

目 录

概 述	1
1、项目由来	1
2、建设项目的特点	1
3、环境影响评价的工作过程	2
4、分析判定相关过程	3
5、关注的主要环境问题及环境影响	50
6、环境影响评价的主要结论	50
第 1 章 总 则	52
1.1 编制依据	52
1.2 环境影响识别与评价因子筛选	57
1.3 评价执行标准	59
1.4 评价工作等级与评价范围	63
1.5 环境功能区划	67
1.6 主要环境保护目标	69
第 2 章 工程概况	91
2.1 项目基本情况	91
2.2 地理位置与交通条件	91
2.3 建设规模及项目组成	91
2.4 供配气方案及气源性质	94
2.5 线路工程	99
2.6 工艺站场	113
2.7 辅助工程	125
2.8 公用工程	127
2.9 平面布置及占地	132
2.10 土石方平衡	135
2.11 组织机构定员	135
2.12 选址选线合理性分析	136
第 3 章 工程分析	177

3.1 影响因素分析	177
3.2 污染源源强核算	194
第 4 章 环境现状调查与评价	208
4.1 自然环境概况	208
4.2 环境敏感区	217
4.3 环境质量现状监测	222
第 5 章 环境影响预测与评价	236
5.1 施工期环境影响评价	236
5.2 运行期环境影响预测与评价	248
第 6 章 生态影响评价	288
6.1 生态环境现状调查与评价	288
6.2 生态环境影响预测与评价	366
6.3 生态环境影响减缓措施	394
第 7 章 环境风险评价	417
7.1 风险调查	417
7.2 环境风险潜势初判	417
7.3 风险识别	423
7.4 风险事故情形分析	430
7.5 风险预测与评价	438
7.6 环境风险管理	451
7.7 评价结论与建议	456
第 8 章 环境保护措施及其可行性论证	458
8.1 施工期环境保护措施	458
8.2 运行期环境保护措施及其可行性论证	462
8.3 环境保护投入	468
第 9 章 环境影响经济损益分析	470
9.1 社会效益	470
9.2 环境损失分析	470
9.3 环境效益分析	471

9.4 环境经济损益分析结论	471
第 10 章 环境管理与监测计划	472
10.1 环境管理	472
10.2 污染排放管理	476
10.3 环境监测计划	476
10.4 竣工环境保护验收内容	479
第 11 章 结论	481
11.1 工程概况	481
11.2 选址选线合理性	481
11.3 环境质量现状	481
11.4 环境保护措施及影响分析	482
11.5 环境风险评价	485
11.6 公众意见采纳情况	485
11.7 结论	486

附图：

图 0.4.5-1 管线与陕西省主体功能区划关系图；

图 0.4.5-2 管线陕西省生态功能区划关系图；

图 0.4.5-3 管线与陕西省水土流失重点防治区划位置关系；

图 1.4.6-1 分段确定评价范围和评级范围示意图；

图 1.4.6-2 项目与涉及生态保护红线位置关系；

图 2.5.1-1 线路走向图；

图 2.9.1-1 宜川压气站总平面布置图；

图 2.9.1-2 韩城分输清管站总平面布置图；

图 2.9.1-3 合阳分输站总平面布置图；

图 2.9.1-4 大荔分输清管站总平面；

图 2.9.1-5 临潼分输清管站总平面；

图 4.2.2-1 管线涉及文物分布；

图 6.1.2-1 项目在全国生态功能区划中的位置；

- 图 6.1.4-1A 项目评价区生态系统分布；
- 图 6.1.4-1B 项目评价区生态系统分布；
- 图 6.1.5-1A 项目评价区土地利用类型现状；
- 图 6.1.5-1B 项目评价区土地利用类型现状；
- 图 6.1.6-1 项目所在地植被区划；
- 图 6.1.6-2A 项目评价区植被类型；
- 图 6.1.6-2B 项目评价区植被类型；
- 图 6.1.6-3A 项目评价区植被覆盖度分布；
- 图 6.1.6-3B 项目评价区植被覆盖度分布；
- 图 6.1.6-4 植物样方分布；
- 图 6.1.7-1 动物样线分布。

附表：

- 附表 1：大气环境影响评价自查表
- 附表 2：地表水环境影响评价自查表
- 附表 3：声环境影响评价自查表
- 附表 4：生态影响评价自查表
- 附表 5：环境风险评价自查表
- 附表 6：评价区植物名录；
- 附表 7：评价区动物名录；
- 附表 8：植被样方调查结果统计一览表；
- 附表 9：动物样线调查结果统计一览表。

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：陕西省发展和改革委员会关于榆林至西安输气管道工程（一期）项目核准的批复；
- 附件 3：《大荔县人民政府关于榆林至西安天然气输气管道工程一期)符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的函》（荔政函〔2025〕50 号）；

附件 4：《宜川县人民政府关于榆林至西安输气管道工程(一期)项目(宜川段)临时用地符合生态保护红线内允许有限人为活动准入情况的认定意见》（宜政函〔2025〕29 号）

附件 5：陕西省自然资源厅关于项目用地预审的复函；

附件 6：延安市用地预审与选址意见书；

附件 7：韩城市用地预审与选址意见书；

附件 8：渭南市用地预审与选址意见书；

附件 9：西安市资规局关于本项目（西安市段）的线路走径意见的函；

附件 10：《陕西省环境调查评估中心关于榆林至西安输气管道工程（一期）生态环境分区管控成果对照分析报告的函》（2025.08.05）；

附件 11：陕西省林业局意见[陕林场字〔2024〕470 号]（陕西蟒头山国家森林公园）；

附件 12：暂无（陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区）；

附件 13：农业农村部渔业渔政管理局意见[农渔资环函〔2024〕222 号]（黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区）；

附件 14：陕西省林业局批复[陕林湿字〔2024〕75 号]（陕西濠水国家湿地公园）；

附件 15：陕西省林业局批复[陕林湿字〔2024〕304 号]（陕西合阳徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园）；

附件 16：陕西省林业局意见[陕林湿字〔2024〕293 号]（陕西北洛河省级重要湿地）；

附件 17：监测报告（泽希检测（综）202308049 号）。

概 述

1、项目由来

陕西省天然气股份有限公司目前已经在陕西省境内建成了靖西一、二、三线，其输气管线由北至南覆盖了陕西省西部和中部地区，东部地区目前尚无大型输气管道。为进一步完善陕西省干线管网布局，提高管网覆盖率，实现区域多资源灵活调配，同时满足延长石油集团 150 亿方/年天然气产能释放和填补关中用气缺口，陕西省天然气股份有限公司从公司整体战略布局、合理配置输气管网、利于资源调配及市场开拓、利于陕西省黄河沿岸城市经济发展的角度出发，规划建设榆林至西安输气管道工程。该线路的建成将构建陕西省天然气干线管网“三环四纵五横”的骨架格局。同时也会在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，建成后将形成陕西北部地区资源管网，可以加大天然气的覆盖面积，有效的提高天然气区域互济和应急能力，增强陕西天然气输气管网之间的用气灵活性，对保障陕西省天然气供应安全具有重要意义。本项目建成后能有效提升省内县区供气保障能力，为陕西省提供坚实的清洁能源保障，加速了煤炭替代过程，改善能源结构，大幅减少污染物排放，减少环境污染，为减排降碳做出直接贡献，提高居民生活质量。

根据沿线市场需求关系，先期实施榆林至西安输气管道工程（一期）（项目核准的批复见附件 1-1）（以下简称“榆西线”），即宜川—临潼段，已被纳入陕西省 2024 年重点建设项目计划续建项目（442 个）中。榆林至西安输气管道工程（一期）起点位于延安市宜川县拟建宜川压气站，终点位于西安市临潼区关中环线临潼分输站，管线自北向南途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区，线路总长 258.9km，管径 D1016mm，设计压力 8.0MPa，设计输量 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

2、建设项目的特点

本项目的特点主要有：

（1）榆林至西安输气管道工程已被纳入陕西省 2024 年重点建设项目计划续建项目（442 个）中，被列入《陕西省国土空间规划（2021-2035）》重大能源基础设施工程，属于《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》中能源基础设施建设工程，被列入《渭南市 2021 年重点建设项目计划》项目。该项目建设

对完善省属天然气管网系统、推动省属管网与国家管网互联互通，加快推进沿黄地区振兴和全省经济社会高质量发展具有重要意义。

（2）项目建设内容主要为输气管道及站场，对环境的影响主要来自施工期对生态环境的影响，运营期正常工况污染物排放量较低。项目站场用地符合国土空间规划，用地符合规定，已取得了陕西省自然资源厅关于该项目用地预审的复函（附件5），本项目永久占地不涉及永久基本农田，临时用地涉及永久基本农田。

（3）本工程沿线涉及陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西合阳徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、陕西北洛河重要湿地及文物古迹等多处环境敏感区段，项目针对各敏感目标特点编制相应的影响报告，并严格执行各行政主管部门批复提出的各项保护措施及要求。截止目前，除褐马鸡自然保护区生态环境论证专题（已通过了专家评审会）暂未取得支撑性文件外，其余生态专题均取得相关主管部门意见或批复。涉及文物保护单位手续在同步办理中。

（4）本项目涉及生态保护红线，均为临时占地，属于《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的生态红线内允许的有限人为活动“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”。应加强对临时用地管理，项目在正式实施前需按相关要求取得建设用地审批手续，未取得手续不得施工，对于临时占用生态红线的，需取得各地市级自然资源主管部门的临时用地审批手续或不可避让报告，未取得不得开工建设。

3、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十二、管道运输业”中的“天然气管线”，线路沿线穿越自然保护区、生态保护红线、永久基本农田、自然公园、重要湿地等环境敏感区，应编制环境影响报告书。2023年8月，陕西省天然气股份有限公司正式委托我公司承担该项目环境影响评价工作，编制环境影响报告书，委托书见附件1。

接受委托后，我单位立即成立了项目组，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）要求的工作程序开展评价工作。项目组对本工程前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，走访各相关主管部门，广泛收集了相关资料。在研究相关技术文件和其他相关文件的基础上，进

行了初步工程分析和环境质量现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。在综合工程和初步设计成果、各项专题成果的基础上，我单位编制完成了本工程环境影响报告书。评价期间，建设单位采用网上公示、现场张贴、报纸公示等多种形式向公众公示了项目信息，以网页链接问卷调查、报告查阅等方式，调查公众对该项目情况的意见和建议。建设单位将公众参与相关内容单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门。

4、分析判定相关过程

4.1 产业政策符合性分析

该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中的“七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”类项目。因此，拟建项目符合国家产业政策。

4.2 “三区三线”符合性分析

（1）2025 年 8 月 20 日，经西安市自然资源和规划局临潼分局套合“三区三线”数据分析，本项目临潼区境内管线及站场均不涉及生态保护红线；站场永久占地不涉及永久基本农田，管线按照施工作业带宽度核算范围内涉及永久基本农田面积 31.63hm²。

（2）2025 年 8 月 20 日，经渭南市自然资源和规划局套合“三区三线”数据分析，本项目在渭南境内设计的站场用地不涉及“三区三线”内的永久基本农田和生态保护红线。管线临时占地按照施工作业带宽度核算范围内涉及渭南市永久基本农田共 163.53hm²，包含临渭区 56.89hm²、大荔县 46.10hm²、合阳县 58.99hm²、韩城市 1.55hm²，涉及生态保护红线（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）9.37km，位于大荔县、合阳县和韩城市，目前已取得了《大荔县人民政府关于榆林至西安天然气输气管道工程(一期)符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的函》(荔政函[2025]50 号)（具体见附件 3），其余相关生态红线手续正在办理中。

（3）2025 年 8 月 21 日，经宜川县自然资源局套合“三区三线”数据分析，本项目站场、阀室不涉及生态保护红线和永久基本农田，项目管线不涉及永久基本农田，涉及生态保护红线（子午岭-黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线）3.41km。项目

已取得《宜川县人民政府关于榆林至西安输气管道工程(一期)项目(宜川段)临时用地符合生态保护红线内允许有限人为活动准入情况的认定意见》(宜政函[2025]29 号)（具体见附件 4）。

（4）项目用地预审阶段已取得陕西省自然资源厅核发的用地预审复函（附件 5），延安市（附件 6）、韩城市（附件 7）、渭南市（附件 8）用地预审与选址意见书，西安市自然资源和规划局关于本项目（西安市段）的线路走径意见的函（附件 9）。

综上，本项目符合“三区三线”要求。

4.3 “三线一单”符合性分析

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（2024.3.6）、《生态环境分区管控管理暂行规定》、《关于印发<2023 年陕西省生态环境分区管控成果动态更新实施方案>的通知》（陕区环办〔2023〕2 号），本项目落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（简称“三线一单”）生态环境分区管控（附件 10）。针对不同环境管控单元特征，分别提出管控要求，实施差异化环境准入，促进环境管理精准化。

（1）生态保护红线

①“一表”

站场工程及线路工程所属管控单元及符合性见表 0.4.3-1~0.4.3-3。

②“一图”

根据比对结果，本项目与环境管控单元对照分析图见图 0.4.3-1~0.4.3-2。

③“一说明”

根据“一图一表”分析结果，本项目线路工程涉及 11 个优先保护单元，站场工程涉及 2 个优先保护单元。

根据陕西省环境调查评估中心 2025 年 8 月 5 日出具的《关于榆林至西安输气管道工程（一期）生态环境分区管控成果对照分析报告的函》（见附件 10），本项目站场及阀室不涉及各类保护地，工程线路涉及黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区（核心区、实验区）、陕西蟒头山国家森林公园（核心景观区、一般游憩区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区（实验区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西濠水国家湿地公园（无分区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西徐水河国家湿地公园（保育区，为自然保护地优化调整前成果）、

陕西大荔朝邑国家湿地公园（合理利用区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西北洛河湿地等保护地。

表 0.4.3-0a 项目涉及敏感区保护单元情况

保护单元名称	自然保护地优化调整前分区	自然保护地优化调整后分区	相关生态影响专题
陕西蟒头山国家森林公园	核心景观区、一般游憩区	/	文化旅游区、森林休憩区
陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	实验区	一般控制区	一般控制区
陕西濠水国家湿地公园	无分区	一般控制区	恢复重建区
陕西徐水河国家湿地公园	保育区	一般控制区	保育区
陕西大荔朝邑国家湿地公园	合理利用区	/	合理利用区

注：本项目涉及生态敏感区分区名称以其相应生态影响专题报告名称为准。

经调查分析，本项目共穿越 5 处生态保护红线，长度约 12.78km，其中约 1.7km（以定向钻出入口计穿越长度）是以定向钻方式穿越陕西北洛河湿地，其余生态红线管段因受地形限制均以开挖方式穿越。

表 0.4.3-0 项目涉及生态保护红线统计

红线名称	穿越长度（km）
渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线（陕西徐水河国家级湿地公园）	0.15
渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线（陕西北洛河湿地（渭南段））	0.04
渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线（陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区）	9.18
子午岭-黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线（陕西蟒头山国家森林公园）	2.321
子午岭-黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线（陕西省延安市宜川县优先保护单元 1）	1.089
合计	12.78

本项目涉及生态保护红线，属于《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的生态红线内允许的有限人为活动“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”。

根据《陕西省林业局自然公园内开展人为活动管理规定（暂行）》（陕林护发〔2024〕83 号）：本项目属于“（四）符合生态保护红线管控要求的其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动和设施建设”。

目前已取得了《大荔县人民政府关于榆林至西安天然气输气管道工程(一期)符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的函》(荔政函[2025]50 号)（具体见附件 3）
《宜川县人民政府关于榆林至西安输气管道工程(一期)项目(宜川段)临时用地符合生态

保护红线内允许有限人为活动准入情况的认定意见》(宜政函[2025]29 号)，其余相关生态红线手续正在办理中。

建设单位已按相关要求对本项目涉及的敏感区保护单元陕西蟒头山国家森林公园、陕西徐水河国家湿地公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、陕西北洛河湿地生态环境影响专题论证。穿越其余湿地公园、水产种质资源保护区等生态敏感区段生态环境影响专题也已同步编制完成，截止目前除褐马鸡自然保护区暂未取得支撑性文件（已通过专家评审会）外，其余生态专题均取得相关主管部门意见或批复，详见“6.1.9 生态环境敏感区现状调查”。

应加强对临时用地管理，生态保护红线内允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定依法办理。在不修建永久性建（构）筑物，能恢复植被和生态功能前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地，建设期间采取有效措施减缓对生态环境的影响，使用结束后严格落实恢复责任。故本项目在正式实施前需按相关要求取得建设用地审批手续，未取得手续不得施工，对于临时占用生态红线的，需取得各地市级自然资源主管部门的临时用地审批手续，未取得不得开工建设。

综上，本项目建设符合“三线一单”生态环境分区管控的管理要求。

表 0.4.3-1 本项目站场涉及环境管控单元一览表

序号	市（区）	区县	环境管控单元代码	环境管控单元名称	单元属性	长度（km）	管控单元分类	管控维度及环境管控要求	本项目情况
1	渭南市	临渭区	ZH61050220001	渭南经济技术开发区（原渭北产业园）	大气环境弱扩散重点管控区、土地资源重点管控区、渭南经济技术开发区（原渭北产业园）、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	12.74	重点管控单元	渭南经济技术开发区（原渭北产业园）： 空间布局约束： （1）重点发展高端装备制造、新材料、电子信息、食品工业等产业； （2）主导产业为健康食品加工产业、现代装备制造产业、新型建材产业、生物医药产业、新能源汽车产业和现代服务业； （3）重点发展新能源整车制造、新能源动力电池、关键零部件等新能源汽车产业。 污染物排放管控： （1）园区各企业严格按照排污许可证申请与核发技术规范中公布的大气污染防治最佳可行技术要求，落实大气污染防治措施，确保污染物达标排放。 环境风险防控： 已在园区的企业，应检查风险防范措施、执行情况。尚未入驻的企业，应对危险源进行分析评价，提出相应风险管理措施和风险防范预案。园区应组织有关单位对企业风险管理措施和风险防范预案进行定期审查。 大气环境弱扩散重点管控区： 空间布局约束： 1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如	本项目不属于“两高”行业；项目的建设可加强大气污染物减排力度，推进散煤替代和清洁利用，推进“煤改电”、“煤改气”工程；项目已纳入国土空间规划，取得土地预审。 符合“大气环境弱扩散区的空间布局约束和污染排放管控”要求，符合“土地资源重点管控区的资源利用效率”要求

							有新规定的，从其规定）。 2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能。 3.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭，实施工业企业退城搬迁改造。 污染物排放管控： 1.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。 2.优化煤炭消费结构，推进“煤改电”、“煤改气”工程。 土地资源重点管控区： 资源利用效率要求： 1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。 2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。	
2	渭南市	临渭区	ZH61050230001	陕西省渭南市临渭区一般管控单元1	农用地优先保护区	17.64	空间布局约束： 1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。 4.落实永久基本农田等空间管控边界，加大耕地保护力	本项目站场不占用永久基本农田，不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容

								度，严格可长期稳定利用耕地集中区域环境准入，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。	
3	渭南市	大荔县	ZH6105 2320004	陕西省渭南市大荔县重点管控单元 3	水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区	31.61	重点 管控 单元	空间布局约束： 1.持续推进城中村、老旧城区、城乡结合部污水截流、收集和城市雨污管道新建、改建。到 2025 年底，基本实现城市和县城建成区内生活污水全收集。 污染物排放管控： 1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。持续提高城镇生活污水处理能力。全市黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。 4.加强城区排水许可管理。严格落实《渭南市中心城区污水排入排水管网管理办法》（渭政办发〔2019〕146号），对各类排水单位全面实施许可管理，严禁未经许可或者不符合排放标准将污水排入城市管网，杜绝污水私搭乱接现象。	本项目不属于水环境城镇生活污染重点管控区空间布局约束及污染排放管控内容
4	渭南市	大荔县	ZH6105 2320005	陕西省渭南市大荔县重点管控单元 4	水环境农业污染重点管控区、高污染燃料禁	10.60	重点 管控 单元	水环境农业污染重点管控区： 污染物排放管控： 1.深入实施化肥农药减量行动，推动精准施肥、科学用药，加强农业投入品规范化管理，到 2025 年，化肥农药使用量实现零增长。	本项目不属于水环境农业生活污染重点管控区污染排放管控内容；不涉及高污染燃料禁燃区资源利用效率要求内容

					燃区			2.畜禽养殖场配套建设粪污处理设施,加强规模以下养殖户畜禽污染防治。在养殖大县散养密集区推广“截污建池、收运还田”等畜禽粪污治理模式,加快建设粪污集中处理中心,统筹建立农村有机废弃物收集转化利用网络体系和市场化运营机制。 3.严格水产养殖投入品管理,严禁非法使用农药。推广大水面生态养殖等健康养殖方式,修复水域生态环境,加快水产养殖尾水治理。2025 年,规模以上水产养殖尾水实现达标排放。 4.提升农村生活污染治理水平。对于可形成径流,并进入自然水体的农村生活污水直排区域,按照分散与集中相结合的原则,优先开展农村生活污水资源化利用,因地制宜完善农村生活污水设施及管网建设。鼓励农村生活污水依托就近城镇、园区或重点企业的生活污水处理设施进行处理及综合利用。加强农村生活污水治理与改厕治理衔接,积极推进农村厕所类污无害处理和资源化利用。 高污染燃料禁燃区: 资源利用效率要求: 1.禁止销售、燃用高污染燃料(35 蒸吨及以上锅炉、火力发电企业机组除外)。 2.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施,已建成使用高污染燃料的各类设施必须限期拆除或尽快改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。	
5	渭南市	合阳县	ZH6105 2430001	陕西省渭南市合阳县一般管控单元 1	农用地优先保护区	48.45	一般管控单元	空间布局约束: 1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境管理办法(试行)》等相关规定进行管控。	本项目站场不占用永久基本农田,不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容

								2.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。 4.落实永久基本农田等空间管控边界，加大耕地保护力度，严格可长期稳定利用耕地集中区域环境准入，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。	
6	韩城市	韩城市	ZH61058110009	陕西省韩城市优先保护单元 2	水环境优先保护区	4.67	优先保护单元	空间布局约束： 1.强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，不设置排污口，符合水环境优先保护区相关要求
7	韩城市	韩城市	ZH61058120004	陕西省韩城市重点管控单元 2	水环境城镇生活污染重点管控区、农用地优先保护区	37.21	重点管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区： 空间布局约束： 1.2025 年，城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理率达到 95%以上，重点镇具备污水收集处理能力。 污染物排放管控： 1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	本项目不属于水环境城镇生活污染重点管控区空间布局约束及污染排放管控内容；不属于农用地优先保护区空间布局约束条件内容

								农用地优先保护区： 空间布局约束： 1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。	
8	韩城市	韩城市	ZH61058130001	陕西省韩城市一般管控单元 1	/	23.33	一般管控单元	空间布局约束： 执行一般管控单元的总体要求。	本项目项目正常运营不产生废气、不外排废水，符合韩城市一般管控单元管控要求
9	延安市	宜川县	ZH61063010008	陕西省延安市宜川县优先保护单元 2	一般生态空间	5.90	优先保护单元	空间布局约束： 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，线路已取得相关主管部门关于同意项目穿越的意见，项目正常运营不产生废气、不外排废水，符合空间布局约束
10	延安市	宜川县	ZH61063020002	陕西省延安市宜川县重点管控单元 4	水环境城镇生活污染重点管控区	1.50	重点管控单元	污染物排放管控： 1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾	本项目运营期不排放废水，不属于环境城镇生活污染重点管控区污染排放管控内容

								水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。 4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片区分阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。	
11	延安市	宜川县	ZH61063030001	陕西省延安市宜川县一般管控单元	农用地优先保护区	18.32	一般管控单元	空间布局约束： 执行一般管控单元的总体要求。	项目正常运营不产生废气、不外排废水，符合延安市一般管控单元准入要求

表 0.4.3-2 本项目线路涉及环境管控单元一览表

序号	市(区)	区县	环境管控单元代码	环境管控单元名称	单元属性	长度(km)	管控单元分类
1	西安市	临潼区	ZH61011520006	陕西省西安市临潼区重点管控单元 3	大气环境布局敏感重点管控区、农用地优先保护区	10.79	重点管控单元
2	西安市	临潼区	ZH61011520005	陕西省西安市临潼区重点管控单元 2	大气环境布局敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、农用地优先保护区	2.94	重点管控单元
3	渭南市	临渭区	ZH61050220001	渭南经济技术开发区（原渭北产业园）	大气环境弱扩散重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、渭南经济技术开发区（原渭北产业园）、土地资源重点管控区、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	12.75	重点管控单元
4	渭南市	白水县	ZH61052710006	陕西北洛河湿地（渭南段）	陕西北洛河湿地、生态保护红线-各类重要保护地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）	0.04	优先保护单元

5	渭南市	合阳县	ZH61052410005	陕西徐水河国家级湿地公园	陕西徐水河国家级湿地公园、生态保护红线-各类重要保护地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）、水环境优先保护区、农用地优先保护区	0.15	优先保护单元
6	渭南市	合阳县	ZH61052410008	陕西省渭南市合阳县优先保护单元 2	一般生态空间、一般生态空间_国家二级公益林	0.72	优先保护单元
7	渭南市	大荔县	ZH61052320004	陕西省渭南市大荔县重点管控单元 3	水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	31.62	重点管控单元
8	渭南市	合阳县	ZH61052420004	陕西省渭南市合阳县重点管控单元 2	水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	0.37	重点管控单元
9	渭南市	大荔县	ZH61052320005	陕西省渭南市大荔县重点管控单元 4	水环境农业污染重点管控区、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	10.60	重点管控单元
10	渭南市	合阳县	ZH61052420005	陕西省渭南市合阳县重点管控单元 3	大气环境布局敏感重点管控区、农用地优先保护区	0.71	重点管控单元
11	渭南市	大荔县	ZH61052330001	陕西省渭南市大荔县一般管控单元 1	农用地优先保护区	16.40	一般管控单元
12	渭南市	合阳县	ZH61052430001	陕西省渭南市合阳县一般管控单元 1	农用地优先保护区	48.45	一般管控单元
13	渭南市	临渭区	ZH61050220008	陕西省渭南市临渭区重点管控单元 5	大气环境弱扩散重点管控区、高污染燃料禁燃区、农用地优先保护区	2.10	重点管控单元
14	渭南市	临渭区	ZH61050230001	陕西省渭南市临渭区一般管控单元 1	农用地优先保护区	17.65	一般管控单元
15	韩城市	韩城市	ZH61058110010	陕西省韩城市优先保护单元 2	水环境优先保护区	4.68	优先保护单元
16	韩城市	韩城市	ZH61058110003	陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、生态保护红线-各类重要保护地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）、水环境优先保护区、农用地优先保护区	9.18	优先保护单元
17	韩城	韩城市	ZH61058110004	黄河陕西韩城龙门段	黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源	0.74	优先保

	市			黄河鲤兰州鲃国家级水产种质资源保护区	保护区、水环境优先保护区、一般生态空间、一般生态空间_国家二级公益林		护单元
18	韩城市	韩城市	ZH61058120004	陕西省韩城市重点管控单元 2	水环境城镇生活污染重点管控区、农用地优先保护区	37.21	重点管控单元
19	韩城市	韩城市	ZH61058130001	陕西省韩城市一般管控单元 1	<空>	23.34	一般管控单元
20	延安市	宜川县	ZH61063010005	陕西蟒头山国家级森林公园	陕西蟒头山国家级森林公园、生态保护红线-各类重要保护地(子午岭-黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线)	2.32	优先保护单元
21	延安市	宜川县	ZH61063010009	陕西省延安市宜川县优先保护单元 1	生态保护红线-生态功能重要区域(子午岭-黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线)	1.09	优先保护单元
22	延安市	宜川县	ZH61063020005	陕西省延安市宜川县重点管控单元 4	水环境城镇生活污染重点管控区	1.50	重点管控单元
23	延安市	宜川县	ZH61063010006	陕西省延安市宜川县二级国家级公益林	一般生态空间、一般生态空间_国家二级公益林	0.15	优先保护单元
24	延安市	宜川县	ZH61063010008	陕西省延安市宜川县优先保护单元 2	一般生态空间、农用地优先保护区	5.90	优先保护单元
25	延安市	宜川县	ZH61063030001	陕西省延安市宜川县一般管控单元	农用地优先保护区	18.32	一般管控单元

表 0.4.3-3 本项目线路涉环境管控单元的管控维度/管控要求符合性分析一览表

区域	要素细类	管控维度	管控要求	本项目情况

西安	4.2 农用地 优先保护区	空间布局 约束	1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.从严管控非农建设占用永久基本农田。坚决防止永久基本农田“非农化”。 3.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 4.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。	本项目无永久占地占用永久基本农田，不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容
	5.3 大气环境 布局敏感重点 管控区	空间布局 约束	1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。 2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能。 3.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。	管线运营期正常工况废气污染物排放，符合大气环境布局敏感重点管控区空间布局、污染物排放准入要求
		污染物排 放管控	1.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。	
	5.6 水环境 城镇生活 污染重点 管控区	空间布局 约束	1.持续推进城中村、老旧城区、城乡结合部污水截流、收集和城市雨污管道新建、改建。	管线运营期正常工况无废水外排，符合水环境城镇生活重点管控区空间布局、污染物排放准入要求
		污染物排 放管控	1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	
渭南	1.1 生态保 护红线	空间布局 约束	按照《中共中央办公厅、国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求管控。 一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入 生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目已纳入国土空间规划，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目；在生态红线范围内无永久占地，除褐马鸡自然保护区外、项目管线穿越其余各保护地的生态专题均已

		1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。 3.经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续，变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、银、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 9.法律法规规定允许的其他人为活动。 生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动及涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意	取得陕西省林业局批复或意见，项目已经取得《大荔县人民政府关于榆林至西安天然气输气管道工程(一期)符合生态保护红线内允许有限人为活动认定意见的函》(荔政函〔2025〕50号)（附件3）和《宜川县人民政府关于榆林至西安输气管道工程(一期)项目(宜川段)临时用地符合生态保护红线内允许有限人为活动准人情况的认定意见》(宜政函〔2025〕29号)（附件4），其余生态红线相关手续正在办理中，项目开工建设前应取得临时占地手续后方可占用。综上，项目符合生态保护红线空间布局约束条件。

		见，涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。 （二）加强有限人为活动管理 1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。 2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。 （三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题 1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。 2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。 3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。 二、严格生态保护红线占用审批 生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照	

		《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求办理用地审批。 1.国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目。国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。	
2.1 一般生态空间	空间布局约束	原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	项目符合渭南市生态环境总体准入清单要求
2.5 一般生态空间—二级国家级公益林	空间布局约束	按照《国家级公益林管理办法》等相关规定进行管控。 1.二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	线路工程的影响主要集中在施工期，施工期结束后通过植被恢复，不改变林地用途，不影响整体森林生态系统功能，需按要求办理林地使用手续。
3.4 国家湿地公园	空间布局约束	按照《国家湿地公园管理办法》相关规定进行管控。 1.禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业和草原主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业和草原主管部门报国家林业和草原局备案。 2.除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；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；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；引入外来物种；	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，在涉及湿地公园范围内无永久占地，不在湿地公园内设置临时施工场地，占用湿地公园段已完成生态环境影响专项评价，并取得陕西省林业局同意穿越

			擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;其他破坏湿地及其生态功能的活动。	的批复。
3.12 重要 湿地	空间布局 约束		按照《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《陕西省湿地保护条例》《渭南市湿地保护条例》等相关规定进行管控。 1.禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。 2.禁止开（围）垦、烧荒、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；禁止擅自填埋自然湿地；禁止擅自采砂、采矿、取土、放牧、取水、排污、挖塘；禁止排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；禁止过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；禁止破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地，滥采滥捕野生动植物；禁止其他破坏湿地及其生态功能的行为。 3、禁止在以水鸟为保护对象的自然保护地及其他重要栖息地从事捕鱼、挖捕底栖生物、捡拾鸟蛋、破坏鸟巢等危及水鸟生存、繁衍的活动。 4. 禁止向湿地引进和放生外来物种。 5. 禁止违法占用耕地等建设人工湿地。 6.不得擅自移动或者破坏湿地保护标志。	本项目以定向钻方式穿越北洛河重要湿地，湿地范围内无永久占地，施工结束后不会改变湿地用途，施工期及运营期不向湿地排放污染物，项目已完成穿越陕西北洛河省级重要湿地线路方案评价报告，并取得陕西省林业局意见[陕林湿字〔2024〕293 号]
4.1 水环境 优先保护 区	空间布局 约束		1.强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，不设置排污口，符合水环境优先保护区相关要求
4.2 农用地 优先保护 区	空间布局 约束		1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。 4.落实永久基本农田等空间管控边界，加大耕地保护力度，严格可长期稳定利用耕地集中区域环境准入，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。	本项目无永久占地占用永久基本农田，不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容

	5.3 大气环境布局敏感重点管控区	空间布局约束	1. 严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。 2. 严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能。 3. 推动重污染企业搬迁入园或依法关闭，实施工业企业退城搬迁改造。	本项目不属于“两高”行业；项目的建设可加强大气污染物减排力度，推进散煤替代和清洁利用，推进“煤改电”、“煤改气”工程；项目已纳入国土空间规划，取得土地预审。符合“大气环境弱扩散区的空间布局约束和污染排放管控”要求。
		污染物排放管控	1. 鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。 2. 优化煤炭消费结构，推进“煤改电”、“煤改气”工程。	
	5.4 大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。 2.严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能。 3.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭，实施工业企业退城搬迁改造。	本项目不属于“两高”行业；项目的建设可加强大气污染物减排力度，推进散煤替代和清洁利用，推进“煤改电”、“煤改气”工程；项目已纳入国土空间规划，取得土地预审。符合“大气环境弱扩散区的空间布局约束和污染排放管控”要求。
		污染物排放管控	1.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。 2.优化煤炭消费结构，推进“煤改电”、“煤改气”工程。	
	5.5 水环境农业污染重点管控区	污染物排放管控	1.深入实施化肥农药减量行动，推动精准施肥、科学用药，加强农业投入品规范化管理，到 2025 年，化肥农药使用量实现零增长。 2.畜禽养殖场配套建设粪污处理设施，加强规模以下养殖户畜禽污染防治。在养殖大县散养密集区推广“截污建池、收运还田”等畜禽粪污治理模式，加快建设粪污集中处理中心，统筹建立农村有机废弃物收集转化利用网络体系和市场化运营机制。 3.严格水产养殖投入品管理，严禁非法使用农药。推广大水面生态养殖等健康养殖方式，修复水域生态环境，加快水产养殖尾水治理。2025 年，规模以上水产养殖尾水实现达标排放。	管线正常运营期间不排放废水，不属于水环境农业生活污染重点管控区污染排放管控内容。

			4.提升农村生活污染治理水平。对于可形成径流，并进入自然水体的农村生活污水直排区域，按照分散与集中相结合的原则，优先开展农村生活污水资源化利用，因地制宜完善农村生活污水设施及管网建设。鼓励农村生活污水依托就近城镇、园区或重点企业的生活污水处理设施进行处理及综合利用。加强农村生活污水治理与改厕治理衔接，积极推进农村厕所类污无害处理和资源化利用。	
5.6 水环境 城镇生活 污染重点 管控区	空间布局 约束		1.持续推进城中村、老旧城区、城乡结合部污水截流、收集和城市雨污管道新建、改建。到 2025 年底，基本实现城市和县城建成区内生活污水全收集。	管线正常运营期间不排放废水，不属于水环境城镇生活污染重点管控区污染排放管控内容。
	污染物排 放管控		1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。持续提高城镇生活污水处理能力。全市黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。 4.加强城区排水许可管理。严格落实《渭南市中心城区污水排入排水管网管理办法》（渭政办发〔2019〕146 号），对各类排水单位全面实施许可管理，严禁未经许可或者不符合排放标准将污水排入城市管网，杜绝污水私搭乱接现象。	
	5.12 土地 资源重点 管控区	资源利用 效率要求	1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。 2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。	管线无永久占地，符合土地资源重点管控区资源利用效率要求
	5.13 高污 染燃料禁 燃区	资源利用 效率要求	1.禁止销售、燃用高污染燃料（35 蒸吨及以上锅炉、火力发电企业机组除外）。 2.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成使用高污染燃料的各类设施必须限期拆除或尽快改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。	管线不涉及高污染燃料禁燃区资源利用效率要求内容
渭南经济 技术开发	空间布局 约束		（1）重点发展高端装备制造、新材料、电子信息、食品工业等产业； （2）主导产业为健康食品加工产业、现代装备制造产业、新型建材产业、生物医药产业、	本项目不属于“两高”行业；项目的建设可加强大

	区（原渭北产业园）		新能源汽车产业和现代服务业； （3）重点发展新能源整车制造、新能源动力电池、关键零部件等新能源汽车产业；	气污染物减排力度，推进散煤替代和清洁利用，推进“煤改电”、“煤改气”工程，符合要求
		污染物排放管控	（1）园区各企业严格按照排污许可证申请与核发技术规范中公布的大气污染防治最佳可行技术要求，落实大气污染防治措施，确保污染物达标排放；	
		环境风险防控	已在园区的企业，应检查风险防范措施、执行情况。尚未入驻的企业，应针对危险源进行分析评价，提出相应风险管理措施和风险防范预案。园区应组织有关单位对企业风险管理措施和风险防范预案进行定期审查。	
韩城市	1.1 生态保护红线	空间布局约束	按照《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求进行管控。 一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入 生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。 3.经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	本项目已纳入国土空间规划，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目；在生态红线范围内无永久占地，穿越褐马鸡自然保护区生态专题已编制完成但暂未取得陕西省林业局意见，项目开工建设前应取得临时占地手续后方可占用。综上，项目符合生态保护红线空间布局约束条件。

		7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续，变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、银、锂、钴、钨、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 9.法律法规规定允许的其他人为活动。 生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动及涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意见，涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。 （二）加强有限人为活动管理 1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。 2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意

		见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。 （三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题 1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。 2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。 3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。 二、严格生态保护红线占用审批 生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求办理用地审批。 1.国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目。国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。	
	2.1 一般生态空间	空间布局约束 原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以	本项目已纳入国土空间规划，线路工程正常运营无废气、废水外排，符合一

			保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	般生态空间空间布局约束要求
	3.2 自然保护区	空间布局约束	按照《中华人民共和国自然保护区条例》《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》相关规定及要求进行管控。 1.核心保护区：除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动。允许开展的活动按照《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》相关要求进行管控。 2.一般控制区：除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动按照《自然资源部 国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》相关要求进行管控。	根据《国家林业和草原局关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》，本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，属于分类管控中允许修筑的设施。线路通过褐马鸡自然保护区一般保护区时无永久占地，不在自然保护区内设置临时施工场地，项目已编制生物多样性影响评价报告，提供了选址选线无法避让的比选方案，但暂未取得陕西省林业局意见，项目开工建设前应取得临时占地手续后方可占用。
	3.5 水产种质资源保护区	空间布局约束	按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》相关规定进行管控。 1.不得损害水产种质资源及其生存环境。 2.特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。 3.禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 4.禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。 5.在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产	本项目已编制水产种质保护区影响专题论证报告，并于 2024 年 11 月取得了农业农村部渔业渔政管理局意见[农渔资环函〔2024〕222 号]。

			资源等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。	
	4.1 水环境 优先保护区	空间布局 约束	1.强化江河源头和饮用水水源地保护。加强主要江河源头、重要水源涵养地的水环境保护，划定禁止开发范围。依法划定和保护饮用水水源保护区，加强水土流失和面源污染防治，严格管控入河排污口，严格河道采砂管理，维系江河湖库健康生命。	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，不设置排污口，符合水环境优先保护区相关要求
	4.2 农用地 优先保护区	空间布局 约束	1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 3.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。	本项目无永久占地占用永久基本农田，不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容
	5.3 水环境 城镇生活 污染重点 管控区	空间布局 约束	1.2025 年，城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理率达到 95%以上，重点镇具备污水收集处理能力。	本项目运营期无污染物排放，符合水环境城镇生活污染重点管控区空间布局、污染物排放准入要求；
		污染物排 放管控	1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。	
延安市	1.1 生态保 护红线	空间布局 约束	按照《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局 关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求管控。 一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入 生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目已纳入国土空间规划，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目；在生态红线范围内无永久占地，穿越陕西蟒头山国家级森林公园生态专题已编制完成并取得陕西省林

		1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控、应急救援等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施。 3.经依法批准的考古调查勘探发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护（工程）等活动。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续，变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、银、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 9.法律法规规定允许的其他人为活动。 生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动及涉及上述区域的，应当征求相关主管部门意	业局意见[陕林场字[2024] 470 号]，项目开工建设前应取得临时占地手续后方可占用。综上，项目符合生态保护红线空间布局约束条件。

		见，涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。 （二）加强有限人为活动管理 1.有限人为活动不涉及新增建设用地审批的，应严格控制活动强度和规模，避免对生态功能造成破坏。其中，无具体建设活动的，由相关部门按规定做好管理；有具体建设活动的，由建设活动所在地县级政府组织自然资源、生态环境、林业等主管部门进行审查，对符合要求的，形成认定意见，明确建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求，作为有关部门做好建设活动管理的依据和办理有关手续的要件。原住居民和其他合法权益主体在不扩大现有建设用地范围和规模前提下修筑生活设施的，可免于审查。 2.有限人为活动涉及新增建设用地审批的，在建设项目用地预审时，由建设项目所在地市、县级政府逐级组织自然资源、生态环境、林业等主管部门开展论证。符合要求的，由市、县分别提出初步认定意见，并明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”初步认定意见纳入预审材料中，同时逐级向省政府提出出具认定意见的申请。申请材料包括：①请示文件；②市、县级政府出具的符合允许有限人为活动的初步认定意见；③市、县级政府组织的专家论证有关材料。包括论证报告、专家意见等；④法律法规规定的其他材料。省自然资源厅按照省政府批办意见组织开展审查，并根据实际情况征求省生态环境厅、省林业局以及其他省级相关部门意见。符合要求的，报请省政府出具认定意见，明确“建设活动符合生态保护红线内允许有限人为活动要求”。省政府的认定意见在报批农用地转用和土地征收时，作为要件纳入用地报批材料中。 （三）妥善有序处理生态保护红线内的历史遗留问题 1.对生态保护红线内需逐步有序退出的矿业权等，由市级人民政府按照尊重历史、实事求是的原则，结合实际制定退出方案，明确时序安排、补偿安置、生态修复等要求，确保生态安全和社会稳定，退出实施方案报省政府备案。 2.鼓励有条件的地方通过租赁、置换、赎买等方式，取得生态保护红线内的人工商品林所有权或者经营权，实施统一管护，按规定逐步将其调整为公益林。 3.零星分布的已有水电、风电、光伏设施按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。 二、严格生态保护红线占用审批 生态保护红线内允许有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照	

			《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》要求办理用地审批。 1.国家重大项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。国家级规划明确的电网项目。国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。	
2.1 一般生态空间	空间布局约束		原则上按照限制开发区进行管理。功能属性单一、管控要求明确的一般生态空间，按照生态功能属性的既有规定实施管理；具有多重功能属性且均有既有管理要求的一般生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理；尚未明确管理要求的一般生态空间，以保护为主，限制有损主导生态服务功能的开发建设活动。	本项目已纳入国土空间规划，线路工程正常运营无废水外排，符合一般生态空间空间布局约束要求
2.3 一般生态空间—二级国家级公益林	空间布局约束		按照《国家级公益林管理办法》相关规定进行管控。 1.二级国家公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。 2.国家级公益林的调出，以不影响整体生态功能、保持集中连片为原则，一经调出，不得再次申请补进。	线路工程的影响主要集中在施工期，施工期结束后通过植被恢复，不改变林地用途，不影响整体森林生态系统功能，且按要求办理林地使用手续。
3.4 森林公园	空间布局约束		按照《国家级自然公园管理办法（试行）》《陕西省森林公园条例》相关规定进行管控。 1.森林公园内不得从事下列活动：建设损害森林风景资源、妨碍游览、污染环境的工程设施，设立各类开发区，修建别墅；在森林公园生态保护区和游览区内修建宾馆、疗养院以及与森林风景资源保护无关的其他建筑物；擅自修建人造景观或者景点；其他损害森林风景资源的建设活动。 2.森林公园内禁止下列行为：毁林开垦、采矿、采石、采砂、取土、放牧；填堵自然水系；在禁火区、森林防火戒严期用火；新建、改建坟墓；采挖花草树根、攀折树枝、乱扔垃圾；在树木、建筑物、设施上刻画，损坏、移动园内设施、游览标志和标识；法律、	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，项目编制了对陕西蟒头山国家森林公园生态影响评价报告，并取得了陕西省林业局意见[陕林场字〔2024〕470号]，项目施工期采取各类防治措施，

			法规禁止的其他行为。 3.建设单位、施工单位在森林公园内进行工程项目建设以及搭建临时设施的，应当采取措施，避免对周围景物、景点、水体、地形地貌、林草植被造成破坏，竣工后及时清理现场，恢复原状。 4.在森林公园周边进行勘查、开采矿产资源等活动，可能损害森林公园风景资源的，有关行政主管部门批准前，应当征求省林业行政主管部门的意见，并采取相应的保护措施。 5.在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。	降低对森林公园的影响符合空间布局约束。
	4.1 农用地 优先保护 区	空间布局 约束	1.按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》《农用地土壤环境管理办法（试行）》等相关规定进行管控。 2.从严管控非农建设占用永久基本农田。坚决防止永久基本农田“非农化”。 3.依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 4.严格优先保护类耕地集中区域环境准入。	本项目无永久占地占用永久基本农田，不属于农用地优先保护区一般管控空间布局约束内容
	5.6 水环境 城镇生活 污染重点 管控区	污染物排 放管控	1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用，建设人工湿地水质净化工程，对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的，合理确定管控要求，确保达到相应污水再生利用标准。 4.以城乡结合部、老旧街道、山体沟道等薄弱区域为重点，因地制宜分片区分阶段推进雨污分流改造，逐步完成截流闸取缔或智能化改造。根据流域地理条件和农民生活习惯，因地制宜分类推进，靠近城镇的村庄，生活污水纳入城镇污水管网统一处理；人口聚集、沿河形成径流的村庄，采取管网收集，集中处理方式；居住分散、塬面居住且未形成径流的村庄，采用土地消纳、农田利用或分散型治理模式。	管线正常运营期间不排放废水，不属于水环境城镇生活污染重点管控区污染排放管控内容。

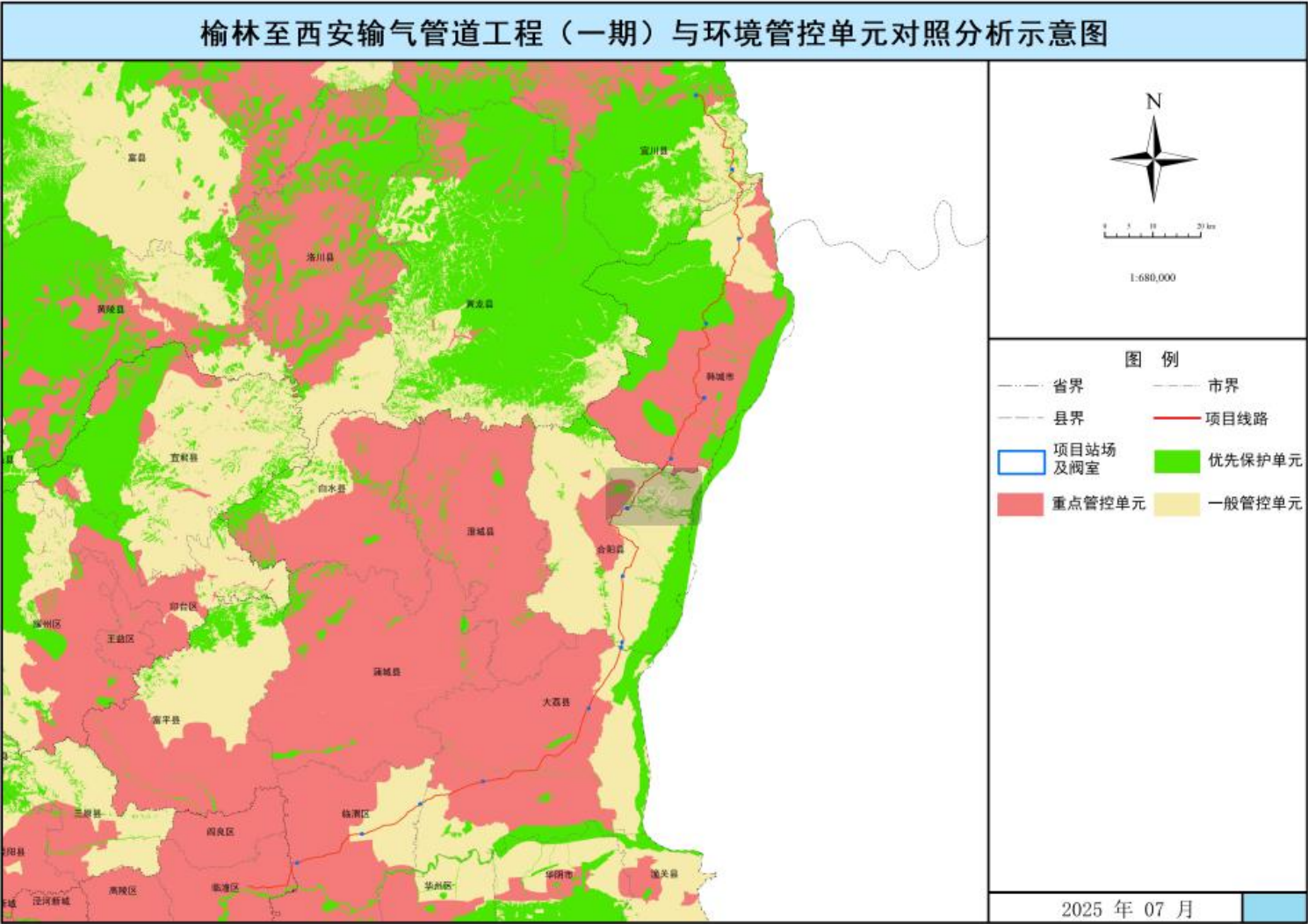


图 0.4.3-1 本项目与环境管控单元对照图

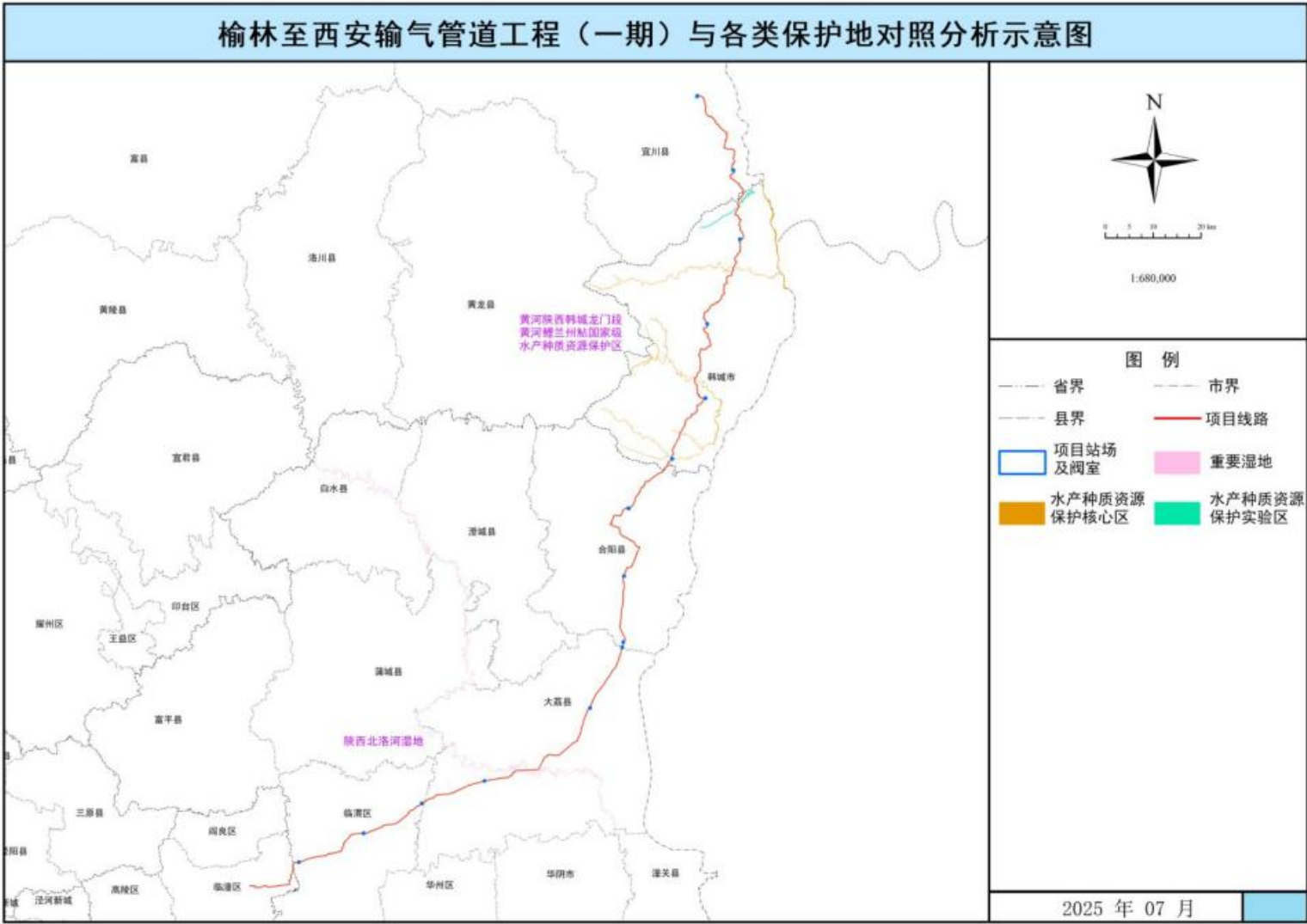


图 0.4.3-2 本项目与各类保护地对照图（一）

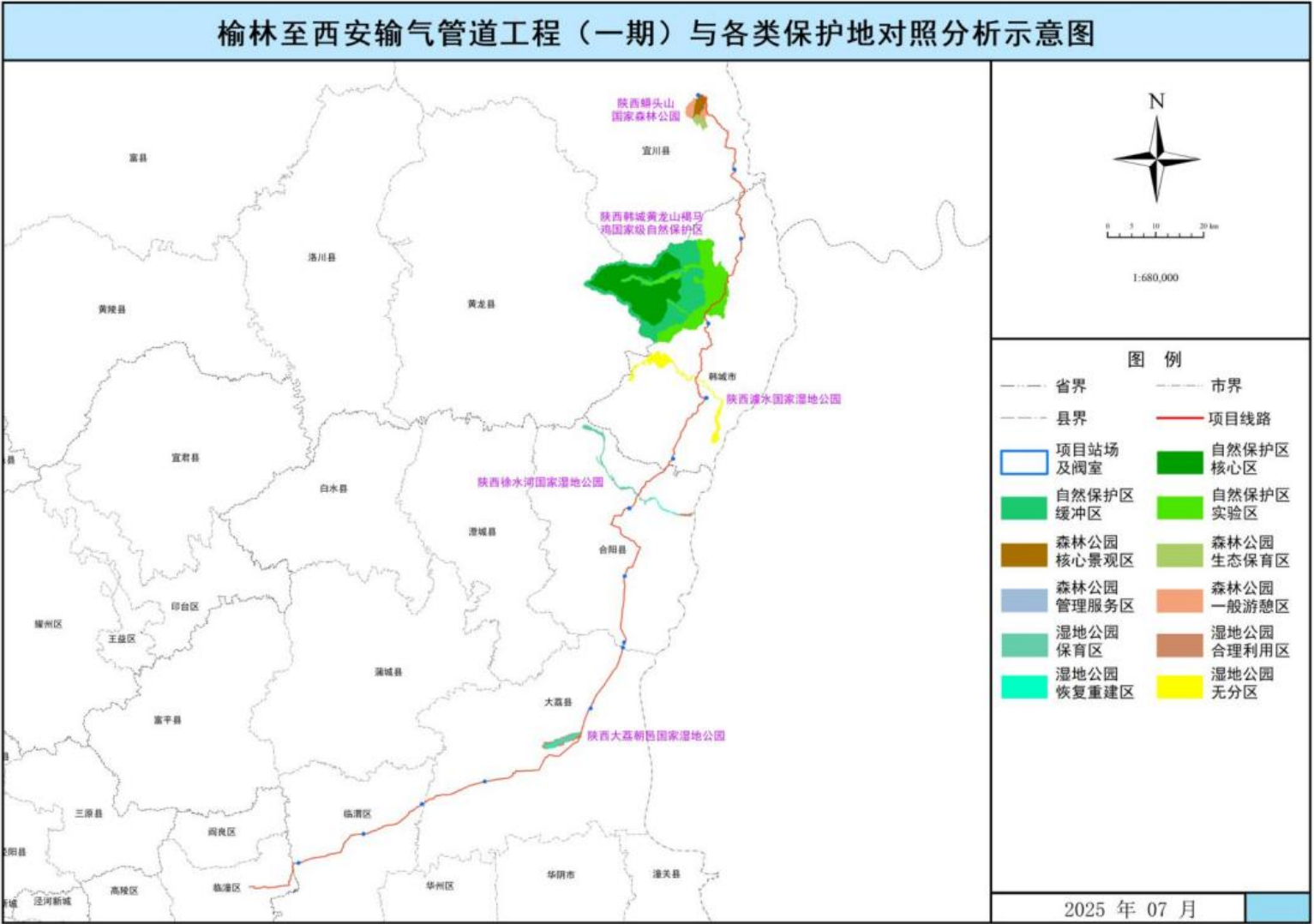


图 0.4.3-2 本项目与各类保护地对照图（二）

（2）环境质量底线

①环境空气质量底线

拟建工程运行期产生废气主要为正常工况下5座站场内无组织排放的非甲烷总烃及非正常工况下放空的自然气，本项目采用清洁能源作为燃料，经影响分析结果，对区域环境空气质量影响较小。符合大气环境质量底线管控要求。

②水环境质量底线

运营期正常输气过程无废水产生，站场设备清洗时会产生少量清洗废水，清洗废水排入站场排污池后定期清运。宜川压气站及临潼分输站生活污水经自建一体式污水处理站后用于站内绿化、道路浇洒，回用不外排，不会对区域地表水环境产生影响。经“三线一单”比对结果，拟建项目部分区域位于水环境优先保护区，经前述“（1）生态保护红线”符合性分析结果，拟建项目的建设符合各保护单元的的管控要求。

③土壤环境质量底线

站场产生的一般固废暂存于站场排污池内，定期清运；产生的危险废物站内暂存后交由有资质单位处置；生活垃圾送至当地生活垃圾填埋场填埋处理，均可得到妥善处置，不会造成二次污染；本项目建设地不属于农用地土壤环境优先保护区、农用地土壤污染风险重点管控区、建设用地污染风险重点管控区，属于一般管控区，项目做好土壤环境源头控制、过程防控、跟踪监测等保护措施后，符合土壤环境质量底线管控要求。

综上所述，本项目的建设满足区域环境质量底线管控要求。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目主要工程内容为输气管道及站场工程，该项目被纳入国土空间规划，已取得了省自然资源厅关于本项目走径方案的批复，站场工程不占用永久基本农田。管道建设中施工作业带、施工便道及堆管场等临时占用 668.83hm²，占地类型以耕地及林地为主，不在永久基本农田范围内修建永久性建筑物。施工前期首先对耕地耕作层土壤及林地表土层进行剥离，管线埋设完成后及时进行回填，以求对耕地及林地的扰动降到最小，施工结束后立即复垦，恢复其原种植条件，临时占用永久基本农田前按相关规定办理手续。

水资源：本项目生产用水较少。

能源：本项目能源消耗主要为电及天然气。

综上，本项目建设不会突破该区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目不在《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止准入及许可准入事项之列，本项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划[2018]213 号）之列，项目所经的森林公园、自然保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、饮用水源保护区等优先保护地，均按照相关法律法规管控要求执行。

（5）小结

本工程属于天然气输气管道建设，本工程管道路由途经宜川县、韩城市、合阳县、大荔县、临渭区、临潼区，涉及延安市生态环境管控单元——优先管控单元、重点管控单元和一般管控单元，韩城市生态环境管控单元——优先管控单元、重点管控单元和一般管控单元，渭南市生态环境管控单元——优先管控单元、重点管控单元和一般管控单元，西安市生态环境管控单元——重点管控单元。经分析项目建设符合各分区管控准入要求，不属于优先管控单元、重点管控单元、一般管控单元管控单元禁止建设的类型，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类项目，符合准入清单要求。

项目不可避免穿越陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、陕西北洛河省级重要湿地，已按要求对上述各生态敏感区进行了环境影响专题论证，截止目前，相关论证专题除褐马鸡自然保护区暂未取得支撑性文件外，其余均取得相关主管部门意见或批复。

本项目涉及生态保护红线，均为临时占地，属于《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》规定的生态红线内允许的有限人为活动“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”。应加强对临时用地管理，项目在正式实施前需按相关要求取得建设用地审批手续，未取得手续不得施工，对于临时占用生态红线的，需取得各地市级自然资源主管部门的临时用地审批手续，未取得不得开工建设。

因此，本建设项目符合陕西省及延安市、韩城市、渭南市、西安市“三线一单”管理要求。

4.4 相关规划、政策符合性分析判定

根据项目特点，评价选取相关规划、政策进行符合性分析，具体分析清单见表 0.4.4-1，与相关方案、排放标准、技术政策符合性分析内容见表 0.4.4-2。

表 0.4.4-1 相关规划、政策符合性分析清单一览表

序号	相关规划、政策	概要（摘录）
1	国家规划、意见	《“十四五”现代能源体系规划》
2		《中长期油气管网规划》
3		《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》国发〔2018〕31号
4		《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》（发改价格〔2020〕567号）
5	地方规划	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》
6		《延安市生态环境保护“十四五”规划（2021年-2025年）》
7		《渭南市“十四五”生态环境保护规划（2021年-2025年）》
8		《西安市“十四五”生态环境保护规划（2021年-2025年）》
9		《陕西省沿黄生态城镇带规划（2015-2030年）》
10		《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
11		《延安市国土空间总体规划（2021-2035年）》
12		《韩城市国土空间总体规划（2021-2035年）》
13		《渭南市国土空间总体规划（2021-2035年）》
14		《西安市国土空间总体规划（2021-2035年）》
15		《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》
16	其他环保相关法律、法规及规范性文件	《中华人民共和国黄河保护法》
17		《中华人民共和国自然保护区条例》
18		《国家林业和草原局关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》林保规〔2023〕1号
19		《中华人民共和国能源法》（自2025年1月1日试行）
20		《国家级自然公园管理办法（试行）》林保规〔2023〕4号
21		《水产种质资源保护区管理办法》（农业部令2011年第1号）
22		《中华人民共和国河道管理条例》
23		《中华人民共和国湿地保护法》
24		《湿地保护管理规定》
25		《陕西省湿地保护条例》
26		《陕西省重要湿地管理办法》
27		《陕西省河道管理条例》
28		《陕西省森林公园条例》
29		《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2号）
30		陕西省林业局关于印发《自然公园内开展人为活动管理规定（暂行）》的通知（陕林护发〔2024〕83号）
31		《基本农田保护条例（2011修订）》
32		《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）
33		《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》
34		《延安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》
35		《韩城市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》

36		《渭南市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》
37		《西安市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》
38		《中华人民共和国文物保护法》
39		《陕西省文物保护条例》
40		《陕西省长城保护总体规划(2021-2035 年)》
41		《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）
42		《长城保护条例》[中华人民共和国国务院令(第 476 号)]
43		《陕西省防沙治沙规划(2021-2030 年)》

表 0.4.4-2 项目与相关法律法规、规划、管理办法、技术政策等的符合性分析

序号	名称	概要（摘录）	本项目建设情况	符合性
1	《“十四五”现代能源体系规划》	提升天然气储备和调节能力。构建供气企业、国家管网、城镇燃气企业和地方政府四方协同履约新机制，推动各方落实储气责任。加强供需市场调节，强化居民用气保障力度，优化天然气使用方向，新增天然气优先保障居民生活需要和北方地区冬季清洁取暖。 加强电力和油气跨省跨区输送通道建设。加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右。	本项目的建设将与靖西一、二、三线形成“四纵”，将会覆盖陕西北部地区，同时也会在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，建成后将形成陕西北部地区资源管网，可以加大天然气的覆盖面积，有效的提高天然气区域互济和应急能力，增强陕西天然气输气管网之间的用气灵活性	符合
2	《中长期油气管网规划》	指导思想。积极落实深化石油天然气体制改革的精神，推进能源生产和消费革命战略，以扩大设施规模、完善管网布局、加强衔接互联、推进公平开放为重点，大力发展天然气管网，优化完善原油和成品油管道，提升储备调峰设施能力，提高系统运行智能化水平，着力构建布局合理、覆盖广泛、外通内畅、安全高效的现代油气管网，为完善现代综合交通运输体系、建设现代能源体系、促进经济社会低碳绿色发展、实现“两个一百年”奋斗目标提供基础保障 加强天然气管道基础网络 适应新型城镇化建设中，天然气需求广泛分布、点多面广、跨区调配等需要，加快启动新一轮天然气管网设施建设。坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则，加快建设天然气管网。到 2025 年，逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。	本项目充分利用陕北作为国家能源基地的优势，建立燃气为依托的基本能源保障体系，与靖西一、二、三线形成“四纵”格局，同时也会在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，逐步形成“主干互联、区域成网”的天然气管网格局	符合
3	《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》	基本原则。 产供储销，协调发展。促进天然气产业上中下游协调发展，构建供应立足国内、进口来源多元、管网布局完善、储气调峰配套、用气结构合理、运行安全可靠、天然气产供储销体系。立足资源供应实际，统筹谋划推进天然气有序利用。 规划统筹，市场主导。落实天然气发展规划，加快	本项目已纳入国土空间规划，项目与靖西一、二、三线形成“四纵”格局，同时在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，逐步形成“主干互联、区域成网”的天然气管网格局	符合

		天然气产能和基础设施重大项目建设 有序施策，保障民生。充分利用天然气等各种清洁能源，多渠道、多途径推进煤炭替代。 二、加强产供储销体系建设，促进天然气供需动态平衡 （六）强化天然气基础设施建设与互联互通。加快天然气管道、LNG 接收站等项目建设，集中开展管道互联互通重大工程，加快推动纳入环渤海地区 LNG 储运体系实施方案的各项目落地实施。注重与国土空间规划相衔接，合理安排各类基础设施建设规模、结构、布局和时序，加强项目用地用海保障		
4	《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》	三 深化体制机制改革，优化市场运行环境 （七）加快基础设施互联互通和公平开放”中提出：“推进天然气管网、LNG 接收站等基础设施互联互通。对于储气设施连接干线管网和地方管网，管道运输企业应优先接入并保障运输。管道运输企业的配套储气库，原则上应公平开放，为所有符合条件的用户提供服务。”	本项目为输气（天然气）管道项目，有利于推进天然气管网等基础设施互联互通，保障天然气管道输送	符合
5	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展 提升能源结构清洁低碳水平。持续推进清洁取暖工程，大力推进关中地区散煤清零，新增天然气气量优先用于居民生活用气和冬季取暖散煤替代。	本项目的建设将陕北天然气能源输送至关中环线，对提高区域天然气管网覆盖率，天然气供暖普及率以及提高沿黄地区居民城镇化发展具有重大意义	符合
6	《延安市“十四五”生态环境保护规划》	优化能源结构。积极引导用能企业实施清洁能源替代，加快天然气向乡镇、新型农村社区延伸，全面实现“气/电化延安”，“十四五”期间每年气/电化面积增加 5% 以上；基本实现市区燃气普及率达到 98% 以上，县城燃气普及率达到 90% 以上，工业园区燃气普及率达到 100%，天然气占能源消费总量的 13% 左右。	项目与靖西一、二、三线形成“四纵”格局，同时在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，逐步形成“主干互联、区域成网”的天然气管输配网络格局。目标	符合
7	《渭南市“十四五”生态环境保护规划》	优化调整产业、能源结构，积极推进全国新能源综合应用示范城市建设，打造绿色、高效、智慧的综 合能源供应模式，形成绿色高质量发展方式。加强油气管网建设和运营监管，建设生活垃圾发电、生物质发电项目，加快煤电转型升级，大力推进输电骨干网架和电网建设，提升电网保障能力。……完善绿色交通运输结构体系。	市场为宜川、韩城、合阳、大荔等沿黄地区及关中地区，城镇化质量具有重大意义。用户类型包括居民用户、公服用户、工业用户、采暖用户及天然气汽车用户等五大类，项目实施后可	
8	《西安市“十四五”生态环境保护规划》	优化能源结构，提升能源清洁化水平。改善城市能源消费结构，扩大清洁能源使用范围。严格实施煤炭消费减量替代，实现煤炭消费总量负增长。持续推进清洁能源替代工程，提高天然气、电力等清洁能源的消费比例，加速能源体系清洁低碳发展进程，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。加快工业、建筑、交通等各用能领域电气化、智能化发展，统筹推进减污降碳。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，推动实现城市“无煤化”目标。加快输气管网建设，完善应急调峰体系，构建多气源、多等级的天然气供应格局。	为管道沿线市、县及周边地区用户提供充足且稳定的气源，能够进一步缓解关中地区供气压力，对改善区域能源消费结构、完善绿色交通运输结构体系，提高能源基础设施建设水平及人民生活水平等均具有积极的促进作用。	

9	《陕西省沿黄生态城镇带规划》（2015-2030 年）	第 49 条 能源利用。 充分利用陕北作为国家能源基地的优势，建立以地区电力和燃气为依托的基本能源保障体系；提高清洁能源使用比例，推广太阳能及其他新能源的开发利用，提高沿黄地区城镇天然气管网覆盖率，将新能源开发与智能中压电网有效融合，到 2030 年，沿黄地区清洁能源利用比例达到 20%以上。	本项目的建设将陕北天然气能源输送至关中环线，对提高区域天然气管网覆盖率，全面提高沿黄地区关中地区城镇化质量具有重大意义。	符合
10	《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	第三节 构建安全高效现代能源基础设施 油气管道。 优化完善并充分利用现有原油、成品油管道，提高油品输送能力。加快省属天然气长输管道建设，推动省属输气管网与国家管网互联互通，完善支线管网布局，加强城镇燃气管网建设， 建成榆林-西安、关中环线南北联络线 、大牛地气田与靖西线联通线、川东北至陕南输气管道，形成以西安和榆林为中心，纵贯南北、横跨东西、干支互通的天然气管输配骨干网络格局。	本项目即榆林-西安、关中环线输气工程，被列入《纲要》中能源基础设施建设工程，项目的建设将与靖西一、二、三线形成“四纵”，将会覆盖陕西北部地区，同时也会在各输气管道的首、中、尾进行互联与各输气管道形成互联互通，建成后形成陕西北部地区资源管网，可以加大天然气的覆盖面积，增强陕西天然气输气管网之间的用气灵活性，形成干支互通的天然气管输配骨干网络格局。	符合
11	《延安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	8.2 加强基础设施建设 燃气工程。推进热电联产项目，提高集中供热普及率；加快燃气设施及管网建设，推动城市燃气设施逐步向村镇延伸。	本项目的建设将陕北天然气能源输送至关中环线，用户类型包括居民用户、公服用户、工业用户、采暖用户及天然气汽车用户等五大类，项目实施后提高区域天然气管网覆盖率，可为管道沿线市、县及周边地区用户提供充足且稳定的气源，全面提升沿黄地区及关中地区城镇化发展。	符合
12	《韩城市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	10.3 构建绿色智慧的基础设施 秉承绿色、减碳、智慧等要求，推广绿色低碳的生产生活方式和城市建设运营模式，使用先进节能环保材料和技术工艺标准进行城市建设，营造健康舒适、低碳生态、资源共享、绿色人文、和谐共生的城市环境，打造“集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠”的现代化基础设施体系。		
13	《渭南市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	6.3 市政基础设施 燃气。全面实施互联互通，推进管道燃气全覆盖，打造区域间合作的新枢纽。		
14	《西安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》	增强市政基础设施支撑 清洁低碳的能源供应系统。实施电力系统内优外引，加快电厂燃煤清洁高效利用升级改造，打通陕北能源基地和陕南水电的清洁电力输入通道，打造坚强智能电网系统。完善高压输气网络建设，构建多源多向、互联互通、安全可靠的燃气供应系统。构建“一城一网”的供热格局，科学合理地利用周边电厂及天然气资源供热，各类清洁能源及可再生能源供热作为集中供热的有益补充，构建多能互补的清洁供热体系。		
15	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	第三节 完善能源输配网络 推进省属天然气长输管道建设，加快省属输气管网与国家管网互联互通，完善支线管网，加快城镇燃气管网建设，建成关中环线南北联络线等输气管道，加快推进大牛地气田与靖西线联通线，形成以	本项目的建设将陕北天然气能源输送至关中环线，项目实施后提高区域天然气管网覆盖率，有助于推进形成以西安、榆林为中心，干	符合

		西安、榆林为中心，干支互通、纵贯南北、横跨东西的天然气输配骨干网络格局。	支互通、纵贯南北、横跨东西的天然气输配骨干网络格局。	
16	《中华人民共和国黄河保护法》	第二十六条 禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。 第三十五条 禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。生产建设单位应当依法编制并严格执行经批准的水土保持方案。从事生产建设活动造成水土流失的，应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。 第四十一条 国家保护黄河流域水产种质资源和珍贵濒危物种，支持开展水产种质资源保护区、国家重点保护野生动物人工繁育基地建设。禁止在黄河流域开放水域养殖、投放外来物种和其他非本地物种种质资源。	①本工程属于新建天然气管道项目，不属于化工园区、化工项目和尾矿库。②本项目工程未在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域，且该项目已依法编制水土保持方案。③本项目不涉及黄河流域水域养殖、投放外来物种和其他非本地物种种质资源。	符合
17	《中华人民共和国自然保护区条例》	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。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	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，线路通过陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区一般保护区时无永久占地，不在自然保护区内设置临时施工场地，项目运营期无污染物排放，项目已编制生物多样性影响评价报告，提供了选址选线无法避让的对比选方案，暂未取得省林业局意见。	符合
18	《国家林业和草原局关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》	（一）允许修筑以下设施： 1.保护、监测、科研、教育、生态修复等项目，必要的生态旅游设施等。 2.在不对自然保护区生态系统和保护对象产生影响的前提下，确实无法避让的重大基础设施、民生、国防建设、公共事业项目 三、修筑设施申请材料 （三）拟修筑设施必须建设且无法避让国家级自然保护区的说明材料。 （四）拟修筑设施对国家级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响的评价报告或者生物多样性影响评价登记表，以及减轻影响和恢复生态的补救性措施。	本项目施工期严格落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，有条件下增加作业车辆清洗次数，管线施工完毕后及时覆土，恢复植被，以降低施工期造成的扬尘污染。	符合
19	《中华人民共和国能源法》（自 2025 年 1 月 1 日试行）	第三十九条 从事能源开发利用活动，应当遵守有关生态环境保护、安全生产和职业病防治等法律、法规的规定，减少污染物和温室气体排放，防止对生态环境的破坏，预防、减少生产安全事故和职业病危害。	本项目施工期严格落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，有条件下增加作业车辆清洗次数，管线施工完毕后及时覆土，恢复植被，以降低施工期造成的扬尘污染。	符合
20	《国家级自然公园管理办法（试行）》	第十八条 严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资	本项目不属于国家级森林公园、湿地公园内禁止从事	符合

		源,以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设,不得擅自改变其自然状态和历史风貌。 禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园,排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水,倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 第二十一条 国家级自然公园管理单位应当加强对相关活动和设施建设的监督,督促有关单位和个人严格执行相关法律法规的规定,依法办理相关手续,在指定区域内进行,并采取必要保护修复措施,减少和降低对自然生态系统、自然遗迹以及自然和人文景观的不利影响。	的活动,不会改变其自然状态和历史风貌。线路工程的影响主要集中在施工期,施工期结束后通过植被恢复,不改变公园原有自然生态系统,相关涉生态敏感区自然公园已按要求开展生态影响专题论证,并取得相关主管部门意见或批复。目前正在按要求同步办理林地使用手续。	
21	《水产种质资源保护区管理办法》	第十七条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的,或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的,应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告,并将其纳入环境影响评价报告书。	本项目已编制水产种质影响专题论证报告,并取得国家农业部批复。	符合
22	《中华人民共和国河道管理条例》	第二十四条 在河道管理范围内,禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路;种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木(堤防防护林除外);设置拦河渔具;弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地,禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	本项目为天然气管线工程,不属于河道管理条例中禁止修建的工程。线路穿越河段落为临时工程,管线施工完毕后恢复河道原貌本项目	符合
23	《中华人民共和国湿地保护法》	第十九条 建设项目选址、选线应当避让湿地,无法避让的应当尽量减少占用,并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 建设项目规划选址、选线审批或者核准时,涉及国家重要湿地的,应当征求国务院林业草原主管部门的意见;涉及省级重要湿地或者一般湿地的,应当按照管理权限,征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。 第二十一条 除因防洪、航道、港口或者其他水工程占用河道管理范围及蓄滞洪区内的湿地外,经依法批准占用重要湿地的单位应当根据当地自然条件恢复或者重建与所占用湿地面积和质量相当的湿地;没有条件恢复、重建的,应当缴纳湿地恢复费。	本项目选线穿越洛河湿地,采用定向钻穿越湿地的方式,穿越国家级湿地公园一般控制区,未改变湿地用途,按照要求编制了生态环境影响专项评价,并取得省林业局关于同意穿越的批复	符合
24	《湿地保护管理规定》	第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地,经批准需征收、占用湿地并转为其他用途的,用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则,依法办理相关手续。	复	
25	《陕西省湿地保护条例》	第二十三条 未经批准不得擅自改变天然湿地用途。因重要建设项目确需改变天然湿地用途的,国土资源行政部门在依法办理土地审批手续时,应当征求同级林业行政部门的意见。		

		第二十五条 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。		
26	《陕西省重要湿地管理办法》	第十六条 严格控制建设项目占用省级重要湿地。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及省级重要湿地的，应当按照以下程序征求省林业主管部门的意见：（一）建设项目规划选址、选线审批或者核准的单位向所在地林业主管部门征求意见；（二）林业主管部门进行材料审核、现场查验，将审核意见逐级报送省林业主管部门；（三）省林业主管部门对报送材料进行综合研判，必要时组织专家实地考察、论证。 第十七条 建设项目规划选址、选线审批或者核准征求省林业主管部门意见时，应当提交以下材料：（一）征求意见函；（二）市、县林业主管部门审查意见；（三）征求意见书。征求意见书主要内容应包括：建设项目基本情况 and 符合占用省级重要湿地项目类型的有关材料；建设项目和省级重要湿地位置关系图，拟占用湿地的类型、面积以及湿地生态现状分析；不可避让分析；建设项目对省级重要湿地的生态影响评价分析；减缓措施；其他需要的相关材料。	本工程采用定向钻无害化穿越方式穿越陕西北洛河省级重要湿地，并按照要求编制了生态影响分析报告，明确了湿地类型、面积及湿地生态现状分析；线路穿越位置及穿越方式唯一性分析，并取得了陕西省林业局对该项目生态影响分析报告的意见（附件 16）。	符合
27	《陕西省河道管理条例》（2024 年）	第十七条 在河道管理范围内禁止下列行为：（一）修建围堤、阻水渠道、阻水道路；（二）倾倒弃置垃圾、矿渣、石渣、煤灰、泥土和其他废弃物；（三）种植阻水林木、高秆作物；（四）设置拦河渔具；（五）堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体；在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	本项目为线性基础设施项目，与部分河道交叉，根据地形实际情况分别采用开挖、顶管、定向钻等方式通过，不属于在河道管理范围内禁止的行为。	符合
28	《陕西省森林公园条例》	第二十四条 建设单位、施工单位在森林公园内进行工程项目建设以及搭建临时设施的，应当采取措施，避免对周围景物、景点、水体、地形地貌、林草植被造成破坏，竣工后及时清理现场，恢复原状。在森林公园周边进行勘查、开采矿产资源等活动，可能损害森林公园风景资源的，有关行政主管部门批准前，应当征求省林业行政主管部门的意见，并采取相应的保护措施。 第二十五条（禁止条款） 森林公园内禁止下列行为：（一）毁林开垦、采矿、采石、采砂、取土、放牧；（二）填堵自然水系；（三）在禁火区、森林防火戒严期用火；（四）新建、改建坟墓；（五）采挖花草树根、攀折树枝、乱扔垃圾；（六）在树木、建筑物、设施上刻画，损坏、移动园内设施、游览标志和标识；（七）法律、法规禁止的其他行为。	本项目不属于陕西省森林公园内禁止从事的活动，线路工程的影响主要集中在施工期，施工期结束后通过植被恢复，不改变林地用途，不影响整体森林生态系统功能，目前正按要求同步办理林地使用手续。	
29	《陕西省自然资源厅 陕西省生态环境	一、加强人为活动管控 （一）规范有限人为活动准入	本项目为线性基础设施项目，项目已纳入各区县国土	符合

	境厅 陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》陕自然资规（2023）2号	生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水、水文设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	空间规划，部分管线穿越自然保护区核心区外，但不在其内设置永久占地、临时施工场地，无永久占地。经与各县级以上自然资源局“三区三线”矢量数据比对，本项目涉及的自然保护地均按照要求编制了生态环境影响专项评价，截止目前，相关生态环境论证专题除褐马鸡自然保护区外，其余生态专题均取得相关主管部门意见或批复。	
30	陕西省林业局关于印发《自然公园内开展人为活动管理规定（暂行）》的通知	第五条 在自然公园内开展人为活动，应当按照国家有关规定，在征求自然公园管理单位的意见后，征求省林业局意见。	相关涉生态敏感区自然公园已按要求开展生态影响专题论证，并取得相关主管部门意见或批复。目前正在按要求同步办理林地使用手续。	
31	《基本农田保护条例（2011 修订）》	第十五条： “基本农田经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或征收土地的，必须经国务院批准。”	本项目永久占地不占用永久基本农田，管线施工作业带涉及永久基本农田，均为临时占地，施工期结束后即恢复地貌及植被，不改变土地利用性质，在项目开工建设前应按照要求取得临时用地审批手续，编制土地复垦方案，并取得主管部门批准。	符合
32	《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）	1、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。 2、规范临时用地审批 县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。 3、落实临时用地恢复责任 临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	本项目为线性基础设施项目，已纳入国土空间规划，项目永久占地不占用永久基本农田，管线施工临时占用永久基本农田的，在项目开工建设前应按照要求取得临时用地审批手续，编制土地复垦方案，并取得延安、渭南、西安市自然资源和规划局批准。本项目严格落实临时土地使用手续及临时用地恢复责任，管线施工后恢复原种植条件，本项目属于建设周期较长的能源基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。	符合

33	《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	重点任务 ①城市供热结构调整。加大上游气源供应选择，保障煤改气气源落实；加快构建形成一体化清洁能源供应保障格局。加强城市热力管网配套建设，大力推进集中供热区域管网互联互通。 （二）实施五大治理工程 5.散煤治理工程 持续开展散煤治理，关中地区持续开展清洁取暖提升专项行动，确保完成“煤改气、煤改电”改造的居民稳定清洁取暖 7.车辆优化工程 强化非道路移动机械排放控制区管控，到 2025 年不符合第三阶段和在用非道路移动机械排放标准三类限值的机械禁止使用，具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。 8.扬尘治理工程 关中地区以降低 PM₁₀ 指标为导向建立动态管控机制，施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工厂界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改	①本项目充分利用陕北作为国家能源基地的优势，建立燃气为依托的基本能源保障体系，建成后将形成陕西北部地区资源管网，可以加大天然气的覆盖面积，提高城镇集中供暖率；	符合
34	《延安市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	重点任务 2、城市供热结构调整。……加强城市热力管网配套建设，大力推进集中供热区域管网互联互通。 （二）实施五大治理工程 5.散煤治理工程。持续推进全市冬季清洁取暖，大力推广清洁取暖“低能耗、高能效、低排放”现金技术，采用疏堵结合的办法，全面提高煤改电、煤改气户均用电量、用气量，确保已完成“煤改气、煤改电”改造的居民稳定清洁取暖。 7.车辆优化工程。强化非道路移动机械排放控制区管控，到 2025 年不符合第三阶段和在用非道路移动机械排放标准三类限值的机械禁止使用，具备条件的可更换国四及以上排放标准的发动机。 8.扬尘治理工程。强力推进扬尘综合治理，施工场地严格执行“六个百分百”防护措施，建立工地扬尘监管体系，安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控，与行业部门联网，常态化开展建筑工地扬尘治理专项督查，场界扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值(DB61/1078-2017)》的立即停工整改。	②本项目施工期严格落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，有条件下增加作业车辆清洗次数，管线施工完毕后及时覆土，恢复植被，以降低施工期造成的扬尘污染。	
35	《韩城市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	重点任务 2、完成长输供热管网工程、余热回收装置及首站工程的建设安装和运行。 （二）实施五大治理工程 5.散煤治理工程。持续开展散煤治理，持续开展清洁取暖提升专项行动，持续实施补贴激励，对散煤双替代任务完成不实、改造效果不好、后续监管不力的开展整改提效并跟踪督查，全面提升散煤双替代运行率和煤改电、煤改气户用电量、用气量，确保已完成“煤改气、煤改电”改造的居民稳定清洁取暖。持续推动平原地区散煤动态清零，山区可采用洁净煤或生物质成型燃料+专用炉具兜底。2025 年底前，全市平原地区清洁取暖率力争达到 98%。 8、扬尘治理工程。强化施工工地扬尘管理，建立施工工地动态管理清单，严格落实“六个百分百”和红黄绿牌管理制度，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值(DB61/1078-2017)》的立即停工整改。	③施工期间作业机械废气排放标准执行《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）、《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（中国第三、四阶段）（GB20891-2014）及 2020 年修改单中第四阶段的标准限值。	
36	《渭南市大气污染治理专项行动方案（2023-2027）》	重点任务 2、城市供热结构调整。……加大上游气源供应选择,保障煤改气气源落实; （二）实施五大治理工程		

		5.散煤治理工程。积极稳妥推进平原地区散煤清零,对标散煤全面清零目标,查遗补漏,继续推进清洁取暖改造。持续开展清洁取暖提升专项行动,2025年底前平原地区清洁取暖率稳定达到98%左右。 8.扬尘治理工程。以降低PM ₁₀ 指标为导向建立动态管控机制,施工场地严格执行“六个百分百”,施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078—2017)的立即停工整改,除沙尘天气影响外,PM ₁₀ 小时浓度连续3小时超过150微克/立方米时,暂停超过环境质量监测值2.5倍以上的施工工地作业。		
37	《西安市大气污染治理专项行动方案(2023-2027)》	重点任务 2.城市供热结构调整。加强清洁能源供应保障。加快储气调峰设施建设,尽早完成国家任务;增加上游气源供应选择,保障煤改气气源落实。 7.车辆优化工程。(4)持续推进老旧车辆及非道路移动机械淘汰。2025年底前,全市淘汰国三及以下排放标准柴油货车,推进淘汰国一及以下排放标准非道路移动工程机械。8.扬尘治理工程。(2)强化施工扬尘管控。持续推进扬尘在线监测系统建设。建立工地、道路扬尘监管体系,安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控,与行业监管部门联网,优化道路考核机制,公布月度排名落后道路及所属辖区(区县、街道或镇),严格落实监管责任,实施网格化考核。以降低PM ₁₀ 指标为导向建立动态管控机制,施工场地严格执行“六个百分百”,施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的立即停工整改。		
38	《中华人民共和国文物保护法》	第二十八条 在文物保护单位的保护范围内不得进行文物保护工程以外的其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业;因特殊情况需要进行的,必须保证文物保护单位的安全。 因特殊情况需要在省级或者设区的市级、县级文物保护单位保护范围内进行前款规定的建设工程或者作业的,必须经核定公布该文物保护单位的人人民政府批准,在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意;在全国重点文物保护单位的保护范围内进行前款规定的建设工程或者作业的,必须经省、自治区、直辖市人人民政府批准,在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。	本项目正在申请文物行政部门的同意,目前已取得《国家文物局关于省级文物保护单位大荔洛渭槽渠遗址保护范围内榆林至西安输气管道工程(一期)的批复》(文物考函〔2025〕1050号)(附件19),其他文物保护单位暂未得到相关批文。	符合
39	《陕西省文物保护条例》	第十三条 除法律、法规另有规定外,在文物保护单位保护范围内禁止下列行为: (一)在文物和文物保护单位标志上刻画、涂画、张贴;(二)排放污水、挖砂取土取石、修建坟墓、堆放垃圾和其他可能损害文物安全的行为; (三)存储易燃、易爆等危险物品; (四)设置户外广告设施,修建人造景点和其他与文物保护无关的工程。	本项目建设穿越8处文物保护单位,不属于陕西省文物保护单位保护范围内禁止从事的行为。	符合
40	《陕西省长城保护总体规划(2021-2035年)》	第40条 管理规定 1.保护范围管理规定 (1)保护范围内禁止在长城本体上从事下列活动: ——挖掘、破坏长城本体。 ——取土、或者种植作物。 ——刻划、涂污。 ——架设、安装与长城保护无关的设施、设备。 ——驾驶交通工具,或者利用交通工具等跨越长城。	本项目管线不可避免的穿越长城保护遗址2处,均采用地下顶管方式穿越。施工前制定了严格的施工方案及文物保护措施,尽最大可能减小施工对长城遗址的扰动。加强施工人员管理教育,禁止从事本条所列活动,在采取以上措施的基础	

		——展示可能损坏长城的器具。 ——有组织地在未辟为参观游览区的长城段落举行活动。 ——文物保护法禁止的其他活动。 （2）保护范围内只能进行文物保护、展示、考古、环境整治和重大基础设施工程，所有工程必须按法定程序报批后才能实施。 （3）保护范围内不得进行建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。因特殊情况需要在保护范围内进行建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须在充分保证长城安全的前提下，报陕西省人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政主管部门同意。 2.建设控制地带管理规定 （6）不得建设污染长城本体及其历史环境的设施，不得进行可能影响本体安全及历史环境的活动，对已存在的污染设施，应限期治理。	上，工程施工对长城遗址保护区的影响较小。文保相关手续正在办理中。输气管线为埋地管线，运行期正常情况下无污染物排放，不会对长城本体及生态环境造成污染。	
41	《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。 经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。	本项目管线涉及宜川县二级国家级公益林，林地相关手续目前正在办理中。	符合
42	《长城保护条例》[中华人民共和国国务院令(第476号)]	第十二条 任何单位或者个人不得在长城保护总体规划禁止工程建设的保护范围内进行工程建设。在建设控制地带或者长城保护总体规划未禁止工程建设的保护范围内进行工程建设，应当遵守文物保护法第十七条、第十八条的规定。 进行工程建设应当绕过长城。无法绕过的，应当采取挖掘地下通道的方式通过长城；无法挖掘地下通道的，应当采取架设桥梁的方式通过长城。任何单位或者个人进行工程建设，不得拆除穿越、迁移长城。 第十八条 禁止在长城上从事下列活动：（一）取土、取砖（石）或者种植作物；（二）刻划、涂污；（三）架设、安装与长城保护无关的设施、设备；（四）驾驶交通工具，或者利用交通工具等跨越长城；（五）展示可能损坏长城的器具；（六）有组织地在未辟为参观游览区的长城段落举行活动；（七）文物保护法禁止的其他活动。	本项目管线不可避免的穿越长城保护遗址2处，均采用地下顶管方式穿越。施工前制定了严格的施工方案及文物保护措施，尽最大可能减小施工对长城遗址的扰动。加强施工人员管理教育，禁止从事本条所列活动，在采取以上措施的基础上，工程施工对长城遗址保护区的影响较小。文保相关手续正在办理中。	符合
43	《陕西省防沙治沙规划（2021-2030年）》	第四章 总体布局与建设重点 二、重点建设 一是强化沙区林草植被保护。坚持“有法必依，执法必严，违法必究”，强化沙化土地的开发利用监督管理，严格保护自然保护地和沙化土地封禁保护区，加强公益林保护，深入落实林草植被保护制度。在沙区内严禁滥开垦、滥放牧、滥樵采、滥开发、滥用水资源，全面实施封山禁牧，加强森林防火和有害生物防治，保护沙区现有林草植被。通过实施严格的保护措施，促进林草生态系统休养生息，恢复和提高沙区林草植被盖度。	根据陕西省环境调查评估中心《关于榆林至西安输气管道工程（一期）生态环境分区管控成果对照分析报告的函》，本项目不涉及自然保护地和沙化土地封禁保护区。	符合
44	《陕西省人民代表大会常务委员会关于加强野生鸟类保护	十一、县级以上人民政府应当保护和改善野生鸟类的生存环境，统筹生态保护和生产发展，推动发展方式绿色低碳转型，减少农药、化肥使用量，减少污染物排放，防止农业面源污染。光伏、风电、围	项目对涉及涉及重点保护野生鸟类及其栖息地、迁徙通道产生影响的内容进行了分析，使用声波驱鸟装置	符合

护的决定》	堰、交通设施等建设项目依法开展环境影响评价和友好型防鸟网。截止目前时，应当对涉及重点保护野生鸟类及其栖息地、迁徙通道产生影响的内容，按照国家有关规定征求林业主管部门的意见。推广使用声波、激光、风力等驱鸟装置或者友好型防鸟网。架设防鸟网后，生产经营主体应当加强日常巡护，发现野生鸟类意外受困的，应当及时放归，或者移交林业主管部门开展救护。省林业、农业农村主管部门制定并公布防鸟网使用指南。	除褐马鸡自然保护区暂未取得支撑性文件（已通过专业评审会）外，其他均取得了相关林业主管部门的意见。

4.5 功能区划

（1）《陕西省主体功能区划》

本工程管线途径延安市宜川县、渭南市韩城市、合阳县、大荔县、临渭区、西安市临潼区六个县（区）。根据《陕西省主体功能区规划》（2013 年），延安市宜川县属于省级层面限制开发区域（重点生态功能区）——沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区。该区域属中度-强度水土流失区，具有重要的水土保持功能。

渭南市韩城市、临渭区，西安市临潼区属于国家层面重点开发区域——关中-天水经济区中的“关中地区”，该区域功能定位为西部地区重要的经济中心和科技创新基地、全国内陆型经济开发开放战略高地，重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽；

渭南市合阳县、大荔县属于限制开发区域（农产品主产区）——汾渭平原农产品主产区。该区域是国家汾渭平原农产品主产区的重要组成部分，重点建设国家级优质专用小麦产业基地和玉米生产基地，保障国家粮食安全。

根据叠图分析，本项目穿越省级层面限制开发区域（重点生态功能区）——沿黄黄土长梁沟壑水土保持生态片区、国家层面重点开发区域—关中-天水经济区中的“关中地区”、限制开发区域（农产品主产区）—汾渭平原农产品主产区，本项目管线与陕西省主体功能区划位置关系见图 0.4.5-1。

（2）《陕西省生态功能区划》

本工程管线途径延安市宜川县、渭南市韩城市、合阳县、大荔县、临渭区、西安市临潼区六个县（区）。根据《陕西省生态功能区划》，本工程管线穿越Ⅱ黄土高原农牧生态区，Ⅱ5 黄土塬梁沟壑旱作农业生态亚区，Ⅱ5-14 黄龙山、崂山水源涵养区；Ⅲ渭河谷地农业生态区，Ⅲ6 渭河两侧黄土台塬农业生态亚区、Ⅲ6-17 渭河两侧黄土台塬农业区；Ⅲ7 关中平原城乡一体化生态功能区，Ⅲ7-20 关中平原城镇及农业区、Ⅲ7-21 大荔沙苑风沙控制区。本项目管线与陕西省生态功能区划位置关系见图 0.4.5-2。

各生态功能区划及生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策见表 0.4.5-1。

表 0.4.5-1 项目地生态功能区划及生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策

生态区	生态亚区	生态功能区	生态服务功能重要性或敏感性特征及保护对策
黄土高原农牧生态区	黄土塬梁沟壑旱作农业生态功能区	黄龙山、崂山水源涵养区	水源涵养功能中等，分布有珍稀濒危动物。实施天然林保护，封山育林，扩大森林面积，建立自然保护区
渭河谷地农业生态区	渭河两侧黄土台塬农业生态功能区	渭河两侧黄土台塬农业区	农业区，土壤侵蚀中度敏感。发展以节水灌溉为中心的农业和果业，建设绿色粮油和果品生产基地。加强绿化和塬边沟谷的治理，保水固土，控制以重力侵蚀为主的土壤侵蚀。
	关中平原城乡一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	人工生态系统，对周边依赖强烈，水环境敏感。合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治，提高防洪标准。
		大荔沙苑风沙控制区	特殊的风沙化景观，风沙控制功能较重要。

(3) 《陕西省水土保持规划》

本工程管线途径延安市宜川县、渭南市韩城市、合阳县、大荔县、临渭区、西安市临潼区六个县（区）。根据《陕西省水土保持规划（2016~2030 年）》，本工程管线穿越Ⅰ陕西省水土流失重点治理区，Ⅰ-2 陕北丘陵沟壑重点治理区、Ⅰ-3 渭北高原沟壑重点治理区；Ⅱ陕西省水土流失重点预防区，Ⅱ-1 子午岭、黄龙山山地重点预防区、Ⅱ-2 关中阶地、台塬基本农田重点预防区。本项目管线与陕西省水土流失重点防治区划位置关系见图 0.4.5-3，符合性分析见表 0.4.5-2。

表 0.4.5-2 项目与《陕西省水土保持规划》的符合性分析

规划名称	规划摘录	本项目情况	符合性
水土流失重点预防区	1、划分结果 土壤侵蚀强度在轻度以下（含轻度），林草覆盖率在 40%（含 40%）以上，坡耕地面积较小、水土流失治理度较高，江河源头区、水源涵养区、饮用水水源区、基本农田保护区等水土流失潜在危险较大的区域。 水土流失重点预防区包括子午岭黄龙山山地重点预防区、关中阶地台塬重点预防区、关山山地重点预防区、秦岭山地重点预防区、汉中盆地重点预防区和米仓山巴山山地重点预防区六部分，总土地面积 7.85 万 km²，其中水土流失面积 3.05 万 km²，占该区土地面积的 38.85%。 ①子午岭黄龙山山地重点预防区：位于丘陵沟壑区和高原沟壑区接壤处的子午岭和黄龙山山地。涉及延安市 1 区 6 县、铜川市 2 区 1 县、咸阳市旬邑县、渭南市合阳县和韩城市，共计 36 个乡镇，总土地面积 14708.30km²，水土流失面积 7129.58km²。 ②关中阶地台塬重点预防区：位于高原沟壑区南部的台塬以及黄河、渭河、泾河等河流的沿岸阶地上的基本农田保护区。涉及宝鸡市 2 区 4 县、杨凌农业高新技术产业示范区、咸阳市 2 区 1 市 5 县、西安市 9 区 3 县、渭南市 1 区 1 市 5 县，共计 260 个乡镇，总土地面积 10788.31km²，水土流失面积 2360.58km²。 2、治理措施布设 措施布设以维护和增强水土保持功能为原则，采取的主要措施是监管和封禁；其次是能源替代和防治面源污染措施；针对局部水土流失严重区域，采取水土保持综合治理措施。 监管主要是针对崩塌、滑坡危险区，泥石流易发区，水土流失严重、生态脆	本工程管线穿越Ⅰ陕西省水土流失重点治理区，Ⅰ-2 陕北丘陵沟壑重点治理区、Ⅰ-3 渭北高原沟壑重点治理区；Ⅱ陕西省水土流失重点预防区，Ⅱ-1 子午岭、黄龙山山地重点预防区、Ⅱ-2 关中阶地、台塬基本农田重点预防区。 项目建设主要影响集中在施工期，优化施工方案和工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，缩短施工期和地表裸露时间，可有效控制水土流失。项目运营期产生少量的排泥水、生活污水，均不向项目所在区域	符合

	弱的地区等采取的限制或禁止措施，对陡坡地开垦和种植、林木采伐及抚育更新、基础设施建设、矿产资源开发等采取预防监管措施；封禁措施主要是指对初步治理区、植被稀疏区采取的补植植被、生态功能自然恢复等措施；能源替代主要包括以电代柴、新能源代燃料等措施；综合治理措施主要是指局部水土流失综合治理所采取的林草植被建设、坡改梯、侵蚀沟治理、农村垃圾和污水处理设施建设、人工湿地及其他面源污染控制等措施。	地表水系内排放，经采取有效的监管后，符合《陕西省水土保持规划》。
水土流失重点治理区	1、划分结果 土壤侵蚀强度在中度（含中度）以上，坡耕地面积较大、治理程度较低或林草覆盖率在 40% 以下，人口密度较大、自然条件恶劣、生态环境脆弱，水旱风沙灾害严重，崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等水土流失严重的区域。 水土流失重点治理区包括陕北及大荔沙地重点治理区、陕北丘陵沟壑重点治理区、渭北高原沟壑重点治理区、秦岭北麓低山台原重点治理区、丹江周边低山丘陵重点治理区和汉江周边低山丘陵重点治理区六部分，总土地面积 12.73 万 km²，其中水土流失面积 8.85 万 km²、占总土地面积的 69.52%。 ①陕北丘陵沟壑重点治理区：主要为丘陵沟壑区。涉及榆林市 12 县和延安市 9 县，共计 210 个乡镇，总土地面积 51547.40km²，水土流失面积 43228.27km²。 ②渭北高原沟壑重点治理区：主要为高原沟壑区以及渭北西部残塬丘陵地区。涉及延安市 4 县、铜川市 3 区 1 县、宝鸡市 3 区 6 县、咸阳市 9 县、渭南市 6 县和韩城市，共计 186 个乡镇，总土地面积 22849.98km²，水土流失面积 12836.43km²。 2、治理措施布设 以治理水土流失为目的，主要采取的措施有工程和林草措施，其次是耕作和封禁措施。 工程措施主要包括坡改梯、水蚀坡林（园）地整治、沟头防护、雨水集蓄利用、径流排导等坡面治理工程；谷坊、淤地坝、拦沙坝、塘坝等沟道治理工程；翻淤压沙、引水拉沙造地、引洪漫地等土地整治工程；削坡减载、支挡固坡、拦挡工程等崩塌和滑坡防治工程。林草措施主要包括营造水土保持林、经果林、等高植物篱（带）、格网林带，建设人工草地草场，发展复合农林业，开发与利用高效水土保持植物等。耕作措施主要包括垄向区田、等高耕作、网格垄作、免耕少耕、草田轮作、间作套种等。封禁措施主要是指对初步治理区、植被稀疏区采取的补植植被、生态功能自然恢复等措施。	

按照水土保持条例要求，项目需加强施工期水土保持工程措施及施工结束后水土保持植被恢复措施。

5、关注的主要环境问题及环境影响

本次评价根据工程内容情况，结合天然气管道的建设特点，分析拟建项目可能带来的环境影响，提出重点关注的环境影响问题，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。关注的环境问题主要为：

- （1）管道施工期对沿线生态环境的影响，包括对土地利用类型、区域植被破坏、生物量损失等；
- （2）管线穿越生态红线、各类保护地时对其的影响分析；
- （3）管线穿越河流时对地表水体的影响分析；
- （4）管线运营期对沿线居民区环境风险的影响。

6、环境影响评价的主要结论

本项目符合相关规划、国家产业政策和行业准入政策。项目在设计选线的过程中，

与各部门进行广泛的意见征询和协调。确定线路走向时充分考虑了沿线环境保护敏感目标，在条件允许情况下，均进行了避让。对于受地形或其他限制无法避让的，尽量选在一般控制区域通过，并尽量缩短该区域内线路长度，优化施工方案以尽量降低对保护区的影响。

项目在建设过程中将会对沿线环境产生不同程度影响，但在严格落实本报告及各专项报告提出的各项环保措施、生态恢复措施、环境风险防范措施后，项目建设对环境的影响可得到减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到可接受程度，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行“三同时”环保制度的前提下，本项目的建设从环境保护角度是可行的。

第 1 章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

《环境影响评价委托书》，陕西省天然气股份有限公司，2023.8.18（附件 1）。

1.1.2 相关法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1 施行；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正；
- （5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 施行；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 施行；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 实施；
- （8）《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26 修正；
- （9）《中华人民共和国土地管理法》，2020.1.1 修订；
- （10）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1 施行；
- （11）《中华人民共和国文物保护法》，2025.3.1 施行；
- （12）《中华人民共和国安全生产法》，2014.12.1 施行；
- （13）《中华人民共和国环境保护税法》，2018.1.1 施行；
- （14）《中华人民共和国湿地保护法》，2022.6.1 施行；
- （15）《中华人民共和国黄河保护法》，2023.4.1 施行；
- （16）《中华人民共和国自然保护区条例》，2017.10.7 施行
- （17）《中华人民共和国野生动物保护法》，2023.5.1 施行；
- （18）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7
- （19）《中华人民共和国河道管理条例》，2018.3.19 施行；
- （20）《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2017.3.1 施行；
- （21）《基本农田保护条例》，2011.1.8 施行；
- （22）《土地复垦条例》，2011.3.5 施行；
- （23）《陕西省湿地保护条例》，2023.6.1 施行；

- (24) 《陕西省饮用水水源保护条例》，2021.5.1 实施；
- (25) 《陕西省河道管理条例（修正）》，2024.5.30 实施；
- (26) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12.28 施行；
- (27) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010.10.1 施行；
- (28) 《中华人民共和国森林法》，2020.7.1 施行。

1.1.3 部门规章及规范性文件及地方相关性文件

- (1) 《国务院关于促进天然气协调稳定发展的若干意见》，国发〔2018〕31 号，2018.9.5；
- (2) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，2015.4.25；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号，2011.10.17；
- (4) 《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，2013.9.10；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，2015.4.2；
- (6) 《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，2016.5.28；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2024.2.1；
- (8) 《国家林业和草原局关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》，林保规[2023]1 号，2023.2.20；
- (9) 《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号，2019.1.3；
- (10) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号），2021.11.4；
- (11) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024.3.6；
- (12) 关于印发《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知，环环评[2024]41 号，2024.7.8；
- (13) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》自然资发[2022]142 号，2022.8.16；
- (14) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，厅字[2017]2 号，2017.2.7；

（15）《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11 号），2021.2.2；

（16）《西安市人民政府关于印发西安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22 号），2021.11.27；

（17）《渭南市人民政府关于印发渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（渭政发〔2021〕35 号），2021.11.28；

（18）《韩城市人民政府关于印发韩城市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（韩政发〔2021〕25 号），2021.10.9；

（19）《延安市人民政府关于印发延安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（延政发〔2021〕14 号），2021.11.26；

（20）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令第 16 号，2021.1.1 施行；

（21）《环境影响评价公众参与办法》，环保部令第 4 号，2019.1.1 施行；

（22）《国家级自然公园管理办法（试行）》林保规〔2023〕4 号；

（23）《水产种质资源保护区管理办法》，农业部令 2011 年第 1 号，2011.3.1 施行；

（24）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86 号），2013.8.5；

（25）《湿地保护管理规定》，国家林业局令第 48 号，2018.1.1 施行；

（26）《国家林业和草原局关于印发国家湿地公园管理办法的通知》，林湿规〔2022〕3 号，2023.1.1；

（27）《陕西省林业局关于印发陕西省省级重要湿地管理办法的通知》，陕林湿字〔2023〕469 号，2023.11.23 日实施；

（28）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第 34 号，2015.6.5 实施；

（29）《国家危险废物名录（2025 年版）》，部令第 36 号，2025.1.1 施行；

（30）《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，2012.7.3；

（31）《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，2012.8.7；

（32）《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，陕发改规划[2018]213号，2018年2月9日；

（33）中共陕西省委 陕西省人民政府关于印发《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027）的通知》，（省发[2023]4号），2023.3.23；

（34）中共延安市委 延安市人民政府关于印发《延安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》的通知，（延市字[2023]53号），2023.5.16；

（35）中共韩城市委 韩城市人民政府关于印发《韩城市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》的通知，（韩发[2023]4号），2023.4.26；

（36）中共渭南市委 渭南市人民政府关于印发《渭南市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》的通知，（渭市发[2023]5号），2023.4.21；

（37）中共西安市委 西安市人民政府关于印发《西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》的通知，（市字[2023]32号），2023.4.3；

（38）《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

1.1.4 相关规划依据

（1）《“十四五”现代能源体系规划》，发改能源〔2022〕210号，2022.1.29；

（2）《国家发展改革委 国家能源局关于印发中长期油气管网规划的通知》，发改基础〔2017〕965号，2017.5.19

（3）《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；

（4）《西安市“十四五”生态环境保护规划》；

（5）《渭南市“十四五”生态环境保护规划》；

（6）《韩城市“十四五”生态环境保护规划》；

（7）《延安市“十四五”生态环境保护规划》；

（8）《陕西省沿黄生态城镇带规划（2015-2030年）》

（9）《陕西省主体功能区规划》，陕西省人民政府，2013.3；

（10）《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115号，2004.11.17；

（11）《陕西省水功能区划》，陕政发[2004]100号，2004.9；

（12）《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》，2016.10；

（13）《陕西省长城保护总体规划(2021-2035年)》。

1.1.5 评价技术导则及规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- （6）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则·土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- （9）《行业用水定额》（DB 61/943-2020）。

1.1.6 项目相关资料

- （1）《榆林至西安输气管道工程宜川压气站至西安临潼分输站段项目可行性研究报告》及其批复意见，2021.1；
- （2）《榆林至西安输气管道工程宜川压气站至西安临潼分输站段项目初步设计》及其批复意见，2021.1；
- （3）《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西蟒头山国家森林公园生态影响评价报告》（2024 年 11 月）及其意见[陕林场字〔2024〕470 号]；
- （4）《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区生物多样性影响评价》（2024 年 12 月）；
- （5）《榆林至西安输气管道工程(一期)建设对黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(2024 年 8 月)及其意见[农渔资环函(2024)222 号]；
- （6）《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西濠水国家湿地公园生态影响评价报告》（2023 年 11 月）及其批复[陕林湿字〔2024〕75 号]；
- （7）《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西合阳徐水河国家湿地公园生态影响评价报告》（2024 年 6 月）及其批复[陕林湿字〔2024〕304 号]；
- （8）《榆林至西安输气管道工程（一期）穿越陕西北洛河省级重要湿地选址选线征求意见稿》（2023 年 11 月）及其意见[陕林湿字〔2024〕293 号]；
- （9）《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西大荔朝邑国家湿地公园生态影响评价报告》（2023 年 11 月）及其批复[陕林湿字〔2024〕304 号]；

（10）《陕西省环境调查评估中心关于榆林至西安输气管道工程（一期）生态环境分区管控成果对照分析报告的函》（2025 年 3 月 11 日）；

（11）宜川县自然资源局关于本项目套合“三区三线”相关情况的复函；

（12）渭南市自然资源和规划局关于本项目套合“三区三线”相关情况的复函；

（13）西安市自然资源和规划局临潼分局关于本项目套合“三区三线”相关情况的复函；

（14）环境质量现状监测报告（泽希检测(综)202308049 号）；

（15）与项目有关的其他有关资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

本工程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，施工结束后将随之消失。在运行期，由于输气管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在运行期污染源主要为各工艺站场产生的废水、废气、固体废物及噪声。

1.2.1.1 施工期

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、人工植被的破坏，导致对土地利用的改变，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、临时施工场地占用耕地、山地、林地及未利用地等导致农业、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质量的影响，若处置不当，会增加区域内的水土流失量，加剧环境的破坏。

管道施工期废水主要来自施工人员在施工作业过程中产生的生活污水、管道安装之后清管试压排放的废水。施工期管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响，施工活动潜在污染源有施工生活污水、生产废水、施工过程中的辅料、废料等固体废物对地下水影响。施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械排放的烟

气等。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工施工废料等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、压路机等，其强度在 81dB（A）~105dB（A）。

1.2.1.2 运行期

（1）正常和非正常工况

本项目对环境空气的影响，包括正常工况下，站场无组织排放的非甲烷总烃及非正常工况放空的天然气对环境空气的影响；非正常工况下，系统超压时经放空装置直接排放的天然气对环境空气的影响。站场产生的生活污水及冲洗废水对环境的影响。站场产生的生活垃圾、清管作业以及分离器检修产生的少量固体废物等对环境的影响。站场设备噪声对周围环境产生的噪声影响。

（2）事故状态

事故状态的环境影响包括输气管线、工艺站场发生泄漏、爆炸、火灾等事故风险对周围环境和人员的影响。

综上所述，本工程各阶段的环境影响因素识别如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 环境影响要素识别一览表

施工行为 环境要素	施工期							运行期				
	施工带 清理	管沟 开挖	管道 穿越	站场 建设	管道 试压	施工 便道	车辆 运输	管道 检修	设备 运行	清管 作业	系统超 压放空	异常事 故运行
土壤侵蚀	●	■	▲	▲		▲						
地表植被	■	■		●		●						
空气质量	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
声环境		●	▲	●	●	●	●	●	▲	●	●	■
地表水			●							▲		●
地下水			▲		▲							▲
野生动物	●	▲				▲	▲					■
自然景观	▲	▲	▲	▲		▲						▲

注：负面影响：明显■、一般●、较小▲。

1.2.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别，结合项目特征和所排放污染物对环境影响的性质及对生态环境的影响，本评价报告主要评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境影响因子筛选表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
地下水	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、石油烃（ C_6-C_9 ）、悬浮物、阴离子表面活性剂、甲醇	耗氧量
环境空气	基本项目： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO、 O_3 ； 特征污染物：非甲烷总烃	非甲烷总烃
地表水	pH、DO、石油类、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、SS、挥发酚、总磷、砷、粪大肠菌群	/
噪声	$Leq[dB(A)]$	$Leq[dB(A)]$
生态环境	土地利用类型、植物资源、植被类型、野生动物、生物多样性等	土地利用、动物、植物、农业生产、生物量、土壤等

1.3 评价执行标准

1.3.1 环境质量标准

（1）环境空气

本工程穿越陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区环境空气污染物基本项目执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单表 1 中的一级标准，其余管段执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单表 1 中的二级标准；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。具体浓度限值见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	标准浓度限值			标准来源
			一级	二级	单位	
1	SO ₂	1 小时平均	150	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 及修改单
		24 小时平均	50	150		
2	NO ₂	1 小时平均	200	200		
		24 小时平均	80	80		
3	NO _x	1 小时平均	250	250		
		24 小时平均	100	100		
4	PM ₁₀	24 小时平均	50	150		
5	PM _{2.5}	24 小时平均	35	75		
6	TSP	24 小时平均	120	300		
7	CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10	10		
8	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³	
		1 小时平均	160	200		
9	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0		mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
10	总烃	/				

（2）水环境

线路沿线跨越主要大中小型河流 16 条，水体类别见表 1.3.1-2。

表 1.3.1-2 本工程所在区域地表水体功能情况

序号	行政区划	河流	水体类别	执行标准
1	宜川	鹿儿川	Ⅲ类	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)Ⅲ类标准
2		白水川	Ⅲ类	
3		猴儿川	Ⅲ类	
4	韩城	院子川	Ⅲ类	
5		凿开河	Ⅲ类	
6		泡泉川	Ⅲ类	
7		小长川	Ⅲ类	
8		盘河	Ⅲ类	
9		泌水河	Ⅲ类	
10		濂水河	Ⅲ类	
11		白水河	Ⅲ类	
12		沅水河	Ⅲ类	
13		芝水河	Ⅲ类	
14	合阳	徐水河	Ⅲ类	
15		金水沟	Ⅲ类	
16	大荔	北洛河	Ⅲ类	

地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准，详见表 1.3.1-3。

表 1.3.1-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	标准值	单位	标准来源
pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) Ⅲ类标准
COD _{Cr}	≤20	mg/L	
BOD ₅	≤4	mg/L	
氨氮	≤1.0	mg/L	
挥发酚	≤0.005	mg/L	
石油类	≤0.05	mg/L	
溶解氧	≥5	mg/L	
总磷	≤0.2	mg/L	
砷	≤0.05	μg/L	
粪大肠菌群	≤10000	MPN/L	
悬浮物	/	mg/L	

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准；石油类参考执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准，详见表 1.3.1-4。

表 1.3.1-4 地下水质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值	标准来源
1	pH 值	6.5~8.5	12	氟化物	≤1.0	《地下水 质量标准》 (GB/T
2	总硬度	≤450	13	氰化物	≤0.05	
3	溶解性总固体	≤1000	14	汞	≤0.001	

4	氯化物	≤250	15	砷	≤0.01	14848-2017) III 类标准
5	铁	≤0.3	16	镉	≤0.005	
6	锰	≤0.1	17	六价铬	≤0.05	
7	挥发性酚类	≤0.002	18	铅	≤0.01	
8	硫化物	≤0.02	19	总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤3.0	
9	硝酸盐	≤20.0	20	细菌总数 (CFU/mL)	≤100	
10	氨氮	≤0.5	21	耗氧量	≤3.0	
11	石油类*	≤0.05	22	石油类*	≤0.05	

注：*参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）声环境

本工程管道沿线村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，各站场及周围 200m 范围内村庄执行 2 类标准。

表 1.3.1-5 声环境质量标准 单位：dB（A）

标准名称	位置	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	管道沿线村庄	1 类	55	45
	站址周围及其 200m 范围内村庄	2 类	60	50

1.3.2 污染物排放标准

（1）废气

施工期废气主要为施工扬尘及焊接烟气，大气污染物主要为颗粒物，执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017），详见 1.3.2-1。

运营期输气管道采用密闭集输，正常无大气污染物。各站场厂界无组织排放非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中的二级标准；厂内各监控点处排放浓度参照执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)附录 A1 中规定的排放限值（韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站、西安临潼分输站执行特别排放限制）。执行标准详见表 1.3.2-2。

表 1.3.2-1 施工期大气污染物排放标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单 位		数 值
施工扬尘	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	总悬浮颗粒物 TSP	mg/m ³	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
				基础、主体结构及装置工程	≤0.7

表 1.3.2-2 运行期大气污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	污染因子	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	浓度/mg/m ³

无组织废气	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2 二级标准	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0		
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）		无组织排放监控要求			
			监控点	浓度/mg/m ³	排放限值	特别排放限值
			在装置区外设置监控点	监控点处 1h 平均浓度值	10	6
				监控点处任意一次浓度值	30	20
说明：*韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站、西安临潼分输站执行特别排放限值。						

（2）废水

运营期宜川压气站和西安临潼分输站新增生活污水依托现有地理式生活污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准后，作为绿化、洒水抑尘用水回用，详见表 1.3.2-3。

表 1.3.2-3 运行期水污染物排放标准

类 别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值	
			单 位	数 值
生活污水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020 ）中城市绿化、道路清扫水质标准	pH	无量纲	6.0～9.0
		BOD5	mg/L	10
		氨氮	mg/L	8
		溶解性总固体	mg/L	1000
		溶解氧	mg/L	2.0
说明：大荔分输清管站不新增劳动定员其生活污水排放纳入铜川-白水-潼关输气管道工程，本次评价不再分析；其他站场为无人值守站，不产生生活污水。				

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运行期各站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准；见表 1.3.2-4。

表 1.3.2-4 噪声污染排放标准 单位：dB（A）

标 准		类别	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	70	55
运行期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	2 类	60	50

（4）固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.4 评价工作等级与评价范围

1.4.1 大气环境

（1）评价等级

根据工程分析，本项目大气污染源主要为站区无组织逸散非甲烷总烃，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ 2.2-2018），采用 AERSCREEN 模型在考虑地形的条件下，对其大气污染物的 Cmax 和 Pi 进行计算，计算结果见表 1.4.1-1。按照评价工作等级判定原则，本项目环境空气评价工作等级为二级，见表 1.4.1-2。

表 1.4.1-1 主要污染物 Pmax 和 D10%计算结果表

类别	排放源	污染物	最大落地浓µg/m³	占标率%	D10%最远距离/m
无组织排放	宜川压气站	非甲烷总烃	18.49	0.92	/
	韩城分输清管站	非甲烷总烃	22.08	1.10	/
	合阳分输站	非甲烷总烃	24.20	1.21	/
	大荔分输清管站	非甲烷总烃	18.36	0.92	/
	西安临潼分输站	非甲烷总烃	12.57	0.63	/

表 1.4.1-2 环境空气评价等级判别依据表

评价工作分级判据	一级	二级	三级
	Pmax≥10%	1%≤Pmax<10%	Pmax<1%
本项目情况	最大占标率 Pmax=1.21%:		
评价等级	二级		

（2）评价范围

评价范围以站场为中心区域，边长 5km 的矩形区域；管线两侧 200m 内范围。

1.4.2 地表水

本项目临潼分输站生活污水依托现有设施处理后，用于站场绿化、道路洒水等；宜川压气站生活污水经一体化处理设施处理后，用于站场绿化、道路洒水等，公辅工程排水排入沉淀池后用于站场绿化、道路洒水等，均不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，地表水评价等级为三级B。

1.4.3 地下水

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A，本项目行业

类别为“F 石油、天然气”中“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，环评文件类别为报告书，对应地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

（2）地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表1，管线周围存在分散式水源井，敏感程度为“较敏感”，站场周边不敏感。具体判定见下表1.4.3-1。

表 1.4.3-1 地下水环境敏感程度判定表

工程	敏感特征描述	敏感程度
管线	调查评价范围内存在分散式地下水饮用水源地及水源井	较敏感
站场	调查评价范围内无集中式及分散式地下水饮用水源地及水源井	不敏感

表 1.4.3-2 地下水环境保护目标基本情况一览表

序号	井位	距离
1	前村	下游 196m
2	耿西村	下游 70m
3	卜家村	上游 175m
4	王家村	侧游 195m
5	官庄村	上游 185m
6	王庄村	上游 126m
7	山庄村	下游 92m
8	盘道川	侧游 135m
9	岭底村	侧游 131m
10	前雨溢村	上游 101m
11	王峰村	上游 50m

（3）评价工作等级划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水评价工作等级详见表1.4.3-3所示。

表 1.4.3-3 地下水评价工作等级分级一览表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本项目情况	III类项目，管道较敏感，站场不敏感		
评价等级	三级		

（4）评价范围

本项目主要位于关中盆地，潜水层主要为黄土孔隙-裂隙水。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），用公式计算法确定地下水评价范围，计算公式：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n e$$

表 1.4.3-1 地下水调查影响评价范围计算结果表

含水层	k（m/d）	I	n _e	L（m）
第四系黄土潜水含水层	0.37	0.008	0.3	98.6
参数取值参考自区域水文地质资料及经验参数				

故本次项目各站场以占地边界为界，外扩100m的范围为地下水评价范围，管道根据导则确定为管线两侧200m的范围。

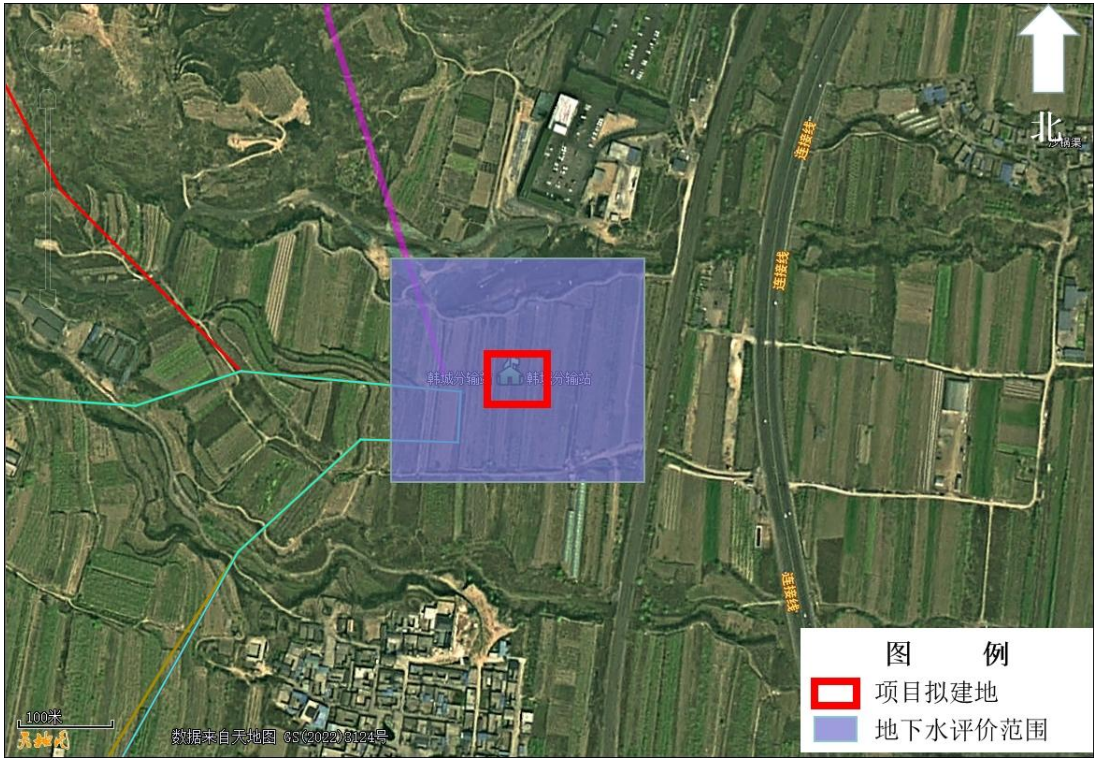


图 1.4.3-1 站场地下水评价范围（以韩城分输清管站为例）

1.4.4 声环境

（1）评价等级

本项目建成后，主要产噪源集中在站场，站场周边所在声环境功能区为2类区。根据噪声预测结果、所在区域声环境功能和《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中有关评价工作分级的规定，确定本项目声环境影响评价等级为二级，详见表 1.4.4-1。

表 1.4.4-1 声环境评价等级判定分级依据分析表

判别依据	声环境功能	项目建设前后噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
二级评价标准判据	1类、2类	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
站场	2类	增高量<3dB(A)	变化不大
评价等级	二级		

（2）评价范围

施工期：沿线两侧及站场周围各 200m 范围；运行期：各站场周围 200m 范围。

1.4.5 环境风险

（1）风险评价等级

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地各环境要素环境敏感性确定，各站场 Q 值 < 1，根据导则，站场风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析；管线环境风险潜势等级最高为 IV 级，大气环境风险评价等级为一级。详细的等级判定过程，见章节 7.2。

（2）风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）及项目工程分析，本项目各要素风险评价范围见表 7.2.7。

1.4.6 生态环境

本项目为输气管道项目，属于线性工程，按照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的相关要求，分段确定生态评价等级，见图 1.4.6-1。项目与涉及生态保护红线位置关系见图 1.4.6-2。

本项目管线总长度 258.9km，占地面积 6.73km²。生态影响评价工作等级划分表 1.4.6-1。

表 1.4.6-1 生态影响评价工作等级分段划分表

序号	本工程段落	穿越方式	导则条款	评价等级
1	陕西蟒头山国家森林公园、子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线	以开挖方式穿越森林公园 3.3km（公园文化旅游区、森林游憩区）；以开挖方式穿越生态保护红线 3.41km。	6.1.2b)、6.1.2c)	二级
2	陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线	以开挖方式穿越自然保护区实验区 10.316km；以开挖方式穿越生态保护红线 9.18km。	6.1.2a)、6.1.2c)、6.1.2h)	一级
3	黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	以开挖、顶管方式穿越实验区、核心区河流各 5 条。	6.1.2b)	二级（水生）
4	陕西濠水国家湿地公园	以开挖方式穿越湿地公园（恢复重建区）0.088km，顶管方式穿越 0.149km	6.1.2b)	二级
5	陕西合阳徐水河国家湿地公园、渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线	以开挖方式穿越湿地公园（保护保育区）0.29km；以开挖方式穿越生态保护红线 0.15km。	6.1.2b)	二级
6	陕西大荔朝邑国家湿地公园	以开挖方式穿越湿地公园（合理利用区）0.81km。	6.1.2b)	二级
7	陕西北洛河省级重要湿地、渭河流域黄土台塬水土保持生	以定向钻形式穿越陕西北洛河湿地 1.648km；以定向钻形式穿越	6.1.2b)、6.1.2c)、6.1.6	三级

	态保护红线	生态保护红线 0.04km。		
8	其余管段	/	6.1.2h)	三级

1.4.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目为天然气输气管道工程，土壤环境影响评价项目类别属于“交通运输仓储邮政业”中的“其他”，为“IV”类项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.4.8 评价等级和范围汇总

综上所述，各环境要素评价等级及评价范围见表 1.4.8-1。

表 1.4.8-1 各环境要素的评价等级及评价范围

环境因素		环评等级	评价范围
大气环境		二级	以站场为中心区域，边长 5km 的矩形区域；管线两侧 200m 范围
地表水环境		三级 B	施工期：河流穿越段上游 500m 至下游 1000m 范围内的区域；运营期：/
地下水环境		二级	评价范围涵盖输水管线全部区域
		三级	站场以占地边界为界，外扩 100m；管线两侧 200m 范围
声环境		二级	施工期：沿线两侧及站场周围各 200m 范围； 运行期：各站场周围 200m 范围
环境风险	大气环境	一级	以站场为中心，半径 5km 范围；管线中心线两侧 200m
	地表水		
	地下水		
生态环境		一级、二级、三级	穿越生态敏感区地段以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围；一般区域为管线中心线两侧外延 300 米为评价范围。

1.5 环境功能区划

1.5.1 环境空气

本工程部分管段穿越陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区环境空气功能区为一类区，其余管段为二类区。

1.5.2 地表水环境

本工程管线穿越河流主要包括北洛河水系的北洛河，黄河水系的金水沟、徐水河及濂水河等，根据《陕西省水功能区划》（陕政办发[2004]100 号），涉及河流水功能区划均为Ⅲ类，具体见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 本工程所在区域地表水体功能情况

序号	行政区划	水系	河流	功能区名称	执行标准	穿越方式	水体功能
1	宜川	黄河	鹿儿川	/	Ⅲ	开挖	/
2			白水川	/	Ⅲ	开挖	/

3			猴儿川	/	III	开挖	/
4			院子川	/	III	开挖	/
5			凿开河	/	III	开挖	/
6			泡泉川	/	III	开挖	/
7			小长川	/	III	开挖	/
8			盘河	韩城市盘河水库饮用水源准保护区	III	开挖	饮用水源准保护区， 穿越长度 39.45km
9			泌水河	/	III	开挖	/
10			濂水河	韩城工业、农业用水区、韩城过渡区	III	顶管	工业用水区、农业用水区、过渡区
11			白水河	/	III	开挖	/
12			沅水河	/	III	开挖	/
13			芝水河	/	III	开挖	/
14			徐水河	合阳饮用水水源区	III	开挖	饮用水区
15			金水沟	合阳工业、农业用水区	III	开挖	工业用水区、农业用水区
16			北洛河	大荔农业用水区	III	定向钻	农业用水区

1.5.3 地下水环境

根据现状调查，管线沿线及站场附近地下水主要用途为人畜饮用，工、农业用水，根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的地下水质量分类，评价区地下水功能为III类。

1.5.4 声环境

根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的规定和项目选线周围的环境状况，确定声环境功能：管道沿线村庄为1类、2类标准，各站场及周围村庄为2类标准。

1.5.5 生态环境

根据《陕西省生态功能区划》，项目所在区域属于II黄土高原农牧生态区，II5 黄土塬梁沟壑旱作农业生态亚区，II5-14 黄龙山、崂山水源涵养区；III渭河谷地农业生态区，III6 渭河两侧黄土台塬农业生态亚区、III6-17 渭河两侧黄土台塬农业区；III7 关中平原城乡一体化生态功能区，III7-20 关中平原城镇及农业区、III7-21 大荔沙苑风沙控制区。

生态功能区划见表 0.4.5-1、图 0.4.5-2。

1.6 主要环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

经调查，拟建项目管道穿越 7 个生态环境敏感保护地及 5 处生态红线，站场/阀室工程不涉及各类保护地和生态红线。具体情况见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 拟建工程涉及生态敏感目标一览表

类型		生态敏感目标	保护级	穿越情况	保护目标
管线	保护地	陕西蟒头山国家森林公园	国家级	开挖，实际穿越长度约 3.3km，另有 2km 沿保护区边缘敷设	生态系统、物种及其生境
		陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	国家级	开挖，大部分在保护区东侧边缘穿过	生态系统、物种及其生境
		黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	国家级	开挖，核心区 5 条，实验区 5 条	生态系统、物种及其生境
		陕西濠水国家湿地公园	国家级	以顶管方式正穿濠水河，之后在湿地范围内开挖敷设	湿地生态系统、物种及其生境
		陕西徐水河国家级湿地公园	国家级	开挖	湿地生态系统、物种及其生境
		陕西大荔朝邑国家湿地公园	国家级	开挖	湿地生态系统、物种及其生境
		陕西北洛河湿地	省级	定向钻，无害化穿越	湿地生态系统、物种及其生境
	生态红线	陕西蟒头山国家森林公园	生态红线	开挖	生态系统、物种及其生境
		陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	生态红线	开挖	生态系统、物种及其生境
		陕西徐水河国家级湿地公园	生态红线	开挖	生态系统、物种及其生境
		陕西北洛河湿地	生态红线	定向钻	湿地生态系统、物种及其生境
		陕西省延安市宜川县优先保护单元 1	生态红线	开挖	生态系统、物种及其生境
	其他	永久基本农田	/	输气管路涉及永久基本农田 195.16hm ² ，其中西安市临潼区 31.63hm ² ，渭南市 163.53hm ² ，包含临渭区 56.89hm ² 、大荔县 46.10hm ² 、合阳县 58.99hm ² 、韩城市 1.55hm ² 。	
站场	生态红线	生态红线	/	拟建项目所有阀室、站场不占用生态红线	
	其他	永久基本农田	/	拟建项目所有阀室、站场不占用永久基本农田	

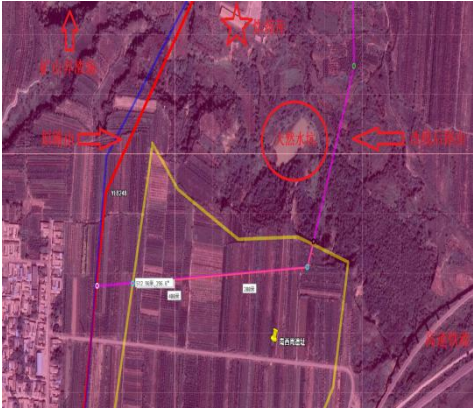
1.6.2 文物环境保护目标

根据陕西考古研究院对项目沿线的考古调查工作报告，管线设计路由方案共穿越 10 处遗址，秉承工程线路应遵守不改变文物原状的原则和最小干预原则，最大限度地保留住文物的历史信息、历史价值原则，经线路调整后，管线在 2 处遗址处进行了合理避让，原涉及的 10 处遗址最终缩减为 8 处。

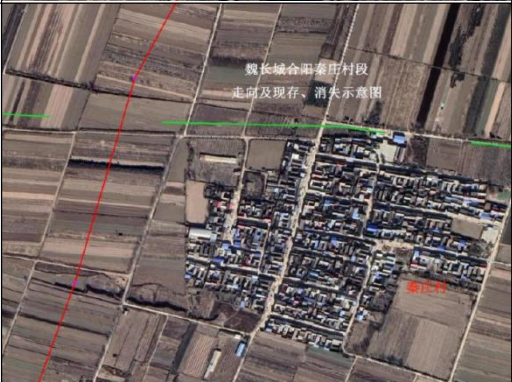
优化后管线路由穿越的 8 处遗址为：西彭村遗址、西南庄遗址、张家庄夯土遗存（线性）、魏长城遗址韩城段（线性）、魏长城遗址合阳段（线性）、洛渭漕渠遗址（线性）、西张遗址、凌家西北遗址。

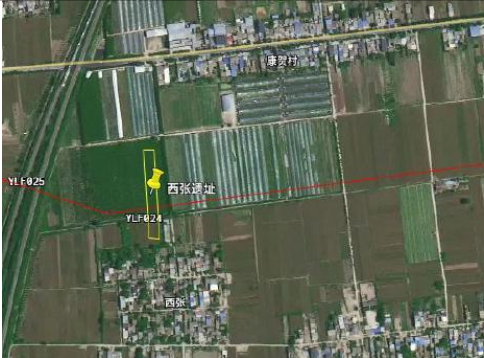
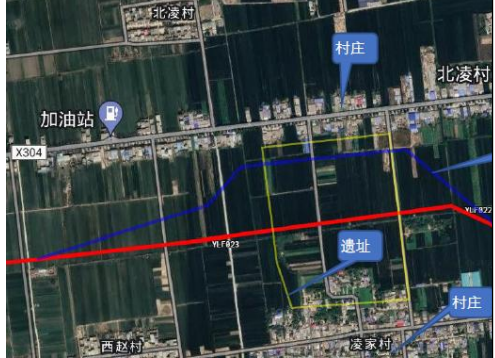
遗址及管线优化情况见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 本工程涉及遗址及优化结果

序号	遗址名称	遗址概况	遗址位置	设计路由与本项目位置关系		优化方案与本项目位置关系		优化结果
1	西彭村遗址	时代为西周，占地面积约 1 万 m ²	韩城市金城西彭村北		穿越长度 135m	该处管道周边村庄、高压线塔等建筑物密集，无避让空间，本段管道暂不做路由优化	/	/
2	南西庄遗址	县级文物保护单位，新石器时代，占地面积约 88 万 m ²	韩城市芝川镇南西庄村东		穿越长度 512m		此处路由东西两侧地物的局限性，无其他备选路由方案，管道只能在西庄村与高铁之间穿越南西庄周遗址。	无法完全避让，从遗址北侧穿过

3	张家 庄夯 土遗 存	时代为两周时 代，线性遗址， 占地面积不详	韩城市 芝阳镇 张家庄 南		穿越 长度 80m	该遗址是线性遗址，与天然气管道横向交叉，无法避让。该处管道线位不做调整，穿越方式征询文物管理部门意见后确定。	/	/
4	魏长 城遗 址韩 城段	国家级文物保护 单位，时代为战 国，线性遗址	韩城市 芝川镇 三甲村 东		穿越 长度 80m	该遗址是线性遗址，与管道横向交叉，无法避让，拟采用地下顶管的方式进行穿越。文保相关手续正在办理中。	/	/
5	三甲 村遗 址	时代为东周，遗 址占地面积约 1 万 m²	韩城市 芝川镇 三甲村 东		穿越 长度 500m		最近处 40m	避让

6	同家庄遗址	时代为汉代，遗址占地面积约 1.5 万平方米	合阳县同家庄镇同家庄村南		穿越长度 280m		最近处 60m	避让
7	魏长城遗址合阳段	全国重点文物保护单位，时代为战国，为线性遗址	合阳县新池镇秦庄村西北		穿越长度 80m	魏长城遗址是线性遗址，与管道横向交叉，无法避让。对管道线位不做调整，拟采用地下顶管的方式进行穿越。文保相关手续正在办理中。	/	/
8	洛渭槽渠遗址	省级文物保护单位，三普登记文物点，时代为战国，为线性遗址	大荔县官路镇陈家村西		穿越长度 80m	该遗址是线性遗址，与管道横向交叉，无法避让。对管道线位不做调整，管道穿越方式参照文物管理部门意见确定。已取得了《国家文物局关于省级文物保护单位大荔洛渭槽渠遗址保护范围内榆林至西安输气管道工程（一期）的批复》（文物考函〔2025〕1050 号），原则同意在省级文物保护单位大荔洛渭槽渠遗址保护范围内实施榆林至西安输气管道工程（一期）。	/	/

9	西张遗址	三普登记文物点，时代为汉、宋，遗址占地面积约 5000 平方米	临潼区油槐镇康贺村西张自然村		穿越长度 30m	该段管线周边村庄、大棚分布紧凑，人员活动密集，该段管线受规划、村庄、铁路的限制因素较多，故对管道线位不做调整，拟采用优化敷设方式穿越，管道穿越方式参照文物管理部门意见确定	/	/
10	凌家西北遗址	三普登记文物点，时代为明、清，遗址占地面积约 19000 平方米	临潼区油槐镇凌家村		穿越长度 380m		无法完全避让，从遗址北侧穿过	/

1.6.3 大气环境保护目标

本项目大气环境保护目标为以站场为中心、边长 5km 范围,以及管道沿线两侧 200m 范围的居住区、医院、学校和涉及的陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区等环境敏感区。其中管线两侧各 200m 范围内大气敏感目标统计见表 1.6.3-1,以站场为中心、边长 5km 范围内的敏感目标统计见表 1.6.3-2 及图 1.6.3-1~图 1.6.3-5。

表 1.6.3-1 管线两侧 200m 范围内及穿越的敏感目标分布一览表

环境要素	保护对象	户数/人数	方位/距离（m）	保护内容	保护目标
生态敏感区					
环境空气	陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	/	穿越，0	环境空气	环境空气：一级
	陕西蟒头山国家级森林公园	/	穿越，0	环境空气	环境空气：二级
	黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	/	穿越，0		
	陕西濠水国家级湿地公园	/	穿越，0		
	陕西徐水河国家级湿地公园	/	穿越，0		
	陕西大荔朝邑国家湿地公园	/	穿越，0		
	陕西北洛河湿地	/	穿越，0		
宜川压气站~1#阀室 26.88km					
环境空气 声环境 人群健康	太坪村	56 户，252 人	N，60m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	烟家渠	10 户，35 人	S，126m		
	抱泉村	9 户，36 人	E，80m		
1#~2#阀室 22.2km					
环境空气 声环境 人群健康	邓家岭	4 户，10 人	SE，68m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	枣树岭	17 户，68 人	SW，80m		
	张家岭	6 户，20 人	SE，22m		
	柏树坳	6 户/1 户 20 人/2 人	SW/NE， 20m/170m		
	埝庄	3 户，10 人	E，36m		
	枣庄村	67 户，268 人	S，28m		
2#~3#阀室 24.6km					
环境空气 声环境	上佛店	7 户，25 人	E，43m	环境空气 声环境	环境空气：二级 声 环境：1 类、2 类
	小场山	14 户，40 人	SE，14m		

人群健康	于家沟	23 户， 91 人	E， 16m/33m	人群健康	
	马蹄圪崂	9 户， 25 人	SE， 73m		
	卫家岭	7 户， 20 人	S， 47m		
	岭底村	6 户， 15 人	NW， 68m		
3#~韩城分输清管站 26.88km					
环境空气 声环境 人群健康	翻底村	8 户， 34 人	E， 110m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气： 二级 声环境： 1 类、 2 类
	陈家圪崂村	8 户， 36 人	E， 114m		
	杨湾	22 户， 82 人	E， 21m		
	前灰窑	17 户， 63 人	SE， 8m		
	官道凸	12 户， 40 人	E， 21m		
	南强村	16 户， 72 人	S， 133m		
	王河村	6 户， 15 人	SE， 165m		
	油村	6 户， 17 人	W， 198m		
	石家头	28 户， 115 人	E， 44m		
	颜家坪	1 户， 2 人	W， 194m		
	牛家沟	22 户， 84 人	W， 69m		
	王家岭	12 户/10 户， 38 人/35 人	W/S， 14m/10m		
	板桥村	40 户， 178 人	SE， 17m		
	康湾	25 户， 91 人	W， 102m		
	陕桥	3 户， 12 人	E， 125m		
	半坡	10 户/20 户， 28 人/55 人	NW/SE， 58m/44m		
	沙子庙	23 户， 75 人	W， 51m		
	小张岭	33 户， 88 人	E， 52m		
	三合村	23 户/7 户	S/N， 8m/110m		
		69 人/15 人			
韩城分输清管站~4#阀室 17.05km					
环境空气 声环境 人群健康	山底寨子	13 户， 50 人	W， 47m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气： 二级 声环境： 1 类、 2 类
	山庄村	107 户， 343 人	E， 55m		
	王庄村	17 户， 75 人	NW， 154m		
	新彭村	4 户， 15 人	SE， 153m		
	英村	49 户， 202 人	E， 31m		
	秀峰村	21 户， 45 人	SE， 102m		
	东头村	21 户， 40 人	W， 34m		
	鬼东村	8 户， 30 人	E， 86m		
	南头村	35 户， 143 人	W， 95m		
	徐村	34 户， 135 人	NW， 64m		
	张坡	74 户， 290 人	NW， 40m		
	张家庄	12 户， 15 人	E， 98m		
	清水村	5 户， 18 人	W， 144m		
	石佛村	48 户， 190 人	E， 73m		

4#阀室~合阳分输站 17.6km					
环境空气 声环境 人群健康	窑头	86 户, 350 人	S, 26m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	北马家庄村	12 户, 45 人	SE, 150m		
	张庄村	30 户, 100 人	SE, 75m		
	南长益村	54 户, 216 人	N, 63m		
	段庄村	20 户, 78 人	SE, 115m		
	同家庄	14 户, 60 人	NW, 123m		
	曹家河	9 户, 35 人	SE, 95m		
	戚家坡	13 户, 40 人	E, 109m		
	赵祈	51 户, 187 人	SE, 10m		
合阳分输站~5#阀室 21.80km					
环境空气 声环境 人群健康	西里村	17 户, 68 人	S, 100m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	甘贤村	10 户, 45 人	W, 135.m		
	西姚村	4 户, 16 人	W, 162.m		
	秦庄村	12 户, 40 人	E, 176m		
5#阀室~6#阀室 16.31km					
/	/	/	/	/	/
6#阀室~7#阀室 15.77km					
环境空气 声环境 人群健康	辛庄庄子	80 户, 350 人	N, 22m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	西庄子	24 户, 80 人	E, 128m		
	伏坡村	14 户, 73 人	NW, 8m		
	鲁坡村	8 户, 29 人	SE, 92m		
7#阀室~大荔分输清管站 16.63km					
环境空气 声环境 人群健康	鲁坡村	22 户, 78 人	SE, 140m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	官庄村	45 户, 185 人	NW, 98m		
	新沔村	16 户, 70 人	SE, 154m		
大荔分输清管站~8#阀室 16.20km					
环境空气 声环境 人群健康	西南点	52 户, 187 人	NW, 95m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	王家村	14 户, 56 人	SE, 160m		
	孙家村	28 户, 112 人	SE, 44m		
	石槽村	23 户, 78 人	S, 30m		
	丰裕村	68 户, 225 人	NW, 123m		
	阿寿村	55 户, 173 人	S, 139m		
8#阀室~9#阀室 15.12km					
环境空气 声环境 人群健康	北王店	75 户, 240 人	S, 80m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	东伴道	21 户, 43 人	N, 143m		
	苟家	198 户, 670 人	N, 67m		
9#阀室~10#阀室 15.34km					
环境空气 声环境 人群健康	南加村	77 户, 288 人	SE, 90m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	姜家村	65 户, 240 人	S, 188m		
10#阀室~11#阀室 15.55km					

环境空气 声环境 人群健康	南村	8 户, 30 人	N, 179m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	刘新村	23 户, 92 人	W, 112m		
	王新庄	31 户, 110 人	W, 88m		
	南家村	30 户, 105 人	N, 174m		
	南新村	6 户, 23 人	N, 189m		
	卜家村	15 户, 50 人	N, 77m		
	北梁村	167 户, 520 人	S, 120m		
11#阀室~临潼分输站 14.36km					
环境空气 声环境 人群健康	西梁	216 户, 820 人	S, 117m	环境空气 声环境 人群健康	环境空气：二级 声环境：1 类、2 类
	贺东	6 户, 20 人	W, 192m		
	相桥	18 户, 72 人	NW, 158m		
	八里村	68 户, 265 人	W, 57m		
	桃王	53 户, 167 人	W, 74m		
	魏家村	138 户, 524 人	NW, 37m		
	桃李村	37 户, 165 人	E, 56m		
	黄家村	18 户, 55 人	N, 164m		
	罗家庄	76 户, 240 人	N, 48m		
	耿东	256 户, 896 人	S, 30m		
	耿西	260 户, 910 人	S, 82m		
	土冯村	23 户, 87 人	N, 185m		
	耿渡	40 户, 130 人	S, 38m		
	凌家	33 户, 110 人	S, 140m		
	西张	190 户, 627 人	S, 103m		
	海王村	116 户, 410 人	NE, 9m		
	南杨村	51 户, 112 人	SW, 15m		
	前付	48 户, 158 人	S, 103m		
	屈家	35 户, 138 人	S, 158m		
	后付	5 户, 18 人	S, 176m		

表 1.6.3-2 以站场为中心、边长 5km 范围内敏感目标分布一览表

环境要素	保护对象	方位	距离/km	户数/户	人数/人	保护内容	保护目标
宜川压气站							
环境空气 人群健康	安塬	NW	2.11	2	5	环 境 空 气 人群健康	环境空气：二级
	太坪村	E	0.62	56	252		
	贺家岭	SE	2.12	13	30		
韩城分输清管站							
环境空气 声 环 境 人群健康	山庄村	S	0.15	107	343	环 境 空 气 声 环 境 人群健康	环境空气：二级 声环境：2 类
环境空气 人群健康	沙子庙	NW	2.72	46	145	环 境 空 气 人群健康	环境空气：二级
	大张岭	NW	2.51	43	131		
	小张岭	NW	1.92	20	75		

	三合	NW	1.02	35	110		
	夜合村	NW	2.45	55	178		
	山底寨子	W	0.49	140	425		
	老杜山	W	1.64	18	55		
	鸡子疙瘩	WSW	2.19	14	47		
	王庄村	WSW	0.91	120	387		
	榆家岭	WSW	2.28	9	22		
	英村	SW	2.94	112	355		
	新彭村	SW	1.98	287	975		
	东彭村	SSW	1.71	236	283		
	瓦盆村	SSE	1.18	72	272		
	坡头村	SSE	1.71	278	872		
	苏村	SE	2.88	410	1558		
	颜家沟	SE	2.36	233	933		
	润南村	ESE	1.72	324	1230		
	润南中学	ESE	2.13	/	/		
	北寨子	ESE	1.74	187	667		
	寨子	E	1.26	221	784		
	沙锅渠	NE	0.46	84	273		
	北涧村	NE	1.17	457	1648		
	薛曲村	NE	0.22	368	1413		
	苏家巷	NE	0.27	312	1180		
	薛曲小学	NE	2.42	/	/		
	象山中学	NE	2.52	/	/		
	薛峰川	N	2.15	136	484		
	竹园村	N	2.27	181	662		
合阳分输站							
环境空气 声 环 境 人群健康	西里村	SSW	0.16	258	900	环 境 空 气 声 环 境 人群健康	环境空气：二级 声环境：2 类
环境空气 人群健康	南知堡村	SW	1.49	1585	7390	环 境 空 气 人 群 健 康	环境空气：二级
	白灵村	SW	2.93	120	413		
	西卓子村	SSW	1.88	1055	3590		
	临皋社区	ESE	1.22	792	2498		
	殿下村	ESE	2.34	53	177		
	段家洼村	SE	2.51	127	422		
	雷家洼	SSE	2.19	85	280		
	曹家坡村	SSE	2.63	143	500		
	赵祈	NE	1.12	69	217		
	刘家咀	NE	2.47	5	18		
	成家坡	NE	2.72	15	55		
	后咀村	N	1.76	83	265		

	贺家咀	NW	1.74	163	570		
	后坡	NNW	2.23	36	115		
	北知堡村	WNW	1.27	823	2970		
大荔分输清管站							
环境空气 声 环 境 人群健康	西南点	NW	0.14	203	731	环 境 空 气 声 环 境 人群健康	环境空气：二级 声环境：2 类
环境空气 人群健康	长安屯	NW	1.49	983	3342	环 境 空 气 人群健康	环境空气：二级
	八里店	W	1.76	227	793		
	西太兴	WSW	1.64	214	800		
	东太兴	SW	1.11	223	812		
	新堡	SW	2.26	187	636		
	畅家村	SW	1.7	375	1310		
	南营	SW	2.31	96	325		
	王寨村	SW	2.94	458	1560		
	王家村	S	0.4	510	1763		
	蔡邓村	SSE	1.71	368	1228		
	西三村	SSE	2.34	884	3025		
	安乐村	SE	1.28	258	876		
	王家店	E	0.61	79	257		
	马家村	E	1.91	45	144		
	平罗村	NE	2.03	792	2754		
高城村	NNE	0.88	1024	3685			
临潼分输站							
环境空气 声 环 境 人群健康	西楼	SW	0.07	315	1107	环 境 空 气 声 环 境 人群健康	环境空气：二级 声环境：2 类
环境空气 人群健康	陈家窝	W	0.43	270	995	环 境 空 气 人群健康	环境空气：二级
	营仁村	W	1.07	107	396		
	周家	WSW	1.65	282	1072		
	营任村	W	2.18	328	1157		
	邱家庄	WNW	1.34	147	558		
	东桃	WNW	2.42	124	446		
	梁家	NW	0.95	145	520		
	丹子王	NW	1.27	135	497		
	牌楼	NW	1.97	168	638		
	石家村	NNW	1.06	158	630		
	小杨	NW	1.5	187	737		
	东湾	NW	2.18	55	200		
	西湾	NW	2.37	63	208		
	南车	NW	2.63	185	658		
	权张	NNW	2.01	117	410		

小鱼	NNW	2.25	78	228
楼张	N	2.15	197	745
西薛	NNE	1.35	151	544
东薛	NNE	1.63	147	530
高家	NNE	2.05	162	583
曹杨	NE	1.85	128	448
谭庄	NE	2.65	37	125
昌寨村	E	1.57	495	1312
康贺村	E	1.59	330	1100
海王村	E	1.05	145	505
后付	SE	0.14	112	423
屈家	ESE	0.33	370	1295
前付	ESE	0.74	214	730
南杨村	ESE	0.82	144	510
西张	ESE	1.54	210	723
西赵	ESE	2.05	246	828

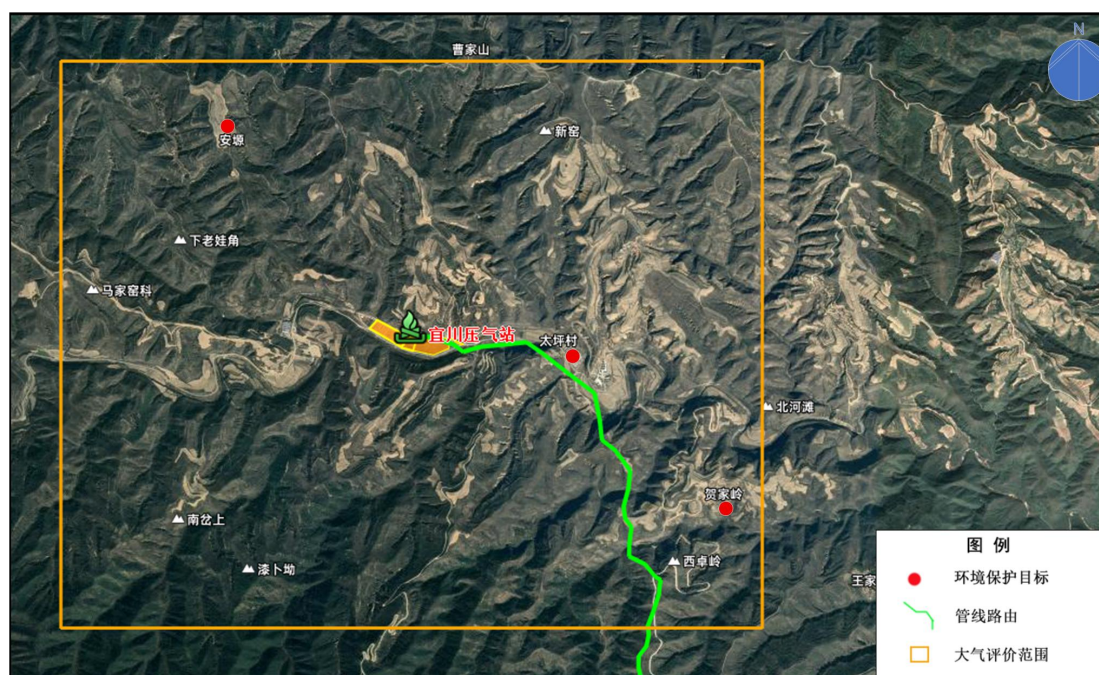


图 1.6.3-1 宜川压气站环境空气评价范围及环境保护目标分布图

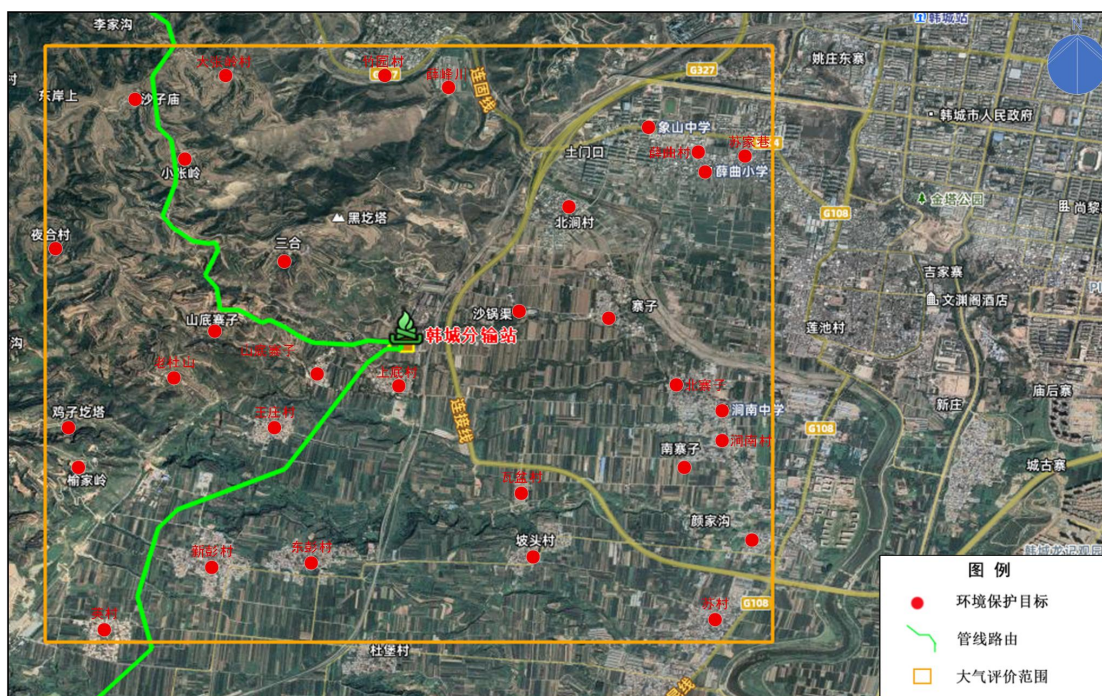


图 1.6.3-2 韩城分输清管站环境空气评价范围及环境保护目标分布图

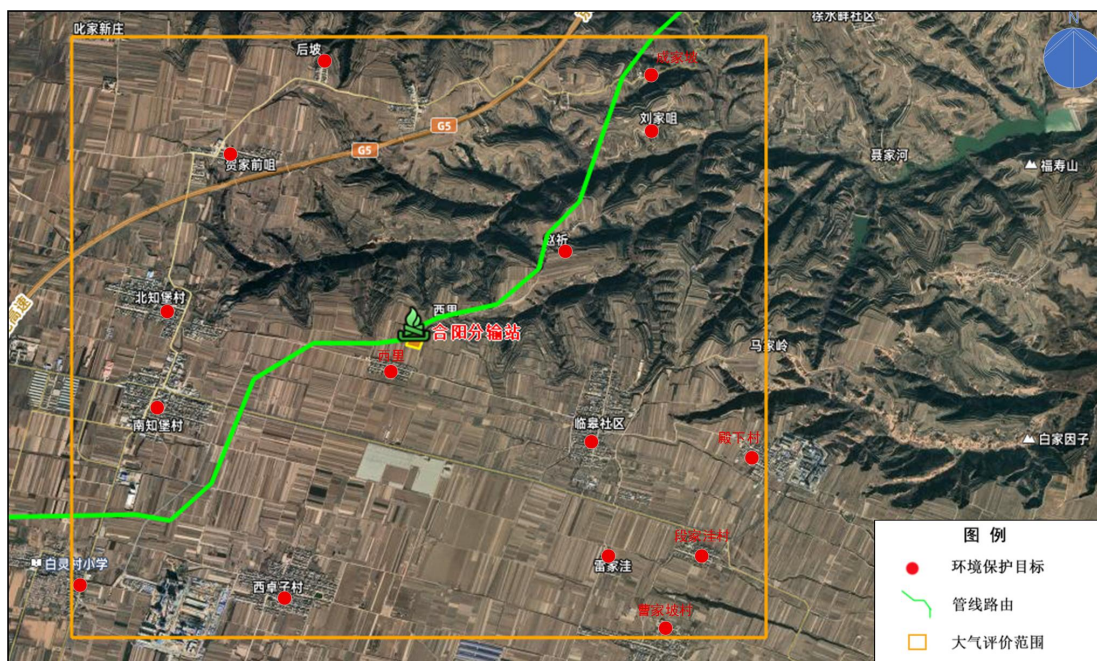


图 1.6.3-3 合阳分输站环境空气评价范围及环境保护目标分布图

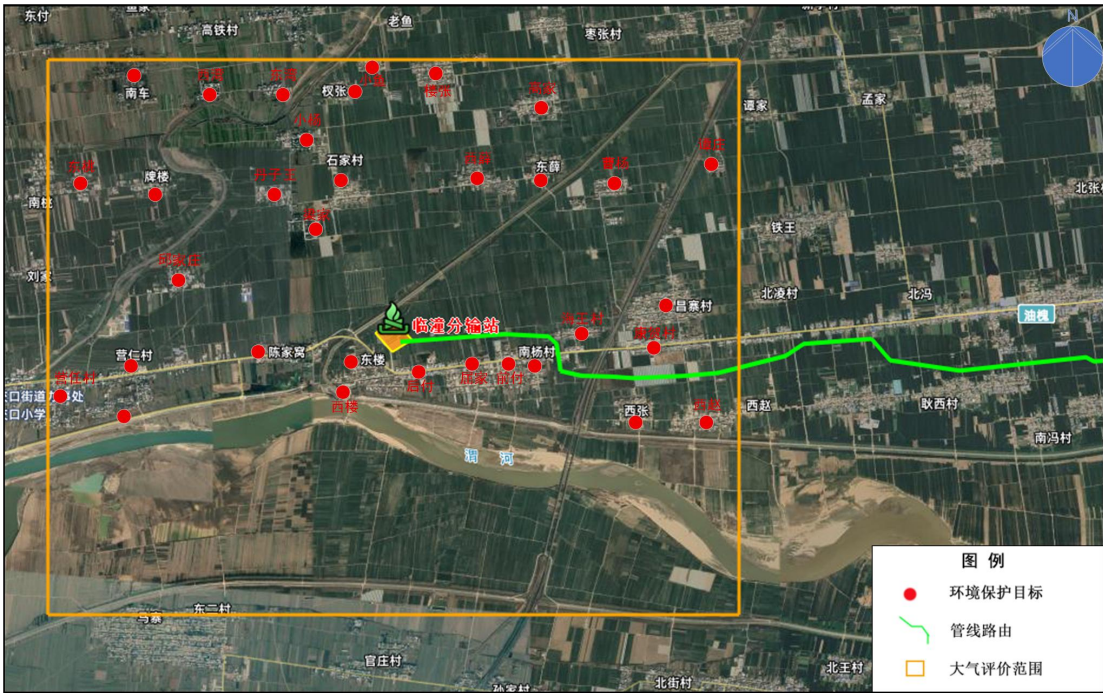


图 1.6.3-4 大荔分输清管站环境空气评价范围及环境保护目标分布图

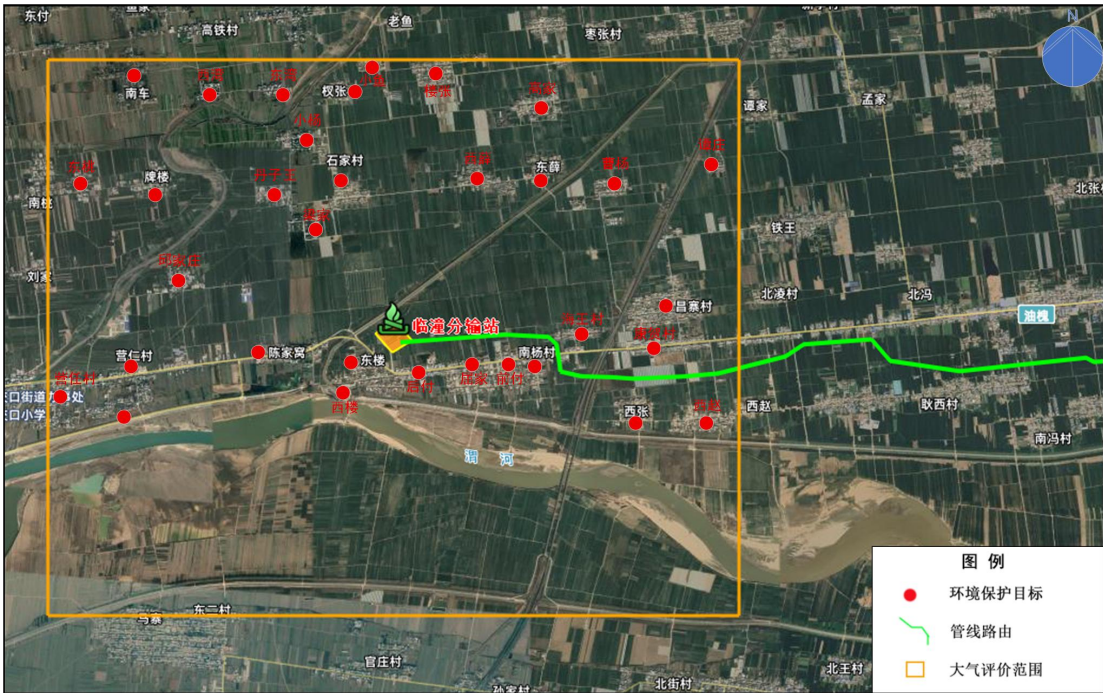


图 1.6.3-5 临潼分输站环境空气评价范围及环境保护目标分布图

1.6.4 地表水环境保护目标

线路沿线跨越主要大中小型河流 16 条，具体见表 1.6.4-1。

表 1.6.4-1 本工程所在区域地表水体功能情况

序号	行政区划	河流	穿越方式	保护目标
1	宜川	鹿儿川	开挖	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
2		白水川	开挖	
3		猴儿川	开挖	
4	韩城	院子川	开挖	

5		凿开河	开挖	
6		泡泉川	开挖	
7		小长川	开挖	
8		盘河	开挖	
9		韩城市盘河水库饮用水源准保护区	开挖	
10		泌水河	开挖	
11		濂水河	顶管	
12		白水河	开挖	
13		沅水河	开挖	
14		芝水河	开挖	
15		徐水河	开挖	
16		金水沟	开挖	
17	大荔	北洛河	定向钻	

1.6.5 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标主要为管道沿线潜层含水层、浅层承压含水层，其中潜层含水层主要为灌溉用水取水含水层，浅层承压含水层为分散居民饮用水的取用含水层。根据调查结果，管道沿线 200m 范围均有居民水井。

1.6.6 声环境保护目标

本项目管线两侧 200m 范围内声环境保护目标同大气环境敏感目标，统计见表 1.6.3-1。沿线设置 5 座工艺站场，站场厂界周边 200m 范围内声环境敏感目标统计见表 1.6.3-2。

1.6.7 环境风险保护目标

管线两侧 200m 范围内环境风险保护目标同大气环境敏感目标，见表 1.6.3-1，各站场周边 5km 范围内大气环境风险环境敏感目标见表 1.6.7-1 及图 1.6.7-1~图 1.6.7-5。

表 1.6.7-1 站场周边 5km 范围内敏感目标分布一览表

环境要素	保护对象	方位	距离/km	户数/户	人数/人	保护内容	保护目标	
环境空气	宜川压气站						环境空气、人群健康	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准、 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
	安塬	NW	2.11	2	5			
	太坪村	E	0.62	56	252			
	贺家岭	SE	2.12	13	30			
	胡家掌	NW	4.0	12	28			
	韩城分输清管站						环境空气、人群健康	
	沙子庙	NW	2.72	46	145			
	大张岭	NW	2.51	43	131			
	小张岭	NW	1.92	20	75			
	三合	NW	1.02	35	110			
	夜合村	NW	2.45	55	178			
	山底寨子	W	0.49	140	425			
	老杜山	W	1.64	18	55			
	鸡子疙瘩	WSW	2.19	14	47			
	王庄村	WSW	0.91	120	387			

	榆家岭	WSW	2.28	9	22	
	英村	SW	2.94	112	355	
	新彭村	SW	1.98	287	975	
	东彭村	SSW	1.71	236	283	
	山庄村	S	0.15	107	343	
	瓦盆村	SSE	1.18	72	272	
	坡头村	SSE	1.71	278	872	
	苏村	SE	2.88	410	1558	
	颜家沟	SE	2.36	233	933	
	涧南村	ESE	1.72	324	1230	
	涧南中学	ESE	2.13	/	/	
	北寨子	ESE	1.74	187	667	
	寨子	E	1.26	221	784	
	沙锅渠	NE	0.46	84	273	
	北涧村	NE	1.17	457	1648	
	薛曲村	NE	0.22	368	1413	
	苏家巷	NE	0.27	312	1180	
	象山中学	NE	2.52	/	/	
	薛峰川	N	2.15	136	484	
	竹园村	N	2.27	181	662	
	火炬村	N	5	77	208	
	板桥镇	NW	4.5	315	898	
	北阳村	SW	5	217	625	
合阳分输站						
	西里村	SSW	0.16	258	900	
	南知堡村	SW	1.49	1585	7390	环境空气、人群健康
	白灵村	SW	2.93	120	413	
	西卓子村	SSW	1.88	1055	3590	
	临皋社区	ESE	1.22	792	2498	
	殿下村	ESE	2.34	53	177	
	段家洼村	SE	2.51	127	422	
	雷家洼	SSE	2.19	85	280	
	曹家坡村	SSE	2.63	143	500	
	赵祈	NE	1.12	69	217	
	刘家咀	NE	2.47	5	18	
	成家坡	NE	2.72	15	55	
	后咀村	N	1.76	83	265	
	贺家咀	NW	1.74	163	570	
	后坡	NNW	2.23	36	115	
	北知堡村	WNW	1.27	823	2970	
	成家坡	N	4.5	5	8	
	李家河	NW	4.9	51	143	
大荔分输清管站						
	西南点	NW	0.14	203	731	环境空气、人群健康
	长安屯	NW	1.49	983	3342	环境空气、

	八里店	W	1.76	227	793		
	西太兴	WSW	1.64	214	800		
	东太兴	SW	1.11	223	812		
	新堡	SW	2.26	187	636		
	畅家村	SW	1.70	375	1310		
	南营	SW	2.31	96	325		
	王寨村	SW	2.94	458	1560		
	王家村	S	0.40	510	1763		
	蔡邓村	SSE	1.71	368	1228		
	西三村	SSE	2.34	884	3025		
	安乐村	SE	1.28	258	876		
	王家店	E	0.61	79	257		
	马家村	E	1.91	45	144		
	平罗村	NE	2.03	792	2754		
	高城村	NNE	0.88	1024	3685		
	长安屯村	WNW	4	412	1573		
	霸一村	SW	4.5	1175	3452		
临潼分输站							
	西楼	SW	0.07	315	1107	环境空气、人群健康	
	陈家窝	W	0.43	270	995		
	营仁村	W	1.07	107	396		
	周家	WSW	1.65	282	1072		
	营任村	W	2.18	328	1157		
	邱家庄	WNW	1.34	147	558		
	东桃	WNW	2.42	124	446		
	梁家	NW	0.95	145	520		
	丹子王	NW	1.27	135	497		
	牌楼	NW	1.97	168	638		
	石家村	NNW	1.06	158	630		
	小杨	NW	1.50	187	737		
	东湾	NW	2.18	55	200		
	西湾	NW	2.37	63	208		
	南车	NW	2.63	185	658		
	权张	NNW	2.01	117	410	环境空气、人群健康	
	小鱼	NNW	2.25	78	228		
	楼张	N	2.15	197	745		
	西薛	NNE	1.35	151	544		
	东薛	NNE	1.63	147	530		
	高家	NNE	2.05	162	583		
	曹杨	NE	1.85	128	448		
	谭庄	NE	2.65	37	125		
	昌寨村	E	1.57	495	1312		
	康贺村	E	1.59	330	1100		
	海王村	E	1.05	145	505		
	后付	SE	0.14	112	423		
	屈家	ESE	0.33	370	1295		
	前付	ESE	0.74	214	730		
	南杨村	ESE	0.82	144	510		

	西张	ESE	1.54	210	723		
	西赵	ESE	2.05	246	828		
	新民村	NNW	4.2	58	178		
	孟家	NE	3.38	172	512		
	邓家村	SSW	4.51	41	144		

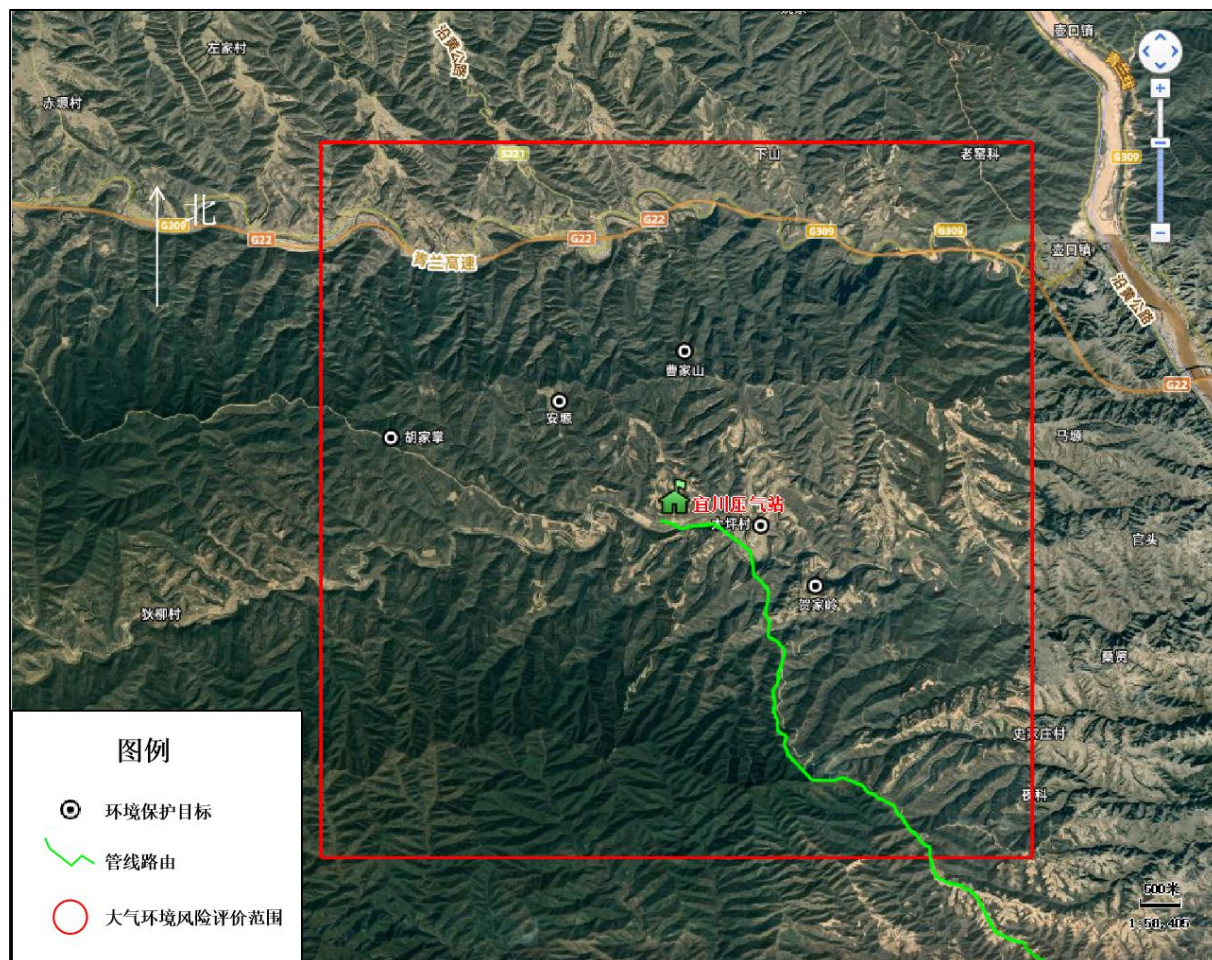


图 1.6.7-1 宜川压气站大气环境风险评价范围及环境保护目标分布图

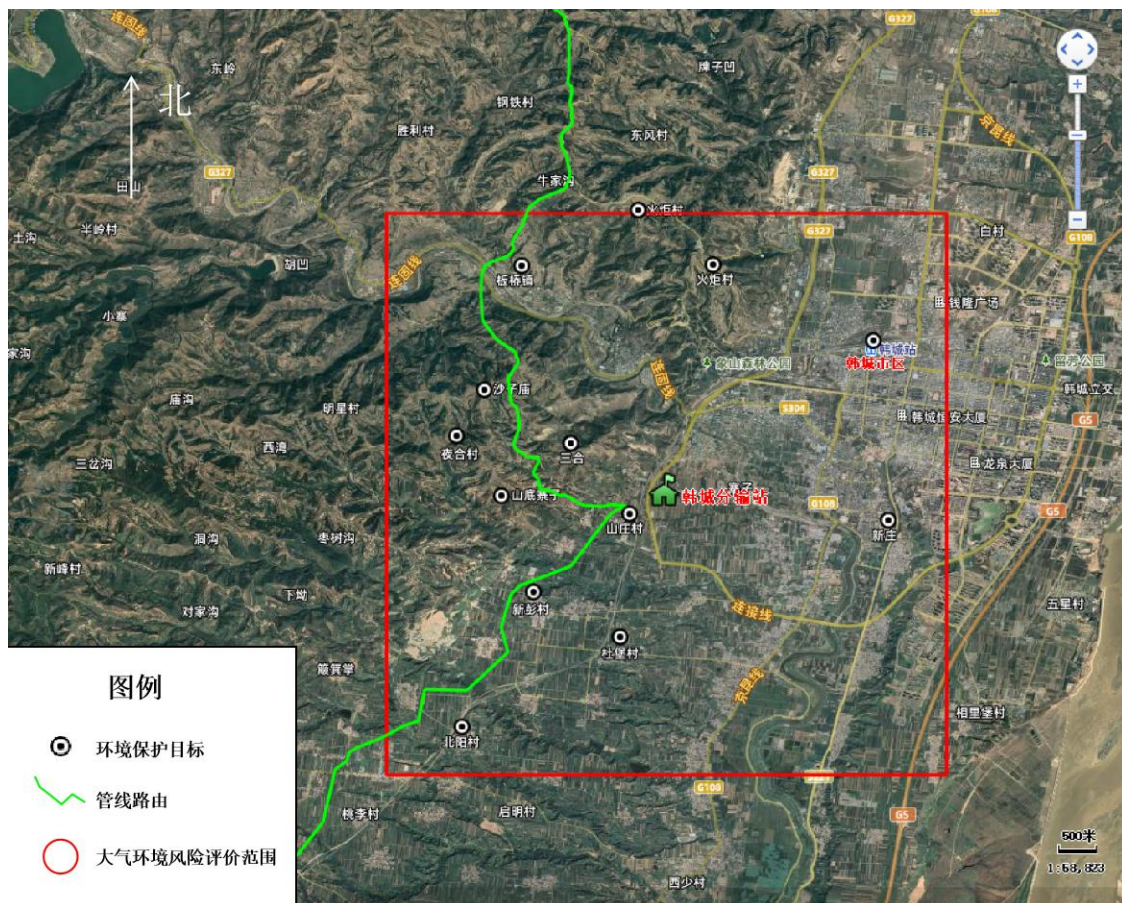


图 1.6.7-2 韩城分输清管站大气环境风险评价范围及环境保护目标分布图

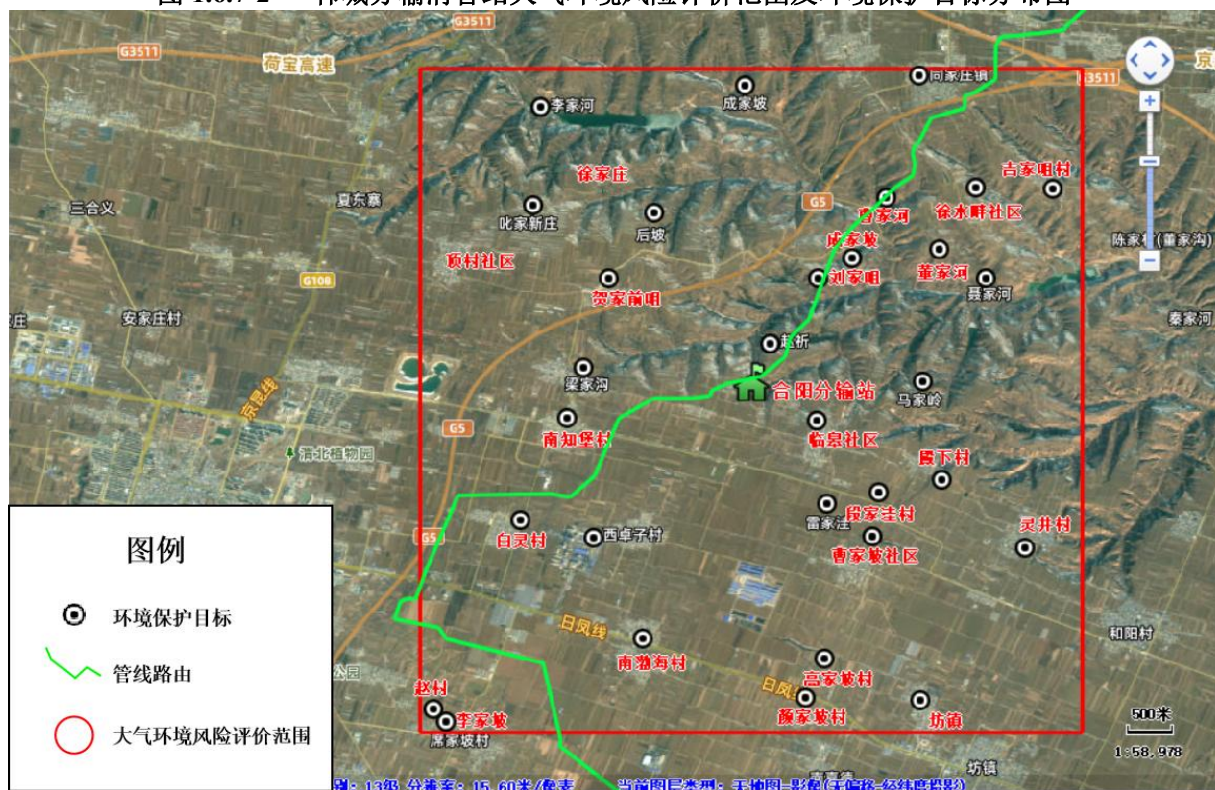


图 1.6.7-3 合阳分输站大气环境风险评价范围及环境保护目标分布图

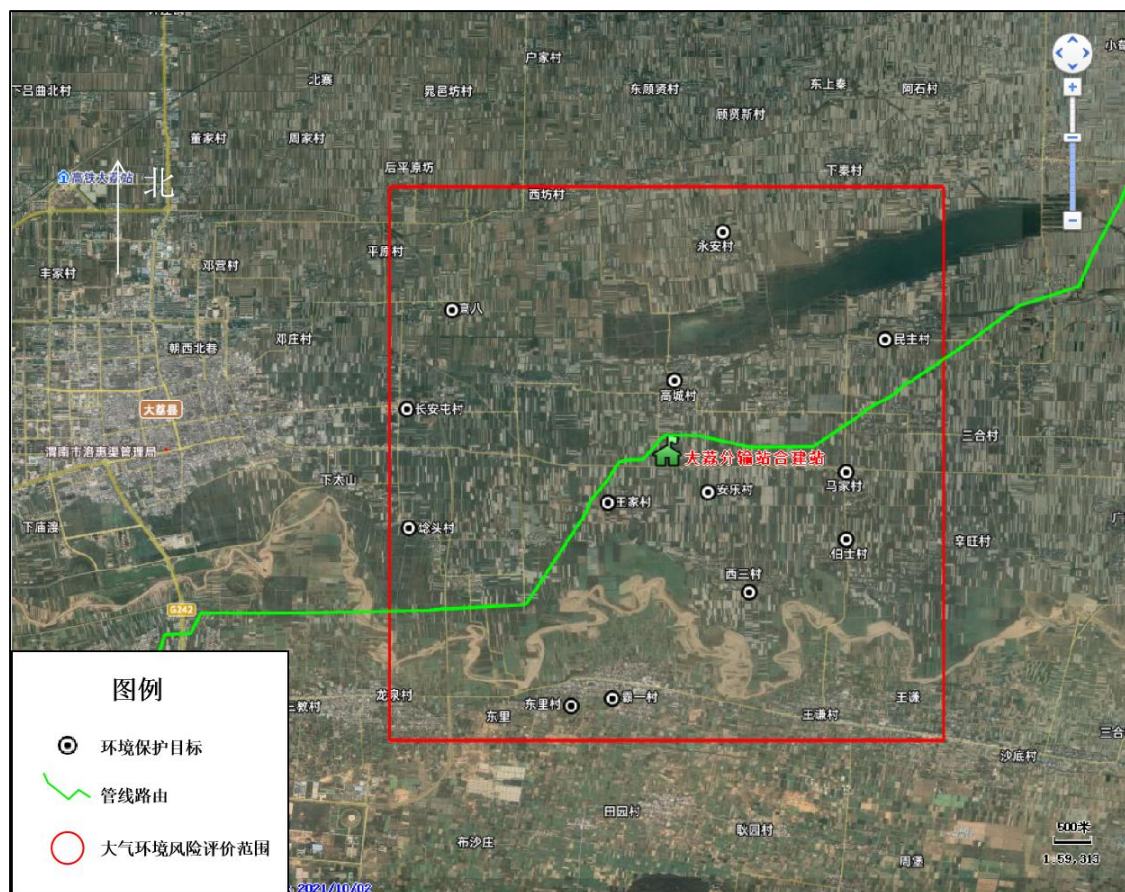


图 1.6.7-4 大荔分输清管站大气环境风险评价范围及环境保护目标分布图



图 1.6.7-5 临潼分输站大气环境风险评价范围及环境保护目标分布图

第2章 工程概况

2.1 项目基本情况

建设项目名称：榆林至西安输气管道工程（一期）

建设单位名称：陕西省天然气股份有限公司

建设性质：新建

总投资：457615.63 万元

建设地点：延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区等3市6区（市、县）。

2.2 地理位置与交通条件

线路途经3市6区（市、县），沿线交通地形条件相差悬殊，其中宜川压气站~韩城分输清管站间的山区地段由于地形起伏剧烈，仅有少数的县乡道路和村村通水泥路可以依托，交通状况不便。韩城分输清管站以后的线路段位于关中平原，有京昆高速、荷宝高速、韦罗高速、G108以及诸多县乡道路和村村通道路可以依托，交通便利。

沿线行政区划统计见表2.2-1，工程地理位置与交通见图2.2-1。

表 2.2-1 沿线行政区划统计表

序号	行政区划			站场、阀室	线路长度 (km)	小计 (km)
1	延安市	宜川县	秋林镇、集义镇	宜川压气站、阀室1座	31.8	31.8
2	渭南市	韩城市	桑树坪镇、西庄镇、板桥镇、金城街道、芝阳镇、芝川镇	韩城分输清管站、阀室3座	76.56	213.79
3		合阳县	百良镇、同家庄镇、城关镇、坊镇、新池镇、黑池镇	合阳分输站、阀室2座	45.69	
4		大荔县	范家镇、安仁镇、官池镇、朝邑镇、下寨镇、羌白镇	大荔分输清管站，阀室2座	58.71	
5		临渭区	故市镇、交斜镇、官道镇、渭南市经济开发区	阀室3座	32.8	
6	西安市	临潼区	油槐街道办	西安临潼分输站	13.37	13.37
合计					258.9	258.9

2.3 建设规模及项目组成

2.3.1 本工程项目概况

本工程线路起点位于延安市宜川县拟建宜川压气站，终点位于西安市临潼区关中环线临潼分输站，管线自北向南途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区，线路总长258.9km，管径D1016mm，设计压力8.0MPa，设计输气能力116亿方/年，本次建设设计输量 $60 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，约 $1714 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，采用X70(L485M)

钢管。

本工程全线设置站场 5 座，分别为宜川压气站（合建站）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建站）、临潼分输站（改扩建站）。全线设置线路截断阀室 11 座，全部为 A 类监控阀室。穿越大型河流 1 处，中型河流 1 处，铁路 5 处，高速公路 4 处。

2.3.2 项目组成

本工程由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。主要建设内容见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1 项目组成及主要建设内容一览表

序号	项目名称		数量	单位	备注
一	主体工程				
1	线路工程	线路长度	258.9	km	临时占地 668.83hm ² ，永久占地 4313m ² 。
		管径	1016	mm	/
		压力	8.0	MPa	/
2	站场	压气站	1	座	宜川压气站，与富县至宜川县输气管道宜川末站合建
		分输站/分输清管站	4	座	韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站和西安临潼分输站。其中：韩城分输清管站、合阳分输站为新建站；大荔分输清管站与铜白潼管道大荔分输清管站合建；西安临潼分输站与关中环线西安临潼分输站合建。
		阀室	11	座	A 类监控阀室
3	穿(跨)越	铁路	882/5	m /次	隧道上方开挖 346m /2 次，顶管 536m /3 次。
		Ⅱ级以上公路	3102/16	m /次	穿越高速 786m /4 次，一级公路 1182m /7 次，二级公路 1134m /5 次，采用顶管穿越方式；乡道及村村道路采用开挖加盖板的穿越方式
		大型河流	1778/1	m /次	大型河流（北洛河）穿越 1 次，穿越长度 1778m，采用定向钻穿越方式。
		中型河流	440/1	m /次	中型河流（遽水河）穿越 1 次，穿越长度为 440m，采用顶管穿越方式。
		冲沟	46	次/m	采用开挖穿越方式，穿越长度约 4665m
二	附属工程				
1	标志桩		4201	个	
2	警示牌		337	个	
3	标识带		241.5	km	
4	新建施工便道		27.71	km	路面宽度 4.5m
5	整修施工便道		81.64	km	
6	施工作业带		输气管线敷设段管道施工作业带一般地区为 26m、各生态敏感区 24m		

序号	项目名称		数量	单位	备注
			（水产种质资源保护区 28m）、永久基本农田、经济作物、林地、水源地、保护区等地段（非山区段）20m、横坡敷设段 18~32m、沉管下沟段 18~24m，穿河流、沟渠、冲沟段 18~40m。		
三	公用工程				
1	给水	宜川压气站依托宜川末站给水设施；韩城分输清管站、合阳分输站依托站场站外已建生活供水管线作为站内用水水源；大荔站依托铜白潼项目大荔分输清管站的给水系统；西安临潼分输站依托现有站给水设施			
2	供热	采用分体空调和电暖气采暖。			
3	供电	合建站场依托现有站场电源，新建站场采用 1 路 10kV 外电源，外电源采用架空线路，并自备燃气或柴油发电机组作为备用电源；各监控阀室采用 1 路 10kV 外电源，外电源采用架空线路。			
四	环保工程				
1	生态	包括工程措施、植物措施、临时防护措施。			
2	废水	施工期试压废水经沉淀后用于施工过程浇洒降尘，生活污水依托管线沿线村庄；运营期废水依托现有站场地埋式一体化生活污水处理装置，经处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准后用于站内道路洒水及绿化。			
3	废气	正常运营期无废气产生，超压、检修放空会通过放空立管排放少量天然气，不设置点火功能；施工期废气主要是施工机械、车辆产生的尾气，施工扬尘、焊接烟尘及防腐补漆无组织挥发废气等，应加强施工期管理。			
4	噪声	运营期在正常情况下，各工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统等，其中放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生，经消声、减震后，运营期间对声环境影响较小；施工期噪声主要为施工机械、设备和运输车辆，应加强设备养护、控制施工时间。			
5	固废	运营期清管废渣收集于站场排污池，定期清运至垃圾填埋场进行填埋；检修废渣通过分离器自身压力排污直接通入站场排污池，同时进行湿式除尘，暂存后定期清运至垃圾填埋场进行填埋处置；更换的废滤芯交由厂家回收处置；废润滑油、废铅蓄电池作为危险废物交由有资质单位处置；施工期施工废料施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运；废弃泥浆固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中。			
五	其他工程				
1	占地	站场、阀室	33929	m ²	/
		“三桩”占地	4538	m ²	/
		施工作业带	6304700	m ²	/
		临时堆管场	258900	m ²	/
		施工便道	124700	m ²	/
2	拆迁或恢复	砖混平房拆迁	100/1	m ² /个	/
		水井	82	个	/
		大棚	938000/587	m ² /个	/
		坟地	52	个	/
		电力线杆迁	253	个	/

序号	项目名称	数量	单位	备注
	移			

2.4 供配气方案及气源性质

2.4.1 气源供气量

本工程管道设计年输量为 $60 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。根据本工程高月均日供配气方案，管道高月均日输气量为 $3315 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，因此，本工程设计日输量为 $3315 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ 。本工程宜川压气站上游气源逐年供气量见表2.4.1-1。

表 2.4.1-1 宜川压气站上游气源 2026 年~2035 年供气情况表

年份	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
年供气量 ($10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
低月均日输 气量 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)	257	343	429	514	600	686	771	857	943	1029
均月均日输 气量 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)	429	571	714	857	1000	1143	1286	1429	1571	1714
高月均日输 气量 ($10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$)	829	1105	1381	1658	1934	2210	2486	2763	3039	3315

2.4.2 供配气方案

本工程管道沿线市场主要分布于韩城市和合阳县，同时在大荔分输清管站与铜川-白水-潼关输气管道联通，必要时可为铜川-白水-潼关输气管道沿线用户供气，满足沿线分输需求后将剩余天然气注入关中环线。其中，关中环线为环线与支线互联互通的管道系统，本工程天然气注入关中环线后主要对关中环线东部和南部供气，若关中环线用户无法全部消纳，可通过关中环线向与其联络的眉陇线、西商线、宝汉线及汉安线等支线用户转供天然气。本工程管道系统示意图见图 2.4.2-1。

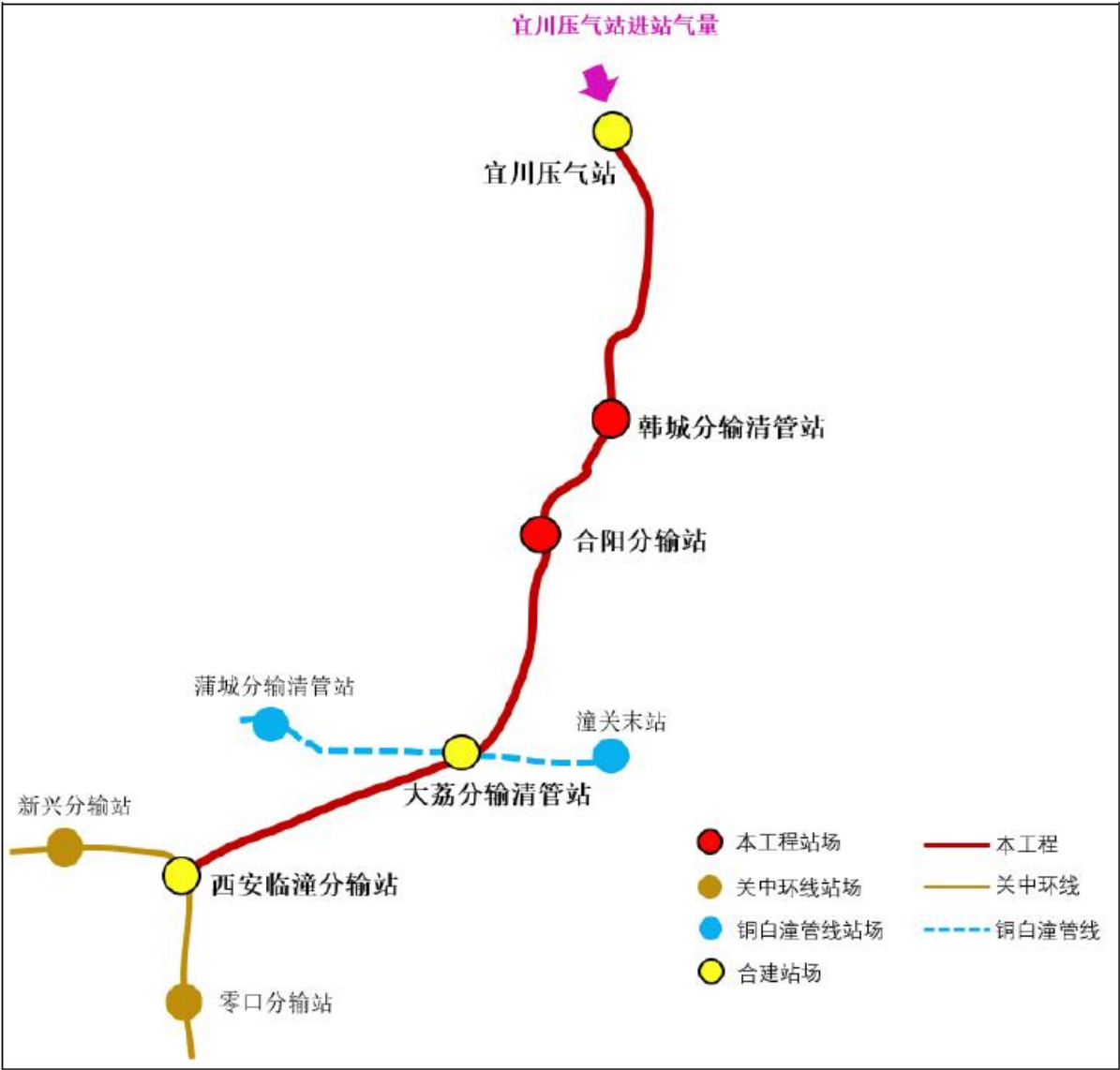


图 2.4.2-1 本项目输气管道系统示意图

本工程沿线各分输用户逐年分输量见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 沿线各分输用户 2026 年~2035 年逐年分输量（单位：10⁸Nm³/a）

年份	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年
韩城分输用户	1.15	1.19	1.26	1.33	1.40	1.51	1.65	1.79	1.93	2.10
合阳分输用户	0.44	0.49	0.49	0.53	0.56	0.60	0.67	0.70	0.77	0.84
合计	1.59	1.68	1.75	1.86	1.96	2.11	2.32	2.49	2.70	2.94

2.4.3 天然气性质

本工程输送天然气气源主要为长庆气田宜川气区、延长石油气田、山西省煤层气和长庆气田来气。

2.4.3.1 长庆气田天然气

长庆气田天然气主要输送长庆第一净化厂、长庆第三净化厂、第四净化厂、第五处理厂，长庆第三净化厂、第四净化厂及第五处理厂的天然气。具体参数见表 2.4.3-1~表 2.4.3-4。

表 2.4.3-1 长庆气田天然气第三天然气处理厂气质组分和主要物性参数

序号	组成	数值 mol%
1	C ₁	96.308
2	C ₂	0.484
3	C ₃	0.048
4	C ₄	0.007
5	C ₅	0.003
6	C ₆	0.001
7	CO ₂	2.65
8	He	0.028
9	N ₂	0.471
10	H ₂ S	<6 mg/m ³
11	合计	1

表 2.4.3-2 长庆气田天然气第四天然气处理厂气质组分和主要物性参数

序号	组成	数值 mol%
1	C ₁	96.10
2	C ₂	0.586
3	C ₃	0.070
4	i-C ₄	0.006
5	n-C ₄	0.007
6	i-C ₅	0.002
7	n-C ₅	0.001
8	C ₆	0.008
9	CO ₂	2.39
10	He	0.037
11	N ₂	0.584
12	H ₂	0.007
13	合计	1
主要物性		
14	总烃	96.779
15	比重	0.586
16	密度 kg/m ³	0.706
17	H ₂ S mg/m ³	≤6
18	高位热量 MJ/m ³	36
19	低位热量 MJ/m ³	32.433

表 2.4.3-3 长庆气田天然气第五天然气处理厂气质组分和主要物性参数

序号	组成	数值 mol%
1	C ₁	93.073
2	C ₂	4.046
3	C ₃	0.744
4	i-C ₄	0.131
5	n-C ₄	0.127
6	i-C ₅	0.059

序号	组成	数值 mol%
7	n-C ₅	0.027
8	C ₆	0.036
9	CO ₂	0.945
10	He	0.041
11	N ₂	0.782
12	合计	1
主要物性		
13	总烃	98.233
14	比重	0.600
15	密度 kg/m ³	0.723
16	H ₂ S mg/m ³	≤6
17	高位热量 MJ/m ³	38.18
18	低位热量 MJ/m ³	34.45

2.4.3.2 延长石油天然气

延长石油榆林、延安地区各开发区块常规天然气、云岩-延川地区页岩气的部分区块净化气组分及气源参数见表 2.4.3-4 ~表 2.4.3-5。

表 2.4.3-4 延长石油气田延 128 及延 2 区块净化厂来气气质组分和主要物性参数

序号	组成	夏季 mol%	冬季 mol%
1	He	0.0502	0.0502
2	H ₂	0.0084	0.0084
3	C ₁	96.7147	96.753
4	C ₂	0.4318	0.4319
5	C ₃	0.0257	0.0257
6	i-C ₄	0.0016	0.0016
7	CO ₂	2.7037	2.6673
8	n-C ₄	0.0002	0.0002
9	N ₂	0.0557	0.0558
10	新戊烷	0.0002	0.0002
11	i-C ₅	0.0003	0.0003
12	n-C ₅	0.0001	0.0001
13	C ₆	0	0
14	H ₂ O	0.0074	0.0053
15	合计	1	1
其他			
16	密度 kg/m ³	0.783	0.876
17	粘度 mPa.s	0.01292	0.01277
18	水露点℃	≤-3	≤-5

表 2.4.3-5 延长石油气田延 113-延 133 区块净化厂来气气质组分和主要物性参数

序号	组成	数值 mol%
1	H ₂	0.0101
2	C ₁	95.5596
3	C ₂	0.4701

序号	组成	数值 mol%
4	C ₃	0.0425
5	i-C ₄	0.0051
6	i-C ₅	0.0000
7	CO ₂	2.6963
8	N ₂	1.2067
9	H ₂ O	0.0096
10	合计	1
其他		
11	密度 kg/m ³	0.74
12	粘度 mPa.s	0.01336
13	水露点℃	≤-5

2.4.3.3 山西煤层气

山西省煤层气作为本工程潜在气源，远期可通过山西国化吉县-延长输气管道项目向本工程供气，其组分和主要物性参数见表 2.4.3-6~表 2.4.3-7。

表 2.4.3-6 山西煤层气项目气体组分表

序号	组分	单位	平均值
1	甲烷（CH ₄ ）	mol%	95.80
2	重烃	mol%	0.16
3	氮气（N ₂ ）	mol%	2.40
4	二氧化碳（CO ₂ ）	mol%	1.64
5	硫化氢（H ₂ S）	ppm	<0.1

表 2.4.3-7 山西煤层气气源物性参数（0℃，101.325kPa）

序号	物性参数	指标
1	高热值（MJ/Nm ³ ）	38.42
2	低热值（MJ/Nm ³ ）	34.63
3	密度（kg/Nm ³ ）	0.74
4	比重	0.57
5	华白数（MJ/Nm ³ ）	45.87
6	燃烧势（CP）	38.32
7	运动粘度(10E-6m ² /s)	13.89
8	爆炸极限	4.8~14.5%
9	水露点	-29.09

按照《天然气》（GB17820-2018）和《进入天然气长输管道的气体质量要求》（GB 37124-2018）要求，进入长输管道的天然气应符合一类气的质量要求，其中，一类气的质量要求见表 2.4.3-8。

表 2.4.3-8 一类气质量要求参数一览表

序号	物性参数	指标
1	高热值（MJ/Nm ³ ）	≥34
2	总硫含量（以硫计）（mg/m ³ ）	≤20
3	硫化氢含量（mg/m ³ ）	≤6
4	二氧化碳摩尔分数（%）	≤3.0

序号	物性参数	指标
5	一氧化碳摩尔分数（%）	≤0.1
6	氢气摩尔分数（%）	≤3.0
7	氧气摩尔分数（%）	≤0.1
8	水露点（℃）	水露点应比输送条件下最低环境温度低 5℃

2.4.4 陕西天然气相关输气管道

本工程建成后，不仅可将榆西线沿线资源进行接纳整合，成为向关中环线供给天然气的大动脉，与靖西一、二、三线管道、关中环线互联互通，成为未来陕西省的巨大的输气管网，实现陕西省天然气的灵活调配，增强陕西省天然气的供应保障。

本工程涉及的管网示意图 2.4.4-1。

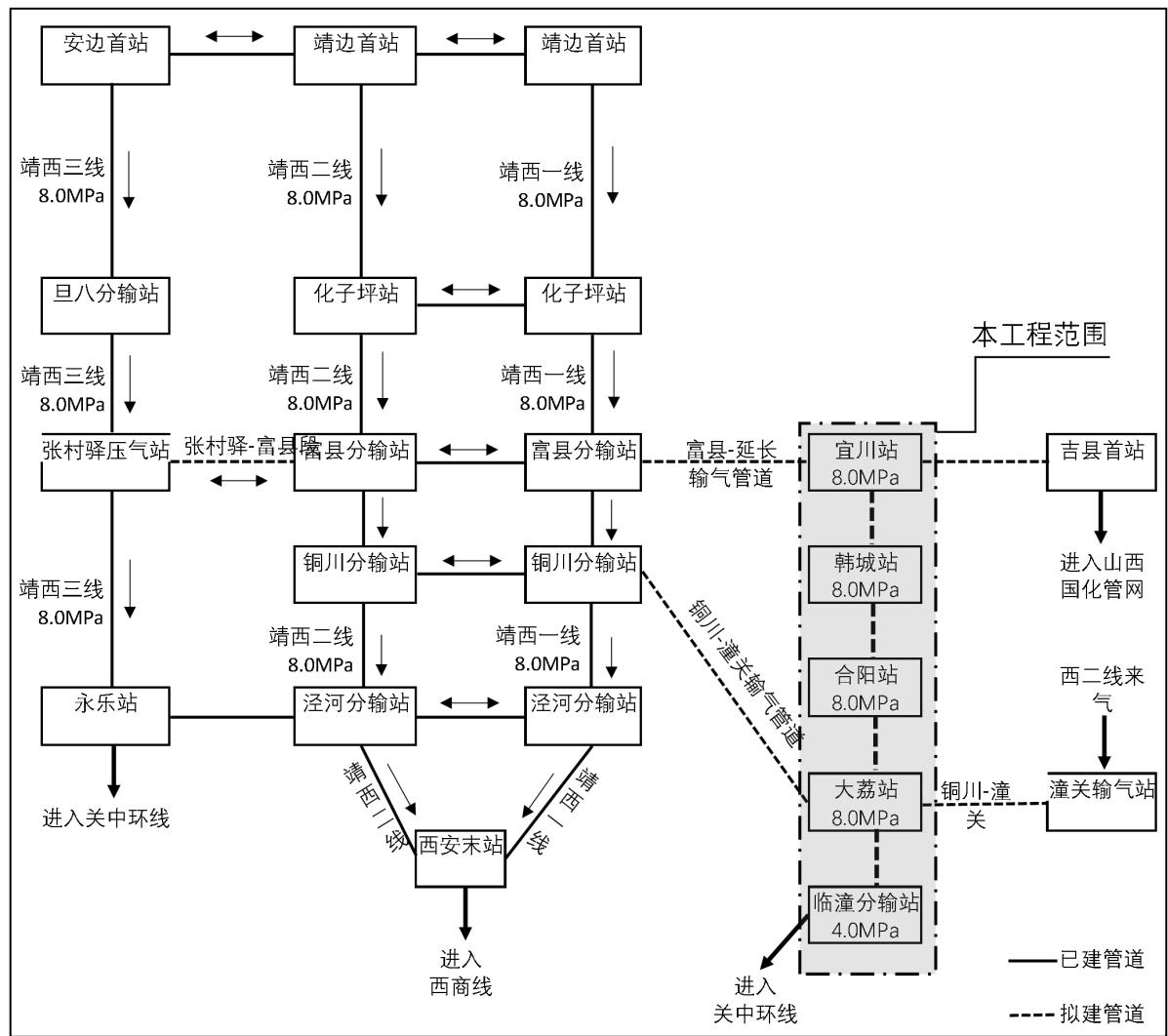


图 2.4.4-1 本工程涉及的管网示意图

2.5 线路工程

2.5.1 线路走向

起点：为拟建宜川压气站，该站场位于延安市宜川县秋林镇太平村。

终点：为关中环线西安临潼分输站，该站场位于西安市临潼区油槐街道。

总体线路走向为由北至南，线路起于拟建宜川压气站，出站后向南敷设，在宜川境内顺黄河一侧敷设到达韩城，之后进入关中平原地区，经合阳、大荔、临渭区到达位于西安市临潼区的关中环线西安临潼分输站。

线路走向见图 2.5.1-1。

2.5.2 线路用管

2.5.2.1 沿线地区等级划分及强度设计系数

结合周边地区发展规划，本工程地区等级划分为二级地区和三级地区，强度设计系数详见表 2.5.2-2。

本工程全线地区等级分布见表 2.5.2-1，不同地区的管道强度设计系数见表 2.5.2-2。

表 2.5.2-1 地区等级长度统计表

序号	地区等级	长度 km	区段
1	二级地区	60.44	YLA001~YLB223
2	三级地区	198.46	YLB223~临潼末站
4	合计		258.9

表 2.5.2-2 强度设计系数选取

区段	地区等级	
	二级	三级
一般线路段	0.6	0.5
Ⅲ、Ⅳ级公路有套管穿越	0.6	0.5
Ⅲ、Ⅳ级公路无套管穿越	0.5	0.5
I、Ⅱ级公路、高速公路、铁路有套管或涵洞穿越	0.6	0.5
水域小型穿越（顶管、大开挖）	0.6	0.5
水域定向钻穿越	0.5	0.4
水域大、中型穿越	0.5	0.4
截断阀室内管道	0.5	0.5
潜在影响区域内有特定场所的区域	0.5	0.5
通过环境敏感点及生态保护红线区段	0.5	0.5

2.5.2.2 线路用管

线路全线长度 258.9km，设计压力均为 8.0MPa，管径 1016mm，均采用 L485M 钢管。

本工程二级地区 0.6 设计系数 14.0mm 壁厚的一般线路段钢管采取螺旋缝埋弧焊钢管；三级地区 0.5 设计系数 16.8mm 壁厚的一般线路段钢管由于地处高后果区，采用管材焊缝更短、外型尺寸精度更高的直缝埋弧焊钢管，二级地区局部的 0.5 设计系数地段因与其壁厚相同也采用直缝埋弧焊钢管；三级地区 0.4 系数 21.0mm 一般线路段钢管采用直缝埋弧焊钢管。冷弯弯管、热煨弯管母管均采用 L485M 直缝埋弧焊钢管。

热煨弯管的下限角度为 10°，曲率半径为 $R=6D$ ，两端各带不小于 0.5m 长的直管段。

冷弯弯管最大弯曲角度不得大于 9° ，曲率半径为 $R \geq 40D$ ，两端应至少各有不少于 2m 长的直管段。本工程钢管使用类型及管材用量见表 2.5.2-3。

表 2.5.2-3 线路钢管情况表

管径(mm)	用途	用管类型		
		0.6 设计系数段	0.5 设计系数段	0.4 设计系数段
1016	直管段	14.0mm 螺旋缝管	16.8mm 直缝管	21.0mm 直缝管
	冷弯弯管	14.0mm 直缝管	16.8mm 直缝管	21.0mm 直缝管
	热煨弯管	16.8mm 直缝管	21.0mm 直缝管	23.3mm 直缝管

表 2.5.2-4 项目管材用量表

序号	地区等级	钢管规格	长度（km）	备注
1	二级	D1016×14.2 L485M 螺旋缝埋弧焊钢管	37.20	直管
2		D1016×14.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	9.96	冷弯管
3		D1016×17.5 L485M 直缝埋弧焊钢管	6.64	热煨弯管
4		D1016×17.5 L485M 直缝埋弧焊钢管	6.64	穿越段
5	三级	D1016×17.5 L485M 直缝埋弧焊钢管	147.22	直管及冷弯管
6		D1016×22.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	6.55	热煨弯管
7		D1016×22.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	3.75	穿越段
8	三级特殊段	D1016×22.2 L485M 直缝埋弧焊钢管	38.78	直管及冷弯管
9		D1016×25.0L485M 直缝埋弧焊钢管	1.95	热煨弯管
合计			258.9	

2.5.3 管道敷设

一般地段可采取常规埋沟敷设方法，特殊地段则采取特殊的敷设方法和保护措施。

2.5.3.1 一般地段管道敷设

1、管道变向

管道水平及竖向转弯，根据具体情况分别采用弹性敷设、冷弯弯管和热弯弯管来处理。

3° 以内的平面转角采用弹性敷设。弹性敷设曲率半径大于 $1000D$ ；弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，曲率半径为 $R \geq 40D$ ；冷弯管无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为 $R=6D$ 。鉴于采用冷弯组合代替热煨弯管所需场地条件要求不高，在施工场地允许的情况下，管道可在 $10^\circ \sim 90^\circ$ 之间的平面转角采用多个冷弯组合满足转向要求。

纵向少设置弯管，一般线路段的纵向转角所需的热煨弯管尽量通过调整管沟土量方，以将其调整为冷弯弯管或者弹性敷设。

2、管沟断面

(1) 管沟底宽度

沟深 3m 以内，沟上焊接时管沟沟底宽度 1.72m~2.52m，沟下手工焊接时管沟沟底宽度 1.82~2.02m，沟下自动、半自动焊接处管沟沟底宽度 2.62m，沟下焊接弯管及碰口处管沟沟底宽度 3.02m。

沟深 3~5m，沟上焊接时管沟沟底宽度 1.72m~2.52m，沟下手工焊接时管沟沟底宽度 2.02~2.22m，沟下自动、半自动焊接处管沟沟底宽度 2.62m，沟下焊接弯管及碰口处管沟沟底宽度 3.02m。

（2）管沟边坡

根据不同的土壤类型，管沟允许边坡坡度在坡顶无载荷时，为 1:0~1:1.00；在坡顶有静荷载时，为 1:0~1:1.25；在坡顶有动荷载时，为 1:0~1:1.50。

（3）管沟挖深

本工程管道经过地区最大冻土深度约 0.45m（西安）~0.81m（宜川），管线最小埋设深度及回填方式应符合下列要求：

①对于一般农田段、高后果区、环境敏感区等特殊地段，管顶覆土深度不小于 1.5m，对于冬枣大棚地段，考虑到将来恢复大棚的情况，管顶覆土深度不小于 2m；对于石方段管道管顶覆土深度不小于 1.2m；对于可能受洪水冲刷的地段，宜适当加大埋深或采取相关措施；对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。

②河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m，同时应满足水利主管部门的要求。

③管道经过高后果区段与易燃易爆及特定场所附近管段，管顶埋深不小于 1.5m。

④在农田地区开挖管沟时，应严格将表层耕作土和底层生土分层堆放。

3、施工作业带宽度

输气管线敷设段管道施工作业带一般地区为 26m、各生态敏感区 24m（水产种质资源保护区 28m）、永久基本农田、经济作物、林地、水源地、保护区等地段（非山区段）20m、横坡敷设段 18~32m、沉管下沟段 18~24m，穿河流、沟渠、冲沟段 18~40m。同时施工时应在满足基本开挖和进场条件情况下，尽量减小开挖宽度。

2.5.3.2 特殊地段管道敷设

1、黄土丘陵段

（1）敷设方法

管道沿黄土梁峁纵坡敷设时，结合管沟夯实回填，坡度小于 10° 时直接埋设；坡度 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 将作业带整治成隔坡台地，在台地边缘修建拦水土埂，并在台地内侧布设排水沟，接入坡面自然水系，减轻作业带径流冲刷，当坡度 $\leq 25^{\circ}$ 时，管沟内采用聚酯袋素土截水墙或水泥土截水墙，截水墙的间距根据坡度不同一般为 $10\text{m}\sim 20\text{m}$ ；坡度 $25^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 时，管沟内采用 2:8 水泥土截水墙，截水墙的间距根据坡度不同一般为 10m ；当坡度 $\geq 50^{\circ}$ 时，管沟内采用锚杆混凝土截水墙起到稳管和截水的双重作用；当管道沿黄土丘陵顺坡敷设，不能修成隔坡台地的陡坡地段，为防止坡面径流对管沟的冲刷引起水土流失，坡脚采用填土草袋护坡，坡面修筑排水沟。

管道沿黄土梁峁横坡敷设时，将作业带整治成水平梯田，在填方地段修筑田坎，视作业带上方汇流坡面长度大小，可在整治成梯田的后部设置排水沟，或在开挖形成的塍顶设山坡截水沟，将作业带上方坡面径流引至天然沟道，防止地表径流对边坡和管沟的冲刷。将前期剥离的表层熟土覆盖田面，并复原土地利用类型，植树种草恢复植被。

（2）黄土丘陵段施工防护措施

①管线横坡敷设时，当横坡段管道纵坡小于 5° 时，且管道敷设长度不小于 50m 时，管沟内每隔 $20\sim 50\text{m}$ 设置一道截水墙。

②管道顺山敷设时，山坡坡度大于 5° 时，设置管沟截水墙，以保持管沟内的回填土不被水流冲走。截水墙间距根据坡度的不同为 $10\sim 20$ 米。坡脚设置护坡或挡土墙。

（3）黄土丘陵段石方管沟开挖

本工程黄土丘陵段在宜川县秋林镇、韩城市桑树坪镇、韩城市西庄镇、韩城市板桥镇的爬坡地段地表黄土层一般较薄，尤其是接近坡顶的上半坡地段通常厚度不足 1m ，下伏砂岩、页岩、泥岩等较软的沉积岩层，风化程度也比较高，因此对于这种石方段管沟可采用炮锤开挖的方式，石方段管段采用加强级三层 PE 外防腐形式对管道进行保护。

在石方地段敷设管道时，管沟应比正常挖深超挖 0.3m ，为保护管道防腐层，通常先在管底以下 300mm 至管顶 300mm 范围内采用细土回填，回填细土最大粒径应小于 20mm 。细土上部采用管沟开挖石料回填，粒径不大于 250mm 。禁止将粉碎的随时作为细土回填，以防止尖锐棱角对管道防腐层不利。

2、黄土沟壑段

（1）冲沟穿越

本工程的冲沟穿越首选开挖穿越的方式。

采用开挖穿越的冲沟管道埋深要求在冲刷线以下 1.5m，且管顶覆土厚度不小于 2.5m；黄土山区管沟底部采用水泥土垫层消除管沟的湿陷性，水泥和土的配比一般采用 2: 8（体积比），在最优含水量条件下夯实作垫层，夯实后的垫层厚度为 0.3m，夯实后水泥土的压实系数不小于 0.9。

当管道通过大于 5°的斜坡时，管沟内设置截水墙进行防护。坡度大于 5°而小于 25°时，管沟内间隔 10~20m 设置一处截水墙；坡度大于 25°的斜坡，管道内间隔 10m 设置一处截水墙。在管沟回填中必须确保截水墙两侧回填土的密实度，以免截水墙与两侧的回填土开裂、回填土沉降而形成集水、潜流等。

管道经过大于 25°的斜坡时，沿长斜坡管道每间隔约 50m 设置一道垂直管道的截水沟，截水沟将斜坡汇水引离管道中线两侧各 20~50m 外的稳定地点消能排放，排放点的选择应防止汇水集中排放对周边环境造成新的、更为严重的水土流失。

对于大于 30°的斜坡除了设置统筹的引、排、截水沟外，可根据地质情况，实施沟内换土的夯填。采用 2: 8 水泥土，进行消除管沟的湿陷性处理，碎石段采用 2: 8 水泥土进行换填夯实；回填土需在最优含水量条件下夯实，夯实的压实系数不小于 0.9，坡脚根据自然坡度设置浆砌石护坡或浆砌石挡墙。

（2）管下涵穿越

对于一些窄而深的冲沟本项目采用管下涵的方式完成穿越，管下涵具有保证管道平顺，减少弯管使用量和土石方开挖量的优点，同时管下涵方式对施工场地要求小，适用于大型输气管道穿越深窄沟渠。本项目管下涵示意图见图 2.5.3-1。

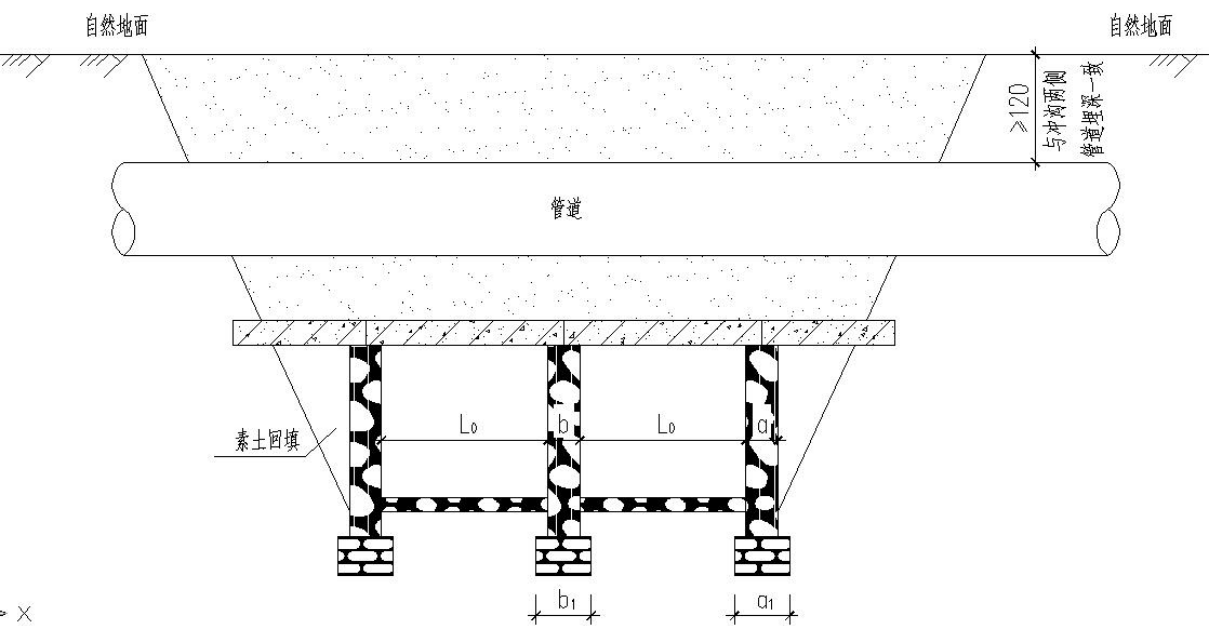


图 2.5.3-1 本工程管道下涵示意图（侧视图）

采取管下涵应做到：①排水涵的设置应视冲沟来水量大小确定，对于宽度在 10m 以内的冲沟适用。汇水量较小的冲沟可设置一排涵，汇水量较大的冲沟可设置两排或多排涵。②涵周围填方土体应分层夯实，分层厚度为 30-40cm。涵管及管道周围须采用人工夯实，远离涵管、管道部位可采用机械夯实。③涵下方基础必须保持均匀一致，避免发生不均匀沉降，而导致涵体开裂。④涵体回填前，应将与原始岸坡、沟床结合部位的植被、树木、不稳定土体清除，确保结合紧密。⑤管道管顶覆土厚度应满足规范的要求。坝体修建完毕后应在两侧设置警示牌，严禁重型车辆通过管道上方。

3、黄土峁峁段

（1）本工程涉及黄土峁峁概况

经现场调查，本工程涉及黄土峁峁情况见表 2.5.3-2。

表 2.5.3-2 工程沿线峁峁分布一览表

序号	位置	峁峁段长度（m）	峁峁段顶宽（m）	备注
1	YLA036～YLA037	80	15	有道路伴行
2	YLA038～YLA039	100	3	顶部被道路占满且有填方
3	YLA039～YLA040	70	10	有道路伴行
4	YLA042～YLA043	50	14	
5	YLA043～YLA044	70	15	
6	YLA043～YLA044	50	15	
7	YLA050～YLA051	60	18	
8	YLA117～YLA118	60	15	

序号	位置	虂虂段长度（m）	虂虂段顶宽（m）	备注
9	YLB021~YLB022	50	18	
10	YLB023~YLB024	50	15	
11	YLB033~YLB034	80	15	
12	YLB055~YLB056	50	15	
13	YLB056~YLB057	40	18	
14	YLB075~YLB076	60	18	
15	YLB076~YLB077	80	10	有道路伴行
16	YLB077~YLB078	90	10	有道路伴行
17	YLB078~YLB079	120	10	有道路伴行
18	YLB079~YLB080	110	5	有道路伴行
19	YLB080~YLB081	130	5	有道路伴行
20	YLB086~YLB087	150	5	有道路伴行
21	YLB129~YLB130	100	10	
22	YLB134~YLB135	100	15	
23	YLB137~YLB138	90	15	
24	YLB141~YLB142	120	20	
25	YLB144~YLB145	100	18	
26	YLB147~YLB148	90	18	
27	YLB148~YLB149	90	15	
28	YLB151~YLB152	100	20	
29	YLB166~YLB167	50	15	
30	YLB168~YLB169	50	15	
31	YLB204~YLB205	80	15	
32	YLB212~YLB213	70	15	

（2）黄土虂虂治理措施

对于管道穿越“虂虂”地段应采取如下的治理措施：

①对虂虂沟头用 2：8 水泥土分层夯填出一个敷设管道的平台，平台顶面和梁顶齐平，平台顶面宽度不小于 5m，临空面坡比为 1：1。

②管道尽量敷设于填方和原坡面的交接处，管顶埋深不小于 1.5m。

③平台临空面采用混凝土或浆砌石护坡，护坡分级设置，每级护坡长度不超过 8m，每级错台 1m，错台处设置横向混凝土或浆砌石截水沟，截水沟的纵坡比大于 3‰。

④在护坡边缘设置纵向排水沟，排水沟上游略低于梁顶，可设置成集水斜面，排水沟下游一直修到沟底，并在沟底修建混凝土挡墙，墙角设置一处混凝土或浆砌石消能池。截水沟应采取有效的防渗措施，出水口应引伸到防护范围以外，出水口设置消能设施，确保边坡的稳定性。

4、高后果区地段

本工程管道沿线 164.26km 为三级地区，三级地区本身即为高后果区。管道经过高后果区主要措施如下：①提高管道本质安全；②增加管道标识；③加强对管道的监测；④加强质量控制。

5、环境敏感区段

本工程沿线涉及陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、古长城遗址、陕西北洛河湿地等环境敏感区段。

管道途经环境敏感区段敷设过程主要措施为：①管顶埋深不小于 1.5m；②管道采用 3LPE 加强级外防腐。③加密管道标识，每 50m 设置 1 个。④缩小管道作业带至 14m 减少对环境敏感区的影响范围。施工技术要求：①施工时严格控制在环境敏感区内的管道路由，不得随意更改路由；②采用双百检测，确保焊缝质量；③施工时，加强对防腐、补口质量的监督、检验；④编制详细的环境敏感区段施工方案，规范在环境保护区范围内及周边的施工行为。避免施工过程中所产生的垃圾，对周边环境的损害；⑤施工期间，建议采用沟上焊接的施工方式，减小管沟开挖断面。并对开挖出的土方进行苫盖与围挡，避免水土流失；⑥管道施工完成后，及时、准确编制竣工图，并向地方政府部门报备；⑦禁止在敏感区域内设置堆管场等使用较大面积的临时用地。

2.5.3.3 与其他管道交叉、并行

本工程与其他管道并行、交叉的情况主要为与已建的地方输气管道或采气集输管道并行和交叉。详见表 2.5.3-3 及表 2.5.3-4。

表 2.5.3-3 与其他管道并行统计表

序号	行政区划	起止桩号	并行管道名称	并行长度 (km)	并行间距 (m)	备注
1	韩城市	YLB077~YLB086	地方龙门集团输气管道	1.9	6~10	对方管道未通气

表 2.5.3-4 与其他管道交叉统计表

序号	行政区划	已建管道名称	管道桩号	交叉角度	交叉垂直净距 (m)
1	韩城市	地方集气管道	YLB077~YLB078	45	≥0.3
2		地方集气管道	YLB077~YLB078	45	≥0.3
3		地方集气管道	YLB079~YLB080	45	≥0.3
4		地方集气管道	YLB079~YLB080	45	≥0.3
5		地方集气管道	YLB080~YLB081	45	≥0.3
6		美能天然气管道	YLB201~YLB202	60	≥0.3

7		美能天然气管道	YLB201~YLB202	60	≥0.3

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），本工程管道与其它管道交叉时，应从其下方穿过且垂直净距不得小于 0.3m，并应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

本工程管道与已建管道并行敷设时，应遵循以下要求：

- （1）不受地形、地物或规划限制地段的并行管道，最小净距不应小于 6m；
- （2）受地形、地物或规划限制地段的并行管道，采取安全措施后净距可小于 6m；
- （3）石方地段不同时期建设的并行管道，后建管道采用爆破开挖管沟时，并行间距宜大于 20m 且应控制爆破参数；
- （4）穿越全新活动断层的并行管道不宜同沟敷设。

2.5.4 穿越工程

1、铁路穿越

本工程共穿越铁路 6 次，具体情况见表 2.5.4-1。

表 2.5.4-1 主要铁路穿越统计表

序号	穿越位置	铁路名称	穿越次数	穿越长度(m)	穿越方式	备注
1	韩城市	浩吉铁路	1	214	开挖加盖板	双线
2	韩城市	侯西铁路 黄韩侯铁路	1	208	顶管	双线
3	渭南市合阳县	大西客专	1	130	开挖加盖板	客运专线
4	渭南市大荔县	大西客专	1	106	顶管	客运专线
5	西安市临潼区	侯西铁路	1	224	顶管	双线
合计			6	882	/	/

2、公路穿越

本工程共穿越高速 4 次，一级公路 2 次，二级公路 9 次，三级公路 22 次，等外公路 28 处，机耕道穿越 429 次。具体情况见表 2.5.4-2。

表 2.5.4-2 主要公路穿越统计表

序号	类型		穿越次数	穿越长度（m）	通过方式
1	高速公路	荷宝高速	1	156	顶管
2		京昆高速	1	188	顶管
3		韦罗高速	1	228	顶管
4		渭浦高速	1	214	顶管
5	一级公路	一级路、关中环线	7	1182	顶管
6	二级公路	S304、G108、创业大道-洛河桥、S202、S201、S107	5	1134	顶管
7	三级公路	后麟路、Y302 等	20	745	顶管
8		X311、高朝路等	2	60	开挖加套管

序号	类型	穿越次数	穿越长度（m）	通过方式
9	合计	38	3907	/

3、河流穿越

结合线路走向，本工程大型河流穿越 1 次，中型河流穿越 1 次，小型河流/水渠穿越计 29 次，其他沟渠穿越 100 余次。主要河流穿越情况详见下表 2.5.4-3。

表 2.5.4-3 河流穿越统计表

序号	河流名称		穿越次数	穿越长度（m）	穿越方式
1	鹿儿川		2	160	开挖
2	白水川		1	75	开挖
3	猴儿川		1	100	开挖
4	院子川		1	10	开挖
5	凿开河		1	20	开挖
6	泡泉川		1	10	开挖
7	小长川		1	15	开挖
8	盘河		1	15	开挖
9	泌水河		1	10	开挖
10	濂水河		1	440	顶管
11	白水河		1	10	开挖
12	沅水河		1	10	开挖
13	芝水河		1	15	开挖
14	徐水河		1	100	开挖
15	金水河		1	150	开挖
16	北洛河		1	1778	定向钻
17	水渠	北宛直排沟	1	30	顶管
18		幸福渠	1	30	顶管
19		南干渠	1	30	顶管
20		水渠	10	360	开挖
21	合计		/	3368	/

4、冲沟穿越

本工程管道沿线穿越主要台塬沟壑 46 处，穿越段采用三层 PE 加强级，管道环焊缝进行 100%射线照相检验和 100%超声波探伤。

5、敏感区穿越

本工程管线共穿越保护地 8 次，具体穿越情况见表 2.5.4-4。

表 2.5.4-4 保护区穿越统计表

序号	保护地名称	穿越区域	穿越长度	穿越详情	手续办理情况
1	陕西蟒头山国家森林公园	文化旅游区、森林休憩区	3.3	开挖，实际穿越长度约 3.3km	陕林场字 [2024] 470 号
2	陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区	一般控制区	10.316	开挖，从保护区东南侧穿越 10.316km	正在办理中

序号	保护地名称	穿越区域	穿越长度	穿越详情	手续办理情况
3	黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	核心区、实验区	0.9	开挖+顶管，涉及河流核心区 5 条，实验区 5 条	农渔资环函〔2024〕222 号
4	陕西濠水国家湿地公园	/	0.24	以顶管+开挖方式正穿濠水河，237m	陕林湿字〔2024〕75 号]
5	陕西徐水河国家湿地公园	保育区	0.29	开挖，正穿徐水河 290m	陕林湿字〔2024〕304 号
6	陕西大荔朝邑国家湿地公园	合理利用区	0.81	开挖，斜穿湿地公园 810m	陕林湿字〔2024〕304 号
7	陕西北洛河湿地	一级保护区	1.65	定向钻无害化穿越，以定向钻出入口点计 1648m	陕林湿字〔2024〕293 号

2.5.5 线路附属设施

2.5.5.1 线路截断阀室

本工程管道沿线设置线路截断阀室共 11 座，均为 A 类监控阀室，设计压力 8.0MPa，设计温度-15.2℃~70℃。设置详见表 2.5.5-1。

表 2.5.5-1 输气管线阀室设置表

序号	行政区划		站场名称	位置	间距(km)	里程(km)	功能	备注
1	延安市	宜川县	宜川压气站	宜川县秋林镇太平村	/	/	与富县至宜川县输气管道宜川末站合建	二级地区
2			1#阀室	延安市宜川县寿峰乡抱泉村	23.86	23.86	监控阀室，与阴保站合建	
3	韩城市		2#阀室	韩城市枣庄乡枣庄村	20.31	44.17	监控阀室	
4			3#阀室	韩城市盘龙乡上庄村	24.07	68.24	监控阀室	
5			韩城分输清管站	韩城市金城街道南涧村	21.78	90.02	新建，与阴保站合建	
6			4#阀室	韩城市芝阳镇石佛村	16.39	106.41	监控阀室	三级地区
7	渭南市	合阳县	合阳分输站	合阳县知堡乡西里村	15.86	122.27	新建	
8			5#阀室	合阳县新池镇秦庄村	16.04	138.31	监控阀室	
9			6#阀室	合阳县马家庄乡营里	15.18	153.49	监控阀室	
10		大荔县	7#阀室	大荔县步昌乡下鲁村	15.52	169.01	监控阀室，与阴保站合建	
11			大荔分输清管站	大荔县县伯士乡高城村	15.01	184.02	与铜白潼管道大荔分输清管站合	
12			8#阀室	大荔县石槽乡阿寿村	15.73	199.75	监控阀室	
13	临渭区		9#阀室	临渭区交斜镇光新村	15.23	214.98	监控阀室	
14			10#阀室	临渭区故市镇故市村	15.14	230.12	监控阀室	
15			11#阀室	临渭区官道镇满寨村	14.25	244.37	监控阀室，与阴保站合建	

序号	行政区划	站场名称	位置	间距(km)	里程(km)	功能	备注
16	西安市临潼区	西安临潼分输站	临潼区油槐街道东楼村	14.32	258.9	与中环线西安临潼分输站合建	

阀室均为监控阀室，可进行数据监视、控制。阀室内线路阀门的阀位信号、压力信号等可上传，并远程执行 SCADA 系统调度控制中心下达的指令，可实现远程操作。考虑管道沿线的县市级城市未来用气的可能性以及当地政府的要求，本项目项目 11 座线路截断阀室均预留分输接口。

阀室主要功能：线路截断功能（紧急截断，计划关闭）；干线截断阀上下游管线放空；干线截断阀上下游平衡倒气；预留分输接口。

线路阀室（单个阀室）主要工艺设备见表 2.5.5-2。

表 2.5.5-2 阀室主要工艺设备表

序号	规格和名称	单位	数量	备注
1	气液联动焊接球阀 PN100DN1000	只	1	单个阀室
2	手动焊接球阀 PN100DN350	只	4	
3	手动焊接球阀 PN100DN50	只	2	
4	旋塞阀 PN100DN350	只	2	

2.5.5.2 管道标志桩、警示带、警示牌设置

设置原则及工程量见表 2.5.5-3。

表 2.5.5-3 管道标志桩、警示带、警示牌工程量

序号	类型	设置原则	单位	数量
1	里程桩	每 km 设 1 个，一般与阴极保护测试桩合用	个	278
2	转角桩	埋地管道转弯处应设置转角桩，宜设置在转折管道中心线正上方，并应标明管道走向及主要变化参数	个	3300
3	加密桩	在管道正上方每 50m 设置一个加密桩，平面弹性敷设管道应按 50m 设置一个加密桩	个	3335
4	标志桩 穿越桩	管道穿越铁路处，宜在铁路用地边界外两侧设置穿越桩；管道穿越高速公路、四级及以上等级公路时，应在公路两侧设置标志桩，设置在公路排水沟边缘以外 1m 处。管道穿越中型及以上河流，宜在两侧设置穿越桩，管道穿越沟渠，宜单侧设置穿越桩，设置在河渠堤边坡脚边 3m 处。钻穿越时，宜在两端出入土的位置设置穿越桩，顶管穿越时，宜在竖井位置设置穿越桩。	个	320
5	其他标志桩	埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其他管道等）交叉，标志桩应设置在交叉点正上方；标识固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，标志桩应设置在所标识物体的正上方	个	1018
6	警示牌	管道临近水渠、自然与地质灾害点、爆破采石区域、工业建设地段、危险点（源）、第三方施工活动频繁区等地段时，应设置警示牌，穿越公路、铁路区域宜设置警示牌	个	779
7	标识带	开挖沟埋段管道的正上方设置管道标识带，设置在管顶正上方 0.5m，	km	277.6

序号	类型	设置原则	单位	数量
		用以保护管道及通信设施，本工程管道标识带宽度为 1.5m		

2.5.5.3 线路水工保护与水土保持工程

1、管道作业带敷设类型及防治工程措施

（1）一般农田地段敷设

工程防护主要包括堡坎恢复、水渠恢复及稳管措施。对于田埂主要通过堡坎来进行地貌恢复，堡坎基础必须从管底部做起，嵌入管沟两壁。堡坎长度应在作业带宽度的基础上保持一定的嵌入深度。对于田间水渠破坏后，施工后应采用永久的工程措施，如浆砌石排水渠、混凝土预制板水渠和粘土夯实水渠等。

（2）顺坡敷设

本工程主要在韩城市西庄镇、板桥镇的黄土陵地区频繁翻山过沟的地段存在顺坡敷设的情况。管线顺坡敷设工程防护主要包括喷浆护面、生态袋护面、生态袋护坡、干砌石护坡、浆砌石护坡、浆砌石护面墙、截水墙等。

（3）横坡敷设

本工程主要在宜川县集义镇、韩城市桑树坪镇沿窄梁敷设的地段存在横坡敷设的情况。为减小坡面汇水冲刷对管沟回填土的影响，通常设置截排水渠、护面、挡土墙等措施进行防护疏导。当坡体削方后出现垮塌时，为防止垮塌进一步的加剧，管线施工通常采用“浅挖深埋”的敷设方式。并在坡体上部进行坡面防护处理，主要防护形式包括挡土墙、护坡等。其中管沟内侧排水沟应在原状土上开挖，避免管沟下沉造成排水沟破坏。

（4）穿河流沟渠

穿河流沟渠，管道防护工程，按其设防的位置可分为岸坡防护（即护岸）和河沟床下切冲刷防护（即护底）。护岸主要结构形式包括坡式护岸、直立式挡墙护岸等。护底主要包括过水面、石笼护底、混凝土浇筑、防冲墙等，在河道中段较严重地段需要考虑设置防跌水措施。

2、管道作业带绿化措施

管道通过的林地，管道敷设完毕后，在作业带土地整治的基础上，恢复植被，可采取种草或种植灌木的方式。按照地形地貌，不同的水土保持一级分区所在作业带采用不同的草种或苗类。

3、管道作业带临时措施

（1）施工便捷警戒标识

作业带扫线前,在管道作业带临时占地边界两侧每隔 50m 插一根彩旗作为施工边界警戒标识,严格控制工程施工区域。

（2）临时拦挡工程

用草袋装剥离的表层土,扎口后沿着表土和深层土堆放区的外侧垒筑成挡墙。垒筑时上下层间要咬茬错缝踩实,管道敷设完毕后,袋装土倒出回填管沟开挖面,回收草袋,可重复利用。

（3）临时排水工程

临时堆土外侧设置临时排水沟,设计为梯形断面土质排水沟。施工结束后,填平临时截排水沟。

（4）临时苫盖工程

临时堆土表面采用防尘网覆盖,在坡脚与装袋土接合并压实,避免大风吹蚀。

2.5.5.4 道路工程

本工程全线不考虑修筑伴行路。但为了进入到施工作业带内,工程沿线需要新修或整修一部分施工便道来实现已有交通线至管道作业带的连接。同时,由于管道施工车辆和机具的碾压,对已有道路会造成一定程度的破坏,还需要考虑一部分地方道路的赔偿。

本工程根据施工现场条件整修或新修施工道路。施工道路路基宽度为 4.5m,路幅构成: 0.5m(土路肩)+3.5m(行车道)+0.5(土路肩)。路面结构为 12cm 泥结碎石面层+15cm 天然砂砾基层,表层再设 3cm 砾石层。

表 2.5.5-4 施工道路工程量表

序号	行政区	新修施工便道(km)	整修施工便道(km)	赔偿地方道路(km)
1	宜川	3.16	12.62	11.84
2	韩城	6.47	25.86	9.13
3	合阳	5.8	21.9	1.63
4	大荔	6	20	1.5
5	临渭	1.98	7.91	11.86
6	临潼	0.81	3.24	4.86

2.6 工艺站场

全线共设 5 座站场,即宜川压气站（合建）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建）、西安临潼分输站（改扩建）。

其中宜川压气站与富县到山西吉县输气管道项目宜川站合建，大荔分输清管站与铜川-白水-潼关输气管道工程大荔站合建。

表 2.6-1 站场设置统计一览表

序号	行政区划		站场名称	里程(km)	位置	备注
1	延安市	宜川县	宜川压气站	0	延安市宜川县秋林镇太平村	合建新建
2	渭南市	韩城市	韩城分输清管站	100.56	渭南市韩城市金城街道南涧	新建
3		合阳县	合阳分输站	135.21	渭南市合阳县知堡乡西里村	新建
4		大荔县	大荔分输清管站	201.09	渭南市大荔县伯士乡高城村	合建新建
5	西安市	临潼区	西安临潼分输站	258.9	西安市临潼区交口镇东楼村	改扩建

2.6.1 宜川压气站（合建）

宜川压气站为合建站场，与富宜线宜川末站合建，实现榆西线与富宜线联络供气。

2.6.1.1 已建站场概述

宜川末站为宜富线末站，是连接陕西天然气输气管网靖西一二三、山西国化天然气输气管网的枢纽站，具有正输、反输及互联互通功能。其主要工艺设施为：

1、清管器接收、发送设施

站内设置清管接收器接收筒 1 套、清管器发送筒 1 套。

2、过滤设施

站内设置旋风分离器、过滤分离器各 3 台，采取直联连接。

3、交接计量设施

站内设置 2 套交接计量设施，由陕西省天然气有限公司和秦晋公司分别管理。

4、放空、排污设施

站内设置 DN500、高度 25m、不带点火功能的放空立管。站内设置 1 座排污池。

5、自用气设施

站内设置自用气橇 1 座，用于站内生活用气。

2.6.1.2 本次拟建站场

1、设计参数

（1）设计输量

靖西线来气：(257~3315) × 10⁴m³/d；

去韩城分输清管站：(257~3307) × 10⁴m³/d；

去下游用户：20 × 10⁴m³/d。

（2）设计压力：8MPa；

进站压力：（3.91~7.05）MPa；

出站压力：（3.91~7.05）MPa；

设计温度：-15.2~70℃。

2、主要设计功能

（1）接收富宜线转供的靖西一、二、三线来气、延长分输清管站来气；

（2）天然气经旋风、过滤、增压后输往下游韩城分输清管站；

（3）天然气增压后去下游；

（4）干线清管器/球发送；

（5）事故工况下，天然气越站输送；

（6）站内及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；

（7）事故状态及维修时的点火放空和排污；

（8）站内自用气供给。

3、主要工艺设施

（1）清管器接收、发送设备

内设置干线清管器接收、发送设备各1台，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

（2）过滤设备

榆西线干线进站设置旋风分离器4台，过滤分离器4台，采取直联连接，3用1备运行，对接收的天然气进行分离、过滤处理，保证压缩机组的正常运行。

（3）紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤器上游和压缩机进、出口汇管、分输出站分别设置BDV放空阀，用于ESD状态下的站内天然气放空。

（4）压缩空气系统

站内拟设压缩空气系统，设置空气压缩机2台，1用1备运行，单台空气压缩机供气能力900Nm³/h，供气压力0.7~1.0MPa，用于提供站内压缩机组和其它设备需求的压缩空气。压缩空气系统为二期建设，不在本次评价范围内。

（5）增压设备

宜川压气站站拟设置 2 台 15MW 燃驱离心式压缩机组，1 用 1 备运行。压缩机组及配套设施为二期建设，不在本次评价范围内。

（6）供热系统

宜川压气站分期建设，一期建筑单体为机柜间及 UPS 间，采用电暖器，二期建筑单体需要设置集中采暖，根据站场统计热负荷，宜川站二期拟新建供热间选用 240kW 常压燃气热水锅炉 2 台，1 用 1 备，二期拟建供热锅炉不在本次评价范围内。

（7）计量系统

长庆气田来气设置 2 套流量计，用于长庆油田宜川气区与榆西线交接计量，1 用 1 备运行。

（8）放空、排污系统

将富宜线宜川末站已采购放空立管更换为 DN500、高度 25m、不带点火功能的放空立管，并将富宜线宜川末站放空管线连接至新建放空立管。本次站场依托现有富宜线宜川末站立管，不再新建放空立管。

富宜线宜川末站已建 1 座排污池，本项目宜川压气站不新建排污设施，依托富宜线宜川末站排污池进行排污作业。

2.6.2 韩城分输清管站

1、设计参数

（1）宜川压气站来气： $(257\sim3307) \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$;

去合阳分输站： $(237\sim3191) \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$;

去用户： $(20\sim116) \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设计压力：8MPa;

进站压力： $(3.99\sim7.19) \text{MPa}$;

去用户出站压力：4MPa;

（3）设计温度： $-15.2\sim70^\circ\text{C}$ 。

2、主要设计功能

（1）接收宜川压气站来气;

（2）天然气分离、过滤、计量、调压分输至下游用户;

（3）干线清管器/球接收、发送，向合阳分输站发送清管器/球;

（4）事故状态下天然气越站输送;

（5）站内及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；

（6）事故状态及维修时的冷放空和排污等。

3、主要工艺设施

（1）清管器接收、发送设备

站内设置干线清管器接收、发送设备各 1 台，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

（2）过滤设备

榆西线干线进站设置旋风分离器 3 台，3 用 0 备运行；设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备运行，对接收的天然气进行分离、过滤处理。

（3）紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤器上游管线和分输出站管线设置 BDV 放空阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

（4）计量系统

站内设置 2 套流量计，用于本地分输用户计量，1 用 1 备运行。

（5）加热设备

站内设置 2 台 100kW 电加热器，2 用 0 备运行，必要时对分输天然气调压前进行加热，保证用户对天然气温度的要求。

（6）调压系统

站内设置 2 套调压系统，1 用 1 备运行，用于对去本地分输用户天然气的压力和流量的控制。

（7）放空、排污系统

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空，站场设置放空立管。新建 DN350、高度 20m、不带点火功能的放空立管，用于放空作业。

新建 1 座 20m³ 排污池。

2.6.3 合阳分输站

1、设计参数

（1）设计输量：（237~3191）×104m³/d；

去大荔分输清管站（合建）： $(229\sim 3145)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；

去用户： $(8\sim 46)\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设计压力：8MPa；

进站压力： $(3.90\sim 6.98)\text{MPa}$ ；

出站压力： $(3.90\sim 6.98)\text{MPa}$ ；

（3）设计温度： $-15.2\sim 70^\circ\text{C}$ 。

2、主要设计功能

（1）接收韩城分输清管站来气，输往大荔分输清管站（合建），分输至本地用户；

（2）来气经线路截断阀后向下游大荔分输清管站方向输送；站内来气经分离过滤、加热、计量、调压去往本地分输用户；

（3）站内及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；

（4）事故状态及维修时的冷放空和排污。

3、主要工艺设施

（1）过滤设备

站内设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备运行，对接收的天然气进行过滤处理。

（2）紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤器上游管线和分输出站管线设置 BDV 放空阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

（3）计量系统

站内设置 2 套流量计，用于本地分输用户计量，1 用 1 备运行。

（4）加热设备

站内设置 2 台 50kW 电加热器，高负荷工况 2 用 0 备运行，对分输天然气调压前进行加热，保证用户对气质温度的要求。电加热器及上下游截断阀门、仪表及管线采取撬装设计。

（5）调压系统

站内设置 2 套调压系统，1 用 1 备运行，用于对去本地分输用户天然气的压力和流量的控制。

（6）放空、排污系统

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空，站场设置放空立管。新建 DN350、高度 20m、不带点火功能的放空立管，用于放空作业。

新建 1 座 20m³ 排污池。

2.6.4 大荔分输清管站（合建）

2.6.4.1 已建站场概述

大荔分输清管站为合建站场，与铜白潼管道大荔分输清管站合建，实现榆西线与铜白潼管道联络供气。大荔分输清管站站场设计压力 6.3MPa，设计温度-15.2℃~70℃。共设置 1 路分输，2030 年分输规模为 $9.24 \times 10^7 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。其主要工艺设施为：

1、过滤设备

站内干线来气分输设置过滤分离器 2 台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求，1 用 1 备运行。

2、过滤设施

站内干线来气分输设置过滤分离器 2 台，对接收的天然气进行过滤分离处理以保证去用户的天然气的气质要求，1 用 1 备运行。

3、计量调压系统

站内设置 1 座分输橇，橇内设有 2 路计量调压串，1 用 1 备，用于对输送至下游分输用户的天然气进行压力和流量控制和计量。

4、放空、排污设施

站内设置 DN350、高度 20m、不带点火功能的放空立管。站内设置 1 座排污池。

5、自用气设施

站内设置自用气橇 1 座，用于站内生活用气。

2.6.4.2 本次拟建站场

1、设计参数

（1）设计输量：（229~3145） $\times 104 \text{m}^3/\text{d}$ ；

去西安临潼分输站（改扩建）：（177~2657） $\times 104 \text{m}^3/\text{d}$ ；

去用户：（52~488） $\times 104 \text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设计压力：8MPa；

进站压力：（4.01~7.22）MPa；

出站压力：（4.01~7.22）MPa；

（3）设计温度：-15.2~70℃。

2、主要设计功能

（1）接收合阳分输站来气；

（2）天然气分离、过滤、计量、调压分输至下游用户；

（3）干线清管器/球接收、发送，向西安临潼分输站（改扩建）发送清管器/球；

（4）事故状态下天然气越站输送；

（5）站内及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；

（6）事故状态及维修时的点火放空和排污等；

（7）站内自用气供给。

3、主要工艺设施

（1）清管器接收、发送设备

站内设置干线清管器接收、发送设备各 1 台，可在不停输状态下接收上游和向下游发送普通清管器或智能清管器。

（2）过滤设备

站内设置旋风分离器 3 台，3 用 0 备，设置过滤分离器 2 台，1 用 1 备，对接收的天然气进行分离处理。

（3）紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤器上游管线和分输出站管线设置 BDV 放空阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

（4）加热设备

本项目分输用户加热依托铜白潼管道大荔分输清管站电加热器。

（5）调压系统

站内设置 2 套调压系统，1 用 1 备运行，用于对用于对去铜白潼管线大荔分输清管站至下游分输用户的天然气进行压力和流量控制和计量。

（6）放空、排污系统

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空，站场设置放空立管。

本项目放空、排污均依托铜白潼管道大荔分输清管站放空立管和排污池。

2.6.5 西安临潼分输站（改扩建）

2.6.5.1 已建站场概述

西安临潼分输站为合建站场，与关中环线西安临潼分输站合建，实现榆西线与关中环线联络供气。西安临潼分输站为关中环线天然气储气调峰管道工程长安段西安临潼分输站，西安临潼分输站设计处理能力 $9.5 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ ，关中环线具备正反输工艺流程，本站接收韩城煤层气 5#阀室来气，对下载气体进行分离、计量和调压，给渭南市门站、临潼区门站供气。站场设计压力调压前为 4.0MPa，调压后为 1.6MPa，设计温度 -19~60℃。主要工艺设施如下：

1、过滤分离

关中环网西安临潼分输站天然气分离采用过滤分离器。由于流量波动范围大，为保证分离效果，便于实际运行中灵活调节，关中环线及韩城煤层气的进站天然气，过滤分离器均采用 1 用 1 备。

2、天然气计量

天然气去渭南市门站、临潼区门站方向分别设有 2 路超声波流量计，通常 1 用 1 备运行。韩城煤制气 5#阀室来气经过 2 路计量后接到过滤器后汇管输往渭南市门站、临潼区门站。

3、分输调压

天然气去渭南市门站、临潼区门站分输流程均设有 2 路调压流程，通常 1 用 1 备。每路调压橇都由安全切断阀（SSV）、自立式监控阀（PCV）和电动工作阀（PV）串联组成。

4、排污系统

站内过滤分离器等设有手动排污阀，根据设备的操作规范和输量及气体成分的变化，定期对设备进行排污。站内所有污物集中排入排污池。

5、紧急切断和放空系统

站内设置紧急切断系统，站场出现事故时，将站场与干线系统及下游管道隔开。在调压下游管线设置放空阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

6、安全泄放系统

为方便设备的检修，站内设有多处手动放空，手动放空采用双阀，前端为球阀，后端为节流截止放空阀/旋塞阀，便于维修与更换。

过滤分离器进口管线设置压力安全阀，用于过滤分离器压力安全泄放。

站内设置 DN300、H=20m 的具备点火功能的放空立管（放空时不点火），用于放空作业。

2.6.5.2 本次拟建站场

1、设计参数

（1）设计输量：（229~3144） $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；

去关中环线：（229~3144） $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设计压力：8MPa；

进站压力：（4~7.17）MPa；

出站压力：（4~7.17）MPa；

（3）设计温度：-15.2~70℃。

2、主要设计功能

（1）接收大荔分输清管站（合建）来气；

（2）天然气过滤、调压后输至关中环线；

（3）干线清管器/球接收；

（4）事故状态下天然气越站输送；

（5）站内及上、下游管道事故时进、出站天然气紧急截断及放空；

（6）事故状态及维修时的冷放空和排污等。

3、主要工艺设施

（1）清管器接收、发送设备

站内设置干线清管器接收设备 1 台，可在不停输状态下接收上游发送的普通清管器或智能清管器。

（2）过滤设备

站内设置过滤分离器 5 台，4 用 1 备运行，对接收的天然气进行过滤处理。

（3）紧急截断和紧急放空系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站管线上设置紧急切断阀（ESD）；在过滤器上游管线和调压下游管线设置 BDV 放空阀，用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

（4）调压系统

站内设置 8 套调压系统，7 用 1 备运行，用于对去关中环线天然气的压力和流量的控制。

（5）放空、排污系统

站内放空系统采用具有节流截止功能的放空阀，各放空管线通过放空汇管连接至放空立管集中放空，站场设置放空立管。关中环线西安临潼分输站 DN300、H=20m 的放空火炬，本项目项目放空依托关中环线西安临潼分输站放空立管。关中环线西安临潼分输站已建 1 座排污池，因距离本项目新建工艺设备区较远，且地下管线复杂。为便于排污及施工，本项目新建 1 座 20m³ 排污池，用于新增清管设备、过滤设备的排污。

表 2.6.5-1 主要工艺设备一览表

序号	设备名称及规格	单位	宜川压气站	韩城分输清管站	合阳分输站	大荔分输清管站	西安临潼分输站	阀室	备注
1	15MW 燃驱离心式压缩机组	套	2	/	/	/	/	/	1 用 1 备，二期建设，不在本次评价范围内
2	压缩空气撬	套	2	/	/	/	/	/	压缩空气撬 1 用 1 备，二期建设，不在本次评价范围
3	清管发送装置	台	1	1	/	1	/	/	/
4	清管接收装置	台	1	1	/	1	1	/	/
5	旋风分离器	台	4	3	/	3	/	/	/
6	卧式过滤分离器	台	4	2	2	2	5	/	/
7	排污池	座	/	1 (3×3×2.5)	1 (3×3×2.5)	/	/	/	宜川压气站、大荔分输清管站、西安临潼分输站排污依托待建排污池。

序号	设备名称及规格	单位	宜川压气站	韩城分输清管站	合阳分输站	大荔分输清管站	西安临潼分输站	阀室	备注
8	放空立管	座	DN500 H=20m	DN350 H=20m	DN350 H=20m	/	DN300 H=20m	DN350 H=15m	①韩城分输清管站、合阳分输站 2 座新建站场及所有线路截断阀室新建放空立管； ②宜川压气站对原有站场放空设施进行拆除，原址新建放空立管，站场已建部分放空连接至新建放空立管； ③临潼分输站、大荔分输清管站放空立管依托； ④除临潼分输站放空立管具有点火功能（放空时不点火），其余均为不带点火功能的放空立管。

2.7 辅助工程

2.7.1 管道防腐

1、防腐方案

本工程新建线路管道采用防腐层加阴极保护的联合保护方案。

2、防腐层的选择

线路管道和站内工艺管道及设备外防腐层的选择见表 2.7.1-1。

表 2.7.1-1 线路管道和站内工艺管道及设备防腐方案

对象			防腐层
线路管道外防腐层	一般	一般	采用三层 PE 常温型外防腐层，环氧底层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度 $\geq 170\mu\text{m}$ ，总厚度 $\geq 3.0\text{mm}$
		特殊-河流大中型穿越、铁路穿越、带套管的高等级公路穿越段；施工条件困难，对防腐层机械强度要求高的山区石方地段；冷弯管的直缝管；杂散电流干扰影响段	采用三层 PE 常温型加强级防腐层，环氧底层厚度 $\geq 150\mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度 $\geq 170\mu\text{m}$ ，总厚度 $\geq 3.7\text{mm}$
	补口、补伤		带环氧底漆的热熔胶型聚乙烯热收缩带
	弯管外防腐层	冷弯管	三层 PE 防腐层
		热煨弯管	双层熔结环氧粉末加强级+聚丙烯胶粘带
	减阻涂层		除热煨弯管外，本工程线路管道内壁全部采用内减阻涂层，内涂层干膜厚度 65-160 μm 之间，内涂后管道内壁的表面粗糙度应 $\leq 10\mu\text{m}$
站内工艺管道及设备外防腐层	地面管道和设备外防腐层		涂装防腐涂料：环氧富锌底漆（干膜厚度 $\geq 60\mu\text{m}$ ）+环氧云铁中间漆（干膜厚度 $\geq 100\mu\text{m}$ ）+氟碳面漆（干膜厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ），涂层干膜总厚度应 $\geq 240\mu\text{m}$ ，对于已涂刷环氧富锌底漆的设备、管件只需涂刷环氧云铁中间漆和氟碳面漆
	埋地管道和设备外防腐层		管径 $\geq \text{DN}200$ 且累计长度 $\geq 100\text{m}$ 的埋地管道在预制条件允许时，尽量采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，三层 PE 防腐管道补口采用聚乙烯热收缩带

3、阴极保护

工艺站场内埋地管道采用强制电流法进行区域阴极保护。线路管道阴极保护采用强制电流阴极保护法。本工程共需设置共计 4 座线路阴极保护站，均与工艺站场或监控阀室合建。具体分布情况见表 2.7.1-2。

表 2.7.1-2 阴极保护站分布情况表

阴极保护站编号	供电类型	所在位置	里程(km)	站间距(km)
CPS-1	交流电源	1#阀室	26.88	26.88
CPS-2	交流电源	韩城分输清管站	100.56	73.68
CPS-3	交流电源	7#阀室	184.46	83.9

阴极保护站编号	供电类型	所在位置	里程(km)	站间距(km)
CPS-4	交流电源	11#阀室	263.3	21.16

2.7.2 自动控制

本工程按照“调度控制中心级”、“站场控制级”和“就地操作控制级”的三级控制模式对管道全线进行集中监控及调度管理，达到站场的“有人值守、无人操作、远程监控”，监控阀室的“无人值守、远程监控”的监控及调度管理模式。

陕西省天然气股份有限公司已建有 1 套输气管道 SCADA 系统并设置有西安调度控制中心，本项目将对原西安调度控制中心进行扩容，扩容后的西安调度控制中心对输气管道全线进行远程监控及生产调度管理。

站控系统（SCS）：韩城分输清管站、合阳分输站等 2 座新建站场新建站控系统，宜川压气站（合建）、大荔分输清管站（合建）、西安临潼分输站（改扩建）等 3 座合建或改扩建站均依托现有站控系统，并进行扩容。

监控阀室 RTU 系统：全线 11 座监控阀室设置远程终端控制 RTU 系统。

可燃气体探测、火焰探测报警系统：各站场内设置壁挂式可燃气体报警控制盘接收可燃气体泄漏探测信号，宜川压气站火焰探测器信号进入通信专业的火灾报警控制盘中。

控制室：韩城分输清管站、合阳分输站均新建操作室和机柜间各 1 间，机柜间面积约 50m²，操作室面积约 40m²。1~11#阀室各新建机柜间 1 间，机柜间面积约 20m²。合建站利用合建站的控制室，其中机柜间考虑机柜位置空间，操作室考虑操作原站工作空间。西安临潼分输站（改扩建）新增机柜置于原机柜间内。

2.7.3 通信工程

本工程通信系统是为输气管道的 SCADA 数据传输、生产调度管理和管道巡线、事故抢修等提供迅速、安全、可靠的通信保障。各站场及监控阀室具体通信业务需求详见表 2.7.1-3。

表 2.7.1-3 通信业务需求预测表

通信业务 站场名称	SCADA 数据传输	话音通信	巡线、抢险应急通信	IPTV	工业电视	入侵报警
宜川压气站（合建）	2 路（1 主 1 备）	1 套	4 部防爆对讲机	1 套	1 套	1 套
韩城分输清管站	2 路（1 主 1 备）	1 套	—	—	1 套	1 套
合阳分输站	2 路（1 主 1 备）	1 套	—	—	1 套	1 套
大荔分输清管站（合建）	2 路（1 主 1 备）	1 套	4 部防爆对讲机	1 套	1 套	1 套
西安临潼分输站（改扩建）	2 路（1 主 1 备）	利旧	利旧	利旧	扩容	利旧

通信业务 站场名称	SCADA 数据传输	话音通信	巡线、抢险应急通信	IPTV	工业电视	入侵报警
监控阀室（11 座）	11×1 路	11×1 套	—	—	—	—

通信传输系统采用光纤通信方式作为主用通信方式，利用 24 芯 G.652D 光纤的管道光缆与管道同沟敷设。硅芯管与输气管道同沟直埋敷设，在一般地段其敷设位置位于输气管道的前进方向的右侧，硅芯管的顶部在输气管道的管顶下方 100mm~150mm 处，硅芯管与管道外壁的水平净距≥300mm。新建光通信站 4 座，扩容光通信站 1 座。

2.7.4 供配电

各分输站主供电源可从 10kV 公网上 T 接，并在站内设置发电机组作为后备电源。故各站现阶段均考虑设置发电机组作为备用电源。

（1）宜川压气站（合建）、大荔分输清管站（合建）

2 座合建站由合建项目统一考虑外供电源。

（2）韩城分输清管站、合阳分输站

推荐从 10kV 公网线路 T 接作为主供电源，线路长度按 5km 考虑。站内各设置 1 套 10/0.4kV 预装式变电站，包括：1 台 10/0.4kV 80kVA 变压器、1 台 10kV 电源进线柜、1 台 10kV 计量柜、1 台 10kV 电源出线柜及 7 面低压配电柜。

各站采用 1 路 10kV 市电作为主电源，设置 1 套 50kW 柴油发电机组作为该站备用电源。站内控制、仪表、通信、应急照明等重要负荷，采用在线式不间断电源单机 UPS（1×20kVA，蓄电池后备时间 2 小时）供电。

（3）西安临潼分输站（改扩建）

新增用电设备电源均从现有配电室备用回路引出。新增控制系统机柜电源从现有 UPS 备用回路引出。

（4）监控阀室

各监控阀室采用 1 路 10kV 外电源供电，对站内仪表及通信等特别重要负荷采用 UPS 蓄电池组持续供电，并预留连接柴油机的交流输入端口以进一步提高供电可靠性。

2.8 公用工程

2.8.1 给排水

1、给水

本项目各站用水主要包括工艺设备外壁擦洗用水和值班人员生活用水等。

（1）用水量统计

宜川压气站新增劳动定员 25 人。

临潼分输站为改扩建站，在原中环线天然气储气调峰管道工程西安东分输站内进行扩建，新增劳动定员 25 人。

大荔分输清管站为有人值守站，与铜川-白水-潼关输气管道工程拟建的大荔站合建，给排水量计入铜川-白水-潼关输气管道工程；韩城分输清管站、合阳分输站为无人值守站。

阀室无用水要求。

各站用水量统计见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 各站用水量统计表

站名	给水类别	水量 (t/a)	备注
宜川压气站	工艺用水	24	8 次/a
	生活用水	833	定员 25 人，用水定额 95L/d·人，350d
韩城清管分输站	工艺用水	18	8 次/a
合阳分输站	工艺用水	4	
大荔分输清管站	工艺用水	8	
临潼分输站	工艺用水	12	定员 25 人，用水定额 100L/d·人，350d
	生活用水	875	

（2）水源

宜川压气站拟采用打井取水；

韩城分输清管站依托站外已建生活供水管线作为站内用水水源，附近供水管线距离站场约 200m，给水管径为 DN63，供水压力约 0.2MPa。就近引一条 DN63 管线至站内。

合阳分输站依托站外已建生活供水管线作为站内用水水源，附近给水管网距离站场约 100m，给水管径为 DN63，供水压力为 0.2~0.3MPa，就近引一条 DN63 管线至站内。

大荔分输清管站依托铜白潼项目大荔分输清管站的给水系统，供场区用水需要（大荔分输清管站附近有市政供水管网，管网距离大荔分输清管站 150m 左右，管径为 DN110，供水压力为 0.2~0.3MPa，就近引一条 DN110 管线至站内）。

临潼分输站站场用水依托现有西安东分输站给水系统。

（3）给水工程量

表 2.8.1-2 宜川压气站给水部分主要工程量表

站场	序号	名称	规格型号 (mm)	单位	数量	备注
宜川压气站	1	变频给水设备	Q=8m³/h, N=4kW H=0.3MPa	套	1	配 25m³ 生活水箱
	2	紫外线净水仪	Q=10m³/h, N=300W	台	1	
	3	旋流除砂器	Q=10m³/h	台	1	

站场	序号	名称	规格型号（mm）	单位	数量	备注
	4	潜水深井泵	Q=10m ³ /h, H=150m（暂估） n=2850r/min, N=13kW	台	2	备用 1 台在库房
	5	水源井	Φ=350mm, H=300mm, 产水量 10m ³ /h	座	1	井深暂定

2、排水

本项目各站场排水主要为值班人员生活污水和工艺废水。

（1）生活污水：本项目宜川压气站、西安临潼分输站存在生活污水排水。生活污水经处理后水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准后，暂存于各站内生活污水集水池，回用于各站内绿化及道路洒水。

各站排水采用分流制排水方式：

① 宜川压气站生活排水依托宜富线宜川末站已建的一体化污水处理系统进行处理（处理能力 5m³/h）后站内绿化及道路洒水。

② 韩城分输清管站、合阳分输站为无人值守站，不产生生活污水。

③ 大荔分输清管站生活排水依托铜川-白水-潼关输气管道工程大荔分输清管站的一体化污水处理系统（处理能力 0.5m³/h）进行处理，大荔分输清管站排污纳入计入铜川-白水-潼关输气管道工程，本次评价不再分析。

④ 临潼分输站生活排水依托已建临潼分输站一体化污水处理系统进行处理（处理能力 1m³/h）后回用站内绿化及道路洒水。

（2）工艺废水：工艺废水主要来自站内分离器清管接收装置清洗，主要污染因子为石油类、SS，暂存于站内排污池内定期清运。

各站排水情况见表 2.8.1-3。

表 2.8.1-3 各站排水量及水质统计表

站名	污水类别	污水量 t/a	处理措施	去向	备注
宜川压气站	工艺废水	20.4	排入排污池	定期清运	/
	生活污水	665	依托富宜线宜川压气站现有生活污水处理设施（化粪池，A/O 池）	用于站内道路洒水和绿化	年运行 350d
韩城分输清管站	工艺废水	15.3	排入排污池	定期清运	/
合阳分输站	工艺废水	3.4			/
大荔分输清管站	工艺废水	6.8			/
西安临潼分输站	生产废水	10.2			/

	生活污水	700	利用临潼分输站现有生活污水处理设施（化粪池，A/O 池）	用于站内道路洒水和绿化	年运行 350d

（3）排水工程量

排水工程主要工程量见表 2.8.1-4。

表 2.8.1-4 项目工程组成表

序号	名称及规格号	单位	合计	宜川	韩城	合阳	大荔	临潼
一	构筑物							
1	钢筋混凝土化粪池	个	3	1	1	1	/	/
2	钢筋混凝土隔油池	座	1	1	/	/	/	/
3	钢混污水收集池 3.0×3.0×2.0	座	2	/	1	1	/	/
4	钢混污水收集池 2.5×2.0×2.0	座	1	1	/	/	/	/
二	设备							
1	污水提升泵 P=0.2Mpa Q=25m³/h	套	2	/	1	1	/	/
2	污水提升泵 P=0.2Mpa Q=10m³/h	套	1	1	/	/	/	/

2.8.2 热工

1、放空立管点火系统

本项目放空立管设置情况见表 2.8.2-1。

表 2.8.2-1 放空立管设置情况一览表

站场名称	放空立管参数			备注
	口径	高度 m	是否点火	
宜川压气站	DN500	20	不点火	将富宜线川末站放空火炬拆除，原址新建
韩城分输清管站	DN350	20	不点火	新建放空立管
合阳分输站	DN350	20	不点火	新建放空立管
大荔分输清管站	DN350	20	不点火	依托铜白潼大荔分输清管站
西安临潼分输站	DN300	20	/	依托已建带点火功能放空立管，紧急放空时不点火
监控阀室（11 座）	DN350	15	不点火	新建放空立管

2、供热系统

各站场站内热负荷主要为各建筑单体冬季供暖用热及生活热水用热负荷，各站场站内计算热负荷见表 2.8.2-2。

表 2.8.2-2 各站场热负荷表

编号	站场	最大计算加热负荷 (kW)	电加热器单台功率 (kW)	电加热器配置数量 (台)	备注
1	韩城分输清管站	184.5	100	2	无备用
2	合阳分输站	88.7	50	2	无备用

3	大荔分输清管站	588.2	600	1	预留
4	西安临潼分输站	2014.6	2100	1	预留

大荔分清管站和西安临潼分输只在富宜线向本项目供气压力较高时，才需要设置加热设施，考虑实际运行工况的不确定性，本项目大荔分输清管站和西安临潼加热设施按照预留考虑，后续可根据富宜线与本工程实际运行情况再确定是否增设加热设施。

2.8.3 消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的站场分级规定，本项目宜川压气站为四级站场，需设消防给水系统，拟依托宜川末站设置的消防设施；大荔分输清管站消防设施依托铜川-白水-潼关输气管道工程大荔分输清管站设置的消防设施；其余站场为五级场站，不设消防给水设施，配备一定数量的移动式灭火器材。

（1）宜川压气站消防方案

富宜线宜川末站与本工程宜川压气站邻建，宜川末站已设置消防给水及消火栓系统包括 1 座有效容积为 460m³ 的消防水池、1 座半地下式消防泵房。其中消防泵房内设置 1 套消防给水设备（主要包括 2 台消防泵，1 用 1 备，流量 40L/s，扬程 60m；2 台稳压泵，1 用 1 备，流量 1.39L/s，扬程 49m）；

宜川压气站消防系统依托宜川末站已建消防消防水池、消防给水设备。从消防管线预留口处将管线引至站场。并在本工程工艺设备区、压缩机厂房、综合室值班、维修厂房、维修车库等周围设置消防管网，根据场区布置及保护距离设置相应数量的消火栓，为方便检修，设有控制阀。

（2）大荔分输清管站消防方案

大荔分输清管站消防设施依托铜川-白水-潼关输气管道工程大荔分输清管站设置的消防设施，大荔分输清管站设置消防给水及消火栓系统，包括 1 座容积为 300m³ 的钢筋混凝土消防水池、1 座半地下式消防泵房。其中消防泵房内设置 1 套消防给水设备（主要包括 2 台（1 电 1 柴）消防泵，1 用 1 备，流量 25L/s，扬程 60m；2 台稳压泵，1 用 1 备，流量 1.1L/s，扬程 60m）。

（3）其他站场消防方案

韩城分输清管站、合阳分输站、西安临潼分输站建筑单体内设置设置手提式磷酸铵盐灭火器及手提式二氧化碳灭火器；场区设置手提式及推车式磷酸铵盐干粉灭火器。

（4）阀室消防方案

沿线各阀室设置磷酸铵盐灭火器及二氧化碳灭火器。

2.9 平面布置及占地

2.9.1 总图运输

2.9.1.1 宜川压气站

宜川压气站分为办公区、辅助生产区及生产区。总图布置遵循功能分区的原则，将门卫、综合值班室、维抢修中心划分为办公区，布置在站场东侧，靠近主入口；将 10kV 变电所、综合设备间、备品备件库房、辅助用房划分为辅助生产区，布置在办公区与生产区之间，加大办公区与生产区之间的距离；将工艺设备区、压缩机区、压缩机厂房划分为生产区，远离办公区；放空区依托宜川末站。

按照建设单位要求，宜川压气站分期建设，一期主要设施包括工艺设备区、综合设备间，二期主要设施综合值班室、10kV 变电所、压缩机区、压缩机厂房、备品备件库房、辅助用房、门卫、维抢修中心等。

考虑防火安全间距、预防噪声污染、便于管理等因素，办公区布置在站场主入口及交通方便的位置，尽量位于工艺装置区最小风频的下风侧。

辅助生产区尽量设置在办公区和生产区之间，避免办公区与生产区之间的相互影响，有利于生产管理，消除安全隐患。其中，变电所一方面靠近压缩机机房，以节省能耗，另一方面要考虑外电源的方向等等；在满足功能的前提下，消防泵房远离生产区设施，以保证事故状态下的可操作性及人员疏散。

站内各设施之间的距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的相关要求。压气站设置一主出入口，靠近办公区，采用 6.0m 宽大门，另外站场四周围墙设置多处 1m 宽疏散门，方便人员紧急疏散。站场入口和疏散门附近无遮挡处分别设置风向标。

宜川压气站总平面布置见图 2.9.1-1。

2.9.1.2 新建分输站、分输清管站

新建韩城分输清管站、合阳分输站为无人值守站，分为辅助生产区、生产区及放空区。总图布置遵循功能分区的原则，将门卫、综合设备间划分为辅助生产区，布置在站场南侧，靠近主入口；将工艺设备区、排污池划分为生产区；放空区根据风向布置在站场外西侧地势较高处。

站内分区规划和各分区内部的总平面布置则同样根据管道进出站方位、内外水电路由、进场道路位置、地形地貌条件等因素合理设计。各分区内建、构筑物等各项设施按

相对集中的原则进行设计。生产区设置在便于输气管道进出站的方位，生产区内的布置满足工艺流程，并兼顾扩建需要和方便巡护管理。

站内各设施之间的距离符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的相关要求。站场主要出入口设在南侧围墙，采用 6m 宽铁艺大门，远离大门的工艺设备区设置 1 樘 1m 宽疏散门，方便人员紧急疏散。站场疏散门附近无遮挡处设置 1 座风向标。

韩城分输清管站、合阳分输站总平面布置见图 2.9.1-2 及图 2.9.1-3。

2.9.1.3 依托分输站、分输清管站

大荔分输清管站设备工艺区布置在铜白潼工艺设备区西侧，放空、排污等辅助生产区均依托铜白潼管道大荔分输清管站放空立管和排污池。

西安临潼分输站仅在已建关中环线临潼分输站预留用地内增设工艺设备区，站场放空、排污等辅助设施均依托原站。

经核查，大荔分输清管站、西安临潼分输站新建工艺设备区与依托的原有站场及放空区与周边各类设施的防火间距均符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

大荔分输清管站、临潼分输站总平面布置见图 2.9.1-4 及图 2.9.1-5。

2.9.1.4 阀室

本工程共设线路截断阀室 11 座，阀室设计执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）。阀室主要设施包括阀组区、撬装化小屋和放空立管，阀组区露天布置，撬装化小屋布置与阀组区间距不小于 5m，放空立管布置在阀室围墙外。阀室及放空区四周采用 2.5m 高砖砌实体围墙，顶部带 0.7m 高防护网，围墙内均为方砖铺砌。

2.9.2 工程占地

本工程永久用地主要为站场、阀室用地、管道线路标识桩用地；临时占地主要为管道施工作业带、堆管场、施工便道等内容（本工程穿越敏感区段及其他一般区段线路段均有就近的村庄和居民区可以依托，施工就近租用民房，不设置施工营地）。

（1）永久占地

本工程永久性用地共计为 3.84hm²，其中站场永久用地为 2.35hm²，阀室永久用地为 1.04hm²，管道线路标识桩永久用地为 0.45hm²。

工程永久占地情况见表 2.9.2-1 及表 2.9.2-2。

表 2.9.2-1 站场、阀室各类永久用地明细表 单位: m²

序号	功能	征地面积
一	站场(含放空区)	23482
1	宜川压气站	8232
2	韩城清管分输站	9744
3	合阳清管分输站	5506
4	大荔分输清管站	/
5	西安临潼分输站	—
二	阀室(含放空区)	10447
1	1#阀室	1033
2	2#阀室	860
3	3#阀室	1243
4	4#阀室	942
5	5#阀室	900
6	6#阀室	944
7	7#阀室	944
8	8#阀室	893
9	9#阀室	800
10	10#阀室	944
11	11#阀室	944
三	总计	33929

注：大荔分输清管站、西安临潼分输站仅在已建(或拟建)站内改扩建，无新征用地。

表 2.9.2-2 标识桩永久占地用地统计表

序号	位置	线路标识桩永久占地(m ²)
1	宜川	617
2	韩城	1326
3	合阳	632
4	大荔	1213
5	临渭	587
6	临潼	163
7	合计	4538

(2) 临时占地

本工程临时占地共计 668.83hm²，其中施工作业带临时占地为 630.47hm²，施工道路临时占地为 12.47hm²，堆管场临时用地为 25.89hm²。

工程临时占地情况见表 2.9.2-3。

表 2.9.2-3 工程临时占地用地统计表

序号	位置	线路临时用地(hm ²)		
		施工作业带	道路占地	堆管场

1	宜川	77.43	1.53	3.18
2	韩城	186.42	3.69	7.66
3	合阳	111.25	2.20	4.57
4	大荔	142.96	2.83	5.86
5	临渭	79.86	1.58	3.28
6	临潼	32.55	0.64	1.34
7	合计	630.47	12.47	25.89

2.10 土石方平衡

本工程土石方挖填方总量为 879.46 万 m³，挖方总量为 439.73 万 m³（剥离表土 144.76 万 m³、一般土石方 238.50 万 m³、袋装土 55.14 万 m³、围堰 1.33 万 m³），填方总量 439.73 万 m³（回覆表土 144.76 万 m³、一般土石方 237.82 万 m³、袋装土 55.82 万 m³、围堰 1.33 万 m³），调入 1.14 万 m³，调出 1.14 万 m³，无借方，无弃方。本项目土石方平衡见表 2.10-1。

2.11 组织机构定员

本工程建设完成后站场和线路的运行管理由陕西省天然气股份有限公司职能部门和 3 个作业区共同完成。管道沿线途径区域隶属于同一市级或者县级行政区域，应由同一作业区管理。

按照企业目前关于线路管理要求，宜川境内由延安分公司管理，渭南和临潼境内由西安分公司管理；宜川境内线路、场站划归宜川作业区管理站，韩城市辖区线路、阀室、场站划归大荔作业区（依托铜白潼）管理站，临潼境内辖区线路、阀室、场站划归临潼作业区管理站，设置宜川中心站和大荔中心站（依托铜川-白水-潼关输气管道工程）、临潼中心站 3 座中心站，其他站为无人站。

本工程劳动定员共计 50 人，各机构定员人数见表 2.11-1。

表 2.11-1 劳动定员配置一览表

站场名称	定员人数	人员配置	备注
宜川中心站	25 人	站长：1 名 副站长：2 名 巡线管理岗：2 名 生产技术岗：8 名 技术操作岗：10 名 机关管理岗：2 人	宜川压气站
大荔中心站	/	/	定员 25 人，依托铜川-白水-潼关输气管道工程，不计入本项目
临潼中心站	25 人	站长：1 名 副站长：2 名	/

		巡线管理岗：2 名 生产技术岗：5 名 技术操作岗：5 名 机关管理岗：2 人	
合计	50 人	/	/

表 2.10-1 项目土石方平衡表

单位：万 m³

		挖填方 总量	挖方量					填方量					调入			调出		
			小计	一般 土石 方	表土	袋装 土填 筑	围堰	小计	一般 土石 方	表土	袋装 土拆 除	围堰	表土 来源	一般 土石 方 来源	表土 去向	一般 土石 方 去向		
关中盆地	①站场阀室区	6.24	3.3	2.91	0.37	0.02		2.94	2.91	0.01	0.02		0	0	0.36	②0		
	②临时占用区	641.18	320.41	172.61	105.89	40.86	1.05	320.77	172.35	106.25	41.12	1.05	0.36	①0	0	0		
	小计	647.42	323.71	175.52	106.26	40.88	1.05	323.71	175.26	106.26	41.14	1.05	0.36	0	0.36	0		
黄土高原区	①站场阀室区	6.35	3.56	2.72	0.81	0.03		2.79	2.72	0.03	0.03			0	0.78	②0		
	②临时占用区	225.69	112.46	60.27	37.69	14.23	0.28	113.23	59.84	38.47	14.65	0.28	0.78	①0	0	0		
	小计	232.04	116.02	62.99	38.5	14.26	0.28	116.02	62.56	38.5	14.68	0.28	0.78	0	0.78	0		
合计		879.46	439.73	238.50	144.76	55.14	1.33	439.73	237.82	144.76	55.82	1.33	1.14	0	1.14	0		

注：1.土石方平衡计算中的土方量均以自然方计；2.土石方平衡验算：挖方+调入+借方=填方+调出+弃方

2.12 选址选线合理性分析

2.12.1 选线合理性分析

2.12.1.1 宏观路由方案比选

陕西省天然气股份有限公司目前已经在陕西省境内建成了靖西一、二、三线：

靖西一线输气管道起于靖边首站，止于咸阳分输站，沿线经过靖边县、安塞区、延安市、甘泉县、富县、洛川县、黄陵县、宜君县、铜川市、三原县、泾阳县、西安市。

靖西二线输气管道起于靖边首站，止于西安未央分输站，沿线经过靖边县、安塞县、延安市、甘泉县、富县、洛川县、黄陵县、宜君县、铜川市、三原县、泾阳县、西安市。

靖西三线输气管道起于陕西省榆林市靖边县安边镇安边压气站，止于陕西省咸阳市泾阳县永乐镇永乐末站，沿线经过榆林市靖边县，延安市吴起县、志丹县、富县、黄陵县，铜川市宜君县、印台区、耀州区，咸阳市三原县、泾阳县。

张村驿-富县-宜川天然气管道为陕西省天然气股份有限公司靖西三线、靖西一、二线至榆西线的联络线，另外可通过吉县-延长输气管道项目实现与山西国化天然气（煤层气）管道联通。

铜川-白水-潼关输气管道目前处于初步设计阶段，管线途经铜川市宜君县和印台区，渭南市的白水县、蒲城县、大荔县、华阴市、潼关县共 7 个县（区）。

根据前述分析，本项目输气管线起点为陕西省延安市宜川县宜川压气站，终点为陕西省西安市临潼区西安临潼分输站。线路的建成将构建陕西省天然气干线管网“三环四纵五横”的骨架格局。

根据目前陕西省境内主要市场分布及已建管线走向，拟建管线提出东线方案和西线方案进行整体宏观比选，东线、西线走向见图 2.12-1。

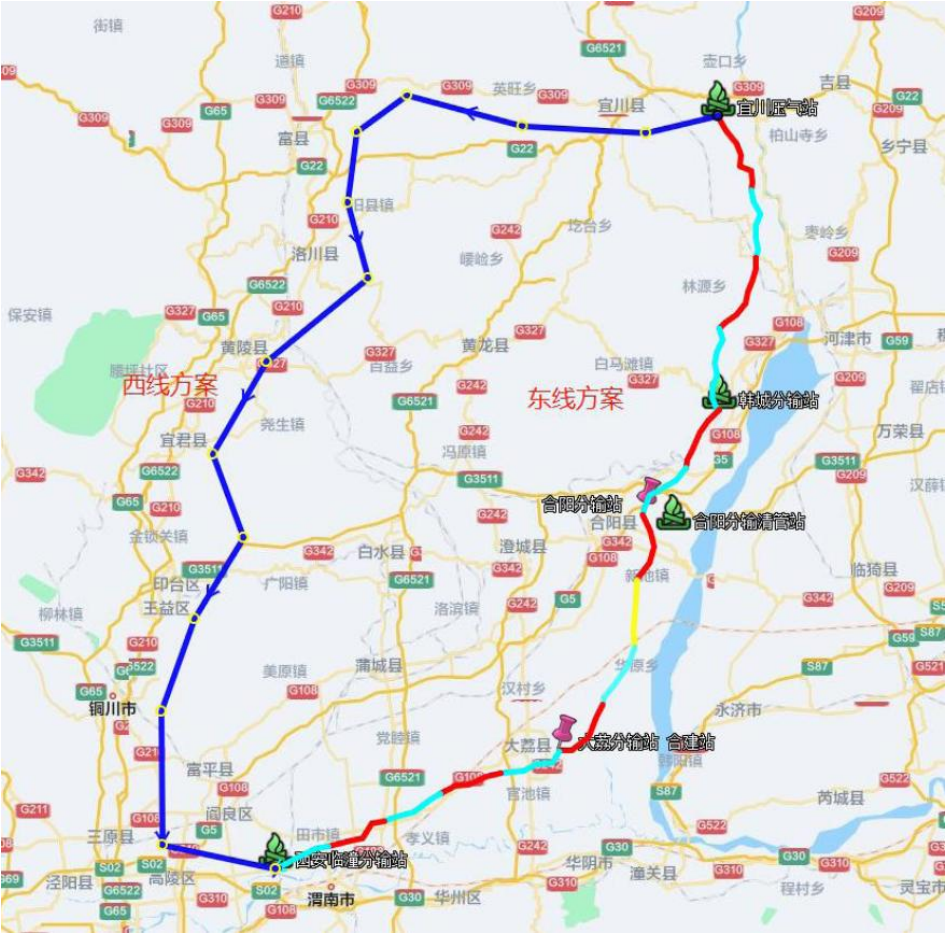


图 2.12-1 本项目宏观比选线路（东线、西线）走向示意图

宏观路线比选优缺点见表 2.12-1。

表 2.12-1 宏观路由比选优缺点

优缺点	西线方案	东线方案
优点	沿线地形条件及交通条件较好，项目实	1.管线经过的东部区域目前尚无大型输气管道，该

	施难度相对较小。	方案有利于沿线市场开发； 2.陕西省政府致力于发展黄河沿线城市经济，本方案线路串联起了黄河沿岸的主要城市，有利于带动地区经济发展。
缺点	该区域市场已有已建管道供应，从陕西省整体管网布局角度出发，不利于构建陕西省环线管网，不利于实现陕西省天然气消费市场的全覆盖。	1.沿线地形条件相对较差，施工难度相对较大； 2.可依托的已建设施较少，将增大整体协调难度。

根据上述分析，由于靖西一、二、三线输气管线由北至南覆盖了陕西省西部和中部地区，东部地区目前尚无大型输气管道。本工程主要用气需求为关中及陕南地区，管道沿线各县市用气下载量很小，在路由上从全省管网布局角度进行考虑，结合准备建设的铜川-白水-潼关输气管道，本工程主要目标是要覆盖东部地区，完善提升省管网资源分布和调配能力。

因此，本工程从陕西省天然气股份有限公司整体战略布局、合理配置输气管网、利于资源调配及市场开拓、利于陕西省黄河沿岸城市经济发展的角度出发，推荐东线方案作为本工程总体走向。

2.12.1.2 环境敏感区段路由比选

一、 陕西蟒头山国家级森林公园（文化旅游区、森林休憩区）（子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线）

（1）位置关系

本项目输气管道以开挖方式穿越森林公园北部及东部，穿越森林公园累计长度3.3km，涉及森林公园文化旅游区（第1、2次穿越）和森林游憩区（第3、4、5次穿越）见图6.1.9.1-1，该范围属于宜川县划定的子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线。不涉及森林公园生态保护区范围，距离其最近距离1.37km。

本项目与自然公园位置关系见图2.12-2。

管线穿越区植被以天然林为主，定向钻穿越可能破坏植被根系，故采用管沟开挖形式。工程在自然公园范围内无场站，无阀室，无阀门井等设施。因此项目实际永久占用陕西蟒头山国家级森林公园面积为0hm²。管道以开挖方式穿越保护区，作业带不大于24m，最小覆土厚度为1.5m，采用沟上焊接以减小管沟断面。

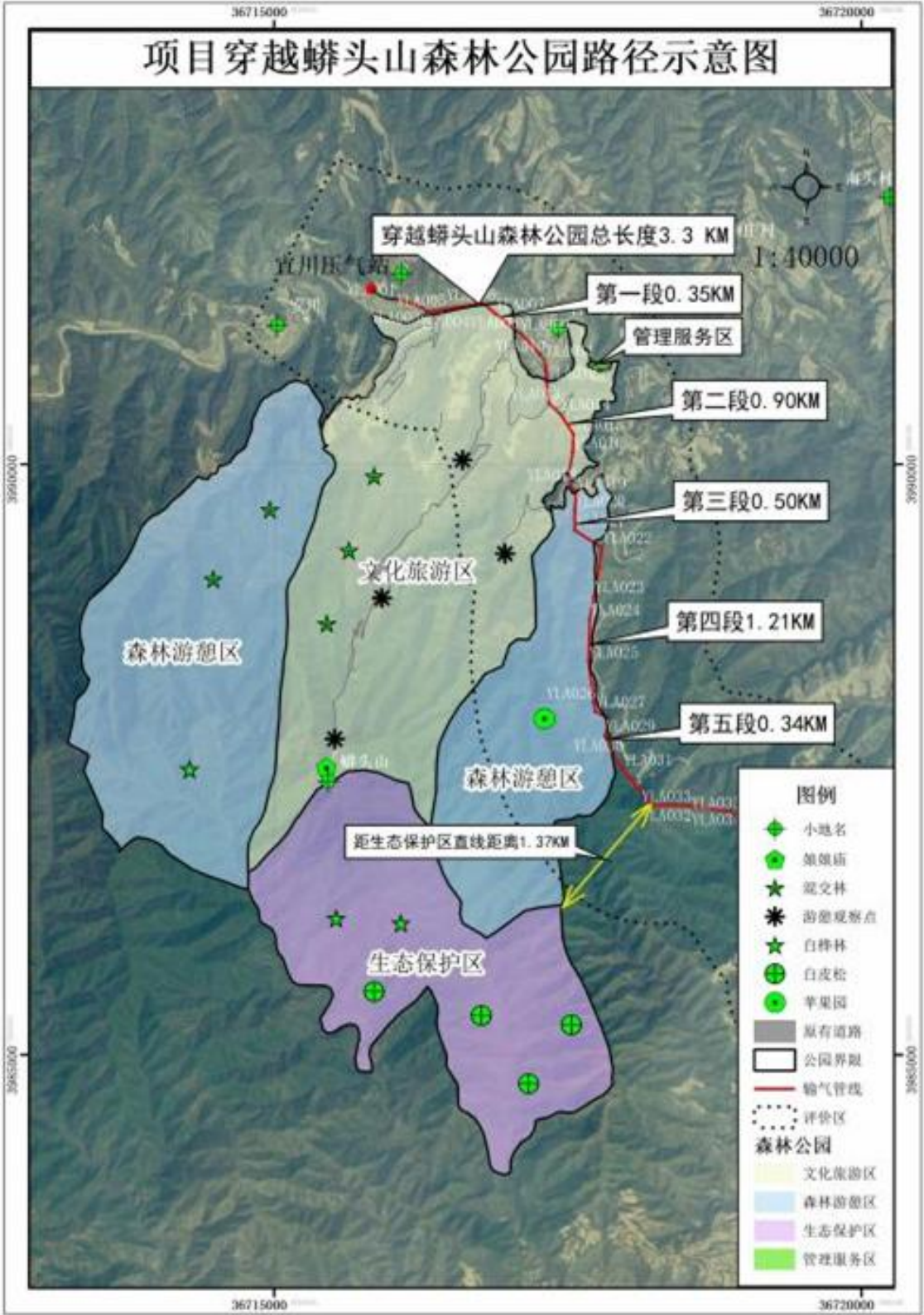


图 2.12-2 本项目与蟒头山国家级森林公园位置关系图

（2）穿越唯一性分析

宜川地处渭北高原、黄河沿岸，属黄土高原丘陵沟壑区，境内沟壑纵横、川原相间，分为三个地貌区：黄河沿岸为薄层黄土覆盖的石质丘陵区；县川河以北为黄土破碎塬区；

西南部为丘陵土石山区。地势由西向东缓倾，形成西南高、东低的簸箕状地形。

本段线路位于宜川县东部，距离黄河约 6~7km，蟒头山森林公园位于管道西侧。管道受总体路由限制，如要完全躲避蟒头山森林公园，只能向东侧，在森林公园和黄河之间约 6km 范围内寻找新路由。比选方案见图 2.12-3~5。



图 2.12-3 管道比选方案示意图

方案一：管道从宜川首站东南角出站后，管线向南穿越山区道路及鹿儿川河，而后继续向南进入蟒头山森林国家公园，管道沿完整山梁向南敷设约 3.3km，进入蟒头山国家森林公园的核心区，此段山梁非常完整平顺，而后根据山势管道向东南敷设 3.35km，此段山梁也非常完整平顺，且地质情况最为稳定，几乎无破碎基岩，此段路由方案全长 6.65km。

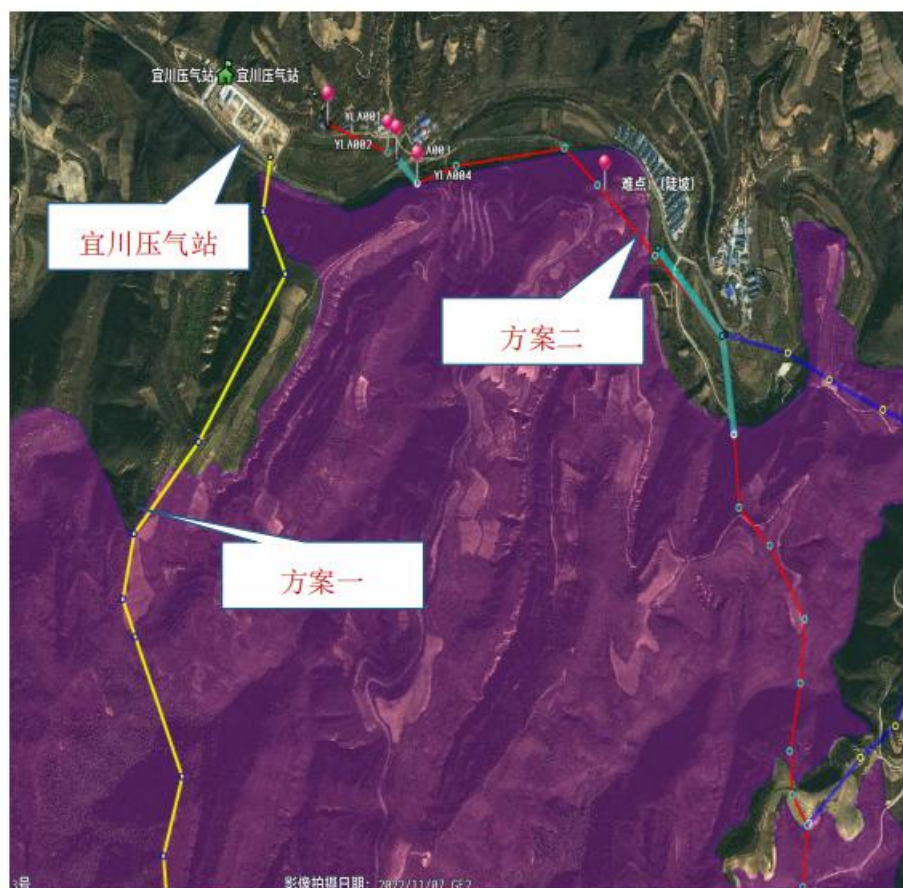


图 2.12-4 管道比选方案示意图

方案二：管道在 YLA002~YLA003 之间穿越一次鹿儿川后，继续向南敷设，而后管道沿完整山梁向南敷设，此路由仅从保护区边缘通过，全长 5.56km，且选线时寻找山势平缓地段，保护区边缘的山体高度较低，由于起伏不大，施工时对于上下坡路段山体破坏较小。



图 2.12-5 管道比选方案示意图

方案三：管道在 YLA002~YLA003 之间穿越一次鹿儿川后，继续向东敷设，在穿越两次鹿儿川河后，管道向东沿谷底敷设，继续连续穿行鹿儿川河四次，而后管道向西南方向敷设长度约 6.49km。

推荐方案：综上所述，方案一由于上山点位置的管道弯折角度过大，且管道在山区为避让深沟寻找的路由进入麟头山公园核心，由于管道敷设时，作业带较宽，并且破坏后，后期施工完成时，恢复成原始地貌情况较为困难，对植被及植物多样性影响相对较大，一定程度上改变了爬行动物、两栖动物、哺乳动物等的栖息地环境，并使野生动物栖息地范围减小，对森林风景资源也存在一定程度的影响，从环境保护角度考虑，不推荐管道穿越核心区。方案三中绕行路由太长，管道最长，项目建设对保护区的自然景观、动植物资源、森林风景资源的影响也相对较大，穿越河流次数过多，河流旁边有破碎山体，从施工难度、治理难度和环境保护角度考虑不推荐此路由。方案二路由最短，且通过的山梁较为完整，施工完成后，恢复成原始地貌的难度相对较小，对保护区的生态影响最小，整体方案最合理。综合考虑推荐方案二。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西

蟒头山国家森林公园生态影响评价报告》（以下简称“评价报告”），并于 2024 年 12 月并取得陕西省林业局意见[陕林场字〔2024〕470 号]（附件 11），同意该项目在陕西蟒头山国家森林公园实施。

二、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区（一般控制区）（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（一）穿越自然保护区段方案比选及不可避免唯一性分析

（1）穿越方案不可避免唯一性分析

韩城市褐马鸡自然保护区区域地势西高东低，沟壑由西侧发育并向东延伸。西侧海拔高，但地形起伏相对较小，梁峁连续性相对较好；东侧沟壑宽度增大，海拔较低，但地形起伏增大，且沟内居民比西线方案沟谷内数量多。因此根据该区域地形条件及外部环境条件提出东线方案和西线方案进行方案比选。管道西线、东线比选方案见图 2.12-6。

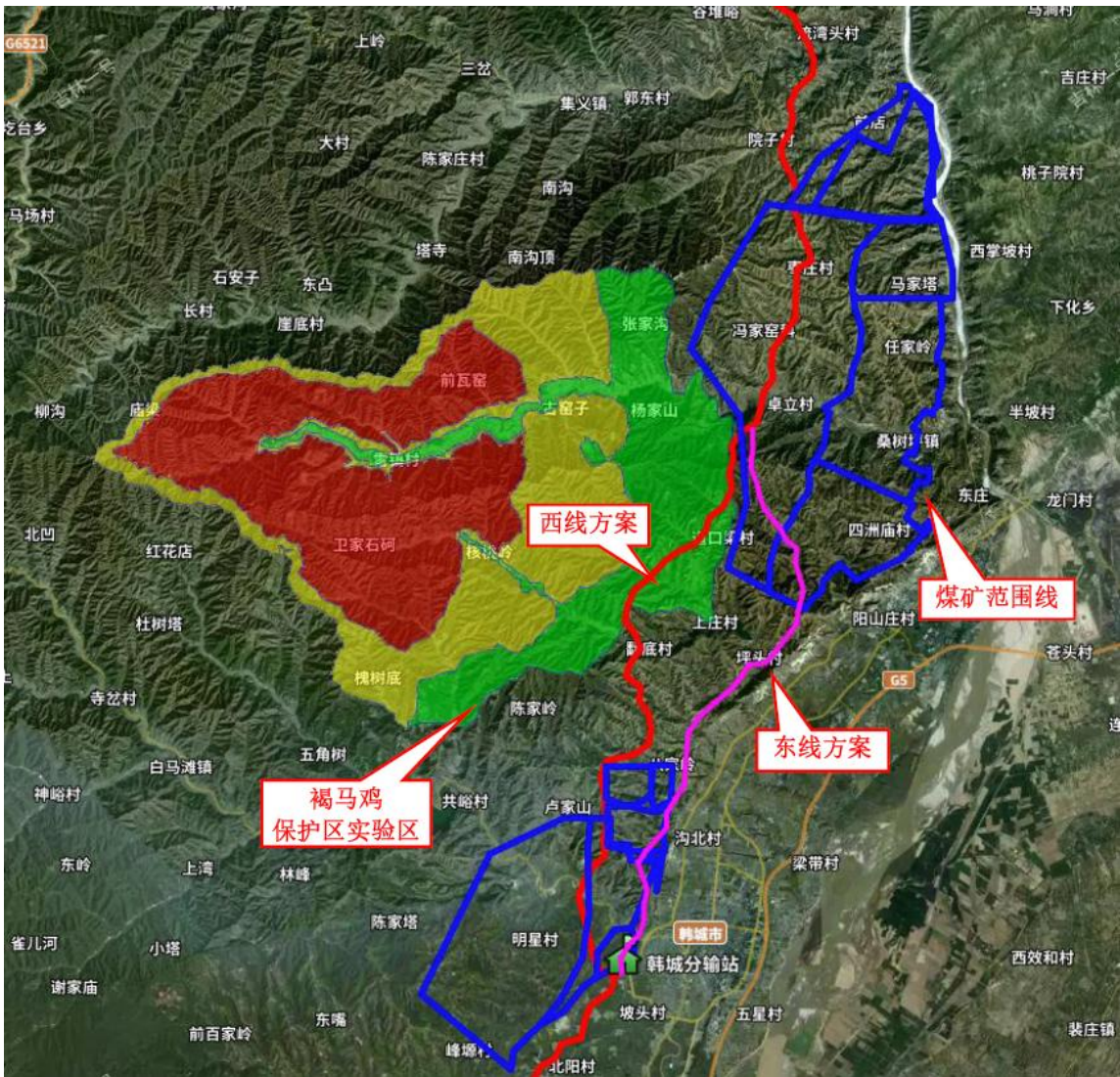


图 2.12-6 褐马鸡自然保护区段管道走向比选方案

西线方案（穿越褐马鸡保护区方案）：管道从韩城市王峰镇后家沟村附近接管后向西南方向沿山脊敷设，在后雨溢村附近进入韩城市褐马鸡国家级自然保护区实验区，在李家沟附近离开保护区。管道自北向南敷设，沿途经过楼子村、前灰窑、驼窑村、白家河、庙儿湾、王家岭，向东南经李家沟、前锋村到达三合村附近比选段终点。该方案线路长度约 31km，经过褐马鸡自然保护区实验区 10.316km。

管道进入褐马鸡保护区后，设计人员按照尽量缩短褐马鸡自然保护敷设长度的指导原则，在允许管道敷设的地形下，沿途经过泡泉川、小长川，在西庄镇上庄村附近离开保护区，对褐马鸡保护区影响减至最小。



图 2.12-7 褐马鸡自然保护区段管道走向比选示意图

褐马鸡北侧改线为施工图阶段现场踏勘过程中，发现页岩气井位，因此对线位微调，避绕页岩气井。改线后管道由后溢雨村北侧、原线位西侧山坡敷设，褐马鸡缓冲区敷设长度由改线前 2.084km 增加至改线后 2.133km，增加 49m。褐马鸡南侧改线为施工图阶段现场踏勘过程中，发现大唐韩城西庄 100MW 农光互补光伏发电项目光伏设施对管道线位形成占压，光伏板占压天然气管线长度约为 0.915km，因此对线位微调，避绕大唐

光伏发电项目。改线后管道沿褐马鸡缓冲区边界敷设，与保护区边界距离 35-100m，改线后管段为一般线路，作业带宽度 24m，管道施工过程中对褐马鸡缓冲区无干扰。

由于在保护区内的其他方案在山谷内敷设距离较长。且由于在山谷内敷设，需要长距离的横坡敷设，山体削方量大，施工后地貌恢复困难，同时对管道后期的运行维护工作量较大，因此目前在保护区范围内的路由方案是最佳路由方案。

东线方案（避让褐马鸡保护区方案）：管道从韩城市王峰镇后家沟村附近接管后向东南敷设，沿途经庙底村、道南村、袁家沟，在曹家山村附近管道转向西南方向，途径龙湾村、塬坪村、柏庙、峪家溢、石家沟、白家岭、王岭村、火炬村、东梁村到达三合村附近比选段终点。该方案线路长度约 28km。

此方案虽然避开褐马鸡保护区，但是管道沿线穿越矿区距离较长，沿线需穿越桑北煤矿、王峰煤矿、桑树沟煤矿、星火煤矿、龙源煤矿、象山煤矿、狮山煤矿通过煤矿矿区长度 13.9km，虽然会提出为管道留出安全煤柱保护范围，但是后期的煤矿实际采掘范围很难控制，因此对管道安全运行造成一定影响，形成安全隐患。

西线方案线路部分经过韩城市褐马鸡国家级自然保护区实验区；东线方案不经过保护区，但沿线压覆矿产较多，此区域采煤时间较长，范围较广，线路必然通过大量采空区，且东线方案无适合布置阀室位置，阀室修建困难。

综合考虑以上两个问题，经过现场踏勘，由于东线压覆矿产区，东线方案存在无法实施的可能性较大，因此本工程根据目前情况推荐西线穿越褐马鸡保护区的实验区的方案。项目穿越自然保护区需依法取得相关手续方可开工。

（2）穿越方式唯一性分析

榆林至西安输气管道工程由从宜川站出站后在黄河流域西侧一路向南敷设，受黄河流域分布和管道整体走向影响，管道由韩城市北侧入境；韩城市北部区域西侧为陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区，东侧为桑北、王峰煤矿，且矿区东侧紧邻韩城市边界与黄河相接同时受管道敷设地形限制，管道由北向南压覆矿区敷设，虽褐马鸡保护区和矿区之间有狭长空间，间距约 300m，但地貌均为窄梁和冲沟，管道如在保护区和矿区中间地带敷设，即便不计成本铺设管道，并做好后续水工保护和水土保持，仍存在滑坡、崩塌、水毁等风险，二次甚至多次进场抢险与维修，不利于褐马鸡保护区的生态，因此管道由桑树坪镇王峰村附近进入保护区实验区。

综上所述，本次选择的路由避让核心区及生态敏感区；地形适配性最优，施工风险

可控；扰动最小且修复措施可验证。根据区域资料、现场调查和勘探揭露，管线穿越陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区实验区（一般控制区）位置具有相对唯一性。

（二）推荐方案管线与自然保护区位置关系

榆林至西安输气管道工程（一期）推荐方案管道从韩城市雷寺庄林场附近进入韩城市褐马鸡国家级自然保护区实验区，一路向西南方向敷设，沿途经过泡泉川、小长川，在西庄镇上庄村附近离开保护区。在陕西韩城黄龙山褐马鸡自然保护区实验区范围内敷设输气管道长度 10316 米，管道沿线基本沿山脊敷设，局部需通过陡峭深沟，管道经过地段的沟谷多呈“V”型，谷底狭窄，边坡较陡，采用开挖方式通过。

管道穿越路段不占用地表面积，工程在自然保护区内范围内无场站，无阀室，无阀门井等设施。因此项目实际永久占用自然保护区面积为 0hm²。

管道以开挖方式穿越保护区，在丘陵山区段施工带宽度严格控制为 24m，对于爬坡敷设段，管道作业带根据现场在保证施工安全的情况下可适当加大作业带宽度，但最大宽度不应大于 40m。最小覆土厚度为 1.5m，采用沟上焊接以减小管沟断面。

本项目与自然保护区位置关系见图 2.12-7。

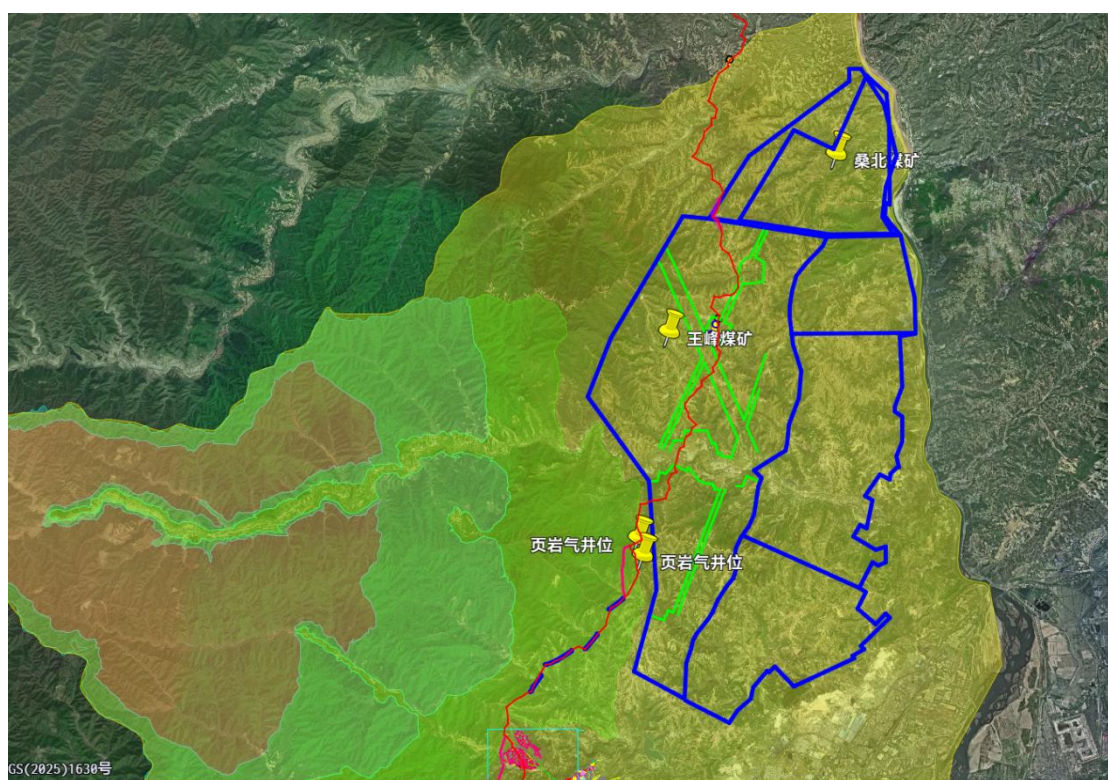


图 2.12-7 推荐线路与黄龙山褐马鸡国家级自然保护区位置关系图

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西

韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区生物多样性影响评价》（以下简称“评价”），报告已通过专家评审会，手续正在办理中。

三、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区（核心区、实验区）

（一）位置关系

本工程输气管道进入韩城，先后在院子村下游（E 110.49090475,N 35.81729987）穿越院子川河，在桑树坪镇王峰村上游（E 110.47498584,N 35.70243948）穿越凿开河，在后泡泉村附近（E 110.44081450,N 35.64202195）穿越盘河支流泡泉川，在岭底村下游（E 110.41680336,N 35.62751214）穿越盘河支流小长川，在翻底村上游（E 110.4181438°，N 35.6037602°）穿越盘河，在王河村上游（E 110.39817810,N 35.54402968）穿越泌水，在板桥村上游（E 110.38012415, N 35.49720507）穿越濂水河，在西庄村下游（E 110.36845922,N 35.42331171）穿过白水河，在西南水库下游（E 110.35219431,N 35.40566672）穿越沆水河，在石佛村附近（E 110.32247543,N 35.34815381）穿越芝水河等 10 条保护区河流，实验区、核心区河流各 5 条。穿越情况见表 2.12-2。

表 2.12-2 工程管线涉及保护区一览表

序号	河流名称	保护区等级	边界最近距离（km）	穿越方式	行政区划
1	院子川河	实验区	1.1	开挖	韩城市桑树坪镇院子村
2	凿开河	核心区	15.3	开挖	韩城市桑树坪镇王峰村
3	泡泉川	实验区	4.2	开挖	韩城市桑树坪镇后泡泉村
4	小长川	实验区	6.1	开挖	韩城市桑树坪镇岭底村
5	盘河	实验区	5.9	开挖	韩城市桑树坪镇翻底村
6	泌水河	实验区	1.5	开挖	韩城市西庄镇王河村
7	濂水河	核心区	8.7	顶管	韩城市板桥镇板桥村
8	白水河	核心区	5.7	开挖	韩城市芝阳镇西庄村
9	沆水河	核心区	2.5	开挖	韩城市芝阳镇东英村
10	芝水河	核心区	12.4	开挖	韩城市芝阳镇石佛村

本项目与保护区的位置关系见图 2.12-8。

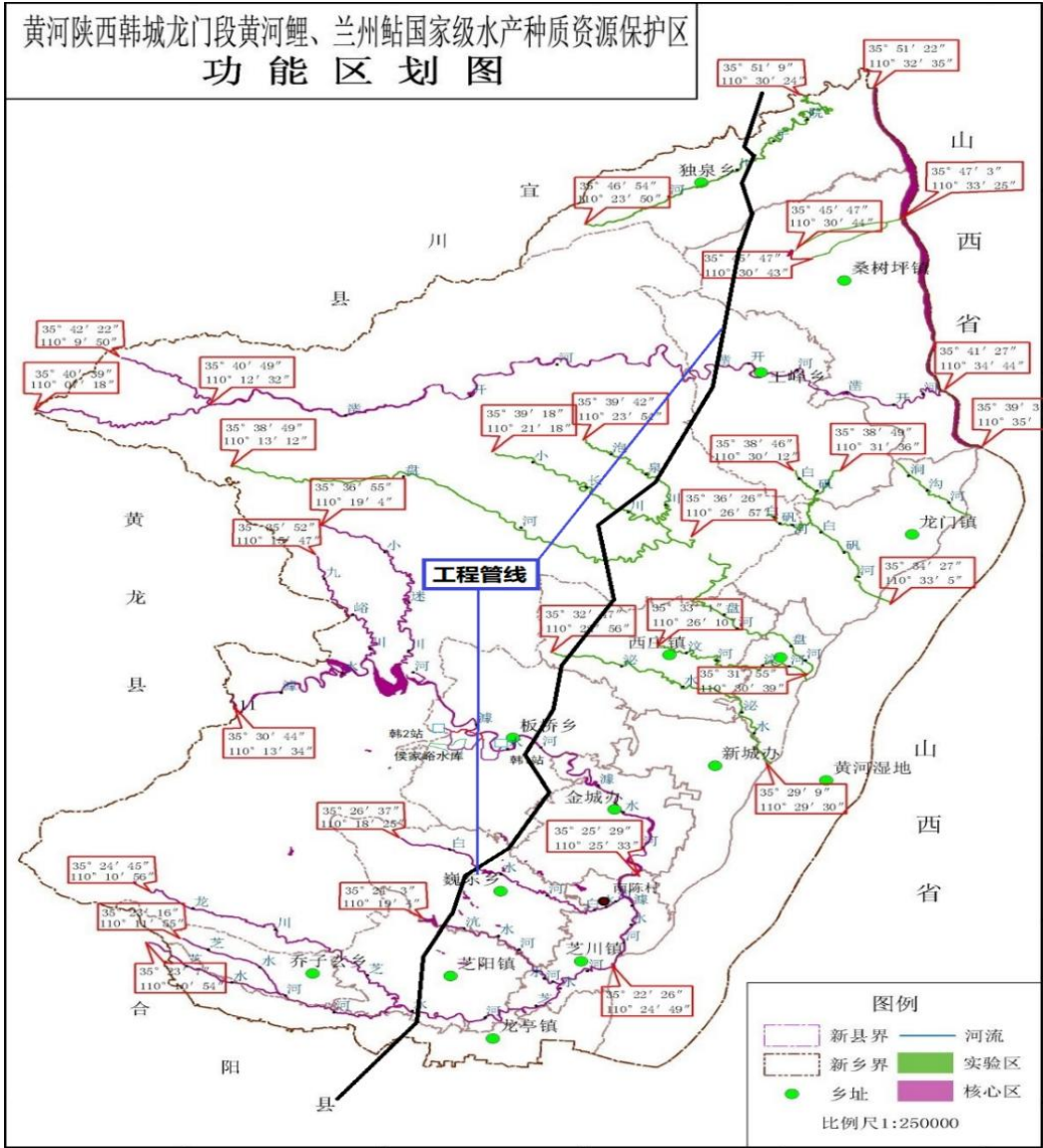


图 2.12-8 本项目与保护区的位置关系图

（二）穿越唯一性分析

黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区是农业农村部 2016 年 11 月 30 日发布的第 2474 号公告批准的第十批国家级水产种质资源保护区。地理坐标介于 110°07'18"-110°35'47"E、35°19'06"-35°51'22"N 之间，总体走向为东西走向，东西横跨约 41km。本工程管道宏观走向由北到南，因此与该保护区呈交叉状态，无法避让。

（1）穿越方式及穿越方案选择原则

穿越方式一般分为开挖、顶管、定向钻。

开挖：采用人工或机械方式，对施工面进行挖掘，以满足施工空间要求的施工方式。

优点是施工灵活，对地质条件和空间要求见底，缺点是对生态环境的破坏较大。

顶管：顶管施工是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。优点是对生态环境的破坏小。缺点是对施工地质条件和施工空间要求较高，需要有较大的场地空间。特别是回拖场和施工坑占地较大，适于空间开阔的地方使用。

定向钻：定向钻施工是一种通过操纵钻头方向和位置来实现准确定位的钻孔技术。优点是可以避免对地面、建筑物和生态环境的不良影响。缺点是对施工地质条件和施工空间要求较高，需要有较大的场地空间。特别是回拖场和施工坑占地较大，适于空间开阔的地方使用。

通过对以上三种穿越方案的比较，顶管和定向钻施工对生态环境的影响较小。因此工程在地理和空间条件允许的情况下优先选择顶管或定向钻施工方案，在缺乏顶管和定向钻施工条件的地方，避开生态环境较好的河段，采用开挖施工。

（2）管线在保护区各河流穿越点的唯一性分析

1）穿越院子川河

①穿越位置

因宜川段管线受地质条件限制，管线沿山谷进入韩城市桑树坪镇院子村范围内进入院子川河流域，管道选择从院子村下游穿越院子川河，穿越处为水产种质保护实验区。

②穿越位置唯一性分析

院子川河下游河道较宽阔，水量较大，生态环境较好。且管线后续走向总体偏西，故管线尽可能向院子川河上游布设。但上游有韩城市桑树坪镇镇区及多个村级行政单位，存在安全隐患。因此无法完全避让保护区院子川河。

管线在穿越院子川河时，因前后均为陡峭的山坡（如图 2.12-9 中 A、B、C 所示）。管线在此处无法找到完整山梁敷设。故选择从三个山梁之间院子村下游穿越院子川河。管道与保护区院子川河及周边环境的相对位置如图 2.12-9 所示。

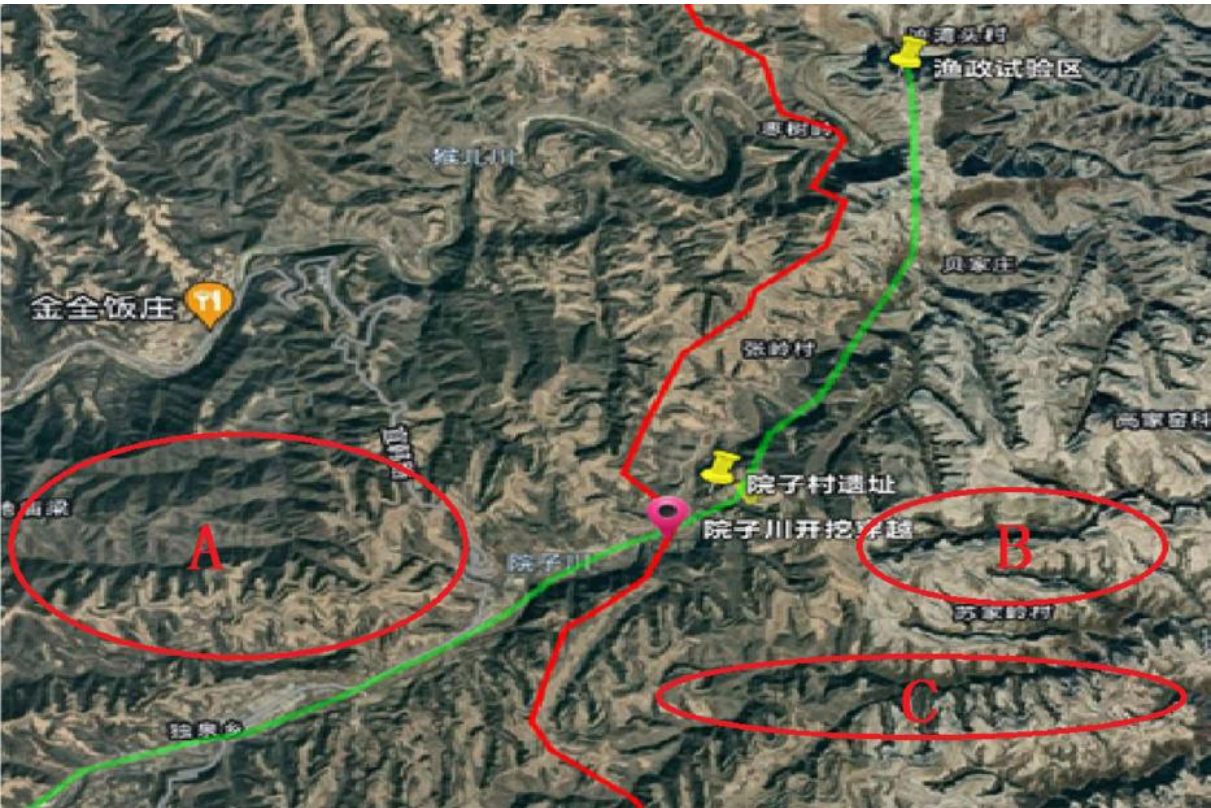


图 2.12-9 管线与保护区院子川河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，院子川穿越点位于山区，两侧均为山梁，地势起伏较大，位置空间狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，穿越点河道宽约 2-3m，河道较窄且水位浅、水量小，丰水期水深仅约 10cm。尽管有较多水草，但资源调查和保护区三场分布复核显示，院子川河为保护区实验区，该河段不是保护区三场，且生态环境相较于上下游较为简单。院子川河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-10。

院子川穿越施工方案比选情况见表 2.12-3。

表 2.12-3 院子川穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
院子川河	实验区	①生态影响：穿越点河道宽约 2-3m，水深约 10cm，生态环境相对简单，无保护区三场分布，采取围堰导流施工后，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：施工对空间要求高，回拖场、操作坑等对需要较大的施工空间，而穿越点空间狭小，不具备顶管、定向钻施工条件。	围堰导流+开挖

综上分析，管线穿越院子川穿越点及穿越方式具有相对唯一性。



图 2.12-10 院子川穿越点地势空间和生态现状实景

2) 穿越凿开河

①穿越位置

管线沿山谷进入韩城境内后，在韩城市王峰乡穿越保护区核心区凿开河。天然气管道线位距离保护区边界最近处约 15.3km，无法避让水产种质资源保护区。

②穿越位置唯一性分析

此处管线走向可选余地极为有限。东侧有王峰镇，西侧为褐马鸡国家级自然保护区，管线只能从二者之间的完整山梁通过。为最大程度避让褐马鸡自然保护区缓冲区和人口密集的王峰镇，管线选择沿完整山梁向南敷设，并在此段水较浅、生态环境相对较简单的河段穿越凿开河，对保护区的生态环境影响最小。管道与保护区凿开河及周边环境的相对位置见图 2.12-11。



图 2.12-11 管线与保护区秦开河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，秦开河穿越点位于山区，两侧均为高大山梁，地势起伏较大，位置空间狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，穿越点河道宽约 7-8m，丰水期水深仅约 20-30cm。卵石河床，仅在干涸岸滩处有少量湿生植物，生态环境较为简单。资源调查和保护区三场分布复核显示，该河段不是保护区三场，且距离下游最近的索饵场约 3000m。秦开河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-12。



图 2.12-12 秦开河穿越点地势空间和生态现状实景

凿开河穿越施工方案比选情况见表 2.12-4。

表 2.12-4 凿开河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
凿开河	核心区	①生态影响：穿越点河道宽约 7-8m，水深约 20-30cm，但主流偏于右侧，河道内水草及少，生态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工空间，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空间条件。	围堰导流+开挖

综上所述，管线穿越凿开河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

3）穿越泡泉川、小长川

①穿越位置

管线穿越保护区凿开河后，在穿越泡泉川前需避让凿开河南侧 A、B 两处山体严重破碎区。因此，管线进入褐马鸡自然保护区实验区。并在韩城市王峰乡泡泉村穿越保护区实验区泡泉川，在岭底村穿越保护区实验区小长川。

②穿越位置唯一性分析

受褐马鸡国家级自然保护区缓冲区限制，管线不能继续向西偏移，无法完全回避水产种质资源保护区泡泉川、小长川。故选择在河面较窄，水位较浅，生态环境较简单的河段穿越。管道与保护区泡泉川、小长川及褐马鸡国家级自然保护区的相对位置见图 2.12-13。

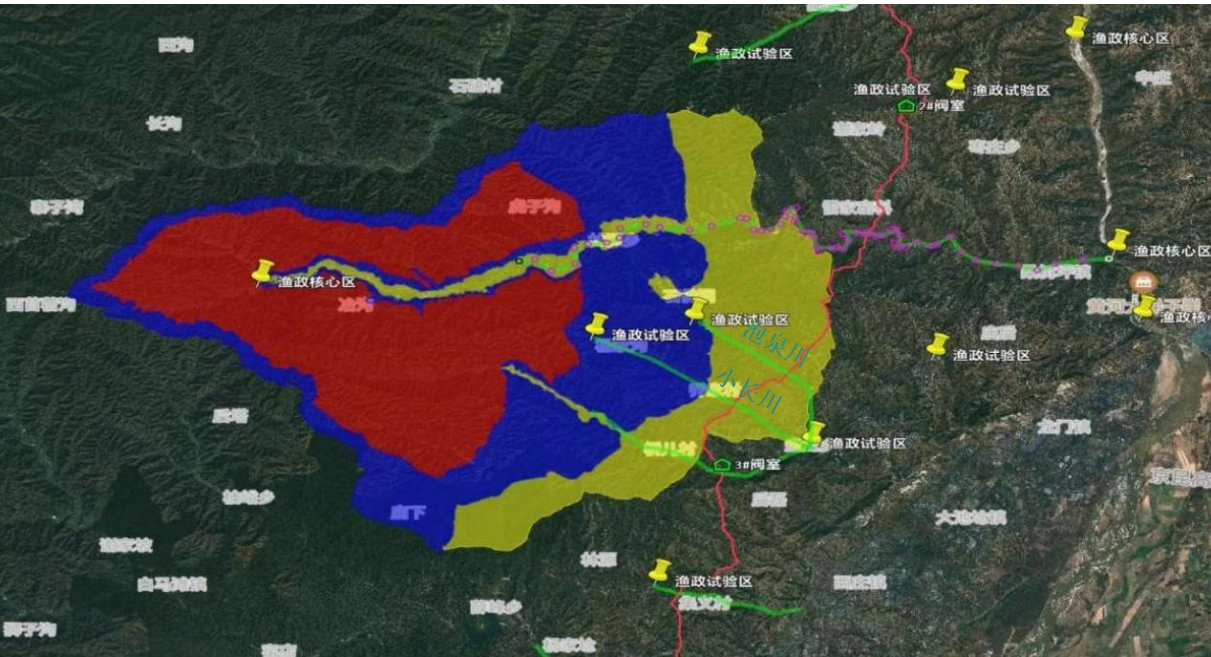


图 2.12-13 管线与泡泉川、小长川、保护区周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

经现场踏勘，泡泉川、小长川穿越点位于山区，两侧均为高大山梁，位置空间狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，泡泉川穿越点河道宽约 2-3m，丰水期水深仅约 10-15cm，卵石河床，河道内水草较少，生态环境较为简单；小长川河道宽约 5-7m，但主流宽度不足 1m，水深 10-15cm，流量较小，生态环境亦较为简单。资源调查和保护区三场分布复核显示，泡泉川、小长川均为保护区实验区，无三场分布。泡泉川、小长川穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-14。



图 2.12-14 泡泉川、小长川穿越点地势空间和生态现状实景

泡泉川、小长川穿越施工方案比选情况见表 2.12-5。

表 2.12-5 泡泉川、小长川穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
泡泉川	实验区	①生态影响：穿越点河道宽约 2-3m，水深约 10-15cm，河道内水草极少，生态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工空间，而穿越点河道左岸峭壁，无顶管、定向钻施工所需的空间条件。	围堰导流+开挖
小长川	实验区	①生态影响：穿越点河道宽约 5-7m，主流宽 1-2m，水深 20-30cm，河道内无水草，生态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工空间，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空间条件。	围堰导流+开挖

综合分析，管线穿越泡泉川、小长川穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

4）穿越盘河

①穿越位置

管线沿山谷进入韩城境内后，天然气管道在韩城市王峰乡穿越盘河，此处为水产种质保护实验区，天然气管道线位距离保护区边界最近处约 5.9km。

②穿越位置唯一性分析

管线穿越小长川后，继续沿完整山梁先向西南随后向南铺设。在穿越盘河时 A、B 两处均有完整山梁可供选择，但 B 山梁受 C、D、E 三处村落限制。故选择 A 处山梁穿越。管道与保护区盘河及周边环境的相对位置见图 2.12-15。



图 2.12-15 管线与盘河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

经现场踏勘，盘河穿越点位于上游山区，两侧均为高大山梁，地势起伏较大，其中左岸为陡峭山坡，垂直高度超过 30m，位置空间十分狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，盘河穿越点河道宽约 3-4m，河道较为平坦，水量小，丰水期水深仅约 10cm，卵石河床，仅两侧河岸有较少水草。资源调查和保护区三场分布复核显示，盘河为保护区实验区，无保护区三场分布。盘河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-16。



图 2.12-16 盘河穿越点地势空间和生态现状实景

盘河穿越施工方案比选情况见表 2.12-6。

表 2.12-6 泡泉川、小长川穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
盘河	实验区	①生态影响：穿越点河道宽约 3-4m，水深约 10cm，河道内无水草，生态环境简单，盘河无保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工空间，而穿越点河道左岸为峭壁，无顶管、定向钻施工所需的条件。	围堰导流+开挖

综上所述，管线穿越盘河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

5) 穿越泌水河

①穿越位置

天然气管道在韩城市西庄镇王河村穿越泌水河，此处为水产种质保护实验区，天然气管道线位距离保护区边界最近处约 1.5km。

②穿越位置唯一性分析

穿越泌水河前后地形较为复杂，泌水河北侧 A、B、C 三处和南侧 D、E 处均为深沟，F 点有居民点，均不具备敷设管道条件。仅 W 处为完整山梁，可以铺设管道。管道与保护区泌水河及周边环境的相对位置见图 2.12-17。



图 2.12-17 管线与泌水河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，泌水河穿越点位于山区，两侧均为高大山梁，位置空间十分狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，泌水河穿越点主流宽约 0.5-0.6m，丰水期水深仅约 20-30cm，卵石河床，虽然两侧河岸陆生植被较好，资源调查显示，该处水生生物贫瘠，保护区三场分布复核显示，泌水无保护区三场分布。泌水穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-18。



图 2.12-18 泌水河穿越点地势空间和生态现状实景

泌水河穿越施工方案比选情况见表 2.12-7。

表 2.12-7 泌水河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
泌水河	实验区	①生态影响：穿越点河道宽约 0.5-0.6m，水深约 20-30cm，水质污染严重，生态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小； ②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回托场、操作坑等需要较大的施工空间，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空间条件。	围堰导流+开挖

综合分析，管线穿越泌水河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

6) 穿越濂水河

①穿越位置

天然气管道在韩城市板桥镇板桥村穿越濂水河，此处为水产种质保护核心区，天然气管道线位距离核心保护区边界最近处约 13.3km，无法避让保护区。

②穿越位置唯一性分析

管道穿越泌水河后沿完整山梁向南到达濂水河。濂水河河谷较为宽阔，为尽量减少对保护区河道的影响，线路选择从交通便利，且具备顶管施工条件的 A、B 两个村庄之间穿过。管道与保护区濂水河及周边环境的相对位置见图 2.12-19。



图 2.12-19 管线与濂水河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，濂水河穿越点河谷较为宽阔，右岸为较为平坦的农地，左岸尽管为较高大的山梁，但其中中段有一个较大的冲沟。故两侧有较充足的顶管施工场布置空间。

根据《论证报告》生态调查结果，濂水河穿越点河道宽约 20-30m，水深约 30-40cm，河道较为平坦，河床为完整的巨石，河道内有较多水草。资源调查和保护区三场分布复核显示，穿越点下游约 1000m 处有保护区产卵场和索饵场。濂水河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-20。



图 2.12-20 濠水河穿越点地势空间和生态现状实景

濠水河穿越施工方案比选情况见表 2.12-8。

表 2.12-8 濠水河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
濠水河	核心区	①生态影响：穿越点河道宽约 20-30m，水深约 30-40cm，水草较多生态环境简单，穿越点下游 1000m 有保护区产卵场；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：左右两岸均具备顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工的空间条件。	顶管

综合分析，管线穿越濠水河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

7) 穿越白水河

①穿越位置

天然气管道在韩城市芝阳镇北阳村穿越白水河，穿越处为水产种质保护核心区，穿越处距离核心保护区边界最近处约 5.7km，无法避让。

②穿越位置唯一性分析

管道穿越白水河时受到的限制较多，沿线不但村庄较多（下图圆圈所示），还有南西庄遗址等文物遗址，且受拟建韩城高速铁路影响。故管线选择远离村庄和韩城高速铁路，且交通便利的地方布设，以最大程度减少对生态环境的破坏。管道与保护区白水河及周边环境的相对位置见图 2.12-21。



图 2.12-21 管线与白水河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，白水河穿越点位于上游山区，两侧均为高大山梁，其中左岸有小块农地，但右岸紧靠山梁，位置空间十分狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，白水河穿越点河道宽约 0.4-0.5m，河道较为平坦，丰水期水量极小，水深仅约 10cm，碎石河床，几乎没有水草，生态环境简单。保护区三场分布复核显示，白水河穿越点下游约 1000m 处有一处产卵场。白水河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-22。



图 2.12-22 白水河穿越点地势空间和生态现状实景

白水河穿越施工方案比选情况见表 2.12-9。

表 2.12-9 白水河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
白水河	核心区	①生态影响：穿越点河道宽约 0.4-0.5m，水深约 10cm，河道内无水草，态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工的空间条件，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空间条件。	围堰导流+开挖

综合分析，管线穿越白水河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

8）穿越沅水河

①穿越位置

天然气管道在韩城市芝阳镇东英村穿越沅水河，穿越处为水产种质保护核心区，穿越点距离核心保护区边界最近处约 2.5km，无法避让保护区。

②穿越位置唯一性分析

管线在沅水前后限制因素较多，受管线西侧村庄及东侧拟建高速铁路限制。故管线选择在铁路西侧穿越沅水河。管道与保护区沅水河及周边环境的相对位置见图 2.12-23。



图 2.12-23 管线与沅水河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘显示，沅水穿越点位于上游山区，两侧均为高大山梁，位置空间十分狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，沅水穿越点河道宽不足 0.5m，水量极小小，丰水期水深仅约 10cm，泥土河床，河岸两侧陆生植被较好。资源调查和保护区三场分布复核显示，沅水无保护区三场分布。沅水穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-24。



图 2.12-24 沅水河穿越点地势空间和生态现状实景

沅水河穿越施工方案比选情况见表 2.12-10。

表 2.12-10 沅水河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
沅水河	核心区	①生态影响：穿越点河道宽约 0.5m，水深约 10cm，水草较多生态环境简单，不是保护区三场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回托场、操作坑等需要较大的施工的空间条件，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空 间条件。	围堰 导流+ 开挖

综上分析，管线穿越沅水河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

9) 穿越芝水河

①穿越位置

天然气管道在韩城市芝阳镇石佛村穿越芝水河，穿越处为水产种质保护核心区，天然气管道线位距离保护区边界最近处约 12.4km，无法避让保护区。

②穿越位置唯一性分析

芝水河河道穿越点南北两侧均有较多村庄（如下图红圈所示），且管线东侧村庄更为密集，且靠近芝阳镇。管线西侧为山区，且需穿越 2 条河流。故管线选择从距离村庄较远，且交通运输方便、河道穿越次数最少且河道生态环境较简单的位置穿越，以最大程度减少对生态环境的破坏破坏。管道与保护区芝水及周边环境的相对位置见图 2.12-25。



图 2.12-25 管线与芝水河周边环境相对位置图

③穿越方式唯一性分析

现场踏勘，芝水河穿越点位于山区，两侧地势起伏较大，左右两岸均有高大山丘，位置空间狭小，无法满足定向钻或顶管施工回托场和施工操作坑对空间的需要。

根据《论证报告》生态调查结果，芝水河穿越点河道宽约 4-5m，主流宽约 1-2m，丰水期水量较大，水深约 40-50cm，卵石河床，河道内水草较少，但两侧湿生植物较为丰富。保护区三场分布复核显示，芝水河穿越点下游约 800m 处有一处产卵场。芝水河穿越点地势空间和生态现状见图 2.12-26。



图 2.12-26 芝水河穿越点地势空间和生态现状实景

芝水河穿越施工方案比选情况见表 2.12-11。

表 2.12-11 芝水河穿越施工方案比选一览表

河流名称	保护区等级	开挖施工	顶管、定向钻施工	最优方案
芝水河	核心区	①生态影响：穿越点河道宽约 4-5m，主流宽 1-2m，水深约 40-50cm，河道内有少量水草，生态环境相对简单，下游 800m 处有保护区产卵场，围堰导流施工影响范围较小；②施工条件：施工对空间要求低。	①生态影响：对河道生态环境影响极小；②施工条件：顶管、定向钻施工回拖场、操作坑等需要较大的施工的空间条件，而穿越点河道两岸为高大山梁，无顶管、定向钻施工所需的空	围堰导流+开挖

综上所述，管线穿越芝水河穿越点及穿越方式具有相对唯一性。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）建设对黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（以下简称“论证报告”），并于 2024 年 12 月取得农业农村部渔业渔政管理局意见[农渔资环函〔2024〕222 号]（附件 12）。

四、陕西濠水国家级湿地公园

（1）位置关系

管道于韩城市板桥镇西侧穿越陕西濠水国家湿地公园恢复重建区，穿越公园北、南边界，地理坐标分别为东经 110°22'29.760"，北纬 35°29'51.642"和东经 110°22' 25.641"，北纬 35°29' 45.197"，穿越湿地公园管道总长度 237m，其中开挖形式 88m，顶管形式 149m。

开挖方式穿越保护区段作业带不大于 24m，最小覆土厚度为 1.5m，采用沟上焊接以减小管沟断面。

由于管道穿越路段不占用地表面积，工程在湿地范围不设置无场站、阀室、阀门井等设施。因此项目实际永久占用陕西濠水国家湿地公园面积为 0hm²。

本项目与湿地公园位置关系见图 2.12-27。

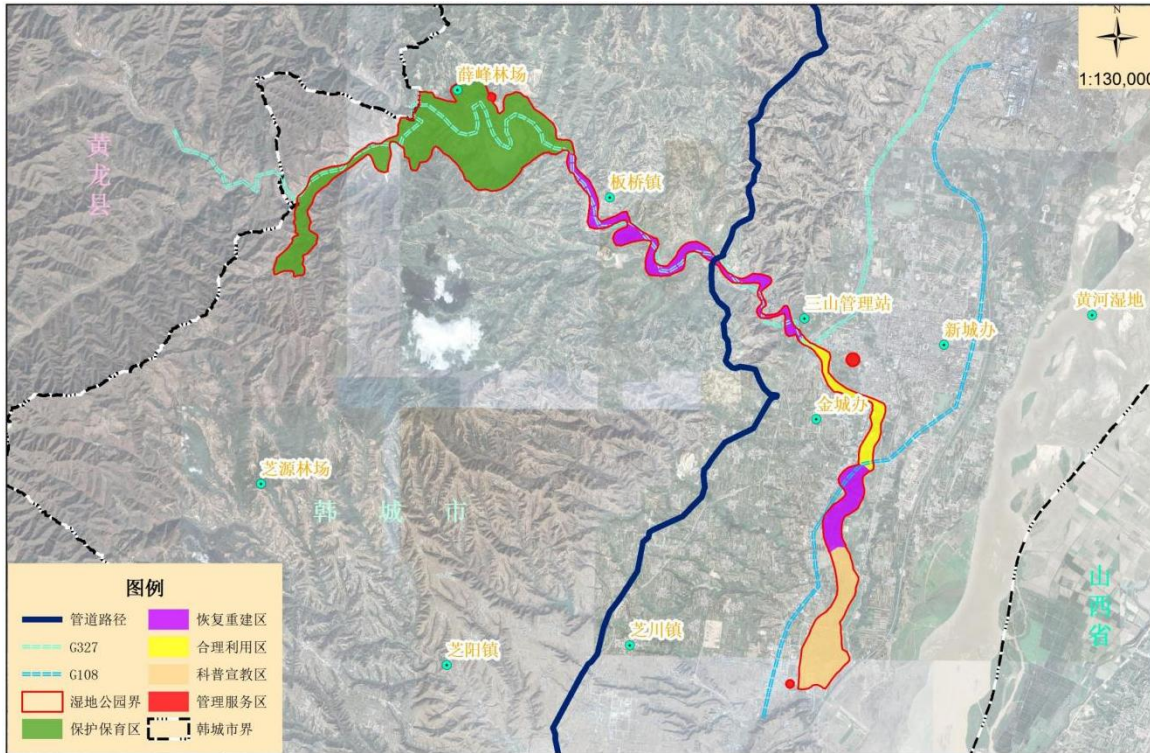


图 2.12-27 工程与陕西濠水国家湿地公园位置关系

(2) 路由不可避免与唯一性分析

①榆林至西安输气管道工程（一期）是有效整合我省沿黄河地区天然气资源，提高沿黄河地区天然气覆盖率和管网应急处理能力，健全管网应急保障系统工程。管道沿我省黄河沿线建设，保障沿线区县天然气源的供给能力。因此，管道路径不可能避开韩城、合阳、大荔等沿黄县（市）。

②路由的细化调整是结合前期选址和用地预审成果，尽量避免因优化调整路由导致站场阀室位置变化，按照路径优化原则，并对韩城市西庄镇杨湾村-板桥镇油村之间敷设于山区地段的路由东线、西线进行了比选。经比选，由于西线方案穿越重构次数多且冲沟穿越位置高差大，局部怕怕地段存在滑坡地质灾害风险，不利于管道安全，最终确定东线方案。故结合管道宏观走向比选，穿越濠水湿地公园段的路由方案成为唯一性；

③陕西濠水国家湿地公园横贯韩城市东西，西北自韩城、黄龙边界同家户沟，东南

至芝川镇司马迁祠，沿黄河一级支流濠水河设置。湿地公园宽约 0.15~3.6km，长约 50km（濠水长度）。该湿地保护区沿濠水河设置，濠水河与天然气管道均为线性工程，受总体路由走向限制，天然气管道和濠水河的交叉穿越不可避免。

④濠水河穿越点位于板桥镇，上下游较长范围内湿地等级一致（恢复重建区），下游村庄分布密集，路由无法选择；上游山高沟深，施工难度和施工作业造成的生态影响加大。目前穿越位置为周边建构筑物唯一空隙，故此路由具有唯一性。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西濠水国家湿地公园生态影响评价报告》（以下简称“评价报告”），并于 2024 年 3 月取得了陕西省林业局批复[陕林湿字〔2024〕75 号]（附件 14），原则同意该工程选址穿越陕西濠水国家湿地公园。

五、陕西徐水河国家级湿地公园（保育区）（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（1）位置关系

管道于渭南市合阳县同家庄镇官道河村穿越徐水河国家湿地公园保护保育区，穿越湿地公园边界地理坐标分别为东经 110°14' 13.992"，北纬 35°16' 49.576"和东经 110°14' 06.150"，北纬 35°16' 42.672"，穿越总长度 290 米。徐水河穿越处地形条件为 U 型，两侧山体较高，中间河谷较低，采用开挖方式穿越。

开挖方式穿越保护区段作业带不大于 24m，最小覆土厚度为 1.5m，采用沟上焊接以减小管沟断面。

由于管道穿越路段不占用地表面积，工程在湿地范围不设置无场站、阀室、阀门井等设施。因此项目实际永久占用陕西合阳徐水河国家湿地公园面积为 0hm²。

本项目与徐水河湿地公园位置关系见图 2.12-28。

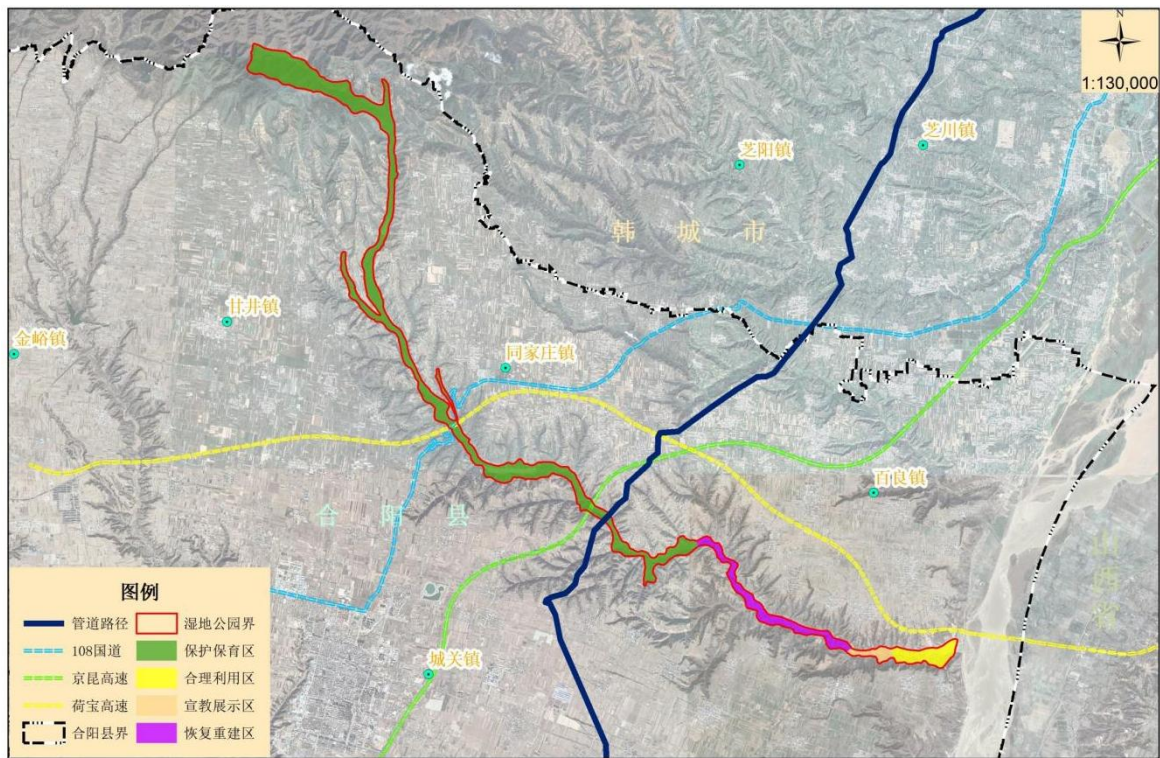


图 2.12-28 工程与陕西徐水河国家湿地公园位置关系

（2）路由不可避免与唯一性分析

①榆林至西安输气管道工程线路距离较长，从陕北到关中要经过北部山区、中部渭北黄土高原丘陵沟壑区、南部关中平原、渭河谷地，全线地理位置特殊、地质结构复杂、经过多个生态敏感区域，限制因素很多，经过大量反复调查选线，目前线路设计方案选线具有唯一性。

②受整体工程选线限制，穿越点上游有京昆高速公路和合阳县水源地保护区--红旗水库需要避让，且穿越处上下游较长范围内湿地等级一致（湿地保护保育区），同时也受合阳分输站选址的限制，线路穿越徐水河位置位于同家庄镇官道河村也具有唯一性，亦不可避让。

③陕西合阳徐水河国家湿地公园，沿黄河一级支流徐水河设置。公园北起梁山皇南庄林场，南至百良镇岔峪村，湿地公园总体西北--东南走向，宽约0.3~0.7km，长约33.0km。而榆林至西安输气管道工程为南北走向，且陕西合阳徐水河国家湿地公园与榆林至西安输气管道工程均为线性工程，受总体路由走向限制，天然气管道和徐水河交叉穿越不可避免。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西合阳徐水河国家湿地公园生态影响评价报告》（以下简称“评价报告”），并于 2024 年 3

月取得了陕西省林业局对该项目的批复[陕林湿字〔2024〕304号]（附件15），原则同意该项目穿越陕西合阳徐水河国家湿地公园。

六、陕西大荔朝邑国家湿地公园（合理利用区）

（1）位置关系

管道于渭南市大荔县朝邑镇穿越陕西大荔朝邑国家湿地公园合理利用区，穿越湿地公园边界地理坐标分别为东经110°5′39.134″，北纬34°50′4.67086″和东经110°5′23.376″，北纬34°49′37.53221″，穿越总长度810米。

朝邑湿地公园穿越采用开挖方式穿越。开挖方式穿越保护区段作业带不大于24m，最小覆土厚度为1.5m，采用沟上焊接以减小管沟断面。

由于管道穿越路段不占用地表面积，工程在湿地范围不设置无场站、阀室、阀门井等设施。因此项目实际永久占用大荔朝邑国家湿地公园面积为0hm²。

本项目与大荔朝邑国家湿地公园位置关系见图2.12-30。

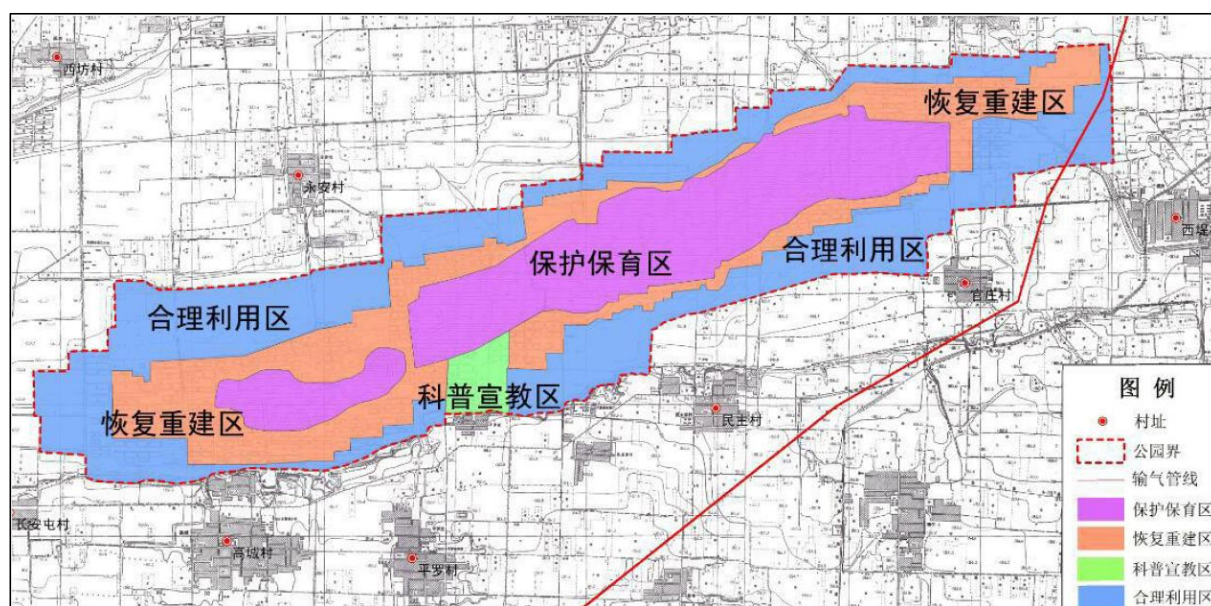


图 2.12-30 工程与大荔朝邑国家湿地公园位置关系图

（2）路由不可避免与唯一性分析

线路在大荔县段大致呈东北—西南走向，针对线路走向设置两种比选方案，具体路由见图2.12-31。

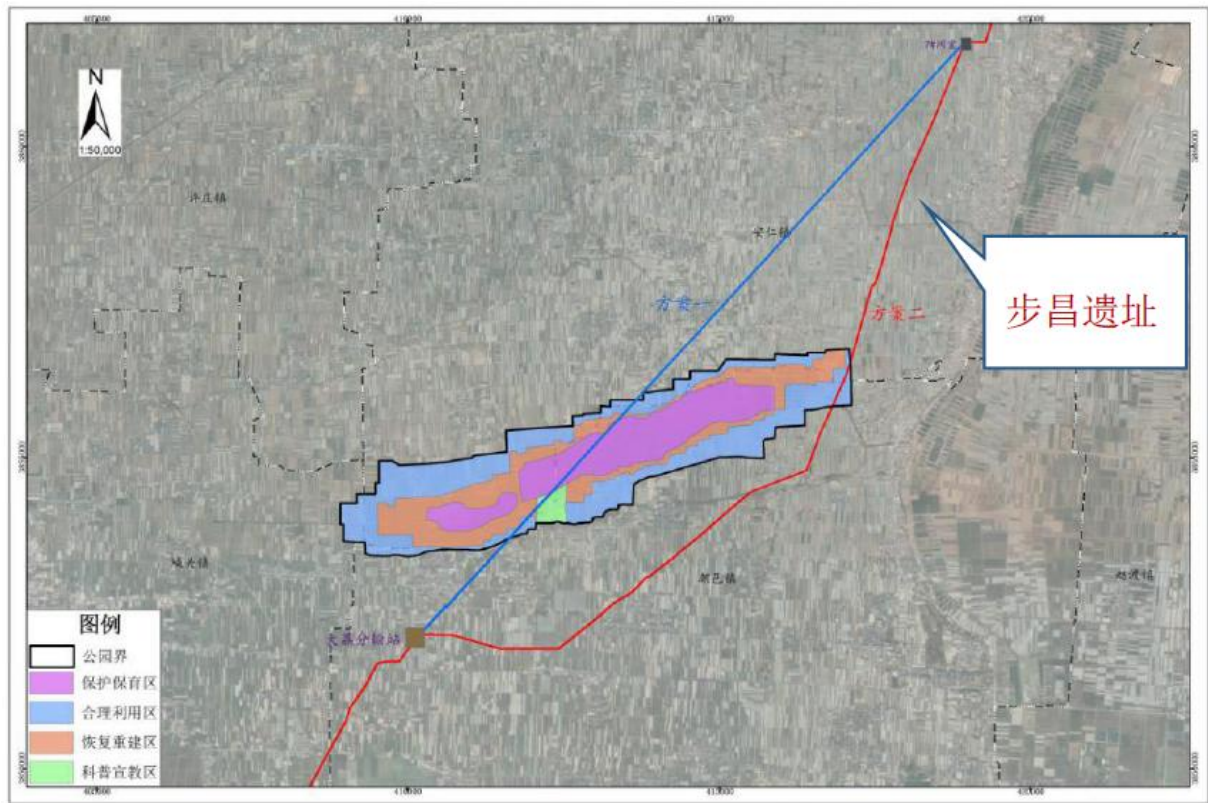


图 2.12-31 工程穿越大荔朝邑国家湿地公园方案比选图

方案一设定从线路的 7# 阀室与大荔分输清管站间选择直线通过，此路由从工程设计和施工角度看，具有距离短，费用低等显著优点，但需定向钻穿越大荔朝邑国家湿地公园 3.02km，涉及保护保育区、恢复重建区、科普宣教区和合理利用区，且从公园中间穿过，故不作为推荐方案。

考虑到工程建设穿越大荔朝邑湿地公园对生态系统有一定的影响，需从东侧避开陕西大荔朝邑国家湿地公园。但是东侧由东北至西南沿 X208 县道分布步昌乡、朝邑镇，行政村村庄分布密集，房屋建构筑物多，存在安全隐患，且由北向南分布有步昌遗址、粮仓、冷库、连片的古坟群，具体分布见图 2.12-32。

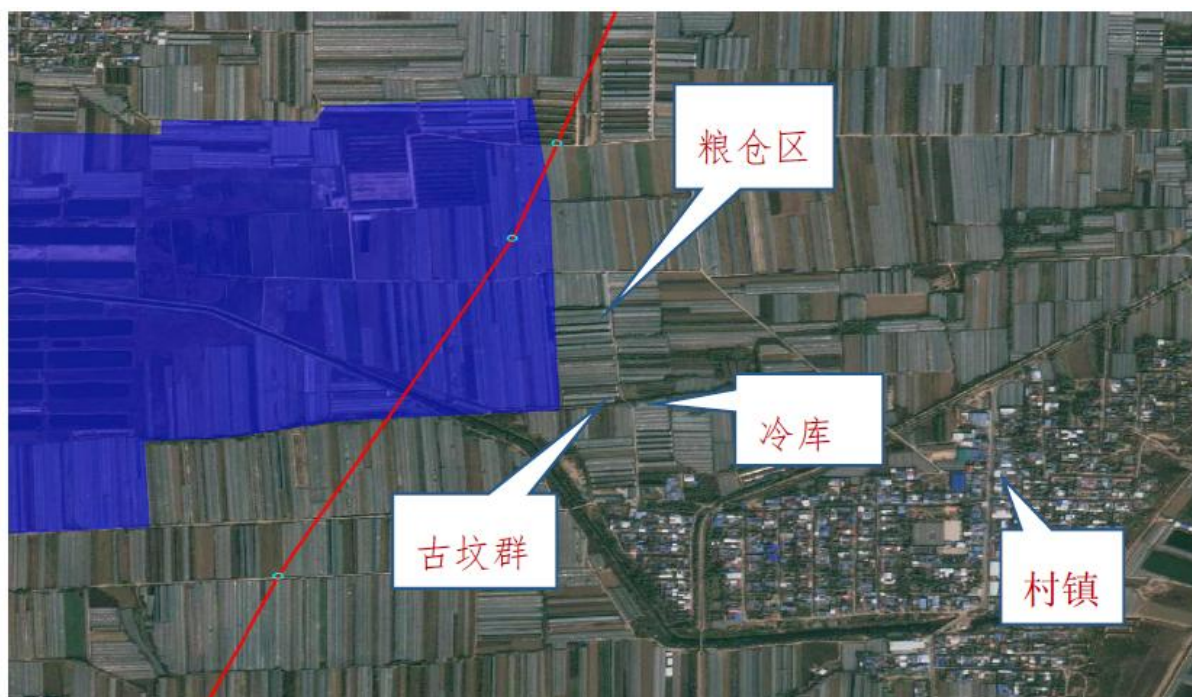


图 2.12-32 工程东侧环境现状调查情况示意图

方案一需定向钻穿越湿地公园四个功能分区，且从湿地公园中心穿越，穿越保护保育区长达 1.6km。东侧线路因为自然、社会、安全等因素无法完全避开湿地公园，但穿越区位湿地公园的合理利用区，穿越长度 711m，穿越长度较短。

综上，受总体路由走向限制和社会安全等因素的影响，输气管道只能在朝邑湿地公园及 X208 县道中间选择通道敷设，输气管道穿越大荔朝邑国家湿地公园不可避免，管线路由具有不可避让与唯一性。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西大荔朝邑国家湿地公园生态影响评价报告》（以下简称“评价报告”），并于 2024 年 3 月取得了陕西省林业局对该项目的批复[陕林湿字〔2024〕304 号]（附件 15），原则同意该项目穿越陕西大荔朝邑国家湿地公园。

七、陕西北洛河省级重要湿地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（1）穿越方案比选

根据线路总体走向，管线将在在大荔县官池镇穿越北洛河。结合穿越河段处河道及两岸场地情况，洛河选择了两个穿越断面进行比选。穿越方案一和方案二设置见图 2.12-33。



图 2.12-33 工程穿越北洛河方案比选图

方案一：位于渭南大荔县，属冲洪积平原地貌。管道穿越中线微地貌单元为河流冲积平原，地势开阔，地形起伏较小，地表土地类型主要为耕地，种植小麦、花椒、葡萄；河道两侧岸坡高度约 2.0m，总体成西高东低之势，地形略有起伏。两岸地势平坦，回拖场地充足，交通条件较好。穿越位置符合国家法律法规及相关规范要求。两岸岸坡间距约 1000m。勘察期间水面宽度约 27m，不通航。穿越场区两岸地势略有起伏，场地条件利于设备展布及施工。

方案二：位于渭南大荔县，穿越场区两岸地势平坦、开阔，场地条件利于设备展布及施工。两岸仅有乡村小路到达现场，交通条件较好。两岸岸坡间距约 1100km。勘察期间水面宽度约 40m，不通航。穿越场区两岸地势平坦开阔，场地条件利于设备展布及施工。

综上，方案一穿越长度较方案二小，与线路整体路由一致，方案一回拖场地足够，方案二回拖场地受限制，因此最终确定方案一。

（2）本项目与陕西北洛河湿地位置关系

本工程管线以定向钻形式穿越陕西北洛河湿地，定向钻入土点到出土点穿越长度共 1648m。定向钻作业坑未在保护区范围内，属于无害化穿越，工程在湿地范围内不设置站场、阀室、阀门井等设施。因此本项目在湿地范围内无永久占地及临时占地。本项目

与北洛河湿地位置关系见图 2.12-34。



图 2.12-34 工程与陕西北洛河湿地位置关系图

（2）穿越唯一性分析

北洛河也称洛河，为黄河二级、渭河一级支流，陕西长度最大的河流。发源于陕西定边县白于山南麓的草梁山。河流自西北向东南，流经志丹、甘泉、富县、洛川、黄陵、宜君、澄城、白水、蒲城、大荔，至三河口入渭河，拟建工程由北至南经过大荔，北洛河由东至西流经大荔，因此拟建工程无法避免与北洛河交叉。

陕西省天然气股份有限公司委托编制了《榆林至西安输气管道工程（一期）穿越陕西北洛河省级重要湿地选址选线征求意见书》（以下简称“意见书”），并于 2024 年 7 月取得了陕西省林业局对该项目的意见[陕林湿字〔2024〕293 号]（附件 16），原则同意该工程选址跨越陕西北洛河省级重要湿地。

2.12.2 站场选址合理性分析

本工程新建站场 2 座，分别为韩城清管分输站、合阳清管分输站；合建站 3 座，分别为宜川压气站、大荔分输清管站、临潼分输站。

2.12.2.1 宜川压气站

宜川压气站与富宜线宜川末站合建，放空区依托宜川末站。站场位于陕西省延安市宜川县官庄村西侧约 700m 处，南侧为凤麟路（7m 宽水泥路）可作为依托道路进入站场，北侧为高山。地貌为农田，地形平坦开阔呈阶梯状，站址所在位置处房屋及电力线

需拆迁。

站场与周边各类设施的防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。站场、放空立管与周边设施防火间距符合情况见表 2.12.2-1 及表 2.12.2-2。

2.12.2.2 新建分输站、分输清管站

韩城分输清管站为新建无人站。站场位于陕西省渭南韩城市金城街道山底村北侧，距离该村约 160m，东侧 90m 有一条工业铁路，200m 为韩城市绕城高速。北侧为狮山能源煤业公司，绕城高速可作为站外连接道路，交通便利。地貌为台地，地形呈阶梯状，地势开阔，地表多为花椒树。

合阳分输站为新建无人站，站址位于陕西省渭南市合阳县知堡乡西里村北约 160m 处，拟建站场周围均为农田，东侧距宽为 4m 水泥约 30m，东北侧有破旧民房，南侧有村道可连接东侧进场道路，交通便利。站址现状为农田，地势平坦。

站场与周边各类设施的防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

表 2.12.2-1 站场与周边设施防火间距合规性一览表

名称	类型	100 人以上居住区、村镇、公共福利设	100 人以下的散居房屋	相邻厂矿企业	国家铁路线	高速公路	其他公路	35kv 及以上独立变电所	35kv 及以上架空电力线	35kv 及以下架空电力线	国家 I、II 级架空通信线	其他架空通信线	爆炸作业场地
宜川压气站（四级站）	标准要求	30	26.25	30	26.25	15	11.25	30	1.5 倍杆高且不小于 20m	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	300
	现状距离	/	44	/	/	/	29	/	/	站内	/	45	/
	拆迁情况	/	/	/	/	/	/	/	/	拆迁	/	/	/
韩城分输清管站（五	标准要求	22.5	22.5	22.5	15	15	7.5	22.5	1.5 倍杆高且不小于 30m	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	1.5 倍杆高	300

	现状距离	175.8	/	88	127	236	/	/	/	占压	/	/	/
	拆迁情况	/	/	/	/	/	/	/	/	迁移	/	/	/
合阳分输站（五级站）	现状距离	190	55	/	/	/	/	/	/	45	/	43	/
	拆迁情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 2.12.2-2 放空立管与周边设施防火间距合规性一览表

名称	类型	100人以上居住区、村镇、	100人以下的散居	相邻厂矿企业	工业企业铁路线	高速公路	其他公路	35kv及以上独立变电所	35kv及以上架空电力线	35kv及以下架空电力线	国家I、II级架空通信线	其他架空通信线	爆炸作业场地
韩城分输清管站放空合阳分输站	标准要求	60	60	60	40	40	30	60	40	40	40	30	150
	现状距离	199	/	201	281	393	/	/	/	87	/	/	/
	拆迁情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	现状距离	225	171	/	/	/	/	/	/	179	/	155	/
	拆迁情况	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2.12.2.3 依托分输站、分输清管站

大荔分输清管站与铜白潼大荔分输清管站合建，仅在拟建大荔分输清管站预留用地内增设工艺设备区，站场放空及辅助设施均依托原站，站址位于陕西省渭南市大荔县朝邑镇高城村，南侧紧邻 X312 县道，交通便利。拟建场区位于平原地区，地形平坦开阔，地表为农田，多为种植桃树、枣树的大棚。

西安临潼分输站与关中环线临潼分输站合建，仅在已建关中环线临潼分输站预留用地内增设工艺设备区，站场放空及辅助设施均依托原站，原站址位于陕西省西安市临潼

区东楼村，南侧紧邻 X304 县道，交通便利。

2.12.2.4 小结

本项目管线路由较长，自北向南途径延安市的宜川县、韩城市、渭南市的合阳县、大荔县、临渭区和西安市临潼区共 6 个县（区）。本工程管道宏观路由走向顺直，各站场选址遵循自北向南整体路由走向，经地方自然资源规划部门认可，纳入国土空间规划，各站场已取得延安市、韩城市、渭南市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（见附件 5、附件 6），土地性质为建设用地，不占用永久基本农田，且距离周边居民点相对较远，站场与周边各类设施的防火间距符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。

因此，从环境保护的角度来看，本工程站场选址可行。

第3章 工程分析

工程建设对环境的影响按施工期和运行期两个阶段考虑。施工期对环境的影响主要表现为各种施工活动对生态环境的影响；运行期对环境的影响主要是站场排污，如站场无组织排放的非甲烷总烃及非正常工况放空的天然气，生活污水，压缩机等设备运行噪声，清管废渣、废润滑油及生活垃圾等固废对环境的影响。

3.1 影响因素分析

3.1.1 污染影响因素分析

3.1.1.1 施工期污染影响因素分析

从管道施工过程及工艺分析，施工期间各种施工机械、车辆排放的废气、噪声，施工期间产生的施工废料、弃渣，定向钻施工产生的废弃泥浆、钻屑，清管过程产生的清管废渣及施工人员生活垃圾等固废；管道试压废水和施工人员生活污水等，河流穿越施工等将对环境产生一定的影响。

管道施工一般可分为线路施工和站场施工。管道施工分为若干个标段分别施工，标段按行政区划和地貌类型划分，一般 70~80km 划分为一个标段。整个施工过程由具有相应施工机械设备的专业化施工队伍完成。

1、线路施工

首先要测量定线，清理施工现场、平整施工作业带，并修筑必要的施工便道或便桥（以便施工人员、车辆、管材等进入施工场地）；管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏；在完成管沟开挖、铁路穿越、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。管道施工流程见图 3.1-1。

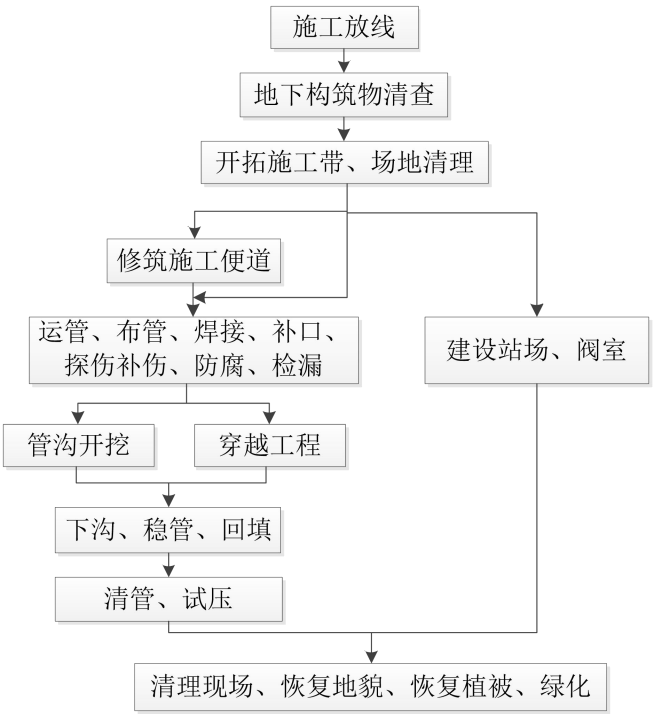


图 3.1.1-1 线路施工流程图

2、工艺站场、截断阀室等施工

各工艺站场及截断阀室施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌及地表植被；并对工艺站场进行绿化。待工程完成竣工验收后，正式运营。

3、施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械能够通行，然后才能进行管沟开挖作业。拟建工程管线经过区域主要为黄土丘陵沟壑区和关中平原区，具体的施工作业带宽度见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 拟建项目管道施工作业带宽度

序号	类型	作业带宽度（m）
1	一般地段	26
2	各生态敏感区	24
3	水产种质资源保护区	28
4	永久基本农田、经济作物、林地、水源地、保护区等地段（非山区段）	20
5	横坡敷设段	18~32
6	沉管下沟段	18~24
7	穿河流、沟渠、冲沟段	18~40

4、线路穿越工程

I、穿越简介

本线路工程中型穿越包括北洛河河流穿越 1 次，小型穿越包括铁路穿越、公路穿越、河流小型穿越、管道及其他构筑物穿越，其中铁路穿越 5 处，公路穿越 295 处（其中二级以上公路 15 处），河流沟渠小型穿越 29 处，冲沟穿越 46 处，与管道交叉 256 处，与光缆交叉 219 处。

（1）铁路穿越

铁路路基穿越段采用顶管方式，铁路桥下穿越采用开挖加套管方式，其中铁路部门有要求的采用顶管方式。

①采用顶管穿越铁路路基时

套管边缘距电气化铁路接触网立柱、信号机等支柱基础边缘的水平距离不得小于 3m。套管顶部外缘距自然地面的垂直距离不应小于 2m。套管不宜在铁路路基基床厚度内穿越，困难条件下套管穿越铁路路基基床时，套管顶部外缘距路肩不应小于 2m。套管伸出路堤坡脚护道不小于 2m，伸出路堑顶顶不小于 5m，并距离路堤排水沟、路堑顶天沟和线路防护栅栏外侧不小于 1m。套管内的空间采用泥浆或水泥浆填充，不需设置检漏管。

②采用开挖+套管或顶管从铁路桥下穿越时

套管顶在桥梁下方埋深不小于 1.2m。管道与铁路桥梁墩台基础边缘的水平净距不宜小于 3m。套管的埋设长度不应小于铁路线路安全保护区范围，且满足铁路用地范围内 3m 的要求。套管上方应埋设标识带，穿越段的起始点及中间间隔 10m 应设置地面穿越标识。套管内的空间采用那讲或水泥浆填充，不需设置检漏管。

（2）公路穿越

本工程乡道以上公路穿越均采用顶管方式穿越，对于沿线地下水水位较高的地段，采用机械顶管方式通过，对于地下水水位较低的地段可采取人工顶管方式通过。村级水泥或沥青路面，采用开挖加套管、开挖加盖板涵或者开挖加盖板方式穿越。

有套管穿越公路时，为减少套管穿越对路基的影响，要求公路路面下套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，排水沟沟底下套管埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外 2m。保护套管应采用钢承口钢筋混凝土套管。

采用开挖+盖板穿越公路时，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，盖板伸出路堤坡脚或边沟外缘不少于 2m。然后按以下工序回填：管沟回填至管顶-布设光缆（硅芯管）-管沟回填至管顶以上 50cm-铺设钢筋混凝土盖板和标识带-原土回填至路床底面-按原路面结构恢复路面。铺设盖板前管沟内回填土应分层碾压密实，分层回填层厚度一般不大于 30cm。公路穿越套管内的空间采用泥浆或水泥浆填充，不需设置检漏管。顶管穿越的套管上部孔隙采用水泥砂浆进行注浆，防治路面塌陷。

（3）河流小型穿越

河流、沟渠小型穿越以开挖方式通过为主，对于地方要求非开挖的干渠等，结合本工程管道穿越沟渠长度均较短，采用顶管方式穿越，套管的最小埋深应大于 2 倍的套管外径，且大于设计洪水冲刷线以下 1.5 倍的套管外径。管道埋设于非基岩河床时，管道埋深在 50 年一遇冲刷线以下 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；河床为基岩时管顶嵌入稳定基岩深度不小于 0.5m，并用混凝土覆盖封顶，防止淘刷。管道穿越衬砌水渠时，管顶在渠底以下不小于 1.2m。另外，还应考虑合适的稳管措施，以防管道漂浮。

（4）河流中型穿越

①穿越概述

根据线路总体走向，榆林至西安输气管道工程宜川压气站至西安临潼分输站段在陕西省渭南市大荔县官池镇孙家村、王寨村穿越洛河，拟采用定向钻穿越方案。穿越处压力为 8MPa，输送温度为 30℃，地区等级为三级。穿越段钢管为 D1016×21mm X70(L485M)直缝埋弧焊钢管，防腐采用 3LPE 加强级外防腐层。

②穿越曲线及管道埋深

北洛河定向钻穿越入土点选择在东岸，距东岸河床岸坡上开口边缘约 367m，出土点选择在西岸，距西岸大堤堤脚 251m，穿越水平长度 1700m。河床下管顶最小埋深为 30.77m，位于设计冲刷线以下 25m；右岸大堤下管顶最小埋深为 28.15m。穿越管线主要在粉质黏土层中通过。穿越曲线入土角为 9°，出土角为 7°，弹性敷设曲率半径为 1500D（D 为穿越管段外径）。

③穿越位置合理性

北洛河穿越位置见图 3.1.1-2。

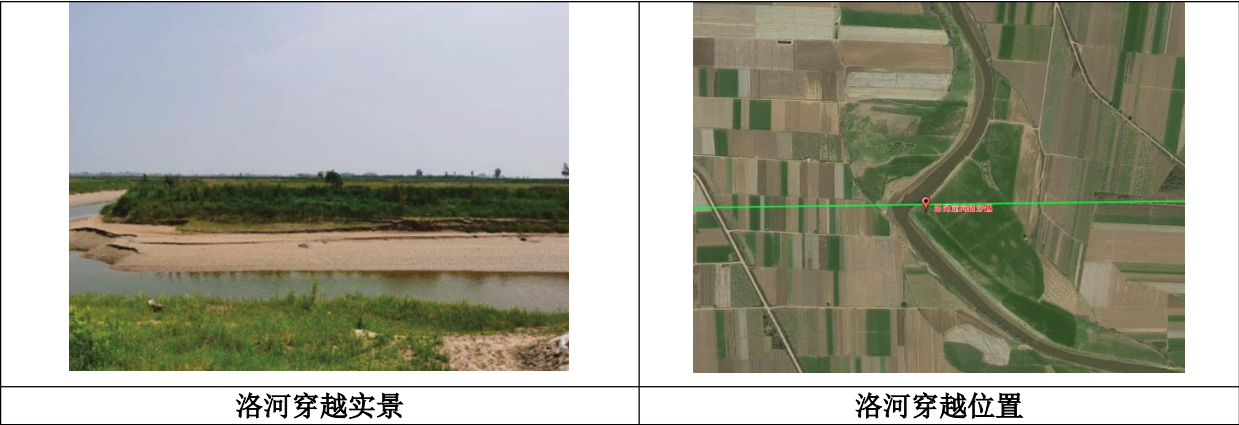


图 3.1.1-2 拟建项目洛河穿越位置图

北洛河穿越位置距最近房屋 600m，高压线 170m，穿越处上下游 1km 范围暂无水利工程及其它设施。

（5）黄土冲沟穿越

大型冲沟常常置于两个高陡边坡之间，沟底与沟岸高差通常超过 50m，沟底下切严重，以沟谷下切、沟头溯源侵蚀造成管道悬空暴露破坏为主，并侧蚀坡脚使已有崩滑复活或产生新的崩滑灾害，因而需进行截、导、堵等多方面的综合治理。穿越黄土冲沟两侧坡面地段，应避开可能发生滑坡、崩塌、并应避开汇水位置。

岸坡段管沟宜采取护底、盖面处理等避水措施，管沟内采用二八水泥土满沟夯填，避免汇水对管沟内的填土造成冲击。

（6）与其他建（构）筑物交叉

与电（光）缆交叉时，管道与电（光）缆净距不小于 0.5m，还要对电（光）缆采取保护措施，如用角钢围裹住电（光）缆，在电（光）缆上方铺一层砌砖等。

与其它管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m，本工程管道应位于被穿越管道下方。

管沟开挖前，首先探明被穿越管道位置，并作出明显标记。在交叉点两侧各 5m 范围内必须采用人工开挖，管道暴露后，采用橡胶板对被穿越管道进行包裹保护。为方便焊接、焊口检测及补口工作，穿越处采用沟下焊接时，本工程管道焊口位置距离地下管道或光（电）缆的水平净距应根据焊接空间和操作坑尺寸确定，且不小于 2m。穿越处管道应作为重点段突击完成，管道焊接、检测、补口应紧密连贯，顺序迅速完成。补口合格后迅速回填，以免被穿越管道长时间暴露。

II、穿越施工工艺

（1）陆地大开挖穿越施工

管线穿越农田、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工；管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时不设保护套管。一般地段管道开挖作业示意图 3.1.1-3。

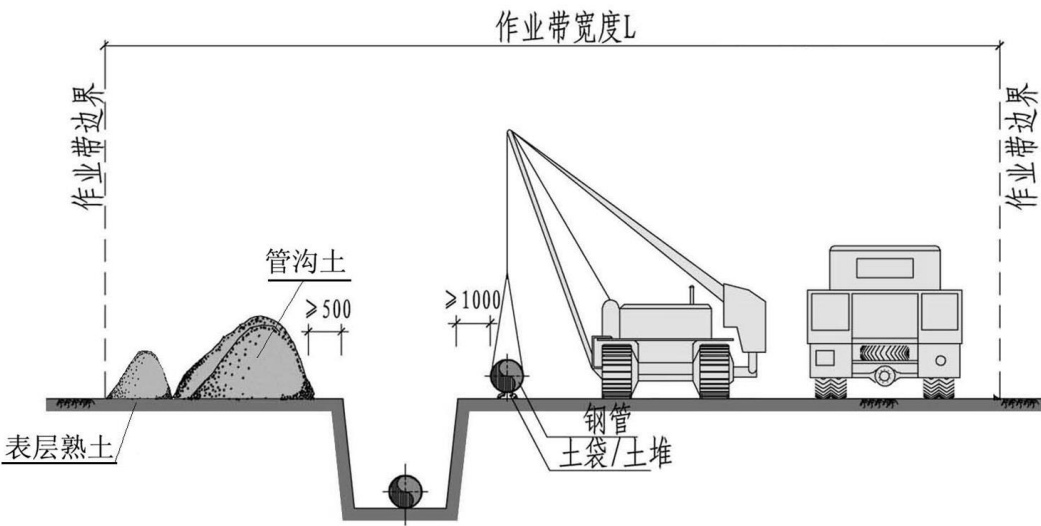


图 3.1.1-3 一般地段管道开挖作业示意图

（2）河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的小型河流及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式。大开挖施工作业一般选在枯水期进行，枯水期施工无需导流、围堰和降水等措施。若确需在有水时施工，需采取围堰导流方式施工。

- A、首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。
- B、完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工，围堰形式可以采用草袋围堰、草土围堰等，根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上游和下游两道围堰之间的距离，围堰尺寸分别为：顶宽 3-5m，坡度为 1:1-1:1.5，堰高应高于河面 1-1.5m。
- C、考虑到坝的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作为防渗层。
- D、在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。
- E、开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工；采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1m。
- F、最后进行管沟回填（回填物由下至上由细到粗，两岸陡坡设浆砌块石护岸）、围堰拆除、导流沟回填，恢复原貌。

其中围堰拆除要求为：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜采用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟，或根据环保或水利部门要求外运或另行处理。

大开挖（围堰导流）穿越河流施工流程见图 3.1.1-4~图 3.1.1-5。

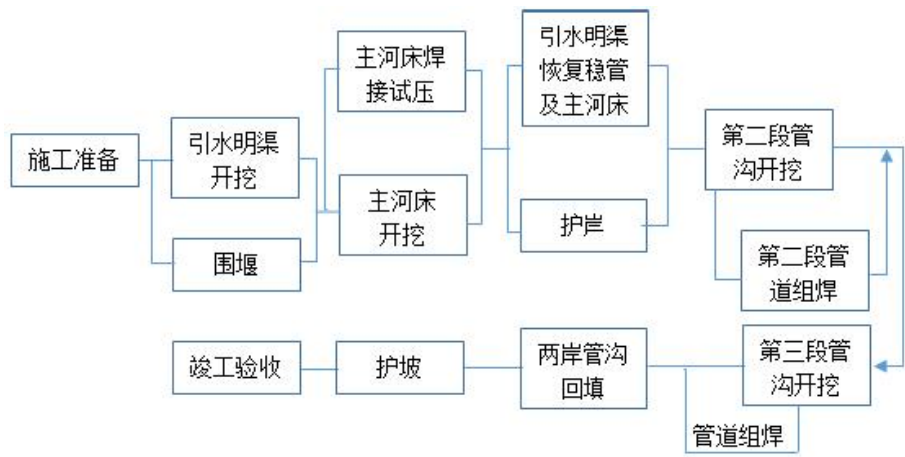


图 3.1.1-4 大开挖（围堰导流）穿越河流施工流程

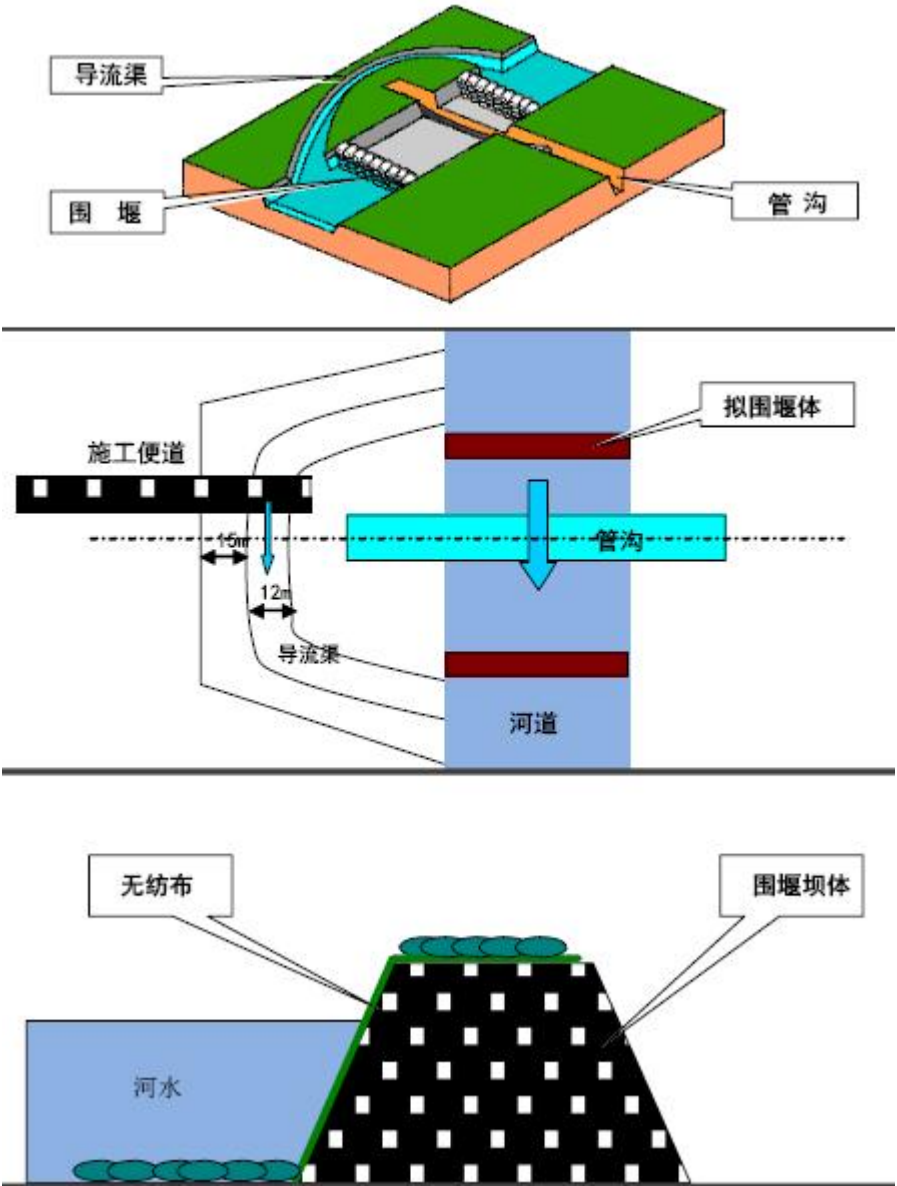


图 3.1.1-5 围堰导流开挖管沟法施工示意图

（3）顶管施工

本项目铁路、高速公路、等级公路及其他主要公路采用顶管法顶进混凝土套管进行穿越，部分省道及县级以下沥青公路视车流量情况采用顶管方式穿越。

顶管施工是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术。目前国内采用较多的是使用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法，主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工作坑构造和设施示意图 3.1.1-6，顶管穿越施工方式断面示意图 3.1.1-7。

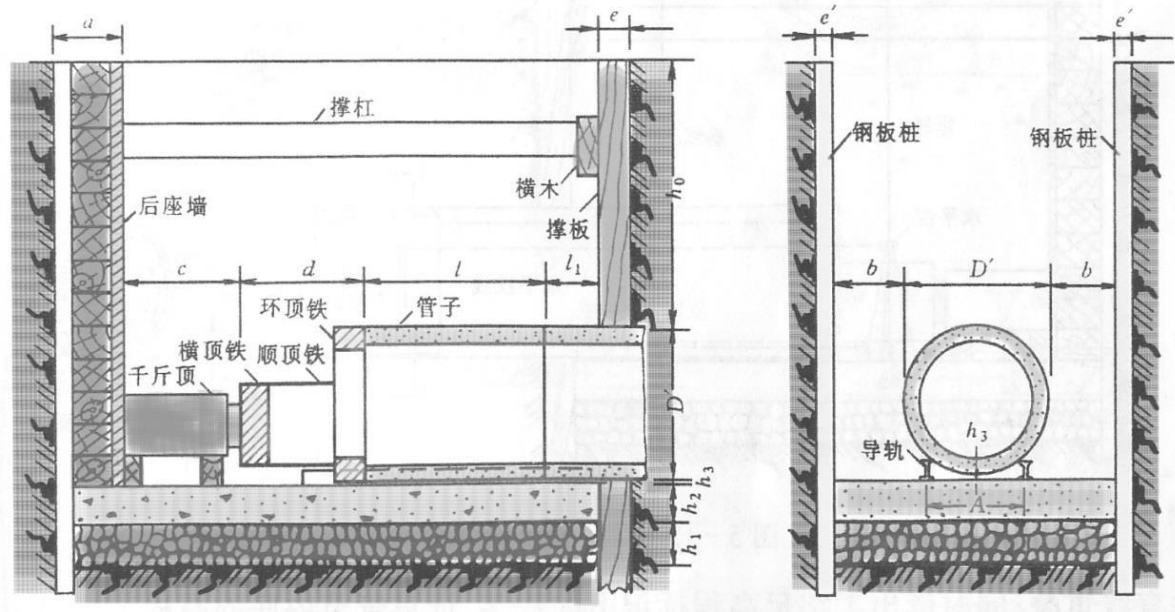


图 3.1.1-6 顶管施工工作坑构造和设施示意图

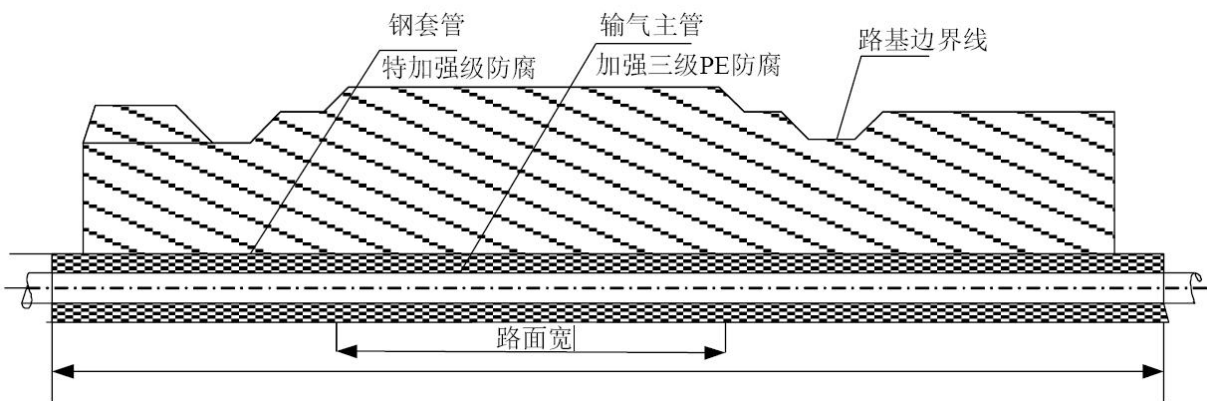


图 3.1.1-7 顶管穿越施工方式断面示意图

（4）定向钻施工

本项目在穿越中型河流洛河采用定向钻穿越方式。使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3 倍~1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越河流施工过程段面示意图见图 3.1.1-8~图 3.1.1-10，出入土场示意图见图

3.1.1-11 及图 3.1.1-12。

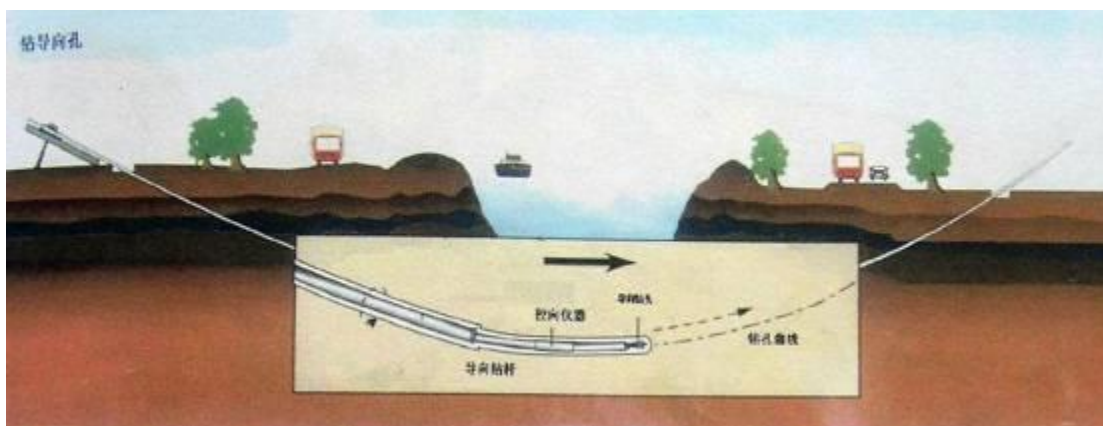


图 3.1.1-8 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

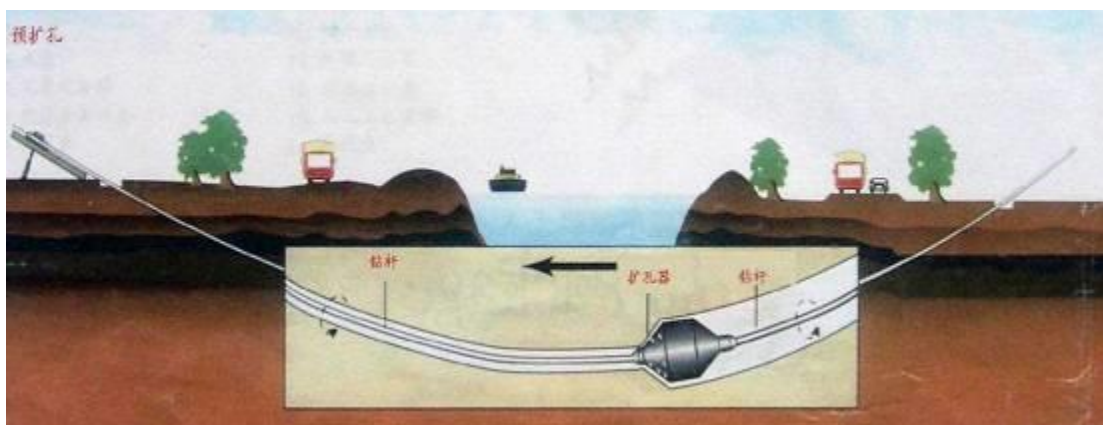


图 3.1.1-9 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图



图 3.1.1-10 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

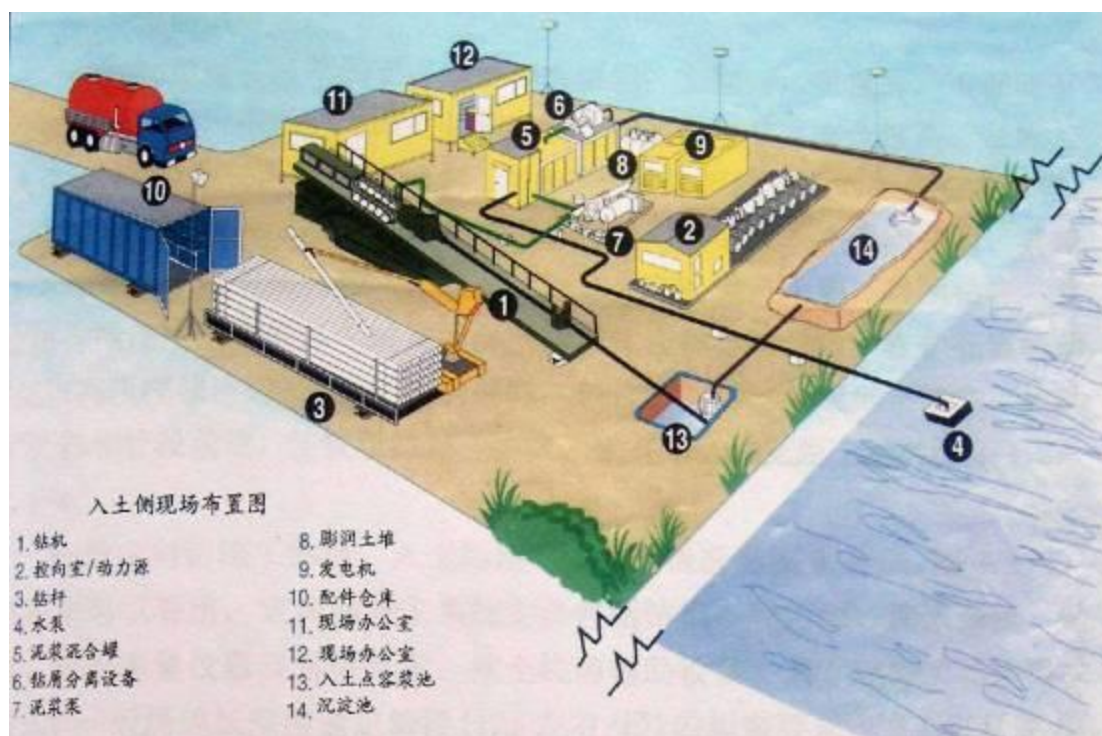


图 3.1.1-11 入土场示意图

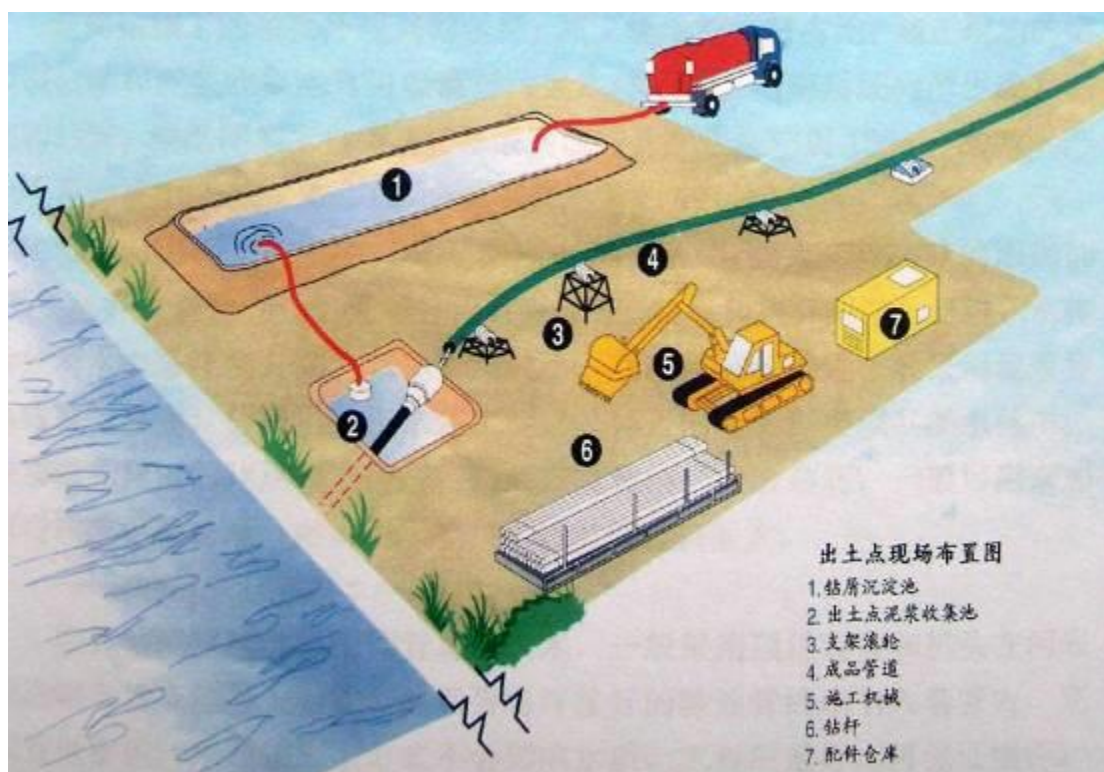


图 3.1.1-12 出土场示意图

5、焊接与检验

(1) 线路环焊缝焊接

①宜川压气站~韩城分输清管站间管段

一般线路段和连头段环焊缝采用手工焊/钨极氩弧焊/STT/RMD 打底+气保护半自动焊填充盖面的焊接方式。

②韩城分输清管站~临潼末站间管段

一般线路段环焊缝采用全自动焊的焊接方式，直管-热煨弯管连接段、连头段环焊缝焊接采用 STT/RMD/手工焊/钨极氩弧焊根焊+外焊机自动焊填充盖面的组合自动焊接方式。

（2）返修焊缝

返修焊采用手工电弧焊焊接方式。

（3）焊缝检验

焊缝检测包括射线检测、PAUT+TOFD）检测、ATU 检测，根据不同线路段采用焊接方式不同，根据标准采用组合检验及抽检方式。

6、清管、试压

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，清管介质为空气，清管次数不应少于 2 次，以开口端不再排出杂物为合格。清管扫线应设置临时清管器收发设施和放空口，不使用站内设施。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。分段水压试验管段长度不超过 35km。二级地区及其一般管段试验压力：强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4h；三级区段强度试验压力为 1.4 倍设计压力，稳压 4h；三级地区特殊段强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压 4h。严密性试验压力为 1 倍设计压力，稳压 24h。

3.1.1.2 运行期污染影响因素分析

A、管道工艺流程及产污环节分析

正常运行期间，本管道工程全线采用密闭集输工艺，不会产生污染物。

B、站场工艺流程及产污环节分析

一、工艺流程

（1）宜川压气站（合建）

本站接收富宜线转供的靖西一、二、三线来气、延长分输清管站来气经分离、过滤后输往韩城分输清管站。

宜川压气站工艺流程及产污环节见图 3.1.1-13。

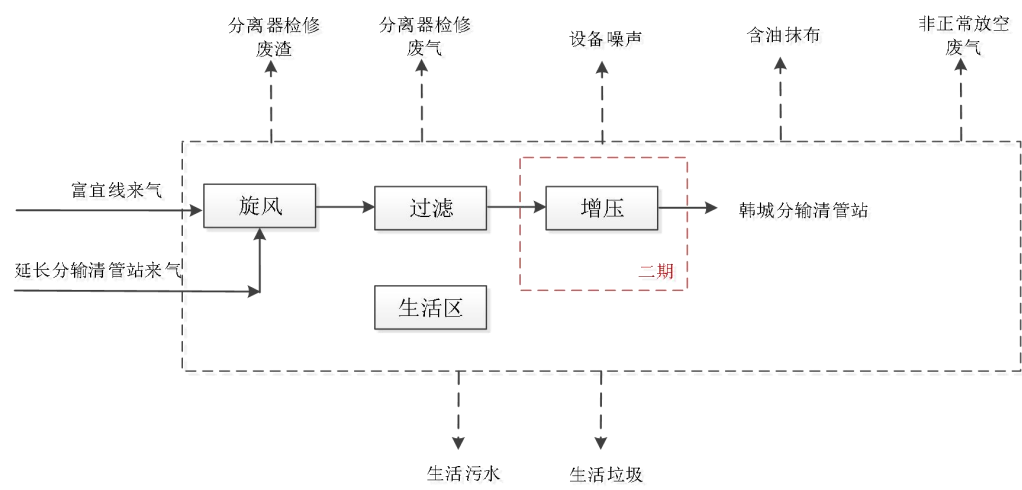


图 3.1.1-13 宜川压气站工艺流程及产污环节图

（2）韩城分输清管站

本站接收宜川压气站来气经旋风分离后一部分输往合阳分输站，另一部分经旋风、过滤、电加热、分输计量、分输调压后输往下游用户。

韩城分输清管站工艺流程及产污环节见图 3.1.1-14。

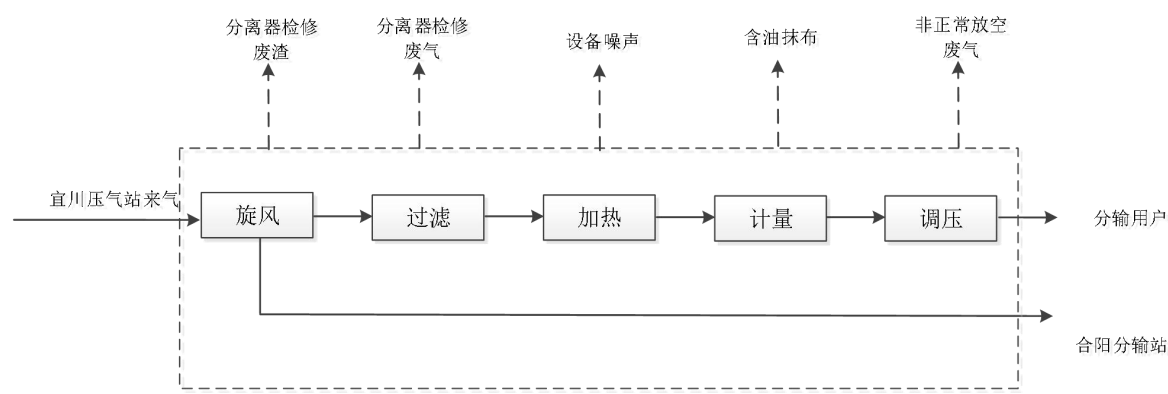


图 3.1.1-14 韩城分输清管站工艺流程及产污环节图

（3）合阳分输站

本站接收韩城分输清管站来气，一部分输往下游大荔分输清管站（合建），另一部分经过滤、计量、调压后输往下游用户。

合阳分输站工艺流程及产污环节见图 3.1.1-15。

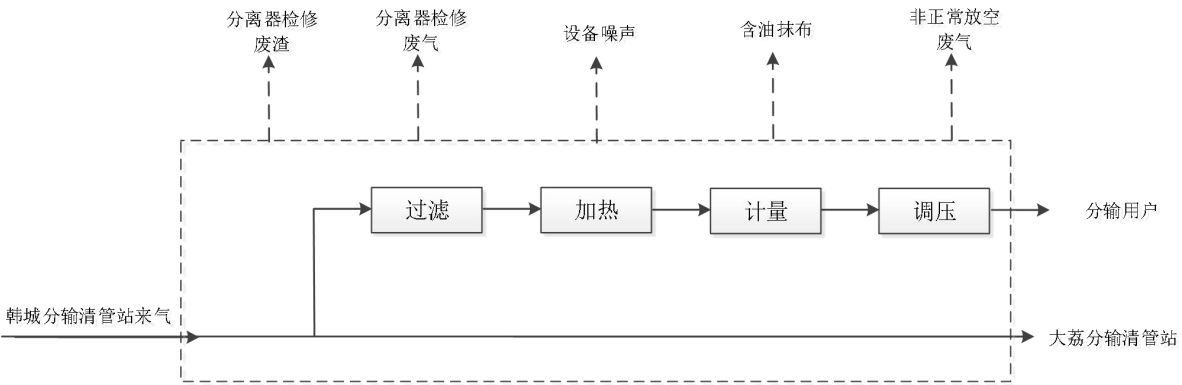


图 3.1.1-15 合阳分输站工艺流程及产污环节图

（4）大荔分输清管站（合建）

本站接收合阳分输站来气经分离后一部分输往西安临潼分输站（改扩建），另一部分经过滤、调压后输往铜白潼管线大荔分输清管站下游用户。

大荔分输清管站工艺流程及产污环节见图 3.1.1-16。

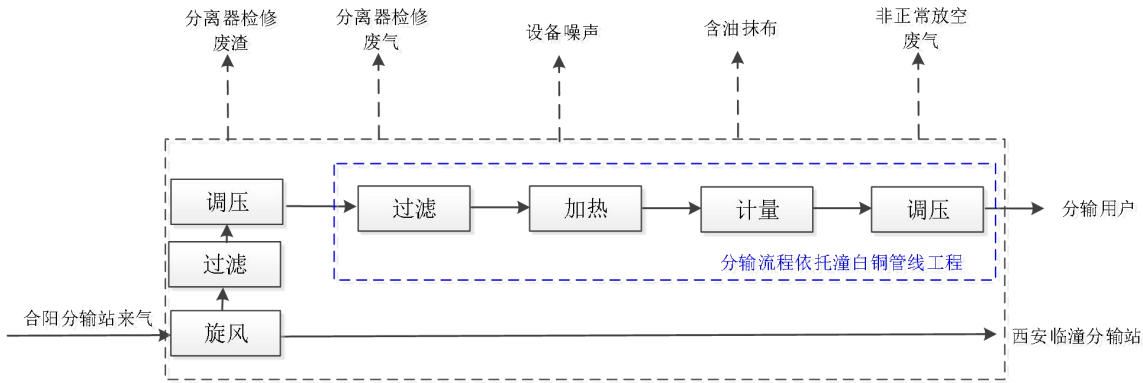


图 3.1.1-16 大荔分输清管站工艺流程及产污环节图

（5）西安临潼分输站（改扩建）

本站接收大荔分输清管站（合建）来气经过滤、计量后输往关中环线。西安临潼分输站工艺流程及产污环节见图 3.1.1-17。

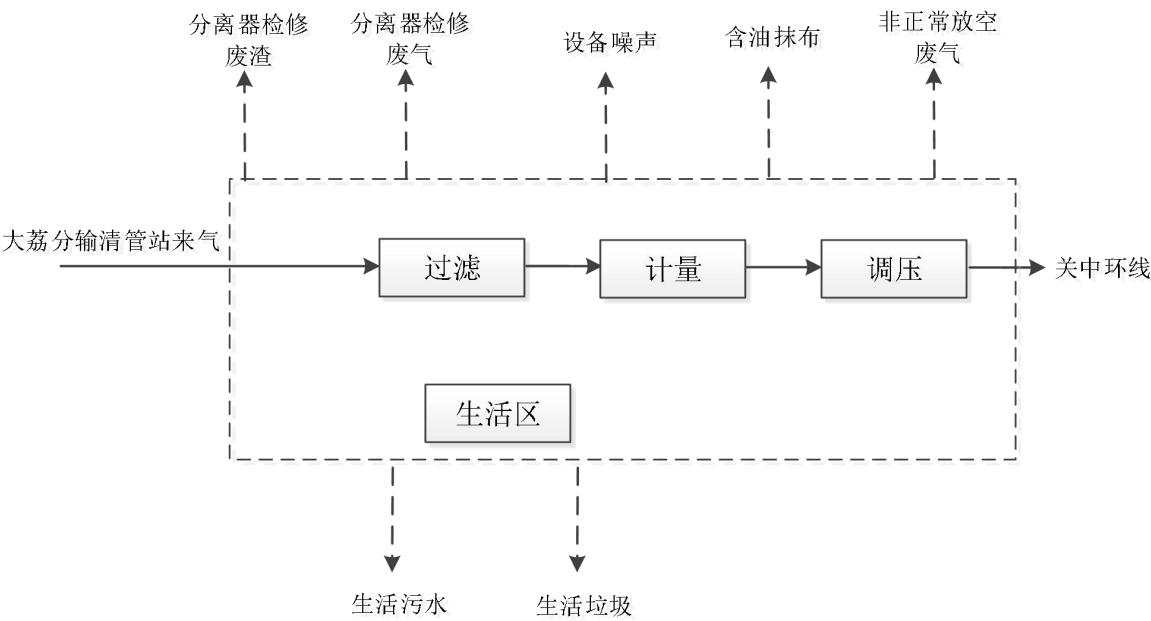


图 3.1.1-17 临潼分输站工艺流程及产污环节图

二、运行期产污环节分析

（1）废气

各站场污染物排放主要来自各站工艺过程中：

G1：站场无组织废气；

G2：非正常工况产生的天然气；

（2）废水

W1：清洗过滤分离器及清管接收装置产生的设备清洗废水；

W2：宜川压气站及临潼分输站产生的生活污水；

（3）固废

S1：站场清管收球作业（1~2 次/年）产生的清管废渣；

S2：分离器检修废渣；

S3：设备检修产生的少量废润滑油；

S4：过滤分离器产生的废滤芯；

S5：废弃的含铅电池；

S6：宜川压气站及临潼分输站产生的生活垃圾。

（4）噪声

本项目产生的噪声主要来自各站场分离器、汇管、放空管（排放）、调压装置等设备产生的设备噪声。

3.1.2 生态影响因素分析

施工期生态影响因素主要来自管道敷设施工过程中施工作业带清理、管沟开挖、布管、施工便道、管道穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员踩踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响。主要表现在以下几个方面：

1、施工作业带清理、管沟开挖和施工便道建设

（1）施工作业带清理、管沟开挖

输气管线敷设段管道施工作业带一般地区为 26m、各生态敏感区 24m（水产种质资源保护区 28m）、永久基本农田、经济作物、林地、水源地、保护区等地段（非山区段）20m、横坡敷设段 18~32m、沉管下沟段 18~24m，穿河流、沟渠、冲沟段 18~40m。

清理施工作业带对生态环境的影响主要表现为：

①黄土丘陵沟壑区：管线从宜川压气站至韩城市金城街道（三合村），敷设区域地形地貌为黄土丘陵沟壑区，包括黄土残塬沟壑及低中山区，地势起伏，主要为林地。

在丘陵及低山区清理施工作业带，首先该范围内林木将均被砍伐，岩石段要炸石炸出管沟，其施工过程中不仅对作业带内的植被造成较大的破坏，也将产生一定量的弃渣。这些弃渣如果处置不当，将造成水土流失。管线经过黄土塬以水蚀型为重要特征，土体结构疏松，遇水侵蚀后极易流失。本工程在该段开挖管沟易改变地貌形态，加剧水土流失，同时也加重黄土的湿陷和潜蚀现象。

②平原地区：管道经过的平原地区以农田、园地为主，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

本工程管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被会受到扰动或破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重，且施工结束后管线中心线两侧各 5m 范围内将不得种植根深性植物，因此施工结束后，将形成一条 10m 宽的廊带。开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。管道线路施工中，敷设管道过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃土将会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整也将产生弃石方，弃土石倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

（2）施工便道建设

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等，进而形成一定量的生物斑痕。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段，如平原地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。对于无可利用便道的区域，尽量利用荒地、荒草地，不占或少占农田及林地。

2、穿越工程

（1）大开挖河流穿越

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

（2）定向钻河流穿越

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流防洪等，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境问题，主要包括：施工场地的临时占地；施工现场的泥浆收集池和钻屑沉淀池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠CMC、 NaCO_3 ），呈弱碱性。废弃泥浆和岩屑一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高。对废泥浆的处置一般采用异地自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废岩屑，一般可用来加筑堤坝或填平场地。

（3）穿越公路

顶管法比大开挖减少了大量的土方，并节约施工用地，施工中除产生少量的弃土外，对环境影响不大。大开挖施工方式，将造成短时交通影响和产量弃土。

（4）穿越敏感区

工程穿越敏感区产生的影响主要表现为地表植被破坏、施工扬尘对水域的污染及对动植物生存环境的影响、施工车辆对施工范围内植物的碾压、施工机械噪声对动物的扰动等。

3、工程占地

管道工程占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要用于施工时管道的埋设、堆料场以及施工便道的建设；永久性占地主要为5座站场、11座阀室、三桩、阴保、通

信桩等占地。工程占地总面积 672.67hm²，其中永久占地 3.84hm²，临时占地 668.83hm²，占地类型主要为耕地。

永久占地将改变土地利用性质，从而使农田、园地、林地的生产力受到一定的影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其对环境的影响降至最低。

3.1.3 环境影响因素分析汇总

管道施工期及运营期环境影响因素分析见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本工程环境影响因素分析汇总

阶段	工程类别	污染影响因素分析	生态影响因素分析
施工期	作业带清理、开挖管沟、施工便道修建	施工机械车辆废气、噪声；施工扬尘	1) 临时占地改变土地利用类型及使用功能；2) 土壤结构、组成及理化性质等发生变化；3) 植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等；4) 废弃土石方堆置或处置不当，会产生水土流失
	管道焊接、补伤等	焊接烟气、施工废料	/
	穿越工程	穿越河流对水质的影响；定向钻产生的废弃泥浆、钻屑	施工过程泥沙对水生生物生境产生一定的影响
	站场、阀室建设	施工机械、车辆废气、噪声；施工扬尘；施工废水；废弃建筑材料	1) 临时占地改变土地利用类型及使用功能；2) 土壤结构、组成及理化性质等发生变化；3) 植被遭到破坏，农业损失、林地被砍伐等；
	管道清管、试压	试压废水	/
	施工人员活动	生活污水、生活垃圾	/
运行期	管道	/	/
	站场、阀室	各站无组织废气及清管作业、分离器检修产生的少量废气、废渣；废弃的滤芯、蓄电池；设备检修产生的废润滑油；生活系统产生少量生活污水和生活垃圾；各类设备产生的噪声	1) 占地将改变土地利用类型及使用功能；2) 土壤结构、组成及理化性质等发生变化；3) 植被及农业损失、林地被砍伐等；

3.2 污染源源强核算

3.2.1 施工期污染源源强

3.2.1.1 废水

拟建工程施工期产生的废水主要是管道试压废水及施工人员生活污水。

(1) 管道试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水，试压废水中污染物主要是悬浮物、铁锈。试压水可重复利用且重复利用率达到 50%以上。本项目全线

管径 D1016mm，试压段的长度不宜大于 35km。根据各站场、阀室位置分布情况，经核算，本项目各管段试压废水最大排放量为 10593m³。采用沉淀处理后回用于施工场地洒水或罐车拉运至附近市政管网或排放至主管部门许可的地点。

本项目管道清管试压过程分段情况见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 本工程试压废水产排情况一览表

序号	管段名称	间距	试压用水量（m³）	重复利用量（m³）	外排废水量（m³）	所在行政区
1	宜川压气站~1#阀室	26.88	21185	10593	10593	宜川县
2	1#阀室~2#阀室	22.20	17497	8748	8748	韩城市
3	2#阀室~3#阀室	24.60	19388	9694	9694	
4	3#阀室~韩城分输清管站	26.88	21185	10593	10593	
5	韩城分输清管站~4#阀室	17.05	13331	6665	6665	
6	4#阀室~合阳分输站	17.60	13761	6880	6880	合阳县
7	合阳分输站~5#阀室	17.17	13425	6712	6712	
8	5#阀室~6#阀室	16.31	12752	6376	6376	
9	6#阀室~7#阀室	15.77	12330	6165	6165	
10	7#阀室~大荔分输清管站	16.63	13002	6501	6501	大荔县
11	大荔分输清管站~8#阀室	16.20	12666	6333	6333	
12	8#阀室~9#阀室	15.12	11822	5911	5911	临渭区
13	9#阀室~10#阀室	15.34	11994	5997	5997	
14	10#阀室~11#阀室	15.55	12158	6079	6079	
15	11#阀室~西安临潼分输站	14.36	11228	5614	5614	临潼区

（2）施工生活污水

工程采用分段分期的施工方式，施工期持续 2 个月，施工高峰期施工人员约 100 人，根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T 943-2020），施工人员用水定额取 100L/人·天，生活污水产生量为 10m³/d，排放系数取 0.8，故施工期生活污水排放量为 480m³。生活污水中主要污染物浓度 COD 为 450mg/L，BOD5 为 300mg/L，氨氮为 40mg/L，SS 为 200mg/L。

本项目不设置施工营地，施工队伍的吃住依托当地的民房，施工分段分期进行，具有较大的分散性，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，对外环境影响影响较小。

3.2.1.2 废气

施工期产生的废气主要为施工机械、车辆产生的尾气，施工扬尘、焊接烟尘及防腐补漆无组织挥发废气等。

（1）施工扬尘

施工扬尘主要产生于施工作业带表土剥离、管沟开挖与填埋、土石方堆放等建设过

程和车辆运输过程。

①表土剥离就管沟开挖扬尘

项目用地面积为6237854m²，剥离厚度按0.3m计算，剥离量为1871356m³；容重按1.1计，约2058492t，暂时堆存在管沟和临时道路的一侧。

管沟土方开挖量为439.73万m³。容重按1.3计，共计约571.649万t。全部在管沟一侧暂时堆存。

类比同类项目，起尘量按20g/t土方计，则起尘量为114.3t/施工期，采用洒水+围挡的抑尘措施，抑尘率按80%计算，则排放量为22.86t/施工期。

②土方堆存扬尘

剥离的表土和管沟土分类暂存在管沟一侧，堆存过程中产生扬尘。表土和管沟土堆存期间，参考《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册》（生态环境部公告2021年第24号）中《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》中的计算公式估算扬尘。计算公示如下：

颗粒物产生量核算： $P = ZCy + FCy = \{Nc \times D \times (/) + 2 \times E \times \} \times 10^{-3}$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：t）；

ZCy 指装卸扬尘产生量（单位：t）；

FCy 指风蚀扬尘产生量（单位：t）；

Nc 指年物料运载车次（单位：车）；

D 指单车平均运载量（单位：t/车）；

(/) 指扬尘概化系数（单位：kg/t），a 指各省风速概化系数，b 指物料含水率概化系数；

Ef 指堆场风蚀扬尘概化系数（单位：kg/m²）；

S 指堆场占地面积（单位：m²）。

颗粒物排放量核算： $U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：t）；

U_c 指颗粒物排放量（单位：t）；

C_m 指颗粒物控制措施控制效率（单位：%）；

T_m 指堆场类型控制效率（单位：%）。

取值及计算结果见表3.2.1-2。

表 3.2.1-2 施工期表土及管沟土堆存颗粒物的产生及排放结果

序号	参数	单位	取值	备注
一	ZC _y	t	0	
1	D	t/车	0	不用车辆运输，直接堆存在便道和管沟一侧，便于后期恢复。
2	Nc	车	0	不用车辆运输，直接堆存在便道和管沟一侧，便于后期恢复。
3	(/)	kg/t	0.0008/0.0151	
二	FC _y	t	6884	
1	E _f	kg/m ²	41.5808	
2	S	m ²	82780	管 沟 一 侧 堆 存 面 积 258690*0.8*0.4=82780m ²
三	U _c	t	688	排放量
1	P	t	6884	产生量
2	C	%	90%	洒水+覆盖
3	T	%	0	敞开式

③运输扬尘

根据项目建设方案，管线周边可利用的现有的村道长约 78.61km，属于铺装路面；新建临时便道 19.65km，属于未铺装路面。

项目实施期间，管线周边因运输产生与排放的扬尘，参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 92 号）中的计算公式估算，计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Ri} \times L_R \times N_R \times (1 - \frac{n_r}{365}) \times 10^{-6}$$

式中：WRi 为道路扬尘源中颗粒物 PMi 的总排放量，t/施工期。

ERi 为道路扬尘源中 PMi 平均排放系数，g/(km•辆)。

LR 为道路长度，km；

NR 为一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量；

NR 为不起尘天数，可使用一年中降水量大于 0.25mm/d 的天数表示。

铺装道路扬尘排放计算公示如下：

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中：EPi 为铺装道路的扬尘中 PMi 排放系数，g/km；

ki 为产生的扬尘中 PMi 的粒度乘数；

sL 为道路积尘负荷，g/m2；

W 为平均车重，t。平均车重表示通过某等级道路所有车辆的平均重量；

η为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。

未铺装道路扬尘排放计算公示如下：

$$E_{UPi} = \frac{k_i \times (s/12) \times (v/30)^a}{(M/0.5)^b} \times (1 - \eta)$$

式中：EUPi 为未铺装道路的扬尘中 PMi 排放系数，g/km；

ki 为产生的扬尘中 PMi 的粒度乘数，a、b 为系数；

s 为道路表面有效积尘率，%；

v 为平均车速，指通过某等级道路所有车辆的平均车速；

M 为道路积尘含水率，%；

η 为污染控制技术对扬尘的去除效率，%。

表 3.2.1-3 道路扬尘(TSP)计算参数取值及计算结果表

序号	参数	单位	取值	备注
一	铺装道路			
1	E _{Pi}	g/km	23.33	
2	k _i	g/km	3.23	TSP
3	sL	g/m ²	1.0	
4	w	t	15	
5	η	%	66	
二	未铺装路面			
1	E _{UPi}	g/km	54.69	
2	k _i	g/km	1691.4	TSP
3	a	/	0.3	
4	b	/	0.3	
5	s	%	45	
6	v	km/h	20	
7	M	%	1.5	类比干燥路面
8	η	%	66	
三	总计			
1	W _{Ri}	t/施工期	0.644	0.034+0.61
2	L _R	km	78.61/19.65	
3	N _R	辆/施工期	20	
4	n _r	d/a	30	/

④扬尘（TSP）排放量统计

综上所述，施工期扬尘排放量统计见表 3.2.1-4。

表 3.2.1-4 施工期扬尘（TSP）排放统计

序号	名称	单位	结果
1	表土剥离扬尘	t	22.86
2	表土及管沟土堆存扬尘	t	688
3	运输扬尘	t	0.644
4	合计	t	711.504

（2）施工机械、车辆尾气

管线在管沟开挖、顶管及定向钻穿越施工中，使用大型机械施工，以柴油机为动力的施工车辆与机械在运转时会产生燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CmHn 等。根据施工量及类比调查，每辆车日耗油量约 11.52kg/d，则平均日排放烃类 0.025kg/d、NO_x 为 0.034kg/d。本项目施工期较短，施工车辆相对较少，燃油尾气量较小，且施工现场均在野外，废气污染源具有间歇性和流动性。

（3）焊接烟气

管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，主要污染因子为烟尘。

（4）防腐补漆及保温无组织挥发废气

本项目所用管道是成品管道，仅在钢质管道补口补伤处进行防腐保温。防腐采用无溶剂环氧涂料进行防腐，采用发泡材料进行保温。无溶剂环氧涂料不含挥发性有机溶剂，固体份达 100%，因此无挥发的有机废气。发泡材料（黑液和白液按照 1:1 进行配比，生成聚氨酯发泡保温材料）中含有少量的溶剂，会产生有机废气。有机废气的主要污染物为非甲烷总烃。本项目管线周围地域开阔，非甲烷总烃经大气扩散后对周围环境影响较小。

3.2.1.3 噪声

管道线路施工由专业化队伍采用机械化方式完成。施工过程的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。线路工程施工主要有挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、各类电焊机、柴油发电机组等。如在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机等。

工艺站场施工主要有电焊机、吊车、空气压缩机、挖掘机、振捣器、压路机等。要求施工单优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备进行施工。

挖掘机、推土机、轮式装载机等设备源强参考该名录的数据，其他设备类比同类项目中同类设备的噪声源强。各类施工机械和车辆的噪声情况见表 3.2.1-5。

表 3.2.1-5 线路工程施工机械噪声类比值

线路工程施工机械				工艺站场施工机械			
序号	机械、车辆种类	测点位置	噪声值 (dB(A))	序号	机械、车辆种类	测点位置	噪 声 值 (dB(A))
1	挖掘机	1	95	1	电焊机	1	87
2	推土机	1	105	2	吊车	1	85
3	电焊机	1	87	3	空气压缩机	2	90
4	轮式装载机	1	105	4	平板振捣器	2	87
5	吊管机	5	81	5	挖掘机	1	95
6	手持式砂轮机	1	90	6	压路机	1	104
7	柴油发电机	1	98	7	打夯机	1	95
8	定向钻	1	95				

3.2.1.4 固废

施工期产生的固废主要来源于管沟开挖、管道穿越工程、焊接防腐等过程中产生的施工废料、废弃泥浆和施工人员产生的生活垃圾。

（1）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，防腐作业中产生的废防腐材料等。根据类比调查，施工废料的产生量为 0.2t/km，本工程施工过程产生的施工废料量约为 55.5t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

（2）沉淀废渣

施工期沉淀渣主要来自试压废水沉淀池。试压废水沉淀池沉淀产生的废渣主要成分是泥沙。沉淀废渣依托当地职能部门有偿清运。

（3）废弃泥浆

本工程部分穿越采用定向钻等技术。定向钻穿越大中型河流的施工过程中需使用配置泥浆，主要成分为膨润土，含有少量 Na₂CO₃，呈弱碱性，对土壤的渗透性差。施工过程中可重复利用；在施工结束后剩余泥浆（约为泥浆总量的 40%）经 pH 调节为中性后可作为废物收集在泥浆池中，泥浆池应设置在生态红线范围以外的位置。经当地环保部门允许，固化处理后就地埋入防渗的泥浆池中。泥浆池上覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。本工程废弃泥浆产生量见表 3.2.1-6。

表 3.2.1-6 废弃泥浆产生量估算

序号	穿越对象	穿越方式	穿越长度(m)	废弃泥浆量(m ³)	干重(t)
1	洛河	定向钻	1700	136	13.6

（3）生活垃圾

工程采用分段分期的施工方式，施工期持续 2 个月，施工高峰期施工人员约 100 人，按照每人每天生活垃圾产生量 0.5kg 计，则本项目施工期生活垃圾产生量为 3t。生活垃圾集中收集后，依托当地环卫部门处置。

3.2.1.5 施工期主要污染源及污染物汇总

施工期主要污染源及污染物汇总见表 3.2.1-7。

表 3.2.1-7 施工期主要污染源及污染物汇总

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向/治理措施
废气	场地清理、开挖扬尘	21.064t	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO ₂ 、NO _x 、C _m H _n	
	焊接烟气	少量	间断	焊接烟尘	
	发泡保温	少量	间断	非甲烷总烃	
废水	施工人员生活污水	480m ³	间断	BOD ₅ 、氨氮、SS	依托当地生活污水处理系统
	管道试压废水	最大段 10593m ³	间断	SS	采用沉淀处理后回用于施工场地洒水或罐车拉运至附近市政管网或排放至主管部门许可的地点
噪声	施工机械、车辆噪声	81~110dB(A)	间断	噪声	周围环境
固体废物	生活垃圾	3t	间断	生活垃圾	收集后由当地环卫部门处理
	施工废料	55.5t	间断	废焊条、废防腐材料等	部分回收利用，剩余收集委托送至就近垃圾站处理
	废泥浆	13.6t（干重）	间断	膨润土、少量 Na ₂ CO ₃	就地固化填埋，覆耕作土，进行地貌和植被恢复

3.2.2 运行期污染源源强

3.2.2.1 废气

拟建工程运行期产生废气主要为站场无组织排放的非甲烷总烃及非正常工况放空的自然气。

3.2.2.1.1 正常工况

站场因阀门关闭不严、密封件泄漏损失，密封件密封不严等情况，发生非甲烷总烃的无组织排放。评价类比陕西省天然气股份有限公司铜川-白水-潼关输气管道工程项目，

确定每座站场非甲烷总烃无组织排放速率为 0.01kg/h。项目无组织排放源强具体见表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 各站场无组织排放源强一览表

序号	站场名称	海拔高度/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角/°	有效高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	排放速率/kg/h
1	宜川压气站	752	330	92	25	2.5	8400	连续	非甲烷总烃	0.01
2	韩城分输清管站	467	100	96	0					0.01
3	合阳分输站	767	100	80	15					0.01
4	大荔分输清管站	348	126	115	0					0.01
5	西安临潼分输站	352	201	171	30					0.01

3.2.2.1.2 非正常工况

系统超压将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空次数极少，根据有关设计资料和类比调查，放空频率为 1~2 次/年，每次持续时间 15min，天然气放空量约 1.5×104m³/（次·站）。工程 5 个站场每年按放空 2 次计，共放空天然气 15×104m³/a。根据天然气组分表，本次核算排污量，天然气密度按 0.72kg/Nm³ 计，则项目天然气量为 111t/a，本项目天然气中非甲烷总烃含量约 0.52%，则工程非正常放空非甲烷总烃 0.577t/a。

本工程在宜川压气站（合建）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建）各站各设置 1 座放空立管，不设置点火功能，临潼分输站（扩建）放空立管依托关中环线西安临潼分输站放空立管。

各阀室放空立管为冷放空，不设点火装置。

3.2.2.2 废水

运营期管道工程废水主要产生于工艺站场，包括生产废水（设备清洗水）及生活污水。

1、生产废水

本工程设置 5 座站场，根据站场运行经验，清洗站场分离器、清管接收装置 8 次/a，清洗用水量在 0.5~3t/次，清洗废水产生量按用水量 85%计，污染因子主要为石油类、SS，排入排污池后定期清运。各站场生产废水产排情况具体见表 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 生产废水（设备清洗水）源强一览表

序号	站场名称	收球装置/套	旋风分离器/台	过滤分离器/台	用水量/t/a	排水量/t/a	处理措施

1	宜川压气站	2	4	6	24	20.4	排入排污池，定期清运
2	韩城分输清管站	2	3	4	18	15.3	
3	合阳分输站	/	/	2	4	3.4	
4	大荔分输清管站	1	2	/	8	6.8	
5	西安临潼分输站	1	/	5	12	10.2	

2、生活污水

根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），陕北居民生活用水定额 95L/(人·d)，关中居民生活用水定额 100L/(人·d)。本工程有人值守站为宜川压气站及临潼分输站，其余站场均为无人值守站。生活主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮及 SS，各有人值守站场生活污水产生量见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 生活污水排水量统计表

序号	站场	定员(人)	用水量(m ³ /d)	排放量(m ³ /d)	水质	处理方式	处理规模	排放去向
1	宜川压气站(含维抢修中心)	25	2.38	1.9	COD450mg/L BOD ₅ 300mg/L 氨氮 40mg/L SS200mg/L	化粪池， A/O 池	依托富宜线宜川压气站现有生活污水处理设施	站内绿化及道路洒水
2	临潼分输站	25	2.5	2			利用临潼分输站现有生活污水处理设施	

本工程生活污水依托现有站场地埋式一体化生活污水处理装置，经处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准后用于站内道路洒水及绿化。

3.2.2.3 噪声

本管道各站场按主要工艺可分为压气站、分输站等 2 种类型，从各站噪声源的角度分析，各工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、汇气管、放空系统等，其中放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。主要噪声源见表 3.2.2-4。

表 3.2.2-4 项目噪声源强表

站场名称	声源名称	数量(台)	单台治理前声压级 dB(A)	治理措施	单台治理前后压级 dB(A)	排放特征
宜川压气站	旋风分离器	4	65~75	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安装消声器	60	连续
	过滤分离器	4	65~75	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	60	连续

站场名称	声源名称	数量 (台)	单台治理前声压级 dB(A)	治理措施	单台治理后压级 dB(A)	排放特征
	调压系统	1	75~85	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	73	连续
	汇气管	2	70~80	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	70	连续
	放空立管	1	90~105	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	85	间断
韩城分输清管站	旋风分离器	3	65~75	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安装消声器	60	连续
	过滤分离器	2	65~75	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	60	连续
	调压系统	1	75~85	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	73	连续
	汇气管	2	70~80	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	70	连续
	放空立管	1	90~105	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	85	间断
合阳分输站	过滤分离器	2	65~70	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	60	连续
	调压系统	1	75~85	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	73	连续
	放空立管	1	90~105	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	85	间断
大荔分输清管站	旋风分离器	3	65~70	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安装消声器	60	连续
	过滤分离器	2	65~70	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	60	连续
	汇气管	2	70~80	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	70	连续

站场名称	声源名称	数量 (台)	单台治理前声压级 dB(A)	治理措施	单台治理前后压级 dB(A)	排放特征
临潼分输站	过滤分离器	5	65~70	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	60	连续
	汇气管	4	70~80	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	70	间断
阀室	放空立管 (1个/阀室)	11	90~105	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	85	间断

3.3.2.4 固体废物

各站场产生的固体废物除生活垃圾外，主要为清管废渣、分离器检修废渣、分离器定期更换的废滤芯、设备保养产生的废润滑油以及定期更换的废铅蓄电池。

1、一般固废

(1) 清管收球作业废渣

管道运行期，清管频次一般 1~2 次/年，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球。产生的清管固废极少，一般情况下约为 3kg~10kg/每次，根据工程运行经验，确定本项目清管作业时产生废渣产生量为 7kg/次，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。

本项目宜川压气站、韩城分输清管站、大荔分输清管站、西安临潼分输站等 4 座站场均设清管接收装置，故本项目清管废渣产生量为 0.056t/a。清管废渣收集于站场排污池，定期清运至垃圾填埋场进行填埋。

(2) 分离器检修废渣

分离器检修一般在每年春、秋检时抽检进行，平均 1 次/年，渣的产生量约 3kg~6kg/次，由于各站分离器数量不一，按照工程运行经验，本项目各站场分离器检修废渣产生量取 5kg/a，故本项目分离器检修废渣产生量为 0.025t/a。分离器通过自身压力排污直接通入站场排污池，同时进行湿式除尘，暂存后定期清运至垃圾填埋场进行填埋。

(3) 废滤芯

过滤分离器依靠过滤元件的过滤作用将固体或液体分离出来，是天然气长输管道常用的过滤设备，具有过滤效率高，去除粒径小等优点，需定时更换滤芯。根据可研设计

资料，滤芯使用寿命不低于 1 年。每个滤芯按 0.1t 计，根据各站场过滤分离器数量，则本工程滤芯产生量约 1.9t/a。更换的废滤芯交由厂家回收处置。

2、危险废物

（1）废润滑油

各站场检修时会对机械设备进行维保，站场检修次数为 1 次/年，按照工程运行经验，每个站场废润滑油产生量 0.05t，5 座站场产生量为 0.25t/a。根据《国家危险废物名录(2025 版)》，废润滑油属于危险废物，代码 900-217-08，临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。

（2）废蓄电池

各工艺站场均设置不间断电源 UPS 作为应急电源。各站 UPS 系统在停电时使用的密封铅酸蓄电池作废后为废旧的含铅电池，属于危险废物，根据运行经验数据，含铅电池 8 年更换一次，单次产生量为 0.04t/（次·站），总产生量为 0.2t/8a，属危险废物，代码 900-052-31，临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。

3、生活垃圾

本工程运行期，生活垃圾主要来自新增劳动定员。各站场生活垃圾的产生量平均按 0.5kg/d·人计，新增劳动定员 50 人，生活垃圾产生量为 25kg/d，即 9.13t/a。各站场生活垃圾均集中收集，定期送至垃圾填埋场进行填埋处理。

3.2.3 运行期排污汇总

运营期主要污染源及污染物汇总见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 运营期主要污染源及污染物汇总

污染类型	污染源	污染物	排放量（t/a）	治理措施/排放去向	备注
废气	站场无组织	天然气	0.438	无组织排放	直排
		非甲烷总烃	0.002		
	非正常放空	天然气	111	通过放空立管排入环境空气	直排
		非甲烷总烃	0.577		
废水	生活污水	废水量	2701	宜川压气站生活污水排入自建一体化生活污水处理装置；临潼分输站生活污水依托现有污水处理设施，处理达标后用于站内绿化、道路清扫	重复利用
		COD	0.620		
		BOD ₅	0.413		
		氨氮	0.055		
		SS	0.275		
	设备清洗水	废水量	56.1	排入排污池，定期清运	综合利用
固废	生活垃圾		9.13	集中收集，由市政环卫部门定期送至垃圾填埋场填埋	不造成

	一般固废	清管收球废渣	SW59	0.056	暂存于站内排污池，定期清运至垃圾填埋场进行填埋	二次污染
		分离器检修废渣	SW59	0.025		
		废滤芯	SW59	1.9	由厂家回收	综合利用
	危险废物	废润滑油	HW08	0.25	临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置	不造成二次污染
		废蓄电池	HW31	0.2t/8a		
噪声	正常工况	高噪声设备		60~85 dB(A)	优选低噪设备，柔性连接、减振、消声器、管道隔声包扎、控制流速等	连续
	非正常工况	放空噪声		85	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断

第4章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

本工程线路沿线途径延安市宜川县，渭南市韩城市、合阳县、大荔县、临渭区和西安市临潼区。

线路起于延安市宜川县宜川压气站，宜川至韩城一线主要为黄土高原，由马兰黄土构成的黄土梁峁地形，地形破碎，沟谷密度大，梁、峁特别发育，水土流失严重，黄河在本区域内流向呈南北向，线路经过区的河流呈近东西向汇入黄河，线路在该段与其垂直交叉，造成线路呈波状起伏之势，黄土覆盖石质山地位于韩城北部一带，由石质中山和黄土戴帽低中山组合而成，山大沟深，地形起伏大，植被覆盖度高。线路韩城以南进入关中平原，是由河流冲积和黄土堆积形成的，地势平坦，土质肥沃。根据地貌组合特点，本工程经过区域总的可分为四个大的地貌类型：黄土残塬平梁沟壑 I、河谷川台地貌 II、黄土覆盖石质低中山 III 和平原地貌 IV。具体介绍如下：

（1）黄土残塬平梁沟壑 I

宜川县秋林镇位于该区，该区沿黄河的西侧，宜川一带的黄土残塬，塬面海拔 1000~1400m，由西向东微倾。黄土塬被沟谷分割成一些大小不等的残块，塬面不仅破碎而且崾崄分布较多，塬面宽度可达 200~500m，相对高差可达 100~120m。平梁状丘陵是黄土残塬进一步被侵蚀的产物。这些平顶梁海拔 1000~1300m，梁面呈微穹形，坡度 1°~3°，临近谷缘线坡度增至 10°~30°，一般宽 100~200m 不等。沟谷切割深度达 120~150m。

（2）河谷川台地貌 II

主要分布于汇入黄河的各支流两岸。一、二级阶(台) 地沿河谷呈扇状、条带状断续分布、阶地高出河床面 2~15m，阶面宽几米至上百米不等。地下水埋深一般大于 3.0m。河谷阶地主要由黄土状土及砂卵石组成、河床表面多分布块(漂) 石、下伏基岩。

（3）黄土覆盖石质低中山 III

宜川县秋林镇(显头村)~韩城市金城街道(三合村) 位于该区，该区在黄河西岸呈狭长的带状分布，为薄层黄土覆盖的石质山地。基岩主要是二叠纪三叠纪的砂、页岩，其上覆盖着薄层的不连续的黄土，黄土厚度为 0~40m，各处不一，丘陵顶部多呈梁、峁状，顶面高程一般为海拔 800~1200m 左右，高出黄河谷底 400~500m。由于这里紧靠黄河峡

谷，黄河的强烈下切，使其沿岸支流也随之强烈下切，因而将沿岸地表分割得支离破碎，形成覆盖着薄层黄土的石质山地。这里梁、峁起伏，沟谷深切。除梁、峁下部基岩裸露外，有些地段，上覆黄土已遭受剥蚀，基岩直接外露，呈现出一种基岩残丘景象。

（4）平原地貌 IV

平原区根据地貌区域差异，分为以下亚区：

1）黄土台源亚区 (IV1)

韩城市金城街道(三合村)~合阳县黑池镇(崔家庄) 位于该亚区，是山前被黄土覆盖的呈阶梯状倾斜的台状地。分布于北山以南的黄土台塬，主要有合阳塬和韩城塬。由于受新构造断裂抬升强度不同，它们的相对高度和平均海拔差别明显，合阳塬海拔 677m 左右，而韩城塬只有 426m。相对高出渭河 100~300m。基底由第三系红层和第四纪冲积物或由奥陶纪灰岩组成，上覆更新世黄土，厚达数十米至 130 余米。海拔高、相对切割深地形较破碎，地下水位深，塬面常见构造洼地或侵蚀洼地分布，切入塬边的冲沟以及塬畔、沟坡的滑坡、崩塌和潜蚀溶蚀作用都很活跃。

2）冲洪积平原亚区(IV2)

合阳县黑池镇(崔家庄)~西安末站位于该亚区，由渭河一、二、三级阶地和高低河漫滩，形成的冲、洪积扇，以及洛河、泾河、石川河、漆水河等形成的冲积阶地，共同组合而成的冲积平原，通称“八百里秦川”，土质肥沃，阡陌相连。

管线途径沿线地形、地貌划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 地形、地貌长度统计表

序号	类型	长度 km
1	黄土丘陵沟壑区	73.85
2	关中平原区	164.21
3	低山丘陵	20.63
4	合计	258.9



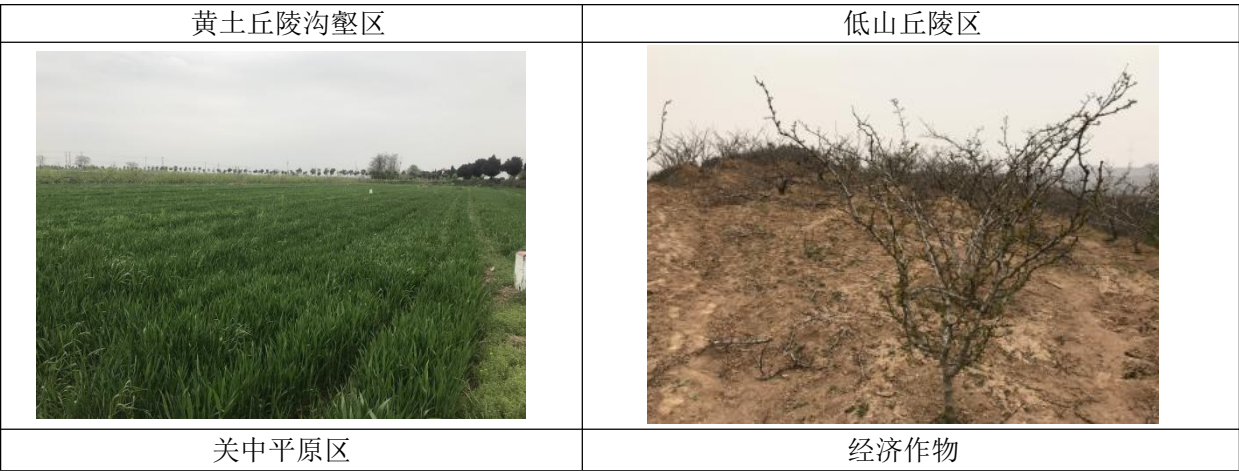


图 4.1-1 管线沿线主要地形地貌及地表附着物

4.1.2 地质构造

（1）地质构造

本工程在构造上跨鄂尔多斯地台向斜及汾渭断陷两个构造单元，均属中朝准地台的一部分。管道经过的陕北地区属鄂尔多斯盆地，岩层未受到剧烈变形，为一长期稳定地块，地震活动微弱。管道南端经韩城进入渭河地堑，该地堑形成于第三纪初期。第三纪、第四纪沉积厚度可达 300~800m。该区隐伏活动断裂与本工程输气管道有关的主要有：①渭河盆地北缘断裂带；②口镇一关山断裂带；③党木一双泉断层。

渭河盆地北缘断裂带

为渭河新生代断陷盆地：北界断裂，断裂带仅在韩城境内段地表有断层露头，其余地段均被第四系覆盖，为隐伏断裂带，地貌显示主要为不同级黄土塬界线，孤立基岩残山边界或塬上凹地边界。该断裂带大体可划分为两大断裂带，分别称为岐山—合阳断裂带和扶风—韩城断裂带。北侧的一条西起岐山，向东北经乾县、三原、富平、蒲城县境、止于合阳以东龙亭(韩城境)；南侧一条西起扶风、经武功、礼泉、三原、富平、大荔、合阳县境，进入韩城达禹门口过黄河入山西境内。该断裂并不是两条连通的主干断裂，而是在不同段落由一系列倾向相反的正断层组构成，且被北西及北东向断层切割错位。沿断裂带有一系列温泉自西而东分布，包括乾县龙崖寺温泉、泾阳筛珠洞、蒲城常乐、袁家坡、汤里、温汤温泉及合阳灋泉。此外沿断裂带历史上曾发生多次地震，现今也仍有活动。

2）口镇一关山断裂带

西自永寿甘井，向东延伸，经口镇、阎良、关山等地继续东延，陕西省境内的已确定段长 210 多公里，断裂走向为东西向，倾向南，倾角 55~70°。在口镇以西断裂与古生代地层褶皱相伴生，由一系列由南向北逆冲迭瓦式断裂组成，断层在口镇附近的冶峪河口可见出露断层面，口镇以东断裂发育在盆地新生界地层内，断面不清。经物探资料和地貌现象表明是一条活动断层，卫星影象上表明为一条醒目的线性色调分界线。反映出断裂活动，幅度西段大，东段小，活动性西强东弱。

3) 党木一双泉断层

断层南西起自渭南柳园村，向北东 50 度方向延伸，经蒲城东王、大荔双泉再向东过黄河进入山西境内，也总称为双泉—临猗(山西)断裂，陕西省境内，长约 80km，为断面南倾的正断层。倾角为 65~80°左右，断距达 800~1000m。该断层为固市凹陷东北部下第三系沉积边界，中新统沉积在断层两侧厚度相差 700~800m，呈现北薄南厚，上新世以后直至第四纪仍是北盘沉积厚度小于南盘。洛河以西断裂在地表显示不清，在洛河以东，地貌显示明显，断裂沿黄土塬边展布，塬边陡坎比高为 50~70m。沿断裂在段家寨、双泉、相底等地分布有上升泉，表明这是一条在第四纪时期仍在活动的断层。

(2) 地层

线路区域出露的地层岩性主要为第四系松散堆积层，下伏侏罗系、三叠系、二叠系、石炭系和奥陶系地层，线出露主要地层由新至老简述如下：

1) 第四系冲洪积层 (Qhal+pl)：主要为粉土，浅黄、黄灰色，稍湿，稍密，摇震反应中等，光泽反应无，干强度较低，韧性低。偶见粉砂、细砂、粗砂及粘土薄层，主要分布于冲沟等地段。厚度大于 2.0m。

2) 第四系坡洪积层 (Qhdi+pl)：主要为块石与漂石，粒径一般大于 20cm，最大粒径超过 100cm，粒间一般充填粉质粘土，磨圆度较差，多呈次棱角状~次圆状，含量一般大于 60%，主要分布在沟谷发源地的山沟地段，厚度 1.0~5.0m 不等。

3) 第四系上更新统层 (Qpeol)：主要为马兰黄土，浅黄色，韧性低，干强度低，针状孔隙及虫孔发育，具垂直节理，锹、镐挖掘不困难，分布于全线黄土塬、梁、峁及黄土峁峁上部，管道所经地段多有分布，厚度较大。

4) 三叠系中上统 (T2-3y) 延长组，分布于宜川沿线沟谷，岩性可分为上下两段。下段称为长石砂岩带，以黄绿、灰绿色中粗粒砂岩为主，夹粉砂岩、泥岩及煤线，厚 270m。上段称为黑页岩带，为灰黑、灰绿色页岩、油页岩、粉砂岩。

5) 三叠系中统为纸坊组(T2Z)，纸坊组，出露于宜川至韩城一线，岩性以紫红、紫灰色为主的砂泥岩互层。下粗上细，含脊椎动物、植物、介形、瓣鳃、叶肢介等化石。

6) 二叠系上统（P2sh）石盆子组，出露于韩城一线，下部为黄灰、灰绿色厚层至块状含砾石细~中粒砂岩与杂色、灰绿色泥岩、粉砂质泥岩或泥质粉砂岩成不等厚互层；中部为褐紫色块状泥岩、砂质泥岩，夹紫色厚层至块状含砾石中粒砂岩及煤线，上部为紫红，褐紫色厚层至块状泥岩，与灰白、灰绿色层至块状含砾石砂岩互层。

7) 石炭系中统本溪和太原组（C2b-t）：出露于韩城一线，岩性主要由灰黑、黑色泥岩、石英砂岩、灰岩、煤层和铝质泥岩组成，属海陆交互相沉积，系渭北地区的主要含煤地层。该组地层岩性横向变化较大。总厚度受基底控制，差异较大。在拗陷区最厚可达 84.45m，隆起区最薄的只有 7.02m，向西部有变薄的趋势。为矿区的主采煤层，厚度 4~95m，一般为 10~25m。一般含煤 7 层。

8) 奥陶系（O1+2）零星出露于韩城一线，为一套海相碳酸盐岩沉积。分上下两个岩性段。下段为浅灰色微晶灰岩夹灰色灰质白云岩及两层珊瑚灰岩，上段为灰白色厚—巨厚层灰岩夹珊瑚灰岩。

（3）地震

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011 -2010，2016 年修订版）的规定，管道工程所经过的基本地震动反应谱特征周期，基本地震动峰值加速度值和抗震设防烈度见表 4.1-2。

表 4.1-2 管道沿线主要地区基本地震动反应谱特征周期和基本地震动峰值加速度值

地区			基本地震动反应谱 特征周期（s）	基本地震动峰值 加速度（g）	抗震设防烈 度
延安市	宜川县	秋林镇	0.45	0.05	6
		集义镇	0.45	0.10	7
渭南市	韩城市	西庄道	0.40	0.15	7
		桑树坪镇	0.40	0.15	7
		金城街道	0.40	0.15	7
		板桥镇	0.40	0.15	7
		芝川镇	0.40	0.15	7
		百良镇	0.40	0.15	7
	合阳县	城关街道	0.40	0.15	7
		坊镇	0.40	0.15	7
		同家庄镇	0.40	0.15	7
		黑池镇	0.40	0.20	8

	大荔县	新池镇	0.40	0.20	8
		安仁镇	0.40	0.20	8
		朝邑镇	0.40	0.20	8
		城关镇	0.40	0.20	8
		范家镇	0.40	0.20	8
		官池镇	0.40	0.20	8
		羌白镇	0.40	0.20	8
		下寨镇	0.40	0.20	8
	临渭区	故市镇	0.40	0.20	8
		官路镇	0.40	0.20	8
		交斜镇	0.40	0.20	8
		辛市镇	0.40	0.20	8
西安市	临潼区	湘桥街道	0.40	0.20	8
		油槐街道	0.40	0.20	8

4.1.3 地表水

管道线路经过区域为黄河流域，黄河走向为南北，支流呈东西走向汇入黄河，线路穿越黄河右岸支流，主要穿越的河流水文特征如下：

（1）宜川县

管道在宜川县境内穿越黄河一级支流鹿儿川、白水川和猴儿川。

1）鹿儿川

位于县城驻地偏东 18km（水平）的鹿川乡境内。源于鹿川卖柴沟自西向东流汇经蟒头山北脚至老关度注入黄河。依次流经崖底、嘴上、安川、太平、官庄 5 个行政村，11 个自然村。全长 35km，流域面积 145km²，年平均流量 0.141m³/s。年径流总量 296 万 m³。系黄河一级支流，河道高程 1104m 至 450m，河床比降较大，平均为 18.96%。上游多土基河床，中下游切入基岩，深达 10~20 米。

2）白水川

位于县城驻地东南 20km（水平）处。源于寿峰乡马坪沟，自西向东流入薛家坪、孔崖、寺里等 12 个行政村，29 个自然村，至老吉堡入黄河，全长 64.9km。流域面积 318km²，系黄河一级支流，河床平均宽 30m，平均流量 0.33m³/s，年径流总量 821 万 m³。上游处稍林区，多为沙石河床，中下游逐渐切入基岩。上游比降较小，中下游比较大，平均为 18.69%，河道高程 1378~406m。

3）猴儿川

在县境内部分位于县城驻地东南 30km（水平）。是宜川最南的一条河流，系黄河一级支流。源于黄龙县大岭西沟，向东流经石台寺、集义镇、石河滩、至舌头岭北脚下入黄河，全长 77.8km。流域面积 480km²，其中宜川境内流长 61.8km，流域面积 409.72km²。中上游为沙卵石基河床，切割深度为 3~5m。下游切割深度达 15~25m。河道高程 1283~450m。平均比降 14.43%。年平均流量 0.5m³/s。年径流总量 1354 万 m³。

（2）韩城市

管道在韩城市境内穿越黄河一级支流凿开河、盘河、濠水河、白矾河、汶水河、泌水河和濠水河一级支流芝水河。

1) 凿开河

发源于黄龙山主脊大岭东侧之山麓，经林源、王峰乡，在桑树坪镇东、禹门口北 4km 处汇入黄河。河道全长 58km，流域面积 308.5km²，河床起点高程 1300m，河口高程 380m，平均比降 14.0‰。多年平均径流量 0.85m³/s，年总径流量 3007 万 m³。该河流域为一狭长地形，东西长 42km，南北最宽处 8km。王峰以上为林区，占流域面积的 70%，植被良好，无大支流发育。王峰以下沟壑发育，沟深坡陡，地形破碎，多为黄土梁峁，植被较差，水土流失严重。龙凤堰沟为一较大支流，流域面积 20km²，其余均为小沟。凿开河主河道沟谷开阔，唯桑树坪东到入黄河口，峡谷幽深，曲流发育。

2) 盘河

发源于林源乡西子峙山南麓，在上庄村汇入泡泉川和小长川，由杨村寨出山，在咎村南汇入汶水，向东注入黄河。主河槽全长 44.3km，流域面积 158.5km²（未计汶水 33.3km²）。河床起点高程 1350m，河口高程 370m，平均比降 17.3‰。山内河床更陡，比降达 20.2‰；山外流经阶地长 12.9km，比降为 12.5‰。该河流域为一狭长地形，除小长川、泡泉川面积 35km² 外，其余均为小沟岔，河道基流很少，多年平均流量 0.49m³/s，年总径流量 1757.8 万 m³。

3) 濠水河

源于黄龙县大岭南麓高头川的北九沟，到薛峰乡上景峰村后入韩境，急剧北拐，变原东南流向为东北流向。在赵廉坟处汇入柏峪川水，其后又恢复东南流向。在薛峰村东汇入小迷川水，在胡凹村东汇入侯家峪水，出土门口进入平川地带。先后又接纳了白水河、沆水河、芝水河，在司马迁祠东南汇入黄河，全长 86km，境内流程 35km。起点河床高程 1360m，入汇处高程 363m，主河槽平均比降为 7.28‰。

4) 白矾河

5) 汶水河、泌水河

汶水河、泌水河为 10km 以上较大的河流，流域均在丘陵沟壑区，植被很差，一般无常年流水，每逢雨季，泥沙俱下，水土流失严重。

6) 芝水河

位于市区南部，全长 33km，发源于黄龙山主脊东侧的尖山北麓苏家坪沟。流经段家河村汇入蔡水(源出崑山南麓之蔡家沟)，至清水村南汇入湓水(源出合阳木坪沟)，西面汇入甜水沟水，到吕庄村汇入沅水(源于崑山山麓)后，绕芝川镇于太史祠东注入濠河。河道平均比降 9.9‰，最高处高程 1100m，入汇处高程 363m，多年平均径流总量 1970 万 m³。陶渠村以上为 1425 万 m³，平均流量为 0.45m³/s，流域面积 235km²(其中市境外流域面积 6.4km²)。

合阳县

管道在合阳县境内穿越黄河一级支流大枣河、徐水河和金水沟。

1) 大枣河

源出本县同家庄乡文王凸村沟下的文王泉，向东流经同家庄、百良、王家洼 3 个乡，至榆林村注入黄河，全长 17.7km，流域面积 71km²，常流量 0.03m³/s，沟谷切深在 80~160m 之间。

2) 徐水河

发源于黄龙县梁山东谷的石窑子，自西北流向东南，流经杨家庄、甘井、同家庄、知堡、百良、伏六等 6 个乡。水源充足，有仙宫河、后峪河注入，至岔峪口入黄河。全长 36km，沟谷切深 80~160m 之间，流域面积 223km²。常流量 0.35m³/s，枯水期流量 0.2m³/s，多年平均径流量 1.205m³/s，比降 1~12.1‰，年总径流量 3800 万 m³。

3) 金水沟

发源于黄龙县梁山北麓的侯家沟，绕梁山西侧进入本县境内，流经皇甫庄、甘井、防虏寨、城关、王村、和家庄、平政、孟庄、新池、黑池、马家庄等 11 个乡（镇），至大荔县华原乡的金水村以东流入黄河。全长 58.6km，本县流程为 54km，流域面积 307km²，常流量 0.15m³/s，沟谷切深 40—160m。金水出梁山后潜流约 5km，至百坂村沟底石桥处坠落成瀑，河床最低处高程 610m，年总径流量 58.34 万 m³。

(4) 大荔县

管道在大荔县境内穿越黄河二级支流，渭河一级支流北洛河。

自县西北北党村入境，绕流段家塬西，从西坡雷向东穿流境中，到老朝邑城南折向东南入渭。境内流长 121km，流域面积 26.7km²。河道迂回曲流。自段家至朝邑岸高谷狭，河可床基本稳定。

4.1.4 地下水

拟建管道沿线地下水受地形地貌、地层岩性和地质构造的多种因素控制。根据含水层的岩性、埋藏条件、地下水的赋存条件和水力特征等，将拟建管线经过区域地下水划分为第四系松散堆积层孔隙水和基岩裂隙水两大类。

（1）第四系松散堆积层孔隙水

该类含水层为第四系冲、洪积物，赋存于河(沟)谷川地的第四系地层中，以河(沟)谷区水量最为丰富，含水介质多为卵砾石、砾砂等。由于地表水由高处向低处排泄或在低洼地带形成积水，深沟地带的雨季积水。线路在不同地形条件下，以风沙滩地冲湖积层孔隙潜水蓄存有较丰富的孔隙潜水，含水层为上更新统冲湖积粉细砂层，厚 40~80m，水位埋深 2~10m，富水性较好，水量较大，水质普遍良好。黄土梁区，因沟谷切割强烈，地形起伏大，除梁的鞍部蓄存有少量潜水外，大多数地区缺水，所见泉流量一般 0.01-0.05L/s，个别大于 0.1L/s。该类地下水主要接受大气降水和区域内河水补给，受季节影响大，雨季其补给丰富，水量较大，地下水埋深相对较小，局部河(沟) 谷积水，对管道工程施工影响大。

（2）沉积岩类层状基岩裂隙水

主要分布在黄土丘陵地区，大部分管道位于山梁或山坡，勘探深度范围内不会遇见地下水。但部分地段基岩埋深较浅，地下水主要赋存于砂岩裂隙、孔隙中，水量因裂隙、孔隙成因和发育程度而有较大差异。其中三叠系的泥质粉砂岩、砂岩富水性较差，含水量较小，地下水埋深一般大于 10m，对管道工程施工影响小。

4.1.5 气候气象

拟建工程线域经过区属中温带季风性大陆气候和大陆性过渡气候区。特点为热量较充足，气候温差大，春旱严重，降水变率大；管道经过地区各县市主要气象要素见表 4.1-3：

表 4.1-3 沿线地区主要气象要素一览表

气象要素	单位	地名		
		延安市	渭南市	西安市

			宜川县	韩城市	合阳县	大荔县	临渭区	临潼区
气温	年平均	°C	9.9	13.5	11.5	13.4	13.4	13.4
	极端最高	°C	39.9	42.6	40.1	42.8	42.2	42.2
	极端最低	°C	-22.4	-14.8	-20.1	-16.5	-15.8	-15.8
年平均降水量		mm	568.6	559.7	556.7	529.2	569.9	569.9
年平均蒸发量		mm	1700	/	1096.6	/	/	
风速	平均	m/s	1.9	2.5	3.3	/	1.8	1.8
	最大	m/s	/	/	18	/	15.3	15.3
	最多风向		WS	NE	WN	NE	NE	NE
最大积雪深度		cm	24	/	/	/	/	
冻土深度	标准冻深	cm	55.1	19.0	31.9	14.7	13.3	13.3
	最大冻深	cm	81	42	47	28	23	23

本段管道线路经过区域的主要灾害性气候为旱灾、暴雨和冰雹；尤以点暴雨强度大（沿线一日最大降水量 135.8mm），来势凶猛，对管道建设影响最大。本地区 7~9 月的降雨量占全年的降水量的 60%；强降雨形成的洪水来势凶猛，历时短，暴涨暴落，而山坡上的黄土和河沟内的黄土状粉土抗侵蚀能力差，雨水和坡面流常易引起冲沟迅速扩展，加剧溯源侵蚀、河流侧蚀拓宽、坍岸、水库溃决、滑坡、崩塌和泥石流等灾害。暴雨、洪水是本段线路地质灾害的最大诱发因素。

4.1.6 动植物资源

本项目管线沿线的动植物资源详细情况，见“第六章 生态影响评价”。

4.2 环境敏感区

4.2.1 生态环境敏感区

详见“第六章 生态影响评价”。

4.2.2 文物保护单位

本项目最终确定的管线工程线路沿线，涉及的文保单位有 8 处，分别为西彭村遗址、南西庄遗址、张家庄夯土遗存、魏长城遗址韩城段、魏长城遗址合阳段、洛渭漕渠遗址、西张遗址、凌家西北遗址。其中，国家级 2 处，省级 1 处，县级 1 处，三普登记文物点 3 处，新发现文物点 1 处。本项目各文物保护单位概况、与管线的关系，详见表 4.2.3-1。

表 4.2.2-1 管线线路沿线分布文物概况

序号	地点	类别	名称	年代	级别	简况	远景图片
1	韩城市金城办	古遗址	西彭村遗址	西周	新发现遗址点	遗址地处英山脚下、韦村河南约 300 米的耕地中，地表未发现遗物，在路边断面上发现有少量的夹砂灰陶片，施绳纹，陶片较小，且基本被磨圆，不可辨认器型。 输气管道 YLB236-B237 段穿过该遗址，	
2	韩城市芝川镇南	古遗址	南西庄遗址	新石器时代	县级	遗址地处英山脚下的平地上，南北侧为冲沟，现地貌为农田，在地表采集有细泥红陶和夹粗砂红陶，施绳纹、线纹及黑彩弧线三角纹，器型可辨有钵、盆、罐、重唇口尖底瓶等。面积约 88 万平方米，文化层厚 1-2 米。根据地表采集物判断，该遗址时代为仰韶文化庙底沟类型遗存。 调整后的管线 YLB243-B245 段避开南西庄遗址范围，优化后管道距离遗址最近处约 50m。	

3	韩城市 芝阳镇	古遗址	张家庄夯 土遗存	两周	三普登 记文物 点	现地貌为断崖和台地构成的梯田，土壤均为黄土，较为纯净，曾在韩侯城考古调查中发现，在张家庄西侧 550 米附近有夯土墙，地下 2 米左右见夯层。 输气管线 YLB263-B264 段穿越该线性遗址。	
4	韩城市 芝川镇	古遗址	魏长城遗 址韩城段	战国	国家级	根据《国务院关于公布第四批全国重点文物保护单位的通知》(国发(1996)47 号文件)，陕西省华阴市、大荔县、韩城市战国魏长城遗址被公布为第四批全国重点文物保护单位。 魏长城韩城部分，在韩城金城南 15 公里处的龙亭镇境内。从合阳县延伸入境，东起城南村，西至城后村，长 20 公里。建于战国时期魏惠王十九年（前 351）。现存最高的城墙是城北村的东段，高 10 米，长约 430 米。距大朋村东北约 0.5 公里处的一节地段，群众称为烽火台。有四面相对的砖砌窑各一孔。窑高、宽均约 2 米，深 3 米，曾有住人痕迹。在城北村与马陵庄之间有一段城墙，为一高土台，群众称“箭楼”，原为砖砌，现仅剩部分土台。 管线所经过地方，地上段约 90 米，现存约 2 米高的夯土墙，夯层厚约 10 厘米，长城呈东西向分布在芝水河谷边缘。 输气管道 YLB270-B271 段穿过魏长城遗址。	

5	合阳县 新池镇	古遗址	魏长城遗址合阳段	战国	国家级	根据《关于核定并公布第八批全国重点文物保护单位的通知》(国发(2019)22 号),战国魏长城黄龙段、战国魏长城合阳段并入第四批全国重点文物保护单位魏长城遗址。 合阳县境内战国魏长城,共 25 段,总长约为 44326 米,分为北线和南线两段呈东西走向,其中北线长城有 18 段,总长度为 19143 米,其中保存较差为 1570 米,保存差为 11003 米,消失为 6570 米,主要分布在金峪镇、甘井镇、同家庄镇;南线长城有 7 段,总长度为 25183 米,其中保存差 6970 米,消失 18213 米,主要分布在和家庄镇、新池镇。 保护范围划分:A 区-长城墙体遗址本体外延 50 米;B 区-A 区外延 100 米。 管线所经过遗址为魏长城遗址消失段,在附近的农田里发现夯土墙遗迹,长约 30 米,残高约 2 米,有夯层分布,夯层厚约 10 厘米,呈东西向分布,夯土内较为纯净,未发现有陶片等遗物。 经调查,输气管道 YLC039-C040 段施工范围内已不见地上墙体,但地下部分还可见夯土。	
6	大荔县 官路镇	古遗址	洛渭漕渠遗址	战国	省级	2014 年,洛渭漕渠遗址被公布为第六批陕西省文物保护单位。 洛渭漕渠遗址渭南段穿过官路、交斜、孝义乡,系汉代引洛(河)人渭(河)的漕运遗址。漕渠北自浦城、大荔、渭南三县交界地延入本县,取直线向南偏西,经官路乡新村、南志道、陈家寨,交斜乡东堡、来化,孝义乡孝义村,至单家崖流入占渭测,境内全长约 18 公里。漕渠沿古洛河泛滥流经的洼地开挖,渠宽 25-75 米,原深约 4 米,今淤积层厚 1.3~1.8 米,岸高 1~2.5 米。西	

						岸一线每隔 3~4 公里，即发现有同期遗址。 保护范围划分：A 区为遗址宽约 40-70 米，深 1-3 米，长约 3000 米渠道的范围；A 区外延 20 米。 管线 YLD043-YLD044 段途径陈家村一带漕渠遗址。	
7	临潼区油槐镇	古遗址	西张遗址	汉、宋	三普登记文物点	遗址占地面积约 5000 平方米。 管道穿越长度约 30m。	
8	临潼区油槐镇	古遗址	凌家西北遗址	明、清	三普登记文物点	遗址占地面积约 19000 平方米。 管道穿越长度约 380m。	

4.3 环境质量现状监测

本次评价委托陕西泽希检测服务有限公司对项目沿线的环境空气、声环境、地下水环境、包气带及土壤环境质量现状进行监测。

测时间为 2023 年 8 月 2 日~29 日，监测结果及监测点位见附件 17。

4.3.1 环境空气质量现状

1、区域环境空气质量达标判定

本项目各站场及管道沿线环境空气评价范围涉及延安市宜川县、渭南市韩城市、合阳县、大荔县、临渭区和西安市临潼区。因此本次评价对上述区县分别进行区域环境空气质量达标判定。

引用陕西省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省空气质量状况》（环保快报，2024-3）中 2023 年 1~12 月环境空气质量数据。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表（2023 年）

区县	污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
宜川县	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	44	70	62.9	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	20	35	57.1	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	6	60	10.0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	27	40	67.5	达标
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	1.2	4	30.0	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	153	160	95.6	达标
韩城市	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	69	70	98.6	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	38	35	108.6	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	19	60	31.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	24	40	60.0	达标
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	2.0	4	50.0	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	157	160	98.1	达标
合阳县	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	69	70	98.6	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	35	35	100.0	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	18	40	45.0	达标
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	1.5	4	37.5	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	154	160	96.3	达标
大荔县	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	74	70	105.7	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	37	35	105.7	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	10	60	16.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	22	40	55.0	达标

区县	污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	1.7	4	42.5	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	158	160	98.8	达标
临渭区	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	80	70	114.3	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	48	35	137.1	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	36	40	90.0	达标
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	1.4	4	35.0	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	156	160	97.5	达标
临潼区	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	73	70	104.3	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	43	35	122.9	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	26	40	65.0	达标
	CO	百分位数日平均质量浓度	mg/m ³	1.5	4	37.5	达标
	O ₃	百分位数 8h 平均质量浓度	μg/m ³	160	160	100.0	达标

由上表可以看出，2023 年中除宜川县和合阳县所在区域环境空气质量为达标区，其余区县所在区域环境空气质量均为不达标区。

2、其他污染物环境质量现状监测

本工程运行期各站场及阀室环境空气污染物为非甲烷总烃和总烃。根据项目特点，本次评价对特征污染物进行补充监测。

（1）监测点布置

本次环境空气质量对项目特征污染物进行补充监测，共布设 16 个点位，布点位置及原则见表 4.3-2。监测点位见《榆林至西安输气管道工程（一期）项目监测报告》（泽希检测（综）202308049 号）中 P49~P54。

表 4.3-2 环境空气质量补充监测位置及布置原则

序号	点位	监测因子	与项目位置关系	备注
1	太坪村	非甲烷总烃、总烃	宜川气压站北	委托监测
2	1#阀室	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
3	3#阀室	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
4	韩城分输清管站	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
5	山庄村	非甲烷总烃、总烃	韩城分输清管站南	委托监测
6	合阳分输站	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
7	临皋村	非甲烷总烃、总烃	管线东	委托监测
8	5#阀室	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
9	牛庄村	非甲烷总烃、总烃	管线东	委托监测
10	大荔分输清管站	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
11	东太兴	非甲烷总烃、总烃	管线西	委托监测
12	7#阀室	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测

13	上鲁村	非甲烷总烃、总烃	管线东	委托监测
14	10#阀室	非甲烷总烃、总烃	沿线	委托监测
15	故市镇	非甲烷总烃、总烃	管线南	委托监测
16	东楼村	非甲烷总烃、总烃	临潼分输站西南	委托监测

（2）监测项目及分析方法

采样及监测项目分析方法按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）进行，详见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气监测项目分析方法

项 目	检测依据	仪器名称、型号	检出限（mg/m ³ ）
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪/GC9790 II/ ZXJC-YQ-051	0.07mg/m ³
总烃			0.06mg/m ³

（3）监测时间及监测频率

监测时间为 2023 年 8 月 2 日～8 月 9 日、2023 年 8 月 9 日～8 月 15 日、2023 年 8 月 16 日～8 月 22 日、2023 年 8 月 23 日～8 月 29 日，每天监测 4 次，取一次值，连续监测 7 天。

（4）监测结果

环境监测结果见表 4.3.1-4。

表 4.3.1-4 监测结果统计表（1 小时均值） 单位：mg/m³

序号	点位	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃	总烃	非甲烷 总烃
		2023.8.23		2023.8.24		2023.8.25		2023.8.26		2023.8.27		2023.8.28		2023.8.29	
1	太坪村	2.45	0.49	2.24	0.51	2.28	0.51	2.61	0.44	2.99	0.53	2.93	0.46	2.58	0.49
2	1#阀室	2.79	0.48	2.49	0.48	2.68	0.50	2.62	0.54	2.70	0.57	2.56	0.52	2.76	0.48
3	3#阀室	2.78	0.46	2.64	0.51	2.69	0.50	2.49	0.50	2.59	0.54	2.53	0.51	2.53	0.47
4	韩城分输清 管站	2.78	0.53	2.31	0.53	2.51	0.53	2.58	0.51	2.49	0.51	2.46	0.49	2.64	0.45
5	山庄村	2.22	0.49	2.53	0.44	2.83	0.49	2.61	0.46	2.63	0.50	2.67	0.52	2.52	0.50
		2023.8.16		2023.8.17		2023.8.18		2023.8.19		2023.8.20		2023.8.21		2023.8.22	
6	合阳分输站	2.62	0.49	2.55	0.53	2.65	0.52	2.59	0.49	2.60	0.53	2.32	0.48	2.35	0.47
7	临皋村	2.62	0.50	2.48	0.53	2.49	0.51	2.54	0.55	2.56	0.49	2.70	0.53	2.38	0.47
8	5#阀室	2.60	0.52	2.48	0.46	2.57	0.53	2.57	0.51	2.49	0.53	2.59	0.54	2.38	0.49
9	牛庄村	2.73	0.47	2.52	0.45	2.45	0.49	2.60	0.51	2.54	0.50	2.60	0.46	2.71	0.52
		2023.8.9		2023.8.10		2023.8.11		2023.8.12		2023.8.13		2023.8.14		2023.8.15	
10	大荔分输清 管站	2.55	0.46	2.58	0.54	2.57	0.49	2.40	0.47	2.79	0.49	2.59	0.47	2.38	0.45
11	东太兴	2.50	0.52	2.47	0.53	2.61	0.49	2.53	0.48	2.66	0.49	2.73	0.49	2.50	0.50
12	7#阀室	2.48	0.49	2.57	0.55	2.70	0.49	2.65	0.48	2.59	0.51	2.62	0.50	2.49	0.53
13	上鲁村	2.39	0.51	2.49	0.47	2.30	0.51	2.65	0.50	2.62	0.48	2.71	0.45	2.67	0.49
		2023.8.2		2023.8.3		2023.8.4		2023.8.5		2023.8.6		2023.8.7		2023.8.8	
14	10#阀室	2.67	0.46	2.59	0.48	2.57	0.48	2.64	0.54	2.55	0.54	2.68	0.53	2.91	0.52
15	故市镇	2.85	0.48	2.75	0.52	2.64	0.45	2.75	0.50	2.60	0.48	2.45	0.46	2.22	0.47
16	东楼村	2.62	0.52	2.69	0.50	2.42	0.49	2.54	0.49	2.58	0.54	2.67	0.52	2.64	0.51

根据监测结果可知，各监测点环境空气中非甲烷总烃的浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m³ 的要求，总烃的监测浓度值在 2.22~2.99 mg/m³ 的之间。

4.3.2 声环境质量现状监测

1、监测点位：共布设 1#-15#监测点位，包括各站场厂界、阀室中心点，以及敏感点。监测点位见《榆林至西安输气管道工程（一期）项目监测报告》（泽希检测（综）202308049 号）中 P49~P55。具体如下：

1#宜川压气站（厂界四周设 6 个监测点位）、2#太坪村、3#韩城分输清管站（厂界四周设 4 个监测点位）、4#山庄村、5#合阳分输站（厂界四周设 5 个监测点位）、6#西里村、7#大荔分输清管站（厂界四周设 4 个监测点位）、8#大荔分输清管站西南点、9#西安临潼分输站（厂界四周设 4 个监测点位）10#东楼村、11#为 1#阀室（中心点）、12#为 4#阀室（中心点）、13# 为 5#阀室（中心点）、14#秦庄村、15#为 7#阀室（中心点）。

- 2、监测项目：等效连续 A 声级。
- 3、监测频次：昼、夜间各监测一次，监测 2 天。
- 4、监测时间：2023 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 27 日。
- 5、监测结果：见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 噪声现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位 监测日期			2023.08.26		2023.08.27	
			昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
1#	宜川压气站	北厂界 1	46	42	45	41
		北厂界 2	47	43	46	42
		东厂界	49	44	48	44
		南厂界 1	45	41	46	42
		南厂界 2	44	41	45	41
		西厂界	43	40	43	41
监测点位			2023.08.26		2023.08.27	
监测日期			昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
2#	太坪村		47	43	46	42
11#	1#阀室中心点		45	41	44	41
监测点位			2023.08.23		2023.08.24	
监测日期			昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
3#	韩城分输清管站	北厂界	45	41	44	42
		东厂界	47	42	46	41
		南厂界	45	41	46	42

		西厂界	43	40	44	41
4#		山庄村	48	42	47	43
12#		4#阀室中心点	43	40	44	41
监测点位 监测日期			2023.08.18		2023.08.19	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
5#	合阳分输站	北厂界	45	41	46	42
		东厂界 1	44	40	45	41
		东厂界 2	46	42	47	43
		南厂界	49	44	48	44
		西厂界	42	40	43	41
6#		西里村	48	43	47	42
13#		5#阀室中心点	44	41	45	42
14#		秦庄村	48	43	47	42
监测点位 监测日期			2023.08.14		2023.08.15	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
7#	大荔分输清管站	北厂界	49	43	48	42
		东厂界	52	45	51	44
		南厂界	55	46	54	45
		西厂界	54	45	53	44
8#		西南点	48	44	49	43
15#		7#阀室中心点	43	40	44	41
监测点位 监测日期			2023.08.07		2023.08.08	
			昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
9#	西安临潼分输站	北厂界	48	42	47	43
		东厂界	45	41	46	42
		南厂界	47	43	46	42
		西厂界	47	42	48	43
10#		东楼村	49	44	48	43

根据监测结果可知,各站场厂界,阀室中心点以及敏感点声环境质量昼间、夜间的监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、2类标准限值要求。

4.3.3 地下水环境质量现状监测

1、监测点位

根据评价区地形地貌特征、水文地质条件、项目性质、评价等级、环境敏感点分布情况等综合条件,本次评价在典型产建工程周围共布设14个水质水位监测点,监测点位信息见表4.3.3-1,监测点位分布图见检测报告(附件17:P57~P58)。。

表 4.3.3-1 地下水现状监测点位信息一览表

监测点位	坐标	井口标高/m	与产建项目位置关系
1#石家村	经度：109°20'0.96" 纬度：34°34'7.49"	海拔：324.31m、井深：18m、埋深：6m、 水位：318.31m、用途：灌溉	临潼分输站北
2#屈家	经度：109°20'26.15" 纬度：34°33'11.17"	海拔：324.83m、井深：15m、埋深：8m、 水位：316.83m、用途：生活用水	临潼分输站南
3#西张	经度：109°21'8.16" 纬度：34°32'56.30"	海拔：315.72m、井深：20m、埋深：7m、 水位：308.72m、用途：灌溉	临潼分输站东南
4#高城村	经度：110°1'26.42" 纬度：34°47'48.67"	海拔：324.29m、井深：80m、埋深：40m、 水位：284.29m、用途：灌溉	大荔分输清管站东北
5#王家村	经度：110°0'39.73" 纬度：34°46'57.92"	海拔：314.63m、井深：45m、埋深：30m、 水位：284.63m、用途：生活用水	大荔分输清管站南
6#安乐村	经度：110°2'17.33" 纬度：34°47'11.85"	海拔：322.11m、井深：75m、埋深：40m、 水位：282.11m、用途：灌溉	大荔分输清管站东南
7#王庄村	经度：110°22'55.10" 纬度：35°27'13.02"	海拔：553.61m、井深：200m、埋深：180m、 水位：373.61m、用途：生活用水	韩城分输清管站西南
8#砂锅渠	经度：110°24'18.03" 纬度：35°27'40.11"	海拔：411.31m、井深：60m、埋深：40m、 水位：371.31m、用途：生活用水	韩城分输清管站东北
9#山庄村	经度：110°23'50.13" 纬度：35°27'16.06"	海拔：447.70m、井深：200m、埋深：199m、 水位：248.70m、用途：生活用水	韩城分输清管站南
10#黑李村	经度：109°26'4.65" 纬度：34°36'16.54"	海拔：320.13m、井深：12m、埋深：6m、 水位：314.13m、用途：生活用水	11#阀室西北
11#北梁村	经度：109°27'0.57" 纬度：34°35'57.26"	海拔：319.92m、井深：100m、埋深：9m、 水位：310.92 米、用途：灌溉	11#阀室东南
12#穆家村	经度：110°6'43.59" 纬度：34°53'31.76"	海拔：355.32m、井深：60m、埋深：40m、 水位：315.32 米、用途：灌溉	7#阀室西北
13#鲁坡村	经度：110°6'42.09" 纬度：34°52'35.32"	海拔：336.51m、井深：60m、埋深：50m、 水位：286.51 米、用途：灌溉	7#阀室南
14#枣庄村	经度：110°29'57.45" 纬度：35°45'51.59"	海拔：805.44m、井深：200m、埋深：170m、 水位：635.44m、用途：灌溉	2#阀室东

2、监测时间及频次

监测时间为 2023 年 8 月，取样一次。

3、监测分析及监测项目

监测项目：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氟化物、总硬度、溶解性总固体、汞、砷、镉、六价铬、铅、铁、锰、耗氧量、硫化物、氰化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类、悬浮物、阴离子合成洗涤剂（阴离子表面活性剂）、甲醇、石油烃（C₆-C₉）

地下水监测分析方法见表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2 地下水质量监测分析方法一览表

监测项目	监测方法/依据	分析仪器型号/编号	检出限

K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.05mg/L
Na ⁺			0.01mg/L
Ca ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.02mg/L
Mg ²⁺			0.002mg/L
CO ₃ ²⁻	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和 氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	50ml 滴定管 A 级	5mg/L
HCO ₃ ⁻			5mg/L
Cl ⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 硝酸银容量法 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	50ml 滴定管 A 级	1.0mg/L
SO ₄ ²⁻	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 1.3 铬酸钡分光光度法（热法） GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 /N2S/ ZXJC-YQ-021	5mg/L
pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法 GB/T 5750.4-2006 (5.1)	PH 计 /PHS-3C/ ZXJC-YQ-019	/
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (9.1)	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.02mg/L
硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 紫外分光光度法 GB/T 5750.5-2006 (5.2)	紫外可见分光光度计/ SP-756P/ ZXJC-YQ-027	0.2mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	PR 系列天平（万分之一） /PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	/
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 氢化物原子荧光法 GB/T 5750.6-2006 (6.1)	原子荧光分光光度计 /AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	1.0μg/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法 GB/T 5750.6-2006 (8.1)	原子荧光分光光度计 /AF-7500B/ ZXJC-YQ-089	0.1μg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.0003mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计/ PXSJ-216F/ ZXJC-YQ-017	0.05mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (10.1)	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.004mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标	50ml 滴定管 A 级	1.0mg/L

	乙二胺四乙酸二钠滴定法 GB/T 5750.4-2006（7.1）		
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 11.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.625μg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 9.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度计 /SP-3500AA(4AT)/ ZXJC-YQ-083	0.5μg/L
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1.1 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 /SPX-150BIII/ ZXJC-YQ-098	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 1.1 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	50ml 滴定管 A 级	0.05mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 （2.1 多管发酵法）	生化培养箱 /SPX-150BIII/ ZXJC-YQ-087	/
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计/ SP-756P/ ZXJC-YQ-027	0.01mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.003mg/L
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	PR 系列天平（万分之一） /PR224ZH/E/ ZXJC-YQ-022	4mg/L
甲醇	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空-气相色谱法 HJ 895-2017	气相色谱仪 /GC-4000A/ ZXJC-YQ-090	0.2mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡啶酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006（4.1）	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.002mg/L
阴离子合成洗涤剂 （阴离子表面活性剂）	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （10.1 亚甲基蓝分光光度法） GB/T 5750.4-2006	可见分光光度计/ N2S/ ZXJC-YQ-021	0.05mg/L
石油烃（C ₆ -C ₉ ）	水质 挥发性石油烃（C ₆ -C ₉ ）的 测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ 893-2017	Agilent 8860 气相色谱仪 /IE-0451	0.04mg/L

4、监测结果及评价

本次评价期间地下水质量监测结果见表 4.3.3-3。

由表 4.3.3-3 可知，各监测点各监测项目在监测期间监测值符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，石油类符合参考标准《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类要求。

表 4.3.3-3 地下水水质监测结果一览表 单位:mg/L

监测项目	1# 石家村	2# 屈家	3# 西张	4# 高城村	5# 王家村	6# 安乐村	7# 王庄村	8# 砂锅渠	9# 山庄村	10# 黑李村	11# 北梁村	12# 穆家村	13# 鲁坡村	14# 枣庄村	标准
K ⁺	1.06	1.12	1.27	2.64	1.18	1.23	1.24	1.08	2.12	1.07	1.34	1.04	1.24	4.34	/
Na ⁺	2.46	2.08	2.44	1.22	6.77	24.5	12.8	41.4	26.7	21.6	28.7	8.74	10.8	50.2	200mg/L
Ca ²⁺	31.4	24.2	27.1	54.2	78.1	66.3	36.7	24.2	29.5	44.5	40.1	71.4	26.7	64.7	/
Mg ²⁺	76.8	73.8	79.8	26.4	21.6	29.3	21.4	16.7	10.8	32.6	30.4	20.5	18.4	28.2	/
CO ₃ ²⁻	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	/
HC O ₃ ⁻	296	272	262	222	264	179	222	199	185	322	264	241	177	346	/
氯化物	63.6	57.8	50.1	29.6	28.4	72.4	12.7	45.6	12.9	27.1	25.2	34.1	15.8	52.8	250mg/L
硫酸盐	85.7	81.7	81.4	34.7	52.4	67.9	22.4	10.7	13.8	21.4	17.6	56.7	12.7	22.4	250mg/L
pH	7.8	7.9	7.6	7.9	7.8	7.2	7.9	7.9	7.8	7.9	7.8	7.7	7.9	7.6	6.5~8.5
氨氮	0.125	0.062	0.041	0.035	0.035	0.066	0.041	0.031	0.046	0.267	0.278	0.167	0.141	0.262	0.50mg/L
硝酸盐（以N计）	2.21	1.78	2.78	4.46	4.52	3.85	4.23	4.15	4.52	2.44	2.92	4.16	4.21	4.47	20.0mg/L
挥发酚	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.002mg/L
总硬度	387	342	354	237	272	298	176	128	114	232	225	258	137	282	450mg/L
氰化物	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.002ND	0.05mg/L
溶解性总固体	447	411	422	279	327	378	222	252	196	311	287	364	188	407	1000mg/L
耗氧量	1.16	0.95	1.73	1.33	1.18	1.26	1.33	1.18	1.73	0.50	2.81	1.73	0.8	0.80	3.0mg/L
砷	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.01mg/L
汞	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.001mg/L
六价铬	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.05mg/L
铅	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.000625ND	0.01mg/L
镉	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.0005ND	0.005mg/L

监测项目	1# 石家村	2# 屈家	3# 西张	4# 高城村	5# 王家村	6# 安乐村	7# 王庄村	8# 砂锅渠	9# 山庄村	10# 黑李村	11# 北梁村	12# 穆家村	13# 鲁坡村	14# 枣庄村	标准
铁	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.03 ND	0.3mg/L
锰	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.10mg/L
氟化物	0.44	0.67	0.82	0.87	0.96	0.78	0.77	0.52	0.91	0.28	0.49	0.44	0.52	0.48	1.0mg/L
石油类	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.01 ND	0.05mg/L
菌落总数	24	18	26	21	24	14	17	16	19	22	27	22	18	22	100CFU/mL
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3.0MPN/100mL
硫化物	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	0.00 3ND	/
悬浮物	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	4ND	/
甲醇	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	0.2ND	/
阴离子合成洗涤剂（阴离子表面活性剂）	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.05 ND	0.3mg/L
石油烃（C6-C9）	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	0.04 ND	/

4.3.4 地表水环境监测

1、监测点位：共布设 8 个监测点位，监测点位见《榆林至西安输气管道工程（一期）项目监测报告》（泽希检测（综）202308049 号）中 P56。具体如下：1#白水川、2#猴儿川、3#凿开河、4#盘河、5#濠水河、6#徐水河、7#金水沟、8#北洛河。

2、监测项目：pH 值、溶解氧、石油类、化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、悬浮物、挥发酚、总磷、砷、粪大肠菌群

- 3、监测频次：监测 3 天，1 次/天。
- 4、监测时间：2023 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 27 日。
- 5、监测结果：见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 地表水环境质量现状监测

监测点位		1#白水川			2#猴儿川			3#凿开河			4#盘河			
监测项目	单位	2023.08.26	2023.08.27	2023.08.28	2023.08.26	2023.08.27	2023.08.28	2023.08.23	2023.08.24	2023.08.25	2023.08.23	2023.08.24	2023.08.25	标准值
pH 值	无量纲	6.2	6.4	6.5	7.1	7.7	7.2	6.4	6.8	6.8	7.1	7.2	7.4	6~9
石油类	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05
化学需氧量	mg/L	17	15	19	18	14	17	15	18	19	8	10	6	≤20
五日生化需氧量	mg/L	3.6	3.2	3.1	3.8	3.4	3.7	3.2	3.8	3.2	1.9	1.5	1.8	≤4
氨氮	mg/L	0.057	0.055	0.054	0.088	0.091	0.085	0.177	0.179	0.176	0.225	0.227	0.224	≤1.0
悬浮物	mg/L	7	8	8	9	6	10	24	21	20	21	25	26	/
挥发酚	mg/L	0.0006	0.0007	0.0004	0.0007	0.0011	0.0006	0.0006	0.0008	0.0008	0.0005	0.0006	0.0007	≤0.005
总磷	mg/L	0.05	0.051	0.06	0.15	0.16	0.17	0.09	0.08	0.08	0.16	0.13	0.12	≤0.2
砷	μg/L	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	2.2×10 ³	2.5×10 ³	2.6×10 ³	2.8×10 ³	2.2×10 ³	2.8×10 ³	3.6×10 ³	1.8×10 ³	3.4×10 ³	4.3×10 ³	3.7×10 ³	3.8×10 ³	≤10000
溶解氧	mg/L	8.7	8.1	8.3	8.8	7.8	8.4	9.4	7.6	8.4	9.2	7.2	8.6	≥5
监测点位		5#濠水河			6#徐水河			7#金水沟			8#北洛河			
监测项目	单位	2023.08.23	2023.08.24	2023.08.25	2023.08.17	2023.08.18	2023.08.19	2023.08.17	2023.08.18	2023.08.19	2023.08.13	2023.08.14	2023.08.15	标准值
pH 值	无量纲	6.8	6.7	6.9	7.8	7.9	7.9	7.8	7.1	7.6	7.9	7.4	7.7	6~9
石油类	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05
化学需氧量	mg/L	17	19	16	7	9	6	16	17	14	19	17	18	≤20
五日生化需氧量	mg/L	2.4	2.9	2.6	2.2	2.4	1.7	3.7	3.8	3.3	2.4	2.5	2.7	≤4

氨氮	mg/L	0.146	0.148	0.143	0.241	0.249	0.253	0.208	0.212	0.224	0.287	0.291	0.275	≤1.0
悬浮物	mg/L	8	6	7	19	22	17	11	12	14	16	18	15	/
挥发酚	mg/L	0.0009	0.0009	0.0009	0.0011	0.0007	0.0006	0.0006	0.0008	0.0005	0.0009	0.0007	0.0003ND	≤0.005
总磷	mg/L	0.1	0.11	0.09	0.14	0.11	0.13	0.06	0.07	0.03	0.11	0.04	0.06	≤0.2
砷	μg/L	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	≤0.05
粪大肠菌群	MPN/L	2.4×10 ³	4.4×10 ³	2.2×10 ³	2.3×10 ³	2.0×10 ³	2.6×10 ³	1.8×10 ³	2.2×10 ³	1.4×10 ³	2.3×10 ³	2.6×10 ³	1.6×10 ³	≤10000
溶解氧	mg/L	7.6	8.2	8.7	7.6	7.5	7.2	8.2	8.7	9.4	8.5	8.7	8.4	≥5

根据监测结果可知，各监测点监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准限值，水环境质量良好。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 大气环境影响分析

5.1.1.1 施工扬尘

施工扬尘主要来自地面建设工程的土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。

通过类比调查，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m 类比数据参见表 5.1-1。

表 5.1-1 某施工场界下风向 TSP 浓度实测值（mg/m³）

防尘措施	工地下风向距离（m）						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
围金属板	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由于管沟开挖埋管过程为逐段进行，各段工程施工期均较短，因此，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业，施工道路进行硬化、道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，配备顶盖密封运输等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低对区域环境空气质量的影响较小。

按照《施工场界扬尘排放限值》（DB611078-2017）基础、主体结构及装饰工程施工阶段排放浓度限值≤0.7mg/m³。施工现场对周围环境的污染约在 100m 范围内影响较大。根据现场踏勘，部分村庄与管线最近距离在 100m 以内，因此受施工粉尘影响较严重：其他村庄居民点距离管道施工现场在 100m 以上影响相对较小。因此在受施工粉尘影响较严重的村庄附近施工时，应加强抑尘工作在主要扬尘产生点需设置临时挡墙，并定期洒水，最大程度降低施工扬尘对管道沿线近距离居民点的影响。

5.1.1.2 施工废气

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

施工期机械废气主要机械设备所产生的尾气，如钻机和顶管设备等。汽车尾气中的污染物主要有 CO、NMHC 及 NO_x，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。管道工程一般分段施工，施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小。

管道焊接过程会产生焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO₂、Fe₂O₃、SiO₂ 等污染因子。焊接工序随管道敷设分段进行，焊接烟尘属于流动源且间歇式排放，随着焊接工作的结束而结束。焊接工作为野外露天工作、污染物扩散条件好，对周围环境影响较小。

使用成品管道仅在钢质管道补口补伤处进行防腐保温。防腐采用无溶剂环氧涂料，不含挥发性有机溶剂，无挥发的有机废气。进行保温用的发泡材料进行保温含有少量的溶剂，会产生有机废气，主要污染物为非甲烷总烃。防腐保温随管道敷设分段进行，作业地域开阔，非甲烷总烃经大气扩散后对周围环境影响较小。

根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。

5.1.1.3 敏感点影响分析

本项目施工期，主要废气有扬尘、焊接烟尘、车辆尾气、非甲烷总烃，主要以扬尘污染为主。根据类比，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 100m 左右。

对于工艺站场和管线的施工，严格控制施工范围，在划定的作业范围内施工，禁止随意扩大施工范围。根据需要设施围挡设置围挡，采用湿法作业（作业区喷淋，防尘效率约为 50%~70%）、防尘网全覆盖（土方及物料堆存区，防尘效率约为 60%~80%）、密闭运输、车辆清洗等措施，可有效减少扬尘的产生量。减少扬尘对环境的影响。同时，要求采用合格的燃料、焊料、保温发泡材料，以及无溶剂环氧防腐涂料等，可有效减少尾气、烟尘、非甲烷总烃的产生量。

特别在自然保护区等敏感区施工时，注意做好施工计划，避开保护区动物繁殖期（如 3~5 月）及静风天气施工，以减小废气对敏感点的影响程度。

项目站场及管线施工是局部的、短期的，废气对环境的影响随着工程施工结束而消失，在采取上述措施后，将废气控制在可接受范围内，对项目实施地环境影响范围及程度有限，对环境的影响可接受。

5.1.2 地表水环境影响分析

5.1.2.1 施工期主要废水来源及影响分析

管道施工期废水主要来自施工人员的生活污水以及管道试压废水。

（1）生活污水

本项目就近租用民房不设置施工营地，同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。对沿线环境的影响比较小。

（2）施工废水

本项目管线施工现场和站场施工现场施工废水主要来自施工车辆和施工机械等清洗废水。施工废水经沉淀池沉淀回用于施工场地洒水抑尘，不排放，对地表水环境影响很小。

（3）管道试压废水

管道试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压。试压废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀后即可去除，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或外排。

本项目管道试压废水采用沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水抑尘、运输道车辆清洗，不外排。试压废水对地表水环境影响很小。

5.1.2.2 管道穿越对地表水环境的影响分析

本工程中型河流穿越 1 次，小型河流、沟渠穿越计 27 次，河流穿越采用大开挖、顶管和定向钻三种穿越方式通过。

（1）大开挖

本工程管线以开挖方式穿越的河流有院子川河、凿开河、泡泉川、小长川、盘河、泌水河、白水河、沅水河、芝水河等。穿越方案是设计单位根据管道穿越水文地质、地形、地貌状况和设计规范等多方面因素的考量，经过多方案严格必选和深入分析考虑环保前提下确定的。

采用开挖方式穿越的河流，一般选在枯水期进行施工，采取围堰导流方式，河水通过导流明渠向下游流动，在河床内开挖管沟，敷设管道，然后回填拆除围堰，并回填导流明渠，恢复河床原貌。相关涉河工程实践表明，围堰施工可显著降低悬浮物扩散影响范围，其纵向扩散距离不超过 500m，且主要发生在围堰建设和拆除过程中。

1) 对河流的影响

在开挖穿越施工中，对河流水质会产生短期影响。主要表现为：

开挖穿越河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响，开挖河道穿越在施工期将对河流水质产生短期影响，在围堰导流过程中可能使河水中泥沙等悬浮物含量增加，设置导流沟，破坏了部分汇水区的植被，造成流入河道的泥沙增加，但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响；在围堰导流开挖过程中，会产生一定量的泥沙和泥土，回填一部分，多余部分应及时处理，不要裸露于地表，影响地貌，可用于场地平整等。同时，本项目涉及的保护区各河流除濠水河外，采取围堰导流+开挖方式施工的各穿越河流均为小型河流，流量小；枯水期数量较小、水流较为缓慢，河床多为卵石和砂石，不易产生大量悬浮，工程采用草(麻)袋围堰，因此围堰施工时对河道的扰动小，产生的悬浮物少，影响范围更小。

2) 对水生生物和下游用水的影响分析

施工过程中，采用围堰导流开挖方式穿越河流。选择在河流枯水期进行，减少对水流的阻断和扰动，且施工地点河床多为卵石和砂石并采用草(麻)袋围堰，产生悬浮物少，降低对水生生物生存环境的扰动，减小悬浮物对水生生物生理影响。根据《论证报告》保护区主要保护鱼类为兰州鲇和黄河鲤，均无生殖洄游习性，保护区内无洄游通道，因此对水产种质保护区的生物影响进一步降低。上述措施可将对水生生物的影响降到最低。

施工过程中的开挖活动可能阻隔、影响水域的固有水文规律，会对下游用水产生一定的影响。但在枯水期施工，对水量的影响程度小；其次，采用围堰导流开挖方式，能够保证河水的流动和流量，降低对下游用水量的影响。因此，采用上述措施，施工方式对下游用水量产生影响较小。

（2）定向钻

定向钻穿越是一种环境影响较小的穿越施工方法，管道穿越地表水应优先考虑尤其是在环境敏感区段。本工程采用定向钻穿越北洛河 1 次。

定向钻穿越河流是一种成熟稳定的穿越方式，施工时完全在河流两岸陆地进行，具有不破坏河堤、不扰动河床。施工周期较短、管道运营安全的特点，定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响；施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水、固废等不会

污染水体。定向钻穿越过程中需在入土点与出土点分设泥浆池，对地表水体造成的影响很小，泥浆池均设有防渗膜，造成泄漏的几率较小。

定向钻穿越宜采用环保泥浆，施工中注意合理控制泥浆压力和钻进速度，避免泥浆泄漏污染环境。施工现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，确保不向环境中溢流。泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

正常情况下，定向钻穿越河流对河流环境影响较小。

（3）顶管

本工程采用顶管穿越濠水河、北宛直排沟、幸福渠、南干渠各 1 次。

顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。顶管法施工就是在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。顶管施工会产生多余的土石方，因此施工结束后，多余土石方可用于修筑堤坝或者清运。顶管施工优点是对生态环境的破坏小。

顶管施工方式技术成熟，施工期只要及时清理施工垃圾、避开汛期，对地表水体的影响很小。

环评要求穿越施工中应采取的主要环保措如下：

- ①管道穿越河流将选择其枯水期流量较小时进行施工作业，减少施工对河水的影响。
- ②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响。
- ③定向钻穿越入土点和出土点应控制在河道提防管理区范围以外。施工临时营地应设置在河道管理部门管辖范围以外。
- ④严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；严格执行地方河道管理中有关规定，禁止向水体排放一切污染物，严禁向沿线所有河道排放管道试压水。
- ⑤严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地，严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；严禁向河道内排放污水和固体废物。

⑥在穿越河流的两堤禁止给施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油。防止将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流。

⑦施工结束后，应使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；须做好围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑧同时通过加强施工管理，规范施工作业，及时清理施工垃圾等措施，能够进一步降低工程建设地表水环境的影响。

除以上措施之外，为了保护地表水，最大限度的减轻大开挖施工对穿越水体的影响，施工期间要严格执行《水污染防治法》及《中华人民共和国河道管理条例》中有关规定，尽量减少对水工设施的影响；并严格实施关于施工方式的有关环境保护要求及相应保护措施。

综上，管线在穿越河流施工期间，只要采取强化管理等措施，管线穿越施工对河流不会造成大的影响。

5.1.3 地下水影响分析

正常情况下，管线采用环氧粉末外防腐、硬质聚氨酯泡沫塑料黄夹克结构保温，不会发生泄漏。

管道建设对地下水的影响主要发生在施工期，施工活动对地下水的影响主要为管沟开挖对地下水补径排条件以及对水质的影响。施工活动潜在污染源有施工生活污水、施工过程中的辅料、废料和生产废水。

（1）管道施工对地下水补径排条件的影响

本项目所在地区内地下水浅水层一般在 10~50m 之间，项目管线开挖埋深不超过 5m，因此，不会对地下水造成影响。

（2）站场工程建设对地下水环境的影响

施工期站场新增建设内容主要废水来源于现场施工人员生活污水和混凝土搅拌及浇筑过程产生的冲洗废水。冲洗废水中主要是水泥碎粒、沙土构成的悬浮物污染，排放量小，经沉淀后可循环使用。施工期间不设施工营地，施工人员依托当地村庄民房。

施工期间将产生一定量的生活污水，可依托管道沿线当地处理设施，若无处理设施可依托，仅在施工场地内采用移动厕所，定期清运，不会对站场周边地下水环境造成影响。

综上，各站场新增建设内容在施工期产生的废污水均可得到有效处置，不会对站场周边地下水环境造成影响。

（3）对一般区段地下水环境影响

初步设计阶段对本工程管顶埋深的确定，从地方法规、地形地貌、工程地质、冻土深度进行了综合分析。对于一般农田段、高后果区等特殊地段，管顶覆土深度不小于 1.5m，对于石方段管道管顶覆土深度不小于 1.2m。对于可能受洪水冲刷的地段，根据现场情况、理论计算结果，宜适当加大埋深或采取相关措施（如过水面、防冲墙等）。对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖 0.3m。河流小型穿越按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m，同时应满足水利主管部门的要求。管道经过高后果区段与易燃易爆及特定场所附近管段，管顶埋深不小于 1.5m。对于埋深浅只扰动地表的管段，由于不涉及地下含水层，对地下水环境则基本无影响；对于地下水埋深较浅区域的管段施工，施工时会接近或达到潜水层，局部管段可能会出现因管沟内积水外排疏干，而造成区域地下水水位降低，进而形成以管沟排水处为中心的影响区，对此设计需采用一定封堵措施，并通过沟上焊接方式，将焊接好的成管直接放入管沟中，结合必要的稳管措施，当潜水层与下方含水层之间有淤泥层时，对地下水含水层水质不利影响很小，当潜水层下方无淤泥层，则潜水层与含水层是互通的，则对含水层有一定影响，但考虑本工程施工简单，仅是铺设管道，为此对含水层的水质影响不大。

（4）河流、沟渠穿越对地下水的影响

1）定向钻施工对地下水的影响分析

定向钻是由定向钻机进行钻孔、扩孔、清孔等过程以后再进行管道回拖，因此河流定向钻穿越施工分为四个部分，即钻导向孔过程、预扩孔过程、管线回托过程及施工结束后地貌恢复过程。定向钻施工时需要利用泥浆进行处理，钻孔结束后钻孔泥屑随泥浆返回地面。施工泥浆成份一般主要为膨润土和清水及少量（一般为 5%左右）的添加剂，

无毒且无害。施工过程中设置泥浆池，并对泥浆进行重复利用，工程完工后剩余泥浆在泥浆池中就地干化后覆土掩埋并恢复种植，不会对地下水造成污染。

2) 大开挖穿越影响分析

大开挖穿越法适合河水较浅、水流量较小、河漫滩宽阔且不适宜定向钻穿越施工方式的河流、沟渠，施工一般选在枯水期进行。根据需要设置围堰，完成围堰以后立即围堰内水流抽排。该方式穿越河流时在围堰水抽排阶段和围堰拆除阶段会使地表水体变浑浊，增加水体中泥沙含量，但由于地下水一般赋存于孔隙、裂隙中，对泥沙具有一定的过滤和吸附作用，因此对穿越段下游区域地下水水质影响很小；同时，大开挖采用围堰导流开挖的方式，会增加导流渠两侧地下水补给量，使渠道两侧地下水水位有一定的上升，整个开挖过程中地表水不会处于断流状态，因此对地下水影响很小。

5.1.4 声环境影响分析

5.1.4.1 噪声源强

管道线路施工由专业队伍采用机械化方式完成，对声环境的影响主要是由施工机械、车辆造成的。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、电焊机、柴油发电机组等。这些机械、设备和车辆会随着不同施工工序而使用。如：在管沟开挖时使用挖掘机，管道运输和布管时使用运输车辆，焊口时使用电焊机和发电机，下沟时使用吊管机，管沟回填时使用推土机等。

通过类比其它管道施工过程中对施工机械、设备等的噪声值实测结果，各噪声源强见表 3.2-5。

5.1.4.2 声环境影响预测

将各种施工机械等近似为点声源，仅考虑距离衰减进行计算，可得到施工期各种机械等在不同距离处的噪声贡献值，结果见表 5.1-2。

点声源衰减模式：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(\frac{r_2}{r_1})$$

式中： L₁、L₂——r₁、r₂ 处的噪声值，dB(A)；

r₁、r₂——距噪声源的距离，m。

表 5.1-2 施工机械环境噪声源及噪声预测结果表

机械名称	噪声源强	距离/m	施工期厂界

											排放限值	
	距离	噪声值	20	40	60	80	100	200	300	500	昼间	夜间
线路工程施工机械												
挖掘机	1	95	72	66	62	60	58	52	48	44	70	55
推土机	1	105	79	73	69	67	65	59	55	51		
电焊机	1	87	61	55	51	49	47	41	37	33		
轮式装载机	1	105	79	73	69	67	65	59	55	51		
吊管机	5	81	69	63	59	57	55	49	45	41		
手持式砂轮机	1	90	64	58	54	52	50	44	40	36		
柴油发电机	1	98	72	66	62	60	58	52	48	44		
工艺站场施工机械												
电焊机	1	87	61	55	51	49	47	41	37	33	70	55
吊车	1	85	59	63	49	47	45	39	35	31		
空气压缩机	2	90	70	64	60	58	56	50	46	42		
平板振捣器	2	87	67	61	57	55	53	47	43	39		
挖掘机	1	95	72	66	62	60	58	52	48	44		
压路机	1	104	78	72	68	66	64	58	54	50		
打夯机	1	95	72	66	62	60	58	52	48	44		

根据上表，线路工程昼间施工机械的噪声在距施工场地 60m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准 70dB（A），夜间在距施工场地约 300m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间排放标准 55dB（A）。

工艺场站昼间施工机械的噪声在距施工场地 60m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间排放标准 70dB（A），夜间在距施工场地 300m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间排放标准 55dB（A）。

根据现场调查，输气管道沿线和工艺站场施工场地 200 米范围内有村庄分布，距离管道和站场施工场地相对较近，且有部分管线穿越自然保护区，施工噪声会对这些敏感点造成一定的影响。由于拟建项目施工阶段只在昼间（06:00~22:00）施工，夜间（22:00~06:00）不施工，因此施工期昼间会产生一定的噪声影响，夜间对敏感目标无影响。

评价要求加强建设单位应加强施工过程及施工期运输管理，同时避免在夜间施工和运输，昼间施工减少超标设备使用时间，提高工作效率，加强环境管理，施工过程中尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋或动物聚集点，以最大限度减小施工期对输气管道沿线及站场周围敏感点产生的噪声影响。

由于管道属于线性工程，局部地段的施工停留周期较短，因此，施工噪声只对局部环境造成短时影响，因此，评价提出以下措施及要求：

（1）施工过程中尽量远离村庄或敏感点，在距离管线较近村庄附近施工时，应提前做好沟通工作，集中力量施工，缩短工期，尽可能减少对村民的噪声影响；

（2）运输车辆途经村庄时应减速慢行，并减少鸣笛次数，尽量避免噪声扰民现象的发生；

（3）严格遵守施工规定，禁止在夜间（22:00~6:00）及午休期间从事高噪声施工作业。

（4）根据动物的生活习性和活动规律，合理安排施工时间，避免在生态敏感保护区动物交配繁殖期和产卵期施工，以降低噪声对鱼类、鸟类等生物的影响。

（5）加强施工期噪声的监督管理，积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，做到文明施工。

5.1.5 固体废物环境影响分析

施工期产生的固废主要来源于管沟开挖、管道穿越工程、焊接防腐等过程中产生的施工废料、沉淀废渣、废弃泥浆以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，防腐作业中产生的废防腐材料等。本工程施工过程产生的施工废料量约为 55.5t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

（2）沉淀废渣

施工期沉淀渣主要来自试压废水沉淀池。试压废水沉淀池沉淀产生的废渣主要成分是泥沙。沉淀废渣依托当地职能部门有偿清运，得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

（3）废弃泥浆

1) 废弃泥浆来源

本工程穿越大中型河流北洛河采用定向钻技术。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。本工程管线定向钻穿越工程产生废弃泥浆 136m³，干重约 13.6t。

2) 泥浆组分

定向钻所用泥浆主要由膨润土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润土系采用一类天然的较特殊粘土，具有较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。

3) 泥浆配制

①膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m³水中加入 2kg~3kg 添加剂。

②现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不向环境中溢流。

③为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

4) 泥浆的使用和废弃

在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大，回拖前需用泥浆充满整个钻孔，在管线回拖过程的前半段，管线的逐渐入孔，受管线的挤压作用，泥浆从入土点的钻孔涌出，在管线回拖过程中，泥浆随管线从出土点钻孔流出。

故管线回拖前，需先在两岸出入土点附近分别挖好废弃泥浆池并采取防渗措施，准备接纳废弃泥浆。管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆池和回拖发送沟内，剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经当地生态环境主管部门的许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

5) 废弃泥浆环境影响分析

①废弃泥浆浸出液的检测结果

根据中石化西南分公司环境监测站对川气东输管道工程定向钻的施工场地的废弃泥浆池样品监测结果，废弃泥浆分析样品的浸出液中没有任何一种成分含量超过《危险废物鉴别标准一浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准限值，因此，定向钻废弃泥浆属于第 II 类一般工业固体废物，按照第 II 类一般工业固体废物管理。

②废弃泥浆环境影响分析

本工程定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧，便于施工。废弃泥浆池在保护区范围之外，其位置需要征得当地生态环境主管部门的同意，在采取有效的管理措施下，可确保废弃泥浆对环境产生影响很小。

③减缓措施

为减少本工程固体废弃物的产生，减轻固体废物的排放对周围环境的影响，施工过程中应对废弃泥浆的使用、处理处置进行全过程的管理和控制，具体措施如下：

施工现场设置专门的配浆区，在专用的泥浆搅拌、备置槽内进行泥浆配制工作，配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内，不得向环境中溢流。

施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，并且适合永久储存泥浆，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程出现跑浆等事故。

施工结束后，剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经当地生态环境主管部门的许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

泥浆池尽量设置在敏感保护区范围外，泥浆池要严格按照规范设立，采用可降解防渗膜进行防渗处理，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢导致进入地表水环境敏感区。

（4）生活垃圾

本工程不设施工营地，施工队伍的食宿一般租用当地民房，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门清运和处置，对周围环境影响较小。

5.1.6 对文保单位的环境影响分析

本项目最终确定的管线工程线路沿线，涉及的文保单位有 8 处，施工期间为尽可能降低对文物保护单位的影响，从施工工艺、保护及管理等方面严格要求，同时制定文物保护应急预案，并加强对文保单位的跟踪监测及评价，可减小施工期对文保单位的影响。

根据相关的文物影响评估报告可知，本工程从设计方案、文物保护方案制定的减缓措施和施工工艺可以降低对文物保护单位影响，施工过程控制施工场地范围，施工后采取地貌恢复措施降低对周边环境的影响，本工程对文保单位和周边环境的影响较小，项目对文物保护单位及周边环境的影响可控。

5.2 运行期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

5.2.1.1 正常工况下环境空气影响分析

据工程分析，本工程运营期大气污染源主要来自各站场，包括正常工况下，5座站场内因阀门关闭不严、密封件泄漏损失，密封件密封不严等情况，发生非甲烷总烃的无组织排放；以及非正常工况下各站场发生超压时排放的少量天然气。

本项目输气管道为地埋模式，且采用密闭输气工艺，正常工况下管道输气过程不产生大气污染物，不会对沿线区域大气环境产生影响。正常工况下，各站场内无组织废气进行定量预测分析。

1、评价工作等级判定依据

大气环境影响评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中表2的分级判据进行划分，具体划分要求见表5.2.1-1。

表 5.2.1-1 环境空气影响评价工作等级判别表

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

根据导则规定，选取推荐模型中的估算模型（AERSCREEN）对项目的大气环境影响评价工作进行分级。分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

其中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式（AERSCREEN）计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准值， mg/m^3 。 C_{0i} 一般选取 GB3095 中 1 小时二级浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓

度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目大气污染物标准值选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准和《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中指定总烃排放标准时选用 C_m 标准浓度限值。

2、估算模式及结果

项目估算模型参数表见表 5.2.1-2，估算模型计算的各污染物扩散结果表结果见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-2 估算模型参数表

参数		取值				
		宜川压气站	韩城分输清管站	合阳分输站	大荔分输清管站	西安临潼分输站
城市/农村选项	城市/农村	农村	农村	农村	农村	农村
	人口数（城市选项时）	/	/	/	/	/
最高环境温度/°C		39.9	42.6	40.1	42.8	41.9
最低环境温度/°C		-22.4	-14.8	-20.1	-16.5	-17.0
土地利用类型		农作地	农作地	农作地	农作地	农作地
区域湿度条件		半湿润	半干旱	干旱半干旱	半干旱	半湿润
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90	90	90	90	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离	/	/	/	/	/
	岸线方向/°	/	/	/	/	/

表 5.2.1-3 各污染物扩散影响估算结果表

污染源		污染物	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{0i} (mg/m^3)	P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	距源中心下风向距离/m
宜川压气站	N1 厂区无组织排放	非甲烷总烃	18.49	2	0.92	0	223
韩城分输清管站	N2 厂区无组织排放	非甲烷总烃	22.08	2	1.10	0	100
合阳分输站	N3 厂区无组织排放	非甲烷总烃	24.20	2	1.21	0	100
大荔分输清管站	N4 厂区无组织排放	非甲烷总烃	18.36	2	0.92	0	148
西安临潼分输站	N5 厂区无组织排放	非甲烷总烃	12.57	2	0.63	0	203

由上表估算结果可以看出，污染源中合阳分输站无组织排放非甲烷总烃浓度占标率最大，其最大落地浓度为 $P_{max}=1.21\%$ ，最远 $D_{10\%}$ 距离为 0m， $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，合阳分输站大气评价等级为二级。韩城分输清管站 $1\% \leq P_{max}=1.10 < 10\%$ ，其大气评价等级为

二级；宜川压气站、大荔分输清管站、西安临潼分输站的 $P_{\max}$ 均小于 1%，其大气评价等级均为三级。

据此，从项目整体考虑，确定项目大气评价等级为二级。

3、评价范围

各站场评价范围均为以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

4、污染源调查

本次环境空气影响评价污染源调查主要考各站场无组织排放，各站场无组织排放面源统计结果见表 5.2.1-4

表 5.2.1-4 无组织排放面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标 /m		面源海拔 高度/m	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数/h	排放工 况	污染物排放速率 (kg/h)
		X	Y					非甲烷总烃
N1	宜川压气站	155	-35	752	2.5	8400	正常	0.01
N2	韩城分输清管站	51	48	467	2.5	8400	正常	0.01
N3	合阳分输站	56	22	767	2.5	8400	正常	0.01
N4	大荔分输清管站	71	-50	348	2.5	8400	正常	0.01
N5	西安临潼分输站	130	-18	352	2.5	8400	正常	0.01

5、地形数据

地形数据参数包括计算区域内的地形高程，其中地形高程数据采用 strm.csi.cgiar.org 网站共享全球地形数据，分辨率为 90m。

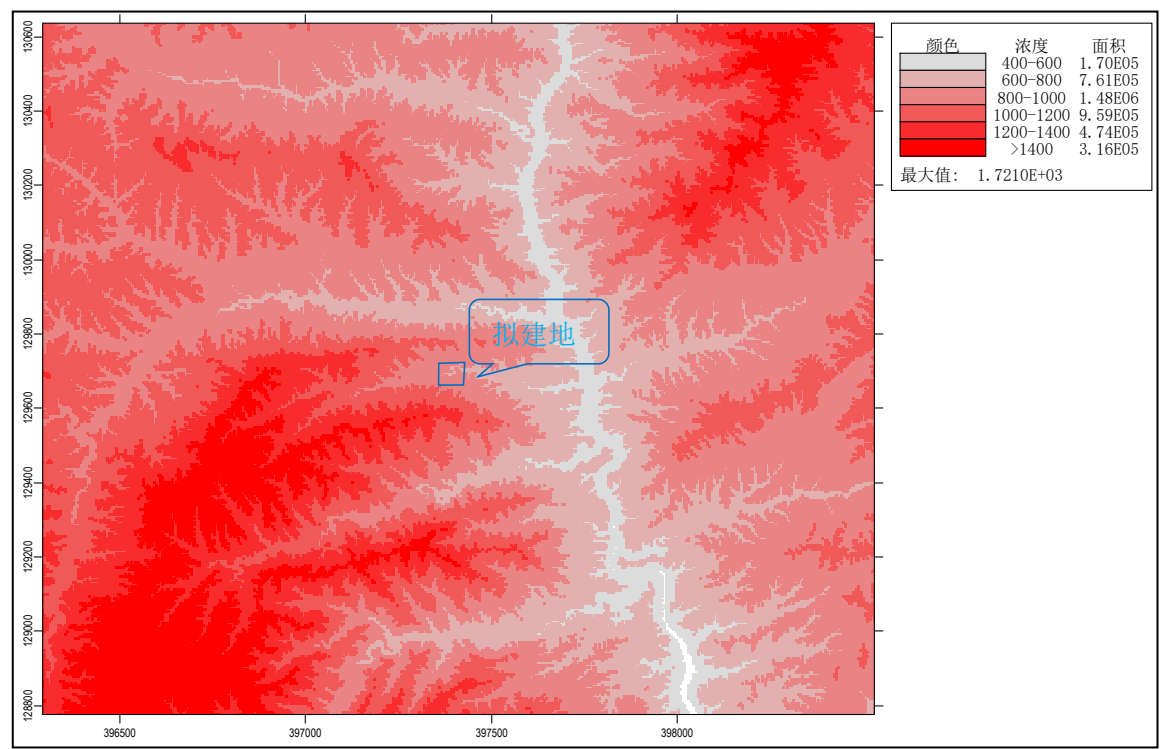


图 5.2.1-1 宜川压气站所在区域地形数据图

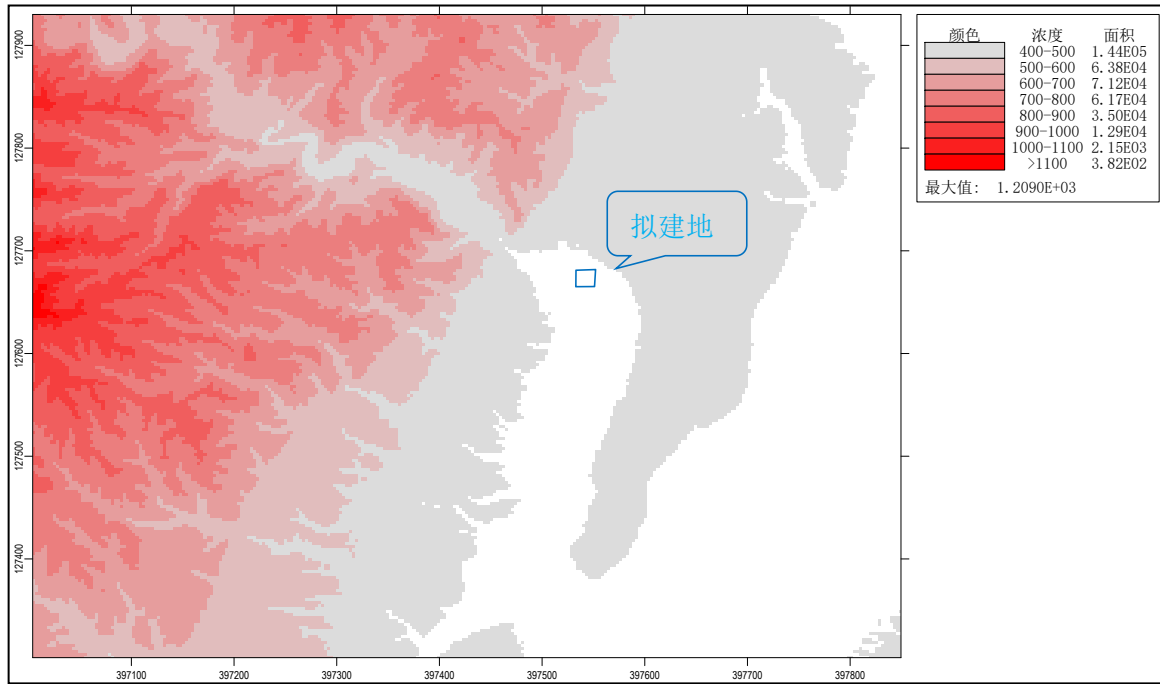


图 5.2.1-2 韩城分输清管站所在区域地形数据图

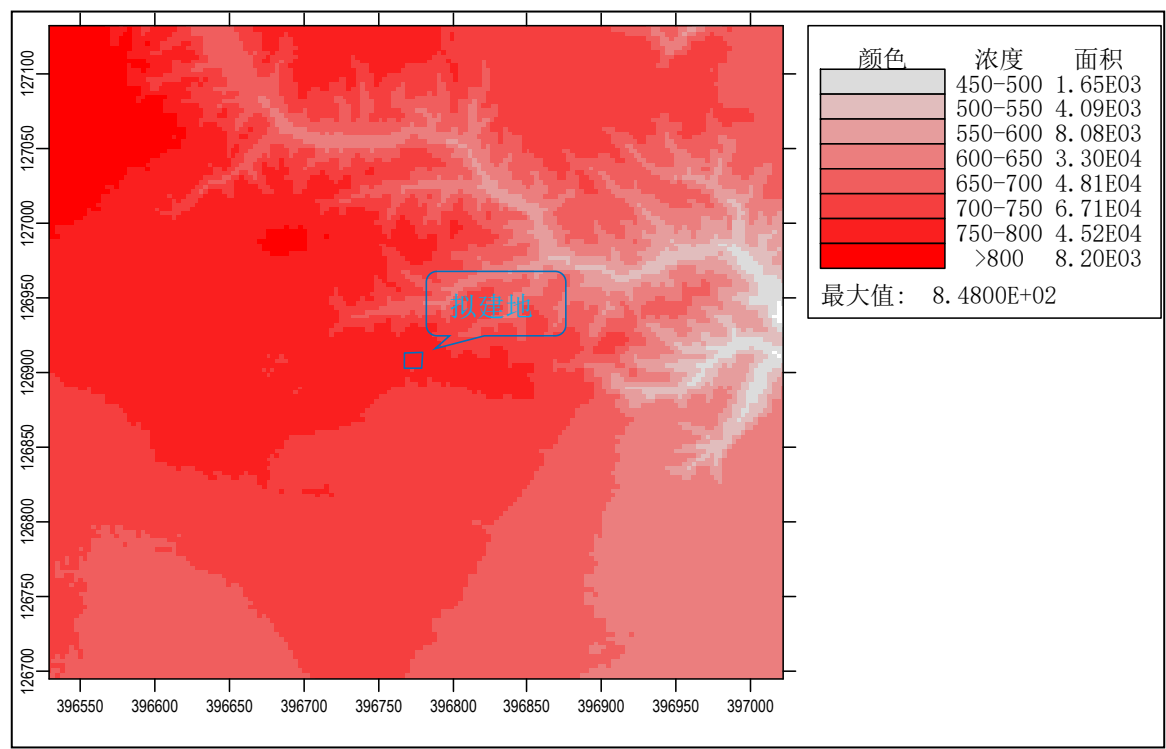


图 5.2.1-3 合阳分输站站所在区域地形数据图

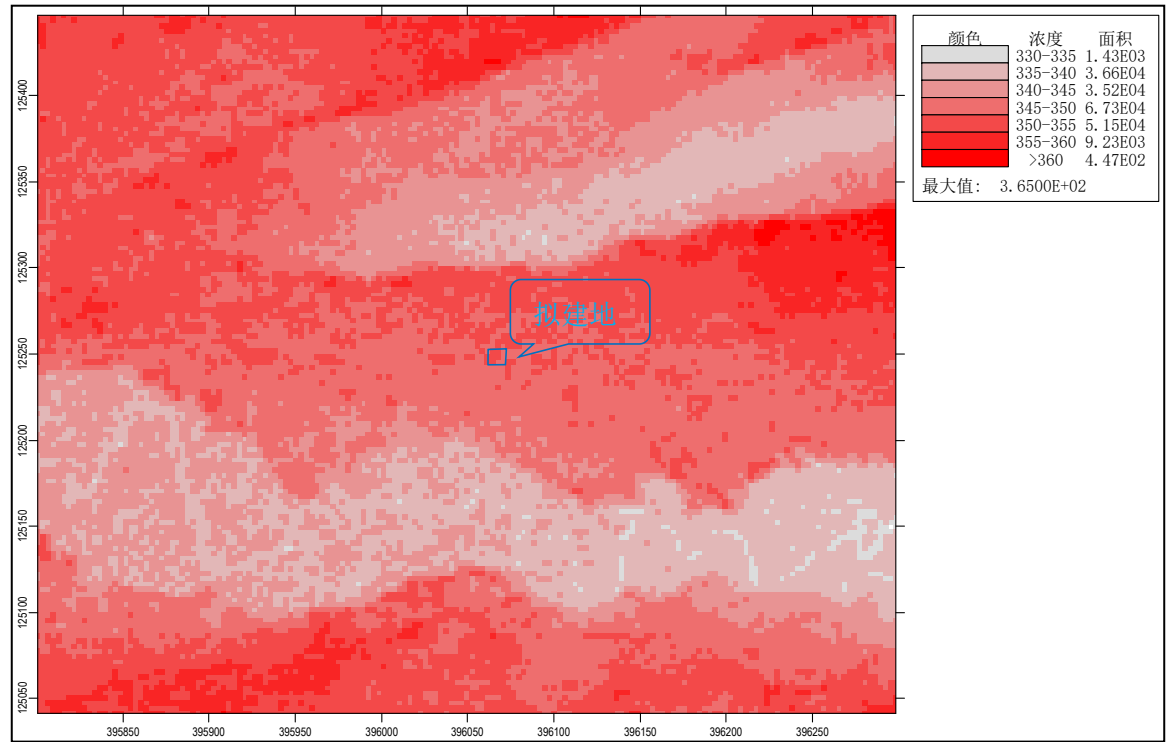


图 5.2.1-4 大荔分输清管站所在区域地形数据图

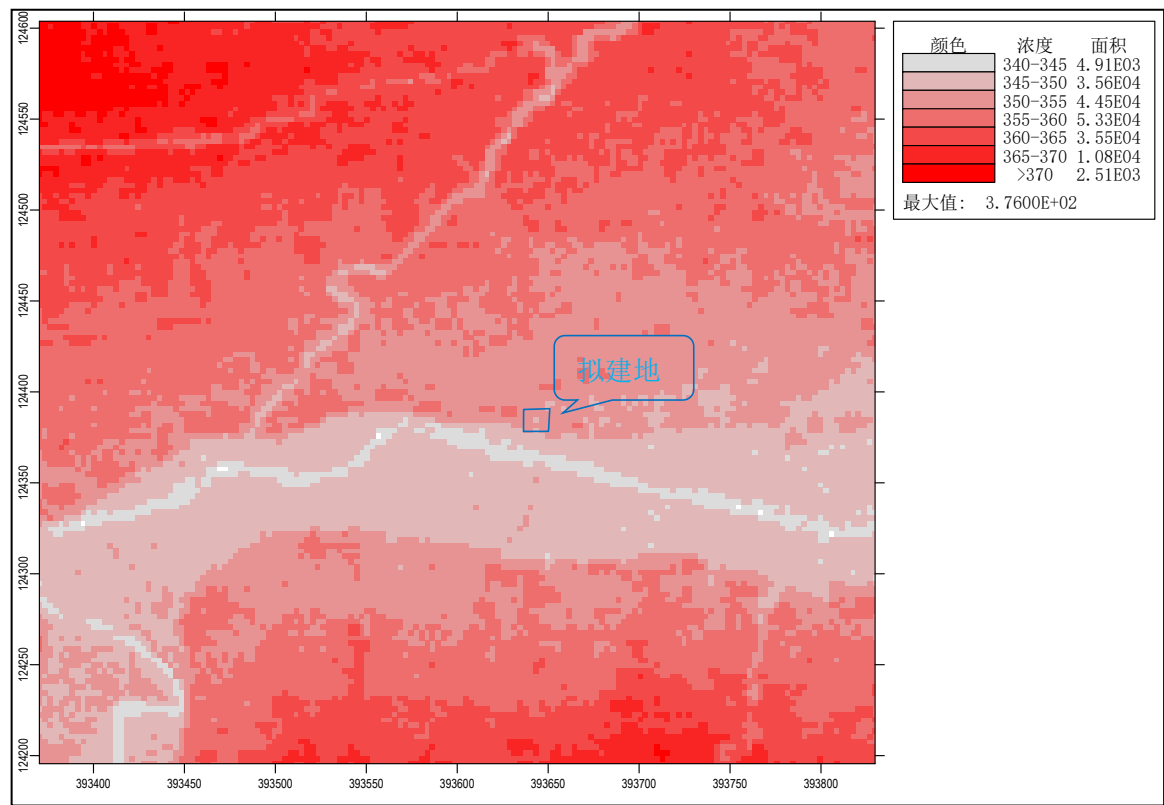


图 5.2.1-5 西安临潼分输站所在区域地形数据图

6、预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）及项目特点，环境空气影响预测选取非甲烷总烃为预测因子。

7、预测范围

预测范围同评价范围。

8、估算模式预测结果

本项目无组织源估算模式预测结果见表 5.2.1-5~表 5.2.1-9。

表 5.2.1-5 宜川压气站厂区无组织废气估算结果表

预测因子	非甲烷总烃	
离源距离 m	预测浓度(μg/m³)	占标率%
10	9.4429	0.47
25	10.2830	0.51
50	11.6320	0.58
75	12.9960	0.65
100	14.3170	0.72
125	15.6750	0.78
150	16.9810	0.85
175	18.0220	0.90
200	18.3920	0.92

225	18.4890	0.92
250	18.4890	0.92
275	18.3440	0.92
300	17.9880	0.90
323	17.5210	0.88
325	17.0010	0.85
350	16.4760	0.82
375	15.9200	0.80
400	15.3630	0.77
425	14.8140	0.74
450	14.2650	0.71
475	13.7420	0.69
500	13.2450	0.66
600	12.7550	0.64
700	12.3380	0.62
800	12.0900	0.60
900	11.8320	0.59
1000	11.5810	0.58
1200	11.3280	0.57
1400	11.0830	0.55
1600	10.8350	0.54
1800	10.5940	0.53
2000	10.3620	0.52
2250	10.1360	0.51
2500	9.9224	0.50

表 5.2.1-6 韩城分输清管站厂区无组织废气估算结果表

预测因子	非甲烷总烃	
离源距离 m	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
10	10.4500	0.52
25	13.1470	0.66
28	17.6240	0.88
50	21.4100	1.07
75	22.0530	1.10
100	22.0830	1.10
125	21.8150	1.09
150	21.7650	1.09
175	21.5440	1.08
200	21.0350	1.05
225	20.4430	1.02
250	19.8150	0.99
275	19.1630	0.96
300	18.5110	0.93
325	17.8640	0.89
350	17.2300	0.86
375	16.6690	0.83
400	16.1580	0.81
425	15.6640	0.78

450	15.2040	0.76
475	14.7560	0.74
500	14.3210	0.72
600	13.9030	0.70
700	13.4980	0.67
800	13.1130	0.66
900	12.7380	0.64
1000	12.4290	0.62
1200	12.2030	0.61
1400	11.9820	0.60
1600	11.7630	0.59
1800	11.5450	0.58
2000	11.3330	0.57
2250	11.1250	0.56
2500	10.9180	0.55

表 5.2.1-7 合阳分输站厂区无组织废气估算结果表

预测因子	非甲烷总烃	
离源距离 m	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
10	11.4630	0.57
25	14.6900	0.73
50	20.1020	1.01
66	23.8700	1.19
75	24.1980	1.21
100	23.8100	1.19
125	23.7160	1.19
150	23.3130	1.17
175	22.7790	1.14
200	22.1260	1.11
225	21.4560	1.07
250	20.7780	1.04
275	20.0600	1.00
300	19.3270	0.97
325	18.6020	0.93
350	17.9980	0.90
375	17.4020	0.87
400	16.8440	0.84
425	16.2970	0.81
450	15.7850	0.79
475	15.2700	0.76
500	14.7890	0.74
600	14.3250	0.72
700	13.8740	0.69
800	13.5030	0.68
900	13.2370	0.66
1000	12.9700	0.65
1200	12.7050	0.64
1400	12.4470	0.62

1600	12.1960	0.61
1800	11.9480	0.60
2000	11.7080	0.59
2250	11.4720	0.57
2500	11.2440	0.56

表 5.2.1-8 大荔分输清管站厂区无组织废气估算结果表

预测因子	非甲烷总烃	
离源距离 m	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
10	8.8275	0.44
25	10.6150	0.53
50	13.5400	0.68
75	16.3650	0.82
100	18.0250	0.90
125	18.2800	0.91
150	18.3840	0.92
175	18.3820	0.92
200	18.3620	0.92
225	18.1720	0.91
250	17.8250	0.89
275	17.3630	0.87
300	16.8620	0.84
325	16.3560	0.82
350	15.8520	0.79
375	15.3610	0.77
400	14.8790	0.74
425	14.4790	0.72
450	14.1000	0.71
475	13.7310	0.69
500	13.3830	0.67
600	13.0420	0.65
700	12.7090	0.64
800	12.3850	0.62
900	12.0730	0.60
1000	11.7690	0.59
1200	11.4780	0.57
1400	11.1910	0.56
1600	11.0090	0.55
1800	10.8390	0.54
2000	10.6710	0.53
2250	10.5040	0.53
2500	10.3370	0.52

表 5.2.1-9 西安临潼分输站厂区无组织废气估算结果表

预测因子	非甲烷总烃	
离源距离 m	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%
10	6.0254	0.30

25	6.7371	0.34
50	7.8917	0.39
75	9.0594	0.45
100	10.2460	0.51
101	11.4040	0.57
125	12.1920	0.61
150	12.4720	0.62
175	12.5730	0.63
200	12.5740	0.63
225	12.5280	0.63
250	12.3900	0.62
275	12.1970	0.61
300	11.9690	0.60
325	11.7230	0.59
350	11.4670	0.57
375	11.2050	0.56
400	10.9410	0.55
425	10.6960	0.53
450	10.4840	0.52
475	10.2650	0.51
500	10.0550	0.50
600	9.8535	0.49
700	9.6579	0.48
800	9.4663	0.47
900	9.2804	0.46
1000	9.0967	0.45
1200	8.9181	0.45
1400	8.7497	0.44
1600	8.5864	0.43
1800	8.4249	0.42
2000	8.3131	0.42
2250	8.2198	0.41
2500	8.1305	0.41

由表 5.2.1-5 至表 5.2.1-9 的预测结果可知，宜川压气站厂区无组织排放中非甲烷总烃最大落地浓度为 $18.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.92%，最大落地浓度出现的距离为源中心下方向 223m 处。

韩城分输清管站厂区无组织排放中非甲烷总烃最大落地浓度为 $22.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.10%，最大落地浓度出现的距离为源中心下方向 100m 处。

合阳分输站厂区无组织排放中非甲烷总烃最大落地浓度为 $24.20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 21.12%，最大落地浓度出现的距离为源中心下方向 100m 处。

大荔分输清管站厂区无组织排放中非甲烷总烃最大落地浓度为 $18.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.92%，最大落地浓度出现的距离为源中心下方向 148m 处。

西安临潼分输站区无组织排放中非甲烷总烃最大落地浓度为 $12.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.63%，最大落地浓度出现的距离为源中心下方向 203m 处。

由预测结果可知，本项目废气无组织排放非甲烷总烃预测最大贡献浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目无组织废气对周围环境的影响较小。

9、大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），大气为二级评价，不进行进一步预测与评价，但需进行污染物排放量核算。

本项目大气污染物主要为无组织的非甲烷总烃，其排放量核算表 5.2.1-10。

表 5.2.1-10 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防治措施	染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	N1	生产过程	非甲烷 总烃	采用全密闭工艺，加强 管道密封，非正常工况 及事故状态排放的天然 气通过放空管放。	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)	4	0.084
2	N2						0.084
3	N3						0.084
4	N4						0.084
5	N5						0.084
无组织排放总计				非甲烷总烃		0.42	

5.2.1.2 非正常工况下环境空气影响分析

非正常工况下的废气主要为各站场系统超压排放的天然气。宜川压气站（合建）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建）及各阀室非正常工况废气经站内放空立管直接排放，不设点火功能。临潼分输站（扩建）非正常工况废气经依托现有关中环线西安临潼分输站内放空立管及点火系统。

本项目系统超压排放天然气的放空频率为 1~2 次/年，持续时间约 15min 左右，天然气放空量约 $1.5 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{次} \cdot \text{站})$ 。根据可研设计，采用不带点火功能的放空立管排放，主要污染物为非甲烷总烃，超压时产生的天然气对环境有短时的影响，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失。根据同类项目运行情况，非正常工况放空次数少，排放持续时间短，放空排放天然气量很少，项目所在地区较为空旷，空气流通条件较好，放

空天然气在短时间内得到稀释、扩散。此类排放出现频率较低，运营期实行严格管理和监控，减少和避免此类情况发生。

5.2.2 地表水环境影响分析

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

运行期各站场产生的废水可能对周围水环境造成影响，主要包括生产废水（设备清洗水）、生活污水。

（1）生产废水

本工程 5 座站场定期清洗过滤分离器、清管接收装置，清洗频率为 8 次/a，清洗用水量为每套装置设备 2t/a，清洗废水产生量按用水量 85%计，5 座站场清洗废水总排放量为 56.1t/a。

清洗废水主要污染因子为石油类、SS，排放量小且为间歇排放，通常排入排污池后定期清运统一处置，不外排。

（2）生活污水

本工程有人值守站为宜川压气站、临潼分输站以及大荔分输清管站，其余站场均为无人值守站。

根据《行业用水定额》（DB61/T943-2020），陕北居民生活用水定额 95L/(人·d)，关中居民生活用水定额 100L/(人·d)。宜川压气站新增定员 25 人，西安临潼分输站新增定员 25 人，大荔分输清管站不新增劳动定员。生活污水产生量按用水量的 80%计，年工作天数 350 天，本工程运行期间生活污水总排放量为 1365m³/a。

宜川压气站依托富宜线宜川压气站现有生活污水处理设施，运行期产生的生活污水经化粪池处理和生活污水处理装置处理后，用于站内道路洒水和绿化，不外排。

西安临潼分输站运行期生活污水依托现有生活污水处理设施（地埋式一体化生活污水处理装置），处理达标后用于站内道路洒水和绿化，不外排。

大荔分输清管站不新增劳动定员，不新增生活污水，且排污纳入计入铜川-白水-潼关输气管道工程，其生活污水的排放本次评价不再分析。

综上，本工程在运行期间均能利用处理设施采取有效处理，对周边地表水环境影响很小。

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表 5.2.2-1 项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口 编号 f	排放口 设置是否 符合要求 g	排放口 类型
					污 染 治 理 设 施 编 号	污 染 治 理 设 施 名 称 e	污 染 治 理 设 施 工 艺			
宜川压气站										
1	生产 废水	石 油 类、SS	排至 站内 排污 池	间 断 排 放 ， 排 期 流 量 稳 定	1	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设 施 排 放
2	生活 污水	COD 、 BOD ₅ 、 氨 氮 及 SS	排至 厂内 生活 污水 处理 系统	间 断 排 放 ， 排 期 流 量 不 定	2	生 活 污 水 处 理 系 统	化粪池、 A/O	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设 施 排 放
西安临潼分输站										
1	生活 污水	COD 、 BOD ₅ 、 氨 氮 及 SS	排至 厂内 生活 污水 处理 系统	间 断 排 放 ， 排 期 流 量 不 定	1	生 活 污 水 处 理 系 统	化粪池、 A/O	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排 ☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设 施 排 放
大荔分输清管站										
1	生产 废水	石 油 类、SS	排至 站内	间 断 排	1	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企业总排

			排污池	放， 排 期 间 流 量 稳 定						☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设施排放
2	生活 污水	COD、 BOD ₅ 、 氨 氮 及 SS	排至 厂内 生活 污水 处理 系统	间 断 排 放， 排 期 间 流 量 不 稳 定	不新增劳动定员，不新增生活污水，排污纳入计入铜川-白水-潼关输气管道工程，其生活污水的排放本次评价不再分析。					
韩城分输清管										
1	生产 废水	石 油 类、SS	排至 站内 排污 池	间 断 排 放， 排 期 间 流 量 稳 定	1	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企 业 总 排 ☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设施排放
合阳分输站										
1	生产 废水	石 油 类、SS	排至 站内 排污 池	间 断 排 放， 排 期 间 流 量 稳 定	1	/	/	/	☐ 是 ☐ 否	☐ 企 业 总 排 ☐ 雨 水 排 放 ☐ 清 净 下 水 排 放 ☐ 温 排 水 排 放 ☐ 车 间 或 车 间 处 理 设施排放
a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。 b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。 c 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。 d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，										

但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 水文地质条件

本项目范围涉及延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区等 3 市 6 区（市、县）。项目所在区域大部分位于关中盆地内，故本次主要调查关中盆地水文地质情况。

1、地形地貌

该盆地南面秦岭走向近 EW，山势陡峻。北面低山丘陵区起伏较缓。南北两侧的山脉由东向西到宝鸡峡逐渐闭合形成峡谷。盆地西窄东宽，地势西高东低，向东微倾，海拔 325~900m。自山区向盆地中心地形呈阶梯级降落，主要地貌单元依次为基岩山、黄土台塬、山前洪积扇和河谷阶地。

盆地内主要河流是黄河一级支流渭河，河床蜿蜒曲折，含沙量大，河床比降及流速较小。渭河南岸支流平行密布，径流短，水流急，渭河北岸支流较少，河流源远流长。

2、地质概况

关中盆地是一个叠在燕山期隆起之上、喜山期陷落的断陷盆地。第四纪以来随着秦岭断块与北山拱起继续上升，渭河沉陷周边掀斜翘起，发育洪积扇裙堆积，厚度达 300~500m。由于南部主边界断裂两侧升降差异较大，下更新统湖盆沉积主要分布在南部地区，晚期有冲积、洪积相黄土类堆积。中更新统以冲积、风积黄土类堆积为主，湖盆逐渐萎缩。

3、区域水文地质结构与含水系统划分

①水文地质结构

关中盆地陷落幅度约数千米，浅部数百米厚的第四系松散沉积物成为储运地下水的良好层位。根据岩性及地下水赋存特征，将平原区 500m 以浅地下水划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙-孔隙水；秦岭山区为基岩裂隙水；北山丘陵区为碳酸盐岩岩溶裂隙水。

盆地内含水层分布广而连续；地下水补给条件较好，水质良好。渭河漫滩、低阶地及秦岭山前洪积扇等地松散岩类孔隙水含水层厚，颗粒粗，补给条件优越，富水性强，单井涌水量 $>1000\text{m}^3/\text{d}$ ，眉县以东傍河开采涌水量可达 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 以上，地势相对较高的北山山前洪积扇、黄土台塬及渭河高阶地富水性较弱，单井涌水量仅数十至数百立方米每天。南部山区以基岩裂隙水为主，富水性多为弱—极弱。

②含水系统划分

关中盆地与南北两侧及西部山区之间的地下水水力联系微弱，可视为隔水边界或微弱透水边界，黄河是东部 SN 向排泄边界，渭河是横贯盆地内部 EW 向排泄边界。因此，关中盆地是一个水文地质结构完整、含水系统与水流系统相对独立、水循环开放的地下水系统。依据地下水含水介质的结构组合与分布特征以及地下水循环特征的不同，关中盆地地下水含水系统可划分为 6 类。

③含水系统特征

黄土台塬孔隙-裂隙含水系统：该系统分布在渭河阶地与山前洪积扇之间的黄土台塬。含水层为中更新统上部风积黄土及古土壤，厚 50~80 m，为无压水，深部透水性变差。黄土中不稳定分布的钙质结核层及较致密的黄土层常起相对隔水作用，相反砂黄土透水性较好，在同一条深切沟谷中，不同高度的黄土层中有多层悬挂泉出露，流量从上至下变小，说明黄土作为弱透水层，具多层结构，且随深度加大，富水性相对变差。

冲积平原孔隙含水系统：冲积平原孔隙潜水的含水层为中更新统至全新统冲积砂、砂砾石与粉质黏土互层，高阶地上部为风积黄土。河漫滩、低阶地含水层厚度为 10~80m，高阶地厚度仅 5~25m，含水层空间上呈西薄东厚。眉县以东渭河河段的漫滩、低阶地属极强富水区。高陵—大荔一带渭河支流冲洪积扇，含水层颗粒细，由粉土、粉质黏土夹薄层细粉砂组成，储水、导水能力均较弱，属中等富水，灞河东侧的高阶地含水层薄，地下水深埋，补给条件差，储水条件较差，属弱—极弱富水。

冲积平原承压水含水层埋深 60~300m，300m 以下为深层承压水系统。含水层岩相为粗细相间的第四系冲积、湖积砂和砂砾石层。渭河漫滩、低阶地为极强富水区，高阶地富水性较差。

山前洪积平原区孔隙含水系统：山前洪积平原潜水含水层主要为上更新统至全新统洪积漂石、砂砾卵石与粉质黏土互层。秦岭山前深大断裂的继承性活动，使秦岭断块强烈翘起，渭河盆地相对下陷，与秦岭形成 1000~2 000m 的高差。山前洪积物以快速沉积

作用为主，颗粒粗，厚度大，含泥量小，入渗补给条件好，秦岭北坡地表水呈羽状平行密布，水量丰富，许多河流出峪口不远就全部潜入地下而断流，到洪积扇前缘方溢出成河。秦岭山前周至—户县段、华县—华阴段属强—中等富水区，华阴市罗敷河以东为极强富水。岐山—哑柏断裂以西为秦岭山前洪积扇的相对隆起段，发育多级洪积扇。其中新洪积扇地势低平，补给条件好，富水性较强，老洪积扇被数十米厚的黄土覆盖，地下水深埋，补给条件差，又因新构造运动的抬升，沟谷常切穿含水层，储水条件差，富水性较弱。北山山前洪积扇地处渭北断阶，相对高差较小，洪积物以黄土状土为主，含水层为含泥砂砾石层，在东西方向上多呈透镜体断续分布。此处降水量较小(500~650 mm/a)，水系较少，加之流经渭北岩溶漏水带，补给条件较差，多属弱—极弱富水。此外，同一洪积扇的中前缘为地下水汇集排泄区，富水性优于后缘径流区，扇轴部古洪流沟道部位富水性优于扇两翼及扇间部。

山前洪积平原承压水分布于盆地南北两翼，由第四系中下更新统洪积砂砾石层组成，含水层由山前向盆地中心缓倾，且随着深度加大，洪积层逐渐退缩。承压水的富水性规律与潜水相似，即：华县—华阴洪积扇为强富水区；地势较高的洪积扇富水性较差。承压水埋深为 5~30m，在户县洪积扇前缘水头高出地面形成自流水带。

渭北岩溶含水系统：该系统指凤翔—岐山—泾阳以及耀县—蒲城—合阳一带的中低山区、黄土丘陵和山前洪积扇及部分黄土台塬区的岩溶地下水系统，该系统呈 NEE 向条带状贯穿陕西中部，东西长约 270km，南北宽 20~30km，面积约 7600 km²。

含水介质由裂隙和经岩溶化作用改造后的溶蚀裂隙组成，可根据岩溶行迹划分为 3 类，即：溶隙、溶孔及溶洞。溶隙最普遍，延伸较远，宽度可达数十米，溶孔多沿被充填的溶隙和构造破碎带分布，延伸性和连通性较好，溶洞见于河谷与断裂构造破碎带的交汇地段，规模较小，直径 0.5~2m，延伸数米。

根据地层岩性组合及其含水层间的水力联系情况，本区划分 7 个含水岩组：即中元古界、寒武系徐庄组第二段—张夏组、上寒武统—下奥陶统、奥陶系下统冶里亮甲山组和中统马家沟组、奥陶系中统峰峰组第二—四段、奥陶系中统平凉组及上统唐王岭组下部碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组。关中盆地岩溶水水文地质和岩溶裂隙水富水性分区情况如图 5.2.3-1 所示。

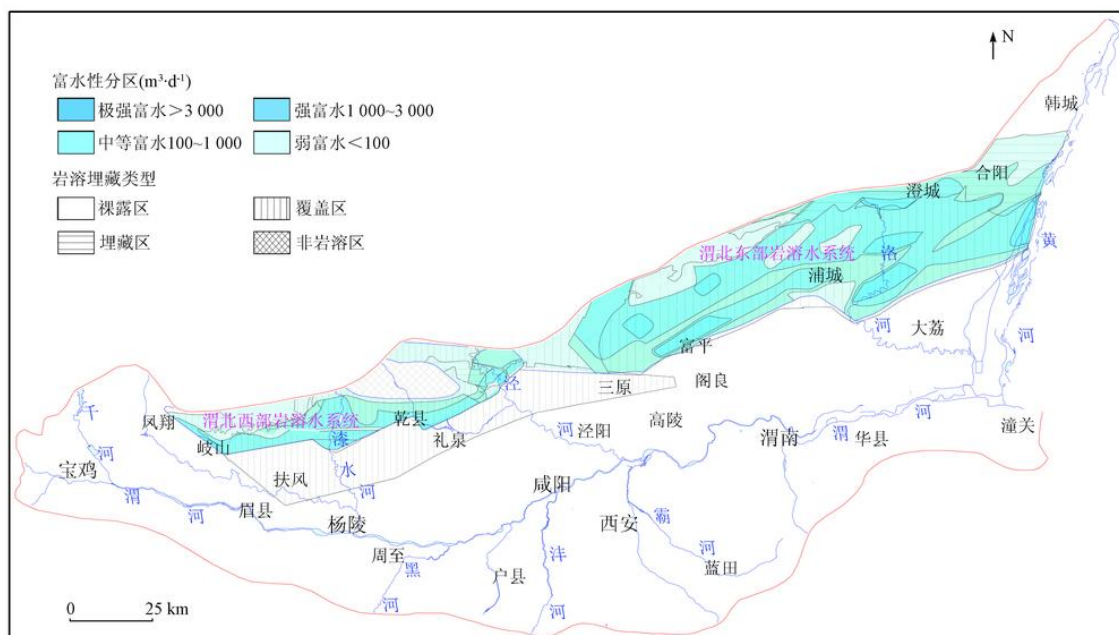


图 5.2.3-1 关中盆地岩溶水水文地质图

新近系和古近系砂泥岩互层裂隙—孔隙含水系统：潜水分布于灞河河谷及铜仁塬，含水层由新近系灞河组、古近系白鹿塬组砂岩组成，为裂隙孔隙层间潜水。该岩组在铜仁塬沟谷中出露地表，在灞河谷地埋深 30~50m，单井涌水量 $<100\text{ m}^3/\text{d}$ 。

承压水分布于灞河河谷、铜仁塬及宝鸡局地。含水层由灞河组、寇家村组及白鹿塬组等组成，岩性为砂岩、砂质泥岩和泥岩等。灞河两岸部分岩层已出露地表，形成无压层间潜水，河床以下逐渐过渡为弱承压水和承压水。含水层埋深在灞河河床下 60~200m，塬区水头埋深 80~150m，河谷中水位埋深浅甚至自流，单井涌水量均 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。

基岩裂隙水系统:基岩裂隙水含水层岩性主要为太古宇和元古宇片麻岩、石英片岩、石英岩和千枚岩等, 储水空间以风化裂隙和构造裂隙为主。根据含水层岩类的不同, 可划分 2 个含水岩组: 层状产出的变质岩裂隙水、块状产出的古老变质岩及岩浆岩裂隙水。富水性极不均一, 多属弱富水和极弱富水, 沿构造带分布的泉, 流量介于 0.1~1L/s。

关中盆地潜水及承压水水文地质情况分别如图 5.2.3-2 和图 5.2.3-3 所示。

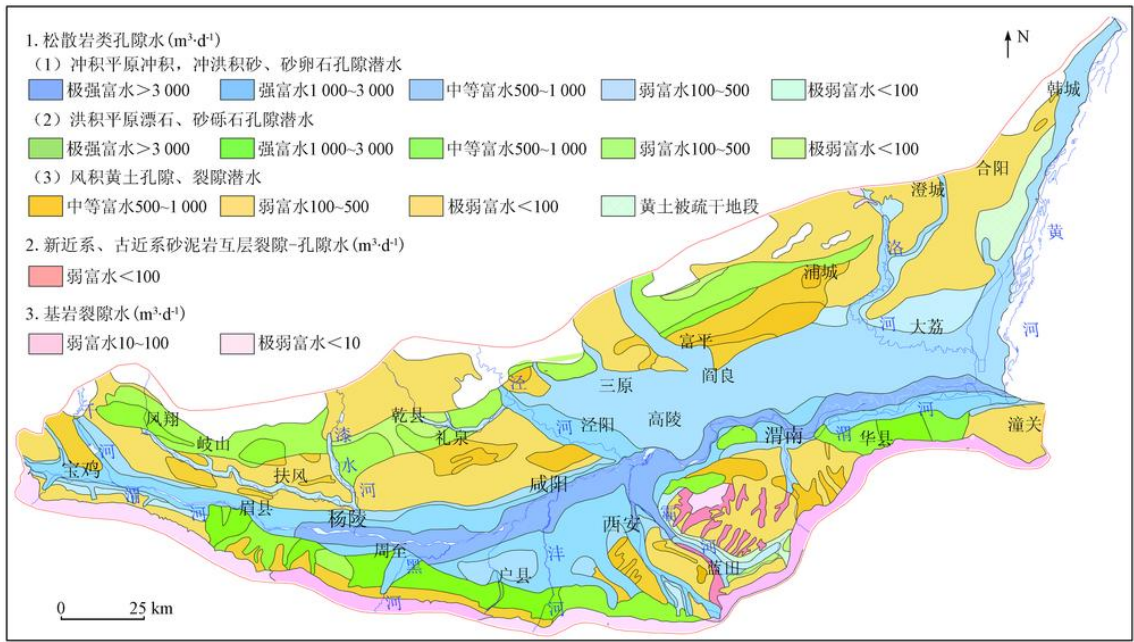


图 5.2.3-2 关中盆地潜水富水性分区

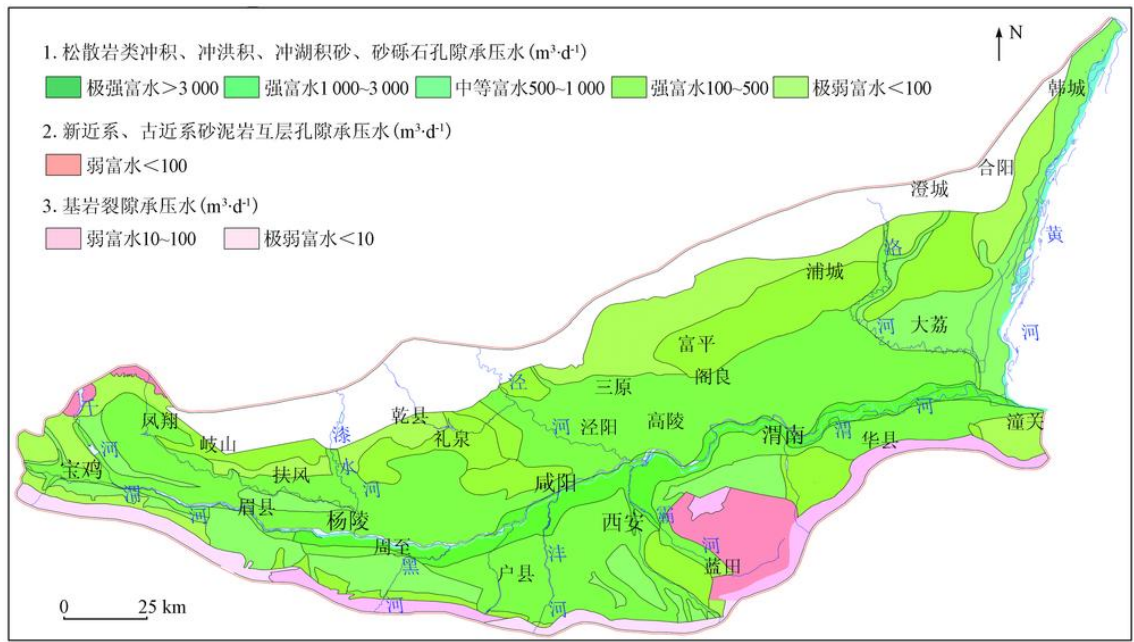


图 5.2.3-3 关中盆地承压水富水性分区

④补给、径流及排泄

黄土台塬孔隙—裂隙含水系统：含水层主要接受大气降水和灌溉入渗补给，入渗系数与塬面完整程度及潜水位埋深的关系密切。宽阔平坦的塬面及水位埋深浅的洼地区入渗系数可达 0.1~0.3；而地形破碎，沟壑纵横的梁峁及残塬区入渗系数一般较小。据黄土塬区的观测实验证明，潜水位埋深在 50m 以内的降水都可以直接补给。

潜水流向总的趋势遵循区域总流向，在塬边则呈放射状流动，潜水面以塬中部为中心，形成穹丘状，浸润曲线向沟谷方向迅速降落，水力坡度大(5‰~15‰)，径流短，循环交替积极。塬边等有利地段潜水常以下降泉的形式出露。

冲积平原孔隙含水系统：冲积平原潜水主要由大气降水、河水及人工地表水体的渗入、承压水等补给。大气降水的垂直渗入是其主要补给来源，以渭河漫滩、一级阶地入渗系数最大，达 0.3~0.5，二、三级阶地为 0.2~0.3，渭河丰水期渗漏补给潜水，补给宽度达 1~3km，南岸各支流的中游段，河水季节性补给潜水。承压水可通过不稳定隔水层尖灭形成的“天窗”直接补给潜水，或者通过弱透水层垂直缓慢渗透顶托补给潜水。潜水的径流方向与地形坡度基本一致，由渭河两侧阶地向漫滩，到渭河两岸地带转向东流。以泾河、灞河为界，西部潜水径流通畅，水循环交替积极，以水平排泄为主；东部潜水流速变慢，水循环交替缓慢，以垂直排泄为主。由西向东潜水水力坡度由 12‰降至 0.9‰，流速变慢。排泄方式包括垂直蒸发排泄、向河流水平排泄、泉及人工开采等。在渭河漫滩、低阶地潜水位埋深<5m 的地区，垂直蒸发排泄占重要地位；渭河及其支流的中下游地段在枯水期可接受潜水向河流的水平排泄补给，黄土塬区的深切河流亦常年接受阶地中的潜水补给；在阶地前缘陡坎，潜水常以下降泉的形式出露而排泄；冲积平原内工农业发达，人工开采强烈。

冲积平原承压水主要接受上部潜水、地表水及侧向径流补给。河流两侧承压水隔水顶板常分布不稳定，多呈透镜体，河水可直接渗漏补给承压水；当河流切穿承压含水层的地段，洪水期河水则直接倒灌补给。区内承压水处于整个盆地地下水的径流与排泄区。径流速度从上游向下游随地形坡降和含水层倾斜程度的降低而逐渐减小。排泄以人工开采及径流排泄为主。

山前洪积平原区孔隙含水系统：本区潜水由大气降水、河水及人工地表水体的渗入、承压水通过不稳定隔水层尖灭形成的“天窗”直接补给。大气降水的垂直渗入是潜水的主要补给来源。渭河南岸各支流的中游段，河水季节性补给潜水，河水入渗系数一般为 0.2~0.65，最大为 0.8~1。潜水的流向和地面倾向一致，由洪积平原后部向前缘流动。排泄方式包括开采、径流流出、河流越流和垂直蒸发等。

承压水系统主要接受降水入渗和上部潜水的渗漏补给。承压水径流速度从上游向下游随地形坡降和含水层倾斜程度的降低而逐渐减小，水力坡度一般为 8‰~10‰。排泄方式包括侧向径流排泄、人工开采及洪积扇前缘自流溢出排泄。

渭北岩溶含水系统：根据岩溶水含水层的结构、岩溶水的径流场和水化学场等特征，以口镇—关山断裂为界，将区内岩溶地下水分为渭北西部岩溶水系统和渭北东部岩溶水系统。渭北西部岩溶水系统含水层包含从中元古界的碳酸盐岩到中寒武统的张夏组灰岩及中下奥陶统马家沟群及冶里亮甲山组灰岩、白云岩。本系统岩溶水接受大气降水渗入及地表水的渗漏补给。总体径流方向西北至东南，经山前断裂带补给黄土塬深循环岩溶水，局部以泉排泄。渭北东部岩溶水系统含水层组包括奥陶系中统峰峰组第二—四段、上马家沟组和下马家沟组第二段，其次为寒武系中统徐庄组第二段至张夏组。补给区分布于河谷碳酸盐岩裸露区和浅覆盖区段，岩溶水接受补给后循着断裂、破碎带等向河谷运移。

新近系和古近系砂泥岩互层裂隙-孔隙含水系统：该含水系统主要由大气降水补给，在裸露的河谷地段，可得到地表水的渗漏补给，局部松散岩类覆盖的宽谷地区，还可得到松散岩类孔隙水的渗漏补给。径流受地形控制，由分水岭沿斜坡向河谷方向运动，局部地段沿岩层倾向流动。排泄以径流方式向河谷排泄为主，其次为人工开采及自流。

基岩裂隙水系统：秦岭北坡基岩裂隙水主要补给源是大气降水；在基岩裸露的河谷地段，可得到地表水渗漏补给；局部松散岩类覆盖的局部宽谷地区，接受松散岩类孔隙水的渗漏补给。基岩裂隙水的径流受地形控制，即由分水岭沿斜坡向河谷方向运动，局部地段沿岩层倾向流动。山区地形坡度大，裂隙较发育，径流条件较好，在侵蚀基准面以下随深度的增加径流条件变差。排泄主要方式是泉。

⑤地下水动态特征

黄土台塬孔隙—裂隙含水系统：地下水动态类型分为降水渗入型、灌溉型及开采型3类，多年水位呈下降趋势。年内4—8月水位较低，8月后水位回升，年变幅约1m。

冲积平原孔隙含水系统：本区潜水埋藏较浅，潜水动态受降水和开采影响强烈，大部分地区水位与当年降水量呈正相关。西安市、咸阳市和渭南市等地近年来采用地表水水源，潜水开采量减少，水源地水位回升，降落漏斗面积缩小。

区内承压水水头变化受人工开采、含水层越流及上下游地下水流补排影响。局部城区的降落漏斗使漏斗外围地下水向中心流动。近年承压水开采量减少，水头上升，漏斗面积缩小。承压水头埋深变化较大，西安市为11.91~127.06 m，渭南市浅层承压水埋深为1.42~24.95m。年内水位变化在7月前较平稳，8月汛期峰值明显。

山前洪积平原区孔隙含水系统：潜水动态类型主要为降水补给型，受洪水期地表水渗漏影响最大。多年水位年均升幅在 0.4~7.12m。年度潜水位在 1—7 月变化不大，8 月入汛后水位涨幅较大。

浅层承压水埋藏于 200m 深度内，水位在 6—7 月略降，8—9 月回升，10—11 月出现高水位期；深层承压水埋藏于 200~300m，水位在 7—8 月略降。降幅<0.5m，高水位常见于 11 月至翌年 2 月，延续时间较长，波峰平缓，年变幅<1m。

渭北岩溶含水系统：渭北岩溶水位近 30a 来缓慢下降。西部地区降幅为 7.6~22.5m，局部小幅上升，升幅为 4.61~9.46m；东部地区降幅为 5.36~24.53m。岩溶泉流量减小或干涸：筛珠洞泉实测流量由 20 世纪 80 年代的 2.78m³/s 降至 2012 年的 0.12m³/s，龙岩寺泉、周公庙泉和滚泉相继干涸。

新近系和古近系砂泥岩互层裂隙—孔隙含水系统：该含水系统受降水和开采的影响，地下水动态类型分为降水渗入型和开采型 2 类，实地调查访问知该含水系统的水位略有下降。

基岩裂隙水系统：基岩裂隙水一般以自然分水岭自成系统，深部受构造控制，各系统之间水力联系微弱，基本上无统一的地下水面。基岩裂隙水动态类型为气候型，动态变化趋势受季节控制明显。

⑥包气带防污性能

评价区地跨关中平原及黄土高原，包气带地层主要为第四系更新统风积黄土层，在野外原始状态下，第四系上更新统马兰黄土的渗透性能略强于中更新统离石黄土，但其均值都小于 10⁻⁴cm/s，防污性能属“弱”。

5.2.3.2 地下水环境影响识别

本项目地下水环境保护目标是第四系松散层裂隙孔隙水及周围分散式饮用水井。

污染途径：项目运行期对地下水的主要影响是施工期废水泄漏、运行期场站废水泄漏等通过包气带影响地下水水质。

污染因子：拟建项目为输气管线及站场，主要涉及到的污染物为石油类。

5.2.3.3 地下水环境影响评价

1、正常状况下运行期地下水环境影响评价

站场：根据“5.2.3.2 地下水环境影响识别”，本项目拟建站场均依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）采取防渗措施。站场在维护池体防渗措施完整的情况下，正常状况下不会发生渗漏，对地下水环境造成污染的可能性较小。

管线：根据天然气样品组分分析结果表明，天然气主要成分为甲烷，不含 H₂S，属无硫干气。按照开发利用方案，天然气的管线选用封闭性能好的管线，在正常工况条件下管线的安全性能较好，且运行期，制订巡线制度，对管线进行定期巡检，及时排查因使用时间长，腐蚀等原因造成的管壁减薄、管线泄漏等隐患。设计阶段从管材选择，防腐设计，运行阶段从运行管理等方面进行管线安全运行的保障，预防管线泄漏事故的发生，正常情况下，不会发生管线泄漏，不会对地下水环境造成影响。

2、非正常状况下运行期站场地下水环境影响评价

根据前文分析，综合考虑站场污废水存储设施的形式、存储量、存储时间、防渗等级等，以及污染泄漏事故发生后是否容易被发现、污染源是否容易被阻断，是否能及时采取应急处置措施等，本评价选择站场排污池泄漏为预测情景，比选各站场水文地质条件以及排污池容积大小，本次选取最不利条件的临潼分输站站场排污池（3m×3m×2.5m），因其防渗破损出现小量渗漏的情景进行预测。

（1）污染因子及预测、评价因子的选取

排污池主要清管设备、过滤设备的排污，污染因子主要为石油类、SS。参照 TPHCWG（1997）中关于石油类污染物的溶解度等相关文献，取 18mg/L 为石油类可溶态污染物的最高浓度值。

（2）预测源强

非正常状况下，假设排污池渗漏，根据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），在采用三级防渗的情况下，任意 100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的漏水量不大于 2.5L/d，非正常状况下，取正常状况的 10 倍，则本项目非正常工况泄漏量为 39÷100×7×0.0025×10=0.0686m³/d。环评要求，站场需每 3 月对各池体进行防渗检漏，综合考虑池体泄漏至地下水时间，故本次假设渗漏持续 100d 后发现并采取措

表 5.2.3-1 项目厂区地下水环境影响预测方案一览表

序号	地下水污染源	预测因子	预测源强（g/d）	泄漏时间	标准限值（mg/L）	检出下限值（mg/L）	预测时段

1	污水池	石油类	1.23	100天	0.05	0.01	100 天、1000 天

（3）预测模型

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），此次预测采用平面连续点源污染问题水动力弥散方程解析解作为预测数学模型。

首先将污染源概化为连续平面点源，预测污水池污染持续渗漏 100d，期间并未发现泄漏，也没采取任何措施，采取连续点源模式进行预测；假定泄漏后 100d 清理水池，切断污染源，此时采取叠加原理预测污染物继续扩散至 1000d 对下游地下水水质的影响范围。根据导则要求输出污染发生后 100d、1000d 污染物运移情况及监控井、厂界处污染物随时间变化情况。

连续注入示踪剂-平面连续点源的预测模型：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2 t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点（x，y）处的污染物质量浓度，mg/L；

M——含水层的厚度，m；

m_t——单位时间内注入污染物的质量，g/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ ——第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

在连续源基础上叠加原理表述如下：（假设 C1 为连续源模型的浓度）

$$C(x,y,t)=C1(x,y,t)-C1(x,y,t- \text{泄漏持续时间})$$

则在本次预测中

$$C(x,y,t)=C1(x,y,t)-C1(x,y,t-100d)$$

表 5.2.3-2 水质预测各参数取值表

M	含水层厚度，根据评价区水文地质资料及水文地质勘察，取含水层平均厚度，约为 10m；
K	渗透系数，根据根据导则附录 B 表 B.1，粉细砂，K 取经验值 5m/d
I	水力坡度，取 0.5%；
n	有效孔隙度，无量纲，取均值 0.21；
u	水流速度， $u=KI/n=0.11m/d$ ；
D_L	纵向弥散系数，弥散度 a_L 取 10m，则 $DL=a_L\times V=1.1m^2/d$ ；
D_T	横向 y 方向的弥散系数，取纵向的 1/10， $0.11m^2/d$

（4）预测结果分析

根据预测结果，本次给出 100d、1000d 污染物在含水层中运移情况见表 6.5.2-2。得到预测结果见图 5.2.3-4~5.2.3-5。

表 5.2.3-3 污水池泄漏后石油类在潜水中运移特征表

预测时段	污染晕最大浓度(mg/L)	最大超标距离(m)	影响面积(m²)	超标面积(m²)	标准值(mg/L)	检出限(mg/L)
100d	0.43	20.1	898.43	322.49	0.05	0.01
1000d	0.0135	/	1326.91	/		

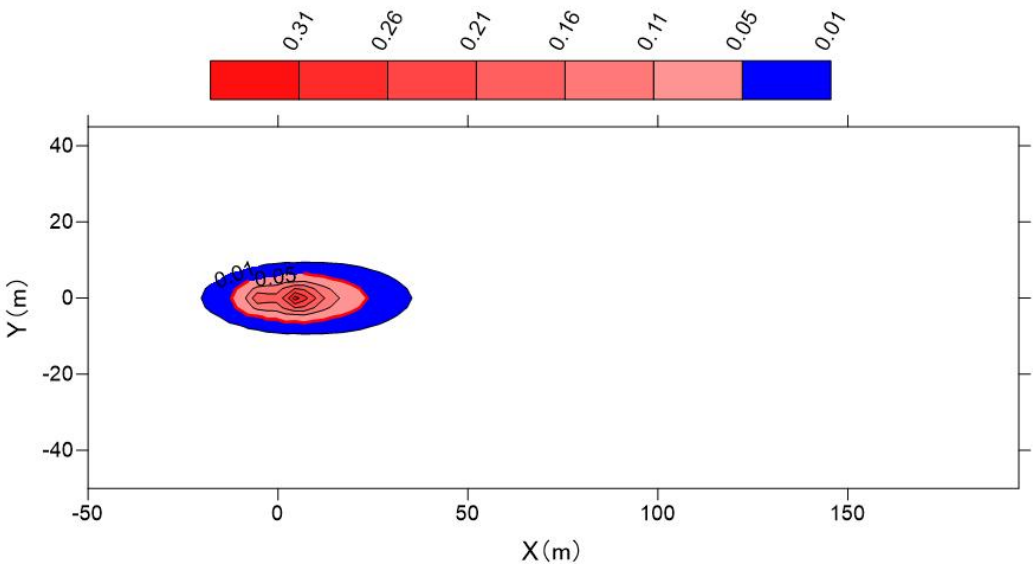


图 5.2.3-4 持续运移 100d 污染物运移图

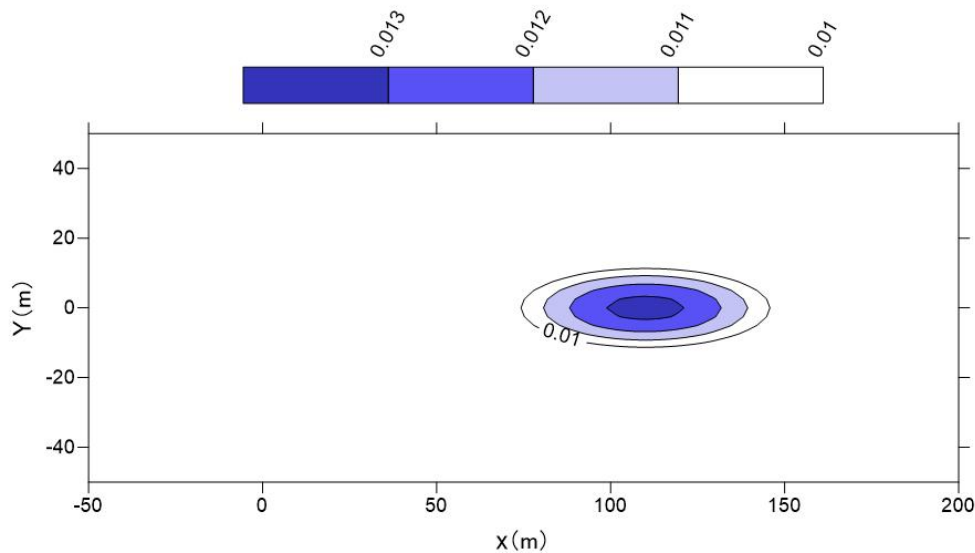


图 5.2.3-5 持续运移 1000d 污染物运移图

根据以上预测结果，污水池泄漏后导致石油类进入含水层，已进入含水层中的污染物继续向下游运移。结合平面布置图分析，在持续运移 100d 时污染物超标位置未出厂界，1000d 时污染物已达标，故项目对厂内及厂外地下水环境较小。

3、非正常状况下运行期管线地下水环境影响评价

在非正常状况或事故状况下，天然气的管线可能会因为管道本身设计、管材制造、施工、操作运行和管理的各环节存在的缺陷和失误或者因为各种自然灾害而导致管线破裂，从而发生天然气泄漏事故。由于气田产出的天然气大部为无硫干气，天然气中的主要成分为极难溶于水的烷烃，其中甲烷占绝大多数；另外，评价区黄土梁峁区地下水位普遍埋藏较深，在河谷区，浅部地下水的水位埋藏相对较浅，但一般都大于 3m，本项目输气管线埋于地下 1.5m，综合这两个方面考虑，输气管道泄漏基本不会对地下水环境造成影响。

运行期通过对管道压力的监控及人工巡检排查，即便发生管线泄漏事故，也可及时发现，进行检修阻止泄漏，项目所在地大部分为黄土梁峁区，甲烷易挥发，故在防渗措施严格、及时监控、发生渗漏立即采取措施的情况下，管线微量泄漏对地下水影响较小。

5.2.4 声环境影响分析

本工程 5 个工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、放空系统、汇气管等，其中放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。主要噪声源见表 3.2.2-4。

5.2.4.1 预测模式

1、预测条件假设

- (1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- (2) 考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- (3) 衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

2、室外声源

计算某个声源在预测点的声压级：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_c —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

r ：预测点距声源的距离，m；

r_0 ：参考位置距声源的距离，m；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

3、总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

5.2.4.2 预测因子、预测时段、预测方案

(1) 预测因子：等效连续 A 声级 $L_{Aeq, T}$ 。

(2) 评价水平年：固定声源投产运行年。

(3) 预测方案：本次预测按照最不利情况考虑，即所有设备同时连续运行的情况进行预测，预测厂界噪声的达标情况。

5.2.4.3 输入清单

(1) 预测范围：企业厂界向外 200m 范围，同评价范围；

(2) 预测点：将各站场厂界及评价范围内声环境敏感目标作为预测点和评价点。

(3) 评价量：昼间等效 A 声级 (L_d)、夜间等效 A 声级 (L_n)。

5.2.4.4 预测基础数据

1、声源数据

根据 3.2.2.3 节运行期噪声污染源分析，本工程各工艺站场的主要噪声源包括分离器、调压设备、汇气管、放空系统等，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。

本项目新增噪声源情况见表 5.2-23 至表 5.2-24，厂界、敏感点预测点点位坐标见表 5.2.25~表 5.2-26。声源源强的评价量采用距离声源 r 处的声压级 LA 。

2、环境数据

(1) 各站场所在地区年平均风速、主导风向、年平均气温、年平均相对湿度和年平均大气压数据详见表 4.1.5-1。

(2) 厂区采用 2.5m 高实体围墙，考虑吸声量 5dB(A)。声源和预测点间无植被分布，地面以水泥地面为主

表 5.2.4-1 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	规格	数量	空间相对位置/m			单台声源源强 (声压级/距声源 距离)/dB(A)/m)		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z				
宜川压气站										
1	旋风分离器	/	4	276	-142	791.97	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安	24h
		/		288	-144	786.88	60	1		24h
		/		297	-147	791.97	60	1		24h

		/		198	-89	759.68	60	1	装消声器	24h
2	过滤分离器	/	4	275	-119	772.45	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、	24h
		/		286	-125	775.63	60	1	进出口管道	24h
		/		300	-128	774.08	60	1	安装消声器	24h
		/		315	-130	773.34	60	1		24h
3	调压系统	/	1	280	-90	753.14	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	24h
4	汇气管	DN900	2	290	-150	788.58	70	1	管道减振、	24h
		DN900		243	-134	784.44	70	1	汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
5	放空立管	DN500	1	-51	83	794.75	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
韩城分输清管站										
1	旋风分离器	/	3	40	40	464.12	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气 /	24h
		/		60	40	462.41	60	1	出气管道上	24h
		/		86	39	462.41	60	1	安装消声器	24h
2	过滤分离器	/	2	47	55	463.93	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、	24h
		/		78	56	462	60	1	进出口管道安装消声器	24h
3	调压系统	/	1	15	66	467.39	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压	24h

									阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	
4	汇气管	DN900	2	18	43	466.99	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡	24h
		DN900		93	78	460.79	70	1	弯头、柔性连接	24h
5	放空立管	DN350	1	-80	40	476.72	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
合阳分输站										
1	过滤分离器	/	2	81	9	767.14	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气 / 出气管道上安装消声器	24h
		/		67	14	767.09	60	1		24h
2	调压系统	/	1	-32	74	766.29	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	24h
3	放空立管	DN350	1	57	30	766.83	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
大荔分输清管站										
1	旋风分离器	/	3	72	41	347.49	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气 / 出气管道上安装消声器	24h
		/		74	32	347.46	60	1		24h
		/		71	27	347.34	60	1		24h

2	过滤分离器	/	2	70	30	347.26	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	24h
		/		68	32	347.15	60	1		24h
3	汇气管	DN900	2	50	34	347.03	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
		DN900		52	24	347.01	70	1		24h
4	放空立管	DN350	1	172	-7	348.64	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
西安临潼分输站										
1	过滤分离器	/	5	8	61	352.89	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	24h
		/		14	57	352.95	60	1		24h
		/		18	51	352.93	60	1		24h
		/		20	50	352.93	60	1		24h
		/		25	45	352.91	60	1		24h
2	汇气管	DN1000	4	-5	61	352.66	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
		DN1000		1	47	352.68	70	1		24h
		DN1000		4	38	352.62	70	1		24h
		DN1000		9	33	352.61	70	1		24h
序号	声源名称	规格	数量	空间相对位置/m			单台声源源强		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/dB(A)/m)			
宜川压气站										
1	旋风分离器	/	4	276	-142	791.97	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安装消声器	24h
		/		288	-144	786.88	60	1		24h
		/		297	-147	791.97	60	1		24h
		/		198	-89	759.68	60	1		24h

2	过滤分离器	/	4	275	-119	772.45	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、	24h
		/		286	-125	775.63	60	1	进出口管道	24h
		/		300	-128	774.08	60	1	安装消声器	24h
		/		315	-130	773.34	60	1		24h
3	调压系统	/	1	280	-90	753.14	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	24h
4	汇气管	DN900	2	290	-150	788.58	70	1	管道减振、	24h
		DN900		243	-134	784.44	70	1	汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
5	放空立管	DN500	1	-51	83	794.75	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
韩城分输清管站										
1	旋风分离器	/	3	40	40	464.12	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气 /	24h
		/		60	40	462.41	60	1	出气管道上	24h
		/		86	39	462.41	60	1	安装消声器	24h
2	过滤分离器	/	2	47	55	463.93	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、	24h
		/		78	56	462	60	1	控制流速、进出口管道安装消声器	24h
3	调压系统	/	1	15	66	467.39	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一	24h

									定长度的管道进行隔声包扎	
4	汇气管	DN900	2	18	43	466.99	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
		DN900		93	78	460.79	70	1		24h
5	放空立管	DN350	1	-80	40	476.72	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
合阳分输站										
1	过滤分离器	/	2	81	9	767.14	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气 / 出气管道上安装消声器	24h
		/		67	14	767.09	60	1		24h
2	调压系统	/	1	-32	74	766.29	73	1	优选低噪设备、基础减振、对调压阀上下游一定长度的管道进行隔声包扎	24h
3	放空立管	DN350	1	57	30	766.83	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
大荔分输清管站										
1	旋风分离器	/	3	72	41	347.49	60	1	优选低噪设备，基础减振、控制流速、在分离器进气/出气管道上安装消声器	24h
		/		74	32	347.46	60	1		24h
		/		71	27	347.34	60	1		24h

2	过滤分离器	/	2	70	30	347.26	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	24h
		/		68	32	347.15	60	1		24h
3	汇气管	DN900	2	50	34	347.03	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
		DN900		52	24	347.01	70	1		24h
4	放空立管	DN350	1	172	-7	348.64	85	1	配套限流板、出口处消声器、选用低噪声放空阀	间断，事故放空时运行
西安临潼分输站										
1	过滤分离器	/	5	8	61	352.89	60	1	优选低噪设备，柔性连接、减振、控制流速、进出口管道安装消声器	24h
		/		14	57	352.95	60	1		24h
		/		18	51	352.93	60	1		24h
		/		20	50	352.93	60	1		24h
		/		25	45	352.91	60	1		24h
2	汇气管	DN1000	4	-5	61	352.66	70	1	管道减振、汇气管与支管连接处采用平滑过渡弯头、柔性连接	24h
		DN1000		1	47	352.68	70	1		24h
		DN1000		4	38	352.62	70	1		24h
		DN1000		9	33	352.61	70	1		24h

表 5.2.4-2 本项目声环境保护目标调查表

序号	站场名称	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	功能区类别	声环境保护目标情况说明
			X	Y	Z				
1	宜川压气站	太坪村	459	-66	741.94	10	N	2类	56户，252人
2	韩城分输清管站	山庄村	-16	-150	468.49	155	S	2类	107户，343人
3	合阳分输站	西里村	-18	-149	763.63	162	S	2类	5户，20人
4	大荔分输清管站	西南点	-259	121	350.01	144	NW	2类	203户，731人
5	西安临潼分输站	东楼村	-94	-29	353.16	87	SW	2类	

表 5.2.4-3 本项目各站场厂界噪声预测点坐标

站场名称	预测点	东厂界	南厂界		西厂界	北厂界	
宜川压气站	X 坐标	572	442	-200	24	178	405
	Y 坐标	-117	176	-114	33	-1	-85
韩城分输清管站	X 坐标	107	52		-2	48	
	Y 坐标	39	-2		42	93	
合阳分输站	X 坐标	107	55		10	75	
	Y 坐标	-6	-17		32	55	
大荔分输清管站	X 坐标	130	79		-4	66	
	Y 坐标	22	-45		3	73	
西安临潼分输站	X 坐标	97	65		-46	-52	
	Y 坐标	144	35		32	186	

5.2.4.5 预测结果及评价

(1) 正常工况声环境影响预测

本项目各站场新增噪声源对厂界、敏感点环境影响预测结果与达标分析见表 5.2.4-5，表 5.2.4-6，预测贡献值等声级线图详见图 5.2.4-1。选取监测期间，第 2 天的监测结果作为噪声现状值。

表 5.2.4-5 本项目厂界噪声预测结果与达标分析表

站场名称	厂界	噪声现状值/ (dB (A))		噪声标准/ (dB (A))		噪声贡献值/(dB (A))		超标和达标情况/ (dB (A))	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
宜川压气站	北厂界 1	45	41	60	50	37.3	37.3	达标	达标
	北厂界 2	46	42			37.3	37.3	达标	达标
	东厂界	48	44			31.5	31.5	达标	达标
	南厂界 1	46	42			35.4	35.4	达标	达标
	南厂界 2	45	41			42.7	42.7	达标	达标
	西厂界	43	41			31.8	31.8	达标	达标
韩城分输清管站	北厂界	44	42			40.8	40.8	达标	达标
	东厂界	46	41			42.1	42.1	达标	达标
	南厂界	46	42			38.6	38.6	达标	达标
	西厂界	44	41			45.9	45.9	达标	达标
合阳分输站	北厂界	46	42			46.8	46.8	达标	达标
	东厂界	45	41			42.8	42.8	达标	达标
	南厂界	47	43			44.4	44.4	达标	达标
	西厂界	48	44			43.1	43.1	达标	达标
大荔分输清管站	北厂界	48	42			44.9	44.9	达标	达标
	东厂界	51	44			40.6	40.6	达标	达标
	南厂界	54	45			39.7	39.7	达标	达标

站	西厂界	53	44			41.2	41.2	达标	达标
西安临潼分输站	北厂界	47	43			36.9	36.9	达标	达标
	东厂界	46	42			37.9	37.9	达标	达标
	南厂界	46	42			45.0	45.0	达标	达标
	西厂界	48	43			45.7	45.7	达标	达标

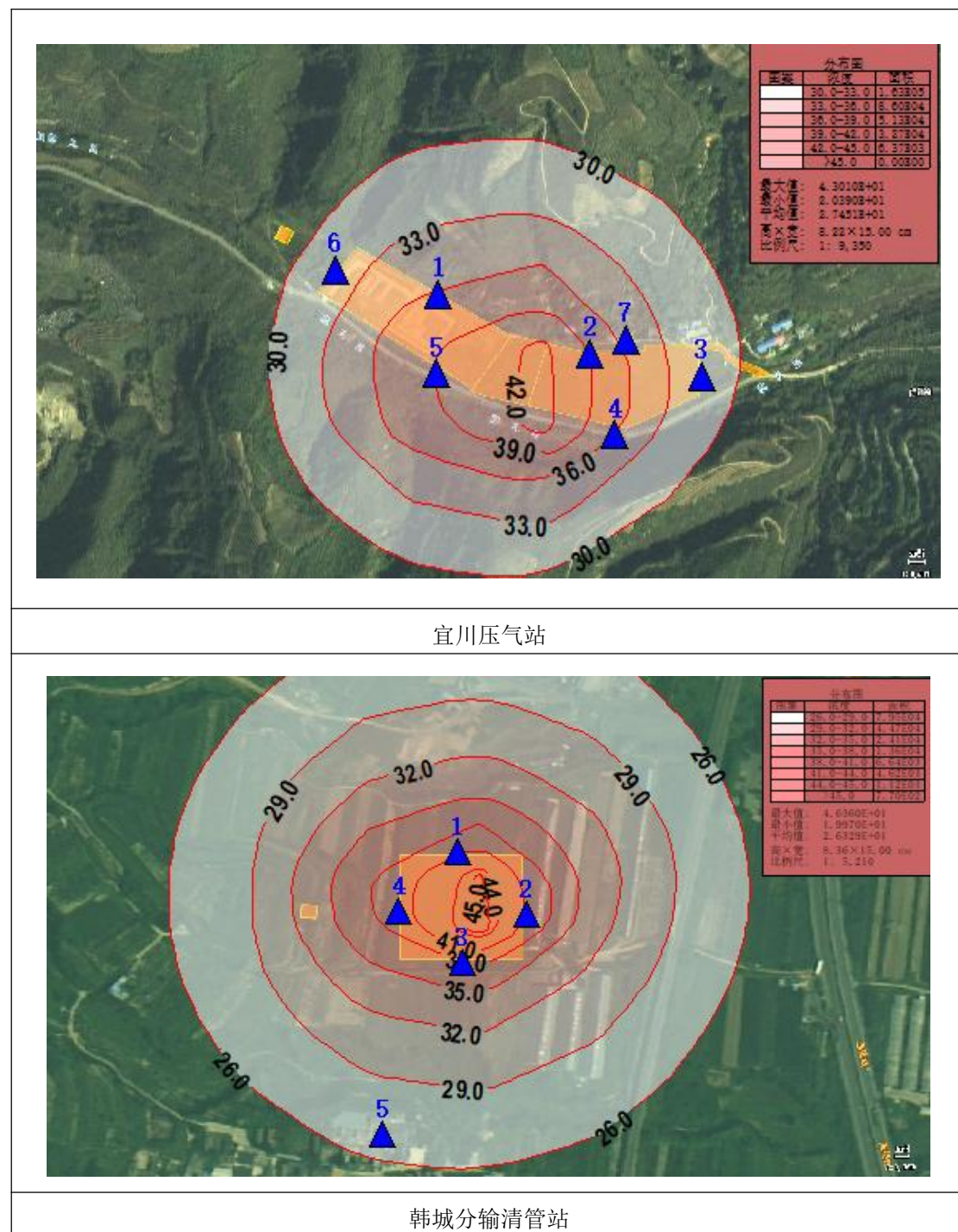
表 5.2.4-6 本项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

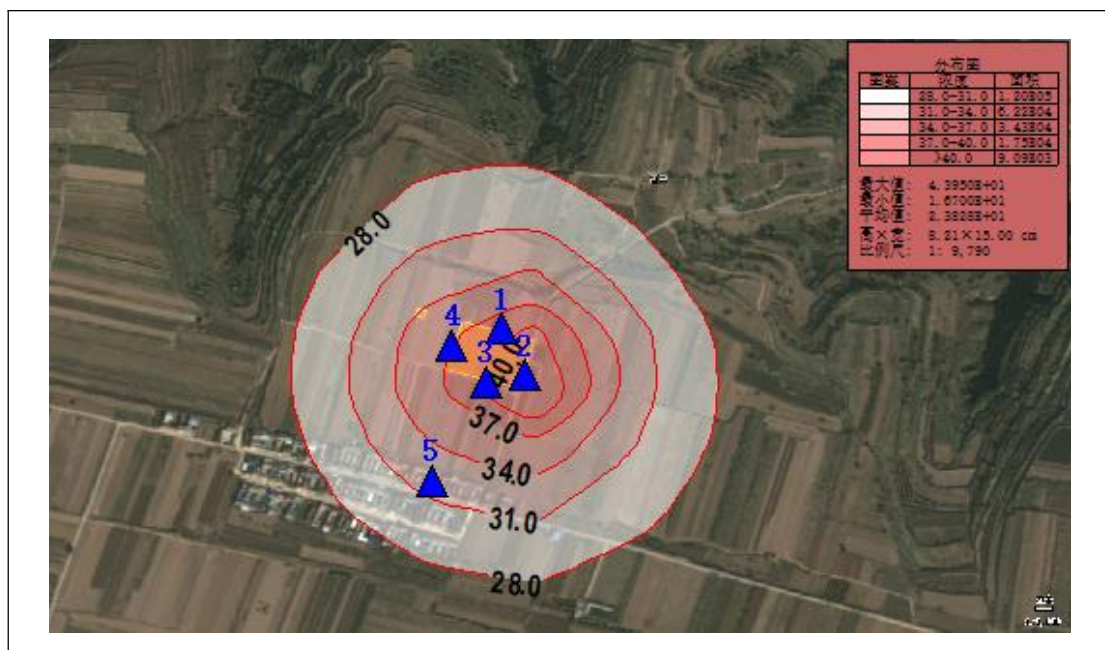
站场名称	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
宜川压气站	太坪村	47	43	60	50	35.1	35.1	47.3	43.7	0.3	0.7	达标	达标
韩城分输清管站	山庄村	48	43			27.0	27.0	48.0	43.1	0.0	0.1	达标	达标
合阳分输站	西里村	47	42			31.4	31.4	47.1	42.4	0.1	0.4	达标	达标
大荔分输清管站	西南点	49	43			27.2	27.2	49.0	43.1	0.0	0.1	达标	达标
西安临潼分输站	东楼村	48	43			38.4	38.4	48.5	44.3	0.5	1.3	达标	达标

噪声预测结果可以看出，本项目厂界噪声贡献值为 31.5dB(A)~46.8dB(A)，厂界昼间、夜间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

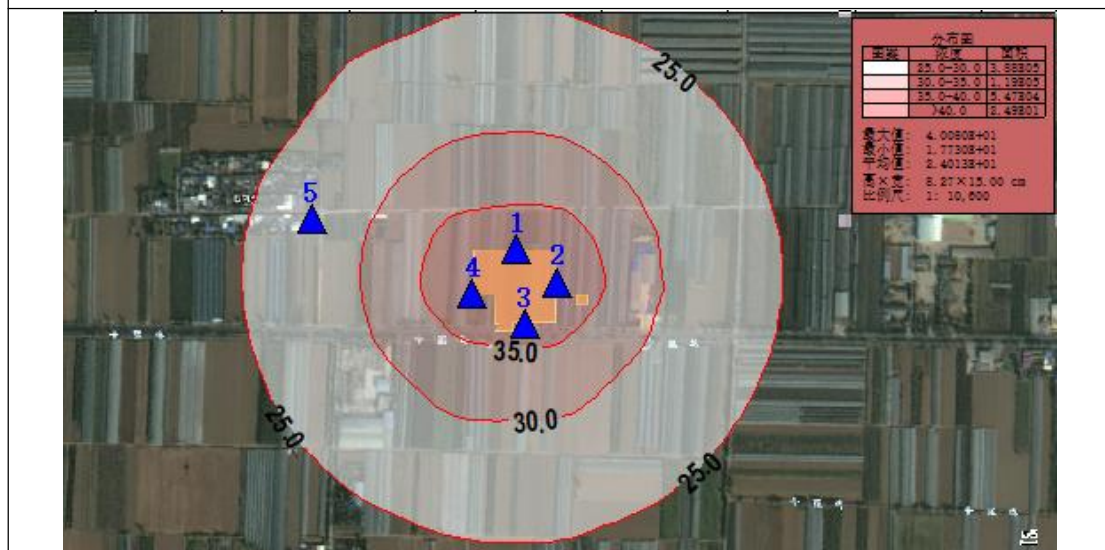
声环境保护目标处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求，较现状值增加 0.0dB(A)-1.3dB(A)。

综上分析，本项目运行后对周围声环境质量影响较小。

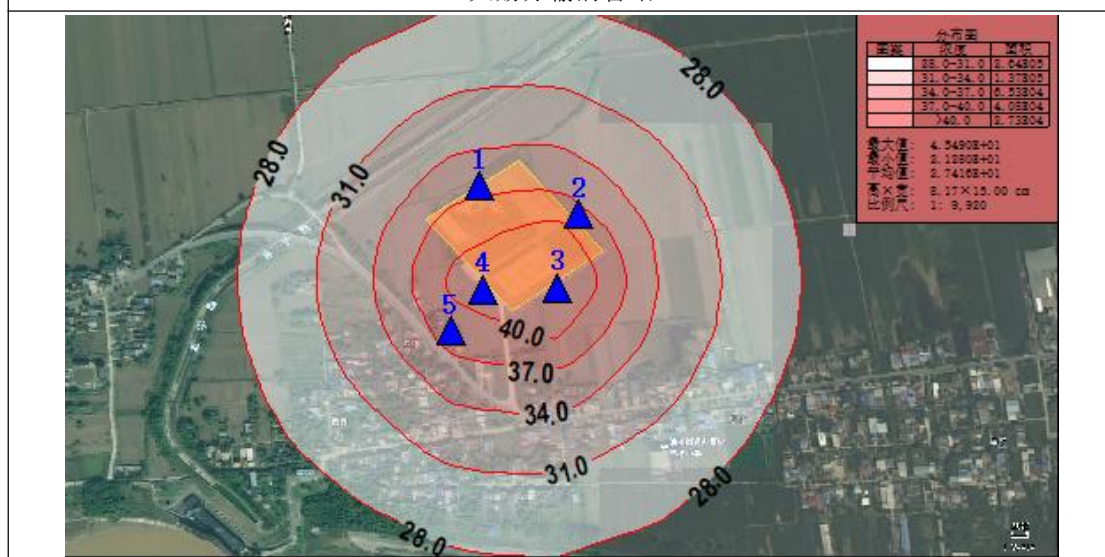




合阳分输站



大荔分输清管站



西安临潼分输站

图 5.2.4-1 本项目各站场及敏感点噪声预测等值线图

(2) 非正常工况声环境影响预测

当气管道站场检修或发生异常超压时，放空立管会产生高噪声，其噪声值约为 90~105dB(A)，采取消音措施后，噪声为 85dB(A)。

各站场、阀室放空噪声源强大致相同。通过对陕京线等多条输气管道站场运行调查，发生概率很小(1 次/a~2 次/a)，且持续时间很短，为瞬时强噪声。5 个站场周围 200 米范围均有声环境保护目标，非正常工况会对其产生影响。

目前放空系统暂无特殊降噪措施，但鉴于放空噪声具有突然性且影响较大，因此除异常超压情况外，有控制的放空尽量安排在白天进行，在本工程站场需要检修放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

5.2.5 固体废物环境影响分析

运行期管线密闭传输天然气，运行期固体废物主要为各站场工作人员产生的生活垃圾、清管作业产生的废渣、分离器检修废渣、过滤分离器产生的废滤芯、设备保养产生的废润滑油以及定期更换的废铅蓄电池等。

1、一般固废

本项目宜川压气站、韩城分输清管站、大荔分输清管站、西安临潼分输站等 4 座站场均设清管接收装置，管道运行期清管作业产生废渣，主要成分为氧化铁粉末和粉尘，产生量为 0.056t/a。清管废渣收集于站场排污池，定期清运至当地环保部门指定的地点填埋处理。

各站场分离器检修废渣产生量为 0.025t/a，通过自身压力排污直接通入站场排污池，同时进行湿式除尘，暂存后定期清运至当地环保部门指定的地点填埋处理。

各站场过滤分离器更换的废滤芯产生量约 1.9t/a。更换的废滤芯交由厂家回收处置。

2、危险废物

各站场检修时会对机械设备进行维保，产生的废润滑油量为 0.25t/a。属于危险废物，收集后临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。

各工艺站场均设置不间断电源 UPS 作为应急电源。各站 UPS 系统在停电时使用的密封铅酸蓄电池作废后为废旧的含铅电池，属于危险废物，总产生量为 0.2t/8a，收集后临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。

3、生活垃圾

本工程运行期新增劳动定员 50 人，生活垃圾产生量 9.13t/a。各站场生活垃圾均集中收集，定期送至垃圾填埋场进行填埋处理。

本项目固体废物处置符合“减量化、资源化、无害化”的处置原则。固体废物处置措施可行，处置率 100%，处置方向明确，对环境影响较小。

5.2.6 对文保单位环境影响分析

因施工后采取地貌恢复措施，并且运营期内加强管线巡视和检测，避免事故发生；与文物管理单位合作，制定专项保护方案。管线运行对文保单位的影响较小。

第6章 生态影响评价

6.1 生态环境现状调查与评价

拟建输气管道工程线路由北至南依次穿越陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西合阳徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、陕西北洛河省级重要湿地等生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2022)，本拟建线性工程生态影响评价等级及范围见章节 1.4.8。

6.1.1 调查方法

根据本工程建设线路长、影响面大的特点，本次评价采用“以点带线、点线结合”的方法，在收集整理评价区及沿线相关区域生物资源现状资料、环境敏感区专题评估报告基础上，充分利用 3S 技术，结合实地踏勘沿线具有代表性区域和工程重点实施区域，在地理信息系统的支持下，运用定性、定量分析相结合和类比同一区域内类似工程的方法评价工程沿线生态环境现状。

（1）资料收集

从各级相关部门收集区域自然环境和资源调查报告，收集该区历史上已有的生物资源调查报告，生态功能区划及地方相关规划或规定、植物志、动物志等。

（2）野外调查

①陆生动物调查

兽类动物调查主要采用现场调查，再结合访问调查确定种类及数量等，方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。首先广泛查阅相关文献资料和地形图，对评价区所在位置的天然条件、地形地貌、动植物资源现状进行大致了解。再认真分析地形图、林相图，兼顾海拔、植被类型、生境、动物的生活习性及季节的差异，在保证具代表性、随机性和可行性的前提下，确定了多条长度不等的野生动物资源调查路线。采用 GPS 手持定位仪对采集到的或观察到的动物进行定位，记录其经纬度、海拔、生境特征、样带长度，并用专业数码相机，对物种及生境摄像或照相，供物种鉴定和内业整理时参考。

鸟类调查主要采用样线法。首先观察调查中发现鸟类，并进行统计；同时，审阅核对本区域原有的相关科学考察报告，广泛收集有关资料。主要采用样带法调查，辅以访

问法。样带法调查时 3 人一组沿布设的样线匀速前进，速度 1.5~2km/h。使用 10 倍双目望远镜对鸟类进行观察，结合鸟类鸣声、飞行姿态、羽毛等综合特征进行鸟种确认。观察时记录样带两边鸟类的种类、数量、距样带中心线的垂直距离并利用 GPS 手持定位仪记录行进的速度和样带长度、记录发现鸟类物种时和样带起点和终点的经纬度及海拔高度，同时用专业数码相机、专业长焦镜头和微型数码录音机，对物种、生境及鸟类鸣叫声进行拍照或录音，供内业整理时参考。

两栖类与爬行类调查主要在有水域周边及其它适合生存环境采用样点法。野外调查时采用 GPS 手持定位仪来确定所发现动物的经纬度和海拔高度，对当场能够识别的动物，除记录外，使用专业数码相机对标本及其生境进行拍照。此外，走访当地居民进行调查，以确定两爬动物种类。

②水生生物调查

水生生物调查见“章节 6.1.8.3”。

③野生植物调查

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方为 10m×10m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 1m×1m，记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GPS 记录样方海拔和地理坐标。灌草丛生物量利用样地估算与查阅文献法，乔木生物量采用实测与估测相结合的方法对植被生物量进行测算。样方调查遵循以下原则：

- a、所选取的样地植被类型应在评价范围内具有代表性；
- b、在考虑代表性原则的基础上，样方布设应尽可能均匀分布在拟建输气管线沿线；
- c、根据植被分布情况，合理确定样地设置数量，对重点和分布广泛的植被类型，增加样方数量，以了解重要植被的物种组成和空间变化；
- d、对于代表性较强的植物群落，对群落样方各项指标进行详细调查；对于特征、组成相似的植物群落，可采用普查方法，只作记名样方调查。

（3）“3S”技术综合

在样地调查的基础上，结合现场拍摄相关照片，GPS 定位数据，采用传统生物调查与最新现代遥感技术结合的方法，应用遥感影像在 ENVI 软件平台下进行专题解译，在 GIS 平台上建立土地利用、生态系统类型、植被类型等数据库，进行生态现状制图。为了较为全面的了解拟建工程区域的生态环境现状，工作中在充分收集和利用现有研究成

果、资料的基础上采用路线调查与点面调查相结合，定性与定量相结合，宏观分析与微观调查相结合的方法，突出重点，从生态学的观点，针对项目区域的生态现状有重点的进行分析与评价。

评价项目组采用 RS（遥感）技术与 GPS 野外调查相结合的方式进行调查，采用 GIS（地理信息系统）方法进行室内分析，对评价区能够有更为宏观和微观的认识。具体的工作程序简述如下。

①前期准备：在项目主要技术软件的支持下，收集用于生态制图的标准地形图和提取信息的最近卫星遥感数据资料，并在对上述资料的研究分析基础上，确定现场考察线路，建立判评标志的地点，并作好考察人员、车辆及现场工作的其它准备。

②现状调查：在 RS 和 GPS 的支持下，现场建立判评标志，同时对评价范围的生态区域和生态问题进行调查研究。

③室内分析、判读：将现场调查成果和根据判评标志得到的信息进行归类和分析研究。

④生成专题数据库。

⑤绘制成果图，并将不同生态系统类型进行数据统计和制表。



6.1.2 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，本项目所在区域属于陕北黄土丘陵沟壑水土保持功能区（I-03-18）、陕中黄土丘陵水土保持功能区（I-03-19）、汾渭盆地农产品提供功能区（II-01-36）、关中城镇群（III-02-22），见图 6.1.2-1。

6.1.2.1 陕北黄土丘陵沟壑土壤保持功能区、陕中黄土丘陵土壤保持功能区

主要生态问题：不合理的土地利用，特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧，以及交通建设、矿产开发等人为活动，导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重。

生态保护的主要方向：

（1）调整产业结构，加速城镇化和新农村建设的进程，加快农业人口的转移，降低人口对生态系统的压力。

（2）全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程，严禁陡坡垦殖和过度放牧。

（3）开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。

（4）在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。

（5）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。

（6）发展农村新能源，保护自然植被。

6.1.2.2 汾渭盆地农产品提供功能区

主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。

生态保护的主要方向：

（1）严格保护永久基本农田，培养土壤肥力。

（2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。

（3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。

（4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

（5）在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

6.1.2.3 关中城镇群

主要生态问题：城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化。

生态保护主要方向：

以生态环境承载力为基础，规划城市发展规划、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划。

6.1.3 陕西省生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域为一级区划为黄土高原农牧生态区，二级区划黄土塬梁沟壑旱作农业生态功能区，三级区划黄龙山、崂山水源涵养区；一级区划渭河谷地农业生态区，二级区渭河两侧黄土台塬农业生态功能区、三级区划渭河两侧黄土台塬农业区；一级区划渭河谷地农业生态区，二级区关中平原城乡一体化生态功能区，三级区划关中平原城镇及农业区、三级区黄河湿地生物多样性保护与水文调控区。本管道工程沿线区域生态功能分区见表 6.1.3-1、图 0.4.5-2。

表 6.1.3-1 项目建设区生态功能区划分方案

一级区	二级区	三级区	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
黄土高原农牧生态区	黄土塬梁沟壑旱作农业生态功能区	黄龙山、崂山水源涵养区	水源涵养功能中等，分布有珍稀濒危动物。实施天然林保护，封山育林，扩大森林面积，建立自然保护区。
渭河谷地农业生态区	渭河两侧黄土台塬农业生态功能区	渭河两侧黄土台塬农业区	农业区，土壤侵蚀中度敏感。发展以节水灌溉为中心的农业和果业，建设绿色粮油和果品生产基地。加强绿化和塬边沟谷的治理，保水固土，控制以重力侵蚀为主的土壤侵蚀。
	关中平原城乡一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	人工生态系统，对周边依赖强烈，水环境敏感。合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治，提高防洪标准。
		黄河湿地生物多样性保护与水文调控区	生物多样性维持和水文调节功能极重要。合理规划，处理好湿地保护与开发的关系。

6.1.4 生态环境系统现状调查

根据遥感解译及生态现状调查资料，依据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ166-2021)的生态系统分类原则，评价范围内生态系统类型大致可分为七大类，包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他。其中农田生态系统所占面积最大，为12947.17hm²，占整个工程评价范围总面积的 47.34%。评价范围各生态系统面积现状详

见表 6.1.4-1、图 6.1.4-1。

表 6.1.4-1 评价范围内各生态系统面积现状及特征

I级分类	II级分类	面积（hm ² ）	占比（%）	结构	生态功能
I森林生态系统	一阔叶林	2522.69	9.22	乔木层、灌木层和草本层等	固定 CO ₂ 、释放氧气、涵养水源，孕育和保存生物多样性。
	二针阔混交林	2522.69	9.22		
	三稀疏林	2093.66	7.66		
II灌丛生态系统	四阔叶灌丛	4577.46	16.74	灌木层和草本层等	水源保护、土壤保持和防止自然灾害。
III草地生态系统	五草丛	1322.25	4.83	草本层等	保持水土、涵养水源、调节气候。
IV湿地生态系统	六河流	18.33	0.07	/	蓄洪防旱、调节气候、保护生物多样性。
V农田生态系统	七耕地	11260.53	41.17	/	物质循环、能量流动、信息传递。
	八园地	1686.64	6.17	/	
VI城镇生态系统	九居住地	911.07	3.33	/	生产功能、能量流动、物质循环、信息传播。
	十工矿交通	428.57	1.57	/	
VII其他	十一裸地	4.34	0.02	/	/
合计		27348.22	100.00	/	/

6.1.5 土地利用现状

根据遥感卫星影像判读土地利用类型，结合现场调查结果进行核实，按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》(2023.11)中二级类型作为基础制图单位绘制土地利用现状图。本项目生态评价范围面积合计为 27348.22hm²，土地利用类型共划分为 9 个一级类，13 个二级类。其中，林地面积最大，为 11716.49hm²，占评价范围总面积的 42.84%；耕地面积其次，为 11260.53hm²，占评价范围总面积的 41.17%；园地面积为 1686.64hm²，占评价范围总面积的 6.17%。项目沿线土地利用现状类型见表 6.1.5-1、图 6.1.5-1。

表 6.1.5-1 评价范围内土地利用现状统计

序号	一级地类	二级地类	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
1	耕地	水浇地	8837.94	32.32	11260.53	41.17
2		旱地	2422.59	8.86		
3	园地	果园	126.60	0.46	1686.64	6.17
4		其他园地	1560.04	5.70		
5	林地	乔木林地	5045.37	18.45	11716.49	42.84
6		灌木林地	4577.46	16.74		

7		其他林地	2093.66	7.66		
8	草地	其他草地	1322.25	4.83	1322.25	4.83
9	工矿用地	/	113.73	0.42	113.73	0.42
10	住宅用地	/	911.07	3.33	911.07	3.33
11	交通运输用地	/	314.84	1.15	314.84	1.15
12	陆地水域	河流水面	18.33	0.07	18.33	0.07
13	其他土地	裸土地	4.34	0.02	4.34	0.02
合计			27348.22	100.00	27348.22	100.00

6.1.6 陆生植物现状调查

6.1.6.1 管道沿线区域植被资源概况

本项目拟建线路途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区共 3 市 6 区（市、县）。线路总体呈南北走向，主要通过黄土高原、关中平原以及两者的过渡地区。

宜川至韩城一线，主要为黄土高原，由马兰黄土构成的黄土梁峁地形，地形破碎，沟谷密度大，梁、峁特别发育，水土流失严重。宜川处于东部季风湿润区和内陆干旱区中纬地带地过渡区，在全国自然区划中，划为暖温带半干旱落叶阔叶林与森林草原一褐色土地带。植物以华北区系占主导地位，具有暖温带落叶阔叶混交林的性质，植被分布不均。森林较少，灌木草丛较多，农作物高低杆明显分区为基本特征。全县森林面积 218.4 万亩，覆盖率为 44.4%。草场、草地面积 118.66 万亩，占总面积的 26.92%。农作植被为 68.51 万亩，占总面积的 15.4%，林草总覆盖率达 71.06%。

黄土覆盖石质山地位于韩城北部一带，由石质中山和黄土戴帽低中山组合而成，山大沟深，地形起伏大，植被覆盖度高。按照中国植被区划，韩城属于华北暖温带落叶阔叶林地带的西段。在陕西植被区划中，虽然也属于暖温带落叶阔叶林带，但其西北部属于黄龙山——桥山次生水源涵养林区，中部和东南部分属渭北黄土高原水土保持农田防护林区和关中平原四旁绿化农田防护林区。按照植被类型地区性组合形成、分布及生态特点的相似性和差异性，植被改造方向的一致性，本市划分为 3 个小区，即西北深山油松、辽东栎森林一草灌区；中部浅山丘陵栽培经济林一草坡区；东南川原滩地栽培阔叶林一农田区。

线路韩城以南进入关中平原，是由河流冲积和黄土堆积形成的，地势平坦，土质肥沃。在中国植被区划中，属暖亚热带常绿阔叶林带，该区域由于人类活动频繁，开发历史悠久，区内原始植被类型已不复存在，取而代之的是人工栽培植被类型。野生的灌木和草本植物，零星或小片群落于沟头、谷坡、地埂及河岸滩地上。其植被建群种、优势

种和种类基本一样，仅是数量多少，比例大小有异。区内川原广阔，水热资源较为丰富，是陕西省粮、棉、油生产基地之一。拟建管道沿线地表植被种类简单，丘陵地段以水田、经济作物为主，山地以林地为主，植被较为茂密。农田主要种植水稻、玉米、蔬菜、红薯等，果园主要种植苹果、核桃、李等经济作物。

6.1.6.2 管道沿线植被区划

根据《陕西植被》(雷明德等，1999 年)，项目评价范围植被区划主要为Ⅱ夏绿阔叶林区域中的ⅡB 温带草原化森林地带和ⅡC 暖温带落叶阔叶林地带，具体分属为①ⅡB₃ 延河流域黄土丘陵及残塬地区灌木残林植被区中的ⅡB₃₍₉₎ 黄河沿岸黄土丘陵破碎塬灌丛残林植被小区。②ⅡC₅ 关中盆地人工植被区中的ⅡC₅₍₁₄₎ 黄龙山山地次生落叶阔叶小叶林小区；ⅡC₅₍₁₅₎ 韩城、耀县黄土台塬星散杂木；ⅡC₅₍₁₆₎ 栽培植被小区、大荔、渭南次生盐渍化、沙化栽培植被小区；ⅡC₅₍₁₇₎ 西安、咸阳泾、灞、渭河汇流平川水浇地栽培植被小区。详细表 6.1.6-1、图 6.1.6-1。各植被分区各述如下：

表 6.1.6-1 评价范围内植被区划

植被区域	植被地带	植被区	植被小区
Ⅱ夏绿阔叶林区域	ⅡB 温带草原化森林地带	ⅡB ₃ 延河流域黄土丘陵及残塬地区灌木残林植被区	ⅡB ₃₍₉₎ 黄河沿岸黄土丘陵破碎塬灌丛残林植被小区
	ⅡC 暖温带落叶阔叶林地带	ⅡC ₅ 关中盆地人工植被区	ⅡC ₅₍₁₄₎ 黄龙山山地次生落叶阔叶小叶林小区
			ⅡC ₅₍₁₅₎ 韩城、耀县黄土台塬星散杂木
			ⅡC ₅₍₁₆₎ 栽培植被小区、大荔、渭南次生盐渍化、沙化栽培植被小区
			ⅡC ₅₍₁₇₎ 西安、咸阳泾、灞、渭河汇流平川水浇地栽培植被小区

A、ⅡB₃₍₉₎ 黄河沿岸黄土丘陵破碎塬灌丛残林植被小区

小区自然植被较少，且多灌丛，兼有草本植物群落。黄土梁峁及沟坡水土流失严重，土壤干旱，自然植被为灌丛，也有一些杂有灌木的草本植物群落。构成灌丛的建群种主要有狼牙刺、荆条、酸枣、黄刺玫、杠柳、河蒴藁、马棘等，作为伴生种出现的灌木主要有柠条枸杞、柔毛绣线菊、胡颓子、虎子、连翘、黑格兰、山荆子、木本铁线莲、唐松草、蛇葡萄等。

构成本小区草本植物群落的主要建群种的植物有白羊草、长芒草、大针茅、达乌里胡枝子、隐子草、芨蒿、铁杆蒿等，常以伴生种出现的种类主要有黄背草、艾蒿、早熟禾、细叶莺尾、阿尔泰狗娃花、落草、晚熟闭穗、柴胡、草藤等，以上述建群种构成的群落在北部较为常见。

河谷川道及聚落附近，水肥条件较好处栽植有树木，其生长健旺，常见的有：箭杆杨、臭椿、加拿大杨、刺槐、国槐、旱柳、榆、枣、花椒、桑等。其中枣树和花椒、臭椿等最多，尤其是枣树和花椒成林成片，是本区特种经营的树种。另外还有针对水土流失及绿化荒山坡而营造的刺槐林、油松林、小叶杨林等。

小区内破碎塬之塬面及坡度不大的梁峁坡面，多已作为农田，农作物种类组成不同于西部而以小麦占比例最大，其种植面积占总播种面积的 35% 以上，而西部地区仅为 20% 左右，糜谷所占比例居于第二位。此外还有大豆、高粱、薯类等。由于热量条件较好，在经济作物中棉花占一定比例，油料作物中的油菜所占比例也有所提高。

B、C₅₍₁₄₎ 黄龙山山地次生落叶阔叶小叶林小区

本小区梢林密布，长势很好，建群种主要有山杨、白桦、辽东栎及油松、侧柏等，形成共优种或单优种的相应群系。呈小片状或星散状分布的主要有麻栎、栓皮栎、河杨、白皮松、榉栎、白榆、大果榆、胡桃楸、漆树、榉树、丝棉木、北京丁香、蒙椴、杜梨、山荆子、山杏等。

本小区气候适宜，热量条件较佳，东部、南部尤甚。森林覆盖率达 35%，略高于子午岭的 34%，而与关山的 35.1% 相当。植物种类远较子午岭地区丰富，喜温喜湿植物成分增加，耐寒耐旱成分减少。黄龙山地与子午岭梢林“山地森林草原”区有一定差异，而与南部的秦岭北坡落叶阔叶林有较大相似之处，属华北落叶阔叶林的西延部分，应该划归落叶阔叶林区域的典型落叶阔叶林地带。

C、II C₅₍₁₅₎ 韩城、耀县黄土台塬星散杂木

小区内以农耕为主。栽培作物中小麦占绝对优势，比重超过 50%，产量稳定。其次有玉米、谷子、豆类、棉花、油菜、高粱、糜子、红薯、大麻及少量辣椒、花生、芝麻、甜菜等。棉花以东南各处较多，油菜以西北面积为大，是省内主要油料产区之一。缺点是水源不足，有时干旱严重，因而秋粮作物以春播早秋为主，晚秋作物较次，复种面积比重小，复种指数 120%。目前除应采取措施提高耕地的蓄水保墒能力外，大力发展以畦灌和喷灌为主的灌溉网络是克服干旱威胁、扩大粮食复种面积、提高稳产高产水平的最优途径。

在农田四周、村庄附近星散分布着栽植的榆、杨、槐、泡桐。条件许可处辟有大量果园，出产苹果、柿子、胡桃、大枣等。一些山顶无论阴阳坡因破坏一般均无林，仅有

散生小叶树及灌丛等，其种类多为耐旱的侧柏、山杨、白桦，少量栎类及大量酸枣、荆条、鸡窝草等灌木和草丛。

D、II C₅₍₁₆₎ 栽培植被小区、大荔、渭南次生盐渍化、沙化栽培植被小区

本小区是关中平原最干旱、气温最高的地区。本小区地处渭、洛河下游，大部分地区均为良田沃土，但由于历史上植被破坏及河流泥沙多年淤积，加上三门峡水库回水、农耕灌溉失当等原因，致使土壤次生盐演化现象较为严重，更有甚者，大荔沙苑一带，地表植被覆盖率低，淤积的泥沙经年累月、风吹水袭，形成一块特殊的干旱沙漠景观。

粮食作物以小麦、玉米为主，谷子、红薯、豆类次之。小麦成熟一般在6月上旬，比关中西部早10-15天。棉花占种植面积的24%左右，其他有高粱、花生、黄花、辣椒、山药等。以枣、杏、苹果、桃梨为主的果树林成片分布。河两岸低河漫滩上还有大量杂类草草甸分布，其主要种类为芦苇、荻草、拂子茅、海乳草、委陵菜、旋复花、蓼、车前等。

E、II C₅₍₁₇₎ 西安、咸阳泾、灞、渭河汇流平川水浇地栽培植被小区。

本小区位于渭河平原的中部，以西安、咸阳为中心，南依秦岭，北接旱塬，土壤肥沃，地势平坦，是全省最重要的麦棉产区。一般棉花播种面积占总播种面积的22%—35%，小麦占总播种面积的50%以上，其余为玉米、高粱、豆类、豌豆、红薯等杂粮及芝麻、花生、油菜等油料作物。西安四周及主要城镇附近还是全省最大的蔬菜产区。水浇田一年二熟，其余二年三熟，复种指数达150%以上，最高可达195%。

6.1.6.3 评价区植被类型及分布

（一）评价区植被类型

植被是综合反映生态环境质量的重要指标。绿色植物的生物量和生长量是生态系统物流和能流的基础，是生态系统的重要特征和本质标志。物种量是环境植被组成的基础，群落总盖度、生物量和生长量是植被的基本特征。

参照《陕西植被》中对自然植被的分类原则，本次评价在野外实地踏勘和卫片解译的基础上，结合工程沿线地表植被覆盖现状和植被立地情况，将评价区域植被划分为自然植被和人工植被两大类，具体见下表。评价区野生植物名录见附表6。

评价区植被共有9个植被型组、13个植被型、13个植被亚型、19个植被群系及亚群系。评价范围总面积27348.22hm²，其中农作物植被总面积最大，主要为枣树、柿树、核桃、梨树等林园型植被和以玉米、薯类等为主的作物型植物，总面积为12947.17hm²，

占总面积的 47.34%；以黄蔷薇、荆条等灌木为主的山地次生落叶阔叶灌丛，面积为 4577.46hm²，占总面积的 16.74%；以油松、侧柏等乔木为主的常绿针叶与落叶阔叶混交林、以刺槐等为主的落叶阔叶杂木林面积为 7139.04hm²，占总面积的 26.10%；草地面积共有约 1322.25hm²，占总面积的 4.83%，主要是以艾蒿、白草、白羊草等为主的的杂草类、小半灌木草原，此外还有少量枣树疏林、怪柳等为主的沙生、盐生植物，远东芨芨草、芦苇、香蒲等为主的草甸、沼泽植被。评价区内河流水面、内陆滩涂面积较小。评价区植被类型见图 6.1.6-2。

表 6.1.6-2 评价范围植被类型

植被系列	植被型组	植被型	植被亚型	群系及亚群系	面积 (hm ²)	比例 (%)
自然植被	森林	针阔叶混交林	常绿针叶与落叶阔叶混交林	油松	7139.04	26.10
		落叶阔叶林	落叶阔叶杂木林	侧柏		
				刺槐		
	灌丛与灌草丛	山地次生灌丛	山地次生落叶阔叶灌丛	黄刺玫灌丛	4577.46	16.74
				白刺花灌丛		
				酸枣灌丛		
				荆条灌丛		
		暖性灌草丛	禾草灌草丛	白羊草灌丛等		
	草原	典型草原	杂草类、小半灌木草原	艾蒿草原	1322.25	4.83
		草甸草原	杂草类、小半灌木草原	白草草原		
				铁杆蒿、白羊草等		
	沙生植被	暖温带河间沙地植被	木本沙生植被	枣树疏林等		
	盐生植被	内陆盐生植被	灌木、小半灌木盐生植被	怪柳群系等		
	草甸	典型草甸	丛生禾草典型草甸	远东芨芨草等		
		低湿草甸	河漫滩湿生草甸	芦苇		
	沼泽	草本沼泽	杂草类沼泽	香蒲沼泽等		
人工植被	林园型	温性果树林	丘陵山地果树林	枣树、柿树、核桃、梨等	12947.17	47.34
		温性特种经济林	温性丘陵山地特种经济林	花椒等		
	作物型	/		玉米、薯类		

			等		

典型植被概述

A 森林

①油松（*Pinustabuliformis*）

油松是常绿针叶乔木，根系发达，适应性强，生长较快，自然更新良好，病害较少、材质较好，在本省自然林和人工林中有重要位置，是黄土高原和荒山造林的重要树种。油松喜光，除 1-4 年生幼树外，林木不耐庇荫，在庇荫条件下生长发育不良，枯萎干梢现象严重。自然林和人工林都有成丛生长特性，在郁闭的林木中，自然整枝很快，在全光条件下，天然更新能力甚强。油松主根明显，侧根发达，粗大的主根能一直伸入岩石风化层内吸收母岩分解出来的养分。侧根集中分布在离地面数十厘米深的土层内。其护坡、固土、蓄水、防蚀能力很强。油松适应性强、耐寒(可耐零下 20-24℃低温)、耐旱、耐瘠薄，抗风、抗霜冻，对土壤水分和肥力要求不苛，对恶劣气候环境的抵抗力强。在陕北关系林木生长的关键是水分，阳坡潮湿处或阴坡干燥处都有分布。在干燥瘠薄处生长的油松秆多弯曲、树冠畸形，自然整枝不良。

②侧柏（*Platycladusorientalis*）

侧柏是柏科侧柏属乔木，其鳞叶交互对生，排成一平面，小枝扁平；孢子叶球单性同株，球果当年成熟，开裂，种子无翅。因古人认为万木皆向阳而生，唯独柏树树枝向西，五行之中西方属金，其色为白，故名“柏”；又因柏树入药时，“取叶扁而侧生者”，故名“侧柏”。评价区侧柏林立地条件不好，一般生长缓慢，干形不良。黄土区侧柏林多在 60-80 年间，树高 6-8 米，平均直径 8-12 厘米。侧柏高生长最快期在 20-40 年间，45 年后生长缓慢，90 年前后又一生长加快期，有的 170-180 年间为第三个生长高峰期。

③刺槐（*RobiniapseudoacaciaL.*）

落叶乔木，树皮呈深褐色，具有纵裂。小枝淡灰色，无毛。奇数羽状复叶，互生，叶柄最长约 3.5 厘米，小叶柄最长约 1.8 毫米，被有短的柔毛，小叶椭圆形，长 2.0~4.5 厘米，宽 1.3~2.8 厘米，基部近椭圆形，先端渐圆，有带小刺的尖，全缘。总状花序，腋生，花序轴呈深黄色，被疏短的绒毛。花梗长 7~15 毫米，被有较短的柔毛，尊吊钟状，有 5 齿裂，表面有短绒毛。花冠白色，长约 20 毫米。雄蕊 10 枚。子房长椭圆形，被短白绒毛，花柱弯。荚果扁平，椭圆形，最长约 12 厘米，深褐色，表面光滑，二瓣裂。花期 5~8 月，果期 6~9 月。

B 灌丛与灌草丛

①黄刺玫灌丛（*Rosa xanthina* Lindl.）

蔷薇科蔷薇属的直立灌木。高 2-3 米；枝粗壮，密集；小叶片呈宽卵形或近圆形，边缘有圆钝锯齿，上面无毛；叶轴、叶柄有稀疏柔毛和小皮刺；花单生于叶腋，重瓣或半重瓣，呈黄色；花梗长 1-1.5 厘米，无毛，无腺；果实呈近球形或倒卵圆形，紫褐色或黑褐色；花期 4-6 月；果期 7-8 月。

②白刺花灌丛(*Sophora davidii* Kom. ex Pavol.)

豆科苦参属植物，高可达 2 米，枝多开展，羽状复叶；托叶钻状，宿存；小叶片形态多变，一般为椭圆状卵形或倒卵状长圆形，上面几无毛，下面中脉隆起，总状花序着生于小枝顶端；花小，花萼钟状，蓝紫色，萼齿圆三角形，花冠白色或淡黄色，旗瓣倒卵状长圆形，柄与瓣片近等长，翼瓣与旗瓣等长，倒卵状长圆形，龙骨瓣比翼瓣稍短，镰状倒卵形，子房比花丝长，荚果非典型串珠状，种子卵球形，深褐色。3-8 月开花，6-10 月结果。

③酸枣灌丛（*Ziziphus jujuba* var. *spinosa*）

酸枣是一种具刺的早中生灌木，分布在渭北和陕北黄土台塬沟谷的阳坡，黄土崖畔及山地阳坡。其垂直分布在海拔 600-1600 米间，尤以海拔 900-1300 米间最为集中。群落所在地一般坡度较大、土壤瘠薄，多为坚硬的黄土母质，有的地方基岩裸露或地势高亢。灌木层盖度 20%—30%，除建群种酸枣外，伴生灌木有马棘、荆条、黄蔷薇等。草本层盖度 20%—40%，主要种类有白羊草、阿尔泰狗娃花、野菊、狗尾草等。

④荆条灌丛（*Vitexnegundo* var. *Heterophylla* (Franch.) Rehd.）

唇形科牡荆亚科植物，是黄荆的一个变种。落叶灌木或小乔木，高可达 2-8 米，地径 7-8 厘米，树皮灰褐色，幼枝方形有四棱，老枝圆柱形，灰白色，被柔毛；掌状复叶对生或轮生，小叶 5 或 3 片，中间小叶最大且有明显短柄，两侧较小，长 2-6 厘米，叶缘呈大锯齿状或羽状深裂，上面深绿色具细毛，下面灰白色，密被柔毛。花序顶生或腋生，先由聚伞花序集成圆锥花序，长 10-25 厘米，花冠紫色或淡紫色，萼片宿存形成果苞，核果球形，果径 2-5 毫米，黑褐色，外被宿萼。花期 6-8 月，果期 9-10 月。

C 草原

①艾蒿（*Artemisia argyi* H. Lév. & Vaniot）

菊科蒿属多年生草本或略成半灌木状植物。主根明显，略粗长，侧根多，地下根状茎横卧；茎单生或少数，植株有浓烈香气；叶被有灰白色短柔毛，并有白色腺点与小凹点；头状花序椭圆形，无梗或近无梗。瘦果长卵形或长圆形。艾的自然分布广泛，遍及中国各地，俄罗斯、蒙古、朝鲜、日本等地。其大多生于低海拔至中海拔地区的荒地、路旁河边及山坡等地。

②白草（*Pennisetum flaccidum* Griseb.）

禾本科狼尾草属的多年生草本。其根茎横走，秆直立，单生或丛生。叶鞘疏松包茎，近无毛。圆锥花序紧密，直立或稍弯曲，主轴具棱角。小穗通常单生，呈卵状披针形。颖果呈长圆形。花果期 7-10 月。

③芦苇（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud）

禾本科芦苇属的多年生草本植物，有发达的匍匐根状茎，且茎中空光滑；叶片披针状线形，排列成两行；圆锥状花序微向下弯垂，下部枝腋间有白色柔毛；果实呈披针形；花期在 7 月；果期在 8~11 月，常见于江河湖泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。

（二）植物样方调查

为了能够更加准确地反映出评价区内各类植被的生存特性，根据评价区内植被分类系统，结合敏感区分布情况及工程工点类型，本次评价选取了各敏感区路段的针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛、草本、沙生、盐生等植被类型进行了典型样方的调查，样方选址尽量位于生态敏感区内，并结合不同的工程形式，以确保样方调查结果的代表性、准确性。

本次样方调查时间为 2025 年 5 月 13-14 日，共设置 71 个典型植物群落样方，在生态敏感区内沿线设置样方情况（图 6.1.6-4）、植被样方调查结果见附表 8，陕西麟头山国家森林公园设置样方点 17 个，陕西濠水国家湿地公园设置样方点 12 个，陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区设置样方点 30 个，陕西合阳徐水河国家湿地公园设置样方点 9 个，陕西朝邑国家湿地公园设置样方点 3 个，可大致涵盖评价范围内不同的植被类型以及工程关键节点区域。

具体调查结果如下：

表 6.1.6.3-1 评价区植物样方一览表

序号	北纬（°）	东经（°）	高程（m）	群落类型	样方面积	群落	地点
1	36.0331	110.4101	854	乔木	10m×10m	刺槐-胡枝	麟头山森林公园

						子-杠柳	
2	36.0200	110.4004	888	乔木	10m×10m	刺槐-茅莓	蟒头山森林公园
3	36.0080	110.4150	907	乔木	10m×10m	刺槐	蟒头山森林公园
4	36.0048	110.4155	935	乔木	10m×10m	刺槐	蟒头山森林公园
5	36.0061	110.4151	932	乔木	10m×10m	油松	蟒头山森林公园
6	36.0004	110.4141	978	乔木	10m×10m	油松	蟒头山森林公园
7	36.0283	110.4048	741	乔木	10m×10m	油松	蟒头山森林公园
8	36.0054	110.4152	937	灌木	5m×5m	黄刺玫	蟒头山森林公园
9	36.0073	110.4150	903	灌木	5m×5m	黄刺玫	蟒头山森林公园
10	36.0043	110.4151	963	灌木	5m×5m	黄刺玫	蟒头山森林公园
11	35.9964	110.4109	1044	灌木	5m×5m	黄刺玫	蟒头山森林公园
12	36.0233	110.4202	752	灌木	5m×5m	白刺花	蟒头山森林公园
13	36.0062	110.4150	932	灌木	5m×5m	白刺花	蟒头山森林公园
14	36.0055	110.4151	937	灌木	5m×5m	白刺花	蟒头山森林公园
15	36.0266	110.4057	832	草本	1m×1m	针茅	蟒头山森林公园
16	36.0232	110.4193	766	草本	1m×1m	针茅	蟒头山森林公园
17	35.9933	110.4182	1038	草本	1m×1m	针茅	蟒头山森林公园
18	35.6519	110.4410	1019	乔木	10m×10m	刺槐	褐马鸡自然保护区
19	35.6432	110.4502	960	乔木	10m×10m	刺槐	褐马鸡自然保护区
20	35.6249	110.4165	786	乔木	10m×10m	刺槐	褐马鸡自然保护区
21	35.6473	110.4411	967	乔木	10m×10m	刺槐	褐马鸡自然保护区
22	35.6333	110.4176	857	乔木	10m×10m	刺槐	褐马鸡自然保护区
23	35.6514	110.4409	1019	乔木	10m×10m	油松	褐马鸡自然保护区
24	35.6505	110.4408	991	乔木	10m×10m	油松	褐马鸡自然保护区
25	35.6504	110.4404	974	乔木	10m×10m	油松	褐马鸡自然保护区
26	35.6476	110.4438	952	乔木	10m×10m	油松	褐马鸡自然保护区
27	35.6279	110.4157	830	乔木	10m×10m	油松	褐马鸡自然保护区
28	35.6278	110.4097	809	乔木	10m×10m	侧柏	褐马鸡自然保护区
29	35.6164	110.3984	1042	乔木	10m×10m	侧柏	褐马鸡自然保护区
30	35.6303	110.4293	872	乔木	10m×10m	侧柏	褐马鸡自然保护区
31	35.6206	110.4099	899	乔木	10m×10m	侧柏	褐马鸡自然保护区
32	35.6353	110.4195	941	乔木	10m×10m	侧柏	褐马鸡自然保护区
33	35.6512	110.4408	1003	灌木	5m×5m	荆条	褐马鸡自然保护区
34	35.6518	110.4417	1007	灌木	5m×5m	荆条	褐马鸡自然保护区
35	35.6500	110.4408	985	灌木	5m×5m	荆条	褐马鸡自然保护区
36	35.6284	110.4096	796	灌木	5m×5m	荆条	褐马鸡自然保护区
37	35.6353	110.4408	804	灌木	5m×5m	荆条	褐马鸡自然保护区
38	35.6245	110.4180	775	草本	1m×1m	艾蒿	褐马鸡自然保护区
39	35.6381	110.4304	978	草本	1m×1m	艾蒿	褐马鸡自然保护区
40	35.6416	110.4352	864	草本	1m×1m	艾蒿	褐马鸡自然保护区
41	35.6346	110.4407	798	草本	1m×1m	艾蒿	褐马鸡自然保护区
42	35.6398	110.4372	842	草本	1m×1m	艾蒿	褐马鸡自然保护区

43	35.6335	110.4401	804	草本	1m×1m	白草	褐马鸡自然保护区
44	35.6382	110.4398	817	草本	1m×1m	白草	褐马鸡自然保护区
45	35.6731	110.4510	1078	草本	1m×1m	白草	褐马鸡自然保护区
46	35.6518	110.4412	1019	草本	1m×1m	白草	褐马鸡自然保护区
47	35.6621	110.4515	971	草本	1m×1m	白草	褐马鸡自然保护区
48	35.4976	110.3749	445	灌木	5m×5m	酸枣	濠水河湿地公园
49	35.5010	110.3667	454	灌木	5m×5m	酸枣	濠水河湿地公园
50	35.4897	110.3867	435	灌木	5m×5m	酸枣	濠水河湿地公园
51	35.4973	110.3746	448	草本	1m×1m	芦苇	濠水河湿地公园
52	35.4947	110.3773	445	草本	1m×1m	芦苇	濠水河湿地公园
53	35.4906	110.3780	500	草本	1m×1m	芦苇	濠水河湿地公园
54	35.4971	110.3743	456	草本	1m×1m	艾蒿	濠水河湿地公园
55	35.4989	110.3703	467	草本	1m×1m	艾蒿	濠水河湿地公园
56	35.4959	110.3635	466	草本	1m×1m	艾蒿	濠水河湿地公园
57	35.2758	110.2339	635	乔木	10m×10m	侧柏	徐水河湿地公园
58	35.2722	110.2394	577	乔木	10m×10m	侧柏	徐水河湿地公园
59	35.2845	110.2278	590	乔木	10m×10m	侧柏	徐水河湿地公园
60	35.2753	110.2341	633	灌木	5m×5m	酸枣	徐水河湿地公园
61	35.2764	110.2332	656	灌木	5m×5m	酸枣	徐水河湿地公园
62	35.2803	110.2350	593	灌木	5m×5m	酸枣	徐水河湿地公园
63	35.2744	110.2336	624	草本	1m×1m	雀麦	徐水河湿地公园
64	35.2762	110.2334	650	草本	1m×1m	雀麦	徐水河湿地公园
65	35.2787	110.2357	618	草本	1m×1m	雀麦	徐水河湿地公园
66	34.8309	110.0893	338	草本	1m×1m	芦苇	大荔朝邑湿地公园
67	34.8281	110.0908	345	草本	1m×1m	芦苇	大荔朝邑湿地公园
68	34.8311	110.0851	338	草本	1m×1m	芦苇	大荔朝邑湿地公园
69	35.4968	110.3746	454	乔木	10m×10m	构树	濠水河湿地公园
70	35.4974	110.3642	455	乔木	10m×10m	构树	濠水河湿地公园
71	35.4935	110.3775	448	乔木	10m×10m	构树	濠水河湿地公园

6.1.6.4 植被覆盖度

植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，是反映地表植被分布特征的定量指标，对衡量地表植被及区域生态环境变化有着重要指示作用。目前已发展了很多利用遥感测量植被覆盖度的方法，较为实用的方法是利用植被指数（NDVI）近似估算植被覆盖度。

①归一化植被指数（NDVI）

归一化植被指数是一个标准化指数，计算公式如下：

$$NDVI = (\rho_{NIR} - \rho_R) / (\rho_{NIR} + \rho_R)$$

式中： ρ_{NIR} 、 ρ_R 分别表示近红外波段和红外波段的像素值。

利用项目区最近的遥感影像，经大气校正和波段运算，计算得项目评价范围内 NDVI。

②植被覆盖度（VFC）

植被覆盖度（VFC）计算公式如下：

$$VFC=(NDVI-NDVI_{soil})/(NDVI_{veg}-NDVI_{soil})$$

其中：NDVI_{soil} 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，NDVI_{veg} 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值。

理论上，大多数裸土所对应的 NDVI_{soil} 应该接近 0，但实际上由于受众多因素（大气、地表湿度、土壤类型、地表干燥度等）的影响，NDVI_{soil} 也会随着空间而变化。NDVI_{veg} 也会因植被类型的不同等因素而改变。因此，取给定置信度区间的最大值和最小值，分别选择累积的 5%和 95%为置信区间，反复对比分析后选定 NDVI_{veg} 和 NDVI_{soil} 的数值，进而计算植被覆盖度分布状况。将植被覆盖度划分为 5 个等级，由低到高依次是：低植被盖度(Fc<10%)、较低植被盖度（10%≤Fc<30%）、中等植被盖度（30%≤Fc<50%）、较高植被盖度（50%≤Fc<70%）和高植被盖度（Fc≥70%）。据此，利用 Arcgis 软件计算并绘制了评价区植被覆盖度分布图 6.1.6-3。

表 5.2.6-4 评价范围内植被覆盖度分布统计一览表

序号	植被覆盖度	面积（hm ² ）	比例（%）
1	低植被覆盖度	1036.50	3.79
2	较低植被覆盖度	2294.52	8.39
3	中等植被覆盖度	19641.49	71.82
4	较高植被覆盖度	1266.22	4.63
5	高植被覆盖度	3109.49	11.37
合计		27348.22	100.00

评价区内受地形影响，除沿水系及道路两边区域受人为活动影响分布城镇村居民点及周围旱地，植被覆盖度较低，其余地区植被以林灌木和草地为主，零星有居民点及工矿用地分布，评价区内总体覆盖率中上等。

6.1.6.5 重要植物

据统计，评价区内分布有国家二级重点保护植物 1 种，为野大豆；有陕西重点保护植物杜松等。

表 6.1.6.5-1 评价区珍稀保护植物

科	属	中文名	拉丁名	国内分布	生境分布	保护级别/受威	分布

						胁特征	
豆科	大豆属	野大豆	<i>GlycinesojaSieb.etZucc</i>	除中国新疆、青海和海南外,分布遍布中国全部地区	生于海拔 150-2650 米潮湿的田边、湖边、沼泽、草甸、沿海向阳的矮灌木丛或芦苇丛中，稀见于沿河岸疏林下	国家Ⅱ级/易危	项目评价范围濠水河段、北洛河段等
柏科	刺柏	杜松	<i>Juniperus rigida Sieb. et Zucc.</i>	分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北北部、山西、陕西、甘肃及宁夏等省区。	分布于 1400-2200 米地带，它喜欢生长在阳光充足、气温适宜的地方，但也耐阴。	省重点/濒危	项目评价范围褐马鸡自然保护区段等



由于野大豆在中国极为普遍，而且适应能力强，又有较强的抗逆性和繁殖能力，只有当植被遭到严重破坏时，才难以生存。所以在开荒、放牧和基本建设中应对野大豆资源加以保护。

6.1.7 陆生动物现状调查

6.1.7.1 管道沿线区域动物资源概况

本项目拟建线路途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县，渭南市临渭区，西安市临潼区共 3 市 6 区（市、县）。

宜川县林区气候温湿多雨，植被生长良好，加之山塬沟壑的复杂地形，为野生动物的生存提供了极其丰富的食物条件和活动、隐蔽场所。故宜川境内野生动物较多，家畜家禽很早就有较多的土种。从本世纪七十年代起，引进、改良，种类大量增加，本县动物区系 80.5%属于古北界，只有 19.5%鸟类属于东洋界起源的品种。宜川境内有野生动物 80 余种，分为兽、鸟、虫、鱼四大类。

韩城地处黄龙山东南麓，气候温和多雨，植被生长良好。特别是松栎林—梢林灌丛十分茂密，地形复杂，为野生动物的生存提供了极其丰富的食物条件和活动、隐蔽场所，因而野生动物资源比较丰富。在自然类型上以山地高原类型为主，兼有平原河川生态类型。随着森林的减少，工矿的兴建，特别是乱捕乱猎，许多珍贵鸟兽已明显减少，甚至濒临绝迹，生态平衡遭到破坏。

在动物地理区划上，渭南境内到临潼区动物区系以古北界成份和广泛分布种居多，东洋界成份的种类不多。森林动物贫乏，以北方农耕区的相关种为主，大型兽类极少，多为一般种类，鸟类种数较多，具有南北混杂的状态，是来自不同生态类群共同组成的人工景观动物区系。

6.1.7.2 评价区动物样线设置

评价区动物样线调查时间为 2024 年 9 月、2024 年 11 月、2025 年 1 月、2025 年 5 月、2025 年 7 月，共设置 56 条样线（动物样线调查结果统计见附表 9），其中：陕西蟒头山国家森林公园内设置 9 条，陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区 20 条，陕西濠水国家湿地公园 12 条，陕西合阳徐水河国家湿地公园 12 条，陕西朝邑国家湿地公园 3 条，样线分布点见图 6.1.7-1。

表 6.1.7.2-1 评价区动物样线一览表

序号	起点		高程 (m)	终点		高程 (m)	长度 (m)	生境
	东经 (°)	北纬 (°)		东经 (°)	北纬 (°)			
1	110.3978	36.03	807	110.4098	36.0276	723	1178	灌木林
2	110.4071	36.026	758	110.4026	36.0177	871	1034	灌木林
3	110.4175	36.0079	899	110.4154	36.002	945	1145	灌木林
4	110.3928	36.0269	836	110.3902	36.0231	879	996	乔木林
5	110.4148	36.0277	720	110.419	36.0196	807	1392	乔木林
6	110.3943	36.0284	746	110.4004	36.0281	745	576	果园
7	110.4114	36.0243	716	110.4014	36.0285	734	1163	果园
8	110.4186	36.0198	796	110.4163	36.0152	819	721	果园
9	110.413	36.0033	949	110.4123	35.9889	1196	1901	乔木林
10	110.4352	35.666	957	110.4478	35.6525	951	2092	乔木林
11	110.4435	35.6511	1013	110.4388	35.652	1012	1074	灌木林
12	110.4228	35.6459	927	110.4406	35.6357	804	2218	乔木林
13	110.3892	35.6202	1091	110.3976	35.6156	1020	1291	乔木林
14	110.3873	35.6063	824	110.3973	35.6063	931	996	乔木林
15	110.4211	35.6231	792	110.4082	35.6288	794	1552	乔木林
16	110.4028	35.6337	818	110.4085	35.6291	792	787	灌木林
17	110.4318	35.6444	865	110.4412	35.6367	801	1307	灌木林
18	110.4166	35.6328	860	110.4208	35.6258	788	935	灌木林
19	110.3936	35.6052	784	110.4019	35.5991	771	1133	灌木林
20	110.4476	35.6514	969	110.4483	35.6467	994	629	果园
21	110.4483	35.6464	990	110.4522	35.6481	941	559	果园
22	110.4543	35.6552	913	110.4547	35.6495	925	789	果园
23	110.4544	35.6592	973	110.4536	35.6565	930	500	果园
24	110.4481	35.6455	979	110.4444	35.6497	1009	590	果园
25	110.4035	35.619	997	110.4166	35.6213	890	1299	草地
26	110.414	35.6336	943	110.4141	35.6307	867	441	草地
27	110.4025	35.6163	1023	110.4056	35.6145	948	367	草地
28	110.4043	35.616	1004	110.4072	35.6137	954	455	草地
29	110.4072	35.5983	781	110.4096	35.5989	802	358	草地-灌丛
30	110.3635	35.4881	562	110.3679	35.4903	540	522	农田
31	110.3637	35.499	458	110.3686	35.498	488	740	农田
32	110.3732	35.5001	477	110.3665	35.5035	634	960	农田
33	110.3731	35.4969	462	110.3717	35.4977	468	202	草地
34	110.3744	35.496	465	110.3734	35.4969	459	140	草地
35	110.3745	35.4987	463	110.3733	35.5001	498	352	草地
36	110.3818	35.4916	449	110.387	35.49	435	532	乔木林
37	110.3714	35.4858	643	110.3714	35.489	568	709	乔木林
38	110.378	35.4911	475	110.388	35.489	454	998	乔木林
39	110.3705	35.5031	551	110.3753	35.4974	447	974	灌木林
40	110.365	35.4862	563	110.3778	35.4842	738	1273	灌木林

41	110.3813	35.5049	628	110.386	35.4981	540	1084	灌木林
42	110.2249	35.2829	670	110.2278	35.2839	612	409	灌木林
43	110.2273	35.2845	590	110.2306	35.2846	584	500	灌木林
44	110.2292	35.2729	684	110.2326	35.2724	679	459	灌木林
45	110.2248	35.2748	713	110.2272	35.2774	706	363	农田、果园
46	110.225	35.2782	717	110.2242	35.2754	722	399	农田、果园
47	110.2322	35.2817	577	110.237	35.2796	572	547	农田、果园
48	110.2394	35.283	662	110.2426	35.2849	696	387	草地
49	110.2404	35.2847	675	110.2416	35.2868	697	360	草地
50	110.2428	35.2872	710	110.2428	35.285	696	291	草地
51	110.2312	35.2791	679	110.2379	35.2778	578	736	乔木林
52	110.2328	35.2805	609	110.2403	35.2764	607	950	乔木林
53	110.2324	35.2728	657	110.2353	35.2743	652	577	乔木林
54	110.0811	34.8248	340	110.0938	34.8254	353	1338	农田
55	110.0858	34.8351	341	110.1012	34.8302	356	2294	农田
56	110.0872	34.8385	346	110.1047	34.8364	345	1945	农田

6.1.7.3 动物资源现状

（一）哺乳动物

根据野外实地调查和动物保护名录、资料的收集整理，参考已有的调查研究及相关保护区物种名录，评价区范围内共有哺乳动物 7 目 10 科 24 种，占陕西省哺乳类 167 种的 14.37%；占全国哺乳类 607 种的 3.95%。哺乳动物常见的有：刺猬(*Erinaceuseuropaeus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、北花松鼠(*Tamias sibiricus*)、田鼠(*Microtus arvalis*)、蒙古兔(*Lepustolaitolai*)、狐(*Vulpes*)等。

（二）两栖、爬行类动物

根据野外调查和资料收集总结得出，评价区周围有爬行动物 3 目 7 科 14 种，占陕西省爬行动物总数（53 种）的 26.42%。评价区周围两栖动物有 1 目 2 科 4 种，占陕西省两栖动物总数（26 种）的 15.38%。两栖类动物常见的有：中华大蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、花背蟾蜍(*Bufo raddei* Strauch)、黑斑蛙(*Pelophylax nigromaculatus*)、泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)等。爬行类蜥蜴目有无蹼壁虎(*Gekko swinhonis*)、丽斑麻蜥(*Eremias argus*)、山地麻蜥(*Eremias brenchleyi*)，北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)等；蛇目有赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*)、乌梢蛇(*Zaocys dhumnades*)、白条锦蛇(*Elaphe dione*)、黄脊游蛇(*Coluber spinalis*)等；龟鳖目有乌龟中华鳖(*Trionyx sinensis* Wiegmann)等，其种类和数量皆不多。

（三）鸟类

根据野外调查和资料收集总结得出评价区内共有鸟类 16 目、37 科、73 种，占陕西省鸟类(475 种)的 15.37%。鸟类动物常见的有：麻雀(*Passer*)、灰沙燕(*Riparia riparia*)、喜鹊(*Pica pica*)、山噪鹛(*Garrulax davidi*)、大杜鹃(*CuculuscanorusLinnaeus*)、灰斑鸠(*Streptopelia decaocto*)、大斑啄木鸟(*DendrocoposmajorLinnaeus*)、黄雀(*Carduelis spinus*)、大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchos*)等。

评价区野生动物物种名录见附表 7。

从区系成分上看，评价区野生动物除少数种类属东洋界成分外，其余均为古北界种类和广布种。评价区野生动物主要集中分布于管线沿线涉及的生态敏感区内，生态敏感区内野生动物资源详细介绍见“6.1.9 生态环境敏感区现状调查”章节。

6.1.7.4 珍稀保护动物资源

据调查，项目评价区内发现有国家重点保护鸟类 8 种，隶属于 5 目、5 科。其中国家Ⅰ级重点保护的有褐马鸡(*Crossoptilonmantchuricum*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、金雕(*Aquila chrysaetos*)；国家Ⅱ级重点保护的有普通鵟(*Buteojaponicus*)、红脚隼(*Red-footedFalcon*)、黑鸢(*Milvus migrans lineatus*)、短耳鸮(*Asioflammeusflammeus*)、长耳鸮(*Asio otus otus*)等。评价区内分布的陕西省重点保护动物 3 种，分别为绿头鸭(*Anasplatyrhynchos*)、斑嘴鸭(*Anaspoecilorhyncha*)、彩鹬(*Rostratulabenghalensis*)。

结合收集项目区资料及项目涉及各相关环境敏感区生态影响专题报告，根据现场踏勘，总结上述珍稀保护动物分布情况如下：在项目陕西蟒头山国家森林公园段评价范围内发现褐马鸡、普通鵟、红脚隼等分布；在韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区段评价范围内发现褐马鸡、金雕、长耳鸮等分布；在陕西合阳徐水河国家湿地公园段评价范围内发现黑鹳、黑鸢、短耳鸮、长耳鸮等分布；在陕西北洛河省级重要湿地段评价范围内发现绿头鸭、斑嘴鸭、彩鹬等分布。

表 6.1.7.4-1 评价区国家重点保护动物分布情况一览表

保护动物名称	生活习性	生境地分布	保护级别	照片
鸟类				

褐马鸡	集群，日行性，喜沙浴，善奔走，性机警。	主要栖息于海拔 2500m 以下的针叶林、针阔混交林中，以植物的叶、嫩茎、幼芽、花蕾、浆果、种子等为食。冬季则下迁到低海拔的森林和林缘灌丛中。	国家I级	
黑鹳	性孤独，白天活动，不善鸣叫，活动时悄然无声。性机警而胆小，听觉、视觉均很发达。	繁殖期间栖息在偏僻而无干扰的开阔森林及森林河谷与森林沼泽地带，也常出现于荒原和荒山附近的湖泊、水库、水渠、溪流、水塘及其沼泽地带，冬季主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带，有时也出现于农田和草地。	国家I级	
金雕	通常单独或成对活动，冬天有时 会结成较小的群体，但偶尔也能见到 20 只左右的大群聚集一起捕捉较大的 猎物。捕食的猎物有数十种之多，如 雁鸭类、雉鸡类、松鼠、狍子、鹿、山羊、狐狸、旱獭、野兔等等，有时 也吃鼠类等小型兽类。	栖息于评价区海拔 1500 米以上的针叶林，冬季亦常在山地丘陵和山脚 平原地带活动，白天常见 在高山岩石峭壁之巅，以及空旷地区的高大树上歇息，或在荒山坡、墓地、灌丛等处捕食。	国家I级	

普通鵟	活动主要在白天。性机警，视觉敏锐，善飞翔。	繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带。从海平面到至少 1300 米的山脚阔叶林，到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔 2000 米以上的山顶苔原带上空，秋冬季节则多出现在低山丘陵和山脚平原地带。	国家Ⅱ级	
红脚隼	黄昏和清晨捕食，以昆虫为主食，如蝗虫、甲虫等，偶尔也会捕食小型鸟类、两栖动物和哺乳动物。	主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。	国家Ⅱ级	
黑鸢	白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2~3 只的小群，飞行快而有力。	黑鸢栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在 2000 米以上的高山森林地带。	国家Ⅱ级	

短耳鸮	多在黄昏和晚上活动和猎食，多栖息于地上或潜伏于草丛中。不高飞，多贴地面飞行。	栖息于低山、丘陵、苔原、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。	国家Ⅱ级	
长耳鸮	夜行性，常垂直的栖息在树干近旁侧枝上或林中空地上草丛中。多单独或成对活动，但迁徙期间和冬季则常结成大群活动。	喜欢栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中，也出现于林缘疏林、农田防护林和城市公园的林地中。	国家Ⅱ级	

6.1.8 水生生物现状调查

6.1.8.1 调查内容

- (1)鱼类及两栖类调查
- ①鱼类及两栖类群落及种群结构调查

②渔业资源区系组成、种群结构与资源量调查

③鱼类早期资源量调查

④鱼类等水生生物生态功能区调查
- (2)水生生物资源调查
- ①浮游生物调查：主要调查工程影响范围内的浮游动植物种类、优势种、密度、数量、生物量等。

②底栖动物调查：主要调查工程影响范围内的底栖动物种类、优势种、密度、数量、生物量等。

③高等水生植物调查：主要调查工程影响范围内的高等水生植物的种类、优势种、数量、生物量等。

(3)评价区的生态结构和功能调查: 主要调查工程影响范围内的基本环境, 生物组成、分布, 以及重要功能区的结构和分布等。

6.1.8.2 调查范围和时段

(1)调查范围

重点针对工程涉及黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区 10 条河流, 按照控制性和代表性原则, 根据保护区各河流生态环境特点, 在涉水河段上、中、下游, 以及工程点设置了 23 个采样点进行调查。各采样点具体位置和情况说明见表 6.1.8-1, 采样点具体位置见图 6.1.8-1。

表 6.1.8-1 采样点分布表

编号	河流断面	地理位置		备注
		东经	北纬	
1	黄河干流舌头岭断面	110°32'57.303"	35°52'0.505"	
2	黄河干流老虎壕大桥断面	110°34'25.803"	35°45'42.553"	
3	黄河干流龙门断面	110°35'59.912"	35°39'34.572"	
4	院子河石家峪断面	110°26'3.281"	35°47'27.658"	
5	院子河院子村断面	110°29'16.051"	35°49'1.524"	工程穿越点
6	院子河贝家庄断面	110°30'46.878"	35°50'16.932"	
7	凿开河街子村断面	110°23'48.26"	35°42'15.14"	
8	凿开河王峰村断面	110°28'58.105"	35°42'10.248"	工程穿越点
9	凿开河桑树坪镇下游断面	110°34'37.664"	35°41'27.616"	
10	盘河后泡泉村断面	110°26'1.081"	35°38'40.591"	工程穿越点
11	盘河小长川岭底村断面	110°25'31.402"	35°37'30.389"	工程穿越点
12	盘河丁家庄断面	110°20'50.895"	35°37'37.798"	
13	盘河翻底村断面	110°24'37.387"	35°35'44.013"	工程穿越点
14	盘河上庄村断面	110°26'59.014"	35°36'28.974"	
15	泌水王河村村断面	110°24'51.325"	35°34'37.214"	工程穿越点
16	泌水五一水库下游	110°26'58.615"	35°32'53.654"	
17	濠水河西泽村断面	110°20'9.000"	35°30'55.167"	
18	濠水河板桥村断面	110°23'32.898"	35°29'22.095"	工程穿越点
19	白水河西庄村断面	110°20'5.484"	35°23'45.034"	工程穿越点
20	濠水河太史祠断面	110°25'15.632"	35°22'16.632"	
21	沅水东英村断面	110°19'59.322"	35°22'54.856"	工程穿越点
22	芝水阳坡断面	110°12'4.089"	35°24'12.452"	
23	芝水石佛村断面	110°18'51.258"	35°21'4.997"	工程穿越点

(2)调查时段

2022 年 10 月、2023 年 5 月-6 月完成对工程涉及的河流的水生生物、鱼类、两栖类等资源和保护区重要生态功能区的生态环境调查。

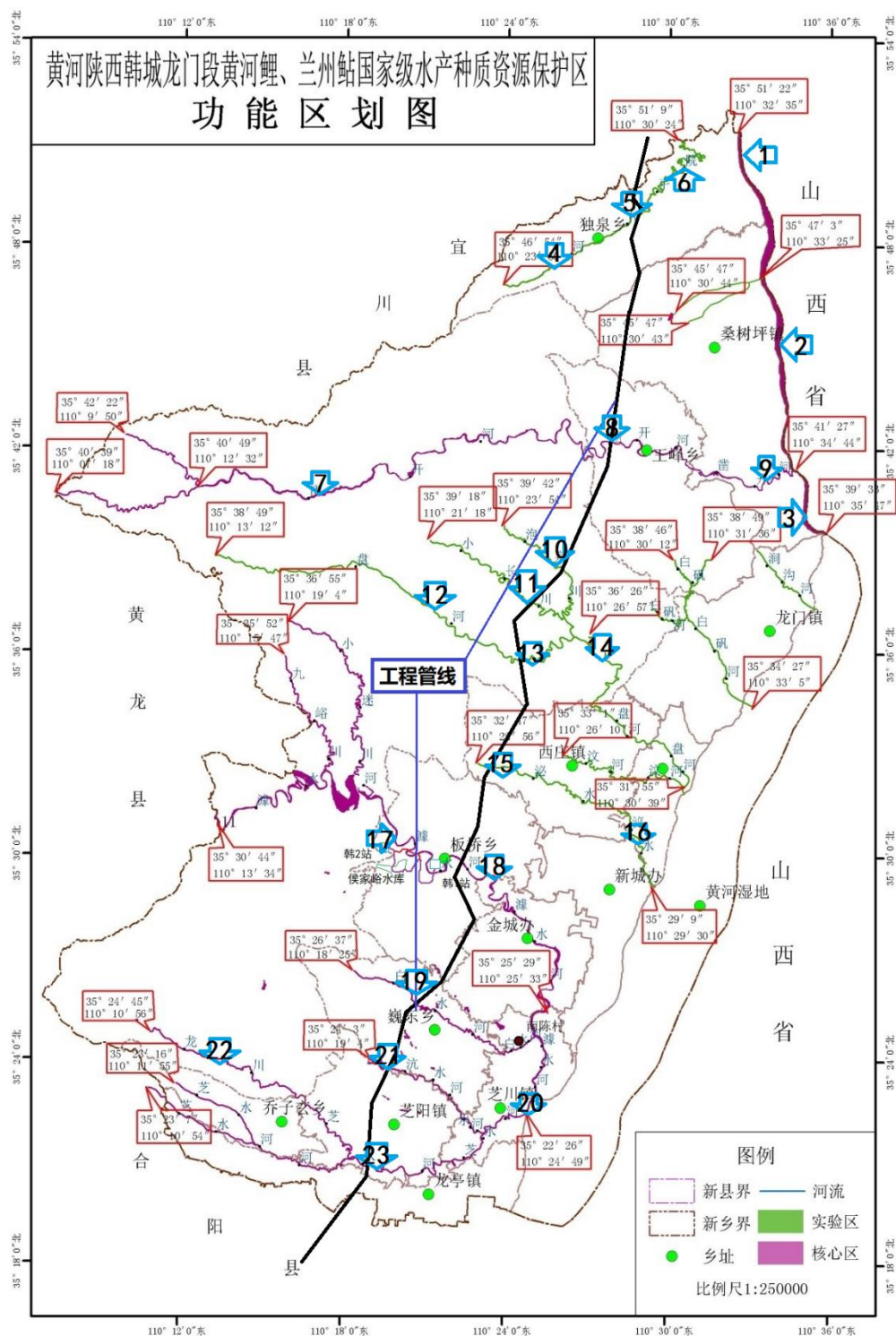


图 6.1.8-1 采样点设置位置示意图

6.1.8.3 调查方法

(1) 鱼类及两栖类调查

鱼类两栖类采集方法按照《SCT9429-2019 淡水渔业资源调查规范河流》和《溪流及浅河快速生物评价方案-着生藻类、大型底栖动物及鱼类》进行。鱼类标本采集在当地渔政监管下，用单层刺网、密眼地笼(长 5-20m)、密眼手撒网等方式捕获，并统计钓鱼爱好者渔获物。

所获鱼类样本现场进行种类鉴定，并在测量体长、称重和计数后放归水体。难以鉴定的种类，择 2-3 为完整样本，带回实验室进行详细鉴定，差异较小的种类采用分子鉴定。

所有样品的鉴定依据《中国鱼类系统检索》、《陕西鱼类志》、《秦岭鱼类志》、《中国鲤科鱼类志》、《中国中国动物志.两栖纲》、《中国两栖动物图鉴》等进行种类鉴定；鱼类区系按照《中国淡水鱼类的分布区划》、《鱼类动物复合体研究及其评价》等进行；对特殊鱼类用福尔马林固定保存。

根据调查结果进行如下分析：

1) 生态类型分析方法

鱼类资源属性依据《国家重点保护野生动物名录》、《中国濒危动物红皮书》。鱼类的生态类型依据鱼类生活史类型按照栖息水层、食性类型、繁殖类型进行聚类分析。鱼类繁殖类型依据《长江鱼类早期资源》及各种鱼类繁殖生物学文献资料。

2) 生物多样性分析方法

调查数据的处理与分析参照《生态环境状况评价技术规范》及《环境影响评价技术导则生态影响》附录 C8“生物多样性定量计算方法”。

① Shannon-wiener 指数

$$H' = -\sum S_i = 1 P_i \log_2 P_i$$

式中：H 为 Shannon 多样性指数；S 为样品中生物的种类总数； P_i 为第 i 种的个体数(n_i)或生物量(w_i)与总个体数(N)或总生物量(W)的比值(n_i/N 或 w_i/W)。

② Pielou 均匀度指数

$$J = H/H_{\max}$$

式中：J 为均匀度指数。J 值范围为 0-1 之间，指数值越大表示水体中的浮游动物分布越均匀。

H 为 Shannon-Wiener 多样性指数；

Hmax 为 $\log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值，S 为样品中总种类数。均匀度指用于衡量生物群落中各个种个体数的差异程度。

③Margalef 物种丰富度指数

$$d = S - 1 / \ln N$$

式中：d 为 Margalef 多样性指数；

S 为样品中生物种类数；

N 为样品中个体总数。

Margalef 指数反映了群落物种丰富度，表示在一个群落或环境中物种数目的多寡。

④物种优势度指数(IRI)

对于鱼类群落结构可用物种优势度指数(相对重要性指数 IRI, Hyslop, 1980)来分析优势种：

$$IRI = (N\% + W\%) \times F\% \times 104$$

式中：N 为某种鱼类个体数占总渔获物数量比例；

W 为某种鱼类个体数占总渔获物重量比例；

F 为某种种类在调查中出现频率。

IRI 值大于 1000 的为优势种；100-1000 的为亚优势种；10-100 的为常见种；IRI 值小于 10 的为偶见种。

⑤鱼类群落相似性指数

$$S = 2c / (a + b)$$

式中：S 为鱼类群落相似性指数

a、b 为不同调查时间或江段群落种类数；

c 为不同调查时间或江段群落中共有的种类数

(2)浮游植物调查

1)定性调查

主要进行浮游植物种类组成、数量分布、主要优势种等调查。定性分析样品用 25 号浮游生物网(网孔直径 0.064mm)在水体表层(0-0.5m)拖取 5min，将拖取物带回实验室，在电子显微镜下观察并进行种类鉴定。

2)定量分析

主要进行浮游植物生物量统计。定量分析样品用采水器按照常规方法分层取水，各取样 1000ml 混合后取 1000ml，用 30ml 鲁哥氏液现场固定，静置沉淀 24h，浓缩至 30ml，计数前先摇动样品瓶，使样品混合均匀，取 0.1ml 置于 0.1ml 计数框内，在 10-40 倍倒置显微镜下观察并分种计数，每瓶样品计数两片取其平均值。具体换算方法参考《内陆水域渔业自然资源调查手册》(张觉民和何志辉，1991)。

(3)浮游动物调查

1)定性分析

用于进行浮游动物(原生动物、轮虫、枝角类、桡足类)种类组成(包括优势种)、数量分布等调查。轮虫的定性及定量样品与浮游植物共用，浮游动物定性样品用 13 号浮游生物网(网孔直径 0.112mm)在水体表层拖取；

2)定量分析

定量样品用 5L 采水器取水 10L，用 25 号浮游生物网过滤浓缩，用 30ml 鲁哥氏液现场固定，静置 48h 后定容 30ml，计数前先摇动样品瓶，使样品混合均匀，吸出 0.1ml 置于 0.1ml 计数框中，盖上盖玻片，在中倍解剖镜下进行全片计数，每份样品计数 2 片，然后按浓缩倍数换算成 1000ml 水中的含量。换算法参照章宗涉和黄祥飞(1991)建立的方法。

(4)底栖动物调查方法

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2-3 个。将采集的泥样，用 60 目分样筛筛洗，然后装入封口塑料袋中，室内进行挑拣，把底栖动物标本拣入标本瓶中，用 7% 的福尔马林溶液保存待检。软体动物定性样品用 D 形踢网(kick-net)进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。

室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性样品进行分类鉴定；定量样品按不同种类统计个体数，根据采泥器面积计算种群数量，样品用滤纸吸去多余水分后用扭力天平称出湿重，计算底栖动物的数量和生物量。

(5)水生高等植物调查

水生高等植物分挺水植物、漂浮植物、浮叶植物和沉水植物。采样时先对采样断面的整体分布进行调查。然后确定 3-5 个采样点。定性采集要求采集完整植株，洗净后装入水草袋带回实验室进行种类鉴定；定量样品用面积 0.25m²、网袋长 95cm 的水草定量

夹进行的，每个采样点采两次。采得的样品除去浮草及杂质，洗净装入编号的水草袋，带回室内进行处理。在室内取出袋内植物，洗净除根及枯枝烂叶，鉴别种类。

6.1.8.4 调查结果

6.1.8.4.1 鱼类调查结果

(1)鱼类种类组成

据《陕西省鱼类志》、《黄河鱼类志》等资料记载，黄河中游有鱼类资源 4 目 8 科 70 种。其中，鲤形目有 2 科，鲤科鱼类有 42 种，鳅科有 17 种；鲇形目 2 科，鲿科有 5 种，鲇科有 2 种；鲈形目有 3 科，鳊科 1 种，塘鳢科 1 种，鰕虎鱼科 1 种，合鳃目有 1 科 1 种。保护区多年调查资料显示，保护区水域共有 4 目 7 科 30 种鱼类。其中，鲤形目鲤科 18 种，鳅科 4 种；鲇形目鲿科、鲇科各 2 种，鲈形目鳊科、鰕虎鱼科各 1 种，合鳃目合鳃鱼科仅黄鳝 1 种。

项目评价区在黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区干支流共发现 4 目 8 科 30 种鱼类。其中鲤形目鲤科 21 种，占总种类数的 70%；鳅科 4 种，占总种类数的 13.3%；鲇形目鲿科 3 种，占总种类数的 10%；鲇科 2 种，各占总种类数的 6.7%；鲈形目鳊科、鰕虎鱼科各 1 种，各占总种类数的 3.3%。评价区鱼类组成如下表下图所示。

表 6.1.8-2 评价区类种类组成

序号	分类		历史记录	调查结果	
	中文名	拉丁名		干流	支流
一	鲤形目	<i>Cypriniformes</i>			
(一)	鲤科	<i>Cyprinidae</i>			
1	鲫	<i>Carassinsauratus</i>	+	+	+
2	鲤	<i>Cyprinuscarpio</i>	+	+	+
3	鲮	<i>Aristichthysnobilis</i>	+		
4	鲢	<i>Hypophthalmichthysmolitrix</i>	+		
5	草鱼	<i>Ctenopharyngodonidellus</i>	+		+
6	鳊	<i>Hemiculterleucisculus</i>	+	+	+
7	贝氏鳊	<i>Hemiculterbleekeri</i>	+	+	
8	中华鲮	<i>Orhodeussinensis</i>	+	+	+
9	高体鲮	<i>Rhodeusocellatus</i>	+		+
10	方氏鲮	<i>Rhodeusfangi</i>	+	+	

11	兴凯刺鲃	<i>Acanthorhodeuschankaensis</i>	+	+	
12	似鮡	<i>Cobiocoriparoides</i>	+		
13	蛇鮡	<i>Saurogobiodabryi</i>	+	+	
14	棒花鮡	<i>Gobiorivuloides</i>	+	+	+
15	似铜鮡	<i>Gobiocoriparoides</i>	+	+	+
16	短须颌须鮡	<i>Rhynchocyprislagowskii</i>	+	+	
17	棒花鱼	<i>Abbottinarivularis</i>	+		+
18	清徐胡鮡	<i>Huigobiochinssuensis</i>	+		+
19	赤眼鲮	<i>Squaliobarbuscurriculus</i>	+	+	
20	马口鱼	<i>Opsariichthysbidens</i>	+	+	+
21	银鲴	<i>Xenocyprisargentea</i>	+		
22	红鳍鲌	<i>Cultererthropterus</i>	+		
23	尖头红鲌	<i>Erythroculteroxycephaloides</i>	+		
24	唇鲮	<i>Hemibarbuslabeo</i>	+		
25	麦穗鱼	<i>Pseudorasboraparva</i>	+	+	+
26	黑鳍鳈	<i>Sarcochilichthysnigripinnis</i>	+		+
27	鳊	<i>Parabramispekinensis</i>	+	+	
28	拉氏鰻	<i>Rhynchocyprislagowskii</i>	+		+
(二)	鳅科	<i>Cobitidae</i>			
29	大鳞副泥鳅	<i>Pisgurnusdobryanus</i>	+		
30	陕西高原鳅	<i>Triplophysashaanxiensis</i>	+		+
31	北方花鳅	<i>CobitisgranoeiRendahl</i>	+		
32	泥鳅	<i>Nisgurnusanguillicaudatus</i>	+		+
二	鲇形目	<i>Siluriformes</i>			
(三)	鲿科	<i>Bagridae</i>			
33	黄颡鱼	<i>Pelteobagrusfalvidroco</i>	+	+	+
34	光泽黄颡鱼	<i>Pelteobagrusnitidus</i>	+	+	
35	细体拟鲿	<i>Pseudobagruspratti</i>	+		
36	乌苏里拟鲿	<i>Pseudobagrusussuriensis</i>	+		+
(四)	鲇科	<i>Siluridae</i>			
37	兰州鲇	<i>Siluruslanzhouensis</i>	+	+	+
38	鲇	<i>Parasilurusasotus</i>	+	+	+
三	鲈形目	<i>Perciformes</i>			
(五)	鳢科	<i>Channidae</i>			
39	乌鳢	<i>Channaargus</i>	+		
(六)	塘鳢科	<i>Eleotridae</i>			
40	黄黝鱼	<i>Hypseleotriswinhonis</i>	+		+
(七)	鰕虎鱼科	<i>Gobiidae</i>			

41	栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobiusgluriuus</i>	+		+
四	合鳃目	<i>Synbranchiformes</i>			
(八)	合鳃鱼科	<i>Synbranchidae</i>			
42	黄鳢	<i>Monopterusalbas</i>	+		

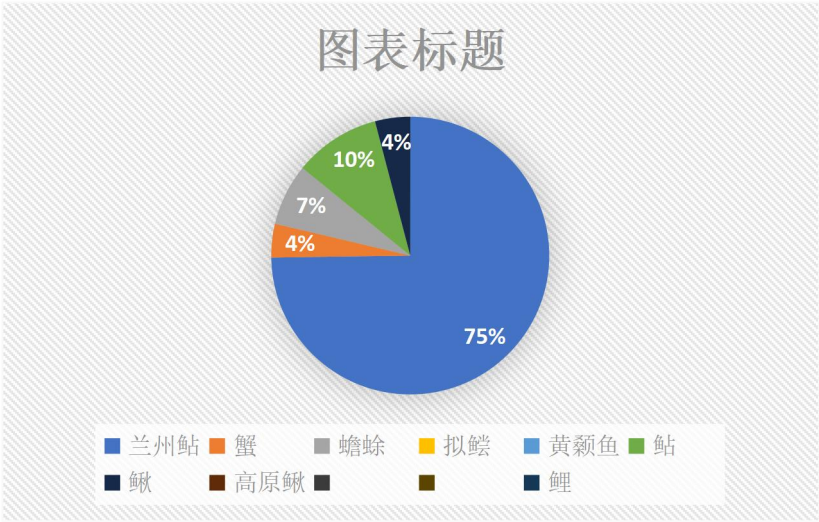


图 6.1.8-3 评价区鱼类组成

(2)评价区鱼类生态类型分析

1)评价区鱼类区系组成

经分析评价区鱼类分属中国平原区系复合体、南方平原区系复合体、北方平原区系复合体、北方山地区系复合体、晚第三纪早期区系复合体、中亚山地区系复合体等 6 个鱼类区系复合体。其中：

①中国平原区系复合体：包括鲤、鲫、草鱼、鳊、中华鲮、高体鲮、方氏鲮、兴凯刺鲮、鳊、贝氏鳊、赤眼鳟、马口鱼、清徐胡鲈、黑鳍鲈、蛇鲈、短须颌须鲈等 16 种鱼类。

②南方平原区系复合体：包括棒花鱼、黄颡鱼、黄鲈、光泽黄鲈、乌苏里拟鲮、栉鰕虎鱼等 6 种鱼类。

③北方平原区系复合体：包括似铜鲈、短须颌须鲈、棒花鲈、清徐胡鲈、麦穗鱼等 5 种鱼类。

④晚第三纪早期区系复合体：包括泥鳅、兰州鲇、鲇等 3 种鱼类。

⑤北方山地区系复合体：包括似铜鲈、棒花鲈、拉氏鲈等 3 种鱼类。

⑥中亚山地区系复合体：仅陕西高原鳅 1 种。

2)评价区鱼类生态类型

评价区生态类型如表 6.1.8-3 所示。

①食性类型

经分析，评价区有鱼类按食性可分为植食性、杂食性和肉食性等 3 种类型。其中：杂食性鱼类最多，包括鲫、鲤、鲮、贝氏鲮、中华鲮、高体鲮、方氏鲮、兴凯刺鲮、蛇鲻、似铜鲻、短须颌须鲻、赤眼鲮、麦穗鱼、棒花鱼、棒花鲻、清徐胡鲻、黑鳍鲈、拉氏鲈、陕西高原鲈、泥鲈等 20 种鱼类；肉食性鱼类次之，包括黄颡鱼、光泽黄颡鱼、乌苏里拟鲈、兰州鲈、鲈、黄魮鱼、栉鰕虎鱼、马口鱼等 8 种鱼类；草食性鱼类最少，仅草鱼、鳊 2 种鱼类。

②繁殖类型

经分析，评价区有鱼类按产卵类型可分为产浮性卵鱼类、漂流性卵鱼类、沉性卵鱼类、黏性卵鱼类以及共生性产卵鱼类等 5 种繁殖类型。其中：产沉性卵鱼类最对，包括蛇鲻、似铜鲻、短须颌须鲻、赤眼鲮、麦穗鱼、棒花鱼、棒花鲻、清徐胡鲻、黑鳍鲈、黄颡鱼、光泽黄颡鱼、乌苏里拟鲈、黄魮鱼、栉鰕虎鱼等 14 种，多数具有筑巢产卵习性；产黏性卵鱼类次之，包括鲫、鲤、鳊、拉氏鲈、陕西高原鲈、泥鲈、兰州鲈、鲈等 8 种；共生性产卵鱼类再次之，包括中华鲮、高体鲮、方氏鲮、兴凯刺鲮等 4 种，需要有软体动物才能产卵；产漂流性卵鱼类最少，仅草鱼、鲮、贝氏鲮等 3 种。

表 6.1.8-3 评价区鱼类生态类型一览表

物种名	食性			产卵类型				
	植食性	杂食性	肉食性	浮性卵	漂流性卵	沉性卵	黏性卵	共生性
鲫		+					+	
鲤		+					+	
草鱼	+				+			
鲮		+			+			
贝氏鲮		+			+			
中华鲮		+						+
高体鲮		+						+
方氏鲮		+						+
兴凯刺鲮		+						+
蛇鲻		+				+		
似铜鲻		+				+		
短须颌须鲻		+				+		
赤眼鲮		+				+		
马口鱼			+		+			
麦穗鱼		+				+		

棒花鱼		+				+		
棒花鮡		+				+		
清徐胡鮡		+				+		
黑鳍鲈		+				+		
鳊	+						+	
拉氏鲮		+					+	
陕西高原鳅		+					+	
泥鳅		+					+	
黄颡鱼			+			+		
光泽黄颡鱼			+			+		
乌苏里拟鲿			+			+		
兰州鲇			+				+	
鲇			+				+	
黄黝鱼			+			+		
栉鰕虎鱼			+			+		

6.1.8.4.2 浮游植物

(1)种类组成

经本报告调查，评价区干支流共有浮游植物 6 门类，41 种属。其中硅藻门 27 种属，占总种类数的 65.85%；绿藻门 8 种属，占总种类数的 19.51%，蓝藻门 3 种属，占总种类数的 7.32%；裸藻门 2 种属，占总种类数的 4.88%；甲藻门、隐藻门各 1 种属，各占总种类数的 2.44%；各河流浮游植物种类组成及分布详见下表。

表 6.1.8-4 浮游植物种类一览表

门类名	种名	种拉丁名	黄河	芝水	濠水	盘河	凿开河	院子河
硅藻门	椭圆波缘藻	<i>Cymatopleuraelliptica</i>		+		+		
	钝脆杆藻	<i>Fragilariacapucina</i>		+++	++	+	+	+
	中型脆杆藻	<i>Fragilariaintermedia</i>		+				
	普通等片藻	<i>Diatomavulgare</i>	+	+++	+	+	+++	++
	短缝藻 sp.	<i>Eunotiasp.</i>		+	+	+	+++	+
	奇异棍形藻	<i>Bacillariaparadoxa</i>		+			+	+
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschiapalea</i>	+				+	
	拟螺形菱形藻	<i>Nitzschiasigmoidea</i>	+		+	+		+
	针状菱形藻	<i>Nitzschiaacicularis</i>	+			+		
	扁圆卵形藻	<i>Cocconeisplacentula</i>	+			+	+	+
	窗格平板藻	<i>Tabellariafenestrata</i>	+					
	近缘桥弯藻	<i>Cymbellaaffinis</i>	+	++	+	+	++	+

	微小桥弯藻	<i>Cymbellaminuta</i>						
	胀大桥弯藻	<i>Cymbellaturgidula</i>				+	+	
	粗壮双菱藻	<i>Surirellarobusta</i>			+	+		+
	卵形双菱藻	<i>Surirellaovata</i>		+		+	+	+
	卵形双眉藻	<i>Amphoraovalis</i>			+			
	具星小环藻	<i>Cyclotellastelligera</i>	+	++	+	+	+	
	尖顶异极藻	<i>Gomphonemaaugur</i>						
	马廷异极藻	<i>Gomphonemamontanum</i>	+	+	+	+	+	+
	平顶异极藻	<i>Gomphonematruncatum</i>	+					
	微绿羽纹藻	<i>Pinnulariaviridis</i>	+	++	+	+	+++	+++
	尖针杆藻	<i>Synedraacus</i>	+	+		+	+	+
	肘状针杆藻	<i>Synedraulna</i>	+	+			+	
	颗粒直链藻	<i>Melosiragranulata</i>	+		+++			+
	微绿舟形藻	<i>Naviculaviridula</i>	+	+++	+	++	+++	+++
	叶状舟形藻	<i>Naviculaphyllepta</i>	+	++	++	++	+++	+++
蓝藻门	泥生颤藻	<i>Oscillatorialimosa</i>						
	银灰平裂藻	<i>Merismopediaglauca</i>						
	小席藻	<i>Phormidiumtenue</i>	+		+		+	
绿藻门	颤鼓藻	<i>Cosmariumvexatum</i>		+				+
	光滑鼓藻	<i>Cosmariumlaeve</i>						
	集星藻	<i>Actinastrumhantzschii</i>			+++			
	二角盘星藻	<i>Pediastrumduplex</i>		+++				
	整齐盘星藻	<i>Pediastrumintegrum</i>					+++	
	普通水绵	<i>Spirogyracommunis</i>			+			
	四尾栅藻	<i>Scenedesmusquadricauda</i>				+	+	+
	长形栅藻	<i>Scenedesmuslongus</i>	+		+		+	+
裸藻门	尖尾裸藻	<i>Euglenaoxyuris</i>		+	+	+		+
	梭形裸藻	<i>Euglenaacus</i>		+	+			
隐藻门	尖尾蓝隐藻	<i>ChroomonasacutaUterm</i>	+	+		+		+
甲藻门	光薄甲藻	<i>Gymnodiniumpulvisculus</i>	+	+		+	+	+

(2)浮游植物生物量

经定量分析，黄河干流浮游植物平均生物量为 0.480mg/L，芝水及其支流浮游植物平均生物量为 0.331mg/L，濠水河及其支流浮游植物平均生物量为 0.355mg/L，盘河及其支流浮游植物平均生物量为 0.337mg/L，凿开河浮游植物平均生物量为 0.603mg/L，院子河浮游植物平均生物量为 0.316mg/L。各河流平均浮游植物生物量为 0.404mg/L。

6.1.8.4.3 浮游动物

(1) 种类组成

经本报告调查分析，评价区各河流共有浮游动物 4 大类 21 种属。其中原生动物最多，有 12 种，占浮游动物总种类数的 57.14%；其次是轮虫类，有 5 种，占浮游动物总种类数的 23.81%；再次是枝角类，有 3 种，占浮游动物总种类数的 14.29%；桡足类最少，仅 1 种，占浮游动物总种类数的 4.76%；各河流浮游动物种类组成及分布详见下表。

表 6.1.8-5 评价区各河流浮游动物种类一览表

门类名	种名	拉丁名	黄河	芝水	濠水	盘河	凿开河	院子河
轮虫类	梨形单趾轮虫	Monostylapyriformis					+	
	盖氏晶囊轮虫	Asplanchnagirodi		+	+			
	实心宿轮虫	Habrotrichasolida				+	+	
	盖氏晶囊轮虫	Asplanchnagirodi	+					
	实心宿轮虫	Habrotrichasolida	++					
桡足类	微红小剑水蚤	Microcyclops rubellus					+	+
原生动物	普通表壳虫	Arcella vulgaris					+	
	轴丝光球虫	Actinosphaerium eichhorni					+	
	尖顶砂壳虫	Diffugia acuminata					+	
	瓶砂壳虫	Diffugia auriculata			+	+	+	+
	圆形砂壳虫	Diffugia lobostoma				+	+	
	螳状独缩虫	Carchesium polypinum						+
	梨形四膜虫	Tetrahymena pyriformis					+	
	淡水筒壳虫	Tintinnidium fluviatile	+		+	+	+	
	大旋口虫	Spirostomum ambiguum					+	
	小旋口虫	Spirostomum minus	++	+	++	++	++	++
	似钟虫	Vorticella similis	++	+	+			
	钟形钟虫	Vorticella campanula	+					
枝角类	圆形盘肠溇	Chydorus phaericus		+			+	
	瘦尾细额溇	Oxyurella tenuicaudis			+			
	长额象鼻溇	Bosmina longirostris		+		+	+	+

(2) 浮游动物生物量

经定量分析，黄河韩城段浮游动物平均生物量为 0.28mg/L，芝水河及其支流浮游动物平均生物量为 0.345mg/L，濠水河及其支流浮游动物平均生物量为 0.305mg/L，盘河

及其支流浮游动物平均生物量为 0.11mg/L，凿开河浮游动物平均生物量为 0.275mg/L，院子河浮游动物平均生物量为 0.247mg/L。各河流浮游动物平均生物量为 0.26mg/L。

6.1.8.4.4 底栖生物动物

(1) 种类组成

本报告调查显示，评价区各河流底栖动物共有 4 大类 25 种，其中水生昆虫最多，有 15 种，占底栖动物总种类数的 60.0%；其次是软体动物，有 6 种，占水生昆虫总种类数的 24.0%；再次是甲壳动物，有 3 种，占种类数的 12.0%；环节动物最少，仅 1 种，占种类数的 4.0%。此外，工程涉及的各评价区支流尚有较丰富的着生藻类，主要是绿藻门双星藻科的水绵和刚毛藻科刚毛藻。各河流底栖生物具体情况见下表。

表 6.1.8-6 评价区各河流底栖生物种类一览表

门类名	种名	拉丁名	黄河	芝水	濠水	盘河	凿开河	院子河
软体动物	卵萝卜螺	<i>Radixovata</i>	+	+	+	+	+	+
	中国圆田螺	<i>Cipangopaludinachinensis</i>		+				
	河蚬	<i>Corbiculafluminea</i>	++	+				+
	中华田螺	<i>Cipangopaludinacathayensis</i>	+				+	
	梨形环棱螺	<i>Bellamyapurificata</i>		+				
	狭萝卜螺	<i>Radixlagotis</i>	+			+	+	
水生昆虫	拟角石蚕	<i>Parastenopsyche</i>	++	+	++	+	++	+
	四节蜉	<i>Baetis</i>	+	+	+	++	+	+
	扁蜉	<i>Ecdyrus</i>	++		++	+	+	++
	网翅石蝇	<i>Arcynopteryx</i>			+	+		
	龙虱	<i>Cybister</i>	+					
	大蜻蜓	<i>Anotogastersieboldii</i>		+				
	小蜉	<i>Ephemerella</i>			+			+
	江鸡稚虫	<i>Macromiaclio</i>					+	
	虫葱	<i>Caenagrion</i>				+	+	
	毛蠓	<i>Psychoda</i>					+	
	中华细蜉	<i>Caenissinensis</i>	+		+		+	+
	春蜓科 1 种	<i>Gomphidae</i>						
	扁蜉	<i>Heptageniasp.</i>	+	+			+	
	隐翅甲科 1 种	<i>Staphylinidae</i>		+		+	+	
	摇蚊幼虫	<i>Chironomid</i>						
甲壳类	日本沼虾	<i>Macrobrachiumnipponense</i>	+	+				

	克氏螯虾	<i>Procambarusclarkii</i>	+	+				
	钩虾	<i>Gammarussp.</i>			+			+
环节动物	霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilushoffmeisteri</i>		+		+		
着生藻类	水绵	<i>Spirogyra</i>		+	+	+	+	+
	刚毛藻	<i>Chladophora</i>		+	+	+	+	+

(2)底栖动物生物量

定量分析表明，黄河韩城段底栖动物平均生物量为 5.21g/m²，芝水河及其支流底栖动物平均生物量为 6.581g/m²，濠水河及其支流底栖动物平均生物量为 2.551g/m²，盘河及其支流底栖动物平均生物量为 1.685g/m²，凿开河底栖动物平均生物量为 1.906g/m²，院子川底栖动物平均生物量为 1.249g/m²。各河流底栖动物平均生物量为 3.179g/m²。

定量分析表明，芝水河及其支流着生藻类平均生物量为 23.1g/m²，濠水河及其支流着生藻类平均生物量为 17.9g/m²，盘河及其支流着生藻类平均生物量为 7.6g/m²，凿开河着生藻类平均生物量为 15.5g/m²，院子川着生藻类平均生物量为 22.4g/m²。各河流着生藻类平均生物量为 17.3g/m²。

6.1.8.4.5 水生植物

经现场调查和查询历史资料，评价区共有挺水植物、浮水植物、沉水植物等 3 大类 57 种。其中：挺水植物以芦苇分布最广，浮水植物以眼子菜数量最多，沉水植物以黑藻最为常见。评价区主要水生植物种类见下表。

表 6.1.8-7 评价区各河流主要水生植物种类一览表

序号	中文名	学名
蕨类植物门 <i>PTERIDOPHYTA</i>	槐叶萍	<i>SsiviniamatansAll</i>
	苹	<i>M.quadrifoliaL</i>
	满江红	<i>A.imbricataNakai</i>
被子植物门 <i>ANGIOSPERMAE</i>	两栖蓼	<i>P.amphibiumL</i>
	面貌酸模叶蓼	<i>P.lapathifolium</i>
	莲	<i>N.nuciferaGaerth</i>
	睡莲	<i>Nelunbo</i>
	芡实	<i>E.feroxSelisb</i>
	金鱼藻	<i>C.demersumL</i>
	东北金鱼藻	<i>C.manschurium(Miki)kitang</i>
	水毛茛	<i>B.bungei(Sreud)L.Liou</i>
	长叶水毛茛	<i>B.kauffmanii(clere)Ovez</i>
	毛柄水毛茛	<i>B.trishophyllum(Chaix)Bassche</i>

	杉中藻	<i>H.vulgaris</i> L
	水芹	<i>O.javanica</i>
	石龙尾	<i>L.sessiliflora</i> (Vahl)Blume
	草本威灵仙	<i>V-sibiricum</i> (L)Pennell
	石胡荽	<i>C.minima</i> (L.)A.br.EtAschers
	香蒲	<i>Typhaorientalis</i> Presl
	小香蒲	<i>T.minima</i> Funk
	狭叶香蒲	<i>T.angustifolia</i> L.
	黑三棱	<i>S.stoloniferum</i> Hamilt
	小眼子菜	<i>P.pusillus</i> L.
	尖叶眼子菜	<i>P.oxyphyuus</i> Miq
	齿眼子菜	<i>P.pectinatus</i>
	菹草	<i>p.crisprs</i> L.
	眼子菜	<i>p.distinctus</i> A.Benn.
	角果藻	<i>Z.palustris</i> L
	大茨藻	<i>Najsamarilna</i> L.
	小茨藻	<i>N.minor</i> All
	草茨藻	<i>N.graminea</i> Del
	泽泻科	<i>Alismateceae</i>
	野慈姑	<i>S.trifolia</i> L
	东方泽泻	<i>A.plantago-aquatica</i> L.
	水	<i>H.dubia</i> (Bl.)Back
	枯草	<i>V.asiatans</i> Miki
	黑藻	<i>H.vericillata</i> (L.f.)Roch.
	大芦	<i>P.karka</i> (Retz.)Trin.
	黄花狸藻	<i>U.aurea</i> L.
	细叶狸藻	<i>U.minor</i> L
	荆三棱	<i>S.yagara</i> Ohwi
	蔗草	<i>S.tripueter</i> L.
	扁干蔗草	<i>S.planiculimis</i> F.Schmidt
	水葱	<i>S.tabernaemontani</i> Gmel
	年毛毡	<i>E.yokoscensis</i>
	苔草	<i>C.dispalata</i>
	香附子	<i>C.rotundus</i>
	紫萍	<i>S.polyrrhia</i> (L.)Schleid
	品藻	<i>L.trisulca</i> L.
	浮萍	<i>L.minor</i> L.
	雨久花	<i>M.Korsakowii</i> RegaletMaack
	狐尾藻	<i>M.spicatum</i> L.

	轮叶狐尾藻	<i>M.verticillatum</i> L.
	三角菱	<i>T.bispinosa</i> Roxb.
	丘角菱	<i>T.japonica</i> Fler.
	格菱	<i>T.plseudoincisa</i> Nakai
	菖蒲	<i>A.Calamus</i> L.

经现场抽样调查，评价区黄河水生植物平均生物量约为 174.7g/m^2 ，芝水及其支流水生植物平均生物量约为 146.2g/m^2 ，濠水河及其支流水生植物平均生物量约为 293.5g/m^2 ，盘河及其支流水生植物平均生物量约为 208.9g/m^2 ，凿开河水生植物平均生物量约为 61.2g/m^2 ，院子河水生植物平均生物量约为 184.6g/m^2 。评价区各河流水生植物平均生物量约为 167.98g/m^2 。

6.1.8.4.6 珍稀保护资源

据调查，评价区内分布有陕西省重点保护野生动物陕西高原鳅（*Triplophysa shaanxiensis*）、黄河鲤（*Cyprinus carpio*）、兰州鲇（*Silurus lanzhouensis*）、乌鳢（*Channa argus*）4 种。

6.1.9 生态环境敏感区现状调查

6.1.9.1 陕西蟒头山国家森林公园（子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线）

（一）公园概况

陕西蟒头山森林公园是 2005 年 11 月由国家林业局批准设立的国家级森林公园，批复面积为总面积 2120hm^2 ，地处延安市伊川县金山街道办事处行政境界内。2021 年，因自然保护地优化调整，批复同意陕西蟒头山森林公园经营面积由 2120hm^2 改变为 2282.39hm^2 ，地理坐标为：东经 $110^\circ22'$ — $110^\circ25'$ ，北纬 $35^\circ57'$ — $36^\circ02'$ 。

蟒头山国家森林公园(以下简称“森林公园”或“公园”)位于延安市宜川县东南金山街道，黄河西岸。北起鹿川河，南至孟家沟，西起重阳峰，东到石华山。南距西安市 372Km ，北距延安市 160Km 。南北长约 5Km ，东西宽约 4Km 。公园周边外部交通便利，区位优势。自 2005 年起，森林公园开始陆续建设，森林公园以白皮松林、蟒头山道教景观的资源特色，形成一个集森林生态、休闲度假、宗教旅游为一体的国家级森林公园，在陕北享有很高的知名度，又是壶口瀑布旅游景点的延续区域。

榆林至西安输气管道工程（一期）不可避免穿越蟒头山森林公园 3.3km ，管道以地下敷设方式穿越公园，作业带一般宽度不大于 24m ，最小覆土厚度为 1.5m 。

（二）功能分区

蟒头山森林公园总面积 2282.39hm²，分为 4 个功能区，分别是管理服务区、文化旅游区、森林游憩区与生态保护区。其中文化旅游区面积 982hm²，占森林公园规划面积的 43.03%；森林游憩区面积 941.39hm²，占森林公园规划面积的 41.24%，生态保护区面积 359hm²，占森林公园规划面积的 15.73%；管理服务区设于森林公园下部官庄小学旁不占森林公园规划面积。详见表 6.1.9.1-1 和图 6.1.9.1-1 所示。

表 6.1.9.1-1 蟒头山森林公园功能分区面积表

名称	生态保护区	文化旅游区	森林游憩区	管理服务区	总计
面积（hm ² ）	359	982	941.39	0	2282.39
占比（%）	15.73	43.03	41.24	0	100

（三）资源概况

蟒头山森林公园内有地文景观、水文景观、生物景观、人文景观、天象景观等特色风景资源。

（1）植物资源

按照《中国植被》关于植被类型的划分原则，评价区位于黄龙林区中山地带，植被天然林为主，种类相对繁多，经过对评价区进行调查及查阅相关资料，区内共有种子植物 27 科 72 种，其中裸子 2 科 3 种，被子植物 25 科 69 种。经实地调查，评价区内记录到的植被类型主要为针阔混交林和落叶阔叶灌丛。林龄在 3---30 年以内的面积占评价区总面积的 90%。评价区内未发现重点保护及珍稀濒危野生植物。

表 6.1.9.1-2 评价区内植被样方群落多样性指数

样方号	植被类型/群落	优势物种	Shannon-Wiener 指数	
			乔木层	灌草藤
1	暖性针叶林	白皮松	0.2497	0.3159
2	针阔混交林	油松、黄栌	0.3466	0.3204
3	针阔混交林	刺槐、黄栌、荆条	0.3572	0.3453
4	灌草丛	黄栌、黄蔷薇、荆条	0.3247	0.3156
5	人工植被	花椒、刺儿菜、蒲公英	0.3666	0.1263
6	人工植被	核桃、刺儿菜、蒲公英	0.3612	0.1238

注：Shannon-Wiener 指数（H'）= $-\sum P_i \ln P_i$ ，式中 P_i 为物种 i 的个体数（盖度）占群落中全部个体数（总盖度）的比例。

参照国家公布的 4 批外来入侵物种名单，评价区内发现 2 种入侵植物，分别是小蓬草、鬼针草。此外，评价区内还有些外来植物，虽未被列入国家公布的外来入侵物种名

单，但许多学者认为它们具有潜在的入侵危害，如菰草等，虽未见严重的危害，但也需给予关注。

（2）动物资源

经过对评价区进行调查及查阅相关资料，影响评价区内主要脊椎动物有野生动物 19 目 30 科 35 种，其中：两栖类 1 目 1 科 2 种；爬行类 1 目 3 科 4 种；鸟类 12 目 19 科 22 种；哺乳类 5 目 7 科 7 种，详见下表。

表 6.1.9.1-3 评价区动物物种组成

类群	目	科	种
两栖类	1	1	2
爬行类	1	3	4
鸟类	12	19	22
哺乳类	5	7	7
总计	19	30	35

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2021）、《濒危野生动植物国际贸易公约（CITES）附录》（2023）、《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2021）、《陕西省重点保护陆生野生动物名录》（2021），评价区记录到国家级保护动物 3 种，为褐马鸡、普通鵟、红脚隼；CITES 附录II物种无种；中国生物多样性红色名录收录易危物种无种。

（四）本工程与森林公园的位置关系

根据《榆林至西安输气管道工程（一期）对陕西蟒头山国家森林公园生态影响评价报告》（陕西天云园林景观工程设计有限公司，2024.12），本项目输气管道以开挖方式穿越森林公园北部及东部，穿越森林公园累计长度 3.3km，涉及森林公园文化旅游区（第 1、2 次穿越）和森林游憩区（第 3、4、5 次穿越）见图 6.1.9.1-1，该范围属于宜川县划定的蟒头山国家级森林公园生态保护红线。不涉及森林公园生态保护区范围，距离其最近距离 1.37km。

该范围属于宜川县划定的子午岭—黄龙山生物多样性维护与水源涵养生态保护红线范围。（2024.7 月绿友文本）

表 6.1.9.1-4 本项目穿越森林公园情况一览

穿越情况	起点坐标	终点坐标	穿越长度（km）	涉及功能区
第一次穿越	446377.6，3988837.2	4466623.7，3988608.2	0.35	文化旅游区
第二次穿越	446882.9，3988184.1	447054.9，3987352.2	0.90	文化旅游区

第三次穿越	447101.1, 3987227.0	447263.7, 3986793.3	0.50	森林游憩区
第四次穿越	447262.4, 3986492.7	447296.7, 3985316.9	1.21	森林游憩区
第五次穿越	447310.4, 3985233.5	4467346.6, 3984980.7	0.34	森林游憩区
合计			3.30	/

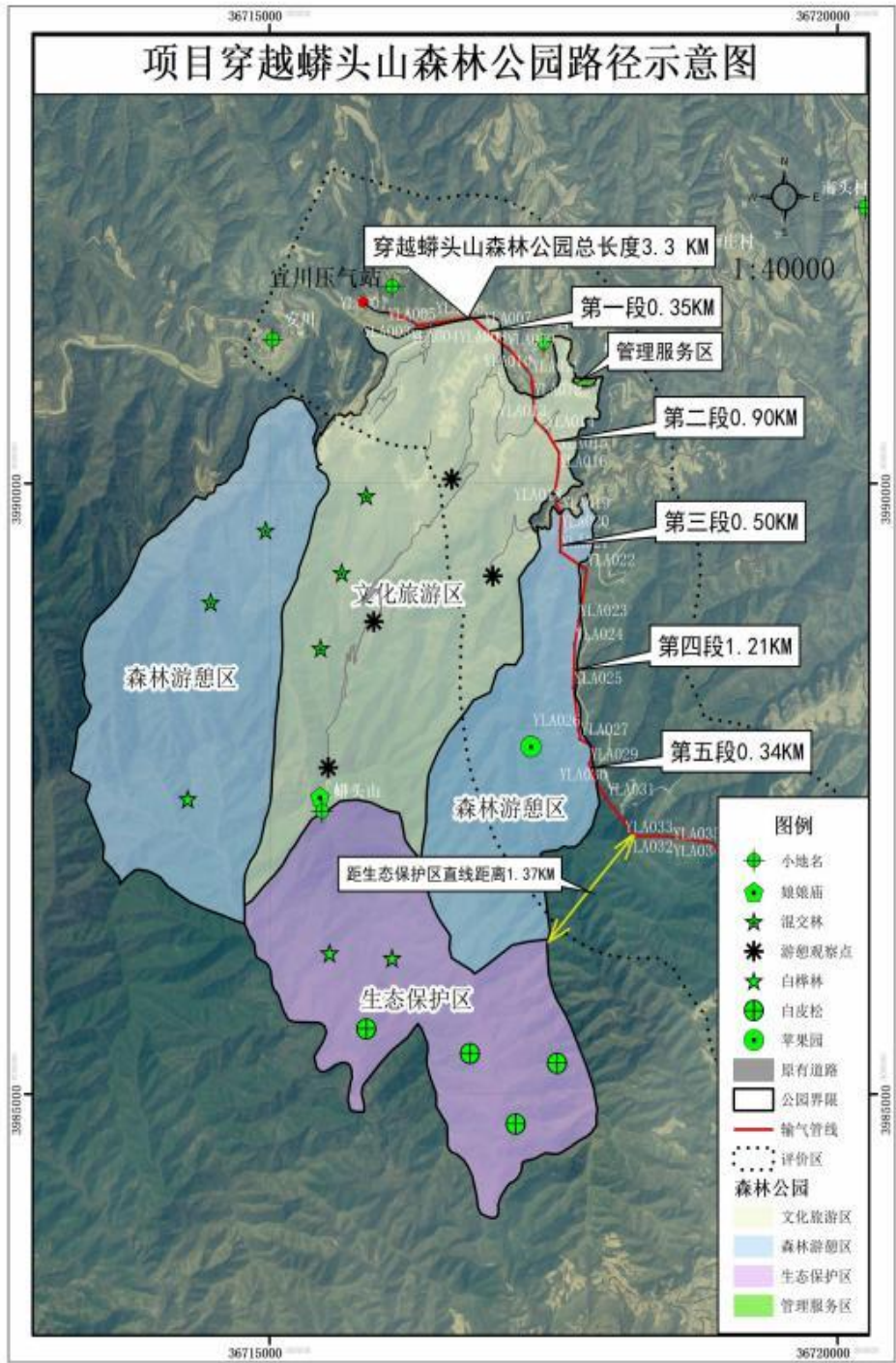


图 6.1.9.1-1 拟建管线工程与蟒头山森林公园位置关系

6.1.9.2 陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区&陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（一）保护区概况

陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区（以下简称“保护区”）位于陕西省东部，东临黄河，北靠宜川，南连合阳，西接黄龙，地处关中盆地的东北边缘和陕北黄土高原的南缘，处于关中盆地与陕北黄土高原的过渡地带，地理位置独特而优越。地理坐标介于东经 110°07'~110°27'，北纬 35°33'~35°45'之间，范围涉及韩城市桑树坪镇、西庄镇和板桥镇，东西长约 31.5 千米，南北宽约 21.5 千米，总面积 36935.57 公顷。

2001 年 8 月 25 日陕西省人民政府第 17 次常务会同意建立陕西黄龙山褐马鸡省级自然保护区，2003 年 10 月 21 日陕西省环保局陕环函〔2003〕282 号文件批准，将陕西黄龙山褐马鸡自然保护区分设为陕西韩城黄龙山褐马鸡自然保护区和陕西延安黄龙山褐马鸡自然保护区。2012 年 1 月 21 日国发办〔2012〕7 号文正式公布陕西韩城黄龙山褐马鸡省级自然保护区晋升为国家级自然保护区。

保护区内的主要保护对象为：

- （1）中国特有的国家 I 级保护动物褐马鸡及其栖息地；
- （2）黄土高原地区独特的暖温带森林生态系统及其生物多样性；
- （3）独特的森林植物群落（白皮松、栓皮栎植物群落）。

（二）资源概况

（1）景观资源

保护区现有景观景点 46 处，其中自然景观 35 处，人文景观 11 处。在自然景观中，地文景观 16 处，水文景观 8 处，生物景观 8 处，天象气象景观 3 处。依据资源要素价值和资源影响力两方面进行评价的方法，按景观质量由低向高将现有景点划分为五级，其中 I 级景点 11 处，II 级景点 16 处，III 级景点 10 处，IV 级景点 5 处，V 级景点 4 处。具有较高的观赏和生态旅游价值。

（2）生态系统

参考《中国生态系统》和《中国植被》，并结合实地调查结果，保护区内的主要生态系统可以划分为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和水体生态系统 4 大类，以森林生态系统代表性较强，生物多样性丰富，面积大小适宜，是重要的区域物种基因库。

（3）植被

A、保护区范围内

植被类型：根据《中国植被》的分类原则，保护区自然植被可划分为 3 个植被型组，3 个植被型，4 个植被亚型，18 个群系。详见表 6.1.9.2-1。

表 6.1.9.2-1 保护区自然植被类型

I. 针叶林 Coniferous forest
一、温性针叶林 Temperate coniferous forest
（一）温性常绿针叶林 Temperate evergreen coniferous forest
1. 油松林 Form. <i>Pinus tabulaeformis</i>
2. 白皮松林 Form. <i>Pinus bungeana</i>
3. 侧柏林 Form. <i>Platycladus orientalis</i>
II. 阔叶林 Broadleaved forest
二、落叶阔叶林 Deciduous broadleaved forest
（二）栎林 Oak forest
4. 辽东栎林 Form. <i>Quercus liaotungensis</i>
5. 槲栎林 Form. <i>Quercus aliena</i>
6. 栓皮栎林 Form. <i>Quercus variabilis</i>
（三）杨桦林 Birch forest
7. 白桦林 Form. <i>Betula platyphylla</i>
8. 山杨林 Form. <i>Populus davidiana</i>
III. 灌丛 Shrubs
三、落叶阔叶灌丛 Deciduous broadleaf shrubs
（四）温性落叶阔叶灌丛 Temperate Deciduous broadleaved shrubs
9. 狼牙刺灌丛 Form. <i>Sophora vicifolia</i>
10. 黄蔷薇灌丛 Form. <i>Rosa hugonis</i>
11. 榛灌丛 Form. <i>Corylus heterophylla</i>
12. 虎榛子灌丛 Form. <i>Ostryopsis davidiana</i>
13. 胡枝子灌丛 Form. <i>Lespedeza bicolor</i>
14. 连翘灌丛 Form. <i>Forsythia suspense</i>
15. 杠柳灌丛 Form. <i>Periplocasium</i>
16. 酸枣灌丛 Form. <i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>spinosa</i>
17. 荆条灌丛 Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>heterophylla</i>
18. 黄栌灌丛 Form. <i>Cotinus coggygriavar. glaucophylla</i>

保护区自然植被表现出三大特点：一是植被具有显著的暖温带落叶阔叶林性质。落叶阔叶林占主导地位，乔木为主要的优势种和建群种，主要包括松属、栎属、桦木属和杨属等。灌木主要有蔷薇属、胡颓子属、绣线菊属、构子属和榛属等。针叶树以油松、

侧柏和白皮松为主；二是植被分布斑块性和不均匀性特征明显，生境岛屿化严重，形成了许多性质不同的斑块化植被；三是人类活动使植被类型更加复杂化。

植被分布：保护区森林植被分布以辽东栎林、松栎混交林等地带性暖温带落叶阔叶林为主，同时分布有部分山杨林、白桦林等天然次生稍林。灌丛植被以连翘、虎榛子、胡枝子灌丛等为主。

在水平分布上，保护区内阳坡植被多由相对喜光耐旱、耐瘠薄的种类组成，阴坡植被多由喜湿喜肥、耐荫的种类组成。顶部多为耐瘠薄的针叶树和灌木状阔叶树等；坡底多为喜肥的阔叶树。在垂直分布上，由于相对高差小，本区植被垂直分布不明显。但由于局部环境的影响，随着海拔的变化，植被的垂直变化也表现出一定的规律性。以大岭东侧植被分布为例，保护区山地植被垂直带谱如下：

600~700 米以白皮松针叶林为主，乔木主要有白皮松、漆树、山楂、杜梨、毛柳、槭树等，灌木主要有黄蔷薇、黄栌、野海棠等。

700~1000 米以油松针叶林为主，阳坡、断崖沟壁等处有少量斑块状侧柏纯林分布，乔木主要有油松、侧柏、白皮松、栓皮栎、山楂、山桃等，灌木主要有连翘、胡枝子、虎榛子等。阴坡常有山葡萄、葛藤等藤本植物分布。

1000~1500 米为针阔叶混交林带，亦见白桦纯林成片分布，乔木主要有油松、白桦、山杨、槭类等，灌木主要有绣线菊、狼牙刺等。

1500~1700 米为栎类落叶阔叶林带，乔木主要有辽东栎、锐齿栎、槲栎等。

1700 米以上为灌木林带，主要灌木有胡枝子、连翘等，散生有白桦、山杨等。

重点保护植物：2021 年《国家重点保护野生植物名录（第二批）》和 2022 年《陕西省地方重点保护野生植物名录》，保护区共有国家重点保护野生植物 2 种，为野大豆和紫斑牡丹；陕西省重点保护植物 4 种，分别为杜松、木贼麻黄、中麻黄、刺榆。以及具有重要的经济价值和科学价值的兰科植物 6 种。

B、评价区范围内

据调查统计，评价区分布有野生种子植物 48 科 181 种，其中裸子植物 2 科 5 种，被子植物 46 科 176 种。

乔木树种有辽东栎、栓皮栎、侧柏、油松、白皮松、华山松、白桦、漆树、山杨、陕西鹅耳枥、刺槐等，辽东栎占优势。藤本植物主要有：野葛藤、紫藤等；灌木树种主要有：山荆子、毛黄栌、狼牙刺、胡枝子、黄蔷薇、绣线菊、细叶栒子、连翘、酸枣等；

草本植物主要有：芒、大油芒、披针苔、牛筋、稗草、野青茅、莎草等。在评价区中上部零星分布有国家及省重点保护植物野大豆、杜松等，这些保护植物在工程区域没有分布。

（4）脊椎动物

A、保护区范围内

保护区有野生脊椎动物 217 种，隶属 28 目 66 科 150 属，占陕西省陆栖脊椎动物 689 种的 28.45%。其中，鱼类总计 21 种（包括 4 个养殖种，即鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼），隶属于 4 目 5 科 19 属；两栖、爬行动物共 15 种，隶属于 3 目 9 科 11 属；鸟类 139 种（亚种），隶属于 15 目 35 科 82 属；哺乳动物 42 种（亚种），隶属于 6 目 17 科 38 属。

重点保护动物及特有动物：保护区现有国家重点保护动物 23 种，其中，国家 I 级重点保护物种 5 种，II 级重点保护物种 18 种。它们分别是：哺乳动物 I 级保护物种 2 种，II 级保护物种 1 种；鸟类 I 级保护物种 3 种，II 级保护物种 17 种。

B、评价区范围内

项目评价区为保护区的一般控制区（优化调整前为实验区），一般控制区是保护区重点保护动物分布的外延地带，据调查统计，评价区内共有野生动物 5 纲 21 目 38 科 69 种，其中：鱼纲 1 目 2 科 7 种；两栖纲 2 目 3 科 6 种；爬行纲 2 目 3 科 4 种；鸟纲 10 目 20 科 36 种；哺乳纲 6 目 10 科 16 种。

评价区主要有野猪、蒙古兔、雀类、蛇及其他啮齿类动物等。偶有国家重点保护动物褐马鸡（*Crossoptilon mantchuricum*）、金雕（*Aquila chrysaetos*）、长耳鸮（*Asio otus*）等活动，根据监测资料显示，人类活动会影响迁移。

（三）功能分区

根据《全国自然保护地整合优化方案》，保护区划分为核心保护区和一般控制区两大功能区。（详见图 6.1.9.2-1、图 6.1.9.2-1a）。

1、核心保护区

核心区保护区位于保护区中部偏西，主要包括凿开河流域西窑头区域、盘道川流域官庄村以西区和小米川流域姜疙瘩以西区域。东起桑树坪镇双庙村老虎沟，沿坝郎沟西梁，经百子沟、官庄、牡丹山、圆疙瘩一线，至板桥镇九峪川梁顶，区划面积 25867.38 公顷。

2、一般控制区

一般控制区主要位于保护区东部，部分带状区域分布于凿开河两侧。其范围包括两部分：一是自桑树坪镇崖底村，沿凿开河两岸向东至街子村的带状区域；二是西峡崖至后窑科以北，东北部自陡子沟东梁，经张家沟至保护区边界的区域以及西峡崖至西渠以南，经小长川、盘河流域至小迷川流域，区划面积 11068.19 公顷。

（四）本工程与森林公园的位置关系

输气管道自北向南 13 次穿越保护区，穿越地点位于桑树坪镇王峰村、雷寺庄林场、桑树坪镇赵家沟村、西庄镇道口梁村、西庄镇上庄村、西庄镇楼枝村。管道敷设经过保护区内长度累计穿越长度 10.316km。见图 6.1.9.2-1。

工程建设单位不在保护区内设置临时工棚、堆管场、弃（砂）土场等临时设施。在连接施工重要带间修建部分施工道路。临时占地共约 32.2748 公顷，其中：施工作业带占地 30.1699 公顷、新增施工道路占用保护区范围内土地共计 2.1049 公顷。工程在保护区一般控制区使用土地 32.2748 公顷。按土地利用类型分：使用林地 13.0781 公顷；草地 0.2573 公顷；园地 16.8724 公顷；耕地 0.5602 公顷；交通运输用地 1.4879 公顷；其他土地（设施农业用地）0.0189 公顷。详见表 6.1.9.2-2。

表 6.1.9.2-2 工程用地土地类型统计

一级地类	二级地类	面积（公顷）	百分比
林地	小计	13.0781	40.52%
	乔木林地	8.3343	25.82%
	灌木林地	4.7438	14.70%
草地	其他草地	0.2573	0.80%
园地	其他园地	16.8724	52.28%
耕地	旱地	0.5602	1.73%
交通运输用地	小计	1.4879	4.61%
	农村道路	1.4456	4.48%
	城镇村道路	0.0423	0.13%
其他土地	设施农用地	0.0189	0.06%
合计		32.2748	100.00%

工程穿越保护区示意图

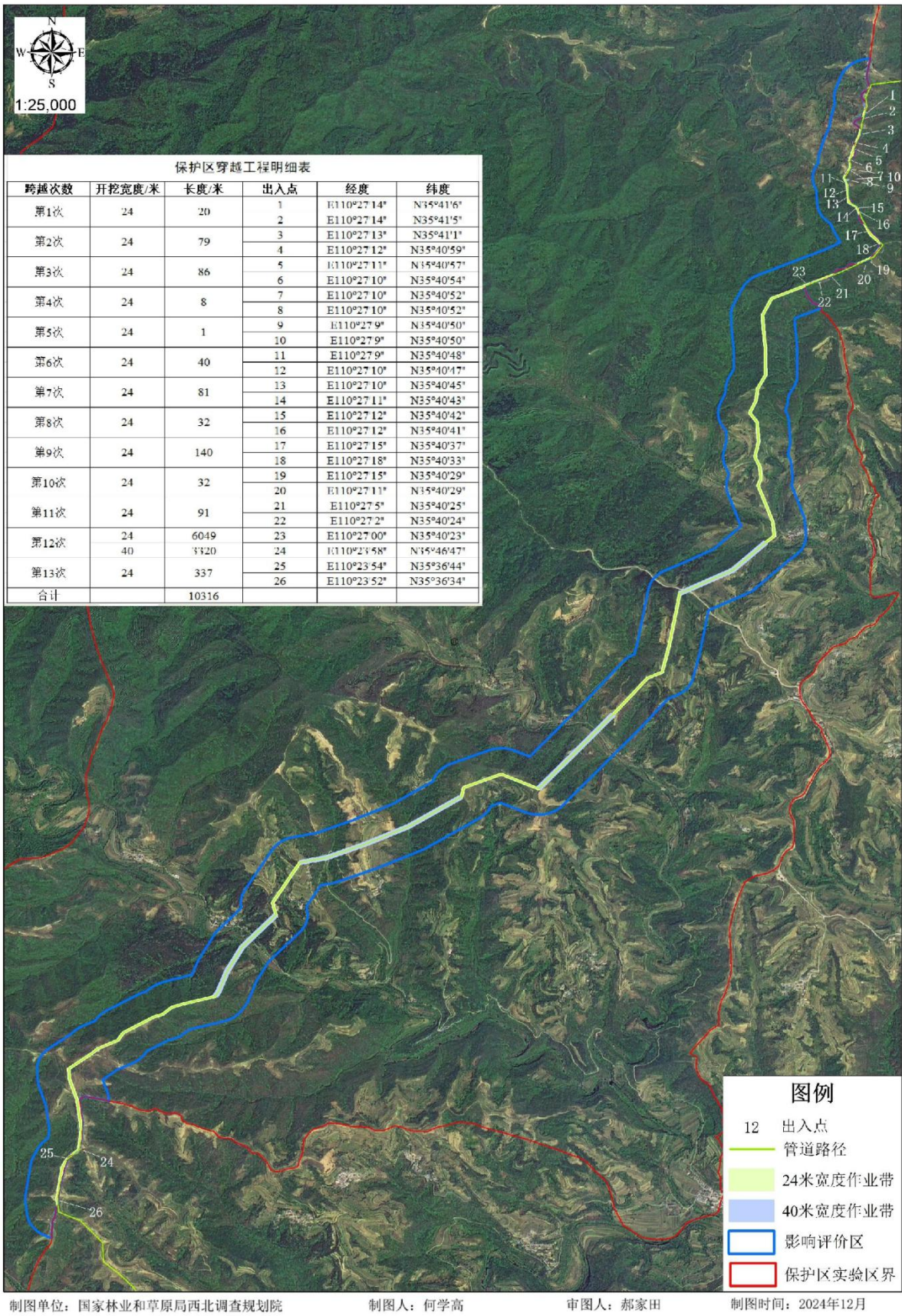


图 6.1.9.2-1 拟建管线工程穿越褐马鸡自然保护区位置关系

（五）陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地

根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号），本项目涉及陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地，其地理坐标同陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区。

本项目涉及陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地生态评价范围内生态环境现状同陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区。

6.1.9.3 黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区

根据《榆林至西安输气管道工程(一期)建设对黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》（西北农林科技大学，2024 年 8 月）。

（一）保护区概况

（1）保护区名称

黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区。

（2）保护区范围和面积

1) 成立时间

黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区是农业农村部 2016 年 11 月 30 日发布的第 2474 号公告批准的第十批国家级水产种质资源保护区。

2) 地理坐标

地理坐标介于 110°07'18"-110°35'47"E、35°19'06"-35°51'22"N 之间，北起独泉乡老鸦坳断面(110°32'35"E；35°51'22"N)。

3) 地理范围

范围南至濠水河入黄河口(110°24'49"E；35°22'26"N)；西起凿开河雷寺庄林场(110°07'18"E；35°40'39"N)东至龙门镇禹门口(110°35'47"E；35°39'33"N)。

4) 保护区面积

保护区总面积 4852ha，其中核心区面积 3260ha，实验区面积 1592ha。

核心区面积占保护区总面积的 67.19%，主要由黄河舌头岭至禹门口段、凿开河雷寺庄林场至入黄河段、濠水河薛峰上景峰村至入黄河段、芝水河雷家塔村下苏家坪下沟至入黄河段等四部分组成：

①黄河舌头岭至禹门口段

河道长 23km，面积 460ha，地理坐标介于：110°32'35"-110°35'47"E；
35°51'22"-35°39'33"N。

②凿开河雷寺庄林场至入黄河段

河道长 58km，面积 1160ha，地理坐标介于 110°07'18"-110°34'44"E；
35°40'39"-35°41'27"N。

③濠水河薛峰上景峰村至入黄河段

河道长 80km，面积 980ha，地理坐标介于：110°13'34"-110°24'49"E；
35°30'44"-35°22'26"N。

④芝水河雷家塔村下苏家坪下沟至入黄河段

河道长 33km，面积 660ha，地理坐标介于 110°10'54"-110°24'49"E；
35°24'45"-35°22'26"N。

实验区面积 1592ha，占保护区总面积的 32.81%，主要由黄河韩城段六条一级支流组成：

①院子河韩城全境

河道长 27km，面积 216ha，地理坐标介于 110°23'50"-110°30'24"E；
35°46'54"-35°51'09"N。

②堰庄河自高祖山东麓吕家沟至黄河口段

道长 13km，面积 91ha，地理坐标介于 110°30'43"-110°33'25"E；35°45'47"-35°47'03"N。

③白矾河自林源东峙山杨树沟至黄河口段

河道长 17km，面积 119ha，地理坐标介于 110°30'12"-110°33'05"E；
35°38'46"-35°34'27"N。

④盘河自林源西峙东麓至黄河段

河道长 44.3km，面积 886ha，地理坐标介于 110°13'12"-110°30'39"E；
35°38'49"-35°31'55"N。

⑤汶水河后灰窑村南侧沟下至黄河段

河道长 17km，面积 119ha，地理坐标介于 110°26'10"-110°30'39"E；
35°33'01"-35°31'55"N。

⑥泌水河自板桥桑岭庙沟至黄河段

河道长 23km，面积 161ha，地理坐标介于 110°22'56"-110°29'30"E；
35°32'47"-35°29'09"N。

(3)核心区特别保护期

保护区特别保护期每年的 4 月 15 日-6 月 20 日。

(4)保护区功能区划见图 6.1.9.3-1。

（二）保护区三场分布

黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区产卵场、索饵场、越冬场数量较多，且近年来未发生显著变化。

其中主要产卵场共有 7 处，分别位于黄河主河道禹门口段(N35°39'39.22"，E110°35'40.89")、寺儿沟段(N35°48'7.70"，E110°33'59.11")，凿开河上游的杨家湾段(N35°40'49"，E110°12'32")，濠水河薛峰水库坝下段(N35°32'1.37"，E110°18'57.96")，板桥镇王封村段(N35°29'17.29"，E110°23'24.64")，以及芝水河的利源村段(N35°22'37.10"，E110°13'5.97")和吕庄村段(N35°22'11.91"，E110°22'46.41")。

主要索饵场有 7 处，分别位于凿开河入黄河口(N35°41'27"，E110°34'44")和王峰乡下游段(N35°41'58.34"，E110°30'9.77")，濠水河板桥镇下游(N35°29'41.23"，E110°22'35.23")和涧南村段(N35°27'27.65"，E110°25'28.52")，白水河巍东乡段(N35°24'49.06"，E110°22'33.11")，以及芝水河的利源村段(N35°22'37.10"，E110°13'5.97")和三甲村段(N35°20'21.53"，E110°17'33.20")。

主要越冬场 7 处。其中黄河主河道舌头岭至禹门口段有 4 处；凿开河中下游林源乡下游有 1 处；濠水河上游有 1 处，位于薛峰水库库区；以及芝水河中游龙亭村段有 1 处。

保护区主要保护鱼类为兰州鲇和黄河鲤，均无生殖洄游习性，故无洄游通道。保护区主要三场及其和工程的位置关系见图 6.1.9.3-1。

（三）主要保护对象

(1)黄河鲤

黄河鲤和淞江鲈、兴凯湖鲈、松花江鳊同为我国四大淡水名鱼，黄河特有的鲤鱼资源，其肉质细嫩鲜美，自古就有“岂其食鱼，必河之鲤”、“洛鲤伊鲂，贵如牛羊”之说，向为食之上品，是我省和我国的宝贵鱼类资源。

①分类

黄河鲤鱼属硬骨鱼纲、鲤形目、鲤亚目、鲤科、鲤亚科鲤鱼属，是鲤鱼的一个极具代表性和极其重要的亚种。

②形态特征

黄河鲤的典型特点是金鳞赤尾、体型梭长。体侧扁而腹部圆。头背间呈缓缓上升的弧形，背部稍隆起。头较小。口端位，呈马蹄形。背鳍起点位于腹鳍起点之前。背鳍、臀鳍各有一硬刺，硬刺后缘呈锯齿状。一般体长与体高之比为 3.34 ± 0.48 ，体长与头长之比为 4.03 ± 0.47 ，尾柄长与尾柄高之比为 1.09 ± 0.27 。

③保护价值

经济价值：黄河鲤为四大淡水名鱼之一，肉质细嫩而鲜美，其肌肉中蛋白质含量 17.6%，脂肪含量 5.0%，并含有丰富的全部必需 8 种氨基酸和 4 种鲜味氨基酸，还含有 3 种人体必需微量元素铁、铜、锌及大量元素钙、镁、磷等。经济价值较高，是产区群众渔业收入的主要种类，每 1kg 价值可达 60-80 元左右。

生态价值：黄河是中华民族的母亲河，其独特的自然环境、水域水质条件孕育的黄河鲤鱼，具有地域物种的独特品质，黄河鲤鱼具有极高的遗传育种价值，为地方优良品种。鲤鱼由于地理分布广，生态环境差异大，经过长期自然选择而形成众多地理亚种。黄河鲤鱼的主要形态特征是鳞片偏小，尤以吻端至眼前缘 1/2 处明显凹陷，区别于其他水系鲤鱼，是黄河特殊地理和水质环境中的独特物种，对保持黄河生态系统的稳定和平衡有很大的作用。

④生活习性与生态需求

黄河鲤对水体的适应性很强，是一种底层性鱼类。为杂食性，常以底栖动物为食，也食水草、有机碎屑等。繁殖力强，耐寒，抗盐碱，生长较慢。性成熟年龄：雄鱼 2 龄，雌鱼 3 龄。性成熟个体性腺每年成熟一次，每年五月中下旬开始繁殖，繁殖水温为 18~28℃，最适水温为 18~20℃。相对怀卵量 150-200 粒/g 体重，分 2~3 批产卵，卵具有粘性，能粘附在水草上，沉性卵。

⑤资源分布

黄河鲤资源较为丰富的河段主要有：宁夏的青铜峡至石嘴山段黄河主河道，河南的三门峡至开封河段，以及山西、山东、陕西。

陕西黄河鲤鱼，主要产于陕西境内的黄河干流及其重要支流河段，以黄河干流河湾地带的陕北神木、府谷和关中东部的华阴、潼关等市县河段产量最丰。

黄河鲤主要分布于黄河干流龙门镇至芝川镇黄河干流、凿开河及濠河入河口上 10km 左右河段。

⑥资源现状

上世纪 50 年代黄河鲤资源量丰富。据资料记载，黄河潼关河段 20 世纪 50 年代仅专业捕鱼队的年捕鱼量就可达 3-4 万 kg，其后因环境破坏和过度捕捞，鱼类资源严重衰减，年龄与个体均减小。至上世纪 60 年代下降为 1.5-2 万 kg，70 年代进一步下降至 0.5 万 kg。

鱼类资源下降的同时，鱼类组成和个体大小也发生巨大变化。上世纪 60 年代渔获物中的鲤占 72%左右，1981-1982 年调查时，鲤在渔获物中的比例仅占 21%，鲇跃居第一(占 41.1%)；禹门口-潼关河段 20 世纪 60 年代以前鲤鱼体重在 1.5kg 以上的 IV-V 龄鱼占绝对优势，到 1981 年该类鲤鱼仅占鲤鱼的 28.4%，目前最新的调查结果显示，体重约 1kg 的鲤鱼占比不足 10%，80%的个体不足 500g。且多为幼鱼，年龄组成 1-4 龄为主，雌雄性比大约 1：1.5 或 1：1。

(2)兰州鲇

①分类

兰州鲇属于鲇形目、鲇科、鲇属。是黄河特有鲇属鱼类，营养价值高，俗有“黄河鲶鱼活人参”之称，但由于水体污染、过度捕捞、水利工程建设等因素，兰州鲇野生种群日趋衰退，已被《中国物种红色名录》列为濒危物种。

②形态特征

兰州鲇体延长，后部侧扁；头中等大，纵扁平，上筛骨的长度约为整个颅骨长的 1/3；眼甚小。前后鼻孔相隔较远；口大，口裂浅，末端仅与眼前缘相对，下颌突出于上颌；上、下颌具绒毛状细齿，犁骨齿带分为 2 条。颌须长，超过胸鳍基部；须短；鳃孔大，鳃膜不与鳃峡相连；尾鳍平截或略内凹。兰州鲇各鳍式为：背鳍 i-4~5，胸鳍 i-11~14，腹鳍 i-10~11，臀鳍 i-78~87；鳃耙 8~12；须 2 对；体长/头长为 4.8~5.4，头长/吻长为 2.8~3.2，头长/眼径为 11.2~15.0；脊椎骨数目为 63~68，比肠长 0.91 ± 0.25 ；具有发达的‘V’型胃。其中兰州鲇犁骨齿带左右分离，与小背鳍鲇、鲇、大口鲇犁骨齿带连续相区别；兰州鲇臀鳍鳍条 77-86、脊椎骨数目 63-68，可与昆明鲇臀鳍鳍条 61-72、脊椎骨 52-56，抚仙鲇臀鳍鳍条 68-74、脊椎骨 58-59 相区别。此外，兰州鲇卵色为黄色，可作为与黄河中生活的鲇相区别的鉴别特征之一。

③生活习性与生态要求

兰州鲇主要分布于黄河中上游，常栖息于河流缓流处或静水中下层，多在黄昏和夜间活动；为凶猛的肉食性鱼类，但食物较为单一，胃内容物主要为泥鳅。

兰州鲇较耐低氧，鱼苗(体重约 1g)在水温 17.7-22.0℃的耗氧率为 209.82mg/kg.h，幼鱼(体重约 10g)耗氧率为 158.91mg/kg.h，而鱼苗和幼鱼的窒息点分别为 0.6531mg/L 和 0.8108mg/L。

兰州鲇繁殖期在每年 5-6 月，雌鱼个体绝对繁殖力为 2.4-33.8 千粒，相对繁殖力为 7.0-33.4 粒/g；卵圆球型，黄色，比重略大于水。卵径 2.07-2.40mm，吸水膨胀后卵径为 3.44-3.46mm，卵膜吸水膨胀后具粘性，可黏附在水草发育。

④资源价值

经济价值：兰州鲇营养价值丰富，肌肉(鲜样)中粗蛋白质含量为 17.4±0.7%，肌肉中含有 18 种氨基酸，8 种人体必需氨基酸总量为 30.24±2.18%，占氨基酸总量的 42.38%，其构成比例符合 FAO/WHO 标准；4 种鲜味氨基酸总质量分数为 24.62%；此外微量元素丰富，其中锌、铁、硒含量最高，锌含量达 10.18mg/kg，铁 8.31mg/kg，硒 0.31mg/kg。兰州鲇不饱和脂肪酸占脂肪酸总量的 65.21%，并以油酸(C18: 1)和亚油酸(C18: 2)为主；脂肪酸中多不饱和脂肪酸(PUFA)占总脂肪酸的 33.39%，二十碳五烯酸(EPA)与二十二碳六烯酸(DHA)的含量分别为 5.12%、7.65%。此外兰州鲇肉质细嫩，味道鲜美，深受产区民众喜爱，市场价格高达每公斤 200 元左右。

研究价值：兰州鲇是黄河中上游特有鱼类，也是黄河流域少有的大型名贵经济鱼类。因此对研究黄河水生生态系统具有很高的生物学和生态学术价值。同时也是分类学和遗传研究的良好材料。

⑤资源分布

兰州鲇是黄河中上游特有鱼类。主要分布于甘肃兰州、内蒙古托克托县和巴彦淖尔盟四滩、以及陕西龙门至潼关段。

兰州鲇在黄河陕西段主要分布于黄河芝川镇至潼关河段。2013 年-2015 年间的资源调查表明：黄河陕西段兰州鲇产卵场分布在合阳县洽川镇、合阳县大西高铁、大荔鲁安、大荔县雨林、潼关县港口等五个区域。

⑥资源现状

兰州鲇因对生存环境和食性有较严格的要求，因此自然资源量本来就不算丰富，上世纪 90 年代开始，随着黄河流域矿产和工业发展，黄河中上游水质污染和生态破坏日趋严重，加之因经济价值高而遭到人为滥捕，导致兰州鲇自然资源急剧下降，已被《中国物种红色名录》列为濒危物种。目前野生资源与上世纪 80 年代相比，除资源量减少外，个体小型化也日渐严重，种群生存状态受到严重威胁。目前黄河陕西段兰州鲇渔获物中常见为 1 龄以下个体，2-3 龄个体少见。

(3) 鲇

① 分类

属鲇形目，鲇科，鲇属

② 形态特征

体前部呈圆筒形，后部侧扁，头大，宽而扁平，吻短宽，圆钝，口宽大，弧形，口角唇褶发达，上颌突出，上下颌具细齿，眼小，眼间距宽，须 2 对，上颌须长达胸鳍末端；体无鳞光滑，皮肤富粘液。侧线平直，有粘液孔；背鳍小。胸鳍呈扇形，有锯状硬棘，腹鳍小，末端超过臀鳍起点，臀鳍极长，后端与尾鳍相连，尾鳍小，微内凹；体背面及侧面为青黑色或黑褐色，腹面灰白色，背鳍、臀鳍、尾鳍灰黑色，胸鳍、腹鳍灰白色。

③ 生活习性与生态要求

鲇分布广、适应性强，是江河、湖泊、沟渠中常见的鱼类，一般多栖息于河流缓流处或静水中，水草丛生的水底层，多在黄昏和夜间活动。生存适宜水温为 0-38℃，最适生长水温为 24-28℃。

鲇为肉食性，主要摄食虾、水生昆虫、周丛生物、高等植物的碎片及藻类。

性成熟早，一般 1 龄即成熟，繁殖期在 5-7 月间，水温达到 20℃时开始产卵繁殖，一般在水草较多的水域繁殖；卵大，粘性较小，草绿色，卵粘附在水草或石块上孵化；雌鱼怀卵量为 1.5~10 万粒，相对怀卵量约 35000 粒/公斤体重，卵径 1.8mm。产卵期为 4-6 月。

④ 资源价值

鲇是我国重要经济鱼类，其生长速度快、个体大、适应性强，分布广。鲇肉质鲜美，营养丰富，研究表明，其肌肉中粗蛋白的含量 18.81%，粗脂肪含量 1.52%；必需氨基

酸含量占氨基酸总量的 44.51%，鲜味氨基酸含量占氨基酸总量的 45.98%，是一种营养价值、食用价值较高的优质经济鱼类。并有利尿、催乳等药用功效。

同时鲇在江河湖泊水库生态系统中可发挥重要作用，能抑制小型鱼类的过度繁殖，改善水体环境，增加自然水域的天然鱼产量。故鲇有很高的保护价值。

⑤资源分布

鲇在黄河陕西段广泛分布于黄河干支流中，韩城段主要分布于黄河干流龙门镇以下河段及凿开河及濠河入河口以上 5-10km 河段。

⑥资源现状

鲇的适应性强，繁殖力强，故为黄河流域常见优势种类，一般占总渔获量的 15-20% 左右，局部适生河段可占渔获物的 30% 以上，黄河韩城段年捕获量约为 10-15t。渔获物统计表明，黄河中鲇的种群结构中 2-3 龄占 30%-40%，4 龄占 10%，5 龄鱼较少见，野外种群性比 1：1。种群生存压力小，结构较为稳定。

(4) 乌鳢

①分类

乌鳢俗名：黑鱼、才鱼、生鱼，属鲈形目鲈亚目鳢科鳢属。

②形态特征

身体前部呈圆筒形，后部侧扁。头长，前部略平扁，后部稍隆起。吻短圆钝，口大，端位，口裂稍斜，并伸向眼后下缘，下颌稍突出。牙细小，带状排列于上下颌，下颌两侧齿坚利。眼小，上侧位，居于头的前半部，距吻端颇近。鼻孔两对，前鼻孔位于吻端呈管状，后鼻孔位于眼前上方，为一小圆孔。鳃裂大，左右鳃膜愈合，不与颊部相连，鳃耙粗短，排列稀疏，鳃腔上方左右各具一有辅助功能的鳃上器。体色呈灰黑色，体背和头顶色较暗黑，腹部淡白，体侧各有不规则黑色斑块，头侧各有 2 行黑色斑纹。奇鳍为黑白相间的斑点，偶鳍为灰黄色间有不规则斑点。全身披有中等大小的鳞片，圆鳞，头顶部覆盖有不规则鳞片。侧线平直，在肛门上方有一小曲折，向下移二行鳞片，行于体侧中部，后延至尾基。背鳍颇长，几乎与尾鳍相连，无硬棘，始于胸鳍基底上方，距吻端较近。腹鳍短小，起点于背鳍第 4-5 根鳍条下方，末端不达肛门。胸鳍圆形，末端伸越腹鳍中部。臀鳍短于背鳍，起点位于背鳍第 15-16 根鳍条下方。尾鳍圆形。肛门紧邻臀鳍前方。

③生活习性与生态要求

乌鳢属底栖性鱼类，通常栖息于水草丛生、底泥细软的静水或微流水中，遍布于湖泊、江河、水库、池塘等水域内。对水体中环境因子的变化适应性强，尤其对缺氧、水温和不良水质有很强的适应能力。乌鳢对水体中环境因子的变化适应性强，尤其对缺氧、水温和不良水质有很强的适应能力。乌鱼的生存水温为 0-41℃，最适水温为 16-30℃。当春季水温达到 8℃以上时，常在水体中上层活动；秋季水温下降到 6℃以下时，常潜伏于水深处；冬季水温接近 0℃时，则蛰居在水底泥中停食不动。

乌鳢为肉食性，且较为贪食。捕食对象随鱼体大小而异。体长 3cm 以下的苗种主食桡足类、枝角类及摇蚊幼虫等，体长 3-8cm 以下的苗种以水生昆虫的幼虫、蝌蚪、小虾、仔鱼等为食，体长 20cm 以上的成鱼则以各种小型鱼类和青蛙为捕食对象。

乌鳢 2-3 龄性成熟，产卵季节为 5-7 月，以 6 月较为集中。繁殖最适水温为 20℃-25℃。产卵场一般分布在水草茂盛的浅水区。怀卵量通常每公斤体重约为 2-3 万粒，卵金黄色，有油球，为浮性卵，卵径 2mm 左右。

④资源价值

经济价值：乌鳢肉质细嫩，口味鲜美，且营养价值颇高。此外，乌鳢还具有去瘀生新、滋补调养、健脾利水的医疗功效。黄河乌鳢是黄河流域名贵经济鱼类，肉厚刺少，肉质细腻，深受北方市场欢迎。

生态价值：乌鳢适应性强，对水质、温度和其他外界环境条件的要求不苛刻，尤其对缺氧的水体耐受性更强，而且生长迅速、产量高。是少有的能适应黄河水质的大型名贵经济鱼类，在黄河中分布广、产量高，对维持黄河水域生态系统的稳定有较高的生态价值。

⑤资源分布

乌鳢分布广，除西部高原地区外，全国各地均有分布。主要分布在湖北、江西、安徽、河南、辽宁等地。乌鳢在黄河陕西段的分布重点在韩城与合阳交界的黄河段及支流中。

⑥资源现状

乌鳢现存资源量较大，为黄河渔获物中常见优势种，资源数量年捕获量 10-15t 左右。种群中 2-3 龄个体占总数的 40%左右，1-2 龄数量占 5%，5 龄以上占 10%左右，野外雌雄性比 1：1 左右，群体结构合理。

（四）本工程与国家级水产种质资源保护区的位置关系

（1）穿越情况

本工程输气管道进入韩城，先后在院子村下游(E110.49090475, N35.81729987)穿越院子河，在桑树坪镇王峰村上游(E110.47498584, N35.70243948)穿越凿开河，在后泡泉村附近(E110.44081450, N35.64202195)穿越盘河支流泡泉川，在岭底村下游(E110.41680336, N35.62751214)穿越盘河支流小长川，在翻底村上游(E110.4181438°, N35.6037602°)穿越盘河，在王河村上游(E110.39817810, N35.54402968)穿越泌水，在板桥村上游(E110.38012415, N35.49720507)穿越聚水，在西庄村下游(E110.36845922, N35.42331171)穿过白水河，在西南水库下游(E110.35219431, N35.40566672)穿越沅水河，在石佛村附近(E110.32247543, N35.34815381)穿越芝水河等 10 条保护区河流，实验区、核心河流各 5 条。工程和保护区的位置叠加关系见图 6.1.9.3-1。

表 6.1.9.3-1 工程穿越保护区各河流工程参数

序号	河流名称	地理位置	穿越次数	河道宽度(m)	作业面宽度(m)	管沟规格	管道埋深(m)	管沟挖深(m)	穿越方式	功能区划
1	院子河	院子村	1	40	28	2.0×2.0m	3.0	5.0	开挖	实验区
2	凿开河	王峰村	1	40	28	2.0×2.0m	3.6	5.6	开挖	核心区
3	泡泉川	泡泉村	1	20	28	2.0×2.0m	2.5	4.5	开挖	实验区
4	小长川	岭底村	1	30	28	2.0×2.0m	3.4	5.4	开挖	实验区
5	盘河	翻底村	1	40	28	2.0×2.0m	4.4	6.4	开挖	实验区
6	泌水	王河村	1	10	28	2.0×2.0m	2.2	4.2	开挖	实验区
7	聚水	板桥村	1	40	28	2.0×2.0m	4.0	6.0	定向钻	核心区
8	白水河	西庄村	1	5	28	2.0×2.0m	2.8	4.8	开挖	核心区
9	沅水	东英村	1	5	28	2.0×2.0m	3.7	5.7	开挖	核心区
10	芝水	石佛村	1	10	28	2.0×2.0m	4.3	6.3	开挖	核心区

（2）工程涉及的各河流三场调查

①院子河

保护区实验区，全长 22.7km，无保护区三场。现场调查发现在穿越点上游 300m 以上河段虽然水位较浅，但河道内沉水植物较多，应为产粘性卵小型鱼类的索饵场和产卵场。

②凿开河

保护区核心区，河道长 58km，水量大，上游生态环境良好。在凿开河上游的杨家湾段(N35°40'49", E110°12'32")有保护区产卵场；在凿开河入黄河口(N35°41'27",

E110°34'44"）和王峰乡下游段(N35°41'58.34", E110°30'9.77")保护区索饵场各 1 处；在凿开河中下游林源乡下游有越冬场 1 处。

现场调查发现，凿开河中上游水量大、生态环境优良(人口稀少)，王峰乡以下的下游人口稠密，工矿企业密集，因上游引水工程影响河道水量较小。穿越点以下仅有凿开河入黄河口 1 处索饵场。调查结果显示，保护区三场近年来未有显著变化。

③泡泉川

保护区实验区，盘河支流，全长 9.6km。无保护区三场记载。但现场调查发现在穿越点下游约 1200-1400m 处河段虽然水位较浅，但河面较宽(10-15m)，水草丰茂，应为产粘性卵小型鱼类的索饵场和产卵场。

④小长川

保护区实验区，全长 13km，无保护区三场分布。现场调查发现，小长川河道较窄，水量较小，调查未在小长川发现有三场分布。

⑤盘河穿越点比选

保护区实验区，全长 46.6km，保护区资料无三场记载。但现场调查发现，盘河中上游楼子村段有 2 个面积约 60 m²的深潭(1-1.5m)，应为小型鱼类的越冬场；盘河翻底村下游一小支流汇入口，有一处长约 100-150 河段水草丰茂，应为产粘性卵小型鱼类的索饵场和产卵场。

⑥泌水河

保护区实验区，全长 23.4km，保护区资料无三场记载。本报告现场调查发现，泌水河上游河道下载，水量小，下游干涸。调查未在泌水河发现有三场分布。

⑦濠水河

保护区核心区，全长 93.8km，韩城市境内全长 35km，是保护区除黄河干流外最大的河流。保护区资料记载的三场较多，其中薛峰水库坝下段(N35°32'1.37", E110°18'57.96")、板桥镇王封村段(N35°29'17.29", E110°23'24.64")是保护区产卵场，板桥镇下游(N35°29'41.23", E110°22'35.23")、涧南村段(N35°27'27.65", E110°25'28.52")、白水河巍东乡段(N35°24'49.06", E110°22'33.11")是保护区索饵场，利源村段(N35°22'37.10", E110°13'5.97")和三甲村段(N35°20'21.53", E110°17'33.20")是保护区越冬场。现场调查显示，以上保护区三场近年来未发生明显变化。

⑧白水河

保护区核心区，濠水河支流，全长 12.2km。白水河无保护区资料记载的三场。白水河中上游河道狭窄，下游河道干涸，本报告现场调查亦未发现有新的三场形成。

⑨沅水

保护区核心区，芝水河支流，全长 17.3km。沅水河无保护区资料记载的三场。沅水河自上游至下游河道均较为狭窄，本报告现场调查亦未发现有新的三场形成。

⑩芝水河

保护区核心区，全长 43.14km。芝水河流程较长，流量较大。保护区资料记载的三场较多。包括：利源村段(N35°22'37.10"，E110°13'5.97")和吕庄村段(N35°22'11.91"，E110°22'46.41")产卵场，利源村段(N35°22'37.10"，E110°13'5.97")和三甲村段(N35°20'21.53"，E110°17'33.20")2 处索饵场，中游龙亭村段越冬场。本报告现场调查显示，以上保护区三场近年来未发生明显变化。

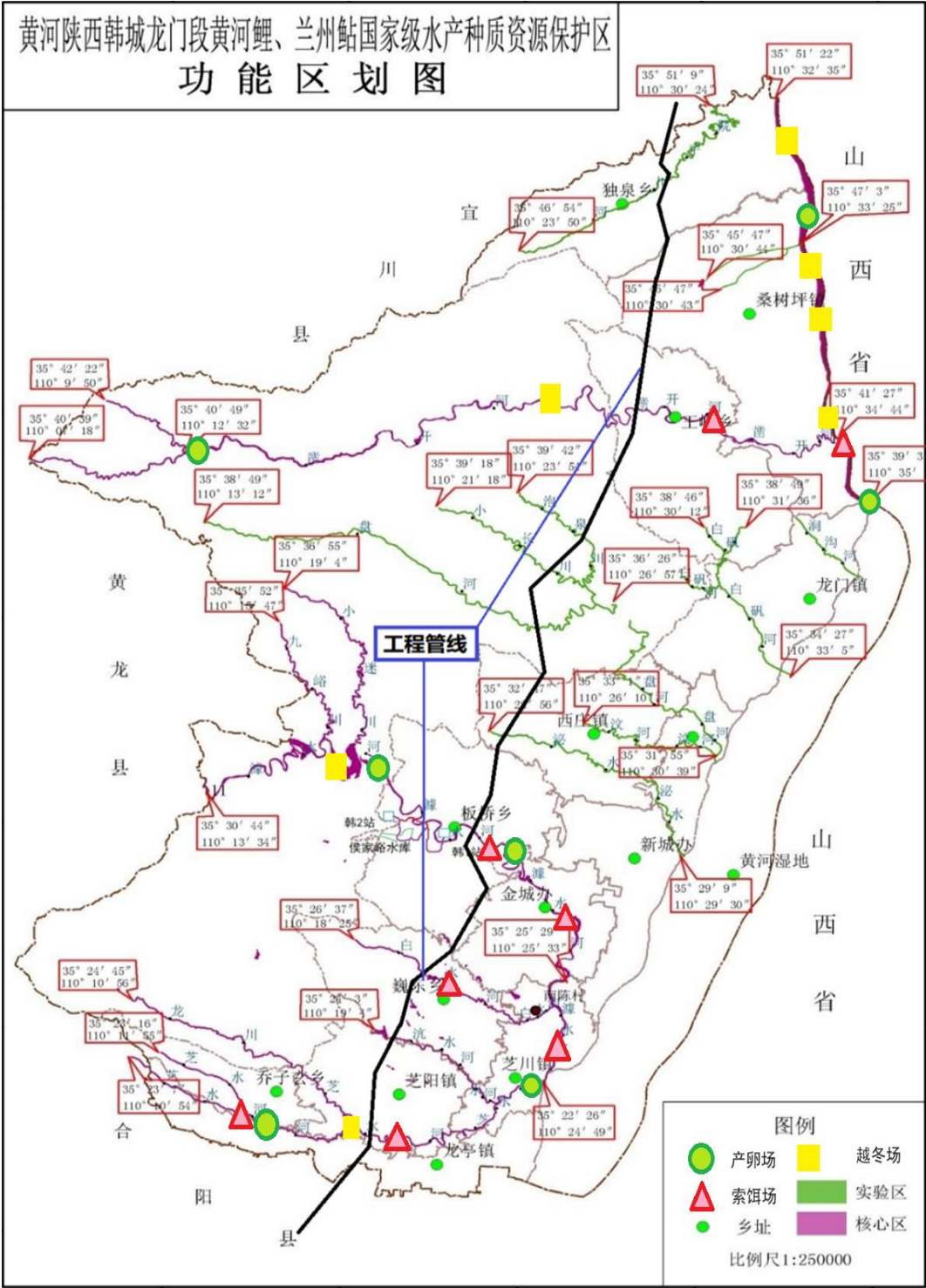


图 6.1.9.3-1 工程和保护区位置关系叠加图

本项目已于 2024 年 12 月取得农业农村部渔业渔政管理局意见[农渔资环函（2024）222 号]。

6.1.9.4 陕西濠水国家湿地公园

（一）公园概况

陕西濠水国家湿地公园横贯韩城市东西，为黄河一级支流濠水水系，北起上景峰同家户沟，南至芝川镇司马迁祠。地理坐标介于东经 $110^{\circ}13'01'' \sim 110^{\circ}26'05''$ ，北纬 $35^{\circ}22'20'' \sim 35^{\circ}32'55''$ 之间，湿地公园宽约 $0.15 \sim 3.6\text{km}$ （薛峰水库最宽处约 3.6km ，芝川最宽处约 1.7km ，板桥最窄处约 0.15km ），长约 50km （濠水长度）。

湿地公园总面积 2570.0hm^2 ，其中湿地面积 1580.6hm^2 ，占湿地公园总面积 61.5% 。湿地面积中，河流湿地面积为 743.6hm^2 ，沼泽和沼泽化草甸湿地面积为 303.0hm^2 ，库塘面积为 534.0hm^2 ，各占湿地面积 50.8% 、 17.8% 和 31.4% 。

（二）功能分区

陕西濠水国家湿地公园划分为 5 个功能区：保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区。

表 6.1.9.4-1 陕西濠水国家湿地公园功能分区表

功能分区	功能区面积 (hm^2)	占公园总面积比例 (%)
湿地公园	2570	100
保护保育区	1427	55.5
恢复重建区	536	20.8
科普宣教区	426	16.6
合理利用区	175	6.8
管理服务区	6	0.3

（1）保护保育区

湿地保护保育区西起上景峰同家户沟，东至共裕村，主要包括薛峰水库上游上景峰区域、薛峰水库和水库周边区域，面积 1427hm^2 ，占总面积的 55.5% 。这里生态环境保持良好，生物多样性丰富，是湿地公园的核心和生态基质。韩城市政府于 2010 年对水库水源地进行集中整治，水资源得到了有效保护。

（2）恢复重建区

湿地恢复重建区分为东西两个片区，西片区北起共裕村，南至板桥镇侯西铁路桥，东片区北起北苏村，南至滩子村，面积 536hm^2 ，占总面积的 20.8% 。该区村镇较多，人为活动频繁，湿地遭到了严重破坏，生态环境受到巨大的威胁，急需要恢复重建。

（3）湿地科普宣教区

科普宣教区北起芝川镇滩子村，南至芝川镇芝东村，面积 426hm²，占湿地总面积的 16.6%。充分利用该区现有湿地资源和湿地生境地形条件，以典型河流湿地、沼泽湿地和库塘湿地为载体向游客展示湿地科普知识和湿地生态文化。

（4）合理利用区

合理利用区，西起板桥镇侯西铁路桥，东至金城办北苏村，面积 175hm²，占总面积的 6.8%。以保护为前提，以生态建设和环境美化为重点，以提升城市品位、完善城市功能为轴线，着力打造河滨湿地休闲区。

（5）湿地管理服务区

湿地管理服务区位于韩城市金城办，面积 6hm²，占总面积的 0.3%。具备管理和服务功能，使湿地公园得到科学有效的管理和保护，为游客提供优质高效的服务。

（三）资源概况

湿地公园有陆生脊椎动物 5 纲 26 目 66 科 255 种，其中鱼类 5 目 8 科 35 种，两栖爬行类 4 目 6 科 12 种，鸟类 16 目 7 科 104 种，水禽 64 种，哺乳类 5 目 8 科 19 种。国家一级重点保护动物 4 种，如黑鹳、褐马鸡等；国家二级重点保护动物 16 种，如白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤等；有陕西省重点保护动物 13 种，如苍鹭、大白鹭、小白鹭、池鹭、豆雁、斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、斑头秋沙鸭、彩鹬等。

本项目评价区未发现国家级重点保护野生动物，发现陕西省重点保护野生动物鲤鱼。

湿地公园有种子植物 59 科 201 种，其中有国家二级保护植物野大豆 1 种。湿地植被主要有旱柳-芦苇-浮萍群落（森林沼泽）、杠柳-细叶艾群落（灌丛沼泽）、芦苇群落、香蒲群落，荻群落，拂子茅群落、空心莲子草群落、莎草群落、节节草群落（草丛沼泽）、浮萍群落、浮叶植物群落、荇菜群落、龙须眼子菜群落、轮藻群落（浅水湿地植物群落），怪柳-碱蓬群落、怪柳-齿果酸模群落、碱蓬群落、盐地碱蓬群落、白茅群落、狗牙根群落、碱菀群落（盐沼）等，此外区内还有如杨树、侧柏、硬阔、刺槐、栎类等，杨树主要分布在河漫滩及河岸，侧柏则分布在河道两侧的坡面。天然植被灌木主要有狼牙刺、黄蔷薇、胡枝子、黄栌、杠柳等；人工灌木植被以花椒为主，还有少量狼牙刺等。

本项目评价区发现有国家二级保护植物野大豆，生长在卵石河滩地上。

（四）本工程与湿地公园的位置关系

工程于韩城市板桥镇西侧采取“顶管”+“开挖”的施工方式穿越陕西濠水国家湿地公园恢复重建区，穿越公园北、南边界，地理坐标分别为东径 110°22'29.760"，北纬 35°29'51.642"和东经 110°22'25.641"，北纬 35°29'45.197"，穿越湿地公园管道总长度 237m，其中开挖形式 88 米，顶管形式 149 米。

穿越地段地形属濠水河谷，公园北界位于板桥路北侧，南界位于 G327（韩城--黄龙段）以西，穿越段包括板桥路、濠水河道、农田台地和 G327。濠水河宽约 30m，河床基岩裸露，北岸紧邻桥板路约 10m 浆砌石档墙，南岸为约 2m 土石坎。

濠水河南岸地形平坦，基本为农耕地、蔬菜基地。北岸紧邻坡底，G327、板桥路与濠水河之间的复杂区域，G327、板桥路建有下挡墙，中间板桥路从板桥镇中间通过，评价区上下游两段 G327、板桥路与濠水河之间窄带状平坦地，分布有经济林地、绿化苗圃、休闲垂钓水塘和环保工厂等，其河岸与南岸高度相当。G327 沿濠水河通向黄龙县，在管道穿越点西北约 40m 由右岸经板桥二号桥转向左岸。

管道穿越濠水河湿地公园 237m，自北向南顶管作业方式穿越板桥路和濠水河，工作井与施工场地设置于湿地公园外，接收井设在濠水河河岸南岸农地；在公园内农地开挖约 51m 后，采用顶管穿越 G327，工作井与施工场地设置于 G327 西侧农地，接收井设在公路东侧；后开挖施工 37m 出湿地公园。

表 6.1.9.4-2 工程穿越湿地公园坐标表

边界名称	投影坐标		地理坐标	
	X	Y	东径	北纬
湿地公园北（左岸）界	443286.08	3929987.5	110°22'29.760"	35°29'51.642"
湿地公园南（右岸）界	443181.00	3929789.56	110°22'25.641"	35°29'45.197"



穿越湿地公园段地貌



穿越湿地公园段示意图

6.1.9.5 陕西合阳徐水河国家湿地公园（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（一）公园概况

陕西合阳徐水河国家湿地公园（以下简称“湿地公园”）是国家林业局 2017 年 12 月 22 日批复的国家湿地公园。湿地公园横贯合阳县东西，为合阳境内黄河一级支流徐水河水系，其北起合阳县北部梁山皇南庄林场的上马西，南至县域东部的百良镇岔峪村与陕

西黄河湿地省级自然保护区相接。地理坐标介于东经 $110^{\circ}6'38''\sim 110^{\circ}21'42''$ ，北纬 $35^{\circ}14'11''\sim 35^{\circ}24'54''$ 之间，湿地公园宽约 0.3~0.7km，长约 33.0km，公园总面积 1386.0hm²。

湿地公园为徐水河流域，徐水河流域在其长度约为 33.0km，其中保护保育区长度约为 21.0km，恢复重建区长度约为 6.0km，宣教展示区长度约为 3.0km，合理利用区长度约为 3.0km。根据合阳县环境监测站 2012 年环境状况公报，徐水沟系上游五八水库断面、中游桥头河断面、下游秦家河断面水质均优于 II 类标准，水质良好。

（二）功能分区

湿地公园应依据规划对象的属性、特征和管理的需要，进行合理分区，实施分区管理，遵循同一区内规划对象的特性及其存在环境基本一致，管理目标、技术措施基本一致，并坚持自然、人文单元完整性的原则。图

陕西合阳徐水河国家湿地公园区划为 5 个功能区：湿地保护保育区、湿地恢复重建区、湿地合理利用区、宣教展示区和管理服务区。规划建设陕西合阳徐水河国家湿地公园总面积 1386.0hm²，湿地面积 834.4hm²，占湿地公园总面积的 60.2%；湿地公园保护保育区和恢复重建区面积之和为 1231.0hm²，占湿地公园总面积的 89.0%。

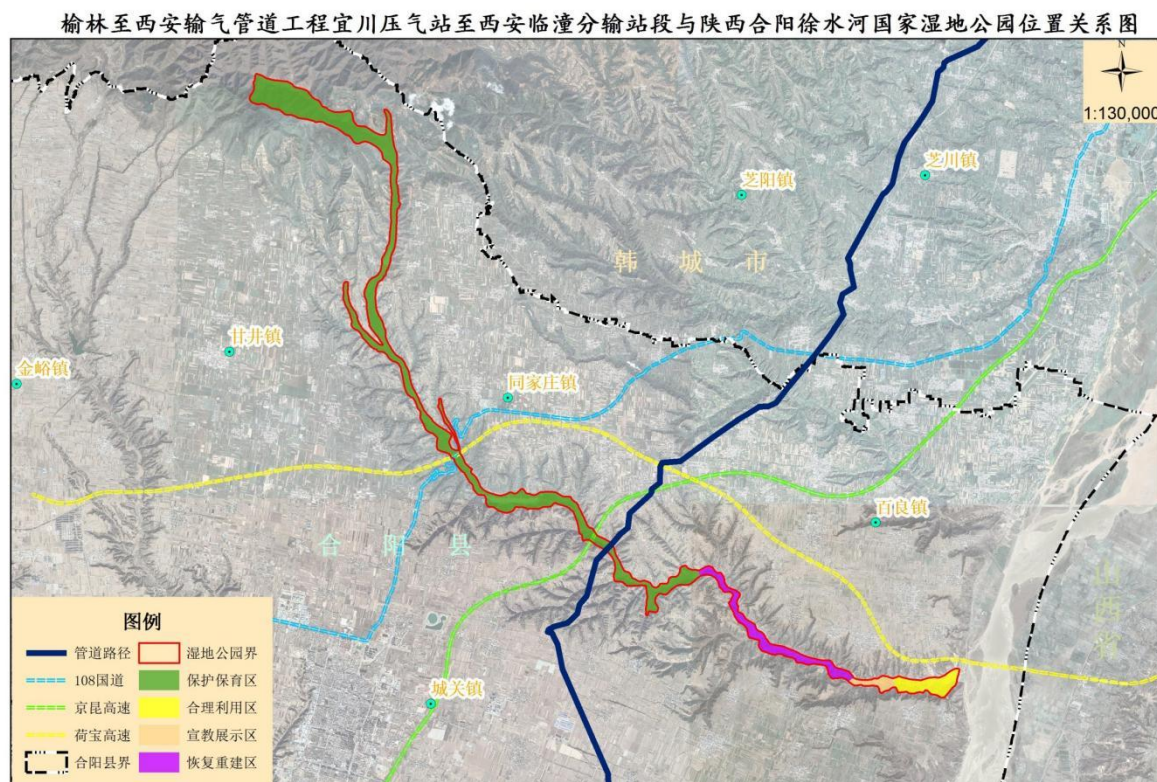


图 6.1.9.5-1 陕西合阳徐水河国家湿地公园功能分区及其与拟建工程位置关系

（三）资源概况

1、植物资源

徐水河国家湿地公园有种子植物 59 科 201 种，其中有国家二级保护植物野大豆 1 种，主要植被类型有旱柳—芦苇—浮萍群落(森林沼泽)、杠柳—细叶艾群落(灌丛沼泽)、芦苇群落、香蒲群落，荻群落，拂子茅群落、莎草群落、节节草群落(草丛沼泽)、浮萍群落、浮叶植物群落、荇菜群落、龙须眼子菜群落、轮藻群落(浅水湿地植物群落)，怪柳—碱蓬群落、怪柳—齿果酸模群落、碱蓬群落、白茅群落、狗牙根群落等，此外区内还有如杨树、侧柏、刺槐、辽东栎等，杨树主要分布在河漫滩及河岸，侧柏则分布在河道两侧的坡面。天然植被灌木主要有狼牙刺、黄蔷薇、胡枝子、黄栌、杠柳等；人工植被灌木以花椒为主，还有少量狼牙刺等。

项目评价区域内野生植物以草本植物为主，乔木主要为人工栽培的刺槐、旱柳、榆树、桑树、臭椿、构树、核桃、枣树等，灌木树种主要有酸枣、榛子、栒子等。本项目现场调查时于公园湿地保护保育区内发现野大豆分布。

2、动物资源

徐水河国家湿地公园动物资源丰富，有陆生脊椎动物 29 目 56 科 157 种，其中鱼类 5 目 8 科 26 种，两栖爬行类 3 目 6 科 12 种，鸟类 16 目 34 科 99 种，哺乳类 5 目 8 科 20 种。国家重点保护动物 14 种，如白琵鹭、鸳鸯、灰鹤、黑鹳等，占陕西省分布国家二级重点保护动物总数(64 种)的 18.8%，有省重点保护动物 6 种，如斑头雁、绿头鸭、斑嘴鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、彩鹳等。

本项目现场调查时评价区内发现国家一级重点保护物种 1 种(黑鹳)，国家二级重点保护物种 3 种(黑鸢、短耳鸱、长耳鸱)。主要分布于河流湿地、周围农田、林地。

3、湿地类型及分布

陕西徐水河既是全国湿地调查陕西调查区域第一次、第二次湿地调查的主要范围，也是《陕西省湿地保护工程总体规划(2005-2030 年)》建设的湿地之一。参照《全国湿地资源调查与监测技术规程》中的湿地分类系统，徐水河湿地公园是黄土台塬沟壑溪流库塘型河流湿地，依据野外调查结果，将湿地主要划分为 3 个湿地类，5 个湿地型。

表 6.1.9.5-1 陕西合阳徐水河国家湿地公园湿地类型表

湿地类	湿地型	湿地公园内范围
河流湿地	1.永久性河流	包括徐水河常年有河水流的河流，仅包括河床部分。

	2.季节性或间歇性河流	包括徐水河及其支流只有季节性(雨季)或间歇性有水流径流的区域。
沼泽湿地	1.草本沼泽	湿地公园植被盖度≥30%、以草本植物为主的沼泽。
	2.淡水泉 / 绿洲湿地	包括七日民泉水补给为主的沼泽。
库塘	1.库塘	湿地公园内的蓄水库和上党河村莲藕池。

根据《合阳县第三次全国国土调查数据》地类分类系统，湿地公园地类可归入“湿地类”2个一级地类、5个二级地类。湿地面积 834.4hm²，占湿地公园总面积 60.2%。湿地面积中，水域及水利设施用地地类 704.2hm²。

表 6.1.9.5-2 陕西合阳徐水河国家湿地公园“湿地类”地类面积表

一级地类		二级地类		面积(hm²)	占湿地总面积比例(%)	占公园总面积比例(%)
05	湿地	计		130.2	15.6	9.4
		0503	沼泽草地	130.2	15.6	
		0506	内陆滩涂	---		
17	水域及水利设施用地	计		704.2	84.4	50.8
		1701	河流水面	423.9	50.8	
		1703	水库水面			
		1704	坑塘水面	280.3	33.6	
合计				834.4	100.0	60.2

（四）本工程与湿地公园的位置关系

拟建工程于合阳县同家庄镇官道河村采用开挖方式穿越徐水河国家湿地公园保护保育区，进出湿地公园边界地理坐标分别为东经 110°14'13.992"，北纬 35°16'49.576"和东经 110°14'06.150"，北纬 35°16'42.672"，穿越总长度 290 米（图 6.1.9.5-1）。

穿越地段属下切侵蚀徐水河，两侧侵蚀沟坡陡峻，多为乔灌木林地；河谷底部平坦，谷底多为农田。自然河道狭窄，宽约 12 米，深 3-3.5 米。河道穿越点东为村级道路，宽度约 7 米，河道西岸为农田。

表 6.1.9.5-3 工程穿越湿地公园及自然河道坐标表

边界名称	地理坐标	
	东经	北纬
徐水河自然河道左岸	110°14'11.858"	35°16'47.697"
徐水河自然河道右岸	110°14'11.671"	35°16'47.532"
湿地公园东北边界	110°14'13.992"	35°16'49.576"
湿地公园西南边界	110°14'06.150"	35°16'42.672"



6.1.9.6 陕西朝邑国家湿地公园&陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围

（一）公园概况

陕西朝邑国家湿地公园位于大荔县中东部，洛河以北，距县城以东约 5km，公园周边涉及大荔县境内的城关、许庄、朝邑、安仁 4 个镇的 12 行政村。地理坐标介于东经 110°00′14″~110°05′37″，北纬 34°48′17″~34°50′08″之间，西起城关镇长安屯村，东至朝邑镇西堤村和安仁镇通润村，北连许庄镇的西坊村和安仁镇的永安村、东太坪村、西太坪村、通润村，南接朝邑镇高城村、平罗村、民主村、官庄村、西堤村，东西长 8.7km，南北宽 1~1.6km。总面积 1185.3hm²。

朝邑国家湿地公园总面积 1185.3hm²，其中湿地面积 712.6hm²，占总面积的 60.1%，耕地面积 472.7hm²，占总面积的 39.9%。湿地有 3 个湿地类 6 个湿地类型。详见表 2.1。

表 6.1.9.6-1 陕西朝邑国家湿地公园各类土地面积现状统计表

地类		面积（hm ² ）	%
湿地类	湿地类型		
合计		1185.3	100
湖泊湿地	小计	334.3	28.2
	永久性咸水湖泊	284.4	24.0
	季节性咸水湖泊	49.9	4.2
沼泽湿地	小计	70.7	6.0
	季节性咸水沼泽	29.4	2.5
	内陆盐沼	41.3	3.5
人工湿地	小计	307.6	25.9
	盐田	52.5	4.4
	库塘湿地	255.1	21.5
耕地		472.7	39.9

（二）功能分区

根据朝邑国家湿地公园的属性、特征和管理的需要，遵循同一区内规划对象的特性及其存在环境基本一致，管理目标、技术措施基本一致，并坚持自然、人文单元完整性的原则进行科学合理分区，实施分区管理。公园区划为保护保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区、管理服务区五大区域。

1、保护保育区

保护保育区位于朝邑湿地中间区域，分为东西两块，面积 334.3hm²，占公园总面积的 28.2%。

保护保育区水体充盈，水禽群集，动植物资源丰富，生态环境保持良好，是朝邑国家湿地公园的核心和生态基质。

保护保育区以保护半干旱地区内陆咸水湖湿地、越冬水鸟及其生境以及国家级保护鸟类及其生境为保护对象。该区的功能为：湿地生境保护；湿地水禽栖息地保护；科研监测。

2、恢复重建区

恢复重建区分布于湿地水体外围，面积 330.2hm²，占公园总面积的 27.9%。

恢复重建区的分布着大量的废弃鱼池和盐田等人工湿地，湿地原生态改变较大，湿地生态安全受到一定威胁，必须采取强有力的措施进行恢复重建。

该区功能为：优化湿地结构；恢复湿地生态系统和水禽栖息地，开展科研监测，科普宣教活动。

3、科普宣教区

科普宣教区位于朝邑镇平罗村以北公园境内，面积 24.1hm²，占湿地总面积的 2.0%。

科普教育区是整个湿地公园内湿地类型多样、湿地资源丰富的区域，有鱼池、盐田等人工湿地，也有季节性咸水沼泽、内陆盐沼等沼泽湿地，便于开展湿地认识等活动。

该区功能为：湿地知识的自然课堂；湿地生态系统结构、功能展示区；晒盐、捞硝展示区；朝邑湿地历史文化体验区；休闲游赏区。

4、合理利用区

合理利用区的范围为公园四周最外围的区域范围，面积 496.7hm²，占总面积的 41.9%。该区域以朝邑湿地外围的农地、园地为主，仅有少量的湿地，受人为活动影响最多。

该区功能为：湿地垂钓、湿地盐文化探秘、湿地休闲观光、农耕体验、湿地远足。

5、管理服务区

管理服务区设于大荔县洛滨大道东段，面积 1.0hm²；湿地管理站分别位于平罗、通润、永安和西堤村，面积各 0.2hm²。

该区功能为：湿地公园管理局承担保护、科研、宣教、管理和旅游服务功能；湿地管理站承担保护公园内湿地资源的功能，又兼旅游服务功能。

（三）资源概况

根据陕西朝邑国家湿地公园总体规划记载，湿地公园有野生脊椎动物 273 种，隶属 29 目 76 科。其中，鱼类 2 目 4 科 37 种，两栖动物 1 目 5 科 10 种，爬行动物 2 目 8 科 28 种，鸟类 18 目 42 科 156 种，兽类 6 目 17 科 42 种。湿地公园内分布有国家 I 级保护鸟类黑鹳，国家 II 级保护鸟类有松雀鹰、赤腹鹰、普通鵟、白尾鹳、鹊鹳、红脚隼、红隼、勺鸡、红腹锦鸡、长耳鸮、短耳鸮、灰林鸮、纵纹腹小鸮、雕鸮、斑头鸮鹛、鹰鸮。

评价区内无国家重点保护野生动物，有陕西省重点保护动物有斑嘴鸭。斑嘴鸭在本区域为夏候鸟，数量较少。

根据陕西朝邑国家湿地公园总体规划记载，湿地公园有种子植物 89 科 270 属 338 种。其中裸子植物 2 科 2 属 2 种，单子叶植物 11 科 41 属 44 种，双子叶植物 76 科 227 属 292 种。湿地公园内国家保护植物仅有野大豆以及 3 种兰科植物。本项目评价区未发现国家和陕西省重点保护野生植物。

植被类型多样：滩地植物群落有芦苇群落、荻群落、眼子菜属植物群落、香蒲群落、薄荷群落、水芹群落、莎草群落、灯心草群落、五爪龙群落、茵茵蒜群落、齿果酸模群落、扯根菜群落、葎草群落；山地次生草甸有白茅群落；山地森林有栓皮栎林；山地灌丛有马桑灌丛、粉背黄栌灌丛、山麻杆灌丛、扁担木灌丛、狼牙刺灌丛、连翘灌丛、迎春花灌丛、茅莓群落、七里香蔷薇灌丛。

湿地公园区域内还有大量的人工林：主要排碱渠护岸林有榆树林、旱柳林；主要经济林有核桃林、花椒林、杏树林、李树林、桃树林。

（四）本工程与湿地公园的位置关系

本工程采用开挖方式穿越朝邑国家湿地公园东部合理利用区，穿越长度 810m。穿越位置见图 6.1.9.6-1。

本工程采用开挖方式通过朝邑湿地公园。地形平坦处施工作业带宽度 24m，沟深 3-5m，对于一般农田段，管顶覆土深度不小于 1.5m，对于冬枣大棚地段，考虑到将来恢复大棚的情况，管顶覆土深度不小于 2m。

湿地公园排碱渠穿越，属河流小型穿越，作业带宽度为 36m，按照 50 年一遇洪水频率设计，当河床为基岩且在设计洪水下不被冲刷时，管顶应嵌入基岩深度不小于 0.5m；河床为非基岩时，管道埋设在冲刷线以下不小于 1m，且管顶埋深不应小于 2.5m；无冲刷或疏浚水域，管顶埋深不应小于 2.5m，同时应满足水利主管部门的要求。

工程穿越湿地公园地段，属于一般线路段，采用沟埋敷设。管道变向主要采用现场冷弯弯管和热煨弯管的形式，小的转角可依据现场条件采用弹性敷设形式。管道弹性敷设曲率半径应不小于 1000D；竖向下凹的弹性弯曲管段，尚应满足管道自重作用下的变形条件。



图 6.1.9.6-1 项目穿越湿地公园位置示意图



图 6.1.9.6-2 项目穿越湿地公园排碱渠地貌特征

（五）陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围

根据《陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（陕林动字〔2023〕501 号），大荔县朝邑湿地为雁鸭类和鸕鹚类迁徙停歇地和越冬地。

本项目涉及陕西省候鸟迁徙通道重点区域生态评价范围内生态环境现状同陕西大荔朝邑国家湿地公园。

本项目已于 2024 年 3 月取得了陕西省林业局对该项目的批复[陕林湿字〔2024〕304 号]（附件 15），原则同意该项目穿越陕西大荔朝邑国家湿地公园。

6.1.9.7 陕西北洛河省级重要湿地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（一）北洛河重要湿地范围

根据《陕西省人民政府关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发〔2008〕34 号），陕西北洛河重要湿地，范围从定边县白于山郝庄梁到大荔县沙苑沿北洛河至北洛河与洛河交汇处。包括北洛河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。涉及榆林、延安、渭南市。

（二）评价区资源概况

穿越段涉及评价范围内有种子植物主要有 14 科 29 属 36 种。河床及漫滩处无植被覆盖。植被主要分布在河堤边坡，主要有芦苇、小蒿草、多枝怪柳、猪毛蒿、齿果酸模、莎草、藜、拂子茅等。河岸两侧耕地除种植小麦等农作物外，还种植有葡萄、蔬菜等。

项目评价区零星分布有国家Ⅱ级保护野生植物野大豆。工程施工时需要对影响区的野大豆进行警戒线围护，外围显眼处设立警示牌及宣传牌，普及保护物种的特征及保护的意義及价值，杜绝人员活动及机械的践踏碾压，保证保护物种的安全生长；若施工不可避免的需要占用野大豆所在位置时，应在林业主管部门的指导下对野大豆进行移植（移植产生的费用有用地单位承担）。移植位置可选择在施工区域周边的北洛河河边、人为干扰少、与移植前野大豆生长环境相似的地方。野大豆属一年生缠绕草本植物，移植时，要带土移植，不要伤害到根系；移植后，在植株旁插入一根细木棍，为野大豆缠绕向上生长创造有利条件，增加光照，促进分枝，提高产量。

主要脊椎动物有 5 纲 17 目 35 科 63 种。其中鱼类 4 目 7 科 12 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，爬行类 2 目 5 科 6 种，鸟类 8 目 18 科 34 种，哺乳类 2 目 3 科 7 种。

鸟类主要有苍鹭、白鹭、大白鹭、夜鹭、赤麻鸭、池鹭、白腰杓鹬、灰斑鸠、楼燕、灰沙燕、家燕、灰喜鹊、灰椋鸟、麻雀等 30 余种鸟类活动，有陕西省重点保护动物绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhynchos*）、彩鹬（*Rostratula benghalensis*）3 种。其中绿头鸭、斑嘴鸭在本区域均为冬候鸟，彩鹬在本区域为夏候鸟，数量较少。

鱼类主要有草鱼、鲫鱼、黄黝鱼、泥鳅等常见种类，种群数量少。有陕西省重点保护野生动物陕西高原鳅（*Triplophysa shaanxiensis*）、鲤（*Cyprinus carpio*）、乌鳢（*Channa argus*）3 种。

两栖、爬行类动物主要为常见的中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、北草蜥、黄脊游蛇等，种群数量少。没有国家和陕西省重点保护两爬种类。

哺乳类动物以啮齿目的大仓鼠、黑线仓鼠、黑线姬鼠等和兔形目的蒙古兔等小型动物为主，没有大型哺乳类动物。没有国家和陕西省重点保护野生种类。

（三）拟建项目穿越北洛河重要湿地段

本项目涉及北洛河重要湿地大荔段，位于渭南大荔县城关镇埕头村和官池镇龙泉村（图），采用定向钻穿越长度 1648 米，穿越出入口均位于重要湿地范围外，不涉及占用重要湿地土地面积。管道穿越段微地貌单元为河流冲积平原，地势开阔，地形起伏较小，河道两侧岸坡高度约 2.0m，总体成西高东低之势，地形略有起伏。



图 6.1.9.7-1 拟建项目穿越北洛河重要湿地段位置示意

6.1.9.8 永久基本农田

永久基本农田是耕地保护工作的重中之重，直接关系到国家粮食安全、人民生活，尤其是广大农民的切身利益。在当前我国人口持续增加，经济建设不可避免要占用部分耕地，因此，保护耕地特别是保护永久基本农田尤为重要。

经沿线国土部门初步估算，本项目永久占地不涉及基本农田，因管道涉及永久基本农田段施工作业带宽度 20m 无法避让，项目临时占地涉及基本农田共 195.16hm²，其中西安市临潼区 31.63hm²，渭南市 163.53hm²，包含临渭区 56.89hm²、大荔县 46.10hm²、

合阳县 58.99hm²、韩城市 1.55hm²。项目开工建设前，需取得临时占用永久基本农田相关手续，施工前应对工程临时占用基本农田表土层进行剥离，单独堆放于管沟一侧并进行苫盖，加强表土堆存防护及管理，确保管沟回填时有效回用；施工时对管沟开挖的土壤做到分层开挖、分层堆放、分层回填压实，恢复原土层。

6.1.9.9 公益林

根据建设方提供资料，拟建项目经与 2023 年林草生态综合监测成果、最新国家级公益林年度监测成果数据叠加分析，拟临时占用公益林情况见下表：

表 6.1.9.9-1 拟建项目占用公益林情况 单位：hm²

行政区域	公益林面积（hm ² ）	
	国家	地方
宜川县	10.2962	15.1354
韩城市	16.219	1.6334
合阳	0.8891	
大荔		0.0775
临渭区		
临潼区		0.6824
合计	27.4043	17.5287

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据林业局、财政部关于印发《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）的第十二条“国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施”；第十三条“二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济”。

本工程征用公益林需办理征占用公益林的相关手续，具体面积以管道沿线经过的县（区）林业局核实为准。

6.2 生态环境影响预测与评价

6.2.1 施工期生态环境预测与评价

6.2.1.1 工程占地影响预测

本工程永久性用地共计为 3.84hm^2 ，其中站场永久用地为 2.35hm^2 ，阀室永久用地为 1.04hm^2 ，管道线路标识桩永久用地为 0.45hm^2 。本工程临时占地共计 668.83hm^2 ，其中施工作业带临时占地为 630.47hm^2 ，施工道路临时占地为 12.47hm^2 ，堆管场临时用地为 25.89hm^2 。

表 6.2.1-1 拟建项目占地情况 单位： hm^2

占地类型 工程		耕地	园地	林地	草地	建设用地	小计
永久占地	站场	1.22	0.17	0.68	0.20	0.08	2.35
	阀室	0.54	0.08	0.30	0.09	0.03	1.04
	管道线路标识桩	0.23	0.03	0.13	0.04	0.01	0.45
	小计	2.00	0.28	1.11	0.32	0.13	3.84
临时占地	施工作业带	327.84	46.02	182.84	52.96	20.81	630.47
	施工道路	6.48	0.91	3.62	1.05	0.41	12.47
	堆管场	13.46	1.89	7.51	2.17	0.85	25.89
	小计	347.79	48.82	193.96	56.18	22.07	668.83
合计		349.79	49.11	195.08	56.50	22.20	672.67

永久占地对土地利用的影响是永久的，将农用地、林地等原有地类永久改变为工业用地，但这部分占地面积很小，且为分散占用，对当地土地利用影响较小。临时性工程占地短期内影响了管道敷设沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，管道及两侧施工区、施工便道等临时占地将进行植被恢复，其中耕地将恢复其农作物种植功能，其他临时占地进行植被恢复。随着生态补偿或生态恢复措施的实施，部分临时占用土地可逐步恢复原有的利用功能，工程建设临时占地对土地的影响将逐渐减小直至消除。除管线两侧 5 米内不能种植深根作物，其他类型未发生大的变化。

6.2.1.2 对植被影响分析

（1）占用植被影响分析

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如管线开挖、堆管场、施工便道等施工行为造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

①拟建天然气分输站、阀室等永久占地对植被生物量的影响

拟建项目沿线主要是耕地、园地、草地、林地等类型。根据用地指标分析，全线永久占地共计 7.06hm²，且不涉及基本农田。这些土地的植被都将因工程建设而丧失殆尽，该部分土地上附着生物生长量也将永久损失，工程设计中应按照有关标准予以补偿，减轻对农业生产、林地资源的影响，将工程对生物量损失的影响尽量减轻到最低水平。

②临时占地施工对植被的影响

拟建项目施工期临时占地对植被的影响主要是建设过程中的植被剥离、清理和占压，在施工过程中，土壤开挖范围内植物的地上部分与根系均被清除，施工带两侧的植被由于挖掘土石料的堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压而受到不同程度的破坏，会造成地上部分破坏甚至死亡。

以管沟为中心两侧 1.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植被的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 1.5m-3m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土方的堆放，造成植被的破坏较为严重。

整个施工作业带，原有植被破坏面积估计可占到 80%以上，其中大部分在 2~3 年内可得到恢复，要达到较好的恢复程度，需要 3~5 年时间，且管线中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植被，以草本植被和部分灌木植被恢复为主。施工中造成的植被损失，在施工后经过采取恢复措施，大部分可恢复原状，项目临时占地基本不会对区域植物群落的物种组成，群落结构等造成影响。

（2）施工污染物排放对植被的影响分析

根据工程分析，本工程施工期的污染主要来自扬尘、各种机械、车辆排放的废气，以及施工过程中排放的试压废水，施工废料等固废。

①扬尘、废气对植被的影响

管线敷设施工过程的扬尘、废气是对植被生长产生影响的因素之一，而以扬尘产生的影响为主，扬尘颗粒物在植物叶片上的沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，造成植物表面气孔阻塞，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物干物质生产受到影响。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利

影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态影响，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中的颗粒物浓度、沉降速度以及所处的环境和地形。由于管线工程建设过程施工时间短、施工地点分散，因此正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。对于颗粒物沉降较多的山区，施工期应多进行洒水降尘。

②施工废水对植被的影响

管线施工过程中废水主要有试压废水，集中收集沉降用于施工场地及周围运输道路洒水抑尘，禁止随意排放施工污废水，对沿线植被无不良影响。

③施工废弃物对植被的影响

管线施工过程中，沿线会产生防腐焊接废料，如未集中收集散落环境中，将对土壤和植被生长产生一定的影响。须加强施工期环境管理，对产生的废弃物集中收集，避免进入环境中，从而使这种影响降到最低甚至没有。

（3）施工人员活动对植被的影响分析

这里所说的人为活动指的是除正常施工作业对植被的砍伐、清除、践踏和碾压不可避免的对植被造成破坏以外，施工人员还可能随意践踏、折损周边植被。各类生态系统由于人类活动的明显增加而遭到扰动和破坏，导致施工范围及边缘区域地表土壤和自然植被的扰动和破坏，初级生产力水平下降，水土流失量增加，原生生态系统平衡受到影响。因此，施工过程中尽可能缩小施工扰动范围，各类施工及人员活动控制在施工作业带范围内，保护原生土壤和植被，避免造成不必要的生态破坏和扰动，引起局部地带植被减少甚至裸露。

6.2.1.3 对野生动物影响分析

项目评价区域分布有国家重点保护鸟类 8 种，隶属于 5 目、5 科。其中国家Ⅰ级重点保护的有褐马鸡、黑鹳、金雕；国家Ⅱ级重点保护的有普通鵟、红脚隼、黑鸢、短耳鸮、长耳鸮等。评价区内分布的陕西省重点保护动物 3 种，分别为绿头鸭、斑嘴鸭、彩鹇。其中、在项目陕西蟒头山国家森林公园段评价范围内发现褐马鸡、普通鵟、红脚隼等分布；在韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区段评价范围内发现褐马鸡、金雕、长耳鸮等分布；在陕西合阳徐水河国家湿地公园段评价范围内发现黑鹳、黑鸢、短耳鸮、长耳鸮等分布；在陕西北洛河省级重要湿地段评价范围内发现绿头鸭、斑嘴鸭、彩鹇等分布。

因项目评价区域内涉及国家及省级重点保护动物主要集中分布于沿线各生态敏感区内，施工期该部分影响分析论证详见章节 6.2.3。

生态敏感区外评价区野生动物分布较少，未发现珍稀保护动物，工程建设对沿线野生动物的影响主要表现在施工期对野生动物生境的干扰。因在工程的评价范围内物种均为常见物种，且种类较少，对野生动物产生的影响小。依据不同类型的野生动物生活习性、生理生态特点分类分析工程施工期各项施工活动对其产生的影响，具体如下：

1) 对两栖类、爬行类的影响

两栖类主要栖息在评价范围内的淡水水域附近。管道穿越的河流有鹿儿川、猴儿川、濠水河、徐水河、金水河、北洛河等。评价区范围内静水型两栖类包括黑斑侧褶蛙，溪流型两栖类主要分布于评价区山溪性河流，陆栖型两栖类有中华蟾蜍、花背蟾蜍、泽陆蛙等主要在评价范围内离水源不远的荒地、草丛、灌丛、树林中活动。

在低海拔分布的蛇类、乌龟等爬行动物，由于施工爆破，施工便道的建设，施工人员的进出，会受到惊扰，由于栖息地被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，寻找新的栖息地。挖土取土可能会破坏爬行、两栖动物的洞穴，迫使它们向海拔更高的地区迁移。由于天然气管道铺设影响的范围有限工程对爬行动物的影响较小，且主要是在施工期的影响，根据实地调研，评价范围内两栖、爬行物种均为常见物种，无国家珍稀保护物种。

2) 对哺乳动物的影响

施工期对沿线哺乳动物的影响主要表现为对动物栖息地的干扰，包括对施工区域植被的破坏，施工机械作业等产生的噪声，各种施工人员及施工机械对哺乳动物的干扰。施工期间，会使得原先栖息在天然气管道较近的啮齿类动物远离施工范围，导致天然气管道沿线周围哺乳动物的数量有所减少，但工程建设影响范围较小且影响时间短，当生境恢复后，它们仍可回到原来的栖息地；地表填挖可能会对沿线中小型哺乳动物的生存环境造成破坏，它们一般分布于低海拔或靠近农田的低洼地区，对岩松鼠、小家鼠等小型鼠类哺乳动物影响较大，它们不得不进行迁徙，但整体上不会影响动物的种群及数量，短时期施工过程中，可能会改变局部哺乳动物的分布；部分迁徙和活动能力较强的哺乳动物将迁移至附近受干扰小的区域。工程沿线涉及的农田生态系统较多，哺乳动物类型和分布数量较少，且随着施工期结束，不利影响会随之消失。

根据实地调研，评价区域内无珍稀保护哺乳动物分布，施工过程可能影响的哺乳动物大多为常见种，施工区附近哺乳动物物种密度低，拟建项目为线性工程，其影响范围有限。因此，施工期对天然气管道沿线的哺乳动物影响较小。

3) 对鸟类的影响

施工期对鸟类的影响主要表现为对鸟类栖息地的干扰、施工人员的人为活动、施工机械的振动噪声及灯光照射对鸟类的干扰，尤其是云雀、大斑啄木鸟等对环境较为敏感的鸟类，被迫向远离施工范围的区域迁移，造成鸟类领地改变，形成领地竞争，鸟类分布格局和种群结构将暂时发生变化。由于鸟类活动受空间限制较小，且迁徙能力极强，它们会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，因此，施工对沿线区域鸟类物种多样性和种群数量不会产生较大影响。施工机械噪声、施工人员活动等可能影响到鸟类在该区域的分布或繁殖地的变化，但这种影响是局部、暂时的，随着施工活动结束，生态系统逐渐恢复平衡，这些鸟类或将重新飞回原栖息地，鸟类活动也将逐步形成新的平衡格局。

6.2.1.4 对景观影响分析

（1）景观格局影响分析

管线工程为线状项目，施工期对原有景观的连通性造成一定程度的破坏影响，形成线状景观。临时占地施工结束后很快可以得到恢复，不会使评价区内的基底景观格局发生变化，评价认为拟建工程对评价区景观格局影响小。

（2）景观生态影响分析

从景观生态功能和生态关系分析，管线工程的建设会造成项目施工作业带地表及两侧一定程度上的景观隔离，从而产生生境切割效应。但由于管线全部沿现有道路或黄土梁峁顶依地势敷设，不会对施工两侧生境造成较大的破坏。此外，从生物传播关系来看，由于管线施工作业带宽度有限，线状工程的生境隔离作用仅限于土壤微生物和对以根系作为传播途径的植物有较大的影响，对花粉和种子传播植物以及动物的隔离作用较小。从生态系统中的食物链关系以及更广范围的生物互惠关系来看，由于项目线状工程在区域总面积中所占比重很小，其影响相对较小。

项目建设对各生态敏感区景观影响分析论证详见章节 6.2.3。

6.2.2 运营期生态环境预测与评价

6.2.2.1 土地利用影响分析

项目建设主要为临时占地，项目建成运行后，临时占地将恢复为原土地利用类型，评价区的各种土地利用类型基本保持不变。

6.2.2.2 植被影响分析

根据管线敷设地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。要恢复植被覆盖，采用人工撒播草籽的措施，可以加快恢复进程，2-3 年恢复草本植被，3-5 年恢复灌木植被。

运行期正常情况下，管线所经沿线处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。例如已完工 2-3 年的管线，在地下敷设管线的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度较低。这证明管道输送对生态环境影响轻微，影响范围较小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输气过程中，管线对地表植被基本无不良影响。

输气管线在运输过程中会具有一定的温度，类比其他加热输送管道实际案例，管道散发的热量可能对植物生产造成一定的影响，根据调查，主要使植物生长物候提前 2~7 天，尤其在敷设深度达不到设计要求时，但基本不会影响作物产量。只要在管线施工敷设时，保证管道上层覆土厚度大于 0.8m（本项目管顶覆土深度 > 1.4m），管线上方地表自然生态环境、农业生态环境均影响不大。

物种量的变化：工程建成后，项目占地区域内损失的物种都是评价区常见的普通植物，评价区内原有物种都仍然存在。施工结束后，采用人工撒播草籽种草并结合自然恢复，不会造成当地物种的增加和减少。

6.2.2.3 生态系统影响分析

1、生物量变化分析

对于临时占地区域，在管线施工结束后，及时恢复原有土地和植被类型，保证临时占地区域的生物量不会减少。

2、生态系统结构和功能

项目占地基本为临时占地，临时占地以草地为主，其次为旱地，施工结束后，对管沟覆土进行土地整治后，占用草地的进行撒播草籽恢复草地，占用耕地的交还农民复耕，恢复原土地类别及功能。短期内（3 年内）沿线生态系统的生产力、生物量会较之前有所下降，随着时间的推移，可基本恢复接近原状。

水土流失重点治理区可采取带、网、片相结合的植树种草，适地适树营造防风固沙林网；防风固沙作业临时占地采用以灌草为主的植被恢复，防止风沙的长期侵蚀。组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率。植被恢复工作

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

随着植被恢复的完成，评价区自然体系基本可以恢复稳定状态。故从长远看，项目的实施不会影响沿线区域生态系统的结构和功能。

6.2.2.4 动物影响分析

由于管线埋设于地下，在运行初期，动物对外环境的适应性使他们逐步接近或回到其原有的生活环境，种群结构基本没有变化，运行期，管线不会对其迁移产生明显的影响。

因项目评价区域内涉及国家及省级重点保护动物主要集中分布于沿线各生态敏感区内，运行期该部分影响分析论证详见章节 6.2.3。

6.2.2.5 自然景观影响分析

本项目主要采用埋地敷设方式，在施工期结束后，进行植被恢复和土地复垦，占用草地和林地的，因短期内（3 年内）植被恢复无法完全接近自然状态，故在自然景观视觉上会呈现出带状景观，与周围的环境不相协调。随着时间的推移，草地和灌木林地逐渐恢复至自然状态时，施工作业带呈现的带状景观逐步融入周围环境中，与周围环境无异。占用旱地交还农民复耕后，与周围景观无异。

6.2.2.6 农业经济影响分析

本工程建设对区域的气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，工程未破坏农田相关水利设施，原有的日照条件也未发生改变，因此临时征用的农田在复垦后亩产量基本不会受本工程的影响。同时，这些经济损失将会通过管线建设所带来的其他效应所补偿。对于直接占用农田的农户，建设单位采取有效的措施直接对农户进行补偿。

从总体上看，该项目占地对沿线农业结构影响很小。因此，项目建设对当地的农业经济造成的损失很小。项目的实施既不会改变所涉及乡镇的土地利用现状格局，也不会改变农业经济在国民经济构成中的比例和地位。

6.2.2.7 对防风固沙区的影响分析

管线运行期采用密闭集输，正常情况下，不产生废水、废气、固废，即便产生也产生于终点场站，在得到合理处置后，不会对区域生态护目标产生影响。运行期，在对临

时占地进行土地整治，土地复垦或恢复植被后，在项目运行后前五年每年定期对管线沿线进行生态监测，对恢复的植被进行管护，保证临时占地恢复率、林草恢复率、植被成活率及林草覆盖率达到生态修复目标后，对沿线的水工保护措施及防风固沙措施进行维护，管线运行对区域防风固沙生态保护红线的功能、面积、性质无影响。

6.2.3 生态环境敏感区影响分析

建设单位与设计单位、环评单位咨询协商，2024 年线路设计方案取得陕西省环境调查评估中心 2025 年 3 月 11 日出具的《关于榆林至西安输气管道工程（一期）生态环境分区管控成果对照分析报告的函》（见附件 10），本项目站场不涉及各类保护地，输气管道涉及陕西蟒头山国家森林公园（核心景观区、一般游憩区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区（实验区，为自然保护地优化调整前成果）、黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区（核心区、实验区）、陕西濠水国家湿地公园（无分区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西合阳徐水河国家湿地公园（保育区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西大荔朝邑国家湿地公园（合理利用区，为自然保护地优化调整前成果）、陕西北洛河省级重要湿地。

管线沿线涉及相关生态敏感区均编制了相关影响专题论证，截止目前，除褐马鸡自然保护区外，其余专题论证均取得了相关主管部门的意见或批复。

6.2.3.1 陕西蟒头山国家森林公园（子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线）

（一）对土地资源的影响分析

本项目输气管道以开挖方式穿越森林公园北部及东部，穿越森林公园累计长度 3.3km，涉及森林公园文化旅游区和森林游憩区。施工期结束后，进行土壤回填，采取相应的恢复措施，将会尽可能减少对森林公园的影响，不会占用永久林地，工程建设不会改变森林公园的土地性质。

根据工程用地线和现场调查统计，管道沟埋敷设使用蟒头山森林公园土地面积 7.26hm²，其中林业用地面积 7.23hm²，非林业用地面积 0.03hm²，分别占用森林公园总面积的 0.23%、0.00%。选择施工时间为春秋冬季，避免夏季施工，施工周期严格控制在 1 年之内，尽量压缩施工周期，以期对生态环境造成的影响最小；同时，在施工阶段，采取边施工边恢复措施，避免在村民、游客中造成负面舆论。

运营期工程建设不在蟒头山森林公园范围内建设永久性建筑，运营期不会新增占地，运营期对森林公园土地资源无影响。

（二）对植被及植物多样性影响分析

项目为线性用地，相对区域狭长，涉及植被类型较少，工程施工期对蟒头山森林公园植被的影响主要为工程建设占地对区域地表植被的破坏，可能会造成施工区植物个体的死亡。据调查，评价范围内植物种类主要有刺槐、黄栌、白皮松、油松等一般常见种，适应性强，植被类型主要以温带落叶阔叶林及针叶林为主，这些植被在该区域分布面积大，分布范围广，在森林公园非评价区域均有分布，工程施工不会降低公园范围内植物多样性，也不会导致某植物种类灭绝。在工程结束后，对用地区域进行复绿后工程建设不会对森林公园的森林植被造成不可逆的影响，影响程度轻微。工程建设不会因损伤这些植物而使项目区域物种丰富度降低，也不会使项目区内的植物种类减少，因此，对植物多样性的影响甚微。

工程建设不在蟒头山森林公园范围内建设永久性建筑，运营期不会新增占地。在施工结束后，随着复绿工作的开展，施工区域内的地表植被可以逐步得到恢复。

（三）对野生动物多样性和栖息地影响分析

本项目评价区有国家一级保护动物褐马鸡，国家二级保护动物普通鵟和红脚隼，陕西省重点保护动物 10 种：中华蟾蜍、花背蟾蜍、白条锦蛇、赤链蛇、黑卷尾、树鹳、大嘴乌鸦、夜鹭、狐、黄鼬等。

项目施工期间产生的噪音会对鸟类的生存、繁殖产生一定的惊扰影响，但鸟类活动范围大，具有较强的迁移能力，且对外界干扰敏感，大部分鸟类会远离施工区，小部分攀禽和鸣禽可能因栖息地破坏而被迫迁离原栖息地，但是此类影响仅限施工期，待工程建设完成后，随着植被的恢复，生态环境的改善，鸟类会逐渐回迁至原来区域。因此工程引起鸟类种群数量波动的幅度较小，建议施工避免在鸟类繁殖期间（4-6 月）进行施工，并尽量缩短森林公园内的施工期限。建议建设方要事先做好调查摸底，划定保护缓冲带，设置警示牌、警戒线，安全警示，并安排专人巡护监测；同时，要注意人性化柔性施工、科学施工、绿色施工，严禁高噪音、高灯光、高污染等不文明施工，尽量减少对保护动植物资源的破坏。把工程建设对鸟类的影响特别是对国家重点保护动物的影响降低到最低限度。

施工过程中，施工机械会破坏蟒头山森林公园部分植被，改变了爬行动物、两栖动物、哺乳动物等的栖息地环境，并使野生动物栖息地范围减小。工程实施后将对占地区域进行生态恢复，占地区域的生态环境将逐步恢复至原有或相近样貌，活动在周边的野

生动物会重返至该区域活动。工程在蟒头山森林公园内的作业主要为管道敷设，鉴于工程施工带较小，其影响程度也相对有限，通过落实植被恢复等生态保护措施，工程建设对野生动物栖息地的影响轻微。

（四）风景资源影响分析

蟒头山森林公园资源丰富，评价区有地文风景资源、水文风景资源、生物风景资源、天象风景资源。

（1）对自然风景资源影响分析

从工程建设对风景资源的影响范围和强度分析，工程线路以输气管道形式地下穿越森林公园。在施工期，线性施工，沿线埋施管道，工程建设对森林公园的森林植被造成一定损害，但工程结束后，立即回填整理，并进行适当补植，不会减少森林公园整体的风景资源类型和整体的风景资源质量等级，工程建设活动（包括施工作业带建设）对森林风景资源存在一定程度的影响，但通过落实生态保护与恢复措施，可将影响程度控制在可接受范围。在施工期结束时开展生态恢复及保护管理，包括地表植被恢复、其栖息地与生境改善、野生动植物保护工程等措施，森林公园相关基础设施的恢复与建设等，森林风景资源可得到有效恢复。

（2）对人文风景资源的影响分析

人文风景资源包括历史古迹、古今建筑、社会风情、地方产品等人文景观。根据实际调查，蟒头山森林公园的人文景观主要分布在公园顶部，评价区在森林公园边界处，不会对公园内的人文景观资源造成损害。

（3）对现有景点（旅游资源单体）的影响分析

评价区距离主要景点（旅游资源单体）比较远，主要景点有丘陵、沟谷、河流、森林、道观等，风景资源观赏价值较高，但工程建设为临时性建设，不会破坏旅游资源单体的保护和观赏价值，在视觉、游客心理等方面可能会产生一定影响，但工程一旦结束后，会逐步打消疑虑，同时，不会降低公园整体的风景资源质量等级。

（五）对生态系统影响分析

评价区主要有针阔叶混交林、暖性针叶林、灌草丛。输气管道铺设会对山体面进行线状开挖建设，对沿线生态系统生产一定影响，但影响甚微，仍可保持平稳的生产力水平，对自然系统生产能力的影响在承受范围之内，不会改变森林公园内土地利用性质，对森林公园生态系统生物量变化影响轻微。

拟建输气管线工程穿越森林公园生态影响专题已通过专家评审，取得陕西省林业局意见（[陕林场字〔2024〕470号]）（附件11）。

6.2.3.2 陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区&陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（一）对生态系统影响分析

评价区以森林生态系统为主，在河谷及河道分布有少量湿地、农田生态系统类型，生态系统均为保护区及黄龙山区普通分布类型；建设期工程建设将涉及使用土地32.2748公顷（其中：管道敷设作业带临时使用30.1699公顷；施工便道2.1049公顷），对评价区生态系统将产生轻度的直接或间接影响，但这种影响是暂时和可控的，通过加强工程管理措施可予以消除和降低影响，且不会改变区内生态系统类型结构；在运营期，加强对工程区域日常巡护、管理和维护，对区内森林生态系统产生影响较小。

运营期内由于输气管道在河流范围内地下运行，对湿地生态系统的不构成影响。运营期不影响湿地生态系统。

（二）对自然植被的影响

评价区位于黄龙山中低山区，属于保护区东部的一般控制区，区内主要植被为落叶阔叶林，均为保护区普通分布的群落类型和植物种类，无特有生物群落及保护植物分布。乔木优势树种以主要有刺槐、辽东栎、油松、侧柏、白皮松，次要及伴生树种主要有白桦、山杨等，灌木以花椒、胡枝子、山荆子、锦鸡儿、黄蔷薇、狼牙刺、连翘、小檗类为主；草本植物主要有野艾蒿、芒、大油芒、披针苔草、莎草等。

（1）施工期对植被的影响

施工期对自然植被的影响主要表现在三个方面：一是输气管道敷设作业带临时使用林地、草地、园地，造成土地上植被减少，由于用地面积有限，呈带状，对自然植被的破坏程度有限。二是施工期施工人员活动频繁，通过加强人员管理，严禁野外用火，防止引发森林火灾。三是施工期，施工占用林地13.0781公顷，占评价区内总面积的3.14%，避免在大风天气进行路基开挖，以免扬尘对作业带两侧自然植被生长的影响。

在施工期，输气管道线路工程建设，清除原有植被，使得评价区内整体植被盖度有少许减少，这些破坏是带状分布，对评价工或整个保护区来说影响程度很低；因施工便道临时性对地面植被造成破坏，均为局部性的，通过加强管理或采取积极有效的预防措施，可以将影响程度降到最低，在施工结束后及时进行人工恢复森林植被。

（2）运营期对植被的影响

在运营期工程对植被的影响主要是巡检人员活动对周边植被的破坏，只要加强宣传和管理，人为活动对植被影响的概率极小。

（3）对特有种和保护物种的影响

评价区小溪边零星分布有国家Ⅱ级重点保护植物野大豆，野大豆分布在国内范围较广泛，在保护区和评价区都以零星分布为主，经调查，在工程区没有保护植物分布，因此施工期及运营期均不会对其产生破坏和威胁，项目施工对野大豆种群保护影响很小。

（三）对野生动物的影响

（1）施工期对野生动物的影响

区内栖息的野生动物均为常见的两栖爬行类、以啮齿类为主的小型哺乳动物，鸟类也是以雀类为主的常见的陆生鸟类，保护种类褐马鸡、长耳鸮等在评价区内活动较少；保护区内由于人为活动较多，无大型兽类在评价区内活动。因此，工程建设不会改变原有的生物群落类型，也不会对其特有性产生影响。

工程输气管道长 10.316km，使用林地 13.0781 公顷（其中：输气管道 敷设用地 12.7754 公顷，施工便道 0.3027 公顷），施工期工程占地可暂时使野生动物向周边迁移，但不会对生物栖息地造成分割或阻断，能够保证在不同种群间进行迁移、觅食和求偶，可以保持种群间的基因流动。运营期不会对动物栖息地连通性造成影响。

（2）运营期对野生动物的影响

在运营期工程对野生动物的影响主要是巡检人员活动对野生动物生境的扰动，只要加强宣传和管理，人为活动对野生动物影响的不大。

（3）对特有种和保护物种的影响

评价区位于保护区东部，在道口梁管护站附近春季、冬季偶有褐马鸡、长耳鸮等国家重点保护物种的潜在的取食和临时栖息地。

施工期由于工程占地、机械施工、人为活动、机械噪音等对褐马鸡、长耳鸮的栖息地产生干扰，迫使其向周边区域迁移，分布格局发生变化，分布平衡被暂时打破，生境面积有略微减少，会对褐马鸡等野生动物的迁移、散布和繁衍产生不利影响，但这种影响程度较轻，时间较短，施工期结束后这种影响也会随之消失。对偶见的国家重点保护动物和陕西省重点保护动物的影响主要是施工期的人为干扰和少量潜在栖息地的减少，但通过强化施工管理措施，规范施工过程和人员管理，将对偶见保护动物的影响降到最

低。在运营期，对偶见保护动物生活习性的影响是轻微的。为了防止意外，保护区加强对人为活动及自然灾害等对保护区动物各种影响的监测工作，以便及时调整对保护动物的保护措施，保证保护区动物的健康繁衍。

（四）对主要保护对象的影响

根据《陕西陕西韩城黄龙山褐马鸡自然保护区综合科学考察报告》（2018 年）资料，保护区现有褐马鸡 2000 只左右（2006 年 1960 只），食物基地主要以沙棘等植物果实及幼芽。褐马鸡黄龙山种群根据其活动规律及分布状况属山区森林地带的栖息性鸟类，它主要栖息在以辽东栎、山杨、桦树次生针阔混交林中。它白天多活动于灌草丛中，夜间栖宿在大树枝杈上，冬季多活动于 1000~1300 米中山地带，夏秋两季多在 1300~1750 米的山谷、山坡和有清泉的山坳里活动。评价区内，主要的保护对象为生物多样性及森林生态系统，野生保护动物主要为褐马鸡及其栖息地等。工程区基本呈南北走向，施工区及周边区域海拔在 900~1200 米，为褐马鸡冬季、春季活动的边缘地带，偶有褐马鸡活动，不是其主要栖息地，因此，工程施工对褐马鸡影响较小。工程施工在保护区占用林地 13.0781 公顷，所占植被均为保护区常见类型，对其所依托的生境面积不会有影响，不会对森林系统的结构，不会导致保护区内褐马鸡等保护动物种群量的减少。

国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）陆生野生动物重要栖息地名录（第一批），陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区（序号 685）范围内全部土地均为褐马鸡的重要栖息地，工程临时用地在施工期和植被覆盖前（3—5 年内）造成褐马鸡栖息地总量有所减少，单环境质量有所下降，在这段时间内，褐马鸡活动范围会因为工程临时用地实质减少。

工程会占用和破坏少量的土地面积，但工程区位于浅山地带，人为活动较为频繁，不属于褐马鸡等野生动物活动重点区域，不会对褐马鸡等野生动物的种群数量产生威胁，影响程度较低。

6.2.3.3 黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区

A. 工程施工期对水生生物资源及保护区生态结构和功能的影响预测与评价

本工程输气管道进入韩城，先后穿越院子河、凿开河、盘河支流泡泉川、盘河支流小长川、盘河、泌水、聚水、白水河、沅水河、芝水河等 10 条水产种质资源保护区河流，其中实验区、核心河流各 5 条。对保护区的主要影响是施工产生的噪声振动、泥沙

等悬浮物下泄及临时占用区内土地。无永久性阻断河流、改变河道形态和水文条件、大面积占用保护区等重大影响。

（一）对鱼类等水生生物区系组成的影响

一般只有发生河道阻断、水文条件和生态环境显著改变，使得鱼类洄游受阻、生境丧失，从而严重威胁某种鱼类的生存和繁衍，才会造成整体或局部生物区系改变。本项目无以上重大影响，且工程结构简单、工程量小、施工期短，且为线性工程，不但涉及范围小(最大 28m)，涉及河段河道形态简单，不是保护区三场，而且距离上下游产卵场和越冬场最近约 500m(白水河工程段)，其他工程断面距离保护区三场均在 2km 以上。

综合以上分析，本报告认为工程施工不会影响保护区整体或局部的鱼类等水生生物区系组成。

（二）对鱼类等水生生物种群结构的影响

(1)对鱼类种群结构的影响

过度捕捞、产卵场丧失、生态环境恶化等因素是造成鱼类种群结构改变，甚至资源下降、种群灭绝的主要因素。本项目为线性工程，涉及保护区的范围小(最大 28m)，涉及河段河道形态简单，不是保护区三场，且工程量小、施工期短(最长 21 天)。其施工造成的影响不会造成鱼类产卵场丧失和生态环境恶化。

综合以上分析，工程建设不会对保护区鱼类种群结构造成显著的影响。

(2)对浮游生物种群结构的影响

影响浮游生物改变的主要因素是施工期产生的泥沙扩散。而本项目为线性工程，穿越保护区各河流时几乎均以正交形式穿越，施工宽度不超过 30m，施工影响范围小，且采用了围堰导流，可避免产生的泥沙扩散进入保护区河道。同时工程施工期在枯水期，工程涉及的保护区各河流均为支流，枯水期水量小，流速慢，围堰产生的少量泥沙扩散范围小。

韩城保护区各河流共有浮游植物 6 门 41 种，浮游植物平均生物量为 0.404mg/L；保护区各河流浮游动物有 4 大类 21 种属，浮游动物平均生物量为 0.26mg/L。由调查数据可知，保护区浮游生物资源丰富，不但种类较多，而且生物量较大，对相关影响的缓冲能力强。故工程施工不会对浮游生物种群结构造成显著影响。

(3)对底栖动物种和水生植物群落结构的影响

影响底栖动物和水生植物种群结构的主要因素是底质和环境的改变。本项目可能影响底栖动物和水生植物的主要因素有河道占用和泥沙。

工程建设造成的河道临时占用会对底栖动物和水生植物造成两个方面的影响。一是改变底质，从而引起底栖动物和水生植物生存条件的改变，导致优势物种发生改变；二是导致底栖动物和水生植物生物量的减少。但本工程建设对保护区的临时占用不到0.01%。而本报告调查显示，保护区的底栖动物共有4大类25种，底栖动物平均生物量为 3.179g/m^2 ；保护区各河流水生植物有3大类57种，平均生物量约为 167.98g/m^2 。调查结果表明，保护区底栖动物和水生植物种类多，生物量较大，且底栖动物和水生植物在保护区分布范围广。而本项目为线性工程，穿越保护区各河流时几乎均以正交形式穿越，施工宽度不超过30m。施工占用仅在保护区各河流局部进行。

因此，工程建成后虽然在短时间内会改变和影响保护区局部底栖动物和水生植物的种类和数量，但这些底栖动物和水生植物在3-6个月内可基本得到恢复。故，本工程建设不会对底栖动物种和水生植物群结构造成显著影响。

（三）对鱼类等水生生物资源的影响

（1）影响因素分析

通过工程梳理可知，本工程施工期施工机械会产生较大噪声(90dB(A))，围堰导流施工在围堰建设和拆除时会导致泥沙等悬浮物向下游扩散，开挖施工会造成河道底质被破坏。这些因素对鱼类等水生生物资源会造成不同程度的影响。其中：

①噪声振动主要通过干扰鱼类等水生动物的繁殖、索饵和越冬，以及部分水生动物的胚胎发育。其中影响最大的是干扰水生动物繁殖活动，从而造成鱼类等水生动物资源下降。

②泥沙等悬浮物扩散会导致水体浑浊，从而使浮游植物光合作用减弱，并导致水生动物呼吸困难，严重的会导致水生动物死亡。

③河道底质破坏不但会使水生生物失去生存空间，造成水生生物死亡，而且会造成河床原有的生态系统服务功能的丧失，进而影响整个生态系统的健康。

（2）造成的影响分析

①对鱼类资源的影响分析

本工程对鱼类资源有较大影响的因素主要是施工产生的噪音振动和泥沙等悬浮物扩散。但噪音震动造成的影响是阶段性的，也是暂时的，不具有严重的毁伤性，仅对水

生动物的摄食、繁殖、洄游等行为产生惊扰，且鱼类对噪声震动有一定的回避能力。尽管围堰导流施工会不可避免地导致泥沙悬浮并随水流下泄，但仅发生在围堰建设和拆除时，而本工程涉及的保护区各河流均属于小型河流，河道较为狭窄，围堰工程量很小，因此建设和拆除时间短。同时，调查显示各河道穿越点在河流的中上游，在枯水期水量小，且多为沙石河床。工程围堰施工采取沙袋围堰。因此施工产生的悬浮物少，且易于沉降。故而影响范围较小。

而本报告资料查阅和现场勘察均显示，各穿越点不是保护区三场，各穿越点距离下游最近三场均在 800m 以上，不在噪声和泥沙等悬浮下泄的影响范围内。且工程施工期安排在冬季枯水期进行，避让了鱼类等水生动物的繁殖期。而本报告资源调查显示，各穿越点鱼类资源较少，且不是保护对象分布地。

综合以上分析，本报告认为，工程施工产生的噪音震动和泥沙等悬浮物下泄对保护区鱼类等水生动物资源的影响较小。

②对底栖动物等水生生物资源的影响

本工程管线穿越保护区各河道时，除穿越濠水河采用顶管施工外，其他河流因地质和空间环境限制，均采用开挖方式施工。开挖施工将完全破坏穿越点河道底质，对局部水生生物造成不同程度的影响。其中浮游生物因悬浮生活在水体，受到的影响较小；水生植物在施工结束后通过生态治理，尤其是水草移植也能得到快速恢复；但被破坏的河床和生活在其中的底栖动物受到的影响极大，且完全恢复需要很长时间。

众所周知，底栖动物不但是鱼类的天然优质饵料，而且在水生态系统中扮演着重要的角色，如促进物质循环、维持生态平衡等。河道疏浚等造成的底质破坏不但会导致移动性较差的底栖动物直接死亡，造成底栖动物饵料资源损失。而且会造成河床原有的生态系统服务功能的丧失，进而影响整个生态系统的健康。

相关研究表明，遭破坏的底栖动物群落具有较好的恢复能力，但完全恢复需要的时间较长。通过对比疏浚前后苏州河底栖动物群落结构的变化，发现疏浚导致的底质变化对底栖动物产生了巨大影响。疏浚 1 年后，虽然底栖动物种类比疏浚前有所增加，但生物量比疏浚前大幅减少，平均比疏浚前降低 13.8 倍。而太湖竺山湖疏浚区底栖生物群落跟踪评估研究表明，疏浚初期对底栖生物群落具有一定的影响，但浚后 2 年底栖生物密度与生物量等指标已接近浚前水平。

因此，工程开挖对保护区各河流穿越点局部底栖动物资源影响较大。但本工程是线性工程，仅涉及保护区局部区域，影响面积不到保护区总面积的 0.01%。故，工程建设对保护区整体资源和生态功能影响较小。

（四）对鱼类等水生生物繁殖的影响

本项目影响鱼类等水生生物繁殖的主要因素是噪音振动和河道占用。

工程产生的噪声振动主要影响鱼类等水生动物，主要通过干扰水生动物的繁殖，以及部分水生动物的胚胎发育，其中对水生动物繁殖干扰最大。但距离衰减和介质隔绝会大幅度削弱噪音震动造成的负面影响。而鱼类繁殖有季节性，保护区大部分鱼类和水生动物的繁殖期在 4-7 月。工程施工产生的噪音在 90dB(A)，最大噪音不超过国家声环境质量标准 2 类限值的 2 倍，且施工安排避开了水生动物的主要繁殖期。

工程建设造成的河道占主要通过破坏占用繁殖场、改变水文情势对鱼类等水生动物繁殖造成影响。保护区空间压缩以及由此造成的生物资源减少。而工程占用为临时占用，占用期短，不在鱼类等水生生物繁殖期内，临时占用处非鱼类繁殖场，临时占用保护区的面积不到 0.01%。

综上分析，施工噪音和河道占用本身对鱼类等水生动物繁殖的影响较小，加之保护区繁殖场多、分布广、面积大。因此本项目对保护区鱼类等水生生物繁殖的影响极小。

（五）对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

对本项目建设主要通过破坏占用繁殖场河道，造成环境及水文情势改变、栖息地破坏，以及饵料生物减少对鱼类仔幼鱼庇护与生长造成影响。从工程性质和设计来看，工程建设仅对各支流局部河段扰动，对各支流的临时占用面积约 140-1120 m²，占用不到保护区面积的 0.01%。工程不会阻断河水、改变河道形态，也不改变保护区各河流原有的水文条件，且影响范围小。尽管管沟施工改变了沿岸局部底质环境，可能破坏和改变底栖动物和水生植物的组成影响幼鱼的栖息环境，但改变是暂时的，工程结束后 3 个月可基本恢复。

（六）对珍稀、濒危物种的影响

本报告调查结果显示，工程建设涉及的部分河流虽然没有发现黄河鲤，但芝水、聚水等支流有兰州鲇的分布。因此，本工程建设会对珍稀濒危物种有一定的影响。考虑本工程是管线工程，涉及保护区施工的河段范围很小，一般不会超过 30m，而且工程各穿越河段不是兰州鲇的产卵场。因此，工程实际对兰州鲇的影响较小。

（七）对水生生物多样性影响评价

从以上分析可知，本项目涉保护区工程量小、时间短，不会造成保护区水文情势。工程对保护区造成的最大影响是，施工期临时占用并破坏保护区局部生态环境，破坏面积约为保护区面积的 0.01%。

从造成的影响结果来看，施工对河道生态环境的破坏，会造成局部底栖动物和水生维管束植物的破坏，使施工区生物物种和生物量都急剧减少，甚至完全消失，生物多样性大大降低。但工程造成的影响是局部的，也是临时性的。从整个保护区来看，因施工影响范围仅占保护区面积的 0.01%，影响范围很小，施工区生物物种和生物量的改变，不足以影响整个保护区生物多样性。且施工结束后，随影响因素消失，以及生态恢复措施的实施，局部被破坏的底栖动物和水生维管束植物将逐渐恢复。因此，从长远来看，工程对保护局部的生物多样性也不会造成明显改变。此外，工程无造成保护区特定物种灭绝的影响因素，也不会造成物种的入侵。因此，工程不会造成保护区生物多样性的改变。

（八）对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

本工程施工涉及保护区面积小，影响微弱，且不永久阻断河流，不会造成环境破碎。因此不会对鱼类的洄游产生影响。

（九）对外来物种入侵的影响

工程不涉及引水，不改变河道现有水文情势，故不改变河道生物现有结构。虽然工程本身没有引入外来物种的可能，但施工人员的擅自放生行为仍有造成外来物种入侵的风险。因此，要加强沿河周边生态保护宣传，避免因放生而带入的外来物种。

（十）对保护区结构和功能的影响

本工程建设没有严重威胁保护区鱼类生存的影响因素，不对保护区的核心区和实验区进行大的改变和破坏，不涉及蓄水和引水，对河道现有水文情势的影响较小，不对保护区造成新的污染物。另外，从本报告调查结果来看黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区各类生物均很丰富，且这些生物资源组成的生态系统的食物链完善且高效，匹配度较高，从而使保护区物种结构非常完整，生态系统运行较为高效。

同时黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区地域范围广，跨度大，地理环境多样，形成了多样性的生态环境，可为各种水生动物等不同水生生物

特别是水生动物提供了充足而适宜的生存空间。三场一通道的调查结果表明，黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区水生动物繁殖场数量多，且面积大，少则数百米长，大的近 5km 长，加之河道形态的多样化，可能各种水生动物，特别是保护动物提供适宜而充足的防治条件。此外保护区索饵场和越冬场也很充足。

综合以上分析，黄河陕西韩城龙门段黄河鲤、兰州鲇国家级水产种质资源保护区无论是生物结构还是功能结构的完整性都非常好。而工程对保护区结构和功能的影响极小，且大部分是暂时性和阶段性的，施工结束后会逐渐恢复。因而不会对保护区的结构和功能没有影响。

B.工程运营期对保护区生态结构和功能的影响预测与评价

(一)影响因素分析

本项目运营期主要影响因素为河岸固化造成的永久性占用。同时工程发生泄漏甚至爆炸等潜在影响因素也可能对保护区造成一定的影响。

(二)影响预测与评价

本工程因加固河岸会最大造成 406 m²永久占用，约占保护区总面积的 0.0008%，占用区域为两侧河岸，占用不阻断河流、不改变水文情势，不是保护区三场，不会造成保护区生态环境污染；工程全运行期(30 年)发生泄漏事故的预测次数为 0.19 次，泄漏后发生爆炸的可能次数为 0.006 次，泄漏后引起火灾对保护区的最大影响范围为 20.48m，发生爆炸的最大影响范围为 330.7m，发生最大危害的影响面积为 667.4 m²。即使发生泄漏甚至爆炸事故，不会永久阻断河流和改变河道形态，不会改变水文情势、不涉及保护区三场，影响面积最大为 667.4 m²，约占保护区总面积的 0.0014%。

综合以上分析可知，工程在运行期环境影响因素少，无阻断河流、改变河道形态、引起水文情势改变等重大影响。因此，工程运行期不影响鱼类洄游，且对鱼类等水生生物区系、种群结构和生物多样性没有影响；运营期虽有占用或存在潜在破坏生态环境的可能，但占用和潜在破坏生态环境的面积小，且不是保护区三场等重要生态功能区。因此，对保护区结构和功能、鱼类繁殖和仔鱼庇护没有影响。虽然对保护区水生物资源有一定的影响，但影响程度轻微。

拟建输气管线工程穿越水产种质资源保护区影响专题论证报告已通过专家评审，取得农业农村部渔业渔政管理局意见（[农渔资环函（2024）222 号]）（附件 13）。

6.2.3.4 陕西濠水国家湿地公园

（一）对湿地（水）资源的影响预测与评价

工程施工采取顶管施工方式穿越濠水河，施工工期计划 6 个月以内，湿地公园内施工作业带、顶管施工场地、工作坑等全部在农地内，施工不占用湿地资源，施工不会对湿地资源产生直接、明显影响。

施工机械尾气、产生的废油、废水、濠水河右岸施工场地人为活动可能对河水水质存在潜在污染，产生间接影响。通过加强施工管理，规范施工作业，及时清理施工垃圾等措施，施工期间工程建设对湿地（水）资源的影响范围小、影响程度轻微。

营运期，施工作业带与施工场地植被将逐步恢复，天然气管道在地下 1.5m 以下密闭运行，管线运营单位在配备整套成熟的应急处理措施前提下，工程对湿地水资源影响较小。

（二）对植物多样性影响预测与评价

本项目在湿地公园内涉及评价区现有主要种子植物有 56 科 103 属 122 种，其中裸子植物 2 科 4 属 4 种，被子植物 53 科 99 属 118 种（单子叶植物 9 科 24 属 26 种，双子叶植物 43 科 75 属 92 种）。主要乔木侧柏、杨树、旱柳、核桃等；灌木主要有黄蔷薇、狼牙刺、虎榛子、连翘、山桃、酸枣等；草本主要为莎草科、禾本科、蔷薇科、菊科的植物以及河道及两侧湿地分布的黑三棱科、眼子菜科、香蒲科、泽泻科、天南星科等水生或湿生植物。

工程建设对植物的影响范围主要在施工作业带和顶管作业坑等施工区域与周边，影响时段主要在施工期。

工程施工开挖作业带、顶管作业坑需临时占用土地 0.2260hm²，施工要清除植物全部为农作物，不会直接损害和破坏野生植物群落。施工对野生植物的影响主要是施工扬尘、机械尾气对施工区外围植物生物量 and 生产力的影响，施工人员对外围野生植物的踩踏，对湿地公园范围内植物资源有一定影响。但由于施工区域面积小，施工期短，造成的植物损失数量有限，且周边均为当地常见种类，不会导致评价区植物种类的明显变化，也不会导致植物物种在当地的消失，总体来说工程对植物资源影响轻微。

运营期，输送天然气在地下密闭的管道进行，对湿地公园植物资源的影响基本消失。

（三）对动物多样性影响预测与评价

（1）对鸟类的影响

评价区有 10 目 18 科 31 种，评价区域鸟类多为在森林生活的雀形目鸣禽，常见有喜鹊、乌鸦、家燕、麻雀、灰鹊鸽等；水禽分布较少，偶尔有小鸊鷉、苍鹭、小白鹭活动，数量少，停留时间短。评价区内未发现有国家级一、二级保护和陕西省重点保护鸟类。

天然气管道穿越湿地公园，对鸟类的影响主要在施工期，影响因素主要是施工占地、施工噪声和施工人员人为活动等。施工占地干扰破坏了施工区域鸟类活动生境，迫使其离开施工区域而转往他处活动，施工区域鸟类分布密度会暂时降低，分布格局和种群结构将发生短时改变，并造成鸟类迁徙的暂时障碍。施工噪声惊扰了施工区域周边鸟类的活动，施工机械设备产生的噪音约为 75~105dB，通过空气、植被的吸收，在 100m 开外会衰减至 50dB 以下，一般小于 45~50dB 的噪音对鸟类的正常活动无明显影响，100m 以外影响轻微。人为活动对鸟类的影响主要是施工人员可能对鸟类的直接伤害，但只要加强教育和管理，人为活动对鸟类的伤害能够避免。以上影响，由于施工作业面较窄、工期较短、鸟类数量小，施工区附近有 G327、板桥桥、濠水河农田种植，综合分析，工程对鸟类的影响是局部的、轻微的和短期的。

该区域活动的苍鹭、小白鹭等水鸟为夏候鸟，在评价区分布数量比较少，活动频率也比较低，主要在评价区上部活动，工程施工占地、施工噪声和人为活动等，对苍鹭、小白鹭的活动和栖息影响程度小，不会对其正常活动产生大的影响。

综上，工程建设施工区域基本均在 G327 附近，鸟类分布较少，施工阶段虽然对鸟类正常活动会产生一定影响，但影响程度较轻。

运营期，施工期间的人为和机械干扰因素消失，施工区域农田恢复，天然气在湿地公园地下密闭管道内输送，工程对鸟类的正常飞行、栖息地占用等的影响会逐渐消失，评价区的鸟类活动也将逐渐形成新的平衡格局。

（2）对鱼类的影响

评价区鱼类 1 目 2 科 10 种，有泥鳅、鲤、鲫、草鱼等，由于河水较浅、水流量较小，鱼类分布数量较少，多为小型鱼类，均为常见种，其中鲤鱼为陕西省重点保护种类。

穿越濠水河采取顶管作业，施工不占用河流湿地，不会对河流产生扰动，因此工程建设对鱼类主要影响为间接的因素：一是顶管作业在河床下 3m 穿过，施工可能使河床有轻微的震动，对河道鱼类有惊扰；二是不合理的施工可能造成一些垃圾、泥浆、废料、机械油污、废水排入河道，对施工区域河段及其下游水体产生污染隐患，从而影响水体

生态，继而影响鱼类生长生活。由于施工期相对较短，对河流的惊扰轻微，对河流污染隐患通过加强管理可以消除或得到有效控制，施工期对鱼类栖息影响小。施工区域不是鱼类越冬场、产卵场和索饵场，不会对鱼类“三场”产生影响。运营期，工程不会产生水体的扰动的因素，不会阻断鱼类通道，因此，对鱼类影响轻微。

（3）对哺乳动物和两爬类动物的影响

评价区哺乳类动物以啮齿目的黑线姬鼠，兔形目的蒙古兔和食肉目的黄鼬等小型动物为主，未发现大型哺乳类动物；两栖动物主要是中华蟾蜍、灰背蟾蜍、泽陆蛙等，数量较少；爬行类动物主要为鳖、无蹼壁虎、丽斑麻蜥、赤链蛇等，分布数量少。评价区及施工区未发现国家和陕西省重点保护哺乳动物和两爬类动物种类。

施工期对哺乳动物和两爬类动物的影响主要在施工区域，影响因素主要是施工占地、施工噪声和施工人员人为活动等。影响主要在施工作业带与顶管工作坑周边区域，因施工作业地段占地，缩小了这些动物的栖息空间，机械施工噪声惊扰使这些动物远离施工区域向周边迁移，人为活动占领了其活动、栖息及觅食区域。这些影响虽然不会造成哺乳动物和两爬类动物物种缺失，但会使区域内原有动物分布平衡被暂时打破，种群分布格局发生变化，施工区域局部范围内种群数量和多样性下降，而邻近区域种群数量和多样性增加，导致这些区域种内或种间竞争加剧。由于施工区靠近 G327，哺乳和两爬动物种类及数量本身就很少，且施工作业面小、施工期短，工程建设对其影响轻微。

运营期，施工结束后随着人为扰动的减少，原有的栖息条件的恢复，哺乳和两爬类动物的活动又回到了原有环境下的生活状态，天然气输送对哺乳和两爬类动物的影响会逐渐消失，物种结构和分布平衡会逐渐恢复。

综上所述，项目施工占地、施工噪音、人为活动等，均会影响野生动物正常活动，缩小野生动物活动空间，导致施工区域野生动物的活动范围发生变化、数量减少、密度减小，对整个评价区的动物多样性产生一些影响。但施工区域周边分布有大量适宜这些野生动物活动和栖息的场所，施工区的野生动物很容易在周边找到新的活动场所和栖息地，不会因为项目施工失去活动场所和栖息地，同时，施工范围小，施工期短，不会对湿地公园动物种群数量产生大的影响，施工结束后，随着生境的恢复，动物种群及其活动会逐渐恢复到施工前状态，总体上对动物多样性影响是短期的、局部的和轻微的。

同时，工程建设措施为人工和机械措施，机械使用的油料、管道铺设的焊接、防腐和水工保护等材料均达到环境保护的要求，施工过程不会带来可能引起或阻碍生物发生

种内基因变化的物质，生物保持原有遗传状态，其遗传多样性不会受到大的影响。运营期，输送天然气不会产生引起或阻碍生物发生种内基因变化的物质，对遗传多样性影响不大。

（1）对湿地资源的影响

工程建设不占用湿地，不涉及永久占地，只临时占用公园范围内少量农用地，正常作业情况下，不会对水体产生直接扰动。

（2）对湿地生物多样性的影响

工程建设施工范围较小，施工区域内所有动植物物种多为当地常见和广布种类，且项目建设只临时占用少量农地，不占用其它土地，不会对湿地物种组成、生物量及种群数量产生大的影响，且影响是短期的、局部的和有限的。

（3）对湿地生态系统影响轻微

工程采用顶管穿越濠水河，湿地生态系统的稳定性、生物多样性、生物群落的结构等受到影响较轻；开挖作业涉及临时占用公园范围内的少量农用地，对农田生态系统造成的创伤是短期的；项目不占用林地面积，对森林生态系统的干扰是间接的。

（4）对湿地环境因子影响轻微

项目建设施工机械和车辆运行产生的废气、扬尘、噪音等十分有限，且施工区域开阔，空气流动畅通，扩散条件好。管沟开挖扰动的土壤面积较小，只要按规范施工，项目建设对土壤环境不会产生大的影响。

（5）对湿地景观影响轻微

管沟开挖、管道敷设、人为活动等，短期内对施工区域自然湿地景观会产生一些影响，但这种影响随着施工结束而终止，对湿地景观影响是短期的。

（6）对湿地保护管理影响较轻

项目建设穿越濠水国家湿地公园，将加大湿地保护、野生动植物保护监测工作量，对湿地保护管理工作带来一定的影响。但由于涉及范围不大，施工期限短，影响较轻。

拟建输气管线工程穿越湿地公园生态影响专题已通过专家评审，取得陕西省林业局批复（[陕林湿字〔2024〕75号]）（附件14）。

6.2.3.5 陕西合阳徐水河国家湿地公园（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（1）对湿地公园水资源的影响

本项目穿越湿地公园,影响时段主要在施工期,施工需临时占用湿地面积 0.0182hm²,占评价区湿地面积 1.6%。施工期间,需在徐水河河道修筑围堰和导流明渠、开挖管沟、铺设管道,施工行为将直接导致河流改道、河水扰动,同时施工机械尾气、产生的废油、废水、人为活动可能对河水水质造成潜在污染,产生间接影响。

项目施工占用湿地面积较少,且要求于枯水期施工,河水径流量小、施工工期短,施工期间工程建设对湿地水资源的影响程度较低。通过严格加强施工管理,规范施工作业,及时清理施工垃圾等措施后,可能进一步降低工程建设对湿地资源的影响。

运营期,施工后对河流岸坡与临时占用湿地进行原有地貌恢复,管道在河流冲刷线 1.5m 以下铺设,工程对湿地水资源影响较小。

（2）对植物资源的影响

施工期对植物资源的影响主要表现为:施工作业带、工程临时占地、临时道路内原有湿地植物将被清理,使灌木林地 0.0021hm²,草地 0.4030hm²的植被群落减少。施工机械设备、车辆排放废气、施工产生的污水、扬尘污染对施工场地及周边植物生长的不良影响,物资运输可能带来外来物种对原有植物或原生植被的威胁。

项目评价区内植物种类皆为黄土高原地带性植物种,种群数量庞大,施工材料主要包括水泥、砂子、碎(块)石、管道和焊接材料等,材料及包装物可能带来外来物种的机率低。因此,施工只会在短期内造成植被面积与植物种群数量减少,在评价区湿地保护保育区内发现有国家二级重点保护野生植物野大豆分布,但在施工开挖临时占地区域内未见分布,要求本项目建设需做好施工前期准备、在作业带清理时施工单位要对施工区域内进行细致调查,对评价区内发现的野大豆,加强严格的保护管理措施,将工程对重点保护野生植物影响控制到最小。

（3）对野生动物资源的影响

评价区内分布的鱼类有 1 目 2 科 7 种,工程施工设置围堰等对水环境产生一定干扰,影响鱼类栖息地环境,但施工期在枯水期,且施工期较短,对评价区鱼类产生影响较小。

评价区共有鸟类 12 目 28 科 46 种,主要分布于湿地周围、农田、村庄及林地,特别是国家和省级重点保护的水生鸟类,重点分布在评价区上游水库和下游黄河滩区。这些鸟类绝大多数为周边地区的广布种。管道施工会造成湿地与林地的临时占用和施工机械噪声、施工人员活动等造成对鸟类栖息地的占用和惊扰,可能影响到鸟类在该区域的分布或繁殖地的变化,造成鸟类领地改变和领地竞争,使得在该区域分布的鸟类会向周

边区域迁移，而评价区外围分布着大量的适宜本地鸟类栖息的环境，因此工程建设对鸟类物种数量影响较小。

评价区内有两栖类动物 1 目 2 科 4 种、爬行类动物 3 目 5 科 6 种，无大型两栖、爬行类动物；评价区内有哺乳动物 5 目 9 科 18 种。以上绝大部分属分布范围广、种群数量较大的常见种。项目施工作业将设置临时围挡阻隔，对作业带两侧动物觅食、饮水等行为产生一定的不利影响，但不会造成当地动物数量和种类的明显降低。动物具备自然避让行为，在施工期间将向周围适生地地段栖息、迁移，随着项目施工的结束，评价区域生态环境逐步恢复，不利影响将逐渐消失。

在运营期间，评价区作业带的植被恢复，河道疏通，野生动物的栖息、活动及分布空间逐步恢复，减少或削弱了工程对湿地内原有动物的不利影响。

（4）对湿地公园自然景观影响

管道敷设在湿地公园地下，不会对景观资源的整体性、连续性和观赏性产生永久的改变，施工作业带的植被恢复措施能够营造新的人工景观类型和弥补施工对自然景观损害，总体而言对公园景观的影响程度不大。

（5）对湿地公园结构与功能影响很小

工程建设不会造成湿地生态系统的明显影响，对生物多样性影响轻微，因此该工程建设对湿地公园结构和功能影响较轻。

拟建输气管线工程穿越湿地公园生态影响专题已通过专家评审，取得陕西省林业局批复（[陕林湿字〔2024〕304 号]）（附件 15）。

6.2.3.6 陕西朝邑国家湿地公园&陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围

（一）对湿地（水）资源的影响

本项目评价区在陕西大荔朝邑国家湿地公园中的土地利用类型现状见表 6.2.3.6-1。

表 6.2.3.6-1 评价区土地利用类型现状表

一级地类	二级地类	面积（hm ² ）	占比（%）
合计		149.5637	100
林地	小计	0.4401	0.3
	灌木林地	0.0924	
	其他林地	0.3477	
园地	小计	82.094	55.0
	果园	69.5119	
	可调整果园	12.5821	

草地	其他草地	12.9230	8.6
耕地	小计	20.6589	13.8
	旱地	1.0724	
	水浇地	19.5865	
湿地	沼泽地	6.5932	4.4
陆地水域	小计	22.0951	14.8
	坑塘水面	7.0683	
	养殖坑塘	12.7412	
	沟渠	2.2856	
农业设施建设用地	小计	3.7923	2.5
	农村道路	3.1217	
	设施农用地	0.6706	
商业服务业用地	商业服务业设施用地	0.4543	0.3
仓储用地	物流仓储用地	0.4925	0.3
特殊用地	特殊用地	0.0203	0.0

项目采用开挖方式穿越朝邑湿地公园东部合理利用区，穿越湿地公园长度 810m，涉及临时占用水域面积 0.0943hm²，影响范围主要是施工作业区域，影响时段主要是施工期。项目建设对排碱渠水环境的主要影响：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路径形成一定的阻隔，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；其他如生活污水、施工废物等，只要加强管理、采取措施，严格按照规范施工，都是可以避免的；因为涉及水面面积很小，对水循环的影响也很小。所以，项目建设对湿地资源影响不大。

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。

（二）对湿地公园生态系统的影响分析

（1）湿地生态系统

评价区湿地生态系统主要是湿地公园的排碱渠和沼泽地。朝邑湿地的水源补给除通过降雨、地表水、浅层地下水等方面补给外，主要利用洛惠渠中干渠的水进行补水，并利用排碱渠将湿地泮水期多余的水排出湿地，流入洛河下游。由此可见，湿地公园湖水

相当一部分来源于洛河，最后又回到了洛河，其湿地生态系统属整个洛河流域湿地生态系统的组成部分。

评价区湿地生态系统涉及的湿地面积 15.9471hm^2 ，占评价区面积 10.7%，占公园湿地面积 2.2%。工程施工临时占用湿地面积 0.0943hm^2 ，占评价区湿地面积 0.6%。可见，工程建设中，受到干扰的湿地在公园湿地生态系统中，只占很小一部分。

湿地水文、土壤、气候相互作用，形成了湿地生态系统环境主要因素。每一因素的改变，都或多或少地导致生态系统的变化，特别是水文，当它受到自然或人为活动干扰时，生态系统稳定性受到一定程度破坏，进而影响生物群落结构，改变湿地生态系统。

工程施工期，开挖管沟、设置围堰、人为活动等都对湿地产生直接影响，不合理的施工可能造成一些垃圾、废料、废水排入渠道，对施工区域渠段及其下游水体产生污染，从而影响湿地生态系统水质及其湿地生物种群健康。由于项目占地面积相对较小，只对局部湿地生态系统的结构和功能产生临时性影响。在严格执行工程施工中科学合理的施工方案，采取了严格的施工管理措施后，渠道及临近渠道不设置弃土场、料场等临时设施，并对其它必需的小型临时用地严控面积，将规模压缩至最小，可以尽量减少或消除这种不利影响。同时，项目占地全部为临时用地，施工作业完成后，这些临时占地即可恢复湿地，湿地面积数量不会减少，整体上不会对湿地生态系统产生大的创伤，对湿地的水文、土壤等影响是有限的，评价区湿地生态系统的稳定性、生物多样性、生物群落的结构等不会受到大的影响，总体上影响是短期的、轻微的。

运行期，管道深埋地下，天然气输送在密闭系统中进行，正常情况下无污染物排放且无生态扰动活动，对湿地生态系统影响不大。

（2）农田生态系统

评价区农田生态系统位于排碱渠两侧，这些园地和耕地与周边广大地区连成一片，属关中平原农田生态系统的组成部分。

评价区农田生态系统面积 102.7529hm^2 ，占评价区面积 68.7%，占湿地公园耕地（含园地）面积 21.7%。工程施工临时占用园地面积 1.8087hm^2 ，占评价区园地（含耕地）面积 1.2%，占湿地公园耕地（含园地）面积 0.38%。可见，受到干扰的园地在公园农田生态系统中，只占很小一部分。

施工期，工程施工需清除园地上种植的果树，不仅减少了园地面积，也破坏了原有土壤结构，降低了土壤肥力，施工结束后 3-5 年果园生产会受到显著影响；施工期的扬

尘等散落于附近作物叶面，可能使作物生长（光合作用）受到抑制，影响作物产量。可见，工程建设在施工期对农田生态系统会产生一些影响，但由于占地面积小，施工期短，总体上影响程度较小，不会对农田生态系统的结构、功能和稳定性产生大的影响。

运行期，管道深埋地下，天然气输送在密闭系统中进行，无污染物排放且无生态扰动活动，但管线两侧 5m 范围内，不能种植深根性果树和作物，总体上对农田生态系统影响不大。

（3）对湿地公园生物多样性的影响分析

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。陕西省重点保护鸟类斑嘴鸭在该区域为夏候鸟，大多在湿地公园保护保育区活动，评价区分布数量比较少，活动频率也比较低，项目施工占地、施工噪声和人为活动等，虽然对斑嘴鸭的活动和栖息会产生一定影响，但斑嘴鸭会避绕这些干扰，远离他处活动，不会对斑嘴鸭活动产生大的影响。

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、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。

拟建输气管线工程穿越湿地公园生态影响专题已通过专家评审，取得陕西省林业局批复（[陕林湿字〔2024〕304号]）（附件15）

6.2.3.7 陕西北洛河省级重要湿地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

本项目涉及北洛河穿越点采用定向钻方式穿越北洛河湿地，入、出土点均远离北洛河湿地，不占用湿地，人为活动也远离湿地，对湿地无直接扰动行为。洛河湿地的生态

系统主要由农田、草地、灌丛组成，森林生态面积较小，物种基本都由当地常见物种构成，生态环境简单，不影响河道水文条件。施工期对定向钻的位置应严格遵循设计方案，施工结束后应尽快恢复原样。项目运营期管道全线采用常温密闭输送，在运营期正常工况下，管线运行对动植物无影响。

评价范围内可见国家Ⅱ级保护野生植物野大豆零星分布，工程施工时需要对其影响区的野大豆进行警戒线围护，外围显眼处设立警示牌及宣传牌，普及保护物种的特征及保护的意義及价值，杜绝人员活动及机械的践踏碾压，保证保护物种的安全生长；若施工不可避免的需要占用野大豆所在位置时，应在林业主管部门的指导下对野大豆进行移植（移植产生的费用有用地单位承担）。移植位置可选择在施工区域周边的北洛河河边、人为干扰少、与移植前野大豆生长环境相似的地方。野大豆属一年生缠绕草本植物，移植时，要带土移植，不要伤害到根系；移植后，在植株旁插入一根细木棍，为野大豆缠绕向上生长创造有利条件，增加光照，促进分枝，提高产量。

拟建输气管线工程穿越陕西北洛河重要湿地生态影响专题已通过专家评审，取得陕西省林业局批复（[陕林湿字〔2024〕293号]）（附件16）。

6.3 生态环境影响减缓措施

6.3.1 施工期生态保护对策措施

6.3.1.1 土地利用格局的保护和恢复措施

1、严格控制施工占用土地

（1）合理规划管线永久占地，项目永久占地面积小且分散，应尽量避免占用耕地、植被覆盖度较高的林地和草地。施工单位应严格按照征占地确定的范围、面积进行作业，不得随意征占土地，施工区周边设置隔离带，要严格限定施工范围和施工活动区域，不准在施工范围以外施工和活动。

（2）按设计标准进行施工，严格控制不同区域施工作业带宽度（表3.1.1-1）、范围和面积，将各类施工作业、材料堆放场地等控制在施工作业带范围内，并尽量沿现有道路纵向平行布置，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

（3）施工作业尽量利用现有公路，沿已有道路或者车辙行驶，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随便开设便道。管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运行期检修维护，避免修筑专门施工便道。

（4）现场施工作业机械应严格管理，在划定活动范围内作业，不得在道路、施工作业带以外的地方行驶和作业，保持施工作业带以外的植被不被破坏。

（5）施工作业带清理应由熟悉管段施工区域内自然状况、施工技术要求的人员带队进行，尽量缩小施工作业范围；应注意保护基本农田、草地及林木，并尽量减少施工占地。

2、恢复原土地利用类型

（1）施工前应对工程占用区域可利用的表土（一般为地表下 30cm 的表土层）进行剥离，单独堆放于管沟一侧并进行苫盖，加强表土堆存防护及管理，确保管沟回填时有效回用；施工时对管沟开挖的土壤做到分层开挖、分层堆放、分层回填压实，恢复原土层。

（2）施工结束后，应及时恢复地貌原状，保护植被生长层，降低对土壤肥力的影响，尽快使土壤恢复生产力，同时减少水土流失。管线堆放剥离表土示意图见图 6.3.1-1。

（3）对管沟回填后多余的土方严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心线两侧，回填土与周围地表坡向保持一致，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失。管线敷设沿线的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。

6.3.1.2 植被保护及恢复措施

1、野生动物保护措施

植物保护的一般原则为：首先应尽量保存施工区的熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植被及时恢复植被。在项目植被恢复建设过程中除考虑选择适合当地的草种、灌木种类，在布局上还应该考虑交错恢复或混合恢复，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原有生态组分，增强其稳定性。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

（1）工程施工中尽量减少对地表植被的破坏和影响。

项目施工期对乔木植被和灌木植被的破坏是不同的，应根据乔木、灌丛、草地的顺序优先避让和保护；对于无法避让路线而会产生的临时性破坏应按照草地、灌丛、乔木的顺序，且生态恢复时应避免补植乔木等根深植被，管线 5m 范围内不宜种植深根植物。

管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌，在天然植被较好需要特殊保护的区域设置植物保护警示牌；施工完毕后，尽可能将施工作业带地形、地貌恢复至原状。

（2）加强施工人员的环保意识。

不随意砍伐、践踏植物，尽量避免交通及运输车辆随意碾压自然植被、任意扩大弃渣场占地面积等不良行为，并加强永久性建筑的绿化，在施工过程中尽量减少对周围环境的影响。

（3）在施工过程中，施工单位应作好燃料采购供应，禁止在当地采伐薪柴，以消除对当地周边植被的潜在威胁，同时作好山区防火工作。

（4）加强环境管理。

在施工期，建设单位与施工单位有效合作，建立完善的施工管理体系。加大宣传力度，让施工人员了解环保的重要性。

管线典型生态保护措施平面布置见图 6.3.1-1。

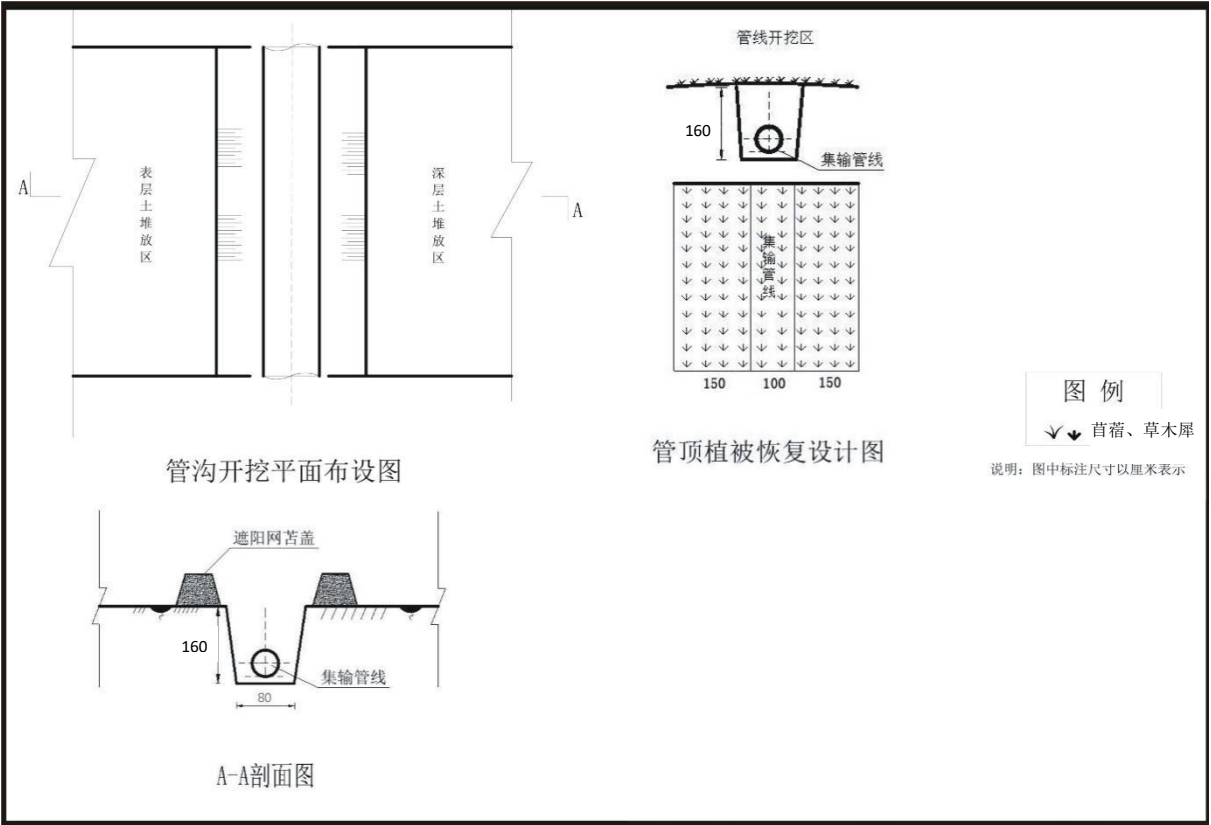


图 6.3.1-1 管线的典型植被恢复措施平面图

2、对珍稀物种的保护措施

（1）对珍稀保护物种，应在施工前在野大豆的两处分布区域设置警示标志，应就地立碑围栏保护或采集种子在合适林旁湿地播种。

（2）在施工过程中，对施工区及其周边区域发现的珍稀保护植物，可以就地围栏保护的进行就地保护，不能就地保护的必须由专业人员进行保护性移栽。做好详细的施工规划，尽量避免施工对其影响。弃渣场、料场、生活营地等远离这些敏感区域。

（3）在施工期间如遇古树名木，不得随意砍伐。应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护古树，并在树体四周设置钢筋围栏加以保护，围栏与树干的距离应不小于 3m，在古树周边的临时施工道路应尽量远离古树，防止车辆失控造成古树损毁。

6.3.1.3 对农业生态系统的保护措施

1、在管线选线过程中，尽量减少对耕地的占用。在工程投资估算中，应考虑施工对农业生产的影响，将农业损失纳入到工程预算中，管线敷设经过耕地时，尤其是种植经济作物的耕地时，应尽量缩小影响范围，减少损失，降低工程对农业生态系统的干扰和破坏。

2、工程临时占地中，除补偿因临时占地对农田产值的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

3、开挖管沟时，应分层开挖，即表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟回填时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土方应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

4、施工期避开农作物的生长和收获期，减少农业当季损失；提高施工效率，缩短施工时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

5、在施工中应尽量减少对农田防护林木的砍伐，完工后因地制宜采取植被恢复措施，种植耐贫瘠的先锋草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

6、在施工时，应避免施工机械对农田基础设施的碾压而使其失去正常使用功能。处理好管线与农田水利工程的关系，尽可能减少对排灌渠道的破坏，还要使农田机械化耕种不受管线工程的影响。

7、施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方（田埂等），都要及时修正，恢复原貌，植被（包括自然的和人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

6.3.1.4 林地恢复措施

1、加强对施工人员及施工活动的管理

（1）施工过程中，加强施工人员的管理，严格限制人员的活动范围，禁止施工人员对施工作业带外的灌木林地滥砍滥伐，破坏沿线的生态环境。

（2）工程占用林地，应根据占用林地的性质，向林业主管部门申报办理相关占用林地手续。

（3）管线选线，应尽量避免植被覆盖度高，林木植被数量多的区域。

2、管线敷设后植被恢复

（1）管线两侧 5m 范围内，施工完成后只种植浅根系植物，不种植深根系植物，故林地恢复也以撒播草籽为主。

（2）参照“占一补一”的原则，可在管线两侧 5m 范围外补种一定数量的柠条、锦鸡儿、紫穗槐等灌木，对区域林地进行补偿。

6.3.1.5 动物保护措施

1、野生动物保护措施

为避免项目施工期间对项目区域内野生动物的影响，提出以下生态保护措施：

（1）建设单位及施工单位加大宣传力度，通过各种途径，广泛宣传《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规，提高施工人员的法律意识，树立自觉保护野生动物的意识和责任感。在施工过程中，施工人员必须遵守相关的法律法规，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是重点保护野生动物。

（2）施工活动要保证在征地范围内进行，避免新增占地。

（3）合理安排施工时序。合理安排开挖等高噪声作业时间，防治噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，避免在晨昏和正午爆破施工，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。

（4）在管线穿越鹿儿川、猴儿川、濠水河、徐水河、金水河、北洛河等区域附近施工时，由于这些施工区域靠近水域，区域有游禽、涉禽及两栖爬行类动物活动，所以要作好施工污水的收集处理工作，施工产生的废水，施工人员的生活污水应妥善处理，避免污水排入地表水，以免对这些动物造成生境污染。

（5）施工期间加强料场等临时工程占地防护，最大限度保护野生动物栖息地。林区路段采用加密绿化带措施，减少工程施工对野生动物的影响。

（6）涉水工程施工避开两栖类产卵时间，涉及地面开挖的工程应尽量避免两栖类及爬行类的冬眠时间。

（7）保护野生动物的栖息地。施工临时占地结束后及时进行生态恢复，尽可能地增加野生动物的栖息地范围。

2、对珍稀物种的保护措施

（1）严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢，注意早晚及正午避免进行高噪音作业。施工迹地及时恢复，营造栖息生境。在鸟类繁殖期间，尽量避免施工，确实需要施工时，如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。

（2）施工时间安排应充分考虑国家及省级重点保护鸟类的生活习性，在其活动觅食的高峰时段应加强施工管理、注意监视，采取有效措施最大限度地减轻项目施工对它们的干扰。

6.3.1.6 生态系统保护措施

根据工程施工临时占地生态系统的类型及分布，进行原状恢复。即占用耕地的，施工结束后进行土地整治及复垦，交还农民耕种，恢复其使用功能，因区域种植作物种类主要为土豆、玉米、小杂粮，均属于浅根系植被，无果树等深根系植被，故复耕后可维持其农业生态系统的功能及完整性。占用草地的，施工结束后进行覆土回填，土地整治，撒播草籽恢复草地生态系统的功能及完整性。占用林地的，因管线两侧 5m 范围内不能种植深根性植物，只能撒播草籽恢复植被，为进一步恢复区域林地生态系统的面积及功能，参照“占一补一”的原则，可在管线两侧 5m 范围外补种一定数量的柠条、锦鸡儿、紫穗槐等灌木，所植植物应与周边植被类型相宜。对区域林地进行补偿，维持其整体生态系统功能。

6.3.1.7 水工保护措施

本项目管线敷设形式为沟直埋，在工程建设期由于开发和扰动而破坏了地表土壤及植被，减弱了地表的抗侵蚀能力，加剧了区域内的水土流失，破坏了管线沿线的生态环境，给管线的安全也造成很大的隐患。根据相关防治原则，以水工保护为基础，尽量减

少地面侵蚀，采取有效措施保护管线的安全，全面防治水土流失和恢复生态环境。根据项目设计文件，对管线沿线的水工及水土保持工程提出一定的措施：

1、对管线敷设地以黄土斜坡、黄土塬等地形为主路段，主要危害管线安全的情况为湿陷性黄土被水冲刷对管沟造成的破坏。工程采取截水墙类等措施对管道进行防护。

截水墙一般用于沿坡敷设段的管沟回填水土保持。对于坡度 $\geq 8^\circ$ 的一般地质条件和黄土地区，采用袋装素土截水墙；当沟底纵坡 $\geq 8^\circ$ 的石方段及卵砾石管沟，采用浆砌石截水墙。

2、湿陷性黄土的治理

（1）施工中尽可能维护管线附近地形地貌，陡坎、陡坡地段管沟回填松散土体还需采取相应保护措施，以防被水冲走，管线穿越冲沟时，一定要深埋。

（2）田坎恢复

当田坎低于 0.8m 时，对田坎进行夯实恢复地貌即可；当田坎大于等于 0.8m 时，采取浆砌石堡坎对田坎进行恢复；当管道位于河沟道一级阶地上时，在易形成汇流冲刷的地方采用浆砌石堡坎恢复地坎。堡坎长度：作业带破坏的田坎长度+1m。

6.3.1.8 穿越工程保护措施

1、在河道两岸陡坡设浆砌块石护岸，以防止水土流失。

2、在河沟两侧施工时，禁止将施工废弃物（废材料、弃土、废水）等排入河沟。

6.3.2 运行期生态保护对策措施

（1）在管线上方设置标志，以防附近的各类施工活动对管线的破坏。

（2）应严格执行水土保持方案，在管线两侧进行植被恢复，栽种当地适生植物，并维护至可自行生长繁衍状态，减少土地沙化及水土流失。对于位于水土流失敏感区的管线临时占地要严格按照《陕西水土保持规划（2016~2030 年）》相关要求恢复保护。

（3）加强对管线回填区的绿化和管理抚育工作。及时在管道两边及其所涉及区域进行植被恢复，提高植被覆盖率；管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。

（4）在对管道的日常巡线检查过程中，应将管道上覆土壤中会对管道构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管道的安全运行；管道维修二次开挖回填时，应尽量按原有土层进行回填，以使植被得到有效恢复。

（5）加强宣传教育，提高沿线居民的安全环保意识，加强对绿化工程的管理与抚育，植草造林后应立即封禁，禁止采伐沿线两侧栽植的乔、灌木，禁止在管线沿线附近取土，以避免造成管线破坏、导致污染事件。

（6）采用先进的自动报警系统，定期开展管线防腐检测，加强事故防范及应急处理措施，避免管线发生破裂致天然气泄漏、发生火灾爆炸事故，对周围生态环境带来危害。

（7）加强巡线频次，防止人为污染事故。

项目生态环境保护措施详见表 6.3-2。

表 6.3-2 生态保护措施一览表

措施	占地类型	防治措施	恢复物种	恢复目标
工程措施	林地、草地、旱地	管沟分层回填、压实，表土回填后平整恢复原有用地；陡坡设置截水墙等水工保护措施	/	施工处无遗留土方、施工垃圾，无裸露土地，扰动土地整治率 $\geq 95\%$
植物措施	林地	管线两侧 5m 范围内林地恢复为草地；占用林地参照“占一补一”原则进行补偿或在管线两侧 5m 范围外进行补种	以苜蓿、草木樨、长芒草等为主	参考《开发建设项目水土流失防治标准》等有关要求，确定建设项目生态恢复与重建目标为扰动土地整治率 $\geq 95\%$ ，林草植被恢复率 $\geq 97\%$ ，林草覆盖率 $\geq 25\%$ ，临时占地土地恢复率 100%，植被存活率 $\geq 95\%$
	草地	撒播当地适宜草种恢复原有植被，混合撒播草种，撒播量 $120\text{kg}/\text{hm}^2$		
临时措施	林地、草地、旱地	管沟开挖土方分层开挖、分层堆放，土方遮盖，及时回填	/	减少施工造成的水土流失
其他	林地、草地、旱地	组织养护人员定期巡检，发现植被存活率低的地块及时补种，保证植被存活率；设置标识牌，保护管线，禁止人为挖损造成管线泄漏	/	后期养护保障

6.3.3 环境敏感区保护对策措施

6.3.3.1 陕西麟头山国家森林公园（子午岭-黄龙山生物多样性与水源涵养生态保护红线）

1、森林植被恢复措施

（1）清除植被恢复区及其周边的废弃物、垃圾、石等块。林地清理在植被恢复前进行，严格以“边施工、边清理、边恢复”为原则，以提升植被恢复效果及减小项目建设对森林公园的不利影响。

（2）首先将施工前剥离的表土层回填；再考虑到项目区位于高原山地，部分地块为低洼地或土壤瘠薄甚至为石块，为保证植被恢复苗木成活率，根据实际情况可对部分区域进行客土。客土土壤要求必须为区域内剥离的剩余表层土或森林公园周边所取的肥力充足、含沙量低、不板结，无乱石、无植物根茎等杂质的优质土，表土+客土土层厚度原则上应超过 30cm。

（3）对植被恢复区采取穴状(圆形)整地方式，在整地时，挖近似半月形的坑穴，坑穴间呈品字形排列。挖坑整地时先把表土堆放在坑的上方，把生土堆放在坑的下方，按要求不同树种的种植规格挖好坑后，再把熟土回垫入坑内，在坑下沿用生土围成高 20～25cm 的半环状土埂，在坑的上方左右两角各斜开一道小沟，以便引蓄更多的雨水。

（4）在项目结束后，应对占用的林草地、荒地等进行植被恢复，可乔灌草相结合。该区域适生树种包含有：油松、国槐等乔木及胡枝子、柠条、丁香、铺地柏等灌木；根据原占地类型、当地自然情况，对于恢复林地的采用乔、草混交。恢复林地拟采用常绿乔木和落叶乔木混交，油松、国槐混交造林方式，并采用林下种草。

表 6.3.3.1-1 管道作业带区植物措施设计技术指标表

树(草)种	苗木（草种） 规格(cm)	造林季节	株行距（m×m）	栽植密度 (株/hm ² 、kg/hm ²)
油松	H=100	春、雨	2.5×2.5	1600
刺槐	H=100	春、秋	2.5×2.5	1600
胡枝子、柠条丁香、 铺地柏	篷径 60~80	春、雨	0.6×0.6	27778
紫花苜蓿	一级种	春、雨		30
狗牙根	一级种	春、雨		30

（5）施肥

植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作。对于本次植被恢复新造幼龄林应施用复合肥料，具有显著的效果。在施肥时间季节的选择上，应选择在春季或是初夏时期，从而有效确保林木快速生长过程中的土壤养分能够得到及时有效的供应。需要注意的是应尽量避免秋季施肥，否则可能会造成林木冻害情况的发生。

（6）恢复时间

根据评价区自然条件，植被恢复时间宜在每年 4-5 月实施，植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季，有利于栽种植株的成活。此外，在施工和运营期应利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对植被恢复区的保护管理，确保恢复区植被生长。

2、施工期生态环境保护措施

项目工程的建设对野生动植物的影响尚存许多不确定性，因此在施工期要对野生动植物种群及其栖息地加强预测工作，持续开展具有针对性、科学性的监测工作，以便能够及时发现问题，采取适当的措施进行生态保护及修复。

施工期要注意对施工人员的培训，加强施工人员的法制教育和保护意识，禁止捕捉或伤害野生动物，对因施工无意伤害到的野生动物，及时就近报送野生动物救护站或救护中心进行救治后放归野外。

3、运营期生态环境保护措施

施工后的安全巡查及管道后期运营维护中，采用山梁上的巡护路做成“生态”道路，对施工现场不只是简单复绿，而是立体化的景观设计（乔灌草多树种混交），使恢复的景观生态优于原有生态景观；考虑施工完成后，由于地震等极端气候是否会造成天然气管道泄漏的问题，具体分析气体泄漏对生态环境的影响，同时要编制天然气泄漏的应急处理预案。

对工程影响区域的野生动物及其栖息地动态变化情况进行监测、研究和评价，对工程建设产生的负面影响要制定控制、减小和消除影响的措施。强化线路维修人员的生态意识，爱护公园内的一草一木，保护好生态环境，严禁猎杀野生动物，对可能发生的事，制定应急处置预案，减轻事故对森林公园的影响。

4、生态监测

加强评价区的生态环境巡护、监测与管理，监测评价区野生动物种群数量的动态变化，尤其是珍稀濒危和保护物种种群数量的动态变化，摸清珍稀濒危野生动物的活动规律、生活习性、栖息地状况和适应能力等，为降低和避免对野生动物种群的影响提供科学的基础数据。同时开展外来入侵动植物的种群动态监测，摸清其传播和扩散机制，为防治外来入侵植物提供科学依据。

鸟类是森林公园的主要野生动物类群，同时鸟类对生态环境的变化响应也比较明显，建议对评价区域鸟类进行专项监测。考虑到 3~5 月份为鸟类繁殖抚育季节，对环境较为

敏感，因此，应在该时段加强鸟类种群监测；同时 10 月次年 4 月由于候鸟的迁徙，使区域内鸟类动态变化较大，因此该时段加强鸟类物种的动态变化。

6.3.3.2 陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区&陕西韩城黄龙山褐马鸡重要栖息地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

A、减缓影响的工程措施及建议

（1）优化工程设计，提高环保设计水平，降低工程对保护区的影响，针对工程中可能发生的各种生物多样性影响，主要从以下方面优化工程设计：

①在输气管道线路工程建设时，充分利用原有道路，减小工程临时占地。施工道路应尽量避免避开森林质量较高区域，以减少对保护区森林植被和景观的破坏。

②在工程设计与建设始终贯穿生态保护理念，在工程设计阶段和施工阶段应将自然资源和生态环境的保护作为工作的重点，尤其对珍稀濒危保护动植物和自然景观的保护应引入先进的生态监测和保护技术。

③把保护工作与工程建设监管有机结合起来，以实现动态监测，适时施策的动态保护，把保护工作落到实处，最大限度减小不可逆干扰。

④工程建设过程中要充分利用现有的各种道路、供电、给水等基础设施，或与社区供水、供电、道路等基础设施紧密结合，实现工程与社区发展的双赢。

（2）加大工程环保设施建设，减小保护区内环境污染。

在保护区内的工程建设区域应建设和完善各种环保设施，收集和处理工程建设生产生活产生的各种垃圾，防止工程建设对保护区主要保护对象栖息地和生态环境的污染。一是在工程建设的生活区建设垃圾台，在施工道路两边安放垃圾桶，定期将垃圾集中运出保护区，以减少人工垃圾对野生动物活动区和森林生态系统的污染；二是在保护区内施工开挖，禁止采用爆破施工方法，采用对兽类、鸟类等野生动物影响较小的机械开挖或浇筑方式进行施工；三是采用环保、低噪音的施工机械和运输车辆等，并安装消音装置，减轻施工噪音对兽类、鸟类等野生动物的影响。

（3）临时用地要求及时恢复地表植被，防止发生水土流失

由于工程在自然保护区内建设后，对开挖地面处理不当容易引起成周围水土流失，为了防止因工程建设引发水土流失等次生灾害的发生，一方面要对工程开挖面的护坡采取加固措施，在工程占地结束后，立即恢复工程临时占地的林业生产条件，及时恢复地表植被，防止护坡滑坡造成自然景观格局发生变化，对野生动物活动地和森林植被造成

影响；另一方面施工过程中，因施工开挖造成的裸露地面，在未恢复植被前，应当用篷布或其他材料遮盖，以防雨季冲刷造成土壤侵蚀和水土流失。

（4）做好河道疏浚，减少洪涝灾害，保护河流水生态。

工程区涉及盘河、小长川河的河流河道，是水生动物主要栖息地，同时河流也是保护区野生动物的饮水地。严禁在河道堆石弃渣，造成河水渗流、表水枯竭，防止严重影响野生动物正常栖息的现象发生。

工程在河流范围内施工，应设置导流渠，施工结束后应及时恢复河道原有状态，保证河道畅通，减小洪涝灾害发生，维持良好的水生生态环境。

（5）做好山体加固，有效预防各种自然灾害发生

由于工程在便道施工时，容易引起周围山体坍塌等自然灾害的发生，为了防止因工程建设引发自然灾害，一方面要做好工程开挖的山体加固，同时还应做好保护区内新建施工便道和河堤的围护，防止因山体滑坡造成河流堵塞以及自然景观格局发生变化，对野生动物栖息地和森林植被造成影响。

B、减缓影响的管理措施与建议

（1）加强宣传教育，增加施工人员生物多样性保护意识

在工程涉及主要保护动物活动区域设立警示牌，在施工区、村庄周围、主要道路两旁、路口和沟口设立宣传牌，将自然保护和工程建设的宣传教育工作落到实处，有效增强工程施工人员的自然保护意识和社区群众对工程建设的认识，使工程施工人员和社区群众自觉地参与到保护生物多样性和工程建设工作中来。

（2）优化施工方案，落实生物多样性保护措施，降低施工影响

在工程施工过程中，要按照生物多样性保护和环境保护要求，优化施工组织设计，减少施工过程对保护区的影响。一是采伐施工区林木要严格按照《森林采伐作业规程》要求进行采伐设计，办理相关采伐作业手续，采伐作业应由有经验的人员实施，避免对保护区占地界线以外森林和林木的影响；二是禁止在保护区设置弃土场、堆管场和施工生活点；三是精心组织，采用先进施工工艺，提高施工效率，缩短施工工期，减少对保护区重要物种的干扰；四是采用低噪、环保机械设备，降低施工机械对野生动物的干扰和对环境的污染；五是按《建设项目环境保护管理条例》的要求，制定、完善、落实施工环境保护措施。

（3）加强施工管理，做到生态、清洁、文明、规范施工

在工程施工过程中，要加强对施工人员的规范管理。一要严禁施工人员故意惊扰、驱赶、猎捕野生动物；二要严格限制施工人员在保护区内的活动范围，未经保护区同意严禁私自进入保护区的核心保护区；三要对施工过程中产生的建筑垃圾、废料、废水、施工人员生活垃圾、污水及时运出保护区集中处理，严禁直接倾倒排放至河道、森林、农田中，造成污染；四要禁止在保护区及周边施工严禁使用高噪音施工设备，运输车辆应避免产生长时间鸣笛等惊扰野生动物的行为，采取减小鸣笛、洒水降尘等措施，减轻施工噪音、扬尘等对动物和环境的影响；五要按施工方案规范施工，注意观测，防止施工作业误伤野生动物；六要加强外运材料的检疫，严禁将未经检疫的木质品运入林区，防止引起保护区病虫害的发生和有害物种的入侵，以免对保护区物种、主要保护对象和生态系统造成损害和影响；七是加强火源管理，严格执行森林防火有关规定，不得将火源带入林区，以免引发森林火灾。

（4）健全规章制度，落实生物多样性保护责任，严格监督检查。

C、生物多样性保护与恢复生境措施

（1）建设单位应在保护区指导下加强监测，如发现褐马鸡在施工区域活动，应及时报告保护区管理部门，由保护区采取科学合理的救助措施，确保褐马鸡安全。

（2）设置固定监测样线，对工程影响变化进行监测研究，对保护管理提供科学依据。为了有效地降低工程建设和运营期对保护区的生物多样性影响，工程在保护区影响区域应建立和完善生物多样性监测体系，在沿输气管道线路水平方向设置监测样线1条，长度3000米；沿管道垂直线方向设置监测样线5条，长度各400米；共6条，长度5000米，对主要保护对象和重要物种实时动态监测。施工期对主要敏感点的施工区域进行连续1年巡护监测，施工过程中若发现工地周边有重点保护对象或其行动发生变化，应及时上报主管部门，及时采取必要措施或及时调整保护策略。运营期对兽类、鸟类等野生动物的种群动态变化、生境变化、植被变化以及生态系统整体性变化等连续监测5年，监测结果实行报告制度，以便保护区制定有针对性的生态保护和管理措施，更科学地保护兽类、鸟类等动物的栖息环境。

（3）增加保护区生物多样性保护监测管理人员，在保护区设置固定监测点2处，位置分别为：道口梁管护站1处，岭底管护站1处。

6.3.3.3 黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲂国家级水产种质资源保护区

根据农业农村部渔业渔政管理局意见[农渔资环函（2024）222 号]（附件 12），本报告将专题报告的主要内容和结论纳入，渔业资源保护和生态补偿措施纳入环保措施，水生生物损害修复资金 143.20 万元纳入项目环保投资。

（一）宣传教育

为防止施工人员就近下河洗澡、捕鱼等违法行为发生，使施工人员和附近居民有效认识水生生物资源和生态保护的价值和意义，建设单位应会同保护区管理部门做好宣传教育工作。

（二）河道生态修复

1) 分层回填

施工结束后在沙土回填时应分层回填，使表层砂石(沙土)回复到河床表层，有利于河床底质生态恢复；

2) 河道形态恢复

回填完成后，施工单位应根据原河道形态，依照上下游河道形态，对施工作业面进行清理、平整和塑形，使河道形态于原河道保持不变；

3) 水草移植

河道平整塑形后，应根据上下游生态环境状况，进行本地水草移植，使得受损生态环境尽快得到恢复。水草移植应满足以下要求：

① 在来年春季移植

工程施工期在冬季，此时不适于进行水草移植。故水草移植应在来年春季进行，以确保移植水草能够成活；

② 移植水草应为来自原河道土著种，不得从其他河道引进，更不能使用人工栽培品种，严防外来物种；

③ 水草移植面积应不少于治理总面积的 20%；

④ 从其他区域采集移植用水草时应间采，严禁整片采挖，造成新的生态破坏；

⑤ 新移植的水草应连根带泥一起移植，以保证移植成活率。

4) 落实保障

本着“谁破坏谁修复”的原则，河道生态修复由建设单位负责。为保证将河道生态修复措施落实到位。建设单位在修复时应接受保护区管理单位的监督和检查，并在恢复完成后由保护区管理单位进行验收，并出具验收意见。

（三）河岸生态恢复

1) 回填夯实

施工结束后，应根据上下游河岸形态走向，及时对受破坏的河岸进行回填夯实，确保河岸形态、走向与原河道一致；

2) 河岸生态恢复

回填夯实后，还应播撒当地草种，进行植草，使受损河岸生态尽快得到恢复；

③ 采用生态护坡

工程为提高管线上方河岸的稳定性，对管线上下游 7m 长的河岸采用浆砌石护坡处理。为降低工程对生态环境的影响。本报告建议将浆砌石护坡变更为宾格网植草护坡。

4) 落实保障

本着“谁破坏谁修复”的原则，河岸生态修复由建设单位负责。为保证修复措施落实到位。建设单位在修复时应接受保护区管理单位的监督和检查，并在恢复完成后，由保护区管理单位进行验收，并出具验收意见。

（四）补偿性增殖放流

本项目建设对黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区鱼类资源影响较大。因此，本报告建议采取人工增殖放流措施，以恢复受损的渔业资源。

(1) 补偿性增殖放流种类、数量确定

① 增殖放流种类

保护区主要保护对象为黄河鲤、兰州鲇，其他保护对象包括鲇、乌鳢。资源调查显示，保护区各支流优势种为小型鱼类，黄河鲤、兰州鲇、鲇、乌鳢等仅为偶见种。为此本报告建议对黄河鲤、兰州鲇、鲇、乌鳢等进行补偿性增殖放流。

② 增殖放流苗种来源

目前黄河鲤、兰州鲇、鲇、乌鳢均已经完成本地化繁殖和鱼苗，临近的大荔县还有乌鳢原种场。因此，可以为增殖放流提供本地土著苗种。

③ 增殖放流规格确定

根据《水生生物增殖放流技术规程》(SC-T9401-2010)有关增殖放流鱼类规格的规定，增殖放流鱼类大规格鱼种平均代表长度应 $\geq 80\text{mm}$ ，小规格鱼种平均代表长度应在20-80mm。为此本报告将放流鱼种规格确定为50mm。

④增殖放流数量确定

根据专题论证报告中工程对保护区渔业生态资源损害评估结果。工程施工期造成的成鱼资源损害量为46.23kg，早期鱼类资源损害量为216.5万尾。

调查显示大黄河鲤、兰州鲇、鲇、乌鳢常见个体重200-300g，平均按250g计算，则46.23kg商品鱼折算数量为185尾。本报告要求增殖放流 $> 50\text{mm}$ 的幼鱼，长成成鱼的成活率按10%计算，则长相应总量的成鱼需要1850尾幼鱼。

而根据《专题报告编制指南》(农办渔【2014】14号)附录8规定，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算。本报告将早期鱼类资源长成50mm的幼鱼成活率按2%计算，则216.5万尾早期资源长成50mm的幼鱼的数量为4.33万尾。

二者合计为4.515万尾。故本报告将年增殖放流数量确定为4.5万尾。依此计算出的各种鱼类增殖放流数量如下表所示。

表 6.3.3.3-1 增殖放流种类规模一览表

序号	种类	数量(尾)	规格(cm)
1	黄河鲤	24000	大于等于 5cm
2	兰州鲇	9000	大于等于 5cm
3	鲇	6000	大于等于 5cm
4	乌鳢	6000	大于等于 5cm
合计		45000	

(2)增殖放流频次和年限

因工程仅在施工期对保护区造成影响，故本报告建议增殖放流在施工结束后的3年内，每年增殖放流1次。

(3)增殖放流地点

鉴于保护区各支流中上游河道狭窄，水量较小，不适于黄河鲤、兰州鲇、鲇、乌鳢等个体较大的鱼类生活。故本报告建议在芝水河、濠水河、盘河、凿开河下游，以及黄河干流进行增殖放流。

(4)增殖放流监管

增殖放流活动由韩城市水产站负责监管，并在公证部门见证，按照《水生生物增殖放流管理规定(中华人民共和国农业部令第 20 号)》相关要求进行的。

（五）设置人工鱼巢

鉴于保护区主要保护对象为产粘性卵的鱼类，且工程对保护区水生植物资源损害较大，而水生植物是产粘性卵鱼类的天然鱼巢，为自然增加保护对象资源量。故建议在保护区河道较为宽阔的濠水河增设人工鱼巢，提高主要保护对象的繁殖率和资源量。

（六）施工期鱼类保护措施

施工单位在围堰前应首先采取驱鱼措施，先将穿越河段鱼类驱离，再进行围堰倒流施工，以防将鱼类困在围堰之间，造成鱼类死亡。其次，在围堰建设完成后，在进行围堰积水抽排时应注意检查围堰内是否仍有鱼类等水生动物被困，一旦发现，应及时将其捕获，并放归围堰外河道，以防损伤。严禁施工人员将被困鱼类等水生动物私自带离。

（七）繁殖期施工避让

鉴于本工程施工期产生的噪声、河道临时占用、泥沙等悬浮物下泄等影响对保护区局部鱼类有较大影响。为最大限度减少工程对保护区的影响，特别提出“4 月 15 日-6 月 20 日保护区核心保护期，也是保护区主要保护对象主要繁殖期，在此期间不得进行任何施工。

（八）运行期安全风险防范措施

本工程建成后，管道运行单位将采用“集中监控、集中巡检、集中维修、统一应急指挥”的模式对管道进行调度、运行和管理，确保管线安全运行。

6.3.3.4 陕西濠水国家湿地公园

（一）施工期

（1）严格按照设计方案，不得在河道和靠近河岸设置施工营地；施工用料的堆放应远离水体，各类材料应备有防雨遮雨设施。

（2）严禁向河道排放施工废水。施工产生的废水，施工人员的生活污水应经过处理后排放。管道试压用水取水、排放必须到当地主管部门指定区域。

（3）应采用环保、低噪音的施工机械和运输车辆，可安装消音减振装置，减轻施工期噪音对野生动物的影响；加强施工机械的维修保养，使其处于良好的运行状态；不允许在渠道清洗施工机械或车辆；机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油，将其收

集后待施工结束后统一清运处理；施工机械检修期间，地面应铺设塑料布，及时回收废机油，防止废油落地，污染土壤。

（4）施工边界设置警戒标识。在管道作业带临时占地边界两侧每隔 10m 插一根彩旗作为施工边界警戒标识，控制工程施工区域，严格在批准的施工作业范围内作业。

（5）施工前首先应对管道开挖区占用的耕地、园地 30cm 厚表层土进行剥离。对于开挖的表土，临时堆放的表土应沿管沟一侧堆放。堆放时按照“先挡后弃”的原则，在堆放表土前在临时堆土坡脚外侧设置临时挡护措施。待施工结束，及时将表土回填管沟（二次搬运）用于绿化或复耕。

（6）设置临时苫盖工程。临时堆土表面采用防尘网覆盖，在坡脚与袋装土接合并压实，避免大风吹蚀。

（7）在施工场地设置警示牌，严禁施工人员偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和其他动物的行为发生，严禁非法砍伐、破坏林木，严禁在湿地公园范围内设置其他临时工程。

（8）所有施工作业尽量利用原有公路，沿已有车辙行驶。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。汽车运输易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

（9）回填管沟后，应尽量做到恢复地表的原来形状，使表面能正常排水；压实管沟中的回填土，压实程度要大体相当于施工前状态，以尽量减少下沉。

（10）要求本项目建设需做好施工前期准备、在作业带清理时施工单位要对施工区域内进行细致调查，对评价区内发现的野大豆或其他重点保护植物，加强严格的保护管理措施，将工程对重点保护野生植物影响控制到最小。

（二）运营阶段的措施

（1）加大巡线力度，并结合沿线情况制定应急预案，做好风险应急防范，以防止天然气泄漏对湿地公园生物造成影响。

（2）管线检修清管的同时做好回收工作，将对土壤环境的影响降至最低。

6.3.3.5 陕西合阳徐水河国家湿地公园（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

工程建设过程中，要加强对施工过程及人员的组织管理，做到文明、环保、规范施工。

1、划定施工区域范围，严格限制施工人员在湿地公园内的活动范围，未经湿地公园同意不得私自进入其它区域。

2、精心安排施工组织，采用先进施工工艺，合理衔接工序时间，提高施工效率，缩短施工工期，减少对湿地公园生态系统的干扰。

3、科学安排施工时间。在野生动物分布区施工，应尽量避免野生动物繁殖、育幼期和集中觅食活动时间（如凌晨、黄昏）。若无法避开，施工期间应加强管理、注意监视，采取有效措施最大限度地减轻工程施工对野生动物的干扰。

4、按施工方案规范操作，注意观测，防止施工作业误伤野生动物。加强施工人员管理，严禁施工人员猎杀、捕食野生动物。明令禁止将周边野生植物采挖和移栽用于造林绿化。对于违规违法破坏野生动植物的行为进行严肃处理，情节严重的追究刑事责任。

5、加强外运材料的检疫和野外用火管理。对外来木材、林木制品和竹材等建筑或包装材料，必须有检疫合格手续方可进入湿地公园，做好有害生物防治的基本工作；规范施工人员的野外用火和焊接、燃油机械操作，严禁在大风干燥天气野外用火。

6、输气管道工程穿越位置河道较窄，建议尽量减少对河道的侵占和对河流湿地的影响。尽可能地采用湿地公园外预制、现场装配的形式，尽量减少湿地公园内的工作面，缩短施工时间。

7、严格按照工程设计施工，严禁在湿地公园内设置弃渣场、取土场和施工生活点，尽量减少对湿地公园环境的直接破坏或间接破坏。充分利用公园内、外已有道路用作施工便道，并严格控制占地面积，尽可能地减少工程对生态系统造成的破坏。

8、主动采取降噪措施。在湿地公园内进行施工时，禁止采用噪声较大施工方法；采用环保、低噪音的施工机械和运输车辆等，并设置消音减振装置，减轻施工期噪音对鸟类的影响，保证运营期车辆噪音对鸟类等野生动物的影响降到最低。

9、在建设区范围设置截水沟、污水沉淀池、垃圾桶及垃圾堆放点。保证施工过程中产生的建筑垃圾、废料及施工人员生活垃圾统一收集，及时运出湿地公园集中处理。废污水应集中排放至沉淀池经沉淀、净化处理后下渗或浇灌绿化，严禁直接排入河道，以免污染环境和水体。废污水沉淀池、泥浆池等应设置在远离河道的位置，防止污染河道水体。

10、输气管道工程防止出现危险品、天然气泄漏直接进入河道污染水体。

11、在湿地公园两侧管道沿线设置醒目标识及警示标志，提醒进入区域内人员遵守湿地公园生态保护规定和注意事项，降低人为扰动对园区生态系统及自然环境的影响。

12、施工结束后应立即对受损河床进行修复，恢复河床与河道的原有坡度、形状与边界，维持水体原有的流速及水面宽度，使水资源充分为湿地所利用。施工结束后尽快组织湿地植被恢复工作。

13、输气管道工程施工对河岸造成一定的破坏。河岸是湿地植物种类最集中、生物多样性最丰富的区域之一，对受损的河岸应进行生态化恢复。对于有防洪功能的河岸，首先要采用土石工程保证其达到之前的防洪标准，并在此基础上采用植物、植物与自然材料或土木工程相结合的方式对河岸进行防护，减轻坡面及坡脚的不稳定性和侵蚀并同时实现多种生物的共生与繁荣。采用生态护岸技术修复后的河岸应该拥有天然河岸的渗透性，能够充分保证河岸与河流水体之间的物质能量交换，并建立起河岸生态系统，同时还能够起到抗冲刷侵蚀的作用。就本项目所涉及的水域而言，可以采取植物护岸、天然材料护岸及生态砌块护岸等形式。

6.3.3.6 陕西朝邑国家湿地公园&陕西省候鸟迁徙通道重点区域范围

（1）施工结束后及时恢复原地地貌和植被，应保证质量，由湿地公园监督和验收。植被恢复、道路绿化应以乡土树种为主，严禁使用外来有害植物绿化造林。

（2）项目采用管沟开挖形式穿越湿地公园，建议优化施工方案，采用无害化穿越方式，同时尽量缩短湿地公园内的施工时间；

（3）在天然气管道通过区域设置宣传牌、警示牌。宣传牌主要是介绍湿地公园概况，宣传湿地功能和湿地保护知识，提高周边居民和施工人员保护湿地资源的意识；警示牌是在管道经过地段设置，目的提醒周边村民和工作人员这里有天然气管道，不能在其管道周边开展危害天然气管道的活动，同时提醒村民不能在管道两侧 5 米范围内种植乔木和深根性植物，并加强对管道两侧的巡护。

（4）严格控制施工作业带宽度在 24m，特殊地段应适当缩小施工作业带宽度，尽可能减少对湿地环境的影响。

（5）不得在湿地公园内设置取弃土（渣）场、施工营地等临时场地。

6.3.3.7 陕西北洛河省级重要湿地（渭河流域黄土台塬水土保持生态保护红线）

（1）定向钻施工作业场地应远离河漫滩及湿地布设，施工过程严格控制施工范围，应尽量控制湿地穿越段施工作业面，以免对河流及湿地资源造成破坏。

（2）采用对定向钻方式穿越湿地，对管线定向钻场地临时占地合理规划，严格控制大小和范围，严禁进入湿地内；

（3）严格划定施工作业范围，严禁管道施工作业带、临时堆管场、施工便道等各类临建工程布设于两处湿地内，并使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定，在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少工程占地面积；

（4）定向钻场地泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。施工结束后，产生的剩余泥浆全部在泥浆池中调节 pH 值至中性，然后作固化处理，就地埋入泥浆池内，并上层覆土进行地貌恢复；少量的钻渣全部回填至站场区，不外弃。

（5）施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。

（6）管道敷设及定向钻穿越作业过程排放的废弃土石方应在指定地点堆放，禁止弃入河道、河滩及湿地内，以免淤塞河道，导致湿地资源遭到破坏。

（7）施工结束后，恢复河床原貌，以保护水生生态系统的完整性。对废泥浆池做到及时掩埋、填平、覆土、压实，以利于土壤、植被的恢复。

（8）施工过程中，禁止向湿地排放一切污染物，包括管道试压废水。

（9）宣传野生动物保护法规，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识，严禁施工人员偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和其他动物。

（10）重点保护动物：穿越场区有陕西省重点保护鸟类绿头鸭、斑嘴鸭和彩鹇，陕西省重点保护鱼类有陕西高原鳅、鲤、乌鳢。

①陕西省重点保护鸟类均为水禽，其中绿头鸭、斑嘴鸭在本区域为冬候鸟，彩鹇在本区域为夏候鸟，数量较少。因此，施工作业时间应避开冬季和夏季。若施工时间无法避让，施工期间，应密切关注其动向，一旦发现其踪迹，严禁干扰其活动，并及时向湿地主管部门报告。

②陕西高原鳅、鲤、乌鳢为陕西省重点保护鱼类，虽然施工场所远离水域，对水体没有扰动，但要防止施工人员在施工闲暇时间到河里捕捞。

（11）重点保护植物：穿越影响区有零星的国家Ⅱ级保护野生植物野大豆分布，工程施工时需要对影响区的野大豆进行警戒线围护，外围显眼处设立警示牌及宣传牌，普及保护物种的特征及保护的意义及价值，杜绝人员活动及机械的践踏碾压，保证保护物

种的安全生长；若施工不可避免的需要占用野大豆所在位置时，应在林业主管部门的指导下对野大豆进行移植（移植产生的费用有用地单位承担）。

移植位置可选择在施工区域周边的北洛河河边、人为干扰少、与移植前野大豆生长环境相似的地方。野大豆属一年生缠绕草本植物，移植时，要带土移植，不要伤害到根系；移植后，在植株旁插入一根细木棍，为野大豆缠绕向上生长创造有利条件，增加光照，促进分枝，提高产量。

6.3.4 生态监测

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022），结合项目管线长度、生态影响特点及所在区域的生态敏感性，对本项目开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年）。

本项目主要是在占用或穿越生态敏感区处设置生态监测点位，开展长期跟踪生态监测。对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，分析工程建设活动对野生动植物的影响，明确存在的问题，提出工程减缓与恢复措施。运营期生态监测方案具体见下表。

表 6.3.4-1 生态监测计划表

序号	监测对象	监测点位/断面	监测内容	监测频次
1	永久基本农田	管道穿越段永久基本农业区域	覆土还耕情况	运行后头 3 年，1 次/年
2	一般段植被恢复	沿线	植被数量、长势及种类	运行后头 3 年，在植物生长的旺盛季节（7~8 月份），1 次/年
3	一般段野生保动物	分布集中路段	野生动物种类、数量、频度变化	运行后头 3 年，2 次/年
4	各生态敏感区（陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西合阳徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、陕西北洛河省级重要湿地）	管道穿越段施工作业带及周边	植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、长势、生境等，重点调查重点保护植物，同时监测过程中要注意外来入侵物种的入侵情况	运行后头 3 年，在植物生长的旺盛季节（7-8 月份），2 次/年
			运营期野生动物种类、数量、频度变化，以及重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。	运行后头 3 年，尽可能采用视频监控，尽可能利用已有视频监控系统，2 次/年
5	黄河陕西韩城龙门	在施工断面及其	1、监测工程施工断面浮	运营期跟踪监测 2

	段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	上游 1000m 各设置 1 各监测断面；对施工断面及其下游 5000m 范围内的三场进行监测	游生物、底栖动物、水生植物等水生生物的种类和生物量，掌握施工断面水生生物资源的恢复情况。 2、对施工断面鱼类资源(包括早期鱼类资源)进行跟踪监测，掌握工程对施工断面鱼类资源的实际影响。 对施工断面及其上下游三场的数量、位置、面积进行调查，通过对比，掌握工程对保护区三场的实际影响。	年，其中水生生物和鱼类在春秋季各监测 1 次，共监测 4 次。三场在春季监测 2 次。

第 7 章 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 风险调查

7.1.1 建设项目风险源调查

根据建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，本项目投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要包括：天然气，主要分布于各站场及阀室，以及输气管线。

7.1.2 环境敏感目标调查

评价主要采用资料收集及现场调查的方法对项目评价范围内的环境状况进行调查，大气对各站场厂界外 3km 范围内的敏感目标进行调查；对输气管线中心线两侧 200m 范围内的敏感目标进行调查。

各站场及输气管线地下水敏感目标调查范围见地下水章节。

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量的比值（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，该项目环境风险潜势为 I。

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

（1）站场

本项目 5 座站场内均不设天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，5 个站场所有输气设备内天然气的在线量在 5t~10t 之间，均小于 10t（临界量），Q 值均小于 1。

（2）输气管线

本工程管道按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015 的规依据地区分级设置截断阀室，本评价将可以控制的两个节点间的管道作为 15 个功能单元各单元危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目输气管道 Q 值确定表

序号	管段	长度 (km)	设计压力 (MPa)	管径 (mm)	临界 量 Q (t)	项目存 在量 q (t)	q/Q 值
1	宜川压气站——1#阀室	23.86	8	1016	10	1099.09	109.91
2	1#阀室——2#阀室	20.31	8	1016	10	935.56	93.56
3	2#阀室——3#阀室	24.07	8	1016	10	1108.76	110.88
4	3#阀室——韩城分输清管站	21.78	8	1016	10	1003.28	100.33
5	韩城分输清管站——4#阀室	16.39	8	1016	10	754.99	75.50
6	4#阀室——合阳分输站	15.86	8	1016	10	730.58	73.06
7	合阳分输站——5#阀室	16.04	8	1016	10	738.87	73.89
8	5#阀室——6#阀室	15.18	8	1016	10	699.25	69.93
9	6#阀室——7#阀室	15.52	8	1016	10	714.92	71.49
10	7#阀室——大荔分输清管站	15.01	8	1016	10	691.42	69.14
11	大荔分输清管站——8#阀室	15.73	8	1016	10	724.59	72.46
12	8#阀室——9#阀室	15.23	8	1016	10	701.56	70.16
13	9#阀室——10#阀室	15.14	8	1016	10	697.41	69.74
14	10#阀室——11#阀室	14.25	8	1016	10	656.41	65.64
15	11#阀室——西安临潼分输站	14.32	8	1016	10	659.64	65.96

7.2.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，本项目行业及生产工艺 M 值评分结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目 M 值确定表

序号	行业	生产工艺	M 分值
1	石油天然气	油气管线	10
项目 M 值Σ			10

由表 7.2-2 可知，M=10，以 M3 表示。

7.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M ，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），具体见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目 P 值判定表

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4
本项目输气管道				
宜川压气站——1#阀室	Q ≥100	M3	P2	
2#阀室——3#阀室				
3#阀室——韩城分输清管站				
1#阀室——2#阀室	10≤Q <100	M3	P3	
韩城分输清管站——4#阀室				
4#阀室——合阳分输站				
合阳分输站——5#阀室				
5#阀室——6#阀室				
6#阀室——7#阀室				
7#阀室——大荔分输清管站				
大荔分输清管站——8#阀室				
8#阀室——9#阀室				
9#阀室——10#阀室				
10#阀室——11#阀室				
11#阀室——西安临潼分输站				

7.2.2 环境敏感程度（E）

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 要求，统计输气管线及管段周边 200m 范围内每千米管段人口数量，危险物质排放点接纳水体功能敏感性与下游环境敏感目标情况，地下水功能敏感性与包气带防污性能，依次确定建设项目各要素环境敏感程度（E）分级，建设项目环境敏感特征一览表具体见表 7.2-4。

表 7.2-4 输气管道及两侧 200 米范围环境敏感特征一览表

序号	管段	每千米管段最大人口数		大气环境敏感程度	接纳水体功能敏感性	下游环境敏感目标	地表水环境敏感程度	地下水功能敏感性	包气带防污性能	地下水环境敏感程度
3	2#阀室——3#阀室	91	大于 100 人，小于 200 人	E2	F2	S1	E1	/	/	/
7	合阳分输站——5#阀室	67			F2	S3	E2	G1	D1	E1

序号	管段	每千米管段最大人口数	大气环境敏感程度	受纳水体功能敏感性	下游环境敏感目标	地表水环境敏感程度	地下水功能敏感性	包气带防污性能	地下水环境敏感程度
8	5#阀室——6#阀室	0		/	/	/	/	/	/
10	7#阀室——大荔分输清管站	185		/	/	/	/	/	/
1	宜川压气站——1#阀室	252	大于 200 人	E1	F2	S3	E2	/	/
2	1#阀室——2#阀室	268			F2	S1	E1	/	/
4	3#阀室——韩城分输清管站	281			F2	S1	E1	/	/
5	韩城分输清管站——4#阀室	290			F2	S1	E1	/	/
6	4#阀室——合阳分输站	294			F2	S3	E2	/	/
9	6#阀室——7#阀室	350			F2	S3	E2	/	/
11	大荔分输清管站——8#阀室	244			F2	S1	E1	/	/
12	8#阀室——9#阀室	670			/	/	/	/	/
13	9#阀室——10#阀室	288			/	/	/	/	/
14	10#阀室——11#阀室	570			/	/	/	/	/
15	11#阀室——西安临潼分输站	1806			/	/	/	/	/

7.2.3 建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定项目环境风险潜势见表 7.2-5。

7.2.4 风险评价等级及评价范围

7.2.4.1 风险评价等级

根据环境风险潜势划分结果，本项目环境风险评价工作等级判定见表 7.2-6。

7.2.4.2 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）

及项目工程分析，本项目各要素风险评价范围见表 7.2-7。

表 7.2-5 本项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度（E）	物质及工艺系统危险性（P）						
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）			
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III			
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II			
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I			
本项目							
类别	物质及工艺系统危险性	环境敏感程度			环境风险潜势		
		环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水
各站场、阀室	/	/	/	/	I		
宜川压气站——1#阀室	P2	E1	E2	/	IV	III	/
2#阀室——3#阀室		E2	E1	/	III	IV	/
3#阀室——韩城分输清管站		E1	E1	/	IV	IV	/
1#阀室——2#阀室	P3	E1	E1	/	III	III	/
韩城分输清管站——4#阀室		E1	E1	/	III	III	/
4#阀室——合阳分输站		E1	E2	/	III	III	/
合阳分输站——5#阀室		E2	E2	E1	III	III	III
5#阀室——6#阀室		E2	/	/	III	/	/
6#阀室——7#阀室		E1	E2	/	III	III	/
7#阀室——大荔分输清管站		E2	/	/	III	/	/
大荔分输清管站——8#阀室		E1	E1	/	III	III	/
8#阀室——9#阀室		E1	/	/	III	/	/
9#阀室——10#阀室		E1	/	/	III	/	/
10#阀室——11#阀室		E1	/	/	III	/	/
11#阀室——西安临潼分输站	E1	/	/	III	/	/	

表 7.2-6 本项目环境风险评价等级判定一览表

环境风险潜势		IV、IV ⁺		III		II		I	
评价工作等级		一		二		三		简单分析	
本项目									
类别		环境风险潜势			各要素环境风险等级			风险评价等级	
		环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水		
各站场、阀室		I			简单分析			简单分析	
1	宜川压气站——1#阀室	IV	III	/	一级	二级	/	一级	
2	2#阀室——3#阀室	III	IV	/	二级	一级	/	一级	
3	3#阀室——韩城分输清管	IV	IV	/	一级	一级	/	一级	

	站							
4	1#阀室——2#阀室	III	III	/	二级	二级	/	二级
5	韩城分输清管站——4#阀室	III	III	/	二级	二级	/	二级
6	4#阀室——合阳分输站	III	III	/	二级	二级	/	二级
7	合阳分输站——5#阀室	III	III	III	二级	二级	二级	二级
8	5#阀室——6#阀室	III	/	/	二级	/	/	二级
9	6#阀室——7#阀室	III	III	/	二级	二级	/	二级
10	7#阀室——大荔分输清管站	III	/	/	二级	/	/	二级
11	大荔分输清管站——8#阀室	III	III	/	二级	二级	/	二级
12	8#阀室——9#阀室	III	/	/	二级	/	/	二级
13	9#阀室——10#阀室	III	/	/	二级	/	/	二级
14	10#阀室——11#阀室	III	/	/	二级	/	/	二级
15	11#阀室——西安临潼分输站	III	/	/	二级	/	/	二级

表 7.2-7 本项目环境风险评价范围一览表

类别		各要素环境风险等级			各要素环境风险评价范围		
		环境空气	地表水	地下水	环境空气	地表水	地下水
各站场、阀室		简单分析			/	/	/
1	宜川压气站——1#阀室	一级	二级	/	管道中心线两侧 200m	/	管线两侧向外延伸 200m
2	1#阀室——2#阀室	二级	一级	/			
3	2#阀室——3#阀室	一级	一级	/			
4	3#阀室——韩城分输清管站	二级	二级	/			
5	韩城分输清管站——4#阀室	二级	二级	/			
6	4#阀室——合阳分输站	二级	二级	/			
7	合阳分输站——5#阀室	二级	二级	二级			
8	5#阀室——6#阀室	二级	/	/			
9	6#阀室——7#阀室	二级	二级	/			
10	7#阀室——大荔分输清管站	二级	/	/			
11	大荔分输清管站——8#阀室	二级	二级	/			
12	8#阀室——9#阀室	二级	/	/			
13	9#阀室——10#阀室	二级	/	/			
14	10#阀室——11#阀室	二级	/	/			
15	11#阀室——西安临潼分输站	二级	/	/			

7.3 风险识别

7.3.1 资料收集和准备

（1）“1·20”天然气管道泄漏爆炸事故

2006年1月20日12时17分，富加站至文宫站方向距工艺装置区约60m处，因 $\Phi 720$ 输气管线螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道被撕裂，导致天然气大量泄漏，泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气管外爆炸（第一次爆炸），因第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸。12时20分左右，距工艺装置区约63m处发生了第三次爆炸。当第一次爆炸发生后，集输站值班宿舍内的职工和家属，在逃生过程中恰遇第三爆炸点爆炸，导致多人伤亡。输气管理处在接到事故报告后，输气处调度室立即通知两集气站紧急关断集气管线截断球阀并进行放空。13时30分，事故现场大火扑灭。

事故原因分析：

① 因 $\Phi 720$ 管材螺旋焊缝存在缺陷，在一定内压作用下管道从被撕裂，导致天然气大量泄漏。泄漏的天然气携带硫化亚铁粉末从裂缝中喷射出来遇空气氧化自燃，引发泄漏天然气爆炸（系管外爆炸）。第一次爆炸后的猛烈燃烧，使管内天然气产生相对负压，造成部分高热空气迅速回流管内与天然气混合，引发第二次爆炸，约3min后引发第三次爆炸。

② 管道运行时间长，疲劳损伤现象突出。此段输气管线建于1975年，1976年投产。由于受当时制管技术、施工技术、防腐技术以及检测技术等条件的限制，管线存在缺陷。

③ 管道建设时期，受国内防腐绝缘层材料及防腐绝缘手段、当时施工工艺技术的限制，使管道不能得到有效保护，导致管道的外腐蚀比较严重。

④ 管道内壁腐蚀时间较长。该管道曾在相当长时期内输送低含硫湿气，管线处于较强内腐蚀环境，发生管内腐蚀，并伴有硫化亚铁粉末产生。

⑤ 随着城镇建设快速发展，输气站及进、出管道两侧5至50m范围内新增了较多建、构筑物，使输气站被大片建筑物包围，无法改建安全逃生通道。

⑥ 第一爆点上方白杨树根系发育使土质变得较为疏松，为天然气泄漏并再管外聚集爆炸提供了条件。同时管道附近还有其他根深植物。

（2）贵州晴隆“6·10”天然气管道泄漏燃爆事故

2018年6月10日23时13分，中石油中缅输气管道贵州段33#~35#阀室之间光缆中断

信号报警；23时15分，管道运行系统报警；23时16分，35#、36#阀室自动截断；23时20分，发现位于晴隆县沙子镇三合村处管道（35#、36#阀室之间，桩号K0975-100m处）发生泄漏并燃爆。造成燃爆点附近晴隆县异地扶贫搬迁项目工地24名工人受伤（其中1人于2018年6月30日经医治无效死亡），部分车辆、设备、供电线路和农作物、树木受损。

事故原因分析：

直接原因：经调查，因环焊缝脆性断裂导致管内天然气大量泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，大量冲出的天然气与管道断裂处强烈摩擦产生静电引发燃烧爆炸。

间接原因：

①施工单位中国石油天然气管道局第三工程公司主体责任不落实，施工过程质量管理失控。

②石油天然气管道工程质量监督站履行监管职责不到位。

③现场焊接质量不满足相关标准要求，在组合载荷的作用下造成环焊缝脆性断裂。导致环焊缝质量出现问题的因素包括现场执行X80级钢管道焊接工艺不严、现场无损检测标准要求低、施工质量管理不严等方面。

（3）WestCoast（西海岸）能源公司天然气管道爆炸着火事故

2012年6月28日23:05，WestCoast能源公司运营管理的 Nig Creek管道（管径406.4mm、发生事故时管道压力为6.65MPa）在里程标志1.93（KP1.93）处发生破裂，含硫燃气从破裂管道逸出发生燃烧，大火波及到邻近的林区。大约25min后，相同路由间隔3m的 Bonavista管道（管径168.3mm、发生破裂时管道运行压力和温度分别为0.87MPa和12℃）发生破裂，含硫燃气从破裂处逸出发生燃烧。

Nig Creek 管道泄漏的天然气总量达 955000m³（近似），Bonavista 管道泄漏量为 6400m³（近似）。烧毁区域约 1.6hm²。事故区域人烟稀少，12km 内没有住户。事故形成一个长 17m、宽 7.6m、深 1.1m 的巨大火坑；6m 长管段脱离向东北方向弹出 20m；火坑内发现剩余受损 Nig Creek 管段和整个受损 Bonavista 管段；没有地下水。

事故原因分析：

Nig Creek管道在KP1.93处发生破裂，管道的承载能力由于已存在的沿着电阻焊直焊缝的环向裂纹而降低，裂纹随时间增长导致了爆炸和火灾；破裂前，由于麦克马洪工厂临时关闭停输使Nig Creek管道压力逐渐增高；高压促使管道由已存在的环向裂纹处开始沿直焊缝破裂；已存在的环向裂纹可能已在不确定的时期内增长；完整性管理程序（IMP）

没有认识到裂纹和类裂纹缺陷会是威胁NigCreek管道完整性的重要潜在危害。

7.3.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的危险物质主要包括天然气、及火灾爆炸产生的次生污染物 CO 等。危险物质的具体理化性质见表 7.3-1 至 7.3-2。

表 7.3-1 甲烷理化性质

标识	中文名：甲烷	英文名：methane、Marsh gas
	分子式：CH ₄	分子量：16.04
	危规号：21007	CAS 号：74-82-8
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。	
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。	
	熔点（℃）：-182.5	沸点（℃）：-161.5
	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）	相对密度（空气=1）：0.5978
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃）	禁忌物：强氧化剂、氟、氯。
	临界压力（MPa）：4.59	临界温度（℃）：-82.6
	稳定性：	聚合危害：
危险特性	危险性类别：	燃烧性：易燃、具窒息性。
	引燃温度（℃）：538	闪点（℃）：-188
	爆炸下限（%）：5.3	爆炸上限（%）：15
	最小点火能（MJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：889.5	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳
	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、液氮、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
毒性	急性毒性：LD50：无资料；LC50：无资料。	
危害	侵入途径：	
	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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
急救	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。	
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 个体防护： 1、呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。	

	2、眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 3、身体防护：穿防静电工作服。 4、手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	包装标志：UN 编号：1971 包装类别：052 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 包装方法：钢质气瓶。 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 7.3-2 一氧化碳理化性质

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide
	分子式：CO	分子量：28.01
	危规号：21005	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。	
	熔点（℃）：-199.1	沸点（℃）：-191.4
	相对密度（水=1）：0.79	相对密度（空气=1）：0.97
	饱和蒸汽压（KPa）：	禁忌物：强氧化剂、碱类。
	临界压力（MPa）：3.50	临界温度（℃）：-140.2
	稳定性：稳定	聚合危害：
危险特性	危险性类别：第 2.1 项易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：610	闪点（℃）：<-50
	爆炸下限（%）：12.5	爆炸上限（%）：74.2
	最小点火能（MJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：CO ₂
	危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
毒	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
	一氧化碳进入人体之后会和血液中的血红蛋白结合，进而使血红蛋白不能与氧气	

性	结合，从而引起机体组织出现缺氧，导致人体窒息死亡。因此一氧化碳具有毒性。
危害	侵入途径： 吸入 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。个人防护空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	包装标志： UN 编号：1016 包装分类：052 包装方法：钢质气瓶 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

7.3.3 生产系统危险性识别

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

7.3.3.1 站场

全线共设 5 座站场，即宜川压气站（合建）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建）、西安临潼分输站（改扩建）。主要设备包括过滤分离设备、清管设备等。站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备和管道泄露及公用工程故障等。

（1）站场设备

由于本项目的工艺操作压力较高，且有不均匀变化，因此存在着由于压力波动疲劳等引发事故的可能；若设备选型不当，将直接关系到站场安全运行。

1）过滤分离设备

各站场均有过滤设备，当过滤分离器的滤芯堵塞时，如果差压变送计失灵，并且安全阀定压过高或发生故障不能及时泄放，就会造成憋压或泄漏事故

2）清管设备

本项目工艺站场设有清管器接收筒。在清管作业时，接收筒带压，如果仪表失灵或操作不当，就可能对操作人员或设备造成伤害，如清管器飞出，造成物体打击事故此外，清管固体废物中可能含有硫化亚铁，它具有自燃性，如果处理不当，可引发火灾事故。

（2）安全附件

设备上设置有安全阀等安全附件和相应的控制仪器仪表，以确保系统安全。如果安全附件故障，不仅不能对系统起到保护作用，而且有可能直接造成安全事故

1）安全阀

安全阀老化、性能降低甚至断裂；安全阀密封面损坏从而无法达到密封要求；安全阀开启压力过高，使安全阀起不到保护作用，或者开启压力过低，使安全阀经常开启，导致介质经常泄漏或造成事故；安全阀的排放能力不够，使超压的管道、设备不能及时泄压；安全阀漏气；安全阀开启不灵活等原因都可能造成安全事故

2）仪器仪表

站内现场仪表是实现 SCADA 系统和 ESD 系统等系统控制的关键。其中温度检测系统、压力检测系统、火灾报警系统、可燃气体报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。当仪表故障或测量误差过大，会造成误判断泄漏而切断管道输送；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

（3）其它系统

1）计量装置

计量系统主要危险是泄露引起的火灾爆炸事故，以及计量错误引起的自控系统误动作等

2）调压系统

调压设备故障，导致下游管道、设备超压，可能引发超压损坏事故，设备材质不合格可能发生天然气泄漏，设备安装时接头处密封不严也可能发生天然气泄漏，泄漏的天

然气在空气中达到爆炸极限浓度时，遇明火可发生爆炸事故。

3) 放空系统

放空系统是天然气在管道事故状态下或者一些正常的工作状态下，对天然气进行放空的系统，如果其放空管出现故障，就要将管道中气体直排进大气，当这些气体与空气混合达到爆炸浓度极限时，存在爆炸危险。当管道运行压力超过设定值时，会有泄压排放，采用直接压力保护阀泄压方式，气体直接排入大气环境，也有发生爆炸的可能性。

4) 公用工程系统

如果出现停电时间过长或通讯系统故障，有可能对设备及管道运行带来危害。

7.3.3.2 线路截断阀室

本项目共设 11 座线路截断阀室，均为无人值守阀室。线路截断阀室位于不同自然和社会环境中，无人值守，容易受到第三方破坏，也易受到雷击、大风、洪水等自然灾害破坏。另外，阀室还存在由于选址不良造成维护条件差;施工质量差造成阀室内设施组

装、防腐等方面出现问题，由于误操作导致阀室暂时关闭等。

7.3.3.3 输气管线

造成管线破裂事故的主要原因有：

- ① 内、外腐蚀作用；
- ② 系统管阀及设备附属管阀的本体、焊缝及密封件存在缺陷或焊口缺陷隐患；
- ③ 意外重大的机械损伤。

集输管线破裂发生天然气泄漏，含有硫化氢的天然气逸散到空气中，对周围环境空气造成影响，遇点火源发生火灾事故，次生 CO 扩散到环境空气中，造成大气污染和周围居住人员中毒等事故。

7.3.4 环境风险类型及影响途径

1、环境风险类型

本项目事故类型汇总见表 7.3-3。

表 7.3-3 环境风险类型

危险单元	事故类型	环境风险类型	主要危险物质
站场、阀室	站内天然气管线、设备等	天然气泄漏，火灾爆炸伴生/次生 污染物排放	甲烷、CO
输气管线	管线破裂	天然气泄漏，火灾爆炸伴生/次生 污染物排放	甲烷、CO

2、环境影响途径

本项目对环境影响途径主要为①危险物质泄漏经大气扩散，污染空气，对周围居住区人群健康造成影响；②火灾次生污染经大气扩散，造成周围环境空气及人群健康影响。

7.3.5 风险识别结果

风险源环境风险类型、转化为事故的出发因素以及可能的环境影响途径见表 7.3-4。

表 7.3-4 本项目环境风险识别一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	触发因素	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
站场、阀室	站内天然气管线、设备等	甲烷、CO	天然气泄漏，发生火灾伴生/次生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	大气	周边居住、文化教育行政办公等人群
输气管线	管线破裂					

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定内容

本次风险事故情形设定，结合表 7.2-6 环境风险等级判定一览表和危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果表 7.2-1，本项目输气管道环境风险大气等级为一级，站场均为简单分析，按导则要求一级评价进行预测分析，简单分析进行环境影响分析。

综上，确定本项目事故情形最终设定如下：

对大气环境产生影响的风险事故为：宜川压气站-1#阀室输送管道泄漏、火灾次生事故。

7.4.1.1 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中第 8.1.2.3 节要求，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济发展水平相适应，一般而言，发生频率小于导则 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率推荐值，本项目最大可信事故概率见下表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目最大可信事故泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.4×10^{-6} /（m·a）
	全管径泄漏	1.0×10^{-7} /（m·a）

7.4.1.2 最大可信事故

根据对收集的风险事故进行调查分析，气体形态的化学品发生泄漏事故的概率较高，高压设备危险性高，造成的危害较严重。根据导则，油气长输管线泄漏事故按管道截面100%断裂估算泄漏量。结合项目危险物质分布及其在线/储存量，以及表 7.4-1，本次风险评价的最大可信事故设定见表 7.4-2。

表 7.4-2 本项目最大可信事故设定一览表

序号	设备	泄漏模式	泄漏频率	最大可信事故	危险因子
1	宜川压气站-1#阀室输气管线	全管径泄漏	$1.0 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$	全管径泄漏，发生天然气泄漏事故，以及发生火灾次生 CO 事故	甲烷、CO
2	1#阀室——2#阀室输气管线				
3	2#阀室——3#阀室输气管线				
4	3#阀室——韩城分输清管站输气管线				
5	韩城分输清管站——4#阀室输气管线				
6	4#阀室——合阳分输站输气管线				
7	合阳分输站——5#阀室输气管线				
8	5#阀室——6#阀室输气管线				
9	6#阀室——7#阀室输气管线				
10	7#阀室——大荔分输清管站输气管线				
11	大荔分输清管站——8#阀室输气管线				
12	8#阀室——9#阀室输气管线				
13	9#阀室——10#阀室输气管线				
14	10#阀室——11#阀室输气管线				
15	11#阀室——西安临潼分输站输气管线				

7.4.2 源项分析

假定管线发生破裂事故，管段两端截断阀室将在 2min 内完成截断功能，同时启动放空程序，大量天然气将从破裂处释放进入环境空气。本次评价按照管道全断裂进行考虑，采用 ALOHA 风险模拟程序，计算管道事故情况下天然气释放速率，详见表 7.4-3，以及图 7.4-1 至图 7.4-11。

输气管道破裂发生天然气泄漏之后，如果发生火灾，火灾次生污染物 CO 的产生速率详见表 7.4-3。

表 7.4-3 天然气泄漏事故排放源项

序	管段	长度	设计压	泄露口	天然气最	总泄漏	持续时	CO 最大产

号		(km)	力(MPa)	径(mm)	大泄露速率(kg/min)	量 (kg)	间(min)	生速率 (kg/min)
1	宜川压气站-1#阀室	23.86	8	1016	192000	1369084	超过 60	85.33
2	1#阀室——2#阀室	20.31	8	1016	187000	1215186	超过 60	83.11
3	2#阀室——3#阀室	24.07	8	1016	193000	1379455	超过 60	85.78
4	3#阀室——韩城分输清管站	21.78	8	1016	189000	1279238	超过 60	84.00
5	韩城分输清管站——4#阀室	16.39	8	1016	181000	1041467	58	80.44
6	4#阀室——合阳分输站	15.86	8	1016	180000	1017495	55	80.00
7	合阳分输站——5#阀室	16.04	8	1016	180000	1024958	56	80.00
8	5#阀室——6#阀室输气管线	15.18	8	1016	179000	987305	52	79.56
9	6#阀室——7#阀室输气管线	15.52	8	1016	179000	1001400	53	79.56
10	7#阀室——大荔分输清管站	15.01	8	1016	178000	978258	51	79.11
11	大荔分输清管站——8#阀室	15.73	8	1016	179000	1010106	54	79.56
12	8#阀室——9#阀室	15.23	8	1016	179000	989378	52	79.56
13	9#阀室——10#阀室	15.14	8	1016	178000	983643	51	79.11
14	10#阀室——11#阀室	14.25	8	1016	177000	944751	47	78.67
15	11#阀室——西安临潼分输站	14.32	8	1016	177000	947653	47	78.67

注：1、表中总泄漏量已包含了管线破裂至截断阀室关闭前（2min）的泄漏量。

2、根据《环境保护实用数据手册》中关于天然气燃烧排放的各种污染物系数，CO 产生系数为 320kg/10⁶m³。

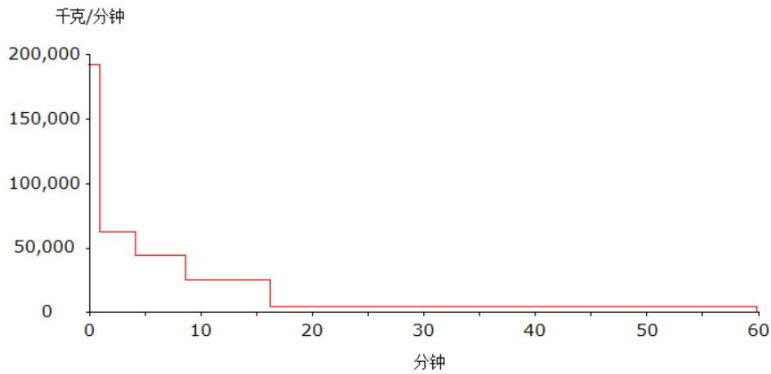


图 7.4-1 宜川压气站——1#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

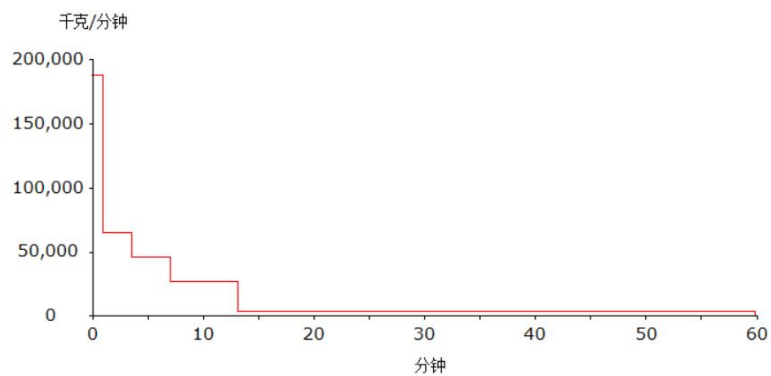


图 7.4-2 1#阀室——2#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

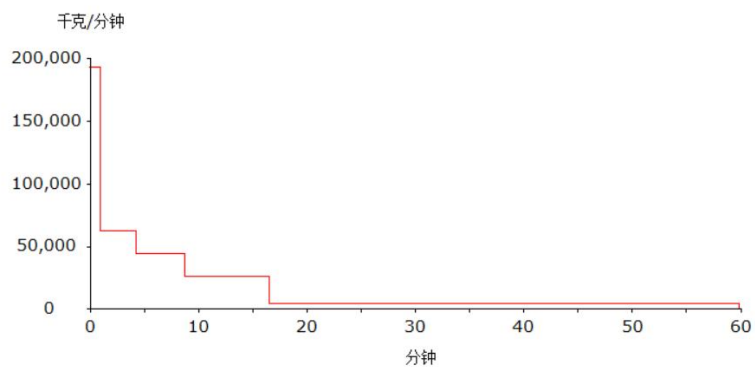


图 7.4-3 2#阀室——3#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

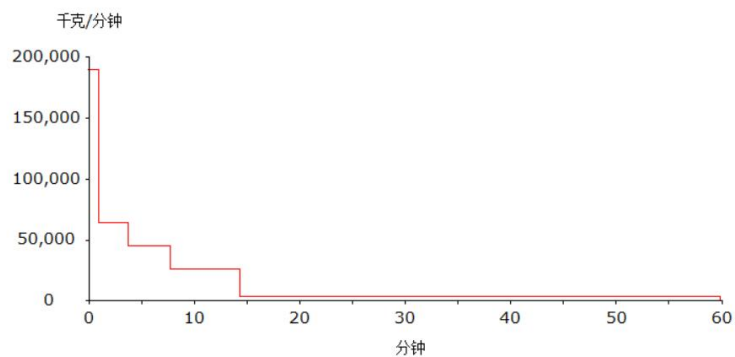


图 7.4-4 3#阀室——韩城分输清管站管段断裂事故天然气释放速率图

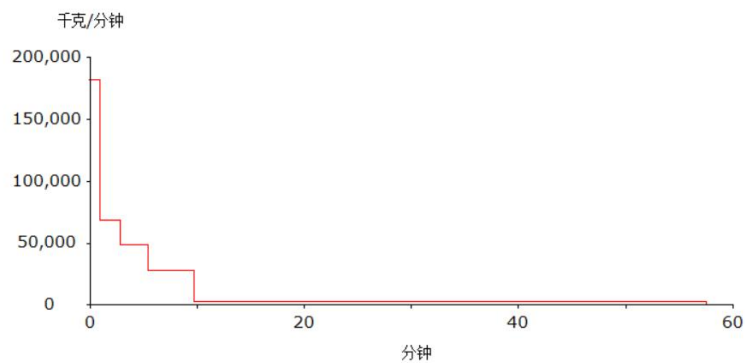


图 7.4-5 韩城分输清管站——4#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

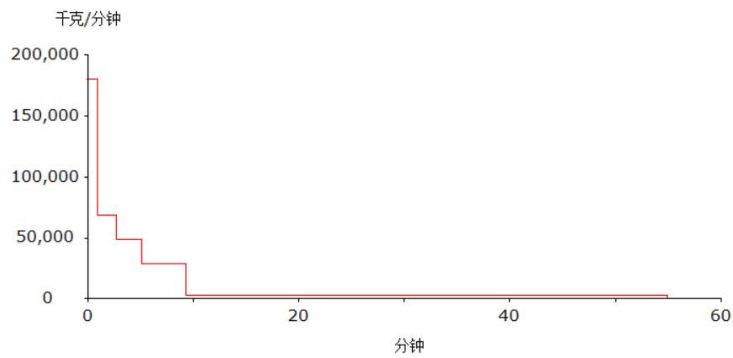


图 7.4-6 4#阀室——合阳分输站管段断裂事故天然气释放速率图

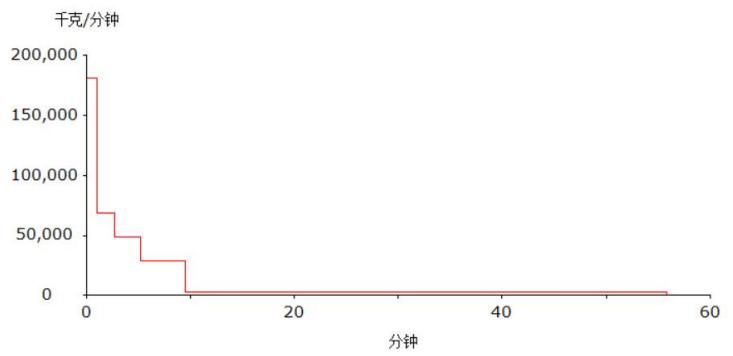


图 7.4-7 合阳分输站——5#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

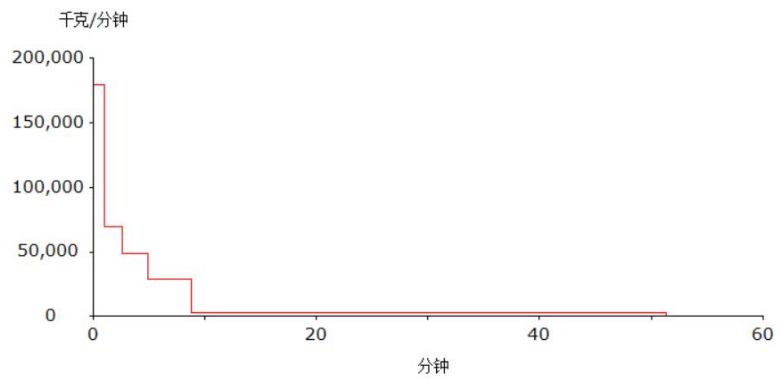


图 7.4-8 5#阀室——6#阀室输气管线管段断裂事故天然气释放速率图

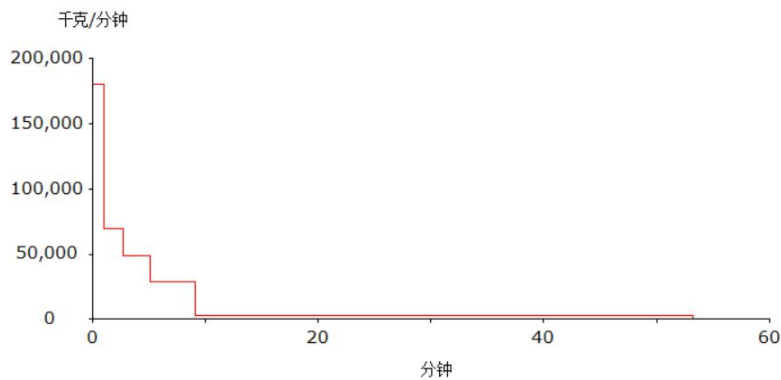


图 7.4-9 6#阀室——7#阀室输气管线管段断裂事故天然气释放速率图

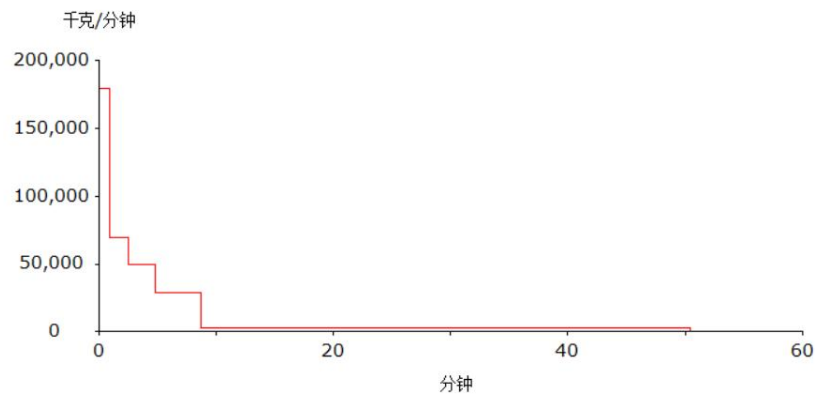


图 7.4-10 7#阀室——大荔分输清管站管段断裂事故天然气释放速率图

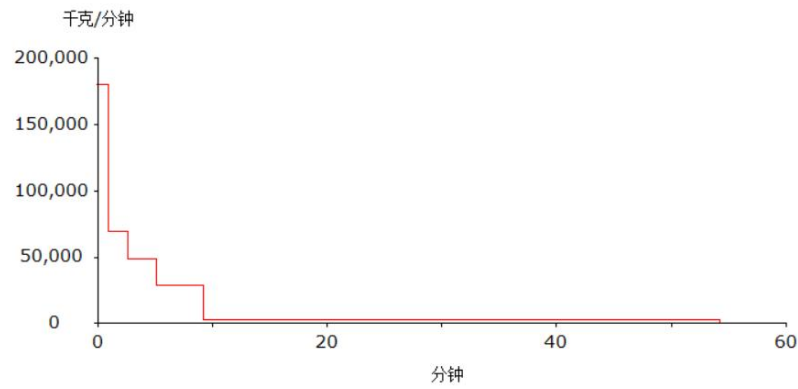


图 7.4-11 大荔分输清管站——8#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

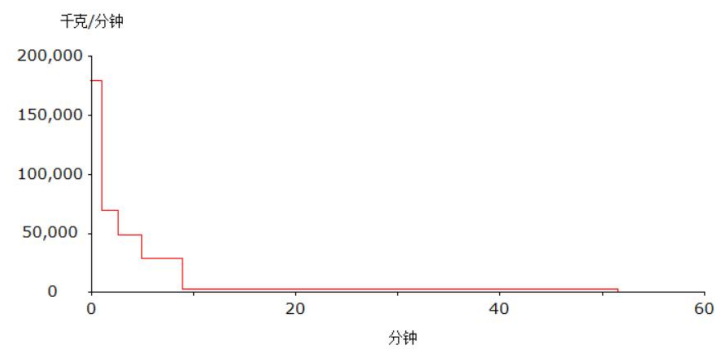


图 7.4-12 8#阀室——9#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

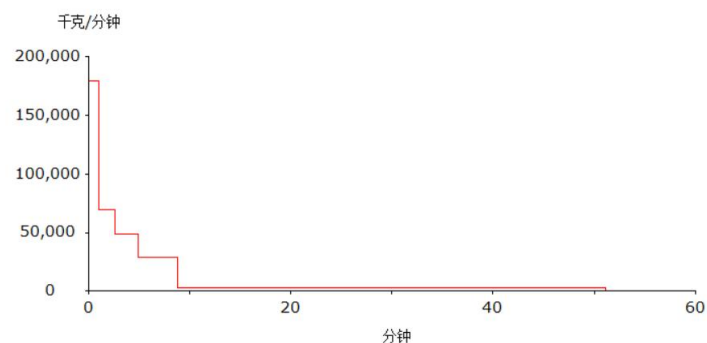


图 7.4-13 9#阀室——10#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

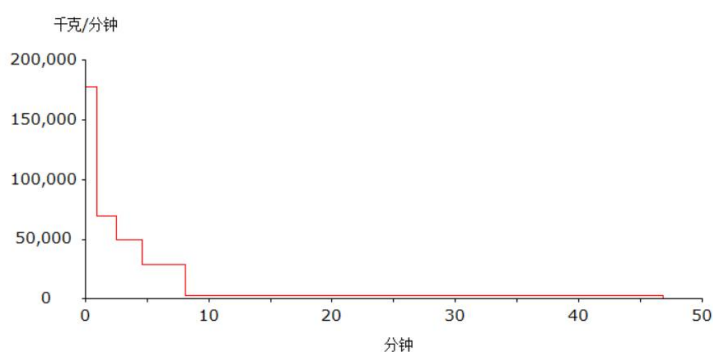


图 7.4-14 10#阀室——11#阀室管段断裂事故天然气释放速率图

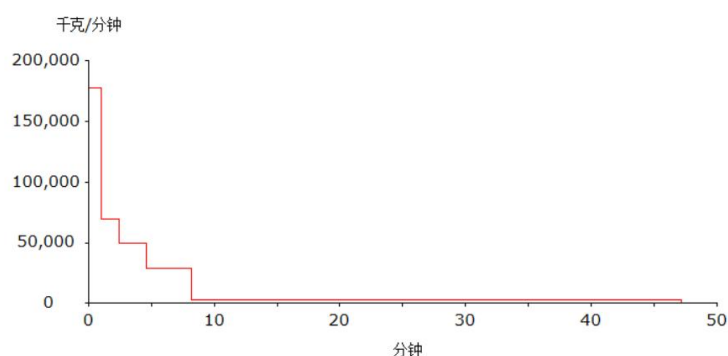


图 7.4-15 11#阀室——西安临潼分输站管段断裂事故天然气释放速率图

由图 7.4-1 可见，宜川压气站-1#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄漏速率将达到 192000kg/min，总泄漏量为 1369084kg，约 16min 后泄漏达到压力平衡，天然气持续泄漏时间超过 1 小时。

由图 7.4-2 可见，1#阀室——2#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 187000kg/min，总泄漏量为 1215186kg，约 13min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间超过 1 小时。

由图 7.4-3 可见，2#阀室——3#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 193000kg/min，总泄漏量为 1379455kg，约 16min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时

间超过 1 小时。

由图 7.4-4 可见，3#阀室——韩城分输清管站段发生破裂事故后，天然气最大泄漏速度将达到 189000kg/min，总泄漏量为 1279238kg，约 14min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间超过 1 小时。

由图 7.4-5 可见，韩城分输清管站——4#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 181000kg/min，总泄漏量为 1041467kg，约 10min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 58min。

由图 7.4-6 可见，4#阀室——合阳分输站段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 180000kg/min，总泄漏量为 1017495kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 55min。

由图 7.4-7 可见，合阳分输站——5#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 180000kg/min，总泄漏量为 1024958kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 56min。

由图 7.4-8 可见，5#阀室——6#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 179000kg/min，总泄漏量为 987350kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 52min。

由图 7.4-9 可见，6#阀室——7#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 179000kg/min，总泄漏量为 1001400kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 53min。

由图 7.4-10 可见，7#阀室——大荔分输清管站段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 178000kg/min，总泄漏量为 978258kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 51min。

由图 7.4-11 可见，大荔分输清管站——8#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 179000kg/min，总泄漏量为 1010106kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 54min。

由图 7.4-12 可见，8#阀室——9#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 178000kg/min，总泄漏量为 989378kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 51min。

由图 7.4-13 可见，9#阀室——10#阀室段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 178000kg/min，总泄漏量为 983643kg，约 9min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时

间约 51min。

由图 7.4-14 可见，4#阀室——合阳分输站段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 177000kg/min，总泄漏量为 944751kg，约 8min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 47min。

由图 7.4-15 可见，11#阀室——西安临潼分输站段发生破裂事故后，天然气最大泄露速度将达到 177000kg/min，总泄漏量为 947653kg，约 8min 后泄漏达到压力平衡，持续泄漏时间约 47min。

7.5 风险预测与评价

本项目共计 5 座站场，15 段管道，根据本项目环境风险评价等级判定结果，5 座站场开展简单分析，宜川压气站-1#阀室、3#阀室——韩城分输清管站环境风险评价工作等级为一级，选取最不利气象条件和事故发生地的最常见气象条件，进行分析预测；其他管段环境风险评价工作等级均为二级，根据天然气泄漏事故排放源项各管段设计压力、泄露口径均相等，天然气泄漏速率介于 177000-193000kg/min 之间，CO 泄露速率介于 78.67-85.78kg/min 之间，泄露时间介于 47-60s 之间，本次评价选择泄露速率最大的管段，即 2#阀室-3#阀室输气管线进行大气风险预测，选取最不利气象条件进行分析预测。

7.5.1 天然气泄漏事故环境影响分析

7.5.1.1 模型选择

导则推荐，按照理查德森数（ Ri ）计算结果来判断气体性质。由于管道泄漏气体产生的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，直接采用 AFTOX 模式。

7.5.1.2 预测参数确定

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。宜川压气站-1#阀室段和 3#阀室——韩城分输清管站管段所在地最常见气象条件，具体见表 7.5-1。

表 7.5-1 各管段所在地最常见气象条件

管段		站点信息	最高频稳定度	最高频稳定度下的平均风速	日最高温度	年平均湿度
名称	所在地					
宜川压气站-1#阀室	宜川县	宜川 (53857)	WS14.1%	1.6	39.9	60.4%
3#阀室——韩城分输清管站	韩城市	韩城 (53955)	NE16.6%	1.8	42.6	39%

7.5.1.3 预测评价标准

天然气泄漏可能造成窒息事故影响的物质为甲烷，根据导则附录 H 大气毒性终点浓度值选取甲烷大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，具体表 7.5-2。

表 7.5-2 大气毒性终点浓度值一览表

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
名称	CAS	mg/m ³	mg/m ³
甲烷	74-82-8	260000	150000

7.5.1.4 预测结果分析

（1）宜川压气站-1#阀室管段天然气泄漏预测结果及分析

该管段天然气泄漏之后，甲烷在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-3、图 7.5-1、图 7.5-2。

表 7.5-3 宜川压气站-1#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0	100	1.0	0
200	2.2	224	200	2.1	210
300	3.3	5064	300	3.1	4748
400	4.4	15371	400	4.2	14411
500	5.6	24398	500	5.2	22873
600	6.7	29639	600	6.3	27786
700	7.8	31719	700	7.3	29736
750	8.3	31943	750	7.8	29946
800	8.9	31794	800	8.3	29807
900	10.0	30754	900	9.4	28832
1000	11.1	29163	1000	10.4	27341
1100	12.2	27350	1100	11.5	25641
1200	13.3	25497	1200	12.5	23904
1300	14.4	23701	1300	13.5	22220
1400	15.6	22009	1400	14.6	20634
1500	16.7	20520	1500	15.6	19238
1600	17.8	19223	1600	16.7	18021
1700	18.9	18060	1700	17.7	16931
1800	20.0	17013	1800	18.8	15950
1900	21.1	16067	1900	19.8	15063
2000	22.2	15209	2000	20.8	14258
2500	27.8	11897	2500	26.0	11154
3000	40.3	9712	3000	38.3	9105
3500	46.9	8152	3500	43.5	7642
4000	53.4	7002	4000	49.7	6564
4500	60.0	6126	4500	55.9	5744

5000	66.6	5442	5000	62.1	5102

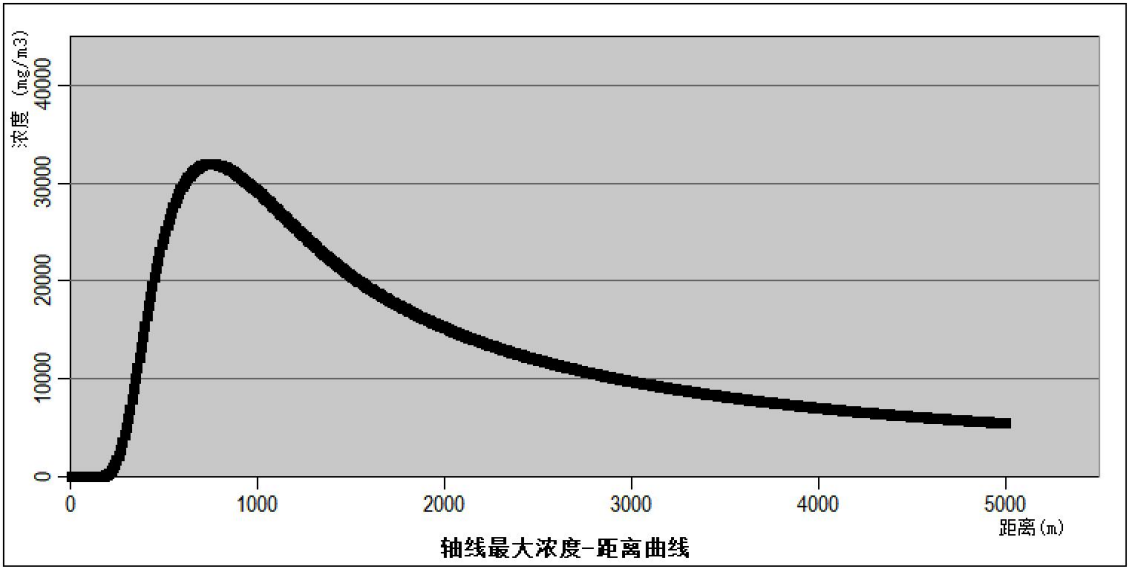


图 7.5-1 最不利气象条件下，宜川压气站-1#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

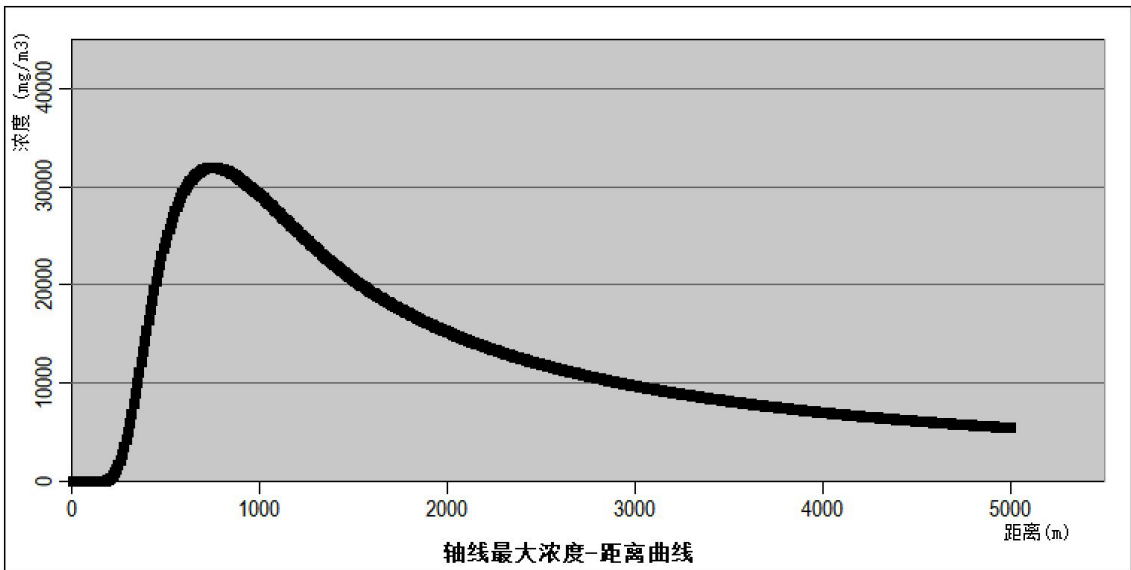


图 7.5-2 最常见气象条件下，宜川压气站-1#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

- 预测结果分析：
- 1) 由表 7.5-3、图 7.5-1 可知，在最不利气象条件下，宜川压气站-1#阀室管段发生天然气泄漏之后 8.3min，在下风向 750m 处将出现甲烷最大浓度值 31943mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）及毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。
 - 2) 由表 7.5-3、图 7.5-2 可知，在最常见气象条件下，宜川压气站-1#阀室管段管段

发生天然气泄漏之后 7.8min，在下风向 750m 处将出现最大浓度为 29946mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）及毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

（2）3#阀室——韩城分输清管站管段天然气泄漏预测结果及分析

该管段天然气泄漏之后，甲烷在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-4、图 7.5-3、图 7.5-4。

表 7.5-4 3#阀室——韩城分输清管站段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0	100	0.9	0
200	2.2	209	200	1.9	174
300	3.3	4732	300	2.8	3943
400	4.4	14363	400	3.7	11969
500	5.6	22797	500	4.6	18997
600	6.7	27694	600	5.6	23078
700	7.8	29638	700	6.5	24698
750	8.3	29847	750	6.9	24873
800	8.9	29708	800	7.4	24757
900	10.0	28737	900	8.3	23947
1000	11.1	27250	1000	9.3	22708
1100	12.2	25556	1100	10.2	21297
1200	13.3	23824	1200	11.1	19854
1300	14.4	22146	1300	12.0	18455
1400	15.6	20565	1400	13.0	17138
1500	16.7	19174	1500	13.9	15978
1600	17.8	17962	1600	14.8	14968
1700	18.9	16875	1700	15.7	14063
1800	20.0	15897	1800	16.7	13248
1900	21.1	15013	1900	17.6	12511
2000	22.2	14211	2000	18.5	11842
2500	27.8	11117	2500	23.1	9264
3000	40.3	9075	3000	33.8	7562
3500	46.9	7617	3500	39.4	6347
4000	53.4	6543	4000	44.0	5452
4500	60.0	5725	4500	49.7	4770
5000	66.6	5085	5000	55.3	4237

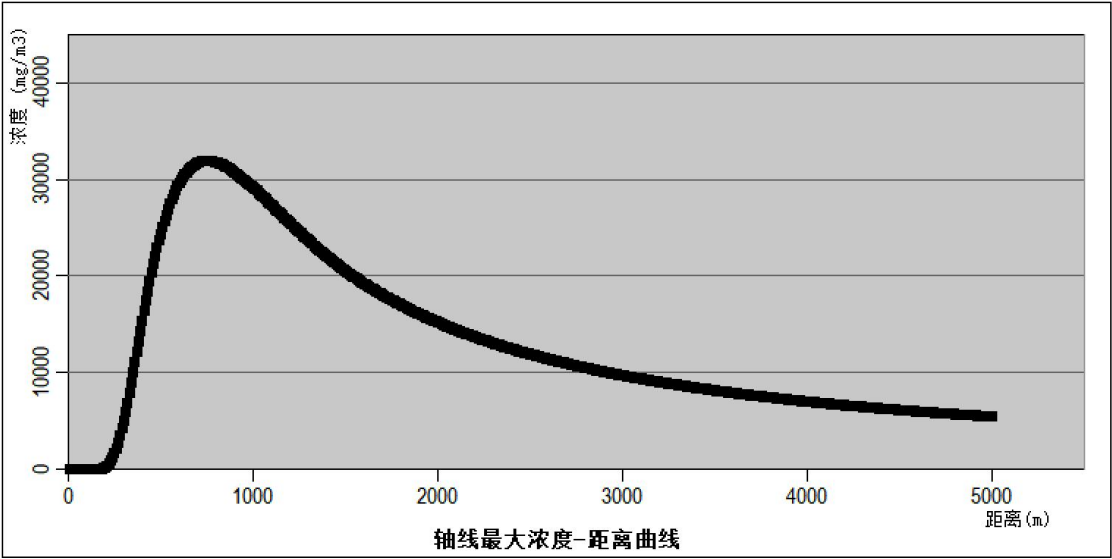


图 7.5-3 最不利气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

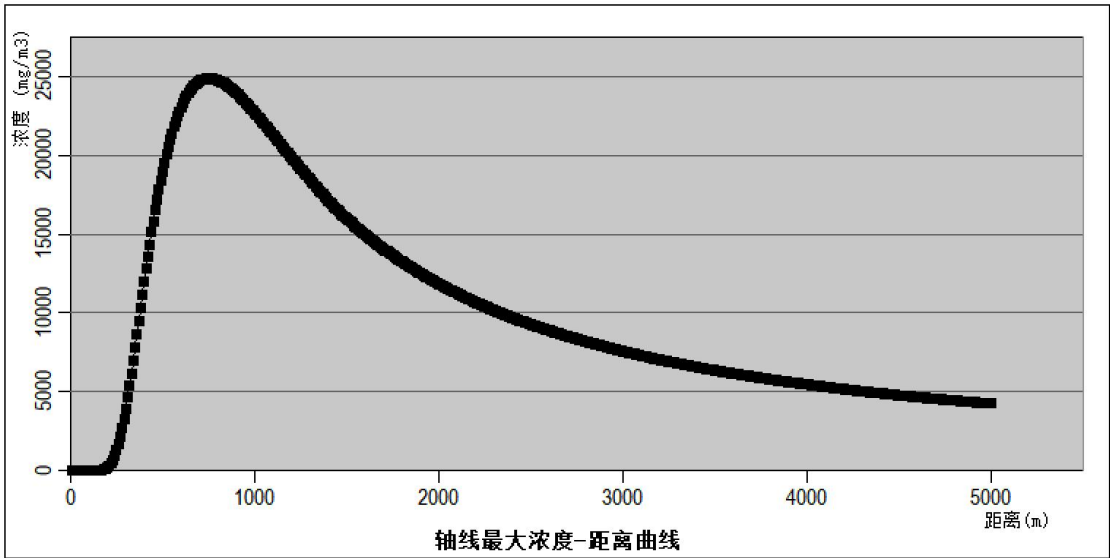


图 7.5-4 最常见气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

预测结果分析：

1) 由表 7.5-3、图 7.5-1 可知，在最不利气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站管段发生天然气泄漏之后 8.3min，在下风向 750m 处将出现甲烷最大浓度值 29847mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）及毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

2) 由表 7.5-3、图 7.5-2 可知，在最常见气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站管段管段发生天然气泄漏之后 6.9min，在下风向 750m 处将出现最大浓度为 24873mg/m³；

没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）及毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

（3）2#阀室——3#阀室管段天然气泄漏预测结果及分析

该管段天然气泄漏之后，甲烷在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-4、图 7.5-5。

表 7.5-4 2#阀室——3#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

最不利气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0
200	2.2	225
300	3.3	5103
400	4.4	15488
500	5.6	24583
600	6.7	29863
700	7.8	31959
750	8.3	32185
800	8.9	32035
900	10.0	30987
1000	11.1	29385
1100	12.2	27558
1200	13.3	25690
1300	14.4	23881
1400	15.6	22176
1500	16.7	20676
1600	17.8	19369
1700	18.9	18197
1800	20.0	17142
1900	21.1	16189
2000	22.2	15324
2500	27.8	11987
3000	40.3	9786
3500	46.9	8214
4000	53.4	7055
4500	60.0	6173
5000	66.6	5483

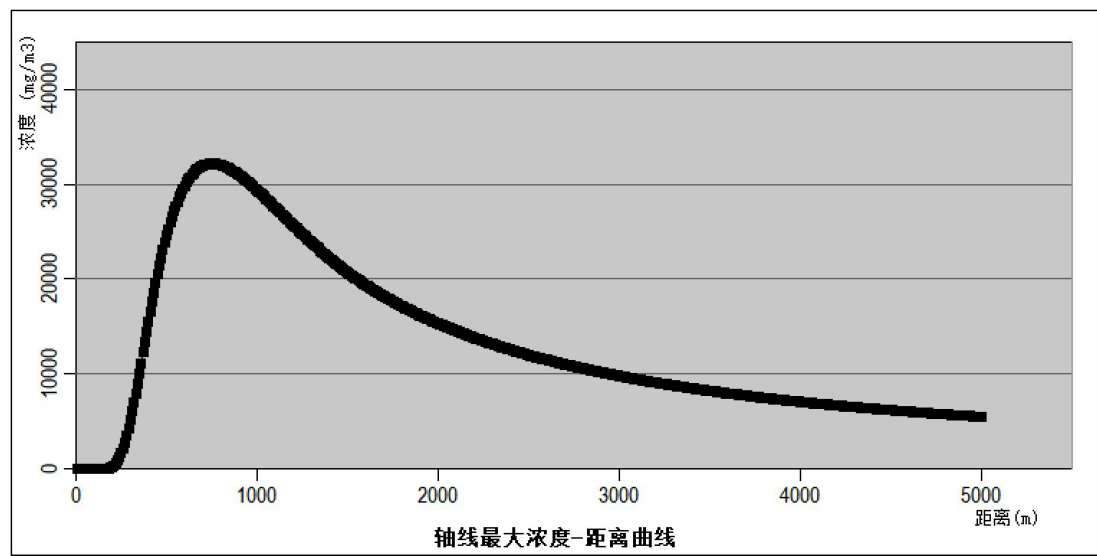


图 7.5-5 最不利气象条件下，2#阀室——3#阀室段天然气泄漏下风向不同距离处甲烷最大浓度出现情况

预测结果分析：

由表 7.5-3、图 7.5-1 可知，在最不利气象条件下，2#阀室——3#阀室管段发生天然气泄漏之后 8.3min，在下风向 750m 处将出现甲烷最大浓度值 32185mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（260000mg/m³）及毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

7.5.2 火灾爆炸事故次生污染事故影响分析

7.5.2.1 模型选择

导则推荐，按照理查德森数（Ri）计算结果来判断气体性质。由于管道泄漏后发生火灾次生污染事故产生 CO 气体，其烟团密度未大于空气密度，不计算理查德森数，直接采用 AFTOX 模式。

7.5.2.2 预测参数确定

选择最不利气象条件，以及当地最常见气象条件分别进行后果预测。最不利气象条件，即：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。宜川压气站-1#阀室段和 3#阀室——韩城分输清管站管段所在地最常见气象条件，具体见表 7.5-1。

7.5.2.3 预测评价标准

天然气管道泄漏发生火灾，其主要次生污染物为 CO，CO 毒性终点浓度值见表 7.5-5。

表 7.5-5 大气毒性终点浓度值一览表

化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
名称	CAS	mg/m ³	mg/m ³
一氧化碳	630-08-0	380	95

7.5.2.4 预测结果分析

（1）宜川压气站-1#阀室管段火灾次生污染物 CO 预测结果及分析

该管段天然气泄漏火灾次生污染物 CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-6、图 7.5-6、图 7.5-7。

表 7.5-6 宜川压气站-1#阀室段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0	100	1.0	0
200	2.2	0	200	2.1	0
300	3.3	2	300	3.1	2
400	4.4	7	400	4.2	6
500	5.6	11	500	5.2	10
600	6.7	13	600	6.3	12
700	7.8	14	700	7.3	13
750	8.7	14	750	7.8	13
800	8.9	14	800	8.3	13
900	10.0	14	900	9.4	13
1000	11.1	13	1000	10.4	12
1100	12.2	12	1100	11.5	11
1200	13.3	11	1200	12.5	11
1300	14.4	11	1300	13.5	10
1400	15.6	10	1400	14.6	9
1500	16.7	9	1500	15.6	9
1600	17.8	9	1600	16.7	8
1700	18.9	8	1700	17.7	8
1800	20.0	8	1800	18.8	7
1900	21.1	7	1900	19.8	7
2000	22.2	7	2000	20.8	6
2500	27.8	5	2500	26.0	5
3000	40.3	4	3000	38.3	4
3500	46.9	4	3500	43.5	3
4000	53.4	3	4000	49.7	3
4500	60.0	3	4500	55.9	3
5000	66.6	2	5000	62.1	2

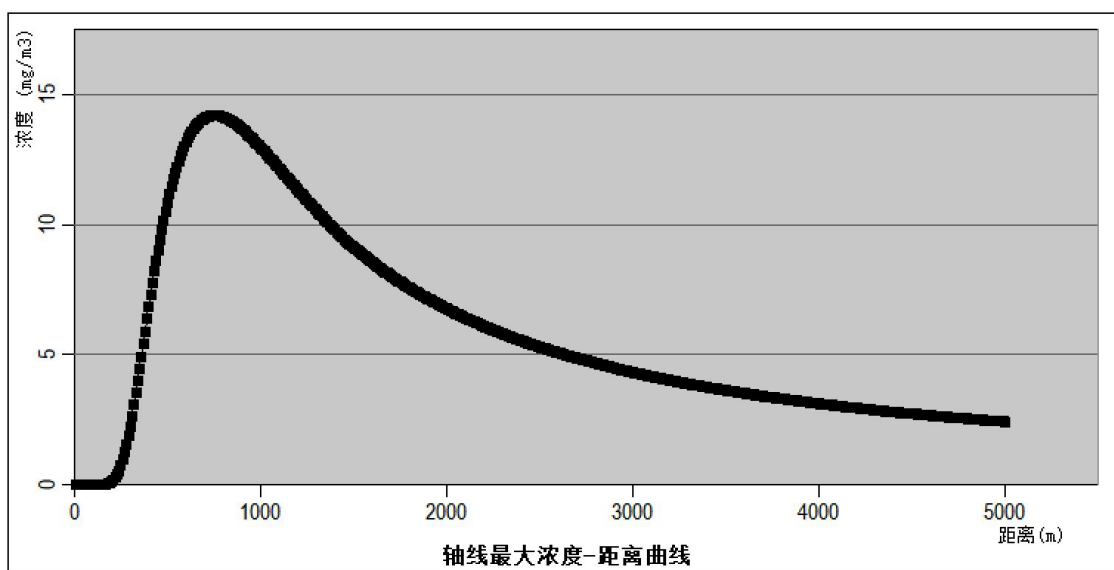


图 7.5-6 最不利气象条件下，宜川压气站-1#阀室段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

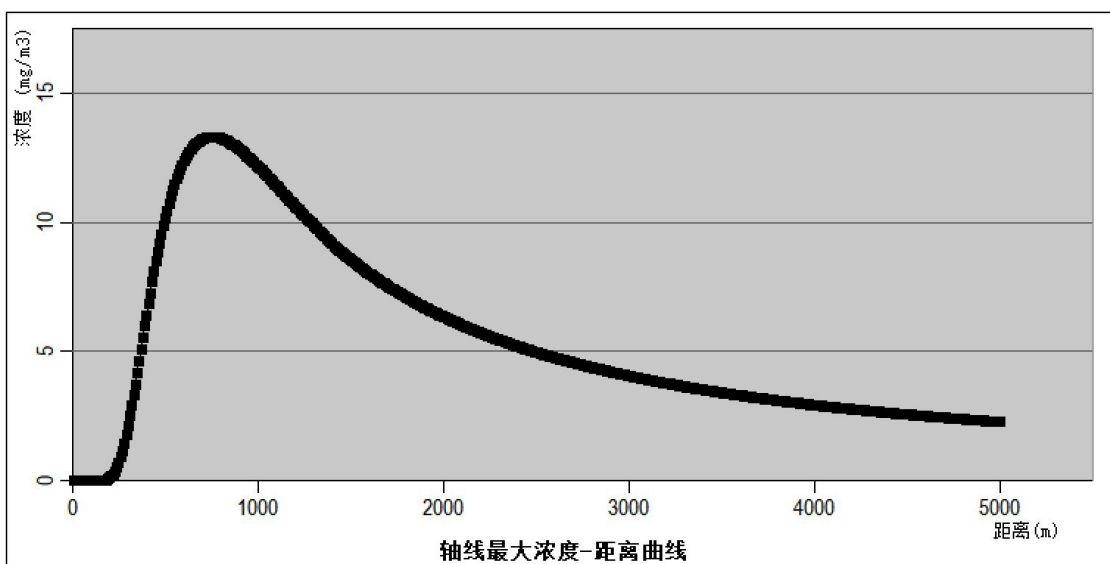


图 7.5-7 最常见气象条件下，宜川压气站-1#阀室段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

预测结果分析：

1) 由表 7.5-6、图 7.5-6 可知，在最不利气象条件下，宜川压气站-1#阀室管段发生天然气泄漏发生火灾之后 8.7min，在下风向 750m 处将出现 CO 最大浓度值 14mg/m^3 ；没有出现毒性终点浓度-1 (380mg/m^3) 及毒性终点浓度-2 (95mg/m^3)。

2) 由表 7.5-6、图 7.5-7 可知，在最常见气象条件下，宜川压气站-1#阀室管段管段发生天然气泄漏发生火灾之后 7.8min，在下风向 750m 处将出现最大浓度为 13mg/m^3 ；

没有出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）及毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

（2）3#阀室——韩城分输清管站管段火灾次生污染物 CO 预测结果及分析

该管段天然气泄漏发生火灾之后，CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-7、图 7.5-8、图 7.5-9。

表 7.5-7 3#阀室——韩城分输清管站段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

最不利气象条件下			最常见气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0	100	0.9	0
200	2.2	0	200	1.9	0
300	3.3	2	300	2.8	2
400	4.4	6	400	3.7	5
500	5.6	10	500	4.6	8
600	6.7	12	600	5.6	10
700	7.8	13	700	6.5	11
750	8.3	13	750	6.9	11
800	8.9	13	800	7.4	11
900	10.0	13	900	8.3	11
1000	11.1	12	1000	9.3	10
1100	12.2	11	1100	10.2	9
1200	13.3	11	1200	11.1	9
1300	14.4	10	1300	12.0	8
1400	15.6	9	1400	13.0	8
1500	16.7	9	1500	13.9	7
1600	17.8	8	1600	14.8	7
1700	18.9	8	1700	15.7	6
1800	20.0	7	1800	16.7	6
1900	21.1	7	1900	17.6	6
2000	22.2	6	2000	18.5	5
2500	27.8	5	2500	23.1	4
3000	40.3	4	3000	33.8	3
3500	46.9	3	3500	39.4	3
4000	53.4	3	4000	44.0	2
4500	60.0	3	4500	49.7	2
5000	66.6	2	5000	55.3	2

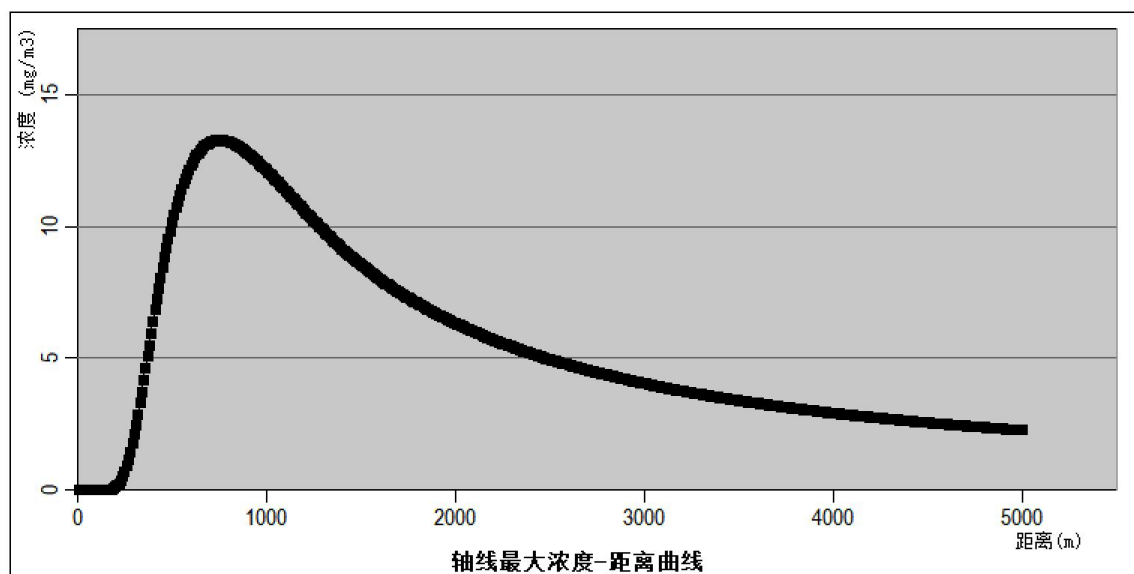


图 7.5-8 最不利气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

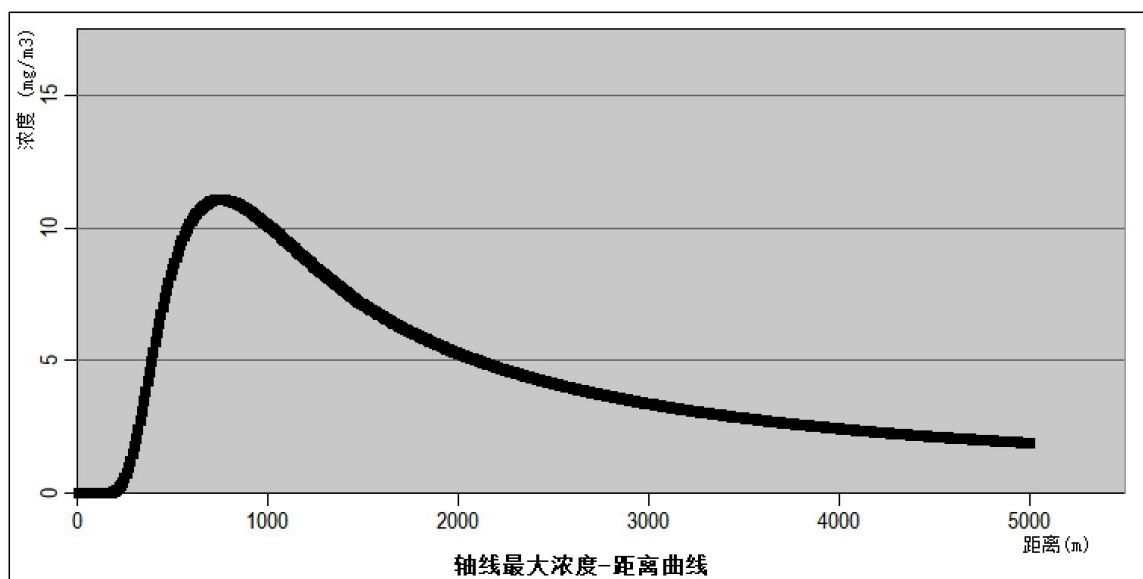


图 7.5-9 最常见气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

预测结果分析：

1) 由表 7.5-7、图 7.5-8 可知，在最不利气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站管段发生天然气泄漏发生火灾之后 8.3min，在下风向 750m 处将出现 CO 最大浓度值 13mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）及毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

2) 由表 7.5-7、图 7.5-9 可知，在最常见气象条件下，3#阀室——韩城分输清管站管段管段发生天然气泄漏发生火灾之后 6.9min，在下风向 750m 处将出现最大浓度为

11mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）及毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

（3）2#阀室——3#阀室管段火灾次生污染物 CO 预测结果及分析

该管段天然气泄漏发生火灾之后，CO 在下风向不同距离处的最大浓度出现情况见表 7.5-8、图 7.5-10。

表 7.5-8 2#阀室——3#阀室段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

最不利气象条件下		
距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
100	1.1	0
200	2.2	0
300	3.3	2
400	4.4	7
500	5.6	11
600	6.7	13
700	7.8	14
750	8.3	14
800	8.9	14
900	10.0	14
1000	11.1	13
1100	12.2	12
1200	13.3	11
1300	14.4	11
1400	15.6	10
1500	16.7	9
1600	17.8	9
1700	18.9	8
1800	20.0	8
1900	21.1	7
2000	22.2	7
2500	27.8	5
3000	40.3	4
3500	46.9	4
4000	53.4	3
4500	60.0	3
5000	66.6	2

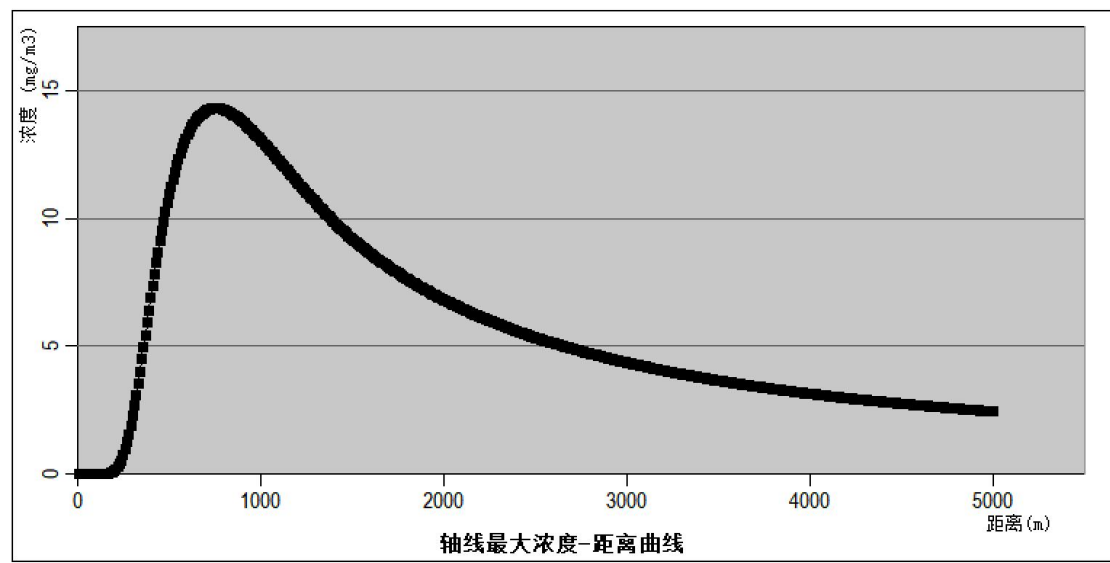


图 7.5-10 最不利气象条件下，2#阀室——3#阀室段火灾次生污染物 CO 下风向不同距离处最大浓度出现情况

预测结果分析：

由表 7.5-3、图 7.5-1 可知，在最不利气象条件下，2#阀室——3#阀室管段发生天然气泄漏发生火灾之后 8.3min，在下风向 750m 处将出现 CO 最大浓度值 14mg/m³；没有出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）及毒性终点浓度-2（95mg/m³）。

7.5.3 环境风险评价

7.5.3.1 大气环境风险评价

本项目新建 5 座工艺站场。

（1）泄漏

站内设过程控制系统、可燃、有毒气体探测器，当集气站内分离器、汇管、管线因长期腐蚀发生破裂，天然气逸散到空气中，探测器发出警报、控制系统及时关闭阀门，将站内天然气引至放空火炬，利用火炬点火控制盘进行点火。同时，站内工作人员赶赴现场进行堵漏处理措施。

（2）火灾

集气站内设火灾检测报警系统、包括感温、感烟探测器、报警按钮；火焰探测器、可燃气体探测器（带报警控制器），综合设备间火灾探测器等。与站内安全仪表系统连接。站内配备推车式、手提式干粉灭火器等移动消防设施，设消防砂箱。

当站内天然气泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火易发生火灾，不完全燃烧产生的 CO 扩散进入大气中，站内火灾检测报警系统及时报警，站内启动应急救援，

工作人员赶赴现场，进行及时有效灭火，并对周围人员进行疏散，事故产生的次生污染CO对居民影响较小。

7.5.3.2 地表水、地下水环境风险评价

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-191.5℃），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，可以将工程对地表水及地下水的影响降低到最小。

事故状态下产生的消防废水采用就地挖坑，设防渗收集池，禁止排入周边饮用水水源保护区，集中收集后拉运至污水处理厂进行处置，对周围地表水、地下水环境影响小。

7.6 环境风险管理

7.6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本项目应重点关注项目安全事故带来的环境风险，项目已组织环境风险评价专和本报告要求工程在设计、建设和运行中，应全面落实天然气管道及附属建筑物安全管理相关规定、规程和标准，严格落实各项环境风险防范措施。

7.6.2 环境风险防范措施

本项目拟采取风险防范应按照以下要求执行：

7.6.2.1 工艺站场环境风险防范措施

（1）工艺站场

1）选址、选线、总图布置和建筑安全防范措施

各站场消防等均满足建筑安全防范措施，各类生产设施均设置在生产区内，与管理区分开，可减少危险隐息，便于生产管理。

2）工艺技术方案安全防范措施

①站场紧急截断（ESD）系统为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，各站场工艺设备与干线管道间设置紧急切断（ESD）阀，紧急切断网由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断站场与上、下游管道的联系，此时越站旁通阀打开，通过越站旁通管线向下游供气。同时站内紧急放空管线上的电动

旋塞网自动打开,放空站内天然气。依托的各站场均设施有 ESD 系统在出现火灾、自然灾害等意外情况时,通过触发 ESD 开关,启动紧急停站逻辑程序切断所有进、出站紧急截断阀和站内其他 ESD 截断阀,同时打开站内 BDV 放空网对站内天然气进行紧急放空。为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全,本工程在新建出(进)站管线上设置紧急切断阀(ESD),同时安装紧急放空网(BDV)用于触发 ESD 时的紧急放空。

②站内设施选用高质量、高可靠性产品,关键部件和附件充分考虑工艺过程及物料特性的要求,特别是阀门等,严格保证其良好的密闭性能。

③站场放空系统

各站场均建设无点火功能放空立管及放空系统,以满足事故排放要。

(2) 电气、电讯安全防范措施

1) 根据《建筑物防雷设施规范》(GB50057-2010)中相关规定,站场内辅助用房按三类防雷设计,其余建筑物均按二类防雷设计

2) 由于天然气在设备、管道中高速流动而产生静电,静电放电火花将引燃泄漏天然气,为防止静电火花,所有进站管道,首末端、分支处均须可靠接地。工艺装置区及进出站阀组的人口处设置人体静电释放仪,防止工作人员带静电操作

(3) 消防及火灾报警系统

1) 在控制室等可能发生天然气泄漏或积聚的场所按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)的要求设置可燃气体报警装置。

2) 各站内生产装置区分别配量一定数量的移动式灭火器材,以便及时扑灭初期火灾。

7.6.2.2 输气管线环境风险防范措施

1) 施工期事故防范措施

A. 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)、《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013)进行选线敷设,施工前对选线区域进行详细的地质勘查,选择有利地形,避开不良工程地质地段,尽量避开城镇、企业、水利工程设施和人口稠密地区,建设外部干扰,充分考虑通过时其相互影响和规划发展。

B. 管线尽可能沿道路布设,以便于维护和事故处理。设计敷设线路时应避开地势低洼处及洪水汇集口。

C. 管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格管材。

D. 选择管道的壁厚及材料，选用合适的防腐层，精心测量土壤腐蚀控制参数并设计安装阴极保护系统。为减轻管线的内外腐蚀，外部可采取防腐涂层，内壁也可采用涂层或定期加注缓蚀防腐剂，还可采用电极保护。进行压力试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷。

E. 当管线经过坡地、冲沟、陡坎、易坍塌、易冲刷等不良地段时，应采取挡土墙、坡面防护、冲刷防护、滑坡错落整治、拦石网工程、换填渗水土和加强排水等相应的环保及水土保持措施，以防止因地质或自然灾害引发的管线泄漏事故发生。

F. 管道于已建管道、光缆、电缆交叉时，从其下方穿越，并采取有效的保护措施。

G. 管线穿越活动断裂带时，应确定断层走向，使管道与断层保持合理交角，使埋地管线在断层错位作用下单纯受拉，增加管线抵抗断层位移和保持管身结构完整的能力。

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

I. 贯彻《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管线敷设线路上设置永久性标志，以提醒人群避免在管线两侧 5m 内建设大型工程以及取土、打井和种植根深植物。

J. 大开挖穿越管段的最小埋深，应根据工程等级与相应设计洪水冲刷深度或疏浚深度要求确定。

K. 大开挖跨河施工采取河面构筑围堰截水坝和堤岸一侧开挖引流渠的方式，对穿越河流分两部分半幅施工，即施工时将河流分成两段，一段导流，另一段围堰抽干进行挖沟法作业敷设穿越管道，导流段与穿越段交换施工，待一端管道组装回填结束后，再用同样的方法开挖河流的另一侧。

L. 进、出站管线必须设置截断阀，截断阀的位置应与工艺装置区保持一定距离，确保在紧急情况下便于接近和操作。

M. 管道防腐采用外敷绝缘体防腐层和外加电流阴极保护相结合的方法。

N. 线路应避开高后果区和高风险区段，院里城镇区、规划区和各类保护区。

O. 穿越河流时，应考虑河床游荡、河岸扩展对管道的潜在危害；线路平行河流、河谷敷设时，选择从设计洪水位以上的稳定阶地通过。

P. 定向钻方式穿越北洛河等河流及其湿地，定向钻穿越工程应符合《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T6968-2021）中相关规定。

Q. 管径 $<323.9\text{mm}$ 管道选用无缝钢管，大于 323.9mm 管道选用直缝埋弧焊钢管。

R. 一般线路段管道以沟埋方式敷设，输送含硫性天然气的集输管道最小覆土厚度不宜小于 1m 且不小于冻土层深度。山区等石方地段管顶埋深不小于 0.5m ，管沟开挖须超挖 0.3m ，沟底用细土垫层，覆细土至管顶以上 0.3m 后再以原状土回填，在不影响地表水流的情况下，回填土需填至高于自然地面 0.3m 。

S. 管线开挖穿越小型水域，挖深应根据冲刷或疏浚情况确定，无冲刷或疏浚水域，管道应埋设在水床底面 2.5m 以下，同时应满足水利主管部门的要求。

T. 管道施工过程中被扰动的河流、冲沟岸坡易遭洪水冲刷，管道敷设应与岸坡保持一定的安全距离，应在管线两侧修建浆砌块石护岸，避免洪水直接冲刷开挖面。护岸工程应有足够的宽度，并与两侧河岸衔接。

U. 合理确定管道的稳管结构型式。根据穿越段管道的河床工程地质条件采用现浇混凝土、加重块、石笼等多种稳管型式。

V. 水域穿越施工前应得到河务管理部门的同意。

W. 对输气管道进行外防腐层与补口补伤、阴极保护系统设计，管道全线采用常温型3LPE防腐层，采用光固化玻璃钢涂层对定向钻穿越管道防腐层进行完整性防护。

X. 输气管道采用抗硫管材并增加腐蚀裕量防止内腐蚀。

Y. 集气管线采用强制电流阴极保护方案，采气管线采用牺牲阳极进行阴极保护方案。

2) 运行期事故防范措施

A. 在试压前进行清管，且不少于3次；在集输过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。

B. 定期用检测仪器对管线管壁的厚度进行减薄测试，壁厚低于规定要求管段应及时更换，消除暴管隐患。

C. 在有条件的地方安装自动控制装置，设有截断阀和压力检测装置，时刻检测管线的压力变化情况，对管线泄漏事故及时发现，及时处理；

D. 定期检查截断阀、安全阀、防空系统等管道安全防护系统，使管道在超压时能够得到安全处理，将危害影响范围减小到最低程度；

E. 管道沿线设置里程桩、转角桩、交叉桩、加密桩、警示牌、标识带等标志。

F. 管道管理单位设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理管道沿线的异常情况。

3) 特殊地段关心事故防范措施

- A.管道建设时在人口稠密地区、穿越两侧设置明显的警示标志。
- B.在洪水期，特别关注河流、沟道穿越管道的安全。
- C.管道位于高后果区应采取人防和物防风险消减措施，增加巡护频次，加密警示桩牌。
- D.管线位于高后果区，全线铺设标识带、适当加大管道埋深、沿线每隔 100m 设置一个警示桩。加密警示牌的设置、焊缝检验，采用 100%X 射线及 100%超声波探伤检测。

4) 管线事故防范管理措施

- A. 在管道系统投产运行前，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；
- B. 制定应急操作规程，在规程中说过发生管道事故应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；
- C. 通过定期进行安全活动提高操作人员的安全意识，及时识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；
- D. 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故；
- E. 配备管道抢修、灭火及人员抢救设备。
- F. 管线穿越河流、湿地、公路铁路两侧应设置警示牌。

7.6.2.3 风险监控及应急监测措施

本项目为天然气长输管道工程，存在发生泄漏、火灾爆炸事故的风险。一旦发生突发事件，应按照应急预案启动应急监测，随时掌握事故影响的范围和程度。应急监测可依托当地环境监测力量。针对不同事故应启动对应的监测计划，见表 7.6-1。

表 7.6-1 应急监测计划

事故类型	监测项目	监测点位	监测频次
管道泄露	甲烷	视事故级别，在事故源下风向 50m、100m、200m 等处设量监测点。如管道附近分布有集中居民区等环境敏感点，则监测点应能代表教感区污染物浓度	1 次/4h
管道火灾	CO		

7.6.3 突发环境事件应急预案

1、编制要求

本项目实施后，企业应根据环保部发布的《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知（环发[2010]113 号）、《陕

西省突发事件应急预案管理暂行办法》（陕政办发[2018]125号）、《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34号）、《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（征求意见稿）（环办应急函[2017]1271号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）文等要求，按照“企业自救、属地为主、分类管理、分级响应、区域联动”的原则，编制突发环境事件应急预案，预案应经过专家评审合格后备案并实施，且至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估或修订。

预案中需明确其适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

2、预案衔接

企业突发环境事件应急预案与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，为上下级衔接关系。事故发生，按分级响应程序实施应急救援，实现企业与政府环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

7.7 评价结论与建议

7.7.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目涉及的危险物质主要包括天然气及火灾爆炸产生的次生污染物CO等，主要分布于各站场、阀室、输气管线。

7.7.2 环境敏感性及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D判断，本次评价的产建工程环境敏感性见表7.2-4。

在假定事故条件下，由大气环境风险预测结果和区域主导风向确定，事故发生时，最大浓度出现距离为下风向750m处，主导风向下风向各关心点均未出现CO、甲烷浓度大于毒性终点浓度-1及毒性终点浓度-2的时刻。

地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

项目环境风险防控体系包括大气环境风险防范体系，地下水分区防渗体系和应急预案。

采取的风险防范措施和修订的应急预案应形成区域环境风险防范措施和应急预案联动机制。

7.7.4 环境风险评价结论与建议

环评分析认为，在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控。本次评价提出以下建议：

企业按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）文规定，对现有应急预案进行修订并备案。

第8章 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

8.1.1.1 施工扬尘污染防治措施

施工扬尘污染主要发生在土石方开挖、材料运输、装卸等环节中。

为减少大气环境影响，拟采取以下措施：

- （1）优化施工场地等临时工程布设、妥善保存开挖表土、控制施工范围。
 - （2）施工现场采取洒水抑尘、湿式作业等措施。
 - （3）文明施工，装卸放建材等轻拿轻放。
 - （4）施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。
 - （5）及时清运施工场地的弃土及弃渣，不能及时清运的，应集中堆放在背风侧并加盖篷布，且不宜堆积过久、过高，必要时适时采取洒水抑尘等措施，防止二次扬尘。
 - （6）保持运输车辆完好，不超载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。
 - （7）运输车辆通过软土路面等路段应控制车速；在运输车辆进出场沿途软土路面地段应适当采取硬化处理或洒水抑尘等措施降低扬尘。
 - （8）通过采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。
- 采取以上防治措施后，施工扬尘可得到有效的控制和减缓，措施可行。

8.1.1.2 施工废气污染防治措施

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

施工单位应选择废气污染物符合国家标准机械，加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

施工期管道焊接和敷设补扣补伤时会产生少量的烟尘和非甲烷总烃，废气污染物产生量很小，对环境的影响较小。

综上所述，本项目施工期采取的大气污染物防控措施有效、可行，施工期废气污染物对环境的影响较小。

8.1.2 施工期地表水环境保护措施

本工程施工队伍的吃住将租用施工段所在地民房。由于管道施工为分段进行，具有较大的分散性，因此施工人员生活污水局部排放量很小，依托租用地生活污水处理系统统一处理，措施合理可行。

试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于施工场地、道路洒水抑尘。

采用定向钻、顶管穿越河流时，定向钻施工工艺均不涉水，不会对水质产生影响。大开挖穿越施工中应采取的主要环保措施如下：

①采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可。同时施工穿越水量较小的河流、沟渠是采用引流方式，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

②建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越

③施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；尽可能在枯水期施工，严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；严格执行地方河道管理中有关规定，严禁向河道直接排放管道试压水；严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；严禁在河流及近岸内清洗施工机械运输车辆，严禁向河道内排放污水和固体废物。

④在穿越河流的两堤禁止给施工机械加油或存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油，注意不要将两岸施工现场的酒落机油等污染物落入河流。

⑤施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于其他场地平整；必须注意围堰土建施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

⑥穿河道的施工应严格执行《中华人民共和国水污染防治法》及地方河道管理部门要求，最大程度减轻对地表水环境的影响。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

施工阶段的噪声主要为机械设备噪声，如挖掘机、电焊机、推土机等，其强度在75~100dB（A）。施工期拟采取如下噪声防治措施：

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是 100m 范围内近距离居民区，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工

（3）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高

（4）设置声屏障降噪。根据施工需要，建临时围挡，对施工噪声起到隔离缓冲的作用。

（5）管线运输、吊装应安排在日间，施工和运输车辆途径居民区等敏感点时应减速慢行、减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

（7）根据动物的生活习性和活动规律，合理安排施工时间，避免在生态敏感保护区动物交配繁殖期和产卵期施工，以降低噪声对鱼类、鸟类等生物的影响。

（6）加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工

在采取上述噪声控制措施后，施工期噪声对环境影响较小，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，随施工结束，影响消失。

8.1.4 施工期固废污染防治措施

施工期产生的固废主要来源于管沟开挖、管道穿越工程、焊接防腐等过程中产生的施工废料、沉淀废渣、废弃泥浆和施工人员产生的生活垃圾。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条，防腐作业中产生的废防腐材料等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

本项目施工现场沉淀池内的沉淀废渣依托当地职能部门有偿清运，得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

本项目穿越在穿越大中型河流北洛河采用定向钻施工方式。定向钻施工需使用配制泥浆，施工过程中泥浆可重复利用，施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物

收集在泥浆池中，经当地环保部门的许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

本工程不设施工营地，施工队伍的食宿一般租用当地民房，施工人员生活点将产生生活垃圾，生活垃圾经分段收集后，依托当地环卫部门处置。

综上所述，项目施工期产生的各种固体废物均得到妥善处理，对周边环境影响较小，处置措施可行。

8.1.5 施工期对文保单位保护措施

（1）穿越文物保护区域时必须按要求取得相关行政部门批准，建设单位在施工前，对工程涉及的文物保护单位应事先会同省、市、县文化行政管理部门确定保护措施，列入任务书，对人员进行施工前的文物保护宣传。

（2）为确保文物安全，强化施工期的文物保护管理措施，在文物保护单位保护区划内合理设置隔离桩、防护网，标志标识、保护警示等设施，严格划分文物保护范围，文物保护范围内设置专人看管，严防大型施工机械和运输车辆靠近保护文物，确保文物安全。

（3）在施工过程中，如新发现古遗址、古墓葬，或在开挖过程中发现地下埋藏有文物，应立即停工，并将情况报告现场环保（HSE）人员，环保人员要组织保护好现场，并快速报告当地文化（文物）行政主管部门，待完成相关保护措施后方可继续施工。

（4）施工前建设单位应组织施工人员对相关文物保护管理规定进行学习，以提高施工人员的文物保护意识。严格落实各项工程措施，由工程监理人员进行监督检查并督促落实，并尽量减少施工用地。

（5）施工过程中严格限制施工区域，所有与施工相关的活动均应限制在项目红线范围内，不得随意扩大施工范围及施工作业面，并要求各种机械和车辆固定行车路线，施工便道采用彩旗绳围挡，不能随意下道行驶或另开辟便道，充分利用中已有道路，避免因新建临时道路而导致相关文保单位四周的环境风貌遭受改变和破坏。

（6）距离文保单位较近的施工营地和材料堆放点应因地制宜，施工时使用人工将施工所需设备和材料搬运到施工现场，进一步降低施工活动对文保单位的环境风貌影响。

（7）距离文保单位较近管道沟避免使用机械挖掘和爆破施工，采取人工开挖的方式进行，同时使用防尘网，间断性的对施工区域进行洒水作业，将施工过程产生的振动和粉尘降到最低水平，减小对文保单位的环境风貌影响。

（8）施工过程中产生的废料、废渣等废弃物，都需集中处理，按照相关规定运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

（9）施工结束管道埋地后，应对施工区域进行复垦和绿化，恢复相关文保区的环境风貌。

（10）施工期间建立日常监测机制及突发事件应急机制，确保地下文物遗存的安全，并积极接受当地文物行政管理部门的监督和指导，一旦施工引起突发性的危及文物安全和文物保护工作秩序事件，立即停止施工，迅速通知当地文物行政管理部门，在其指导下，妥善处理好文物保护工作。

8.2 运行期环境保护措施及其可行性论证

8.2.1 大气污染防治措施

本项目正常运行时，管输天然气处于完全密闭系统内，无废气产生和排放。项目运营期废气主要来自各站场工艺装置区无组织排放的非甲烷总烃，以及清管作业排放的少量烃类气体和放空立管放空废气。

1、无组织废气

（1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑抗震，保证正常生产无泄漏。

（2）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，大量天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

2、非正常排放废气

放空立管放空天然气属于非正常排放，包括站内超压放空、检修放空。根据规范设置高 20m 的放空立管，将少量天然气引高排放，利于污染物扩散。

根据对工程站场运行期大气环境的预测评价结果，其影响在可接受范围内，没有污染物超标现象，采取的环境空气污染防治措施可行。因此，所采取的大气环境污染防治措施基本可行。

8.2.2 地表水防治措施论证

1、清洗废水

项目定期清洗过滤分离器和清管接收装置产生的清洗废水，5 座站场清洗废水产生量总计 153m³/a。清洗废水中主要成分为少量铁锈和石油类物质，排入排污池后定期由清运车清运统一处置。

2、生活污水

本工程有人值守站为宜川压气站、临潼分输站以及大荔分输清管站，其余站场均为无人值守站。宜川压气站新增定员 25 人，西安临潼分输站新增定员 25 人，大荔分输清管站不新增劳动定员。

宜川压气站和西安临潼分输站的生活污水均依托站内污水处理设施（粪池+ 地埋式一体化污水处理设施处理）处理，达标后用于站内道路洒水和绿化。大荔分输清管站不新增生活污水，且排污纳入计入铜川-白水-潼关输气管道工程，其生活污水的排放本次评价不再分析。

采取以上措施后，本项目生活污水及生产废水对区域水环境影响较小，所采取的水污染防治措施基本可行。

8.2.3 地下水环境保护措施

1、地下水保护措施

地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”重点突出饮用水水质安全的原则确定。因本项目输气管线采用密闭防腐防渗管道，故不进行分区防渗。

（1）建立管线巡线制度，配备专门人员对管道线路进行日常巡护。对新建管线建立管理台账，对其中临水、临村的管线进行说明，增加巡线频次。管道巡护人员发现危害管道安全的情形或隐患，应当按规定及时处理和报告。

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

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

（4）管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表，根据压力检测仪表判断管道运行状况，以防发生事故时能及时截断管线，将危害影响范围减小到最低程度。

（5）在洪水期，应特别关注沟道跨越段管道的安全。

（6）管线上方设置完善的线路标识，防止其他施工活动误伤管线；加强管线区域居民安全教育，避免破坏管线偷油事件的发生。

（7）根据应急预案，做好抢修和工作联系准备，并做好抢修队伍训练和工作演练。

2、地下水分区防治

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物特性和建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将站场划分为不同防渗区并提出防渗技术要求，见表 82.3-1。

表 8.2.3-1 地下水污染防渗分区表

防渗分区	厂区各生产功能单元	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	危废贮存点	包气带防污性能为“弱”；污染控制难易程度为易	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）
一般防渗区	工艺装置区、排污池	包气带防污性能为“弱”；污染控制难易程度为易	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10 ⁻⁷ c m/s
简单防渗区	变电所、压缩机区、办公区、道路等	一般地面硬化		

3、地下水环境监测计划

根据工程分析及地下水环境影响分析，结合项目所在地水文地质条件及项目分布，本项目地下水环境质量跟踪监测拟在新建排污池的 2 座场站设置跟踪监测井，即分别在韩城分输清管站、合阳分输站下游新建跟踪监测井。

监测层位均为第四系潜水含水层，监测因子为 pH、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、石油类同时记录水位埋深。

监测频次：地下水污染控制监测井监测频次为半年一次，全年 2 次。发现异常时，加密到每月甚至每周一次。这里异常具体包括三种情况：一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标；二是未检出组分连续检出；三是污染组分出现超标情况，如石油类等。

4、地下水环境污染事故应急处理预案

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度，降污染事故所引起的社会恐慌程度，保障周边居民供水安全，科学修复地下水环境。结合本项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 8.2.5-2。

污染事故发生后，应及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物等措施；必要时向各级政府承报。同时对污染事故风险及时作出初步评估，影响到周边居民供水安全时，及时采取应对措施。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合

评价，包括对地下水环境短期、长期影响。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程进验收。

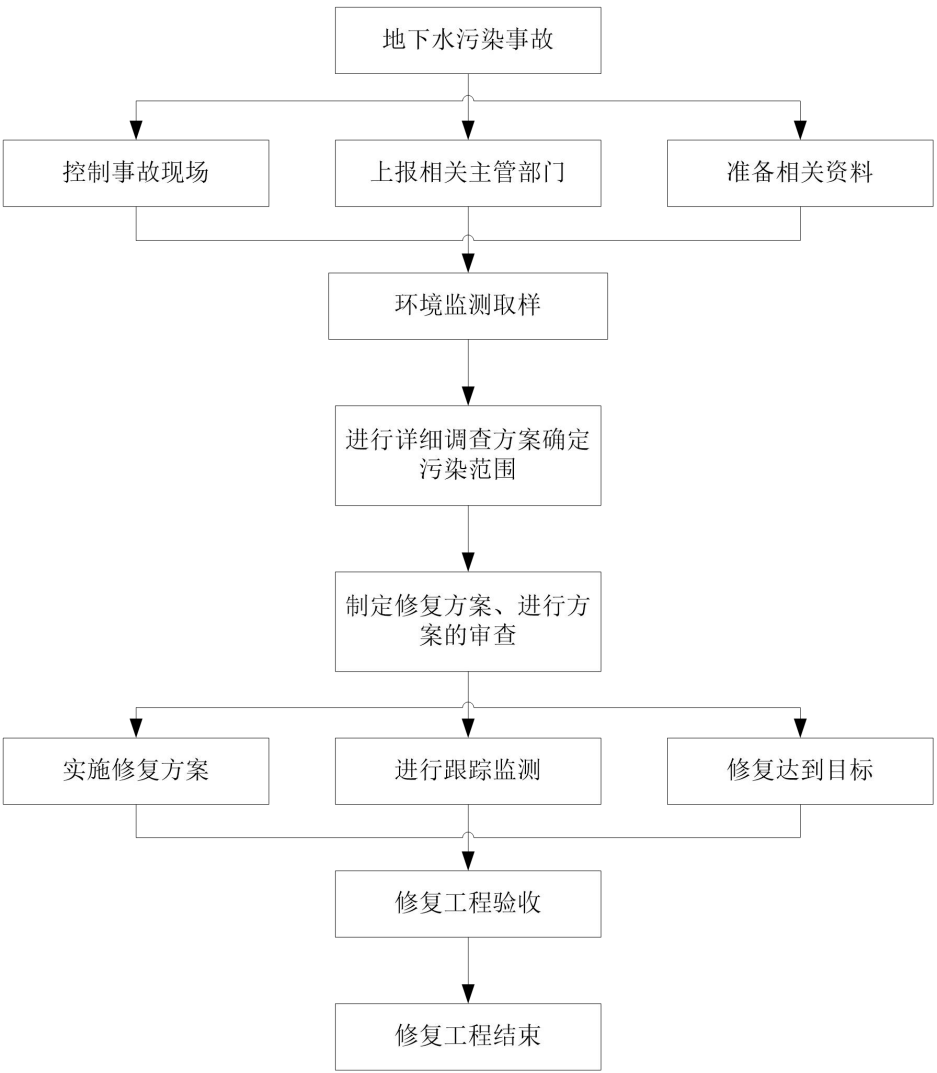


图 8.2.3-1 地下水污染事故应急处理程序框图

8.2.4 声环境保护措施

本工程运营期噪声主要来自各站场过滤分离器、旋风分离器、调压系统、汇气管及放空管。其中放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。针对运营期噪声来源及声环境影响预测、评价结果，拟采取的降噪措施如下：

- （1）选用低噪声设备，合理设计站内管线气体流速。
- （2）根据不同产噪设备的特点，有针对行的采取基础减震、柔性连接、安装消声器、包裹隔声材料等措施。

（3）在站场工艺设计中，应尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下控制气流速度，降低站场气流噪声。

（4）在后续施工图设计阶段，进一步优化站场布局，对噪声源强扩散与厂界围墙的方位进行调整，对平面布置进行合理设计，将产生噪声的设备尽可能设置在远离有环境敏感点的方位。

（5）加强站场周围、道路两旁绿化，以达到绿化吸声、阻隔噪声传播途径的目的。

（6）非正常工况时站场超压放空时放空立管会产生放空噪声，均为瞬时强噪声。放空前应提前与当地相关主管部门报备，并与告知周边民众，避免造成恐慌，且避免夜间放空，以减少噪声等对环境和群众生活的影响。

8.2.5 固废环境保护措施

8.2.5.1 项目拟采取的环保措施

本项目危险废物主要为废润滑油和废铅酸蓄电池，收集后临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。

本项目一般固废主要为清管废渣、分离器检修废渣和废滤芯。清管废渣和检修废渣收集于站场排污池，定期清运至当地环保部门指定的地点填埋处理。废滤芯有厂家回收处置。

生活垃圾分类收集，运往当地生活垃圾填埋场处理。

8.2.5.2 主要要求

1、危废贮存要求

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物污染防治技术政策》的通知（环发[2001]199号），评价提出以下要求：

（1）设置临时危险废物贮存场所。

（2）按照《危险废物贮存污染控制标准》中要求，对危险废物贮存场所进行标示。

（3）产生危险废物的单位，必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。危险废物管理计划内容有重大改变的，应当及时申报。

（4）厂区危险废物的贮存应采取分类收集、分区储存的原则。

（5）装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

（6）危险废物贮存设施及场所应按《危险废物贮存控制标准》（GB18597）的要求做好防渗设计。

2、危废转移相关要求

项目运行期间处置更换下来的危废，不得在站内违规贮存及自行处置。上述危险废物委托有资质单位处置过程还须严格执行国家《危险废物转移管理办法》(部令第23号)，满足如下要求：

（1）转移危险废物的单位，应当执行危险废物转移联单制度(法律法规另有规定的除外)，需通过国家危险废物信息管理系统(以下简称信息系统)填写、运行危险废物电子转移联单,并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码;第五、六位数字为移出地省级行政区划代码，第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码，其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

（2）运输危险废物的单位，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

（3）危险废物接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接受之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告

（4）危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人(以下分别简称移出人、承运人和接受人)在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

（5）移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案;发生危险废物突发环境事件时,应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

（6）危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个个工作日内在信息系统中补录电子转移联单

综上所述，本工程运营期固体废物全部为危险废物，均能够得到妥善处置，各类处置措施合理、可行，符合相关法律、法规、规范要求。

8.2.6 运行期对文保单位保护措施

线路建成后处于地表以下输送天然气，除因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（腐蚀、地震等）以及人为破坏等方面的因素而造成的输气管线的破损、爆裂等事故外，运营期对相关涉及文保单位影响不大。

为了防止意外事故对文保单位的自然风貌造成不利影响，运行期内制定穿越段专属巡检方案，安排专人加强对管道的安全输送的巡视和检查，增加巡检频次，避免事故发生。与文物管理单位合作，制定专项保护方案，明确管线运行期的保护责任、技术标准和应急预案，报文物管理单位备案并接受监督，以确保文保单位的良好状态。

8.3 环境保护投入

本项目环境保护投入包括为预防和减缓建设项目不利环境影响而采取的各项环境保护措施和设施的建设费用、运行维护费用，直接为建设项目服务的环境管理与监测费用，工程各项环保投资见表 8.3-1。

项目总投资 457615.63 万元，环境保护投资 2586.2 万元，占总投资的 0.5%。

表 8.3-1 环境保护投资一览表

时段	类别	污染源	治理措施、设施	投资 (万元)
施工期	废水	试压废水	排污池	100
	废气	站场、管线施工	施工工地临时围挡、作业区洒水、施工车辆冲洗、物料篷布遮盖、施工场地边界警示牌、洒水抑尘车等	150
	固废	站场、管线施工	施工废料、淤泥、清管废渣等清运、处置；维修区设贮存池，废机油、废含油棉纱处置。	50
		定向钻	泥浆池	100
	噪声	施工、运输	隔声围挡、施工人员隔声装备	50
	生态	水土流失与生态恢复费	拦挡、沉砂池、排水沟、植被措施	纳入工程投资
		生态环境保护	施工作业带、施工道路、临时堆管场等临时占地平整、恢复	200

		生态补偿	林地、耕地、园地损失，生态经济补偿、湿地补偿	1356
		种质资源补偿	渔业补偿、栖息地恢复补偿、增殖放流、渔政执法能力建设	143.2
		湿地恢复补偿	湿地动植物、生态系统补偿、生态监测落实	120
运营期	废水	设备清洗水	排污池 2 座	20
	废气	非正常废气	火炬及放空系统	纳入工程投资
		无组织逸散	选用密闭性好的设备、组件；	10
	固废	废渣	排污池 2 座（同废水）	/
		生活垃圾	站区设若干生活垃圾收集桶	5
	噪声	压缩机	在排气管和进气管靠近机体处加装消声器；设全封闭式压缩机房，采用门式钢架结构，墙面安装吸声板、隔声门窗、设置高效平面式吸声吊顶等	50
		泵类	基础减振、部分源强较大的泵类安装隔声罩	30
		火炬	安装消声器	5
	生态	站区绿化	5 座，厂区内及周边绿化，绿化率≥12%	20
		覆土还耕、植被恢复	管道穿越段永久基本农业区域	5
风险防范措施		风险防范措施	站控系统（安全仪表系统、火气系统及配套可燃气体检测仪等）、罐区防火堤等	纳入工程投资
		其他风险防范措施	线路安全防护：管道上方设置标识带；主要河流及环境敏感区段巡检管理；	20
		应急预案	修订企业应急预案，购买应急物资、定期演练	20
环境管理		运行管理	生活垃圾拉运费用	2
			危险废物处置费用	10
			环境自行监测、生态跟踪监测	120
合计				2586.2

第9章 环境影响经济损益分析

项目的建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目建设区域环境的变化。进行环境影响经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

9.1 社会效益

低碳经济与环境保护已成为当今世界发展主题，发展低碳经济首先要构筑稳定、经济、清洁、安全的能源供应体系。天然气作为一种高效、清洁、优质能源，对环境造成的污染远远小于石油和煤炭，是近几十年内发展低碳经济、实现节能减排的必然选择。我国也提出了“合理布局天然气管道及配套设施，基本形成覆盖全国的天然气基干管网，实现气源多元化、管道网络化、气库配套化、管理自动化、调度统一化”的天然气管道发展目标。

本工程将加强沿黄地区的天然气覆盖率，并且将沿黄地区的天然气能源有效的资源整合。榆林至西安输气管道工程建设将与靖西一、二、三线形成“四纵”，将会覆盖陕西北部地区，同时也会在各输气管道的首、中、尾与各输气管道形成互联互通，建成后 will 形成陕西北部地区资源管网，可以加大天然气的覆盖面积，有效的提高天然气区域互济和应急能力，增强陕西天然气输气管网之间的用气灵活性，对保障陕西省天然气供应安全具有重要意义。

9.2 环境损失分析

管线建设需要临时和永久占地，施工期扰动土壤，破坏地表植被，因此带来一定程度的环境损失。一般分析，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、地表植被及其生态环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。间接损失指由于土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等生态影响所造成的环境经济损失。间接损失的确定目前尚无一套完整的计算方法和参考依据，因此，仅通过计算直接损失-生物损失来确定环境损失。

本项目农林损失及生态补偿费用约为 300 万元。施工期结束后，恢复地貌、恢复植被等措施费用 200 万元，种质资源补偿 150 万元，湿地恢复补偿 706 万元。

合计生态补偿投资 1356 万元。

9.3 环境效益分析

（1）改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本项目在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。本工程建成投运后，天然气设计输量为 $60\times10^8\text{m}^3/\text{a}$ ，参照《环境保护实用数据手册》计算环境效益，详见表 9.2-1。

表 9.2-1 本工程工程建成投运后环境效益预测表

工程名称	设计输气量	污染物减排量/ 10^4t		
	$10^8\text{m}^3/\text{a}$	SO_2	NO_x	烟尘
榆林至西安输气管道工程（一期）	60	1.1875	1.25	0.75

备注：本表中计算污染物减排量时对比燃料按硫含量 0.8%% 计算，脱硫效率 90%；氮氧化物产生量按 8.53kg/t 标煤计，脱硝效率 80%；燃料灰份按 12% 计，烟尘占灰分量 90%，除尘效率 99%

（2）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。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。

9.4 环境经济损益分析结论

本工程的建设具有良好的社会效益和明显的经济效益，清洁能源天然气的利用能够明显减少用气地区的环境空气污染物的排放量、环境效益较为明显。工程建设过程不可避免会对环境造成一定的影响，通过落实有效的生态恢复和污染治理措施后，管道工程的环境影响能够得到有效控制，不会降低周边地区的环境质量现状。

因此，本工程的建设符合社会效益、经济效益和环境效益统一的原则，项目的建设是可行的。

第 10 章 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 施工期环境管理制度

为确保各项环保措施的落实，最大限度减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期要实施 HSE 管理，对施工活动进行现场环境管理。

1、HSE 机构在施工期环境管理上的主要职责：

- （1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；
- （2）负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；
- （3）负责组织施工期间的环境管理，审定、落实并督促实施生态保护及恢复、污染防治资金和物资的使用；
- （4）监督检查生态保护措施和防治污染设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- （5）督促施工期各项污染防治、生态保护等环境保护措施的落实；
- （6）组织开展工程施工期环境保护的宣传教育与培训工作。

2、加强施工承包方的管理

（1）在技术装备、人员素质等同的条件下，选择环境管理水平高、环保业绩好的承包方。

（2）在承包合同中应明确承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护等措施等，列入合同当中，并将环保工作是否符合要求作为工程验收的标准之一。

（3）施工承包方在施工前应编制详细的环境管理方案，应包括以下措施：

- 减少施工扬尘、施工机械及车辆废气排放的大气污染防治措施；
- 降低施工机械及车辆噪声、施工噪声，以及在噪声敏感区设置隔声设施等防治噪声污染的措施；
- 减少施工废水，并加以重复利用及妥善处理，防止污染地表水环境的措施；
- 施工废渣等处理措施措施；
- 限定施工活动范围、减少施工作业对土壤和植被的扰动和破坏、保护动植物等生态保护措施。

- （4）施工单位要严格执行施工前 HSE 培训考核制度，施工人员必须经过相关部门环保知识的宣传、教育和培训考核之后，成绩合格者方能进行施工，施工时要做到文明施工，环保施工。
- （5）施工单位要严格执行施工期的各项环保规定，落实各项环保措施，按要求选择适宜的施工时间，尽量减少施工范围，废渣等集中收集并按规定进行处置，施工结束后做到工完料净，按规定对土地进行恢复。
- （6）为加强管理施工单位作业范围，明确施工人员作业区域，应在施工作业带两侧树立明显标示，严禁跨区域施工。
- （7）建设单位的环境监管人员应随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行认真的检查，并做好记录。
- （8）对施工中出现的与环保有关的问题进行及时协调和解决。

对施工承包方的 HSE 管理程序见图 10.1-1。

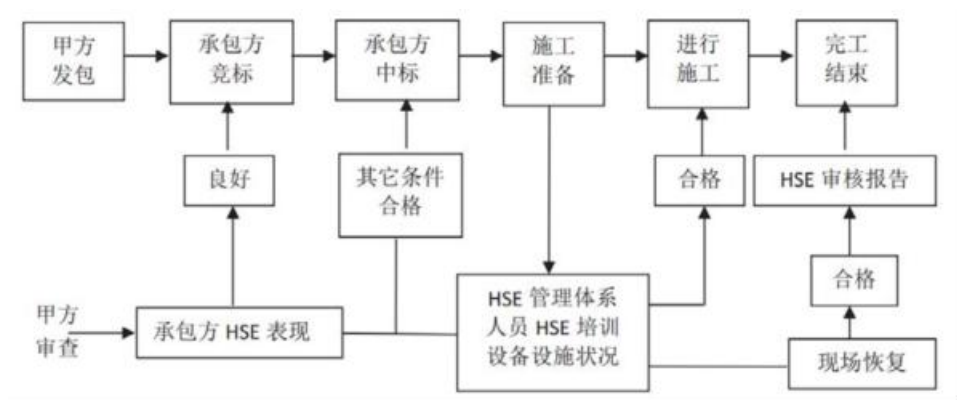


图 10.1-1 对承包方 HSE 管理程序

3、做好植被恢复的管理工作

管线敷设不可避免会对施工作业带内植被造成破坏，因此施工结束后必须做好植被恢复工作。

4、施工期环境管理内容

本项目施工期环境管理监督内容见表 10.1-1。

表 10.1-1 施工期环境管理监督内容

重点地段	重点管理内容	目的
管线沿线 农田	1.是否严格执行“分层开挖、分层堆放、分层回填”； 2.施工作业带清理是否控制在规定范围内，施工、运输车辆是否按指定路线行驶； 3.施工人员是否超越施工作业带施工； 4.施工人员是否超越施工活动范围；	减少对耕地土壤的破坏，减少对耕地农作物的损坏及影响

	5.开挖土方、管材及其他施工材料是否按要求堆放，废弃材料是否集中收集并及时清理； 6.施工结束后临时占地是否彻底恢复。	
草地、林地	1.管线具体线路设计时，优化线路，穿越林草地时尽量选择植被覆盖度度较低的区段通过； 2.施工过程中，是否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； 3.施工人员和车辆是否在规定范围内作业； 4.工程完工后，是否及时进行地貌和植被的恢复。	减少对林草地植被的破坏
管线两侧近距离的村庄	1.施工时是否采用土工布对堆料进行遮盖，以减轻施工扬尘对周围环境的影响； 2.在临近村庄施工时，是否设置围挡，以减轻施工噪声对声环境的影响； 3.是否实施夜间禁止施工，尽量避免同时使用高噪声设备； 4.是否对粉状材料运输采用袋装或罐装，禁止散装运输。	尽量控制施工扬尘、施工噪声对临近村庄居民点的影响
地表水体穿越段	1.施工废水（管道试压废水）是否经收集、沉淀处理后利用，禁止直接排入沿线地表水体； 2.施工时产生的废弃物是否倾倒或抛入水体，是否在水体附近清洗施工器具、机械等。	减少河流跨越施工对河流水质的影响
管线穿越重要湿地施工	管线穿越重要湿地施工作业时，应严格控制施工范围和作业带宽度，禁止施工人员及车辆进入重要湿地范围内	减少施工活动对重要湿地的影响

10.1.2 运行期环境管理

10.1.2.1 正常运行时环境管理

（1）工程建设完成后，安全环保科负责组织进行环境保护设施竣工验收工作。

（2）建立拟建管线的台账，包括影像资料，管线走向图，管道基础信息、隐患风险说明等，按照管线所属作业区确定分管负责人及管道长。

（3）建立拟建管线的环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况。

（4）制定日常环境监测计划、事故环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患。

（5）按照现有环境管理制度，组织进行定期巡线及管线检测。

（6）根据本项目情况，完善环境事故应急计划，定期进行演练。

10.1.2.2 风险与事故环境管理

在管道运行期，除抓好日常环境管理工作外，工作重点应放在管道破裂泄漏、排污罐泄漏等事故的预防和处理上。风险事故具有突发、危害严重、隐蔽性等特点，主要工作包括以下几方面。

1、危害与影响的确定

安全环保科是确定危害和影响的归口部门，负责危害与影响的判别和管理。应按照“谁主管、谁负责，谁使用、谁负责，谁污染、谁负责”的原则落实到具体部门。

危害和影响判别的内容：健康危害、环境危害、社会影响，以及控制方法的判别。

2、判别准则

按照企业现有突发环境事件风险应急预案进行风险事故等级的判别。

3、风险评价

对已经确定的风险和影响加以识别、判断，区分事故隐患和事故状态，然后采取必要的措施，防止事故的发生。安全环保科是风险评价的归口管理部门。应根据判别准则，并充分考虑各方面因素，对风险进行客观、全面的评价。

4、风险削减措施

风险削减措施包括隐患监护、预防事故、控制事故、降低事故影响。应制定相应的预防措施、控制措施、应急措施，以及后期恢复措施等，并对操作人员进行必要的培训。

10.1.2.3 运营期环境管理台账记录

本工程运行后，建设单位环境管理机构安全环保部门应做好逐年的环境管理台账，并建立环境管理台账档案。环境管理台账应包括：年度环保工作计划，站区污染源的分布简图及汇总表，环保设施汇总表及运行记录，环保检查台账，环境事故台账，非正常三废排放记录，半年及年度环保工作总结，废气、废水、噪声、固体废物监测台账，场站附近村庄环境空气质量等。可参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）进行编制。

10.1.2.4 运营期环境管理人员培训

针对项目的技术特点，建设单位应建立相应的培训制度，针对环境管理、技术、操作人员分别进行专门的培训。主要培训内容如下：

- （1）国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；
- （2）固体废物管理、废水处置技术及管理、废气处置技术及管理；

- (3) 制定各种可能发生的环境事故的应急预案，定期进行演练；
- (4) 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，以提高他们对事故的防范和处理能力。

10.2 污染排放管理

项目运行期污染物排放清单见 10.2-1。

表 10.2-1 污染物排放清单

污染物类别	污染源	污染物名称	污染物排放量 (t/a)	拟采取环保措施及 主要运行参数	数量	执行标准
废气	站场无组织	天然气	0.438	无组织排放	/	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级标准
		非甲烷总烃	0.002			
	非 正 常 放 空	天然气	111	通过放空立管排入环境空气	4	
		非甲烷总烃	0.577			
废水	生活污 水	废水量	2701	宜川压气站依托富宜线宜川压气站现有生活污水处理设施；临潼分输站生活污水依托现有污水处理设施。污水处理达标后用于站内绿化、道路清扫	2	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准
		COD	0.620			
		BOD5	0.413			
		氨氮	0.055			
		SS	0.275			
	设备清 洗水	废水量	56.1	排入排污池，定期清运	/	/
固体 废物	生活垃圾		9.13	集中收集，由市政环卫部门定期送至垃圾填埋场填埋	/	/
	一般固 废	清管收球废渣	0.056	暂存于站内排污池，定期清运至垃圾填埋场进行填埋	/	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）
		分离器检修废渣	0.025			
		废滤芯	1.9			
	危险废 物	废润滑油	0.25	暂存后交由有资质单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		废蓄电池	0.2t/8a			
噪声	分离器、放空立管等			隔声、减振、消声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准

10.3 环境监测计划

1、环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，委托有资质单位进行监测，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司安全环保科和有关生态环境主管部门上报监测结果。

2、监测计划

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，监测对象包括植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，建设单位可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务委托当地环境监测公司进行。施工期环境监测计划见表 10.3-1

表 10.3-1 施工期环境监测计划

监测阶段	类别	监测项目	监测点位	监测时间及频率	实施单位	监督机构
施工期	生态	土地整治对自然景观的恢复情况；植物措施的落实情况	涉及穿越各生态敏感区，代表性站场阀室及管段	1次-施工结束后1次	施工单位和建设单位	当地生态环境部门
	环境空气	施工扬尘（TSP）	管道沿线评价的村范镇围敏内敏感点为重点	施工期间进行2次	委托有资质单位	当地生态环境部门
	水环境	COD、SS、石油类、氨氮等	穿越河流处	施工前1次，施工期1-2次间，施工结束后1次	委托有资质单位	当地生态环境部门
	施工噪声	施工场界噪声，学校、村庄等敏感点声环境质量 Leq(A)	管道路由及施工便道沿线 200m、施工场地周边 200m 范围内声环境敏感点	施工期间进行2次	委托有资质单位	当地生态环境部门
	固体废物	泥浆、淤泥、钻渣、清管废渣等	管沟开挖、河流穿越段、定向钻穿越工程施工段等	施工期间至少1次	施工单位和建设单位、环境管理机构	当地生态环境部门

根据运行期的环境影响及污染特征，本工程运营期环境监测内容主要包括各工艺站场运行期间的污染源监测及生态恢复调查等，建设单位可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务委托当地环境监测公司进行。详见 10.3-2。

表 10.3-2 运行期环境监测计划

监测阶段	类别	监测项目	监测点位	监测时间及频率	控制目标
运行期	大气	非甲烷总烃	各站场厂界	1次/年，每次连续监测2天，取小时值	厂界满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓

					度限值
噪声	等效连续 A 声级		各站场厂界	1 次/年，每次连续 2 天，每天昼、夜各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）限值要求
水环境	1.污水处理设施进出口：流量、pH 值、石油类、COD、BOD、NH ₃ -N。		污水处理设施进出口	1 次/年	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准 464 中道路清洗和绿化标准
地下水	pH、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、石油类同时记录水位埋深		2 个场站	1 次/半年，异常时，每月甚至每周 1 次	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准
生态	永久基本农田	覆土还耕情况	管道穿越段永久基本农业区域	运行后头 3 年，1 次/年	/
	一般段植被恢复	植被数量、长势及种类	沿线	运行后头 3 年，在植物生长的旺盛季节（7~8 月份），1 次/年	
	一般段野生保动物	野生动物种类、数量、频度变化	分布集中路段	运行后头 3 年，2 次/年	
	各生态敏感区（陕西蟒头山国家森林公园、陕西韩城黄龙山褐马鸡国家级自然保护区、陕西濠水国家湿地公园、陕西合阳徐水河国家湿地公园、陕西大荔朝邑国家湿地公园、陕西北洛河省级重要湿地）	植物群落种类、数量、分布状况、丰富度、盖度、长势、生境等，重点调查重点保护植物，同时监测过程中要注意外来入侵物种的入侵情况	管道穿越段施工作业带及周边	运行后头 3 年，在植物生长的旺盛季节(7-8 月份)，2 次/年	
		运营期野生动物种类、数量、频度变化，以及重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。		运行后头 3 年，尽可能采用视频监控，尽可能利用已有视频监控系统，2 次/年	
	黄河陕西韩城龙门段黄河鲤兰州鲇国家级水产种质资源保护区	1、监测工程施工断面浮游生物、底栖动物、水生植物等水生生物的种类	在施工断面及其上游 1000m 各设置 1 各监测断面；对施	运营期跟踪监测 2 年，其中水生生物和鱼类在春秋各监测 1 次，共监测 4 次。	

		类和生物量，掌握施工断面水生生物资源的恢复情况。 2、对施工断面鱼类资源(包括早期鱼类资源)进行跟踪监测，掌握工程对施工断面鱼类资源的实际影响。 对施工断面及其上下游三场的数量、位置、面积进行调查，通过对比，掌握工程对保护区三场的实际影响。	工断面及其下游 5000m 范围内的三场进行监测	三场在春季监测 2 次。	

10.4 竣工环境保护验收内容

项目建设完成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或使用。建议环境保护竣工验收内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 项目竣工环境保护验收建议清单

项目	名称	主要环保措施	验收标准
废气	正常工况下无组织废气	/	厂界非甲烷总烃达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中无组织排放监控浓度限值要求
	非正常废气及事故废气	宜川压气站（合建）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建）各站各设置 1 座放空立管，不设置点火功能	放空废气集中的排影放响，减少对环境
废水	生活污水	1 套一体化污水处理设施	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准
	生产废水	排污池 2 座	
地下水	防渗、防腐处理	装置区、排污池进行一般防渗	满足《环境影响评价技术导则地下水环境》中防渗要求

噪声	噪声治理	噪声治理站内高噪声设备安装减振、隔声设施	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的1类标准
固体废物	废渣、废滤芯	一般固废暂存于站内排污池，定期清运至垃圾填埋场进行填埋。废滤芯厂家回收综合利用	集中收集、暂存，委托有资质单位处置
	废润滑油、废电池	暂存后交由有资质单位处置	
生态恢复		工程措施：管沟分层回填、压实，平整土地为原有用地；陡坡处设置截水墙等水工保护工程 植物措施：施工作业带混合撒播草种，撒播量 120kg/hm² 后期管护要求：施工结束后，加强项目临时占地恢复植被的养护，保证其成活率。组织养护人员定期巡检，发现植被未存活地块及时补种，保证植被的成活率。	临时占地恢复率 100%，林草恢复率 95%，林草覆盖率 24%
环境风险		（1）推行数字化建设，并定期维护监控设备，确保管线正常运行； （2）落实管线巡护制度，极端天气加强巡护力量与频次； （3）定期开展隐患排查，尤其加强特殊时段的隐患排查，消除潜在风险； （4）与管线沿线施工单位建立安全管护沟通机制，防止误操作； （5）加强管线设施腐蚀监测，预防腐蚀泄漏； （6）加大宣传，设立有奖举报机制，遏制偷盗破坏； （7）加强对员工的安全教育，严格遵守操作规程，定期开展突发环境事件应急预处置措施及区域性预案演练； （8）加强应急队伍建设和环保应急器材配备、保养及更换，保证应急力量及物资完好。	管线上方标识齐全，环境管理制度健全，日常巡线制度完整，应急预案备案

第 11 章 结论

11.1 工程概况

线路途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、渭南市临渭区，西安市临潼区共 3 市 6 区（市、县）。线路起点位于延安市宜川县拟建宜川压气站，终点位于西安市临潼区关中环线临潼分输站，管线自北向南途经延安市宜川县，渭南韩城市、合阳县、大荔县、临渭区，西安市临潼区，线路总长 258.9km，管径 D1016mm，设计压力 8.0MPa，设计输量 $116 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ ，约 $3315 \times 104 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，采用 X70（L485M）钢管。

本工程全线设置站场 5 座，分别为宜川压气站（合建站）、韩城分输清管站、合阳分输站、大荔分输清管站（合建站）、临潼分输站（改扩建站）。全线设置线路截断阀室 11 座，全部为 A 类监控阀室。穿越大型河流 1 处，铁路 5 处，高速公路 4 处。

项目总投资 457615.63 万元，环境保护投资 2586.2 万元，占总投资的 0.5%。

11.2 选址选线合理性

根据沿线的地形、地貌、地质、水文、地震等自然条件和交通、电力等社会依托条件，并充分考虑了沿线城市发展规划和森林公园、湿地公园、自然保护区、水源保护区等敏感区对本项目的制约条件，线路走向尽量避开城镇、工矿企业和人口稠密区。管道路由与沿线各地的城乡建设规划相协调。各站站址的选择已取得延安市、韩城市、渭南市自然资源和规划局建设项目用地预审与选址意见书。

对于管道穿越相关环境敏感区，根据相应敏感区管理规定，对推荐路由中需要管理部门审批的敏感区穿越，进行了充分的环境影响论证，并提出有针对性的保护措施，使影响在可接受范围内。从环保的角度来看选址是合理的。

11.3 环境质量现状

11.3.1 环境空气

根据陕西省生态环境厅办公室 2024 年 1 月 19 日发布的《2023 年 12 月及 1~12 月全省空气质量状况》（环保快报，2024-3），2023 年中除宜川县和合阳县所在区域环境空气质量为达标区，其余区县所在区域环境空气质量均为不达标区。

根据监测结果可知，各监测点环境空气中非甲烷总烃的浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 $2.0 \text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，总烃的监测浓度值在 $2.22 \sim 2.99 \text{mg}/\text{m}^3$ 之间。

11.3.2 地表水环境

根据监测结果可知，各监测点监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准限值，水环境质量良好。

11.3.3 地下水环境

各监测点位各监测项均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类水质标准要求，评价区地下水水质良好。

11.3.4 声环境

根据监测结果可知，各站场厂界，阀室中心点以及敏感点声环境质量昼间、夜间的监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

11.4 环境保护措施及影响分析

11.4.1 环境空气保护措施及影响评价

（1）施工期对大气环境的影响及保护措施

施工期产生的废气主要为施工机械、车辆产生的尾气，施工扬尘、焊接烟尘及防腐补漆无组织挥发废气等。

针对扬尘的影响，严格控制扰动面积，要求采取苫盖洒水抑尘、严格车辆严禁超载和超速、大风天气停止施工等措施，最大程度降低扬尘产生；针对尾气的影响，要求使用合格车辆和作业机械，加强运行管理与维护保养、使用低含硫量的优质柴油，最大程度保证尾气达标排放；针对焊接烟尘和非甲烷总烃，作业地点开阔利用废气扩散，要求使用优质原料，规范作业，减少扬尘量和非甲烷总烃产生量；在施工期内加强管理措施，杜绝粗放式施工。

采取以上大气污染防治措施后，施工废气可得到有效的控制和减缓，对环境空气影响较小。

（2）运营期对大气环境的影响及保护措施

本工程运营期大气污染源主要来自各站场，管线工程对大气环境没有影响。包括正常工况下，5 座站场内因阀门关闭不严、密封件泄漏损失，密封件密封不严等情况，发生非甲烷总烃的无组织排放；以及非正常工况下各站场发生超压时排放的少量天然气。

正常工况下，废气无组织排放非甲烷总烃预测最大贡献浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目无组织废气对周围环境的影响较小。

非正常工况下，各站场系统超压排放的天然气，天然气会泄漏到大气中。超压时产生的天然气对环境有短时的影响，待放空结束后可恢复正常，该影响将随之消失。根据同类项目运行情况，非正常工况放空次数少，排放持续时间短，放空排放天然气量很少，项目所在地区较为空旷，空气流通条件较好，放空天然气在短时间内得到稀释、扩散。因此，非正常工况下放空天然气对周边大气环境影响较小。运营期实行严格管理和监控，减少和避免此类情况发生。

11.4.2 水环境保护措施及影响分析

11.4.2.1 地表水环境影响保护措施

（1）施工期对地表水环境的影响及保护措施

施工期产生的废水主要是施工废水、管道试压废水及施工人员生活污水。施工废水经过沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不排放，试压水本身为清洁排水，可收集用于施工场地和道路浇洒降尘、车辆清洗；生活污水依托当地村镇生活污水收集系统，因此施工期产生的废水不会对地表水环境产生不良影响。

（2）运行期对地表水环境的影响及保护措施

运营期管道工程废水主要产生于工艺站场，包括生产废水（设备清洗水）、生活污水。设备清洗水排入排污池，定期清运。生活污水经地埋式一体化生活污水处理装置，经处理后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准后用于站内道路洒水及绿化。运行期产生的废水不会对地表水环境产生不良影响。

11.4.2.2 地下水环境影响保护措施

（1）地下水环境的影响及保护措施

本项目所在地区内地下水浅水层一般在 10~50m 之间，项目管线开挖埋深不超过 5m，因此，不会对地下水造成影响。各站场新增建设内容在施工期产生的废污水均可得到有效处置，不会对站场周边地下水环境造成影响。河流沟渠穿越均采取了相应的防治措施，不会对地下水造成影响。

（2）环境保护措施与对策

对站场进行分区防渗，同时加强管道巡查、泄漏检测工作及日常维护管理工作，从污染物的产生、防治进行控制。

11.4.3 声环境影响评价及保护措施

（1）施工期声环境影响评价及保护措施

施工阶段的噪声主要为机械设备噪声，如挖掘机、电焊机、推土机等，其强度在 75~100dB（A），为了降低施工期噪声对环境的影响，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆；合理安排作业时间，避免在动物繁殖抚育期和居民午休期间启动高噪声设备，严禁夜间施工作业（22:00~06:00），避免扰民降低对生态敏感区和居民区的影响；合理布局施工现场避免在同一地点安排大量高噪声设备。必要时设置临时性声屏障。

（2）运营期声环境影响评价及保护措施

本项目运营期噪声主要来自各站场过滤分离器、调压系统、汇气管以及管道系统超压放空时产生的放空噪声，放空系统噪声只有在紧急事故状态下才会产生。站场在运行中选用低噪声设备，合理设计站内管线气体流速，优化设备及站场布局，并对高噪声设施加装减振、消声、柔性连接、包裹隔声材料等措施，在采取了上述措施后，站场及阀室运行噪声对周围声环境影响较小，其影响是可以接受的。

11.4.4 固体废弃物影响评价及保护措施

（1）施工期固体废弃物影响评价及保护措施

施工期产生的固废主要来源于管沟开挖、管道穿越工程、焊接防腐等过程中产生的施工废料、沉淀废渣、废弃泥浆和施工人员产生的生活垃圾。

施工废料分类存放、加强管理、及时清运，送建筑垃圾场集中处置后，不会造成二次污染；沉淀废渣依托当地职能部门有偿清运，得到有效的处理和处置；施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆池中，经当地环保部门的许可，固化处理后就地埋入防渗泥浆池，填埋后上面覆盖 40cm 的耕作土，确保恢复原有地貌。

施工人员生活垃圾依托当地村镇垃圾收集系统分类收集后，由当地环卫部门统一清运和处置。

施工期产的固废均得到妥善合理处理，对环境的影响较小。

（2）运营期固体废弃物影响评价及保护措施

本项目危险废物主要为废润滑油和废铅酸蓄电池，收集后临时储存于站内危废贮存点，交由有资质单位处置。一般固废主要为清管废渣、分离器检修废渣和废滤芯；清管废渣和检修废渣收集于站场排污池，定期清运至当地环保部门指定的地点填埋处理；废滤芯有厂家回收处置。生活垃圾分类收集，运往当地生活垃圾填埋场处理。运营期各项废物均得到了妥善合理处置，对环境的影响较小。

11.4.5 对文保单位的环境影响及保护措施

本项目施工期间为尽可能降低对文物保护单位的影响，从施工工艺、保护及管理等方面严格要求，同时制定文物保护应急预案，并加强对文保单位的跟踪监测及评价，可减小施工期对文保单位的影响。

运行期内，制定穿越段专属巡检方案，增加巡检频次，避免事故发生。与文物管理单位合作，制定专项保护方案，明确管线运行期的保护责任、技术标准和应急预案，报文物管理单位备案并接受监督。采用上述措施后，管线运行对文保单位的影响较小。

11.4.6 生态环境影响及保护措施

本项目对生态环境的影响主要表现在施工期，即工程施工将会打破地表的原有平衡状态，主要表现为开挖管沟、敷设管道、建设站场、修筑施工道路、管道穿跨越河流等工程活动对植被的破坏、对土壤环境的破坏、占用土地、改变土地利用性质等。

项目永久占地面积较小，对当地的土地利用影响有限。临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

项目的建设虽然会对野生动物产生一定程度的干扰，导致动物栖息地的减少，但由于施工占地以临时占地为主、施工期限较短，且工程施工所扰动土地并非野生动物主要栖息地，只要对施工人员进行广泛的宣传教育和严格的管理，杜绝滥捕乱猎现象发生，本项目建设对野生动物的影响是暂时的和轻微的。

11.5 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本拟建项目涉及的危险物质主要包括甲烷及火灾爆炸产生的次生污染物 CO 等，主要分布于工艺装置区和管线。

经预测，在假定事故情形下，当天然气泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火易发生火灾，不完全燃烧产生的 CO 扩散进入大气中，事故产生的次生污染 CO 对居民影响较小。

在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

11.6 公众意见采纳情况

本项目环境影响评价公众参与阶段未收到公众意见反馈，若评价区公众对工程建设期的噪声污染、扬尘污染等问题，以及运行期间“三废”排放对环境可能造成的影响表示

担心，建设单位表示完全理解，并对公众提出的各项合理化建议和要求将予以采纳；同时对各级政府、主管部门和专家提出的所有有利于环境保护的宝贵意见也将积极采纳，对于环境影响报告书中提出的其它环保措施，建设单位也将逐一落实，确保把工程对环境的不利影响降到最小程度。

11.7 结论

本项目符合相关规划、国家产业政策和行业准入政策。项目在设计选线的过程中，与各部门进行广泛的意见征询和协调。确定线路走向时充分考虑了沿线环境保护敏感目标，在条件允许情况下，均进行了避让。对于受地形或其他限制无法避让的，尽量选在一般控制区域通过，并尽量缩短该区域内线路长度，优化施工方案以尽量降低对保护区的影响。

项目在建设过程中将会对沿线环境产生不同程度影响，但在严格落实本报告及各专项报告提出的各项环保措施、生态恢复措施、环境风险防范措施后，项目建设对环境的影响可得到减缓，使工程建设对沿线环境影响降低到可接受程度，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行“三同时”环保制度的前提下，本项目的建设从环境保护角度是可行的。