工作计划

(1) 本项目工程针对不同工作阶段，制定环境管理工作计划，见表 7.2-1

表 7.2-1 环境管理工作计划汇总表

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目	1. 与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作；

建设前期	<ol style="list-style-type: none"> 2. 积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研； 3. 针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 4. 对全体职工及施工队伍进行环境保护培训、教育。
设计阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 2. 协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 3. 把环境保护作为在管路选线论证的一个重要因素； 4. 在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格执行“三同时”制度； 2. 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 3. 施工噪声要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 4. 施工中造成的地表破坏，土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； 5. 设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况。
试运行阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查施工项目是否按照设计的环保措施全部完工； 2. 向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告； 3. 环保部门和当地主管部门对环保工程进行现场检查； 4. 记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见； 5. 总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。 6. 积极配合环保部门的检查、验收。
生产运行期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 2. 不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 3. 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平；

(2) 营运期环保计划要求见表 7.2-2。

表 7.2-2 营运期环保计划要求表

环境问题	主要内容	实施	管理部门
环境管理	<ol style="list-style-type: none"> ①建立健全环境监控计划 ②加强环保设施的管理、监督和检查力度 ③建立环境管理体系 ④编制风险事故应急预案 ⑤参与编制企业化学品库、易燃易爆物品运输、储存和使用安全管理办法，强化监督、管理。 ⑥环境管理与监控工作重点是对可能发生的管线破裂、爆炸等事故的预防与处理 ⑦按照工程设计及本报告中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度 ⑧组织编制项目“三同时”竣工验收报告 	建设单位	沿线各市、县生态环境局

7.3 环境监测计划

7.3.1 运营期环境监测计划

针对本工程环境污染特点，运行期间可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托管道沿线的地方环境监测站或第三方检测机构完成。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采取国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管总门上报监测结果。

环境监测内容具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 运营期环境监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间及频率
1	生态调查	植被恢复	管道沿线非农业区	运行后前 3 年，1 次/年
2	事故监测	总烃	事故发生处	立即监测
3	地表水质量	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	管道穿越沮河处	1 次，连续两天

7.3.2 生态环境监测计划

生态环境监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况，主要包括生态系统、动植物、土壤环境、土壤侵蚀等。

运营期各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位和监督机构等生态环境监测计划见表 7.3-2。

表 7.3-2 生态环境监测计划

监测项目	主要技术要求	报告制度	实施单位	监督机构
土壤侵蚀	1、监测频率：施工结束后 1 次； 2、监测点：施工区域 3~5 个点。	报建设单位和市生态环境局	省水保监测站	各区、县水保站或生态环境局
植被	1、监测项目：植被类型、高度、盖度、生物量； 2、监测频率：建设后 1 次； 3、监测点：项目实施区 3~5 个点。	同上	市环境监测中心站	同上
土壤环境	1、监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K、全盐量； 2、监测频率：建设后 1 次；	同上	同上	同上

3、监测点：项目实施区 3~5 个点。			
---------------------	--	--	--

生态调查主要是针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。

7.3.3 应急监测

管道公司实施环境风险值班制度。发生紧急污染事故时，迅速求助出事地点监测部门到达现场，根据公司环保部门的安排进行应急监测，为应急指挥提供依据。

(1) 大气监测

在事故现场下风向一定范围内设置监测点，大型事故应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有 SO₂、非甲烷烃、H₂S 等。

(2) 水质监测

在事故地点附近河流进行 COD、硫化物、石油类监测，若事故发生在河流附近，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质，查明事故发生的原因。

7.4 污染物排放清单

本项目为只涉及管线建设，无阀室及站场，因此，正常运营中无污染物排放。

污染物排放清单见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目污染物排放清单

环境因素	污染源	污染物排放清单		拟采取的环境保护措施及主要运行参数	执行的环境标准及污染物排放管理要求
		污染物	排放量		
废气	/	/	0	/	/
废水	/	/	0	/	/
固体废物	/	/	0	/	/
噪声	调压计量撬	/	≤65dB (A)	低噪声设备	/
风险	天然气管线	甲烷、CO	0	制定环境风险应急预案，	/

加强风险管理

7.5 环保设施竣工验收管理

(1) 验收范围

环评报告书、批复文件和有关设计文件规定应采取的各项环保治理设施与措施。

(2) 验收清单

建设单位在工程投产后正常生产工况下达到设计规模 80%以上时，应按照《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》中的有关要求，及时进行验收。本项目环保验收建议清单见表 7.5-1。

表 7.5-1 环保验收建议清单一览表

类别	治理项目	环保设施或措施	验收标准
生态	植被恢复、农业用地耕作恢复等，尤其是彭镇段涉及陕西太安省级自然保护区处的生态恢复	按照植被恢复措施，完成植被恢复；是否占用洪水水位以下的河滩和河滩阶地，严禁占用河道；管沟填埋及植被恢复情况；地表形状恢复；河道清淤恢复情况；农业用地耕作恢复情况等。	各项恢复措施落实到位，植被及农作物生长良好
环境风险		管道穿越时做好通过段岸坡工程护岸措施，如设置浆砌石挡墙、截水沟、排水沟等；外部采取三层 PE 涂层防腐结构，外加阴极保护措施；科学施工，钢管质量满足相关要求、设备选材、设计、制造、安装、调试符合国家标准和规范要求、管道、阀门选用耐腐蚀钢材等；为了减少第三方破坏，设置管道标记桩和警示带；每三年进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；每半年检查一次管道安全保护系统；对事故易发地段，加大巡线频率。	

8.环境影响评价结论

8.1 建设项目概况

本项目分为彭镇、太安、瑶曲、柳林四段管线。彭镇段管线起于靖西三线11#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建彭镇门站，线路实长 27m；太安段管线起于靖西三线太安镇 12#阀井，止于铜川市天然气有限公司已建太安镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 387m，实长 393m；瑶曲段管线起于靖西三线 13#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建瑶曲镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 348m，实长 353m；柳林段管线起于靖西三线 14#阀室，止于铜川市天然气有限公司已建柳林镇门站外 2m 位置处，线路水平长度为 1086m，实长 1089m。

本项目配套建设彭镇调压计量撬 1 座、太安镇调压计量撬 1 座、瑶曲镇调压计量撬 1 座、柳林镇调压计量撬 1 座，分别位于彭镇门站内、太安门站内、瑶曲门站内、柳林门站内。项目总投资 2174 万元，其中环保投资 96 万元。

8.2 产业符合性分析

本工程符合国家产业政策，符合《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》（修订版）、《陕西省城镇燃气发展“十三五”规划》等规划要求，与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入负面清单）具有符合性。

8.3 环境影响现状评价结论

8.3.1 生态环境现状与评价结论

1、彭镇段

(1) 根据查阅相关资料、实际现场勘察和样方调查结果：评价区生态系统主要为人工油松侧柏针叶林+虎榛子、沙棘、白刺花灌丛+白羊草、黄背草草丛+耕地复合生态系统。评价区坡度较缓，植被覆盖率较高，农田较多，水土流失严重，区域生态系统比较稳定，抗干扰能力较强。

(2) 本项目评价区涉及 3 个植被型组、4 个植被型、6 个植被亚型、7 个群系，其主要植物群落有山地杨桦林、黄刺玫灌丛、狼牙刺灌丛、虎榛子灌丛等次生灌丛等。

(3) 评价区共有种子植物 94 科、395 属、774 种。其中裸子植物 2 科、3 属、3 种，被子植物 92 科、392 属、771 种。

(4) 依据实地调查和样方调查结果并结合《陕西植被》、《陕西太安自然保护区综合科学考察报告》结果，在保护区内本项目扰动范围外延至 1000m 范围内其森林类型主要有白桦林、次生油松、榆树灌丛混和林、人工油松林、黄刺玫+狼牙刺灌木林、狼牙刺+山桃灌木林等三个典型类型。

(5) 评价区有脊椎动物 37 种（亚种），隶属于 5 纲、13 目、23 科、37 属，其中鱼类 1 目、4 科（亚科）、6 属、6 种，两栖类 3 目、4 科、6 属、6 种，爬行类 1 目、2 科、2 属、2 种（亚种），鸟类 4 目、6 科、10 属、10 种（亚种），兽类 4 目、7 科、12 属、12 种（亚种）。

2、太安段

评价区位于陕中暖温带落叶阔叶林、暖温带针叶林区，目前评价区域植被以天然植被为主。根据遥感影像解译结果，评价区内主要植被有乔木林、灌丛、草丛为主。

3、瑶曲段

评价区位于陕中暖温带落叶阔叶林、暖温带针叶林区，目前评价区域植被以天然植被为主。根据遥感影像解译结果，评价区内主要植被有乔木林、灌丛、草丛为主，有少部分栽培植物。

4、柳林段

(1) 柳林段线路长度 1089m，其中有 130m 位于沮河国家湿地公园保育区。

(2) 陕西耀州沮河国家湿地公园内有蕨类植物 13 科 27 种，种子植物 92 科 420 种，其中湿地植物有 295 种。

(3) 柳林段评价区域植被以农业为主。根据遥感影像解译结果，评价区内天然植被主要有乔木林、灌丛、草丛为主，栽培植物为旱地农作物。

8.3.2 水环境现状与评价结论

1、地表水

本次评价在柳林段沮河穿越处以及彭镇段彭镇门站东墙外清河处各布设一个监测断面，监测数据表明：地表水两监测断面监测结果均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准，地表水环境质量较好。

2、地下水

本次监测在瑶曲村（1#、2#）、蔡河村三县庙（3#、4#）和蔡河村川口王（5#、6#）各设 2 个监测点，共计 6 个监测点位，监测结果表明：各项监测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。所选村庄地下水现状监测质量较好。

8.3.3 环境空气现状与评价结论

本次评价根据陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报（2021-4）》，铜川市耀州区和宜君区 2020 年 1~12 月空气质量中，2020 年耀州区 PM10、PM2.5

年平均浓度均不满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，其余 SO₂、NO₂、CO、O₃ 均满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，因此耀州区为不达标区；宜君县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 均满足《环境空气质量》（GB3095-2012）二级标准限值，宜君县为达标区。

综上所述，项目总体涉及区域为不达标区。

8.3.4 声环境现状与评价结论

本项目在彭镇阡室、太安镇马坊村、瑶曲镇瑶曲村、柳林镇蔡河村三县庙分别设一个监测点位进行噪声监测，监测结果表明：各监测点噪声值昼夜均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，本项目各段管线周边声环境质量较好。

8.4 环境影响预测与评价

8.4.1 生态环境影响预测与评价

1、施工期

根据现场回顾调查，本项目 4 段管线已经全部建成，除了柳林段其他三段生态环境基本恢复。施工期间施工行为（包括施工作业带、料场、施工占地等，全部位于施工作业带内）全部在 12m 施工作业带内进行，占地面积较小，施工结束后，用地类型基本恢复原貌对植被的破坏程度相对较轻。经现场走访及跟踪调查，农用地恢复情况良好，未发现土壤肥力下降、土地结构改变等情况。生态影响较小。

2、运营期

运行期正常情况下，管道所经地区地表植被、农作物可生长正常，施工期被

切断的动物通道也恢复正常。因此可以认为，正常输气过程中，管道对生态环境基本无不良影响。

8.4.2 水环境影响预测与评价

输气管道工程采用密闭输气工艺，正常情况下运营期输气管道不会对水环境产生影响，因此，水环境影响主要在施工期。

1、地表水

经调查，施工期废水主要为施工废水、试压废水，均经处理后综合利用，不外排，对水环境无较大影响，施工队伍的吃住一般依托当地的农村民宅，无生活污水产生。

2、地下水

施工期对地下水环境的影响主要表现为施工活动对地下水水质的影响，但影响只是暂时的，目前已经随着施工的结束而逐渐消除，影响较小。

8.4.3 环境空气影响预测与评价

输气管道工程采用密闭输气工艺，正常情况下运营期输气管道不会对环境空气产生影响，因此，环境空气影响主要在施工期。

项目施工期扬尘主要来自施工带清理、开挖、回填、土方临时堆放等产生，通过采取设置围挡、土方遮盖、定期洒水、避免大风天气作业等环保措施，经调查，施工期扬尘影响范围较小，且施工周期短，已经随着施工结束而结束。

8.4.4 声环境影响预测与评价

1、施工期

经调查，施工噪声主要是施工机械噪声，施工单位通过选用低噪声设备，设

置围挡隔声，合理安排作业时间，加强设备维修保养，大大降低了施工期噪声对周围敏感目标的影响。

2、运营期

本项目正常运营期间主要为各依托门站内调压计量撬产生的噪声对周围环境敏感点的影响。

柳林段、彭镇段已建成运营，根据声环境现状监测结果可知，柳林段周围声环境保护目标噪声值昼夜均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，影响较小。彭镇段声环境影响评价范围内无环境保护目标，因此，调压计量撬噪声运营不会对周围声环境保护目标造成影响。

瑶曲段调压计量撬未建成，太安段调压计量撬已建成但未运营，经预测可知，瑶曲段、太安段管线调压计量撬正常运营后对周围环境保护目标的贡献值仅为23~34dB（A），均低于现状噪声值10dB（A），则表明调压计量撬运营期对周围环境保护目标基本无影响，周围环境保护目标的预测值昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

8.4.5 固体废物环境影响预测与评价

本项目不新增员工，运营期无垃圾产生，因此，固体废物环境影响主要在施工期。

经调查，施工固废主要是少量施工废料及施工人员生活垃圾。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运，生活垃圾统一收集后由当地环卫部门处置，未对周围环境产生影响。

8.5 环境保护措施

8.5.1 生态环境保护措施

1、施工期

根据“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的原则，施工单位在施工时尽量少占基本农田，划定了施工作业带，严格管理，尽可能的缩小了施工作业带宽度，以减少对地表的碾压，开挖工程分层开挖、分层回填，完工后及时对地表废弃物及垃圾进行了清运，对占地范围内的土地进行了整治恢复，经现场调查，目前已经恢复到原用地类型。

2、运营期

运营期的生态保护措施，主要是通过加强环境管理来实现；一方面是控制污染，另一方面保护生态、维护生态。

8.5.2 水环境保护措施

输气管道工程采用密闭输气工艺，正常情况下运营期输气管道不会对水环境产生影响，因此，水环境措施主要是施工期。

1、地表水

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、试压废水。废水经管道试验端收集后由临时沉淀处理后，直接用于农灌、绿化或道路洒水，不外排。施工队伍的吃住一般依托当地的农村民宅，施工期无生活污水产生。

2、地下水

本工程管道埋深在 2m 左右，埋深较小，沿线除柳林段外，地下水埋深较大，一般情况下输气管道均在地下水埋深以上，不需排水疏干。

经调查，柳林段工程施工过程加强管理，施工期穿越沮河处采用防渗布进行了防渗，有效避免了废水下渗进入地下水。

通过现场踏勘确认，施工期未对水环境造成污染，未发现相关污染投诉。

8.5.3 环境空气保护措施

输气管道工程采用密闭输气工艺，正常情况下运营期输气管道不会对环境空气产生影响，因此，环境空气保护措施主要是施工期。

经调查，施工单位采取了在施工场地设置围挡，定期洒水，避免大风天气作业，土方遮盖，分层开挖、分层回填，减少临时土方堆存时间，降低了扬尘对周围敏感点的影响。

经调查，本工程施工期采取的大气污染防治措施基本可行，施工期的大气影响已经消除，未发现相关污染投诉。

8.5.4 噪声污染防治措施

本项目输气管线正常运营期间，由于采用密闭输送，管道沿线无噪声产生，因此，噪声污染防治措施主要为施工期。

经调查，施工单位采取了选用低噪声设备，合理安排施工工期，午休及夜间不进行施工，施工场地周边设置隔声围挡等措施，未对周围环境产生较大影响。

8.5.5 固体废物污染防治措施

本项目不新增员工，运营期无生活垃圾等固体废物产生，因此，固体废物污染防治措施主要为施工期。

施工单位对部分施工废料进行回收利用，剩余废料依托当地环卫部门有偿清运。生活垃圾统一收集后，依托当地环卫部门处理，未对周围环境产生影响。

8.6 环境风险评价结论

本项目主要存在的是管线运行安全事故风险，伴随产生的环境风险事故影响较小，事故发生后不会对空气环境产生重大污染事故，也不会严重污染水环境和土壤。在本项目天然气管线两侧的安全防护距离内无居民区等环境敏感点。在落实本报告中风险防范措施和应急预案的基础上，严格按照相关规章制度进行管理和操作，该项目环境风险水平可接受。

8.7 公众参与调查结论

建设单位于 2019 年 1 月 3 日在陕西省天然气股份有限公司网站进行了第一次网络公示，在环评报告征求意见稿形成后，建设单位分别于 2021 年 4 月 20 日在陕西科荣网站进行了网络公示，于 2021 年 4 月 20 日、2021 年 4 月 22 日在铜川日报上进行了报纸公示，并于 2020 年 1 月 9 日在现场张贴公告，公示期间均未收到反馈意见。

8.8 结论

本项目为陕西省天然气股份有限公司解决铜川乡镇气化工程项目中彭镇、太安、瑶曲、柳林四个乡镇气源问题，保障矿区居民冬季取暖民生用气而实施项目，因居民迫切需求，目前柳林段、彭镇段、瑶曲段、太安段均已建设完成并已通气。管线依托的各站场均已建设完毕，并获得相关部门环评及验收批复。本项目的建设符合国家相关产业政策及相关规划要求，柳林段穿越陕西耀州沮河国家湿地公园、桃曲坡水源地准保护区，彭镇段邻近陕西太安省级自然保护区实验区，对敏感区环境可能产生一定的影响。经调查，工程施工结束后采取相关措施对生态进行了恢复，影响较小。本项目认真落实主管部门管理要求、专题报告环境保护措

施和本报告所提出的环境减缓措施后，对其影响可以降低到可接受范围，所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。因此，本次评价认为项目建设具有环境可行性。