

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

二〇一八年九月

中圣环境科技发展有限公司

目 录

概 述	1
1 总则	5
1.1 编制依据	5
1.1.1 评价委托	5
1.1.2 国家法律	5
1.1.3 国务院行政法规及规范性文件	5
1.1.4 部门规章及规范性文件	5
1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件	6
1.1.6 技术标准及规范	7
1.1.7 项目技术文件	8
1.2 评价原则	8
1.3 环境影响识别和评价因子选择	8
1.3.1 环境因素的影响性质识别	8
1.3.2 评价因子筛选	9
1.4 评价执行标准	9
1.4.1 环境质量标准	9
1.4.2 污染物排放标准	11
1.4.3 其它标准	12
1.5 评价工作等级及范围	12
1.5.1 评价工作等级	12
1.5.2 评价范围	14
1.6 评价内容与评价重点、评价时段	15
1.6.1 评价内容	15
1.6.2 评价重点	15
1.6.3 评价时段	15
1.7 主要环境保护目标	15
1.7.1 噪声、振动保护目标	15
1.7.2 地表水保护目标	17
1.7.3 生态保护目标	20
1.7.4 其他保护目标	21
1.8 环境功能区划及相关规划	22
1.8.1 环境功能区划	22
1.8.2 相关规划	22
2 工程概况	24
2.1 项目基本情况	24
2.2 主要技术标准	25
2.3 列车对数	25
2.4 主要工程项目及规模	25
2.4.1 线路	25
2.4.2 轨道	26
2.4.3 路基	28
2.4.4 桥涵	30
2.4.5 隧道	33

2.4.6 站场.....	34
2.4.7 电气化.....	37
2.4.8 综合维修车间及工区.....	38
2.4.9 动车组设备.....	39
2.4.10 给排水.....	39
2.4.11 房建及暖通.....	41
2.4.12 工程占地及土石方.....	41
2.4.13 临时工程.....	46
2.4.14 迁改及拆迁工程.....	53
2.5 项目组成及主要技术指标.....	53
2.6 工程投资及建设工期.....	54
2.7 施工工艺和方法.....	55
3 工程分析.....	58
3.1 施工期环境影响分析.....	58
3.1.1 生态环境影响.....	58
3.1.2 声环境.....	61
3.1.3 振动.....	62
3.1.4 水环境.....	62
3.1.5 大气环境.....	63
3.1.6 固体废物.....	63
3.2 运营期环境影响分析.....	64
3.2.1 声环境.....	64
3.2.2 振动.....	65
3.2.3 电磁环境.....	66
3.2.4 水环境.....	66
3.2.5 大气环境.....	67
3.2.6 固体废物.....	68
3.3 主要污染物排放量分析.....	68
3.4 线路方案的规划协调性、环境合理性分析.....	69
3.4.1 与国家产业政策的符合性.....	69
3.4.2 与路网规划的符合性分析.....	69
3.4.3 与沿线城市总体规划协调性分析.....	70
3.4.4 与秦岭生态环境保护规划符合性分析.....	74
3.5 线路方案比选及通过有关保护区线路方案说明.....	78
3.5.1 秦岭越岭线路方案（CK0+000-CK37+700）.....	78
3.6 取弃土场选址合理性分析.....	83
3.6.1 取弃土场位置.....	83
3.6.2 选址合理性分析.....	83
4 环境现状调查与评价.....	84
4.1 自然环境现状调查与评价.....	84
4.1.1 地质构造与地震.....	84
4.1.2 地形地貌.....	87
4.1.3 气候与气象.....	89
4.1.4 河流与水文.....	90

4.1.5 沿线水文地质条件	92
4.2 生态环境现状与评价	93
4.2.1 生态调查技术方法	93
4.2.2 工程沿线生态功能区划	94
4.2.3 土地利用现状	94
4.2.4 土壤及侵蚀现状	95
4.2.5 动植物现状	95
4.3 环境质量现状调查与评价	97
4.3.1 声环境	97
4.3.2 地表水环境	102
4.3.3 环境振动	104
4.3.4 电磁环境	105
4.4 重要环境保护目标	106
4.4.1 牛背梁自然保护区	107
4.4.2 秦岭终南山世界地质公园	107
4.4.3 柞水溶洞国家地质公园	108
4.4.4 长安浐河湿地	108
4.4.5 安康旬河湿地	109
5 施工期环境影响预测与评价	111
5.1 生态影响分析	111
5.1.1 工程占地影响	111
5.1.3 景观影响	113
5.1.4 野生动植物影响分析	114
5.1.5 水土流失影响	116
5.2 施工期声环境影响分析	118
5.2.1 施工期噪声源	118
5.2.2 施工期噪声环境影响评价标准	118
5.2.3 施工噪声影响分析	119
5.2.3 施工机械距施工场界的控制距离	119
5.2.4 减缓措施建议	120
5.3 施工期振动环境影响分析	121
5.3.1 施工期振动污染源分析	121
5.3.2 施工机械设备振动强度	121
5.3.3 施工振动控制对策	122
5.4 施工期污水排放对地表水环境的影响评述	123
5.4.1 桥梁施工对河流水质的影响	123
5.4.2 隧道施工水环境影响	124
5.4.3 施工机械车辆污水	124
5.4.4 其他施工排水	124
5.4.5 施工期水污染防治措施建议	125
5.5 施工期大气环境影响	126
5.6 施工期固体废物环境影响分析	127
5.6.1 施工期固体废物环境影响	127
5.6.2 施工期固体废物污染防治措施	128

6 运行期环境影响预测与评价	129
6.1 生态影响	129
6.1.1 铁路阻隔影响分析.....	129
6.1.2 景观影响.....	129
6.2 运营期声环境影响预测评价	130
6.2.1 预测方法.....	130
6.2.2 预测技术条件.....	133
6.2.3 源强确定.....	134
6.2.4 各敏感点预测结果与评价.....	135
6.2.5 典型路段等效声级预测结果.....	140
6.2.6 达标距离预测.....	141
6.2.7 噪声防治措施.....	141
6.2.8 牵引变电所声环境影响分析.....	149
6.3 运营期环境振动影响预测与评价	149
6.3.1 预测方法.....	149
6.3.2 预测技术条件.....	152
6.3.4 振动达标距离预测.....	156
6.3.5 减振措施及建议.....	156
6.4 运营期地表水环境的影响评述	159
6.4.1 工程水质确定.....	159
6.4.2 工程沿线各站（段）水质预测分析.....	160
6.5 运营期大气污染源及影响分析	162
6.6 运营期固体废物环境影响分析	162
6.7 运营期电磁环境影响分析	163
6.7.1 牵引变电所电磁环境影响预测.....	163
6.7.2 电力机车运行电磁环境影响预测.....	164
6.7.3 电磁环境影响评价.....	166
7 环境敏感区影响分析专题评价	167
7.1 牛背梁自然保护区.....	167
7.1.1 保护区内工程概况.....	167
7.1.2 评价区生物多样性现状评价.....	167
7.1.3 工程对保护区的影响分析.....	176
7.1.4 减缓影响措施.....	177
7.1.5 主管部门意见.....	179
7.1.6 结论.....	179
7.2 秦岭终南山世界地质公园和柞水溶洞国家地质公园	179
7.2.1 保护区内工程概况.....	179
7.2.2 工程对保护区的影响分析.....	179
7.2.4 主管部门意见.....	187
7.2.5 结论.....	187
7.3 重要湿地.....	188
7.3.1 湿地内工程概况.....	188
7.3.2 工程对湿地的影响分析.....	188
7.3.3 减缓措施.....	189

8 环境保护措施与可行性分析	190
8.1 施工期环境保护措施	190
8.1.1 施工期生态环境保护措施	190
8.1.2 施工期声环境保护措施	194
8.1.3 施工期振动影响防护措施	195
8.1.4 施工期水环境保护措施	195
8.1.5 施工期大气环境保护措施	198
8.1.6 施工期固体废物污染防治措施	200
8.2 运营期环境保护措施与可行性分析	200
8.2.1 运营期生态环境保护措施	200
8.2.2 运营期声环境保护措施与可行性分析	201
8.2.3 运营期振动影响防护措施与可行性分析	202
8.2.4 运营期地表水环境保护措施及可行性	203
8.2.5 运营期大气环境保护措施与可行性分析	204
8.2.6 运营期固体废物污染防治措施与可行性分析	204
8.2.7 电磁环境保护措施与可行性分析	204
9 环境经济损益分析	205
9.1 收益部分	205
9.1.1 直接环保工程的效益	205
9.1.2 对社会发展产生的效益	205
9.1.3 生态保护效益	206
9.2 损失部分	206
9.3 综合损益分析	207
10 环境管理与监测计划	208
10.1 环境管理分阶段要求	208
10.2 污染物排放管理要求	208
10.2.1 污染物排放	208
10.2.2 排污口管理要求	211
10.2.3 信息公开	211
10.3 环境管理制度、机构及维护机制要求	211
10.3.1 企业内部环境管理机构的建立	211
10.3.2 环境管理机构的职责	212
10.3.3 环境管理计划	212
10.4 环境监测计划	212
10.5 环保设施验收清单	213
11 结论	216
11.1 工程概况	216
11.2 环境质量现状	216
11.3 工程环境影响及措施	217
11.3.1 生态环境	217
11.3.2 声环境	217
11.3.3 环境振动影响	218
11.3.4 水环境影响	219
11.3.5 大气环境影响	219

11.3.6 固体废物影响	219
11.3.7 电磁环境影响	219
11.4 与产业政策、规划和选址	220
11.5 环境影响经济损益分析	220
11.6 环境管理与监测计划	220
11.7 公众参与	220
11.8 总结论	221

附图列表：

- 图 2.4-1 地理位置图；
- 图 2.4-2 线路平、纵断面布置示意图；
- 图 3.4-1 本工程与国家中长期铁路网规划的关系图；
- 图 3.4-2 线路与西安市城市总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-3 线路与商洛市城市总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-4 线路与柞水县县城总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-5 线路与镇安县县城总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-6 线路与安康市城市总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-7 线路与旬阳县县城总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-8 线路与旬阳县桐木镇总体规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-9 线路与陕西省秦岭生态环境保护功能区位置关系示意图；
- 图 3.4-10 线路与大秦岭西安段生态环境保护规划的位置关系示意图；
- 图 3.4-11 线路与安康市秦岭生态功能区的位置关系示意图；
- 图 3.5-1 秦岭越岭方案比选图；
- 图 4.2-1 土地利用现状图；
- 图 4.2-2 土壤侵蚀现状图；
- 图 4.2-3 植被类型图；
- 图 4.2-4 植被覆盖度图；
- 图 4.4-1 线路与保护区相对位置关系图；
- 图 4.4-2 线路与秦岭终南山世界地质公园位置关系图；
- 图 4.4-3 线路与陕西柞水溶洞国家地质公园位置关系图；
- 图 4.4-5 本项目穿越长安浐河湿地位置图；
- 图 4.4-6 本项目穿越安康旬河湿地位置图；

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 6：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 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；

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，本线是陕西省“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站南端引出，向南跨越西康铁路后偏向西南，跨越泾河，进入少陵塬，避让长安区规划和西康铁路西安南站东侧的引镇物流中心，预留衔接规划枢纽南环线的设站接轨条件，沿少陵塬边继续向南，于关中环线 S107 省道交叉前下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，紧贴西康铁路跨关中环线，选择大峪埡口，于其西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，向南至柞水马房子附近设柞水西站，出站后线路绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，沿乾佑河西岸南下，以桥隧相连工程经镇安设镇安西站后继续向南，进入安康市旬阳县境内，于桐木镇设桐木站，上跨包茂高速、麻坪河，以桥隧相连工程进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设高铁安康西站。

正线线路全长 170.174km，设特大、大中桥梁 20.349km/23 座，隧道 141.180km/19 座，桥隧总长 161.529km，占比 94.92%。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，其中西安东为客运站，桐木站为越行站，其它站均为中间站。

二、建设项目特点

本项目为新建高速铁路项目，行业类别属于交通运输类；项目主要环境影响以生态影响和声环境影响为主；项目在选址选线时尽量避开了各类保护区，但仍穿越了陕西省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等。

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》（国务院 253 令），本项目应当进行环境影响评价并编制环境影响报告书。

陕西省铁路集团有限公司于 2017 年 7 月 3 日委托陕西中圣环境科技发展有限公司承担本项目的环评工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我公司成立项目组积极配合建设单位开展工作。

项目组以工程可行性研究报告为基础于 2017 年 7 月、9 月及 10 月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。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。

在工程污染分析、环境现状调查、环境质量监测和环境影响预测和分析及污染防治措施论证的基础上，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》（送审稿）。

四、分析判定相关情况

表 1 项目分析判定相关情况结果表

序号	分析判定内容	本项目情况	判断结论
1	《产业结构调整指导目录（2011 年本）》	项目属于鼓励类，二十三、铁路 1、铁路新线建设，符合国家产业政策	符合
2	《中长期铁路网规划修订》（2013 国家发改委发改基础〔2016〕1536 号）	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，也是关中地区通往陕南、川渝地区的最便捷通道，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	符合
3	《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）	本项目采用电力牵引，沿线无燃煤设施，项目采用节能型设备，符合控制燃煤消费比例的要求；项目优先采用市政供水，符合控制地下水开采的要求；项目严格落实耕地占补平衡，符合控制耕地总量的要求。项目营运期无大气污染物排放，采用电力牵引，对降低汽车运输尾气的消耗具有正效应，有利于优化大气环境质量；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优先回用于洒水、绿化，符合水污染防治计划要求；项目无重金属污染物排放，对当地土壤环境质量影响较小。综上，项目符合严守资源消耗上限、环境质量底线和生态保护红线的要求。	符合
4	《“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。本工程是十条纵向综合运输通道包头至防城港的一部分。	符合

5	《陕西省“十三五”综合交通运输发展规划》（陕发改基础【2016】1294号）	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	符合
6	《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》。	符合

五、环境评价关注的主要环境问题

施工期：①生态环境影响；②施工期扬尘、噪声、废水、废弃土石方、大临工程对区域环境的影响。

运营期：①声、振动环境影响影响；②生态环境影响。

六、报告书主要结论

本工程主要经过西安市、商洛市、安康市，沿线分布有国家级自然保护区、地质公园，居民住宅、学校等敏感点众多，工程实施后生态、噪声、振动等方面的影响是公众关心的主要环境问题。工程在选线过程中对重要的环境敏感目标进行了绕避方案比选论证，不能绕避的敏感点采取对环境影响较小的方案，并采取各项有效措施控制工程施工和运营期的影响。对于工程实施后产生的噪声、振动等的影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标各方面加强控制与治理措施，符合有关环境标准要求。本工程产生的生产和生活污水均优先排入市政污水管网，本工程以电力驱动，各车站采用市政供暖或空气源热泵、电采暖等，不会对沿线产生大气污染。一般固体废物交环卫部门处理，危险废物交由有资质的单位处置。本项目在认真落实了设计和本报告中提出的环保措施，工程对环境的不利影响就可以控制在最小限度，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，评价工作得到了西安市、商洛、安康市沿线涉及地方政府各部门和各地环保局等部门的大力支持与帮助，在此一并致谢！

中圣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；

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）》，2016.1.1；
- (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）》，2016.7.2；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2002.10.1；
- (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》，2009.8.27；
- (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。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第253号），1998.11.29；
- (2) 国务院《基本农田保护条例》（国令第257号），1999.1.1；
- (3) 国务院《土地复垦条例》（国令第592号），2011.3.5；
- (4) 国务院《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号），2000.11.26；
- (5) 国务院《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号），2013.9.10；
- (6) 国务院《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号），2015.4.2；
- (7) 国务院《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》（2003.5）；
- (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），2017.9.1；
- (9) 国土资源部《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（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；
- (12) 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》，1999.9.8；
- (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《陕西省大气污染防治条例》，2014.1.1;
- (9) 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(修订草案)》，2017.3.1;
- (10) 陕西省人民政府《陕西省“治污降霾·保卫蓝天”五年行动计划(2013年)》(陕政发[2013]54号)，2013.12.30;
- (11) 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;
- (12) 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;
- (13) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》，2013.7;
- (14) 《陕西省重点保护野生动物名录》;
- (15) 《陕西省重点水生野生动物保护名录》(陕政发〔2004〕9号);
- (16) 《陕西省地方重点保护植物名录(第一批修订)》(陕政发【2009】71号);
- (17) 《陕西省重要湿地名录》(陕政发〔2008〕34号);
- (18) 《陕西省水功能区划》(陕政办发〔2004〕100号);
- (19) 《陕西省“十三五”环境保护规划》。

1.1.6 技术标准及规范

- (1) 《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);
- (7) 《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);
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013);
- (9) 《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ 24-2014);
- (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) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

(13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。

1.1.7 项目技术文件

(1) 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；

(2) 陕西省住房和城乡建设厅建设项目选址意见书，2018.7.20；

(3) 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；

(4) 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)，2017.11.23；

(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》(陕文物发2018(101)号)，2018.7.23；

(6) 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，2018.1.30；

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) 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。

(3) 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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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。

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

本项目施工期主要活动包括：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；运营期主要活动为线路噪声振动、站场废水排放、固废排放以及生态环境的影响等。

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
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	废水排放					-1	-1	-1	-1											
	固废排放									-1										
	噪声排放					-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	区域生态系统、植被类型、植物物种、野生动物、土地利用、土壤侵蚀、地形地貌、土壤环境质量等	项目建设和生产运行过程中对区域生态系统、植被、河流水文、野生动物等的影响
声环境	昼、夜间等效 A 声级 (Leq)	昼、夜间等效 A 声级 (Leq)
振动	VLz10	VLzmax、VLz10
地表水	pH、COD、BOD5、氨氮、石油类等	COD、BOD5、NH3-N、SS、石油类
地下水	pH、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐、石油类	/
大气	SO2、NO2、PM10、PM2.5	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
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）。

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，其他河流执行III类标准。

(3) 地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）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30-60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。

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) 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) 一级
		24小时平均	≤50		
		1小时平均	≤150		
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		

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级(类)别
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 地下水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	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93) III类
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤1000		
4	硫酸盐	≤250		
5	氯化物	≤250		
6	高锰酸盐指数	≤3.0		
7	硝酸盐	≤20		
8	亚硝酸盐	≤0.02		
9	氨氮	≤0.2		
10	氟化物	≤1.0		
11	总大肠菌群	≤3.0		
12	细菌总数	≤100		

表 1.4-4 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 1.4-5 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 1.4-6 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) 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。

(2) 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。

(3) 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 1.4-7~1.4-9。

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	各站场	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	各站场	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		
4		BOD ₅	≤20		

表 1.4-8 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 1.4-9 固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级(类)别
1	生活垃圾	《城市生活垃圾管理办法》(建设部第 157 号令)和《生活垃圾转运站运行维护技术规程》(CJJ109-2006)
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的相关要求

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 170.365km，工程占地面积 2.87km²；所涉及区域大部分为一般区域，但部分路段涉及到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 170.365km，工程占地面积 2.874km ² 一级			

(2) 环境空气

本项目为电气化铁路，运营期电力牵引，各车站采用市政供暖或空气源热泵、电采暖等，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

污水排放量<1000m³/d，污染物主要为非持久性污染物，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) 地下水环境评价

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）及现场调查，地下水可能受影响的范围内存在分散式饮用水源，地下水环境敏感程度为较敏感。

本项目不设机务段，项目主线属VI类建设项目，可不进行地下水评价。具体判定情况见表 1.5-2。

表 1.5-2 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I类	II类	III类
	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	不敏感	本项目不设机务段，项目主线属VI类建设项目，周边环境较敏感		

(5) 声环境影响评价

本项目评价范围内声环境功能区为 2 类区，项目建设完成后受交通噪声影响，部分路段噪声级有显著增高，建设前后近期昼间增加量分别为 0~7.3dB(A)夜间增加量 0.4~16.4dB(A)。

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 声环境影响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
本项目	2 类	>5dB(A)	显著增多	一级

(6) 环境振动影响评价

本工程线路所经区域两侧敏感点较多，大部分属于“铁路干线两侧”和“居民、文教区”。工程建设前后，两侧区域振动级有明显变化，部分敏感点振动增加量大于 5dB，目前我国还没有环境振动评价技术导则及评价等级划分规定，一般参照声环境影响评价等级的深度进行工作，确定环境振动影响评价工作等级为一级。

(7) 电磁评价

新建 330kV 牵引变电所 4 座均为地上户外式，依据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2014)中的相关规定，新建 220kV 地上户外式牵引变电所评价等级为二级。

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	线路外侧轨道中心线外 300m 范围，跨河桥梁桥址上游 300m、下游 500m 以内区域，动车运用所、站场、取弃土场等用地界外 100m 范围；施工便道两侧各 30m 以内的区域，当项目建设涉及环境敏感区时，结合环境敏感目标的保护范围、环境敏感程度、与铁路征地范围的距离，以项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界确定其评价范围。
声环境	一级	外轨中心线两侧 200m 范围
环境振动	一级	线路外轨中心线两侧 60m 范围
环境空气	三级	施工期为施工区域内施工作业，施工机械和运输车辆，场地周边 200m
地表水	三级	各站水污染源受纳水体，施工期为主要工点污水排放情况及桥梁跨越处地表水体
电磁辐射	二级	电视受影响评价范围为距线路外轨中心线各 80m 以内；220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 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

本次评价主要工作内容包括：工程概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环境风险分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理计划等。

1.6.2 评价重点

本次评价重点包括：工程分析、声环境影响预测、生态环境影响预测、环保措施可行性论证等。

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 年年底建成，本线建设总工期为五年；

初期：2025 年；近期：2030 年；远期：2040 年。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 噪声、振动保护目标

经过对本项目沿线区域评价范围的详细调查，项目噪声评价范围内有 36 处村庄、4 所学校，振动保护目标共 28 处。铁路沿线噪声保护目标见表 1.7-1~1.7-2、振动敏感点表 1.7-3。

中圣环境科技发展有限公司

1.7.2 地表水保护目标

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下表 1.7-4。

表 1.7-4 地表水环境保护目标（河流）一览表

序号	河流名称	水质目标	线路与水环境保护目标的关系	照片
西安市				
1	浐河	III类	路线在 DK8+100 处，以浐河特大桥跨越 1 次浐河	
2	大峪河	III类	路线在 DK22+450 处，以跨越桥梁关中环线特大桥跨越 1 次大峪河	
商洛市柞水县				
3	太峪河	II类	路线在 DK42+300 处，以太峪河大桥跨越 1 次太峪河	
4	龙潭沟	II类	路线在 DK46+650 处，以龙潭沟大桥跨越 1 处龙潭沟	
5	东沟	II类	路线在 DK53+100 处，以营盘隧道形式下穿 1 次东沟	

序号	河流名称	水质目标	线路与水环境保护目标的关系	照片
6	乾佑河	II类	路线跨越 1 次乾佑河，线路在 DK60+300 处跨越，跨越桥梁北关乾佑河大桥	
商洛市镇安县				
7	镇安河	II类	线路在 DK91+000 处以桥梁形式跨越 1 次镇安河	
8	锡铜沟	II类	线路在 DK99+350 处以锡铜沟大桥形式跨越 1 次锡铜河	
9	水磨沟	II类	线路在 DK103+050 处以林家山隧道形式下穿 1 次水磨沟	
商洛市旬阳县				

序号	河流名称	水质目标	线路与水环境保护目标的关系	照片
10	旬河	II类	线路在 DK119+523 处旬河特大桥形式跨越 1 次旬河	
11	东河	II类	线路在 DK130+150 处以三岔河大桥形式跨越 1 次东河	
12	西河	II类	线路在 DK130+650 处以三岔河大桥形式跨越 1 次西河	
13	麻坪河	II类	线路在 DK141+450 处以麻坪河中桥跨越 1 次麻坪河	
安康市				

序号	河流名称	水质目标	线路与水环境保护目标的关系	照片
14	包家河	II类	线路在 CK148+550 处以华家山隧道下穿 1 次包家河	
15	付家河	II类	线路在 DK164+250 处以桥梁形式跨越 1 次付家河	

1.7.3 生态保护目标

本项目生态保护目标包括评价范围内的耕地和林地、植被及野生植物、水土保持及四处敏感保护目标（一处自然保护区、二处地质公园、两处重要湿地）。4 处敏感保护目标项基本情况见表 1.7-6，沿线生态保护目标分布情况见图 1.7-2。

表 1.7-5 生态保护目标一览表

保护对象	位置关系	保护区概况	影响分析
牛背梁国家级自然保护区	拟建线路在 CK32+714 ~ CK34+130 以隧道形式穿越自然保护区实验区，穿越长度合计约 1.4km。	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。	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，工程在保护区内无占地，且线位位于保护区实验区边缘，植被类型单一，重要值差，对保护区植被和野生动物影响轻微，对自然保护区的完整性影响甚微。
秦岭终南山世界地质公园	线路在 CK28+000 ~ CK32+783 以隧道形式穿越外围保护地带，穿越长度合计约	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	本工程主要以隧道形式穿越地质公园外围保护地带，工程建设对地质公园的影响主要在施工

保护对象	位置关系	保护区概况	影响分析
	4.8km。	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，西达周至一眉县界。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。	期隧道土方工程、砍伐树木，除了对公园内的地表植被和自然景观产生影响，从而造成生态系统稳定性的下降和水土流失的加剧。
陕西柞水溶洞国家地质公园	在 CK73+530 ~ CK76+680 段以隧道形式穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 3.15km。	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。	本工程主要以隧道形式穿越地质公园生态保育区，工程建设对地质公园的影响主要在施工期隧道土方工程、砍伐树木，除了对公园内的地表植被和自然景观产生影响，从而造成生态系统稳定性的下降和水土流失的加剧。
长安浐河湿地	本项目通过浐河特大桥（DK8+151）跨越浐河湿地，桥梁总长 7948.86m	长安浐河湿地四至界限范围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。	禁止施工单位向湿地及其周边一公里范围内倾倒废油、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；严禁向湿地堆放弃碴。
安康旬河湿地	本项目通过仁河口旬河大桥（DK119+520）跨越旬河湿地，桥梁总长 232.8m	安康旬河湿地四至界限范围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。	

1.7.4 其他保护目标

拟建线路穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带保护区。在该区域沿线 1000 米范围内分布有芦才沟崖墓群（崖墓群）、北关村崖墓（单体崖墓）和（单体崖墓）三处崖墓。具体情况见表 1.7-6。拟建线路与墓群关系图见图 1.7

表 1.7-6 其它保护目标一览表

保护对象	位置关系	具体说明	保护要求
芦才沟崖墓群	线路 DK56+100 从芦才沟崖墓群东侧 116 米处，以隧道施工方案北-南通过，距芦才沟崖墓群保护范围最	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 20 米。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 3.57 米，高 1.5 米，进深 3 米，墓顶一部分垮塌，弧形顶。	在文物保护单位的保护范围内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。 建设项目应遵守现有设计，严格控制工程范围和

	近距离 52 米。		强度，并制定临时文物保护措施，确保文物及依附山体的安全，同时应采取必要措施，有效控制铁路日常运营对文物安全的影响。
北关村崖墓	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 43 米	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 50 米。	
(单体崖墓)	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 550 米。	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。	

1.8 环境功能区划及相关规划

1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
环境空气	农村、集镇地区	二类	《环境空气质量标准》
	秦岭北麓（环山公路以南）区域等敏感地段	一类	
地表水	泾河、大峪河	III类	《陕西省水功能区划》
	太峪河、龙潭沟、东沟、乾佑河、镇安河、锡铜河等	II类	
声环境	农村、集镇地区	2类、4b类	《声环境质量标准》 《声环境功能区划分技术规范》
生态环境	渭河谷地农业生态区	关中平原城乡一体化生态亚区	《陕西省生态功能区划》
		渭河两侧黄土台塬农业生态功能区	

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	《中长期铁路网规划》（2016~2025 年）
2	《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》
3	《陕西省“十三五”综合交通运输发展规划》

序号	相关规划
4	《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》

中圣环境科技发展有限公司

2 工程概况

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（纺织城）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，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) 项目范围

1) 正线工程

西安站（不含）至安康站（含），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) 西安枢纽相关工程

西安站站内工程，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。本次评价不含此工程内容。

3) 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，及西安站向大西、郑西客专开行动车。主要工程内容包括：

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。

新建灞桥至窑村动车线：上行线单线 2.77km，下行线单线 1.253km，上下行并行段 6.565km。

改建陇海线（普速线）：上行普速线单线 3.077km，下行线（窑村端驳接）单线 0.469km，上行线（窑村端驳接）单线 0.604km，改建西康下行线单线 0.510km。共计单线 4.660km。

4) 安康西站相关工程

安康站新建动车存车场工程，动车走行线单线段合计 3.111km，双线并行段合计

0.033km。

(3) 设计年度

初期 2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年。

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；
- 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。

2.3 列车对数

本线中短途客车采用 8 辆编组，区际长途客车采用 16 辆编组，设计年度本工程列车对数见表 2.3-1。

表 2.3-1 本工程设计年度列车对数表 单位：对/日

区段	2025 年			2030 年			2040 年		
	小计	8 辆编组	16 辆编组	小计	8 辆编组	16 辆编组	小计	8 辆编组	16 辆编组
西安~安康	70	37	33	90	43	47	115	53	62

2.4 主要工程项目及规模

2.4.1 线路

线路从拟建西武高铁西安站南端引出，向南跨越西康铁路后偏向西南，跨越泾河，

进入少陵塬，避让长安区规划和西康铁路西安南站东侧的引镇物流中心，预留衔接规划枢纽南环线的设站接轨条件，沿少陵塬边继续向南，于关中环线 S107 省道交叉前下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，紧贴西康铁路上跨关中环线，选择大峪垭口，于其西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，向南至柞水马房子附近设柞水西站，出站后线路绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，沿乾佑河西岸南下，以桥隧相连工程经镇安设镇安西站后继续向南，进入安康市旬阳县境内，于桐木镇设桐木站，上跨包茂高速、麻坪河，以桥隧相连工程进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设高铁安康西站。

正线线路全长 170.174km，设特大、大中桥梁 20.349km/23 座，隧道 141.180km/19 座，桥隧总长 161.529km，占比 94.92%。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，其中西安东为客运站，桐木站为越行站，其它站均为中间站。

项目地理位置图见图 2.4-1，线路平、纵断面布置示意图见图 2.4-2。

2.4.2 轨道

(1) 正线有砟轨道

本工程正线在西安东（不含）至引镇（XYDK7+200~DK14+300）范围内铺设有砟轨道，一次铺设跨区间无缝线路。轨道标准如下：

1) 钢轨

采用 60kg/m、100m 定尺长 U71MnG 无螺栓孔新钢轨，曲线半径 $\leq 2800\text{m}$ 的线路，应选用 U71MnG 在线热处理钢轨。

2) 轨枕及扣件

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

3) 道床

采用特级碎石道砟，上道前水洗。单线道床顶面宽度为 3600mm，道砟厚度 350mm；道床边坡 1:1.75，砟肩堆高 150mm，道床顶面应低于轨面 40mm，且不应高于轨枕中部顶面。

(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。CRTS 双块式无砟轨道主要由钢轨、扣件、双块式轨枕、道床板和底座（桥梁及路基地段）等部分组成。

1) 钢轨

采用 60kg/m、100m 定尺长 U71MnG 无螺栓孔新钢轨,曲线半径 $\leq 2800\text{m}$ 的线路,应选用 U71MnG 在线热处理钢轨。

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) 道床

路基地段道床板及底座均为单元式结构,一般地段道床板长度为 6.5m (含板缝 20mm),底座长度为 13m (每两块道床板对应一块底座)。道床板采用 C40 混凝土现浇而成,双层配筋,底座与道床板间铺设土工布隔离层,并通过限位凹槽(凸台)进行限位,曲线超高设置在底座上。

桥梁地段道床板的长度根据梁长合理确定,一般为 6.5m (含板缝 100mm),底座长度与道床板一致。道床板及底座均为 C40 混凝土结构,底座与道床板间铺设土工布隔离层,并通过限位凹槽(凸台)进行限位,曲线超高设置在底座上。

隧道地段道床板直接浇筑在仰拱回填层上。道床板长 6.5m (含宽板缝 50mm),双层配筋,道床板与仰拱回填层之间通过植筋加强连接,曲线超高设置在道床板上。

(3) 其他线路轨道

新建东南联络线(西康高铁至大西客专动车联络线)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)工程及其引起的相关工程采用 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

轨枕按照每公里铺设 1667 根进行铺设。改建陇海线(普速线)工程及其引起的相关工程轨枕采用 IIIa 型有挡肩预应力混凝土轨枕,桥上铺设护轮轨地段采用新 III 型混凝土桥枕,扣件配套采用弹条 II 型扣件;东南联络线、改建陇海线(动车线)、安康西动车走行线轨枕采用 IIIc 型有挡肩混凝土轨枕,桥上铺设 IIIqc 型混凝土桥枕,扣件配套采用弹条 V 型扣件。

3) 道床

采用一级碎石道砟。单线道床顶面宽度 3.4m，土质路基单层道床厚度为 0.3m，双层道床面砟厚度 0.3m，底砟厚度 0.2m，硬质岩石路基道床厚度为 0.3m；桥梁地段道砟厚度为 0.3m。砟肩堆高 0.15m，道床边坡 1: 1.75。

2.4.3 路基

(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 8.749km（含站场），占线路总长的 5.14%，区间路基长度 5.831km，占线路总长的 3.43%。

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 4.660km，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 0.47km。

3) 安康西动车走行线相关工程

安康西动车走行线线下路基长度 1.802km，安康西动车所路基长度 1.070km 路基工程主要为路堤坡面防护工程及地基处理工程。

(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。

②路基面宽度

正线 DK14+300 前区间路基面宽度：双线路堤、路堑均为 13.8m（线间距 5.0m），单线为 8.8m。正线 DK14+300 后区间路基面宽度：双线路堤、路堑均为 13.6m（线间距 5.0m），单线为 8.6m。

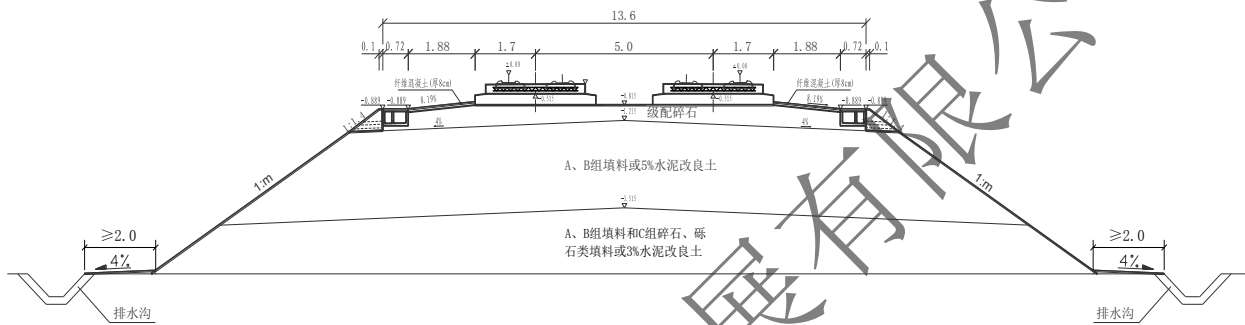
引入西安枢纽及安康西相关工程区间直线地段路基面宽度：双线路堤、路堑均为

12.1m（线间距 4.0m），单线为 8.1m。

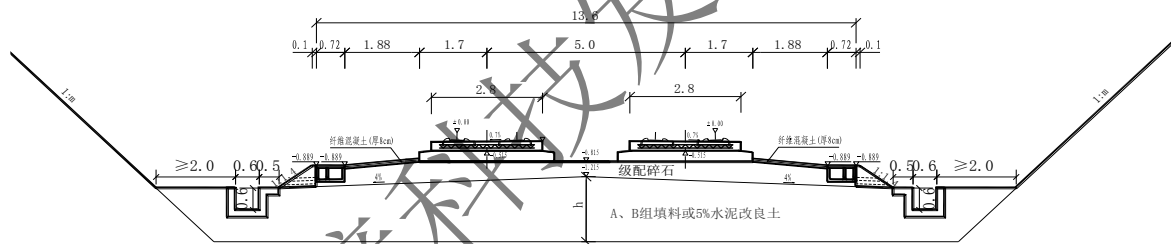
(3) 路基基床

路基基床由基床表层和基床底层组成，西康正线 DK14+300 后为无砟轨道，路基基床表层厚度为 0.4m，西康正线 DK14+300 前为有砟轨道，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组走行线基床铺设砟轨道，基床表层厚度 0.6m，底层厚度 1.9m。基床表层采用 A 组填料，基床底层采用 A、B 组填料或水泥改良土填筑。

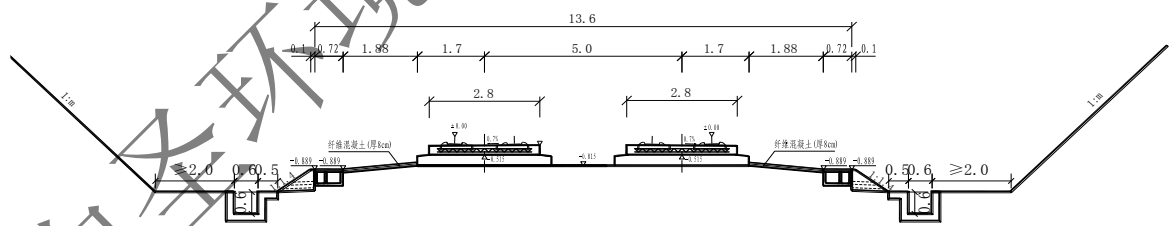
(4) 路基标准横断面图



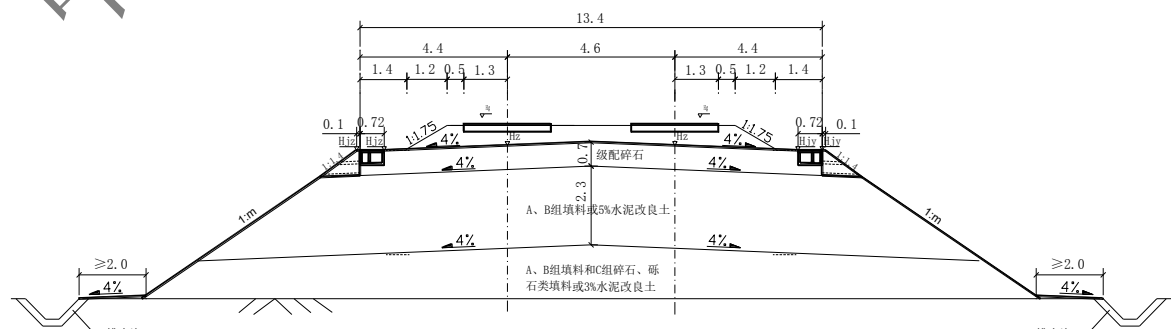
正线路堤标准横断面示意图（无砟轨道）（m）



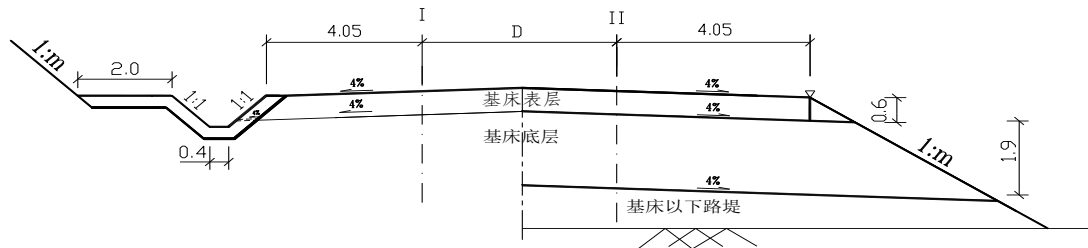
正线非硬质岩石路堑标准横断面示意图（无砟轨道）（m）



正线硬质岩石路堑标准横断面示意图（无砟轨道）（m）



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)

2.4.4 桥涵

(1) 桥涵工程概况

本工程新建正线全长 170.174km，共设特大、大中桥梁 20.349km/23 座，占线路总长的 12%；其中特大桥 18.01km/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 12.436km/7 座。安康西动车走行线新建桥梁 419m/2 座。镇安车站维修工区新建桥梁 430m/1 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县河特大桥，桥高 57m。

沿线桥梁分布情况见表 2.4-1。项目正线、动车走行线、西安枢纽主要大中桥梁见表 2.4-2~2.4-4。

表 2.4-1 桥梁主要工程数量表

项目		单位	数量	备注	
桥梁	特大桥	双线	延长米/座	21337.04/5	
		多线	延长米/座	2874.1/4	车站桥
		单线	延长米/座	6076.8/4	
	大桥	双线	延长米/座	1086.58/5	
		多线	延长米/座	470.6/1	车站桥
		单线	延长米/座	1009/4	
中桥	双线	延长米/座	781.76/9		

(2) 设计洪水频率

本工程桥涵设计洪水频率按 1/100。

表 2.4-2 正线特大、大中型桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	全长 (m)	桥高 (m)
1	浐河特大桥	双线	DK8+151	7948.86	45
2	张家沟中桥	双线	DK14+036	78.7	26
3	南环高速立交特大桥	双线	DK17+582	4325.58	22
4	关中环线立交特大桥	双线	DK21+728	2302.92	30
5	太峪河大桥	四线	DK42+202	470.6	28
6	龙潭大桥	双线	DK46+654	166.68	31
7	芦材沟中桥	双线	DK55+913	109.28	16
8	红岩沟大桥	双线	DK59+924	117.95	28

序号	桥梁名称	线别	中心里程	全长 (m)	桥高 (m)
9	北关乾佑河大桥	双线	DK60+293	232.8	49
10	寨子沟中桥	双线	DK62+526	76.54	19.4
11	盘龙特大桥	四线	DK64+702	691.5	27
12	铁铜沟 1 号特大桥	双线	DK87+690	559	11
13	铁铜沟 2 号特大桥	双线、三线变 五线	DK89+846	591.7	27
14	镇安县河特大桥	四线变双线、 双线	DK90+836	761.6	57
15	锡铜沟中桥	双线	DK99+370	109.2	16
16	龙胜沟中桥	双线	DK113+974	85.2	27
17	仁河口旬河大桥	双线	DK119+520	232.8	33
18	段家沟中桥	双线	DK123+187	76.5	17
19	三岔河特大桥	四线	DK130+328	829.3	46
20	桐木沟中桥	双线	DK134+787	76.54	18
21	麻坪河中桥	双线	DK141+446	60.52	19
22	孙家河中桥	双线	DK154+660	109.28	12.9
23	付家河大桥	双线	DK164+251	330.1	25.5

表 2.4-3 动车走行线大中型桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	全长 (m)	桥高 (m)
1	动车走行左线中桥	单线	DCZK1+362	209.5	12
2	动车走行右线中桥	单线	DCYK1+501	209.5	12

表 2.4-4 西安枢纽大中型桥梁特征表

序号	桥梁名称	线别	中心里程	全长 (m)	桥高 (m)
1	东南联络左线特大桥	单线	LTZK+930.99	1581.98	47
2	东南联络右线特大桥	单线	LTYK+898.96	1517.92	32
3	陇海动车上行线跨绕城高速大桥	单线	DZK1+455.00	159	13
4	陇海动车上行线跨窑村路特大桥	单线	DZK5+561.60	596.2	24
		双线		6200.68	32
5	陇海动车下行线特大桥	单线	DYK2+432.47	653.64	25
6	改建陇海普速上行线特大桥	单线	GPSK3+049.55	1727.1	17

(3) 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 752.8km²，河床平均比降 9.9‰。本线在长安区马莲滩村附近跨越浐河，此处河谷较宽。桥址处汇水面积 508.3km²，桥址处百年设计流量 $Q_{1\%} = 1200\text{m}^3/\text{s}$ 。

本桥位于长安区引镇街道办，为跨越浐河及沿线道路而设。桥位下游约 1.8km 处为既有西康线浐河桥，既有西康线浐河桥桥高 30m。本桥西安台~DK8+822 走形于浐河河谷及浐河一级阶地上，DK8+822~安康台线路走形于黄土塬面上，地形相对平缓。

本桥为排洪兼立交而设，为本线最长桥梁，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。

简支梁采用预制架设施工，连续梁采用悬灌施工。桥台采用矩形空心桥台，桥墩采用圆端形实体墩或圆端形空心墩。墩台基础均采用钻孔灌注桩基础。

2) 北关乾佑河大桥

乾佑河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，于旬阳县两河口汇入旬河，是旬河的最大支流。乾佑河流域长度 151km，流域面积 2510km²，河床比降 5.02%。桥址处流域长度 30km，河床比降 23.6%，百年设计流量 $Q_{1\%} = 1921\text{m}^3/\text{s}$ 。

本桥位于柞水县乾佑镇张家院子附近，为跨越乾佑河及省道 102 而设。西安侧桥台边坡较缓，坡脚为房屋，安康侧桥台边坡较陡，植被茂密。

受大里程侧山坡上界牌湾电站引水渠及坡脚道路的影响，桥梁孔跨布置为 (60+100+60) m 连续梁。中心里程 DK60+293，桥全长 232.8m。本桥为本线单孔跨度最大的桥梁。

梁部采用悬臂灌注法施工。桥台采用矩形空心桥台，桥墩采用圆端形空心墩。墩台基础均采用钻孔灌注桩基础。

3) 镇安县河特大桥

镇安县河系乾佑河一级支流，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 20km，流域面积 191km²，比降 9%，桥位位于镇安县城上游约 3km 处。百年设计流量 $Q_{1\%} = 1388\text{m}^3/\text{s}$ 。

桥址位于镇安县铁铜沟沟口及镇安河河谷区，沟内地形陡峭，本桥位于铁铜沟的东侧，小里程侧桥下有沟内流水及镇安西站的进入站道路影响。大里程侧桥位受镇安河，以及镇安河受北侧 X310 道路及南侧 G345 国道影响。

本桥位于车站内，桥式方案主要受地形、地面交通及站场内道岔布置的影响。车站咽喉区采用一联 (4×32) m 四线变双线连续梁，跨越镇安县河及桥下 345 国道时采用一联 (60+100+60) m 连续梁。

桥梁中心里程：DK90+836，全桥长 761.6m。孔跨布置为：(32+3×48+32) m 四线连续梁+1-32m 四线简支+(4×32)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。

大跨连续梁采用悬臂施工，小跨连续梁及简支梁采用支架现浇施工。四线通过区采用双线并置，变宽区采用四线梁，双线部分采用双线梁。双线桥墩采用圆端形实体桥墩

或空心墩，四线部分采用门式墩，减少对水流的影响。桥台采用矩形空心桥台，墩台基础均采用钻孔灌注桩基础。

2.4.5 隧道

(1) 隧道分布情况

全线正线线路长 170.174km，其中隧道总长度 141.180km/19 座，占线路总长度的 82.87%，其中特长隧道 ($\geq 10\text{km}$) 68.794km/4 座，长隧道 ($5\sim 10\text{km}$) 52.375km/7 座，其余为中长及短隧道。全线隧道分布见表 2.4-5。

表 2.4-5 全线隧道分布表

序号	隧道名称	起讫里程		全长(m)	备注	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	$10\text{km} < L \leq 20\text{km}$	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+420	DK46+580	4160	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	
3	营盘隧道	DK46+730	DK55+870	9140	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
4	药王堂隧道	DK55+980	DK59+880	3900	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	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（芦才沟崖墓群）
5	二道梁隧道	DK59+970	DK60+190	220	$L \leq 1\text{km}$	
6	红岩隧道	DK60+400	DK62+500	2100	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	
7	马房子隧道	DK62+550	DK64+370	1820	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	
8	九天山隧道	DK65+150	DK87+420	22270	$L \geq 20\text{km}$	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+980	DK89+555	465.86	$L \leq 1\text{km}$	
10	青山隧道	DK91+210	DK99+320	8110	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
11	林家山隧道	DK99+420	DK113+950	14530	$10\text{km} < L \leq 20\text{km}$	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（单体崖墓）
12	枫树坡隧道	DK114+000	DK119+430	5430	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
13	李家山隧道	DK119+620	DK123+160	3540	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	
14	枫坪隧道	DK123+210	DK129+910	6700	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
15	陈家庄隧道	DK130+950	DK134+755	3805	$1\text{km} < L \leq 5\text{km}$	
16	白杨坪隧道	DK134+820	DK141+425	6605	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
17	华家山隧道	DK141+470	DK154+610	13140	$10\text{km} < L \leq 20\text{km}$	
18	赵家山隧道	DK154+710	DK164+110	9400	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
19	西山隧道	DK164+410	DK171+400	6990	$5\text{km} < L \leq 10\text{km}$	
合计				141179.86		

(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。

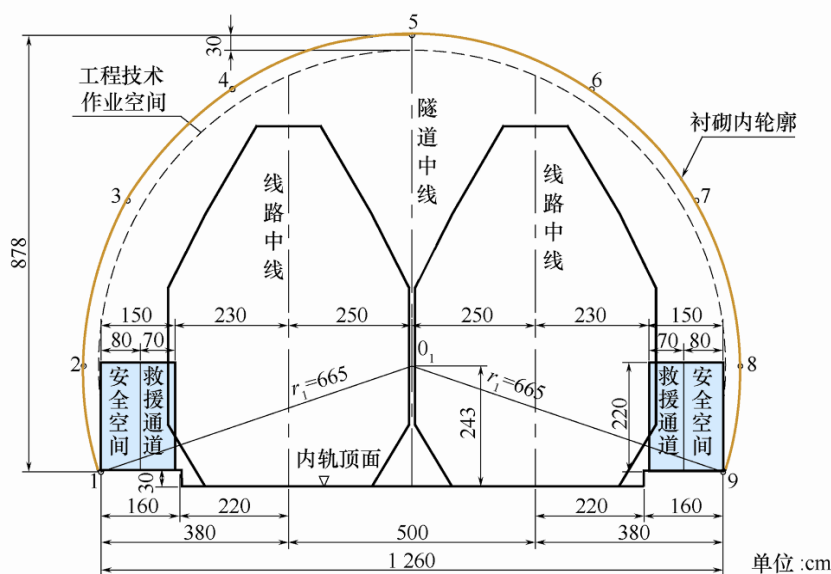


图 2.4-3 西康高铁双线隧道建筑限界及内轮廓

(3) 重点隧道说明

1) 秦岭太兴山隧道 (L-18854m)

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村西南，出口位于商洛市柞水县营盘镇高平村，进出口交通皆便利。

隧址区位于北秦岭中高山区，穿越秦岭岭脊，洞身区地表起伏较大，自然坡度 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，多为基岩峭壁。进出口分布有众多“V”型侵蚀谷，基本呈南北向展布，沟内常年流水，堆积有大量块石，部分沟内因混合岩化作用强烈，节理裂隙发育，巨型岩体大量崩落形成岩堆。总体而言，工点区域山高坡陡，基岩裸露，沟壑纵横，地形复杂，植被茂密。

隧道最大埋深约 1500m，设置 3 座无轨斜井辅助施工，长度分别为 2640m、2815m、3473m，总长度 8928m。

2) 九天山隧道 (L-22270m)

九天山隧道起讫里程 DK65+150~DK87+420，全长 22270m。海拔 1100~2000m，相对高差约 900m，隧道于赖家沟沟口东北侧进洞，下穿赖家沟，龙须沟，于寺沟，穿越九天山主峰，经西干沟沟脑下部、梁上村下部，于梓桥沟出洞，地形复杂，交通条件差。

隧道最大埋深约 1150m，设置 4 座斜井辅助施工，均采用无轨运输，按双车道设计，长度分别为 2600m、2700m、2200m、2400m，总长度 9900m。

2.4.6 站场

(1) 车站概况

全线设车站 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（营盘北站、柞水西站、镇安西站、桐木站、安康西站），其中桐木站为越行站，其它站均为中间站，平均站间距离 34.268km，最大站间距 42.010km（西安东～营盘北），最小站间距 22.683km（营盘北～柞水西）。车站分布情况见表 2.4-6。

表 2.4-6 车站工程概况表

序号	车站名称	车站性质	中心里程	车站规模 (含正线)	到发线有效长 (m)	站间距 (km)	备注
1	西安东	始发站	XYDK4+700	总规模 17 台 35 线	650	42.010	工程均由西武高铁设计实施，投资 1/2 分摊给西康高铁
2	营盘北 (太河)	中间站	DK42+030	2 台 4 线	650	22.683	
3	柞水西	中间站	DK64+660	2 台 4 线	650	24.581	综合工区 1 处
4	镇安西	中间站	DK90+350	2 台 4 线	650	40.110	综合车间 1 处
5	桐木	越行站	DK130+460	4 线，预留客运条件	650	41.940	
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	650		综合车间 1 处，动车存车场 1 处

(2) 主要车站说明

1) 营盘北（太河）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。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，设旅客进出站通道 1 座（宽 12m）。站房设于桥下。营盘北站平面布置示意图见图 2.4-4。

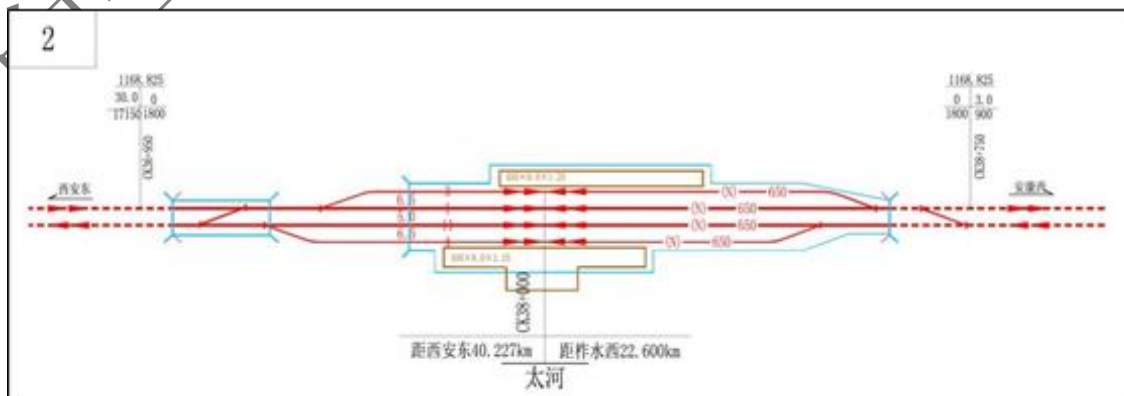


图 2.4-4 营盘北站平面布置示意图

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，可分方向经 S102 省道通经上述两区，且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。车站总规模 2 台 4 线（含正线 2 条），到发线有效长 650m，设基本站台 1 座，侧式站台 1 座，规模均为 $450 \times 8 \times 1.25\text{m}$ ，设旅客进出站通道 1 座（宽 12m）。站房设于桥下。车站设综合维修工区 1 处，利用安康端咽喉设置的牵出线进行转线作业。柞水西站平面布置示意图见图 2.4-5。

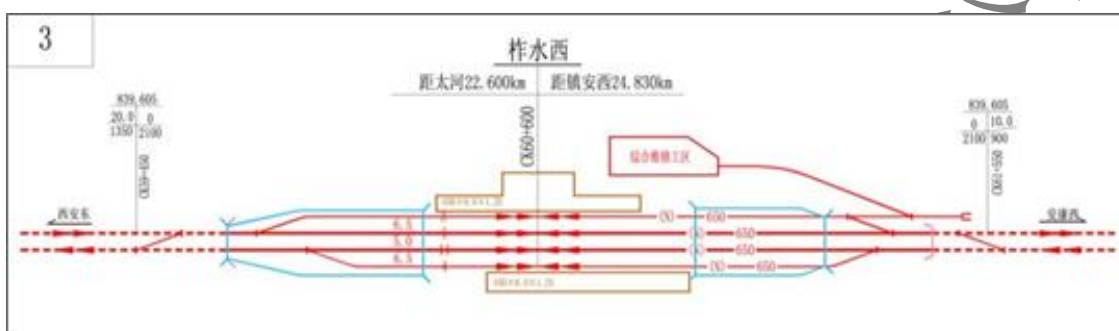


图 2.4-5 柞水西站平面布置示意图

3) 镇安西站

镇安西站呈南北走向布设，设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。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（ $450 \times 8 \times 1.25\text{m}$ ）2 座，设旅客进出站地道 1 座（宽 12m）。站房位于线路右侧，敷设方式采用线侧下式。站对侧设综合维修车间 1 处。镇安西站平面布置示意图见图 2.4-6。

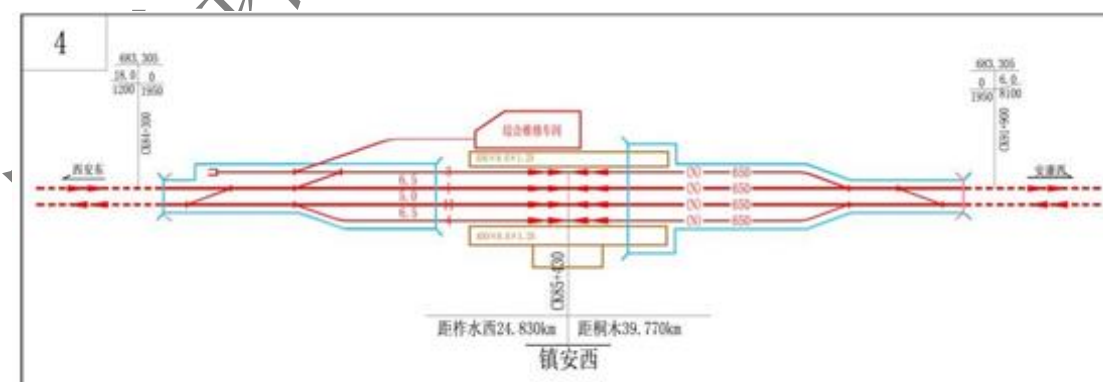


图 2.4-6 镇安西站平面布置示意图

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。设到发线 4 条（含正线 2 条），有效长 650m。车站信号楼设于桥下。桐木站平面布置示意图见图 2.4-7。

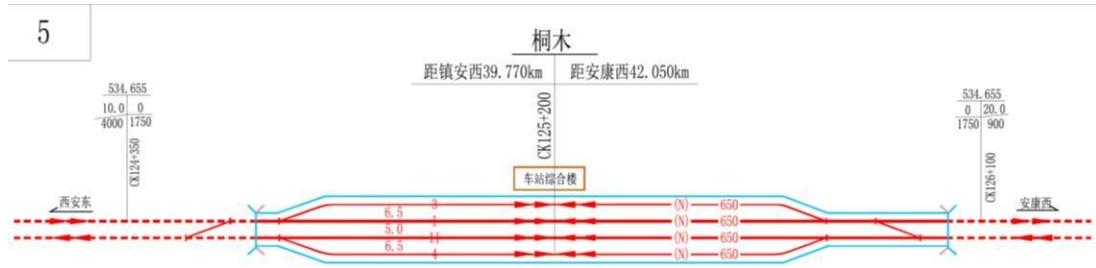


图 2.4-7 桐木站平面布置示意图

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）4 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，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）。安康西站平面布置示意图见图 2.4-8。

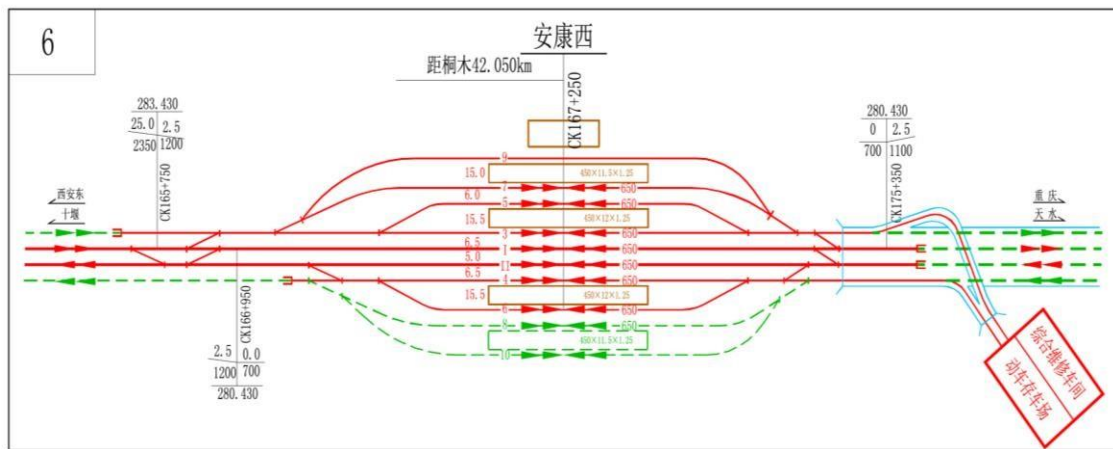


图 2.4-8 安康西站平面布置示意图

2.4.7 电气化

(1) 牵引网供电方式

正线采用 AT 供电方式，枢纽地区跨线列车联络线、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 4 座，分别位于龙潭（DK46+600）、镇安西（DK92+800）、桐木（DK142+700）、安康西（DK176+500）；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，分别位于引镇（DK19+900）、柞水西（DK68+900）、茆沟（DK119+400）、包河（DK166+200）。

新建 AT 所 7 座，分别位于 DK14+100、DK32+300(秦岭太兴山二号斜井处)、DK55+700、DK79+00（九天山隧道三号斜井 DK79+000）、DK105+400（林家山隧道二号斜井处）、DK129+300、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 V，X 接线型式，其他新建牵引变电所采用单相 V，X 接线变压器。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 2.4-7。

表 2.4-7 牵引变压器容量

序号	变电所名称	变压器容量 (MVA)
1	西安东	2×(31.5+40)
2	龙潭	2×(31.5+25)
3	镇安西	2×(25+25)
4	桐木	2×(25+25)
5	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，其它线路均采用全补偿简单链形悬挂。

2.4.8 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；另设维修工区 5 处：即柞水西、镇安西、安康西 3 处有岔线维修工区和营盘北、桐木 2 处无岔线保养工区。

（1）维修车间

①镇安西维修车间

设维修车组停放线 4 条，其中机组停放线 1 条（有效长不小于 650m），轨道车库线 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 线轨道车库一座，库内设 2 吨起重机 1 台，66×1.1×1.1m 检查坑 3 座；材料库一座，库内设 2 台 10 吨起重机；综合维修车间内另设油品存放间、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，其中维修机组停放线 3 条，分别为大机停放线 1 条（有效

长不小于 420m)、接触网检修作业车 1 条(有效长不小于 300m)、抢修列 1 条(有效长不小于 160m), 轨道车库线 3 条(有效长不小于 120m), 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 线轨道车库一座, 库内设 2 吨起重机 1 台, 66×1.1×1.1m 检查坑 3 座; 在大机停放线尽端设材料库一座, 库内设 2 台 10 吨起重机; 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) 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), 轨道车库线 2 条(有效长不小于 120m); 维修工区设有堆料场, 并在大型养路机组停放线附近设 36×6×1.1m 卸料站台。

设 2 线轨道车库一座, 库内设 66×1.1×1.1m 检查坑 2 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。

(3) 维修保养点

营盘北、桐木保养点设相应的维修人员间休及材料用房与站房合建。

2.4.9 动车组设备

本工程不设机务段。本线引入西安枢纽新建西安东动车运用所, 动车所工程由西安至十堰线统一规划实施, 设计规模为: 检查库线 16 条, 存车线 80 条, 其中近期工程新建检查库线 12 线, 存车线 60 条, 以及其他配套设施。

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 列位设计, 预留接长条件), 配套设动车综合房屋(包括出退勤、值班、保洁、间休、材料间等)及乘务员公寓各一处。

2.4.10 给排水

(1) 给水方案

全线设给水站一座, 为安康西站, 有客车上水作业。设生活供水站四座, 分别为营盘北站、桐木站、柞水西站、镇安西站。设生活供水点 18 处, 其中牵引变电所 2 处; 桥隧守护点 1 处; 警务区 9 处; 隧道救援站 6 处。

安康西站、镇安西站、柞水西站用水就近接自城市自来水; 其余生活供水站、点采用地下水。

(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。

(3) 排水方案

柞水西站生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理后汇集排入附近市政污水管道，最终进入地方污水处理厂；安康西站生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理，动车存车场集便污水经化粪池及多级厌氧污水处理设备处理后与场内生活污水汇合，排入附近市政污水管道，最终进入地方污水处理厂；营盘北站、镇安西站、桐木站生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理后汇集，采用SBR工艺进一步处理达标后排入污水暂存池，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；其余新建生活用水点污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理。

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2.4-8。

表2.4-8 各站点用水量 and 排水量一览表

序号	站名	水源类型	用水量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	处理工艺、排放去向
1	营盘北	地下水	41	28	生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理混合后，采用 SBR 工艺进一步处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准后回用于站区绿化、洒水，评价要求设置 100m ³ 的污水暂存池，对收集污水先综合利用绿化，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
2	柞水西	自来水	80	62	生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入附近市政污水管道，最终进入地方污水处理厂
3	镇安西	自来水	90	65	生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理混合后，采用 SBR 工艺进一步处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准后回用于站区绿化、洒水，评价要求设置 200m ³ 的污水暂存池，对收集污水先综合利用绿化，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
4	桐木	地下水	30	22	生活污水经化粪池处理、餐饮废水经隔油池处理混合后，采用 SBR 工艺进一步处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准后回用于站区绿化、洒水，评价要求设置 100m ³ 的污水暂存池，对收集污水先综合利用绿化，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
5	安康西及动车存车场	自来水	366(含客车上水)	291(集便污水90)	生活污水经化粪池、餐饮废水经隔油池预处理，集便污水经化粪池、多级厌氧污水处理设备处理后与场内生活污水汇合，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道，最终进入地方污水处理厂

6	桥隧 守护 点	地下 水	2	1.6	生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理
7	警务 区(9 处)	地下 水	2	1.6	生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理
8	隧道 救援 站(6 处)	地下 水	2	1.6	生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理
9	牵变 所	地下 水	1	0.8	生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理
合计			614	473.6	

2.4.11 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。

全线房屋建筑面积110387m²，平均每正线公里650.9m²。其中生产房屋面积为80531m²，平均每正线公里473m²，占总建筑面积73.0%；生活房屋面积29856m²，平均每正线公里175.4m²，人均建筑面积25.1m²，占总建筑面积的27%。

(2) 暖通

本线安康西站、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。

2.4.12 工程占地及土石方

(1) 工程占地

本工程总占地面积708.76hm²，其中永久占地262.75hm²，临时占地446.01hm²，占地类型以林地、旱地为主，其次为住宅用地、草地。全线占地数量及类型汇总详见表2.4-9。

(2) 土石方工程

本工程土石方总量3934.19万m³，其中挖方3086.53万m³（含表土剥离135.95万m³），填方847.66万m³（含表土回覆135.95万m³），借方151.23万m³（其中28.11万m³来自取土场，123.12万m³外购），弃方2390.10万m³，弃方全部去往沿线68处弃渣场。土石方平衡见表2.4-10、2.4-11。

表 2.4-9 全线占地数量及类型汇总表 单位: hm²

占地性质	项目组成	旱地	果园	其它林地	其它草地	农村宅基地	公共用地	农村道路用地	河滩地	合计
永久占地	路基工程	37.57		19.11		14.57		5.01	0.05	76.31
	桥涵工程	28.17	2.86	1.94	0.20	8.53		3.65	5.62	50.94
	隧道工程	17.47								17.47
	站场工程	59.77		39.75		16.32	0.24		1.96	118.03
	小计	142.98	2.86	60.80	0.20	39.42	0.24	8.66	7.63	262.75
临时占地	取土场				5.65					5.65
	弃渣场	23.17		140.62	4.17					167.96
	施工生产生活区	35.22		132.46						167.63
	施工便道	21.83		82.94						104.77
	小计	80.22		356.02	9.82					446.01
总计		223.20	2.86	416.82	10.02	39.42	0.24	8.66	7.63	708.76

表 2.4-10 全线主体工程土石方平衡表 单位: 万 m³

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	土石方	8.47	36.58					28.11	取土场		
	表土	16.81	7.57			9.25	弃渣场				
	小计	25.28	44.15			9.25		28.11			
桥梁工程	土石方	4.03								4.03	去往就近弃渣场
	表土	10.14	5.58			4.56	弃渣场				
	小计	14.17	5.58			4.56				4.03	
隧道工程	土石方	2432.28				46.21	站场工程			2386.07	全部去往 68 处弃渣场
	表土	5.24	1.31			3.93	弃渣场				
	小计	2437.52	1.31			50.14				2386.07	
站场工程	土石方	328.72	498.05	46.21	隧道			123.12	外购		
	表土	22.03	5.51			16.52	弃渣				

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
	小计	350.75	503.56	46.21		16.52		123.12			
弃渣场	土石方										
	表土		34.26	34.26	路基、桥涵、 隧道、站场						
	小计		34.26	34.26							
施工生产 生活区	土石方	108.98	108.98								
	表土	50.30	50.30								
	小计	159.28	159.28								
施工便道	土石方	68.10	68.10								
	表土	31.43	31.43								
	小计	99.53	99.53								
合 计	土石方	2950.58	711.71	46.21		46.21		151.23	取土及 外购	2390.10	全部去往 68 处弃渣场
	表土	135.95	135.95	34.26		34.26					
	小 计	3086.53	847.66	80.47		80.47		151.23		2390.10	

表 2.4-11 全线主体工程土石方调配表 单位: 万 m³

序号	分段名称	起止桩号	工程内容	挖方	填方	调入	来源	调出	去向	借方	来源	弃方	去向
						数量		数量		数量		数量	
1	起点至 张家沟 大桥	CK0+0.00~ CK11+722.65	路基	2.54	14.73					12.19	鸣犊镇塔 山村取土 场		
2			站场										
3			桥涵	1.62								1.62	
4			隧道										
5			小计	4.16	14.73						12.19		1.62
6	张家沟 中桥至 南环高 速大桥	CK11+722.65~ CK17+638.05	路基	3.65	16.95					13.30	鸣犊镇塔 山村取土 场		
7			站场										

序号	分段名	起止桩号	工程内容	挖方	填方	调入	来源	调出	去向	借方	来源	弃方	去向	
8			桥涵	1.08								1.08		
9			隧道											
10			小计	4.73	16.95					13.30		1.08		
11	南环高速至秦岭大兴山隧道	CK17+638.05~ CK20+600	路基	2.28	4.90					2.62	鸣犊镇塔山村取土场			
12			站场											
13			桥涵	0.36									0.36	
14			隧道											
15			小计	2.64	4.90						2.62		0.36	
16	秦岭大兴山隧道至太河车站	CK20+600~ CK38+800	路基											
17			站场	48.75	48.75									
18			桥涵	0.14									0.14	
19			隧道	337.01									337.01	1#-10#弃渣场
20			小计	385.90	48.75								337.15	
21	太河车站至柞水西站	CK38+800~ CK61+400	路基											
22			站场	17.24	53.11	35.87	九天山隧道							
23			桥涵	0.25									0.25	
24			隧道	643.24				35.87	柞水西站				607.37	11#-33#弃渣场
25			小计	660.73	53.11	35.87		35.87					607.62	
26	柞水西站至镇安西站	CK61+400~ CK86+200	路基											
27			站场	114.28	124.62	10.34	燕子坡隧道							
28			桥涵	0.02									0.02	
29			隧道	131.92				10.34	镇安西站				121.58	34#-36#弃渣场
30			小计	246.22	124.62	10.34		10.34				121.60		
31	镇安西	CK86+200~	路基											

序号	分段名	起止桩号	工程内容	挖方	填方	调入	来源	调出	去向	借方	来源	弃方	去向	
32	站至桐木车站	CK125+200	站场	18.01	31.33					13.32	采石料场外购			
33			桥涵	0.22								0.22		
34			隧道	522.02									522.02	37#-56#弃渣场
35			小计	540.25	31.33						13.32		522.24	
36	镇安西站至安康车站	CK125+200~ CK168+500	路基											
37			站场	130.44	240.24					109.80	采石场外购			
38			桥涵	0.34								0.34		
39			隧道	798.09									798.09	57#-87#弃渣场
40			小计	928.87	240.24					109.80		798.43		
41	全线合计		路基	8.47	36.58					28.11				
42			站场	328.72	498.05	46.21					123.12			
43			桥涵	4.03									4.03	去往就近弃渣场
44			隧道	2432.28					46.21				2386.07	全部去往68处弃渣场
45			小计	2773.50	534.63	46.21			46.21			151.23	取土场及外购	2390.10

2.4.13 临时工程

临时工程主要包括取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等。

(1) 取土场

项目共设置取土场 4 处，1 处为区间路基取土，其余 3 处为安康西站车站取土，占地 5.65hm²，取土量 28.12 万 m³，占地类型为旱地。取土场概况见表 2.4-12。

表 2.4-12 沿线主要取土场概况表

行政区划	名称	位置	取土量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型
长安区	鸣犊镇塔山村取土场	DK12+000 左侧 1900m			旱地
安康市 汉滨区	白马石村取土场	DK184+180 右侧 4600m			旱地
安康市 汉滨区	斜岭沟取土场	DK180+000 右侧 5500m			旱地
安康市 汉滨区	田沟垭取土场	DK183+000 右侧 7500m			旱地

(2) 弃渣场

工程共设置弃渣场 68 处，弃渣量 2473.94 万 m³，占地面积 177.91hm²，经现场勘查弃渣场周边无居民房屋等敏感建筑。详见表 2.4-13。

建设单位对隧道弃渣资源进行综合利用，建设期间在项目沿线同步设置若干砂石料加工厂，将隧道弃渣加工成为工程所需的各类机制砂、碎石等材料，促进资源节约、循环利用。加工场地使用结束后对场地采取土地复耕、植被恢复等措施。

表 2.4-13 沿线主要弃土（渣）场概况表

序号	名称	位置	容量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型	地貌类型	行政区划
1	秦岭大兴山隧道进口朱家沟渣场	DK24+000 左侧 1500m	100	57.00	4.00	其他草地	沟道型	长安区
2	秦岭大兴山 1-1A 渣场	DK22+000m 右侧 100m	70	50	10	其他草地	坡地型	长安区
3	秦岭大兴山隧道狮子茅蓬沟渣场	DK26+000 左侧 2000m	90	36.50	2.53	其他林地	沟道型	长安区
4	秦岭大兴山隧道一号斜井出口渣场	DK27+200 左侧 2500m	90	36.50	2.53	其他林地	沟道型	长安区
5	秦岭大兴山隧道二号斜井进口渣场	DK27+300 右侧 1500m	100	26.00	1.87	其他林地	沟道型	长安区
6	秦岭大兴山隧道二号斜井老鸦岔渣场	DK29+800 右侧 1300m	95	26.00	1.87	其他林地	沟道型	长安区
7	秦岭大兴山隧道二号斜井探岔沟	DK30+200 右侧 2400m	95	26.50	1.87	其他林地	沟道型	长安区

	渣场							
8	秦岭大兴山隧道 三号斜井东铺家 沟渣场	DK37+000 左 侧 1100m	80	71.00	5.07	其他林 地	沟道 型	柞水 县
9	秦岭大兴山隧道 出口庙宇沟渣场	DK42+600 左 侧 1500m	100	59.00	4.13	其他林 地	沟道 型	柞水 县
10	秦丰隧道进口太 峪河岸渣场	DK41+000 右 侧 2900m	50	31.00	2.20	其他林 地	坡地 型	柞水 县
11	秦丰隧道出口桥 沟渣场	DK45+750 右 侧 300m	60	15.50	1.10	其他林 地	沟道 型	柞水 县
12	秦丰隧道出口庙 沟渣场	DK46+000 右 侧 700m	60	15.50	1.10	其他林 地	沟道 型	柞水 县
13	营盘隧道进口槐 树沟渣场	DK46+850 右 侧 300m	70	46.00	3.20	其他林 地	沟道 型	柞水 县
14	营盘隧道斜井羊 圈沟渣场	DK51+400 右 侧 1800m	50	19.67	1.36	其他林 地	沟道 型	柞水 县
15	营盘隧道斜井东 沟渣场	DK53+100 右 侧 700m	80	19.67	1.36	其他林 地	沟道 型	柞水 县
16	营盘隧道斜井石 家沟渣场	DK54+400 右 侧 600m	80	19.67	1.36	其他林 地	沟道 型	柞水 县
17	营盘隧道出口竹 林沟渣场	DK55+500 右 侧 700m	70	44.00	3.13	其他林 地	沟道 型	柞水 县
18	药王堂隧道进口 江家沟渣场	DK56+700 左 侧 200m	90	28.00	2.00	其他林 地	沟道 型	柞水 县
19	药王堂隧道出口 +二道梁隧道韭 菜沟渣场	DK60+200 左 侧 1700m	60	31.00	2.20	其他林 地	沟道 型	柞水 县
20	红岩隧道黑沟渣 场	DK61+500 左 侧 1200m	60	25.00	1.73	其他林 地	沟道 型	柞水 县
21	桐树垭隧道寨子 沟渣场	DK62+400 右 侧 200m	20	6.00	0.40	其他林 地	沟道 型	柞水 县
22	马房子隧道井家 沟渣场	DK63+300 右 侧 2500m	50	27.00	1.93	其他林 地	沟道 型	柞水 县
23	九天山隧道进口 李家湾渣场	DK65+300 右 侧 350m	40	13.36	0.93	其他林 地	坡地 型	柞水 县
24	九天山隧道进口 大铜洞沟渣场	DK67+100 右 侧 3000m	70	26.87	1.87	其他林 地	沟道 型	柞水 县
25	九天山隧道一号 斜井东沟渣场	DK68+900 右 侧 2000m	90	64.00	4.53	其他林 地	沟道 型	柞水 县
26	九天山隧道二号 斜井渣场	DK73+600 右 侧 1200m	80	45.50	3.17	其他林 地	沟道 型	柞水 县
27	九天山隧道二号 斜井渣场	DK75+800 右 侧 1900m	80	45.50	3.17	其他林 地	沟道 型	镇安 县
28	九天山隧道三号 横洞渣场	DK79+100 左 侧 2000m	60	41.50	2.93	其他林 地	沟道 型	镇安 县
29	九天山隧道三号 横洞渣场	DK80+000 左 侧 1600m	60	41.50	2.93	其他林 地	沟道 型	镇安 县
30	九天山隧道四号 横洞渣场	DK82+850 左 侧 2600m	80	63.00	4.47	其他林 地	沟道 型	镇安 县
31	九天山隧道出口	DK85+650 右	70	25.50	1.80	其他林	沟道	镇安

	渣场	侧 1100m				地	型	县
32	九天山隧道出口渣场	DK86+600 右侧 900m	70	25.50	1.80	其他林地	沟道型	镇安县
33	白家凹隧道渣场	DK90+450 右侧 1100m	20	7.20	0.53	其他林地	沟道型	镇安县
34	青山隧道进口秦家沟渣场	DK92+300 右侧 100m	70	40.00	2.80	其他林地	沟道型	镇安县
35	青山隧道一号斜井王家湾沟渣场	DK94+500 右侧 3100m	70	24.50	1.70	其他林地	沟道型	镇安县
36	青山隧道一号斜井蚂蟥沟渣场	DK94+720 右侧 2660m	70	24.50	1.70	其他林地	沟道型	镇安县
37	青山隧道二号斜井东河沟渣场	DK98+800 右侧 780m	20	8.00	0.53	其他林地	沟道型	镇安县
38	青山隧道出口洞沟渣场	DK99+700 右侧 1700m	60	43.00	2.87	其他林地	沟道型	镇安县
39	林家山隧道进口渣场	DK100+000 左侧 290m	60	40.00	2.93	其他林地	沟道型	镇安县
40	林家山隧道一号斜井渣场	DK102+150 左侧 1100m	70	28.50	1.97	其他林地	沟道型	镇安县
41	林家山隧道一号斜井渣场	DK102+640 左侧 840m	70	28.50	1.97	其他林地	沟道型	镇安县
42	林家山隧道二号斜井渣场	DK105+300 左侧 6000m	60	45.00	3.33	其他林地	沟道型	镇安县
43	林家山隧道三号斜井郑家沟渣场	DK106+850 左侧 3500m	70	26.50	1.80	其他林地	沟道型	镇安县
44	林家山隧道三号斜井张家沟渣场	DK109+000 左侧 2500m	70	26.50	1.80	其他林地	沟道型	镇安县
45	林家山隧道四号斜井郭家沟渣场	DK109+000 左侧 2500m	60	25.00	1.73	其他林地	沟道型	镇安县
46	林家山隧道出口渣场	DK113+990 左侧 1940m	60	45.00	3.00	其他林地	沟道型	旬阳县
47	枫树坡隧道进口渣场	DK114+300 右侧 3000m	60	25.00	1.73	其他林地	沟道型	旬阳县
48	枫树坡隧道横洞张家沟渣场	DK114+400 右侧 4310m	70	42.00	2.80	其他林地	沟道型	旬阳县
49	李家山-枫树坡隧道瓦屋沟渣场	DK119+800 左侧 800m	100	89.00	6.33	其他林地	沟道型	旬阳县
50	枫坪隧道进口石灰沟渣场	DK122+950 左侧 760m	60	32.00	2.33	其他林地	沟道型	旬阳县
51	枫坪隧道斜井莲花沟渣场	DK125+500 右侧 3500m	60	56.00	4.00	其他林地	沟道型	旬阳县
52	枫坪隧道出口干龙沟渣场	DK130+800 右侧 5000m	50	32.00	2.27	其他林地	沟道型	旬阳县
53	陈家山进口隧道龙洞沟渣场	DK130+800 右侧 4500m	50	30.00	2.07	其他林地	沟道型	旬阳县
54	陈家山出口+白杨坪进口隧道高矮沟渣场	DK136+200 右侧 13400m	70	62.00	4.07	其他林地	沟道型	旬阳县
55	白杨坪隧道斜井渣场	DK136+600 右侧 700m	70	52.00	3.47	其他林地	沟道型	旬阳县

56	白杨坪隧道出口 美人沟渣场	DK140+800 右侧 1200m	50	32.00	2.07	其他林地	沟道型	旬阳县
57	华家山隧道进口 庙沟渣场	DK141+000 右侧 1200m	50	33.00	2.33	其他林地	沟道型	旬阳县
58	华家山隧道一号 斜井中沟渣场	DK144+110 左侧 705m	70	52.00	3.60	其他林地	沟道型	旬阳县
59	华家山隧道二号 斜井中沟渣场	DK148+550 左侧 2140m	70	53.00	3.67	其他林地	沟道型	旬阳县
60	华家山隧道三号 斜井中沟渣场	DK152+035 右侧 305m	70	57.00	3.80	其他林地	沟道型	汉滨区
61	华家山隧道出口 +赵家山隧道进口 渣场	DK151+550 左侧 1200m	70	60.00	3.93	其他林地	沟道型	汉滨区
62	赵家山隧道一号 斜井宋家沟渣场	DK157+200 左侧 1200m	70	50.00	3.27	其他林地	沟道型	汉滨区
63	赵家山隧道二号 斜井马家沟渣场	DK160+355 右侧 175m	70	26.00	1.70	其他林地	沟道型	汉滨区
64	赵家山隧道二号 斜井马家沟渣场	DK160+700 右侧 310m	70	26.00	1.73	其他林地	坡地型	汉滨区
65	赵家山隧道出口 +西山隧道进口 石火沟渣场	DK163+435 右侧 535m	70	60.00	3.93	旱地	坡地型	汉滨区
66	西山隧道斜井渣 场	DK169+200 左侧 2000m	80	59.00	3.87	其他林地	沟道型	汉滨区
67	西山隧道出口马 子沟渣场	DK169+900 左侧 1900m	60	12.50	0.87	其他林地	沟道型	汉滨区
68	西山隧道出口岗 岭沟渣场	DK170+300 左侧 1900m	60	12.50	0.87	其他林地	沟道型	汉滨区
	总计			2473.94	177.91			

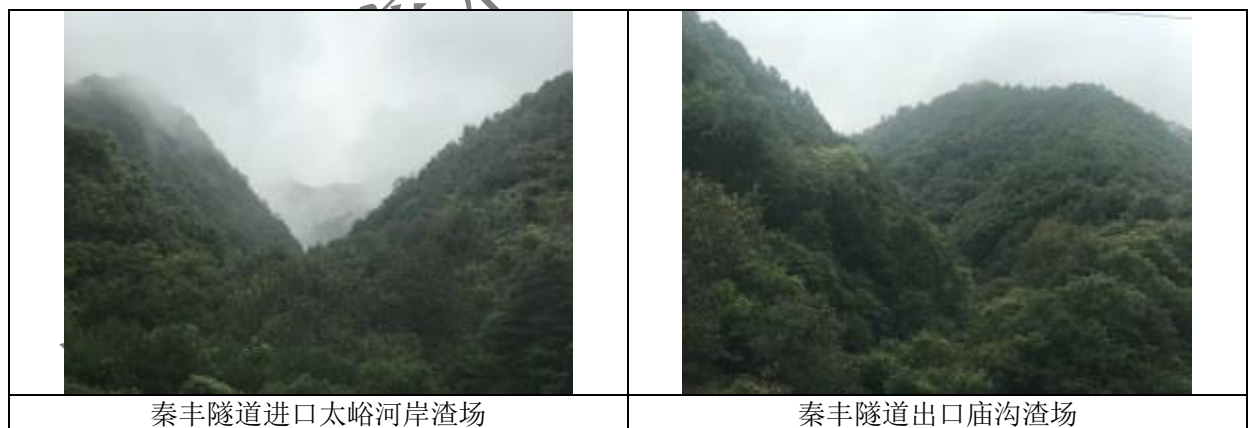




图 2.4-5 弃土（渣）场现场照片

(3) 施工生产生活区

①制（存）梁场

全线共设置 2 处制存梁场，占地 16.67hm²，制存梁场分布情况详见下表。

表 2.4-15 制存梁场一览表

行政区划	名称	位置里程	供应范围	占地面积 (hm ²)	制梁台座	存梁台座
西安市 长安区	1#制存梁场	DK8+150	DK4+176.57~DK22+879.46	10	9	81
西安市 临潼区	2#制存梁场	DZK5+561	西安枢纽相关联络线	6.67	7	63
合计				16.67		

②铺轨基地

全线考虑线路的施工条件、总工期等因素，并结合地形、地质条件等因素，经分析比选，在西安东设铺轨基地 1 处，占地面积 16.67hm²。

表 2.4-16 铺轨基地一览表

行政区划	名称	位置	占地面积 (hm ²)
西安	西安东铺轨基地	西安东普速存车场	16.67

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 2.00hm²，共计占地 58.00hm²，混凝土拌合站设置情况见表 2.4-17。

表 2.4-17 混凝土拌合站设置一览表

行政区划	名称	位置里程	供应范围	占地面积 (hm ²)	占地类型
临潼区	1#混凝土拌合站	DZK4+690	DZK0+000~DZK9+380	2.00	
长安区	2#混凝土拌合站	DK5+300	DK0+000~DK14+075	2.00	
长安区	3#混凝土拌合站	DK15+300	DK14+075~DK20+576	2.00	
长安区	4#混凝土拌合站	DK22+900	DK20+576~DK26+636	2.00	
长安区	5#混凝土拌合站	DK28+600	DK26+636~DK30+406	2.00	
长安区	6#混凝土拌合站	DK32+300	DK30+406~DK34+176	2.00	
柞水县	7#混凝土拌合站	DK36+400	DK34+176~DK37+946	2.00	
柞水县	8#混凝土拌合站	DK41+800	DK37+946~DK46+580	2.00	
柞水县	9#混凝土拌合站	DK46+600	DK46+580~DK52+830	2.00	
柞水县	10#混凝土拌合站	DK59+900	DK52+830~DK60+400	2.00	
柞水县	11#混凝土拌合站	DK64+400	DK60+400~DK68+850	2.00	
柞水县	12#混凝土拌合站	DK68+500	DK68+850~DK72+560	2.00	
镇安县	13#混凝土拌合站	DK79+000	DK72+560~DK83+695	2.00	
镇安县	14#混凝土拌合站	DK88+500	DK83+695~DK90+142	2.00	
镇安县	15#混凝土拌合站	DK91+200	DK90+142~DK95+260	2.00	
镇安县	16#混凝土拌合站	DK99+150	DK95+260~DK101+840	2.00	
镇安县	17#混凝土拌合站	DK105+400	DK101+840~DK106+690	2.00	
镇安县	18#混凝土拌合站	DK111+100	DK106+690~DK111+530	2.00	
镇安县	19#混凝土拌合站	DK113+900	DK111+530~DK115+810	2.00	
镇安县	20#混凝土拌合站	DK116+200	DK115+810~DK123+160	2.00	
旬阳县	21#混凝土拌合站	DK123+200	DK123+160~DK127+680	2.00	
旬阳县	22#混凝土拌合站	DK130+500	DK127+680~DK134+755	2.00	
旬阳县	23#混凝土拌合站	DK134+600	DK134+755~DK139+225	2.00	
旬阳县	24#混凝土拌合站	DK141+500	DK139+225~DK146+726	2.00	
汉滨区	25#混凝土拌合站	DK147+900	DK146+726~DK151+982	2.00	
汉滨区	26#混凝土拌合站	DK154+700	DK151+982~DK159+410	2.00	
汉滨区	27#混凝土拌合站	DK164+400	DK159+410~DK166+740	2.00	
汉滨区	28#混凝土拌合站	DK168+100	DK166+740~DK171+400	2.00	
高新区	29#混凝土拌合站	DK172+400	DK171+400~DK173+750	2.00	
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 6.67hm²，填料拌合站设置情况见表 2.4-18。

表 2.4-18 填料拌合站设置一览表

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

⑤轨道板预制场

全线考虑在镇安设 1 处轨道板预制场，占地面积 6.67hm²。

⑥临时电力线路

本工程根据现场施工实际情况需设置临时电力线 305km，共占地 6.10hm²。

表 2.4-19 临时电力线路一览表

行政区划	变电站名称	线路里程	横向距离 (km)
长安区	引镇变电站	CK14+000	6
柞水县	下梁变电站	CK66+000	8
镇安县	水源变电站	CK90+000	12
镇安县	镇安变电站	CK90+000	15
旬阳县	小河变电站	CK128+000	15
汉滨区	花园变电站	CK176+000	5
汉滨区	五里变电站	CK176+000	8

⑦施工营地

本项目全线设置施工营地 85 处，共占地 17.00hm²，其中特大桥施工营地 37 处，每处临时占地 0.20hm²，共占地 7.40hm²；隧道进出口施工营地 48 处，每处临时占地 0.20hm²，共占地 9.60hm²，施工营地布置在沿线地势较平坦的地方。详见表 2.4-20。

表 2.4-20 施工营地一览表

行政区	处数 (桥梁)	处数 (隧洞)	面积 (hm ²)
长安区	4	2	1.2
柞水县	10	16	5.2
镇安县	9	14	4.6
旬阳县	4	8	2.4
汉滨区	10	8	3.6
合计	37	48	17.00

⑧临时堆土场

本项目临时堆土主要包括路基、桥梁、隧道、站场等主体工程剥离的表层土的临时堆放，全线设置临时堆土场 144 处，共占地 29.17hm²。堆土高度一般为 2.5~3.0m，选址应避开径流汇集区。临时占地范围剥离的表土堆放在临时占地内，不新增临时用地。详见表 2.4-21。

表 2.4-21 临时堆土场概况表

行政区	处数	面积 (hm ²)	堆土量 (万 m ³)				
			总量	路基表土量	桥梁表土量	隧道表土量	站场表土量
临潼区	1	0.17	0.44	0.44			
灞桥区	3	0.35	0.87	0.87	0.00	0.00	0.00
长安区	44	8.89	22.22	5.18	10.48	0.58	5.98
柞水县	23	4.51	11.27	0.00	1.81	2.02	7.44
镇安县	18	3.56	8.89	0.15	2.07	1.87	4.80
旬阳县	11	2.26	5.64	0.00	1.25	1.19	3.20
汉滨区	47	9.44	23.59	1.56	3.93	1.22	16.88
合计	146	29.17	72.92	8.20	19.54	6.88	38.30

(4) 施工便道

全线共设置通往路基、桥梁、隧道及取土场、弃渣场的便道共 292.4km。其中整修

利用既有道路 159.1km，新建便道 133.3km。新建便道宽度按 4.5m 计列，整修加宽宽度按 2m 计列，路面采用泥结碎石路面，厚 8cm。共计占地 91.83hm²，其中新建占地 60.00hm²，整修占地 31.83hm²。

表 2.4-22 施工便道汇总表

行政区	新建便道 (km)	整修便道 (km)	面积 (hm ²)
临潼区	1.36	1.06	0.82
灞桥区		0.72	0.14
长安区	44.22	12.48	22.4
柞水县	24.29	22.50	15.43
镇安县	24.06	47.00	20.23
旬阳县	15.85	53.27	17.79
汉滨区	21.16	21.92	13.91
高新区	2.40	0.15	1.11
合计	133.34	159.10	91.83

(5) 施工供水方案意见

本线基本处于深山区，沿线大部分地区用水相对困难，存在的地表水质量较好，主要考虑隧道采用高山水池取水，全线共设给水干管 43.9km。

(6) 施工供电方案意见

本线所经地区沿线外部电力资源丰富，高压电源线分布广，沿线各市县均分布有 110kv、35kv 变电站及相关输电线路，地方电源富余量较大，能够满足本线施工要求。

2.4.14 迁改及拆迁工程

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房屋拆迁、道路改移等。西康高铁共拆迁房屋 33.42 万 m²，其中居民住宅 28.67 万 m²，厂矿企事业单位 4.75 万 m²/31 处。全线各种道路改移（建）共计 9.88km，其中改移国、省、县等级道路共 2 处。

另有 Ø400mm 汉中至安康天然气管道东西向穿越高新区北部，距离安康西站车站中心咽喉区较近，需向站外改移并采用护管桥涵予以防护。

2.5 项目组成及主要技术指标

项目组成及工程主要技术指标见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目组成及工程主要技术指标表

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；安康西动车走行线长 3.144km
	站场工程	全线共设车站 6 个，本次新建 5 个车站（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 42.010km，平均站间距 34.268km
	桥涵工程	正线新建特大、大中桥共 23 座，桥梁总长 20.349km；西安枢纽相关联络线工程

		共有单线桥 12.436km/7 座；安康西动车走行线新建桥梁 419m/2 座；镇安车站维修工区新建桥梁 430m/1 座	
	隧道工程	全线新建隧道共 19 座，总长 141.180km	
	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	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	
	动车组	新建安康西动车存车场 1 处	
	采暖	本线安康西站、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	
	综合维修	全线设镇安西、安康西维修车间2处；另设维修工区5处	
	给、排水	设安康西站旅客列车给水站，设生活供水站四座，生活供水点18处。柞水西站、安康西站生活污水、动车存车场集便污水经处理后排入附近市政污水管道；营盘北站、镇安西站、桐木站生活污水经站区污水处理站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由罐车拉运至附近城镇管网外排；其余新建生活用水点污水经处理后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理	
临时 工程	取土场	处/hm ²	4/5.65
	弃土（渣）场	处/hm ²	68/177.91
	施工便道	km/hm ²	292.4/91.83
	铺轨基地	处/hm ²	1/16.67
	制存梁场	处/hm ²	2/16.67
	混凝土拌合站	处/hm ²	29/58
	填料拌合站	处/hm ²	5/6.67
	轨道板预制场	处/hm ²	1/6.67
	临时电力线	km/hm ²	305/6.1
	施工营地	处/hm ²	85/17
	临时堆土场	处/hm ²	147/29.17
占地	总面积	hm ²	708.76
	永久占地	hm ²	262.75
	临时占地	hm ²	446.01
土石方	本线土石方填挖总量 3934.19 万 m ³ ，其中挖方 3086.53 万 m ³ ，填方 847.66 万 m ³ ，借方 151.23 万 m ³ ，弃土（渣）2390.1 万 m ³		
环保 工程	水污染防治	污水污染物达标排放或回用	
	大气治理	列车采用电力牵引，无机车废气排放	
	噪声治理	设置声屏障 108 处，共计 49030m，其中桥梁设 2.15m 高声屏障 66 处 27235m，路堤设 2.95m 高声屏障计 42 处 21795m	
	振动治理	对振动超标敏感点铁佛寺、代家坡村、方家山首排房屋计 24 户采取功能置换措施	
	固体废物	生活垃圾定点投放，交由当地环卫部门统一处置	

2.6 工程投资及建设工期

西安至安康高速铁路全线估算总额 344 亿元。工程计划 2019 年开工建设，2023 年

底建成，建设总工期为 5 年。

2.7 施工工艺和方法

(1) 路基工程

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

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 $0.7 < H < 4\text{m}$ 时，坡面铺设混凝土空心砖，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 $H \geq 4\text{m}$ 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 。受洪水影响地段，采用混凝土护坡防护，护坡顶高程 = $H/100 + \text{波浪侵袭高} + \text{雍水高} + 0.5\text{m}$ 。

B 路堑：土质边坡高度 $H < 4\text{m}$ 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 $4\text{m} \leq H < 15\text{m}$ 时，设拱型骨架护坡防护，骨架内穴植容器灌木苗。边坡高度 $H > 15\text{m}$ 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 $H < 15\text{m}$ 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 $H \geq 15\text{m}$ 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

A 湿陷性黄土地基

地层上部为湿陷性黄土，下部为厚层非湿陷性地层，且地下水位较低时，采用以下措施进行处理：处理厚度小于 3m 时，挖除换填水泥改良土，有条件时可采用强夯（以 100m 距离控制）。饱和度 $S_r \leq 65\%$ 的湿陷性黄土，当其厚度为 $3\text{m} < h \leq 12\text{m}$ 时，采用沉管水泥土挤密桩加固地基。当湿陷性黄土厚度 $> 12\text{m}$ ，采用预钻孔柱锤冲扩桩加固地基。采用挤密桩对湿陷性黄土地基处理后，路基的工后沉降不满足要求或处理湿陷性黄土厚度大于 20m 时，应采用桩板结构等其它处理措施。

B 上部为湿陷性黄土、下部为松软土地基

对上部为湿陷性黄土、下部为松软土地基，不仅要消除上部的湿陷变形，而且要解决地基压缩层的压缩变形。湿陷厚度为小于 3m 地段，采用挖除换填土+CFG 桩进行

处理。当湿陷厚度大于 3m 时，采用长短桩复合地基处理措施：短桩采用素土挤密桩，长桩采用 CFG 桩。饱和度较大地段要避免采用沉管成孔，且地下水位附近的桩身材料要使用干性混凝土，CFG 桩采用长螺旋钻孔管内泵压混合料成桩施工。

C 地震液化地基

根据液化土的性质、厚度、埋深、地表非液化层厚度及路堤高度等因素综合分析，采用 CFG 桩等进行加固。

③路基支挡工程

在陡坡路基、深路堑、临近城镇地段，为保证路基边坡稳定，降低边坡高度，减少拆迁和占地，设置重力式、悬臂式、桩板式等支挡结构。

(2) 桥梁工程

桥梁施工周期根据总工期的要求按 15~27 个月安排。

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。因架梁工作量大，为保证制、运、架梁工作的连续性和不间断性，对于全线的简支箱梁考虑现场设 9 处预制场，采用集中预制、架桥机架设的方案。连续箱梁采用悬浇或顶推法施工，参考施工进度指标：0#块施工 30 天（主跨<100m）、40 天（主跨>100m）；挂蓝安装调试 12 天；节段悬浇 10 天/块；合拢段施工 20 天。

对控制全线总的施工工期的桥梁工程，尤其是水上施工的连续梁结构部分，在开工后应将其作为整座桥梁工程的重点部分优先考虑，力争在一年中可连续施工的季节将其完成，以确保该重点部分工程两端的简支梁架设工作得以顺利进行。根据铺轨架梁工期的要求，桥梁下部控制工程须采取分段(0.6~1.0 公里/段)施工措施，桥梁下部结构主要采用了混凝土和钢筋混凝土。

施工顺序及方法：根据地形情况及河流的水文情况施工临时工程；根据地质情况选择适合该桥位的钻机，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 的隧道一般采用单口掘进，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。

隧道施工工法主要有全断面法、双侧壁导坑法、交叉中隔壁（CRD）法、三台阶七

步开挖法、三台阶临时仰拱法、三台阶预留核心土法、三台阶法及台阶法等。

(4) 轨道工程

本线起点至 CK12+000 范围采用有砟轨道，CK12+000 至终点采用 CRTS I 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。其他配套工程采用有砟轨道，重型轨道标准，铺设无缝线路。有砟道床地段铺轨拟采用换铺法施工，无砟道床地段铺轨拟采用推拉法一次铺设无缝线路。站线采用有砟轨道，设计标准略低于正线且不控制工期，采用机械铺轨，不控制轨道工程工期和进度。

(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：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，永久弃土弃于指定弃土（渣）场。

施工场地：首先对占用耕地、草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：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。土堆外侧边坡采取草袋挡护坡脚的临时防护措施。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。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。

3 工程分析

本项目环境影响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、重要生态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卫生环境的影响、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。

3.1 施工期环境影响分析

施工期环境影响主要表现在工程拆迁、永久用地、临时用地和土石方工程引起的生态环境影响；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，施工期主要环境影响分析特征见图 3.1-1。

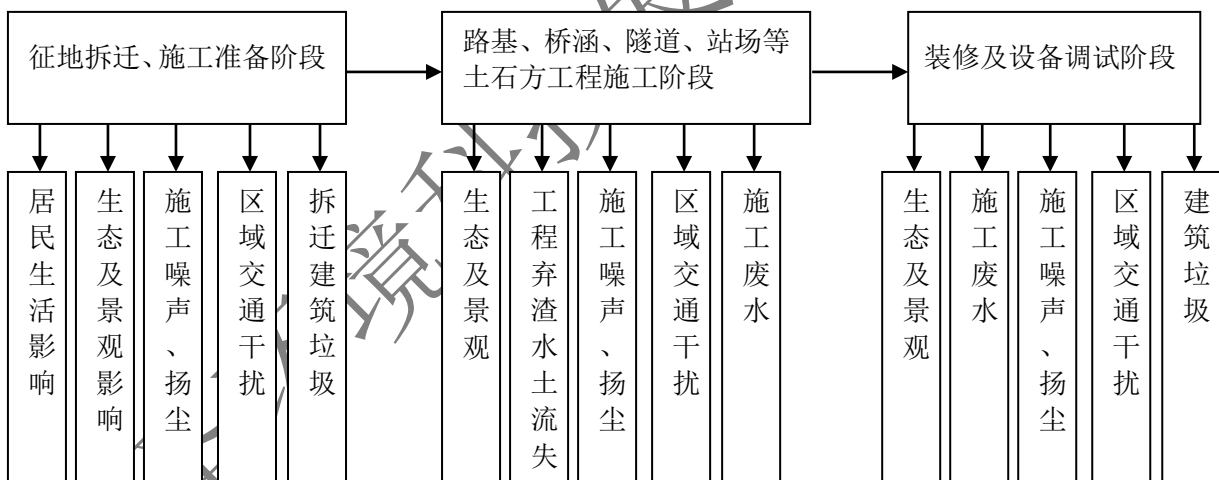


图 3.1-1 施工期主要环境影响特征分析

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。

3.1.1 生态环境影响

工程施工期路基、桥梁、站场工程及取弃土（渣）场对土地利用、地表植被、土壤

结构、水土流失、生态敏感区影响强度较大，隧道工程、施工场地、施工便道对土地利用方式、地表植被破坏、土壤结构、水土流失影响强度一般。

(1) 沿线生态敏感区

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，但由于线路走向限制，仍不可避免穿越了5处生态敏感区。线路以隧道形式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、柞水溶洞国家地质公园生态保育区，并以桥隧形式穿越国家级文物商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带。通过在施工期、运营期采取相应的保护措施，可使本项目建设对敏感区的影响将至最低。

(2) 工程占用土地影响

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。优先考虑永临结合，尽量利用站区范围内的永久征地区，施工结束后大部分土地可采取平整、绿化等适当的措施，可逐步恢复至原有功能。

(3) 对地表植被影响

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，相对占用当地土地面积较少，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

工程占地缩小了野生动物的栖息空间，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，但拟建铁路基本以桥隧形式铺设，可以满足大部分野生动物日常活动需求。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，可减少沿线动物的影响。

(5) 路基、站场工程影响

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

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。边坡开挖及土石方工程还易产生水土流失，在部分地段形成了高陡、不稳定的人工开挖边坡，这些边坡改变了原坡面结构，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) 桥涵工程影响

本工程主要跨越的河流有：浐河、太峪河、乾佑河、镇安县河等。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工程可能对水体水质产生一定影响。桥梁基础一般采用挖井和桩基，钻孔桩采取冲击钻、回旋钻、旋挖钻等方法施工并配备泥浆沉淀池，少量挖基土和干化泥浆运往桥梁两端就近弃渣场。

桥涵施工完毕后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) 隧道工程影响

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。隧道施工期间的生产废水如不采取相应的处理措施，随意排放，有可能对附近地表水水质产生影响。

(8) 临时工程影响

① 弃渣场影响分析

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 施工便道影响分析

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施工场地影响分析

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，水土流失过程主要发生在占地开挖、平整与拆除回填阶段。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、生活房屋等建筑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) 水土流失影响分析

线路经过西安市灞桥区、长安区，商洛市柞水县、镇安县，安康市旬阳县、汉滨区。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〔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）；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）。项目区水土流失类型为微度~轻度水力侵蚀，侵蚀模数为 $500\sim 2500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，土壤容许流失量 $500\sim 1000\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ 。

由于工程土石方量较大，施工过程中的开挖、填筑堆积形成裸露边坡，如果不加以防护，易形成水土流失。

3.1.2 声环境

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。各类施工机械噪声源强见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要施工机械噪声源强表

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	81~84
	凿岩机	10	82~85
	破路机	10	80~92
	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
	振捣器	10	70~82

3.1.3 振动

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 3.1-2。

表 3.1-2 施工机械振动源的强度 单位：VLz/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。

3.1.4 水环境

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，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

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 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 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，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

施工场地混凝土搅拌、方桩预制产生生产废水，废水主要为制梁过程中砂石料清洗废水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，机械设备和运输车辆在维修养护时产生冲洗废水，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。环评要求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

隧道施工排水含有大量泥沙，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠淤积。

3.1.5 大气环境

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 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。随着施工的开始，污染也会随之消失。通过采取篷布覆盖、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。

3.1.6 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33.42万m²，按建筑垃圾0.68m³/m²估算，产生的建筑垃圾约22.73万m³。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。

3.2 运营期环境影响分析

运营期环境影响具有长期性和持续性的特点。本次工程建成运营后，列车运行产生的噪声、振动、电磁以及站场作业产生的污水、生活垃圾等对沿线环境将产生一定程度的影响，运营期主要环境影响分析特征见图 3.2-1。

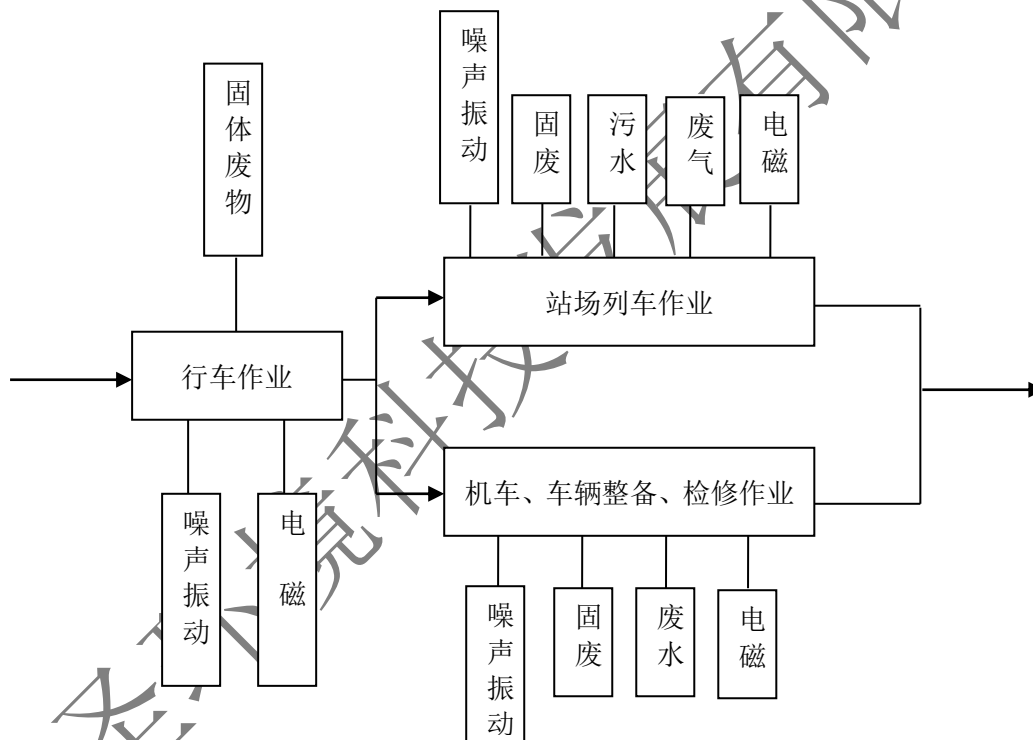


图 3.2-1 运营期主要环境影响特征分析

3.2.1 声环境

工程建成运营后，噪声源主要来自列车运行产生的牵引噪声，机车、车辆与轮轨相互作用产生的轮轨噪声，机车、车辆制动噪声等。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”，本线列车的噪声源强见表 3.2-1。

表 3.2-1 动车组噪声源强值 单位：dB (A)

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	

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。 本次源强：本项目列车设计速度为 350km/h，按铁计[2010]44 号文要求，预测计算速度按设计最高速度的 90% 确定，即本次列车运行速度取 315km/h，相应路基段源强取 93.5dB(A)，桥梁段源强取 92.5dB(A)
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		

本次评价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）的通知中的桥梁线路为 13.4m 桥面宽度条件不一致。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)。

3.2.2 振动

本线振动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路基、桥梁段

本次振动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，见表 3.2-2。

表 3.2-2 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
	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	3、轴重：16t。 4、地质条件：冲积层。 本次源强：本项目列车设计速度为350km/h，按铁计[2010]44号文要求，预测计算速度按设计最高速度的90%确定，即本次列车运行速度取315km/h，路基段源强取77.5dB，桥梁段源强取73.5dB
	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 3.2-3。

表 3.2-3 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 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 取值为 83.9dB。

3.2.3 电磁环境

本工程电磁辐射固定污染源主要为新建的牵引变电所，即 110kV 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，故辐射强度较弱，衰减较快。

3.2.4 水环境

工程运营期污水主要来源于各站点生活办公房屋产生的生活污水，动车存车场产生的生活污水和动车组真空卸污的集便污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等。全线新增污水量为 473.6m³/d，详见表 2.4-8。

(1) 生活污水

各站生活污水水质参考 2013 年 1 月 9 号发布实施的中华人民共和国行业标准 TB10079 - 2013《铁路污水处理工程设计规范》中新建车站、段（所）生活污水水质确

定，具体见下表 3.2-4。

表 3.2-4 新建车站、段（所）生活污水水质

项目	污染物质(mg/L)				
	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
含量	6~9	50~220	30~140	50~200	10~50

(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 3.2-5。

表 3.2-5 动车组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	CODcr	BOD ₅	氨氮
集便污水未经处理水质预测值	7.6	6120	3620	250

3.2.5 大气环境

本线列车采用电力牵引，无机车废气排放；本次安康西站采用空调供暖；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，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。

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/m³，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/m³，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 3.2-6。

表 3.2-6 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	45	0.49	0.014	油烟净化器，处理效率>60%	0.006
2		柞水西	116	1.27	0.036	油烟净化器，处理效率>60%	0.014
3		镇安西	60	0.66	0.019	油烟净化器，处理效率>60%	0.007
4	安康市	桐木	33	0.36	0.01	油烟净化器，处理效率>60%	0.004
5		安康西及动车存车场	530	5.8	0.164	油烟净化器，处理效率>75%	0.041

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
	合计		784	8.58	0.243		0.072

3.2.6 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旅客候车期间的车站生活垃圾

各主要车站旅客候车生活垃圾排放量按设计旅客发送量计算，近期全线各站全年发送旅客总人数为 616 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。

②旅客列车生活垃圾

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，每列客车可产生 2~3 袋垃圾，每袋重量约 7.5kg。根据计算，本工程近期旅客列车生活垃圾 985.5t/a。

③车站办公生活垃圾

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 216.8/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，对环境的影响不大。

3.3 主要污染物排放量分析

本工程建成后向环境排放的污染物以污水、固体废弃物为主，各污染物排放总量见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要污染物排放量统计表（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	0.243	0.171	0.072	
废水	排水量 17.29万 m ³ /a	COD	231.85	193.94	37.91
		BOD ₅	138.52	117.04	21.48
		氨氮	15.21	9.2	6.01
		SS	28.00	12.51	15.49
固体废物	生活垃圾	1243.9	1243.9	0	

3.4 线路方案的规划协调性、环境合理性分析

3.4.1 与国家产业政策的符合性

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。

3.4.2 与路网规划的符合性分析

3.4.2.1 与《中长期铁路网规划》符合性分析

2016年7月13日，国家发展改革委、交通运输部和中國鐵路總公司聯合發布了《中長期鐵路網規劃》（2016~2025年），規劃提出形成以“八縱八橫”主通道為骨架、區域連接線銜接、城際鐵路補充的高速鐵路網，實現省會城市高速鐵路通達、區際之間高效便捷相連。本工程是《中長期鐵路網規劃》“八縱”通道包（銀）海通道中包頭~延安~西安~重慶~貴陽~南寧~湛江~海口（三亞）高速鐵路的組成部分，陝西省“米”字型高鐵網南北線南段，是連接西部地區西安與重慶兩大中心都市圈的西渝高鐵之北段。因此，工程建設符合《中長期鐵路網規劃》。項目在中長期鐵路網規劃中的位置見圖 3.4-1。

規劃環保要求落實情況：①堅持“保護優先、避讓為主”的路網佈設原則，加強對沿線環境敏感區保護。在設計中，通過環保選線，繞避了終南山國家森林公園、木王國家森林公園、擂鼓台森林公園、翠華山—南五台風景名勝區、南宮山風景名勝區、瀛湖風景名勝區等重要生態敏感目標，對本工程無法繞避的牛背梁國家級自然保護區、秦嶺終南山世界地質公園、柞水溶洞國家地質公園、商洛崖墓群等5處重要生態敏感區採用了以隧道為主、少量路基橋梁等環境影響小的線路方案；②針對大臨工程，報告書提出了生態環境恢復的有關保護措施；對工程引起的聲、振動等環境影響，報告書採取了設置聲屏障、隔聲窗、功能置換等治理措施；對本工程各車站的污水排放根據周邊市政污水管網可接入性及受納水體功能分別採取了不同的污染防治措施；③建設過程中嚴格遵守了環境保護相關法律法規，落實了環境影響評價制度。因此，本工程的建設符合有關規劃環保要求。

3.4.2.2 与《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》符合性分析

2017年2月3日，國務院制定《“十三五”現代綜合交通運輸體系發展規劃》，《規劃》指出，建設多向連通的綜合運輸通道，構建橫貫東西、縱貫南北、內暢外通的“十縱十橫”綜合運輸大通道，加快實施重點通道連通工程和延伸工程，強化中西部和東北地區通道建設，其中十條縱向綜合運輸通道---包頭至防城港運輸通道，起自包頭（滿都

拉)，经延安、西安、重庆、贵阳、南宁，至防城港。本工程是十条纵向综合运输通道包头至防城港的骨干线路。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》。

3.4.2.3 与《陕西省“十三五”综合交通运输发展规划》符合性分析

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”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。

3.4.3 与沿线城市总体规划协调性分析

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，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协调。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。与沿线各城市规划的相容性分析如下：

（1）与西安市城市总体规划协调性分析

根据《西安城市总体规划（2008年—2020年）》，西安市城市性质为陕西省省会，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。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，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”。

本工程从拟建西武高铁西安南站南端引出，向南跨越西康铁路后偏向西南，跨越浐河，进入少陵塬，避让长安区规划和西康铁路西安南站东侧的引镇物流中心，预留衔接规划枢纽南环线的设站接轨条件，沿少陵塬边继续向南，于关中环线 S107 省道交叉前下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，紧贴西康铁路上跨关中环线，选择大峪垭口，于其西侧约 600m 处以隧道穿越秦岭，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以外，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。根据规划，该区域没有安排城市建设用地，所经地区现状主要为村庄。本次评价已对现状噪声敏感点采取了声屏障、隔声窗等措施进行防护。综上，本工程的建设符合西安市城市总体规划。

（2）与商洛市城市总体规划协调性分析

根据《商洛市城市总体规划（2015-2020）》，商洛市城市性质为关天产业新城、秦岭休闲之都、西安都市功能拓展区。规划提出形成“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、南一商州—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。另，总体规划在市域综合交通规划中提出“规划新建西安—重庆高铁”，本工程即西重高铁的组成部分。

本工程线路以特长隧道穿越秦岭进入商洛市境内，于太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，局部穿越生态保护区，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，符合商洛市城市总体规划提出的发展战略。

（3）与柞水县县城总体规划协调性分析

《柞水县县城总体规划(2013-2030)》中提出“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。从线位叠图可以看出，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，本项目与现行总体规划对线路经过区域的用地性质存在不相符的情况。

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。

（4）与镇安县城总体规划协调性分析

《镇安县城总体规划（2013-2030）》中提出构建“一主、一辅、一轴、一片区、八中心”的县域城镇空间布局。“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，在镇安县铁铜沟设镇安西站，距县城中心直线距离约5km。根据线位叠图，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。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。因此本工程建设与镇安县总体规划是相符合的。

（5）与安康市城市总体规划协调性分析

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，跨旬河，下穿包茂高速，上跨麻坪河、神滩河之后，穿越沈家山越岭进入付家河流域，选择靠近山脊的有利地形，沿东岸山坡以桥隧相连工程而下，于东山村南的帽子岭出洞跨越付家河，之后线路以桥梁和路基方式沿付家河西岸南下进入安康盆地，以近南北向沿付家河西岸，于二档村附近设高铁安康西站。在安康市主要途经旬阳县和汉滨区，共设有桐木、安康西 2 处站点。

从线位叠图可以看出，本工程线路和场站位于安康市城市规划区和规划建设用地区范围内，安康西站位于付家河以西，对城市规划建设用地区和现状城乡建设用地均进行了避让，因此本工程建设不会影响安康市域内的城镇规划建设，符合安康市城市总体规划相关要求，并在区域地位提升、城市发展目标实现、产业规模拓展、交通枢纽地位巩固与网络体系完善等方面具有重要意义。

(6) 与旬阳县城市总体规划协调性分析

《旬阳县城市总体规划（2010-2030）》中提出“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。通过线位叠图分析，工程线路距离旬阳县城较远，不在城市规划区范围内，不会影响县城的规划建设。本工程的建设将加强旬阳县的对外交通条件，推动城市发展。因此工程建设符合城市总体规划要求。

(7) 与旬阳县桐木镇总体规划协调性分析

《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

速铁路包海大通道的重要组成部分；因而建议桐木镇地方政府对本项目建设所影响的局部地段的用地性质进行调整。

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，小地名唐家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，本工程的建设基本符合桐木镇总体规划。

3.4.4 与秦岭生态环境保护规划符合性分析

（1）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
<p>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、东光头山、广东山、四方台、静谷脑等山岭主峰均在此范围内。</p>	<p>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。</p>	<p>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）。</p>
<p>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。</p>	<p>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”。</p>	<p>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。</p>

本工程线路北起西安枢纽西安东（纺织城）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，预留向重庆方向延伸的布设条件，在

安康汉滨区傅家河西岸新设安康西高铁站。根据陕西省秦岭总规，工程主要涉及秦岭生态环境保护范围中的长安区、柞水、镇安、旬阳、汉滨区部分乡镇，越岭段海拔高程最高不超过 2500m。通过叠图分析，线路穿越秦岭区域为限制开发区、适度开发区、禁止开发区，主要是涉及以全隧道形式穿越牛背梁自然保护区实验区 1.326km（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 4.8km；穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 3.15km；以桥隧形式穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带。5 处生态敏感区已编制了专题报告，并取得相关主管部门同意项目建设的意见。

另，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》。

(2) 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 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，相对高差1300~1600m，最大埋深约1500m。其中穿越了秦岭终南山世界地质公园外围控制地带约4.8km，根据规划，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，为国家确定的交通建设项目，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。另，工程经过的生态敏感区已编制了专题报告，并取得主管部门同意项目建设的意见。

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。

(3) 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	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、自然文化遗产；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。

2800米以上区域在此范围。		
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，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 and 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，隧道段海拔高程 700~2100m。其中主要以全隧道形式穿越牛背梁自然保护区实验区 1.326km（隧道出入口位于保护区之外）；穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区 3.15km；以桥隧形式穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带。根据规划，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，另，本工程是西渝高铁的重要组成部分，能够加强商洛市的对外交通条件，进而带动经济发展。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，且均已获得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）》。

（4）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、	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	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。

<p>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。</p>	<p>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。</p>	
<p>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。</p>	<p>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”。</p>	<p>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。</p>

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。

本工程线路沿乾佑河西岸南下，上跨旬河，经桐木镇设桐木站，出站后向南上跨包茂高速公路、麻坪河，进入安康市汉滨区，于付家河西岸二档村附近新设安康西高铁站，隧道段海拔高程 300~1700m。根据规划，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穿越秦岭，生态影响较小。在落实环评报告提出的各项生态保护措施，并在保障生态功能不降低、面积不减少、性质不改变前提下可以在秦岭限制开发区进行建设。

3.5 线路方案比选及通过有关保护区线路方案说明

3.5.1 秦岭越岭线路方案（CK0+000-CK37+700）

（1）线路方案

秦岭终南山西起宝鸡市眉县、东至西安市蓝田县，是西康高铁必须穿越的天然屏障。其主脊偏于北侧，北坡短而陡峭，河流深切，形成许多峡谷，通称秦岭“七十二峪”；南坡长而缓，南下传统径路即“峪谷道”范围沟谷多为乾佑河、旬河树状支流。本次方案岭北选择接近线路航空线的小峪、洋峪、大峪，岭南选择最接近岭脊的太河沟谷为目标垭口，进行穿越秦岭的线路方案研究。同时，基于考虑岭北少陵塬山前地形特点和既有西康铁路、户县至渭南 750KV 特高压输电线路（塔高 30m）、大小峪水库等控制地物，特别是考虑西安卫星测控中心通讯站、广电总局西安监测台、航天科技集团第六研究院 165 所、西安监狱等重点单位外控距离的要求，就西康高速铁路穿越秦岭的方案，围绕岭前布线条件、越岭隧道长度、施工辅助坑道设置条件等因素，根据高速铁路线路短直的特点和经济选线要求，提出靠近航空线的洋峪 1 西侧取直越岭方案（C1K）、沿西康铁路大峪西侧越岭方案（CK）、大峪东侧短隧道越岭方案（C2K）、大峪西侧两跨西康一线方案（C5K）共四个方案进行综合比选。方案比选见图 3.5-1。

（2）方案说明

洋峪西侧取直越岭方案（C1K）：线路从西安东（纺织城）站南端引出后，为避免对西安卫星测控中心通讯站的电磁影响及塬边设置黄土浅埋隧道，设桥跨越浐河和两跨西康铁路，偏向西南，绕避西安市殡仪馆，在鸣犊街道西侧穿越友联村、留公一村进入少陵塬，于查家坡村至少陵塬顶，继续偏西南行，过南留村后，线路即下塬设桥中穿韦兆村，跨越省道 S100，考虑设置电分相缓坡段，下穿 750kV 高压线路（铁塔迁改抬高 20m，投资约 1800 万元），于王莽街道西侧上跨拟建西安南环高速公路及关中环线，线路继续向南从洋峪口西侧约 750m 处以 18.066km 特长隧道越岭，下穿西康 I 线与上跨西康 II 线至岭南柞水县营盘镇太河街村出洞至方案比较终点 CK37+700。该方案线路长 38.404km，其中隧道计 18.066km/1 座，大中桥梁计 15.742km/3 座，桥隧总长 33.81km，桥隧占比 88.0%，静态投资 51.20 亿元。

沿西康铁路大峪西侧越岭方案（CK）：线路自西安东（纺织城）南端接西延高铁正线，沿西康铁路南下爬升，跨越西康铁路、浐河，顺塬边进入少陵塬，考虑将来衔接枢纽南环线预留引镇站的接轨条件，沿塬边布线，在避让通过引镇铁路物流园规划区后，以尽量避让村庄为原则，线路从屈家斜村与常家沟村之间的间隙通过，上跨拟建西安南环高速公路，选择大峪垭口，在抵近关中环线附近，线路偏西靠近西康铁路一线并走低下穿 750KV 特高压输电线路，之后上跨关中环线于距水库西侧约 600m 处，设 19.165km 特长隧道（秦岭太兴山隧道）穿越秦岭至岭南太河沟园新村附近出洞至方案比较终点。

该方案线路长 39.565km，其中隧道计 18.965km/1 座，大中桥梁计 16.321km/4 座，桥隧总长 35.29km，桥隧占比 89.2%，静态投资 51.76 亿元。

大峪东侧短隧道越岭方案（C2K）：该方案线路自西安东（纺织城）引出，跨泾河进入少陵塬段与 C1K 方案基本一致，不同处为线路以进入大峪腹地缩短越岭主隧道为目的，同时避让大峪下游许家沟等水库及 750KV 特高压输电线路的影响，线路沿塬边展线爬升，向东选择特高压较高塔位，以轨面至电力线 21.5m 的控制净空要求，采用迂回方式下穿电力线路，于大峪水库东侧设长 4.682km 大峪隧道跨大峪河谷后，以 16.713km 特长主隧道穿越秦岭至岭南太河设站至方案比较终点。该方案线路长 41.998km，其中隧道计 21.395km/2 座，大中桥梁计 17.309km/4 座，桥隧总长 38.70km，桥隧占比 92.2%，静态投资 55.85 亿元。

大峪西侧两跨西康一线方案（C5K）：该方案线路走向与 CK 方案基本一致，其区别是线路在 CK15+000 屈家斜村附近偏西前行，紧贴龙渠、胡刘两村西侧，考虑迁改 750kV 高压线路（塔杆迁改抬高 20m，投资约 1800 万元），两跨西康铁路一线（下行线）后，在距大峪水库西侧约 1300m 处入洞，设 18.853km 的特长隧道越岭设太河站至方案比较终点。该方案线路长 39.418km，其中隧道计 18.853km/1 座，大中桥梁计 16.288km/4 座，桥隧总长 35.14km，桥隧占比 89.1%，静态投资 51.80 亿元。

(3) 方案比较及推荐意见

秦岭越岭线路方案比选工程经济特征表及综合比选表见表 3.5-1、表 3.5-2。

表 3.5-1 秦岭越岭线路方案工程经济比较表

项目		单位	洋峪取直越岭方案 (C1K)	沿西康铁路大峪西侧越岭方案 (CK)	大峪东侧短隧道越岭方案 (C2K)	大峪西侧两跨西康一线方案 (C5K)	
线路长度		km	38.404	39.565	41.998	39.418	
拆迁	拆迁房屋	m ²	75000	53000	58000	55000	
	迁改 750kV 高压线	处	1	0	0	1	
路基		km	4.60	4.28	3.29	4.28	
桥涵	特大桥	H>50m	m/座	7272/1			
		30<H≤50m	m/座	7974/1	9473/1	16660/2	
		H≤30m	m/座	496/1	6769/2		
	大桥	H≤30m	m/座		649/2		
	中桥		m/座		79/1		
	合计		km	15.742	16.321	17.309	16.288
隧道	4km<L≤10km		m-座		4682/1		
	L>15km		m-座	18066/1	18965/1	16713/1	
	小计		km	18.066	18.965	21.395	18.853
桥隧总长		km	33.81	35.29	38.70	35.14	
桥隧比重		%	88.0	89.2	92.2	89.1	
轨道	正线轨	无砟轨道	铺轨公	76.81	79.13	84.00	78.84
	静态投资		万元	512042.7	517629.3	558506.5	518022.8
静态投资差额		万元	0.0	+5586.6	+46463.8	+5980.1	
比选意见			推荐 CK 方案				

表 3.5-2 秦岭越岭线路方案环境比较表

比较项目	洋峪西侧取直越岭方案 (C1K)	沿西康铁路大峪西侧越岭方案 (CK)	大峪东侧短隧道越岭方案 (C2K)	大峪西侧两跨西康一线方案 (C5K)	影响比选
线路长度、越岭	1、线路长 38.404km; 2、主隧道 18.066m;	1、线路长 39.565km; 2、主隧道 18.965km;	1、线路长 41.998km; 2、主隧道 16.713km;	1、线路长 39.418km; 2、主隧道 18.853km;	C5K 方案优

隧道长度、坡度标准分析	3、最大坡度 30%/16.15km, 25%/5.45km, 超大坡度影响行车间隔。	3、最大坡度 25%/20.2km, 超大坡度影响行车间隔。	3、最大坡度 25%, 无 30% 坡段, 隧道出口可设 2.2km 反坡。	3、最大坡度 25%, 无 30% 坡段。	
工程地质条件分析	秦岭越岭隧道工程地质条件与大峪方案基本相当。	越岭隧道坡面稳定性较好, 基本绕避了不良地质。	山前短隧道约 1700m 穿越洪积碎石土层, 砾石风化严重。	秦岭越岭隧道工程地质条件与大峪方案基本相当。	CK 方案优
桥、隧、站工程设置分析	1、以隧道形式下穿既有西康 I 线和上跨西康 II 线, 存在一定安全风险。 2、山前 50~70m 高桥约 2000m, 但基本避开 F1 全新世活动断裂。 3、秦岭太兴山隧道 3 座斜井总长 8100m, 较 CK 方案增长 300m。 4、与规划南环线交叉角度小, 设引镇线路所衔接疏解联络线设置困难、标准低。	1、无大于 50m 的高桥, 适应秦岭山前 F1 全新世活动断裂宜以低桥为宜的要求; 2、设置 3 座无轨斜井辅助施工, 总长度 7800m。 3、与规划南环线交叉角度大, 有设引镇站衔接疏解联络线条件, 工程设置简单、标准高。	1、无大于 50m 的高桥, 适应秦岭山前 F1 全新世活动断裂宜以低桥为宜的要求; 2、与规划南环线交叉角度大, 有设引镇站衔接疏解联络线条件, 工程设置简单、标准高。	1、无大于 50m 的高桥; 2、与规划南环线交叉角度大, 有设引镇站衔接疏解联络线条件, 工程设置简单、标准高	C5K 方案优
与城市规划的关系	线路穿越规划区约 6km, 对规划区切割影响较大, 与城市规划冲突, 需调整城市道路等相关规划; 西安市规划局明确反对。	线路走行西康通道, 基本未穿越现有规划区, 从西安南规划铁路园区外围通过, 符合城市规划。	线路走行西康通道, 线路基本未穿越现有规划区, 远离西安南规划铁路园区。	线路走行西康通道, 基本未穿越现有规划区, 从西安南规划铁路园区外围通过, 符合城市规划。	根据地方政府意见, 推荐 CK 方案
生态敏感区	隧道穿越终南山地质公园外围保护带 4.5km, 牛背梁自然保护区实验区 2.6km。	隧道穿越终南山地质公园外围保护带 5km, 牛背梁自然保护区实验区 1.7km。	隧道穿越终南山地质公园外围保护带 5km, 牛背梁自然保护区实验区 1.7km。	隧道穿越终南山地质公园外围保护带 5km, 牛背梁自然保护区实验区 1.7km。	CK 方案优
水环境	线路不涉及饮用水源保护区	线路不涉及饮用水源保护区	线路不涉及饮用水源保护区	线路不涉及饮用水源保护区	相当
比选结论	推荐 CK 方案				

综合线路环境影响、工程技术特征、工程投资等考虑，沿西康铁路大峪西侧越岭方案（CK）走行西康既有通道，拆迁工程量小，投资较省，符合西安市城市总体规划发展要求。线路以全隧道形式穿越牛背梁自然保护区实验区 1.326km（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 4.8km。2 处生态敏感区均开展了专项论证，并获得相关行政主管部门同意项目建设的审批意见。通过在工程建设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后，其环境影响可接受，故综合考虑，环评推荐沿西康铁路大峪西侧越岭方案（CK），与工程设计推荐方案一致。

3.6 取弃土场选址合理性分析

3.6.1 取弃土场位置

全线共设置取土场 4 处，1 处为区间路基取土，其余 3 处为安康西站车站取土，占地类型为旱地。本线主体工程共挖方 3086.53 万 m^3 ，经充分的移挖作填和强化土石方调配后，需弃土弃渣 2390.10 万 m^3 ，工程初步设置弃渣场 68 处，取弃土场位置详见表 2.4-12、表 2.4-13。

3.6.2 选址合理性分析

（1）取弃土（渣）场位置均未设置在自然保护区、风景名胜区、地质公园、重要湿地等生态敏感区及县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区和河道管理范围内，满足环保要求。

（2）本工程弃渣场主要选择在线路两侧的凹地内，凹地的特点为弃土容量大、占地少，在合理控制弃土容量的情况下，及时采取截排水设施后不易产生水土流失，从环保角度分析，其选址具有环境合理性。

（3）在下阶段工程施工设计中应进一步核实弃土场数量、占地面积、占地类型，并与地方政府签订取弃土协议，达成取弃土意向；禁止在河道和湿地公园 1km 范围内设置弃渣场；禁止在其他地区随意设置弃渣场，避免乱堆乱弃。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地质构造与地震

4.1.1.1 地质构造

本项目所在区域以秦岭北麓山前大断裂 F1 为界，可以划分为中朝准地台（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。由于项目所在区域构造运动强烈且复杂，增加了西康高铁选线的难度。

4.1.1.2 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、干枚岩、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）渭河盆地：以厚层~巨厚层的第四系地层为主，主要为分布在泾河、库峪河两岸一级阶地的全新统冲积粉质黏土、黄土、砂类土、碎石类土，以及高阶地上的上更新统~中更新统风积、洪积黄土、膨胀土、碎石类土。

（2）北秦岭高中山区

岩带分布方向近东西向，主要岩石有：古生界甘峪组变质岩、元古界秦岭群变质岩及混合岩类，局部有印支期及燕山期花岗岩侵入。在岭北地区有花岗岩脉穿插，岭南则有蚀变闪长玢岩、变安山岩、黄斑岩、霏细岩及花岗岩脉等。断层带以糜棱岩、压碎岩等构造岩为主，多属断层挤压后，经混合岩化作用重新凝结的岩石。

①甘峪组($Pz^{Sc+Gn+Qu+gnt}$): 主要岩石有云母石英片岩、含石榴石云母片岩、含棒片岩、角闪片岩，夹片麻岩、石英岩及变粒岩。在秦岭北麓山前，呈近东西向延伸，组成小背斜之两翼，其北侧被山前断层切割，南侧已混合岩化。岩层较破碎，小断层发育，工程性质一般。

②秦岭群($Pt^{0+Sc+Mb+Qu}$): 主要岩石有斜长角闪岩、绿泥石英片岩、夹(蛇纹石化)大理岩、浅粒岩、石英岩。走向近东西，主要分布于岭脊附近。其南、北界线，均受东西

向断层控制。节理、裂隙及小断层发育，岩体较破碎，工程性质一般。

③混合岩类(Mi)：为北秦岭主要地层。主要有注入式混合岩(Mit)，混合片麻岩(MiGn)，混合花岗岩(Miγ)。其分布方向近东西向，界线并不十分明显，多呈过渡性质。从区域情况大致划分如下：注入式混合岩分布于岭北靠近古生界地层附近。岭北大峪长桥～石砭峪小马沟村地层以南多为混合花岗岩夹混合片麻岩，其余地段为混合片麻岩。岭南侧以大东沟为界，以东为含绿色矿物混合花岗岩，节理裂隙发育，工程性质较差。以西为混合片麻岩，岩石较完整，工程性质较好。

④花岗岩(γ⁵)：在大峪口分布印支期灰白色花岗岩，南五台南侧分布有燕山期肉红色花岗岩。地层及断带中有花岗岩脉体侵入。西沟峡附近有印支期花岗岩分布。

⑤岩脉：除花岗岩脉外，在板子庙有加里东期蛇纹岩(橄榄岩经变质)分布。岭南大东沟以东有较普遍的蚀变闪长玢岩、变安山岩、煌斑岩、霏细岩岩脉分布，主要呈东西向产出，倾北。

(3) 南秦岭中山峡谷区

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、砂类土、碎石土，沟谷内为洪积碎石土。下伏基岩多呈东西向分布，以泥盆系、志留系的沉积岩、变质岩为主。夹有震旦系片岩、寒武～奥陶系白云岩、石炭系灰岩等岩带。局部分布印支～燕山期侵入岩。断层带内多以断层角砾、断层泥、碎裂岩为主。局部段落有大量岩脉穿插。现分段描述如下：

①小峪街～药王堂段：主要分布花岗岩、闪长岩、古生界片岩夹角闪岩、元古界变粒岩。

②药王堂～柞水段：乾佑河右岸主要为泥盆系中统变质砂岩，左岸为变质砂岩夹板岩，且夹有较多的大理岩脉体。

③柞水～石瓮镇西干沟段：主要分布花岗岩、闪长岩、辉绿岩。其间夹有震旦系磨沟峡组杂岩，有斜长角闪岩、石英片岩、火山熔岩、凝灰岩、砾岩。

④西干沟～回龙镇梓桥沟段：广泛分布泥盆系灰岩、寒武系～奥陶系白云岩，岩溶发育，柞水溶洞群分布于此。其间夹杂分布泥盆系砂岩夹板岩夹灰岩。

⑤梓桥沟～丝绵铺段：约 40 公里范围内，广泛分布泥盆系砂岩、板岩、灰岩、白云岩，常呈互层状产出，薄层～中厚层状。局部灰岩、白云岩条带，厚层状，具溶蚀现象，以小型溶隙、溶腔为主。其中镇安、青铜关附近，乾佑河东侧，分布石炭系灰岩，岩溶发育较为强烈，可见较大溶洞、溶腔。青铜关附近，乾佑河西侧，分布志留系梅子

亚组千枚岩夹片岩。

⑥丝绵铺~安康段：约 50 公里范围内，广泛分布志留系千枚岩夹片岩，深灰色，风化后多为灰黄色，褶曲、揉皱十分发育，层面多呈波状，岩质软弱，局部夹有硅质条带。泥盆系千枚岩夹灰岩，灰黄—灰绿色，千枚岩为薄层粉砂质结构，灰岩见有小溶孔和溶隙。二者呈互层状，岩质较软。

其余地层呈条带状分布，主要有：志留系灰岩夹片岩，薄—中厚层状，片岩石英含量较高，岩质较硬；泥盆系白云岩夹板岩，薄—中厚层状，白云岩层中未见明显溶蚀现象，板岩以砂质板岩为主；震旦系绿泥云母石英片岩。

岩脉：回龙镇以北的地层中，广泛分布花岗岩、闪长岩、辉绿岩、煌斑岩、斑岩、石英岩、闪长玢岩、碳酸岩脉体，分布无明显规律。

(4) 安康宽谷盆地

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。

4.1.1.3 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北人类居住的黄土窑洞和岭南河流阶地上的淘金洞洞、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。

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。

4.1.1.4 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 4.1-1。

表 4.1-1 地震动参数区划表

序号	代表里程	地震动峰值加速度 $g(m/s^2)$	地震基本烈度
1	CK0~CK20+135	0.20	八度
2	CK20+135~CK43+350	0.15	七度
3	CK43+350~CK61+617	0.10	七度
4	CK66+666~CK85+030	0.05	六度
5	CK85+030~CK136+304	0.05	六度
6	CK136+304~CK171+000	0.05	六度

4.1.2 地形地貌

西康高铁自北向南通过渭河盆地南缘黄土残塬区、北秦岭中高山区、南秦岭中山峡谷区、安康宽谷盆地四个地貌单元。各地貌单元特征如下：

(1) 渭河盆地黄土残塬区（CK0+000~CK20+600）：由条带状分布的黄土塬、残

塬及河谷组成。太峪河至大峪河间，各水系汇入沔河，大峪河至库峪河之间，各水系汇入浈河，其间为黄土残塬。地形东高西低，各黄土塬及水系呈北西向分布。线路多走行于浈河、库峪河两岸的一、二级阶地，地形平坦，地势开阔。山前局部段落通过少陵塬黄土残塬区，各塬面顶部地形较平坦，残塬间受冲沟影响地形起伏较大。海拔高程 450~750m，相对高差 50~100m。沿线村庄星罗棋布，交通便利。



图 4.1-1 渭河盆地南缘残塬地貌 图 4.1-2 秦岭高中山地貌

(2) 北秦岭高中山区 (CK20+600~CK37+600)：北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分界。该区域海拔高程 700~2800m，相对高差约 1600~2000m。秦岭岭脊大致呈东西向。由于构成岭脊的地层抗风化剥蚀能力的差异，岭脊呈弯曲展布，明显向北突出。南坡较北坡缓。北坡各沟峪多呈南北向，出峪口后，因山前地形东高西低，水流均拐向西北。南坡水系，呈树枝状，属乾佑河支流，汇入汉江。

(3) 南秦岭中山峡谷区 (C37+600~CK165+400)：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，相对高差 100~800m。植被覆盖率较高，乾佑河、旬河南北向蛇形穿越其间，西康高铁线路主要沿乾佑河、旬河西岸山谷间南下。

(4) 安康宽谷盆地区 (CK165+400~CK171+700) 属汉江冲积一、二、三级阶地，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 4.1-3 南秦岭中山峡谷地貌

图 4.1-4 安康宽谷盆地

4.1.3 气候与气象

西安至安康高速铁路沿线所经地区的气候类型从北向南为：暖温带亚湿润季风气候区和亚热带亚湿润季风气候区。气候特征如下：

(1) 线路经过的西安市临潼区、灞桥区、长安区为暖温带亚湿润季风气候区。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 12.6~13.9℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4036~4356℃，年平均蒸发量 1426.8~1220.5mm，年降水量 635.5~697.9mm，无霜期 203~214d，全年多东北风，年平均风速为 1.3~2.6m/s，年平均大风 (≥ 8 级) 日数 1.0~2.0d，雨量主要分布在 7、8、9 三个月。最大冻土深度 40~45cm。

(2) 亚热带亚湿润季风气候区。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 12.3~13.4~15.2~16.3℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4542~4679~6533~7940℃，年平均蒸发量 1173.3~904.8~996.8~811.7mm，年降水量 762.3~790.6~851.0~878.0mm，无霜期 214~230~248~253d，全年多东北风，年平均风速为 1.7~1.1~1.2~2.7m/s，年平均大风 (≥ 8 级) 日数 4.4~1.7~0.5~2.0d，雨量主要分布在 7、8、9 三个月。最大冻土深度 21~13~9~7cm。

根据临潼区、灞桥区气象站 (1959~1990 年)、长安区气象台站 (1959~1990 年)、柞水县气象台站 (1968~1990 年)、镇安县气象台站 (1958~1990 年)、旬阳县气象站 (1961~1990) 汉滨区气象台站 (1953~1990 年) 实测资料统计：6h 最大降雨量为 62.7~63.2~65.4~78.9~90.2~95.3mm，12h 最大降雨量为 87.6~91.2~116.5~124.3~151.2mm~162.3，24h 最大降雨量为 187.3~189.2~259.6~285.3~308.4~310.6mm。各县气象资料详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目区沿线主要气象资料汇总表

县市名称	年平均气温 (°C)	极端最高气温 (°C)	极端最低气温 (°C)	日照时数 (h)	无霜期 (d)	年降水量 (mm)	平均风速 (m/s)	最大冻土深 (cm)	24h 降雨量 p=5% (mm)	12h 降雨量 p=5% (mm)	6h 降雨量 p=5% (mm)
临潼	13.5	42.2	-15.8	2338	212	611.2	3.0	42	186.5	85.6	60.8
灞桥	12.6	41.7	-20.6	2426	203	635.5	2.0	40	187.3	87.6	62.7
长安	13.9	43.4	-17.6	1337	216	697.9	1.3	45	189.2	91.2	63.2
柞水	12.3	38.4	-17.5	1854	214	762.3	1.7	21	259.6	116.5	65.4
镇安	13.4	39.6	-14.8	1998	230	790.6	1.1	13	285.3	124.3	78.9
旬阳	15.2	41.7	-9.5	2056	248	851.0	1.2	9	308.4	151.2	90.2
汉滨	16.3	40.9	-8.8	1610	253	878.0	2.7	7	310.6	162.3	95.3

4.1.4 河流与水文

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泾河、灞河、库峪河；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、镇安河、旬河、付家河。沿线河流概况如下：

① 灞河：河流长度 109km，流域面积 2581km²，发源于秦岭北坡蓝田县灞源镇麻家坡以北。流经灞桥区、未央区。主要支流有辋峪河、泾河等。灞河上游河床比降大，洪水期水流湍急，河床左右摆动，河道弯曲甚多，建国后建有较完善的堤防系统。灞河流域内农业发达，灌溉历史悠久，流域内建有辋灞渠、跃进渠、蓝桥渠、普惠渠、灞惠渠、团结渠、立新渠等诸多引水工程。

② 泾河：河流长度 66.4km，流域面积 753 km²，泾河为灞河主要支流，发源于秦岭北坡紫云山，于西安市灞桥区太庙汇入灞河，河床平均比降 9.9‰。桥渡区河床质以砂粘土为主，夹有中粗砂及圆砾土，卵石透镜体，层序比较紊乱。泾河两岸阶地不对称，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 4-5 沪河概况



图 4-6

乾佑河概况

③ 库峪河：河流长度 37.7km 流域面积为 119.75 km²。源于商县、蓝田县交界的好汉岭东麓，北流汇南沟水、店子沟至牧护关西南，折而西流至蓝桥乡杨家湾村西南 2km 处入蓝田界。继续西流，先后汇冷水沟水、北沟水，南界牌沟水、包家沟水、榆村沟水、扇车沟水、窄峪沟水、龙洞沟水、白石河水、鸭峪水、斜峪沟水再折西北，通过悟真峪至河湾口西流至冯林寨北，再汇东沟水西流至胡家寨村西注入灞河。

④ 乾佑河：河流长度 151.2km 流域面积为 2510 km²。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，于旬阳县两河口汇入旬河。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，沉积作用显著，形成开阔的河漫滩。

⑤ 镇安河：河流长度 39.1km，流域面积 246km²。镇安河也称县河，系乾佑河的一级支流，属镇安县境内河流，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，云镇以上多为峡谷河段，河道长 18.1km；云镇以下至线河口属河谷川道地带，河道长 21km。



旬河概况



图 4.1-8 镇安河概况

图 4-7

⑥ 旬河：主河槽长度 218 km，流域面积 6310 km²。旬河是汉江的一级支流，发源于秦岭南麓的崇山峻岭之中，流经宁陕、柞水、镇安、旬阳四县，于旬阳县城汇入汉江，河床平均比降 8.7‰，流域内植被较好。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，甘溪至旬阳河段有小渡船往来于两岸。

⑦ 付家河：河流长度 68.3km，流域面积 457km²。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 m³，水力蕴藏量 0.45 万 kw，是安康第二大境内河。

4.1.5 沿线水文地质条件

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

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。

4.2 生态环境现状与评价

4.2.1 生态调查技术方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

铁路沿线生态环境遥感解译的信息源主要为美国陆地卫星 Landsat-8 卫星（2013 年 2 月 11 日，美国航空航天局(NASA)发射，全色波段分辨率 15 米）遥感影像（时相 2014 年 4 月），作为主要生态环境要素进行解译卫星图像数据为信息源，同时结合法国 SPOT 卫星图像(分辨率 2.5 米)，能够满足遥感解译要求，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对生态环境因子的判读，保证了各生态环境要素解译结果的准确性。

以 PCI 图像处理软件对数字图像主要进行了几何精校正和波段合成等图像处理。首先，以 1:5 万地形图和粗加工的卫星图像数据为基础，按控制点的选取原则（包括控制点必须均匀分布、在图像上有明显的精确定位识别标志和数量），选择控制点对，进行几何精校正；其次，依据植被、土地利用现状、土壤侵蚀类型与强度等生态环境要素的地物光谱特征选择波段合成方案，合成方案为 5、4、3+8；第三、加注坐标、边界、居民地、河流等重要地理要素。

根据确定的生态环境因子分类系统，以 2016 年的卫星数据为信息源。在 MAPGIS 软件支持下，采用人机交互解译为主，并结合目视解译相结合进行生态环境信息提取，其中线状地物解译长度不小于 1cm，解译图斑不小于 4mm²。

植被类型、土地利用现状和植被覆盖度遥感解译主要根据色彩、色调、影纹和形状等为主要解译标志。水力土壤侵蚀的遥感解译是在区域土壤侵蚀模数的基础上，通过对地貌（沟谷密度、坡度等）、地表组成物质类型（耐侵蚀程度）、土地利用类型、植被类型及植被覆盖度、水保措施等因素的遥感解译，综合分析确定土壤侵蚀的等级。

敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问，调查管线两侧各 5km 以内重要生态敏感区和国家重点野生保护物种的种类、分布、栖息环境。在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标，利用 RS、GIS、GPS 技术进行相关数据采集、制图，计算敏感目标距评价区的距离。

4.2.2 工程沿线生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》调查，工程沿线属于“秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区（一级区）”。该地区气候温暖湿润，极适宜于林木生长。但随着人口的增加及区域开发强度的加大，森林植被破坏日趋严重，已使该区林线平均后退 10~30km，林缘海拔升高了 300~600m，现存林地面积明显缩小，郁闭度降低，林分质量变差，生态防护效果大为下降。二十世纪九十年代以来，随着天保工程和退耕还林政策的实施，陡坡耕地数量明显减少，人工林地显著增多，尤其是具有一定经济价值的核桃、板栗、良桑、杜仲、花椒、茶叶、银杏、木瓜等经济林增加较为明显。由于水热条件优越，草地和灌木林等自然植被恢复极为迅速。

4.2.3 土地利用现状

（1）景观现状

项目区西安属于暖温带半湿润的季风气候区，雨量适中，四季分明，无霜期长；秦岭由于地势高，造成南北气候的差异，南北植被景观也不相同，北坡多暖温带类型，南坡则多北亚热带常绿阔叶的成分，是我国华北、华中、唐古特及横断山脉植物区系的交汇区，具有多种区系成分并存的丰富多样性，因而具有明显的过渡性和复杂性的特点；汉中地处北暖温带和亚热带气候的过渡带，夏无酷暑，冬无严寒，雨量充沛，气体湿润，年降水量 800~1000mm，年均气温 14℃，生态环境良好，生物资源极为丰富，兼具我国南北方之共有。山岭区山高坡陡，山势雄伟，植被茂密；河谷川道区河流迂回，河水清澈，两岸农田生机盎然；汉江库区水面宽阔，碧波荡漾；村庄坐落于山脚下，或隐身于树林中，农房布局错落有致。水田、桑园、茶林、松杉与弯曲的河流、突兀的山峰、深切的沟壑相继出现，时有白鹭空中飞翔，将会在在拟建铁路沿线呈现出优美的图景。沿途所经各县区，经济发展较快，功能规划合理，建筑风貌多样，街道整洁。路线经过的村庄，错落有致，互相映照，别具一格。根据拟建铁路项目沿线区域气候、地貌、植被及人类活动的影响特点，结合现场

调查情况来看，可将沿线景观类型划分为城市景观、农田景观、林地景观、灌草丛景观、山间盆地景观、河流景观、河谷阶地景观、农村居民点景观以及道路景观等 9 个类型。

（2）土地利用

通过对拟建铁路沿线 500m 范围评价区遥感数据的解译，得到各植被类型分布数据，并分别统计评价区各区段内土地利用类型面积

土地利用现状见表 4.2-1 及图 4.2-1。

表 4.2-2 项目土地利用现状统计表 (外扩 500m)

序号	土地利用分类名称	土地利用分类代码	面积 (m ²)	比例 (%)
1	水浇地	12	45299486.1	12.7
2	旱地	13	11733497.8	3.3
3	园地	21	167695088.7	47.1
4	有林地	31	5253479.7	1.5
5	灌木林地	32	7979417.1	2.2
6	草地	43	106902482.5	30.1
7	城镇居民用地	71	459573.6	0.1
8	农村居民用地	72	600420.3	0.2
9	河流水面	111	6633603.6	1.9
10	水库水面	113	214149.1	0.1
11	内陆滩涂	116	532784.8	0.1
合计			355735928.6	100

4.2.4 土壤及侵蚀现状

根据遥感统计结果,项目评价范围内以微度水力侵蚀为主,占评价区面积 85.56%;其次为中度侵蚀和轻度侵蚀,分别占评价区面积的 4.53%和 4.77%。本项目土壤侵蚀现状统计结果见表 4.2-3,土壤侵蚀现状见图 4.2-2。

表 4.2-3 土壤侵蚀现状统计结果见表 (外扩 500m)

序号	土壤侵蚀类型与强度	土壤侵蚀类型与强度编码	面积 (m ²)	比例 (%)
1	微度水力侵蚀	11	46763079.3	13.1
2	轻度水力侵蚀	12	206519100.2	58.1
3	中度水力侵蚀	13	78749143.8	22.1
4	强度水力侵蚀	14	15723678.2	4.4
5	建设用地	5	7234047.0	2.0
6	河流水面	6	214155.4	0.1
	水库水面	7	532792.7	0.1
合计			355735928.6	100

4.2.5 动植被现状

(1) 植物资源

西安至安康在植被区划上属于北温带至北亚热带落叶阔叶林及灌丛植被,另有固定面积的农业区人工植被。该地区主要地貌类型为山地,其山体以花岗岩为主要成分,土壤以黄棕壤为主要类型,土层较薄,落叶阔叶树种以锐齿槲栎,青榨槭,腺柳和板栗等为主,常绿成分以短柄枹栎等为主,灌丛以马桑,醉鱼草和构树等为主。

项目区域植被为秦巴山地典型的天然次生林,同时还有部分人工林,为退耕还林项目栽植。

在生物气候类型上属于北温带至北亚热带内陆性季风气候，境内四季分明，光照充足，气候温和湿润。降雨期最多为7~10月份。

①项目区沿线样方调查

A. 植被调查方法

2017年10月，项目组前往实地进行生态环境调查。按照项目涉及区域不同的生态功能区，针对不同的植被类型确定典型的群落地段，选取合理的取样点，进行嵌套样方调查，其中乔木群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，草本群落样方面积为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，利用GPS记录每个取样点的经纬度，海拔，并且记录取样点的坡向、坡度，拍摄取样点植被外貌。

B. 植被样方的选择

不同的植被类型选择20个样地，设置20个嵌套样方，每个单独的乔木样方（ $20 \times 20 \text{m}^2$ ）中包含1个草本样方（ $1 \times 1 \text{m}^2$ ）（本区域乔木林植被下均未发现灌丛存在），每个单独的灌木样方（ $10 \times 10 \text{m}^2$ ）中包含1个草本样方（ $1 \times 1 \text{m}^2$ ）。

C. 样方生物量确定

根据样方地点、群落类型及样方优势种特征、密度、高度、盖度等统计结果（见样方调查表），参考相关学者在关中地区对同类型群落的生物量调查结果确定。样方调查结果见附录1。

工程沿线主要涉及植被类型为人工林、草丛，主要植物物种为杨树及各类杂草草丛。

②项目区的植被特点

项目施工对天然植被破坏较小，主要涉及人工经济林和农业耕地。尽管项目涉及区域大部分属于永久破坏植被，但是人工经济林和农业耕地对项目区域内生态价值较低，破坏所产生的生态影响较小，不会对当地生态环境造成恶劣影响，相反铁路建成后，会改善区域经济环境，减少当地居民对土地耕作的依赖，有利于促进农业用地和人工经济林向次生植被演替，提高物种多样性。

植被覆盖度遥感结果见表4.2-5，图4.2-3、图4.2-4。

表 4.2-5 本项目植被覆盖度统计表（外扩 500m）

序号	类型	编码	面积 (ha)	比例
1	农业植被	1	57032983.9	16.0
2	低覆盖度植被	2	5863578.6	1.6
3	中覆盖度植被	3	45955892.9	12.9
4	高覆盖度植被	4	238902332.0	67.2

序号	类型	编码	面积 (ha)	比例
5	建设用地	5	7234023.9	2.0
6	河流水面	6	214149.1	0.1
7	水库水面		532784.8	0.1
合计			355735928.6	100

(2) 动物资源

据调查统计,项目沿线共有野生脊椎动物 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 12 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。

项目沿线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,占总种数的 1.6%;Ⅱ级重点保护物种 26 种,占总种数的 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、灰林鴉、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,本保护区有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。

4.3 环境质量现状调查与评价

项目委托西安瑞谱检测技术有限公司对环境质量进行现状测。监测点位见图 4.3-10。

4.3.1 声环境

本次评价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质量现状进行了监测,监测报告见附件。

4.3.1.1 声环境现状监测

(1) 布点原则

根据工程沿线的环境特征、声环境敏感目标和噪声源现状,对全线线路声环境评价

范围内的 51 个声环境敏感点进行环境噪声现状监测。监测点位见图 4.3-1。

(2) 监测方法

声环境现状测量按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。测量在无雨小风条件下进行, 传声器加风罩, 测量时测点距地面为 1.5m, 建筑物等反射面的距离大于 1m, 测量仪器的时间计权特性为快响应。

昼间测量选在 06:00~22:00 之间, 夜间测量选在 22:00~06:00 之间进行。考虑到工程沿线区域现状主要受既有铁路、现有道路交通噪声影响, 现状测量一般记录 20min (无交通噪声影响的监测点测量 10min) 等效连续 A 声级, 测量同时记录主要噪声源。

4.3.1.2 监测结果评价分析

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 意外的敏感点执行 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 4.2-1。

表 4.3-1 沿线声环境敏感点声环境现状监测结果

序号	测点位置	桩号	测点距拟建外轨中心线距离 (m)	2017.10.19		2017.10.20		标准值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	3#高桥村 (西康铁路.X102 半引路)	CK0+000 ~ CK0+430	距线路最近的首排房屋	63.7	59.7	57.8	57.9	70	60	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	63.7	59.7	57.8	57.9	70	60	达标
2	王乐村	CK2+815 ~ CK3+050	距线路最近的首排房屋	54.1	50.2	53.7	49.8	70	60	达标
3	师村一村	CK3+780 ~ CK3+880	距线路最近的首排房屋	52.0	44.1	51.8	43.8	70	60	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	51.4	43.2	50.2	42.5	60	50	达标
4	10#留公二村 (村道.西康铁路)	CK6+000 ~ CK7+240	距线路最近的首排房屋	52.0	44.1	51.8	43.8	70	60	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	51.4	43.2	50.2	42.5	60	50	达标
5	11#仁村 (X102 半引路)	CK10+350 ~ CK10+920	距线路最近的首排房屋	60.1	53.1	59.8	54.2	70	60	达标
6	仁义堡村	CK11+500 ~ CK11+750	距线路最近的首排房屋	60.1	53.1	59.8	54.2	70	60	达标
7	14#张寨沟村 (X102.西康铁路)	CK12+140 ~ CK12+350	距线路最近的首排房屋	65.0	59.1	66.1	58.3	60	50	达标
8	15#塬坡 (村道)	CK12+600 ~ CK13+030	距线路最近的首排房屋	47.4	41.2	48.2	42.3	60	50	达标
9	16#姚家寨村 (村道)	CK13+200 ~ CK13+570	距线路最近的首排房屋	55.4	48.1	53.7	47.9	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	54.3	47.6	51.2	45.3	70	55	达标
10	18#屈家斜村 (村道.西康铁路)	CK14+930 ~ CK15+290	距线路最近的首排房屋	51.2	47.9	52.3	48.2	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.8	46.8	51.2	47.1	60	50	达标
11	20#常家沟村 (村道)	CK14+940 ~ CK15+330	距线路最近的首排房屋	45.6	39.8	46.1	40.0	70	55	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	44.4	39.	43.6	39.2	60	50	达标
12	21#塬上村 (村道)	CK15+780 ~ CK15+970	距线路最近的首排房屋	42.3	38.7	43.5	39.5	60	50	达标
13	22#龙渠村 (村道.西康铁路)	CK17+100 ~ CK17+600	距线路最近的首排房屋	52.4	38.7	51.8	45.7	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	51.6	38.1	50.9	44.6	60	50	达标

序号	测点位置	桩号	测点距拟建外轨中心线距离 (m)	2017.10.19		2017.10.20		标准值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
14	23#下河滩村 (S107.西康铁路)	CK18+400 ~ CK18+650	距线路最近的首排房屋	64.0	58.7	63.8	57.4	60	50	达标
15	24#上河滩村 (村道.西康铁路)	CK19+000 ~ CK19+210	距线路最近的首排房屋	57.9	54.1	56.2	56.3	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	56.4	54.0	55.0	53.9	60	50	达标
16	26#太和村	CK38+000 ~ CK38+210	距线路最近的首排房屋	48.1	42.4	47.5	43.0	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	48.3	41.9	46.7	41.5	60	50	达标
17	29#碾盘村 (柞水县 Y325)	CK42+380 ~ CK42+550	距线路最近的首排房屋	45.3	40.2	46.2	41.3	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	44.9	39.8	43.6	39.8	60	50	达标
18	32#江家沟村	CK51+810 ~ CK51+930	距线路最近的首排房屋	51.5	40.9	52.1	41.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.8	40.1	50.2	40.5	60	50	达标
19	界牌湾村	CK56+000 ~ CK56+220	距线路最近的首排房屋	51.5	40.9	52.1	41.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.8	40.1	50.2	40.5	60	50	达标
20	寨子沟村	CK58+320 ~ CK58+370	距线路最近的首排房屋	51.5	40.9	52.1	41.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.8	40.1	50.2	40.5	60	50	达标
21	33#马房子 (C203 村道)	CK60+776 ~ CK60+894	距线路最近的首排房屋	57.7	48.2	56.4	47.8	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	57.1	47.9	55.2	46.5	60	50	达标
22	36#栗园村	CK83+520 ~ CK84+580	距线路最近的首排房屋	50.9	44.1	50.8	44.4	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.2	43.8	50.1	42.9	60	50	达标
23	37#裕民村 (X310)	CK85+900 ~ CK86+120	距线路最近的首排房屋	58.3	49.3	57.9	50.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	57.6	48.6	56.5	47.6	60	50	达标
24	40#油磨沟口	CK94+300 ~ CK94+370	距线路最近的首排房屋	51.5	41.2	51.2	42.0	60	50	达标
25	47#三岔河	CK125+500 ~ CK125+580	距线路最近的首排房屋	46.3	40.1	47.1	39.8	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	45.9	39.7	46.2	39.1	60	50	达标
26	54#代家坡村	CK149+300 ~ CK149+460	距线路最近的首排房屋	50.1	41.5	52.3	42.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	50.8	41.2	50.2	41.0	60	50	达标
27	55#代坡村	CK151+170 ~ CK151+32	距线路最近的首排房屋	47.9	37.9	48.3	39.2	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	46.8	38.0	45.7	38.8	60	50	达标

序号	测点位置	桩号	测点距拟建外轨中心线距离 (m)	2017.10.19		2017.10.20		标准值		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
28	56#张庄	CK151+210~CK151+400	距线路最近的首排房屋	52.5	41.5	51.9	41.4	60	50	达标
29	58#毛坪沟	CK157+500~CK157+580	距线路最近的首排房屋	47.0	39.7	46.8	38.2	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	47.3	39.3	45.7	39.1	60	50	达标
30	60#长田坎	CK162+350~CK162+430	距线路最近的首排房屋	53.7	41.5	52.6	42.2	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	53.2	51.2	51.1	40.2	60	50	达标
31	62#烂泥池	CK164~CK164+210	距线路最近的首排房屋	48.7	40.6	49.3	41.4	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	48.6	39.9	46.9	39.4	60	50	达标
32	63#汪台二村	CK165+420~CK165+980	距线路最近的首排房屋	55.9	43.1	56.2	43.9	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	54.6	42.5	53.2	43.5	60	50	达标
33	64#汪台村	CK165+710~CK166+140	距线路最近的首排房屋	55.7	45.1	54.9	46.2	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	55.3	44.6	54.1	42.6	60	50	达标
34	65#冯台村	CK166+570~CK166+760	距线路最近的首排房屋	49.4	43.7	48.7	44.0	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	49.5	43.2	47.4	41.6	60	50	达标
35	66#张家营	CK166+780~CK167+170	距线路最近的首排房屋	55.1	46.9	52.6	47.1	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	54.8	45.3	51.2	44.4	60	50	达标
36	67#二挡村	CK167+260~CK167+410	距线路最近的首排房屋	57.7	45.1	57.1	46.5	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	57.6	44.8	56.9	43.9	60	50	达标
37	68#罗家村	CK167+410~CK167+710	距线路最近的首排房屋	52.8	40.3	53.0	41.9	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	52.3	39.8	51.8	38.5	60	50	达标
38	69#城头上	CK167+705~CK168+85	距线路最近的首排房屋	49.3	39.8	50.6	38.7	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	49.5	39.4	49.1	38.1	60	50	达标
39	徐家坎	CK168+300~CK168+480	距线路最近的首排房屋	49.3	39.8	50.6	38.7	60	50	达标
			距离拟建铁路外轨中心线 60 米处	49.5	39.4	49.1	38.1	60	50	达标

4.3.1.5 声环境质量现状评价

由表 4.3-1 可以看出，项目沿线敏感点声环境现状为昼间 50.6~54.6dB(A)，夜间 40.5~43.5dB(A)，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，区域现状良好。

4.3.2 地表水环境

4.3.2.1 监测布点与频率

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 4.3-3。

表 4.3-3 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	橘河	CK15+684	跨越的河流断面	pH、悬浮物、COD、BOD ₅ 氨氮、总磷、石油类
W2	龙潭河水源地	CK42+502		
W3	东沟	CK48+800		
W4	镇安河	CK91+750		
W5	锡铜河	CK99+386		
W6	七里峡（水磨沟）	CK102+980		
W7	仁河	CK119+593		
W8	东河	CK130+100		
W9	西河	CK130+550		
W10	麻坪河	CK141+345		
W11	包家河	CK148+450		
W12	付家河	CK169+543		

4.3.2.2 监测项目与方法

监测项目及方法见表 4.3-4。

表 4.3-4 地表水水质监测项目及方法

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）
BOD ₅	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）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）

项目	分析方法	方法检出限或最低检出浓度	监测仪器
石油类	《水质 石油类和动植物的测定红外分光光度法》HJ637-2012	0.04mg/L	MAI-50G 红外测油仪 (H04)

4.3.2.3 监测结果

水质现状监测结果详见表 4.3-5。

表 4.3-5 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
橘河	CK15+684	2017.10.22	8.14	9	13	2.8	0.058	ND0.01	0.07
		2017.10.23	8.10	8	13	2.7	0.052	ND0.01	0.08
		2017.10.24	8.12	12	14	2.8	0.072	ND0.01	0.09
橘河执行地表水Ⅲ类标准			6~9		20	4	1.0	0.05	0.2
龙潭河水源	CK42+502	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	CK48+800	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	CK91+750	2017.10.22	7.86	8	9	1.3	ND0.025	ND0.01	0.08
		2017.10.23	7.81	7	10	1.8	ND0.025	ND0.01	0.09
		2017.10.24	7.82	6	11	2.0	ND0.025	ND0.01	0.06
锡铜河	CK99+386	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)	CK102+980	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
仁河	CK119+593	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	CK130+100	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	CK130+550	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	CK141+345	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	CK148+450	2017.10.22	7.84	9	ND4	ND0.5	ND0.025	ND0.01	0.07
		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	CK169+543	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

4.3.2.4 地表水评价结果与分析

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如下表 4.4-3。橘河

pH 值、COD、BOD₅、氨氮、石油类、总磷、悬浮物的评价标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,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。

4.3.3 环境振动

4.3.3.1 振动环境现状监测

(1) 监测方法

环境振动测量执行《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)。昼间 06:00~22:00、夜间 22:00~06:00;对每个监测点昼间、夜间各监测一次,采样间隔 1 秒,监测时间不小于 1000s。

(2) 布点原则

本项目环境振动监测点的布点主要是针对评价范围内分布的居民住宅、学校、医院等敏感建筑物进行,测点位于建筑物室外 0.5m,拾振器平稳安放在平坦、坚实的地面上。拾振器灵敏度主轴方向与测量方向一致。

4.3.3.2 监测结果评价分析

工程沿线环境振动现状监测结果汇总见表 4.3-10

表 4.3-10 环境振动敏感点现状监测 单位 dB

点位编号	点位名称	桩号	10月20日		备注
			昼间 (VLz ₁₀)	夜间 (VLz ₁₀)	
1#	高桥村	CK0+000 ~ CK0+430	54.28	52.19	/
2#	燕子幼儿园		63.05	61.25	/
3#	王乐村	CK2+815 ~ CK3+050	62.12	60.94	/
4#	师村三村	CK3+780 ~ CK3+880	67.30	66.13	/
5#	留公二村	CK6+000 ~ CK7+240	69.95	67.45	/
6#	仁村	CK10+350 ~ CK10+920	62.54	60.32	/
7#	姚家寨村	CK13+200 ~ CK13+570	59.61	59.13	/
8#	屈家斜村	CK14+930 ~ CK15+290	59.85	58.71	/
9#	屈家斜小学		57.10	56.94	/
10#	常家沟村	CK14+940 ~ CK15+330	60.43	60.12	/
11#	塬上村	CK15+780 ~ CK15+970	54.36	53.27	/
12#	龙渠村	CK17+100 ~ CK17+600	60.42	59.88	/
13#	下河滩村	CK18+400 ~ CK18+650	54.47	53.14	/
14#	上河滩村	CK19+000 ~ CK19+210	64.31	63.52	/
15#	太和村	CK38+000 ~ CK38+210	60.95	60.12	/

点位编号	点位名称	桩号	10月20日		备注
			昼间 (VLz ₁₀)	夜间 (VLz ₁₀)	
16#	碾盘村	CK42+380~CK42+550	58.18	56.43	/
17#	江家沟村	CK51+810~CK51+930	53.63	52.46	/
18#	寨子沟村	CK58+320~CK58+370			
19#	马房子	CK60+776~CK60+894	53.41	51.94	/
20#	栗园村	CK83+520~CK84+580	66.49	65.42	/
21#	裕民村	CK85+900~CK86+120	56.13	55.17	/
22#	油磨沟口	CK94+300~CK94+370	58.32	57.43	
23#	三岔河	CK125+500~CK125+580	62.33	61.49	
24#	代家坡村	CK149+300~CK149+460	56.29	55.12	
25#	代坡村	CK151+170~CK151+32	54.09	55.94	
26#	毛坪沟	CK157+500~CK157+580	61.16	59.81	
27#	长田坎	CK162+350~CK162+430	54.12	53.24	
28#	烂泥池	CK164~CK164+210	59.89	58.73	
29#	汪台二村	CK165+420~CK165+980	60.32	59.14	
30#	汪台村	CK165+710~CK166+140	53.04	52.21	
31#	冯台村	CK166+570~CK166+760	57.82	56.08	
32#	张家营	CK166+780~CK167+170	55.73	54.39	
33#	二挡村	CK167+260~CK167+410	59.48	58.27	
34#	罗家村	CK167+410~CK167+710	64.13	63.17	
35#	城头上	CK167+705~CK168+85	54.46		
36#	徐家坎	CK168+300~CK168+480			

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。

4.3.4 电磁环境

4.3.4.1 电磁现状

根据现场调查，本工程新建牵引变电所拟建地为空地，评价范围内无环境敏感点。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，居民收看电视信号良好；其余部分农村路段，较少居民接受电视信号方式为天线接收。

4.3.4.2 现状监测

本次评价委托陕西晟达检测技术有限公司于2017年10月27日对新建牵引变电所的拟建地环境质量现状进行了监测，监测报告见附件。

(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 ）。

(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。

(3) 监测仪器

测量仪器为 NF-5035S 电磁辐射检测仪。

(4) 监测结果

现状监测结果见下表。

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	太峪河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	桐木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 0.043 μT ；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 100 μT ）。

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；其余部分农村路段，接受电视信号方式为天线接收的居民较少。

4.4 重要环境保护目标

线路所经秦川大地得天独厚，物宝天华，风光迤邐，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，特别是西安市、商洛市境内，分布有较多的自然保护区、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。本项目绕避了多处自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区及森林公园，但仍不可避免穿过秦岭终南

山世界地质公园、柞水溶洞国家地质公园等敏感目标，对其将产生一定影响。工程涉及生态敏感区概况见表 4.4-1。

表 4.4-1 环境敏感保护目标

序号	名称	面积 (km ²)	级别	位置	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	线路以隧道方式穿越试验区 1.4km, 影响较小
2	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 4.8km
3	柞水溶洞国家地质公园	140.00	国家级	西安是柞水县	绕避一、二、三级保护区,仅以隧道方式穿越生态保育区 3.15 km

4.4.1 牛背梁自然保护区

(1) 牛背梁国家级自然保护区概况

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。总面积 16520 公顷，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。它的建立使秦岭自然保护区群向东延伸了 90 公里，对加强秦岭生物多样性的全面保护有着十分重要的战略意义。位于柞水县境内的保护区主峰牛背梁海拔 2802 米，为秦岭东段最高峰，羚牛的主要栖息地，牛背梁保护区因此而得名。

保护区于 1980 年 10 月经省政府批准设立，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。

(2) 线路走向与自然保护区位置关系

牛背梁自然保护区靠近线路航空线，受线路走向影响，拟建线路在 CK32+714~CK34+130 以隧道形式穿越自然保护区实验区，穿越长度合计约 1.4km。线路与保护区相对位置关系图见图 4.4-1。

4.4.2 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，西达周至一眉县

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。

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察，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材料。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 CK28+000~CK32+783 以隧道形式穿越外围保护地带，穿越长度合计约 4.8km，见图 4.4-2。

4.4.3 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 CK73+530~CK76+680 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 3.15km。线路与陕西柞水溶洞国家地质公园位置关系图见图 4.4-3。

4.4.4 长安浐河湿地

长安浐河湿地四至界限范围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。

本项目通过浐河特大桥（DK8+151）跨越浐河湿地，桥梁总长 7948.86m，本项目穿越长安浐河湿地位置见图 4.4-5。

1、水资源

浐河，是灞河的最大一级支流。发源于秦岭北麓的蓝田县西南秦岭北坡汤峪乡，有汤峪河、岱峪河、库峪河三源组成，在出峪后约 3.5 公里处汇流称浐河向北流去；流经长安区，雁塔区，灞桥区和未央区，在西安浐灞生态区谭家乡广太庙广大门附近汇入灞河。浐河全长 64.4km，年平均径流量 1.70 亿 m^3 ，年平均流量 6.0 m^3/s ，浐河全流域面积 760 km^2 ，河床平均比降 8.9‰，下游比降 1~2.2‰，河道宽度在 35~120m 之间。河岸边含水层厚度一般为 18.81m 左右，底层埋深 80.76~92.73m，渗透系数一般小于 22.46m/d。流域属于暖温带大陆性季风气候，四季分明，多年平均气温 13.3℃，多年平均降水量 744.47mm。浐河流程短，坡降大，水流湍急，冲刷切割显著，上游基岩出露，形成以粗沙为主的砾沙河段，下游过渡到纯沙河段，呈现出游荡型河流特征，在河漫滩多形成沙洲，河床泥沙堆积，水流线。浐河下游城市段属于城市季节性河流，在一年中某一季节或一个较长的时间会发生干涸断流，径流量年内分配不均。夏秋雨季河川流量大，冬春旱季径流量小，甚至发生干枯断流，汛、枯两期河流流量差别大。

2、动植物资源

浐河流域植被以芦苇、垂柳、香蒲等杂草系为主，湿生植物生长为动物提供了栖息繁殖的环境条件，动物的种类和数量也逐年增加，以雁鸭类、鱼类、蟾蜍两栖类等动物为主。

4.4.5 安康旬河湿地

安康旬河湿地四至界限范围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。

本项目通过仁河口旬河大桥（DK119+520）跨越旬河湿地，桥梁总长 232.8m，本项目穿越安康旬河湿地位置见图 4.4-6。

1、水资源

旬河，长江支流汉江的左岸支流，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角麦秸磊东南侧的甘沟脑，上源称沙沟河；西南流经宁陕县、镇安县、旬阳县，在县城东南面注入汉江。

旬河是汉江上游长度仅次于任河的一条大支流，全长 218 公里，集水面积 6307 平方公里，平均比降 2.9‰，年均径流 20.67 亿立方米，年际差最大可达 5:1，月际差达 9.5:1，

最大流量 1972 年向家坪曾达到 4100 立方米每秒。共有支流 42 条，以乾佑河最大。

2、动植物资源

旬河流域海拔较低地区植被主要为经济树木油桐树、核桃树、柿子树等，此外还有很多的自然植物，药材 200 种，野生纤维植物 29 种，野生油料植物 21 种，酿酒原料 19 种，淀粉原料 7 种。旬河流域动物资源主要有家畜和野生动物。境内野生动物资源种类繁多，分布较广。

中圣环境科技发展有限公司

5 施工期环境影响预测与评价

5.1 生态影响分析

5.1.1 工程占地影响

工程总占地 708.76hm²，其中永久占地面积 262.75hm²，包括路基区、桥梁区、隧道区和站场区占地；临时占地主要为取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道区等，占地总面积 446.01hm²。可以看出工程占地以林地、旱地、农村宅基地为主。

工程占情况详见表 5.1-1。

中圣环境科技发展有限公司

表 5.1-1 工程占地表 (单位: hm²)

占地性质	项目组成	旱地	果园	其它林地	其它草地	农村宅基地	公共用地	农村道路用地	河滩地	合计
永久占地	路基工程	37.57		19.11		14.57		5.01	0.05	76.31
	桥涵工程	28.17	2.86	1.94	0.20	8.53		3.65	5.62	50.94
	隧道工程	17.47								17.47
	站场工程	59.77		39.75		16.32	0.24		1.96	118.03
	合计	142.98	2.86	60.80	0.20	39.42	0.24	8.66	7.63	262.75
临时占地	取土场				5.65					5.65
	弃渣场	23.17		140.62	4.17					167.96
	施工生产生活区	35.22		132.46						167.63
	施工便道	21.83		82.94						104.77
	合计	80.22		356.02	9.82					446.01

(1) 永久占地影响分析

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，将对沿线土地利用格局带来一定影响，尤其是给完全依靠农业收入的农村地区带来直接影响。对于整用土地减少其农业生产耕地和产出，工程设计中应按照有关标准予以补偿，减轻对农业生产的影响。

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，工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，对于整个评价范围而言，不会使沿线总体土地利用格局发生太大改变。为了降低因铁路建设造成的损失，建议在下阶段设计和施工中，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、弃碴场、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，施工后大部分土地可采取适当措施，逐步恢复至原有功能。

本项目临时堆土按照集中堆置的原则，将剥离表土就近堆置在场内空地，不单独设置新增堆土场，增加占地；将临时堆土集中堆置。施工期对临时堆土采用编织袋装土挡护和纤维布苫盖，防止风吹扬沙、雨水冲刷，施工后及时覆土回填。临时堆土场就近布置，减少表土重复运输，方便后期绿化施工，临时堆土场设置在场内可减少工程占地，节省投资。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。

5.1.3 景观影响

在生态学意义上，景观是指以类似方式重复出现的、相互作用的若干生态系统的聚

合所组成的异质性土地地域。而景观格局则是指区域景观系统中景观组分（斑块）的空间分布和组合特征。在景观生态学中，一般将道路称为廊道，即是指分割景观的狭长地带。交通廊道的修建通常会引起景观的破碎化。

因此，铁路工程将不可避免对沿线景观产生分割、疤痕效应，通过工程保护、加强铁路绿色通道建设配合特殊地段的景观设计，沿线景观生态将在一定程度得到恢复、提高。

(1) 主体工程施工对景观环境的影响 项目沿线地形起伏较大，铁路路基工程陡坡路堤及深挖路堑工程，将严重破坏征地范围内的地表植被，形成与施工周围环境反差极大、不相对称的裸地景观，铁路施工期对自然景观的影响主要是路基开挖，产生新的坡面、断面，地貌形态发生了改变，在破坏林木植被的同时造成山坡裸露，增加水土流失量，对局部景观产生干扰。

桥梁的施工对水体的颜色、浊度、流速产生影响，另外项目纵向桥梁对现有的田野风光产生一定影响。隧道洞口工程施工时将破坏洞口的表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，形成与洞口周围原有景观不相协调的断面，同时由于土壤和岩层被扰动，易形成水土流失，因此，洞口下游及周边环境的景观将因洞口开挖而受到影响。

(2) 取弃土（碴）场对景观环境的影响 项目取弃土场的设置将直接破坏选址的原有地形和地貌，取土场开挖使基岩裸露，形成凹凸不平的施工面，与相邻的植被具有强烈色彩对比；弃土场与相连的施工便道形成突兀、不规则的道路带和堆积物，与周围环境形成反差。同时，取弃土作业过程中，旱季产生的扬尘和雨季产生的水土流失，对周围景观环境产生破坏和影响。主要是施工期对景观产生重大的影响，在施工结束后，由于弃土场的植被恢复，景观视觉影响将得到消除。

5.1.4 野生动植物影响分析

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。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。在路基及站场段，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，但该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桥梁形式通过，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及丘陵区，这些地区是野生植物数量和种类最为丰富的区域，而隧道主要穿越与地表之下，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，大量弃碴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。

5.4.4.1 对沿线植被的影响

工程实施会占用部分果园、林地，砍伐一定数量树木，将对铁路两侧地表植被产生一定影响。但工程砍伐树种均为常见树种，分布范围广，分布面积大，本项目主体工程占地对植被的破坏相对较少，工程施工完成，临时占地采取植被恢复措施后，植被面积可得到一定的恢复。由此可见，工程永久或临时占地对评价范围的植被状况影响是有限的，在相应的生态补偿措施支持下，人工抚育和自然的生态恢复可将影响降低至可接受的水平，工程建设不会造成评价区植物种类的减少，不会造成区域植物区系发生改变。

工程将砍伐部分林木资源，建设将对地表植被产生一定破坏。由于野生植物的损失面积与沿线总体占地相比数量较少，加之铁路建设属于带状项目，不会对沿线的野生植物造成明显的不良影响。

此外，项目建设时的需要修建取弃土场、施工便道、施工营地等临时工程，如果施工管理不善，会对沿线野生植物造成一定的破坏，但由于项目所在地植物恢复条件优越，临时占地对野生植物的影响是短期的，如在施工结束后能及时实施恢复或尽快落实补偿措施，对野生植物的影响在一定程度上得以恢复。

5.1.4.2 对沿线野生动物的影响

工程沿线区域大部分位于郊区，农耕发达，耕地广布。工程沿线野生动物以常见鸟类及啮齿类动物为主。

工程永久和临时占地缩小了野生动物的活动空间，对部分动物的活动区域、栖息区域、觅食范围产生一定的影响；施工人员进驻及施工机械、车辆的噪声将迫使动物离开施工附近区域；农田及林木植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围遭到破坏和缩小。如小家鼠等大多数鼠类及草兔由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁徙到新的环境中区，在熟悉新环境的过程中，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大；对于一些鸟类而言，多数种类居住在高大密集的乔木或郊区林木、农田中营巢繁殖，由于植被的

破坏，将会导致部分鸟类向邻近地区迁移；施工期桥梁桥基及围堰施工，将会对河流中鱼类产生一定影响。

由于项目沿线常见野生动物的适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。再者铁路施工范围小，工程建设和运营对野生动物影响的范围不大，且车辆通过影响时间较短，因此工程对动物不会造成大的影响。

(1) 对两栖类动物影响分析

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栖类出现的频率会降低，但对爬行类动物的多样性没有影响。大鲵是两栖动物中唯一国家Ⅱ级保护动物，是我国特有的大型珍稀两栖动物，生活在 300~1500m 的人类活动较少的深山的山涧溪流中，工程范围内主要见于黑河保护区内。工程线路从保护区的实验区穿过，所经过区域多为密集的村庄和人为活动频繁的区域，线路距离大鲵的栖息环境相对较远，干扰也较小；施工过程中可能对大鲵产生危害的因素主要是人为的乱捕乱猎，在落实相关保护措施后，这种影响可消除，工程施工过程中对大鲵的影响比较轻微。

(2) 对爬行类动物影响

工程建设过程中，由于施工车辆产生的噪音、隧道施工爆破及人为活动的干扰等因素，可能导致线路两侧附近的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爬行类出现的频率会降低。工程施工过程中路基、桥墩等工程会占压一部分植被，该处爬行类中喜荫物种（如蛇类）的数量及出现的频率会降低，天敌数量的减少可能导致鼠类数量的增加，而爬行类中喜阳物种（蜥蜴中的部分种）的数量会增加，但对爬行类动物的多样性没有影响。

(3) 对鸟类的影响

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。铁路在施工过程中产生的噪声及人为活动可能会对鸟类的繁殖产生一定的干扰。

5.1.5 水土流失影响

工程造成的水土流失主要是自然因素和人为因素综合作用形成。自然因素包括降雨、地形、地貌、地质构造、土壤、植被等影响因子；人为因素包括土石方开挖、填筑、

土石料和弃渣运输等影响因子。就本项目而言，造成水土流失的主要时段在施工期，主要影响因子为降雨及土石方开挖，因此暴雨季节的施工较易形成水土流失。

工程建设扰动地表面积为项目建设区面积。本项目在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括主体工程占用的永久用地和施工场地等占用的临时用地。工程永久占地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；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和部分采取植物措施的永久用地，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

因项目区地貌类型自北向南依次通过渭河平原、秦岭山区、安康盆地三个地貌单元，水土流失类型为微度~轻度水力侵蚀，线路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），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）。

工程施工期在不采取任何措施的情况下，工程活动将会使沿线区域水蚀模数上升到轻度、中度侵蚀，但工程活动结束后，松散裸露面大部分将被硬化，逐步趋于稳定。由于区域自然条件较好、降雨充沛，植物生长和自然恢复的能力较强，植被的自然恢复，使得土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值。根据主体工程和施工场地等工程的位置及规模，预测施工期未采取任何防护措施情况下可能造成的水土流失量。主体工程和施工场地水土流失主要为施工期。

本项目水土流失造成的危害主要表现为：工程施工过程中由于开挖土石方造成大面积裸露疏松地表和弃土、弃渣，临时开挖面和土石方堆积体结构松散，如不采取水土保持措施，将直接影响工程建设，同时影响保护区生物、农林植被、城市景观、居民环境、交通状况等。工程运营期由于工程扰动区基本上采用了硬化地面覆盖或软覆盖（绿化），水土流失影响较小。

随着工程措施和植被措施逐渐发挥作用，项目区的生态环境将逐渐得到改善，水土流失量和土壤侵蚀模数逐渐恢复到正常水平。

5.2 施工期声环境影响分析

5.2.1 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 5.2-1

表5.2-1 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	76~84	84
	装载机	10	81~84	84
	凿岩机	10	82~85	85
	破路机	10	80~92	92
	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

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。

5.2.2 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 70 dBA，夜间 55 dBA。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。

5.2.3 施工噪声影响分析

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旷地带，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构成明显影响。

5.2.3 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：

$$L_A=L_0-20lg(r_A/r_0)$$

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。施工机械分别为 1 台、2 台、3 台，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 5.2-2。

表5.2-2 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	
	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	56	316
挖掘机	70	55	50	282

施工机械	场界限值 dBA		达标距离估算	
	昼	夜	昼	夜
装载机	70	55	50	282
凿岩机	70	55	56	316
破路机	70	55	126	708
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

5.2.4 减缓措施建议

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，使其保持正常工作状态，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 $\geq 200\text{m}$ ，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。

5.3 施工期振动环境影响分析

5.3.1 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。

5.3.2 施工机械设备振动强度

敏感点处施工振动预测模式如下：

$$VLz_{施} = VLz_0 - 20lg(r/r_0) - \Delta Lz$$

式中：VLz_施—距离振源 r 处的施工机械振动级，dB；

VLz₀—距离振源 r₀ 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)；

r₀—距施工机械参考距离，r₀=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 5.3-1 所列。

表5.3-1 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昼间为距振源 140m 以内区域,夜间为距振源 200m 以内区域。

5.3.3 施工振动控制对策

*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,应尽量避免振动敏感区域。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。

5.4 施工期污水排放对地表水环境的影响评述

铁路施工是以点、线、面三种方式进行，工程施工期产生的污水主要有施工单位临时驻地产生的生活污水、各类施工机械车辆冲洗和修理产生的含油废水、桥梁废水以及隧道施工产生的涌水等。这些废水若进入水体，会增加水体的 SS、COD、BOD₅、石油类等污染物，由于本项目沿线涉及水体多为二类水体，较敏感，因此本次评价要求施工期施工污水全部回用，不外排。

5.4.1 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 170.365km，共设特大、大中桥梁 23.059km/34 座，占线路总长的 13.54%；其中，特大桥 19.49km/8 座，大桥 2.369km/11 座，中桥 1.200km/15 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。全线新建箱形涵 1132m/33 座。桥梁工程见表 2.3-1。

(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，这种影响仅限于施工点 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。

因此，桥梁施工中安装、拆除围堰及钻孔应选在枯水期施工，减小对河流水环境的

影响。

5.4.2 隧道施工水环境影响

本项目全线正线线路长 170.365km，其中隧道总长度 137.055km/23 座，占线路总长度的 80.45%，其中特长隧道（ $\geq 10\text{km}$ ）70.155km/5 座，长隧道（3~10km）57.26km/10 座，其余为中长及短隧道。隧道工程见表 2.4-4。

本项目隧道施工工法主要有全断面法、双侧壁导坑法、交叉中隔壁（CRD）法、三台阶七步开挖法、三台阶临时仰拱法、三台阶预留核心土法、三台阶法及台阶法等。长度小于 1000m 的隧道一般采用单口掘进，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。隧道排水主要为隧道涌水和施工工艺废水，施工过程中产生的主要污染物为 SS 及少量的石油类。SS 主要来自打钻过程中产生的岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等，石油类污染物主要来自液压施工机械管密封不严、油管爆裂造成的液压油外泄。隧道施工废水对地表水体的影响主要在于物理性质方面，由于沿线的河流多为 II 类水体，禁止任何施工污水排放，施工时在隧道进出口处应设置沉淀池，纳入沉淀池处理回用。

5.4.3 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。

5.4.4 其他施工排水

(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_{Cr}、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。

(2) 施工营地及施工场地污水 施工场地一般包含以下设施：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、石等一般露天堆放,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 。

施工人员生活区将产生生活污水,主要为粪便污水(黑水)和其他生活杂用水(灰水,包括洗浴、厨房、盥洗污水)。② 施工营地的生活污水主要来自施工人员餐饮和洗涤产生的污水以及粪便水(旱厕)。排放量依季节和施工强度变化较大,污水中主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物质,污染物的浓度将超过污水综合排放标准一级标准的要求,如不经过处理而直接排放,将会对下游水质带来不利影响。

5.4.5 施工期水污染防治措施建议

根据上述施工期环境影响分析,为降低这种环境影响,本评价建议施工期应采取如下污染防治措施。

5.4.5.1 桥梁施工对水环境影响的防治措施

1、工程跨河桥梁的基础施工应按照河道管理机构要求,优先选择在枯水期,避免由于施工泥浆对水质的影响,同时施工单位应优化施工方案,尽可能采取最先进的施工工艺、科学管理,在确保施工质量前提下提高施工进度,尽量缩短水下的作业时间,加强对施工设备的管理和维修保养,减少对水域污染的可能性。

2、跨河大桥主桥施工期间,严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。应在平台设立临时厕所与垃圾箱,设专人定期清理,送至岸上。

3、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(岸边设泥浆坑和沉淀池),沉淀出的泥浆废水循环使用,泥浆干化后装车运走至弃渣场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池,恢复地表植被。

4、跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离,防止产生过

程对水体造成污染，防护距离一般应在20~30m以上，确保施工人员生活污水不排入水体中。

5.4.5.2 隧道施工对水环境影响的防治措施

本工程隧道产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，隧道进出口各设隔油沉淀池，处理后回用不外排。对于有含油污水排放量的施工点应设小型隔油、集油池，油渣应统一收集交由专业单位妥善处置，污水经过隔油处理后用于洒水降尘或回用。

5.4.5.3 临时工程及施工营地对水环境影响防治措施

1、工程混凝土拌和站应先选址在离开居民点300m外，水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设两级沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用，避免向沿线河流排放。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

2、不具备依托条件的施工营地，建议施设旱厕，并加强管理，定期委托当地吸粪车清运；食堂污水，应设小型隔油、集油池，处理后废水回用，油渣统一收集后送有危废处置资质的单位回收。

3、水源地保护区范围内不得设置施工营地。若在保护区附近设置施工营地等临时设施，施工单位应制定防止水污染的措施，严禁直接或者间接向水体排放污水、废液，倾倒垃圾、渣土和其他固体废弃物。

4、施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械清洗污水对水体、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、滴、漏油。

5、当堆料场存放特殊性的物质如：水泥等应设篷盖，防止被雨水冲刷造成流失，污染环境。

5.5 施工期大气环境影响

铁路施工周期长，施工规模较大，人员、机械相对集中，施工期废气主要为车辆运输扬尘、施工作业扬尘；施工车辆引起的扬尘对道路两侧的影响尤为明显，施工作业扬尘主要是路基工程、站场工程、桥涵工程在施工过程中水泥、砂、石料等搅拌过程中产生的粉尘，施工机械和运输车辆排放的尾气等。

(1) 施工扬尘

施工期大气污染主要表现在车辆运输扬尘、施工作业扬尘；施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明

显，行车道两侧扬尘短期浓度高达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，扬尘随距离的增加下降较快，一般在扬尘下风向 200m 处，浓度接近上风向的对照点；施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸、砼搅拌最为严重，根据经验，在无任何防护措施的情况下，砼搅拌站下风向 150m 处 TSP 浓度远高于《环境空气质量标准》中二级标准的限值要求，对其附近空气环境质量影响较为严重。

项目在建设期会对评价区域及其周围空气质量造成一定影响，但这种影响是局部的、短期的，待施工结束扬尘污染影响随即消失。

(2) 机械和车辆尾气

在施工现场所用的大中型设备中，主要以柴油、汽油为动力，特别是土石方工程中大量使用工程机械，这些机械设备均以土石方施工现场为中心，大量汽车、装载机、挖掘机、推土机、碾压机等尾气的排放，将导致施工场地和施工运输道路周围局部区域废气污染，环境空气质量下降。但由于近年来有关管理部门加大了对机动车尾气的管理力度，通过加强车辆和设备维护保养，可适当降低排放尾气中的污染物浓度，另外施工机械和车辆尾气排放仅在施工期发生，施工结束影响即消失，因此施工机械、车辆排放的废气对周围环境产生的污染影响较小。

5.6 施工期固体废物环境影响分析

5.6.1 施工期固体废物环境影响

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。

(1) 施工弃渣

本工程土石方总量 3934.19 万 m^3 ，其中挖方 3086.53 万 m^3 （含表土剥离 135.95 万 m^3 ），填方 847.66 万 m^3 （含表土回覆 135.95 万 m^3 ），借方 151.23 万 m^3 （其中 28.11 万 m^3 来自取土场，123.12 万 m^3 外购），弃方 2390.10 万 m^3 ，弃方全部去往沿线 68 处弃渣场。施工弃渣对周围环境的影响包括侵占土地，破坏地貌和植被、污染大气并影响环境卫生。

(2) 建筑废料

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房屋拆迁、道路改移等。本工程共拆迁房屋 33.42 万 m^2 ，按建筑垃圾 0.68 m^3/m^2 估算，产生的建筑垃圾约 22.73 万 m^3 。拆迁建筑产生的建筑垃圾主要为碎砖、混凝土、砂浆、包装材料等。

施工单位应彻底清理产生的建筑垃圾，由施工单位运至当地垃圾填埋场处理。

(3) 施工人员生活垃圾

本项目全线设置施工营地 85 处，施工期每个施工营地或施工点按 100 人算，按人均垃圾产生量为 1kg/d 计，每个施工营地施工人员垃圾每天产生量为 8.5t/d。固体废物对周围环境的影响包括侵占土地，破坏地貌和植被、污染水体、污染土壤、污染大气并影响环境卫生。

施工期的生活垃圾与当地的生活垃圾污染治理工程结合起来，共同建设或纳入农村生活垃圾处理处置的系统中。

5.6.2 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工现场和施工营地合理、统一、分散、适量地设置垃圾箱、垃圾池等环境卫生设施，生活垃圾分类收集，分类处理，不得随意倾倒，以免污染环境和影响景观。

(2) 生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至当地垃圾填埋场填埋处置。

(3) 严格遵守当地有关施工现场管理规定的要求，散料等的运输必须由有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在城区及居民区等敏感地区的行驶路程，运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

6 运行期环境影响预测与评价

6.1 生态影响

6.1.1 铁路阻隔影响分析

(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，工程评价范围内的陆生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 13.54%，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 13.54%，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。

6.1.2 景观影响

工程建设将形成包括路基、桥梁、站场建筑物、绿化植物等在内的铁路景观。新景观的形成，可能会与周围原有的自然景观产生冲突，表现为在铁路用地的影响范围内，路基边坡、桥梁和车站的设计、取土场和施工便道等临时工程的设置和防护，不考虑与周围景观的相互协调性和相容性时，引起原有地形坡度、植被的变化以及这些变化对周围景观产生的负面影响。

(1) 生态景观的影响分析

项目最大程度减少了对沿线各功能缀块的分隔，以地面线和高架线形式通过，同时由于轨道与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路的堵塞现象。

本项目投入运营后，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能缀块的通达性，使沿线功能缀块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了关中各区县的高效运转，提高城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

(2) 视觉景观影响分析

景观敏感度是景观被注意到的程度的量度，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切关系。景观表面相对于观景者的视线的坡度 ($0 \leq \alpha \leq 90^\circ$) 越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大，在这样的区域内人为活动给原景观带来的影响也就越大，在一般的仰视和平视情况下， α 角实际上就是地形的坡度。景观相对于观景者的距离越近，景观的易见性和清晰度越高，人为活动可能带来的视觉影响也越大。本线设计时，在满足功能的前提下，从美学角度出发，优先选择了景观、受力性能较好的箱型断面形式，并采用了大跨度的桥梁，减少了对景观的分隔；桥墩采用地面积小，轻巧美观，视觉的通透感较强的。设计上充分考虑高架桥梁与周围环境协调一致的原则。

路基对景观的影响主要集中在线路经过的低缓丘陵区，在自然景观背景上修筑了一道线型工程。由于在深挖路堑、高填路堤段破坏山体、破坏植被，造成局部地表及岩石裸露；路基工程填方大于挖方，取土及挖方地段地表开挖后，随着植被的破坏，地表及岩石裸露将影响视觉效果。不过沿线地表植被覆盖率较低，与堆砌的路基本体色彩相近，形成反差不明显，对沿线地区的整体风貌的损害减弱。

铁路桥梁的建造分割了河沟两侧景观的整体性，将两岸连续的风景一分为二。跨河桥梁会对河沟景观产生一定的切割影响，铁路桥梁一般设计新颖，造型现代，在为周围景观增加浓郁的现代气息的同时又与周围的自然景观形成了反差，造成一定的不和谐。

6.2 运营期声环境影响预测评价

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。

6.2.1 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：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1} n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} \right]$$

式中， 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：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a,i} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i}$$

式中： $C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正，dB (A) ；

$C_{t,\theta}$ ——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 $C_{t,\theta}$

列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按下式计算：

当 $\theta < -10^\circ$ 时， $C_{t,\theta} = C_{t,10}$

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时，

$$C_{t,\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 时，

$$C_{t,\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$$

当 $\theta > 50^\circ$ 时， $C_{t,\theta} = C_{t,50}$

式中， θ ——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 $C_{t,l}$

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 $C_{t,d,i}$

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：

$$C_{t,a,i} = -\alpha S$$

式中： α ——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：

$$C_{g,i} = -4.8 + (2h_m/d)[17 + (300/d)]$$

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：

$$C_{b,i} = \begin{cases} -10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \frac{\sqrt{1-t}}{\sqrt{1+t}}} \right], t = \frac{40 f \delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], t = \frac{40 f \delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中： f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差， $\delta = a + b - c$ ，m；

c ——声速，m/s， $c = 340$ m/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。由于 $C_{t,h,i}$ 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，其他情况类比以往实测经验值进行修正。

6.2.2 预测技术条件

(1) 轨道概述

钢轨采用 60kg/m 有砟轨道，本工程正线在西安东（不含）至引镇（CK0+000～CK12+000）范围内铺设砟轨道，在西安东枢纽外（引镇至安康段（CK12+000～CK168+500））铺设 CRTS I 型双块式无砟轨道，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砟轨道。轨道结构为跨区间无缝线路。

(2) 列车长度

本线中短途客车采用 8 辆编组 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，考虑列车进出站加减速度的影响外，预测计算速度按设计速度的 90% 确定。

(4) 昼、夜间车流分布

本工程全天运营时间为 20h，夜间设置 4h 的综合维修天窗时间，除去天窗时间，车流密度平均分布。

(5) 预测年度列车对数

表6.2-1 本工程设计年度列车对数表 单位：对/日

区段	2025 年			2030 年			2040 年		
	小计	8 辆编组	16 辆编组	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	70	37	33	90	43	47	115	53	62

(6) 列车鸣笛

本次预测区间敏感点不考虑列车鸣笛噪声。

6.2.3 源强确定

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”，路堤线路不同速度动车组噪声源强值见表 6.2-2。

表 6.2-2 铁路噪声源强表（动车组） 单位：dBA

车速, km/h	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
250	89.5	86.5	83.5	80.5
260	90.5	87.5	84.5	81.0
270	91.0	88.0	85.0	81.5
280	91.5		85.5	
290	92.0		86.0	
300	92.5		86.5	
310	93.5		87.5	

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、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。本工程路堤线路噪声源强同铁计[2010]44 号，桥梁线路类比同类型城际铁路动车条件，采用 12.6 宽箱梁，与铁计[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)的通知中的桥梁线路为 13.4m 桥面宽度条件不一致。根据对现已运营的各条客运专线现

场监测的数据分析, 12.6 宽桥梁线路噪声源强比路基线路低 1~2dBA, 桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路基段噪声源强值的基础上减 1dBA。

6.2.4 各敏感点预测结果与评价

(1) 铁路边界噪声预测结果评价

本工程铁路边界处(距离外轨中心线 30 米处)噪声预测: 初期昼间 55.3~69.5dB(A), 夜间 52.3~66.5dB(A); 近期昼间 57.0~71.2B(A), 夜间 54.0~68.1dB(A); 远期昼间 58.2~72.3dB(A), 夜间 55.1~69.3dB(A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 修改方案之“昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)”的标准限值, 初期昼间达标, 初期夜间、近期远期的昼间和夜间均超标。

(2) 沿线居民点环境噪声预测结果评价

a. 4 类区测点

本工程运营后, 沿线声敏感点环境噪声预测初期昼、夜间分别为 57.5~69.6dB(A)、54.1~66.6dB(A)。近期昼、夜间分别为 58.4~71.3dB(A)、55.1~68.2dB(A)。远期昼、夜间分别为 59.2~72.4dB(A)、55.9~69.4dB(A)。近期较现状值增加量分别为 2.6~25.6dB(A)、4.2~27.7dB(A)。对照相应标准, 昼间超标量为 0.9~1.3 dB(A); 夜间超标量为 0.5~8.2dB(A)。

b. 2 类区测点

沿线声敏感点环境噪声预测初期昼、夜间分别为 50.8~67.6dB(A)、49.6~64.1dB(A)。近期昼、夜间分别为 51.8~68.8dB(A)、50.9~65.7dB(A)。远期昼、夜间分别为 52.6~70.0dB(A)、51.9~66.9dB(A)。近期较现状值增加量分别为 1.0~20.6dB(A)、0.3~25.6dB(A)。对照相应标准, 昼间超标量为 0.1~8.8 dB(A); 夜间超标量为 0.9~15.7dB(A)。各居民点初、近、远期噪声预测结果分别见表 6.2-3。

表 6.2-3 本工程居民点昼、夜等效声级预测结果表

敏感点情况							预测点描述	预测速度	背景噪声		标准值		近期								初期预测值		远期预测值			
序号	名称	桩号		与新建铁路关系					昼	夜	昼	夜	工程噪声		预测值		超标量		较现状增加值		昼	夜	昼	夜		
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜					昼	夜
1	王乐村	DK5+081	DK5+286	桥梁	10	17	4b 类区	315	66.9	53.7	60	50	59.0	56.0	67.6	58.0	-	-	0.7	4.3	67.4	57.3	67.7	58.8		
				桥梁	30	17	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	59.4	56.4	59.4	56.4	-	-	/	/	58.2	55.1	60.5	57.5		
		桥梁	60	17	2 类区	315	59.4	49.9	60	50	61.2	58.1	63.4	58.8	3.4	8.8	4.0	8.9	62.7	57.7	64.1	59.7				
		桥梁	144	17	2 类区	315	64.8	58.1	70	60	56.5	53.5	65.4	59.4	5.4	9.4	0.6	1.3	65.3	59.1	65.6	59.7				
		DK5+045	DK5+260	桥梁	12	18	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	58.8	55.8	58.8	55.8	-	-	/	/	57.6	54.6	59.9	56.9		
		桥梁	30	18	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	59.1	56.1	59.1	56.1	-	-	59.1	56.1	57.9	54.9	60.2	57.2				
2	师村三村	DK5+690	DK5+974	桥梁	60	18	2 类区	315	59.9	49.5	60	50	61.1	58.1	63.5	58.6	3.5	8.6	3.6	9.1	62.9	57.6	64.2	59.6		
				桥梁	195	18	2 类区	315	63.7	59.7	70	60	54.3	51.3	64.2	60.3	4.2	10.3	0.5	0.6	64.1	60.1	64.3	60.4		
				DK5+690	DK5+974	桥梁	106	22	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	58.1	55.1	58.1	55.1	-	5.1	/	/	56.9	53.8	59.2	56.2
				桥梁	30	22	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	58.2	55.2	58.2	55.2	-	-	58.2	55.2	57.0	54.0	59.3	56.3		
3	师村二村	DK6+036	DK6+102	桥梁	190	22	2 类区	315	61.0	58.4	60	50	54.7	51.7	61.9	59.2	1.9	9.2	0.9	0.8	61.7	59.1	62.2	59.5		
				桥梁	16	27.2	4b 类区	315	63.7	59.7	70	60	57.0	54.0	64.5	60.7	-	0.7	0.8	1.0	64.4	60.5	64.8	61.0		
				桥梁	30	27.2	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	57.2	54.2	57.2	54.2	-	-	/	/	56.0	53.0	58.3	55.3		
				桥梁	60	27.2	2 类区	315	61.0	58.4	60	50	57.2	54.2	62.5	59.8	2.5	9.8	1.5	1.4	62.2	59.5	62.9	60.1		
				桥梁	88	27.2	2 类区	315	61.0	58.4	60	50	59.1	56.1	63.2	60.4	3.2	10.4	2.2	2.0	62.7	60.0	63.6	60.9		
				DK6+036	DK6+102	桥梁	8.5	29.2	4b 类区	315	55.9	47.7	60	50	56.5	53.5	59.2	54.5	-	-	3.3	6.8	58.6	53.5	59.8	55.4
4	留公村	DK8+876	DK9+523	桥梁	30	29.2	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	56.9	53.9	56.9	53.9	-	-	/	/	55.6	52.6	58.0	55.0		
				桥梁	60	29.2	2 类区	315	55.6	47.0	60	50	56.9	53.9	59.3	54.7	-	4.7	3.7	7.7	58.6	53.7	60.0	55.6		
				桥梁	190	29.2	2 类区	315	54.1	50.2	70	60	53.9	50.9	57.0	53.6	-	3.6	2.9	3.4	56.4	52.9	57.6	54.2		
				DK8+876	DK9+523	桥梁	14	13	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	60.4	57.4	60.4	57.4	-	-	/	/	59.1	56.1	61.5	58.5
				桥梁	30	13	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	60.6	57.6	60.6	57.6	-	-	60.6	57.6	59.4	56.4	61.7	58.7		
				桥梁	60	13	2 类区	315	52.8	49.8	60	50	61.5	58.4	62.0	59.0	2.0	9.0	9.2	9.2	60.9	57.9	63.0	60.0		
5	仁村	DK12+616	DK13+259	桥梁	190	13	2 类区	315	52.0	44.1	70	60	54.2	51.2	56.2	51.9	-	1.9	4.2	7.8	55.5	50.9	56.9	52.9		
				路堤	121	19	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	57.8	54.8	57.8	54.8	-	4.8	/	/	56.6	53.6	58.9	55.9		
				路堤	30	19	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	59.9	56.9	59.9	56.9	-	-	59.9	56.9	58.6	55.6	61.0	58.0		
				路堤	190	19	2 类区	315	51.4	43.2	60	50	55.5	52.5	57.0	53.0	-	3.0	5.6	9.8	56.1	51.9	57.8	54.0		
6	仁义堡村	DK13+767	DK14+046	路堤	50	-3	4b 类区	315	52.0	43.2	70	60	60.9	57.9	61.5	58.1	-	-	9.5	14.9	60.4	56.9	62.5	59.1		
				路堤	30	-3	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	62.9	59.9	62.9	59.9	-	-	/	/	61.6	58.6	64.0	61.0		
				路堤	60	-3	2 类区	315	51.4	44.1	60	50	60.1	57.1	60.7	57.3	0.7	7.3	9.3	13.2	59.6	56.2	61.7	58.4		
				路堤	190	-3	2 类区	315	51.4	43.2	60	50	54.1	51.1	55.9	51.7	-	1.7	4.5	8.5	55.2	50.7	56.7	52.7		
7	张寨沟村	DK14+400	DK14+624	路堤	76	-6	2 类区	315	60.1	53.1	60	50	61.4	58.4	63.8	59.5	3.8	9.5	3.7	6.4	63.2	58.6	64.5	60.4		
				路堤	30	-6	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	63.8	60.8	63.8	60.8	-	0.8	/	/	62.6	59.6	64.9	61.9		
				路堤	191	-6	2 类区	315	64.9	52.9	60	50	56.8	53.8	65.5	56.4	5.5	6.4	0.6	3.5	65.4	55.7	65.7	57.0		
8	姚家寨村	DK15+543	DK15+800	桥梁	13	9	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	65.0	62.0	65.0	62.0	-	2.0	/	/	63.8	60.8	66.1	63.1		
				桥梁	30	9	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	67.3	64.3	67.3	64.3	-	4.3	67.3	64.3	66.1	63.0	68.4	65.4		
				桥梁	60	9	2 类区	315	65.0	59.1	60	50	65.3	62.3	68.2	64.0	8.2	14.0	3.2	4.9	67.6	63.2	68.8	64.8		
				桥梁	87	9	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	62.4	59.4	62.4	59.4	2.4	9.4	/	/	61.2	58.2	63.5	60.5		
				DK15+472	DK15+928	桥梁	12	9	4b 类区	315	47.4	58.9	60	50	65.0	62.0	65.0	63.7	-	3.7	17.6	4.8	63.8	62.9	66.1	64.5

敏感点情况																								
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			预测点描述	预测速度	背景噪声		标准值		近期								初期预测值		远期预测值	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	工程噪声		预测值		超标量		较现状增加值		昼	夜	昼	夜
													昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
				桥梁	30	9	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	67.3	64.3	67.3	64.3	-	4.3	/	/	66.1	63.0	68.4	65.4
				桥梁	60	9	2 类区	315	55.4	48.1	70	60	65.3	62.3	65.7	62.4	5.7	12.4	10.3	14.3	64.6	61.3	66.7	63.5
				桥梁	190	9	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	56.9	53.9	56.9	53.9	-	3.9	/	/	55.7	52.6	58.0	55.0
9	屈家斜村	DK17+242	DK17+573	桥梁	68	21.3	2 类区	315	54.3	47.6	60	50	63.4	60.4	63.9	60.6	3.9	10.6	9.6	13.0	62.8	59.5	64.9	61.7
				桥梁	30	21.3	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	61.4	58.3	61.4	58.3	-	-	61.4	58.3	60.1	57.1	62.5	59.5
				桥梁	190	21.3	2 类区	315	51.2	47.9	70	60	57.7	54.7	58.6	55.5	-	5.5	7.4	7.6	57.6	54.5	59.5	56.4
10	常家沟村	DK17+242	DK17+600	桥梁	10	25.7	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	60.1	57.1	60.1	57.1	-	-	/	/	58.9	55.9	61.2	58.2
				桥梁	30	25.7	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	60.5	57.5	60.5	57.5	-	-	60.5	57.5	59.2	56.2	61.6	58.6
				桥梁	60	25.7	2 类区	315	50.8	46.8	60	50	60.4	57.4	60.9	57.8	0.9	7.8	10.1	11.0	59.8	56.7	61.9	58.8
				桥梁	190	25.7	2 类区	315	45.6	39.8	70	60	58.0	55.0	58.2	55.1	-	5.1	12.6	15.3	57.0	53.9	59.3	56.2
11	塬上村	DK18+062	DK18+237	桥梁	83	22.8	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	62.6	59.6	62.6	59.6	2.6	9.6	/	/	61.3	58.3	63.7	60.7
				桥梁	30	22.8	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	61.0	58.0	61.0	58.0	-	-	61.0	58.0	59.8	56.8	62.2	59.1
				桥梁	190	22.8	2 类区	315	44.4	39.6	60	50	57.8	54.8	58.0	54.9	-	4.9	13.6	15.3	56.8	53.7	59.1	56.0
12	龙渠村	DK19+375	DK19+821	桥梁	13	9.2	4b 类区	315	42.3	38.7	60	50	64.9	61.9	64.9	61.9	-	1.9	22.6	23.2	63.7	60.7	66.0	63.0
				桥梁	30	9.2	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	67.3	64.3	67.3	64.3	-	4.3	/	/	66.0	63.0	68.4	65.4
				桥梁	60	9.2	2 类区	315	41.5	38.1	60	50	65.3	62.3	65.3	62.3	5.3	12.3	23.8	24.2	64.1	61.1	66.5	63.4
				桥梁	190	9.2	2 类区	315	52.4	46.9	70	60	56.9	53.9	58.2	54.7	-	4.7	5.8	7.8	57.3	53.7	59.1	55.6
13	下河滩村	DK20+750	DK20+946	桥梁	79	20.6	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	62.9	59.9	62.9	59.9	2.9	9.9	/	/	61.6	58.6	64.0	61.0
				桥梁	30	20.6	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	61.5	58.5	61.5	58.5	-	-	61.5	58.5	60.3	57.3	62.6	59.6
				桥梁	190	20.6	2 类区	315	51.6	45.3	60	50	57.6	54.6	58.6	55.1	-	5.1	7.0	9.8	57.7	54.0	59.5	56.1
14	上河滩村	DK21+300	DK21+500	桥梁	10	17.8	4b 类区	315	64.0	58.7	60	50	61.8	58.8	66.1	61.8	-	1.8	2.1	3.1	65.6	61.2	66.5	62.4
				桥梁	30	17.8	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	62.2	59.2	62.2	59.2	-	-	/	/	60.9	57.9	63.3	60.3
				桥梁	60	17.8	2 类区	315	63.2	57.6	60	50	64.1	61.1	66.7	62.7	6.7	12.7	3.5	5.1	66.0	61.9	67.3	63.5
				桥梁	113	17.8	2 类区	315	57.9	54.1	70	60	60.3	57.3	62.3	59.0	2.3	9.0	4.4	4.9	61.5	58.2	63.0	59.7
		DK21+300	DK21+500	桥梁	10	17.8	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	61.8	58.8	61.8	58.8	-	-	/	/	60.6	57.6	62.9	59.9
				桥梁	30	17.8	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	62.2	59.2	62.2	59.2	-	-	62.2	59.2	60.9	57.9	63.3	60.3
				桥梁	60	17.8	2 类区	315	56.4	54.0	60	50	64.1	61.1	64.8	61.9	4.8	11.9	8.4	7.9	63.7	60.9	65.8	62.8
				桥梁	168	17.8	2 类区	315	57.9	54.1	70	60	58.4	55.4	61.2	57.8	1.2	7.8	3.3	3.7	60.6	57.1	61.8	58.5
15	江家沟口	DK55+858	DK56+000	桥梁	19	16.1	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	62.5	59.5	62.5	59.5	-	-	/	/	61.3	58.3	63.6	60.6
				桥梁	30	16.1	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	62.6	59.6	62.6	59.6	-	-	62.6	59.6	61.4	58.4	63.8	60.8
				桥梁	60	16.1	2 类区	315	56.4	54.0	60	50	64.2	61.2	64.9	62.0	4.9	12.0	8.5	8.0	63.8	60.9	65.9	62.9
		DK55+858	DK56+000	桥梁	9	16.1	4b 类区	315	48.1	42.4	70	60	62.2	59.2	62.4	59.3	-	-	14.3	16.9	61.2	58.1	63.5	60.4
				桥梁	30	16.1	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	62.6	59.6	62.6	59.6	-	-	/	/	61.4	58.4	63.8	60.8
				桥梁	60	16.1	2 类区	315	48.3	41.9	60	50	64.2	61.2	64.3	61.3	4.3	11.3	16.0	19.4	63.1	60.0	65.4	62.4
				桥梁	190	16.1	2 类区	315	48.3	41.9	60	50	57.4	54.4	57.9	54.6	-	4.6	9.6	12.7	56.8	53.4	58.9	55.7
16	界牌湾村	DK59+875	DK59+968	桥梁	101	12.7	2 类区	315	48.1	42.1	70	60	61.8	58.8	62.0	58.9	2.0	8.9	13.9	16.8	60.8	57.7	63.1	60.0
				桥梁	30	12.7	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	63.7	60.7	63.7	60.7	-	0.7	/	/	62.5	59.5	64.8	61.8
				桥梁	125	12.7	2 类区	315	48.3	41.9	60	50	60.2	57.2	60.5	57.3	0.5	7.3	12.2	15.4	59.3	56.1	61.5	58.4
		DK59+875	DK59+968	桥梁	88	27.3	2 类区	315	48.3	41.9	60	50	62.1	59.1	62.3	59.2	2.3	9.2	14.0	17.3	61.1	58.0	63.4	60.3

敏感点情况							预测点描述	预测速度	背景噪声		标准值		近期								初期预测值		远期预测值	
序号	名称	桩号		与新建铁路关系									工程噪声		预测值		超标量		较现状增加值					
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜				
				桥梁	30	27.3	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	60.2	57.2	60.2	57.2	-	-	60.2	57.2	59.0	55.9	61.3	58.3
				桥梁	138	27.3	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	59.3	56.3	59.3	56.3	-	6.3	/	/	58.1	55.0	60.4	57.4
		DK60+185	DK60+400	桥梁	8	38	4b 类区	315	44.9	39.8	60	50	58.2	55.2	58.4	55.3	-	-	13.5	15.5	57.2	54.1	59.5	56.4
				桥梁	30	38	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	58.6	55.6	58.6	55.6	-	-	58.6	55.6	57.4	54.4	59.7	56.7
				桥梁	60	38	2 类区	315	51.5	40.9	70	60	58.6	55.6	59.4	55.8	-	5.8	7.9	14.9	58.4	54.6	60.4	56.9
				桥梁	190	38	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	57.2	54.2	57.2	54.2	-	4.2	/	/	56.0	53.0	58.3	55.3
		DK60+185	DK60+400	桥梁	13	37.1	4b 类区	315	50.8	40.1	60	50	58.5	55.4	59.1	55.6	-	-	8.3	15.5	58.1	54.4	60.1	56.7
				桥梁	30	37.1	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	58.7	55.7	58.7	55.7	-	-	58.7	55.7	57.5	54.5	59.8	56.8
				桥梁	60	37.1	2 类区	315	51.5	40.9	70	60	58.8	55.7	59.5	55.9	-	5.9	8.0	15.0	58.5	54.7	60.5	57.0
				桥梁	190	37.1	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	57.2	54.2	57.2	54.2	-	4.2	/	/	55.9	52.9	58.3	55.3
	寨子沟村	DK62+495	DK62+564	桥梁	35	8.5	4b 类区	315	50.8	40.1	60	50	66.8	63.8	67.0	63.9	-	3.9	16.2	23.8	65.7	62.6	68.0	65.0
				桥梁	30	8.5	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	67.4	64.4	67.4	64.4	-	4.4	67.4	64.4	66.1	63.1	68.5	65.5
				桥梁	60	8.5	2 类区	315	51.5	40.9	60	50	65.2	62.2	65.3	62.2	5.3	12.2	13.8	21.3	64.2	61.0	66.4	63.3
				桥梁	185	8.5	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	57.0	54.0	57.0	54.0	-	4.0	/	/	55.8	52.8	58.2	55.2
18	栗园村	DK87+469	DK87+835	桥梁	25	8.8	4b 类区	315	50.8	40.1	60	50	65.4	62.4	65.5	62.4	-	2.4	14.7	22.3	64.3	61.1	66.6	63.5
				桥梁	30	8.8	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	67.3	64.3	67.3	64.3	-	4.3	67.3	64.3	66.1	63.1	68.4	65.4
				桥梁	60	8.8	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	65.2	62.2	65.2	62.2	5.2	12.2	/	/	64.0	61.0	66.3	63.3
				桥梁	143	8.8	2 类区	315	51.5	40.1	60	50	58.9	55.9	59.6	56.0	-	6.0	8.1	15.9	58.6	54.8	60.6	57.1
19	油磨沟口	DK99+300	DK99+400	桥梁	87	13.7	2 类区	315	50.8	40.1	60	50	61.9	58.9	62.2	58.9	2.2	8.9	11.4	18.8	61.1	57.7	63.3	60.0
				桥梁	30	13.7	2 类区	315	0.0	0.0	60	50	63.4	60.4	63.4	60.4	3.4	10.4	63.4	60.4	62.2	59.1	64.5	61.5
				桥梁	190	13.7	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	57.2	54.2	57.2	54.2	-	4.2	/	/	56.0	53.0	58.3	55.3
20	铁佛寺	DK134+300	DK134+320	桥梁	45	4.6	4b 类区	315	50.8	40.1	60	50	66.3	63.3	66.4	63.3	-	3.3	15.6	23.2	65.2	62.1	67.5	64.4
				桥梁	30	4.6	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	69.4	66.4	69.4	66.4	-	6.4	69.4	66.4	68.2	65.2	70.5	67.5
				桥梁	60	4.6	2 类区	315	51.5	40.9	70	60	64.2	61.2	64.4	61.2	4.4	11.2	12.9	20.3	63.3	60.0	65.5	62.3
				桥梁	190	4.6	2 类区	315	0.0	0.0	70	60	59.6	56.6	59.6	56.6	-	6.6	/	/	58.4	55.3	60.7	57.7
		DK134+790	DK134+810	桥梁	7	14.7	4b 类区	315	50.8	40.1	60	50	65.5	62.5	65.7	62.5	-	2.5	14.9	22.4	64.5	61.3	66.8	63.6
				桥梁	30	14.7	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	66.1	63.1	66.1	63.1	-	3.1	66.1	63.1	64.8	61.8	67.2	64.2
				桥梁	35	14.7	4b 类区	315	50.8	40.9	70	60	66.1	63.1	66.2	63.1	-	3.1	15.4	22.2	65.0	61.9	67.3	64.2
21	代家坡村	DK154+580	DK154+630	桥梁	7	4.2	4b 类区	315	0.0	0.0	70	60	71.0	68.0	71.0	68.0	1.0	8.0	/	/	69.8	66.8	72.1	69.1
				桥梁	30	4.2	外轨 30m 处	315	/	/	60	50	72.4	69.4	72.4	69.4	2.4	9.4	72.4	69.4	71.1	68.1	73.5	70.5
				桥梁	190	4.2	2 类区	315	50.8	40.1	60	50	59.6	56.6	60.1	56.7	0.1	6.7	9.3	16.6	59.0	55.4	61.1	57.7
22	方家山	DK164+140	DK164+410	桥梁	6	16.3	4b 类区	315	57.7	48.2	70	60	65.0	62.0	65.8	62.2	-	2.2	8.1	14.0	64.7	61.0	66.7	63.3
				桥梁	30	16.3	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	65.6	62.6	65.6	62.6	-	2.6	/	/	64.4	61.3	66.7	63.7
				桥梁	60	16.3	2 类区	315	51.1	47.9	60	50	67.2	64.2	67.3	64.3	7.3	14.3	16.2	16.4	66.1	63.1	68.4	65.4
				桥梁	195	16.3	2 类区	315	51.1	47.9	60	50	57.2	54.2	58.1	55.1	-	5.1	7.0	7.2	57.2	54.1	59.1	56.0
		DK164+150	DK164+410	桥梁	7	11	4b 类区	315	57.7	48.2	70	60	63.8	60.8	64.7	61.0	-	1.0	7.0	12.8	63.8	59.8	65.7	62.1
				桥梁	30	11	外轨 30m 处	315	/	/	70	60	64.4	61.4	64.4	61.4	-	1.4	/	/	63.1	60.1	65.5	62.5
				桥梁	60	11	2 类区	315	51.1	47.9	60	50	64.5	61.4	64.7	61.6	4.7	11.6	13.6	13.7	63.5	60.5	65.7	62.7
				桥梁	167	11	2 类区	315	51.1	47.9	60	50	58.0	54.9	58.8	55.7	-	5.7	7.7	7.8	57.8	54.7	59.7	56.7

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）超标量中的“-”指不超标。

中圣环境科技发展有限公司

6.2.5 典型路段等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线区段无砟轨道，动车在设计速度运行下，不同线路形式、不同距离条件下，本工程铁路噪声的贡献值。本工程铁路噪声的等效声级预测结果见表 6.2-5。

表6.2-5 本工程沿线无遮挡噪声等效声级 dB (A)

区段	线路形式	轨面高度 (m)	距外轨中心距离 (m)											
			30		60		90		120		150		200	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
近期	桥梁	15	70.1	67.1	67.3	64.3	64.4	61.4	62.1	59.1	60.3	57.3	58.2	55.2
		25	69.4	66.4	67.0	64.0	65.2	62.2	63.2	60.2	61.1	58.1	58.8	55.7
		35	68.6	65.5	66.7	63.6	65.0	62.0	63.6	60.6	62.1	59.1	59.3	56.3
	路堤	2	71.0	68.0	65.9	62.9	63.4	60.4	61.6	58.6	60.2	57.2	58.3	55.3
		8	71.5	68.4	67.5	64.5	64.3	61.3	62.3	59.3	60.7	57.7	58.7	55.7

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m。

近期昼、夜等效声级曲线分别见图 6.2-1、6.2-2。

6.2.6 达标距离预测

预测给出正线区段无砟轨道，动车在设计速度运行下，不同线路形式，本工程铁路噪声的达标距离预测结果见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 本工程达标距离预测

区段	线路形式	轨面高度 (m)	距外轨中心线距离 (m)			
			4 类区		2 类区	
			昼间	夜间	昼间	夜间
近期	桥梁	15	<30	99	145	365
		25	<30	115	160	378
		35	<30	120	175	395
	路堤	2	31	87	142	395
		8	37	100	153	405

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m。

6.2.7 噪声防治措施

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施。

6.2.7.1 噪声防治原则

1、新建铁路距外侧轨道中心线 30m 处满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》GB12525-90 修改方案表 2 限值，即距离铁路外轨中心线 30m 处昼间 70dB(A)，夜间 60dB(A)。

2、根据环发[2010]7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，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；对不宜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。

3、城镇建成区路段：

(1) 对于新开廊道路段，声环境质量现状超标路段，在背景噪声不变的情况下，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。

(2) 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）不变情况下，通过对既有铁路一并治理，以声环境质量维持或好于现状为治理目标。

4、非城镇建成区路段：对于超标的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施。

5、声屏障和隔声窗设置原则 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”，原则上采取声屏障治理措施，声屏障设置长度相对于敏感点两端各外延 50 米；对零星分布或不适于采取声屏障措施，昼夜预测噪声超标的敏感建筑，采取隔声窗措施以满足其室内使用功能。

6.2.7.2 治理方案经济技术比较

目前铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。

结合本工程特点、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类敏感点 适宜采取的噪声污染防治措施列于表 6.2-7。

表 6.2-7 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
采用高性能、低噪声机车	从根本上降低噪声源。	从根本上降低噪声源。	投资较大	适用于全线的噪声综合治理，需结合技术进步、经济条件等 逐步实施。
一般直立式声屏障	3m 直立式屏障降噪量 5~10dB(A)。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：造价高。	声屏障投资较大，一般 1500 元/m ² 左右。	一般直立式声屏障适用于线路区间，距铁路 30~80m 范围的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 30dB(A)以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多	投资约 500 元/m ²	一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10 m 宽绿化带可降噪 1~2dB(A)；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dB(A)。	可美化环境,但降噪效果不佳,无法满足功能区标准要求。	/	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。由于沿线平原区线路两侧多辟为农耕地，故评价不提倡由工程额外征用农用地种植绿化隔离带
敏感点房屋功能置换或 拆迁	可避免铁路噪声影响。	优点：居民可避免噪声污染。 缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题拆迁后可能再度建设敏感建筑。	/	结合振动防治措施使用，功能置换距离线路较近的、受影响较大的房屋。

6.2.7.3 各超标敏感点噪声污染治理措施方案及投资估算

表 6.2-8 居民点噪声治理措施

序号	行政区	名称	敏感点情况					预测点说明	超标量		声屏障措施										通风隔声窗/m ²	投资/万元						
			桩号		方位	与新建线路关系			昼	夜	路基声屏障/m					桥梁声屏障/m												
			起点	终点		工程形式	距离/m				轨面高度/m	起点	终点	位置	长度	高度	起点	终点	位置	长度			高度					
1	长安区	王乐村	DK5+080	DK5+290	左侧	桥梁	10	17	4b 类区	-	-						DK5+030	DK5+340	左侧	310	2.3			107.0				
						桥梁	30	17	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	60	17	2 类区	3.4	8.8																	
						桥梁	144	17	2 类区	5.4	9.4																	
			DK5+040	DK5+260	右侧	桥梁	12	18	4b 类区	-	-						DK4+950	DK5+310	右侧	360	2.3			124.2				
						桥梁	30	18	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	60	18	2 类区	3.5	8.6																	
						桥梁	195	18	2 类区	4.2	10.3																	
2	长安区	师村三村	DK5+690	DK5+980	左侧	桥梁	106	22	2 类区	-	5.1					DK5+640	DK6+030	左侧	390	2.3			134.6					
						桥梁	30	22	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	190	22	2 类区	1.9	9.2																	
3	长安区	师村二村	DK6+030	DK6+100	左侧	桥梁	16	27.2	4b 类区	-	0.7					DK5+980	DK6+150	左侧	170	2.3			58.7					
						桥梁	30	27.2	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	60	27.2	2 类区	2.5	9.8																	
						桥梁	88	27.2	2 类区	3.2	10.4																	
						桥梁	8.5	29.2	4b 类区	-	-									DK5+980	DK6+150	右侧	170	2.3			58.7	
						桥梁	30	29.2	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	60	29.2	2 类区	-	4.7																	
						桥梁	190	29.2	2 类区	-	3.6																	
						桥梁	14	13	4b 类区	-	-									DK8+820	DK9+570	右侧	750	2.3			258.8	
						桥梁	30	13	外轨 30m 处	-	-																	
						桥梁	60	13	2 类区	2.0	9.0																	
						桥梁	190	13	2 类区	-	1.9																	

序号	行政区	名称	敏感点情况					预测点说明	超标量		声屏障措施										通风隔声窗/m ²	投资/万元					
			桩号		方位	与新建线路关系			昼	夜	路基声屏障/m					桥梁声屏障/m											
			起点	终点		工程形式	距离/m				轨面高度/m	起点	终点	位置	长度	高度	起点	终点	位置	长度			高度				
5	长安区	仁村	DK12+610	DK13+260	左侧	路堤	121	19	2类区	-	4.8	DK12+560	DK13+310	左侧	750	3											337.5
						路堤	30	19	外轨30m处	-	-																
						路堤	190	19	2类区	-	3.0																
6	长安区	仁义堡村	DK13+760	DK14+050	右侧	路堤	50	-3	4b类区	-	-	DK13+710	DK14+100	右侧	390	3											175.5
						路堤	30	-3	外轨30m处	-	-																
						路堤	60	-3	2类区	0.7	7.3																
						路堤	190	-3	2类区	-	1.7																
7	长安区	张寨沟村	DK14+400	DK14+630	右侧	路堤	76	-6	2类区	3.8	9.5	DK14+350	DK14+680	右侧	330	3											148.5
						路堤	30	-6	外轨30m处	-	0.8																
						路堤	191	-6	2类区	5.5	6.4																
8	长安区	姚家寨村	DK15+540	DK15+800	左侧	桥梁	13	9	4b类区	-	2.0						DK15+490	DK15+850	左侧	360	2.3						124.2
						桥梁	30	9	外轨30m处	-	4.3																
						桥梁	60	9	2类区	8.2	14.0																
						桥梁	87	9	2类区	2.4	9.4																
			DK15+470	DK15+930	右侧	桥梁	12	9	4b类区	-	3.7						DK15+420	DK15+980	右侧	560	2.3						193.2
						桥梁	30	9	外轨30m处	-	4.3																
						桥梁	60	9	2类区	5.7	12.4																
						桥梁	190	9	2类区	-	3.9																
9	长安区	屈家斜村	DK17+240	DK17+570	右侧	桥梁	68	21.3	2类区	3.9	10.6						DK17+190	DK17+620	右侧	430	2.3						148.4
						桥梁	30	21.3	外轨30m处	-	-																
						桥梁	190	21.3	2类区	-	5.5																
10	长安区	常家沟村	DK17+240	DK17+600	左侧	桥梁	10	25.7	4b类区	-	-						DK17+190	DK17+650	左侧	460	2.3						158.7
						桥梁	30	25.7	外轨30m处	-	-																
						桥梁	60	25.7	2类区	0.9	7.8																

序号	行政区	名称	敏感点情况			预测点说明	超标量		声屏障措施										通风隔声窗/m ²	投资/万元				
			桩号		方位		与新建线路关系		昼	夜	路基声屏障/m					桥梁声屏障/m								
			起点	终点			工程形式	距离/m			轨面高度/m	起点	终点	位置	长度	高度	起点	终点			位置	长度	高度	
						桥梁	190	25.7	2类区	-	5.1													
11	长安区	塬上村	DK18+060	DK18+240	左侧	桥梁	83	22.8	2类区	2.6	9.6						DK18+010	DK18+290	左侧	280	2.3			96.6
						桥梁	30	22.8	外轨30m处	-	-													
						桥梁	190	22.8	2类区	-	4.9													
12	长安区	龙渠村	DK19+370	DK19+820	右侧	桥梁	13	9.2	4b类区	-	1.9						DK19+320	DK19+870	右侧	550	2.3			189.8
						桥梁	30	9.2	外轨30m处	-	4.3													
						桥梁	60	9.2	2类区	5.3	12.3													
						桥梁	190	9.2	2类区	-	4.7													
13	长安区	下河滩村	DK20+750	DK20+950	右侧	桥梁	79	20.6	2类区	2.9	9.9						DK20+700	DK21+000	右侧	300	2.3			103.5
						桥梁	30	20.6	外轨30m处	-	-													
						桥梁	190	20.6	2类区	-	5.1													
14	长安区	上河滩村	DK21+300	DK21+500	左侧	桥梁	10	17.8	4b类区	-	1.8						DK21+250	DK21+550	左侧	300	2.3			103.5
						桥梁	30	17.8	外轨30m处	-	-													
						桥梁	60	17.8	2类区	6.7	12.7													
						桥梁	113	17.8	2类区	2.3	9.0													
			DK21+300	DK21+500	右侧	桥梁	10	17.8	4b类区	-	-						DK21+250	DK21+550	右侧	300	2.3			103.5
						桥梁	30	17.8	外轨30m处	-	-													
						桥梁	60	17.8	2类区	4.8	11.9													
						桥梁	168	17.8	2类区	1.2	7.8													
15	柞水县	江家沟口	DK55+860	DK56+000	左侧	桥梁	19	16.1	4b类区	-	-												30	1.5
						桥梁	30	16.1	外轨30m处	-	-													
						桥梁	60	16.1	2类区	4.9	12.0													
			DK55+860	DK56+000	右侧	桥梁	9	16.1	4b类区	-	-						DK55+810	DK56+050	右侧	240	2.3			82.8
						桥梁	30	16.1	外轨30m处	-	-													

序号	行政区	名称	敏感点情况			预测点说明	超标量		声屏障措施										通风隔声窗/m ²	投资/万元				
			桩号		方位		与新建线路关系		昼	夜	路基声屏障/m					桥梁声屏障/m								
			起点	终点			工程形式	距离/m			轨面高度/m	起点	终点	位置	长度	高度	起点	终点			位置	长度	高度	
						桥梁	60	16.1	2类区	4.3	11.3													
						桥梁	190	16.1	2类区	-	4.6													
16	柞水县	界牌湾村	DK59+870	DK59+970	左侧	桥梁	101	12.7	2类区	2.0	8.9											60	3.0	
						桥梁	30	12.7	外轨30m处	-	0.7													
						桥梁	125	12.7	2类区	0.5	7.3													
			DK59+870	DK59+970	右侧	桥梁	88	27.3	2类区	2.3	9.2											120	6.0	
						桥梁	30	27.3	外轨30m处	-	-													
						桥梁	138	27.3	2类区	-	6.3													
			DK60+180	DK60+400	左侧	桥梁	8	38	4b类区	-	-											120	6.0	
						桥梁	30	38	外轨30m处	-	-													
						桥梁	60	38	2类区	-	5.8													
						桥梁	190	38	2类区	-	4.2													
			DK60+180	DK60+400	右侧	桥梁	13	37.1	4b类区	-	-					DK60+130	DK60+450	右侧	320	2.3			110.4	
						桥梁	30	37.1	外轨30m处	-	-													
						桥梁	60	37.1	2类区	-	5.9													
						桥梁	190	37.1	2类区	-	4.2													
17	柞水县	寨子沟村	DK62+490	DK62+570	左侧	桥梁	35	8.5	4b类区	-	3.9											60	3.0	
						桥梁	30	8.5	外轨30m处	-	4.4													
						桥梁	60	8.5	2类区	5.3	12.2													
						桥梁	185	8.5	2类区	-	4.0													
18	镇安县	栗园村	DK87+470	DK87+840	左侧	桥梁	25	8.8	4b类区	-	2.4					DK87+420	DK87+890	左侧	470	2.3			162.2	
						桥梁	30	8.8	外轨30m处	-	4.3													
						桥梁	60	8.8	2类区	5.2	12.2													
						桥梁	143	8.8	2类区	-	6.0													
19	镇安县	油磨沟口	DK99+300	DK99+400	左侧	桥梁	87	13.7	2类区	2.2	8.9											90	4.5	

序号	行政区	名称	敏感点情况			预测点说明	超标量		声屏障措施										通风隔声窗/m ²	投资/万元				
			桩号		方位		与新建线路关系		昼	夜	路基声屏障/m					桥梁声屏障/m								
			起点	终点			工程形式	距离/m			轨面高度/m	起点	终点	位置	长度	高度	起点	终点			位置	长度	高度	
						桥梁	30	13.7	2类区	3.4	10.4													
						桥梁	190	13.7	2类区	-	4.2													
20	旬阳县	铁佛寺	DK134+300	DK134+320	左侧	桥梁	45	4.6	4b类区	-	3.3											75	3.8	
						桥梁	30	4.6	外轨30m处	-	6.4													
						桥梁	60	4.6	2类区	4.4	11.2													
						桥梁	190	4.6	2类区	-	6.6													
			DK134+790	DK134+810	右侧	桥梁	7	14.7	4b类区	-	2.5											60	3.0	
						桥梁	30	14.7	外轨30m处	-	3.1													
						桥梁	35	14.7	4b类区	-	3.1													
21	汉滨区	代家坡村	DK154+580	DK154+630	右侧	桥梁	7	4.2	4b类区	1.0	8.0					DK154+530	DK154+680	右侧	150	2.3			51.8	
						桥梁	30	4.2	外轨30m处	2.4	9.4													
						桥梁	190	4.2	2类区	0.1	6.7													
22	汉滨区	方家山	DK164+140	DK164+410	左侧	桥梁	6	16.3	4b类区	-	2.2											75	3.8	
						桥梁	30	16.3	外轨30m处	-	2.6													
						桥梁	60	16.3	2类区	7.3	14.3													
						桥梁	195	16.3	2类区	-	5.1													
			DK164+150	DK164+410	右侧	桥梁	7	11	4b类区	-	1.0											120	6.0	
						桥梁	30	11	外轨30m处	-	1.4													
						桥梁	60	11	2类区	4.7	11.6													
						桥梁	167	11	2类区	-	5.7													

6.2.7.4 噪声污染治理措施

根据上述噪声治理原则，本工程采取的降噪措施归纳如下：

1、22 处敏感点设置声屏障，总长 8340 延米；其中桥梁声屏障 6870 延米，声屏障高 2.3m；桥梁声屏障 1470 延米，声屏障高 3m；6 处敏感点设置隔声窗，面积 810m²。合计 3072.2 万元。本线采取上述措施后各敏感点能够满足噪声治理原则。在联调联试阶段，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噪声防治措施。

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养护、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，将势必起到积极的作用。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和民用建筑设计规范，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。

6.2.8 牵引变电所声环境影响分析

新建 330kV 牵引变电所 4 座，分别位于太峪河（CK42+600）、镇安西（CK86）、桐木（CK125）、安康西（CK167）。牵引变电所每台油浸自冷变压器运行的噪音为 68dB（A），牵引变电所厂界距最近主变距离约为 20m，预测厂界处噪音昼夜均为 48.3dB（A）。符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的相应标准。

牵引变电所噪声治理建议：本工程线路新建 4 座的牵引变电所，根据类比分析，厂界处预测噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的相应标准。但为了进一步降低噪声影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

6.3 运营期环境振动影响预测与评价

6.3.1 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。

6.3.1.1 振动预测公式的选用

铁路环境振动 VL_z 预测计算式如下：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} \pm C)$$

式中： VL_z —预测接收点处的铅垂向最大 Z 振级，单位为 dB；

$VL_{z0,i}$ —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；

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。

6.3.1.2 公式参数的确定

(1) 振动源强 VL_{z0}

本次振动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，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，有砟道床，平直路堤线路。地质条件：冲积层。轴重 16t；参考点位置：距列车运行线路中心 30m 处的地面处。桥梁线路为 13.4m 桥面宽度的箱型梁。如表 6.3-1。

表 6.3-1 铁路振动源强表（动车组） 单位：dBA

车速, km/h	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
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	

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 3.2-4。

表 6.3-2 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)	VL_{zmax} (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、混凝土轨枕、轴重小于 14t

根据类比监测结果，本次隧道源强选取：动车组行驶速度为 118.7km/h 时，其隧道

边墙处的振动源强 V_{Lzmax} 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 V_{Lzmax} 取值为 83.9dB。

(2) 其它预测参数

① 列车运行速度修正

$$C_v = 20 \log \left(\frac{V}{V_0} \right)$$

式中： V —预测运行速度，km/h；预测计算速度按照设计最高速度的 90%。

V_0 —源强速度。

② 距离衰减修正 C_D

$$C_D = -10K_R \lg (d/d_0)$$

式中， d_0 —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 $d \leq 30m$ ， $K_R = 1$ ；当 $30m < d \leq 60m$ 时， $K_R = 2$ ；对于桥梁线路，当 $d \leq 60m$ 时， $K_R = 1$ 。隧道振动距离衰减修正采用以下振动衰减公式。

$$C_D = -20 \lg R + 12$$

R —预测点至隧道底部中心的直线距离，m。

③ 轴重修正 C_w

$$C_w = 20 \log \left(\frac{W}{W_0} \right)$$

式中， W_0 —参考列车轴重；

W —预测列车轴重，本预测取 16t。

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（不含）至

引镇（CK0+000~CK12+000）范围内铺设有砟轨道，在西安东枢纽外（引镇至安康段（CK12+000~CK168+700））铺设 CRTS I 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）。

6.3.2 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

本线中短途客车采用 8 辆编组 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，预测计算速度按设计速度的 90% 确定。

(4) 列车轴重

动车轴重为 17t。

6.3.3 Z 振级预测结果与评价

根据上述预测方法，结合设计车流量和列车运行速度等基础资料，敏感点的铁路振动预测结果汇于表 6.3-2 中。工程运营后，沿线 58 处振动敏感点预测值为 78.4~82.6dB。

表 6.3-2 敏感点振动预测结果表 单位: dB

序号	敏感点	起点里程	终点里程	位置	轨道类型	线路形式	距线路距离 m	线路高度 m	列车速度	建筑类型	预测值	标准值		超标量	
												昼间	夜间	昼间	夜间
1	王乐村	DK3+780	DK3+880	左侧	有砟	桥梁	10	17.0	200	III	75.8	80.0	80.0	-	-
		DK5+045	DK5+260	右侧	有砟	桥梁	12	18.0	200	III	75.0	80.0	80.0	-	-
2	师村二村	DK6+036	DK6+102	左侧	有砟	桥梁	16	27.2	200	III	73.8	80.0	80.0	-	-
		DK6+036	DK6+102	右侧	有砟	桥梁	8.5	29.2	200	III	76.5	80.0	80.0	-	-
3	留公村	DK8+876	DK9+523	右侧	有砟	桥梁	14	13.0	200	III	74.3	80.0	80.0	-	-
4	仁义堡村	DK13+767	DK14+046	右侧	有砟	路基	50	-3.0	200	III	76.3	80.0	80.0	-	-
5	姚家寨村	DK15+543	DK15+800	左侧	有砟	桥梁	13	9.0	200	III	74.7	80.0	80.0	-	-
		DK15+472	DK15+928	右侧	无砟	桥梁	12	9.0	315	III	78.1	80.0	80.0	-	-
6	常家沟村	DK17+242	DK17+600	左侧	无砟	桥梁	10	25.7	315	III	78.9	80.0	80.0	-	-
7	龙渠村	DK19+375	DK19+821	右侧	无砟	桥梁	13	9.2	315	III	77.8	80.0	80.0	-	-
8	上河滩村	DK21+300	DK21+500	左侧	无砟	桥梁	10	17.8	315	III	78.9	80.0	80.0	-	-
		DK21+300	DK21+500	右侧	无砟	桥梁	10	17.8	315	III	74.9	80.0	80.0	-	-
9	太和街村	DK42+065	DK42+387	右侧	无砟	桥梁	28	25.1	315	III	74.5	80.0	80.0	-	-
10	江家沟口	DK55+858	DK56+000	左侧	无砟	桥梁	19	16.1	315	III	76.1	80.0	80.0	-	-
		DK55+858	DK56+000	右侧	无砟	桥梁	9	16.1	315	III	79.4	80.0	80.0	-	-
11	界牌湾村	DK60+185	DK60+400	左侧	无砟	桥梁	8	38.0	315	III	79.9	80.0	80.0	-	-
		DK60+185	DK60+400	右侧	无砟	桥梁	13	37.1	315	III	77.8	80.0	80.0	-	-
12	寨子沟村	DK62+495	DK62+564	左侧	无砟	桥梁	35	8.5	315	III	73.5	80.0	80.0	-	-
13	栗园村	DK87+469	DK87+835	左侧	无砟	桥梁	25	8.8	315	III	75.0	80.0	80.0	-	-
14	青山沟脑	DK94+420	DK94+450	左侧	无砟	隧道	28.7	-603.7	315	III	49.3	80.0	80.0	-	-
15	庙沟梁	DK96+320	DK96+340	左侧	无砟	隧道	54	-663.9	315	III	48.4	80.0	80.0	-	-
16	阳坡山	DK101+800	DK101+820	左侧	无砟	隧道	9	-391.0	315	III	53.1	80.0	80.0	-	-
17	白树村	DK102+200	DK102+220	右侧	无砟	隧道	52	-266.7	315	III	56.2	80.0	80.0	-	-
		DK102+900	DK103+100	左侧	无砟	隧道	13	-115.7	315	III	63.6	80.0	80.0	-	-
18	郑兴村	DK102+980	DK103+30	右侧	无砟	隧道	12	-217.8	315	III	58.1	80.0	80.0	-	-
		DK103+840	DK103+940	左侧	无砟	隧道	0	-382.4	315	III	60.1	80.0	80.0	-	-
19	兴隆村	DK105+230	DK105+310	左侧	无砟	隧道	0	-578.4	315	III	56.5	80.0	80.0	-	-
		DK106+70	DK106+200	左侧	无砟	隧道	0	-648.1	315	III	55.6	80.0	80.0	-	-
20	郭家沟口	DK111+510	DK111+520	左侧	无砟	隧道	46	-304.5	315	III	55.1	80.0	80.0	-	-
		DK111+690	DK111+730	右侧	无砟	隧道	8	-279.4	315	III	56.0	80.0	80.0	-	-
21	碓子	DK115+020	DK115+090	左侧	无砟	隧道	0	-617.8	315	III	56.0	80.0	80.0	-	-
22	石泉村	DK116+510	DK116+550	左侧	无砟	隧道	17	-274.4	315	III	56.1	80.0	80.0	-	-
		DK116+600	DK116+670	右侧	无砟	隧道	37	-246.6	315	III	57.0	80.0	80.0	-	-
23	园台	DK119+780	DK119+860	右侧	无砟	隧道	5	-119.2	315	III	70.3	80.0	80.0	-	-
		DK120+620	DK120+810	右侧	无砟	隧道	3	-442.3	315	III	58.9	80.0	80.0	-	-
24	小观音沟	DK121+270	DK121+350	左侧	无砟	隧道	37	-310.0	315	III	55.0	80.0	80.0	-	-
25	段家沟口村	DK122+580	DK122+600	左侧	无砟	隧道	0	-292.6	315	III	62.5	80.0	80.0	-	-
26	财神庙	DK125+440	DK125+550	左侧	无砟	隧道	0	-341.5	315	III	61.1	80.0	80.0	-	-
27	柳石沟梁	DK125+800	DK125+870	右侧	无砟	隧道	25	-274.1	315	III	56.1	80.0	80.0	-	-
		DK125+940	DK126+000	右侧	无砟	隧道	27	-216.6	315	III	58.1	80.0	80.0	-	-
28	下墙	DK126+090	DK126+110	右侧	无砟	隧道	19	-360.7	315	III	53.7	80.0	80.0	-	-
		DK126+330	DK126+390	右侧	无砟	隧道	9	-374.5	315	III	53.4	80.0	80.0	-	-
29	油房村	DK128+690	DK128+740	左侧	无砟	隧道	15	-334.6	315	III	54.4	80.0	80.0	-	-
29	油房村	DK129+110	DK129+350	右侧	无砟	隧道	0	-155.8	315	III	67.9	80.0	80.0	-	-

序号	敏感点	起点里程	终点里程	位置	轨道类型	线路形式	距线路距离 m	线路高度 m	列车速度	建筑类型	预测值	标准值		超标量	
												昼间	夜间	昼间	夜间
30	陈家屋厂	DK132+490	DK132+550	左侧	无砟	隧道	7	-230.1	315	III	57.7	80.0	80.0	-	-
31	谭家湾	DK133+070	DK133+300	左侧	无砟	隧道	0	-156.1	315	III	67.9	80.0	80.0	-	-
		DK133+080	DK133+220	右侧	无砟	隧道	0	-170.3	315	III	67.2	80.0	80.0	-	-
32	涌泉村	DK134+300	DK134+320	左侧	无砟	隧道	8	-48.2	315	III	71.1	80.0	80.0	-	-
33	铁佛寺	DK134+670	DK134+700	右侧	无砟	隧道	10	-36.1	315	III	73.4	80.0	80.0	-	-
		DK134+300	DK134+320	左侧	无砟	隧道	45	-4.6	315	III	71.8	80.0	80.0	-	-
		DK134+790	DK134+810	右侧	无砟	隧道	7	-14.7	315	III	80.7	80.0	80.0	0.7	0.7
34	大胭脂沟	DK136+300	DK136+400	右侧	无砟	隧道	29	-127.5	315	III	62.6	80.0	80.0	-	-
		DK136+720	DK136+760	左侧	无砟	隧道	0	-227.2	315	III	64.7	80.0	80.0	-	-
35	老庄沟	DK139+610	DK139+630	左侧	无砟	隧道	31	-382.4	315	III	53.2	80.0	80.0	-	-
		DK139+640	DK139+650	右侧	无砟	隧道	22	-350.1	315	III	54.0	80.0	80.0	-	-
36	柳池沟	DK141+210	DK141+260	左侧	无砟	隧道	39	-77.4	315	III	66.2	80.0	80.0	-	-
37	大阴坡	DK142+910	DK142+930	右侧	无砟	隧道	18	-282.6	315	III	55.9	80.0	80.0	-	-
38	双龙村	DK143+860	DK143+880	右侧	无砟	隧道	11	-208.8	315	III	58.5	80.0	80.0	-	-
39	梨洼	DK145+660	DK145+700	右侧	无砟	隧道	26	-230.0	315	III	57.6	80.0	80.0	-	-
40	高家坡	DK147+890	DK147+920	右侧	无砟	隧道	9	-194.6	315	III	59.1	80.0	80.0	-	-
		DK147+910	DK147+980	左侧	无砟	隧道	0	-185.8	315	III	66.4	80.0	80.0	-	-
41	石门村	DK148+330	DK148+370	左侧	无砟	隧道	1	-194.2	315	III	66.0	80.0	80.0	-	-
		DK148+550	DK148+630	右侧	无砟	隧道	10	-123.2	315	III	63.1	80.0	80.0	-	-
		DK148+540	DK148+560	左侧	无砟	隧道	50	-116.1	315	III	62.9	80.0	80.0	-	-
42	小火烧沟	DK148+980	DK149+000	右侧	无砟	隧道	16	-268.9	315	III	56.3	80.0	80.0	-	-
		DK149+230	DK149+290	右侧	无砟	隧道	0	-336.6	315	III	61.3	80.0	80.0	-	-
		DK149+250	DK149+290	左侧	无砟	隧道	0	-315.8	315	III	61.8	80.0	80.0	-	-
43	西梁上	DK151+190	DK151+230	右侧	无砟	隧道	11	-389.8	315	III	53.1	80.0	80.0	-	-
44	薛家寨	DK152+190	DK152+220	左侧	无砟	隧道	8	-294.9	315	III	55.5	80.0	80.0	-	-
		DK152+130	DK152+160	右侧	无砟	隧道	0	-311.0	315	III	61.9	80.0	80.0	-	-
		DK152+770	DK152+780	左侧	无砟	隧道	0	-360.9	315	III	60.6	80.0	80.0	-	-
		DK152+730	DK152+760	右侧	无砟	隧道	4	-377.1	315	III	60.3	80.0	80.0	-	-
45	代家坡村	DK154+180	DK154+240	右侧	无砟	隧道	5	-130.2	315	III	69.5	80.0	80.0	-	-
		DK154+580	DK154+630	右侧	无砟	桥梁	7	4.2	315	III	80.5	80.0	80.0	0.5	0.5
46	瓦房梁	DK154+900	DK154+920	右侧	无砟	隧道	36	-130.5	315	III	62.3	80.0	80.0	-	-
		DK155+010	DK155+030	左侧	无砟	隧道	6	-171.5	315	III	60.2	80.0	80.0	-	-
47	代坡村	DK156+370	DK156+420	右侧	无砟	隧道	11	-39.0	315	III	72.8	80.0	80.0	-	-
48	李家院	DK158+330	DK158+470	左侧	无砟	隧道	0	-272.0	315	III	63.1	80.0	80.0	-	-
		DK158+280	DK158+520	右侧	无砟	隧道	0	-271.8	315	III	63.1	80.0	80.0	-	-
49	张台子	DK160+100	DK160+160	右侧	无砟	隧道	0	-63.9	315	III	75.7	80.0	80.0	-	-
50	大洞沟	DK161+590	DK161+700	左侧	无砟	隧道	12	-95.3	315	III	65.3	80.0	80.0	-	-
		DK161+690	DK161+710	右侧	无砟	隧道	0	-103.3	315	III	71.5	80.0	80.0	-	-
		DK162+070	DK162+280	右侧	无砟	隧道	20	-148.0	315	III	61.4	80.0	80.0	-	-
51	毛坪村	DK162+790	DK162+880	左侧	无砟	隧道	0	-50.1	315	III	77.8	80.0	80.0	-	-
		DK163+100	DK163+300	左侧	无砟	隧道	0	-44.8	315	III	78.8	80.0	80.0	-	-
		DK163+200	DK163+400	右侧	无砟	隧道	2	-44.8	315	III	78.8	80.0	80.0	-	-
52	方家山	DK163+870	DK163+900	左侧	无砟	隧道	3	-79.3	315	III	73.8	80.0	80.0	-	-
		DK163+830	DK163+900	右侧	无砟	隧道	38	-67.4	315	III	67.1	80.0	80.0	-	-
		DK164+140	DK164+410	左侧	无砟	隧道	6	-16.3	315	III	80.1	80.0	80.0	0.1	0.1

序号	敏感点	起点里程	终点里程	位置	轨道类型	线路形式	距线路距离 m	线路高度 m	列车速度	建筑类型	预测值	标准值		超标量	
												昼间	夜间	昼间	夜间
		DK164+150	DK164+410	右侧	无砟	隧道	7	-11.0	315	III	82.6	80.0	80.0	2.6	2.6
53	徐家梁	DK165+950	DK166+100	左侧	无砟	隧道	11	-97.0	315	III	65.1	80.0	80.0	-	-
		DK166+020	DK166+050	右侧	无砟	隧道	10	-111.1	315	III	64.0	80.0	80.0	-	-
54	邓家坡	DK167+300	DK167+400	左侧	无砟	隧道	0	-120.8	315	III	70.2	80.0	80.0	-	-
		DK167+280	DK167+310	右侧	无砟	隧道	11	-108.7	315	III	64.1	80.0	80.0	-	-
55	三湾沟	DK167+600	DK168+080	左侧	无砟	隧道	0	-116.0	315	III	70.5	80.0	80.0	-	-
		DK167+580	DK168+240	右侧	无砟	隧道	0	-112.4	315	III	70.8	80.0	80.0	-	-
56	新联村	DK168+730	DK169+250	左侧	无砟	隧道	0	-87.2	315	III	73.0	80.0	80.0	-	-
		DK168+680	DK169+200	右侧	无砟	隧道	0	-87.2	315	III	73.0	80.0	80.0	-	-
57	磨沟田坎	DK170+110	DK170+180	左侧	无砟	隧道	9	-45.2	315	III	71.6	80.0	80.0	-	-
		DK169+970	DK170+080	右侧	无砟	隧道	19	-45.2	315	III	71.1	80.0	80.0	-	-
58	汪台二村	DK170+460	DK170+970	右侧	无砟	隧道	0	-38.3	315	III	80.1	80.0	80.0	0.1	0.1
		DK170+580	DK171+100	左侧	无砟	隧道	0	-41.1	315	III	79.5	80.0	80.0	-	-

中圣环境科技发展有限公司

6.3.4 振动达标距离预测

本工程的达标防护距离见表 6.3-3。

表6.3-3 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

6.3.5 减振措施及建议

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。

(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，运营阶段需对振动预测结果超标的铁佛寺、代家坡村、方家山首排房屋计 24 户村庄采取功能置换措施。在联调联试阶段，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。并对沿线振动敏感点跟踪监测，监测频次为 4 次/年，根据监测结果及时调整措施，确保敏感点的铁路振动值达标。

中圣环境科技发展有限公司

表 6.3-4 振动措施一览表

序号	敏感点	起点里程	终点里程	轨道类型	线路形式	距线路距离 m	线路高度 m	列车速度	预测值	超标量		采取措施
										昼间	夜间	
1	铁佛寺	DK134+790	DK134+810	无砟	隧道	7	-14.7	315	80.7	0.7	0.7	4 户采取功能置换
2	代家坡村	DK154+580	DK154+630	无砟	桥梁	7	4.2	315	80.5	0.5	0.5	6 户采取功能置换
3	方家山	DK164+140	DK164+410	无砟	隧道	6	-16.3	315	80.1	0.1	0.1	3 户采取功能置换
		DK164+150	DK164+410	无砟	隧道	7	-11.0	315	82.6	2.6	2.6	11 户采取功能置换

中圣环境科技发展有限公司

6.4 运营期地表水环境的影响评述

6.4.1 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COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。

(1) 生活污水

本项目沿线共新建5处站点，1处桥隧守护点，6处隧道救援站，警务区5处。其中，柞水西站生活污水经化粪池、隔油池处理后汇集排入附近市政污水管网，最终进入地方污水处理厂；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，排入附近市政污水管网，最终进入地方污水处理厂；太河站、镇安西站、桐木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由罐车拉运至附近城镇管网外排；其余新建生活用水点污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至附近污水处理厂深度处理，沿线各站点用排水量见表2.4-8。

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6.4-1。

表6.4-1 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	7.5	220	140	200	50
化粪池处理效率	/	15%	9%	30%	3%
化粪池处理后浓度	7.5	187	128	140	49
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准	6~9	500	300	400	/
标准指数	/	0.374	0.427	0.35	/

(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，设置移动式卸污车两台。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、BOD₅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70m³/d，水质见表3.2-5。

本项目高铁运行中收集的粪便污水拟采用化粪池及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，最终进入地方污水处理厂。

表 6.4-2 动车组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 _{Cr}	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

6.4.2 工程沿线各站（段）水质预测分析

(1) 本项目太河、镇安西、桐木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，剩余部分采用罐车外运至附近城镇污水管网外排，各站点排水量及水质见表 2.4-8。

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。一般情况而言，COD、BOD₅、TN、TP 的去除效率可分别达到 90%、95%、80%、60%以上。各站点污水处理后污水中污染物浓度见表 6.4-3。

表 6.4-3 各站点生活污水经 SBR 处理后污染物排放量预测

项目	污染物质	废水量 (m ³ /d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
	预处理后水质	/	187	128	140	49
	SBR 处理效率		90%	95%	70%	80%
	处理后水质	/	18.7	6.4	42	9.8
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB18920-2002)	/	/	20	/	20
	标准指数	/	/	0.32	/	0.49
污染物	营盘北	45	0.84	0.29	1.89	0.44

污染物质		废水量 (m ³ /d)	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
排放量 (kg/d)	镇安西站	46	0.86	0.29	1.93	0.45
	桐木站	22	0.41	0.14	0.92	0.22

(2) 柞水西、安康西及动车存车场废水影响分析

①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，最终进入地方污水处理厂。

表 6.4-4 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
预处理后水(包括集便污水)(mg/L)		/	350	220	300	49
《污水综合排放标准》三级标准		/	500	300	400	/
柞水西站 (kg/d)		27	9.45	5.94	8.1	1.3

②安康西站

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。其中，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，混合后出水达到《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，最终进入地方污水处理厂。

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：

$$C = \frac{\sum C_i \times q_i}{\sum q_i}$$

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。

安康西站站内废水与集便污水混合后总污水排放口浓度预测结果见表 6.4-5。

表 6.4-5 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	BOD ₅	氨氮	备注
站内生活污水	315.5	220	140	50	经化粪池预处理
集便污水	70	673.2	289.6	25	经厌氧预处理后
总排口混合污水	385.5	302.3	167.2	45.5	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	/	排入安康市市政管网
标准指数	/	0.74	0.52	/	
污染物质(kg/d)	/	116.5	64.5	17.5	

(3) 1处桥隧守护点、5处警务区、6处隧道救援站等附属设施产生的生活污水经

化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至当地污水处理厂深度处理。

表 6.4-5 附属设施污水水质及污染物排放量预测 (mg/L)

污染物项目	废水量 (m ³ /d)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	备注	
预处理后各附属设施生活废水	/	450	220	300	49	经化粪池预处理污染物量后拉走至当地污水处理厂深度处理	
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	/	500	300	400	/		
桥隧守护点污染物量	(kg/d)	4	1.8	0.88	1.2		0.2
警务区污染物量		4	1.8	0.88	1.2		0.2
隧道救援站污染物量		4	1.8	0.88	1.2		0.2
牵变所污染物量		0.8	0.4	0.18	0.24		0.04

综上，铁路沿线各站点及附属设施经收集后均能得到有效处理，集便不会对沿线水环境影响产生影响。

6.5 运营期大气污染源及影响分析

本线采用电力牵引，沿线无机车大气污染源，沿线车站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。

职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，油烟浓度为 5-8mg/m³，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/m³) 的要求，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

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，其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 2mg/m³ 以下，可满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》的相关要求。评价建议在后续设计中，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“经油烟净化后的油烟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。”

6.6 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废弃物较少，主要为旅客候车期间及乘车旅行期间会产生一定数量的生活垃圾，生活垃圾主要成分为一次性饭盒、易拉罐、玻璃和塑料瓶子、果壳、瓜皮纸屑等。本工程新增生活垃圾产生量采用定点投放、收集后由当地环卫部门统一处置，对环境的影响轻微。少量的废机油、含油污泥送有资质的危废处置中心处理。

环评建议对生活垃圾应尽量回收利用，分类收集、定点存放，交由地方环卫部门清运并集中处理。

6.7 运营期电磁环境影响分析

本线为电气化铁路，会对其沿线附近的导航台、雷达站、二级以上无线电通信台站等重要无线电设施设备产生电磁干扰影响，其影响属于系统间的电磁兼容问题，由铁路设计单位的干扰防护部门进行论证、防护，对受影响的路外通信、广播线路及其他设施采取防护和迁改处理，不纳入本次环评范畴。

6.7.1 牵引变电所电磁环境影响预测

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

根据工程具体情况，新建牵引变电所选用已投运的泮河 330kV 变电站作为类比监测对象，对比情况详见下表。

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	泮河 330kV 变电站	新建 330kV 牵引变电所
主变规模	2×250MVA	容量最大 2×(31.5+25) 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

类比监测按照 HJ681-2013 的要求进行。变电站监测点选择在没有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。

(3) 数据记录与处理

监测读数同现状监测。

(4) 电磁环境影响分析

① 类比监测期间，工况条件与气象参数详见下表。

监测工况

项目 数值	电压 (kV)	电流 (A)
1#主变	357	150
2#主变	355	134

② 类比监测结果

A 泮河变电站围墙外监测结果见下表。

泮河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	变电站厂界北 5m	786.2	0.3227
2	变电站厂界东 5m	128.4	0.2408
3	变电站厂界南 5m	60.04	0.0826
4	变电站厂界西 5m	359.3	0.1825

从监测结果可知：类比变电站四周距地 1.5m 处的工频电场强度为 60.04~786.2V/m，工频磁感应强度为 0.0826~0.3227μT，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）。

B 泮河变电站断面监测结果见下表。

泮河变电站断面监测工频电磁场监测结果表

编号	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	0m	1.5	419.3	0.3081
2	5m	1.5	366.2	0.1777
3	10m	1.5	252.7	0.2529
4	15m	1.5	211.4	0.2108
5	20m	1.5	190.8	0.2076
6	25m	1.5	139.6	0.1375
7	30m	1.5	81.61	0.0818
8	35m	1.5	63.29	0.0624
9	40m	1.5	44.85	0.0483
10	45m	1.5	37.52	0.0472
11	50m	1.5	32.20	0.1270

从监测结果可以看出：展开监测路径上，类比变电站产生的工频电场在围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 419.3V/m，在距围墙外 50m 处，测得的工频电场强度为 32.2V/m；工频磁感应强度在围墙外 1.5m 高度实测的最大值为 0.3081μT，在围墙外 50m 处，测得的工频磁感应强度为 0.1270μT；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（工频电场：4000V/m；工频磁感应强度：100μT）。

由以上监测数据可以看出：各监测点的工频电场强度均小于 GB8702-2014 中规定的标准限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

综上，由类比监测结果可知，工程牵引变电所运行后，工频电场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。

6.7.2 电力机车运行电磁环境影响预测

(1) 机车运行产生的电磁辐射大小与接触网质量密切相关，为了预测本工程完工通车后的电磁辐射水平，需对该线路和已进行过电磁辐射测量的相近线路的接触网技术条件进行比较分析。根据工程设计资料，该线路接触网导线张力为 15kN，采用全补偿简

单链形悬挂，设计速度为 200km/h。据此，工程完成后，机车运行产生的电磁辐射源强可类比已经开通运营的京津城际铁路。

(2) 电磁辐射频率特性

京津城际铁路采用的是镁铜接触导线，张力为 27kN，设计速度为 350km/h。根据京津线的测试结果，列车以 250km/h 的速度运行时，在 150MHz 频点处列车产生的无线电干扰比普速电化线路高 1dB。根据以往研究结论，距线路 10m 处 30~1000MHz 频段干扰场强的频率特性曲线的斜率基本不随速度增加而改变，因此，将普速电化线路 (60km/h)30~1000MHz 无线电干扰场强提高 1dB 即可作为该工程完工后机车以 200km/h 运行时无线电干扰场强；如下表所示。

普速电化铁路不同频率电磁干扰强度

频率/MHz	30	60	80	120	120	240	480	800
无线电干扰场强(dB μ V/m)	45.2	41.9	40.8	39.9	38.7	35.5	32.3	29.9

(3) 电磁辐射距离特性

距离特性即横向传播特性，指电气化铁道无线电噪声中各个频率分量沿垂直铁路方向上的衰减特性。沿垂直铁路方向的距离每增加一倍，电气化铁道无线电噪声的衰减分贝数为：

$$b=4.28+\frac{1.735}{f}$$

式中：b—每倍频程衰减量，dB；

f—频率，MHz。

根据频率和横向衰减特性，可根据下式求出距电气化铁路任意距离、频率上电力机车通过时无线电噪声值。

$$E_x = E_0 - b \cdot \frac{\lg D_x - 1}{\lg 2}$$

式中：E_x—待求场强值，dB μ V/m；

E₀—距电气化铁道 10m 处的无线电噪声场强值(dB μ V/m)；

D_x—待求点与电气化铁路的垂直距离。

(4) 信噪比预测

根据以上电磁辐射源强类比和辐射衰减特性，结合类比法预测本工程建成运行后，部分农村路段各电磁敏感点采用普通天线收看电视的信噪比。本次类比府谷煤炭铁路专用项目及包西铁路通道大保当至张桥段的信噪比变化数据，类比预测表明工程的建设对铁路两侧居民收看电视将造成一定的干扰。

由于本工程进市区、城镇敏感点均接入有线电视网，区间沿线电视收看敏感点较少；此外，农村路段当地居民收看电视采用卫星天线接收卫星电视信号，信号很强，采用普通天线收看的用户数很少，预计电气化铁路运行不会对此产生显著的影响。

6.7.3 电磁环境影响评价

(1)本工程新建 4 座 330kV 牵引变电所，由类比监测结果分析，牵引变运行后，工频电场和工频磁感应强度均满足 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

(2)本工程建成后，列车运行产生的电磁辐射对铁路两侧居民收看电视将造成一定的干扰。由于本工程进市区、城镇敏感点均接入有线电视网，区间沿线电视收看敏感点较少；此外，农村路段当地居民收看电视采用卫星天线接收电视信号，信号很强，采用普通天线收看的用户数很少，预计电气化铁路运行不会对此产生显著的影响。

中圣环境科技发展有限公司

7 环境敏感区影响分析专题评价

工程沿线涉及的 5 个生态敏感区（世界级 1 处，国家级 2 处，县级 1 处），总长 12.63km，全部生态敏感区均委托了相关单位编制专题报告，本节主要引用专题报告内容。沿线敏感区影响析结论详见表 7-1。

表 7-1 沿线敏感区一览表

序号	名称	级别	与线路位置关系	环境影响
1	牛背梁自然保护区	国家级	线路以隧道方式穿越试验区 1.4km，影响较小	
2	中国秦岭终南山世界地质公园	世界级	以隧道方式穿越公园外围保护地带 4.8km	
3	柞水溶洞国家地质公园	国家级	绕避一、二、三级保护区，仅以隧道方式穿越生态保育区 3.15 km	

7.1 牛背梁自然保护区

7.1.1 保护区内工程概况

项目在 CK32+714~CK34+130 以隧道形式穿越自然保护区实验区（隧道进出口均不在保护区范围内），穿越长度合计为 1326m。

项目设计阶段隧道地质勘察需在保护区实验区范围内进行铁路地质钻探作业，评价区范围内共有 1 个钻孔，坐标 E: 109°3'18", N: 33°54'44", 孔位高程: 1954.18m, 设计深度: 920m。钻场位于保护区东北部实验区的河道冲积乱石堆处，林木稀疏，沿人行便道进入实验区约 1.5km 即可到达现场，施工场地清理出 8m×20m 平台即可人工搬迁设备进行施工，施工期为 4 个月。施工期结束后会对施工平台进行平整和植被恢复。

项目施工和运营阶段均不在保护区地表新建任何基础设施，不占用保护区地表土地。项目与保护区位置关系示意详见图 7.1-1。

7.1.2 评价区生物多样性现状评价

7.1.2.1 影响评价区确定

根据工程设计和现地考察分析，拟建项目对保护区生物多样性的影响主要表现为：一是项目设计阶段地质钻探产生的各类污染(噪声、地表水、人为活动等)会对评价区内野生动植物产生一定的影响；二是项目施工期和运营期产生的噪声、电磁等污染也有可能对评价区内野生动植物产生一定的影响。

由于项目设计阶段地质勘探钻孔位置位于修建隧道上方，地质勘探期影响范围与隧道施工期的影响范围基本一致，且该项目隧道建设离保护区地表较深，最低也超过 750m，因此，根据《评价技术规范》，将影响评价区确定为拟建高速铁路隧道线路垂直

投影于地表两侧直线距离为 1000m 的范围。经实地调查确定，西安至安康高速铁路太兴山隧道建设项目的评价区面积为 295.83hm²。

影响评价区地质构造由于受多期强烈的构造运动影响，岩石在不同程度的变质作用影响下，岩石矿物从原生结构、变余结构到变晶结构均有出露，且混合岩化作用明显，主要有混合岩、混合花岗岩、混合片麻岩等。岩石矿物成分以石英、长石、角闪石、云母为主。地下水类型为构造裂隙水及风化裂隙水，为地下水弱富水区。

评价区处于保护区实验区，植被以落叶阔叶林为优势，国家重点保护及珍稀濒危野生动植物分布不多。

7.1.2.2 景观多样性

评价区内共有景观斑块 10 个，均为林地景观，总面积 295.83hm²，其中硬阔类占得面积最大，为 207.37hm²（表 7.1-1）。隧道的设计、建设和运营不影响保护区景观。

表 7.1-1 评价区景观斑块结构

生态景观型（植被）	斑块数(个)	总面积(hm ²)	平均大小(hm ² /斑块)
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
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

7.1.2.3 群落/栖息地类型多样性

项目组对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区(以下简称“评价区”)及邻近地区进行了生物多样性现状调查。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。现场调查工作的重点为评价区范围内，其次是与评价区相邻的地区等。

生物多样性调查评价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。

评价区位于保护区的实验区，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。

野外调查的时间为 2017 年 11~12 月，根据生物多样性影响一级评价进行样方调查。按照《中国植被》的分类原则和体系，根据野外实地考察，将评价范围的自然植被划分

3个植被型, 3个植被亚型, 6个群系或群系组, 12个群落型(表 7.1-2)。

(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。

表 7.1-2 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			
灌丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	美丽胡枝子灌丛

(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、桤木属、杨属等种类组成。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、槭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 1m 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。

7.1.2.4 物种多样性

(1) 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。本次考察记录到影响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 7.1-3）。在影响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 manschurica* 1 种，秦岭特有植物有秦岭当归 *Angelica tsinlingensis*、太白美花草 *Callianthemum taipaicum*。

表 7.1-3 评价区种子植物组成情况

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，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 *Compositae*(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影响评价区内植物区系种子植物属的地理成分有 22 个类型（表 7.1-4）。

表 7.1-4 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%

区系地理分布类型(根据吴征镒等, 2006)	属数	占总数%
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—喜马拉雅	3	1.33%
14(SJ). 中国—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*、苧麻属 *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, 如苦苣菜属 *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*、栒子属 *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。

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。

欧亚和南非洲(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 *Platyclusus*、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。

(2) 动物多样性

① 兽类

影响评价区分布的兽类共 22 种, 分属于 6 个目、13 个科(表 7.1-5)。在影响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, 分别为鼯鼠 *Uropsilus soricipes*、豹猫 *Prionailurus bengalensis*、羚牛、小鹿 *Muntiacus reevesi*、毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*; 有中国特有物种鼯鼠、小鹿、黄胸鼠 3 种。

表 7.1-5 影响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
		鼯鼠科 Talpidae	1
		鼯鼠科 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 Cervidae	2
	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

影响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 7.1-6)。

影响评价区记录的 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。

在影响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 soloenses*、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 7.1-6 影响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 Phasianidae	2
	鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
	夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1
	鸺形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1
	鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	2
	鸮形目 STRIGIFORMES	鸮鸮科 Strigidae	3

纲	目	科	物种数
	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
		鹁鸽科 Motacillidae	3
		鹎科 Pycnonotidae	2
		伯劳科 Laniidae	2
		棕鸟科 Sturnidae	1
		鸦科 Corvidae	4
		河乌科 Cinclidae	1
		鹪鹩科 Troglodytidae	1
		鹪科 Muscicapidae	3
		鸫科 Turdidae	3
		画眉科 Timaliidae	3
		莺科 Sylviidae	3
		山雀科 Paridae	4
		旋木雀科 Certhiidae	1
		鹎科 Sittidae	4
		雀科 Fringillidae	7
合计		58	

③两栖爬行类

影响评价区分布的两栖爬行类共 15 种，分属于 4 目 9 科（表 7.1-7）。

在影响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 *Gloydius qinlingensis*。

表 7.1-7 影响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

影响评价区分布的鱼类共 1 目 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。

7.1.2.5 主要保护对象

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。在评价区内，有主要保护对象----羚牛的活动，为国家 I 级重点保护动物，其活动海拔范围在 1900-2400m 之间，占整个影响评价区面积的 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，影响评价区内还有国家 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*）。

7.1.3 工程对保护区的影响分析

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，工程在保护区内无占地，且线位位于保护区实验区边缘，植被类型单一，重要值差，对保护区植被和野生动物影响轻微，对自然保护区的完整性影响甚微。

(1)影响评价区的景观、生物群落不属于特有类型，项目设计阶段由于需进入实验区进行临时施工，对影响评价区内自然景观美学价值和景观类型的连续性产生轻微影响，对自然植被覆盖率局部造成轻微影响，但不会导致某种天然生物群落在影响评价区或保护区内消失，对生物群落结构和关键种类的影响轻微。隧道项目施工期和运营期由于不直接占用影响评价区地表土地，对上述植物群落及景观影响甚微。

(2)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重要野生动物个体以及保护物种的迁移、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。项目施工和运营期不在保护区地表进行任何施工，不直接破坏地表植被，对评价区秦岭和中国特有植物的影响极小。

(3)项目设计阶段地质钻探产生的噪声以及人为活动会在短时间内对保护区主要保护对象——羚牛的交配和繁殖造成较大影响，甚至有可能导致人牛冲突。而工程施工建设由于不占用保护区的地表土地，不会造成保护区主要保护对象——羚牛及其栖息地（暖温带针阔混交林）的直接损失，也不会对羚牛种群数量产生显著影响。因此，总体评估为中低度影响。

(4)拟建项目设计阶段在影响评价区对地面扰动小，对天然植被破坏也很小；项目设

计阶段由于人为活动存在引发病虫害爆发、外来物种再入侵、森林火灾和危险化学品泄漏的风险，但由于建设方和保护区签订保护监管协议，出台具体的防控措施及海拔、气候等原因，上述风险处在可控范围；施工和营运期间由于不在保护区地表进行任何施工，不直接破坏地表植被，上述风险发生的概率极小且可控。

(5)作为国家高速铁路网包海通道的组成部分、西渝高速铁路的北段，其建设得到了陕西省、西安市、商洛市、安康市等各级政府、相关职能部门和周边群众的支持。项目建设不占用保护区的地表土地，对当地群众的生产生活产生的影响较小。项目建成后可明显改善当地交通条件，对开展当地的精准扶贫、促进保护区、社区的社会经济和谐发展具有重要意义。

综合以上分析，本项目参照《自然保护区生物多样性影响评价技术规范》中6个方面：项目建设对景观/生态系统的影响、对生物群落的影响、对种群/物种的影响、对主要保护对象的影响、对生物安全的影响和对社会因素的影响，分析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的综合影响，生物多样性影响指数值为54.50，参照生物多样性影响程度分级标准，建设项目对陕西牛背梁国家级自然保护区生物多样性的影响程度为“中低度影响”。

7.1.4 减缓影响措施

7.1.4.1 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。

(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。

7.1.4.2 施工期间减缓措施

(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，采取填埋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。

7.1.4.3 运营期减缓措施

(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力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，为非法采伐林木、采挖野生植物和药材、盗猎野生动物提供便利。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。

7.1.4.4 做好植被恢复和绿化工作

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。

7.1.4.5 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。

7.1.4.6 加强入侵植物的监测与防控

加强对外来有害生物的生物学、生态学、分布、危害、监测、综合治理等方面的研究，开展已入侵的有害生物物种的治理。制订外来入侵物种环境应急方案和生物物种环境安全应急预案；建立引进物种风险分析系统和外来有害物种入侵预警监测体系，以及外来入侵生物信息库。

7.1.4.7 加强对地质灾害的防治措施和应急议案

针对隧道沿线各类地质灾害的特点，制定地质灾害防治规划，划定地震、崩塌、滑坡、滚石、泥石流易发生区、危险区，采取相应的防治措施和应急议案，并进行重点监测，确保路基的稳定、安全、可靠。

7.1.5 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），同意该项目建设。

7.1.6 结论

综上所述，建设单位在严格落实专题报告和环评报告所提出的保护措施和要求前提下，可将其对保护区和生物多样性不利影响降低到最小程度，项目建设对陕西牛背梁国家级自然保护区影响可接受，从生物多样性的角度分析论证，认为项目建设是可行的。

7.2 秦岭终南山世界地质公园和柞水溶洞国家地质公园

7.2.1 保护区内工程概况

本项目线路在 CK28+000~CK32+783 以隧道形式穿越秦岭终南山世界地质公园外围保护地带，穿越长度合计约 4.8km；在 CK73+530~CK76+680 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 3.15km。

7.2.2 工程对保护区的影响分析

7.2.2.1 施工阶段地质遗迹影响预测与评价

(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。

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。

7.2.2.2 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。

7.2.2.3 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观念。

其具体做法是，科学梳理，合理布局，有机择选，预测防控。上述理念的提法，主要是基于解决铁路工程桥隧线路设计上的战略问题。而要解决线路设计上的战术问题，则应着眼于一些具体的线路工程施工方法的分项选择问题。唯有将铁路线路设计的战略和战术问题兼顾思考，科学应对，才能有效防治和规避地质灾害，地质遗迹的保护问题也会卓有成效。在线路战术选择的问题上，常规做法如下：隧道开挖、洞体穿越、取弃土石等设计思路，减缓对地质遗迹的影响。

(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作法，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，但面对多变的地质岩性，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)太兴山隧道洞体走行，及南北隧道口工程掘进的相关问题是 本报告环评涉及到的一个具体问题。

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。

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，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)九天山隧道洞体走行及南北隧道口工程掘进的相关问题也是本报告环评涉及到的又一个具体问题。

九天山隧道南口位于镇安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。

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，因此这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。除此，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。为日后高铁安全运营，打好一个坚实的基础。

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，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，力争 做到文明施工，规范施工。

7.2.2.4 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，本报告评估区 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。这个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，特别要注意的是，秦岭 太兴山隧道南部隧道入口进入公园区时，这里是一处柞水县营盘区的旅游资源开发地，此处有着秦楚古道等著名的文物及文物景观。对 环境的整治恢复要求较高。除此，南部入口处还有一所希望小学，务 必注重对学校及校舍教学环境等进行审慎的搬迁及重建工作，以利于 山区教育事业的有序发展。

(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。

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。

7.2.4 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。

7.2.5 结论

西安至安康高铁线路太兴山隧道洞体南北线路走向，穿越了秦岭终南山世界地质公园的翠华山景区及王顺山景区之间的生态保育区。达到了保护该处世界级地质公园主要地质遗迹的目的。同时，九天山隧道线路走向穿越了柞水溶洞国家地质公园生态保育区，也避让了公园二类及三类地质遗迹保护区，这种线路设计效果，也达到了保护柞水溶洞

国家地质公园主要地质遗迹的目的。两处高铁隧道穿越两个地质公园的线路设计，符合国土资源部出台的大凡在地质公园园区实施基础设施建设，务必达到对园区的地质遗迹保护的功能要求文件精神。两处隧道分别穿越两个地质公园的线路走向科学合理，对秦岭终南山世界地质公园和陕西柞水溶洞国家地质公园对地质遗迹影响可以接受。

7.3 重要湿地

2008年8月陕西省人民政府以陕政发〔2008〕34号文公告了《陕西省重要湿地名录》，省政府在公告中要求相关部门“要严格按照《陕西省湿地保护条例》的规定，认真做好湿地保护管理工作，维护湿地生态功能，保障湿地资源永续利用。”对照《陕西省重要湿地名录》，新建西安至安康高速铁路沿线经过长安浐河湿地及安康旬河湿地等陕西省重要湿地。

7.3.1 湿地内工程概况

项目以浐河特大桥穿越浐河约200m，浐河特大桥全长7948.86m，桥高45m，大桥中心里程DK8+151；以安康仁河口旬河大桥穿越旬河约160m，仁河口旬河大桥全长232.8m，桥高33m，大桥中心里程DK119+520。桥梁永久占地主要为桥墩占地，占地面积很小，占地类型以水域为主，其次为滩涂用地及耕地；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、混凝土搅拌站等施工生产区和施工营地；工程未在湿地范围内设置取、弃土（碴）场，施工便道主要利用既有便道，局部需新建及整修部分道路。

7.3.2 工程对湿地的影响分析

根据《湿地保护管理规定》和《陕西省湿地保护条例》，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，故符合相关法律法规及条例的要求。

本项目对长安浐河湿地及安康旬河湿地保护内容为浐河湿地、旬河湿地水资源及生态系统的基本功能、野生动植物栖息和生长环境。

工程的建设对湿地的影响主要发生在施工期，主要影响有：

（1）施工期的生产废水以及施工人员产生的生活污水不经处理，排入水体，可能影响水体水质，从而影响湿地生物的生长和繁殖。

（2）施工机械和运输车辆的油料泄漏和随意倾倒废油料以及施工期间运输车辆的

清洗水和施工机械的机修油污等排入水体，影响水质，会对湿地水生生物的取食产生影响。穿越河段的桥梁基础施工，如不采取措施将会导致基础施工所产生的泥浆流入河流，增加河流水中悬浮物，对河流水质产生影响；

(3) 桥基工程施工过程中水下作业产生噪音会使湿地生物受到惊吓和干扰而逃离施工区域，一些小型湿地动物可能会适应此环境而在该区域逗留。至于其它的机械振动对湿地动物影响则很小。

(4) 施工活动扰动地表，占压植被，引起水土流失量增加，从而影响湿地环境；

(5) 施工中若向湿地倾倒弃碴，将造成湿地面积的萎缩，占压水生生物栖息地；但随着施工作业结束，施工期对沿线生态环境的影响也会随之消失。

运营期全线封闭，无污染物排放，桥梁工程形式不会对湿地生态系统，野生动物、水生物生境造成分割，大大减小工程建设对湿地影响。但列车运行产生的噪声、振动与夜间灯光可能惊扰湿地动物正常活动。

线路以桥梁形式跨越浐河湿地及旬河湿地，工程结束后对桥墩周围及时采取清理平整及恢复措施，经 1~2 年时间可使因工程扰动地表所损坏的植被逐渐得到恢复。水中桥墩，采用钢板桩围堰施工，且施工产生的弃土、泥浆均采用驳船外运，对浐河水质影响甚微。

7.3.3 减缓措施

根据《陕西省湿地保护条例》，针对在工程施工及运营过程中对湿地产生的影响，应采取以下措施来减缓其影响的程度。

1、对跨河大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化，尤其是涉水作业环节，应合理规划施工场地，保留墩与墩之间的地表，尽量减少湿地占用面积；

2、根据水体类别要求，浐河及旬河均为 II 类水体，对跨越 II 类水体的施工废水不允许排放，必须进行循环利用，避免造成水质污染影响水生生物的生活和繁殖，保护湿地原有的水文特征，对湿地桥梁施工便道及场地采取直接在地表用渗水填料填筑，并增设排水管，保证地表径流不被切断，保证地表径流，同时两侧设围堰、泥浆池及沉淀池，避免泥浆、污水污染施工场地以外的区域；

3、禁止施工单位向湿地及其周边一公里范围内倾倒废油、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；

4、严禁向湿地堆放弃碴。

8 环境保护措施与可行性分析

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 施工期生态环境保护措施

8.1.1.1 土地资源保护措施

在工程设计中，采取必要措施，减少土地占用，最大限度的节约土地。拟定节约土地的措施：

(1) 严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则进行补偿。

(2) 在线路设计过程中尽量是线路直短通过，首选占用未利用地通过，减少占用林地、草地、耕地等。

(3) 在设置路基地段，最大限度的减小路基填挖高度。力求做到小填小挖减少占地。同时充分利用挖方，合理调配路基土石方，移挖作填，以减少取弃土量，节省用地。

(4) 在线路选线过程中，尽量减少与其它交通设施干扰而产生“三角地”、“包心地”等不利于复垦的土地。

(5) 高填方路堤积极采取“以桥代路”、深挖方段设“工程护坡”等综合措施，最大限度减少用地。在改移道路设计中，尽量是改移后的道路靠近既有道路，以减少占用土地面积。

(6) 路基取土场尽量集中规划，并采用取土场合一的办法，路基、站场等取土场尽量共用。桥梁等工程施工废弃物也尽量运往就近取土场，以减少土地占用。取土场尽量选择未利用地，减少对地表植被的毁坏和环境的破坏。取土场使用后有绿化条件的均进行绿化。

(7) 施工便道选用尽量避开植被茂密区，临时占用林地、草地结束后及时进行恢复，维持土地结构和功能不改变。

(8) 车站内相关生活生产房屋尽量靠近车站中心，采取集中、紧凑布置。

(9) 项目尽量保持原有排灌系统整体性，减少对农田水利设施、农机道路和农田的切割，尽量采用桥涵穿越农田灌溉水渠。

(10) 按照国家和陕西省有关土地征收和补偿规定，项目拟占用土地按照地类计列补偿费纳入工程概算。

8.1.1.2 临时工程保护措施

施工临时设施区增加对表土的利用措施及场地平整；施工临时堆土、堆料的临时拦挡、苫盖等措施及定期洒水措施；补充临时施工场地和施工便道的临时排水、沉沙措施，施工结束后将临时占地恢复为原有土地利用型式或植草绿化。

(1) 表土防护

线路路基绿化表土集中堆放在临时堆土场。高架桥下和隧道口绿化覆土就近堆置在高架桥下征地范围内，方便表土回复利用。

施工中，在表土周边设置临时装土袋挡墙拦挡。对剥离地表土表面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。

(2) 钻渣防护

本工程特大桥采用钻孔灌注桩基础，基础施工中涉及到用泥浆固壁造孔，为此在靠近桥位两头征地范围内设置泥浆池。本方案设置沉淀池将基础施工产生的钻渣初步固化，待水分蒸发后再采用封闭运输车运至城市建筑垃圾处理场，防止钻渣泄入河道，同时减少运输过程中的弃渣泄漏。沉淀池布置在河道管理范围外，桥梁引桥下永久征地范围内，不新增占地。沉淀池周边要设立安全护栏和明显的警示标志。施工结束后回填土方，清理、平整场地。

8.1.1.3 城市生态和景观保护措施

(1) 对于地面工程，如高架线及车站出入口等，充分结合周边环境，选择合适的结构型式、样式，使其建筑融于城市建筑风格中，并成为现代化城市的动态景观。

(2) 沿线工程征地范围内的裸露地面部分，除自身的造型、色彩、灯光装饰效果外，还要注意环境的绿化美化。对于高架桥路段桥墩广告牌，应采用灯箱形式，广告色彩应与轻轨色彩及灯饰相协调，同时广告牌不宜连续布置。

(3) 建议对主要敏感地段的车站出入口进行特意景观设计，设计时应考虑与周围建筑、公共设施及历史文化景观相协调。

(4) 临时施工场地使用结束后，应对场地及时进行清理，清除油渍和垃圾，平整地面，以恢复原有地貌。

(5) 运输建筑材料和土石方的车辆，应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；运输车辆必须按指定的道路行走，并限速行驶，减少产尘量，并定时对车辆进行冲洗，以避免对城区的污染。

(6) 施工场地边界应设置明显标志，场地内合理布局，材料应码放整齐；材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染，仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿引起

物料流失；临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止水泥等物料溢出污染空气环境。

8.1.1.4 野生动植物保护措施

(1) 为有效保护植被，在工程设计中严格控制工程占地，尽量减少工程占用中高覆盖度草地，按照相关规定进行了占用草地损失补偿。

(2) 临时用地范围除施工便道外，其它临时用地范围内施工完成后恢复植被，减少施工期对植被的影响。

(3) 采取围栏、彩带围护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；施工便道选址宜充分利用区域内已有的地方道路，平坦路段尽量布设在永久用地范围内，以减少新建施工便道占地面积；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、撒草籽等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

(4) 对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植物树木，为植被恢复提供良好的土壤。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

(5) 在铁路施工过程中，要加大宣传的力度，通过宣传植物的显著特征，使施工人员能够识别本区域分布的国家和省级重点保护植物，严禁乱砍滥挖。

(6) 施工期需加强管理，不在工程附近的林地生长较好的地段设置临时施工场地，严禁施工人员随意破坏林地。下阶段勘察设计及施工过程中应采取有力措施，尽量减少对林地的占用，并征求当地林业主管部门的意见，对工程砍伐的林木进行登记造册，给予一定的经济补偿。施工中应及时在有条件地段采取补栽措施加以缓解。

(7) 取弃土土场等临时工程设施位置尽量选择在无植被覆盖的裸露地表，严禁将临时工程布设在植被覆盖度较高的地段以及重点保护野生植物集中分布地段。

(8) 对于本线跨越的水流漫滩，本次设计设置桥涵，并在桥涵上游设封闭式“八”形导流堤，保证漫流区的上下游沟通，消除路基阻隔汇水对下游植物生长产生影响。

8.1.1.5 水土保持措施

(1) 对于施工期间的施工场地、临时生活区、机械停放场等临时施工设施周边设排水沟，施工结束及临时设施拆除后，改造其被占压、破坏的地表，恢复原使用功能。

(2) 在施工期间施工区域两侧采用挡板与外界隔离，对临时堆渣采用防雨布遮盖。工程排水需经沉砂池沉降后方可排放，防止泥沙直接进入城市下水道或水体；对施工过程中产生的弃土、弃渣要及时清运，避免随意排放，造成水土流失；施工中注意原料的合理利用，避免原料沿途洒落而产生新的水土流失。

(3) 对在停车场场地主体建筑物周围、道路及可绿化地带采取乔、灌、花、草相结合种植植物进行绿化和美化，根据实际情况采取相应的防护措施，并在场地内设相应的排水系统。

(4) 路面线路路基坡面除采取浆砌片石等工程措施外，还结合具体情况采取植物防护措施

(5) 工程弃土应根据设计文件的要求，工程弃渣及时清运至规定的弃渣消纳场，并进行平整；建筑垃圾及时清运至定点的弃渣场地。

(6) 合理安排施工工期，确保跨河高架桥路段工程和土石方工程避开汛期，并同时备好临时防护材料和加强临时防护措施。严禁施工机械和施工车辆违规行使，减小车辆运输中扬尘及抛洒对环境的影响。

8.1.1.6 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，凡因铁路施工破坏植被而裸露的土地（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。复原措施应进行碴体夯实和稳固，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。

(6) 在取、弃土（碴）场、砂石料场服务期满后，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，施工过程中后期，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。

8.1.2 施工期声环境保护措施

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，使其保持正常工作状态，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 $\geq 200\text{m}$ ，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。

8.1.3 施工期振动影响防护措施

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，应尽量避免避开振动敏感区域。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。

8.1.4 施工期水环境保护措施

8.1.4.1 桥梁施工对水环境影响的防治措施

1、工程跨河桥梁的基础施工应按照河道管理机构要求，优先选择在枯水期，避免由于施工泥浆对水质的影响，同时施工单位应优化施工方案，尽可能采取最先进的施工

工艺、科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度，尽量缩短水下的作业时间，加强对施工设备的管理和维修保养，减少对水域污染的可能性。

2、跨河大桥主桥施工期间，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。应在平台设立临时厕所与垃圾箱，设专人定期清理，送至岸上。

3、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（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走至弃渣场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

4、跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离，防止生产过程对水体造成污染，防护距离一般应在 20~30m 以上，确保施工人员生活污水不排入水体中。

8.1.4.2 隧道施工对水环境影响的防治措施

本工程隧道产生的施工排水采用隔油、沉砂、沉淀处理，隧道进出口各设隔油沉淀池，处理后排放到隧道附近冲沟里。对于有含油污水排放量的施工点应设小型隔油、集油池，含油污水经过隔油处理后排放。

8.1.4.3 临时工程及施工营地对水环境影响防治措施

1、工程混凝土拌和站应先选址在离开居民点 300m 外，水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设两级沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用，排放废水应做到达标排放。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

2、施工营地尽可能依托用沿线村民住宅或拆迁住宅，减少临时占地。

3、不具备依托条件的施工营地，建议施设旱厕，并加强管理；食堂污水，应设小型隔油、集油池。

4、保护区范围内不得设置施工营地。若在保护区附近设置施工营地等临时设施，施工单位应制定防止水污染的措施，严禁直接或者间接向水体排放污水、废液，倾倒垃圾、渣土和其他固体废弃物。

5、施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械清洗污水对水体、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、滴、漏油。

6、当堆料场存放特殊性的物质如：水泥等应设篷盖，防止被雨水冲刷造成流失，

污染环境。

8.1.4.4 施工期水环境保护措施

针对本工程经过河流应提出相应的保护措施，严格遵守地方政府及相关部门有关要求，对于工程跨越的饮用水源保护区路段，需加强施工期及运营期环保措施，确保饮用水源保护区水质功能区达标。具体如下：

(1) 施工生活污水

施工生活污水主要由施工营地盥洗、食堂、厕所等场所产生，排放量依季节和施工强度变化较大，主要污染因子为BOD₅、COD 和SS。对于这类生活污水，如不采取相应的处理措施，直接排放，会对附近的水环境造成不利影响。针对施工生活污水，严禁污水排入饮用水源等敏感水体，建议采取以下环保措施：

①加强施工期环境管理和监督。设立专职人员负责柞水县水域的监督、监控、管理工作，确保各项环保措施的落实。严禁施工期生活污水排入。

② 优化跨源地大桥、隧道的施工组织设计，在满足工期要求的前提下，优化布置施工营地，将施工营地设置在水源保护区范围之外，并同步建设废污水处理设施。

③施工营地尽可能设置旱厕，设置水厕时应配套设置化粪池，雇用当地农民清掏用作农田肥料；设置贮存池存放厨房残渣，雇用当地农民清掏，用作相关饲料。禁止生活污水排入水源保护区范围内。

④ 加强施工人员的环保意识，在沿线饮用水源保护区水域附近设置明显的标语警示牌，禁止施工人员将生活污水、生活垃圾等排至饮用水源保护区范围。

(2) 施工生产废水

本工程施工生产废水若未经处理，任意排放将会对这3处饮用水源保护区造成不利影响。针对施工生产废水，严禁污水排入饮用水源敏感水体，建议采取以下环保措施：

①加强施工期环境管理和监督。施工泥浆废水通过沉淀、蒸发后回收利用；碱性废水、基坑废水中和后沉淀处理，含油废水静置、隔油处理，处理后废水可回用（处理后废水达城市杂用水水质标准，回用于施工场地及机械车辆冲洗），沉淀渣定期清理；严禁施工生产废水、弃渣排入河流。

②隧道施工水污染源主要是爆破钻孔产生的少量生产废水、隧道涌水及隧道出渣，隧道施工过程中，涌水往往与施工废水一起排出，施工废水经涌水汇合后，浊度明显降低。因此，隧道施工废水应结合附近桥梁施工废水一并纳入沉淀池处理，严禁排入河流。隧道施工废水实行清污分流，施工营地的生活污水进行堆肥处理或经罐车运送至周边城

镇污水处理厂进行处理。施工期生产废水采用反应（投混凝剂）调节沉淀+过滤相组合的处理工艺，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002），用于隧道施工周围降尘、道路洒水或及施工回用，不外排。

③ 加强施工废水处理，保证施工场地产生的污废水及隧道施工废水得到有效处置。施工车辆冲洗废水采用沉淀方法处理砂石料冲洗废水，施工场地应设防渗沉淀池和防渗蒸发池，经沉淀池处理后在蒸发池储存回收利用或蒸发；在混凝土搅拌营地设置污水沉淀坑，将搅拌过程中排放的污水集中在沉淀坑中进行一段时间的沉淀处理，混凝土加工系统产生的碱性废水采用间歇式自然沉淀的方式，加入适量的酸调节pH值，再进行中和沉淀处理。处理后的废水可回用于清洗车辆、道路洒水等，沉渣定期人工清理，脱水后可与工程弃料一并处理至保护区外的就近渣场；为减少桥梁施工跑冒滴漏的石油类污染物影响，建议加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量，施工机械冲洗产生的油污废水，应经隔油池处理后，回用于洗车，收集到的废油应委托专业机构回收处理，不得排入水源保护区范围内。

④ 施工期地表径流中SS含量相对较高，为了避免工程建设过程中雨季时地表径流排放对饮用水源保护区、源头水域造成污染，评价建议结合施工场地地形因素，在施工场地边界修建截洪沟，拦截施工期地表径流，禁止高浊度废水进入水体，并在截水沟低洼处设临时污水沉淀池。本工程施工期地表径流经收集沉淀处理后回用，对地表水环境影响甚微。截水沟、沉淀池相关投资纳入本工程。

⑤ 施工期开展环保专项监理，定期对跨河流大桥的下游200m处水质进行监测，发现异常及时反馈当地环保部门，施工单位应采取措施确保水源保护区的水质不会因为施工而受到破坏。

8.1.5 施工期大气环境保护措施

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%。

(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、防治扬尘污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。

(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、防治扬尘污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。

8.1.6 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工现场和施工营地合理、统一、分散、适量地设置垃圾箱、垃圾池等环境卫生设施，生活垃圾分类收集，分类处理，不得随意倾倒，以免污染环境和影响景观。

(2) 生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至当地垃圾填埋场填埋处置。

(3) 严格遵守当地有关施工现场管理规定的要求，散料等的运输必须由有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在城区及居民区等敏感地区的行驶路程，运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

8.2 运营期环境保护措施与可行性分析

8.2.1 运营期生态环境保护措施

8.2.1.1 植被保护措施

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，以改善本项目对生态环境的影响。

8.2.1.2 景观保护措施

铁路对景观的影响是不可避免的，因此必须考虑减缓措施，包括景观的恢复措施。

针对不同工程类型的特点和当地自然景观提出以下关于景观方案设计的要求和建议：

(1) 路基工程

优化选线方案，尽量避免深路堑开挖。对于不能调整的路段，设计中应考虑与周围连绵起伏的丘陵、草地以及植被的层次感相协调，对边坡坡顶进行圆弧削坡，使其与周边地形形成自然过渡，避免生硬的一刀切的边坡形式，避免突兀的感觉。重视绿化美化设计，站区以“多绿化、少硬化”为原则，乔灌花草结合进行绿化美化，使之成为灰黄色彩的原野中的一个绿色的点，改造沙化土地充满希望的节点。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，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，为桥体自然地融入周围环境设置空间过渡带。

8.2.2 运营期声环境保护措施与可行性分析

1、22处敏感点设置声屏障，总长8340延米；其中桥梁声屏障6870延米，声屏障高2.3m；桥梁声屏障1470延米，声屏障高3m；6处敏感点设置隔声窗，面积810m²。合计3072.2万元。在联调联试阶段，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噪声防治措施。结合本次评价，对本工程对远期超标的23处声敏感点以及线路通过的城镇规划区路段预留声屏障安装条件。

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养护、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，将势必起到积极的作用。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。

8.2.3 运营期振动影响防护措施与可行性分析

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 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

(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。

（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，敏感点均满足“铁路干线两侧”标准要求（昼间 80dB、夜间 80dB），无需再单独采取防治措施，在联调联试阶段，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。运营阶段需对振动预测结果超标的铁佛寺、代家坡村、方家山首排房屋计 24 户村庄采取功能置换措施；并对沿线振动敏感点跟踪监测，监测频次为 4 次/年，根据监测结果及时调整措施，确保敏感点的铁路振动值达标。

8.2.4 运营期地表水环境保护措施及可行性

（1）太河、镇安西、桐木站二级污水处理采用 SBR 处理工艺，一般情况下，SBR 工艺 COD、BOD₅、TN、TP 的去除效率可分别达到 90%、95%、80%、60% 以上。处理后站场洒水绿化，剩余部分采用罐车外运至附近城镇污水管网外排。

（2）柞水西、安康西及动车存车场生活污水经化粪池、隔油池预处理，集便污水经化粪池、多级厌氧污水处理设备处理后与车站生活污水汇合，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，最终进入地方污水处理厂。

（3）桥隧守护点、5 处警务区、6 处隧道救援站、1 处牵变所等附属设施产生的生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至当地污水处理厂深度处理。

综上，项目运营期各站场应加强管理，保证污水处理设施的正常运行，隔油池需做防渗处理，防止污水泄漏带来二次污染。对处理后水质要定期检查，当出现不合格现象时，要认真分析，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，使污水得到妥善处理或满足达标排放。综上所述，措施可行。

8.2.5 运营期大气环境保护措施与可行性分析

本线采用电力牵引，沿线无机车大气污染源，沿线车站采用空气源热泵采暖和电采暖，故本项目运营期不产生大气污染物。本线采用电力牵引，沿线无机车大气污染源，沿线车站采用空气源热泵采暖和电采暖，故本项目运营期不产生大气污染物。

职工食堂油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟处理效率需达到最低处理效率 60% 要求。其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》的相关要求。

8.2.6 运营期固体废物污染防治措施与可行性分析

环评建议对生活垃圾应尽量回收利用，分类收集、定点存放，交由地方环卫部门清运并集中处理。本项目产生的生产固废及生活垃圾经过集中收集后，交由地方环卫部门清运并集中处理，措施可行。

8.2.7 电磁环境保护措施与可行性分析

(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理顾虑。

(2) 工程建设前，建设单位应与主变电所附近民众、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。

(3) 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。根据预测结果，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。

9 环境经济损益分析

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益进行阐述。

9.1 收益部分

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。

9.1.1 直接环保工程的效益

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，一方面保护路基免受病害侵袭，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、站区生活污水均采用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。

9.1.2 对社会发展产生的效益

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增值的潜力。

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

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。

9.1.3 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，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、改善土壤结构的能为逐渐增强，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。

9.2 损失部分

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 534360 棵，其中果树 478720 株，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 2560.52 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 183.9hm²，按 450 公斤/亩估算，换算成粮食损失 1241.24t/a，粮食单价按 1.4 元/公斤估算，占用土地农业损失为 173.8 万元/年。

3、环境保护投资成本

本项目全线总投资概算为 344 亿元，施工期和营运期总的一次性环保投资为 11209.875 万元，占全部工程投资的 0.34%，各项环保投资见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算表 (单位: 万元)

项 目		采取的治理措施	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
		路基两侧绿化	纳入路基专业概算
	站区绿化	850	
水环境	桥梁基础施工采用泥浆池处理钻孔泥浆	纳入桥梁专业概算	
运 营 期	噪声治理措施	隔声窗 1200m ²	60
		声屏障总长 10010 延米	8191.875
	振动治理措施	对超标 24 户村庄实施拆迁或功能置换	纳入土建投资
	废污水治理措施	化粪池、隔油池、多级厌氧污水处理设备、SBR 装置	438
	废气治理措施	食堂油烟净化器	180
	生活垃圾	集中收集后交由市政部门统一集中处理	/
环境保护专项监理费			240
水土保持监理费			300
生态补偿费用			550
水土保持设施补偿费			400
总 计			11209.875

9.3 综合损益分析

综上所述, 本段工程环境保护的投资 11209.875 万元, 总投资 344 亿元, 占总投资的 0.34%, 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, 从环境损益的角度看项目是可行的。

10 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。

10.1 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 10.1-1。

表 10.1-1 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、污染防治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

10.2 污染物排放管理要求

10.2.1 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 10.2-1 污染物排放清单。

表 10.2-1 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	柞水西站	COD	0.32	0.12	污水处理设施出口	化粪池+隔油；集便污水经多级厌氧污水处理设备处理	1套	柞水西、安康西及动车存车场生活污水排入附近市政污水管网，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准； 太河站、镇安西站、桐木站污水排入城镇污水管网，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》回用标准；
		BOD	0.22	0.08				
		SS	0.24	0.09				
		NH ₃ -N	0.08	0.03				
	安康西站	COD	39.6	14.4		化粪池+隔油	1套	
		BOD	25.5	9.3				
		SS	36.5	13.3				
		NH ₃ -N	11.6	4.2				
	太河站、镇安西站、桐木站	COD	2.9	7.4		化粪池+SBR	3套	
		BOD	13.8	5.0				
		SS	15.1	5.5				
		NH ₃ -N	5.3	1.9				
	桥隧守护点、警务区、隧道救援站	COD	27.6	10.1		化粪池	12座	
		BOD	18.6	6.8				
		SS	22.0	8.0				
		NH ₃ -N	7.5	2.7				
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	声屏障 10010 延米	敏感点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准

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)				
			—	—	各敏感点	采用隔声窗	1200m 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；24户超标村庄采取功能置换措施		《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		各牵引变电站址处	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

10.2.2 排污口管理要求

按照国家环保总局环监（1996）470号文《排污口规范化整治技术要求》，本项目排污口规范化管理具体要求见表 10.2-2。

表 10.2-2 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

10.2.3 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。

10.3 环境管理制度、机构及维护机制要求

10.3.1 企业内部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

境质量进行监测。

10.3.2 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建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督工作；
- ③拟定企业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。

10.3.3 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 10.3-1。

表 10.3-1 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

10.4 环境监测计划

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

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，提出生态保护和污染控制的对策建议；

(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 10.4-1 及表 10.4-2。

表 10.4-1 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	TSP	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	
运营期	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 、石油类、pH、SS	

表 10.4-2 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：项目取弃土方	建设单位或水保管理部门

10.5 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 10.5-1。

表 10.5-1 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
1	噪声	列车运行	40 处敏感点设置声屏障，总长 10010 延米；4 处敏感点设置隔声窗，面积 1200m 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；24 户超标村庄采取功能置换措施	《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	食堂设置油烟净化处理设施	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、安康西站	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	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级
		太河站、镇安西站、桐木站	生活污水经化粪池预处理后，排入二级污水处理设备采用 SBR 工艺进一步处理，处理后站场洒水绿化	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB18920-2002）回用标准
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，主变电器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
			临时施工便道生态恢复情况	达到 100%
场站绿化	绿化率 20%~30%			

序号	类别及污染源	环保工程	验收要求
	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 95%以上 拦渣率达到 95%以上 林草植被恢复率达到 98%以上 林草覆盖率达到 25%以上

中圣环境科技发展有限公司

11 结论

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（纺织城）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，预留向重庆方向延伸的布设条件，在安康汉滨区傅家河西岸新设安康西高铁站。

11.1 工程概况

线路从拟建西武高铁西安站南端引出，向南跨越西康铁路后偏向西南，跨越泾河，进入少陵塬，避让长安区规划和西康铁路西安南站东侧的引镇物流中心，预留衔接规划枢纽南环线的设站接轨条件，沿少陵塬边继续向南，于关中环线 S107 省道交叉前下穿 750kV 户县至渭南特高压线路，紧贴西康铁路上跨关中环线，选择大峪垭口，于其西侧约 600m 处，以 18.854km 隧道穿越秦岭，于太河附近出洞设营盘北站，向南至柞水马房子附近设柞水西站，出站后线路绕避柞水溶洞国家地质公园，局部穿越生态保育区，沿乾佑河西岸南下，以桥隧相连工程经镇安设镇安西站后继续向南，进入安康市旬阳县境内，于桐木镇设桐木站，上跨包茂高速、麻坪河，以桥隧相连工程进入安康盆地，于付家河西岸二档村附近设高铁安康西站。

正线线路全长 170.174km，设特大、大中桥梁 20.349km/23 座，隧道 141.180km/19 座，桥隧总长 161.529km，占比 94.92%。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，其中西安东为客运站，桐木站为越行站，其它站均为中间站。

西安至安康高速铁路全线估算总额 344 亿元，工程计划 2019 年开工建设，2023 年建成，建设总工期为 5 年。

11.2 环境质量现状

(1) 声质量现状

项目沿线现状监测的村庄、学校声环境质量现状均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，项目评价区声环境质量现状较好。

(2) 环境振动现状

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。

(3) 水环境质量状况

拟建项目沿线经过的河流水质指标均能达到水环境功能区划的水环境质量标准，水环境质量较好。

(4) 电磁环境

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。

11.3 工程环境影响及措施

11.3.1 生态环境

(1) 本工程总占地面积 708.76hm²，占地以林地、旱地、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，以改善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。

11.3.2 声环境

(1) 预测评价

(1) 铁路边界噪声预测结果评价

本工程铁路边界处（距离外轨中心线 30 米处）噪声预测：初期昼间 55.3~69.5dB

(A)，夜间 52.3~66.5dB (A)；近期昼间 57.0~71.2B (A)，夜间 54.0~68.1dB (A)；远期昼间 58.2~72.3dB (A)，夜间 55.1~69.3dB (A)。对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案之“昼间 70dB (A)、夜间 60dB (A)”的标准限值，初期昼间达标，初期夜间、近期远期的昼间和夜间均超标。

(2) 沿线居民点环境噪声预测结果评价

a. 4 类区测点

本工程运营后，沿线声敏感点环境噪声预测初期昼、夜间分别为 57.5~69.6dB (A)、54.1~66.6dB (A)。近期昼、夜间分别为 58.4~71.3B (A)、55.1~68.2dB (A)。远期昼、夜间分别为 59.2~72.4B (A)、55.9~69.4dB (A)。近期较现状值增加量分别为 2.6~25.6dB (A)、4.2~27.7dB (A)。对照相应标准，昼间超标量为 0.9~1.3 dB (A)；夜间超标量为 0.5~8.2dB (A)。

b. 2 类区测点

沿线声敏感点环境噪声预测初期昼、夜间分别为 50.8~67.6dB (A)、49.6~64.1dB (A)。近期昼、夜间分别为 51.8~68.8B (A)、50.9~65.7dB (A)。远期昼、夜间分别为 52.6~70.0B (A)、51.9~66.9dB (A)。近期较现状值增加量分别为 1.0~20.6dB (A)、0.3~25.6dB (A)。对照相应标准，昼间超标量为 0.1~8.8 dB (A)；夜间超标量为 0.9~15.7dB (A)。各居民点初、近、远期噪声预测结果分别见表 6.2-3。

(2) 噪声污染防治措施方案

22 处敏感点设置声屏障，总长 8340 延米；其中桥梁声屏障 6870 延米，声屏障高 2.3m；桥梁声屏障 1470 延米，声屏障高 3m；6 处敏感点设置隔声窗，面积 810m²。合计 3072.2 万元。本线采取上述措施后各敏感点能够满足噪声治理原则。在联调联试阶段，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噪声防治措施。

11.3.3 环境振动影响

根据预测结果，沿线 58 处振动敏感点预测值为 78.4~82.6dB；需对振动预测结果超标的铁佛寺、代家坡村、方家山首排房屋计 24 户村庄采取功能置换措施。在联调联试阶段，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。并对沿线振动敏感点跟踪监测，监测频次为 4 次/年，根据监测结果及时调整措施，确保敏感点的铁路振动值达标。

11.3.4 水环境影响

本项目太河、镇安西、桐木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，剩余部分采用罐车外运至附近城镇污水管网外排。

柞水西、安康西及动车存车场生活污水经化粪池、隔油池预处理，集便污水经化粪池、多级厌氧污水处理设备处理后与车站生活污水汇合，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，最终进入地方污水处理厂。

桥隧守护点、5 处警务区、6 处隧道救援站、1 处牵变所等附属设施产生的生活污水经化粪池处理、储存后定期用吸污车拉走至当地污水处理厂深度处理。

11.3.5 大气环境影响

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。

11.3.6 固体废物影响

本项目施工期和运营期的固废类型简单、数量较少，生活垃圾应尽量回收利用，分类收集、定点存放，交由地方环卫部门清运并集中处理。少量的废机油、含油污泥属于危险废物，环评要求设置专门的危废临时存储间，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗、防雨、防晒处理，定期交由有资质单位进行安全处置。在采取以上措施的前提下，其环境影响可以控制在可接受的范围内，基本不会对区域环境造成污染影响。

11.3.7 电磁环境影响

本工程牵引变电所建成运营后，产生的工频电磁场在采取相应的防护措施后满足 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。建议对车站平面进行合理布局，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心里影响。

同时，根据环保部第 41 号令《建设项目环境影响登记表备案管理办法》、陕西省人民政府《关于印发加快通信基站设施建设行动计划的通知》（陕政函〔2017〕92 号）以及陕西省环境保护厅《关于加快我省通信基站设施建设优化环保手续工作方案的函》

（陕环函〔2017〕418号）的相关要求，新建基站采用网上备案方式，向新建基站所在县区环保主管部门登记备案。

11.4 与产业政策、规划和选址

（1）项目与国家《产业结构调整指导目录（2011年本）》（修订）对照分析结果表明，符合国家产业政策。

（2）项目与国家发展改革委、交通运输部和铁路总公司联合发布了《中长期铁路网规划》（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）。

（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穿越了牛背梁自然保护区实验区1.326km（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4.8km；穿越柞水溶洞国家地质公园生态保育区3.15km；并以桥隧形式穿越商洛崖墓群乾佑河流域建设控制地带；在采取保护措施后，其影响可以接受。

11.5 环境影响经济损益分析

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，从环境损益的角度看项目是可行的。

11.6 环境管理与监测计划

（1）建设期、生产期污染源和环境监测可委托当地有资质环境监测站承担。同时，业主应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

（2）环境监测采样、样品保存和分析方法应按照《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》、《铁路边界噪声测量方法》等有关规范执行。

11.7 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和社会的发展，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。

11.8 总结论

本工程主要经过西安市、商洛市、安康市，沿线分布有国家级自然保护区、地质公园，居民住宅、学校等敏感点众多，工程实施后生态、噪声、振动等方面的影响是公众关心的主要环境问题。工程在选线过程中对重要的环境敏感目标进行了绕避方案比选论证，不能绕避的敏感点采取对环境影响较小的方案，并采取各项有效措施控制工程施工和运营期的影响。对于工程实施后产生的噪声、振动等的影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标各方面加强控制与治理措施，符合有关环境标准要求。本工程产生的生产和生活污水均优先排入市政污水管网，本工程以电力驱动，各车站采用市政供暖或空气源热泵、电采暖等，不会对沿线产生大气污染。一般固体废物交环卫部门处理，危险废物交由有资质的单位处置。本项目在认真落实了设计和本报告中提出的环保措施，工程对环境的不利影响就可以控制在最小限度，从满足环境质量目标的要求分析，项目建设可行。