国环评证甲字第 3607 号
ZS-2017-116

新建国家高速铁路网包海通道
西安至安康高速铁路项目

环境影响报告书

中圣环境科技发展有限公司

委托单位：	陕西省铁路集团有限公司
评价单位：	中圣环境科技发展有限公司

二〇一八年十一月

目　录

概　述 1
1 总则 9
1.1 编制依据 9
1.2 评价原则 14
1.3 环境影响识别和评价因子选择 15
1.4 评价执行标准 16
1.5 评价工作等级及范围 18
1.6 评价内容与评价重点、评价时段 20
1.7 环境保护目标 20
2 工程概况及工程分析 31
2.1 与项目有关的既有工程概况 31
2.2 新建工程概况 32
2.3 沿线依托工程概况 102
2.4 工程分析 103
3 区域环境概况 117
3.1 自然环境概况 117
3.2 区域生态环境概况 127
3.3 沿线区域环境质量现状 131
4 相关规划相符性和选线选址方案环境比选 133
4.1 与相关规划的相符性分析 133
4.2 选线选址方案环境比选 146
5 生态环境影响预测与评价 164
5.1 生态环境评价工作方案 164
5.2 区域生态环境简况 166
5.3 评价区生态环境现状调查与评价 175
5.4 建设期生态环境影响评价 225
5.5 运营期生态环境影响评价 275
5.6 生态环境保护措施 279
5.7 牛背梁国家级自然保护区环境影响评价 285
5.8 重要生态敏感区环境影响评价 310
5.9 工程建设对水土流失的影响分析 322
6 声环境影响预测与评价 356
6.1 评价工作方案 356
6.2 声环境质量现状监测与评价 357
6.3 营运期声环境影响预测与评价 367
6.4 营运期噪声污染控制措施 397
6.5 施工期噪声环境影响分析与评价 415
6.6 噪声环境影响预测与评价小结 418
7 振动环境影响预测与评价 422
7.1 评价工作方案 422
7.2 振动环境现状 422
7.3 营运期振动环境影响预测与评价 426

中交环境科技发展有限公司

7.4 施工期振动环境影响分析 438
8 水环境影响分析与评价 440
8.1 评价工作方案 440
8.2 水环境现状调查 442
8.3 施工期水环境影响评价与污染防治措施 448
8.4 营运期水环境影响分析与评价 460
8.5 对沿线水源地影响分析 465
8.6 小结 467
9 固体废物环境影响分析与评价 468
9.1 概述 468
9.2 施工期固体废物环境影响分析及防治措施 468
9. 3 营运期固体废物环境影响分析及防治措施 468
9.4 小结 470
10 大气环境影响分析与评价 471
10.1 评价工作方案 471
10.2 既有工程污染源调查 471
10.3 施工期大气影响分析及污染防治措施 471
10.4 营运期大气环境影响分析及污染防治措施 474
10.5 小结 475
11 电磁环境影响预测与评价 476
11.1 概述 476
11.2 电磁环境现状监测与评价 478
11.3 电磁环境影响预测 479
11.4 电磁环境保护措施 487
12 环境风险分析与评价 488
12.1 环境风险 488
12.2 风险防范与减缓措施 490
12.3 突发环境事件应急预案 492
13 环境影响经济损益分析 497
13.1 环境影响经济收益 497
13.2 环境影响经济损益 498
13.3 环境经济损益分析 499
14 环境管理与监测计划 501
14.1 环境管理分阶段要求 501
14.2 污染物排放环境管理要求 501
14.3 环境管理制度、机构及维护机制要求 504
14.4 监测计划 505
14.5 环保设施验收清单 506
15 环境影响评价结论 509
15.1 工程概况 509
15.2 产业政策、规划符合性和选线选址环境合理性结论 510
15.3 环境质量现状监测与评价结论 511
15.4 主要环境保护措施及环境影响评价结论 512
15.5 环境影响经济损益分析结论 518

中发环境科技发展有限公司

15.6 环境管理与监测计划 518
15.7 公众参与 518
15.8 总结论 519

中圣环境科技发展有限公司

附件列表：

附件 1：环境评价委托书；

附件 2：陕西省环境保护厅关于西安至安康高速铁路项目环境影响评价标准的函；

附件 3：建设项目选址意见书；

附件 4：国家林业和草原局关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘查项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定；

附件 5：陕西文物局转发国家文物局关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目意见的通知；

附件 6：陕西省文物局关于国家高速铁路网包海通道西安至安康段调整方案的选线意见；

附件 7：西康铁路穿越终南山、柞水地质公园影响专题报告专家意见；

附件 8：监测报告；

附件 9：柞水县人民政府关于供水水源保护地与西康高铁建设情况的批复；

附件 10：陕西省环境保护厅关于同意商洛市柞水县城市饮用水水源地保护区划分有关见的函；

附件 11：柞水县人民政府关于撤销下梁镇龙凤寨饮用水源地保护区的批复；

附件 12：中华人民共和国自然资源部关于国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路项目建设用地预审意见的复函；

附件 13：关于新建西安至安康高速铁路穿越陕西牛背梁国家级自然保护区试验区的意见。

中圣环境科技发展有限公司

概　述

一、项目背景

西安至安康高速铁路位于规划的包海高铁通道中段，是包海高铁通道的重要组成部分。北段起于西安，向南通过安康至重庆高铁连接了重庆，形成纵贯西部地区、沟通成渝城市群和关中城市群两大国家城市群的快速客运大通道，是国家“八纵八横”高速铁路网的重要组成部分，是蒙西、陕北和关中地区通达陕南、西南等地的便捷客运通道，对完善国家高速铁路网布局具有重要意义；同时也是陕西省“米”字型高铁网规划中的重要一“竖”，也是沟通陕、甘、宁、晋、蒙西与西南地区间的最便捷客运通道，本项目的建设是陕西省实现“关中通城际、市市通高铁、快速通全国”建设目标的重要举措，对架构陕西省高铁网主骨架，完善区域铁路网具有重要意义。

线路从拟建西武高铁西安东站南端接西延高铁正线引出，向南先后跨越既有西康铁路、浐河后，进入少陵塬，预留规划枢纽南环线接轨设站条件及引镇物流中心建设条件，沿既有西康铁路东侧继续向南，下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，上跨关中环线 S107 省道后，于大峪垭口西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，出站后向南走行至柞水县城北景牌湾附近跨越包茂高速公路、乾佑河、西康铁路，至柞水马房子村附近设柞水西站，而后绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，于镇安县西栗园村附近设镇安西站，出站后以桥隧相连工程继续向南，进入安康市旬阳县境内，上跨旬河，于桐木镇西三岔河口设桐木站，出站后向南先后上跨包茂高速、麻坪河、孙家河、付家河进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设安康西站。

工程全线初步设计估算总额 3428176.91 万元，技术经济指标为 20145.13 万元/正线公里。工程计划 2019 年开工建设，2023 年投入运营，建设总工期为 5 年。

中铁第一勘察设计院集团有限公司于 2017 年 10 月编制完成《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路可行性研究报告》，2018 年 5 月 22 日取得陕西省林业厅《关于新建西安至安康高速铁路穿越牛背梁国家级自然保护区试验区的意见》；2018 年 7 月 23 日取得《国家文物局关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目意见》；2018 年 7 月 26 日取得自然资源部《关于国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路项目建设用地预审意见的复函》；2018 年 7 月 31 日取得国家林业和草原局《关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘查项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定》；中铁第一勘察设计院集团有限公司于 2018 年 10 月编

中发环境科技发展有限公司

制完成《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路初步设计》。

二、建设项目特点

（1)本项目为新建高速铁路项目,行业类别属于交通运输类;项目设计车速 350km/h，属当前国内高铁设计主流车速，轨道全线采用无缝轨道。

（2）项目线路正线长度 170.174km，其中桥隧工程长度 161.683km，占比 95.1%。项目线路沿线途经关中平原、秦岭山区、安康盆地三种地貌类型单元，秦岭山区占比约 87%。

（3）项目设计对线路方案、取（弃）土场、弃渣场、预制场等大临工程进行了比选优化，施工期桥隧工程采用先进的工艺和装备，具有施工进度快、污染物排放较少的特点。

（4）项目设计针对项目环境污染特点和生态影响特征，对主要污染源提出了污染防治措施，对生态环境影响提出了避让、减缓、恢复和补偿的生态保护措施。

（5)建设单位根据项目沿线敏感目标分布情况，对涉及的特殊和重要生态敏感区、文物保护单位等环境保护目标编制了相应的环境保护专题报告。

三、评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《建设项目环境保护条例》，本项目应当进行环境影响评价并编制环境影响报告书，建设单位于 2017 年 7 月 8 日委托我公司开展该项目的环境影响评价工作，2017 年 7 月 24 日，第一次公示以在项目所在地张贴的形式完成，公示信息中说明了建设项目的名称及概要；项目建设单位的名称和联系方式；承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式；项目组以工程可行性研究报告、初步设计文件为基础于 2017 年 7 月~2018 年 10 月间分多次对线路开展现场踏勘、调查、收集资料、信息公开等工作，向沿线各市县环保局、林业主管部门、牛背梁自然保护区、动物研究所等部门沟通并搜集资料，2017 年 7 月 24 日委托陕西中测监测有限公司开展了现状监测调查工作，同时委托中国煤炭地质总局航测遥感局进行了遥感解译，委托了西安植物园对项目沿线进行了植被的种类、数量、分布、生物量的统计调查；委托陕西省动物研究所对沿线陆生动物进行调查。

中铁一院于 2017 年 10 月完成了本项目可行性研究报告（鉴修稿），2018 年 10 月完成本项目初步设计；在此期间，评价单位提早介入并积极参与到工程设计工作中，将环

中龙环境科技发展有限公司

境保护要求贯彻到工程选线之中，并对各种不同的设计方案进行了优化完善。

项目组以工程可行性研究报告、初步设计为基础对线路开展现场踏勘、调查、收集资料等工作，并充分与沿线各级政府相关部门结合，征询意见，本着环境保护优先的原则，我公司依照相关法律法规及导则的要求，在工程分析、环境现状调查、环境质量监测和环境影响预测和分析及环境保护措施论证的基础上，项目组于 2018 年 9 月编制完成了西安至安康高速铁路环境影响报告书。本项目环境影响报告书全本编制完成后，于 2018 年 9 月 26 日、9 月 27 日在公司（陕西省铁路集团有限公司）官方网站及《三秦都市报》发布报告书信息公告；项目在媒体公示后，于 2018 年 9 月 28 日～10 月 15 日，在受影响群众集中分布的村镇进行公众意见调查问卷。

四、分析判定相关情况

1 政策法规符合性分析

本工程为新建铁路项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）鼓励类“二十三、铁路—1.铁路新线建设”。

《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。”本线路在 DK34+990～CK36+400 以隧道形式下穿自然保护区实验区，下穿长度合计约 1.41km。

2 与相关规划的符合性分析

表 1　建设项目与相关规划符合性分析表

序号	分析判定内容	相关规划等情况	判断结论
1	《中长期铁路网规划修订）》（2016~2025 年）	规划提出形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网，“八纵”通道包（银）海通道即包头~延安~西安~重庆~贵阳~南宁~湛江~海口（三亚）高速铁路。 坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护。	本项目是中长期规划“八纵八横”高速铁路主通道包海通道的重要组成部分，本项目建成后，将与拟建西延、延榆高铁连接，形成纵贯陕西省的“米”字型高速铁路网中轴线，对构筑“八纵八横”高速铁路主通道，完善国家及区域高速铁路网布局具有重要意义。 项目的选址选线、规模、性质和工艺路线整体上符合中长期铁路网规划要求；通过环保选线，绕避了终南山国家森林公园、木王国家森林公园、擂鼓台森林公园、

中发环境科技发展有限公司

序号	分析判定内容	相关规划等情况	判断结论
			翠华山—南五台风景名胜区、南宫山风景名胜区、瀛湖风景名胜区等重要生态敏感目标，对本工程无法绕避的牛背梁国家级自然保护区、秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园商洛崖墓群等 4 处重要生态敏感区采用了以隧道为主、少量路基桥梁等环境影响小的线路方案。
2	《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》	建设多向连通的综合运输通道，构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，加快实施重点通道连通工程和延伸工程，强化中西部和东北地区通道建设，其中十条纵向综合运输通道---包头至防城港运输通道，起自包头（满都拉），经延安、西安、重庆、贵阳、南宁、至防城港。	本项目是西安至安康高速铁路，向南延伸至重庆，构成西渝高铁，是包头至防城港纵向综合运输通道的骨干线路。
3	《陕西省"十三五"综合交通运输发展规划》	全力加快我省高速铁路网主骨架建设，积极构建“米”字型高速铁路网，尽快融入国家高速铁路网。重点推进西安经延安至包头、西安至安康、西安至银川、西安至武汉、西安至成都、延安至太原等铁路建设，努力解决剩余 6 个市通高速铁路问题，力争实现西安与周边 8 个省会城市高铁连通。	本工程为西安至安康高速铁路，属于《陕西省"十三五"综合交通运输发展规划》中十三五期间建设的项目，符合该规划。
4	《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》	本规划范围：东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为界，总面积 5.9 万平方公里，涉及 6 个市、39 个县（市、区）〔13 个县（市、区）的全部及 26 个县（市、区）的部分区域〕，人口 480 多万。规划区划分为禁止开发区、限制开发区、适度开发区。完善秦岭旅游产业体系，推进全域旅游产业发展，按照生态理念，科学建设交通运输网络。推进西安至重庆、武汉等高速铁路以及阳平关至安康二线等建设，积极谋划大秦岭旅游轨道交通建设。	本工程是西安至重庆高速铁路的北段，是国家高速铁路网包海通道的重要组成部分，其建设对沿线经济发展具有重大意义。在落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护措施后，本工程的建设符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》。
5	《西安市秦岭生态环境保护“十三五”规划》	秦岭西安段划分为生态保护区和生态协调区两部分。山体坡脚线以上为生态保护区，山体坡脚线（25 度坡线）至环山路以北 1 公里为生态协调区。其中，生态保护区包括绝对保护区、一般保护区、生态控制区三个区域。	线路在规划的限制开发区和适度开发区内以线性穿越秦岭，占地面积小，建设活动有限。在落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护措施，并在保障生态功能不降低前提下可以在秦岭限制开发区进行建设。
6	《商洛市秦岭生态环境保护规划（ 2018—2025	本规划区范围涵盖全市 7 个县区及高新区全部范围，总面积 19587 平方公里，占陕西省总面积的 9.36%，	线路穿越秦岭及生态环境敏感区区域均为限制开发区、适度开发区，根据影响分析提出了相应的

中交环境科技发展有限公司

序号	分析判定内容	相关规划等情况	判断结论
	年）》	86 个镇，12 个街道办事处。根据地区生态环境的垂直分异，同时考虑气候的相似性、地貌单元的完整性、生态功能的一致性和生态问题的突出性，按照海拔高度及其他因素，划分为禁止开发区、限制开发区和适度开发区。	生态保护和恢复措施，且均已获得主管部门同意项目建设的意见。
7	《安康市秦岭生态环境保护规划（2018-2025）》	本规划区范围主要涉及安康市市域内省级规划的宁陕县全部以及汉滨区、汉阴县、石泉县、紫阳县、旬阳县和岚皋县部分镇、办，共涉及 76 个镇、办，总面积约 9777 平方公里，占全市 41.8%。将安康市秦岭地区划分为禁止开发区、限制开发区、适度开发区。	线路穿越秦岭区域为重点开发区、限制开发区，在落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护措施，并在保障生态功能不降低前提下可以在秦岭限制开发区进行建设。
8	《西安城市总体规划（2008 年—2020 年）》	西安市总体布局采用“一城、一轴、一环、多中心”的市域城镇空间布局。	本工程止点位于总体规划确定的主城区规划范围以外，具体走行于绕城高速的东部与南部，基本与既有西康铁路并行，根据规划，该区域没有规划城市建设用地，所经地区现状主要为村庄建设用地。联络线基本走行于既有的铁路通道内，属于西安铁路枢纽的重要组成部分，符合西安市总体规划对该区域的发展定位和建设要求。
9	《商洛市城市总体规划（2011-2020）》	规划提出“一核（一体两翼）、一轴、四辅、四心”的市域城镇空间结构。	本工程线路远离商洛市城市规划区和中心城区范围，与规划的包茂高速城镇发展轴线基本重合，串联了市域西部的柞水和镇安两个重点城镇并设有站点，是对市域城镇空间发展构架的支撑与强化，能够很好促进市域城镇体系格局的形成和对外交通条件的改善，本工程的建设有利于带动商洛旅游业、服务业的发展，符合商洛市城市总体规划提出的发展战略。
10	《柞水县县城总体规划(2013-2030)》	规划提出“两区、三轴、三片、四心”的县域城镇空间结构。	本工程线路自北向南通过柞水县，在柞水县境内设有营盘北站和柞水西站 2 处站点。本工程线路在中心城区北部和南部两次均以桥梁形式穿越了城市规划建设用地，商洛市人民政府以《商洛市人民政府关于西康高铁柞水段两处地块城市规划用地性质调整的批复》〔2018〕81 号文件同意将西康高铁线路以及站址范围内居住用地和工业用地统一调整为区域交通设施用地。调整后，本工

中圣环境科技发展有限公司

序号	分析判定内容	相关规划等情况	判断结论
			程的建设基本符合县城总体规划。同时，工程建设将加强柞水县的对外交通条件，增强自身发展活力，进而带动县域经济社会发展。
11	《镇安县城总体规划（2013-2030）》	规划提出构建“一主、一辅、一轴、一片区、八中心”的县域空间布局。	本工程线路自北向南通过镇安县城西侧，在镇安县栗园村附近设镇安西站，距县城中心直线距离约 5km。线路基本平行于包茂高速城镇经济发展主轴，从镇安县主城区规划范围西侧穿过，对城市规划用地进行了避让。镇安县住房和城乡建设局以镇住建函〔2017〕56 号文同意项目选址。
12	《旬阳县城市总体规划（2010-2030）》	规划形成“一主三副、两条轴带”的城镇体系空间结构。“一主三副”是指以旬阳县城为县域中心，小河镇、神河镇、蜀河镇为县域副中心，“两条轴带”即由 316 国道和 102 省道沿线组成的“X”型城镇发展轴带。	本工程线路自北向南通过旬阳县，在旬阳县境内设有桐木站 1 处，工程线路距离旬阳县主城区规划范围较远，不在城市规划区范围内，不会影响县城的发展建设。在桐木设站有利于带动旬阳周边旅游业、商贸流通业等的发展，进而辐射整个县域经济发展。因此工程建设符合旬阳县城市总体规划要求。旬阳县住房和城乡建设局以旬住建函〔2017〕187 号同意项目选址。
13	《旬阳县桐木镇总体规划（2009-2020）》	规划范围为全城镇共 61.50 公顷。城镇功能结构为“一轴、一心、三个片区”	本工程部分路段位于桐木镇桐木社区六祖茶厂区域，以桥梁的形式穿越集镇规划居住用地。旬阳县人民政府以“旬政函〔2018〕50 号”文件同意对《桐木镇总体规划（2009-2020）》进行局部调整，同意将该处用地性质（原规划为居住用地）调整为区域交通设施用地和防护绿地。调整后，本工程的建设基本符合桐木镇总体规划。
14	《安康市城市总体规划（2010-2020）》	规划提出依托阳安铁路线，汉江城镇发展带，构建以中心城区为核心，月河川道城镇带为主体，旬阳、平利为两翼，“一体两翼”+圈层扩展的城镇空间结构。	本工程线路和场站位于安康市中心城区规划范围之外，安康西站位于付家河以西，现状为村庄建设用地，目前正在进行逐步拆迁，将村民转移到规划居住组团，远期此处没有规划居住用地，工程建设未对城市规划区造成切割，与安康市总体规划协调性较好，安康市城乡建设规划局以安规函〔2017〕283 号文同意项目选址。

3 与环境保护技术政策符合分析

表 2　建设项目与环境保护技术政策符合性分析表

中发环境科技发展有限公司

序号	分析判定内容	产业政策规划等情况	判断结论
1	《“十三五”生态环境保护规划》	以提高环境质量为核心，推进联防联控和流域共治，制定大气、水、土壤三大污染防治行动计划的施工图。根据区域、流域和类型差异分区施策，实施多污染物协同控制，提高治理措施的针对性和有效性。实行环境质量底线管理	本线路采用电力牵引，项目采用节能型设备；项目产生的污废水经处理后排入市政管网，无管网地区污水经处理后达标排放，符合水污染防治计划要求；项目严格落实耕地占补平衡，符合控制耕地总量的要求；项目无重金属污染物排放，对当地土壤环境质量影响小
2	《陕西省“十三五”生态环境保护规划》	坚持以提高环境质量为核心，系统推进以大气、水、土壤为重点的污染综合治理，以污染源达标排放为底线，推动多污染物协同治污减排，严格控制增量，大幅度削减存量，降低生态环境压力，防范和化解环境风险。	

4 环境选线选址合理性分析

线路所经秦岭地区规划范围广，林木覆盖率较高。工程选线过程中沿线区域分布有牛背梁、平河梁、镇安鹰嘴石等 3 处省级以上自然保护区，洪庆山、终南山、木王、擂鼓台等 4 处省级以上森林公园，翠华山—南五台、香溪洞等 2 处省级风景名胜区，秦岭终南山、柞水溶洞等 2 处地质公园，西安市灞河、石砭峪、沣峪河、柞水县营盘镇龙潭沟、乾佑河老林段大坪地、马房子河等 6 处饮用水水源保护区，商洛崖墓群 1 处国家级文物保护单位等环境敏感区。

环保选线是现阶段根本解决铁路对环境敏感目标影响的最有效手段。本次研究将通道内的自然保护区、地质公园、饮用水水源保护区、文物保护单位等作为重要的控制因素，经过方案比选，对可能通过环境敏感目标的线路在各方面因素协调统一的情况下，均采取了避让减缓措施，推荐采用对敏感保护目标环境影响最小的线路方案作为贯通方案。

依据“环保选线”理念，推荐方案绕避了洪庆山国家森林公园、终南山国家森林公园、木王国家森林公园、翠华山—南五台风景名胜区、香溪洞风景名胜区等环境敏感区，但受总体走向、技术标准、地质条件的限制以及沿线地方规划等因素制约，仍不可避免的穿越 6 处环境敏感区，分别为牛背梁国家级自然保护区、秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园、全国重点文物保护单位商洛崖墓群、长安浐河湿地、安康旬河湿地。工程上无法完全绕避的线路区段，均要求进行了多方案比选研究。

综上所述，项目环境选线选址基本合理。

中交环境科技发展有限公司

五、环境评价关注的主要环境问题

（1）项目属于生态与污染类并重型项目，其中施工期以生态环境影响为主，运营期以噪声和振动环境影响为主。

（2）项目线路正线长度 170.174km，其中桥隧工程长度 161.683km，占比 95.1%，因此评价重点关注桥隧工程对环境的影响。

（3）项目线路沿线途经关中平原、秦岭山区、安康盆地三种地貌类型单元，秦岭山区段属陕西省重要生态功能区但人口数量少、分布分散，关中平原和安康盆地段属一般生态功能区但人口数量大、分布密集且较为集中，因此本次评价重点关注线路秦岭山区段施工期的生态环境影响、关中平原和安康盆地段运营期的噪声振动环境影响。

（4）项目沿线跨越长安浐河湿地、安康旬河湿地，下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带、陕西省牛背梁国家级自然保护区实验区、柞水溶洞国家地质公园生态保育区等生态敏感区，评价重点关注项目对以上生态敏感区的环境影响。

（5）评价区沿线河段多为 II 类水域，地表水环境敏感，重点论证 II 类水域河段项目施工污废水不外排的可行性和可靠性。

六、报告书主要结论

本项目符合国家产业政策和相关法律法规、相关规划、行业环境保护技术政策，环境选址选线基本合理；在严格执行“三同时”制度、强化环境管理、落实工程设计和报告书提出的各项污染防治、生态环境保护和环境风险防范措施后，项目主要污染源可实现达标排放，预测结果表明项目建设不会改变环境功能区的功能，环境保护目标满足环境质量标准要求，项目可减缓对生态环境的影响，不会改变生态功能区功能，环境风险处于可接受水平。公众调查结果表明，89%受访公众支持本项目，公众支持率高，建设单位书面承诺采纳公众的合理化意见和建议。综上所述，从满足环境质量目标的要求分析，项目建设可行。

七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了生态环境部评估中心、陕西省人民政府、陕西省生态环境厅、陕西省环境调查评估中心、西安市人民政府、商洛市人民政府、安康市人民政府及沿线各级地方人民政府、各级环保行政主管部门及相关单位、建设单位、设计单位、环保专题报告编制单位、环境监测单位等单位的大力支持与帮助，在此一并表示衷心感谢！

中龙环境科技发展有限公司

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托

陕西省铁路集团有限公司，《环境影响评价委托书》，2017.7.8（见附件 1）；

1.1.2 国家法律

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2016.9.1；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997.3.1；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2016.11.7；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；

（6）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；

（7）《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2017.1.1；

（8）《中华人民共和国水法》，2016.7.2；

（9）《中华人民共和国文物保护法（2013 年修正）》，2013.6.29；

（10）《中华人民共和国森林法》，2018.3.18；

（11）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；

（12）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

（13）《中华人民共和国自然保护区条例》（修正），2011 年 1 月；

（14）《中华人民共和国铁路法》，2015.4.24；

（15）《中华人民共和国土地管理法》，2004.8.28；

（16）《中华人民共和国共和国城乡规划法》，2007.10.28。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；

（2）《中华人民共和国自然保护区条例》2017.10.17；

（3）《基本农田保护条例》（国令第 257 号），1999.1.1；

（4）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7；

（5）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016.3.1；

（6）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013.12.7；

（7）《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2016.1；

中生环境科技发展有限公司

（8）《中华人民共和国河道管理条例》，2011.1；

（9）《土地复垦条例》（国令第 592 号），2011.3.5；

（10）《湿地保护管理规定》，2013.5.1；

（11）《风景名胜区管理暂行条例》，2006.12.1；

（12）《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017.2.7；

（13）《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号），2000.11.26；

（13）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号），2013.9.10；

（14）《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），2015.4.2；

（15）《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号），2016.5.28；

1.1.4 部门规章及规范性文件

（1）国家环境保护局《电磁辐射环境保护管理办法》（第 18 号令），1997.3.25；

（2）国家环境保护总局（环发[2003]94 号）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（2003.8）；

（3）环境保护部《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号），2010.12.15；

（4）环境保护部《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），2010.9.28；

（5）环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理规范环境风险的通知》（环发[2012]77 号），2012.7.3；

（6）环境保护部《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），2012.8.8；

（7）环境保护部《突发环境事件应急管理办法》（第 34 号令），2015.6.5；

（8）环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（第 44 号令），2018.4.28；

（9）环境保护部《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），2010.1.11；

（9）国土资源部《关于进一步做好基本农田保护有关工件的意见》（国资发[2005]196 号），2005.9.28；

（10）国土资源部、农业部《关于认真贯彻执行<基本农田保护条例>进一步做好基本农田保护工作的通知》（国土资发[1999]122 号），1999.5.14；

（11）林业部《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例（修订）》（林策通字[1992]29 号），2016.2.6；

中大环境科技发展有限公司

（12）地质矿产部《地质遗迹保护管理规定》，1995.5.4；

（13）《国家重点保护野生动物名录》，1989.1.14；

（14）《国家重点保护野生植物名录(第一批)》，1999.8.4；

（15）铁道部《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计〔2010〕44 号），2010.5.27。

1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

（1）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2014.11.27；

（2）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》，2002.3.28；

（3）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省湿地保护条例》，2006.6.1；

（4）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省文物保护管理条例》，2006.10.1；

（5）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2010.3.26；

（6）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省河道管理条例（修正）》，2010.3.26；

（7）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省水工程管理条例（修正）》，2010.3.26；

（8）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省水土保持条例》，2013.10.1；

（9）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省大气污染防治条例》，2014.1.1；

（10）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

（11）陕西省人民代表大会常务委员会《陕西省秦岭生态环境保护条例》，2017.3.1；

（12）陕西省人民政府《铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》（陕政发〔2018〕16 号），2018.4.22；

（13）陕西省人民政府《陕西省实施<中华人民共和国自然保护区条例>办法》，2001.7.13；

（14）陕西省环境保护厅《关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》（陕环发[2013]12 号），2013.2.1；

（15）陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》，2013.7；

（16）陕西省人民政府《陕西省重点保护野生动物名录》，2004.3.4；

（17）陕西省人民政府办公厅《陕西省生态功能区划》，2004.11.17；

（18）陕西省环境保护厅《陕西省“十三五”环境保护规划》，2016.9.6；

中交环境科技发展有限公司

（19）陕西省发展和改革委员会《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》2018.6；

（20）陕西省人民政府《陕西省重点水生野生动物保护名录》（陕政发〔2004〕9号）2004.3.4；

（21）《陕西省地方重点保护植物名录（第一批修订）》（陕政发【2009】71 号）；

（22）陕西省人民政府《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34 号），2008.8.6；

（23）《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100 号）；

1.1.6 相关规划

（1） 国务院《全国主体功能区规划》，2010.12.21。

（2） 《西安市灞桥区土地利用总体规划》（2006-2020），2017.9；

（3） 《西安市临潼区土地利用总体规划》（2006-2020），2017.6；

（4） 《西安市长安区土地利用总体规划》（2006-2020），2017.6；

（5） 《镇安县土地利用总体规划》（2006-2020），2016.12；

（6） 《柞水县土地利用总体规划》（2006-2020），2016.12；

（7） 《安康市汉滨区土地利用总体规划》（2006-2020），2017.5；

（8） 《旬阳县土地利用总体规划》（2006-2020），2017.5；

（9）陕西省环境保护厅《陕西省“十三五”环境保护规划》，2016.9；

（10）《西安城市总体规划（2008 年—2020 年）》 ；

（11）《商洛市城市总体规划（2011-2020）》 ；

（12）《柞水县县城总体规划(2013-2030)》 ；

（13）《镇安县城总体规划（2013-2030）》 ；

（14）《安康市城市总体规划（2010-2020）》 ；

（15）《旬阳县城市总体规划（2010-2030）》 。

1.1.7 技术标准及规范

（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》（HJ 2.2-2008）；

（3）《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

（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》（HJ 2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）；

中交环境科技发展有限公司

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（8）《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）；

（9）《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

（10）《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》（TB10502-93）；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2014）；

（12）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）。

（13）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2017）。

1.1.8 项目有关技术文件

（1）中铁第一勘察设计院集团有限公司《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路可行性研究报告》， 2017.10；

（2）中铁第一勘察设计院集团有限公司《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路初步设计》， 2018.10；

（3）陕西省环境保护厅《关于西安至安康高速铁路项目环境影响评价标准的函》（陕环函［2017］747 号），2017.10.10；

（4）陕西省住房和城乡建设厅建设项目选址意见书（见附件 3），2018.7.20；

（5）国家林业和草原局《关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘查项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定》，2018.7.31；

（6）陕西省林业厅《关于新建西安至安康高速铁路穿越牛背梁国家级自然保护区试验区的意见》（陕林字[2018]68 号），2018.5.22。

（7）陕西省文物局《关于国家高速铁路网包海通道西安至安康段调整方案的选线意见（陕文物函〔2017〕462 号）》（见附件 5），2017.11.23；

（8）陕西文物局《转发国家文物局关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目意见的通知》（陕文物发 2018〔101〕号）（见附件 6），2018.7.23；

（9）西康铁路穿越终南山、柞水地质公园影响专题报告专家意见（见附件 7），2018.1.30；

（10）自然资源部《关于国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路项目建设用地预审意见的复函》（自然资预审字 2018〔39〕号）,2018.7.26；

（11）与项目有关的其他技术资料、报告。

中公环境科技发展有限公司

1.1.8 项目有关专题报告

（1）《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路选址论证报告》（陕西省城乡规划设计研究院），2018 年 6 月；

（2）《新建西安至安康高速铁路对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》（国家林业局调查规划设计院），2018 年 4 月；

（3）《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路穿越秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响的评价报告》（长安大学地质工程与测绘学院），2018 年 1 月；

（4）《国家高速铁路网包海通道西安至安康高铁 XK-ZX 标段涉及商洛墓崖文物影响评估报告》（陕西省文物勘探有限公司），2018 年 5 月；

（5）《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路西安市境内涉河桥梁工程防洪评价报告》（陕西黄河生态工程有限公司）,2018 年 10 月；

（6）《西安至安康高速铁路水土保持方案》（山西省交通环境保护中心站）,2018 年 10 月；

（7）《新建铁路国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路陆生动物调查报告》（陕西省动物研究所），2018 年 11 月。

1.2 评价原则

（1）依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

（2）早期介入、全程参与

本次环评工作从项目可研报告编制阶段即开始介入、在后期初步设计、专题报告编制过程中均全程参与提出环保措施和建议。

（3）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

（4）突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

中交环境科技发展有限公司

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境因素的影响性质识别

本项目施工期主要环境影响因素包括：土石方工程、路基施工、桥梁施工、隧道施工、材料和设备运输、建筑物料堆存等；运营期主要环境影响因素为线路噪声与振动、站场废水排放、固废产生以及生态环境影响等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1　工程环境影响评价因子识别与筛选表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环 境 受 体）																		
		自然环境					环境质量					生态环境						其它			
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	土石方工程	-1		-1		-2	-1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1
	路基施工						-1			-1								-1		-1	
	桥梁施工							-2		-1							-1				
	隧道施工						-1			-1											
	材料和设备运输									-1										-1	
	建筑物料堆存						-1														
运行期	废水							-1	-1	-1											
	固废										-1										
	噪声振动						-1	-1	-1	-1											
	生态影响											-2				-1					

注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；
“+”——表示有利影响；“-”—表示不利影响

1.3.2 评价因子筛选

根据本工程特点及工程分析，确定本次评价的主要评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2　环境影响评价因子筛选结果汇总

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
生态	生态系统（类型、结构、功能、过程）、土地利用、植被、土壤、植物、动物、土壤侵蚀、生物多样性、景观、生态系统服务功能、生态系统的完整性和稳定性、水生生态环境等	生态系统（类型、结构、功能、过程）、土地利用、植被、土壤、植物、动物、土壤侵蚀、生物多样性、景观、生态系统服务功能、生态系统的完整性和稳定性、水生生态环境等，重点关注生态敏感区
声环境	昼、夜间等效 A 声级（Leq）	昼、夜间等效 A 声级（Leq）
振动	Vlzmax、VLz_{10}	Vlzmax、VLz_{10}
地表水	pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类等	COD、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类
大气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$	车站食堂油烟
固废	/	固体废物处理处置措施可行性和可靠性

西安环境科技发展有限公司

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
电磁环境	电场强度、磁感应强度	电场强度、磁感应强度

1.4 评价执行标准

本次评价采用陕西省环境保护厅《关于西安至安康高速铁路项目环境影响评价标准的函》（陕环函［2017］747 号）（附件 2）。

1.4.1 环境质量标准

（1）环境空气：秦岭北麓（环山公路以南）区域等敏感地段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其他区域执行二级标准。

（2）地表水环境：西安市秦岭北麓部分河段及安康市、商洛市沿线河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，浐河执行 III 类标准。

（3）地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（4）已划定噪声功能区的城市区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中该区域噪声功能区域相对应的标准，未进行噪声功能区划的区域距铁路外轨中心线 30-60m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4 类区 4b 类标准；距铁路外轨中心线 60m 以外范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

评价范围内的学校、医院等特殊环境敏感点，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（5）振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的“铁路干线两侧”标准限值。

（6）电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值。

具体标准限值见表 1.4-1~1.4.6。

表 1.4-1　环境空气质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值		单位	标准名称及级(类)别
1	SO_2	年平均	≤60	μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级
		24 小时平均	≤150		
		1 小时平均	≤500		
2	PM_{10}	年平均	≤70		
		24 小时平均	≤150		
3	NO_2	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤80		
		1 小时平均	≤200		
4	$PM_{2.5}$	年平均	≤35		
		24 小时平均	≤75		
5	SO_2	年平均	≤20	μg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单一级
		24 小时平均	≤50		
		1 小时平均	≤150		

中发环境科技发展有限公司

序号	因子	标准限值		单位	标准名称及级(类)别
6	PM_{10}	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤50		
7	NO_2	年平均	≤40		
		24 小时平均	≤80		
		1 小时平均	≤200		
8	$PM_{2.5}$	年平均	≤15		
		24 小时平均	≤35		

表 1.4-2　地表水环境质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类
2	溶解氧	≥5	mg/L	
3	COD	≤20		
4	BOD_5	≤4		
5	氨氮	≤1.0		
6	石油类	≤0.05		
7	pH	6~9	无量纲	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类
8	溶解氧	≥6	mg/L	
9	COD	≤15		
10	BOD_5	≤3		
11	氨氮	≤0.5		
12	石油类	≤0.05		

表 1.4-3　声环境质量标准限值一览表

序号	评价因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	Leq（A）（昼间）	≤60	dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
2	Leq（A）（夜间）	≤50		
3	Leq（A）（昼间）	≤70	dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类
4	Leq（A）（夜间）	≤60		

表 1.4-4　城市区域环境振动标准一览表

序号	区域类别	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	居民、文教区（昼间）	≤70	dB	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）
2	居民文教区（夜间）	≤67		
3	铁路干线两侧（昼间）	≤80	dB	
4	铁路干线两侧（夜间）	≤80		

表 1.4-5　电磁环境公众曝露控制限值

序号	因子	标准限值（0.025kHz~1.2kHz）	单位	标准名称
1	电场强度 E	200/f	V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
2	磁感应强度 B	5/f	μT	
该工程频率为 50Hz，电磁环境现状评价中电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100μT。				

1.4.2 污染物排放标准

（1）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运营期距铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）限值标准及修改方案要求。

中环环境科技发展有限公司

（2）施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；站场食堂油烟排放浓度执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定。

（3）Ⅱ类水域禁止排污，柞水西站、安康西站废水排入城市集中污水处理厂的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，营盘北站、镇安西站废水、桐木站处理后回用，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准。

（4）一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

具体标准限值见表 1.4-6~1.4-8。

表 1.4-6 噪声污染排放标准限值一览表

序号	场界噪声	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
2	夜间	≤55		
3	昼间	≤70	dB(A)	《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）
4	夜间	≤60		

表 1.4-7 水污染物排放标准限值一览表

序号	污染源	污染物	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
1	柞水西站、安康西站	pH	6~9	无量纲	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级
2		SS	≤400	mg/L	
3		COD	≤500		
4		BOD_5	≤300		
1	其余站场	pH	6~9	无量纲	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）
3		氨氮	≤20	mg/L	
4		BOD_5	≤20		

1.4.3 其它标准

其它标准参照国家有关规定执行。

1.5 评价工作等级及范围

1.5.1 评价工作等级

根据该项目的建设规模以及沿线环境特征，同时依据《环境影响评价技术导则》的要求，确定项目环境影响评价等级如下：

（1）生态环境

拟建项目新建正线线路长 170.174km，工程占地面积 2.63km^2；所涉及区域大部分为一般区域，但部分路段涉及陕西省牛背梁国家级自然保护区实验区特殊生态敏感区；以及秦岭终南山世界地质公园外围保护地带、柞水溶洞国家地质公园生态保育区等重要

中发环境科技发展有限公司

生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）判定，本项目生态影响评价工作等级确定为一级。具体评价判据见表 1.5-1。

表 1.5-1　生态影响评价等级判定表

判定依据	影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
		长度≥100km 面积≥20km^2	长度 50km~100km 面积 2km^2~20km^2	长度≤50km 面积≤2km^2
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
本项目	影响区域涉及特殊生态敏感区，项目线路工程长度 170.174km，工程占地面积 2.63km^2			
	一级			

（2）环境空气

本次设计为电力机车牵引，没有机车废气排放。安康西站、秦岭大兴山隧道守护营房采用空调供暖；营盘北、柞水西、镇安西、桐木站自建空气源热泵集中供暖；沿线较分散房屋设空调采暖或电采暖，全线车站均不设锅炉，运营期大气污染物主要来源于站场食堂油烟。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008），环境空气评价等级为三级。

（3）地表水环境

工程建成后，全线污水排放量 346.8m^3/d＜1000m^3/d，主要污染物为 SS、COD、BOD、石油类等非持久性污染物，水质单一，需预测浓度的水质参数<7，污水水质的复杂程度为“简单”。根据 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则-地面水环境》，确定本次水环境评价等级为三级。

（4）地下水环境

本项目不设机务段，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（2016），项目属 IV 类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

（5）声环境

本项目评价范围内声环境功能区为 2 类区和 4 类区，项目建设前后线路两侧敏感点噪声级增加 5dB 以上，受影响人数显著增多。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）中的相关规定，声环境影响评价工作等级确定为一级，具体判定情况见表 1.5-3。

表 1.5-3　声环境评价工作等级判定表

判定依据	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化	等级
	0 类	**＞5dB（A）**	**显著增多**	**一级**
	1 类，2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多	二级
	3 类，4 类	＜3dB（A）	不大	三级

中交环境科技发展有限公司

判定依据	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化	等级
本项目	2 类	＞5dB（A）	显著增多	一级

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境影响评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
生态环境	一级	1、线路外侧轨道中心线两侧各 300m 以内区域； 2、新建场站周边 300m 以内区域； 3、施工便道中心两侧各 200m 以内区域； 4、取、弃土场以及临时工程用地界外 200m 以内区域； 5、涉及特殊及重要生态敏感区扩展至整个敏感区范围。
声环境	一级	外轨中心线两侧 200m 范围
环境振动	/	线路外轨中心线两侧 60m 范围
环境空气	三级	施工区域周围 200m 范围，施工道路 200m 范围
地表水	三级	各站水污染源受纳水体，桥梁跨越处地表水体。
电磁辐射	/	电视受影响评价范围为距线路外轨中心线各 80m 以内；变电所围墙外 40m； GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

1.6 评价内容与评价重点、评价时段

1.6.1 评价内容

根据沿线区域环境现状和工程特点，本次评价主要包括以下几个方面的内容：工程分析、工程选线选址的环境合理性分析、生态环境影响评价、声环境影响评价、振动环境影响评价、电磁环境影响评价、废（污）水环境影响分析、废气环境影响分析、固体废物影响分析、环境保护措施及其技术经济论证、环境管理与监测计划等。

1.6.2 评价重点

根据本工程特点及沿线环境特征，确定本次评价施工期以生态环境影响评价为重点；运营期以声环境振动环境与水环境影响评价为重点。

1.6.3 评价时段

本项目评价时段分为施工期、运行期两个时段，按照工程建设工期安排，确定如下：

项目施工期：工程计划 2019 年开工建设，2023 年 8 月底建成，本线建设总工期为五年；

初期：2025 年；近期：2030 年；远期：2040 年。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

根据线路布置及现场踏勘调查结果可知，全线共涉及 3 处生态敏感区，其中自然保护区 1 处（牛背梁国家级自然保护区）、地质公园 2 处（秦岭终南山世界地质公园、陕

中龙环境科技发展有限公司

西柞水溶洞国家地质公园）。工程沿线生态敏感区分布情况及工程行为见表 1.7-1。

1.7.2 文物保护单位

工程沿线所经区域历史悠久，根据本工程文物影响调查报告结论，沿线主要涉及芦才沟崖墓群（崖墓群）、北关村崖墓（单体崖墓）和郑家沟（单体崖墓）三处崖墓。具体情况见表 1.7-2。

1.7.3 地表水环境敏感点

本项目沿线涉及的地表水环境保护目标主要为浐河、乾佑河、镇安河、旬河、付家河等。沿线主要河流基本信息见表 1.7-3。

1.7.4 声环境敏感点

评价范围内共分布有声环境保护目标 48 处，其中学校等特殊敏感点 5 处，其详细分布情况见表 1.7-4。

1.7.5 振动环境敏感点

评价范围内共分布有振动环境保护目标 34 处，其中学校等特殊敏感点 2 处，其详细分布情况见表 1.7-5。

1.7.6 电磁环境敏感点

新建 330kV 牵引变电所 4 座，分别为龙潭变电所、镇安西变电所、麻坪变电所、安康西变电所；利用西安至十堰高铁拟建的西安东 330kV 牵引变电所，为本线提供供电条件。HJ24-2014 指出，电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘情况，该工程中拟建的 4 座牵引变站界外 40m 评价范围内均无电磁环境保护目标。

中生环境科技发展有限公司

表 1.7-1　生态环境保护目标一览表

序号	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响因素	主管部门意见
1	牛背梁国家级自然保护区	国家级	牛背梁国家级自然保护区位于秦岭东段，是西安市和陕南地区的重要水源涵养地，是中国唯一以保护国家Ⅰ级保护动物羚牛及其栖息地为主的森林和野生动物类型的国家级自然保护区。1988 年 5 月国务院以国发［1988］30 号文批准为国家级自然保护区。	动物、鸟类、景观	拟建线路在 DK34+990～CK36+400 以隧道形式下穿自然保护区实验区，穿越长度合计约 1.41km。	施工期影响动植物生境	国家林业和草原局《关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘察项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定》（林资许准[2018]369 号）、陕西省林业厅《关于新建西安至安康高速铁路穿越牛背梁国家级自然保护区试验区的意见》（陕林字[2018]68 号）
2	秦岭终南山世界地质公园	国家级	秦岭终南山世界地质公园位于我国南方和北方的重要分界线秦岭山系中段北部，是陕西关中渭河平原的南缘。公园南起秦岭主分水脊，北至环山生态公路，东到蓝田东界，并向东北方向至临潼区骊山东界，西达周至—眉县界。总面积为 1074.85km2。包括翠华山景区、南五台景区、黑河景区、太平景区、朱雀景区、王顺山景区、蓝田猿人遗址和骊山景区等八个景区。	地质遗迹	线路在 DK29+640～CK34+480 以隧道形式穿越生态保育区，穿越长度合计约 4.84km。	施工期对地质遗迹影响	《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路穿越秦岭终南山世界地质公园、陕西柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响的评估报告》（以下简称“评估报告”）评审会意见认为工程建设对地质公
3	陕西柞水溶洞国家地质公园	国家级	陕西柞水溶洞国家地质公园位于秦岭南坡中低山区长江水系乾佑河流域，根据地质公 园内地质遗迹分布和保存、景点分布、地形地	溶洞景观	在 DK73+000～CK74+860 段以隧道形式穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km。	施工期对溶洞景观影响	

中铁环境科技发展有限公司

序号	名称	保护级别	保护目标概况	主要保护对象	工程行为	影响因素	主管部门意见
			貌、地域分布，共规划为三大景观区域，即九天山小磨岭杂岩地质遗迹景观区、泥盆系岩相剖面地质 遗迹科考景观区、溶洞群地质遗迹景观区。				园地质遗迹无明显影响，高铁穿越地质公园设计选线和工程建设是科学可行的，高铁穿越地质公园对保护公园地质遗迹，以及地质公园的运营、建设和发展没有明显影响，评估报告结论可信。
4	长安浐河湿地	省级	从长安区杨庄镇坪沟村到灞桥区新筑镇沿浐河至浐河与灞河交汇处，包括浐河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	植物、动物	线路以浐河特大桥形式跨越长安浐河湿地 163m，桥梁采用简支梁，湿地内共设水中墩 4 个，占地面积 560m^2。	施工期影响动植物生境	/
5	安康旬河湿地	省级	从宁陕县江口回族镇到旬阳县城关镇沿旬河至旬河与汉江交汇处，包括旬河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	植物、动物	线路以仁河口旬河大桥形式跨越安康市旬河湿地 221.8m，桥梁采用连续梁，湿地内共设桥墩 2 个（水中墩），占地面积 170m^2。	施工期影响动植物生境	/

表 1.7-2　工程涉及文物保护单位一览表

序号	名称	行政区划	级别	概况	线路位置关系	主管部门意见
1	芦才沟崖墓群	商洛市柞水县	国家级	位于商洛市柞水县乾佑镇车家河村四组芦才沟内钢家沟口南侧崖壁上，崖墓下距现地表约 20m。该处东西向的崖壁上共分布有 7 座崖墓，自西向东依次编号 M1-M7，均为单室墓，墓口及墓室前部已风化垮塌，墓室暴露在崖壁上，墓室平面呈长方形，长 3.57m，高 1.5m，进深 3m，	线路 DK56+100 从芦才沟崖墓群东侧 116m 处以隧道施工方案北-南通过，距芦才沟崖墓群保护范围最近距离 52m。	陕西文物局《转发国家文物局关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设

中交环境科技发展有限公司

序号	名称	行政区划	级别	概况	线路位置关系	主管部门意见
				墓顶一部分垮塌，弧形顶。		项目意见的通知》（陕文物发 2018〔101〕号），原则同意在商洛崖墓群建设控制地带内进行高速铁路建设项目。
2	北关村崖墓	商洛市柞水县	国家级	位于商洛市柞水县乾佑镇北关村二组黑沟口东侧崖壁上，崖墓下距现河面约 50m。	线路 DK60+380 从北关村崖墓西侧 63 米处以桥梁施工方案北-南通过，距北关村崖墓保护范围最近距离 43m	
3	郑家沟崖墓	商洛市镇安县	国家级	位于商洛市镇安县龙胜乡兴隆村一组郑家沟东侧靠近山崖顶部的崖壁上。	线路 DK107+800 从郑家沟崖墓西侧 570 米处以隧道施工方案北-南通过，距郑家沟崖墓保护范围 550m。	

表 1.7-3　地表水环境保护目标（河流）一览表

序号	水系名称	水体名称	功能区城市	控制城镇	目标水质	拟建项目穿越形式
1	渭河	浐河	西安市	长安区	III 类	浐河特大桥上跨
2	渭河	张寨沟	西安市	长安区	II 类	张家沟大桥上跨
3	渭河	大峪河	西安市	长安区	II 类	跨越关中环线特大桥上跨
4	汉江	太峪河	商洛市	柞水县	II 类	太峪河大桥上跨
5	汉江	龙潭沟	商洛市	柞水县	II 类	龙潭沟大桥上跨
6	汉江	东沟	商洛市	柞水县	II 类	营盘隧道下穿
7	汉江	芦材沟	商洛市	柞水县	II 类	芦材沟大桥上跨
8	汉江	乾佑河	商洛市	柞水县	II 类	乾佑河大桥上跨
9	汉江	白火石沟	商洛市	柞水县	II 类	盘龙特大桥上跨
10	汉江	马房子河	商洛市	柞水县	II 类	盘龙特大桥上跨
11	汉江	油坊河	商洛市	镇安县	II 类	九天山隧道下穿
12	汉江	铁桐沟	商洛市	镇安县	II 类	铁桐沟 1 号大桥和 2 和号大桥上跨
13	汉江	镇安河	商洛市	镇安县	II 类	镇安河大桥上跨
14	汉江	锡铜沟	商洛市	镇安县	II 类	锡铜沟大桥上跨
15	汉江	水磨沟	商洛市	镇安县	II 类	林家山隧道
16	汉江	龙胜沟	商洛市	镇安县	II 类	龙胜沟大桥
17	汉江	旬河	安康市	旬阳县	II 类	旬河特大桥上跨
18	汉江	段家沟	安康市	旬阳县	II 类	段家沟中桥上跨

中发环境科技发展有限公司

序号	水系名称	水体名称	功能区城市	控制城镇	目标水质	拟建项目穿越形式
19	汉江	东河	安康市	旬阳县	II 类	三岔河大桥上跨
20	汉江	西河	安康市	旬阳县	II 类	三岔河大桥上跨
21	汉江	铜木沟	安康市	旬阳县	II 类	铜木沟中桥上跨
22	汉江	麻坪河	安康市	旬阳县	II 类	麻坪河中桥上跨
23	汉江	包家河	安康市	汉滨区	II 类	华家山隧道下穿上跨
24	汉江	神滩河	安康市	汉滨区	II 类	神滩河大桥上跨
25	汉江	付家河	安康市	高新区	II 类	付家河大桥上跨

中圣环境科技发展有限公司

表 1.7-4　声环境保护目标一览表

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
灞桥区	1		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	右侧/右侧	桥梁/路堤	72/60	14.9/5.2	3 栋 28 层居民住宅楼，约 336 户。			336
	2		DZK0+095	DZK0+730	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	35/58	15.7/5.2	陇海下行动车线/陇海上行普速线	左侧/左侧	路堤/桥梁	52/17	4.8/14.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 150 户。		40	110
			DZK0+255	DZK0+655	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	90/57	15.7/5.2	陇海下行动车线/陇海上行普速线	右侧/右侧	路堤/桥梁	70/104	5.5/14.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 71 户。			51
	3		GPSK2+430	GPSK2+530	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	83/100	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海下行动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	64/100	14.9/6.2	2 栋 18 层居民住宅楼，约 144 户，建成尚未入住			144
	4		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	50/65	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	50/67	15.7/5.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 40 户。		22	18
	5		DZK0+960	DZK1+110	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	122/165	20.4/2.1	陇海下行动车线/陇海上行普速线	左侧/左侧	路堤/桥梁	127/65	6.2/15.1	2 栋教学楼，3 栋宿舍，约 1200 人			
	6		DYK2+100	DYK2+300	陇海线	右侧	路堤	10	0	陇海上行动车线/陇海下行动车线/陇海上行普速线	右侧/右侧/右侧	桥梁/桥梁/路堤	47/87/118	5.5/8/1.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 143 户。		21	122
			LTZK0+150	LTZK0+900	西康线	左侧	桥梁	160	16.6	联络线左线/右线	左侧/左侧	桥梁/桥梁	63/95	28.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 108 户。			108
			LTYK0+300	LTYK0+800	西康线	右侧	桥梁	195	15.7	联络线右线/左线	右侧/右侧	桥梁/桥梁	43/86	25.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 112 户。		29	83
			LTZK0+150	LTZK0+170	西康线	左侧	桥梁	100	16.6	联络线左线/右线	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/85	25.6	5 层居民楼，约 120 户，侧对线路。			120
临潼区	7		DZK4+180	DZK4+380	陇海线	左侧	路堤	78	0	陇海动车线	左侧	桥梁	12	22.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 50 户。	8	12	30
	8		DZK5+300	DZK5+970	陇海线	左侧	路堤	41	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	11	14.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 96 户。	15	26	55
			DZK6+200	DZK6+640	陇海线	左侧	路堤	46	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	16	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 142 户。	22	28	92
			DZK6+150	DZK6+500	陇海线	右侧	路堤	31	0.5	陇海动车线	右侧	桥梁	108	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 33 户。			33
	9		DZK9+200	DZK9+400	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	23.6/1	陇海动车线	右侧	桥梁	41	1.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 23 户。		9	14
灞桥区	10		XYDK7+180	XYDK7+280						正线	右侧	路堤	33	3.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 13 户。		5	8
灞桥区	11		DK5+029	DK5+257	西康线	右侧	桥梁	21	5.6	正线	右侧	桥梁	8.2	17.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 60 户。	4	23	33
长安区	12		DK5+700	DK6+032	西康线	左侧	路堤	21	2.5	正线	左侧	桥梁	113	26.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 26 户。			13
	13		DK6+032	DK6+100						正线	左侧	桥梁	51	28.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		3	
			DK6+032	DK6+100	西康线	左侧	桥梁	173	26.5	正线	右侧	桥梁	8.6	28.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 28 户。	2	11	15
	14		DK8+877	DK9+515						正线	右侧	桥梁	14.8	17.3	1～3 层砖混，居民自建房，约 159 户。	4	69	86
	15		DK12+608	DK13+137						正线	左侧	路堤	123.1	5.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 36 户。			36
	16		DK13+761	DK13+972						正线	右侧	路堤	50.3	1.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 105 户。		52	53
	17		DK14+400	DK14+600						正线	右侧	路堑	79.4	-6.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 86 户。			86
	18		DK15+481	DK15+845						正线	左侧	桥梁	8.5	7.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	6	2	17
			DK15+481	DK15+845						正线	右侧	桥梁	11	7.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 179 户。	12	72	95
	19		DK17+300	DK17+352						正线	右侧	桥梁	103.3	22.5	2 层教学楼 12 间教室，约 120 人。			
	20		DK17+244	DK17+581						正线	右侧	桥梁	68	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 43 户。			43
	21		DK17+244	DK17+581						正线	左侧	桥梁	12.8	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 147 户。	10	55	82
	22		DK18+056	DK18+238						正线	左侧	桥梁	80.7	22.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 33 户。			33
	23		DK19+400	DK19+744						正线	右侧	桥梁	14	13.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 102 户。	2	47	53

中发环境科技发展有限公司

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
	24		DK20+735	DK20+922	西康线	右侧	路堤	21.9	5.4	正线	右侧	桥梁	79	20.3	1～3 层砖混，居民自建房，约 39 户。			39
	25		DK21+286	DK21+500						正线	左侧	桥梁	7.8	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 47 户。	9	10	28
			DK21+286	DK21+500	西康线	左侧	路堤	120	5.1	正线	右侧	桥梁	8.9	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 54 户。	8	16	30
柞水县	26		DK41+720	DK41+924						正线	左侧	路堤	57	-7.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。		2	7
	27		DK41+926	DK42+030						正线	左侧	桥梁	22.5	1.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 4 户。	3	1	
			DK42+120	DK42+245						正线	右侧	桥梁	48	22.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。		1	8
	28		DK55+878	DK55+890						正线	左侧	桥梁	19.2	13.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	1	1	
			DK55+890	DK56+020						正线	右侧	桥梁	13.5	13.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 17 户。	2	2	13
	29		DK60+240	DK60+330						正线	左侧	桥梁	6.7	31.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	2		
			DK60+190	DK60+360						正线	右侧	桥梁	10	31.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 17 户。	3	2	12
	30		DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	31	10	正线	左侧	桥梁	11	21.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 1 户。	1		
			DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	73	10	正线	右侧	桥梁	12	21.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	1	1	
	31		DK64+375	DK65+000						正线	左侧	桥梁	53	9.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 52 户。		1	51
镇安县	32		DK64+375	DK64+390						正线	左侧	桥梁	24	27.1	7 层居民住宅楼，约 84 户。	14	14	56
	33		DK87+480	DK87+820						正线	左侧	桥梁	23	9.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	1	1	12
	34		DK89+910	DK90+250						正线	左侧	桥梁	28	27.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	1	5	19
			DK90+300	DK90+450						正线	右侧	路堤	166	1.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。			9
	35		DK90+850	DK91+210						正线	左侧	桥梁	6	42.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 29 户。	4	5	20
			DK90+900	DK91+190						正线	右侧	桥梁	6	58.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 29 户。	4	3	22
旬阳县	36		DK99+310	DK99+400						正线	左侧	桥梁	103	16.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 11 户。			11
	37		DK119+490	DK119+530						正线	右侧	桥梁	153	32.5	评价范围内教学楼 4 层，每层两间教室，小学初中计 400 余人			
	38		DK119+360	DK119+440						正线	右侧	桥梁	186	17.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 5 户。		2	3
	39		DK129+913	DK130+010						正线	左侧	桥梁	8	14.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		3	
										正线	右侧	桥梁	12	14.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 5 户。		5	
			DK130+800	DK130+950						正线	左侧	路堤	124	40.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 19 户。			19
										正线	右侧	路堤	61	40.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。			9
	40		DK134+748	DK134+808						正线	左侧	桥梁	46	35.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		1	2
汉滨区	41		DK154+630	DK154+630						正线	左侧	桥梁	53	14.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。		1	1
			DK154+620	DK154+635						正线	右侧	桥梁	31	14.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 7 户。		2	5
	42		DK164+175	DK164+183						正线	右侧	桥梁	29	23.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 1 户。	1		
			DK164+152	DK164+400						正线	左侧	桥梁	22	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	8	3	3
	43		DK171+400	DK171+560						正线	左侧	路堤	130	-14.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 10 户。			10
			DK171+400	DK171+743						正线	右侧	路堤	58	-14.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 34 户。		3	31
	44		DK172+112	DK172+520						正线	左侧	路堤	132	0.3	1～3 层砖混，居民自建房，约 43 户。			43
	45		DK172+610	DK172+907						正线	左侧	路堤	45	9.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 65 户。		8	57
			DK172+907	DK173+100						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	31/47	7.9/6.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 47 户。		10	37
			DK172+753	DK172+907						正线	右侧	路堤	39	9.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 27 户。		4	23
			DK172+907	DK173+100						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/26	8.2/6.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 86 户。		13	73

中圣环境科技发展有限公司

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
	46		DK173+150	DK173+200						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	59/52	6.8/6.1	3 层教学楼，约 230 余人。			
	47		DK173+100	DK173+450						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	35/48	6.8/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 32 户。		13	19
			DK173+290	DK173+410						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/29	6.3/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 15 户。		6	9
	48		DK173+500	DK173+610						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	47/56	6.9/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 8 户。		3	5
			DK173+540	DK173+610						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	27/25	6.9/0.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	5	7	2
			DCZK0+500	DCZK1+010	阳安线	左侧	路堤	77	0.6	走行线/正线	左侧/左侧	路堤/桥梁	15/52	6.5/7.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 18 户。	10	8	
			DCYK0+700	DCYK1+250	阳安线	右侧	路堤	140	0.6	走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	15/26	8.9/7.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	9	8	8
	49		DCYK0+880	DCYK0+930						走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	26/42	8.9/9	3 层教学楼，约 300 余人。			

表 1.7-5　振动环境保护目标一览表

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
灞桥区	1		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	右侧/右侧	桥梁/路堤	72/60	8.6/5.2	3 栋 28 层居民住宅楼，约 336 户。			336
	2		DZK0+095	DZK0+730	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	35/38	15.7/5.2	陇海下行动车线/陇海上行普速线	左侧/左侧	路堤/桥梁	52/17	4.8/8.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 150 户。		40	110
	3		GPSK2+430	GPSK2+530	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	83/100	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海下行动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	53/83	14.9/6.2	2 栋 18 层居民住宅楼，约 144 户，建成尚未入住			144
	4		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	55/65	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	50/67	8.6/5.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 40 户。		22	18
	5		DYK2+100	DYK2+300	陇海线	右侧	路堤	12	0	陇海上行动车线/陇海下行动车线/陇海上行普速线	右侧/右侧/右侧	桥梁/桥梁/路堤	47/87/118	5.5/8/1.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 143 户。		21	122
			LTYK0+300	LTYK0+800	西康线	右侧	桥梁	130	25.7	联络线右线/左线	右侧/右侧	桥梁/桥梁	42/94	25.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 112 户。		29	83
临潼区	6		DZK4+180	DZK4+380	陇海线	左侧	路堤	38	0	陇海动车线	左侧	桥梁	12	22.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 50 户。	8	12	30
	7		DZK5+300	DZK5+970	陇海线	左侧	路堤	41	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	11	14.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 96 户。	15	26	55
			DZK6+200	DZK6+640	陇海线	左侧	路堤	40	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	16	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 142 户。	22	28	92
	8		DZK9+200	DZK9+400	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	13.5/1	陇海动车线	右侧	桥梁	41	1.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 23 户。		9	14
灞桥区	9		XYDK7+180	XYDK7+280						正线	右侧	路堤	33	3.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 13 户。		5	8
灞桥区	10		DK5+029	DK5+257	西康线	右侧	桥梁	21	5.6	正线	右侧	桥梁	8.2	17.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 60 户。	4	23	33
长安区	11		DK6+032	DK6+100						正线	左侧	桥梁	51	28.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		3	
			DK6+032	DK6+100	西康线	左侧	桥梁	173	26.5	正线	右侧	桥梁	8.6	28.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 28 户。	2	11	15
	12		DK8+877	DK9+515						正线	右侧	桥梁	14.8	17.3	1～3 层砖混，居民自建房，约 159 户。	4	69	86
	13		DK13+761	DK13+972						正线	右侧	路堤	50.3	1.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 105 户。		52	53
	14		DK15+481	DK15+845						正线	左侧	桥梁	8.5	7.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	6	2	17
			DK15+481	DK15+845						正线	右侧	桥梁	11	7.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 179 户。	12	72	95
	15		DK17+244	DK17+581						正线	右侧	桥梁	68	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 43 户。			43
	16		DK17+244	DK17+581						正线	左侧	桥梁	12.8	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 147 户。	10	55	82
	17		DK19+400	DK19+744						正线	右侧	桥梁	14	13.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 102 户。	2	47	53

中大环境科技有限公司

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
	18		DK20+735	DK20+922	西康线	右侧	路堤	21.9	5.4	正线	右侧	桥梁	79	20.3	1～3 层砖混，居民自建房，约 39 户。			39
	19		DK21+286	DK21+500						正线	左侧	桥梁	7.8	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 47 户。	9	10	28
			DK21+286	DK21+500	西康线	左侧	路堤	120	5.1	正线	右侧	桥梁	8.9	22.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 54 户。	8	16	30
柞水县	20		DK41+720	DK41+924						正线	左侧	路堤	57	-7.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。		2	7
	21		DK41+926	DK42+030						正线	左侧	桥梁	22.5	1.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 4 户。	3	1	
			DK42+120	DK42+245						正线	右侧	桥梁	48	22.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 9 户。		1	8
	22		DK55+878	DK55+890						正线	左侧	桥梁	19.2	13.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	1	1	
			DK55+890	DK56+020						正线	右侧	桥梁	23.5	13.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 17 户。	2	2	13
	23		DK60+240	DK60+330						正线	左侧	桥梁	6.7	31.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	2		
			DK60+190	DK60+360						正线	右侧	桥梁	10	31.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 17 户。	3	2	12
	24		DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	31	10	正线	左侧	桥梁	11	21.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 1 户。	1		
			DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	73	10	正线	右侧	桥梁	12	21.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。	1	1	
	25		DK64+375	DK65+000						正线	左侧	桥梁	53	9.8	1～3 层砖混，居民自建房，约 52 户。		1	51
镇安县	26		DK64+375	DK64+390						正线	左侧	桥梁	24	27.1	7 层居民住宅楼，约 84 户。	14	14	56
	27		DK87+480	DK87+820						正线	左侧	桥梁	23	9.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	1	1	12
	28		DK89+910	DK90+250						正线	左侧	桥梁	28	27.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	1	5	19
	29		DK90+850	DK91+210						正线	左侧	桥梁	6	42.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 29 户。	4	5	20
			DK90+900	DK91+190						正线	右侧	桥梁	6	58.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 29 户。	4	3	22
旬阳县	30		DK129+913	DK130+010						正线	左侧	桥梁	8	14.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		3	
										正线	右侧	桥梁	12	14.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 5 户。		5	
	31		DK134+748	DK134+808						正线	左侧	桥梁	46	35.9	1～3 层砖混，居民自建房，约 3 户。		1	2
汉滨区	32		DK154+630	DK154+630						正线	左侧	桥梁	53	14.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 2 户。		1	1
			DK154+620	DK154+635						正线	右侧	桥梁	31	14.0	1～3 层砖混，居民自建房，约 7 户。		2	5
	33		DK164+175	DK164+183						正线	左侧	桥梁	29	23.4	1～3 层砖混，居民自建房，约 1 户。	1		
			DK164+152	DK164+400						正线	右侧	桥梁	22	24.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	8	3	3
	34		DK170+500	DK170+700						正线	穿越	隧道	0	-41.8	张沟村敬老院，三层建筑，约 200 余人。			
	35		DK171+050	DK171+150						正线	穿越	隧道	0	-39.8	2 层砖混居民自建房，2 户。			
	36		DK171+400	DK171+743						正线	右侧	路堤	58	-14.7	1～3 层砖混，居民自建房，约 34 户。		3	31
	37		DK172+610	DK172+907						正线	左侧	路堤	45	9.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 65 户。		8	57
			DK172+907	DK173+100						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	31/47	7.9/6.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 47 户。		10	37
			DK172+753	DK172+907						正线	右侧	路堤	39	9.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 27 户。		4	23
			DK172+907	DK173+100						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/26	8.2/6.1	1～3 层砖混，居民自建房，约 86 户。		13	73
	38		DK173+150	DK173+200						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	59/52	6.8/6.1	3 层教学楼，约 230 余人。			
	39		DK173+100	DK173+450						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	35/48	6.8/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 32 户。		13	19
			DK173+290	DK173+410						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/29	6.3/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 15 户。		6	9
	40		DK173+500	DK173+610						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	47/56	6.9/0.6	1～3 层砖混，居民自建房，约 8 户。		3	5
			DK173+540	DK173+610						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	27/25	6.9/0.5	1～3 层砖混，居民自建房，约 14 户。	5	7	2
			DCZK0+500	DCZK1+010	阳安线	左侧	路堤	77	0.6	走行线/正线	左侧/左侧	路堤/桥梁	15/52	6.5/7.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 18 户。	10	8	
			DCYK0+700	DCYK1+250	阳安线	右侧	路堤	140	0.6	走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	16/26	8.9/7.2	1～3 层砖混，居民自建房，约 25 户。	9	8	8

中圣环境科技发展有限公司

行政区划	序号	敏感点名称	线路里程		与铁路的位置关系										评价范围内敏感点概况	影响户数（户）		
					既有铁路（m）					新建铁路（m）								
			起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差		30m 内	30-60m	60-200m
	40		DCYK0+880	DCYK0+930						走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	26/42	8.9/9	3 层教学楼，约 300 余人。			

中圣环境科技发展有限公司

2 工程概况及工程分析

2.1 与项目有关的既有工程概况

本工程西安枢纽联络线主要改建既有陇海普速线灞桥—窑村区段、改建西康线窑村区段，联络线区域与既有陇海铁路、西康铁路并行。正线在西安东出站端—越岭前、柞水县附近以路、桥形式与既有西康铁路并行，安康西存车场动走线与既有阳安铁路并行。改建既有铁路与本项目的位置关系见图 2.2-4。

（1）陇海铁路

陇海铁路是从江苏连云港通往甘肃兰州的铁路干线，于 1905 年起动工，经过四十余年的分段建设，至 1952 年全线建成，1953 年 7 月全线开通运营，全长 1759km，沿线自东向西主要城市有连云港、徐州、商丘、开封、郑州、洛阳、三门峡、渭南、西安、宝鸡、天水、定西、兰州。国铁 I 级双线电气化铁路，客货共线，牵引质量 4500t，最高行车速度 200km/h。西安~灞桥区段现状开行列车对数为客车 94 对/日，货车 39 对/日。改建陇海线（普速线）设计 2030 年客车 61 对/日，货车 7 对/日；2040 年客车 24 对/日，货车 9 对/日。

现状列车通过时评价范围内受既有陇海线影响的有 9 处敏感点。敏感点振动现状监测值昼夜间均达标，其中有 7 处敏感点声环境现状监测值均有不同程度的超标。详见声、振动环境现状监测章节。

（2）西康铁路

西康铁路 1996 年 12 月开工，2001 年 10 月建成通车。起自陇海铁路新丰镇站，终点止于襄渝铁路安康东站，全长 267.49km。其中新丰镇站至窑村站之间 17km 线路与陇海铁路共轨；吕河站至安康东站间 26km 线路与襄渝铁路共轨。西康二线北起西安铁路枢纽窑村车站，经西安市灞桥、长安区，穿越秦岭隧道，再经柞水、镇安、旬阳县，南抵安康铁路枢纽安康站，全长 247.58km。国铁 I 级双线电气化铁路，客货共线，牵引质量 4500t，速度目标值 160km/h。西康线灞桥~旬阳区段现状开行客车 15 对/日，货车 71 对/日。设计 2030 年客车 12 对/日，货车 67 对/日；2040 年客车 10 对/日，货车 87 对/日。

现状列车通过时评价范围内受既有西康线影响的有 12 处敏感点，所有敏感点振动现状监测值昼夜间均达标，其中有 7 处敏感点声环境现状监测值均有不同程度的超标，详见声、振动环境现状监测章节。

中发环境科技发展有限公司

（3）阳安铁路

阳安铁路，于 1969 年开工，1978 年 4 月正式开通电力机车牵引。西起宝成铁路的阳平关车站，经宁强、勉县、汉中、洋县、西乡、石泉、汉阴等县(市)境，东抵陕南安康，与襄渝铁路接轨，全长 356.5km。I 级电气化铁路，客货共线，正线数目为单线，牵引质量 4500t，速度目标值 80km/h。设计 2030 年客车 13 对/日，货车 37 对/日；2040 年客车 15 对/日，货车 55 对/日。

现状列车通过时评价范围内受既有阳安线影响的仅有 1 处敏感点，其声环境、振动现状监测值昼夜均达标。详见声、振动环境现状监测章节。

2.2 新建工程概况

2.2.1 项目基本情况

（1）地理位置及路径

西安至安康高速铁路位于陕西省南部，是国家高速铁路网包海通道的组成部分、西安至重庆高速铁路的北段，在通道内衔接西延高铁，线路北起西安枢纽西安东站，向南途经西安市灞桥区、长安区，商洛市柞水县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区、高新区，预留向重庆方向延伸的布设条件，在安康高新区付家河西岸新设安康西高铁站。

（2）主要工程内容

①正线工程

西安东站（不含）至安康西站（含），XYDK7+200~DK173+750，新建正线全长 170.174km，其中，西安市境内 32.435km，商洛市境内 82.629km，安康市境内 55.110km。

②引入西安枢纽相关工程

1）西安东站相关工程

西安东站站内工程（包含高铁场、普速场及相关疏解线、立折线、车场工程（不含城际部分））、西安东动车所及 3 条动走线工程、新建高铁快运工程，相关设计工作纳入西安至十堰高铁项目，本项目与西安至十堰高铁分别承担 50%投资。此项工程纳入西十高铁项目环评，本次不再评价。

2）西安枢纽相关联络线工程

西安枢纽联络线工程的修建，可实现西安东站与窑村郑西客专联络线的连通，从而解决安康（重庆）方向至大西（郑西）客专方向跨线动车，及西安东站向大西、郑西客专开行动车。具体内容见下表：

中交环境科技发展有限公司

表 2.2-1　联络线工程内容一览表

线路名称	里程	线路长度（km）	备注
东南联络线（西康高铁至大西（郑西）客专动车联络线）	上行线：LTZK0+000～LTZK1+834.504	1.835	单线
	下行线：LTYK0+000～LTYK1+770.141	1.770	单线
新建灞桥至窑村动车线	上行线：DZK0+095.728～DZK2+865.535	2.770	单线
	下行线：DYK0+011.282～DZK2+865.535	1.253	单线
	上下行并行段：DZK2+865.535~DZK9+430.435	6.565	双线
改建陇海线（普速线）	上行线（灞桥端）：GPSK2+155.572～GPSK5+232.550	3.077	单线
	下行线（窑村端驳接）：LXDK1052+520～K1053+000	0.469	单线
	上行线（窑村端驳接）：GK1052+925.908～GK1053+529.515	0.604	单线
	改建西康下行线（窑村端）：GXXK15+293.380～K1053+300	0.510	单线

③安康西站相关工程

安康西站新建动车存车场工程；

安康西存车场动车走行线：DCZK0+000～DCZK1+466.746，新建单线 1.467km；DCYK0+000～DCYK1+611.358，新建单线 1.611km；DCZK1+466.746～DCZK1+500.000，新建双线 0.033km。

④全线设西安东（不含，由西十高铁设计）、营盘北、柞水西、镇安西、桐木、安康西 6 座车站，其中西安东、安康西为客运站，桐木站为越行站，其它站均为中间站。

（3）设计年度

初期 2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年。

2.2.2 主要技术标准

（1）正线主要技术标准

①铁路等级：高速铁路；

②正线数目：双线；

③设计速度：350km/h；

④正线线间距：5.0m；

⑤最小曲线半径：一般 7000m，困难 5500m；

⑥最大坡度：一般 20‰，困难 30‰；

⑦牵引种类：电力；

⑧机车类型：动车组；

⑨到发线有效长度：650m；

中发环境科技发展有限公司

⑩列车运行控制方式：自动控制；

⑪行车指挥方式：调度集中。

（2）联络线及动车走行线主要技术标准

联络线及动车走行线铺设有砟无缝线路，联络线采用 160km/h、个别地段限速 120km/h、80km/h 的设计速度；动车走行线设计速度为 80km/h。

2.2.3 列车对数

本线短途客车采用 8 辆编组，中长途客车主要采用 16 辆编组，设计年度本工程列车对数见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程设计年度列车对数表 单位：对/日

区段	2030 年			2040 年		
	小计	8 辆编组	16 辆编组	小计	8 辆编组	16 辆编组
西安东～安康西（正线）	90	43	47	115	53	62
东南联络线（太原）	14	/	14	17	/	17
西安站东向动车（灞桥至窑村动车线）	21	10	11	29	14	15
安康西动车走行线	26	26	/	38	38	/

2.2.4 项目组成及主要建设内容

项目组成及主要建设内容见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目组成及主要建设内容一览表

类别	项目组成	建设内容及规模
主体工程	线路工程	新建正线全长 170.174km；东南联络线上、下行共计单线长 3.605km，改建陇海线（普速线）上、下行共计单线长 4.660km，新建灞桥至窑村动车线上、下行共计长 10.588km；安康西动车走行线总长 3.111km
	轨道工程	正线在西安东至引镇（XYDK7+200～DK14+300）范围内铺设有砟轨道，在西安东枢纽内（DK14+300～DK173+750）铺设 CRTS 双块式无砟轨道；其他相关线路铺设有砟轨道
	路基工程	正线路基长 8.923km（含站场），占线路总长的 5.24%，其中区间路基长 5.833km，站场内路基长 3.089km
	桥涵工程	正线新建特大、大中桥共 23 座，桥梁总长 20.353km；西安枢纽相关联络线工程共有桥梁 12.436km/7 座；安康西站相关工程新建单线桥梁 420.02m/2 座
	隧道工程	全线新建隧道共 19 座，总长 141.33km
	站场工程	全线共设车站 6 座，本次新建 5 座车站，分别为营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。工程最小站间距为 22.683km，最大站间距 41.900km
	电气化	新建 330kV 牵引变电所 4 座，利用西安至十堰高铁拟建的西安东 330kV 牵引变电所。新建分区所 4 座，新建 AT 所 7 座
公用辅助工程	动车组	新建安康西动车存车场 1 处
	综合维修	全线设镇安西、安康西维修车间2处；另设3处维修工区和2处保养工区
	房建	新建房屋建筑面积 110387m^2，其中生产房屋面积 80531m^2，生活房屋面积 29856m^2
	采暖	本线秦岭太兴山隧道守护营房、桐木站、安康西站采用空调供暖；营盘北、柞水西、镇安西自建空气源热泵供暖；沿线较分散或距离热源较远的房屋采用电采暖
	给、排水	全线设给水站2座，分别为安康西站、西安东站，设生活供水站4座，生活供水点

西安环境科技发展有限公司

		18处。 柞水西站生活污水经隔油池、化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂；安康西站、存车场生活污水、高浓度集便污水经站区污水处理站处理后，近期采用吸污车定期抽运至安康市建民污水处理厂，远期待站址周边市政污水管网建成后，立即纳入市政污水系统集中处理；营盘北站、镇安西站生活污水经站区自建污水处理站处理达标后先回用于站区绿化、浇洒道路，回用不完的剩余污水定期由罐车拉运至附近城镇管网外排；桐木站及其余新建生活用水点生活污水采用化粪池处理后定期清掏用于农家肥	
大临工程	取（弃）土场	处/hm^2	5/19.7
	弃渣场	处/hm^2	62/195.36
	铺轨基地	处/hm^2	1/16.67
	制存梁场	处/hm^2	2/23
	混凝土拌合站	处/hm^2	29/58
	填料拌合站	处/hm^2	5/6.67
	轨枕预制场	处/hm^2	1/6.0
	材料厂	处/hm^2	6/4.02
	施工便道	km	303.69
环保工程	噪声治理	全线共设置声屏障 9647 延米/24 处，隔声窗 12 处共 13020m^2	
	振动治理	对于 3 处振动超标敏感点约 28 户拟采取拆迁措施	
	水污染防治	污水处理达标后回用或排入市政污水管网	
	大气治理	列车采用电力牵引，无机车废气排放，各站场食堂油烟配套安装油烟净化器处理	
	固体废物	生活垃圾定点投放，收集后交由当地环卫部门统一处理	

2.2.5 项目总体布局及占地

（1）项目总体布局

本项目主要包括正线、西安枢纽相关联络线、站场等，项目总体布局见图 2.2-2。各项工程的布局情况描述如下：

①正线

线路北起西安枢纽西安东站，向南途经西安市灞桥区、长安区，商洛市柞水县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区、高新区，预留向重庆方向延伸的布设条件，在安康高新区付家河西岸新设安康西高铁站。正线线路全长 170.174km，桥隧总长 161.683km，占比达 95.01%。

②西安枢纽相关联络线

本项目西安枢纽联络线工程主要为新建东南联络线、灞桥至窑村动车线，改建陇海普速线灞桥—窑村区段，相关联络线总长 18.853km，并新建窑村西线路所 1 处。

③站场

全线共设车站 6 座，其中西安东站由西安至十堰高铁工程实施，不纳入本次评价。

中交环境科技发展有限公司

本次新建 5 座车站，分别为营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。各车站均采用横列式布置，配置有旅客站台、综合维修车间（工区）等。其中安康西站设置存车场 1 处，动车走行线共计 3.111km。

（2）工程占地

本项目共征占土地 615.93hm^2，其中主体工程永久占地 263.03hm^2，大临工程临时占地 352.9hm^2，占地类型以耕地、林地为主，共计 529.03 hm^2，占总扰动面积的 85.89%。全线占地数量及类型汇总详见表 2.2-4。

本项目占地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》与《禁止用地项目目录（2012 年本）》所列建设项目，符合国家土地利用政策，项目已于 2018 年 7 月 26 日取得中华人民共和国自然资源部《关于国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路项目建设项目预审意见的复函》（自然资预审字[2018]39 号），原则同意通过用地预审。

中圣环境科技发展有限公司

表 2.2-4　全线占地数量及类型汇总表　单位：hm^2

工程类别	耕地	园地	林地	草地	商服用地	工矿仓储用地	住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	合计
路基	31.45		1.36				5.55			6.87		1.16	46.39
桥梁	29.01	3.55	8.91		0.89	1.58	6.25		0.30	2.81	1.32	1.40	56.02
隧道			18.61							0.33			18.94
站场	30.02		19.40	1.35	5.50		40.53	0.25		2.15	0.31		99.51
线路	9.13	0.08	7.90				0.72						17.83
站后工程	6.15		18.19										24.34
永久用地合计	**105.76**	**3.63**	**74.37**	**1.35**	**6.39**	**1.58**	**53.05**	**0.25**	**0.30**	**12.16**	**1.63**	**2.56**	**263.03**
取（弃）土场	14.16		5.54										19.7
弃渣场			195.36										195.36
施工便道	17.63		5.85										23.48
施工生产生活区	89.69		20.67							2.00		2.00	114.36
临时用地合计	**121.48**		**227.42**							**2.00**		**2.00**	**352.9**
用地总计	**227.24**	**3.63**	**301.79**	**1.35**	**6.39**	**1.58**	**53.05**	**0.25**	**0.30**	**14.16**	**1.63**	**4.56**	**615.93**
比率(%)	**36.89**	**0.59**	**49.00**	**0.22**	**1.04**	**0.26**	**8.61**	**0.04**	**0.05**	**2.30**	**0.26**	**0.74**	**100.00**

中生环境科技发展有限公司

2.2.6 主体工程

2.2.6.1 线路工程

（1）正线工程

线路从拟建西武高铁西安东站南端接西延高铁正线引出，向南先后跨越既有西康铁路、浐河后，进入少陵塬，预留规划枢纽南环线接轨设站条件及引镇物流中心建设条件，沿既有西康铁路东侧继续向南，下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，上跨关中环线 S107 省道后，于大峪垭口西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，出站后向南走行至柞水县城北界牌湾附近跨越包茂高速公路、乾佑河、西康铁路，至柞水马房子村附近设柞水西站，而后绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，于镇安县西栗园村附近设镇安西站，出站后以桥隧相连工程继续向南，进入安康市旬阳县境内，上跨旬河，于桐木镇西三岔河口设桐木站，出站后向南先后上跨包茂高速、麻坪河、孙家河、付家河进入安康盆地，于付家河西侧二档村附近设安康西站。

正线线路全长 170.174km，其中设特大、大中桥梁 20.353km/23 座，隧道 141.330km/19 座，桥隧总长 161.683km，占比 95.01%。全线设西安东（不含）、营盘北、柞水西、镇安西、桐木、安康西 6 个车站。

项目地理位置图见图 2.2-1，线路平、纵断面布置示意图见图 2.2-2。

（2）引入西安枢纽工程

①西安铁路枢纽总图规划概况

西安铁路枢纽目前为衔接郑西、西宝、大西、西成四条高铁以及陇海及货运北环线、包西线、侯西线、西康线、宁西线、咸铜线、西平线和西户支线等十一条铁路十二个方向的大型环形铁路枢纽。枢纽内现有车站 48 处，其中西安北、西安为客运站，新丰镇为编组站，西安西、新筑为主要货运站，其余为中间站或会让站。

随着银西高铁的建成，规划包西、西武、西渝三条高铁、枢纽第二货运北环线和城际铁路引入枢纽，以及西平线增建二线等，枢纽将形成衔接包头、太原、郑州、武汉、重庆、成都、兰州、银川、合肥、侯马、平凉等十一个方向，构成以陇海铁路、路桥高铁通道、包海高铁通道为主轴，衔接八条高铁（包西、大西、郑西、西武、西渝、西成、西兰、银西）、七条普铁（陇海、包西、宁西、候西、西平、西康、咸铜）、六条城际铁路、两条货运北环线和枢纽南环线组成的大型环形放射状铁路枢纽，并将逐渐形成“米”字型高铁网架构。最终形成以西安站、西安北站、新西安南站、西安东为主要客站，阿房宫站为辅助客站的“四主一辅”客运站布局。见图 2.2-3。

中交环境科技发展有限公司

②相关联络线工程

为完善西安枢纽内客货分线运输组织，实现枢纽内各主要方向的动车组列车直通运行，根据西延、西武高铁项目研究的引入枢纽内总体建设方案，配套将西安枢纽东南联络线、陇海动车线、改建陇海普速线作为相关工程纳入本项目建设。西安枢纽相关联络线总长 18.853km，西安枢纽相关工程示意图见图 2.2-4。

a.东南联络线（西渝高铁至大西（郑西）客专动车联络线）

可实现枢纽内西渝、西武与郑西、大西高铁间的直通，避免折角运输。线路从西延高铁豁口线路所出岔引出，北行跨既有陇海普速线及东大专用线后接入灞桥至窑村动车线，并新建窑村西线路所 1 处。详见图 2.2-5。

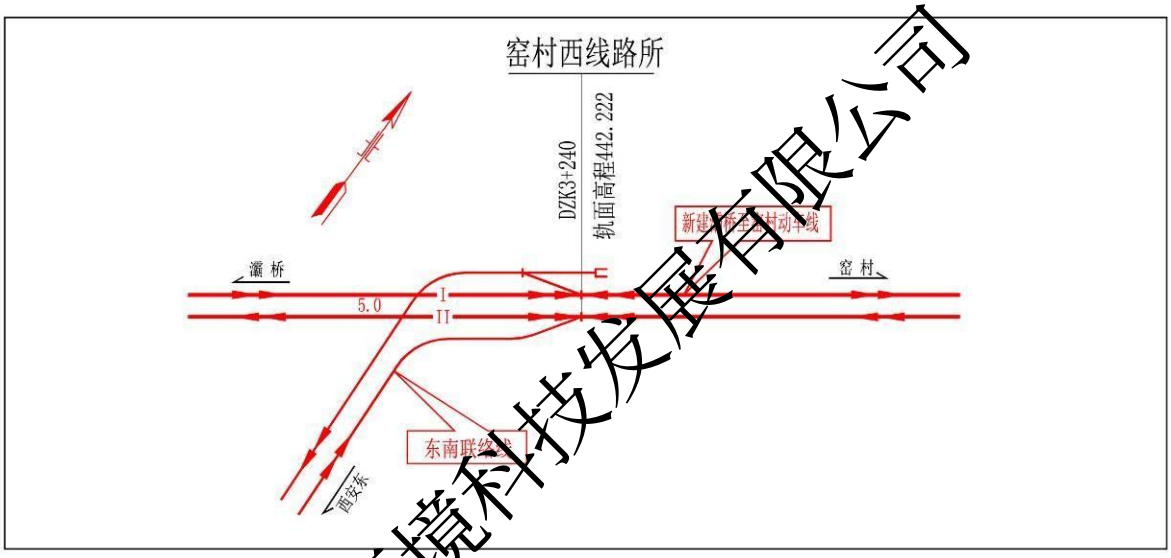
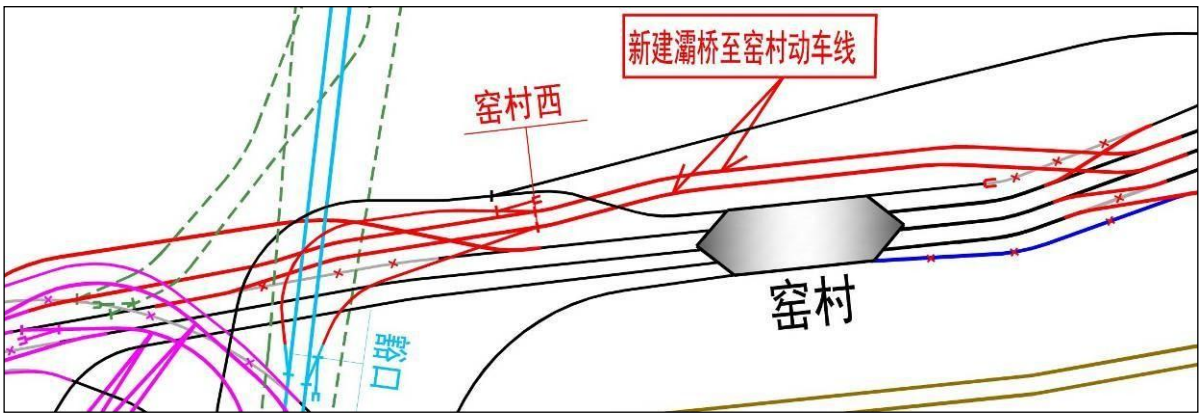


图 2.2-5 东南联络线平面布置示意图

b.新建灞桥至窑村动车线（绕行至窑村站东侧接轨）

可解决枢纽内西兰及西安站与郑西、大西高铁间的动车车流。线路从既有陇海上行线及西十高铁灞桥堡线路所引出，东行跨既有西康上行线，并绕行于窑村车站北侧，接入既有窑村-临潼东联络线，并利用窑村西线路所与东南联络线衔接。详见图 2.2-6。



中发环境科技发展有限公司

图 2.2-6　新建灞桥至窑村动车线平面布置示意图

c.改建陇海普速线及西康线

由于新建灞桥至窑村动车线，需对既有陇海线及西康线进行相应改建。改建陇海普速线（西端）从西十高铁桥堡线路所引出，向东跨越绕城高速，下穿东南联络线及灞桥至窑村动车线引入既有陇海线接入窑村站；窑村东端咽喉结合灞桥至窑村动车线线位，相应外拨陇海上下行普速线及在建西康下行线接轨位置。详见图 2.2-7。

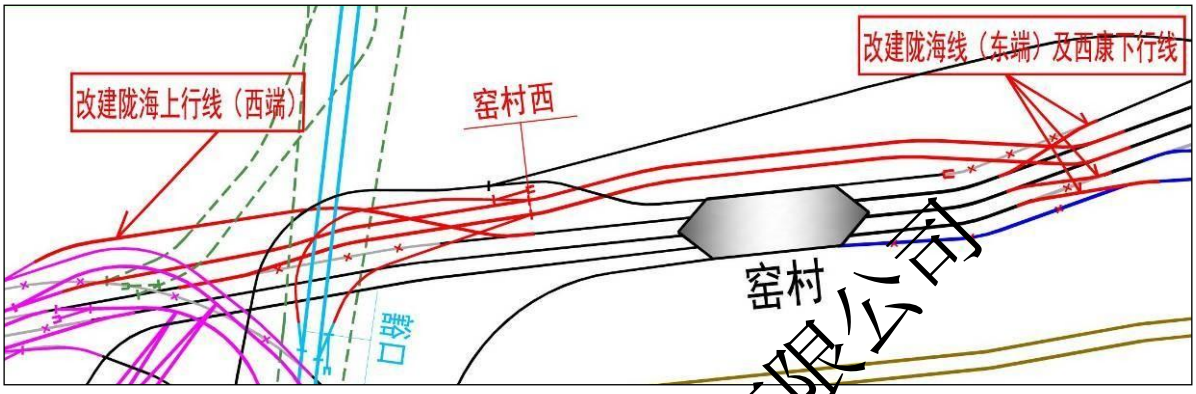


图 2.2-7　改建陇海普速线及西康线平面布置示意图

（3）引入安康枢纽工程

安康铁路枢纽处在包柳通道与沪汉蓉北通道的交汇处，目前衔接襄渝、西康、阳安三条铁路四个方向的伸长性铁路枢纽，是连接西北、西南、华中地区的重要铁路枢纽，发挥着承东启西，辐射南北的作用。枢纽内襄渝线、西康线、阳安线均为电气化铁路。既有安康枢纽以襄渝线为主轴，编组站、客运站呈顺列式布置。枢纽东起襄渝线的旬阳站，西至阳安线的恒口站，北起西康线的大岭铺站，南迄襄渝线的月河站。枢纽内安康站为主要客运站，安康东站为编组站。

随着西康直通线及阳安铁路增建二线工程的建设，安康铁路枢纽规划有西渝（西安—重庆）高铁、安张常（安康—张家界—常德）客货共线引入枢纽，与既有襄渝线、西康线、阳安线共同构成安康枢纽总体格局。地区内将形成“一普一高”两座客运站，其中安康站为枢纽内普速客站，办理枢纽内各方向普速列车客运作业；安康西站办理枢纽动车组客运作业，远景年度考虑十天高铁引入条件。安康铁路枢纽总布置见图 2.2-8。

本次引入安康枢纽在付家河西侧新建安康西站 1 座，并设动车存车场 1 处，动车走行线长 3.111km。

2.2.6.2 轨道工程

（1）正线有砟轨道

本工程正线在西安东至引镇（XYDK7+200～DK14+300）范围内铺设有砟轨道，一

中交环境科技发展有限公司

次铺设跨区间无缝线路。轨道标准如下：

①钢轨

采用 60kg/m、100m 定尺长 U71MnG 无螺栓孔新钢轨，曲线半径≤2800m 的线路，选用 U71MnG 在线热处理钢轨。

②轨枕及扣件

轨枕采用IIIc 型预应力混凝土枕，每公里铺设 1667 根，配套采用弹条Ⅴ型扣件。

（2）正线无砟轨道

本工程正线在西安东枢纽外（引镇至安康段（DK14+300～DK173+750））铺设 CRTS 双块式无砟轨道，一次铺设跨区间无缝线路。

①钢轨

正线采用 60kg/m、100m 定尺长 U71MnG 无螺栓孔新钢轨，曲线半径≤2800m 的线路，应选用 U71MnG 在线热处理钢轨。站线采用 60kg/m、100m 定尺长 U71Mn 无螺栓孔新钢轨。

②轨枕及扣件

轨枕采用 SK-2 型双块式轨枕，扣件采用 WJ-8B 型或同等性能的弹性扣件，局部地段根据无缝线路检算结果采用小阻力扣件。

（3）有砟、无砟过渡段

①有砟轨道与无砟轨道过渡段设置辅助轨及配套扣件，辅助轨长度为 25m，其中无砟轨道地段长 5m，有砟轨道地段长 20m。

②过渡段有砟范围基本轨扣件采用 WJ-7A 型，配刚度过渡弹性垫板，无砟范围基本轨扣件采用 WJ-7B 型。

③无砟轨道与有砟轨道过渡段轨枕采用过渡段专用枕。

（4）其他线路轨道

新建东南联络线、灞桥至窑村动车线工程、改建陇海线（普速线）工程及新建安康西动车走行线均铺设有砟轨道，一次铺设跨区间无缝线路，轨道标准如下：

①钢轨

改建陇海线（普速线）工程采用 100m 定尺长、60kg/m、U75V 无螺栓孔新钢轨，其余线路采用 100m 定尺长、60kg/m、U71Mn 无螺栓孔新钢轨。

②轨枕及扣件

中生环境科技发展有限公司

轨枕每公里铺设 1667 根。改建陇海线（普速线）工程轨枕采用IIIa 型有挡肩混凝土轨枕，桥上铺设新III型混凝土桥枕，配套采用弹条 II 型扣件；东南联络线、新建灞桥至窑村动车线、安康西动车走形线轨枕采用IIIc 型有挡肩混凝土轨枕，桥上铺设IIIqc 型混凝土桥枕，配套采用弹条 V 型扣件。

2.2.6.3 路基工程

（1）路基概况

①西安东（不含）至安康西高铁正线

全线正线线路长 170.174km，路基长度 8.923km（含站场），占线路总长的 5.24%，其中区间路基长度 5.833km，占线路总长的 4.08%，站场内路基长 3.089km。

路基工程类型主要为湿陷性黄土及松软土地基处理、膨胀土路基、坡面防护工程、河岸防护工程、挡土墙工程（桩板式、板肋式预应力锚索、重力式、扶壁式及桩基托梁式）、危岩落石防护工程等。

②西安东相关联络线工程

东南联络线(西康高铁至大西（郑西）客专动车联络线)：上行线单线 1.835km，下行线单线 1.770km，共计单线 3.605km。无区间路基工程。

改建陇海线（普速线）：共计单线 4.680km，区间单线路基长度 2.902km。

新建灞桥至窑村动车线：上行线单线 2.770km，下行线单线 1.253km，双线段 6.565km。区间单线路基长 2.401km，双线 0.271km。

合计路基长度 5.774km。路基工程主要为路堤、路堑坡面防护工程及地基处理工程。

③安康西动车走行线及存车场相关工程

安康西动车走行线路基长度 1.561km，安康西存车场路基长度 1.07km，主要为路堤坡面防护、地基处理及膨胀土路堑工程，膨胀土路堑边坡最大高度约 30m。

（2）路基面形状和宽度

①路基面形状

正线 DK14+300 前为有砟轨道，区间路基面形状设计为三角形，由路基面中心向两侧设置 4%的横向排水坡。正线 DK14+300 后为无砟轨道，区间路基面形状设计为梯形，无砟轨道支承层（或底座）底部范围内为平面，支承层（或底座）外侧路基面两侧设 4%的向外横向排水坡。

引入西安枢纽相关工程区间路基面形状设计为三角形，由路基面中心向两侧设置 4%的横向排水坡。

中交环境科技发展有限公司

②路基面宽度

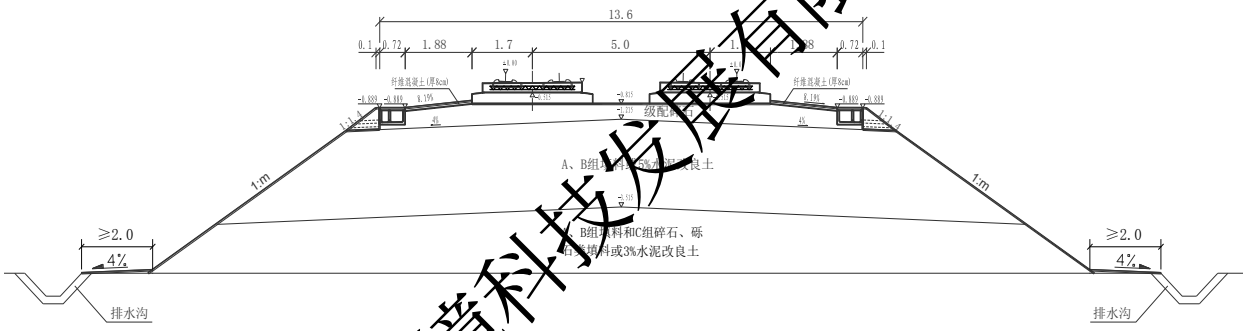
正线有砟轨道区间路基面宽度：双线路堤、路堑均为 13.8m（线间距 5.0m），单线为 8.8m。无砟轨道区间路基面宽度：双线路堤、路堑均为 13.6m（线间距 5.0m），单线为 8.6m。

引入西安枢纽及安康西相关工程区间直线地段路基面宽度：双线路堤、路堑均为 12.1m（线间距 4.0m），单线为 8.1m。

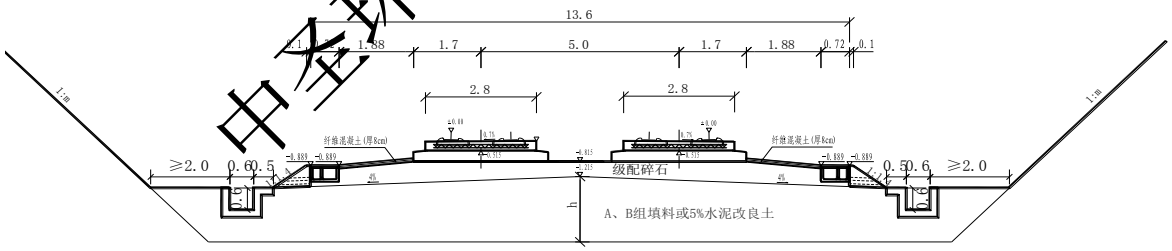
（3）路基基床

路基基床由基床表层和基床底层组成，无砟轨道路基基床表层厚度为 0.4m，有砟轨道基床表层厚度为 0.7m，基床底层厚度为 2.3m。引入西安枢纽相关工程及安康西动车走行线基床铺设有砟轨道，基床表层厚度 0.6m，底层厚度 1.9m。基床表层填筑级配碎石或 A 组填料，基床底层采用 A、B 组填料或水泥改良土填筑。

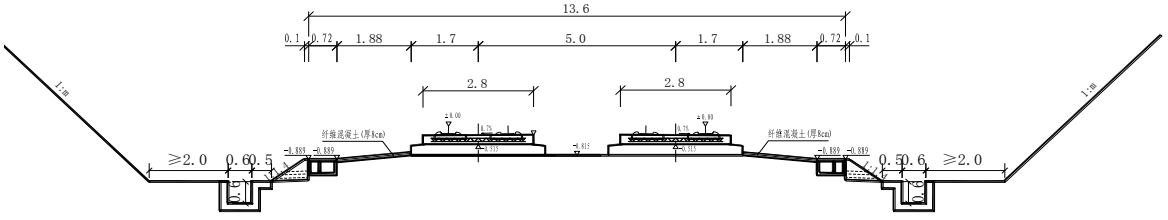
（4）路基标准横断面图



正线路堤标准横断面示意图（无砟轨道）（m）

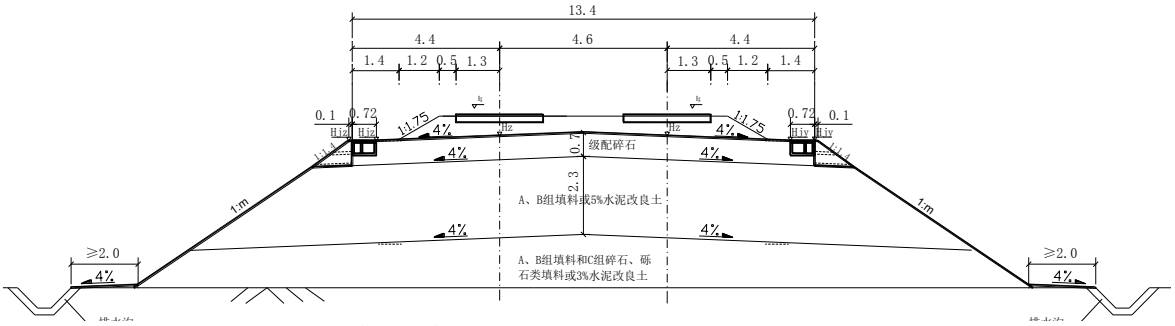


正线非硬质岩石路堑标准横断面示意图（无砟轨道）（m）

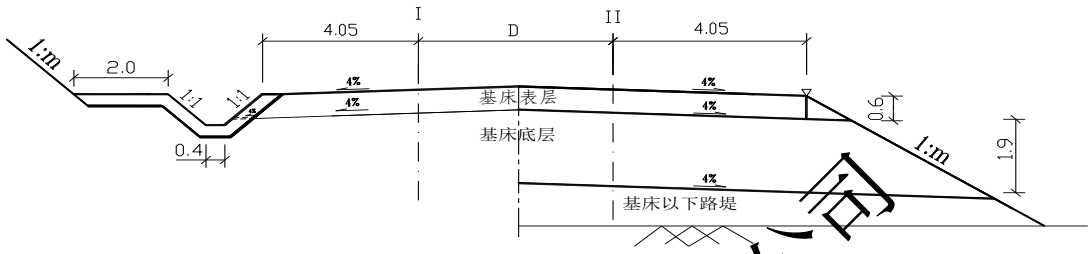


正线硬质岩石路堑标准横断面示意图（无砟轨道）（m）

中生环境科技发展有限公司



正线路堤标准横断面示意图（有砟轨道）（m）



动走线及联络线路基准横断面示意图（m）

2.2.6.4 桥涵工程

（1）正线工程

本工程新建正线全长 170.174km，共设特大桥/大中桥梁 20.353km/23 座，占线路总长的 11.96%；其中特大桥 18.01km/8 座，大桥 1.55km/6 座，中桥 0.78km/9 座。新建箱形桥 7372.5m^2/4 座；箱形涵 847.07m/17 座。

全线最长桥梁为浐河特大桥，桥长 7948.86m；全线最高桥梁为镇安河特大桥，桥高 58m。

表 2.2-5　正线桥涵工程概况表

项目	座数	桥长、涵长（m）	面积（m^2）	备注
双线特大桥	4	15136.44		
车站特大桥（多线）	4	2873.95		车站桥
双线大桥	5	1090.88		
车站大桥（多线）	1	470.6		车站桥
双线中桥	9	781.76		
箱形桥	4		7372.5	
涵洞	17	847.07		

（2）西安枢纽相关联络线工程

西安枢纽相关联络线工程共有桥梁 12.436km/7 座。新建箱形涵 84.55m/3 座，接长箱形涵 2.02m/1 座，接长箱形桥 13.8m^2/1 座。

表 2.2-6　西安枢纽相关联络线工程桥涵概况表

项目	座数	桥长、涵长（m）	面积（m^2）	备注
双线特大桥	1	6200.68		
单线特大桥	4	6076.8		车站桥

中大环境科技发展有限公司

单线大桥	1	159		
箱形桥	1		13.8	接长
涵洞	4	86.57		

（3）安康西站相关工程

安康西站相关工程新建单线桥梁 420.02m/2 座。新建箱形桥 268m^2/1 座，新建箱形涵 436.77m/13 座。

（4）设计洪水频率

本工程桥涵设计洪水频率按 1/100 设计。

项目正线、动车走行线、西安枢纽主要大中桥梁见表 2.2-7~2.2-9。

中圣环境科技发展有限公司

表 2.2-7　正线特大、大中型桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样	跨主要河流名称	水中墩个数
1	浐河特大桥	双线	DK8+151	7948.94	45	11-32m+2-24m+18-32m+1-24m+59-32m+2-24m+53-32m+1-24m+97-32m简支箱梁	浐河	4
2	张家沟中桥	双线	DK14+036	78.7	26	2-32m简支箱梁	/	
3	南环高速立交特大桥	双线	DK17+582	4325.58	22	2-24m+32-32m+1-24m+22-32m+2-24m+28-32m+1-24m+13-32m+2-24m+11-32m+3-24m+（40+64+40）m连续梁+33-32m简支箱梁	/	
4	关中环线立交特大桥	双线	DK21+728	2302.92	30	1-32+1-24m+3-32m简支箱梁+(40+64+40)m连续梁+2-32m+2-24m+（32+40+32）m连续梁+23-32m+1-24m+28-32m简支箱梁	大峪河	2
5	太峪河大桥	Ⅰ、Ⅲ线	DK42+202	470.6	28	（7-32m+2-24m+1-50m+3-32m）简支箱梁+1-32m四线变宽简支箱梁	太峪河	
		Ⅱ、Ⅳ线				（9-32m+1-50m+1-32m+2-24m+1-32m）简支箱梁+1-32m四线变宽简支箱梁		1
		左站台		274.3		7-32m+1-44m简支箱箱梁（8m宽）	/	
		右站台		274.3		7-32m+1-44m简支箱箱梁（8m宽）	/	
6	龙潭大桥	双线	DK46+654	166.68	31	1-32m+1-24m+3-32m简支箱梁	龙潭沟	1
7	芦材沟中	双线	DK55+913	109.28	16	3-32m简支箱梁	/	

中圣环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样	跨主要河流名称	水中墩个数
	桥							
8	红岩沟大桥	双线	DK59+924	117.9	28	1-24m+1-32m+2-24m简支箱梁	/	
9	北关乾佑河大桥	双线	DK60+293	235	49	60+100+60m连续梁	乾佑河	1
10	寨子沟中桥	双线	DK62+526	76.54	19.4	2-32m简支箱梁	/	
11	盘龙特大桥	Ⅰ、Ⅲ线	DK64+702	691.5	27	2-32m四线变宽简支箱梁+（1-32m+1-24m+13-32m+1-32m+1-50m+2-24m)双线简支箱梁	白火石沟、马房子河	
		Ⅱ、Ⅳ线				2-32m四线变宽简支箱梁+（1-32m+1-24m+13-32m+2-24m+1-50m+1-32m)双线简支箱梁		1
		左站台		450		1-24m+13-32m简支箱箱梁（8m宽）	/	
		右站台		450		12-32m+1-24m+1-32m简支箱箱梁（8m宽）	/	
12	铁铜沟1号特大桥	双线	DK87+690	559	11	1-24m+16-32m简支箱梁	铁铜沟	2
13	铁铜沟2号特大桥	双线、三线变五线	DK89+846	591.7	27	1-32m简支箱+6-32m双线连续梁+1-32m简支箱+（7-32）m三线变五线连续梁+2-32m+1-24m双线简支箱梁	铁铜沟	2
14	镇安	四线	DK90+836	761.45	57	（32+3x48+32）m四线连续梁+1-32m四线简支箱+（4x32）m四线变双线连续梁+3-32m	镇安河	4

中圣环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样	跨主要河流名称	水中墩个数
	县河特大桥	变双线、双线				双线简支箱梁+（60+100+60）m双线连续梁+1-32m+1-24m双线简支箱梁		
		站台				32+2-48m简支箱梁	/	
15	锡铜沟中桥	双线	DK99+370	109.2	16	3-32m简支箱梁	锡铜沟	1
16	龙胜沟中桥	双线	DK113+974	85.2	27	3-24m简支箱梁	龙胜沟	1
17	仁河口旬河大桥	双线	DK119+520	235	33	60+100+60m连续梁	旬河	2
18	段家沟中桥	双线	DK123+187	76.5	17	2-32m简支箱梁	段家沟	1
19	三岔河特大桥	四线	DK130+328	829.3	46	1-32m简支箱+(4-32)m连续梁+(3-32m简支箱+3-24m简支箱+11-32m+1-24m)四线简支箱梁+3-32m双线简支箱梁	东河、西河	6
		站台				3-24m+11-32m+1-24m简支箱梁		
20	桐木沟中桥	双线	DK134+790	76.54	18	2-32m简支箱梁	桐木沟	1
21	麻坪河中桥	双线	DK141+446	60.52	19	2-24m简支箱梁	麻坪河	1
22	孙家河中桥	双线	DK154+660	109.28	12.9	3-32m简支箱梁	孙家河	1

中圣环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样	跨主要河流名称	水中墩个数
23	付家河大桥	双线	DK164+254	336.3	25.5	（48+80+48）+1-32m简支箱+2-24m+2-32m简支箱梁	付家河	2

表 2.2-8　动车走行线桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样
1	动车走行左线中桥	单线	DCZK1+362	210	12	6-32m 简支箱梁桥
2	动车走行右线中桥	单线	DCYK1+501	210	12	6-32m 简支箱梁桥

表 2.2-9　西安枢纽相关联络线大中桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样
1	东南联络左线特大桥	单线	LTZK+930.99	1581.98	47	(40+64+40m)连续梁+7-32m+3-24m+(48+80+48m)连续梁+3-32m+1-24m+（32+48+32）m连续梁+（38.75+64+39.9）连续梁 +7-32m+3-24m+1-32m+3-24m+5-32m 简支梁桥
2	东南联络右线特大桥	单线	LTYK+895.96	1517.92	32	(40+64+40m)连续梁 +22-32m+1-24m+(48.75+80+45m)连续梁 +4-32m+2-24m+1-32m+3-24m+5-32m 简支梁桥
3	陇海动车上行线跨绕城高速大桥	单线	DZK1+455.00	159	13	(40+64+40m)连续梁
4	陇海动车上行线跨窑村路特大桥	单线	DZK5+561.60	596.2	24	2-32m+1-24m+9-32m+3-24m+4-32m简支梁
		双线		6200.68	32	5-32m+3-24m+6-32m+(4-32m)四线变双线连续梁+6-32m+1-24m+10-32m+3-24m+4-32m+（40+64+40）m连续梁+1-24m+5-32m+（40+64+40）m连续梁+40-32m+2-24m+3-32m+3-24m+（40+64+40）m 连续梁+34-32m+1-24m+24-32m+（60+100+60）m连续梁+5-32m+2-24m+12-32m简支梁
5	陇海动车下行线特大桥	单线	DYK2+432.47	653.64	25	2-32m+3-24m+14-32m+2-24m简支梁
6	改建陇海普速上行线特大	单线	GPSK3+049.55	1727.1	17	2-24m+1-32m+2-24m+(38.75+56+36.75m)连续梁+

中圣环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	线别	中心里程	桥梁全长（m）	桥高（m）	孔跨式样
	桥					（4-32m）单线变双线连续梁+36-32m+(44+64+40.75m)连续梁

中圣环境科技发展有限公司

（5）重点桥渡说明

1）浐河特大桥



浐河是灞河的主要支流，发源于秦岭北坡紫云山，于西安市灞桥区广太庙汇入灞河，全长66.4km，流域面积752.8km^2，河床平均比降9.9‰。本线在长安区马莲滩村西侧跨越浐河，DK7+767.4～DK7+843段为浐河河道范围，此处河谷宽约20m，河道较顺直。桥址处汇水面积508.3km^2，百年设计流量$Q_{1\%}$＝1200m^3/s，地形相对平缓。

本桥为跨越既有西康二线、半引路、西康一线、浐河及县道316等而设。线路于DK5+255处跨越既有西康二线，两线夹角约31度，此处为该桥孔跨布置及设计的最大控制点。

本桥为全线最长桥梁，中心里程DK8+151，孔跨布置为：11-32m+2-24m+18-32m+1-24m+59-32m+2-24m+53-32m+1-24m+97-32m简支梁，桥梁全长7948.86m，桥高45m。

墩台及基础类型的选择：两侧桥台均采用矩形空心桥台，全桥桥墩采用圆端型实体及空心桥墩。

施工方案：简支梁采用梁场预制、架桥机架设，桩基础采用钻孔灌注桩，墩台现浇施工，水中墩采用草袋围堰筑岛施工。

2）镇安县河特大桥

本桥位于镇安车站出站端，镇安车站为两台四线，出站端咽喉区位于本桥上。镇安河系乾佑河一级支流，发源于云镇小木岭，于镇安县火车站以北约1km处汇入乾佑河，全长39.1km，流域面积246km^2。本桥于DK91+025在太平村附近跨越镇安河，桥址处汇水面积240km^2，河床比降10‰，百年设计流量为1388m³/s。

本桥小里程侧位于车站咽喉区，由四线变宽到双线，考虑道岔的影响，咽喉区设置（4x32）m 四线变双线连续梁。咽喉区往小里程端为六线部分（含站台），采用双幅（32+3x48+32）m连续梁。大里程侧考虑到主桥位于镇安河河谷区跨越道路及河流，且

中全环境科技发展有限公司

桥高达到 58m，跨越镇安河及桥下 345 国道采用一联（60+100+60）m 连续梁跨越。

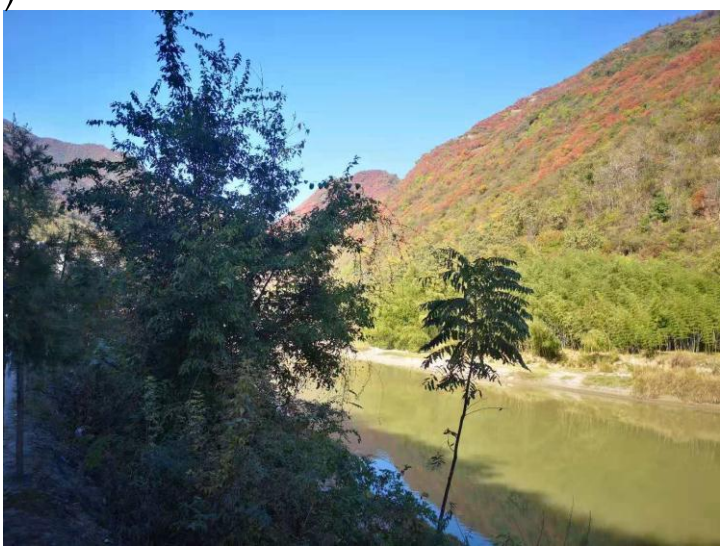


桥梁中心里程：DK90+836，全桥长 761.45m。孔跨布置为：（32+3x48+32）m 两幅双线连续梁+1-32m 四线简支+（4x32）m 四线变双线连续梁+3-32m 双线简支梁+（60+100+60）m 双线连续梁+1-32m+1-24m 双线简支梁。左右侧站台桥孔跨式样：1-32m 简支箱梁+2-48m 简支箱梁。

墩台及基础类型的选择：小里程侧设置四个桥台，站台梁为两个单线矩形桥台，正线采用两个矩形空心桥台，大里程侧采用矩形空心桥台。1~3 号墩六线区域采用三柱式桥墩，4~8 号墩采用双柱式桥墩，其余桥墩采用圆端型实体及空心桥墩。墩台基础采用直径 φ125cm、φ150cm 钻孔灌注桩。

施工方案：（32+3x48+32）m 两幅双线连续梁、（60+100+60）m 连续梁采用悬臂灌注法施工，其余均采用支架现浇法施工。

3）仁河口旬河大桥



本桥位于达仁河汇入旬河处下游约 200m，桥位处旬河河道顺直，流量大、流速快。此处线路与河道夹角 45 度，水面较宽。桥位处河长 100km，汇水面积 2417km^2，百年设计流量为 4523m^3/s。

桥梁中心里程 DK119+520，桥梁全长 235m，桥高 35m。孔跨布置为：（60+100+60）m 连续梁。

墩台及基础类型的选择：本桥两侧桥台均采用矩形空心桥台。全桥桥墩采用圆端形实体及空心桥墩，墩台基础采用直径 φ125cm、φ150cm 钻孔灌注桩。

中生环境科技发展有限公司

施工方案：采用悬臂灌注施工。

（6）桥梁结构

正线有砟、无砟轨道桥面双线线间距 5.0m，桥面全宽 12.6m，采用 32m、24m 简支箱梁。其他相关工程有砟轨道桥面双线箱梁，桥面全宽 12.2m，有砟轨道桥面单线箱梁，桥面全宽 7.6m。

2.2.6.5 隧道工程

（1）隧道分布情况

全线正线线路长 170.174km，隧道总长度 141.33km/19 座，占线路总长度的 83.05%，其中特长隧道（≥10km）68.783km/4 座，长隧道（3～10km）67.889km/11 座，其余为中长及短隧道。西安枢纽内相关联络线无隧道工程。全线隧道分布见表 2.2-10。

表 2.2-10　全线隧道分布表

序号	隧道名称	起讫里程		全长(m)	斜井数量（座）	所涉环境敏感区
		起始里程	终止里程			
1	秦岭太兴山隧道	DK22+866	DK41+720	18854	3	线路穿越牛背梁国家级自然保护区实验区、秦岭终南山世界地质公园外围保护地带
2	秦丰隧道	DK42+425	DK46+580	4155		
3	营盘隧道	DK46+720	DK55+878	9158	1	
4	药王堂隧道	DK55+967	DK59+878	3964		线路穿越国家级文物商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带保护区（芦才沟崖墓群）
5	二道梁隧道	DK59+960	DK60+190	230		
6	红岩隧道	DK60+395	DK62+502	2107		
7	马房子隧道	DK62+548	DK64+375	1827		
8	九天山隧道	DK65+150	DK87+423	22273	4	线路穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区
9	白家凹隧道	DK87+960	DK89+563	493.86		
10	青山隧道	DK91+205	DK99+335	8130	1	
11	林家山隧道	DK99+414	DK113+943	14529	2	线路穿越国家级文物商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带保护区（郑家沟崖墓）
12	枫树坡隧道	DK114+005	DK119+420	5415		
13	李家山隧道	DK119+623	DK123+165	3542		
14	枫坪隧道	DK123+210	DK129+925	6715	1	
15	陈家庄隧道	DK130+950	DK134+748	3798		
16	白杨坪隧道	DK134+820	DK141+425	6605	1	

中发环境科技发展有限公司

17	华家山隧道	DK141+468	DK154+620	13152	2	
18	赵家山隧道	DK154+695	DK164+090	9395	1	
19	西山隧道	DK164+400	DK171+400	7000	1	
合计				141354.86		

（2）隧道建筑限界及衬砌内轮廓

正线设计行车速度为 350km/h，根据《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）规范要求，双线隧道轨顶面以上净空横断面积不小于 100m^2。隧道内最小线间距为 5m，隧道内设置双侧电缆槽。

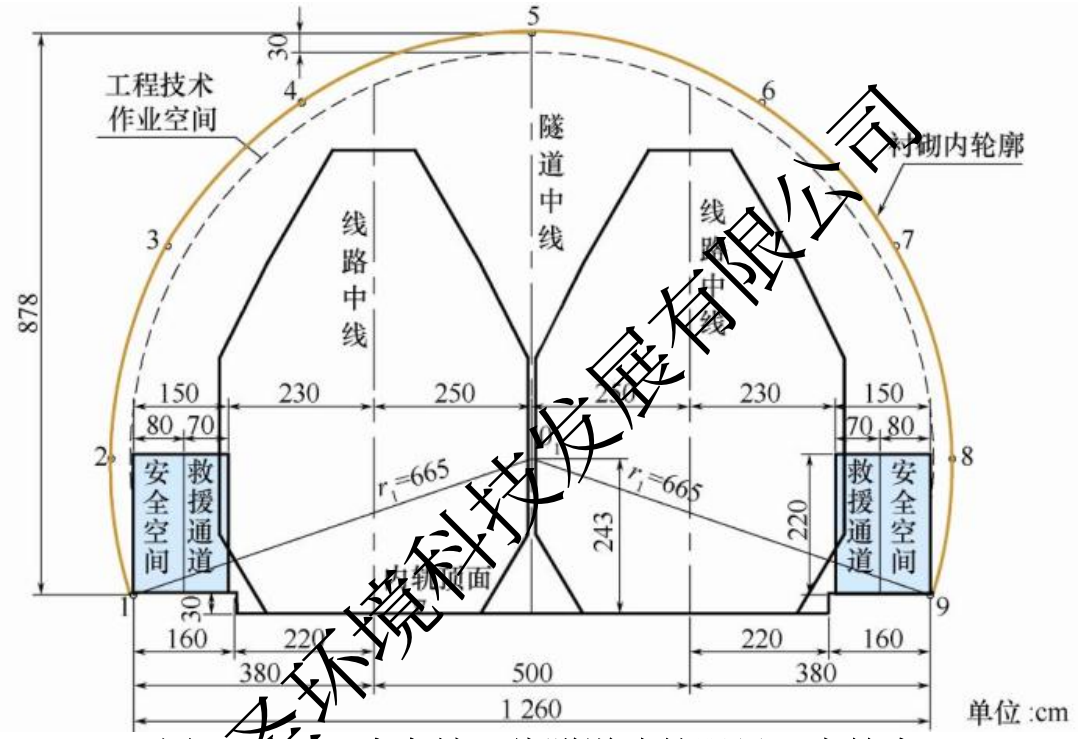


图 2.2.9 西康高铁双线隧道建筑限界及内轮廓

（3）重点隧道说明

1）秦岭太兴山隧道

①概述

秦岭太兴山隧道起讫里程 DK22+866～DK41+720，全长 18854m。隧道进口位于西安市长安区大峪口西侧约 600m，出口位于商洛市柞水县太河乡高平村，进出口交通皆便利。

隧道地处北秦岭中高山区，越岭段位于北秦岭中山区，穿越秦岭岭脊，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，植被茂密，海拔高程 700～2500m，相对高差 1300～1600m，最大埋深约 1500m。“V”型沟谷发育，多呈南北向展布，沟内常年流水，该区域混合岩化作用强烈，节理裂隙发育，可见大量崩塌岩体。

②施工斜井布置

西安环境科技发展有限公司

表 2.2-11　秦岭太兴山隧道辅助坑道布置表

序号	名称	长度（m）	与线路交叉里程	综合坡度（%）	平面角度	运输方式	备注
1	1 号斜井	2640	DK28+600	7.08	55°30′00″	无轨双车道	避难所
2	2 号斜井	2815	DK32+300	9.67	62°00′00″	无轨双车道	后期封堵
3	3 号斜井	3473	DK36+300	9.66	55°45′00″	无轨双车道	避难所，斜井进出口均在牛背梁自然保护区外

③施工组织

II、III 级围岩采用台阶法，IV 级围岩采用三台阶法，V 级围岩采用三台阶临时横撑法施工。

2）九天山隧道

①概述

九天山隧道起讫里程 DK65+150～DK87+423，全长 22273m。隧道进口位于商洛市柞水县马房子村高尔夫球场内，坡度平缓；出口位于商洛市镇安县铁铜沟栗园村，地形较陡，自然坡度 30～50°，一级仰坡坡顶距隧道口高差约 130m，进出口交通皆便利。

隧道位于南秦岭中山区，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，海拔高程 691～2118m，相对高差 400～1100m。最大埋深约 1200m。山脉整体呈东西向展布，“V”型沟谷发育，沟内常年流水。

②施工斜井布置

表 2.2-12　秦岭九天山隧道辅助坑道布置表

序号	名称	长度（m）	与线路交叉里程	综合坡度（%）	平面角度	运输方式	备注
1	1 号斜井	2523	DK68+500	6.22	85°36′06″	无轨双车道	避难所
2	2 号斜井	2668	DK73+500	9.71	69°02′38″	无轨双车道	避难所
3	3 号横洞	2150	DK79+000	-1.06	52°31′02″	无轨双车道	洞内救援站
4	4 号横洞	2375	DK82+500	-1.60	89°03′42″	无轨双车道	避难所

③施工组织

按进口、出口及斜井分工区组织施工。Ⅱ、Ⅲ级围岩采用台阶法，Ⅳ级围岩采用三台阶法，Ⅴ级围岩采用三台阶临时横撑法施工。

3）林家山隧道

①概述

林家山隧道起讫里程：DK99+414～DK113+943，全长 14529m。隧道进口位于镇安县锡铜沟内，出口位于镇安县龙胜沟内，进出口交通皆便利。

隧道地处南秦岭中山峡谷区，地形陡峻，山峦起伏，沟谷纵横，地形复杂，植被茂密。海拔高程 500～1487m，相对高差 300～1000m。最大埋深约 785m，最小埋深约 60m。

中发环境科技发展有限公司

“V”型沟谷发育，多呈南北向展布，沟内常年流水。

②施工斜井布置

表 2.2-13　林家山隧道辅助坑道布置表

序号	名称	长度（m）	与线路交叉里程	综合坡度（%）	平面角度	运输方式	备注
1	1 号斜井	2275	DK104+800	8.08	51°42′28″	无轨双车道	避难所
2	2 号斜井	1035	DK108+600	9.29	22°42′27″	无轨双车道	避难所

③施工组织

按进口、出口及斜井分工区组织施工。Ⅲ级围岩采用台阶法，Ⅳ级围岩采用三台阶法，Ⅴ级围岩采用三台阶临时横撑法施工。

4）华家山隧道

①概述

华家山隧道起讫里程：DK141+468～DK154+620，全长 13152m。隧道进口位于安康市旬阳县麻坪镇蔡家包东侧约 450m 处斜坡，坡度约 40°～50°，出口位于安康市汉滨区代家坡村西南侧 400m 左右的孙家河北侧斜坡，坡度约 30°，进出口交通皆便利。

隧道地处南秦岭中山区，地形起伏较大，植被以乔木和灌木为主，海拔高程 580～1270m，相对高差 500～700m，最大埋深约 531m。

②施工斜井布置

表 2.2-14　华家山隧道辅助坑道布置表

序号	名称	长度（m）	与线路交叉里程	综合坡度（%）	平面角度	运输方式	备注
1	1 号斜井	996	DK145+500	8.82	53°00′00″	无轨双车道	避难所
2	2 号斜井	1674	DK150+000	9.10	42°30′00″	无轨双车道	避难所

③施工组织

按进口、出口及斜井分工区组织施工。III 级围岩采用台阶法，IV 级围岩采用三台阶法，V 级围岩采用三台阶临时横撑法施工。

2.2.6.6 站场工程

（1）车站概况

全线涉及车站 6 座，其中西安东站由西安至十堰高铁工程实施，不纳入本次评价。本次新建 5 座车站，分别为营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。桐木站为越行站，安康西站为枢纽内主要客运站，其它站均为中间站。最大站间距 41.900km（桐木～安康西），最小站间距 22.683km（营盘北～柞水西）。

车站分布情况见表 2.2-15。

表 2.2-15　车站工程概况表

中发环境科技发展有限公司

序号	车站名称	车站性质	中心里程	车站规模（含正线）	站间距(km)	旅客站台				备注
						长度（m）	宽度		高度（m）	
							基本/侧式	中间		
1	西安东	始发站	XYDK4+700	总规模 17 台 35 线（西渝场 5 台 9 线，西武场 4 台 8 线，普速场 4 台 10 线，规划城际场 4 台 8 线）	40.808	高速 450，普速 550	20	高速 12、普速 11.5	1.25	车站、动车所均由西十高铁设计实施，投资 1/2 分摊给西康高铁
2	营盘北	中间站	DK42+030	2 台 4 线	22.683	450	8		1.25	保养工区 1 处
3	柞水西	中间站	DK64+660	2 台 4 线	24.581	450	8		1.25	综合维修工区 1 处
4	镇安西	中间站	DK90+350	2 台 4 线	40.110	450	8		1.25	综合维修车间 1 处，安全线 1 条
5	桐木	越行站	DK130+413	4 线，预留站台	41.900	450（预留）	8（预留）		1.25（预留）	保养工区 1 处
6	安康西	主要客运站	DK172+400	总规模 4 台 10 线，初期实施 3 台 8 线		450		12	1.25	综合维修车间 1 处，动车存车场 1 处，安全线 2 条

（2）主要车站说明

①营盘北站

营盘北站位于商洛市柞水县北端营盘镇境内，车站西侧为秦楚古道旅客服务中心，为本线上中间站，主要办理旅客列车到发、通过及旅客乘降等业务。

车站采用横列式布置，总规模 2 台 4 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m，设侧式站台（450×8×1.25m）2 座。车站两端为隧道，咽喉渡线设于隧道内。车站设计范围 DK41+964~DK42+440 为高架，站房设于桥下；其余为路基段落，且基本全为挖方，最大挖方高度为 15m。车站北端西侧设无配线综合维修工区 1 处。营盘北站平面布置示意图见图 2.2-10。

中发环境科技发展有限公司

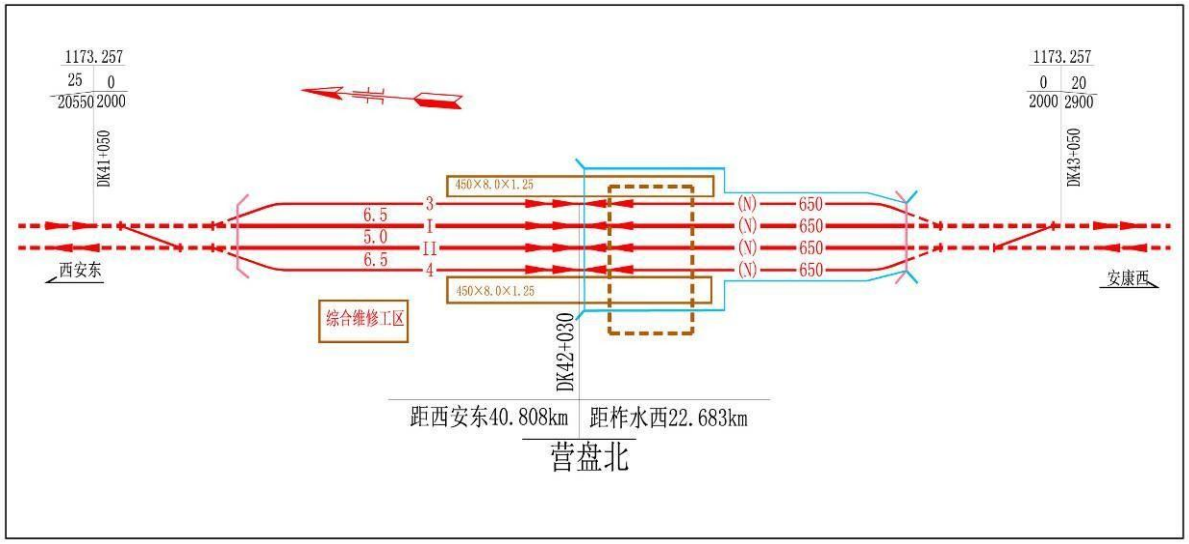


图 2.2-10　营盘北站平面布置示意图

②柞水西站

柞水西站设在商洛市柞水县城西北侧马房子河谷与其支沟的交汇处，与柞水老城区及重点发展的下梁镇呈三角之势且位置居中，距包茂高速出口连接线 3.1km，配套站前广场布置在 S102 西侧。车站属于中间站，主要办理旅客列车到发、通过及旅客乘降等业务。

车站总规模 2 台 4 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m，设侧式站台（450×8×1.25m）2 座。车站站房对侧安康端设综合维修工区 1 处，设有效长 260m 的牵出线进行调车作业。车站两端为隧道，咽喉渡线及维修工区牵出线设于隧道内，其余基本全为高架段落，站房设于桥下。柞水西站平面布置示意图见图 2.2-11。

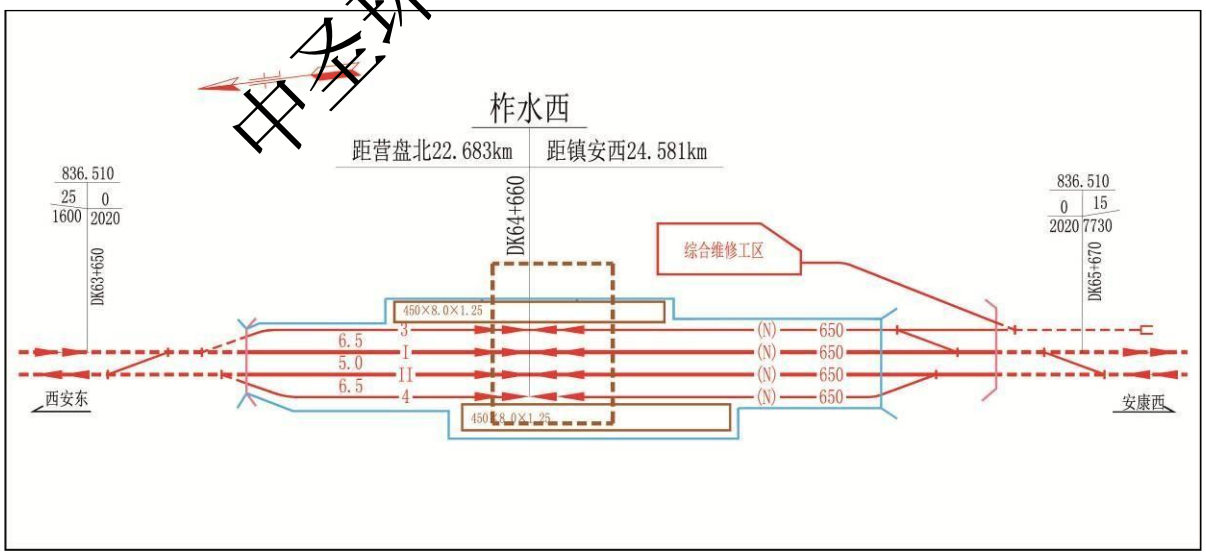


图 2.2-11　柞水西站平面布置示意图

③镇安西站

镇安西站位于镇安县城西北侧铁铜沟，距县城中心直线距离约 5km，站址周边有县

中圣环境科技发展有限公司

道 310 公路，附近在建 345 国道过境公路，交通较便捷。车站性质为中间站，主要办理旅客列车到发、通过及旅客乘降等业务。

车站总规模 2 台 4 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m，设侧式站台（450×8×1.25m）2 座，设旅客进出站地道 1 座（宽 8m）。车站站房对侧西安端设综合维修车间 1 处，与到发线衔接处设置安全线 1 条。车站两端为隧道，两端咽喉道岔、工区走行线及安康端部分站台位于桥上，车站中部（含站房）DK90+140~DK90+455 为路基段落，最大填方高度为 13m，最大挖方高度为 17m。镇安西站平面布置示意图见图 2.2-12。

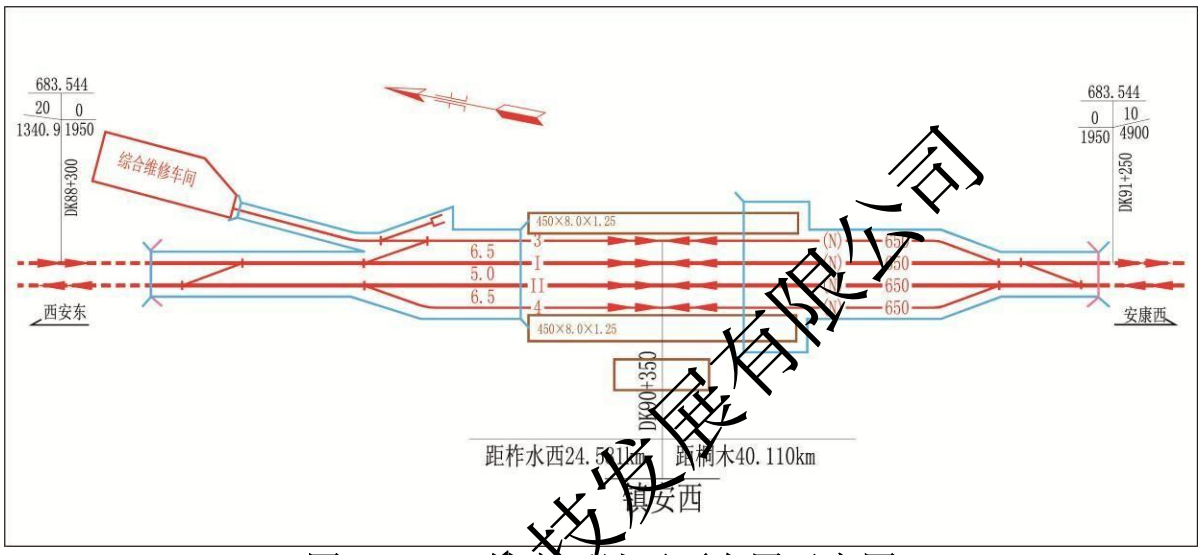


图 2.2-12　镇安西站平面布置示意图

④桐木站

桐木站位于旬阳县桐木镇西北约 1.6km 处三沟交汇处，车站近期按越行站设计，主要办理旅客列车的越行作业，远期预留办理客运条件。设到发线 4 条（含正线 2 条），有效长 650m，预留侧式站台（450×8×1.25m）2 座。车站两端为隧道，咽喉渡线位于隧道内，除 DK130+743~DK130+950207m 路基段落外，其余为高架，车站信号楼设于桥下。桐木站平面布置示意图见图 2.2-13。

中交环境科技发展有限公司

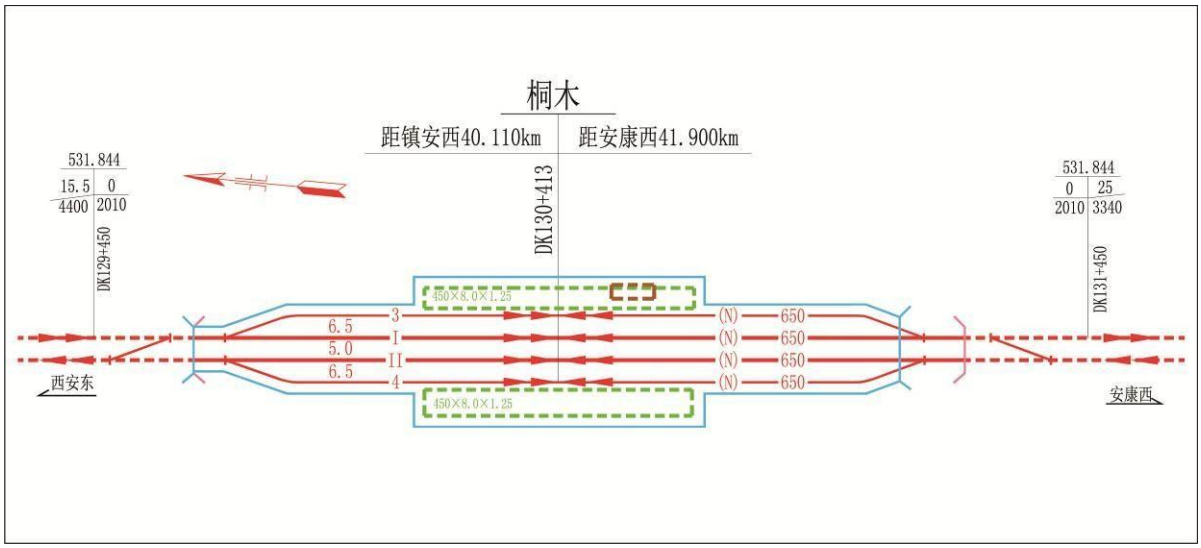


图 2.2-13　桐木站平面布置示意图

⑤安康西站

新建安康西站为安康枢纽主要客运站，办理始发作业，车站位于安康市高新区西侧、傅家河西岸，配套站前广场与城市规划紧密衔接。

车站初始规模按 3 台 8 线布置，远期随天水—十堰铁路引入预留 1 台 2 线，总规模 4 台 10 线。到发线有效长 650m，设岛式站台（450×12×1.25m）3 座，预留 1 座，设旅客进出站地道 2 座（宽 12m）。站房位于线路左侧，敷设方式采用线侧下式，站对侧设置综合维修车间、动车存车场各 1 处，联络线 2 条。综合维修车间设线 7 条，存车场设存车线 6 条（近期按照 1 线 1 列位设计，预留接长条件）。安康西站平面布置示意图见图 2.2-14。

中圣环境科技发展有限公司

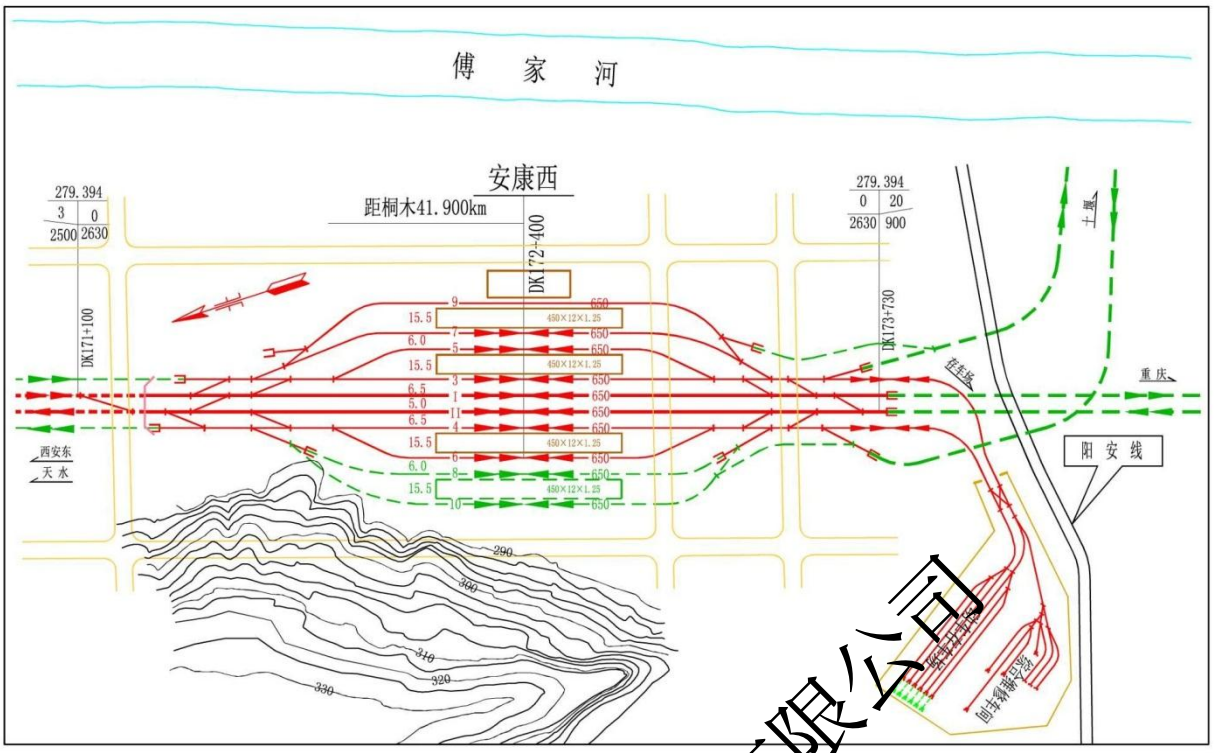


图 2.2-14　安康西站平面布置示意图

2.2.6.7 电气化及移动通信系统

（1）牵引网供电方式

正线采用 AT 供电方式，枢纽地区跨越列车联络线、动车组走行线采用带回流线的直接供电方式。

（2）牵引变电所、分区所、AT 所

新建 330kV 牵引变电所 7 座，分别位于龙潭（DK46+650）、镇安西（DK92+800）、麻坪（DK141+200）、安康西（DK176+400）；利用西安至十堰高铁拟建的西安东 330kV 牵引变电所。

新建分区所 4 座，分别位于龙渠（DK19+900）、柞水西（DK65+200）、仁河口（DK119+400）、付家河（DK165+400）。

新建 AT 所 7 座，分别位于引镇（DK12+400）、太兴山（DK30+000）、芦村沟（DK55+700）、九天山（DK76+000）、林家山（DK106+000）、桐木（DK130+100）、孙家河（DK154+200）。

（3）牵引变压器类型及容量

安康西牵引变电所采用单相变压器，预留构成三相 V，X 接线条件，其他新建牵引变电所变压器采用两台单相变压器构成的三相 V，X 接线。牵引变压器采用固定备用方式，一主一备运行。各牵引变电所牵引变压器容量见表 2.2-16。

中圣环境科技发展有限公司

表 2.2-16　牵引变压器容量

序号	变电所名称	变压器容量（MVA）
1	龙潭	2×（31.5+31.5）
2	镇安西	2×（31.5+31.5）
3	麻坪	2×（31.5+31.5）
4	安康西	2×25

（4）接触网悬挂类型

正线接触网采用全补偿弹性链形悬挂，其他线路采用全补偿简单链形悬挂。

（5）GSM-R 数字移动通信系统

本线新设 GSM-R 数字移动通信系统，使用频段：上行 885~889MHz，下行 930~934MHz 频段。根据场强覆盖的需要在铁路沿线设置基站设备（BTS），新建通信基站 6 个。

2.2.6.8 供电方案

全线新建 10kv 综合负荷贯通线和 10kv 一级负荷贯通线各一回，贯通线采用全电缆敷设方式。

工程正线新建营盘北 35kv 变配电所，新建镇安、桐木、安康西 10kv 变配电所，利用西安东 10kv 配电所（西十高铁拟建）向本线各车站、贯通线供电。

2.2.7 公辅工程

2.2.7.1 动车组设备

本线引入西安枢纽新建西安动车运用所，动车所工程纳入西安至十堰高铁统一规划实施，设计规模为：检查库线 16 条，存车线 80 条，其中近期实施检查库线 12 线，存车线 60 条，配套设置临修库线 1 条，不落轮镟库线 2 条，车轮故障在线及受电弓动态检测设备、动车组外皮洗刷设备等相应设施。

本线工程引入安康西站新设动车存车场 1 处。设动车存车线 6 条（近期按照 1 线 1 列位 16 辆编组设计，预留接长条件），配套设生产综合房屋（包括出退勤、值班、保洁、间休、材料间等）、乘务员公寓，以及相应设备设施。

2.2.7.2 综合维修车间及工区

全线在镇安西、安康西各设 1 处维修车间；另设柞水西、镇安西、安康西 3 处维修工区；营盘北、桐木 2 处无岔线保养点。

（1）维修车间

①镇安西维修车间

设维修车组停放线 4 条，其中大型养路机组停放线 1 条（有效长不小于 260m），轨

中生环境科技发展有限公司

道车停放线 3 条（有效长不小于 120m）；维修车间设有堆料场，并在大型养路机组停放线附近设 36×6×1.1m 卸料站台。

设 3 线轨道车库、材料棚各一座，另设油品存放间、办公楼及单身宿舍等生产、生活房屋，并配设相应的机械维修设备。

②安康西维修车间

设维修车组停放线 7 条，其中供电维修机组停放线 1 条（直线段不小于 300m）、供电抢修列 1 条（直线段不小于 160m）、大型养路机组停放线兼材料线 1 条（有效长不小于 420m），轨道车停放线 3 条（有效长不小于 120m），应急热备机车停放线 1 条（有效长不小于 80m）；维修车间设有堆料场，并设 36×6×1.1m 卸料站台一座。

设 3 线轨道车库、材料棚各一座，另设油品存放间、办公楼及单身宿舍等生产、生活房屋，并配备养护维修机具。

（2）维修工区

柞水西维修工区设维修车组停放线 3 条，其中大型养路机组停放线 1 条（有效长不小于 260m，并兼材料线），轨道车停放线 2 条（有效长不小于 120m）；维修工区设有堆料场 1 处，并在大型养路机组停放线附近设 36×6×1.1m 卸料站台。

工区内设 2 线轨道车库一座，另设油品存放间、办公楼及单身宿舍等生产、生活房屋，配备相应的机械维修设施。

（3）保养工区

营盘北、桐木保养工区不设岔线，仅在车站设置办公及生活房屋，并配备养护维修机具。

2.2.7.3 给排水

（1）给水方案

全线设给水站2座，为安康西站、西安东站，有客车上水作业。设生活供水站4座，分别为营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站。设生活供水点18处，其中牵引变电所2处、隧道守护点1处、警务区9处、隧道救援站6处。其中西安东相关设计工作纳入西安至十堰高铁项目。

安康西站、镇安西站、柞水西站用水就近接自市政自来水；其余生活供水站、点水源采用地下水。

（2）旅客列车卸污站分布及卸污方式

全线设旅客列车卸污站一个，为安康西动车存车场，设置移动式卸污车两台。

中圣环境科技发展有限公司

（3）排水方案

①各站点污水处理设施

柞水西站食堂污水经隔油池处理后与生活污水一同排入化粪池处理达标后，排入市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂；安康西站、存车场生活污水经化粪池处理、食堂污水经隔油池处理，动车存车场列车高浓度集便污水经化粪池及多级厌氧污水处理设备处理达标后，近期采用吸污车定期抽运至安康市建民污水处理厂，远期待站址周边市政污水管网建成后，纳入市政污水管网，由建民污水处理厂集中处理。营盘北站、镇安西站食堂污水经隔油池处理后与生活污水一同排入化粪池，再经SBR工艺进一步处理达标后排入污水暂存池，先回用于站区绿化、浇洒道路，回用不完的剩余污水定期由罐车拉运至附近城镇管网外排；桐木站生活污水经隔油池、化粪池处理后定期清掏用于农家肥。远期待营盘北站、镇安西站、桐木站周边市政污水管网建成后，需立即纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理。

其余新建生活用水点生活污水产生量较少，污水处理设备难以运行，建议污水经化粪池处理后定期清掏用于农家肥。

综合维修工区及车间内本身不进行设备维修作业，不产生生产废水，工区及车间生活污水纳入相关车站一并处理。

沿线各站点给排水情况汇总见表2.2-17。

②隧道污废水处理设施

本次评价考虑沿线隧道所处位置环境较敏感，建议在秦岭太兴山、九天山隧道、红岩隧道、药王堂隧道、营盘隧道、枫树坡隧道、李家山隧道出入口设置隔油、沉淀、过滤、吸附等处理措施，在其他隧道出入口设置混凝池和沉淀池进行处理，处理后的污水尽量回用以降低对沿线水体影响。污水处理站拟设置在隧道进出口工程已征地范围，不新征临时用地。

中公环境科技发展有限公司

表2.2-17　各站点用水量和排水量一览表

序号	站场名称	位置	水源类型	用水量(m^3/d)	排水量(m^3/d)	处理工艺	排放去向	执行标准
1	营盘北	DK42+030	地下水	44	30	化粪池、隔油池+SBR 生化工艺处理后排入 100m^3 污水暂存池	站址附近目前无市政污水管网，中水先回用于站区绿化、道路洒水，回用不完的污水定期由罐车外运至附近城镇污水管网外排。远期待站址周边市政污水管网建成后，需立即纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准
2	柞水西	DK64+660	自来水	61	40	化粪池、隔油池	站址附近市政污水管网已建成，污水接入站前市政污水管网，进入柞水县污水处理厂，柞水县污水处理厂设计总规模为日处理污水 1.8 万 m^3，近期处理能力 0.8 万 m^3/d，采用 A2/O 处理工艺，已于 2018 年 3 月通过竣工环保验收	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标
3	镇安西	DK60+130	自来水	62	40	化粪池、隔油池+SBR 工艺处理后排入 150m^3 污水暂存池	站址附近目前无市政污水管网，中水先回用于站区绿化、道路洒水，回用不完的污水定期由罐车外运至附近城镇污水管网外排。远期待站址周边市政污水管网建成后，需立即纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准
4	桐木	DK130+460	地下水	5	4	化粪池、隔油池	站址附近目前无市政污水管网，化粪池定期清掏用于农家肥。远期待站址周边市政污水管网建成后，需立即纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理	/
5	安康西及动车存车场	DK172+360	自来水	326（含客车上水 72）	226（集便污水 36）	生活污水经化粪池、隔油池处理，列车高浓度集便污水经化粪池、多级厌氧污水处理设备处理	站址附近目前无市政污水管网，近期采用吸污车定期抽运至安康建民污水处理厂，距本站直线距离约 4.5km，安康建民污水处理厂设计规模为 10 万 m^3/d，一期 1.5 万 m^3/d 已建成，尚未正式运行，采用 A2/O 处理工艺。 远期待站址周边市政污水管网建成后，	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准

中圣环境科技发展有限公司

							需立即纳入市政污水系统，由安康建民污水处理厂集中处理	
合计				498	340			

中圣环境科技发展有限公司

2.2.7.4 房建及暖通

（1）房建

全线新增定员1188人，平均每正线公里7人。

本工程全线新建房屋建筑面积110387m^2，平均每正线公里647.8m^2。其中生产房屋面积为80531m^2，占总建筑面积73.0％；生活房屋面积29856m^2，占总建筑面积的27％。

（2）暖通

本工程安康西站位于夏热冬冷地区，不设置集中供暖设施，其余站点均无市政供热和燃气管网接入条件，采用自建空气源热泵机房或空调采暖。其中秦岭太兴山隧道守护营房、桐木站、安康西站采用空调供暖；营盘北、柞水西、镇安西自建空气源热泵供暖；沿线较分散或距离热源较远的房屋采用电采暖。

2.2.8 环保工程

本项目环保工程主要有各车站食堂配套安装油烟净化设施，各车站生活污水、列车高浓度粪便污水经处理达标后回用或排入市政污水管网，对噪声超标敏感点设置声屏障或安装隔声窗等防治措施，生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理等，环保投资总计8611.072万元，占总投资的0.25%。

2.2.9 工程征地及拆迁工程量

本项目途经西安市、商洛市、安康市三个市区，沿线迁改工程主要有建筑物拆迁、道路、电力线路、通信缆线、信号电缆、油气水管线、河沟渠改移等。根据现场调查情况，全线拆迁房屋 48.59 万 m^2；拆迁企业 39 处；拆除温室大棚 1.26 万 m^2；拆除池塘鱼塘 0.68 万 m^2、围墙 0.89 万 m、坟墓 288 座、水井 176 口、水塔 6 座。

全线移栽灌木 13.06 万 m^2，砍伐成材树木约 6.85 万棵，砍伐果树约 1.26 万棵。

全线各种道路改移（建）共计 15.81km，无高速、国省道改移，改移县等级道路共 3 处，分别为西安市长安区引大路 1 处，商洛市柞水县石七路 2 处。改移沟（渠）、河共 3040.7m。

表2.2-18　西康高铁房屋拆迁、砍伐树木工程数量表

类别		西安市			商洛市		安康市			合计
		灞桥区	长安区	临潼区	柞水县	镇安县	旬阳县	汉滨区	高新区	
房屋拆迁	万 m^2	5.37	4.07	0.96	8.03	3.07	1.62	0.94	24.53	48.59
拆迁围墙	m	774	1196	0	2001	1415	340	0	3168	8894
水井	口	24	113	0	3	3	0	1	32	176
坟墓	座	2	19	6	22	5	0	0	234	288
温室	万 m^2	0.95	0	0	0	0.16	0	0	0.15	1.26
池塘	m^2	0	0	542	0	3128	0	350	2793	6813

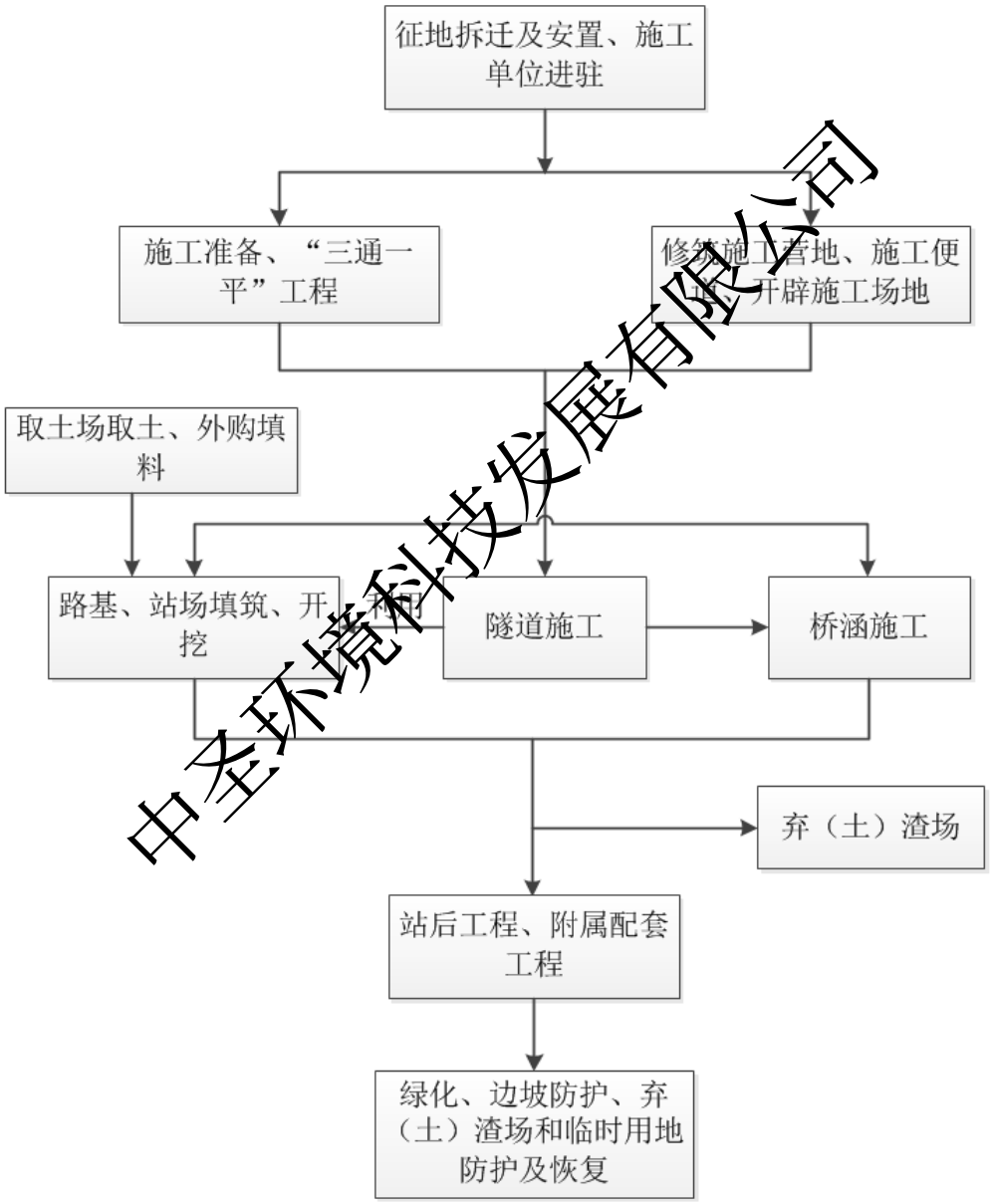
中交环境科技发展有限公司

水塔	座	0	0	0	0	0	0	0	6	6
企业拆迁	处	1	9	1	4	12	2	0	10	39
砍树	万棵	0.69	0.31	0.08	0.72	0.74	2.3	1.69	1.58	8.11

2.2.10 施工方案

2.2.10.1 施工工序

铁路工程施工包括施工准备——征地、拆迁、改移道路、施工便道、开辟施工场地等；主体工程（路基、站场、桥梁、隧道）——土石方开挖填筑和运输、架梁和轨道施工等；站后工程——房屋建筑、给排水、暖通、机务、通信等。施工主要工序见图 2.2-15。



中圣环境科技发展有限公司

图 2.2-15　铁路工程主要施工工序图

2.2.10.2 大临工程

大临工程主要包括取（弃）土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等。施工布置详见生态章节临时用地评价范围图。

（1）取（弃）土场

项目共设置取（弃）土场 5 处，占地面积 19.7hm^2，占地类型为耕地、林地。工程取土量 102.58 万 m^3，弃土量 144.98 万 m^3。取（弃）土场概况见表 2.2-19。

表 2.2-19　沿线主要取（弃）土场概况表

序号	名称	位置	取土量（万 m^3）	取土深度（m）	弃土量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
1	鸣犊镇塔山村取弃土场	DK12+000 左侧 1900m	30.55	4.08	18.83	7.48	耕地	西安市长安区
2	安康市高新区取弃土场	DK173+500 左侧 10000m	22.03	10	0.15	2.2	林地	安康市高新区
3	斜岭沟取土场	DK180+000 右侧 5500m	50	14.97		3.34	耕地	安康市汉滨区
4	庙岭村弃土场	DK168+250 右侧 1840m			63	3.34	耕地	安康市汉滨区
5	龙骨村弃土场	DK169+700 右侧 3800m			63	3.34	林地	安康市高新区
合计			102.58		144.98	19.7		

（2）弃渣场

工程共设置弃渣场 62 处（其中沟通型弃渣场 58 处，坡地型弃渣场 4 处），弃渣量 2234.87 万 m^3，占地面积 195.36hm^2，详见表 2.2-20。

为合理利用弃渣资源，减少隧道弃渣堆放量，节约弃渣用地，建设单位拟将秦岭太兴山 1—1A 渣场、秦丰隧道进口太峪河岸渣场和九天山隧道进口李家湾渣场三处弃渣场兼做碎石加工场地，其中：秦岭太兴山 1—1A 渣场碎石加工场地拟对太兴山隧道进口、一号斜井、二号斜井出渣进行加工；秦丰隧道进口太峪河岸渣场碎石加工场地拟对秦丰隧道进出口、营盘隧道进口、斜井以及柞水境内的隧道弃渣进行加工；九天山隧道进口李家湾渣场碎石加工场地拟对九天山隧道进口、一号斜井、二号斜井隧道弃渣进行加工。三处碎石加工场地的具体加工量需根据实际开挖围岩情况及加工能力最终确定，陕铁集团、铁一院和铁科院已向陕西省交通运输厅联合申请并立项专项科研课题“隧道洞渣资源化综合利用关键技术研究”，计划对隧道洞渣的建材资源化利用进行深入研究。各碎石加工场地使用结束后将采取土地复耕、植被恢复等措施进行防护。

同时除三处已经确定的弃渣场兼做碎石加工场地以外，其余渣场将根据洞渣岩性、数量、分布、临时交通、电力供应、经济及环保等因素，尽可能就地设置临时加工场对

中交环境科技发展有限公司

洞渣资源进行回收利用。利用途径有将隧道弃渣加工成为工程所需的各类机制砂、碎石等材料，进一步减少全线工程弃渣量及弃渣用地，减少砍伐树木、扰动地表，促进资源节约、循环利用。

中圣环境科技发展有限公司

表 2.2-20　沿线主要弃渣场概况表

编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	运距（km）	占地面积（hm^2）	占地类型	渣场类型	行政区划
Q1-1A	秦岭太兴山1—1A 渣场	DK22+000m 右侧 100m 坡地	18.00	10.00	9.34	林地	坡地型	西安市长安区
Q1-2	秦岭太兴山 1—1 渣场	DK24+000m 左侧 1500m 朱家沟	34.40	10.00	4.67	林地	沟道型	
Q1-3	秦岭太兴山 1—2 渣场	DK26+000m 左侧 2000m 狮子茅蓬沟	16.00	4.00	1.40	林地	沟道型	
Q1-4	秦岭太兴山 1—3 渣场	DK27+200m 左侧 2500m	51.78	3.00	3.00	林地	沟道型	
Q1-6	秦岭太兴山 2—2 渣场	DK29+800m 右侧 1300m 老鸦岔	54.10	1.00	3.54	林地	沟道型	
Q1-7	秦岭太兴山 2—3 渣场	DK30+200m 右侧 2400m 探岔沟	19.50	1.00	2.07	林地	沟道型	
Q1-9	秦岭太兴山出口工区渣场	DK42+600 左侧 1500m 庙宇沟	69.00	5.00	4.34	林地	沟道型	柞水县营盘镇
Q2-2	秦丰隧道进口-2 渣场	DK43+400 右侧 1100m 道士沟	56.70	3.00	3.40	林地	沟道型	
Q2-1A	秦丰隧道进口渣场	DK45+500 右侧 2900m 太峪河岸	14.00	3.00	2.67	林地	坡地型	
Q2-1B	秦丰隧道进口渣场	DK44+000 右侧 1100m 对门沟	14.40	3.00	1.00	林地	沟道型	
Q2-3	秦丰隧道出口渣场	DK45+750 右侧 300m 桥沟	28.40	1.65	1.53	林地	沟道型	
Q3-1	营盘隧道进口渣场	DK46+850 右侧 300m 槐树沟	51.00	0.75	2.87	林地	沟道型	
Q3-3	营盘隧道斜井渣场-1	DK53+100 右侧 700m 东沟	24.70	0.42	1.67	林地	沟道型	
Q3-4	营盘隧道斜井渣场-2	DK54+400 右侧 600m 石家沟	20.00	3.30	1.87	林地	沟道型	
Q3-5	营盘隧道出口渣	DK56+600 右侧 700m 竹林沟	30.90	1.80	2.67	林地	沟道型	柞水县

中交环境科技发展有限公司

编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	运距（km）	占地面积（hm^2）	占地类型	渣场类型	行政区划
	场							乾佑街道办
Q4-1	药王堂隧道进口渣场	DK56+700 左侧 200m 江家沟	26.70	1.10	2.80	林地	沟道型	
Q4-2	药王堂隧道出口+二道梁隧道渣场	DK60+200 左侧 1700m 韭菜沟	31.40	2.86 2.86	2.87	林地	沟道型	
Q6-1	红岩隧道渣场	DK61+500 左侧 1200m 黑沟	25.50	2.20	2.27	林地	沟道型	
Q8-1	马房子隧道渣场	DK63+800 右侧 460m 井家沟	25.30	0.80	2.33	林地	沟道型	
Q9-1	秦岭九天山隧道进口-1 渣场	DK65+300 右侧 350m 李家湾	3.50	0.55	1.53	林地	坡地型	
Q9-3	秦岭九天山隧道进口-2 渣场	DK67+100 右侧 3000m 大铜洞沟	40.30	4.50	1.87	林地	沟道型	柞水县下梁镇
Q9-4	秦岭九天山隧道一号斜井渣场	DK67+900 右侧 2000m 东沟	51.30	0.85	4.74	林地	沟道型	
Q9-6	秦岭九天山隧道二号斜井-1 渣场	DK73+600 右侧 1200m	58.30	2.90	5.00	林地	沟道型	
Q9-7	秦岭九天山隧道二号斜井-2+三号斜井-1 渣场	DK75+800 右侧 1900m	40.80	0.80 7.20	3.80	林地	沟道型	镇安县回龙镇
Q9-8	秦岭九天山隧道三号斜井-2 渣场	DK79+100 左侧 2000m	7.50	1.90	1.07	林地	沟道型	
Q9-9	秦岭九天山隧道三号斜井-3 渣场	DK80+000 左侧 1680m	24.00	0.95	0.93	林地	沟道型	
Q9-10	秦岭九天山隧道三号斜井-4+四号斜井渣场	DK82+850 左侧 2600m	70.20	4.10 1.20	4.20	林地 林地	沟道型	镇安县永乐镇
Q9-12	秦岭九天山隧道出口+白家凹隧道渣场	DK86+600 右侧 900m	74.00	1.70 2.80	5.00	林地	沟道型	
Q10-1	青山隧道进口渣	DK90+450 右侧 1100m	10.80	2.00	1.20	林地	沟道型	镇安县

中交环境科技发展有限公司

编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	运距（km）	占地面积（hm^2）	占地类型	渣场类型	行政区划
	场-1							结子乡
Q11-1	青山隧道进口渣场-2	DK92+300 右侧 100m 秦家沟	29.00	1.85	2.33	林地	沟道型	镇安县永乐镇
Q11-2	青山隧道一号斜井-1 渣场	DK94+500 右侧 3.1km 王家湾附近沟内	27.60	2.50	2.67	林地	沟道型	
Q11-3	青山隧道一号斜井-2 渣场	DK94+720 右侧 2.66km 蚂蟥沟	24.00	2.50	2.40	林地	沟道型	
Q11-5	青山隧道出口渣场	DK99+700 右侧 1700m 洞沟	41.90	3.40	4.34	林地	沟道型	
Q12-1	林家山隧道进口渣场	DK100+000 左侧 290m 支沟	50.51	1.00	3.34	林地	沟道型	
Q12-2A	林家山隧道一号斜井-1 渣场	DK105+100 左侧 900m 桦树沟内	23.10	4.00	1.73	林地	沟道型	镇安县青铜关镇
Q12-3A	林家山隧道一号斜井-2 渣场	DK105+400 左侧 400m 马鞍梁内	23.10	4.00	1.73	林地	沟道型	
Q12-4A	林家山隧道一号斜井-3 渣场	DK105+800 左侧 600m 林家山内	23.12	4.00	1.73	林地	沟道型	镇安县龙胜乡
Q12-8	林家山隧道 2 号斜井-1 渣场	DK111+200 左侧 3100m 沟内	31.56	7.00	3.00	林地	沟道型	
Q12-7	林家山隧道 2 号斜井-2 渣场	DK109+000 左侧 2.5km 张家沟支沟内	31.55	3.50	3.00	林地	沟道型	
Q12-9	H05 渣场	DK113+990 左侧 1.94km 沟内	50.90	4.00	3.34	林地	沟道型	
Q13-1	枫树坡隧道进口-1 渣场	DK114+300 左侧 3000m 沟内	30.00	3.50	3.20	林地	沟道型	
Q13-2	枫树坡隧道进口-2 渣场	DK111+400 右侧 4.31km 张家沟	11.60	8.80	1.67	林地	沟道型	
Q14-1A	枫树坡隧道出口渣场	DK119+800 左侧 800m 瓦屋沟	41.60	1.50	3.47	林地	沟道型	旬阳县仁河口镇
Q14-1B	李家山隧道进口+出口-1 渣场	DK120+700 左侧 1600m 阴家沟内	44.80	3.30 4.50	2.93	林地	沟道型	

中交环境科技发展有限公司

编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	运距（km）	占地面积（hm^2）	占地类型	渣场类型	行政区划
Q13-4	李家山隧道出口-2+枫坪隧道进口渣场	DK122+950 左侧 760m 石灰沟内	33.60	1.50 1.21	2.80	林地	沟道型	
Q14-2	枫坪隧道斜井渣场	DK123+700 右侧 2450m 双河口西侧沟内	46.50	3.00	4.07	林地	沟道型	
Q15-3A	枫坪隧道出口渣场	DK130+800 右侧 5.0km 干龙沟	37.70	7.70	3.13	林地	沟道型	旬阳县桐木镇
Q16-1A	陈家庄隧道进口渣场	DK130+800 右侧 4.5km 龙洞沟	29.10	6.38	4.40	林地	沟道型	
Q17-2	陈家庄隧道出口+白杨坪隧道进口渣场	DK136+200 右侧 1.34km 高矮沟内	60.90	2.64 2.64	4.80	林地	沟道型	
Q17-3	白杨坪隧道斜井渣场	DK136+600 右侧 0.97km 崖屋内	43.60	2.07	4.27	林地	沟道型	
Q17-4A	白杨坪隧道出口渣场	DK140+800 右侧 1200m 的美人沟内	33.50	2.53	3.20	林地	沟道型	旬阳县麻坪镇
Q18-1A	华家山进口渣场	DK141+000 右侧 1200m 的庙沟内	43.80	1.65	3.34	林地	沟道型	
Q18-2	华家山隧道一号斜井-1 渣场	DK144+110 左侧 705m 的中沟内	52.00	5.00	5.20	林地	沟道型	
Q18-5	华家山隧道一号斜井-2+二号斜井-1 渣场	DK148+550 左侧 2140m 的七里沟内	53.00	3.00 6.00	5.27	林地	沟道型	汉滨区前进乡
Q19-2	华家山隧道二号斜井-2+出口-1 渣场	DK151+550 左侧 1200m 处王家湾东南测	40.30	1.00 7.00	3.20	林地 林地	沟道型 沟道型	汉滨区共进镇
Q18-7	华家山隧道出口-2 渣场	DK152+035 右侧 305m 沟内	25.00	3.50	2.27	林地	沟道型	
Q19-3A	赵家山隧道进口渣场	DK157+200 左侧 1700m 的宋家沟内	42.60	5.00	4.80	林地	沟道型	

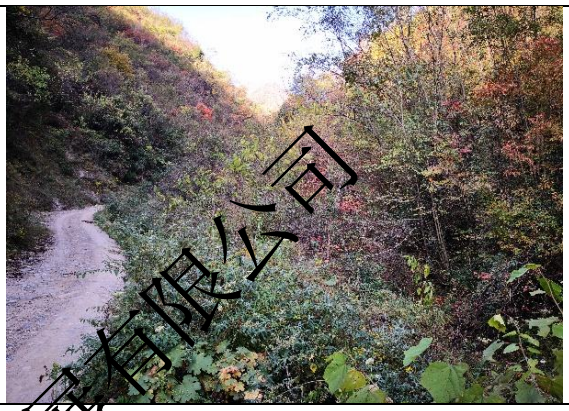
中圣环境科技发展有限公司

编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	运距（km）	占地面积（hm^2）	占地类型	渣场类型	行政区划
Q19-5	赵家山隧道斜井-1 渣场	DK160+355 右侧 175m 的马家沟支沟内	30.00	2.00	3.20	林地	沟道型	汉滨区关庙镇
Q19-6	赵家山隧道斜井-2 渣场	DK160+700 右侧 310m 的马家沟支沟内	31.90	3.00	3.47	林地	沟道型	
Q20-1	赵家山隧道出口+西山隧道进口渣场	DK163+435 右侧 535m 的石火沟沟口	42.60	2.00	6.34	林地	坡地型	汉滨区建民街道办
			37.86	2.00		林地		
Q20-3	西山隧道斜井渣场	DK169+200 左侧 2000m 处柳林子村委会南侧沟内	45.10	4.00	3.20	林地	沟道型	高新区河西镇
Q20-4	西山隧道出口弃渣场 1	DK169+900 左侧 1900m 处马子沟内	28.99	3.50	1.87	林地	沟道型	
合计			2234.87		195.36			

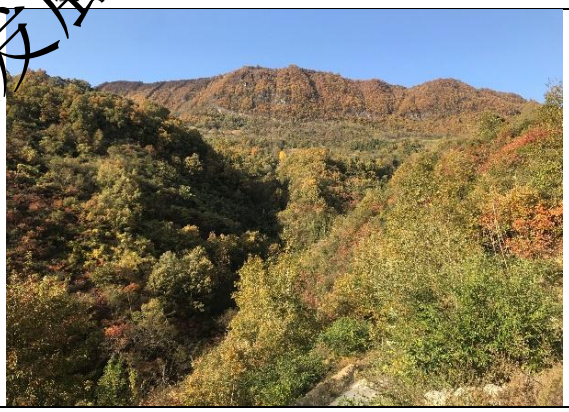
中圣环境科技发展有限公司




秦岭太兴山 1—1A 渣场

秦岭太兴山 1—1 渣场

秦岭太兴山 1—2 渣场




秦岭太兴山 1—3 渣场




秦岭太兴山 2—2 渣场




秦岭太兴山 2—3 渣场




秦岭太兴山出口工区渣场




秦丰隧道进口-2 渣场

中交环境科技发展有限公司




秦丰隧道进口渣场




秦丰隧道进口渣场




秦丰隧道出口渣场




营盘隧道进口渣场

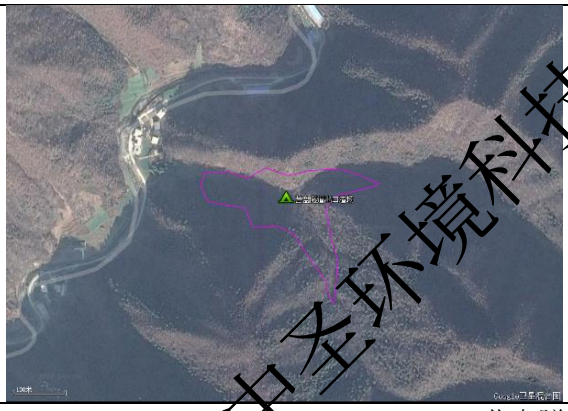
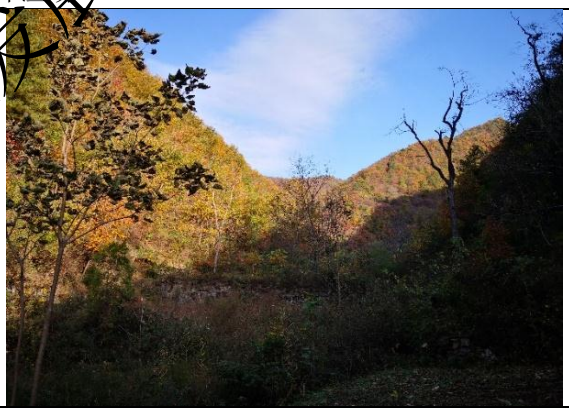
中圣环境科技发展有限公司




营盘隧道斜井渣场-1




营盘隧道斜井渣场

营盘隧道出口渣场

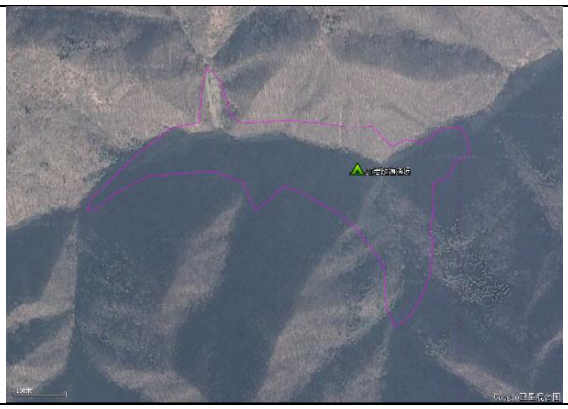



药王堂隧道进口渣场

中圣环境科技发展有限公司




药王堂隧道出口+二道梁隧道渣场




红岩隧道渣场




马房子隧道渣场

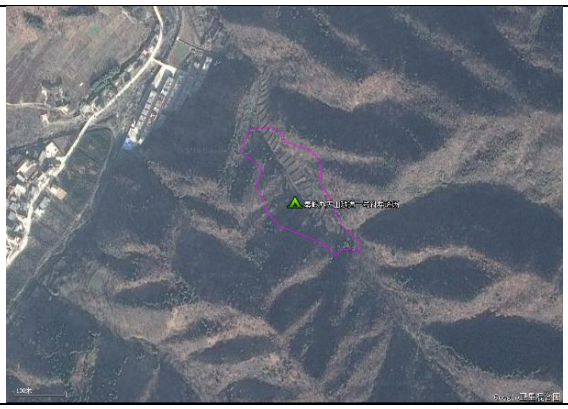



秦岭九天山隧道进口-1 渣场

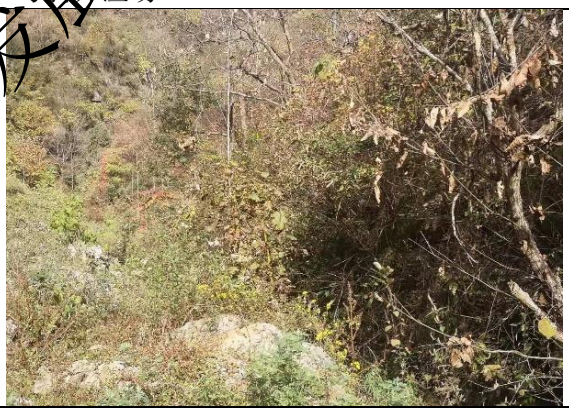
中圣环境科技发展有限公司



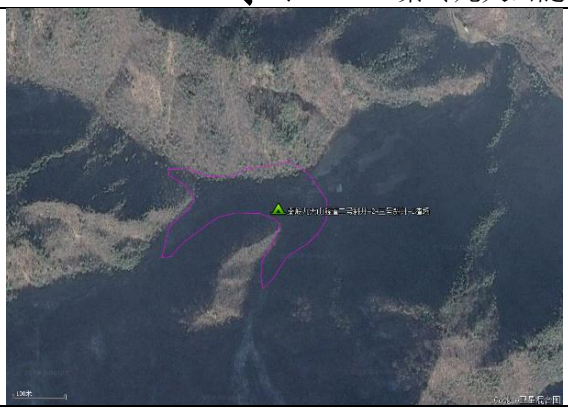
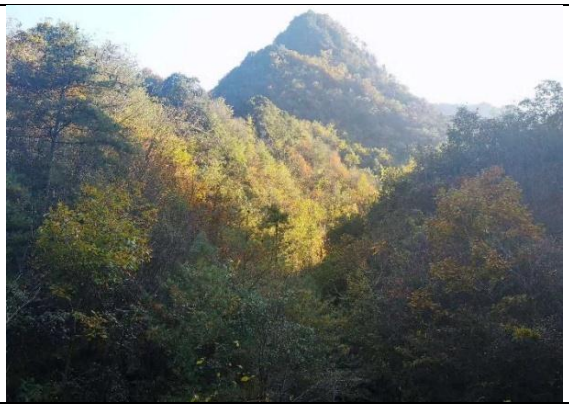

秦岭九天山隧道进口-2 渣场




秦岭九天山隧道一号斜井渣场

秦岭九天山隧道二号斜井-1 渣场

秦岭九天山隧道二号斜井-2+三号斜井-1 渣场

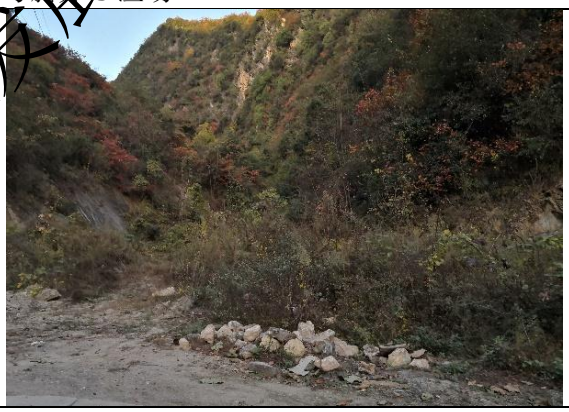
中圣环境科技发展有限公司



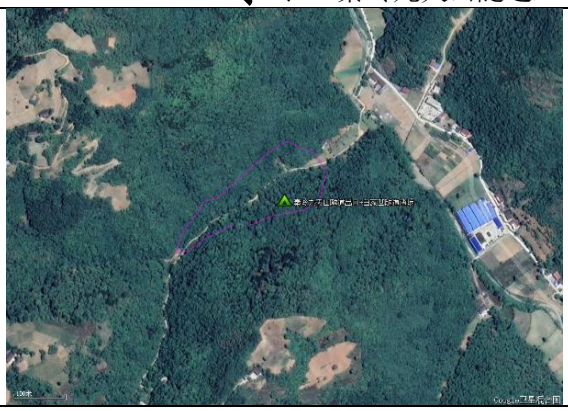

秦岭九天山隧道三号斜井-2 渣场




秦岭九天山隧道三号斜井-3 渣场

秦岭九天山隧道三号斜井-4+四号斜井渣场

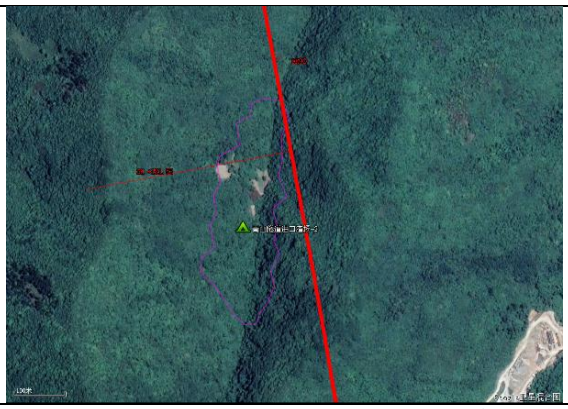



秦岭九天山隧道出口+白家凹隧道渣场

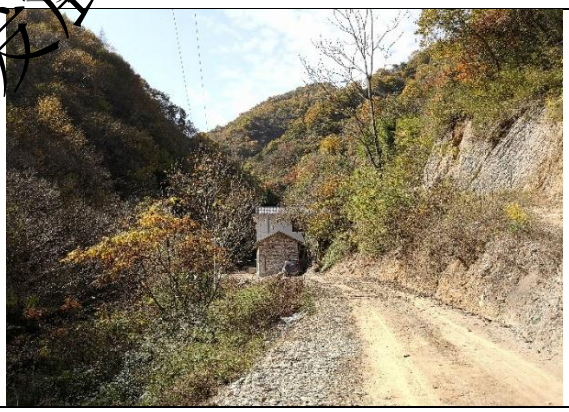
中圣环境科技发展有限公司




青山隧道进口渣场-1




青山隧道进口渣场-2

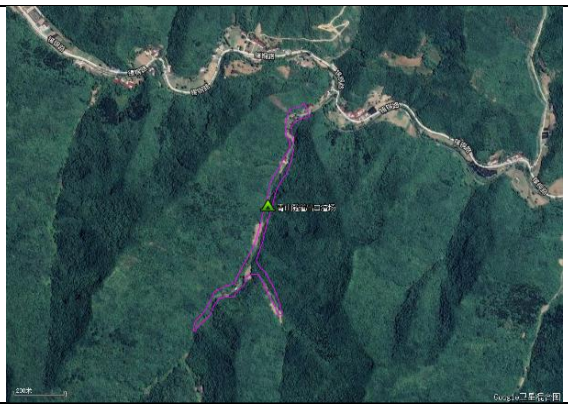



青山隧道一号斜井-1 渣场

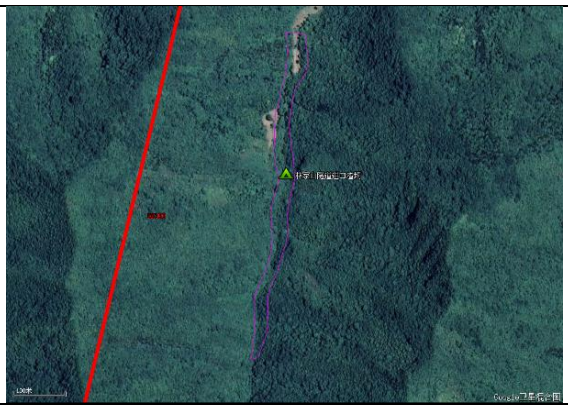



青山隧道一号斜井-2 渣场

中交环境科技发展有限公司



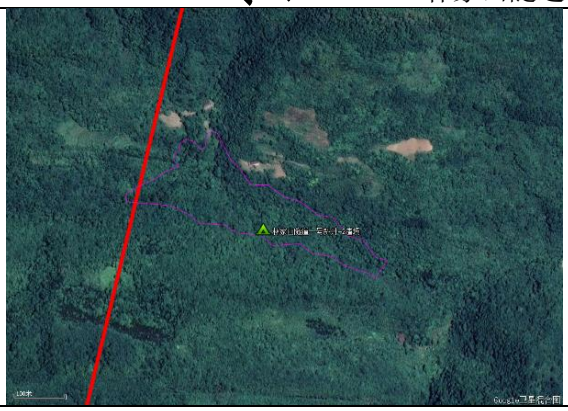

青山隧道出口渣场




林家山隧道进口渣场




林家山隧道一号斜井-1 渣场




林家山隧道一号斜井-2 渣场

中圣环境科技发展有限公司



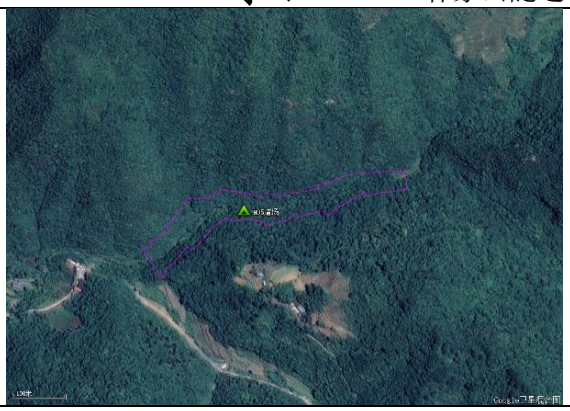

林家山隧道一号斜井-3 渣场




林家山隧道 2 号斜井-1 渣场




林家山隧道 2 号斜井-2 渣场

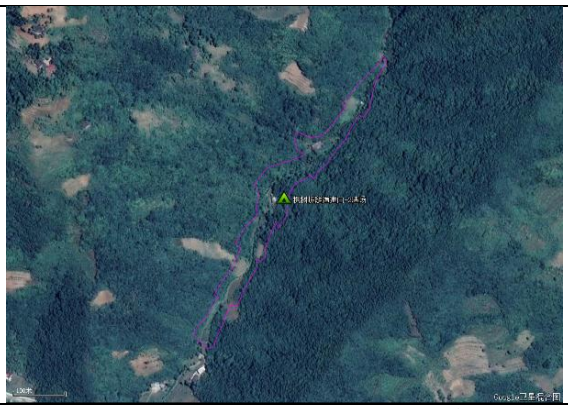



H05 渣场

中交环境科技发展有限公司



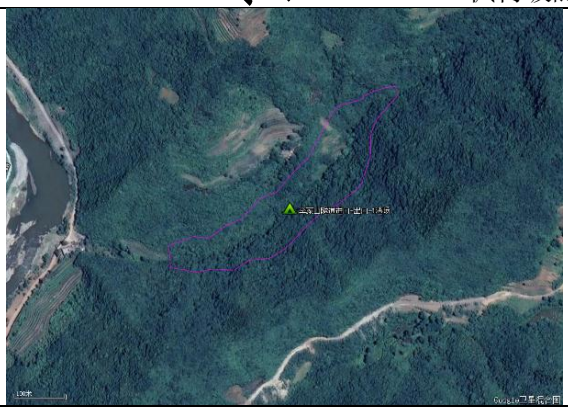

枫树坡隧道进口-1 渣场




枫树坡隧道进口渣场

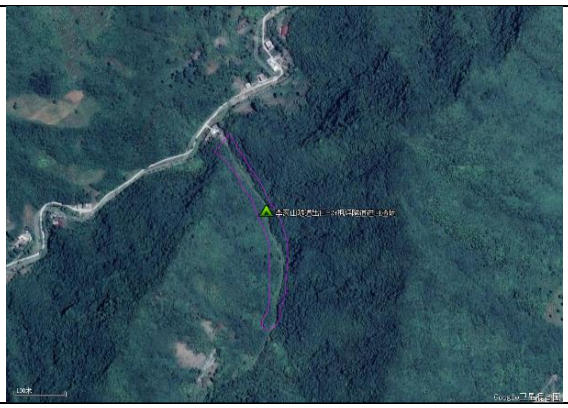



枫树坡隧道出口渣场




李家山隧道进口+出口-1 渣场

中圣环境科技发展有限公司




李家山隧道出口-2+枫坪隧道进口渣场




枫坪隧道斜井

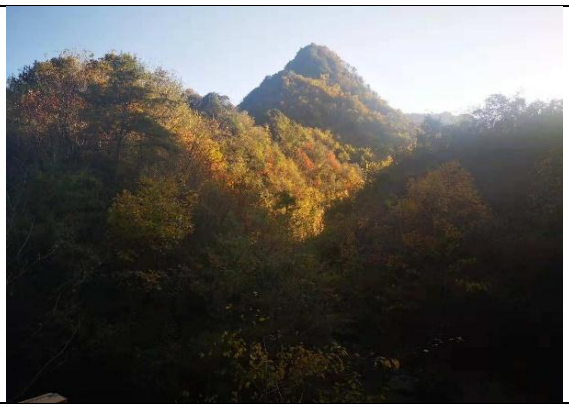



枫坪隧道出口渣场




陈家庄隧道进口渣场

中圣环境科技发展有限公司

陈家庄隧道出口+白杨坪隧道进口渣场




白杨坪隧道斜井

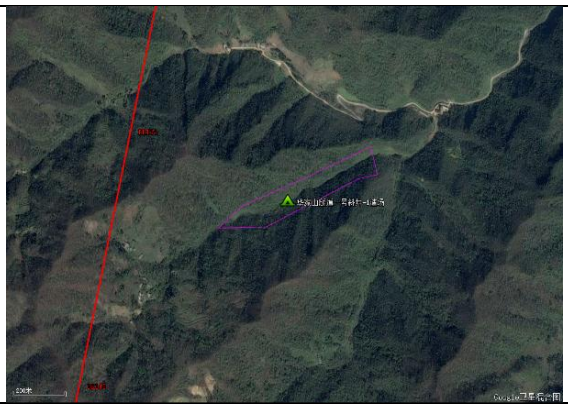



白杨坪隧道出口渣场




华家山进口渣场

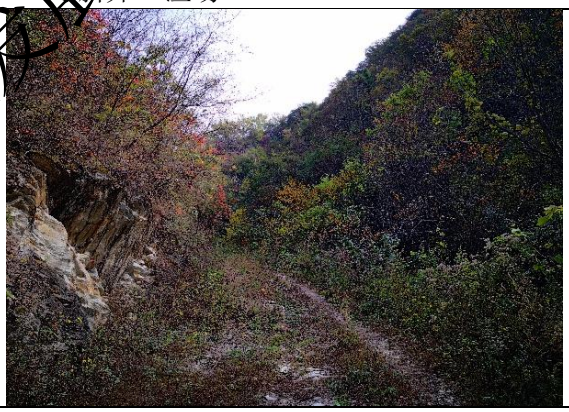
中交环境科技发展有限公司



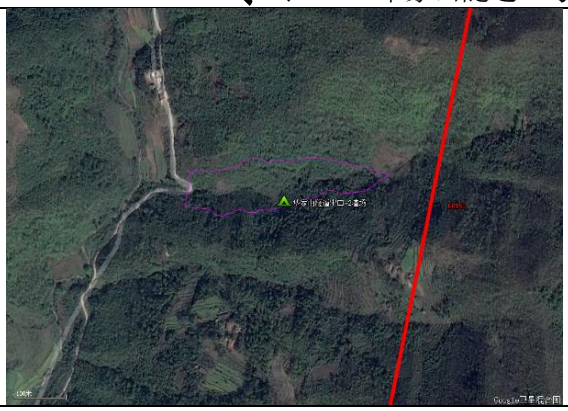

华家山隧道一号斜井-1 渣场




华家山隧道一号斜井-2+[illegible]井-1 渣场

华家山隧道二号斜井-2+出口-1 渣场

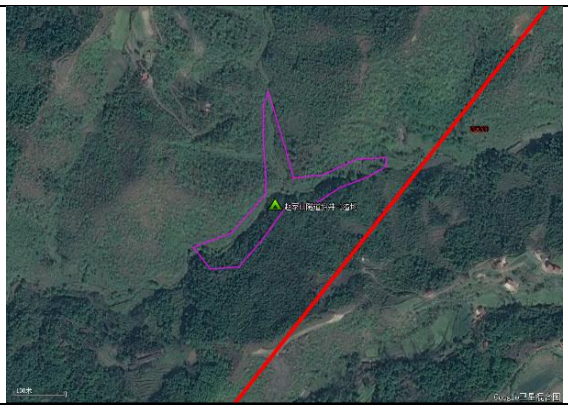



华家山隧道出口-2 渣场

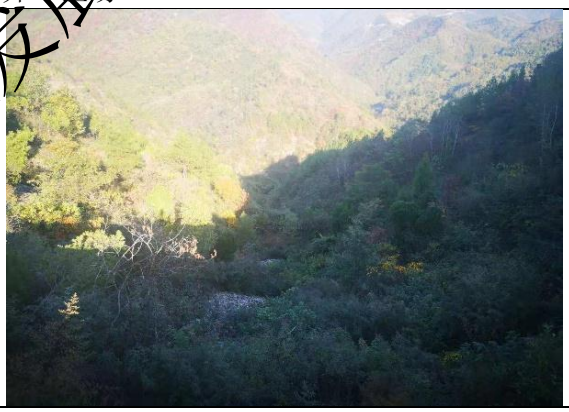
中冶环境科技有限公司




赵家山隧道进口渣场




赵家山隧道斜井渣场

赵家山隧道斜井-2 渣场




赵家山隧道出口+西山隧道进口渣场

中交环境科技发展有限公司




西山隧道斜井渣场




西山隧道出口弃渣场

图 2.2-16　弃渣场现场照片

（3）施工生产生活区

①制（存）梁场

全线共设置 2 处简支箱梁制存梁场，占地 23hm^2，制存梁场分布情况详见下表。

表 2.2-21　制存梁场一览表

名称	位置里程	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	制梁台座	存梁台座	行政区划
1#制存梁场	DK15+200 右侧 150m	DK4+177~DK22+879	12	耕地	9	81	西安市长安区
2#制存梁场	DZK5+150 左侧 80m	西安枢纽相关联络线	11	耕地	7	63	西安市临潼区
合计			23				

②铺轨基地

全线在西安东设置 1 处铺轨基地，占地面积 16.67hm^2。

表 2.2-22　铺轨基地一览表

行政区划	名称	位置	占地面积（hm^2）	占地类型
西安市灞桥区	西安东铺轨基地	西安东普速存车场	16.67	耕地

③混凝土拌合站

全线共设置混凝土拌合站 29 处，每处占地一般平均在 2.00hm^2，共计占地 58.00hm^2，混凝土拌合站设置情况见表 2.2-23。

出发环境科技发展有限公司

表 2.2-23　混凝土拌合站设置一览表

序号	名称	位置里程	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
1	浐河拌合站	DK5+300	DK0+000~DK14+075	2.00	耕地	长安区
2	南环高速立交特大桥拌合站	DK15+300	DK14+075~DK20+576	2.00	耕地	长安区
3	太兴山隧道进口拌合站	DK22+900	DK20+576~DK26+636	2.00	林地	长安区
4	太兴山隧道 1#斜井拌合站	DK28+600	DK26+636~DK30+406	2.00	其他用地	长安区
5	太兴山隧道 2#斜井拌合站	DK32+300	DK30+406~DK34+176	2.00	林地	长安区
6	太兴山隧道 3#斜井拌合站	DK36+400	DK34+176~DK37+946	2.00	耕地	柞水县
7	营盘北站拌合站	DK41+800	DK37+946~DK46+580	2.00	耕地	柞水县
8	龙潭拌合站	DK46+600	DK46+580~DK52+830	2.00	交通用地	柞水县
9	药王堂隧道出口拌合站	DK59+900	DK52+830~DK60+400	2.00	耕地	柞水县
10	柞水西站拌合站	DK64+400	DK60+400~DK68+850	2.00	耕地	柞水县
11	九天山隧道 1 号斜井拌合站	DK68+500	DK68+850~DK72+560	2.00	耕地	柞水县
12	九天山隧道 3 号斜井拌合站	DK79+000	DK72+560~DK83+695	2.00	耕地	镇安县
13	铁铜沟 1 号特大桥拌合站	DK88+500	DK83+695~DK90+142	2.00	耕地	镇安县
14	镇安西站拌合站	DK91+200	DK90+142~DK95+260	2.00	耕地	镇安县
15	青山隧道 2 号斜井拌合站	DK99+150	DK95+260~DK101+840	2.00	耕地	镇安县
16	林家山隧道 2 号斜井拌合站	DK105+400	DK101+840~DK106+690	2.00	耕地	镇安县
17	林家山隧道 4 号斜井拌合站	DK111+100	DK106+690~DK111+530	2.00	耕地	镇安县
18	龙胜沟拌合站	DK113+900	DK111+530~DK115+810	2.00	林地	镇安县
19	枫树坡隧道横洞拌合站	DK116+200	DK115+810~DK123+160	2.00	林地	镇安县
20	枫坪隧道进口拌合站	DK123+200	DK123+160~DK127+680	2.00	林地	旬阳县
21	桐木站拌合站	DK130+500	DK127+680~DK134+755	2.00	林地	旬阳县
22	白杨坪隧道进口拌合站	DK134+600	DK134+755~DK139+225	2.00	林地	旬阳县
23	华家山隧道进口拌合站	DK141+500	DK139+225~DK146+726	2.00	林地	旬阳县
24	华家山隧道 2 号斜井拌合站	DK147+900	DK146+726~DK151+982	2.00	耕地	汉滨区
25	华家山隧道出口拌合站	DK154+700	DK151+982~DK159+410	2.00	耕地	汉滨区

中交环境科技发展有限公司

26	付家河大桥拌合站	DK164+400	DK159+410~DK166+740	2.00	耕地	汉滨区
27	西山隧道斜井拌合站	DK168+100	DK166+740~DK171+400	2.00	林地	汉滨区
28	安康西站拌合站	DK172+400	DK171+400~DK173+750	2.00	耕地	高新区
29	西安东联络线拌合站	DZK4+690	DZK0+000~DZK9+380	2.00	耕地	灞桥区
合计				58.00		

④填料拌合站

全线共设置填料拌合站 5 处，共占地 6.67hm^2，填料拌合站设置情况见表 2.2-24。

表 2.2-24　填料拌合站设置一览表

序号	名称	位置里程	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
1	1#填料拌合站	DK4+000	正线起点~DK+000	1.334	耕地	灞桥区
2	2#填料拌合站	DK12+000	DK11+000~DK14+000	1.334	耕地	长安区
3	3#填料拌合站	DK15+100	DK14+000~DK16+000	1.334	耕地	长安区
4	4#填料拌合站	DK20+000	DK16+000~DK22+000	1.334	耕地	长安区
5	5#填料拌合站	GPSK4+300 左侧 100m	西安东相关联络线工程	1.334	林地	灞桥区
合计				6.67		

⑤轨枕预制场

全线考虑在镇安设 1 处双块式轨枕预制场，占地面积 6.0hm^2。

表 2.2-25　轨枕预制场一览表

名称	位置	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
镇安西轨枕预制场	DK90+300 右侧 190m	DK14+300~DK173+750	6.0	耕地	镇安县

⑥材料厂

本线工程共设置西安南站、柞水站、镇安站、小河站、旬阳站及安康西站 6 处材料厂，共占地 4.02hm^2。

表 2.2-26　材料厂设置表

序号	名称	位置里程	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
1	西安南站材料厂	DK13+600 右侧 0.55km	正线起点~D34+000	0.67	耕地	长安区
2	柞水站材料厂	DK66+400 左侧 4.1km	DK34+000~DK72+000	0.67	林地	柞水县
3	镇安站材料厂	DK92+450 左侧 4.9km	DK72+000~DK108+000	0.67	林地	镇安县
4	小河站材料厂	DK126+800 左侧 8.9km	DK108+000~DK134+000	0.67	耕地	旬阳县
5	旬阳站材料厂	DK156+000 左侧 23.9km	DK134+000~DK162+000	0.67	耕地	汉滨区
6	安康西站材料厂	DK172+700 左	DK162+000~DK173+750	0.67	耕地	高新区

中交环境科技发展有限公司

序号	名称	位置里程	供应范围	占地面积（hm^2）	占地类型	行政区划
		侧 6.2km				
合计				4.02		

⑦施工营地

本工程用地充分考虑永临结合，施工营地尽量利用当地村庄、城镇既有民房，对于距村镇较远的隧道口、大中桥等可与集中式拌合站等大临工程统一规划布置，不新增用地。

（4）施工便道

全线共设置通往重点工程及大临工程的施工便道共 301.69km，其中新建干线 60km，新建引入线 107.99km，改（扩）建便道 93.81km，利用地方既有道路补偿 39.89km。运输便道按主干道、引入线分别设置。主干道按双车道标准设置；引入线按单车道泥结碎石路面（路基宽 4.5m，路面宽 3.5m），厚 8cm，200m 设置一处错车道（宽 5.5m，长 10m）；村村通道路恢复为大型工程车辆可通过的混凝土路面，混凝土路面厚度 20cm。

表 2.2-27　施工便道分布表

序号	地区	行政区划	起讫里程	拟修便道（km）	整修便道（km）	利用既有（km）
1	西安市	灞桥区	XYDK7+200～DK4+535	0	0	0.6
2		长安区	DK4+535～DK34+955	36.85	8	2.4
3	商洛市	柞水县	DK34+955～DK74+850	20.24	12.8	5.95
4		镇安县	DK74+850～DK118+640	17.06	22.65	16.52
5	安康市	旬阳县	DK118+640～DK145+060	37.21	30.09	14.3
6		汉滨区	DK145+060～DK169+000	56.63	18.27	0
7		高新区	DK169+000～DK171+400	0	2	0.12
8	合计			167.99	93.81	39.89

（5）施工供水方案

本线沿线水资源较为丰富，施工用水拟采用地表水。对于隧道工程，主要考虑采用高山水池取水，全线共设给水干管 33.96km。

（6）施工供电方案

根据沿线电源情况、施工用电点的分布及地方变电所分布情况，正线用电负荷集中地段设 35kV 临时开关站供电，其 35kV 电源由地方 110kV 变电站接引，沿线各施工用电点自 35kV 电力线路“T”接 35/0.4kV 变电台供电。其他一般用电负荷地段，由就近 10kV 公网电源“T”接 10/0.4kV 变电台供电。因此本线施工用电采用局部电力贯通线（秦岭山区）与分散供电（平原区）相接结合的供电方式，全线共设置临时电力线路 321km。

（7）建筑材料

中大环境科技发展有限公司

本次砂、石料均以外购方式采用当地材料，减少了材料的运输距离。因受铁路勘察设计阶段限制，本次初步拟定以下几处作为工程外购砂石料的来源地。待下阶段设计中，具体落实施工所需外购砂石料数量，施工单位及时与开采方签订购买合同，明确水土保持流失防治责任。

①石料（碎石、片石、块石）

本线西安地区段属石料缺乏区，须从富平采石场远运解决；商洛市、安康市石材分布较多，储量可以满足工程需要。石质主要为玄武岩、辉绿岩、青岩、大理岩、石英岩等。全线石料供应均采用汽车运输。

②砂、卵石

本线路经过地区河流较多，河滩多有大量的砂卵石，含泥量较少、砂质较好，可满足预制、现浇箱梁、连续梁的需要，主要工程用砂来自西安渭河砂、柞水县社川河砂、镇安县柴坪镇旬河砂及安康市汉江砂。全线砂料供应均采用汽车运输，由外购的砂料场运至施工现场。

③道砟

本线部分线路采用特级道砟，需从郑州铁路局的洛阳石料供应段（道砟等级特级，材质等级特级）远运。

④砖瓦

沿线乡村砖厂较多，可满足本线工程需要。

2.2.10.3 施工工艺及方法

（1）路基工程

线路经过区域地形地貌变化较大，地质条件复杂，秦岭山区天然边坡陡峻，路基主要以深路堑为主，边坡高度大，车站路基边坡支挡防护工程集中且复杂。营盘北站、柞水西站和镇安西站内深挖高填段防护及支挡工程为本线的重点路基工程。其他重点路基工程有：土石方工程、边坡防护工程、湿陷性黄土及软土地基加固、支挡工程。

① 边坡防护

采用工程与植物相结合的综合防护措施，依据地质条件、边坡高度、周边环境选用铺设空心砖、设置排水槽的拱型骨架或锚杆框架梁、孔窗式护墙等措施，同时撒播草籽、种植灌木、铺植生袋等，重点环境保护或敏感地段可采用三维生态护坡。

A 路堤：对受风、雨等自然因素作用易产生破坏的路堤边坡，设骨架护坡、植物防护。边坡受水流冲刷时采取抗冲刷能力强的防护措施。边坡高度 0.7＜H＜4m 时，坡面

中圣环境科技发展有限公司

铺设混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽混合料后穴植容器灌木苗防护。边坡高度H≥4m时，边坡采用拱型截水骨架护坡防护，骨架内铺设混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽混合料后穴植容器灌木苗防护。边坡分层铺设双向土工格栅，层间距0.6m。受洪水位影响地段，采用混凝土护坡防护，护坡顶高程＝H1/100+波浪侵袭高+雍水高+0.5m。

B 路堑：土质边坡高度H＜4m时，坡脚设0.3m厚C25混凝土护脚，坡面采用穴植容器灌木苗防护。土质边坡高度4m≤H＜15m时，设拱型骨架护坡防护，骨架内穴植容器灌木苗。边坡高度H＞15m时，一级边坡考虑设锚杆（索）格梁加固。软质岩、硬质岩强风化路堑，其稳定边坡高度H＜15m时，采用空窗式护墙（坡）防护，空窗内采用铺设空心砖或植生袋防护。边坡高度H≥15m时，一级边坡可设锚杆（索）格梁加固。弱风化硬质岩路堑稳定边坡，坡面采用铺设空心砖或喷混植生防护。

② 地基加固工程

本线地基主要涉及湿陷性黄土、松软土及人工填土等。

A 湿陷性黄土地基

根据湿陷性黄土湿馅性等级和处理厚度，采用挖除换填、冲击碾压、水泥土挤密桩、柱锤冲扩桩等处理，当地基处理措施不能满足路基工后沉降要求时，可采用水泥土挤密桩或柱锤冲扩桩+CFG桩进行处理。

B 松软土及人工填土地基

根据路基稳定性检算及沉降计算分析结果、周围环境、施工条件等，采用挖除换填、水泥土挤密桩、柱锤冲扩桩、搅拌桩、旋喷桩、CFG桩等复合地基处理。

C 对于填方高度较大，同时基底存在软弱层时，可采用桩板结构控制变形。

D 铺设无砟轨道路基地段，均采取堆载预压措施加速施工期间沉降，堆载预压高度一般3.0m。

③路基支挡工程

路堑地段刷坡困难时，为确保堑坡稳定，一般设重力式挡土墙、桩板墙等支挡；陡坡路基尽量降低边坡高度，避免薄条填土、剥山皮现象，增加路基稳定性和施工安全性，可采用挡土墙、桩基托梁挡土墙、桩板墙、锚索桩和预加固桩等处理；在规划区的路基两侧、车站站房侧设扶壁式挡土墙、加筋土挡土墙等支挡；对线路无法避让的滑坡、错落发育地段设置锚固桩或抗滑挡墙等防护。

④膨胀岩（土）路基

本项目沿线局部分布有膨胀岩（土），具弱～强膨胀性，线路平面、纵断面设计中

中全环境科技发展有限公司

严格控制边坡高度，避免高路堤及深长路堑；设计按缓坡率、宽平台、加固坡脚和适宜的坡面防护相结合的原则进行防护，当深路堑无法避免时还应增设边坡预加固桩，同时加强排水措施。

⑤危岩落石

主要分布在陡坡沟谷、岩体节理裂隙发育、植被覆盖较差的隧道进出口附近，一般采用嵌补、拦石墙等措施防护，当自然坡面较陡且高时采用柔性防护系统防护，可选择主、被动防护网或帘式防护网进行防护。

（2）桥梁工程

桥梁工程主要采用双线简支整体箱梁和连续箱梁。梁部结构多采用预应力混凝土和钢筋混凝土。对于全线的简支箱梁考虑现场设 2 处预制场，采用集中预制、架桥机架设的方案，连续箱梁采用悬臂浇筑施工，墩台采用模筑现浇，基础采用机械钻孔施工。桥墩施工时，在钻孔桩旁设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆池和沉淀池），沉淀出来的泥浆废水循环利用，泥浆干化后装车运走至弃渣场。

施工顺序及方法：根据地质情况选择适合该桥梁的钻机，利用钻机进行钻孔桩的施工；根据河流的水量、地下水的水位、地质情况决定采用填土筑岛、围堰或井点降水的方法进行承台施工；墩身施工完成后，拼装支架进行 0#块施工；安装挂蓝悬臂浇筑梁段，进行悬浇梁施工；安装合拢吊架或利用挂蓝进行全桥合拢。

（3）隧道工程

长度小于 1000m 的隧道采用单口掘进，长度大于 1000m 隧道一般采用进、出口双口掘进，长隧道采用进、出口及辅助坑道进行施工。

隧道一般采用钻爆法施工，在具备条件地段为减少粉尘污染使用凿岩机。对于Ⅱ级、Ⅲ级围岩采用全断面或台阶法施工。Ⅳ级围岩一般地段结合超前措施采用三台阶法施工，必要时预留核心土。Ⅴ级围岩、地层岩性为容易发生变形的板岩、千枚岩以及其它膨胀性围岩时，一般采用三台阶法，设置临时横撑施工。Ⅵ级围岩段、浅埋下穿重要建筑物、严格沉降控制地段采用双侧壁导坑法施工。地形严重偏压地段采用单压明洞衬砌时，坡面应进行喷锚防护，明洞先施做外侧大边墙，并在外侧拱部设钢架及护拱，然后进行洞顶回填；内侧拱部及边墙采取超前支护后暗挖施工，并及时设钢架支护，及早施做模筑衬砌。

对隧道施工中产生的污水，在洞口（包括辅助坑道洞口）设污水处理设施进行处理后排放。利用隧道洞外自然沟壑地形，设置污水处理设施，经处理后的水质符合相应的

中天环境科技发展有限公司

排放标准后，方可排入相应地点。

结合本线实际情况，隧道弃渣应尽量利用，计划对符合条件的隧道洞渣选作建材进行资源化利用，不能利用的弃渣运至集中弃渣场堆置，并坚决贯彻“先挡后弃”的原则。弃渣完成后，尽量利用渣场造地复垦，并对渣场进行防护、绿化。

（4）轨道工程

本线西安枢纽范围（XYDK7+200～DK14+300）范围采用有砟轨道，其他正线（DK14+300～DK173+750）采用 CRTSⅠ型双块式无砟轨道，重型轨道标准，一次铺设跨区间无缝线路。车站站内、存车场、联络线及动车走行线道床采用Ⅰ级碎石道砟，隧道为单洞双线。有砟道床地段铺轨拟采用单枕法施工，无砟道床地段铺轨拟采用拖拉法铺设无缝线路。站线采用有砟轨道，设计标准略低于正线且不控制工期，采用人工铺轨，不控制轨道工程工期和进度。其他配套工程采用有砟轨道，重型轨道标准，铺设无缝线路。

无砟轨道施工是轨道工程的关键工程，轨枕采用工厂化生产，并提前预制存储，汽车运输、专用机械铺设。沥青混合料轨道刚性基础及钢筋混凝土底座采用摊铺机或滑模摊铺机施工。

道岔铺设宜采用预铺岔枕原位铺设或预留岔枕原位铺设。道岔在铺轨基地组装标记后，利用轨道平车运输道岔，利用人工配合特制龙门吊车组装铺设道岔。或采用专用道岔运输车分段运输至工地，然后用道岔专用铺设机铺设就位。

（5）临时工程

取土场：全线采用集中取土填筑路基，首先清理覆着物，表层土和腐殖质层在开挖平台进行堆放，作为恢复植被用土。

弃土（渣）场：路基、站场弃土用于绿化用土的应先在征地范围内临时堆放，并采取临时拦挡措施，永久弃土（渣）弃于指定弃土（渣）场，并遵循先挡后弃的原则。

施工场地：首先对占用耕地、林地的表层土进行剥离，剥离的表层土堆置在施工便道征地范围内。土堆外侧边坡采取草袋挡护坡脚的临时防护措施。施工期在场地周边布设临时排水沟，排水沟末端顺接沉沙池。施工结束后回填表土进行土地整治恢复场地原貌。

施工便道：修建施工便道，尽量与现有道路结合，不能随意开辟施工便道。工程施工前，对施工便道占用耕地和草地的进行剥离表层土，剥离的表层土堆置在施工便道征地范围内，施工期对便道边坡进行植草防护，便道两侧布设排水沟，排水沟顺接沉沙池。

中圣环境科技发展有限公司

施工结束后，部分铁路施工便道作为田间道或乡村道路予以保留，其余施工便道回填表土土地整治恢复原地貌。

2.2.10.4 土石方平衡

全线土石方挖填总量 3493.96 万 m^3，其中挖方 2908.93 万 m^3（含表土剥离 180.45 万 m^3），填方 585.03 万 m^3（含表土回覆 180.45 万 m^3），利用方 26.47 万 m^3，借方 113.11 万 m^3（其中 102.58 万 m^3 来自取土场，10.53 万 m^3 外购），弃方 2437.01 万 m^3（57.16 万 m^3 去往隧道洞渣加工场，144.98 万 m^3 去往 4 处取（弃）土场，其余去往沿线 62 处弃渣场）。土石方平衡见表 2.2-28。

2.2.10.5 施工进度、时序

工程计划 2019 年开工建设，2023 年投入运营，建设总工期为 5 年。其中征地拆迁及施工准备工期安排 3 个月；路基工程拟于施工准备完工后三个月起陆续开工，工期安排 15～18 个月；桥梁工程根据总工期的要求，下部及连续梁工程安排工期 15～21 月，架梁工程安排工期 12 个月以内；控制工程九天山隧道在 51 个月以内完成；轨道工程施工工期安排 3 个月；站后工程在铺轨完成后 2 个月内完成；联合调试及试运行安排 6 个月。

关键线路组成为：控制工期隧道 51 个月（含施工准备、隧道沉降）—无砟道床铺设及铺轨 1 个月（长隧及越岭后地段）—站后工程 2 个月—联调及试运行 6 个月。

2.2.11 工程总投资

新建西安至安康高速铁路全线初步设计估算总额 3428176.91 万元，技术经济指标为 20145.13 万元/正线公里。

中交环境科技发展有限公司

表 2.2-28　全线主体工程土石方平衡表　　单位：万 m^3

工程分区	分类	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
路基工程区	土石方	42.00	81.10					58.08	52.58 取土场；5.50 外购	18.98	去往取土场
	表土	17.00	17.00								
	小计	59.00	98.10					58.08		18.98	
桥涵工程区	土石方	13.95	4.03							9.92	去往弃渣场
	表土	9.95	9.95								
	小计	23.9	13.98							9.92	
隧道工程区	土石方	2219.72				26.47	镇安西站场			2193.25	57.16 去往隧道洞渣加工场；2136.09 去往沿线 62 处弃渣场
	表土	5.24	5.24								
	小计	2224.96	5.24							2193.25	
站场工程区	土石方	335.46	202.1	26.47	秦岭九天山隧道			55.03	50 取土场；5.03 外购	214.86	126 去往弃土场；88.86 去往弃渣场
	表土	1.77	1.77								
	小计	337.23	203.87	26.47				55.03			
施工生产生活区	土石方	76.03	76.03								
	表土	54.29	54.29								
	小计	130.32	130.32								
施工便道区	土石方	41.32	41.32								
	表土	27.55	27.55								
	小计	68.87	68.87								
取（弃）土场	表土	5.91	5.91								
弃渣场	表土	58.74	58.74								
合计	土石方	2728.48	404.58	26.47	秦岭九天	26.47	镇安西	113.11	102.58 取土场；	2437.01	57.16 去往隧

中圣环境科技发展有限公司

					山隧道		站场		10.53 外购		道洞渣加工场；其余去往沿线 62 处弃渣场和 4 处取（弃）土场
	表土	180.45	180.45								
	小计	2908.93	585.03	26.47		26.47		113.11		2437.01	

中圣环境科技发展有限公司

2.3 沿线依托工程概况

（1）柞水县污水处理厂

柞水西站生活污水经隔油池、化粪池处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，排至柞水县污水处理厂。该污水处理厂位于柞水县下梁镇明星村，设计规模 1.8 万 m^3/d，分两期建设，其中一期污水处理规模为 0.8 万 m^3/d，收水范围为柞水县城区及下梁镇的生活污水，原环评文件中工艺为“CASS+曝气生物滤池+深度处理+紫外线消毒工艺”，提标改造后工艺为“A/A/O+深度处理+次氯酸钠消毒工艺”，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入乾佑河。柞水县污水处理厂提标改造工程已于 2018 年 3 月通过竣工环保验收，本项目柞水西站位于污水厂收水范围内，站场生活污水经预处理后，各项污染物浓度均在污水处理厂收水指标范围内，因此本车站污水依托柞水县污水处理厂处理是可行的。

（2）安康建民污水处理厂

安康建民污水处理厂位于十天高速公路安康收费站以东、长铺村二组以西的区域范围内。工程共分三期实施，设计总规模为 10 万 m^3/d，采用 A2/O 生物处理工艺，污水处理厂服务范围：东至秦岭大道；南至十天高速以南区域；西以冉家河为界；北到总体规划确定的快速北环线，服务总面积 35km^2。出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排入月河。其中一期污水处理规模为 1.5 万 m^3/d，已建成尚未正式运行。本项目安康西站及存车场位于污水厂收水范围内，距离建民污水处理厂 4.5km，运距较近，站场生活污水、列车高浓度粪便污水经预处理后，各项污染物浓度均在污水处理厂收水指标范围内，待本项目建成后，站场污水依托安康建民污水处理厂处理是可行的。

中交环境科技发展有限公司

2.4 工程分析

本项目环境影响因素可分为施工期和运营期两个阶段，施工期以生态影响为主，运营期以污染影响为主。

铁路工程就施工期而言，工程的环境影响因素主要集中于施工准备和路基、站场、桥梁、隧道等主体工程对生态环境的干扰和破坏，主要表现为对沿线生态环境、环境敏感区和水土保持的影响，其次为施工噪声、扬尘、废水和生活垃圾排放对局部环境形成短期影响；就运营期而言，主要为列车运行噪声、振动对两侧局部区域人群生活环境的干扰，车站废水排放对站区周围水环境的影响及旅客列车垃圾、车站垃圾堆放对站区环境的影响、牵引变电所产生的工频电场和工频磁场的电磁辐射影响等。

2.4.1 施工期工艺流程及产污环节分析

施工期工程内容主要包括工程拆迁、工程占地和土石方工程等，施工过程产生的噪声、振动、扬尘和废水对局部环境的暂时性影响；施工期对当地居民正常生产生活及交通环境产生一定影响，施工期工艺流程及产污环节见图 2.4-1。

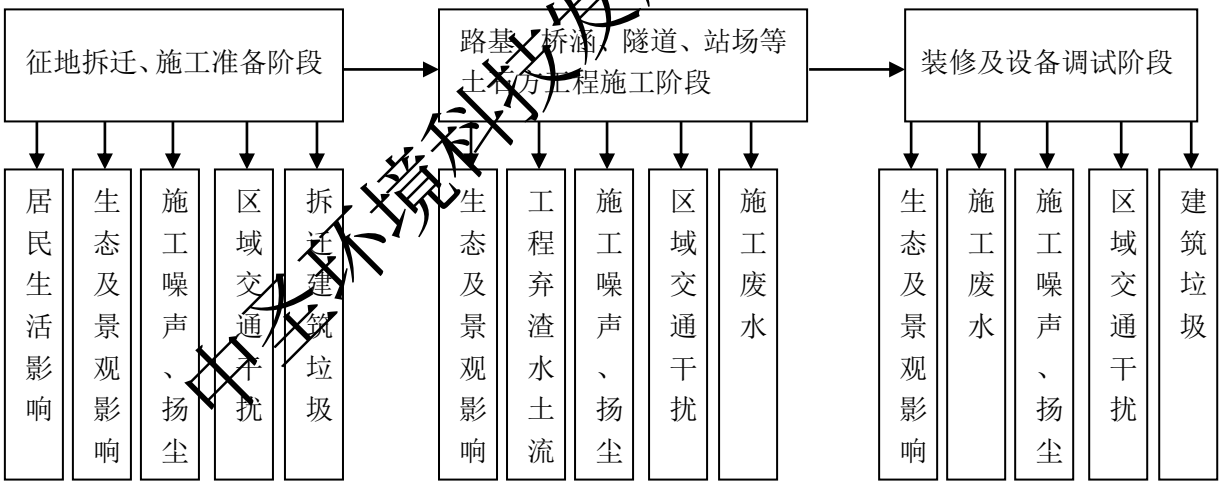


图 2.4-1　施工期工艺流程及产污环节示意图

施工期各阶段的持续时间差异较大，工作内容不同，产生的环境影响范围、程度、方式、时间不同。其中，工程车站、路基、桥涵及隧道等的土建施工持续时间长，施工土方量大，投入的材料、人员、施工机械数量多，对交通干扰较大，是施工期环境影响较大的时段。

2.4.2 运营期工艺流程及产污环节

运营期项目环境影响特征具有长期性和持续性的特点。本次工程运营后，线

中交环境科技发展有限公司

路列车运行将产生噪声、振动、电磁，站场作业将产生污废水、生活垃圾等，运营期工艺流程及产污环节分析见图 2.4-2。

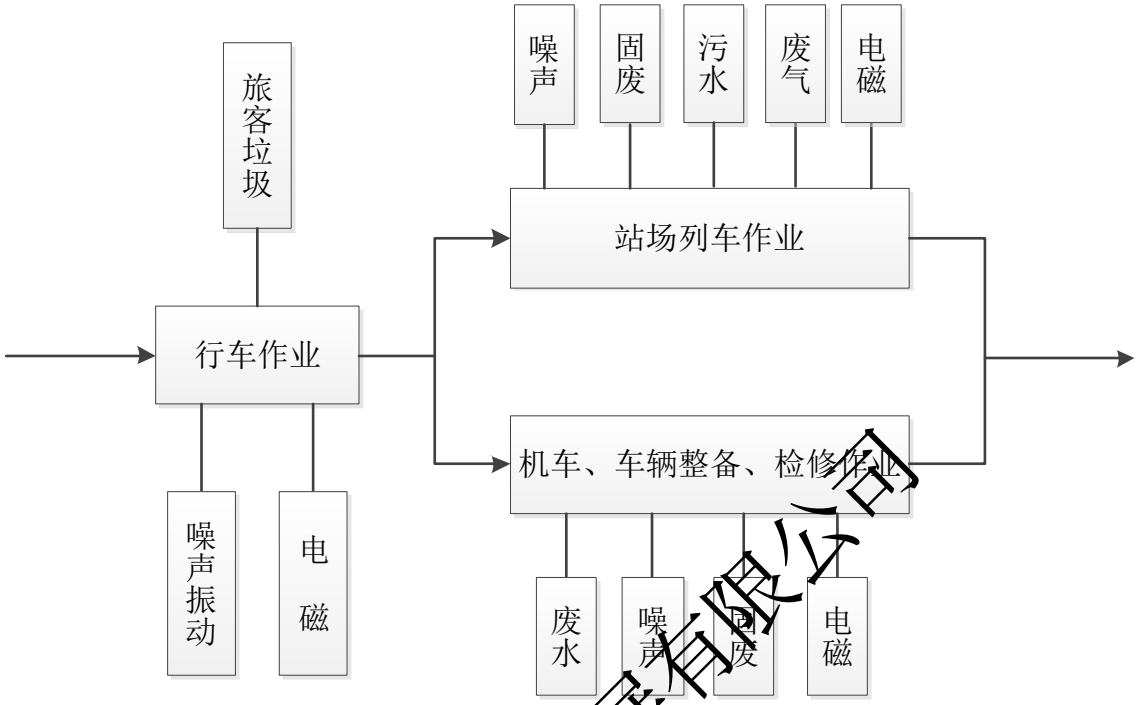


图 2.4-2　运营期工艺流程及产污环节示意图

2.4.3 施工期环境影响因素分析

2.4.3.1 生态环境影响因素

工程建设对生态影响主要体现在工程施工过程中扰动地表，破坏占地范围内的地表植被，可能对动植物生境及栖息环境产生影响，造成动植物数量下降和区域生产力、生物量及功能结构的下降，并对沿线景观产生一定程度的影响。

工程建设对沿线生态环境影响包括永久性影响和暂时性影响，永久性影响来自项目永久性占地及部分临时用地（施工完成后用作道路使用），其影响基本不可逆；临时性影响来自施工期拌合站、取弃土（渣）场、施工便道及施工场地等临时性占地，其影响可以通过采取土地整治及植被恢复措施加以缓解。

（1）沿线生态环境敏感区

本工程在方案研究阶段本着环保选线的原则，尽可能的对沿线各级生态敏感区进行了绕避，但由于线路走向、地质条件限制，仍不可避免穿越了5处生态环境敏感区。其中线路以隧道形式下穿牛背梁国家级自然保护区实验区、秦岭终南山世界地质公园外围保护地带、柞水溶洞国家地质公园生态保育区，并以桥梁形式跨越陕西省浐河、旬河2处重要湿地。通过在施工期、运营期采取相应的生态

中发环境科技发展有限公司

保护措施，可使本项目建设对敏感区的影响降至最低。

（2）工程占地

本工程总占地 615.93hm^2，其中永久占地 263.03hm^2，临时占地 352.9hm^2，占地类型以耕地、林地为主。工程永久占地改变了土地原有使用功能，使沿线地表植被和耕地资源遭受损失，将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失。植被破坏改变了原有土地的生态功能，使原有的自然生态环境或农业生态环境改变为以铁路线性廊道为主的人工生态环境，尤其是对完全依靠农业收入的农业人口产生直接影响。由于铁路占地呈线状分布，通过经济补偿用于造田、恢复等措施，可以将影响降低至最小。

临时用地主要为弃渣场及其它临时工程占地，在工程施工完毕后归还地方使用，其使用功能的改变主要集中于施工期。临时用地应优先考虑永临结合，尽量利用站区范围内的永久征地，施工结束后大部分土地可采取平整、绿化等适当的措施，逐步恢复至原有功能。

（3）对植被的影响

本工程占用耕地、林地共计 529.03hm^2，其中林地占用面积为 301.79 hm^2。工程占用林地及砍伐树木，将降低沿线区域植被覆盖率，影响局部生态环境，但由于铁路为线形工程，相对占用土地面积较少，野生植物的生境未发生重大变化，不会对区域林业植被资源造成大的影响。通过植被恢复与补偿措施，可有效改善本次工程对生态环境的影响，减轻对沿线林业、植被的影响。

（4）对野生动物的影响

沿线区域动物种群类型及数量较少，具有较强的适应环境变化的能力，铁路建设可能会对沿线区域非飞行野生动物的活动产生不同程度的阻隔影响，但拟建铁路桥隧比高达 95.01%，另设置涵洞 34 座，可以满足两栖爬行类动物以及大型有蹄类、食肉类哺乳动物日常活动需求。此外，通过施工期加强对施工人员的教育管理、严格控制施工影响范围，可减少对沿线动物的影响。

（5）路基、站场工程影响

本工程路基坡面和站场地面开挖将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，改变原有土地的使用功能，使铁路征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、固土能力。路基、站场边坡开挖过程中，特别是对山区开山凿壁、削峰填谷形成了高陡、不稳定的人工开挖边坡，这些边坡改变了原坡面结构，

中大环境科技发展有限公司

降低了边坡稳定性，若不加以防护，容易产生冲刷现象，增加新的水土流失，甚至还可能致使边坡失稳产生崩塌、滑坡等。

（6）桥涵工程环境影响因素

本工程主要跨越的河流有：浐河、太峪河、乾佑河、镇安县河、旬河等。桥梁工程在修筑工程中，桥墩的开挖会产生一定的挖基土石，若不及时进行清理和防护，特别是在雨季，弃方将可能进入河流中，造成水土流失。桥涵工程可能引起河流上下游局部水位变化，改变地表水汇集、排放条件，产生局部的冲刷、淤积。同时，桥梁基础施工对桥墩周围一定范围内的水体有扰动影响，增加悬浮物，施工期间如不加强防护可能对水体水质产生一定影响。

桥涵施工完毕后需对施工场地进行清理、平整，禁止垃圾、废物等入河。桥涵工程施工对河流水体水质会产生一定影响，且集中于桥涵施工期间，影响会随着施工的结束而消除。

（7）隧道工程环境影响因素

隧道洞口及辅助坑道口施工开挖山体将扰动表层植被，改变局部地貌，引起水土流失。此外，隧道弃渣选址不当或防护措施不当，易诱发水土流失，可能产生淤积进而破坏农田和植被。

隧道开挖可能发生涌水现象，造成地下水资源漏失，对隧道顶部居民饮水产生影响。

（8）大临工程环境影响因素

①弃渣场影响因素

本工程土石方移挖作填后仍将产生大量弃渣，弃渣若随意堆放坡面容易失稳，加上不停扰动，遇暴雨后易受到雨水冲刷而形成水土流失。渣体若下泄进入河流将堵塞、淤积河道，影响行洪；进入农田将淹没农田，影响农作物产量。

②施工便道影响因素

本工程施工便道只能少量利用既有公路及乡村道路，还需新建及改建各类便道。施工便道路基和边坡的开挖、填筑及机械（车辆）碾压将改变、压埋或损坏原有植被、地貌，原有土壤结构也将受到一定程度的扰动，植被盖度和物种多样性下降，致使地表抗风蚀能力降低。同时，施工便道的施工也会产生一定数量的弃方，若不加以防护，也会造成水土流失。

③施工场地影响因素

中生环境科技发展有限公司

本工程施工场地包括铺轨基地、制存梁场、轨道板预制场、拌合站及临时生产、生活房屋等为主体工程施工服务的设施，施工期内临时占用土地、扰动地表、破坏地表植被、改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水保功能及周围环境造成一定程度的影响和破坏。

施工场地水土流失影响主要集中在施工准备期和工程建设期，工程施工准备期，水土流失主要发生在砂石料加工系统、混凝土搅拌系统、生活房屋等修建过程中的开挖活动引起；工程建设期间，地表被建筑物或施工设施占压，水土流失轻微。但是随着主体工程的竣工，施工场地等临时工程的使用功能也逐步消失，予以拆除后，采取清理平整、绿化等防治措施恢复原地貌，其水土流失的影响因子也将得到控制和消除。

（9）水土流失影响因素分析

施工过程中的开挖、填筑堆积形成裸露边坡和施工期的取（弃）土场、弃渣场等大临工程，如果不及时采取有效的水土流失防治措施，易造成水土流失。

2.4.3.2 主要噪声污染源

针对铁路工程特点，施工期主要作业形式有路基填筑、夯实，隧道开挖、桥梁基础施工，设备、材料运输、地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工机械噪声源强见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要施工机械及运输车辆噪声源强表

施工阶段	名称	测点与声源距离（m）	A 声级 dB（A）
土石方	推土机	10	80～85
	挖掘机	10	76～84
	装载机	10	85～91
	凿岩机	10	82～85
	载重汽车	10	75～95
打桩	柴油打桩	10	90～109
	落锤打桩	10	93～112
结构	平地机	10	86～92
	压路机	10	76～86
	铆钉机	10	82～95
	混凝土搅拌机	10	75～88
	发电机	10	90～98
	空压机	10	83～88

中大环境科技发展有限公司

施工阶段	名称	测点与声源距离（m）	A 声级 dB（A）
	振捣器	10	70～82

2.4.3.3 振动污染源

施工期振动影响主要来源于施工机械设备的作业振动，预计施工时产生振动影响的主要施工机械有：推土机、挖掘机、空压机、打桩机和重型运输车等。主要施工机械振动源强见表 2.4-2。

表 2.4-2 施工机械振动源强表 单位：VLzmax/dB

施工机械	距振源距离（m）			
	5	10	20	30
风镐	88～92	83～85	78	73～75
挖掘机	82～84	78～80	74～76	69～71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84～86	81	74～78	70～76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80～82	74～76	69～71	64～66
柴油打桩机	104～106	98～99	88～92	83～88

可见，施工期打桩机的振动源强最大，影响范围广。另外重型运输车辆振动源强虽然较小，但由于其活动范围大，是工程建设期主要振动影响源之一。

2.4.3.4 污废水污染源

本工程施工期污水来源主要有：施工人员生活污水、施工机械车辆冲洗水、桥梁施工废水、隧道施工废水。

①施工人员生活污水

按照施工组织计划，施工营地一般选在距工点较近、交通便利和水电供给充分的村镇附近，以减少占地，由施工单位自主租借或自行建造解决。施工人员居住条件简陋、生活简单，生活污水排放量较少，主要为食堂污水、洗涤污水和粪便污水。根据对铁路工程施工污水排放情况的调查，工程建设中一般每个工点有施工人员 50-200 人左右，每人每天按 0.04m^3 排水量计，每个工点施工人员生活污水排放量约为 2~8m^3/d，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工人员生活污水水质为 COD：200～300mg/L，动植物油：20～50mg/L，SS：80～100mg/L。

②施工场地废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地废水主要为制梁过程中砂石料清洗以及混凝土拌和站洗罐废水，这些废水浊度较高、泥沙含量较大，若直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。另外本工程土石方量大，需投入大量的机械设备和运输车辆，设备和车辆在维修养

中生环境科技发展有限公司

护时产生冲洗废水，冲洗废水含泥沙量高，根据铁路工程对施工污水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD：50～80mg/L，石油类：1.0～2.0mg/L，SS：150～200mg/L。

施工期污水产生量虽然不大，但工程施工期较长，若不采取措施，施工期产生的污水对其周围区域的水环境将产生负面影响。环评建议在各个施工场地设置多级沉淀池，沉淀后的污水回用于场地清洁、洒水降尘等，做到生产废水不外排。

③桥梁施工废水

桥梁施工的挖方，进行围堰和拆堰，桥梁桩基经钻孔后采用灌注施工及桥面施工作业时产生的泥浆、悬浮物、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油等污染物，若排入河流中将对河流产生一定的污染，使水中悬浮物、油类浓度增大。

④隧道施工废水

隧道施工排放的污水主要包括施工初期降尘和钻机钻头冷却水、注浆支护阶段废水，主要污染物为 SS、COD 和石油类。隧道排水不仅包括隧道自身的施工用水，还有隧道开挖初期大量的隧道涌水，隧道涌水量大，但水质较好。隧道施工用水水量较小，预计工点最大排水量约 20~50m^3/d。该高浊度施工废水与隧道涌水一起沿隧道两侧排水沟流出隧道。本次隧道施工废水水质类比《引汉济渭工程秦岭隧洞岭北段施工废水污染物解析》（环境工程，2013 年，杨晓盟，王晓昌，等）中秦岭隧道施工废水水质。中秦岭隧道施工废水水质。

表 2.4-3　类比引汉济渭工程秦岭隧洞岭北段施工废水水质　单位：mg/L（pH 除外）

项目	6#洞	7#洞	GB8978-1996 一级排放标准	
			标准值	标准指数
化学需氧量	20~40	50~70	100	0.2~0.7
悬浮物	310~490	550~650	70	4.4~9.3
石油类	0.05~0.1	0.05~0.15	5	0.01~0.03
氨氮	0.3~1.5	0.3~0.9	15	0.02~0.1

考虑隧道所处位置环境较敏感，在下穿自然保护区、地质公园等生态敏感区以及进出口邻近重要水体的隧道施工时，应在隧道端口设置沉淀、气浮、过滤设施，其余隧道及辅助坑道排水口设污水沉淀池处理。处理后的污水尽量回用以降低对沿线水体影响，污水处理站拟设置在隧道进出口工程已征地范围，不新征临时用地。

2.4.3.5 大气污染源

施工期影响环境空气质量的工程活动主要有：以燃油为动力的施工机械和运

中铁环境科技发展有限公司

输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加；施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘等，在行车道两侧扬尘的 TSP 浓度短期内可达 8～10mg/m^3。随着施工的结束，污染也会随之消失。通过采取蓬布覆盖、洒水降尘等一系列环保措施，对大气环境的不良影响也将会降到最低程度。

2.4.3.6 固体废物

工程施工期产生的固体废物主要来自区间和车站开挖土方、拆迁建筑产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾等。建筑垃圾主要为碎砖、混凝土、砂浆、包装材料等。施工人员生活垃圾主要有纸屑、果皮、塑料及其它有机物。本工程共拆迁房屋48.59万m^2，按建筑垃圾0.68m^3/m^{2}估算，产生的建筑垃圾约33.04万m^3。工程产生的弃土及建筑垃圾按相关管理要求进行处理处置。

施工期产生的生活垃圾定点收集后，集中运往指定的垃圾处理场，经合理处置后，不会对周围环境产生影响。

2.4.4 运营期环境影响因素分析

2.4.4.1 噪声污染源

工程建成运营后，铁路噪声主要是列车运行过程中机车牵引噪声，机车、车辆与轨道相互作用产生的轮轨噪声，机车、车辆制动噪声等。

本工程为高速铁路，正线采用无缝、60kg/m 钢轨、正线西安东至引镇段（XYDK7+200～DK14+300）铺设有砟轨道，其余地段均铺设无砟轨道，箱型梁。西安枢纽联络线及动车走行线采用无缝、60kg/m 钢轨、有砟轨道，箱型梁。

本次评价噪声源强以铁计〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”为基础。路堤线路噪声源强同铁计[2010]44 号，本工程正线桥梁采用 12.6m 宽箱型梁，与铁计〔2010〕44 号 13.4m 箱型梁条件不一致。根据对现已运营的各条客运专线现场监测数据的统计分析，其 12.6m 宽桥梁线路噪声源强比相同速度下的路基线路低 1～2dB（A），本次评价桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上减 1dB（A）。

本线及既有铁路列车的噪声源强见表 2.4-4。

表 2.4-4　列车噪声源强表　　单位：dB（A）

车型	车速	路堤线路	桥梁线路	备注

中交环境科技发展有限公司

	（km/h）	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
动车组	160	82.5	79.5	81.5	78.5	线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好， 混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.6m 桥面宽度、箱型梁。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。
	170	83	80	82	79	
	180	84	81	83	80	
	190	84.5	81.5	83.5	80.5	
	200	85.5	82.5	84.5	81.5	
	210	86.5	83.5	85.5	82.5	
	220	87.5	84.5	86.5	83.5	
	230	88.5	85.5	87.5	84.5	
	240	89	86	88	85	
	250	89.5	86.5	88.5	85.5	
	260	90.5	87.5	89.5	86.5	
	270	91	88	90	87	
	280	91.5		90.5		
	290	92		91		
	300	92.5		91.5		
	310	93.5		92.5		
	320	94		93		
	330	94.5		93.5		
	340	95		94		
	350	95.5		94.5		

既有铁路旅客列车噪声源强

速度（km/h）	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
源强	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0

线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA
参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处

既有铁路货物列车噪声源强

速度（km/h）	50	60	70	80	90	100	110	120
源强	74.5	76.5	78.5	80.0	81.5	82.5	83.5	84.5

线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA
参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处

西安环境科学设计院有限公司

2.4.4.2 振动污染源

本线振动影响的产生是源于列车运行中轮轨之间的碰撞和摩擦，振动通过轨枕、道床、路基（或桥梁、隧道）、地面传播到建筑物，引起建筑物的振动，对居民住宅产生影响。

（1）动车组振动源强

本工程为高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，混凝土轨枕。正线除西安东至引镇段（XYDK7+200～DK14+300）采用有砟轨道外，其余地段均采用无砟轨道。西安枢纽相关联络线、安康西动车走行线铺设有砟轨道，桥梁线路采用箱型梁，本次评价列车振动源强根据铁计[2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响

评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”确定。

①路基、桥梁段

表 2.4-5　列车振动源强表　　单位：dB

列车类型	速度（km/h）	路堤线路		桥梁线路		备注
		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
动车组	160	70.0	76.0	66.0	67.5	1、参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。 2、线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.6m 桥面宽度的箱型梁。 3、轴重：16t。 4、地质条件：冲积层。
	170	70.5	76.5	66.5	68.0	
	180	71.0	77.0	67.0	69.0	
	190	71.5	77.5	67.5	69.5	
	200	72.0	78.0	68.0	70.5	
	210	72.5	78.5	68.5	71.5	
	220	73.0	79.0	69.0	72.5	
	230	73.5	79.5	69.5	73.5	
	240	74.0	80.0	70.0	74.0	
	250	74.5	80.5	70.5	74.5	
	260	75.0	81.0	71.0	75.0	
	270	75.5	81.5	71.5	75.5	
	280	76.0		72.0		
	290	76.5		72.5		
	300	77.0		73.0		
	310	77.5		73.5		
	320	78.0		74.0		
	330	78.5		74.5		
	340	79.0		75.0		
	350	79.5		75.5		

②隧道段

本次评价隧道动车组振动源强类比采用沪宁铁路南京栖霞山隧道监测结果，类比监测结果见表 2.4-6。

表 2.4-6　铁路隧道振动监测结果表

隧道名称	隧道所在线路	列车运行速度（km/h）	VLzmax（dB）	测点位置	备注
栖霞山	沪宁铁路	118.7	86.9	洞内距轨道 0.5m	电力牵引、碎石道床、60kg/m 无缝钢轨、混泥土轨枕、轴重小于 16t

根据类比监测结果，本次隧道源强选取：动车组行车速度为 118.7km/h 时，其隧道边墙处的振动源强 VL_{Zmax} 值为 86.9dB，考虑到本工程隧道段采用无砟轨道，而沪宁铁路为有砟轨道，无砟轨道较有砟轨道振动修正值为-3dB，即动车组行车速度为 118.7km/h 时，本工程隧道内振动源强 VL_{Zmax} 取值为 83.9dB。

（2）客货共线铁路振动源强

本工程涉及的既有铁路有陇海线、西康线、阳安线，振动源强根据铁计[2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”确定。

中发环境科技发展有限公司

表 2.4-7　既有铁路客货共线列车振动源强表　单位：dB

振源种类	速度（km/h）	VLzmax（dB）	适用条件
旅客列车	50-70	76.5	线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB 轴重：21t。 地质条件：冲积层。 参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。
	80-110	77.0	
	120	77.5	
	130	78.0	
	140	78.5	
	150	79.0	
	160	79.5	
货物列车	60	78.0	线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在此表基础上减去 3dB 轴重：21t。 地质条件：冲积层。 参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。
	70	78.0	
	80	78.5	
	90	79.0	
	100	79.5	

2.4.4.3 电磁污染源

（1）本工程电磁辐射固定污染源主要为新建的牵引变电所，即 330kV 高压变电系统的线路及相关设备，如变压器、开关及母线等。该系统因高电压或大电流而形成感应，持续向周围空间辐射电磁波，这些现象均会产生一定的工频电磁场；但因其频率为 50Hz 及其谐波，其辐射强度较弱，衰减较快。

（2）移动通信基站是在一定的无线覆盖区内由移动交换中心控制，与手机之间进行通信所构成的系统，主要由基站控制器、基站收发信台以及发射天线组成，它是移动通信网的主要组成部分。移动通信基站天线是手机用户用无线与基站设备连接的信息收（下行、发射）入（上行、接收）口，是载有各种信息的电磁波能量转换器，在移动网络通信中从基站天线到用户手机天线，或从用户手机天线到基站天线的无线连接会产生电磁波。由此而产生的电磁辐射其强度和范围亦与天线有着密切的联系。

（3）此外，本工程采用电力牵引，机车在快速运行时接触网的电晕放电和受电弓与接触网离线时产生的火花放电为频带较宽的脉冲型电磁辐射源（无线电杂波干扰），会对沿线临近居民收看电视产生干扰影响；同时，列车在通过高架桥或高路基路段时，对沿线以高架天线收看电视广播住户的收看效果产生遮挡、反射作用。由于接触网采取的电压低，因此电磁辐射源强很小。

2.4.4.4 污废水污染源

工程运营期污水主要来源于车站旅客候车和各站点职工办公、生活产生的生

中环环境科技发展有限公司

活污水，以及动车存车场产生的生活污水和客车车辆集便器卸放的高浓度集便污水，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮等。全线新增污水量为 340m^3/d，详见表 2.2-16。

（1）生活污水

各站生活污水水质类比引用铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，具体见下表 2.4-8。

表 2.4-8　生活污水原水水质预测值

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）				
	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮
铁路生活污水监测统计值	7.75	150~200	50~100	50~80	10~25
本次评价生活污水预测值	7.75	175	75	65	17.5

（2）集便污水

本线旅客列车采用密闭集便器收集，在安康西动车存车场设置客车集便污水接收设施，本工程列车集便污水处理前水质类比广州石牌动车段集便箱高浓度污水水质，类比监测数据见表 2.4-9。

表 2.4-9　动车存车场高浓度集便污水水质类比监测值

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）			
	pH	COD	BOD_5	氨氮
2004 年 8 月 12 日卸污时混合液水样	7.31	1.85×10^4	1.04×10^4	526
2004 年 8 月 12 日污水沉降 12h 后上清液水样	7.67	7.05×10^3	4.21×10^3	271
2004 年 8 月 12 日污水沉降 24h 后上清液水样	7.92	5.78×10^3	3.51×10^3	237
2004 年 8 月 13 日卸污时混合液水样	7.26	1.46×10^4	8.35×10^3	453
2004 年 8 月 13 日污水沉降 12h 后上清液水样	7.61	5.18×10^3	3.03×10^3	229
2004 年 8 月 13 日污水沉降 24h 后上清液水样	7.86	4.22×10^3	2.53×10^3	196
沉降 12h 后均值	7.6	6.12×10^3	3.62×10^3	250
本次评价集便污水未经处理水质预测值	7.6	6.12×10^3	3.62×10^3	250

2.4.4.5 大气污染源

本线列车采用电力牵引，无机车废气排放；本次秦岭太兴山隧道守护营房、桐木站、安康西站采用空调供暖；营盘北、柞水西、镇安西自建空气源热泵供暖；沿线较分散或距离热源较远的房屋采用电采暖，不会对沿线大气环境造成污染。

中发环境科技发展有限公司

项目运营期大气污染源主要来自于各站场职工食堂油烟。

本次评价按照食用油平均用量 30g/d·人计算耗油量，类比资料显示，不同的烧炸工艺，油烟中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量取总耗油的 2.83%。根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，其油烟最高允许排放浓度均不得超过 2.0mg/m^3，环评要求在各站场食堂配备高效静电油烟净化装置，经处理后油烟排放浓度<2.0mg/m^3，油烟废气通过专用管道于楼顶排放，符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的相关要求，不会对周围环境产生较大的影响。

本项目各车站食堂油烟排放量见表 2.4-10。

表 2.4-10　各车站食堂油烟排放量表

序号	行政区划	车站	定员人数	耗油量 t/a	油烟产生量 t/a	油烟处理措施	油烟排放量 t/a
1	商洛市	营盘北	84	0.92	0.026	油烟净化器，处理效率>60%	0.010
2		柞水西	180	1.97	0.056	油烟净化器，处理效率>60%	0.022
3		镇安西	186	2.04	0.058	油烟净化器，处理效率>60%	0.023
4	安康市	桐木	29	0.32	0.009	油烟净化器，处理效率>60%	0.004
5		安康西	709	7.76	0.22	油烟净化器，处理效率>85%	0.033
合计			1188	13.01	0.369		0.092

2.4.4.6 固体废物

本工程运营后，固体废物主要来源于车站工作人员产生的生活垃圾、旅客候车及列车垃圾等。

①旅客候车生活垃圾

沿线各站旅客候车期间产生的生活垃圾排放量按设计旅客发送量估算，近、远期全线各站全年发送旅客总人数分别为 616 万人、745 万人。根据以往调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约为 0.0135Kg/h•人，平均候车时间按 0.5h 计算，本工程近期全线车站候车垃圾排放量为 41.6t/a，远期全线车站候车垃圾排放量为 50.3t/a。

②旅客列车垃圾

旅客列车垃圾主要是车上乘客、乘务员在旅行过程中产生的生活垃圾。根据调查资料，每列客车可产生 2~3 袋垃圾，每袋重量约 7.5kg。根据计算，本工程

中发环境科技发展有限公司

近期旅客列车垃圾 985.5t/a，远期旅客列车垃圾 1259.3t/a。

③车站办公人员生活垃圾

各车站维持正常的生产会产生一定数量的生活垃圾。本工程设计新增定员 1188 人，按每人每天排放生活垃圾 0.5kg 计，新增铁路职工的生活垃圾排放量为 216.8t/a。

生活垃圾采用定点投放、集中收集后交由当地环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，并在安康西站增加垃圾集中转运设施，不会对周围环境产生影响。

2.4.4.7 运营期主要污染物产生、治理及排放情况

本工程运营期污染物以污废水、固体废弃物为主，主要污染物产生及排放情况详见表2.4-11。

表 2.4-11 主要污染物产生、治理及排放情况（近期 2030 年） 单位：t/a

类型	污染物		产生量	消减/处置量	排放量
废气	食堂油烟		0.369	0.277	0.092
废水	排水量 12.41万 m^3/a	COD	99.83	79.25	20.58
		BOD_5	55.89	46.52	9.37
		氨氮	5.23	3.36	1.87
		SS	7.21	3.22	3.99
固体废物	生活垃圾		1243.9	1243.9	0

中圣环境科技发展有限公司

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地貌特征

西康高铁自北向南通过关中盆地、秦岭山区、安康盆地三个地貌单元，秦岭山区又分为北秦岭高中山区和南秦岭中山峡谷区，沿线地貌类型分布见图 3.1-5。各地貌单元特征如下：

（1）关中盆地（XYDK7+200～DK22+890）：关中盆地介于陕北黄土高原和秦岭山地之间，为一环山向东开敞的宽喇叭状河谷盆地。西北高而东南低，海拔325~900m 之间，东西长 360 多 km，南北宽度不一，西部窄而东部宽，西安以东宽约 50~100km，渭河横贯盆地中南部，形成两岸广阔的河漫滩和一、二级阶地。



图 3.1-1 关中盆地



图 3.1-2 秦岭高中山

（2）秦岭山区（DK22+890～DK171+200）：秦岭山区北陡南缓，山势巍峨壮丽。一般海拔 1500~3000 米，高出关中盆地 1000~3000 米。主脉分布在山地北部，有许多海拔 3000 米以上的高峰，构成秦岭山地的高山、中山地形。

①北秦岭高中山区（DK22+890～DK41+690）：秦岭为我国两大水系—黄河与长江的分水岭。在地理和气候上是我国南北方的分界。海拔高程 700～2800m，相对高差约 1600～2000m。秦岭岭脊大致呈东西向弯曲展布。北坡陡、南坡略缓。北坡各沟峪多呈南北向，出峪口后，因山前地形东高西低，水流均拐向北西，汇入渭河。南坡水系，呈树枝状，汇入乾佑河、旬河，后入汉江。

②南秦岭中山峡谷区（DK41+690～DK171+200）：地形较陡，山峦起伏，沟谷纵横，山体基岩裸露，缓坡处多覆盖坡积层。地面高程 330～1450m，相对高

中交环境科技有限公司

差 100～800m。植被覆盖率较高，乾佑河南北向蛇形穿越其间，线路沿乾佑河两岸山谷间南下。

（3）安康盆地区（DK171+200～DK173+750）属月河及汉江冲积一、二级阶地，地势开阔，地形波状起伏，沟梁相间，具明显的垄岗式地貌景观。地面高程 290～350m，相对高差 20～50m。



图 3.1-3 南秦岭中山峡谷



图 3.1-4 安康盆地区

中交环境科技发展有限公司

3.1.2 地质概况

3.1.2.1 地质构造

1）区域地质构造

线路位于华北古陆与扬子古陆的结合带附近。受强烈的构造运动影响，华北古陆南缘与扬子古陆北缘受挤压褶皱并抬升隆起，形成秦岭地槽（II）。区域内以秦岭北麓山前大断裂（F1）为界，划分为中朝准地台（I）、秦岭地槽（II）两个 I 级地质构造单元。秦岭地槽，又以小峪街断裂为界，划分为北秦岭加里东褶皱系（II2）、南秦岭华力西-印支褶皱系（II4）、两个 II 级地质构造单元。线路自北向南依次经过渭河断陷盆地（I2）、北秦岭褶皱系（II2）、南秦岭褶皱系（II4）三个 II 级地质构造单元，构造运动强烈且复杂。地质构造图见图 3.1-6。

2）主要断裂构造

秦岭地区受地质构造运动影响强烈，断裂构造十分发育，线路通过的主要断裂构造如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1　沿线主要断裂构造汇总表

断层名称及编号	线路通过位置	断层性质	断层产状	断层特征	线路通过形式
秦岭北麓山前大断裂（F1）	DK22+790～DK22+887段通过，交角约90°	正断层	EW/65°N	断带宽约90m,断带物质断层角砾、断层泥为主。为晚更新世 活动断裂	关中环线特大桥
大瓢沟-西翠华断裂（F3）	DK29+292～+372段通过，交角约 75°	正断层	EW/80°N	断带宽约80m,断带物质以压碎 岩为主。沿断层多大型崩塌，呈明显负地形，遥感影像清晰。	秦岭太兴山隧道
大钱池-板庙子断裂（F4）	DK35+952～DK36+092段，交角约 51°	逆断层	EW/80°S	断带宽约140m，断带物质以糜棱岩、压碎岩为主。物探反应 明显。	
耍钱厂-莫西坪断裂（F5、F5-1）	DK37+725附近通过F5；DK36+842～+952段通过其支断裂 F5-1，交角约85°	逆断层	N75°W/70°S；N80°W/78°S	断带宽度30～110m，断带物质主要为糜棱岩，压碎岩。为含绿色矿物混合花岗岩与秦岭群 地层分界	
小峪街构造带（F2）	F2-1：DK46+515～DK46+635段；F2-2：DK46+988～DK47+300段；交角85°～90°	均为逆断层	F2-1:N85°E/75°N；F2-2:N80°E/70°N；	该构造带为华北板块和扬子板块的构造结合带，亦为南北秦岭褶皱系的分界线。 F2-1（龙潭乡-北河街断裂）：断带宽约120m，断带物质以糜棱岩为主，局部为断层角砾岩、断层泥。为小峪街构造带的北部边界。 F2-2（长坪-老林乡-方山寺断裂）：断带宽约310m，断带物质以糜棱岩为主，表现为韧性剪切带性质。	龙潭沟大桥通过F2-1；营盘隧道通过F2-2
凤镇-山阳断裂（F6）	DK65+808附近，交角83°	逆断层	EW/50°N	断带宽度约 50m，断层物质以糜 棱岩为主，表现为韧性剪切带性质。	秦岭九天山隧道
西华岳-梅花店断裂带（F7）	DK78+199附近，交角约85°	逆断层	EW/75°N	断带物质为糜棱岩、角砾岩。断带宽约 30m，表现为韧性剪切 带性质。	
长安-临潼断裂(F8)	DK4+266附近，交角约70°	正断层	N45°E/80°N	第四系覆盖层厚，断层隐伏通过，为晚更新世活动断裂。	浐河特大桥
余下-铁炉子断裂（F9）	DK16+135附近，交角约64°	正断层	EW/85°N	第四系覆盖层厚，断层隐伏通过，为中更新世活动断裂。	南环高速立交特大桥
云镇～馒头山断裂（F10）	DK89+924～DK90+135段，交角约 61°	逆冲断层	N71°W/75°N	断裂带延伸大于 50 公里，破碎 带宽度 184m，断带物质主要为断层泥、压碎岩、糜棱岩，全 新世以来无活动迹象	铁铜沟2号特大桥
表功铺断裂（F11）	DK93+080～DK93+130段，交角约 83°	正断层	EW/60°～80°S	断带宽约 50m，以断层角砾、断层泥、糜棱岩为主，夹构造透 镜体等。多处形成断层崖和断 层垭口地貌。	青山隧道
下茅坪断层（F12）	DK119+150附近，交角约 43°	逆冲平移断层	N60～70W/60°～88°N	破碎带宽约 40～70m，断层破碎带主要物质为断层泥、断层角 砾和碎裂岩等。	枫树坡隧道
麻坪断层（F13）	DK141+320～DK141+427段，交角约 55°	逆断层	N35～45°W/48～54°N	破碎带宽约 110m,断层破碎带主要物质为断层泥、断层角砾和碎裂岩等。沿麻坪河发育，可见构造劈理化带。	麻坪河中桥及白杨坪隧道

中大环境科技发展有限公司

3)主要褶皱构造

①北秦岭褶皱系

秦岭北麓，为古生界片岩组成的小背斜形态，背斜轴大致呈东西向，北侧被山前断层（F1）所切割，南侧已混合岩化。混合岩地层中，以 f20 断层为核部，呈现出向斜形态；以 f27 断层为核部，呈现出背斜形态。局部混合岩化作用强烈，产状不明显。

②南秦岭褶皱系

A、白云-柞水褶皱束

礼泉-柞水华里西褶皱束北部与小峪街（F2）（含其支断裂 F2-1、F2-2）断层分界，南部以凤镇-山阳断裂（F6）为界。分布有泥盆系板岩、变质砂岩，产状约 EW/60°N 的单斜构造（属背斜的一翼）。其南部被 F6 断裂及华力西-印支期花岗岩、闪长岩的侵入而切断。总体为一轴部斜向北西，一翼向北的单斜形态。

B、凤县-镇安褶皱束

介于凤镇-山阳断裂（F6）与云镇～馒头山断裂（F8）之间，其北部的泥盆系砂板岩被加里东-印支期的侵入岩破坏。南部的震旦系灰岩，寒武、奥陶系白云岩，泥盆系砾岩、砂岩、板岩、灰岩，呈复式褶皱形态，形成多个背、向斜构造，包括磨沟峡背斜、石翁子向斜、西干沟背斜，云镇－冷水沟复背斜。

C、佛坪-金鸡岭褶皱束

介于云镇～馒头山断裂（F8）与麻坪断裂（F10）之间，轴线方向总体呈东西向，长约 70Km，背斜核部为志留系地层，两翼地层为泥盆系地层。其由锡铜沟－吴家山复背斜、王家岭复背斜、大和－松山复背斜、白石河—冷水河复向斜等组成。

D、留坝-白河褶皱束

介于麻坪断裂（F10）与月河大断裂（F11）之间，背斜呈北西－南东向带状展布，为一轴面倾北的倒转褶皱束。背斜核部为奥陶系地层，北翼为志留系、泥盆系地层，南翼为志留系地层。地层倾角较陡，一般为 50°～70°。包括麻坪河－仓上复背斜、神滩河－大神河倒转复背斜。

4)新构造运动

该线所经过的渭河断陷盆地、北秦岭高中山区，全新世以来构造运动强烈。线路在 50km 范围内，通过了 3 条活动性区域大断裂：

①长安-临潼断裂(F8)：走向 N50E∕80°N，由马腾空断裂（f1）、冢底村断裂（f2）和牛尖角断裂（f3）等三条断裂组成。断裂地貌十分明显，为西安凹陷与骊山凸起的分

中公环境科技发展有限公司

界，断裂带错断了中更新世以来的老黄土、新黄土和古土壤层。

②秦岭北麓山前大断裂（F1）：西起宝鸡，经过周至马召、眉县汤浴、 长安沣峪至蓝田，长约 200 多 km。是秦岭山地与渭河断陷的分界线，断层面北倾，倾角 60-80 °。喜马拉雅运动以来，该断裂一直作强烈垂直差异运动，从太白山顶拔仙台早第三纪夷平面和山前新生代沉积厚度推算，该断裂新生代的断距达 3500m，沿断裂带自西向东有宝鸡温水沟温泉、眉县西汤峪、蓝田东汤峪等多处温泉出露，蓝田东汤峪至长安沣峪口之间沿断裂带有长 50km 的地热异常带分布。

③小峪街构造带（F2）：该构造带为华北板块和扬子板块的构造结合带，亦为南北秦岭褶皱系的分界线，规模宏大、历史久远，是影响秦岭中央造山带发展演化的一个重要构造带。方案研究范围内由三条 EW 向平行的韧性剪切带组成，断带物质以糜棱岩为主，夹有断层角砾、碎裂岩。

3.1.2.2 地层岩性

线路通过地层有：第四系松散堆积层；石炭系、泥盆系、志留系、奥陶系、寒武系、震旦系的砂岩、灰岩、片岩、板岩、千枚岩、角闪岩；元古界、古生界的片岩、片麻岩、角闪岩、大理岩、石英岩；以及形成于多个时期的侵入岩、混合岩；沿断裂构造形成的压碎岩、断层角砾、断层泥、糜棱岩。现将各岩类按地貌单元描述如下：

（1）关中盆地

关中盆地以厚层～巨厚层的第四系地层为主。浐河河漫滩及阶地上为第四系全新统～上更新统的冲积黏质黄土，碎石类土夹砂类土，少陵塬上部为上更新统～中更新统的风积黏质黄土，大峪沟谷上部为全新统洪积的碎石类土。整个盆地区下部，为中更新统冲积地层，其中 XYDK7+200～DK16+030 段以粉质黏土为主，DK16+030～DK22+850 段以碎石类土为主，且该段砾石多为强风化，局部全风化呈砾砂状。

（2）秦岭山区

①北秦岭高中山区

岩带分布近东西向，以混合岩为主。根据岩性特征分为混合岩、混合片麻岩、混合花岗岩。秦岭北麓分布古生界甘峪组片岩，并有印支期及燕山期花岗岩侵入。岭脊附近分布元古界片岩夹片麻岩夹大理岩条带。秦岭南麓分布含绿色矿物混合花岗岩，且有大量岩脉穿插，有蚀变闪长玢岩、变安山岩、黄斑岩、霏细岩脉等。断层带以压碎岩、糜棱岩为主。

②南秦岭中山峡谷区

中生环境科技发展有限公司

岭南地区地形稍缓，基岩风化层稍厚，表层普遍覆盖坡积膨胀土、角砾土，沟谷内为冲洪积碎石类土。下伏基岩多呈东西向分布。其中营盘～柞水南侧梓桥沟段，以花岗岩、闪长岩为主，夹泥盆系变质砂岩、奥陶系白云岩，岩质较硬，完整性较好。梓桥沟以南，以泥盆系的板岩、灰岩、白云岩、砂岩，志留系的千枚岩、片岩为主，薄层～中厚层状，各类岩性常呈互层状出现，以较软岩～软质岩为主。断层带内多以断层角砾、断层泥、压碎岩为主。局部段落有大量岩脉穿插。

（3）安康盆地

汉江沿岸一级阶地上以全新统冲积粉质粘土、砂类土、碎石类土为主，高阶地以上更新统～下更新统的冲洪积的膨胀土为主。下伏震旦系片岩夹石英岩、志留系片岩夹千枚岩。

3.1.2.3 不良地质段及特殊性岩土

（1）本项目沿线不良地质

①危岩、落石、崩塌、岩堆：秦岭山区山高坡陡，沟谷呈“V”字型，受地质构造影响严重，局部基岩节理裂隙发育，岩体破碎，边坡稳定性差，常见高陡临空面，或呈现“凹”槽状凌空突出，形成危石，加之该区域降雨量大且集中，在风化、降雨及自身重力作用下，危岩与母岩分离而产生崩塌、落石，在坡脚形成岩堆。

②滑坡、错落：秦岭山前黄土台塬受河流冲刷和断裂构造影响，易形成黄土滑坡，秦岭山区山高谷深，降雨量大且集中，在堆积物较厚的沟谷两侧，常产生滑坡、错落。尤其是岭南地区，岩石软硬相间，以较软岩为主，沿乾佑河及旬河两岸，受降雨及河流冲刷影响，滑坡、错落较为发育。

③泥石流：秦巴山区降雨量大且集中，沟谷纵坡较大，在强降水作用下，沟谷内的坡积、残坡积层、采矿矿渣堆积物、村村通道路开挖堆积物等易形成泥石流。本项目线路沿线主要为小型沟谷型泥石流。

④岩溶：主要发育于柞水至镇安一带的寒武系白云岩和奥陶系、泥盆系的灰岩中。

⑤人为坑洞：沿线人为坑洞主要为岭南河流阶地上的淘金洞、小煤窑采矿区等。

（2）本项目沿线特殊岩土

沿线特殊岩土为松软土、湿陷性黄土、膨胀土及人工填筑土。各特殊岩土特征如下：

① 松软土：广泛分布于沿线地层上部，主要为第四系黏质黄土、粉质黏土及稍密-中密粉、细砂（承载力小于 150kpa），一般厚 10～25m，多具有压缩性高，土质疏松软弱，含水率大，强度低等特征，工程性质差，属松软土。

中生环境科技发展有限公司

②湿陷性黄土：主要分布于渭河断陷盆地，湿陷性土层厚度一般在 3～20m 之间，河流一级阶地以下多为Ⅰ～Ⅱ级非自重类型。二级阶地以上，尤其黄土塬上，多为Ⅱ～Ⅲ级自重类型。

③膨胀土：沿线膨胀土主要分布于秦岭北麓山前洪积扇、岭南柞水至安康段乾佑河、旬河二级以上阶地和斜坡地带，厚度变化大。膨胀土的矿物成分以伊利石为主，其次为蒙脱石、高岭石、蛭石等，网状裂隙十分发育，具有吸水软化膨胀、失水干裂收缩，有较大的往复胀缩变形能力，易产生滑坡、溜塌等不良地质问题及路基基床翻浆冒泥问题。

④人工填土：沿线填土主要有人工填筑的建筑垃圾、工业废料、生活垃圾、粉煤灰等杂填土；既有线隧道施工产生的弃渣、路堑弃土类型；经人工按一定标准夯实、压密的铁路、公路路堤及河堤。

3.1.2.4 水文地质

沿线地下水类型主要有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水和岩溶水，其特征如下：

①第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要赋存于河流漫滩及阶地、斜坡堆积层、古河道及古沟槽内。河流漫滩及阶地的第四系孔隙潜水含水层主要为砂类土、碎石类土，地下水赋存条件较好，水量丰富，地下水位变化大。斜坡堆积层地下水属上层滞水，分布范围有限，极不规律，多受大气降水补给，旱季干枯，雨季地下水丰富，水量不均匀，常以泉水形式向地表排泄，往往诱发不良地质事件发生。

②基岩裂隙水

广泛分布于山区岩体的节理裂隙中，主要接受大气降水补给。秦岭北麓古生界片岩夹大理岩段，因受构造影响，岩体节理裂隙发育，地下水较丰富，在隧道内一般沿岩层层面及节理密集带渗出。北秦岭高中山区基岩以混合花岗岩、混合片麻岩为主，除构造断裂带外，节理裂隙表层张开，向下逐渐闭合，岩体裂隙连通性较差，基岩裂隙水不甚发育，水量不大。岭南中山区基岩裂隙水水量一般，个别砂岩、板岩夹灰岩地段水量丰富。

③构造裂隙水

主要分布在断层破碎带与褶皱核部，水量丰富，常以泉水形式排泄，部分为承压水，含水层主要为断层碎石带及揉皱严重的破碎岩体。

④岩溶水

中交环境科技发展有限公司

岩溶水主要赋存于灰岩、白云岩等可溶岩中，地表落水洞、溶蚀洼地及漏斗沿层面或追踪裂隙呈串珠状发育，地下水多以泉、暗河等形式出露，主要受大气降水补给，流量随季节变化明显。

3.1.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，结合西康高铁所在区域本程地质、水文地质条件及工程设置情况，沿线Ⅱ类场地基本地震动参数见表 3.1-2。

表 3.1-2　地震动参数区划表

序号	代 表 里 程	地震动峰值加速度 g（m/s2）	地震基本烈度
1	XYDK7+200~DK22+887	0.20	Ⅷ度
2	DK22+887～DK47+560	0.15	Ⅶ度
3	DK47+560～DK65+808	0.10	Ⅶ度
4	DK65+808～DK90+018	0.05	Ⅵ度
5	DK90+018～DK141+480	0.05	Ⅵ度
6	DK141+480～DK173+625	0.05	Ⅵ度

3.1.4 气候气象特征

1）渭河盆地气候属南暖温带半湿润大陆季风气候区，四季分明，夏季炎热多雨，冬季寒冷少雨雪，春秋时有连阴雨。年平均气温 13.9℃，极端最低气温-17.5℃，极端最高气温 43.4℃，年平均降水量 697.9mm，年平均蒸发量 1220.5mm。最大积雪厚度 24cm，最大季节性冻土深度 24cm。

2）秦岭山地气候属南暖温带～亚热带山地湿润气候区，四季分明，温暖湿润，夏无酷暑，冬无严寒，受大陆影响，植物带垂直和平行分布特点明显。年平均气温 12.4～13.9℃，极端最低气温-17.4～-13.3℃，极端最高气温 39.1～41.2℃，年均降水量 785.5～790.6mm，年均蒸发量 1120.4～1394.7mm，最大积雪厚度 7cm，最大季节性冻土深度 10～21cm。

3）安康盆地区气候属亚热带大陆性季风气候区，气候温暖湿润，四季分明，雨量充沛，无霜期长。冬季寒冷少雨，夏季多雨多有伏旱，春暖干燥，秋凉湿润并多连阴雨。年平均气温 16.3℃，最高气温 40.9℃，最低气温-8.8℃，年均降雨量 878mm，年平均蒸发量 911.7mm，最大定时风速 11.4m/s，最大积雪厚度 1cm。

表 3.1-3　项目区沿线主要气象资料汇总表

台站名称	长安	柞水	镇安	安康
建站时间	1959 年 1 月	1968 年 1 月	1957 年 10 月	1952 年 10 月
地 理 位 置	N：34°05	N：33°40′	N：33°26′	N：32°43′

中大环境科技发展有限公司

台站名称			长安	柞水	镇安	安康
			E：108°53′	E：109°07′	E：109°09′	E：109°02′
海拔高程（m）			445	818.2	693.7	290.8
代表里程			XYDK7+200～DK22+890	DK22+890～DK77+350	DK77+350～DK154+580	DK154+580～DK173+750
平均气压（mb）			963.6	922.8	936	981.8
气温（℃）	年平均		13.9	12.4	13.9	16.3
	极端	最高	43.4	39.1	41.2	40.9
		最低	-17.5	-17.4	-13.3	-8.8
	最热月平均		25.5	23.7	24.8	27.4
	最冷月平均		1.1	0	1.9	3.8
	最大月平均日较差		15.9	17.5	16.4	14.2
湿度	绝对（mb）	年平均	12.2	11.3	12.9	15
		日最大	34.2	31.3	35.9	36.5
		日最小	0.7	0.4	0.6	0.7
	相对（%）	年平均	68.4	70.3	72.2	73.3
		日最小	17	6	6	7
降水量（mm）	年平均		697.9	785.5	790.6	878
	年最大		1032.4	1049.1	1146	1231.9
	年最小		361.6	622.8	571.6	655.1
	月最大		369.4	329.1	344	455
	日最大		122.7	113.7	89.2	113.6
	一次最大延续时间		17	11	12	11
	年平均降水日数		104	128	114	147
蒸发量（mm）	年平均		1220.5	1120.4	无统计	911.7
	年最大		1684.4	1485.4	无统计	1017.3
风速	平均风速（m/s）及主导风向		1.3 WSW	1.5 SW	1.4 W	1.3 ENE
	各季平均风速（m/s）及主导风向	春	1.5 WSW	1.7SW	1.6W	1.4 ENE
		夏	1.4 W、WNW	1.5SW	1.4W	1.4 ENE
		秋	1.3 W	1.2SW	1.1W	1.2 ENE
		冬	1.4 WSW	1.5SW	1.4W	1.2 ENE
	年平均大风日数（≥8级）		1	4.4	1.7	0.5
	最大风速（m/s）及风向	定时	19 W	14.7 NW	14.7 W	11.4 N
		瞬时	22.8 W	26.8 NW	22.3 ESE	23.2 W
雪冻	降雪初终期		10.16～4.24	11.11～4.14	11.11～4.14	11.11～4.14
	最大积雪厚度（cm）		24	7	7	1
	冻土初终期		11.17～4.4	11.13～3.29	11.27～3.10	无观测
	最大季节冻土深度（cm）		24	21	10	无观测
其它	平均雾天日数		19	6.2	12.5	14
	平均雷暴日数		6	16.1	12.1	14.8

中交环境科技发展有限公司

3.1.5 河流水文

线路沿线穿越黄河流域和长江流域两大水系，以秦岭山脉为分水岭，分水岭以北属黄河流域渭河水系，沿线跨越的主要河流主要有浐河、大峪河；分水岭以南属于长江流

域汉江水系，沿线跨越的主要河流有乾佑河、镇安县河、旬河、付家河等。河流水系及水功能区划见图 3.1-11，沿线河流概况如下：

①浐河：浐河为灞河主要支流，发源于秦岭北坡紫云山，于西安市灞桥区太庙汇入灞河，河流长度 66.4km，流域面积 753km^2，河床平均比降 9.9‰。浐河两岸阶地不对称，左岸塬地因河流下蚀作用，阶地缺失，形成黄土峭壁；右岸地貌发育较为完整，主河槽稳定宽度约 200m，为保护良田，两岸修有断续的防洪堤，堤内河滩均已辟为耕地。



图 3.1-7　浐河现状



图 3.1-8　乾佑河现状

②乾佑河：乾佑河是旬河最大的支流。发源于秦岭南麓的崇山峻岭中，河道弯曲，支流众多，流经柞水、镇安、旬阳三县，于旬阳县两河关汇入旬河。乾佑河河床纵坡上陡下缓，全段有明显的陡缓交替的特征，平面形态相应表现出峡谷与宽谷相间出现。峡谷区河道弯曲，水流湍急，石质河床河槽宽度不足 100m；宽谷地段，河槽宽度达 300～500m，河床比降小，沉积作用明显，形成开阔的河漫滩。河流长度 151.2km 流域面积为 2510km^2，河床平均比降 5.02%。

③镇安县河：镇安县河系乾佑河的一级支流，有东西两源，东源为大窑沟，西源为黑窑沟，两源于云镇汇合，经云镇、结子，于兴隆寺附近汇入乾佑河。流域全长 39.1km，流域面积 246km^2，比降 18.1%。

④旬河：旬河是汉江的一级支流，位于陕西省商洛市西南部和安康市东北部，源出西安市长安区，西南入宁陕县江口镇。线路经过段属山区稳定性河流，峡谷区河道深窄，宽度约 150m，两岸山势陡峻，基岩外露，宽谷宽谷区河道宽度 250～400m，两岸阶地较宽阔，并有河漫滩，河床为卵石土覆盖，局部基岩外露，平时水深约 1～2m，旬河全长 218km，集水面积 6307km^2，平均比降 2.9%。

中交环境科技发展有限公司



图 3.1-9　旬河现状



图 3.1-10　镇安河现状

⑤付家河:付家河是月河的一级支流，发源于安康市汉滨区境内东镇乡王莽山烂泥湖。蜿蜒南行，流经茨沟、五里两区，至五里周家营附近汇入越河。河道比降 8.44‰。多年平均径流量 1.38 亿 m^3，水力蕴藏量 0.45 万 kw，是安康第二大境内河。河流长度 68.3km，流域面积 457km^2。

3.2 区域生态环境概况

3.2.1 土壤

项目区涉及关中平原、秦岭山区、安康盆地。土壤类型以塿土、黄绵土、黄褐土、黄棕壤和水稻土为主。

（1）关中平原沿线土壤类型分布主要有塿土、黄绵土等，塿土是具有≥50cm 厚的人为土粪堆垫层的人为影响下形成的土壤，主要分布在二级阶地及局部高岗区；黄绵土是由黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤，主要分布于缓坡。

（2）秦岭山区土壤类型主要有黄褐土、黄棕壤土、水稻土。

黄褐土又称黄泥巴土，分为黄褐土及山地黄褐土。黄褐土分布于项目区沿线浅山丘陵地带，气候温热湿润，土质粘重密实，通气性差，呈中性至微酸性反应，熟化层较薄，耕性差，养分含量低，产量低而不稳。

黄棕壤又称黄泡土，分为普通黄棕壤、弱淋溶黄棕壤及生草黄棕壤。黄棕壤主要分布于项目区沿线秦岭南部浅山区。气候温热湿润，生物循环作用及风化作用强烈，土层深厚，土壤粘重，为大块状和核块状结构，通透性不良，淋溶比较强烈，呈微酸性至酸性反应，水土流失严重，土性凉，秋天多雨，作物不易成熟。

水稻土在项目区沿线分布面积最大，一般产量较高。位于沿线河谷区的水稻土，由淤泥土演变而成的，由黄泥巴演化而成的，泥脚较浅；位于沿线山区的水稻土，多由冲积物或洪积物演化而成，质地粗，泥脚浅；位于沿线洼地上的水稻土，多由沼泽土和盐

中交环境科技发展有限公司

碱土演化而成，地下水位高，土性冷，盐碱多，单产低。

（3）安康盆地土壤类型主要有黄棕壤土、冲积土淤泥土类、水稻土类

黄棕壤又称黄泡土，分为普通黄棕壤、弱淋溶黄棕壤及生草黄棕壤。黄棕壤主要分布于项目区沿线秦岭南部浅山区。气候温热湿润，生物循环作用及风化作用强烈，土层深厚，土壤粘重，为大块状和核块状结构，通透性不良，淋溶比较强烈，呈微酸性至酸性反应，水土流失严重，土性凉，秋天多雨，作物不易成熟。

冲积土分布于渭河谷地，汉水谷地及黄河河谷两岸的新冲积层上，质地较粗，常受洪水淹没，无明显层次发育，冲积土经农耕形成淤泥土，熟化程度较高，质地中壤或轻壤者多分布于洪积物上，而质地较粗，熟化度低的淤泥土多见于河漫滩地带。

水稻土在项目区沿线分布面积最大，一般产量较高。位于沿线河谷区的水稻土，由淤泥土演变而成的，由黄泥巴演化而成的，泥脚较浅；位于沿线山区的水稻土，多由冲积物或洪积物演化而成，质地粗，泥脚浅；位于沿线洼地上的水稻土，多由沼泽土和盐碱土演化而成，地下水位高，土性冷，盐碱多，单产低。

3.2.2 植被

西安至安康高速铁路自北向南穿越了暖温带落叶阔叶林地带的关中盆地人工植被区和秦岭山地落叶阔叶林、针阔叶混交林区，以及北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带的汉江谷地松栎林及多种经营植被区。

暖温带落叶阔叶林带树种主要有栎、山毛榉、槭、栲、椴、桦等；农业生态系统主要种植冬小麦、玉米、高粱、马铃薯、花生、棉和苹果、桃、杏、梨、李、枣、柿、核桃等为主。

落叶阔叶林、针阔叶混交林区有岩栎、尖叶栎、青岗栎、香樟、女贞、大风柞木、飞蛾槭、茴香、柑橘、枇杷、棕桐、桂花、柚、橙、佛手、油橄榄等；落叶乔木主要有栓皮栎、麻栎、大叶袍、柏干、香椿、泡桐、杨柳、榆、槐、栋、枫树、黄连木、枫杨、喜树、檀木等；经济树有油桐、桑树、乌桕、青麸杨、盐肤木、杜仲、花椒、银杏、茶树、柿子、拐枣、核桃、板栗、桃、杏、梨、樱桃等；灌木有马桑、马蹄丁、胡枝子、黄栌和常绿灌木如猫儿刺、红茴香、乌玫树等；草木植物以龙须草；白茅为优势种，其它有野菊、黄背草等；藤本植物有金银花、南蛇藤、葛藤等。

北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带以栓皮栋、麻栎、锐齿栎为建群树种，其次有漆树、红桦、白桦、鹅耳栎、千金榆、榔树、刺楸、茅栗、水青岗、化香等；针叶树以油松为主，上部有华山松，下部有马尾松：常绿阔叶树以耐寒的栎类为主，如刺叶

中交环境科技发展有限公司

栎、岩栎、匙叶栎、檀子栎及女贞等；还有珙桐、连香树、紫玉兰等珍稀树种以及经济价值较高的弥猴桃、金银花、五味子、山葡萄等野生植物，草木植物有大披针苔、黄背草、白茅、牡蒿、龙须草、野菊等；藤本植物有南蛇藤、葛藤等。构成了以落叶阔叶林木为主体，草本藤本植物混生的植被群体。栽培作物为两年三熟或一年一熟，主要有洋芋（土豆）、红薯、小麦、燕麦、荞麦及大豆等。

3.2.3 野生动物

沿线所在的区域共有野生脊椎动物 305 种，隶属 24 目 78 科 204 属，占陕西省脊椎动物总数(739 种)的 41.27%。其中，鱼类 8 种，隶属 2 目 3 科 8 属，占陕西秦岭鱼类总种数(161 种)的 4.97%，占秦岭高山区(37 种)的 21.62%；两栖动物 13 种，隶属 2 目 6 科 11 属；爬行动物 29 种，隶属 2 目 7 科 22 属。二者分别占陕西省两栖动物(29 种)、爬行动物(53 种)总种数的 44.8%和 54.7%；鸟类 172 种，隶属于 10 目 37 科，占秦岭鸟类总种数(435 种)的 39.5%，占陕西省鸟类总种数(456 种)的 37.7%；共有兽类 6 目 25 科 83 种，占陕西兽类总种数(167 种)的 49.7%，占全国兽类总种数(461 种)的 18.0%，其中中国特有种 32 种，占保护区内兽类总种数的 38.6%。此外，还有昆虫 29 目 297 科 2003 种。

沿线所在的区域共有国家重点保护脊椎动物 31 种。其中，国家I级重点保护物种 5 种，占区域种数的 1.6%；II级重点保护物种 26 种，占区域种数的 8.6%。其中国家II级重点保护野生鱼类 1 种，即细鳞鲑；II级重点保护野生两栖动物 1 种，即大鲵；国家I级重点保护野生鸟类 2 种，即金雕和黑鹳；II级保护鸟类 16 种，包括松雀鹰、血雉、红腹角雉、红腹锦鸡、灰林鸮、斑头鸺鹠等；国家I级保护野生兽类 3 种，即林麝、羚牛和豹，II级重点保护野生兽类 8 种，包括豺、水獭、大灵猫和斑羚等；另外，陕西省省级重点保护脊椎动物 23 种，其中两栖动物和爬行动物分别有 3 种，鸟类有 8 种，兽类有 9 种。

3.3.4 水土流失现状

（1）西安市的水土流失主要以水力侵蚀为主，区域内水土流失面积 846.97km^2，侵蚀模数小于 500t/km^2 a，属微度侵蚀，南部浅山区荒山荒坡面积大坡耕地多，水土流失较为严重，侵蚀模数为 500~2500 t/km^2 a。

（2）商洛市柞水县和镇安县地形地貌以山地为主，以水力侵蚀为主，从北向南侵蚀模数依次增加，其北部地区侵蚀模数为小于 500t/km^2 a，逐渐增加到 500~2500t/km^2 a。

中交环境科技发展有限公司

商洛市柞水县和镇安县属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500 t/km^{2}a。

（3）安康市旬阳县和汉滨区为山区，以水力侵蚀为主，侵蚀模数为 500~2500 t/km^{2}a，汉滨区为安康盆地，侵蚀模数小于 100t/km^{2}a，属微度侵蚀。安康市属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500 t/km^{2}a。

表 3.1-4　项目区沿线水土流失现状

行政区划		各级别强度土壤侵蚀面积											
		微度		轻度		中度		强度		极强度		剧烈度	
县名	总面积	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	km^2	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
临潼区	1134	853	75.27	264.7	23.34	15.42	1.36	0.39	0.03	0	0	0	0
灞桥区	322	277	85.98	40	12.48	5	1.54	0	0	0	0	0	0
长安区	1580	732	46.36	818	51.78	22	1.37	8	0.48	0	0	0	0
柞水县	2332	1169	50.11	199	8.55	576	24.72	50	2.13	330	14.16	8	0.33
镇安县	3477	1624	46.7	526	15.13	985	28.34	90	2.58	252	7.25	0	0
旬阳县	3554	1217	34.23	1402	39.45	415	11.69	342	9.62	161	4.53	17	0.48
汉滨区	3652	814	22.28	1786	48.91	32	0.87	142	3.88	879	24.07	0	0

3.3.5 环境敏感区

线路所经秦川大地得天独厚，物宝天华，自然资源富集，秦岭山脉动植物资源丰富，沿线文物古迹众多，在生态系统、物种多样性及历史文化等方面具有典型性和代表性，分布较多的有自然保护区、风景名胜区、地质公园、文物古迹、饮用水源保护地、森林公园等生态敏感保护目标。区域内环境敏感区分布与工程位置关系见表 3.3-1 和图 5.1-2。

表 3.3-1　工程沿线特殊环境敏感区分布及与工程的位置关系情况

自然保护区						
序号	名称	面积（km^2）	级别	位置	主要保护对象	与线路位置关系
1	牛背梁自然保护区	164.18	国家级	西安市长安区、宁陕县、柞水县	羚牛及其生境	线路以隧道方式穿越试验区 1.4km，影响较小
2	安康瀛湖湿地自然保护区	198.00	省级	安康市	湿地生态系统、黑鹳、金雕等珍稀水禽	位于走行线南侧约 5km
森林公园						
序号	名称	面积（km^2）	级别	位置	与线路位置关系	
1	洪庆山国家森林公园	30.00	国家级	西安市灞桥	位于本项目连接线东南侧约 3km	
2	终南山国家森林公园	48.00	国家级	西安市长安	位于主线西侧约 1km	
风景名胜区						

中铁环境科技发展有限公司

序号	名称	面积（km^2）	级别	位置	与线路位置关系
1	翠华山—南五台风景名胜区	17.85	省级	西安市长安区	位于主线西侧约 5km
2	瀛湖风景名胜区	102.80	省级	安康市	位于走行线南侧约 5km
3	香溪洞风景名胜区	10	省级	安康市	位于走行线东侧约 7.5km
地质公园					
序号	名称	面积（km^2）	级别	位置	与线路位置关系
1	中国秦岭终南山世界地质公园	1074.85	世界级	西安市长安区、周至县、户县、蓝田县、临潼区	以隧道方式穿越公园 外围保护地带 4.84km
2	柞水溶洞国家地质公园	140.00	国家级	是柞水县	绕避一、二、三级保护区，仅以隧道方式穿越 生态保育区 1.86km
重要水源地					
序号	水源地名称	水源类型	级别	位 置	与线路位置关系
1	西安市浐河水源地保护区	河流型	市级	西安市东郊咸宁路以北浐河北岸	位于项目主线西侧 1.2km
2	西安市灞河地下水源地保护区	地下水	县级	西安市灞桥区汪家寨至石家道段	监控区位于本项目东南联络线南侧约 0.45km
3	石砭峪水库水源地保护区	水库型	市级	西安市长安区五台乡	准保护区位于本项目西侧约 0.9km
4	柞水县乾佑河老林段大坪地水源地保护区	河流型	县级	商洛市柞水县	位于项目主线西侧 7.5km
5	柞水县乾佑镇马房子河水源地保护区	河流型	县级	商洛市柞水县	位于项目主线西侧约 1km
6	柞水县营盘镇龙潭沟水源地保护区	河流型	县级	商洛市柞水县	取水口上移 590m 位于项目主线西侧 1.5km

3.3 沿线区域环境质量现状

3.3.1 水环境

依据《2017 年陕西省环境状况公报》数据显示，2017 年，全省河流I～III类水质断面比例为 65.1%，较上年上升 10.9 个百分点；IV～V类水质断面比例为 26.9%，较上年下降 6.4 个百分点；劣V类水质断面比例为 8.0%，较上年下降 4.5 个百分点。其中，关中渭河流域水质稳中向好，干流保持轻度污染。

中交环境科技发展有限公司

3.3.2 大气环境

依据《2017 年陕西省环境状况公报》数据显示，本工程涉及区域环境空气质量良好，环境空气污染属颗粒物和二氧化氮为主。

其中西安市环境空气质量达到二级以上的天数为 180 天，达标率为 49.3%，商洛市环境空气质量达到二级以上的天数为 331 天，达标率为 90.7%，安康市环境空气质量达到二级以上的天数为 316 天，达标率为 86.6%。沿线自然保护区、森林公园区域内空气质量达到一级标准。

3.3.3 声环境

依据《2017 年陕西省环境状况公报》数据显示，西安市和商洛市各功能区噪声昼、夜间等效声级按照城市区域环境质量等级划分强度等级属于三级，安康市各功能区噪声昼、夜间等效声级按照城市区域环境质量等级划分强度等级属于二级，评价较好。

本工程大部分地段位于农村地区，环境现状较好，基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。

中圣环境科技发展有限公司

4 相关规划相符性和选线选址方案环境比选

4.1 与相关规划的相符性分析

4.1.1 与路网规划相符性分析

4.1.1.1 与《中长期铁路网规划》相符性分析

（1）《中长期铁路网规划》简述

2016 年 7 月 13 日，国家发展改革委、交通运输部和中国铁路总公司联合发布了《中长期铁路网规划》（2016~2025 年），规划提出形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网，实现省会城市高速铁路通达、区际之间高效便捷相连。

“八纵八横”铁路网中“八纵”通道之一包（银）海主通道线路为：包头~延安~西安~重庆~贵阳~南宁~湛江~海口（三亚），本项目是西安至安康高速铁路，向南通过安康至重庆高铁可达成渝经济区的核心城市重庆，是西渝高铁的重要组成部分，是关中地区通往陕南、川渝地区的最便捷通道，本项目建成后，将与拟建西延、延榆高铁连接，形成纵贯陕西省的“米”字型高速铁路网中轴线，对构筑“八纵八横”高速铁路主通道，完善国家及区域高速铁路网布局具有重要意义。因此，工程建设符合《中长期铁路网规划》。项目在中长期铁路网规划中的位置见图 4.1-1。

（2）规划环保要求

规划的环境影响篇章提出：1）坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护，合理设计项目线路走向和场站选址，尽量利用既有交通廊道，避开基本农田保护区，避绕水源地、自然保护区、风景名胜等环境敏感区域以及水土流失重点预防区和治理区。2）做好超前规划，国土、环保等部门提前介入，为项目勘察设计、预留建设用地等前期工作提供有力保障。加快研究制定增加耕地用于占补平衡和重大工程补充耕地国家统筹等办法，严控增量用地、优先利用存量，加强铁路建设工程及车站节能、节地设计，高效实施土地综合开发利用。发展先进适用的节能减排技术，加强新型智能、节能环保等技术装备的研发和应用，优化运输组织，提高运输效率。3）开展环境恢复和污染治理，做好地形、地貌、生态环境恢复和土地复垦工作；采取综合措施有效防止铁路沿线噪声、振动；做好水土保持等生态保护，加强生态恢复工程，注重景观恢复和铁路绿色通道建设；大力推广采用环保新技术，促进废气、废水和固体废物的循环使用和综合利用。4）严格遵守环境保护相关法律法规，在中长期铁路网的规

中发环境科技发展有限公司

划和建设过程中切实落实环境影响评价制度。

（3）规划环保要求落实情况

规划环保要求落实情况：①坚持“保护优先、避让为主”的路网布设原则，加强对沿线环境敏感区保护。本工程横跨秦岭，沿线环境敏感目标较多，在设计中，环评提前介入，通过环保选线，绕避了终南山国家森林公园、木王国家森林公园、擂鼓台森林公园、翠华山—南五台风景名胜区、西安市灞河饮用水水源保护区、乾佑河老林段大坪地饮用水水源保护区等重要生态敏感目标，对本工程无法绕避的牛背梁国家级自然保护区、秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园、全国重点文物保护单位商洛崖墓群、长安浐河湿地、安康旬河湿地等 6 处环境敏感区采用了以隧道为主、少量路基、桥梁等环境影响小的线路方案，并采取了相应的污染防治及生态恢复措施；②针对主体工程及大临工程建设产生的生态影响，报告书提出了有针对性的生态保护和恢复措施；对工程引起的声、振动等环境影响，报告书采取了设置声屏障、隔声窗等防治措施；对本工程各车站的污水排放根据周边市政污水管网可接入性及受纳水体功能分别采取了不同的污染防治措施；③建设过程中应严格遵守环境保护相关法律法规，落实环境影响评价制度。

综上，本工程的建设符合《中长期铁路网规划》有关规划环保要求。

4.1.1.2 与《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》相符性分析

2017 年 2 月 3 日，国务院制定《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，《规划》指出，建设多向连通的综合运输通道，构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，加快实施重点通道连通工程和延伸工程，强化中西部和东北地区通道建设，其中十条纵向综合运输通道之一---包头至防城港运输通道，起自包头（满都拉），经延安、**西安、重庆、**贵阳、南宁，至防城港。本项目是西安至安康高速铁路，向南延伸至重庆，构成西渝高铁，是包头至防城港纵向综合运输通道的骨干线路。规划同时提出要加快高速铁路网建设，建设京港（台）、呼南、京昆、**包（银）海**、青银、兰（西）广、京兰、厦渝等高速铁路通道，拓展区域连接线，扩大高速铁路覆盖范围，构建服务品质高、运行速度快的综合交通骨干网络。因此，工程建设符合《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》。

4.1.1.3 与《陕西省"十三五"综合交通运输发展规划》相符性分析

2016 年 10 月 8 日，陕西省发展和改革委员会及陕西省交通运输厅联合印发了《陕西省“十三五”综合交通运输发展规划》（陕发改基础【2016】1294 号），涉及“十三五”

中生环境科技发展有限公司

期间积极推进高速铁路建设的有关内容如下：

全力加快我省高速铁路网主骨架建设，积极构建“米”字型高速铁路网，尽快融入国家高速铁路网。重点推进西安经延安至包头、西安至安康、西安至银川、西安至武汉、西安至成都、延安至太原等高铁建设，努力解决剩余 6 个市通高速铁路问题，力争实现西安与周边 8 个省会城市高铁连通。

本工程为西安至安康高速铁路，属于《陕西省"十三五"综合交通运输发展规划》中十三五期间建设的项目，符合该规划。

4.1.2 与沿线城市总体规划符合性分析

本工程正线起点为西安枢纽西安东站，向南途经西安市灞桥区、长安区，商洛市柞水县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区、高新区，至终点安康西高铁站。在线路方案研究过程中充分考虑了沿线城市规划的实际情况，通过优化比较局部线路走向，使工程建设与沿线城市规划相符合。目前，项目已取得陕西省住房和城乡建设厅选址意见书（选字第 610000201800018 号），具体见附件 3。与沿线各城市规划的符合性分析如下：

（1）与西安市城市总体规划符合性分析

根据《西安城市总体规划（2008 年—2020 年）》，西安是陕西省省会，国家重要的科研、教育和工业基地，我国西部地区重要的中心城市，国家历史文化名城，并将逐步建设成为具有历史文化特色的现代城市。总体布局采用“一城、一轴、一环、多中心”的市域城镇空间布局，形成主城区、中心城镇、镇三级城镇体系结构。其中“一城”为主城区；“一轴”为以陇海线为主轴的城镇经济发展轴；“一环”为以关中环线为纽带的城镇经济发展集群带；“多中心”为主城区外围的中心城镇，包括四个组团、三个新城和四个县城。主城区布局形态确定为“九宫格局，棋盘路网，轴线突出，一城多心”。

本工程线路从拟建西武高铁西安东站南端引出，向南先后跨越既有西康铁路、浐河后，进入少陵塬，沿既有西康铁路东侧继续向南，下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，上跨关中环线 S107 省道后，于大峪垭口西侧约 600m 处以长隧道穿越秦岭，进入商洛市境内。本工程正线在西安市主要途经长安区，联络线位于临潼区斜口街办、灞桥区灞桥街办。从线位叠图 4.1-2、4.1-3 可以看出，本工程线路位于总体规划确定的主城区规划范围外缘，具体走行于绕城高速的东部与南部，与主城区规划范围东边界（绕城高速处）距离约 880m，基本与既有西康铁路并行，不会对西安主城区产生二次切割。该区域没有规划城市建设用地，所经地区现状主要为村庄建设用地。本次评价已对沿线噪声预测超标敏感点采取了声屏障、隔声窗等防护措施。本项目联络线基本走行于既有的铁

中交环境科技发展有限公司

路通道内，项目建设不会对斜口街办的城镇建设产生不利影响，同时联络线的建设属于西安铁路枢纽的重要组成部分，符合西安市总体规划对该区域的发展定位和建设要求。综上，本工程的建设符合西安市城市总体规划，西安市规划局同意项目选址。

（2）与商洛市城市总体规划符合性分析

根据《商洛市城市总体规划（2011-2020）》，商洛市城市性质为西安第二生活区，秦岭最美山水生态城市。规划提出“一核（一体两翼）、一轴、四辅、四心”的市域城镇空间结构。其中，一核即一体两翼地区，以商州区为主体，以丹凤和洛南两大城区为两翼的市域发展核心地区；一轴即依托沪陕高速而形成的市域发展主轴；四辅即四条辅助城镇发展带，分别为柞水-镇安包茂高速发展轴、洛南—商州—山阳—十堰发展轴、商南—山阳—镇安—宁陕—洋县发展轴、商州 312 国道—洛南 307 省道（洪箭公路）发展轴；四心即柞水、镇安、商南、山阳四个中心城市。

本工程线路以特长隧道穿越秦岭进入商洛市境内，于大河附近出洞设营盘北站，而后向南依次跨越包茂高速公路、乾佑河、既有西康铁路，至柞水马房子附近设柞水西站，出站后绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，而后沿乾佑河西岸南下，以桥隧相连工程经镇安继续向南，进入安康市境内。在商洛市主要途经柞水和镇安两县，共设有营盘北站、柞水西、镇安西 3 处站点。从线位叠图 4.1-4 可以看出，本工程线路远离商洛市城市规划区和中心城区范围，与规划的包茂高速城镇发展轴线基本重合，串联了市域西部的柞水和镇安两个重点城镇并设有站点，是对市域城镇空间发展构架的支撑与强化，能够很好促进市域城镇体系格局的形成和对外交通条件的改善，本工程的建设有利于带动商洛旅游业、服务业的发展，符合商洛市城市总体规划提出的发展战略。同时商洛市城乡建设规划局以商市规函〔2017〕106 号文同意项目选址。

（3）与柞水县县城总体规划符合性分析

根据《柞水县县城总体规划(2013-2030)》，城市性质为山水生态型宜居城市。规划提出“两区、三轴、三片、四心”的县域城镇空间结构。两区：即形成乾佑河流域一体化地区、社川河流域一体化地区两个城乡一体化发展地区。三轴：即沿西柞高速公路和山柞高速公路形成两条主轴，沿红东路形成城镇发展副轴。三片：形成西部、南部、东部三个城镇片区。四心：即小岭镇、凤凰镇、杏坪镇、红岩寺镇四个重点城镇。

本工程线路自北向南通过柞水县，在柞水县境内设有营盘北站和柞水西站 2 处站点。为沿线的营盘、县城、下梁等重点城镇带来难得的发展机遇，有利于促进县域核心片区增长。从线位叠图 4.1-5 可以看出，本工程线路在中心城区北部和南部两次均以桥梁形

中生环境科技发展有限公司

式穿越了城市规划建设用地，具体为在北部什家湾-界牌湾仓储组团处穿越规划居住用地，在南部盘龙产业园组团处穿越了规划居住用地。因而，本工程线路经过区域与现行总体规划的用地性质不相符。

柞水县人民政府以《关于西康高铁柞水境内两处地块用地性质调整的请示》（柞政字〔2018〕16 号）文件请示将涉及的规划居住用地和工业用地统一调整为区域交通设施用地。商洛市人民政府以《商洛市人民政府关于西康高铁柞水段两处地块城市规划用地性质调整的批复》〔2018〕81 号文件同意将西康高铁线路以及站址范围内居住用地和工业用地统一调整为区域交通设施用地，调整后，本工程的建设符合柞水县城总体规划。同时，工程建设将加强柞水县的对外交通条件，增强自身发展活力，进而带动县域经济社会发展。柞水县住房和城乡建设局以柞政建函〔2017〕95 号文同意项目选址。

（4）与镇安县县城总体规划符合性分析

《镇安县城总体规划（2013-2030）》城市性质为：以深厚文化底蕴、丰富自然资源、便捷交通条件为依托的陕南生态旅游重镇、西安绿色产品基地、秦岭山水园林宜居山城。规划提出构建“一主、一辅、一轴、一片区、八中心”的县域空间布局。“一主”为镇安县城；“一辅”为米粮副中心；“一轴”为以包茂高速、西康铁路、102 省道为主轴的城镇经济发展轴；“一片区”为东部经济较好城镇密集区；“八中心”为县域八个片区中心镇。

本工程线路自北向南通过镇安县城西侧，在镇安县栗园村附近设镇安西站，距县城中心直线距离约 5km。根据线位叠图 4.1-6，线路基本平行于包茂高速城镇经济发展主轴，从镇安县主城区规划范围外西侧通过，对城市规划用地进行了避让。同时，设置镇安西站有助于通过促进镇安县城的发展，辐射带动整个轴线以及县域的发展。项目建设对于增强城镇发展动力、改善地区对外交通条件有着积极的作用。因此本工程建设与镇安县总体规划是相符合的。镇安县住房和城乡建设局以镇住建函〔2017〕56 号文同意项目选址。

（5）与安康市城市总体规划符合性分析

根据《安康市城市总体规划（2010-2020）》，安康市城市性质为连接关天、成渝、江汉三大经济区的重要交通枢纽；西北重要的清洁能源、新型材料、富硒食品、安康丝绸、生物医药基地；旅游休闲、生态宜居的山水园林城市。规划提出依托阳安铁路线，汉江城镇发展带，构建以中心城区为核心，月河川道城镇带为主体，旬阳、平利为两翼，“一体两翼”+圈层扩展的城镇空间结构。

本工程线路进入安康市境内后，上跨旬河，于桐木镇西三岔河口设桐木站，出站后

中交环境科技发展有限公司

向南先后上跨包茂高速、麻坪河、孙家河、付家河进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设安康西站。在安康市主要途经旬阳县、汉滨区、高新区，共设有桐木、安康西 2 处站点。

从线位叠图 4.1-7 可以看出，本工程线路和场站位于安康市中心城区规划范围之外，安康西站位于付家河以西，现状为村庄建设用地，目前正在进行逐步拆迁，将村民转移到规划居住组团，远期此处没有规划居住用地，工程建设未对城市规划区造成切割，与安康市总体规划符合性较好，安康市城乡建设规划局以安规函〔2017〕283 号文同意项目选址。

（6）与旬阳县城市总体规划符合性分析

《旬阳县城市总体规划（2010-2030）》确定县城性质为：安康市域东部中心城市，以发展烟草食品、新型材料等特色产业和旅游业为主，具山水景观特色的生态型小城市。规划形成“一主三副、两条轴带”的城镇体系空间结构。“一主三副”是指以旬阳县城为县域中心，小河镇、神河镇、蜀河镇为县域副中心；“两条轴带”即由 316 国道和 102 省道沿线组成的“X”型城镇发展轴带。

线路自北向南通过旬阳县，在旬阳县境内设有桐木站 1 处。通过线位叠图 4.1-8 分析，工程线路距离旬阳县主城区规划范围较远，不在城市规划区范围内，不会影响县城的发展建设。在桐木设站有利于带动旬阳周边旅游业、商贸流通业等的发展，进而辐射整个县域经济发展。因此工程建设符合旬阳县城市总体规划要求。旬阳县住房和城乡建设局以旬住建函〔2017〕18 号同意项目选址。

（7）与旬阳县桐木镇总体规划符合性分析

《旬阳县桐木镇总体规划（2009-2020）》中提出规划范围为全城镇共 61.50 公顷。城镇功能结构为“一轴、一心、三个片区”，其中一轴即以规划主干道形成城镇发展轴，一心即以围绕镇政府及周边公共服务设施形成的公共服务中心，三片区即北部生活新区、西部生活新区、中部综合片区。这三大片区通过镇区主干道紧密联系形成“相对成团、主轴串联、功能明确和整体协调”的生态发展格局。

通过线位叠图 4.1-9 分析，本工程部分路段位于桐木镇桐木社区六祖茶厂区域，以桥梁的形式穿越集镇规划居住用地。考虑到项目对镇区规划居住用地的整体影响较小，仅涉及到局部地段的用地性质调整，不会影响桐木镇的整体城镇布局。同时，本项目为国家高速铁路包海通道的重要组成部分，因而建设单位建议桐木镇地方政府对本项目建设所影响的局部地段用地性质进行调整。

中生环境科技发展有限公司

桐木镇人民政府以《桐木镇人民政府关于请求调整集镇规划建设用地的报告《桐政发〔2017〕27 号》文件申请将西康高铁涉及的桐木社区六组与油坊村一组交界处，小地名为唐家湾的规划居住用地调整为交通设施用地，同时申请在高铁线路两侧预留防护绿地。旬阳县人民政府以“旬政函〔2018〕50 号”文件同意对《桐木镇总体规划〔2009-2020〕》进行局部调整，同意将该处用地性质（原规划为居住用地）调整为区域交通设施用地和防护绿地。调整后，本工程的建设符合桐木镇总体规划。

4.1.3 与陕西秦岭生态环境保护相关条例及规划相符性分析

（1）与《陕西省秦岭生态环境保护条例（2017 修订版）》相符性分析

根据《陕西省秦岭生态环境保护条例（2017 修订版）》第十八条、十九条、二十条相关规定，禁止开发区为：(一)自然保护区核心区和缓冲区；(二)饮用水水源地的一级和二级保护区；(三)秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内或者海拔 2600 米以上区域；(四)自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。限制开发区为：(一)自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；(二)风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；(三)重点文物保护单位、自然文化遗存；(四)禁止开发区以外，山体海拔 1500 米以上至 2600 米之间的区域。适度开发区为：秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域。禁止开发区内，不得进行与保护、科学研究无关的活动；限制开发区内，不得进行房地产开发，在保障生态功能不降低的前提下，可以进行生态恢复、适度生态旅游、实施国家确定的能源、交通、水利、国防战略建设项目；在适度开发区内进行开发建设活动，应当符合省秦岭生态环境保护总体规划的要求。

本工程沿线基本穿越海拔1300m以下的秦岭生态功能区，全线涉及5处环境敏感区：分别为以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带 4.84km、陕西省牛背梁国家级自然保护区实验区 1.41km、柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km；以桥梁形式跨越安康旬河湿地；以桥隧形式穿越全国重点文物保护单位商洛崖墓群建设控制地带，共涉及芦才沟崖墓群、北关村崖墓、郑家沟崖墓 3 处崖墓。项目穿越的 5 处环境敏感区属于《陕西省秦岭生态环境保护条例（2017 修订版）》规定的限制开发区，全线穿越秦岭海拔 1300m 以下区域属于规定的适度开发区。西康高铁为国家高速铁路网包海通道的重要组成部分，为国家战略性交通设施，北连秦岭北部的西安市，南接秦岭南部的安康市，穿越秦岭将不可避免，全线桥隧占比达 95.01%，设置涵洞 34 座，为野生动物预留

中交环境科技发展有限公司

了通道，减少对野生动物栖息地环境的影响。其中自然保护区、地质公园、文物等 4 处环境敏感区编制了专题报告，陕西省林业厅以“陕林字[2018]68 号”文原则同意项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探。国家林业和草原局以“林资许准[2018]369 号”文同意工程的勘察项目在保护区实验区建设。其他敏感区均已取得相关主管部门同意项目建设的意见。

综上，本项目在严格落实环境影响评价报告和各专题报告提出的各项生态环境保护措施，并在施工期加强工程管理，限定施工范围，减少林地砍伐，对毁坏植被进行生态恢复后，对秦岭生态功能区的影响较小。项目建设符合《陕西省秦岭生态环境保护条例（2017 修订版）》要求。

（2）与《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》相符性分析

本规划范围，东西以省界为界，南北以秦岭山体坡底为界，总面积 5.9 万平方公里，涉及 6 个市、39 个县（市、区）〔13 个县（市、区）的全部及 26 个县（市、区）的部分区域〕，人口 480 多万。规划区划分为禁止开发区、限制开发区、适度开发区。

禁止开发区	限制开发区	适度开发区
区域范围：自然保护区核心区和缓冲区；饮用水水源地的一级和二级保护区；秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内或者海拔 2600 米以上区域；自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片、需要整体性、系统性保护的区域。太白山、紫柏山、玉皇山、首阳山、终南山、太光头山、广东山、四方台、静谷脑等山岭主峰均在此范围内。	**区域范围**：自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；重点文物保护单位、自然文化遗存；禁止开发区以外，山体海拔 1500 米以上至 2600 米之间的区域。	**区域范围**：秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域，为适度开发区，涉及秦岭 6 市 39 个县（市、区）。
管制原则：不得进行与保护、科学研究无关的活动，严禁滥捕乱采和践踏破坏，禁止破坏天然林和自然遗迹，严禁矿产开发。	**管制原则**：不得进行房地产开发，对其他开发建设活动尤其是对生态环境影响较大的项目进行严格管制，不得新建、扩建宗教活动场所，禁止在自然保护区、风景名胜区、森林公园、植物园、重要地质遗迹保护区、重点文物保护区开展商业性勘查、矿产资源开发和与保护无关的生产建设活动，严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，减少面源污染，努力实现环境污染“零排放”。	**管制原则**：在资源环境承载力相对较强的区域，划定城镇开发边界和工业开发控制地带，限制大规模工业化城镇化，禁止无规划的蔓延式扩张，严格执行环境影响评价制度，坚决杜绝有污染的工业项目进入，严格控制和规范开山采石等露天采矿活动。

本工程线路北起西安枢纽西安东站，向南途经西安市灞桥区、长安区，商洛市柞水

中交环境科技有限公司

县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区、高新区，预留向重庆方向延伸的布设条件，在安康高新区付家河西岸新设安康西高铁站。根据陕西省秦岭总规，沿线主要涉及秦岭生态环境保护范围中的长安区、临潼区、柞水、镇安、旬阳、汉滨区部分乡镇，穿越秦岭段隧道轨面高程不超过 1300m。全线涉及 5 处环境敏感区：分别为以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带 4.84km、陕西省牛背梁国家级自然保护区实验区 1.41km（隧道出入口位于保护区之外）、柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km；以桥梁形式跨越安康旬河湿地；以桥隧形式穿越全国重点文物保护单位商洛崖墓群建设控制地带，共涉及芦才沟崖墓群、北关村崖墓、郑家沟崖墓 3 处崖墓。根据陕西省秦岭总规及叠图 4.1-10 分析，线路穿越的 5 处环境敏感区为限制开发区，全线穿越秦岭海拔 1300m 以下区域为适度开发区。其中有 4 处环境敏感区编制了专题报告，陕西省林业厅以“陕林字[2018]68 号”文原则同意项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探。国家林业和草原局以“林资许准[2018]369 号”文同意工程的勘察项目在保护区实验区建设。其他敏感区均已取得相关主管部门同意项目建设的意见。

另外陕西秦岭总规提出“完善秦岭旅游产业体系，推进全域旅游产业发展。按照生态理念，科学建设交通运输网络。推进西安至重庆、武汉等高速铁路以及阳平关至安康二线等建设，积极谋划大秦岭旅游轨道交通建设”。本工程是西安至重庆高速铁路的北段，是国家高速铁路网包海通道的重要组成部分，其建设对带动沿线旅游、经济发展，完善国家及区域高速铁路网布局具有重大意义。在落实环评报告和专题报告提出的各项生态环境保护措施后，本工程的建设符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》。

（3）与《大秦岭西安段生态环境保护规划（2011-2030）》、《西安市秦岭生态环境保护“十三五”规划》相符性分析

秦岭西安段位于秦岭中段北麓，地处北纬 33°42′～34°23′与东经 107°40′～109°49′之间，东西长 100 公里，南北纵深 30～60 公里，其范围包括沿山路以北 1000 米至西安市东、西、南行政界限，面积 5852.67 平方公里，占西安市国土总面积的 57.9%。自西向东涉及周至、户县、长安、蓝田、灞桥、临潼六个区县。在此范围内划分适宜建设用地、限制建设用地和禁止建设用地三类。

《规划》明确，秦岭西安段划分为生态保护区和生态协调区两部分。山体坡脚线以上为生态保护区，山体坡脚线（25 度坡线）至环山路以北 1 公里为生态协调区。其中，生态保护区包括绝对保护区、一般保护区、生态控制区三个区域。绝对保护区：海拔

中全环境科技发展有限公司

2600m 以上的地区、自然保护区、一二级水源保护区和已划定为绝对保护区的区域。一般保护区：海拔 1500m 以上至 2600m 之间的地区以及水源涵养区。生态控制区：海拔 1500m 至 25 度坡线线的区域和未在水源涵养区的风景名胜区等的用地。

建设控制要求。生态保护区绝对保护区：禁止一切生产和开发活动，限制区域内的旅游活动，保护生态环境。一般保护区：禁止房地产开发，只允许配设必需的旅游标识（如警示标识、道路导向标识等），不得进行对环境有影响的旅游活动。生态控制区：禁止房地产开发，在地势相对平坦、无不良地质灾害、位于水源涵养林地之外的保护利用峪口附近，只允许建设小型旅游服务设施（如餐饮停车、娱乐设施、小型商店等）。生态协调区在保护优先的前提下，可点状组团式建设以旅游度假、休闲养生、商务培训、生态居住、科技研发、新农村社区建设为主的项目。

本工程西安段穿越秦岭的隧道为太兴山隧道，其地处北秦岭中高山区，越岭段位于北秦岭中山区，穿越秦岭岭脊，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，植被茂密，海拔高程 700～2500m，与轨道相对高差 1300～1600m，最大埋深约 1500m。其中线路下穿了秦岭终南山世界地质公园外围控制地带约 4.84km。根据规划及图 4.1-11 分析，本工程穿越了划定的生态控制区、生态协调区和一般保护区。大秦岭西安段生态环境保护规划限制开发区内允许国家开发项目，在适度保护区内禁止建设有污染的工业项目，限制房地产开发项目。本工程属于国家包海通道的重要组成部分，为国家战略性交通设施，线路在规划的限制开发区和适度开发区内以隧道形式穿越秦岭，对地表扰动面积小，建设活动有限，对其生态影响较小。另外工程以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带已编制专题报告，且于 2018 年 1 月 30 日通过评审并形成专家意见，意见认为工程建设对地质公园地质遗迹无明显影响，高铁穿越地质公园设计选线和工程建设是科学可行的，高铁穿越地质公园对保护公园地质遗迹，以及地质公园的运营、建设和发展没有明显影响。

综上，本工程的建设符合西安市秦岭生态环境保护规划对秦岭地区交通类项目建设的相应要求，在落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护措施，并在保障生态功能不降低前提下可以在秦岭限制开发区进行建设。

（4）与《商洛市秦岭生态环境保护规划（2018—2025 年）》相符性分析

本规划区范围涵盖全市 7 个县区及高新区全部范围，总面积 19587 平方公里，占陕西省总面积的 9.36%，86 个镇，12 个街道办事处。根据地区生态环境的垂直分异，同时考虑气候的相似性、地貌单元的完整性、生态功能的一致性和生态问题的突出性，按

中交环境科技发展有限公司

照海拔高度及其他因素，划分为禁止开发区、限制开发区和适度开发区。

禁止开发区	限制开发区	适度开发区
区域范围：自然保护区核心区和缓冲区；饮用水水源地的一级和二级保护区；秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内或者海拔 2600 米以上区域；自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片、需要整体性、系统性保护的区域。全市 8 个自然保护区全部范围、1 个水产种质资源保护区核心区、8 个森林公园核心景观区和生态保育区、3 个湿地公园湿地保育区和恢复重建区，5 个重要湿地河流最高水位线以内区域，3 个地质公园地质遗迹保护区、2 个风景名胜区核心景区，9 个城市饮用水源地一、二级保护区，以及洛南草链岭和柞水牛背梁主峰 2800 米以上区域在此范围。	**区域范围**：自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；重点文物保护单位、自然文化遗存；禁止开发区以外，山体海拔 1500 米以上至 2600 米之间的区域。	**区域范围**：除禁止开发区、限制开发区以外的区域，为适度开发区。
管制原则：不得进行与保护、科学研究无关的活动，严禁滥捕乱采和践踏破坏，禁止破坏天然林和自然遗迹，禁止矿产开发。	**管制原则**：不得进行房地产开发，对其他开发建设活动尤其是对生态环境影响较大的项目进行严格管制，禁止新建、扩建宗教活动场所，禁止在自然保护区、风景名胜区、森林公园、植物园、重要地质遗迹保护区、重点文物保护区开展商业性勘查、矿产资源开发和与保护无关的生产建设活动，严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，减少面源污染，努力实现环境污染“零排放”。	**管制原则**：在资源环境承载力相对较强的区域，划定城镇开发边界和工业开发控制地带，限制大规模工业化、城镇化，禁止无规划的蔓延式扩张，严格执行环境影响评价制度和节能减排措施，降低资源消耗和污染物排放强度，遵循绿色循环发展理念，坚决杜绝有污染的工业项目进入，严格控制和规范开山采石等露天采矿活动。

规划同时提出“按照生态理念，科学建设交通运输网络。推进西武、西渝高铁，以及丹（凤）—宁（陕）、洛（南）—卢（氏）、榆（林）—商（洛）高速公路建设，加快构建和实施大秦岭旅游环线及轨道交通项目”。

本工程线路以特长隧道穿越秦岭进入商洛市境内，而后主要以隧道形式自北向南途经柞水、镇安两县，隧道段轨面高程位于 1300m 以下。其中主要以全隧道形式下穿牛背梁自然保护区实验区 1.41km（隧道出入口位于保护区之外）；下穿柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km；以桥隧形式穿越全国重点文物保护单位乾佑河流域的商洛崖墓群建设控制地带，涉及崖墓 3 处。根据规划，线路穿越秦岭及环境敏感区区域为限制开发区、适度开发区，且本工程是西渝高铁的重要组成部分，项目建成后能够加强商洛市的对外交通条件，进而带动沿线旅游经济发展。线路经过的环境敏感区均开展了专项论证，并根据影响分析提出了相应的生态保护和恢复措施，其中陕西省林业厅以“陕林字

中工环境科技发展有限公司

[2018]68号”文原则同意项目线路以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区。国家林业和草原局以“林资许准[2018]369 号”文同意工程的勘察项目在保护区实验区建设。其他敏感区均已取得相关主管部门同意项目建设的意见。综上，本工程的建设符合《商洛市秦岭生态环境保护规划（2018—2025 年）》。

（5）与《安康市秦岭生态环境保护规划（2018-2025）》相符性分析

本规划区范围主要涉及安康市市域内省级规划的宁陕县全部以及汉滨区、汉阴县、石泉县、紫阳县、旬阳县和岚皋县部分镇、办，共涉及 76 个镇、办，总面积约 9777 平方公里，占全市 41.8%。将安康市秦岭地区划分为禁止开发区、限制开发区、适度开发区。

禁止开发区	限制开发区	适度开发区
涉及范围：自然保护区核心区和缓冲区；饮用水水源地的一级和二级保护区；秦岭山系主梁两侧各1000米以内、主要支脉两侧各 500 米以内或者海拔2600 米以上区域；自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。主要包括安康秦岭区域内的自然保护区、河流水系、水源涵养地、风景名胜区、珍稀动植物栖息地、地质公园、地质遗迹保护区等。	**涉及范围**：自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；重点文物保护单位、自然文化遗存；禁止开发区以外，山体海拔 1500 米以上至 2600 米之间的区域。安康秦岭地区的限制开发区主要涉及各县区风景名胜区、森林公园、重要湿地等符合上述条件的区域。	**涉及范围**：安康市秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域，海拔 1500 米以下的区域为适度开发区。
保护原则：不得进行与保护、科学研究无关的活动，严禁滥捕乱采和践踏破坏，禁止破坏天然林和自然遗迹，严禁矿产开发。	**保护原则**：要对各类开发活动进行严格管制，执行产业准入负面清单管理，不得进行房地产开发和对生态环境影响较大的工业项目，不得新建、扩建宗教活动场所；严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，减少面源污染，努力实现环境污染“零排放”。	**保护原则**：划定城镇开发边界和工业开发控制地带，限制大规模工业化、城镇化，禁止无规划的蔓延式扩张，严格执行环境影响评价制度，严格控制和规范开山采石等露天采矿活动。

根据规划，安康市对秦岭地区生态功能重要区域划定生态保护红线，实现一条红线管控重要生态空间，确保秦岭生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，切实保障秦岭生态安全。

涉及范围：将秦岭海拔 2600 米以上区域、《国家主体功能区规划》确定的秦巴生物多样性生态功能区域、《陕西省主体功能区规划》确定的秦岭东段中低山水土保持区域，以及自然保护区核心区和缓冲区，饮用水源地一、二级保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、重要湿地、水产种质资源保护区、生态公益林、洪水调蓄区、重

中至环境科技发展有限公司

要水库、良好湖泊划为秦岭地区生态保护红线。主要任务：实行严格管控，生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

本工程线路进入安康市境内后，上跨旬河，于桐木镇设桐木站，出站后向南先后上跨包茂高速、麻坪河，进入安康市汉滨区，于付家河西岸二档村附近设安康西站。穿越秦岭山区隧道段轨面高程 280～775m。根据规划及图 4.1-12 分析，线路穿越秦岭区域为重点开发区、限制开发区，并涉及旬阳县秦巴生物多样性生态功能区域保护红线。本工程属于国家包海通道的重要组成部分，为国家确定的交通建设项目，不属于污染类项目，线路在规划的限制开发区多以隧道形式穿越秦岭，对其生态影响较小。在落实环评报告提出的各项生态恢复措施后，本工程可以在秦岭限制开发区进行建设。

4.1.4 与陕西省生态保护红线相符性分析

据调查了解，陕西省的生态保护红线划定方案尚未正式发布，本报告书仅针对征求意见稿进行相符性分析。

根据《陕西省生态保护红线划定方案（征求意见稿）》，全省生态保护红线总面积为 65072.71 平方公里，占全省国土面积的 31.64%，主要包括秦巴山地中高山区、黄土高原、长城沿线以北等具有重要生态功能的区域。

陕西省生态保护红线包括以下几种类型：①陕西省水源涵养生态保护红线；②陕西省水土保持生态保护红线；③陕西省生物多样性维护生态保护红线；④陕西省防风固沙生态保护红线；⑤陕西省水土流失敏感生态保护红线；⑥陕西省土地沙化敏感生态保护红线。详见表 4.1-1。

表 4.1-1　陕西省生态保护红线划定情况

类型	面积（km^2）	比例（%）	分布范围
水源涵养生态保护红线	46897.83	22.81	主要分布在秦巴山地、子午岭、黄龙山、桥山。保护重点是汉江、丹江、渭河河滨岸带及其主要支流的水源涵养区，秦岭北坡水源涵养区直接关系着关中平原城市群生活用水和八百里秦川的工农业用水及生态环境用水，秦岭南坡和巴山水源涵养区直接关系着我国南水北调中线方案水源地的供水安全。
水土保持生态保护红线	35467.40	17.25	主要分布在黄土高原植被较好以及秦巴中山地区，集中分布于延安市南部子午岭、黄龙山、桥山地区，以及榆林市东南部的丘陵沟壑区。保护的重点区域是延安市南部的黄龙山、桥山；西安市、宝鸡市和渭南市的秦岭中山区及宝鸡市的关山地区；安康和汉中市南部的巴山中山区。
生物多样性维护生态保护红	28929.87	14.07	主要分布在西秦岭地区、子午岭、黄龙山和崂山山脉、巴山中高山区以及岷山-横断山北段的青木川地区。保护的重点区域是环境保护部 2015 年核定颁布的陕西省生物多样性保

中交环境科技发展有限公司

线			护优先区域范围，包括秦岭优先区域、六盘山-子午岭优先区域、大巴山优先区域、岷山-横断山北段优先区域。
防风固沙生态保护红线	9981.29	4.85	主要分布在榆林市西北部长城沿线的风沙滩区，涉及的区县主要有榆林市的榆阳区、神木市、府谷县、横山县、靖边县、定边县。保护的重点是长城沿线防风固沙林带，该区是“三北”防护林重点建设地区和京津风沙源治理二期工程实施区。
水土流失敏感生态保护红线	16150.18	7.85	主要分布在延安市北部和榆林市南部的丘陵沟壑区。保护的重点是神府榆黑三角地区、陕北油气田开发区。该区域沟壑纵横，地形破碎，气候干旱，植被稀少，水力重力侵蚀剧烈，水土流失极为敏感，加之矿产资源丰富、工矿企业密集、在开发利用中易造成新的人为水土流失，是黄河中游和全国水土流失最严重的地区之一。
土地沙化敏感生态保护红线	6728.1	3.27	主要分布在长城沿线、毛乌素沙地南缘，包括榆林市北部 5 个县（市、区）。保护重点为长城沿线土地沙化敏感区。该区是国家能源重化工基地，由于区内受风蚀沙化严重侵袭，植被稀疏，再加上多年持续高强度能源资源开发，生态环境十分脆弱。
合计（扣除重叠面积）	95482.12	46.61	

根据线路叠图 4.1-13、图 4.1-14 分析，本项目穿越的陕西省生态保护红线主要为生物多样性维护功能极重要区、水源涵养功能极重要区。根据《陕西省生态保护红线划定方案（征求意见稿）》，“在各类生态保护红线区内，严格限制城镇化和工业化活动，禁止建设破坏生态功能和生态环境的工程项目。国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、城乡规划等符合生态保护红线空间管控要求，不符合的及时进行调整”。

本项目为西安至安康高速铁路，是西渝高铁的北段，是国家高速铁路网包海通道的重要组成部分，为国家基础设施建设项目，不属于上文所述“城镇化和工业化活动”。全线涉及 5 处生态敏感区，分别为以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带 4.84km、陕西省牛背梁国家级自然保护区实验区 1.41km（隧道出入口位于保护区之外，不占用保护区地表土地）、柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km；以桥梁形式跨越长安浐河湿地、安康旬河湿地。工程经过的生态敏感区均开展了专项论证，并根据影响分析提出了相应的生态保护和恢复措施。陕西省林业厅以“陕林字[2018]68 号”文原则同意项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探；国家林业和草原局以“林资许准[2018]369 号”文同意工程的勘察项目在保护区实验区建设。其他敏感区均已取得相关主管部门同意项目建设的意见。

4.2 选线选址方案环境比选

4.2.1 环保选线原则及环保选线概况

中生环境科技发展有限公司

（1）环保选线原则

本工程在进行环保选线时秉持的总原则为：最大可能地绕避所有环境敏感区；禁止工程进入自然保护区的核心区和缓冲区、水源保护区的一级保护区、风景名胜区核心景区、文物保护单位的保护范围；尽量避免工程进入国家级自然保护区、水源保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、文物保护单位的其它区域。绕避环境敏感区方案无巨大工程制约因素的情况下，优先选用绕避方案。

（2）工程选线重要制约因素分析

线路所经秦岭地区规划范围广，林木覆盖率较高。工程选线过程中沿线区域分布有牛背梁、平河梁、镇安鹰嘴石等 3 处省级以上自然保护区，洪庆山、终南山、木王、擂鼓台等 4 处省级以上森林公园，翠华山—南五台、香溪洞等 2 处省级风景名胜区，秦岭终南山、柞水溶洞等 2 处地质公园，西安市灞河、石砭峪、沣峪河、柞水县营盘镇龙潭沟、乾佑河老林段大坪地、马房子河等 6 处饮用水水源保护区，商洛崖墓群 1 处国家级文物保护单位等环境敏感区。

环保选线是现阶段根本解决铁路对环境敏感目标影响的最有效手段。本次研究将通道内的自然保护区、地质公园、饮用水水源保护区、文物保护单位等作为重要的控制因素，经过方案比选，对可能通过环境敏感目标的线路在各方面因素协调统一的情况下，均采取了避让减缓措施，推荐采用对敏感保护目标环境影响最小的线路方案作为贯通方案。

依据“环保选线”理念，推荐方案绕避了洪庆山国家森林公园、终南山国家森林公园、木王国家森林公园、翠华山—南五台风景名胜区、香溪洞风景名胜区等环境敏感区，但受总体走向、技术标准、地质条件的限制以及沿线地方规划等因素制约，仍不可避免的穿越 6 处环境敏感区，分别为牛背梁国家级自然保护区、秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园、全国重点文物保护单位商洛崖墓群、长安浐河湿地、安康旬河湿地。

工程上无法完全绕避的线路区段，均要求进行了多方案比选。

4.2.2 西安至安康高铁宏观走向方案

秦岭是黄河与长江流域之间的分水岭、南北方地理分界线，陕西秦岭段是横亘在关中平原与川渝鄂地区之间的东西向天然屏障。从西向东，由宝鸡至蓝田，利用南北两麓有利沟谷，在山体窄薄处，开辟了陈仓道、褒斜道、傥骆道、子午道、峪谷道、武关道 6 条传统运输通道，也逐步形成秦岭腹地的经济据点分布通道。对于西康高速铁路走向

中全环境科技发展有限公司

方案，宏观上应围绕起点均为西安的子午道、峪谷道、武关道 3 条传统南下通道所辐射地域范围论证选择，结合 3 条通道内的城镇分布、既有及规划拟建铁路覆盖范围、经济径路等因素，本项目宏观走向方案对应提出西线、中线、东线三大方案（见宏观走向示意图），即：

对应子午道的西线方案径路：西安—宁陕—石泉—汉阴—安康；

对应峪谷道的中线方案径路：西安—柞水—镇安—安康；

对应武关道的东线方案径路：西安—蓝田—商洛—山阳—漫川关—旬阳—安康，其中西安至漫川关段利用规划拟建的西安至十堰高速铁路。



图 4.2-1　线路宏观走向示意图

经简要分析，为满足包海通道的主通道功能，西渝高铁与西武高铁不宜共线，应各自选择合理路径，分线建设，并且共线段能力不足，对带动地方经济发展有限，东线方案应首先予以舍弃；而经宁陕、汉阴的西线方案线路展绕过长，影响通道内安康至重庆段线路走向，工程条件差，也难以实现西康铁路通道客货分线运输；而经柞水、镇安的中线方案径路顺直、符合通道规划，通道条件好，投资省，工程相对较小，优势明显，故本项目设计宏观走向推荐经柞水、镇安的中线方案。

4.2.3 经牛背梁自然保护区段线路走向方案比选（DK18+500—DK60+395）

陕西牛背梁国家级自然保护区位于秦岭山脉东段，横跨秦岭主脊南北坡，地处柞水、宁陕、长安三县（区）交界处，总面积 16418hm^2，是西安市和陕南地区的重要水源涵养地，是中国唯一以保护国家Ⅰ级保护动物羚牛及其栖息地为主要对象的野生动物类型国家级自然保护区。

中交环境科技发展有限公司

为最大限度减少对牛背梁自然保护区产生的影响，尽可能的使线位对生态敏感区的影响降至最低，本次设计研究了绕避牛背梁保护区方案（D3K）和下穿牛背梁保护区实验区方案（DK），具体线路走向见图 4.2-2、4.2-3。线路与陕西牛背梁自然保护区的垂直分布关系见图 5.7-5。

（1）方案说明

①下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）

线路自比较起点引出，于大峪水库西侧约 600m 处进入秦岭，以 18.854km 隧道(秦岭太兴山隧道)穿越牛背梁国家级自然保护区实验区约 1.41km，于太河附近出洞，在翠微宫酒店东侧设营盘北站，出站后向南取直走行至线路比较终点。比较范围内线路长度 41.948km，桥隧总长 41.0km，静态投资约 52.40 亿元。

②绕避牛背梁保护区方案（D3K）

线路自比较起点引出，于大峪水库西侧约 600m 处进入秦岭，以 18.825km 隧道绕避牛背梁自然保护区，于太河附近出洞，在翠微宫酒店西侧设营盘北站，出站后向南走行至线路比较终点。比较范围内线路长度 42.77km，桥隧总长 41.8km，静态投资约 53.3 亿元。



图 4.2-2　牛背梁自然保护区段线路方案比选示意图

中圣环境科技发展有限公司

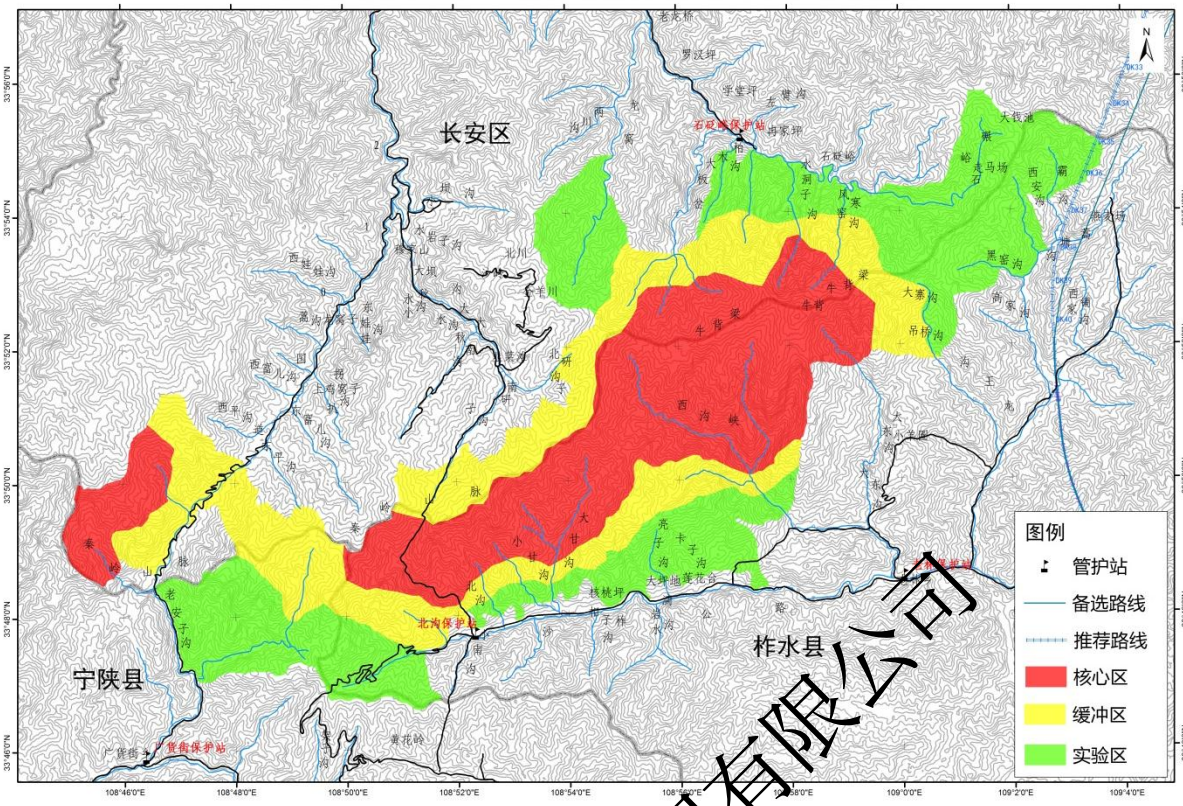


图 4.2-3　线路与牛背梁自然保护区水平位置关系图

（2）工程比选

表 4.2-1　工程技术经济比较表

项目	下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）	绕避牛背梁保护区方案（D3K）	比选意见
线路长度（km）	41.948	42.770	下穿牛背梁保护区实验区方案优
路基长度（km）	0.59	0.94	
桥梁（m-座）	4546-7	5474-9	
隧道（m-座）	36308-5	36358-6	
桥隧总长（km）	41.0	41.8	
桥隧比（%）	97.6	97.8	
正线轨道（铺轨公里）	83.9	85.54	
工程地质条件	地质条件较好，基本绕避了大型滑坡体等主要不良地质段落	线路通过滑坡、危岩落石、断层等不良地质区，同时隧道浅埋段增加、与泄水洞交叉且净距较小，对线路运营安全有较大影响	
静态投资（万元）	523959.2	533003.8	

①从工程地质情况方面分析

下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）绕避了大型滑坡体等主要不良地质段落，比较范围内地质条件较好。

绕避牛背梁保护区方案（D3K）因线路展长绕避保护区导致穿越部分不良地质体，对线路安全造成影响，具体情况如下：

中交环境科技发展有限公司

a 太河站滑坡

绕避牛背梁保护区方案（D3K）太河车站（D3K42+200）西侧 20m 至 80m 存在一处土质滑坡，土层厚 9m~24m，因位于车站上方，对高铁车站及运营安全造成隐患。

b 危岩落石

绕避牛背梁保护区方案（D3K）因线路展长并靠近乾佑河走行，地形更加破碎，造成短隧道较多。与下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）相比于石家沟多出隧道洞口一处（D3K55+100）。

石家沟沟窄，明线长度仅约 60m；山高，两端洞口距山顶高差均大于 200m；坡陡，两侧山体综合坡度分别为 50°和 55°；坡面植被茂密，以灌木和乔木为主，但在线路两侧 30m 范围内分布较多危岩和孤石，危岩体受结构面切割脱离母岩，使危岩岩体底部临空，后部母岩尚未完全脱离，存在危岩落石隐患，尽管高铁采取了设置钢筋混凝土棚洞、主被动防护网、落石平台等措施，但落石的体量、冲击力等不确定性依然对于高铁运营造成较大安全隐患。

c 龙潭沟大桥穿越小峪街构造带（F2-1）

小峪街构造带（F2-1）为逆断层，断层产状：N85°E/75°N。该构造带为华北板块和扬子板块的构造结合带，亦为南北秦岭造山系的分界线。F2-1（龙潭乡-北河街断裂）：断带宽约 120m，断带物质以糜棱岩为主，局部为断层角砾岩、断层泥。为小峪街构造带的北部边界。两个方案均以桥梁形式穿越该断层，穿越牛背梁保护区实验区方案（DK）桥高约 30m，绕避牛背梁保护区方案（D3K）桥高约 55m。高铁设计过程中当桥梁穿越断层时，宜设计为简单支墩结构，慎用高墩桥梁。从抗震设防角度考虑，50m 高桥属 B 类桥梁，30m 高桥属 C 类桥梁。D3K 方案比 DK 方案桥梁高度高出较多，桥梁设计安全及维修修复条件进一步恶化。

②隧道设计分析

a 龙潭沟引水隧洞对高铁隧道的影响

龙潭沟引水隧洞为“引乾济石”调水工程的一部分。下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）绕避了该隧洞，绕避牛背梁保护区方案（D3K）则以隧道形式与该隧洞相交，高铁隧道在泄水隧洞上方约 35m 处。泄水洞施工时对该段落围岩进行了一次扰动，铁路隧道施工将再一次扰动围岩，围岩压力更复杂，施工安全风险加大；泄水洞无防排水措施，建成多年后改变了该段水文地质情况，有大量的基岩裂隙水改变了渗透路径流向泄水洞，对于位于泄水洞上方的铁路隧道存在较大安全隐患。

中交环境科技发展有限公司

b 隧道浅埋沟增加

绕避牛背梁保护区方案（D3K）因线路展长并靠近乾佑河走行，地形更加破碎，造成隧道浅埋段落增加。与下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）相比，绕避牛背梁保护区方案（D3K）增加浅埋沟两处，分别为 D3K54+500 和 D3K59+600，埋深均小于 20m。两处浅埋沟地质条件差，隧道洞身均位于土石分界面处，施工和运营安全风险大；秦岭山区降雨量多且大，降雨过程中隧道顶均有水流通过，水流下渗造成运营安全隐患大，因此，基于铁路隧道运营安全考虑，应加大埋深，减少通过浅埋沟谷。

③工程投资方面分析

绕避牛背梁保护区方案（D3K）较下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）线路长度增加约 822m，加之滑坡、危岩落石、隧道浅埋等不利因素，投资增加约 9044 万元。

综上分析设计推荐采用下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）。

（3）**涉及敏感区段**环境比选

表 4.2-2　涉及敏感区段多方案环境比较分析

影响因素		下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）	绕避牛背梁保护区方案（D3K）	比选意见
环境敏感区	自然保护区	线路以隧道形式下穿牛背梁自然保护区实验区约 1.41km，最浅埋深约 900m，线路虽无法完全绕避自然保护区，但以隧道形式从保护区实验区东北边缘通过且海拔较低，避免了对保护区群的切割，大大减小了对重点保护野生动植物生境的破坏以及秦岭整体生态功能的影响	不涉及	绕避方案优
	地质公园	线路以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带 4.84km	线路以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带 5.07km	推荐方案优
	文物	线路从芦才沟崖墓群东侧 116m 处以隧道形式通过，距芦才沟崖墓群保护范围最近距离 52m；线路从北关村崖墓西侧 63m 处以桥梁形式通过，距北关村崖墓保护范围最近距离 43m	线路从北关村崖墓西侧 63m 处以桥梁形式通过，距北关村崖墓保护范围最近距离 43m	绕避方案优
动物栖息地		未发现羚牛栖息地	不涉及	绕避方案优
生态环境	水土保持、植被破坏、景观影响	占地类型主要为耕地、林地，由于桥隧比重大，植被损失量较小，景观影响较小	占地类型主要为耕地、林地，占地相对较多，扰动面积较大，植被损失量相对较大，景观影响较大	推荐方案优
噪声、振动		评价范围内敏感点 12 处	评价范围内敏感点 16 处	推荐方案优
水环境		线路不涉及饮用水水源保护区	线路不涉及饮用水水源保护区	影响相当
地方城市规划		符合西安市、柞水县城市总体规	符合西安市、柞水县城市	推荐方案优

中铁环境科技发展有限公司

	划，地方政府同意	总体规划	

①从对环境敏感区的影响方面分析

下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）：DK34+990~DK36+400 以隧道形式下穿牛背梁国家级自然保护区实验区东北部边缘 1.41km，而保护区主要保护对象羚牛，其活动海拔范围在 2200-2400m 之间，本工程隧道轨面高程最大不超过 1300m，且以深埋隧道形式（最浅埋深约 900m）下穿，对保护区影响不大。根据《新建西安至安康高速铁路对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》分析，工程施工时禁止在保护区范围内设置取、弃土（渣）场等大临工程，并通过永临结合，减少临时用地数量，在采取相应的植被恢复措施后，可较大程度减轻对保护区的影响。2018 年 5 月 22 日陕西省林业厅《关于新建西安至安康高速铁路穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区的意见》（陕林字[2018]68 号），原则同意项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探。2018 年 7 月 31 日国家林业和草原局以“关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘察项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定（林资许准（2018）369 号）”进行了批复，同意勘查项目建设。

秦岭终南山世界地质公园位于陕西省西安市南部，地处秦岭中段，地理位置：东经 107°37'～109°49'，北纬 33°41'～34°22'之间，总面积为 1074.85km^2。公园主要包括翠华山、南五台、骊山、朱雀公园、太平、王顺山、蓝田猿人遗址、黑河等八大景区，每个景区均有各自独特的地质特征和地貌景。西康高铁作为西渝高铁的北段，是国家高速铁路网包海通道的重要组成部分，线路总体走向南北向已确定，铁路线位与东西方向分布的地质公园基本正交，在规划通道范围内线路难以绕避地质公园。本工程线路以隧道形式下穿终南山世界地质公园外围保护地带约 4.84km，且以深埋隧道方式穿越，对其影响不大。2018 年 1 月 30 日，陕西省国土资源厅组织相关专家对《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路穿越秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响的评价报告》进行评审并形成专家意见，意见认为工程建设对地质公园地质遗迹无明显影响，高铁穿越地质公园设计选线和工程建设是科学可行的，高铁穿越地质公园对保护公园地质遗迹，以及地质公园的运营、建设和发展没有明显影响，原则同意线路以隧道形式下穿秦岭终南山世界地质公园外围保护地带。在采取各项减缓与防护措施后工程建设对地质公园主要地质遗迹景观影响不大。

另外下穿牛背梁保护区实验区方案主要以桥隧方式穿越商洛崖墓群乾佑河流域建

中发环境科技发展有限公司

设控制地带，涉及芦才沟崖墓群、北关村崖墓两处建控地带，建设单位已委托有资质的单位编制了《工程方案》、《文物勘探报告》《文物影响评估报告》，2018 年 7 月 9 日，国家文物局《关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目的意见》（文物保函[2018]732 号），原则同意在全国重点文物保护单位商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目。要求项目施工、运营阶段采取有效的文物保护措施，尽可能减小对商洛崖墓群的影响。

绕避牛背梁保护区方案（D3K）：完全绕避了牛背梁自然保护区范围，对保护区基本无影响。由于终南山世界地质公园与线路走向呈垂直关系，且范围家较大，无法绕避，但线路以深埋隧道方式穿越终南山世界地质公园外围保护地带约 4.56km，对其影响不大。并以桥梁方式穿越北关村崖墓建设控制地带，项目在施工阶段采取有效的工程措施后，对文物影响不大。

②环境影响分析结论

两个方案从噪声振动角度分析，DK 方案两侧敏感目标受到噪声、振动影响相对较小；从环境敏感区角度分析，施工期和运营期在严格落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护、恢复措施后，对牛背梁自然保护区、秦岭终南山世界地质公园、商洛崖墓群影响较小。本次评价同意设计推荐的下穿牛背梁保护区实验区方案（DK）作为本段线路的贯通方案。

（4）综合比选结论

从工程角度分析，推荐方案较绕避方案，工程地质条件相对较好，投资较省。并兼顾了沿线地方政府意见，与城市规划发展方向相匹配、有利于带动当地经济发展。从环境影响角度分析，推荐方案两侧噪声、振动敏感目标数量较少，受到噪声、振动的影响相对较小；推荐方案虽然下穿牛背梁自然保护区实验区、秦岭终南山世界地质公园外围保护地带，但在敏感区内均以深埋隧道方式下穿，且下穿距离较短，对敏感区影响不大。在工程施工和运营过程中，严格按照环评报告书和各专题报告提出的各项生态环境保护措施及地方相关主管部门要求执行，使工程对敏感区的影响降至最低。综合考虑，本次评价推荐方案为穿越牛背梁保护区实验区方案（DK）。

4.2.4 柞水溶洞国家地质公园段方案比选（DK65+000—DK87+500）

柞水溶洞国家地质公园，位于陕西省商洛市柞水县境内，公园地貌主体为侵蚀溶蚀的碳酸盐岩、变质岩和岩浆岩中低山地貌，其间夹有河流宽谷。公园分为一级保护区、二级保护区、三级保护区和生态保育区。

中圣环境科技发展有限公司

西康高铁沿乾佑河河谷自北向南经柞水县、镇安县至安康市，柞水溶洞国家地质公园位于柞水县城和镇安县城之间，为线路必经之地。因此，本次设计研究了长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）、短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）、下穿柞水溶洞等级保护区方案（D10K）和绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）。

（1）方案说明

①长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）

线路从柞水西站引出，折向西南，以隧道形式绕避柞水溶洞国家地质公园一级、二级、三级保护区，而后以深埋隧道下穿生态保育区约 1.86km，最浅埋深约 700m，至方案比较终点，最长隧道 22.3km。该方案线路全长 22.5km，其中隧道 22.3km，桥梁 0.2km，估算静态投资总额 29.25 亿元。

②短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）

线路从柞水西站引出，折向西南，以隧道形式绕避柞水溶洞国家地质公园一级、二级、三级保护区，而后以深埋隧道下穿生态保育区约 3.1km，最浅埋深约 500m，至方案比较终点，最长隧道 13.5km。该方案线路全长 22.8km，其中隧道 22.5km，桥梁 0.3km，估算静态投资总额 29.42 亿元。

③下穿柞水溶洞等级保护区方案（D10K）

线路从柞水西站引出，向南以隧道形式下穿柞水溶洞国家地质公园二级、三级保护区和生态保育区，至方案比较终点，其中二级保护区约 1.7km，三级保护区约 1.3km，生态保育区约 3.9km，最长隧道 13.1km。该方案线路全长 22.3km，其中隧道 22.0km，桥梁 0.3km，估算静态投资总额 28.99 亿元。

④绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）

线路从柞水西站引出，折向西南，以隧道形式绕避柞水溶洞国家地质公园一级、二级、三级保护区和生态保育区，至方案比较终点，最长隧道 22.6km。该方案线路全长 22.8km，其中隧道 22.6km，桥梁 0.2km，估算静态投资总额 29.64 亿元。

中公环境科技发展有限公司

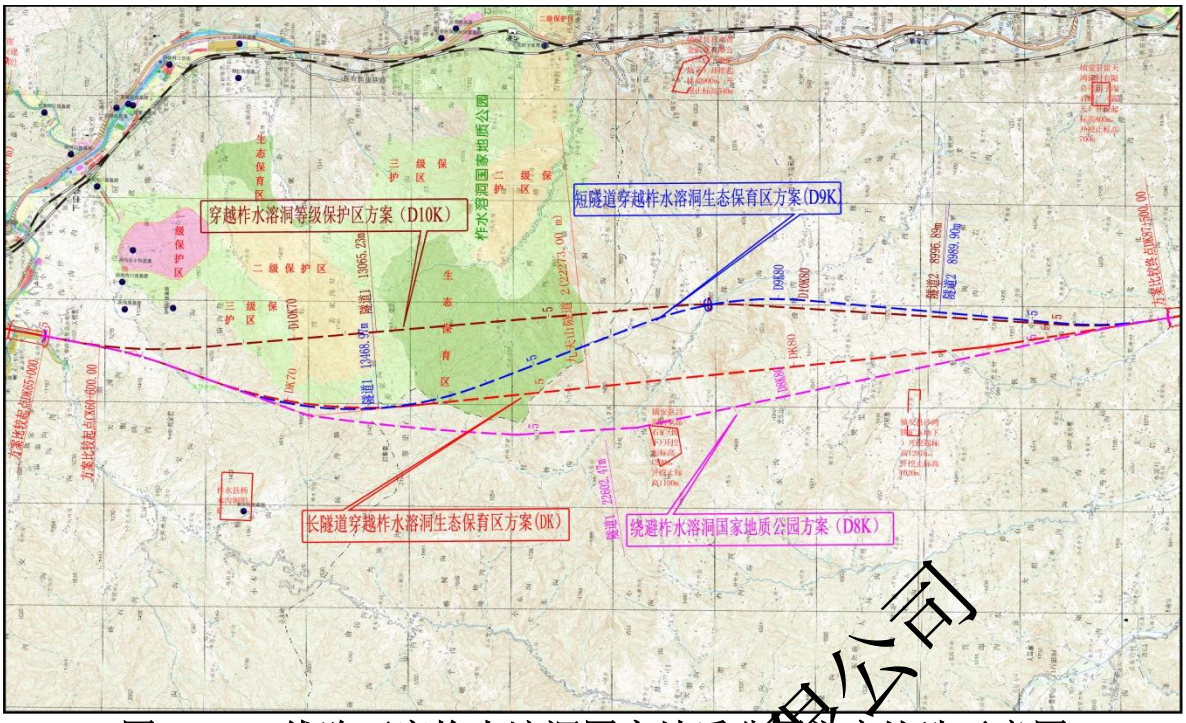


图 4.2-4　线路下穿柞水溶洞国家地质公园方案比选示意图

（2）工程比选

表 4.2-3　工程技术经济比较表

项目	长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）	短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）	下穿柞水溶洞等级保护区方案（D10K）	绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）	比选意见
线路长度（km）	22.5	22.8	22.3	22.8	长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案优
隧道长度（km）	22.3	22.5	22.0	22.6	
桥梁长度（km）	0.2	0.3	0.3	0.2	
桥隧总长（km）	22.5	22.8	22.3	22.8	
静态投资（亿元）	29.25	29.42	28.99	29.64	

下穿柞水溶洞等级保护区方案（D10K）虽然线路最短、投资最省，但下穿了柞水溶洞二级、三级保护区和生态保育区，对保护区影响较大，首先予以舍弃。其余三个方案从以下几个方面进行分析：

①工程地质情况方面分析

三个方案南北两端柞水西站和镇安西站隧道洞口地质情况相同，区间中仅短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）在梓桥沟设桥通过，其余两个方案均采用超过 20km 深埋隧道通过。

梓桥沟宽约 60m，两侧坡度较陡，坡面分布大量危岩落石，沟底附近有较大石头，

中交环境科技有限公司

地质条件较差，洞口、坡面和桥梁主体结构均需采取大量防护措施，但仍具有一定安全运营风险。

因此，长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）和绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）地质条件较好，短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）因在梓桥沟设桥，地质条件较差。

②隧道防灾救援分析

高速铁路采取长大隧道时，对于铁路的防灾救援有较高要求。当单个隧道长度超过20km，原则上要求隧道采取双洞设计。因本线柞水西站部分进入安康端隧道内，镇安西站部分进入西安端隧道内，导致柞水西至镇安西区间采取超过 20km 长隧道时无法采用双洞设计。

长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）和绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）隧道长度分别为 22.3km 和 22.6km，本次设计无法采用双洞设计，导致两个方案在防灾救援上存在较大风险。

短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）最长隧道 13.5km，防灾救援条件较好。

③隧道通风设计

短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）最长隧道 13.5km，通风条件较好；长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）和绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）隧道长度分别为 22.3km 和 22.6km，通风条件较差。

其中绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）为了绕避保护区，连续采用 S 型弯道，不利于空气排放，在活塞风的作用下，易造成运营通风和防灾救援通风安全隐患。

长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）线型相对顺直，运营通风和防灾救援通风条件有一定改善。

④工程投资方面分析

长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）线路长度最短，较绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）和短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）线路长度均短 300m，静态投资分别减少约 4000 万元和 1800 万元。

综上分析设计推荐采用长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）。

（3）涉及敏感区段环境比选

表 4.2-4　涉及敏感区段多方案环境比较分析

影响因素	长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）	短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案	绕避柞水溶洞国家地质公园方案	比选意见

中生环境科技发展有限公司

			（D9K）	（D8K）	
环境敏感区	地质公园	线路以深埋隧道下穿生态保育区约 1.86km，最浅埋深约 700m	线路以深埋隧道下穿生态保育区约 3.1km，最浅埋深约 500m	不涉及	绕避方案优
生态环境	水土保持、植被破坏、景观影响	占地类型主要为耕地、林地，由于线路较短，桥隧比重大，植被损失量较小，景观影响较小	占地类型主要为耕地、林地，由于线路较长，占地相对较多，对地表扰动面积较大，植被损失量相对较大，景观影响较大	占地类型主要为耕地、林地，由于线路较长，对地表扰动面积较大，植被损失量相对较大，景观影响较大	推荐方案优
噪声、振动		本段线路主要行走于秦岭山区，线路工程形式为桥梁和隧道，沿线基本无集中居民区，仅在沟谷处明线地段分布有零散居民点，D9K、D8K 方案较 DK 方案线路绕长，噪声、振动影响相对较大			推荐方案优
水环境		线路不涉及饮用水水源保护区	线路不涉及饮用水水源保护区	线路不涉及饮用水水源保护区	影响相当
地方城市规划		符合柞水县城市总体规划，地方政府同意	符合柞水县城市总体规划	符合柞水县城市总体规划	推荐方案优

① 从对环境敏感区的影响方面分析

长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）：以深埋隧道形式下穿了生态保育区约 1.86km，最浅埋深为 700m。项目避开了地质公园内的重要地质遗迹和人文历史景观，穿越距离最短，对地质遗迹景观及影响较小。2018 年 1 月 30 日，陕西省国土资源厅组织相关专家对《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路穿越秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响的评价报告》进行评审并形成专家意见，意见认为工程建设对地质公园地质遗迹无明显影响，高铁穿越地质公园设计选线和工程建设是科学可行的，高铁穿越地质公园对保护公园地质遗迹，以及地质公园的运营、建设和发展没有明显影响，原则同意线路以隧道形式下穿柞水溶洞国家地质公园生态保育区。在采取各项减缓与防护措施后工程建设对地质公园主要地质遗迹景观影响不大。

短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）：以深埋隧道形式下穿了生态保育区约 3.1km，最浅埋深为 500m。项目避开了地质公园内的重要地质遗迹和人文历史景观，穿越距离较短，对地质遗迹景观及影响较小。

绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）：完全绕避了地质公园保护区范围，对地质公园基本无影响。

②环境影响分析结论

三个方案从噪声振动角度分析，DK 方案两侧敏感目标受到噪声、振动影响相对较小；从环境敏感区角度分析，DK 方案施工期和运营期在严格落实环评报告和专题报告提出的各项生态环境保护、恢复措施后，对柞水溶洞国家地质公园影响较小。本次评价

中交环境科技发展有限公司

同意设计推荐的长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）作为本段线路的贯通方案。

（4）综合比选结论

从工程角度分析，绕避柞水溶洞国家地质公园方案（D8K）虽然地质条件较好，且完全绕避了保护区，但采用 22.6km 长隧道，且为单洞双线设计，同时为绕避保护区，长隧道内连续采用 S 型弯道，对于高铁防灾救援及运营通风产生较大安全隐患。此外，因线路长度较长，线位远离乾佑河谷，导致辅助坑道工程量更大，投资增加明显。因此，本次不宜采用。

短隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（D9K）地质条件稍差，对于高铁安全运营有一定风险，投资因线路长度较长有少量增加。

长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）地质条件较好，线路长度和投资最省，虽然采用了 22.3km 长隧道，且为单洞双线设计，但线路线型顺直，对隧道防灾救援和运营通风条件均有一定改善。

从环境影响角度分析，长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）方案以深埋隧道下穿柞水溶洞生态保育区 1.86km，下穿距离最短，最浅埋深约 700m，对地质遗迹景观及影响较小。在工程施工和运营过程中，严格落实环评报告和专题报告提出的各项生态保护措施，并通过加强穿越地质公园区段景观设计，对洞口进行绿化美化等措施可消除景观影响，使工程对地质公园影响降至最低。

综合考虑，本次评价推荐长隧道下穿柞水溶洞生态保育区方案（DK）。

4.2.5 商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带段方案比选

根据商洛崖墓群文物保护区范围及要求，综合考虑国家高速铁路网规划、高铁运输能力及功能条件、工程规模和投资、对文物的影响等因素。本次主要研究了西线经宁陕汉阴方案（D1K），中线经柞水镇安方案(DK)和东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K），比选方案平面示意图见图 4.2-5。

（1）方案说明

①西线经宁陕汉阴方案（D1K）

线路从西康铁路西安东（纺织城）站并站引出，折向西南，绕避商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带，以 19.1km 特长主隧道翻越秦岭，之后继续以桥隧相连工程向南走行至宁陕县城北沿河谷设宁陕站，出站后继续以桥隧相连工程向西南方向前行，跨过堰坪河，至饶峰河东侧支沟顺河而下，转向东南，顺饶峰河而下，于石泉县城西北大柳村设石泉站，出谷口抵达汉江北岸，线路从石泉县城北侧通过后，基本仍以桥隧相连工程，

中交公路科技发展有限公司

沿阳安铁路、十天高速通道前行，过汉阴至安康西郊河西镇东南设安康北站至终点。

该方案线路全长 246km，其中隧道总长 134.4km，桥梁总长 56.41km，桥隧占比 77.4%，估算静态投资总额 360.65 亿元。

②中线经柞水镇安方案(DK)

该方案线路从西安东（纺织城）站引出，于西康铁路东侧径直向南，选择大峪越岭，至岭南太和乡所在沟谷出洞并设营盘北站，之后依次跨越包茂高速公路、省道 S102、乾佑河、西康铁路，进入乾佑河西岸，基本以桥隧相连工程，经柞水、镇安继续向南，经桐木镇抵达安康市高新区付家河西岸设安康西站至终点。

该方案线路长度 170.174km，设大中桥梁 23 座计 20.353km，隧道 19 座计 141.330km，桥隧总长 161.683km，占比 95.01%，估算静态投资总额约 247.58 亿元。

③东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K）

线路自拟建西武高铁漫川关车站南端引出，折向西南，基本以桥隧相连工程，跨过金钱河，以 12.478km 隧道穿越金钱河与小兰河之间的南北向岭脊，于蜀河镇东南 2km 处跨过汉江沿南岸继续向西，于旬河入江口对岸设旬阳站，出站后再次跨过汉江向西，从旬阳县城南部通过，跨越西康铁路径直向西至安康站以北约 2.5km 处设安康北站至终点。

该方案新建线路全长 121.14km，其中隧道总长 100.46km，桥梁总长 7.54km，桥隧占比 89.15%，估算静态投资总额约 182.25 亿元。本方案利用西武高铁 162.39km，西安东（纺织城）至安康运营长度 291.56km。

中圣环境科技发展有限公司



图 4.2-5　商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带段方案比选示意图

（2）方案比较及推荐意见

①从文物保护方面分析

西线经宁陕汉阴方案（D1K）走行于商洛崖墓群西侧，完全绕避了文物保护范围及建设控制地带，对商洛崖墓群文物没有影响。

中线经柞水镇安方案(DK)自 DK35+000 至 DK151+000 段走行于商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带，共涉及 3 处崖墓，分别为芦才沟崖墓群、北关村崖墓和郑家沟崖墓。因线路受地形、不良地质及总体走向因素控制，无法向远离崖墓方向偏移，只能以影响较小的线路方式穿越，本段线路采用以隧道为主、少量路基桥梁（隧道占比 88%）的工程形式，工程施工、运营期可能会对商洛崖墓群文物产生一定影响，但采取有效的工程措施后，对文物影响较小。且建设单位已委托有资质的单位编制了《工程方案》、《文物勘探报告》《文物影响评估报告》，2018 年 7 月 9 日，国家文物局《关于在商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目的意见》（文物保函[2018]732 号），原则同意在全国重点文物保护单位商洛崖墓群建设控制地带内进行西安至安康高速铁路建设项目。

东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K）西安东经山阳至漫川关段利用西武高铁，漫川关至安康段新建高铁。其中利用西武高铁段线路走行于商洛崖墓群丹江流域区建设控制地带，对文物有一定影响；新建高铁段未经过商洛崖墓群保护范围及建设控制地带，对文物没有影响。

②从国家高速铁路网规划和高铁功能能力方面分析

西康高铁为国家高速铁路网规划中“八纵八横”包海高速铁路主通道的一部分，若与西安至武汉高速铁路共线，则高铁运输能力无法满足要求，且对带动地方经济发展有限，因此两条高铁不宜共线，应各自选择合理路径，分线建设。

因此，从国家高速铁路网规划及高铁功能方面分析西线经宁陕汉阴方案（D1K）和中线经柞水镇安方案(DK)满足要求，东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K）不能满足要求。

③从工程规模和投资方面分析

中线经柞水镇安方案(DK)线路全长 170.174km，估算静态投资总额约 247.58 亿元。线路顺直，投资较小。

西线经宁陕汉阴方案（D1K）线路全长 246km，估算静态投资总额 360.65 亿元。较中线经柞水镇安方案(DK)线路长度绕长 75.8km，静态投资增加 113.07 亿元。工程规模

中公环境科技发展有限公司

及投资增加较大。

东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K）自西武高铁漫川关站接出，新建线路全长121.14km，静态投资总额约 182.25 亿元。其中利用西武高铁 162.39km，西安东（纺织城）至安康运营长度 291.56km。本方案虽然新建线路及投资较小，但西安至安康运营长度增长 121km，且西康高铁和西武高铁共线不满足国家高铁网规划及运输能力需求。

（3）比选结论

东线西武高铁漫川关接轨方案（D2K）新建线路段虽然绕避了商洛崖墓群，但和西武高铁共线段仍然穿越商洛崖墓群丹江流域区建设控制地带，且该方案不满足国家高铁网规划及运输能力需求，西安至安康运营长度增加 121km，因此予以舍弃。

西线经宁陕汉阴方案（D1K）虽然绕避了商洛崖墓群，但线路展长 75.8km，绕长过长，投资增加 113.07 亿元，增幅超过 40%，且影响包海通道内安康至重庆段线路走向。

中线经柞水镇安方案(DK)线路顺直、符合通道规划，通道条件好，投资省，工程量相对较小，优势明显。对穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带段落采取有效工程措施后，将对文物及环境影响降至最低。

因此，本次评价建议采用中线经柞水、镇安方案(DK)，并在建设阶段采取切实、有效的措施，将对文物的影响降至最低。

中圣环境科技发展有限公司

5 生态环境影响预测与评价

5.1 生态环境评价工作方案

5.1.1 评价等级

本项目为新建高速铁路项目，新建正线全长 170.174km，工程永久占地面积 2.63km^2，临时占地面积 3.529km^2，工程以隧道形式下穿陕西牛背梁国家级自然保护区的实验区（属特殊生态敏感区）、中国秦岭终南山世界地质公园外围保护地带（属重要生态敏感区）、柞水溶洞国家地质公园生态保育区（属重要生态敏感区）；工程以桥梁形式跨越长安浐河湿地（属重要生态敏感区）、安康旬河湿地（属重要生态敏感区），依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中的判据，确定本项目生态环境影响评价等级为一级，判定过程详见 1.5.1 节。

5.1.2 评价范围

本次生态影响评价范围见表 1.5-4，项目生态评价范围见图 5.1-1、图 5.1-2。

5.1.3 评价原则

1、重点与全面相结合的原则。既要尽可能覆盖所有生态敏感目标和野生动植物物种，又要重点突出重要生态环境敏感目标、关键物种及其生境的保护问题。

2、因地制宜、因害设防的原则。以典型的自然保护区、世界地质公园、国家地质公园和重要湿地的生态影响评价为重点，提出生态影响的防护、恢复及替代方案，强化生态影响防护与恢复的组织管理措施、技术保障体系，确保工程建设对生态环境的影响得到有效的控制。

3、定量与定性相结合的原则。野生动植物影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

4、预防与恢复相结合的原则。充分体现“预防为主，保护优先”的理念，将重大的、主要的环境问题解决在工程设计阶段，恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的要求相适应。

5.1.4 评价内容与评价重点

本次生态环境影响评价内容如下：

1、工程沿线生态环境现状调查与评价；

中交环境科技发展有限公司

2、工程对沿线土地资源及农业生产的影响；

3、工程对沿线动植物资源的影响；

4、工程对评价范围自然生态体系完整性的影响；

5、工程建设对沿线景观的影响分析；

6、工程对生态敏感区的影响；

7、工程产生水土流失影响分析。

8、生态环境影响避让、减缓、恢复与补偿措施；

工程沿线地貌类型单元共划分为关中平原区、秦岭山地区、安康盆地区三种类型，本次生态环境影响评价重点为：

（1）关注工程建设对秦岭山地段的生态环境影响，其中重点关注对特殊敏感区（陕西牛背梁国家级自然保护区）、重要生态敏感区（秦岭终南山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园、长安滻河湿地和安康旬河湿地）段的重点保护野生动植物的生态环境影响，明确给出影响评价结论。

（2）根据项目占地情况（类型、性质、数量），给出工程建设前后对土地利用结构的影响程度，提出减少和控制占地的措施和要求。

（3）根据项目建设剥离、压占和占用植被情况（类型、数量），估算生物量和生产力的变化，进而明确项目建设对自然生态体系完整性（生物量）和稳定性（生产力）的影响结论。

（4）在对评价区主要生态系统结构和功能现状评价的基础上，分析项目建设对生态系统主要生态功能的影响，给出是否满足生态功能区要求的结论。

（5）采用景观生态学方法，量化评价景观生态格局，对比分析项目建设前后的景观格局指数，明确给出工程建设对景观破碎、切割效应的影响结论。

（6）根据评价区地貌类型特点和生态环境现状特征，明确分区生态环境保护目标，有针对性有重点的提出生态环境避让、减缓、恢复和补偿措施。

5.1.5 评价方法

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、定量分析相结合方法评价工程沿线生态环境现状及预测工程建设造成的生态环境影响。本次生态环境影响评价采用方法见表 5.1-1。

西安环境科技发展有限公司

表 5.1-1　生态环境影响评价方法

序号	分类	采用方法
1	生态环境现状评价方法	列表清单法、图形法、景观生态学法、指数法与综合指数法、生物多样性评价
2	生态影响评价和预测方法	列表清单法、图形叠置法、景观生态学法、指数法与综合指数法、生物多样性评价方法、土壤侵蚀预测

5.2 区域生态环境简况

5.2.1 工程沿线生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》,工程穿越渭河谷地农业生态区和秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区；工程沿线生态功能区划见图 5.2-1，沿线生态功能区划及经过区域存在的生态环境问题见表 5.2-1。

表 5.2-1　工程沿线经过生态功能区划及主要生态环境问题

序号	生态功能区划			生态环境问题
	一级区	二级区	三级区	
1	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	该区主要生态问题是水源紧缺，黄土塬受河流切割严重,塬边坡陡峭,崩塌、滑坡等重力侵蚀问题突出，水土流失较严重，水资源利用效率低，东部个别地方土壤有潜在盐渍化问题。
2		关中平原城镇一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	.主要问题是城市地区人口密集,土地紧缺,水资源问题突出;渭河及其主要支流水体污染严重，制约经济发展;渭河下游泥沙淤积，河床抬高，导致土壤盐渍化问题突出，同时也使防洪防汛的工作更为艰巨。
3	秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	秦岭北坡中西段水源涵养区	主要的生态问题是因人类长期活动影响，森林植被破坏严重，森林萎缩，荒山荒坡面积大，水源涵养功能受到极大影响。同时，对资源过度开发利用导致生物资源的严重破坏。生态环境整体上呈恶化趋势。
4			秦岭中高山生物多样性保护区	
5			秦岭南坡东段水源涵养区	
6			镇柞灰岩中山水土流失敏感区	
4		汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区	汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区	该区土壤贫瘠,多为旱坡地,水土流失严重；点源和面源的环境污染问题突出，对汉江、嘉陵江水质造成影响；地势低平，易受洪水灾害威胁。
7			月河盆地城镇及农业区	

中大环境科技发展有限公司

5.2.2 区域植物区系及种类

根据《中国种子植物分布区的类型》（吴征镒 1991）、《秦岭植物区系的性质、特点和起源》（植物分类学报，32（5）：389-410（1994），应俊生，中国科学院植物研究所）、《秦岭种子植物区系分区研究》（武汉植物学研究 2002,20（1）:21-32；张秦伟，咸阳师范学院地理系）等相关研究文献，本工程所在区域属泛北极植物区，处于中国－日本森林植物亚区的华北植物区系、华中植物区系，秦岭北坡以华北植物区系成份为主，南坡多含华中植物区系成份，其区系特征为温带成分在该地区的植物区系和植被中占主导作用。

本工程沿线经过陕西省西安市、商洛市、安康市，参考《秦岭植物志》以及《秦岭植物志（增补）》、《陕西省植被志》、《秦岭植被》、《陕西省生态功能区划》等和地方林业部门调查的本底资料，工程所在区域有种子植物 2600 余种，隶属于 160 科 1050 余属；蕨类植物 100 多种，隶属于 21 科；苔藓类植物有 300 余种，隶属于 63 科 142 属。

5.2.3 区域植被类型及分布

（1）植被类型

拟建铁路项目线路途经关中渭河平原、秦岭山区、汉中安康低山丘陵盆地三个地貌单元。在陕西植被区划中，评价区域由北向南依次属于暖温带落叶阔叶林地带的关中盆地人工植被区和秦岭山地落叶阔叶林、针阔叶混交林区，以及北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带的汉江谷地松栎林及多种经营植被区。主要植被类型有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌丛、草甸、人工植被等。

1）针叶林

主要有油松林、马尾松林、华山松林、侧柏林等。

油松林主要分布在秦岭北坡海拔 1200～2100m 间、秦岭南坡海拔 1000～2000m 间区域，土壤以棕色森林土为主。油松林在大部分地区形成纯林，在秦岭山地多与华山松、铁杉、栎类、山杨、桦木等混交。

马尾松林主要分布在秦林南坡低山，在海拔 700～900m 左右的平坦开扩的低山丘陵上生长良好，海拔 1200m 以下也可生长。

华山松林主要集中分布于海拔 1400～2300m 的山地，华山松纯林较少，多为团块状混交林，其上限多与青杆、秦岭冷杉、红桦混交，其下限则常与山杨、光皮桦、油松

中交环境科技发展有限公司

等混交。

侧柏林分布在海拔 600～1300m 间的秦岭北坡低山和山麓地带，土壤以褐土为主，侧柏林多系纯林，很少有其他乔木混交，林中出现的栓皮栎、光叶榉、黄连木、栾树、杜松、刺柏等乔木或小乔木。

2）针、阔叶混交林

主要分布有油松、栎林，松、栎、桦林等。

油松、栎林主要分布在秦岭山地，其中油松、栓皮栎混交林见于海拔 1200～2000m 之间；而油松、锐齿栎混交林见于海拔 1700～1900m 的地段，乔木层以油松、尖齿栎为优势，另有华山松、枹树、铁杉、山杨等。

松、栎、桦林的针叶树以华山松为主，混生有油松，栎类以辽东栎、锐齿栎为主，混有太白杨、千金榆、山杨、红桦等。土壤为山地棕壤土，在秦岭北坡分布于海拔 1700～2200m 之间，而在南坡见于海拔 1500～1900m 之间，土壤以棕壤土为主。

3）落叶阔叶林

主要包括温带落叶阔叶林和亚热带落叶阔叶林，落叶阔叶林主要有以栓皮栎、锐齿栎、辽东栎等为建群种的栎林，以及以红桦、牛皮桦为建群种的桦木林。

栓皮栎林主要分布秦岭北坡海拔 1600m 以下区域，秦岭南坡海拔 1700m 以下区域。秦岭北坡栓皮栎林内有乔木和小乔木约 20 多种，其中针叶树有侧柏、油松、圆柏，阔叶树有山杏、黄连木、黑弹、槲树、槲栎、尖齿栎、山杨、板栗等；秦岭南坡的栓皮栎林中，除出现与北坡相同的种类外，在海拔 1200m 以下常有马尾松、杉木、化香树、

尖齿栎林主要分布秦岭北坡海拔 1200～1800m 区域、秦岭南坡海拔 1400～1900m 区域。尖齿栎林主要出现在土层较厚，结构良好，湿度较大，土壤酸碱度中性到偏酸性，地形较为平缓的山坡和梁顶。阴坡或阳坡以及山坡的上、中、下各部都见有分布。土壤以褐土、棕色森林土为主。尖齿栎林以尖齿栎占绝对优势，林内常混入其他少量乔木和小乔木成分，有栓皮栎、漆树、千金榆、山杨、华山松、白杨椴、小叶椴、油松、板栗等。

栓皮栎、麻栎林分布在秦岭南坡海拔 1000m 以下区域，乔木层中有少量化香树、板栗、漆树等落叶阔叶种一季小青冈、尖叶栎等常绿阔叶树种，土壤以褐土为主。

光皮桦分布在秦岭南坡海拔 1500～1900m 的范围内，土壤以山地棕色森林土或黄棕壤、棕壤为主。林内常混以少量其他树种，除少数纯林外，常见的多是以其为优势的混交林。

中生环境科技发展有限公司

纸皮桦（红桦、红皮桦）分布于秦岭主梁及其南北支梁海拔 2000～2600m 的山坡，常见纸皮桦与糙皮桦呈规律性分布，纸皮桦林在下，糙皮桦林在上，这个桦木林带上接冷杉或云杉林，下连华山松、铁杉和落叶栎类组成的混交林，土壤以灰化棕色森林土为主。

4）灌丛

主要为山地次生落叶阔叶灌丛，包括绿叶胡枝子（*Lespedeza buergeri*）、黄蔷薇（ *Rosa hugonis* ）、马桑（*Coriaria nepalensis*）、绣线菊（*Spiraea salicifolia*）等。

5）草丛

以禾本科草类为主，主要有白茅、芒、大披针苔草等，主要分布于河谷地带。

6）人工植被

主要包括各种经济林。关中平原靠近秦岭北坡分布有多种果树林，主要出产桃、苹果、柿、石榴、杏、葡萄、枣等。汉江两岸坡地分布有柑橘、花椒、棕榈、葡萄、板栗、核桃等。

（2）区域植被分布特征

1）水平分布

根据《陕西省植被志》，工程所在区域植被的水平分布从北向南依次为暖温带落叶阔叶林带（暖温带典型落叶阔叶林亚带）和亚热带常绿阔叶林带（北亚热带常绿落叶阔叶混交林亚带）。

2）垂直分布

秦岭北坡植被分布规律：以南五台植被的垂直分布为例，具体见图 5.2-2。

农耕、柏树林带（450～830m），按照植被属性和分布的高程分可分为两个亚带。山麓旱作农耕亚带分布于海拔 450～550m 之间，原以麦秋一年两熟的作物为主，现以苹果、石榴、梨等为主。山口农耕柏林亚带分布于海拔 550～830m 间,只在较缓山坡近靠村屋有旱坡地外,大都为农村樵采用地,现存大多为杂类灌草丛和灌丛,在陡坡土薄、石灰岩裸露地上有天然下种的、人工保护的片块状侧柏疏林和矮林，中下部 650～730m 间以侧柏疏林为最多；上部 730～830m 间则以散生的刺柏至为主。灌丛中有榔树均为灌木状，常见黄菅草。

落叶阔叶林带（740～1688m），分为三个亚带。栓皮栎林亚带，分布于 740～1350m 之间，尤以海拔 830～1100m 间最为集中和发育典型（兴宝泉—古弯柏树间），其下部兴宝泉至五佛殿上下均系人工植种，林内灌木发育，草本甚少；在沟底阴湿处分布猫儿

中圣环境科技发展有限公司

屎、七叶树（幼树苗）、湖北花楸等。尖齿栎林亚带，分布于海拔 1100～1600m 之间的，尤以海拔 1280～1600m 间最为集中，尖齿栎林成龄，树木高大，分布较稀，在陡峻的石崖区有油松生长，尖齿栎林内荫湿，灌木草丛分布在林缘和林隙，林下均为一些喜荫耐湿种类。辽东栎林亚带，仅分布于海拔 1600m 以上的至山顶，由于接近陡峭的山脊顶部，相对冷湿，生理干旱迫使林木较少，以辽东栎、油松为主，灌木中有檵子木出现。

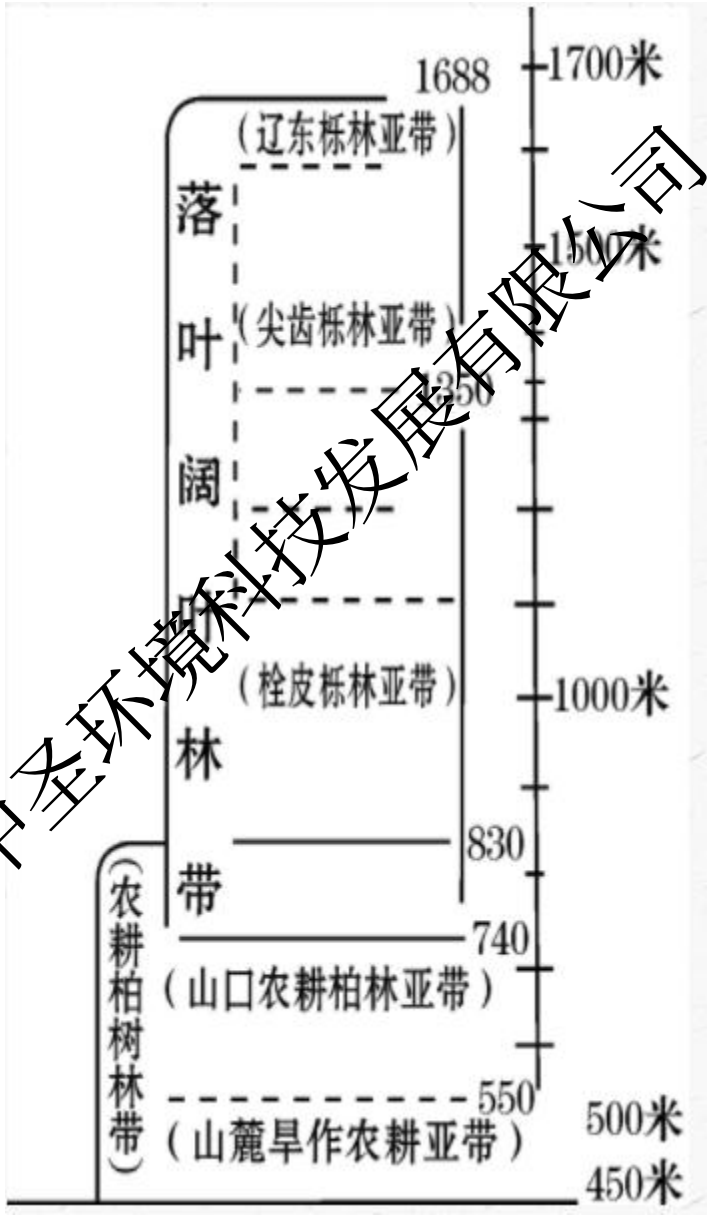


图 5.2-2　南五台植被垂直分异图

（3）工程所在区域植被区划

本工程沿线经过陕西省西安市、商洛市、安康市，根据《陕西省植被》中陕西省植

中圣环境科技发展有限公司

被区划，工程所经区域属落叶阔叶林区域、常绿阔叶林区域，详见表 5.2-2、图 5.2-3。

表 5.2-2　工程沿线植被区及植被地带分布表

植被	植被地带	植被区
落叶阔叶林区域	关中盆地人工植被区	ⅡC$_{5\,(17)}$ 西安、咸阳泾、灞、渭河汇流平川水浇地栽培植被小区
	秦岭山地落叶阔叶林、针阔叶混交林	ⅡC$_{6\,(20)}$ 洛南、柞水秦岭东段针阔叶混交林小区
常绿阔叶林区域	汉江谷地松栎林及多种经营植被区	ⅢD$_{7\,(27)}$ 新开岭、南羊山含常绿阔叶树的落叶阔叶林、针叶林小区
		ⅢD$_{7\,(26)}$ 安康盆地地山丘陵多种经营农耕植被小区

本工程为线性工程，所经区域较多，随着不同地带性自然条件的特点，线路主要经过西安、咸阳泾、灞、渭河汇流平川水浇地栽培植被小区，洛南、柞水秦岭东段针阔叶混交林小区，新开岭、南羊山含常绿阔叶树的落叶阔叶林、针叶林小区，安康盆地地山丘陵多种经营农耕植被小区，各小区分述如下：

1）ⅡC$_{5\,(17)}$ 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。乔木层侧柏占绝对优势，杂有极少量的桧柏；灌木层优势种一般为孩儿拳头、艹杭子梢、胡颓子、马棘、黄素馨、黄栀等；草本层鸡窝草优势度很大，其他当有林下短柄草、牡蒿、一花山牛蒡、供菊、北柴胡、远志、泥糊菜、山棉花、鹅冠草、麦冬、野青茅、紫云英、大油芒等。靠近秦岭坡麓分布有多种果树林，主要出产桃、苹果、柿、石榴、杏、葡萄、胡桃、板栗、枣等。

2）ⅡC$_{6\,(20)}$ 洛南、柞水秦岭东段针阔叶混交林小区

本小区内秦岭主脊在北侧并呈东北西南向延伸，海拔在 2000m 以上。北以极其陡峻的断崖与关中盆地相接，南林）。破坏后的植被则为次生的大量灌草丛，主要群系有：

华山松林——主要分布在秦岭主脊海拔 1200～1800m 的山地上，以华山南坡、九间房、四方山、迷魂阵等地较为集中。林下灌木优势种为松花竹。华山松除形成纯林外，还常与尖齿栎混交组成针阔叶混交林。

油松林——绝大部分为次生幼林，尤其飞播油松幼林已大面积出现，均高 7～10m，胸径 16～20cm。除蟒岭外，其他各地都是油松和栓皮栎共同组成的针阔叶混交林，本小区南部较典型，海拔在 1200～1500m 左右。

栓皮栎林——分布最为普遍。秦岭南坡海拔 1200～1600m 之间，目前尚保留有大片较原始的栓皮栎林。林中其他乔木有槲栎、茅栗、椴树、化香树、油松等；下木为艹杭子梢、黄栌、胡枝子等。较南部地区的下木还常见马桑、黄檀。

中交环境科技发展有限公司

白皮松林——在交通不便的深山如九间房一带有分布。大部分布于沿河谷两岸陡峻的山坡上。坡度 35°～40°度，土层瘠薄，因之一般树干弯曲，植株矮小。

侧柏林——分布于海拔 1000m 以下低山丘陵地，尤以南洛河两岸及秦岭北麓山坡之上为多，林下灌木有荆条、小檗、狼牙刺、黄刺玫等，草本有白茅、中国蒌陵菜、白羊草等，多为耐旱种类。

桦木林——分布于海拔 1600～2200m 左右的中山地带，如华山南坡、草链岭、迷魂阵、牛背梁等。建群种为红桦，次为牛皮桦。林下灌木为松花竹、六道木及杜鹃类等。

冷杉林——以太白冷杉为建群种，林下灌木多为杜鹃类，草本以苔草为主。分布在海拔 2300～2800m 左右，见于草链岭、牛背梁及迷魂阵等地。

尖齿栎林——与华山松林的分布高程基本一致，有时还与华山松组成混交林。

本小区海拔 800～2800m，植被具有明显的垂直带谱。可以华山为例，其北坡大致划分为 4 个带，即沙萝坪（海拔 765m）以下的低山灌草丛、侧柏疏林带、青柯坪（海拔 1160m）向下至沙萝坪的低山灌丛带、北峰（海拔 1600m）向下至青柯坪的落叶栎林带及上至南峰（海拔 2160m）顶的中山针叶林带。由于华山海拔仅 2160m，其垂直带谱的结构较为简单。华山南坡之下的洛南盆地为本小区的主要农作区，粮食以玉米、小麦为主，豆类、洋芋次之，此外尚有部分水稻出产。

3）$\mathrm{IIID}_{7\,(25)}$ 新开岭、南羊山含常绿阔叶树的落叶阔叶林、针叶林小区

本小区纬度偏北，位置偏东，本小区植被覆盖率较高，海拔 1000m 以下是马尾松林和麻栎林，或者是由二者组合而成的混交林。栓皮栎、黄连木、油松、白皮松、山杨、桦木林等分布在山地。山区河谷有较多的板栗、茅栗、枫杨、化香、山合欢、椴、山楂、杉木等。灌木最多的是马桑、黄栌，在湘河到赵川沿途呈小乔木状。其他有火棘、卅杭子梢、荚蒾、盐肤木、松花竹、黄檀、小檗、假奓包叶、鼠李、胡枝子、马棘、青荚叶、荆条、连翘、胡颓子等。山坡下部及河谷有许多常绿阔叶树，如槠、女贞、柞木、桢楠、油樟，有些地方还组成杂木林，榔榆、七叶树、青皮槭等混杂其中。林下灌木常绿的有冬青、光叶海桐、十大功劳等。草本以白茅、龙须草、披针苔、博落迴、落新妇、大油芒、白羊草、蒿类等最多。

本小区亚热带经济植物丰富，主要有油桐、猕猴桃、柑橘、油茶、乌桕、茶、棕榈等。

4）$\mathrm{IIID}_{7\,(26)}$ 安康盆地低山丘陵多种经营农耕植被小区

本小区位于陕南东部的汉江两岸、秦巴山地海拔 1000m 等高线以下地区。最高处

由生环境科技发展有限公司

凤凰山海拔达 2128m，最低处是白河县的汉江两岸，流出省境处为海拔 170m，为全省最低处。本小区植被类型主要是常绿落叶阔叶混交林，还有小片常绿阔叶林。低山丘陵有马尾松林、麻栎林、栓皮栎林、短柄枹栎林、枫香林、杉木林、铁坚杉林、毛竹林、斑竹林等。上述各类林中，夹杂一些壳斗科、樟科的常绿阔叶树，如巴东栎、尖叶栎、匙叶栎、岩栎、橿子栎、乌冈栎、蛮青栎、青冈栎、黑壳楠、猴樟、桢楠、香樟树、北樟、乌药、苦槠等。还有大风子科的柞木及木樨科的女贞。

本小区经济林种类多，主要有茶、生漆、杜仲，此外尚有柑橘、油桐、油茶、漆树、板栗、核桃、柿等。引种的油橄榄、蜜橘、水杉、慈竹、华北落叶松等。本小区内汉江及其支流的两岸阶地是以水稻、玉米、小麦、红薯为主，杂有油菜、土豆、大豆、芝麻、花生、苧麻等耕种的农作区。

5.2.4 区域珍稀野生保护植物

根据《中国秦岭生物多样性的研究和保护》、《秦岭植物志》等，工程沿线区域分布的有国家Ⅰ级重点保护植物有珙桐、独叶草、红豆杉、南方红豆杉、华山新麦草等共 6 种，国家Ⅱ级重点保护植物有太白红杉、秦岭冷杉、大果青扦、香果树、狭叶瓶儿草、银杏、杜仲、鹅掌秋、水青树、连香树、星叶草、独兰花、山白树、翅果油树、厚朴等共 18 种；陕西省地方重点保护植物 40 种。

5.2.5 区域动物资源

（一）工程所在区域动物区系组成和特征

根据《中国动物地理分区》（生物学通报，1987 年第 3，期张荣祖），工程沿线所经关中平原、秦岭以北区域在动物地理区划上属古北界、东北亚界、华北区黄土高原亚区，秦岭以南属东洋界、中印亚界、华中区的西部山地高原亚区

根据《中国秦岭生物多样性的研究和保护》、《秦岭鸟类志》、《秦岭鱼类志》等，秦岭工程所在的秦岭区域记录的有脊椎动物 722 种，分别隶属于两栖纲、爬行纲、鸟纲和鱼纲，其区系组成及特点如下：

1、鱼类

秦岭区域记录的鱼类 7 目 16 科 162 种，其中鲤形目鱼类有 124 种，为显著优势类群，其次为鲇形目有 24 种。鲤科为最大的一个类群有 96 种，其后依次为鳅科、鲿科、

2、两栖类

秦岭区域现已知有两栖动物 26 种，隶属 2 目 8 科 15 属，秦岭北坡分布 13 种，南

中交环境科技发展有限公司

坡分布 24 种，区系成分以东洋界为优势类群。

3、爬行动物

秦岭区域现已知有爬行动物 44 种，隶属 2 目 8 科，秦岭北坡分布 28 种，南坡分布 37 种。

4、鸟类

秦岭区域现已知有鸟类 373 种，隶属 17 目 53 科。繁殖鸟 373 种（包括留鸟和夏候鸟）；古北界区系成分 107 种，东洋界区系成分 94 种，其余为广布种。

5、兽类

秦岭区域现已知有兽类动物 117 种，隶属 7 目 27 科 80 属。动物区系成分以东洋界成分为主。

6、国家重点保护野生动物

秦岭山区分布的国家重点保护野生动物有：

国家Ⅰ级保护动物主要有大熊猫、金丝猴、羚牛、云豹、豺、林麝、朱鹮、白肩雕、金雕、白鹳、黑鹳。

国家Ⅱ级保护动物有秦岭细鳞鲑、贝氏硬鳞鲑、大山瑞鳖、小天鹅、鸳鸯、鸢、赤腹鹰、雀鹰、苍鹰、松雀鹰、普通　、灰　毛脚　、百尾鹞、短趾雕、红隼、猎隼、燕隼、红脚隼、血雉、红腹角雉、　　、白冠长尾雉、红腹锦鸡、灰鹤、衰羽鹤、红角鸮、领角鸮、普通雕鸮、血鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠、鹰鸮、纵纹腹小鸮、灰林鸮、长耳鸮、短耳鸮、白琵鹭、凤头蜂鹰、黑熊、小熊猫、斑羚、水獭、黄喉貂、猞猁、金猫、大灵猫、小灵猫、豺。

5.2.6 区域水土流失现状

西安至安康高速铁路沿线经过西安市临潼区、灞桥区、长安区，商洛市柞水县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区，共计 3 市 7 区、县。工程沿线地貌类型自北向南依次为渭河平原、秦岭山区、汉中安康低山丘陵盆地三个地貌单元。根据《土壤侵蚀分类分级标准》和“陕西省土壤侵蚀模数图”对应分析，工程所在区域水土流失类型为微度～轻度水力侵蚀，侵蚀模数为 500～2500t/(km^2 a)，土壤容许流失量 500～1000t/km^2 a；

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（水利部办公厅办水保［2013］188 号），本工程所经过的商洛市柞水县、镇安县，安康市汉滨区、旬阳县属于国家级水土流失重点预防区（丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区）。根据《陕西省人民政府关于划分水土流

中交环境科技发展有限公司

失重点防治区的公告》（陕西省人民政府办公厅，1999.2.27）线路经过的西安市长安区、商洛市柞水县属于陕西省水土流失重点预防保护区（秦岭及关山保护区）；商洛市镇安县，安康市旬阳县、汉滨区属于水土流失重点治理区（秦巴山区重点治理区），项目与陕西省水土流失重点防治分区的位置关系见图 5.2-4。

5.3 评价区生态环境现状调查与评价

5.3.1 生态环境信息获取

（1）资料收集

收集现有能反映生态现状或生态本底的资料，从表现形式上分为文字和图形资料，从时间上分为历史资料和现状资料，从收集行业类别上可分为农、林、牧、渔和环境保护部门，从资料的性质上可分为生态保护规划、生态功能区划、生态敏感区的基本情况以及其他生态调查材料等。

（2）植被现状调查

1）植被样方植被样方调查时，采取以下原则：

① 尽量在拟建线位穿越和临近的地方设置样地，重点选取线路过自然保护区、世界地质公园、国家地质公园和重要湿地等生态敏感区路段，并考虑全线路布点的均匀性；

② 所选取的样地植被为评价范围分布比较普遍且较有代表性的类型；

③ 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，进行重复设点，以了解重要植被的物种组成和空间变化；

④ 植被类型调查与卫片测点相结合，提高卫片识别的准确性；

⑤ 在确保植被类型调查的准确性的同时，对一些相同类型的植被样地只作记名样方调查。

按照以上样地布设原则可保证样地布置的代表性，植被调查结果的准确性，植被调查结果能充分反映当地的实际情况。

2）植物群落调查

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，乔木群落样方面积为 $20\times20m^2$，灌木样方为 $5\times5m^2$，草本样方为 $1\times1m^2$，记录样地的所有种类，利用 GPS 确定样方位置，样方点位布置见图 5.3-1。

3）植被生产力计算

采取估算法对植被生物量进行估算。

中交环境科技发展有限公司

（3）遥感解译和生态制图

本次评价选取线路所经区域 SPOT 影像数据（时像为 2017 年，空间分辨率 5m），以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地等相关数据，最后应用 PCI7.0、AUTOCAD2008 及 Photoshop 等图像处理软件最终完成生态图件的制作。景观格局分析借助 Fragstats 3.3 软件包进行。

（4）野生动物现状调查

本次评价采用资料搜集、调查走访为主，实地踏勘为辅的方法进行野生动物资源调查。

1）实地调查

两栖、爬行动物：采用样带调查法，对调查到的物种进行记录，包括种名、数量、海拔等信息。

鸟类调查：采用样点法，工程沿线共设置了 45 个调查样点，记录视野中所观测到的鸟类种类、数量、行为、栖息地等信息。

兽类调查：采用样线调查法，样线长度 5km，单侧宽度 50m，工程沿线共设置 12 条调查样线，当发现野生动物实体或痕迹后，记录野生动物种类、痕迹类型、数量、经纬度、栖息地类型、干扰等信息。

动物调查样点、样线示意图见图 5.3-2。

2）访问调查

在调查区及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

3）查阅资料

收集整理项目区内保护区、林业、环保、水利、农业、国土等部门现有野生动物调查报告、专著、内部资料、学术论文等相关资料。

（5）水生生物现状调查

向地方渔业部门收集资料及文献资料。

2、主要生态影响评价方法

通过现状分析获得评价区动植物现状资料之后，根据工程施工活动的范围、类型、工期，类比类似工程预测分析施工期和营运期对植物的影响及恢复程度，并采用生态机理分析方法预测项目建设对动物的影响。

由生环境科技发展有限公司

在遥感数据分析的基础上，运用景观生态学的原理，通过对比工程前后评价区内景观格局、多样性、优势度等特征的变化，预测分析工程建设对评价区生态完整性的影响。

在工程水土流失影响分析中，水土流失预测采用类比调查法，评价选用“土壤侵蚀模数”指标，对工程建设可能造成的土壤侵蚀程度根据 SL190-2007《土壤侵蚀分 类分级标准》进行评价。

对于其它方面的影响预测主要采取定性分析的方法。

5.3.2 生态系统类型及特征

项目所经区域生态系统类型主要有森林生态系统、灌丛生态系统、河流生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和农田生态系统等。其中以森林生态系统为主，分布广，面积大，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 评价区生态系统类型及特征表

序号	生态系统类型	主要群落及物种	分 布
1	森林生态系统	主要为阔叶林，其次为针叶林，乔木层中阔叶林以锐齿槲栎林为主的栎类为主，针叶林以油松为主；灌木层主要有马桑、白刺花、杭子梢、胡枝子、秦岭箭竹等；草本层主要有蕨菜、苔草、艾蒿、大火草、求米草等。动物主要有鸟类、兽类、爬行类等。	呈大面积分布于评价区；沿线主要分布在秦岭山区、安康盆地段。
2	灌丛生态系统	灌木层以黄栌、盐肤木、马桑较为主；草本层主要有野菊、白酒草、蝇子草、白花鬼针草、狗尾草、香薷、野蒿、早熟禾等。动物主要有鸟类、爬行类动物。	呈斑块状，分布于较陡沟谷或沟谷阴坡，与森林生态系统镶嵌分布；沿线主要分布在秦岭山区、安康盆地段。
3	河流生态系统	主要为浐河、乾佑河、镇安河、旬河、付家河等河流及受到河流影响的河岸植被、水生生物等共同构成。 水生生物主要有各种藻类、浮游动物、水生无脊椎动物、鱼类等。	呈条带状分布于评价区。
4	湿地生态系统	湿地植被以芦苇、水烛等为主，水生生物主要有各种藻类、浮游动物、水生无脊椎动物、鱼类等。	呈条带状分布于评价区。其中浐河湿地生态系统位于浐河特大桥处；旬河湿地生态系统位于旬河大桥处
5	农田生态系统	水稻、玉米、小麦、红薯等为主的农田植被	呈片状分布于评价区；沿线主要集中分布在西安市长安区、灞桥区、临潼区以及安康市汉滨区
6	城镇生态系统	人工栽培植被	呈片状分布于评价区；沿线主要集中分布在西安市长安区、灞桥区、临潼区以及安康市汉滨区

5.3.3 土地利用类型及分布特征

本次评价根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）二级分类指标，结合遥感

中咨环境科技发展有限公司

解析精度和程评范围内土地利用实际状况，将评价区土地用地类型划分为耕地、园地、林地、居住用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地。线路外侧轨道中心线两侧各0-300m、300-500m、500-1000m 和 1000-5000m 范围内土地利用现状图见图 5.3-3，项目线路两侧土地利用现状表见表 5.3-2。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.3-2　评价范围内土地利用现状统计表

属性		0-300m		300-500m		500-1000m		1000-5000m	
		面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
耕地		4095.23	33.47	2039.04	27.47	5079.37	27.01	48908.79	30.17
园地	果园	356.27	2.91	288.59	3.89	808.72	4.30	5976.52	3.69
	茶园							10.21	0.01
	其他园地	36.61	0.31	15.62	0.21	5.49	0.03	5.50	0.00
林地	乔木林	5889.33	48.13	3813.92	51.37	9659.43	51.36	76041.85	46.91
	竹林	9.73	0.08	7.20	0.10	3.73	0.02	411.14	0.25
	灌木	822.79	6.72	577.81	7.78	1482.76	7.89	13307.15	8.22
工矿仓储用地	工业用地	21.40	0.17	35.30	0.48	75.96	0.40	232.93	0.14
居住用地	城镇住宅用地	817.66	6.68	516.80	6.96	1300.34	6.92	14059.80	8.67
	农村宅基地	175.52	1.43	102.32	1.38	267.97	1.43	2414.71	1.49
水域及水利设施用地	河流水面	11.57	0.09	23.63	0.32	49.94	0.27	529.37	0.33
	坑塘水面	0.01	0.01	3.55	0.04	69.08	0.37	198.77	0.12
合计		12236.12	100	7423.78	100	18802.80	100	162096.75	100

中圣环境科技发展有限公司

由表 5.3-2 可知，沿线评价范围 0-300m 区域内土地利用类型以林地为主，其面积为 6721.85hm^2，占评价区面积的 54.93%；其次是耕地，面积为 4095.23hm^2，占评价区域面积的 33.47%；评价区其它用地类型面积相对较小。

沿线评价范围 300-500m 内土地利用类型仍以林地为主，其面积为 4398.93hm^2， 占区域面积的 59.25%；其次是耕地，面积为 2039.04hm^2，占区域面积的 27.47%；其它用地类型面积相对较小。

沿线评价范围 500-1000m 内土地利用类型仍以林地为主，其面积为 11445.92hm^2，占区域面积的 59.27%；其次是耕地，面积为 5079.37hm^2，占区域面积的 27.01%；区域其它用地类型面积相对较小。

沿线评价范围 1000-5000m 内土地利用类型仍以林地为主，其面积为 89760.14hm^2，占区域面积的 55.38%；其次是耕地，面积为 48908.79hm^2，占区域面积的 30.17%；区域其它用地类型面积相对较小。

由以上分析可以看出，沿线土地利用类型以林地、耕地为主，其它用地类型面积相对较小。

5.3.4 土壤类型及分布特征

本项目沿线经过陕西省西安市、商洛市、安康市，项目途经地区较多，沿线土壤的种类也各不相同，评价区土壤类型主要有褐色土、娄土、棕壤土、黄棕壤土、黄褐土、水稻土，项目沿线土壤类型分布见图 5.3-4。

（一）水平分布

土主要分布在关中平原渭河阶地，娄土剖面结构为耕层、犁底层、老耕层、黏化层、钙积层和母质层。耕层一般厚 50～80cm，质地较黏，有机质含量 1%～1.5%，土呈中性至弱碱性反应，pH 值为 7.0～8.0，结构良好。

褐色主要分布在秦岭北坡低山区，淋溶作用强，钙积层较深，一般在 1.5m 以下，土壤质地较为黏重，腐殖质含量高，结构良好。

棕壤土主要分布在秦岭北坡海拔 1300～2200m 之间，壤有机质含量较高，呈中性至弱酸性，土体呈鲜明的棕色。棕壤剖面构造为腐殖质层、淀积层和母质层。腐殖质层厚 5～10cm，有机质含量在 2%～9%。

黄棕壤土为分布在秦岭以南安康地区以及商洛地区部分地段。黄棕壤剖面由腐殖质层、淀积层、母质层组成。腐殖质层 5～15cm，团粒、团块状结构，淀积层较深厚、紧实，呈块状或核块状结构，有铁锰胶膜。黄棕壤呈弱酸性反应，无石灰反应，有机质含

中交环境科技发展有限公司

量 1%～3%。

黄褐土分布在安康盆地的丘陵低山区，黄褐土表层颜色深暗，整个土体呈黄褐色，土壤有机质含量 2%～4%，腐殖质层呈团粒、团块状结构，在河流阶地及丘陵坡麓地带熟化层较厚，质地较轻，肥力高。

水稻土主要分布在安康盆地，水稻土的耕作层一般厚 20 cm，有机质含量 1.5%～2.5%，全氮 0.1%～0.15%，全磷 0.2%～0.25%，全钾 1.5%～2.5%，pH 值 6.0～7.0。

（二）垂直分布

土壤类型随海拔高度的不同呈垂直分布特征：海拔 600～1300m 为褐土，海拔 1300～2300m 为棕壤土，海拔 2300～2800m 为暗棕壤，海拔 2800～3400m 为山地灰化土，海拔 3400～3767m 为山地草甸土。

5.3.5 植被类型及分布特征

1、评价区植被类型及特征

本次评价选取线路所经区域 SPOT 影像数据（时像为 2017 年，空间分辨率 5m），以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，采用人机交的判析方法按照植被类型解译标志，并参考西安市、商洛市、安康市土地利用状图、陕西植被类型、沿线区县森林资源分布图等图件，对所有拼块逐个勾绘、分别对每个拼块赋予属性，对整个图层进行编辑，最后生成铁路沿线植被类型图。在生态环境现状基础图制作的基础上，参考中国植被图编辑委员会编撰的《中国植被图集》（2001 年）和《陕西植被》中对评价区的植被类型划分，根据现场调查所建立的植被类型的可解译性，将评价范围内（线路外侧轨道中心线两侧各 300m 以内区域）植被类型分为针叶林、阔叶林、灌丛、栽培植被四大类、19 个小类。

沿线经过地区针叶林分布较为稀少，主要分布于秦岭山区、安康盆地段的低中山区区域，代表植被主要有油松和侧柏；沿线经过地区阔叶林大片分布，主要分布于秦岭山区、安康盆地段区域，代表植被主要有栓皮栎林和刺槐；沿线经过地区灌丛分布较为稀少，呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处，代表植被主要黄栌灌丛；沿线栽培植被贯通于全线居民集中区，主要分布于关中平原和安康盆地区。

线路外侧轨道中心线两侧各 0-300m、300-500m、500-1000m 和 1000-5000m 范围内植被分布详见表 5.3-3，植被类型图见图 5.3-5。

中交环境科技发展有限公司

表 5.3-3　线路两侧植被类型统计表

植被类型		0-300m		300-500m		500-1000m		1000-5000m	
植被型	群系或亚类	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
针叶林	11 油松	620.36	5.53	374.42	5.55	965.22	5.66	6601.30	4.56
	12 马尾松	144.85	1.29	105.26	1.56	237.43	1.39	2683.40	1.86
	13 杉木	48.17	0.43	19.81	0.29	42.17	0.26	358.92	0.25
	14 侧柏林	104.69	0.93	92.59	1.37	146.37	0.86	1650.13	1.14
阔叶林	21 栓皮栎林	4138.00	36.90	2568.14	38.09	6666.09	39.12	53964.54	37.31
	22 红桦林	165.04	1.47	126.67	1.88	242.08	1.42	1576.66	1.09
	23 刺槐	428.88	3.83	326.55	4.84	894.43	5.25	6599.77	4.56
	25 杨树林	192.58	1.72	167.14	2.48	406.48	2.39	2389.24	1.65
	27 漆树	46.75	0.42	33.35	0.49	59.16	0.35	217.88	0.15
灌丛	51 竹灌	9.73	0.09	7.20	0.12	3.73	0.02	411.14	0.28
	52 马桑	17.90	0.16	33.08	0.49	99.27	0.58	934.70	0.65
	53 黄栌	350.50	3.13	285.40	4.23	714.04	4.19	5933.49	4.10
	54 其他灌木	454.39	4.05	259.32	3.85	669.45	3.93	6438.96	4.45
栽培植被	31 柑橘类	9.54	0.09			6.50	0.04	155.68	0.11
	32 核桃	16.66	0.15	18.93	0.28	78.86	0.46	1066.08	0.74
	33 板栗	252.83	2.26	233.10	3.46	583.48	3.42	4144.20	2.86
	34 其他果树	36.61	0.33	15.62	0.24	5.49	0.03	5.50	0.00
	41 茶园							10.21	0.01
	42 其他经济林	77.24	0.69	36.56	0.54	139.87	0.82	610.56	0.42
	61 耕地	4095.23	36.53	2039.04	30.24	5079.37	29.81	48908.79	33.81
合计		11209.96	100	6742.18	100	17039.51	100	144661.17	100

中交环境科技发展有限公司

根据上表可知，在沿线评价范围 0-300m 内植被分布以阔叶林所占比例最大，为 44.34%，阔叶林中主要植被类型为栓皮栎林；其次为栽培植被，占区域面积的 40.05%；针叶林、灌丛分布较为稀少，分别占区域面积的 8.18%、7.43%，针叶林中主要植被类型为油松，灌丛中主要植被类型为其他灌木和黄栌。

在沿线评价范围 300-500m 内植被分布仍以阔叶林所占比例最大，为 47.78%，阔叶林中主要植被类型为栓皮栎林；其次为栽培植被，占区域面积的 34.76%；针叶林、灌丛分布较为稀少，分别区域面积的 8.77%、8.69%，针叶林中主要植被类型为油松，灌丛中主要植被类型为黄栌。

在沿线评价范围 500-1000m 内植被分布仍以阔叶林所占比例最大，为 48.53%，阔叶林中主要植被类型为栓皮栎林；其次为栽培植被，占区域面积的 34.58%；针叶林、灌丛分布较为稀少，分别占区域面积的 8.17%、8.72%，针叶林中主要植被类型为油松，灌丛中主要植被类型为黄栌。

在沿线评价范围 1000-5000m 内植被分布仍以阔叶林所占比例最大，为 44.76%，阔叶林中主要植被类型为栓皮栎林；其次为栽培植被，占区域面积的 37.95%；针叶林、灌丛分布较为稀少，分别占区域面积的 7.81%、9.48%，针叶林中主要植被类型为油松，灌丛中主要植被类型为其他灌木和黄栌。

由以上分析可以看出，沿线植被类型以自然植被落叶阔叶林栓皮栎林为主，其次为栽培植被，针叶林、灌丛分布较为稀少。其中针叶林主要分布在沿线秦岭山区和安康盆地段，植被类型以森林植被为主；中高覆盖度植被占评价区总面积的 6.06%、中覆盖度植被占评价区总面积的 1.41%，中高覆盖度、中覆盖度植被类型以灌丛植被为主，呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处。

5.3.6 植被覆盖度及分布特征

项目线路外侧轨道中心线两侧各 0-300m、300-500m、500-1000m 和 1000-5000m 范围内植被覆盖度统计结果见表 5.3-4、图 5.3-6

由表 5.2-15 可知，沿线评价区以高覆盖度植被为主，占整个评价区域总面积的 50.68%，高覆盖度植被主要分布在沿线秦岭山区和安康盆地段，植被类型以森林植被为主；中高覆盖度植被占评价区总面积的 6.06%、中覆盖度植被占评价区总面积的 1.41%，中高覆盖度、中覆盖度植被类型以灌丛植被为主，呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处。

中交环境科技发展有限公司

表 5.3-4　评价范围内植被覆盖度现状统计结果表

土壤侵蚀类型与强度	0-300m		300-500m		500-1000m		1000-5000m	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
农业植被	4095.23	33.47	2039.04	27.46	5079.37	27.01	48908.79	30.17
中覆盖度	172.91	1.41	137.83	1.86	382.56	2.03	1609.02	0.99
中高覆盖度	741.07	6.06	583.13	7.85	1690.05	8.99	15565.30	9.60
高覆盖度	6200.76	50.68	3982.18	53.64	9887.54	52.59	78578.06	48.47
建设用地	1014.58	8.29	654.42	8.82	1644.27	8.74	16707.44	10.31
水体	11.57	0.09	27.18	0.37	119.01	0.64	728.14	0.45
合计	12236.12	100	7423.78	100.00	18802.80	100.00	162096.75	100.00

中圣环境科技发展有限公司

5.3.7 植物资源及典型植物群落

为了能够客观准确的反映评价区不同植物群落类型的生存状况，本次调查在评价区内共选出了落叶阔叶林、针阔混交林、落叶灌丛、草本等 4 种植被类型进行了典型样方的调查，每一样方中，乔木样方采样 20×20m 的范围进行调查，并在此区域内布设 10×10m 的灌木样方以及 4 个 2×2 的草本样方进行调查，样方选址尽量选择生态敏感区进行，以确保样方调查的准确性及代表性。本次评价植物样方调查共布设样方 34 个（包括牛背梁自然保护区 5 个），其中乔木样方 29 个，灌木样方 4 个，草本样方 1 个。典型样方调查表见表 5.3-5 至表 5.3-10，其他样方见附表 1。各样方特征如下：

（1）落叶阔叶林

评价区内的落叶阔叶林大多为人工林，以经济植物为主，主要为板栗林和毛白杨林、柿树林，主要分布在评价区沿线中低山区地带；在牛背梁保护区的中高山地带，落叶阔叶林主要以锐齿槲栎为主。该群落类型，主要以乔木层为建群种组成植物群落。

板栗林：

评价范围内的板栗林，主要分布在沿线的中低山地带，大多为人工林，植物群落林冠松散、层次分明。灌木层、草本层植被稀少，乔木层以板栗为优势种，伴生种包括核桃、漆树、柿树、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）。总盖度为 40%-60%。灌木层总盖度为：20%-30%，主要有：马桑（*Coriaria nepalensis*）、白刺花（*Sophora davidii*）、杭子梢（*Campylotropis macrocarpa*）、卫矛（*Euonymus alatus*）、悬钩子（*Rubus corchorifolius*）、盐肤木、胡枝子（*Lespedeza bicolor*）；草本层总盖度为 5%-40%，主要植物有：艾蒿（*Oplismentls undulatifolius folius*）、茜草（*Rubia cordifolia*）、求米草（*Anemone tomentosa*）、早熟禾（*Poa annua*）、白花鬼针草（*Bidens pilosa*）、两型豆（*Vicia sepium*）、野菊（*Dendranthema indicum*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等。

毛白杨林：

评价范围内的毛白杨林，主要分布在沿线的河岸以及中低山地带路旁，大多为人工林，植物群落林冠松散、层次较为分明。乔木层以毛白杨为优势种，伴生种有旱柳、枫杨、毛泡桐等。灌木层主要植物有：悬钩子、乌桕（*Sapium sebiferum*）、多花木蓝（*Indigofera amblyantha*）、荚蒾（*Viburnum dilatatum*）、野葛（*Pueraria lobata*）、木香（*Rosa banksiae*）等。草本层主要植物有：芦苇（*Phragmites communis*）、葎草（*Humulus scandens*）、白花鬼针草、求米草、薹草（*Rubia cordifolia*）、薄荷（*Mentha haplocalyx*）、早熟禾、艾蒿、白酒草（*Conyza japonica*）、委陵菜（*Potentilla chinensis*）等。

中交环境科技发展有限公司

柿树林：

评价范围内的柿树林，主要分布在西安-柞水-安康西沿线的低山地带及村庄，为人工林，植物群落郁闭度较低、总盖度为 30%—60%，群落分层明显。乔木层以柿树占优势，伴生种有：核桃、香椿（*Toona sinensis*）、梨树（*Pyrus, i,*）、泡桐、刺槐（*Robinia pseudoacacia*）等。灌木层主要植物有：盐肤木、其次为荚蒾、多花木蓝等。草本层主要植物有：葎草、艾蒿，其次为菝葜（*Smilax china*）、杠板归（*Polygonum perfoliatum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等。

锐齿槲栎林：

评价范围内的锐齿槲栎林，大多分布在柞水牛背梁自然保护区的中高山地带，植物群落类型为天然落叶阔叶林，海拔范围为 1500m-2000m，群落总盖度范围为 35%-70%，群落分层明显，乔木层以锐齿槲栎为优势种，伴生种有：水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）、太白杨（*Populus purdomii*）、漆树。灌木层以秦岭箭竹（*Fargesia spathacea*）为主，其次为卫矛、猫儿屎（*Decaisnea insignis*）等。草本层植物有：崖棕（*Carex siderosticta*）、长鬃蓼（*Polygonum longisetum*）、白花酢浆草（*Oxalis acetosella*）、索谷丹（*Rodgersia aesculifolia*）、簇生卷耳（*Cerastium fontanum*）、多头苦荬菜（*Ixeris polycephala*）石沙参（*Adenophora polyantha*）等。

（2）针阔混交林

本次调查的针阔混交林植被类型，在评价区内有一部分为人工林，主要分布在低山区，海拔范围为：300-800m，如：杉木-锐齿栎人工针阔混交林，柏木-盐肤木林。另一部分针阔混交林为天然林，分布在牛背梁自然保护区及评价区内的中高山地区，如：华山松-锐齿槲栎林、油松-刺槐林。

杉木-锐齿栎针阔混交林：

该植被类型中，乔木层郁闭度高，总盖度达到 60%，乔木层主要以杉木为优势种，伴生种有主要有锐齿栎、板栗，其次为油松。灌木层植物主要有：忍冬（*Lonicera japonica*）、棕树（*Trachycarpus fortunei*）、刺槐等。草本层盖度为 35%，主要植物有：两型豆、求米草、中华蹄盖蕨（*Athyrium sinense*）、菝葜、老鹳草（*Geranium wilfordii Maxim*）、委陵菜等。

柏木-盐肤木针阔混交林：

该植物群落分布在评价区的低山区，海拔为 300m，乔木层盖度为 25%，主要以柏木为优势种，伴生种有盐肤木、构树（*Broussonetia papyrifera*）、榆树（*Ulmus pumila*），

中生环境科技发展有限公司

灌木层盖度为 45%，主要植物有：穗花牡荆（*Vitex negundo*）、锦鸡儿（*Caragana sinica*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、马桑等。草本层盖度为 30%，主要植物有：大火草（*Anemone tomentosa*）、早熟禾、鳞毛蕨（*Polystichum longipaleatum*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）。

华山松-锐齿槲栎林

该植物群落主要分布于评价区自然保护区内，海拔 1756m，乔木层主要以锐齿槲栎为优势种，盖度达 60%，其次为太白杨，50%，最后为华山松，盖度为 20%。乔木层主要植物也以锐齿槲栎、太白杨和华山松为主。灌木层植物主要有：卫矛、秦岭箭竹、猫儿屎、蒙古绣线菊（*Spiraea mongolica*）等。草本层有白花醋酱草、崖棕、长鬃蓼等。

油松-刺槐林：油松-板栗林：

该两种植物群落主要位于评价区的弃渣场 1 和 q9-12 渣场-1027，乔木层盖度分别为 35%，55%，主要以刺槐、板栗和油松为主，灌木层植物主要有盐肤木，苎麻（*Boehmeria nivea*）刺槐小树、油松小树等。草本层盖度为 35%-55%，主要植物有：野菊、艾蒿、葎草、紫菀（*Aster tataricus*），千里光（*Senecio scandens*），大火草、求米草等。

（3）落叶灌丛

该植物类型主要分布于评价区的中、低山区，海拔范围为 600-1100m，主要以落叶灌木和多年生草本植物为主，偶见乔木，灌木层植物以黄栌（*Cotinus coggygria*）、盐肤木、马桑较为常见。

黄栌-盐肤木落叶灌丛：

该植物群落主要位于评价区的中山区，海拔为 1108m，灌木层以黄栌为优势种，盖度达 65%，伴生种有盐肤木、卫矛、葛藤、臭椿小树；草本层盖度为 50%，主要植物有：野菊、白酒草、蝇子草（Silene gallica）、白花鬼针草、狗尾草、早熟禾等。

马桑落叶灌丛：

该植物群落主要位于评价区的中山区，海拔为 1098m，灌木层以马桑为优势种，盖度为 15%，伴生种有板栗小树、杭子梢。草本层盖度为 50%，主要植物有：香薷（Elsholtzia ciliata）、野蒿（Artemisia lavandulaefolia）、狗尾草、野菊、鸡矢藤（paederia scandens）、鹅肠菜（Myosoton aquaticum）、圆锥山蚂蝗（Desmodium elegans）、蛇莓（Duchesnea indica）等。

黄栌-漆树落叶灌丛：

该植物群落位于柞水牛背梁自然保护区的低山区，海拔为 1175m，灌木层盖度为 60%，灌木层以黄栌为主要优势种，伴生种有漆树、刺槐、卫矛、盐肤木等。草本层盖度为

中交环境科技发展有限公司

40%，主要植物有：大火草、野菊、白酒草、白茅、酸模（Rumex acetosa）、竹叶子（Streptolirion volubile）等。

（4）草本

本次调查的草本类型，在评价区仅有一个样方，该样方位于柞水营盘镇的河道旁，海拔为1106m，草本层盖度为50%，植物主要以头花蓼居多，伴生种有：活血丹（*Glechoma longituba*）、野蒿、白酒草、醉鱼草（*Buddleja lindleyana*）、野胡萝卜（*Daucus carota*）、碎米荠（*Cardamine hirsuta*）、早熟禾、酸模、竹叶子等。

本次调查在此区域内共布设样方31个（包括牛背梁自然保护区5个）进行植被调查，调查结果表明，评价范围内低山区以经济林和人工次生林为主，主要有板栗（*Castanea mollissima*）、核桃（*Juglans regia*）、柿树（*Diospyros kaki*）、漆树（T*oxicodendron vernicifluum*）、毛白杨（*Populus tomentosa*）等经济植物；在高山以及牛背梁等自然保护区，存在一定面积的原生针叶林及落叶阔叶林，植被主要有油松（*Pinus tabuliformis*）、华山松（*Pinus armandii*）、锐齿槲栎（*Quercus aliena var. acuteserrata*）、领春木（*Euptelea pleiosperma*）、秦岭箭竹（*Fargesia spathacea*）等；在位于西安、安康城郊区的平原地带、河岸地带，主要以人工林和湿地为主，主要植被有旱柳（*Salix matsudana*）、毛白杨（*Populus tomentosa*）、枫杨（*Pterocarya hupehensis*）、头花蓼（*Polygonum capitatum*）；在低山区、村庄，主要以经济林和灌丛为主，主要植被以板栗、核桃、漆树、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）为主。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.3-5　典型落叶阔叶林样方调查表

<table>
<tr><td colspan="8">锐齿槲栎-漆乔木林样方调查表</td></tr>
<tr><td rowspan="2">植被类型</td><td colspan="2" rowspan="2">锐齿栎-漆树
天然落叶阔叶林</td><td colspan="5">环境特征</td></tr>
<tr><td>地形</td><td>土壤类型</td><td>海拔</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>坐标</td><td colspan="2">N 33°51'5.46"
E 109°02'37.98"</td><td>山坡</td><td>黄棕壤土</td><td>1158m</td><td>西北</td><td>40</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td colspan="2">20×20m²</td><td>日期</td><td>17-10-25</td><td colspan="2">调查人</td><td>李为民</td></tr>
<tr><td>总盖度</td><td>60%</td><td>特征层高度</td><td colspan="5">15m</td></tr>
<tr><td>群落层次</td><td>植物名称</td><td>层盖度（%）</td><td colspan="5">生长状况（主要描述平均高度、胸径等）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">乔木层</td><td>锐齿栎</td><td rowspan="3">50</td><td colspan="5">20 株，平均高度 15m，平均胸径 28cm</td></tr>
<tr><td>柿树</td><td colspan="5">1 株，平均高度 14m，平均胸径 30cm</td></tr>
<tr><td>漆树</td><td colspan="5">1 株，平均高度 12m，平均胸径 18cm</td></tr>
<tr><td rowspan="4">灌木层
（10×10m2）</td><td>米面蓊</td><td rowspan="4">40</td><td colspan="5">1 丛，平均高度 2.5m，平均冠幅 2m</td></tr>
<tr><td>悬钩子</td><td colspan="5">3 丛，平均高度 2.8m，平均冠幅 1.2m</td></tr>
<tr><td>卫矛</td><td colspan="5">3 丛，平均高度 2.5m，平均冠幅 2m</td></tr>
<tr><td>多花木蓝</td><td colspan="5">4 丛，平均高度 1.5m，平均冠幅 1m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">草本层
（2×2m²）</td><td>野菊</td><td rowspan="5">60</td><td colspan="5">5 株，平均高度 40cm</td></tr>
<tr><td>千里光</td><td colspan="5">2 株，平均高度 50cm</td></tr>
<tr><td>圆锥山蚂蝗</td><td colspan="5">10 株，平均高度 50cm</td></tr>
<tr><td>野豌豆</td><td colspan="5">15 株，平均高度 12cm</td></tr>
<tr><td>野蒿</td><td colspan="5">8 株，平均高度 7cm</td></tr>
<tr><td colspan="8">图片
 
锐齿栎-漆树天然落叶阔叶林样方</td></tr>
</table>

中圣环境科技发展有限公司

表 5.3-6　典型天然针阔混交林样方调查

油松-刺槐天然针阔混交林样方调查表							
植被类型	油松-刺槐 天然针阔混交林		环境特征				
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度
坐标	N 34°00'12.97" E 109°07'16.422"		山坡	黄棕壤土	831	东北	2
样方面积	20×20m^2		日期		调查人	李为民	
总盖度	40%	特征层高度	10m				
群落层次	植物名称	层盖度（%）	生长状况（主要描述平均高度、胸径等）				
乔木层	油松	35	3 株，平均高度 10m，平均胸径 12cm				
	刺槐		8 株，平均高度 8m，平均胸径 8cm				
灌木层 （10×10m2）	盐肤木	10	3 丛，平均高度 1.5m，平均冠幅 1.2m				
	苎麻		1 丛，平均高度 1m，平均冠幅 0.5m				
草本层 （2×2m^2）	野菊	55	5 株，平均高度 25cm				
	野蒿		18 株，平均高度 40cm				
	白茅		6 株，平均高度 65cm				
	紫菀		5 株，平均高度 35cm				
	葎草		4 株，平均高度 65cm				
	千里光		5 株，平均高度 30cm				

图示



油松-刺槐天然针阔混交林样方

表 5.3-7　典型天然针阔混交林样方调查

自然保护区名称：陕西牛背梁自然保护区　地点：霸沟　样方编号：5								
坐标：E 109°3′10"、N 33°54′50"　海拔：2003 m								
物种名	拉丁名	株数[a]	平均胸径[b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标[c]
华山松	*Pinus armandii*	3	20	15	10	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	19	18	20	60		良好	
灌木 1								
箭竹	*Fargesia spathacea*			2	90		良好	
灌木 2								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	20		良好	
灌木 3								
灌木 4								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	15		良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*			1.2	10	幼苗		
灌木 5								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	20		良好	
草本无								

中圣环境科技发展有限公司

表 5.3-8　典型天然阔叶林样方调查

自然保护区名称：陕西牛背梁自然保护区　地点：霸沟　样方编号：3								
坐标：E 109°2′52"、N 33°54′20"　海拔：1798 m								
物种名	拉丁名	株数 [a]	平均胸径 [b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标 [c]
太白杨	*Populus purdomii*	1	22	18	40	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	6	12	8	35		良好	
漆	*Toxicodendron vernicifluum*	1	15	12	5		良好	
灌木 1								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.2	30	营养生长	良好	
蒙古绣线菊	*Spiraea mongolica*			2	10			
领春木	*Euptelea pleiospermum*			3	15			
草本 1								
索谷丹	*Rodgersia aesculifolia*			0.8	30			
簇生卷耳	*Cerastium fontanum* subsp. *triviale*			0.3	5		良好	
灌木 2								
领春木	*Euptelea pleiospermum*			3	15			
草本 2								
崖棕	*Carex siderosticta*							
多头苦荬菜	Ixeris polycephala							
灌木 3								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.3	35	营养生长	良好	
草本 3								
崖棕	*Carex siderosticta*			0.2	1			
灌木 4								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.6	35	营养生长	良好	
草本 4								
无								
灌木 5								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1	15	营养生长	良好	
草本 5								

中交环境科技发展有限公司

表 5.3-9　典型灌丛样方调查表

板栗-马桑天然落叶灌丛样方调查								
植被类型	板栗-马桑天然落叶灌丛		环境特征					
			地形	土壤类型	海拔	坡向	坡度	
坐标	N 33° 48′57.8″ E 109 °03′33.46″		山坡	黄棕壤土	1098m	北	35	
样方面积	10×10m^2		日期	17-10-25	调查人	李为民		
总盖度	35%	特征层高度	2m					
群落层次	植物名称	层盖度（%）	生长状况（主要描述平均高度、胸径等）					
乔木层								
灌木层（10×10m2）	板栗	15	3 株，平均高度 3m，平均冠幅 2m					
	马桑		5 株，平均高度 2m，平均冠幅 2.2m					
	杭子梢		3 株，平均高度 1.5m，平均冠幅 1m					
草本层（2×2m^2）	香薷	50	5 株，平均高度 20cm					
	野蒿		8 株，平均高度 15cm					
	狗尾草		7 株，平均高度 22cm					
	野菊		5 株，平均高度 15cm					
	鸡矢藤		2 株，平均高度 110cm					
	鹅肠菜		12 株，平均高度 22cm					

图示



板栗-马桑天然落叶灌丛样方

中发环境科技发展有限公司

表 5.3-10　　草本样方调查表

<table>
<tr><td colspan="8">头花蓼-活血丹草本样方调查表</td></tr>
<tr><td rowspan="2">植被类型</td><td colspan="2" rowspan="2">头花蓼-活血丹草本</td><td colspan="5">环境特征</td></tr>
<tr><td>地形</td><td>土壤类型</td><td>海拔</td><td>坡向</td><td>坡度</td></tr>
<tr><td>坐标</td><td colspan="2">N 33°48'56.97"
E 109°3'26.96"</td><td>河岸</td><td>黄棕壤土</td><td>1106m</td><td></td><td>0</td></tr>
<tr><td>样方面积</td><td colspan="2">1×1m^2</td><td>日期</td><td>17-10-25</td><td>调查人</td><td colspan="2">李为民</td></tr>
<tr><td>总盖度</td><td>75%</td><td>特征层高度</td><td colspan="5">30cm</td></tr>
<tr><td>群落层次</td><td>植物名称</td><td>层盖度（%）</td><td colspan="5">生长状况（主要描述平均高度、胸径等）</td></tr>
<tr><td rowspan="10">草本层</td><td>头花蓼</td><td rowspan="10">75</td><td colspan="5">12 株，平均高度 30cm</td></tr>
<tr><td>铁杆蒿</td><td colspan="5">8 株，平均高度 8cm</td></tr>
<tr><td>白酒草</td><td colspan="5">3 株，平均高度 7cm</td></tr>
<tr><td>醉鱼草</td><td colspan="5">1 株，平均高度 20cm</td></tr>
<tr><td>野胡萝卜</td><td colspan="5">5 株，平均高度 8cm</td></tr>
<tr><td>活血丹</td><td colspan="5">10 株，平均高度 22cm</td></tr>
<tr><td>荠</td><td colspan="5">5 株，平均高度 5cm</td></tr>
<tr><td>早熟禾</td><td colspan="5">7 株，平均高度 10cm</td></tr>
<tr><td>酸模</td><td colspan="5">1 株，平均高度 12cm</td></tr>
<tr><td>竹叶子</td><td colspan="5">2 株，平均高度 7cm</td></tr>
<tr><td colspan="8">图示
 
头花蓼-活血丹天然草本样方</td></tr>
</table>

中交环境科技发展有限公司

3、评价范围内植物组成

本次植物样方调查共布设样方 34 个（包括牛背梁自然保护区 5 个），共调查有种子植物 52 科，107 属，119 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 2 种；裸子植物 2 科 3 属 4 种；被子植物 48 科 102 属 113 种，具体见表 5.3-11。

表 5.3-11　样方调查表名录表

序号	植物中文名	拉丁文名	科中文名	属中文名	植被类型	调查数量	生长状况
1	旱柳	*Salix matsudana*	杨柳科	柳属	落叶乔木	11	良好
2	毛白杨	*Populus tomentosa*	杨柳科	杨属	落叶乔木	60	良好
3	泡桐	*Paulownia tomentosa*	玄参科	泡桐属	落叶乔木	9	良好
4	臭椿	*Ailanthus altissima*	苦木科	臭椿属	落叶乔木	3	良好
5	榆树	*Ulmus pumila*	榆科	榆属	落叶乔木	3	良好
6	核桃	*Juglans regia*	胡桃科	胡桃属	落叶乔木	20	良好
7	柿树	*Diospyros kaki*	柿树科	柿树属	落叶乔木	22	良好
8	香椿	*Toona sinensis*	楝科	香椿属	落叶乔木	3	良好
9	桔	*Citrus reticulata*	芸香科	柑橘属	常绿乔木	2	良好
10	梨树	*Pyrus, i,*	蔷薇科	梨属	落叶乔木	2	良好
11	湖北枫杨	*Pterocarya hupehensis*	胡桃科	枫杨属	落叶乔木	16	良好
12	柏树	*Platycladus orientalis*	柏科	侧柏属	常绿乔木	23	良好
13	盐肤木	*Rhus chinensis*	漆树科	盐肤木属	落叶乔木	4	良好
14	构树	*Broussonetia papyrifera*	桑科	构属	落叶乔木	4	良好
15	杉木	*Cunninghamia lanceolata*	柏科	杉木属	常绿乔木	15	良好
16	太白杨	*Populus purdomii*	杨柳科	杨属	落叶乔木	1	良好
17	华山松	*Pinus armandii*	松科	松属	常绿乔木	1	良好
18	锐齿槲栎	*Quercus aliena var．acuteserrataMaxim*	壳斗科	栎属	落叶乔木	65	良好
19	油松	*Pinus tabuliformis*	松科	松属	常绿乔木	8	良好
20	板栗	*Castanea mollissima*	壳斗科	栗属	落叶乔木	91	良好
21	漆树	*Toxicodendron vernicifluum*	漆树科	漆属	落叶乔木	7	良好
22	水曲柳	*Fraxinus mandshurica*	木犀科	梣属	落叶乔木	1	良好
23	刺槐	*Robinia pseudoacacia*	豆科	刺槐属	落叶乔木	31	良好
24	飞蛾槭	*Acer oblongum*	槭树科	槭树属	常绿乔木	2	良好
25	秦岭箭竹	*Fargesia spathacea*	禾本科	箭竹属	灌丛		良好
26	猫儿屎	*Decaisnea insignis*	木通科	猫儿屎属	直立灌木		良好
27	蒙古绣线菊	*Spiraea mongolica*	蔷薇科	绣线菊属	灌木		良好
28	领春木	*Euptelea pleiosperma*	领春木科	领春木属	灌木		良好
29	五加	*Acanthopanax gracilistylus*	五加科	五加属	灌木		良好
30	醉鱼草	*Buddleja lindleyana*	醉鱼草科	醉鱼草属	灌丛	3	良好
31	杨树苗	*Trachycarpus fortunei*	杨柳科		灌丛	4	良好
32	棕榈	*Trachycarpus fortunei*	棕榈科	棕榈属	常绿灌丛	10	良好
33	乌桕	*Sapium sebiferum*	大戟科	乌桕属	落叶灌丛	2	良好
34	魔芋	*Amorphophallus konjac*	天南星科	魔芋属	草本	8	良好
35	刚竹	*Phyllostachys Viridis*	禾本科	刚竹属	常绿灌丛	2	良好
36	悬钩子	*Rubus corchorifolius*	蔷薇科	悬钩子属	灌丛	7	良好

中发环境科技发展有限公司

序号	植物中文名	拉丁文名	科中文名	属中文名	植被类型	调查数量	生长状况
37	牡荆	*Vitex negundo*	马鞭草科	牡荆属	灌丛	8	良好
38	锦鸡儿	*Caragana sinica*	豆科	锦鸡儿属	灌丛	5	良好
39	火棘	*Pyracantha fortuneana*	蔷薇科	火棘属	常绿灌丛	2	良好
40	马桑	*Coriaria nepalensis*	马桑科	马桑属	常绿灌丛	41	良好
41	黄栌	*Cotinus coggygria*	漆树科	黄栌属	落叶灌丛	90	良好
42	葛藤	*Pueraria lobata*	豆科	葛属	藤本	6	良好
43	卫矛	*Euonymus alatus*	卫矛科	卫矛属	常绿灌丛	25	良好
44	臭椿小苗		苦木科		灌丛	4	良好
45	盐肤木		漆树科		灌丛	32	良好
46	油松小苗		松科		灌丛	8	良好
47	陕甘槭	*Acer shenkanense*	槭树科	槭属	灌丛	2	良好
48	山胡椒	*Lindera glauca*	樟科	山胡椒属	常绿灌丛	1	良好
49	忍冬	*Lonicera japonica*	忍冬科	忍冬属	灌丛	7	良好
50	刺槐小苗		豆科		灌丛	12	良好
51	白刺花	*Sophora davidii*	豆科	槐属	灌丛	10	良好
52	板栗小苗		壳斗科		灌丛	3	良好
53	胡枝子	*Lespedeza bicolor*	豆科	胡枝子属	灌丛	3	良好
54	杭子梢	*Campylotropis macrocarpa*	豆科	杭子梢属	灌丛	3	良好
55	秦岭米面蓊	*Buckleya graebneriana*	檀香科	米面蓊属	灌丛	1	良好
56	漆树小苗		漆树科		灌丛	3	良好
57	荚蒾	*Viburnum dilatatum*	忍冬科	荚蒾属	灌丛	1	良好
58	多花木蓝	*Indigofera amblyantha*	豆科	木蓝属	灌丛	8	良好
59	苎麻	*Boehmeria nivea*	荨麻科	苎麻属	灌丛	3	良好
60	木香	*Rosa banksiae*	蔷薇科	蔷薇属	攀援小灌木	3	良好
61	崖棕	*Carex siderosticta*	莎草科	薹草属	多年生草本	1	良好
62	长鬃蓼	*Polygonum longisetum*	蓼科	蓼属	一年生草本	1	良好
63	白花酢浆草	*Oxalis acetosella*	醋酱草科	酢浆草属	多年生草本		良好
64	索谷丹	*Rodgersia aesculifolia*	虎耳草科	鬼灯檠属	多年生草本		良好
65	簇生卷耳	*Cerastium fontanum subsp. triviale*	石竹科	卷耳属	多年生簇生草本		良好
66	多头苦荬菜	*Ixeris polycephala*	菊科	苦荬菜属	一年生草本		良好
67	石沙参	*Adenophora polyantha*	桔梗科	沙参属	多年生草本		良好
68	委陵菜	*Potentilla chinensis*	蔷薇科	委陵菜属	多年生草本	53	良好
69	艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia*	菊科	蒿属	多年生草本	17	良好
70	白酒草	*Conyza japonica*	菊科	白酒草属	一年生草本	21	良好
71	狗尾草	*Setaria viridis*	禾本科	狗尾草属	一年生草本	39	良好
72	早熟禾	*Poa annua*	禾本科	早熟禾属	一年生草本	70	良好
73	鸭跖草	*Commelina communis*	鸭跖草	鸭跖草属	一年生草本	6	良好

中交公路科技发展有限公司

序号	植物中文名	拉丁文名	科中文名	属中文名	植被类型	调查数量	生长状况
			科				
74	蓼	*Polygonum*	蓼科	蓼属	一年生草本	40	良好
75	求米草	*Oplismentls undulatifolius folius*	禾本科	求米草属	一年生草本	41	良好
76	白茅	*Imperata cylindrica*	禾本科	白茅属	多年生草本	13	良好
77	唐松草	*Thalictrum aquilegifolium*	毛茛科	唐松草属	多年生草本	5	良好
78	薄荷	*Mentha haplocalyx*	唇形科	薄荷属	多年生草本	5	良好
79	大火草	*Anemone tomentosa*	毛茛科	银莲花属	多年生草本	12	良好
80	蝇子草	*Silene gallica*	石竹科	蝇子草属	一年生草本	4	良好
81	鳞毛蕨	*Polystichum longipaleatum*	鳞毛蕨科		一年生草本	45	良好
82	龙牙草	*Agrimonia pilosa*	蔷薇科	龙芽草属	多年生草本	3	良好
83	沙参	*Adenophora stricta*	桔梗科	沙参属	多年生草本	5	良好
84	野燕麦	*Avena fatua*	禾本科	燕麦属	一年生草本	10	良好
85	大戟	*Euphorbia pekinensis*	大戟科	大戟属	多年生草本	1	良好
86	葎草	*Humulus scandens*	桑科	葎草属	多年生攀援草本	106	良好
87	野菊	*Dendranthema indicum*	菊科	菊属	多年生草本	64	良好
88	薹草	*C. heterostachya*	莎草科	薹草属	多年生草本	33	良好
89	香茶菜	*Rabdosia amethystoides*	唇形科	香茶菜属	多年生草本	2	良好
90	鹅观草	*Roegneria kamoji*	禾本科	鹅观草属	多年生草本	7	良好
91	穿龙薯蓣	*Discorea nipponica*	薯蓣科	薯蓣属	多年生缠绕草本	3	良好
92	两型豆	*Amphicarpaea edgeworthii*	豆科	两型豆属	一年生草本	26	良好
93	杠板归	*Polygonum perfoliatum*	蓼科	蓼属	多年生蔓性草本	3	良好
94	中华蹄盖蕨	*Athyrium sinense*	蹄盖蕨科		多年生草本	17	良好
95	菝葜	*Smilax china*	百合科	菝葜属	多年生草质藤本	3	良好
96	老鹳草	*Geranium wilfordii Maxim*	牻牛儿苗科	老鹳草属	多年生草本	2	良好
97	茜草	*Rubia cordifolia*	茜草科	茜草属	多年生草质攀援藤本	12	良好
98	车前	*Plantago asiatica*	车前科	车前属	多年生草本	1	良好
99	蛇莓	*Duchesnea indica*	蔷薇科	蛇莓属	多年生草本	4	良好
100	紫菀	*Aster tataricus*	菊科	紫菀属	多年生草本	5	良好
101	野蒿	*Artemisia lavandulaefolia*	菊科	蒿属	多年生草本	123	良好
102	鬼针草	*Bidens pilosa*	菊科	鬼针草属	一年生草本	26	良好
103	野豌豆	*Vicia sepium*	豆科	野豌豆属	多年生草本	15	良好
104	圆锥山蚂蝗	*Desmodium elegans*	豆科	山蚂蝗属	灌木	10	良好
105	异叶败酱	*Patrinia heterophylla*	败酱科	败酱属	多年生草本	20	良好
106	黄姜	*Dioscorea Zingiberensis*	薯蓣科	薯蓣属	多年生草本	2	良好

中天环境科技发展有限公司

序号	植物中文名	拉丁文名	科中文名	属中文名	植被类型	调查数量	生长状况
107	香薷	*Elsholtzia ciliata*	唇形科	香薷属	多年生草本	10	良好
108	橐吾	*Ligularia sibirica*	菊科	橐吾属	多年生草本	1	良好
109	鸡矢藤	*paederia scandens*	茜草科	鸡矢藤属	多年生草本	11	良好
110	鹅肠菜	*Myosoton aquaticum*	石竹科	鹅肠菜属	多年生草本	12	良好
111	头花蓼	*Polygonum capitatum*	蓼科	蓼属	多年生草本	12	良好
112	野胡萝卜	*Daucus carota*	伞形科	胡萝卜属	多年生草本	5	良好
113	活血丹	*Glechoma longituba*	唇形科	活血丹属	多年生草本	10	良好
114	碎米荠	*Cardamine hirsuta*	十字花科	碎米荠属	一年生草本	5	良好
115	酸模	*Rumex acetosa*	蓼科	酸模属	多年生草本	1	良好
116	竹叶子	*Streptolirion volubile*	鸭跖草科	竹叶子属	多年生草本	2	良好
117	千里光	*Senecio scandens*	菊科	千里光属	多年生草本	5	良好
118	小果博落回	*Macleaya microcarpa*	罂粟科	博落回属	多年生草本	2	良好
119	芦苇	*Phragmites communis*	禾本科	芦苇属	多年生草本	90	良好

5.2.6.2 评价区珍稀保护野生植物

本次植物样方调查，在线路沿线共布设样方 34 个（包括牛背梁自然保护区 5 个），海拔范围在 300-2000m，34 个样方中，共调查植物种数为 119 种，在调查记录的 119 种植物里，有国家二级保护植物水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标为（E 109°3′1"、N 33°54′36"），海拔 1908 m；有国家三级保护植物领春木（*Euptelea pleiosperma*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标（E 109°2′52" 、N 33°54′20"），海拔 1798m。除此之外，其余样方中记录的植物里均未发现国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物。具体见表 5.3-12。

表 5.2-12　评价区国家重点保护植物名录及分布概况

科名	种名	保护等级	评价范围内分布概况	工程占用情况	照片
木犀科	水曲柳	国家Ⅱ级	牛背梁自然保护区霸沟	未发现	

中发环境科技发展有限公司

科名	种名	保护等级	评价范围内分布概况	工程占用情况	照片
领春木科	领春木	国家Ⅲ级	牛背梁自然保护区霸沟	未发现	

5.3.8 生物量及生产力

（1）植被生物量

在野外样方实地调查的基础上，按照线路外轨两侧各 300m 范围以内作为评价区，通过感解译的评价区内植被类型面积统计数据，估算出不同植被类型的群落组成比例，参照有关秦巴山区植被生物量测算结果，得出评价区不同植被类型单位面积生物量指标；以评价区植被类型图量算的面积数据为基础，计算出评价区生物量见表 5.2-13 所示。

由表 5.2-13 可知评价区总生物量为 531782.25t，其中阔叶林生物量最多，为 348484.63t，占评价区总生物量的 65.53%；其次为农作物，生物量为 91733.15t，占评价区总生物量的 17.25%；针叶林生物量为 73261.99t，占评价区总生物量的 13.78%；经济林生物量为 9311.26t，占评价区总生物量的 1.75%；灌丛生物量最少，仅为 8991.22t，占评价区总生物量的 1.69%。

表 5.2-13　评价区植被生物量统计表

类型	平均生物量（t/hm^2）	面积（hm^2）	总生物量（t）	生物量比例（%）
针叶林	79.8	918.07	73261.99	13.78
阔叶林	70.1	4971.25	348484.63	65.53
灌丛	10.8	832.52	8991.22	1.69
经济林	23.7	392.88	9311.26	1.75
农作物	22.4	4095.23	91733.15	17.25
合计	/	11209.95	531782.25	100

注：各植被类型平均生物量取值参考：1）方精云、刘国华等，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，1996（5）； 2）冯宗炜，王效科，吴刚．中国森林生态系统的生物量和生产力．北京：科学出版社，1999； 3）黄玫，季劲钧、曹明奎、李克让，中国区域植被地上与地下生物量模拟．生态学报，2006（26）

（2）自然体系生产力

在对评价区自然体系生力进行评价时，主要根据评价区不同植被的平均净生产力来推算评价范围平均净生产力，其计算公式为：

$$Sa = \sum（Si \times Mi）/Ma$$

中发环境科技发展有限公司

式中：Sa—评价范围平均净生产力（gC/（m^2.a））

Si—某一植被类型平均净生产力（gC/（m^2.a））

Mi—某一植被类型在评价区的面积（m^2）

Ma—评价区总面积（m^2）

在对不同植被的平均净生产力进行取值时，主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果，并结合评价区内地表植被覆盖现状和植被立地情况综合判断，评价区各植被类型自然体系生产力情况见表 5.3-14。

表 5.3-14　评价区植被生物量统计表

植被类型	面积（hm^2）	占评价区总面积比（%）	平均净生产力（gC/（m^2.a））
针叶林	918.07	7.50	1031.92
阔叶林	4971.25	40.63	1023.6
灌丛	832.52	6.80	822.99
经济林	392.88	3.22	322.2
农业植被	4095.23	33.47	891.18
合计	11209.95	91.62	/
评价区平均净生产力			857.90
***评价标准			642.48

注：*评价区总面积不含居民用地、水域等。

**各植被类型平均净生产力取值参考 smith（1976）和国内学者对本区域植被平均净生力的研究结评研究结果；

***评价标准采取中科院地理科学和资源研究所陈利军等对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

从表 5.3-14 中可以看出：评价区生产力水平较高的森林植被面积较大，且各植被类型平均净生产力水平在全国均属较高水平，因此整个评价区自然体系平均净生产力（NPP）达到 857.9gC/（m^2.a），明显高于国内大陆平均水平。

5.3.9 动物资源调查与评价

通过调查并结合相关资料，调查区陆生脊椎动物 26 目 75 科 212 种，其中，两栖类 2 目 5 科 7 种，爬行类 3 目 7 科 24 种，鸟类 16 目 47 科 146 种，兽类 5 目 16 科 35 种。保护动物共有 37 种，其中国家Ⅰ级 2 种，国家Ⅱ级 16 种，陕西省重点保护动物 19 种，项目评价区动物资源统计见表 5.3-15。

表 5.3-15　调查区动物资源统计表

纲	分类			区系特征			保护等级		
	目	科	种	古北	东洋	广布	Ⅰ级	Ⅱ级	省级
两栖纲	2	5	7	/	4	3		1	1
爬行纲	3	7	24	6	13	5			2
鸟纲	16	47	146	42	52	31	1	11	11

中发环境科技发展有限公司

纲	分类			区系特征			保护等级		
	目	科	种	古北	东洋	广布	Ⅰ级	Ⅱ级	省级
哺乳纲	5	16	35	7	13	15	1	4	5
合计	26	75	212	45	82	54	2	16	19

5.3.9.1 两栖类

（1）现状调查结果

根据文献资料和实地调查，调查区共有两栖动物 2 目 5 科 7 种（见表 5.3-16），占秦岭地区两栖动物总种属的 36.4%（梁刚，1998），占陕西省两栖动物总种数的 26.92%（宋鸣涛，1987）。其中，无尾目 5 种，占调查区两栖动物总种数的 71.43%，无尾目的中华蟾蜍、黑斑蛙、隆肛蛙等为调查地区优势种群，其中隆肛蛙、中华蟾蜍在大小河流及静水环境中均有分布，是调查地区较大型的经济蛙类和绝对优势种群。有尾目 2 种，占 28.57%。

调查区域分布的 7 种两栖动物中，东洋界 4 种，占调查两栖动物种数的 57.14%，处于主导地位；广布种 3 种，占调查两栖动物种数的 42.86%。在东洋界组成中，华中区 2 种，华中-华南区 1 种，西南区一种，分别占调查到的东洋界两栖动物总种数的 50%、25%和 25%；从分析结果看，调查区域两栖动物组成以东洋界华中区成分为主。

表 5.3-16　评价区两栖动物调查一览表

种名	拉丁名	分布生境	区系分布	保护等级	来源
大鲵	Andrias davidianus	栖息于山区的溪流之中，在水质清澈、含沙量不大，水流湍急，并且带有回流水的洞穴中生活。	西南区	II	调查
山溪鲵	*Batrachuperus pinchonii*	常见于高山山溪及湖泊石块树根下以及苔藓中或溶雪泉水碎石下。其生存的海拔范围为 1700 至 4000 米。	广布种		文献
中华大蟾蜍	*bufo gargarizans*	中华大蟾蜍属水陆两栖动物，喜湿、喜暗、喜暖。白天栖息于河边、草丛、砖石孔等阴暗潮湿的地方，傍晚到清晨常在塘边、沟沿、河岸、田边、菜园、路旁或房屋周围觅食。	华中区		调查
秦岭雨蛙	*Hyla tsinlingensis*	秦岭雨蛙喜欢伏在树根附近的石缝或洞穴内，夜晚栖息在灌木上，以蚁类、金龟子等为食。	华中—华南区		文献
黑斑蛙	Pelophylax nigromaculatus	栖息于海拔 500-1000 米间的水域及附近的草丛中，常与蟾蜍生活在同一水域。在繁殖季节，黑斑蛙成群聚集在稻田、池塘的静水中抱对、产卵。白天黑斑蛙常躲藏在沼泽、池塘、稻田等水域的杂草、水草中。	广布种		调查
隆肛蛙	*Feirana quadranus*	秦岭山区海拔 300-1800 米间河流和水坑和沼泽地带,。	华中区		调查

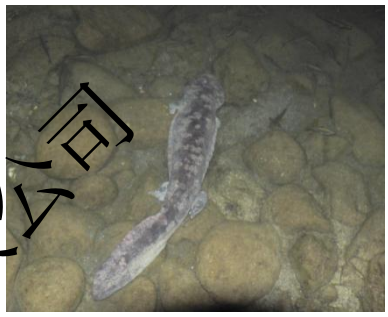
中圣环境科技发展有限公司

种名	拉丁名	分布生境	区系分布	保护等级	来源
中国林蛙	Rana chensinensis	中国林蛙多生活于海拔 200-2100 米的山地森林植被较好的静水塘或山沟附近。	广布种	省重点	调查

（2）重点保护两栖动物

调查区分布有保护动物 2 种，其中国家Ⅱ级保护动物有大鲵（*Andrias davidianus*），省级重点保护动物有中国林蛙（Rana chensinensis），本次调查没有采集到野生实体标本，但是通过走访当地群众，确定在柞水、镇安两县近年还有零星发现，但数量极少。

1）大鲵



识别特征：大鲵头部扁平、钝圆，口大，视力不发达，无眼睑。身体前部扁平，至尾部逐渐转为侧扁。体两侧有明显的肤褶，四肢短扁，指、趾前四后五，具微蹼。尾圆形，尾上下有鳍状物。大鲵的体色可随不同的环境而变化，但一般多呈灰褐色。体表光滑无鳞，但有各种斑纹，布满粘液，身体腹面颜色浅淡。

生活习性：大鲵生性凶猛，肉食性，以水生昆虫、鱼、蟹、虾、蛙、蛇、鳖、鼠、鸟等为食。捕食方式为“守株待兔”。大鲵一般都匿居在山溪的石隙间，洞穴位于水面以下。夜间静守在滩口石堆中，一旦发现猎物经过时，便进行突然袭击，因它口中的牙齿又尖又密，猎物进入口内后很难逃脱。它的牙齿不能咀嚼，只是张口将食物囫囵吞下，然后在胃中慢慢消化。大鲵有很强的耐饥本领，它同时也能暴食，饱餐一顿可增加体重的五分之一。食物缺乏时，还会出现同类相残的现象，甚至以卵充饥。

分布范围：本次野外调查中未在秦岭山区发现野生大鲵实体，但是通过走访西康高速铁路沿线居民及个别养殖户，综合分析在本高速铁路沿线通过的柞水县、镇安县的山区河流中，当地居民在河道堤防工程施工时，有发现大鲵实体。

2）中国林蛙



识别特征：头较扁平，头长宽相等或略宽；吻端钝圆，略突出于 下颌，吻棱较明显；鼻孔位于吻眼之间，鼻间距大于眼间距而与上眼睑宽。背侧褶在鼓膜上方呈曲折状；鼓膜部位有三角形黑斑。雄蛙第一指基部的两个大婚垫内下侧间的间距明显，近腕部一团不大于指部一团；有一对咽侧下内声囊。

中发环境科技发展有限公司

生活习性：全年的生活周期可分为水中生活和陆地生活两个明显不同的阶段。水中生活阶段是在较深的水域中进入冬眠状态，以渡过寒冷的冬季，一般从 9 月下旬到翌年 4 月中旬，历时 150～180 天。此时的中国林蛙多群集于水下穴洞之中，不食少，新陈代谢降到极低水平。从 9 月中旬开始，气温降到 15℃以下时，中国林蛙开始向山下迁移，陆续到达越冬水域周围，在气温本降到 10℃以下时，即陆续进入水中，又从陆地生活转入水中生活。

陆地生活阶段是到春季冰雪融化，水温变暖时，冬眠的蛤士蟆渐渐开始活动，随着水温和气温的升高陆续上岸。此时的雌雄蛙体生殖腺均已成熟，在温暖的浅水池沼、田水中抱对和产卵，排精，在水体外受精，形成受精卵。中国林蛙完成生殖活动后，即进入陆地山林的草丛或灌丛中，营陆地生活。随着气温的升高，中国林蛙逐渐由低地向高地，由阳坡向明坡迁移。此时援食旺盛，蛙体渐肥，幼蛙也正处于迅速生长时期。

分布范围：本次调查表明，中国林蛙主要分布在柞水县、长安县以及镇安县的中、低山区森林植被较好的静水塘或山沟附近。

5.3.9.2 爬行类

（1）现状调查结果

根据文献资料和实地调查，调查区共有爬行动物 3 目 7 科 24 种（见表 5.3-17），占秦岭地区爬行动物总种属的 58.54%（梁刚，1998），占陕西省两栖动物总种数的 54.55%（宋鸣涛，1987）。从目级阶元来看，有鳞目主要优势目有 23 种，占 95.8%。龟鳖目仅有 1 种，占调查区域爬行动物种数的 4.2%。从科级阶元来看，游蛇科为主要优势科有 14 种，占爬行类总种数的 58.3%；石龙子科 3 种，蜥蜴科和蝰科各 2 种，分别占总种数的 12.5%、12.5%和 8.33%；鬣蜥科和壁虎科各 1 种，仅占总种数的 4.2%。调查区域爬行动物优势种群为游蛇科的黑眉锦蛇、赤链蛇、菜花烙铁头、北草蜥等，常见种有秦岭滑蜥、米仓龙蜥、黄纹石龙子。秦岭蝮是该调查区域特有种群。

从区系组成来看，于东洋界的有 13 种，占调查到的爬行动物总种数的 54.17%，处于优势地位；古北界 6 种，占调查爬行动物总种数的 25%，广布种 5 种，占调查爬行动物总种数的 20.83%。分析表明，西康高速铁路沿线地区爬行动物区系组成以东洋界为主，尤其是东洋界的华中—华南区种类最多，为 7 种，占调查到的东洋界总种数的 53.85%，另有东洋界西南区、华中区，古北界华北区和广布种分布，从爬行动物区系组成进一步说明调查区所属的秦岭山脉在我国动物地理上处于古北界与东洋界交汇过度地带。

中交环境科技发展有限公司

表 5.3-17　评价区爬行动物一览表

种名	拉丁名	分布生境	区系分布	来源	保护等级
鳖	*Trionyx sinensis*	喜生活在江河、湖泊、池塘中。	广布种	调查	
无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	无蹼壁虎栖息场所广泛，几乎所有建筑物的缝隙及树木、岩缝等处均有分布，生活海拔为 600-1300m。	华北区	调查	
米仓龙蜥	*micangshanensis*	生活于海拔 650-1300m 的山区林间空地草丛中。常栖息在树干上。常在农田、草丛、水稻田、灌木丛、松树和竹丛等丛林地区活动。	华中区（特有种）	文献	
黄纹石龙子	*Eumeces capito*	多栖息于山间溪流两侧的石下或草丛中，也常见林缘、农田的石堆或草地。	华北区	调查	
蓝尾石龙子	*Plestiodon elegans*	栖息于长江以南的低山山林及山间道旁的石块下，喜在干燥而温度较高的阳坡活动，但在茂密的草丛或平原地区比较少见。	华中区	文献	
秦岭滑蜥	*Scincella tsinlingensis*	秦岭滑蜥生活在海拔 3000m 左右的向阳山坡上，白天多活动于灌丛或草丛间，亦隐匿于乱石下。	华北区	文献	
北草蜥	*Takydromus septentrionalis*	生活于丘陵山野杂草灌丛中，也见于农田、茶园、溪边、路边。	广布种	调查	
丽斑麻蜥	*Eremias argus*	丽斑麻蜥栖息于平原、丘陵、草原、低山和农区等各种环境，喜选择温暖、干燥、阳光充足的沙土环境作为栖息位点。	华北区	调查	
黑脊蛇	*Achalinus spinalis*	生活于山区、丘陵地带，穴居。	华中—华南区	调查	
黄脊游蛇	*Coluber spinalis*	生活于平原、丘陵、山麓或河床等开阔地，河流附近、旱地、林区都可发现。以蜥蜴为食。	华北区	调查	
白条锦蛇	*Elaphe dione*	生活于平原、丘陵或山区、草原，栖于田野、坟堆、草坡、林区、河边及近旁，也常见于菜园、农家的鸡窝、畜圈附近,有时为捕食鼠类进入老土房。	华北区	调查	
紫灰锦蛇	*Elaphe porphyracea*	生活于海拔 200 至 2400m 山区的林缘、路旁、耕地、溪边及居民点，以小型啮齿类动物为食。	西南区	文献	
黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	黑眉锦蛇善攀爬，生活在高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中，有时活动与农舍附近。	广布种	调查	
翠青蛇	*Cyclophiops major*	多活动在耕作区的地面或树上，或隐居于石下，也栖息于山地阔叶林和次生林。垂直分布海拔最低 200m，最高 1700m。	华中—华南区	调查	
黑头剑蛇	*Sibynophis chinensis*	生活于山区海拔 600m 林地，尾有缠绕性。主要捕食小型蜥蜴(草蜥、	华中—华南区	调查	

中交环境科技发展有限公司

种名	拉丁名	分布生境	区系分布	来源	保护等级
		石龙子），小型蛇类（草腹链蛇、绣腹链蛇、翠青蛇），幼蛇食物不明。生活在山脚下靠溪流的地方，草多石乱之地，比较难发现。			
赤链蛇	*Dinodon*	赤链蛇主要栖息在田野、村庄、住宅及水源附近，在村民住院内也常有发现(山区少见，城市周边的郊区半郊区以及城里的花园等地都有)。以树洞、坟洞、地洞或石堆、瓦片下为窝，野外废弃的土窑及附近多有发现。	广布种	调查	
王锦蛇	*Elaphe carinata*	栖息在山地，平原及丘陵地带，活动于河边、水塘边、库区及其他近水域的地方。	西南区	文献	省重点
乌梢蛇	*Zaocys dhumnades*	乌梢蛇生活在海拔 1600m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。垂直分布范围：海拔 50～1570 m。常在农田（高举头部警视四周）、华中—华南区或沿着水田内侧的田埂下爬行，菜地、河沟附近，有时也在山道边上的草丛旁晒太阳、在村落中发现（山区房屋边的竹林）。	华中—华南区	调查	
颈槽游蛇	*Rhabdophis n.nuchalis*	生活于山地、丘陵、平原地区的河流、湖泊、水库、水塘、稻田附近。	华中—华南区	调查	
虎斑颈槽蛇	*R．tigrina lateralis*	生活于山区、丘陵及平原，常出没于玉米地、路边、菜园地、水沟边及近水、潮湿多草处，也有隐伏于林内草丛中，或活动于山坡草地坟堆中。	广布种	调查	
斜鳞蛇	*Pseudoxenodon macrops*	生活与山区森林中，捕食蛙类。其生存的海拔范围为 400 至 2100m。	西南区	调查	
玉斑锦蛇	*Elaphe mandarinus*	栖息于海拔 300～1500 米的平原山区林中、溪边、草丛，也常出没于居民区及其附近。	华中—华南区	文献	
秦岭蝮	*Agkistrodon qinlinggensis*	生活于高山高原地区，多出没于梯田边的杂草乱石堆处、山坡、路边、溪流旁。	华中—华南区	调查	省重点
菜花烙铁头	*Trimeresurus jerdonii*	菜花原矛头蝮生活于海拔 1800-2000m 的山区或高原。 常栖于荒草坪、耕地内、路边草丛中、乱石堆中或灌木下。亦见于溪沟附近草丛中或干树枝上。	西南区	调查	

（2）重点保护爬行动物

调查区无国家重点保护爬行动物，陕西省重点保护动物有王锦蛇（*Elaphe carinata*）和秦岭蝮（*Agkistrodon qinlinggensis*）2 种。

1）王锦蛇（*Elaphe carinata*）（省重点）

中交环境科技发展有限公司



识别特征：头背鳞缝黑色，显“王”字斑纹；瞳孔圆形；吻鳞头背可见；鼻间鳞长宽几相等；前额鳞与鼻间鳞等长；体粗壮，全长 2m 左右。背面黑色，混杂黄花斑。头背棕黄色，鳞缘和鳞沟黑色，形成“王”字形黑斑，腹面黄色，腹鳞后缘有黑斑。幼体背面灰橄榄色，鳞缘微黑，枕后有 1 条短纵纹，黑色；腹面肉色。

生活习性：栖息于山区、丘陵地带，平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动；性凶猛，行动迅速。昼夜均活动，以夜间更活跃。食蛙、蜥蜴、其他蛇类、鸟、鼠类，甚至同类的幼蛇。

分布范围：本次调查范围内，主要分布在长安、柞水、镇安的丘陵和山地、平原的河边、库区及田野均有栖息，其垂直分布范围：300～2300m。

2）秦岭蝮（*Agkistrodon qinlinggensis*）（省重点）



识别特征：背面棕褐色，自颈部至尾部有米黄色或灰绿色不规则斑块，头背部有深色纵纹，上下缘不镶浅色边；腹面呈土红色，密布黑色斑点。颈部明显，具一对颊窝，吻棱不明显，鼻间鳞略呈梯形，两外侧不尖细。

生态习性：秦岭蝮，生活于高山高原地区，多出没于梯田边的杂草乱石堆处、山坡、路边、溪流旁。以嚙齿类、蜥蜴及蛙类等为食物。垂直分布范围自海拔 1500～4320m 间。秦岭腹以蜥蜴及蛙类多以小形鼠类为食，亦食节肢动物。

分布范围：本调查区域，主要分布于长安、柞水、镇安三县区海拔 1000m 以上的中高山区，常出没于山间梯田边的杂草乱石堆、山坡、路边或者溪流旁。

5.3.9.3 鸟类

（1）现状调查结果

根据文献资料和实地调查，评价区共有鸟类 16 目 47 科 146 种（分类系统参考郑光美，2017），它们分别占全国鸟类 1445 种的 10.10%，占陕西省 465 种的 31.40%（郑光美，2017；孙承骞等，2007）。从目级阶元上看，调查区主要雀形目占绝对优势，共 31 科 100 种，占调查区鸟类总数的 68.5%；其次是鸻形目 2 科 3 种，而鸡形目、雁形目、鹳鹮目、鸽形目、鹃形目、鹤形目、鲣鸟目、鹈形目、鹰形目、鸮形目、犀鸟目、佛法僧目、啄木鸟目均只有 1 科。在科级阶元上看，雀形目的柳莺科和鹟科占绝对优势，各

中生环境科技发展有限公司

有 9 种，占调查区鸟类总种类数的 6.2%；其次是雁形目鸭科 7 种，占 4.8%；啄木鸟目啄木鸟科，雀形目鸦科，雀形目山雀科，雀形目噪鹛科各有 6 种，占 4.1%；鸽科、鸻鹬科、戴胜科、黄鹂科、玉鹟科、百灵科、蝗莺科、幽鹛科、鸭科、鹱鹢科、河乌科、岩鹨科、梅花雀科均只有 1 种。评价区鸟类名录一览表见表 5.3-18。

从鸟类居留型来看，留鸟有 96 种，占调查区总种数的 65.8%，夏候鸟 29 种，占 19.9%，冬候鸟 9 种，占 6.2%，旅鸟 12 种，占 8.2%。

从区系组成来看，古北种有 42 种，占调查区总种数的 28.8%;东洋种有 52 种，占 35.6%，广布种 31 种，占 21.2%。表明调查区鸟类以东洋界为主，从鸟类区系分布的特征可以看出，该地区的鸟类区系特征仍处于暖温带向亚热带过渡的区系特征，但以东洋界占优势，古北界种类和广布种较少，显示出特殊的地带性区系特征。

表 5.3-18　评价区鸟类名录一览表

目、科、种	区系	居留型	数量级	分布范围			保护级别	资料来源
				低山区	中山区	高山区		
鸡形目								
雉科								
环颈雉 *Phasianus colchicus*	古	R	+ +	△	△			▲
红腹锦鸡 *Chrysolophus pictus*	古	R	+ +		△		Ⅱ	▲
红腹角雉 *Tragopan temminckii*	古	R	+			△	Ⅱ	
勺鸡 *Pucrasia macrolopha*	广	R				△	Ⅱ	
灰胸竹鸡 *Bambusicola thoracica*	东	R	+	△	△			▲
雁形目								
鸭科								
赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*		P	+	△			SZ	◆
赤膀鸭 *Mareca strepera*		P	+	△				◆
绿头鸭 *Anas platyrhynchos*		W	+ +	△			SZ	◆
斑嘴鸭 *A. zonorhyncha*		W	+	△			SZ	◆
红头潜鸭 *Aythya ferina*		W	+	△				◆
青头潜鸭 *A. baeri*		P	+	△				◆
白眼潜鸭 *A. nyroca*		W	+ +	△				◆
鹬鹬目								
鹬鹬科								
小鹬鹬*Tachybaptus ruficollis*	广	R	+ +	△				▲
凤头鹬鹬*Podiceps cristatus*		W	+	△				◆
鸽形目								
鸠鸽科								
山斑鸠 *Streptopelia orientalis*	广	R	+ +	△	△			▲
珠颈斑鸠 *S. chinensis chinensis*	东	R	+ +	△				▲
鹃形目								
杜鹃科								
大鹰鹃 *Hierococcyx sparverioides*	东	S	+ +	△	△			◆
四声杜鹃 *Cuculus. micropterus*	东	S	+	△	△	△		◆
大杜鹃 *C.canorus*	广	S	+	△				◆
小杜鹃 *C. poliocephalus*	东	S	+			△		
噪鹃 *Eudynamys scolopacea*	东	S	+ +	△	△			◆
鹤形目								
秧鸡科								
黑水鸡 *Gallinula chloropus*	广	R	+	△				▲

中交环境科技发展有限公司

目、科、种	区系	居留型	数量级	分布范围			保护级别	资料来源
				低山区	中山区	高山区		
白骨顶 *Fulica atra*		W	+ + +	△				◆
鸻形目								
鸻科								
金眶鸻 *Charadrius dubius*		P	+	△				◆
鹬科								
扇尾沙锥 *Gallinago gallinago*		P	+	△				▲
白腰草鹬 *Tringa ochropus*	广	R	+	△				▲
鲣鸟目								
鸬鹚科								
普通鸬鹚 *Phalacrocorax carbo*		W	+ +	△				▲
鹈形目								
鹭科								
大白鹭 *Ardea alba*	广	R	+ +	△			SZ	◆
苍鹭 *A. cinerea*	广	R	+ +	△			SZ	▲
白鹭 *Egretta garzetta*	东	S	+ + +	△			SZ	▲
鹰形目								
鹰科								
雀鹰 *Accipiter nisus*	古	R	+	△	△		Ⅱ	
凤头鹰 *A. trivirgatus*	东	R	+	△	△		Ⅱ	
金雕 *Aquila chrysaetos*	广	R	+		△	△	Ⅰ	◆
黑鸢 *Milvus migrans*	广	R	+	△	△		Ⅱ	
鸮形目								
鸱鸮科								
雕鸮 *Bubo bubo*	古	R	+	△	△		Ⅱ	
斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculo*	东	R	+	△	△		Ⅱ	
领鸺鹠 *G. brodiei*	东	R	+	△	△		Ⅱ	
犀鸟目								
戴胜科								
戴胜 *Upupa epops*	广		+	△				
佛法僧目								
翠鸟科								
冠鱼狗 *Ceryle lugubris*	古	R	+	△				
普通翠鸟 *Alcedo atthis*	广	R	+	△				▲
啄木鸟目								
啄木鸟科								
蚁䴕*Jynx torquilla*		P	+	△				
斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus*	东	R	+	△	△	△		◆
灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	广	R	+ +	△	△			◆
大斑啄木鸟 Dendrocopos major	古	R	+ +	△	△	△		▲
赤胸啄木鸟 *D. cathpharius*	东	R	+		△			◆
星头啄木鸟 *Picoides canicapillus*	东	R	+	△				◆
隼形目								
隼科								
红隼 *Falco tinnunculus*	古	R	+	△	△		Ⅱ	
红脚隼 *F.vespertinus*	广	S	+	△			Ⅱ	
雀形目								
黄鹂科								
黑枕黄鹂 *Oriolus chinensis*	东	S	+ +	△	△			
山椒鸟科								
小灰山椒鸟 *Pericrocotus cantonensis*	东	S	+	△	△			
长尾山椒鸟 *P. ethologus*	东	R	+		△	△		
卷尾科								
黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*	东	S	+ +	△	△			
灰卷尾 *D.leucophaeus*	东	S	+	△	△			
发冠卷尾 *D. hottentottus*	东	S	+ +	△	△			

中交环境科技发展有限公司

目、科、种	区系	居留型	数量级	分布范围			保护级别	资料来源
				低山区	中山区	高山区		
伯劳科								
红尾伯劳 *Lanius cristatus*	古	S	+ +	△				◆
虎纹伯劳 *L. tigrinus*	古	S	+	△	△			
棕背伯劳 *L.schach schach*	东	S	+	△				
鸦科								
松鸦 *Garrulus landarius*	古	R	+ +	△	△			▲
红嘴蓝鹊 *UroCissa erythrorhyncha*	东	R	+ + +	△	△			▲
喜鹊 *Pica pica*	古	R	+ + +	△				▲
星鸦 *Nucifraga caryocatactes*	古	R	+		△	△		
大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos*	古	R	+ +		△	△		▲
小嘴乌鸦 *C.Corone*		P	+		△	△		◆
玉鹟科								
方尾鹟 *Culicicapa ceylonensis*	东	S	+ +	△	△			
山雀科								
大山雀 *Parus major*	广	R	+ + +	△	△			▲
绿背山雀 *P. monticolus*	东	R	+ + +	△	△			▲
黄腹山雀 *P. venustulus*	东	R	+ +		△	△		◆
沼泽山雀 *P. palustris*	古	R	+	△	△			◆
煤山雀 *P. ater*	古	R	+	△	△			
褐头山雀 *P. montanus*	广	R	+	△	△			
百灵科								
云雀 *Alauda arvensis*		W	+					
蝗莺科								
中华短翅蝗莺 *Bradypterus tacsanowskius*	广	R	+		△	△		
燕科								
淡色崖沙燕 *Riparia diluta*	古	R	+ +	△				▲
家燕 *Hirundo rustica*	古	S	+ +	△				▲
金腰燕 *H.daurica*	广	S	+ + +	△				
鹎科								
绿翅短脚鹎 *Hypsipetes mcclellandii*	东	R	+ +	△	△			▲
领雀嘴鹎 *Spizxos semitorques*	东	R	+ + +	△	△			▲
黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*	古	R	+ +	△				▲
白头鹎 *P. sinensis*	东	R	+ +	△				◆
柳莺科								
冠纹柳莺 *Phylloscopus reguloides*	东	R	+ + +	△	△	△		
黄腰柳莺 *P.proregulus*	古	R	+ +	△	△	△		
黄腹柳莺 *P. affinis*	古	R	+	△	△	△		
橙斑翅柳莺 *P.pulcher*	古	S	+	△	△	△		
暗绿柳莺 *P. trochiloides*	古	S	+ +		△	△		
冕柳莺 *P.coronatus*	古	S	+ +		△	△		
黄眉柳莺 *P. inornatus*	古	S	+		△	△		
褐柳莺 *P. fuscatus*	古	R	+ +		△	△		
栗头鹟莺 *Seicercus castaniceps*	东	S	+ +	△	△			
树莺科								
棕脸鹟莺 *Seicercus albogularis*	东	S	+ +	△	△			▲
强脚树莺 *Horornis fortipes*	东	R	+ +	△	△			◆
短翅树莺 *Gettia diphone*	广	R	+ +	△	△			◆
长尾山雀科								
红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*	东	R	+ + +	△	△			▲
银脸长尾山雀 *A. fuliginosus*	广	R	+ +	△	△			
银喉长尾山雀 *A. caudatus*	古	R	+	△	△			
莺鹛科								
棕头雀鹛 *Alcippe ruficapilla*	东	R	+	△	△			
棕头鸦雀 *Paradoxornis webbianus*	广	R	+ + +	△	△			▲
白眶雅雀 *Sinosuthora conspicillata*	古	R	+			△		

中发环境科技发展有限公司

目、科、种	区系	居留型	数量级	分布范围			保护级别	资料来源
				低山区	中山区	高山区		
绣眼鸟科								
白领凤鹛 *Yuhina diademata*	东	R	+		△	△		◆
暗绿绣眼鸟 *Zosterops japonica*	东	S	+		△	△		
林鹛科								
棕颈钩嘴鹛 *Pomatorhinus ruficollis*	东	R	+ + +	△	△			▲
斑胸钩嘴鹛 *P.erythrogenys*	东	R	+ +	△	△			▲
红头穗鹛 *Stachyris ruficeps*	东	R	+		△	△		◆
幽鹛科								
灰眶雀鹛 *Alcippe morrisonia*	东	R	+	△	△			▲
噪鹛科								
画眉 *Garrulax canorus*	东	R	+	△	△		SZ	▲
白喉噪鹛 *G. albogularis*	东	R	+	△	△			
黑领噪鹛 *G. pectoralis*	东	R	+		△			◆
白颊噪鹛 *G. sannio*	东	R	+ + +	△	△			▲
橙翅噪鹛 *G. elliotii*	古	R	+		△	△		▲
红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*	东	R	+	△	△		SZ	▲
鸸科								
普通鸸*Sitta europaea*	古	R	+ +		△	△		◆
鹪鹩科								
鹪鹩 *Troglodytes troglodytes*	广	R	+		△	△		▲
河乌科								
褐河乌 *Cinclus pallasii*	广	R	+	△				▲
椋鸟科								
灰椋鸟 *Sturnus cineraceus*	古	S	+ +	△				▲
丝光椋鸟 *S.sericeus*	广	S	+	△				
八哥 *Acridotheres cristatellus*	东	R	+	△				
鸫科								
乌鸫 *Turdus merula*	东	R	+ +	△				▲
灰头鸫 *T. rubrocanus*	古	P	+		△			
红尾斑鸫 *T. naumanni*			+ +	△				
斑鸫 *T. naumanni*		R	+ +	△				▲
鹟科								
红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	古	R	+ +	△	△	△		◆
北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	古	R	+ +	△				▲
蓝额红尾鸲 *P. frontalis*	古	R	+	△	△	△		▲
赭红尾鸲 *P. ochruros*	古	R	+	△	△			▲
红尾水鸲 *Rhyacornis fuliginosus*	广	R	+ +	△				▲
白顶溪鸲 *Chaimarrornis leucocephalus*	广	R	+		△	△		▲
紫啸鸫 *Myiophoneus caeruleus*	东	R	+	△	△			
白额燕尾 *Enicurus leschenaulti*	古	R	+	△	△			▲
灰林即鸟 *Saxicola ferrea*	东	R	+	△				
岩鹨科								
棕胸岩鹨 *Prunella strophiata*	古	R	+			△		◆
梅花雀科								
白腰文鸟 *Lonchura striata*	东	R	+	△				◆
雀科								
麻雀 *Passer montanus*	广	R	+ + +	△				▲
山麻雀 *P. rutilans*	广	R	+	△	△			
鹡鸰科								
灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*	广	R	+ +	△				◆
黄鹡鸰 *M. flava*		P	+ +	△				◆
白鹡鸰 *M. alba leucopsis*	广	R	+ +	△				▲
树鹨 *Anthus hodgsoni*	古	R	+	△	△			
水鹨 *A. spinoletta*		P	+	△				▲
燕雀科								

中发环境科技发展有限公司

目、科、种	区系	居留型	数量级	分布范围			保护级别	资料来源
				低山区	中山区	高山区		
燕雀 *Fringilla montifringilla*		P	+ +	△				▲
酒红朱雀 *Carpodacus vinaceus*	古	R	+			△	SZ	
普通朱雀 *C. erythrinus*	古	R	+		△			
金翅雀 *Carduelis sinica*	广	R	+ +	△				◆
鹀科								
黄喉鹀 *Emberiza elegans*	古	R	+ +	△	△		SZ	▲
蓝鹀 *E. siemsseni*	东	R	+		△		SZ	◆
小鹀 *E. pusilla*		W	+	△				◆
灰眉岩鹀 *E. cia*	古	R	+ + +	△				◆
灰头鹀 *E. spodocephala*	古	S	+	△				

注：R:留鸟；S：夏候鸟；W:冬候鸟；P：旅鸟，数量级：+：数量稀少；+ +:数量一般；+ + +:数量较多，△：分布区域有，Ⅰ：国家一级重点保护野生动物；Ⅱ：国家二级重点保护野生动物；SZ：陕西省重点保护野生动物，▲：本次调查见到；◆：调查组成员往年调查见到

（2）重点保护鸟类

评价区有保护鸟类 23 种，其中，国家Ⅰ级重点保护动物有金雕（*Aquila chrysaetos*）；国家Ⅱ级重点保护动物有红腹锦鸡（*Chrysolophus pictus*）、红腹角雉（*Tragopan temminckii*）、勺鸡（*Pucrasia macrolopha*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、雕鸮（*Bubo bubo*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、领鸺鹠（*Glaucidium brodiei*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、红脚隼（*Falco amurensis*）11 种，陕西省重点保护野生动物有赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、大白鹭、苍鹭、白鹭、画眉、红嘴相思鸟、酒红朱雀、黄喉鹀、蓝鹀等 11 种，见表 5.3-19；评价区重点保护鸟类简介见表 5.3-20，保护鸟类分布见图 5.3-7。

表 5.3-19 评价区重点保护鸟类一览表

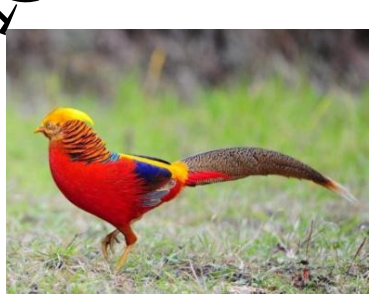
序号	物种	分布地点	活动时间	保护级别	备注
1	金雕	镇安段山区	全年	Ⅰ	
2	红腹锦鸡	沿线中低海拔山区	全年	Ⅱ	
3	红腹角雉	柞水段高海拔山区	全年	Ⅱ	
4	勺鸡	柞水段中高海拔山区	全年	Ⅱ	
5	雀鹰	沿线森林林缘	全年	Ⅱ	
6	凤头鹰	沿线中低海拔林缘	全年	Ⅱ	
7	黑鸢	沿线低海拔开阔区域	全年	Ⅱ	
8	雕鸮	沿线中低海拔森林	全年	Ⅱ	
9	斑头鸺鹠	沿线中低海拔森林和林缘	全年	Ⅱ	
10	领鸺鹠	沿线中低海拔森林和平原	全年	Ⅱ	
11	红隼	沿线各类生境	全年	Ⅱ	
12	红脚隼	沿线低山区丘陵和平原	夏秋季	Ⅱ	
13	赤麻鸭	浐河区域	冬季	SZ	
14	绿头鸭	浐河区域	冬季	SZ	
15	斑嘴鸭	浐河区域	冬季	SZ	
16	大白鹭	浐河区域	全年	SZ	
17	苍鹭	沿线河流和库塘	全年	SZ	
18	白鹭	沿线河流和库塘	全年	SZ	
19	画眉	沿线山区	全年	SZ	

中交环境科技发展有限公司

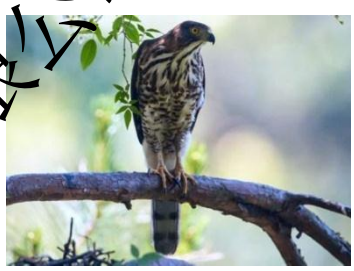
序号	物种	分布地点	活动时间	保护级别	备注
20	红嘴相思鸟	沿线中低海拔森林灌丛	全年	SZ	
21	酒红朱雀	沿线中高海拔森林	全年	SZ	
22	黄喉鹀	沿线中低海拔森林及灌丛	全年	SZ	
23	蓝鹀	沿线中海拔开阔地和林缘	全年	SZ	

注：Ⅰ：国家Ⅰ级保护种类；Ⅱ：国家Ⅱ级保护种类；SZ：陕西省重点保护种类

表 5.3-20　评价区重点保护鸟类分布情况一览表

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
金雕	国家Ⅰ级	通常单独或成对活动，冬天有时会结成较小的群体捕捉较大的猎物。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，有时也吃鼠类等小型兽类。分布在镇安段沿线及周边区域，可能会来回飞越施工区域或在部分区域觅食。	
红腹锦鸡	国家Ⅱ级	成群活动于山区中低海拔森林及灌丛，特别是秋冬季，有时集群多达 30 余只。白天大都在地上活动，尤以早晨和下午活动较多，中午多在隐蔽处休息，晚上多栖于靠沟谷和悬岩的松、栎等乔木树上。主要以野豌豆、野樱桃、青蒿、蕨叶和野蒜等植物的叶、芽、花、果实和种子为食，此外也吃甲虫、蠕虫及各类小型昆虫等。拟建铁路沿线分布范围较广，各区域中低海拔山区均有分布，不同季节有迁徙迁移，红腹锦鸡不仅在这些区域活动，而且在该区域繁殖，数量较多。	
红腹角雉	国家Ⅱ级	喜单独活动，只是在冬季偶尔结有小群。主要以乔木、灌木、竹、草本植物和蕨类的嫩芽、嫩叶、青叶、花、果实和种子等为食，兼食少量动物性食物，食物种类非常广泛。拟建铁路沿线的红腹角雉分布范围狭窄，仅分布于铁路经过的牛背梁保护区试验区极有限高海拔区域，数量稀少。	
勺鸡	国家Ⅱ级	雄鸟和雌鸟单独或成对活动，性情机警，很少结群，夜晚也成对在树枝上过夜。秋冬季则结成家族小群。遇警情时深伏不动，不易被赶。雄鸟炫耀时耳羽束竖起。在地面以树叶、杂草筑巢。以植物根、果实及种子为主食。此外也吃少量昆虫、蜗牛等动物性食物。拟建铁路沿线的勺鸡分布较狭窄，仅分布于铁路经过的牛背梁保护区试	

中交环境科技发展有限公司

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
		验区极有限中高海拔区域，数量稀少。	
雀鹰	国家Ⅱ级	常单独活动或飞翔于空中，或栖于树上和电线杆上。喜欢从栖处或“伏击”飞行中捕食。它的飞行能力很强，速度极快，每小时可达数百公里。飞行有力而灵巧，能巧妙地在树丛之间穿梭飞翔。主要以鸟、昆虫和鼠类等为食。拟建铁路沿线的雀鹰分布较广，拟建铁路沿线森林及林缘都有分布，在各区域内来回飞行和捕食，沿线也可能有其繁殖巢。	
凤头鹰	国家Ⅱ级	栖息在2000m以下的山地森林和山脚林缘地带，也出现于竹林和小面积丛林地带，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。常躲藏在树叶丛中，有时也栖息于空旷处孤立的树枝上。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。拟建铁路沿线的凤头鹰主要分布在中低海拔林缘，来回飞行、捕食和停歇，铁路沿线可能有其繁殖巢，但是数量不会太多。	
黑鸢	国家Ⅱ级	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，通常呈圈状盘旋翱翔，边飞边鸣，鸣声尖锐，很远即能听到。视力亦很敏锐，在高空盘旋时即能见到地面动物的活动。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸。拟建铁路沿线的黑鸢主要分布在低海拔开阔区域或河道周边，在各区域内来回飞行和捕食。数量稀少。	
雕鸮	国家Ⅱ级	通常远离人群，活动在人迹罕到的偏僻之地。除繁殖期外常单独活动。夜行性，白天多躲藏在密林中栖息，缩颈闭目栖于树上，一动不动。但它的听觉甚为敏锐，稍有声响，立即伸颈睁眼，转动身体，观察四周动静，如发现人则立即飞走。飞行慢而无声，通常贴地低空飞行。听觉和视觉在夜间异常敏锐。白天隐蔽在茂密的树丛中休息。拟建铁路沿线的雕鸮主要分布在中低海拔森林	

中交环境科技发展有限公司

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
		中，来回飞行、捕食和停歇，铁路沿线区域有可能有其繁殖巢。但是数量稀少。	
斑头鸺鹠	国家Ⅱ级	大多单独或成对活动。常在白天活动和觅食，能像鹰一样在空中捕捉小鸟和大型昆虫，有时也在晚上活动。主要以蝗虫、甲虫、螳螂、蝉、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、毛虫等各种昆虫和幼虫为食，也吃鼠类、小鸟、蚯蚓、蛙和蜥蜴等动物。拟建铁路沿线的斑头鸺鹠主要分布在中低海拔森林、林缘及村庄附近，来回飞行、捕食和停歇，在各区域都较常见，可能有繁殖巢。数量不会太多。	
领鸺鹠	国家Ⅱ级	栖息于山地森林和林缘灌丛地带，除繁殖期外都是单独活动。主要在白天活动，黄昏时活动也比较频繁，晚上还喜欢鸣叫，几乎整夜不停，反复鸣叫。休息时多栖息于高大的乔木上，并常常左右摆动着尾羽。主要以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟和其他小型动物。拟建铁路沿线的领鸺鹠主要分布在中低海拔森林和平原，来回飞行、捕食和停歇，区域内可能会有繁殖巢，但是数量不会太多。	
红隼	国家Ⅱ级	平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强，喜迎风飞翔，可快速振翅停于空中。视力敏捷，取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。主要以老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物为食，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫，育雏期也会到村庄猎食家禽的幼雏。拟建铁路沿线的红隼在沿线各类生境都有分布，来回飞行、捕食和停歇，红隼是相对较常见的一种小型猛禽，该区域有可能会有繁殖巢。	
红脚隼	国家Ⅱ级	多白天单独活动，飞翔时两翅快速扇动，间或进行一阵滑翔，也能通过两翅的快速扇动在空中作短暂的停留。主要以蝗虫、蚱蜢、蝼蛄、蠡斯、金龟子、蟋蟀、叩头虫等昆虫为食，有时也捕食小型鸟类、蜥蜴、石龙子、蛙、鼠类等小型脊椎动物。拟建铁路沿线的红脚隼主要分布在低	

中发环境科技发展有限公司

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
		山区丘陵、河道、村庄等开阔地带附近，来回飞行、捕食和停歇。该区域可能会有红脚隼的繁殖巢，但是数量不会太多。	

5.3.9.4 兽类动物

（1）现状调查结果

根据文献资料和实地调查，评价区兽类有 5 目 16 科 35 种（见表 5.3-21），从目级阶元上看，调查区啮齿目占绝对优势，共 5 科 17 种，占调查区兽类总数的 48.6%；其次是食肉目 4 科 7 种，占调查区兽类总数的 20%，偶蹄目 3 科 6 种，占调查区兽类总数的 17.1%；食虫目和兔形目的种类少，分别只有 2 科 3 种和 2 科 2 种。在科级阶元上看，啮齿目的鼠科占绝对优势，有 8 种，占调查区兽类总种类数的 22.9%；其次是食肉目的鼬科，有 4 种，占调查区兽类总种类数的 11.4%；偶蹄目的牛科，啮齿目的仓鼠科和豪猪科，各有 3 种，占调查区兽类总种类数的 8.6%，鼩科、熊科、灵猫科、猫科、豪猪科、鼠兔科、兔科均只有 1 种。

调查区的 35 种哺乳动物种，古北界种类 7 种，占调查区兽类总数的 20.0%；东洋界种类 13 种，占调查区兽类总数的 37.1%；广布种 15 种，占兽类总数 42.9%。表明调查区兽类以广布种和东洋界为主，从兽类区系分布的特征可以看出，该地区的陆生哺乳动物区系特征仍处于暖温带向亚热带过渡的区系特征，但以广布种和东洋界占优势，古北界种类较少，显示出特殊的地带性区系特征。

表 5.3-21 评价区兽类动物名录表

种名	拉丁名	区系类型	分布			保护等级	来源
			低山区	中山区	高山区		
一 食虫目 INSECTIVORA							
（一）猬科 Erinaceidae							
达乌尔猬	*Hemichinus dauuricus*	古北	√	√			调查
普通刺猬	*Erinaceus europaeus*	古北	√	√			调查
（二）鼹科 Talpidae							
麝鼹	*Scaptochirus moschata*	古北	√	√			资料
二 食肉目 CARNIVORA							
（三）熊科 Ursidae							
黑熊	*Ursus thibetanus*	广布			√	II	访问
（四）鼬科 Mustelidae							
青鼬	*Martes flavigula*	广布			√	II	资料
猪獾	*Arctonyx collaris*	广布		√		省重点	调查
黄鼬	*Mustela sibirica*	广布	√				访问
艾鼬	*Mustela eversmanni*	古北	√				资料

中交环境科技发展有限公司

种名	拉丁名	区系类型	分布			保护等级	来源
			低山区	中山区	高山区		
（五）灵猫科 Viverridae							
果子狸	*Paguma larvata*	广布		√		省重点	访问
（六）猫科 Felidae							
豹猫	*Prionailurus bengalensis*	广布			√	省重点	访问
三 偶蹄目 ARTIODACTYLA							
（七）猪科 Suidae							
野猪	*Sus scrofa*	广布	√	√	√		调查
（八）鹿科 Cervidae							
小麂	*Muntiacus reevesi*	东洋		√	√	省重点	访问
毛冠鹿	*Elaphodus cephalophus*	东洋			√	省重点	资料
（九）牛科 Bovidae							
羚牛	*Budorcas taxicolor*	东洋			√	Ⅰ	资料
斑羚	*Naemorhedus goral*	广布			√	Ⅱ	访问
鬣羚	*Capricornis milneedwardsii*	东洋			√	Ⅱ	访问
四 啮齿目 RODENTIA							
（十）仓鼠科 Cricetidae							
大仓鼠	*Tscherskia triton*	古北	√	√			资料
长尾仓鼠	*Cricetulus longicaudatus*	东洋	√	√			资料
黑线仓鼠	*Cricetulus Barabensis*	东洋	√				资料
（十一）鼠科 Muridae							
大林姬鼠	*Apodemus peninsulae*	广布	√	√			资料
黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	广布	√	√			资料
黄胸鼠	*Rattus flavipectus*	东洋	√	√			资料
小家鼠	*Mus musculus*	广布					
褐家鼠	*Rattus norvegicus*	广布					
大足鼠	*Rattus nitidus*	东洋					
针毛鼠	*Niviventer fulvescens*	东洋					
社鼠	*Niviventer niviventer*	广布					
（十一）林跳鼠科 *Zapodidae*							
林跳鼠	*Eozapus setchuanus*	东洋					
蹶鼠	*Sicista concolor*	古北					
（十三）豪猪科 Hystricidae							
豪猪	*Hystrix hodgsoni*	东洋		√	√		调查
（十四）松鼠科 Sciuridae							
岩松鼠	*Sciurotamias davidianus*	广布	√	√			调查
隐纹花松鼠	*Tamiops swinhoei*	东洋		√			调查
复齿鼯鼠	*Trogopterus xanthipes*	东洋		√			调查
五 兔形目 *LAGOMORPHA*							
（十五）鼠兔科 OCHOTONIDAE							
达吾尔鼠兔	*Ochotona dauurica*	古北	√	√			访问
（十六）兔科 Leporidae							
蒙古兔	*Lepus tolai*	广布	√	√			访问

（2）重点保护哺乳动物

调查区兽类中有保护动物 10 种（见表 5.3-22），其中国家Ⅰ级保护动物有羚牛，国家Ⅱ级保护动物有黑熊、青鼬、斑羚、鬣羚，陕西省重点保护动物有猪獾、果子狸、豹

西安环境科技发展有限公司

猫、小鹿、毛冠鹿。评价区重点保护兽类动物简介见表 5.3-23，评价区重点保护兽类分布见图 5.3-8。

表 5.3-22　评价区重点保护兽类动物一览表

序号	物种	分布地点	活动时间	保护级别	备注
1	羚牛	牛背梁中高山林区	全年	Ⅰ	
2	斑羚	柞水段中高山林区	全年	Ⅱ	
3	鬣羚	柞水段中高山林区	全年	Ⅱ	
4	黑熊	柞水段中高山林区	全年	Ⅱ	
5	青鼬	沿线中高山林区	全年	Ⅱ	
6	豹猫	沿线中高山林区	全年	SZ	
7	果子狸	沿线中高山林区	全年	SZ	
8	猪獾	沿线中高山林区	全年	SZ	
9	小鹿	柞水、牛背梁中高山林区	全年	SZ	
10	毛冠鹿	柞水、牛背梁中高山林区	全年	SZ	

注：Ⅰ：国家Ⅰ级保护种类；Ⅱ：国家Ⅱ级保护种类；SZ：陕西省重点保护种类

表 5.3-23　评价区重点保护兽类分布情况一览表

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
羚牛	Ⅰ级	栖息于秦岭高山悬崖地带，群居，有季节性迁移习性，以草、树叶、竹叶、和嫩草为食，6-7 月交配，翌年 3 月产仔，工程沿线主要分布于牛背梁保护区中高山林区，极难见到。	
斑羚	Ⅱ级	栖息于秦岭中高山林区，多在陡峭山崖和山顶岩石上活动，以植物叶、嫩芽、嫩枝、果实和种子为食。9-10 月份交配，翌年 4-6 月产仔。工程沿线主要分布于柞水段中高山林区，偶尔可见。	
鬣羚	Ⅱ级	栖息于秦岭中高山林区，多在陡峭山崖和乱石丛活动，以杂草和灌木枝叶为食。9-10 月份交配，翌年 5-6 月产仔。工程沿线主要分布于柞水段中高山林区，偶尔可见。	

中发环境科技发展有限公司

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
黑熊	Ⅱ级	栖息于中高山林区。食性较杂，以植物叶、芽、果实、种子为食，有时也吃昆虫、鸟卵和小型兽类。6-8月份交配，翌年3-4月产仔。主要分布于柞水段中高山林区，极难见到。	
青鼬	Ⅱ级	栖息于秦岭中高山林区，生活在山地森林或丘陵地带，穴居在树洞及岩洞中，善于攀缘树木陡岩，行动敏捷，食物以昆虫、蜂蜜、鱼、蛙、鸟类和中小型兽类为主。夏秋交配，翌年春季产仔	
猪獾	省重点	栖息于高、中低山区阔叶林、针阔混交林、灌草丛、丘陵等环境中，以植物根、茎、果实、蚯蚓、昆虫、鱼、蛙及鼠类为食物，9月交配，翌年4-5月份产仔。分布于沿线中高山林区，偶尔可见。	
果子狸	省重点	栖息息于秦岭中高山区的森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，常活动与林缘附近，以野果和谷物为主食，亦食蛙、鸟卵、鼠类，每年2-5月发情交配，7-8月产仔。分布于沿线中高山林区，偶尔可见。	
豹猫	省重点	栖息于秦岭山地林区、郊野灌丛和林缘附近，独居，善爬树，善游泳，黄昏和夜晚活动，筑巢于石缝、树洞。以鼠类、鸟类、兔、蛙、鱼类及昆虫为食，2-3月交配，5-6月产仔，分布于沿线中高山林区，偶尔可见。	
小麂	省重点	栖息在丘陵、低谷或森林边缘的灌丛、杂草丛中。独居，清晨和傍晚活动频繁，以青草和灌木的叶、芽、花及果实为食。冬季交配，5-6月产仔性。分布于柞水、牛背梁中高山林区，偶尔可见。	

中发环境科技发展有限公司

种名	保护级别	生活习性及分布状况	照片
毛冠鹿	省重点	栖息于山区的丘陵地带，繁茂的竹林、竹阔混交林及茅草坡等处，机警，独居，以植物的叶、芽、花、果实和种子以及苔藓、菌类为食。初冬交配，夏初产仔。分布于柞水、牛背梁中高山林区，偶尔可见。	

5.3.10 土壤侵蚀现状

本次利用法国 SPOT 卫星影像数据参考评价区地形图、土地利用图、植被类型图及既有土壤侵蚀图件，根据土壤侵蚀强度的分级指标，在 ArcGIS 等遥感和地理信息软件支持下，综合叠加分析工程评价范围的土壤侵蚀类型和强度，得出项目沿线土壤侵蚀现状图，见图 5.3-9。线路外侧轨道中心线两侧各 0-300m、300-500m、500-1000m 和 1000-5000m 范围内土壤侵蚀现状统计结果见表 5.3-24。

由表 5.3-24 可知，评价区域内土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，占评价区总面积的 60.6%，主要分布在沿线秦岭山区和安康盆地段，植被类型以森林植被为主；微度水力侵蚀类型占评价区总面积的 15.3%，集中分布在沿线渭河平原段，植被类型以农业植被为主；中度水力侵蚀占评价区总面积的 13.12%，呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处，植被类型以灌丛为主；强度水力侵蚀占评价区总面积的 2.6%，呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处，植被类型以农业植被为主。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.3-24　评价范围内土壤侵蚀现状统计结果表

土壤侵蚀类型与强度	0-300m		300-500m		500-1000m		1000-5000m	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
建设用地	1014.58	8.29	654.42	8.82	1644.27	8.74	16707.44	10.31
水体	11.57	0.09	27.18	0.36	119.01	0.63	728.14	0.45
微度水力侵蚀	1872.00	15.30	700.30	9.43	1924.65	10.24	20513.51	12.65
轻度水力侵蚀	7415.19	60.60	4720.59	63.59	11670.37	62.07	96003.51	59.23
中度水力侵蚀	1604.87	13.12	1079.53	14.54	2700.41	14.36	23367.22	14.42
强度水力侵蚀	317.90	2.60	241.76	3.26	744.07	3.96	4776.93	2.94
合计	12236.12	100.00	7423.78	100.00	18802.80	100.00	162096.75	100.00

中圣环境科技发展有限公司

5.3.11 生态景观格局及多样性

本次评价运用景观生态学计算软件 Fragstats 3.3，结合传统生态学和现代生态学理论，从拼块类型尺度和景观尺度选取景观比例指数 （landscape proportion index）、拼块数量指数（patch number index）、平均拼块面积指数（mean patch size index）、距离指数（distance index）、景观密度指数（landscape density index）、景观优势度指数（landscape dominance index）、景观多样性指数（landscape diversity index）、景观破碎度指数（landscape fragmentation index）和景观分离度指数（landscape apartness index）9种指数评价工程所在区域景观格局指数。

景观格局指数的计算方法和生态涵义见表 5.3-25。

表 5.3-25　观格局指数的计算方法和生态涵义一览表

序号	指标序列	计算方法	生态涵义
1	景观比例	Pi=Ai/A	各类型景观占评价区域总面积的比例
2	拼块数量	$N=\sum_{i=1}^{n}(N_i)$	表示景观空间结构的复杂性
3	平均拼块面积	MPSi=Ai/（Ni*10^6）	用来对比不同景观的聚集或破碎程度，也可指示景观各类型之间的差异
4	距离指数	LDi=0.5*（Ni/A）$^{0.5}$	表示不同拼块类型中拼块的偏离程度
5	景观密度	Rd= Ni/N	反映景观的破碎化程度，同时也反映景观空间异质性程度
6	景观优势度	$D=H_{MAX}+\sum_{i=1}^{n}P_i\ln(P_i)$	用于测量景观多样性对大多样性偏离程度
7	Shannon-Weaver 景观多样性指数	$D=-\sum_{k=1}^{m}P_k\ln(P_k)$	反映要素的多少和各景观要素所占比例的变化
8	景观破碎度	$C=-\sum N_i/\sum A_i*10^6$	景观被分割的破碎程度，反映人类活动对景观干扰的强度
9	景观分离度	*A*i =LDi/Pi	某一景观类型中不同拼块个体空间分布的 离散程度

注：Ai 指景观类型 i 的面积，A 指景观总面积，n 是景观中拼块类型的总数，Ni 指各类景观拼块总数，N 指景观中拼块数量，Pi 指景观类型 i 所占面积的比例， H′指多样性指数，Hmax 指景观大可能的多样性，Hmax=LN(n)。

评价区景观格局现状评价指数见表 5.3-26。

表 5.3-26　评价区景观格局现状评价指数一览表

序号	拼块类型	面积（hm^2）	景观比例（%）	拼块数量（个）	景观密度（%）	距离指数	景观分离度	平均拼块面积（km^2）
1	居住用地	993.2	8.12	25	6.04	0.023	0.003	0.397
2	工业	21.43	0.18	5	1.21	0.010	0.058	0.043
3	林地	6721.8	54.93	197	47.58	0.063	0.001	0.341

中交环境科技发展有限公司

序号	拼块类型	面积（hm^2）	景观比例（%）	拼块数量（个）	景观密度（%）	距离指数	景观分离度	平均拼块面积（km^2）
4	园地	392.72	3.21	66	15.94	0.037	0.011	0.060
	水域	11.57	0.09	2	0.48	0.006	0.068	0.058
5	耕地	4095.4	33.47	119	28.74	0.049	0.001	0.344
6	合计	12236.12	100	414	/	/	/	/
Shannon-Weaver 多样性指数 1.03；优势度指数：0.76，破碎度指数：3.38								

从整个景观系统来看，本工程沿线区域主要由森林生态系统和农田生态系统构成，其它类型相对较少。由表 5.3-27 可知，评价区景观比例由大到小依次为天然林地、耕地、居住用地、园地、工业用地、水域，其中林地比例占到 54.93%。林地、耕地拼块数量和景观密度相对较大，水域、居住用地等相对较小 。各类拼块距离指数均较小；从拼块平均面积看，居住用地、耕地、林地平均拼块面积较大，破碎化程度低；园地、水域、工业用地拼块平均面积较小，破碎化程度较高。

评价区景观多样性指数中优势度指数0.76，说明景观中单一类型的拼块在面积中占有一定优势；Shannon-Weaver多样性指数为1.03。

总体看，评价区景观组分的类型较少，丰富度较低，各类型面积比例差异较大。

5.3.12 生态环境状况现状评价

本次评价依据《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2017）中规定的生态环境状况评价的指标体系和计算方法，选取生物丰度指数、植被覆盖指数、水网密度指数、土地退化指数、环境质量指数 5 个评价指标分析评价区的生物、植被、水资源、土地以及环境污染等情况，并通过赋予各指标不同的权重，计算评价区生态环境状况指数，来反映评价区的生态环境质量状况。

⑴ 生态环境状况指数

生态环境状况指数＝0.25×生物丰度指数＋0.2×植被覆盖指数＋0.2×水网密度指数＋0.2×土地退化指数＋0.15×环境质量指数；

⑵ 生物丰度指数

生物丰度指数＝A_{bio}×（0.35×林地＋0.21×草地＋0.28×水域湿地＋0.11×耕地＋0.04×建设用地＋0.01×未利用地）/区域面积；

A_{bio}，生物丰度指数的归一化系数；

⑵ 植被覆盖指数

植被覆盖指数＝A_{veg}×（0.38×林地面积＋0.34×草地面积＋0.19×耕地面积＋0.07×建设用地＋0.02×未利用地）/区域面积

中交环境科技发展有限公司

A_{veg}，植被覆盖指数的归一化系数。

⑶ 水网密度指数

水网密度指数=A_{riv}×河流长度/区域面积＋A_{lak}×湖库（近海）面积/区域面积＋A_{res}×水资源量/区域面积；

A_{riv}，河流长度的归一化系数，

A_{lak}，湖库面积的归一化系数，

A_{res}，水资源量的归一化系数。

⑷ 土地退化指数

土地退化指数＝A_{ero}×（0.05×轻度侵蚀面积＋0.25×中度侵蚀面积＋0.7×重度侵蚀面积）/区域面积；

A_{ero}，土地退化指数的归一化系数。

⑸ 环境质量指数

环境质量指数＝0.4×（100－A_{SO2}×SO_2 排放量/区域面积）＋0.4×（100－A_{COD}×COD排放量/区域年均降雨量）＋0.2×（100－A_{sol}×固体废物排放量/区域面积）；

A_{SO2}，SO_2 的归一化系数，

A_{COD}，COD 的归一化系数，

A_{sol}，固体废物的归一化系数。

⑹ 归一化指数的选取

归一化系数=100/$A_{最大值}$；$A_{最大值}$指某指数归一化处理前的最大值。

评价采用 2000 年全国归一化系数，各归一化指数的选取结果见表 5.3-28。

表 5.3-28　归一化指数的选取表

序号	归一化指数	取值	备注
1	A_{bio}	400.62	归一化系数均取自 2000 年全国归一化系数
2	A_{veg}	355.24	
3	A_{riv}	46.63	
4	A_{lak}	17.88	
5	A_{res}	61.42	
6	A_{ero}	146.33	
7	A_{SO2}	0.06	
8	A_{COD}	0.33	
9	A_{sol}	0.07	

⑺ 各指数计算结果及评价

各指标指数计算结果见表 5.3-29。根据生态环境状况指数，将生态环境状况分为五

中冶环境科技发展有限公司

级，即优、良、一般、较差和差，见表 5.3-30。

据计算结果，评价区生态环境状况指数为 63.45，生态环境状况分级属于良。

表 5.3-29　各指数计算结果表

序号	指数类型	计算结果
1	生物丰度指数	97.13
2	植被覆盖指数	96.04
3	水网密度指数	11.85
4	土地退化指数	13.01
5	环境质量指数	99.89
6	生态环境状况指数	63.45

表5.3-30　生态环境状况分级表

级别	优	良	一般	较差	差
指数	EI≥75	55≤EI＜75	35≤EI＜55	20≤EI＜35	EI＜20
状态	植被覆盖度高，生物多样性丰富，生态系统稳定，最适合人类生存。	植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，基本适合人类生存。	植被覆盖度中等，生物多样性一般水平，较适合人类生存，但有不适人类生存的制约性因子出现。	植被覆盖较差，严重干旱少雨，物种较少，存在着明显限制人类生存的因素。	条件较恶劣，人类生存环境恶劣

5.3.13 生态环境现状小结

（1）评价区主要有森林生态系统、灌丛生态系统、河流生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统和农田生态系统等6种生态系统类型，其中以森林生态系统为主，分布广，面积大。

（2）评价区土地利用类型主要有耕地、园地、林地、居住用地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地 7 种类型，其中以林地、耕地为主，其它类型占比相对较小。

（3）评价区土壤类型主要有褐色土、娄土、棕壤土、黄棕壤土、黄褐土、水稻土 6 中类型，其中以棕壤为主。

（4）评价区植被类型有针叶林、阔叶林、灌丛、栽培植被四大类，其中以阔叶林、栽培植被为主，阔叶林中植被类型主要为栓皮栎林；针叶林、灌丛占比较小，针叶林中植被类型主要为油松，灌丛中植被类型主要为黄栌灌丛。评价区针叶林主要分布于秦岭山区、安康盆地段的低中山区区域；阔叶林主要分布于秦岭山区、安康盆地段区域；灌丛呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处；沿线栽培植被贯通于全线居民集中区，主要分布于关中平原和安康盆地区。

（5）评价区植被覆盖度分为高覆盖度、中高覆盖度、中覆盖度 3 种类型，其中以以高覆盖度植被为主，高覆盖度植被主要分布在沿线秦岭山区和安康盆地段；中高覆盖

中生环境科技发展有限公司

度植被、中覆盖度植被占比较小，中高覆盖度、中覆盖度植被呈斑块状分布于沿线秦岭山区段较陡沟谷或沟谷阴坡处。

（6）本次植物样方调查共布设样方 34 个（包括牛背梁自然保护区 5 个），共调查有种子植物 52 科，107 属，119 种，其中蕨类植物 2 科 2 属 2 种；裸子植物 2 科 3 属 4 种；被子植物 48 科 102 属 113 种。在调查记录的 119 种植物里，有国家二级保护植物水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标为（E 109°3′1" 、N 33°54′36"），海拔 1908 m；有国家三级保护植物领春木（*Euptelea pleiosperma*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标（E 109°2′52" 、N 33°54′20"），海拔 1798m。除此之外，其余样方中记录的植物里均未发现国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物，调查结果表明工程占地范围内无国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物。

（7）评价区总生物量为 531782.25t，其中阔叶林生物量最多，占评价区总生物量的 65.53%；其次为农作物，占评价区总生物量的 17.25%；针叶林生物量占评价区总生物量的 13.78%；经济林生物量占评价区总生物量的 1.75%；灌丛生物量最少，占评价区总生物量的 1.69%。

（8）评价区陆生脊椎动物 26 目 75 科 212 种，其中，两栖类 2 目 5 科 7 种，爬行类 3 目 7 科 24 种，鸟类 16 目 47 科 146 种，兽类 5 目 16 科 35 种。保护动物共有 37 种，其中国家Ⅰ级 2 种，国家Ⅱ级 16 种，陕西省重点保护动物 19 种。调查结果表明工程占地范围内无国家级、陕西省重点保护野生动物栖息地。

（9）评价区自然体系平均净生产力（NPP）达到 857.9gC/（m^2.a），明显高于国内平均水平，评价区各植被类型平均净生产力高于全国平均水平；

（10）评价区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主，占评价区总面积的 60.6%，主要分布在沿线秦岭山区和安康盆地段，其他侵蚀类型占比较小。

（11）评价区景观组分的类型6种，以林地景观为主，评价区景观多样性指数中优势度指数0.76，说明景观中单一类型的拼块在面积中占有一定优势；Shannon-Weaver多样性指数为1.03。

5.4 建设期生态环境影响评价

5.4.1 土地利用影响分析

本项目共占土地615.93hm^2，其中主体工程永久占地263.03hm^2，大临工程临时占地352.9hm^2，占地类型以耕地、林地为主，共计529.03hm^2，占总扰动面积的85.89%。详

中生环境科技发展有限公司

见工程概况表2.2-17。

5.4.1.1 工程占地破坏的方式、类型及程度

根据施工工艺，确定项目占地破坏方式主要为挖损、压占与占用。

挖损：主要指项目建设过程中开挖造成的局部土地资源的挖损破坏，彻底改变了土壤的初始条件，而且增加了水土流失及养份流失的机会，如取土场。

压占：主要指施工过程因堆放剥离物、废石、表土等，造成土地原有功能的丧失。如弃渣场、弃土场、表土临时堆放场地等造成的土地压占。

占用：主要指路基、沿线站场等占用土地，这部分土地被占用后，生产能力完全丧失，但仍然发挥着使用价值。如线路、站场等占地。

根据表 5.4-1，项目占地破坏类型主要为林地；破坏方式以压占为主，其次为占用，挖损最少；项目占地破坏程度以重度破坏为主。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-1　项目占地破坏类型、方式及程度一览表　单位：hm^2

工程类别	占地面积	破坏类型					破坏方式			破坏程度	
		耕地	园地	林地	水域	住宅	挖损	压占	占用	重度破坏	中度破坏
路基	46.39	31.45	/	1.36	/	13.58	/	/	46.39	46.39	/
桥梁	56.02	29.01	3.55	8.91	1.32	13.23	/	/	56.02	56.02	/
隧道	18.94	/	/	18.61	/	0.33	/	/	18.94	18.94	/
站场	99.51	30.02	/	20.75	0.31	48.43	/	/	99.51	99.51	/
线路	17.83	9.13	0.08	7.9	/	0.72	/	/	17.83	17.83	/
站后工程	24.34	6.15	/	18.19	/	/	/	/	24.34	24.34	/
取（弃）土场	19.7	14.16	/	5.54	/	/	19.7	/	/	19.7	/
弃渣场	195.36	/	/	195.36	/	/	/	195.36	/	195.36	/
施工便道	23.48	17.63	/	5.85	/	/	/	/	23.48		23.48
施工生产生活区	114.36	89.69	/	20.67	/	/	/	/	114.36		114.36
合计	**615.93**	**227.24**	**3.63**	**303.14**	**1.63**	**80.29**	**19.7**	**195.36**	**400.87**	**478.09**	**137.84**
比例（%）	100	36.8938	0.589353	49.21663	0.26464	13.03557	3.198415	31.71789	65.08369	**77.62**	**22.38**

中圣环境科技发展有限公司

5.4.1.2 土地利用性质的影响

（1）永久占地影响分析

项目全线永久占地 263.03hm^2。以占用耕地为主，占用面积为 105.76hm^2，占永久占地总面积的 40.21%，其次为林地面积 74.37hm^2，占永久占地总面积的 28.27%；占住宅用地面积 53.05hm^2，占永久占地总面积的 20.17%。其中耕地影响主要集中于关中平原城镇与农业区；林地影响主要集中于秦岭山区。

本工程永久征用的土地，对征地范围内的农作物、植被产生永久破坏，造成耕地减少，植被覆盖率降低，使沿线地区宝贵的土地资源遭受一定损失，将使原地貌的水土保持能力降低，加剧土壤侵蚀和水土流失。植被破坏改变了土地原有的生态功能，使原有的自然生态环境或农业生态环境改变为以铁路运输为主的人工生态环境，尤其是给完全依靠农业收入的农村地区带来直接影响。

但因铁路项目为线性工程，工程永久占地面积占沿线区域各地类总面积比例很小，不会改变沿线总体土地利用格局。为了降低因铁路建设造成的损失，建议在施工阶段，加强土地节约意识及工程管理，尽量减少农田和林地的占用。

（2）临时占地影响分析

临时用地主要为铁路在建设过程中因取、弃土场、弃渣场、施工便道等用地和临时工程等所占用，在工程施工完毕后归还地方使用，其使用功能的改变主要集中于施工期，施工结束后大部分土地可采取适当措施，逐步恢复至原有功能。本工程施工中需临时占地 336.86hm^2，临时占地类型以林地、荒地为主。由于项目所在地水资源条件较好，植被尤其是草类和灌木较易恢复，在及时采取工程措施恢复的条件下，临时占地对评价区土地利用结构的影响很小。从环境角度出发，要求工程临时用地满足以下要求：

禁止工程临时用地设饮用水源保护区内；禁止工程临时用地设在基本农田保护区内；禁止工程临时用地设在文物保护区内；施工营地的选择应尽量利用路线两侧的现有房屋和场地。另外应尽可能考虑利用站区等永久性设施占地作为施工大临场地，以减少对土地的占用。

5.4.1.3 土地利用结构的影响

项目项目占地与评价区土地类型的关系，见表 5.4-2。

表 5.4-2 项目占地类型与评价区土地利用类型之间关系

土地类型	评价区土地类型现状		工程占地面积（hm^2）	建设后评价区土地类型		比例变化（%）
	面积（hm^2）	比例（%）		面积（hm^2）	比例（%）	
耕地	4095.45	33.47	91.55338	4003.897	32.72	-0.75

中交环境科技发展有限公司

土地类型	评价区土地类型现状		工程占地面积（hm^2）	建设后评价区土地类型		比例变化（%）
	面积（hm^2）	比例（%）		面积（hm^2）	比例（%）	
住用	993.2125	8.12	89.83154	903.381	7.38	-0.73
工业	21.435	0.18	0	21.435	0.18	0.00
水域	11.575	0.09	1.63	9.945	0.08	-0.01
林地	6721.865	54.93	53.98869	6667.876	54.49	-0.44
园地	392.7325	3.21	26.02639	366.7061	3.00	-0.21
交通用地	0	0.00	0	263.03	2.15	+2.15
合计	7048	100.00	385.71	7048	100.00	/

据上表得知，项目建设对评价区不同土地利用类型的影响是不同的，新增交通用地，新增面积占总评价区面积的 2.15%，对耕地和住宅用地，比例变化分别为-0.75%和-0.73%，林地比例变化为-0.44%，此外还将对有园地产生轻微影响。总体看，项目建设对评价区土地利用结构变化不大，影响可以接受。

5.4.1.4 工程建设对沿线耕地的影响分析

土地是人类赖以生存的基础，拟建铁路建设过程中被占用的土地将永久或暂时失去农业生产能力，加之项目所在地区以农业经济为主，项目所占用的土地中耕地比例较大，对沿线农业生产带来一定的损失。工程占用耕地情况见表 5.4-3。

表 5.4-3 工程占用耕地分区统计表（hm^2）

行政区划	工程类型	水浇地	旱地
灞桥区	永久占地	25.21	0.00
长安区	永久占地	43.18	0.24
柞水县	永久占地	0.148	0.04
镇安县	永久占地	5.232	0.78
旬阳县	永久占地	2.12	0.02
汉滨区	永久占地	27.56	1.23
合计		103.45	2.31

项目占用耕地共 105.76hm^2，其中水浇地面积为 103.4hm^2，占耕地总面积的 97.8%，占用旱地面积为 2.31hm^2，占耕地总面积的 2.2%。工程永久占用耕地主要集中在灞桥区、长安区和汉滨区。工程永久占用耕地将对项目区的粮食生产和沿线部分失地农民的生活及经济收入造成一定影响，因此，用地单位应对失地农民进行赔偿或补偿，并由当地政府按照占用耕地量的大小，适当调整土地分配方案。

5.4.1.5 工程建设对沿线基本农田的影响分析

根据《中华人民共和国基本农田保护条例》，基本农田保护区一经划定，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。但国家能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田保护区内耕地的，必须依照《中华人民共和国土地管理法》规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，

中发环境科技发展有限公司

经同级农业行政主管部门签署意见后，报县级以上人民政府批准后方可利用。全线工程需占用基本农田面积 60.344hm^2（其中西安市 48.2167hm^2、商洛市 3.2688 hm^2、安康市 8.8585 hm^2）中华人民共和国自然资源部 2018 年 7 月 26 日出具《关于国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路项目建设项目预审意见的复函》（自然资预审字[2018]39 号）（附件 12），原则同意通过用地预审。根据“复函”要求，在初步设计阶段，必须按照《新建铁路工程项目建设用地指标》的规定，从严控制用地规模，节约集约利用土地；建设项目占用耕地的，应当补充数量相同、质量相当的耕地。省级自然资源主管部门应督促建设单位和地方政府，足额落实补充耕地、土地复垦等相关奋勇，在用地报批前按照规定做好耕地占补平衡工作。地方政府应要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用；结合土地整治、高标准农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展耕作层土壤剥离利用、补充耕地。

铁路永久占用基本农田，将使得这部分农田变为交通用地，永久失去农业生产能力，并且减少了当地基本农田所占比率，影响农业生产从本项目占用基本农田数量分析。本线路基、站场工程填筑将不可避免地占用基本农田，但由于项目占用土地呈窄条带状，比较均匀分布于铁路沿线地区，线路横向影响较为狭窄，影响面积有限。因此，项目施工期及建成后不会使区域农业生产格局发生改变，工程建设对区域土地利用及农业生产影响轻微。

对铁路工程占用基本农田，应按“占一补一”的原则，开垦与所占数量与质量相当的耕地，实现基本农田“占补平衡”。考虑到工程沿线地区土地备用资源不足及开垦土地难以操作，建设单位应交纳同等数量的耕地开垦费。对于占用基本农田耕作层的土壤，应用于当地新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良，工程施工时将基本农田表层 0.3～0.5m 的耕作层土壤剥离堆放，通过当地政府调整土地规划，开垦、改良相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因修建铁路而减少。

建议当地有关政府部门应及时对土地利用方式进行规划和调整，加大对荒地等后备土地资源的开发，通过调整土地规划和农业结构，充分发挥农业机械化水平，以提高土地的产出，并保证农业生产的可持续发展。

拟建铁路项目属于国家重点建设项目，符合基本农田合理利用管理要求，但须按照有关规定，办理相关基本农田征用手续，除按规定缴纳税费外，还应当按照“占多少，垦多少”的原则，由用地的单位或者个人负责开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，则需缴纳或者补足占用基本农田保护区耕

中交环境科技发展有限公司

地造地费。地方国土部门应根据该铁路占用基本农田情况，重新进行基本农田保护区调整，保证国家基本农田保护区数量级质量不降低政策的有效落实。

在路基路面工程中，对路基土石方工程，包括取土场、弃土场、挖方边坡、填方边坡等都有明确要求，不允许在基本农田保护区内取土或弃土、不允许超过设计文件规定的征地范围，起到保护沿线基本农田的功能。

铁路建设虽然有一定的阻隔作用，可能会使基本农田管理者与基本农田被分割在线路两侧，但是铁路设计时已设计了相应数量的通道、跨线桥等，以利于沿线人民对基本农田的有效管理，以保护基本农田的质量不降低。

5.4.2 土壤环境影响分析

5.4.2.1 土壤理化性质

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动对土壤理化性质影响较大。

（1）扰乱土壤表层，破坏土壤结构

土壤表层肥力集中、腐殖质含量高、水分相对充越，深度 15～25cm，表层土层松软，团粒结构发达。地表开挖必定扰乱和破坏土壤表层，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。因此，施工过程中，对土壤表层的影响较严重。

（2）混合土壤层次，改变土体构型

建设期的土石方开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低。

（3）影响土壤紧实度

施工机械碾压，尤其在坡度较大的地段，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，甚至导致压实地段的地表寸草不生，形成局部人工荒漠化现象。

5.4.2.2 土壤肥力

土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤肥力状况受到较大的影响。据资料统计，即使在实行分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 36.2～

中交环境科技发展有限公司

46.5%，氮下降 27～50.6%，磷下降 13.9～46.0%，钾下降 9.1～32.5%。评价要求在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，最大限度减小对土壤肥力的影响。

5.4.2.3 土壤污染影响

施工过程中将产生建筑施工垃圾、生活垃圾和污水，若不集中收集妥善处置，难以生物降解的固体废物残留于土壤中，将污染土壤表层。评价要求施工时必须对固体废物实施管理措施，进行统一回收和处置。

5.4.3 植物及植被影响分析

5.4.3.1 对植被类型的影响

施工过程中的开挖、爆破、弃渣堆放等工程活动，将剥离、清理及占压占地范围内的植被；施工人员的践踏、施工车辆和机具的碾压也将造成植被受到不同程度的破坏，此外施工便道在开拓推平中，也将清除压占宽度 7～10m的地表植物。据资料，本项目剥离、清理及占压的植被情况见表 5.4-4。

表 5.4-4　项目建设与评价区植被类型之间关系表

植被类型	评价区植被类型现状		工程破坏植被面积（hm²）	建设后评价区植被类型		比例变化（%）
	面积	比例（%）		面积	比例（%）	
针叶林	918.07	8.18	98.71	819.36	7.31	-0.87
阔叶林	4971.25	44.34	123.33	4847.92	43.25	-1.09
灌丛	832.52	7.43	1.68	830.84	7.41	-0.02
栽培植物	4488.11	40.05	35.09	4453.02	39.72	-0.33
合计	11209.95	100.00	258.80	10951.15	97.69	-2.31

据上表得知，项目建设将主要对评价区阔叶林产生影响较大，其植被面积减小 123.33hm^2，比例改变了-1.09%；其次是针叶林，其植被面积减小 98.71hm^2，比例改变了-0.87%；对灌丛和栽培植物影响较小。项目建设将对评价区植被类型的面积和比例产生较大影响，为此评价要求建设单位尽快采取土地复垦措施和植被恢复措施，将影响降至最低限度。

5.4.3.2 对植种群及多样性影响

建设期对植物的影响主要集中在线路和站场等地表开挖、弃渣场、取弃土场及施工道路区等。现场调查，项目用地范围内无保护植物。工程占地将对植物造成一定程度的破坏，但受影响的植物广泛分布，自然恢复能力强。总体看，施工占地对评价区植物种群及多样性影响程度有限，施工结束采取植物恢复措施后，植物种群及多样性将得到一定程度的恢复。

中发环境科技发展有限公司

5.4.3.3 对保护植物的影响

铁路建设对野生植物的影响较多的发生在施工期。本项目建设的不同区段，由于其与地表关系的不同，对野生植物的影响也有所差异。在区间路基及站场路基段，铁路主体及其附属设施的建设，其清除过程及占用会使原有植物永久失去栖息之地，但本项目区野生植物主要分布在沿线保护区内，而对于这些路段则主要以隧道形式能过，其它路段植被类型主要是以人工林、次生林、农业植被为主，因此，工程建设对该路段野生植物的影响很小；沿线桥涵路段的建设，由于占地数量不大，长期而言对野生植物基本不会造成不良影响，但在建设期过程中，由于桥桩及基础处理、桥梁架设等过程所需的设备多为大载重机械，临时用地面积较大，对湿地植物及其栖息地有较大影响；隧道工程主要位于山地，这些地区是野生植物数量和种类最为丰富的区域，而隧道主要穿越于地表之下，其建设对生态环境影响较小，因而对穿越区野生植物影响很小，但在其建设过程中，大量弃渣的运输和堆存会集中于出入口附近，对出入口附近的野生植物有较大影响，但影响范围较为有限。

另外，根据现状调查，样方调查等资料，在线路（DK36+640）左侧 402m 发现有国家三级保护植物领春木（Euptelea pleiosperma）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标（E 109°2′52" 、N 33°54′20"），海拔 1798m。在评价区有国家二级保护植物水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标为（E 109°3′1" 、N 33°54′36"），海拔 1908m。由于该树距离设计线路中心线较远，远离征地、施工营地边界，工程施工及运营不会对该树正常生长造成不利影响。

总体看，项目建设对评价区保护植物影响小。

5.4.4 动物影响分析

5.4.4.1 工程对重点兽类影响分析

（1）施工期影响分析

工程施工过程中，路基、站场等永久工程需要占用土地；在路堤填方为主的路段，需要设置取土场；路堑开挖和隧道开凿会产生大量弃土、弃渣，需设弃渣场，取土场和弃渣场都要临时占用土地；施工时需设施工场地、施工便道，施工人员要建立施工营地，这也需要临时占用土地。所有这些土地的占用会直接破坏了原有植被，使该区域内分布的野生动物特别是草食性动物的食物减少，同时使在此区域内活动的野生动物的觅食地、栖息地减少。工程的修建使野生动物原有的大面积生境产生分隔，使得栖息地边缘的比例增加。另外，在铁路的建设期，由于人为活动干扰、施工噪音的影响，从而导致野生

四川环境科技发展有限公司

动物回避铁路，使沿线野生动物在沿线出现的频率降低。沿线分布的兽类主要有羚牛国家Ⅰ级保护动物，黑熊、林麝、鬣羚等国家Ⅱ级保护动物，主要分布于沿线自然保护区核心区或人为活动较少的深山区，设计中线路通过秦岭山区时控制了越岭海拔高程，遇河架桥，工程形式基本为隧道和桥梁，大大降低了对兽类的影响。

野生动物由于受施工影响可能会向周边区域进行迁移，部分警惕性较低的动物（如野猪等）会在较短时间适应工程施工环境，但对警惕性较高的野生动物如羚牛、黑熊、斑羚、鬣羚等适应过程可能要稍长一些，其觅食、活动会受到一定程度的干扰

工程两侧范围穴居的动物如大多数鼠类等会由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁移到新的环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到食物短缺、天敌等的机会变大，被捕杀的几率也随之增大。由于工程所经区域在大的尺度上具有相同的生境，因此，调查区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时由于铁路施工影响范围小，呈线性分布，对穴居的野生动物影响的范围不大且影响时间较短，施工结束后这种影响可大大缓解。这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小。

（2）运营期影响分析

本工程设计了一定数量的桥梁和隧道，基本满足野生动物正常活动的需要，运营初期兽类对铁路高桥可能会有陌生感，不敢穿越通道，对动物的迁移、觅食可能有一定的影响，随着对桥梁和隧道通道的熟悉，野生动物会逐渐适应并利用通道。列车运行产生的振动和灯光会对线路两侧野生动物的正常活动产生干扰，迫使一些动物对铁路产生回避。但本工程主要以隧道形式为主，影响的范围和程度有限。此外，由于 S102 省道的阻隔，工程沿线哺乳动物物种之间本身进行交流可能性较低。因此，本工程运营不会对这些哺乳动物产生岛屿化效应。而小型啮齿类哺乳动物，随着工程的运营，其天敌因对工程运营影响的逐渐适应而数量增加，产生新的生态平衡，这些物种又将恢复到以前的种群状态。

5.4.4.2 工程对鸟类的影响分析

（1）施工期影响分析

工程在施工过程中，由于车辆噪音、人为活动干扰等所造成的廊道效应可能导致鸟类在临近铁路栖息地中的密度下降。沿线分布有国家Ⅰ级保护鸟类金雕，国家Ⅱ级保护鸟类红隼、红脚隼、红腹锦鸡等，分布于沿线中高山林区，随着工人的入住和项目的开工，工人的活动、施工作业中机器产生的轰鸣声和震动，都会对沿线各种鸟类的活动产生一定惊扰，对其栖息地造成一定的破坏，但是随着对工人进行环保知识的宣传以及施

中生环境科技发展有限公司

工过程中相关保护措施的落实，会把这些影响降到最低，从而最大限度的降低对沿线鸟类的影响，工程建设对沿线整体鸟类多样性影响不大。

（2）运营期影响分析

本工程选线尽可能地避绕集水区，即使穿越集水区时也是以桥梁的形式通过，从而最大限度的保护了沿线水鸟的觅食和活动区域。而金雕等猛禽一般都栖息和繁殖于沿线中高山林区，离线路较远，仅偶尔在调查区内觅食，因此工程运营对沿线鸟类基本无影响。

5.4.4.3 工程对爬行类动物影响分析

（1）施工期影响分析

工程建设过程中，施工车辆产生的噪音及人为活动的干扰，可能导致线路两侧附近的两栖爬行类动物产生回避行为，使其向外围转移，沿线两侧较近范围内两爬类出现的频率可能会降低。受 S102 运营及区域居民生产生活活动影响，两爬类动物一般远离线路中心地带且形成一种新的稳定形态，且沿线两栖爬行类动物较少，因此，本项目施工对沿线两栖爬行类动物基本无影响。

（2）运营期影响分析

工程经过地表溪流、季节性冲沟等地表水体主要采用桥梁方式通过，对山体采用隧道的形式通过，工程对两栖爬行类动物栖息生境分割较小，两栖爬行类动物可以从桥梁下方通道往返于铁路两侧，营运期对两栖爬行类动物几乎无影响。

5.4.4.4 工程对野生动物资源的影响分析

（1）对羚牛及其栖息地的影响分析

目前在秦岭地区已建立有佛坪、太白山、周至、牛背梁、长青、老县城、观音山、天华山、摩天岭、平河梁、青木川、桑园等 12 处自然保护区，面积 3230.75km^2，对羚牛及其栖息地进行保护。经过多年的保护,羚牛种群的数量增长迅速。

对秦岭山脉羚牛种群数量的首次调查是在 1974 年,共记录到 1242 只羚牛。1996 年太白山自然保护区的羚牛数量约为 400～500 只,周至自然保护区有羚牛 500～600 只,牛背梁自然保护区有 100～150 只,长青自然保护区有 200 只左右, 整个秦岭羚牛种群约有 3500 只。2001 年陕西省林业厅调查显示羚牛数量已达 4418～5720 头。陕西省镇安县是秦岭羚牛的原始分布区,上世纪 80 年代羚牛一度从该地区消失，近年来由于曾遭受严重破坏的羚牛栖息地逐渐恢复,羚牛种群又开始出现于该地区,并发现有多达 20 只的大群体活动。

中生环境科技发展有限公司

羚牛通常栖息于海拔 1200～3500m 的秦岭山区，栖息于亚高山(或高山)针阔叶混交林、针叶林及高山草甸带中。受气候和食物的影响，羚牛栖息地随其季节性垂直迁移而变动，在分布高度和植被类型上随季节而变化。本项目经过区域多为低海拔区域，在300～1200m，而羚牛活动的最低海拔多在 1200m 以上，工程线路经过区域与羚牛活动、栖息区域未在同一空间上，且工程主要以桥梁和隧道的形式，不会影响到羚牛的迁移，工程建设对羚牛的影响比较有限，但施工期放炮等施工产生的噪声会对羚牛产生一定的干扰。

（2）对鬣羚等有蹄类动物及其栖息地的影响分析

鬣羚、斑羚、小鹿、毛冠鹿等有蹄类动物在秦岭主要分布在落叶栎林、桦木林和针叶林带中，尤以海拔 1400～1900m 之间的落叶栎林是它们分布密度最大的区域，这些动物一般营独栖生活，活动具有固定的区域和路线。工程经过区域不是它们的主要活动，工程对有蹄动物主要的影响发生在施工期，工程施工期各种交通运输、噪声将会对其产生影响，使它们暂时逃离施工影响区到更远或更高的区域栖息，但随着工程的结束，这些动物将逐步返回原来的栖息地生活。

（3）对金雕等飞行性猛禽的影响分析

经过查阅历史资料、调查访问和实地调查显示：拟建西康铁路沿线分布猛禽有 9 种，全部是国家级重点保护动物，其中 8 种为留鸟，1 种为夏候鸟。其中金雕等 6 种栖息生境以森林及林缘为主，其它如红隼等 3 种则低山区丘陵和其他开阔地栖息为主。除红隼和斑头鸺鹠由于分布生境多而较常见之外，其它 7 种猛禽数量都不多，在拟建铁路沿线有分布，在铁路施工期间可能会遇见其在工区附近飞越和觅食，偶尔可能会有繁殖巢。西康铁路的建设和运行带来的施工机械和人员的增加，可能会对猛禽的原有生境带来一定的影响。但是综合来看：一，这些猛禽一般都在高空飞行、高大树木上停歇或崖壁的台面栖息，一定范围内地面的干扰（隧道施工）一般很难影响到它们的栖息；二，猛禽一般都会选择安全、隐蔽的地方筑巢繁殖，一般人员很难遇见，如果遇到施工干扰，其会向周边转移，寻找更加适宜的繁殖地；三，铁路建设对区域内野生动物的影响呈线状，对于飞行性强的猛禽来看，沿线施工区域外还有大量适宜其活动、觅食和繁殖区域作为替代。但是，对于鸮形目等夜行性的猛禽来说，夜间的人为活动和灯光可能会影响该区域其节律和活动，应该引起关注。总体上来看，由于猛禽活动范围广，铁路建设沿线所占面积比例有限，猛禽繁殖和觅食的可替代区域很多，这些鸟类完全可以在其他非施工区寻找到合适的繁殖和觅食区域，因此、拟建西康铁路建设对金雕等猛禽的活动影响较

中生环境科技发展有限公司

低。铁路建设不会对该区域金雕等飞行性猛禽的生存和繁衍造成威胁。

（4）对红腹锦鸡等地栖性鸟类的影响分析

经过查阅历史资料、调查访问和实地调查显示：拟建西康铁路沿线分布鸡形目鸟类有 5 种，有 3 种是国家级重点保护动物，为红腹锦鸡、红腹角雉和勺鸡。除红腹锦鸡在铁路沿线广泛分布之外，红腹角雉和勺鸡仅分布在铁路经过的牛背梁保护区试验区极狭窄区域内，种群数量很小。铁路建设带来的施工机械和人员的增加，必然会对这些地栖性鸟类的原有生境带来一定的影响，如栖息地的占用和切割、人为干扰等，可能会迫使部分个体向周边区域扩散。红腹锦鸡由于分布范围广数量大，受到铁路建设的影响频次会相对高，但是由于长期伴人生活，对人为干扰的适应性较强，待施工期开始后，其会远离这些区域，到周边寻找合适的区域继续栖息。红腹角雉和勺鸡的分布区相对狭窄，铁路建设对其直接干扰的频次会小很多，且该区域施工方案是穿越秦岭的主隧道，地面的干扰相对小，但是隧道施工爆破产生的噪声和震动可能对其有一定影响，需引起注意。总体上来看，拟建西康铁路建设对红腹锦鸡等地栖性鸟类的活动影响有限。铁路建设可能会对该区域红腹锦鸡等地栖性鸟类的觅食产生较弱的影响，但是不会危及这些地栖性鸟类的生存和繁衍。

5.4.4.5 工程对水生生物的影响分析及减缓措施

沿线主要分布黄河水系渭河流域与洛河流域，具有明显的季节性。桥梁跨越诸多河流及坑塘水体周边水生生物均为常见类，主要有黄鳝、马口鱼、麦穗鱼、白鲢、泥鳅等。无国家和陕西省重点保护物种，无鱼类的产卵场，索饵场与越冬场。对水生生物的 影响主要表现在以下几个方面：

1）噪声和振动水生生物的影响

噪声：虽然鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但已有研究资料证实鱼类具备声感觉能力。工程施工过程中，施工用船舶，机械车辆作业均将产生噪声，施工机械所产生的噪声，距离声源 10m 时，测得为 70～112dB，距离声源 50m 时，测得机械噪声强度为 65～90dB。施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓效果。不过，只要环境噪 音声强不超过一定的阈值范围，则其不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。

振动：本项目施工期，各种施工机械及混凝土搅拌运输车等将对周围环境产生振动影响。施工机械与运输车辆所产生的振动，距离振源 10m 时 78.5～80dB，距离振源 30m 时只有 55～70dB。因此，局部短暂的振动施工，不会对水生生物产生影响。

2）施工产生的浑浊水影响

中交环境科技发展有限公司

工程施工生产废水主要含悬浮物（SS），施工产生的悬浮物主要为泥浆，悬浮物扩散将影响水体透明度和初级生产力；由于枯水期，特别是春末、夏初是鱼类生长和繁殖的重要季节，SS 增加对鱼类有一定的影响；而丰水期天然河道含沙量大，施工导致的 SS 增加相对很小，对鱼类无明显的作用。施工期间的生活污水主要含 SS、有机污染物和氮等，由于河水流速较大，污水被迅速稀释、扩散，不会形成污染带，对鱼类的生存无明显影响。

3）其它施工活动及人类活动的影响

在工程施工期，河岸旁边的临时渣场，若不采取有效的防护措施，当雨季大雨、暴雨来临时，渣体面临雨水冲刷易被冲毁垮塌。这些流失的弃渣和泥土将进入河流，在一定程度上侵占边缘河道和增加水中泥沙含量，对水生生物造成影响。

4）对浮游植物的影响

浮游植物种群的数量变化和演替，受到光（透明度）、营养、温度和摄食压力等因素的影响。工程施工产生的浊水将影响区域内浮游植物的生长，但工程不改变所在水域营养状况，对保护区整体浮游植物生长的影响有限。

5）对浮游动物的影响

浮游动物以细菌、有机碎屑和藻类等为食，因此，从总体上来讲，这些营养对象的数量高低，决定着浮游动物数量的多少，工程并未改变区域营养源的状况，对浮游动物整体影响有限。

6）对底栖动物的影响

不同的底质适应不同的底栖动物类群。由于粗砂和细砂的底质最不稳定，其底栖动物生物量通常最低；岩石、砾石多出现有一定适应性的附着或紧贴石表的种类；淤泥和粘土的底质富含沉积物碎屑，故生物量最大，但多样性往往不如岩石底质。水中总磷含量的消长将使底栖动物的密度和生物量出现指数式的增减，对底栖动物是个最重要的限制因素。工程施工将对底栖动物产生一定的影响，但桥梁水下桥墩占用水域较少，且不占用岸线，加上工程不改变整体营养状况，其影响程度相对较小，且影响主要表现在施工期。

5.4.5 生态景观格局及多样性影响分析

从整个景观系统来看，本工程沿线区域主要由森林生态系统和农田生态系统构成，其它类型相对较少。项目实施后评价区景观比例由大到小依次为林地、耕地和居住用地，其中林地比例占到 54.49%。林地、耕地拼块数量和景观密度相对较大，水域、居住用

中圣环境科技发展有限公司

地等相对较小。各类拼块距离指数均较小；从拼块平均面积看，林地、耕地、居住用地平均拼块面积较大，破碎化程度低；园地、水域、工业用地拼块平均面积较小，破碎化程度较高。

（1）拼块

从项目建设前后评价区景观格局指数计算结果（表 5.4-5）可看出：

①工程实施后拼块数量由 414 个降低为 263 个，拼块数量减少 151 个。虽然林地、草地和耕地的面积有所减小，但仍是评价区主要景观类型。

②新增交通用地拼块类型，主要与项目建设占地有关。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-5　工程建设前后评价区拼块景观格局指数变化计算结果

序号	建设前评价区景观格局指数								建设后评价区景观格局指数						
	拼块类型	面积（hm^2）	景观比例（%）	拼块数量（个）	景观密度（%）	距离指数	景观分离度	平均拼块面积（km^2）	面积（hm^2）	景观比例（%）	拼块数量（个）	景观密度（%）	距离指数	景观分离度	平均拼块面积（km^2）
1	居住用地	993.2	8.12	25	6.04	0.023	0.003	0.397	903.38	7.38	12	4.56	0.016	0.002	0.75
2	工业	21.43	0.18	5	1.21	0.010	0.058	0.043	21.44	0.18	5	1.9	0.01	0.058	0.04
3	林地	6721.8	54.93	197	47.58	0.063	0.001	0.341	6667.88	54.49	106	40.3	0.047	0.001	0.63
4	园地	392.72	3.21	66	15.94	0.037	0.011	0.060	366.71	3	54	20.53	0.033	0.011	0.07
5	水域	11.57	0.09	2	0.48	0.006	0.068	0.058	9.93	0.08	2	0.76	0.006	0.079	0.05
6	耕地	4095.4	33.47	119	28.74	0.049	0.001	0.344	4003.9	32.72	84	31.94	0.041	0.001	0.48
7	交通用地	/	/	/	/	/	/	/	263.03	2.15	/	/	/	/	/
8	合计	12236.12	100	414	/	/	/	/	11973.24	100	263	/	/	/	/
Shannon-Weaver 多样性指数 1.03；优势度指数：0.58，破碎度指数：2.38									Shannon-Weaver 多样性指数 1.093；优势度指数：0.853，破碎度指数：2.149						

中圣环境科技发展有限公司

③ 项目建设后拼块面积排序：居住用地＞林地＞耕地＞园林＞水域＞工业用地，除了增加交通用地外，与建设前相比排序中变化小。工程实施后林地、住宅用地和耕地面积略有减小。

④ 工业用地和水域分离度较大。

（2）基质

根据景观格局计算，项目建设后林地拼块仍然具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，仍是评价区的基质。

（3）景观多样性

根据计算，项目建设前、后评价区景观多样性指数见表5.4-6。

表5.4-6 项目建设建前后景观多样性指数变化计算结果

序号	景观多样性指标	建设前景观多样性指数	建设后景观多样性指数
1	丰富度（PR）	6	7
2	优势度（D）	0.58	0.83
3	破碎度	3.38	2.149
4	Shannon多样性指数（SHDI）	1.03	1.093

根据表5.4-6得知：

① 评价区景观丰富度增加，因为景观组分也增加了交通用地类型。

② 优势度指标略有提高，说明景观中某类型拼块在面积中的优势有所提高。

③ 评价区破碎度指数略有降低，说明景观组分分布更趋于均匀。

④ Shannon多样性指数提高为1.093，与交通用地类型增加有关。

（4）对地貌景观的影响

评价区属于集中在秦岭山区，植被生长季节表现为绵延起伏的绿色山峦。项目占地对地表大面积剥离不可避免的改变地表形态，造成局部植被受损，对地貌景观影响较大。评价认为项目建设虽会对评价区的地貌景观造成一定程度的破坏，但影响范围仅限于线路附近，不会使评价区的整体景观格局发生根本变化。

总体看，工程建设对景观的影响主要集中在评价区范围内，将对评价区的景观类型和景观格局产生较大影响，但对评价区景观的影响范围和程度有限。

5.4.6 对自然生态系统的影响分析

对自然生态系统的影响可分为对自然系统生产力的影响和对生态稳定状况的影响两部分。其中，对自然生态系统生产力的评价可通过对生物生产力的评价来进行，对生态稳定状况的评价可通过生物量变化（恢复稳定性）和植被的异质化程度变化（阻抗稳

中天环境科技发展有限公司

定性）来评价。

拟建铁路的建设对沿线生态系统的影响包括永久性影响和暂时性影响，永久性影响来自永久性用地及部分临时用地(主要为不合理施工造成的不可逆影响)，永久性用地是指路基、车站、桥梁、隧道等占地。暂时性影响主要来自临时用地，临时用地是指施工期汽车运输道路、材料场、基地、施工便道及施工场地占地。临时性用地的影响可通过科学的生态措施和有效的管理减小到最小而永久性占地的影响是不可逆的。铁路建设对环境的污染影响主要集中在路两侧 1km 范围内，最直接的破坏为道路两侧 30m 范围内，即永久性占地部分。工程施工对沿线生态系统的影响见表 5.4-7。

表 5.4-7　工程施工对沿线生态系统的影响

工程项目	影响方式
路基、站场工程	通过路基占压土地，破坏地表植被，受破坏的植被呈带状分布；工程改变土地利用方式，增加耕地压力。路基工程对沿线生态系统和景观类型的线性切割，造成生境的破碎化
桥涵工程	由于所占线路比重较大，墩台占地将改变土地利用方式，破坏地表植被，但程度较小，工程活动结束后地表植被和物种多样性自然恢复过程较快。
隧道工程	占线路比重大，仅在隧道进、出口及辅助坑道口处土壤结构和植被受到破坏，程度较小，施工涌水对隧道顶部植被及居民用水有一定影响。
取弃土（渣）场	通过开挖取土或弃土（渣），地表植被和土壤结构受到破坏，扰动面积较大，植物群落盖度和植物物种多样性下降。工程结束后地表植被和物种多样性开始缓慢的自然恢复过程。
施工便道	通过运输机械（车辆)碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，植被盖度和物种多样性下降。工程活动结束后地表植被和物种多样性开始缓慢的自然恢复过程，其恢复速度取决于原始土壤和植被受破坏的程度。
施工场地、营地	由于场地占用、机械碾压以及人员活动等，地表植被和土壤结构受到一定程度的破坏，工程活动结束后地表植被和物种多样性自然恢复过程较快

5.4.6.1 对自然系统生产力的影响

自然系统生产力估测是通过对自然植被净生产力的估测来进行的，通常采用生态系统中的植物净初级生产力来表征。

拟建铁路项目因征用土地，临时用地及取、弃土场地等使沿线地区的植被损失或损坏，造成植被生物量的损失。在铁路建设中，路基、站场、桥梁、隧道等设施永久占地 263.03hm^2，这些土地的植被都将因工程建设而丧失殆尽。工程取、弃土场、弃渣场地、施工便道及施工营地等工程施工的临时占地 352.9hm^2，施工期这些土地占用也会使其植被生物量的绝大部分将会损失。

根据项目占用植被类型、面积情况，计算得出项目建设对植物平均净生产力的影响情况，详见表 5.4-8。

中交环境科技发展有限公司

表 5.4-8　工程永久占地植被生物量损失估算

类型	建设前平均净生产力［g/（m^2 a）］	建设后平均净生产力［g/（m^2 a）］	净生产力损失［g/（m^2 a）］	损失比例（%）
针叶林	1031.92	920.97	110.95	10.75
阔叶林	1023.60	998.21	25.39	2.48
灌丛	822.99	821.33	1.66	0.20
经济林	322.20	294.67	27.53	8.55
农业植被	891.18	890.85	0.33	0.04
综合	857.90	819.61	38.29	4.46

根据上表得知，项目建设将造成不同植被类型的植物净初级生产力出现不同程度的下降，针叶林、经济林损失比例分别为 10.75%和 8.55%，将造成评价区植物平均净生产力下降 38.29g/（m^2 a），项目建成后评价区的植物净初级生产力降至 819.61g/（m^2 a）。据奥德姆 4 级分类法(表 5.4-9)，项目建设前后评价区植物净初级生产力均属较低级别，级别未变。项目建设虽然将造成评价区植物净初级生产力有所下降，但不会使现在的生态系统衰退到更低的级别。

表 5.4-9　平均净生产力奥德姆 4 级分类

序号	分类	平均净生产力 g/（m^2 a）
1	最低	<182.5
2	较低	182.5～1095
3	较高	1095～3650
4	最高	>3650

综上所述，评价认为项目建设对自然系统生产力的影响程度有限。

5.4.6.2 对生态系统稳定状况的影响

对生态系统稳定状况的影响可从恢复稳定性和阻抗稳定性两个方面来度量。

（1）对恢复稳定性影响

对生态系统恢复稳定性的度量通常采用测定植物生物量的方法来度量。本项目建设过程中剥离、清理及占压施工区的植被，将造成占地范围内原有植被的生物量损失，据植被损失面积、平均生物量估算生物量的损失见表 5.4-10。

表 5.4-10　项目建设生物量损失一览表

类型	平均生物量（t/hm^2）	现状植被（hm^2）	总生物量(t)	损失植被（hm^2）	损失生物量（t）	损失比例（%）
针叶林	79.8	918.07	73261.99	98.71	7877.29	10.75
阔叶林	70.1	4971.25	348484.63	123.33	8645.34	2.48
灌丛	10.8	832.52	8991.22	1.68	18.09	0.20
经济林	23.7	392.88	9311.26	33.57	795.65	8.55
农作物	22.4	4095.23	91733.15	1.51	33.90	0.04
合计	/	11209.95	531782.25	258.80	17370.28	3.27

据上表得知，项目建设造成生物量损失 17370.28t，生物量的损失将使区域生态系统恢复稳定性弱化。但将生物量损失平均到整个评价区，项目造成的生物量损失仅占评价

中天环境科技发展有限公司

区总生物量的 3.27%，总体看，项目建设对恢复稳定性的影响是可以接受的。

（2）对阻抗稳定性的影响

可以通过对植被异质性改变的程度来度量。本项目的建设将使评价区内景观异质性有所提高，虽然项目永久占地为评价区的 2.15%，对评价区的空间结构影响较大，但不会对现有的景观产生根本性的影响。根据景观多样性指数变化计算结果（表 5.4-6），项目建设后 Shannon 多样性指数（SHDI）由 1.030 提高为 1.093，景观多样性变化不大，说明项目建设后景观异质性变化程度有限。

评价认为随着项目的生态恢复和复垦的实施，项目建设对区域自然体系自身的异质性影响不大。

综上所述，工程建设对评价区自然系统生态完整性的影响可以接受。

5.4.7 重点工程对生态环境的影响分析

5.4.7.1 桥涵工程生态环境影响分析

桥涵工程对生态环境的影响主要是自然景观、地形地貌、水文过程及地表植被等，同时影响河流水质。以桥代路不仅可以避免大挖大填、大填方量、大面积边坡稳定处理以及无法补救的景观影响等问题，而且也有利于野生动物的保护，桥梁工程可作为动物的通道。但是，桥梁工程对环境也存在一定的负面影响，主要表现在非跨河桥梁桥墩基础占地对地表的影响、跨河桥梁施工对河流水质和水生生物的影响以及少量弃土对环境的影响等。工程运营期对保护区动植物及生物多样性影响甚微。跨河桥梁基础开挖施工及桥面施工作业时产生的泥浆、悬浮物、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油等污染物，若排入河流中将对河流产生一定的污染。沿线因跨越的河流较多，且水体功能较高。桥涵施工可能会减小河流的过水断面，对水环境质量、行洪及农灌系统可能产生一定的不利影响。

根据项目土石方平衡，桥梁施工将挖方将全部回填，不产生弃渣，不再单独设置桥梁弃土场。沿线主要跨河桥梁分布详见表 5.4-11。跨河桥梁基础采用钻孔桩基础，水下基础作业包括钢护桶定位、下沉、钻孔、下置钢筋笼、浇筑混凝土等环节，钢护桶下沉，清除桶内浮土；钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。

表 5.4-11　沿线主要跨河桥梁分布表

序号	桥梁名称	中心里程	全长（m）	跨河名称	水中墩	水体功能
1	浐河特大桥	DK8+151	7948.94	浐河	4	Ⅲ
2	关中环线立交特大桥	DK21+728	2302.92	大峪河	2	Ⅱ
3	太峪河大桥	DK42+202	1019.2	太峪河	1	Ⅱ

中交环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	中心里程	全长（m）	跨河名称	水中墩	水体功能
4	龙潭大桥	DK46+654	166.68	龙潭沟	1	II
5	北关乾佑河大桥	DK60+293	235	乾佑河	1	II
6	盘龙特大桥	DK64+702	1591.5	白火石沟、梨园沟	1	II
7	铁铜沟 1 号特大桥	DK87+690	559	县河	2	II
8	铁铜沟 2 号特大桥	DK89+846	591.7	县河	2	II
9	镇安县河特大桥	DK90+836	761.45	县河	4	II
10	仁河口旬河大桥	DK119+520	235	旬河	2	II
11	三岔河特大桥	DK130+328	1729.3	三岔河	6	II
12	付家河大桥	DK164+254	336.3	付家河	2	II

1、重点桥梁影响分析

1）浐河特大桥



浐河是灞河的主要支流，发源于秦岭北坡紫云山，于西安市灞桥区广太庙汇入灞河，全长66.4km，流域面积752.8km^2，河床平均比降9.9‰。本线在长安区马莲滩村西侧跨越浐河，DK7+767.4～DK7+843段为浐河河道范围，此处河谷宽约20m，河道较顺直。桥址处汇水面积508.3km^2，百年设计流量$Q_{1\%}$=1200m^3/s，地形相对平缓。

本桥为跨越既有西康二线、半引路、西康一线、浐河及县道316等而设。线路于DK5+255处跨越既有西康二线，两线夹角约31度，此处为该桥孔跨布置及设计的最大控制点。

本桥为全线最长桥梁，中心里程DK8+151，孔跨布置为：11-32m+2-24m+18-32m+1-24m+59-32m+2-24m+53-32m+1-24m+97-32m简支梁，桥梁全长7948.86m，桥高45m。

墩台及基础类型的选择：两侧桥台均采用矩形空心桥台，全桥桥墩采用圆端型实体

中发环境科技发展有限公司

及空心桥墩。

施工方案：简支梁采用梁场预制、架桥机架设，桩基础采用钻孔灌注桩，墩台现浇施工，水中墩采用草袋围堰筑岛施工。

2）生态环境影响分析

浐河特大桥孔跨满足河流行洪要求，不会影响河道行洪，改变河流水文情势。本桥在浐河两岸河滩地处设有 4 个水中墩，施工期水中墩钻孔施工产生的泥浆对水环境可能产生一定污染，水中墩基础采用钻孔桩、钢围堰施工以避免钻孔施工泥浆泄露对水体产生的影响。此外，桥梁基础施工会产生一定量的弃土，如处理不当，可能造成水土流失，淤塞河道；施工过程中，施工场地、营地会产生一些施工、生活垃圾，也会产生一定量的施工及生活污水，临时施工占地施工完成后不进行平整恢复，也会有水土流失隐患，对环境造成不利影响。施工期加强施工管理，施工期生产、生活废水禁止随意排放，保护河流湿地；尽量避免在湿地范围内设置施工营地，场地等临时设施，施工垃圾定期清运，施工结束后清理施工现场，恢复植被。

运营期，由于浐河特大桥桥体较为庞大，对周围自然景观产生一定影响。根据资料查阅及现场调查情况，桥址附近无珍惜、濒危野生保护鱼类资源，亦无渔业资源的三场分布，工程施工不会对浐河鱼类资源正常栖息造成显著影响。

3）保护措施

桥涵基础挖方尽量利用，若无法利用时，合弃于附近弃渣场；在施工期加强施工监理和监督检查，禁止在河道范围内设立施工营地和材料堆放场等临时设施；施工场地产生的污水、垃圾等禁止排入河道水域内，施工结束后应及时清理施工场地、恢复原有植被；建议合理安排桥梁水中墩施工期，选择枯水期，采用围堰施工。

2）镇安县河特大桥

本桥位于镇安车站出站端，镇安车站为两台四线，出站端咽喉区位于本桥上。镇安县河系乾佑河一级支流，发源于云镇小木岭，于镇安县火车站以北约 1km 处汇入乾佑河，全长 39.1km，流域面积 246km^2。本桥于 DK91+025 在太平村附近跨越镇安县河，桥址处汇水面积 240km^2，河床比降 10‰，百年设计流量为 1388m^3/s。

本桥小里程侧位于车站咽喉区，由四线变宽到双线，考虑道岔的影响，咽喉区设置（4x32）m 四线变双线连续梁。咽喉区往小里程端为六线部分（含站台），采用双幅（32+3x48+32）m 连续梁。大里程侧考虑到主桥位于镇安河河谷区跨越道路及河流，且桥高达到 58m，跨越镇安县河及桥下 345 国道采用一联（60+100+60）m 连续梁跨越。

中生环境科技发展有限公司



桥梁中心里程：DK90+836，全桥长 761.45m。孔跨布置为：（32+3x48+32）m 两幅双线连续梁+1-32m 四线简支+（4x32）m 四线变双线连续梁+3-32m 双线简支梁+（60+100+60）m 双线连续梁+1-32m+1-24m 双线简支梁。左右侧站台桥孔跨式样：1-32m 简支箱梁+2-48m 简支箱梁。

墩台及基础类型的选择：小里程侧设置四个桥台，站台梁为两个单线矩形桥台，正线采用两个矩形空心桥台，大里程侧采用矩形空心桥台。1、2 号墩六线区域采用三柱式桥墩，4~8 号墩采用双柱式桥墩，其余桥墩采用圆端型实体及空心桥墩。墩台基础采用直径 φ125cm、φ150cm 钻孔灌注桩。

施工方案：（32+3x48+32）m 两幅双线连续梁、（60+100+60）m 连续梁采用悬臂灌注法施工，其余均采用支架现浇法施工。

2）生态环境影响分析

镇安县河特大桥及镇安车站的建设，孔跨满足河流行洪要求，不会影响河道行洪，改变河流水文情势。本桥在镇安站咽喉端及河滩地设有 4 个水中墩，施工期水中墩钻孔施工产生的泥浆对水环境可能产生一定污染，水中墩基础采用钻孔桩、钢围堰施工以避免钻孔施工泥浆泄露对水体产生的影响。此外，桥梁基础施工会产生一定量的弃土，如处理不当，可能造成水土流失，淤塞河道；施工过程中，施工场地、营地会产生一些施工、生活垃圾，也会产生一定量的施工及生活污水，临时施工占地施工完成后不进行平整恢复，也会有水土流失隐患，对环境造成不利影响。施工期加强施工管理，施工期生产、生活废水禁止随意排放，保护河流湿地；尽量避免在湿地范围内设置施工营地，场地等临时设施，施工垃圾定期清运，施工结束后清理施工现场，恢复植被。

运营期，由于镇安县河大桥接镇安车站出站端，桥体较为庞大，对周围自然景观产生 一定影响；另一方面，车站的运营、站址周边的人口聚集及二次开发活动，必然也会 对周围环境造成一定压力。

根据资料查阅及现场调查情况，镇安县河特大桥桥址附近无珍惜、濒危野生保护鱼

中生环境科技发展有限公司

类资源，亦无渔业资源的三场分布，工程施工不会对汉江鱼类资源正常栖息造成显著影响。。

3）保护措施

桥涵基础挖方尽量利用，若无法利用时，合弃于附近隧道的弃渣场；在施工期加强施工监理和监督检查，禁止在河道内设立施工营地和材料堆放场等临时设施；施工场地产生的污水、垃圾等禁止排入水域范围内，施工结束后应及时清理施工场地、恢复原有植被；建议合理安排桥梁水中墩施工期，选择枯水期，采用围堰施工。

3）仁河口旬河大桥



本桥位于达仁河汇入旬河处下游约 200m，桥位处旬河河道顺直，流量大、流速快。此处线路与河道夹角 45 度，水面较宽。桥位处河长 100km，汇水面积 2417km^2，百年设计流量为 4523m^3/s。

桥梁中心里程 DK119+520，桥梁全长 235m，桥高 35m。孔跨布置为：（60+100+60）m 连续梁。

墩台及基础类型的选择：本桥两侧桥台均采用矩形空心桥台。全桥桥墩采用圆端形实体及空心桥墩。墩台基础采用直径直径 φ125cm、φ150cm 钻孔灌注桩。

施工方案：采用悬臂灌注施工。

2）生态环境影响分析

由于旬河无通航要求，桥梁建设，对航运无影响，桥梁建设可能对河道行洪产生影响；浮土及钻孔出渣含有大量泥沙、泥浆，对旬河局部水域水质造成一定影响；泥浆主要含有泥、沙、岩屑、水泥以及高分子添加剂等物质，直接排入水体，会在入口处凝块，破坏河床，堵塞河道，同时增加局部水域水体浊度；堰沉放起吊、水中墩桩基钻孔会扰动水体，可能损伤水生生物资源等；施工作业机械油料泄露、含油污水排放等也会造成水质污染事故；桩基开挖弃渣位置选址不当或挡护措施不当则会产生水土流失，淤塞河床，破坏生态环境。

中交环境科技发展有限公司

根据资料查阅及现场调查情况，旬河大桥桥址附近无珍惜、濒危野生保护鱼类资源，亦无渔业资源的三场分布，工程施工不会对旬河鱼类资源正常栖息造成显著影响。

3）保护措施

为减小桥梁水中墩施工对河道水环境影响，设计采取钻孔桩基础、围堰施工，围堰沉放起吊前注意驱鱼，围堰内抽水时注意保护鱼类资源；并禁止向河道排放其他生产废水；水上施工的钻渣不得直接排入河道内，施工产生的弃渣不得堆置在沿河滩地范围内；临时施工场内设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆和出渣分离开，析出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化场堆积脱水，渗出水排入水体，以减少桥梁施工对河流影响。

施工场地、营地产生的污水、垃圾禁止排入河道范围内，施工结束后应及时拆除围堰，清理河道、施工场地并恢复原有植被。

2、其他重点桥梁环境影响分析及保护措施

沿线其它重点跨河桥梁工程概况及环境影响分析详见表 5.4-12。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-12　沿线其他重点桥梁环境影响分析一览表

序号	桥梁 名称	中心 里程	全长（m）	对环境影响分析	环保措施
1	关中环线立交特大桥	DK21+728	2302.92	水中墩基础施工扰动水体，钻孔泥浆泄露可能影响水质；桥台、桥墩将占用少量耕地，占压一定植被；弃土若处置不当，可能产生水土流失，淤塞河道；施工期施工活动及污染物排放可能干扰附近居民正常生活影响环境	水中墩基础采用围堰施工，防止污染水体；施工期加强施工管理，施工期生产、生活废水禁止随意排放；施工结束后清理施工现场，恢复植被。
2	太峪河大桥	DK42+202	1019.2	桥梁桥台、桥墩永久用地将占压一定数量植被，引起局部生物量损失；弃土若处置不当，可能产生水土流失，淤塞河道；施工期临时占地、施工活动及污染物排放影响环境；	施工期加强施工管理，施工期生产、生活废水禁止随意排放，保护河流混地；尽量避免在河道范围内设置施工营地，场地等临时设施，施工垃圾定期清运，施工结束后清理施工现场，恢复植被。
3	龙潭大桥	DK46+654	166.68	桥梁桩基施工不会扰动水体，污染水环境；桥梁工程永久占地改变土地使用功能；桩基开挖会产生弃土，若堆置不当则会在暴雨淋蚀下产生水土流失，淤塞河道，增加水体悬浮物等，并影响水源保护区环境；施工期施工活动及污染物排放可能干扰附近居民正常生活，影响景观	施工期加强管理，有效控制施工对附近居民生产、生活干扰，施工期生产、生活废水禁止排入地表水，施工垃圾定期清运；施工结束后清理场地，恢复植被。
4	北关乾佑河大桥	DK60+293	235	桥梁施工将永久或临时占用土地，破坏植被。水中墩施工会扰动水体，钻孔泥浆泄露可能污染水环境，对该河段水生生物生境产生影响；桥台、桩基开挖会产生弃土，若堆置不当则会在暴雨淋蚀下产生水土流失，淤塞河道，增加水体悬浮物等；施工期施工活动扰动局部地表，并对周围景观产生一定影响，施工中生产废水、生活污水如处置不当，会影响河流水质。	水中墩施工采用围堰施工，避免对水体扰动及污染；钻孔桩基泥浆收集后运至岸边处理，经泥浆池、沉淀池处理后，污泥干化外运至指定场所；施工期加强施工管理，严格控制施工范围，在施工结束后应清理场地，恢复植被。
5	盘龙特大桥	DK64+702	1591.5	桥梁施工将永久或临时占用土地，破坏植被。水中墩施工会扰动水体，钻孔泥浆泄露可能污染水环境，对该河段水生生物生境产生影响；桥台、桩基开挖会产生弃土，若堆置不当则会在暴雨淋蚀下产生水土流失，淤塞河道，增加水体悬浮物等；施工期施工活动扰动局部地表，并对周围景观产生一定影响，施工中生产废水、生活污水如处置不当，会影响河流水质。	采取适当措施控制施工对附近居民生产、生活干扰，减小植被占压，施工期生产、生活废水禁止随意排放；施工结束后应清理场地，恢复植被。
6	铁铜沟 1 号特大桥	DK87+690	559	桥梁桥台、桥墩永久用地将占压一定数量植被，引起局部生物量损失；桩基开挖会产生弃土，若处置不当，可能产生水土流失，淤塞河道；施工期临时占地、施工活动及污染物排放影响环境。	施工期加强施工管理，施工期生产、生活废水禁止随意排放；尽量避免在河道范围内设置施工营地，场地等临时设施，施工垃圾定期清运，施工结束后清理施工现场，恢复植被。
7	铁铜沟 2 号特大桥	DK89+846	591.7	桥台、桩基开挖会产生弃土，若堆置不当则会引起水土流失；桥梁永久及临时占地占压植被，改变土地利用类型；施工期施工活动扰动局部地表，影响居民正常生活，并对周围景观产生一定影响；施工过程中生产废水和生活污水如处置不当，影响河流水质。	采取适当措施控制施工对附近居民生产、生活干扰，减小植被占压，施工期生产、生活废水禁止随意排放；施工结束后应清理场地，恢复植被。
8	三岔河特大桥	DK130+328	1729.3	该大桥跨越河流无水中墩设置，桥梁施工基本不会引起水体扰动。但是桥台、桥墩施工会占用少量灌草地，破坏一定数量的植被；同时桩基开挖会产生弃渣，若处置不当则会加重水土流失，加重河岸冲刷，压覆植被等。	水中墩施工建议采取围堰隔离施工，避免对水体扰动。钻孔桩基泥浆收集后运至岸边处理，经泥浆池、沉淀池处理后上清水排放入河，污泥掩埋处置。河岸布置施工场地注意保护河岸植被，并做好水土保持防护措施。

中交环境科技发展有限公司

9	付家河大桥	DK164+254	336.3	桥梁施工将永久或临时占用土地，破坏植被。水中墩施工会扰动水体、污染水环境，对该河段水生生物生境产生影响。施工过程中桥梁挖基弃渣，如弃置不当将引起水土流失；临时施工场地会破坏河岸植被；钻孔泥浆未经处理无序排放会污染水体。	水中墩施工建议采取围堰隔离施工，避免对水体扰动。钻孔桩基泥浆收集后运至岸边处理，经泥浆池、沉淀池处理后上清水排放入河，污泥掩埋处置。河岸布置施工场地注意保护河岸植被，并做好水土保持防护措施。
10	三岔河特大桥	DK130+328	1729.3	桥梁施工中会占用部分土地，破坏地表植被，改变土地利用格局，造成阻隔影响等。同时，桥梁桩基弃渣处置不当则会发生水土流失。	科学施工组织，有效控制施工对附近居民生产、生活干扰，同时优化设计，尽量少占用土地，并对桥梁桩基开挖弃渣选择合理临时堆放，设置排水、挡护等防护措施，防止水土流失，后期做好植被绿化恢复。

中圣环境科技发展有限公司

5.4.7.2 隧道工程生态环境影响分析

项目沿线地形复杂，为了减小线路长度，使线路顺直，同时基于生态设计的理念，本线隧道比重较大。与深挖线路相比，隧道通过减少了对经过地段森林植被的破坏，消除了对特殊生境尤其是自然保护区结构和功能完整性的影响，避免了大面积的边坡开挖和坡面防护，减少了水土流失。另外，隧道工程属隐蔽工程，隧道上面的山体是动物天然的活动场所，避免了对动物的饮水、迁移路线和生存环境的影响，同时，设置隧道是对景观影响最小的一种工程方式，由于隧道深埋于山体内，对整个山体的外观，包括形态、植被等基本不会产生影响。隧道工程对环境不良影响主要体现在隧道洞口及斜井施工开挖山体将扰动表层植被，改变局部地貌，同时隧道出渣量大，因此若隧道弃渣处置不当，将可能引起较严重的水土流失，诱发不良地质灾害和次生灾害等，影响生态环境。此外，施工过程将产生一定数量的施工废水，任其无组织漫流将产生水土流失并可能污染水体，若隧道可能涌水量较大，还应考虑涌水对隧道顶部植被及居民生活用水的影响等。

（1）隧道施工占地和弃渣影响

项目隧道永久占地 18.94hm^2，其中林地所占面积最多（18.61hm^2），交通运输用地次之（0.33hm^2）。隧道工程总弃渣量为 2386.07 万 m^3。隧道施工弃渣占地，施工后应做好隧道施工临时占地的植被恢复和复垦工作。

（2）隧道涌水对隧道顶部植被及居民饮水影响

沿线地区地下水以第四系孔隙水、基岩裂隙水、构造裂隙水、岩溶裂隙水等类型为主，由于该类岩体分化强烈，浅表部全-强分化岩体较厚，大气降水易沿裂隙下渗，岩层裂隙赋水性较差，地下水量相对较贫乏，一般无自由水面。当隧道开挖到断层带、向斜核部及岩溶水分布段落时可能产生涌水，特别是特长隧道可能最大涌水量较大，施工中如不采取相应的措施，可能导致施工区域局部地下水位发生变化，由于该地区降水丰富，且沿线断层对地表水及潜层水的导水性较差，对于依赖坡、残积土层涵养水分及分化层浅层水生长的植被来说不会有大的影响。隧道工程对隧道顶部植被间接影响主要集中在施工阶段，工程完工后植被也会很快得到恢复，因而对隧道顶部的植被影响相对较小。

浅埋隧道工程施工中如不采取措施，可能对顶部的地表水、潜层地下水产生影响，进而对顶部居民生活、生产用水以及生态用水等产生一定不利影响。本项目隧道所在山体上部居民较少，沿线部分隧道顶部附近沟谷内有村落分布，在地表水及构造发育地段

中生环境科技发展有限公司

浅埋隧道施工可能对居民饮用水产生一定影响，采取合理的堵水、止水措施后，影响可得到有效缓解。同时，本项目大部分隧道埋深较大，洞身岩性较好，以贫水和弱富水为主，地下水不易下渗和汇集，施工中基本不会造成地下水疏干，隧道施工对顶部山体的扰动较小。

本线隧道施工针对不同地质条件采取合理施工方法，对山体岩层的结构不会产生大的影响，可有效控制施工过程中可能产生的因地下水疏干而导致隧道上部区域植被死亡情况的发生。采用小剂量多点爆破可保证基岩整体性，减少隧道涌水。隧道施工过程应加强地质超前预报，发现较大涌水时及时注浆堵水，避免大量突、涌水（泥）事件的发生。综上所述，采取合理工程措施后，项目沿线各隧道施工对隧道上部区域植被及居民的饮水影响较小。

为了降低隧道工程对生态环境的影响，设计中隧道洞口的选择尽量降低边仰坡开挖高度，以减少扰动范围及破坏耕地和植被。隧道弃渣尽量远离居民区，并对设置的弃渣场采取浆砌片石、复垦及绿化等防护措施。

另外，由于这些隧道地处林地茂密区，故施工中应格外加强防火措施，避免发生森林火灾。隧道工程在敏感区域施工时应避开野生动物的繁殖期，同时尽量减小地表扰动对动植物的影响。

（3）重点隧道环境影响分析及保护措施

本线新建隧道 141.33km/19座，占境内线路总长的 83.1%。其中特长隧道（≥10km）68.783km/4 座，长隧道（3~10km）67.889km/11 座，其余为中长及短隧道。

隧道施工对环境的影响主要表现在洞口开挖对周围地表的扰动、植被破坏，隧道施工对水环境的影响以及隧道弃渣影响等方面。沿线秦岭山区构造强烈，岩性多变，不良地质发育。线路位于华北古陆与扬子古陆的结合带附近，受强烈的构造运动影响，华北古陆南缘与古陆北缘受挤压揉皱并抬升隆起，形成秦岭地槽（Ⅱ）。区域内以秦岭北麓山前大断裂 F1 为界，划分为中朝准地台（Ⅰ）、秦岭地槽（Ⅱ）两个Ⅰ级地质构造单元。秦岭地槽，又以小峪街断裂为界，划分为北秦岭加东褶皱系（$Ⅱ_2$）、南秦岭华力西-印支褶皱系（$Ⅱ_4$）两个Ⅱ级地质构造单元。线路自北向南依次经过渭河断陷盆地（$Ⅰ_2$）、北秦岭褶皱系（$Ⅱ_2$）、南秦岭褶皱系（$Ⅱ_4$）三个Ⅱ地质构造单元，构造运动强烈而复杂。

本工程沿线的重点隧道生态环境影响分析及拟采取保护措施详见表 5.4-13。

5）西康高铁秦岭山区隧道工程修建对环境的潜在影响分析及保护措施

西康高铁在秦岭山区隧道工程的修建对环境将产生一定的影响是不言而喻的，其潜

中生环境科技发展有限公司

在的影响主要表现在，一方面，隧道在施工通过断层带、浅埋地段的节理时，容易造成储存在断层带和节理中的地下水漏失，但由于这些断层之间，断层与节理之间，节理与节理之间的连通性比较差，各自为独立的储水单元，个别节理及断层带内地下水的漏失，并不会造成其他附近节理及断层带内的地下水漏失。并且，秦岭山区断层带的导水性较差，节理裂隙的发育深度有限，个别断层带和节理裂隙中基岩裂隙水的漏失，不会对地表水造成大的影响。秦岭山区地表植被的生长用水主要为地表坡积层及基岩风化层中的孔隙潜水，这些地表坡积层及基岩风化层中的孔隙潜水，其补给来源主要为大气降水，且秦岭山区年平均降水量达 600～900mm，断层带和节理裂隙中漏失的地下水，能得到及时的补给。所以，个别断层带和节理裂隙中基岩裂隙水的漏失可能影响局部地表植被用水，采取有效的止水措施后，影响可得到缓解和控制，秦岭山区西康铁路和西汉高速公路隧道工程修建的经验也表明了这一点。另一方面，隧道洞口工程的施工及隧道弃渣对地表植被有一定的破坏作用。

结合秦岭山区西康铁路和西汉高速公路隧道工程修建的工程实例，综合分析认为，西康高铁在秦岭山区隧道工程的修建对环境的影响是有限和可控的，而且，秦岭作为一个有机的生态系统，其本身具备很强的自我修复能力。西康高铁秦岭山区隧道工程修建对其的影响，应该在其可承受和能自我修复的能力范围内。

针对西康高铁秦岭山区隧道工程修建对环境存在的潜在影响，结合西康铁路和西汉高速公路在秦岭山区隧道工程的建设经验，西康高铁在秦岭山区隧道工程的设计及施工中，采取以下保护措施：

①对可能存在岩溶水、节理裂隙发育地段、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计及施工中加强超前支护及防排水措施，贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中加强地质超前预报工作，采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施等措施止水，以避免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植物生长；

②加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；施工中控制施工范围，施工结束后及时采取植被恢复措施；隧道弃渣尽量远离敏感区及居民区，本着“先挡后弃”和“随弃随挡”的原则，

③对弃土弃渣场采取片石混凝土与浆砌片石重力式挡土墙防护。为减小主动土压力，本次重力式挡墙均采用仰斜式。设计时，挡墙高度多在 4～6m，渣堆坡脚采用挡墙挡护，基础埋深不小于 2.0m。墙身地面以下部分做成台阶状，以增加墙体的稳定性，基底做成逆坡，以增加墙底的抗倾覆能力。弃土渣场弃土、弃渣前将地表 30cm 熟土铲起，集中

中生环境科技发展有限公司

堆放在弃土、弃渣场范围内，不新增占地，堆土采用临时挡护措施。弃土、弃渣工程完工后，平整土体和渣体，覆盖剥离的表土（如原地表表土不足 30cm，调入其他段弃土，与原地表表土混合后覆土），以利于土地植被恢复，山区渣场的后期植被恢复应通过种植先锋种和草灌、封山，实现植被自然恢复，同时建设单位应委托专业单位或人员选择典型场地开展工程占地植被恢复工程的前期研究工作。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-13　沿线重点隧道工程环境影响分析表

序号	隧道名称	起讫里程及全长（m）	工程地质特征	水文地质特征	工程及环境现状	环境影响分析	措施	采取工程措施后隧道施工对环境敏感目 标（泉、地表水等）的影响分析
1	秦岭太兴山隧道	DK22+866~DK41+720（18854）	隧道通过的地层以混合岩、混合片麻岩、混合花岗岩为主，进口端通过古生界片岩，岭脊附近通过元古界片岩夹片麻岩，出口端通过含绿色矿物混合花岗岩。整体上以硬质岩为主，围岩地质条件较好。隧道位于北秦岭加里东褶皱带，受构造活动的影响，褶皱、断裂发育。隧道洞身通过 3 条区域性断裂，8 条次级断裂，断带内以压碎岩、糜棱岩为主，岩体破碎。	隧址区地下水以基岩裂隙水为主，片岩夹大理岩带内有少量岩溶裂隙水。地层透水性较差，涌水量不会太大，但局部断层破碎带、节理密集带内，有较大涌水突泥的可能。	隧道地处北秦岭中山区，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，植被茂密。海拔高程 700～2500m，相对高差 1300～1600m。最大埋深约 1298m。进口位于西安市长安区大峪口西侧，出口位于柞水县太河乡高平村。线路穿越牛背梁国家级自然保护区实验区、秦岭终南山世界地质公园外围保护地带	隧道洞身通过 3 条区域性断裂，8 条次级断裂，施工不当可能引起坍塌，对地表植被存在潜在影响；该隧道将产生弃渣，弃渣临时占地扰动地表，占压地表植被，弃渣处置不当将引起水土流失，并可能产生次生灾害。	对可能存在岩溶水、破碎岩体、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计及施工中应加强支护，并加强超前地质预报工作，根据围岩情况，及时调整支护措施和防排水措施，确保隧道施工安全。贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中 采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施止水，以避 免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植被生长； 加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；隧道进口 施工扰动范围较大，施工中控制施工范围，施工结束后 及时采取植被恢复措施；弃渣先挡后弃，采用 C15 片石 混凝土、M10 浆砌片石修筑挡渣墙，渣顶采取草灌绿化 措施，并做好排水设施；特长隧道，建议施工期实施全 过程监控。	隧道地质条件复杂，通过断层破碎带、节理密集带、岩性接触带、浅埋地段时，可能出现围岩失稳、涌水突泥等问题，隧道施工在通过浅埋沟谷时，先采用超前注浆及径向注浆等措施封止水，然后进行施工，综合分析认为，隧道施工对地表水体及地表植物用水影响较小。
2	九天山隧道	DK65+150~DK87+423（22273）	隧道进口～DK78+000 段，通过的地层以闪长岩、花岗岩、片岩夹角闪岩、白云岩、灰岩等硬质岩为主，围岩条件较好；DK78+000～出口段，通过的地层以板岩夹灰岩、板岩夹砂岩、砂岩夹板岩等较软岩为主，围岩条件较差。隧道位于华力西-印支褶皱系，受构造活动的影响，褶皱、断裂发育。隧道洞身通过 2 条区域性断裂，3 条次级断裂，4 个褶皱核部，及多处岩性接触带。	地下水主要为基岩裂隙水、构 造裂隙水，主要接受大气降水补给，以片流、线状等形式向地表沟谷进行天然排泄。隧道场地范围内 无泉水分布。隧道区以弱富水为主，局部构造发育地段为中等富水和强富水。	隧道地处南秦岭中山区，山脉整体呈东西向展布，山高坡陡，沟壑纵横，地形复杂，“V”型沟谷发育，沟内常年流水。海拔高程 691～2118m，相对高差 400～1100m，最大埋深约 1200m。线路穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区	隧道施工通过进口～DK78+000 段，可能存在岩溶水，通过断层及浅埋地段时，有产生突、涌水（泥）的可能性，隧道产生弃渣运至弃渣场放，弃渣临时占地扰动地表，占压地表植被，弃渣处置不当将引起水土流失，并可能产生次生灾害。	对可能存在岩溶水、破碎岩体、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计中应加强超前支护及防排水措施， 贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中 采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施止水，以避 免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植被生长； 加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；隧道进口 施工扰动范围较大，施工中控制施工范围，施工结束后 及时采取植被恢复措施；弃渣先挡后弃，采用 C15 片石混凝土、M10 浆砌片石修筑挡渣墙，渣顶采取草灌绿化 措施，并做好排水设施；特长隧道，建议施工期实施全 过程监控。	隧道洞身通过 2 条区域性断裂，3 条次级断裂，先采用超前导管超前注浆封止水，然后施工，综合分析认为，隧道施工对地表水体及地表植物用水影响不大。
3	林家山隧道	DK99+414~DK113+943（14529）	隧道洞身通过的地层以板岩夹砂岩、砂岩夹板岩、板岩夹灰岩及灰岩夹板岩、千枚岩、板岩等变质岩为主，局部为白云岩，岩性复杂多变，软硬相间，整体上以软质岩为主，围岩条件一般。隧址区地质构造发育，隧道洞身通过 5 条次级断裂，4 处背斜、向斜，岩体受构造影响严重，节理裂隙发育，岩体破碎。	地下水主要为基岩裂隙水和构造裂隙水，主要接受大气降水补给，以片流、线状等形式向地表沟谷进行天然排泄，隧道场地范围内无泉点分布。隧道区以弱富水为主。	隧道位于镇安县境内，地处南秦岭中山峡谷区，山峦起伏，植被茂密。海拔高程 500～1487m，相对高差 300～1000m，最大埋深 785m。隧道进口位于镇安县铜钱坝乡，隧道出口位于镇安县双胜沟内。线路穿越国家级文物保护崖墓群乾佑洞崖墓建设控制地带保护区（部分崖墓）	隧道通过 5 条次级断裂，施工不当可能引起坍塌，对地表植被存在潜在影响；该隧道将产生弃渣，弃渣临时占地扰动地表，占压地表植被，弃渣处置不当将引起水土流失，并可能产生次生灾害。	对可能存在岩溶水、破碎岩体、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计中应加强超前支护及防排水措施，贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中 采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施止水，以避 免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植被生长；加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；隧道进口施工扰动范围较大，施工中控制施工范围，施工结束后 及时采取植被恢复措施；弃渣先挡后弃，采用 C15 片石混凝土、M10 浆砌片石修筑挡渣墙，渣顶采取草灌绿化措施，并做好排水设施；特长隧道，建议施工期实施全过程监控。	隧道在走廊带内通过 5 条次级断裂，沟谷内断层两侧上下游测流无明显变化，说明这几条断层本身的导水性较差，且隧道施工在浅埋沟谷及断带时，采用超前导管注浆封止水，然后施工，综合分析认为，隧道施工对地表水体及地表植物用水影响较小。
4	华家山隧道	DK141+468~DK154+620（13152）	隧道通过地层主要为志留系下统绢云石英片岩、炭质片岩、含炭云母石英片岩，泥盆系中统灰岩夹板岩、灰岩、板岩、粉砂质石英千枚岩、绢云绿泥千枚岩、千枚岩夹灰岩等，整体上以软质岩为主，围岩条件较差。隧址区以单斜构造为主，岩层整体倾北。洞身通过 1 处次级断裂。	隧址区地下水主要为基岩裂隙水，局部为岩溶裂隙水，水质良好，对钢筋混凝土无侵蚀性。隧道进口～DK142+225 段及 DK142+900～DK143+415 段线路穿越泥盆系灰岩夹板岩、灰岩、钙质板岩地层，溶隙、溶腔发育。	隧道地处南秦岭中山区，山峦起伏，植被茂密。海拔高程 580～1270m，相对高差 500～700m。最大埋深 531m。进口位于安康市旬阳县麻坪镇蔡家包东侧约 450m，出口位于安康市汉滨区代家坡村西南侧 400m。	隧道洞身通过 1 条次级断裂，施工不当可能引起坍塌，对地表植被存在潜在影响；该隧道将产生弃渣，弃渣临时占地扰动地表，占压地表植被，弃渣处置不当将引起水土流失，并可能产生次生灾害。	对可能存在岩溶水、破碎岩体、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计中应加强超前支护及防排水措施，贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中 采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施止水，以避免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植被生长； 加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；隧道进口 施工扰动范围较大，施工中控制施工范围，施工结束后 及时采取植被恢复措施；弃渣先挡后弃，采用 C15 片石混凝土、M10 浆砌片石修筑挡渣墙，渣顶采取草灌绿化措施，并做好排水设施；特长隧道，建议施工期实施全过程监控。	洞身通过 1 处次级断裂。预测隧道单孔涌水量较小。隧道在走廊带内通过断层的沟谷内断 层两侧上下游测流无明显变化，说明这 几条断层本身的导水性较差，且隧道施 工在浅埋沟谷及断带时，采用超前导管 注浆封止水，然后施工，综合分析认为，隧道施工对地表水体及地表植物用水影响较小。
5	西山隧道	DK164+400~DK171+400（7000）	隧道进口自然坡度约45～50°，出露志留系下统片岩，岩质软，岩体较破碎，洞口存在顺层，稳定性较差，地表分布危岩落石。隧道出口自然坡度约10～20°。第四系覆盖层较厚，洞口围岩条件较差。隧道通过地层主要有志留系下统千枚岩、片岩，震旦系、奥陶系片岩，局部夹角闪岩，出口段约800m范围内通过第四系膨胀土、砂类土、碎石类土，整体上岩质软弱，岩体破碎,围岩条件差。隧道洞身通过1处背斜和1处次级断裂。	隧址区地下水主要为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水，深钻孔揭示局部地段存在承压水，水质良好，对钢筋混凝土无侵蚀性。隧道通过断层破碎带、褶皱核部、局部节理密集带时有发生围岩失稳、涌水突泥的可能。隧道出口段通过第四系地层，局部段落在地下水位以下，围岩条件极差，埋深浅	西山隧道地处陕西省安康市汉滨区，属于南秦岭低山峡谷区，地形起伏较大，植被茂密。高程一般 290～480m，相对高差约 200～300m，最大埋深 162m。	隧道洞身通过 1 条次级断裂，施工不当可能引起坍塌，对地表植被存在潜在影响；该隧道将产生弃渣，弃渣临时占地扰动地表，占压地表植被，弃渣处置不当将引起水土流失，并可能产生次生灾害。	对可能存在岩溶水、破碎岩体、构造裂隙水发育的工程地段及浅埋段，设计中应加强超前支护及防排水措施， 贯彻“防、排、截、堵结合，以堵为主”原则，施工中 采取超前注浆、注浆帷幕及径向注浆等措施止水，以避 免突涌水事件的发生，影响居民饮水及地表植被生长； 加强隧道排水的水处理措施，避免污染水体；隧道进口 施工扰动范围较大，施工中控制施工范围，施工结束后 及时采取植被恢复措施；弃渣先挡后弃，采用 C15 片石混凝土、M10 浆砌片石修筑挡渣墙，渣顶采取草灌绿化 措施，并做好排水设施；特长隧道，建议施工期实施全 过程监控。	洞身通过 1 处次级断裂。预测隧道单孔涌水量较小。隧道在走廊带内通过断层的沟谷内断 层两侧上下游测流无明显变化，说明这 几条断层本身的导水性较差，且隧道施 工在浅埋沟谷及断带时，采用超前导管 注浆封止水，然后施工，综合分析认为，隧道施工对地表水体及地表植物用水影响较小。

中金环境评价

5.4.8 大临工程对生态环境的影响分析

施工过程中取土场、弃渣场、施工便道及施工营地等临时工程扰动地表，给生态环境造成一定的影响。通过地表取土或弃渣，破坏地表植被和土壤物理结构，改变地形地貌以及自然景观，使部分地段植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，影响生态系统的结构和功能。取弃渣场在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、土壤结构及自然景观。

5.4.8.1 取、弃土（渣）场选址环境合理性分析

（1）取（弃）土场

项目共设置取（弃）土场 5 处，占地面积 19.7hm^2，占地类型为耕地、林地。工程取土量 102.58 万 m^3，弃土量 144.98 万 m^3。其合理性分析详见表 5.4-14。

（2）弃渣场

工程共设置弃渣场 62 处（其中，沟道型弃渣场 58 处，坡地型弃渣场 4 处），弃渣量 2234.87 万 m^3，占地面积 195.36hm^2，弃渣场占地类型以林地的面积最大，其次为耕地。经现场勘查弃渣场下游无居民房屋等敏感建筑，弃渣场的合理性详见表 5.4-15。

1）工程设置了相对集中的取弃土、弃渣场，其选址具有环境合理性。弃土、弃渣场均占用耕地取土，不完全满足水保要求。但本项目沿线地区为人工植被农田，弃土、弃渣场占用耕地均符合本工程的实际情况。

2）弃土场主要分布在沿线平原、盆地地区，该区域为传统农耕区，沿线多耕地、农田，受运距与沿线保护区的影响，弃土场选择困难，除弃于沿线取土场外，弃土多弃于沿线的低洼农地中，符合当地实际情况，弃土填平后，对弃土场清理平整，并进行复垦。

3）弃渣场主要分布于山区，沿线多重要湿地、保护区、森林公园等生态敏感区，泥石流等地质灾害区，弃渣场选择受到很大限制，且沿线山区多有人类活动，选址困难，所以弃渣场主要选择在生态敏感区外，无地质灾害的，占用了部分农田，符合当地实际情况。

4）受工程自然环境和工程特点的限制，本工程弃渣场占地类型以林地的面积最大。在弃渣前，对弃渣场内原有表土进行剥离（30cm），并采取临时措施加以保存。弃渣结束后，对弃渣场顶部进行清理平整后，将保留的原地表土壤作为覆土（如原地表表层土壤厚度不足 30cm，调入本工程其他工段弃土与当地原地表土壤混合后进行覆土）覆盖到弃渣场表层，利用当地先锋种，采用草灌结合的方式对弃渣场进行植被恢复。由于秦

中交环境科技发展有限公司

巴山区气候条件好，适合植被的生长，弃渣场在采取绿化措施之后，经过 封闭可以再很快的时候恢复植被。

5）为尽量减少扰动地表面积，尽量就近利用隧道挖方，减少取土场占地；桥梁挖基土就近弃入附近取土坑、弃土场及弃渣场中，不单独设置弃土场，满足水保要求。

6）本次未在滑坡、崩塌、泥石流等易发生重力侵蚀的区域、河道和影响行洪的区域设置弃土（渣）场，其选址具有环境合理性。

7）本次设置的取土场采取了挖掘机配自卸汽车的施工工艺，避免了大范围扒皮取土破坏地表和植被的现象，基本具有环境合理性。

8）主体设计中对拟定的取弃土渣场应尽快与地方政府签订取弃土协议，达成取弃土意向，尽快进行取弃土渣场水保责任和措施的落实，以满足水保要求。

9）在下阶段工程施工设计中，应进一步加强各标段施工单位的相互联系，对 路基、桥梁、隧道及站场工程的弃土、弃渣统筹全局考虑，进行统一调配，同时加大 局部线路和局部工点的优化设计力度，以尽可能减少弃方数量。

隧道、桥梁桩基等开挖土石方经调配利用后，最终将产生弃 2234.87 万 m^3，拟设置弃渣场 62 个，渣场容量能满足工程建设需要。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-14　取土场环境选址合理性分析

序号	行政区划	名称	位置	取土量（万 m^3）	弃土量（万 m^3）	面积（hm^2）	占地类型	恢复措施	选址和理性分析	建议
1	西安市长安区	鸣犊镇塔山村取弃土场	DK12+000 左侧 1900m	30.55	18.83	7.48	耕地	复垦	占用耕地，植被较为一般。周围下方无村庄、学校等敏感点，弃土主要用于填平取土后低洼地，选址合理。	路基取土，保留地表耕作层，平整后复垦。
2	安康市高新区	安康市高新区取弃土场	DK173+500 左侧 10000m	22.03	0.15	2.2	林地	复垦	占用林地，植被较好。周围下方无村庄、学校等敏感点，弃土主要用于填平取土后低洼地，选址合理。	弃土主要为土方，平整后复垦。
3	安康市汉滨区	斜岭沟取土场	DK180+000 右侧 5500m	50		3.34	耕地	复垦	占用耕地，植被较为一般。周围下方无村庄、学校等敏感点，弃土主要用于填平取土后低洼地，选址合理。	路基取土，保留地表耕作层，平整后复垦。
4	安康市汉滨区	庙岭村弃土场	DK168+250 右侧 1840m		63	3.34	耕地	复垦	占用耕地，植被较为一般。周围下方无村庄、学校等敏感点，弃土主要用于填平取土后低洼地，选址合理。	路基取土，保留地表耕作层，平整后复垦。
5	安康市高新区	龙骨村弃土场	DK169+700 右侧 3800m		63	3.34	林地	复垦	占用林地，植被较好。周围下方无村庄、学校等敏感点，弃土主要用于填平取土后低洼地，选址合理。	弃土主要为土方，平整后复垦。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.4-15　弃渣场环境选址合理性分析

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
1	Q1-1A	秦岭太兴山1—1A渣场	DK22+000m右侧100m坡地	18.00	9.34	林地	坡地型	坡地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
2	Q1-2	秦岭太兴山1—1渣场	DK24+000m左侧1500m朱家沟	34.40	4.67	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
3	Q1-3	秦岭太兴山1—2渣场	DK26+000m左侧2000m狮子茅蓬沟	16.00	1.40	林地	沟道型	无水沟谷，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
4	Q1-4	秦岭太兴山1—3渣场	DK27+200m左侧2500m	51.78	3.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
5	Q1-6	秦岭太兴山2—2渣场	DK29+800m右侧1300m老鸦岔	54.10	3.54	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
6	Q1-7	秦岭太兴山2—3渣场	DK30+200m右侧2400m探岔沟	19.50	2.07	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
7	Q1-9	秦岭太兴山出口工区砼场	DK42+600左侧1500m庙宇沟	69.00	4.34	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
8	Q2-2	秦丰隧	DK43+400右	56.70	3.40	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。	隧道弃渣，主要为石方，

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		道进口-2 渣场	侧 1100m 道士沟					挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
9	Q2-1A	秦丰隧道进口砰场	DK45+500 右侧 2900m 太峪河岸	14.00	2.67	林地	坡地型	坡地和河流阶地，占用旱地，挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
10	Q2-1B	秦丰隧道进口砰场	DK44+000 右侧 1100m 对门沟	14.40	1.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
11	Q2-3	秦丰隧道出口砰场	DK45+750 右侧 300m 桥沟	28.40	1.53	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
12	Q3-1	营盘隧道进口砰场	DK46+850 右侧 300m 槐树沟	51.00	2.87	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
13	Q3-3	营盘隧道斜井砰场-1	DK53+100 右侧 700m 东沟	24.70	1.67	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
14	Q3-4	营盘隧道斜井砰场-2	DK54+400 右侧 600m 石家沟	20.00	1.87	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
15	Q3-5	营盘隧道出口砰场	DK56+600 右侧 700m 竹林沟	30.30	2.67	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
16	Q4-1	药王堂隧道进口砰场	DK56+700 左侧 200m 江家沟	26.70	2.80	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
17	Q4-2	药王堂隧道出	DK60+200 左侧 1700m 韭	31.40	2.87	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		口+二道梁隧道砟场	菜沟					选址合理。	复植被。
18	Q6-1	红岩隧道砟场	DK61+500 左侧 1200m 黑沟	25.50	2.27	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
19	Q8-1	马房子隧道砟场	DK63+800 右侧 460m 井家沟	25.30	2.33	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
20	Q9-1	秦岭九天山隧道进口-1 渣场	DK65+300 右侧 350m 李家湾	3.50	1.53	林地	坡地型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
21	Q9-3	秦岭九天山隧道进口-2 渣场	DK67+100 右侧 3000m 大铜洞沟	40.30	1.87	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
22	Q9-4	秦岭九天山隧道一号斜井渣场	DK67+900 右侧 2000m 东沟	51.30	4.74	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
23	Q9-6	秦岭九天山隧道二号斜井-1 渣场	DK73+600 右侧 1200m	58.30	5.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
24	Q9-7	秦岭九天山隧道二号	DK75+800 右侧 1900m	40.80	3.80	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		斜井-2+三号斜井-1 渣场							
25	Q9-8	秦岭九天山隧道三号斜井-2 渣场	DK79+100 左侧 2000m	7.50	1.07	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
26	Q9-9	秦岭九天山隧道三号斜井-3 渣场	DK80+000 左侧 1600m	24.00	0.93	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
27	Q9-10	秦岭九天山隧道三号斜井-4+四号斜井渣场	DK82+850 左侧 2600m	70.20	4.20	林地 林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
28	Q9-12	秦岭九天山隧道出口+白家凹隧道渣场	DK86+600 右侧 900m	74.00	5.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
29	Q10-1	青山隧道进口砟场-1	DK90+450 右侧 1100m	10.80	1.20	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
30	Q11-1	青山隧道进口砟场-2	DK92+300 右侧 100m 秦家沟	29.00	2.33	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
31	Q11-2	青山隧道一号斜井-1 渣场	DK94+500 右侧 3.1km 王家湾附近沟内	27.60	2.67	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
32	Q11-3	青山隧道一号斜井-2 渣场	DK94+720 右侧 2.66km 蚂蟥沟	24.00	2.40	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
33	Q11-5	青山隧道出口渣场	DK99+700 右侧 1700m 洞沟	41.90	4.34	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
34	Q12-1	林家山隧道进口渣场	DK100+000 左侧 290m 支沟	50.51	3.34	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
35	Q12-2A	林家山隧道一号斜井-1 渣场	DK105+100 左侧 900m 桦树沟内	23.10	1.73	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
36	Q12-3A	林家山隧道一号斜井-2 渣场	DK105+400 左侧 400m 马鞍梁内	23.10	1.73	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
37	Q12-4A	林家山隧道一号斜井-3 渣场	DK105+800 左侧 600m 林家山内	23.12	1.73	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
38	Q12-8	林家山	DK111+200	31.56	3.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。	隧道弃渣，主要为石方，

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		隧道 2 号斜井-1 渣场	左侧 3100m 沟内					挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
39	Q12-7	林家山隧道 2 号斜井-2 渣场	DK109+000 左侧 2.5km 张家沟支沟内	31.55	3.00	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
40	Q12-9	H05 渣场	DK113+990 左侧 1.94km 沟内	50.90	3.34	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
41	Q13-1	枫树坡隧道进口-1 渣场	DK114+300 左侧 3000m 沟内	30.00	3.20	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
42	Q13-2	枫树坡隧道进口-2 渣场	DK111+400 右侧 4.31km 张家沟	11.60	1.67	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
43	Q14-1A	枫树坡隧道出口渣场	DK119+800 左侧 800m 瓦屋沟	41.60	3.47	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
44	Q14-1B	李家山隧道进口+出口-1 渣场	DK120+700 左侧 1600m 阴家沟内	14.80	2.93	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
45	Q13-4	李家山隧道出口-2+枫坪隧	DK122+950 左侧 760m 石灰沟内	33.60	2.80	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		道进口渣场							
46	Q14-2	枫坪隧道斜井渣场	DK123+700 右侧 2450m 双河口西侧沟内	46.50	4.07	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
47	Q15-3A	枫坪隧道出口渣场	DK130+800 右侧 5.0km 干龙沟	37.70	3.13	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
48	Q16-1A	陈家庄隧道进口渣场	DK130+800 右侧 4.5km 龙洞沟	29.10	4.40	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
49	Q17-2	陈家庄隧道出口+白杨坪隧道进口渣场	DK136+200 右侧 1.34km 高矮沟内	60.90	4.80	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
50	Q17-3	白杨坪隧道斜井渣场	DK136+600 右侧 0.97km 崖屋内	43.60	4.27	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
51	Q17-4A	白杨坪隧道出口渣场	DK140+800 右侧 1200m 的美人沟内	33.50	3.20	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
52	Q18-1A	华家山进口砟场	DK141+000 右侧 1200m 的庙沟内	43.80	3.34	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
53	Q18-2	华家山隧道一号斜井	DK144+110 左侧 705m 的中沟内	52.00	5.20	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		-1 渣场							
54	Q18-5	华家山隧道一号斜井-2+二号斜井-1 渣场	DK148+550 左侧 2140m 的七里沟内	53.00	5.27	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
55	Q19-2	华家山隧道二号斜井-2+出口-1 渣场	DK151+550 左侧 1200m 处王家湾东南测	40.30	3.20	林地 林地	沟道型 沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
56	Q18-7	华家山隧道出口-2 渣场	DK152+035 右侧 305m 沟内	25.00	2.27	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
57	Q19-3A	赵家山隧道进口渣场	DK157+200 左侧 1700m 的宋家沟内	42.60	4.80	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
58	Q19-5	赵家山隧道斜井-1 渣场	DK160+355 右侧 175m 的马家沟支沟内	30.00	3.20	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
59	Q19-6	赵家山隧道斜井-2 渣场	DK160+700 右侧 310m 的马家沟支沟内	31.90	3.47	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和水浇地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦。
60	Q20-1	赵家山隧道出	DK163+435 右侧 535m 的	42.60 37.86	6.34	林地 林地	坡地型	坡地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢

中圣环境科技发展有限公司

序号	编号	名称	位置	弃渣量（万 m^3）	占地面积（hm^2）	占地类型	地貌类型	弃渣场合理性分析	建议
		口+西山隧道进口渣场	石火沟沟口					选址合理。	复植被。
61	Q20-3	西山隧道斜井渣场	DK169+200 左侧 2000m 处柳林子村委会南侧沟内	45.10	3.20	林地	沟道型	无水沟谷，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
62	Q20-4	西山隧道出口弃渣场 1	DK169+900 左侧 1900m 处马子沟内	28.99	1.87	林地	沟道型	沟谷地，占用林地和旱地，植被较好。挡渣墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃渣，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
	合计			2234.87	195.36				

中圣环境科技发展有限公司

5.4.8.2 砂石料场选址环境生态环境影响分析

本项目砂石料一部分利用隧道弃渣，其余全部外购。根据“谁开发、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，砂石料场的水土流失责任属料场开采方，砂石料场的水土流失防治费用由购买方在付给开采方的砂石料购买费用中支付。在项目施工过程中，施工单位应注意选择有开采合法手续的砂石料场供应商，并在砂石料购买合同中明确水土流失防治责任、环保要求。

5.4.8.3 施工便道生态环境影响分析

铁路项目由于施工需要，需修建部分施工便道。施工便道的生态影响主要是通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧水土流失，影响景观。同时，施工便道的使用也会对沿线产生一定的噪声、扬尘等污染。

西康高铁全线共设置通往重点工程及大临工程的施工便道共 301.69km，其中新建干线 60km，新建引入线 107.99km，改（扩）建便道 93.81km，利用地方既有道路补偿 39.89km。运输便道按主干道、引入线分别设置。主干道按双车道标准设置；引入线按单车道泥结碎石路面（路基宽 4.5m，路面宽 3.5m），厚 18cm，200m 设置一处错车道（宽 5.5m，长 10m）；村村通道路恢复为大型工程车辆可通过的混凝土路面，混凝土路面厚度 20cm。详见表 5.4-16。

表 5.4-16　施工便道分布表

序号	行政区划	新建	改（扩）建	利用既有
		长度（km）	长度（km）	长度（km）
1	西安市灞桥区	0	0	0.6
2	西安市长安区	36.85	8	2.4
3	商洛市柞水县	20.24	12.8	5.95
4	商洛市镇安县	17.06	22.65	16.52
5	安康市旬阳县	37.21	30.09	14.3
6	安康市汉滨区	56.63	18.27	0
7	安康市高新区	0	2	0.12
合计		167.99	93.81	39.89

施工便道主要根据主体工程如隧道出入口、路基、斜井口，以及取弃土、弃渣场、及施工场地等工程位置进行设置。从工程实施、工程投资、与环境保护等的角度，施工便道采用尽量利用既有道路的原则，尽量不新建施工。所以，对施工便道的优化，主要是通过对其他工程措施位置的调整，以及尽量使用既有道路，减少新建施工道路，以减少施工道路对环境的影响。

2、秦巴山区经济较落后，路网稀疏，主要分布在沟谷等低海拔人类活动较多的地

由金证科技发展有限公司

区。设计中通过综合、工程设计、工程投资、与环境保护等因素，结合当地实际情况和工程情况，优化控制工程措施高程，降低施工便道的海拔高度，以最大化的利用给地区既有的道路，减小对秦巴山区生态环境的扰动；根据当地与工程实际情况，选择可达性较好的地段集中堆放隧道弃渣，以减少新建道路长度，降低对生态的影响。

3、施工便道主要是利用当地既有国道、省道、县、镇、村级公路等，无新建施工道路，有部分整修便道，对当地环境影响很小，并能对沿线交通状况的改善有一定的帮助。

4、施工便道的影响表现为施工期对各类土地类型的压占，从而影响不同的植被类型。便道在设置中要避免占用基本农田、公益林等敏感性的区域，严格规定便道设置范围，避免施工车辆随意行驶，施工期的不利影响可以被环境所接受。对于施工便道，在工程结束后应视具体情况进行处理：一种情况可交给地方政府公路管理部门进行养护，作为镇级、村级公路使用；另一种情况就是施工结束后无法继续使用的施工便道，必须进行生态恢复，采取植树、种草等措施减少水土流失。另外，施工便道的修建可以和秦岭山区安康正在建设的农村路结合起来，利用农村道路的建设进行建设，待工程结束后还地方一条较高质量的乡村道路。

5.4.8.4 施工营地生态环境影响分析

铁路项目路基、桥梁、隧道等工程施工时需要设置临时施工营地，对于施工人员也要设置相应的生活区。施工生产生活区对生态环境的影响主要通过占地、机械碾压及人员活动等，破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围与场地规模、人员数量、活动范围及施工时间长短有密切关系。

为了降低施工场地等对沿线生态环境的影响，尤其是秦岭、大巴山山区的原有生态环境的扰动和破坏，大型临时工程设施在设计时尽量避免占用原生林地，并采用紧凑型的设计以尽量减少占地，降低扰动面积。

1、填料在使用过程中对时间和运输距离有要求，所以填料拌合站需设置在改良土填方地段路基旁。通过对填料拌合站技术经济供应半径优化（15～20km），节约工程投资和减少耕地占用量，本线共设置 5 处填料拌和站，占用的均为旱地，均位于平原地区，远离保护区。

2、全线共设置混凝土搅拌站 29 处，设置时以综合考虑工程、投资、环境等因素，采用紧凑设置，尽量与其他施工场地合并使用，以减少扰动面积。同时，混凝土搅拌站与工程结合较为紧密，需要就近布设，对其的优化还以从优化其他工程考虑。

中公环境科技发展有限公司

3、全线共设置制存梁场 2 处，占地类型的为旱地为主。施工场地应尽量设置在永久占地、地表植被较差、闲置地范围内，尽量少占用林地、耕地。加强临时占地的生态恢复和复垦；注意占用耕地的临时便道、施工营地等 临时工程表土剥离堆放，设置临时防护和复垦。

施工生产生活区占地属于短期的占用，在设置中要避免占用基本农田、公益林等敏感性的区域。在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。建设施工过程中施工营地等生活区尽量租用沿线村庄的空闲房屋。同时加强施工期间的环保宣传工作，并对营地生活区的生活污水和垃圾进行妥善处理。

5.4.9 主体及临时工程生态保护防护措施与建议

5.4.9.1 主体工程防护措施

1、路基防护工程

为了减少路基填筑和路堑开挖造成的水土流失，保证路基工程本身的安全，工程对路基及路基两侧采取了挡土墙、坡面防护和路基排水工程的设计等特殊路基防护措施，包括路堤边坡防护坡面采用混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽的混合料防护，设带排水槽的拱型骨架护坡，然后在骨架内液压喷播植草并栽种紫穗槐或填混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽的混合料防护。

路堑边坡防护采取 0.3m 厚 M10 浆砌片石护脚（高度 1.5m）。护脚以上坡面采用穴植容器灌木苗，和设带排水槽的拱型骨架护坡，骨架内穴植容器灌木苗防护。

路基两侧植物防护措施，在结合沿线气候、土壤、水分等立地条件的基础上，对全线铁路用地范围内路基两侧可绿化地段根据“宜乔则乔，宜灌则灌”的原则进行绿化，绿化与周边生态功能、动植物生境、景观相协调，无绿化空间的路段不采取绿化防护措施。

铁路填方路基施工时，由于表层土壤达不到工程设计中路基填料的要求，必须先剥离表层土壤。表层土壤一般厚度在 30cm 左右，其腐殖质含量高，土壤肥力、质地和土壤结构好，适宜植被生长，可以作为铁路沿线、路基两侧和取弃土渣场绿化的表土改造。对路基两侧永久用地范围内进行绿化以补偿植被及景观损失，同时保水保土。

2、站场防护工程

为了美化环境，改善站区生态环境质量，以站区为主体对站场永久用地进行绿化，对各站台前后、建筑物周边和其它可集中绿化的空地绿化，绿化面积按站场永久占地面积的 20%考虑，采用乔木、灌木、草坪和花卉相结合的方式进行布置，绿化配比按乔木

中交环境科技发展有限公司

20%，灌木 30%，草 35%，花 15%进行设计。

全线站场设计各站设置1～2处临时堆土场。将剥离表土集中堆放在临时堆土场内，人工拍实，并在堆体周边外坡脚采用草袋垒起挡土墙作为临时防护，其它裸露面用篷布覆盖。堆土外围开挖临时排水沟，排水沟出口处修建临时沉沙池，并与周边排水系统衔接。

3、桥涵防护工程

桥涵设计洪水频率按桥梁 1/100，涵洞 1/100 设计。全线跨河桥梁众多，根据工程的实际情况，需要在河中设一定的水中墩。对于水中基础根据其河道、水深、流速及场地等情况采取相应的草袋围堰和钢板桩围堰筑岛施工，施工期应尽量安排在枯水季节。施工尽量不压缩河道，以使水流在较自然的状态下通过桥涵；与道路交叉时，采用立体交叉。在农田密集区设置农耕通道。桥梁台尾两侧接路基排水系统，顺接至自然沟心，采用 M10 浆砌片石铺砌。

对个别地段因设置桥墩可能加剧河道冲刷的，采取加固堤岸及浆砌片石护岸工程措施，避免河水、洪水冲刷。桥涵基础挖方尽量利用，若无法利用时，选择弃土场集中弃土，以减少水土流失。

项目主要采用围堰在河流中筑岛后，施工均在筑成的岛上进行，所有基础开挖产生的废渣、废水通过筑岛运送到岸上，不排入河流中，对河水水质不产生大的影响。同时在施工完成后，及时拆除围堰，所有围堰设施均应运到制定的就近弃渣场存放，不得弃置在河流中，也不得任其随水流流入下游河道。

跨河主墩基础，避开汛期采用筑岛或围堰施工，施工结束后均考虑完全进行清除，以保证水流畅通。

为尽量避免桥梁钻孔泥浆污染沿线河流水质，跨河桥梁钻孔桩基础施工时一般选择枯水季节施工，并在钢护桶内安装泥浆泵，将钻孔泥浆提升至两端陆地临时工地，在钻孔桩基础施工时产生的泥浆需要设置临时处理，以减少施工过程中的水土流失。

桥墩基础施工过程中钻孔、清孔时采用泥浆车集中外运至指定地点。泥浆池、沉淀池开挖土方堆积放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。桥梁基础开挖土方在雨季易发生水土流失，须采取临时挡护措施，在施工过程中防治水土流失。

4、隧道防护工程

重点隧道尤其是位于保护区段的隧道施工中，加强超前地质预报，采用灌浆、复合

中生环境科技发展有限公司

衬砌等工程措施，防治地下水流失。并对保护区段及敏感区段的特长隧道实施建设期全过程环境监控，并计列相关费用。为减少占地和植被破坏，隧道遵循早进晚出、洞口边仰坡减少地面开挖面积的原则，并对坡面予以防护或喷播草籽绿化。隧道出渣满足《铁路混凝土与砌体工程施工及验收规范》要求者尽量选作建筑材料，遵循移挖作填原则，对不符合填筑要求的尽量改良利用，减少弃渣数量。隧道施工产生的高浊度废水经处理后利用或达标排放，避免污染水体。

隧道弃渣沿较开阔沟谷一侧堆砌时，须留出水路，坡脚设混凝土或浆砌片石挡墙防护，挡墙高度按高于 50 年洪水位设计；压沟满铺堆砌时，坡脚须分级挡护，渣顶根据流量设完善的引排水沟槽系统；对泥石流粒径较大的沟谷避免压沟弃渣，而对粒径较小的沟谷考虑压沟弃渣；实在难以就近处理的可考虑远运至合适的弃渣场地。

5.4.9.2 取、弃土（渣）场防护措施

取土场在开挖取土时应尽量避免扩大扰动区域面积，留出取土坑出入车道，车道留在面向施工区的一侧。取土场回填土方应层层回填，逐层夯实。取土场取土前，将表层 30cm 熟土铲起后，集中堆放在取土场范围内，堆放采取临时挡护措施，取土完成后将表土回填、平整，以利于复垦。

本着“先挡后弃”和“随弃随挡”的原则，对弃土弃渣场采取片石混凝土与浆砌片石重力式挡土墙防护。为减小主动土压力，本次重力式挡墙均采用仰斜式。设计时，挡墙高度多在 4～6m，渣堆坡脚采用挡墙挡护，基础埋深不小于 2.0m。墙身地面以下部分做成台阶状，以增加墙体的稳定性，基底做成逆坡，以增加墙底的抗倾覆能力。弃土渣场弃土、弃渣前将地表 30cm 熟土铲起，集中堆放在弃土、弃渣场范围内，不新增占地，堆土采用临时挡护措施。弃土、弃渣工程完工后，平整土体和渣体，覆盖剥离的表土（如原地表表土不足 30cm，调入其他段弃土，与原地表表土混合后覆土），以利于土地植被恢复，山区渣场的后期植被恢复应通过种植先锋种和草灌、封山，实现植被自然恢复。

5.4.9.3 施工便道防护措施

施工便道使用完毕后，根据实际情况予以恢复，施工便道多结合当地实际情况，留作地方或作为维修便道。主要措施包括，充分利用即有道路，与乡村道路，进站道路结合设置，减少开挖量；在便道修建过程中，根据地形，应加强挡护措施，防止施工期间产生的水土流失；尽量设置在铁路征地范围内；及时清理产生的废弃土石方必须及时清除，运至弃土场统一处置。施工结束后，应及时和当地有关部门协调，尽量使施工便道为当地利用，对不能被利用的便道，应根据实际情况采取清理平整的土地整治措施，撒

中交环境科技发展有限公司

草籽的绿化防护措施。

5.4.9.4 施工营地防护措施

施工营地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量设置在永久占地、地表植被较差、闲置地范围内，尽量少占用林地、耕地。明确设定施工营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工营地的环境保护责任。施工结束后，对施工中修建的临时措施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工营地地表垃圾，并进行整理。施工营地应加强临时占地的生态恢复，注意占用耕地的施工营地临时工程表土剥离堆放，设置临时防护和绿化。

5.4.9.5 其它预防保护措施

1、本项目路基、站场和桥梁等主体工程将不可避免地占用基本农田，依据《中华人民共和国土地管理法》和《基本农田保护条例》有关规定，建设单位将履行办理农用地转用审批手续、缴纳耕地开垦费、基本农田耕作层处置、支付补偿费用。

2、建议设计部门下一步勘测、设计工作中，应加强与地方的联系，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

3、临时用地优先考虑永临结合，尽量利用站区范围内的永久征地和城乡建设用地，减少新占地，避免破坏耕地。临时占地在施工结束后，尽快进行复耕、绿化工作，恢复其原生功能。

4、施工期间加强管理，建设工程施工现场用地的周边应当进行围挡，避免施工场地暴露在可视范围内，将工程对周围的景观影响降至最低。工程所开挖土石方及建筑物拆迁垃圾尽量做到随挖随清，及时外运，清运应采取洒水等降尘措施，对于临时堆放不能及时清运的弃渣、弃土和建筑垃圾，雨季时应采用蓬布或土工布进行覆盖，以免造成水土流失。建设工程施工现场应当有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，及时清运施工过程中及施工人员生活垃圾，减少扬尘污染。施工现场主要道路须进行硬化处理，保护好施工现场的路面，应定期洒水，防止扬尘随风飞扬，对居民出行产生不利影响。

5、陡坡路堤及深路堑路基地段，合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，不能避免时，保证施工期间排水畅通，不出现积水浸泡工作面的现象。如防护不能紧跟开挖完成时，应对采取覆盖等防护措施。桥涵挖基土尽量用作工程填料，避免弃置河道，施工完毕后及时清理施工场地。

中生环境科技发展有限公司

6、运输车辆行驶线路应从环保的角度出发，充分考虑对城乡交通的影响，在指定的路线上运输，不得随意越限行驶。运输车辆不得超重装载，渣土装载不得超过槽帮上缘，并覆盖密实，确保出入车辆不带泥，沿途不得泄露遗撒、尘土飞扬。

7、建设单位在工程招标中，应将有关生态环境保护的内容列入标书，加强施工人员对农、林、水体的保护意识，同时明确施工单位施工期环境保护的责任和义务，加强环保工程的监督和约束。工程正式开工前，建设单位应聘请有关环保专家，对建设单位及施工单位相关人员进行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等有关环保法律、法规及相关环保知识的岗前培训，加强施工人员的环境意识，规范施工行为，从而减少工程施工中对沿线生态环境影响。

8、加大对荒地等后备土地资源的开发，并通过调整农业结构，发展林、牧、渔、副业等方式，以提高土地的利用率和产出，以保证农业和林业生产的可持续发展。在城市建设中应切实落实有关政策，对被搬迁居民在落实各项补偿措施及健全社会保障制度的情况下，还应加强工作技能培训，并为其就业创造条件。

9、在经过的保护区段注意降噪减振，可以通过禁止鸣笛、减速等措施降低对保护 内生物的影响程度。

5.5 运营期生态环境影响评价

5.5.1 区域生态功能的影响

根据《陕西省生态功能区划》，工程穿越渭河谷地农业生态区和秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区。

主要生态服务功能：水源涵养、生物多样性维护、土壤保持。项目建设对区域生态功能的影响分析如下：

5.5.1.1 生物多样性的影响分析

项目永久占地面积 263.03hm^2，仅占评价区面积的的 2.15%。项目占地类型主要为耕地和林地等。据 5.4.3 节分析，项目占地对评价区植物种群及多样性影响程度有限，项目不剥离、不压占国家三级保护植物领春木（Euptelea pleiosperma）和国家二级保护植物水曲柳（*Fraxinus mandshurica*），对其影响小。

据 5.4.5 节分析，项目对陆生动物的影响是局部的，不会造成评价区动物物种的消失，对评价区陆生动物多样性影响不大。

综上所述，评价认为项目建设对区域生物多样性的影响不大。

中交环境科技发展有限公司

5.5.1.2 土壤保持的影响分析

⑴ 对土壤保持量的影响

草地、林地土壤保持效益是通过地表侵蚀程度表现出来的，采用公式如下：

$$V=F•S$$

式中：V—侵蚀量，t/a；

F—侵蚀模数，$t/km^2.a$，根据项目水土保持报告，评价取 $1000t/km^2.a$；

S—侵蚀面积，km^2，评价取 $2.63km^2$。

在不采取措施情况下，项目建设将减少土壤保持量 2630t/a。

⑵ 对土壤保持肥力影响

伴随水土流失土壤中氮磷钾等肥力也会损失，土壤保持肥力影响可以通过下式计算：

$$Vi= Q×Bi$$

式中：Vi—土壤营养元素的损失量，t；

Q—水土流失量，根据水土保持报告，评价取 16.39 万 t；

Bi—第 I 养分在土壤中的含量，%；

土壤中氮、磷、钾含量分别取 0.4%、0.12%、1.5%，根据计算将减少土壤保持肥力约 3728t。

综上所述，虽然项目建设使区域生态功能有所下降，但在严格落实生态保护措施和水土保持措施后，项目建设的生态环境影响可得到有效控制，不会影响区域主导生态功能。总体看，工程对区域生态功能的影响可以接受。

5.5.2 植被影响

铁路建设对野生植物的影响较多的发生在施工期，营运期较少。铁路沿线地质岩性复杂，隧道比例很大，部分隧道可能存在漏水现象，根据对同一地区已经修建的铁路和公路隧道的植被调查发现，局部隧道漏水对其上部地表的植被基本无影响。项目运营不会造成某种植被在评价范围大量减少。因此，运营期对沿线植物区系、物种组成的影响甚微，也不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。在施工后期及运营期的植被恢复过程中，应以乡土植物为主，慎重引进外来绿化物种，避免因引进新物种而产生外来物种入侵现象。

5.5.3 动物影响

工程主要采用桥梁与隧道的形式，对爬行类动物栖息生境分割较小，爬行类动物可

中交环境科技发展有限公司

以从桥梁下方通道往返于铁路两侧，铁路营运过程中对两栖类动物几乎无影响。

工程主要以桥梁及隧道的形式通过野生动物分布区，桥梁下方为野生动物的通道，运营初期大型兽类对铁路高桥可能会有陌生感，不敢穿越通道，对动物的迁徙、觅食可能有一定的影响，随着对桥梁通道的熟悉，野生动物会逐渐适应并利用通道。列车运行产生的噪声和灯光会对线路两侧野生动物的正常活动产生干扰，迫使一些动物短期内对铁路产生回避。类比已建成的西成高铁，同样穿越了大熊猫、羚牛动重点保护野生动物的栖息地，运营以来，未见对保护动物不利影响的相关报道。

动物通道主要针对大型兽类而设置，铁路主要以隧道和桥梁形式为主，桥梁下方即为野生动物的天然通道，对动物的迁移及活动不会造成空间上阻隔，主要加强施工期的管理、隧道口的保护措施及植被恢复，就能保证野生动物的生境不被阻隔。

下阶段设计过程中要根据野生动物分布、活动和线路实际情况灵活设计，做到既要满足于野生动物的需要，同时要符合工程设计要求，确保车辆行驶和野生动物的“双安全”。对于工程穿越的自然保护区等生态敏感区，除应落实各项施工及运营期保护措施外，还应从野生动物栖息建设及保护区生态环境角度出发，给予食物诱导、营建绿化带、人工栽竹等方面的生态补偿，以提高野生动物的适应性及降低火车运营时的灯光及噪声对野生动物的不利影响。

5.5.4 景观生态环境影响

（1）主体工程对自然景观生态环境的切割影响

铁路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割山坡、森林，与绿色的背景呈现出明显的人工印记。受拟建铁路建设影响的主要景观类型主要是自然景观，其敏感性较高，阈值较低，铁路路基工程对其切割影响较为显著。

对于分布于铁路两侧的村庄，拟建铁路以路基或桥梁形式介于村庄之间，不可避免的隔断了村庄之间的视线，形成阻断影响。桥梁分布路段附近主要为农田村庄及山谷，桥梁工程占地、对地表的开挖影响较小，并且本线设计技术标准较高，桥梁基本采用箱梁，高标准、现代化的桥梁工程将对沿线景观起到促进作用。

（2）取、弃土（渣）场对景观生态环境的影响

全线工程土石方较大，将不可避免地在线路两侧一定范围内设置取弃土场。取弃土场的土壤大多较为贫瘠、保水保肥能力较差，植被完全恢复需要较长时间。因此，在营运近期，取弃土场与周围景观生态环境在色彩、形态、质感等方面相差较大，对视线冲

中交环境科技发展有限公司

击较大。

景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越强烈。为减缓营运期取弃土场对沿线景观的影响，取弃土场的选址应设置在铁路近景带以外。为降低弃土（渣）场与视点之间的相对坡度，可选择铁路两侧的自然冲沟作为弃土（渣）场，用弃渣来填平冲沟，降低冲沟对视觉的冲击，同时降低弃土场对周围环境景观的影响。

（3）铁路构筑物对景观生态环境的影响

拟建铁路建成后，铁路路线、桥梁、隧道、等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。高大的路基阻挡了沿线居民的视野，体量庞大的现代化桥梁占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或城市或山峦空间轮廓线。建议在下阶段设计中，研究铁路桥梁、隧道洞口周围的景观环境现状，开展景观设计，使这些构筑物与周围环境相协调。

5.5.5 铁路阻隔环境影响分析

（1）对野生动物的影响分析

铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通以及水流可能产生阻隔影响。工程沿线现状生态系统为森林生态系统和农田生态系统为主，且线路形式以隧道为主，故对野生动物阻隔的影响较小。经收集资料、调研、现场调查观测，工程评价范围内的主要野生动物类型多为北方地区常见种群。从工程设计的桥梁、涵洞分布及数量衡量，其可以作为陆域野生动物穿越铁路的有效通道，对现有野生动物的生存环境基本不构成威胁。

（2）对居民交通及日常耕作的影响分析

本工程实施后，沿线穿越村庄地区，势必造成切割村庄、耕地的现象，给村民出行、耕作带来不便。本线为全立交设计，线路跨越既有道路或规划道路均设置桥梁通过。全线特大、大中桥梁长度约占线路长度的 11.96%，不会影响线路两侧居民通道，可将铁路阻隔影响减小到最低。

（3）工程对地表径流的阻隔影响分析

路基工程必然切断原有的地表径流途径，改变地表径流条件，若处理不恰当则可能产生单面雍水。本工程全线特大、大中桥梁长度约占线路长度的 11.96%，桥涵的设置可以保证地表径流的畅通，将阻隔影响降低到最小。

中交环境科技发展有限公司

5.6 生态环境保护措施

5.6.1 生态环境保护与恢复目标

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》的规定，为保证建设项目可持续发展和促进区域的可持续发展，项目不仅应保护和恢复影响的生态系统及其环境功能，而且需要采取改善区域生态环境、保护生态系统的措施，如水土保持、土地资源保护和利用措施等。总之，生态保护、恢复及补偿的原则是：因地制宜、防治结合、工程措施与植物措施相结合。

据《土地复垦技术标准》、《开发建设项目水土流失防治标准》、《陕西省水土保持条例》等技术文件，确定生态保护目标见表 5.6-1。

表 5.6-1　项目生态恢复目标一览表

项目	指标	生态恢复目标值
1	扰动土地整治率	95%
2	水土流失总治理度	97%
3	土壤流失控制比	1.0
4	拦渣率	91%
5	林草植被恢复率	99%
6	林草覆盖率	27%

5.6.2 生态系统恢复措施

铁路建设对生态系统的影响分为永久性和暂时性两种，永久性占地的影响是不可逆的，临时性占地的影响可以通过工程措施和管理减小到最小。因此铁路建设在合理选线的基础上，生态恢复的重点是临时性用地。

（1）根据《中华人民共和国森林保护法》第十九条规定，禁止在林区采石，采砂和采土。项目经过林地应划定一定的施工范围，将砍伐林木降至最小，在林区施工时，特别是天保林区，注意森林防火。

（2）施工期临时用地尽量选择在铁路征地范围内，凡因铁路施工破环植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后整治利用，恢复植被或造田还耕。

（3）施工过程中，与当地土地管理部门协商，将弃土场与农业开发规划设计和农田基本建设相结合，工程结束后及时进行平整复垦或绿化造地。

（4）弃土堆放坡度应考虑到不同材料的稳定因素。复原措施应进行渣体夯实和稳固，上覆熟土复耕或栽植先锋物种绿化。

（5）施工结束后，除部分施工便道交付当地使用之外，其余施工便道应及时进行清理平整及恢复工作。

中交环境科技发展有限公司

（6）在取、弃土（渣）场服务期满后，应采取相应的工程或植物措施，绿化可采取先植草，并适当加大播种量和种植密度，以促进场面尽快提高植被覆盖，减少雨水直接冲刷造成的水土流失的影响。

（7）保证主体工程完成后生态恢复费用的落实。同时，铁路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查，发现问题应及时解决，以保证防护设施的防护功能。

总之，为了减少对生态系统的扰动和破坏，应不断对工程设计进行优化，合理占用土地，减少林地特别是生产力水平高、生物量大的原生林地的占用；为了使受到工程扰动的生态系统尽快恢复，施工过程后期，应尽快采取措施对临时用地及永久用地内的可绿化地段进行复垦绿化，恢复原有土地功能，恢复其土地生产力，增强生态系统的稳定性。

5.6.3 野生植物的保护措施

（1）减少林木的砍伐，对占地范围内的幼树、灌木和有潜在价值的经济林木有条件情况下进行移植；

（2）各阶段线路优化过程中，一定要重视环境保护，尽可能避让古树名木，减少林地占用面积、减少植被占压；

（3）采取围栏等措施限定工程占用与扰动范围，做好施工组织，尽量使用既有场地 或永久用地作为临时工程用地，减少植被破坏；

（4）工程施工前聘请专业人员辨识受保护植物，对受保护植物采取移栽措施；教育施 工人员参与保护野生动植物，制作重点保护野生植物图片与宣传册，宣传野生植物保护知识，避免人为破坏；

（5）对可能涌水影响上部地表植被的隧道采取以堵为主的技术措施，减少隧道涌水，避免隧道上方植被因地表水疏干而受到影响；

（6）加强对永久用地和临时用地熟化土层的保存，工程结束后用于弃渣场覆土绿化。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害；

（7）根据国家、陕西省天然林保护管理的规定，勘查、和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经相应林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的

中交环境科技发展有限公司

林木损失进行补偿，并在林业主管部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

5.6.4 野生动物保护措施

（1）设计中，在有条件且海拔较高的隧道洞口设置缓冲结构，以防止运营期野生动物跌落到铁路上，同时大大减小了列车运行出入隧道噪声对野生动物的影响。评价建议在沿线秦岭山区隧道洞口及两侧设置围网，有缓坡地形条件隧道出入口端设置只出不进的单向安全门。

（2）对山区隧道洞口仰坡选用先锋种进行生态恢复，有利于野生动物对环境的适应，同时降低夜间列车运营灯光及噪声对野生动物的不利影响。

（3）宣传野生动物保护法律法规，提高施工人员的保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家重点保护动物。

（4）注意工程施工时段和方式，减小隧道洞口施工爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，休息是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山放炮等。

（5）施工期施工单位应加强施工组织和施工管理，选择低排量环保型的运输机械，加强施工机械的检修和保养，避免施工运输中跑冒滴漏等对沿线野生动物栖息地环境的不利影响。

（6）对重点保护动物可能出没的区域设置警示标语牌，宣传提醒施工人员加强对野 生动物的保护。

（7）施工单位配合野生动物保护单位制定灾年应急方案，在雪灾、冻灾时期，对迁移到铁路两侧区域内的野生动物投放食物等予以援助。

（8）对跨河大桥建设过程中的施工工艺进一步优化，尤其是涉水作业环节，减小对水生动物的扰动。

（9）根据水体类别要求，对施工污水进行处理达标后排放或循环利用于施工场地，避免水质污染影响鱼类正常生活及重点野生动物生态用水。禁止施工单位向河流水体中倾倒废油、废渣等污染物质，禁止在河中清洗可能产生油污的机械设备和车辆。

（10）在工程的建设期及运营期的 5～7 年应对沿线野生动物进行系统的监测，下阶段建设单位应委托相关单位或专业人员制定完善的具体监测计划并予以实施。

中圣环境科技发展有限公司

（11）对于工程穿越的自然保护区等生态敏感区，除应落实各项施工及运营期保护措施外，还应从野生动物栖息建设及保护区生态环境角度出发，给予食物诱导、营建绿化带、人工栽竹等方面的生态补偿，以提高野生动物的适应性及降低火车运营时的灯光及噪声对野生动物的不利影响，设计中计列生态补偿费。

（12）设置动物通道

野生动物通道是道路交通建设中专门为野生动物迁移（徙）而设置的通道，其主要功能是使野生动物能够安全穿越道路，从而保障动物的自然迁徙（移）并降低道路致死率。该目标实现以后，无论是动物个体还是它们所在的种群都会从中受益，其基本的生物需求——如觅食、寻偶、交配，以及幼体的扩散和寻找新的栖息地等都将获得满足。

野生动物通道从形式上可以分为三种，即上跨式通道、下穿式通道和缓坡通道。上跨式通道主要是以搭建“过街天桥”的形式修建，使野生动物从道路上方通过；下穿式通道则是在道路下方修建桥梁，让野生动物从道路下方通过，主要形式有高架桥、涵洞、涵管、地道等；缓坡通道是通过改造路基，降低道路路基两侧的坡度，使野生动物经过路面穿越道路的一种通道形式。

野生动物通道按照大小可分为大通道和小通道两大类。当野生动物通道直径或高度小于 1.5m 时，将其划分为小通道。小通道主要是为两栖类、爬行类等小型动物设计的；当野生动物通道直径或高度大于 1.5m 时，则划分为大通道。大通道主要是为大型哺乳动物和其它类群动物设计的。

本工程建设主要以桥梁和隧道为主，隧道工程上方可作为野生动物通行的天然通道，桥梁工程下方可做为野生动物通行的通道，因此，本工程隧道、桥梁等工程可满足野生动物通道需求。

（13）防护网

在工程线路的隧道进出口上方及两侧设置围网，防止野生动物通过隧道顶部时，跌落摔伤或误入隧道内造成伤害。建立围网是必要的，通常为 2.0～2.4m 高的金属围栏，建立围网可以有效降低动物因交通造成的死亡率。

（14）野生动物保护宣传牌

做好野生动物保护宣传、教育工作，在工程线路野生动物经常活动路段牛背梁、柞水、镇安等施工区域设置如“保护野生动物、严禁猎捕猎杀野生动物”等保护宣传牌，最大程度保护沿线野生动物资源。

（15）开展野生动物监测活动

中生环境科技发展有限公司

施工期和运营期开展以野生动物活动规律调查为主要内容的生态监测工作。

5.6.5 景观环境减缓措施

（1）路基工程

优化选线方案。对于不能调整的路段，设计中应考虑与周围连绵起伏的山脉以及山体植被的层次感相协调，对边坡坡顶进行圆弧削坡，使其与山体形成自然过渡，避免生硬的一刀切的边坡形式，车站等建筑物的设计应注意与周边环境和民族风格的协调，避免突兀的感觉。重视绿化美化设计，使之与周围景观相容，站区以“多绿化、少硬化”为原则，乔灌花草结合进行绿化美化，路基地段针对不同的边坡坡率、当地气候和地质条件，选择能适应当地自然条件的粗放型草灌植物，恢复开挖边坡的绿化，减少后期的养护。在铁路路基两侧有层次、按比例地种植适合当地生长的各类植物，形成绿色通道，以缝合路基工程画出的疤痕。

（2）桥梁工程

桥梁对景观的切割影响是无法避免的，但可以在桥梁设计方面进一步注重对景观的设计，包括结构、色彩等方面的设计，增加桥梁自身的景观效应，减小与周围的景观产生强烈的对比冲突，弱化阻隔效应。建议对位于景观敏感地段的桥梁工程应结合区域性特点、民族特色及与周围环境景观尺度的和谐进行专门的景观设计，梁部采用外形简洁、底面平整光洁、线条流畅的截面，桥梁墩形的选择遵从结构受力合理、外形美观、梁墩协调配合、与周围环境和谐的原则，从而设计出简洁、明快、通透而富有美感的桥梁结构，同时还应对桥两侧的引道及桥头绿地进行景观生态设计，加强桥梁锥体、护坡的绿化，为桥体自然地融入周围环境设置空间过渡带。

（3）隧道工程

为了最大限度的保护原有地形地貌和生态环境，建议隧道设计“早进晚出”，同时注意进出口洞门型式的设计，洞口边仰坡应视地质情况尽量采用植物措施进行坡面防护，并在隧道和路基、桥梁的连接处设置空间过渡带，进行绿化和景观生态设计，使隧道洞口自然地融入周围环境，减少视觉冲突。

（4）临时工程

取弃土场、砂石料场、施工便道、施工营地和场地等设计应合理、有序，不应面积过大，以减少影响范围。施工场地及施工便道应统一规划，各种机械设备和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地貌和植被不受破坏，为避免断景可绕行或加长施工道路。取弃土场、砂石料场、施工便道、施工营地和场地等的恢

中交环境科技发展有限公司

复原则以达到和周边自然环境的协调、和谐为基本，以减小或消除对景观的视觉污染为依据。取弃土场、砂石料场在使用结束时应马上进行平整，并根据周边环境决定采取以生物措施或自然恢复为主的防治措施，以补平“疮疤”。在施工期结束后，除了铁路维护必需的施工便道，应对那些造成断景或废弃的便道采取恢复措施，特别是在植被覆盖区要进行植被恢复，进行换填土壤，种植草种或草皮结合自然恢复，减小对景观的影响。施工营地和场地使用结束后，应对场地进行及时清理，清除油渍和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被。

（5）敏感路段

线路穿越的自然保护区、地质公园等是沿线自然景观较好的区段，工程的建设及运营会对其自然景观产生一定影响，在工程采取景观设计、绿化恢复及迹地整治后，将减弱工程对其景观的影响。

5.6.6 铁路阻隔的减缓措施

对既有形成径流通路的地方，工程中结合现场调查情况，分别以采取设置桥梁或涵洞的措施保证其既有径流通道的连通性。

正线新建桥梁。涵洞的设计流量均按 1/100 频率设计。对于没有形成径流通路，地面漫流的路段，在线路两侧分别平行于铁路方向设置排水沟，并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处，以此形成两侧的漫流通路，保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。

排水沟设置原则：排水沟的设计要因地制直。经济适用，尽量选择在地形。地质较好的地段通过，以节约加固工程投资。排水沟的出水口引接至天然沟河，不应直接使水漫流或直接流入农田，损害农业生产。

以上措施能够满足沿线居民农业生产、运输、生活等的需要，满足动物活动和通行，满足水流畅通。

5.6.7 生态环境保护投资估算

5.6.7.1 工程费用

表 5.6-2 生态投资投资估算一览表

序号	设施类型	单价	数量	造价估算	备注
1	围网	5 万元/处	38 处	190 万元	设置在隧道出入口端
2	警示标志	0.2 万元/个	50 个	10 万元	设置在工程沿线主要施工区
合计				200 万元	

5.6.7.2 野生动物监测费用

施工期野生动物活动规律及施工干扰影响监测与评估，每年 10 万元，共计 50 万元。

中交环境科技发展有限公司

5.7 牛背梁国家级自然保护区环境影响评价

5.7.1 自然保护区概况

（1）地理位置

陕西牛背梁国家级自然保护区位于秦岭东段，陕西省长安、柞水、宁陕三县交界处。东西长 28km，南北宽 15km，总面积 16520hm^2，沿秦岭山脚呈东西狭长分布，东部及南部与柞水县老林乡、太和乡集体林和个人柴山接壤，西部与省宁东林业局沙沟林场接壤，北部与长安县南五台林场合沣峪林场，以及喂子坪乡鸡窝子村和石砭峪乡罗汉坪村集体林相邻，地理坐标为：东经 108°45′-109°03′，北纬 33°47′-33°55′。

（2）建设概况及性质

陕西牛背梁国家级自然保护区位于秦岭保护区群最东段，横跨秦岭主脊南北坡，总面积 16418hm^2，地处陕西省柞水县、宁陕县和西安市长安区三县（区）交界处，是我国南北气候交替、秦岭东段生物多样性最为丰富、森林生态系统较为完整的区域，是西安市重要水源涵养林区和关中地区的绿色屏障。1988 年 3 月被批准为国家级自然保护区，1997 年 5 月成立管理局。它是我国唯一以保护羚牛及其栖息地为主要对象的野生动物类型国家级自然保护区。保护区内生物多样性丰富，被誉为秦岭东部野生动植物物种天然基因库。

（3）功能区划

保护区总面积 16418hm^2，保护区功能区划为核心区、缓冲区和实验区，其中核心区面积 5725hm^2，占保护区总面积的 34.9%；缓冲区面积 4119hm^2，占保护区总面积的 25.1%；实验区面积 6574hm^2，占保护区总面积的 40.0%。

（4）保护对象

牛背梁国家级自然保护区属于野生动物类别保护区，是以保护国家Ⅰ级保护动物羚牛及其栖息地为主的国家级自然保护区。

评价区内羚牛的活动海拔范围在 2200-2400m 之间，占整个评价区面积的 51.25%。羚牛于每年 7-8 月进入交配季节。羚牛的孕期约 9 个月，一般在翌年 3-5 月产仔，每胎一头。通过保护区的建立，不论是整个牛背梁保护区辖区，还是光头山局部地区，或是保护区东部地区，羚牛种群数量均呈现出稳步增长的态势，羚牛年均增长率均在逐年上升，增长比较同步。

其次，评价区内还有国家 II 重点保护野生动物 7 种，分别是红腹角雉、勺鸡、赤腹

中交环境科技发展有限公司

鹰、松雀鹰、灰林鸮、雕鸮、斑头鸺鹠和红隼；国家 II 级重点保护野生植物 1 种，为水曲柳（Fraxinus mandschurica）。

（5）地质地貌

陕西牛背梁国家级自然保护区在地质上处于华北、扬子两大陆块之间，晋宁期属于塔里木—华北板块南部边缘带的北祁连—北秦岭裂陷褶皱带，这一褶皱带位于阿拉善—华北陆块南缘，呈北西向，西端被阿尔金断裂截割，东抵郯庐断裂。它是塔里木—华北板块濒临古秦昆海洋的弧后海槽系，属前震旦纪古老褶皱。本区继昆仑—秦岭活动带之后，震旦纪至志留纪期间在中国中部形成一个分裂—扩张—闭合—碰撞区。它以北祁连—北秦岭深海槽为界，将阿拉善—华北陆块与扬子、柴达木、塔里木等陆块分隔为两大陆块群。东段北秦岭，进入早古生代沿北秦岭分裂并扩张，至少形成南北两个海槽和一个狭窄的中间隆起带。北部海槽残留物地表出露最窄处不足 1km，但向东西两端逐渐变宽。陕西牛背梁国家级自然保护区属东昆仑—南秦岭褶皱系东段，包括西秦岭和东秦岭主脊南坡，可分两个构造阶段三个发展时期，第一阶段是前震旦纪，属基底形成期，第二阶段从震旦纪晚期开始到中三叠世，是秦祁活动带和特提斯活动带的主要活动时期，第二阶段晚期是古特提斯活动期，是从加里东延续下来的残留海向陆表海转化和陆表海演化期。本区最高海拔为 2802m，最低海拔为 1000m，区内相对高差达 1800m。

本区出露地层主要包括：前奥陶系秦岭群，构成秦岭山主脊，以发育结晶片岩、片麻岩、大理岩和各类混合岩为特征，以含石墨或夹石墨大理岩为标志。奥陶系草滩沟群，上部以中、酸性火山熔岩为主，夹正常沉积岩（泥质岩、碎屑岩、大理岩）和火山碎屑岩，下部由浅海相碎屑岩、泥质岩夹火山碎屑岩和熔岩组成。白垩系东河群，上部为灰、灰紫、肉红色砂烁岩、粗砂岩、粉砂岩互层，其间夹有泥灰岩，下部为红、紫红色砾岩。第四纪冲积层零星分布在河流两岸，构成河流阶地，晚更新世末期发育冰川，在陕西称太内冰期，相当于大理冰期，各种冰川地貌保存完整，主峰一带的石河、石海，集中分布着大量的巨石，这些巨石多由花岗岩组成，形状较规则，属第四纪冰川遗迹。

本区地貌类型主要有山地地貌，包括流水侵蚀剥蚀的中起伏中山地貌，主要分布于牛背梁的各条支脉；流水侵蚀剧蚀低山地貌，一般分布在海拔 1000m 左右。夷平面，主要分布在牛背梁各支梁海拔高度 1500m～1800m 范围内。沟谷地貌，包括沟谷、阶地、古河道和崩积地貌，主要分布在海拔 1500m～2000m 的范围内。

（6）气候

陕西牛背梁国家级自然保护区属暖温带与北亚热带气候的交错区，由于受地形、海

中生环境科技发展有限公司

拔的影响，气候垂直分布明显，区内气候呈现出温度变化大、温差较小、冬冷夏凉、温凉湿润、灾害性天气较多的特点。

本区太阳总辐射随坡度、坡向和海拔高度而变化。日照百分率为 38%～53%，年平均 45%；年平均气温 12.7℃，极端最高气温 43.4℃，极端最低气温-21.0℃。气温年较差平均 24.8℃，大于 10℃的活动积温 4040.8℃；年均降水量 756.9mm，南坡年降水量较北坡高 250mm 左右，相对湿度平均 73%，干燥度为平均 0.75。

（7）土壤

保护区内地域广阔，地势垂直高差较大，岩石、气候、植被等成土因素复杂，形成的土壤类型也多种多样，主要有：褐土、棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土等。

1）褐土

主要分布在秦岭北坡海拔 1 500 m 以下地段。褐土是在暖温带半湿润气候与落叶阔叶林为主的生物气候条件下形成的土壤。由于气候特点，褐土的成土过程活跃，土壤微生物活动强烈，土壤有机质分解迅速，有机质含量为 2～5%。根据成土物质和性状的不同，又可分为淋溶褐土和粗骨性褐土两大类。

2）棕壤（棕色森林土）

主要分布于秦岭南坡海拔 1 500～2 300 m 的范围内，是在温带湿润气候区以及落叶阔叶混交林为主的生物气候条件下发育形成的土壤，由于土体湿润、冬季寒冷、有机质分解缓慢，腐殖质层较为深厚，一般为 15～30 cm，腐殖质含量在 2～9%之间，最高可达 13%。

3）暗棕壤（暗棕色森林土）

主要分布在海拔 2 300～2 780 m 之间。暗棕壤是在温带针阔叶混交林的生物气候条件下形成的地带性土壤。由于寒冷的冬季比较漫长，土壤微生物活动微弱，有机质分解迟缓，使有机质得以积累，形成深厚的腐殖质层，其厚度为 15～40cm，含量为 6～15%，最高可达 20%。土壤呈弱酸性。

4）亚高山草甸土

主要分布在海拔 2780m 以上，在高寒的山地气候条件下，岩石和土壤的化学风化与生物分解作用微弱，表现出薄层性和粗骨性的特点。土层一般为 20～50cm，砾石含量在 10%以上，亚高山草甸土在保护区内分布面积很小。

（8）水文

陕西牛背梁国家级自然保护区地跨秦岭南北两侧，以秦岭主脊为分水岭，北侧为黄

中圣环境科技发展有限公司

河水系，南侧属长江水系。本区河流较多，水源丰富，其主要河流有旬河、乾佑河、石砭峪河及沣峪河 4 条河流；旬河和乾佑河位于秦岭南坡，属汉江支流长江水系；石砭峪河及沣峪河位于秦岭北坡，为渭河支流黄河水系；本区所有河流均发源于秦岭主梁。因本区年降水量一般都在 750mm～1200mm 左右，森林植被覆盖率较高，地表蒸发量小，河流汇水面大，从而保证了保护区内河流常年有水。

（9）植物资源

牛背梁保护区内已知种子植物 105 科，433 属，其中木本植物 153 属，草本植物 280 属。发现中国特有属 12 个，特有植物种 459 种，秦岭特有种 55 种。珍稀濒危植物 11 种，分属于 10 科 11 属，其中包括裸子植物 1 种，被子植物 10 种，被定为濒危的 1 种，渐危的 4 种，珍稀的 6 种，其中列为二类保护植物 4 种，三类保护植物 7 种，占陕西省国家保护植物总数的 25%，占秦巴山区珍稀濒危保护植物的 28.9%。保护植物在保护区内呈零散分布，其中太白红杉、星叶草和羽叶丁香为陕西省发现的新分布点。《陕西牛背梁国家级自然保护区珍稀植物分布图》见图 5.7-1。牛背梁保护区国家保护植物名录见表 5.7-1。

表 5.7-1　牛背梁保护区国家保护植被名录

序号	种名	科名	类别	等级
1	太白红杉 *Larix chinensi Beissn*	松科	渐危	2
2	连香树 *Cercidiphyllum japonicum Sieb. Et Zucc.*	连香树科	稀有	2
3	星叶草 *Circaeaster agrestis*	毛茛科	稀有	2
4	山白树 *Sinowilsonia henryi Hemsl.*	金缕梅科	稀有	2
5	华榛 *Corylus chinensis*	桦木科	渐危	3
6	青檀 *Pteroceltis tatarinowii Maxim.*	榆科	稀有	3
7	领春木 *Eupteleapleiosperma*	领春木科	稀有	3
8	金钱槭 *Dipteronia sinensis*	槭树科	稀有	3
9	水曲柳 *Fraxinus mandshurica*	木犀科	渐危	3
10	羽叶丁香 *Syringa pinnatifolia*	木犀科	濒危	3
11	天麻 *Gastrodia elata*	兰科	渐危	3

（10）动物资源

保护区内有兽类 60 种，隶属于 6 目 23 科；鸟类 123 种，隶属 13 目 36 科；两栖动物 7 种，隶属 2 目 5 科 7 属；爬行类 20 种，隶属 1 目 6 科 16 属。《陕西牛背梁国家自然保护区珍稀动物分图》见图 5.7-2。

保护区分布有国家重点保护动物 25 种，其中 1 级保护动物有羚牛、豹、黑鹳；2 级保护区有黑熊、林麝、鬣羚、金鸡、红腹角雉、血雉等。

羚牛秦岭亚种又称“金毛扭角岭”，属牛科羊亚科，是我国特产的一种珍贵大型偶蹄类动物，为保护区重点保护对象。在国际自然保护联盟所公布的红皮书中被列入珍贵稀

西北水资科技发展有限公司

有级（Rare）内。

（11）保护区既有工程现状

保护区成立以来，既有建设项目有国道 210、省道 102 实验区、既有西康铁路、G65 高速道路。

国道 210 穿越牛背梁国家级自然保护区缓冲区和实验区；省道 102 穿越保护区实验区；既有西康铁路以隧道形式穿越保护区核心区、缓冲区和实验区；G65 高速以隧道形式穿越保护区核心区、缓冲区和实验区。既有工程与牛背梁自然保护区位置关系见图 5.7-3。

5.7.2 项目与自然保护区空间位置关系

项目在 DK34+990～DK36+400 以隧道形式下穿牛背梁国家级自然保护区实验区，下穿长度为 1410m，距离核心区 4.9km，缓冲区 3.4km，隧道南北两个出口均不在保护区范围内，且保护区范围内未设置斜井口。隧道位置距离保护区地表深度在 750m 以上。本次生态影响评价范围包括整个牛背梁国家级自然保护区（评价区），重点调查和评价范围为隧道施工边界点垂直投影于地表两侧外扩 1000m（重点评价区）。项目施工和运营阶段均不在保护区新建任何基础设施，不占用保护区地表土地。项目与保护区位置水平关系示意详见图 5.7-4。项目与保护区垂直关系示意详见图 5.7-5。

5.7.3 自然保护区生态现状调查与评价

5.7.3.1 生态信息获取方式

项目对陕西牛背梁国家级自然保护区影响评价区进行生态现状调查。调查主要采用了现场查勘、辅以资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。

利用有关部门的资料、根据项目设计，以地形图及卫星影像图为工作用图，基于保护区已有的相关调查研究成果，植被样方调查资料及卫星遥感数据等，进行分析评价。

（1）资料收集

资料收集了《陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性研究》、《陕西牛背梁国家级自然保护区管理计划》、《210 国道对牛背梁保护区羚牛东西扩散影响的研究》、《新建西安至安康高速铁路对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》、《牛背梁国家级自然保护区林地保护利用规划》、《柞水县县志》等。

（2）植被现状调查

采用样方法进行调查，在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，线路重点评价

中交环境科技发展有限公司

范围布设 5 个样方并进行调查记录，其中乔木调查样方为 20m×20m，然后再在样方的四个角和对角线交叉点设立灌木和草本小样方。灌木树种及高大草本主样方为5m×5m；草本植物的样方为 1m×1m。调查内容包括野生植物种类、分布、种群数量和生境条件。

（3）遥感解译和生态制图

本次评价选取线路所经区域 SPOT 影像数据（时像为 2017 年，空间分辨率 5m），以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地等相关数据，最后应用 PCI7.0、AUTOCAD2008 及 Photoshop 等图像处理软件最终完成生态图件的制作。景观格局分析借助 Fragstats3.3 软件包进行。

（4）野生动物现状调查

本次评价采用资料搜集、调查走访为主，实地踏勘为辅的方法进行野生动物资源调查。

2、生态影响主要评价方法

通过现状分析获得评价区动植物现状资料之后，根据工程施工活动的范围、类型、工期，类比类似工程预测分析施工期和营运期对植物的影响及恢复程度，并采用生态机理分析方法预测项目建设对动物的影响。

在遥感数据分析的基础上，运用景观生态学的原理，通过对比工程前后评价区内景观格局、多样性、优势度等特征的变化，预测分析工程建设对评价区生态完整性的影响。

在工程水土流失影响分析中，水土流失预测采用类比调查法，评价选用“土壤侵蚀模数”指标，对工程建设可能造成的土壤侵蚀程度根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》进行评价。

对于其它方面的影响预测主要采取定性分析的方法。

5.7.3.2 植被及植物多样性调查

（1）植被分类系统

1）保护区植被分类系统

按照《中国植被》分类原则和依据，本区植被共有 4 个植被型组，7 个植被型，11 个植被亚型或群系组，23 个群系。针叶林植被型组包括寒温性针叶林和温性针叶林 2 个植被型；阔叶林植被型组包括落叶阔叶林和竹林 2 个植被型；灌丛植被型组包括常绿灌丛和落叶阔叶灌丛 2 个植被型；草甸植被型组包括高寒草甸 1 个植被型。在 4 个植被型组中，针叶林面积占保护区总面积的 13.6%，阔叶林面积占 78.1%，灌丛和灌草丛面

中生环境科技发展有限公司

积占 4.1%，草甸面积占 1.3%（其他地类面积占 2.9%）；在 23 个群系中，锐齿栎林群系和红桦群系所占面积最大，分别占总面积的 32.4%和 19.2%；混交林群系和华山松林群系次之，分别占 9.5%和 9.0%；荚蒾（Viburnum dilatatum）群系面积最小。

2）重点评价区植被分类系统

项目涉及保护区的实验区，该区域海拔 1369m～2454m 之间，其自然植被由针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林组成，上述植被在秦岭地区广泛分布，不属于特有类型。

按照《中国植被》的分类原则和体系，根据野外实地考察，将重点评价区的自然植被划分 3 个植被型，3 个植被亚型，6 个群系或群系组，12 个群落型，详见表 5.7-2。

表 5.7-2　重点评价区自然植被分类系统

植被型	植被亚型	群系组	群系
针叶林	温性针叶林	温性常绿针叶林	油松林
			华山松林
		温性常绿针叶混交林	油松+华山松林
阔叶林	落叶阔叶林	栎林	槲栎林
			锐齿栎林
		杨桦林	山杨林
			红桦林
			牛皮桦林
		落叶阔叶混交林	千金榆+山杨+枫杨林
			枫杨+漆树+千金榆林
			山杨+漆树+千金榆林
灌从	落叶阔叶灌从	温性落叶阔叶灌从	美丽胡枝子灌从

①温性针叶林

温性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型，它们多半为旱性或半旱性的森林，是该区山地垂直带的一个重要特征。这类森林的乔木层优势种是一些发生古老的松柏类科属，主要属为松，其次为油杉、柏等。本区包括油松林、华山松林等的温性常绿针叶林，油松和华山松组成的温性常绿针叶混交林。该区分为乔木层、灌木层和草本层三层。其中乔木层主要物种为华山松(Pinus armandii)、油松(Pinus tabuliformis)。灌木层主要有悬钩子(Rubus corchorifolius)、水栒子(Cotoneaster multiflorus)等。草本层主要物种有白花酢浆草(Oxalis acetosella)、鄂西老鹳草(Geranium rosthornii)、伞房草莓(Fragaria orientalis)、日本羊茅(Festuca japonica)等。

②落叶阔叶林

落叶阔叶林是温带最常见的森林类型。落叶阔叶林的结构简单，可明显分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层主要由栎属、水青冈属、桦木属、千金榆属、椴木属、杨属等

中龙环境科技发展有限公司

种类组成。林下草本层多数为多年生的草本植物。本区主要有由槲栎(Quercus aliena)构成的栎林，山杨(Populus davidiana)、红桦(Betula albosinensis)构成的杨桦林，千金榆(Carpinus cordata)、山杨、械树林构成的落叶阔叶混交林。其中乔木层主要物种为槲栎、山杨、红桦、千金榆等，灌木层主要为美丽胡枝子(Lespedeza formosa)、杭子梢(Campylotropis macrocarpa)、榛(Corylus heterophylla)等。草本层主要有宽叶苔草(Carex siderosticta)、秦岭翠雀花(Delphinium giraldii)、朝天委陵菜(Potentilla supina)等。

③落叶阔叶灌丛

落叶阔叶灌丛是目前广泛分布于暖温带地区的次生性植被类型，本区灌丛群落的一般高度在 1m～3m 之间，层次结构比较明显。可分为灌木层、草本层 2 个基本层。灌木层是灌丛群落的主要层，主要种有华榛(Corylus chinensis)、美丽胡枝子(Lespedeza formosa)、杭子梢(Campylotropis macrocarpa)、榛(Corylus heterophylla)等。草本层一般高度在 lm 以下，以菊科、禾本科、豆科、莎草科、毛茛科等为主，主要有宽叶苔草(Carex siderosticta)、秦岭铁线莲(Clematis obscura)等。

（2）植物多样性

1）区系和种类

在植物区系上，本次调查的区域以北温带成分为主。本次考察记录到重点评价区范围内的维管束植物 89 科 258 属 490 种，其中蕨类植物共 14 科 16 属 19 种；裸子植物共 3 科 5 属 6 种；被子植物共 72 科 237 属 465 种（表 5.7-3）。在重点评价区分布的植物中，有国家Ⅱ级重点保护野生植物水曲柳 Fraxinus mandschurica1 种，秦岭特有植物有秦岭当归 Angelica tsinlingensis、太白美花草 Callianthemum taipaicum。

表 5.7-3　重点评价区种子植物组成情况一览表

植物类群			科	属	种
种子植物	蕨类植物		14	16	19
	裸子植物		3	5	6
	被子植物	双子叶植物	68	219	430
		单子叶植物	4	18	35
		合计	72	237	465
总计			**89**	**258**	**490**

2）植物属地理成分

根据吴征镒（1991，云南植物研究，增刊 IV）对中国种子植物属的分布区类型划分，重点评价区范围内的植物分类群中，种类最多的科为蔷薇科 Rosaceae(15 属、33 种)、毛茛科 Ranunculaceae(12 属、27 种)、虎耳草科 Saxifragaceae(10 属、26 种)、菊科

中交环境科技发展有限公司

Comnositae(15 属、26 种)和唇形科 Labiata(17 属、20 种)等。据统计分析牛背梁国家级自然保护区重点评价区内植物区系种子植物属的地理成分有 22 个类型（表 5.7-4）。

表 5.7-4　重点评价区种子植物属的地理成分

区系地理分布类型(根据吴征镒等，2006)	属数	占总数%
1. 世界分布	32	—
2. 泛热带(或全热带)分布	22	9.73%
3. (热带)亚热带亚洲和热带(亚热带)美洲环太平洋洲际间断分布	2	0.88%
4. 旧世界热带分布	3	1.33%
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	1	0.44%
6. 热带亚洲和热带非洲连续或间断分布	2	0.88%
7. 热带亚洲分布	5	2.21%
8. 北温带分布	85	37.61%
8-2.北极-高山	2	0.88%
8-4. 北温带和南温带(全温带)间断	16	7.08%
8-5. 欧亚和南美洲温带间断	2	0.88%
9. 东亚和北美间断分布	16	7.08%
10. 欧亚温带分布	22	9.73%
10-1. 地中海区、西亚和东亚间断	4	1.77%
10-3. 欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断	2	0.88%
11. 温带亚洲分布	8	3.54%
12. 地中海、西亚至中亚分布	2	0.88%
12-2. 地中海区至中亚和墨西哥间断	1	0.44%
14. 东亚分布	15	6.64%
14(SH). 中国一喜马拉雅	3	1.33%
14(SJ). 中国一日本	9	3.98%
15. 中国特有分布	4	1.77%
总计(不含世界分布属)	**226**	**100.00%**

种子植物区系的地理成分中属于世界分布的属[1]较多，有 32 个，如：酸模属 Rumex、蓼属 Polygonum、藜属 Chenopodium、繁缕属 Stellaria、铁线莲属 Clematis、碎米荠属 Cardamine、独行菜属 Lepidium、悬钩子属 Rubus、槐属 Sophora、酢浆草属 Oxalis、老鹳草属 Geranium、鼠李属 Rhamnus、变豆菜属 Sanicula、茴芹属 Pimpinella、珍珠菜属 Lysimachia、龙胆属 Gentiana、黄芩属 Scutellaria、水苏属 Stachys、苔草属 Carex、莎草属 Cyperus、藜属 Chenopodium、羊茅属 Festuca 等，充分显示了当地植物区系与世界各地植物区系具有广泛的、历史久远的联系。

泛热带(或全热带)分布的属[2]有 22 个，如鹅绒藤属 Cynanchum、菟丝子属 Cuscuta、紫珠属 Callicarpa、泽兰属 Eupatorium、金粟兰属 Chloranthus、朴属 Celtis、艾麻属 Laportea、冷水花属 Pilea、苎麻属 Boehmeria、马兜铃属 Aristolochia、木蓝属 Indigofera 等，数量居北温带分布及世界分布的植物属数之后，占总属数(不含世界分布)的 9.73%。说明当

中天环境科技发展有限公司

地植物区系与热带成分有一定的联系。

（热带）亚热带亚洲和热带(亚热带)美洲环太平洋洲际间断分布[3]有 2 个属，如苦树属 Picrasma、泡花树属 Meliosma，占总属数(不含世界分布)的 0.88%。说明当地植物区系与(热带）亚热带亚洲和热带(亚热带)美洲环太平洋洲际间断地理成分的联系不多。

旧世界热带分布分布的属[4]有 3 个：如八角枫属 Alangium、楼梯草属 Elatostema 等，占总属数(不含世界分布)的 1.33%。说明当地植物区系与旧世界热带分布区系地理成分的联系不多。

热带亚洲和热带大洋洲分布的属[5]有 1 个：如通泉草属 Mazus 等，占总属数(不含世界分布)的 0.44%。说明当地植物区系与热带亚洲和热带大洋洲植物区系的联系微弱。

热带亚洲分布的属[6]有 2 个，如常春藤属 Hedera 等，占总属数(不含世界分布)的 0.88%。说明当地植物区系与热带亚洲区系地理成分的联系较弱。

热带亚洲分布的属[7]有 5 个，如苦荬菜属 Ixeris、构属 Broussonetia、山胡椒属 Lindera、清风藤属 Sabia 等，占总属数(不含世界分布)的 2.21%。同样说明当地植物区系与热带亚洲区系地理成分的联系微弱。

北温带分布的属[8]最多，共 85 个，如冷杉属 Abies、松属 Pinus、刺柏属 Juniperus、杨属 Populus、柳属 Salix、胡桃属 Juglans、桦木属 Betula、榛属 Corylus、鹅耳枥属 Carpinus、栎属 Quercus、榆属 Ulmus、桑属 Morus、葎草属 Humulus、细辛属 Asarum、芍药属 Paeonia、耧斗菜属 Aquilegia、类叶升麻属 Actaea、乌头属 Aconitum、翠雀属 Delphinium、白头翁属 Pulsatilla、小檗属 Berberis、紫堇属 Corydalis、南芥属 Arabis、葶苈属 Draba、虎耳草属 Saxifraga、茶藨子属 Ribes、山梅花属 Philadelphus、绣线菊属 Spiraea、枸子属 Cotoneaster、花楸属 Sorbus、苹果属 Malus、省沽油属 Staphylea、胡颓子属 Elaeagnus、杜鹃属 Rhododendron、梣属 Fraxinus、忍冬属 Lonicera、黄精属 Polygonatum、百合属 Lilium、兜被兰属 Neottianthe 等，占总属数(不含世界分布)的 37.61%。显示当地植物区系的北温带分布成分占有明显优势的特征。

北极-高山分布的属[8-2]有 2 个，如红景天属 Rhodiola，占总属数(不含世界分布)的 0.88%，说明当地植物区系与北极-高山分布区系地理成分的联系不多。

北温带和南温带(全温带)间断分布的属[8-4]有 16 个，如金腰属 Chrysosplenium、稠李属 Padus、野豌豆属 Vicia、柴胡属 Bupleurum、唐松草属 Thalictrum、景天属 Sedum，占总属数(不含世界分布)的 7.08%，说明当地植物区系与北温带和南温带(全温带)间断分布区系地理成分存在一定的联系。

中生环境科技发展有限公司

欧亚和南美洲温带间断分布的属[8-5]有 2 个，如火绒草属 Leontopodium，占总属数(不含世界分布)的 0.88%，说明当地植物区系与欧亚和南美洲温带间断分布区系地理成分的联系不多。

东亚和北美间断分布的属[9]有 16 个，如鹿药属 Smilacina、三白草属 Saururus、金线草属 Antenoron、绣球属 Hydrangea、山荷叶属 Diphylleia、五味子属 Schisandra、黄水枝属 Tiarella、珍珠梅属 Sorbaria、胡枝子属 Lespedeza 等，占总属数(不含世界分布)的 7.08%。说明当地植物区系与东亚和北美间断分布区系地理成分的联系不多。

欧亚温带广泛分布的属[10]有 22 个。如鹅肠菜属 Myosoton、剪秋罗属 Lychnis、狗筋蔓属 Cucubalus、美花草属 Callianthemum、淫羊藿属 Epimedium、瑞香属 Daphne、岩风属 Libanotis、丁香属 Syringa 等，占总属数(不含世界分布)的 9.73%。显示当地植物区系与欧亚温带广泛分布区系成分有较明显的联系和亲源关系。

地中海区、西亚和东亚间断分布的属[10-1]有 4 个，如榉属 Zelkova、连翘属 Forsythia、女贞属 Ligustrum 等，占总属数(不含世界分布)的 1.77%，说明当地植物区系与地中海区、西亚和东亚间断分布区系地理成分的联系不多。

欧亚(有时也在大洋洲)间断分布的属[10-3]有 2 个，如蛇床属 Cnidium、前胡属 Peucedanum，占总属数(不含世界分布)的 0.88%，说明当地植物区系与欧亚和南非洲(有时也在大洋洲)间断分布区系地理成分的联系不多。

温带亚洲分布的属[11]有 8 个，如翼萼蔓属 Pterygocalyx、裂叶荆芥属 Schizonepeta、大黄属 Rheum、孩儿参属 Pseudostellaria、杭子梢属 Campylotropis 等，占总属数(不含世界分布)的 3.54%。说明当地植物区系与温带亚洲区系地理成分的联系不紧密。

地中海、西亚至中亚分布的属[12]有 2 个，如念珠芥属 Torularia、糖芥属 Erysimum 等，占总属数(不含世界分布)的 0.88%。说明当地植物区系与地中海、西亚至中亚分布区系地理成分的联系不紧密。

地中海区至中亚和墨西哥间断分布的属[12-2]有 1 个，如石头花属 Gypsophila，占总属数(不含世界分布)的 0.44%。说明当地植物区系与地中海区至中亚和墨西哥间断分布区系地理成分的联系不多。

东亚分布的属[14]共有 27 个：从喜马拉雅地区经中国至日本分布[14(SJ)]的类型有 9 属，如化香树属 Platycarya、枫杨属 Pterocarya、木通属 Akebia 等；中国至喜马拉雅分布的属[14SH]有 3 属，如侧柏属 Platycladus、猫儿屎属 Decaisnea、千针苋属 Acroglochin 等；占总属数(不含世界分布)的 10.15%。显示当地植物区系与东亚分布区系成分有较直

中生环境科技发展有限公司

接而明显的联系。

中国特有分布的属[15]共有 4 个,金钱槭属 Dipteronia、车前紫草属 Sinojohnstonia 等，占总属数(不含世界分布)的 1.77%。显示当地植物区系与中国特有分布区系成分有较微弱的联系。

3）线路涉及自然保护区实验区段样方调查

保护区段沿线乔木实测样方见表 5.7-5。

表 5.7-5　保护区段沿线乔木实测样方表

自然保护区名称	**陕西牛背梁自然保护区**			**地点**	**西安沟**	**样方编号**		**1**
坐标	**E　109°2′26"　、N　33°53′35"**			**海拔**		**1580 m**		
物种名	拉丁名	株数[a]	平均胸径[b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标[c]
漆	*Toxicodendron vernicifluum*	1	15	10	20	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	13	18	12	75		良好	
灌木 1								
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*				20		幼苗	
灌木 2								
灌木 3								
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*			1.5	5		幼苗	
灌木 4								
漆	*Toxicodendron vernicifluum*			2	15		幼苗	
灌木 5								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.6	20			

自然保护区名称	**陕西牛背梁自然保护区**			**地点**	**灞沟**	**样方编号**		**2**
坐标	**E　109°2′38"　、N　33°54′11"**			**海拔**		**1756 m**		
物种名	拉丁名	株数[a]	平均胸径[b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标[c]
华山松	*Pinus armandii*	1	60	8	20	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	5	15	10	60		良好	
太白杨	*Populus purdomii*	1	25	18	50		良好	
灌木 1								
卫矛	*Euonymus alatus*			2	30			

中发环境科技发展有限公司

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟	样方编号		2
坐标	E 109°2′38" 、N 33°54′11"			海拔		1756 m		
草本 1								
崖棕	*Carex siderosticta*			0.2	1			
长鬃蓼				0.25	3			
灌木 2								
卫矛	*Euonymus alatus*			2	20			
草本 2								
白花酢浆草				0.1	5			
灌木 3								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	40			
草本 3								
长鬃蓼				0.2	6			
灌木 4								
猫儿屎	*Decaisnea insignis*			3	20			
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.2	15			
草本 4								
崖棕	*Carex siderosticta*			0.2	5			
灌木 5								
				2	45			
草本 5								

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟	样方编号		3
坐标	E 109°2′52" 、N 33°54′20"			海拔		1798 m		
物种名	拉丁名	株数 [a]	平均胸径 [b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标 [c]
太白杨	*Populus purdomii*	1	22	18	40	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	6	12	8	35		良好	
漆	*Toxicodendron vernicifluum*	1	15	12	5		良好	
灌木 1								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.2	30	营养生长	良好	
蒙古绣线菊	*Spiraea mongolica*			2	10			
领春木	*Euptelea*			3	15			

中发环境科技发展有限公司

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟		样方编号	3
坐标	E 109°2′52" 、N 33°54′20"			海拔			1798 m	
	pleiospermum							
草本 1								
索谷丹	*Rodgersia aesculifolia*			0.8	30			
簇生卷耳	*Cerastium fontanum* subsp. *triviale*			0.3	3		良好	
灌木 2								
领春木	*Euptelea pleiospermum*			3	15			
草本 2								
崖棕	*Carex siderosticta*							
多头苦荬菜	Ixeris polycephala							
灌木 3								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.8	35	营养生长	良好	
草本 3								
崖棕	*Carex siderosticta*			0.2	1			
灌木 4								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.6	35	营养生长	良好	
草本 4								
无								
灌木 5								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1	15	营养生长	良好	
草本 5								

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟		样方编号	4
坐标	E 109°3′1" 、N 33°54′36"			海拔			1908m	
物种名	拉丁名	株数[a]	平均胸径[b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标[c]
太白杨（冬瓜杨）	*Populus purdomii*	1	25	20	10	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	16	15	12	60		良好	

中交环境科技发展有限公司

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟		样方编号	4
坐标	E 109°3′1" 、N 33°54′36"			海拔			1908m	
水曲柳	*Fraxinus mandshurica*	1	20	16	50		良好	
灌木 1								
华山松	*Populus purdomii*			1.2	15		幼苗	
灌木 2								
灌木 3								
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*			2	20		幼苗	
灌木 4								
卫矛	*Euonymus alatus*			2	15			
五加	*Acanthopanax gracilistylus*			2.5	15			
灌木 5								
草本 1								
草本 2								
草本 3								
草本 4								
草本 5								
石沙参	*Adenophora polyantha*			0.5	5			

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟		样方编号	5
坐标	E 109°3′10" 、N 33°54′50"			海拔			2003m	
物种名	拉丁名	株数[a]	平均胸径[b] (cm)	平均高度 (m)	盖度 (%)	物候	生活力	坐标[c]
华山松	*Pinus armandii*	3	20	15	10	-	良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*	19	18	20	60		良好	
灌木 1								
箭竹	*Fargesia spathacea*			2	90		良好	
灌木 2								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	20		良好	
灌木 3								
灌木 4								

中大环境科技发展有限公司

自然保护区名称	陕西牛背梁自然保护区			地点	灞沟	样方编号		5
坐标	E 109°3′10" 、N 33°54′50"			海拔		2003m		
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	15		良好	
锐齿槲栎	*Quercus aliena var. acuteserrata*			1.2	10	幼苗		
灌木 5								
箭竹	*Fargesia spathacea*			1.5	20		良好	
草本无								

根据实地调查，在线路（DK36+640）左侧 402m 发现有国家三级保护植物领春木（Euptelea pleiosperma）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标（E 109°2′52" 、N 33°54′20"），海拔 1798m。在评价区有国家二级保护植物水曲柳（*Fraxinus mandshurica*）1 种，分布于牛背梁自然保护区霸沟，坐标为（E 109°3′1" 、N 33°54′36"），海拔 1908m。由于该树距离设计线路中心线较远，远离征地、施工场地边界，工程施工及运营不会对该树正常生长造成不利影响。

除此之外，其余样方中记录的植物里均未发现国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物。

5.7.3.3 动物多样性调查

①兽类

重点评价区分布的兽类共 22 种，分属于 6 个目、13 个科（表 5.7-6）。在评价区分布的兽类中，有国家Ⅰ级重点保护野生动物 1 种，即羚牛 *Budorcas sumatraensis*；列入《中国生物多样性红色名录》易危等级 Vulnerable（VU）物种 5 种，分别为鼩鼱 *Uropsilus soricipes*、豹猫 *Prionailurus bengalensis*、小麂 *Muntiacus reevesi*、毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*；有中国特有物种鼩鼱、小麂、黄胸鼠 3 种。

表 5.7-6 评价区内分布的兽类多样性

纲	目	科	物种数
哺乳纲 Mammalia	食虫目 INSECTIVORA	猬科 Erinaceidae	1
		鼹科 Talpidae	1
		鼩鼱科 Soricidae	1
	翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	2
	食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	2
		灵猫科 Viverridae	1
		猫科 Felidae	1
	偶蹄目 ARTIODACTULA	猪科 Suidae	1
		牛科 Bovidae	1
		鹿科 Ceervidae	2

中交环境科技发展有限公司

纲	目	科	物种数
	兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1
	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	2
		鼠科 Muridae	6
合计			**22**

②鸟类

重点评价区范围内实地调查记录鸟类58种，依据访问调查和文献记录与生境判断，影响评价区共分布鸟类 10 目 26 科 58 种（表 5.7-7）。

记录的 58 种鸟中，有留鸟 37 种，夏候鸟 15 种，旅鸟 2 种，冬候鸟 2 种。从动物地理区系来看，属于东洋界的种类为 24 种，古北界的种类 19 种，东洋、古北两界广布种为 15 种。

在重点评价区分布的鸟类中，有国家 II 级重点保护野生鸟类红腹角雉 *Tragopan temminckii*、勺鸡 *Pucrasia macrolopha*、赤腹鹰 *Accipiter soloensis*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、灰林鸮 *Strix aluco*、雕鸮 *Bubo bubo*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 和红隼 *Falco tinnunculus*7 种，同时列入《中国生物多样性红色名录》近危等级 Near Threatened（NT）物种有 3 种，分别为红腹角雉、灰林鸮和雕鸮；中国特有鸟类有黑脸噪鹛 *Garrulax perspicillatus* 和画眉 *Garrulax canorus* 2 种。

表 5.7-7　重点评价区分布的鸟类多样性

纲	目	科	物种数
鸟纲 Aves	鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasiamdae	2
	鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
	夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1
	鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1
	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	2
	鸮形目 STRIGIFORMES	鸱鸮科 Strigidae	3
	佛法僧目 CORACIIFORMES	佛法僧科 Coraciidae	1
	啄木鸟目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	3
	隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	1
	雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	2
		鹡鸰科 Motacillidae	3
		鹎科 Pycnonotidae	2
		伯劳科 Laniidae	2
		椋鸟科 Sturnidae	1
		鸦科 Corvidae	4
		河乌科 Cinclidae	1
		鹪鹩科 Troglodytidae	1
		鹟科 Muscicapidae	3
		鸫科 Turdidae	3

中铁第一勘察设计院集团有限公司

纲	目	科	物种数
		画眉科 Timaliidae	3
		莺科 Sylviidae	3
		山雀科 Paridae	4
		旋木雀科 Certhiidae	1
		鸸科 Sittidae	4
		雀科 Fringillidae	7
合计			**58**

③两栖爬行类

重点评价区分布的两栖爬行类共 15 种，分属于 4 目 9 科（表 5.7-8）。

在重点评价区分布的两栖爬行类中，没有国家级、省级重点保护的野生动物物种，列入《中国生物多样性红色名录》近危等级 Near Threatened（NT）物种有 1 种，为秦岭蝮蛇 Gloydius qinlingensis。

表 5.7-8　项目评价区内分布的爬行类多样性

纲	目	科	物种数
两栖纲 Amphibian	有尾目 CAUDATA	小鲵科 Hynobiidae	1
	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1
		蛙科 Ranidae	4
		雨蛙科 Hylidae	1
爬行纲 Reptilia	蜥蜴目 LACERTIFORMES	壁虎科 Gekkonidae	1
		石龙子科 Scincidae	1
		蜥蜴科 Lacertidae	1
	蛇目 SERPENTIFORMES	游蛇科 Colubridae	4
		蝮科 Crotalidae	1
合计			**15**

④鱼类

重点评价区分布的鱼类共 1 木 2 科 4 种，均隶属于鲤形目。无国家级、省级重点保护的野生动物物种，也没有列入《中国生物多样性红色名录》的物种。

5.7.3.4 景观多样性

重点评价区内共有景观拼块 10 个，均为林地景观，总面积 295.83hm^2，其中硬阔类占得面积最大，为 207.37hm^2（表 5.7-9）。隧道的设计、建设和运营不影响保护区景观。

表 5.7-9　重点评价区景观拼块结构

生态景观型（植被）	拼块数(个)	总面积(hm^2)	平均大小(hm^2/拼块)
油松	1	0.94	6.29
华山松	1	2.48	3.94
栎类	1	62.05	62.05
桦类	2	1.55	0.78
硬阔类	1	207.37	207.37

中交环境科技发展有限公司

生态景观型（植被）	拼块数(个)	总面积(hm^2)	平均大小(hm^2/拼块)
软阔类	2	17.99	8.99
杜鹃	1	2.62	2.62
其他灌木	1	0.83	0.83
合计	**10**	**295.83**	**29.58**

5.7.3.5 羚牛生态学特性

重点评价范围内有所在的霸沟区域有国家Ⅰ级保护动物羚牛活动踪迹，该种群是由原来大东沟扩散所致，相比保护区西部的核心区（210 国道以西地区），该区域种群密度相对较低。

1996 年 4 月-8 月陕西省动物研究所的调查表明，保护区羚牛数量约为 59-73 头，集中分布在西沟峡脑、石窟沟脑和转角楼一带，羚牛主要活动范围在 2200-2800m 的针阔混交林和针叶林中，受气候和食物的影响，羚牛栖息地随其季节性垂直迁移而变动，在分布高度和植被类型上随季节而变化。栖息地主要在保护区核心区和缓冲区，交配季节在 7-8 月，羚牛的孕期约 9 个月，一般在翌年 3-5 月产仔，每胎一头。

羚牛的季节性垂直迁徙扩散特征主要受食物因子和气候影响。每年春季，高山处于冰封雪冻的时候，低山草本植物与灌木已开始发芽生长，渡过严冬的羚牛下迁至低山地带“抢青”，至 5 月份初，羚牛迁移到海拔 1500m 附近区域活动，采食萌发出的新鲜幼嫩食物，随着温度渐渐升高，当高山地区新鲜食物丰富时开始上迁至高山地带（海拔 2000m 以上），躲进树荫以避夏季烈日，11 月下旬又回迁到海拔 1700m 左右，至 12 月初初冬大雪时，羚牛进入冬季栖息地，到翌年 3 月底，在栖息地内越冬，栖息在阳坡阳光照射充足处，在山脊的支梁，背风一侧的半坡觅食。

羚牛春季采食禾本科、百合科青草、竹笋与竹叶以及灌丛的一些嫩枝幼叶。夏季迁移至高处采集多种维生素及淀粉的草本植物。秋季采食植物的果实，冬季进入高山台地或向阳的山地，主食箭竹，冷杉等树皮及灌木嫩枝。

5.7.3.6 羚牛种群变化特征

1998 年 1 月-4 月的羚牛冬季栖息地调查研究结果表明，羚牛冬季主要分布在大东沟~光头山之间的牛背、土溜子、北沟、苍子沟和光头山 5 块相互隔离的栖息地内。保护区有羚牛 119～130 头，在整个保护区的分布密度为 0.73～0.79 头/km^2。

2005 年 10 月～2007 年 10 月，根据牛背梁国家级自然保护区管理局近年来监测数据，保护区有羚牛 206～224 头，在整个保护区的分布密度增加为 1.12～1.22 头/km^2。

2012 年，根据陕西牛背梁国家级自然保护区管理局连续多年的野生动植物资源监测

中交环境科技发展有限公司

结果初步估计，牛背梁保护区辖区羚牛数量约为 320～350 头。

从垂直分布情况来看，牛背梁保护区的羚牛分布在海拔 1300～2700m，而以海拔 1900～2700m 的分布更为集中。从水平分布情况看，冬季主要栖息分布在霸沟～光头山之间的大钱池、牛背、土溜子、北沟、苍子沟和光头山 6 块相互隔离的栖息地内，栖息地总面积 38.8km^2，占保护区总面积的 23.03%。羚牛在保护区内的分布格局为西多东少。以 210 国道为界，210 国道以西的光头山地区分布有羚牛 117～119 头，占羚牛总数的 58.3%，明显多于 210 国道以东地区的羚牛数量。

自 2001～2010 年以来，主要保护对象羚牛及其栖息地保护管理成效显著：保护区辖区境内的羚牛数量呈稳步增长趋势，栖息地生境得到了有效恢复和改善。如羚牛在保护区境内水平分布的最东界也由原来的大东沟扩展到了其东部的霸沟区域，向东水平扩展了 4.5km 多；羚牛冬季栖息地数量也由原来的 5 块增加到了 6 块，新增了大钱池冬栖地。冬季栖息地的范围、面积明显增加。

5.7.3.7 勘探活动影响现状简要回顾

（1）勘探工程概况

项目设计阶段，在保护区的东北部实验区设置 1 个铁路地质勘探钻孔，钻场在保护区东北部实验区的河道冲积乱石堆处实施钻孔，钻孔编号 QDSZ-6#深孔，设计深度：920m，线上里程：DK35+666.71 右 38.23m，坐标 E：109°3′18"，N：33°54′44"，孔位高程：1954.18m。施工场地清理出 8m×20m 平台，搬迁设备施工进入实验区约 1.5km。

（2）施工过程及恢复现状

施工钻孔设备进场由秦楚古道景区进入，设备由人工搬运，沿沟心既有小路运至距孔位 900m 处，后清理一条宽 1.2m 小路至孔位，局部需清理少量荒草和小灌木，不破坏基本林木，施工场地清理出 8m×20m 平台。勘探施工采用 130mm 口径开孔，钻进至 920m 终孔，施工期 5 个月，施工作业人员 11 人，2 个作业班制，搭建临时住宿帐篷。

施工作业期间，陕西牛背梁国家级自然保护区管理局负责监管工作，加强管理，监督落实各项保护措施。

施工单位严格控制施工时间，控制机械设备的噪声，动力机械加装消声器，施工废水收集、沉淀处理，生产生活垃圾均运出自然保护区进行处理，竣工后平整场地，将地表恢复至开钻前地貌。

根据现场踏勘，施工场地已平整，地表已基本恢复至开钻前地貌。

（3）主管部门意见

中生环境科技发展有限公司

建设单位编制了《新建西安至安康高速铁路对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》，并上报陕西省林业厅。2018 年 5 月陕西省林业厅组织专家对“报告”进行了评审，2018 年 5 月 22 日出具《关于新建西安至安康高速铁路穿越陕西牛背梁国家级自然保护区试验区的意见》（陕林字[2018]68 号）（附件 13），原则同意该项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探。

2018 年 7 月 31 日，国家林业和草原局《关于同意新建西安至安康高速铁路地质勘查项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区建设的行政许可决定》（林资许准[2018]369 号）（附件 4），同意新建西安至安康高速铁路地质勘查项目在陕西牛背梁国家级自然保护区实验区内建设。

5.7.4 自然保护区生态影响预测与评价

5.7.4.1 生态系统影响分析

本工程在 DK34+990～DK36+400 段以隧道形式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区，其中隧道进出口全部位于自然保护区范围外，工程不对地表植被破坏，对保护区生态系统的生产能力和稳定性影响不大。

5.7.4.2 植被及植物多样性影响分析

建设项目位于保护区东北部实验区，自然植被由针叶林、针阔混交林、落叶阔叶林组成，上述植被在秦岭地区广泛分布，不属于特有类型。

线路以长隧道形式穿越保护区实验区，隧道出入口位于保护区之外，线位位于保护区实验区边缘，植被类型单一。项目施工和运营期不在保护区地表进行任何施工，项目在保护区内不占用地表土地，施工期较短，项目施工不会对保护区内植被进行砍伐，不会改变植物种类数目，不会降低其生物量，对植物种群结构影响很小，不会对整个保护区的植物多样性造成影响。但在施工过程中，应加强管理，积极采取有效的预防措施，施工期基本对保护区植被资源没有影响。

牛背梁保护区位于秦岭主脊的中段长安县和柞水县的分界线上，为秦岭中部的最高峰之一，海拔 2802m，平均海拔 2400m 左右，以冷杉为主，适于羚牛的栖息生长。牛背梁植被类型垂直分布为：山麓农耕植被带，海拔 600-900m 间分布；落叶阔叶林带，海拔 900-1200m 间分布；针叶林带，海拔 2100-2802m 间的中高山地。羚牛主要觅食及活动范围在 2200-2800m 之间，春季采食禾本科、百合科青草、竹笋与竹叶以及灌丛的一些嫩枝幼叶。夏季迁移至高处采集多种维生素及淀粉的草本植物。秋季采食植物的果

中交环境科技发展有限公司

实，冬季进入高山台地或向阳的山地，主食箭竹，冷杉等树皮及灌木嫩枝。工程DK34+990～DK36+400段隧道穿越保护区，海拔在1020-1030m范围内，不在羚牛主要活动范围内，项目施工及运营对羚牛觅食活动影响较小。

5.7.4.3 对羚牛及栖息地的影响分析

不同野生动物因生活习性不同栖息活动范围相对固定，项目对野生动物的影响程度与线路距其栖息活动地的距离关系密切。

工程DK34+990～DK36+400段隧道进出口均位于保护区外，海拔在1020-1030m范围内，不是羚牛的主要活动区域。

项目设计阶段地质钻探产生的噪声污染、水污染以及人为活动会对重要野生动物形成一定干扰，对影响评价区分布的羚牛的迁移、散布、繁衍造成一定的影响。但这种影响是暂时的，地质钻探完成后，又会恢复平静。

工程施工期隧道、斜井等施工以及弃渣运输等对羚牛生境将产生一定干扰，可能导致一定时间内羚牛活动范围缩小，对施工区域产生回避行为，但通过采取合理的施工管理措施，施工期避开羚牛繁殖时期，施工后栖息地及时恢复，影响可得到有效缓解。

运营期隧道上方可作为为羚牛等动物的迁移通道，不会对它们的迁移造成不可逆影响。运营噪声、振动可能对羚牛局部生境产生一定干扰，由于隧道所处的位置与羚牛主要活动地带海拔相差约750m，因此，项目运营期对羚牛的活动产生影响有限。

5.7.4.4 对其它野生动物的影响分析

工程线路穿越森林与灌丛区域鼠、兔等小型哺乳类动物和雀类等森林鸟类分布较多，评价区域是这些非保护动物重要的活动场所，它们也是保护区生物多样性中不可或缺的重要组成部分。施工期工程占地等人为破坏会造成部分植物群落面积减小，种群分布发生轻微变化，但不会对物种造成威胁。施工期产生的噪音、振动、人员活动等会对沿线动物造成惊扰，迫使其远离工程建设区活动，群落结构类型会有轻微改变，但施工结束后会逐步恢复接近原有状态。因此，工程建设对周边野生动物影响较小。

5.7.5 道路工程生态影响类比调查与评价

为了解道路工程穿越自然保护区对羚牛活动的影响。本次调查收集了陕西牛背梁国家级自然保护区管理局2001年编制的《210国道对牛背梁保护区羚牛东西扩散影响的研究报告》主要内容简述如下：

（1）国道210与保护区位置关系

根据研究报告，国道210路基形式穿越牛背梁自然保护区黄花岭—光头山地区，道

中交环境科技发展有限公司

路宽 10m，从保护区研究地带中部南北向穿过，水平直线长度 7km，实际长度 13.5km。其中穿过西平沟—大坪村段实际距离 10km，穿过大坪村—苍子沟实际距离 3.5km。将保护区分隔成东西两部分。由于受到苍子沟—大坪村段道路两侧地形的影响和限制，使该处成为保护区东西两部分羚牛扩散进行基因交流的唯一通道。

（2）国道 210 穿越自然保护区现状

研究地带植被属暖温带落叶混交林型的山地森林植被，有着明显的垂直分布规律，主要分布植物有栎树、山杨林、灌丛及中高山松桦林带等。该区域栖息羚牛约 82 头（苍子沟冬季栖息地分布羚牛 3 头，光头山分布 79 头）。

该区域与西康高铁下穿牛背梁保护区重点评价区生境相似。

（3）国道 210 穿越自然保护区对羚牛的影响

研究工作在国道 210 穿越地带郎策设置 4 条监测样线，开展了为期 1 年（2000 年 10 月——2001 年 10 月）24 次的羚牛活动情况野外监测与多次访问调查，研究结果表明：

共发现羚牛新鲜活动痕迹 82 头（次），其中 7 头（次）羚牛穿越公路完成了东西扩散，91.47%的羚牛未能穿越公路完成东西扩散。活动痕迹主要集中在西平沟至秦岭梁公路两侧 100m 的范围内。国道 210 对保护区内羚牛东西扩散的阻隔作用是较为明显的，是影响保护区东西两部分羚牛相互扩散区域产生的主要根源。由国道 210 运营后带来的行车和人为活动干扰是主要的威胁因素。

（4）小结

国道 210 的建成通车，对保护区羚牛栖息活动产生阻隔影响，加大了保护区人为活动干扰。西康高速铁路项目不同之处在于，项目在 DK34+990～DK36+400 以隧道形式下穿牛背梁国家级自然保护区实验区，下穿长度为 1410m，距离核心区、缓冲区较远，隧道南北两个出口均不在保护区范围内，且保护区范围内未设置斜井口，不会对羚牛的活动迁移产生阻隔影响。隧道海拔高度在 1020-1030m 范围内，位置距离保护区地表深度在 750m 以上，不是羚牛的主要活动区域，不会对羚牛的主要栖息地产生影响。

5.7.6 自然保护区生态保护与恢复措施

1、建设方案优化措施

（1）禁止在自然保护区内设置材料场、弃渣场、取弃土场、采石场、混凝土拌合站和施工场地等大型临时工程隧道施工斜井应布置于保护区范围以外，减少开挖面环境及景观影响。

（2）严格控制施工范围，运输车辆均行驶在施工作业带内，严禁扰动施工活动以

中公环境科技发展有限公司

外的区域，以减少对保护区森林植被的破坏。保护区内土石方工程尽量做到挖填平衡，废弃土方的处置应结合取土场、施工场地等的恢复尽量用于回填。

（5）采用先进施工工艺，提高施工效率，缩短施工工期。

（6）野生鸟类和兽类大多是晨、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，做好施工方式、数量、时间的计划，避免在晨昏和正午施工。

（7）施工运输车辆进出应合理安排时间和路线，尽量避开鸟类的活动时间和区域，减少对鸟类等其他动物的影响，施工时段最好选择在秋冬季节（10 月至次年 2 月），避开了鸟类的繁殖高峰期。

（8）对施工时间安排应充分考虑红腹角雉、灰林鸮、黑脸噪鹛等鸟类的生活习性，在其活动觅食的高峰时段应加强施工管理，注意监视，最大限度地减轻工程施工对它们的干扰。

（9）采用低噪环保机械设备，限定工作车辆人员数量和工作时间，以降低施工机械对野生动物的干扰和对环境的污染。

2、施工期生态保护减缓措施

（1）设计阶段减缓措施

1)施工期应避开羚牛的产仔期和交配期，降低地质勘探对羚牛种群繁殖的影响。

2)除施工人员外，严禁其他无关人员进入保护区。明确施工人员活动范围，禁止进入非活动区域。

3)与建设方签订相关生态补偿和日常监管协议，并对施工人员进行事先培训，规范施工人员在保护区实验区内的行为活动。

4)加强日常监督管理，严禁项目设计阶段的偷砍盗伐、偷猎行为。严格控制野外规范用火行为，严防止火灾发生。

5)严格执行保护区的相关条例和规定，坚持“先防护，后施工”的原则。对施工区域设置隔音围栏，以降低噪音向外传播的距离，减少对野生动物的影响；同时禁止在保护区内设弃渣场、取土场，规范存料场地等对环境有影响的临时用地，减少对周边动物和环境的影响。

6)加强对水环境的保护，禁止施工区域冷却钻头产生的废水直接外排，按要求设置沉淀池，废水经多层沉淀才允许下渗。同时禁止油污、渣料、废方、弃料等直接乱弃于沟谷中，以免引起沟谷阻塞、水体污染，减少对保护区自然景观和生态环境的影响。

中生环境科技发展有限公司

7)钻孔施工现场有机垃圾清理后集中深埋处理，塑料垃圾运出工地处理，平整现场，将地表恢复至开钻前地貌。

（2）施工期生态环境减缓措施

1)在施工过程中，应加强环境保护意识，建立环境保护监管制度，进行合理化施工，做好施工降噪，尽量采用对环境有效较小的施工方案。

2)由于隧道施工、建筑材料的调运、人员活动增加，会增加施工路段的交通量和拥挤程度，应加强交通管理，保证公路畅通，尽量减小隧道施工对交通、保护区、周边社区的影响。

3)加强对施工地段环境的保护，禁止油污、渣料、废方、弃料等直接乱弃于沟谷中，以免引起沟谷阻塞、水体污染；产生的废弃料等建筑垃圾，应集中堆放，并结合工地实际，采取综合利用或外运至垃圾处理厂等集中处理，防止对景观和当地环境的影响。

（3）运营期生态环境减缓措施

1)运营期应密切关注旅游人数增加对保护区生物多样性及其周边环境的影响。

2)保护区实验区内开展的生态旅游项目应根据环境承载量合理控制每日游客人数，降低对保护区内野生动植物的影响。同时还应限定可供游客游览的范围，严禁游客闯入非旅游区域，降低人为干扰对主要保护对象的干扰。

3)高铁运营后使保护区的可进入性增强。由于人为活动增加，保护区必须增加巡护人员、加强日常巡护力度，将人员集中区域和特有物种集中分布区域作为巡护监测重点，加强监测和管护力度。

（4）植被恢复和绿化

完善对陆生生态恢复管理的组织措施和监督措施，施工结束后，对地质勘探平台、施工便道裸露地表应依照“适地适树”、原生性、特有性、观赏性的基本原则，种植当地生态系统中原有的乡土植物，注重乔、灌、草、层间植物有机搭配，从而尽快进行完成道路两侧的绿化工作，减少工程对野生动植物的影响，并在阻止外来物种入侵的同时，进一步降低工程对景观、生物群落造成的不利影响。

（5）开展野生动植物资源监测，加强日常管护

在项目设计阶段前后，均应开展对项目区野生动植物的监测以评估项目区内动植物变化情况。特别是对珍稀濒危物种的监测。建议委托保护区管理局联合具备相应技术力量的科研单位对项目区进行监测，重点对保护物种的影响监测，以便及时掌握项目设计阶段对生物多样性的实际影响并采取相应的保护措施。

中生环境科技发展有限公司

5.7.7 行政主管部门意见

2018 年 4 月 20 日，陕西省林业厅在西安组织召开了《新建西安至安康高速铁路对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性影响评价报告》专家评审会，2018 年 5 月 22 日陕西省林业厅《关于新建西安至安康高速铁路穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区的意见》（陕林字[2018]68 号）（附件 13），原则同意项目线路局部以隧道方式穿越陕西牛背梁国家级自然保护区实验区及在霸沟实验区内实施铁路地质钻探孔，进行地质勘探，并按照国家林业局 2018 年第 50 号令规定，上报审批。

5.8 重要生态敏感区环境影响评价

5.8.1 项目对地质公园的影响

5.8.1.1 秦岭终南山世界地质公园

（1）地质公园概况

秦岭终南山世界地质公园位于我国南方和北方的重要分界线秦岭山系中段北部，是陕西关中渭河平原的南缘。位于陕西省西安市境内，距离西安市中心仅 25 千米。地理坐标为 N33°41′00″—N34°22′30″；E107°37′00″—E109°49′30″。公园南起秦岭主分水脊，北至环山生态公路，东到蓝田东界，并向东北方向至临潼区骊山东界，西达周至－眉县界。总面积为 1074.85km^2。包括翠华山景区、南五台景区、黑河景区、太平景区、朱雀景区、王顺山景区、蓝田猿人遗址和骊山景区等八个景区。

公园前身为陕西省终南山森林公园（1937 年建立）。1982 年，园区内楼观台景区经林业部批准，成为新中国最早建设的十二处森林公园之一，是新中国西北地区首家森林公园。2006 年 12 月，西安市政府在原翠华山国家地质公园的基础上，开始申报秦岭终南山世界地质公园。2007 年 1 月申报资料通过陕西省国土资源厅初审，3 月通过国家“世界地质公园评审委员会”初评审。2008 年 7 月通过国土资源部专家组实地考评，同年 10 月通过第五届世界地质公园推荐评审会并向联合国教科文组织递交申报资料。2009 年 6 月通过联合国教科文组织考察评审团实地考察评审，8 月顺利通过联合国教科文组织的评审，入选世界地质公园网络。

（2）线路走向与地质公园位置关系

受线路走向影响，本项目推荐方案无法完全绕避秦岭终南山世界地质公园，线路在 DK29+640~DK34+480 以隧道形式穿越外围保护地带，穿越长度合计约 4.84km，见图 5.8-1。

中发环境科技发展有限公司

5.8.1.2 柞水溶洞国家地质公园

（1）地质公园概况

陕西柞水溶洞国家地质公园位于秦岭南坡中低山区长江水系乾佑河流域，其地理坐标为：东经 109°04′42″～109°13′43″，北纬 33°33′03″～33°38′45″之间，规划总面积 63.37 平方千米。根据地质公园内地质遗迹分布和保存、景点分布、地形地貌、地域分布，共规划为三大景观区域，即九天山小磨岭杂岩地质遗迹景观区、泥盆系岩相剖面地质遗迹科考景观区、溶洞群地质遗迹景观区。

（2）线路走向与地质公园位置关系

考虑到柞水设站的因素，受线路走向影响，本项目推荐方案已绕避地质公园的特级保护区、一级保护区、二级保护区、三级保护区，但由于地质公园规划范围较大，因此线路无法完全绕避，在 DK73+000～DK74+860 里程段以隧道形式穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km。线路与陕西柞水溶洞国家地质公园位置关系图见图 5.8-2。

5.8.1.3 工程建设对秦岭终南山世界地质公园和柞水溶洞国家地质公园

（1）施工阶段地质遗迹影响分析与评价

1）施工阶段地质遗迹影响因素分析

隧道施工一般可分为隧道开挖，整修和隧洞构筑。其过程概述如下：

①在隧道施工时，首先要采用工程机械进行孔洞开挖，涵洞道路。洞体穿越、地基构筑、工艺装饰、轨道铺设、电器线路导引等综合施工工艺。

②具体施工过程为，洞体贴壁混凝土、圈梁构筑浇灌、初凝—终凝，除此，还有构筑排水沟槽等辅助设施。隧道工程施工过程中，对两个地质公园遗迹的影响，主要来自岩石工程开挖，爆破，建设施工便道、废弃渣石的运输等施工机械、车辆、人员对地质遗迹的扰动和植被的破坏。因为工程开挖，必然产生土石方的位移，地表岩块的剥落，局部地质遗迹的地貌破坏等，从而引发地貌景观的改变，原始岩体的完整性破坏，产生水土流失、滑坡、泄溜、泥石流等自然灾害。进一步影响到旅游赏景的视觉观感。

2）隧道施工可能对地质遗迹产生实质性破坏

施工阶段，会使沿线地质遗迹景观在一定程度上受到破坏。主要表现在隧洞开挖，需挖填一定量的土石方，会破坏原有的土壤植被。使原有的地形、地貌和自然景观发生改变。在隧道线路周边，出于对隧道走行线路建筑工程安全的辅助帮衬，其临近的丘陵山坡需进行削切、帮护与填充，这种辅助工程会使山体产生新的坡面、断面，使这里的地貌形态发生改变。

中交环境科技发展有限公司

在破坏地表植被的同时，会造成山坡岩石裸露，增加了隧道内外水土流失的可能性，对地表地下裂隙水发育区地质景观会产生一定的影响。除此，隧道钻爆施工可对水体的颜色、浊度、流速产生附加作用，从而影响公园区水体景观的观赏效果。弃渣物类若堆放不当，就可能成为泥石流、滑坡、泄溜等地质灾害的诱因，进而改变开挖区及其周边地区山川河流的环境，使公园区的地质遗迹景观遭到一定程度的破坏。

3）施工阶段对两处地质公园地质遗迹影响及其评价

由于本报告评估区属于秦岭终南山世界地质公园生态环境保育区，基本不属于重要地质遗迹分布区。所以，对秦岭终南山世界地质公园主要地质遗迹景观影响不大。

同时，本报告评估区还包括柞水溶洞国家地质公园，隧道通过该公园西干沟沟脑和灯盏窝南东方向的部分山体，上述地域属于该公园三类保护区和生态保育区。所以九天山隧道通过柞水溶洞公园园区，由于隧道施工影响，其综合因素评估，隧道施工对柞水溶洞国家地质公园地质遗迹影响较小。

（2）运营阶段地质遗迹影响预测与评价

1）正常运行期地质遗迹影响

隧道所经两个公园区山体基础岩石、地质遗迹景观、地表植被、水域环境、农作物等处于自然赋存状态。因此，在正常的铁路运营过程中，对公园地质遗迹、相关的自然地理环境基本无不良影响。

2）偶发性事故对地质遗迹影响

隧道在运营期，对地质遗迹可能造成破坏的偶发事故，主要是隧道在运营过程中，突发的地质事件如地震作用、山体崩塌，以及次生地质灾害导致地质遗迹遭受破坏等。造成的原因，主要为地震的力学强度，致使地壳区域性板块失稳，岩体错动，山脉和石体景观局部改变。除此，突发的其他自然灾害如洪水和泥石流的重力流冲击破坏等。

在隧道正常运营时，长期的周而复始的穿越隧道地域，其不同幅度的机械震动，会诱发隧道洞壁及其临洞地域山体岩石微裂隙的扩宽与延伸，久而久之，这种裂隙破裂面可形成一定的地层力学网络系统，这种网络系统一旦形成气候与规模，足以导致局部岩石位移，和山体中下部岩体滑塌与解体。同时，这种网络系统还是地下水活动的天然通道，由于地下水的频繁活动，有时水体会通过洞壁渗入隧道，从而影响隧道内路基的稳定性。

（3）设计阶段地质遗迹保护措施

对于铁路隧道运营阶段的地质遗迹影响的讨论，归根结底，其实质性的问题则来源

中生环境科技发展有限公司

于铁路隧道在设计阶段，就要着眼于对隧道线路通过地段的地质遗迹保护方法与措施的思考，和对地质灾害的预测与评估。所以，拟建隧道项目在设计阶段就应该融入线路穿越地的对地质遗迹保护的理念。

1）合理选择线路走向

在理论上讲，高铁线路在线路选线走向设计上，应尽量选用平顺、舒展、便捷的线形指标，用以缩短穿越路线长度，节省经济开支和缩短建设工期。另则，线路尽可能绕避不良工程地质段，对于必须通过的地段，应根据不良工程地质的类型采取相应的工程措施。与此同时，线路区段选线也应注重桥隧的线路通过的自然地理和地质背景环境。

高铁线路穿越山岳地带，常常可以遇到穿越地带的特殊地理环境，如矿山公园、水利公园、风景名胜区、地质公园等。按国家高铁线路计划，如穿越山岳地带的线路走向基本确定，剩下的问题就是，在线路通过相关的公园区域，理应规避和绕行需要保护的景观和园区的基础设施等。针对上述的铁路线路设计走行目标，现今，陕西省铁路集团有限公司及科研设计单位，将太兴山隧道和九天山隧道分别穿越上述两个地质公园区的非主要地质遗迹赋存地段的做法，是值得肯定的。这种隧道走行线路设计，显然是经过了审慎思考和科学构思的。

2）采取先进技术，优化隧道穿越工艺

高铁桥隧线路基本确定后，无论线路设计穿越任何山岳地带，均会遇到类型纷杂，情况万变的工程地质问题需要应对。针对上述两处地质公园的实际地质背景环境，尽管两处隧道穿越已经避开了公园区的主要地质遗迹景观，但面对多变的地层岩性，和复杂险象的构造地质条件，隧道掘进仍是一个十分讲求施工工艺且对地质公园地质遗迹景观尽可能做到较小影响的技术活儿。

①隧道洞口段、浅埋段、偏压段、断层面、断层破碎带等特殊地段，面对这样的地质工程施工之需，前期工作首要问题，就是做好扎实细致的野外地质调查工作，即查明线路通过地域的地层分布、构造地质条件，地质地貌特征，水文地质环境等相关问题。尤其是隧道通过区基岩的刚性物理条件，山体地层产状，断层分布的宏观及微观线性布局等，以便确定隧道掘进的工艺流程。

②太兴山隧道南口位于柞水营盘镇秦丰村高平四组，这里的地层岩性为区域变质作用形成的灰绿色变质岩，岩石中矿物结晶颗粒为显晶质，地层中节理构造较发育，岩石的刚性条件较好，因而，隧道掘进 时地质背景条件较好，岩石稳定性较强，初步预估掘进过程坍塌频率较低。

中生环境科技发展有限公司

太兴山隧道北口位于长安区大峪口村西南位置，这里是秦岭北坡东西向大断层通过的必经之地，部分地段还是几条断层的交汇之处，因而，断层破碎带有一定的宽度。隧道北口布设此处在工程地质问题上，需谨慎操作，认真处理好入口处的工程地质结构问题。地质调查实践告诉我们，隧道北口一带的地质背景条件，不但是断层带的赋存地带，同时也是山体滑坡泄溜的常发地段，且这里的地层岩性为混合岩化、片麻岩化的花岗岩及变质岩类。岩石力学结构条件相对较差，因此，隧道掘进应注意岩体坍塌，加强洞体支护，保证施工安全有序。

另则，严格控制每循环进尺，开挖成形后及时进行工程补救，确保工序衔接，尽早做好仰拱封闭成环，以迅速改善受力条件。太兴山隧道中段线路，处在秦岭北坡地史时期造山带的地壳相对活跃区域，因而，断层切割，岩石错动，地层揉皱现象多有发生。此种地质结构背景环境，使得山体支离破碎，在宏观地形地貌上，初始观察，很难发现其山体的庐山真面目，而详尽的地质实践勘察，却发现这一带山体，岩石结构复杂，尤其是新老地壳运动致使山体完整性破坏，但自然景观特征完好。

作为隧道工程掘进，这样的造山带地质结构条件往往会使工程掘 进险象环生。因此，应采用先进的地质观测和超前预报手段，及时掌握岩体灾害的动态变化，必要时应进行注浆加固。由于岩体的破碎松散，在工程掘进中，掌子面施工岩石变化瞬息万变，应注意掘进面上 岩石的刚性条件，岩体结构特征，断层通过地带等工程地质现象，并制定相应的工程应对方法与措施，确保施工人员的人身安全，确保洞体结构的科学合理。

③九天山隧道南口位于柞水县梓桥沟沟谷中上游地段，这里地质背 景条件虽无深大断裂通过，但地层岩性的原始刚性条件较差。在沟谷 谷坡上考察，谷坡上的岩性出露为变质岩中的片岩，板岩和千枚岩类。这些岩石受区域变质因素的影响，岩层中地层成层性较差，层次丰富，成层厚度偏薄。在隧道工程掘进之时，这种地层岩性可塑性差，立性条件薄弱，工程掘进不易造型。因而，在这种地层岩性中开挖隧道，坍塌几率偏高，洞体结构圈梁帮护应及时到位，以减少施工中的事故发生率，提高工程的掘进速度。

九天山隧道北口位于柞水县下梁镇茨沟（也称寺沟）沟谷的中上游地段，这里地层岩性为混合状花岗岩和条带状花岗岩，反映出这一 带山川地貌受地壳运动影响，岩浆热液的侵入活动伴随山体的区域地 壳挤压作用，从而形成地层的褶皱揉皱和岩石中的普遍发育的张性裂隙、节理面和次级断裂。上述现象在地层岩性赋存方面提示我们，隧道掘进要想从这里实施，掘进过程中的岩石安全稳定性和洞体工程的质量保证，就是我们值得关注的具体施工工程质量问题。

中交环境科技发展有限公司

九天山隧道线路的中段走行，其通过地域，为九天山山顶的二道梁与灯盏窝过渡的近山顶水平投影部位，这里隧道穿越的地层岩性为远古时期形成的小磨岭杂岩，此杂岩类主要的岩性特征属变质岩类，地层结构差，裂隙节理随处可见，但岩性中大部为难溶矿物成分。在隧道工程掘进时，仍应注意频繁出现的岩体坍塌，岩块泄溜，导致洞体形变，从而加大了洞体削切和帮护的工程量。

九天山隧道线路中段部分，穿越柞水溶洞西甘沟沟谷的中上部位地段，这里的地层岩性部分为可溶岩类的石灰岩和白云质灰岩，因此类岩石具有较强的可溶性，致使这一带地层中极有可能发育大小不等的岩溶洞穴，这些洞穴在公园旅游方面，虽说是上好的岩溶景观资源，但作为铁路隧道开挖，却是一个不容忽视的地质灾害多发之地。其地质灾害的表现形式为岩溶洞穴破坏了隧道洞体的工程地质结构，使隧道洞体变形扩宽，并增加了后期的工程修复与洞体帮护工程量投入。

3）隧道线路设计与汛期洪水的避让 地球发展历史长河的近、现代以来，虽说新构造地壳运动，导致秦岭造山带地形地貌的微观变化，但梅雨季节和洪水季节的水情资讯变化，经过地质地理工作者的科学观测和悉心记述，也颇具一定的可 掌控性。现今，西安至安康高铁线路以隧道形式穿越秦岭山地不同地段，为了高铁线路的走向更趋合理，使高铁线路受洪水汛期破坏的几 率大大降低，抑或免受洪水的干扰。因而，线路选线问题，务必引起设计者的高度关注。

高铁线路选线设计，前期工作务必收集线路通过区的洪水汛期历史资料，勘察调研历史上最大和较大洪水的吃水线和洪水流经河段，线路地基设计应尽可能高于当地历史上洪水的最高吃水线。其此，在高铁线路顺河走向时，尽可能以高架桥形式，抬高路基的空间高度，在桥隧连接处，提防支流沟谷通过小河小溪注入较大河流时，小股溪水对桥隧连接处的冲蚀破坏。

在山岳地带，洪水的危害也会造成山体滑坡、泄溜和泥石流等自然灾害，其动力条件是基于洪水对山谷坡脚的强烈冲蚀，掏蚀和挖掘作用。如果这种自然灾害发生在高铁线路走行的临近位置，则意外的山体垮塌会给高铁线路造成局部伤害或毁灭性的地质灾害，其灾害表现形式是山体崩塌泄溜，阻塞河谷，可形成堰塞湖，导致客运列车停运。山石堆砌，拥堵过量，迫使桥墩倾斜与垮塌。所以，高铁线路桥隧的规划线路，务必精准的调研与掌握当地的古今洪水资讯信息，以便合理科学的设计河谷线路，确认山体隧洞开挖位置，了解线路穿越山体的山脉地层分布及岩石结构特征，用于减少自然灾害事故，保证高铁桥隧设计的科学性和合理性。

中生环境科技发展有限公司

从气候变化、气象条件综合分析，山岳地带梅雨季节不但会引起山洪爆发，多日的强烈降雨，也会导致山体边坡岩体垮落，泥石流的发生，特别是在山体隧洞入口地带，极易受到上述自然灾害的损毁。故此，应在隧道口附近做好排水工程设计，如口部上方设计排水沟，在边坡护坡部位，也要留有排水沟槽。隧道开挖施工，渣石堆砌颇有学问，其堆砌场地预设，应远离河岸，提高堆砌场地高度，避开山体坡面集中泄溜水道路等，以防梅雨汛期隧道渣石的异地搬运，造成水体污染和河谷形态改变。

4）建立务实的地质遗迹保护管理体系

①建立专项信息沟通渠道，接受地方政府以及沿线国土资源行政主管部门的监督指导。

②落实项目施工期间地质遗迹保护管理工作责任人，制定相应的地质遗迹保护管理办法和措施。

③委托有资质的部门进行地质遗迹保护施工设计，建立完善的 报告编制和上报制度。

④充分利用工程支付的调节手段，将地质遗迹保护工作落到实处。

5）加强招投评标工作的审核管理

①招标阶段：招标文件编制，应体现高铁线路工程的地质遗迹 影响评价成果，明确制定在每一标段中的地质遗迹保护目标，明确工程承包商对生态环境保护、水土保持、地质遗迹保护和环境整治的责任和义务。对本项目评价区标段的施工组织计划提出具体的地质遗迹保护要求，编制地质遗迹保护实施计划，并配备相应的管理人员和设施。

②投标阶段：投标文件必须响应招标文件有关地质遗迹保护的要求，制定符合地质遗迹保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的管理人员和设施。

③评标阶段：加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作，有地质遗迹保护业绩的单位在招标过程中应优先考虑。

6）加强地质遗迹保护监理工作

①建设单位：加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理部门能够独立开展工作、进行地质遗迹保护、环境保护的监理工作。

②工程监理单位：配备具有一定的地质遗迹保护经验的监理人员，应加大现场监理工作的力度，及时发现并处理地质遗迹保护工作中的相关问题，特别应加大对地质遗迹影响较大的土石方工程监理力度。

③设计单位：为保护地质遗迹工作而精心设计，及时消除因设计工作中的欠缺环节，

中土环境科技发展有限公司

设计单位应加强设计后续服务的管理工作。

④施工单位：施工单位必须自觉遵守和维护有关地质遗迹保护的政策法规。在施工前对设计图纸进行科学合理的构思与规划，充分利用原有的地形、地物进行设计。严禁工程作业上的乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工。

（4）两处隧道分别穿越两处公园对地质遗迹的影响

由于本报告评估区的太兴山隧道所穿越的秦岭终南山世界地质公园，穿越区域属于该公园的生态环境保育区，基本不属于重要地质遗迹分布区，所以对地质遗迹的影响比较轻微。同时，评价区还包括九天山隧道穿越柞水溶洞国家地质公园周边的西干沟沟脑的部分山体。该区域属于柞水溶洞国家地质公园的生态保育区。经综合地质调查，在九天山隧道通过区域，从地质遗迹保护的角度，隧道通过的园区西部属生态保育区，隧道通过的西北部，铁路线路避开了公园区的二类及三类地质遗迹保护区，这种线路走向，已经有效的保护了柞水溶洞国家地质公园园区的地质遗迹。所以，九天山隧道通过区域，由于隧道施工影响，其综合因素评估，隧道施工过程及后期运营阶段对柞水溶洞国家地质公园地质遗迹的影响较小。

总之，秦岭太兴山隧道穿越的秦岭终南山世界地质公园和九天山隧道穿越的柞水溶洞国家地质公园，在铁路部门所规划的这两条较长和特长隧道的穿越施工及后期运营中，均对前述两个地质公园的地质遗迹影响较小。

1）妥善处置太兴山隧道南北入口处的环境整治问题

由于铁路建设工程作业对于新开挖的坡面等洞内及洞外，尤其是洞外进行环境整治及环境恢复需要一个过程。

太兴山隧道的北部出口是秦岭北坡大峪水库水源地所在，这里虽说隧道开挖对库水储存环境影响不大，但秦岭北坡的移民搬迁及古旧房舍遗址需要做好认真的协调安抚工作，土地的生态恢复 和资源复耕，也是不可忽视的一个重要问题。

2）九天山隧道工程施工与山体地质遗迹的保护

九天山隧道穿越的柞水溶洞国家地质公园及其周边临近区域，部分隧道涵洞在景区边部通过，这里是密集的岩溶洞穴发育区，涵洞施工过程中，需注意新的溶洞资源开挖的地质信息预测预报，如发现有潜在的溶洞资源，应及时上报柞水县乃至商洛市人民政府，希望会同 政府及国土资源部门，以便对前期施工及后期保护工作进行关注，并采取一定的工程措施，给予有利的资源保护，力争做到既有利于高铁隧道的正常施工开挖和道路建设，也利于地下溶洞旅游资源的保护利用工作。

中生环境科技发展有限公司

九天山隧道中部地段按垂直投影关系，其隧道的顶部立体空间应属于柞水溶洞国家地质公园的九天山景区的二道梁和灯盏窝山岳景观，这些地质遗迹景观，需要我们进行认真的保护。其保护措施和办法是，隧道开挖应尽量减小其力学震动，以防由于频繁的爆破工程作业，引起岩石裂隙增多和空隙面扩大，从而减少裂隙水的渗漏，保护山体的完整性。

3）九天山隧道工程施工与地质灾害的防治

九天山隧道北部出口处位于乾佑河西岸支流水系的中上部，因施工尽量减少水体污染，废弃砂石堆砌应注意农田场地的选择，尤其是 涵洞出口与高架桥的连接处，应妥善处理好高铁路基稳定性，其挖方和填方路基构筑应采取妥当的工程施工措施，即减少山体开挖，有效科学利用山体砌石。

项目工程在建设中，隧道开挖、钻爆隧道施工对现有的自然风光会产生一定影响，尤其是弃渣若堆放不当，可成为泥石流、滑坡等地 质灾害诱因，进而破坏地质遗迹。因此，项目施工阶段对地质遗迹影响较小，注意施工期水土保持、弃渣堆放，防止环境污染，防止诱发泥石流、滑坡等次生灾害；对新断面、新坡面等需要进行环境整治和景观恢复。

项目在运营阶段，项目自身构筑物景观如设计不当，会对沿线地质遗迹景观的整体协调性产生影响。施工期应合理堆放弃渣，并在运营期加强监测和治理，防治地质灾害影响隧道运行，进而破坏地质遗迹，使发生次生灾害破坏地质遗迹的影响可控。

5.8.1.4 主管部门意见

2018 年 1 月 30 日，陕西省国土资源厅邀请有关专家在西安市召开关于《国家高速铁路网包海通道西安至安康高速铁路穿越秦岭终南山世界地质公园、陕西柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响的评估报告》（以下简称“评估报告”）评审会，评审通过，评审意见（附件 7）认为工程建设对地质公园地质遗迹无明显影响，高铁穿越地质公园设计选线和工程建设是科学可行的，高铁穿越地质公园对保护公园地质遗迹，以及地质公园的运营、建设和发展没有明显影响，评估报告结论可信。

5.8.2 项目对重要湿地的影响

5.8.2.1 沿线重要湿地分布现状

依据 2008 年陕西省人民政府《关于公布陕西省湿地名录的通告》（陕政发[2008]34 号），本工程 1 次跨越安康市旬河湿地，1 次跨越长安灞河湿地。

5.8.2.2 工程对重要湿地的影响分析

中交环境科技发展有限公司

1、重要湿地内主要工程概况

对照《陕西省重要湿地名录》，西康线自南向北以此跨越长安浐河湿地、安康市旬河湿地。

其主要工程内容详见表 5.8-1。

表 5.8-1　西康线跨越重要湿地工程概况表

序号	名称	范围	跨越桥梁	跨越湿地里程	跨越长度（m）	跨河桥梁	水中墩
						形式	
1	长安浐河湿地	从长安区杨庄镇坪沟村到灞桥区新筑镇沿浐河至浐河与灞河交汇处，包括浐河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	浐河特大桥	DK7+742~DK7+905	163	11-32m+2-24m+18-32m+1-24m+59-32m+2-24m+53-32m+1-24m+97-32m 简支梁	4
2	安康市旬河湿地	从宁陕县江口回族镇到旬阳县城关镇沿旬河至旬河与汉江交汇处，包括旬河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	仁河口旬河大桥	DK119+499.1~DK119+630.9	221.8	60+100+60m 连续梁	2

（1）线路以浐河特大桥形式跨越长安浐河湿地163m，桥梁采用11-32m+2-24m+18-32m+1-24m+59-32m+2-24m+53-32m+1-24m+97-32m简支梁，湿地内共设水中墩4个，占地面积560m^2。桥梁施工临时栈桥、电力便线均利用主体工程用地，重要湿地内不设置制梁场、桥梁弃土场、混凝土搅拌站等施工生产区和施工营地。

（2）线路以仁河口旬河大桥形式跨越安康市旬河湿地221.8m，桥梁采用60+100+60m连续梁，湿地内共设桥墩2个（水中墩），占地面积170m^2。桥梁施工临时栈桥、电力便线均利用主体工程用地，重要湿地内不设置制梁场、桥梁弃土场、混凝土搅拌站等施工生产区和施工营地。桥梁与长安浐河湿地、安康旬河湿地位置关系示意见图5.8-3和图5.8-4。

2、对湿地的影响分析

①与相关法规规章的符合性分析

线路方案与相关法规规章的符合性分析详见表 5.8-2。

表 5.8-2　线路方案与法律法规的符合性分析表

法律法规名称	法律规则内容	工程内容	结论
湿地保	第三十一条法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事	不属于禁止行为	符合要

中交环境科技发展有限公司

法律法规名称	法律规则内容	工程内容	结论
护管理规定	下列活动： （一）开垦湿地，放牧、捕捞； （二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途； （三）取用或截断湿地水源； （四）挖砂、取土、开矿； （五）排放生活污水、工业废水； （六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或猎捕野生动物； （七）引进外来物种； （八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。		求
	第三十二条工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。 临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。	业主在工程施工前办理占用手续。工程在重要湿地范围内无临时工程占地	符合要求
	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。	本项目业主单位在施工期应办理占用湿地手续，并征求林业部门意见。	符合要求
《陕西省湿地保护条例》	第二十四条 改变天然湿地用途，应当符合下列条件： （一）重要建设项目必须占用天然湿地； （二）重要建设项目已通过环境影响评价； （三）具有可行的湿地占用方案。	本线通过重要湿地具有唯一性，项目开工前取得环评批复，办理占用手续。	符合要求
	第二十七条 禁止在天然湿地范围内从事下列活动： （一）开垦、烧荒； （二）擅自排放湿地蓄水； （三）破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地； （四）擅自采砂、采石、采矿、挖塘； （五）擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物； （六）向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品； （七）向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物； （八）擅自向天然湿地引入外来物种； （九）其他破坏天然湿地的行为。	不属于禁止行为	符合要求

根据《湿地保护管理规定》（国家林业局令(第 48 号)）和《陕西省湿地保护条例》，（2006 年 6 月 1 日起施行），本工程不属于禁止在重要湿地范围内从事的开（围）垦湿地放牧、捕捞、填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途、挖砂、取土、开矿、排放生活污水、工业废水等活动，并根据相关要求，在开工前办理相关手续，故符合相关法律规章及条例的要求。

②对土地资源的影响分析

由北京尚科技发展有限公司

工程建设将不可避免的占用重要湿地内部分土地资源，但线路均以桥梁形式通过，占地较少，长安浐河湿地和安康旬河湿地占地以滩涂地为主；湿地范围内不设置临时工程，施工栈桥位于桥梁征地界内，无临时工程用地。总体分析，本段工程建设用地数量少，不会改变重要湿地范围内土地利用格局，也不会对土地资源及其承载景观类型产生较大影响。

③对植物、动物资源的影响分析

本工程均以桥梁形式穿越重要湿地保护范围区域，工程用地数量较少、用地宽度较窄，对植被扰动的范围有限；跨越区域位于渭河平原区与秦巴山区，主要占地类型以水域与滩涂地为主，区域内植被主要为水陆交错带植被、水生植被及灌丛等，因工程用地减少的植被易于恢复，因此工程建设对区域内植物资源影响有限。

本工程跨越浐河段共设 4 个水中墩，跨越旬河段设 2 个水中墩。施工期跨越河段将采用钢板围堰结合施工栈桥的施工方法。钢板和施工栈桥支撑钢管等临时施工器材插入及拔出都会引起底泥扰动增加悬浮物含量，造成围堰和施工栈桥处局部水体浑浊，减少光线入射，而施工栈桥和营运期桥梁的遮蔽作用也会导致桥下水土入射光线的减少。光线入射减少将造成该区域水体初级生产力的减少，影响浮游生物种类、数量和生物量的变化。但上述影响仅局限于桥墩及梁体两侧一定宽度水体范围，该影响范围在宽广的北洛河水面中的比例微小，工程对初级生产力的影响有限。

施工围堰将破坏桥墩垂直投影面积上水体底栖动物的生境，造成底栖动物生物量的丧失，施工期机械漏油以及营运期桥梁振动还会对桥墩周边底栖动物的生境产生扰动。但上述影响仅局限于水中墩周围一定范围内，相对于穿越段比例微小，工程对底栖动物的影响有限。

本工程评价范围内野生动物数量较少，且上下游的浐河、旬河及滩地为跨越区域内的野生动物提供了可替代生境，因此，即使野生动物施工期受工程建设驱扰，也能较快找到类似生境，施工期对区内动物的影响可以接受。

鸟类飞行高度一般低于 1000m，小型鸟禽的飞行高度一般不高于 300m，大型鸟飞行高度可达 300～6300m，本工程桥梁高度和接触网立柱高度均低于鸟类飞行高度，此外，铁路桥面不设置灯光源，无列车通过时桥面无灯光照耀，因此，本工程建设不会对鸟类飞行构成影响。

营运期列车通过噪声会驱扰沿线动物，短期内会造成线路沿线动物的迁移。但根据现场调查情况，以及已建成高铁、高速等调查情况可以看出，随着时间推移动物将逐步

中圣环境科技发展有限公司

适应此种环境，列车运行动物的影响是可以接受的。

综上，工程建设对区内动物资源影响轻微。

④对地表水资源的影响分析

本工程以桥梁形式穿越长安浐河湿地、安康旬河湿地，桥梁水中墩呈点状线性分布，桥墩施工采用搭设栈桥结合钢板围堰开展，施工期不会阻断拟建桥梁两侧水力联系，不影响湿地水量补给。水中墩台基础施工采用钢板围堰进行防护，钻孔产生的泥浆水通过泥浆分离、干化后外运处置，工程建设对水体水质影响有限。

3、小结

本工程以桥梁形式 1 次跨越长安浐河湿地 163m，工程占地以水域为主：1 次跨越安康旬河湿地 221.8m，工程占地以河道两侧滩涂用地：区内不设置制梁、铺轨基地、桥梁弃土场、混凝土搅拌站等大临工程。工程穿越湿地段均以桥梁形式通过，工程不会影响土地利用格局，因工程建设丧失的植被可以通过自然恢复，恢复得到有效恢复：施工区及周边野生动物尤其是越冬水鸟数量有限，周边可替代生境较多，施工期对区内动物的影响可以接受：本工程桥梁高度和接触网立柱高度均小于鸟类飞行高度，铁路桥面不设置灯光源，无列车通过时桥面无灯光照耀，运营期不会对鸟类飞行构成影响；桥墩宽度相对湿地宽度有限，故桥梁建设不会阻断拟建桥梁两侧水力联系，不影响湿地水量补给：水中墩台基础施工采用钢板围堰进行防护，钻孔产生的泥浆水通过泥浆分离、干化后外运处置，工程建设对水体水质影响有限。

综上所述，工程建设对长安浐河湿地和安康旬河湿地的水生环境、野生动植物种类及水资源涵养功能影响有限。

5.9 工程建设对水土流失的影响分析

5.9.1 水土流失现状分析

（1）水土流失防治三区划分

按照水土流失防治分区的原则，以全国土壤侵蚀类型区划为基础，参照全国水土保持与生态安全科学考察成果以及陕西省水土保持规划（区划），将项目区划分为渭河平原、秦岭山区和安康盆地 3 个一级水土流失类型防治区。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），本工程所经过的商洛市柞水县、镇安县，安康市汉滨区、旬阳县属于国家级水土流失重点预防区（丹江口库区及上

中交环境科技发展有限公司

游国家级水土流失重点预防区），水土流失防治标准应执行一级标准。根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6号）线路经过的西安市长安区、商洛市柞水县属于陕西省水土流失重点预防保护区（秦岭及关山保护区），水土流失防治标准应执行一级标准；商洛市镇安县，安康市旬阳县、汉滨区属于水土流失重点治理区（秦巴山区重点治理区），水土流失防治标准应执行二级标准。

本工程路线穿越秦岭，且经过牛背梁国家级自然保护区、柞水溶洞国家地质公园等多个生态敏感区，水土流失防治标准应执行一级标准。

（2）水土流失成因分析

根据调查，收集资料，沿线所经地区水土流失类型以水蚀为主，以微、轻度侵蚀强度为主，造成水土流失主要有地形、地貌、土壤、气候和植被等因素及不合理的人为因素。

（3）水土流失现状

1、西安市的水土流失主要以水力侵蚀为主，区域内水土流失面积 846.97km^2，侵蚀模数小于 500t/km^2 a，属微度侵蚀，南部浅山区荒坡荒坡面积大坡耕地多，水土流失较为严重，侵蚀模数为 500~2500 t/km^2 a。西安市属于西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km^2 a。

2、商洛市柞水县和镇安县地形地貌以山地为主，以水力侵蚀为主，从北向南侵蚀模数依次增加，其北部地区侵蚀模数为小于 500t/km^2 a，逐渐增加到 500~2500t/km^{2}a。商洛市柞水县和镇安县属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km^2 a。

3、安康市旬阳县和汉滨区为山区，以水力侵蚀为主，侵蚀模数为 500~2500t/km^2 a。安康市属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km^2 a。

中交环境科技发展有限公司

表 5.9-1　项目区沿线水土流失现状

行政区划		各级别强度土壤侵蚀面积											
		微度		轻度		中度		强度		极强度		剧烈度	
县名	总面积	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	km^2	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
临潼区	1134	853	75.27	264.7	23.34	15.42	1.36	0.39	0.03	0	0	0	0
灞桥区	322	277	85.98	40	12.48	5	1.54	0	0	0	0	0	0
长安县	1580	732	46.36	818	51.78	22	1.37	8	0.48	0	0	0	0
柞水县	2332	1169	50.11	199	8.55	576	24.72	50	2.13	330	14.16	8	0.33
镇安县	3477	1624	46.7	526	15.13	985	28.34	90	2.58	252	7.25	0	0
旬阳县	3554	1217	34.23	1402	39.45	415	11.69	342	9.62	161	4.53	17	0.48
汉滨区	3652	814	22.28	1786	48.91	32	0.87	142	3.88	879	24.07	0	0

中圣环境科技发展有限公司

5.9.2 水土流失影响因素分析

1、水土流失重点影响时段分析

铁路工程防护时段分为施工期和运营期（植被恢复期）两个阶段。施工期由于场地平整、边坡开挖、基础挖方等工程，破坏了原生地表，使地表大面积裸露，丧失或降低了原地貌的水土保持功能，从而造成水土流失。自然恢复期时由于工程建设已经完工，扰动区域被建筑物覆盖或采取硬化、绿化防护措施，水土流失量降低，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖度的提高，根系固土保水能力的增强，水土流失将进一步得到控制和减弱。施工期是本工程水土流失重点防护时段，因此须在该时段内采取合理、有效的防护措施进行水土流失治理。

2、水土流失工点分析

工程建设施工中，由于开挖坡面、取土、弃土弃渣、机械碾压等原因，将占用土地、砍伐林木、破坏土壤结构，降低局部地段植被覆盖率，使项目区土地涵养水源、保持水土功能的能力降低，加剧水土流失强度。具体表现为：主体工程造成的土壤侵蚀以路堤边坡和路堑开挖边坡为主，在没有任何防护措施的情况下，路基边坡开挖形成的高陡边坡水土流失可达剧烈程度，还可能产生坍塌、滑坡等重力侵蚀；隧道开挖运输、堆置等过程中，土石方一直处于裸露状态，造成水土流失；而取土削坡和弃土、弃渣的大量堆积，易产生严重的水土流失，甚至形成泥石流等危害。路基面、站场等其它地区，地面坡度小，土壤侵蚀强度相对较轻。

本项目线路较长，各地貌单元内工程内容复杂多样且工程数量较大，因此，各区段均应加强防护措施。项目区水土保持重点防治工程为高填深挖段路基边坡和弃土弃渣场的防护。

3、水土流失工程类型

根据项目区立地条件、环境特征、工程特点及项目区土地利用规划要求，可确定主体工程和弃土弃渣场的防护措施直采取工程措施为主，植物措施为辅的防护类型；路基边坡应采取综合防护措施，线路两侧、站场工程、隧道洞口以植物防护措施为主，弃土渣场采取复耕或绿化防护措施，施工便道、场地采取绿化或复耕，同时采取加强管理的预防保护措施。综上所述，工程建设对当地的水土流失的影响主要为建设期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露面，降低了原有植被的固土防风和抗蚀能力，加剧水土流失、工程水土流失主要发生在工程建设期间，路基边坡开挖施工、土石方填筑地段、隧道开挖、弃土（渣）场、施工道路等是铁路工程对地面扰动范围较

中交环境科技发展有限公司

大的区域，可能造成的水土流失量也较大，水土流失类型主要为水力侵蚀，因此这些区域除采取必要的工程防护措施和临时防护措施外，施工结束后以植物防护措施为主，因地制直，选择适直的草树种，构成行之有效的防治体系，抑制新增水土流失的发生和发展。

经分析计算，本项目建设造成水土流失总量 19.17 万 t，新增水土流失量 16.39 万 t。

5.9.3 水土流失防治措施

5.9.3.1 防治措施总体布局

按照所划分的水土流失防治分区，在分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，重点完成取土场、弃土（渣）场、施工生产生活防治区、施工便道防治区的水土流失防治，并补充完善各个防治分区在施工建设过程中的各项临时防护措施；植物措施的实施以当地适生林草品种为主，紧密结合当地水土保持防治经验，以形成完整的、科学的水土流失防治措施体系，达到良好的防治效果。

根据项目所在实际情况，提出工程措施、植物措施和临时措施 3 大措施。详见水土流失防治措施体系框图 5.9-1 至 5.9-3。

5.9.3.2 分区防治措施布设及典型设计

渭河平原区

1、路基工程区

路基防治区主体工程已设计边坡防护、排水工程、路基两侧绿化工程，需详细补充设计剥离表层土、表土回覆、土地整治、路基临时排水措施、临时拦水埂、临时堆土场拦挡防护工程、临时堆土场排水沉沙工程、路基利用方临时苫盖和路基临时覆盖。

（1）工程措施

1）路基边坡防护

①路堤坡面防护

路堤边坡高度 H≥4m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4m 时，采用边坡铺设 C25 混凝土空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株。

②路堑边坡防护工程

路堑边坡高度 H≥4 m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4 m 时，采用边坡铺设 C25 混凝土空心砖，空心砖内穴植容器苗防护，每平米 8 穴，每穴 1 株。

中交环境科技发展有限公司

经统计，共需现浇 C25 混凝土 4272m^3，预制 C25 混凝土 1705m^3，空心砖内草籽混合土 2397m^3，开挖沟槽 1.49 万 m^3。

2）路基排水

路基排水沟、坡顶截水沟、平台排水沟以及天沟采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m，水沟周围铺设 0.15m 厚 5%水泥改良土垫层。经统计，路基排水长度为 9.63km，C25 混凝土共用 4744m^3。

3）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对路基占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，堆高以不高于 3m 为宜，采用梯形台体堆放，堆放体边坡 1：1，四周采用临时编织袋挡墙拦护，剥离面积 29.63hm^2，剥离厚度 30cm，共剥离表层土 8.89 万 m^3。剥离的表层土堆置在工程沿线设置的临时堆土场。为便于后期绿化用土调配。施工后期剥离表层土用于绿化覆土。

4）土地整治

施工结束后，对路基两侧要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展，土地整治面积 9.90hm^2。

5）表土回覆

路基两侧进行绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度 30cm，共需覆土 4.01 万 m^3。

（2）植物措施

1）路基边坡防护绿化

路堤拱型骨架护坡空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；路堑型骨架护坡骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株。

经统计，共需小灌木紫穗槐 13.89 万株，容器苗 15.09 万株。

2）路堤坡脚外应选择灌木或乔木绿化：

①边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排灌木；无排水沟地段，栽植 4 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

②边坡高度 3m～6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1 排小乔木；无排水沟地段，栽植 2 排灌木和 1 排小乔木。灌木的排距 1m，灌木与乔木的排距为 1.5m，灌木的株距为 2.0m，乔木的株距为 4.0m。

③边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽

中圣环境科技发展有限公司

植 2 排乔木；无排水沟地段，栽植 3 排乔木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。乔木的排距为 1.5m，株距为 4m。

3）路堑堑顶外宜采用灌木，有天沟地段时，堑顶至天沟之间种植 2 排灌木，天沟至防护栅栏之间种植 1 排灌木；无天沟地段，堑顶至防护栅栏之间种植 2 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

4）为绿化路堑挡土墙、桩板墙等实体混凝土边坡，于设置路堑挡土墙、桩板墙的边坡坡脚设置绿化槽，采用 C25 混凝土现浇宽 0.5m，槽深 0.2m，壁厚 0.1m，槽内覆盖 0.2m 厚种植土，于侧沟平台面设置一向内的泄水孔，泄水孔间距 1.0m，孔径 3cm。绿化槽内栽植一排灌木，灌木间距 2.0m。

经统计，共栽植园柏 2477 株，小叶女贞 25.29 万株。

（3）临时措施

1）路基临时排水措施

在路堤两侧每隔 50m 设一道排水沟，排水沟上部做成喇叭口型，与拦水埂接合紧密，槽宽为 0.5m，深 0.5m。排水沟采用装土编织袋顺边坡铺设，铺设时保证编织袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统，共布设 104 个临时排水沟，每个临时排水沟长度约 10m，共布设排水沟 2.08km，编织袋体积为 7800m^3。

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m，高 0.5m，坡比 1：0.5 的长条形拦水埂，拍实后连接到急流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到排水沟排出。挖方段路基外排水应采用永临结合，首先应修建天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面，拦水埂长度为 9.4km，土方夯实 1692m^3。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表层土堆高控制在 2.0~3.0m，堆土坡度为 1：1.5~1：2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡比 1：0.5，同时采用彩条布覆盖。编制袋拦挡长度 606m，土方量 303m^3，彩条布苫盖 9090m^2。

2、桥涵工程区

桥梁工程防治区主体工程未涉及防护措施，需补充设计剥离表层土工程、桥梁墩身间场地平整、覆土工程、桥梁墩身间占地撒播草籽、临时堆土场拦挡防护工程和泥浆沉沙工程。

中生环境科技发展有限公司

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对桥梁占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿线各桥梁设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 19.44hm^2，共剥离表层土 5.83 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应对墩台周围、内部施工便道、施工平台等区域进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 3.71hm^2，复耕面积 11.31hm^2。

3）表土回覆

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚 30cm，共回覆表土 3.21 万 m^3。

（2）植物措施

土地整治结束后，对扣除桥梁工程构建筑物永久性占地以及耕地区域以外的土地恢复林草植被，根据原有占地类型，种草面积为 3.71hm^2，根据立地条件，选择紫花苜蓿和狗牙根进行绿化，按 1:1 比例混播，混播密度为 60kg/hm^2，共需草籽 222.60kg。

（3）临时措施

1）泥浆池、沉淀池

特大桥、大、中桥均采用钻孔桩基础，施工过程将会产生大量泥浆，需设置沉淀池，减少水土流失。方案设计分别在桥梁的征地范围内设置泥浆沉淀池，串联使用，并依据地形设置临时排水沟。沉淀池出渣经过干化堆积、处理后采用泥浆车集中外运至指定地点，沉沙池开挖土方堆放在桥头附近压实，沉淀池采用土质矩形断面，断面尺寸为池深 1.5m、长 2m、宽 2m，容量 6m^3；泥浆池断面尺寸为池深 2m、长 2m、宽 2m，容量 8m^3。沉淀池进水沟连接泥浆泵管，沉淀池出水沟连接附近自然沟渠。进水沟和出水沟采用土质梯形断面，尺寸为 0.30m×0.30m（底宽×深），边坡比 1:1，排水沟内侧使用土工布衬砌，单位长度排水沟开挖土方 0.14m^3。扣除水中墩后，平均按每三个墩台布设 1 处泥浆池，全线共布设泥浆池 272 座，沉淀池 544 座，临时排水沟 16.32km，土方量为 2285m^3，共需土工布 19587m^2。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

桥梁基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，

中生环境科技发展有限公司

对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 282m，土方量 142m^3，彩条布苫盖 4250m^2。

3）临时排水沟

为了排除桥梁施工区的地表径流，减少水土流失，在桥梁施工区两侧平行桥梁走向方向布设临时土质排水沟，排水沟末端与附近自然沟道相连。经统计：共布设临时土质排水沟总长为 1560m，断面为梯形，底宽 30cm，深 30cm，边坡比 1:1，共需开挖土方量为 218m^3；排水沟内侧使用土工布衬砌，共需土工布 1872m^2。

3、取土场防治区

本项目的取土主要用于路基填筑。按照“就近取土，尽量少占耕地”、“谁造成水土流失谁治理”的原则，根据主体工程设计、结合现场查勘，取土场 1 处，主要为路基取土，位于长安区鸣犊镇塔山村，中心里程为 DK12+000 左侧 1900m，占地 5.65hm^2，取土量 28.12 万 m^3，平均开挖深度 5m，占地类型为草地，地貌类型为黄土台塬。

该取土场设计采取分五级取土，阶梯型边坡防护。

设计每一阶小平台的宽度为 4m，两级高差为 8m。平台内倾 1%，后期复垦绿化，进行灌草结合的植物绿化，取土完成后采取人工削坡，边坡坡比为 1:1.5。

（1）工程措施：

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对取土场进行表土剥离，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在取土场红线范围内的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 5.65hm^2，共剥离表层土 1.70 万 m^3。

2）土地整治

施工结束后，对站场要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展。土地整治面积 5.65hm^2。

3）表土回覆

取土场施工结束后，进行绿化覆土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 1.70 万 m^3。

4）浆砌石截水沟

截水沟布设在取土场边坡上游处，从万分之一地形图上量上游汇水面积 0.04km^2，根据暴雨径流公式得到 Q=0.18m^3/s。截水沟断面为梯形，边坡比采用 1:1，经试算：当渠道底宽 b＝0.3m，过水深 h＝0.2m 时，渠道流量 q＝0.24＞Q，满足放水，安全超高取

中生环境科技发展有限公司

0.1m，截水沟断面尺寸为：断面为梯形，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比采用 1:1，采用浆砌片石衬砌，衬砌厚度为 30cm，砾石垫层厚度为 10cm。浆砌石截水沟总长为 560m，土方开挖 392m^3，M7.5 浆砌石 252m^3。

截排水顺接至取土场下游，顺接部位采用消力池和护坦，消力池为矩形断面，用 M7.5 水泥砂浆浆砌片石砌筑，消力池断面尺寸确定为：长×宽×深=3.5×0.5×0.8m，挖方 73.92m^3，M7.5 浆砌石 30.43m^3，碎石垫层 3.00m^3。在下游出口设干砌石护坦，护坦长 3.5m，宽 3m，下设 15cm 厚碎石垫层。

5）平台横向排水沟

取土场分级平台上布设横向排水沟，排水沟采用矩形断面 M7.5 浆砌石结构型式，断面尺寸为 0.3×0.3m，侧墙厚度 0.3m，铺底厚 0.3m。共布设 874m，土方开挖 786.60m^3，M7.5 浆砌石 568.10m^3。

（2）植物措施

1） 立地条件分析和绿化方案

取土场平整覆土后，根据立地条件，主要采取灌草结合混交恢复植被。

2） 灌草种选择

灌草种种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根或紫花苜蓿。

3） 配置方式

场地整治后，灌木株行距为 1.0×1.0m，灌木种植密度 10000 株/hm^2，采用穴状整地，规格为 30cm×30cm，草籽撒播密度为 60kg/hm^2。

4）工程量

根据原有占地类型，恢复植被面积为 5.65hm^2，共需草籽 339kg，共栽植紫穗槐 5.65 万株，穴状整地 5.65 万个。

（3）临时措施

临时堆土编织袋拦挡及苫盖

取土场剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 300m，土方量 150m^3，彩条布苫盖 4510m^2。

4、施工生产生活区

中公环境科技发展有限公司

施工生产生活防治区主要包括铺轨基地、制梁场、材料厂、拌和站等大临设施生产场地范围。在施工建设期间，由于施工机械及人为活动频繁，埋压和扰动破坏了原生地貌及植被，施工生产生活区的硬化及残留的废砂石，都将使土壤结构发生变化，土地生产力降低。因此，为改善区域生态环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的水土流失防治措施。

施工生产生活防治区施工前剥离表土，并采取装土编织袋拦挡和彩条布苫盖。施工过程中场内布设临时排水沟和沉沙池。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工生产生活区占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土就置在沿线施工生产生活区设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 40.50hm^2，共剥离表层土 12.15 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 32.00hm^2，土地复耕面积 8.51hm^2。

3）表土回覆

施工生产生活区在利用结束后，回填临时堆土场堆置的表层土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置剥表层土，共回覆表土 12.15 万 m^3。

（2）植物措施

1）立地条件分析和绿化方案

施工生产生活区平整覆土后，根据施工生产生活区的立地条件，主要采取灌草结合混交恢复植被。

2）灌草种选择

乔灌草种种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根。

3）配置方式

场地整治后，灌木株行距为 1.0×1.0m，灌木种植密度 10000 株/hm^2，采用穴状整地，规格为 30cm×30cm；草籽撒播密度为 60kg/hm^2。

中生环境科技发展有限公司

4）工程量

根据原有占地类型，恢复植被面积为 32.00hm^2，共需草籽 1919.77kg，共栽植紫穗槐 32.00 万株，穴状整地 32.00 万个。

（3）临时工程

1）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工生产生活区基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 805m，土方量 403m^3，彩条布苫盖 1.21 万 m^2。

2）临时排水及沉砂池

施工生产生活区应做好排水设施，修建临时排水沟，在施工期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。确定临时排水沟断面为梯形，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，工程结束后，对临时排水沟进行回填。站场共设临时排水沟 2546m，挖方 356m^3，土工布 3055m^2。

另外，考虑到整个施工作业带在施工过程中，将造成大量的土方扰动，易产生水土流失较大，在临时排水沟末端设置沉砂池。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时沉砂池 40 座。

5、施工便道防治区

施工便道施工前剥离表土、集中堆放，并采取编织袋装土拦挡、彩条布苫盖，施工过程中便道两侧布设临时排水沟。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工便道占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在施工便道沿线，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 10.69hm^2，共剥离表层土 3.21 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 8.44hm^2，土地复耕面积 2.24hm^2。

中生环境科技发展有限公司

3）表土回覆

施工便道在利用结束后，回填表土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 3.21 万 m^3。

（2）植物措施

施工便道平整覆土后，根据施工便道的立地条件和原占地类型，营造水土保持灌木林，林地恢复主要采取栽植灌木和撒播草籽。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根。灌草种选择、配置方式及抚育管理与施工生产生活区保持一致。

工程量：根据原有占地类型，恢复植被面积为 8.44hm^2，共需草籽 506.54kg，共栽植紫穗槐 8.44 万株，穴状整地 8.44 万个。

（3）临时工程

1）临时排水沟及沉沙池

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，在降水条件下容易产生积水，在施工便道两侧布设土质排水沟，采用梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。共设临时排水沟 26.49km，挖方 3708m^3，土工布 3.18 万 m^2。

在临时排水沟末端设置沉砂池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，临时沉砂池 53 座。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工便道基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 413m，土方量 207m^3，彩条布苫盖 6203m^2。

秦岭山区

1、路基工程区

路基防治区主体工程已设计边坡防护、排水工程、路基两侧绿化工程，需详细补充设计剥离表层土、表土回覆、土地整治、路基临时排水措施、临时拦水埂、临时堆土场拦挡防护工程、临时堆土场排水沉沙工程、路基利用方临时苫盖和路基临时覆盖。

（1）工程措施

1）路基边坡防护

①路堤坡面防护

路堤边坡高度 H≥4m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4m 时，采用边坡铺

中生环境科技发展有限公司

设 C25 混凝土空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株。

②路堑边坡防护工程

路堑边坡高度 H≥4 m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4 m 时，采用边坡铺设 C25 混凝土空心砖，空心砖内穴植容器苗防护，每平米 8 穴，每穴 1 株。

需现浇 C25 混凝土 312m^3，预制 C25 混凝土 32m^3，空心砖内草籽混合土 53m^3，开挖沟槽 271m^3。

2）路基排水

路基排水沟、坡顶截水沟、平台排水沟以及天沟采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m，水沟周围铺设 0.15m 厚 5%水泥改良土垫层。经统计，路基排水长度为 0.60km，C25 混凝土共用 296m^3。

3）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对路基占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，堆高以不高于 3m 为宜，采用梯形台体堆放，堆放体边坡 1：1，四周采用临时编织袋挡墙拦护，剥离面积 6.77hm^2，剥离厚度 30cm，共剥离表层土 2.03 万 m^3。剥离的表层土堆置在工程沿线设置的临时堆土场。为便于后期绿化用土调配。施工后期剥离表层土用于绿化覆土。

4）土地整治

施工结束后，对路基两侧要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展，土地整治面积 2.26hm^2。

5）表土回覆

路基两侧进行绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度 30cm，共需覆土 0.91 万 m^3。

（2）植物措施

1）路基边坡防护绿化

路堤拱型骨架护坡空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；路堑型骨架护坡骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株。经统计，容器苗 0.46 万株。

2）路堤坡脚外应选择灌木或乔木绿化：

①边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽

中圣环境科技发展有限公司

植 2 排灌木；无排水沟地段，栽植 4 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

②边坡高度 3m～6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1 排小乔木；无排水沟地段，栽植 2 排灌木和 1 排小乔木。灌木的排距 1m，灌木与乔木的排距为 1.5m，灌木的株距为 2.0m，乔木的株距为 4.0m。

③边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排乔木；无排水沟地段，栽植 3 排乔木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。乔木的排距为 1.5m，株距为 4m。

3）路堑堑顶外宜采用灌木，有天沟地段时，堑顶至天沟之间种植 2 排灌木，天沟至防护栅栏之间种植 1 排灌木；无天沟地段，堑顶至防护栅栏之间种植 2 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

4）为绿化路堑挡土墙、桩板墙等实体混凝土边坡，于设置路堑挡土墙、桩板墙的边坡坡脚设置绿化槽，采用 C25 混凝土现浇宽 0.5m，槽深 0.2m，壁厚 0.1m，槽内覆盖 0.2m 厚种植土，于侧沟平台面设置一向内的泄水孔，泄水孔间距 1.0m，孔径 3cm。绿化槽内栽植一排灌木，灌木间距 2.0m。

经统计，共栽植园柏 155 株，小叶女贞 1.88 万株。

（3）临时措施

1）路基临时排水措施

在路堤两侧每隔 50m 设一道排水沟，排水沟上部做成喇叭口型，与拦水埂接合紧密，槽宽为 0.5m，深 0.5m。排水沟采用装土编织袋顺边坡铺设，铺设时保证编织袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统，共布设 104 个临时排水沟，每个临时排水沟长度约 10m，共布设排水沟 0.10km，编织袋体积为 390m^3。

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m，高 0.5m，坡比 1：0.5 的长条形拦水埂，拍实后连接到急流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到排水沟排出。挖方段路基外排水应采用永临结合，首先应修建天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面，拦水埂长度为 0.47km，土方夯实 85m^3。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表层土堆高控制在 2.0~3.0m，堆土坡度为 1：1.5~1：2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.3m，高 0.8m，边坡比 1：0.5，同时采用彩条布覆盖。编制袋拦挡长

中生环境科技发展有限公司

度 220m，土方量 110m^3，彩条布苫盖 3310m^2。

2、桥涵工程区

桥梁工程防治区主体工程未涉及防护措施，需补充设计剥离表层土工程、桥梁墩身间场地平整、覆土工程、桥梁墩身间占地撒播草籽、临时堆土场拦挡防护工程和泥浆沉沙工程。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对桥梁占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿线各桥梁设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 12.78hm^2，共剥离表层土 3.83 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应对墩台周围、内部施工便道、施工平台等区域进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 8.92hm^2，复耕面积 1.07hm^2。

3）表土回覆

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚 30cm，共回覆表土 2.11 万 m^3。

（2）植物措施

土地整治结束后，对扣除桥梁工程构建筑物永久性占地以及耕地区域以外的土地恢复林草植被，根据原有土地类型，种草面积为 8.92hm^2，根据立地条件，选择紫花苜蓿和狗牙根进行绿化，按 1:1 比例混播，混播密度为 60kg/hm^2，共需草籽 535.06kg。

（3）临时措施

1）泥浆池、沉淀池

特大桥、大、中桥均采用钻孔桩基础，施工过程将会产生大量泥浆，需设置沉淀池，减少水土流失。方案设计分别在桥梁的征地范围内设置泥浆沉淀池，串联使用，并依据地形设置临时排水沟。沉淀池出渣经过干化堆积、处理后采用泥浆车集中外运至指定地点，沉沙池开挖土方堆放在桥头附近压实，沉淀池采用土质矩形断面，断面尺寸为池深 1.5m、长 2m、宽 2m，容量 6m^3；泥浆池断面尺寸为池深 2m、长 2m、宽 2m，容量 8m^3。沉淀池进水沟连接泥浆泵管，沉淀池出水沟连接附近自然沟渠。进水沟和出水沟采用土质梯形断面，尺寸为 0.30m×0.30m（底宽×深），边坡比 1:1，排水沟内侧使用土工布衬

中生环境科技发展有限公司

砌，单位长度排水沟开挖土方 0.14m^3。扣除水中墩后，平均按每三个墩台布设 1 处泥浆池，全线共布设泥浆池 110 座，沉淀池 220 座，临时排水沟 6.60km，土方量为 923m^3，共需土工布 7918m^2。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

桥梁基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 567m，土方量 283m^3，彩条布苫盖 8500m^2。

3）临时排水沟

为了排除桥梁施工区的地表径流，减少水土流失，在桥梁施工区两侧平行桥梁走向方向布设临时土质排水沟，排水沟末端与附近自然沟道相连。经统计，共布设临时土质排水沟总长为 660m，断面为梯形，底宽 30cm，深 30cm，边坡比 1:1，共需开挖土方量为 92m^3；排水沟内侧使用土工布衬砌，共需土工布 792m^2。

3、隧道工程区

隧道工程防治区主体工程已设计截排水工程和隧道洞脸骨架护坡，需补充设计剥离表层土工程、表土回覆、施工完成后植被恢复、临时堆土场拦挡防护工程和苫盖等措施。

（1）工程措施

1）洞脸拱形骨架护坡

主体设计对隧道洞口周边边坡采用现浇 C25 混凝土拱形骨架护坡进行防护，共计 C25 混凝土 18451.20m^3。

2）洞口截排水沟

主体设计对隧道洞口布设截排水沟，截水沟设于边仰坡坡顶以外不小于 5m，其坡度根据地形设置，但不应小于 3‰，以免淤积，截排水沟底宽 0.4m，深 0.6m，边坡坡率为 1:1。 本次设计截排水沟长度为 11.90km，C25 混凝土 1.59 万 m^3。

3）表土剥离

工程施工前，对占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土进行表土剥离，剥离面积 14.27hm^2，剥离厚度 30cm，共剥离表层土 4.28 万 m^3，剥离的表层土堆存在隧道洞口永久用地范围，施工后期用于本区域绿化覆土。

4）表土回覆

绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度 30cm，共需覆土 1.07 万 m^3。

5）土地整治

中圣环境科技发展有限公司

隧道施工结束后，对边坡及洞口绿化区域进行土地整治措施，土地整治面积为3.57hm^2。

（2）植物措施

主体设计对隧道洞口周边土质边坡采用C25混凝土拱形骨架护坡防护，拱形骨架内种植灌木，每平米8穴，每穴1株，经统计，共栽植灌木紫穗槐2.85万株。

（3）临时措施

1）临时挡渣墙典型设计

为了防止隧道洞脸开挖时产生的土石滚落对下边坡植被破坏，本方案在沟道两岸边坡沿等高线和隧道与路基连接段的坡面布设了临时临时挡墙。

隧道临时拦渣墙设计：拦渣墙利用隧洞开挖产生的块石或碎石砌筑。石埂断面为梯形，挡墙顶宽0.5m，挡墙高1.0m，边坡比为1:0.75，每延米临时挡墙体积为1.25m^3；共需挡墙7142m，干砌石8928m^3。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

隧道洞脸基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度366m，土方量183m^3，彩条布苫盖5494m^2。

3）临时排水沟

考虑隧道施工工艺，为减少施工过程中因土石裸露或降雨造成的水土流失，在隧道施工平台范围内设置临时土质排水沟，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽30cm，深30cm，边坡1:1，与边沟相连接，汇流至自然沟道内。排水沟长度5714m，开挖土方799m^3；土工布6875m^2。

4、站场工程区

站场工程防治区主体工程已设计排水工程，需补充设计剥离表层土工程、表土回覆、站场绿化工程、施工完成后植被恢复、临时堆土场拦挡防护工程和苫盖等措施。。

（1）工程措施

1）站场排水沟

主体设计在站场内各构筑物周围、道路及围墙一侧修建排水沟，排水沟为现浇C20混凝土，末端与附近自然沟道相接。排水沟断面为矩形断面，底宽0.6m，高0.6m，壁厚20cm。排水沟总长为5706m，土方开挖4508m^3，C20混凝土2511m^3。

2）表土剥离

中交环境科技发展有限公司

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对站场占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿站场红线范围内的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 52.35hm^2，共剥离表层土 15.71 万 m^3。

3）土地整治

施工结束后，对站场要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展。土地整治面积 21.24hm^2。

4）表土回覆

站场主体工程施工结束后，对站内空闲区域进行绿化覆土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 3.93 万 m^3。

（2）植物措施

站场工程区其植物措施设计以绿化美化为主。种植观赏树种、铺植草皮，用灌、花、草立体综合配置，做到点、线、面相结合，在主要建筑物前的空地上种植草坪，草坪中零星种植花灌木。

乔木采用孤植方式种植，栽植国槐（胸径 8cm）1699 株，银杏（胸径 8cm）1274 株，雪松（H4m）2039 株，广玉兰（胸径 5cm）3058 株，大叶女贞（胸径 5cm）3058 株，乔木种植采用穴状整地，规格为 60cm×60cm。撒播三叶草（发芽率 95%以上）4.25hm^2，撒播密度为 60kg/hm^2，共需草种 254.83kg。

站场路边灌木绿篱：绿篱长度 1140m，绿篱宽度 2m。种植小叶女贞，紫叶小檗，小叶黄杨（灌丛高 60-80cm），每隔 500m 更换种类，种植密度 16 株/m^2，种植采用穴状整地，规格为 30cm×30cm，共计种植 3.65 万株。

对植物措施进行松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作 1 年，抚育 2 次。

（3）临时工程

1）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

站场基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 516m，土方量 258m^3，彩条布苫盖 7744m^2。

2）临时排水及沉砂池

站场回填至主厂房±0m 标高后，为保证裸露面不受地表径流影响，按照道路及排水

中大环境科技发展有限公司

沟规划布置情况，考虑永临结合。

在施工期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。确定临时排水沟断面为梯形，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，工程结束后，对临时排水沟进行回填。站场共设临时排水沟 2853m，挖方 399m^3，土工布 3424m^2。

另外，考虑到整个施工作业带在施工过程中，造成大量的土方扰动，易产生水土流失较大，在临时排水沟末端设置沉砂池。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时沉砂池 20 座。

5、施工生产生活区

施工生产生活防治区施工前剥离表土，并采取装土编织袋拦挡和彩条布苫盖。施工过程中场内布设临时排水沟和沉沙池。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工生产生活区占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿线施工生产生活区设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 101.32hm^2，共剥离表层土 30.40 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 80.05hm^2，土地复耕面积 21.28hm^2。

3）表土回覆

施工生产生活区在利用结束后，回填临时堆土场堆置的表层土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 30.40 万 m^3。

（2）植物措施

1） 立地条件分析和绿化方案

施工生产生活区平整覆土后，根据施工生产生活区的立地条件，主要采取灌草结合混交恢复植被。

中生环境科技发展有限公司

2） 灌草种选择

乔灌草种种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根或紫花苜蓿。

3） 配置方式

场地整治后，灌木株行距为 1.0×1.0m，灌木种植密度 10000 株/hm^2，采用穴状整地，规格为 30cm×30cm；草籽撒播密度为 60kg/hm^2。

4）工程量

根据原有占地类型，恢复植被面积为 80.05hm^2，共需草籽 4802.77kg，共栽植紫穗槐 80.05 万株，穴状整地 80.05 万个。

（3）临时工程

1）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工生产生活区基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 1273m，土方量 637m^3，彩条布苫盖 1.91 万 m^2。

2）临时排水及沉砂池

施工生产生活区应做好排水设施，修建临时排水沟，在施工期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。确定临时排水沟断面为梯形，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布对侧，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，工程结束后，对临时排水沟进行回填。站场共设临时排水沟 4026m，挖方 563m^3，土工布 4832m^2。

另外，考虑到整个施工作业带在施工过程中，造成大量的土方扰动，易产生水土流失较大，在临时排水沟末端设置沉砂池。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时沉砂池 98 座。

6、弃渣场防治区

（1）土地整治

弃渣场土地整治的目的是控制水土流失，充分利用土地资源，恢复占压土地生产力，尽量恢复为原有地类。

弃渣场在弃渣结束后，平整渣面，回覆表层熟土，对弃渣场边坡及平台进行植被恢

中正环境科技发展有限公司

复。弃渣场顶面原土地利用现状为耕地的进行土地复耕，占用其他土地类型的土地整治后进行植被恢复。

（2）表土剥离与回覆

弃渣场堆渣前将弃渣范围内的表层熟土层开挖剥离，收集的表土应临时堆放于弃渣场下游端一侧空地，以便弃渣结束后整平弃渣面，回覆表层熟土，对弃渣边坡和平台植树种草防护。弃渣场剥离的表层熟土集中堆放在弃渣场周边平坦处，堆高不高于 3m，采用梯形台体堆放，堆放体边坡 1：1，四周采用临时编织袋挡墙拦护。

（3）植物措施设计

弃渣场植物措施设计主要包括弃渣场弃渣平台、弃渣边坡和弃渣顶面恢复林草植被，弃渣场弃渣结束后，整平弃渣面、弃渣平台、弃渣边坡，并回覆临时堆放的表层熟土。弃渣平台栽植当地适生树种紫穗槐，弃渣平台及边坡撒播草木犀。

灌木采用紫穗槐，高 20cm 以上的实生一级苗，每穴 2 株。栽植时保持苗木根系舒展，栽后踏实，浇透水，春、秋季植苗造林。采用 30cm×30cm 穴状整地，株行距为 1m×1m，草种选择草木犀，用量为 60kg/hm^2。

（4）编织袋拦挡

临时堆放的表土采用编织袋装土进行临时拦挡，堆放体按梯形断面设计，底宽 1.2m，顶宽 0.3m，高 0.8m。弃渣结束后回覆堆放表层熟土，回收临时编织袋。

7、施工便道防治区

施工便道施工前剥离表土，集中堆放，并采取编织袋装土拦挡、彩条布苫盖，施工过程中便道两侧布设临时排水沟，靠近山体施工便道采取浆砌石边坡防护。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工便道占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在施工便道沿线，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 79.42hm^2，共剥离表层土 23.82 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 62.47hm^2，土地复耕面积 16.68hm^2。

中公环境科技发展有限公司

3）表土回覆

施工便道在利用结束后，回填表土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 23.82 万 m^3。

4）浆砌石边坡防护

根据现场勘查，部分靠山体伴行道路路段边坡由于开挖水土流失严重，本方案在山区开挖边坡新增浆砌石防护，需对 7.00km 长的边坡进行防护，浆砌石衬砌厚 0.60m，平均高度为 2m，每 15m 设 2m 宽的伸缩缝；在护坡后设碎石反滤层，排水口尺寸 10cm×10cm，沿护坡水平和垂直方向每隔 3m 设置一孔，品字型分布。共需浆砌石 2.09 万 m^3，碎石反滤层 1.05 万 m^3。

（2）植物措施

施工便道平整覆土后，根据施工便道的立地条件和原占地类型，营造水土保持灌木林，林地恢复主要采取栽植灌木和撒播草籽。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根。灌草种选择、配置方式及抚育管理与施工生产生活区保持一致。

工程量：根据原有占地类型，恢复植被面积为 62.74hm^2，共需草籽 3764.30kg，共栽植紫穗槐 62.74 万株，穴状整地 62.74 万个。

（3）临时工程

1）临时排水沟及沉沙池

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，在降水条件下容易产生积水，在施工便道两侧布设土质排水沟，采用梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。共设临时排水沟 232.40km，挖方 3.25 万 m^3，土工布 27.89 万 m^2。

在临时排水沟末端设置沉砂池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，临时沉砂池 465 座。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工便道基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 1127m，土方量 564m^3，彩条布苫盖 1.69 万 m^2。

安康盆地

1、路基工程区

路基防治区主体工程已设计边坡防护、排水工程、路基两侧绿化工程，需详细补充设计剥离表层土、表土回覆、土地整治、路基临时排水措施、临时拦水埂、临时堆土场

中生环境科技发展有限公司

拦挡防护工程、临时堆土场排水沉沙工程、路基利用方临时苫盖和路基临时覆盖。

（1）工程措施

1）路基边坡防护

①路堤坡面防护

路堤边坡高度 H≥4m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4m 时，采用边坡铺设 C25 混凝土空心砖，空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株。

②路堑边坡防护工程

路堑边坡高度 H≥4 m 时，土质边坡采用 C25 混凝土拱型骨架（带截水槽）护坡，骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株；H＜4 m 时，采用边坡铺设 C25 混凝土空心砖，空心砖内穴植容器苗防护，每平米 8 穴，每穴 1 株。

经统计，共需现浇 C25 混凝土 2298m^3，预制 C25 混凝土 176m^3，空心砖内草籽混合土 440m^3，开挖沟槽 2334 万 m^3。

2）路基排水

路基排水沟、坡顶截水沟、平台排水沟以及天沟采用 0.4×0.6m 的梯形尺寸，采用 C25 混凝土浇筑，厚度 0.2m，水沟周围铺设 0.15m 厚 5%水泥改良土垫层。经统计，路基排水长度为 1.81km，C25 混凝土共计 890m^3。

3）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对路基占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，堆高以不高于 3m 为宜，采用梯形台体堆放，堆放体边坡 1：1，四周采用临时编织袋挡墙拦护，剥离面积 19.64hm^2，剥离厚度 30cm，共剥离表层土 5.89 万 m^3。剥离的表层土堆置在工程沿线设置的临时堆土场。为便于后期绿化用土调配。施工后期剥离表层土用于绿化覆土。

4）土地整治

施工结束后，对路基两侧要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展，土地整治面积 6.55hm^2。

5）表土回覆

路基两侧进行绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度 30cm，共需覆土 2.65 万 m^3。

（2）植物措施

中生环境科技发展有限公司

1）路基边坡防护绿化

路堤拱型骨架护坡空心砖内种植灌木，每平米 8 穴，每穴 1 株；路堑型骨架护坡骨架内设置空心砖，空心砖内穴植容器苗，每平米 8 穴，每穴 1 株。

经统计，共需小灌木紫穗槐 2.44 万株，容器苗 1.93 万株。

2）路堤坡脚外应选择灌木或乔木绿化：

①边坡高度小于 3m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排灌木；无排水沟地段，栽植 4 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

②边坡高度 3m～6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 1 排灌木和 1 排小乔木；无排水沟地段，栽植 2 排灌木和 1 排小乔木。灌木的排距 1m，灌木与乔木的排距为 1.5m，灌木的株距为 2.0m，乔木的株距为 4.0m。

③边坡高度大于 6m 时，有排水沟地段，坡脚护道处栽植 1 排灌木，排水沟外侧栽植 2 排乔木；无排水沟地段，栽植 3 排乔木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。乔木的排距为 1.5m，株距为 4m。

3）路堑堑顶外宜采用灌木，有天沟地段时，堑顶至天沟之间种植 2 排灌木，天沟至防护栅栏之间种植 1 排灌木；无天沟地段，堑顶至防护栅栏之间种植 2 排灌木。灌木的排距为 1m，株距为 2m。

4）为绿化路堑挡土墙、桩板墙等实体混凝土边坡，于设置路堑挡土墙、桩板墙的边坡坡脚设置绿化槽，采用 C25 混凝土现浇宽 0.5m，槽深 0.2m，壁厚 0.1m，槽内覆盖 0.2m 厚种植土，于侧沟平台面设置一向内的泄水孔，泄水孔间距 1.0m，孔径 3cm。绿化槽内栽植一排灌木，灌木间距 2.0m。

经统计，共栽植园柏 464 株，小叶女贞 4.74 万株。

（3）临时措施

1）路基临时排水措施

在路堤两侧每隔 50m 设一道排水沟，排水沟上部做成喇叭口型，与拦水埂接合紧密，槽宽为 0.5m，深 0.5m。排水沟采用装土编织袋顺边坡铺设，铺设时保证编织袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统，共布设 104 个临时排水沟，每个临时排水沟长度约 10m，共布设排水沟 0.31km，编织袋体积为 1170m^3。

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m，高 0.5m，坡比 1：0.5 的长条形拦水埂，拍实后连接到急

中生环境科技发展有限公司

流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到排水沟排出。挖方段路基外排水应采用永临结合，首先应修建天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面，拦水埂长度为 1.41km，土方夯实 254m^3。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

表土从剥离至利用临时堆置期间需采取措施进行临时防护。表层土堆高控制在 2.0~3.0m，堆土坡度为 1：1.5~1：2.0，坡脚四周采用装土编织袋围护，装土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡比 1：0.5，同时采用彩条布覆盖。编制袋拦挡长度 376m，土方量 188m^3，彩条布苫盖 5640m^2。

2、桥涵工程区

桥梁工程防治区主体工程未涉及防护措施，需补充设计剥离表层土工程、桥梁墩身间场地平整、覆土工程、桥梁墩身间占地撒播草籽、临时堆土场拦挡防护工程和泥浆沉沙工程。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对桥梁占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿线各桥梁设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 1.57hm^2，共剥离表层土 0.47 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应对墩台周围、内部施工便道、施工平台等区域进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 3.18hm^2，复耕面积 0.18hm^2。

3）表土回覆

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚 30cm，共回覆表土 0.26 万 m^3。

（2）植物措施

土地整治结束后，对扣除桥梁工程构建筑物永久性占地以及耕地区域以外的土地恢复林草植被，根据原有占地类型，种草面积为 3.18hm^2，根据立地条件，选择紫花苜蓿和狗牙根进行绿化，按 1:1 比例混播，混播密度为 60kg/hm^2，共需草籽 190.94kg。

（3）临时措施

1）泥浆池、沉淀池

特大桥、大、中桥均采用钻孔桩基础，施工过程将会产生大量泥浆，需设置沉淀池，

中圣环境科技发展有限公司

减少水土流失。方案设计分别在桥梁的征地范围内设置泥浆沉淀池，串联使用，并依据地形设置临时排水沟。沉淀池出渣经过干化堆积、处理后采用泥浆车集中外运至指定地点，沉沙池开挖土方堆放在桥头附近压实，沉淀池采用土质矩形断面，断面尺寸为池深1.5m、长2m、宽2m，容量6m^3；泥浆池断面尺寸为池深2m、长2m、宽2m，容量8m^3。沉淀池进水沟连接泥浆泵管，沉淀池出水沟连接附近自然沟渠。进水沟和出水沟采用土质梯形断面，尺寸为0.30m×0.30m（底宽×深），边坡比1:1，排水沟内侧使用土工布衬砌，单位长度排水沟开挖土方0.14m^3。扣除水中墩后，平均按每三个墩台布设1处泥浆池，全线共布设泥浆池75座，沉淀池150座，临时排水沟4.52km，土方量为633m^3，共需土工布5427m^2。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

桥梁基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度94m，土方量47m^3，彩条布苫盖1417m^2。

3）临时排水沟

为了排除桥梁施工区的地表径流，减少水土流失，在桥梁施工区两侧平行桥梁走向方向布设临时土质排水沟，排水沟末端与附近自然沟道相连。经统计：共布设临时土质排水沟总长为452m，断面为梯形，底宽30cm，深30cm，边坡比1:1，共需开挖土方量为63m^3；排水沟内侧使用土工布衬砌，共需土工布543m^2。

3、隧道工程区

隧道工程防治区主体工程已设计截排水工程和隧道洞脸骨架护坡，需补充设计剥离表层土工程、表土回覆、施工完成后植被恢复、临时堆土场拦挡防护工程和苫盖等措施。

（1）工程措施

1）洞脸拱形骨架护坡

主体设计对隧道洞口周边边坡采用现浇C25混凝土拱形骨架护坡进行防护，共计C25混凝土4612.80m^3。

2）洞口截排水沟

主体设计对隧道洞口布设截排水沟，截水沟设于边仰坡坡顶以外不小于5m，其坡度根据地形设置，但不应小于3‰，以免淤积，截排水沟底宽0.4m，深0.6m，边坡坡率为1:1。 本次设计截排水沟长度为2.98km，C25混凝土3972m^3。

3）表土剥离

中圣环境科技发展有限公司

工程施工前，对占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土进行表土剥离，剥离面积3.20hm^2，剥离厚度30cm，共剥离表层土0.96万m^3，剥离的表层土堆存在隧道洞口永久用地范围，施工后期用于本区域绿化覆土。

4）表土回覆

绿化前利用临时堆土场堆置的表层土覆土，覆土厚度30cm，共需覆土0.24万m^3。

5）土地整治

隧道施工结束后，对边坡及洞口绿化区域进行土地整治措施，土地整治面积为0.80hm^2。

（2）植物措施

主体设计对隧道洞口周边土质边坡采用C25混凝土拱形骨架护坡防护，拱形骨架内种植灌木，每平米8穴，每穴1株，经统计，共栽植灌木紫穗槐0.64万株。

（3）临时措施

1）临时挡渣墙典型设计

为了防止隧道洞脸开挖时产生的土石滚落对下边坡植被破坏，本方案在沟道两岸边坡沿等高线和隧道与路基连接段的坡面布设了临时临时挡墙。

隧道临时拦渣墙设计：拦渣墙利用隧道开挖产生的块石或碎石砌筑。石埂断面为梯形，挡墙顶宽0.5m，挡墙高1.0m，边坡比为1:0.75，每延米临时挡墙体积为1.25m^3；共需挡墙1785m，干砌石2232m^3。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

隧道洞脸基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度92m，土方量46m^3，彩条布苫盖1373m^2。

3）临时排水沟

考虑隧道施工工艺，为减少施工过程中因土石裸露或降雨造成的水土流失，在隧道施工平台范围内设置临时土质排水沟，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽30cm，深30cm，边坡1:1，与边沟相连接，汇流至自然沟道内。排水沟长度1428m，开挖土方199m^3；土工布1714m^2。

4、站场工程区

站场工程防治区主体工程已设计排水工程，需补充设计剥离表层土工程、表土回覆、站场绿化工程、施工完成后植被恢复、临时堆土场拦挡防护工程和苫盖等措施。。

中生环境科技发展有限公司

（1）工程措施

1）站场排水沟

主体设计在站场内各构筑物周围、道路及围墙一侧修建排水沟，排水沟为现浇 C20 混凝土，末端与附近自然沟道相接。排水沟断面为矩形断面，底宽 0.6m，高 0.6m，壁厚 20cm。排水沟总长为 5929m，土方开挖 2609m^3，C20 混凝土 4684m^3。

2）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对站场占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿站场红线范围内的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 47.16hm^2，共剥离表层土 14.15 万 m^3。

3）土地整治

施工结束后，对站场要进行绿化的区域进行土地整治，以便于覆土工作的开展。土地整治面积 20.08hm^2。

4）表土回覆

站场主体工程施工结束后，对站内空闲区域进行绿化覆土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 3.54 万 m^3。

（2）植物措施

站场工程区其植物措施设计以绿化美化为主。种植观赏树种、铺植草皮，用灌、花、草立体综合配置，做到点、线、面相结合，在主要建筑物前的空地上种植草坪，草坪中零星种植花灌木。

乔木采用孤植方式种植，栽植国槐（胸径 8cm）1606 株，银杏（胸径 8cm）1205 株，雪松（H4m）1927 株，广玉兰（胸径 6cm）2891 株，大叶女贞（胸径 5cm）2891 株，乔木种植采用穴状整地，规格为 60cm×60cm。撒播三叶草（发芽率 95%以上）4.02hm²，撒播密度为 60kg/hm²，共需草种 240.91kg。

站场路边灌木绿篱：绿篱长度 1185m，绿篱宽度 2m。种植小叶女贞，紫叶小檗，小叶黄杨（灌丛高 60-80cm），每隔 500m 更换种类，种植密度 16 株/m²，种植采用穴状整地，规格为 30cm×30cm，共计种植 3.79 万株。

对植物措施进行松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作 1 年，抚育 2 次。

（3）临时工程

中圣环境科技发展有限公司

1）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

站场基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 422m，土方量 211m^3，彩条布苫盖 6336m^2。

2）临时排水及沉砂池

站场回填至主厂房±0m 标高后，为保证裸露面不受地表径流影响，按照道路及排水沟规划布置情况，考虑永临结合。

在施工期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。确定临时排水沟断面为梯形，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，工程结束后，对临时排水沟进行回填。站场共设临时排水沟 2965m，挖方 415m^3，土工布 3558m^2。

另外，考虑到整个施工作业带在施工过程中，造成大量的土方扰动，易产生水土流失较大，在临时排水沟末端设置沉砂池。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时沉砂池 6 座。

5、施工生产生活区

施工生产生活防治区施工前剥离表土，并采取装土编织袋拦挡和彩条布苫盖。施工过程中场内布设临时排水沟和沉沙池。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工生产生活区占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在沿线施工生产生活区设置的临时堆土场，施工后期用于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 25.84hm^2，共剥离表层土 7.75 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 20.41hm^2，土地复耕面积 5.43hm^2。

3）表土回覆

施工生产生活区在利用结束后，回填临时堆土场堆置的表层土，覆土厚度 30cm，

中圣环境科技发展有限公司

土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 7.75 万 m^3。

（2）植物措施

1） 立地条件分析和绿化方案

施工生产生活区平整覆土后，根据施工生产生活区的立地条件，主要采取灌草结合混交恢复植被。

2） 灌草种选择

乔灌草种种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根或紫花苜蓿。

3） 配置方式

场地整治后，灌木株行距为 1.0×1.0m，灌木种植密度 10000 株/hm^2，采用穴状整地，规格为 30cm×30cm；草籽撒播密度为 60kg/hm^2。

4）工程量

根据原有占地类型，恢复植被面积为 20.41hm^2，共需草籽 1224.66kg，共栽植紫穗槐 20.41 万株，穴状整地 20.41 万个。

（3）临时工程

1）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工生产生活区基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编织袋拦挡长度 643m，土方量 321m^3，彩条布苫盖 0.96 万 m^2。

2）临时排水及沉砂池

施工生产生活区应做好排水设施，修建临时排水沟，在施工期间，为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置简易排水沟。确定临时排水沟断面为梯形，排水沟为梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1，工程结束后，对临时排水沟进行回填。站场共设临时排水沟 2033m，挖方 285m^3，土工布 2440m^2。

另外，考虑到整个施工作业带在施工过程中，造成大量的土方扰动，易产生水土流失较大，在临时排水沟末端设置沉砂池。在临时排水沟末端设沉沙池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。场地利用结束时，回填沉沙池。临时沉砂池 25 座。

中生环境科技发展有限公司

6、弃渣场防治区

（1）土地整治

弃渣场土地整治的目的是控制水土流失，充分利用土地资源，恢复占压土地生产力，尽量恢复为原有地类。

弃渣场在弃渣结束后，平整渣面，回覆表层熟土，对弃渣场边坡及平台进行植被恢复。弃渣场顶面原土地利用现状为耕地的进行土地复耕，占用其他土地类型的土地整治后进行植被恢复。

（2）表土剥离与回覆

弃渣场堆渣前将弃渣范围内的表层熟土层开挖剥离，收集的表土应临时堆放于弃渣场下游端一侧空地，以便弃渣结束后整平弃渣面，回覆表层熟土，对弃渣边坡和平台植树种草防护。弃渣场剥离的表层熟土集中堆放在弃渣场周边平坦处，堆高不高于 3m，采用梯形台体堆放，堆放体边坡 1：1，四周采用临时编织袋挡墙拦护。

（3）植物措施设计

弃渣场植物措施设计主要包括弃渣场弃渣平台、弃渣边坡和弃渣顶面恢复林草植被，弃渣场弃渣结束后，整平弃渣面、弃渣平台、弃渣边坡，并回覆临时堆放的表层熟土。弃渣平台栽植当地适生树种紫穗槐，弃渣平台及边坡撒播草木犀。

灌木采用紫穗槐，高 20cm 以上的实生一级苗，每穴 2 株。栽植时保持苗木根系舒展，栽后踏实，浇透水，春、秋季植树造林。采用 30cm×30cm 穴状整地，株行距为 1m×1m，草种选择草木犀，用量为 60kg/hm^2。

（4）编织袋拦挡

临时堆放的表土采用编织袋装土进行临时拦挡，堆放体按梯形断面设计，底宽 1.2m，顶宽 0.3m，高 0.8m。弃渣结束后回覆堆放表层熟土，回收临时编织袋。

7、施工便道防治区

施工便道施工前剥离表土、集中堆放，并采取编织袋装土拦挡、彩条布苫盖，施工过程中便道两侧布设临时排水沟，靠近山坡施工便道采取浆砌石边坡防护。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，植灌草恢复植被。

（1）工程措施

1）表土剥离

为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对施工便道占用耕地、林地、草地和园地剥离表层土，剥离厚度为 30cm。剥离的表层土堆置在施工便道沿线，施工后期用

中交环境科技发展有限公司

于绿化覆土。经统计，共剥离表层土面积剥离面积 14.67hm^2，共剥离表层土 4.40 万 m^3。

2）土地整治和复耕

施工结束后，应进行场地平整措施，恢复绿化用地或复耕，经统计，土地整治面积为 11.59hm^2，土地复耕面积 3.08hm^2。

3）表土回覆

施工便道在利用结束后，回填表土，覆土厚度 30cm，土源为临时堆土场堆置的表层土，共回覆表土 4.40 万 m^3。

4）浆砌石边坡防护

根据现场勘查，部分靠山体伴行道路路段边坡由于开挖水土流失严重，本方案在山区开挖边坡新增浆砌石防护，需对 1.30km 长的边坡进行防护，浆砌石衬砌厚 0.60m，平均高度为 2m，每 15m 设 2m 宽的伸缩缝；在护坡后设碎石反滤层，排水口尺寸 10cm×10cm，沿护坡水平和垂直方向每隔 3m 设置一孔，品字型分布。共需浆砌石 0.39 万 m^3，碎石反滤层 0.19 万 m^3。

（2）植物措施

施工便道平整覆土后，根据施工便道的立地条件和原占地类型，营造水土保持灌木林，林地恢复主要采取栽植灌木和撒播草籽。灌木选取紫穗槐，草籽选取狗牙根。灌草种选择、配置方式及抚育管理与施工生产生活区保持一致。

工程量：根据原有占地类型，恢复植被面积为 11.59hm^2，共需草籽 695.25kg，共栽植紫穗槐 11.59 万株，穴状整地 11.59 万个。

（3）临时工程

1）临时排水沟及沉沙池

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，在降水条件下容易产生积水，在施工便道两侧布设土质排水沟，采用梯形断面，内侧使用土工布衬砌，底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1。共设临时排水沟 42.92km，挖方 6009.36m^3，土工布 5.15 万 m^2。

在临时排水沟末端设置沉砂池，沉沙池为土质，沉沙池尺寸 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深），开挖边坡 1：1，临时沉砂池 86 座。

2）临时堆土编织袋拦挡及苫盖

施工便道基础开挖土方及剥离的表土在雨季很容易发生水土流失，须采取临时拦挡措施，对临时堆土采用集中堆放，周围采用编织袋装土临时拦挡，编织袋尺寸同路基工程区，经统计编制袋拦挡长度 485m，土方量 242m^3，彩条布苫盖 7267m^2。

中金环境科技发展有限公司

5.9.3.3 生态保护效果分析

落实本次环评提出的各项环保措施后，可有效地拦截工程建设过程中的土壤流失减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，水土流失和弃土得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；增加了地面覆盖，扰动地表的土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。对可绿化的占地全部实施植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于铁路沿线及周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。铁路运营 2～3 年后，施工期产生的生态影响将基本消除，并将发挥其综合环境效果。

中圣环境科技发展有限公司

6 声环境影响预测与评价

6.1 评价工作方案

6.1.1 评价工作等级

本工程属于新建大型建设项目，沿线经过地区均为 2 类和 4 类声功能区；项目建设前后线路两侧声环境敏感点噪声级增加 5dB 以上，依据 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》，本次声环境评价工作等级为一级，相关判定情况详见第 1 章。

6.1.2 评价范围

线路外轨中心线两侧各 200m 内区域。

6.1.3 评价工作内容

1、通过实地调查和声环境质量现状监测，客观真实的评价项目建成前评价区声环境质量现状，明确声环境质量达标与否的结论，若超标明确超标原因。

2、给出施工期主要设备噪声预测达标距离，结合主要施工设备分散布置和流动的特点及周边声环境敏感点分布情况，有针对性的提出施工噪声污染控制措施。

3、预测运营期近、远期铁路边界噪声和各声环境敏感点的噪声，对照声环境质量现状和评价标准，给出工程建设前后的噪声级变化情况和达标结论。

4、针对预测超标的声环境敏感点，提出声屏障、隔声窗等噪声治理措施，并充分论证治理措施的可行性、可靠性。

6.1.4 评价标准

根据陕西省环保厅关于本项目环境影响评价执行标准的复函（陕环函［2017］747 号），本次评价环境噪声采用标准如下：

1、已划定噪声功能区的城市区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中该区域噪声功能区域相对应的标准，未进行噪声功能区划的区域距铁路外轨中心线 30-60 米范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4 类区 4b 类标准；距铁路外轨中心线 60 米以外范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

2、评价范围内的学校、医院等特殊环境敏感点，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

3、运营期距铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）限值标准及修改方案要求。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

中天环境科技发展有限公司

6.2 声环境质量现状监测与评价

本次声环境质量现状评价采用现场实测的方法，我公司委托西安瑞谱检测技术有限公司于 2017 年 10 月 19 日~20 日对工程沿线声环境敏感点进行了现状监测，监测报告见附件 8。

6.2.1 监测点位

1、敏感点分布

根据工程设计文件及现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境保护目标 49 处，包括受既有铁路影响的居民住宅敏感点 15 处，学校 1 处和不受既有铁路影响的居民住宅敏感点 29 处，学校幼儿园等特殊敏感点 4 处。

2、既有线概况

新建工程沿线部分敏感点受阳安线、西康线、陇海铁路等既有铁路噪声影响。既有铁路基本情况见本章 6.3.2 小节。

6.2.2 监测项目

声环境现状监测项目为规定时段的等效连续 A 声级。

6.2.3 监测方法

环境噪声测量：选择昼间（06：00～22：00）和夜间（22：00～06：00）有代表性的时段分别用积分声级连续测量 20min 的等效连续 A 声级，用以代表敏感点昼间和夜间的声环境水平；测量同时记录噪声主要来源（如社会生活噪声、道路交通噪声、施工噪声等）。靠近道路交通噪声的敏感点连续测量 20min 等效连续 A 声级。需注明附近道路名称如县道、省道 S107、国道 G108、西平铁路等，同时分类（大型车、中型车、小型车）记录车流量。

既有铁路噪声测量：对受既有铁路影响的敏感点需要同时测量背景值和火车通过时的现状值；既有铁路噪声测量：分别在昼间（6：00－22：00）和夜间（22：00－6：00）两时段内各选择不低于该路段平均车流密度的某一小时，测量其等效连续 A 声级，分别代表昼、夜间噪声水平，注明监测期间分类（货车、客车）记录列车流量。

既有铁路测距离 30m 处贡献值，测量方法按照《铁路边界噪声限值及其测量方法》连续监测 1 天。

6.2.4 监测布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基

中发环境科技发展有限公司

础资料。环境噪声现状监测主要针对敏感点布点，同时兼顾预测评价的需要。本次对沿线噪声评价范围的所有噪声敏感点进行布点监测，监测断面布设原则即：距线路最近的首排房屋（铁路征地边界线内的房屋不考虑），30-60m 范围内首排，2 类功能区首排房屋（距离铁路外轨中心线 60 米外）；学校、医院等特殊敏感建筑设 1 个监测点。既有铁路 30 米处设置监测点。

6.2.5 声环境现状监测结果与评价

线路两侧铁路用地边界线至距外侧轨道中心线 60m 以内的敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准；线路两侧距铁路外轨中心线 60m 以外的敏感点执行 2 类功能区标准。涉及公路城市主干道等执行 4a 标准。评价范围内的学校、医院等特殊环境敏感点，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。敏感点声环境现状昼夜监测结果及评价见表 6.2-1。

1、受既有铁路影响敏感目标

（1）居民住宅

4b 类区，距既有铁路外轨中心线 30m 内，共布设 6 处监测点，昼间等效声级为 53.1～66.9dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 51.7～62.3dB(A)，3 处监测点不满足 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～2.3dB(A)。

4b 类区，距既有铁路外轨中心线 30m～60m，共布设 26 处监测点，昼间等效声级为 55.6～66.8dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.1～62.7dB(A)，9 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.8～2.7 dB(A)。

2 类区内，30 处监测点昼间等效声级为 51.3～59.9dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 40.6～56.8dB(A)，23 处监测点超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.2～6.8dB(A)。

（2）特殊敏感点

受既有铁路影响的西安工业经济职业学校共设监测点 3 处，昼间等效声级为 61.3～62.7dB(A)，均超过 60dB(A)标准要求，超标量 2.6～4.1dB(A)；夜间等效声级为 57.8～59.1dB(A)，均超过 50dB(A)标准要求，超标量 7.8～9.1dB(A)。

2、受交通噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

4a 类区，6 处监测点昼间等效声级为 71.5～74.4dB(A)，均超过 70dB(A)标准要求，超标量 1.5～4.4dB(A)；夜间等效声级为 63.8～64.1dB(A)，均超过 55dB(A)标准要求，

中铁环境科技发展有限公司

超标量 8.8～9.1 dB(A)。

3、受社会生活噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

2 类区内，119 处监测点昼间等效声级为 48.3～54.7dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 38.7～44.3dB(A)，均满足 50dB(A)标准要求。

（2）特殊敏感点

学校幼儿园共布设 6 处监测点，昼间等效声级为 49.4～53.4dB(A)，均满足 60dB(A)标准要求；夜间等效声级为 40.5～42.5dB(A)，均满足 50dB(A)标准要求。

中圣环境科技发展有限公司

表 6.2-1　沿线声环境敏感点声环境现状监测结果

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1		GPSK2+155	GPSK2+380	N1-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	51.3	42.3	58.3	55.2	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-1
				N1-2	第一排居民住宅 5 楼室外 1m			桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	54.3	42.5	64.9	61.8	70	60	是	否	/	1.8		
				N1-3	第一排居民住宅 9 楼室外 1m			桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	57.4	43.1	66.6	62.7	70	60	是	否	/	2.7		
				N1-4	第一排居民住宅 15 楼室外 1m			桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	56.4	42.2	65.3	61.9	70	60	是	否	/	1.9		
				N1-5	第一排居民住宅 20 楼室外 1m			桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	56.3	42.3	63.4	59.8	70	60	是	是	/	/		
				N1-6	第一排居民住宅 25 楼室外 1m			桥梁/路堤	72/50	右侧	桥梁	60	54.8	42.6	60.6	58.3	70	60	是	是	/	/		
				N1-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
2		DZK0+095	DZK0+730	N2-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/改建陇海线	左侧	桥梁/桥梁	35/17	左侧	路堤	52	49.6	42.1	58.7	55.9	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-2
				N2-2	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁/桥梁	53/35	左侧	路堤	70	47.4	41.9	56.9	54.5	70	60	是	是	/	/		
		DZK0+255	DZK0+655	N2-3	第一排居民住宅室外 1m	西康线/改建陇海线	右侧	桥梁/桥梁	75/57	右侧	路堤	70	50.1	43.3	55.6	53.9	70	60	是	是	/	/		
				N2-4	2 类功能区边界			桥梁/桥梁	78/60	右侧	路堤	100	49.8	42.9	56.8	54.5	60	50	是	否	/	4.5		
				N2-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
3		GPSK2+430	GPSK2+530	N3-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/改建陇海线	左侧	桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	54.7	52.7	56.2	53.1	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-3
				N3-2	第一排居民住宅 4 楼室外 1m			桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	55.2	53.1	56.8	53.4	70	60	是	是	/	/		
				N3-3	第一排居民住宅 7 楼室外 1m			桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	61.8	59.7	63.9	60.8	70	60	是	否	/	0.8		
				N3-4	第一排居民住宅 10 楼室外 1m			桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	62.7	59.1	64.6	61.2	70	60	是	否	/	1.2		
				N3-5	第一排居民住宅 13 楼室外 1m			桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	64.3	60.3	66.8	62.5	70	60	是	否	/	2.5		
				N3-6	第一排居民住宅 16 楼室外 1m			桥梁/桥梁	83/64	左侧	桥梁	100	65.1	61.8	66	62.1	70	60	是	否	/	2.1		
				N3-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
4		GPSK2+155	GPSK2+380	N4-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	50/65	左侧	桥梁	67	48.8	42.3	57.1	53.9	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-4
				N4-2	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁/路堤	68/83	左侧	桥梁	85	47.6	41.9	55.9	52.8	60	50	是	否	/	2.8		
				N4-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
5		DZK0+960	DZK1+110	N5-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/桥梁	122/65	左侧	路堤	127	48.3	42.1	61.3	58.7	60	50	否	否	1.3	8.7	①	图 6.2-5
				N5-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m			桥梁/桥梁	122/65	左侧	路堤	127	51.4	43.3	61.9	57.8	60	50	否	否	1.9	7.8		
				N5-3	第一排居民住宅 5 楼室外 1m			桥梁/桥梁	132/75	左侧	路堤	137	53.4	43.4	62.7	59.1	60	50	否	否	2.7	9.1		
				N5-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
6		DYK2+100	DYK2+300	N6-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	右侧	路堤	10	右侧	桥梁	47	47.8	42.4	56.9	54.1	70	60	是	是	/	/	①②	图 6.2-6
				N6-2	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	26	右侧	桥梁	61	46.6	41.7	53.1	51.7	70	60	是	是	/	/		
				N6-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
		LTZK0+150	LTZK0+900	N6-4	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	117	左侧	桥梁	78	71.5	63.8	71.5	63.8	70	55	否	否	1.8	9		
				N6-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
		LTYK0+300	LTYK0+800	N6-6	第一排居民住宅室外 1m		右侧	桥梁	130	右侧	桥梁	42	74.4	64.1	74.4	64.1	70	55	否	否	4.7	9.4		
				N6-7	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	148	右侧	桥梁	60	73.8	63.9	73.8	63.9	70	55	否	否	4.1	9.2		
				N6-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
		LTZK0+150	LTZK0+170	N6-9	第一排居民住宅 1 层室外 1m	西康线	左侧	桥梁	100	左侧	桥梁	85	74.4	64.1	74.4	64.1	70	55	否	否	4.4	9.1		
				N6-10	第一排居民住宅 3 层室外 1m			桥梁	100	左侧	桥梁	86	74.4	64.1	74.4	64.1	70	55	否	否	4.4	9.1		
				N6-11	第一排居民住宅 5 层室外 1m			桥梁	100	左侧	桥梁	87	74.4	64.1	74.4	64.1	70	55	否	否	4.4	9.1		
7		DZK4+180	DZK4+380	N7-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海	左	路堤	78	左侧	桥梁	12	48.3	41.9	56.7	52.9	60	50	是	否	/	2.9	①	图 6.2-7

中发环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
				N7-2	居民住宅 1 楼室外 1m	线	侧	路堤	106	左侧	桥梁	40	49.2	42.1	55.1	52.0	60	50	是	否	/	2		
				N7-3	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	133	左侧	桥梁	67	48.6	41.5	53.2	50.9	60	50	是	否	/	0.9		
				N7-4	2 类功能区边界			路堤	125	左侧	桥梁	60	48.2	40.9	54.8	51.2	60	50	是	否	/	1.2		
				N7-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处			/	/	左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
				N7-6	距相关铁路外轨中心 30m 处			路堤	30	/	/	/	/	/	62.6	59.4	70	70	是	是	/	/		
8		DZK5+300	DZK5+970	N8-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	左侧	路堤	41	左侧	桥梁	11	47.9	40.5	60.5	57.1	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-8
				N8-2	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	62	左侧	桥梁	32	49.1	41.4	58.1	54.8	60	50	是	否	/	4.8		
				N8-3	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	91	左侧	桥梁	61	48.8	42.3	56.1	53.1	60	50	是	否	/	3.1		
		DZK6+200	DZK6+640	N8-4	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	左侧	路堤	46	左侧	桥梁	16	49.3	41.8	59.6	56.8	60	50	是	否	/	6.8		
				N8-5	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	74	左侧	桥梁	44	50.2	42.6	57.5	54.0	60	50	是	否	/	4		
				N8-6	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	96	左侧	桥梁	68	47.9	41.7	55.8	51.9	60	50	是	否	/	1.9		
		DZK6+150	DZK6+500	N8-7	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	右侧	路堤	31	右侧	桥梁	108	48.1	41.8	61.9	59.1	70	60	是	是	/	/		
				N8-8	2 类功能区边界			路堤	90	右侧	桥梁	60	47.6	42.4	55.9	53.0	60	50	是	否	/	3		
				N8-9	距拟建铁路外轨中心 30m 处			/	/	右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
9		DZK9+200	DZK9+400	N9-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	右侧	桥梁	1	52.6	44.3	66.9	62.3	70	60	是	否	/	2.3	①	图 6.2-9
				N9-2	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁/路堤	129/47	右侧	桥梁	63	51.9	43.2	63.7	61.3	70	60	是	否	/	1.3		
				N9-3	2 类功能区边界			桥梁/路堤	126/44	右侧	桥梁	60	51	42.3	63.7	61.3	60	50	否	否	3.2	11.3		
				N9-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处			/	/	右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
10		XYDK7+180	XYDK7+280	N10-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	33	53.1	43.1	53.1	43.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-10
				N10-2	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	70	52.4	43.2	52.4	43.2	60	50	是	是	/	/		
				N10-3	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	52.9	43.5	52.9	43.5	60	50	是	是	/	/		
				N10-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
11		DK5+029	DK5+257	N11-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	桥梁	21	右侧	桥梁	8.2	48.1	42.4	62.1	60.1	70	60	是	否	/	0.1	①	图 6.2-11
				N11-2	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	45	右侧	桥梁	33	47.9	43.1	61.2	59.7	70	60	是	是	/	/		
				N11-3	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	87	右侧	桥梁	75	48.3	42.5	59.8	55.3	60	50	是	否	/	5.3		
				N11-4	2 类功能区边界			桥梁	62	右侧	桥梁	60	47.6	43.3	59.9	56.8	60	50	是	否	/	6.8		
				N11-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处			/	/	右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
				N11-6	距相关铁路外轨中心 30m 处			桥梁	30	/	/	/	/	/	61.2	59.7	70	70	是	是	/	/		
12		DK5+700	DK6+032	N12-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	桥梁	28	左侧	桥梁	113	47.9	43.1	60.3	58.4	70	60	是	是	/	/	①	图 6.2-12
				N12-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
13		DK6+032	DK6+100	N13-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	51	48.3	43.2	48.3	43.2	70	60	是	是	/	/	①③	图 6.2-13
		DK6+032	DK6+100	N13-2	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	195	右侧	桥梁	8.6	47.6	42.9	53.9	50.6	60	50	是	否	/	0.6		
				N13-3	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	190	右侧	桥梁	34	47.2	43.1	54	50.8	60	50	是	否	/	0.8		
				N13-4	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	173	右侧	桥梁	64	48.5	42.6	54.2	51.1	60	50	是	否	/	1.1		
				N13-5	2 类功能区边界			桥梁	177	右侧	桥梁	60	47.1	42.7	54.2	51.1	60	50	是	否	/	1.1		
				N13-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
14		DK8+877	DK9+515	N14-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	14.8	51.2	44.3	51.2	44.3	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-14
				N14-2	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	32.3	50.9	43.7	50.9	43.7	60	50	是	是	/	/		
				N14-3	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	69	51.1	43.5	51.1	43.5	60	50	是	是	/	/		
				N14-4	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	50.3	44.1	50.3	44.1	60	50	是	是	/	/		
				N14-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
15		DK12+608	DK13+137	N15-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	123.1	49.6	40.1	49.6	40.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-15

中环环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
				N15-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
16		DK13+761	DK13+972	N16-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	50.3	51.4	40.8	51.4	40.8	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-16
				N16-2	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	61.2	50.9	40.2	50.9	40.2	60	50	是	是	/	/		
				N16-3	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	50.4	41.2	50.4	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N16-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
17		DK14+400	DK14+600	N17-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堑	79.4	53.2	41.1	53.2	41.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-17
				N17-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堑	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
18		DK15+481	DK15+845	N18-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	8.5	53.2	41.8	53.2	41.8	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-18
				N18-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	31	50.6	41.7	50.6	41.7	60	50	是	是	/	/		
				N18-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	73	50.9	40.9	50.9	40.9	60	50	是	是	/	/		
		DK15+481	DK15+845	N18-4	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	11	54.7	41.2	54.7	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N18-5	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	35	51.1	41.3	51.1	41.3	60	50	是	是	/	/		
				N18-6	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	68.5	51.2	42.5	51.2	42.5	60	50	是	是	/	/		
				N18-7	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	50.7	41.5	50.7	41.5	60	50	是	是	/	/		
				N18-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
19		DK17+300	DK17+352	N19-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	103.3	51.4	40.8	51.4	40.8	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-19
				N19-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
20		DK17+244	DK17+581	N20-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	68	50.8	41.2	50.8	41.2	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-20
				N20-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
21		DK17+244	DK17+581	N21-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	12.8	51.2	41.6	51.2	41.2	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-21
				N21-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	41	51.6	41.8	51.6	41.8	60	50	是	是	/	/		
				N21-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	67.6	49.8	41.7	49.8	41.7	60	50	是	是	/	/		
				N21-4	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	50.6	41.8	50.3	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N21-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
22		DK18+056	DK18+238	N22-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	80.7	48.6	42.2	48.6	42.2	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-22
				N22-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
23		DK19+400	DK19+744	N23-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	14	50.3	42.5	50.3	42.5	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-23
				N23-2	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	33.7	51.1	42.1	51.1	42.1	60	50	是	是	/	/		
				N23-3	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	61.1	51.6	42.2	51.6	42.2	60	50	是	是	/	/		
				N23-4	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	50.7	41.6	50.7	41.6	60	50	是	是	/	/		
				N23-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
24		DK20+735	DK20+922	N24-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	21.9	右侧	桥梁	79	58.4	48.7	62.9	61.7	70	60	是	否	/	1.7	①②	图 6.2-24
				N24-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
25		DK21+286	DK21+500	N25-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	7.8	50.1	42.2	50.1	42.2	60	50	是	是	/	/	①③	图 6.2-25
				N25-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	32	49.8	41.7	49.8	41.7	60	50	是	是	/	/		
				N25-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	69.2	49.6	42.5	49.6	42.5	60	50	是	是	/	/		
		DK21+286	DK21+500	N25-4	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	路堤	175	右侧	桥梁	8.9	50.2	42.5	51.6	49.8	60	50	是	是	/	/		
				N25-5	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	152	右侧	桥梁	30.1	49.7	41.7	52.4	50.2	60	50	是	否	/	0.2		
				N25-6	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	120	右侧	桥梁	61.2	48.9	41.9	53.5	50.9	60	50	是	否	/	0.9		
				N25-7	2 类功能区边界			路堤	119	右侧	桥梁	60	49.3	42.2	53.5	50.9	60	50	是	否	/	0.9		
				N25-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		

中发环境科技公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
26		DK41+690	DK41+924	N26-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堑	57	51.4	43.1	51.4	43.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-26
				N26-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堑	63	52.4	42.8	52.4	42.8	60	50	是	是	/	/		
				N26-3	2 类功能区边界					左侧	路堑	60	51.3	42.6	51.3	42.6	60	50	是	是	/	/		
				N26-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	路堑	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
27		DK41+926	DK42+030	N27-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	22.5	52.5	42.2	51.8	42.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-27
				N27-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	38	51.3	41.7	51.4	42.3	60	50	是	是	/	/		
		DK42+120	DK42+245	N27-3	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	48	52.5	42.2	51.8	42.1	60	50	是	是	/	/		
				N27-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	64	51.3	41.7	51.4	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N27-5	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	51.1	42.3	51.1	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N27-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
28		DK55+870	DK55+890	N28-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	19.2	51.3	41.9	51.3	41.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-28
				N28-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	39	51.2	41.2	51.2	41.2	60	50	是	是	/	/		
		DK55+890	DK56+020	N28-3	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	8.5	52.6	40.8	52.6	40.8	60	50	是	是	/	/		
				N28-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	34	50.8	41.3	50.8	41.3	60	50	是	是	/	/		
				N28-5	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	74	51.1	40.9	51.1	40.9	60	50	是	是	/	/		
				N28-6	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	51.3	41.2	51.3	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N28-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
29		DK60+240	DK60+330	N29-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	6.7	52.6	41.5	52.6	41.5	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-29
		DK60+140	DK60+360	N29-2	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	10	52.1	41.2	52.1	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N29-3	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	33	50.9	40.7	50.9	40.7	60	50	是	是	/	/		
				N29-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	63	51.6	40.9	51.6	40.9	60	50	是	是	/	/		
				N29-5	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	50.7	41.2	50.7	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N29-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
30		DK62+500	62+550	N30-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	31	左侧	桥梁	11	52.6	41.2	59.8	57.6	70	60	是	是	/	/	③	图 6.2-30
		DK62+500	62+550	N30-2	第一排居民住宅室外 1m			桥梁	73	右侧	桥梁	12	50.6	41.1	58.7	55.3	60	50	是	否	/	5.3		
				N30-3	居民住宅 1 楼室外 1m			桥梁	97	右侧	桥梁	36	51.2	42.2	57.4	54.8	60	50	是	否	/	4.8		
				N30-4	2 类功能区边界			桥梁	121	右侧	桥梁	60	50.9	41.6	54.1	52.6	60	50	是	否	/	2.6		
				N30-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
31		DK64+330	DK65+000	N31-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	53	51.2	42.1	51.2	42.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-31
				N31-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	65	50.7	42.2	50.7	42.2	60	50	是	是	/	/		
				N31-3	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	51.2	41.7	51.2	41.7	60	50	是	是	/	/		
				N31-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
32		DK64+360	DK64+390	N32-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	24	48.9	40.3	48.9	40.3	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-32
				N32-2	第一排居民住宅 4 楼室外 1m					左侧	桥梁	24	51.2	41.5	50.6	41.4	60	50	是	是	/	/		
				N32-3	第一排居民住宅 6 楼室外 1m					左侧	桥梁	24	50.1	42.3	51.2	40.7	60	50	是	是	/	/		
				N32-4	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	51.3	42.2	51.4	41.9	60	50	是	是	/	/		
				N32-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
33		DK87+480	DK87+820	N33-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	23	49.3	40.7	49.3	40.7	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-33
				N33-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	31	52.4	41.5	52.4	41.5	60	50	是	是	/	/		
				N33-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	71	51.4	41.6	51.4	41.6	60	50	是	是	/	/		

中发环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
				N33-4	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	51.2	42.1	51.2	42.1	60	50	是	是	/	/		
				N33-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
34		DK89+910	DK90+250	N34-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	28	50.6	40.9	50.6	40.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-34
				N34-2	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	33	51.6	40.4	51.6	40.4	60	50	是	是	/	/		
				N34-3	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	83	52.2	41.2	52.2	41.2	60	50	是	是	/	/		
		DK90+300	DK90+450	N34-4	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	166	52.5	41.6	52.5	41.6	60	50	是	是	/	/		
				N34-5	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	51.3	42.3	51.3	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N34-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
35		DK90+850	DK91+210	N35-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	6	51.4	42.1	51.4	42.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-35
				N35-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	37	52.6	42.5	52.6	42.5	60	50	是	是	/	/		
				N35-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	67	50.9	42.6	50.9	42.6	60	50	是	是	/	/		
		DK90+900	DK91+190	N35-4	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	6	51.5	41.9	51.5	41.9	60	50	是	是	/	/		
				N35-5	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	38	51.9	42.3	51.9	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N35-6	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	60	50.6	40.8	50.6	40.8	60	50	是	是	/	/		
				N35-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
36		DK99+310	DK99+400	N36-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	403	50.8	40.7	50.8	40.7	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-36
				N36-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
37		DK119+490	DK119+530	N37-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	153	52.6	41.7	52.6	41.7	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-37
				N37-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m					右侧	桥梁	153	53.4	40.5	53.4	40.5	60	50	是	是	/	/		
				N37-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
38		DK119+360	DK119+440	N38-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	186	52.1	41.9	52.1	41.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-38
				N38-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m					右侧	桥梁	186	52.5	41.5	52.5	41.5	60	50	是	是	/	/		
				N38-3	第一排居民住宅 5 楼室外 1m					右侧	桥梁	186	51.4	42.3	51.4	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N38-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
39		DK129+913	DK130+010	N39-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	8	52.3	42.4	52.3	42.4	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-39
				N39-2	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	12	51.6	43.1	51.6	43.1	60	50	是	是	/	/		
		DK130+800	DK130+950	N39-3	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堤	124	52.1	42.5	52.1	42.5	60	50	是	是	/	/		
				N39-4	第一排居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	55	51.5	41.9	51.5	41.9	60	50	是	是	/	/		
				N39-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
40		DK134+743	DK134+808	N40-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	46	51.4	41.1	51.4	41.1	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-40
				N40-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	90	49.8	42.3	49.8	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N40-3	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	50.5	41.4	50.3	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N40-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
41		DK154+630	DK154+630	N41-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	53	48.6	40.7	48.6	40.7	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-41
				N41-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	75	50.9	40.9	50.9	40.9	60	50	是	是	/	/		
		DK154+583	DK154+635	N41-3	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	31	50.3	42.2	50.3	42.2	60	50	是	是	/	/		
				N41-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	桥梁	76	49.9	42.6	49.9	42.6	60	50	是	是	/	/		
				N41-5	2 类功能区边界					右侧	桥梁	60	51.2	42.3	51.2	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N41-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
42		DK164+175	DK164+183	N42-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	桥梁	29	51.2	42.5	51.2	42.5	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-42

中发环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
		DK164+152	DK164+411	N42-2	第一排居民住宅室外 1m					左侧	桥梁	22	51.9	41.8	51.9	41.8	60	50	是	是	/	/		
				N42-3	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	36	52.3	41.2	52.3	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N42-4	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	桥梁	107	51.5	42.4	51.5	42.4	60	50	是	是	/	/		
				N42-5	2 类功能区边界					左侧	桥梁	60	52	41.9	52	41.9	60	50	是	是	/	/		
				N42-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	桥梁	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
43		DK171+400	DK171+560	N43-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堑	130	52.4	41.9	52.4	41.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-43
		DK171+400	DK171+743	N43-2	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堑	58	53.1	40.6	53.1	40.6	60	50	是	是	/	/		
				N43-3	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堑	80	52.5	42.3	52.5	42.3	60	50	是	是	/	/		
				N43-4	2 类功能区边界					右侧	路堑	60	51.6	43.2	51.6	43.2	60	50	是	是	/	/		
				N43-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堑	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
44		DK172+112	DK172+520	N44-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	132	51.1	43.4	51.1	43.4	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-44
				N44-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
45		DK172+614	DK172+907	N45-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	45	50.9	41.9	50.9	41.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-45
				N45-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堤	61	51.6	42.2	51.6	42.2	60	50	是	是	/	/		
		DK172+907	DK173+100	N45-3	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	31	52.8	41.3	52.8	41.3	60	50	是	是	/	/		
				N45-4	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堤	69	52.2	41.1	52.2	41.1	60	50	是	是	/	/		
		DK172+753	DK172+907	N45-5	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	39	51.8	40.8	51.8	40.8	60	50	是	是	/	/		
				N45-6	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	71	51.6	41.5	51.6	41.5	60	50	是	是	/	/		
		DK172+907	DK173+100	N45-7	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	33	50.9	41.9	50.9	41.9	60	50	是	是	/	/		
				N45-8	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	62	49.8	41.1	49.8	41.1	60	50	是	是	/	/		
				N45-9	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	49.6	41.3	49.6	41.3	60	50	是	是	/	/		
				N45-10	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
46		DK173+250	DK173+300	N46-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	59	49.4	41.2	49.4	41.2	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-46
				N46-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					左侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
47		DK173+100	DK173+450	N47-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	35	49.7	40.9	49.7	40.9	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-47
				N47-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堤	61	50.3	39.2	50.3	39.2	60	50	是	是	/	/		
		DK173+290	DK173+410	N47-3	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	33	49.2	38.7	49.2	38.7	60	50	是	是	/	/		
				N47-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	63	51.1	40.1	51.1	40.1	60	50	是	是	/	/		
				N47-5	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	50.5	41.3	50.5	41.3	60	50	是	是	/	/		
				N47-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
48		DK173+500	DK173+610	N48-1	第一排居民住宅室外 1m					左侧	路堤	47	49.3	40.6	49.3	40.6	60	50	是	是	/	/	①③	图 6.2-48
				N48-2	居民住宅 1 楼室外 1m					左侧	路堤	61	51.1	40.8	51.1	40.8	60	50	是	是	/	/		
		DK173+540	DK173+610	N48-3	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	27	50.7	41.2	50.7	41.2	60	50	是	是	/	/		
				N48-4	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	39	50.9	41.6	50.9	41.6	60	50	是	是	/	/		
				N48-5	居民住宅 1 楼室外 1m					右侧	路堤	68	51.2	40.2	51.2	40.2	60	50	是	是	/	/		
				N48-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
		DCZK0+500	DCZK1+010	N48-7	第一排居民住宅室外 1m	阳安线	右侧	路堤	77	左侧	路堤	15	51.6	41.2	52.5	42.2	60	50	是	是	/	/		
				N48-8	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	97	左侧	路堤	35	51.1	40.9	53.2	41.3	60	50	是	是	/	/		
		DCYK0+700	DCYK1+250	N48-9	第一排居民住宅室外 1m	阳安线	右侧	路堤	140	右侧	路堤	16	50.9	41.3	51.7	42.6	60	50	是	是	/	/		
				N48-10	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	172	右侧	路堤	48	51.3	41.4	51.9	42.1	60	50	是	是	/	/		

中发环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		监测点编号	监测点位置	相关铁路				新建铁路			背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		达标		超标 Leq(dB)		主要声源	附图
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	位置	形式	距离（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
				N48-11	居民住宅 1 楼室外 1m			路堤	197	右侧	路堤	73	51.5	40.6	51.5	40.6	60	50	是	是	/	/		
				N48-12	2 类功能区边界			路堤	184	右侧	路堤	60	51.3	42.1	51.3	42.1	60	50	是	是	/	/		
49		DCYK0+880	DCYK0+930	N49-1	第一排居民住宅室外 1m					右侧	路堤	26	51.8	42.5	51.8	42.5	60	50	是	是	/	/	③	图 6.2-49
				N49-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处					右侧	路堤	30	/	/	/	/	/	/			/	/		
				N49-3	2 类功能区边界					右侧	路堤	60	50.6	42.3	50.6	42.3	60	50	是	是	/	/		

中圣环境科技发展有限公司

6.3 营运期声环境影响预测与评价

本工程声环境影响预测采用《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿>的通知》（铁计〔2010〕44 号）确定的模式法预测，沿线敏感点均结合工程所在区域的环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等，采用模式法计算预测点处的环境噪声等效连续 A 声级。

6.3.1 预测方法

（1）预测模式

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{Aeq,T}=10\lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}n_i t_{eq,i}10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{t,i})}\right]$$

式：L_{eq} ——T 时段内的等效 A 声级，dB（A）；

T ——预测时间（s）；

n_i ——T 时间内通过的第 i 类列车列数，列；

$t_{eq,i}$——第 i 类列车通过的等效时间（s）；

$L_{p0,t,i}$——第 i 类列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，dB（A）；

$C_{t,i}$ ——第 i 类列车的噪声修正项，dB（A）。

（2）等效时间的确定

列车通过的等效时间 $t_{eq,i}$，按下式计算：

$$t_{eq,i}=\frac{l_i}{v_i}\left(1+0.8\frac{d}{l_i}\right)$$

式中：l_i ——第 i 类列车的列车长度，m；

v_i ——第 i 类列车的列车运行速度，m/s；

d ——预测点到线路的距离，m。

（3）列车噪声修正值 $C_{t,i}$

列车的噪声修正项 C_i，按下式计算：

$$C_{t,i}=C_{t,v,i}+C_{t,q}+C_{t,t}+C_{t,d,i}+C_{t,a,i}+C_{t,g,i}+C_{t,b,i}+C_{t,h,i}$$

式中：$C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正，dB（A）；

中发环境科技发展有限公司

$C_{t,q}$——列车运行噪声垂向指向性修正，dB（A）；

$C_{t,t}$——线路和轨道结构对噪声影响的修正，dB（A）；

$C_{t,d,i}$——列车运行噪声几何发散损失，dB（A）；

$C_{t,a,i}$——列车运行噪声的大气吸收，dB（A）；

$C_{t,g,i}$——列车运行噪声地面效应引起的声衰减，dB（A）；

$C_{t,b,i}$——列车运行噪声屏障声绕射衰减，dB（A）；

$C_{t,h,i}$——列车运行噪声建筑群引起的声衰减，dB（A）。

①列车运行噪声速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i}=k_v \lg（v/v_0）$$

式中：v——预测速度，km/h；

v_0——参考速度，km/h；

k_v——速度修正系数。预测时采用列车运行速度，根据预测点对应区段的列车通过速度确定。

②列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,q}$

列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,q}$ 可按下式计算：

当 θ < -10 ℃时，$C_{t,q} = C_{t,10}$

当-10°≤θ < 24 ℃时，

$$C_{t,q} = -0.012（24-q）^{1.5}$$

当 24°≤θ < 50 ℃时，

$$C_{t,q} = -0.075（q-24）^{1.5}$$

当 θ > 50 ℃时，$C_{t,q} = C_{t,50}$

式中，q——声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

③线路条件修正 $C_{t,t}$

有缝线路与无缝线路条件下的轮轨噪声修正如下：

货物列车在 40～80km/h 速度范围内，有缝线路的轮轨噪声比无缝线路平均高 3.8dB（A）。旅客列车在 80~140km/h 速度范围内，有缝线路的轮轨噪声比无缝线路平均高 3.5dB（A）。

④列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

中交环境科技发展有限公司

列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$ 可按下式计算：

$$C_{t,d,i} = -10\ \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^{\ 2} + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^{\ 2} + l^2}}$$

d_0——源强的参考距离，m；

d——预测点到线路的距离，m；

l——列车长度，m；

⑤大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{t,a,i}$ 可按下式计算：

$$C_{t,a,i} = -as$$

式中： a——大气吸收引起的纯音声衰减系数，dB/m；

s——声音传播距离，m。

⑥地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{t,g,i}$ 可按下式计算：

$$C_{t,i} = 4.8+(2h_m/d)[17+(300/d)]$$

式中： h_m——传播路程的平均离地高度，m；

d ——声源至接收点的距离，m。

⑦列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t,b,j}$

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障声绕射衰减 $C_{t,b,j}$ 可按下式计算：

$$C_{b,\ i}=\begin{cases} -10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan\sqrt{\dfrac{1-t}{1+t}}}\right], t=\dfrac{40\ f\delta}{3c}\le 1 \\ -10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)}\right], t=\dfrac{40\ f\delta}{3c}>1 \end{cases}$$

式中：f——声波频率，Hz；

δ——声程差，δ=a+b-c，m；

中发环境科技发展有限公司

c——声速，m/s，c=340m/s。

⑧建筑群引起的声衰减 $C_{t,h,i}$

当声的传播通过建筑群时，房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减第 2 部分》，列车运行噪声的 $C_{t,h,i}$ 不超过 10dB 时，近似 A 声级可按下式估算。当从接收点可直接观察到铁路时，不考虑此项衰减。

$$C_{t,h,i}=C_{h,1}+C_{h,2}$$

式中：$C_{h,1}=-0.1Bd_b$

$C_{h,2}=10\lg[1-(p/100)]$

其中：B—沿声传播路线上的建筑物的密度，等于以总的地面面积（包括房屋所占面积）去除房屋的总的平面面积所得的商；

d_b—通过建筑群的声路线长度；

p —相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数，其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h,i}$ 依赖于具体情况，往往比较复杂，计算准确度较差，本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减，低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

6.3.2 预测参数选取

(1) 轨道概述

钢轨采用 60kg/m 有砟轨道，西安东至引镇（XYDK7+200～DK14+300）范围内铺设有砟轨道，在西安东枢纽外（引镇至安康段（DK14+300～DK173+750））铺设 CRTS 双块式无砟轨道，新建东南联络线（西康高铁引入临潼东）工程、改建陇海线（动车线）工程、改建陇海线（普速线）工程及新建安康西动车走行线均铺设有砟轨道。轨道结构为跨区间无缝线路。

(2) 列车长度

本线为客运专线，仅运行动车组，包括两种编组形式。中短途客车采用 8 辆编组 208m，区际长途客车采用 16 辆编组 428m。

(3) 列车运行速度

列车设计运行速度为 350km/h，预测速度按设计提供的速度曲线图确定。

中大环境科技发展有限公司

(4)预测年度列车对数

表 6.3-1　本工程设计年度列车对数表　单位：对/日

区段	2030 年			2040 年		
	小计	8 辆编组	16 辆编组	小计	8 辆编组	16 辆编组
西安东～安康西	90	43	47	115	53	62
安康动车走行线	26	26	/	38	38	/
东南方向联络线	14	/	14	17	/	17
灞桥至窑村动车走行线	21	10	11	29	14	15

根据设计文件及周边线路大西、郑西客运专线铁路车流分布情况，夜间车流占总车流的 10%。

(5)预测年既有线列车对数

表 6.3-2　既有线路设计年度列车对数表　单位：对/日

区段	2030 年			2040 年		
	货车	客车		货车	客车	
		8 辆编组	18 辆编组		8 辆编组	18 辆编组
改建普速线	7	12	49	9	4	20
西康线（灞桥-安康）	67	2	10	87	1	9
阳安线（安康-汉中）	37	2	11	55	2	13

6.3.3 源强确定

工程建成运营后，铁路噪声主要是列车运行过程中机车牵引噪声，机车、车辆与轨道相互作用产生的轮轨噪声，桥梁、车辆制动噪声等。

本次评价噪声源强以铁计〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”为基础。路堤线路噪声源强同铁计[2010]44 号，本工程正线桥梁采用 12.6m 宽箱型梁，与铁计〔2010〕44 号 13.4m 梁宽不一致。根据对现已运营的各条客运专线现场监测数据的统计分析，其 12.6m 宽桥梁线路噪声源强比相同速度下的路基线路低 1～2dB（A），本次评价桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路堤线路噪声源强值的基础上减 1dB（A）。本线列车的噪声源强见表 6.3-3。

表 6.3-3　动车组噪声源强值　单位：dB（A）

车型	车速（km/h）	路堤线路		桥梁线路		备注
		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
动车组	160	82.5	79.5	81.5	78.5	线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.6m 桥面宽
	170	83	80	82	79	
	180	84	81	83	80	
	190	84.5	81.5	83.5	80.5	
	200	85.5	82.5	84.5	81.5	
	210	86.5	83.5	85.5	82.5	

中生环境科技发展有限公司

车型	车速（km/h）	路堤线路		桥梁线路		备注
		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
	220	87.5	84.5	86.5	83.5	度、箱型梁。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。
	230	88.5	85.5	87.5	84.5	
	240	89	86	88	85	
	250	89.5	86.5	88.5	85.5	
	260	90.5	87.5	89.5	86.5	
	270	91	88	90	87	
	280	91.5		90.5		
	290	92		91		
	300	92.5		91.5		
	310	93.5		92.5		
	320	94		93		
	330	94.5		93.5		
	340	95		94		
	350	95.5		94.5		

旅客列车噪声源强

速度（km/h）	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
源强	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0

线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA
参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处

货物列车噪声源强

速度（km/h）	50	60	70	80	90	100	110	120
源强	74.5	76.5	78.5	80.0	81.5	82.5	83.5	84.5

线路条件：I 级铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加 3dBA
参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处

6.3.4 声环境敏感点噪声预测结果与评价

依据表 6.3-3 中的源强，结合设计年度列流列车运行速度，预测各测点昼夜噪声等效声级见表 6.3-4 本工程实施后，部分测点昼间夜间均有不同程度的超标，统计结果见表 6.3-5~8。

6.3.4.1 动车线路段声环境敏感点

动车线路段声敏感点均受既有铁路影响：

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，2 处敏感目标昼间等效声级为 55.9～59.2，夜间等效声级为 52.2～55.8dB(A)，满足 4 类功能区标准。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，6 处敏感目标测点昼间等效声级为 55～66dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.3dB(A)，4 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.5～2.3dB（A）。

2 类区内，7 处敏感目标昼间等效声级为 54.2～68.2dB(A)，1 处敏感目标超过标准

中交公路规划设计院有限公司

要求，超标量 1.3dB(A)；夜间等效声级为 49.9～65.1dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1～8.1dB(A)。

（2）特殊敏感点

学校 1 处西安工业经济职业学校，昼间等效声级为 61.4dB(A)，超标量 1.4dB(A)；夜间等效声级为 57.8dB(A)，超标量 7.8dB(A)。

6.3.4.2 正线路段声环境敏感点

1、受既有铁路影响：

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，4 处敏感目标昼间等效声级为 57.7～67 dB(A) ，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.3～63.8dB(A)，2 处敏感点超标，超标量为 0.2~3.8 dB(A)。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，4 处敏感目标测点昼间等效声级为 58.1～67dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求，夜间等效声级为 53.7～61.1dB(A)，2 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～1.1dB（A）。

2 类区内，6 处敏感目标昼间等效声级为 58.4～67.5dB(A)，3 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1~5.8dB(A)；夜间等效声级为 54.0～62.6dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 2.6～9.6dB(A)。

（2）特殊敏感点

正线路段无特殊敏感点受既有铁路影响。

2、受新建铁路噪声影响敏感目标

在新建铁路铁路外轨中心线 30m 处，预测点昼间等效声级为 50.8～70.8dB(A)，2 处预测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值昼间 70dB(A)标准要求，超标量 0.3～0.8dB(A)；夜间等效声级为 45.4～65.4dB(A)，5 处测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法□（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值夜间 60dB(A)标准要求，超标量 0.6～4.3dB(A)。

（1）居民住宅

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m 内，14 处敏感目标昼间等效声级为 58～69.5dB(A)，满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.9dB(A)，3 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求，超标量 1.7～2.9dB(A)。

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m-60m，24 处敏感目标测点昼间等效声级为

中大环境科技发展有限公司

54.0～70.7dB(A)，2 处敏感目标超过 70dB(A)标准要求，超标量 0.7dB(A)；夜间等效声级为 43.4～64.1dB(A)，5 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.3～4.1dB(A)。

2 类区内，31 处敏感目标昼间等效声级为 52.7～67.6dB(A)，19 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.2～7.6dB(A)；夜间等效声级为 42.6～61.0dB(A)，25 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.6～11.0dB(A)。

（2）特殊敏感点

学校共计 3 处，昼间等效声级为 58.2～62.7dB(A)，2 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 2.3～2.7dB(A)；夜间等效声级为 51.5～55.9dB(A)，3 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 1.5～5.9dB(A)。

6.3.4.3 联络线路段声环境敏感点

联络线涉及声环境敏感点为，昼间等效声级为 74.5dB(A)，夜间等效声级为 64.8B(A)，超标原因主要为现状背景值较高。

6.3.4.4 走行线路段声环境敏感点

1、受既有铁路影响：

居民住宅

走行线涉及声环境敏感点为徐家坎村，昼间等效声级为 54.3dB(A)，夜间等效声级为 48.4B(A)，满足相应标准要求。

2、受新建铁路噪声影响敏感目标

特殊敏感点

涉及特殊敏感点为，昼间等效声级为 54.5dB(A)，夜间等效声级为 46.7dB(A)，满足相应标准要求。

6.3.4.5 预测结果统计表

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-4 敏感点噪声预测结果统计表

序号	线路	区域		近期预测值（dB（A））		近期超标值（dB（A））		敏感点数量	超标敏感点数	
				昼	夜	昼	夜		昼	夜
1	动车线	受既有铁路影响敏感点	4b类区（30m内）	55.9~59.2	52.2~55.8	-	-	2	0	0
			4b类区（30m外）	55～66	50.9～62.3	-	0.5~2.3	6	0	4
			2类区	54.2～68.2	49.9～65.1	1.2	0.1~8.1	7	1	5
			特殊敏感点	61.4	57.8	1.4	7.8	1	1	1
2	正线	受既有铁路影响敏感点	4b类区（30m内）	57.7～67	53.3～63.8	-	0.2~3.8	4	0	2
			4b类区（30m外）	58.1～67	53.7～61.1	-	0.1～1.1	4	0	2
			2类区	58.4～67.5	54.0～62.6	0.1~5.8	2.6～9.6	6	3	5
			特殊敏感点	/	/	/	/	/	/	/
		新建铁路沿线敏感点	4b类区（30m内）	58～69.5	50.9～62.9	-	1.7～2.9	14	0	3
			4b类区（30m外）	54.0～70.7	43.4～64.1	0.1~0.7	0.3～4.1	24	2	5
			2类区	52.7～67.6	42.6～61.0	0.2～7.6	0.6～11.0	31	19	25
			特殊敏感点	58.2～62.7	51.5～55.9	2.3～2.7	1.5～5.9	3	2	3

中交环境科技发展有限公司

序号	线路	区域		近期预测值（dB（A））		近期超标值（dB（A））		敏感点数量	超标敏感点数	
				昼	夜	昼	夜		昼	夜
3	联络线	受既有铁路影响敏	2类区	74.5	64.8	14.5	14.8	1	1	1
4	走行线	受既有铁路影响敏	4b类区（30m内）	54.3	48.4	-	-	1	0	0
		新建铁路沿线敏感	特殊敏感点	54.5	46.7	-	-	1	0	0

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-5　本工程动车线居民点昼、夜等效声级预测结果表

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1		GPSK2+155	GPSK2+380	N1-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	14.5/4	右侧	路堤	50	5.7	70	70	51.3	42.3	58.3	55.2	62.5	59.5	49.1	42.6	63.0	59.6	63.7	60.4	70	60	-	-	4.7	4.4
				N1-2	第一排居民住宅 5 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	-0.5/-1 1	右侧	路堤	50	-9.3	70	70	54.3	42.5	64.9	61.8	64.7	61.6	50.4	43.9	65.2	61.8	66.0	62.6	70	60	-	1.8	0.3	0.0
				N1-3	第一排居民住宅 9 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	-11.5/-22	右侧	路堤	50	-20.3	70	70	57.4	43.1	66.6	62.7	65.2	62.1	50.5	44.0	66.0	62.3	66.7	63.1	70	60	-	2.3	-0.6	-0.4
				N1-4	第一排居民住宅 15 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	-29.5/-40	右侧	路堤	50	-38.3	70	70	56.4	42.2	63.3	61.7	65.0	62.0	46.2	39.7	65.6	62.1	66.5	63.1	70	60	-	2.1	0.3	0.2
				N1-5	第一排居民住宅 20 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	-44.5/-55	右侧	路堤	50	-53.3	70	70	56.3	42.2	63.4	59.8	63.4	60.4	40.9	34.4	64.2	60.5	65.1	61.5	70	60	-	0.5	0.8	0.7
				N1-6	第一排居民住宅 25 楼室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	-59.5/-70	右侧	路堤	50	-68.3	70	70	54.8	42.6	60.6	58.3	60.5	57.5	37.4	30.9	61.6	57.7	62.4	58.7	70	60	-	-	1.0	-0.6
				N1-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	5.7	70	70							51.7	45.2	51.7	45.2	53.1	46.5	70	60	-	-		
2		DZK0+095	DZK0+730	N2-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	68/17	14.5/4	左侧	路堤	57	3.8	70	70	49.6	42.1	58.7	55.9	63.8	60.7	48.2	41.7	64.0	60.9	64.4	61.2	70	60	-	0.9	5.3	5.0
				N2-2	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	86/35	14.5/4	左侧	路堤	75	3.8	70	70	47.4	41.9	56.9	54.5	61.8	58.8	46.4	39.8	62.0	58.9	62.5	59.4	70	60	-	-	5.1	4.4
		DZK0+255	DZK0+655	N2-3	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	95/57	14.5/4	右侧	路堤	70	4.2	70	70	49.1	43.3	55.6	53.9	60.3	57.3	47.0	40.4	60.8	57.6	61.6	58.3	70	60	-	-	5.2	3.7
				N2-4	2 类功能区边界	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	111/60	60/1	右侧	路堤	60	4.2	70	70	49.8	42.9	56.8	54.5	60.1	57.1	44.5	38.0	60.6	57.3	61.0	57.7	60	50	0.6	7.3	3.8	2.8
				N2-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	4.2	70	70							53.3	46.7	53.3	46.7	54.6	48.1	70	60	-	-		
3		GPSK2+430	GPSK2+530	N3-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	14.5/4	左侧	路堤	83	4.2	70	70	54.7	52.7	56.2	53.1	62.9	59.9	45.8	39.3	63.6	60.7	64.3	61.4	70	60	-	0.7	7.4	7.6
				N3-2	第一排居民住宅 4 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	2.5/-8	左侧	路堤	83	-7.8	70	70	55.2	53.1	56.8	53.4	65.1	62.0	46.5	39.9	65.5	62.6	66.4	63.4	70	60	-	2.6	8.7	9.2
				N3-3	第一排居民住宅 7 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	-6.5/-17	左侧	路堤	83	-16.8	70	70	61.8	59.7	63.9	60.8	65.6	62.6	46.8	40.2	67.2	64.4	67.8	65.1	70	60	-	4.4	3.3	3.6
				N3-4	第一排居民住宅 10 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	-15.5/-26	左侧	路堤	83	-25.8	70	70	62.7	59.1	64.6	61.2	66.0	62.9	46.9	40.4	67.7	64.5	68.3	65.2	70	60	-	4.5	3.1	3.3
				N3-5	第一排居民住宅 13 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	-26.7/-37.2	左侧	路堤	83	-37	70	70	64.3	60.3	66.8	62.5	65.9	62.9	46.8	40.3	68.2	64.8	68.9	65.5	70	60	-	4.8	1.4	2.3
				N3-6	第一排居民住宅 16 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	-33.5/-44	左侧	路堤	83	-43.8	70	70	65.1	61.8	66	62.1	65.3	62.3	46.2	39.7	68.2	65.1	68.8	65.7	70	60	-	5.1	2.2	3.0
				N3-7	距拟建铁路外轨中心 30m						左侧	路堤	30	4.2	70	70							53.3	46.7	53.3	46.7	54.6	48.1	70	60	-	-		

中发环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					处																													
4		GPSK2+155	GPSK2+380	N4-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	55/50	14.5/4	左侧	路堤	67	7.2	70	70	48.8	42.3	57.1	53.9	63.3	60.3	46.9	40.4	63.5	60.4	64.4	61.2	70	60	-	0.4	6.4	6.5
				N4-2	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	85/68	14.5/4	左侧	路堤	85	7.2	70	70	47.6	41.9	55.9	52.8	61.0	57.9	45.4	38.8	61.3	58.1	62.1	58.9	60	50	1.3	8.1	5.4	5.3
				N4-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堤	30	7.2	70	70							51.4	44.9	51.4	44.9	52.8	46.2	70	60	-	-		
5		DZK0+960	DZK1+110	N5-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	122/55	19.2/0.9	左侧	路堤	117	3.4	70	70	48.3	42.1	61.3	58.7	58.8	55.8	43.6	37.1	59.3	56.1	60.0	56.7	60	50	-	6.1	-2.0	-2.6
				N5-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	122/55	10.2/-8.1	左侧	路堤	117	-5.6	70	70	51.4	43.3	61.5	57.8	59.5	56.5	44.0	37.5	60.2	56.7	60.8	57.4	60	50	0.2	6.7	-1.7	-1.1
				N5-3	第一排居民住宅 5 楼室外 1m	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	122/55	4.2/-14.1	左侧	路堤	117	-11.6	70	70	53.4	43.4	62.7	59.1	60.6	57.6	44.2	37.7	61.4	57.8	62.1	58.5	60	50	1.4	7.8	-1.3	-1.3
				N5-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堤	30	3.4	70	70							53.4	46.9	53.4	46.9	54.8	48.3	70	60	-	-		
6		DYK2+100	DYK2+300	N6-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	右侧	路堤	12	-1.2	右侧	桥梁	47	4.3	140	140	47.8	42.4	56.9	54.1	64.4	61.4	46.8	40.3	64.6	61.5	62.2	59.1	70	60	-	1.5	7.7	7.4
				N6-2	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	右侧	路堤	26	-1.2	右侧	桥梁	61	4.3	140	140	46.6	41.7	53.1	51.7	58.5	55.5	45.0	38.4	58.9	55.7	56.9	53.5	70	60	-	-	5.8	4.0
				N6-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	4.3	140	140							49.8	43.3	49.8	43.3	51.2	44.7	70	60	-	-		
7		DZK4+180	DZK4+380	N7-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	左侧	路堤	78	-1.2	左侧	桥梁	12	20.8	140	140	48.3	41.9	56.7	52.9	54.6	51.6	44.5	37.9	55.9	52.2	54.3	50.3	70	60	-	-	-0.8	-0.7
				N7-2	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	106	-1.2	左侧	桥梁	40	20.8	140	140	49.2	42.1	55.1	52	53.0	50.0	45.2	38.7	55.0	50.9	53.8	49.2	70	60	-	-	-0.1	-1.1
				N7-3	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	133	-1.2	左侧	桥梁	67	20.8	140	140	48.6	41.5	53.2	50.9	51.7	48.7	46.4	39.8	54.2	49.9	53.4	48.5	60	50	-	-	1.0	-1.0
				N7-4	2 类功能区边界	陇海线	左侧	路堤	125	-1.2	左侧	桥梁	60	21.8	140	140	48.2	40.9	54.8	51.2	52.0	49.0	46.7	40.2	54.3	50.1	53.5	48.6	60	50	-	0.1	-0.5	-1.1
				N7-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	20.8	140	140							45.0	38.5	45.0	38.5	46.4	39.9	70	60	-	-		
8		DZK5+300	DZK5+970	N8-1	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	左侧	路堤	47	-4.7	左侧	桥梁	11	13.6	140	140	47.9	40.5	60.5	57.1	58.6	55.6	46.3	39.8	59.2	55.8	57.2	53.6	70	60	-	-	-1.3	-1.3
				N8-2	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	62	-4.7	左侧	桥梁	32	13.6	140	140	49.1	41.4	58.1	54.8	56.2	53.2	49.5	43.0	57.7	53.9	56.4	52.0	70	60	-	-	-0.4	-0.9
				N8-3	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	91	-4.7	左侧	桥梁	61	13.6	140	140	48.8	42.3	56.4	53.1	54.1	51.1	47.3	40.7	55.9	52.0	54.7	50.3	60	50	-	2.0	-0.5	-1.1
		DZK6+200	DZK6+640	N8-4	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	左侧	路堤	46	-3.4	左侧	桥梁	16	17.9	140	140	49.3	41.8	59.6	56.8	57.8	54.8	45.3	38.8	58.6	55.1	56.8	52.9	70	60	-	-	-1.0	-1.7
				N8-5	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	74	-3.4	左侧	桥梁	44	17.9	140	140	50.2	42.6	57.5	54	55.2	52.2	48.1	41.5	57.0	52.9	55.8	51.2	70	60	-	-	-0.5	-1.1
				N8-6	居民住宅 1 楼室外 1m	陇海线	左侧	路堤	96	-3.4	左侧	桥梁	68	17.9	140	140	47.9	41.7	55.8	51.9	53.7	50.7	46.5	40.0	55.3	51.5	54.1	49.8	60	50	-	1.5	-0.5	-0.4
		DZK6+150	DZK6+500	N8-7	第一排居民住宅室外 1m	陇海线	右侧	路堤	31	-3.4	右侧	桥梁	108	16.8	140	140	48.5	41.8	61.9	59.1	60.2	57.1	45.4	38.8	60.6	57.3	58.5	55.0	70	60	-	-	-1.3	-1.8
				N8-8	2 类功能区边界	陇海线	右侧	路堤	90	-3.4	右侧	桥梁	60	16.8	140	140	47.6	42.4	55.9	53	54.1	51.1	47.0	40.5	55.6	51.9	54.4	50.3	60	50	-	1.9	-0.3	-1.1
				N8-9	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	16.8	140	140							46.1	39.6	46.1	39.6	47.5	40.9	70	60	-	-		
9		DZK9+200	DZK9+400	N9-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	12.3/-0.2	右侧	桥梁	41	1.2	140	140	52.6	44.3	66.9	62.3	64.1	61.1	47.9	41.4	64.5	61.2	64.0	60.7	70	60	-	1.2	-2.4	-1.1
				N9-2	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线/陇海	右侧	桥梁/路	129/47	12.3/-0	右侧	桥梁	63	1.2	140	140	51.9	43.2	63.7	61.3	61.5	58.5	45.5	38.9	62.1	58.7	62.1	58.7	70	60	-	-	-1.6	-2.6

中生环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
						线		堤		.2																								
				N9-3	2 类功能区边界	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	142/60	12.3/-0.2	右侧	桥梁	76	1.2	140	140	51	42.3	63.7	61.3	60.6	57.6	44.4	37.9	61.2	57.8	61.3	57.9	60	50	1.2	7.8	-2.5	-3.5
				N9-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	1.2	140	140							49.8	43.3	49.8	43.3	51.2	44.7	70	60	-	-		

表注：（1）与线路距离指敏感点经工程拆迁后距离线路外轨中心线的最近距离；

（2）高差中的“-”表示铁路轨面低于敏感点地面；

（3）表中，距拟建铁路外轨中心 30m 处执行排放标准；

（4）超标量中的“-”指不超标；

（5）“环境噪声预测值-现状差值”中的“-”表示声环境预测值好于现状，“ ”表示贡献值，不与现状值比较。

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-6　本工程正线居民点昼、夜等效声级预测结果表

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	高桥村	XYDK7+180	XYDK7+280	N10-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	33	3.5	180	180	53.1	43.1	53.1	43.1			59.2	52.6	60.1	53.1	61.0	54.1	70	60	-	-	7.0	10.0
				N10-2	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	70	3.5	180	180	52.4	43.2	52.4	43.2			53.8	47.3	56.2	48.7	56.9	49.5	60	50	-	-	3.8	5.5
				N10-3	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	3.5	180	180	52.9	43.5	52.9	43.5			54.8	48.3	57.0	49.5	57.7	50.4	60	50	-	-	4.1	6.0
				N10-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	3.5	180	180							60.0	53.4	60.0	53.4	61.1	54.6	70	60	-	-		
2	王乐村	DK5+029	DK5+257	N11-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	桥梁	21	4.4	右侧	桥梁	8.2	18.3	210	210	48.1	42.4	62.1	60.1	66.7	63.7	54.0	47.4	67.0	63.8	68.0	64.9	70	60	-	3.8	4.9	3.7
				N11-2	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	右侧	桥梁	45	4.4	右侧	桥梁	33	18.3	210	210	47.9	43.1	61.2	59.7	62.7	59.7	54.9	48.3	63.5	60.1	64.5	61.1	70	60	-	0.1	2.3	0.4
				N11-3	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	右侧	桥梁	87	4.4	右侧	桥梁	75	18.3	210	210	48.3	42.5	59.8	55.3	58.0	55.0	55.2	48.7	60.1	56.1	61.1	57.1	60	50	0.1	6.1	0.3	0.8
				N11-4	2 类功能区边界	西康线	右侧	桥梁	62	4.4	右侧	桥梁	60	18.3	210	210	47.6	43.3	59.9	56.8	60.2	57.2	56.1	49.5	61.8	58.0	62.8	59.1	60	50	1.8	8.0	1.9	1.2
				N11-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	18.3	210	210							54.8	48.3	54.8	48.3	55.9	49.4	70	60	-	-		
3	师村二村	DK5+700	DK6+032	N12-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	路堤	28	1.3	左侧	桥梁	113	22.3	230	230	47.9	43.1	60.3	58.4	62.3	59.3	54.7	48.2	63.1	59.7	64.1	60.7	70	60	-	-	2.8	1.3
				N12-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	22.3	230	230							55.4	48.9	55.4	48.9	56.5	50.0	70	60	-	-		
4	师村一村	DK6+032	DK6+100	N13-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	51	26.1	240	240	48.3	43.2	48.3	43.2			55.2	48.7	56.0	49.7	56.9	50.6	70	60	-	-	7.7	6.5
		DK6+032	DK6+100	N13-2	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	195	25.3	右侧	桥梁	8.6	27.2	240	240	47.6	42.9	53.9	50.6	54.4	51.4	54.1	47.6	57.7	53.3	58.7	54.3	70	60	-	-	3.8	2.7
				N13-3	居民住宅 1	西	左	桥	190	25.3	右	桥	34	27.2	240	240	47.2	43.1	54	50.8	54.6	51.6	54.8	48.3	58.1	53.7	59.1	54.7	70	60	-	-	4.1	2.9

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					楼室外 1m	康线	侧	梁			侧	梁																						
				N13-4	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	左侧	桥梁	173	25.3	右侧	桥梁	64	27.2	240	240	48.5	42.6	54.2	51.1	55.3	52.3	57.2	50.7	59.7	54.9	60.8	55.9	60	50	-	4.9	5.5	3.8
				N13-5	2 类功能区边界	西康线	左侧	桥梁	177	25.3	右侧	桥梁	60	27.2	240	240	47.1	42.7	54.2	51.1	55.2	52.1	55.0	48.5	58.4	54.0	59.4	55.0	60	50	-	4.0	4.2	2.9
				N13-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	27.2	240	240							54.7	48.2	54.7	48.2	55.9	49.3	70	60	-	-		
5	留公村	DK8+877	DK9+515	N14-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	14.8	14.6	250	250	51.2	44.3	51.2	44.3			57.6	51.1	58.5	51.9	59.4	52.8	70	60	-	-	7.3	7.6
				N14-2	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	32.3	14.6	250	250	50.9	43.7	50.9	43.7			58.2	51.7	58.9	52.3	59.9	53.3	70	60	-	-	8.0	8.6
				N14-3	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	69	14.6	250	250	51.1	43.5	51.1	43.5			58.1	51.5	58.9	52.2	59.8	53.2	60	50	-	2.2	7.8	8.7
				N14-4	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	14.6	250	250	50.3	44.1	50.3	44.1			58.6	52.1	59.2	52.7	60.2	53.7	60	50	-	2.7	8.9	8.6
				N14-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	14.6	250	250							58.2	51.6	58.2	51.6	59.3	52.7	70	60	-	-		
6	仁村	DK12+608	DK13+137	N15-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	123.1	20.2	310	310	49.6	40.1	49.6	40.1			56.7	50.2	57.5	50.6	58.5	51.7	60	50	-	0.6	7.9	10.5
				N15-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堤	30	20.2	310	310							60.0	53.5	60.0	53.5	61.2	54.6	70	60	-	-		
7	仁义堡村	DK13+761	DK13+972	N16-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	50.3	-2.1	320	320	51.4	40.8	51.4	40.8			62.9	56.3	63.2	56.4	64.2	57.5	70	60	-	-	11.8	15.6
				N16-2	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	61.2	-2.1	320	320	50.9	40.2	50.9	40.2			61.7	55.2	62.0	55.3	63.1	56.4	60	50	2.0	5.3	11.1	15.1
				N16-3	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	-2.1	320	320	50.4	41.2	50.4	41.2			61.8	55.3	62.1	55.4	63.2	56.5	60	50	2.1	5.4	11.7	14.2
				N16-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	-2.1	320	320							66.1	59.6	66.1	59.6	67.2	60.7	70	60	-	-		

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
8	张寨沟村	DK14+400	DK14+600	N17-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堑	79.4	-10	320	320	53.2	41.1	53.2	41.1			54.9	48.4	57.1	49.1	57.8	50.1	60	50	-	-	3.9	8.0
				N17-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堑	30	-10	320	320							61.9	55.4	61.9	55.4	63.0	56.5	70	60	-	-		
9	姚家寨村	DK15+481	DK15+845	N18-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	8.5	5	330	330	53.2	41.8	53.2	41.8			68.7	62.2	68.8	62.2	69.9	63.3	70	60	-	2.2	15.6	20.4
				N18-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	31	5	330	330	50.6	41.7	50.6	41.7			70.2	63.6	70.2	63.7	71.3	64.8	70	60	0.2	3.7	19.6	22.0
				N18-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	73	5	330	330	50.9	40.9	50.9	40.9			64.4	57.9	64.6	57.9	65.7	59.0	60	50	4.6	7.9	13.7	17.0
		DK15+481	DK15+845	N18-4	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	11	4.7	330	330	54.7	41.2	54.7	41.2			69.4	62.8	69.5	62.9	70.6	64.0	70	60	-	2.9	14.8	21.7
				N18-5	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	35	4.7	330	330	51.1	41.3	51.1	41.3			69.8	63.3	69.8	63.3	70.9	64.4	70	60	-	3.3	18.7	22.0
				N18-6	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	68.5	4.7	330	330	51.2	42.5	51.2	42.5			64.9	58.4	65.1	58.5	66.2	59.6	60	50	5.1	8.5	13.9	16.0
				N18-7	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	4.7	330	330	50.7	41.5	50.7	41.5			65.9	59.4	66.1	59.5	67.2	60.6	60	50	6.1	9.5	15.4	18.0
				N18-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	4.7	330	330							70.3	63.8	70.3	63.8	71.4	64.9	70	60	0.3	3.8		
10	屈家斜小学	DK17+300	DK17+352	N19-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	103.3	21.6	330	330	51.4	40.8	51.4	40.8			62.3	55.8	62.7	55.9	63.7	57.0	60	50	2.7	5.9	11.3	15.1
				N19-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	21.6	330	330							63.0	56.5	63.0	56.5	64.1	57.6	70	60	-	-		
11	屈家斜村	DK17+244	DK17+581	N20-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	68	22.7	330	330	50.8	41.2	50.8	41.2			64.4	57.8	64.6	57.9	65.6	59.0	60	50	4.6	7.9	13.8	16.7
				N20-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	22.7	330	330							62.8	56.2	62.8	56.2	63.9	57.3	70	60	-	-		
12	常家	DK17+244	DK17+581	N21-1	第一排居民住宅室外						左侧	桥梁	12.8	23.1	330	330	51.2	41.6	51.2	41.2			62.2	55.6	62.5	55.8	63.5	56.9	70	60	-	-	11.3	14.6

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	沟村				1m																													
				N21-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	41	23.1	330	330	51.6	41.8	51.6	41.8			62.8	56.3	63.2	56.5	64.2	57.5	70	60	-	-	11.6	14.7
				N21-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	67.6	23.1	330	330	49.8	41.7	49.8	41.7			64.4	57.8	64.5	57.9	65.6	59.0	60	50	4.5	7.9	14.7	16.2
				N21-4	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	23.1	330	330	50.6	41.8	50.3	41.2			64.8	58.3	65.0	58.4	66.1	59.5	60	50	5.0	8.4	14.7	17.2
				N21-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	23.1	330	330							62.7	56.1	62.7	56.1	63.8	57.3	70	60	-	-		
13	塬上村	DK18+056	DK18+238	N22-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	80.7	19.8	340	340	48.6	42.2	48.6	42.2			64.2	57.7	64.4	57.8	65.5	58.9	60	50	4.4	7.8	15.8	15.6
				N22-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	19.8	340	340							63.8	57.3	63.8	57.3	64.9	58.4	70	60	-	-		
				N23-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	14	10.5	340	340	50.3	42.5	50.3	42.5			66.3	59.7	66.4	59.8	67.5	60.9	70	60	-	-	16.1	17.3
14	龙渠村	DK19+400	DK19+744	N23-2	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	33.7	10.5	340	340	51.1	42.1	51.1	42.1			68.2	61.6	68.3	61.7	69.4	62.8	70	60	-	1.7	17.2	19.6
				N23-3	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	52.1	10.5	340	340	51.6	42.2	51.6	42.2			67.2	60.7	67.4	60.8	68.4	61.9	60	50	7.4	10.8	15.8	18.6
				N23-4	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	10.5	340	340	50.7	41.6	50.7	41.6			67.3	60.8	67.4	60.9	68.5	62.0	60	50	7.4	10.9	16.7	19.3
				N23-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	10.5	340	340							68.6	62.0	68.6	62.0	69.7	63.1	70	60	-	2.0		
15	下河滩村	DK20+735	DK20+922	N24-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	路堤	21.9	4.2	右侧	桥梁	79	24	340	340	58.4	48.7	62.9	61.7	63.7	60.7	64.1	57.5	67.5	62.6	68.4	63.6	70	60	-	2.6	4.6	0.9
				N24-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	24	340	340							62.9	56.3	62.9	56.3	64.0	57.4	70	60	-	-		
				N25-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	7.8	16.8	340	340	50.1	42.2	50.1	42.2			63.7	57.2	63.9	57.3	65.0	58.4	70	60	-	-	13.8	15.1
16	上河滩村	DK21+286	DK21+500	N25-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	32	16.8	340	340	49.8	41.7	49.8	41.7			64.7	58.1	64.8	58.2	65.9	59.3	70	60	-	-	15.0	16.5

中交环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
				N25-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	69.2	16.8	340	340	49.6	42.5	49.6	42.5			65.1	58.5	65.2	58.6	66.3	59.7	60	50	5.2	8.6	15.6	16.1
		DK21+286	DK21+500	N25-4	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	路堤	175	3.9	右侧	桥梁	8.9	18.1	340	340	50.2	42.5	51.6	49.8	50.9	47.8	63.5	56.9	63.9	57.6	65.0	58.7	70	60	-	-	12.3	7.8
				N25-5	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	左侧	路堤	152	3.9	右侧	桥梁	30.1	18.1	340	340	49.7	41.7	52.4	50.2	51.7	48.7	64.3	57.7	64.6	58.3	65.7	59.4	70	60	-	-	12.2	8.1
				N25-6	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	左侧	路堤	120	3.9	右侧	桥梁	61.2	18.1	340	340	48.9	41.8	53.6	50.9	53.1	50.1	65.4	58.9	65.8	59.5	66.9	60.6	60	50	5.8	9.5	12.3	8.6
				N25-7	2 类功能区边界	西康线	左侧	路堤	119	3.9	右侧	桥梁	60	18.1	340	340	49.3	42.2	53.5	50.9	53.2	50.1	65.5	59.0	65.8	59.6	66.9	60.7	60	50	5.8	9.6	12.3	8.7
				N25-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	18.1	340	340							64.3	57.7	64.3	57.7	65.4	58.8	70	60	-	-		
17	陈家湾	DK41+720	DK41+924	N26-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堑	57	3.3	280	70	51.4	43.1	51.4	43.1			51.3	44.8	54.4	47.0	55.0	47.8	70	60	-	-	3.0	3.9
				N26-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堑	53	3.3	280	70	52.4	42.8	52.4	42.8			50.9	44.4	54.7	46.7	55.2	47.4	60	50	-	-	2.3	3.9
				N26-3	2 类功能区边界						左侧	路堑	60	3.3	280	70	51.3	42.6	51.3	42.6			51.1	44.6	54.2	46.7	54.8	47.5	60	50	-	-	2.9	4.1
				N26-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堑	30	3.3	280	70							53.8	47.2	53.8	47.2	54.9	48.4	70	60	-	-		
18	秦丰村	DK41+926	DK42+030	N27-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	22.5	15.7	280	30	52.5	42.2	51.8	42.1			58.9	52.3	59.8	52.7	60.7	53.8	70	60	-	-	8.0	10.6
				N27-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	38	15.7	280	30	51.3	41.7	51.4	42.3			60.3	53.8	60.8	54.0	61.9	55.1	70	60	-	-	9.4	11.7
		DK42+120	DK42+245	N27-3	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	48	22	280	30	52.5	42.2	51.8	42.1			59.7	53.1	60.4	53.5	61.4	54.6	70	60	-	-	8.6	11.4
				N27-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	64	22	280	30	51.3	41.7	51.4	42.3			61.2	54.7	61.6	54.9	62.7	56.0	60	50	1.6	4.9	10.2	12.6
				N27-5	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	22	280	30	51.1	42.3	51.1	42.3			61.4	54.9	61.8	55.1	62.9	56.3	60	50	1.8	5.1	10.7	12.8

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
				N27-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	22	280	30							59.4	52.9	59.4	52.9	60.6	54.1	70	60	-	-		
19	车家河村	DK55+878	DK55+890	N28-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	19.2	14.8	340	250	51.3	41.9	51.3	41.9			64.0	57.4	64.2	57.6	65.3	58.7	70	60	-	-	12.9	15.7
				N28-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	39	14.8	340	250	51.2	41.2	51.2	41.2			66.3	59.8	66.5	59.9	67.6	61.0	70	60	-	-	15.3	18.7
		DK55+890	DK56+020	N28-3	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	8.5	14.8	340	250	52.6	40.8	52.6	40.8			63.4	56.9	63.7	57.0	64.8	58.1	70	60	-	-	11.1	16.2
				N28-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	34	14.8	340	250	50.8	41.3	50.8	41.3			66.8	60.3	66.9	60.3	68.0	61.5	70	60	-	0.3	16.1	19.0
				N28-5	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	74	14.8	340	250	51.1	40.9	51.1	40.9			63.3	56.7	63.5	56.9	64.6	58.0	60	50	3.5	6.9	12.4	16.0
				N28-6	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	14.8	340	250	51.3	41.2	51.3	41.2			64.8	58.3	65.0	58.4	66.2	59.5	60	50	5.0	8.4	13.7	17.2
				N28-7	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	14.8	340	250							64.3	57.8	64.3	57.8	65.5	59.0	70	60	-	-		
20	界牌湾村	DK60+240	DK60+330	N29-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	16.7	31.2	340	210	52.6	41.5	52.6	41.5			59.6	53.1	60.4	53.4	61.4	54.5	70	60	-	-	7.8	11.9
		DK60+190	DK60+360	N29-2	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	10	31.2	340	210	52.1	41.2	52.1	41.2			59.8	53.3	60.5	53.5	61.5	54.6	70	60	-	-	8.4	12.3
				N29-3	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	33	31.2	340	210	50.9	40.7	50.9	40.7			60.4	53.9	60.9	54.1	61.9	55.2	70	60	-	-	10.0	13.4
				N29-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	63	31.2	340	210	51.6	40.9	51.6	40.9			60.7	54.1	61.2	54.4	62.3	55.5	60	50	1.2	4.4	9.6	13.5
				N29-5	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	31.2	340	210	50.7	41.2	50.7	41.2			60.7	54.1	61.1	54.4	62.2	55.5	60	50	1.1	4.4	10.4	13.2
				N29-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	31.2	340	210							60.4	53.8	60.4	53.8	61.5	55.0	70	60	-	-		
21	寨子沟	DK62+502	DK62+548	N30-1	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	桥梁	31	8.8	左侧	桥梁	11	23.9	340	140	52.6	41.2	59.8	57.6	65.0	62.0	60.9	54.4	66.6	62.7	67.7	63.8	70	60	-	2.7	6.8	5.1
		DK62+502	DK62+548	N30-2	第一排居民	西	右	桥	73	8.8	右	桥	12	13.7	340	140	50.6	41.1	58.7	55.3	60.3	57.3	63.5	56.9	65.3	60.2	66.5	61.3	70	60	-	0.2	6.6	4.9

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					住宅室外 1m	康线	侧	梁			侧	梁																						
				N30-3	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	右侧	桥梁	97	8.8	右侧	桥梁	36	13.7	340	140	51.2	42.2	57.4	54.8	58.4	55.4	66.2	59.7	67.0	61.1	68.2	62.3	70	60	-	1.1	9.6	6.3
				N30-4	2 类功能区边界	西康线	右侧	桥梁	121	8.8	右侧	桥梁	60	13.7	340	140	50.9	41.6	54.1	52.6	57.1	54.1	64.5	58.0	65.4	59.5	66.5	60.7	60	50	5.4	9.5	11.3	6.9
				N30-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	13.7	340	140							64.2	57.7	64.2	57.7	65.4	58.9	70	60	-	-		
22	马房子村	DK64+375	DK65+000	N31-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	53	10.3	340	70	51.2	42.1	51.2	42.1			64.9	58.4	65.1	58.5	66.3	59.7	70	60	-	-	13.9	16.4
				N31-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	65	10.3	340	70	50.7	42.2	50.7	42.2			64.5	57.9	64.6	58.0	65.8	59.2	60	50	4.6	8.0	13.9	15.8
				N31-3	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	10.3	340	70	51.2	41.7	51.2	41.7			65.1	58.6	65.3	58.7	66.4	59.8	60	50	5.3	8.7	14.1	17.0
				N31-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	10.3	340	70							67.2	60.6	67.2	60.6	68.4	61.8	70	60	-	0.6		
23	盘龙小区	DK64+375	DK64+390	N32-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	23		340	70	48.9	40.3	48.9	40.3			61.5	55.0	61.8	55.1	62.9	56.3	70	60	-	-	12.9	14.8
				N32-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m						左侧	桥梁	24	14	340	70	51.2	41.5	51.2	41.5			64.0	57.4	64.2	57.5	65.3	58.7	70	60	-	-	13.0	16.0
				N32-3	第一排居民住宅 5 楼室外 1m						左侧	桥梁	24	8	340	70	50.1	42.3	50.1	42.3			68.2	61.6	68.2	61.7	69.4	62.9	70	60	-	1.7	18.1	19.4
				N32-4	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	8	340	70	51.3	42.2	51.4	41.9			66.3	59.8	66.5	59.9	67.6	61.1	60	50	6.5	9.9	15.1	18.0
				N32-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	23	340	70							61.7	55.1	61.7	55.1	62.9	56.3	70	60	-	-		
24	栗园村三	DK87+480	DK87+820	N33-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	23	6.2	340	150	49.3	40.7	49.3	40.7			68.6	62.1	68.6	62.1	69.8	63.3	70	60	-	2.1	19.3	21.4
				N33-2	居民住宅 1						左	桥	31	6.2	340	150	52.4	41.5	52.4	41.5			67.7	61.1	67.8	61.2	69.0	62.4	70	60	-	1.2	15.4	19.7

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	组				楼室外 1m						侧	梁																						
				N33-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	71	6.2	340	150	51.4	41.6	51.4	41.6			64.0	57.5	64.3	57.6	65.4	58.8	60	50	4.3	7.6	12.9	16.0
				N33-4	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	6.2	340	150	51.2	42.1	51.2	42.1			65.4	58.9	65.6	59.0	66.7	60.1	60	50	5.6	9.0	14.4	16.9
				N33-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	6.2	340	150							67.8	61.2	67.8	61.2	68.9	62.4	70	60	-	1.2		
25	栗园村一组	DK89+910	DK90+250	N34-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	28	23.3	340	80	50.6	40.9	50.6	40.9			61.6	55.0	61.9	55.2	63.0	56.3	70	60	-	-	11.3	14.3
				N34-2	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	33	23.3	340	80	51.6	40.4	51.6	40.4			61.7	55.1	62.1	55.3	63.2	56.4	70	60	-	-	10.5	14.9
				N34-3	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	83	23.3	340	80	52.2	41.2	52.2	41.2			62.6	56.1	63.0	56.2	64.1	57.4	60	50	3.0	6.2	10.8	15.0
		DK90+300	DK90+450	N34-4	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	166	34.9	340	50	52.5	41.6	52.5	41.6			55.6	49.1	57.3	49.8	58.2	50.8	60	50	-	-	4.8	8.2
				N34-5	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	34.9	340	50	51.3	42.3	51.3	42.3			56.8	50.2	57.9	50.9	58.8	51.9	60	50	-	0.9	6.6	8.6
				N34-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	34.9	340	50							56.9	50.4	56.9	50.4	58.1	51.5	70	60	-	-		
26	裕民村	DK90+850	DK91+210	N35-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	6	46.1	340	100	51.4	42.1	51.4	42.1			57.6	51.0	58.5	51.6	59.5	52.6	70	60	-	-	7.1	9.5
				N35-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	37	46.1	340	100	52.6	42.5	52.6	42.5			58.3	51.7	59.3	52.2	60.3	53.3	70	60	-	-	6.7	9.7
				N35-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	67	46.1	340	100	50.9	42.6	50.9	42.6			58.5	52.0	59.2	52.4	60.2	53.5	60	50	-	2.4	8.3	9.8
		DK90+900	DK91+190	N35-4	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	6	52.9	340	100	51.5	41.9	51.5	41.9			56.9	50.4	58.0	50.9	59.0	52.0	70	60	-	-	6.5	9.0
				N35-5	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	38	52.9	340	100	51.9	42.3	51.9	42.3			57.6	51.0	58.6	51.6	59.6	52.7	70	60	-	-	6.7	9.3
				N35-6	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	60	52.9	340	100	50.6	40.8	50.6	40.8			57.7	51.2	58.5	51.6	59.5	52.7	60	50	-	1.6	7.9	10.8
				N35-7	距拟建铁路外轨中心						右侧	桥梁	30	52.9	340	100							57.5	50.9	57.5	50.9	58.7	52.1	70	60	-	-		

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					30m 处																													
27	锡铜村	DK99+310	DK99+400	N36-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	103	18.1	320	270	50.8	40.7	50.8	40.7			61.9	55.3	62.2	55.5	63.3	56.6	60	50	2.2	5.5	11.4	14.8
				N36-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	18.1	320	270							62.9	56.4	62.9	56.4	64.1	57.5	70	60	-	-		
28	仁河镇学校	DK119+490	DK119+530	N37-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	153	22.7	340	340	52.6	41.7	52.6	41.7			61.8	55.2	62.3	55.4	63.3	56.5	60	50	2.3	5.4	9.7	13.7
				N37-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m						右侧	桥梁	153	13.7	340	340	53.4	40.5	53.4	40.5			62.2	55.6	62.7	55.8	63.7	56.9	60	50	2.7	5.8	9.3	15.3
				N37-3	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	22.7	340	340							63.1	56.6	63.1	56.6	64.2	57.7	70	60	-	-		
29	仁河口村	DK119+360	DK119+440	N38-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	186	22.6	340	340	52.1	41.9	52.1	41.9			59.1	52.6	59.9	52.9	60.9	54.0	60	50	-	2.9	7.8	11.0
				N38-2	第一排居民住宅 3 楼室外 1m						右侧	桥梁	186	13.6	340	340	52.5	41.5	52.5	41.5			59.4	52.9	60.2	53.2	61.2	54.3	60	50	0.2	3.2	7.7	11.7
				N38-3	第一排居民住宅 5 楼室外 1m						右侧	桥梁	186	7.6	340	340	51.4	42.3	51.4	42.3			59.6	53.1	60.2	53.4	61.2	54.5	60	50	0.2	3.4	8.8	11.1
				N38-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	22.6	340	340							63.2	56.6	63.2	56.6	64.3	57.7	70	60	-	-		
30	三岔河村	DK129+913	DK130+010	N39-1	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	8	8.2	340	70	52.3	42.4	52.3	42.4			65.4	58.9	65.6	59.0	66.7	60.1	70	60	-	-	13.3	16.6
				N39-2	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	12	8.2	340	70	51.6	43.1	51.6	43.1			65.8	59.3	66.0	59.4	67.1	60.6	70	60	-	-	14.4	16.3
		DK130+800	DK130+950	N39-3	第一排居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堤	124	39.2	340	70	52.1	42.5	52.1	42.5			61.3	54.8	61.8	55.0	62.9	56.2	60	50	1.8	5.0	9.7	12.5
				N39-4	第一排居民住宅 1 楼室						右侧	路堤	61	39.2	340	70	51.5	41.9	51.5	41.9			60.3	53.8	60.8	54.0	61.9	55.2	70	60	-	-	9.3	12.1

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					外 1m																													
				N39-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	39.2	340	70							60.0	53.5	60.0	53.5	61.2	54.7	70	60	-	-		
31	涌泉村	DK134+748	DK134+808	N40-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	46	33.9	170	170	51.4	41.1	51.4	41.1			52.3	45.8	54.9	47.1	55.5	47.9	70	60	-	-	3.5	6.0
				N40-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	90	33.9	170	170	49.8	42.3	49.8	42.3			54.1	47.6	55.5	48.7	56.3	49.6	60	50	-	-	5.7	6.4
				N40-3	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	33.9	170	170	50.5	41.2	50.5	41.2			52.4	45.9	54.6	47.2	55.3	48.0	60	50	-	-	4.3	6.0
				N40-4	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	33.9	170	170							52.1	45.6	52.1	45.6	53.2	46.7	70	60	-	-		
32	代家坡村	DK154+630	DK154+630	N41-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	53	3	310	310	48.6	40.7	48.6	40.7			67.6	61.1	67.7	61.1	68.8	62.2	70	60	-	1.1	19.1	20.4
				N41-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	75	-3	310	310	50.9	40.9	50.9	40.9			65.3	58.8	65.5	58.8	66.5	59.9	60	50	5.5	8.8	14.6	17.9
		DK154+620	DK154+635	N41-3	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	37	-2.4	310	310	50.3	42.2	50.3	42.2			70.6	64.1	70.7	64.1	71.8	65.2	70	60	0.7	4.1	20.4	21.9
				N41-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	桥梁	76	-2.4	310	310	49.9	42.6	49.9	42.6			65.5	59.0	65.6	59.1	66.7	60.2	60	50	5.6	9.1	15.7	16.5
				N41-5	2 类功能区边界						右侧	桥梁	60	-2.4	310	310	51.2	42.3	51.2	42.3			67.5	61.0	67.6	61.0	68.7	62.1	60	50	7.6	11.0	16.4	18.7
				N41-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	-2.4	310	310							70.8	64.3	70.8	64.3	71.9	65.4	70	60	0.8	4.3		
33	茅坪村	DK164+175	DK164+183	N42-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	桥梁	29	13.3	280	280	51.2	42.5	51.2	42.5			63.1	56.6	63.4	56.7	64.4	57.8	70	60	-	-	12.2	14.2
		DK164+152	DK164+411	N42-2	第一排居民住宅室外 1m						左侧	桥梁	22	11.5	280	280	51.9	41.8	51.9	41.8			63.6	57.1	63.9	57.2	64.9	58.3	70	60	-	-	12.0	15.4
				N42-3	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	36	11.5	280	280	52.3	41.2	52.3	41.2			65.2	58.7	65.4	58.7	66.5	59.8	70	60	-	-	13.1	17.5
				N42-4	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	桥梁	107	11.5	280	280	51.5	42.4	51.5	42.4			61.9	55.4	62.3	55.6	63.3	56.7	60	50	2.3	5.6	10.8	13.2

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
				N42-5	2 类功能区边界						左侧	桥梁	60	11.5	280	280	52	41.9	52	41.9			63.4	56.9	63.7	57.0	64.7	58.1	60	50	3.7	7.0	11.7	15.1
				N42-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	11.5	280	280							65.8	59.3	65.8	59.3	66.9	60.4	70	60	-	-		
34	冯台村	DK171+400	DK171+560	N43-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堑	130	-14.3	140	140	52.4	41.9	52.4	41.9			41.2	34.6	52.7	42.6	52.8	42.8	60	50	-	-	0.3	0.7
		DK171+400	DK171+743	N43-2	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堑	58	-17	140	140	53.1	40.6	53.1	40.6			46.8	40.3	54.0	43.4	54.2	44.0	70	60	-	-	0.9	2.8
				N43-3	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堑	80	-17	140	140	52.5	42.3	52.5	42.3			44.6	38.1	53.2	43.7	53.3	44.0	60	50	-	-	0.7	1.4
				N43-4	2 类功能区边界						右侧	路堑	60	-17	140	140	51.6	43.2	51.6	43.2			46.6	40.0	52.8	44.9	53.1	45.3	60	50	-	-	1.2	1.7
				N43-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堑	30	-17	140	140							50.8	44.3	50.8	44.3	51.9	45.4	70	60	-	-		
35	张家营村	DK172+112	DK172+520	N44-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	132	2.4	70	70	51.1	43.4	51.1	43.4			51.3	44.8	54.2	47.2	54.8	47.9	60	50	-	-	3.1	3.8
				N44-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堤	90	2.4	70	70							59.3	52.8	59.3	52.8	60.4	53.9	70	60	-	-		
36	罗家村	DK172+614	DK172+907	N45-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	45	6.8	70	70	50.9	41.9	50.9	41.9			60.6	54.1	61.1	54.4	62.1	55.4	70	60	-	-	10.2	12.5
				N45-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堤	61	6.8	70	70	51.6	42.2	51.6	42.2			58.2	51.7	59.1	52.1	60.0	53.2	60	50	-	2.1	7.5	9.9
		DK172+907	DK173+100	N45-3	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	31	6.9	70	70	52.8	41.3	52.8	41.3			60.7	54.2	61.4	54.4	62.3	55.5	70	60	-	-	8.6	13.1
				N45-4	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堤	69	6.9	70	70	52.2	41.1	52.2	41.1			56.9	50.3	58.1	50.8	59.0	51.8	60	50	-	0.8	5.9	9.7
		DK172+753	DK172+907	N45-5	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	39	5.5	70	70	51.8	40.8	51.8	40.8			61.4	54.9	61.9	55.0	62.9	56.1	70	60	-	-	10.1	14.2
				N45-6	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	71	5.5	70	70	51.6	41.5	51.6	41.5			57.1	50.6	58.2	51.1	59.1	52.1	60	50	-	1.1	6.6	9.6

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		DK172+907	DK173+100	N45-7	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	33	7.1	70	70	50.9	41.9	50.9	41.9			60.5	53.9	60.9	54.2	61.9	55.3	70	60	-	-	10.0	12.3
				N45-8	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	62	7.1	70	70	49.8	41.1	49.8	41.1			57.8	51.2	58.4	51.6	59.4	52.7	60	50	-	1.6	8.6	10.5
				N45-9	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	7.1	70	70	49.6	41.3	49.6	41.3			58.0	51.5	58.6	51.9	59.6	52.9	60	50	-	1.9	9.0	10.6
				N45-10	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	8	70	70							60.7	54.1	60.7	54.1	61.8	55.2	70	60	-	-		
37	福和小学	DK173+250	DK173+300	N46-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	59	7.5	70	70	49.4	41.2	49.4	41.2			57.6	51.1	58.2	51.5	59.2	52.5	60	50	-	1.5	8.8	10.3
				N46-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	路堤	30	7.5	70	70							60.7	54.2	60.7	54.2	61.8	55.3	70	60	-	-		
38	城头村	DK173+100	DK173+450	N47-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	35	6.5	70	70	49.7	40.9	49.7	40.9			61.7	55.2	62.0	55.3	63.0	56.4	70	60	-	-	12.3	14.4
				N47-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堤	51	6	70	70	50.3	39.2	50.3	39.2			57.5	51.0	58.3	51.3	59.2	52.3	60	50	-	1.3	8.0	12.1
		DK173+290	DK173+410	N47-3	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	52	7	70	70	49.2	38.7	49.2	38.7			60.5	54.0	60.8	54.1	61.9	55.2	70	60	-	-	11.6	15.4
				N47-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	63	7	70	70	51.1	40.1	51.1	40.1			57.0	50.5	58.0	50.9	58.9	51.9	60	50	-	0.9	6.9	10.8
				N47-5	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	7	70	70	50.5	41.3	50.5	41.3			57.4	50.8	58.2	51.3	59.1	52.3	60	50	-	1.3	7.7	10.0
				N47-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	7.5	70	70							60.7	54.2	60.7	54.2	61.8	55.3	70	60	-	-		
39	徐家坎	DK173+500	DK173+610	N48-1	第一排居民住宅室外 1m						左侧	路堤	47	6.5	70	70	49.3	40.6	49.3	40.6			59.5	53.0	59.9	53.3	61.0	54.3	70	60	-	-	10.6	12.7
				N48-2	居民住宅 1 楼室外 1m						左侧	路堤	61	6.5	70	70	51.1	40.8	51.1	40.8			57.5	51.0	58.4	51.4	59.3	52.4	60	50	-	1.4	7.3	10.6
		DK173+540	DK173+610	N48-3	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	27	5.4	70	70	50.7	41.2	50.7	41.2			61.5	54.9	61.8	55.1	62.8	56.2	70	60	-	-	11.1	13.9

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
				N48-4	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	39	5.4	70	70	50.9	41.6	50.9	41.6			61.2	54.7	61.6	54.9	62.6	56.0	70	60	-	-	10.7	13.3
				N48-5	居民住宅 1 楼室外 1m						右侧	路堤	68	5.4	70	70	51.2	40.2	51.2	40.2			56.8	50.3	57.9	50.7	58.8	51.7	60	50	-	0.7	6.7	10.5
				N48-6	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	5.4	70	70							62.3	55.8	62.3	55.8	63.4	56.9	70	60	-	-		

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-7　本工程联络线居民点昼、夜等效声级预测结果表

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	豁口村	LTZK0+150	LTZK0+900	N6-4	第一排居民住宅室外 1m	西康线	左侧	桥梁	117	15.4	左侧	桥梁	78	27.7	70	70	71.5	63.8	71.5	63.8	57.3	54.3	44.2	37.7	71.7	64.3	71.7	64.4	60	50	11.7	14.3	0.2	0.5
				N6-5	距拟建铁路外轨中心 30m 处						左侧	桥梁	30	27.7	70	70							41.8	35.3	41.8	35.3	42.6	36.1	70	55	-	-		
		LTYK0+300	LTYK0+800	N6-6	第一排居民住宅室外 1m	西康线	右侧	桥梁	130	14.5	右侧	桥梁	42	24.4	70	70	74.4	64.1	74.4	64.1	56.4	53.4	42.7	36.2	74.5	64.5	74.5	64.6	70	55	4.5	9.5	0.1	0.4
				N6-7	居民住宅 1 楼室外 1m	西康线	右侧	桥梁	148	14.5	右侧	桥梁	60	24.4	70	70	73.8	63.9	73.8	63.9	55.5	52.5	45.4	38.9	73.9	64.2	73.9	64.3	60	50	13.9	14.2	0.1	0.3
				N6-8	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	桥梁	30	24.4	70	70							42.4	35.9	42.4	35.9	43.3	36.8	70	55	-	-		
	豁口村小区	LTZK0+150	LTZK0+170	N6-9	第一排居民住宅 1 层室外	西康线	左侧	桥梁	100	15.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/85	25.6	70	70	74.4	64.1	74.4	64.1	58.5	55.5	45.4	38.9	74.5	64.7	74.5	64.8	60	50	14.5	14.7	0.1	0.6

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					1m																												
				N6-10	第一排居民住宅3层室外1m	西康线	左侧	桥梁	100	6.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/86	26.6	70	70	74.4	64.1	74.4	64.1	59.1	56.1	45.7	39.1	74.5	64.7	74.6	64.9	60	50	14.5	14.7	0.1	0.6
				N6-11	第一排居民住宅5层室外1m	西康线	左侧	桥梁	100	0.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/87	27.6	70	70	74.4	64.1	74.4	64.1	59.4	56.4	46.3	39.7	74.5	64.8	74.6	65.0	60	50	14.5	14.8	0.1	0.7

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-8　本工程走行线居民点昼、夜等效声级预测结果表

序号	敏感点名称	线路里程		预测点编号	预测点位置	相关铁路					新建铁路				预测速度		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		相关铁路贡献值 Leq(dB)		本工程贡献值 Leq(dB)		环境噪声预测值 Leq(dB)		2040 年环境噪声预测值 Leq(dB)		标准值 Leq(dB)		超标量 Leq(dB)		环境噪声预测值-现状值 Leq(dB)	
		起始里程	终止里程			名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	过站	经停	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1		DCZK0+500	DCZK1+010	N48-7	第一排居民住宅室外 1m	阳安线	左侧	路堤	77	-0.6	左侧	路堤	15	5	70	70	51.6	41.2	52.5	42.2	55.1	52.1	52.4	45.9	58.1	53.3	59.4	54.9	70	60	-	-	5.6	11.1
				N48-8	居民住宅 1 楼室外 1m	阳安线	左侧	路堤	97	-0.6	左侧	路堤	35	5	70	70	51.1	40.9	53.2	41.3	53.9	50.9	49.1	42.6	56.6	51.9	57.9	53.4	70	60	-	-	3.4	10.6
		DCYK0+700	DCYK1+250	N48-9	第一排居民住宅室外 1m	阳安线	右侧	路堤	140	-0.6	右侧	路堤	16	6.6	70	70	50.9	41.3	51.7	42.6	52.0	49.0	52.0	45.5	56.4	51.1	57.7	52.6	70	60	-	-	4.7	8.5
				N48-10	居民住宅 1 楼室外 1m	阳安线	右侧	路堤	172	-0.6	右侧	路堤	48	6.6	70	70	51.3	41.4	51.9	42.1	50.9	47.9	47.6	41.1	55.0	49.4	56.0	50.9	70	60	-	-	3.1	7.3
				N48-11	居民住宅 1 楼室外 1m	阳安线	右侧	路堤	197	-0.6	右侧	路堤	73	6.6	70	70	51.5	40.6	51.5	40.6	50.1	47.1	44.1	37.5	54.3	48.4	55.2	49.8	60	50	-	-	2.8	7.8
				N48-12	2 类功能区边界	阳安线	右侧	路堤	184	-0.6	右侧	路堤	60	6.6	70	70	51.3	42.1	51.3	42.1	50.5	47.5	45.7	39.1	54.5	49.1	55.5	50.4	60	50	-	-	3.2	7.0
2		DCYK0+880	DCYK0+930	N49-1	第一排居民住宅室外 1m						右侧	路堤	26	6.6	70	70	51.8	42.5	51.8	42.5			51.1	44.6	54.5	46.7	55.3	47.8	60	50	-	-	2.7	4.2
				N49-2	距拟建铁路外轨中心 30m 处						右侧	路堤	30	6.6	70	70							50.7	44.1	50.7	44.1	52.3	45.8	70	60	-	-		
				N49-3	2 类功能区边界						右侧	路堤	60	6.6	70	70	50.6	42.3	50.6	42.3			47.9	41.4	52.5	44.9	53.1	45.7	60	50	-	-	1.9	2.6

中圣环境科技发展有限公司

6.3.5 典型路段等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线区段不同轨道类型，不同距离条件下，2030年 本工程铁路噪声的等效声级预测结果，见表6.3-6。

表6.3-6 2030年本工程沿线无遮挡噪声等效声级 dB（A）

区段及相关技术标准	线路形式	距离（m）	等效声级							
			30		60		120		200	
		高差（m）	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
西安东～引镇（XYDK7+200～DK14+300）设计速度目标值为350km/h；有砟路段，列车8辆编制43对，16辆编组47对。	桥梁	5	68.5	62.0	65.6	59.1	62.1	55.6	59.1	52.5
		10	68.1	61.5	65.1	58.6	61.9	55.3	58.9	52.4
		15	67.8	61.3	64.8	58.3	61.6	55.1	58.8	52.2
		20	67.5	60.9	64.7	58.2	61.3	54.8	58.6	52.1
		25	67.1	60.5	64.6	58.1	61.2	54.6	58.5	51.9
		30	66.6	60.1	64.4	57.9	61.1	54.6	58.3	51.8
	路基	2	70.1	63.6	66.9	60.4	63.2	56.7	60.1	53.6
		4	69.3	62.8	66.5	60.0	63.1	56.5	60.0	53.5
		6	69.1	62.5	66.1	59.6	62.9	56.3	59.9	53.4
引镇至安康段（DK14+300～DK173+750）设计速度目标值为350km/h；无砟路段，列车8辆编制43对，16辆编组47对。	桥梁	5	71.5	65.0	68.6	62.1	65.1	58.6	62.1	55.5
		10	71.1	64.5	68.1	61.6	64.9	58.3	61.9	55.4
		15	70.8	64.3	67.8	61.3	64.6	58.1	61.8	55.2
		20	70.5	63.9	67.7	61.2	64.3	57.8	61.6	55.1
		25	70.1	63.5	67.6	61.1	64.2	57.6	61.5	54.9
		30	69.6	63.1	67.4	60.9	64.1	57.6	61.3	54.8
	路基	2	73.1	66.6	69.9	63.4	66.2	59.7	63.1	56.6
		4	72.3	65.8	69.5	63.0	66.1	59.5	63.0	56.5
		6	72.1	65.5	69.1	62.6	65.9	59.3	62.9	56.4

注：1、预测环境条件为空旷地带，无建筑物遮挡，硬地面1.2m； 2、用近期车流量预测，昼夜车流量比为9:1； 3、预测时仅考虑本工程铁路噪声贡献值，未考虑其他噪声源及环境背景噪声值；

中交环境科技发展有限公司

6.3.6 噪声达标距离预测

预测工程正线实施后不同轨道类型，不同距离条件下无遮挡时，本工程铁路噪声的达标距离，见表 6.3-7。

表 6.3-7　2030 年无遮挡时铁路噪声达标距离预测表

区段	线路类型	达标距离				备注
		4b 类区		2 类区		
		昼	夜	昼	夜	
西安东～引镇（XYDK7+200～DK14+300）	桥梁	12	32	133	240	设计速度目标值为 350km/h；有砟路段，列车 8 辆编制 43 对，16 辆编组 47 对
	路基	20	47	465	283	
引镇至安康段（DK14+300～DK173+750）	桥梁	28	65	220	375	设计速度目标值为 350km/h；无砟路段，列车 8 辆编制 43 对，16 辆编组 47 对。
	路基	43	88	265	432	

注：1、预测环境条件为空旷地带，无建筑物遮挡，硬地面上 1.2m，4m 高路基线路和 10m 高桥梁。

2、采用近期车流量预测，昼夜车流比 9:1。

3、预测时仅考虑本工程铁路噪声贡献值，未考虑其他噪声源及环境背景噪声。

4、预测速度为设计速度目标值 90%。

6.4 营运期噪声污染控制措施

6.4.1 噪声污染防护措施

根据声环境影响预测结果，结合沿线声环境敏感点分布特征，评价提出以下噪声污染防护措施：

1 合理规划控制铁路两侧用地

根据环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号），噪声治理应坚持预防为主原则合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；噪声源传声途径敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

项目建成后不可避免地对沿线声环境带来影响，因此建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与铁路的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求，避免发生铁路噪声扰民，引发纠纷。

2 加强铁路管理提高铁路装备技术含量

中发环境科技发展有限公司

（1）提高铁路装备技术含量随着先进的科学技术逐步应用到铁路轨道机车车辆制造上，铁路列车轮轨噪声机车车体噪声均呈现出进一步减小的趋势，建议在车辆选型上优先考虑低噪声环保型车辆。

（2）管理上控制噪声建议运营单位加强管理和保养，定期进行轨道打磨和旋轮等，使本项目在较佳的线路条件下运行加强对沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果及时增补完善噪声防治措施。

3 铁路两侧种植绿化防护林带

绿化带不仅给乘车者和线路两侧的民众带来良好的视觉感受和心理作用，还具有一定的降噪效果，10～20m 的密叶绿化林带的降噪量 0～1dB（A）。建议沿线相关部门和铁路运营管理部门共同协商，按照国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知（国发[2000]31 号）关于加强铁路噪声污染防治的通知（环发[2001]108 号）的要求，结合城镇规划铁路绿色通道建设规划，加强铁路两侧绿色通道建设同时按照国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为紧急通知（国发明电[2004]1 号）的要求，严格限定铁路沿线绿化林带的宽度，在绿化通道建设中应考虑植物合理搭配，适直的株行距设置，力求体现降噪措施的绿色理念，并达到项目与自然景观的协调。

6.4.2 不同噪声污染治理方案比选

1 噪声污染治理措施经济技术比较

铁路噪声污染防治一般采用噪声源控制传声途径噪声削减及敏感点噪声防护三种方式声源控制主要有采用新型机车车辆、平顺性较好的轨道、铺设无缝线路封闭线路、控制随机鸣笛等措施；传播途径控制有设置声屏障等措施；受声点防护有建筑物隔声防护及敏感点改变功能等措施。本工程适宜采取的噪声污染防治措施汇总见表 6.4-1。

表 6.4-1　噪声污染防治措施经济技术比较表

措施类型	治理措施	措施优劣特点分析	投资估算比较	本线使用条件
声源控制	铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5~3.8d BA，并可降低铁路振动约 3dB；该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省。	7 万元/km	本线全线一次性铺设无缝线路
	封闭线路	可有效控制机车随机鸣笛。	14 万元/km	设计中全线设置全封闭防护栅栏
	控制随机鸣笛	从管理上控制随机鸣笛噪声对敏感点的影响，对位于车站附近的敏感点降噪效果明显。	/	全线
声传播途	设置声屏障	可同时改善室内，室外的声环境，又不影响 敏感点日常生活，工作	1200~1400 元/m2 封闭式声	适用于距铁路较近,分布集中规模较大，线路形式为路

中交环境科技发展有限公司

措施类型	治理措施	措施优劣特点分析	投资估算比较	本线使用条件
径		和学习；声屏障插入损失一般为4-12dBA；封闭式声屏障一般大于12dBA，但工程投资较大。	屏障	堤和桥梁的敏感点。
	种植绿化林带	10~30m 宽绿化林带的降噪1~3dBA，可同时美化环境；需增加征地和拆迁量。	300~400 元/m	该措施综合环境效益好，但需要种植较宽的树林带才能取得较好效果，故用地较大，实施难度大。
受声点防护	敏感点改变使用功能	可彻底避免铁路噪声影响，但投资大，实施难度大。	8 万元/户	需要对居民进行安置或居民需要重新购地建房，沿线土地资源宝贵，部分居民对搬迁有疑惑，不愿接受，实施难度大。
	建筑物隔声防 护（设置通风 式的隔声窗、隔声走廊、隔声阳台等）	对结构较好的敏感建筑具有较好的降噪效果，结构较差的建筑物降噪效果不明显，投资较省；对居民日常生活有一定影响，工程实施较困难。	500 元/m^2	该措施降噪效果较好，投资较省，但对日常生活有一定影响，本次评价对小规模敏感点或采取声屏障措施难以治理的敏感点采用该措施

2 噪声污染治理原则

本工程设计年度远期为 2040 年，因列车车流车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，治理措施按近期（2030 年）预测结果确定。对于现状达标预测噪声超标或现状超标预测噪声有增量的敏感点，根据其规模采取声屏障隔声窗防护措施。

噪声治理原则如下：

（1）根据环发［2010］7 号“关于发布地面交通噪声污染防治技术政策的通知”要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不直对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

（2）城镇建成区路段：对于新开廊道路段，在背景噪声不变的情况下，声环境质量现状超标路段，以控制增量 1dB 以内为治理目标；声环境质量现状达标路段，以功能区达标为治理目标；对于非新开廊道，声环境质量现状超标路段，在背景噪声（含既有铁路）不变的情况下，以声环境质量维持现状为治理目标。

（3）非城镇建成区段：对于新开廊道路段，对超标的敏感点，根据其规模采取声屏障隔声窗防护措施。

（4）声屏障和隔声窗的设置原则如下：

对超标且居民分布集中的敏感点，即距线路外侧轨道中心线 80m，线路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于等于 10 户，采取声屏障治理措施；声屏障设置长度原则上

中圣环境科技发展有限公司

不小于 200 米，声屏障每端的延长量一般按 50 米考虑。设置声屏障时结合工程形式及地形因素，延伸至隧道口或深路堑处。

对于无声屏障措施的超标敏感点以及采取声屏障措施后仍不满足标准要求的敏感点均预留隔声窗。

3 声环境敏感点污染防护措施

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将全线保护目标采用的噪声污染治理措施汇于表 6.4-2~5。

中圣环境科技发展有限公司

表 6.4-2　动车线噪声治理措施

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
1		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	14.5/4	右侧	路堤	50	5.7	-	-	4.7	4.4									新建工程贡献值小，现状增量小于1dB，未采取措施，居民住宅采用双层中空玻璃，满足室内使用功能。
					右侧	桥梁/路堤	72/50	-0.5/-11	右侧	路堤	50	-9.3	-	1.8	0.3	0.0									
					右侧	桥梁/路堤	72/50	-11.5/-22	右侧	路堤	50	-20.3	-	2.3	-0.6	-0.4									
					右侧	桥梁/路堤	72/50	-29.5/-40	右侧	路堤	50	-38.3	-	1.1	0.3	0.2									
					右侧	桥梁/路堤	72/50	-44.5/-55	右侧	路堤	50	-53.3	-	0.5	0.8	0.7									
					右侧	桥梁/路堤	72/50	-59.5/-70	右侧	路堤	50	-68.3	-	-	1.0	-0.6									
									右侧	路堤	30	5.7	-	-											
2		DZK0+095	DZK0+730	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	68/17	14.5/4	左侧	路堤	57	3.3	-	0.9	5.3	5.0	150	DZK0+045	DZK0+780	左侧	765	2.3		211.1	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
					左侧	桥梁/路堤	86/35	14.5/4	左侧	路堤	75	3.3	-	-	5.1	4.4									
		DZK0+255	DZK0+655	西康	右侧	桥梁/	95/57	14.5/4	右侧	路堤	70	4.2	-	-	5.2	3.7	71	DZK0+205	DZK0+705	右侧	500	3.0		180.0	

中冶环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量Leq(dB)		预测值-现状值Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
				线/陇海线		路堤																			
					右侧	桥梁/路堤	111/60	14.5/4	右侧	路堤	100	4.2	0.6	7.3	3.8	2.8									
									右侧	路堤	30	4.2	-	-											
3		GPSK2+430	GPSK2+530	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/53	14.5/4	左侧	路堤	83	4.2	-	0.7	7.4	7.6		已在灞桥堡村中考虑							声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
					左侧	桥梁/路堤	62/53	2.5/-8	左侧	路堤	83	-7.8		2.6	6.7	9.2									
					左侧	桥梁/路堤	62/53	-6.5/-17	左侧	路堤	83	-16.8	-	4.4	3.3	3.6									
					左侧	桥梁/路堤	62/53	-15.5/-26	左侧	路堤	83	-25.8	-	4.5	3.1	3.3									
					左侧	桥梁/路堤	62/53	-26.7/-37.2	左侧	路堤	83	-37	-	4.8	1.4	2.3									
					左侧	桥梁/路堤	62/53	-33.5/-44	左侧	路堤	83	-43.8	-	5.1	2.2	3.0									
									左侧	路堤	30	4.2	-	-											
4		GPSK2+155	GPSK2+380	西康线/	左侧	桥梁/路	55/50	14.5/4	左侧	路堤	67	7.2	-	0.4	6.4	6.5	40	GPSK2+105	GPSK2+430	左侧	325	2.3		89.7	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量Leq(dB)		预测值-现状值Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
				陇海线		堤																			噪声可以得到有效控制。
					左侧	桥梁/路堤	85/68	14.5/4	左侧	路堤	85	7.2	1.3	8.1	5.4	5.3									
									左侧	路堤	30	7.2	-	-											
5		DZK0+960	DZK1+110	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	122/55	19.2/0.9	左侧	路堤	117	3.4	-	6.1	-2.0	-2.6		DZK0+910	DZK1+160	左侧	250	2.3		69.0	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
					左侧	桥梁/路堤	122/55	10.2/-8.1	左侧	路堤	117	-5.6	0.2	6.7	-0.7	-1.1									
					左侧	桥梁/路堤	122/55	4.2/-14.1	左侧	路堤	117	-17.6	-1.4	7.8	-1.3	-1.3									
									左侧	路堤	80	3.4	-	-											
6		DYK2+100	DYK2+300	陇海线	右侧	路堤	12	-1.2	右侧	桥梁	147	4.3	-	1.5	7.7	7.4	143	DYK2+050	DYK2+350	右侧	300	3.0		108.0	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
					右侧	路堤	26	-1.2	右侧	桥梁	61	4.3	-	-	5.8	4.0									
									右侧	桥梁	30	4.3	-	-											
7		DZK4+180	DZK4+380	陇海线	左侧	路堤	78	-1.2	左侧	桥梁	12	20.8	-	-	-0.8	-0.7									新建工程贡献值小，现状增量小于1dB，未采取措施，居民住宅采用双层中空玻璃，满足室内使用功能。
					左侧	路堤	106	-1.2	左侧	桥梁	40	20.8	-	-	-0.1	-1.1									
					左侧	路堤	133	-1.2	左侧	桥梁	67	20.8	-	-	1.0	-1.0									
					左侧	路堤	125	-1.2	左侧	桥梁	60	21.8	-	0.1	-0.5	-1.1									
									左侧	桥梁	30	20.8	-	-											

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量Leq(dB)		预测值-现状值Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
8		DZK5+300	DZK5+970	陇海线	左侧	路堤	41	-4.7	左侧	桥梁	11	13.6	-	-	-1.3	-1.3									新建工程贡献值小，现状增量小于1dB，未采取措施，居民住宅采用双层中空玻璃，满足室内使用功能。
					左侧	路堤	62	-4.7	左侧	桥梁	32	13.6	-	-	-0.4	-0.9									
					左侧	路堤	91	-4.7	左侧	桥梁	61	13.6	-	2.0	-0.5	-1.1									
		DZK6+200	DZK6+640	陇海线	左侧	路堤	46	-3.4	左侧	桥梁	16	17.9	-	-	-1.0	-1.7									
					左侧	路堤	74	-3.4	左侧	桥梁	44	17.9	-	-	-0.5	-1.1									
					左侧	路堤	96	-3.4	左侧	桥梁	68	17.9	-	1.5	-0.5	-0.4									
		DZK6+150	DZK6+500	陇海线	右侧	路堤	31	-3.4	右侧	桥梁	108	16.8	-		-1.3	-1.8									
					右侧	路堤	90	-3.4	右侧	桥梁	60	16.8	-	1.9	-0.3	-1.1									
									右侧	桥梁	30	16.8	-	-											
9		DZK9+200	DZK9+400	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	12.3/-0.2	右侧	桥梁	91	1.2	-	1.2	-2.4	-1.1									新建工程贡献值小，现状增量小于1dB，未采取措施，居民住宅采用双层中空玻璃，满足室内使用功能。
					右侧	桥梁/路堤	129/47	12.3/-0.2	右侧	桥梁	63	1.2	-	-	-1.6	-2.6									
					右侧	桥梁/路堤	142/60	12.3/-0.2	右侧	桥梁	76	1.2	1.2	7.8	-2.5	-3.5									
									右侧	桥梁	30	1.2	-	-											

中圣环境科技发展有限公司

表 6.4-3　正线噪声治理措施

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
1		XYDK7+180	XYDK7+280						右侧	路堤	33	3.5	-	-	7.0	10.0									预测达标，未采取措施
									右侧	路堤	70	3.5	-	-	3.8	5.5									
									右侧	路堤	60	3.5	-	-	4.1	6.0									
									右侧	路堤	30	3.5	-	-											
2		DK5+029	DK5+257	西康线	右侧	桥梁	21	4.4	右侧	桥梁	8.2	18.3	-	3.8	4.9	3.7	60	DK4+979	DK5+307	右侧	328	2.3		90.528	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
				西康线	右侧	桥梁	45	4.4	右侧	桥梁	33	18.3	-	0.1	2.3	2.1									
				西康线	右侧	桥梁	87	4.4	右侧	桥梁	75	18.3	0.1	6.1	0.8	0.8									
				西康线	右侧	桥梁	62	4.4	右侧	桥梁	60	18.3	1.8	8.0	1.9	1.2									
									右侧	桥梁	30	18.3	-	-											
3		DK5+700	DK6+032	西康线	左侧	路堤	28	1.3	左侧	桥梁	113	22.3	-	-	2.8	1.3									预测达标，未采取措施
									左侧	桥梁	30	22.3	-	-											
4		DK6+032	DK6+100						左侧	桥梁	51	26.1	-	-	7.7	6.5									
				西康线	左侧	桥梁	195	25.3	右侧	桥梁	8.6	27.2	-	-	3.8	2.7	28	DK5+982	DK6+150	右侧	168	2.3		46.368	
		DK6+032	DK6+100	西康线	左侧	桥梁	190	25.3	右侧	桥梁	34	27.2	-	-	4.1	2.9									声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
				西康线	左侧	桥梁	173	25.3	右侧	桥梁	64	27.2	-	4.9	5.5	3.8									
				西康线	左侧	桥梁	177	25.3	右侧	桥梁	60	27.2	-	4.0	4.2	2.9									
									右侧	桥梁	30	27.2	-	-											
5		DK8+877	DK9+515						右侧	桥梁	14.8	14.6	-	-	7.3	7.6	159	DK8+827	DK9+565	右侧	738	2.3		203.688	声屏障降低

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
									右侧	桥梁	32.3	14.6	-	-	8.0	8.6									铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	桥梁	69	14.6	-	2.2	7.8	8.7									
									右侧	桥梁	60	14.6	-	2.7	8.9	8.6									
									右侧	桥梁	30	14.6	-	-											
6		DK12+608	DK13+137						左侧	路堤	123.1	20.2	-	0.6	7.9	10.5	36	DK12+558	DK13+187	右侧	629	3		226.44	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									左侧	路堤	30	20.2	-	-											
7		DK13+761	DK13+972						右侧	路堤	50.3	-2.1	-	-	11.8	15.6	105	DK13+711	DK14+022	右侧	311	3		111.96	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	路堤	61.2	-2.1	2.0	5.3	11.1	15.1									
									右侧	路堤	60	-2.1	2.1	5.4	11.7	14.2									
									右侧	路堤	30	-2.1	-	-											
8		DK14+400	DK14+600						右侧	路堑	79.4	-10	-	-	3.9	8.0									预测达标，未采取措施
									右侧	路堑	30	-10	-	-											
9		DK15+481	DK15+845						左侧	桥梁	8.5	5	-	2.2	15.6	20.4	25	DK15+431	DK15+895	左侧	464	2.3	500	128.064	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制；隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	35	5	0.2	3.7	19.6	22.0								25	
									左侧	桥梁	73	5	4.6	7.9	13.7	17.0									
		DK15+481	DK15+845						右侧	桥梁	11	4.7	-	2.9	14.8	21.7	179	DK15+431	DK15+895	右侧	464	2.3	3580	128.064	
									右侧	桥梁	35	4.7	-	3.3	18.7	22.0								179	
									右侧	桥梁	68.5	4.7	5.1	8.5	13.9	16.0									
									右侧	桥梁	60	4.7	6.1	9.5	15.4	18.0									
									右侧	桥梁	30	4.7	0.3	3.8											
10		DK17+300	DK17+352						右侧	桥梁	103.3	21.6	2.7	5.9	11.3	15.1		措施在屈家斜村中考虑							声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	桥梁	30	21.6	-	-											
11		DK17+244	DK17+581						右侧	桥梁	68	22.7	4.6	7.9	13.8	16.7	43	DK17+194	DK17+631	右侧	437	2.3		120.612	
									右侧	桥梁	30	22.7	-	-											
12		DK17+244	DK17+581						左侧	桥梁	12.8	23.1	-	-	11.3	14.6	147	DK17+194	DK17+631	左侧	437	2.3	2940	120.612	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁
									左侧	桥梁	41	23.1	-	-	11.6	14.7								147	
									左侧	桥梁	67.6	23.1	4.5	7.9	14.7	16.2									

中交环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
									左侧	桥梁	60	23.1	5.0	8.4	14.7	17.2									路噪声可以得到有效控制；隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	30	23.1	-	-											
13		DK18+056	DK18+238						左侧	桥梁	80.7	19.8	4.4	7.8	15.8	15.6	33	DK18+006	DK18+258	左侧	252	2.3		69.552	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									左侧	桥梁	30	19.8	-	-											
14		DK19+400	DK19+744						右侧	桥梁	14	10.5	-	-	16.1	17.3	102	DK19+350	DK19+794	右侧	444	2.3	2040	122.544	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制；隔声窗措施后满足室内使用功能。
									右侧	桥梁	33.7	10.5	-	1.7	17.2	19.6								102	
									右侧	桥梁	61.1	10.5	7.4	10.8	15.8	18.6									
									右侧	桥梁	60	10.5	7.4	10.9	16.7	19.3									
									右侧	桥梁	30	10.5	-	2.0											
15		DK20+735	DK20+922	西康线	右侧	路堤	21.9	4.2	右侧	桥梁	79	24	-	2.6	4.6	0.9	39	DK20+685	DK20+972	右侧	287	2.3		79.212	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	桥梁	30	24	-	-											
16		DK21+286	DK21+500						左侧	桥梁	7.8	16.8	-	-	13.8	15.1	47	DK21+236	DK21+550	左侧	314	2.3	940	86.664	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制；隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	32	16.8	-	-	15.0	16.5								47	
									左侧	桥梁	69.2	16.8	5.2	8.6	15.6	16.1									
		DK21+286	DK21+500	西康线	左侧	路堤	175	3.9	右侧	桥梁	8.9	18.1	-	-	12.3	7.8	54	DK21+236	DK21+550	右侧	314	2.3	1080	86.664	
				西康线	左侧	路堤	152	3.9	右侧	桥梁	30.1	18.1	-	-	12.2	8.1								54	
				西	左侧	路堤	120	3.9	右侧	桥梁	61.2	18.1	5.8	9.5	12.3	8.6									

中交环境科技有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
				康线																					
				西康线	左侧	路堤	119	3.9	右侧	桥梁	60	18.1	5.8	9.6	12.3	8.7									
									右侧	桥梁	30	18.1	-	-											
17		DK41+720	DK41+924						左侧	路堑	57	3.3	-	-	3.0	3.9									预测达标，未采取措施
									左侧	路堑	63	3.3	-	-	2.3	3.9									
									左侧	路堑	60	3.3	-	-	2.9										
									左侧	路堑	30	3.3	-	-											
18		DK41+926	DK42+030						左侧	桥梁	22.5	15.7	-	-	8.6	10.6									营盘北站范围内，可有效隔声。
									左侧	桥梁	38	15.7	-	-	9.4	11.7									
		DK42+120	DK42+245						右侧	桥梁	48	22	-	-	8.5	11.4									
									右侧	桥梁	64	22	1.6	4.9	10.2	12.6									
									右侧	桥梁	60	22	1.8	5.1	10.7	12.8									
									右侧	桥梁	30	22	-	-											
19		DK55+878	DK55+890						左侧	桥梁	19.2	14.8	-	-	12.9	15.7									隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	39	14.8	-	-	15.3	18.7									
		DK55+890	DK56+020						右侧	桥梁	8.5	14.8	-	-	11.1	16.2									
									右侧	桥梁	30	14.8	-	0.3	16.1	19.0	17						340	17	
									右侧	桥梁	54	14.8	3.5	6.9	12.4	16.0									
									右侧	桥梁	60	14.8	5.0	8.4	13.7	17.2									
									右侧	桥梁	30	14.8	-	-											
20		DK60+240	DK60+330						左侧	桥梁	6.7	31.2	-	-	7.8	11.9									隔声窗措施后满足室内使用功能。
		DK60+190	DK60+360						右侧	桥梁	10	31.2	-	-	8.4	12.3	17						340	17	
									右侧	桥梁	33	31.2	-	-	10.0	13.4									
									右侧	桥梁	63	31.2	1.2	4.4	9.6	13.5									
									右侧	桥梁	60	31.2	1.1	4.4	10.4	13.2									
									右侧	桥梁	30	31.2	-	-											
21		DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	31	8.8	左侧	桥梁	11	23.9	-	2.7	6.8	5.1	1								隔声窗措施后满足室内使用功能。
		DK62+502	DK62+548	西康线	右侧	桥梁	73	8.8	右侧	桥梁	12	13.7	-	0.2	6.6	4.9	2						60	3	
				西	右侧	桥梁	97	8.8	右侧	桥梁	36	13.7	-	1.1	9.6	6.3									

中交环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
				康线																					
				西康线	右侧	桥梁	121	8.8	右侧	桥梁	60	13.7	5.4	9.5	11.3	6.9									
									右侧	桥梁	30	13.7	-	-											
22		DK64+375	DK65+000						左侧	桥梁	53	10.3	-	-	13.9	16.4	52								柞水西站范围内，可有效隔声
									左侧	桥梁	65	10.3	4.6	8.0	13.9	15.8									
									左侧	桥梁	60	10.3	5.3	8.7	14.1	17.0									
									左侧	桥梁	30	10.3	-	0.6											
23		DK64+375	DK64+390						左侧	桥梁	24	23	-	-	12.1	14.8	84								柞水西站范围内，可有效隔声
									左侧	桥梁	24	14	-	-	13.0	16.0									
									左侧	桥梁	24	8	-	1.7	13.1	19.4									
									左侧	桥梁	60	8	6.5	9.9	15.1	18.0									
									左侧	桥梁	30	23	-												
24		DK87+480	DK87+820						左侧	桥梁	23	6.2	-	2.1	19.3	21.4	14						240	12	隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	31	6.2	-	1.2	15.4	19.7									
									左侧	桥梁	71	6.2	4.3	7.6	12.9	16.0									
									左侧	桥梁	60	6.2	5.6	9.0	14.4	16.9									
									左侧	桥梁	30	6.2	-	1.2											
25		DK89+910	DK90+250						右侧	桥梁	26	23.3	-	-	11.3	14.3									镇安西站范围内，可有效隔声
									右侧	桥梁	35	23.3	-	-	10.5	14.9									
									右侧	桥梁	83	23.3	3.0	6.2	10.8	15.0	9								
		DK90+300	DK90+450						右侧	路堤	166	34.9	-	-	4.8	8.2									
									右侧	路堤	60	34.9	-	0.9	6.6	8.6									
									右侧	路堤	30	34.9	-	-											
26		DK90+850	DK91+210						左侧	桥梁	6	46.1	-	-	7.1	9.5	29	DK90+800	DK91+260	左侧	460	2.3		126.96	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									左侧	桥梁	37	46.1	-	-	6.7	9.7									
									左侧	桥梁	67	46.1	-	2.4	8.3	9.8									
		DK90+900	DK91+190						右侧	桥梁	6	52.9	-	-	6.5	9.0	29	DK90+850	DK91+240	右侧	390	2.3		107.64	
									右侧	桥梁	38	52.9	-	-	6.7	9.3									
									右侧	桥梁	60	52.9	-	1.6	7.9	10.8									
									右侧	桥梁	30	52.9	-	-											
27		DK99+310	DK99+400						左侧	桥梁	103	18.1	2.2	5.5	11.4	14.8	11						220	11	隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	30	18.1	-	-											

中环环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
28		DK119+490	DK119+530						右侧	桥梁	153	22.7	2.3	5.4	9.7	13.7		隔声措施在仁河口村中考虑							声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	桥梁	153	13.7	2.7	5.8	9.3	15.3									
									右侧	桥梁	30	22.7	-	-											
29		DK119+360	DK119+440						右侧	桥梁	186	22.6	-	2.9	7.8	11.0	5	DK119+310	DK119+490	右侧	180	2.3		49.68	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									右侧	桥梁	186	13.6	0.2	3.2	7.7	11.7									
									右侧	桥梁	186	7.6	0.2	3.4	8.8	11.1									
									右侧	桥梁	30	22.6	-	-											
30		DK129+913	DK130+010						左侧	桥梁	8	8.2	-	-	13.3	16.6									隔声窗措施后满足室内使用功能。
									右侧	桥梁	12	8.2	-	-	13.4	16.3									
		DK130+800	DK130+950						左侧	路堤	124	39.2	1.8	5.0	9.7	12.5	5						100	5	
									右侧	路堤	55	39.2			9.3	12.1									
									右侧	路堤	70	39.2	9.2	13.8	60.4	53.8	9						180	9	
31		DK134+748	DK134+808						左侧	桥梁	46	33.9	-	-	3.5	6.0									预测达标，未采取措施
									左侧	桥梁	90	33.9	-	-	5.7	6.4									
									左侧	桥梁	60	33.9	-	-	4.3	6.0									
									左侧	桥梁	30	33.9	-	-											
32		DK154+630	DK154+630						左侧	桥梁	50	3	-	1.1	19.1	20.4	2						40	2	隔声窗措施后满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	75	3	5.5	8.8	14.6	17.9									
		DK154+620	DK154+635						右侧	桥梁	31	-2.4	0.7	4.1	20.4	21.9	7						140	7	
									右侧	桥梁	76	-2.4	5.6	9.1	15.7	16.5									
									右侧	桥梁	60	-2.4	7.6	11.0	16.4	18.7									
									右侧	桥梁	30	-2.4	0.8	4.3											
33		DK164+175	DK164+183						右侧	桥梁	29	13.3	-	-	12.2	14.2									隔声窗措施后满足室内使用功能。
		DK164+152	DK164+411						左侧	桥梁	22	11.5	-	-	12.0	15.4	14						280	14	
									左侧	桥梁	36	11.5	-	-	13.1	17.5									
									左侧	桥梁	107	11.5	2.3	5.6	10.8	13.2									
									左侧	桥梁	60	11.5	3.4	6.9	63.4	56.9									
									左侧	桥梁	30	11.5	-	-											
34		DK171+400	DK171+560						左侧	路堑	130	-14.3	-	-	0.3	0.7									预测达标，未采取措施
		DK171+400	DK171+743						右侧	路堑	58	-17	-	-	0.9	2.8									
									右侧	路堑	80	-17	-	-	0.7	1.4									

中发环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
									右侧	路堑	60	-17	-	-	1.2	1.7									
									右侧	路堑	30	-17	-	-											
35		DK172+112	DK172+520						左侧	路堤	132	2.4	-	-	3.1	3.8									预测达标，未采取措施
									左侧	路堤	30	2.4	-	-											
36		DK172+614	DK172+907						左侧	路堤	45	6.8	-	-	10.2	12.5	65								安康西站范围内，可有效隔声
									左侧	路堤	61	6.8	-	2.1	7.5	9.9									
		DK172+907	DK173+100						左侧	路堤	31	6.9	-	-	8.6	13.1	47								
									左侧	路堤	69	6.9	-	0.8	5.9	9.7									
		DK172+753	DK172+907						右侧	路堤	39	5.5	-	-	10.1	14.2	27								
									右侧	路堤	71	5.5	-	1.1	6.6	9.6									
		DK172+907	DK173+100						右侧	路堤	33	7.1	-	-	10.1	12.3	86								
									右侧	路堤	62	7.1	-	1.6	8.6	10.5									
									右侧	路堤	60	7.1	-	1.8	9.0	10.6									
									右侧	路堤	30	8	-												
37		DK173+250	DK173+300						左侧	路堤	59	7.5	-	1.5	8.8	10.3		隔声措施在城头村中考虑							声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									左侧	路堤	30	7.5	-	-											
38		DK173+100	DK173+450						左侧	路堤	35	6	-	-	12.3	14.4	32	DK173+200	DK173+500	左侧	300	3		108	
									左侧	路堤	61	6	-	1.3	8.0	12.1									
		DK173+290	DK173+410						右侧	路堤	33	7	-	-	11.6	15.4	15	DK173+240	DK173+450	右侧	210	3		75.6	
									右侧	路堤	61	7	-	0.9	6.9	10.8									
									右侧	路堤	60	7	-	1.3	7.7	10.0									
									右侧	路堤	30	7.5	-	-											
39		DK173+500	DK173+610						左侧	路堤	47	6.5	-	-	10.6	12.7	8	DK173+450	DK173+660	左侧	210	3		75.6	声屏障降低铁路噪声4～8dB,铁路噪声可以得到有效控制。
									左侧	路堤	61	6.5	-	1.4	7.3	10.6									
		DK173+540	DK173+610						右侧	路堤	27	5.4	-	-	11.1	13.9	14	DK173+490	DK173+660	右侧	170	3		61.2	
									右侧	路堤	39	5.4	-	-	10.7	13.3									
									右侧	路堤	68	5.4	-	0.7	6.7	10.5									
									右侧	路堤	30	5.4	-	-											

中交环境科技发展有限公司

表 6.4-4　联络线噪声治理措施

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
1		LTZK0+150	LTZK0+900	西康线	左侧	桥梁	117	15.4	左侧	桥梁	78	27.7	11.7	14.3	0.2	0.5	108								新建工程贡献值小，现状增量小于1dB，未采取措施，居民住宅采用双层中空玻璃，满足室内使用功能。
									左侧	桥梁	30	27.7	-	-											
		LTYK0+300	LTYK0+800	西康线	右侧	桥梁	130	14.5	右侧	桥梁	42	24.4	4.5	9.5	0.1	0.4	102								
				西康线	右侧	桥梁	148	14.5	右侧	桥梁	60	24.4	13.9	14.2	0.1	0.3									
									右侧	桥梁	30	24.4	-	-											
		LTZK0+150	LTZK0+170	西康线	左侧	桥梁	100	15.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/85	25.6	14.5	14.7	0.1	0.6	120								
				西康线	左侧	桥梁	100	6.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/86	26.6	14.5	14.7	0.1	0.6									
				西康线	左侧	桥梁	100	0.4	左侧/左侧	桥梁/桥梁	64/87	27.6	14.5	14.8	0.1	0.7									

中圣环境科技发展有限公司

表 6.4-5　走行线噪声治理措施

序号	敏感点名称	线路里程		相关铁路					新建铁路				超标量 Leq(dB)		预测值-现状值 Leq(dB)		超标影响户数	噪声治理措施						噪声治理措施（万元）	噪声治理效果
																		声屏障					隔声窗（m2）		
		起始里程	终止里程	名称	位置	形式	距离（m）	高差（m）	位置	形式	距离（m）	高差（m）	昼间	夜间	昼间	夜间		起始里程	终止里程	位置	长度（m）	高度（m）			
1		DCZK0+500	DCZK1+010	阳安线	左侧	路堤	77	-0.6	左侧	路堤	15	5	-	-	5.6	11.1									预测达标，未采取措施
				阳安线	左侧	路堤	97	-0.6	左侧	路堤	35	5	-	-	3.4	10.6									
		DCYK0+700	DCYK1+250	阳安线	右侧	路堤	140	-0.6	右侧	路堤	16	6.6	-	-	4.7	8.5									
				阳安线	右侧	路堤	172	-0.6	右侧	路堤	48	6.6	-	-	3.4	7.3									
				阳安线	右侧	路堤	197	-0.6	右侧	路堤	73	6.6	-	-	2.8	7.8									
				阳安线	右侧	路堤	184	-0.6	右侧	路堤	60	6.6	-	-	3.2	7.0									
2		DCYK0+880	DCYK0+930						右侧	路堤	26	6.6	-	-	2.7	4.2									
									右侧	路堤	30	6.6	-	-											
									右侧	路堤	60	6.6	-	-	1.9	2.6									

注：1、上述治理措施表中费用为环评提出的估算，声屏障单价 1200 元/m^2,隔声窗 500 元/m^2,项目实施中降噪工程单价应按照项目概述确定；

2、表中环境噪声预测值为近期预测值，受设计阶段限值，噪声治理工程各个阶段可能会出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。

中圣环境科技发展有限公司

6.4.3 噪声污染治理措施

根据上述噪声治理原则，本工程采取的噪声治理措施归纳如下：

1、本次工程对距线路较近规模较集中的敏感点设置声屏障或隔声窗，总投资3533.652万元，其中动车线路段5处敏感点设置声屏障，设置长度2140延米（桥梁段1340延米，路基段800延米），投资657万元；正线路段19处敏感点设置声屏障，设置长度7507延米（桥梁段5677延米，路基段1830延米），12处敏感点设置隔声窗，投资2876.652万元（声屏障投资2225.652万元，隔声窗投资651万元）；在试运行阶段，建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

2、声屏障的位置、高度、长度、材料、形状等是声屏障设计的重要内容，应根据噪声源特性、噪声衰减要求、声屏障与噪声源及受声点三者之间的相对位置，考虑道路或轨道结构形式、气候特点、周围环境协调性、安全性、经济性等因素进行专业化设计。建议在设计阶段结合本次预测结果进一步细化声屏障的研究设计。

3、列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。铁路建设及运营单位应加强线路维护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，采购选用新型车辆、低噪声车体等，条件具备时对本线进行改造以进一步提高线路标准，从而有效降低噪声影响。

4、合理规划布局 在城市铁路噪声控制中，规划对策应属预防措施中最经济有效的措施之一。如果在城镇总体规划、铁路规划、环境功能区规划、绿色通道建设用地规划、建筑物合理布局等方面，全面考虑铁路噪声可能产生的影响，从环境保护角度考虑合理规划、布局，将起到积极的作用。建议城市相关部门在土地利用、绿色通道建设的规划中，能将城镇建设规划与本工程建设有机地结合，噪声控制距离建议如下：

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，尽量不作为居住用地；根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二章、第十二条的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准和民用建筑设计的规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能；“第五章、在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”。

铁路两侧土地如进行规划开发，宜合理规划铁路两侧土地功能，加强建筑布局和隔

中交环境科技发展有限公司

声的降噪设计。如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以尽量减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

6.5 施工期噪声环境影响分析与评价

6.5.1 施工期噪声源

本工程施工噪声源包括施工机械、运输车辆和临时施工设施，其中施工机械和运输车辆声级较高，作用时间长，为主要噪声源，根据以往大量现场监测数据，常用施工机械噪声测量值见表 6.5-1。

表6.5-1 主要施工机械及运输车辆噪声源强表 单位：dBA

施工阶段	名称	测点与声源距离（m）	A 声级 dB（A）	选取值
土石方	推土机	10	80～85	85
	挖掘机	10	78～84	84
	装载机	10	85～91	88
	凿岩机	10	82～85	85
	载重汽车	10	75～95	95
打桩	柴油打桩	10	90～109	98
	落锤打桩	10	93～112	102
结构	平地机	10	86～92	92
	压路机	10	76～86	86
	铆钉机	10	82～95	95
	混凝土搅拌机	10	75～88	88
	发电机	10	90～98	98
	空压机	10	83～88	88
	振捣器	10	70～82	82

中发环境科技发展有限公司

施工期噪声影响主要声源为推土机、载重汽车和压路机。土石方调配、材料运输作业由于干扰源的流动性强，受其影响的人数较多，但这种影响多限于昼间，且具有不连续性，一般能被民众接受。

隧道施工时会采用钻爆法，尤其隧道进口、出口、斜井口施工时，爆破噪声的突发性、不连续性都会对附近居民带来影响。隧道进口、出口、斜井口施工时，采用局部爆破的方式，并控制一次起爆药量，以降低爆破噪声对周边居民的影响。隧道进出口施工完毕后，隧道内爆破施工对周边居民的影响将大大减小。

6.5.2 施工期噪声环境影响评价标准

不同施工阶段作业噪声限值见《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），

昼间 70dBA，夜间 55dBA。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高 15dBA；当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将相应的限值减 10dBA 作为评价依据。

6.5.3 施工噪声环境影响分析

施工噪声对环境的影响，一方面取决于声源及其作用时间，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间的距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所使用的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

1、制、架梁场 本线桥梁多采用集中制梁场预制、架桥机架设的施工方案，由沿线设置的预制场承担制、架梁任务。制梁场选址一般位于空阔地带，对周边环境影响较小。

2、砼拌合站 本线设置拌和站多与制梁场结合，一般选址于地势平坦、空旷地带，对周边声环境影响不大。

3、铺轨基地

铺轨任务一般由铺轨基地完成，施工噪声对周边敏感点不会造成明显影响。

6.5.4 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工机械对噪声敏感目标的实际影响，本次评价给出不同施工机械单独作业时的控制距离要求，施工期应根据不同施工地点施工机械的作业情况、施工机械距噪声敏感目标的距离，合理布置施工机械，根据敏感点受噪声影响程度精心组织施工。

噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)$$

式中：L_A—距声源为 r_A 处的声级，dBA

L_0—距声源为 r_0 处的声级，dBA

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。通过公式计算给出施工机械控制距离和施工机械噪声对环境的影响范围，见表 6.5-2。

表6.5-2 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	场界限值 dBA	达标距离估算

中交环境科技发展有限公司

	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	56	316
挖掘机	70	55	50	282
装载机	70	55	79	447
凿岩机	70	55	56	316
载重汽车	70	55	178	1000
柴油打桩	70	55	251	1413
落锤打桩	70	55	398	2239
平地机	70	55	126	708
压路机	70	55	63	355
铆钉机	70	55	178	1000
混凝土搅拌机	70	55	79	447
发电机	70	55	251	1413
空压机	70	55	79	447
振捣器	70	55	40	224

6.5.5 施工期噪声污染控制措施建议

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

（1）合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

（2）科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，对沿线临近居民密集区施工场地四周设 3m 高左右的施工围挡；并加强施工机械维修保养，使其保持低噪工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

（3）噪声级较大的机械如发电机、空压机等应尽量布置在偏僻处，并远离居民区、学校、医院等声环境敏感点，拌和场、搅拌场、预制场等距离居民区一般应≥200m，难以选择合适地点的，应采取封闭隔音措施，并对机械定期保养，严格执行操作规程。

（4）合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地区的建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严

中交环境科技发展有限公司

禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

（5）合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

（6）做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前应取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

（7）优化施工方案，合理安排工期，在施工招投标时，应将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

6.6 噪声环境影响预测与评价小结

6.6.1 环境保护目标

本工程评价范围内共有声环境保护目标 49 处，其中学校等特殊敏感点 5 处，居民住宅 44 处，。受既有铁路影响的噪声敏感点共 15 处，其中学校 1 处，其余均为居民住宅。

6.6.2 现状评价

1、受既有铁路影响敏感目标

（1）居民住宅

4b类区，距既有铁路外轨中心线30m内，共布设7处监测点，昼间等效声级为53.1～64.9dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 51.7～62.3dB(A)，1 处监测点不满足 60dB(A)标准要求，超标量 2.3dB(A)。

4b 类区，距既有铁路外轨中心线 30m～60m，共布设 19 处监测点，昼间等效声级为 55.6～66.8dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 45.1～62.7dB(A)，8 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.8～2.7 dB(A)。

2 类区内，23 处监测点昼间等效声级为 51.5～65.9dB(A)，11 处监测点超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～5.9dB(A)；夜间等效声级为 40.6～63.5dB(A)，13 处监测点超过 50dB(A)标准要求，超标量 2.8～13.5dB(A)。

（2）特殊敏感点

受既有铁路影响的西安工业经济职业学校共设监测点 3 处，昼间等效声级为 61.3～62.7dB(A)，均超过 60dB(A)标准要求，超标量 2.6～4.1dB(A)；夜间等效声级为 57.8～59.1dB(A)，均超过 50dB(A)标准要求，超标量 7.8～9.1dB(A)。

中发环境科技发展有限公司

2、受交通噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

4a 类区，3 处监测点昼间等效声级为 71.8～74.7dB(A)，均超过 70dB(A)标准要求，超标量 1.8～4.7dB(A)；夜间等效声级为 64～64.4dB(A)，均超过 55dB(A)标准要求，超标量 9～9.4 dB(A)。

3、受社会生活噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

2 类区内，95 处监测点昼间等效声级为 48.6～66.5dB(A)，5 处监测点超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～6.5dB(A)；夜间等效声级为 38.7～64.3dB(A)，7 处监测点超过 50dB(A)标准要求，超标量 5.7～14.3dB(A)。

（2）特殊敏感点

学校幼儿园共布设 5 处监测点，昼间等效声级为 49.4～53.4dB(A)，均满足 60dB(A)标准要求；夜间等效声级为 40.5～42.5dB(A)，均满足 50dB(A)标准要求。

6.6.3 预测与评价

6.6.3.1 动车线路段声敏感点

动车线路段声敏感点均受既有铁路影响。

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，2 处敏感目标昼间等效声级为 55.9～59.2，夜间等效声级为 52.2～55.8dB(A)，满足 4 类功能区标准。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，6 处敏感目标测点昼间等效声级为 55～66dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.3dB(A)，4 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.5～2.3dB（A）。

2 类区内，7 处敏感目标昼间等效声级为 54.2～68.2dB(A)，1 处敏感目标超过标准要求，超标量 1.3dB(A)；夜间等效声级为 49.9～65.1dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1～8.1dB(A)。

（3）特殊敏感点

学校 1 处西安工业经济职业学校，昼间等效声级为 61.4dB(A)，超标量 1.4dB(A)；夜间等效声级为 57.8dB(A)，超标量 7.8dB(A)。

6.6.3.2 正线路段声敏感点

1、受既有铁路影响：

中交环境科技发展有限公司

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，4 处敏感目标昼间等效声级为 57.7～67 dB(A) ，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.3～63.8dB(A)，2 处敏感点超标，超标量为 0.2~3.8 dB(A)。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，4 处敏感目标测点昼间等效声级为 58.1～67dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.7～61.1dB(A)，2 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～1.1dB（A）。

2 类区内，6 处敏感目标昼间等效声级为 58.4～67.5dB(A)，3 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1~5.8dB(A)；夜间等效声级为 54.0～62.6dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 2.6～9.6dB(A)。

（2）特殊敏感点

正线路段无特殊敏感点受既有铁路影响。

3、受新建铁路噪声影响敏感目标

在新建铁路铁路外轨中心线 30m 处，预测点昼间等效声级为 50.8～70.8dB(A)，2 处预测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值昼间 70dB(A)标准要求，超标量 0.3～0.8dB(A)；夜间等效声级为 45.4～65.4dB(A)，5 处测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法□（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值夜间 60dB(A)标准要求，超标量 0.6～4.3dB(A)。

（1）居民住宅

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m 内，14 处敏感目标昼间等效声级为 58～69.5dB(A)，满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.9dB(A)，3 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求，超标量 1.7～2.9dB(A)。

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m-60m，24 处敏感目标测点昼间等效声级为 54.0～70.7dB(A)，2 处敏感目标超过 70dB(A)标准要求，超标量 0.7dB(A)；夜间等效声级为 43.4～64.1dB(A)，5 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.3～4.1dB(A)。

2 类区内，31 处敏感目标昼间等效声级为 52.7～67.6dB(A)，19 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.2～7.6dB(A)；夜间等效声级为 42.6～61.0dB(A)，25 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.6～11.0dB(A)。

（2）特殊敏感点

学校共计 3 处，昼间等效声级为 58.2～62.7dB(A)，2 处敏感目标超过 60dB(A)标准

中生环境科技发展有限公司

要求，超标量 2.3～2.7dB(A)；夜间等效声级为 51.5～55.9dB(A)，3 处敏感目标超过50dB(A)标准要求，超标量 1.5～5.9dB(A)。

6.6.3.3 联络线路段声敏感点

联络线涉及声环境敏感点为豁口村（含豁口村小区），昼间等效声级为 74.5dB(A)，夜间等效声级为 64.8B(A)，超标原因主要为现状背景值较高。

6.6.3.4 走行线路段声敏感点

1、受既有铁路影响：

居民住宅

走行线涉及声环境敏感点为徐家坎村，昼间等效声级为 54.3dB(A)，夜间等效声级为 48.4B(A)，满足相应标准要求。

2、受新建铁路噪声影响敏感目标

特殊敏感点

涉及特殊敏感点，昼间等效声级为 54.5dB(A)，夜间等效声级为 46.7dB(A)，满足相应标准要求。

6.6.4 环保措施

本次工程对距线路较近规模较集中的敏感点设置声屏障或隔声窗，总投资 3533.652 万元，其中动车线路段 5 处敏感点设置声屏障，设置长度 2140 延米（桥梁段 1340 延米，路基段 800 延米），投资 657 万元；正线路段 19 处敏感点设置声屏障，设置长度 7507 延米（桥梁段 5677 延米，路基段 1830 延米），12 处敏感点设置隔声窗，投资 2876.652 万元（声屏障投资 2225.652 万元，隔声窗投资 651 万元）；在试运行阶段，建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

中交环境科技发展有限公司

7 振动环境影响预测与评价

7.1 评价工作方案

7.1.1 评价范围

施工期评价范围：施工机械影响的沿线区域。

运营期评价范围：线路外轨中心线两侧各 60m 内区域。

7.1.2 评价工作内容

1、通过实地调查和振动环境质量现状监测，客观真实的评价项目建成前评价区振动环境质量现状，明确振动环境质量达标与否的结论，若超标明确超标原因。

2、给出施工期主要设备振动预测达标距离，结合主要施工设备分散布置和流动的特点及周边振动环境敏感点分布情况，有针对性的提出施工振动污染控制措施。

3、预测运营期近、远期铁路边界振动和各振动环境敏感点的振级，对照振动环境质量现状和评价标准，给出工程建设前后的振动级变化情况和达标结论。

4、针对预测超标的振动环境敏感点，提出整体搬迁等振动治理措施，并充分论证治理措施的可行性、可靠性。

7.1.3 评价标准

根据陕西省环保厅关于本项目环境影响评价执行标准的复函（陕环函［2017］747 号），本次评价环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的“铁路干线两侧”标准限值（昼间 80dB，夜间 80dB）。

7.2 振动环境现状

7.2.1 监测点位

工程所经区域多为农村环境，振动环境保护目标以居民住宅为主，主要为 1～3 层建筑， 根据设计文件和现场调查，本工程评价范围内共有振动环境保护目标 34 处，其中学校及幼儿园 2 处，其余 32 处均为居民住宅。

7.2.2 监测项目

振动监测项目为列车的最大振级 VLzmax 和 VLzeq。

7.2.3 监测方法

受既有铁路振动影响的敏感点环境振动监测遵照《铁路环境振动测量》（TB/T3152-2007）进行，对既有铁路振动测量，则在昼、夜两个时段内连续测量通过

中交环境科技发展有限公司

列车的最大振级 VLzmax 和 VLzeq，每个测点连续测量昼、夜间 20 次列车，对于车流密度较低的线路，可以测量昼间不低于 4h、夜间不低于 2h 内通过的列车。测量结果以昼间、夜间所测数据的算术平均值表示。

新建铁路敏感点按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量规定。环境振动测试选择在昼间 6：00～22：00、夜间 22：00～6：00 的代表性时段内进行，昼、夜间各测量一次，每次测量时间不少于 1000s 。

7.2.4 监测布点原则

振动评价范围内所有敏感点，布设在距线路最近的首排房屋室外 0.5m 以内的平坦坚实地面上。

7.2.5 监测结果与评价

工程沿线环境振动现状监测结果汇总见表 7.2-1。

沿线 34 处敏感点环境振动昼间在 52.9～68.4dB 之间、夜间在 51.1～66.3dB 之间，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 的标准和“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 的标准。

中圣环境科技发展有限公司

表 7.2-1 环境振动现状监测结果表

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与铁路的位置关系										现状值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		主要振源	附图
						相关铁路（m）					新建铁路（m）												
		起始里程	终止里程			名称	位置	线路形式	距离	高差	名称	位置	线路形式	距离	高差	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1		DZK0+095	DZK0+730	V1	居民房前 0.5m 处	西康线/陇海线	左侧	路堤/路堤	68/64	15.7/5.2	陇海下行动车线/陇海上行普速线	左侧/左侧	路堤/桥梁	57/17	4.8/8.6	62.9	61.8	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-2
2		GPSK2+155	GPSK2+380	V2	居民房前 0.5m 处	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	55/90	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	50/67	8.6/5.2	63.1	62.4	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-4
3		DYK2+100	DYK2+300	V3	居民房前 0.5m 处	陇海线	右侧	路堤	12	0	陇海上行动车线/陇海下行动车线/陇海上行普速线	右侧/右侧/右侧	桥梁/桥梁/路堤	47/87/118	5.5/8/1.7	62.5	61.7	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-6
		LTYK0+300	LTYK0+800	V4	居民房前 0.5m 处	西康线	右侧	桥梁	150	15.7	联络线右线/左线	右侧/右侧	桥梁/桥梁	42/94	25.6	63.9	62.8	70	67	达标	达标		
4		DZK4+180	DZK4+380	V5	居民房前 0.5m 处	陇海线	左侧	路堤	78	0	陇海动车线	左侧	桥梁	18	22.2	67.2	64.8	70	67	达标	达标	①②	图 6.2-7
5		DZK5+300	DZK5+970	V6	居民房前 0.5m 处	陇海线	左侧	路堤	41	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	11	14.5	66.4	64.2	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-8
6		DZK9+200	DZK9+400	V7	居民房前 0.5m 处	西康线/陇海线	右侧	路堤	107/25	13.5/1	陇海动车线	右侧	桥梁	41	1.0	63.6	62.5	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-9
7		XYDK7+180	XYDK7+280	V8	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	路堤	33	3.8	65.8	63.9	70	67	达标	达标	①②	图 6.2-10
8		DK5+029	DK5+257	V9	居民房前 0.5m 处	西康线	左侧	桥梁	106	5.6	正线	右侧	桥梁	8.2	17.8	68.2	66.3	70	67	达标	达标	①②	图 6.2-11
9		DK6+032	DK6+100	V10	居民房前 0.5m 处	西康线	左侧	桥梁	173	26.5	正线	左侧	桥梁	51	28.1	63.5	61.7	70	67	达标	达标	②	图 6.2-13
10		DK8+877	DK9+515	V11	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	桥梁	14.8	17.3	66.3	64.1	70	67	达标	达标	②	图 6.2-14
11		DK13+761	DK13+972	V12	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	路堤	50.3	1.0	55.7	54.1	70	67	达标	达标	②	图 6.2-16
12		DK15+481	DK15+845	V13	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	8.5	7.7	53.9	52.4	70	67	达标	达标	②	图 6.2-18
13		DK17+244	DK17+581	V14	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	12.8	24.1	54.6	53.7	70	67	达标	达标	②	图 6.2-21
14		DK19+400	DK19+744	V15	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	桥梁	14	13.0	55.2	53.4	70	67	达标	达标	②	图 6.2-23
15		DK21+286	DK21+500	V16	居民房前 0.5m 处	西康线	左侧	路堤	120	5.1	正线	左侧	桥梁	7.8	22.7	68.4	65.7	70	67	达标	达标	②	图 6.2-25
16		DK41+690	DK41+924	V17	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	路堤	57	-7.1	53.7	52.6	70	67	达标	达标	②	图 6.2-26
17		DK41+926	DK42+030	V18	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	22.5	1.7	53.2	51.4	70	67	达标	达标	②	图 6.2-27
18		DK55+870	DK55+890	V19	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	19.2	13.5	54.9	52.6	70	67	达标	达标	②	图 6.2-28
		DK60+140	DK60+360	V20	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	桥梁	10	31.4	53.8	51.1	70	67	达标	达标		

中交环境科技发展有限公司

19		DK62+500	62+550	V21	居民房前 0.5m 处	西康线	左侧	桥梁	31	10	正线	左侧	桥梁	11	21.4	67.5	65.2	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-30
20		DK64+330	DK65+000	V22	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	53	9.8	53.2	51.4	70	67	达标	达标	②	图 6.2-31
21		DK64+360	DK64+390	V23	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	24	27.1	53.9	52.0	70	67	达标	达标	②	图 6.2-32
22		DK87+480	DK87+820	V24	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	23	9.4	52.9	51.3	70	67	达标	达标	②	图 6.2-33
23		DK89+910	DK90+250	V25	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	桥梁	28	27.6	54.1	52.2	70	67	达标	达标	②	图 6.2-34
24		DK90+850	DK91+210	V26	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	6	42.0	53.8	51.9	70	67	达标	达标	②	图 6.2-35
25		DK134+743	DK134+808	V27	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	46	35.9	54.2	52.3	70	67	达标	达标	②	图 6.2-39
26		DK154+630	DK154+630	V28	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	53	14.0	55.2	52.8	70	67	达标	达标	②	图 6.2-40
27		DK164+175	DK164+183	V29	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	桥梁	29	23.4	54.3	51.7	70	67	达标	达标	②	图 6.2-41
28		DK170+953	DK171+105	V30	居民房前 0.5m 处						正线	穿越	隧道	0	-39.8	54.9	52.1	70	67	达标	达标	②	图 6.2-49
29		DK171+400	DK171+560	V31	居民房前 0.5m 处						正线	右侧	路堤	58	-14.7	54.6	52.5	70	67	达标	达标	②	图 6.2-42
30		DK172+610	DK172+907	V32	居民房前 0.5m 处						正线	左侧	路堤	45	9.1	53.8	52.0	70	67	达标	达标	②	图 6.2-44
31		DK173+150	DK173+200	V33	居民房前 0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	59/52	6.8/6.1	54.4	52.6	70	67	达标	达标	②	图 6.2-45
32		DK173+100	DK173+450	V34	居民房前 0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	35/48	6.8/0.6	64.7	62.5	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-46
33		DCZK0+500	DCZK1+010	V35	居民房前 0.5m 处	阳安线	左侧	路堤	77	0.6	走行线/正线	左侧/左侧	路堤/桥梁	15/52	6.5/7.2	65.9	63.7	80	80	达标	达标	①②	图 6.2-47
34		DCYK0+880	DCYK0+930	V36	居民房前 0.5m 处						走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	26/42	8.9/9	64.1	62.9	70	67	达标	达标	①②	图 6.2-48

中圣环境科技发展有限公司

根据调查，本工程沿线振动敏感点在工程建设前主要环境振动源来自道路交通、社会生活等无规振动。根据监测，各敏感点满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应功能区标准要求。

7.3 营运期振动环境影响预测与评价

7.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些 人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各 处具体情况的差异表现出各自的特点。

振动评价预测模式根据铁计〔2010〕44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪 声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”推荐预测公式。

7.3.1.1 振动预测公式的选用

铁路环境振动 VLz 预测计算式如下：

$$VL_Z = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(VL_{Z0i} \pm C)$$

式中：VL_Z—预测接收点处的铅垂向最大 Z 振级，单位为 dB；

VL_{Z0i}—列车振动源强，列车通过时段的参考点最大 Z 计权振动级，单位为 dB；

n—列车通过列数；

C—振动修正项，单位为 dB；

振动修正项 C：

$$C = C_V + C_W + C_L + C_R + C_H + C_G + C_D + C_B$$

式中：C_V—列车运行速度修正值，单位为 dB；

C_W—轴重修正，单位为 dB；

C_L—线路类型修正，单位为 dB；

C_R—轨道类型修正，单位为 dB；

C_H—桥梁高度修正，单位为 dB；

中圣环境科技发展有限公司

C_G—地质修正，单位为 dB；

C_D—距离修正，单位为 dB；

C_B—建筑类型修正，单位为 dB。

7.3.1.2 预测参数的确定

本工程建成运营后，列车运行中车轮与钢轨撞击产生振动，经轨枕、道床、路基（或桥梁结构、隧道）、地面传播到建筑物，引起建筑物的振动。

本工程为客运专线，无缝、60kg/m 钢轨，混凝土轨枕。正线在西安东至引镇（XYDK7+200～DK14+300）范围内铺设有砟轨道，在西安东枢纽外（引镇至安康段（DK14+300～DK173+750））铺设 CRTS 双块式无砟轨道。

另，本工程还新建东南联络线、陇海动车线（灞桥至窑段）、安康西动车走行线，改建西康线、陇海普速线（客货共线）；均为有砟轨道，无缝、60kg/m 钢轨。

本次振动源强主要根据铁计[2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”确定，具体如下：

① 动车组振动源强

表 7.3-1 动车组列车振动源强表 单位：dB

列车类型	速度（km/h）	路堤线路		桥梁线路		备注
		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
动车组（正线）	160	70.0	76.0	66.0	67.5	1、参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。 2、线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度的箱型梁。 3、轴重：16t。 4、地质条件：冲积层。
	170	70.5	76.5	66.5	68.0	
	180	71.0	77.0	67.0	69.0	
	190	71.5	77.5	67.5	69.5	
	200	72.0	78.0	68.0	70.5	
	210	72.5	78.5	68.5	71.5	
	220	73.0	79.0	69.0	72.5	
	230	73.5	79.5	69.5	73.5	
	240	74.0	80.0	70.0	74.0	
	250	74.5	80.5	70.5	74.5	
	260	75.0	81.0	71.0	75.0	
	270	75.5	81.5	71.5	75.5	
	280	76.0		72.0		
	290	76.5		72.5		
	300	77.0		73.0		
	310	77.5		73.5		
	320	78.0		74.0		
	330	78.5		74.5		
	340	79.0		75.0		
	350	79.5		75.5		
动车组（东南联络线、陇海动车线、安康西动	160	/	76	/	73	1、参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。 2、线路条件：60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；

中交环境科技发展有限公司

车走行线）						桥梁线路为 T 梁。 3、地质条件：冲积层。
动车组（隧道段）	类比沪宁铁路南京栖霞山隧道监测结果：动车组行车速度为 118.7km/h 时，其隧道边墙处的振动源强 VLZmax 值为 86.9dB，考虑到本工程隧道段采用无砟轨道，而沪宁铁路为有砟轨道，无砟轨道较有砟轨道振动修正值为-3dB，即动车组行车速度为 118.7km/h 时，本工程隧道内振动源强 VLZmax 取值成采用 83.9dB。					1、测点位置：洞内距轨道 0.5m。 2、线路条件：电力牵引、碎石道床、60kg/m 无缝钢轨、混泥土轨枕。 3、轴重：小于 14t。 4、地质条件：冲积层。

② 客货共线铁路振动源强

表 7.3-2 客货共线列车振动源强表 单位：dB

振源	速度	VLzmax	备注
旅客列车	50-70	76.5	1、参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。 2、线路条件：Ⅰ级铁路，无缝 60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直路堤线路；对于桥梁线路的源强值在源强基础上减去 3dB。 3、轴重：12t。 4、地质条件：冲积层。
	80-11	77.0	
	120	77.5	
	130	78.0	
	140	78.5	
	150	79.0	
	160	79.5	
货物列车	60	78.0	1、参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。 2、线路条件：Ⅰ级铁路，无缝 60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直路堤线路；对于桥梁线路的源强值在源强基础上减去 3dB。 3、轴重：12t。 4、地质条件：冲积层。
	70	78.0	
	80	78.5	
	90	79.0	
	100	79.5	

（2）其它预测参数

① 列车运行速度修正 C_V

$$C_V=20\log(\frac{V}{V_0})$$

式中：V —预测运行速度，km/h；预测速度按设计提供的速度曲线图确定。

V_0 —源强速度。

② 距离衰减修正 C_D

A、路堤、桥梁线路采用如下公式：

$$C_D=-10K_R\lg（d/d_o）$$

式中：d_o —参考距离（本预测中为 30m）；

d —预测点到线路中心线的距离，（m）；

K_R —距离修正系数，与线路结构有关，对于路基线路，当 d≤30m，K_R =1；当 30m＜d≤60m 时，K_R =2；对于桥梁线路，当 d≤60m 时，K_R=1。

中圣环境科技发展有限公司

B、隧道线路采用如下公式：

结合本项目沿线敏感点分布特征，此处仅考虑预测点位于隧道垂直上方的情况（即L≤5m 时）。

$$C_D=-20\lg(H/H_0)$$

式中：H_0—隧道顶面至轨面的距离，9.08m；

H—地面至轨顶面的垂直距离，（m）。

③ 轴重修正 C_W

$$C_W=20\log(\frac{W}{W_0})$$

式中，W_o—参考列车轴重；

W—预测列车轴重。

④ 地质修正 C_G

相对于冲击层地质，洪积层地质修正：C_G=-4（dB）；相对于冲击层地质，软土层地质修正：C_G=4（dB）。本段线路地质修正值 C_G 取 0（dB）。

⑤ 线路类型修正 C_L

按照 44 号文（2010 修订稿）不同线路类型选择源强值，线路类型修正 C_L=0（dB）。

⑥ 轨道类型修正 C_R

高速铁路无砟轨道相对于有砟轨道 C_R =-3（dB），本工程正线在西安东至引镇（XYDK7+200～DK14+300）范围内铺设有砟轨道，在西安东枢纽外（引镇至安康段（DK14+300～DK173+750）铺设 CRTSⅠ型双块式无砟轨道。

⑦ 建筑物类型修正 C_B

不同建筑物对振动响应不同。一般将各类建筑物划分为三种类型：Ⅰ类建筑为良好基础、框架结构的高层建筑；Ⅱ类建筑为较好基础、砖墙结构的中层建筑；III 类建筑为基础较差、轻质结构、平房或简易临时建筑。根据现场调查结果，沿线房屋主要为 III 类建筑。本次评价 III 类建筑 C_B 取 0（dB）。

7.3.2 预测技术条件

(1) 轨道概述

钢轨采用 60kg/m 有砟轨道，轨道结构为跨区间无缝线路。

(2) 列车长度

本线为客运专线，仅运行动车组，包括两种编组形式。中短途客车采用 8 辆编组

中交环境科技发展有限公司

211m，区际长途客车采用 16 辆编组 422m。

(3) 列车运行速度

列车设计运行速度为 350km/h，预测速度按设计提供的速度曲线图确定。

(4) 列车轴重

动车轴重为 17t。

7.3.3 Z 振动环境影响预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件，采用前述预测方法，将沿线敏感目标的振动预测结果汇总于表 7.3-3。

根据预测结果，工程运营后，距离新建铁路外轨中心线 30m 处及 30m 外的 19 处村庄（24 个振动预测点）的振动预测值昼、夜间为 49.9~79.0dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求；距离新建铁路外轨中心线 30m 内 25 处村庄（36 个振动点次）的振动预测值昼、夜间为 53.2~81.4dB，3 处村庄的 4 个振动预测点超过《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求，超标量为 0.5~1.4dB，超标原因为此 3 处敏感点的敏感建筑物距离铁路较近，且列车运行速度较大所致。

中圣环境科技发展有限公司

表 7.3-3　敏感点振动预测结果表　单位：dB

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与铁路位置关系										预测速度 kg/h		预测值		标准值		超标量	
						相关线路					新建线路												
		起始里程	终止里程			名称	位置	线路形式	距离	高程	名称	位置	线路形式	距离	高程	上行速度	下行速度	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1		GPSK2+155	GPSK2+380	V1	居民房前0.5m 处	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	72/50	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	右侧/右侧	桥梁/路堤	72/50	8.6/5.2	70	70	64.1	64.1	80	80	/	/
2		DZK0+095	DZK0+730	V2	居民房前0.5m 处	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	68/64	15.7/5.2	陇海下行动车线/陇海上行普速线	左侧/左侧	路堤/桥梁	57/17	4.8/8.6	70	70	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5
3		GPSK2+430	GPSK2+530	V3	居民房前0.5m 处	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	62/80	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海下行动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	53/83	14.9/6.2	70	70	75.6	75.6	80	80	/	/
4		GPSK2+155	GPSK2+380	V4	居民房前0.5m 处	西康线/陇海线	左侧	桥梁/路堤	55/90	15.7/5.2	陇海上行普速线/陇海动车线	左侧/左侧	桥梁/路堤	50/67	8.6/5.2	70	70	75.8	75.8	80	80	/	/
5		DYK2+100	DYK2+300	V5	居民房前0.5m 处	陇海线	右侧	路堤	12	0	陇海上行动车线/陇海下行动车线/陇海上行普速线	右侧/右侧/右侧	桥梁/桥梁/路堤	47/87/118	5.5/8/1.7	140	140	70.4	70.4	80	80	/	/
		LTYK0+300	LTYK0+800		居民房前0.5m 处	西康线	右侧	桥梁	130	15.7	联络线右线/左线	右侧/右侧	桥梁/桥梁	42/94	25.6	140	140	70.9	70.9	80	80	/	/
6		DZK4+180	DZK4+380	V6	居民房前0.5m 处	陇海线	左侧	路堤	78	0	陇海动车线	左侧	桥梁	12	22.2	140	140	76.3	76.3	80	80	/	/
7		DZK5+300	DZK5+970	V7	居民房前0.5m 处	陇海线	左侧	路堤	44	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	11	14.5	140	140	76.7	76.7	80	80	/	/
		DZK6+200	DZK6+640		居民房前0.5m 处	陇海线	左侧	路堤	46	0.5	陇海动车线	左侧	桥梁	16	22.7	140	140	75.1	75.1	80	80	/	/
8		DZK9+200	DZK9+400	V8	居民房前0.5m 处	西康线/陇海线	右侧	桥梁/路堤	107/25	13.5/1	陇海动车线	右侧	桥梁	41	1.0	140	140	71.0	71.0	80	80	/	/
9		XYDK7+180	XYDK7+280	V9	居民房前0.5m 处						正线	右侧	路堤	33	3.8	180	160	76.7	76.7	80	80	/	/
10		DK5+029	DK5+257	V10	居民房前0.5m 处	西康线	右侧	桥梁	21	5.6	正线	右侧	桥梁	8.2	17.8	210	200	77.7	77.7	80	80	/	/
11		DK6+032	DK6+100	V11	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	51	28.1	240	210	72.2	72.2	80	80	/	/
		DK6+032	DK6+100		居民房前0.5m 处	西康线	左侧	桥梁	173	26.5	正线	右侧	桥梁	8.6	28.1	240	210	80.0	80.0	80	80	/	/

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与铁路位置关系										预测速度 kg/h		预测值		标准值		超标量	
						相关线路					新建线路												
		起始里程	终止里程			名称	位置	线路形式	距离	高程	名称	位置	线路形式	距离	高程	上行速度	下行速度	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
12		DK8+877	DK9+515	V12	居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	14.8	17.3	250	210	77.9	77.9	80	80	/	/
13		DK13+761	DK13+972	V13	居民房前0.5m 处						正线	右侧	路堤	50.3	1.0	320	240	79.0	79.0	80	80	/	/
14		DK15+481	DK15+845	V14	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	8.5	7.7	330	240	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5
		DK15+481	DK15+845		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	11	7.7	330	240	79.4	79.4	80	80	/	/
15		DK17+244	DK17+581	V15	居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	68	24.1	330	240	71.5	71.5	80	80	/	/
16		DK17+244	DK17+581	V16	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	12.8	24.1	330	240	78.7	78.7	80	80	/	/
17		DK19+400	DK19+744	V17	居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	14	13.0	340	240	78.8	78.8	80	80	/	/
18		DK21+286	DK21+500	V18	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	7.8	22.7	340	230	81.4	81.4	80	80	1.4	1.4
		DK21+286	DK21+500		居民房前0.5m 处	西康线	左侧	路堤	120	5.1	正线	右侧	桥梁	8.9	22.7	340	230	80.8	80.8	80	80	0.8	0.8
19		DK41+720	DK41+924	V19	居民房前0.5m 处						正线	右侧	路堤	57	-7.1	70	70	57.8	57.8	80	80	/	/
20		DK41+926	DK42+030	V20	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	22.5	1.7	30	30	53.2	53.2	80	80	/	/
		DK42+120	DK42+245		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	48	22.0	30	30	49.9	49.9	80	80	/	/
21		DK55+878	DK55+890	V21	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	19.2	13.5	210	250	73.0	73.0	80	80	/	/
		DK55+890	DK56+020		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	8.5	13.5	210	250	76.5	76.5	80	80	/	/
22		DK60+240	DK60+330	V22	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	6.7	31.4	200	210	75.5	75.5	80	80	/	/
		DK60+190	DK60+360		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	10	31.4	200	210	73.8	73.8	80	80	/	/
23		DK62+502	DK62+548	V23	居民房前0.5m 处	西康线	右侧	桥梁	31	10	正线	左侧	桥梁	11	21.4	140	140	69.7	69.7	80	80	/	/
		DK62+502	DK62+548		居民房前0.5m 处	西康线	右侧	桥梁	73	10	正线	右侧	桥梁	12	21.4	140	140	69.3	69.3	80	80	/	/
24		DK64+375	DK65+000	V24	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	53	9.8	70	70	56.9	56.9	80	80	/	/

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与铁路位置关系										预测速度 kg/h		预测值		标准值		超标量	
						相关线路					新建线路												
		起始里程	终止里程			名称	位置	线路形式	距离	高程	名称	位置	线路形式	距离	高程	上行速度	下行速度	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
25		DK64+375	DK64+390	V25	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	24	27.1	70	70	60.3	60.3	80	80	/	/
26		DK87+480	DK87+820	V26	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	23	9.4	150	140	67.1	67.1	80	80	/	/
27		DK89+910	DK90+250	V27	居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	28	27.6	80	80	60.8	60.8	80	80	/	/
28		DK90+850	DK91+210	V28	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	6	42.0	100	100	69.4	69.4	80	80	/	/
		DK90+900	DK91+190		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	6	38.2	100	100	69.4	69.4	80	80	/	/
29		DK129+913	DK130+010	V29	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	8	14.6	70	70	65.1	65.1	80	80	/	/
					居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	12	14.6	70	70	63.3	63.3	80	80	/	/
30		DK134+748	DK134+808	V30	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	46	35.9	170	150	65.2	65.2	80	80	/	/
31		DK154+630	DK154+630	V31	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	53	14.0	200	310	71.6	71.6	80	80	/	/
		DK154+620	DK154+635		居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	31	14.0	200	310	73.9	73.9	80	80	/	/
32		DK164+175	DK164+183	V32	居民房前0.5m 处						正线	左侧	桥梁	29	23.4	200	280	72.7	72.7	80	80	/	/
		DK164+152	DK164+400		居民房前0.5m 处						正线	右侧	桥梁	22	24.1	200	280	73.9	73.9	80	80	/	/
33		DK171+400	DK171+743	V33	居民房前0.5m 处						正线	右侧	路堤	58	-14.7	90	140	63.6	63.6	80	80	/	/
34		DK170+500	DK170+700	V34	居民房前0.5m 处						正线	穿越	隧道	0	-41.8	140	150	74.4	74.4	80	80	/	/
35		DK170+953	DK171+105	V35	居民房前0.5m 处						正线	穿越	隧道	0	-39.8	150	120	74.1	74.1	80	80	/	/
36		DK172+610	DK172+907	V36	居民房前0.5m 处						正线	左侧	路堤	45	9.1	40	70	59.8	59.8	80	80	/	/
		DK172+907	DK173+100		居民房前0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	31/47	7.9/6.1	40	70	65.4	65.4	80	80	/	/
		DK172+753	DK172+907		居民房前0.5m 处						正线	右侧	路堤	39	9.1	40	70	61.1	61.1	80	80	/	/
		DK172+907	DK173+100		居民房前0.5m 处						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/26	8.2/6.1	40	70	70.0	70.0	80	80	/	/

中圣环境科技发展有限公司

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与铁路位置关系										预测速度 kg/h		预测值		标准值		超标量	
						相关线路					新建线路												
		起始里程	终止里程			名称	位置	线路形式	距离	高程	名称	位置	线路形式	距离	高程	上行速度	下行速度	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
37		DK173+150	DK173+200	V37	居民房前0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	59/52	6.8/6.1	40	70	64.6	64.6	80	80	/	/
38		DK173+100	DK173+450	V38	居民房前0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	35/48	6.8/0.6	40	70	65.3	65.3	80	80	/	/
		DK173+290	DK173+410		居民房前0.5m 处						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	33/29	6.3/0.6	40	70	69.5	69.5	80	80	/	/
39		DK173+500	DK173+610	V39	居民房前0.5m 处						正线/走行线	左侧/左侧	路堤/路堤	47/56	6.9/0.6	70	70	63.9	63.9	80	80	/	/
		DK173+540	DK173+610		居民房前0.5m 处						正线/走行线	右侧/右侧	路堤/路堤	27/25	6.9/0.5	70	70	70.1	70.1	80	80	/	/
		DCZK0+500	DCZK1+010		居民房前0.5m 处	阳安线	左侧	路堤	77	0.6	走行线/正线	左侧/左侧	路堤/桥梁	15/51	6.5/7.2	70	70	72.4	72.4	80	80	/	/
		DCYK0+700	DCYK1+250		居民房前0.5m 处	阳安线	右侧	路堤	140	0.6	走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	16/25	8.9/7.2	70	70	72.1	72.1	80	80	/	/
40		DCYK0+880	DCYK0+930	V40	居民房前0.5m 处						走行线/正线	右侧/右侧	路堤/桥梁	26/42	8.9/9	70	70	70.0	70.0	80	80	/	/

中圣环境科技发展有限公司

7.3.4 振动环境影响达标距离预测

本工程的达标防护距离见表 7.3-4。

表7.3-4 铁路振动达标防护距离

轨道类型	列车速度	线路形式	距轨外距离（m）				达标距离（m）
			15	30	45	60	
有砟	200km/h	路基	81.5	78.5	75.0	72.5	22
		桥梁	74.0	71.0	69.3	68.0	4
		隧道	74.4	68.4	64.9	62.4	8
无砟	350km/h	路基	82.1	79.1	75.6	73.1	24
		桥梁	78.1	75.1	73.3	72.1	10
		隧道	76.3	70.3	66.7	64.2	10

7.3.5 减振控制措施及建议

为了减轻工程后铁路振动对沿线敏感建筑物的干扰，结合预测结果，本着以人为本以及技术可行、经济合理的原则，拟从以下几方面提出振动防护措施和建议：

（1）城市规划与管理措施

从振动环境要求出发，建议地方各级政府和有关部门，在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧达标范围以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。通过城市建设、旧城改造、新农村建设等逐步减少既有及新建铁路两侧居民住宅、学校、医院等敏感建筑物。

（2）车辆振动控制

国内外有关研究资料表明，在车辆上采取减振措施可降低沿线的环境振动，效果非常明显。车辆减振主要有两条途径，一是在构造方面采取减振措施，主要方法有：转向架上的减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施。二是降低车辆的轴重，因为列车振级大小与车辆轴重呈 20 倍对数的倍增长关系，降低轴重可有效降低列车的振级。因此在本线运用车辆选型时，应优先选择轴重轻、振动影响小的环保型车辆。

（3）轨道结构减振

轨道结构主要包括钢轨、扣件、道床以及路基条件等方面的因素。可采用的轨道结构减振措施有轨道弹性支承系统，如弹性轨枕、道碴垫、道床垫、弹性扣件等；也可通过提高轨道刚性达到减振效果，如采用重型钢轨等。

中圣环境科技发展有限公司

（4）运营管理措施

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度就能有效减弱轮轨相互作用，使得轮轨系统的振动水平下降。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5～10dB。因此线路运营后应严格执行养护维修作业计划，定期修磨轨面，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

加强运营期跟踪和类比监测，根据监测结果及时调整措施，确保达标。

（5）敏感点振动污染防治措施

根据预测结果，对于超标的敏感目标拟采取拆迁措施。待工程开通后建设单位应对沿线振动敏感点进行监测，根据监测结果及时完善振动防治措施。本工程全线采取拆迁措施 3 处，约 28 户，投资 560 万元。

中圣环境科技发展有限公司

表 7.3-4　项目振动污染控制措施一览表

序号	敏感点名称	线路里程位置		新建线路					预测值		标准值		超标量		受影响户数	达标距离	减振措施
		起始里程	终止里程	名称	位置	线路形式	距离	高程	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
2		DZK0+095	DZK0+730	陇海上行普速线	左侧	桥梁	17	8.6	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5	14	19	拆迁
14		DK15+481	DK15+845	正线	左侧	桥梁	8.5	7.7	80.5	80.5	80	80	0.5	0.5	3	10	拆迁
18		DK21+286	DK21+500	正线	左侧	桥梁	7.8	22.7	81.4	81.4	80	80	1.4	1.4	5	11	拆迁
		DK21+286	DK21+500	正线	右侧	桥梁	8.9	22.7	80.8	80.8	80	80	0.8	0.8	6	11	拆迁

中圣环境科技发展有限公司

7.4 施工期振动环境影响分析

7.4.1 施工期振动污染源分析

产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。

由于本工程为新建铁路，重点控制施工振动主要在线路、站场工程作业靠近的农村居民集中的敏感区域。

7.4.2 施工机械设备振动强度

敏感点处施工振动预测模式如下：

$$VLz_{施}=VLz_0-20\lg(r/r_0)-\Delta Lz$$

式中：$VLz_{施}$—距离振源 r 处的施工机械振动级，dB；

VLz_0—距离振源 r_0 处测定的施工机械振动级，dB；

r—预测点与施工机械之间的距离，（m）；

r_0—距施工机械参考距离，r_0=10m；

ΔLz—附加衰减修正量，dB。

根据类比调查与监测确定的振动源强值，参照 GB10070—88《城市区域环境振动标准》中“混合区、商业中心区”标准限值，预测主要施工机械引起地表振动的达标距离如表 7.4-1 所列。

表7.4-1 主要施工机械地表振动达标防护距离表

序号	主要施工机械振动源	距振源 10m 处振动强度 10m 处振级（铅垂向 Z 振级，dB）	达标距离（m）	
			昼间（75dB）	夜间（72dB）
1	风镐	84	28	40
2	挖掘机	79	16	22
3	推土机	79	16	22
4	压路机	82	22	32
5	空压机	81	20	28
6	振动打桩锤	93	79	112
7	重型运输车	75	10	14
8	柴油打桩机	98	141	200
9	钻孔－灌浆机	63	3	4

从表中预测结果看出，一般施工机械产生的振动影响范围昼间为距振源 30m 以内区域，夜间为距振源 40m 以内区域，振动打桩锤和柴油打桩机的振动范围

中发环境科技发展有限公司

昼间为距振源 140m 以内区域，夜间为距振源 200m 以内区域。

7.4.3 施工振动污染控制措施

为使本工程施工期对沿线环境产生的振动影响降至最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制措施：

（1）合理布置施工场地及使用振动较小的设备

本工程敏感点均分布于路基路段，工程施工时应选择环境要求较低的位置作为固定作业场地。施工车辆特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避开振动敏感区域。施工场地内强振动的机械布设在远离敏感区一侧，在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械。

（2）科学管理和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；强振动施工机械作业时间尽量选择在 7：00～12：00 和 14：00～22：00 的时段内进行，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。

应加强施工振动影响较大的重点监控区域的环境管理，根据国家和地方的有关法律、法规的规定，施工单位还应主动接受环保等部门的监督和检查。

（3）做好宣传、教育工作

由于技术条件、施工场地客观条件限制，即使采取了相应控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定影响，为此应向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，争取得到沿线群众的谅解；同时也要做好施工人员的环境保护意识教育，倡导文明施工的自觉性，以降低因人为因素而加剧振动影响的机率。

（4）为避免施工作业对周边居民区等敏感建筑物造成振动损害影响，需对线路中穿的敏感点或距离线路较近、房屋较密集的单侧敏感点进行施工期振动重点监控。

中天环境科技发展有限公司

8 水环境影响分析与评价

铁路客运专线工程建设对水环境的影响可分为施工期影响和运营期影响两个阶段，本章将对本客运专线施工期和运营期污水排放对水环境的影响进行分析评价。工程施工期对沿线水环境的影响主要来自于桥梁、隧道施工废水以及各施工场地、营地的生产、生活污水等。工程运营期水环境影响主要来自于沿线车站生产、生活污水。本工程全线设车站 6 处，分别为西安东站、营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。其中，西安东站由西安至十堰高铁工程实施，不纳入本次评价，其余站均为新建。

由于本项目沿线涉及水体多为 II 类水体，较敏感，因此本次评价要求除隧道涌水外，施工期污水及营运期生活污水全部回用或外委处理，禁止排入水体。

8.1 评价工作方案

8.1.1 评价等级

工程建成后，全线污水排放量 340m^3/d＜1000m^3/d，污染物主要为 SS、COD、BOD、石油类等非持久性污染物，水质单一，需预测浓度的水质参数<7，污水水质的复杂程度为“简单”。根据 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则-地面水环境》，确定本次水环境评价等级低于三级，仅做影响分析。

8.1.2 评价范围

施工期主要包括施工营地、重点工程影响、桥梁跨越处、隧道等工程范围，运营期为沿线各车站，包括营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。

8.1.3 评价工作内容

（1）沿线水环境质量现状调查和评价；

（2）对施工期跨河特大桥施工、隧道施工、施工营地产生的污水进行分析评价，并提出防治或减缓影响的措施；

（3）根据营运期各站的污水排放量、污染物性质等，选择与车站、动车所作业性质相同、规模相近的同类型车站、动车所，收集类比监测资料，预测污水水质情况，对照评价标准，评价车站废水排放的达标情况，论证处理措施的效果，并计算主要污染物排放量。

8.1.4 评价标准

西北环境科技发展有限公司

（1）质量标准

项目沿线涉及的浐河执行Ⅲ类标准，乾佑河、旬河及其它支沟均执行Ⅱ类标准。

（2）排放标准

沿线Ⅱ类水域禁止排污，其他水域废水排入城市集中污水处理厂的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准。

表8.1-1 主要污染物的浓度标准限值表 单位：mg/L

项目		PH	CODcr	BOD_5	SS	石油类	氨氮
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	一级	6～9	100	20	70	5	15
	二级	6～9	150	30	150	10	25
	三级	6～9	500	300	400	20	/
《城市污水再生利用 城市杂用水 水质》（GB/T18920-2002）	城市绿化	6~9	/	20	/	/	20

8.1.5 评价方法及因子

（1）评价因子

根据铁路排放生活污水及生产运营的特点，确定施工期生产废水采用 pH、CODcr、SS、石油类作为评价因子；运营期各站生活污水的评价因子为 pH、BOD_5、CODcr、SS、氨氮、TP、动植物油。

（2）评价方法

采用类比调查资料，预测站场排放污水水质，用标准指数法对水环境影响进行分析。单项水质标准指数法的表达式为：

$$Si = \frac{C_i}{C_s} \qquad (8\text{-}1)$$

式中：S_i：i污染物的标准指数；

C_i：i污染物实测浓度（mg/L）；

C_S：i污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）

污染物排放量统计采用以下公式计算：

$$Wi = Ci \times Qi \times 10^{-3} \qquad (8\text{-}2)$$

式中：Wi——污染物排放量（kg/d）；

Ci——污染物浓度（mg/L）；

Qi——污水排放量（kg/d）

中交环境科技发展有限公司

8.2 水环境现状调查

8.2.1 沿线地表水环境质量现状监测与评价

西安东至陕川界秦岭岭北为黄河流域渭河水系，陕南地区为长江流域汉江水系；沿线跨越的主要河流水体功能详见表 8.2-1。

中圣环境科技发展有限公司

表 8.2-1　沿线涉及河流水环境功能区划一览表

序号	水系名称	水体名称	功能区城市	控制城镇	目标水质	水体功能	拟建项目穿越形式
1	渭河	浐河	西安市	长安区	III 类	开发利用区	在 DK7+800 以浐河特大桥跨越
2	渭河	张寨沟	西安市	长安区	II 类	/	在 DK14+036 以张家沟中桥跨越
3	渭河	大峪河	西安市	长安区	II 类	/	在 DK22+500 以关中环线特大桥跨越
4	汉江	太峪河	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK42+300 以太峪河大桥跨越
5	汉江	龙潭沟	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK46+654 以龙潭沟大桥跨越
6	汉江	东沟	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK53+50 以营盘隧道穿越
7	汉江	芦材沟	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK55+913 以芦材沟大桥跨越
8	汉江	乾佑河	商洛市	柞水县	II 类	柞水、镇安保留区	在 DK60+293 以乾佑河大桥跨越
9	汉江	白火石沟	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK64+450 以盘龙特大桥跨越
10	汉江	马房子河	商洛市	柞水县	II 类	/	在 DK64+950 以盘龙特大桥跨越
11	汉江	油坊河	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK77+300 以九天山隧道穿越
12	汉江	铁桐沟	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK87+680、DK89+563 分别以铁桐沟 1 号大桥和 2 号大桥跨越
13	汉江	镇安河	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK91+050 以镇安河大桥跨越
14	汉江	锡铜沟	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK99+370 以锡铜沟大桥跨越
15	汉江	水磨沟	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK103+50 以林家山隧道穿越
16	汉江	龙胜沟	商洛市	镇安县	II 类	/	在 DK113+974 以龙胜沟大桥跨越
17	汉江	旬河	安康市	旬阳县	II 类	镇安、旬阳保留区	在 DK119+520 以旬河特大桥跨越
18	汉江	段家沟	安康市	旬阳县	II 类	/	在 DK123+187 以段家沟中桥跨越
19	汉江	东河	安康市	旬阳县	II 类	/	在 DK130+200 以三岔河大桥跨越
20	汉江	西河	安康市	旬阳县	II 类	/	在 DK130+700 以三岔河大桥跨越
21	汉江	铜木沟	安康市	旬阳县	II 类	/	在 DK134+790 以铜木沟中桥跨越
22	汉江	麻坪河	安康市	旬阳县	II 类	/	在 DK141+446 以麻坪河中桥跨越
23	汉江	包家河	安康市	汉滨区	II 类	/	在 DK148+550 以华家山隧道穿越

中交环境科技发展有限公司

24	汉江	神滩河	安康市	汉滨区	II 类	/	在 DK154+666 以孙家河大桥跨越
25	汉江	付家河	安康市	高新区	II 类	/	在 DK164+254 以付家河大桥跨越

中圣环境科技发展有限公司

对沿线经过的主要河流，依据《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）中相应的标准值，结合水质现状数据，水体达标情况及水质现状评价结果如下。

8.2.1.1 监测断面与频次

为了解项目所跨越河流水质现状，委托西安瑞谱检测技术有限公司对项目沿线主要河流进行了监测。监测时间为 2017 年 3 月 5 日～7 日。具体监测点位及监测因子见表 8.2-2。

表 8.2-2　地表水水质现状监测断面位置及监测因子

编号	河流名称	中心里程	断面具体位置	监测因子
W1	浐河	DK7+800	跨越的河流断面	pH、悬浮物、COD、BOD_5、氨氮、总磷、石油类
W2	龙潭沟	DK46+654		
W3	东沟	DK53+100		
W4	镇安河	DK91+100		
W5	锡铜沟	DK99+370		
W6	七里峡（水磨沟）	DK103+000		
W7	旬河	DK119+520		
W8	东河	DK129+925		
W9	西河	DK130+700		
W10	麻坪河	DK141+446		
W11	包家河	DK148+550		
W12	付家河	DK164+254		

8.2.1.2 监测项目与分析方法

监测项目及方法见表 8.2-3。

表 8.2-3　地表水水质监测项目及分析方法

项目	分析方法	方法检出限或最低检出浓度	监测仪器
pH	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB 6920-1986	/	PHS-3C PH 计（H05）
COD	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》GB 11914-1989	5mg/L	酸式滴定管
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	UV-5500PC 紫外/可见分光光度计（H03）
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989	4mg/L	BSA224S 电子天平（H07）
BOD5	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5 mg/L	SPX-150B 生化培养箱(H25)
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989	0.01mg/L	UV-5500PC 紫外/可见分光光度计（H03）
石油类	《水质 石油类和动植物油的测定红外分	0.04mg/L	MAI-50G 红外测油

中金环境科技发展有限公司

项目	分析方法	方法检出限或最低检出浓度	监测仪器
	光光度法》HJ637-2012		仪(H04)

8.2.1.3 监测结果

水质现状监测结果详见表 8.2-4。

表 8.2-4 地表水水质监测结果单位：mg/L（pH 除外）

河流名称	中心里程	采样日期	pH	悬浮物	COD	BOD_5	氨氮	石油类	总磷
浐河	DK7+800	2018.9.28	7.60	12	34	7.2	0.171	0.06	0.24
		2018.9.29	7.62	15	38	8.4	0.182	0.10	0.25
		2018.9.30	7.64	13	37	8.1	0.204	0.09	0.06
浐河执行地表水 III 类标准			6～9	/	20	4	1.0	0.05	0.2
龙潭沟	DK46+654	2017.10.22	8.02	11	7	1.0	ND0.025	ND0.01	0.07
		2017.10.23	8.05	10	8	1.3	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.24	8.06	8	9	1.6	0.027	ND0.01	0.07
东沟	DK53+100	2017.10.22	8.07	7	13	2.6	0.117	ND0.01	0.08
		2017.10.23	8.10	6	14	2.8	0.106	ND0.01	0.06
		2017.10.24	8.00	9	13	2.6	0.120	ND0.01	0.07
镇安河	DK91+100	2017.10.22	7.86	8	9	1.3	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.23	7.81	10	10	1.8	ND0.025	ND0.01	0.09
		2017.10.24	7.83	6	11	2.0	ND0.025	ND0.01	0.06
锡铜沟	DK99+370	2017.10.22	7.82	5	5	0.8	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.23	7.80	6	6	1.3	0.010	ND0.01	0.06
		2017.10.24	7.76	8	5	0.8	0.027	ND0.01	0.07
七里峡（水磨沟）	DK103+000	2017.10.22	7.84	7	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.06
		2017.10.23	7.86	9	ND4	ND0.5	0.027	ND0.01	0.07
		2017.10.24	7.80	11	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.09
旬河	DK119+520	2017.10.22	7.92	10	6	0.6	ND0.025	ND0.01	0.05
		2017.10.23	7.95	11	7	1.1	0.030	ND0.01	0.06
		2017.10.24	7.89	13	6	0.8	0.044	ND0.01	0.08
东河	DK129+925	2017.10.22	7.91	12	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.09
		2017.10.23	7.86	5	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.24	7.96	7	ND4	ND0.5	0.027	ND0.01	0.09
西河	DK130+700	2017.10.22	7.95	6	7	1.7	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.23	7.99	7	8	1.5	ND0.025	ND0.01	0.06
		2017.10.24	7.89	9	9	1.6	ND0.025	ND0.01	0.07
麻坪河	DK141+446	2017.10.22	7.90	8	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.06
		2017.10.23	7.94	8	ND4	ND0.5	0.030	ND0.01	0.08
		2017.10.24	7.88	10	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.09
包家河	DK148+550	2017.10.22	7.84	9	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.07

中交环境科技发展有限公司

河流名称	中心里程	采样日期	pH	悬浮物	COD	BOD_5	氨氮	石油类	总磷
		2017.10.23	7.81	11	ND4	ND0.5	0.027	ND0.01	0.08
		2017.10.24	7.79	12	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.07
付家河	DK164+254	2017.10.22	7.94	7	6	1.5	0.058	ND0.01	0.07
		2017.10.23	7.90	10	7	1.2	0.066	ND0.01	0.06
		2017.10.24	7.97	10	9	1.7	0.075	ND0.01	0.08
其他执行地表水Ⅱ类标准			6～9		15	3	0.5	0.05	0.1

8.2.1.4 地表水环境质量现状评价

根据监测监测结果，本项目沿线河流水质现状单因子评价结果见表 8.2-4。泸河不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，其中 COD、BOD_5 石油类和总磷超标；其他河流均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，水环境质量良好。

8.2.2 沿线车站水环境概况

本工程全线设车站 6 处，分别为西安东站、营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。其中，西安东站由西安至十堰高铁工程实施，不纳入本次评价。沿线站（所）所在区域水环境状况及城市排水规划情况详见表 8.2-5。

表 8.2-5 沿线车站周围环境现状

名称	车站性质	周围环境描述及城市排水规划情况
营盘北站	新建中间站	营盘北站位于商洛市柞水县营盘镇秦楚古道服务中心东侧，属于中间站，办理客运作业。站址周边为营盘镇北的农村区域，周边村庄为主，自然环境为低山地貌，拟建站旁为太峪河，水质目标为 II 类水体；站区属于乡村区域，没有相应城市排水规划。
柞水西站	新建中间站	柞水西站设在商洛市柞水县城西北侧马房子河谷与其支沟的交汇处，距包茂高速出口连接线 3.1km，配套站前广场布置在 S102 西侧，车站性质属于中间站。站址周边为低山地貌，以山地、村庄为主，站址距柞水县城较近，污水可进入柞水县城市污水管网，拟建站址距污水处理厂约 9km。柞水县污水处理厂位于下梁镇明星村，目前日处理污水 8000 吨，处理工艺为“A/A/O+深度处理+次氯酸钠消毒，2017 年 12 月通过环保验收并投入试运营，目前 PH、COD、氨氮、BOD 等 18 项指标均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 一级 A 标准）；届时柞水西站的污水经下水管道进入柞水县污水处理厂进行处理。
镇安西站	新建中间站	镇安西站位于镇安县城西北侧铁铜沟，距县城中心直线距离约 4.5km，站址周边有县道 310 公路，附近在建 345 国道过境公路，交通较便捷，车站性质为中间站，办理客运作业。站址周边以 住宅、低山地貌为主，站区属于乡村区域，没有相应城

中交环境科技发展有限公司

		市排水规划。
桐木站	新建越行站	桐木站位于旬阳县桐木镇西北约 1.6km 处三沟交汇处，车站顺沟设置桥站。属于越行站，近期不办理客运，预留远期办理客运条件（远期 2040 年）；站址周边为低山地貌，以住宅为主，站区属于乡村区域，没有相应城市排水规划。
安康西站	新建中间站	安康西站位于安康市高新区西侧、傅家河西岸，为安康枢纽主要客运站，办理始发作业，配套站前广场与城市规划紧密衔接。站房位于线路左侧，敷设方式采用线侧下，站对侧设置综合维修车间、动车存车场各 1 处，设存车线 6 条（近期按照 1 线 1 列位设计，预留接长条件）。站址周边以住宅为主，目前尚未接入接入市政管网，但根据远期规划将会建设污水收集管网，届时污水将进入安康市建民镇污水处理厂，站址距离污水处理厂约 5km；安康市建民污水处理厂于 2014 年建设，采用 A^2/O 处理工艺，其设计规模为 10 万 m^3/日，先期日处理规模达到 3 万 m^3/日，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，目前该污水处理厂一期已建成，预计 3 年内运行。

8.3 施工期水环境影响评价与污染防治措施

8.3.1 施工期水环境影响分析

8.3.1.1 桥梁施工对河流水质的影响

（1）本项目桥梁分布

本工程新建正线全长 170.174km，共设特大、大中桥梁 20.353km/23 座，占线路总长的 12%；其中特大桥 13.01km/8 座，大桥 1.55km/6 座，中桥 0.78km/9 座。西安枢纽相关联络线工程共有单线桥 12.380km/8 座。安康西动车走行线新建桥梁 1.3086km/3 座。桥梁工程具体见工程概况表 2.1-4，其中涉水桥墩见表 8.3-1。

表 8.3-1　沿线跨河涉水桥墩数量一览表

序号	桥梁名称	跨越水体名称	桥梁全长（m）	水体功能区划	水中桥墩数量（座）	施工工艺
1	浐河特大桥	浐河	7948.86	III	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工
2	南环高速立交特大桥	大峪河	4325.58	II	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工
3	太峪河大桥	太峪河	470.6	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
4	龙潭大桥	龙潭沟	166.68	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
5	北关乾佑河大桥	乾佑河	232.8	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
6	盘龙特大桥	马房子河	691.5	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
7	铁洞沟 1#特大桥	铁铜沟	559	II	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工

中交环境科技发展有限公司

序号	桥梁名称	跨越水体名称	桥梁全长（m）	水体功能区划	水中桥墩数量（座）	施工工艺
8	铁洞沟 2#特大桥	铁铜沟	591.7	II	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工
9	镇安县河特大桥	镇安河	761.6	II	4	钻孔灌注桩基础，围堰施工
10	锡铜沟中桥	锡铜沟	109.2	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
11	龙胜沟大桥	龙胜沟	85.2	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
12	仁河口旬河大桥	仁河	232.8	II	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工
13	段家沟中桥	段家沟	76.5	II	1	钻孔灌注桩基础，围堰施工
14	三岔河特大桥	东河、西河	829.3	II	6	孔灌注桩基础，围堰施工
15	桐木沟中桥	桐木沟	76.54	II	1	孔灌注桩基础，围堰施工
16	麻坪河中桥	麻坪河	60.52	II	1	孔灌注桩基础，围堰施工
17	孙家河中桥	神滩河	109.28	II	1	孔灌注桩基础，围堰施工
18	付家河大桥	付家河	330.1	II	2	钻孔灌注桩基础，围堰施工

（2）桥梁施工的水环境影响分析

桥梁施工工序一般为施工准备、下部结构施工、梁片安装、桥上线路施工、附属结构施工五个步骤，对河流的水质影响主要集中在下部结构施工。桥梁施工中废水产生的环节见图 8.3-1

中生环境科技发展有限公司

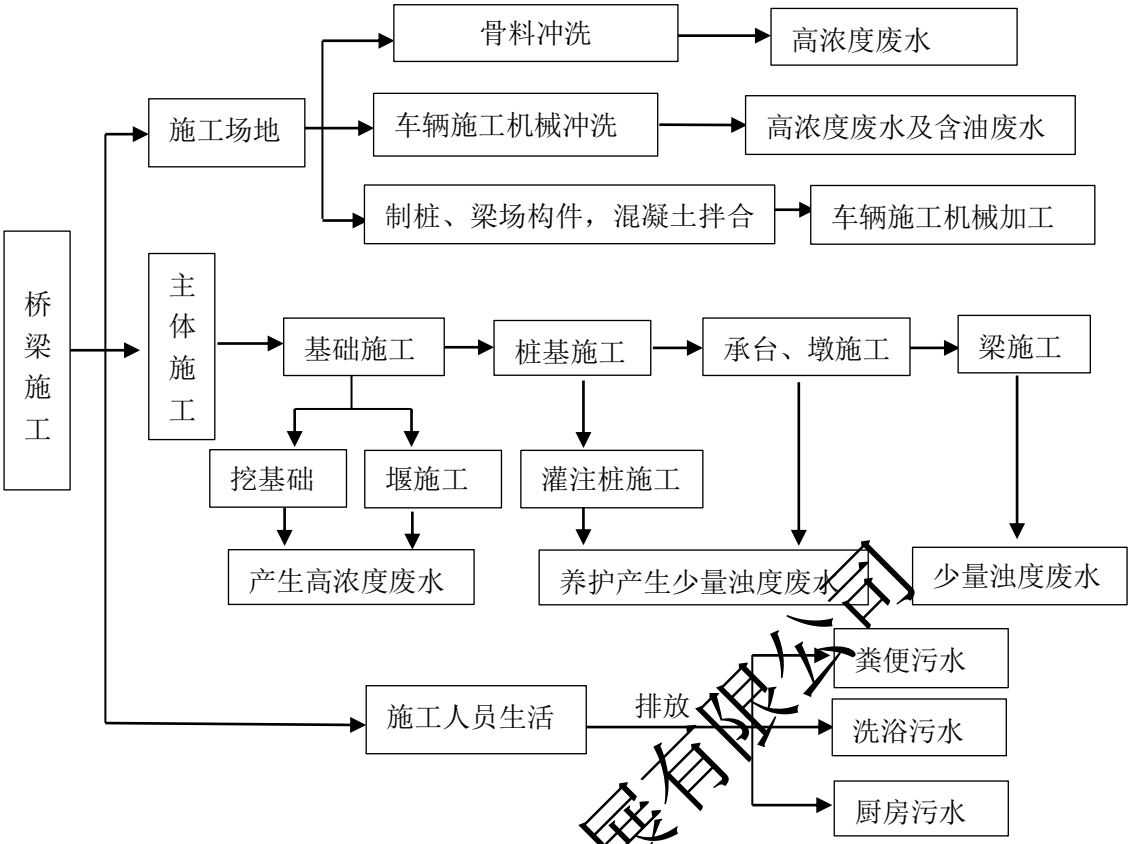


图 8.3-1　桥梁施工废水产生环节图

梁墩柱在水中施工通常采用围堰法（浅水区多采用草麻袋围堰，深水区采用钢围堰），筑岛围堰高出施工水位或常水位 0.5m 以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工，围堰装土利用就近路基挖方，施工完毕后弃至弃渣场，施工完毕后将围堰拆除。

（1）钢围堰

桥梁深水处拟采用钢围堰法施工，所谓“钢围堰”相当于一个直径较大的钢管，竖向直插入水底岩石基层，经过封底工程程后，将围堰中的水抽干，就可以在围堰内像一般建筑施工一样开挖基础、布设钢筋、浇注混凝土建设桥墩。钢套箱通常在陆地上加工成节段，再通过水上吊运，利用高强螺栓和止水条，拼装完成。当水位不是很深时，可采用陆地整体加工焊接然后水上吊运墩台施工位点进行直接安装。

（2）草袋围堰

施工适用于水深不大于 3m，流速不大于 1.5m/s，河床渗水性较小的情况。草（麻）袋围堰的主要填料最好为粘性土，堰顶宽取 1～2m，内侧边坡坡率取

中交环境科技发展有限公司

1:0.2～1:0.5，外侧边坡坡率取 1:0.5～1:1。用草（麻）袋盛装松散粘性土，装填量为袋容量的 1/2～2/3，袋口用细麻线或铁丝缝合，施工时将土袋平放，上下左右相互错缝堆码整齐，水中土袋用带钩的木杆钩送就位。截面取双层草（麻）袋，中间设黏土心墙时，可用砂性土装袋。在实际施工中，外圈围堰码成后，先进行抽水，掏挖去内圈围堰处的透水层土体，然后堆码内圈围堰土袋，内外堰之间填筑黏土心墙，防止水塘底漏水。常用工艺流程：现场勘察→材料准备→测量放样→土袋投放、堆码→筑土压实→围堰加固。

桥梁基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其它机械施工的跑、冒、滴油，对地表局部水域造成的影响。在施工前期及后期，安装围堰和拆堰时，将有一些泥沙落入河中，河水瞬时悬浮物量将有所增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动，泥沙逐渐沉降，不会对河水水质产生长久影响。钻孔桩在施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙的大量增加，导致水体悬浮物和浑浊度大幅增加，这种影响主要集中在施工点 200m 范围内，影响是暂时的，随着工程的结束，该影响也将消失。而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。本工程桥梁施工的下部桩基础施工应尽量选择在枯水期，因此，对水环境的影响集中在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程中，持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕，对水环境扰动水质的影响也将结束。

本程施工钻渣不得排入水体，评价要求在钻孔旁设沉渣桶，沉淀钻孔泥渣，沉渣桶满后，运至岸边泥浆坑和沉淀池，经沉淀池沉淀后的泥浆用于农田种植、绿化利用或拉运至渣场，沉淀出的上清液循环使用。

8.3.1.2 隧道施工水环境影响

（1）本项目隧道工程概况

本项目隧道总长度 141.33km/19 座，占线路总长度的 83.1%，其中特长隧道（≥10km）68.783km/4 座，长隧道（3～10km）67.889km/11 座，其余为中长及短隧道。西安枢纽内相关联络线无隧道工程。隧道施工工法主要有单口掘进、双口掘进、全断面、三台阶法、双侧壁导坑法等。长度小于 1000m 的隧道采用单口掘进，长度大于 1000m 隧道一般采用进、出口双口掘进，长隧道采用进、出口及辅助坑道进行施工。

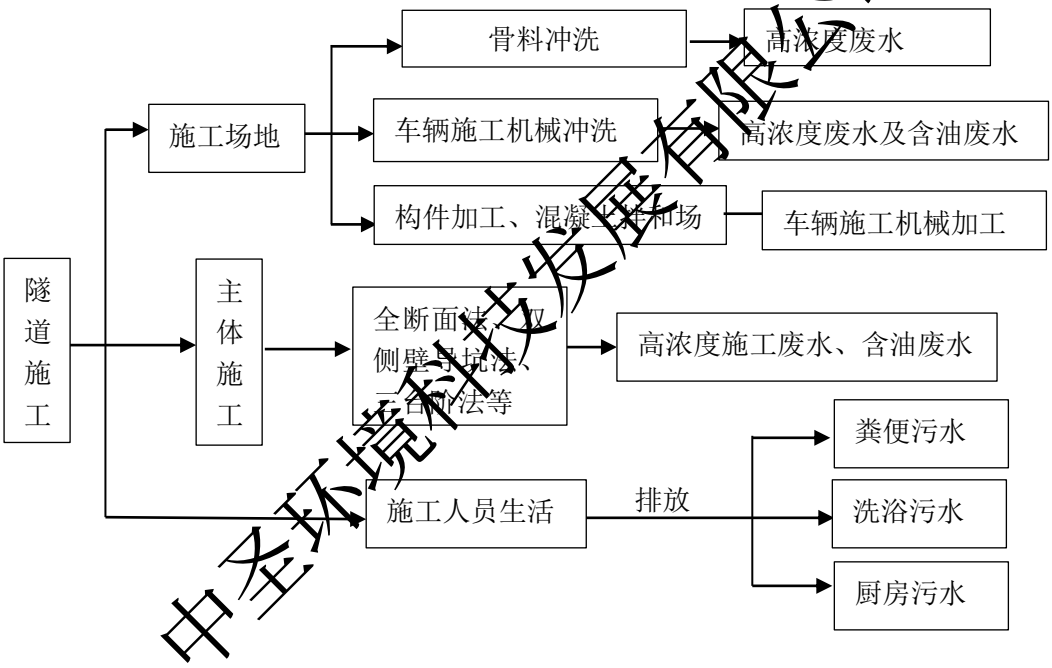
中铁环境科技发展有限公司

（2）隧道施工水来源及特性

隧道施工过程中产生的水主要包括施工爆破降尘、钻机钻头冷却水、注浆支护阶段的施工废水等和隧道涌水。其中，施工废水主要污染物为 SS、CODcr 和石油类，此类水应严格处理，严禁直接排入河流；而隧道涌水水量变化较大，但通常水质较好，首先可考虑回用，回用不完的涌水经混凝沉淀后排至沿线沟道或河流。

①隧道施工废水

隧道施工用水量较小，预计工点最大排水量约 20～50m^3/d，隧道主体工程施工产生的废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠淤积，对沿线水环境产生较大影响。隧道施工过程中废水产生的环节及性质见图 8.3-2。



中圣环境科技发展有限公司

图 8.3-2　隧道施工废水产生环节图

本次隧道施工废水水质类比《引汉济渭工程秦岭隧洞岭北段施工废水污染物解析》中秦岭隧道施工废水水质。该监测于 2012 年 3 月对正常施工的 6、7 号工作面废水进行水质进行取样，隧道施工废水水质见表 8.3-2。

表 8.3-2　类比隧道施工废水水质评价表 单位：mg/L（pH除外）

项目	6#洞	7#洞	GB8978-1996 一级排放标准	
			标准值	标准指数
化学需氧量	20~40	50~70	100	0.2~0.7
悬浮物	310~490	550~650	70	4.4~9.3
石油类	0.05~0.1	0.05~0.15	5	0.01~0.03

氨氮	0.3~1.5	0.3~0.9	15	0.02~0.1

由表 8.3-3 可知：秦岭隧洞施工废水水质属于无机悬浮污染型水质，有机污染浓度较低。6#、7#隧道施工废水未经处理前化学需氧量、氨氮、石油类达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，悬浮物则远远超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准。

②施工涌水

根据项工程地质报告，沿线地下水主要有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水、岩溶水等四种类型；个别砂岩地段水量较丰富，沿基岩层理面可能发生涌水现象；构造裂隙水常以泉水形式排泄，部分为承压水；个别溶洞内及水平径流带内，岩溶水水量较大；总体来说，沿线大部分地下水水质良好，不具化学侵蚀性，以硫酸盐和氯酸盐水质类型为主。施工涌水水量见表 8.3-4。

（3）隧道施工水处理方案

①环境敏感区隧道施工废水处理方案

本项目沿线涉及环境敏感区较多，主要包括秦岭终南山世界地质公园外围保护地带（秦岭太兴山隧道 DK29+640~DK34+480）、牛背梁自然保护区实验区（秦岭太兴山隧道 DK34+990~DK36+400）、汗水溶洞地质溶洞国家地质公园生态保育区（九天山隧道 DK73+000~DK74+860）、汉江二级支流乾佑河（红岩隧道进口、药王堂隧道进出口、营梁隧道进出口）、安康旬河湿地（枫树坡隧道出口 DK119+425、李家山隧道进口 DK119+626），隧道施工废水若直接排放将会对敏感区水环境造成较大影响，因此要求对施工废水采取较严格的处理工艺，如图 8.3-3 所示：

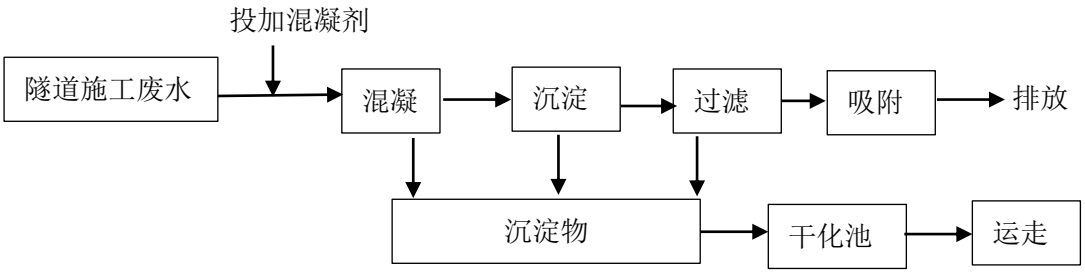


图 8.3-3　隧道废水处理场处理工艺图

隧道施工废水经混凝、沉淀、过滤、吸附处理后预期处理效果：CODcr 去除率 85%，SS 去除率98%、石油类去除率 85%、氨氮去除率 78%。处理后的隧

中生环境科技发展有限公司

道施工废水见表 8.3-3。

表 8.3-3　隧道施工废水处理后预测水质　单位：mg/l

污染物质	CODcr	SS	石油类	氨氮
处理后水质预测结果（mg/l）	3~10.5	6.2~13	0.01~0.04	0.07~0.33
GB3838-2002《地表水环境质量标准》II 类	15	/	0.05	0.5
等标污染指数Si	0.7	/	0.8	0.7

由表中数据可知，隧道施工废水经混凝、沉淀、过滤、吸附处理后水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水体要求，处理后循环利用于混凝土搅拌等生产作业，富余水则就近沿沟渠排放。

②其它隧道施工废水处理方案

沿线其余隧道施工过程中产生的施工排水采用混凝、沉沙、沉淀处理，隧洞进出口各设置混凝池和沉淀池进行处理，对于含油污水施工点应设置小型隔油池、集油池，经处理后排入附近沟渠。

③隧道涌水

隧洞开挖过程中出现的渗水、涌水水质较好，可在隧洞进出口工区利用移动潜水泵将水集中抽排至洞外；各支洞工区在支洞底设集水井，顺坡施工隧道内的涌水通过排水沟直接引入集水井，反坡施工隧道采用移动潜水泵将水抽至集水井内，在支洞段设多级泵站，将水接力抽至洞外；出口顺坡施工工区排水以自然排水为主。由于涌水属于突发性涌水，且瞬时排水量较大，需要立即将涌水排出洞外，难以有效收集和处理。施工隧洞涌水主要为山体内的地下水，本底水质较好，直接排放至下游河流对河流水质影响较小。

此外，隧道施工期间产生大量涌水，可能对洞顶居民饮水产生一定影响。根据设计资料，本项目沿线隧道洞顶有居民分布的村庄主要集中在安康市地区。根据现场踏勘，沿线洞顶居民现状饮水多隧洞影响范围以外的地表水，部分为槽车从远处拉运。总体而言，施工期对洞顶居民饮水不会产生较大影响。

（4）隧道施工涌水去向

本线主要隧道工程特征及隧道涌水去向见表 8.3-4。

中铁环境科技发展有限公司

表 8.3-4　沿线隧道工程特征及施工隧道涌水去向一览表

序号	隧道名称	隧道起讫里程		全长(m)	涌水量分区段	正常涌水量（m^3/d）	排水去向
		起始里程	终止里程				
1	秦岭太兴山隧道	DK22+871.35	DK41+738.00	18866.7	进口段	685	进口临农灌区，涌水排入农灌沟，出口临太峪河上游支沟，为太峪河支流，径流0.6km后进入太峪河
					出口段	1532	
					一号斜井	5124.8	排入出口处沟内，汇流后进入大峪河
					二号斜井	7217.7	排入出口处沟内，汇流后进入小峪河
					三号斜井	10098.3	排入出口处太峪河
2	秦丰隧道	DK42+450.00	DK46+590.00	4140.0	进口段	888.8	进口临近太峪河上游干沟，汇流后进入太峪河；出口临近营盘镇龙潭沟，汇流后进入龙潭沟
					出口段	979.8	
3	营盘隧道	DK46+720.00	DK55+878.00	9158.0	进口段	3161.6	进口临近龙潭沟，涌水进入龙潭沟，出口临近江家沟口，径流2.2km后进入乾佑河
					出口段	1608.7	
					隧道斜井	3101.5	出口临近东沟，汇流后进入东沟
4	药王堂隧道	DK55+960.00	DK59+895.00	3935.0	进口段	1053	进口临近芦材沟，径流2.2km后进入乾佑河，出口临近红岩沟，径流0.3km后进入乾佑河
					出口段	1194.9	
5	红岩隧道	DK60+395.00	DK62+502.00	2107.0	进口段	382.4	进口临近乾佑河，涌水进入乾佑河，出口临近寨子沟，径流0.2km后进入乾佑河
					出口段	355.3	
6	九天山隧道	DK65+110.00	DK87+423.00	22313.0	进口段	1152.6	进口临近柞水县马房子河，径流3km进入乾佑河，出口临近铁铜沟，径流2.6km后进入镇安河
					出口段	1333.2	

中圣环境科技发展有限公司

序号	隧道名称	隧道起讫里程		全长(m)	涌水量 分区段	正常涌水量 （m^3/d）	排水去向
		起始里程	终止里程				
					一号斜井	3096.5	出口临近马房子河，汇流后进入马房子河
					二号斜井	7058.6	排入出口处火炎沟
					三号横洞	7065.8	排入出口处赵家沟
					四号横洞	2092.8	排入出口处下官房村的沟内
7	青山隧道	DK91+205.00	DK99+335.00	8130.0	进口段	7111	进口临近镇安县镇安河，隧洞涌水进入镇安河，出口临近锡铜沟，涌水进入锡铜沟
					出口段	8158.3	
					一号斜井	11753.7	排入出口处蚂蟥村沟内
8	林家山隧道	DK99+428.00	DK113+932.00	14504.0	进口段	9787.6	进口临近锡铜沟，隧道涌水进入锡铜沟，出口临近龙胜沟，涌水进入龙胜沟
					出口段	6318.7	
					一号斜井	17193.1	排入出口处茨沟村沟内
					二号斜井	12371.6	排入出口处郭家沟
9	枫树坡隧道	DK114+005.00	DK119+425.00	5420.0	进口段	7735.2	进口临近龙胜沟，隧道涌水进入龙胜沟，出口临近仁河口村，涌水进入旬河
					出口段	5734.8	
10	李家山隧道	DK119+626.00	DK123+157.00	3531.0	进口段	2667	进口临近仁河口村，隧道涌水进入旬河，出口临近段家沟，涌水进入段家沟
					出口段	3204	
11	枫坪隧道	DK123+216.00	DK129+907.00	6691.0	进口段	2234	进口临段家沟，隧道涌水进入段家沟，出口临近东河，涌水进入东河
					出口段	2076.2	
					枫坪隧道一号斜井	3224.8	排入出口处段家沟
12	陈家庄隧道	DK130+950.00	DK134+748.00	3798.0	进口段	774.4	进口临三岔河，隧道涌水进入三岔河，出口临桐木沟，涌水进入桐木沟
					出口段	1083.6	
13	白杨坪隧	DK134+821.00	DK141+423.00	6602.0	进口段	1605.9	进口临桐木沟，隧道涌水进入桐木沟，出

中交环境科技发展有限公司

序号	隧道名称	隧道起讫里程		全长(m)	涌水量 分区段	正常涌水量 （m^3/d）	排水去向
		起始里程	终止里程				
	道				出口段	3125.6	口临麻坪河，涌水进入麻坪河
					白杨坪隧道一号斜井	4496.5	排入出口处沟内
14	华家山隧道	DK141+480.00	DK154+583.00	13103.0	进口段	7345.5	进口临麻坪河，隧道涌水进入麻坪河，出口临神滩河，涌水进入神滩河
					出口段	3181.8	
					华家山隧道一号斜井	8826	排入出口处沟内
					华家山隧道二号斜井	9665.8	排入出口处丁家山村沟内
15	赵家山隧道	DK154+695.00	DK164+105.00	9410.0	进口段	2118.5	进口临神滩河，隧道涌水进入神滩河，出口临付家河，涌水进入付家河
					出口段	2518	
					赵家山隧道一号斜井	3284.5	排入出口处张台子村沟内
16	西山隧道	DK164+410.00	DK171+400.00	6990.0	进口段	6324	进口临付家河，隧道涌水进入付家河，出口附近为农灌区，涌水进入农灌沟
					出口段	4097.6	
					西山隧道一号斜井	2401.4	排入出口处新联村沟内

中圣环境科技发展有限公司

8.3.1.3 施工机械车辆污水

施工场地混凝土生产用水主要为砂、石料杂质清洗和混凝土制作，后者基本不排水，前者如不采取循环用水，则有大量废水产生，废水浑浊、泥沙量较大。本工程土石方量较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，设备和车辆在维护保养时将产生冲洗废水，冲洗废水含泥沙量高，应在施工临时场地设置沉淀池，对废水进行沉淀处理后回用。

机械施工时跑、冒、漏、滴将产生少量含油污水，此类废水排放量较少，排污浓度变化大，排污随机性大，但影响范围也有限，通过施工单位加强管理，采取妥善的处理措施，可减少污染。

8.3.1.4 其他工程施工水污染治理

（1）大临工程

本工程范围内设置的重点大临工程主要有：箱梁制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等。上述大临工程生产废水主要污染物为 COD、SS 等。这些生产废水浊度较高、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。评价要求生产废水经过多级沉淀池处理后，用于施工场地施工便道的降尘用水，生产废水回用不外排。

施工场地一般包含以下几部分：材料堆放场(砂、石、水泥、钢筋等)、施工机械、混凝土拌合站、施工人员生活区等。

水泥、钢筋等重要建筑材料，一般堆放于能防雨的简易仓库里，砂、石等也在加工棚内堆放，材料堆放场基本不产生施工废水。

施工机械、车辆、设备等将进行维修保养，以及冲洗、跑、冒、滴、漏及维修将产生石油类，冲洗将产生冲洗废水，冲洗废水具有悬浮物含量高、水量小、间歇集中并含有少量石油类等特点。

混凝土拌合站排放的废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇排放等特点，根据有关数据资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3，悬浮物浓度约 5000mg/L。

（2）施工营地生活污水

按照施工组织设计，除隧道、重点桥梁及车站设有临时基地外，线路区间施工驻地一般选择在距工点较近、交通方便和水电供给充分的村镇附近，以减小占地，由施工单位自行租借或自行建造解决。由于施工人员居住条件简陋、

中交环境科技发展有限公司

生活简单，生活污水排放量较少，主要是以施工人员洗涤污水和食堂洗涤水为主。根据对铁路工程施工废水排放情况的调查，一般一个施工点有施工人员50～200人左右，每个施工点的施工人员生活污水约为2～8m^3/d。建议对于租借当地居民闲置房屋的施工工点，生活用排水均遵从当地习惯，沿既有排水系统排放。离居民区较远，需自建施工营地的施工点，施工人员生活污水需结合当地实际情况、地形条件和排放去向等施工人员生活污水通过化粪池集中收集后用于当地农灌，不得排入沿线河流。

8.3.2 施工期水污染防治措施

（1）沿线主要河流及其它支沟等各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，并及时清理场地。不能在枯水期施工时，河流水深3m以下采用草袋围堰防护工程，河流水深 3m 以上则采用双层钢板围堰防护施工。在钢护筒内安装泥浆泵，提升至两端陆地临时工场，临时工场内设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆和出渣分离开，析出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化场堆积脱水，渗出水经处理后回用。

（2）跨河桥梁的施工营地及料场选址应距河岸一定距离，防止对水体的污染，防护距离一般约 20～30m 为宜。当堆料场存放含有害物质的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后，并在场地排水口设施临时格栅，经格栅阻隔后方可排放。

（3）隧道防排水采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则。在裂隙水较发育及有水文环境严格要求的隧道，防排水采用“以堵为主，限量排放”的原则，达到防水可靠、经济合理的目的。

（4）对隧道正洞及辅助坑道富水地段，加强地质综合超前预报工作，同时采用径向注浆、超前预注浆等方式堵水，尽可能减少地下水的流失。

（5）位于敏感区内隧道及斜井进出口邻近重要水体的隧道施工时，应在隧道端口设置混凝、沉淀、过滤、吸附设施，其余隧道及辅助坑道排水口设混凝沉淀池处理。对隧道上方或进、出口附近有敏感保护目标的隧道必须采取全过程的现场环境监控，以及时掌握地下水、围护结构与支撑体系的工作状态信息。通过对监测数据的整理和分析，及时确定采取相应的施工措施，确保工程

中交环境科技发展有限公司

安全。

（6）由于施工营地分散，各处生活污水排放量较少，对施工人员生活污水做到集中处理有很大难度，因此建议施工营地尽量租借当地的民房，生活污水尽量纳入既有的排水系统，严禁生活污水排入水体；离居民区较远，需自建施工营地的施工工点，施工人员生活污水自建简易化粪池处理收集后交由附近村民用作农家肥。

（7）大型的混凝土搅拌站、预制构件加工厂应尽量远离水体，并建沉淀池对污水进行悬浮物分离，尽量做到清水回用。沉淀的悬浮物要定期清挖并作填埋等妥善处置。

（8）对含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油池、集油池进行处理。

（9）施工机械维修点应设在硬化地面或干化场，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，可有效地减少施工机械废水对环境的污染。

8.4 营运期水环境影响分析与评价

8.4.1 营运期水环境影响分析

8.4.1.1 工程水质确定

工程运营期铁路污水主要来源于各站生活办公房屋产生的生活污水，主要污染物为 CODcr、BOD_5、SS、氨氮等。

（1）生活污水

柞水西站生活污水经化粪池、隔油池处理后汇集排入市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂；安康西站生活污水经化粪池、隔油池处理，动车存车场真空卸污集便污水经化粪池及多级厌氧污水处理设备处理后与车站生活污水汇合后，拉运至距离 4.5km 的建民镇污水处理厂，后期管网建成后直接进入建民镇污水处理厂；营盘北站、镇安西站生活污水经化粪池、隔油池预处理后，采用 SBR 工艺进一步处理达标后回用于站区绿化、浇洒道路，回用不完的剩余污水定期拉运至附近城镇管网排放；桐木站生活污水经化粪池、隔油池预处理后，定期掏运，用于作农家肥。

各站生活污水水质类比引用铁三院和铁科院劳卫所共同编写的“铁路典型站段排污量类比分析调查报告”中典型站段的生活污水（原水）监测水质，具体见

中发环境科技发展有限公司

下表 8.4-1。

表 8.4-1　生活污水原水水质预测值

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）				
	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮
铁路生活污水监测统计值	7.75	150~200	50~100	50~80	10~25
本次评价生活污水预测值	**7.75**	**175**	**75**	**65**	**17.5**

本工程各站生活污水出水均设化粪池进行一级处理。化粪池主要是利用厌氧发酵、中层废液和寄生虫卵比重大于一般混合液比重而易于沉淀的原理，粪便在池内经过 30 天以上的发酵分解，以达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的。化粪池对水污染物的去除率及本工程各站段生活污水经化粪池处理后的污水水质见表 8.4-2。

表 8.4-2　化粪池处理效率及车站经化粪池处理后的污水水质

项目	污染物质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH	COD_{cr}	BOD_5	SS	氨氮
生活污水水质	7.75	175	75	65	17.5
化粪池处理效率	/	15%	9%	30%	3%
化粪池处理后浓度	/	148.8	68.3	45.5	17
《污水综合排放标准》（GB8978- 1996）三级标准	6~9	500	300	400	/
标准指数	/	29.8	0.23	0.11	/

（2）集便污水

本线旅客列车采用密闭集便器收集，全线设旅客列车卸污站一个，为安康西动车存车场，设置移动式卸污泵两台。集便污水属高浓度有机污水，水中含有大量的有机物和氮、磷等物质，污染指标主要为 COD、BOD_5 和氨氮，若直接排放，会造成周边地表水体的污染。本项目集便污水水量约为 $36m^3/d$，列车集便污水处理前水质类比广州石牌动车段集便箱高浓度污水水质，类比监测数据见表 8.4-3。

表 8.4-3　动车存车场高浓度集便污水水质类比监测值

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）			
	pH	COD	BOD_5	氨氮
2004 年 8 月 12 日卸污时混合液水样	7.31	1.85×10^4	1.04×10^4	526
2004 年 8 月 12 日污水沉降 12h 后上清液水样	7.67	7.05×10^3	4.21×10^3	271
2004 年 8 月 12 日污水沉降 24h 后上清液水样	7.92	5.78×10^3	3.51×10^3	237
2004 年 8 月 13 日卸污时混合液水样	7.26	1.46×10^4	8.35×10^3	453
2004 年 8 月 13 日污水沉降 12h 后上清液水样	7.61	5.18×10^3	3.03×10^3	229
2004 年 8 月 13 日污水沉降 24h 后上清液水样	7.86	4.22×10^3	2.53×10^3	196
沉降 12h 后均值	7.6	6.12×10^3	3.62×10^3	250
本次评价集便污水未经处理水质预测值	**7.6**	**6.12×10^3**	**3.62×10^3**	**250**

中铁环境科技发展有限公司

本项目高铁运行中收集的粪便污水拟采用化粪池+多级厌氧污水处理设备处理。污水厌氧处理是在无氧的条件下利用厌氧微生物的降解作用使污水中有机物质达到净化的处理方法。在无氧的条件下，污水中的厌氧细菌把碳水化合物、蛋白质、脂肪等有机物分解生成有机酸，然后在甲烷菌的作用下，进一步发酵形成甲烷、二氧化碳和氢等，从而使污水得到净化。其处理费用低于好氧处理，是生活污水污泥、高浓度有机物废水和粪便等良好的处理方法之一。厌氧处理法污水BOD负荷较高，去除率可达90%以上，COD和氨氮等指标的去除效果也较明显，去除率在80%～90%左右。处理后与车站生活污水汇合，排入附近市政污水管道，最终进入安康建民污水处理厂。

表 8.4-4　列车高浓度集便污水水质及处理后水质

项目	污染物质（pH 值外，mg/L）			
	pH	CODcr	BOD_5	氨氮
集便污水未经处理水质预测值	7.6	6120	3620	250
多级厌氧污水处理效率	/	89%	92%	90%
处理后浓度预测值	7.6	673.2	289.6	25

8.4.1.2 工程沿线各站（段）水质预测与评价

（1）营盘北站、镇安西站

本项目营盘北站、镇安西站由于未接入市政管网，拟对污水收集后采用 SBR 处理工艺，处理后站场洒水绿化，剩余部分外运至附近城镇污水管网外排。

SBR 是序列间歇式活性污泥法的简称，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，又称序批式活性污泥法。与传统污水处理工艺不同，SBR 技术采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式，非稳定生化反应替代稳态生化反应，静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作，SBR 技术的核心是 SBR 反应池，该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池，无污泥回流系统。参考《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站 SBR 污水处理工艺效果为：COD 去除效率 85%，、BOD_5 去除效率 90%、SS 去除效率 85%、NH_3-N 去除效率 70%。工艺流程见图 8.4-1。

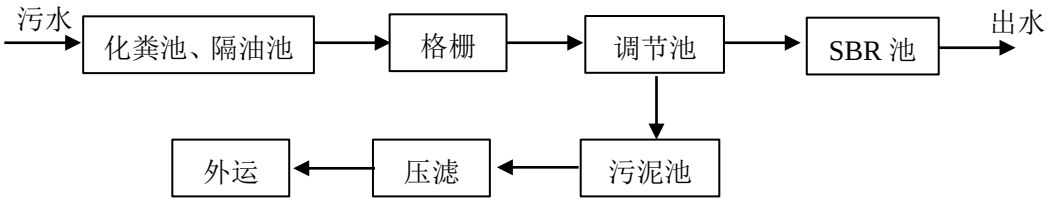


图 8.4-1　营盘北、镇安西站污水处理流程图

中生环境科技发展有限公司

各站点污水处理后污水中污染物浓度见表 8.4-5。

表 8.4-5　各站点生活污水经 SBR 处理后污染物排放量预测　mg/L

项目 \ 污染物质		废水量（m^3/d）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
化粪池预处理后水质		/	148.8	68.3	45.5	17
SBR 处理效率			85%	90%	85%	70%
处理后水质		/	22.32	6.83	6.83	5.1
《城市污水再生利用 城市杂用水水质 绿化》（GB18920- 2002）		/	/	20	/	20
标准指数		/	/	0.34	/	0.26
污染物排放量（kg/d）	营盘北	30	0.67	0.2	0.2	0.15
	镇安西站	40	0.89	0.27	0.27	0.20

（2）桐木站

根据设计桐木站为越行站，近期和中期无客运功能。站址附近目前无市政污水管网，由于站址用水量较小，排水量仅 $4m^3/d$，拟采用化粪池、隔油池处理后定期掏运，用作农肥灌溉。处理工艺流程见图 8.4-2。

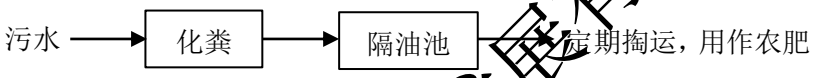


图 8.4-2　桐木站污水处理工艺流程图

预计桐木站污水处理后污水中污染物浓度见表 8.4-6。

表 8.4-6　桐木站生活污水处理后污染物排放量预测　mg/L

项目 \ 污染物质	废水量（m^3/d）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
化粪池预处理后水质	/	148.8	68.3	45.5	17
污染物排放量（kg/d）	4	0.60	0.27	0.18	0.07

（3）柞水西站

柞水西生活污水经化粪池、隔油池预处理后出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入附近市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂。柞水西站污水处理工艺流程见图 8.4-3。



图 8.4-3　柞水西站污水处理工艺流程图

柞水西站污水处理后污水中污染物浓度见表 8.4-7。

表 8.4-7　各站点生活污水经化粪池处理后污染物排放量预测

项目 \ 污染物质	废水量（m^3/d）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮

中发环境科技发展有限公司

污染物质 项目	废水量（m^3/d）	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
预处理后水（mg/L）	/	148.8	68.3	45.5	17
《污水综合排放标准》三级标准	/	500	300	400	/
柞水西站（kg/d）	40	6.0	2.73	1.82	0.68

②安康西站

安康西站目前尚未接入市政管网，站内污水安康西站污水包括两部分，一部分为站内产生污水（包括动车存车场废水），另一部分为列车集便污水。站内污水经化粪池、隔油池预处理；集便污水经多级厌氧污水处理工艺处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后与生活污水混合，定期拉运至安康市建民镇污水处理厂处理。远期管网建设后，可通过管网进入建民镇污水处理厂。

不同类别的污水混和后，出水水质预测采用以下公式进行求算：

$$C=\frac{\sum C_i \times q_i}{\sum q_i} \quad (8\text{-}3)$$

式中：C---第i 类污染物的混合后浓度，mg/L；

C_i---第i 类污染物的混合前浓度，mg/L；

q_i---第i 类污染物的混合前污水量，L。

安康西站污水处理工艺见图 8.4-4。

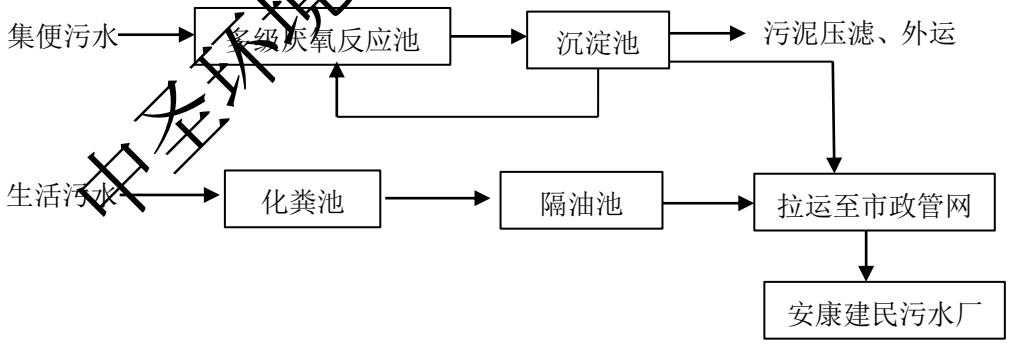


图 8.4-4　安康西站污水处理工艺流程图

安康西站废水与集便污水混合后总污水排放口浓度预测结果见表 8.4-8。

表 8.4-8　生活污水与集便污水混合后水质预测一览表　mg/L

污水性质	污水量 m^3/d	COD	BOD5	氨氮	SS	备注
站内生活污水	190	148.8	68.3	17	45.5	经化粪池预处理
集便污水	36	673.2	289.6	25	/	经多级厌氧预处理后

中全环境科技发展有限公司

污水性质	污水量 m^3/d	COD	BOD5	氨氮	SS	备注
总排口混合污水	226	232.3	103.6	18.3	38.3	各类污水经预处理后混合
《污水综合排放标准》（GB8978- 1996）三级标准	/	500	300	/	400	近期拉运至安康市建民镇污水处理厂；中远期由管网进入建民镇污水处理厂
标准指数	/	0.46	0.35	/	0.1	
污染物量(kg/d)	/	52.5	23.4	4.13	8.66	

8.4.2 营运期水污染防治措施

运营期各站应加强运营管理，保证污水处理设施的正常运行，对处理后水质要定期检查，当出现不合格现象时，应认真分析及时解决，当地环保部门要加强监督检查。保证设备正常运行，满足标准要求。

8.5 对沿线水源地影响分析

8.5.1 柞水县营盘镇龙潭沟饮用水源地

（1）水源地概况

2010 年 10 月 22 日，柞水县人民政府以《关于全县乡镇集中式地表饮用水水源地保护区划分方案的批复》（柞政函〔2010〕24 号），批复了柞水县 15 个乡镇集中式地表饮用水源地保护区划分方案，其中，营盘镇龙潭沟饮用水源地保护区范围如下：

一级保护区：以龙潭村杨家湾取水点起计算上游 1000m 至下游 100m 的水域，及其两侧河岸外延 100m 的陆域。

二级保护区：从一级保护区上界起上溯 2000m 的水域，及其两侧河岸外延 200m 的陆域。

准保护区：以二级保护区上界起上溯 3000m 的水域，及其两侧河岸外延 300 m 的陆域。

（2）线路走向与水源保护区位置关系

由于线路方案距离水源地取水点距离仅 10m，为保障饮用水水源安全，促使西康高铁顺利建设，柞水县水务局对取水口进行调整，上移 590m，调整后的取水口距离线路 600m，并取得柞水县人民政府同意（见附件 9）。调整后，西康高铁龙潭沟大桥建设和运行期间不会对水源地产生影响。

8.5.2 柞水县城市饮用水源保护区红岩沟取水点

中发环境科技发展有限公司

（1）水源地概况

柞水县红岩沟水源地为柞水县城市饮用水源保护区的备用取水点，1999 年陕西省政府以陕政办发〔1999〕33 号对《柞水县乾佑河地表饮用水水源地》进行了批复划分，2007 年陕西省政府以陕政函〔2007〕125 号对调整方案进行了批复，划定了一级保护区、二级保护区；设置了警示标志牌，并建立了防护隔离设施。

红岩沟自来水厂位于柞水县城以北红岩沟内，1985 年由当地村民为本村供水修建，2016 年对红岩沟进行了技术改造、设备更新，水源取自红岩沟地表水和乾佑河地表水，城区用水由水厂通过 1.3km 输水管道接入城区配水管网，供水范围为老城区，供水能力 5000m^3/d，年供水能力为 182.5 万 m^3。由于供水量萎缩，上游农家乐发展，已对该水源水质产生威胁，保护难度巨大，已无法保证老城区供水安全需求。

（2）主管部门意见

2017 年西康高铁线路从备用水源地乾佑河水源地保护区经过，商洛市政府以商政字[2017]47 号文件向陕西省政府申请废弃乾佑河水源地红岩沟取水点，陕西省政务转陕西省环境保护厅办理，2018 年 6 月 13 日陕西省环境保护厅以陕污防函[2018]46 号文批复，同意调整方案，同时废止柞水县乾佑河饮用水源地（红岩沟取水点）保护区（见附件 20）。

8.5.3 柞水县下梁镇茨沟寨湾口饮用水源地

（1）水源地概况

2010 年 10 月 22 日，柞水县人民政府以《关于全县乡镇集中式地表饮用水水源地保护区划分方案的批复》（柞政函〔2010〕24 号），批复了柞水县 15 个乡镇集中式地表饮用水源地保护区划分方案，其中，下梁镇茨沟寨湾口饮用水源地保护区保护范围如下：

一级保护区：以茨沟寨湾口取水点起计算上游 1000 米至下游 100 米的水域，及其两侧河岸外延 100 米的陆域。

二级保护区，从一级保护区上界起上溯 2000 米的水域，及其两侧河岸外延 200 米的陆域。

准保护区：以二级保护区上界起上溯 3000 米的水域，及其两侧河岸外延 300 米的陆域。

中交环境科技发展有限公司

（2）主管部门意见

由于水源地目前水质不能满足当地供水需求，且线路方案将不可避免的穿越水源地二级保护区，柞水县水务局以柞水水务字[2018]105 号文申请核销下梁镇茨沟寨湾口饮用水源地保护区，柞水县人民政府于 2018 年 9 月 26 日以柞政函[2018]141 号文批复（见附件 11），原则同意核销下梁镇茨沟寨湾口饮用水源地保护区。

8.6 小结

（1）沿线地表水体丰富，大多水质现状较好，多为 II 类水体。各河段除浐河不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，COD、BOD_5、氨氮、总磷均有不同程度超标；其他河流均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，水环境质量总体良好。

（2）针对施工期间跨河特大桥、隧道施工、施工营地等对水环境将产生的环境影响提出了防治措施，最大限度的降低施工期对水环境的影响。

（3）营盘北站、镇安西站由于未接入市政管网，拟对污水收集后采用 SBR 工艺处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质 绿化》（GB18920-2002）标准后回用于站场洒水绿化，剩余部分外运至附近城镇污水管网外排。

（4）桐木站为越行站，近期和中期无客运功能。站址附近目前无市政污水管网，由于站址用水量较小，拟采用化粪池、隔油池处理后，定期掏运，用作农肥灌溉。

（5）柞水西站生活污水经化粪池、隔油池预处理后出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入附近市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂。

（6）安康西站目前尚未接入市政管网，站内污水安康西站污水包括两部分，一部分为站内产生的生活污水（包括动车存车场废水），另一部分为列车集便污水。站内污水水经化粪池、隔油池预处理；集便污水经多级厌氧污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后与生活污水混合，定期拉运至安康市建民镇污水处理厂处理。远期管网建设后，可通过管网进入安康建民镇污水处理厂。

中交环境科技发展有限公司

9 固体废物环境影响分析与评价

9.1 概述

施工期固体废物来源主要为建筑垃圾和生活垃圾；运营期固体废物主要来源为职工生活垃圾和旅客列车垃圾。

9.2 施工期固体废物环境影响分析及防治措施

9.2.1 施工期固体废物环境影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要主要为施工人员日常生活产生的生活垃圾和施工产生的建筑垃圾。

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐败变质，产生恶臭，孳生蚊蝇并传播疾病，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，若施工人员随意丢弃垃圾，将会造成施工基地卫生质量恶化，并可能会对当地土壤、植被、水体造成一定影响；不适当的堆置或处置会对周围环境卫生及景观环境产生影响；施工单位应合理安排施工工期，各施工点应设置专用场地堆放生产、生活垃圾，不得随地乱放，定期外运至城市垃圾处理场。

本工程共拆迁房屋48.59万m^2，按建筑垃圾0.68m^3/m^2估算，产生的建筑垃圾约33.04万m^3。

9.2.2 施工期固体废物防治措施

1. 设计中合理调配土石方，选择合适的取土场，同时进行防护。

2. 加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保意识。

3. 各施工场地和营地设置垃圾收集桶或收集池，分类收集，集中运往指定的垃圾处理场。

4. 彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

5. 施工期间还会产生固态浸油废物（如废油纱、浸油木屑等），这些废弃物属危险废物，需单独收集、封装，由相关有资质单位运输处理。

9. 3 营运期固体废物环境影响分析及防治措施

9.3.1 营运期期固体废物环境影响分析

旅客候车和乘车期间及车站工作人员日常生活中均会产生一定数量的生活垃圾，其主要为一次性饭盒、易拉罐、玻璃和塑料瓶、果皮、瓜子壳、纸屑等。

中交环境科技发展有限公司

1、旅客候车期间生活垃圾

旅客候车期间产生的生活垃圾排放量可按照旅客发送量估算出沿线各站的生活垃圾排放量。旅客候车垃圾排放量预测公式：

$$Q=q\times T\times P\times 10^{-3} \quad (11\text{-}3)$$

式中：Q—候车垃圾年产生量，t/a；q—旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h.人计；

T—平均候车时间，取 0.5h；P—年旅客发送量，人/年。

各主要车站旅客发送量及候车旅客产生的生活垃圾量计算结果详见表9.3-1。

表 9.3-1　各车站旅客发送量及垃圾产生量

车站	2030 年		2040 年	
	旅客发送量（万人）	垃圾产生量（t/a）	旅客发送量（万人）	垃圾产生量（t/a）
营盘北	40	2.7	45	3.04
柞水西	72	4.86	81	5.47
镇安西	92	6.21	100	6.75
安康西	412	27.81	519	35.03
合计	616	41.6	745	50.3

2、乘车期间生活垃圾

旅客乘车期间产生的生活垃圾主要是车上乘客/乘务员在乘车过程中产生的生活垃圾。根据调查，每列客车可产生2~3袋垃圾，每袋重量约7.5kg。根据计算，本工程乘车期间列车产生生活垃圾量近期为985.5t/a。

3、车站办公生活垃圾

各车站维持正常运营会产生一定数量的生活垃圾。生活垃圾的产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Qn= P\times R\times 365\times 10^{-3} \quad (9\text{-}2)$$

式中：Qn——年生活垃圾产生量，t； P——新增职工人数，人；

R——为人均垃圾日产量，kg/人.d，取0.5 kg/人*d。

本工程设计新增定员1188人，按每人每天排放生活垃圾0.5kg计，新增铁路职工的生活垃圾排放量为260.2t/a。

9.3.2 运营期固体废物污染防治措施

对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，统一处理的原则，在车站和候车厅内设垃圾桶和垃圾转运设施，交由地方环卫部门统一处理。按照铁道部铁教卫[1995]178号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，所有列车垃圾均实行袋装密封，定点投放，定点投放车站站台设有垃圾收集运输装置，

中发环境科技发展有限公司

垃圾收集后交由环卫部门统一处理。

9.4 小结

本工程实施后共拆迁房屋48.59万m^2，按建筑垃圾0.68m^3/m^2估算，产生的建筑垃圾约33.04万m^3；各站旅客候车生活垃圾排放量近期为41.6t/a，远期为50.3t/a；全线旅客列车产生垃圾近期为985.5t/a。全线各站生活垃圾排放量为260.2t/a。

1、施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

2、对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，统一处理的原则，在车站和候车厅内设垃圾桶和垃圾转运设施，交由地方环卫部门统一处理。按照铁道部铁教卫[1995]178号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，所有列车垃圾均实行袋装密封，定点投放，定点投放车站站台设有垃圾收集运输装置，垃圾收集后交由环卫部门统一处理。

3、加大管理和宣传力度，按照铁教卫防[1996]9号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

4、在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然本线的投入使用会引起铁路沿线，尤其是各车站附近的固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

中交环境科技发展有限公司

10 大气环境影响分析与评价

10.1 评价工作方案

10.1.1 评价工作等级

本项目设计为电力机车牵引，没有机车废气排放。安康西站、秦岭大兴山隧道守护营房采用空调供暖；营盘北、柞水西、镇安西、桐木站自建空气源热泵集中供暖；沿线较分散房屋设空调采暖或电采暖，全线车站均不设锅炉，运营期不产生大气污染物。依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2008）中大气评价工作等级划分方法，本次大气环境影响评价等级确定为三级，评价内容从简。

10.1.2 评价范围

1、施工期评价范围：施工区域内施工作业、施工机械和运输车辆，场地周边 200m。

2、运营期评价范围：各站场周边 200m。

10.1.3 评价工作内容

1、通过资料类比，给出施工期大气质量影响范围，并针对性的提出施工期大气污染控制措施。

2、根据项目运营期大气污染物排放特点，提出食堂油烟治理措施。

10.1.4 评价标准

根据陕西省环保厅关于本项目环境影响评价执行标准的复函（陕环函［2017］747号），本次评价大气环境采用标准如下：

1、大气环境质量执行：秦岭北麓（环山公路以南）区域等敏感地段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准，其他区域执行二级标准。

2、施工期大气执行：施工期颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准、《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。

10.2 既有工程污染源调查

根据调查，既有工程不存在大气污染源。

10.3 施工期大气影响分析及污染防治措施

10.3.1 施工期大气影响分析

铁路施工周期长，施工规模大，人员、机械相对集中，对大气环境的影响表现在以

中天环境科技发展有限公司

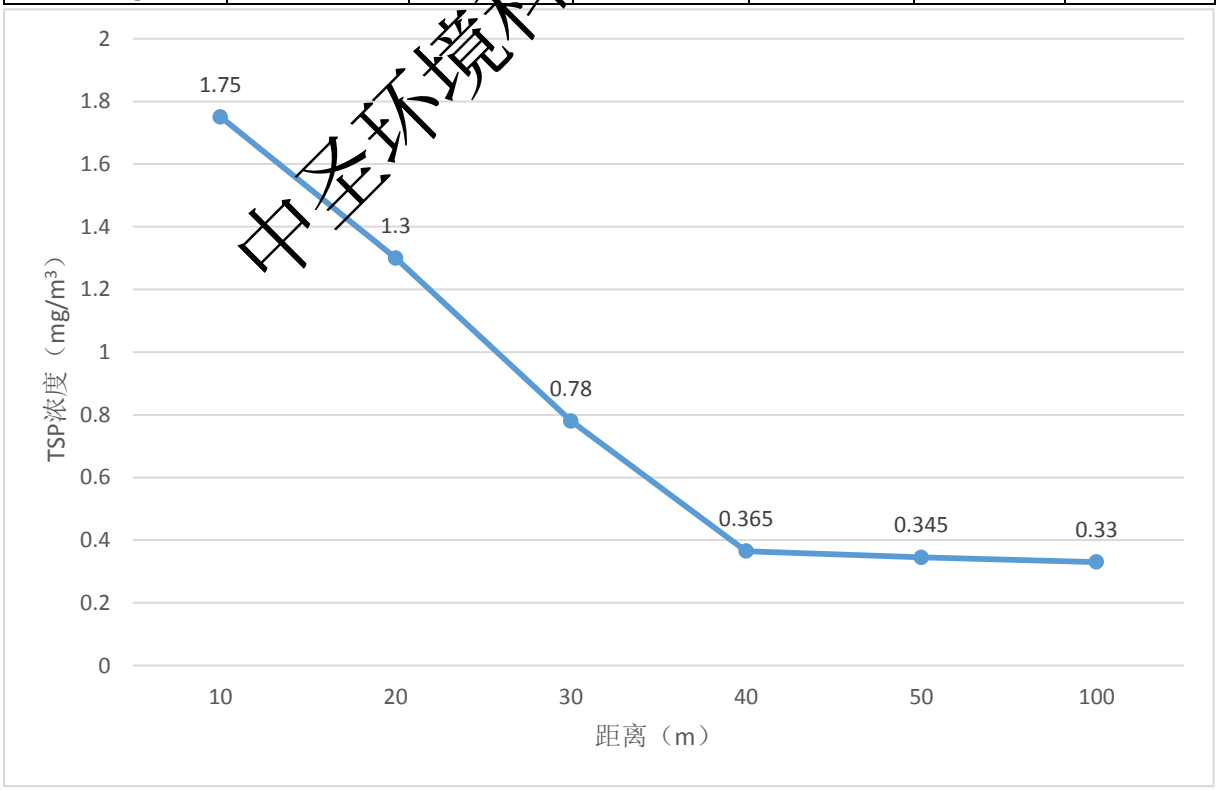
下几个方面：

1、以燃油为动力的施工机械、运输车辆排放的废气将导致施工机械和施工运输道路周围局部区域环境空气的大气污染物总量增加，由于近年有关管理部门加大了对机动车尾气的管理力度，加之施工单位加强对施工机械设备的养护管理，施工机械、车 辆排放的废气对周围环境产生污染影响很小。

2、施工过程中开挖、填筑、砂石灰料装卸等作业将产生粉尘污染，车辆运输产生的二次扬尘污染影响时间最长、最明显。在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面的积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。对于施工场地的粉尘污染，经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20-50m 范围内，可使大气中 TSP 的含量增加 0.3-0.8mg/m^3。根据武汉市环境监测中心站 1995 年 7 月 20 日对某典型施工现场及周边的粉尘监测，该施工现场管理水平较高，场内经常保持湿润，粉尘源主要为运土车辆进出以及挖掘机挖土产生的二次扬尘。监测结果数据见表 10.3-1。若将以上监测在直角坐标系上做成曲线（见图 10.4-1），则外推日均浓度值的达标范围约离场界场 80～90m。因此，施工场地扬尘将对周围一定范围内的大气环境质量及居民生活质量产生影响。

表 10.3-1　距施工场地不同距离处空气中 TSP 度值

序　号	1	2	3	4	5	6
距离（m）	10	20	30	40	50	100
浓度（mg/m^3）	1.75	1.3	0.78	0.365	0.345	0.33



中圣环境科技发展有限公司

图 10.3-1　TSP 浓度随距离的变化曲线图

从图 10.3-1 可知，施工场地周边地区 TSP 浓度值在 40m 范围内呈明显下降趋势，50m 范围之外，TSP 浓度值变化基本稳定。

10.3.2 施工期大气污染防治措施

依照《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战 2018 年工作要点》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《西安市进一步加强扬尘污染控制工作实施方案》等相关规定，评价提出以下具体要求：

（1）依据《陕西省大气污染防治条例》第五十七条、第五十八条：建设单位应当在施工前向工程主管部门、环境保护行政主管部门提交工地扬尘污染防治方案，将扬尘污染防治纳入工程监理范围，所需费用列入工程预算，并在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。施工单位应当按照工地扬尘污染防治方案的要求施工，在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管行政主管部门等有关信息，接受社会监督，并采取相应防尘措施。

（2）施工工地周边必须设置 2.0m 以上的硬质围墙或围挡。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对围挡落尘应当定期进行清洗，保证施工工地周围环境整洁。施工工地现场出入口地面必须硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位并保持完好。车辆在驶出工地前，应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

（3）各类施工工地内堆放的易产生扬尘污染物料及临时堆土场堆放的土方，应当密闭存放或及时进行覆盖。采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；建筑和拆迁施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖等防尘措施。出现四级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施。

（4）施工场地的主要道路应铺设厚度不小于 20 厘米的混凝土路面，施工工地应采取湿法作业、清洗覆盖等措施，并对施工现场道路、作业区、生活区的地面进行硬化处理，并辅以洒水等降尘措施. 遇干旱季节、连续晴天天气，对弃土表面、道路和露天地表洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。每天洒水 1～2 次，扬尘排放量可减少 50～70%。

中发环境科技发展有限公司

（5）施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

（6）强化施工期环境管理与监理，增强施工人员环保意识，制定合理的建设施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；加强对施工车辆的保养，确保施工车辆尾气达到《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》（GB20891-2007）中的第Ⅰ阶段标准限值。

（7）依照《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》，工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化；施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒；施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

（8）其他控制措施

各类建设施工均由建设单位指定专人负责施工现场控制扬尘污染措施的实施。所有建设施工工地（补栽、移苗作业除外）出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

项目建设周期较长、占地面积较大，前期施工、清运土方的扬尘污染问题需特别重视。因此，建设单位应加强扬尘控制措施，进行场地硬化、注意运输道路的清扫，洗车要规范，洒水要到位，并建立健全的施工扬尘管理制度。

发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续 2 天达到严重污染日标准且无改善趋势，各设区市应暂停建筑工地出土、拆迁、倒土等所有土石方作业。

10.4 营运期大气环境影响分析及污染防治措施

10.4.1 营运期大气环境影响分析

由于本线采用电力机车牵引类型，全线车站均不设锅炉，因此项目运营期大气污染源主要来源于各站场食堂油烟。

职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，油烟浓度为 5-8mg/m^3，如不处理，其油烟排放浓度不能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（2.0mg/m^3）的要求，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

中大环境科技发展有限公司

10.4.2 营运期大气污染防治措施

本次评价要求在油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 2mg/m^3 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的相关要求。

根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准要求，油烟净化设施最低去除效率限值按规模分为大、中、小三级，油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率见表 10.4-1。评价要求在后续设计中，食堂排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的要求，即“经油烟净化后的排放口与周边环境敏感目标距离不应小于 20m；经油烟净化和除异味处理后的油烟排放口与周边环境敏感目标的距离不应小于 10m。单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶；建筑物高度大于 15m 时，油烟排放口高度应大于 15m。”具体措施及食堂规模见表 10.4-2。

表 10.4-1　油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度(mg/m^3)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

表 10.4-2　各车站食堂油烟净化器处理效率及食堂规模

序号	行政区划	定员人数	食堂规模	车站	油烟处理措施
1	商洛市	84	小型	营盘北	油烟净化器，处理效率>60%
2		180	小型	柞水西	油烟净化器，处理效率>60%
3		186	小型	镇安西	油烟净化器，处理效率>60%
4	安康市	29	小型	桐木	油烟净化器，处理效率>60%
5		709	大型	安康西及动车存车场	油烟净化器，处理效率>85%

10.5 小结

1、由于本线的牵引种类为电力机车，没有机车大气污染流动源的存在，全线车站均不设锅炉，运营期大气污染源主要来源于各站场食堂油烟。食堂油烟采用油烟净化器后，本工程运营期对周围大气环境基本没有影响。

2、施工过程中施工机械产生的废气、土石方开挖及运输车辆产生的扬尘将对大气环境产生影响。由于施工期对沿线地区环境的影响相对较小，并且污染是暂时的，随着工程的完成，污染也会随之消失。施工期各施工单位应严格遵守有关法律、法规要求，采取一系列的环境保护措施，将对大气环境的不良影响降到尽可能小的程度。

中发环境科技发展有限公司

11 电磁环境影响预测与评价

11.1 概述

11.1.1 评价范围

(1)牵引变电所

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)电磁环境影响评价范围的要求，330kV 变电所评价范围为站界外 40m。

(2)GSM-R 数字移动通信系统

按照《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中的规定，发射天线无明显方向性，当发射机功率≤100kW 时，评价范围以发射天线为中心，半径为 500m 的圆形范围；对于有方向性天线，按天线主瓣的半功率角范围内，半径到 500m 的扇形范围。参照《移动通信基站电磁辐射环境监测方法（试行）》中对监测范围的规定，参考本次基站的天线参数和理论计算的结果，重点调查天线主瓣 50m 内的区域。

(3)电气化铁路

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》（TB10502-93），电磁环境影响评价范围一般为线路两侧 50m 以内的居民小区，考虑项目属于高速铁路，评价范围外延至 80m。

11.1.2 评价工作内容

(1)新建牵引变电所产生的工频电场强度、工频磁场强度影响；

(2)新建 GSM-R 移动通信基站产生的电磁波影响；

(3)列车运行产生的电磁辐射对沿线附近居民电视接收信号、图像的影响。

11.1.3 评价标准

(1)牵引变电所

依据 HJ24-2014，新建牵引变电所电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），见表 11.1-1。

表 11.1-1 电磁环境公众曝露控制限值

序号	项目	标准限值（输变电工程 f 为 50Hz）	单位	标准名称及级（类）别
1	电场强度 E	200/f，即：4000	V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 频率范围：0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度 B	5/f，即：100	μT	

中生环境科技发展有限公司

序号	项目	标准限值（输变电工程 f 为 50Hz）	单位	标准名称及级（类）别
注：频率 f 的单位为 kHz；				

(2) GSM-R 数字移动通信系统

为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足 GB8702-2014 中限值标准，详见表 11.1-2 要求。

表 11.1-2　公众曝露控制限值(节选)

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁场强度 H（A/m）	磁感应强度 B (μT)	等效平面波电场强度 S_{eq}（W/m^2）
30MHz---3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。				

根据 HJ/T10.3-1996 中第 4.2 的规定，单个项目电磁辐射管理目标值的确定应遵循下列原则：

为使公众受到总照射剂量小于 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环保部负责审批的大型项目可取 GB8702-2014 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$，或功率密度限值的 1/2。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

根据以上规定，本次 GSM-R 数字移动通信系统对于单个基站而言，取 GB8702-2014 中电场强度限值 12V/m 的 $1/\sqrt{5}$，即 5.37V/m（8μW/cm^2）作为其对公众贡献量的评价标准。

11.1.4 电磁敏感目标概况

(1)牵引变电所

新建 330kV 牵引变电所 4 座，分别为龙潭变电所、镇安西变电所、麻坪变电所、安康西变电所；利用西安至十堰高铁拟建的西安东 330kV 牵引变电所，为本线提供供电条件。HJ24-2014 指出，电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘情况，该工程中拟建的 4 座牵引变站界外 40m 评价范围内均无电磁环境保护目标。具体见表 11.1-3.

表 11.1-3　牵引变电所概况及环保目标调查情况表

序号	变电所名称	位置	变压器容量	周围环境概况
1	龙潭	DK46+650	2×（31.5+31.5）	站界外 40m 评价范围内无环境保护目标
2	镇安西	DK92+800	2×（31.5+31.5）	站界外 40m 评价范围内无环境保护目标
3	麻坪	DK141+200	2×（31.5+31.5）	站界外 40m 评价范围内无环境保护目标
4	安康西	DK176+400	2×25	站界外 40m 评价范围内无环境保护目标

中冶环境科技发展有限公司

(2)GSM-R 数字移动通信系统

本线新设 GSM-R 数字移动通信系统，使用频段：上行 885~889MHz，下行 930~934MHz 频段。根据场强覆盖的需要在铁路沿线设置基站设备（BTS），新建通信基站 6 个。车站采用 3 载频基站，区间采用 2 载频基站。具体见表 11.1-4。

表 11.1-4　GSM-R 基站位置概况表

序号	位置	载频数	序号	位置	载频数
1	DK17+773	3 载频	4	DK12+350	2 载频
2	DK0+150	2 载频	5	DK15+550	2 载频
3	DK9+700	2 载频	6	DK167+250	3 载频

GSM-R 数字移动通信系统评价范围为天线主瓣 50m 内区域，基站实际均为高空架设，且专为铁路沿线需要设置，天线扇区多指向铁路沿线的两个方向，故其评价范围内无公众环境保护目标。

(3)电气化铁路

根据可研资料：目前，广电部门主要发展有线电视系统，干线采用光缆传输信号，支线和用户线采用同轴电缆传输信号。线路沿线的几县均以农产品为主，各县为开拓视野自 2007 年始对既有的有线电视进行了数字化升级建设。工程沿线近市区路段有线电视入网率较高，为有线电视覆盖区域；沿线居民收看电视采用有线方式及卫星天线，信号良好；仅部分零星农村山区路段，少数居民接受电视信号方式为开放式天线接收。

11.2 电磁环境现状监测与评价

电磁环境现状调查采用现状监测的方法，对拟建牵引变电所所在区域以内的电磁环境现状进行监测，通过对监测结果的分析定量评价所在地电磁环境现状。

11.2.1 监测因子

根据 HJ24-2014 中的要求，监测因子为：工频电场强度（单位：V/m）、工频磁感应强度（单位：μT）。

11.2.2 数据记录与处理

遵循《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)，每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。

求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

11.2.3 监测仪器

测量仪器为 NF-5035S 电磁辐射检测仪。

中发环境科技发展有限公司

11.2.4 监测结果

现状监测结果见下表。

表 11.2-1　电磁环境现状监测结果表

编号	测点位置描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	龙潭牵引变电所站址中心	8.756	0.043
2	镇安西牵引变电所站址中心	9.429	0.043
3	麻坪牵引变电所站址中心	8.542	0.043
4	安康西牵引变电所站址中心	8.521	0.043

监测结果表明：新建牵引变电所所处区域的工频电场强度为 8.521~9.429V/m，工频磁感应强度均为 0.043μT；各监测点现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

综上：由现状监测结果可知，新建牵引变电所所处区域的电磁环境现状良好，各监测点现状监测值均远低于 GB 8702-2014 中规定的标准限值要求。根据现场调查，工程沿线电视信号覆盖较好，近市区路段有线电视入网率较高，为有线电视覆盖区域，居民收看电视信号良好；仅部分零星农村山区路段，少数居民接受电视信号方式为开放式天线接收。

11.3 电磁环境影响预测与评价

11.3.1 牵引变电所

本工程牵引变电所电磁环境评价等级为二级，按照 HJ24-2014 的要求，变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

(1)类比工程选择

选用类比分析的方法定量评价新建 330kV 牵引变电所运行后对周围电磁环境的影响。经过分析比对，并结合实际情况，选取了与拟建牵引变电所高压电器设备类型相同、主变和高压配电装置布置相似的已投运的 330kV 丰仪牵引变电站作为类比监测对象，对比情况详见下表。

表 11.3-1　类比工程与评价工程对比表

分　类	类比工程	评价工程
项目名称	330kV 丰仪牵引变电站	新建 330kV 牵引变电所
主变规模	4×40MVA	容量最大 2×（31.5+31.5）MVA
出线方式	架空出线	架空出线
站内布局	户外	户外

(2)监测内容与监测布点

中交环境科技发展有限公司

类比监测按照 HJ681-2013 的要求进行。变电站监测点选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁感应强度最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

本次类比监测分为 2 个部分，具体监测方法如下：

①在 330kV 丰仪牵引变电站厂界外，垂直围墙距离 5m 处，监测工频电场强度和工频磁感应强度。

②避开 330kV 高压架空出线的影响，结合实际地形，选择合适的测试路径，以围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 50m 处为止。

(3)数据记录与处理

同现状监测。

(4)类比监测结果

330kV 丰仪牵引变电站围墙外监测结果见表 11.3-2，展开监测结果见表 11.3-3。

表 11.3-2　330kV 丰仪牵引变电站围墙外监测结果表

编号	测点位置描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	牵引变电站东围墙外 5m	114.2	0.014
2	牵引变电站南围墙外 5m	115.6	0.214
3	牵引变电站西围墙外 5m	95.11	0.053
4	牵引变电站北围墙外 5m	330.3	0.013
备注	监测时 2 号和 4 号主变运行		

表 11.3-3　330kV 丰仪牵引变电站工频电磁场展开监测结果表

序号	测点位置描述	距地高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	距西围墙 1m	1.5	102.5	0.014
2	距西围墙 5m	1.5	95.11	0.053
3	距西围墙 10m	1.5	46.43	0.033
4	距西围墙 15m	1.5	26.95	0.031
5	距西围墙 20m	1.5	14.23	0.045
6	距西围墙 25m	1.5	4.650	0.093
7	距西围墙 30m	1.5	6.764	0.014
8	距西围墙 35m	1.5	19.47	0.238
9	距西围墙 40m	1.5	21.86	0.313
10	距西围墙 45m	1.5	7.462	0.058
11	距西围墙 50m	1.5	2.418	0.031

从监测结果可知：330kV 丰仪牵引变电站四周距地面 1.5m 处的工频电场强度为 95.11~330.3V/m，工频磁感应强度在 0.013~0.214μT，满足 GB8702-2014 中规定的评价标准限值要求（工频电场：4000V/m；工频磁感应强度：100μT）。

中交环境科技发展有限公司

展开监测路径上，类比牵引变电所产生的工频电场强度在西围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 102.5V/m，在距围墙外 50m 处衰减至 2.418V/m；工频磁感应强度在围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 0.053μT，在围墙外 50m 处衰减至 0.031μT；监测断面路径上，各点监测值均满足 GB8702-2014 中规定的评价标准限值要求。

综上：由类比监测结果可知，工程新建的牵引变电所运行后，工频电场强度和工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

11.3.2 GSM-R 数字移动通信系统

移动通信基站是在一定的无线覆盖区内由移动交换中心控制，与手机之间进行通信所构成的系统，主要由基站控制器、基站收发信台以及发射天线组成，它是移动通信网的主要组成部分。移动通信基站天线是手机用户用无线与基站设备连接的信息出（下行、发射）入（上行、接收）口，是载有各种信息的电磁波能量转换器。在移动网络通信中从基站天线到用户手机天线，或从用户手机天线到基站天线的无线连接会产生电磁波。由此而产生的电磁辐射其强度和范围亦与天线有着密切的联系。

本次采用的移动定向基站是专为铁路沿线需要设置，不同于一般城市或者乡镇的天线，多为两个扇区（指向铁路沿线的两个方向）。图 11.3-1 中所表示的为一个扇区的基站天线场型示意图，可以将一个扇区的辐射场型近似看作为一个饼状，并非一个球状波。可疑超标区域为天线正对水平方向一定区域内，即图 11.3-1 中红色区域；而在天线的正下方区域，电磁波基本覆盖不到，也就是我们通常所说的“灯下黑”。

中圣环境科技发展有限公司

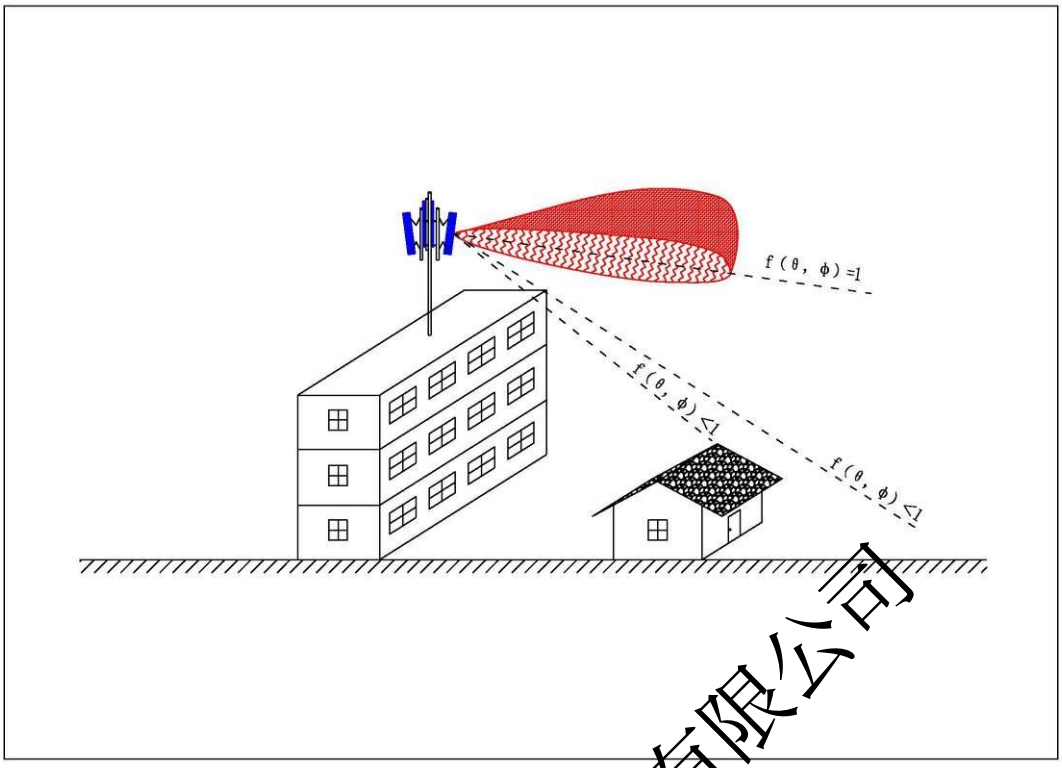


图 11.3-1　典型城市中基站天线场型示意图

实际建设过程中，基站天线都架设在高空，在可能超标范围内天线主轴方向上一般没有建筑物，基本不会有人员到达该区域。

(1)预测方法

采用微波段电磁波的预测模式，按照 HJ/T 10.2-1996 中推荐的预测方法，HJ/T 10.3-1996 的要求以及基站电磁波辐射的实际情况，进行远场轴向电场强度计算。

本次铁路沿线新设 GSM-R 数字移动通信系统，使用频段：上行 885~889MHz，下行 930~934MHz。拟选用的参数为：发射功率不大于 60W，天线增益 17dBi，架设方式为铁塔，高度 45m。

(2)电磁辐射场强理论计算公式

所有天线（理想点源天线除外）在空间的电磁辐射均具有方向性。对固定的 r 值，S 与 f(θ，ψ)有关。

$$S(\mu W/cm^2) = \frac{100PG}{4\pi r^2} f(\theta,\psi) \qquad (11\text{-}1)$$

上式中：P --发射机平均功率(W)；

G--天线增益(倍数)；

r --测量位置与天线轴向距离(m)；

中大环境科技发展有限公司

f(θ，ψ) --天线的方向性函数（无量纲）；

θ--天线水平半功率角(°)；

ψ--天线垂直半功率角(°)。

当 f(θ，ψ)=1，由上述公式可计算出电场强度达到 5.37V/m 时，天线水平轴向的可疑超标范围 r，即 L_{max}。

(3)计算结果的说明

①采用上述公式计算得到的是定向天线在主轴方向上电场强度达到 5.37V/m 时，天线主瓣轴向的可疑超标范围 Lmax，如图 11.3-2 所示。f(θ，ψ)的大小取决于天线特性，计算轴线上可疑超标范围时 f(θ，ψ)取 1。

②根据建设单位提供的天线参数以及天线方向性图可知，多数情况下，公众可达到的区域 f(θ，ψ)都是小于 1 的。

③应用上述理论计算公式没有考虑空间媒质对电磁波的反射、吸收、折射等效应，实际上电磁波在空间的传输，在城市受到空气污染粒子、建筑物、树木等的吸收作用，在农村尤其是地形较复杂的地区，受地面吸收、山丘阻隔等影响严重，使电磁波信号大打折扣，比理论计算值要小。因此计算得到的超标范围为可疑超标范围。

④以上公式是指基站正常工作时情况下，可理论计算的电磁波在天线周围的分布情况，不适用于非正常情况和基站其他设备的无组织排放的情况。

(4)参数的计算

①平均功率 P

对于 GSM 网络系统，公式中的平均功率 P 表示的是经天线共用器合成后的最终输出功率，计算如下：

$$10\lg(P)=10\lg(W_1+W_2+\ldots\ldots W_n)-\text{天线共用器插入损耗（dB）} \qquad (11\text{-}2)$$

式中：$W_1+W_2+\ldots\ldots W_n$--每个载波发射功率。

本次基站设备每扇区多为两个载频，典型的二合一天线共用器其插入损耗为 3dB；发射功率按 60W，由上式计算，两个载频合路后的输出功率与单载频功率保持一致，约为 60W。

中冶环境科技发展有限公司

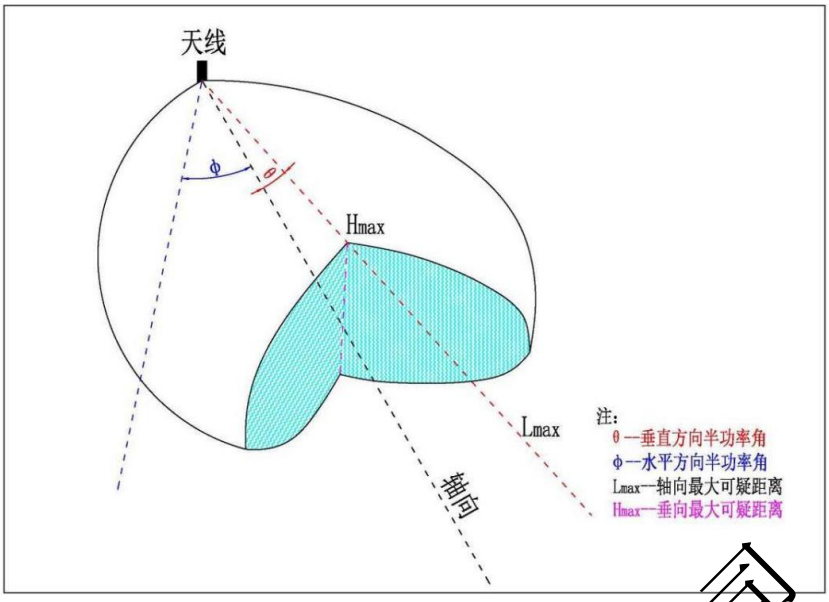


图 11.3-2　天线主轴可疑超标范围示意图

②考虑损耗后的实际平均功率

实际运行过程中发射机发出的电磁波到达天线口前以及电磁波通过天线后在空间的传播过程中均有相当一部分的能量损失。对于 GSM 基站发射机发出的电磁波，由于很多无源器件的插入（合路器、双工器、接头、避雷器）、馈线的损耗等，到达天线口时很大一部分功率已经消耗掉，GSM 设备馈线与器件损耗合计最小约为 6.4dB。考虑了上述功率损耗后，计算得出两个载频和单载频实际平均功率均约为 13.75W。

以上损耗均为发射机发出的电磁波到达天线口时的损耗，而实际工程中电磁波通过天线后在空间的传播也有损耗，此部分损耗由于受距离和周边建筑的影响损耗差距非常大，理论计算部分未考虑该部分的损耗影响。

③天线功率增益倍数 G

天线增益 dB 值与倍数关系遵循下式：

$$dB = 10\lg\frac{P_2}{P_1} \qquad G = \frac{P_2}{P_1} = 10^{dB/10}$$

本次采用的天线增益为 17dBi，有上述公式计算得出 G 为 50.1。

综合以上信息，考虑网络负荷后，本次设备理论计算参数见表 11.3-4。

表 11.3-4　基站计算参数

单载频输出功率（W）	实际功率（W）	天线增益（dBi）	倍数
60	10.31	17	50.1

(5)理论计算

中交环境科技发展有限公司

根据以上计算公式和选取的计算参数，计算结果见表 11.3-5。

表 11.3-5　理论计算结果表

序号	距离（m）	计算参数	实际功率 10.31W，天线增益倍数 50.1
			f(θ)=1 时
			电场强度（V/m）
1	15		8.298
2	16		7.779
3	17		7.322
4	18		6.915
5	19		6.551
6	20		6.223
7	21		5.927
8	22		5.658
9	23		5.412
10	24		5.186
11	25		4.979
12	26		4.787
13	27		4.610
14	28		4.445
15	29		4.292
16	30		4.149
17	31		4.015
18	32		3.890
19	33		3.772
20	34		3.661
21	35		3.556
22	36		3.457
23	37		3.364
24	38		3.275
25	39		3.191
26	40		3.112
备注：表中深色区域表示该区域超过国家规定的管理照射标准值（5.37V/m）			

中发环境科技发展有限公司

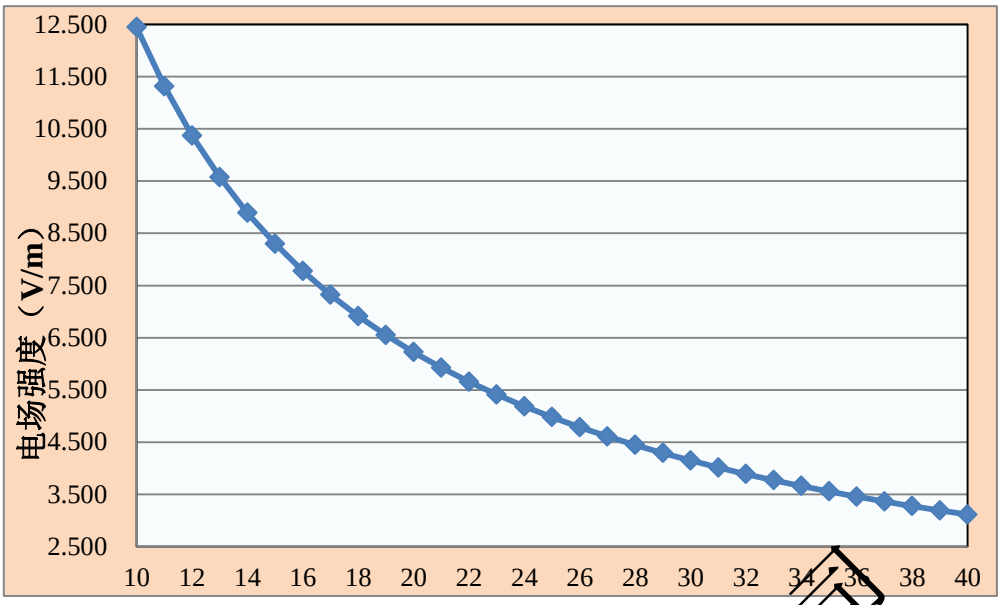


图 11.3-3　理论计算趋势图

由表 11.3-5 和图 11.3-3 可知，在天线主瓣的很小区域内，其辐射的电磁波电场强度较大，但是随着距离的增加其电场强度迅速减小。表中深色表格区域的值超过了国家规定的 5.37V/m 管理照射标准值，可疑超标区域位于天线前方主瓣轴线 23m 以内的区域。

综上：GSM-R 数字移动通信系统根据理论计算分析，电场强度超过 5.37V/m 的区域为可疑超标区域，位于天线前方主瓣轴线 23m 以内的区域，即可疑超标区域外电场强度可满足 GB8702-2014 中规定的控制限值要求。本次采用的移动定向基站是专为铁路沿线需要设置，多为两个扇区，指向铁路沿线的两个方向。可疑超标区域为天线正对水平方向一定区域内，即图 11.3-1 中红色区域；而在天线的正下方区域，电磁波基本覆盖不到，也就是我们通常所说的“灯下黑”。实际建设过程中，基站天线都架设在高空（铁塔架设，高度 45m），在可能超标范围内天线主轴方向上一般没有建筑物，基本不会有人员到达该区域；故新建基站运行后产生的电磁波不会对周围环境产生影响。

11.3.3 电气化铁路

广播电视信号处于几十到几百兆赫兹，与电气化铁道产生的电磁污染能量在频率范围上重合。因此，临近电气化铁路的居民采用开放式电视接收会在列车通过瞬间受到列车运行产生的无线电干扰的影响。由于有线接收方式对电气化铁路产生的无线电干扰有很强的屏蔽衰减作用，卫星电视信号频率远高于电气化铁路无线电干扰频段，采用这两种方式收看电视基本不会受到电气化铁路无线电干扰影响。因此仅为采用开放式电视接收信号的住户受其影响。

中交环境科技发展有限公司

由于经济的发展，广电部门主要发展有线电视系统，干线采用光缆传输信号，支线和用户线采用同轴电缆传输信号。近市区、城镇居民路段住户普遍均接入的有线电视网或采用卫星天线，而农村路段或偏远路段的较少住户采用普通开放式的电视接收方式。线路沿线的几县均以农产品为主，各县为开拓视野自 2007 年始对既有的有线电视进行了数字化升级建设。工程沿线近市区路段有线电视入网率较高，为有线电视覆盖区域；沿线居民收看电视采用有线方式及卫星天线，信号良好；部分农村山区路段，其中仅有零星住户采用普通开放式的电视接收方式。因此，电气化铁路运行产生的无线电干扰不会对此产生显著的影响。

11.4 电磁环境保护措施

(1)本工程新建牵引变电所 4 座，根据类比分析可知，牵引变电所产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 GB8702-2014 中规定的相关限值要求。考虑到主变电所布设在车站和车辆段范围内，建议对车站和车辆段平面进行合理布局，主变电器等尽量布置在远离办公楼、宿舍楼的一侧，避免对站内工作人员产生影响和心里顾虑。

(2)工程建设前，建设单位应与牵引变电所附近民众、相关单位进行充分沟通，消除、解决民众的疑虑和提出的问题，体现工程建设与社会的和谐。新建学校、医院、居民区等电磁环境敏感目标时，应建于新建牵引变电所围墙 40m 范围外，防止出现新的环境保护目标。

(3)牵引变电所事故油池要做好防渗漏措施，如出现事故产生的废变压器油应统一收集交由有资质的单位处理。

(4)由理论计算可知，在天线主瓣的很小区域内，其辐射的电磁波电场强度较大，但是随着距离的增加其电场强度迅速减小。表 11.3-5 中深色表格区域的值超过了国家规定的 5.37V/m 管理照射标准值，可疑超标区域位于天线前方主瓣轴线 23m 以内的区域。基站天线一般都架设在高空，在可能超标范围内天线主轴方向上一般没有建筑物，基本不会有人员到达该区域。但实际建设过程中，仍应注意天线方向，避免有公众进入天线主瓣轴线区域。

(5)工程建成后，列车产生的电磁干扰对沿线居民收看电视的影响可通过接入有线电视网来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。建议工程实施前对敏感点中可能受影响电视用户补偿有线电视入网补偿经费或卫星天线购置费。

中交环境科技发展有限公司

12 环境风险分析与评价

12.1 环境风险

12.1.1 环境风险概述

铁路工程的环境风险具有潜在性、多样性和难以预见性。按风险发生的时段可分为工程施工期风险和运营期风险，这两类风险都可能会引发不同程度的环境风险，并对周围环境和人民生命财产安全造成不同程度的污染和影响，对周围人文环境也构成潜在威胁。

12.1.2 风险因素分析

铁路工程中的环境风险因素是较多的，具有突发性和不可预见性，与该段铁路所处的地形、地质、水文、气候等环境因素密切相关。本线不良地质有：滑坡、泥石流、岩堆、危岩与崩塌体、岩溶等；特殊岩土主要有膨胀（岩）土、软弱地基土。环境风险主要表现为铁路沿线的特殊工程地质和不良地质地段，施工中的涌水现象以及因铁路工程建设导致自然生态环境失去平衡等。

（1）施工期环境风险

①铁路工程弃渣。本工程弃渣量大，如果施工中没有严格按照设计要求进行先挡护后弃渣，或者挡护工程没有达到设计规范要求标准，在突遇暴雨等灾害天气的情况下会引起弃碴流失甚至碴体坍塌，造成严重的水土流失，并淤积河道、沟渠及水库等。

②隧道施工中没有严格按照设计要求进行超前探水钻孔，及早采用防堵等措施，从而引起水资源漏失的事故和施工安全事故。

秦岭太兴山隧道、九天山隧道、秦丰隧道、营盘隧道、药王堂隧道、枫坪隧道、陈家庄隧道、白杨坪隧道、华家山隧道、赵家山隧道等工程，隧道长，埋深大，在施工过程中，易产生隧道涌水，如未采取有效的环境保护措施，可能导致临近相关的井、泉、库、溪流水量的重新分配，其影响范围、影响程度难以准确判断，对隧道顶部及附近人群的生产、生活用水以及植物生长造成不种程度的影响需要工程施工过程中，通过随时的环境监控后，提出相应的紧急预案。

③线路跨越水体为 II 类水体，比较敏感。在施工前期桥梁墩台基础施工及附近隧道排水、施工营地排水等污染物以及使用沥青、石灰等物质，桥梁及护栏使用油漆。如果施工中管理不善，上述物质或其他施工废料废水进入水体，将对沿线的水环境产生直接的污染。

中生环境科技发展有限公司

（2）运营期主要环境风险

铁路作为全天候运输方式，运营的安全风险性较低，尤其是本线为客运专线，没有货物运输，其环境风险远低于其它客货运输线路。本段线路的运营期环境风险重点是在沿线密集的居民区地段可能发生的列车颠覆事故，将可能造成人民生命财产安全影响和附近水体污染影响。

12.1.3 风险概率分析

施工期影响较大的环境风险主要为隧道弃碴流失，隧道顶部水资源漏失等，施工对水体的影响以及个别隧道对地表构筑物的影响。施工过程中的不规范因素将使得环境风险的机率增大。铁路工程施工期的事故风险不论是何种原因和类型，其后果所造成的直接损失和间接损失都是较严重的，事故风险的损失除影响铁路建设工期以及危害施工人员健康生命财产安全外，事故的后果也会产生环境污染的影响，其环境污染影响的程度主要与防范措施的实施、事故地点的环境敏感程度和事故的大小等有关。产生的环境污染影响可能破坏水利设施、堵塞河道、影响水体质量、危及人们的生产、生活，甚至人员的生命安全等严重后果。

工程运营中，本线为客运专线，没有货物运输，其环境风险远低于其它客货运输线路。沿线设置车站较少，区间线路大部分为高架桥，主体工程设计标准较高，列车运行发生颠覆的概率极其微小。同时，本工程运行期对沿线水体的构成污染的概率微乎其微，基本上没有风险。根据原铁道部安全监察司对全路发生的重大事故统计，全路运输、工务等行车重大事故发生概率为 0.00017 例/年 ㎞。

综上所述，本线环境和工程因素的构成使工程在运营期的环境风险是客观存在的，但是其发生的机率相对较小。

12.1.4 风险后果分析

（1）施工期

施工期环境风险主要来自于工程施工涉及的炸药、漆料、燃料等，如果不妥善保管及使用不当，将造成事故周围环境污染、人居安全及身体损害等；跨河桥梁施工，如不进行必要的防护措施，将造成跨越河流水质的污染。为确保工程的顺利实施，施工中应对可能存在风险进行预识别、评价、处理和监控，以求减少风险的影响，以求最大程度的保证工程安全和质量。

施工期生态风险主要是破坏保护区的原生植被，影响珍稀植物的生长、分布。施

中交环境科技发展有限公司

工和运输产生的噪声和振动对周边野生动物的惊扰，影响野生动物，尤其是受保护野生动物的正常的迁徙与栖息，减小和切割其生境。为了确保工程的既可以顺利进行又可以减小对保护区的影响，施工前要详细调查珍稀动植物的分布情况，降低施工中存在的风险，严格限制施工人员的活动范围，禁止任何形式的捕猎活动，弃土弃碴即出即运，不再多占保护区内的土地。以求既保证了施工的正常进行，又减少风险的影响。

（2）运营期

本线运营期的事故风险是客观存在的，不论是何种原因和类型，事故发生所造成的直接经济损失和间接经济损失都是非常大的事故风险损失除铁路主体工程损失外，将会产生环境污染的影响。环境污染程度的和范围主要看列车运输货物的类型和事故地点的环境敏感度，以及事故的大小等因素。

铁路项目有一定生态、社会经济环境风险，因此必须严格遵守有关法律、规程、科学设计、文明施工、安全运营，保证环保、水保措施的“三同时”。在此同时，必须建立环境事故应急机构和制度，通过日常监测，安全保卫，防止人为与自然的环境事故，做到预防为主，完善应急通讯联络、设施、器材的配置，通过合理组织，统筹规划，加强对人员的教育培训，将风险降至到最低。

12.2 风险防范与减缓措施

（1）施工期环境风险防范措施

①本工程在施工建设中，除严格遵循本报告书和工程设计中提出的环境保护、水土保持原则和措施外，工程的施工期还应严格按照操作规程及技术规定进行施工，最大限度地降低人为因素产生水土流失事故的可能性。同时，对主要弃碴场地、高填深挖工点、隧道顶部、不良地质地段，应收集整理其防护措施、监测手段、地质、水文、气象资料等各种有关资料，建立这些风险事故易发地段的档案，同时对这些地段定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除事故隐患，以达到防患于未然。特别是对穿过可溶岩地段的隧道应加强施工期监测，并采取有效措施以防止事故发生。

②施工弃碴严格执行先挡后弃的原则，严格按照设计中的挡护要求实施，大型弃碴场的拦碴墙应按永久性工程设计施工。

③严禁向河道抛弃施工废物，倾倒施工废水，桥墩施工中挖掘的淤泥和钻孔泥浆应运输至陆域进行处理。

④隧道通过可溶岩段应采用超前地质预报，根据地下水发育情况适当采取帷幕注浆、局部径向注浆等堵水措施保障施工安全。

中交环境科技发展有限公司

（2）运营期风险防范措施

为了西安至安康客运专线铁路运营后的安全，本工程设计中增加了防灾安全监控系统，该系统是建立在通信传输系统基础上，集安全信息采集、监控、处理于一体，其中包括风监测系统、雨量及洪水监测系统、地震监测系统、轨温及火灾监测系统、突发事故系统、异物侵限及非法侵入防护等子系统。主要系统构成如下：

1）本线在各客运站设车站级防灾安全监控系统。

2）风监测系统：由风向风速计、发送装置及接收分析记录显示装置组成。主要设置在各车站及沿线主要特大桥上。

3）雨量及洪水监测系统：由雨量计、水位计、冲刷测量仪、分析记录装置及运营指挥调度中心显示控制终端组成。

4）地震监测系统：由显示用地震仪、加速度报警仪、分析记录装置、车站声光报警装置和运营指挥调度中心显示控制终端组成。主要在各车站设置。

5）轨温监测系统：由钢轨温度传感器（采用光纤光栅传感器）大气温度湿度传感器、传输通道、分析记录装置及中心分析记录装置组成。主要在沿线各特大桥设置。

6）火灾监测系统：由火灾自动报警探测器、手动报警按钮、控制模块、监控设备、火灾报警控制机组成。在各客运站内设火灾自动灭火系统，在牵引变电所、分区所等处通信、信息及防灾设备机房内设火灾早期烟雾探测报警系统。

7）突发事故、异物侵限及非法侵入防护系统：由落物监测器和立体防护摄像系统组成。在沿线有落物危险的路堑及铁路上跨桥设落物监测报警系统；在事故多发地段的线路两侧根据需要设置列车防护开关，基本按每股道站台设置两处，区间每20km 设置两处。

8）边坡、路基、桥隧长期健康检测系统：在有滑坡危险的边坡、路基地段和大桥、特大桥适当位置设置光纤光栅传感系统，当被监测物受外界应力变化时，通过光纤光栅传感器，将变化信号传输至调制解调设备处理，进而传至防灾安全监控中心，为列车运营指挥调度提供决策依据。

9）列车进入保护区后应禁止鸣笛，限制列车行驶速度。降低列车经过保护区时的噪声和振动干扰。

10）工程在运营期应严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。同时，对线路经过的不良地质、高填深挖地段等重要工点的工程设计、施工中有关的资料收集整理，建立这些风险事故易发地段的档案，同时对这些

中生环境科技发展有限公司

地段定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除事故隐患，以达到防患于未然。

通过以上防灾安全监控系统的设置，可有效减缓和防止运营期列车运行事故及突发灾害造成的环境风险。但铁路工程风险因素的不确定性较大，尤其是在施工期风险发生具有突发性和时间短的特点，如山洪的爆发，泥石流的发生，都是瞬间对工程造成了破坏。为降低环境风险所带来的经济损失和污染，保障人身和财产安全，本线在施工建设过程中，除严格遵守国家的法律、法规，实施工程措施和环境保护措施外，尽量避免在沿线渭河及其支流水体附近设置弃土场、弃碴场、取土场、施工营地和施工场地，在河流附近施工，应保证不影响水体水质；施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和善后防护措施，控制事故危害范围和程度。运营期应严格执行各种运营管理制度，最大程度降低人为因素产生行车事故的可能性；应对线路两侧的不良地质长期监测，建立档案，汛期来临之前应消除隐患。一旦发生风险事故，应在最短时间内实施抢救工作，以减轻损失和污染影响，制定相应的应急计划是必要的。

12.3 突发环境事件应急预案

12.3.1 制定应急预案的目的

风险因素的不确定性较大，风险发生具有突发性和时间短的特点，在瞬间对工程造成了破坏。因此在风险发生后最短时间内实施抢救工作，以减轻损失和污染影响，制定相应的应急预案是必要的，而且相关地区、单位平时应进行应急预案的培训、预演。

为了铁路迅速、有序地运行，并安全穿过沿线水体，避免事故扩大，财产损失，减少事故对周边环境及社会的负面影响，及时有效处理铁路运输事故，达到迅速控制污染源，维持正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”，”“以人为本”的方针。本次根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》，制定风险预案。

12.3.2 工作原则

（1）统一指挥

西安至安康铁路客运专线公司运输事故和救援工作由应急小组领导集中统一指挥。

（2）分级管理

根据事故状态，应急预案实行分级管理。发生事故时，启动相应级别的应急预案。

中交环境科技发展有限公司

（3）共同参与

根据事故发生地、发生状况，铁路应急小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武装部队、保护区管委会等部门的支持、救援。最大限度减少对事故现场周边环境及社会的负面影响。

12.3.3 应急预案的内容

本线路的应急计划主要由以下内容构成：

（1）应急组织：管理机构是西康线应急管理部门，由其负责管段内的应急计划的管理和实施，并进行调度指挥。

（2）应急措施：利用既有救援设备。主要救援设备为救援列车和抢修车辆以及配套的维修设施等，并由专职或兼职人员组成救援队，配以救援工具。

（3）应急通讯：由铁路系统及地方的有线和无线系统承担。

（4）应急医疗救援：以沿线市（区、县）等地方医疗救护为主。

（5）事故后果评价：由铁路行政管理机构配合当地环保部门进行。

（6）应急监测：由当地环境监测部门负责事故发生地点的土壤、水体和大气的监测。

12.3.4 应急组织机构、职责及施救网络

（1）组织机构

行政管理机构是西安至安康铁路客运专线公司，由其分别负责管段内的应急计划的管理和实施，并进行调度指挥、组织、协调有关部门，按照预案的各项应急规定采取相应的措施。根据应急救援网络，实施救援。

（2）应急领导小组

西安至安康段铁路沿线各站、所均要成立应急预案领导小组，并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组：路局事故应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组，后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

（3）应急领导小组职责

①负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责；

②确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；

③判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；

中交环境科技发展有限公司

④负责决定现场意外情况的处理方法；

⑤根据应急救援现场的实际情况,负责与所在地省级人民政府有关部门(环保、水利)、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；

⑥负责事故的上报和信息的发布；

⑦负责制定保证全局运输秩序的临时措施。

⑧各路局计划处环保办根据污染物种类负责现场环境监测,确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

（4）现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

（5）环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

（6）善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

（7）信息报道组

依据国家有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

（8）专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

12.3.5 预防预警机制

（1）预防预警信息

西康铁路沿线各站、所要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

（2）预防预警行动

按照国家安全管理规定，局管内要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

中圣环境科技发展有限公司

（3）预防预警支持系统

建立并完善路局事故应急救援信息网络，使公司、站、所之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

12.3.6 应急响应

（1）应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

（2）事故报告内容

事故速报内容如下：事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染 情况及对周边环境的威胁。

（3）事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。应确保通信与信息畅通、应急救援的保证。

(4)应急预案启动

由于运输工作的复杂性及不可预见因素，运输过程中的环境风险依然存在，因此，采取积极有效的补救措施，迅速组织抢救，是减少事故影响范围和程度的重要手段。规范突发环境事件信息报告制度与程序。突发环境事件责任单位和责任人以及负有监管责任的单位发现突发环境事件后，必须在 1 小时内向所在地县级以上人民政府报告，同时向上一级相关专业主管部门报告，并立即组织现场调查。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

12.3.7 应急监测

一旦事故发生，首先立即报告当地环保部门、消防部门、事故处理部门、监测站，通知取水单位，停止取水；政府调集环境监测人员，进行 24 小时的水质监测。组织人员成立抢险队，及时拦截危险品泄漏至水体或打捞落入水体中的物件，同时采取相应的处置措施，最大限度地减轻影响范围和程度。告知下游居民在污染带未到达之前储水，还可启动备用水源。监测站在接到通知之时，立即对各控制断面进行水质监测，随时公告水质情况。

（1）环境监测组负责事故现场环境监测。

（2）根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、

中交环境科技发展有限公司

人体、动植物及土壤造成的现买危害和可能产主的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

12.3.8 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、应急救援的保证。

中圣环境科技发展有限公司

13 环境影响经济损益分析

本工程建成后，将加快旅客运送及周转速度，缩短运达时间，降低运输成本，有显著的社会和经济效益。但本工程在建设和运营时，也会给项目区环境带来一些不利的影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析，除对环保工程的效益和成本进行论述分析外，亦对因工程对国民经济和社会发展带来的收益与损失进行阐述。

13.1 环境影响经济收益

直接收益为评价期内旅客运输时间节省产生的效益和评价期内本项目诱发运量产生的效益。间接收益主要为增加就业人数产生的效益和安全事故减少产生的效益。

13.1.1 环保工程的效益

本次工程活动有对自然环境的正面效应，即对生态环境破坏所采取的防护和恢复措施所带来的生态收益，也有因污染治理而改善环境质量带来的环境效益，生态效益及环境效益难以准确量化，对此部分只进行定性分析论述。

1、本工程采取的生态防护措施有路基坡面防护及站场绿化美化。通过以上工程与植物防护措施，一方面保护路基，另一方面在防治水土流失及控制生态环境破坏方面有一定的效果。

2、在周围噪声敏感点处根据预测结果采取了声屏障措施，有效控制了工程运营后噪声污染对周围居民的影响。

3、站区生活污水均采取水环境污染治理措施后达标排放或进入污水管网，有效控制了工程运营后对水环境的影响。

13.1.2 社会经济效益

本线将在某些方面改善沿线环境质量，使社会发展产生良性循环：

1、本工程的实施有利于改善项目建设地区的投资环境，促进城市发展，提高城市社会总产值，适应地区的发展规划。

2、本工程的实施提高了项目地区地价升值的潜力。

3、本工程的实施，改善了周围地区交通状况，并将带动和促进沿线资源开发，促进城镇建设，对周围地区经济的发展有一定的积极作用。

4、铁路施工期间，因各类工程需要大量人工，建筑材料取自当地，这将增加各类就业机会，帮助贫困家庭早日脱贫。

5、本工程竣工后，将带动第三产业发展，增加就业机会和增加地方收入，改善人

中交环境科技发展有限公司

民的生活福利、教育及健康水平。

6、本工程完成后，改善了本地区的运输条件，可以更多的分担吸引范围之内的汽 车交通运输量，大大减少汽车尾气排放量从而改善环境空气质量，减少了因交通事故而引起的经济损失。

13.1.3 生态保护效益

落实本次环评提出的各项环保措施后，可有效地拦截工程建设过程中的土壤流失、减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，水土流失和弃土得到有效治理，水土流失尽快达到新的稳定状态；增加了地面覆盖，受扰动的地表土壤有机质含量逐渐提高，持水能力不断增强，增加土壤入渗，美化环境，使生态环境趋于良性循环；损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，该地区的生态环境将得到有效恢复和明显改善。

对可绿化的占地全部实施植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理披面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐渐增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于铁路沿线及周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。铁路运营 2~3 年后，施工期产生的生态影响将基本消除，并将发挥其综合环境效益。

13.2 环境影响经济损益

本次工程的环境损失部分主要包括工程砍伐树木等导致的生态破坏；占用土地特别是耕地的影子价值；为保护生态环境和控制污染所采取的各项环保措施等。

1、林木破坏产生的损失

本工程共计砍伐大小树木砍伐各类胸径的树木约 6.85 万棵，其中果树 1.26 万棵，一般树木按值 30 元/棵，果树按 50 元/株计算，损坏林木导致的环境损失约 230.7 万元。

2、占用耕地产生的损失

全线工程永久占地共占用耕地 105.76hm^2，按 450 公斤/亩估算，换算成粮食损失 713.88t/a，粮食单价按 1.4 元/公斤估算，占用土地农业损失为 99.9 万元/年。

3、环境保护投资成本

本项目全线总投资概算为 3428176.91 万元，施工期和营运期总的一次性环保投资为 8611.072 万元，占全部工程投资的 0.25%，各项环保投资见表 13.2-1。

中发环境科技发展有限公司

表 13.2-1　环保投资估算表（单位：万元）

项目		采取的治理措施	数量	投资费用（万元）
施工期	水土保持及生态环境保护措施	桥梁基础围堰、路堤坡面防护工程、路堑坡面防护、隧道洞口防护、挡土墙防护	/	纳入路基、站场、隧道及桥涵等专业概算
		路基取（弃）土场工程防护和植物防护	/	纳入路基专业概算
		土地复垦、绿化措施	/	纳入路基、隧道专业概算
		路基两侧绿化	/	纳入路基专业概算
		站场绿化：乔木 10151 株，花灌木 11419 株，小灌木 438398 株，草坪 18269m^2	/	443.52
		施工期野生动物防护措施及影响监测	/	250
	水环境	桥梁基础施工采用围堰防护施工，在钢护筒内安装泥浆泵，临时工场内设置沉淀池和干化堆积场	/	纳入桥梁专业概算
		隧道施工废水经混凝、沉淀、过滤、吸附设施处理	/	纳入隧道专业概算
运营期	噪声治理措施	隔声窗	13020m^2	651
		声屏障	9647 延米	2882.652
	振动治理措施	拆迁	2 处，约 28 户	560
	废污水治理措施	化粪池	74 座	243
		隔油池	27 座	25
		SBR	2 套	50
		多级厌氧污水处理设备	1 套	25
	废气治理措施	食堂油烟净化器	10 套	24
	生活垃圾	集中收集交市政集中处理，安康西站增加垃圾集中转运设施	/	64.9
环境保护专项监理费			/	412
水土保持监测费			/	760
水土保持监理费			/	155
生态补偿费用			/	650
水土流失补偿费			/	1415
总　　计			/	8611.072

13.3 环境经济损益分析

综上分析，本段工程环境保护的投资 8611.072 万元，总投资 3428176.91 万元，占总投资的 0.25%，项目环境措施方案经济可行。快速增长的经济要求与相当有限的资源和环境支持能力是无法回避的矛盾，本线虽然投入了一定的成本，仍对自然生态环境产生一些不良影响。但本工程建设注重可持续发展战略，并通过采取周密的生态防护和恢复措施、合理安排施工、严格管理，也可取得一定的生态收益。在本线铁路建成后，各项措施就将发挥效能，其环保措施的生态收益较为明显，环境污染得到控制，本线达到

中环评科技发展有限公司

了生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。本项目符合我国环境保护管理工作一贯坚持的经济效益、社会效益和环境效益三统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则，项目的正效益大于负效益；从环境经济损益的角度看，项目建设可行。

中圣环境科技发展有限公司

14 环境管理与监测计划

为了保护拟建铁路工程沿线环境，确保因工程建设产生的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，对本工程实施的全过程必须进行严格、科学的管理，并实施环境监控。

14.1 环境管理分阶段要求

根据项目特点，本次环评从建设前期、施工阶段和生产运行阶段针对不同环境影响和环境风险特征，对各阶段环境管理提出如下要求，见表 14.1-1。

表 14.1-1 环境管理要求

阶段	环境管理主要任务内容
建设前期	（1）在预可行性研究阶段必须征询环保、水保、林业、文物等线路所经各政府部门的要求和意见，在报告中设章节进行环境影响、污染预防及生态保护方面的分析； （2）在初步设计阶段编制环境保护篇章，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。接受铁路总公司和有关环保部门的审查； （3）在施工图中，相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等知识培训教育。建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位，应按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求；
施工期	（1）按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； （2）制定施工期环境保护与年度环境管理工作计划； （3）建立施工环保档案，确保工程建设正常有序进行； （4）建立施工期规范化操作程序与环境监理制度，监督、检查并处理施工中偶发的环境污染纠纷； （5）监督和考核各施工单位环保措施落实及执行情况； （6）认真做好各项环保设施的施工监理与验收，及时与当地环保行政部门沟通
运营期	（1）贯彻执行国家和地方环境保护法规和标准； （2）严格执行各项运行及环境管理规章制度，保证生产正常运行； （3）建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护； （4）按照环境管理监测计划开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理； （5）加强国家环保政策宣传，提高员工环保意识，提升企业环境管理水平； （6）参与编制环境风险事故应急预案

14.2 污染物排放环境管理要求

14.2.1 污染物排放

环保措施及其运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，污染物排放的分时段要求等见表 14.2-1 污染物排放清单。

中铁环境科技发展有限公司

表 14.2-1　项目污染物排放清单

污染类别	污染源	污染物名称	污染物排放清单		排污口位置	拟采取的环保措施	数量	执行标准
			排放量（kg/d）	排放总量（t/a）				
水污染物	营盘北站	COD	0.67	0.24	污水处理设施出口	化粪池+隔油池+SBR	化粪池 9 座，隔油池 3 座 SBR1 套	柞水西生活污水排入附近市政污水管网，安康西及动车存车场生活污水近期用罐车拉运至建民污水处理厂执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准； 营盘北站、镇安西站污水用 SBR 处理达标后回用于站场绿化洒水，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》回用标准；远期待营盘北站、镇安西站周边市政污水管网建成后，需立即纳入市政污水系统，由城市污水处理厂集中处理。
		BOD	0.20	0.07				
		SS	0.20	0.07				
		NH_3-N	0.15	0.06				
	柞水西站	COD	5.95	2.17		化粪池+隔油池	化粪池 11 座，隔油池 3 座	
		BOD	2.73	1.00				
		SS	1.82	0.66				
		NH_3-N	0.68	0.25				
	镇安西站	COD	0.89	0.33		化粪池+隔油池+SBR	化粪池 12 座，隔油池 3 座，SBR1 套	
		BOD	0.27	0.10				
		SS	0.27	0.10				
		NH_3-N	0.20	0.07				
	安康西站（存车场）	COD	48.86	17.83		化粪池+隔油池；集便污水经多级厌氧污水处理设备处理	化粪池 26 座，隔油池 4 座；多级厌氧污水处理设备 1 套	
		BOD	22.45	8.20				
		SS	8.65	3.16				
		NH_3-N	4.10	1.50				
	桐木站	COD	/	/		化粪池+隔油池	化粪池 3 座，隔油池，1 座	定期掏运用作农家肥
		BOD	/	/				
		SS	/	/				
		NH_3-N	/	/				
	新建生活用水点	COD	/	/		化粪池+隔油池	化粪池 13 座，隔油池 13 座	
		BOD	/	/				

中圣环境科技发展有限公司

污染类别	污染源	污染物名称	污染物排放清单		排污口位置	拟采取的环保措施	数量	执行标准
			排放量（kg/d）	排放总量（t/a）				
		SS	/	/				
		NH_3-N	/	/				
固体废物	生活办公区	生活垃圾	—	—	生活办公区	送当地环卫部门统一处理	/	/
声环境	列车运行	噪声	—	—	铁路边界	选择噪声、振动低的设备，定期对钢轨进行打磨	/	《铁路边界噪声限值及其测量方法》即距离铁路外轨中心线 30m 处等效声级昼间 70dB（A），夜间 60dB（A）。
			—	—	各敏感点	采用声屏障	9647 延米	敏感点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准
			—	—	各敏感点	采用隔声窗	13020m^2	
振动环境	列车运行	振动	—	—	铁路边界、各敏感点	选择噪声、振动低的设备，定期对钢轨进行打磨	/	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88)中的“铁路干线两侧”标准限值，及昼间 80dB，夜间 80dB
电磁环境	牵引变	工频电场、工频磁场	工频电场：4000V/m 工频磁场：100μT		各牵引变站外处	选用低辐射设备	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中圣环境科技发展有限公司

14.2.2 排污口管理要求

按照原国家环保总局《排污口规范化整治技术要求》（环监（1996）470 号）文，本项目排污口规范化管理具体要求见表 14.2-2。

表 14.2-2 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。
技术要求	1、排污口位置必须按照环监（1996）470 号文要求合理确定，实行规范化管理； 2、危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志； 3、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明

14.2.3 环境信息公开

根据环保部《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部部令 31 号），结合本项目的实际情况，项目应向社会公开如下信息：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

14.3 环境管理制度、机构及维护机制要求

14.3.1 企业环境管理机构的建立

根据《建设项目环境保护设计规范》要求，环评根据企业环境管理现状，提出必要的改进措施，进一步完善其环境保护工作，促进社会企业可持续发展。企业应成立环保管理领导小组，由主要负责人任组长，并配备专职环保管理人员 2 名，负责组织落实监督项目环境保护工作。项目不设环境监测机构，定期委托省、市环境监测机构对沿线环

中交环境科技发展有限公司

境质量进行监测。

14.3.2 环境管理机构的职责

（1）外部环境管理

在项目前期工作及建设、生产过程中，建设单位应遵守建设项目环境保护管理的有关法律法规规定，作好项目环评，竣工验收，常规监测等工作。

（2）企业内部环境管理结构职责

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

②建立建全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；

③拟定企业环保工作计划并实施，完成环境保护责任目标；

④领导并组织企业环境监测工作，检查环境保护设施的运行情况，建立环保档案；

⑤开展环保教育和专业培训，提高员工的环保素质；

⑥负责各站点绿化和日常环境保护管理工作。

14.3.3 环境管理计划

根据本项目工程特点，本项目环境管理计划见表 14.3-1。

表 14.3-1 环境管理计划

分类	计划内容
环境计划管理	1、制定企业环境保护计划
	2、制定水土保持计划
	3、制定项目建成后沿线生态环境恢复计划和运行期环境管理计划
环境质量管理	1、企业组织污染源和环境质量状况的调查
	2、建立环境监测制度
环境技术管理	1、组织制定环境保护技术操作规程
	2、开展综合利用，减少“三废”排放
环保设备管理	1、建立健全环保设备及设施管理制度和管理措施
	2、对环保设备定期检查、保养和维护，确保其正常运行
	3、环保设施运行档案管理，设立台账
环保宣传教育	1、宣传环保法律、法规和方针政策，严格执行环保法规和标准
	2、提高企业职工的环保意识
环保经费	1、企业财务部门对环保设备购买、维护、物料等实施资金计划
	2、建立环保资金台账

14.4 监测计划

1、监测目的

（1）为了跟踪环境影响报告书提出的防治措施，及时、准确掌握建设项目环境污染状况、生态损失情况及防治效果，有针对性地提出改进措施，为环境监督管理、竣工

中发环境科技发展有限公司

验收及环保措施的实施提供技术保障；

（2）及时发现项目建设和运营中可能出现的重大环境隐患问题，提出生态保护和控制污染的对策建议；

（3）提供环境监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和污染因子得到有效控制。

2、监测计划

施工期及运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测，沿线各地、市、县环境监测站或铁路监测部门对铁路污染发生单位进行定期抽查。环境监测内容及计划见表 14.4-1 及表 14.4-2。

表 14.4-1　环境质量监测内容及计划

实施阶段	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目	实施机构
施工期	空气	施工高峰期连续监测 2 天	沿线主要施工场地	$PM_{2.5}$、PM_{10}	具有相应资质的监测单位
	噪声	每月 1 期，连续监测 2 天，昼夜各 1 次	车站、地面工程施工场地界外 1m；施工场地附近学校、医院、居民敏感点。	等效连续 A 声级	
	振动	基础施工阶段昼夜进行监测	评价敏感点	VL_{z10}、VL_{zmax}	
	废水	每季度 1 期，每期监测 2d	基坑排水排放口；洗车水、泥浆水等处理设施排放口。	pH、SS、石油类、COD	
营运期	噪声	每年 1 期，分昼夜 2 个时段	评价范围远期超标敏感点	等效连续 A 声级	
	空气	/	食堂油烟	油烟	
	振动	每年 4 期，分昼夜 2 个时段	评价敏感点	VL_{z10}、VL_{zmax}	
	电磁	验收监测 1 次	变电所边界	工频电磁场	
	污水	每季度 1 期，每期监测 2d	动车所、车站污水排放口	COD、BOD_5、氨氮、石油类、pH、SS	

表 14.4-2　生态环境监测内容及计划

序号	监测项目	主要技术要求	监测部门
1	水土流失	1．监测项目：水土流失量、灾害监测、水保设施效益监测； 2．监测频率：每年 1～2 次 3. 监测位置：项目取弃土场	建设单位或水保管理部门

14.5 环保设施验收清单

按照环评文件及其批复要求，落实工程环境设计，确保三废达标排放，防治污染设施必须与主体工程实现“三同时”。项目竣工环境保护验收一览表见表 14.5-1。

表 14.5-1　竣工环境保护验收一览表

序号	类别及污染源	环保工程	验收要求

中交环境科技发展有限公司

序号	类别及污染源		环保工程	验收要求
1	噪声	列车运行	设置声屏障 9647 延米；设置隔声窗面积 13020m^2	距铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）限值标准及修改方案要求。
2	振动	列车运行	选择噪声、振动低的设备，定期对钢轨进行打磨	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88)中的“铁路干线两侧”标准限值，及昼间 80dB，夜间 80dB
3	大气	站场	营运期营盘北、柞水西、镇安西、桐木、安康西及动车存车场均各设置两套食堂油烟净化处理设施	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度
4	废水处理	柞水西站	生活污水经化粪池、隔油池预处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级
		安康西站	站内污水经化粪池、隔油池预处理；集便污水经多级厌氧污水处理设备处理	
		营盘北	生活污水经化粪池、隔油池预处理后，排入二级污水处理设备采用 SBR 工艺进一步处理	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920- 2002）回用标准
		镇安西站		
5	电磁辐射	牵引变电所	对车站和动车所平面进行合理布局，主变电站等尽量布置在远离办公楼、宿舍楼的一侧，选用低辐射设备	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
6	固废	检修固废	分类整理能回收利用的回收利用	满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相应的要求。危险废物应满足危险废物处理、处置的有关规定
		生活垃圾	定点放置、集中收集、定期清运，交市政部门卫生填埋	满足《城市生活垃圾管理办法》（建设部第 157 号令）的相关规定
7	生态保护	环境施工监理	建设单位委托监理单位进行施工期环保监理；重点监理施工期气、水、渣、生等污染物的排放和去向，及生态环境保护措施的执行情况；环境施工监理实施位置为项目全线及涉及的大临工程用地范围	施工监理及施工方承包方资质证明 生态恢复协议书 工程发包合同书有关内容
		生态环境	临时用地地表形状恢复	达到 100%
			河道清淤恢复情况	达到 100%
			农业用地耕作恢复情况	临时占地 100%恢复
			林地、果树恢复情况	临时占地 100%恢复

中交环境科技发展有限公司

序号	类别及污染源		环保工程	验收要求
			临时施工便道生态恢复情况	达到 100%
			场站绿化	绿化率 20%~30%
		水土保持	按照植被恢复措施，完成水土保持工程量和植被恢复工程量； 弃渣场规模、位置和环保措施； 是否占用洪水水位以下的河滩和河滩阶地，严禁占用河道	扰动土地治理率达到 95%以上 水土流失治理率达到 97%以上 拦渣率达到 91%以上 林草植被恢复率达到 99%以上 林草覆盖率达到 27%以上

中圣环境科技发展有限公司

15 环境影响评价结论

西安至安康高速铁路位于规划的包海高铁通道中段，是包海高铁通道的重要组成部分。北段起于西安，向南通过安康至重庆高铁连接了重庆，形成纵贯西部地区、沟通成渝城市群和关中城市群两大国家城市群的快速客运大通道，是国家“八纵八横”高速铁路网的重要组成部分，是蒙西、陕北和关中地区通达陕南、西南等地的便捷客运通道，对完善国家高速铁路网布局具有重要意义；同时也是陕西省“米”字型高铁网规划中的重要一“竖”，也是沟通陕、甘、宁、晋、蒙西与西南地区间的最便捷客运通道，本项目的建设是陕西省实现“关中通城际、市市通高铁、快速通全国”建设目标的重要举措，对架构陕西省高铁网主骨架，完善区域铁路网具有重要意义。

15.1 工程概况

线路从拟建西武高铁西安东站南端接西延高铁正线引出，向南先后跨越既有西康铁路、浐河后，进入少陵塬，预留规划枢纽南环线接轨设站条件及引镇物流中心建设条件，沿既有西康铁路东侧继续向南，下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，上跨关中环线 S107 省道后，于大峪垭口西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，出站后向南走行至柞水县城北界牌湾附近跨越包茂高速公路、乾佑河、西康铁路，至柞水马房子村附近设柞水西站，而后绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，于镇安县西栗园村附近设镇安西站，出站后以桥隧相连工程继续向南，进入安康市旬阳县境内，上跨旬河，沿桐木镇西三岔河口设桐木站，出站后向南先后上跨包茂高速、麻坪河、孙家河、付家河进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设安康西站。

本项目主要技术指标为新建客运专线，双线，速度目标值为 350km/h，电力牵引，本次环境影响评价范围主要包括西安东（不含）至安康西高铁正线、东南联络线(西康高铁至大西（郑西）客专动车联络线)、改建陇海线（普速线）、新建灞桥至窑村动车线以及安康西动车走行线及存车场相关工程。其中全线正线线路长 170.174km，路基长度 8.923km（含站场），占线路总长的 5.24%，其中区间路基长度 5.833km，占线路总长的 4.08%；东南联络线(西康高铁至大西（郑西）客专动车联络线)：上行线单线 1.835km，下行线单线 1.770km，共计单线 3.605km；改建陇海线（普速线）：共计单线 4.660km，区间单线路基长度 2.902km；新建灞桥至窑村动车线：上行线单线 2.770km，下行线单线 1.253km，双线段 6.565km。区间单线路基长度 2.401km，双线 0.471km；安康西动车走行线路基长度 1.561km，安康西存车场路基长度 1.07km。本工程新建正线全长

中发环境科技发展有限公司

170.174km，共设特大、大中桥梁 20.353km/23 座，占线路总长的 11.96%；其中特大桥 18.01km/8 座，大桥 1.55km/6 座，中桥 0.78km/9 座。新建箱形桥 7372.5m^2/4 座；箱形涵 847.07m/17 座。隧道总长度 141.33km/19 座，占线路总长度的 83.05%，其中特长隧道（≥10km）68.783km/4 座，长隧道（3～10km）67.889km/11 座，其余为中长及短隧道。全线涉及车站 6 个，其中西安东站由西安至十堰高铁工程实施，不纳入本次评价。本次新建车站 5 个，分别为营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站。桐木站为越行站，安康西站为枢纽内主要客运站，其它站均为中间站。新建 330kV 牵引变电所 4 座，分别位于龙潭（DK46+650）、镇安西（DK92+800）、麻坪（DK141+200）、安康西（DK176+400）；利用西安至十堰高铁拟建的西安东 330kV 牵引变电所。全线在镇安西、安康西各设 1 处维修车间；另设柞水西、镇安西、安康西 3 处维修工区；营盘北、桐木 2 处无岔线保养点。工程全线共计占地 615.93hm^2，其中永久用地 263.03hm^2，临时用地 352.9hm^2，占地类型以耕地、林地为主。全线土石方挖填总量 3493.96 万 m^3，其中挖方 2908.93 万 m^3（含表土剥离 180.45 万 m^3），填方 585.03 万 m^3（含表土回覆 180.45 万 m^3），利用方 26.47 万 m^3，借方 113.11 万 m^3（其中 102.58 万 m^3 来自取土场，10.53 万 m^3 外购），弃方 2437.01 万 m^3（57.16 万 m^3 去往隧道洞渣加工场，144.98 万 m^3 去往 4 处取（弃）土场，其余去往沿线 62 处弃渣场）。全线共设置 2 处简支箱梁制存梁场，在西安东设置 1 处铺轨基地，设置混凝土拌合站 29 处，填料拌合站 5 处，在镇安设 1 处双块式轨道板预制场，共设置动车站、柞水站、镇安站、小河站、旬阳站及安康西站 6 处材料厂。全线共设置通往重点工程及大临工程的施工便道共 301.69km，其中新建干线 60km，新建引入线 107.99km，改（扩）建便道 93.81km，利用地方既有道路补偿 39.89km。全线各种道路改移（建）共计 15.81km，无高速、国省道改移，改移县等级道路共 3 处。全线拆迁房屋 48.59 万 m^2；移栽灌木 13.06 万 m^2，砍伐成材树木约 6.85 万棵，砍伐果树约 1.26 万棵。

新建西安至安康高速铁路全线初步设计估算总额 3428176.91 万元，技术经济指标为 20145.13 万元/正线公里。工程计划 2019 年开工建设，2023 年投入运营，建设总工期为 5 年。

15.2 产业政策、规划符合性和选线选址环境合理性结论

（1）本工程为新建铁路项目，属《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中鼓励类项目“二十三、铁路—1.铁路新线建设”。工程建设符合国家产业政策。

（2）项目与国家发展改革委、交通运输部和中国铁路总公司联合发布了《中长期

中交环境科技发展有限公司

铁路网规划》（2016~2025 年）相符，项目的选址选线及环保措施整体上符合路网规划要求。

（3）项目符合陕西省发展和改革委员会及陕西省交通运输厅《陕西省“十三五”综合交通运输发展规划》。

（4）项目已取得陕西省住房和城乡建设厅选址意见书，与沿线城市总体规划相符；

（5）线路选址不可避免的下穿了牛背梁自然保护区实验区 1.41km（隧道出入口位于保护区之外）；穿越秦岭终南山世界地质公园外围控制地带约 4.84km；穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 1.86km，并以桥隧形式穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带；在采取环评报告及专题报告中保护措施后，其影响可以接受。

综上所述，项目建设符合产业政策和相关规划，环境选线选址基本合理。

15.3 环境质量现状监测与评价结论

15.3.1 声环境

1、受既有铁路影响敏感目标

（1）居民住宅

4b 类区，距既有铁路外轨中心线 30m 内，共布设 8 处监测点，昼间等效声级为 53.1～66.9dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 51.7～62.3dB(A)，3 处监测点不满足 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～2.3dB(A)。

4b 类区，距既有铁路外轨中心线 30m～60m，共布设 26 处监测点，昼间等效声级为 55.6～66.8dB(A)，均满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.1～62.7dB(A)，9 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.8～2.7 dB(A)。

2 类区内，30 处监测点昼间等效声级为 51.3～59.9dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 40.6～56.8dB(A)，23 处监测点超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.2～6.8dB(A)。

（2）特殊敏感点

受既有铁路影响的西安工业经济职业学校共设监测点 3 处，昼间等效声级为 61.3～62.7dB(A)，均超过 60dB(A)标准要求，超标量 2.6～4.1dB(A)；夜间等效声级为 57.8～59.1dB(A)，均超过 50dB(A)标准要求，超标量 7.8～9.1dB(A)。

2、受交通噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

中发环境科技发展有限公司

4a 类区，6 处监测点昼间等效声级为 71.5～74.4dB(A)，均超过 70dB(A)标准要求，超标量 1.5～4.4dB(A)；夜间等效声级为 63.8～64.1dB(A)，均超过 55dB(A)标准要求，超标量 8.8～9.1 dB(A)。

3、受社会生活噪声影响敏感目标

（1）居民住宅

2 类区内，119 处监测点昼间等效声级为 48.3～54.7dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 38.7～44.3dB(A)，均满足 50dB(A)标准要求。

（2）特殊敏感点

学校幼儿园共布设 6 处监测点，昼间等效声级为 49.4～53.4dB(A)，均满足 60dB(A)标准要求；夜间等效声级为 40.5～42.5dB(A)，均满足 50dB(A)标准要求。

15.3.2 振动环境

沿线 34 处敏感点环境振动昼间在 52.9～68.4dB 之间，夜间在 51.1～66.3dB 之间，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 的标准和“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 的标准。

15.3.3 水环境

根据监测监测结果，本项目沿线河流除浐河不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其中 COD、BOD_5 石油类和总磷超标外，其他河流均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，水环境质量良好。

15.3.4 电磁环境

新建牵引变电所所处区域的电磁环境现状良好，各监测点现状监测值均远低于 GB 8702-2014 中规定的标准限值要求。根据现场调查，工程沿线电视信号覆盖较好，近市区路段有线电视入网率较高，为有线电视覆盖区域，居民收看电视信号良好；仅部分零星农村山区路段，少数居民接受电视信号方式为开放式天线接收。

15.4 主要环境保护措施及环境影响评价结论

15.4.1 生态环境

（1）本工程总占地面积 615.93hm^2，占地以林地、耕地、农村宅基地为主。由于工程建设能够适宜城市宝贵的土地，并引导新的土地利用方式，不仅缓解城区用地紧张状况，有利于城市建设的可持续发展。

（2）本工程最大程度减少了对沿线各功能缀块的分隔，不会因此增加景观的破碎

中发环境科技发展有限公司

性。工程地面建筑物在设计中充分考虑对景观的影响，结合周边环境、建筑物及道路情况，选择合理的结构型式，使其融于当地景观。

（3）本工程对损失的植被进行了青苗补偿和资源补偿，将工程对生物量损失的影响尽量减轻到最低水平。在对铁路沿线立地条件调查的基础上，根据本项目工程、环境特点，对区间路基两侧可绿化地段采取种植灌木的绿化措施；在站区新增用地的可绿化范围内采用乔、花灌及草相结合的布设原则进行绿化设计。工程竣工 2-3 年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，使项目区生态环境有所改善，可有效恢复因工程造成的植被损失面积，补偿因工程建设造成的植被生物量损失，以减缓本项目对生态环境的影响。

（4）由于项目沿线为常见野生动物类，适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，比较容易找到栖息场所。本工程建设和运营对野生动物影响的范围有限，工程对野生动物不会造成大的影响。

（5）本项目水土流失主要产生于施工期，以主体工程为主。在采取相关工程措施及植物措施后，可有效抑制工程建设中的水土流失。

综上所述，从满足生态环境质量目标角度分析，项目建设可行。

15.4.2 声环境

15.4.2.1 动车线路段声敏感点

动车线路段声敏感点均受既有铁路影响：

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，2 处敏感目标昼间等效声级为 55.9～59.2，夜间等效声级为 52.2～55.8dB(A)，满足 4 类功能区标准。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，6 处敏感目标测点昼间等效声级为 55～66dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.3dB(A)，4 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.5～2.3dB（A）。

2 类区内，7 处敏感目标昼间等效声级为 54.2～68.2dB(A)，1 处敏感目标超过标准要求，超标量 1.3dB(A)；夜间等效声级为 49.9～65.1dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1～8.1dB(A)。

（4）特殊敏感点

学校 1 处西安工业经济职业学校，昼间等效声级为 61.4dB(A)，超标量 1.4dB(A)；夜间等效声级为 57.8dB(A)，超标量 7.8dB(A)。

15.4.2.2 正线路段声敏感点

中天环境科技发展有限公司

1、受既有铁路影响：

（1）居民住宅

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m 内，4 处敏感目标昼间等效声级为 57.7～67 dB(A) ，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.3～63.8dB(A)，2 处敏感点超标，超标量为 0.2~3.8 dB(A)。

4b 类区，距拟建铁路外轨中心线 30m～60m，4 处敏感目标测点昼间等效声级为 58.1～67dB(A)，满足 4 类功能区昼间 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 53.7～61.1dB(A)，2 处敏感目标超 60dB(A)标准要求，超标量 0.1～1.1dB（A）。

2 类区内，6 处敏感目标昼间等效声级为 58.4～67.5dB(A)，3 处敏感目标超过标准要求，超标量 0.1~5.8dB(A)；夜间等效声级为 54.0～62.6dB(A)，5 处敏感目标超过标准要求，超标量 2.6～9.6dB(A)。

（2）特殊敏感点

正线路段无特殊敏感点受既有铁路影响。

4、受新建铁路噪声影响敏感目标

在新建铁路铁路外轨中心线 30m 处，预测点昼间等效声级为 50.8～70.8dB(A)，2 处预测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值昼间 70dB(A)标准要求，超标量 0.3～0.8dB(A)；夜间等效声级为 45.4～65.4dB(A)，5 处测点超过铁路边界噪声限值及其测量方法□（GB12528-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值夜间 60dB(A)标准要求，超标量 0.6～4.3dB(A)。

（1）居民住宅

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m 内，14 处敏感目标昼间等效声级为 58～69.5dB(A)，满足 70dB(A)标准要求；夜间等效声级为 50.9～62.9dB(A)，3 处敏感目标不满足 60dB(A)标准要求，超标量 1.7～2.9dB(A)。

4b 类区，距新建铁路外轨中心线 30m-60m，24 处敏感目标测点昼间等效声级为 54.0～70.7dB(A)，2 处敏感目标超过 70dB(A)标准要求，超标量 0.7dB(A)；夜间等效声级为 43.4～64.1dB(A)，5 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.3～4.1dB(A)。

2 类区内，31 处敏感目标昼间等效声级为 52.7～67.6dB(A)，19 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 0.2～7.6dB(A)；夜间等效声级为 42.6～61.0dB(A)，25 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 0.6～11.0dB(A)。

（2）特殊敏感点

中交环境科技发展有限公司

学校共计 3 处，昼间等效声级为 58.2～62.7dB(A)，2 处敏感目标超过 60dB(A)标准要求，超标量 2.3～2.7dB(A)；夜间等效声级为 51.5～55.9dB(A)，3 处敏感目标超过 50dB(A)标准要求，超标量 1.5～5.9dB(A)。

15.4.2.3 联络线路段声敏感点

联络线涉及声环境敏感点为豁口村（含豁口村小区），昼间等效声级为 74.5dB(A)，夜间等效声级为 64.8B(A)，超标原因主要为现状背景值较高。

15.4.2.4 走行线路段声敏感点

1、受既有铁路影响：

居民住宅

走行线涉及声环境敏感点为徐家坎村，昼间等效声级为 54.3dB(A)，夜间等效声级为 48.4B(A)，满足相应标准要求。

2、受新建铁路噪声影响敏感目标

特殊敏感点

涉及特殊敏感点，昼间等效声级为 54.5dB(A)，夜间等效声级为 46.7dB(A)，满足相应标准要求。

15.4.2.5 环保措施

本次工程对距线路较近规模较集中的敏感点设置声屏障或隔声窗，总投资 3533.652 万元，其中动车线路段 5 处敏感点设置声屏障，设置长度 2140 延米（桥梁段 1340 延米，路基段 800 延米），投资 657 万元；正线路段 19 处敏感点设置声屏障，设置长度 7507 延米（桥梁段 5677 延米，路基段 1830 延米），12 处敏感点设置隔声窗，投资 2876.652 万元（声屏障投资 2225.652 万元，隔声窗投资 651 万元）；在试运行阶段，建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善隔声窗措施。

综上所述，从满足声环境质量目标角度分析，项目建设可行。

15.4.3 振动环境

根据预测结果，工程运营后，距离新建铁路外轨中心线 30m 处及 30m 外的 19 处村庄（24 个振动预测点）的振动预测值昼、夜间为 49.9~79.0dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求；距离新建铁路外轨中心线 30m 内 25 处村庄（36 个振动点）的振动预测值昼、夜间为 53.2~81.4dB，3 处村庄的 4 个振动预测点超过《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间 80dB，夜间 80dB）要求，超标量为 0.5~1.4dB，超标原因

中生环境科技发展有限公司

为此 3 处敏感点的敏感建筑物距离铁路较近，且列车运行速度较大所致。

根据预测结果，对于超标的敏感目标拟采取拆迁措施。待工程开通后建设单位应对沿线振动敏感点进行监测，根据监测结果及时完善振动防治措施。本工程全线采取拆迁措施 3 处，约 28 户，投资 560 万元。

综上所述，从振动声环境影响角度分析，项目建设可行。

15.4.4 水环境

（1）沿线地表水体丰富，大多水质现状较好，多为 II 类水体。各河段除浐河不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，COD、BOD_5、氨氮、总磷均有不同程度超标；其他河流均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，水环境质量总体良好。

（2）针对施工期间跨河特大桥、隧道施工、施工营地等对水环境将产生的环境影响提出了防治措施，最大限度的降低施工期对水环境的影响。

（3）营盘北站、镇安西站由于未接入市政管网，拟对污水收集后采用 SBR 工艺处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质 绿地》（GB18920-2002）站场洒水绿化，剩余部分外运至附近城镇污水管网外排。

（4）桐木站为越行站，近期和中期无客运功能。站址附近目前无市政污水管网，由于站址用水量较小，拟采用化粪池、隔油池处理后，定期掏运，用作农肥灌溉。

（5）柞水西站生活污水经化粪池、隔油池预处理后出水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入附近市政污水管网，最终进入柞水县污水处理厂。

（6）安康西站目前尚未接入市政管网，站内污水安康西站污水包括两部分，一部分为站内产生的生活污水（包括动车存车场废水），另一部分为列车集便污水。站内污水水经化粪池、隔油池预处理；集便污水经多级厌氧污水处理设备处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后与生活污水混合，定期拉运至安康市建民镇污水处理厂处理。远期管网建设后，可通过管网进入安康建民镇污水处理厂。

综上所述，从满足水环境质量目标角度分析，项目建设可行。

15.4.5 大气环境

本线采用电力牵引，沿线无机车大气污染源，沿线车站接市政供暖、采用空气源热泵采暖或电采暖，不会对沿线大气环境造成污染。项目运营期大气污染源主要来源于各站场食堂油烟。评价建议在油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟经过

中交环境科技发展有限公司

油烟处理系统净化后，排放浓度满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》的相关要求。

综上所述，从满足环境空气质量目标角度分析，项目建设可行。

15.4.6 固体废物影响

本工程实施后共拆迁房屋48.59万m^2，按建筑垃圾0.68m^3/m^2估算，产生的建筑垃圾约33.04万m^3；各站旅客候车生活垃圾排放量近期为41.6t/a，远期为103.41 t/a；全线旅客列车产生垃圾近期为985.5t/a。全线各站生活垃圾排放量为216.8t/a。

1、施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

2、对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，统一处理的原则，在车站和候车厅内设垃圾桶和垃圾转运设施，交由地方环卫部门统一处理。按照铁道部铁教卫[1995]178号文《关于发布〈铁路综合治理沿线垃圾污染监督管理办法〉的通知》要求，所有列车垃圾均实行袋装密封，定点投放，定点投放车站站台设有垃圾收集运输装置，垃圾收集后交由环卫部门统一处理。

3、加大管理和宣传力度，按照铁教卫[1996]9号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

4、在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然本线的投入使用会引起铁路沿线，尤其是各车站附近的固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

15.4.7 电磁环境

(1)本工程新建牵引变电所 4 座，根据类比分析可知，牵引变电所产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 GB8702-2014 中规定的相关限值要求。考虑到主变电所布设在车站和车辆段范围内，建议对车站和车辆段平面进行合理布局，主变电器等尽量布置在远离办公楼、宿舍楼的一侧，避免对站内工作人员产生影响和心里顾虑。

(2)工程建设前，建设单位应与牵引变电所附近民众、相关单位进行充分沟通，消除、

中天环境科技发展有限公司

解决民众的疑虑和提出的问题，体现工程建设与社会的和谐。新建学校、医院、居民区等电磁环境敏感目标时，应建于新建牵引变电所围墙 40m 范围外，防止出现新的环境保护目标。

(3)牵引变电所事故油池要做好防渗漏措施，如出现事故产生的废变压器油应统一收集交由有资质的单位处理。

(4)由理论计算可知，在天线主瓣的很小区域内，其辐射的电磁波电场强度较大，但是随着距离的增加其电场强度迅速减小。表 11.3-5 中深色表格区域的值超过了国家规定的 5.37V/m 管理照射标准值，可疑超标区域位于天线前方主瓣轴线 23m 以内的区域。基站天线一般都架设在高空，在可能超标范围内天线主轴方向上一般没有建筑物，基本不会有人员到达该区域。但实际建设过程中，仍应注意天线方向，避免有公众进入天线主瓣轴线区域。

(5)工程建成后，列车产生的电磁干扰对沿线居民收看电视的影响可通过接入有线电视网来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。建议工程实施前对敏感点中可能受影响电视用户补偿有线电视入网补偿经费或卫星天线购置费。

15.5 环境影响经济损益分析结论

项目营运后各项措施就将发挥效能，其环保措施的生态收益较为明显，环境污染得到控制，本线达到了生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。本项目符合我国环境保护管理工作一贯彻坚持的经济效益、社会效益和环境效益三统一的原则，同时也符合经济与环境协调持续发展的基本原则，项目的正效益大于负效益。从环境损益的角度看，项目建设可行。

15.6 环境管理与监测计划

环评对建设项目各阶段提出了环境管理要求，明确污染物排放等相关信息，对企业环境管理机构、职能、日常管理等提出要求，提出了监测计划和环境信息公开要求。

15.7 公众参与

本次公众参与采用信息公示与公众问卷随机调查相结合的方式进行，公众参与范围广，公众参与对象能够反映区域人群特点，公众参与过程符合《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定。

根据公众参与结果表明，大部分公众对该项目持支持态度，认为能促进当地经济发展和社会发展，部分被调查者也提出了项目建设和运行对周边环境影响的些许担心，和

中交环境科技发展有限公司

环境保护的建议。报告书对于公众意见进行了如实反映和信息反馈。建设单位书面承诺积极采纳公众的合理化建议和意见。

15.8 总结论

本项目符合国家产业政策和相关法律法规、相关规划、行业环境保护技术政策，环境选址选线基本合理；在严格执行“三同时”制度、强化环境管理、落实工程设计和报告书提出的各项污染防治、生态环境保护和环境风险防范措施后，项目主要污染源可实现达标排放，预测结果表明项目建设不会改变评价区环境功能区的功能，环境保护目标满足环境质量标准要求，项目可减缓对生态环境的影响，不会改变生态功能区功能，环境风险处于可接受水平。公众调查结果表明，89%受访公众支持本项目，公众支持率高，建设单位书面承诺采纳公众的合理化意见和建议。

综上所述，从满足环境质量目标的要求分析，项目建设可行。

中圣环境科技发展有限公司