

目录

目录.....	I
1.概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 工作程序.....	3
1.4 环境影响评价分析判定相关情况.....	4
1.5 评价重点及关注的主要环境问题.....	8
1.6 主要结论.....	8
2.总则.....	10
2.1 编制依据.....	10
2.2 评价目的和原则.....	13
2.3 环境影响识别和评价因子筛选.....	14
2.4 评价标准.....	15
2.5 评价等级及评价范围.....	19
2.6 评价方法与评价时段.....	22
2.7 与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性.....	23
2.8 环境保护目标.....	27
2.9 与相关规划相符性分析.....	37
3.工程概况及工程分析.....	89
3.1 项目概况.....	89
3.2 项目组成.....	100
3.3 交通量预测.....	142
3.4 施工组织.....	143
3.5 工程占地和拆迁.....	145
3.6 土石方及其平衡情况.....	147
3.7 建设计划及投资估算.....	149
3.8 工程环境污染因素识别及分析.....	150
4.环境现状调查与评价.....	179

4.1 自然环境现状调查与评价.....	179
4.2 环境质量现状调查与评价.....	209
5.环境影响预测评价.....	220
5.1 声环境影响分析.....	220
5.2 水环境影响分析.....	244
5.3 环境空气影响分析.....	260
5.4 固体废物影响分析.....	273
6.生态环境影响评价.....	277
6.1 生态环境影响评价概述.....	277
6.2 生态现状调查与评价.....	278
6.3 生态环境影响评价.....	294
7.工程对生态敏感区影响评价.....	307
7.1 生态敏感区.....	307
7.2 对五龙口风景名胜区（省级）的影响.....	307
8.环境风险评价.....	317
8.1 风险识别.....	317
8.2 环境污染风险概率分析.....	317
8.3 事故后果分析.....	319
8.4 环境风险减缓措施及应急预案.....	320
8.5 环境风险评价结论.....	324
9.环境保护措施及技术经济论证.....	326
9.1 设计阶段的环境保护.....	326
9.2 施工期环境保护措施.....	327
9.3 营运期环境保护措施.....	346
9.4 环保措施汇总及“三同时”验收.....	364
10.环境影响经济损益分析.....	369
10.1 社会经济效益分析.....	369
10.2 工程环境经济损益分析.....	370

11.环境保护管理与监控计划.....	372
11.1 环境管理计划.....	372
11.2 环境监测计划.....	377
12.评价结论.....	381
12.1 工程概况.....	381
12.2 项目与规划相符性.....	381
12.3 环保目标概况.....	382
12.4 环境质量现状.....	382
12.5 主要环境影响.....	384
12.6 环境保护措施.....	401
12.7 公参调查结论.....	416
12.8 环境影响经济损益分析.....	416
12.9 评价结论.....	416
12.10 建议和要求.....	417

附件：

附件 1：沿太行山高速公路西延项目环评委托书；

附件 2：河南省交通运输厅关于沿太行山高速公路西延项目初步设计的批复

附件 3：河南省人民政府关于印发《河南省高速公路网规划（2021-2035）的通知》及环境影响报告书的审查意见；

附件 4：道路沿线乡镇政府对项目线路建设的意见；

附件 5：河南省林业局关于沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见；

附件 6：自然资源部办公厅出具了《关于沿太行高速公路济源段（二广高速至济阳高速段）建设项目用地预审意见》（自然资办函[2020]1388 号）

附件 7：河南省土地整理中心关于临时用地土地复垦方案评审意见（豫土整理函[2021]102 号）；

附件 8：环境质量现状监测报告。

附图 1.2-1：项目路线走向、平面布置、敏感点分布及监测布点图；

附图 2.8-1：区域地表水系图

附图 2.9-1：济源市生态环境管控单元分布示意图

附图 2.9-2：河南省生态保护红线图

附图 2.9-3：项目与济源市城乡总体规划关系图

附图 3.1-1：项目地理位置图

附图 3.2-1：项目路线平面布置、敏感点分布及环境现状监测布点示意图

附图 3.2-2：施工生产生活区及其周边敏感点分布示意图；

附图 4.1-7：与河南太行山猕猴国家级自然保护区位置关系图

附图 5.1-1：各典型路段运营近、中期等声级线图

附图 6.2-4：评价区土地利用现状及生态评价范围图

1.概述

1.1 项目背景

2016 年《河南省高速公路网调整规划》规划布局了沿太行高速林州至济源段，起于安阳市林州北的豫冀省界，接河北省规划的石家庄至林州高速公路，向西南经林州、辉县、修武、焦作、博爱、沁阳，终于济源市西北二广高速上。本项目连接沿太行高速公路焦作至济源段，为沿太行高速公路济源境西延工程：路线设计起点位于济源示范区五龙口镇五龙头村西，顺接沿太行焦作至济源段终点，起点与二广高速交叉所设置的五龙口枢纽立交已含在焦作至济源段项目中实施；路线终点位于济源市大峪镇槐树庄北，设枢纽互通连接济阳高速。

沿太行山高速公路西延项目是《河南省高速公路网规划（2021-2035 年）》中批准新增的 5 条洛阳都市圈联动路线之一。本项目的建设将与规划沿太行高速公路林州至济源段组合，构成较为完善的沿太行高速公路，可以进一步整合沿线旅游、工业和矿产资源，加快太行山浅山区的发展，同时串联起济阳高速、长济高速、二广高速，进一步密切济源对外联系，提升高速公路网络的整体效益和服务水平，对优化河南省高速公路网结构也具有重要意义。项目的建设构筑起互联互通的现代基础设施网络，能够强化对济源国家产城融合示范区建设的支撑服务能力。

《沿太行山高速公路西延项目可行性研究报告》由河南省交通规划设计研究院股份有限公司编制完成，并于 2021 年 7 月 23 日由河南省发展和改革委员会以豫发改基础【2021】606 号予以批复。《沿太行山高速公路西延项目初步设计》由中交第二公路勘察设计研究院有限公司编制完成，并于 2021 年 11 月 8 日由河南省交通运输厅以豫交规划函【2021】140 号予以批复，见附件 2。根据建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)，本项目属于“公路”里的“新建 30 公里以上的三级及以上等级公路”项目，需编制环境影响报告书。

受建设单位河南省沿太行高速公路有限公司的委托，中赞国际工程有限公司

承担了该项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，立即成立了项目组，在对项目所经区域的自然环境现状和生态现状进行监测、调查，并收集大量相关资料的基础上，根据国家相关法律法规和技术导则的要求并结合项目特点，编制完成了《沿太行山高速公路西延项目环境影响报告书》（送审稿），报请济源产城融合示范区生态环境局审批。

1.2 项目特点

项目起点位于济源产城融合示范区（以下简称“济源示范区”）五龙口镇，顺接规划的沿太行高速公路焦作至济源段，向西延太行山前布线，经克井镇、思礼镇、承留镇、止于大峪镇，接济阳高速，全长约 33.955km，全部位于济源示范区境内。技术标准采用设计速度 100km/h，双向四车道，路基宽度为 26m，拟建道路路线走向图见附图 1.2-1。济源西互通连接线长度 3.45km，用双向四车道一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基宽度 25.5m，其中互通（即本项目虎岭枢纽）范围内 0.95km（F 匝道）由本项目实施，其余路段由地方同步实施。

全线特大桥 2465m/2 座、大中桥 3923.25m/23 座；隧道 7.021km/3 座；涵洞 24 座，通道 26 道。互通式立体交叉共 5 处：其中枢纽互通 1 处与济阳高速交叉，设虎岭枢纽互通；服务互通 4 处，分别是：与玉川 2 号线、渠马线十字交叉，设玉川互通；与县道 X010 渠马线交叉，设克井互通；与规划省道 S308 交叉，设九里沟互通；与济源西互通连接线交叉，设济源西互通。全线设匝道收费站 4 处（玉川互通、克井互通、九里沟互通、济源西互通），服务区 1 处（K22+600，与九里沟互通合建，服务区内加油站另行环评），隧管所 1 处（与克井收费站合建），养护工区和监控分中心各 1 处（与济源西收费站合建），施工生产生活区 5 处：其中设混凝土拌合站 5 处（2 处后期改为水稳拌合站）、2 处全封闭沥青搅拌站（其中一处后期为混凝土拌合站所改）。

项目总投资 547957.81 万元，总占地 269.84hm²，其中新征永久用地 232.63hm²（3489.4 亩），临时占地 37.21hm²。本工程总挖方量 860.05 万 m³（包含表土 67.71 万 m³，挖土方 792.34 万 m³），总填方量 601.76 万 m³（包含表土

67.71 万 m³，填土方 534.05 万 m³），挖方量能够满足路基填方量，充分利用挖方后，弃方约 258.29 万 m³，全线共设 8 处弃渣场，占地面积 19.13hm²，占地性质为林地。

1.3 工作程序

本次环境影响评价工作程序见图 1.3 -1。

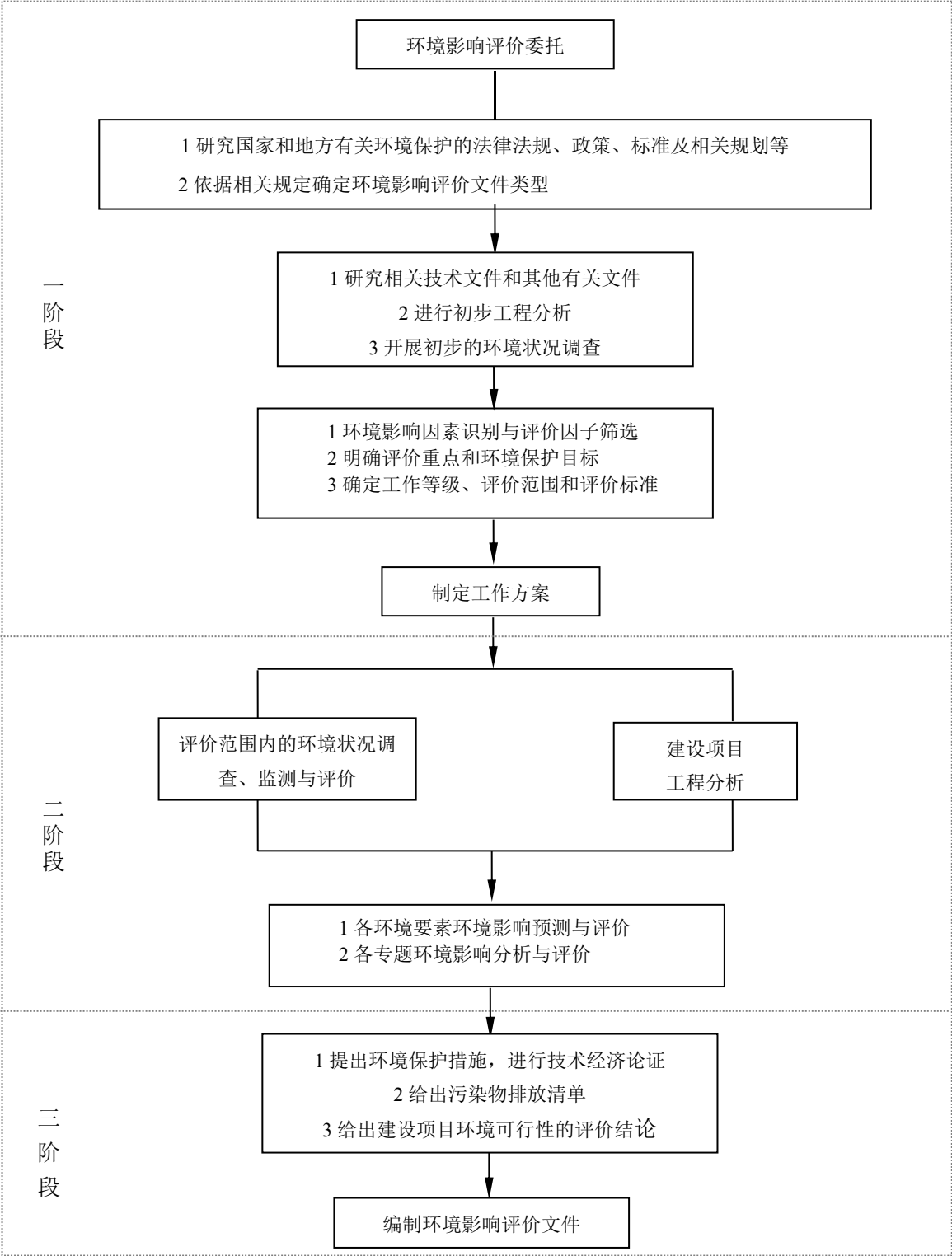


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 环境影响评价分析判定相关情况

(1) 符合产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于限制类、淘汰类项目，属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中第二十四类“公路及交通运输”中 1、“国家高速公路网项目建设”。项目已列入《河南省高速公路网规划（2021—2035 年）》（豫政〔2020〕27 号文），符合国家鼓励交通基础设施建设的产业政策。

(2) 符合《河南省高速公路网规划》（2021-2035）及《河南省高速公路网规划（2021-2035）环境影响报告书》

拟建沿太行高速公路西延（济源段）是沿太行高速公路的组成部分，沿太行高速公路是《河南省高速公路网规划（2021-2035 年）》中 16 条南北纵向通道之一，符合《河南省高速公路网规划》及规划环评的相关要求，见附件 3。

(3) 符合饮用水源保护相关法律法规、条例

本项目不经过《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2013〕107 号）和《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号）中划定的济源示范区境内相关饮用水水源地；但在 K15+700~K17+600 路段（包括克井互通处设有的收费站以及隧管所）经过《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2007〕125 号）中划定的济源示范区境内的小庄地下水饮用水源保护区的准保护区。

豫政办〔2007〕125 号文管理要求：“生活地下水饮用水源保护区内，禁止任何企业事业单位和个人利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；禁止利用无防渗措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。”

收费站（隧管所）主要为工作人员的生活污水，评价要求经生活污水地上一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化，符合其管理要求。

(4) 符合“三线一单”管理要求

A、生态红线

按照《“三线一单”编制技术要求（试行）》和《生态保护红线划定指南》要求，拟建项目沿线经五龙口镇、克井镇、思礼镇、承留镇，于大峪镇接济阳高速。其中该路线 K1+580~K5+102 路段位于国家级和省级禁止开发区域中河南省五龙口风景名胜区内三级保护区（限制建设范围），K15+805~K17+555 路段位于小庄饮用水水源保护区中准保护区内。

一、与五龙口风景名胜区总体规划相符性分析

结合设计及比对方案可知，选定的 K 线方案总体规模小，与沿线产业集聚区及规划镇区影响小，可以更好的与地形条件及被交道路相接，更好的服务沿线出行，不可避让。

根据《五龙口风景名胜区总体规划（2019-2035 年）》可知，三级保护区为控制建设范围，指风景区范围内一二级保护区之外的区域，是风景区的外围地带，是景区内游览服务设施和休闲活动分布的位置。交通设施需进行详细规划和设计，经有关部分批准后严格按规划设施，须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

郑州大学综合设计研究院有限公司于 2021 年 7 月编制完成《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》，根据该报告可知：本线路穿越五龙口风景名胜区内三级保护区，穿越长度约 3573m 采用隧道方式穿越，基本处于三级保护区的边界，仅在入口和出口位置对周边动物环境有一定影响；选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物，根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。因此，不会对重点保护动物资源造成影响；沿太行山高速公路西延段穿越五龙口风景名胜区南侧边缘，距离核心景区较远，从资源环境角度分析，

该项目穿越景区总长度的 95%是以山体隧道方式通过的，所以，控制好隧道施工及营运期间对风景区的影响是本项目评价的重点，综合各方影响因素并采取相关工程防护措施后，该高速公路穿越五龙口风景名胜区局部区域对其生态环境及景观影响较小。在落实该报告提出各种生态环境保护措施及规划方案优化建议下，该高速公路西延段线路选线及工程建设是可行的，符合生态红线要求。

河南省林业局以豫林函字[2021]82 号出具了关于《沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区》的审查意见。见附件 5。

二、与饮用水水源保护区要求相符性分析

K15+805~K17+555 路段（包括克井互通处设有的收费站以及隧管所）经过《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125 号）中划定的济源示范区境内的小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，主要为生活污水，评价要求经生活污水 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施处理，为地上式，处理达标后，引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排。涉及小庄地下水水源准保护区，设计跨越准保护区路段及克井互通立交建有桥面路面径流水收集系统，并设置有沉淀池。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

综上所述，项目的建设符合生态保护红线划定方案要求。

B、资源利用上线

土地资源：本项目为新建高速公路项目，虽部分占用耕地、林地资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。工

程建设将使交通运输面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是施工场地、施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦，可基本恢复土地的原有使用功能。

水资源：本工程用水主要为服务区等的生活用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

综上所述，本项目的建设不会突破区域环境资源利用上线。

C、环境质量底线制约性

本项目公路服务区等产生的生活污水经处理后综合利用不外排；随着环保型清洁燃料的大规模使用，车辆排放执行标准的提高以及烟气净化技术的提高，项目沿线的 NO_2 、 PM_{10} 等因子能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；服务区采用液化气、太阳能等清洁能源。项目对沿线受交通噪声影响的敏感点采取了声屏障、隔声窗降噪措施，可确保沿线声环境满足相应环保要求。综上，项目在采取各项环境保护和生态恢复措施后，不会突破区域环境质量底线。

D、环境准入负面清单

本项目选址符合相关规划要求，与相关产业政策、技术标准、管理规定等均相容。本项目为新建高速公路项目，所在位置济源市为国家级重点开发区域，该项目为新建高速公路项目，选址选线已经过沿线国土、规划部门同意，不属于上述主体功能区内禁止建设的项目类型，与主体功能区划的环境政策不冲突。

项目不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中限制类、淘汰类项目，属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中第二十四类“公路及交通运输”中 1、“国家高速公路网项目建设”。项目已列入《河南省高速公路网规划（2021—2035 年）》（豫政〔2020〕27 号文），符合国家鼓励交通基础设施建设的产业政策。

线路不在河南省禁止开发区域名录中位于济源境内的太行山猕猴国家级自然保护区、河南黄河湿地自然保护区、王屋山风景名胜区、济源南山省级森林公

园、王屋山-黛眉山世界地质公园内；本线路穿越五龙口风景名胜区内三级保护区，穿越长度约 3522m 采用隧道方式穿越，基本处于三级保护区的边界，位于控制建设范围，按相关要求规范建设。隧道出口处设有 50m³ 事故沉淀池。

本项目选线不存在重大环境制约因素，从环境影响角度分析，选线合理可行。

1.5 评价重点及关注的主要环境问题

1.5.1 评价重点

(1) 项目为新建高速公路项目，全线位于济源示范区境内，路线处于太行山前倾斜平原和低山丘陵区，沿线设 3 处隧道，以工程对植被破坏及野生动植物影响，弃渣场等临时占地选址合理性等为重点的生态环境影响评价。

(2) 工程线路较长，涉及部分村庄等敏感点，重点关注线路与沿线村庄相对位置关系，以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

(3) 工程选址、选线的环境合理性分析。

(4) 本项目线路涉及虎岭河、五指河、塌七河、蟒河等河流，因此施工期对地表水环境的影响也是本次评价的重点。

(5) 环境风险也是评价关注的问题，沿途的风险防范措施，尤其是设计跨河桥梁的路段。

1.5.2 主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境问题是施工期和营运期对沿线生态环境的影响，施工期对地表水影响和营运期交通噪声对沿线居民声环境的影响等。

(1) 项目对耕地（特别基本农田）的影响；对沿线植被破坏以及取、弃渣场选址合理性和生态恢复等；

(2) 营运期交通噪声对沿线居民声环境的影响；

(3) 施工期对地表水环境的影响。

1.6 主要结论

拟建项目沿太行高速公路西延（济源段）高速公路段工程符合国家产业政

策，符合当地城市总体规划和《河南省高速公路网规划》（2021—2035 年）及其规划环评；符合《河南省主体功能区规划》、《济源市城乡总体规划》（2012—2030 年）、《济源市环境保护“十三五”规划》要求。

本项目不涉及依法设立的各级自然保护区；项目以隧道穿越经过河南省五龙口风景名胜区的三级保护区，属于控制建设区域；在落实《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》中提出各种生态环境保护措施及规划方案优化建议下，该高速公路西延段线路选线及工程建设是可行的，符合生态红线要求，已取得省林业厅批复。

项目路段（包括克井收费站）穿越小庄地下水水源地的准保护区内，营运期主要为生活污水，评价要求经生活污水一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理，为地上式，处理达标后，引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排，项目建设不会影响沿线居民饮水安全。

项目的建设得到沿线公众的普遍支持，具有良好的社会效益。项目的建设、运营对区域生态环境、声环境、地表水、地下水及环境空气会造成一定影响。经过综合预测和环保措施分析，本项目建设和营运期，只要认真落实本报告书中提出的各项环境保护减缓措施，并加强项目建设和运营阶段的环境管理监控，落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设不存在重大环境制约因素，选线合理，建设可行。

2.总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.03.01；
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2；
- (10) 《中华人民共和国公路法》，2017.11.5；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第3号，2017.10.7修订）；
- (12) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992.3.1实施，2016.2.6修正）；
- (13) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011.1修订）；
- (14) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，国家环保局等，1989.07.10，2010.12.22修正；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017.10.1实施；
- (16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021.1.1施行）；
- (17) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）
- (18) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环保总局，环发[2007]184号）；
- (19) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2019.1.1）；

- (20) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号，2010.1.11）；
- (21) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设环境影响评价中环境噪声中有关问题的通知》（环发[2003]94号，2003.5）；
- (22) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第344号，2002.3.15实施，2013.12.7修正）；
- (23) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号，2012.8.7）；
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012.7.3）；
- (25) 《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011.7.1）；
- (26) 《道路危险货物运输管理规定》（交通部令2013年第2号，2013.07.01）；
- (27) 《风景名胜区管理条例》（2016年2月6日修订）；
- (28) 《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；
- (29) 《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》；

2.1.2 地方法律法规

- (1) 《河南省建设项目环境保护条例》（2007年5月1日实施，2016.3.29修正）；
- (2) 《河南省林地保护管理条例（2010年修正本）》，2010.7.30施行；
- (3) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区的通知》，河南省人民政府办公厅，豫政办[2007]125号，2007.12.20；
- (4) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区的通知》，河南省人民政府办公厅，豫政办[2013]107号，2014.01.07；
- (5) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》，豫政办[2016]23号，2016.03.04；
- (6) 《河南省固体废物污染环境防治条例》，河南省第十一届人民代表大

会常务委员会第二十三次会议，2012.01.01；

(7) 《河南省水污染防治条例》，河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议公布，2019.10.1；

(8) 《河南省大气污染防治条例》2018.3.1，及修改条例（2021.7.30）；

(9) 《河南省水环境功能区划》，河南省人民政府，豫政文[2004]136 号；

(10) 《河南省生态功能区划》；

(11) 《河南省环境污染防治设施监督管理办法》，河南省人民政府令（第157 号），2013.12.15；

(12) 《河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定》，豫建[2014]83 号；

(13) 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）；

(14) 《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》；

(15) 《济源产城融合示范区 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村实施方案》；

2.1.3 评价规范及相关文件

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；

(10) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发[2010]7 号；

(11) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；

(12) 《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)；

(13) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。

2.1.4 项目资料

(1) 项目环境影响评价委托书；

(2) 《沿太行高速公路西延(济源段)工程可行性研究报告》(2021年7月)，河南省交通规划设计研究院股份有限公司；

(3) 《沿太行高速公路西延(济源段)工程初步设计》(2021年11月)，中交第二公路勘察设计研究院有限公司；

(4) 《河南省高速公路网规划(2021—2035年)；

(5) 《沿太行高速公路西延(济源段)工程水土保持方案报告书》(2021年10月)，河南省中陆工程技术有限公司。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对建设项目所在地周围环境的调查及现状监测，了解项目周围的环境质量现状；

(2) 针对项目的性质，通过对建设项目的工程分析以及同类型项目的类比调研，确定项目的污染因子及污染源强；

(3) 分析、预测施工期和营运期拟建项目对环境的影响程度与范围；

(4) 从技术、经济角度分析和论证拟采取环保措施的可行性，提出切实可行的污染防治对策，达到减少污染、保护环境的目的；

(5) 从环境保护角度对拟建项目的可行性做出明确结论，为主管部门决策和环境管理提供依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，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，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，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。

2.3 环境影响识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

采用矩阵法就建设项目对环境的影响进行识别，识别结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别表

施工行为 环境资源		前期		施工期						营运期			
		占地	拆迁	弃渣场	路基	路面	桥涵	隧道	机械作业	运输行驶	绿化、复垦	桥涵	服务设施
自然 环境	水土流失			-3	-3	-2	-2	-2			3		
	植被及动物			-2	-3	-2	-2	-2		-1	3		
	空气			-1	-2			-1		-2	2		
	声环境							-2		-3	1		
	地表水				-2		-2	-2			1	-2	-1
	地下水				-1		-2	-3			3	-1	
	土地利用	-3		-2	-2	-2							-1

注：“+”正面影响 “-”负面影响 “1”较小影响 “2”一般影响 “3”较大影响

2.3.2 评价因子筛选

通过主要环境问题识别矩阵筛选识别后，本项目环境影响要素及影响因子如下：

表 2.3-2 本项目环境影响要素及影响因子

评价要素	评价因子			
	现状	施工期	营运期	
			线路段	服务设施
声环境	Leq (dB (A))	Leq (dB (A))	Leq (dB (A))	Leq (dB (A))
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP	TSP、沥青烟	CO (隧道内)	-
地表水环境	pH、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类	pH、COD、总磷、NH ₃ -N、石油类、SS、BOD ₅	-	pH、COD、SS、NH ₃ -N、总磷、BOD ₅ 、动植物油
地下水	pH、耗氧量、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、总大肠菌群	SS、石油类	-	-
固体废物	-	拆迁房屋产生的建筑垃圾、生活垃圾，弃方、废机油、废活性炭等	-	生活垃圾、废机油
生态环境	水土流失、植被、生物多样性	土地利用、植被恢复、生物量		
环境风险	-	环境风险事故		

2.4 评价标准

本项目评价标准如下：

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目区域环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，标准值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准限值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO 除外: mg/m^3)

环境要素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂ 24h 平均	150
		SO ₂ 小时平均	500
		TSP24h 平均	300
		PM ₁₀ 24h 平均	150
		PM _{2.5} 24h 平均	75

		NO ₂ 24h 平均	80
		NO ₂ 小时平均	200
		CO 小时平均	10
		CO ₂₄ 小时平均	4
		O ₃ 小时平均	200
		O ₃ 日最大 8 小时平均	160

(2) 地表水

项目沿线经过蟒河、塌七河、五指河、虎岭河。引沁济蟒渠是本区规模最大灌溉渠系，主干渠总长 30.0km，沿济源盆地平原区周边环山修筑，跨越济源市、孟州市二行政区。五指河、虎岭河汇入曲阳湖，经塌七河汇入的三河水库流出，在济源市区南的河口处与蟒河汇合。蟒河，亦称潞河、莽河，黄河支流沁河的支流，发源于山西省晋城市阳城县南指住山麓花野岭，由北向南，流经晋城市阳城县、河南省济源市、孟州市，分为两支，再经温县、武陟县，在武陟县分别入黄河和沁河。蟒河、塌七河、五指河、虎岭河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。地表水环境质量标准值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L

序号	项目	IV 类
1	pH 值（无量纲）	6-9
2	COD	30
3	NH ₃ -N	1.5
4	总磷	0.3
5	总氮	15
6	石油类	0.5

施工生活区生活污水经处理后用于绿化或农田施肥，执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作、水作标准。

表 2.4-3 农田灌溉水质标准（单位：mg/L）

项目	BOD ₅	COD	SS	石油类
旱作浓度限值（mg/L）	≤100	≤200	≤100	≤10
水作浓度限值（mg/L）	≤60	≤150	≤80	≤5

(3) 地下水

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水环境质量标准 单位 mg/L

项目	pH 值 (无量纲)	耗氧量	亚硝酸盐	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	总大肠菌群	氨氮
标准 限值	6.5-8.5	3.0	1.0	250	250	20	3.0	0.5

(4) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)：乡村地区（主要为村庄和集镇）声环境执行 2 类标准（即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

营运期环境噪声按以下标准执行：沿途路段道路红线外 40m 以内区域执行 4a 类标准，道路红线外 40m 以外至评价范围边界区域执行 2 类标准。

根据《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》（环发[2003]94 号），公路评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，执行声环境质量标准 2 类标准。

表 2.4-5 营运期声环境质量标准

临路楼层建筑	功能区类别		等效声级 Leq (dB(A))		适用区段
			昼间	夜间	
以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主	道路红线两侧 40m 范围内（医院和学校除外）	4a 类	70	55	沿线区域
	道路边红线两侧 40m 范围外，以及道路红线 40m 范围内的医院和学校	2 类	60	50	

2.4.2 排放标准

2.4.2.1 大气污染物排放标准

(1) 施工期

项目经过区域为农村地区，大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标

准》（GB16297-1996）表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值。

表 2.4-6 大气污染物排放执行标准

污染物名称	适用时段	无组织排放监控浓度
颗粒物	施工期	周界外浓度最高点 1.0mg/m ³
苯并 a 芘		周界外浓度最高点 0.008ug/m ³
沥青烟		生产设备不得有明显无组织排放存在

（2）营运期

服务区餐饮油烟执行《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）。

表 2.4-7 餐饮业油烟污染物排放标准

执行标准		主要指标及限值	
《餐饮业油烟污染物排放标准》 (DB41/1604-2018)	中型	排放限值	1.0mg/m ³
		去除效率	≥90%
	大型	排放限值	1.0mg/m ³
		去除效率	≥95%

2.4.2.2 水污染物排放标准

（1）施工期

施工期间施工生产与生活废水经沉淀、中和等处理后回用于施工场地洒水抑尘或施工生产工序不外排。

（2）营运期

营运期服务区、收费站等服务设施生活污水经处理达标后回用不外排。回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），见表 2.4-8；废水执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087—2021）表 2、4 一级标准，见表 2.4-9。

表 2.4-8 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准 单位：mg/L

序号	项目 指标	冲厕、车辆冲洗	道路清扫、绿化
1	PH	6.0~9.0	
2	BOD ₅	10	10
3	氨氮	5	8
4	溶解氧	2.0	

5	总余氯	管网末端 0.2
6	总大肠菌群/（个/L）	3

表 2.4-9 河南省黄河流域水污染物排放标准 单位：mg/L

污染物	PH	COD	BOD5	NH ₃ -N	石油类	总氮	总磷	动植物油	SS
一级标准限值	6.0~9.0	40	10	3.0（5.0） ^a	3.0	12	0.4	5.0	30
二级标准限值	6.0~9.0	50	10	5.0	3.0	15	0.5	5.0	30

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

营运期噪声排放限值要求：服务区及收费站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 2.4-10 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

表 2.4-11 营运期噪声排放限值要求

项目	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
高速服务区及收费站	60	50

2.5 评价等级及评价范围

2.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》评价工作等级划分原则的有关规定，结合项目工程特征和环境影响范围确定各环境要素的评价等级。

（1）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.3.3 节关于评价工作等级的划分的规定：对于公路、铁路项目应分别按照项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本项目为高速公路工程，项目施工期大气污染物主要为扬尘污染和摊铺沥青烟，影响范

围较小；项目建成后，服务设施（服务区、收费站、管理中心、养护工区）均采用清洁能源，大气污染主要来自汽车尾气，排放量较小，影响轻微，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.3.3“对于公路、铁路等项目，应分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”，

服务区不设置锅炉，采用清洁能源作为生活能源，不存在集中式大气污染，沿线无集中式大气污染排放源，可不设评价等级，但结合高速公路建设项目环境影响评价的实践经验，考虑营运期隧道内 CO 排放对环境空气的影响，评价将重点分析营运期长隧道内 CO 排放对环境空气的影响。

（2）地表水环境

本工程施工期产生的废水主要是生产废水和施工人员生活污水；营运期产生的废水主要为路面（桥面）径流污水、服务设施污水。污水经一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理装置处理，为地上式，处理后综合利用，不外排，按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于评价工作的分级规定，本项目地表水环境评价等级定为三级 B。

（3）地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类，“加油站 II 类，其余 IV 类”，由于服务区加油站不纳入本次评价范围，由加油站建设单位另行环评，项目路线属 IV 类建设项目，依据导则规定 IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

（4）声环境

项目沿线敏感点主要为农村地区，适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的区域，本项目建成后评价范围内敏感目标噪声级有明显增高（增量>5dB(A)），受影响人口增加较多，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境为一级。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）对评价工作等级划分的要求，拟建公路推荐方案全长 $33.955\text{km} \leq 50\text{km}$ ，项目总占地 269.84hm^2 ，其中永久占地 232.63hm^2 ，临时占地 37.21hm^2 ， $2\text{km}^2 \leq 2.6984\text{km}^2 \leq 20\text{km}^2$ ；项目不涉及特殊生态敏感区，涉及五龙口风景名胜区（省级），为重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）对评价工作等级划分的要求，本项目生态影响评价工作等级应为二级。

表 2.5-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或 长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2-20\text{km}^2$ 或 长度 $50-100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或 长度 $\leq 50\text{km}$
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

（6）环境风险

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中关于评价工作等级的划分依据，拟建项目为高速公路，不涉及环境风险物质，不存在重大危险源，根据导则，本项目环境风险评价等级未仅做简单分析，本次环评对主要跨河桥梁可能产生的环境风险进行重点分析。

（7）土壤评价等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）评价等级划分的规定，建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目影响类型、行业分类、项目占地规模及土壤环境敏感程度分级进行判定。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于交通运输仓储邮政业中的其他类，属于IV类项目，不需开展土壤环境影响评价。

2.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》评价工作等级划分原则的有关规定，结合项目沿线的环境特征，本次环境影响评价的范围确定如表 2.5-2。

表 2.5-2 环境影响评价范围表

评价环境要素	评价范围
生态环境	道路中心线及服务设施向外延伸 200m，临时占地周边 200m 范围内区域
地表水环境	公路中心线两侧各 200m 范围内河流水域，跨河桥位上游 500m 至下游 1000m 以内水域
声环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域，适当扩大到满足标准值的距离；重点关注临路首排建筑物；施工场界 200m 以内范围
大气环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域，施工场界 200m 以内范围
地下水环境	工程边界两侧向外延伸 200m
环境风险	跨河及跨小庄地下水源准保护区路段

2.5.3 评价因子

根据环境影响识别结果，拟建项目主要环境影响因素的评价因子见表 2.5-3。

表 2.5-3 评价因子一览表

环境因素	评价因子	
	现状评价	影响评价
生态环境	动植物分布、土地利用、水土流失	生物量损失、耕地资源减少、农业生态影响、临时占地合理性
地表水环境	pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、悬浮物	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类和动植物油
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、臭氧	TSP、PM ₁₀
固体废物	工程弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等	

2.6 评价方法与评价时段

2.6.1 评价方法

本次评价以环境影响评价技术导则等为依据，结合拟建项目的工程特点和沿线环境特征，以科学性、实用性为指导，预测分析项目建设对环境的影响，按照“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的原则进行评价。评价方法详见表 2.6-2。

表 2.6-2 评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价方法

声环境影响评价	现状监测，等效声级法	模式计算
地表水环境影响评价	现状监测、标准指数法	资料收集、类比分析法
地下水环境影响评价	现状调查、查阅资料法	/
环境空气质量评价	现状监测、单因子污染指数法	资料收集、类比分析法
生态环境影响评价	资料收集、现场踏勘	定量和定性分析

2.6.2 评价时段

项目评价时段分为施工期和营运期。根据工程可行性研究报告，本项目 2021 年 12 月底开工建设，预计 2024 年 12 月底完工。因此，项目施工期评价时段为 2021 年 12 月至 2024 年 12 月，工期 36 个月；营运期评价年限为 2024 年（营运近期）、2030 年（营运中期）和 2039 年（营运远期）三个时段。

2.7 与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性

本项目为河南省高速公路网规划中的一条，经过与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则》进行对比可知，本项目符合《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则》，详见表 2.7-1。

表 2.7-1 与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则对比一览表

序号	审批原则要求	本项目符合性分析	符合性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合相关公路网规划、规划环评及审查意见要求	本项目符合环境保护相关法律法规及《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求；项目属于《河南省高速公路网规划（2021-2035 年）》中 16 条南北纵向通道之一，符合《河南省高速公路网规划》、规划环评及审查意见要求。	符合
2	项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。	项目选址选线及施工布置未占用自然保护区。项目路线走向沿线因无法绕避穿越五龙口风景名胜区（省级）的三级保护区（以隧道形式穿越），跨越小庄水源保护区准保护区，以上区域均不属于禁止开发建设环境敏感区，工程占地且已取得相应主管部门意见；项目选线永久基本农田占地为 101.77hm ² ，自然资源部办公厅就本项目永久占地出具了《关于沿太行高速公路济源段（二广高速至济阳高速段）建设项目用地预审意见》（自然资办函[2020]1388 号）；弃渣场均未设置在上述保护范围内，施工生产生活区有一处临时占地占用基本农田，已按相关要求编制土地复垦方案，并于 2021 年 11 月 15 日由济源市自然资源和规划局对该占地予以批复，临时用地使用完毕，应及时予以土地复垦，恢复土地原貌。	符合
3	①项目经过声环境敏感目标路段，优化线位，分情况采取降噪措施，有效控制噪声影响； ②施工期应合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施，避免噪声扰民； ③结合实际情况采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施； ④声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化；	路线经过声环境敏感目标路段时，设计单位进行了线位比选和相应的优化调整，采取低噪声路面、设置减速禁鸣标志，并分情况采取通风隔声窗和声屏障等降噪措施，有效控制噪声对敏感点的影响。 施工期采取合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施，避免噪声扰民现象。 项目采取了低噪声路面技术、设置隔声屏障、通风隔声窗等降噪措施；根据沿线声环境质量现状监测，沿途敏感点声环境质量达标；项目实施后，经过预测，声环境质量仍达标；对经过规划的居民住宅、教育科研、医疗等噪声敏感点采取合理布局等降噪措施，并对后续规划控制建设提出了相应要求。	符合

	⑤项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议。		
4	①项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施；合理控制取弃渣场数量。对取弃渣场、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓生态影响； ②涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的，应优化线位、工程形式和施工方案，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取有针对性的保护措施，减缓不利环境影响。 ③对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的，采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、营运期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，采取避让、工程防护、异地移栽等措施，减缓对受影响动植物的不利影响。	①项目经过耕地集中路段，结合工程技术经济条件采取了增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施； 为贯彻《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）、《河南省人民政府关于加强城市渣土管理促进资源化利用的意见》（豫政〔2015〕39号），推动城市渣土资源化利用，节约土地资源，沿太行山高速公路西延项目项目全线不设取土场，弃方置于弃渣场。项目共设置8处弃渣场；并对弃渣场、临时施工场地、施工便道等提出了防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓了生态影响（依据项目水土保持方案）。 ②项目经过比选后，因不可避让五龙口风景名胜区（省级）的三级保护区等生态敏感区；不属于禁止开发建设环境敏感区，设计采取了生态保护及恢复措施，且已取得相应主管部门同意文件。 ③本项目没有经过重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境，也没有古树名木、重点保护及珍稀濒危植物。经过风景名胜区段，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取了优化工程形式（隧道）和施工方案、合理安排工期及施工方式，减缓不利环境影响（详见专项分析）。	符合
5	①项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和营运期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放。 ②隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。	①项目穿越小庄地下水型水源地保护区准保护区，设计单位对工程设计以及施工方案进行了优化，将原设于水源地准保护区内的监控分中心以及养护工区调出该保护区外；且施工期和营运期废水、废渣不得排入本区域。沿线服务设施产生的污水经处理满足相应标准后用于绿化、洒水降尘不外排。 ②隧道工程施工工艺进行了优化设计，根据隧道位置及沿线水文地质条件，对隧道进行防水处理。对隧道施工可能对地下水产生的影响进行了分	符合

		析，提出了隧道施工涌水（渗水）处置预案，最大程度减小隧道施工导致隧道涌水（渗水），减少施工对地表植被和居民用水影响问题。	
6	①隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染治理措施，减缓环境影响。 ②沿线供暖设备排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。沿线产生的固体废物分类妥善处置。	①隧道进出口均远离敏感点；隧道安装机械通风装置，降低隧道洞口污染物的排放对敏感点的影响，并在隧道洞口密植乔木、净化空气，影响较小； ②项目沿线服务设施供热采用清洁能源，不排放大气污染物；产生的固体废物（主要为生活垃圾、汽车维修车间废机油）均进行分类妥善处置。	符合
7	对于存在环境污染风险路段，在确保安全和可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	项目环境风险主要为危险品运输车辆发生交通事故，所运输的有毒有害液体或固体泄漏进入水体对地表水环境产生影响。根据设计，设计在孔山隧道、刘家庄隧道均设有事故水收集池；项目穿越小庄地下水型水源地保护区准保护区，评价提出对保护区路段加装防撞护栏、设置桥（路）面径流系统和沉淀池兼做事故池等环境风险防范措施，并提出建设单位应编制风险应急预案，建立与当地政府相关部门的应急联动机制。 建设单位在认真落实评价提出的事故防范措施和应急预案后，能够将事故风险降到更低的程度。本项目环境风险是可以接受的。	符合
8	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施。	本项目为新建工程，无现有工程存在的环保问题	符合
9	按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。	按导则及相关规定要求制定了生态、噪声、水环境的监测计划，根据监测及预测结果完善了环境保护措施，并明确提出了营运期环境管理的要求。	符合
10	对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资，明确了措施实施的责任主体、实施时间、实施效果。	采取对现有运营高速公路进行实测对比方式，对本项目环境保护措施进行了深入论证，确保其科学有效、切实可行，根据环保措施估算项目环保投资，并明确了措施实施的责任主体、实施时间、实施效果。	符合
11	按相关规定开展信息公开和公众参与。	2021年4月30日~2021年5月17日在济源产城融合示范区交通运输局网站进行了一次公示；2021年11月15日~2021年11月26日在济源产城融合示范区交通运输局网站、项目沿线乡镇进行了二次公示；根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），于2021年11月24日和2021年11月25日分别在济源日报进行了征求意见稿公示。	符合

2.8 环境保护目标

根据初步设计，沿线主要环境保护目标如下：

2.8.1 生态环境保护目标

生态环境保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	保护目标概况
1	耕地资源	项目总占用耕地面积约 126.39hm ²
2	植被	工程永久和临时占地导致的生物量损失
3	野生动物	项目沿线的野生动物
4	水土保持	路基路面工程区、桥涵工程区、交叉工程区、附属设施区、施工生产生活区、施工道路区、弃渣场等动土范围内的水土保持
5	五龙口风景名胜区 (省级)	本项目主要穿越五龙口风景名胜区的三级保护区，以路基、隧道方式穿越三级保护区，穿越长度为 3522m，其中挖方路基长度为 50m，分离式隧道长度为 3410m，填方路基长度为 62m。

2.8.2 地表水

包括蟒河、塌七河、五指河、虎岭河，地表水系图见附图 2.8-1，具体见表 2.8-2。

表 2.8-2 水环境保护目标一览表

序号	河流名称	中心桩号	桥梁名称	与本项目 位置关系	水质 目标
1	蟒河	K19+100	蟒河大桥	跨越	IV 类
2	塌七河	K23+090	塌七河大桥	跨越	IV 类
3	五指河	K27+254	五指河特大桥	跨越	IV 类
4	引沁济莽渠	K27+720	/	跨越	IV 类
5	虎岭河	K34+245	虎岭河特大桥	跨越	IV 类

2.8.3 地下水

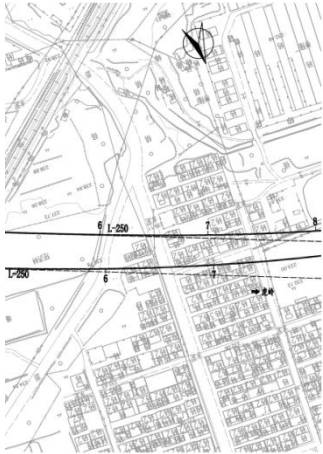
根据河南省人民政府办公厅豫政办[2007]125 号文《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》、以及原河南省环境保护厅印发的《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水源地及保护区调整的函》（豫环函[2009]111 号），经调查可知，主线工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km。

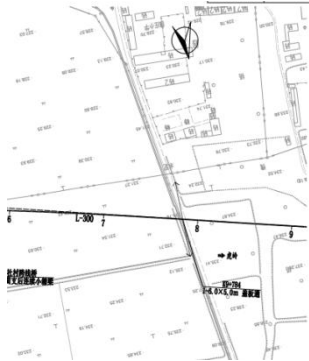
2.8.4 声环境和大气环境保护目标

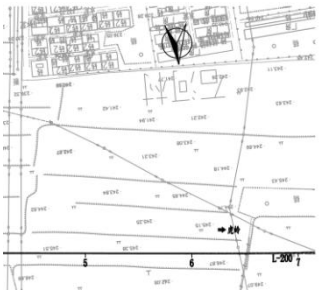
项目评价范围内涉及敏感点为 14 个村庄，其中包含一处学校位于康村村庄内，为康村小学（K9+800），位于线路左侧的第一排。

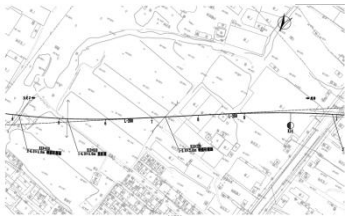
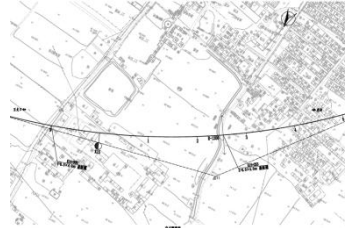
项目评价范围内声、气环境敏感点具体见表 2.8-3。

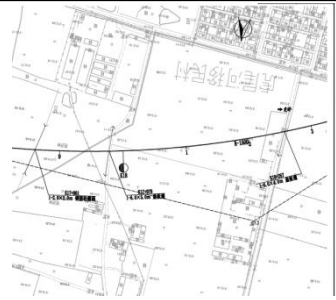
表 2.8-3 环境敏感点一览表

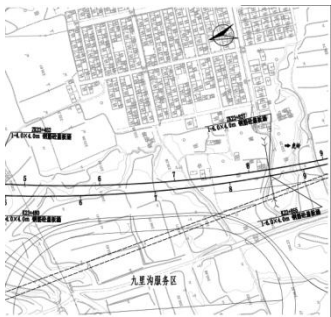
序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路中心线最近距离 (m)		与道路红线最近距离 (m)		现状执行标准	营运期评价范围内户数/人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类			
1	K7+400~K7+950	克井镇大社村	右侧	路基	-1	41	74	8	41	2	18/72	99/400	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 117 户 472 人。临路第一排建筑与路线关系为背对。		
			左侧	路基	+1	42	/	9	/	2	9/48	/	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 9 户 48 人。临路第一排建筑与线路关系为正对。		

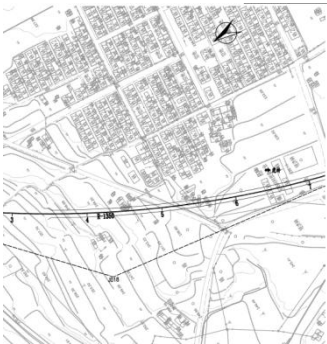
序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路中心线最近距离 (m)		与道路红线最近距离 (m)		现状执行标准	营运期评价范围内户数/人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类			
2	K9+015~K9+300	克井镇中社村	右侧	路基+桥梁	+2	68	85	37	54	2	10/4 2	121/4 85	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 131 户 527 人。临路第一排建筑与线路关系为正对。		
3	K9+680~K9+900	克井镇康村	左侧	路基	-4	0	176	0	145	2	0	2/7	评价区内 176m 处有两处，一处为两户敏感点；一处为康村小学，教学楼为砖混结构。教学楼与线路关系为背对。道路红线 60m 处为一祖师庙。		

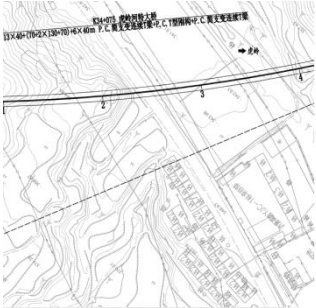
序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路中心线最近距离 (m)		与道路红线最近距离 (m)		现状执行标准	营运期评价范围内户数/人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类			
4	K11+890~K12+270	克井镇石河村	左侧	路基+桥梁	-2	48	87	16	55	2	50/200	122/488	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 172 户 688 人。临路第一排建筑与线路关系为正对		
5	K12+450~K12+650	克井镇石河新村	左侧	路基	-5	0	173	0	136	2	0	19/76	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 19 户 76 人。临路第一排建筑与线路关系为背对。		

序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路 中心线 最近距 离 (m)		与道路 红线最 近距离 (m)		现状 执行 标准	营运期评价 范围内户数/ 人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a 类	2类	4a 类	2类		4a 类	2类			
6	K13+600~K13+880	克井镇苗庄村	右侧	路基	+5	0	72	0	45	2	0	19/76	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 19 户 76 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		
7	K15+253~K16+100	克井镇	左侧	路基	-2	29	78	6	55	2	29/116	246/738	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约 275 户 854 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		

序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路 中心线 最近距 离 (m)		与道路 红线最 近距离 (m)		现状 执行 标准	营运期评价 范围内户数/ 人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a 类	2 类	4a 类	2 类		4a 类	2 类			
8	K17+580~K17+800	王才庄村	右侧	互通立交	0	0	79	0	64	2	0	79/395	评价区房屋多为2层砖混结构,评价范围内约 79 户 395 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		
9	K18+100~K18+400	虎尾河移民村)	左侧	路基	-1	57	66	32	41	2	2/8	80/320	评价区房屋多为2层砖混结构,评价范围内约 80 户 320 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		

序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路 中心线 最近距 离 (m)		与道路 红线最 近距离 (m)		现状 执行 标准	营运期评价 范围内户数/ 人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a 类	2类	4a 类	2类		4a 类	2类			
10	K22+940~K23+050	姬沟村	右侧	桥梁	-10	0	197	0	162	2	0	9/45	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约9户45人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		
11	K23+600~K23+900	三教堂村	左侧	路基	-3	55	82	16	43	2	4/20	123/495	评价区房屋多为2层砖混结构，评价范围内约127户515人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		

序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路中心线最近距离 (m)		与道路红线最近距离 (m)		现状执行标准	营运期评价范围内户数/人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类			
12	K26+400~K26+800	玉阳村	左侧	路基	-6	40	59	26	45	2	6/24	118/590	评价区房屋多为2层砖混结构, 评价范围内约 124 户 614 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对或背对。		
13	K27+320~K27+450	谷沱村	右侧	路基	0	0	57	0	44	2	0	34/170	评价区房屋多为2层砖混结构, 评价范围内约 34 户 170 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		

序号	桩号	敏感点名称	位置关系	结构形式	高差 m	与道路中心线最近距离（m）		与道路红线最近距离（m）		现状执行标准	营运期评价范围内户数/人数		环境特征	敏感点线位	现场照片
						4a类	2类	4a类	2类		4a类	2类			
14	K34+180~K34+250	虎岭村	右侧	桥梁	-16	0	78	0	63	2	0	14/56	评价区房屋紧挨 S312，多为 2 层砖混结构，评价范围内约 14 户 56 人。临路第一排建筑与线路关系为侧对。		

2.9 与相关规划相符性分析

2.9.1 与《河南省高速公路网规划（2021-2035）》及规划环评的相符性分析

（1）项目与公路网规划的相符性分析

河南省人民政府于 2006 年首次批准实施了《河南省高速公路网规划》，规划期至 2020 年，总规模约 6280km。为更好地适应全省经济社会发展需要，进一步完善高速公路网络，河南省人民政府于 2009 年和 2012 年分别对规划进行了调整，规划规模分别调增至 6840km 和 8070km，其中，国家高速公路 4270km（已建成 4237km），省级高速公路 3800km（已建成 2068km）。规划线路由 6 条省会郑州放射线、9 条南北纵线和 12 条东西横线组成，简称“6912”高速规划网。河南省人民政府 2016 年以豫政[2016]86 号对河南省高速公路网进行调整，调整后，全省高速公路网规划总规模由约 8070km 增加到约 9370km。远期展望研究至 10050km。总体上形成了“7 射 12 纵 12 横”的主骨架线路和加密联络线形成的高速公路网络。

2020 年 8 月 26 日，河南省人民政府印发了《河南省高速公路网规划（2021-2035）》（豫政[2020]27 号），根据该规划可知：规划期至 2035 年，远期展望至 2050 年。按照“拓展省际出口、提升通道能力、完善路网覆盖、强化枢纽功能”的基本思路，在 2016 年高速公路网规划总里程 10050 公里的基础上，进一步完善高速公路网布局，规划新增路线 3750 公里，规划总里程达到 13800 公里。规划新增路线共 35 条、3750 公里，按照功能划分为 5 大类：国家城市群大通道路线 10 条、1718 公里；郑州都市圈辐射路线 4 条、315 公里；洛阳都市圈联动路线 5 条、385 公里；大别山革命老区对外通道路线 7 条、565 公里；拥堵路段分流路线 9 条、767 公里。

沿太行山高速公路西延是《河南省高速公路网规划（2021~2035 年）》中洛阳都市圈联动路线之一，符合《河南省高速公路网规划（2021-2035）》的要求。

(2) 项目与公路网规划环评的相符性分析

根据《河南省高速公路网规划（2020-2035）环境影响报告书》（2019.12）对规划项目的要求，报告对与本项目相关主要措施落实情况进行了梳理，详见表 2.9-1。

表 2.9-1 规划环评主要措施落实情况表

序号	措施要求	落实情况
1	经路线方案识别，沿太行高速公路西延线擦边通过河南五龙口省级风景名胜区，没有穿越河南太行山猕猴国家级自然保护区；实在无法绕避时，应开展专题研究并向相关部门报批，并采取工程和管理措施防范危化品泄漏事故；优化设计节约用地，最大限度减少基本农田占用；施工中贯彻“绿色公路”理念和技术要求，严格线路用地宽度和施工占地范围，减少永久和临时占地，尽量缩短施工时间，尽快进行及时的生态修复。	本项目路线经过优化，主要以隧道方式穿越五龙口风景名胜区的三级保护区，以路基、隧道方式穿越三级保护区，穿越长度为 3522m，其中挖方路基长度为 50m，分离式隧道长度为 3410m，填方路基长度为 62m。 根据三级保护区的开发利用强度控制要求“游览设施、交通设施、基础工程设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。详细规划必须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求”，该项目已由郑州大学综合研究院有限公司编制完成《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》，河南省林业局以豫林函字[2021]82 号出具了该项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，同意了该项目建设。 项目施工占地沿线不设置取土场，减少了临时占地，项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取了增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施；同时对施工临时占地提出了生态修复措施。
2	防治施工期沿线水源污染的措施：加强公路工程施工期对施工队伍的生活污水处理，在各施工营地建化粪池及垃圾堆放站，严禁将其直接排入河道水流中。施工物质，如沥青、油料、化学品等不宜堆放在河旁，应远离河流，妥善保管堆放，防止暴雨冲刷进入水体。施工的废土石方禁止倒入河流等水体中，施工完毕后，及时清理河道。桥梁围堰等施工，在施工结束后及时清除围堰土，避免阻塞河道。	（一）管理措施 （1）合理安排水域施工的作业时间和施工方式：大桥施工应安排在枯水季节进行，涵洞施工应安排在非农灌时期进行。 （2）要求对陆域桩基产生废弃泥浆全部密闭运至施工场地沉淀池内处置，废弃泥浆严禁任意堆砌在施工场地内或直接向水体排放，泥浆经沉淀后上清液回用于绿化浇洒和场地洒水，剩余泥浆就近运至弃渣场填埋。（3）合理布置施工场地和施工营地：施工场地和施工材料堆场应设置遮雨和截流设施，防止雨水冲刷物料进

避免桥梁施工机械油污对河流的污染。对施工车辆、机械的冲洗废水和其他含油污水经过隔油池处理后排放。施工废水需设专用沉淀池处理后排放于河道内。一般说来，公路路面径流不会对水体造成明显污染，但在自然保护区、水源保护区、珍稀水生生物栖息地等区域，若公路靠近或穿越对水质有特殊要求的水体时，应注意解决好路面径流对水环境的污染问题，路面排水不能直接排入这些水体。应结合实际情况在路边设置沉淀池进行沉淀处理后排放或利用天然洼地、池塘等收集处理路面径流。另外路面径流水污染属于面源污染的范畴，其污染治理技术可归纳为植被控制、湿式滞留池、湿地及渗滤系统几种。结合河南省自然环境特征及其经济状况分析，本评价推荐采用渗滤系统或在路边设置沉淀池进行沉淀处理后排放，或利用天然洼地、池塘等收集处理路面径流也较为可行。	入地表水体。（4）制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、生活垃圾、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。（5）严禁将含有有害物质的筑路材料如沥青、油料等堆放与民用水井、河流、沟渠等水体附近，要求地面硬化并全封闭堆放，防止雨水冲刷进入水体。 （二）工程措施 （1）生活污水处理措施：施工生产生活区分别设一套生活污水 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施，为地上式，生活污水经处理后满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《城市污水再生利用绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）标准；各施工营地生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。综上分析，施工营地生活污水对水环境影响较小。 （2）施工废水处理措施：施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、施工车辆清洗废水。这些废水中的主要污染物是 COD、SS 和少量石油类。评价提出施工废水经沉淀池（每处施工营地设沉淀池 1 处，每座沉淀池容积为 120m³，处理后的废水应尽可能回用于砂石料的冲洗、场地洒水降尘和绿化，一部分通过蒸发散失，全部综合利用不外排，对水环境影响较小。 （3）施工场地防护措施：材料堆场堆放石灰等堆场全封闭，堆场底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。 （4）水域施工环保措施：桥梁施工应避开雨季，尽量避免雨期施工，做好防雨措施。开工前根据当地气象预报资料，有预见性地调整施工项目的工作安排，避免暴雨对施工的不利影响。桥梁施工采取先进的施工工艺，如采用封闭挂篮悬臂施工、成型的预制构件等，缩短现场施

	工作业时间；桥梁施工尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。桥梁下部基础施工产生的钻渣、泥浆及废弃物不得流入水源当中，在施工现场设置泥浆池，并在泥浆池底垫上塑料薄膜，防止泥浆外泄。桥梁基坑开挖要采取边坡防雨处理，防止冲刷造成坍塌；开挖后要及时浇注和砌筑，不让雨水浸泡；现场浇筑混凝土过程中产生的混凝土浆液不得外泄到水源里面，必须及时清理干净。桥梁施工过程必须对附近水体定期监测，一旦发现水体水质变浑浊，应立即联系环保部门，保证区域水体的水质。施工完毕后，根据工程设计和环境保护要求，对施工环境（包括施工现场、临时设施、区域植被等）采取恢复性措施。经采取上述措施后，桥梁施工对沿线河流水质影响较小。
高速附属设施水污染控制：对于高度的附属设施例如服务区、养护站、停车区等，应根据实际情况采取有效污水控制措施。对有条件纳入城市污水管网的服务区、养护站等设施，应对污水进行处理，达到纳管条件后纳入城市污水管网进行统一处理。无法纳入城市管网的，须自行建设污水处理设施，达到排放标准之后才可排放，同时要避开水源地等水环境敏感地区。	生活污水经地上式一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理，为地面式，处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）后用于各服务场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体；位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排。
运营期跨越或邻近水源保护区路段应建设路面（桥面）径流收集系统，同时在桥梁（或路段）两端设置沉淀池，对径流污水进行隔油沉淀处理，处理后的径流水可自然干化或进入附近沟渠。运营期一旦发生危险品运输事故，造成有毒有害物质的泄漏，	经调查可知，主线工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓

	将可能对跨越或邻近的水源保护区水环境和水生生态环境造成严重影响。因此，沉淀池应与事故废水收集池共建，一旦发生风险事故时，可兼顾起到事故废水收集作用。	冲池，防止危险品直接泄入地面，污染周围环境。克井收费站和隧管所工作人员的生活污水经地上式一体化设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排。 。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，应设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。
3	施工期声环境减缓措施：（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械及运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和施工工艺保持良好的运转，以保持较低的噪声。 （2）噪声源强大的作业可放在昼间进行，或对各种施工机械操作时间作适当的调整，要求文明施工，加强有效管理加以缓解。 （3）对距离居民区 50m 以内的施工现场，昼间强噪声设备施工应合理布局，采区临时移动声屏障，以确保敏感点噪声达标。噪声大的施工机械在夜间（22：00---06：00）、中午（12：00—14：00）停止施工。 （4）建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话。 （5）对当地需要保护的动物进行调查，调查动物的哺乳期、交配期等，明确隧道放炮等瞬时高强度噪声对其的影响。确实存在影响的，应调整隧道施工的周期，避免对当地动物的生活习性噪声影响。	项目施工期采用低噪声的施工机械和施工工艺，并设隔声减振设施，保持各类施工设备的良好运转；统筹安排施工时间，施工生产生活区远离敏感点；隧道放炮时间尽量安排在白天，因其噪声为瞬时性，最大可能避免对当地生物的生活习性的噪声影响。
	防治噪声影响的措施：（1）在项目环评中，根据敏感点的分布详细预测敏感点的超标情况，并相应采取降噪措施。（2）考虑到声屏障措施对 50m 以外的敏感点防噪效果不理想的具体情况，当敏感点距离公路边界超过 50m 以外时，不建议对其采取声屏障措施，而视情况采取隔声窗、环保搬迁或房前隔声围墙结合绿化措施进行防噪。（3）鉴于部分桥梁路段的路肩已对公路侧下方形成一定的声屏蔽作用，所以建议对桥梁路段的护	本次评价结合实际情况，本着兼顾公平的原则，所采用的原则为：对沿线超标的房屋采取有效的降噪措施，使敏感点的声环境能够达标，同时综合考虑降噪措施的可操作性和降噪措施的经济成本和性价比。在项目路线走向已确定的前提下，本次评价采取的工程降噪措施按照以下原则确定： 1）优先保证室外声环境质量达标。 2）在噪声超标量较大、敏感点分布相对分散、距离线路较远、与线路斜交且斜交角度较大路段，优先考虑安装通风隔声窗的降噪措施，确保敏感点室内声环境质量达标，通风隔声窗

	栏采取实心墙护栏,这将进一步提高路肩对交通噪声的屏蔽效果,而且工程实施容易,所花费用较少。(4)加强交通管理,严格执行限速和禁止超载等交通规则,在通过人口密度较大的村镇路段设置禁鸣标志,以减少交通噪声扰民问题。(5)加强拟建公路沿线的声环境质量的环境监测工作,对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度,根据交通量增大引起的声环境污染程度,及时采取相应的降噪措施。(6)在沿线地区制定村镇发展规划时,应预留一定的防护距离。	降噪效果取 20dB (A)。 3) 对于噪声超标量不大、分布相对集中、距路线较近、路基高差较高的敏感点优先考虑设置声屏障的降噪措施,确保敏感点室外声环境质量达标,本次评价声屏障降噪效果取 10dB (A),另外根据查阅资料,声屏障两端位置确定应自受噪声影响建筑物两端对应位置各向外延伸 30~50m,本项目按 50m 计算(具体可酌情减少,建议不少于 30m)。 4) 原则上距离道路边界红线外 60m 内近、中期超标敏感目标均要求设置隔声屏障,远期采取跟踪监测或走访调查等方式,对超标用户根据实际监测结果采取相应措施。
4	建设期空气影响减缓措施:(1)在 4 级以上的大风天气应尽量避免路面开挖和建筑拆除施工,临时堆土和建筑拆料的堆放应予以覆盖或做表面固化处理。(2)运输道路应定时洒水,在经过村庄密集地区要加强洒水密度和强度。(3)运送散装含尘物料的车辆,要用蓬布苫盖,以防物料飞扬。对运送砂石料的车辆应限制超载,不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装,并盖篷布。(4)用粉煤灰、石灰、水泥拌和稳定土和稳定碎石时,必须对拌和设备增配除尘装置,同时采取在拌和场四周设置挡风墙、经常洒水等辅助抑尘措施。(5)对沥青混合料拌和设备增配沥青烟净化装置,抑制沥青烟污染。(6)沥青和灰土拌合站等选址设置在远离居民区等敏感点并距其下风向 300m 以外。	根据河南省污染防治攻坚战领导小组办公室文件发布《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》、《济源产城融合示范区 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》等相关文件精神:应严格实施施工扬尘管理,严格落实新建和在建建筑、市政、拆除、公路、水利等各类工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”,严格落实城市规划区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆“两个禁止”,严格监督扬尘防治资金投入使用情况,严格执行开复工验收、“三员”管理等制度,渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围,组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控,建立举报监督、明查暗访工作机制,将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。为有效防止施工期扬尘对周围环境的影响,评价提出施工单位应严格落实以下防治措施: (1) 道路运输防尘 ①公路建设全面实行分段作业、择时作业和湿法作业:每处施工场地应至少配备 2 台洒水车,一般每天可洒水二次,上午下午各一次,但在干燥炎热的夏季或大风天气,应适当增加洒水次数;在居民点敏感地段施工,在大风、干旱天气要加强洒水工作。 ②严格落实围挡、覆盖、密闭、喷洒、冲洗、绿化、硬化等防尘降尘措施:施工场地内主要通道进行硬化处理;施工生产生活区进出口设置车辆清洗设施,运输车辆应当在除泥、冲洗干净后,方可驶出施工工地;在大社村、

	中社村、石河村、苗庄村等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m。 ③散流体公路转运做到密闭运输，沿途不抛洒、不扬散、不渗漏：土方和散货物料的运输采用密闭方式，禁止散装运输，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，必须严格按照规定时间、规定线路行驶，运输路线尽量避开村庄集中居住区。 ④公路保洁要定时湿法机扫，及时洒水降尘，路面无垃圾，车辆驶过无扬尘：施工便道的路基应进行硬化处理，洒水车给路面定期洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘；经过村庄附近的施工便道表面应使用拆迁碎砖、碎石或草垫铺盖以减少起尘量；尤其是在经过人口稠密集中的地区加大洒水次数的降尘措施。施工场地进出口需设置车辆冲洗装置。采取措施后，运输扬尘对沿线敏感点的影响较小。 （2）材料堆场防尘 ①建立管理清单，明确监管责任：设置管理标识牌，明确监管责任人。 ②落实“场地围挡、表面覆盖、湿法作业、密闭运输、车辆冲洗、道路硬化”扬尘防治措施：土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场地面硬化并全封闭，控制堆垛的堆存高度小于 5m；合理调配施工物料，物料根据施工实际进度由产地调运进场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期；车辆进出口设置车辆冲洗装置。 ③通过集中整治，解决沙尘污染、车辆带泥上路、沿途抛撒等问题。 （3）路基路面施工防尘 建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，结合道路运输扬尘防治措施。要求建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，可有效减少扬尘量 70%以上；结合道路运输扬尘防治措施，在大社村、中社村、石河村、苗庄村等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m 采取上述措施后，可有效减轻施工现场扬尘对周边环境敏感点的影响。 当路基路面填筑时，及时压实，未完工路

		面及时洒水，避免在大风天气进行施工。土方工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。气象部门发布雾霾天气预警期间，停止平整土地、换土等作业。 （4）施工生产生活区防尘 本项目共设置5处施工生产生活区，根据调查施工生产生活区下风向150m范围内均无村庄等敏感点分布；生产区内各车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机、运输等均设有密闭廊道，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器；全封闭沥青搅拌站安装有电俘焦油装置+活性炭装置。采取以上措施后，施工生产生活区对周围大气环境及敏感点影响很小。 （5）根据项目建设实施时间以及政府对扬尘污染防治政策的更新，对扬尘污染防治措施进行适当调整。
	营运期加大道路两侧绿化面积、减低污染：在道路两旁铺设绿化带，以过滤尾气、吸收道路尘埃，美化环境。加强道路管理及路面养护工作，保持道路良好的运营状态，减少塞车现象的发生。	营运期道路两侧绿化；加强道路路面养护，维持良好运转。

（3）规划环评审查意见及执行情况回顾

《河南省高速公路网规划（2020-2035）环境影响报告书》已于 2019 年 12 月由交通运输部规划研究院编制完成，河南省环保厅于 2020 年 7 月 21 日对该规划环境影响报告书出具了审查意见，审查意见及执行情况具体如下：

一、《河南省高速公路网规划》于 2006 年由河南省政府批准实施，2009 年、2012 年、2016 年分别对规划进行了调整；本次高速公路网规划至 2035 年，高速公路网总规模达到 13800 公里，路网密度达到 8.3 公里 / 百平方公里，形成“6 射 16 纵 16 横”高速公路网布局形态。其中规划新增路线 3750 公里，规划扩容 2738 公里。

二、《报告书》在环境质量现状调查的基础上，识别了规划涉及的主要环

境敏感目标，预测了规划实施可能产生的生态、声环境、水环境影响，分析了对饮用水水源保护区、生态功能保护区等的影响，论证了规划的环境合理性、与相关规划的环境协调性，开展了公众参与等工作，提出了规划优化调整建议以及避免或减缓不利环境影响的对策措施。《报告书》基础资料较翔实，评价内容较为全面，采用的预测和析方法适当，对主要环境影响的预测分析结果基本合理，提出的规划优化调整建议、预防和减缓不利环境影响的对策措施基本可行，可作为高速公路网规划调整以及今后规划实施中的环境保护依据。

三、《河南省高速公路网规划（2020-2035）》总体上与《国家公路网规划（2013-2030 年）》《中原城市群发展规划》《河南省土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》《河南生态省建设规划纲要》等相关规划基本协调。但《规划》实施可能会涉及穿越沿线饮用水水源保护区、国家与省级自然保护区、国家级风景名胜区、地质公园、生态功能保护区等环境敏感区域，可能造成一定不利环境影响。因此，应依据《报告书》结论和审查小组意见，进一步优化调整《规划》方案，强化落实各项环境保护措施，有效预防或减缓规划实施可能产生的不利环境影响。

四、《河南省高速公路网规划（2020-2035）》在优化调整和实施过程中应重点做好以下工作：

（一）坚持“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，从维护河南省生态安全格局、保护区域生物多样性的角度，加强对生态环境的保护。规划应突出“绿色公路”的理念，严控开发范围和开发强度，进一步优化规划方案，提高土地开发利用效率。

（二）规划要特别注意项目选址、选线的合理性。规划线路应避让沿线自然保护区核心区及缓冲区、国家级风景名胜区核心区、饮用水水源一级保护区等法律法规明确的禁止开发区域；尽量避让自然保护区实验区、饮用水源二级保护区、地质公园、省级以上森林公园等其他环境敏感区，对于确实无法避让

的线路，应符合相关法律法规的要求，并强化各项生态环境保护措施，减缓对生态功能区的不利影响。

（三）按照《报告书》的意见，落实沿黄高速公路、沈丘至卢氏高速公路、阳新高速公路南北延伸线、灵宝至永济（豫晋界）高速公路、沁阳至伊川高速公路、嵩县至内乡高速公路、邓州至淅川高速公路、信阳至襄阳（豫鄂界）高速公路、信阳至随州（豫鄂界）高速公路、沿大别山高速公路等线路的优化调整建议；对于穿越黄河湿地自然保护区较长的线路，应开展系统的生态修复。

（四）严格施工环境保护，加强施工过程扬尘、噪声等治理，注重生态保护修复。

（五）建立规划实施对沿线敏感区环境影响的长期跟踪监测机制，结合定期监测结果适时完善相关环境保护措施及生态修复措施。

五、在规划实施过程中，应适时组织环境影响跟踪评价，规划修编应重新编制环境影响报告书。具体建设项目环评时，可以简化路网规模和布局的环境合理性分析相关内容；应关注路网规划布局对区域景观格局和生态安全格局的影响，关注项目施工期环境影响分析，重视项目环境保护措施与生态修复措施落实；对具体选线可能遇到的生态敏感区域进行专题分析，对噪声、废水等环境影响开展具体分析。

执行情况：沿太行山高速公路西延是《河南省高速公路网规划（2021~2035年）》中洛阳都市圈联动路线之一，项目设计阶段分比选方案对路线进行了优化调整，同时加强工程措施设计，主要以桥梁、隧道方案跨越，减少了深路堑和高填方，尽量避让珍稀濒危野生植物，同时增设有动物通道，减少了对动物的阻隔影响。

因此，本项目的建设符合《河南省高速公路网规划（2020-2035）》、《河南省高速公路网规划（2020-2035）环境影响报告书》及审查意见要求。

2.9.2 与《河南省“十三五”生态环境保护规划》的相符性分析

《河南省“十三五”生态环境保护规划》（以下简称《规划》）已由河南省人

民政府办公厅于 2017 年 6 月以豫政办〔2017〕77 号文印发。

（1）规划内容概要

《规划》中指出，“十三五”期间河南省生态环境保护的目标是：到 2020 年，生产方式和生活方式绿色低碳水平上升，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效控制，生物多样性得到有效保护，生态系统稳定性持续增强，生态安全屏障基本形成，生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展，确保生态环境质量总体改善，生态文明建设水平与全面建成小康社会相适应。

其中与河南省公路网建设相关的有如下几项内容：

强化机动车污染治理。积极推进机动车和非道路移动机械排气污染防治，综合采取车辆注销报废、限行禁行、财政补贴、排放检验、尾气提标治理等措施，继续加快推进黄标车和老旧车辆淘汰及回收拆解，加大非道路移动机械等高污染车辆治理力度，2017 年基本淘汰黄标车，禁止使用排放不达标的非道路移动机械。严控生态用地占用。加强永久基本农田和生态保护红线的衔接协调，对划入生态保护红线的生态用地不得占用，其他用地类型除了必要的基础设施和居民生活外应逐步退出。严控新增建设用地，加强城镇周边地区耕地、林地、湿地等保护。合理降低耕地开发强度，控制非农建设对耕地的占用，严格控制农村集体建设用地规模，到 2020 年，全省耕地保有量不低于 12035 万亩。

（2）规划协调性分析

河南省高速公路网在规划过程中提出“加强生态环境保护，统筹规划通道资源，节约集约利用土地，实现高速公路可持续发展”，将生态环境保护、资源集约、交通可持续发展作为其规划实施的目标之一。既要努力适应经济社会发展需求，为区域经济、工业化、城镇化发展提供有力支撑，满足日益增长的交通需求，又要充分考虑土地资源和环境承载能力的实际，注重集约利用土地资源，提高能源利用效率，最大限度地减少污染物和废物排放，严格控制噪声污染。

河南省高速公路网建设过程中，将本着生态优先的原则，尽量避让自然保护区、世界遗产地、森林公园等生态环境敏感区，应依法履行报批手续，并采取一

定的工程措施确保保护生态环境资源，减少不利影响。本项目对于不能避让的五龙口风景名胜区（省级），已编制《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》，河南省林业局已予以批复，本项目主要穿越五龙口风景名胜区的三级保护区，主要以隧道方式穿越三级保护区。沿太行山高速公路西延段穿越五龙口风景名胜区南侧边缘，距离核心景区较远，从资源环境角度分析，该项目穿越景区总长度的 95%是以山体隧道方式通过的，所以，控制好隧道施工及运营期间对风景区的影响是本项目评价的重点，综合各方影响因素并采取相关工程防护措施后，该高速公路穿越五龙口风景名胜区局部区域对其生态环境及景观影响较小。

主线工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。采取以上措施后对小庄地下水饮用水源保护区的准保护区的影响很小。

河南省高速公路网规划实施过程中将会占用基本农田和耕地，但《河南省“十三五”生态环境保护规划》并没有明确禁止占用基本农田和耕地，并指出：“对划入生态保护红线的生态用地不得占用，其他用地类型除了必要的基础设施和居民生活外应逐步退出”。公路交通基础设施是经济发展的重要基础性、先导性和服务性基础设施，与经济 and 民生发展息息相关，因此，高速公路对基本农田的占用是符合《河南省“十三五”生态环境保护规划》要求的。但在规划实施过程中，应合理利用土地资源，尽量减少对基本农田的占用，引导集约用地，提高土地利用率。

综上所述，公路网建设和运营过程中会排放污染物，对生态环境会造成一定影响。河南省高速公路网规划实施过程中只要有意识地减少建设期和运营期不利环境影响，减少对土地尤其是耕地资源的占用，尽量避免对环境系统所造成的破坏，可以将污染物的排放及对土地资源的占用控制在可接受的范围内，实现河南省公路网绿色建设目标，在战略上达到可持续发展的高度。综上所述《河南省高速公路网规划》与《河南省“十三五”生态环境保护规划》相符。

2.9.3 与《济源市环境保护“十三五”规划》相符性分析

《济源市环境保护“十三五”规划》（以下简称《规划》）已由济源市环境保护委员会办公室于 2017 年 3 月以济环委〔2017〕4 号文印发。

（1）规划内容概要

《规划》中指出：“十三五”期间济源市环境保护的目标是，到 2020 年，生态环境质量总体改善。生产方式和生活方式绿色、低碳水平上升，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效控制，生态系统稳定性增强，生态安全屏障基本形成，生态环境治理体系与治理能力现代化取得重大进展，生态文明建设水平与全面建成小康社会相适应。

一、实施“蓝天工程”，改善大气环境质量

抓好城市扬尘整治。一是强化各类施工工地扬尘污染治理，必须做到“六个到位”、“六个百分之百”、“两个禁止”。二是强化各类道路扬尘治理，定期清洗清洗城市区域主次干道及周边道路、高速公路和省、市、镇级公路积土积尘。。。。三是强化各类露天堆场扬尘污染治理，所有新建各类物料、废渣、垃圾等堆放场所，严格采用全封闭库房、天棚加围墙围挡储库等方式实施建设；所有在用露天堆放场所，必须采取围墙围挡、防风抑尘网、防尘遮盖、自动喷淋装置、洒水车等措施，确保堆放物料不起尘；所有露天堆放场所物料传送部位，必须建立密闭密封系统，落料卸料部位，必须配备收尘、喷淋等防尘设施，地面必须硬化处理，并划分料区和道路界限，配置冲洗、清扫设备，堆放场所进出口必须设置冲洗池、洗轮机等车辆冲洗设施。四是强化渣土车等物料运输车辆治理，建设单位必须委

托具有资格的运输单位进行渣土、垃圾、混凝土、预拌砂浆等物料运输，双方签订扬尘污染治理协议，共同承担扬尘污染治理责任；渣土车等物料运输车辆采取严格的密封密闭措施，出入施工工地和处置场地，必须进行冲洗保洁，必须安装实时在线定位系统，严格实行“挖、堆、运”全过程监控。

抓好机动车污染防治。一是加快推进黄标车和老旧车淘汰，在城市建成区开展黄标车全面禁行工作，高速公路和国省干线全时段禁止黄标车和其他高污染车辆通行。依法发布实施黄标车限行、禁行通告，完善交通标识、标线。按照国家划定的黄标车和老旧车淘汰范围，强制淘汰不达标车辆，引导车主主动或提前淘汰高排放车辆，鼓励更换使用节能和新能源汽车，制定合理的奖励补贴政策。二是机动车污染治理工作措施，规范机动车排放检验，严格落实机动车尾气排放检验制度，全面开展冒黑烟车辆查处与治理工作，对我市重点区域分阶段实施非道路移动机械国三标准，推进油品和车辆排放标准升级。

相符性分析：本项目为高速公路项目，评价要求项目建设期要做到施工工地“六个百分之百”：施工现场百分之百围挡；物料堆放落料卸料部位，配备有收尘设施，地面硬化；百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭；项目施工时应按要求安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网。项目采用湿式作业、洒水降尘等减轻大气污染。高速公路全时段禁止黄标车和其它高污染车辆通行。渣土运输车辆采用清洁能源车。

二、实施“碧水工程”，改善水环境质量

优先保护饮用水水源地水质。坚持预防为主、防治结合、综合治理，制定集中式饮用水水源地保护规划，切实保障全市人民饮用水安全。一是继续抓好小庄和柴庄两个在用城市集中饮用水源地保护工作，加强河口村水库和蟒河口水库备用水源地规范化建设，在水源地保护区设置警戒地理标志，取缔饮用水源地一级保护区内与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水源地二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的项目，确保饮用水源地保护的各项措施落到实

处。二是加大水源地水质全指标分析工作，在水源地保护区及周边建立地下水监测网络，开展水源地水质监测评估，建立水源地预警体系，完善饮用水水源地环境信息公开制度。三是定期开展水源地环境执法专项检查。排查环境风险，严厉打击违法排污行为，加强水源地保护区及周边道路管理，严格控制危险化学品运输车辆保护区内行驶，针对重点污染源和环境风险环节，完善突发环境污染事故应急预案，开展环境污染事故应急演练，建立风险防范体系。四是提前介入，抓好河口村水库和蟒河口水库两个城市备用水源地的保护工作，完成城市应急水源建设。五是落实农村饮用水安全工程建设、水源保护、水质监测评价，抓好农村饮用水源地保护，保障农村饮水安全。

相符性分析：经调查可知，主线工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统和沉淀池；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段：K15+805~K17+555 路段共设沉淀池 11 个，设 100m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、150m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、200m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、250m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、400m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。采取以上措施后对小庄地下水饮用水源保护区产生影响很小。

三、加大生态保护力度

。 。 。 。 。

提升自然保护区建设监管水平

强化监管能力建设，完善自然保护区的建设和管理。按照十部委《关于进一步加强对涉及自然保护区开发建设活动的监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）要求，落实主体功能区战略，对自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区等主体功能区划中的禁止开发区域，实施强制性保护，严守生态红线。组织开展自然保护区开发建设活动专项检查，严肃查处各种违法违规行为。

相符性分析：本项目为高速公路项目，为基础设施建设，项目不在河南太行山猕猴国家级自然保护区内，北距保护区试验区边界最近直线距离为1.07km，距缓冲区边界2.08km，距核心区边界2.82km，且其间有山岭阻隔。

该项目也不在一级保护区（核心景区-严格禁止建设范围）和二级保护区（严格限制建设范围）内，位于三级保护区（控制建设范围内）内。《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》由郑州大学综合设计研究院有限公司编制完成，河南省林业局于2021年8月19日以豫林函字[2021]82号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见。根据该生态专项评价报告可知：沿太行山高速公路西延段穿越五龙口风景名胜区南侧边缘，距离核心景区较远，从资源环境角度分析，该项目穿越景区总长度的95%是以山体隧道方式通过的，所以，控制好隧道施工及运营期间对风景区的影响是本项目评价的重点，综合各方影响因素并采取相关工程防护措施后，该高速公路穿越五龙口风景名胜区局部区域对其生态环境及景观影响较小。

综上所述，该项目的建设符合《济源市环境保护“十三五”规划》的相关要求。

2.9.4 与“三线一单”的相符性分析

2.9.4.1 与河南省“三线一单”相符性分析

为贯彻落实党中央、国务院打好污染防治攻坚战决策部署，推动区域生态

保护和高质量发展，2019 年 3 月河南省污染防治攻坚战领导小组办公室组织制定了《河南省区域空间生态环境评价（编制“三线一单”）工作实施方案》（豫环攻坚办[2019]49 号）。2019 年 4 月，生态环境部环境工程评估中心作为总牵头单位，承担了河南省区域空间生态环境评价（编制“三线一单”）的编制工作，编制完成了《河南省“三线一单”研究报告》。该报告通过河南省区域空间生态环境评价，对河南省空间生态环境基础状况、结构功能属性进行系统评价，衔接经济社会发展战略，以改善生态环境质量为核心，科学确定河南省生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）。

2020 年 12 月 24 日，河南省人民政府颁布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号），就河南省实施“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控提出如下意见。根据“河南省以及济源市生态环境管控单元分布示意图”，本项目涉及优先管控管控单元和一般管控单元（附图 2.9-1）。

一、生态保护红线

1、国家级和省级禁止开发区域

（1）自然保护区

自然保护区的内部功能分区包括核心区、缓冲区和实验区。根据《生态保护红线划定指南》，自然保护区原则上全部纳入生态空间识别范围。

（2）森林公园

森林公园的内部功能分区包括生态保育区、核心景观区、一般游憩区和管理服务区。森林公园原则上全部纳入生态空间识别范围。

（3）风景名胜区

风景名胜区的内部功能分区包括一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）、二级保护区（严格限制建设范围）和三级保护区（限制建设范围）。风景名胜区原则上全部纳入生态空间识别范围。

（4）地质公园

地质公园的内部功能分区包括地质遗迹保护区、人文景观区、综合服务区、居民点保留区和自然生态区。地质公园原则上全部纳入生态空间识别范围。

（5）世界自然遗产

世界自然遗产地的内部功能分区包括核心区、缓冲区和其它区域。世界自然遗产地原则上全部纳入生态空间识别范围。

（6）湿地公园

湿地公园的内部功能分区包括湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区等。湿地公园原则上全部纳入生态空间识别范围。

（7）饮用水水源保护区

饮用水水源保护区的内部功能分区包括一级保护区、二级保护区和准保护区。饮用水水源保护区原则上全部纳入生态空间识别范围。

（8）水产种质资源保护区

水产种质资源保护区的内部功能分区包括核心区和实验区。水产种质资源保护区原则上全部纳入生态空间识别范围。

2、其他各类保护地

除上述禁止开发区域以外，结合河南省实际情况，根据生态功能重要性，将生态公益林和农业野生植物原生境保护区（点）纳入生态空间识别范围。

（1）生态公益林

结合河南省实际情况，根据生态功能重要性，生态公益林原则上全部纳入生态空间识别范围。

（2）湿地

结合河南省实际情况，根据生态功能重要性，湿地原则上全部纳入生态空间识别范围。

（3）农业野生植物原生境保护区（点）

结合河南省实际情况，根据生态功能重要性，农业野生植物原生境保护区（点）原则上全部纳入生态空间识别范围。

生态保护红线划定结果：最终确定全省生态保护红线面积 14153.88km²，占全省国土面积的 8.54%，主要分布于北部的太行山区，西部的小秦岭、崤山、熊耳山、伏牛山和外方山区，南部的桐柏山和大别山区，零星分布于南水北调中线干渠沿线、黄河干流沿线、淮河干流沿线、豫北平原和黄淮平原，总体分布格局为“三屏多点”。从北向南包括太行山区生态屏障、秦岭东部山区生态屏障、桐柏-大别山区生态屏障。

本项目起点位于济源市五龙口镇，向西经克井镇、思礼镇、承留镇、止于大峪镇，线路沿线经过主要为林地、耕地，对照《河南省“三线一单”研究报告》内容及河南省生态保护红线图（附图 2.9-2），本项目路线未进入河南太行山猕猴国家级自然保护区范围，不涉及河南黄河湿地国家级自然保护区；该路线 K1+580~K5+102 路段位于国家级和省级禁止开发区域中河南省五龙口风景名胜区内三级保护区（限制建设范围）。根据《五龙口风景名胜区总体规划（2019-2035 年）》可知，三级保护区为控制建设范围，指风景区范围内一二级保护区之外的区域，是风景区的外围地带，是景区内游览服务设施和休闲活动分布的位置。交通设施需进行详细规划和设计，经有关部分批准后严格按规划设施，须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

郑州大学综合设计研究院有限公司于 2021 年 7 月编制完成《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》，河南省林业局以豫林函字[2021]82 号出具了关于《沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区》的审查意见。

项目的建设符合生态保护红线划定方案要求。

二、环境质量底线

本次评价收集了济源市 2018 年至 2020 年的济源年度环境状况公告中的环境空气质量例行监测数据，并针对评价范围内进行了大气、地表水、噪声环境质量现状监测。

根据《济源市 2018 年度环境状况公告》：根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量指数 AQI 技术规定（试行）》（HJ633-2012）进行评价，按照实况监测，2018 年全年我市环境空气 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 98 微克/立方米、60 微克/立方米，同比分别下降 7.5%、3.2%；优良天数 207 天，占 56.7%。按照标况监测，全年我市环境空气 PM₁₀ 年均浓度为 104 微克/立方米，同比下降 1.9%；PM_{2.5} 年均浓度为 64 微克/立方米，同比升高 3.2%；优良天数 183 天，占 50.1%。地表水黄河、沁河、蟒河曲阳湖断面水质均为优；蟒河南官庄断面水质均为轻度污染。济源城市地下水水质级别为良好，2 个城市集中式饮用水源地的各评价因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。农村环境空气质量指数整体为 II 级（主要污染物为细颗粒物），饮用水源地水质整体达到 III 类水标准，区域地表水蟒河水水质整体为 IV 类水质标准（主要污染物为总磷、氨氮和化学需氧量，粪大肠菌群为劣 V 类），土壤环境质量评价整体等级为 I 级。

根据《2019 年济源产城融合示范区生态环境状况公报》可知：济源示范区环境空气 PM₁₀、PM_{2.5}、CO、SO₂、NO₂、O₃ 年均浓度分别为 97 微克/立方米、64 微克/立方米，2.2 毫克/立方米、17 微克/立方米、35 微克/立方米、196 微克/立方米，PM₁₀ 同比下降 18.5%、PM_{2.5} 持平、CO 下降 8.3%、SO₂ 下降 37.0%、NO₂ 下降 12.5%、O₃ 上升 5.4%。2019 年，济源示范区城市环境空气质量年评价超出二级标准，首要污染物为 PM_{2.5}，环境空气质量级别为轻污染。环境空气优良天数 178 天，全年轻度以上污染天数为 187 天，其中严重污染 6 天，重度污染 27 天，中度污染 32 天，轻度污染 122 天。2019 年，济源示范区 7 个平原乡镇（克井镇、五龙口镇、轵城镇、承留镇、坡头镇、梨林镇、思礼镇）PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、SO₂、NO₂、CO 年均浓度分别为 97 微克/立方米、51 微克/立方米，195 微克/立方米、15 微克/立方米、35 微克/立方米、1.8 毫克/立方米，PM₁₀ 同比下降 18.5%、PM_{2.5} 持平、CO 下降 8.3%、SO₂ 下降 37.0%、NO₂ 下降 12.5%、O₃ 上升 5.4%。2019 年，济源示范区城市环境空气质量年评价超出二级标准，

首要污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ 。2019 年黄河小浪底断面 21 项评价因子浓度均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，水质状况为优；小浪底水库南山湖库断面 21 项评价因子均达到 III 类标准，水质状况为良好；2019 年沁河入境五龙口断面均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，水质状况为优；2019 年蟒河上游曲阳湖断面 21 项评价因子浓度均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，水质状况为优；蟒河出境南官庄断面为 IV 类水质，水质状况为轻度污染，主要污染因子为总磷。2019 年，济源示范区城市地下水水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，水质级别为良好。2019 年济源示范区城市集中式饮用水源地为柴庄、青多，23 项监测因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，评价级别为良好。

根据《济源示范区 2020 年生态环境状况公报》可知：2020 年，城市环境空气 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 年均浓度分别为 85 微克/立方米、54 微克/立方米、13 微克/立方米、34 微克/立方米、2.0 毫克/立方米和 172 微克/立方米。与 2019 年相比， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 因子污染程度均呈下降趋势，分别下降 12.4%、15.6%、23.5%、2.9%、9.1% 和 12.2%；与国家二级标准相比， SO_2 、 NO_2 和 CO 年均浓度均优于国家二级标准限值， PM_{10} 年均浓度超标准限值 0.2 倍， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度超标准限值 0.5 倍， O_3 年均浓度超标准限值 0.1 倍。2020 年，环境空气质量首要污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ ，超标率为 20.9%，臭氧超标率为 14.2%， PM_{10} 超标率为 5.6%， NO_2 、 SO_2 、 CO 均未超标。与 2019 年相比，各项污染物日均值超标率中，颗粒物、臭氧超标率明显降低， NO_2 、 SO_2 和 CO 均未出现超标。

2020 年，地表水水质状况总体良好。黄河小浪底水库、小浪底水库南山、蟒河济源曲阳湖、沁河济源五龙口、沁河沁阳伏背、济河沁阳西宜作 6 个断面水质达到 I ~ III 类标准占 85.7%，断面水质达到 IV 类标准占 14.3%，无劣 V 类水质断面，I ~ III 类水质断面增加 1 个，河流水质级别良好。“十三五”期间，

地表水水质状况良好，其中蟒河南官庄断面水环境质量明显好转，水质级别由劣 V 类重度污染变为 IV 类轻度污染。“十三五”末，消除了劣 V 类水质断面。地下饮用水水源地：柴庄、青多 2 个地下饮用水水源地均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，取水水质达标率均为 100%，水质级别均为良好。河口水库地表饮用水水源地达到《地表水质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，取水水质达标率为 100%，水质级别为优。2020 年，城市集中式饮用水水源地水质级别为良好，与上年度和“十三五”初相比，城市集中饮用水水源地水质级别保持为良好。声环境质量能满足相应的标准要求。

本项目为高速公路项目，本项目各服务设施工作人员生活污水污染物成分简单，且根据调查项目服务设施均距离污水处理厂较远，不具备接管条件，为了防止污水排放对地表水的影响，因此项目服务设施均需自建污水处理设施。参考目前已建成高速公路服务设施污水处理设施，本工程设收费站 4 处；养护工区 1 处，路段监控通信分中心 1 处，桥隧管理所 1 处均采用一体化 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；九里沟服务区设有食堂，故采用隔油器+一体化 A/O 生化处理+石英砂滤工艺。生活污水经 A/O 生化处理+石英砂滤设施处理，均为地上式，处理后水质可达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 标准限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准，各服务设施生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排入地表水体。废气主要是施工过程中产生的有组织和无组织扬尘，采取袋式除尘器、喷雾洒水降尘、施工围挡的情况下按照最新的环保要求，对大气环境影响很小；全封闭沥青搅拌站安装有电俘焦油装置+活性炭装置；本项目建设后不改变区域环境质量功能区划，环境影响可接受。

三、资源利用上线

用电由电力部门从沿线接引供电或农电直供，能够满足项目用电需求；项目占地符合当地土地利用规划，对当地土地资源利用现状影响较小；附属设施

供水采取打井抽取地下水供应，具体开采水量根据附属设施用水规模确定，由水利部门办理相关手续，不需新建供水管线及设施。因此本项目的建设不会对区域资源利用造成压力。

四、生态环境及管控单元及准入清单

本项目全线位于济源境内，根据章节 2.9.4.3 《河南省生态环境准入清单》相符性可知，项目所在地环境管控单元编号为 ZH41900110003 优先保护单元和 ZH41900130001 一般单元，能够满足清单对本项目的管控要求，因此本项目建设符合生态环境准入清单管控要求。

综上分析，本项目符合河南省“三线一单”管控要求。

2.9.4.2 与《济源产城融合示范区管理委员会关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》及《河南省生态环境准入清单》相符性分析

为深入贯彻《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》和《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号），加快推进生态文明建设，济源产城融合示范区管理委员会于 2021 年 7 月 14 日以济管[2021]5 号发布了关于实施“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控意见。

一、坚持“保护优先、分类管控、动态更新”的基本原则，总体目标为：到 2025 年，国土空间开发保护格局得到优化；结构调整深入推进，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，生产生活方式绿色转型成效显著。示范区生态环境质量持续向好，空气质量稳步提升，水环境质量持续改善，土壤环境质量保持稳定，生态系统稳定性和生态状况稳步提升，生态安全屏障更加牢固，城乡人居环境明显改善。到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽济源建设目标基本实现。

二、划分生态环境管控单元。按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求，划定示范区优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元

三类生态环境管控单元，并实施分类管控。

——优先保护单元。指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域。突出空间用途管控，以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险，守住环境质量底线。

——一般管控单元。指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。主要落实生态环境保护的基本要求，生态环境状况得到保持或优化。

（二）制定生态环境准入清单。基于生态环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等要求，从优化空间布局、管控污染物排放、防控生态环境风险、提高资源利用效率等方面提出管控要求，分类制定生态环境准入清单。

济源示范区优先保护单元为 1097.12km²，重点管控单元为 298.62km²，一般管控单元为 504.01km²。根据济源示范区生态环境管控单元分布示意图可知，本线路涉及优先管控单元和一般管控单元，济源的三线一单生态红线管控图见图 2.9-1。

三、相符性分析

本项目路线未进入河南太行山猕猴国家级自然保护区范围，不涉及河南黄河湿地国家级自然保护区。

该路线 K1+580~K5+102 路段位于国家级和省级禁止开发区域中河南省五龙口风景名胜区内三级保护区（限制建设范围）；K15+805~K17+555 路段（包括克井互通处设有的收费站以及隧管所）经过《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125 号）中划定的济源示范区境内的小庄地下水饮用水源保护区的准保护区。

相符性分析如下：

(1) 与五龙口风景名胜区总体规划相符性分析

根据《五龙口风景名胜区总体规划（2019-2035 年）》可知，三级保护区为控制建设范围，指风景区范围内一二级保护区之外的区域，是风景区的外围地带，是景区内游览服务设施和休闲活动分布的位置。交通设施需进行详细规划和设计，经有关部分批准后严格按规划设施，须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

郑州大学综合设计研究院有限公司于 2021 年 7 月编制完成《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》，根据该报告可知：本线路穿越五龙口风景名胜区内三级保护区，穿越长度约 3573m 采用隧道方式穿越，基本处于三级保护区的边界，仅在入口和出口位置对周边动物环境有一定影响；选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物，根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。因此，不会对重点保护动物资源造成影响；沿太行山高速公路西延段穿越五龙口风景名胜区南侧边缘，距离核心景区较远，从资源环境角度分析，该项目穿越景区总长度的 95%是以山体隧道方式通过的，采取相关工程防护措施后，该高速公路穿越五龙口风景名胜区局部区域对其生态环境及景观影响较小。在落实该报告提出各种生态环境保护措施及规划方案优化建议下，该高速公路西延段线路选线及工程建设是可行的，符合生态红线要求。

济源市五龙口风景管理局于 2021 年 7 月 5 日出具了该线路选址的意见，河南省林业局以豫林函字[2021]82 号出具了关于《沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区》的审查意见。

(2) 与饮用水水源保护区要求相符性分析

K15+805~K17+555 路段（包括克井互通处设有的收费站以及隧管所）经过

《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办〔2007〕125号）中划定的济源示范区境内的小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，主要为生活污水，评价要求经生活污水 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施处理，为地上式，处理达标后，引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排。

设计跨越准保护区路段及克井互通立交建有桥面径流水收集系统，并在路段及桥梁两侧设置有沉淀池。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

自然资源部办公厅就本项目永久占地出具了《关于沿太行高速公路济源段（二广高速至济阳高速段）建设项目用地预审意见》（自然资办函[2020]1388号），见附件6，同意本项目用地，项目用地合法，项目建设符合济源的“三线一单”生态红线管控要求。综上所述，在严格执行提出的环保要求和措施下，项目的建设符合生态保护红线划定方案要求。

2.9.4.3 与《河南省生态环境准入清单》中“济源示范区环境管控单元生态环境准入清单”相符性分析

2020年12月，河南省生态环境厅发布了《河南省生态环境准入清单》，清单中列出了济源示范区生态环境准入要求、济源示范区环境管控单元生态环境准入清单，本项目与其相关内容相符性见表2.9-1、表2.9-2。

表 2.9-1 与济源示范区生态环境准入要求相符性一览表

序号	《济源示范区生态环境准入清单》相关要求	本项目情况	相符性

1		禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动。但是，法律、行政法规另有规定的除外。在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	该线路北距河南太行山猕猴国家级自然保护区试验区边界最近直线距离为 1.07km，距缓冲区边界 2.08km，距核心区边界 2.82km，且其间有山岭阻隔，不在该自然保护区范围内。	相符
2	空间布局约束：禁止开发建设活动的要求	水源保护区（小庄饮用水水源保护区、柴庄饮用水水源保护区、天坛山水库饮用水水源保护区、布袋沟水库饮用水水源保护区、梨林安村饮用水水源保护区、王屋山水库、河口村水库）一级保护区禁止建设与保护水源无关的项目；二级保护区禁止建设排放污染物的项目。	拟建道路位于小庄地下水饮用水源保护区的北侧，距离小庄水源保护区的一级保护区、二级保护区分别为 2.98km、615m，主线工程包括克井收费站（及隧道管理所）穿越准保护区的长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所位于小庄地下水水源准保护区，产生少量的生活污水经地上式一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。	相符
3		五龙口省级风景名胜区内禁止下列行为：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的《风景名胜区条例》（三）在景物或者设施上刻划、涂污；（四）乱扔垃圾。	本项目不在所禁止的行为之列，其主要穿越五龙口风景名胜区（省级）的三级保护区，以路基、隧道方式穿越三级保护区，穿越长度为 3522m，其中挖方路基长度为 50m，分离式隧道长度为 3410m，填方路基长度为 62m。《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》由郑州大学综合设计研究院有限公司编制完成，河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字[2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见	相符

表 2.9-2 与济源示范区环境管控单元生态环境准入清单相符性一览表

序号	《济源示范区生态环境准入清单》相关要求		本项目情况	相符性
1	环境管控单元编码 ZH41900110002：济源示范区水优先保护区	优先保护单元特点：分布河南黄河湿地国家级自然保护区、济源市柴庄地下水井群、济源市小庄地下水井群、河南太行山猕猴国家级自然保护区、济源市河口村水库。 管控要求如下：1、禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。 2、生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外的其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 3、湿地保护范围内禁止设立开发区、产业园区。 4、饮用水水源保护区范围内企业应及时搬出，进入园区。	该线路北距河南太行山猕猴国家级自然保护区试验区边界最近直线距离为 1.07km，距缓冲区边界 2.08km，距核心区边界 2.82km，且其间有山岭阻隔，不在该自然保护区范围内。 拟建道路位于小庄地下水饮用水源保护区的北侧，不在小庄水源保护区的一二级保护区内。距离小庄水源保护区的一级保护区、二级保护区分别为 2.98km、615m，主体工程包括克井收费站（及隧道管理所）穿越准保护区的长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所位于小庄地下水水源准保护区，产生少量的生活污水经地上式一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。	相符
2	环境管控单元编码 ZH4190	优先保护单元特点：分布河南王屋山国家地质公园、王屋山风景名胜區、五龙口风景名胜區、国家一级公益林、国家二级公益林、小浪底水库湿地、黄河湿	本项目穿越五龙口风景名胜區（省级）的三级保护区，无开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景	相符

	0110003 ：济源示范区一般生态空间	地、西霞院水库湿地。 管控要求如下： 1、不得在地质遗迹保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。 2、风景名胜区内不得有开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动。 3、严格控制和合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏。 4、严格控制在一般生态空间内过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草地等。	观、植被和地形地貌的活动。 主要采用隧道方式穿越，基本处于三级保护区的边界，穿越长度为3522m，其中挖方路基长度为50m，分离式隧道长度为3410m，填方路基长度为62m。河南省林业局于2021年8月19日以豫林函字[2021]82号对《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》出具了审查意见。本项目严格按照生态专项评价报告内的要求，将影响降至最小。	
3	环境管控单元编码 ZH41900130001 ：济源示范区一般管控单元	一般管控要素属性：重点监管单位、高关注地块、尾矿库、疑似污染地块、水资源承载重点管控区。 相关的管控要求： 污染物排放管控：1、严禁污水灌溉，灌溉用水应满足灌溉水水质标准。 2、现有工业企业应逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。 3、禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。	1、玉川收费站、克井收费站（及桥隧管理所）、济源西收费站（及监控分中心、养护工区）均采用生活污水地上式A/O生化处理+石英砂滤工艺处理；九里沟收费站（及九里沟服务区）设有食堂，设一套隔油器，然后经生活污水地上式A/O生化处理+石英砂滤工艺处理；生活污水经处理后满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2008）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准；同时满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表2二级和表4限值要求。 各服务设施生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。克井收费站	相符

			的生活污水经处理达标后引至小庄地下水源保护区外的沿线绿化带进行绿化。 2、项目沿线共设 8 处弃渣场，地貌类型为山沟，总占地 19.13hm ² ，占地类型为灌木林地。	

2.9.5 与《济源市城乡总体规划（2012-2030）》相符性分析

一、规划目的

根据河南省以新型城镇化为引领，加快“三化”协调发展，建设中原经济区，实现中原崛起、河南振兴的战略部署，济源市确定了争当“三化”协调发展先行区，建设城乡一体化试点市的战略目标，为促进济源市经济社会全面、协调、可持续发展，经省政府批准，济源市人民政府对《济源市城市总体规划（2006—2020）》进行修编，编制《济源市城乡总体规划（2012—2030）》（以下称本规划）。

二、规划期限

本次规划期限为 2012 年—2030 年：近期：2012 年—2015 年；中期：2016 年—2020 年；远期：2021 年—2030 年。

三、规划区范围与规划空间层次

（1）规划区范围

济源市城乡总体规划的规划区范围即济源市所辖行政区划范围，总面积 1931 平方公里。

（2）规划空间层次

济源市城乡总体规划在空间层次上划分为市域和中心城区两个层次。其中，市域即济源市所辖行政区划范围，总面积 1931 平方公里；中心城区规划范围为，北至北环路，南至南环路、S309，东至 G207、西至西环路，规划控制面积 80 平方公里。

四、战略目标

总体目标。至规划期末，济源市现代城市和现代农村和谐交融的新型城乡形态基本形成，城乡体制障碍基本消除，农民生产生活方式实质性转变，城乡居民就业充分，教育、医疗、社保等城乡公共服务实现市域同待遇，城乡一体化发展持续走在河南前列，成为全国城乡一体化发展的典范。

经济发展目标。争取第二产业、第三产业生产总值年平均增长速度达到 10% 以上，第一产业生产总值年均增速达到 5% 左右；到 2030 年，市域地区生产总值达到 3000 亿元，人均生产总值赶上沿海地区经济发达城市水平。第二产业在产业结构中的比重下降至 55% 左右；第三产业比重至少达到 40%；高新技术产业对经济增长的贡献率在现有基础上继续提高。

城镇化和人民生活发展目标。到 2030 年，城镇化率达到 85% 左右。形成中心城区、城市组团、中心镇和新型农村社区的四级城镇体系格局。城镇居民可支配收入规划至 2030 年为 150000 元；农村居民人均纯收入规划至 2030 年达到 72000 元。

社会发展目标。实现城乡社会基本公共服务均等化。初中阶段入学率规划到 2030 年为 100%，高中阶段毛入学率规划 2030 年达到 95% 以上。到 2030 年，市域社区卫生服务网络覆盖率达到 95% 以上，新型农村合作医疗覆盖率 2030 年达到 100%。各级城镇和农村社区建设完善配套的综合性社会福利机构和福利设施，城乡社会保障和公共服务体系更加健全，

生态环境保护目标。到 2030 年，单位生产总值能耗降至 1.5 吨标准煤/万元，单位工业增加值能耗降至 2.2 吨标准煤/万元；能源转换总效率提高到 80%。工业废水排放达标率达 100%；工业废气治理率达 100%；工业固体废物综合利用率达 100%。生态环境质量跻身全国优秀城市前列。

五、村镇空间结构规划

根据河南省以新型化城镇为引领，加快“三化”协调发展，建设中原经济区，实现中原崛起、河南振兴的战略部署，济源市确定了争当“三化”协调发展先行

区，形成了“一心两轴五区”的空间布局结构，推动城乡一体化发展。本次结合济源市总体发展战略和城乡一体化示范市建设要求，规划市域形成“一心两轴五区”的空间布局结构，推动城乡一体化发展。

“一心”指中心城区；

“两轴”指沿焦克公路，济源—坡头镇快速路的产城互动发展轴和沿济邵高速公路的城乡融合发展轴；

“五区”指玉川循环经济功能区、虎岭转型发展功能区、东部高效农业示范区、南太行生态文化旅游区、小浪底北岸黄河风景旅游区。

六、城市空间结构

规划中心城区形成“四心、四轴、六片区”的城市空间结构。

四心：以宣化大街为中心的商业中心；以第一、第二行政区为中心的行政文化中心；在东二环路东侧，沿济源大道两侧规划济东新区商务中心；以济渎庙为依托，建设历史文化中心。

四轴：济水大街商业发展轴、沁园路商业发展轴、济源大道公共建筑轴、东部新区拓展轴。

六片区：济东科教商务区、南部行政文化区、蟒河-宣化综合商业区、济渎民俗文化区、高新产业区和火车站商贸物流区。

六、规划相符性

本项目路线大致呈东北-西南走向，本项目先后穿越济源市五龙口镇、克井镇、思礼镇、承留镇以及大峪镇等 5 个乡镇。根据国家城市发展战略，在确定路线方案时努力做到与所经地区的城市规划形成良好的结合，路线方案以“近而不进，远而不疏”为原则，尽量不侵占城市规划用地，给城市发展留下足够空间；结合城市规划及周边路网现状，合理布设出入口位置，发挥公路的最佳营运效益，促进沿线各地的经济发展。本项目路线线位均位于各城市远期规划边缘以外，从济源北侧通过，距离其规划北边界约 4.2km 位于济源市境内，与城市间距合理，既方便了吸引交通流，对各城镇的远期发展亦无大的影响。项目与《济

源市城乡总体规划》相符合，见附图 2.9-3。

2.9.6 沿线乡镇对本项目推荐路线的意见

项目设计单位已经取得了大峪镇、承留镇、思礼镇、克井镇、五龙口镇等沿线乡镇人民政府出具的针对项目线路建设意见的复函，沿线各县乡镇均同意设计单位提出的线路走向推荐方案，见附件 4。

2.9.7 与《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 号）的相符性分析

2021 年 11 月 2 日，中共中央、国务院发布《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，其中与本项目相关的要求如下：

2.9.7.1 总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，坚持以人民为中心的发展思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以实现减污降碳协同增效为总抓手，以改善生态环境质量为核心，以精准治污、科学治污、依法治污为工作方针，统筹污染治理、生态保护、应对气候变化，保持力度、延伸深度、拓宽广度，以更高标准打好蓝天、碧水、净土保卫战，以高水平保护推动高质量发展、创造高品质生活，努力建设人与自然和谐共生的美丽中国。

（二）主要目标

到 2025 年，生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续下降，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%，地级及以上城市细颗粒物（PM_{2.5}）浓度下降 10%，空气质量优良天数比率达到 87.5%，地表水 I—III 类水体比例达到 85%，近岸海域水质优良（一、二类）比例达到 79% 左右，重污染天气、城市黑臭水体基本消除，土壤污染风险得到有效管控，固体废物和新污染物治理能力明显增强，生态系统质量和稳定性持续提升，生态环境治理体系更加完善，生态文明建设实现新进步。

到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。

2.9.7.2 深入打好蓝天保卫战

（一）着力打好重污染天气消除攻坚战。聚焦秋冬季细颗粒物污染，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度。京津冀及周边地区、汾渭平原持续开展秋冬季大气污染综合治理专项行动。

（二）加强大气面源污染治理。

强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。

2.9.7.3 相符性分析

本项目为高速公路建设项目，项目穿越河南省济源市；评价要求项目建设期要做到施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，施工营地混凝土搅拌站、水稳搅拌站等按照环保要求配备除尘器、车间全封闭等措施，物料拌合站位置、粉状筑路材料堆放地点远离环境敏感点；全封闭沥青搅拌站采用全封闭沥青搅拌设备，沥青烟气经净化后排放，严格控制施工扬尘；施工期废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和相关机械污染物排放限值要求；运营期服务区餐饮油烟经净化设施处理后排放，满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）要求。项目符合《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的要求。

2.9.8 与《河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案》相符性分析

为贯彻落实《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（豫政〔2018〕30 号），深入开展工业企业无组织排放专项治理，持续改善全省环境空气质量，结合我省无组织排放治理现状，

制定本方案。

本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-3 与《河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案》相符性分析

河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案相关要求			本项目情况	相符性
(一) 料 场 密 闭 治 理	1	所有物料（包括原辅料、半成品、成品）进库存放，厂界内无露天堆放物料。石灰石、页岩、泥岩、粉煤灰、煤矸石、原煤、水泥熟料、矿渣等所有原燃料均在全封闭式料场内存放。料场安装喷干雾抑尘设施。如因部分原料无法见水的应在料场内安装抽风除尘设施，在物料装卸、料场内转运时开启抽风除尘设施，防治灰尘外逸。	本项目混凝土、水稳拌合站等设全封闭料仓，上方设喷雾洒水系统；各工序配套独立除尘器，沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备，沥青烟气经净化后排放；厂区地面硬化、绿化，无裸露地面；出入口设车辆清洗装置	相符
	2	密闭料场必须覆盖所有堆场料区（堆放区、工作区和主通道区）		
	3	车间、料库四面密闭，通道口安装卷帘门、推拉门等封闭性良好且便于开关的硬质门，在无车辆出入时将门关闭，保证空气合理流动不产生湍流。		
	4	所有地面完成硬化或绿化，并保证除物料堆放区域外及产生点周边没有明显积尘。		
	5	每个下料口设置独立集气罩，配套的除尘设施不与其他工序混用。		
	6	场出口应安装自动感应式车辆冲洗装置，保证出场车辆车轮车身干净、运行不起尘。		
(二) 物 料 运 输 环 节 治 理	1	散状原燃料卸车、上料、配料、输送必须密闭作业。皮带输送机受料点、卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。上料仓设置在封闭料场内，上料仓口设置除尘装置或喷干雾抑尘装置。	提升机和运输机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输；骨料运输、筒仓、搅拌设备均安装密闭集尘装置并配备袋式除尘器，沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备，沥青烟气经净化后达标排放。	相符
	2	皮带输送机或物料提升机需在密闭廊道内运行，并在所有落料位置设置集尘装置及配备除尘系统。供料皮带机配套全封闭通廊，通廊底部设挡料板，顶部和外侧采用彩钢板或其它形式封闭。转运站全封闭，并设置除尘装置或喷干雾抑尘装置。		
	3	运输车辆装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40 厘米，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10 厘米，车斗应采用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，禁止厂内露天转运散状物料。		
	4	除尘器卸灰不直接卸落到地面，卸灰区封闭。除尘灰采用气力输送、罐车等密闭方式运输；采用非密闭方式运输的，车辆应苫盖。		
(三) 生 产 环 节	1	上料、卸料环节设置集尘装置及配备除尘系统	设全封闭车间，骨料运输、筒仓、搅拌设备均安装密闭集尘装	相符
	2	生产环节必须在密闭良好的车间内运行；禁止生产车间内散放原料，需采用全封闭式/地下		

治理		料仓，并在料仓口设置集尘装置和配备除尘系统	置并配备袋式除尘器，沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备，沥青烟气经净化后排放	
(四) 厂区、 车 辆 治理	1	厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地绿化	厂区地面硬化、绿化，无裸露地面；出入口设车辆清洗装置；配备洒水车，定时洒水降尘；厂内运输车辆采用国五及以上排放标准、非道路移动机械采用国三及以上排放标准机动车	相符
	2	对厂区道路定期洒水清扫		
	3	企业出厂口和料场出口（粉磨站在出厂口）处配备高压清洗装置对所有车辆车轮、底盘进行冲洗，严禁带泥上路。洗车平台四周应设置洗车废水收集防治设施		
	4	厂内运输车辆、非道路移动机械采用新能源车或国五及以上排放标准机动车		
(五) 建 设 完 善 监 测 系统	1	因企制宜安装视频、空气微站、降尘缸、TSP（总悬浮颗粒物）等监控设施	根据管理要求，在厂区设置视频监控、在线监测设施	相符
	2	安装在线监测、监控和空气质量监测等综合监控信息平台，主要排放数据等应在企业显眼位置随时公开。		

2.9.9 与《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的相符性分析

2021 年 10 月 29 日，生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、公安部、河南省人民政府等 17 个政府部门联合发布了《关于印发《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》的通知》（环大气〔2021〕104 号）。在对文件进行详细查阅后，评价选取了与本项目相关部分文件内容进行对照分析如下：

表 2.9-4 与《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》要求相符性

环大气〔2021〕104 号		本项目情况相符性
二、 主 要 任 务	（六）全面完成京津冀及周边地区、汾渭平原国三及以下排放标准营运中重型柴油货车淘汰任务目标，淘汰车辆要依法依规予以回收拆解。加大检查力度，严禁已淘汰车辆在城市周边、农村等地区非法营运或进入工矿企业内部使用。各城市要组织开展国六排放标准重型燃气车专项检查，通过路检路查、入户检查等方式，检查核实环保信息公开、污染控制装置和排放等情况，重点核实三元催化器和后氧传感器是否异常，严厉查处制售假冒伪劣三元催化器及回收、私拆三元催化器行为，对查出异常的车辆，除按规定进行处罚外，还要倒查排放检验机构年检情况。以港口、矿山和大型工业企业为重点，鼓励出台推进国一及以下排放标准（或使用 15 年以上）非道路移动机械（含	项目产生的渣土采用汽车运输。项目外部运输车辆为柴油车辆，外运车辆安装排放监控装置，落实汽车排放检验和维护制度，柴油货车检验合格率达到 100%。项目区不存储油品，到正规加油站加油。运输车辆需符合国六标准。

环大气（2021）104号	本项目情况相符性
按非道路排放标准生产的非道路用车）、国三及以下排放标准场内作业车辆淘汰更新政策。积极推进港口、物流园区、工矿企业场内作业车辆和机械新能源化，机场新增、更新车辆或设备主要采用新能源，率先在钢铁等行业开展氢燃料电池车示范。按要求完成非道路移动机械编码登记，开展执法检查，严厉查处场内作业机械、车辆超标和冒黑烟问题，实现重点场所全覆盖。 各城市要建立打击非标油部门协作机制，参照成品油监管机制对内燃机燃料进行管理，坚决打击非标油品，对油品进口、生产、仓储、销售、运输、使用等全环节加强监管，全面清理整顿无证无照的自建油罐、流动加油车（船）和黑加油站点；加大车船油箱实际使用柴油抽测力度，对发现的非标油问题线索进行追溯，严厉追究相关生产、销售、运输者主体责任；严厉查处在乙醇汽油封闭推广区域销售非乙醇汽油行为。	
（九）加强扬尘综合管控。强化扬尘管控，鼓励各地细化降尘量控制要求，逐月实施区县降尘量监测排名。加强施工扬尘精细化管理，城市工地严格执行“六个百分之百”。强化道路扬尘整治，推进吸尘式机械化湿式清扫作业，加大城市外环路、城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度。对城市公共区域、长期未开发的建设裸地，以及废旧厂区、物流园、大型停车场等进行排查建档，采取绿化、硬化等措施及时整治扬尘。加强铁路沿线防尘网排查整治，不符合要求的及时更换，废弃的及时回收。2021年底前，沿海及内河大型煤炭、矿石等干散货码头和主要交通干线、铁路物料堆场全面完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	评价要求建设期要做到施工工地“六个百分之百”：施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭。项目采用湿式作业、洒水降尘等减轻大气污染，运输车辆采用清洁能源车。

根据上述分析，按照设计及环评要求建设后，符合《《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》》的要求。

2.9.10 与《河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

为贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于深入打好污染防治攻坚战的决策部署，持续改善全省环境空气质量，深入推进 2021 年全省大气污染防治攻坚工作，2021 年 4 月 22 日，河南省污染防治攻坚战领导小组办公室以豫环攻坚办[2021]20 号印发《河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-5 与《河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》相符性分析

河南省 2021 大气污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(一) 加快 调整 优化 产业 结构, 推动 产业 绿色 转型 升级	2.严格 环境 准入	落实“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)生态环境分区管控要求,从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设,全省原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工(甲醇、合成氨)、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼(含再生铅)等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目,严格项目备案审查,强化项目现场核查,保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。完善生态环境准入清单,强化项目环评及“三同时”管理,国家、省绩效分级重点行业的新建、改建、扩建项目达到 B 级以上要求。	1、本项目不在生态保护红线内,项目的建设符合生态保护红线划定方案要求; 2、本项目建设后不改变区域环境质量功能区划,环境影响可接受,项目的建设符合环境质量底线要求; 3、用电由电力部门从沿线接引供电或农电直供,能够满足项目用电需求;项目占地符合当地土地利用规划,对当地土地资源利用现状影响较小;附属设施供水采取打井抽取地下水供应,具体开采水量根据附属设施用水规模确定,由水利部门办理相关手续,不需新建供水管线及设施。因此本项目的建设不会对区域资源利用造成压力; 4、本项目所在地没有环境准入负面清单,项目不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中限制类、淘汰类项目,为鼓励类项目,因此项目符合国家相关产业政策。 5、根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》要求,本项目施工期混凝土、水稳搅拌站属水泥制品,采用清洁能源,车间均四面密闭,通道口安装卷帘硬质门,地面硬化,车间内安装固定的喷干雾抑尘装置;提升机和运输机等均设有密闭廊道,除尘灰采用罐车密闭方式运输;骨料运输、筒仓、搅拌设备产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器,粉尘经除尘器处理后排放浓度不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$;临时堆料场设在全封闭钢结构料场内,上方设喷雾洒水系统;沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备,沥青烟气经净化后排放,严格控制施工扬尘;设置专职环保人员,配备门禁、监控系统,满足水泥制品行业绩效引领性指标。	相符
(四)	18.	开展扬尘污染综合治理提升行	1、施工现场严格执行“六个百分	相

优化调整用地和农业投入结构, 强化面源污染管控	加强扬尘综合治理	动, 推动扬尘污染防治常态化、规范化、标准化。省控尘办结合扬尘污染治理实际, 分解下达各省辖市可吸入颗粒物 (PM ₁₀) 年度目标值, 强化调度督办, 做好定期通报和年度考核工作。住房城乡建设、交通运输、自然资源、水利、商务等部门将落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》要求、“六个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止” (禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆)、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围, 组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控, 建立举报监督、明查暗访工作机制, 将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。进一步扩大道路机械化清扫和洒水范围, 强化道路清洗保洁作业, 持续开展城市清洁行动。2021 年各城市平均降尘量不得高于 8 吨/月·平方公里, 不断加大降尘量控制指标, 实施网格化降尘量监测考核。	之百”扬尘污染措施: 施工现场百分之百围挡, 物料堆放百分之百覆盖, 裸露地面百分之百绿化或覆盖, 进出车辆百分之百冲洗, 拆除和土方作业百分之百喷淋, 渣土运输车辆百分之百封闭; 2、项目采用湿式作业、洒水降尘等减轻大气污染。 3、施工营地混凝土搅拌站、水稳搅拌站按照环保要求配备除尘器、车间全封闭; 沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备, 沥青烟气经净化后排放, 严格控制施工扬尘等措施	符
(七) 强化重污染天气应急管控, 大力推动多污染协同减排	35. 加强应急响应。	强化重污染天气运输环节源头管控, 督促指导钢铁、建材、焦化、煤炭、氧化铝、矿石采选、砂石骨料等涉及大宗物料运输的重点用车企业实施应急运输响应, 制定应急运输响应方案, 合理安排运力, 提前做好生产物资储备, 重污染天气橙色以上预警期间, 减少或停止货物公路运输及非道路移动机械使用。各省辖市相关部门通过厂区门禁系统数据和视频监控等方式, 监督重点企业应急运输响应执行情况	1、本项目运输采用清洁能源车, 建立应急运输相应机制, 运输过程采取加盖篷布、洒水降尘等措施控制扬尘; 2、项目施工时应按要求安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网;	相符

2.9.11 与《河南省 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

为贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于深入打好污染防治攻坚战的决策部署, 深入打好水污染防治攻坚战, 持续改善全省水生态环境质量, 2021

年4月22日，河南省污染防治攻坚战领导小组办公室以豫环攻坚办[2021]20号印发《河南省2021年水污染防治攻坚战实施方案》，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-6 与《河南省 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》相符性分析

河南省 2021 水污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(一) 深入打好水源地保护攻坚战役	1. 巩固提升集中式饮用水水源地整治成果。	持续开展县级以上地表水型水源地和“千吨万人”水源地环境问题整改“回头看”，实施“动态清零”，巩固集中式饮用水水源地“划、立、治”成果。深入推进水源地规范化建设，进一步提升饮用水水源地信息化管理水平，建立长效监管机制。组织开展县级以上集中式饮用水水源地基础环境状况调查评估，切实保障饮水安全。	根据河南省人民政府办公厅豫政办[2007]125号文《关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》以及《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水水源地及保护区调整的函》（豫环函[2009]111号），主体工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统和沉淀池；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。	相符
	2. 开展乡镇级集中式饮用水水源保护区划的“划、立、治”。	推进乡镇级集中式饮用水水源保护区划的划定、标识标志设置。开展保护区划（区）内的环境问题排查整治，建立问题清单，推进问题整改。	根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办[2016]23号）、《根据河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》，本项目不涉及乡镇级集中式饮用水水源保护区。	相符
(五) 统筹做好其它水污染防治攻坚战工作	22. 深入开展交通运输业水污染防治。	进一步加强高速公路收费站、服务区的污水处理设施改造监管，推进污水资源化利用。加强内河污染控制，完善港口船舶污染物接收、转运、处置设施建设和工作机制。加快淘汰低效率、高污染老旧船舶，依法强制报废超过使用年限的船舶，新建船舶严格执行标准规范。	1、本项目共设收费站4处、养护工区1处、服务区1处、桥隧养护管理站1处、路段监控通信分中心1处。附属设施产生的生活污水经各自的地上式一体化A/O生化处理+石英砂滤工艺处理后用于相应区域冲厕、绿化、洒水抑尘以及本项目道路中分带及边坡绿化； 2、本项目孔山隧道跨越五龙口风景名胜区三级保护区、	相符

			刘家庄隧道距离景区较近，故设计均设有径流收集系统及事故水池。	

2.9.12 与《河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

为贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于深入打好污染防治攻坚战的决策部署，深入打好土壤污染防治攻坚战，切实加强土壤生态环境保护，推进生态强省建设，制定本方案。2021 年 4 月 22 日，河南省污染防治攻坚战领导小组办公室以豫环攻坚办[2021]20 号印发《河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-7 与《河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》相符性分析

河南省 2021 土壤污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(三) 防范工矿企业用地新增土壤污染	9. 严格建设项目环境准入。	推进“三线一单”生态环境分区管控要求落地应用，严控不符合土壤环境管控要求的项目落地；把好建设项目环境准入关，对可能造成土壤污染的建设项目依法开展环境影响评价，并强化土壤环评相关内容，提出有效的防范措施。	1、本项目符合“三线一单”建设要求； 2、本项目为高速公路建设项目，不需开展土壤环境影响评价，项目在施工及运营过程中对土壤的影响主要为占地、废污水排放、施工扬尘大气沉降等，严格执行环评提出的各项污染防治措施，可有效避免项目建设对土壤环境的污染影响。	相符
(四) 巩固提升耕地分类管理	13. 实施严格耕地保护。	坚持最严格的耕地保护制度，强化国土空间规划和用途管控，加大优先保护类耕地保护力度，不得在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目。自然资源部门批准土地复垦方案前，应当对拟复垦土地开展土壤污染状况调查，符合农用地土壤污染风险管控标准的，方可批准复垦。加强对未利用土地（林地、草地，以及饮用水水源地和自然保护区等）管理保护，制定相关制度和标准要求。	本项目为高速公路建设项目，项目占地符合当地土地利用规划，对当地土地资源利用现状影响较小	相符

2.9.13 与《济源产城融合示范区 2021 年大气污染防治攻坚战及农业农村实施方案》的相符性分析

为深入推进大气污染防治攻坚战，根据国家和省有关要求，结合济源实际，制定本方案。2021 年 8 月 4 日，济源产城融合示范区污染防治攻坚战领导小组以济环攻坚[2021]3 号印发《济源产城融合示范区 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-8 与《济源产城融合示范区 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》

相符性分析

济源 2021 大气污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(四) 优化调整用地和农业投入结构，强化面源污染管控	18. 加强扬尘综合治理	住房和城乡建设、交通运输、自然资源、水利等部门将落实“六个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆）、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围，建立举报监督、明查暗访工作机制，将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控，保证控制效果。不断扩大道路机械化清扫和洒水范围，强化道路清洗保洁频次，综合使用信息化等手段，开展城市清洁行动，提升城市清洁质量。持续推进城市建成区餐饮油烟治理，2021 年底前，大型餐饮服务单位全部实现在线监控，数据接入市级监控平台。	1、施工现场严格执行“六个百分之百”扬尘污染防治措施：施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭； 2、项目采用湿式作业、洒水降尘等减轻大气污染。 3、施工营地混凝土搅拌站、水稳搅拌站按照环保要求配备除尘器、车间全封闭；沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备，沥青烟气经净化后排放，严格控制施工扬尘等措施 4、食堂配备油烟净化器，经处理达标排放。	相符
(七) 强化重污染天气应急管控，大力推动多污染协同减排	35. 加强应急响应。	结合重污染天气应急响应要求，严格运输环节源头管控，对钢铁、建材、焦化、化工、煤炭、矿山、砂石骨料等涉及大宗物料运输的重点用车企业实施应急运输响应，督促制定应急运输响应方案，合理安排运力，提前做好生产物资储备。重污染天气橙色及以上预警期间，减少或停止货物公路运输及非道路移动机械使用。	1、本项目运输采用清洁能源车，建立应急运输相应机制，运输过程采取加盖篷布、洒水降尘等措施控制扬尘； 2、项目施工时应按要求安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网；	相符

2.9.14 与《济源产城融合示范区 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

为深入打好水污染防治攻坚战，确保济源水环境质量持续改善，2021 年 8 月 4 日，济源产城融合示范区污染防治攻坚战领导小组以济环攻坚[2021]3 号印发《济源产城融合示范区 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-9 与《济源产城融合示范区 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》

相符性分析

济源 2021 水污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(一) 深入打好水源地保护攻坚战役	1. 巩固提升饮用水水源地整治成果。	巩固饮用水水源地“划、立、治”成果，持续开展地表水型水源地和“千吨万人”水源地环境问题整改“回头看”工作，实施“动态清零”。持续推进水源地规范化建设，小庄城市集中式地下水饮用水水源地建设完善道路防撞护栏、导流槽、事故池等设施，补充完善保护区标识标志。组织开展城市集中式饮用水水源地基础环境状况调查评估工作，切实保障饮水安全。	根据河南省人民政府办公厅豫政办[2007]125 号文《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》以及《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水源地及保护区调整的函》（豫环函[2009]111 号），主体工程包括克井互通（与克井收费站、隧管所合建）穿越小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km。设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统和沉淀池；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。	相符
	2. 开展镇级饮用水水源地保护区的“划、立、治”。	推进镇级集中式饮用水水源地保护区的划定、标识标志设置工作。开展水源保护区内的环境问题排查整治，建立问题清单，推进问题整治。	本项目不涉及乡镇级集中式饮用水水源地保护区。	相符

2.9.15 与《济源产城融合示范区 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》的相符性分析

2021 年是“十四五”规划开局之年，是全省建成“四个强省、一个高地、一个

家园”现代化河南的起始之年。为持续深入打好土壤污染防治攻坚战，切实加强土壤生态环境保护，根据《河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》要求，结合济源实际，2021 年 8 月 4 日，济源产城融合示范区污染防治攻坚战领导小组以济环攻坚[2021]3 号印发《济源产城融合示范区 2021 年水污染防治攻坚战实施方案》，制定本方案。本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-10 与《济源产城融合示范区 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》

相符性分析

济源 2021 土壤污染防治攻坚战实施方案相关要求			本项目情况	相符性
(四) 防范工矿企业用地新增土壤污染	9. 严格建设项目土壤环境影响评价制度	对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。针对相关重点行业提出有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置的设计、建设和安装要求。	本项目为高速公路建设项目，不需开展土壤环境影响评价，项目在施工及运营过程中对土壤的影响主要为占地、废污水排放、施工扬尘大气沉降等，严格执行环评提出的各项污染防治措施，可有效避免项目建设对土壤环境的污染影响。	相符
(五) 巩固提升耕地分类管理	11. 实施严格耕地保护。	坚持最严格的耕地保护制度，强化国土空间规划和用途管控，落实基本农田管控边界。依据土壤污染防治法开展永久基本农田集中区域划定试点，在永久基本农田集中区域，不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。加大优先保护类耕地保护力度，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。自然资源主管部门批准土地复垦方案前，应当对拟复垦土地开展土壤污染状况调查，符合农用地土壤污染风险管控标准的，方可批准复垦。加强对未利用地（林地、草地、饮用水水源地和自然保护区等）管理保护，明确标准要求。	本项目为高速公路建设项目，项目占地符合当地土地利用规划，对当地土地资源利用现状影响较小	相符

2.9.16 与河南省人民代表大会常务委员会《关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》的相符性分析

2021 年 9 月 29 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过《关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》，本项目相关内容

对比及相符性分析如下：

表 2.9-11 与《关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定》

相符性分析

关于促进黄河流域生态保护和高质量发展的决定相关要求		本项目情况	相符性
三、流域各级人民政府应当因地制宜开展生态保护修复。	在黄河中游全面加强林草植被建设、水土流失综合治理和矿山生态环境修复，持续巩固退耕还林还草成果，恢复提升区域水土保持、水源涵养等功能。	本项目为高速公路建设项目，位于黄河的北侧，相距 10km。该线路设有弃渣场，已做水土保持方案，弃渣结束后，及时生态恢复。	相符
	禁止在水土流失严重区及重点预防区、水源保护区、生态脆弱区、自然保护地、野生动植物重要栖息地等区域，开展造成或者可能造成严重水土流失、破坏水生态环境和野生动植物栖息环境的生产建设活动。确因重大发展战略和重大公共利益需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	项目位于济源属于国家级水土流失重点治理区，为高速公路建设项目，为国家基础设施建设项目，不在上述区域。已编制水土保持方案，及时生态恢复。	相符
六、实施环境污染强制责任保险制度，健全环境信息强制性披露制度。	严格落实排污许可制度，严禁在黄河干流和主要支流沿岸一定范围内新建“两高一资”（高耗能、高污染和资源性）项目及相关产业园区，具体范围由省政府制定。	本项目为高速公路建设项目，不属于两高一资项目。项目的生活污水经处理达标后全部综合利用，不外排。	相符

2.9.17 与河南省生态环境厅关于发布《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》的相符性分析

为落实《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政[2020]37 号），推进生态环境分区管控体系落地，河南省生态环境厅于 2021 年 11 月 17 日以豫环函[2021]171 号发布了《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》。

本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-12 与《河南省生态环境分区管控总体要求》相符性分析

河南省生态环境分区管控总体要求	本项目情况	相符性
一、全省生态环境总体准入要求		

河南省产业发展 总体准入要求	禁止新改扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的淘汰类项目；禁止引入《市场准入负面清单（2020 年版）》禁止准入类事项	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于限制类、淘汰类项目，为鼓励类项目，也不在《市场准入负面清单》禁止类之列；因此项目符合国家相关产业政策。	相符
河南省生态空间总体准入要求 生态保护红线：	1、总体要求：除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：.....必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设.....	本项目为高速公路项目，是河南省高速公路网规划中 16 条南北纵向通道之一，已编制水保持方案，及时生态恢复。	相符
	3、风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；在景物或者设施上刻画、涂污；禁止乱扔垃圾；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并于景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。	项目不在自然保护区；项目穿越五龙口风景名胜区（省级）的三级保护区（控制建设范围），不属于《风景名胜区管理条例》第二十六条和二十七条禁止的建设项目，符合风景名胜区规划。河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字 [2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，予以批复；符合《风景名胜区管理条例》第二十八条要求。	相符
	4、饮用水水源保护区：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；禁止在饮用水水源一级保护区内新改扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	拟建道路穿越准保护区的长度为 1.85km，设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所工作人员的生活污水经地上式 A/O 生活处理+石英砂滤设备处	相符

		理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。	
河南省生态空间总体准入要求：一般生态空间-水土保持重要区	20: 加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。	该线路已编制水保持方案，减缓水土流失。	相符
河南省生态空间总体准入要求：一般生态空间-生物多样性维护重要区	22.保护自然生态系统与重要物种栖息地，禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等；防治生态建设导致栖息环境的改变。	线路主要以隧道形式穿越，与核心景区有植物带和山体阻隔；项目选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。因此，不会对重点保护动物资源造成影响。项目选线所在区域土地利用类型主要为林地，未跨越河流，未侵占景区重要风景资源，与景区远期用地规划无冲突。	相符
河南省生态空间总体准入要求：一般生态空间-饮用水水源保护区	25. 禁止在饮用水水源二级保护区内新改扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体；禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站和隧管所工作人员主要产生的生活污水经地上式 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。位于小庄地下水源准保护区内的克井互通设桥面径流收集系统，克井互通以及位于准保护区内的路段沿线设置有事故收集池。	相符
河南省大气生态环境总体准入要求： 污染物排放管控	5. 强化项目环评及“三同时”管理，国家、省绩效分级重点行业的新改扩建项目达到 B 级以上要求。	根据《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的十二商砼（沥青）搅拌站行业：本项目施工期建有商砼（沥青）搅拌站，施工期使用，待道路建成后，一律拆除，恢复原有使用功能。搅拌站绩效分级指标达到B级企业指标要求。	符合

河南省水生态环境 总体准入要求： 环境风险防控	10.建立集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案，建立饮用水水源地污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理三位一体的饮用水水源地应急保障体系；依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。	位于小庄地下水源地准保护区内的克井互通立交和路段沿线设有径流收集系统以及事故收集池；克井收费站工作人员产生的生活污水，经生活污水一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理，为地上式，处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。	符合
河南省土壤生态环境 总体准入要求： 农用地	1、在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目，已经建成的，应当限期关闭拆除；禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物；禁止违反法律、法规的规定向农产品产地排放或者倾倒废水、废气、固体废物或者其他有毒有害物质。	1、本项目收费站和服务区仅产生生活污水，经生活污水一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理，为地上式，达标后全部综合利用不外排。 2、项目 4#施工营地占用基本农田，内设有混凝土拌合场，后期改为水稳拌合站，车间全封闭，各集尘点统一收集并设有袋式除尘，达标外排；生活污水设有地上一体化处理设施，处理达标后利用不外排。该临时占地做有土地复垦方案，已按要求申请临时用地并编制土地复垦方案，济源市自然资源和规划局于 2021 年 11 月 15 日予以批复。待施工使用期满，及时进行土地复垦恢复原地貌	符合
河南省土壤生态环境 总体准入要求： 一般管控区	15.禁止在基本农田集中区、居民区、学校、疗养和养老机构等敏感区域周边新建土壤污染风险行业企业。		符合
二、重点区域大气生态环境管控要求			
“2+26”城市地区 (郑州、开封、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、济源示范区)	强化施工扬尘污染治理；加快淘汰国三及以下重型柴油货车；	施工期扬尘治理措施详见章节 9.2.3；重型柴油货车需符合国五及以上标准	符合
三、重点流域水生态环境管控要求			
省辖黄河流域	3. 执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》(DB41/2087-2021)。	本线路生活污水处理后执行 DB41/2087-2021 标准要求。	符合

2.9.18 与《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》的相符性分析

河南省生态环境厅于 2021 年 7 月发布了《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》(2021 年修订版)，共涉及金属、建材、化工、轻工

等 4 大类行业，包括大类行业，包括矿石（煤炭）采选与加工、纺织印染与服饰制造、有机化工、肥料制造（除煤制氮肥）、活性炭制造、塑料制品、珍珠岩加工、磨料磨具、金属表面处理及热处理加工、电池制造、汽修行业、商砼（沥青）搅拌站等 12 个省级重点行业。本项目共设 5 处施工营地，设有商砼（沥青）搅拌站，对照商砼（沥青）搅拌站企业绩效分级指标，评价要求商砼（沥青）搅拌站按 B 级企业绩效指标进行建设，本项目相关内容对比及相符性分析如下：

表 2.9-12 与《商砼（沥青）搅拌站 B 级企业绩效分级指标》相符性分析

商砼（沥青）搅拌站 B 级企业绩效分级指标要求		本项目情况	相符性
差异化指标	B 级企业		
能源类型	使用电、天然气等能源	本项目使用电能源	相符
生产工艺及装备水平	1、属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》鼓励类和允许类；符合相关行业产业政策；符合河南省相关政策要求；符合市级规划	本项目属于鼓励类；符合相关行业产业政策；符合河南省相关政策要求；符合《济源市城乡总体规划》（2012-2030），详见章节 2.9	相符
污染治理技术	沥青烟、PM 治理采用袋式除尘器、静电除尘等高效除尘技术；对排放的 VOCs 进行全面收集，治理采用吸附浓缩+燃烧、燃烧工艺，或低温等离子、光催化、光氧化、活性炭吸附、焦油捕集器等组合工艺； 3.沥青槽及沥青储罐采用活性炭吸附等处理工艺	混凝土、水稳拌合站分别采用袋式除尘；沥青拌和站采用“电捕集+活性炭吸附”工艺	相符
无组织管控	1、所有物料（包括原辅料、半成品、成品）采用料仓、储罐、料库等方式封闭储存；沥青储罐设置在厂房内，呼吸孔安装 VOCS 收集净化设施； 2.所有散状物料运输采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式；沥青运输、储存、装卸、加热、改性等过程密闭，沥青采用密闭管道输送投加，配备沥青加料自动连锁系统； 3.各物料破碎、搅拌、转载、下料口、卸料装车等设置集尘罩并配置袋式除尘器，库顶等泄压口配备袋式除尘器或	1、拌合站所有物料已按要求采用料库、料仓、储罐、料库等方式封闭储存；沥青储罐设置在厂房内，收集后采用“电捕集+活性炭吸附”工艺净化设施； 2、拌合站所有散装物料运输均采用密闭皮带密闭方式；沥青运输、储存、装卸、加热等过程密闭，均采用密闭管道输送投加，配备沥青加料自动连锁系统；	相符

	滤筒除尘器；搅拌机皮带跌落点等产尘点配套抽风收尘及除尘装置，不得有明显粉尘逸散；卸沥青槽密闭，沥青槽及沥青储罐废气负压引至废气收集处理系统； 4. 沥青砼搅拌（拌和）楼需二次封闭并将粉料储罐封闭在内，沥青砼搅拌机、搅拌楼配套安装沥青烟气收集及处理设施；沥青砼成品装车处封闭，配套安装沥青烟气收集及处理设施； 5. 除尘器卸灰不直接卸落到地面，采用封闭袋接或封闭式螺旋输送，卸灰区封闭； 6. 料棚配备喷雾抑尘设施或物料全部封闭储存，货物进出大门为自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态； 7. 厂区地面全部硬化或绿化，无成片裸露土地。	3、各物料系统、落料转载点均设集尘罩并配备袋式除尘器；库顶自带滤袋并配备袋式除尘器；沥青槽及沥青储罐废气均负压引至废气收集处理系统； 4、沥青拌和站内，粉料储罐密闭并设袋式除尘收集；沥青搅拌楼、沥青砼成品装车处均封闭，并配套安装“电捕集+活性炭吸附”工艺净化设施； 5、除尘器卸灰采用罐车密闭方式。 6、物料全部封闭储存，货物进出大门为自动感应门； 7、厂区地面全部硬化或绿化。	
	1、企业出厂口和料场出口处配备自动感应式高压清洗装置，对所有货物运输车辆的车轮、底盘进行冲洗； 4、洗车台配废水处理系统；	出厂口和料场出口比较近，共设一套车辆清洗装置及沉淀池处理系统，水处理后循环使用不外排。	
排放限值	1、PM、沥青烟有组织排放浓度分别不高于 10mg/m ³ 、20mg/m ³ ； 2、厂界 PM 排放浓度不高于 1mg/m ³ ；	混凝土、水稳拌合站 PM 有组织排放浓度均低于 10mg/m ³ 、沥青烟有组织排放浓度分别为 1.6mg/m ³ 、1.9mg/m ³ ；均不高于 10mg/m ³ 、20mg/m ³ ；各料场封闭，地面硬化，并设有喷雾抑尘，各产尘点均密闭并配备除尘器，采取以上措施后，厂界 PM 排放浓度非常小。	相符
监测监控水平	1、有组织排放口按生态环境部门要求安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求联网； 2. 有组织排放口按照排污许可证要求开展自行监测； 3. 涉气生产工序、生产装置及污染治理设施按生态环境部门要求安装用电监管设备，用电监管设备与省、市生态环境部门用电监管平台联网；	1、各拌合站有组织排放口即排气筒按要求安装烟气排放自动监控设施并按要求联网； 2、各拌合站生产系统及治理设施均安装用电监管设备，与济源生态环境局用电监管平台联网； 3、厂区内易产尘点安装高清视频监控，视屏	相符

		4.厂内未安装在线监控的主要涉气生产环节、料场出入口等易产生尘点安装高清视频监控系统，视频保存三个月以上	并保存三个月以上	
环境管理水平	环保档案	1、环评批复文件和竣工环保验收文件或环境现状评估备案证明； 2、环境管理制度（有组织、无组织排放长效管理机制，主要包括岗位责任制度、达标公示制度和定期巡查维护制度等）； 3、废气治理设施运行管理规程； 4、一年内废气监测报告	施工期，公司应将环评批复、管理制度规程、废气治理设施运行管理规程；委托有资质的监测机构进行监测（一年内）	相符
	台账纪录	1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）； 2、废气污染治理设施运行管理信息； 3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录等）； 4、主要原辅材料消耗记录； 5、燃料消耗记录； 6、固废、危废处理记录； 7、运输车辆、厂内车辆、非道路移动机械电子台账(进出场时间、车辆或非道路移动机械信息、运送货物名称及运量等)	1、对于生产设施运行时间、负荷、产品产量；均需有台账纪录； 2、袋式除尘器、“电捕集+活性炭吸附”工艺净化设施运行管理信息均需有台账纪录； 3、排气筒监测纪录信息； 4、原料、燃料消耗纪录； 5、固废（生活垃圾、弃渣）纪录；危废（废活性炭、生产设备的简单维修产生的废机油和废润滑油）外委纪录 6、柴油货车、非道路移动机械电子台账均需要纪录，包含进出场时间、货车及装载机型号、运送原料名称及运量）	符合
	人员配置	配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	公司配备专职环保人员	符合
运输方式		1、物料、产品公路运输（除水泥罐式货车外）采用新能源或达到国五排放标准； 2.厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； 3.厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于80%。	全线设5处施工营地，18台50型装载机（非道路移动机械），35台混凝土罐车、36台自卸式运输车柴油货车。评价要求： 1、运输物料产品货车采用国五排放标准及以上； 2、厂内运输车辆需达到国五及以上标准满足80%以上，剩余车辆	符合

		需达到国四排放标准； 3、厂内装载机（非道路移动机械）需达到国三及以上排放标准	
运输监管	日均进出货物 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关材料）的企业，或纳入我省重点行业年产值 1000 万及以上的企业，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统 and 电子台账；其他企业建立电子台账。	施工期各处施工生产生活区建立门禁视频监控系统 and 电子台账	符合

3.工程概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：沿太行山高速公路西延项目

建设地点：全线位于济源示范区境内

建设单位：河南省沿太行高速公路有限公司

建设性质：新建

建设规模：路线全长 33.955km，按双向四车道高速公路技术标准，采用 100km/h 的设计车速，路基宽度 26m。济源西互通连接线长度 3.45km，用双向四车道一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基宽度 25.5m，其中互通（即本项目虎岭枢纽）范围内 0.95km（F 匝道）由本项目实施，其余路段由地方同步实施。

全线共设置特大桥 2465m / 2 座，大中桥 3923.25m/23 座；涵洞 24 座，通道 26 道；互通式立交 5 处；隧道 7.021km/3 处。全线设匝道收费站 4 处（玉川互通、克井互通、九里沟互通、济源西互通），服务区 1 处（K22+600，与九里沟互通合建，服务区内加油站另行环评），桥隧养护管理站 1 处（与克井互通共建），养护工区和路段监控分中心各 1 处（均与济源西互通合建），施工生产生活区 5 处：其中设混凝土拌合站 5 处（2 处后期改为水稳拌合站）、2 处沥青拌合站（其中一处后期为水稳拌合站所改）。

总占地 269.84hm²，其中新征永久用地 232.63hm²（3489.4 亩），临时占地 37.21hm²。本工程总挖方量 860.05 万 m³（包含表土 67.71 万 m³，挖土方 792.34 万 m³），总填方量 601.76 万 m³（包含表土 67.71 万 m³，填土方 534.05 万 m³），挖方量能够满足路基填方量，充分利用挖方后，弃方约 258.29 万 m³，全线共设 8 处弃渣场。

投资规模：项目总投资 547957.81 万元，平均每公里投资 16641.99 万元。其

中建筑安装工程费 400639.60 万元，占总投资的 73.1%，平均每公里建安费 12232.32 万元。

建设工期：工程计划于 2021 年 12 月开工建设，2024 年 12 月建成通车，建设总工期 36 个月。

3.1.2 地理位置与交通条件

本项目连接沿太行高速公路焦作至济源段，为沿太行高速公路济源境西延工程。项目起点位于济源示范区五龙口镇，顺接规划的沿太行高速公路焦作至济源段，向西延太行山前布线，经克井镇、思礼镇、承留镇、止于大峪镇，接济阳高速。

项目地理位置图见附图 3.1-1。

3.1.3 路线起终点以及路线方案比选

根据项目所在的路线通道总体走向及项目起讫点位置，结合沿线地形，城镇布局等情况，按照路线总体走向基本顺直，工程量小，经济合理，有利于促进沿线经济发展的原则予以确定。

3.1.3.1 路线起终点

(1) 起点

沿太行山高速公路西延作为沿太行高速公路的组成部分，本路线起点为 K1+658，起点顺接焦作至济源段终点。沿太行高速公路与二广高速公路枢纽立交位于交叉处东南象限（梨型-单喇叭复合型），该枢纽立交工程量全部计入焦作至济源段项目内。



图 3.1-1 起点平面图

(2) 终点方案的比选

终点 1——位于济源示范区大峪镇，设枢纽互通立交连接济阳高速公路。本项目考虑将原济阳高速公路济源西互通立交改造为枢纽互通立交。新建济源西互通立交距离济源示范区城市规划西边界约 8 公里，距离虎岭产业集聚区约 7 公里，距离承留镇和思礼镇约 3 公里，较原济阳高速济源西互通与济源城市规划的间距（15 公里）更为适宜，方便济源示范区西部车辆上下高速，能够更好服务济源示范区西部乡镇及虎岭经济技术开发区的建设。

·终点 2——位于济源示范区承留镇，设枢纽互通立交连接荷宝高速公路。考虑到济源西互通式立交设置位置及荷宝高速公路平纵指标，受高程和地势限制，结合路线总体走向，终点 2 选择在孤树东。该位置西距济阳高速庙前枢纽约 7 公里，东距荷宝高速济源南互通约 8 公里，间距适宜。

选择该终点方案，路线的建设里程较终点 1 短约 1.4 公里，线形较为顺畅。

但终点枢纽设置在荷宝高速公路上，项目车辆无论是往南（至洛阳方向）还是往西（至王屋山、邵原方向），行至济阳高速公路庙前枢纽互通立交比终点 1 方案均多绕行约 3.8 公里，社会效益较差。项目车辆往北（至山西方向）需要绕行荷宝高速公路 9.3 公里。结合交通量预测情况，终点选择在荷宝高速上服务能力弱，路网布局不合理。

·终点 3——位于济源示范区承留镇，为了优化终点 2 的绕行距离，将终点方案西移 3.5 公里至千树岭。该方案建设里程较终点 2 长 1 公里，经终点 3 向南（至洛阳方向）和向西（至王屋山、邵原方向）的车辆运营里程得到优化，但向北（至山西方向）较终点 1 仍多绕行 7 公里。考虑到终点 3 路线方案所经区域地形地形复杂，桥梁规模及终点枢纽型互通式立交规模较大，因此不推荐终点 3。

综合以上情况，报告推荐终点方案 1。



图 3.1-2 终点方案示意图

3.1.3.2 方案比选

经现场踏勘与调查，对环境敏感点优先采用绕避方案；无法彻底避让时，选择在对环境敏感点影响最小处通过，并采取相应环保处理措施。

初设阶段，对工可方案优化、调整后提出了 K、A、B 线共 3 段方案。经比

选论证后初设阶段推荐 K 线方案，推荐方案里程长 33.955km。其中 A、B 线作为同深度比选方案，里程长 11.280km，占推荐方案里程的 33.22%。详见图 3.1-3。



图 3.1-3 沿太行山高速公路路线方案平面图

路线方案比选一览表见表 3.1-1。

表 3.1-1 路线方案比选一览表

序号	路 段	起讫桩号	路段长度 (km)	方案提出理由	备注
1	起点孔山-刘家庄隧道段	K1+568~K7+300/ ZK1+593~ZK7+300	5.732 (右线)	减少隧道里程，增加明线长度	推荐
		AK1+568~AK7+553.978/ AZK1+593~AZK7+556.363	5.986 (右线)		同等深度比较
2	济源煤业矿区段	K10+100~K15+300	5.2	绕避矿区、采空区，减小拆迁	推荐
		BK10+100~BK15+394.059	5.294		同等深度比较

1、起点孔山-刘家庄隧道段（K1+568~k7+300）

本段路线平面起点 K1+568 顺接沿太行高速焦作至济源段，于低山地形展线，需设置桥隧跨越孔山，受制于沿太行高速焦作至济源段、五龙口风景区，地形地质条件和工程规模等控制因素，初步设计提出 K 线和 A 线方案比选。

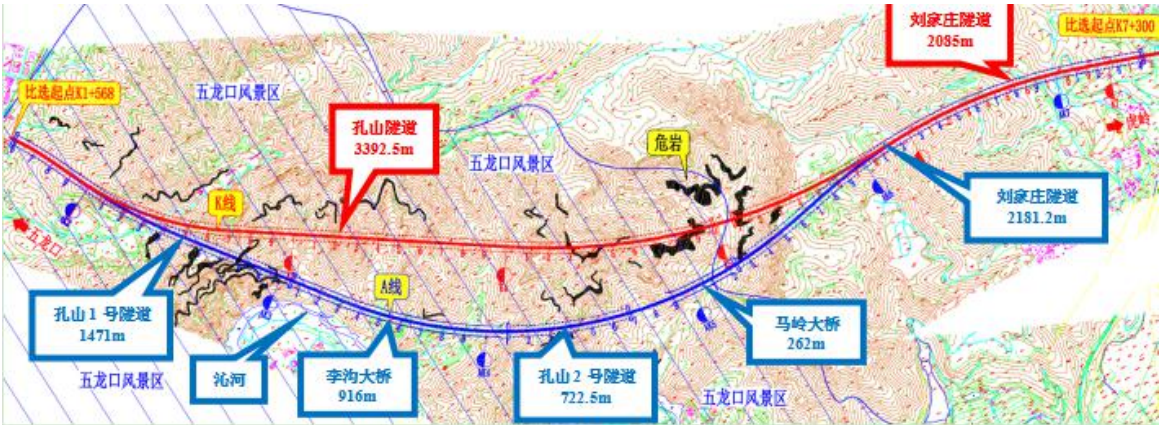


图 3.1-4 K-A 比选路线平面图

该路段整体位于低山地貌区，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低。

K 线方案（K1+568～K7+300）为工可优化方案，该方案相较于工可方案在孔山隧道段整体南移约 400m。路线起于五龙口镇西北 1.7km 处，顺接沿太行高速焦作至济源段，继续向西北设孔山隧道穿越孔山，于马岭西南 480m 出洞，继续向西以刘家庄隧道下穿豪野采石场，至大社村东南侯月铁路处，路段里程 5.732km。

A 线方案（AK1+568～AK7+553.978）为工可推荐方案，该线位起点顺接沿太行高速焦作至济源段，设孔山 1 号隧道，继续沿西北于距下寺沁河南岸 180m 处出洞接李沟大桥，继续向西经桥隧相接路段，设刘家庄隧道下穿豪野采石场，到达线位设计终点，路段里程 5.986km。

K、A 方案工程及环保比选一览表见表 3.1-2。

表 3.1-2 K、A 方案工程及环保比选一览表

项目	比选内容	A 线	K 线	较优方案
线路工程	建设里程	5.986km	5.732km，里程较 A 线减少 0.254km	K 线
	最小平曲线半径处	1351m/1	1350m/1	相当
	最大纵坡	2.3%	3.5%	/
	线形	布设于地面高程低处，线形整体呈北凸趋势，较为绕行	布设于地面高程相对较高处，线形较为顺直	K 线
	特大桥(m/座)	916/1	0/0	K 线
	大中桥(m/座)	262/1	0/0	K 线
	隧道（m/座）	4374.7/3	4932.5/2	K 线

	施工条件	高边坡、陡坡桥梁较多，局部隧道偏压严重，崩塌、岩溶等不良地质对路基、桥梁影响大，施工难度大、风险高	对孔山段线位整体南移，隧道长度有所增加，但取消了陡坡桥梁与高边坡，减短了线路里程，消除了隧道偏压及刘家庄隧道出口埋浅段，使得该线位平面更为顺直，同时减小了崩塌、岩溶等不良地质对线位的影响，施工条件有较大改善。	K 线
生态环境	对植被生态的影响	总挖方量 111.428 万 m ³ 、总填方量 1.073 万 m ³ ，多为路基、桥梁方式通过，对植被生态环境影响较大	总挖方量 216.7 万 m ³ 、总填方量 7.129 万 m ³ ，为隧道通过，对植被及生态环境影响较小	K 线
重要生态敏感区	五龙口景区影响	该段穿越五龙口风景区，A 线在李沟大桥和孔山 2 号隧道间明线段存在高挖方路基，施工开挖易对景区环境造成一定不利影响	K 线全程以隧道形式穿过，无高挖方边坡，且不存在桥梁，对五龙口景区的影响较小	K 线
地表水环境	受影响敏感点数量	无河流跨越，但紧邻沁河，相距 65m	无河流跨越，远离沁河，相距 325m	K 线
声环境	受影响敏感点数量	沿途经过均无敏感点，受噪声影响人口基本相当		相当
大气环境	受影响敏感点数量	沿途经过均无敏感点，受扬尘影响人口基本相当		相当
社会环境	拆迁建筑物	无	无	相当

K、A 线挖方总量差距主要由隧道里程增加和刘家庄出口后移导致，K 线隧道工程多于 A 线，共计 545.3m，K 线相较于 A 线显著优化了桥梁工程规模。通过工程和环保方案综合比选，K 线为推荐方案。

2、起点隧道+下穿侯月铁路段（K1+568~K10+200）

本段路线从改善隧道线形、降低隧道规模角度出发，结合五龙口风景区规划、地形地质条件和工程规模等控制因素，提出 K 线和 D 线方案定性比选。



图 3.1-5 K-D 比选路线平面图

该路段整体位于低山地貌区，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低。

D 线方案（DK1+550～DK10+598.220），线位起点平面以直线衔接沿太行高速焦作至济源段，设孔山 1 号隧道，继续沿西北于距下寺沁河西南岸 220m 处出洞接李沟大桥，继续向西经孔山 2 号隧道，于古河南侧约 660m 处设刘家庄大桥，继续向西设刘家庄隧道下穿采石场，于大社村南下穿侯月铁路后，在中社村东南与 K 线相接，到达线位设计终点，线路里程 9.048km。

K 线方案（K1+568～K10+200）在孔山隧道段整体南移约 400m。路线起于五龙口镇西北 1.7km 处，顺接沿太行高速焦作至济源段，继续向西北设孔山隧道穿越孔山，于马岭西南 480m 出洞，继续向西以刘家庄隧道下穿豪野采石场，至大社村东南下穿侯月铁路至中设村东南，路段里程 8.632km。

K、D 方案工程及环保比选一览表见表 3.1-3。

表 3.1-3 K、D 方案工程及环保比选一览表

项目	比选内容	D 线	K 线	较优方案
线路工程	建设里程	9.048km	8.632km，里程较 A 线减少 0.416km	K 线
	最小平曲线半径处	1350m/5	1350m/1	相当
	最大纵坡	2.95%	3.5%	/
	线形	布设于地面高程低处，线形整体呈北凸趋势，较为绕行	布设于地面高程相对较高处，线形较为顺直	K 线
	大中桥(m/座)	436/3	70/2	K 线
	隧道 (m/座)	4155/3	4932.5/2	K 线

	施工条件	高边坡、陡坡桥梁较多，局部隧道洞口存在偏压，刘家莊隧道下穿采石场开采面积更大，且隧道出口处于基本农田；崩塌、危岩等不良地质对路基、桥梁影响大，施工条件差、风险高；下穿侯月铁路处主线与侯月铁路所夹锐角相对更小	对孔山段线位整体南移，对 D 线线形、施工条件进行改善，虽然隧道长度有所增加，但隧道线形平纵一致性良好，取消了陡坡桥梁与高边坡，缩短了线路里程，减小了南侧崩塌、危岩等不良地质对线位的影响，同时增大主线与侯月铁路夹角，施工条件有较大改善。	K 线
生态环境	对植被生态的影响	多为隧道、桥梁方式通过，存在高挖方路基，对植被生态环境影响较大	为隧道通过，对植被及生态环境影响较小	K 线
重要生态敏感区	五龙口景区影响	该段在隧道和桥梁间存在高挖方路基，且距离沁河较近，施工开挖易对景区环境造成一定不利影响	K 线五龙口景区段无高挖方边坡，且不存在桥梁，对五龙口景区的影响较小	K 线
地表水环境	受影响敏感点数量	无河流跨越，但紧邻沁河，相距 65m	无河流跨越，远离沁河，相距 325m	K 线
声环境	受影响敏感点数量	沿途经过均无敏感点，受噪声影响人口基本相当		相当
大气环境	受影响敏感点数量	沿途经过均无敏感点，受扬尘影响人口基本相当		相当
社会环境	拆迁建筑物	无	无	相当

虽然 D 线规模较小，但施工条件困难，受不良地质影响严重，对五龙口风景区环境影响大，通过工程和环保方案综合比选，K 线为推荐方案。

3、济源煤业矿区段（K10+100~K15+300）

结合绕避矿区、采空区，互通布设、促进地方经济社会发展并减小征拆角度提出 K 线与 B 线比选方案。

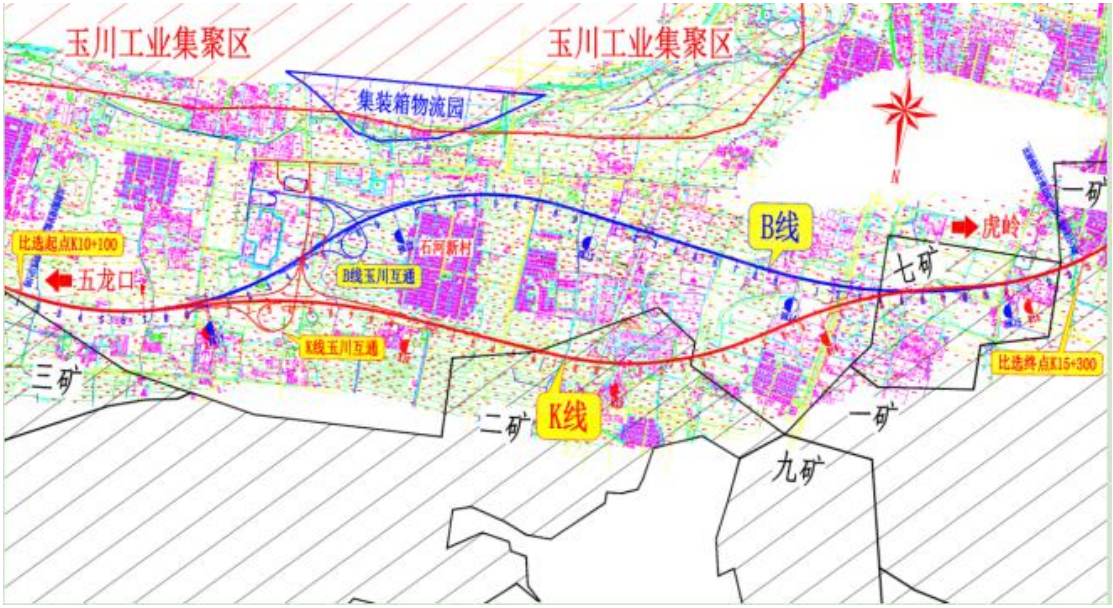


图 3.1-6 济源煤业矿区段路线平面图

该路线位于平原矿区，两方案均为整体式路基。K 线设玉川互通后，自东向西于石河新村北侧穿过；B 线方案从石河新村南侧穿越。

K、B 方案工程及环保比选一览表见表 3.1-4。

表 3.1-4 K、B 方案工程及环保比选一览表

项目	比选内容	B 线	K 线	较优方案
线路工程	建设里程	5.294km	5.2km，里程较 A 线减少 0.094km	K 线
	平曲线最小半径	1350m/2	1350m/1	K 线
	最大纵坡	2.949%	2.5%	相当
	线形	线路较为绕行	较为顺直	K 线
	计价土石方(万 m ³ ，不含互通服务区)	0.835	0.328	K 线
	大中桥	458/6	356/4	/
	拆迁企业数量及面积	6 家企业，面积 22781.8	7 家企业，面积 36885.4	K 线

		将石河新村及附近乡镇与玉川工业集聚区分割开来，不利于产城融合发展。跨越多条乡镇干道，建成后石河新村及附近居民出行需绕行至线位南侧	未造成玉川工业集聚区与附近村庄的分隔，符合地方国土空间整体规划，对带动沿线经济社会发展，促进产城融合更为有利，同时，沿线居民出行更方便，互通布设条件更好，且占用基本农田少	K 线
玉川互通	最小圆曲线半径	1350m	2500m	K 线
	互通区路基土石方（万 m ³ ）	填方为 75.658，挖方为 0.507	填方为 23.721，挖方为 25.424	K 线
	最大纵坡	2.8%	0.75%	K 线
	布设条件	玉川互通环形匝道位于北乔庄村与石河新村之间，连接线距离渠马线较近故平面较为压缩，高程展线设置平交口直连渠马线较为困难，故将地方路作为被交路，导致企业物流及沿线居民上下本高速需通过渠马线绕行至地方路	玉川互通环形匝道位于石河新村东北侧 800m 处，该处地势较平，距离居民房屋集聚区较远，连接线较为顺直，可直接通过平交口连接主干道渠马线	K 线
	占地规模	占用基本农田 27.35 公顷	占用基本农田 18.80 公顷	K 线
	对植被生态的影响	占用基本农田面积较大，对农业生态环境影响较大	占用基本农田面积较小，对农业生态环境影响较小	K 线
地表水环境	受影响敏感点数量	跨越河流 1 处，蟒河	跨越河流 1 处，蟒河	相当
声环境	受影响敏感点数量	沿途经过 6 处敏感点，受噪声影响人口较多	沿途经过 4 处敏感点，受噪声影响人口较少	K 线
大气环境	受影响敏感点数量	沿途经过 6 处敏感点，受扬尘影响人口较多	沿途经过 4 处敏感点，受扬尘影响人口较少	K 线
社会环境	拆迁建筑物	6 家企业，面积 34662	7 家企业，面积 41533	K 线

综上所述，通过工程和环保方案综合比选并结合地方政府意见，初步设计推荐 K 线方案。

3.2 项目组成

沿太行山高速公路西延项目属新建项目，项目主要由路基工程、桥涵工程、交叉工程、附属设施、施工生产生活区组成。详见下表 3.2-1。工程总体平面布局图详见附图 3.2-1。

工程建设基本情况及主要技术指标见表3.2-1。

表 3.2-1 工程建设基本情况一览表

项目	单位	工程数量	备注
路基、路面	路线长度	km	33.955
	路基宽度	m	26
	沥青路面	1000m ²	356.43
	征用土地	hm ²	269.84
路基土石方	挖方	万 m ³	860.05
	填方	万 m ³	601.76
桥涵	特大桥	m/座	2465/2
	大中桥	m/座	3923.25/23
	整体式路基桥梁宽度	m	2×12.56
	分离式路基桥梁宽度	m	12.56
	涵洞	道	24
与公路分离式立交		处	2
与 铁路分离式立交		处	2
互通处立交		处	5
通道		道	26
隧道		座	3
附属设施	服务区	处	1
	监控通讯分中心	处	1
	隧道管理所	处	1
	匝道收费站	处	4
	养护工区	处	1
施工临时工程	施工生产、生活区	处	5
	弃渣场	处	7

沿线主要工程见下表 3.2-2。

表 3.2-2 沿线主要工程一览表

工程名称		主要内容	备注
路基路面工程		全线位于济源境内，沿途经长约 33.955km，采用双向四车道高速公路，设计车速 100km/h，路基宽度 26m	/
济源西互通连接		长度 3.45km，采用双向四车道一级公路，设计车速 80km/h，路基宽度 25.5m，其中互通范围内 0.95km（F 匝道）由本项目实施，其余路段由地方同步实施	
桥涵工程	特大桥	五指河特大桥（K26+997）、虎岭河特大桥（K34+067）	
	大中桥	渠马线跨线桥（K9+015）、玉川互通主线桥（K11+439）石河村跨线桥（K12+084）、磨庄村跨线桥（K12+902）、省道 240 跨线桥（K14+090）、县道 002 跨线桥（K16+158）、虎尾河大桥（K18+711）、蟒河大桥（K19+167/K19+160）、勋掌后沟河中桥（K19+530）、塌七河大桥（ZK23+105/K23+090）、幸福沟大桥（K28+523/K28+538）、西马界沟大桥（K29+745）、卫河村大桥（K31+598/593、K31+995/K32+008）、虎岭村大桥（K32+172、K/32+805/K32+815）、圪了沟大桥（K33+338）	
交叉工程	互通式立交	新建互通式立交 5 处，分别为玉川互通（K11+424）、克井互通（K16+960）、九里沟互通（K24+112，与服务区合建）、济源西互通（K28+203）、虎岭枢纽互通（K35+523）	
	分离式立交	分离式立体交叉共 5 处，分别为大社上跨分离式立交（K7+216/GL1k0+268）、玉川 4 号线上跨分离式立交（K7+350/GL2k0+372）、下穿侯月铁路分离式立交（K7+461/ZK7+485）、勋掌后沟上跨分离式立交（K20+460/GL11K0+100）、GL2 下穿侯月铁路框架桥（GL2K0+100）、克留线分离式立交（K17+556）、高庄分离式立交（K25+057）	
附属设施		匝道收费站共设 4 处：玉川收费站、克井收费站、九里沟收费站、济源西收费站； 路段监控通信分中心和养护工区各 1 处，与济源西互通合建； 桥隧养护管理站 1 处，与克井收费站合建； 服务区 1 处：九里沟服务区，设服务区综合楼、宿舍楼、维修间、设备用房、加油站房（不在本次评价范围内）、停车场、篮球场、绿地、室外	服务区为开放式，场区占地 98 亩。

			休息活动场地等。	
隧道	孔山隧道	ZK1+605~ZK4+975，长度 3370m		分离式，净宽 10.75m， 净高 5m
		K1+580~K4+985，长度 3405m		
	刘家庄隧道	ZK5+085~ZK6+625，长度 1540m		分离式，净宽 10.75m， 净高 5m
		K5+080~K7+170，长度 2095m		
	老鸦寨隧道	ZK20+628~ZK22+715，长度 2087.2m		分离式，净宽 10.75m， 净高 5m
		K20+630~K22+720，长度 2090m		
施工生产生活区			设有施工生产生活区五处，分别为： 1#施工生产生活区（K6+800，大社村以东 630m），设有混凝土拌和、钢筋加工场、生活区等，占地性质为林地； 2#施工生产生活区（K10+800，北乔庄村以北 310m），设有混凝土拌和（后期改为水稳拌和）、全封闭沥青搅拌站、钢筋加工场、生活区等，占地性质为林地、建设用地； 3#施工生产生活区（K23+100，史寨村西南），设有钢筋加工场、混凝土拌合站（后期改为全封闭沥青搅拌站）、生活区等，沥青搅拌站距离史寨村 310m，占地性质为建设用地； 4#施工生产生活区（K26+800，玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧）。生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）均相距村庄 160m，占地性质为耕地、交通运输用地、其他土地；其中占用基本农田 3.1739hm ² 。 5#施工生产生活区（K30+100，虎岭村以南 510m），设有混凝土拌合站、钢筋加工场、生活区等），占地性质为建设用地。	施工生产生活区主要包括临时堆料场、混凝土拌和站、水稳拌合站、钢筋加工场、预制梁场、沥青拌合站等临时性工程。
弃渣场			沿线共设置 8 处弃渣场，地貌类型为山沟，总占地面积 19.13hm ² ，实际堆存量 258.29 万 m ³ 。	占地均为林地
环保工程	施工期	废气	混凝土和水稳拌合站车间均四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置；提升机和运输机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输；骨料运输、筒仓、搅拌设备产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器，沥青拌合站采用全封闭沥青搅拌设备，设有电捕焦油器+活性炭，沥青烟气经净化后达标排放。	/
		噪声	评价提出施工时应禁止夜间打桩等高噪声施工方式并采取降噪措施，避免对临近居民生活和休息造成不利影响；如因特殊需要必须昼、夜间连续作业的，需经过当地政府有关部门许可，并提前告知周围居民。	
		废	施工生活区内均设地上一体化 A/O 生化处理+石	/

		水	英砂滤设备生活污水处理设施，处理后的生活污水全部用于拌和物料，全部利用不外排	
		固废	施工人员生活垃圾委托当地环卫部门统一处置；	/
			设备维修产生的废机油、废润滑油暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置	
			经土方调配后，在 K6+230~K6+561、K29+300~K29+510、K29+955~K30+303、K30+350~K30+587、K30+641~K30+890、K31+084~K31+379、K32+349~K32+483、K32+851~K32+993 附近设置弃渣场共计 8 处	
	运营期	噪声	对 11 处声环境敏感点采取设置声屏障的降噪措施，声屏障共计 5607 延 m。声屏障设计采用铝合金百叶窗面板、锌钢板等金属轻型板材背板的直立型声屏障形式。吸声屏体厚 80mm，内部填充离心玻璃吸声棉，玻璃棉外部需包裹 PVF 防水薄膜进行密封，使噪声通过面板时达到吸声效果。该种声屏障造型美观，材料易于加工，安装简便，易于制造生产。对 3 处声环境敏感点安装通风隔声窗，总面积 80m ² 。	
		废水	服务区、收费站设地上一体化 A/O 生化+石英砂滤处理工艺，生活污水处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。	
		固废	服务区、收费站生活垃圾委托当地环卫部门统一处置；服务区车辆维修产生的废机油、废润滑油暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置。	
备注	4#施工生产生活区占用基本农田 3.1739hm ² ，目前该处土地复垦方案已通过评审，已缴纳土地复垦费，济源市自然资源和规划局于 2021 年 11 月 15 日已予以批复，见附件 7。待施工使用期满，按照土地复垦技术标准，负责恢复土地原貌。			

表 3.2-3 工程主要技术控制指标表

项 目	指标名称	单位	指标采用值	规范指标	备注
一	综合指标				
	1 建设里程	km	33.955		
	2 地形		低山丘陵、山前倾斜平原		
	3 公路等级		四车道高速公路		
	4 设计速度	km/h	100	100	
二	路基指标				
	1 路基宽度	m	26	26	
	2 行车道宽度	m	2×2×3.75	2×2×3.75	
	3 中央分隔带宽度	m	2	2	
	4 左侧路缘带宽度	m	2×0.75	2×0.75	

项 目		指标名称		单位	指标采用值	规范指标	备注
	5	硬路肩宽度		m	2×3	2×3	
	6	土路肩宽度		m	2×0.75	2×0.75	
	7	路基设计洪水频率			1/100 年	1/100 年	
三		路线指标					
	1	最小平曲线半径	一般	m	1300	700	
			极限	m		440	
	2	最小停车视距		m	160	160	
	3	最大纵坡		%/m	3.5/650	4/800	
	4	最大坡长		m	2705		2.450%
	5	最小坡长		m	255	250	
	6	竖曲线最小半径	一般	m	10000/4500	10000/4500	凸 / 凹
			极限		6500/3000	6500/3000	凸 / 凹
	7	竖曲线一般最小长度		m	210.031	210	
四		桥梁指标					
	1	桥面总宽		m	2×12.56		
	2	桥涵设计车辆荷载			公路- I 级	公路- I 级	
	3	桥涵设计洪水频率			特大桥 1/300、 大、中、小桥、涵洞 1/100	特大桥 1/300、 大、中、小桥、涵洞 1/100	
	4	地震动峰值加速度			0.10g		
五		路面指标					
	1	路面面层类型			沥青混凝土		
	2	路面横坡		%	2%		
	3	设计使用年限		年	15		
六		隧道					
	1	道路等级			山岭区高速公路		
	2	设计速度		Km/h	100		
	3	隧道净宽/净高		m	10.75/5.0		
	4	主体结构设计基准期		年	100		
七		互通立交					
	1	最小平曲线半径		m	1500		
	2	最大纵坡		%	2		
八		出入控制			全部控制出入		
九		交通工程设施			管理处、服务区、 养护区、监控系统、 通信系统、收费系统、安全设施一次建成		

3.2.1 线路走向

起点顺接沿太行高速焦作至济源段，向西北设孔山隧道、刘家庄隧道穿越孔山，于大社村南顶推下穿侯月铁路，继续向西，设桥于中社村南跨越渠马线，继续经康村北于北乔庄村西北设置玉川互通与渠马线相接；之后向西经石河村北、磨庄村南折向西南跨越省道 S240 到达克井镇西北侧，后西南跨越县道 X002 后，于小郭富村北设置克井互通连通克留线；路线继续折向西南，经苗玉春庄南设桥跨越蟒河、勋掌后沟河；路线继续向西，设隧道跨越老鸦寨及引沁济蟒渠，出洞后向南跨越塌七河设九里沟互通并与服务区合设服务于九里沟景区；继续向南经玉阳村西北设五指河特大桥依次跨越省道 S327、五指河后设济源西双喇叭落地互通并对互通范围连接线进行拓宽；继续向西经西马界沟大桥折向西北于卫河村南再次跨越国道 G327，继续向西经圪了沟北后折向西南设虎岭河特大桥第 3 次跨越国道 G327 继续折向西南到达项目终点，于磨钱岭村西 950m 处设置 T 型虎岭枢纽互通接济阳高速，路线全长 33.955 公里，全部位于济源示范区境内。

3.2.2 路基、路面工程

3.2.2.1 路基标准横断面

本项目沿太行高速公路济源段采用双向四车道高速公路技术指标，100km/h 的设计速度。

整体式路基：主线路基宽度 26.0m：行车道 2×2×3.75m，右侧硬路肩 2×3.0m，左侧路缘带 2×0.75m，中央分隔带 2.0m，土路肩 2×0.75m。中央分隔带和路肩一般采用波形梁护栏。

分离式路基：路基宽 13m，其中行车道 2×3.75m，左侧硬路肩 2×1.0m（含路缘带 0.75m），硬路肩 2×3.0 m（含路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。路基标准横断面详见图 3.2-1。

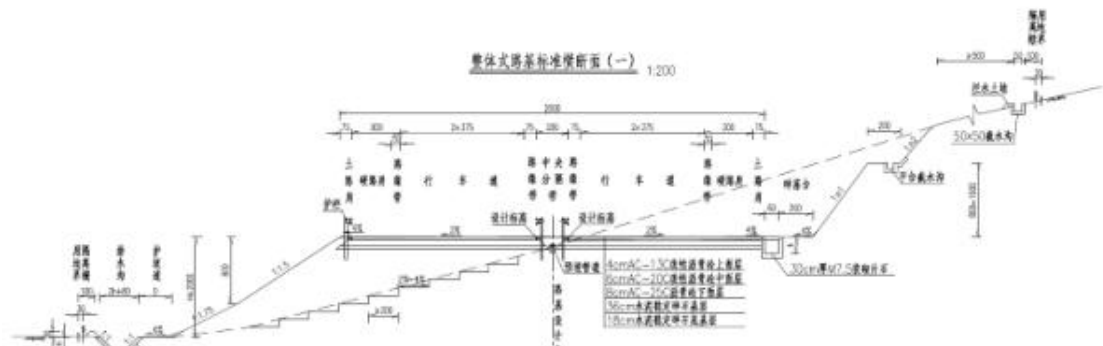


图 3.2-1 路基标准横断面

互通立交匝道路基标准横断面为：

单向单车道匝道：路基宽 9.0m，其中行车道 3.5m，左侧硬路肩 1.0m（含路缘带 0.5m），右侧硬路肩 3.0m（含路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。

单向双车道匝道：路基宽 10.5m，其中行车道 2×3.5m，硬路肩 2×1.0 m（含路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。

双向双车道匝道：路基宽 16.5m，其中中央分隔带宽 1.0m，行车道 2×3.5m，左侧路缘带 2×0.5m，硬路肩 2×3.0m（含路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。

劝返车道：路基宽 5.5m，其中行车道 3.5m，硬路肩 2×0.5 m，土路肩宽 2×0.5m。

3.2.2.2 路基防护

本项目路基边坡防护类型主要包括：植草灌护坡，厚层基材喷射植被护坡，M7.5 浆砌片石拱形骨架内植草灌护坡、窗型护面墙、坡脚挡土墙，锚杆框格梁护坡，锚索框架梁植草护坡等型式。

（1）一般填方路基

①路基填土 $H \leq 5.0\text{m}$ 时，采用喷播植草灌植草防护；

②路基填土 $H > 5.0\text{m}$ 时，采用 M7.5 浆砌片石拱形骨架内植草灌护坡或厚层基材喷射植被护坡；

③对易受洪水淹没段的桥头路基，桥头 10m 设计水位范围内路基边坡采用 M7.5 浆砌片石护坡。

（2）填石路基边坡防护为块石码砌，填高小于 3m 的填石路堤，边坡码砌厚度为 0.5m；填高小于 3~6m 的填石路堤，边坡码砌厚度为 1m，填高 6m~12m 的填石路堤，边坡码砌厚度不小于 1.5m；填高大于 12m 的填石路堤，边坡码砌

厚度不小于 2m。

(3) 浸水路基

为保证路基的稳定，采用 M7.5 浆砌片石护坡，防护高度在常水位以上 50cm 处，对于过水质敏感鱼塘段需要设置边沟和护坡道（护坡道宽度由上部路基高度而定，高度不大于 5m 时为 1m 宽，高度大于 5m 时为 2m 宽），一般水塘段可以不设置边沟和护坡道。行洪区水位距路面高度小于等于 1m 时，边坡防护满铺。

(4) 粉质黏土、碎石土及全风化岩石路堑段

$H < 5.0\text{m}$ ，植草灌防护；

$5.0 \leq H \leq 10.0\text{m}$ ，路堑拱形骨架防护；

$8.0 < H \leq 16.0\text{m}$ ，一级坡，路堑拱形骨架防护；二级边坡，路堑拱形骨架防护；

$16 < H \leq 24.0\text{m}$ ，一级坡，窗孔式护面墙防护；二级边坡，拱形骨架防护；三级边坡，拱形骨架防护；

(5) 石质路堑段

1) 强风化~中风化泥岩、泥质砂岩

$H < 5.0\text{m}$ ，三维网植草；

$5.0 \leq H \leq 10.0\text{m}$ ，路堑拱形骨架防护；

$8.0 < H \leq 16.0\text{m}$ ，一级坡，拱形骨架防护；二级边坡，路堑拱形骨架防护；

$16 < H \leq 24.0\text{m}$ ，一级坡，窗口式护面墙防护；二级边坡，拱形骨架防护；三级边坡，拱形骨架防护；

2) 强风化~中风化灰岩

$H < 5.0\text{m}$ ，三维网植草；

$5.0 \leq H \leq 10.0\text{m}$ ，厚层基材喷射植被护坡；

$10 < H \leq 20.0\text{m}$ ，一级坡，厚层基材喷射植被护坡；二级边坡，拱形骨架防护；

$20 < H \leq 30\text{m}$ ，一级坡，厚层基材喷射植被护坡；二级边坡，厚层基材喷射植被护坡；三级边坡，锚杆框架梁植草防护。

3.2.2.3 路基路面排水

路基路面排水系统由路基、路面、超高段、中央分隔带、坡面排水系统组成。

1、路基排水

(1) 边沟

路堤段设置 80cm 的 M7.5 浆砌片石倒梯形边沟。对于设置护坡道路段的边沟，边沟两侧坡比为 1: 1。

路堑段设置底宽 60cm，净高 60~80cm 的 M7.5 水泥砂浆砌片石矩形边沟。边沟水一般通过涵洞或沿线沟渠排离；对于长挖方在 500m 内边沟水无法排除路段，将边沟尺寸加大，增大容水能力，在填挖交界或涵洞等能排水的位置排出。

本项目沿线边沟出水可利用排涝渠、河流等排水，一般出水口 200~300m 之间，边沟出水口应与涵洞、小桥和桥梁自然结合，施工中宜因地制宜，进行合理的衔接。

(2) 边沟涵

路基边沟遇被交路或灌溉沟渠时，必要时设置边沟涵通过。边沟涵采用明盖板涵形式。

(3) 截水沟

当边坡上部山坡有较大的汇水面积时，在坡口以外不小于 5m 处设置深 0.5m，底宽 0.5m 的 M7.5 浆砌片石截水沟，底部设置防渗土工布。连续长度超过 300m 时截水沟采用深 0.6m 底宽 0.6m 的尺寸。

当路堑段采用多级边坡时，在边坡平台上设置 M7.5 浆砌片石平台截水沟，深 0.4m，底宽 0.4m，位于黄土路堑段的截水沟底部设置防渗土工布，平台采用 M7.5 浆砌片石砌筑。平台截水沟衔接边沟，在填挖交界处将水引出。

(4) 急流槽

在路基边坡上超高段、中央分隔带排水横向管出水口处设置急流槽，间距 30~50m，急流槽槽身采用 M7.5 浆砌片石砌筑，底部采用两布一膜土工布包裹。坡面急流槽进水口采用 C25 现浇混凝土，一般路段急流槽间距为 30m，急流槽槽身下设防护平台，急流槽槽身根据石料供应情况，在玉川互通前采用 M7.5 浆

砌片石，之后采用 C25 预制混凝土，槽身延伸到路基坡脚处接边沟，在急流槽的尽头均设消力设施，防止冲刷。

截水沟泄水口处根据地形实际情况设置急流槽，槽身采用 C25 现浇混凝土，一直延伸到路基坡脚处接边沟，在急流槽的尽头均设消力设施，防止冲刷。

2、路面排水

（1）一般路段及超高段内侧路面表面排水

全线均采用集中排水方式，两侧设置拦水带，通过在路面边部设置拦水带和急流槽将水排出，急流槽平均 30~35m 一处。拦水带采用 C25 预制混凝土路缘石拦水带。

（2）路面内部排水

为防止少量下渗雨水浸湿路面基层和土基而造成路面基层或土基强度的降低，在基层顶面铺设热喷改性沥青碎石下封层。一般填方路段采用直接通过土路肩渗出。挖方路段路面内部渗水通过土路肩下泄水孔排至边沟里面。

（3）中央分隔带排水

中央分隔带采用平齐式，中间植草、栽种灌木。为排除渗入中央分隔带内部的水，在分隔带底面铺设土工布进行封闭，底部设纵向透水管，四周填以碎石，碎石上铺反滤土工织物。填方路段每隔 60m 左右设一道横向排水管。

（4）超高段中央分隔带排水设计

超高段中央分隔带排水设施，由设置于中央分隔带内靠近超高路幅一侧的纵向集水槽，将路面降水汇集送入间隔 60m 左右的集水井中，然后通过设于路基下的横向排水管，经急流槽排出路基，横向排水管与集水井相通。

3.2.2.4 特殊路基处理

（1）危岩、崩塌处理

路线区局部为中低山区，部分地区地形陡峭，崩塌多产生在上硬下软岩组的陡坡地形区和高角度裂隙发育的陡崖区及发生在脆性岩层中。

设计建议隧道、桥墩、桥台等适当远离危岩体或者加固危岩体，施工时采取

防护措施。

（2）软弱土

线路范围内软弱土呈软塑状，厚度在 1~3m 之间，分布范围大小不等，建议该段落的桥涵、路基采取换填处理，先将淤泥、软土全部或部分挖除，并采用渗水性好的材料进行分层填筑。常用的换填材料有砂、砾、卵石、片石等渗水性材料或强度较高的粘土。

（3）湿陷性黄土

线路范围内黄土具湿陷性，多为非自重湿陷性黄土，湿陷程度为轻微，等级为 I 级非自重湿，涵洞通道和填方路基路段出现黄土。对于一般填方路段湿陷性黄土，采用强夯处理；对于桥台路基，采用灰土挤密桩加固。

本项目地基承载力相对较好，工后沉降相对不大，但为消除较厚黄土层的湿陷性同时提高地基的水稳定性，采用工程造价相对较低的灰土挤密桩方案即可满足工程要求。

（4）采空区

根据设计初步勘察成果，本区域内采空区除克井镇处济煤一矿属于生产矿企应及早禁采，其余煤矿原则上均为禁采煤矿。本项目采空区场地稳定性为“基本稳定”，通过采取分区延后稳沉后施工、结合对构（筑）造物采取结构措施、对局部新采空区段落处置后地质条件适宜建筑。

采空区路基段路床采用级配碎石填筑，路床上部和下部的加铺土工格室，基底采用冲击碾压补强，路堤根据填高加铺土工格室进行处治。采空区注浆宜采用水泥、粉煤灰、粘土等材料。

（5）膨胀岩

本次勘察采用地质调绘、钻探、挖探和岩土试验测试等勘察手段，初步查明确定了膨胀岩分布范围，路线 K34+500~K34+770 段膨胀岩自由膨胀率 $F_s=30\sim 42$ 为微膨胀岩。对该段挖方边坡，放缓边坡后加强防护，由于全线以弃方为主，路基填料应优于利用优质挖方，该段膨胀岩挖方量较小，约 7.2 万方，做废弃处

理。

3.2.2.5 路基土方

本项目沿线地形复杂，土方分布不平衡：路线中部为平原区，路基以填方为主；两端为山岭重丘区，以挖方及隧道为主。全线推荐线（含互通、服务区）路基填方（压实方）508.03 万方，挖方 771.9（含隧道弃渣）万方，挖方量能够满足路基填方量，从环保、节约用地考虑，充分利用挖方后，废方约 277.9 万方（含隧道弃渣），设置弃渣场，集中堆放。

经土方调配后，全线分别在 K6+230~K6+561、K29+300~K29+510、K29+955~K30+303、K30+350~K30+587、K30+641~K30+890、K31+084~K31+379、K32+349~K32+483、K32+851~K32+993 附近设置弃渣场共计 8 处。弃渣场均不占用基本农田，均为林地，做好防排水措施，防止水土流失，表土单独收集保存，弃土完毕后，应及时进行复垦。

3.2.2.6 路面

本项目路面结构方案如下：

（1）主线路面结构层（总厚度 72(69)cm）：面层为 4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20C）+8cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）；下封层为热喷改性沥青碎石封层；上基层为 18cm 水泥稳定碎石；下基层为 18cm 水泥稳定碎石；底基层为 18cm（15cm 级配碎石调平层）水泥稳定碎石。

（2）服务区贯通车道、一般互通匝道（总厚度 72cm）：面层、下封层、上基层、下基层与主线路面结构层一致；底基层为 18cm 水泥稳定碎石。

（3）收费站广场推荐路面结构（78cm）：面层为 28cm 水泥混凝土；封层为 3cm 改性沥青砂；基层为 32cm 水泥稳定碎石；底基层为 15cm 级配碎石。

（4）天桥引道、改路推荐路面结构一二级路（58cm）：面层为 4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13）+6cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）；下封层为热喷改性沥青碎石封层；基层为 30cm 水泥稳定碎石；底基层为 18cm 低剂量水泥稳定

碎石。

(5) 天桥引道、改路推荐路面结构—原路路面宽度大于 5m(58cm): 面层为 22cm 水泥混凝土; 基层为 18cm 水泥稳定碎石; 底基层为 18cm 水泥稳定碎石。

(6) 天桥引道、改路推荐路面结构—原路路面宽度小于 5m(38cm): 面层为 20cm 水泥混凝土; 基层为 18cm 级配碎石。

(7) 桥面铺装(10cm): 面层为 4cm 细粒式改性沥青混凝土 (AC-13C) +6cm 中粒式改性沥青混凝土 (AC-20C)。

3.2.3 桥涵工程

3.2.3.1 桥梁工程

全线共设置特大桥 2465m / 2 座, 大中桥 3923.25m/23 座 (包含互通内主线桥, 桥长为左、右线平均长度), 涵洞 24 座。全线设计桥梁设置情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 特大桥桥梁一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	孔数及孔径 (孔—m)	桥梁全长 (m)	结构类型
1	K26+997	五指河特大桥	20×30+15×40+ 3×30	1297.00	装配式预应力混凝土连续 T 梁+装配式预应力混凝土连续小箱梁
2	K34+067	虎岭河特大桥	16×40+ (70+2×130+70) +3×40	1168.00	装配式预应力混凝土连续 T 梁+预应力混凝土连续刚构+装配式预应力混凝土连续 T 梁

表 3.2-5 大中桥桥梁一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥梁全长 (m)	孔数及孔径 (孔—m)	结构类型
1	K9+015	渠马线跨线桥	90	3×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
2	K11+439	玉川互通主线桥 (互通桥)	90	4×30	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
3	K12+084	石河村跨线桥	90	3×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
4	K12+902	磨庄村跨线桥	105	3×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
5	K14+090	省道 240 跨线桥	120	3×30	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
6	K16+158	县道 002 跨线桥	60	3×30	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
7	K17+556	克留线分离式立交	90	3×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁

8	K18+711	虎尾河大桥	120	5×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
9	K19+160	蟒河右幅大桥	90	6×40	P.C.先简支后连续 T 梁
	K19+167	蟒河左幅大桥	90	6×40	P.C.先简支后连续 T 梁
10	K19+530	勋掌后沟河中桥	60	3×20	P.C.先简支后桥面连续小箱梁
11	K23+090	塌七河右线大桥	90	11×30	P.C.先简支后连续小箱梁
	ZK23+105	塌七河左线大桥	90	8×30	P.C.先简支后连续小箱梁
12	K24+112	九里沟互通主线 右线桥	90	5×30	P.C.先简支后连续小箱梁
	ZK24+083 .5	九里沟互通主线 左线桥	90	5×30	P.C.先简支后连续小箱梁
13	K25+057	高庄分离式立交	90	7×30	P.C.先简支后连续小箱梁
14	K27+863	济源西互通主线 右幅 1 号桥	90	5×40	P.C.先简支后连续 T 梁
	K27+874	济源西互通主线 左幅 1 号桥	90	5×40	P.C.先简支后连续 T 梁
15	K28+188	济源西互通主线 2 号桥	90	4×30	P.C.先简支后连续小箱梁
16	K28+523	幸福沟 1 号右幅大 桥	90	7×30	P.C.先简支后连续小箱梁
	K28+538	幸福沟 1 号左幅大 桥	90	6×30	P.C.先简支后连续小箱梁
17	K28+820	幸福沟 2 号大桥	90	8×40	P.C.简支变连续 T 梁
18	K29+745	西马界沟大桥	90	7×40	P.C.先简支后连续 T 梁
19	K31+598	卫河村右幅 1 号大 桥	90	2×30+11× 40+4×30	P.C.先简支后连续小箱梁、T 梁
	K31+593	卫河村左幅 1 号大 桥	90	13×40+3× 30	P.C.先简支后连续小箱梁、T 梁
20	K31+995	卫河村右幅 2 号大 桥	90	5×20	P.C.先简支后连续小箱梁
	K32+008	卫河村左幅 2 号大 桥	90	4×20	P.C.先简支后连续小箱梁
21	K32+172	虎岭村 1 号大桥	90	5×30	P.C.先简支后连续小箱梁
22	K32+805	虎岭村 2 号右幅大 桥	90	6×20	P.C.先简支后连续小箱梁
	K32+815	虎岭村 2 号左幅大 桥	90	5×20	P.C.先简支后连续小箱梁
23	K33+338	圪了沟大桥	90	4×40	P.C.先简支后连续 T 梁

以下就典型大桥的桥位处基本情况作以简要介绍：

(1) 五指河特大桥 (K27+254.0)

本项目推荐线 (K 线) 于老庄村西北侧 (K27+254.0) 处跨越五指河, 并于

K27+040.0 处与国道 G327 相交、于 K27+010.0 处与 531 铁路（现状已废弃）相交。桥位区地貌单元属于山前倾斜平原及低山丘陵区，地形起伏不平，桥位两侧高，五指河处最低，植被稀疏，桥区地面标高 224.2—270m 左右。

五指河特大桥位于玉阳村西侧、麻河村东侧、谷沱村东侧，桥位处小桥台为耕地，种植有玉米、花生等农作物，表层为黄褐色粉土。桥位均从村庄边缘通过，与 531 铁路、S312 省道均正交，与五指河交角为 100 度。

本桥桥长约 1290 米，最大桥高约 49 米。531 铁路及 G327 国道分别由两孔桥分别跨越，上跨五指河采用一跨跨越，尽量不压缩河道。拟定桥梁方案如下：

采用 20×30+15×40+3×30 米装配式预应力混凝土连续 T 梁，下部结构采用柱式墩、空心墩，肋板式桥台、柱式桥台，墩台均采用桩基础，角度 90°，桥梁全长 1297.0 米。30 米装配式预应力混凝土连续小箱梁 40 米装配式预应力混凝土连续 T 梁采用预制吊装施工，施工工艺相对简便，吊装重量相对较轻，预制安装方便，行车舒适性好，造型美观。

（2）虎岭河特大桥（K34+245）

本项目推荐线（K 线）于 K34+245 处上跨 G327 国道，于 K34+360 处跨越虎岭河。桥位处属于低山丘陵区，地势起伏较大，植被丰富，桥区地面标高 343—452m 左右。

本桥与 G327 国道及虎岭河交叉角度均为 60°，虎岭河河槽宽度约为 8~10m，位于山脚处，河槽小桩号为宽度约 80~90m 的河滩，河滩内地势平坦。根据虎岭河汇水面积计算，桥位处百年一遇设计流量为 810.7 m³/s，设计水位为 344.549m。

本桥设计对桥高为 95 米的虎岭河冲沟段高墩段采用特殊结构设计，其他段落拟采用 40 米装配式预应力混凝土连续 T 梁。采用 16×40+(70+2×130+70)+3×40 米装配式预应力混凝土连续 T 梁+预应力混凝土连续刚构+装配式预应力混凝土连续 T 梁，桥梁全长 1168.0 米，桥宽 2×12.56 米，采用上、下行分离式桥梁。主桥桥墩分别布置于 G327 国道小桩号处平台处、虎岭河河滩处、虎岭河大桩号侧山坡上，本方案对 G327 及虎岭河影响较小，虎岭河河滩内设置桥墩能够满足虎岭河泄洪要求。

（3）蟒河大桥（K19+100）

本项目推荐线(K线)于K19+100苗玉春村东南跨越蟒河,桥位区地貌单元属于山前倾斜平原地貌,地形较平坦,河道两侧为耕地,种植有玉米、花生等农作物,桥位处河道边坡有护砌,河道内有散布着最大粒径约30cm的卵石及黄褐色粉土,河道内生长有杂草及灌木。根据桥位处蟒河汇水面积计算,百年一遇洪水设计流量为1862.55m³/s,对应设计水位为208.66m。

桥位上游约5公里处为蟒河口水库,蟒河口水库位于济源示范区北蟒河出山口,引沁济蟒渠渡槽上游480米处,控制流域面积94平方公里,水库大坝设计为碾压混凝土重力坝,最大坝高75.1m,水库总库容1075.4万立方米。

设计采用6×40m装配式预应力混凝土连续T梁,下部结构采用柱式墩,肋板式桥台,墩台均采用桩基础,角度98°,桥梁全长248m。此方案采用预制吊装施工,施工工艺简便,吊装重量相对较轻,预制安装方便,行车舒适性好,造型美观;造价不高。

3.2.3.2 涵洞工程

本项目共布设24道涵洞(含互通、服务区匝道),具体见表3.2-6。

表 3.2-6 涵洞、通道一览表

序号	中心桩号	交角	孔径	结构类型	涵长	洞口形式	
		度	孔-m		m	进口	出口
1	K5+020/ZK5+023	90	1-6.0×4.0	盖板涵	110.00	八字墙	八字墙
2	K7+592/ZK7+600	105	1-4.0×3.0	盖板涵	95.00	一字墙	一字墙
3	K7+892/ZK7+889	75	1-4.0×4.0	盖板涵	43.80	八字墙	八字墙
4	K8+163/ZK8+163.7	90	1-4.0×3.0	箱涵	40.60	八字墙	八字墙
5	K8+483/ZK8+482.6	90	1-4.0×4.0	箱涵	52.20	八字墙	八字墙
6	K8+750	90	1-4.0×3.0	箱涵	55.80	八字墙	八字墙
7	K9+430	90	1-2.0×2.0	箱涵	50.40	八字墙	八字墙
8	K11+170	90	1-2.0×2.0	箱涵	35.90	八字墙	八字墙
9	K11+740	90	1-2.0×2.0	箱涵	35.30	八字墙	八字墙
10	K12+978	90	1-6.0×4.0	箱涵	44.70	八字墙	八字墙
11	K13+413	120	2-6.0×4.0	箱涵	49.54	八字墙	八字墙
12	K13+729	135	1-2.0×2.0	箱涵	50.91	八字墙	八字墙
13	K14+635	45	1-6.0×4.0	箱涵	54.73	八字墙	八字墙

14	K17+000	90	1-4.0×3.0	箱涵	46.20	八字墙	八字墙
15	K17+861	110	1-2.0×2.0	箱涵	37.35	八字墙	八字墙
16	K19+800	90	1-4.0×3.0	盖板涵	48.60	八字墙	八字墙
17	K23+480.5/ZK23+454	85	1-6.0×4.0	盖板涵	66.20	八字墙	八字墙
18	K23+754/ZK23+720.5	60	1-4.0×4.0	盖板涵	75.70	八字墙	八字墙
19	K25+477	90	1-2.0×2.0	盖板涵	56.40	八字墙	八字墙
20	K26+131	75	1-2.0×2.0	盖板涵	44.41	八字墙	八字墙
21	K29+280	80	1-4.0×3.0	盖板涵	47.70	八字墙	八字墙
22	K30+018	90	1-4.0×3.0	盖板涵	49.80	八字墙	八字墙
23	K30+955	60	1-4.0×3.0	盖板涵	48.15	八字墙	八字墙
24	K32+480	90	1-2.0×2.0	盖板涵	77.10	八字墙	八字墙

3.2.4 交叉工程

3.2.4.1 互通式立交

本项目推荐线新建互通式立交 5 处，见下表 3.2-7。

表 3.2-7 互通式立交一览表

编号	中心桩号	设施名称	被交路名称	被交路等级	间距 (km)	备注
1	K11+424	玉川互通	渠马线	二级路	-	单喇叭
2	K16+960	克井互通	克留线	二级路	5.54	单喇叭
3	K24+112	九里沟互通 (与服务区合建)	S308	二级路	7.15	菱形
4	K28+203	济源西互通	栗子村路	一级路	4.09	双喇叭
5	K35+523	虎岭枢纽互通	济阳高速	高速公路	7.32	T 型

①K11+424 玉川互通

玉川互通位于济源示范区北部石河村东边，北乔庄村西，玉川集聚区北部。为更好服务南侧村镇车辆及工业园区，被交道路为渠马线，二级公路，设计车速 60km/h，路基宽度 10m，沥青混凝土路面。该互通主要为路网交通转换设置，同时服务于南边的玉川工业集聚区和渠马线上的车辆上下高速公路，以及互通北侧省道 S230 车辆上下高速。本互通北侧为省道 S230，车辆可通过互通东侧北乔村跨线桥行至互通南侧被交路渠马线，继而通过收费站进入高速。为避免拆迁村庄，减少对现状路网干扰，将互通设置在石河村东边，北乔庄村西边。

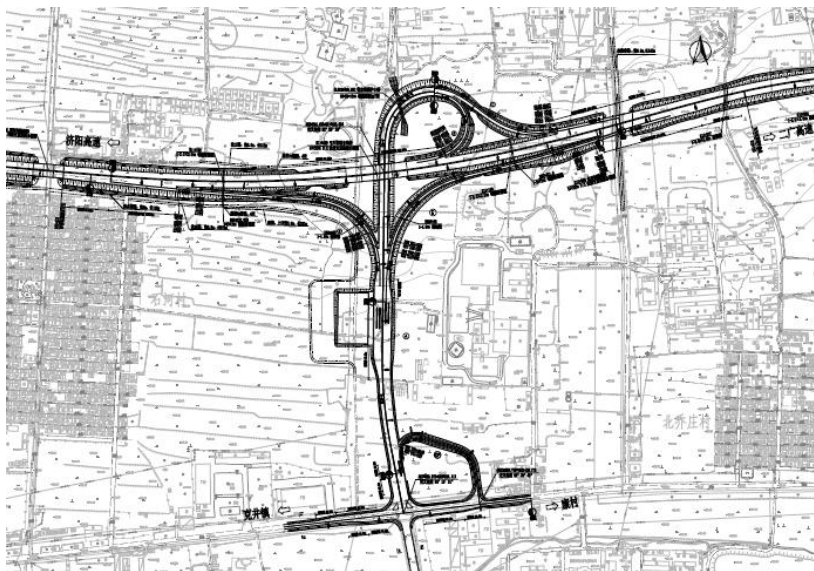


图 3.2-2 北郭互通立交布置图

本互通采用 A 型单喇叭互通式立交，A 匝道下穿主线。匝道设计速度均为 40km/h，A 匝道采用对向三车道匝道，路基宽度 18m；B、D、E 匝道为单向单车道，匝道宽 9m。C 匝道与 A 匝道形成贯通匝道，长度超过 500 米，考虑超车需求采用单出口双车道匝道，路基宽度 10.5 米。匝道设计速度均为 40km/h，匝道平曲线最小半径为 60m，最大纵坡为 4.0%。

收费站采用 ETC 车道 3 进 3 出，岛宽 2.2，ETC 车道宽度为 3.5 米，最外侧超宽车道宽度为 5.0 米。并在收费站广场前设置劝返匝道，劝返匝道长 249.458m，劝返匝道宽 5.5m。

互通区主线设计速度 100km/h，平曲线最小半径为 2500，纵断面最大纵坡 0.75%，对应坡长 725m，路基宽度 26m，沥青混凝土路面。

被交路渠马线为二级公路，设计速度 60km/h，现状路基宽 10m，互通范围内被交路平曲线半径 ∞ ，最大纵坡 0.52%。

变速车道：单车道匝道减速车道采用直接式，加速车道采用平行式，加减速车道、渐变段长度及渐变率均按规范取值。

玉川互通主要工程数量表见表 3.2-8。

表 3.2-8 玉川互通主要工程数量表

项目内容		单位	数量
互通型式			A 型单喇叭
匝道	设计速度	km/h	40
	长度	m	2266
	最小平曲线半径	m	60
	最大纵坡	%	4.0
占用土地		亩	290
填 方		万 m³	23.7702
挖 方		万 m³	25.4242
防护排水		千 m³	12.699
路面工程		千 m²	65
桥 梁		m/座	153/2
涵 洞		道	6
通 道		道	1

②K16+960 克井互通式立交

路线于克井镇小郭富村西侧与既有道路克留线相交，互通布设于克井镇小郭富村东北附近，该互通式立交作为济源示范区克井镇的上下口，主要服务于克井镇及其周边村镇的车辆上下高速，互通向东距克井镇约 2km。被交路克留线现状为二级路，设计速度 60km/h，路基宽 10.5m，路面宽 9.0m，沥青路面。

根据克井互通近远期交通规划交通量与周边条件以及行车方向的舒适性，本方案采取 A 形单喇叭互通与既有公路克留线相连接，匝道上跨主线，将互通布设于东南象限，避让村庄。

匝道设计速度均为 40km/h，A 匝道宽 18m，B、D、E 匝道为单向单车道，匝道宽 9m，C 匝道为单向双车道，匝道宽 10.5m，最大纵坡 3.9%，收费站 3 进 3 出，并在收费站广场前设置劝返站及劝返车道，劝返车道长 248.167m，劝返车道路基宽 5.5m。

互通被交道最大纵坡-2.35%，凸型竖曲线最小半径 4600m，凹型竖曲线最小半径 7200m。

互通区内主线上跨克留线，互通区内主线最小平曲线半径 1500m，最大纵坡 0.9%， 下穿 A 匝道处凹曲线半径为 12000m。

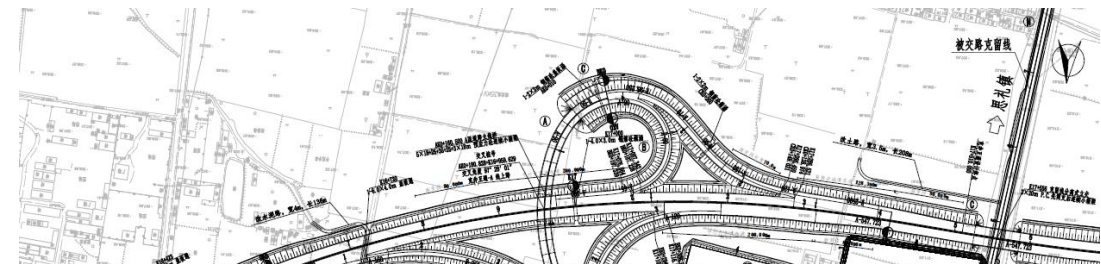


图 3.2-3 克井互通平面图

玉川互通主要工程数量表见表 3.2-9。

表 3.2-9 克井互通主要工程数量表

项目		方案
交叉方式		主线下穿
互通方式		A 型单喇叭
被交叉公路名称		克留线
土方数量 (立方米)	填	531407
	挖	10716
路面面积 (1000m ²)		61.61
匝道	最小半径 (米)	60
	最大纵坡 (%)	3.9
	全长 (米)	1858.5
桥梁长度及座数 (m/座)		235/1
涵洞通道 (m/道)		156.1/4
占地面积 (亩)		379.2

③K24+112 九里沟互通+服务区

该互通位于思礼镇三教堂村西，被交道为 S308，现状为二级路，8.5m 宽，即将规划为上下行双向 4 车道，一级路，分幅建设，主要通往九里沟景区。

九里沟景区属国家级风景名胜区，是王屋山国家风景名胜区的重要组成部分，位于河南省济源示范区西北 15 公里的思礼镇境内。景区东连五龙口游览区，西和王屋景区接壤，北同山西蟒河游览区毗邻，总面积 120 平方公里，重要景点 80 余

处。根据地方政府意见，同时为了满足交旅融合的需求，将服务区与该互通合建。车辆下高速后向西北方向行驶约 9 公里可到达九里沟风景区。根据地形条件及周边村庄分布情况，主线与被交道交叉角度较小，三教堂村南侧空间有限，设计将收费广场与服务区设在三教堂西，采用简易菱形互通形式与服务区合建。

通过取消互通匝道，设置贯穿匝道，场坪在两侧错位对称设置，增设一处下穿主线平交口实现场坪互通及开放式服务区功能。

本方案布置为简易菱形形式，左侧场坪为 31.5 亩，右侧场坪为 66.5 亩，A、B 贯通匝道为 9m 单向单车道，C 匝道由 A 匝道分流至下高速，为 9m 单向单车道，L 匝道为 16.5m 对向双车道匝道。两侧场坪通过 L 匝道道下穿主线桥设置平交口实现互通，路基宽度为 16m。匝道设计速度均为 40km/h 匝道平曲线最小半径为 150m，最大纵坡 4%，收费站 3 进 3 出。

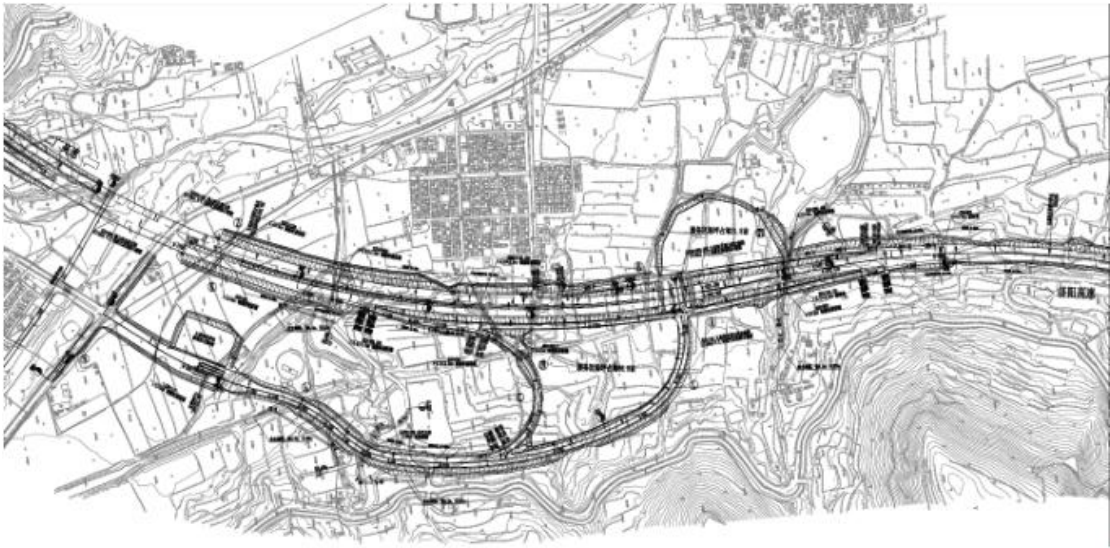


图 3.2-4 九里沟互通平面图

玉川互通主要工程数量表见表 3.2-10。

表 3.2-10 九里沟互通主要工程数量表

项目内容		单位	方案
互通型式			菱形+双侧服务区
匝道	设计速度	Km/h	40
	长度	m	3254
	最小平曲线半径	m	110
	最大纵坡	%	4

占用土地	亩	427.3
填 方	万立方米	74.1197
挖 方	万立方米	43.1846
路面工程	千平方米	75.0
桥 梁	米/座	97/1
涵 洞	道	5

④K28+203 济源西互通

路线于承留镇谷沱腰村东与 Y032 相交，设置互通式立交，作为济源示范区区的西出口，主要服务于济源示范区西侧的思礼镇、承留镇及其周边村镇车辆上下高速，同时为虎岭技术开发区服务。本互通与监控分中心、养护工区合设。

本方案布置为 A 型双喇叭形式，匝道设计速度均为 40km/h，主匝道（A 匝道）主线至收费站方向车辆行驶距离较长，考虑单侧设置为超车需要双车道形式，收费广场至主线方向主匝道终点接环形匝道，仍按单车道形式设计，因此 A 匝道车道宽 18m；其余 C、D、E、F、G、I 匝道为单向单车道，匝道宽 9m；匝道平曲线最小半径为 60m，收费站 3 进 4 出，并在收费站广场前设置劝返站及劝返匝道，劝返匝道路基宽 5.5 米。本方案 C 匝道出口接主线 2%下坡路段，C 匝道为下坡 3.494%，接 A 匝道也是下坡 3.5%，因此从济阳高速方向车辆进入收费站时为连续下坡路段，车辆应谨慎慢行。

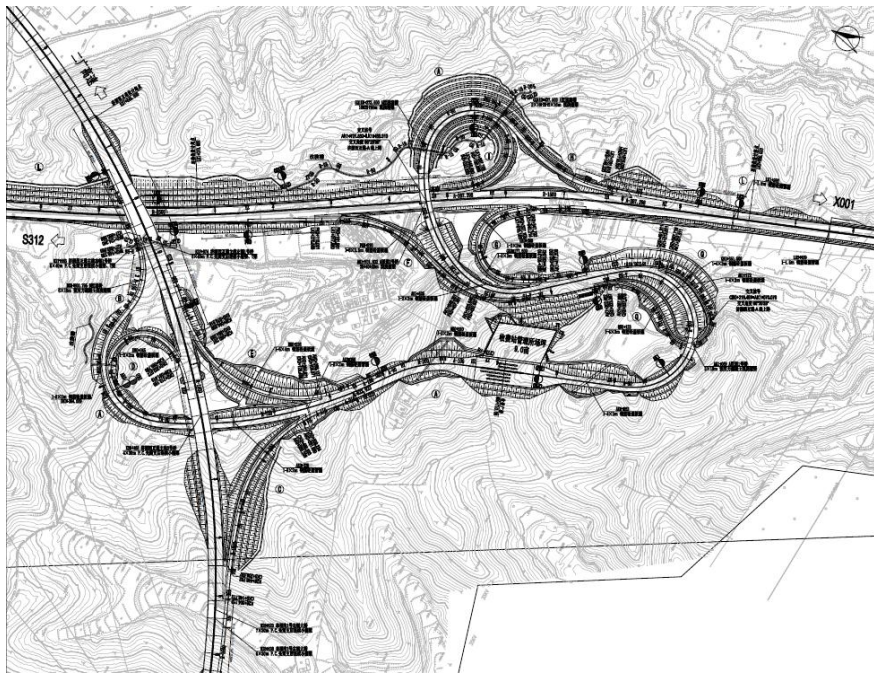


图 3.2-5 济源西互通平面图

济源西互通主要工程数量表见表 3.2-11。

表 3.2-11 济源西互通主要工程数量表

项目内容		单位	数量
互通型式			A 型双喇叭
匝道	设计速度	km/h	40
	长度	m	4145.6
	最小平曲线半径	m	60
	最大纵坡	%	4
占用土地		亩	550.6
填 方		万 m³	53.3968
挖 方		万 m³	122.5572
防护排水		千 m³	36.176
路面工程		千m²	86.3
桥 梁		m/座	1631/9
涵 洞		m/道	651/19

⑤K35+523 虎岭枢纽互通

路线在大峪镇槐树庄北与在建济阳高速相交，此处现为济阳高速济源西服务型互通立交位置，目前济源西互通已停建，待本项目修建后，将济阳高速济源西互通改造为枢纽型互通立交。

设计考虑满足枢纽型立交与高速相接的通行能力、同时尽量利用已建济源西互通单喇叭型式，虎岭枢纽立交拟采用 T 形。

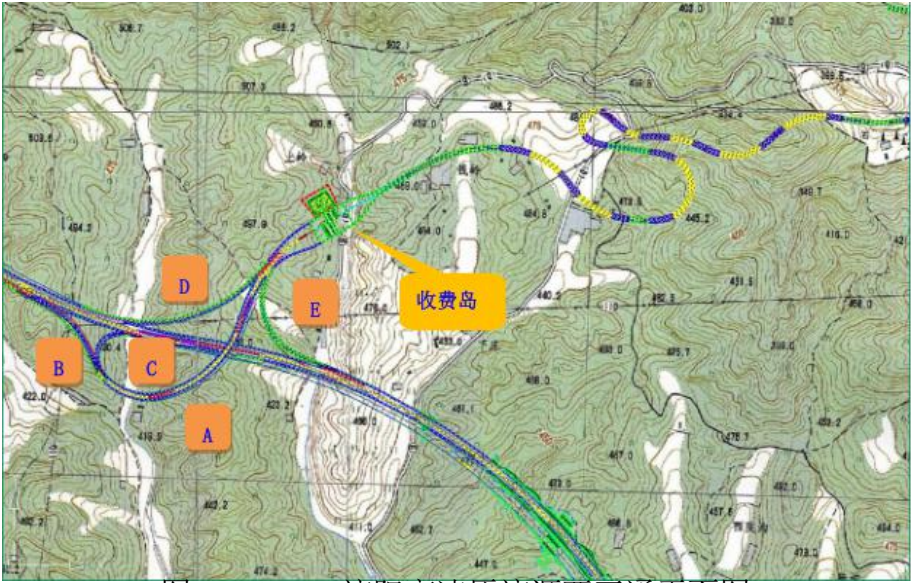


图 3.2-6 济阳高速原济源西互通平面图

停建济源西互通立交为 A 型单喇叭服务型立交，考虑到 B、C、D、E 匝道

均为单车道匝道，A 匝道为双车道匝道且为匝道桥形式，因此原则上保留 A 匝道。原 D 匝道桥梁大部分已施工，新建 D 匝道在原匝道基础上稍作调整；同时新建北-东方向左转 F 匝道，F 匝道新建下穿济阳高速采用 23×19 米预应力砼现浇箱梁；将 C 匝道封闭，加宽 B 匝道为双车道匝道，利用原有 E 匝道桥梁部分，在线位及纵坡方面稍作调整。

受原济源西互通已建成路基、桥梁的控制，互通匝道利用现有路基及桥梁，适当调整路线纵坡与主线及济阳高速顺接。

D 匝道受利用原匝道及主线纵坡影响，设计速度为 50km/h，E、F、G 匝道设计速度为 60km/h；D、E 匝道为单向单车道，车道宽 9m；G 匝道为单向双车道，匝道宽 16.5m，F 匝道为单向双车道，匝道宽 10.5m。匝道平曲线最小半径为 125m。

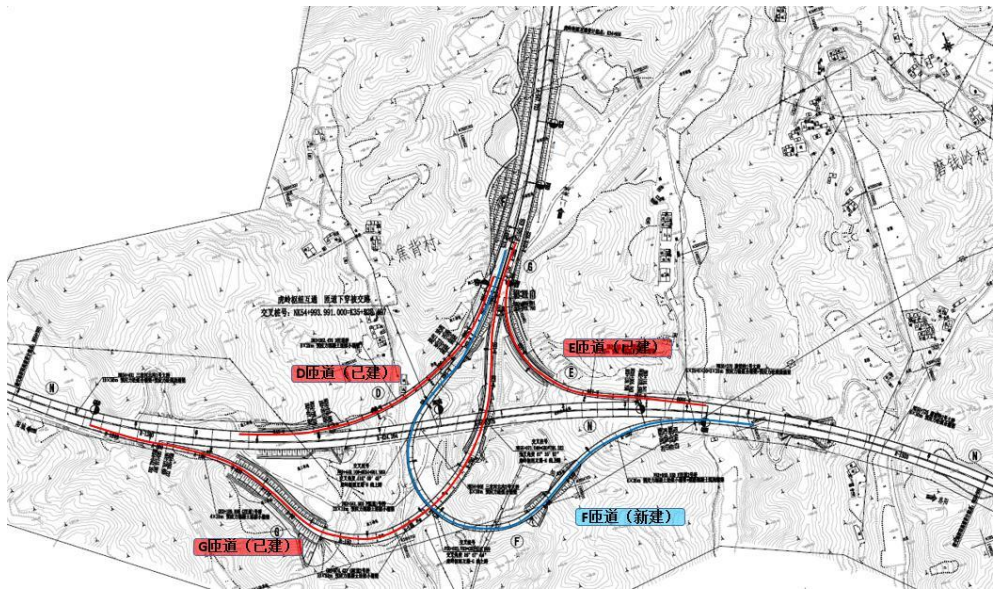


图 3.2-7 虎岭枢纽互通平面图

主要工程量如下：

表 3.2-12 虎岭枢纽互通主要工程量表

项目内容		单位	数 量
互通型式			T 型
匝道	设计速度	km/h	50\60
	长度	m	2611
	最小平曲线半径	m	125

项目内容		单位	数 量
	最大纵坡	%	4
占用土地		亩	97.1
路基土石方	填方	万 m ³	4.2494
	挖方	万 m ³	19.2680
防护排水		千 m ³	13.367
路面工程		千 m ²	12.053
桥 梁		m/座	1572/7
涵 洞		道	0
通 道		道	0

本互通区内桥梁共 1825m/7 座，其中被交道桥 187 米/1 座，匝道桥 1638 米/6 座。

表 3.2-13 虎岭枢纽互通式立交桥梁表

序号	中心桩号	桥 名	孔 数- 跨 径 (孔-米)	桥 梁 全 长 (米)	桥 面 净 宽 (米)	结 构 类 型	备 注
1	FK0+585	F 匝道 I 号桥	23×19	437	7.94	钢筋混凝土连续箱梁	新建
2	FK0+950.55	F 匝道 II 号桥	6×25	150	8.007~9	预应力混凝土组合箱梁+钢筋混凝土现浇箱梁	新建
3	GK0+189.899	G 匝道 I 号桥	4×25	103	7.94	预应力混凝土现浇箱梁	上部结构利用原设计、下部结构施工至柱顶、根据新路线调整柱顶高程、调整桥面横坡
4	GK0+574.437	G 匝道 II 号桥	10×30	102.5	15.44	预应力混凝土组合箱梁	
5	EK0+192.353	E 匝道桥	5×25	128	7.94	预应力混凝土组合箱梁	

6	DK0+262 .476	D 匝道桥	9×25	228	7.94	预应力 混凝土 组合箱 梁	减少 3 孔、 重新设计 0 号桥台及 调整柱顶 高程、桥面 横坡
7	NK55+58 .5	磨前岭 I 号大 桥	5×25+6×30 +3×25	187	右幅： 净 3.749~ 7.79	预应力 混凝土 组合箱 梁	右幅加宽， 按等宽加 宽

3.2.4.2 分离式立交

主线上跨分离式立体交叉见特大、大、中桥桥梁一览表，主线下穿立体交叉设置 4 处，见下表 3.2-14：

表 3.2-14 K 线分离式立体交叉设置一览表（主线下穿）

序号	中心桩号	构造物类型	交角 (°)	孔数-孔径 (孔-m)	桥长、 通道长 (m)	上部结构	桥面 宽度 (m)
1	K7+350/GL2 k0+378	玉川 4 号线上 跨分离式立交	90	2×30	97	预应力混凝土小箱梁	10.5
2	K7+464/ZK7 +477	下穿侯月铁路 分离式立交	118	2-16	67	顶进式框架桥	
3	K20+460/GL 11K0+100	勋掌后沟上跨 分离式立交	90	4×25	107	预应力混凝土小箱梁	9
4	GL2K0+793	玉川 4 号线下 穿侯月铁路框 架桥	80	1-16	60	顶进式框架桥	

3.2.4.3 通道

本次通道设置是按照“满足功能、适当兼并、调整布局、合理设置”的设计原则，既考虑方便沿线群众生产生活，又要合理归并乡村道路，减少通道数量，降低路基填土高度，方便通行的同时，兼顾排水。本项目共设通道 26 道，主要采用钢筋混凝土盖板通道和箱型通道的结构形式，其中汽车通道净空 $\geq 4.5\text{m}$ ，机耕通道 $\geq 3.5\text{m}$ ，人行通道 $\geq 2.5\text{m}$ 。

3.2.4.4 天桥

本项目共设置天桥 0 座。

3.2.5 隧道工程

3.2.5.1 隧道技术标准

本项目主线隧道设计为双向四车道隧道，采用的主要技术标准如下：道路等级为山岭区高速公路；主线隧道设计速度为 100km/h；隧道净宽为 10.75m（0.75（左检修道）+0.75（左侧向宽度）+2×3.75（行车道）+1.0（右侧向宽度）+0.75（右检修道）），隧道净高为 5.0m；主体结构设计基准期为 100 年；设计荷载为公路 I 级；防水等级为二级；项目区域地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度。

3.2.5.2 沿线隧道分布情况

根据《公路隧道设计规范》JTG3370.1-2018要求，结合两端路线接线条件及施工、运营条件等因素，进行全面技术经济比较后，确定路线走向和隧道平面位置。隧道选线尽量避开不良地质段，力争使设计符合安全实用、质量可靠、经济合理、技术先进、节能环保的要求。

本项目推荐线设置特长隧道1座，长隧道2座。具体隧道设置情况如下：

表 3.2-15 推荐线隧道设置情况一览表

序号	隧道名称及结构形式		起讫桩号			长度 (m)	净宽 (m)	净高 (m)	隧道净距 (m)
1	孔山隧道	分离式	ZK1+605	~	ZK4+975	3370	10.75	5	24.08~ 36.13
			K1+580	~	K4+985	3405			
2	刘家庄隧道	分离式	ZK5+085	~	ZK6+625	1540	10.75	5	22.14~ 34.24
			K5+080	~	K7+170	2095			
3	老鸭寨隧道	分离式	ZK20+628	~	ZK22+715	2087.2	10.75	5	21.10~ 29.80
			K20+630	~	K22+720	2090			

3.2.5.3 隧道横断面及路面机构

(1) 标准断面

隧道净空断面的确定不仅要满足隧道建筑限界的要求，还要满足隧道的照

明、运营管理设施、装饰等所占空间及施工误差。双向四车道隧道拱墙采用半径为 580cm 的单心圆,仰拱采用半径 1700cm 的大半径圆弧,之间采用半径为 120cm 的小半径圆弧连接。行车横洞建筑限界 6.75×5.0m, 内轮廓采用曲墙拱形断面形式; 行人横洞建筑限界 2.0×2.5m, 内轮廓采用直墙拱形断面形式。

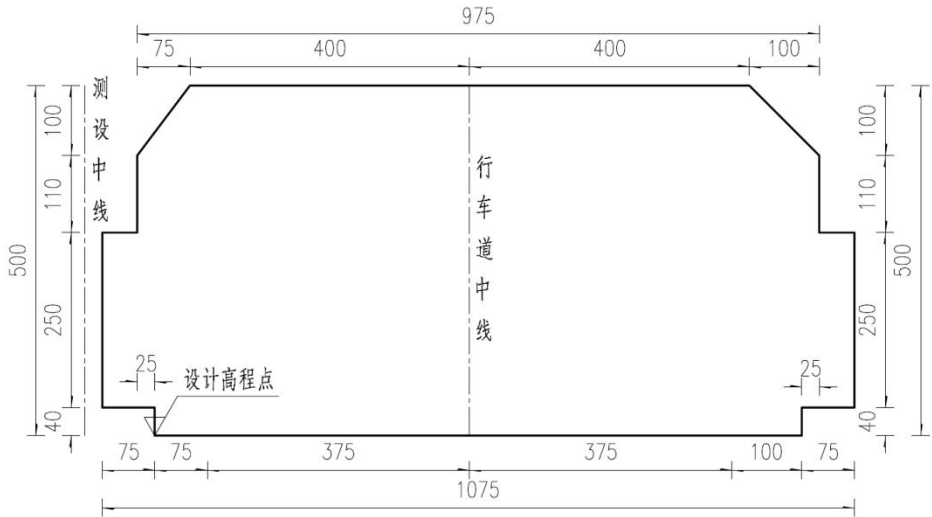


图 3.2-7 双向四车道隧道建筑限界

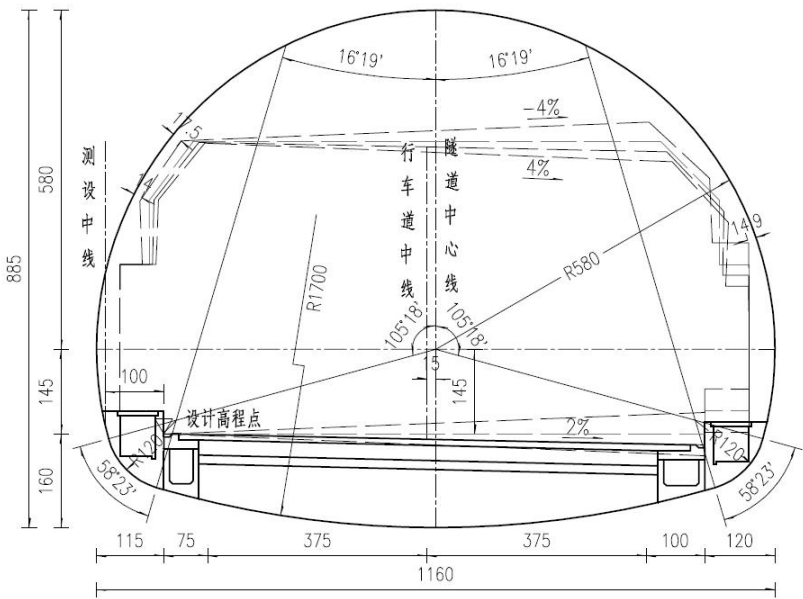


图 3.2-8 双向四车道隧道标准断面内轮廓

(2) 路面结构

主线隧道内路面采用复合式路面结构：沥青采用4cm厚AC-13C细粒式改性沥青砼上面层+ 6cm厚AC-20C中粒式沥青砼下面层；面板采用26cm厚弯拉强度 5MPa钢筋水泥砼；基层采用15cm厚的C20混凝土；整平层采用15cm厚C20素混

凝土（无仰拱路段）。

3.2.5.4 隧道防、排水设计

隧道洞口区应避免水流的汇集，防止夏季水流冲蚀洞口和冬季洞口基础的冻胀破坏。根据地形情况在洞门、明洞边、仰坡刷坡线5m外顺地势布设洞顶截水沟，将地面径流通过天沟引入自然沟谷排走。洞口路基水严禁流入洞内，必要时可设置反坡。

（1）隧道明洞防、排水方案

明洞衬砌外层采用土工布（350g/m²）加1.5mm厚EVA防水卷材加土工布（350g/m²）和2cm厚的水泥砂浆保护层，回填土石底层采用φ100mmHDPE波纹管排除下渗积水；明洞回填表层设一层黏土隔水层以防地表径流下渗，并在回填地表坡度的作用下流入洞顶排水沟排走；在结构构造防水方面，采用中埋式橡胶止水带和背贴式橡胶止水带于明洞施工缝、变形缝处布设，同时结构采用防渗等级不低于P8的防水混凝土以形成完善的明洞防排水体系。

（2）隧道暗洞防、排水方案

隧道暗洞防排水采用防水板、环向排水管、纵向排水管、横向导水管、横向排水管与隧道侧式排水沟相连；施工中应保证结构接缝的施工质量。沿隧道纵向设置检查井以方便定期疏导检查纵向排水管。路面水通过边沟排出，在洞外净化处理后排放。具体措施如下：

(1)隧道开挖后，根据各类围岩地下水的发育情况，在岩面环向布设φ100半圆排水管直接引至排水暗沟；

(2)为了有效地排除二次衬砌背后积水，消除二次衬砌背后的静水压力，在初期支护与防水层之间间隔10m设置φ50mm软式透水管，将透水管与边墙底部的纵向排水管相连接，然后通过横向排水管，将水引入排水沟排出洞外；

(3)在初期支护和二次衬砌之间敷设一层防水卷材，作为第一道防水措施；拱部和边墙二次衬砌采用不低于P8的防水混凝土，作为第二道防水措施；

(4)隧道洞身模筑砼变形缝设置背贴式橡胶止水带+中埋式橡胶止水带，洞身深埋段的环向施工缝设置背贴式橡胶止水带+中埋式橡胶止水带，纵向施工缝设置中埋式橡胶止水带，确保施工缝、变形缝处防水效果；

(5)路面冲洗水通过路拱横坡排入排水边沟，在洞外引入路基排水边沟，净

化处理后排放。

3.2.5.5 隧道主要施工方案

(1) 洞口段施工方案

洞口段施工应在洞顶截水沟施工完成后进行，开挖施工应逐级开挖逐级防护，边仰坡防护应与明洞开挖同步进行；应尽量避免雨季施工。

为保障洞口段边、仰坡的稳定，减小洞口边仰坡暴露面积，洞口施工时应先开挖一个洞，另一个洞及两洞间土体先不开挖；待先行洞洞口段施作完成后再进行后行洞的开挖。隧道先行洞二衬施工断面通过后行洞进洞平面 30 米后，方可开挖后行洞洞口路堑进洞，但应控制路堑开挖坡率且严格控制爆破，保护已经施作的相邻洞室二衬，避免对先行隧道衬砌产生破坏，导致隧道衬砌开裂或塌方。

明洞开挖施工应逐级开挖逐级防护，进洞施工前应完成洞口排水系统，施工时应尽量避免雨季。洞口边、仰坡防护采用喷锚、三维网植草等方案。

隧道两端洞口段施工应严格控制每次开挖断面的面积及进尺，以便能够及时施做初期支护，初期支护完成后应二衬紧跟并及时封闭仰拱，并应根据现场地形地质条件，在雨季前及时做好洞口截水沟及施工期的临时排水工程，防止洞口的水毁与冲刷。

洞口段地形为浅埋（偏压）地形，设计采用管棚超前支护的施工方案进洞。主要施工工序：洞外截水沟—施作超前支护—施作暗洞—退回完成明洞衬砌。

洞口段二衬应及时跟进，二次衬砌模板台车拼装完毕后方可进行暗洞开挖施工，及时进行二次衬砌作业。

(2) 洞身段施工方案

隧道施工主要工序采用机械化作业，隧道出渣采用无轨运输方式，二次衬砌浇筑采用模板台车。

分离式隧道施工方案：对于隧道洞口段及 V 级围岩段，采用洞口超前注浆加固，开挖采用环形开挖留核心土法，断层破碎带段和 V 级围岩紧急停车带段采用单侧壁导坑法；隧道洞身 IV 级围岩一般采用两台阶法开挖，IV 级围岩紧急停车带段采用环形开挖留核心土法；对于 III 级围岩段推荐采用两台阶法开挖，在确保施工安全的前提下，也可采用全断面开挖施工，III 级围岩紧急停车带段采用三台阶法开挖。

小净距隧道施工方案：施工过程中应严格遵循"管超前、浆严注、短进尺、少扰动、强支护、快加固、早成环、勤量测"的原则，开挖尽量采用机械开挖辅以弱爆破。

对于小净距隧道小净距隧道V级围岩段衬砌，先行洞采用环形开挖预留核心土法施工，后行洞进洞施工采用CD法或环形开挖预留核心土法开挖；IV级围岩段衬砌，先行洞采用台阶法施工，后行洞进洞施工均采用环形开挖预留核心土法或台阶法开挖。对于小净距段隧道施工时应严格按照相关规范、规程、设计要求和施工方案进行。

其他要求同分离式隧道施工方案。

3.2.6 附属设施

本项目在九里沟景区南三教堂西设1处服务区，与九里沟互通合建。本服务区为开放式服务区，两侧各设一处进出口，服务区集中布设在主线一侧，场区占地98亩。

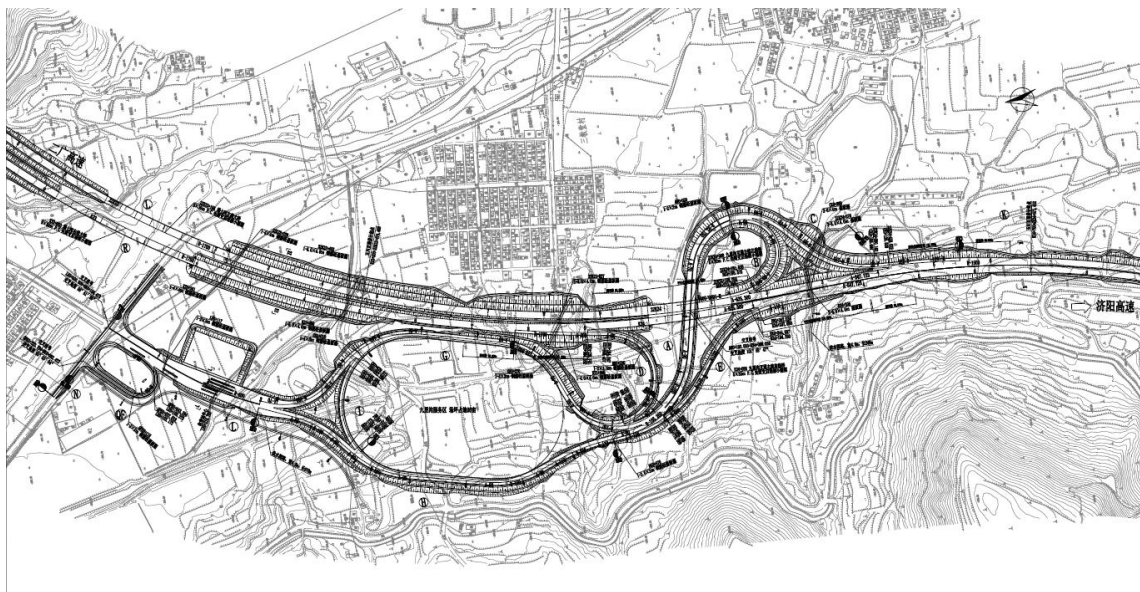


图 3.2-9 九里沟服务区平面图

项目分别在玉川互通、克井互通、九里沟互通、济源西互通共设4处匝道收费站。全线设置济源西养护工区和路段监控通信分中心各1处，与济源西互通合建；桥隧养护管理站1处，与克井收费站合建，满足设计公路维护需要。

(1) 玉川收费站

玉川收费站包括：收费站综合楼、设备用房、门房、收费天棚。另外布置有停车位、篮球场、绿地等。收费站收费天棚为三进三出，用地面积 9 亩，总建筑面积 1790.71m²。

（2）克井收费站（含隧管所）

克井收费站包括：收费站综合楼、隧管所综合楼、宿舍楼、设备用房、门房、收费天棚。另外布置有停车位、篮球场、升旗台、绿地等。收费站收费天棚为三进三出，收费站用地面积 17 亩，总建筑面积 2899.45m²。

（3）九里沟收费站

九里沟收费站包括：收费站综合楼、设备用房、门房、收费天棚。另外布置有停车位、篮球场、绿地等。收费站收费天棚为三进三出，用地面积 9 亩，总建筑面积 1790.71m²。

（4）九里沟服务区

九里沟服务区包括：服务区综合楼、宿舍楼、维修间、设备用房、加油站房（不在本次评价范围内）、收费天棚。另外布置有停车场、篮球场、绿地、室外休息活动场地等，服务区总用地面积 98 亩，总建筑面积 7990.36m²。

（5）济源西收费站（含监控分中心、路政交警）

济源西收费站包括：监控分中心综合楼、路政交警、宿舍楼、设备用房、门房、收费天棚、食堂、养护车库。另外布置有停车位、篮球场、网球场、升旗台、绿地等。收费站收费天棚为三进四出，用地面积 35 亩，总建筑面积 7274.74m²。

（6）济源西养护工区

济源西养护工区包括：养护综合楼、设备用房、养护仓库、磅房、门房。另外布置有停车位、篮球场、养护基地、养护拌合站、再生料场、绿地等。养护工区用地面积 38 亩，总建筑面积 1418.56m²。

（7）隧道变电所（6 个）、消防泵房（2 个）

隧道变电所、消防泵房包括：变电所、消防泵房。另外布置有绿地。设变电所及消防泵房的地块共有 3 处，总用地面积 11 亩，总建筑面积 1390.24m²。

服务区主要功能为过往车辆提供临时停车、休息，建设内容包括综合楼、餐厅、配电房、泵房、维修间、停车区、公共厕所、绿化区以及加（减）速车道等；养护工区主要负责公路养护及临时停车，建设内容包括养护综合楼、配电房、养护机械车库、材料设备停放场、停车区、卫生间等；经核实，建设单位只负责服务区的土建工程内容，服务区加油站不纳入本次工程，由油气设施供应单位另行建设。服务区设置情况详见表 3.2-16。

由设计可知，本地外电电力引入状况完全能够满足高速公路的要求。本工程各站点从附近的电力部门引来一路独立的 10KV 中压电源引至变配电房的高压配电柜，电源外线引入点做好避雷措施。各场区建筑的低压配电线路均由对应场区的设备用房内的 10/0.4KV 变配电房和柴油发电机室引来。电力供应可与电力部门协商解决，具体由建设单位出资，电力部门负责实施。附属设施供水采取打井抽取地下水供应，具体开采水量根据附属设施用水规模确定，且根据水利部门需要办理相关手续，不需新建供水管线及设施。

表 3.2-16 附属设施情况表

序号	名称/位置	中心桩号	占地面积 (hm ²)	占地 性质	占地 类型	涉及 乡镇
一	服务区					
3	九里沟服务区	K24+112	6.53	永久	林地、 耕地	思礼镇
	小计					
二	收费站、监控通讯分中心、养护工区					
1	玉川匝道收费站	K11+424	0.60	永久	耕地、 建设 用地	克井镇
2	克井匝道收费站、桥隧 养护管理站	K16+960	1.87	永久	耕地	
3	九里沟匝道收费站	K24+112	0.60	永久	林地、 耕地	思礼镇
4	济源西匝道收费站、路 段监控分中心、养护工 区	K28+203	4.87	永久	林地、 耕地、 建设 用地	承留镇
	小计		14.47			

3.2.7 施工生产生活区

本项目拟在沿线布设施工生产生活区 5 处。施工生产生活区主要包括施工生活区、临时堆料场、混凝土拌和站、水稳拌合站、钢筋加工场、预制梁场、沥青拌合站等临时性工程。根据施工安排，路基填料直接上路，不再临时堆存。砂石等建筑材料临时堆料场设置在施工生产生活区内。

各施工生产生活区平面布置详见附图 3.2-2.1~5。

本项目各施工生产生活区服务整个施工期（三年），而各服务区场地建设与主线建设同步，即开工第一年开工建设，服务区房建工程于开工第二年开工建设。因此，服务区建设时间与施工生产生活区服务时间相冲突，服务区不宜设为施工生产生活区临时建设地点。故本次施工生产生活区临时占地为新增占地，占地面积 14.49hm²，占地类型为基本农田、林地、建设用地。具体情况见表 3.2-17。

表 3.2-17 施工生产生活区布置情况表

序号	桩号	单元工程	距周边敏感点方位距离	占地面积(hm ²)	占地性质	涉及乡镇
1	K6+800	1#施工生产生活区	大社村以东 630m，设有混凝土拌和站、钢筋加工厂、生活区。	0.44	林地	克井镇
2	K10+800	2#施工生产生活区	北乔庄村以北 310m，设有钢筋加工场、混凝土拌合站（后期改为水稳拌和）、全封闭沥青搅拌站	4.26	林地、建设用地	克井镇
3	K23+100	3#施工生产生活区	史寨村西南，水泥混凝土拌合站（后期改为全封闭沥青搅拌站）距离史寨村 310m	2.54	建设用地	思礼镇
4	K26+800	4#施工生产生活区	玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧，生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）均相距村庄 160m	3.95	耕地、交通运输用地、其他土地	承留镇
5	K30+100	5#施工生产生活区	虎岭村以南 510m，设有钢筋加工厂、混凝土拌合站、生活区	3.32	建设用地	承留镇
合计				14.49		
备注		4#施工生产生活区占用基本农田 3.1739hm ² ，目前该处土地复垦方案已通过评审，已缴纳土地复垦费，济源市自然资源和规划局于 2021 年 11 月 15 日以济自然资函[2021]51 号文已予以批复，见附件 7。待施工使用期满，应按国家复垦技术标准，恢复土地原貌。				

3.2.8 施工道路

本项目建设施工道路有四类：

(1) 桥梁段落便道，桥梁段落便道设置在路线中线，以利于桥梁基础和下部结构施工。

(2) 主线和互通区除桥梁段落便道外，便道均设置在路基左侧或右侧红线内（根据路堑挖填由前往后一次成形的施工流程，边沟未形成之前，上路床或下路床作为主线和互通区的施工便道）。

(3) 施工生产生活区便道，作为施工生产生活区与主线、大中桥、互通立交及隧道施工作业带的连接道路，路面宽 6m 左右，路面类型为泥结碎石路面。本项目各施工生产生活区与主线之间连接道路均利用现有道路。

(4) 弃渣场便道，设置在弃渣场与路基和隧道工程之间的临时施工道路，路面宽为 7m，路面类型采用为泥结碎石路面，占林地 3.11hm²，占地性质为临时占地，施工结束后进行植被恢复。

3.2.9 弃渣场

(1) 布设位置及占地

根据项目水土保持方案，沿线共设置 8 处弃渣场，地貌类型为山沟，总占地面积 19.13hm²，实际堆存量 258.29 万 m³。

各弃渣场布设情况如下：

一、1#弃渣场

1、弃渣场布设情况

1#弃渣场桩号范围 K6+230~K6+561，位于主线北侧，距离主线约 566m，主要堆放 K1+500~K7+700 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 26.57 万 m³，设计弃渣 24.72 万 m³，临时占地面积 2.66hm²，最大堆高 25.7m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属东西向沟道型弃渣场，沟道比降 0.07。弃渣场周边汇水主要为南侧支沟汇水，汇水面积 0.06km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分一级台阶布设，边坡

比 1:2，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场边坡进行植草防护。该弃渣场下游（东侧）原地貌为自然沟道，无重要基础设施及居民点。

2、地质情况

1#弃渣场主要为小起伏低山地貌单元，地形起伏较小，北高南低，山体平缓，覆盖第四系黄土状粉质黏土，盆地下部普遍隐伏中奥陶统 O₂ 灰岩。地层为寒武、奥陶系 O₂ 地层，四周岩层产状变化较大。岩性主要以深灰色厚层灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质白云岩为主，近底部为黄色泥灰岩、页岩、硅质砾岩。

二、2#弃渣场

1、弃渣场布设情况

2#弃渣场桩号范围 K29+300~K290+510，位于主线上游约 173m，主要堆放 K29+000~K35+200 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 37.66 万 m³，设计弃渣 35.03 万 m³，临时占地面积 2.51hm²，最大堆高 26.5m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.09，周边汇水主要为东侧支沟汇水，汇水面积 0.06km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分二级台阶布设，每级边坡比 1:2，台阶宽 5m，二级台阶处设置平台截水沟，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游（南侧）原地貌为自然沟道，南侧下游约 173m 为项目主线涵洞，下游约 842m 为居民点，经现场勘查，下游居民点位于沟道一侧，与沟底差约为 10~15m。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，地形西高东低，弃渣场周边地势陡峭，植被茂盛，有冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育。地质为新生届古近系（E），主要岩性为紫红色泥岩，砂岩，页岩及黄灰色泥灰岩，岩土较疏松。

三、3#弃渣场

1、弃渣场布设情况

3#弃渣场桩号范围 K29+955~K30+300，位于主线上游约 423m，主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 53.28 万 m³，设计弃渣 49.01 万 m³，临时占地面积 3.55hm²，最大堆高 30m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.09，周边汇水主要为西侧支沟汇水，汇水面积 0.08km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分二级台阶布设，每级边坡比 1:2，台阶宽 5m，二级台阶处设置平台截水沟，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游（南侧）原地貌为自然沟道，南侧下游约 427m 为项目西马界沟大桥，大桥处及下游约 280m、648m、901m 处有分散居民点，经与初设单位沟通，大桥处及下游约 280m 处、427m 处西马界沟 6 处居民点后期做拆迁处理；经现场勘查，下游 648m、901m 处居民点位于沟道西侧 26~33m，居民点高于沟底约 5~10m。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，地形西高东低，弃渣场周边地势陡峭，植被茂盛，有冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育。地质为新生届古近系（E），主要岩性为紫红色泥岩，砂岩，页岩及黄灰色泥灰岩，岩土较疏松。

四、4#弃渣场

1、弃渣场布设情况

4#弃渣场桩号范围 K30+350~K30+587，位于主线上游约 650m，主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 32.86 万 m³，设计弃渣 30.24 万 m³，临时占地面积 2.19hm²，最大堆高 23m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.09，周边汇水主要为东西侧支沟汇水，汇水面积 0.05km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分二级台阶布设，每级边坡

比 1:2, 台阶宽 5m, 二级台阶处设置平台截水沟, 弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟, 底部设置 C20 混凝土拦渣墙, 周边设置排水沟, 弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游(南侧)原地貌为自然沟道, 南侧下游约 650m 为项目西马界沟大桥, 下游约 502m 及 873m 为居民点, 下游 502m 处、650m 处居民点与 3#弃渣场 280m 处、427m 处 6 处居民点为同一处, 经与初设单位沟通, 后期做拆迁处理。经现场勘查, 下游 873m 居民点位于沟道西侧, 居民点高于沟底约为 8~10m。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区, 地形西高东低, 弃渣场周边地势陡峭, 植被茂盛, 有冲沟, 冲沟沟谷深切, “V”型谷发育。地质为新生届古近系(E), 上部主要为第四系浅黄色冲积细砂土、粉砂土及砾石层, 下部为紫红色泥岩, 砂岩, 页岩及黄灰色泥灰岩, 岩土较疏松。

五、5#弃渣场

1、弃渣场布设情况

5#弃渣场桩号范围 K30+641~K30+890, 位于主线下游约 81m, 主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣, 等级为 4 级, 占地类型为林地, 弃渣场容量 37.10 万 m³, 设计弃渣 34.14 万 m³, 临时占地面积 2.47hm², 最大堆高 20m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区, 属南北向沟道型弃渣场, 沟道比降 0.07, 周边汇水主要为北侧主线及南侧支沟汇水, 汇水面积 0.09km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸, 设计对弃渣场分二级台阶布设, 每级边坡比 1:2, 台阶宽 5m, 二级台阶处设置平台截水沟, 弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟, 底部设置 C20 混凝土拦渣墙, 周边设置排水沟, 弃渣场平台及边坡进行植草防护。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区, 地形西高东低, 弃渣场周边地势陡峭, 植被茂盛, 有冲沟, 冲沟沟谷深切, “V”型谷发育。地质为新生届古近系(E),

上部主要为第四系浅黄色冲积细砂土、粉砂土及砾石层，下部为紫红色泥岩，砂岩，页岩及黄灰色泥灰岩，岩土较疏松。

六、6#弃渣场

1、弃渣场布设情况

6#弃渣场桩号范围 K31+084~K31+379，位于主线下游约 80m，主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 46.12 万 m³，设计弃渣 44.71 万 m³，临时占地面积 2.47hm²，最大堆高 20m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.07，周边汇水主要为北侧主线及南侧支沟汇水，汇水面积 0.12km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分二级台阶布设，每级边坡比 1:2，台阶宽 5m，二级台阶处设置平台截水沟，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游（南侧）原地貌为自然沟道，南侧下游约下游 550m 处与 5#弃渣场 450m 处养猪场为同一处，经与初设单位沟通，居民点后期做拆迁处理。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，地形西高东低，弃渣场周边地势陡峭，植被茂盛，有冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育。地质为新生届古近系（E），主要岩性为三叠系灰黄色中厚层细砂岩、页岩、炭质页岩泥灰岩。

七、7#弃渣场

1、弃渣场布设情况

7#弃渣场桩号范围 K32+349~K32+483，紧邻主线南侧，主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 20.13 万 m³，设计弃渣 18.52 万 m³，临时占地面积 1.01hm²，最大堆高 42m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.18，周边汇水主要为北侧主线及西侧支沟汇水，汇水面积 0.03km²。根据《沿太行山

高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分三级台阶布设，每级边坡比 1:2，台阶宽 5m，一、二级平台处设置平台截水沟，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游（南侧）原地貌为自然沟道，南侧下游约 633m 为 S312。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，地形西高东低，弃渣场周边地势陡峭，植被茂盛，有冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育。地质为新生届古近系（E），主要岩性为三叠系灰黄色中厚层细砂岩、页岩、炭质页岩泥灰岩炭质页岩泥灰岩、紫红色泥岩、煤线及铝土页岩。

八、8#弃渣场

1、弃渣场布设情况

8# 弃渣场桩号范围 K32+851~K32+993，紧邻主线南侧，主要堆放 K29+000~K35+260 弃渣，等级为 4 级，占地类型为林地，弃渣场容量 23.83 万 m³，设计弃渣 21.92 万 m³，临时占地面积 1.19hm²，最大堆高 32m。

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，属南北向沟道型弃渣场，沟道比降 0.21，周边汇水主要为北侧主线及西侧支沟汇水，汇水面积 0.03km²。根据《沿太行山高速公路西延两阶段初步设计》专项设计图纸，设计对弃渣场分三级台阶布设，每级边坡比 1:2，台阶宽 5m，一、二级平台处设置平台截水沟，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。该弃渣场下游（南侧）原地貌为自然沟道，南侧下游约 693m 为 S312。

2、地质情况

弃渣场所处地貌类型为低山丘陵区，地形西高东低，弃渣场周边地势陡峭，植被茂盛，有冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育。地质为新生届古近系（E），主要岩性为三叠系灰黄色中厚层细砂岩、页岩、炭质页岩泥灰岩炭质页岩泥灰岩、

紫红色泥岩、煤线及铝土页岩。

（2）弃方填渣顺序及要求

弃渣经汽车运至弃渣场后，分层摊铺、碾压，以防止出现沉陷、坍塌、滑坡等原因导致水土流失病害。弃渣填筑时，形成内高外低的坡势，避免降雨时在弃渣场内部形成水洼地。

（3）防护及排水

弃渣场防护主要是坡面防护和坡脚防护。坡面防护可采用适宜当地生长的草种进行坡面植草绿化简单的防护形式，坡脚一般采用重力式结构的浆砌石挡渣墙进行坡脚防护。排水措施主要是多利用自然冲沟和山间低洼地，因此弃渣场四周应设计完备的排水工程。排水工程主要由截排水沟、挡渣墙、横向排水沟和纵向排水沟组成，将地表水引排至弃渣场以外与地方排水系统接顺。弃渣场设置及主要技术指标见下表 3.2-18。

表 3.2-18 弃渣场设置一览表

编号	供应桩号	弃渣场位置	上路桩号	支距 (km)		新修便道 (m)	整修便道 (m)	弃土方式	弃土场类型	占地 (亩)	可弃数量 (m ³)
				左	右						
1# 弃渣场	K1+555~K7+700	K6+230~K6+561	K6+630		566		412	阶地弃土	灌木林	39.9	265738
2# 弃渣场	K29~K35+200	K29+300~K290+510	K29+434		590	437		山沟弃土	灌木林	37.7	376649
3# 弃渣场	K29~K35+260	K29+955~K30+300	K29+760		656	435		山沟弃土	灌木林	53.3	532765
4# 弃渣场	K29~K35+260	K30+350~K30+58	K30+680		920	720	188	山沟弃土	灌木林	32.9	328646
5# 弃渣场	K29~K35+260	K30+641~K30+890	K30+750	750		749		山沟弃土	灌木林	37.1	371045
6# 弃渣场	K29~K35+260	K31+084~K31+379	K31+400	419		419		山沟弃土	灌木林	53.2	461187
7# 弃渣场	K29~K35+260	K32+349~K32+483	K32+450		0			山沟弃土	灌木林	15.1	201318
8# 弃渣场	K29~K35+260	K32+851~K32+993	K32+900	115		115		山沟弃土	灌木林	17.9	238279
合计										287	2775627

3.3 交通量预测

本项目 2021 年 12 月底开工建设，工期为 3 年，项目预计 2024 年 12 月底完工。结合国家级各省市制定远景规划的阶段划分，确定预测特征年为 2024 年、2030 年、2039 年。根据项目可行性研究报告，项目分段近、中、远期交通量（折算量）见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目分段交通量预测结果表单位：pcu（标准小客车辆）/日

序号	路段	桩号	近期（2024）	中期（2030）	远期（2039）
1	起点—玉川互通	K1+568~ K11+424	8732	22344	32702
2	玉川互通—克井互通	K11+424~ K16+960	8344	21352	31250
3	克井互通—九里沟互通	K16+960~ K24+112	8227	21052	30812
4	九里沟互通—济源西互通	K24+112~ K28+203	8252	21115	30903
5	济源西互通—虎岭枢纽互通	K28+203~ K35+523	8590	21982	32172
6	加权平均		8478	21693	31749

根据交通量统计结果，各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数按照《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）取值（表 3.3-2），大、中、小型车的分类依据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）划分（见表 3.3-3），其中小型车包括小客车、小货车，中型车包括大客车、中货车、大货车，大型车包括汽车列车。

表 3.3-2 车型划分

车型	划分标准	折算系数	车型	划分标准	折算系数
小货车	≤2 吨	1	小客车	≤19 座	1
中货车	2~7 吨(含)	1.5	大客车	>19 座	1.5
大货车	7 吨~20 吨(含)	2.5	汽车列车	>20 吨	4

表 3.3-3 车型分类标准

车型	汽车总质量
小型车（S）	≤3.5t
中型车（M）	3.5t~12t

大型车（L）	≥12t

表 3.3-3 项目特征年分车型交通量预测结果

年份	车型						合计	
	小货	中货	大货	汽车列车	小客	大客	自然数	折算数
2024	311	365	343	782	3455	119	5375	8478
2030	822	882	841	2018	8945	286	13794	21693
2039	1260	1177	1152	2988	13319	381	20277	31749

根据项目工可的各车型的预测交通量（表 3.3-3），得到项目各特征年各车型的昼夜交通量，详见表 3.3-4。

表 3.3-4 各特征年分车型交通量（主线）单位：辆/h

路段/桩号	车型	近期 （2024 年）		中期 （2030 年）		远期 （2039 年）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点—玉川互通 （K1+568~K11+424）	小型车	194	97	503	252	751	375
	中型车	43	21	103	52	140	70
	大型车	40	20	104	52	154	77
玉川互通—克井互通 （K11+424~K16+960）	小型车	185	93	481	240	717	359
	中型车	41	20	99	49	133	67
	大型车	38	19	99	50	147	74
克井互通—九里沟互通 （K16+960~K24+112）	小型车	183	91	474	237	707	354
	中型车	40	20	97	49	132	66
	大型车	38	19	98	49	145	72
九里沟互通—济源西互通 （K24+112~K28+203）	小型车	183	92	475	238	710	355
	中型车	40	20	98	49	132	66
	大型车	38	19	98	49	145	73
济源西互通—虎岭枢纽互 通（K28+203~K35+523）	小型车	191	95	495	247	739	369
	中型车	42	21	102	51	137	69
	大型车	40	20	102	51	151	76

3.4 施工组织

3.4.1 施工生产生活区

本项目拟在沿线布设施工生产生活区 5 处。施工生产生活区主要包括施工

生活区、临时堆料场、混凝土拌和站、水稳拌合站、全封闭沥青搅拌站、钢筋加工厂、预制梁场等临时性工程。根据施工安排，路基填料直接上路，不再临时堆存。砂石等建筑材料临时堆料场设置在施工生产生活区内。

3.4.2 施工能源

项目所处区域内有沁河、蟒河等，地表水系较为发育，水资源丰富，施工用水可就近抽取河水，也可打井抽取地下水。项目所经地区内电网发达，电力较充足，施工用电可与电力部门协商解决。路线所经区域通讯网络发达，同时工程施工、管理、监理等单位自备移动通讯设备，能够满足施工通讯需求。

3.4.3 材料来源

3.4.3.1 路基填料

本项目地处低山区，根据地形条件，本项目弃方量大，可利用路基挖方、隧道弃渣作为路基填料，尽可能移挖作填，以减少弃方和借方。对于局部缺方路段，可通过放缓边坡或者远运利用弃方解决。

3.4.3.2 四大主材

(1) 石料、石灰

石料场主要集中于路线起点五龙口镇和克井镇，材质为石灰岩，石质好强度高，生产各种碎石，可用于桥涵、路基、路面工程。产量能满足项目需要，有水泥路通往料场，交通方便。济源市燎原矿业有限公司料场石料为石灰岩，位于济源示范区克井镇，主要生产碎石和机制砂，日生产约 7000 吨；济源市豪野矿产品有限公司料场石料为石灰岩，位于济源示范区克井镇大社村东岔沟，主要生产机制砂、碎石、片石，年生产约 45 万吨，矿产储量 671.1 万吨，可用于排水、防护、桥涵工程以及路面中下层骨料。

济源示范区克井镇有石灰厂，年产量 8 万吨、质量优，能满足工程需要，石灰质量为一消石灰，分为石灰粉、混合灰和块灰。有 S307 通往本项目，距项目起点较近。碎石、机制砂、块片石平均运距 10.8km。

三门峡灵宝市巴簋石料有限公司、三门峡合福建筑材料有限公司，可生产

玄武岩，材料质地较好，石料规格均匀，日产量 10000 吨左右，质量、产能以及规格均能满足工程要求。曾供应多条高速。可作为本项目沥青磨耗层用碎石。可沿 G327、S24 至 G55 至 G30 及地方道路等到达施工现场，路况良好。平均运距在 208km。

(2) 砂

沿线无河砂，需远运，南阳市唐河县鑫淼沙场，年产能在 30-40 万吨左右，可用于桥墩、盖梁、预制梁板、隧道二衬、通涵等。

(3) 四大材料来源与供应

项目所用钢材、沥青、木材均可在济源示范区或就近购买，沿线乡镇有较多的水泥销售点，可直接购买。

(4) 运输条件

拟建项目所处区域内目前有二广高速、荷宝高速、济阳高速、济洛西高速以及 G208、G327、S307、S308、S240 及多条地方道路，路况良好，能满足筑路材料运输的要求。

3.5 工程占地和拆迁

3.5.1 工程占地

结合项目初步设计，本项目总占地面积 269.84hm²，永久占地面积 232.63hm²（3489.4 亩），其中基本农田占地面积 101.77hm²（3344.1 亩）；临时占地面积 37.21hm²（其中基本农田占 3.1739hm²）。

2020 年 7 月 30 日，自然资源部办公厅就本项目永久占地出具了《关于沿太行高速公路济源段（二广高速至济阳高速段）建设项目用地预审意见》（自然资办函[2020]1388 号），根据该意见可知项目建设对完善区域综合运输网络，促进地方经济社会发展具有重要意义，项目用地符合供地政策，原则同意通过用地预审，详见附件 6。

本项目工程占地情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1

工程占地一览表

单位: hm^2

项目分区	占地性质	占地面积
路基工程区	永久占地	95.97
桥涵工程区	永久占地	19.47
互通立交区	永久占地	101.82
隧道工程区	永久占地	0.90
附属设施区	永久占地	14.47
永久占地小计		232.63
弃渣场	临时占地	19.13
施工道路区	临时占地	3.59
施工生产生活区	临时占地	14.49
临时占地小计		37.21
合 计		269.84

表 3.5-2

工程占地类型情况一览表

数量 (hm^2)

项目		农用地				建设用地	其他用地	合计
		耕地	园地	林地	水域及水利设施用地			
永久占地	合计	122.44(基本农田占101.77)	15.27	66.67	3.51	10.11	14.63	232.63
临时占地	弃渣场			19.13				19.13
	施工道路			3.59				3.59
	施工生产生活区	3.63(基本农田占地3.1739)		2.44		8.28	0.14	14.49
	小计	3.63		25.16		8.28	0.14	37.21
合计		126.07	15.27	91.83	3.51	18.39	14.77	269.84

3.5.2 工程拆迁

本项目涉及拆迁全部为工程拆迁，不涉及环保拆迁。本工程拆迁工作全部由当地政府组织实施。

拆迁建筑物：砖混房 28181m²，砖木房 36137m²，厂房 30111m²，简易棚 2470m²，彩钢棚 4764m²，宅基地 280m²，水泥坪 3767m²，围墙 2375m²，污水池 1 座，29 座坟，机井 4 眼；由建设单位出资、地方政府负责实施安置，拆迁量 8.25 万 m³，拆迁垃圾用于路基回填，赔偿树木、青苗 101108 棵。

拆迁电力、通信及其他管线：拆迁各类输电线路 30758m，各类电杆 495 根，各类电线塔 33 座，通讯塔 1 座等；输电线路的改建工作由供电部门负责重建，由建设单位出资。

3.6 土石方及其平衡情况

3.6.1 表土剥离

为了有效地保护、利用表层耕作土资源，根据后期利用方向，各区在施工或开挖前，先剥离其表层土，并做好临时堆置防护。对路基工程、互通立交、附属设施、弃渣场、施工道路区、施工生产生活区占地进行 10-30cm 的表土剥离，全部堆存于施工区内，临时平均堆土高度为 2m，边坡比 1:1。对施工过程中产生的临时堆土，实施草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，堆置的表土主要用于施工结束后各区的覆土复耕或绿化用土。表土剥离情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 分区表土剥离土方平衡表 单位：万 m³

项目组成	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离方量 (万 m ³)	堆存高度 (m)	堆土占地面积 (hm ²)	回填方量 (万 m ³)	堆存位置	利用方向
路基工程	97.53	10-30	27.31	2	13.65	29.40	边沟与征地界之间	施工后期边坡绿化覆土
互通立交	46.51	10-30	18.99	2	9.50	15.97	互通圈空闲地	互通立交内绿化覆土
附属设施	2.17	10-30	0.83	2	0.41	1.77	场地绿化区域	场内绿化覆土
弃渣	15.31	10-20	2.76	2	1.38	2.76	弃渣场一角	弃渣场绿化覆土

场								
施工道路	45.71	10-30	10.97	2	5.49	10.97	道路一侧	复耕及恢复林地覆土
施工生活生产区	28.55	10-30	6.85	2	3.43	6.85	场内空地	复耕及恢复林地
合计	235.78		67.71			67.71		

3.6.2 工程土方及其平衡情况

本工程总挖方量 860.05 万 m³，总填方量 601.76 万 m³，挖填平衡后，弃方 258.29 万 m³。工程土石方平衡见表 3.6-2。

表 3.6-2 路基每公里土石方数量表 单位：万 m³

项目组成	挖方			填方			利用方	调出方	调入方	弃方	
	小计	土石方	表土方	小计	土石方	表土方				数量	去向
路基工程	413.18	385.87	27.31	279.08	249.69	29.40	223.58	95.47	55.50	94.13	1# - 8# 弃渣场
桥涵工程	21.95	21.95	0.00	7.80	7.80	0.00	7.80	0.06	0.00	14.09	
互通立交	256.47	237.48	18.99	236.75	220.79	15.97	177.43	0.00	59.32	79.04	
隧道工程	105.11	105.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.62	0.00	66.49	
附属设施	0.86	0.04	0.83	17.87	16.10	1.77	0.86	0.00	17.01	0.00	
弃渣场	2.76	0.00	2.76	2.76	0.00	2.76	2.76	0.00	0.00	0.00	
施工道路	24.32	13.35	10.97	25.28	14.30	10.97	19.79	0.00	5.48	4.53	
施工生活生产区	35.39	28.54	6.85	32.22	25.37	6.85	32.22	3.17	0.00	0.00	
全线合计	860.05	792.34	67.71	601.76	534.05	67.71	464.45	137.31	137.31	258.29	

3.7 建设计划及投资估算

投资规模：项目总投资 547957.81 万元，平均每公里造价 16137.74 万元。
其中建筑安装工程费 4006399.6008 万元，占总投资的 73.1%，平均每公里建安费 12273.8865 万元。

建设工期：工程计划于 2021 年 12 月开工建设，2024 年 12 月建成通车，
建设总工期 36 个月。工程建设进度安排见表 3.7-1。

表 3.7-1 工程建设进度一览表

序号	工程名称	单位	数量	2021年		2022年				2023年				2024年				备注
				季度		季度				季度				季度				
				三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	
1	施工准备	公路公里	33.955															图 例 施工时间 机动时间 衔接时间 完成时间
2	路基工程	公路公里	20.558															
3	路面工程	公路公里	33.955															
4	排水与防护工程	公路公里	20.558															
5	桥梁工程	m/座	6388.25 /25															
6	涵洞工程	道	24															
7	通道与天桥工程	道	26															
8	分离式立交工程	m/座	301/4															
9	隧道工程	m/处	7008.6/3															
10	互通式立体交叉工程	处	5															
11	交通工程及沿线设施	公路公里	33.955															

3.8 工程环境污染因素识别及分析

3.8.1 拟建项目生产工艺及产污节点分析

高速公路建设项目环境影响分为施工期和营运期两个阶段。施工期及营运期生产工艺及产污节点分析汇总见下图 3.8-1。

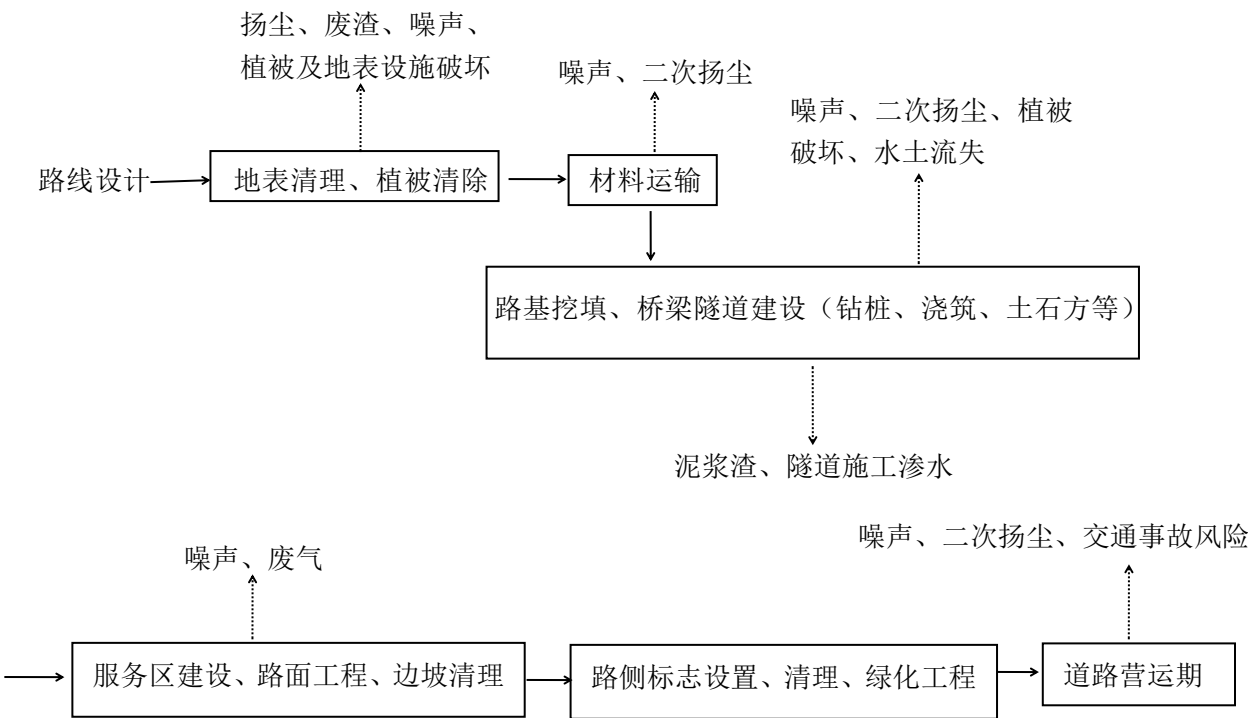


图 3.5-1 高速公路建设及营运期产污节点图

其中：

（1）桥梁施工工序

平整施工场地—基础施工（钻孔桩）—桥梁上部构造施工—路基与路面施工—附属设施施工。

（2）隧道施工的主要工序

施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。

3.8.2 环境影响因素分析

3.8.2.2 施工期

作为公路建设项目，施工期是项目对环境产生影响最明显的阶段，公路施工期将进行涵洞建设、堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面，为此将在

沿线设置施工场地等，并设置弃渣场。由此将增加占地，加大水土流失强度、产生施工噪声、影响所在区域河流水质，并产生扬尘。本项目施工期环境影响分析见表 3.8-1。

表 3.8-1 施工期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声环境	施工噪声	短期可逆不利	公路施工中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围村庄声环境产生一定影响； 项目筑路材料将通过汽车运输，运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
	施工运输车辆		
环境空气	扬尘	短期可逆不利	粉状物料的装卸、运输、堆放过程中有大量粉尘散逸到周围大气中，混凝土、水稳碎石拌和生产过程中产生的粉尘； 施工运输车辆在行驶导致的扬尘； 隧道开挖过程中产生大量粉尘散逸到周围大气中。
	粉尘		
水环境	桥梁、隧道施工	短期可逆不利	桥梁建设施工工艺不当或施工管理不强，产生的施工泥渣、机械漏油、泥浆、施工物料等受雨水冲刷入河等情况将影响河流水质；隧道施工对地表水和地下水的影响； 施工生活区的生活污水、施工废水管理不当进入水体污染水质；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生的油污水。
	生活污水		
	施工废水		
生态环境	永久占地	长期不利不可逆	工程永久和临时用地减少了当地的耕地面积，公路的施工管理不当，将破坏征地范围外的植被，对当地的农业生态造成影响；本项目路线中部为平原区，两端为山岭重丘区，施工管理不当将造成水土流失，路基边坡和表土收集后的临时堆场及弃渣场等地表植被受损处，将增加区域水土流失量； 施工活动开挖地表、建材堆放和施工活动对植被和景观产生破坏。
	临时占地	短期不利可逆	
	水土流失	短期不利可逆	
固体废物	施工废渣/建筑垃圾	短期可逆不利	桥梁桩基施工会产生施工废渣； 工程拆迁会产生建筑垃圾； 路基、隧道施工会产生弃土石方； 施工生活区会产生生活垃圾等。

3.8.2.3 营运期

营运期的环境影响是项目投入使用后，在使用过程中产生的影响，表现为持续、长期、变化的特点。随着交通流量的增加，交通噪声对沿线居民的干扰将加大，汽车尾气中多种污染物如 CO、NO_x 等以及路面扬尘会污染环境空气，也将污染农田土壤、农作物。由于局部工程防护需要稳固，植被恢复尚需时间、水土流失依然存在，路面、桥面径流及服务设施生活污水可能污染水体、水质。

另外危险品运输还可能存在突发性的，危害严重的影响。本项目营运期环境影响分析见表 3.8-2。

表 3.8-2 营运期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	工程影响分析
声环境	交通噪声	长期不利不可逆	交通噪声将影响沿线一定范围内居民区，影响人体健康，干扰正常的生产和生活。
环境空气	汽车尾气	长期不利不可逆	汽车尾气对沿线环境空气质量造成影响；公路路面扬尘比较轻微。
	路面扬尘		
地表水环境	路面/桥面径流	长期不利不可逆	降雨冲刷路面、桥面产生的道路径流排入河流可能造成水体污染；桥面行驶的危险品运输车辆发生泄漏，造成危险品进入水体产生严重水污染，但事故概率很低；服务区、收费站及养护工区生活污水排放，对水环境有一定影响。
	危险品运输事故		
	服务设施生活污水		
生态环境	动物通道阻隔	长期不利可逆	对动物出行造成阻隔。

3.8.3 施工期污染物排放源强

3.8.3.1 噪声

道路建设项目常用工程施工机械包括：拆迁工程：风镐；路基填筑：挖掘机、推土机、压路机、装载机、平地机等；路面施工：拌合机、沥青混凝土摊铺机、混凝土搅拌运输车等；桥梁施工时有钻机、打桩机、混凝土搅拌机等，物料运输：载重汽车等。根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)附录 C3，各类机械产生的噪声值在 79~90dB (A)，典型高噪声施工机械噪声源强见表 3.8-3。

车辆原材料、土方等运输将对运输沿线产生一定影响。隧道施工队岩体主要采用爆破，该爆破在隧道深处爆破，噪声影响较小。

表 3.8-3 主要施工机械源强噪声级单位：dB(A)

序号	机械类型	测点距施工机械距离(m)	最大声级 Lmax(dB)
1	推土机	5	86

序号	机械类型	测点距施工机械距离(m)	最大声级 Lmax(dB)
2	轮式装载机	5	90
3	平地机	5	90
4	振动式压路机	5	86
5	液压挖掘机	5	84
6	摊铺机	5	82
7	钻井机	1	87
8	混凝土搅拌机	1	79
9	沥青混凝土搅拌机	2	88
10	自卸卡车	7.5	88
11	混凝土罐车	7.5	88
12	混凝土输送泵	5	86
13	衬砌模板台车	5	79

3.8.3.2 水污染

本项目在施工过程中产生废水主要包括：施工机械、施工物料、施工泥渣、生活垃圾受雨水冲刷产生雨污水以及施工机械冲洗废水、预制场砂石料加工废水等施工废水、施工人员生活污水、桥梁施工对水环境产生污染。

(1) 施工废水

施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、混凝土拌和废水以及施工车辆清洗废水。废水量较少，污水中成分较为简单，一般为COD、SS和少量的石油类，根据收集资料可知，废水中COD：400mg/L，SS：250-800mg/L，石油类：50mg/L，施工场地内设置截水沟、隔油池、平流沉淀池、清水池和泥浆沉淀池。截水沟布置在停车场、材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理，隔油池、沉淀池应设置在施工场地内远离地表水体方位。经沉淀后用于拌和、冲洗用水，全部利用不外排。

(2) 施工生活区生活污水

污水排放量采用单位人口排污系数法计算，项目共设置施工生产生活区 5 处，每个生产生活区施工人员数量均按 100 人计，则共计 500 人。施工人员生活用水量按 60L/d·人计算，排污系数取 0.8，则每个生产生活区生活污水产生量约为 4.8m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油。根据《公路建设项目环境影响评价》（JTGB03-2006），施工生活区生活污水主要污染物浓度分别为 COD：300mg/L、BOD₅：150mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：20mg/L，动植物油：20mg/L。项目各施工生活区生活污水产生量及污染物产生量详见表 3.8-4。

表 3.8-4 各施工生活区施工人员生活污水排放情况一览表

指标	废水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
浓度（mg/L）		300	150	200	20	20
各施工生产生活区产生量（kg/d）	4800	1.44	0.72	0.96	0.096	0.096

（3）桥梁施工废水

本项目线路涉及虎岭河、五指河、塌七河、蟒河等河流。

跨河桥梁施工期的主要污染源为：以泥沙为主的桥梁下部和桥梁上部结构施工产生的生产污水。

跨越河流部分属于季节性河流，全年雨量分配不均，汛期洪水量大，非汛期水流量小，水位基本受本地区降水控制。在桥梁施工环节中可能对水体产生影响的是桥梁基础施工过程。在桥基施工过程中，可能造成局部的河底扰动、使扰动地表土石进入水体，使局部水体中泥砂等悬浮物增加。

①桥梁上部结构作业污染源

桥梁的上部施工采用变截面钢构-连续梁组合体系的桥型方案，大桥施工采用悬浇法，其桥梁主跨为预应力砼连续箱梁。箱梁提前在施工场地内预制好，由专用运输卡车经栈桥后运至施工现场进行组装。在装配过程中，会有少量建筑垃圾和粉尘不可避免的掉入水体中，造成局部水质污染。

②桩基施工对水环境影响的污染源

桥梁施工废水主要来自桩基泥浆水，钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量 0.1%~0.4%；羧基纤维素，掺入了<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生。目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染。在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，也会限制在基坑范围内。据有关桥梁专家的研究，钻孔漏浆的发生概率 1.0%，可见因钻孔漏浆造成周边污染的可能很小。

3.8.3.3 大气污染

1、施工扬尘

扬尘污染主要发生在施工前期土方开挖及路基填筑过程，包括物料装卸扬尘和施工区扬尘，主要污染物为 TSP。根据河南省两条高速公路施工期的监测数据类比分析，类比数据见表 3.8-5。

表 3.8-5 河南省高速公路施工期扬尘类比调查统计表

监测路段	监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围 (mg/Nm ³)	监测点位置
京珠高速安阳至新乡段	路基、桥涵施工阶段	二标段	0.38~0.84	施工场界下风向
		三标段	0.42~2.12	
		五标段	0.54~1.14	
		对照点	0.26~0.48	远离施工现场
连霍高速郑州至洛阳段	路面施工、边坡防护和护栏施工阶段等后期施工	六标段	0.11~1.94	施工场界下风向
		七标段	0.10~1.62	
		八标段	0.36~1.06	
		九标段	0.34~2.83	
		十标段	0.26~2.97	
		对照点	0.26~0.97	远离施工现场

2、施工生产生活区混凝土拌合站、水稳拌合站、全封闭沥青搅拌站废气

本项目拟在沿线布设施工生产生活区 5 处：共设有 5 处混凝土拌合站、2 处水稳拌合站、2 处全封闭沥青搅拌站。

其中 2#施工生产生活区设有全封闭沥青搅拌站、混凝土拌和站（后期改为水稳拌和站）；3#施工生产生活区设有混凝土拌合站（后期改为全封闭沥青搅

拌站)；4#施工生产生活区设混凝土拌合站(后期改为水稳拌和站)。

主要产生废气为混凝土、水稳拌合站有组织废气、全封闭沥青搅拌站的有组织沥青烟气、以及食堂油烟废气。

1#、2#施工生产生活区所设混凝土拌合站工艺、规模、设备均相同；3#、4#、5#施工生产生活区所设混凝土拌合站工艺、规模、设备均相同；2#、4#施工生产生活区各设一处水稳拌合站，其主要生产工艺、规模、设备均相同。2#、3#施工生产生活区内的全封闭沥青搅拌站主要生产工艺、设备均相同，规模不同，故分别预测。

(1) 1#、2#、3#、4#、5#施工生产生活区混凝土拌合站有组织废气

经查阅《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 3021 水泥制品制造(含 3022 砼结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造)行业系数手册：主要产品为：混凝土制品，主要原料为：水泥、砂子、石子。

一、工艺为：物料输送储存，所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 0.12，单位为千克/吨-产品。

①1#、2#水泥、砂子、石子物料输送储存粉尘

需运行 2.4 年，每年运行 365 天，每天运行 0.5h，产品量为 10 万 t/a，颗粒物产生量为 32.88kg/d(12.0t/a)。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 3000m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 3.288kg/d(1.2t/a)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 6.5mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020)(有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³)。

②3#、4#、5#水泥、砂子、石子物料输送储存粉尘

需运行 2.4 年，每年运行 365 天，每天运行 2h，产品量为 50 万 t/a，颗粒物产生量为 164.4kg/d(60t/a)。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉

冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 $3500\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $16.44\text{kg}/\text{d}$ ($6.0\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $7.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020) (有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。

二、工艺为：物料混合搅拌，所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 0.13，单位为千克/吨-产品。

①1#、2#物料搅拌产生

需运行 2.4 年，每年运行 365 天，每天运行 10h，产品量为 10 万 t/a，颗粒物产生量为 $35.62\text{kg}/\text{d}$ ($13\text{t}/\text{a}$)。含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $35.62\text{kg}/\text{d}$ ($13\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $5.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020) (有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。

②3#、4#、5#物料搅拌产生

需运行 2.4 年，每年运行 365 天，每天运行 10h，产品量为 50 万 t/a，颗粒物产生量为 $178.1\text{kg}/\text{d}$ ($65\text{t}/\text{a}$)。含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $6500\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $178.1\text{kg}/\text{d}$ ($65\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020) (有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。

(2) 2#、4#施工生产生活区水稳拌合站有组织废气

主要产品为：水泥稳定碎石，主要原料为：碎石、水泥。

一、工艺为物料输送储存，所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 0.12，单位为千克/吨-产品。

①2#水泥、碎石物料输送储存粉尘

运行 180 天，每天运行 3.5h，产品量为 33 万 t/a，颗粒物产生量为 $220\text{kg}/\text{d}$

(39.6t/a)。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 2500m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 22kg/d(3.96t/a)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 7.5mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020)(有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³)。

②4#水泥、碎石物料输送储存粉尘

运行 180 天，每天运行 4h，产品量为 39 万 t/a，颗粒物产生量为 260kg/d(46.8t/a)。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 2300m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 26kg/d(4.68t/a)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.5mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020)(有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³)。

二、工艺为：物料混合搅拌，所有规模的组合中颗粒物的产污系数为 0.13，单位为千克/吨-产品。

①2#物料搅拌产尘

需运行 0.5 年，共运行 180 天，每天运行 15h，产品量为 33 万 t/a，颗粒物产生量为 238kg/d(42.9t/a)。含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 5600m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 238kg/d(42.9t/a)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.5mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020)(有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³)。

②4#物料搅拌产尘

需运行 0.5 年，共运行 180 天，每天运行 15h，产品量为 50 万 t/a，颗粒物产生量为 361kg/d(65t/a)。含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处

理，处理风量为 8300m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 361kg/d（65t/a），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.7mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³）。

（3）2#、3#施工生产生活区全封闭沥青搅拌站有组织废气

一、工艺为物料输送储存，主要原料为矿粉、石子、沥青，产品为沥青砼。

①2#矿粉储罐粉尘

下料时，矿粉料罐筒仓顶部产生一定的粉尘。项目粉料储罐每天下料为 0.4h，运行 180 天；产品量为 14.4 万 t/a，矿粉的使用量以产品量的 3%计，为 24t/d（4320t/a）。根据类比同类同规模沥青混凝土项目，每天 1t 料产生粉尘 1.5kg，则粉尘产生量为 36kg/d（6.48t/a）。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 3200m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 3.6kg/d（0.648t/a），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.5mg/m³，排放速率为 0.027kg/h，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准（粉尘浓度 120mg/m³，排放速率 5.9kg/h）限值要求。

②3#矿粉物料输送储存粉尘

下料时，矿粉料罐筒仓顶部产生一定的粉尘。项目粉料储罐每天下料为 0.4h，运行 180 天；产品量为 17.3 万 t/a，矿粉的使用量以产品量的 3%计，为 28.8t/d（5190t/a）。根据类比同类同规模沥青混凝土项目，每天 1t 料产生粉尘 1.5kg，则粉尘产生量为 43.2kg/d（7.79t/a）。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 4000m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为

4.32kg/d (0.779t/a)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.1mg/m³，排放速率为 0.032kg/h，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准(粉尘浓度 120mg/m³，排放速率 5.9kg/h)限值要求。

二、工艺为烘干工段废气，采用电烘干机进行加热干燥。

①2#烘干工段废气

在烘干过程中部分会以粉尘的形式损耗。产品沥青量为 14.4 万 t/a，运行 180 天，每天运行 16h，需烘干量为产品量的 93%计，为 744t/d (133920t/a)。经类比同类型行业，每天 1t 料产生粉尘为 1.2kg，则烘干滚筒粉尘产生量为 892.8kg/d (160704kg/a)，评价建议烘干工段粉尘经集气罩收集后引至袋式除尘器处理，风机风量为 20000m³/h，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.4mg/m³，排放速率为 0.167kg/h，经 15m 高的排气筒外排，能够满足河南省地方标准《工业窑炉大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)中颗粒物 ≤30mg/m³ 要求。

②3#烘干工段废气

在烘干过程中部分会以粉尘的形式损耗。产品沥青量为 17.3 万 t/a，运行 180 天，每天运行 16h，需烘干量为产品量的 93%计，为 894t/d (160890t/a)。经类比同类型行业，每天 1t 料产生粉尘为 1.2kg，则烘干滚筒粉尘产生量为 1072.8kg/d (193068kg/a)，评价建议烘干工段粉尘经集气罩收集后引至袋式除尘器处理，风机风量为 25000m³/h，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 8.0mg/m³，排放速率为 0.201kg/h，经 15m 高的排气筒外排，能够满足河南省地方标准《工业窑炉大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)中颗粒物 ≤30mg/m³ 要求。

三、沥青烟气

沥青烟主要的产生环节为：沥青储罐顶部呼吸口在一定温度下产生沥青烟；搅拌过程中产生沥青烟在搅拌缸卸料过程中由出料口逸散及成品仓出料口均排

放出沥青烟气。

参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有毒物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987年12月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990年8月出版），每吨石油沥青在加热过程中可产生562.5g沥青烟气，产生苯并[a]芘气体约0.10g~0.15g，本次环评取0.125g；

①2#沥青烟气

产品沥青量为14.4万t/a，运行180天，每天运行16h，沥青年使用量为产品量的3.8%计，为30400kg/d(5472t/a)。则沥青烟产生量为20.5kg/d(3.698t/a)、苯并[a]芘产生量为 4.5×10^{-3} kg/d(0.821kg/a)。

根据GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的规定：对于大气污染物沥青烟“生产设备不得有明显的无组织排放存在”，故需对产生的沥青烟气进行收集集中治理。评价建议采用“电捕集+活性炭吸附”装置对沥青烟气进行处理。将沥青储罐呼吸口、拌缸及成品仓卸料口产生的沥青烟气由配套引风机抽送至该装置内进行处理，参照同类装置分析可知，送至电捕焦油器装置内进行处理，去除效率为95%，再通入活性炭吸附，吸附效率为85%，然后经15m高排气筒排放，该方法具有电捕法和吸附法共同优点，经济实惠的同时，减少废活性炭的产生。

风机风量为5000m³/h，经处理后，沥青烟的排放浓度为1.6mg/m³，排放量为0.008kg/h；苯并[a]芘的排放浓度为 3.563×10^{-4} mg/m³，排放量为 1.78×10^{-6} kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准要求（苯并[a]芘浓度标准为 0.30×10^{-3} mg/m³；排气筒高度为15m的沥青烟最高允许排放浓度为75mg/m³、最高允许排放速率为0.18kg/h）。

②3#沥青烟气

产品沥青量为17.3万t/a，运行180天，每天运行16h，沥青年使用量为产品量的3.8%计，为36522kg/d(6574t/a)。则沥青烟产生量为17.1kg/d(3.078t/a)、苯并[a]芘产生量为 3.8×10^{-3} kg/d(0.684kg/a)。

根据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的规定：对于大气污染物沥青烟“生产设备不得有明显的无组织排放存在”，故需对产生的沥青烟气进行收集集中治理。评价建议采用“电捕集+活性炭吸附”装置对沥青烟气进行处理。将沥青储罐呼吸口、拌缸及成品仓卸料口产生的沥青烟气由配套引风机抽送至该装置内进行处理，参照同类装置分析可知，送至电捕焦油器装置内进行处理，去除效率为 95%，再通入活性炭吸附，吸附效率为 85%，然后经 15m 高排气筒排放，该方法具有电捕法和吸附法共同优点，经济实惠的同时，减少废活性炭的产生。

风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后，沥青烟的排放浓度为 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.009\text{kg}/\text{h}$ ；苯并[a]芘的排放浓度为 $4.219\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $2.11\times 10^{-6}\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求（苯并[a]芘浓度标准为 $0.30\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ；排气筒高度为 15m 的沥青烟最高允许排放浓度为 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 、最高允许排放速率为 $0.18\text{kg}/\text{h}$ ）。

设计选用 5000 环保型的全封闭沥青混凝土拌和设备，该设备技术先进、性能可靠，中心控制系统为电脑智能式全自动化系统，快速物料筛选系统且自带除尘系统，封闭性能好。根据现场调查，沥青拌合站周边 300m 范围内无村庄等敏感点分布，符合《公路环境保护设计规范》规定搅拌站应当设在居民区当地主导风向下风向且距敏感点距离不宜小于 300m 规定；且随着技术的不断发展，沥青熔化过程中的熔化温度已经得到了很好的控制，制备过程中有效地减少了有害气体的产生，因此制备环节沥青烟气对周边环境的影响不大。

（4）施工生产生活区食堂油烟废气

本项目各施工生产生活区员工约 100 人，在厂内用餐。食堂人均食用油用量按 $30\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，日耗食用油量 3kg ，年耗食用油 1095kg 。据类比调查，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则年油烟产生量为 $30.99\text{kg}/\text{a}$ ，厨房每天工作时长约 6h，则烟气产生速率为 $0.014\text{kg}/\text{h}$ 。项目食堂为中规模，安装一套油烟净化器处理油烟废气，净化效率应大于 90%（本次取 90%），风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，日使用 6h，净化后的含油烟废气排放量为 $3.099\text{kg}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.0014\text{kg}/\text{h}$ ，

排放浓度 $0.56\text{mg}/\text{m}^3$ ，则油烟排放浓度和处理效率可以达到《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）中型规模标准（油烟排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；油烟去除效率 $\geq 90\%$ ）要求。

3、施工生产生活区装卸无组织扬尘

本项目各混凝土、水稳拌合站骨料（机制砂、碎石、石粉）堆放于全封闭钢结构料场内，料场上方设置有喷雾洒水系统，可实现对料场全网覆盖洒水，最大限度减少堆场的起尘量。因此，项目砂石扬尘主要为产生于装卸环节。

汽车卸料时起尘量采用山西环保研究所、武汉水运工程学院提出的经验公式进行估算，公式如下：

$$Q = (M/13.5) \times e^{0.61u}$$

式中：Q----汽车装卸起尘量，g/次；

u----平均风速，m/s（济源常年平均风速为 1.6m/s ）；

M----汽车装卸料量，取 $50\text{t}/\text{车次}$ ；

0.6----为修正系数（物料粒径 $>2\text{cm}$ ，密度比煤大时取值）。

公式适用条件：天气良好，无任何洒水降尘措施前提下，物料粒径 $>2\text{cm}$ ，密度比煤大的物料卸载。

经计算，本项目物料装卸粉尘污染物产生情况见表 3.8-6。

表 3.8-6 项目装卸粉尘污染源强计算表

项目	卸料量（t/a）	装卸次数（次/a）	Q（g/次）	起尘量（t/a）
物料	706570	14131	9.819	0.139

砂石骨料堆存及装卸时扬尘产生量为 0.139 t/a ，这部分扬尘以无组织形式排放。为进一步降低装卸粉尘对环境的影响，评价要求采取如下措施：混凝土、水稳拌合站料库四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，库内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器。

经采取以上措施，可有效降低装卸粉尘对周围环境的影响，粉尘去除率可

达 90%，最终粉尘排放量为 0.0139t/a，粉尘排放量较低，对周围环境影响较小。

4、沥青摊铺烟气

沥青烟废气污染物主要成分为非甲烷总烃、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中含有烃类、芳烃类及苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的健康将产生一定程度的损害。参考河南现有连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的监测结果，污染物浓度一般在下风向 50m 苯并[a]芘外 $\leq 0.000001\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ ，会对附近的环境空气造成一定的污染。

沥青摊铺时所产生的烟气，其污染影响一般在 60m 以内，因此沥青混凝土摊铺时应选择合理的时间和天气条件，避开风吹响环境敏感点的时段，以减轻沥青混凝土摊铺时沥青烟对环境保护目标的影响。

5、运输扬尘

施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆行驶速度、近地面风速有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。类比交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测结果，在施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50m、100m 和 150m 处，浓度分别为 $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10.694\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ 。

6、隧道施工环境空气影响

隧道施工中对周围环境空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌合和浇筑等作业均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。本工程公路隧道进出口附近均无学校、居民点等环境空气敏感点，受隧道施工粉尘影响的主要为隧道施工人员。

在隧道施工中由于钻眼、爆破、装渣、喷混凝土等原因，在洞口和洞内浮游着大量的粉尘，这些粉尘对施工人员的身体健康危害极大，特别是粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的粉尘，极易被人吸入，或沉附于支气管中，或吸入肺泡，隧道施工人员常见的矽肺病就是由此形成的。

建议施工过程中采取以下预防措施：①做好通风工作，保障施工人员健康。

②采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机等）。③采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩等）。

3.8.3.4 固体废物

1) 拆迁建筑垃圾

全线拆迁建筑物数量 10.20 万 m²，参考《河南省建筑垃圾计量核算办法(暂行)》，并结合本项目建设内容，本次建筑垃圾计算按建筑总面积乘以 0.81 折算为立方，则建筑拆迁将产生建筑垃圾约 8.25 万 m³，其成分主要为废混凝土、废砖瓦、废木料等。

2) 临时清表土

本项目总计剥离表土总量为 67.71 万 m³，表土临时堆存于不同施工单元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于后期覆土绿化、植被防护及复耕覆土。

3) 工程弃方

工程总挖方 860.05 万 m³，填方 601.76 万 m³，弃方 258.29 万 m³，弃方来源主要为路基工程、桥涵、隧道工程等开挖的土石方，弃方经装卸车全部运至附近的弃渣场。

4) 施工人员生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106-1999），施工人员生活垃圾发生量按 1.0kg/人·d 计，项目共设 5 处施工生产生活区，每处按 100 人计，则每处施工生产生活区生活垃圾为 100kg/d，项目总工期 36 个月，则本项目整个施工期生活垃圾发生总量为 182.5t/a。

5) 废活性炭

采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟，产生失效的活性炭物质，根据类比调查分析，废活性炭年产生量约为 2.8t/a，属于危险废物，分类暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置。

6) 机修车间废机油

各施工生产区的机修房只负责对生产设备的简单维修，大型设备、车辆的检修均外委，产生的机修废物主要为废机油、废润滑油，产生量约为 0.5t/a，属于危险废物，暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置，危废处置情况见下表 3.8-7。

表 3.8-7 危废处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序 及装置	形态	主要 成分	有害 成分	产废周 期	危险 特性	污染防治措 施
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	2.8	沥青储罐 顶部、搅 拌缸卸料	固 态	废活 性炭	有机 物	间歇	T	场内设 1 处 危废暂存间 暂存，定期由 有资质单位 处理
废机油	HW08	900-217-08	0.5	设备维 修、维护	液 态	矿物 油	有机 物	间歇	T	
废润滑油		900-220-08								

3.8.3.5 生态环境

道路施工对周围生态环境的影响主要包括以下几方面：

①施工期间有扬尘、水土流失发生的可能，路基、路面场裸露表面土壤被雨水冲刷将造成水土流失。

②因线路施工造成对沿线景观环境的破坏和影响。

③线路施工对特殊生态敏感区的影响。

3.8.4 营运期污染物排放源强

3.8.4.1 噪声

公路投入营运后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

本次评价采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》预测交通噪声单车排放源强：

1) 车速

车速计算参考公式如下所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中：v_i——第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；

u_i——该车型的当量车数；

η_i——该车型的车型比；

N_{单车道小时}——单车道小时车流量，辆/h。

m——其他车型的加权系数。

k₁、k₂、k₃、k₄ 分别为回归系数，如表 3.8-8 所示。拟建项目各特征年单车车速见表 3.8-9。

表 3.8-8 车速计算公式系数

车型	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

表 3.8-9 各特征年各车型单车车速（主线）单位：km/h

路段	车型	近期 (2024 年)		中期 (2030 年)		远期 (2039 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点-玉川互通 K1+568-K11+424	小型车	84.5	84.7	83.2	84.3	81.8	83.8
	中型车	57.9	57.7	58.3	57.9	58.6	58.1
	大型车	58.2	58.1	58.6	58.3	58.9	58.4
玉川互通-克井互通 K11+424-K16+960	小型车	84.5	84.8	83.3	84.3	82.0	83.9
	中型车	57.8	57.7	58.3	57.9	58.6	58.1
	大型车	58.2	58.1	58.6	58.3	58.8	58.4
克井互通-九里沟互通 K16+960-K24+112	小型车	84.5	84.8	83.3	84.3	82.1	83.9
	中型车	57.8	57.7	58.3	57.9	58.6	58.0
	大型车	58.2	58.1	58.6	58.3	58.8	58.4
九里沟互通-济源西互通 K24+112-K28+203	小型车	84.5	84.8	83.3	84.3	82.1	83.9
	中型车	57.8	57.7	58.3	57.9	58.6	58.0
	大型车	58.2	58.1	58.6	58.3	58.8	58.4

济源西互通-虎岭枢纽互通 K28+203-K35+523	小型车	84.5	84.7	83.2	84.3	81.9	83.8
	中型车	57.9	57.7	58.3	57.9	58.6	58.1
	大型车	58.2	58.1	58.6	58.3	58.8	58.4

2) 单车行驶辐射噪声级

第 i 种车型车辆在参照点 (7.5m 处) 的平均辐射噪声级按下式计算:

$$\text{小型车} \quad L_{oS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车} \quad L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车} \quad L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中: 右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

根据以上公式, 各特征年小、中、大车型单车平均辐射声级见表 3.8-10。

表 3.8-10 各特征年各车型昼夜单车噪声排放源强 (主线) 单位: dB

路段	车型	近期 (2024 年)		中期 (2030 年)		远期 (2039 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点-玉川互通 K1+568-K11+424	小型车	79.5	79.5	79.2	79.4	79.0	79.3
	中型车	80.1	80.1	80.2	80.1	80.3	80.2
	大型车	86.1	86.0	86.2	86.1	86.2	86.1
玉川互通-克井互通 K11+424-K16+960	小型车	79.5	79.5	79.3	79.4	79.0	79.4
	中型车	80.1	80.0	80.2	80.1	80.3	80.2
	大型车	86.1	86.0	86.2	86.1	86.2	86.1
克井互通-九里沟互通 K16+960-K24+112	小型车	79.5	79.5	79.3	79.4	79.0	79.4
	中型车	80.1	80.0	80.2	80.1	80.3	80.1
	大型车	86.1	86.0	86.2	86.1	86.2	86.1
九里沟互通-济源西互通 K24+112-K28+203	小型车	79.5	79.5	79.3	79.4	79.0	79.4
	中型车	80.1	80.0	80.2	80.1	80.3	80.1
	大型车	86.1	86.0	86.2	86.1	86.2	86.1
济源西互通-虎岭枢纽互通 K28+203-K35+523	小型车	79.5	79.5	79.2	79.4	79.0	79.3
	中型车	80.1	80.0	80.2	80.1	80.3	80.2
	大型车	86.1	86.0	86.2	86.1	86.2	86.1

3.8.4.2 水污染

营运期水环境污染源主要是服务设施产生的生活污水、降雨径流冲刷路面产生的路面径流污水，以及危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响。

1) 路面、桥面径流污染

公路桥面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。国内一些高速公路的监测实验结果也相差较远，长安大学曾用人工降雨的方法在西安~三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨临时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.8-11。

表 3.8-11 降雨径流中污染物浓度

项目	5~20min	20~40min	40~60min	60min 平均值
pH 值	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

从表中可以看出，降雨初期到形成路面/桥面径流的 20min 内，雨水的悬浮物和石油类物质浓度比最高，随着降雨时间的延长，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降较慢，降雨 40min 后基本冲洗干净。总体而言降雨径流中污染物的平均浓度维持在较低的水平。

路面/桥面径流污染物排放源强计算公式如下，项目路面、桥面径流计算结果见表 3.8-12 和表 3.8-13。

$$E = C \cdot H \cdot L \cdot B \cdot a \cdot 10^{-6}$$

E ——路面路面年排放强度，t/a；

C ——60 分钟平均值，mg/L；

H ——年平均降雨量，mm；

L ——路段长度，km；

B ——路面宽度，m；

a——径流系数，无量纲，沥青混凝土路面取 0.9。

表 3.8-12 路面径流污染物排放源强表

项目	取值		
年平均降雨量 (mm)	济源: 630.6		
径流系数	0.95		
污染因子	SS	BOD ₅	石油类
60min 平均值 (mg/L)	100	5.08	11.25

表 3.8-13 涉小庄水源地准保护区路段污染物排放源强表

序号	中心桩号	桥名/涉敏感区路段	桥面汇流面积 (m ²)	桥面径流总量 (m ³ /a)	SS (kg/a)	BOD ₅ (kg/a)	石油类 (kg/a)
1	K15+805~K17+555	小庄水源地准保护区	21980	13167.56	1316.76	66.89	148.14

结合《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的措施要求,对跨越小庄地下型水源地准保护区的桥梁设置路桥面径流收集系统,路桥面径流雨水需收集后引至沉淀池中,初期雨水经过沉淀隔油处理后,再排入附近自然沟渠中。在发生危险品运输事故时,沉淀池兼做事故缓冲池,暂时贮存泄露的危险品,待公路管理部门作后续处理,防止危险品直接泄入保护水体中,污染水质。

设计中以收纳事故径流为设计目标,其容积应能满足一般危险品事故径流收纳要求。由此计算出各路段桥梁的沉淀池规格尺寸。设计沉淀池容量 100~400m³,满足设计要求,具体详见表 3.8-14 水环境敏感路段保护措施一览表。

表 3.8-14 水环境敏感路段隔油沉淀池布设及容积一览表

序号	起迄桩号	敏感区名称	工程名称	收集范围	收集长度 (m)	汇流面积 (m ²)	初期雨水量 (m ³)	沉淀池规格 (m ³)	沉淀池数量/位置 (个)
1#	K15+805~K15+987	小庄地下	克井互通	K15+805~K15+987	182	4572	145	150	1/K15+987

05~ K1 7+5 55	型水 源地 准保 护区	及准 保护 区内 路段	K15+987~ K16+113	126	3165	66	100	1/K15+987
			K16+113~ K16+320	207	5200	109	150	1/K16+203
			K16+320~ K16+423	103	2587	54	100	1/K16+423
			K16+423~ K16+720	297	7461	156	200	1/K16+600
			K16+720~ K17+100	380	9546	200	400	1/K17+100
			AK0+180~ AK0+370	372	6696	140	150	1/AK0+000
			AK0+000~ AK0+180	180	3240	68	100	1/CK0+420
			BK0+000~ BK0+200	200	1800	38	100	1/K16+720
			CK0+150~ CK0+420	270	2835	59	250	1/EK0+300
			DK0+128~ DK0+500	372	3348	70	150	1/K17+353
			EK0+000~ EK0+300	300	2700	57	150	1/K15+987
			K17+100~ K17+353	253	6355	133	100	1/K15+987
			K17+353~ K17+555	248	6230	130	150	1/K16+203
备注		沉淀池合计 11 个: 4 个 100m ³ , 4 个 150m ³ , 1 个 200m ³ , 1 个 250m ³ , 1 个 400m ³ 。						

另孔山隧道跨越五龙口风景名胜区三级保护区、刘家庄隧道距离景区较近，故设计均设有径流收集系统及事故水池，分别设有 2 个 50m³ 的事故水收集池。

沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。沉淀池砌筑前，首先进行地基处理，在基础开挖后首先对土层进行压实，土层上依次设置 50mm 砂砾垫层+150mm 厚 C20 素混凝土垫层。

正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨

水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。

非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

为减少事故发生概率，设计拟对跨越克井互通桥梁的桥头设置“敏感水体谨慎驾驶”警示标志牌，以保证减速安全通行，保护水源。

设计对穿越五龙口风景名胜区（省级）的孔山隧道以及距离景区较近的刘家庄隧道均设有警示标志牌，以减少事故发生概率。

2) 附属设施污水源强

根据各附属设施的规模和功能，按照相关规范给出的定额分别计算其在营运期间的生活污水排放量，服务区无洗车废水。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，生活污水 Q_s 按下式计算。

$$Q_s = (Kq_1V_1)/1000$$

Q_s —生活污水排放量，t/d；

q_1 —每人每天生活污水量定额，办公人员取 60L/(人·d)，过往人员的冲厕用水按 10L/(人·次)；

V_1 —生活服务区人数，人；

K —生活服务区排放系数，这里取 0.8。

本项目设匝道收费站 4 处；服务区 1 处；养护工区 1 处和路段监控通信分中心各 1 处，均与济源西互通合建；桥隧养护管理站 1 处，与克井收费站合建。服务区主要功能为停车、餐饮、超市、公厕、汽修等；养护工区、管理中心和收费站主要为工作人员办公及住宿等。服务区未设专业洗车场，无洗车废水。

本工程设收费站 4 处，工作人员每处 20 人；养护工区 1 处，路段监控通信分中心 1 处，桥隧管理所 1 处，工作人员均按 20 人；服务区 1 处，工作人员为 30 人，流动人员按照本项目车流量进行计算。根据类似服务区调查资料，服务区中、小型车驶入率取 20%、大型车驶入率取 30%；考虑最大水量，因此车流量按本项目远期 2039 年车流量计，大型车、中型车、小型车司乘人员分别按 2

人/辆、20 人/辆、3 人/辆计，使用服务区用水设施的人数分别为 60%、50%和 40%，经计算服务区过往人员为 3520 人次/d。附属设施生活污水产生情况见表 3.9-15。生活污水经地上一体化 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设备处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后用于相应区域冲刷、绿化以及本项目道路边坡绿化。

表 3.8-15 附属设施生活污水产生情况

附属设施名称		污水类型	污水量 (m ³ /d)	年产生量 (t/a)
收费站	玉川收费站	生活污水	0.96	350.4
	克井收费站	生活污水	0.96	350.4
	九里沟收费站	生活污水	0.96	350.4
	济源西收费站	生活污水	0.96	350.4
养护工区（与济源西收费站合建）		生活污水	0.96	350.4
路段监控通信分中心（与济源西收费站合建）		生活污水	0.96	350.4
桥隧管理所（与克井收费站合建）		生活污水	0.96	350.4
九里沟服务区（与九里沟收费站合建）		生活污水	29.6	10804
备注		工作人员数量按照最高在班实数核算		

参考《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)表 D.1.3，本项目收费站、路段监控通讯分中心、养护工区、桥隧管理所的污水 SS 浓度取 180 mg/L、BOD₅ 浓度取 100mg/L、COD 浓度取 180 mg/L、NH₃-N 浓度取 25 mg/L、石油类浓度取 5 mg/L、动植物油浓度取 15 mg/L；本项目服务区污水 SS 浓度取 180 mg/L、BOD₅ 浓度取 150 mg/L、COD 浓度取 210 mg/L、NH₃-N 浓度取 25mg/L、石油类浓度取 5mg/L、动植物油浓度取 15mg/L，营运期各类服务设施生活污水排放情况详见表 3.8-16。

表 3.8-16 营运期污水产生和排放一览表

服务设施名称	污染因子	污染物处理前		处理工艺	削减量(t/a)	处理效率(%)	污染物处理后		污水去向
		初始浓度(mg/L)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	
玉川收费站	污水量		350.4	地上式A/O+石英砂滤处理工艺	350.4			0	用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体
	SS	180	0.063		0.063	87.0	23	0	
	BOD ₅	100	0.035		0.035	95.0	5	0	
	COD	180	0.063		0.063	85.0	23	0	
	NH ₃ -N	25	0.008		0.008	88.0	3	0	
	石油类	5	0.002		0.002	60.0	2	0	
	动植物油	15	0.005		0.005	82.0	2.7	0	
克井收费站、桥隧管理所	污水量		700.8	地上式A/O+石英砂滤处理工艺	700.8			0	用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体
	SS	180	0.126		0.126	87.0	23	0	
	BOD ₅	100	0.070		0.070	95.0	5	0	
	COD	180	0.126		0.126	85.0	23	0	
	NH ₃ -N	25	0.018		0.018	88.0	3	0	
	石油类	5	0.004		0.004	60.0	2	0	
	动植物油	15	0.011		0.011	82.00	2.7	0	
九里沟收费站、服务区	污水量		11154.4	隔油池+地上式A/O+石英砂滤处理工艺	11154.4			0	用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体
	SS	180	2.008		2.008	87.0	23.4	0	
	BOD ₅	148	1.651		1.651	96.0	5.92	0	
	COD	209	2.331		2.331	86.0	29.3	0	
	NH ₃ -N	25	0.279		0.279	88.0	3	0	
	石油类	5	0.056		0.056	60.0	2	0	
	动植物油	15	0.167		0.167	82.00	2.7	0	
济源西收	污水量		1051.2	地上式	1051.2			0	用于场区、沿线
	SS	180	0.190		0.190	87.0	23.4	0	

服务设施名称	污染因子	污染物处理前		处理工艺	削减量(t/a)	处理效率(%)	污染物处理后		污水去向
		初始浓度(mg/L)	产生量(t/a)				排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)	
费站、监控分中心、养护工区	BOD ₅	100	0.105	A/O+石英砂滤处理工艺	0.105	95.0	5.92	0	绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体
	COD	180	0.190		0.190	85.0	29.3	0	
	NH ₃ -N	25	0.026		0.026	88.0	3	0	
	石油类	5	0.005		0.005	60.0	2	0	
	动植物油	15	0.016		0.016	82.00	2.7	0	

3.8.4.3 大气污染

营运设施主要为机动车尾气及服务设施大气污染物。

(1) 汽车尾气

汽车尾气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气筒的排放，主要污染物为 CO、NO_x，《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)中推荐的单车排放因子制定于 1996 年，与之相配套的 7.1*是制定于 1993 年的机动车排气污染物排放标准。该标准根据我国当时的经济技术条件和中国汽车工业状况，主要针对安装化油器的汽油车，限值其本相当于欧洲 ECE-R15/03 法规。随着国家机动车尾气排放要求提高，《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)附录 E 推荐的单车排放因子取值过高，不适合现实情况。根据《轻型汽车污染物排放限值及测定方法(中国第六阶段)》(GB 18352.6—2016)，自 2020 年 7 月 1 日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合该标准要求。因此对 JTGB03-2006 的单车排放因子，根据国 VI 标准与欧 I 标准的比值进行相应修正，具体为 CO 按 15%、NO_x 按 12%修正(表中 NO₂ 排放量以 NO_x 排放量的 80%计算)。单车排放因子具体见下表。

表 3.8-17 车辆单车排放因子推荐值 (mg/m·辆)

平均车速 (km/h)		50	70	80	90	100
小型车	CO	4.701	2.685	2.214	1.536	1.158
	NO ₂	0.1699	0.2842	0.3562	0.3696	0.3830
中型车	CO	4.527	3.714	3.8205	4.2825	5.217
	NO ₂	0.5184	0.6912	0.7968	0.8448	0.8928
大型车	CO	0.828	0.615	0.6015	0.6345	0.7155
	NO ₂	1.0022	1.0656	1.4122	1.5014	1.7645

行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算，参考《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03—2006)推荐计算公式。线源中心线即为路中心线。

汽车尾气排放污染物采用下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j—j 类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

A_i—i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，
mg/(辆·m)。

根据以上参数计算昼夜间汽车尾气排放结果见下表。

表 3.8-18 机动车尾气排放源强 Q_j

路段	典型时段		平均车流量(辆/h)			污染物排放速率 (mg/m·s)	
			小型车	中型车	大型车	CO	NO ₂
起点-玉川互通 (K1+568~K11+424)	2024	昼间	194	43	40	0.13	0.05
		夜间	97	21	20	0.07	0.03
	2030	昼间	503	103	104	0.33	0.13
		夜间	252	52	52	0.17	0.07
	2039	昼间	751	140	154	0.48	0.19
		夜间	375	70	77	0.24	0.09
玉川互通—克井互通	2024	昼间	185	41	38	0.13	0.05
		夜间	93	20	19	0.06	0.02
	2030	昼间	481	99	99	0.32	0.12

(K11+424~K16+960)	2039	夜间	240	49	50	0.16	0.06
		昼间	717	133	147	0.45	0.18
		夜间	359	67	74	0.23	0.09
克井互通—九里沟互通 (K16+960~K24+112)	2024	昼间	183	40	38	0.12	0.05
		夜间	91	20	19	0.06	0.02
	2030	昼间	474	97	98	0.31	0.12
		夜间	237	49	49	0.16	0.06
	2039	昼间	707	132	145	0.45	0.18
		夜间	354	66	72	0.22	0.09
九里沟互通—济源西互通 (K24+112~K28+203)	2024	昼间	183	40	38	0.12	0.05
		夜间	92	20	19	0.06	0.02
	2030	昼间	475	98	98	0.31	0.12
		夜间	238	49	49	0.16	0.06
	2039	昼间	710	132	145	0.45	0.18
		夜间	355	66	73	0.22	0.09
济源西互通—虎岭枢纽互通 (K28+203~K35+523)	2024	昼间	191	42	40	0.13	0.05
		夜间	95	21	20	0.06	0.03
	2030	昼间	495	102	102	0.33	0.13
		夜间	247	51	51	0.16	0.06
	2039	昼间	739	137	151	0.47	0.19
		夜间	369	69	76	0.23	0.09

(2) 服务区餐饮油烟废气

本项目设 1 处服务区，九里沟服务区日均流动人群按 3520 人计，服务区工作人员按 30 人计。服务区日均就餐人数约 1300 人，人均食用油用量按 30g/人·d 计算，日耗食用油量 39kg，年耗食用油 14235kg。据类比调查，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则年油烟产生量为 402.85kg/a，厨房每天工作时长约 6h，则烟气产生速率为 0.184kg/h。项目食堂为大型规模，安装一套油烟净化器处理油烟废气，净化效率应大于 90%（本次取 98%），风量为 5000m³/h，日使用 6h，净化后的含油烟废气排放速率为 0.0037kg/h，排放浓度 0.74mg/m³。则油烟排放浓度和和处理效率可以达到《餐饮业油烟污染物排放标准》

(DB41/1604-2018) 中型规模标准 (油烟排放限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$; 油烟去除效率 $\geq 90\%$) 要求。

3.8.4.4 固体废物

本项目沿线设置服务区、养护工区、监控通信分中心、桥隧管理所和收费站等服务设施, 营运期主要固体废物为生活垃圾和服务区汽车维修产生的少量废机油。

本工程设收费站 4 处, 工作人员每处 20 人; 养护工区 1 处, 路段监控通信分中心 1 处, 桥隧管理所 1 处, 工作人员均按 20 人; 服务区 1 处, 工作人员为 30 人, 流动人员为 3520 人次/d。工作人员人均生活垃圾 (包括餐厨垃圾) 产量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计, 流动人员人均生活垃圾 (包括餐厨垃圾) 产量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计, 生活垃圾产生量 $1930\text{kg}/\text{d}$, 即 $704.5/\text{a}$ 。生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门定期清运至城市生活垃圾填埋场处置。

本项目服务区设汽车维修车间, 负责对汽车的简单维修, 类比同类项目, 维修量按 1200 辆/年计算。废机油、废润滑油产生量系数按 $0.5\text{kg}/\text{辆}$ 计算, 则产生废机油、废润滑油约 $0.6\text{t}/\text{a}$, 其属于危险废物, 暂存于危废贮存间, 并委托有危废资质的单位回收安全处置, 危废处置情况见下表 3.9-19。

表 3.9-19 危废处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08	900-217-08	0.60	设备维修、维护	液态	矿物油	有机物	间歇	T	各服务区均设 1 处危废暂存间暂存, 定期由有资质单位处理
废润滑油		900-220-08								

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 地理位置

本项目连接沿太行高速公路焦作至济源段，为沿太行高速公路济源境西延工程，路线全部位于济源示范区境内，经过克井镇、思礼镇、承留镇、止于大峪镇，接济阳高速，所经地区地理坐标为东经 $112^{\circ}22' \sim 112^{\circ}40'$ 、北纬 $35^{\circ}5' \sim 35^{\circ}8'$ 之间，全长 33.955km。本项目的建设将与规划沿太行高速公路林州至济源段组合，构成较为完善的沿太行高速公路，可以进一步整合沿线旅游、工业和矿产资源，加快太行山浅山区的发展，同时串联起济阳高速、二广高速，进一步密切济源对外联系，提高高速公路网络的整体效益和服务水平，对优化河南省高速公路网结构也具有重要意义。

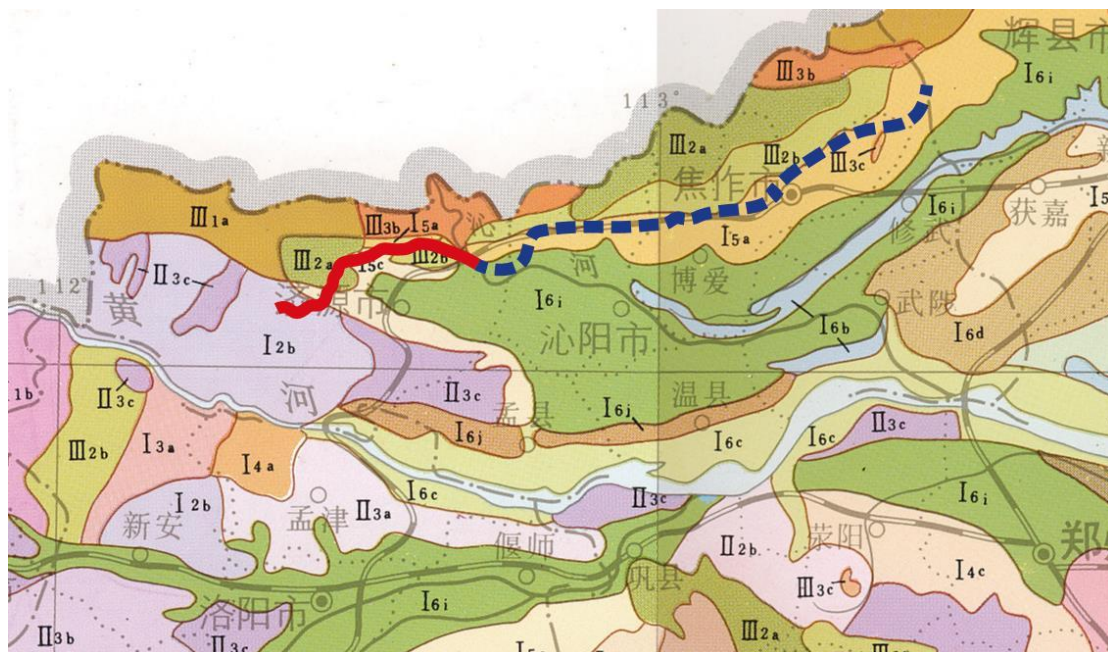
济源，因济水发源地而得名，位于黄河北岸，邻接山西省晋城市，北依太行山，西邻王屋山，南邻洛阳市，东接焦作市。下辖地区有 3 个产业集聚区、5 个街道办事处、11 个镇，面积为 1931 平方公里。

路线起于济源示范区五龙口镇五龙头村西，接沿太行高速公路焦作至济源段终点，路线北偏西方向设置隧道穿越孔山，尔后于大社村东南下穿侯月铁路；路线向西经中社南、康村北，于北乔庄西北设置玉川互通式立交与玉川 2 号线连接；路线继续经石河北、磨庄南，随后转为西南向，经崔庄南、克井镇北，于大郭富北设克井互通式立交，与县道 X010 渠马线相接；路线向西偏南延伸，经勋掌新村北后，在苗玉春庄东南跨越蟒河，随后进入山区设置老鸦寨隧道，经姬沟南跨越塌七河后设置九里沟互通式立交与 S308 连接；路线随后转为南偏西方向，经三教堂西、庆华西坡东、南坡北，在玉阳西南跨越 G327 和南蟒河，于谷沱腰附近设济源西互通式立交（承担济阳高速原济源西互通功能），为济源示范区西部乡镇及虎岭经济技术开发区服务；路线向西经幸福庄北，根

据山势盘山而行，于圪了沟跨越 G327 及虎岭河后在钱岭西与济阳高速相交，设置枢纽型互通式立交到达项目终点。项目地理位置示意图详见附图 3.1-1，路线走向及主要控制点分布情况见附图 1.2-1。

4.1.2 地形地貌

济源示范区总体地貌为北高南低、西高东低，北、西、南三面高，中间低。济源盆地为一个向东开口的“牛角川”。自北而南、自西而东依次表现为中山、低山、丘陵、盆地和平原几部分。境内共有大小山头近 3000 座，分属太行山系和中条山系，横亘于华北平原和黄土高原之间。地形起伏大，地面标高最低为 130m，最高为 1000m。区内地形地貌较复杂，根据地形地貌特征，路线区可划分为 4 个地貌区：溶蚀侵蚀小起伏低山Ⅲ_{2b}、倾斜的洪积（山麓冲积）平原Ⅰ_{5c}、溶蚀侵蚀中起伏低山Ⅲ_{2a}、侵蚀剥蚀小起伏低山Ⅰ_{2b}。



附图 4.1-3 项目区域地貌图

(1) 溶蚀侵蚀小起伏低山Ⅲ_{2b}

路线 K1+568~K7+200 段，该区域主要为小起伏低山地貌单元，地面标高 180—550m，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低，山体平缓，多为黄土覆盖低山，地表多为植被及耕地，局部残留卵砾石，覆盖第四系黄土状粉质黏

土，岩性以奥陶系深灰色厚层致密灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质灰岩及硅质砾岩和寒武系，深灰、浅灰色结晶质白云灰岩为主，局部分布少许石炭系黄灰色厚层粗粒石英砂岩、深灰色燧石灰岩、炭质页岩夹煤线，底部为铁铝岩。

（2）倾斜的洪积（山麓冲积）平原 I_{5c}

里程路段 K7+200~K19+900、K26+178~K27+078，该地貌单元北部、中部、东部，为三面山丘环绕、西窄东宽、形似牛角的山前冲积倾斜平原，俗称“牛角川”，为华北平原的边缘。海拔高度 160~280 m，向山前倾斜，后部较陡 3°~5°，前部变缓，坡度 1°左右。前缘与冲积平原、河谷阶地多成渐变接触，部分成陡坡接触。冲沟多在后部发育，切割深度 10~50 米，组成物质为中、上更新统洪积含砾黄土状粉质黏土（北部）、含砾粉质黏土（南部）及卵砾石层，其上更新统洪积层多覆盖于洪积倾斜平原的中前部，前缘多有地下水溢出带。

（3）溶蚀侵蚀中起伏低山 III_{2a}

路线起止桩号 K19+900~K26+178，路线大部分区域处于中起伏低山区。地形西高东低，地面标高 230-750m，由山前向黄河方向降低，地形起伏较大，山坡陡峭，沟谷深切山顶平坦或呈馒头状，山坡平缓，地表残留部分卵砾石，呈夷平面形态，沟谷深切，并向黄河方向加深，切割深度 50~200 m。该区域岩性主要为寒武系深灰、浅灰色结晶质白云灰岩、深灰色厚层泥质条带鲕状灰岩及致密灰岩；震旦系，紫红色、灰白色石英砂岩、粉砂岩、页岩及砾岩及太古界林山群黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩等。

（4）侵蚀剥蚀小起伏低山 I_{2b}

路线起止桩号 K27+078~终点，路线大部分区域处于侵蚀剥蚀小起伏低山。地形西高东低，地面标高 270-560m，区内地势陡峭，植被茂盛，沿线有多条南北向冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育，线路沿太行山南麓大角度穿越梁状山体。

该区域岩性主要为太古界林山群：黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑

云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩及三叠系延长群，杏黄色厚层中粒长石砂岩、黄绿色页岩、泥灰岩及紫红色泥岩。

4.1.3 地质条件

4.1.3.1 地质岩性

路线沿线出露地层主要有新生界第四系和第三系，中生界三叠系和侏罗系，古生界二叠系、石炭系、奥陶系和寒武系，元古界震旦系，太古界林山群。

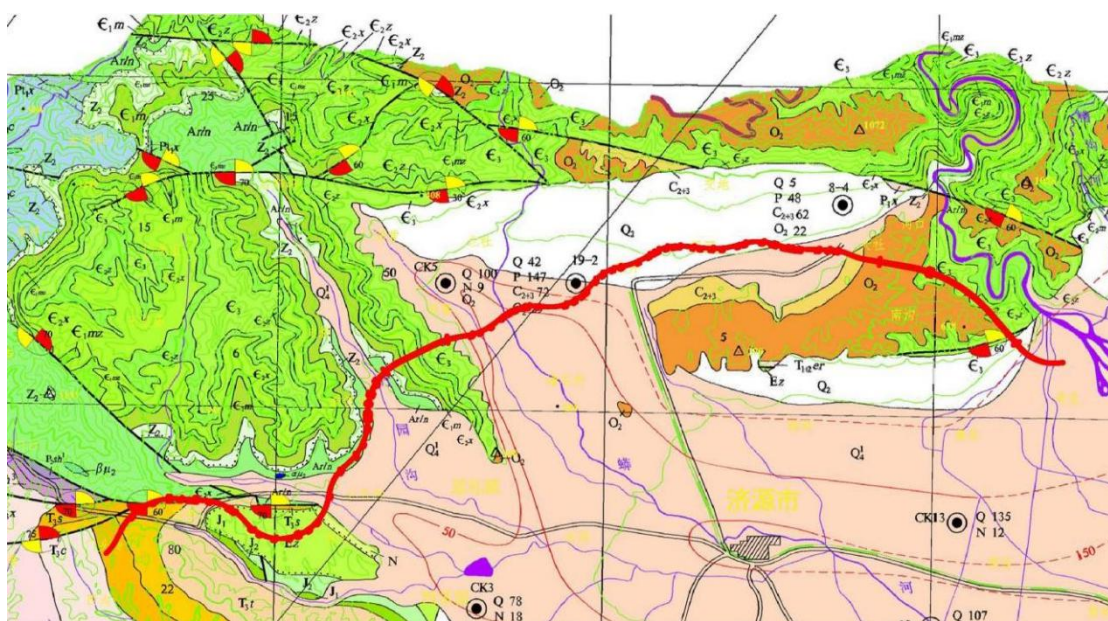


图 4.1-4 区域地质层岩性图

(1) 太古界

林山群的形成年代在 25 亿年前。它最后一次变质作用发生的时间，在距今 15~18 亿年之间。地层岩性主要为黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩。主要分布于路线中后段竹园沟和北石村附近，分布于路线 K22+600~K22+800、K24+000~K26+250、K32+000~K33+660 段处。

(2) 元古界

震旦系的形成在 6~17 亿年前，本项目中主要分布与太古界林山群同时出现，主要分布于路线中后段竹园沟和北石村附近，紫红色、灰白色石英砂岩、粉砂岩、页岩及砾岩。主要分布于路线 K22+450~K22+600 段处。

(3) 古生界

① 寒武系

广泛分布于王屋山区东部，由滨海——浅海相碎屑岩和碳酸盐岩组成。与上覆奥陶系、下伏中元古界底层呈平行不整合接触。

下统：自下而上分为辛集组、馒头组两组。岩性主要为砂岩、页岩、泥质白云岩、板状泥灰岩、泥质条带灰岩；中部和底部可见底砾岩。厚度大约 120 m。与下伏中元古界地层平行不整合接触。

中统：自下而上分为毛庄组、徐庄组、张夏组。岩性以猪肝色及黄绿色页岩、厚层状灰岩、紫红色细砂岩、白云岩、厚-巨厚层状鲕粒灰岩为主。厚度约为 270 m。中、下部含有丰富的化石，与下伏下统为整合接触。

下统：自下而上分为崮山组、长山组、凤山组，为一套碳酸盐岩。岩性以泥质条带白云岩、厚-巨厚层状白云岩、中层状白云岩、燧石团块或白云岩为主。厚度约 260 m。与下伏中统为整合接触。主要分布于路线 K1+850~K5+400、K20+800~K22+450 段处。

② 奥陶系

主要分布于克井一带及北部山区，由滨海——浅海相碳酸盐岩及碎屑岩组成。与上覆石灰岩中统和下伏寒武系成平行不整合接触。线路范围内主要为奥陶系中统，自下而上分为马家沟组和上马家沟组。岩性主要以深灰色厚层灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质白云岩为主，近底部为黄色泥灰岩、页岩、硅质砾岩等，厚度大于 360 m。主要分布于路线 K5+400~K7+050 段处。

③ 石炭系

中、上统主要分布于下冶乡和克井盆地。自下而上分为本溪组和太原组，属海陆交互沉积。岩性主要以灰色厚层粗粒砂岩、燧石灰岩、炭质页岩夹煤线、黏土岩、黏土质页岩、铝土矿等为主，底部常见鸡窝状“山西式”铁矿。厚度大于 100 m，与下伏奥陶系为平行不整合接触。主要分布于路线 K7+050~K7+550 段处。

④ 二叠系

主要由下统山西组和下统下石盒子组组成。

下统山西组为一套陆相沉积建造。由深灰色砂岩、砂质泥岩及泥岩组成，一般厚 71.79~77.75m。根据岩性组合，大致可分为三段：

下段：下部为灰色粉砂质泥岩，含少量云母碎片及硅质结核，上部为泥岩、炭质泥岩及二 1 煤层。

中段：为含云母砂岩（俗称大占砂岩），是项目区二 1 煤的直接标志层，特征明显，颜色深灰~灰黑色，细~中粒结构，硅质及泥质胶结，层面富含云母片及炭质。

上段：以深灰色含云母砂质泥岩为主，夹泥岩及砂岩薄层，下部可见鲕状结构，上部裂隙发育，该段厚 45m 左右。其顶部常夹 1~2 层灰—深灰色的鲕状泥岩，是预测二 1 煤层深度的间接标志层。

下统下石盒子组下自山西组顶部的鲕状泥岩、上至上石盒子组底部的含砾长石砂岩总厚 226.19~236.8m。主要岩性为灰~浅灰色粉砂岩及砂质泥岩组成，夹细粒砂岩及泥岩。该组底部一般含一层灰~灰色中粗粒长石石英砂岩（沙锅窑砂岩）。

（4）中生界

① 三叠系

下、中、上统地层主要分布于封门口断层以南地区。岩性主要由黄绿色和肉红色厚层中粒长石砂岩、紫红色泥岩、页岩、灰色中细粒长石砂岩、黄绿色页岩等，厚度大于 2600 m。与下伏二叠系为整合接触。本项目三叠系岩层主要位于虎岭村附近。主要分布于路线 K31+700~K32+000，K33+660~终点段处。

② 侏罗系主要分布与虎岭以东地区，出露面积很小。自下而上分为下统安腰组、中统马凹组和上统韩庄组。

下统：主要岩性为灰绿色黏土岩、粉砂质黏土岩、长石砂岩、夹砂质页岩。厚度 250 m。含植物化石及双壳类、鱼类化石。与下伏三叠系呈整合接触。

中统：主要岩性为灰绿、黄绿、紫红色钙质黏土岩，灰褐色长石石英岩，以及粉砂岩、泥岩、钙质页岩、蚌壳灰岩；底部为铁锰质胶结砾岩、沙砾岩。厚 250 米。含双壳类、介形鱼类及植物化石。与下伏下统地层为平行不整合接触。

下统：主要岩性为砖红色砾岩、紫红色页岩、砖红色长石石英岩。厚 21 米，与下伏中统地层成角度不整合接触。

(5) 新生界

① 下第三系

古近系主要分布于李八庄南、神沟南、西阳河断层南及北部克井盆地。古近系又称济源群，岩土疏松，为山前洪积物；古近系主要岩性为紫红色泥岩，砂岩，页岩及黄灰色泥灰岩。厚度 100m，与下伏中生界地层为角度不整合接触。主要分布于路线 K27+778~K31+700 段处。

② 上第三系

新近系主要分布于李八庄南、神沟南、西阳河断层南及北部克井盆地。新近系岩石钙质胶结，主要岩性为紫红色长石石英岩，棕红色砂质黏土岩、泥岩、灰白色粉砂岩、砾岩和红土。厚度 114m，与下伏中生界地层为角度不整合接触。主要分布于路线 K27+450~K27+778 段处。

③ 第四系

中更新统：坡洪积主要分布于山前洪积倾斜平原，为棕红色、褐红色粉质黏土层，含钙质结核及卵砾石，并夹砂、砂卵石及钙质结核富集层。厚 5~50 m。不整合于下更新统或上第三系之上。主要分布于路线 K1+100~K1+850、K9+800~K15+700 段处。

全新统：全新统冲积层主要分布于济源盆地、以及黄河、沁河、蟒河等河流河谷区。在济源盆地全新统冲积层分布面积广，厚度也较大。沉积了一套冲积相的物质，其总的岩性特征为下段由浅黄色粉质黏土、粉细砂、薄层砂砾石组成，砂砾石结构疏松，分选、磨圆度好，厚度 15~35m。粒径自西北向东南

由粗变细。上段分布于黄河、蟒河、沁河河漫滩及河床中，为浅黄色粉细砂、细砂土及砂卵石层，厚 3~15m。主要分布于路线 K0+000~K1+100、K7+550~K9+800、K15+700~K20+800、K22+800~K24+000、K26+250~K27+450 段处。

4.1.3.1 工程地质分区

项目区地貌单元地貌较复杂，主要有河谷平原、溶蚀侵蚀小起伏低山、倾斜的洪积（山麓冲积）平原、溶蚀侵蚀中起伏低山、侵蚀剥蚀小起伏低山。地形起伏不平，山势陡峻，沟谷深切，出露地层较复杂，地质构造较发育，不良地质及特殊性岩土较发育，工程地质条件属较复杂类型。基本适宜工程建设。详细分区如下：

I 区 K-1-600~K-1-400 路段：

该段地貌单元主要为河谷平原，沁河、蟒河出山后进入济源盆地，蜿蜒曲折向东南方向流去，两岸不见明显阶地，但地表以下有上更新统、全新统冲积层构成的掩埋阶地。他们和黄河冲积层一起组成了一个南北宽 32 公里，东西长 40 公里的冲积平原。平原地面平坦，略向东南倾斜，地面标高 110~160m，坡将 0.001。组成物质主要为第四系全新统（Q4）冲积砂土、粉砂土及卵砾石层。

II 区 K-1-400~K0+200、K10+700~K11+900 路段：

该段沿线地貌单元属倾斜的洪积（山麓冲积）平原，该地貌单元北部、中部、东部，为三面山丘环绕、西窄东宽、形似牛角的山前冲积倾斜平原，俗称“牛角川”，为华北平原的边缘。海拔高度 160~280 m，向山前倾斜，后部较陡 3°~5°，前部变缓，坡度 1°左右。前缘与冲积平原、河谷阶地多成渐变接触，部分成陡坡接触。冲沟多在后部发育，切割深度 10~50 m，组成物质为主要为中更新统（Q2）坡洪积含砾黄土状粉质黏土（北部）、含砾粉质黏土（南部）及卵砾石层，其上更新统洪积层多覆盖于洪积倾斜平原的中前部，前缘多有地下水溢出带。

III 区 K0+200~K0+800 路段：

该段沿线地貌单元为溶蚀侵蚀小起伏低山，地面标高 180—550m，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低，山体平缓，多为黄土覆盖低山，地表多为植被及耕地，局部残留卵砾石，覆盖第四系黄土状粉质黏土，地层岩性主要为寒武系深灰、浅灰色结晶质白云灰岩、深灰色厚层泥质条带鲕状灰岩及致密灰岩，硅质团块白云岩夹灰黄色薄层泥灰岩；局部含紫红色页岩、钙质砂岩。

IV区 K0+800~K5+330 路段：

该段沿线地貌单元为溶蚀侵蚀小起伏低山，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低，山体平缓，多为黄土覆盖低山，地表多为植被及耕地，局部残留卵砾石，覆盖第四系黄土状粉质黏土，地层岩性主要为奥陶系深灰色厚层致密灰岩、白云质灰岩、白云岩、泥质灰岩及硅质砾岩。

V区 K5+330~K6+000 路段：

该段沿线地貌单元为溶蚀侵蚀小起伏低山，地形起伏较大，北高南低，中部高东西低，山体平缓，多为黄土覆盖低山，地表多为植被及耕地，局部残留卵砾石，覆盖第四系黄土状粉质黏土，地层岩性主要为石炭系黄灰色厚层粗粒石英砂岩、深灰色燧石灰岩、炭质页岩夹煤线，底部为铁铝岩。

VI区 K6+000~K10+700 、 K11+900~K18+800 、 K21+500~K22+500 、 K25+000~K26+000 路段：

该段沿线地貌单元属倾斜的洪积（山麓冲积）平原，该地貌单元北部、中部、东部，为三面山丘环绕、西窄东宽、形似牛角的山前冲积倾斜平原，俗称“牛角川”，为华北平原的边缘。海拔高度 160~280 m，向山前倾斜，后部较陡 3°~5°，前部变缓，坡度 1°左右。前缘与冲积平原、河谷阶地多成渐变接触，部分成陡坡接触。冲沟多在后部发育，切割深度 10~50 米，组成物质为第四系全新统（Q4）浅黄色冲积细砂土、粉砂土及砾石层。

VII区 K18+800~K20+800 路段：

该段沿线地貌单元属溶蚀侵蚀中起伏低山，地形西高东低，地面标高 230-750m，由山前向黄河方向降低，地形起伏较大，山坡陡峭，沟谷深切山顶

平坦或呈馒头状，山坡平缓，地表残留部分卵砾石，呈夷平面形态，沟谷深切，并向黄河方向加深，切割深度 50~200 米。该区域岩性主要为寒武系，深灰、浅灰色结晶质白云灰岩、深灰色厚层泥质条带鲕状灰岩及致密灰岩，硅质团块白云岩夹灰黄色薄层泥灰岩；局部含紫红色页岩、钙质砂岩。

VIII区 K20+800~K21+100 路段：

该段沿线地貌单元属溶蚀侵蚀中起伏低山，地形西高东低，地面标高 230-750m，由山前向黄河方向降低，地形起伏较大，山坡陡峭，沟谷深切山顶平坦或呈馒头状，山坡平缓，地表残留部分卵砾石，呈夷平面形态，沟谷深切，并向黄河方向加深，切割深度 50~200 米。该区域岩性主要为震旦系紫红色、灰白色石英砂岩、粉砂岩、页岩及砾岩。

IX区 K21+100~K21+500、K22+500~K25+000 路段：

该段沿线地貌单元属溶蚀侵蚀中起伏低山，地形西高东低，地面标高 230-750m，由山前向黄河方向降低，地形起伏较大，山坡陡峭，沟谷深切山顶平坦或呈馒头状，山坡平缓，地表残留部分卵砾石，呈夷平面形态，沟谷深切，并向黄河方向加深，切割深度 50~200 米。该区域岩性主要为太古界林山群：黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩。

X区 K26+000~K29+100 路段：

该段沿线地貌单元属侵蚀剥蚀小起伏低山，路线大部分区域处于侵蚀剥蚀小起伏低山。地形西高东低，地面标高 290-560m，区内地势陡峭，植被茂盛，沿线有多条南北向冲沟，冲沟沟谷深切，“V”型谷发育，线路沿太行山南麓大角度穿越梁状山体。该区域岩性主要为第三系棕红色砂质黏土岩、粉砂岩、灰白色泥灰岩、砂砾岩、砖红色厚层巨砾岩及长石石英砂岩。

XI区 K29+600~K31+700 路段：

该段沿线地貌单元属侵蚀剥蚀小起伏低山，路线大部分区域处于侵蚀剥蚀小起伏低山。区内地势陡峭，植被茂盛，沿线有多条南北向冲沟，冲沟沟谷深

切,“V”型谷发育,线路沿太行山南麓大角度穿越梁状山体。该区域上部主要为第四系浅黄色冲积细砂土、粉砂土及砾石层。下部岩性主要为太古界林山群:黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩。

Ⅺ区 K29+100~K29+600、K31+700~终点:

该段沿线地貌单元属侵蚀剥蚀小起伏低山,路线大部分区域处于侵蚀剥蚀小起伏低山。地形西高东低,地面标高 290-560m,区内地势陡峭,植被茂盛,沿线有多条南北向冲沟,冲沟沟谷深切,“V”型谷发育,线路沿太行山南麓大角度穿越梁状山体。该区域岩性主要为三叠系灰黄色中厚层细砂岩、页岩、炭质页岩泥灰岩、紫红色泥岩、煤线及铝土页岩。

4.1.4 气象与气候

济源示范区地处河南省西北部太行山南麓,与山西省毗邻,属暖温带季风气候。总的气候特点是:四季分明,气候温和,光、热、水资源丰富。春季气温回升快,多风少雨、干旱频发;夏季炎热,热量充足,降雨集中,盛行偏南风;秋季秋高气爽,气温降幅较大,雨量减少;冬季盛行偏北风寒冷,雨雪稀少。累年年平均温度 14.5℃,累年年平均降雨量 655.38mm,累年年平均相对湿度 68%。年平均风速 1.7m/s,年平均降雨量 630.6mm,全年主导风向 E 风,全年次主导风向 NE 风。

4.1.5 水文

4.1.5.1 地表水

根据《河南省水系图》中对水系流域的划分,项目路线所经过区域河流属于黄河流域。较大的河流有蟒河、塌七河、五指河、虎岭河等。引沁济莽渠本区规模最大灌溉渠系,渠首位于沁河翁庄附近纸百滩村。主干渠总长 30.0km,沿济源盆地平原区周边环山修筑,跨越济源市、孟州市二行政区。干渠设计引水量 23.0m³/s。

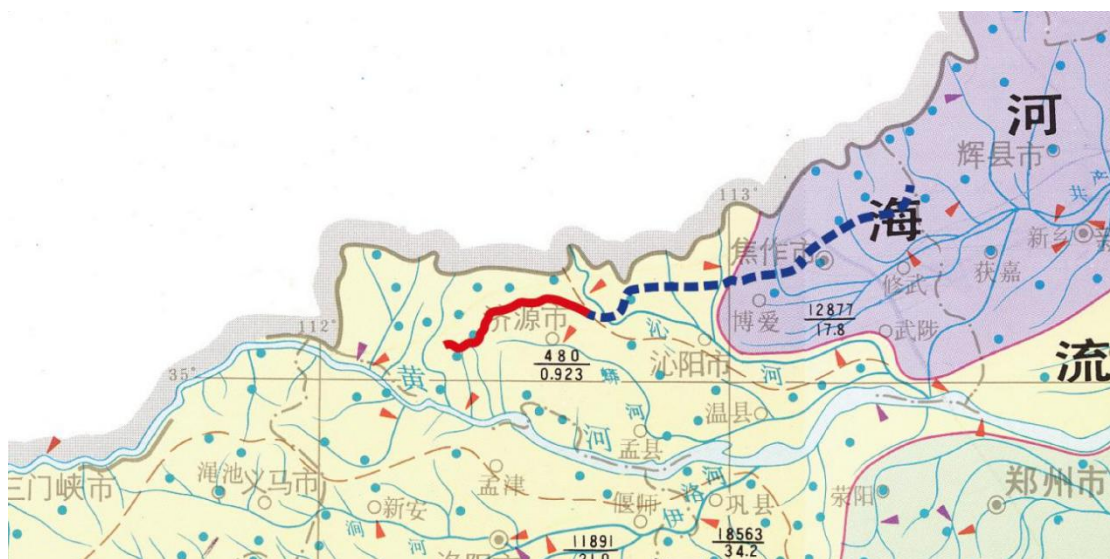


图 4.1-5 项目沿线区域水系图

4.1.5.2 地下水

本项目区地表切割强烈，褶皱断裂互生，水文地质比较复杂。该地区地下水类型主要是基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流；一部分变成深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要补给来源是大气降水、灌溉入渗和山前侧渗等，其消耗主要为开采、蒸发、一部分由河谷排泄。

济源市浅层地下水在北部山前边缘地带埋深为 10-45m，市区附近浅层地下水埋深约 5m，浅层地下水主要由大气降水和河流侧渗、灌溉回用水补给，水量丰富，水质较好。

4.1.6 土壤

济源市土壤分为棕壤、褐土和潮土三个土类，红粘土、砂姜红土、白面土、砂姜砂土、山地褐土、两合土、砂土、棕黄土八个土属。分布最广的是两合土，其次是砂姜红土。山洪与沁河和黄河的洪冲积作用以及局部水文地质的影响，是造成本区土体深厚，层次明显，母质成分复杂的主要原因。

济源市土壤类型分布具有明显的垂直变化规律：平原主要分布红粘土，占耕地面积的 57%。南部丘陵区为砂壤土，占耕地面积的 11.3%；西南部山区为红土、白土和砂壤土，占耕地面积的 26%；北部深山区为棕壤土和山地褐土，占耕地面积的 5.3%，其中棕壤土类主要分布在海拔 1000m 的中山区和现有天然次生林下；淋溶褐土类多分布在海拔 800-1000m 的中低山区；褐土性土类主要分布在山前洪积、冲积扇上，海拔在 300-800m。

4.1.7 地震

本项目所在区域位于华北地震带太行山前大断裂地震带的末端。历史上该地区曾多次发生过里氏 5 级以上的地震，但均震级较小，频度较低，无强震发生。根据国家地震局和建设部发布的《中国地震烈度区划图》，项目沿线区域地震动参数为 0.10，属于Ⅶ度区。

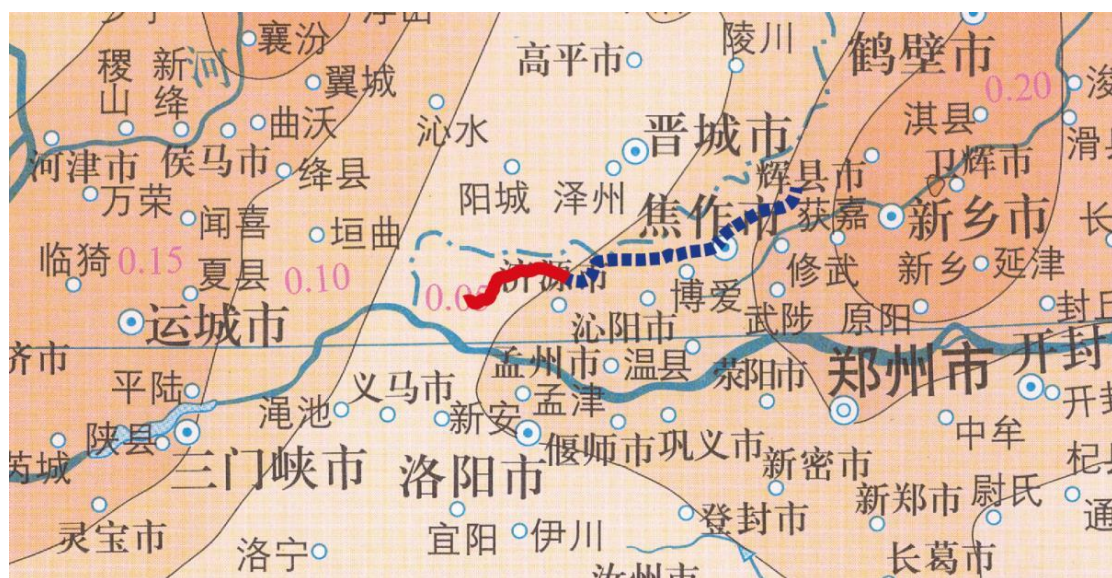


图 4.1-6 项目区中国地震动参数区划图

4.1.8 植被

济源地处暖温带，地貌类型较多，地形复杂，因而植被种类繁多。在平原区由于人类长期开发活动，自然植被已遭到破坏，在丘陵地及山区还存在一定的森林与自然植被。

济源植被主要为针叶阔叶林、竹林、灌丛及草灌丛、草甸、沼泽及水生植被。北部的中山区，自然植被较好，大部分为栋类植被片，其余多为次生杂木

林和灌丛。西部、西南部低山区森林较少，荒山较多，多以小麦、杂粮为主的栽培植被，其余山坡大多生长着马甲刺、荆条、小枣等灌木林。南部和东南部丘陵区山坡多为农田，是以小麦、杂粮为主的栽培植被片。市境中东部平原耕作条件好，水资源较丰富，是市内粮棉油的主要产区。

4.1.9 其他

拟建项目由东向西依次穿越五龙口风景名胜区（省级）、引沁济莽水渠、济源市小庄地下水饮用水源保护区等特殊敏感区。

4.1.9.1 与河南太行山猕猴国家级自然保护区的关系

一、保护区概况

河南太行山猕猴国家级自然保护区是在 1982 年河南省人民政府批建的济源猕猴省级自然保护区、太行山禁猎禁伐区，以及 1991 年省政府批建的沁阳白松岭省级自然保护区和辉县市县级自然保护区的基础上，将焦作林场、博爱林场、修武林场、辉县市白云寺林场及济源市、沁阳市、辉县市、修武县、博爱县、中站区部分群营林连接一起，联合扩建而成的，1998 年经国务院批准成立河南太行山猕猴国家级自然保护区，保护区总面积 56600hm²，核心区面积为 20453hm²，占自然保护区总面积的 36.1%；缓冲区面积 12057hm²，占自然保护区总面积的 21.3%；实验区面积 24090hm²，占保护区总面积的 42.6%。1994 年 6 月中国政府公布的《中国多样性保护行动计划》，将太行山南端定为中国生物多样性保护的优先领域，太行山猕猴国家级自然保护区被列为优先保护区。

保护区成立后于 2004 年进行了功能区调整（林函护字【2004】185 号），2008 年进行了范围和功能区调整（国办函【2009】92 号），调整后保护区总面积 56600hm²，核心区面积为 20526hm²，占自然保护区总面积的 36.2%；缓冲区面积 11302hm²，占自然保护区总面积的 20.0%；实验区面积 24772hm²，占保护区总面积的 43.8%。

保护区内野生动植物资源十分丰富，有高等植物 1759 种、7 亚种、140 变

种及 4 个栽培变种，隶属于 784 属，197 科，其中苔藓植物 76 种，蕨类植物 87 种，裸子植物 12 种，被子植物 1584 种；属国家重点保护的植物有 15 种，其中属国家一级保护的有红豆杉、银杏 2 种，国家二级保护植物有连香树、香果树等 13 种。保护区野生动物 201 种，兽类 34 种，鸟类 140 种，两栖类 8 种，爬行类 19 种；兽类中有国家重点保护动物 5 种，其中 I 级保护动物有金钱豹，II 级保护动物有猕猴、青羊、林麝、水獭；列入国家 I 级保护的鸟类有 3 种，黑鹳、金雕和玉带海雕；列入国家 II 级保护的有鸢、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、大鵟、秃鹫、白尾鹫、红脚隼、黄爪隼、红隼、勺鸡、红角鸮、雕鸮、纵纹腹小鸮、长耳鸮和短耳鸮等 21 种。

河南太行山猕猴国家级自然保护区是我国太行山区保存较为完好的植被区域，也是河南省生物多样性丰富的地区之一，被《中国生物多样性保护行动计划》列为中国生物多样性保护的优先领域。太行山猕猴形体大、毛长、群体大，为我国特有的猕猴华北亚种，保护区内共有野生猕猴约 2000 只，是目前世界猕猴类群分布的最北界，具有极高的科研和医学价值。

二、位置和范围

太行山猕猴国家级自然保护区位于河南省北部济源市、焦作市的沁阳市、博爱县、修武县、中站区以及新乡市辉县市境内，地理坐标位于北纬 $34^{\circ}54' \sim 35^{\circ}40'$ ，东经 $112^{\circ}02' \sim 113^{\circ}45'$ 之间，东至新乡辉县市，西和山西省垣曲县接壤，南临燕川平原，北与山西省泽州、阳城、陵川相邻，保护区东西长 175km，南北跨度 55km，总面积 56600hm²。

三、保护对象

保护以猕猴为主的国家和省级重点保护的野生动植物，保护森林生态多样性，生物物种多样性及保护区内各种动植物物种及其生态环境。

四、区划

将河南太行山国家级自然保护区划分为三个功能区，即核心区、缓冲区和试验区。其中核心区 20526hm²，占总面积 36.2%；缓冲区面积 11302hm²，占总

面积 20.0%；实验区面积 24772hm²，占总面积的 43.8%。

（1）核心区

面积 20526hm²，占总面积 36.2%。位于保护区的东部、中部和西部，分布在沁阳市的仙神河、白松岭，济源市的蟒河林场、黄楸树林场、愚公林场、邵原林场，焦作市焦作林场，修武县的大水峪，辉县的八里沟等地，是猕猴主要分布区，植被主要是天然次生林，具有明显的自然垂直带谱和多样性的生态类型。生物种类繁多，森林生态系统完整稳定。该区主要供开展猕猴的研究、观察、定期资源监测，实行绝对保护。

（2）缓冲区

缓冲区面积 11302hm²，占总面积 20.0%。位于济源、沁阳、博爱、修武和辉县及焦作市郊境内，在核心区和一般实验区的边沿地带。缓冲区是核心区的过渡地带，其地势多以悬崖峭壁为主，形成一道天然屏障。植被主要是天然次生林，生物种类较多，植被覆盖度高。在缓冲区内，可以从事多种科学研究的观测调查，但绝对禁止任何形式的采伐，也不允许在缓冲区开展生态旅游和多种经营。由于大部分位于集体林区，人类活动频繁，管理难度较大。

（3）试验区

实验区是保护区内除核心区和缓冲区以外的地带，位于缓冲区和保护区边界之间。该区主要是由次生生态系统和人工生态系统组成。该区的功能是在保护区的统一管理下，建立人工生态系统和特色自然景观，开展科研、生产和生态旅游活动。

实验区面积 24772hm²，占总面积的 43.8%。大部分位于保护区中部、西部及东部一带。植被有天然次生林和人工林。

五、与河南太行山猕猴国家级自然保护区的位置关系

该线路北距保护区试验区边界最近直线距离为 1.07km（K4+600 处），距缓冲区边界 2.08km（K4+450 处），距核心区边界 2.82km（K3+600 处），且其间有山岭阻隔，不在该自然保护区范围内。与河南太行山猕猴国家级自然保护区位置关系图见附图 4.1-7。

4.1.9.2 与五龙口风景名胜区（省级）的关系

一、法律符合性分析

《风景名胜区管理条例》（2016 年 2 月 6 日修订）关于风景名胜区的保护管理规定如下：

第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：

（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；

（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；

（三）在景物或者设施上刻划、涂污；

（四）乱扔垃圾。

第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。

第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。

本工程不属于《风景名胜区管理条例》第二十六条和第二十七条禁止的建设项目，河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字[2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，予以批复；符合《风景名胜区管理条例》第二十八条要求。

二、五龙口风景名胜区（省级）概况

根据《五龙口风景名胜区总体规划》（2019-2035），五龙口风景名胜区是国家级 4A 级景区，地处山西与河南两省交界，位于济源市东北 15 公里的五龙口镇境内，位于沁河流域，整个地势北高东低。坐标介于北纬 35°08′~35°16′、东经 112°36′~112°45′之间，东到河南省济源市与河南省沁阳市交界，以国道 207、二广高速为界；西部以省道 243、盘古寺西侧山脊、南侧公路为界；南部沁河西侧、南侧山脊、老君顶南麓为界；北至河南省与山西省省界。

五龙口风景区分温泉、盘谷、沁河、愁儿沟、阳落山白涧沟五大景区，共

有自然和人文景点 68 个，是一处以自然、人文景观为主，以猕猴、温泉为特色的山岳型省级风景名胜区。现阶段风景区与太行山猕猴国家级自然保护区相重叠，也是国家级猕猴自然保护区。景区地理位置优越，交通便捷，以二广高速、长济高速，连霍高速、207 国道，省道 230 济源市南太行旅游公路，作为风景区外部连接通道。

1、风景资源

龙潭沟景区：本区位于风景区的西北角，沟内水流常年充沛，山间泉眼随处可见，河水形态多姿，两岸山体耸立，连绵起伏，自然景观优美。是以急流峡谷、龙门飞流及绝壁古树为主题的景区。

沁龙峡景区：本区位于风景区中部，南北跨越较大。本区有河口大坝及水库，水库两岸山体耸立，连绵起伏，天然质朴，环境幽雅。沁河西岸有引沁济蟒工程，这条“人工天河”是继林州红旗渠之后创建的又一个大型灌溉工程，是河南省山区水利发展史上又一伟大丰碑。是以展示愚公移山精神及沁河自然风光与为主题的景区。

中华猕猴谷景区（原愁儿沟景区）：本区位于风景区中部，西侧与沁河景区毗邻，以猕猴资源、诗画山水景观为特色。是以猕猴展示及红色文化体验为主题的景区。

卧龙山景区（原阳落山景区）：本区位于风景区东部，依托白涧河，以石门飞瀑、太阳落山处等自然景观为特色。是以登山健身为主题的景区。

龙浴湾景区（原阳落山景区）：本区位于风景区的南部，山岭上林木繁茂，河面上渔舟晚唱，冬天里蜡象竞走，夏天里百川汇水，四季交替特别明显，是典型的北方山水观赏区。五龙口古代水利设施，2013 年被列为第七批全国重点文物保护单位。本区是以度假休闲，温泉疗养等为主题的景区。

卧龙山景区（龙盘谷景区）：本区位于风景区的西侧，以盘谷寺、千尺崖石刻等人文景观为主要景观特色。是以寺庙文化及宗教祭拜为主题的景区。

2、植被和动物资源

(1) 植被资源

风景区的植被类型多种多样，共有 6 个植被型，83 个具有植被型，其植被区系地理成分仍以温带为主。

6 个植被型分别为：

①针叶林：常绿针叶林（含 4 个群系）、落叶针叶林（含 1 个群系）和针阔混交林（含 2 个群系）

②阔叶林：落叶阔叶林（含 21 个群系）和半常绿阔叶林（含 2 个群系）

③竹林：单轴型竹林（含 2 个群系）

④灌丛和灌草丛：灌丛（含 17 个群系）、灌草丛（含 3 个群系）

⑤草甸：典型草甸（含 13 个群系）和湿生草甸（含 3 个群系）

⑥沼泽植被和水生植被：沼泽植被（含 4 个群系）、水生植被（含 11 个群系）。

该区常见植物品种：乔木有栎类、松、柏等；灌木多为黄荆、酸枣、皂荚、千金榆、胡枝子、黑灌木等，人为活动多的区域多灌木，局部人为活动影响轻的有乔木。草类多为白草、羊胡草、蒿类等。

属国家重点保护的植物有 17 种，其中属国家一级保护有红豆杉、银杏、太行花、太行榆等 4 种，连香树、香果树等 13 种为国家二级保护植物；这里还是河南特有植物种的原产地，如太行花、太行榆、太行铁线莲、太行菊、太行梨、毛叶朴等。

现阶段风景区内森林植被保护良好。

(2) 动物资源

五龙口风景区最具特色的动物景观当属太行猕猴。除太行猕猴外，风景区内现有兽类动物 34 种，其中鸟类 140 种，两栖类 8 种；金钱豹、金雕、大鲵、中华虎凤蝶属国家重点保护动物。特别是本区昆虫资源极为丰富。此外，景区

内还有山鹰、野兔、野山羊，各种山雀、鸟类等其它动物景观，该区还盛产中药材全虫（即蝎子）。

现阶段风景区与太行山国家级猕猴自然保护区相重叠，重点保护好猕猴资源与国家级、省级野生保护动物及其生存栖息地，野生动物保护良好。

五龙口风景区内的猕猴称之为“太行猕猴”，在进化系统上属于灵长目猴科，为国家二类保护动物。现有资料表明，太行山区的猕猴是我国北方最大的猕猴群居地，现有猕猴 9 群 2000 余只。太行猕猴的特点是群体大、个体壮、短尾，体重超过其它猕猴。毛色金黄，尾巴短粗，耳朵紧贴头部(故又称“溜耳猴”)。善于腾跳攀援，平均身高 0.5 米，体重 10 多公斤，寿命 40 岁左右。据了解,它们的智力也较其它同类强，具有很高的科研、经济和观赏价值，太行猕猴也成为五龙口风景区难得的自然动物资源。

现阶段生活在五龙口的猕猴共 7 群，其中有两群活动于中华猕猴谷景区(愁儿沟景区)核心部位，经常与游客接触，并由管理人员定时、定点投喂食物(以玉米为主)；还有两群活动于中华猕猴谷景区核心的边缘，食物来源主要为自主觅食和投食场的残余食物；剩下的猕猴群多于中华猕猴谷景区的边缘地带，与游客接触少，不投食。

3、资源分级保护

风景区以风景资源评价、生态敏感性分析为主要依据，视景点的分布特点及其生态环境影响等因素，将风景区内的用地划分为一级、二级、三级共三级保护区，确定保护范围及保护措施。该景区规划总面积为 72.29 平方公里。

(1) 一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）

一级保护区即核心景区是对五龙口风景名胜区特级景源、部分一级景源周围划分出的保护空间，它包括了风景区最具观赏价值和需要严格保护的自然景观和人文景观，主要是以特级景源太行猕猴栖息地为保护对象。因此，五龙口风景名胜区的核心景区范围即为一级保护区的范围，规划总面积 32.87 平方公

里，占总规划面积的 45.47%。

五龙口风景名胜区的一级保护区（核心景区）主要是保护太行山猕猴以及具有较高观赏价值的风景资源和国家级、省级文保对象，以河南太行山猕猴自然保护区的核心区与缓冲区为主要保护区域。其现状主要为山林，遵循河南太行山猕猴自然保护区的核心区与缓冲区的保护要求，核心景区除保护管理部门依法进行巡护、定位观察研究和定期资源调查外，禁止其它人为活动，缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动，因此该区域内尚未开发与发展，主要为猕猴的栖息地。

在核心景区内严格禁止与资源保护无关的各种工程建设，严格限制建设各类建筑物、构筑物 and 车行道路。对符合规划要求的建设项目，要按照规定的程序进行严格论证和审查，经批准后方可实施。核心景区的游览设施限于步行道、防火通道、标识牌、简易公厕、科教设施、结合保护岗设立的简易服务点等，禁止在核心景区内设立度假区、度假村、宾馆、招待所、培训中心、疗养院等大型服务设施和重大建设项目，除总体规划确定的简易车行道之外，严禁建设景区公路。对核心景区内不符合规划、未经批准以及与核心景区资源保护无关的各项建筑物、构筑物和车行道，都应当限期进行整改，分别实施搬迁、拆除或改作他用的处理措施。禁止转让核心景区内的土地经营权。加强宣传，使游人和当地居民自觉、主动的参与核心景区资源保护工作。

（2）二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区主要是风景名胜区内一级保护区的外围，对一级保护区起到保护和缓冲作用的分区。五龙口风景名胜区的二级保护区为河南太行山猕猴自然保护区的实验区。该区域的植被和景观资源次于一级保护区，有一定的敏感度。面积为 20.68 平方公里，占总规划面积的 28.61%。

开发利用强度控制：可适度开展游赏活动，是一级保护区内旅游活动的就近补给服务的主要区域，限制与风景游赏无关的建设，不得安排本规划确定以

外的重大建设项目。保持并完善风景景观环境。可安排规划确定的游娱文体类游览设施，但必须限制与风景游赏无关的建设项目进入。游览设施、交通设施、基础工程设施的建设仅限在总体规划的指导下，仔细论证、设计后，经有关部门批准方可实施。

（3）三级保护区（控制建设范围）

指风景区范围内以上各级保护区之外的区域，是风景区的外围地带，是景区内游览服务设施和休闲活动分布的位置。面积 18.74 平方公里，占总规划面积的 25.92%。

开发利用强度控制：本区应在规划许可范围内编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动。同时可根据乡村社会调控规划，结合乡村改造开辟旅游服务站，在旅游站建设农家旅馆、招待所、乡村农耕旅游、乡村休闲等服务设施，鼓励农家旅游项目和乡村服务。游览设施、交通设施、基础工程设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。详细规划必须符合总体规划精神，建设风貌必须与风景环境相协调，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求。

三、线路与五龙口风景名胜区的关系

由于沿太行山高速公路西延不可绕避，从五龙口风景名胜区的三级保护区的局部地段通过，故需对五龙口景区的生态环境及景观作相应的影响评价。《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》由郑州大学综合设计研究院有限公司编制完成，并于 2021 年 7 月 6 日由林业局组织专家进行评审，并予以通过。河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字[2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，予以批复详见附件 6。以下内容均摘自本专项评价报告。

本项目主要穿越五龙口风景名胜区的三级保护区，以路基、隧道方式穿越三级保护区，穿越长度为 3522m，其中挖方路基长度为 50m，分离式隧道长度

为 3410m，填方路基长度为 62m。

根据《五龙口风景名胜区总体规划》（2019-2035），此处位于景区最南侧，线路距离景区北侧一级保护区核心景区较远，与核心景区有植物带和山体阻隔；本项目远离景区文物保护单位，且主要以隧道形式穿越，因此整个风景区景观尚未造成大的影响。

项目选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物，根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。因此，不会对重点保护动物资源造成影响。项目选线所在区域土地利用类型主要为林地，未跨越河流，未侵占景区重要风景资源，与景区远期用地规划无冲突。

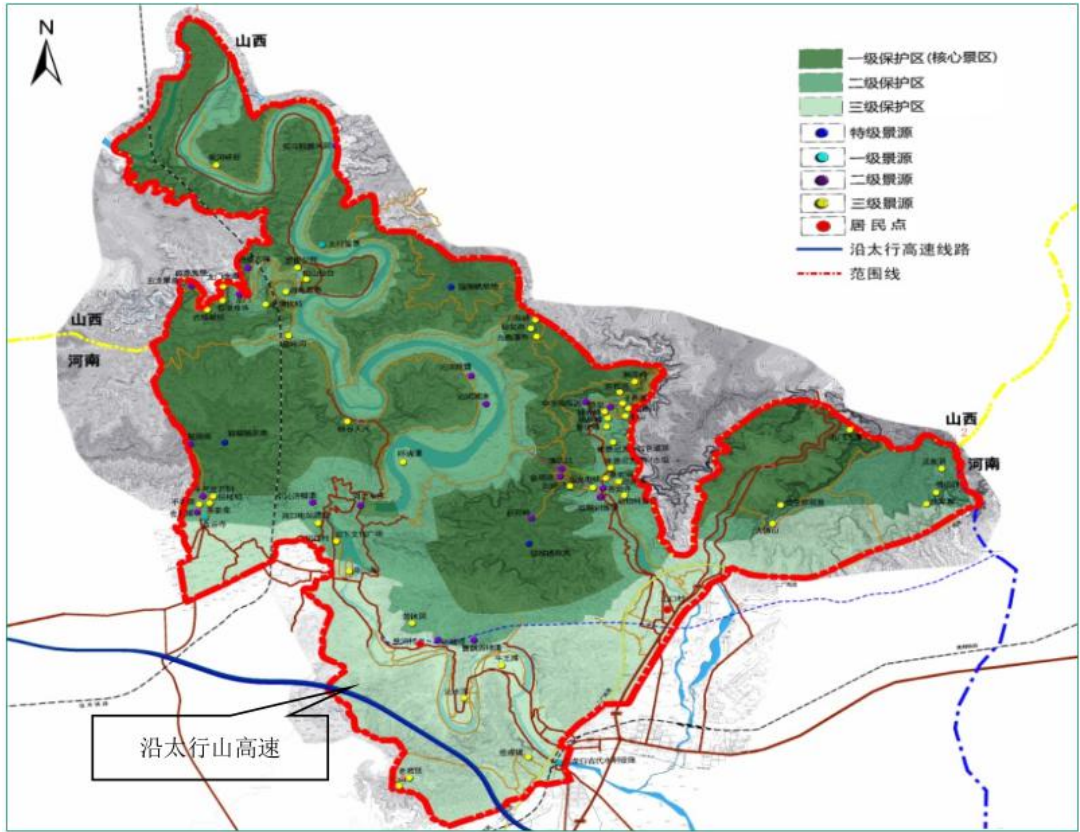
根据实地调查，沁河位于五龙口风景名胜区的山谷处，本项目与沁河有山体相阻隔，且项目标高高于沁河约 150m 左右。本项目主要以隧道形式穿越景区，面源污染产生量较小，并且通过相应措施对路面径流进行收集处理，可保证本工程运营期不会对区域地表水环境，尤其是工程穿越的风景区内沁河造成不利影响。

本项目位于五龙口风景名胜区的三级保护区，通过制定相应的控制措施，在林区施工应优化施工方案，尽量减少爆破作业，优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，在保护的前提下，施工期由于道路施工范围小，工程时间有限，这种影响不会长时间持续。运营期以隧道形式穿越，不会对猕猴群活动造成生境隔离。

本项目不在猕猴自然保护区与五龙口风景区的重叠区，且距离中华猕猴谷景区约 3.8km，距离猕猴主要活动范围较远，因此对猕猴群的活动影响较小。

本项目环境及景观影响总体评价为：沿太行山高速公路西延段穿越五龙口风景名胜区南侧边缘，距离核心景区较远，从资源环境角度分析，该项目穿越

景区总长度的 95%是以山体隧道方式通过的，所以，控制好隧道施工及运营期间对风景区的影响是本项目评价的重点，综合各方影响因素并采取相关工程防护措施后，该高速公路穿越五龙口风景名胜区局部区域对其生态环境及景观影响较小。与五龙口风景名胜区位置关系图见附图 4.1-8。



附图 4.1-8 路线与五龙口风景名胜区的位置关系图

4.1.9.3 与引沁渠工程文物的关系

一、引沁济莽工程概况

引沁渠位于河南省西北部的太行山南麓、王屋山东侧和黄河北岸之间，是沁河自晋入豫的第一个大型山岭水利工程。引沁渠以沁河水为源，渠首位于晋豫两省交界的“绝壁千尺、奇石柱天”的沁河峡谷济源市紫柏滩村，渠尾止于“果香飘万里”的孟州市槐树口，全长 102 公里。引沁渠工程是二十世纪六十年代济源、孟州两市人民发扬自力更生、艰苦创业、自强不息、开拓创新、团结协作、无私奉献的愚公精神而创造的一条人工天河，是继红旗渠之后的又一大型水利工程。引沁渠是济、孟两县人民战天斗地、英雄气慨的智慧结晶。工程建

成后，发挥了巨大的社会效益、经济效益和生态效益，使昔日的“望天收”地变成了旱涝保收田，使世代贫苦的山区人民告别了干旱、贫穷和落后，过上了安居乐业的幸福生活。引沁渠被当地人民亲切地称为“生命渠”、“幸福渠”。现阶段引沁渠为河南省级文物保护单位。

引沁渠蜿蜒绕行于太行、王屋山麓和北邙岭脊，飞崖走壁，穿山越涧。共劈山头 320 座，跨沟河 215 条，过险坡恶崖 90 处，开洞 56 处，架设大型渡槽 8 座，筑土坝 19 座，建各类桥、涵、闸 330 座，干渠 15 条，支渠 138 条，斗渠 1243 条，渠总工程长度 2000 余公里。

1969 年引沁总干渠二期工程竣工后，为协调济孟两县人民正常用水，保证工程的安全运行和统一管理，经新乡地区批准，成立引沁局，隶属新乡地区领导，属国家预算管理的全民所有制事业单位。1986 年 3 月，在新乡区划调整中，引沁局归焦作市领导，更名“焦作市引沁灌区管理局”，仍简称引沁局。现在引沁局下设 7 个职能科室，设 9 个管理处、45 个管理组共计 200 余人，负责日常管理和维护。引沁渠工程文物主管部门为济源文物管理局。

二、引沁渠保护区划

保护范围：引沁渠两侧各 5 米；干、支渠两侧各 1 米；土坝坡脚以外各 10 米；建筑物基础以外各 20 米为保护范围。在保护范围内禁止取土、爆破、建设，防止渠两侧受力不均匀而裂缝、陷落、裂邦漏水，确保引沁渠的安全运行。

引沁渠工程未划定建设控制地带区域。

三、拟建项目与文物渠的位置关系

沿太行山高速公路西延项目涉及河南省级文物保护单位引沁渠。河南易和古建艺术有限公司编制完成了《沿太行山高速公路西延项目文物影响评估报告》，已上报等待审批。以下内容均引自于该文物评估报告。

太行山高速公路西延工程与引沁渠工程的主要交叉点有两处，一处为 K18+350~K25+100 段，东西向两个下穿隧道（老鸦寨隧道）从下方穿越引沁渠工程；另一处是 K28+839 段，幸福沟 2 号大桥跨越引沁渠工程。见附图 4.1-9、

4.1-10。



因为拟建工程沿太行山高速公路西延项目穿越文物渠位置均为坚硬山地，下方为含有丰富的文化层，无文化遗产埋藏。同时，由于老鸦寨隧道出入口平面地形中与文物渠的最近直线距离为 111 米，垂直高度最小为 14 米，工程未对文物渠区划范围内进行浅层工程施工，因此鸦寨隧道出入口的建设以及下方的隧道建设位置未见文化遗存。

(1) 为老鸦寨隧道位置，对应段落为 K18+350 ~K25+100

老鸭寨隧道老鸦寨隧道全长 2088.6m，进口与引沁济渠交叉桩号约为 ZK20+760、K20+750，与隧道顶部的水平高差约为 14 米；老鸭寨隧道出口与引沁济渠交叉桩号约为 ZK22+604、K22+604，与隧道顶部的水平高差约为 16 米。该段地貌地质分析为太古界林山群：黑云母片岩、角闪片岩、二云片岩、黑云斜长片麻岩、注入混合岩、混合片麻岩及混合花岗岩。

本次工程对引沁渠工程可能造成的影响就是施工中震动的影响以及施工中可能出现的坍塌事故对文物本次造成的影响。

本次的施工详细方案中，为了保证文物水渠的安全性，要求设计单位在设

计中一定要考虑震动对引沁渠工程的影响，将震动降到最低，保证施工中的安全性和稳定性。经过设计单位的考虑和计算，也针对该位置的隧道施工提出了方法和措施：

①施工采用中隔壁法（CD 法），该施工方法可以保证文物水渠在施工过程中的安全性和稳定性，最大限度的保护文物安全。

②隧道衬砌采用 S5a 型式，最大限度保证文物的稳定性。

③隧道穿越该区段前，根据监测数据及时对水渠底部地层进行小导管注浆加固，用于保证水渠在隧道开挖时将可能出现的渗漏风险降到最低。

④加强对隧道上方区域水渠结构的沉降、裂缝等的监测。

老鸦寨隧道经过文物本体的位置是下穿隧道的形式，水渠距离隧道入口 110m、出口 93m，且高差较大，随着地形的变化，人员在引沁渠周边几乎无法看到老鸦寨隧道的出入口，因此基本不会对其造成景观视线上的影响。对引沁渠工程整体的文物风貌影响更是微乎其微。

（2）幸福沟 2 号大桥位置，对应位置为 K28+839 位置

幸福沟 2 号桥与引沁渠工程的平面交点位置为 K28+839.973，交叉角度 93°，桥面距离渠底约 36m，小桩号侧桥墩距离渠边缘最小净距 16.4m，大桩号侧桥墩距离渠边缘最小净距 15.6m。

该区域岩性主要为第三系棕红色砂质黏土岩、粉砂岩、灰白色泥灰岩、砂砾岩、砖红色厚层巨砾岩及长石石英砂岩。

幸福沟 2 号桥因为两个桩与文物渠的最小距离为 15.6m，所以该桥对文物渠最大的扰动为：施工过程中产生的震动对桥体的扰动和施工中可能出现的高空坠物对文物的破坏。在工程建成后，桥体对文物水渠基本没有影响。

针对施工过程中的震动，结合桥梁设计方，采取扰动较小的预制大桥构件，现场组装的方式，避免现场浇筑等方法，尽最大可能减小桥梁施工产生震动对文物水渠的破坏。同时，施工单位在施工过程中，应采取有效的手段对该施工区域内的文物水渠进行保护，如建设保护棚等手段保护引沁渠工程在大桥施工

中遭到坠物损害。

经过现场勘察和后期研究，沿太行山高速公路西延项目下穿和跨越引沁渠段对文物的扰动均集中在施工阶段，建设单位和施工单位在施工过程中需要采用加强施工管理、采取合适的施工方式、加强对可能出现的风险项重点监测等方式，以减小对引沁渠文物本体的影响。

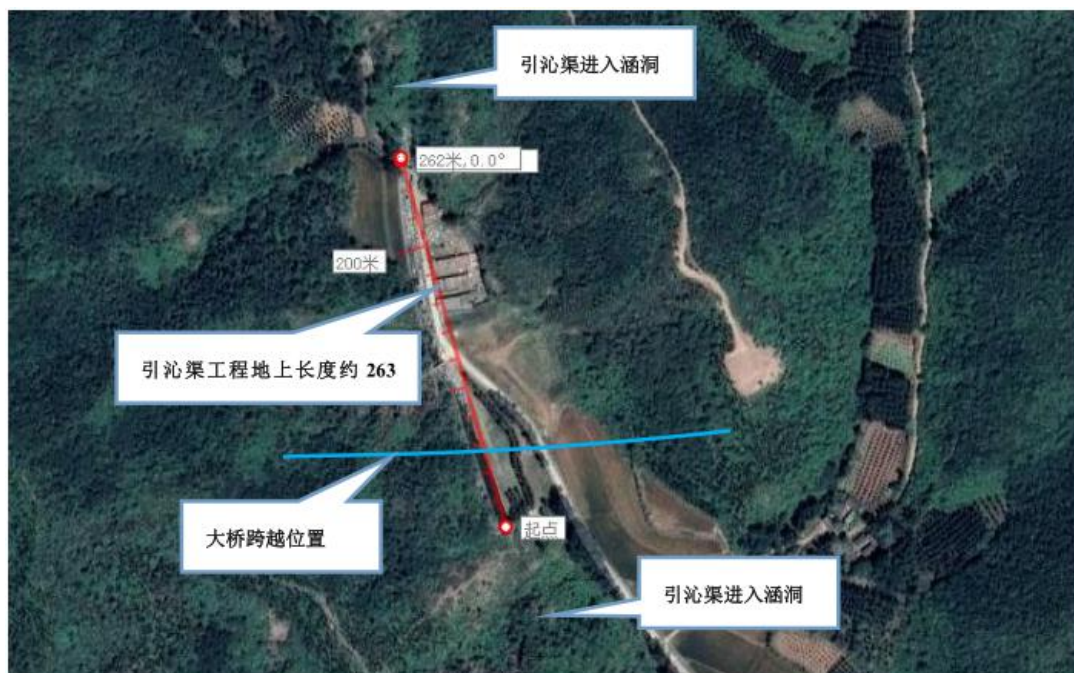


图 4.1-10 引沁渠与幸福沟 2 号桥的位置关系

本次选址上尽量选择从引沁渠工程影响最小的位置跨越。幸福沟 2 号桥选址区域不是引沁渠的重点展示区域，同时引沁渠在该区域地上渠也仅有约 260 米，其余均为涵洞，所以虽然该区域桥梁对引沁渠工程景观有所影响，但不会影响引沁渠工程的整体文物风貌。

太行山高速公路西延项目下穿和跨越文物渠的工程可行，符合文物保护等国家、河南省规定。

四、建议及要求

在施工阶段，保护范围内严禁中重型车辆、施工机械来往运输和相关作业。切实做好由于施工开挖面、施工场地、施工办公生活区、堆放和运输渣土等活动中对引沁渠文物本体和环境的保护工作。

建设项目部分段与遗址边界较近，在工程施工中临时工程选址应避免引沁渠保护区划范围，并采取文物保护措施。

加大施工期间的文物保护力度。工程施工阶段人员多、构成杂，应加强文物保护宣传工作，加强文物保护意识，确保文物安全和工程顺利施工。

严禁在文物遗迹保护区划范围内进行中、大型机械作业，严格控制开挖量。严禁在引沁渠保护区划范围内设置垃圾运转站，产生的固体垃圾和生活垃圾要避开引沁渠保护区划范围，定点存放及时清理。

4.1.9.4 沿线地下饮用水水源地

根据河南省人民政府办公厅豫政办[2007]125 号文《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》、以及原河南省环境保护厅印发的《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水源地及保护区调整的函》（豫环函[2009]111 号），《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》，豫政文[2019]125 号文，经调查项目沿线经过的的济源市集中式饮用水水源保护区划分情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 地下水饮用水源地

保护区名称		级别	具体范围	方位、距离
济源市	小庄地下水饮用水源保护区（共 14 眼井）	城市级	一级保护区：井群外包线以内及外围 245 米至济克路交通量观测站—丰田路(原济克路)西侧红线—济世药业公司西边界—灵山村北坡脚线的区域。	主线工程位于小庄水源地的北侧上游，直线距离一级保护区最近为 2.98km
			二级保护区：一级保护区外,东至侯月铁路西侧红线、西至大郭富村东界—塘石村东界—洛峪新村东界、南至洛峪新村北界—灵山村北界、北至济源市第五中学南侧道路的区域。	主线工程位于小庄水源地的北侧上游，直线距离二级保护区最近为 615m
			准保护区：二级保护区外,东至侯月铁路西侧红线、西至克留线(道路)东侧红线、南至范寺村北界—洛峪新村西界、北至任庄煤矿南边界的区域。	主线工程包括克井收费站、隧管所穿越准保护区，穿越长度为 1.85km。

柴庄地下水饮用水源保护区（共4眼井）	城市级	一级保护区：C1 取水井外围 245 米东至龙潭生态园中心道路旁篮球场西边界、西至西环路东侧红线的矩形区域；C2 取水井外围 245 米东至柴庄村东侧道路、南至 C2 取水井南 260 米道路北边界的矩形区域；C3 取水井外围 245 米东至西环路西侧红线、南至蟒河堤岸的矩形区域；C4 取水井外围 245 米的矩形区域。	主线工程位于柴庄水源地的北侧上游，直线距离一级保护区最近 5.02km
		二级保护区：一级保护区外，东至伯王庄村—南贾庄村—北潘村的“村村通”道路、西至石牛村东界、南至济邵路北侧红线—西二环道路东侧红线—北海大道西段北侧红线、北至洛峪新村北界—灵山村北界—小庄村北的区域。	主线工程位于柴庄水源地的北侧上游，直线距离二级保护区最近 3.94km

一、保护要求

管理要求：“生活地下水饮用水源保护区内，禁止任何企业事业单位和个人利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；禁止利用无防渗措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。”

二、相符性分析

拟建道路位于小庄地下水饮用水源保护区的北侧，距离小庄水源保护区的一级保护区、二级保护区分别为 2.98km、615m，主线工程包括克井收费站（及隧道管理所）穿越准保护区的长度为 1.85km，设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，以及穿越路段的径流雨水均收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所工作人员的生活污水经地上式一体化 A/O 生活处理+石英砂滤设备处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段：K15+805~K17+555 路段设 100m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、150m³ 的沉

淀池（兼做事故水池）4 个、200m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个、250m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个、400m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个。沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。沉淀池砌筑前，首先进行地基处理，在基础开挖后首先对土层进行压实，土层上依次设置 50mm 砂砾垫层+150mm 厚 C20 素混凝土垫层。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

采取以上措施后不会对小庄地下水饮用水源保护区的准保护区产生影响。符合《河南省城市集中式饮用水源保护区划》等相关规划。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

4.2.1.1 区域达标情况

本次评价收集了济源市 2018 年至 2020 年的济源年度环境状况公告中的环境空气质量例行监测数据，三年内大气环境质量情况如下：

根据《济源市 2018 年度环境状况公告》：根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量指数 AQI 技术规定（试行）》（HJ633-2012）进行评价，按照实况监测，2018 年全年我市环境空气 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 98 微克/立方米、60 微克/立方米，同比分别下降 7.5%、3.2%；优良天数 207 天，占 56.7%。按照标况监测，全年我市环境空气 PM₁₀ 年均浓度为 104 微克/立方米，同比下降 1.9%；PM_{2.5} 年均浓度为 64 微克/立方米，同比升高 3.2%；优良天数 183 天，占 50.1%。2018 年，济源示范区城市环境空气质量年评价超

出二级标准。

根据《2019 年济源产城融合示范区生态环境状况公报》可知：济源示范区环境空气 PM₁₀、PM_{2.5}、CO、SO₂、NO₂、O₃ 年均浓度分别为 97 微克/立方米、64 微克/立方米，2.2 毫克/立方米、17 微克/立方米、35 微克/立方米、196 微克/立方米，PM₁₀ 同比下降 18.5%、PM_{2.5} 持平、CO 下降 8.3%、SO₂ 下降 37.0%、NO₂ 下降 12.5%、O₃ 上升 5.4%。2019 年，济源示范区城市环境空气质量年评价超出二级标准，首要污染物为 PM_{2.5}，环境空气质量级别为轻污染。

根据《济源示范区 2020 年生态环境状况公报》可知：2020 年，城市环境空气 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均浓度分别为 85 微克/立方米、54 微克/立方米、13 微克/立方米、34 微克/立方米、2.0 毫克/立方米和 172 微克/立方米。与 2019 年相比，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 因子污染程度均呈下降趋势，分别下降 12.4%、15.6%、23.5%、2.9%、9.1%和 12.2%；与国家二级标准相比，SO₂、NO₂ 和 CO 年均浓度均优于国家二级标准限值，PM₁₀ 年均浓度超标准限值 0.2 倍，PM_{2.5} 年均浓度超标准限值 0.5 倍，O₃ 年均浓度超标准限值 0.1 倍。2020 年，环境空气质量首要污染物为 PM_{2.5}，超标率为 20.9%，臭氧超标率为 14.2%，PM₁₀ 超标率为 5.6%，NO₂、SO₂、CO 均未超标。与 2019 年相比，各项污染物日均值超标率中，颗粒物、臭氧超标率明显降低，NO₂、SO₂ 和 CO 均未出现超标。

因此，项目所在区域济源市段属于不达标区。

根据相关要求，河南省出台了《河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案》，制定了一系列大气污染防治措施，包括：加快调整优化产业结构推动产业绿色转型升级，严格环境准入，持续调整交通运输结构，构建绿色交通体系，优化调整用地和农业投入结构，强化面源污染管控，强化重污染天气应急管控，大力推动多污染协同减排。

同时，济源产城融合示范区也配套出台了《济源产城融合示范区 2021 年大气污染防治攻坚战及农业农村实施方案》，强化监管，补齐短板，有效推进大

气质量持续好转。

4.2.1.2 补充环境空气质量监测

(1) 监测方案

本次大气环境质量现状评价共设置了 2 个监测位点,具体分布见附图 3.2-1,评价选取 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、臭氧作为环境空气现状监测因子,其中 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 为 24 小时平均浓度,SO₂、NO₂、CO 为 24 小时平均和 1 小时平均浓度,臭氧为日最大 8 小时平均浓度和 1 小时平均浓度。检测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测和记录。

监测点位以服务区附近村庄为主,监测点位布设综合考虑了项目建成后大气影响程度确定的。具体监测点位情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 监测点位布点情况

编号	采样点名称	桩号	备注
G1	克井镇大社村	K7+400	背景点
G2	谷沱村(九里沟服务区)	K27+400	背景点

(2) 监测时间与频率

建设单位委托河南力拓检测技术有限公司 2021 年 7 月 3 日~9 日对项目沿线环境空气质量状况进行了现场监测。进行一期现场监测,每个采样点连续采样 7 天,具体情况见下表:

表 4.2-2 监测时间及频率一览表

监测因子	取值时间	监测时间及频率	备注
总悬浮颗粒物	24 小时平均	连续监测 7 天,每天连续采样时间 24h	监测同时、同步观测气温、气压、风向、风速、天气状况等气象要素
PM ₁₀ 、PM _{2.5}	24 小时平均	连续监测 7 天,每天连续采样时间不少于 20h	
SO ₂ 、NO ₂ 、CO	24 小时平均	连续监测 7 天,每天连续采样不少于 20 小时	
	1 小时平均	连续监测 7 天,每天采样 4 次,具体时间为每天的 02 时、08 时、14 时、20 时,每次监测时间不少于 45 分钟。	
臭氧	8 小时平均	连续监测 7 天,每天连续采样不少于 6 小时	
	1 小时平均	连续监测 7 天,每天采样 4 次,具体时间为每天的 02 时、08 时、14 时、20 时,每次监测时间不少于 45 分钟。	

(3) 监测分析方法

按原国家环保总局出版的《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 6.2 节规定的分析方法中的有关规定进行, 详见表 4.2-3:

表 4.2-3 环境空气分析方法一览

序号	检测因子	检测方法名称及标准号	仪器名称、型号、出厂编号及内部编号	检出限
1	总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	电子天平 AUW120D	0.001mg/m³
2	可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ 618-2011 及修改单		0.010mg/m³
3	可入肺颗粒物（PM _{2.5} ）			0.010mg/m³
4	一氧化碳	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB/T 9801-1988	红外一氧化碳分析仪 ET-3015A	0.3mg/m³
5	臭氧	环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法 HJ 504-2009 及修改单	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.010mg/m³
6	二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 及修改单	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.007mg/m³ （1 小时）
				0.004mg/m³ （24 小时）
7	二氧化氮	环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009 及修改单	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.005mg/m³ （1 小时）
				0.003mg/m³ （24 小时）

(4) 气象数据

本项目大气现状监测期间气象数据表见表 4.2-4。

表 4.2-4 本项目大气现状监测期间气象数据表

采样日期	采样时段	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	低云量	总云量	天气
2021.07.03	02:00-02:45	23.0	99.15	西南	1.4	5	3	多云
	08:00-08:45	27.5	98.95	西南	1.4	5	3	多云
	14:00-14:25	32.0	98.50	西	1.3	5	3	多云

采样日期	采样时段	气温 (℃)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	低云 量	总云量	天气
	20:00-20:45	29.8	98.80	西	1.5	5	3	多云
	02:00-22:00	28.1	98.93	无持续性风向	1.4	5	3	多云
2021.07.04	02:00-02:45	22.1	99.20	南	1.6	5	3	多云
	08:00-08:45	28.0	98.95	南	1.6	5	3	多云
	14:00-14:25	35.0	98.10	东南	1.8	5	3	多云
	20:00-20:45	30.8	98.75	东南	1.9	5	3	多云
	02:00-22:00	29.0	98.80	无持续性风向	1.7	5	3	多云
2021.07.05	02:00-02:45	22.0	99.20	东南	1.8	2	1	晴
	08:00-08:45	28.1	98.93	东南	1.8	2	1	晴
	14:00-14:25	31.9	98.50	东南	1.7	2	1	晴
	20:00-20:45	30.0	98.80	东南	1.7	2	1	晴
	02:00-22:00	28.0	98.93	无持续性风向	1.7	2	1	晴
2021.07.06	02:00-02:45	23.0	99.15	东南	1.8	5	3	多云
	08:00-08:45	29.5	98.80	东南	1.8	5	3	多云
	14:00-14:25	32.1	98.50	东南	1.8	5	3	多云
	20:00-20:45	31.0	98.65	东南	1.8	5	3	多云
	02:00-22:00	28.9	98.80	无持续性风向	1.8	5	3	多云
2021.07.07	02:00-02:45	23.1	99.15	东	1.8	5	3	多云
	08:00-08:45	29.5	98.80	东	1.7	5	3	多云
	14:00-14:25	33.9	98.35	东	1.7	5	3	多云
	20:00-20:45	31.8	98.50	东	1.7	5	3	多

采样日期	采样时段	气温 (℃)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	低云量	总云量	天气
								云
	02:00-22:00	29.6	98.80	无持续性风向	1.7	5	3	多云
2021.07.08	02:00-02:45	24.1	99.10	西	1.7	2	1	晴
	08:00-08:45	30.5	98.75	西	1.7	2	1	晴
	14:00-14:25	38.0	97.90	西	1.8	2	1	晴
	20:00-20:45	35.9	98.01	西	1.9	2	1	晴
	02:00-22:00	32.1	98.50	无持续性风向	1.8	2	1	晴
2021.07.09	02:00-02:45	25.1	99.01	西南	1.4	5	3	多云
	08:00-08:45	31.0	98.65	西南	1.4	5	3	多云
	14:00-14:25	36.0	98.00	西南	1.4	5	3	多云
	20:00-20:45	34.2	98.33	南	1.4	5	3	多云
	02:00-22:00	31.6	98.50	无持续性风向	1.4	5	3	多云

(5) 评价标准

根据沿线区域大气环境功能区划，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(6) 评价方法

根据监测数据的统计分析结果，本次评价采用单因子污染指数法进行分析评价，计算公式为：

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi——i 种污染物的单因子污染指数

Ci——i 种污染物的实测浓度（mg/Nm³）

Si——i 种污染物的评价标准（mg/Nm³）

(7) 监测结果统计与评价

监测统计结果详见表 4.2-5。

表 4.2-5 环境空气现状监测统计与评价结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测 点位	监测 因子	监测时段	测值范围 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	超标率 (%)	最大超 标倍数	单因子 指数
克井镇 大社村	TSP	24 小时平均	42-100	300	0	0	0.14-0.33
	PM ₁₀	24 小时平均	27-65	150	0	0	0.18-0.43
	PM _{2.5}	24 小时平均	12-26	75	0	0	0.16-0.35
	SO ₂	1 小时平均	未检出	500	0	0	/
		24 小时平均	未检出	150	0	0	/
	NO ₂	1 小时平均	11-23	200	0	0	0.055-0.115
		24 小时平均	13-22	80	0	0	0.163-0.275
	CO	1 小时平均	0.50-0.875	10mg/Nm ³	0	0	0.05-0.0875
		24 小时平均	0.625-0.750	4mg/Nm ³	0	0	0.156-0.188
	臭氧	1 小时平均	108-216	200	16	0.08	0.54-1.08
8 小时平均		140-216	160	14	0.35	0.875-1.35	
谷沱村 (九里 沟服务 区)	TSP	24 小时平均	48-102	300	0	0	0.16-0.34
	PM ₁₀	24 小时平均	30-67	150	0	0	0.2-0.45
	PM _{2.5}	24 小时平均	12-28	75	0	0	0.16-0.37
	SO ₂	1 小时平均	未检出	500	0	0	/
		24 小时平均	未检出	150	0	0	/
	NO ₂	1 小时平均	11-24	200	0	0	0.055-0.120
		24 小时平均	13-22	80	0	0	0.163-0.275
	CO	1 小时平均	0.75-1.000	10mg/Nm ³	0	0	0.075-0.10
		24 小时平均	0.875-1.000	4mg/Nm ³	0	0	0.219-0.25
	臭氧	1 小时平均	139-226	200	57	0.13	0.695-1.130
8 小时平均		136-226	160	57	0.41	0.850-1.413	
评价标准		采用 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准					
备注		未检出按检出限的一半计					

由表 4.3-5 可知,项目沿线克井镇大社村、谷沱村臭氧小时平均和日最大 8 小时平均值浓度均有不同程度超标,小时平均最大超标倍数分别为 0.08、0.35,日最大 8 小时平均最大超标倍数分别为 0.13、0.41,其余各监测因子浓度均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

评价为了了解项目沿线区域地表水水质状况,本次地表水环境质量现状评价在蟒河 K19+160 处设置一监测断面,监测因子为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、悬浮物,同时监测流量、流速、水温,

具体监测方案详见表 4.2-6。

表 4.2-6 地表水监测断面布置一览表

编号	监测断面名称	点位	水质目标	监测因子	监测频次要求
W1	蟒河	K19+160	IV 类	pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、悬浮物，同时监测流量、流速、水温	连续监测 3 天，每天 1 次

河南力拓检测技术有限公司 2021 年 7 月 3 日-5 日去对该断面地表水质量状况进行监测，现场发现该河断流，本次检测取消。

常规监测断面：地表水蟒河南官庄断面位于拟建道路经过的蟒河（K19+160）下游 5.4km，根据《济源示范区 2020 年生态环境状况公报》可知，蟒河南官庄出境断面水环境质量明显好转，水质级别由劣 V 类重度污染变为 IV 类轻度污染。

为了解蟒河常规水质情况，本次评价统计了河南省济源生态环境监测中心发布的济源南官庄断面 2021 年第 27 周至 37 周（2021 年 9 月 6 日~9 月 12 日）的监测数据，详见表 4.2-7。

表 4.2-7 常规检测断面监测结果汇总表 单位：mg/L

断面名称	监测年	监测周	COD	氨氮	总磷
南官庄	2021 年	29	25.8	0.87	0.31
		30	22.0	0.82	0.47
		31	16.6	0.79	0.35
		32	15.8	1.01	0.25
		33	18.5	1.02	0.26
		34	19.2	0.91	0.28
		35	18.8	1.11	0.31
		36	11.5	1.26	0.38
		37	13.1	0.91	0.34

标准值（Ⅳ类）	/	30	1.5	0.3

由表 4.2-7 可知，蟒河南官庄出境断面常规监测数据中总磷超标，其他各污染因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

4.2.3 声环境质量现状监测与评价

现状监测遵循“以点代线”的原则，根据沿线声污染调查结果和噪声敏感点的不同功能，结合其各自所处的地理位置特点及声环境背景，确定出具有代表性的敏感区作为声环境现状监测区域，声环境监测点位见附图 3.2-1。

（1）监测方案

根据现状调查，项目路线沿线评价范围沿线经过的环境有农村环境和学校，根据沿线各敏感点所处地理环境、声环境背景和交通噪声等声源特点，选择具有代表性的 14 个点位作为声环境现状监测点，代表性主要体现在距离线路 200m 范围内比较集中的具有规模的村庄，以及需特殊关注的学校等。监测位置位于敏感点距离本项目最近处第一排房屋外 1m，高度 1.2m。

具体监测方案见表 4.2-8。

表 4.2-8 噪声监测方案

序号	监测点名称	桩号	监测点位类型	噪声类型	监测时段	监测位置
N1	克井镇大社村	K7+400	居民点	环境噪声	昼、夜	临拟建道路第一排房屋窗前 1m，高度 1.2m
N2	克井镇中社村	K9+015	居民点	环境噪声	昼、夜	
N3	克井镇康村小学	K9+900	居民点	环境噪声	昼、夜	
N4	克井镇石河村	K11+890	居民点	环境噪声	昼、夜	
N5	克井镇石河新村	K12+450	居民点	环境噪声	昼、夜	
N6	克井镇苗庄村	K13+600	居民点	环境噪声	昼、夜	
N7	克井镇	K15+300	居民点	环境噪声	昼、夜	
N8	王才庄村	K17+580	居民点	环境噪声	昼、夜	
N9	虎尾河移民村		居民点	环境噪声	昼、夜	
N10	姬沟村	K18+200	居民点	环境噪声	昼、夜	
N11	三教堂村	K23+600	居民点	环境噪声	昼、夜	
N12	玉阳村	K26+400	居民点	环境噪声	昼、夜	
N13	谷沱村	K27+320	居民点	环境噪声	昼、夜	
N14	虎岭村	K34+180	居民点	环境噪声	昼、夜	

（2）监测方法

本次噪声监测严格按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)等有关规定进行,每个测点昼夜各监测一次。测量仪器为多功能声级计。

(3) 监测时间及频率

本项目环境噪声委托河南力拓检测技术有限公司,环境噪声监测时间为2021年7月3日~7月4日,每个监测点连续监测2天每天2次,昼间、夜间各一次。

(4) 评价标准

项目路线沿线经过学校等声环境质量现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类标准,各村庄声环境质量现状评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的2类标准,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)。

(5) 评价方法

根据噪声现状监测统计结果的等效声级,采用与评价标准直接比较的方法,对评价范围内的声环境现状进行评价。

(5) 监测结果统计与评价

表 4.2-9 声环境质量现状监测结果 单位: dB(A)

编号	名称	监测时间	监测结果		执行标准		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	克井镇大社村	2021.07.03	53.0	41.2	60	50	达标
		2021.07.04	52.7	41.0	60	50	达标
N2	克井镇中社村	2021.07.03	52.6	40.6	60	50	达标
		2021.07.04	51.8	40.3	60	50	达标
N3	克井镇康村小学	2021.07.03	50.3	40.0	60	50	达标
		2021.07.04	49.7	39.8	60	50	达标
N4	克井镇石河村	2021.07.03	49.8	39.9	60	50	达标
		2021.07.04	50.0	40.4	60	50	达标
N5	克井镇石河新村	2021.07.03	47.6	40.9	60	50	达标
		2021.07.04	48.0	41.0	60	50	达标
N6	克井镇苗庄村	2021.07.03	50.2	41.0	60	50	达标
		2021.07.04	49.6	40.5	60	50	达标
N7	克井镇	2021.07.03	51.3	39.7	60	50	达标
		2021.07.04	51.0	40.2	60	50	达标
N8	王才庄村	2021.07.03	52.4	40.2	60	50	达标

		2021.07.04	52.5	39.4	60	50	达标
N9	虎尾河移民村	2021.07.03	51.1	40.6	60	50	达标
		2021.07.04	50.8	40.9	60	50	达标
N10	姬沟村	2021.07.03	53.4	41.3	60	50	达标
		2021.07.04	53.1	41.1	60	50	达标
N11	三教堂村	2021.07.03	48.4	40.7	60	50	达标
		2021.07.04	47.9	41.2	60	50	达标
N12	玉阳村	2021.07.03	51.9	39.5	60	50	达标
		2021.07.04	51.2	40.0	60	50	达标
N13	谷沱村	2021.07.03	50.7	41.4	60	50	达标
		2021.07.04	50.2	40.6	60	50	达标
N14	虎岭村	2021.07.03	54.0	42.3	60	50	达标
		2021.07.04	54.2	43.0	60	50	达标

根据声环境现状监测结果可知，沿线各村庄以及学校的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。说明该项目路线沿线声环境质量现状良好。

5.环境影响预测评价

5.1 声环境影响分析

5.1.1 施工期声环境影响分析

5.1.1.1 施工作业噪声源分析

公路建设项目的施工作业噪声主要来自于施工机械的机械噪声。根据公路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：工程前期拆迁、路基与桥梁施工、路面施工、交通工程施工，另车辆原材料，土方等运输将对运输沿线产生一定影响。上述四个阶段采用的主要施工机械见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同施工阶段采用的施工机械

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	涉及工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆等
软土路基处理	软基路段	打桩机、压桩机、钻孔机、空压机
路基填筑	全线路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
路面施工	全线	沥青搅拌机、沥青摊铺机、装载机、铲运机、平地机、振动式压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	钻机、打桩机、吊车、运输车辆
隧道施工	隧道路段	凿岩机、台车（架）、装载机、大吨位自卸汽车、湿喷机、钻机、注浆机等
结构施工	桥梁路段、立交及附属设施	钻孔机、打桩机、起吊机、吊装设备架梁机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机、吊车

（1）工程前期拆迁：这一工序在路基施工之前完成，该阶段需用的施工机械包括挖掘机、推土机、风镐、平地机等。

（2）基础施工：这一工序是公路建设耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面、桥梁施工等施工过程，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

特别是在桥梁的施工路段对周围的环境影响最大。

(3) 路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是全封闭沥青搅拌机、沥青摊铺机、压路机等。

(4) 桥梁施工：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

(5) 隧道施工：隧道施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括凿岩、支护、喷浆等，施工机械主要包括凿岩机、台车、装载机、钻机、注浆机等。

(6) 交通工程施工：这一工序主要是对公路工程的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械。

(7) 拌合站搅拌作业中会使用挖掘机、搅拌机以及砼罐车等。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发生的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定的影响。

5.1.1.2 施工作业噪声衰减预测

(1) 施工噪声影响预测

1) 预测模式

鉴于施工噪声的随机性、复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书仅根据《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20\lg(r/r_0)$$

式中： L_p —— 距声源 r 米处施工机械作业噪声预测值；

L_{p0} —— 距声源 r_0 米处施工机械作业噪声参考声级；

2) 预测结果

根据上述预测模式,表 5.1-2 列出了施工机械噪声单独运行时对周围环境的影响范围及对预测结果进行达标分析见下表 5.1-2。

表 5.1-2 主要施工机械不同距离处的噪声级单位: dB(A)

声级 设备	预测点距噪声源距离 (m)									达 标 距 离 (m)	
	10m	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	昼	夜
推土机	80.0	74.0	70.4	67.9	64.4	62.0	60.0	56.5	54.0	32	178
装载机	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	66.0	64.0	60.5	58.0	50	282
挖掘机	78.0	72.0	68.4	65.9	62.4	60.0	58.0	54.5	52.0	25	141
平地机	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	66.0	64.0	60.5	58.0	50	281
钻井机	67.0	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9	47.0	43.5	41.0	8	40
自卸卡车	85.5	79.5	76.0	73.5	69.9	67.4	65.5	62.0	59.5	60	335
压路机	80.0	74.0	70.4	67.9	64.4	62.0	60.0	56.5	54.0	32	178
摊铺机	76.0	70.0	66.4	63.9	60.4	58.0	56.0	52.5	50.0	20	112
搅拌机	74.0	68.0	64.4	62.0	58.5	56.0	54.0	50.5	48.0	16	90
砼罐车	85.5	79.5	76.0	73.5	69.9	67.4	65.5	62.0	59.5	60	335
砼输送泵	80.0	74.0	70.4	67.9	64.4	62.0	60.0	56.5	54.0	32	178
衬砌模板台车	74.0	68.0	64.4	62.0	58.5	56.0	54.0	50.5	48.0	16	90

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定,施工场界昼间的噪声限值为 70dB(A),夜间限值为 55dB(A),表 5.1-2 所示结果表明,昼间施工机械在距施工场地 60m 外可以达到标准限值,夜间在 335m 外可达到标准限值。但表 5.1-2 所示的仅是一部施工机械满负荷运做时的辐射噪声,但在施工现场,往往是多种施工机械共同作业,因此,施工噪声是各种施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果,在无地形或遮挡物遮挡的情况下其噪声达标距离要大于昼间 60m、夜间 335m 的距离。本工程噪声影响距离近似参考上述理论计算值。

5.1.1.3 施工作业噪声对敏感点的影响分析

施工期噪声源较多，在不同施工路段和施工阶段的不同时期使用的施工机械有一定差别，按照施工各阶段对施工噪声的影响预测分析如表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 施工期各阶段噪声影响预测表

施工路段	施工阶段	使用机械	不同距离噪声叠加值 (m)							路段
			10	20	30	40	60	80	150	
路基填方	填土	自卸卡车	85.5	79.5	76.0	73.5	69.9	67.4	62.0	全路段
	压实	推土机、压路机	83.0	77.0	73.4	70.9	67.4	65.0	61.5	
路基挖方	挖方	自卸卡车、挖掘机、装载机	88.2	82.2	78.6	76.2	72.6	70.2	64.8	
	压实	推土机、压路机	83.0	77.0	73.4	73.4	67.4	65.0	61.5	
桥梁区	钻机	钻井机	67.0	61.0	57.4	55.0	51.4	48.9	43.5	各桥梁施工
隧道区	挖掘	挖掘机	58.0	51.9	48.5	45.9	42.4	39.9	34.4	隧道施工
	喷护	砼罐车、砼输送泵、衬砌模板台车等	80.8	74.8	70.9	67.8	62.2	58.7	53.3	
拌合站	施工期	砼输送泵、搅拌机	80.9	75.0	71.0	68.0	62.4	58.5	54.2	各拌合站
预制场	浇筑	搅拌机	74.0	68.0	64.5	62.0	58.5	56.0	50.5	各预制场
路面施工	路面摊铺	摊铺机、压路机	81.5	75.5	75.3	69.3	65.9	63.5	58.0	全路段

项目主线沿线 200m 范围内分布的村庄等敏感点分别为：大社村、中社村等 14 处（详见声环境敏感目标一览表）。公路施工机械噪声对沿线评价范围内各敏感点的声环境均产生一定影响，尤其是对夜间的声环境影响较为明显。

(1) 评价要求临近上述村庄的路段夜间停止施工，在隧道路段施工爆破作业前，应预先通知当地附近村民，包括爆破的时间和地点等，严禁夜间进行爆破作业，本项目距离隧道最近的敏感点为西侧 984m 处的大社村，距离比较远，且间隔一个山头，影响较小。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(2) 路基工程、桥梁基础工程施工涉及推土机、压路机、装载机等高噪声施工机械且运输土方车辆出入频繁，在克井镇康庄小学附近路段施工时，评价提出高噪声设备应尽量集中在暑假期间（6~9 月份）进行施工，运输土方车辆严禁从学校门前通行。

(3) 在大型桥梁以及互通立交施工时，为减轻高噪声设备对附近敏感点的居民生活及休息的影响。评价提出施工时应禁止夜间打桩等高噪声施工方式并采取降噪措施，避免对临近居民生活和休息造成不利影响；如因特殊需要必须昼、夜间连续作业的，需经过当地政府有关部门许可，并提前告知周围居民。

(4) 对于道路沿线大社村、中社村、康村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村、石河新村、姬沟村共 14 处村庄施工期即安装施工围挡，总长度 3982m，高度不低于 2m。

经采取上述噪声防治措施后，道路施工对沿线敏感点影响较小。

5.1.1.4 施工生产生活区噪声对周边敏感点的影响分析

项目设 5 处施工生产生活区，分别为：1#施工生产生活区（K6+800），位于大社村以东 630m，相距比较远；2#施工生产生活区（K10+800），位于北乔庄村以北 310m；3#施工生产生活区（K23+100），位于史寨村西南，生产区搅拌站距离史寨村 310m；5#施工生产生活区（K30+100），位于虎岭村以南 510m；这四处均距离敏感点较远。4#施工生产生活区（K26+800），位于玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧，生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）与这三处村庄相距 160m，评价要求在玉阳村南侧、麻河东侧、谷沱洼西北侧均设置移动式临时隔声屏障，采取措施后，可以缓解拟建项目施工期对沿线敏感点的噪声

影响。

5.1.2 营运期声环境影响分析

5.1.2.1 公路交通运输噪声预测模式

本评价采用国家环境保护部颁发的《环境影响评价技术导则声环境》

(HJ2.4-2009) 附录 A.2 推荐的公路交通运输噪声预测模式。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{OE})}_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$\overline{(L_{OE})}_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测。

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

φ_1 、 φ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 5.1-1；

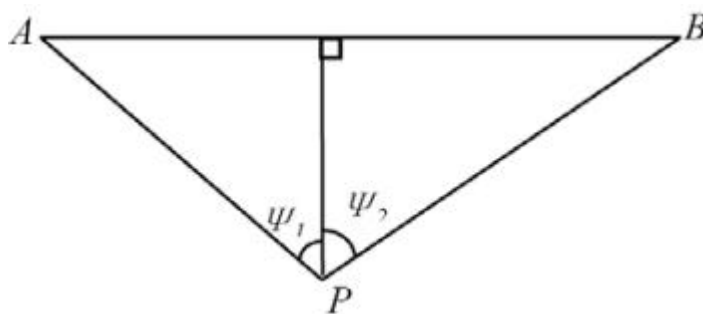


图 5.1-1 有限路段的修正函数（A-B 为路段，P 为预测点）

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 单条公路总车流等效声级

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}})$$

(3) 敏感点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

$$L_{Aeq\text{ 预}} = 10 \lg(10^{0.1(LAeqj\text{ 交})} + 10^{0.1(LAeq\text{ 背})})$$

式中：

$L_{Aeq\text{ 预}}$ ——敏感点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB(A)；

$L_{Aeq\text{ 交}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的交通噪声预测值，dB(A)；

$L_{Aeq\text{ 背}}$ ——敏感点的背景噪声值，dB(A)。

5.1.2.2 预测参数

(1) 噪声源强

本次评价采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ003-96）附录 E 提供的各类型车在参照点（7.5m 处）的单车行驶辐射噪声级 L_{oi} 计算公式计算交通噪声声源源强。

大型车： $Lw, i = 77.2 + 0.18V_L$

中型车： $Lw, m = 62.6 + 0.32V_m$

小型车： $Lw, s = 59.3 + 0.23V_s$

式中：右下角注 S、M、i——分别表示小、中、大型车；

V_i ——各车型车辆的平均行驶速度，km/h。

(2) 线路因素引起的修正量 ΔL_1

a) 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按式计算：

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$$

式中： β ——公路纵坡坡度，%。

b) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见下表。

表 5.1-4 常见路面噪声修正量单位：dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为 $(\overline{L_{OE}})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正

本项目均采用沥青混凝土路面，路面修正量为 0。

(3) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2 a) 障碍物衰减量 A_{bar} ① 声屏障衰减量 A_{bar} 计算

无限长声屏障可按式计算：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中：

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c——声速，m/s。

有限长声屏障计算：

A_{bar} 由上公式计算。后根据下图进行修正。修正后的取决于遮蔽角 β/θ 。

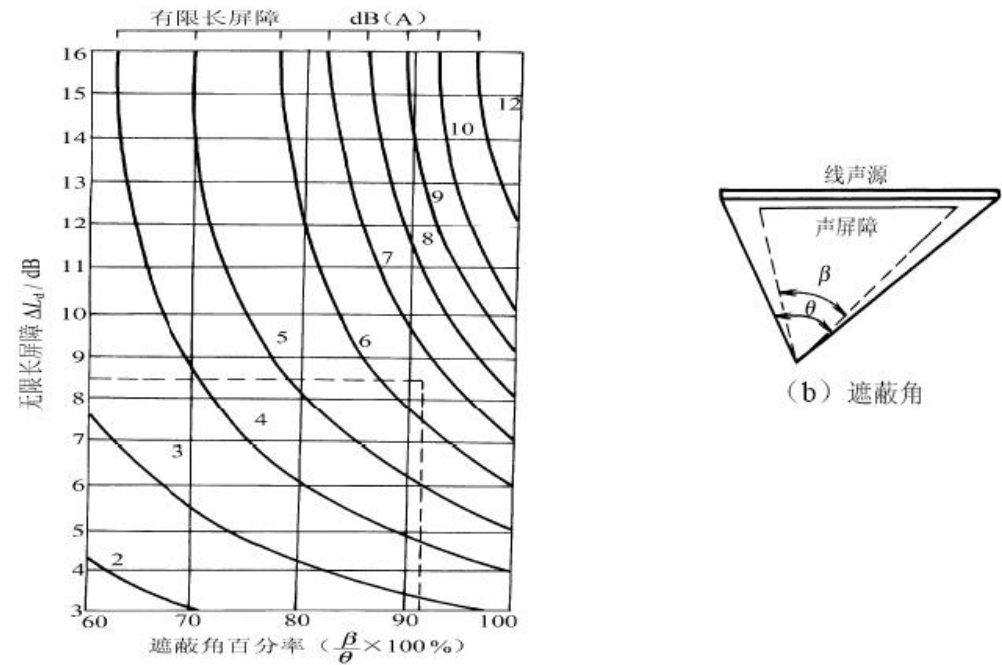


图 5.1-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时，A_{bar}=0；

当预测点处于声影区，A_{bar} 决定于声程差 δ ；

由图 5.1-3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ ，再由下图查出 A_{bar}。

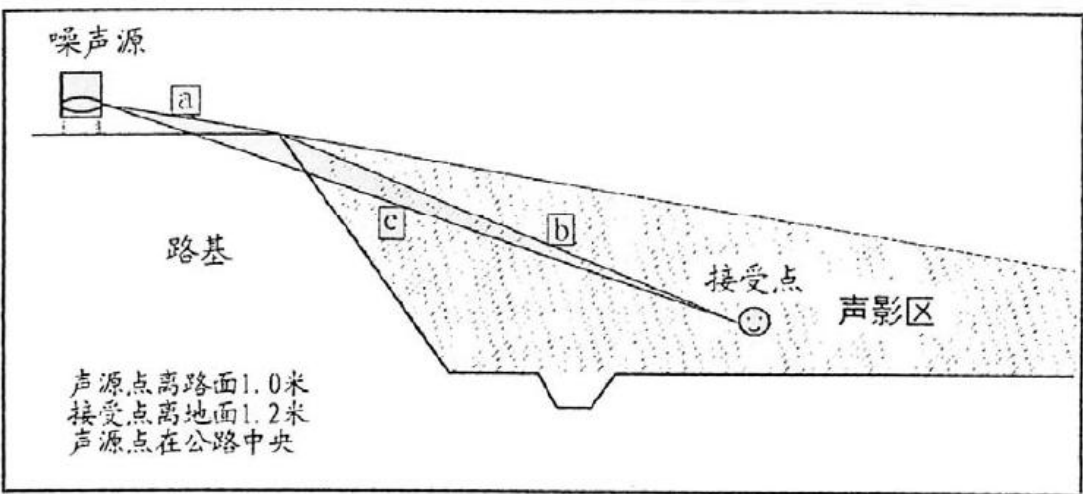


图 5.1-3 声程差 δ 计算示意图

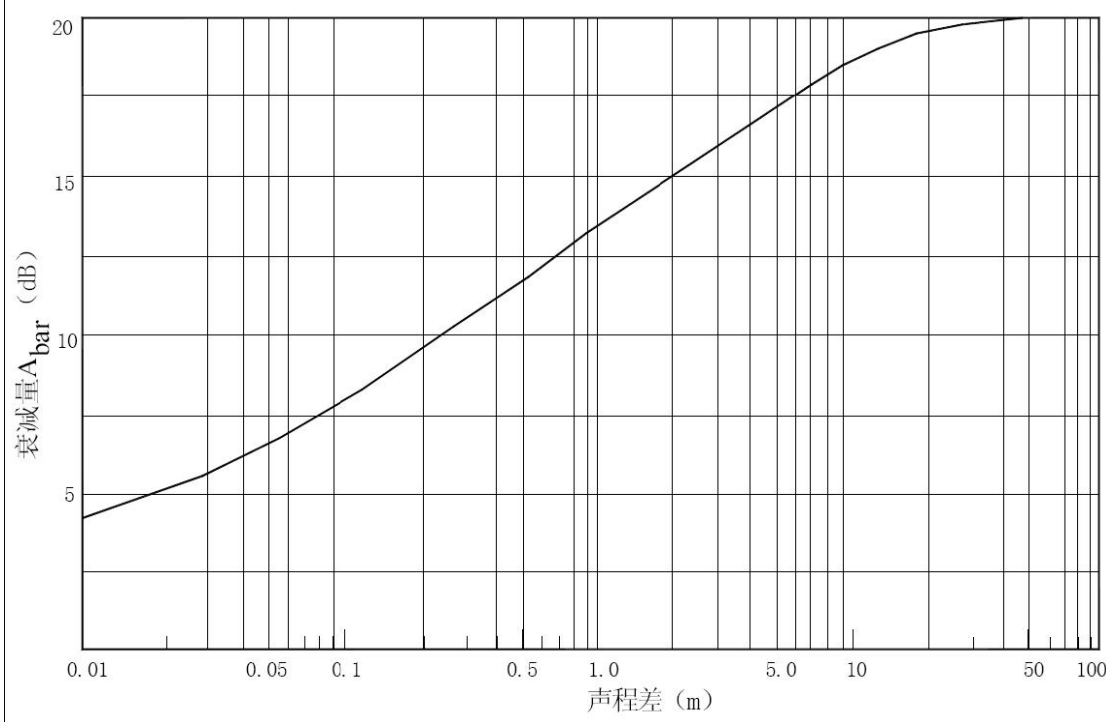


图 5.1-4 噪声衰减量 $\bar{A}$ 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

③农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋阴影声区范围内，近似计算可按下图、下表取值。

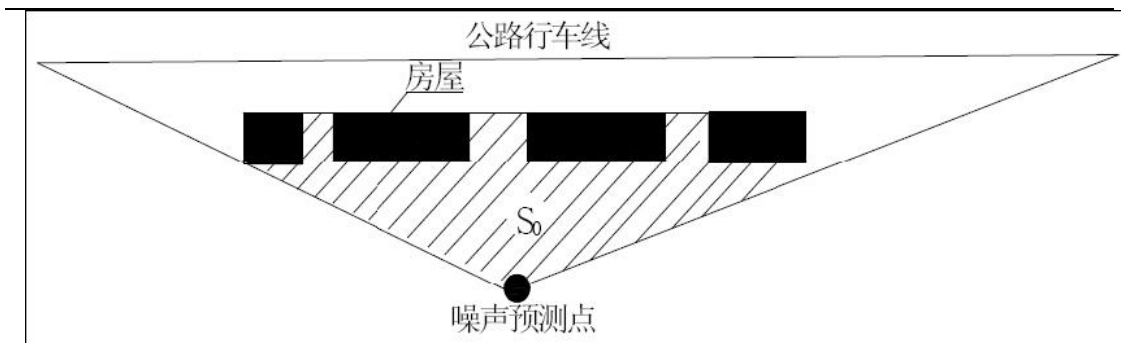


图 5.1-5 农村房屋降噪量估算示意图

表 5.1-5 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3dB (A)
70%~90%	5dB (A)
以后每增加一排放物	1.5dB (A)
	最大衰减量≤10dB (A)

b) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数下见表。

表 5.1-6 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α一览表

温度	相对湿度	大气吸收衰减系数α，db/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

c) 地面效应衰减 A_{gr}

地面类型可分为：

①坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

②疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

③混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可按下式计算。

本项目两侧为为疏松地面，考虑地面效应修正。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：Agr——地面效应引起的衰减值，dB；

r——声源到接收点的距离，m；

h_m——传播路径平均离地面高度，m，h_m=面积 F/r。

若 Agr 计算出负值，则 Agr 可用“0”代替。

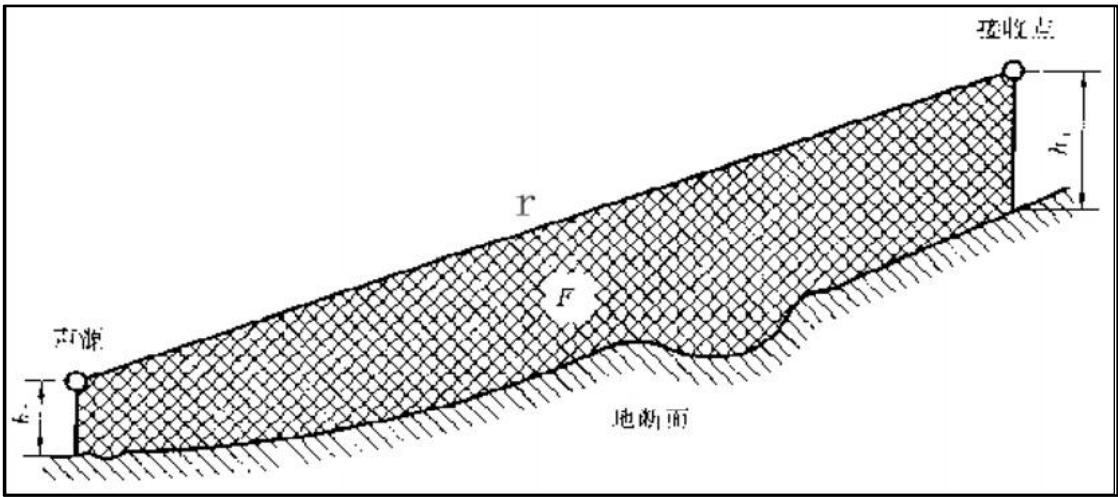


图 5.1-6 估计平均高度 h_m 的方法

本项目地面类型为疏松地面。

d) 其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附

加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

绿化林带噪声衰减量按下表计算。本项目交通噪声中心频率取 500Hz，绿化林带的噪声衰减量在 10~20m 范围内按 1dB 计，在 20m 外按 0.05dB/m 计。

表 5.1-7 交叉路口的噪声附加量

项目	传播距离 d_r (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq d_r < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq d_r < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

(4) 由反射等引起的修正量 ΔL_3

a) 城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见下表。

表 5.1-8 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b) 两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2 \text{ dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6 \text{ dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb——为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

(5) 背景噪声

本项目环境特征相似，各敏感点附近无现状交通、工业噪声源，现状噪声源主要是社会生活噪声，现状监测结果可以较好反应敏感点背景噪声，敏感点背景噪声采用现状监测的最大值。预测计算采用的背景噪声值见表 5.1-9。

表 5.1-9 背景噪声取值表单位：dB(A)

编号	名称	监测结果		备注
		昼间	夜间	
N1	克井镇大社村	53.0	41.2	现场监测
N2	克井镇中社村	52.6	40.6	现场监测
N3	克井镇康村小学	50.3	40.0	现场监测
N4	克井镇石河村	50.0	40.4	现场监测
N5	克井镇石河新村	48.0	41.0	现场监测
N6	克井镇苗庄村	50.2	41.0	现场监测
N7	克井镇	51.3	40.2	现场监测
N8	王才庄村	52.5	40.2	现场监测
N9	虎尾河移民村	51.1	40.9	现场监测
N10	姬沟村	53.4	41.3	现场监测
N11	三教堂村	48.4	40.7	现场监测
N12	玉阳村	51.9	40.0	现场监测
N13	谷沱村	50.7	41.4	现场监测
N14	虎岭村	54.2	43.0	现场监测

5.1.2.3 预测结果分析与评价

(1) 交通噪声衰减断面及达标距离分析

拟建道路总长约 33.955km。由于拟建公路纵面线形变化较大，路面与地面

之间的高差不断变化，所以，真正预测拟建公路沿线交通噪声的影响是非常困难的。本报告书中，出于预测的可行性考虑，预测点高度取距地面 1.2m，地面衰减系数取值为 1，大气吸收（温度 20℃，湿度 70%，声速 340m/s）的衰减效果，不考虑建筑物衰减和反射等因素的影响，本项目采用沥青混凝土路面，路面修正量为 0，不考虑公路纵坡、公路有限长路段修正、前排建筑物和树林绿化带的遮挡屏蔽影响。本项目公路各路段两侧的交通噪声贡献值预测结果见表 5.1-10。各典型路段运营近、中期等声级线图见附图 5.1-1。

表 5.1-10 各路段近期（2024 年）交通噪声断面分布预测结果单位：dB（A）

路段	运营期	时段	距道路中心线距离（m）										
			30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
起点-玉川互通 K1+568-K11+424	2024 年	昼间	61.4	59.4	57.9	56.7	54.7	53.3	52.1	51.1	50.3	49.6	48.9
		夜间	58.4	56.4	54.9	53.7	51.8	50.3	49.1	48.2	47.3	46.6	45.9
	2030 年	昼间	65.4	63.4	61.9	60.7	58.7	57.3	56.1	55.1	54.3	53.6	52.9
		夜间	62.7	60.7	59.2	58.0	56.0	54.6	53.4	52.4	51.6	50.9	50.2
	2039 年	昼间	66.4	64.3	62.9	61.6	59.7	58.2	57.1	56.1	55.3	54.5	53.9
		夜间	63.9	61.8	60.4	59.1	57.2	55.7	54.6	53.6	52.8	52.0	51.4
玉川互通-克井互通 K11+424-K16+960	2024 年	昼间	61.2	59.2	57.7	56.5	54.5	53.0	51.9	50.8	50.1	49.4	48.7
		夜间	58.2	56.2	54.6	53.5	51.6	50.1	48.9	48.0	47.1	46.4	45.7
	2030 年	昼间	65.2	63.2	61.6	60.5	58.4	57.0	55.9	54.8	54.0	53.3	52.6
		夜间	62.5	60.5	59.0	57.9	55.8	54.4	53.2	52.2	51.4	50.7	50.0
	2039 年	昼间	66.2	64.0	62.7	61.4	59.5	58.0	56.9	55.9	55.1	54.2	53.7
		夜间	63.7	61.6	60.3	58.9	57.0	55.5	54.4	53.4	52.7	51.8	51.2
克井互通-九里沟互通 K16+960-K24+112	2024 年	昼间	61.2	59.2	57.6	56.5	54.5	53.0	51.9	50.8	50.0	49.4	48.6
		夜间	58.2	56.2	54.6	53.5	51.5	50.1	48.9	48.0	47.0	46.3	45.7
	2030 年	昼间	65.2	63.2	61.6	60.5	58.4	57.0	55.9	54.8	54.0	53.3	52.6
		夜间	62.5	60.5	58.9	57.8	55.7	54.3	53.2	52.1	51.3	50.6	49.9
	2039 年	昼间	66.1	63.9	62.7	61.3	59.4	57.9	56.8	55.9	55.1	54.2	53.7
		夜间	63.6	61.5	60.2	58.8	56.9	55.4	54.3	53.3	52.6	51.7	51.1
九里沟互通-	2024 年	昼间	61.2	59.2	57.6	56.5	54.5	53.0	51.9	50.8	50.0	49.4	48.6

路段	营运期	时段	距道路中心线距离 (m)										
			30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
济源西互通		夜间	58.2	56.2	54.6	53.5	51.6	50.1	48.9	48.0	47.0	46.3	45.7
K24+112-K28+203	2030 年	昼间	65.2	63.2	61.6	60.5	58.5	57.0	55.9	54.8	54.0	53.4	52.6
		夜间	62.5	60.5	58.9	57.8	55.8	54.3	53.2	52.1	51.3	50.6	49.9
	2039 年	昼间	66.1	63.9	62.7	61.3	59.4	58.0	56.8	55.9	55.1	54.2	53.7
		夜间	63.7	61.6	60.2	58.9	56.9	55.5	54.4	53.4	52.6	51.7	51.2
济源西互通-虎岭枢纽互通 K28+203-K35+523	2024 年	昼间	61.4	59.4	57.8	56.7	54.7	53.2	52.1	51.0	50.3	49.6	48.8
		夜间	58.4	56.4	54.8	53.7	51.8	50.3	49.1	48.2	47.2	46.5	45.9
	2030 年	昼间	65.4	63.4	61.8	60.7	58.6	57.2	56.1	55.0	54.2	53.5	52.8
		夜间	62.7	60.7	59.1	58.0	55.9	54.5	53.4	52.3	51.5	50.8	50.1
	2039 年	昼间	66.3	64.1	62.8	61.5	59.6	58.1	57.0	56.0	55.3	54.4	53.9
		夜间	63.8	61.7	60.4	59.0	57.1	55.7	54.5	53.6	52.8	51.9	51.4

根据预测结果,按照边界线外 40m (距中心线约 76m) 范围内执行 4a 类标准,评价范围内其他区域执行 2 类标准,评价给出各时段不同标准的达标距离 (长路段预测,未考虑障碍物等的影响) 见下表 5.1-11:

表 5.1-11 各路段道路两侧区域达标情况单位: m

路段	营运期	时段	4a 类达标距离		2 类达标距离	
			距中心线	距红线	距中心线	距红线
起点-玉川互通 K1+568-K11+424	2024 年	昼间	—	—	—	—
		夜间	49	13	104	68
	2030 年	昼间	—	—	68	32
		夜间	93	57	>205	>169
	2039 年	昼间	—	—	78	42
		夜间	113	77	>243	>207
玉川互通-克井互通 K11+424-K16+960	2024 年	昼间	—	—	—	—
		夜间	48	12	102	66
	2030 年	昼间	—	—	66	302
		夜间	90	54	199	163
	2039 年	昼间	—	—	76	40
		夜间	110	74	>237	>201

路段	运营 期	时段	4a 类达标距离		2 类达标距离	
			距中心线	距红线	距中心线	距红线
克井互通-九 里沟互通 K16+960-K24 +112	2024 年	昼间	—	—	—	—
		夜间	48	12	100	64
	2030 年	昼间	—	—	66	30
		夜间	90	54	198	162
	2039 年	昼间	—	—	75	39
		夜间	108	72	>235	>199
九里沟互通- 济源西互通 K24+112-K28 +203	2024 年	昼间	—	—	—	—
		夜间	48	12	102	66
	2030 年	昼间	—	—	66	30
		夜间	91	55	198	162
	2039 年	昼间	—	—	75	39
		夜间	109	73	>237	>201
济源西互通- 虎岭枢纽互通 K28+203-K35 +523	2024 年	昼间	—	—	37	1
		夜间	50	14	104	68
	2030 年	昼间	—	—	67	31
		夜间	94	58	>203	>167
	2039 年	昼间	—	—	78	42
		夜间	109	73	>242	>206

敏感点声环境质量预测结果见表 5.1-12:

表 5.1-12 敏感点声环境质量预测结果与评价（主线） 单位：dB(A)

序号	名称	桩号	噪声评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		贡献值						预测值					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	克井镇大社村	K7+400~K7+950	4a 类	左侧 42/9	53.0	41.2	59.1	56.0	63.2	60.2	64.9	61.9	60.1	56.1	63.6	60.3	65.2	61.9
			4a 类	右侧 41/8	53.0	41.2	59.3	56.3	63.3	60.3	64.9	61.9	60.2	56.4	63.7	60.4	65.2	61.9
			2 类	右侧 74/41	53.0	41.2	55.5	52.5	59.6	56.6	61.2	58.2	57.4	52.8	60.5	56.7	61.8	58.3
2	克井镇中社村	K9+015~K9+300	4a 类	右侧 68/37	52.6	40.6	56.0	52.8	59.8	56.9	61.4	58.5	57.6	53.1	60.6	57.0	61.9	58.6
			2 类	右侧 85/54	52.6	40.6	54.7	51.3	58.3	55.4	60.0	57.1	56.8	51.7	59.3	55.5	60.7	57.2
3	克井镇康村	K9+680~K9+900	2 类	左侧 176/145	50.3	40.0	49.8	46.6	53.8	50.8	55.4	52.4	53.1	47.5	55.4	51.2	56.6	52.6
	康村小学	K9+900	2 类	左侧 176/145	50.3	40.0	49.8	46.6	53.8	50.8	55.4	52.4	53.1	47.5	55.4	51.2	56.6	52.6
4	克井镇石河村	K11+890~K12+270	4a 类	左侧 48/16	50.0	40.4	58.4	55.4	62.4	59.7	63.3	60.9	59.0	55.5	62.6	59.8	63.5	61.0
			2 类	左侧 87/55	50.0	40.4	54.4	51.4	58.4	55.7	59.1	56.8	55.8	51.7	59.0	55.8	59.6	56.9
5	克井镇石	K12+450~K1	2 类	左侧 173/136	48.0	41.0	50.0	46.9	54.1	51.3	55.0	52.5	52.1	47.9	55.1	51.7	55.8	52.8

序号	名称	桩号	噪声评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		贡献值						预测值					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	河新村	2+650																
6	克井镇苗庄村	K13+600~K13+880	2类	右侧 72/45	50.2	41.0	55.4	52.4	59.5	56.7	60.3	57.8	56.6	52.7	60.0	56.8	60.7	57.9
7	克井镇	K15+253~K16+100	4a类	左侧 29/6	51.3	40.2	61.3	58.3	65.5	62.6	66.2	63.8	61.7	58.4	65.7	62.6	66.3	63.8
			2类	左侧 78/55	51.3	40.2	54.5	51.6	58.8	55.9	59.5	57.0	56.2	51.9	59.5	56.0	60.1	57.1
8	王才庄村	K17+580~K17+800	2类	右侧 79/64	52.5	40.2	55.5	52.4	59.5	56.8	60.4	57.9	57.3	52.7	60.3	56.9	61.1	58.0
9	虎尾河移民村	K18+100~K18+400	4a类	左侧 57/32	51.1	40.9	56.9	53.9	60.9	58.2	61.6	59.3	57.9	54.1	61.3	58.3	62.0	59.4
			2类	左侧 66/41	51.1	40.9	55.9	52.9	59.9	57.2	61.0	58.5	57.1	53.2	60.4	57.3	61.4	58.6
10	姬沟村	K22+940~K23+050	2类	右侧 197/162	53.4	41.3	49.0	46.0	53.0	50.3	53.9	51.4	54.8	47.3	56.2	50.8	56.7	51.8
11	三教堂村	K23+600~K23+900	4a类	左侧 55/16	48.4	41.2	56.7	53.8	60.7	58.0	61.7	59.2	57.3	54.0	61.0	58.1	61.9	59.3
			2类	左侧 82/43	48.4	41.2	54.2	51.3	58.2	55.5	59.1	56.6	55.2	51.7	58.6	55.7	59.5	56.7
12	玉阳	K26+4	4a类	左侧 40/26	51.9	40.0	59.4	56.4	63.4	60.7	64.3	61.9	60.1	56.5	63.7	60.7	64.5	61.9

序号	名称	桩号	噪声评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		贡献值						预测值					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	村	00~K26+800	2类	左侧 59/45	51.9	40.0	56.7	53.7	60.7	58.0	61.4	59.1	57.9	53.9	61.2	58.1	61.9	59.2
13	谷沱村	K27+320~K27+450	2类	右侧 57/44	50.7	41.4	56.8	53.8	60.8	58.1	61.9	59.4	57.8	54.0	61.2	58.2	62.2	59.5
14	虎岭村	K34+180~K34+250	2类	右侧 78/63	54.2	43.0	55.8	52.7	59.7	57.0	60.7	58.2	58.1	53.1	60.8	57.2	61.6	58.3

建设后敏感点声级变化及超标情况见表 5.1-13。

表 5.1-13 本项目建设后敏感点声级变化及超标情况表（主线）单位：dB（A）

序号	名称	桩号	评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		预测值						超标情况					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	克井镇大社村	K7+400~K7+950	4a类	左侧 42/9	53.0	41.2	60.1	56.1	63.6	60.3	65.2	61.9	达标	1.1	达标	5.3	达标	6.9
			4a类	右侧 41/8	53.0	41.2	60.2	56.4	63.7	60.4	65.2	61.9	达标	1.4	达标	5.4	达标	6.9
			2	右侧 74/41	53.0	41.2	57.4	52.8	60.5	56.7	61.8	58.3	达标	2.8	0.5	6.7	1.8	8.3

序号	名称	桩号	评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		预测值						超标情况					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
			类															
2	克井镇中社村	K9+015~K9+300	4a类	右侧 68/37	52.6	40.6	57.6	53.1	60.6	57.0	61.9	58.6	达标	达标	达标	2	达标	3.6
			2类	右侧 85/54	52.6	40.6	56.8	51.7	59.3	55.5	60.7	57.2	达标	1.7	达标	5.5	0.7	7.2
3	克井镇康村	K9+680~K9+900	2类	左侧 176/145	50.3	40.0	53.1	47.5	55.4	51.2	56.6	52.6	达标	达标	达标	1.2	达标	2.6
	康村小学	K9+900	2类	左侧 176/145	50.3	40.0	53.1	47.5	55.4	51.2	56.6	52.6	达标	达标	达标	1.2	达标	2.6
4	克井镇石河村	K11+890~K12+270	4a类	左侧 48/16	50.0	40.4	59.0	55.5	62.6	59.8	63.5	61.0	达标	0.5	达标	4.8	达标	6.0
			2类	左侧 87/55	50.0	40.4	55.8	51.7	59.0	55.8	59.6	56.9	达标	1.7	达标	5.8	达标	6.9
5	克井镇石河新村	K12+450~K12+650	2类	左侧 173/136	48.0	41.0	52.1	47.9	55.1	51.7	55.8	52.8	达标	达标	达标	1.7	达标	2.8
6	克井镇苗庄村	K13+600~K13+880	2类	右侧 72/45	50.2	41.0	56.6	52.7	60.0	56.8	60.7	57.9	达标	2.7	达标	6.8	0.7	7.9

序号	名称	桩号	评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		预测值						超标情况					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
7	克井镇	K15+253~K16+100	4a类	左侧 29/6	51.3	40.2	61.7	58.4	65.7	62.6	66.3	63.8	达标	3.4	达标	7.6	达标	8.8
			2类	左侧 78/55	51.3	40.2	56.2	51.9	59.5	56.0	60.1	57.1	达标	1.9	达标	6.0	0.1	7.1
8	王才庄村	K17+580~K17+800	2类	右侧 79/64	52.5	40.2	57.3	52.7	60.3	56.9	61.1	58.0	达标	2.7	0.3	6.9	1.1	8.0
9	虎尾河移民村	K18+100~K18+400	4a类	左侧 57/32	51.1	40.9	57.9	54.1	61.3	58.3	62.0	59.4	达标	达标	达标	3.3	达标	4.4
			2类	左侧 66/41	51.1	40.9	57.1	53.2	60.4	57.3	61.4	58.6	达标	3.2	0.4	7.3	1.4	8.6
10	姬沟村	K22+940~K23+050	2类	右侧 197/162	53.4	41.3	54.8	47.3	56.2	50.8	56.7	51.8	达标	达标	达标	0.8	达标	1.8
11	三教堂村	K23+600~K23+900	4a类	左侧 55/16	48.4	41.2	57.3	54.0	61.0	58.1	61.9	59.3	达标	达标	达标	3.1	达标	4.3
			2类	左侧 82/43	48.4	41.2	55.2	51.7	58.6	55.7	59.5	56.7	达标	1.7	达标	5.7	达标	6.7
12	玉阳村	K26+400~K26+800	4a类	左侧 40/26	51.9	40.0	60.1	56.5	63.7	60.7	64.5	61.9	达标	1.5	达标	5.7	达标	6.9
			2	左侧 59/45	51.9	40.0	57.9	53.9	61.2	58.1	61.9	59.2	达标	3.9	1.2	8.1	1.9	9.2

序号	名称	桩号	评价标准	与路线方位、距中心线/边界红线距离(m)	背景噪声		预测值						超标情况					
							近期		中期		远期		近期		中期		远期	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
			类															
13	谷沱村	K27+320~K27+450	2类	右侧 57/44	50.7	41.4	57.8	54.0	61.2	58.2	62.2	59.5	达标	4.0	1.2	8.2	2.2	9.5
14	虎岭村	K34+180~K34+250	2类	右侧 78/63	54.2	43.0	58.1	53.1	60.8	57.2	61.6	58.3	达标	3.1	0.8	7.2	1.6	8.3

根据预测结果，声环境敏感点处噪声超标情况统计见表 5.1-14。

表 5.1-14 声敏感点超标情况统计表

路段	执行标准	时段	超标敏感点数量（处）			超标量（dB（A））		
			近期	中期	远期	近期	中期	远期
主线	4a 类	昼间	0	0	0	/	/	/
		夜间	4	7	7	0.5~3.4	2.0~7.6	3.6~8.8
	2 类	昼间	0	6	9	/	0.3~1.2	0.1~2.2
		夜间	11	14	14	1.7~4.0	1.2~8.2	2.6~9.5

工程运营后，拟建道路主线各敏感点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的有大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处，同时执行 4a 类标准的有大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处。

a、工程运营近期（2024 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB（A）标准要求。夜间中社村、虎尾河移民村、三教堂村共 3 处夜间均满足 4a 类 55dB（A）标准要求，大社村、石河村、克井镇、玉阳村共 4 处夜间均有不同程度超标，超标范围为 0.5~3.4dB（A）。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间均满足 2 类 60dB（A）标准要求；夜间康村（康村小学）、石河新村、姬沟村、三教堂村、玉阳村共 5 处夜间均满足 2 类 50dB（A）标准要求，大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、谷沱村、虎岭村共 9 处夜间均有不同程度超标，超标范围为 1.7~4.0dB（A）。

b、工程运营中期（2030 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB（A）标准要求。夜间这 7 处均有不同程度超标，超标范围为 2.0~7.6dB（A）。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间中社村、康村（康村小学）、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、姬沟村、三教堂村共 8 处均满足 2 类 60dB（A）标准要

求，大社村、王才庄村、虎尾河移民村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 6 处均有不同程度超标，超标范围为 0.3~1.2dB (A)；夜间这 14 处大社村、中社村、康村（康村小学）、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村均有不同程度超标，超标范围为 1.2~8.2dB (A)。

c、工程运营远期（2039 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB (A) 标准要求。夜间这 7 处均有不同程度超标，超标范围为 3.6~8.8dB (A)。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间康村（康村小学）、石河村、石河新村、姬沟村、三教堂村共 5 处均满足 2 类 60dB (A) 标准要求，大社村、中社村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 9 处均有不同程度超标，超标范围为 0.1~2.2dB (A)；夜间这 14 处大社村、中社村、康村（康村小学）、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村均有不同程度超标，超标范围为 2.6~9.5dB (A)。

5.2 水环境影响分析

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期对地表水环境的影响主要来自施工废水（施工机械、施工物料、施工泥渣、生活垃圾受雨水冲刷产生雨污水以及施工机械冲洗废水、预制场砂石料加工废水）、施工人员生活污水、桥梁施工对水环境产生污染。

5.2.1.1 桥梁施工废水影响分析

本项目全线共设特大桥 2465m/2 座、大中桥 3923.25m/23 座。主要跨越蟒河、塌七河、五指河和虎岭河，基本为断流状态。过河桥梁长度及孔径以不压缩河床断面，满足泄洪要求及少占良田，保证桥台结构稳定；跨河桥梁采用预应力砼空心板结构与装配式部分预应力混凝土连续箱梁结构，减少水中施工程量。根据项目初步设计可知，本线路无涉水桥墩均在河槽外设。

5.2.1.2 桥梁施工影响分析

上述桥梁施工主要污染源为：以泥沙为主的桥梁下部（栈桥安装、桩基础施工）和桥梁上部结构施工产生的生产污水。

（1）桥梁下部结构施工对水体的影响

桥梁施工工序为围堰、钻孔、清孔、放钢筋笼、灌注水下混凝土。

①围堰

设置施工栈桥时，栈桥下部结构需打入钢管桩及钻孔灌注桩基础，会对打入处的河底产生扰动；采用钢板桩围堰施工时，将钢板桩逐根插打到稳定深度与设计深度的过程中，会对打入钢板处的河底产生扰动，局部水域浑浊度（主要为SS）提高。但栈桥修建完成及围堰工艺完成后，这种影响将随之消失。

②钻孔和清孔

钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量0.1~0.4%；羧基纤维素，掺入量<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生，目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染；根据武汉白沙洲长江大桥的类比调查，采用泥浆分离机回收泥浆，含泥浆污水的SS浓度由处理前的1690mg/L降低到处理后的66mg/L。本次桥梁施工废弃泥浆水全部密闭清运至附近泥浆沉淀池内，全线在主要桥梁施工区附近共设置泥浆沉淀池18个，沉淀池容积约100m³。经沉淀处理后泥浆上清液回用于绿化浇洒和场地洒水抑尘，剩余泥浆及时清运填埋，废弃泥浆严禁任意堆砌在施工场地内或直接向水体排放。

③混凝土灌注

目前大桥桥墩施工一般采用刚性导管进行混凝土灌注，在灌注过程中可能产生溢浆和漏浆，但混凝土灌注也是在围堰内进行，因此不会对水体造成污染。

④围堰拆除

围堰拆除对水环境造成的影响同围堰施工相似，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，但影响范围有限，时间短。

总之，钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，围堰将水域内外分隔，

不会对沿线水体水质造成污染。同时，施工过程中产生的废渣将按行业规范规定填埋。

在泥浆装载运输过程中，可能会使少量泥浆落入水中，造成悬浮物污染，但采用钢板围堰施工工艺，其污染程度较小。根据华南环科所对某大桥施工现场观察资料：无防护措施情况下：水下开挖、压桩所产生的 SS 影响最大，类比资料表明在施工点下游 1000m 左右的 SS 基本降到 10mg/L。在下游 2000m 左右时远低于《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）评价标准，基本恢复河流的本地水平。

本项目在桥梁施工时（涉水桥梁）可能会对水体产生一定的影响，但通过以上分析，工程在桥墩施工中采用钢板筒围堰可以有效减少施工对沿线水体水质的影响，对跨越水体水质产生的影响在环境可以接受范围内。

为了将桥梁施工对地表水的影响降至最低，经与设计单位、施工单位沟通，评价提出桥梁施工时应采取以下桥梁施工流程：施工准备—基础施工—墩台桥面施工。

a、施工准备。选择枯水期进行桥梁施工。尽量避免雨期施工，做好防雨措施。开工前根据当地气象预报资料，有预见性地调整施工项目的工作安排，避免暴雨对施工的不利影响。施工组织设计、施工项目和施工进度要根据预报作出合理安排，不搞过大的工作面，逐段、逐片分期安排施工。雨季施工地段，应先完成防水、防洪、排水工作。加强施工道路的养护，保证道路畅通，做好物资、设备的防湿防潮工作。如赶上下雨，采取防护措施，雨停后再继续施工。

桥梁施工采取先进的施工工艺，采用封闭挂篮悬臂施工、成型的预制构件等，缩短现场施工作业时间；桥梁施工尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

切实做好各项施工准备工作，根据各项施工准备工作内容、时间和人员，制定出施工准备工作计划，责任落实到人，并加强对计划的检查和监督，以使准备工作如期完成。主要物资材料选择质量好信誉高的供货方。施工机械在运

行之前必须进行检查和试运转，质量合格的方可投入正常运行。

b、基础施工。桥梁下部基础施工应采用扰动较小的筑岛法搭设钻孔平台，后采用冲击钻进行钻孔施工，产生的钻渣、泥浆及废弃物不得流入地表水体当中，在施工现场设置泥浆池，并在泥浆池底垫上塑料薄膜，防止泥浆外泄。如发生泥浆外泄立即进行清理，或直接采用抽水设备将泄漏的泥浆抽入岸上的泥浆池，不得随意丢弃钻渣，以便最大限度地保护周围地表水环境。

桥梁基坑开挖要采取边坡防雨处理，防止冲刷造成坍塌。开挖后要及时浇注和砌筑，不让雨水浸泡。避免雨天大面积、大体积混凝土工程的现浇工作。灌注混凝土，浇筑和砌筑完毕及时覆盖。

c、墩台施工。桥墩施工期间应注意隔水等是否符合要求，一定将模板加固牢靠，人工配合吊车安装钢筋笼，导管法灌注水下混凝土，现场浇筑混凝土过程中产生的混凝土浆液不得外泄到水源里面，必须及时清理干净，在浇筑过程中应将孔内溢出的泥浆引流至泥浆沉淀池内处理。罐车浇筑后清洗的水，特别是墩台身的养护水必须设置专门的沟槽引出或者采用抽水设备进行抽出排放。承台采用双层钢板桩围堰隔水，浇筑封底混凝土，模板加固支撑牢固，防止模板跑模混凝土溢出污染水质。

施工产生的废水经沉淀处理后进行排放或集中运出处理。严禁将桥梁施工中的机械油料和废油直接排入水体，生产用的油料必须严格保管，防止泄漏，污染水质，必须集中收集运至岸上指定的临时危废贮存间，由有资质的单位进行处理。施工场地内，环保、卫生的警告标志齐全，并悬挂于醒目位置。施工中必须坚持“文明施工”，做到工完料净场地清。

d、建设单位应与设计单位做好沟通，在设计阶段做好跨越小庄地下水饮用水源地准保护区的桥梁的排水专项设计，建议采取工程措施将桥面设置径流收集系统，桥梁下部设置 PVC 横管，在桥面设置泄水孔将路面、桥面径流通过雨斗集中到桥下横向排水管中，最终引入事故池。为保护水源地水质，全桥范围内采取整桥密闭禁止设置排水口，设置连续排水管线，将桥面雨水集中排放至

高速公路路堤排水沟内。

桥梁事故池以及跨越准保护区路段的事故池必须设防渗，事故池的初期雨水沉淀后由附近的高速公路养护管理专业的专业车辆统一收集进一步处理；后期雨水可通过排水系统排入保护区外路堤排水沟。

f、竣工后的环境保护方案。施工完毕后，根据工程设计和环境保护要求，对施工环境（包括施工现场、临时设施、区域植被等）采取恢复性措施。组织施工人员清理剩余的材料和废弃物，将废弃物运至指定位置。生产区施工完毕后，及时进行清理、恢复植被。生态恢复必须选用原植被类型和土壤，禁止用外来土和植被，防止生物入侵。

跨越小庄地下水饮用水源准保护区的桥梁施工时，经采取上述措施后，对饮用水水源地影响较小。

（2）桥梁上部结构作业对水体的影响

桥梁的上部大桥施工采用悬浇法，其桥梁主跨为预应力砼连续箱梁。箱梁提前在施工场地内预制好，由专用运输卡车经栈桥后运至施工现场进行组装。在装配过程中，会有少量建筑垃圾和粉尘不可避免的掉入水体中，造成局部水质污染。因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱丢乱弃废弃物，桥面铺装垃圾要集中堆放并运至指定地点，从而最大限度地减少对河流水质的影响。

（3）陆域桩基施工对水环境的影响

陆域桥梁基础施工对水环境的影响主要表现在桩基泥浆水的泄漏，根据相关研究结论，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32%~50%，pH 值：6~7。评价要求对陆域桩基产生废弃泥浆全部密闭运至施工场地沉淀池内处置，废弃泥浆严禁任意堆砌在施工场地内或直接向水体排放，泥浆经沉淀后上清液回用于绿化浇洒和场地洒水，剩余泥浆及时清运填埋。

5.2.1.3 路基施工影响分析

施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机

械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、施工车辆清洗废水。这些废水中的主要污染物是 COD、SS 和少量石油类。评价提出施工废水经沉淀池（每处施工生活生活区设沉淀池 1 处，每座沉淀池容积为 120m³，具体大小可根据实际情况调整）处理后，处理后的废水应回用于砂石料的冲洗、场地洒水降尘和绿化，一部分通过蒸发散失，对水环境影响较小。

5.2.1.4 弃渣场对地表水环境影响分析

根据路线走向及沿途敏感目标分布情况可知，本项目设置 8 个弃渣场。无降水时弃渣场无水排出不会对周边水环境造成影响。为了防止雨季弃渣场对周边地表水环境的影响，且根据项目水保方案可知，弃渣场周边均设置截排水沟，弃渣场投入使用前设置挡渣墙。

设计对弃渣场分台阶布设，边坡比 1:2，台阶宽 5m，弃渣场顶部至底部设置一道排水盲沟，底部设置 C20 混凝土拦渣墙，周边设置排水沟，弃渣场平台及边坡进行植草防护。

弃渣场排水沟的设计采用较大洪峰流量进行设计，截水沟采用 M7.5 浆砌石，断面为矩形，底部采用 10cm 碎石垫层铺垫；根据各个弃渣场的弃渣量、堆弃方式的不同分别设置了挡渣墙的断面，挡渣墙为重力式挡渣墙，挡渣墙阻挡弃渣面为直立，临空面为 1:0.5 边坡，墙高 2.0m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，在渣场顶面设横向排水沟，引流上游集水至纵向排水沟，横向截水沟均采用 M7.5 浆砌石结构，断面尺寸为梯形；防止渣场顶面集上游雨水对渣场的放坡面冲蚀，在渣场顶面修筑纵向浆砌石排水沟引流上游集水至下游现有自然沟渠，纵向截水沟均采用 M7.5 浆砌石结构，断面尺寸为梯形。采取上述措施后，弃渣场废水不会对周围水环境造成较大的影响。

5.2.1.5 隧道施工对地表水环境影响分析

隧道施工中污水主要来源于进行钻爆施工、冷却钻头、水幕除尘等操作的污水，开挖隧道渗出的夹带泥浆的地下水。隧道施工产生的污水含有油污、泥砂等，一般呈碱性，这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并

破坏水体功能，因此必须对隧道施工废水进行处理。

由于隧道附近水体有沁河，因此在这些洞口的施工废水不宜直排，可在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水。

隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或外排或作为绿化用水。短隧道施工废水量很小，可在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水，拟建项目长、中隧道施工废水排放去向见表 5.2-1。

表 5.2-1

拟建项目长、中隧道施工废水排放去向

序号	名称		起始桩号	隧道长度 (m)	施工废水排放去向
1	孔山隧道	分离式	ZK1+605~ ZK4+975	3370	首先调节 pH 值进行中和处理，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部泥浆定时清运，上清液循环再利用或供临时用地降尘或作为绿化用水
			K1+580~ K4+985	3405	
2	刘家庄隧道	分离式	ZK5+085~ ZK6+625	1540	在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水
			K5+080~ K7+170	2095	
3	老鸦寨隧道	分离式	ZK20+628 ~ ZK22+715	2087.2	在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水
		分离式	K20+630~ K22+720	2090	

5.2.1.6 施工生活区生活污水对水环境的影响

项目共设置施工生产生活区 5 处，设有食堂，施工生活污水主要为施工人员食堂、洗漱、粪便等污水，每个生产生活区生活污水产生量约为 4.8m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油。污水成分较为简单，污水浓度

较低。若直接排入附近水体，将对水质造成污染。评价要求各个施工生产生活区分别设一套 5t/d 地上式生活污水一体化 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施，生活污水经处理后满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；各施工生活区生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

综上分析，施工生活区生活污水对水环境影响较小。

5.2.2 营运期地表水环境影响分析

本项目营运期对水环境的影响主要来自于公路服务设施的生活污水排放以及跨越小庄水源地准保护区路面（桥面）径流造成的污染，以及装载有毒有害物质的车辆在隧道路段发生交通事故的突发性水污染事故风险。

5.2.2.1 服务设施污水的影响分析

本项目全线设置 1 处服务区，4 处收费站，养护工区 1 处，路段监控通信分中心 1 处，桥隧管理所 1 处，根据污染源分析章节，项目各类服务设施污染物产生量和排放量计算结果具体见工程分析章节。本项目各服务设施工作人员生活污水污染物成分简单，且项目服务设施距离污水处理厂较远，现状不具备接管条件，因此需建设污水处理设施。

玉川收费站、克井收费站（及桥隧管理所）、济源西收费站（及监控分中心、养护工区）均采用生活污水地上式 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；九里沟收费站（及九里沟服务区）设有食堂，设一套隔油器，然后经生活污水地上式 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；生活污水经处理后满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；同时满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求。各服务设施生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、

洒水降尘，不外排地表水体。服务设施污水不外排，对周边水环境影响很小。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

5.2.2.2 路面、桥面径流影响分析

本项目一般路面径流采用项目两侧边沟收集路面径流，集中排放至沿线水体，边沟截留了降水在路面和路基边坡上形成的径流，不会产生雨水漫流的现象，避免了雨水径流对沿线农田的冲刷以及直接流入水体的情况，避免形成雨涝。

根据工程分析，路面径流污染物以 BOD_5 、SS 和石油类为主，形成初期污染物浓度较高，但随着降雨历时的增加，径流中污染物的浓度迅速降低，总体而言，径流中的污染物平均浓度维持在较低的水平。

①路面径流

路面径流对受纳水体的影响，在降雨初期，路面径流从公路边沟进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但在向下游流动的过程中，随着水体的湍流混合，污染物迅速在整个断面上混合均匀。根据类似地区的预测计算结果，路面径流携带污染物对水体水质的影响甚微，一般水体中污染物的增幅小于 2%。

本项目一般路面径流的直接受纳水体为 IV 类以下标准水体，路面径流排入不会改变上述水体的现状水质类别和影响其使用功能。

②桥面径流

a.根据国内环境影响评价和监测经验，桥面径流进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但在向下游流动的过程中随着水体的搅动将很快在整个断面上混合均匀，其对河流的污染贡献微乎其微。根据风险分析可知，设计在跨越小庄水源地的克井互通桥梁两侧设置桥面径流收集系统和事故水收集池，另孔山隧道跨越五龙口风景名胜区三级保护区、刘家庄隧道距离景区较近，故设计均设有径流收集系统及事故水池，分别设有 2 个 $50m^3$ 的事故水收集池。可最大限度降低项目运营对沿线水体水质的不利影响。

特大桥、大桥的桥面径流收集、处理系统：根据桥梁纵坡，特大桥、大桥桥

面径流沿桥梁最高点由高向低收集，通过桥梁两侧泄水孔（每 4~5m 一个）进入纵向排水管，在收集范围终点处，沿桥墩向下引至隔油收集沉淀池。初期雨水隔油、沉淀处理后，排入附近河流或路基边沟。沉淀隔油池采用平流沉淀池，贮存降水初期 15min 的雨水，最终设计容积按照初期雨水量的 110% 计算。隔油收集沉淀池采取溢流出水、人工放空的运行方式。池体内设置泥斗和隔油板，在降雨天气，桥面径流由桥面排水管道收集汇流至隔油收集沉淀池中，可以对初期雨水进行沉淀、隔油处理。随着降雨历时的延续，后期的雨水通过溢流排入附近水体。隔油收集沉淀池设置放空阀门，一般情况下关闭，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放澄清后贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门。

b. 根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发【2007】184 号）“……（七）公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。”

本项目各级桥梁所跨越河流水体功能为 IV 类，涉及小庄地下水水源准保护区。因此，设计跨越准保护区路段及克井互通立交建有桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置有沉淀池，设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段：K15+805~K17+555 路段设 100m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、150m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、200m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、250m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、400m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个。沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。沉淀池砌筑前，首先进行地基处理，在基础开挖后首先对土层进行压实，土层上依次设置 50mm 砂砾垫层+150mm 厚 C20 素混凝土垫层。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排

放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

采取以上措施后不会对小庄地下水饮用水源保护区的准保护区产生影响。

5.2.2.3 对沿途水系的阻隔影响

拟建道路为东西走向，道路总长 33.955km，根据拟建道路选线及沿途水系分布情况，道路设计时本着尽量不改变天然河流水流方向、不压缩河床宽度的原则，共设置特大桥 2 座、大中桥 23 座；对于农田灌溉、排水渠道共设置涵洞 24 道，经采取上述措施后，有效避免了道路的修建对沿途河流、灌渠等的水文阻隔影响。

5.2.3 地下水环境影响评价

从前面工程分析内容可知，项目营运期对地下水的影响主要表现为：隧道工程对地下水资源环境的影响；沿线产生污废水的站点对地下水质量环境的影响。本次主要采取在水文地质调查基础上，定性分析的方式进行地下水环境影响评价。

5.2.3.1 区域水文地质条件

(1) 地下水类型及含水岩组富水性

区内地下水按含水介质孔隙特征可以划分为：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、岩浆岩变质岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水四类。

①松散岩类孔隙水

主要分布于本区的河谷阶地、山前洪积扇、洪积山前倾斜平原、河漫滩地段，含水介质以卵石、砂砾石含水岩层为主，又可分为单层结构和多层结构，按其水力性质又可分为潜水、承压水及层间水。地层为粉质黏土、细砂土及砂卵石组成的多层结构地层，在 50~100 m 深度以上有砂及砂卵石含水层 2~8 层

总厚 5~50m。由于所处地貌单元及地层时代成因不同，含水层的厚度、渗透性能、补给条件均不一样，因此富水性差别很大。

②碳酸盐岩裂隙溶洞水

本区碳酸盐裂隙溶洞水赋存于寒武系、奥陶系及石炭系碳酸盐岩裂隙溶洞之中。根据含水介质岩性的差异及时代不同，被分为碳酸盐岩裂隙溶洞水亚类及碳酸盐岩碎屑岩裂隙溶洞水亚类。常见泉流量多大于 1 L/s，富水程度中等。碳酸盐岩裂隙溶洞水的相对富集与裂隙溶洞的发育规律密切相关，而它们又均受区域地质构造、地貌、水文及岩性组合等因素的控制，本区域地层向北东缓倾（倾角多小于 10°），普遍发育北东、北西及近南北向的裂隙。这里地貌属低中山区，地形切割强烈（切割深度 200~800m），河流近南北走向，沟谷近东西延伸，深嵌于基岩山地碳酸盐岩之中，石炭系灰岩、砂页岩在北部局部地区分布；而奥陶系则覆盖于广大的基岩山区；其下的寒武系灰岩、泥灰岩、白云岩及砂页岩多在沟谷中出露；其底板太古界变质岩在西南部沟谷中已出露。这样的地形地貌、构造及岩性组合方式决定了这里地下水的活动方式及方向，也决定了岩溶的发育特征和方向。因此，这里的裂隙溶洞水表现出明显的垂直分带和水平分带特征。

垂直分带特征：石炭系和奥陶系灰岩位于上部，为碳酸盐岩裂隙溶洞水的垂直入渗补给带，地下水速来速去，动态不稳；仅在局部相对隔水的页岩、泥灰岩层上停留，有泉水流出。常见泉流量多小于 1 L/s，为上层滞水或悬挂水。处于中部的寒武系上统及中统张夏组灰岩、泥灰岩、白云岩处于区域碳酸盐岩裂隙溶洞水的强烈循环交替带，地下水为深埋的潜水或上层滞水，动态相对稳定，富水性也稍强，下部的寒武系灰岩、白云岩及砂页岩互层为区域裂隙溶洞水的水平径流带，地下水沿各相对隔水层面进行水平运动，向沟谷河流排泄。由于补给区遥远，源远流长，一般动态稳定，泉流量较大。

水平分带特征：沁河、蟒河及其支流深切本含水岩类，成为区域裂隙溶洞水的排泄区。

③岩浆岩变质岩裂隙水

岩浆岩变质岩裂隙水指赋存于太古界、下元古界的片麻岩、片岩及变质砂岩，中元古界安山玢岩、花岗岩等。他们分布于本区南北山区。本区太古界及下元古界变质岩，元古界岩浆岩构造裂隙、风化裂隙均较发育，但由于多分布于基岩山区，侵蚀切割强烈，山高谷深，不利于地下水的补给和储存，因此富水性很差，属贫乏、极贫乏级。

④碎屑岩类孔隙裂隙水

本区碎屑岩类孔隙裂隙水指中元古界、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、下第三系砂岩、砾岩及页岩、泥岩层的孔隙裂隙水。主要分布于济源西南-新安北一带基岩山区。由于基岩山区地形起伏，沟谷切割，特别是北部分布区，黄河从中流过，南北沟谷深切，大气降水入渗形成的地下水总是速来速去，使地下水显得贫乏，常见泉流量小于 1 L/s，属贫乏和极贫乏级。但是碎屑岩类孔隙裂隙水的分布是很不均匀的，局部也存在相对富集地段。地下水的相对富集往往与区域地貌、构造及地表松散堆积物的存在密切相关。

(2) 地下水的补给、径流、排泄条件

①松散岩类孔隙水的补给、径流及排泄条件

本区松散岩类的主要补给方式有大气降水渗入、河流水库侧渗、水渠渗漏、灌溉入渗、基岩地下水侧向迳流及承压水顶托等补给方式。松散岩类孔隙潜水的流向和松散岩类地区地形倾向基本一致，水力坡度和地形坡度相近。洪积扇、倾斜平原、河谷阶地及盆地平原地区砂卵石孔隙潜水含水层渗透性较好，因此径流条件较好；本区潜水的排泄方式有五种：蒸发、开采、下渗、成全排泄及水平径流排泄。

②碳酸盐岩裂隙溶洞水的补给、径流及排泄条件

本区碳酸盐岩裂隙溶洞水受大气降水及地表水渗入补给，由于所处位置不同，其补给、径流和排泄条件亦各异。本区山高坡陡，沟谷深切，水系发育，碳酸盐岩向东北缓倾，各含水层呈迭复状分布其中，决定了这里地下水活动方

式为强烈的垂直、水平交替。由于裂隙溶洞发育的碳酸盐广泛出露，补给区范围很大，使大气降水渗入及地表水渗入补给条件较好。

③岩浆岩变质岩裂隙水的补给、径流及排泄条件

岩浆岩变质岩裂隙水主要分布于低中山区及分水岭处，山高坡陡，沟谷深切，大气降水多变成地表水流走，不利于渗入补给。裂隙水流向则和基岩山地分水岭走向垂直沿山坡而下，迳流条件很好。地下水在山洼、沟脑从基岩裂隙中或从风化残积物中成股状或片流出。

④碎屑岩类孔隙裂隙水的补给、径流及排泄条件

本区大部分地区沟谷深切，植被不很发育，对大气降水渗入补给很不利。而部分黄土丘陵、山前二级洪积扇及夷平面之下的碎屑岩类孔隙裂隙水，除在出露段直接受大气降水渗入补给外，还受上部松散层地下水的下渗补给，使其补给条件变好。当沟谷地区基岩裸露时，随着沟谷切割深度不同，碎屑岩类孔隙裂隙水成溢出下降泉、侵蚀下降泉、接触下降泉及悬挂下降泉出露；当沟坡有少量坡洪积物时则经松散层的富集再流出；当沟谷有阶地存在时则直接补给给松散岩类孔隙水。

5.2.3.2 服务区等站点设施对地下水影响分析

拟建公路沿线设置收费站、服务区、养护工区、管理中心等附属工程，各站区均设置在沿线地势相对平坦处，远离沿线水体。站点工程对地下水可能产生的影响主要为产生的污废水发生泄露进入地下水中，影响地下水环境质量，例如服务区、收费站。

根据前面章节关于沿线水文地质条件的调查可知，各个站点区域地下水包气带岩性主要由粘土、亚粘土、粉质粘土、粉土等冲洪积细粒组成，渗透性能小，具有一定效果的天然防渗性能。

加之，各个服务区、收费站等产生污废水的站点，在污废水收集、处理过程中，也设计按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区要求进行防渗处理，采取“防渗层的厚度应相当于渗透系数

$1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 6m 的粘土地层的防渗性能”，可以最大限度降低污废水泄露风险，减小对区域地下水环境的影响。

同时，本项目各个站点产生的污废水主要为生活污水，污染因子主要为 COD、氨氮等，且浓度均不高，每天最大废水产生量为 36.32t/d，经过生活污水 A/O+石英砂滤工艺处理，为地上式，处理后用于绿化、降尘综合利用不外排，因此对地下水的影响非常小。

服务区加油站不纳入本次工程内容，不在本次评价范围内。由油气设施供应单位另行办理环评手续。

5.2.3.3 桥梁施工对地下水的影响分析

桥梁施工对地下水的影响表现在以下几个方面：

①桥梁基础施工开挖地层，由于桥梁桩基将直接干扰桥址处孔隙水含水层，引起局部水文地质条件发生变化。由于桥梁基础施工时间相对较短，对地下水水文地质条件的影响主要表现于改变桥梁基础开挖区域内地下水的径流方向。桥梁桩基施工结束后将形成新的径流通道，不会对区域水文地质条件产生明显的影响。

②桥梁基础施工将进入孔隙水含水层，若抽排地下水将造成一定数量的地下水流失，但是由于呈点状开挖，影响范围有限。本评价要求桥梁施工过程中采用围堰施工工艺，严禁随意抽排地下水，桥梁施工不会对区域松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水的水量产生明显影响。

③桥梁施工污染物排放可能影响地下水水质，影响因素包括桥梁预制场施工废水排放、桥梁基础施工护壁泥浆和桥梁钻渣将污染物带入环境、施工机械产生的机械油污等，此外桥梁施工若造成河水污染，也将影响到地下水水质。由于桥梁基础施工将直接扰动浅层松散岩类孔隙水，且该类型地下水容易遭受来自地表及地表径流的污染，因此若不采取措施，这种影响对局部孔隙水的影响较大。桥梁基础基本不接触碎屑岩类裂隙水含水层，水质污染的可能性较小。因此，本报告要求桥梁施工废水不得随意排放，妥善处理桥梁钻渣和废弃泥浆，

加强施工机械维护等，以减少对地下水水质的影响。

总体来讲，拟建公路沿线各桥梁基础施工多采用钻孔灌注桩施工工艺，施工时相对于整个区域来说，呈点状开挖，开挖面积小，开挖深度较小，且施工中排水少，不会造成地下水的大量流失，对松散岩类孔隙水的影响小。

5.2.3.4 隧道施工对地下水的影响分析

本项目隧道工程共 3 座，隧道区域地下水均以基岩裸露区的基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主，且主要接受大气降水入渗补给，富水较弱，隧道施工期可能会影响到浅层及深层裂隙水、松散岩类孔隙水。并且隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。

隧道工程主要在裂隙潜水含水层水面以上，对地下水影响较小。隧道运行过程中不会采取人工降水排水措施来降低隧道工程地下水水位，因此隧道工程只是相当于一个隔水透镜体，对地下水流场将产生局部影响，但是对区域地下水水位、水资源量则不会产生较大影响。

施工期为防止塌方，隧道施工期间即进行了洞顶及洞身防护，采取防护措施后，原本从隧道位置垂向下渗或侧向径流排泄的地下水遇到阻挡，约 80~90% 以上的下渗水改变流向，顺构造节理裂隙流向其他区域并最终进入附近河谷等低洼地带，少部分下渗水穿过施工期防护层进入隧道内，顺地势排出洞外，总体而言，隧道的建设虽然改变了洞身周边部分裂隙水的径流方向，但对基岩裂隙水的最终排泄去向并无影响。经调查可知，隧道周边 300m 内无居民饮用水源，隧道开挖对居民的饮用水环境影响很小。

5.2.3.5 对居民饮用水的影响

经现场调查，项目区域的主要含水层为松散孔隙含水层。从项目区水文地质情况分析可知，沿线浅层地下水主要依靠大气降水补给，并最终排入附近水体。根据对项目区村庄的现场调查，沿线村庄多为分散取用浅井水，水井基本位于村内。从现场调查来看，拟建公路与沿线村庄集中式饮用水源均保持有一

定的距离，直接占用村庄水源的可能性较小，拟建公路的建设不会对周围居民饮用水产生直接的影响。

5.2.3.6 对小庄地下水饮用水源保护区的影响

拟建道路位于小庄地下水饮用水源保护区的北侧，距离小庄水源保护区的一级保护区、二级保护区分别为 2.98km、615m，主线工程包括克井收费站（及隧道管理所）穿越准保护区的长度为 1.85km，设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所工作人员的生活污水经 A/O 生化处理+石英砂滤设备一体化设备处理，为地上式，处理达标后用于相应区域冲厕、绿化以及道路边坡绿化。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段：K15+805~K17+555 路段设 100m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、150m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、200m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、250m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个、400m³ 的沉淀池（兼做事故水池）1 个。沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期环境空气影响分析

施工期环境空气污染源主要为以下几个方面：①建筑物拆迁产生的扬尘；②施工未完工路面、进出工地等被风吹或施工作业扰动如路基土方挖、运、倒、碾压产生的扬尘污染；③混凝土拌和站、水稳拌和站产生的扬尘污染以及全封闭沥青搅拌站产生的沥青烟污染；④装卸扬尘⑤沥青摊铺时产生的沥青烟气⑥道路运输扬尘⑦隧道施工环境空气影响等。

上述污染源中，以施工扬尘、混凝土水稳拌和扬尘和全封闭沥青搅拌站产生的沥青烟污染、装卸扬尘、以及沥青摊铺时产生的沥青烟气污染为主要污染源。

5.3.1.1 扬尘污染影响分析

(1) 拆迁扬尘

由于公路建设，需要拆除一些建筑物，在拆除过程中，将会造成工程拆迁场地附近区域环境空气中 TSP 含量增高，从而对周围环境空气质量造成一定的影响，但是鉴于工程拆迁属短期行为，只要拆迁工程选择在无风或小风天气进行，拆迁时设置围挡，并及时回收和运走建筑产生的废料，同时运输车辆加盖篷布覆盖，在工程拆迁过程中产生的扬尘对环境空气影响较小。

(2) 施工现场扬尘污染

路基路面施工过程的扬尘浓度与施工阶段有关，不同的施工阶段扬尘污染程度不同。由于扬尘影响情况的不确定性，类比河南省两条高速公路对施工现场进行的扬尘影响情况监测结果分析本次工程公路施工现场扬尘污染情况，具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 河南省高速公路施工期扬尘类比调查统计表

监测路段	监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围 (mg/Nm ³)	监测点位置
京珠高速安阳至新乡段	路基、桥涵施工阶段	二标段	0.38~0.84	施工场界下风向
		三标段	0.42~2.12	
		五标段	0.54~1.14	
		对照点	0.26~0.48	远离施工现场

连霍高速郑州至洛阳段	路面施工、边坡防护和护栏施工阶段等后期施工	六标段	0.11~1.94	施工场界下风向
		七标段	0.10~1.62	
		八标段	0.36~1.06	
		九标段	0.34~2.83	
		十标段	0.26~2.97	
		对照点	0.26~0.97	远离施工现场

由表 5.3-1 可知，在高速公路修筑阶段，施工场界的下风向环境空气中 TSP 日均浓度监测结果范围在 0.38~2.12mg/Nm³，均超出《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求；对照点日均浓度范围为 0.24~0.48mg/Nm³，部分超标。在公路路面施工阶段，五个标段的施工现场下风向环境空气中 TSP 日均浓度范围为 0.10~2.97mg/Nm³，未全部超出标准要求；对照点的 TSP 日均浓度范围为 0.26~0.97mg/Nm³，部分超标。高速公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响，且路基施工阶段的影响程度大于施工后期的路面施工阶段。因此，本项目施工期对公路两侧的居民将造成一定的不利影响，必须采取相应的防治措施。

本项目涉及的大气环境保护目标中大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处，其中有 3 处敏感点（康村、石河新村、姬沟村）距离施工场界 100m 以外，其余有大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村 11 处敏感点均位于项目施工场界 100m 以内范围，受施工现场扬尘污染相对较大。要求建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，可有效减少扬尘量 70%以上；结合道路运输扬尘防治措施，在大社村、中社村、石河村、苗庄村、等 14 处敏感点段施工场地设置高度不低于 2m 的硬质施工围挡，围挡长度约 3982m；对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场处理。采取上述措施后，可有效减轻施工现场扬尘对周边环境敏感点的影响。

（3）施工生产生活区混凝土拌合站、水稳拌合站、全封闭沥青搅拌站废气
公路施工中，灰土、混凝土等物料在拌和过程中易起尘。物料拌和有路拌

和站拌两种方式，其中路拌随施工点移动，分布零散，难以管理；站拌是工厂生产式的物料集中拌和，扬尘对环境空气的影响较为集中，采取防尘措施后可有效控制扬尘污染。本项目采用站拌的方式，本项目拟在沿线布设施工生产生活区 5 处：共设有 5 处混凝土拌合站、2 处水稳拌合站、2 处全封闭沥青搅拌站。

其中 2#施工生产生活区设有全封闭沥青搅拌站、混凝土拌和站（后期改为水稳拌和站）；3#施工生产生活区设有混凝土拌合站（后期改为全封闭沥青搅拌站）；4#施工生产生活区设混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）。

1#、2#施工生产生活区所设混凝土拌合站工艺、规模、设备均相同；3#、4#、5#施工生产生活区所设混凝土拌合站工艺、规模、设备均相同；2#、4#施工生产生活区各设一处水稳拌合站，其主要生产工艺、规模、设备均相同。2#、3#施工生产生活区内的全封闭沥青搅拌站主要生产工艺、设备均相同，规模不同，故分别预测。

一、混凝土拌合站有组织和无组织粉尘

①输送储存有组织粉尘

1#、2#营地每个混凝土拌合站设机制砂成品混合砂仓 1 个，提升机上料处设 1 台脉冲袋式除尘器，仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 3000m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 3.288kg/d（1.2t/a），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 6.5mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 10mg/m³）。

3#、4#、5#营地仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 3500m³/h，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 16.44kg/d（6.0t/a），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 7.0mg/m³，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有

组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②物料搅拌有组织粉尘

1#、2#含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $35.62\text{kg}/\text{d}$ ($13\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $5.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020) (有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。

3#、4#、5#含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $6500\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $178.1\text{kg}/\text{d}$ ($65\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》(DB411953-2020) (有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。

③无组织扬尘

为贯彻落实《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》，《河南省2021年大气污染防治攻坚战实施方案》，结合《河南省2019年工业企业无组织排放治理方案》中十五、混凝土搅拌站等建材行业无组织排放治理标准，评价要求混凝土拌合站车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机等均设有密闭廊道，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器。采取以上措施后，对周围大气环境及敏感点影响很小。

二、水稳拌合站组织和无组织粉尘

①输送储存粉尘

2#营地仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $22\text{kg}/\text{d}$ ($3.96\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，

能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

4#营地仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，处理风量为 $2300\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $26\text{kg}/\text{d}$ （ $4.68\text{t}/\text{a}$ ），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

②物料搅拌产生

2#含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $5600\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $238\text{kg}/\text{d}$ （ $42.9\text{t}/\text{a}$ ），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

4#含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $8300\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $361\text{kg}/\text{d}$ （ $65\text{t}/\text{a}$ ），除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB411953-2020）（有组织颗粒物浓度排放限值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

③无组织扬尘

评价要求水稳拌合站车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，输送机等均设有密闭廊道，除尘灰掺入原料使用，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器。采取以上措施后，对周围大气环境及敏感点影响很小。

三、2#、3#施工生产生活区全封闭沥青搅拌站有组织和无组织废气

①矿粉储罐粉尘

2#营地下料时，矿粉料罐筒仓顶部产生一定的粉尘。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $3200\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $3.6\text{kg}/\text{d}$ ($0.648\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.027\text{kg}/\text{h}$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准(粉尘浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $5.9\text{kg}/\text{h}$)限值要求。

3#营地下料时，矿粉料罐筒仓顶部产生一定的粉尘。仓顶呼吸粉尘通过仓顶自带的滤袋过滤，过滤效率可达到 90%，通过电机滤掉粉尘重新掉入筒仓，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进一步处理，含尘气体通过管道进入脉冲袋式除尘器进行除尘处理，处理风量为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，进入脉冲袋式除尘器的粉尘量为 $4.32\text{kg}/\text{d}$ ($0.779\text{t}/\text{a}$)，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.032\text{kg}/\text{h}$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准(粉尘浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $5.9\text{kg}/\text{h}$)限值要求。

②烘干工段废气

在烘干过程中部分会以粉尘的形式损耗。

评价建议 2#烘干工段粉尘经集气罩收集后引至袋式除尘器处理，风机风量为 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.167\text{kg}/\text{h}$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足河南省地方标准《工业窑炉大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)中颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

3#烘干工段粉尘经集气罩收集后引至袋式除尘器处理，风机风量为 $25000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率为 99.7%，处理后粉尘排放浓度为 $8.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.201\text{kg}/\text{h}$ ，经 15m 高的排气筒外排，能够满足河南省地方标准《工业窑炉大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)中颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

③沥青烟气

评价建议采用“电捕集+活性炭吸附”装置对沥青烟气进行处理。将沥青储罐呼吸口、拌缸及成品仓卸料口产生的沥青烟气由配套引风机抽送至该装置内进行处理，参照同类装置分析可知，送至电捕焦油器装置内进行处理，去除效率为 95%，再通入活性炭吸附，吸附效率为 85%，然后经 15m 高排气筒排放，该方法具有电捕法和吸附法共同优点，经济实惠的同时，减少废活性炭的产生。

2#营地风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后，沥青烟的排放浓度为 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.008\text{kg}/\text{h}$ ；苯并[a]芘的排放浓度为 $3.563\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $1.78\times 10^{-6}\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求（苯并[a]芘浓度标准为 $0.30\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ；排气筒高度为 15m 的沥青烟最高允许排放浓度为 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 、最高允许排放速率为 $0.18\text{kg}/\text{h}$ ）。

3#营地风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，经处理后，沥青烟的排放浓度为 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.009\text{kg}/\text{h}$ ；苯并[a]芘的排放浓度为 $4.219\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $2.11\times 10^{-6}\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求（苯并[a]芘浓度标准为 $0.30\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ；排气筒高度为 15m 的沥青烟最高允许排放浓度为 $75\text{mg}/\text{m}^3$ 、最高允许排放速率为 $0.18\text{kg}/\text{h}$ ）。

④无组织废气

设计选用 5000 环保型的全封闭沥青混凝土拌和设备，该设备技术先进、性能可靠，中心控制系统为电脑智能式全自动化系统，快速物料筛选系统且自带除尘系统，封闭性能好。根据现场调查，沥青拌合站周边 300m 范围内无村庄等敏感点分布，符合《公路环境保护设计规范》规定搅拌站应当设在居民区当地主导风向下风向且距敏感点距离不宜小于 300m 规定；且随着技术的不断发展，沥青熔化过程中的熔化温度已经得到了很好的控制，制备过程中有效地减少了有害气体的产生，因此制备环节沥青烟气对周边环境的影响不大。

（4）道路运输扬尘

本项目施工所需土方、石料、沙料、水泥均采用汽车运输，主要通过现有道路或新建临时施工便道。施工便道部分为无铺装的土路，路面含尘量较高，

尤其遇到干旱少雨季节，道路运输扬尘污染更为严重。施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆行驶速度、近地面风速是影响道路扬尘污染强度的最主要因素，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。另外，筑路材料尤其是粉状材料若是遮盖不严，在运输过程中也会随风起尘，对运输道路两侧的居民产生影响，尤其是大风天气，影响将更为严重。

表 5.3-2 京津塘高速公路施工期车辆扬尘监测结果

监测地点	扬尘污染源	采样点距离 (m)	监测结果 (mg/m ³)	超标倍数	
				超二级标准	TSP 二级标准限值
施工路边	铺设水泥稳定类路顶基层时运输车辆扬尘	50	11.652	38.8	0.3
		100	10.694	35.6	
		150	5.093	17.0	

根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测（见表 5.3-2），对于本项目不同路段，运输道路扬尘的影响程度有一定差异：

对于一般路段，在距离施工路边 50m 处 TSP 浓度超标约 38.8 倍，150m 处也超标约 17.0 倍。

因此，道路运输扬尘对环境空气的影响较大。目前，对运输道路扬尘污染主要是通过洒水来控制。根据京津唐高速施工路段洒水降尘实验结果（见表 5.3-3），对施工道路适时洒水，对减少空气中的 TSP 浓度非常有效，在离路边 0~200m 范围之内，洒水降尘可达到 52%~81%，且离路边越近，洒水的降尘效果越好。因此，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘。

表 5.3-3 京津塘高速公路施工期洒水降尘实验结果

距路边距离		0m	20m	50m	100m	200m
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)	-	81	52	41	30	48

由上表可知，通过采取适时洒水措施后运输道路扬尘在距路 200m 处基本可以满足环境空气质量二级标准的要求。因此要求建设单位配备洒水车，全线定期洒水抑尘。在大社村、中社村、石河村、苗庄村等 14 处敏感点段距离施工

场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m。采取措施后，运输扬尘对沿线敏感点的影响较小。

评价提出对运输散体物质车辆必须严加管理，采取加盖蓬布全封闭、限制车速；并对道路定期清扫、洒水抑尘，尤其是在经过人口稠密集中的地区加大洒水次数的降尘措施。施工场地进出口需设置车辆冲洗装置，采取以上措施后，对沿线敏感点影响较小。

弃渣场设置一般遵循远离居民区 and 环境敏感区，本项目弃弃土在在施工区运输到弃渣场的过程中产生运输扬尘，为减轻运输扬尘影响，评价提出对运输车辆采取全封闭、并对道路定期清扫、洒水抑尘、限制车速等措施后，对沿线敏感点影响较小。

(5) 装卸无组织扬尘

砂石骨料堆存及装卸时扬尘产生量为 0.139 t/a，这部分扬尘以无组织形式排放。为进一步降低装卸粉尘对环境的影响，评价要求采取如下措施：混凝土、水稳拌合站料库四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，库内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器。

经采取以上措施，可有效降低装卸粉尘对周围环境的影响，粉尘去除率可达 90%，最终粉尘排放量为 0.0139t/a，粉尘排放量较低，对周围环境影响较小。

5.3.1.2 沥青摊铺烟气污染的影响分析

沥青烟影响的主要是对现场施工人员，在摊铺量大、作业时间长的时候，对周围环境空气也有一定的影响，查阅相关资料，沥青摊铺过程中产生的沥青烟的影响距离一般在 60m 之内，在沥青摊铺时应避免在清晨、晚间等大气扩散条件相对不好的时候进行摊铺作业，选择大气扩散条件好的时段，以减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。评价要求摊铺作业机械有良好的密封性和除尘装置，最高允许排放浓度和最高允许排放速率应达到《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 的相应要求，生产设备不得有明显的无组织排放存在。建议在

施工过程中为施工人员配备劳动保护用品，如口罩、风镜等。且由于项目所在地周围环境较开阔，易扩散，因此沥青烟对周围环境的影响较小。

5.3.1.3 渣土车辆运输的扬尘影响分析

为推动城市渣土资源化利用，节约土地资源，本项目全线不设取土场，挖填平衡后，剩余弃方堆于相应的弃渣场。因此，在车辆运输渣土过程中不可避免有扬尘影响。评价要求渣土车辆运输需采用国五及以上的运输车辆，在施工区进出口均需设有门禁及车辆冲洗装置，装卸时应采取喷淋等防尘措施，装载物不得超过车厢挡板，渣土车辆进出时应进行车辆冲洗；渣土车采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬，渣土运输路线由济源市高速公路指挥部、济源市交通运输局协调相关部门制定，路线选取尽量避绕居民集中区。采取以上措施后对沿线环境影响较小。

5.3.1.4 隧道施工环境空气影响分析

隧道施工中对周围环境空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌合和浇筑等作业均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。本工程公路隧道进出口附近均无学校、居民点等环境空气敏感点，受隧道施工粉尘影响的主要为隧道施工人员。

在隧道施工中由于钻眼、爆破、装渣、喷混凝土等原因，在洞口和洞内浮游着大量的粉尘，这些粉尘对施工人员的身体健康危害极大，特别是粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的粉尘，极易被人吸入，或沉附于支气管中，或吸入肺泡，隧道施工人员常见的矽肺病就是由此形成的。

建议施工过程中采取以下预防措施：①做好通风工作，保障施工人员健康。②采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机等）。③采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩等）。

5.3.1.5 食堂油烟影响分析

沿线5个施工生活区均设置有食堂，主要空气污染物是食堂油烟，分

别采用一套油烟净化器进行处理达标，油烟处理效率为 90%，经油烟净化设备处理后达到 $0.56\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》

（DB41/1604-2018）中对于中型餐饮服务单位的标准要求：油烟处理效率需 $\geq 90\%$ ，油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求，对环境影响较小。

5.3.1.6 施工期环境空气影响分析小结

作为短期行为的筑路施工污染，将随着施工期的结束而消失。施工期所带来的污染只要采取适当的措施，其影响完全可降至最低。筑路过程中产生的有害烟气、粉尘均为无组织不连续排放，对周围环境会产生短期影响，其影响范围较小，一般只在公路沿线附近，程度较轻。一旦施工停止，影响将消失。

5.3.2 营运期环境空气影响分析

5.3.2.1 汽车尾气分析

项目运营期汽车尾气，主要污染物为 CO 、 NO_x ，其污染类型属于分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般昼间的污染重于夜间，下风向一侧重于上风向，静风天气重于有风天气。根据已做的评价项目和类比监测表明，营运期车辆排放污染物的扩散与沿线地形和气象条件关系密切，扩散后所覆盖的地域为道路两侧与线路平行的带状区域。即使是交通量很大的公路，距公路中心线 150m 以外的污染物浓度已接近背景值。通过汽车尾气污染物排放特征，结合同类项目污染物排放影响分析，项目建成后车辆产生的尾气中各污染物排放浓度均很小。

根据工程分析中对汽车尾气的源强预测可知，拟新建公路运营期各期的污染物排放量均较小，结合近年来已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，公路汽车尾气对环境的影响范围和程度非常有限。其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小，并随着距离公路距离的增加，环境空气中污染物的扩散预测浓度逐渐降低。

另外，随着汽车制造技术的不断进步和人们对环境质量要求的提高，国家将制定越来越严格的机动车排放标准，单车排放因子也将越来越低，相同车流

量条件下，机动车排污量将有所降低，因此项目建成后，机动车排放的尾气对环境的污染将更小。

5.3.2.2 公路隧道大气污染物影响分析

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内风速和车流量有关，如不采取通风措施，在隧道出口处附近容易形成一个高污染区域。根据国家公路设计规范，需对隧道工程进行自然通风或机械通风专项设计，以补充新鲜风量，加速隧道洞口的污染物扩散情况，由于目前国内还没有较为成熟的环境空气质量模型预测山区公路隧道口的污染物浓度本次采用类比分析法进行分析。

长安大学邓顺熙教授采用流体力学和质量守恒原理对我国目前最长的公路隧道—秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解（该隧道交通量预测值与本项目营运中期接近），得出结论：公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，尤其是在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，在大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，当大气不稳定时，湍流运动加强，从洞口排除的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；模拟大气稳定度分别为 B、D、E 三种情况下隧道洞口外 CO 浓度分布可知，隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 $10.00\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.50\text{mg}/\text{m}^3$ ，据此可知，该特长隧道公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

本项目设特长隧道 3387.5m/1 座，为孔山隧道；长隧道 3638.6m/2 座，为刘家庄隧道和老鸦寨隧道；经核查距隧道洞口最近的敏感点老鸦寨隧道西南侧 260m 的姬沟村，村庄周边植被生长良好，且与高速公路隧洞口高差 17m。参考上述对秦岭终南山特长隧道口排污的研究结论，本项目隧道口污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，到达敏感点时，其浓度已

大大降低，不会超过环境空气质量标准中相应标准的要求，不会对附近的环境空气质量产生明显的影响。

5.3.2.3 沿线服务设施大气污染物排放影响评价

本线路的九里沟服务区设有食堂，不设取暖锅炉，日常生活用热水建议采用太阳能或电热水器。因此，沿线服务设施的主要空气污染物是食堂油烟，采用一套油烟净化器进行处理达标，油烟处理效率可达到 98%，由前述工程分析可知，九里沟服务区经油烟净化设备处理后烟气排放浓度达到 $0.74\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）中对于中型餐饮服务单位的标准要求：油烟处理效率需 $\geq 90\%$ ，油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求，对环境影响较小。

5.3.2.4 环境空气影响评价小结

营运期汽车尾气将对周边环境空气质量产生一定的影响，建议加强路域及桥梁护栏的绿化，同时地方政府也应加强公路两侧绿化带的建设。管理部门应加强对汽车监测与管理，减少汽车尾气中大气污染物的排放，减轻对沿线环境敏感点的影响。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 施工期固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要来源于拆迁建筑垃圾、工程弃方、临时清表土和施工人员生活垃圾等。

（1）拆迁建筑垃圾

全线建筑拆迁将产生建筑垃圾约 8.25万 m^3 ，其成分主要为废混凝土、废砖瓦、废木料等。具有回收利用的价值，应尽可能回用，既可变废为宝，又减少了建筑垃圾的量；对于不能回收利用的垃圾应由当地环卫部门统一处置，不得随意丢弃。

（2）临时清表土

本项目总计剥离表土总量为 67.71万 m^3 ，清挖表土临时堆存于不同施工单

元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于各区的覆土复耕或绿化用土。施工期临时清表土妥善处置后对环境的影响较小。

(3) 工程弃方

工程总挖方 860.05 万 m^3 ，填方综合利用 601.76 万 m^3 ，弃方 258.29 万 m^3 ，弃方来源主要为路基工程、桥涵工程、互通立交、隧道工程等开挖的土石方，弃方经装卸车全部运至附近的弃渣场。

经现场勘查并综合考虑运距、施工便道修建长度、施工便道占地面积及对环境的影响程度后，根据本项目水土保持方案可知，沿线共设计 8 处弃渣场，占地类型主要为灌木林地，总占地面积 19.13 hm^2 ，设计总容量 277.56 万 m^3 。本项目 8 处弃渣场全部设置于沟内，3#弃渣场下游 280m 的西马界沟 6 处居民点和 5#弃渣场下游 480m 一处养猪场搬迁后（均为工程安全搬迁）；500m 内无居民点、河流、水库、公共设施等敏感点，汇水面积较小，主要占用林地，下游影响范围主要是耕地。

根据水土保持方案，弃渣场上游布设截排水沟，下游修筑挡渣墙。弃渣场占用耕地的，施工结束后撒播紫花苜蓿恢复土地肥力交给农民复耕；弃渣场占用林地和荒地的撒播狗牙根草籽，种植杨树，恢复植被绿化。施工期间，对剥离的表土采用草袋装土拦挡，草袋外侧设临时排水沟，排水沟出口设沉沙池。弃渣经汽车运至弃渣场后，分层摊铺、碾压，以防止出现沉陷、坍塌、滑坡等原因导致水土流失病害。弃渣填筑时，形成内高外低的坡势，避免降雨时在弃渣场内部形成水洼地。做好弃渣场坡面和坡脚的防护，坡面防护可采用适宜当地生长的草种进行坡面植草绿化简单的防护形式，坡脚一般采用重力式结构的浆砌石挡渣墙进行坡脚防护。排水措施主要是多利用自然冲沟和山间低洼地，因此弃渣场四周应设计完备的排水工程。排水工程主要由挡水埂、排水沟、急流槽、墙前边沟和沉沙池等组成，将地表水引排至弃渣场以外与地方排水系统接顺。

采取上述措施后，本项目工程弃渣对环境的影响较小。

（4）施工人员生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106-1999），施工人员生活垃圾发生量按 1.0kg/人·d 计，项目共设 5 处施工生产生活区，每处按 100 人计，则每处施工生产生活区生活垃圾为 100kg/d，项目总工期 36 个月，则本项目整个施工期生活垃圾发生总量为 182.5t/a。

施工人员生活垃圾应定点堆放，定期由环卫部门清运至城市生活垃圾处理场，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。

（5）废活性炭

采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟，产生失效的活性炭物质，根据类比调查分析，废活性炭年产生量约为 2.8t/a，属于危险废物，分类暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置。

（6）机修车间废机油

各施工生产区的机修房只负责对生产设备的简单维修，大型设备、车辆的检修均外委，产生的机修废物主要为废机油、废润滑油，产生量约为 0.5t/a，属于危险废物，暂存于危废贮存间，设有危废标识，并做有三防措施。地面氧化处理，并涂有 2mm 密度高的环氧树脂，设有收集沟和池，并委托有危废资质的单位回收安全处置，危废处置情况见下表 5.4-1。

表 5.4-1 危废处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	2.8	沥青储罐顶部、搅拌缸卸料	固态	废活性炭	有机物	间歇	T	场内设 1 处危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
废机油 废润滑油	HW08	900-217-08 900-220-08	0.5	设备维修、维护	液态	矿物油	有机物	间歇	T	

5.4.2 营运期固体废物影响分析

本项目沿线设置服务区、养护工区、监控通信分中心、桥隧管理所和收费站等服务设施，营运期主要固体废物为生活垃圾和服务区汽车维修产生的少量废机油。

(1) 生活垃圾

工作人员人均生活垃圾（包括餐厨垃圾）产量按 1kg/人·d 计，流动人员人均生活垃圾（包括餐厨垃圾）产量按 0.5kg/人·d 计，生活垃圾产生量 1930kg/d，即 704.5/a。这些固体废物处理不当会滋生蚊蝇、产生恶臭，对附近环境造成一定的影响。应在沿线各服务设施处设置垃圾桶，对生活垃圾分类化管理，回收可利用的部分，定期清除不可利用的垃圾，并运送至就近的垃圾处理站处理。

(2) 汽车维修车间废机油

本项目服务区设汽车维修车间，负责对汽车的简单维修，维修量按 1200 辆/年计算。废机油、废润滑油产生量系数按 0.5kg/辆计算，则产生废机油、废润滑油约 0.60t/a，其属于危险废物，暂存于危废贮存间，设有危废标识，并做有三防措施。地面氧化处理，并涂有 2mm 密度高的环氧树脂，设有收集沟和池，并委托有危废资质的单位回收安全处置。

危废处置情况见下表 5.4-2。

表 5.4-2 危废处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08	900-217-08	0.60	设备维修、维护	液态	矿物油	有机物	间歇	T	危废暂存间暂存，定期由有资质单位处理
废润滑油		900-220-08								

6.生态环境影响评价

6.1 生态环境影响评价概述

6.1.1 生态影响识别及评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2011），依据影响区的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地。本项目路线全长 $33.955\text{km} \leq 50\text{km}$ ，路基宽度 26m，总占地面积 269.84hm^2 ，其中永久占地 232.63hm^2 ，主要包括路基工程、桥涵工程、隧道工程、互通立交、附属设施等；临时占地 37.21hm^2 ，主要为施工生产生活区、施工便道和弃渣场。评价区内以农业生产为主，不涉及特殊生态敏感区，线路经过重要生态敏感区五龙口风景名胜区（省级），属于重要生态敏感区域，根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2011），本项目生态评价等级为二级。

6.1.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2011），生态影响评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参考边界。本项目为公路建设项目，本次评价的具体范围拟参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）来确定。本项目生态评价等级为二级，根据《公路建设项目环境影响评价规范》，评价范围应为公路用地界外不小于 200m，考虑到生态完整性及项目建设对周边生态环境的影响，评价确定本项目生态评价范围为项目设计提供的道路用地中心线两侧 200m 范围内的区域，同时还包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程占地区及周边 200m 区域。

6.1.3 评价方法

生态环境影响评价以类比法为主，并附以生态制图法进行评价。具体采用

实地调查、专家咨询、列表清单法、生产力评价法等相结合的方法。

6.1.4 评价因子

生态环境现状调查因子主要为：土壤、植被、水土流失、生态系统类型、主要动植物种类等。

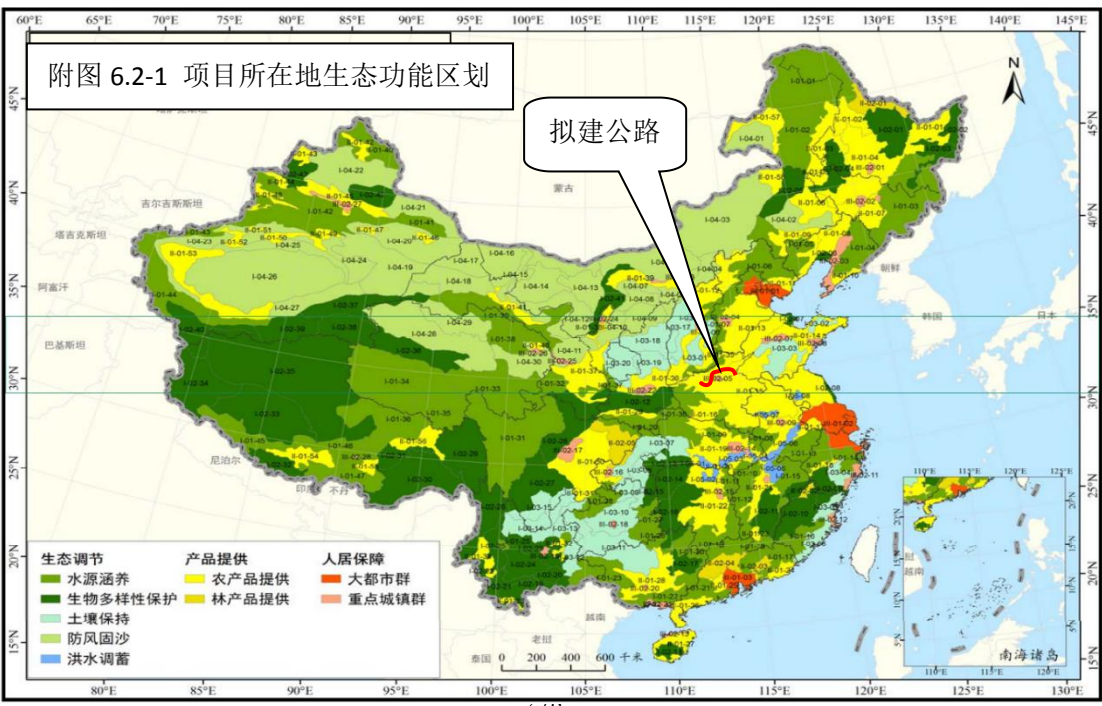
生态环境影响评价因子主要为：植被、水土流失等。

6.2 生态现状调查与评价

6.2.1 生态功能区划

6.2.1.1 全国生态功能区划

根据环境保护部和中国科学院编制的《全国生态功能区划（修编）》，本项目沿线属“II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区”。其中“黄淮平原农产品提供功能区”属于全国产品提供功能区的农产品提供功能区。该类型区的主要生态问题是：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；该类型区生态保护的主要方向：（1）严格保护基本农田，培养土壤肥力；（2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力；（3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥；（4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。



本工程属于高速公路项目，项目永久性占用耕地将丧失农业产出的功能，建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作。对占用耕地进行补偿后，本项目对农产品功能区的的影响不大。符合《全国生态功能区划（修编）》。

6.2.1.2 河南省生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》，线路位于济源，属于 I₁ 太行山中山森林生态亚区— I₂ 太行山低山丘陵农业生态亚区— I₂₋₄ 济焦新矿区生态恢复及水土保持生态功能区。项目与河南省生态功能区划位置关系图详见图 6.2-2。项目所在地生态功能区划、主要生态环境问题及生态敏感性、保护措施及目标见表 6.2-1。



表 6.2-1 项目所在地生态功能区划

生态功能分区单元			地理位置 及 面积	生态特 征	主要生态环境 问题及生态环 境敏感性	生态系 统主 要服 务功 能	主要生态保护 措施及目标
生态 区	生态亚 区	生态功能 区					
	I ₂ 太行 山低山 丘陵农 业生态 亚区	I _{2.4} 济焦 新矿区生 态恢复及 水土保持 生态功能 区	焦作市区 和辉县西 部的浅山 区,济源西 南部山区, 面积约 2351.3km ²	水土流失严重,山丘区岩石裸露、地表坍塌,矿区生态覆盖率低。未得到恢复,生态环境侵蚀中度敏感	近百年的矿产开发,导致山体岩石裸露、地表坍塌,矿区生态资源提供		依法加强矿产资源开发管理,强制实行矿区土地复垦、植被恢复工作;鼓励植树造林,控制水土流失

本工程属于高速公路项目，项目永久性占用耕地将丧失农业产出的功能，以隧道形式穿越五龙口风景名胜区（省级），以桥隧代路基，最大可能降低对沿线生态环境的破坏，建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基

本农田保护工作。符合《河南省生态功能区划》。

6.2.1.3 河南省主体功能规划

项目涉及河南省济源产城融合示范区，根据《河南省主体功能区规划》，属于国家级重点开发区域。

该区域的主体功能定位是：支撑全国经济增长的重要增长极，全国重要的高新技术产业、先进制造业和现代服务业基地，能源原材料基地、综合交通枢纽和物流中心，区域性的科技创新中心，全国重要的人口和经济密集区。

禁止开发区：功能定位是我省保护自然文化资源的重要区域，点状分布的重点生态功能区，珍贵动植物基因资源保护地。主要包括国家级和省级自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地和湿地公园、水产种质资源保护区。禁止开发区域要依据法律、法规规定和相关规划实施强制性保护，严格控制人为因素对自然生态的干扰，严禁不符合主体功能定位的开发活动，引导人口逐步有序转移，实现污染物“零排放”，提高环境质量。

一、自然保护区。要依据《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院令第167号)、本规划以及自然保护区规划进行管理。

——按核心区、缓冲区、实验区分类管理。核心区，除设少量的观测站外，严禁任何生产建设活动。缓冲区，只能开展必要的科学实验活动，严禁其他生产建设活动。实验区，可以开展必要的科学实验活动和发展符合自然保护区规划的旅游业、种植业、畜牧业，严禁其他生产建设活动。

——按先核心区后缓冲区、实验区的顺序逐步转移自然保护区内的人口。到2020年，自然保护区核心区要做到无人居住，缓冲区和实验区要较大幅度减少人口。要积极引导和组织核心区、缓冲区和实验区人口转移。人口转移实行异地转移和就地转移两种方式，大部分人口向自然保护区外转移，小部分人口可就地转为管护人员或从事与保护有关的服务性行业。

——交通设施要慎重建设，能避则避；必须穿越自然保护区的，按由外到内降低道路等级的原则加以控制。新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自

然保护区的核心区。旅游设施建设要与自然环境相协调，防止对自然生态造成破坏。

二、世界文化自然遗产。要依据《保护世界文化和自然遗产公约》、《实施世界遗产公约操作指南》、本规划确定的原则和文化自然遗产规划进行管理。

加强对遗产原真性的保护，保持遗产在艺术、历史、社会和科学方面的特殊价值。加强对遗产完整性的保护，保护遗产未被人扰动过的原始状态。在对遗产原真性和完整性充分保护的基础上，进一步加强科学研究，充分挖掘遗产的自然、人文价值。

三、风景名胜区。要依据《风景名胜区条例》(国务院令 第 474 号)、本规划确定的原则以及国家级和省级风景名胜区规划进行管理。

严格保护风景名胜区内一切景观和自然环境，不得破坏或随意改变。严格控制人工景观建设，减少人为包装。禁止在风景名胜区进行与风景资源无关的生产建设活动，建设旅游、基础设施等必须符合风景名胜区规划，要逐步拆除违反规划建设的设施。在风景名胜区开展旅游活动，必须根据资源状况和环境容量进行，不得对景物、水体、植被及其他野生动植物资源等造成损害。

四、森林公园。要依据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令 第 278 号)、《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令 第 204 号)、《国家级森林公园管理办法》(国家林业局令 第 27 号)、本规划确定的原则以及国家级和省级森林公园规划进行管理。

设立森林公园要避开河道范围。森林公园内除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动。禁止毁林开荒和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。不得随意占用、征用和转让林地。在森林公园开展符合森林公园规划的旅游活动，游客数量、人类活动都要受到严格控制。

五、地质公园。要依据《世界地质公园网络工作指南》、《河南省地质环境保护条例》、本规划确定的原则以及国家和省地质公园规划进行管理。

地质公园内除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动。禁

止在地质公园和可能对地质公园造成影响的周边地区进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在地质公园范围内采集标本和化石。旅游开发活动要受到严格控制，严禁对地质公园资源造成损害。

六、重要湿地和湿地公园。要依据《湿地公约》、《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》(国办发〔2004〕50号)、本规划等确定的原则进行管理。

凡是列入国际、国家和我省重要湿地名录，以及位于自然保护区内的自然湿地，一律禁止开垦占用或随意改变用途。禁止在国际、国家和我省重要湿地以及国家和省级湿地公园内开展与保护生态系统不符的生产活动。

七、水产种质资源保护区。要依据《水产种质资源保护区管理暂行办法》(农业部令2011年第1号)及本规划确定的原则，按核心区和实验区分类管理。

在水产种质资源保护区特别是保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。水产种质资源保护核心区内禁止任何生产建设活动；在水产种质资源保护实验区内开展工程建设活动，或在水产种质资源保护区外开展可能损害保护区功能的工程建设活动的，要按照国家有关规定对建设项目进行环境影响评价。

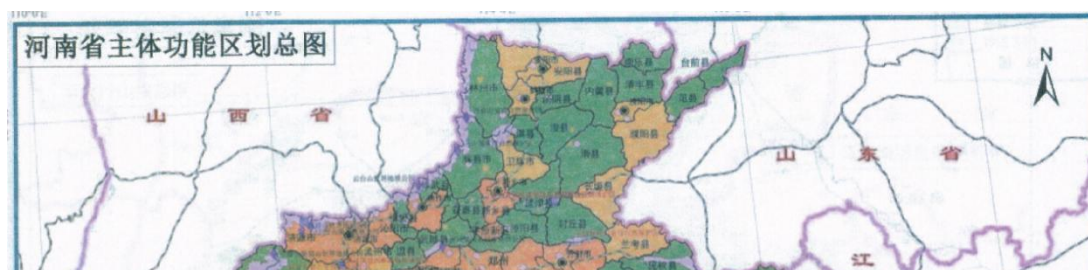




图 6.2-3 项目所在地河南省主体功能区划

本项目为新建高速公路项目，为基础设施建设，选址选线已经过沿线国土、规划部门同意。线路跨越五龙口风景名胜区（省级），《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》由郑州大学综合设计研究院有限公司编制完成，河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字[2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，符合风景名胜区规划，不属于上述主体功能区内禁止建设的项目类型，与主体功能区划的环境政策不冲突。因此，项目建设符合河南省主体功能区划。

6.2.2 生态现状调查

6.2.2.1 地形地貌概况

济源示范区总体地貌为北高南低、西高东低，北、西、南三面高，中间低。济源盆地为一个向东开口的“牛角川”。自北而南、自西而东依次表现为中山、低山、丘陵、盆地和平原几部分。境内共有大小山头近 3000 座，分低山区：山岭走向南北，海拔高度 600~1000 米之间，相对高差 300~700 米。山坡呈阶梯状，造成波浪起伏的低山、丘陵、盆地相间的参差地貌。山体岩性主要是太古界、

元古界和古生界底层，以砂页岩为主，间以泥质砂岩、泥岩等。岩层较多，土壤内含钾量高且蕴藏丰富的烟煤、硫黄等矿产资源。山体同样经历多次褶皱和断裂抬升活动，只是强度和抬升高度上较中山区弱些、低些。

丘陵区：海拔高度 200~600 米，相对高差 50~200 米，是区域内褶皱、断裂抬升活动较弱的地区，也是出露表面较晚、抬升较低的地区。丘陵坡度较缓，在 25°以下。岩性主要为一叠系、三叠系和侏罗系的石英岩、长石砂岩、页岩、泥岩、泥灰岩、砾岩及松散的红土、离石黄土和马兰黄土等。这些岩层易风化，抗侵蚀能力弱，加之水流作用强烈，故地表切割严重，形成残塬阶地，沟壑密布，地块零碎。

平原区：太行山以南，黄土丘陵以北的市境中、东部，为三面山丘环绕、西窄东宽、形似牛角的山前冲积倾斜平原，俗称“牛角川”，为华北平原的边缘。海拔高度 131~200 米，相对高差 50~70 米，坡降为 1/400~1/600，多为两合土。沁河两岸多为沙壤土，苗店以东多为红黏土，济河两岸有水稻土分布，其他为冲积土。

拟建项目全线位于济源产城融合示范区境内，路线全长约 33.955km。拟建项目在低山丘陵区及太行山前倾斜平原通过。

6.2.2.2 土壤环境及水土流失现状

(1) 土壤类型

全省土壤类型繁多，主要有黄棕壤、棕壤、黄褐土、褐土、潮土、砂姜黑土和水稻土 7 种。京广线以东、沙、颍河以北的广大黄河、海河冲积平原，是分布面积最大的潮土区，山丘区、较大河流的河滩地一般也是潮土分布区，局部地区还分布有砂姜黑土；淮河波状平原及河谷两侧有水稻土分布。以伏牛山主脉沿沙河至漯河，到汾泉河一线为分界线，以南为黄棕壤、黄褐土带，以北及京广线以西的低山丘陵和黄土丘陵分布着褐土、黄褐土。

济源市土壤分为棕壤、褐土和潮土三个土类，红粘土、砂姜红土、白面土、砂姜砂土、山地褐土、两合土、砂土、棕黄土八个土属。分布最广的是两合土，

其次是砂姜红土。

(2) 土壤侵蚀及水土流失现状

根据实地调查及《河南省水土保持规划（2016—2030 年）》可知，济源属国家级水土流失重点治理区，北方土石山区--豫西南山地丘陵区(III-6)--豫西黄土丘陵保土蓄水区(III-6-1tx)，水土流失以中度敏感为主。

6.2.2.3 生态系统现状调查

1、沿线主要生态单元及特征分析

根据调查，本项目主要穿越 I 太行山山地生态区中的 I₂ 太行山低山丘陵农业生态亚区，工程沿线主要为低山丘陵农业区生态单元，以农田和林地为主，详见下表 6.2-2。

表 6.2-2 工程沿线生态单元一览表

桩号	海拔 (m)	生态单元	生态特征
K1+568~K7+200	180~550	低山丘陵农林交错区	山体平缓，多为黄土覆盖低山，地表多为植被，植被以林地为主，山间有农田分布人口稀少。
K19+900~K26+178、K27+078~终点	230~750		地形起伏较大，植被以林地为主，山间有农田分布，人口稀少，植被覆盖度 70% 以上。
K7+200~K19+900、K26+178~K27+078	160~280	山前冲积平原农业区	地形平坦，以农田为主，人口密集，间有农田防护林

2、生态系统类型

本项目位于太行山低山丘陵农业生态亚区，沿途生态系统类型包括林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统、河流水域生态系统四类。具体如下：

(1) 林地生态系统

森林生态系统在评价区面积最大，分布最广，集中分布于线路 K1+568~K7+200、K19+900~K26+178、K27+078~终点区域的丘陵低山区域，该区域林地属暖温带落叶阔叶林带，绝大部分为天然次生林、部分为人工飞播林，可为

野生动物提供良好的栖息环境，具有较强的生态功能，主要包括以落叶阔叶的栓皮栎林为主，麻栎林、槲树林等次之，沟谷中有千金榆、胡桃秋、蒙椴等组成的落叶阔叶杂木林。

灌丛的种类组成多为附近森林植被的林缘或林下的常见灌木种；灌草丛则是由于森林植被或灌丛屡遭砍伐后，生境日趋旱化所形成的植被类型，群落结构简单，在旱生或中生的禾草中散生有少数喜光灌木，主要分布在低山丘陵。灌丛和灌草丛是野生动物的主要食物来源，对维持区域的生态环境质量具有比较重要的作用。林下灌木群落类型有胡枝子、白刺花、荆条、黄栌、连翘和绣线菊、酸枣等。

草地生态系统面积较小，主要分布在河道、田间、路边、山麓等地，草丛是灌丛进一步遭受破坏后的次生植被，在低山丘陵分布面积最广，其中以白羊草草丛为主，黄背草草丛和蒿类草丛等次之，主要有白羊草、黄背草、羊胡草、蒿类、狗牙根等。

（2）农业生态系统

农业生态系统分布于 K19+900~K26+178、K27+078~终点，因人类活动频繁，天然植被稀少，现有植被以农业植被为主，辅以人工林和竹类，是粮食和经济作物主产区，农作物以小麦、玉米、棉花、豆类为主，水土流失较弱，作物生长期较长，对区域生态环境作用较大。

（3）人居生态系统

主要为以居民点及道路等为主的区域，呈斑块状零散分布于农业生态系统中，人类干扰强烈，植被以景观绿化植被为主，生物多样性较差，植被覆盖率较低，生态环境较脆弱。

（4）河流域生态系统

评价区处于黄河流域内，较大的河流有蟒河、塌七河、五指河、虎岭河等，基本处于断流。该生态系统内主要植物种类包括为白茅、荇草等。

6.2.2.4 土地利用现状

土地利用分类标准参照环保部发布的《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）中的用地类型划分方法，见表 6.2-3。评价区土地利用现状根据评价区土地利用现状图及现状调查进行确定，路中心线两侧 200m 范围内同时还包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程占地区及周边 200m 区域。

各用地类型统计结果见表 6.2-4。评价区土地利用现状及生态评价范围图详见附图 6.2-4。

表 6.2-3 全国遥感监测土地利用/覆盖分类体系

一级类型		二级类型		含义
代码	名称	代码	名称	
1	耕地	—	—	指种植农作物的土地，包括熟耕地、新开荒地、休闲地、轮歇地、草田轮作地；以种植农作物为主的农果、农桑、农林用地；耕种三年以上的滩地和滩涂
		11	水田	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，用以种植水稻，莲藕等水生农作物的耕地，包括实行水稻和旱地作物轮种的耕地
			111	山区水田
			112	丘陵水田
			113	平原水田
			114	大于 25 度坡地水田
		12	旱地	指无灌溉水源及设施，靠天然降水生长作物的耕地；有水源和浇灌设施，在一般年景下能正常灌溉的旱作物耕地；以种菜为主的耕地，正常轮作的休闲地和轮歇地
			121	山区旱地
			122	丘陵旱地
			123	平原旱地
			124	大于 25 度坡地旱地
2	林地	—	—	指生长乔木、灌木、竹类、以及沿海红树林地等林业用地
		21	有林地	指郁闭度>30%的天然木和人工林。包括用材林、经济林、防护林等成片林地
		22	灌木林	指郁闭度>40%、高度在 2 以下的矮林地和灌丛林地
		23	疏林地	指疏林地（郁闭度为 10%~30%）
		24	其他林地	未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地（果园、桑园、茶园、热作林园地等）

3	草地	—	—	指以生长草本植物为主，覆盖度在 5% 以上的各类草地，包括以牧为主的灌丛草地和郁闭度在 10% 以下的疏林草地
		31	高覆盖度草地	指覆盖度在>50%的天然草地、改良草地和割草地。此类草地一般水分条件较好，草被生长茂密
		32	中覆盖度草地	指覆盖度在 20%~50%的天然草地和改良草地，此类草地一般水分不足，草被较稀疏
		33	低覆盖度草地	指覆盖度在 5%~20%的天然草地。此类草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件差
4	水域	—	—	指天然陆地水域和水利设施用地
		41	河渠	指天然形成或人工开挖的河流及主干渠常年水位以下的土地，人工渠包括堤岸
		42	湖泊	指天然形成的积水区常年水位以下的土地
		43	水库坑塘	指人工修建的蓄水区常年水位以下的土地
		44	永久性冰川雪地	指常年被冰川和积雪所覆盖的土地
		45	滩涂	指沿海大潮高潮位与低潮位之间的潮浸地带
		46	滩地	指河、湖水域平水期水位与洪水期水位之间的土地
5	城乡、工矿、居民用地	—	—	指城乡居民点及县镇以外的工矿、交通等用地
		51	城镇用地	指大、中、小城市及县镇以上建成区用地
		52	农村居民点	指农村居民点
		53	其他建设用地	指独立于城镇以外的厂矿、大型工业区、油田、盐场、采石场等用地、交通道路、机场及特殊用地
6	未利用土地	—	—	目前还未利用的土地、包括难利用的土地
		61	沙地	指地表为沙覆盖，植被覆盖度在 5% 以下的土地，包括沙漠，不包括水系中的沙滩
		62	戈壁	指地表以碎砾石为主，植被覆盖度在 5% 以下的土地
		63	盐碱地	指地表盐碱聚集，植被稀少，只能生长耐盐碱植物的土地
		64	沼泽地	指地势平坦低洼，排水不畅，长期潮湿，季节性积水或常积水，表层生长湿生植物的土地
		65	裸土地	指地表土质覆盖，植被覆盖度在 5% 以下的土地
		66	裸岩石砾地	指地表为岩石或石砾，其覆盖面积>5% 以下的土地
		67	其他	指其他未利用土地，包括高寒荒漠，苔原等

耕地的三级编码为：1 山地；2 丘陵；3 平原；4 大于 25 度的坡地（如“113”为平原水田）

表 6.2-4 评价区用地类型分类表

用地类型	面积	比例	分布	特征

		(hm ²)	(%)		
林地	有林地、灌木林、其他林地	631.78	41.80	主要分布于丘陵低山区域	以天然次生林和灌木林为主。主要由栎树、杨树和灌木荆条等。
农田	山区丘陵旱地	521.30	34.49	沿线大面积分布	农作物以小麦、玉米、棉花、豆类为主
建设用地	城镇建设用地、农村居民点、其他建设用地	350.65	23.20	呈斑块状分布	乡镇所在沿线村庄、评价区内厂矿及运输道路等
水域滩地	河流、坑塘	7.71	0.51	带状分布，坑塘呈零星分布	蟒河、塌七河、五指河、虎岭河等、零星鱼塘
合计		1511.44	100		

由上面表分析可知，评价区用地类型以林草地为主，其后依次为农田、建设用地、水域滩地，所占比例分别为：林草地占 41.80%，农田占 34.49%，建设用地 23.20%，水域滩地 0.51 %。

6.2.2.5 植被现状调查

根据《河南省植被区划》，项目属豫西北豫西山地落叶栎林和温性针叶林区（IB）中的太行山地丘陵栎、松、柏林和草灌丛片（IBi）中的太行山陡坡中山栓皮栎、槲栎、油松林小区（IBi-2）。

本小区位于林县和辉县的西部、焦作、济源一线以北的太行山地。在海拔 1500 米以下，土壤以褐土为主，植被以落叶阔叶的栓皮栎林为主，麻栎林、槲树林等次之。林下灌木有胡枝子、白刺花、荆条、黄栌、连翘和绣线菊等。草本植物有黄背草、白羊草、大火草等。这些栎林破坏后，很快为白刺花、酸枣、荆条等建群种的灌丛所代替，有的形成白羊草、黄背草草丛。针叶林以油松林最为常见，白皮松林、侧柏林等次之。沟谷中有千金榆、地锦槭、元宝槭、胡桃秋、蒙椴等组成的落叶阔叶杂木林。

人工植被是经过人们经常不断地采取一系列农艺或园艺措施，进行栽培管理的植被。包括经济林、果园和作物植被。工程区沿线的经济林、果园主要有板栎、核桃、山楂和苹果、黄连木，栽培的作物植被是油菜田等，人工管理比较精细。

农田植被主要以小麦、玉米、棉花、豆类等作物。在村边、路旁、河堤、渠岸的树种，多数是落叶阔叶树种，常见的有泡桐、毛白杨、旱柳、榆、洋槐等。在政府、工矿企业等的周围常栽有侧柏、园柏等常绿针叶树。灌木以酸枣、荆条、胡枝子等分布较为普遍。草本植物有白羊草、黄背草、羊胡草、蒿类、狗牙根等。评价范围内的野生植物均为常见种，无国家和省级重点野生保护植物和古树名木，亦无入侵植物。

6.2.2.6 沿线动物资源现状调查

拟建项目沿线主要是人类生活生产区，食物和水源较为丰富，为周边动物的栖息、繁衍和生长、发育提供了一定的环境条件，但由于受人类活动的干扰，区域内野生动物的种类、分布及数量都很少，以爬行类、小型啮齿类及部分当地鸟类为主。

根据现场调查及查阅相关资料，评价范围（路中心线两侧 500m）内没有国家和省级重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。K1+568~K7+200 段选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物。根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹。

6.2.3 生态环境现状评价

6.2.3.1 评价区生态环境现状评价

本项目位于太行山低山丘陵农业生态区，沿途生态系统类型包括林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统、河流水域生态系统四类，以林地生态系统为主，农业次之。区内农业生态系统是以农田生态系统为主的人工生态系统，系统以种植农业、人类生活为主，作物种类较少，系统结构简单。农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。由于受人类强烈干扰，系统处于十分不稳定状态，且具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

6.2.3.2 生态系统完整性评价

对生态系统完整性评价要从评价区自然系统的生产能力和稳定状况（自维

持) 两方面分析。

(1) 自然系统生产力

通过类比和查阅资料（《非污染生态影响评价技术导则培训教材》，自然生态司，1999 年），并结合评价区植被生长状况，得出评价区单位面积平均净生产力，详见下表。

表 6.2-5 评价区各植物群落净生产力表

植被类型	面积 (hm ²)	平均净生产力 (t/hm ² ·a)
林地	631.78	12
农田	521.30	6
建设用地	350.65	0.1
水域	7.71	5
合计	1511.44	

由上表可知，评价区平均净生产力为 7.13t/hm²·a。奥德姆（Odum，1959）将地球上生态系统按生产力由高到低，划分为 4 个等级，见表 6.2-7，由此可知，评价区的平均生产力水平处于较低等级。

表 6.2-6 地球上生态系统按生产力划分等级表

等级名称		生产力 (t/hm ² ·a)	代表性生态系统	备注
1	最高等级	36.5~73.0	农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁、红树林	
2	较高等级	10.95~36.5	热带雨林、农耕地和浅湖	
3	较低等级	第一亚等级 8~10.95	温带阔叶林（平均生产力约为 8.5 t/hm ² ·a）	该等级生产力范围是 1.82~10.95 t/hm ² ·a，此范围比较宽泛，指导意义不强，因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表，将该等级进一步细化为 3 个亚等级。
		第二亚等级 6~8	疏林灌丛（平均生产力约为 6 t/hm ² ·a）	
		第三亚等级 1.82~6	温带草原（平均生产力约为 5 t/hm ² ·a）	
4	最低等级	小于 1.82	荒漠和深海	

注：来源于 Odum，1959 。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级” 又细划分为 3 个亚等级。

(2) 自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力，后者指系统抵御外界干扰的能力。

①恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据该区域的生物量资料及现场实测，可以得到评价区的生物量，见下表。

表 6.2-7 评价区植被生物量表

植被类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
林地	631.78	26.1	16489.46
农田	521.30	7.7	4014.01
建设用地	350.65	1.78	624.16
水域	7.71	0.2	1.54
合计	1511.44	/	21129.17

由上表可知，评价区总生物量为 2.11 万 t。其中最大生物量为林地，占生物量损失的 78.04%，依次是农田、建设用地和水域。评价要求在施工时，在最大限度减少土地占用的情况下，尽量减少林地和耕地损失，尽可能对林木进行移栽。

②阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区以林地为主，阻抗稳定性较强。

6.2.4 生态环境现状评价结论

(1) 评价区共有 4 类生态系统，即林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统、河流水域生态系统，其中以林地生态系统为主，其次农业生态系统。

总体看，评价区生态环境比较完整。

(2) 评价区内没有珍稀濒危和保护植物分布。

(3) 评价区野生动物组成比较简单，种类较少。评价区内无国家级保护动物。

(4) 评价区土地利用现状主要为林地、耕地、水域、建设用地等。

综合来看，评价区生态环境受人工干扰较大，具有一定稳定性，评价区生态环境现状较好。

6.3 生态环境影响评价

6.3.1 对土地利用现状的影响

本工程共占地 269.84hm²，永久占地面积为 232.63hm²，临时占地 37.21hm²，占地性质为耕地、园地、林草地、水域及水利设施用地、住宅用地、工矿仓储用地、交通运输用地、其它土地（裸地），其中永久占用耕地 122.44hm²、园地 15.27hm²、林地 66.67hm²、建设用地 10.11hm²、其他用地 16.43hm²，详见表 3.5-1。

项目实施后，工程占地原有的用地性质均变为交通运输用地，从而使这些土地失去原有的生物生产功能和生态工程，将造成占地范围内地表植被的破坏，使其生物量有所减少，增加水土流失，对沿线的生态环境造成不利影响。对土地利用现状结构产生一定影响，但相对于整个区域来说对土地利用的影响不大。

6.3.2 对农业生态的影响

(1) 对粮食产量的影响估算

根据前述调查，沿线各单位面积粮食产量平均值为 7.81t/hm²（521.14 公斤/亩）。

本项目永久占地面积 232.63hm²，其中占用耕地 122.44hm²。永久占地粮食产量损失按 20 年计算，估算结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 永久占地粮食产量损失估算表

土地类型	面积 (hm ²)	单位面积粮食产量 (t/hm ²)	年粮食产量损失 (t/a)	20 年粮食产量损失 (t)
耕地	122.44	7.81	956.26	19125.13

经估算，全线永久占地粮食产量损失按 20 年计算为 19125.13t。永久性占地将丧失农业产出的功能，给农业生产及当地农民的生活质量带来一定的影响，因此应注意做好耕地补偿工作。

本项目新增临时占地 37.21hm²，其中占用耕地 3.95hm²。本项目施工期为 3 年，临时占地的粮食产量损失按 3 年计算，估算结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 新增临时占地粮食产量损失估算表

土地类型	面积 (hm ²)	单位面积粮食产量 (t/hm ²)	年粮食产量损失 (t/a)	3 年粮食产量损失(t)
耕地	3.95	7.81	30.85	92.5

经估算，全线新增临时占地粮食产量损失按 3 年计算为 92.5t。施工结束后做好临时用地的复耕，可补偿此部分粮食产量损失。

(2) 对基本农田的影响分析

根据建设单位提供的资料，本项目共永久占用耕地 122.44hm²。永久性占用耕地将丧失农业产出的功能，给农业带来一定的影响，因此应注意做好耕地补偿工作。

建设单位应按照河南省人民政府土地管理相关规定对占用的基本农田采取占一补一的方式进行补偿，保证整体数量和质量不会减少，满足当地粮食的稳产增收。建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作。在设计阶段可通过收缩边坡等方式减少部分耕地占用，施工结束后做好临时用地的复垦工作，可部分补偿因公路建设而占用的耕地。剩余耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，由国土部门在本区开荒造田或异地造田等方式，对占用耕地进行补偿。通过以上措施，本项目对基本农田的影响将大大降低。

6.3.3 对植被和植物资源的影响

从植物种类来看，占用的主要植物种类包括栓皮栎林、麻栎林、槲树林、千金榆、胡桃秋等。林下灌木群落类型有胡枝子、白刺花、荆条、黄栌、连翘

和绣线菊、酸枣等。白羊草草丛在低山丘陵分布面积最广，黄背草草丛和蒿类草丛等次之。这些种类均为该区域广见种，没有重点保护植物，因此对植物多样性影响很小。

6.3.4 对生态完整性的影响

本工程将占用部分自然植被，必然会降低该区域的生产力水平，减少自然系统的生物量，但从评价区及区域范围内整体看，工程使评价区自然生产力和生物量的影响有限，因此对评价区的生态完整性影响不大，但对于施工区局部区域，例如公路占地区等，由于土地利用性质彻底改变，影响还是很大的。

6.3.5 对野生动物的影响

评价区的野生动物基本分布在五龙口风景名胜区（省级）生态敏感区内，故对其影响分析重点放在第七章（工程对生态敏感区影响评价），这里仅进行笼统分析。

6.3.5.1 施工期对沿线动物的影响

施工期对野生动物的影响主要表现在施工占地、施工活动、人员活动等对动物生境的干扰和破坏，具体分析如下：

（1）对哺乳动物的影响

工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。另外，由于评价区植被类型基本一致，变化不大，在大的尺度上具有相同的生境，因此评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，公路施工范围小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。施工人员及施工机械、车辆的噪声将迫使动物离开在建公路沿线附近区域，但这种影响仅限于施工期，影响不大。

（2）对鸟类的影响

工程施工过程的人员活动、施工机械噪音会对鸟类的栖息造成惊扰；工程

占地会对其生活区域造成一定的破坏；夜间行车时，车辆灯光也会对附近鸟类产生干扰。由于公路所经地带多靠近村庄附近，工程占地区大多不是其栖息场所，仅作为其觅食范围，同时鸟类的迁徙能力强，可以迁移到附近类似生境中，对此类动物影响有限。但在鸟类分布较多的五龙口风景名胜区（省级）施工时，对鸟类影响较大，主要表现在施工噪声和夜间灯光的影响，详见生态敏感区影响预测部分。

（3）对两栖、爬行动物的影响

施工开始后，两栖、爬行动物会逃离受干扰区，由于附近相似生境较多，环境状况相似，它们比较容易找到新的栖息地。由于公路建设影响的范围有限，只要采取相应得环保措施，工程对两栖、爬行动物的影响十分有限。

6.3.5.2 营运期对沿线动物的影响

（1）对动物栖息环境的影响

公路建成以后，随着道路两侧植被的恢复，部分施工期间迁移走的动物会回归到该区域，但交通噪声、夜间汽车灯光、人为活动等仍对公路沿线的动物栖息环境产生长期的影响，这将导致公路沿线两侧野生动物种群数量少于周边环境。

（2）对动物活动阻隔的影响

运行期公路对野生动物的影响主要反映在对野生动物的阻隔影响。这种影响对兽类、两栖类和爬行类比较明显，这些野生动物在平原区十分稀少，主要分布在低山区，具体的影响分析详见公路对五龙口风景名胜区（省级）影响预测部分。

6.3.6 对水土流失的影响

本项目水土流失主要发生在施工期，营运期由于采取了护坡措施，水土流失量很小，水土流失原因主要为：①扰动、破坏地表。在施工建设中开挖土地，布设施工区、施工便道等措施严重破坏原地貌，使水土流失加剧；②土方工程。在开挖、倒运和堆放土石方的过程中，土体在水、风作用下极易流失，若不采

取有效预防措施，土石方工程施工中产生的水土流失为工程建设中主要水土流失来源之一。

针对水土流失，需要编制水土保持方案，另行审批，不在环评范围内，建设单位应严格按照批复的水土保持方案采取水保措施，防止水土流失。

6.3.7 对沿线景观的影响

6.3.7.1 施工期对景观的影响

拟建公路沿线所经区域植被覆盖度较高，路基开挖将破坏占地区植被，形成与周围环境反差及不相融的裸地景观。另外，施工扰动在雨季易导致水土流失，从而对区域景观产生影响。而在旱季，松散的地表在车辆行驶时易形成扬尘，使周围景观的美景度大大降低。这些影响是暂时的，并且通过采取有效防治措施，影响不大，随着施工的结束，这些影响也随之消失。

6.3.7.2 营运期对景观的影响

(1) 路基工程对自然景观的切割影响

公路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观形成切割，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹，使自然景观的空间连续性被破坏。但由于项目区域内大部分区域人工景观较多，景观的敏感性较低，阈值较高，因此公路路基工程对其切割影响不太显著。

(2) 公路构筑物对景观的影响

拟建公路建成后，桥梁、服务区、收费站等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。高大的互通立交桥占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或山峦空间轮廓线等，都造成景观影响。由于拟建公路所在区域已建成的其他公路桥梁、服务区、收费站早已与周围的景观环境现状相融合，拟建公路建成后对周围景观环境基本无影响影响。

6.3.8 隧道工程对生态的影响

全线共设置隧道 7021.1/3 座，均为分离式隧道。隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧洞开挖直接造成的植被破坏、施工弃渣、景观影响、以及施工

破坏地下含水层而引起的一系列生态环境问题等，下面分布进行分析。

（1）隧道口开挖的影响

隧道口是隧道建设过程中扰动最大的地方，这里不仅植被直接遭到破坏，施工机械噪声对周围的野生动物也会产生非常明显的惊扰。本工程隧道均位于林区，洞门开挖将会改变原有土体的稳定性，易引起塌方，应在施工作业前做好必要的支护工作。

（2）对景观的影响

隧道建设不可避免会开挖山体，造成大量土体的扰动，尤其施工期间，开挖土体的裸露面破坏原有植被，且堆砌的弃渣会与周围环境形成明显的差别，使景观产生不雅观的“疤痕”，造成视觉上的污染，景观设计应尽量遮蔽、消减这些不雅的景观，考虑对其进行专门的景观识别（建筑形象）设计，使之既有明显的个性特征，又能与周围环境最大限度地统一、和谐。根据路段地质状况的差异，坚固的岩石区域洞口可采用自然式手法，以植物为主做良好的覆盖，进行恢复性设计；而对于土质松软、硬度较低的区域，则应考虑以洞口的坚固性为前提，因此要对其进行必要的加固，可以采用人工砌筑洞口，并设计部分造型，再用小尺度的石块加以修饰，顶部种植攀援或悬垂植物弱化人工痕迹。

（3）对隧道上方植被的影响

隧道施工过程中，可能掘开含水层，发生涌水、突泥现象，降低地下水位，并影响隧道上方植被生长发育。一般情况下，隧道顶部土层越厚，对上面植被影响越小。孔山特长隧道，隧道长 3387.5 米，采用分离式结构，最大埋深 276 米；刘家庄隧道与孔山隧道间隔约 100 米，隧道长 1550 米，最大埋深 197m；老鸦寨隧道，隧道长 2088.6 米，采用分离式结构，隧道最大埋深约 300 米；隧道距离山体顶部为 197~300m，现场调查可知，隧道上方植被主要为林地和草地，由于草地根系大部分位于 0~20cm 的土层内，主要依靠大气降水生存，难以利用到地下水，因此即使隧道施工对地下水有一定影响，也不会影响到草地植被的生长。

隧道上方林地以栎林等乔木为主，如果这些乔木根系较深，可以直接吸收地下水，则隧道施工可能对其产生一定影响。北京林业大学的刘秀萍对 20 年林

龄的油松根系研究表明（《刺槐和油松根系密度分布特征研究》，干旱区植被，2007年9月），油松根系地下深度较浅，0~60cm土层里根系重量占总根重的93%，在100cm以上的土层里，根系仅占总根重的1%。李盼盼曾对3a、9a树龄的杨树细根研究表明（《杨树人工林细根的空间分布特征及其季节动态》，2012年，硕士学位论文），在表层0~20cm范围内，3a、9a细根总生物量分别占细根总生物量的75%、71%。董玉峰等对5年林龄的杨树根系在垂直方向的分布研究表明（《大汶河流域杨树根系的生物量组成和空间分布》2014年），杨树根系主要分布在0~60cm的土层内，占总根量的95%左右。由此可见，油松和杨树等乔木根系均很浅，大部分集中在0~60cm的土层内，因此难以直接吸收到地下水，主要依靠吸收土壤浅层水分、大气降水及岩石裂隙水来维系其生长发育。本工程隧洞平均距离地表197m以上，隧道施工如果会出现涌水，会及时采取“以堵为主，限量排放”和“清污分流”的措施综合治理，隧道施工结束后，地下水会逐渐恢复到原来的状态，因此对地下水的影响是暂时的，故隧道施工对地表土壤浅层水分影响很小，因此对隧道上方林地影响很小。

6.3.9 临时占地布局的合理性分析

6.3.9.1 临时占地位置及植被现状

（1）弃渣场

本项目沿线共设8处弃渣场，地貌类型为山沟，总占地面积287亩（19.13hm²），各弃渣场均占用灌木林地，覆盖度65%~70%。详见下表6.3-4。

表 6.3-4 弃渣场占地区植被情况表

编号	弃渣场位置	弃土方式	弃土场类型	占地（亩）
1#弃渣场	K6+230~K6+561	阶地弃土	灌木林	39.9
2#弃渣场	K29+300~K290+510	山沟弃土	灌木林	37.7
3#弃渣场	K29+955~K30+300	山沟弃土	灌木林	53.3
4#弃渣场	K30+350~K30+58	山沟弃土	灌木林	32.9
5#弃渣场	K30+641~K30+890	山沟弃土	灌木林	37.1
6#弃渣场	K31+084~K31+379	山沟弃土	灌木林	53.2

7#弃渣场	K32+349~K32+483	山沟弃土	灌木林	15.1
8#弃渣场	K32+851~K32+993	山沟弃土	灌木林	17.9
合计				287亩 (19.13hm ²)

(3) 施工生产生活区

拟在沿线布设施工生产生活区 5 处，共占地 14.49hm²，占地类型均为耕地、林草地、建设用地，均需新征临时占地。详见下表 6.3-5。

表 6.3-5 施工生产生活区占地区植被情况表

序号	桩号	单元工程	占地面积(hm ²)	占地类型
1	K6+800	1#施工生产生活区	0.44	林地
2	K10+800	2#施工生产生活区	4.26	林地、建设用地
3	K23+100	3#施工生产生活区	2.54	建设用地
4	K26+800	4#施工生产生活区	3.95	耕地、交通运输用地、其它土地
5	K30+100	5#施工生产生活区	3.32	建设用地
合计			14.49	
备注	4#施工生产生活区占用基本农田 3.1739hm ² ，为临时占地，目前该处土地复垦方案已通过评审，已缴纳土地复垦费，济源市自然资源和规划局于 2021 年 11 月 15 日已予以批复，见附件 7。临时用地到期后应及时复垦恢复原种植条件。			

6.3.9.2 临时占地及设置的合理性分析

(1) 弃渣场

本项目沿线共设 8 处弃渣场，其周围环境概况及合理性分析详见表 6.3-6。

(2) 施工生产生活区

本项目沿线共设 5 处施工生产生活区，其周围环境概况及合理性分析详见表 6.3-7。

6.3.9.3 弃渣场对生态环境影响分析

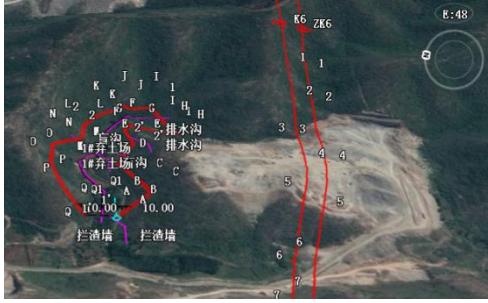
本项目沿线地形复杂，土方分布不平衡：路线中部为平原区，路基以填方为主；两端为山岭重丘区，以挖方及隧道为主。全线推荐线（含互通、服务区）

路基总填方量 601.76 万方，挖方 792.34（含隧道弃渣）万方，挖方量能够满足路基填方量，从环保、节约用地考虑，充分利用挖方后，废方约 258.29 万方（含隧道弃渣），设置弃渣场，集中堆放。

经土方调配后，全线分别在 K6+230~K6+561、K29+300~K29+510、K29+955~K30+300、K30+350~K30+58、K30+641~K30+890、K31+084~K31+379、K32+349~K32+483、K32+851~K32+993 设置弃渣场共计 8 处。

项目建设过程中将产生弃土、弃渣，这些弃土、弃渣大多结构比较疏松，若所选的存放位置不当、防护措施不力，可能造成新的水土流失，导致生态环境恶化。另外，弃渣场如果采取的措施不当，遇暴雨天气，堆渣极易因暴雨及上游径流冲刷而下泻，造成下游地区农田淹埋、河道堵塞，对行洪及农业生产造成灾害性的影响。本项目共设弃渣场 8 处，全部设置于沟内，土地利用类型主要为生产力较低的灌木林地，根据调查，结合设计和本项目水土保持方案可知，3#弃渣场下游 280m 的西马界沟 6 处居民点和 5#弃渣场下游 480m 一处养猪场需搬迁(均为工程安全搬迁)；搬迁后 500m 内无居民点、河流、水库、公共设施等敏感点，汇水面积较小，主要占用林地，从环境影响角度分析，弃渣场的选址是合理的。另外评价提出弃渣场在施工过程中应按照设计的界限和要求施工，做好防护措施，先挡后弃、及时恢复。

表 6.3-6 本项目沿线弃渣场设置合理性分析

序号	渣场位置 (桩号)	位置	地形地貌	渣场类型	占地类型及面积 (亩)		环境现状	平面示意图	生态恢复措施	合理性分析
1	K6+230~K6+561	主线右侧	低山丘陵地区,渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	39.9	东西向沟道,汇水面积较小,下游(东侧)原地貌为自然沟道,无重要基础设施及居民点。		覆土恢复为灌木林地	合理
2	K29+300~K290+510	主线右侧	低山丘陵地区,渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	37.7	南北向沟道,汇水面积较小,下游(南侧)原地貌为自然沟道,南侧下游约 173m 为项目主线涵洞,下游约 842m 为居民点,经现场勘查,下游居民点位于沟道一侧,与沟底差约为 10~15m。		覆土恢复为灌木林地	合理
3	K29+955~K30+300	主线右侧	低山丘陵地区,渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	53.3	南北向沟道,汇水面积较小,下游(南侧)原地貌为自然沟道,南侧下游约 280m 为 2 户,427m 为 4 户,经与初设单位沟通,水保要求大桥处及下游约 280m 处西马界沟共 6 处居民点拆迁;经现场勘查,下游 648m、901m 处居民点位于沟道西侧 26~33m,居民点高于沟底约 5~10m。		覆土恢复为灌木林地	合理

序号	渣场位置 (桩号)	位置	地形地貌	渣场类型	占地类型及面积 (亩)		环境现状	平面示意图	生态恢复措施	合理性分析
4	K30+350 ~K30+58	主线右侧	低山丘陵区, 渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	32.9	南北向沟道, 汇水面积较小, 下游 (南侧) 原地貌为自然沟道, 下游 502m、处 650m 处居民点与 3#弃渣场 280m、427m 处居民点为同一处, 经与初设单位沟通, 水保要求拆迁。经现场勘查, 下游 873m 居民点位于沟道西侧, 居民点高于沟底约为 8~10m。		覆土恢复为灌木林地	合理
5	K30+641 ~K30+890	主线左侧	低山丘陵区, 渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	37.1	南北向沟道, 汇水面积较小, 下游 (南侧) 原地貌为自然沟道, 该弃渣场下游约 450m 为一养猪场, 经与初设单位沟通, 水保要求予以拆迁。拆迁后, 下游影响范围主要是梯田。		覆土恢复为灌木林地	合理
6	K31+084 ~K31+379	主线左侧	低山丘陵区, 渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	53.2	南北向沟道, 汇水面积较小, 下游 (南侧) 原地貌为自然沟道, 该弃渣场下游 (南侧) 原地貌为自然沟道, 南侧下游约 550m 与 5#弃渣场养猪场为同一处, 经与初设单位沟通, 水保要求拆迁。拆迁后, 下游影响范围主要是梯田。		覆土恢复为灌木林地	合理

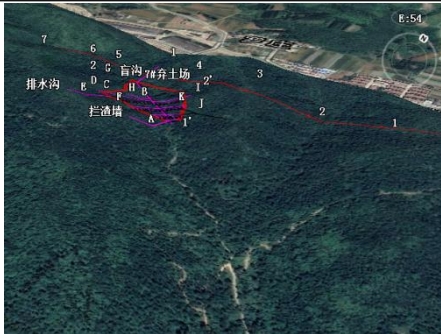
序号	渣场位置 (桩号)	位置	地形地貌	渣场类型	占地类型及面积 (亩)		环境现状	平面示意图	生态恢复措施	合理性分析
7	K32+349 ~K32+483	主线左侧	低山丘陵区,渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	15.1	南北向沟道,汇水面积较小,下游(南侧)原地貌为自然沟道,南侧下游约 633m 为 S312。		覆土恢复为灌木林地	合理
8	K32+851 ~K32+993	主线左侧	低山丘陵区,渣场为冲沟	沟道型	灌木林地	17.9	南北向沟道,汇水面积较小,下游(南侧)原地貌为自然沟道,南侧下游约 693m 为 S312。		覆土恢复为灌木林地	

表 6.3-7 施工生产生活区布置合理性分析一览表

序号	桩号	单元工程	周围环境概况（相对位置）	合理性	备注
1	K6+800	1#施工生产生活区	位于克井镇大社村以东 630m	合理	施工营地、混凝土拌合站
2	K10+800	2#施工生产生活区	位于克井镇北乔庄村以北 310m	合理	施工营地、沥青、水稳、混凝土拌和站
3	K23+100	3#施工生产生活区	合理调整平面布置,将生产区所设的水泥混凝土拌合站（后期改为全封闭沥青搅拌站）远离敏感点,距离思礼镇的史寨村 310m	合理	施工营地、沥青、混凝土拌合站
4	K26+800	4#施工生产生活区	合理调整平面布置,将生产区所设的水泥混凝土拌合站（后期改为水稳拌合站）远离敏感点,距离承留镇的玉阳村、麻河、谷沱洼均为 160m	合理	施工营地、水稳、混凝土拌合站
5	K30+100	5#施工生产生活区	位于承留镇虎岭村以南 510m	合理	施工营地
备注	4#施工生产生活区（K26+800，玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧），占用基本农田 3.1739hm ² ，为临时占地，目前该处土地复垦方案已通过评审，已缴纳土地复垦费，济源市自然资源和规划局于 2021 年 11 月 15 日已予以批复，见附件 7。临时用地到期后应及时复垦恢复原种植条件。				

7.工程对生态敏感区影响评价

7.1 生态敏感区

本工程涉及重要生态敏感区 1 个，为五龙口风景名胜区（省级）。本线路主要穿越五龙口风景名胜区的三级保护区，以路基、隧道方式穿越三级保护区，穿越长度为 3522m，其中挖方路基长度为 50m，分离式隧道长度为 3410m，填方路基长度为 62m，见附图 4.1-8。

7.2 对五龙口风景名胜区（省级）的影响

本工程涉及重要生态敏感区 1 个，为五龙口风景名胜区（省级）。本线路由于沿太行山高速公路西延从五龙口风景名胜区的三级保护区的局部地段通过，故需对五龙口景区的生态环境及景观作相应的影响评价。《沿太行山高速公路西延项目对五龙口风景名胜区（省级）生态及景观影响专项评价报告》由郑州大学综合设计研究院有限公司编制完成，并于 2021 年 7 月 6 日由林业局组织专家进行评审，并予以通过。河南省林业局于 2021 年 8 月 19 日以豫林函字[2021]82 号出具了沿太行山高速公路西延项目穿越五龙口风景名胜区的审查意见，详见附件 6。以下内容均引自该专项评价报告。

7.2.1 工程区生态现状调查

7.2.1.1 沿线植物现状调查

一、景区内植被

据考察，境内有维管束植物 197 科、734 属、1761 种（含变种），其中苔藓植物 34 科、51 属、76 种；蕨类植物 20 科、41 属、87 种；裸子植物 4 科、7 属、12 种；被子植物 139 科、686 属、1585 种。

风景区的植被类型多种多样，共有 6 个植被型，83 个具有的植被型分别为：①针叶林：常绿针叶林（含 4 个群系）、落叶针叶林（含 1 个群系）和针阔混交林（含 2 个群系）；②阔叶林：落叶阔叶林（含 21 个群系）和半常绿阔叶林（含 2 个群系）；③竹林：单轴型竹林（含 2 个群系）；④灌丛和灌草丛：灌丛（含 17 个群系）、灌草丛（含 3 个群系）；⑤草甸：典型草甸（含 13 个群

系)和湿生草甸(含3个群系);⑥沼泽植被和水生植被:沼泽植被(含4个群系)、水生植被(含11个群系)。其植被区系地理成分仍以温带为主。

该区常见植物品种:乔木有栎类、松、柏等;灌木多为黄荆,酸枣、皂荚、千金榆、胡枝子、黑灌木等,人为活动多的区域多灌木,局部人为活动影响轻的有乔木。草类多为白草、羊胡草、蒿类等。盘谷寺后山崖上有一片松柏长得较奇特,枝干扭曲,盘根交错,民间称之为“扭枝柏”。另外,在娘娘洞口石壁上挂满一种植物,称“薛荔壁”为一奇观。

属国家重点保护的植物有17种,其中属国家一级保护有红豆杉、银杏、太行花、太行榆等4种,连香树、香果树等13种为国家二级保护植物;是河南特有植物种的原产地,如太行花、太行榆、太行铁线莲、太行菊、太行梨、毛叶朴等。

现阶段风景区内森林植被保护良好,但伴随着未来风景区的开发,不利的生长和繁殖环境会持续存在,为进一步完善森林植被的保护,需要制定有效的保护措施。

二、植被现状调查

根据现场调查情况,采用样地法对选线穿越景区三级保护区进行植物调查,其中灌木样方面积为 $5\text{m}\times 5\text{m}$,草本样方面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 。根据现场调查,项目选线穿越五龙口风景名胜区三级保护区内主要为杂木林和灌木丛,包括乔木栎树、杨树等,灌木荆条、酸枣、黄连木、锦鸡儿、连翘,草本植物羊胡草、蒿类、蒲公英、鬼针草、薤白、薹草等,未发现古树名木及珍稀、濒危植物种类。

7.2.1.2 动物

一、景区内动物

据考察,五龙口风景区最具特色的动物景观当属太行猕猴。除太行猕猴外,风景区内现有兽类动物34种,其中鸟类140种,两栖类8种;金钱豹、金雕、大鲵、中华虎凤蝶属国家重点保护动物。特别是本区昆虫资源极为丰富,蕴藏

着大量的未知种类，其中有的科属还是空白，是一个未被人知的昆虫宝库。此外，景区内还有山鹰、野兔、野山羊，各种山雀、鸟类等其它动物景观，该区还盛产中药材全虫（即蝎子）。

现阶段风景区与太行山国家级猕猴自然保护区相重叠，重点保护好猕猴资源与国家级、省级野生保护动物及其生存栖息地，野生动物保护良好。

五龙口风景区内的猕猴称之为“太行猕猴”，在进化系统上属于灵长目猴科，为国家二类保护动物。现有资料表明，太行山区的猕猴是我国北方最大的猕猴群居地，现有猕猴 9 群 2000 余只。太行猕猴的特点是群体大、个体壮、短尾，体重超过其它猕猴。毛色金黄，尾巴短粗，耳朵紧贴头部(故又称“溜耳猴”)。善于腾跳攀援，平均身高 0.5 米，体重 10 多公斤，寿命 40 岁左右。据了解,它们的智力也较其它同类强，具有很高的科研、经济和观赏价值，太行猕猴也成为五龙口风景区难得的自然动物资源。目前愁儿沟中已建有小型猕猴公园，猕猴训练场，给风景区增添更多的魅力。

现阶段生活在五龙口的猕猴共 7 群，其中有两群活动于中华猕猴谷景区(愁儿沟景区)核心部位，经常与游客接触，并由管理人员定时、定点投喂食物(以玉米为主)；还有两群活动于中华猕猴谷景区核心的边缘，食物来源主要为自主觅食和投食场的残余食物；剩下的猕猴群多于中华猕猴谷景区的边缘地带，与游客接触少，不投食。

三、动物现状

由于本项目主要采取隧道的形式穿越孔山，选线距离景区一、二级保护区较远，基本处于级三级保护区的边界，仅在入口和出口位置对周边动物环境有一定影响。

根据本项目情况，采用样点法对项目选线穿越保护区进行动物资源勘察，以植物调查区域为中心，调查半径 10m 内两栖动物、爬行动物、兽类、鸟类等，并做相关记录。并对周边居民进行走访调查。

本项目选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物，根据与

五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。因此，不会对重点保护动物资源造成影响。

7.2.2 生态影响分析

7.2.2.1 景区内占地分析

该项目线路穿越五龙口省级风景名胜区约 4 公里，位于景区的最南部边界部分，以隧道的形式穿越孔山。根据现场调查情况，结合五龙口风景名胜区土地利用现状图，本项目选线所在区域土地利用类型主要为林地，未跨越河流，未侵占景区重要风景资源，与景区远期用地规划无冲突。

挖方路基段长度为 50m，占地面积为 5.56 亩；再以孔山隧道方式穿越景区，长度 3410 米，地下穿越占地面积 137.4 亩；出隧道后接填方路基，长度 62m，占地面积为 10.55 亩。考虑隧道出入口占地等因素，高速公路在景区内地面占地面积约 33.7 亩，约占五龙口风景名胜区规划总面积 72.29km²的 0.031%。

7.2.2.2 工程施工对风景名胜区生态影响分析

(1) 植被

根据现场调查，项目选线穿越五龙口风景名胜区三级保护区内主要为杂木林和灌木丛，包括乔木栎树、杨树等，灌木荆条、酸枣、黄连木、锦鸡儿、连翘，草本植物羊胡草、蒿类、蒲公英、鬼针草、薹白、藁草等，未发现古树名木及珍稀、濒危植物种类。

项目穿越风景名胜区周围主要是人工灌木丛带、草本植物为主，从该段道路沿线生态环境现状调查结果来看，路线施工作业带范围内没有重点保护植物集中分布。项目评价区域内无国家和河南省重点保护植物，项目主要是以路基及隧道方式穿越景区三级保护区相关区域，在施工期间，路基开挖等工程作业将毁坏部分植被和农作物，减少该区内植被生物量，工程对植物多样性的影响

主要体现在施工期。由于项目工程位于风景区南部边缘，施工过程中对风景名胜区内植被没有明显破坏，因此对景区植被影响较小。

从现状调查的结果看，景区外工程区内植被主要为人工植被，受工程影响的植物均属一般常见种，其恢复能力强，其生态幅大、生长范围广、适应性强，不存在因局部植物物种损失而导致评价区内植物物种多样性减少、种群消失或灭绝。

（2）动物

由于本项目主要采取隧道的形式穿越孔山，选线距离景区一、二级保护区较远，基本处于级三级保护区的边界，仅在入口和出口位置对周边动物环境有一定影响。

①对两栖类的影响

工程影响区可能的两栖动物有中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、太行隆肛蛙、中国林蛙和北方狭口蛙等，它们主要是在工程影响区内洼地的水塘边或者离水源不远的农田中活动。工程对其影响除了占用其部分生境外，还有局部的噪声驱赶。这种影响是短期和有限的，工程影响区内及其附近还有存在大片相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，两栖类的生存环境将会逐步得到恢复。

②对爬行类的影响

工程影响区中爬行类种类较多的是灌丛、林地。主要有无蹼壁虎、山地麻蜥等，主要在工程影响区的路旁杂草灌丛中活动；主要在拟建道路沿线靠近水域的林地、灌丛内活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等影响，这将会导致这些动物远离施工建设区。总体而言，爬行类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，道路在施工期对其影响是暂时的。

③对鸟类的影响

该风景名胜区鸟类的优势种类有金翅雀、树麻雀、灰椋鸟、山斑鸠等，它们在工程影响区范围内广泛分布，主要在林地和林缘村庄等处生活。施工期占

地将缩减这些鸟类的生境与活动范围，施工噪声及废气的污染对其有驱赶作用。由于鸟类多善于飞翔，且工程影响区附近植被类型一致，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，且受拟建项目北侧二广高速影响，鸟类已经部分适应周边生态环境，因此工程对其直接影响不大。

拟建道路将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境，迫使其向占地区域以外迁移，但由于周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响不大，且对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。除此之外施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

④对景区猕猴的影响

五龙口风景名胜区的猕猴群大多活动在中华猕猴谷景区（原愁儿沟景区），为一级保护区，为五龙口风景名胜区游览精华之所在，也是猕猴与游客接触最多的区域，该区域景观资源较多，便于开发和组织游赏活动。

根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹，本项目施工区位于沁河以南，未发现猕猴的活动踪迹。

本项目位于五龙口风景名胜区的三级保护区，通过制定相应的控制措施，在林区施工应优化施工方案，尽量减少爆破作业，优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段，在保护的前提下，施工期由于道路施工范围小，工程时间有限，这种影响不会长时间持续。运营期以隧道形式穿越，不会对猕猴群活动造成生境隔离，本项目不在猕猴自然保护区与五龙口风景区的重叠区，且距离中华猕猴谷景区约 3.8km，距离猕猴主要活动范围较远，因此对猕猴群的活动影响较小。

⑤景区景观

根据景区规划，项目距离景区核心景区较远，最近距离约有 5km 以上，

且中间有植物带以及山体阻隔，因此工程施工对景区核心景观基本没有影响。

建议工程方合理规划施工时间和地点安置，禁止在景区范围内设置临时生活和生产区；其次，对景观影响较大的工程施工时间应选择在旅游淡季和鸟繁殖期，尽量减少工程施工对景区景观的影响。

综上所述，本项目施工过程中会对当地的生态环境造成一定影响，但由于项目施工区域占整个风景名胜区面积较小，项目建设对当地生态完整性影响不大；工程的建设对生物量及会造成一定影响，但在施工过程中加强生态保护，施工结束后及时进行生态恢复，项目建设不会对当地生态环境造成较大影响。

7.2.2.3 营运期对风景名胜区的生态环境影响分析

(1) 植被

本项目主要以隧道形式穿越五龙口风景名胜区三级保护区局部范围，据现场调查，项目选线穿越五龙口风景名胜区三级保护区内主要为杂木林和灌木丛，包括乔木栎树、杨树等，灌木荆条、酸枣、黄连木、锦鸡儿、连翘，草本植物羊胡草、蒿类、蒲公英、鬼针草、薤白、藁草等，未发现珍稀、濒危植物种类。

本项目建设会占用一定面积的林地和草地，造成植被生物量损失，该破坏主要发生在施工期。施工期临时工程应尽量使用永久征地，减少工程总征地面积，施工期结束后，通过对临时占用土地进行原有功能恢复，并对道路两侧进行绿化工程建设，可在一定程度上缓解公路建设对植被的破坏和影响。

绿化是公路环境保护的重要措施之一，在适当位置进行绿化，可以达到恢复植被、保持水土、美化公路景观，使公路融入自然景观，达到工程与环境相协调的目的，与此同时绿化可增加一定量的生物量。在项目建成后，应委托有绿化公路设计相关资质单位从环保绿化和生态景观两方面对本工程进行整体规划设计，绿化物种以乡土植物种为主，遵循适地适树原则，防止因外来物种，引起生物风险。绿化工程应在起到植被恢复和美化环境作用的同时，兼顾安全、稳定的工程要求。

本项目建设不可避免地会造成植被生物量损失，通过采取措施减少征地面

积，并对公路两侧边坡进行绿化，可缓解工程对植被生物量的破坏和影响。

（2）动物

根据实地调查并咨询相关专家，五龙口风景名胜区的猕猴群大多活动在中华猕猴谷景区（原愁儿沟景区），为一级保护区。根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，沁河河长约 500km，河宽约 100-200m，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹。本项目位于五龙口风景名胜区的三级保护区，本项目施工区位于沁河以南，运营期主要以隧道形式穿越，不会对猕猴群活动造成生境隔离，本项目不在猕猴自然保护区与五龙口风景区的重叠区，且距离中华猕猴谷景区约 3.8km，距离猕猴主要活动范围较远，因此对猕猴群的活动影响较小。

根据对拟建项目沿线鸟类的专项调查和风景名胜区的研究资料，并咨询相关专家，大部分为麻雀、灰喜鹊等常见鸟类，生活栖息地较为宽泛，工程运营期的噪声污染等可能会使上述鸟类避开此处而选择在工程区两侧山地附近停歇。工程运营期的不良影响会造成上述鸟类觅食地点的转移，从而缩小其觅食的区域，但在工程区的附近具有大面积的环境条件相似、食物资源更加丰富的区域；并且受拟建项目北侧原有二广高速公路和南侧焦枝铁路的影响，鸟类也对周围环境有一定的适应能力，因此，工程运营期的不良影响不会对鸟类的觅食及生存造成大的影响。

本项目运营期对风景名胜区鸟类的影响主要是交通噪声、夜间灯光、汽车尾气及突发性环境风险事故。

①交通噪声影响

运营期来往车辆所产生的交通噪声及鸣笛声等，都将影响道路两侧周围声环境，特别是打破了鸟类安静的栖息环境。沿太行山高速公路西延段以路基及隧道方式穿越五龙口风景名胜区三级保护区局部范围，其中隧道长度 3410 米，隧道长度占比高达 95.4%，由于隧道对噪声的阻隔作用，本项目运营期间对景区的噪声影响微乎其微，并且建设方在隧道洞口加强绿化等措施，可保证本项

目运营期对五龙口风景名胜区的声环境影响较小。

同时，应在进入景区前 2km 处，设置警示牌，进入景区严禁鸣笛，尽量减小噪声对景区鸟类的影响。

②夜晚灯光影响

车辆夜间行驶的灯光在夜间会显得较为醒目。灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰它们的正常活动，将迫使它们避开道路两侧的灯光影响带。另外灯光对某些夜行性动物的生活节律有一定影响，如鸟类、蝙蝠类等，鸟类可能会将灯光误认为是日出的阳光而导致其撞击光源，造成个体受伤。

灯光对两栖类和爬行类影响不大，只对部分鸟类和夜行性兽类有一定影响。据研究表明，除极少数在夜间活动的动物外，大多数动物在晚上安静不动，不喜欢强光照射。夜间车行灯光以等往往会把动物生活和休息环境照得很亮，打乱了动物昼夜生活的生物钟的节律，使之不能入睡和休息。其次，许多动物在选择栖息地时会选择性的避开灯光影响。

同时根据本项目特点，拟建项目北侧原有二广高速公路和南侧焦枝铁路的影响，目前鸟类已经有一定适应能力，因此夜晚行车的灯光对景区鸟类影响相对较小。

③汽车尾气影响

营运期汽车排放的尾气对风景名胜区空气环境带来一定影响，但废气能够得到及时扩散，降低了有害气体浓度，影响范围可以控制在本工程评价范围内，对风景名胜区空气环境影响小，也不会对风景名胜区内鸟类产生明显影响。

④突发性环境风险事故的影响

工程营运后，若在跨越风景名胜区路段发生运输危险品车辆翻车、爆炸等重大交通事故，将会严重破坏景区生态、景观环境，进而威胁环境中觅食、活动的鸟类。

孔山隧道跨越五龙口风景名胜区三级保护区、刘家庄隧道距离景区较近，故设计均设有径流收集系统及事故水池，分别设有 2 个 50m^3 的事故水收集池，非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越五龙口风景名胜区（省级）的孔山隧道以及距离景区较近的刘家庄隧道均设有警示标志牌，以减少事故发生概率。

综上所述，工程营运期的交通噪声、夜间灯光、汽车尾气及突发性环境风险事故等因素，都将会对风景名胜区鸟类产生一定影响。受拟建项目东侧原有二广高速公路和南侧焦枝铁路的影响，鸟类已有一定的适应能力，不会对风景区鸟类种群及其分布产生明显影响。

（3）生态系统完整性

对区域生态完整性的影响主要表现在工程带状占地影响，占地类型主要是林地、草地。根据现场勘察及资料调研，工程主要以隧道的方式穿越风景名胜区，项目占五龙口风景名胜区规划总面积的 0.031%。由此可看出，工程所占林地、草地比例较小。公路项目的阻隔作用较小，在工程建成后，景观斑块类型面积将不发生明显变化，但对区域生态体系生产能力和稳定状况的改变影响不明显，由于占地造成的植被覆盖率降低可通过高速公路绿化工程缓解，相反随着施工后植被的恢复，以及项目沿线绿化带、高速隔离带的生长，景区内部分绿化面积的不断增大，景区绿化率的提高，故本项目对区域生态完整性影响较小。

（4）视线视廊

项目线路走向位于五龙口风景名胜区南侧边缘，绝大部分路段以隧道方式穿越，项目与五龙口风景名胜区不存在视线视廊，也不会对游客游览观赏产生不利影响。

8.环境风险评价

8.1 风险识别

8.1.1 环境风险识别

根据风险识别，本项目主要事故风险来源于营运期路面径流及运输危险品车辆的事故造成化学危险品倾倒、泄漏等，流入敏感水体，对环境和沿线居民的人生安全造成危害。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），结合风险识别、《公路建设项目环境影响评价规范》要求，本次高速公路风险分析，重点围绕营运期危险品运输风险进行评价。本项目环境风险评价主要为危险货物运输事故。

8.1.2 敏感路段识别

上述风险事故若发生在敏感路段将对周围环境和人体健康产生较大危害。根据现场调查分析，本项目线路穿越济源市小庄地下水饮用水源保护区的准保护区，穿越准保护区长度为 1.85km；起点处主要以孔山隧道方式穿越五龙口风景名胜（三级保护区），穿越长度为 3522 米。

8.2 环境污染风险概率分析

根据环境风险识别，项目潜在的水污染风险事故主要源自于危险品车辆运输的交通事故，为此项目主要计算危险品运输车辆事故造成水污染的概率分析及影响程度。

（1）风险概率估算模式

本次风险评价选取如下数学预测模式来进行重点路段运输有毒有害及易燃易爆等化学危险品发生水体污染及引发火灾事故的风险概率估算：

$$P=Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot Q_4 \cdot Q_5$$

式中，P——预测年重点路段运输有毒有害及易燃易爆等化学危险品发生水体污染事故风险概率，次/a；

Q_1 ——目前发生车辆相撞、翻车等重大交通事故的概率，次/(百万辆·km)；

Q₂——预测年的绝对交通量，百万辆/a；

Q₃——货车占绝对交通量的比例，%；

Q₄——运输有毒有害及易燃易爆等化学危险品的车辆占货车的比例，%；

Q₅——重点路段长度，km。

(2) 估算公式参数确定

根据预可行性研究报告中提供的交通量和货车比预测结果，上述水体污染事故风险概率估算模式的参数确定如下：

Q₁：参考近 5 年重大公路交通事故平均发生概率，取 0.22 次/(百万辆·km)；

Q₂：根据工可，近期、中期和远期路段车流量，百万辆/年。

Q₃：根据工可，近期、中期和远期路段平均货车比例；

Q₄：运输有毒有害及易燃易爆等化学危险品的车辆占货车的比例取值 2%；

Q₅：重点路段的长度，km；

(3) 风险概率计算结果及评估

根据计算营运的不同时期，运输有毒有害及易燃易爆等化学危险品车辆在通过跨河桥梁及敏感路段发生风险事故的概率，计算结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 各敏感路段计算原始参数

序号	中心桩号	桥名/敏感路段	桥梁长度 km	车流量（百万辆/a）		
				近期（2023）	中期（2029）	远期（2037）
1	K15+805-K16+020	小庄地下型水源地准保护区	0.215	0.638	1.616	2.330
	K16+020-K17+555		1.535			
2	ZK1+605~ ZK4+975	孔山隧道	3.37	0.638	1.616	2.330
	K1+580~K4+985		3.405			
3	ZK6+625~ ZK5+085	刘家庄隧道	1.54			
	K5+080~K7+170		2.095			

表 8.2-2 各敏感路段交通事故发生可能性事故风险概率（次/年）

序号	中心桩号	桥名/敏感路段	事故概率		
			近期	中期	远期
1	K15+805-K16+020	小庄地下型水源 地准保护区	0.000202	0.000506	0.000714
	K16+020-K17+555		0.001444	0.003613	0.005099
2	ZK1+605~ZK4+975	孔山隧道	0.00317	0.00793	0.0112
	K1+580~K4+985		0.003199	0.00801	0.0113
3	ZK6+625~ZK5+085	刘家庄隧道	0.00145	0.00362	0.0113
	K5+080~K7+170		0.00197	0.00493	0.00511

由上表可知，即使在营运远期，在项目所经过的敏感路段时危险品运输车辆发生环境风险事故的概率较小，概率为 0.000714 次/年~0.0133 次/年。计算结果表明，危险品运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故的发生，考虑到跨敏感桥梁、隧道段一旦发生危险品运输车辆交通事故则易造成环境风险。为防范风险事故的发生，必要的应急防范措施是必须的。

8.3 事故后果分析

由上述计算结果可知，拟建公路在跨越敏感路段发生有毒有害危险品运输事故的可能性很小。根据河南省公安厅高速交通警察总队下发的《关于全省高速公路禁止载运危险化学品物品车辆通行的通告》中明确规定，即日起，载运危险化学品物品的车辆禁止上高速，“凡是途经我省高速公路，载运危险化学品物品的车辆，要在驶入我省境内第一个站口驶离高速公路。省内载运危险化学品物品的车辆，禁止驶入高速公路。载运危险化学品物品的车辆，不通过高速公路不能到达目的地的，必须按照程序，逐级办理河南省高速公路载运危险化学品物品车辆通行证后，方可按照规定时间、规定路线在高速公路上行驶”，“对未经审批，擅自违法行驶在我省高速公路上的载运危险化学品物品车辆，将按照法律、法规规定进行处罚”。根据公告，进入高速公路的危险品运输车辆数量将大为减少，因而发生危险品运输事故的概率将更低。

根据概率论的原理，这种小概率事件还是有可能发生的，一旦在桥位、隧

道处发生危险品运输泄漏事故，对水源保护区以及五龙口风景名胜区（省级）会造成污染，因此必须结合桥梁、隧道设计等，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时制定应急预案，把事故发生后对水环境的危险降低到最低程度，做到预防和救援并重。

8.4 环境风险减缓措施及应急预案

8.4.1 风险防范措施

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知（国家环保总局环发[2007]184号）》中的“（七）公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。”并参照生态环境部《关于答复全国集中式饮用水水源地环境保护专项行动有关问题的函》（环办环监函[2018]767号）：五、关于交通穿越活动‘饮用水水源二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响；县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。’

因此本项目采取的风险防范措施如下：

8.4.1.1 管理措施

（1）在大桥桥梁两端、小庄地下水源保护区两侧设置警示牌、防撞护栏、减速带等装置，和应急报警电话号码牌，并注明水污染事故的联络人。警示牌提醒行驶车辆安全平稳驾驶，在跨小庄水源保护区桥梁和路面段施划减速和禁止超车标线，建议比一般路段的设计时速降低 20km/小时。禁止超车，设置警示牌提醒司机谨慎驾驶，减少在敏感路段因超车引发的交通事故。

（2）加大管控力度，严格查处“运载危险物品未经批准的”、“运载危险物

品时不按规定的时间、路线、速度行驶的”、“运载危险物品时未采取必要的安全措施的”等违法载运危险品运输车辆，一经发现，必须由执勤民警扣留当事人的驾驶证和车辆的行驶证，并由巡逻车就近押送下站，带下站接受处罚后，民警将扣留的驾驶证、行驶证交还当事人，严禁只处罚、不消除违法行为现象发生。

细致甄别比对。对于能够出具法律手续的危险品运输车辆，同样不掉以轻心，应甄别危险品运输车伪装成普通厢式货车的情况，认真核对《河南省高速公路载运危险物品车辆通行证》的真伪、所记载的驾驶员信息与实际驾驶员是否相符，对于伪造、变造河南省高速公路载运危险物品车辆通行证的，严格依照总队《关于从严查处非法通行我省高速公路载运危险化学品车辆的通知》处理。

(3) 加强车检工作，承运人必须定期将运输车辆、运输工具、罐车罐体和配载容器送质量监督部门认可的机构进行检测检验，取得检测检验合格证明；保证上路车辆车况良好，并为运输车辆配备应急处置器材和防护用品；运输车辆必须安装符合《道路运输危险货物车辆标志》（GB13393-2005）要求的标志灯、标志牌；运输剧毒化学品的车辆还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌；依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品须持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗；严格禁止车辆超载。

(4) 注重交通安全宣传。大力推行安全宣传，向运输企业领导和员工传达危险品运输车的危害，要求企业车辆不从事危险品运输，并且公布举报电话，发动广大司乘人员举报违规危险品运输车辆。

使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。

运输危险品的车辆进入高速公路时由收费站人员提供印有监控中心 24 小

时值班电话和应急小组电话的卡片，方便危险品车辆驾驶人员和押运人员在发生事故时能够通过移动电话及时与监控中心和应急中心联系；

(5) 加强监控，如发生风险事故做到第一时间发现，及时启动风险应急预案，并报告有关单位。同时加强风险应急演练，定期针对风险应急事故进行专业培训和演练，不断提高专业技能，保证在风险事故发生时，能迅速、有效完成处理任务。

8.4.1.2 工程措施

根据当地的暴雨强度公式，通过雨水流量计算经验公式对 15min 内初期雨量进行收集，事故收集池一般在桥梁两侧各设置一个；部分桥梁由于单向导流，则将收集池设在桥梁一侧，对双幅桥面进行收集；而对于小庄地下水饮用水源保护区事故收集池位置则根据地形条件进行布设。水环境敏感路段保护措施一览表见表 3.8-15。

设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段，设沉淀池数量为 4 个 100m³、4 个 150m³、1 个 200m³、1 个 250m³、1 个 400m³。蟒河设 2 个 100m³；塌七河设 2 个 100m³；五指河设 2 个 200m³；虎岭河设 2 个 150m³；沉淀池共计 19 个。

孔山隧道跨越五龙口风景名胜区三级保护区、刘家庄隧道距离景区较近，故设计均设有径流收集系统及事故水池，分别设有 2 个 50m³ 的事故水收集池，非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越五龙口风景名胜区（省级）的孔山隧道以及距离景区较近的刘家庄隧道均设有警示标志牌，以减少事故发生概率。

沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。正常情况下排空阀门关闭。

为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，

沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源、五龙口风景名胜区（省级）时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率。

为保证安全，隔油沉淀池周围用隔离栅围封，水池上方加盖镀锌钢丝网，并用螺栓固定。同时在池体上用防水油漆写明“沉淀池，水深危险，严禁嬉戏”等醒目字样。

8.4.2 应急预案

事故发生后，第一时间启动应急预案，以最大限度减少危险品泄漏对敏感路段等的影响。

（1）应急救援程序：主要是事故报告与报警、事故救援等。应急救援程序见下图。

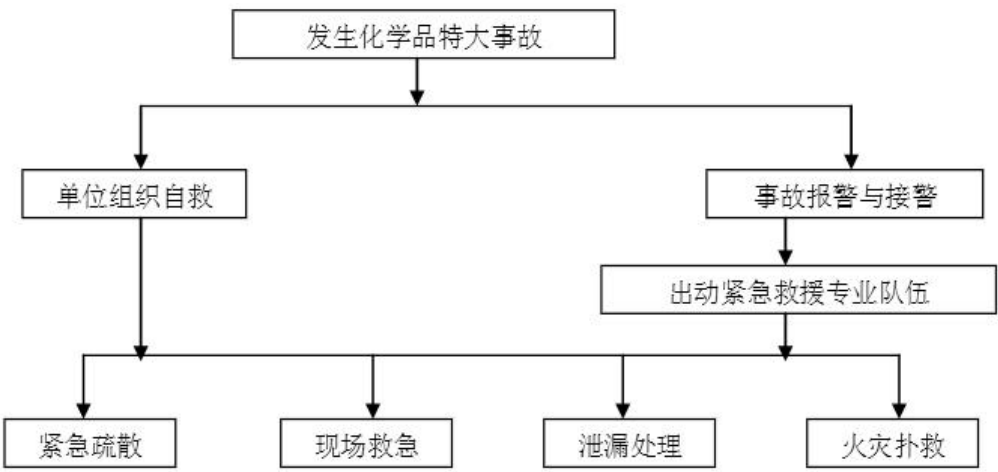


图 8.4-1 应急救援程序

（2）本项目的应急预案对本项目运营公司而言，应制定《沿太行高速公路西延项目化学危险品运输发生污染事故应急救援预案》，主要内容包括：事故应急处理预案主要内容应当包括：

①成立应急领导小组，由建设单位的领导担任组长，路政、排障等领导为组员，另外联系当地相关部门，如公安、环保、消防、卫生等，成为领导小组的成员。建设单位应根据应急预案，统一应急行动，明确应急责任人和有关部

门的职责，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的破坏；

②一旦发生运输危险品的事故，由应急电话拨打至应急中心或者是监控中心通过监控设备得知情况后马上通知应急中心，应急中心值班人员了解情况后立即通知应急指挥人，由应急指挥人立即通知事故处理小组的相关人员迅速前往现场，采取进一步的应急措施，防止污染和危险的扩散。

③事故应急响应时间：本项目涉及的污染事故应急响应时间，参考中华人民共和国环境保护部令第17号《突发环境事件信息报告办法》对初步认定为一般（IV级）或者较大（III级）突发环境事件的，事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在4小时内向本级人民政府和上一级人民政府环境保护主管部门报告。

④应急培训计划：对相关应急人员应进行事故应急培训，使其具有相应的环保知识和应急事故处理的能力；定期进行相应的演练工作，主要是事故一旦发生后的应急救援工作。

⑤项目公司必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，以便进行自救。主要包括应急防护处理车辆、吸油毡、降毒解毒药剂、固液物质清扫设备、回收设备等，但更多的器材和药物将有相关单位和部门提供。

⑥应急环境监测、抢险、救援及控制措施：由地方环境监测站对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

⑦人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划。在事故现场，由领导小组领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目建设单位主要进行协调和沟通工作，并负责工作的汇报。

⑧事故应急救援关闭程序与恢复措施。现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测水质状况，并进行总结，汇报。

⑨公众教育和信息。对发生的危险品污染事故，通过媒体对公众进行公示，起到教育和警示作用。

8.5 环境风险评价结论

综合以上分析，项目环境风险主要为危险品运输车辆在发生交通事故，特别是途径小庄地下水源准保护区、五龙口风景名胜区等路段时，所运输的有毒有害液体或固体泄漏对地周边环境产生影响。建设单位在认真落实评价提出的事故防范措施和应急预案后，能够将事故风险降到更低的程度。本项目环境风险是可以接受的。

9.环境保护措施及技术经济论证

9.1 设计阶段的环境保护

工程设计单位要遵循“预防为主、防治结合”原则优化初步设计和施工图设计，尽量使工程建设对沿线自然环境造成的不利影响减缓至最低限度。

(1) 保护居民点

①路线优化线位

路线布设尽量避开村镇、学校等人口稠密区，一般路段采用了曲线为主的柔和线形，较好地绕避了村庄，减少了拆迁及对沿线居民的干扰。

②合理布置施工生活区、施工场地和施工便道

本项目设计阶段应避免增加临时用地及对农田的临时占用。施工场地应进行防风、防渗、排水设计，减少施工作业的污染物排放。施工便道应尽量利用现有公路及公路永久用地范围内区域，避让村庄房屋。

③施工方应根据拟建道路沿线与村庄有交叉路口路段具体数量情况，设置警示标志和禁鸣限速标志。

(2) 保护水环境

设置路基边沟和排水沟、路面土路肩和横向排水管、中央分隔带碎石盲沟和集水槽、桥涵构造物等形成独立、完备、畅通的道路排水系统；尽量使路基、路面径流水不直接排入沿线农田和重要水体，最大限度减缓水污染影响；在路基边坡上设置护坡道排水沟纵向连通两端路基排水沟，尽量避免路基、路面径流水直接进入农作物灌溉水域，在大桥设置桥面径流收集系统。

(3) 保护土地资源

①优化线位。在设计中认真贯彻《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发[2004]164号），对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案；同时做好工程土方平衡方案，土方来源尽量调配区域内其他工程弃

土，节约土地资源。

②为防止路基边坡受到雨水冲刷造成水土流失，在路基边坡防护设计中要综合采用石砌护坡、植草护坡等多种防护形式。

③在满足路线两侧往来及沿线水利、灌溉等功能的条件下，尽量降低路基填土高度，减少公路对土地的占用。

④优先考虑将路基永久占地和其他永久占地设计成临时用地，减少临时占地数量。施工期间的各类场地应按《公路环境保护设计规范》中的要求布设，并采取必要的隔离措施。

9.2 施工期环境保护措施

9.2.1 施工前期招投标

(1) 建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的环境影响报告书所提出的环保措施编入相应的条款中。

(2) 承包商投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。

9.2.2 声环境

根据调查，项目沿线 200m 范围内敏感点：大社村、中社村等 14 处村庄（含 1 所村内小学）。

(1) 评价要求临近上述村庄的路段夜间停止施工，在隧道路段施工爆破作业前，应预先通知当地附近村民，包括爆破的时间和地点等，严禁夜间进行爆破作业，本项目距离隧道最近的敏感点为西侧 984m 处的大社村，距离比较远，且间隔一个山头，影响较小。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(2) 路基工程、桥梁基础工程施工涉及推土机、压路机、装载机等高噪声施工机械且运输土方车辆出入频繁，在克井镇康庄小学附近路段施工时，评价提出高噪声设备应尽量集中在暑假期间（6~9 月份）进行施工，运输土方车辆严禁从学校门前通行。

(3) 在大型桥梁以及互通立交施工时，为减轻高噪声设备对附近敏感点的居民生活及休息的影响。评价提出施工时应禁止夜间打桩等高噪声施工方式并采取降噪措施，避免对临近居民生活和休息造成不利影响；如因特殊需要必须昼、夜间连续作业的，需经过当地政府有关部门许可，并提前告知周围居民。

(4) 对于道路沿线大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村、石河新村、姬沟村共 14 处村庄施工期即安装施工围挡，总长度 3982m，高度不低于 2m。

(5) 项目设 5 处施工生产生活区，分别为：1#施工生产生活区（K6+800），位于大社村以东 630m，相距比较远；2#施工生产生活区（K10+800），位于北乔庄村以北 310m；3#施工生产生活区（K23+100），位于史寨村西南，生产区搅拌站距离史寨村 310m；5#施工生产生活区（K30+100），位于虎岭村以南 510m；这四处均距离敏感点较远。4#施工生产生活区（K26+800），位于玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧，生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）与这三处村庄相距 160m，评价要求在玉阳村南侧、麻河东侧、谷沱洼西北侧均设置移动式临时隔声屏障，采取措施后，可以缓解拟建项目施工期对沿线敏感点的噪声影响。

经采取上述噪声防治措施后，道路施工对沿线敏感点影响较小。

9.2.3 环境空气

9.2.3.1 施工扬尘污染防治措施

根据河南省污染防治攻坚战领导小组办公室文件发布《关于印发河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20 号）、《济源产城融合示范区 2021 年大气污染防治攻坚战及农业农村实施方案》、等相关文件精神：应严格实施施工扬尘管理，严格落实新建和在建建筑、市政、拆除、公路、水利等各类工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，严格落实城市规划区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆“两个禁止”，严格监督扬尘

防治资金投入使用情况，严格执行开复工验收、“三员”管理等制度，渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围，组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控，建立举报监督、明查暗访工作机制，将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。为有效防止施工期扬尘对周围环境的影响，评价提出施工单位应严格落实以下防治措施：

（1）道路运输防尘

①公路建设全面实行分段作业、择时作业和湿法作业：每处施工场地应至少配备 2 台洒水车，一般每天可洒水二次，上午下午各一次，但在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数；在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

②严格落实围挡、覆盖、密闭、喷洒、冲洗、绿化、硬化等防尘降尘措施：施工场地内主要通道进行硬化处理；施工生活区进出口设置车辆清洗设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地；在大社村、中社村、石河村、苗庄村等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m。

③散流体公路转运做到密闭运输，沿途不抛洒、不扬散、不渗漏：土方和散货物料的运输采用密闭方式，禁止散装运输，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，必须严格按照规定时间、规定线路行驶，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

④公路保洁要定时湿法机扫，及时洒水降尘，路面无垃圾，车辆驶过无扬尘：施工便道的路基应进行硬化处理，洒水车给路面定期洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘；经过村庄附近的施工便道表面应使用拆迁碎砖、碎石或草垫铺盖以减少起尘量；尤其是在经过人口稠密集中的地区加大洒水次数的降尘措施。

采取措施后，运输扬尘对沿线敏感点的影响较小。

(2) 材料堆场防尘

①建立管理清单，明确监管责任：设置管理标识牌，明确监管责任人。

②落实“场地围挡、表面覆盖、湿法作业、密闭运输、车辆冲洗、道路硬化”扬尘防治措施：土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场地面硬化并全封闭，控制堆垛的堆存高度小于 5m；合理调配施工物料，物料根据施工实际进度由产地调运进场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期；车辆进出口设置车辆冲洗装置。

③通过集中整治，解决沙尘污染、车辆带泥上路、沿途抛撒等问题。

采取上述措施后，施工生产生活区扬尘影响较小。

(3) 路基路面施工防尘

建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，结合道路运输扬尘防治措施。本项目涉及的大气环境保护目标中大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处，其中有 3 处敏感点（康村、石河新村、姬沟村）距离施工场界 100m 以外，其余有大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村 11 处敏感点均位于项目施工场界 100m 以内范围，受施工现场扬尘污染相对较大。要求建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，可有效减少扬尘量 70% 以上；结合道路运输扬尘防治措施，在大社村、中社村、石河村、苗庄村、等 14 处敏感点段施工场地设置高度不低于 2m 的硬质施工围挡，围挡长度约 3982m；对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场处理。采取上述措施后，可有效减轻施工现场扬尘对周边环境敏感点的影响。

对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场；路基路面填筑时，及时压实，未完工路面及时洒水，避免在大风天气进行施工。土方工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业

业。气象部门发布雾霾天气预警期间，停止平整土地、换土等作业。

(4) 施工生产生活区防尘

本项目共设置5处施工生产生活区，根据调查除3#施工生产生活区，其他四处生产区300m范围内均无村庄等敏感点分布；混凝土、水稳、全封闭沥青拌合站均采取站拌方式。

混凝土、水稳拌合站采用技术成熟、工艺先进、环保达标的设备并配备袋式除尘设施，各拌合站车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机、运输机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器（每个混凝土拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m；每个水稳拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m）。

沥青搅拌站选用 5000 环保型的全封闭沥青混凝土拌和设备，该设备技术先进、性能可靠，中心控制系统为电脑智能式全自动化系统，快速物料筛选系统且自带除尘系统，封闭性能好。每个沥青搅拌站采用 2 台袋式除尘器，排气筒高度均为 15m，沥青烟气采用“电捕集+活性炭吸附”装置进行处理，达标后经 15m 高排气筒排放；根据现场调查，全封闭沥青拌合站周边 300m 范围内无村庄等敏感点分布，符合《公路环境保护设计规范》规定搅拌站应当设在居民区当地主导风向下风向且距敏感点距离不宜小于 300m 规定；且随着技术的不断发展，沥青熔化过程中的熔化温度已经得到了很好的控制，制备过程中有效地减少了有害气体的产生，因此制备环节沥青烟气对周边环境影响不大。

为进一步降低装卸粉尘对环境的影响，评价要求在施工生产生活区内严禁露天堆方物料，厂界四周设围挡，围挡上部每个 5~10m 设喷雾洒水喷头；场区进进出口均需设有门禁及车辆冲洗装置，物料装卸时应采取喷淋等防尘措施；对施工生产生活区设洒水车，定时（每天不少于三次，大风天气下增加洒水次数）洒水对场区内及周边运输连接道路进行洒水抑尘。采取以上措施后，施工生产生活区对周围大气环境及敏感点影响很小。

(5) 隧道施工中对周围环境空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、

装卸渣土、车辆运输、混凝土拌合和浇筑等作业均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。本工程公路隧道进出口附近均无学校、居民点等环境空气敏感点，受隧道施工粉尘影响的主要为隧道施工人员。

建议施工过程中采取以下预防措施：①做好通风工作，保障施工人员健康。②采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机等）。③采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩等）。

（6）渣土车辆运输的扬尘污染

评价要求渣土车辆运输需采用国五及以上的运输车辆，在弃渣场、施工区进出口均需设有门禁及车辆冲洗装置，装卸时应采取喷淋等防尘措施，装载物不得超过车厢挡板，渣土车辆进出时应进行车辆冲洗；渣土车采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬，渣土运输路线由济源高速公路指挥部、济源交通运输局协调相关部分制定，路线选取尽量避绕居民集中区。采取以上措施后对沿线环境影响较小。

根据项目建设实施时间以及政府对扬尘污染防治政策的更新，对扬尘污染防治措施进行适当调整。

9.2.3.2 沥青烟气污染防治措施

（1）要求沥青摊铺作业机械有良好的密封性和除尘装置，最高允许排放浓度和最高允许排放速率应达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相应要求，生产设备不得有明显的无组织排放存。沥青摊铺时选择大气扩散条件好的时段，减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。

（2）要求对沥青摊铺的操作人员实行卫生防护，为其配备口罩、风镜等，加强劳动保护，使其身体伤害减至最小程度。

9.2.3.3 食堂油烟防治措施

沿线 5 个施工生活区均设置有食堂，主要空气污染物是食堂油烟，分别采用一套油烟净化器进行处理达标，油烟处理效率为 90%，经油烟净化设备

处理后达到 $0.56\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》

(DB41/1604-2018) 中对于中型餐饮服务单位的标准要求：油烟处理效率需 $\geq 90\%$ ，油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求，对环境影响较小。

9.2.4 水环境

9.2.4.1 地表水环境保护措施

(一) 管理措施

(1) 合理安排水域施工的作业时间和施工方式

大桥施工应安排在枯水季节进行，涵洞施工应安排在非农灌时期进行。

(2) 要求对陆域桩基产生废弃泥浆全部密闭运至施工场地沉淀池内处置，废弃泥浆严禁任意堆砌在施工场地内或直接向水体排放，泥浆经沉淀后上清液回用于绿化浇洒和场地洒水，剩余泥浆就近填埋。

(3) 合理布置施工场地和施工生活生活区

施工场地和施工材料堆场应设置遮雨和截流设施，防止雨水冲刷物料进入地表水体。

(4) 制定严格的施工管理制度

设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、生活垃圾、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

(5) 严禁将含有有害物质的筑路材料如沥青、油料等堆放与民用水井、河流、沟渠等水体附近，要求地面硬化并全封闭堆放，防止雨水冲刷进入水体。

(二) 工程措施

(1) 生活污水处理措施

项目共设置施工生产生活区 5 处，设有食堂，施工生活污水主要为施工人员食堂、洗漱、粪便等污水，每个生产生活区生活污水产生量约为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，评价要求各个施工生产生活区分别设一套 $5\text{t}/\text{d}$ 生活污水地上式一体化 A/O 生化处

理+石英砂滤工艺处理，生活污水经处理后满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；各施工生活区生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。综上分析，施工生活区生活污水对水环境影响较小。

（2）施工废水处理措施

施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、施工车辆清洗废水。这些废水中的主要污染物是 COD、SS 和少量石油类。评价提出施工废水经沉淀池（每处施工生活区设沉淀池 1 处，每座沉淀池容积为 120m³，具体大小可根据实际情况调整）处理后，项目在作业区周围及厂区边界设置集水沟，在生产区地势最低处设有三级沉淀池，将搅拌机清洗废水、运输车槽罐清洗废水及作业区地面冲洗水废水收集在沉淀池中，经沉淀后用于拌和、冲洗用水，全部利用不外排。

（3）施工场地防护措施

材料堆场堆放石灰等场地全封闭，设硬质卷帘门，堆场底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

（4）水域施工环保措施

桥梁施工应避开雨季，尽量避免雨期施工，做好防雨措施。开工前根据当地气象预报资料，有预见性地调整施工项目的工作安排，避免暴雨对施工的不利影响。

桥梁施工采取先进的施工工艺，如采用封闭挂篮悬臂施工、成型的预制构件等，缩短现场施工作业时间；桥梁施工尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。废弃泥浆水全部密闭清运至附近泥浆沉淀池内，经沉淀处理后上清液回用于绿

化浇洒和场地洒水抑尘，剩余泥浆及时清运填埋，废弃泥浆严禁任意堆砌在施工场地内或直接向水体排放。

桥梁下部基础施工产生的钻渣、泥浆及废弃物不得流入地表水体当中，在施工现场设置泥浆池，并在泥浆池底垫上塑料薄膜，防止泥浆外泄。如发生泥浆外泄立即进行清理，或直接采用抽水设备将泄漏的泥浆抽入岸上的泥浆池，不得随意丢弃钻渣，以便最大限度地保护环境。

桥梁基坑开挖要采取边坡防雨处理，防止冲刷造成坍塌；开挖后要及时浇注和砌筑，不让雨水浸泡；现场浇筑混凝土过程中产生的混凝土浆液不得外泄到水源里面，必须及时清理干净。桥墩施工期间应注意隔水等是否符合要求，一定将模板加固牢靠，人工配合吊车安装钢筋笼，导管法灌注水下混凝土，现场浇筑混凝土过程中产生的混凝土浆液不得外泄到水体里面，必须及时清理干净，在浇筑过程中应将孔内溢出的泥浆引流至泥浆沉淀池内处理。罐车浇筑后清洗的水，特别是墩台身的养护水必须设置专门的沟槽引出或者采用抽水设备进行抽出排放。承台采用双层钢板桩围堰隔水，浇筑封底混凝土，模板加固支撑牢固，防止模板跑模混凝土溢出污染水质。

施工产生的废水经沉淀处理后进行排放或集中运出处理。严禁将桥梁施工中的机械油料和废油直接排入水体，生产用的油料必须严格保管，防止泄漏，污染水质，必须集中收集运至岸上指定的临时危废贮存间，由有资质的单位进行处理。施工场地内，环保、卫生的警告标志齐全，并悬挂于醒目位置。施工中必须坚持“文明施工”，做到工完料净场地清。

桥梁施工过程必须对附近水体定期监测，一旦发现水体水质变浑浊，应立即联系环保部门，保证区域水体的水质。

施工完毕后，根据工程设计和环境保护要求，对施工环境（包括施工现场、临时设施、区域植被等）采取恢复性措施。

经采取上述措施后，桥梁施工对沿线河流水质影响较小。

9.2.4.2 地下水保护措施

(1) 施工期各施工生产生活区废水沉淀池、收集池等水处理设施均采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，避免污水下渗或侧渗对沿线地下水造成影响。

(2) 隧道施工地下水防治措施

①施工前详细勘察该地区的水文地质情况，包括地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件等，谨慎进行开挖作业。

②通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，且可防止未预料到的地下水对新线路的渗透。

③采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。

④建立隧道上方失水处置预案，设置备用水源或应急措施，以最大程度减小隧道施工导致隧道上方生态用水或断流等问题。

9.2.5 固体废物

(1) 根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，设置容量足够的远离水体、有围栏和覆盖设施的堆放场地，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防排入附近沟渠，污染场区附近大小地表水体。

(2) 施工产生的固体废弃物应采用减量化、无害化、资源化的原则进行处理，产生的固废如不能利用，应及时进行清理，避免长时间暴露。

(3) 根据类似城区拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料(如砖、钢筋、木材等)后，建筑拆迁产生的建筑垃圾主要为砖、钢筋、木材等，具有回收利用的价值，应尽可能回用，既可变废为宝，又减少了建筑垃圾的量；对于不能回收利用的垃圾应运至指定的建筑垃圾处理场处理，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。

(4) 施工期间应加强固体废物管理，严禁垃圾乱堆。生活垃圾与建筑垃圾应分开堆置，并及时清运处理，清除施工垃圾的环境影响。土建施工中水泥残渣可就地填埋，安装工程的金属废料可回收利用。施工沥青废渣应交由有资质

公司处置。现场应当设置废物收集桶（或其他容器）用于及时清理、收集生产和生活废物，禁止随意抛洒；集中收集后送入垃圾处理场。施工生活区的生活垃圾设置垃圾箱全部收集，定期清运。

（5）施工结束后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

（6）施工结束后全面统计公路沿线所有废弃物，特别是废沥青、化学物品等，不得就地倾倒或堆放，应及时清运弃于当地允许的地点，或按有关规定处置。施工产生的废沥青，应充分回收再利用，可作为路基填料。

（7）本项目总计剥离表土总量为 67.71 万 m³，清挖表土临时堆存于不同施工单元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于各区的覆土复耕或绿化用土。施工期临时清表土妥善处置后对环境影响较小。

（8）各施工生产区的机修房只负责对生产设备的简单维修，大型设备、车辆的检修均外委，产生的机修废物主要为废机油、废润滑油，产生量约为 0.5t/a，属于危险废物；采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟，产生失效的活性炭物质，废活性炭年产生量约为 2.8t/a，属于危险废物，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范 (HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

9.2.6 生态环境

9.2.6.1 表土剥离及保护措施

为了有效地保护、利用表层耕作土资源，根据后期利用方向，各区在施工

或开挖前，先剥离其表层土，并做好临时堆置防护。对路基工程、互通立交、附属设施、弃渣场、施工道路区、施工生产生活区占地进行 10-30cm 的表土剥离，全部堆存于施工区内，临时平均堆土高度为 2m，边坡比 1:1。对施工过程中产生的临时堆土，实施草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，堆置的表土主要用于施工结束后各区的覆土复耕或绿化用土。具体情况详见表 9.2-1。

表 9.2-1 分区表土剥离、堆存及保护措施一览表

工程名称	剥离范围	表土剥离量 (万 m ³)	剥离面积 (hm ²)	堆放位置	堆放占地面积 (hm ²)	防护措施	利用方向
路基工程	路基边坡占地	27.31	97.53	路基一侧	13.65	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	路基边坡绿化用土
互通立交	空地部分	18.99	46.51	场地空地	9.50	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	路基坡面绿化用土，桥下土地整治复耕、绿化用土
附属设施	绿化面积	0.83	2.17	场地空地	0.41	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	附属设施场区空闲地绿化用土
弃渣场	全部剥离	2.76	15.31	弃渣场上游一角	1.38	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	覆土绿化用土
施工道路	全部剥离	10.97	45.71	道路一侧	5.49	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	覆土复耕绿化用土
施工生产区	全部剥离	6.85	28.55	场地空地	3.43	堆土坡脚草袋拦挡、临时覆盖	覆土复耕绿化用土
合 计		67.71	235.78				

9.2.6.2 对耕地的保护措施

(1) 设计中优化设计方案，尽可能减少占用耕地。在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖。尽可能减少借方，应充分考虑利用废渣等填筑路基。各种形式的防护工程、排水工程、绿化工程，不但能保护公路工程，同时也起到保护沿线农田的作用。设计在与农业灌区交叉段，应设桥涵避免对农灌设施的影响。

(2) 本项目占用耕地应按照“数量相等、质量相当”的原则，由建设单位按相关规定标准要求，缴纳耕地开垦费补充同等质量及数量的耕地，委托相关部

门补充耕地。

(3) 施工时应先将 30~40cm 表层熟土剥离, 采取有效措施确保其用于工程后期土地复垦或景观绿化。

(4) 尽可能缩短疏松地面、坡面的裸露时间, 合理安排施工时间, 尽量避免大风和雨天施工; 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业, 不得乱占土地, 施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放, 防止破坏植被, 加剧水土流失。

(5) 规范临时占地的使用, 严禁随意扩大占压面积。桥梁及隧道施工区、施工生产生活区等临时占地根据收费站、服务区等永久占地进行适当调整, 充分利用服务设施的空地, 缩减部分临时占地。

(6) 施工便道尽量选用现有道路, 尽量避开农田, 减少施工便道对农田的破坏; 施工场地、预制场和拌合场占用耕地已委托做土地复垦临时用地结束后, 及时进行覆土恢复耕种, 同时要求施工单位加强施工人员的管理, 生活垃圾要集中处理, 不得随意丢弃, 并定期运送垃圾填埋场。

(7) 对于临时占地, 施工后应根据不同的地区特点采取植被恢复措施, 部分临时占地可先种植绿肥作物, 等农业土壤肥力恢复后, 恢复为农田。

9.2.6.3 林地的保护措施

(1) 施工前, 按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定, 办理占用、征用或者转让手续, 按法定审批权限报人民政府批准, 交纳有关费用。依前款规定占用、征用或者转让国有林地的, 必须经省级林业主管部门审核同意。”等要求办理占用征收林地审核和采伐林木审批手续。

(2) 使用林地的建设单位, 应当按照规定向林业管理部门支付和缴纳相关补偿费和森林植被恢复费。

(3) 临时占用林地, 必须报经主管部门批复后, 方可按照规定办理有关手续; 临时使用林地的, 应当按照规定支付林地补偿费、林木补偿费和缴纳森林植被恢复费;

(4) 《中华人民共和国森林法实施条例》第十七条规定：需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。因此，本环评要求临时工程尽量减少对工程沿线林地的占用，尽量利用永久占地征地范围，对于不能设置在永久占地范围内的临时占地，应及时覆盖表土、恢复林业生产条件。

(5) 对于占用的幼龄树木，应及时移栽，尽量不砍或少砍。加强施工人员管理，禁止随意砍伐林木和设施。

(6) 在施工现场树立防火警示牌，并严禁火种，防止发生森林火灾。

9.2.6.4 对野生动植物的保护措施

(1) 在项目施工期间，加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理。

(2) 在林地施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林地内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的干扰。

(3) 防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。

(4) 在林区动物集中路段减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

(5) 针对动物的不同习性，在施工地界周围布置必要的设施，如栅栏，围墙等，避免动物误入工地自伤其身。

(6) 依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。

9.2.6.5 景观保护措施

①在线形指标和地质条件满足的条件下，应当“适应地形”，避免大填大挖，严格遵循“宁填勿挖、宁隧勿挖、宁桥勿填”的原则，尽量减少挖填和对植被的破坏。减少对山体的切削点数、石方量和面积，采用桥隧减少开挖面。

②注意保护沿线的自然景观，在考虑公路的交通功能、线型优美和工程造价的同时，还必须注特大桥、互通立交、服务区、收费站等主要构筑物的景观美学设计，力求该工程成为富有地方特色的、与沿线自然相和谐的现代化高速公路。

③弃土和弃渣以及堆放材料（选择性倾倒）和恢复性方法应仔细考虑，作出项目防止水土流失的方案。堆放区除了要考虑到经济因素和运距外，还要考虑美观因素，使堆体的形状与周边地貌相融，并作绿化恢复设计。

④选择一些村庄路段做景观林带设计，设计当地特有的景观，同时达到减少交通噪声的目的。

： 9.2.6.6 生态敏感区内生态保护措施

除了上述生态保护措施外，在工程涉及的五龙口风景名胜区（省级）内，还要着重采取如下措施：

①占用、征用土地，用地单位应征求相关主管部门意见后，方可依法办理相关手续。严格控制施工临时用地，及时进行植被恢复，工程施工中的临时便道，应首先考虑利用已有道路，尽量减少施工中临时便道的占地面积。

②施工前由施工单位和景区管理单位一起划定施工范围，工程施工必须限制在划定范围内，并且在工程施工区设置警示牌和公告栏，禁止施工人员和车辆在进入到施工范围以外的区域。

③对施工现场破坏的植被，工程结束后要立即按照原始生态类型进行植被恢复。制定植被恢复规划，尽可能将植被恢复到原始状态。路线两侧种植 100m 生态保护林带。

④在风景名胜区内施工应安排在白天进行，夜间（晚上 20:00～次日 6:00）

禁止施工；在景区内施工时，要使用低噪音设备，并采取临时隔音措施。在动物活动附近进行施工活动时，应保留一定的施工保护地带，减少对动物的影响。

⑤工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

⑥选择合适的施工时期，应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在景区内的施工作业时间。

⑦现场设置环保宣传牌标，加强环保措施的实施，线路进入景区两端设立警示牌 2 个，建立生态监测观测站，加强生物多样性监测力度，加强环保措施的落实。

⑧教育各位施工人员爱护鸟类，印发受重点保护的动物照片给每位施工人员，加深印象，施工时如发现有鸟蛋或雏鸟，可送到景区管理机构进行处理。

9.2.6.7 主体工程生态防护措施

（1）路基工程

路堤填筑施工前，路基范围清基，集中堆存于互通立交区内空地和路基两侧，采取拦挡、覆盖等临时防护措施；施工中，填方路基两侧开挖临时排水沟及沉沙池、土路肩外缘修筑临时挡水埂，挖方路堑两侧开挖临时截水沟；施工后，拆除临时拦挡、表土回覆，填方路基两侧修筑浆砌片石梯形排水沟，挖方路基两侧修筑浆砌片石矩形砼盖板边沟、浆砌片石截水沟，挖方填方路基连接处边坡修筑浆砌片石急流槽，路基路堑边坡植草护坡、拱型骨架(六棱块培土)植草护坡，中央分隔带绿化，路基路堑边沟外植树绿化。

（2）桥梁工程

施工前，剥离表土，集中堆存于桥两端空地，采取拦挡、覆盖等临时防护措施；施工中，开挖泥浆沉淀池，桥墩与沉淀池之间开挖临时排水沟；施工后，拆除临时拦挡，表土回覆，桥下余留空地土地整治，植草恢复植被。

（3）交叉工程

施工前，路基范围清基，集中堆存于区内空地，采取拦挡、覆盖等临时防

护措施；施工中，路基两侧开挖临时排水沟及沉沙池；施工后，拆除临时拦挡，表土回覆，土地整治，路基两侧修筑浆砌片石梯形排水沟、浆砌片石矩形砼盖板边沟，路基边坡植草防护、拱型骨架(六棱块培土)植草护坡，区内空地乔灌草景观绿化，外围植树绿化。

(4) 服务设施

施工前，剥离表土，集中堆存于区内空地，采取拦挡、覆盖等临时防护措施；施工中，区内开挖临时排水沟及沉沙池；施工后，拆除临时拦挡，表土回覆，土地整治，区内修筑浆砌片石矩形砼盖板排水沟，区内空地乔灌草景观绿化。

(5) 隧道工程

①洞口开挖时必须认真制订维护洞口稳定的具体措施，不得采用大面积开挖以免破坏洞口土体稳定，隧道进洞前应对边仰坡进行妥善防护或加固，及时做好截、排水沟，洞口施工易避开雨季和融雪期。

②减少隧道弃渣量。从设计角度考虑优化隧道附近区域路线横断面的设计，做到填挖基本平衡，隧道弃渣应尽量作为路基填料加以利用，同时隧道弃渣中的硬质岩石经破碎后，可用于路面材料或混凝土骨料，这样即可减少弃渣量，又可节省大量的原材料。

③合理组织施工方案，减小洞口的开挖面，施工完成后尽量恢复洞口周围的植被，无法恢复的地方可以结合砌筑自然山石模拟原有环境，使隧道融入环境中。

④隧道进出口洞门绿化以恢复性设计为原则，利用当地常见植物种，在开挖影响区域内进行自然式搭配种植，使恢复后景观尽可能趋近于原有景观。隧道洞门外采取灌草结合生物措施绿化，遮蔽人工构筑物，削弱人工痕迹造成的景观与周围环境不协调。

⑤下一步在隧道工程设计和施工中，应严格控制边仰坡开挖高度，尽量采用零开挖进洞。洞门型式应综合考虑地形地貌、洞口地质条件、环境条件等因素，

对洞门设计应结合环境进行生态化、景观化、艺术化处理；对黄河南岸隧道出口附近的地质构造采取必要的保护措施，尽可能保留山体原貌，减少开挖量和工程量。

9.2.6.8 临时工程生态保护措施

(1) 临时工程选址要求

①禁止在自然保护区、湿地公园、森林公园及饮用水源保护区等生态敏感区内设置临时占地；

②临时施工场地尽量远离地表水体，避免施工污水、营地生活污水污染沿线水体水质；

③跨越河流的施工弃浆不得随意堆置，禁止将施工材料堆置于沿线河道的堤岸内侧或最高水位线以下；

④施工场地（预制场等）及施工生活区尽量减少占地；尽量选用荒坡和劣质地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般都要选在敏感目标下风向300m以外；工程结束后，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土与表层硬结土壤，同时作好水土保持，进行土壤改良后，恢复为原貌；

⑤注意施工生活区的选择，尽量利用现有村庄或在现有村庄的边缘作施工生活区，不在林地或耕地内设施工生活区；工程结束后，恢复为原貌地等。

⑥施工便道尽量利用现有县级、乡村道路，对现有乡村道路进行改造，新开辟的施工便道，尽量减少大填大挖，做好水土保持，减少水土流失和生态破坏。工程结束后，视具体情况，交给地方政府公路管理部门进行养护，可作为地方道路，如将来无法使用的，须进行生态恢复，进行植树种草等。

(2) 施工生产生活区生态保护及恢复措施

全线拟设施工生产生活区5处，共占地14.49hm²，占地类型为建设用地、林地、耕地（基本农田），均为临时占地。施工生产生活区采取的保护措施如下：

施工前先进行表土剥离（如占用肥力较高的耕地，剥离厚度 30-40cm；占用其他类型的土地，剥离厚度 30cm），集中堆存于区内一角，采取拦挡、覆盖等临时防护措施；施工中，区内开挖临时排水沟及沉沙池；施工期结束后拆除临时拦挡，及时进行地表清理，进行土地整治及表土回覆，经土地整治后进行复耕，复耕设计典型图见图 9.2-1。

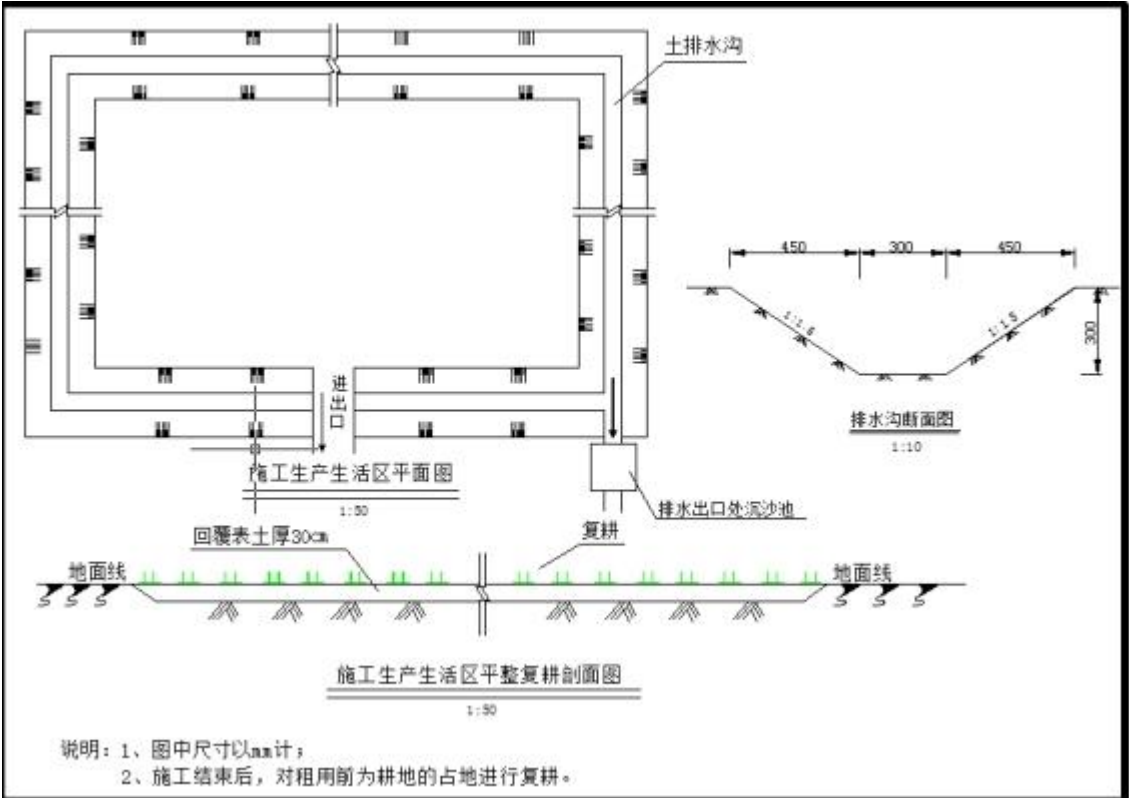


图 9.2-1 施工生产生活区复耕措施典型设计图

（3）施工便道生态防护措施

施工便道使用完毕后，清理路面碎石，除了保留需使用的便道外，其余便道覆土后进行土地平整。

施工便道种植刺槐，林下撒播狗牙根草籽。刺槐苗高 100cm 以上，株行距 300×300cm，狗牙根草籽撒播量 10g/m²。

（4）桥梁及隧道施工区

施工前剥离表土，施工期结束后及时表土回填，进行地表清理，平整土地，完工后进行植被恢复。施工结束后对原占用林地的施工生产区进行土地整治，进行植被恢复，施工场地种植刺槐，林下撒播狗牙根草籽。刺槐苗高 100cm 以

上，株行距 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，狗牙根草籽撒播量 $10\text{g}/\text{m}^2$ 。

(5) 表土临时堆放场

将工程实施前剥离的表土单独堆放。堆放高度不超过 3.0m ，边坡比为 $1:1$ 。临时堆土跨越 3 个以上植物生长季，为防治水土流失，裸露面先撒播草木樨及黑麦草、然后用密目网进行防护，施工结束后及时用于临时占地的绿化覆土。如有剩余，应用于生态补偿时的表土回覆。回填表土后的临时堆场进行地表清理，平整土地，恢复林业生产条件，满足林业部门验收要求。

9.2.6.9 弃渣场水土流失防治和生态恢复措施

(1) 工程措施

弃渣前，沿征地界限布设浆砌片石排水沟，并在坡脚设置浆砌片石挡渣墙；排水、拦挡工程完工后，将渣场占地范围内的表层土进行剥离，集中堆放于弃土场内的不影响弃渣的一角。

弃渣场使用完毕后，于场地内返还预先存放的表土，适宜复耕弃土场的经复耕整地恢复为耕地，适宜绿化的弃土场经绿化整地后，进行植被恢复。拦挡工程、排水工程、复耕工程数量计入主体工程。

(2) 植物措施

对需绿化恢复的弃渣场平台种植刺槐，株行距 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，采用 I 级苗，苗高 30cm 以上；弃土场坡面种植紫穗槐，株行距 $1.5\times 1.5\text{m}$ ，采用 I 级苗，苗高 30cm 以上；林下撒播草籽，草籽选用狗牙根，撒播量按 $10\text{g}/\text{m}^2$ 。

9.3 营运期环境保护措施

9.3.1 声环境

根据环境保护部关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知（环发[2010]7 号）中地面交通噪声污染防治技术政策第五条“地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求”：

①在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量

达标。

②因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应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在没有进行城市功能区规划的路段进行城市规划建设时，应对沿线地区的用地功能加以限制，禁止在沿线环境噪声超标区内新建疗养院、学校、医院、居民区等声环境敏感目标。

④对于已经规划好但尚未进行建设的居民区在靠近道路一侧可以作为公共活动场所、商业服务、社区服务中心等不敏感建筑用地。道路近旁的一般建筑物也要合理布局及声学设计，尽量作为商用，临路窗户安装隔声窗，将厨房、厕所、廊道等非办公休息用房设计到临街一侧或者预留声屏障等降噪措施。

9.3.1.1 管理措施

(1) 加强道路交通管理，限制车况差、超载的车辆进入，可以有效降低交通噪声污染源强。

(2) 加强道路通车后的道路维护工作，对于破损路面及时维修，保证路面平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起的交通噪声。

(3) 在全线设测速和监控设备，避免车辆超速行驶而产生的较强交通噪声。

(4) 在对沿线超标敏感点采取降噪措施的基础上，建立群众定期回访制度和对敏感点噪声的定期监测制度，若有居民反映噪声扰民或投诉时可进行监测。当噪声超标时，应根据实际监测结果和敏感点的实际环境特征，采取相应有效的噪声防护措施，以保证交通噪声对群众正常的工作和生活的影响降至最低。

9.3.1.2 规划建设控制要求

(1) 在进行农村居住区的规划时，应参考本项目环评报告公路两侧噪声达标距离，并结合当地的地形条件确定一定的防护距离，同时，公路沿线的居民

应尽量将新房建造在相应的防护距离之外。建议噪声防护距离为中心线两侧 200m 范围以外。

(2) 沿线乡镇如果调整城镇发展规划,建议在距离公路 200m 范围内尽量布置仓储、工业企业、绿化等对声环境不敏感的建筑,防止交通噪声污染。

(3) 学校、医院、卫生所、养老院等特别需要安静的敏感目标对声环境的要求较高,下一步规划时,这些建筑应建在离公路中心线 200m。

9.3.1.3 拟采取措施

(1) 常用的交通噪声污染防治措施

1) 环保搬迁

从声环境角度讲,搬迁就是远离现存的噪声源。搬迁是解决噪声影响问题最直接、最彻底、最有效的途径,但搬迁会存在诸多的问题,如搬迁费用、搬迁选址、搬迁居民风俗习惯等诸多因素。搬迁可能带来一些不可预料的民事纠纷,需要当地政府的统一协调通力合作,且往往只对超标严重、房屋结构较差、分布零散敏感点提议采取该措施,因此本次评价不推荐采取环保拆迁措施。

2) 降噪林

降噪林利用树林散射、吸声作用及地面吸声,以达到降低噪声目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体,修建高出路面 1m 的土堆,土堆边坡种植防噪林带则可达到较好的降噪声效果。绿化在人们对防噪声的心理感觉上有良好的效果,同时绿化可以清洁空气、调节小气候和美化环境等。考虑到本项目所在地为山区,土地资源十分宝贵,依据交通部交公路发[2004]164 号文《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》,采用绿化降噪将占用沿线宝贵的耕地资源,因此本次评价不推荐采取绿化降噪的措施。

3) 通风隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》(HJ/T17-1996)标准,隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时,也阻隔了室内外的空气流动,给居民生活造成不便,通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要

求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。本项目多数敏感点主要是夜间噪声超标，夜间主要以室内活动为主，为保证沿线居民夜间的睡眠质量，可以采取安装隔声窗措施。

4) 声屏障

声屏障主要适用于具备以下几种情况的敏感点：①桥梁或路基与敏感点房屋有一定的路基高差；②线路两侧超标敏感点分布相对集中且距离公路较近；③敏感点房屋较破旧，其本身的隔声效果不好，不适宜采用隔声窗措施；④敏感点附近无明显噪声源且超标量相对较低。本项目部分超标敏感点分布相对集中且距离路线较近，适宜采取声屏障降噪措施。

5) 低噪声路面

降噪沥青材料是一种多孔隙、高弹性的沥青材料，材料的孔隙具有吸声作用，从而起到降低车轮与道路摩擦产生的噪声的效果。低噪声路面可从源头降低汽车与路面的接触噪声，目前具有降噪效果的沥青路面有：多孔性沥青路面、橡胶沥青路面、SMA 路面、超薄沥青混凝土路面及多孔弹性路面等，由于本项目车流量较大、重车比例较高，低噪声路面的承载力和强度较低，采用低噪声路面建设成本及维护成本高、长期降噪效果低，因此本次评价不推荐采用低噪声路面。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 9.3-1。

表 9.3-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	技术经济特点	降噪效果	实施费用
1	环保搬迁	噪声污染一次性解决，投资较大，同时涉及再安置问题，牵涉问题较多	永久	50 万元/户
2	降噪林带	防噪效果一般，投资大，占地多，但结合绿化工程生态综合效益好	30m 宽的绿化带 可降噪约 5dB	100m 深、5m 长/2 万元
3	隔声窗	防噪效果见效快、费用较低、适用性	>25dB	1000 元/m ²

序号	环保措施	技术经济特点	降噪效果	实施费用
		强，但实施较难，易引起后续纠纷		
4	声屏障	降噪效果好、投资较大、对道路型式的要求高，一般适用于敏感点集中距离线路较近	9~12dB	3000 元/延米
5	低噪声路面	降噪效果好，负面影响小，但后期维护成本高且长期降噪效果低	3~5dB	300 万/km

(2) 敏感点声环境保护措施

本次评价结合实际情况，本着兼顾公平的原则，所采用的原则为：对沿线超标的房屋采取有效的降噪措施，使敏感点的声环境能够达标，同时综合考虑降噪措施的可操作性和降噪措施的经济成本和性价比。在项目路线走向已确定的前提下，本次评价采取的工程降噪措施按照以下原则确定：

1) 优先保证室外声环境质量达标。

2) 在噪声超标量较大、敏感点分布相对分散、距离线路较远、与线路斜交且斜交角度较大路段，优先考虑安装通风隔声窗的降噪措施，确保敏感点室内声环境质量达标，通风隔声窗降噪效果取 20dB。

3) 对于噪声超标量不大、分布相对集中、距路线较近、路基高差较高的敏感点优先考虑设置声屏障的降噪措施，确保敏感点室外声环境质量达标，本次评价声屏障降噪效果取 10dB。另外根据查阅资料，声屏障两端位置确定应自受噪声影响建筑物两端对应位置各向外延伸 30~50m，本项目按 50m 计算（具体可酌情减少，建议不少于 30m）。

4) 原则上距离道路边界红线外 50m 内近、中期超标敏感目标均要求设置隔声屏障，远期采取跟踪监测或走访调查等方式，对超标用户根据实际监测结果采取相应措施。

拟建道路敏感点降噪措施的统计结果见表 9.3-2。

大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 11 处村庄安装声屏障，总长度 5607 延 m，高度为 3m，共 1682.1 万元。

康村、石河新村、姬沟村 3 处安装通风隔声窗，总面积 80m²，共 8 万元。

表 9.3-2 敏感点降噪措施统计表

保护措施	工程数量	适用敏感点	投资 (万元)	实施主体	实施时间
通风隔声窗	3 处	康村、石河新村、姬沟村 3 处安装通风隔声窗，总面积 80m ²	8	建设单位	营运期
声屏障	11 处	共 11 处村庄安装声屏障，总长度 5607 延 m，高度为 3m	1682.1		营运期
合计	-	-	1690.1	-	-

敏感点噪声防治措施详见表 9.3-2。

表 9.3-2

拟建道路主线两侧敏感点交通噪声污染防治措施一览表

序号	名称	桩号	距中心线/ 红线距离 (m)	降噪措施论证	实施 时间/ 工程 量与 费用 (万元)	适用 范围	采取措施后降噪效果 dB (A)			
							近期		中期	
							昼间	夜间	昼间	夜间
1	克井 镇大 社村	K7+400~K7+950	左侧 42/9	预测超标情况：4a 类近、中期昼间达标，夜间超标量分别为 1.1dB (A)、5.3dB (A)。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K7+400~K7+950 段左侧安装 650 延 m、高 3m 的隔声屏障，共计 650 延米。声屏障预计降噪约为 10dB (A)。	运营期/声屏障 195	4a 类	/	46.1	/	50.3
			右侧 41/8	预测超标情况：4a 类近、中期昼间达标，夜间分别超标 1.4dB (A)、5.4dB (A)。2 类近期昼间达标，夜间超标 0.5dB (A)；中期昼间、夜间超标量分别为 2.8dB (A)、6.7dB (A)。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K7+400~K7+950 段右侧安装 650 延 m、高 3m 的隔声屏障，共计 650 延米。声屏障预计降噪约为 10dB (A)。	运营期/声屏障 195	4a 类	/	46.4	/	50.4
			右侧 74/41			2 类	/	42.8	50.5	46.7

2	克井镇中社村	K9+015~K9+300	右侧 68/37	预测超标情况：4a 类近期昼间、夜间达标；中期昼间达标，夜间超标 2dB (A)。2 类近、中期昼间均达标，夜间分别超标 0.5dB (A)；中期昼间、夜间超标量分别为 1.7dB (A)、5.5dB (A)。	营运期/声屏障 115.5	4a 类	/	/	/	47
			右侧 85/54	降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K9+015~K9+300 段右侧安装 385 延 m、高 3m 的隔声屏障，共计 385 延米。声屏障预计降噪约为 10dB。		2 类	/	41.7	/	45.5
3	克井镇康村	K9+680~K9+900	左侧 176/145	预测超标情况：2 类近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标 1.2dB (A)；降噪措施比选：敏感点距路较远，虽路基高程高于敏感点高程，不适宜采取设置声屏障和绿化降噪措施。因此建议采取对超标住户安装通风隔声窗，以保证敏感点室内声级在运营中期满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)住宅允许噪声级昼间 45dB (A)、夜间 37dB (A)。推荐措施：2 类区内临路 2 户安装通风隔声窗，安装面积约 16m ² 。	营运期/通风隔声窗 1.6	2 类	/	/	/	41.2
3	克井镇石河村	K11+890~K12+270	左侧 48/16	预测超标情况：4a 类近、中期昼间达标，夜间分别超标 0.5dB (A)、4.8dB (A)。2 类近、中期昼间达标，夜间超标量分别为 1.7dB (A)、5.8dB (A)。	营运期/声屏障 144	4a 类	/	45.5	/	49.8
			左侧 87/55	降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K11+890~K12+270 段左侧安装 480 延 m、高 3m 的声屏障，共计 480 延米。声屏障预计降噪约为 10dB (A)。		2 类	/	41.7	/	45.8

4	克井镇石河新村	K12+450~K12+650	左侧 173/136	预测超标情况：2类近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标 1.7dB（A） 降噪措施比选：敏感点距路较远，虽路基高程高于敏感点高程，不适宜采取设置声屏障和绿化降噪措施。因此建议采取对超标住户安装通风隔声窗，以保证敏感点室内声级在运营中期满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）住宅允许噪声级昼间 45dB（A）、夜间 37dB（A）。 推荐措施：2类区内临路 5 户安装通风隔声窗，安装面积约 40m²	运营/通风隔声窗 4	2 类	/	/	/	41.7
5	克井镇苗庄村	K13+600~K13+880	右侧 72/45	预测超标情况：2类近、中期昼间均达标；夜间均超标，超标量分别为 2.7dB（A）、6.8dB（A）。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K13+600~K13+880 段右侧安装 380 延 m、高 3m 的声屏障，共计 380 延米。声屏障预计降噪约为 10dB（A）。	运营/声屏障 114	2 类	/	42.7	/	46.8
6	克井镇	K15+253~K16+100	左侧 29/6	预测超标情况：4a 类近、中期昼间达标，夜间分别超标 3.4dB（A）、7.6dB（A）。2 类近、中期昼间达标，夜间超标量分别为 1.9dB（A）、6.0dB（A）。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K15+253~K16+100	运营/声屏障 284.1	4a 类	/	48.4	/	52.6
			左侧 78/55	段左侧安装 947 延 m、高 3m 的声屏障，共计 947 延米。声屏障预计降噪约为 10dB（A）。		2 类	/	41.9	/	46.0

7	王才庄村	K17+580~K17+800	右侧 79/64	预测超标情况：2类近期昼间达标、夜间超标量为2.7dB(A)；中期昼夜间均超标，超标量分别为0.3dB(A)、6.9dB(A)。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在K17+580~K17+800段右侧安装320延m、高3m的声屏障，共计320延米。声屏障预计降噪约为10dB(A)。	运营期/声屏障 96	2类	/	42.7	50.3	46.9
8	虎尾河移民村	K18+100~K18+400	左侧 57/32	预测超标情况：4a类近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标量为3.3dB(A)。2类近期昼间达标、夜间超标量为3.2dB(A)；中期昼夜间均超标，超标量分别为0.4dB(A)、7.3dB(A)。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在K18+100~K18+400段左侧安装400延m、高3m的声屏障，共计400延米。声屏障预计降噪约为10dB(A)。	运营期/声屏障 120	4a类	/	/	/	3.3
			左侧 66/41			2类	/	13.2	50.4	47.3
9	姬沟村	K22+940~K23+050	右侧 197/162	预测超标情况：2类近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标量为0.8dB(A)。 降噪措施比选：敏感点距路较远，虽路基高程高于敏感点高程，不适宜采取设置声屏障和绿化降噪措施。因此建议采取对超标住户安装通风隔声窗，以保证敏感点室内声级在运营中期满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)住宅允许噪声级昼间45dB(A)、夜间37dB(A)。 推荐措施：2类区内临路3户安装通风隔声窗，安装面积约24m²。	运营期/通风隔声窗 2.4	2类	/	/	/	40.8
10	三教堂村	K23+600~K23+900	左侧 55/16	预测超标情况：4a类近期昼夜间均达标；中期昼间达标，夜间超标量为3.1dB(A)。2类近、中期昼间均达标，夜间超标量分别为1.7dB(A) 5.7dB(A)。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在K23+600~K23+900段左侧安装400延m、高3m的声屏障，共计400延米。声屏障预计降噪约为10dB(A)。	运营期/声屏障 120	4a类	/	/	/	48.1
			左侧 82/43			2类	/	41.7	/	45.7

11	玉阳村	K26+400~K26+800	左侧 40/26	预测超标情况：4a 类近、中期昼间均达标，夜间超标量分别为 1.5dB（A）、5.7dB（A）。2 类近期昼间达标、夜间超标量为 3.9dB（A）；中期昼夜间均超标，超标量分别为 1.2dB（A）、8.1dB（A）。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K26+400~K26+800 段左侧安装 500 延 m、高 3m 的声屏障，共计 500 延米。声屏障预计降噪约为 10dB（A）。	营运期/声屏障 150	4a 类	/	46.5	/	50.7
			左侧 59/45			2 类	/	43.9	51.2	48.1
12	谷沱村	K27+320~K27+450	右侧 57/44	预测超标情况：2 类近期昼间达标、夜间超标量为 4.0dB（A）；中期昼夜间均超标，超标量分别为 1.2dB（A）、8.2dB（A）。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K27+320~K27+450 段右侧安装 230 延 m、高 3m 的声屏障，共计 230 延米。声屏障预计降噪约为 10dB（A）。	营运期/声屏障 69	2 类	/	44	51.2	48.2
13	虎岭村	K34+180~K34+250	右侧 78/63	预测超标情况：2 类近期昼间达标、夜间超标量为 3.1dB（A）；中期昼夜间均超标，超标量分别为 0.8dB（A）、7.2dB（A）。 降噪措施比选：敏感点距路较近，路基高程高于敏感点高程，敏感点分布集中，不适宜采取绿化降噪措施，适宜设置声屏障。因此建议在 K34+180~K34+250 段右侧安装 170 延 m、高 3m 的声屏障，共计 170 延米。声屏障预计降噪约为 10dB（A）。	营运期/声屏障 51	2 类	/	43.1	50.8	47.2

经采取表中所列措施后，各敏感点均能达到相应声环境质量标准要求，措施可行。

评价建议建设单位应加强营运期环境监测，并根据实际监测结果增补隔声屏障或隔声窗等降噪措施。实际施工阶段，沿线敏感点与线路的距离可能发生改变，如因线路改变，原本与公路距离较远的敏感点靠近线位，或原不属于评价范围内的敏感点由于线位改变而成为敏感点，则应参考评价中与之相似的敏感点的措施进行防护。

9.3.2 水环境

9.3.2.1 路（桥）面径流污染防治措施

1、排水系统的排出口位置位于非敏感且与区域内其他河流相通的水体，路面径流不排入封闭水域以避免出现雨涝。

2、加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通。

3、径流收集导排系统

（1）设置要求

结合《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）的措施要求，对跨越小庄地下型水源地准保护区设置路桥面径流收集系统，并设置收集池。

（2）收集池容积

集水池贮存降水初期 15min 的雨水，最终设计容积按照初期雨水量的 110% 计算，经估算桥梁两侧每个收集池的容积详见表 3.8-15。

（3）桥面径流排水方式

桥面雨水先经过地面径流汇集到泄水口附近，泄水口设计为圆形，其直径取 10cm，泄水口顶部采用铸铁格栅盖板，其顶面比周围低 5~10cm。泄水口通常采用钢铁管，内径为 10cm，通过泄水口收集进入横向排水管。

9.3.2.2 服务设施污水治理措施

1、污水处理措施

本项目各服务设施工作人员生活污水污染物成分简单，且根据调查项目服务设施均距离污水处理厂较远，现状不具备接管条件，为了防止污水排放对地表水的影响，因此项目服务设施均需自建污水处理设施。参考目前已建成高速公路服务设施污水处理设施，本项目设收费站 4 处；服务区 1 处；养护工区 1 处，通信分中心 1 处，桥隧养护管理站 1 处。

玉川收费站、克井收费站（及桥隧管理所）、济源西收费站（及监控分中心、养护工区）均采用地上式生活污水 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；九里沟收费站（及九里沟服务区）设有食堂，采用隔油器+地上式 A/O 生化处理+石英砂

滤工艺。

2、措施可行性分析

一般来说，公路收费站、服务区生活污水处理主要采用地上式 A/O 污水处理+石英砂滤工艺，处理后生活污水中污染物浓度与《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）对比情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 生活污水处理后污染物排放浓度对比一览表单位：mg/L

污染物	处理后污染物浓度	《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4	《河南省辖海河流域水污染物排放标准》（DB41/777-2013）	《农田灌溉水质标准》（旱作）	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）
COD	29.3	50	50	200	/
BOD ₅	5.92	10	10	100	10
SS	23.4	30	30	100	/
NH ₃ -N	3	5	5（8） ^a	/	8
石油类	2	3.0	3.0	10	/
动植物油	2.7	5.0	5.0	/	/

由上表可知，生活污水经地上式 A/O 生化处理+石英砂滤设施处理后水质可达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4，同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）、《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。

具体处理工艺流程见图 9.3-1。

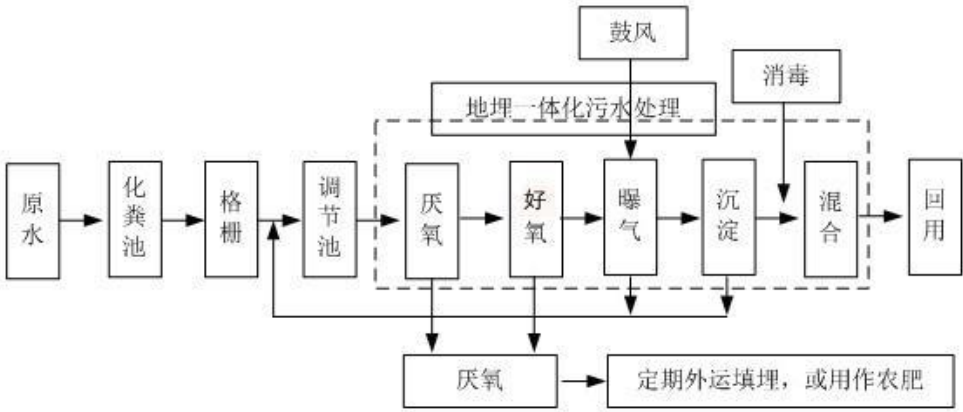


图 9.3-1 A/O 生化污水处理工艺流程

(1) 工艺说明

A/O 处理工艺流程：生活废水汇集到化粪池中，通过自流的方式进入格栅渠，渠内设置一道格栅，拦截了污水中的废纸等较大的杂物。污水经过格栅渠，自流进入污水调节池，在调节池内进行水质和水量的调节与均化，并进行一定程度的厌氧水解预处理，经接种培植于池中的兼氧菌群生化作用下，使污水中不溶和难于溶解的大分子重新释放到废水中去，提高废水的 BOD_5/COD 比值，提高污水处理运行可生化性，达到运行稳定可靠。再经过调节池自流进入地上式一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备污水水处理装置；用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。

(2) 污水处理效果

玉川收费站、克井收费站（及桥隧管理所）、济源西收费站（及监控分中心、养护工区）、九里沟收费站（及九里沟服务区）出水中 COD 、 SS 、氨氮等各项水质指标均可满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 标准，同时满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作类和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。

3、废水处理及再利用措施可行性

本项目设置服务区、收费站、养护工区、监控中心、桥隧管理所生活污水经处理后均满足相应标准要求后，用于各服务场区及沿线绿化带绿化及洒水降

尘，不外排。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化综合利用不外排。

考虑到本项目所经路线的雨季情况，各服务设施设储水池容积详见下表，储水池容积按储存一个月污水量计算，能保证雨季废水可以暂时贮存在储水池内，不会外排外环境。

表 9.3-2 污水处理及再利用措施

序号	名称/位置	污水产生量 (t/a)	储水池容积 (m ³)	采取措施
1	玉川收费站	350.4	30	每处服务设施设置 1 套 A/O 生化处理+石英砂滤装置，为地上式；处理后废水综合利用；服务区食堂废水前置需上一套隔油器。
2	克井收费站（含桥隧管理所）	700.8	60	
3	九里沟服务区（含九里沟收费站）	11154.4	930	
4	济源西收费站（含养护工区、路段监控通信分中心）	1051.2	90	

根据设计资料和类比调查，本项目服务区两侧边坡、两侧绿化带绿化用水量分别为 40m³/d、10m³/d，道路洒扫用水量为 2.5m³/d。服务区场站内绿化面积按 10000m² 计算，绿化用水量为 20.0m³/d；收费站等其他服务设施场站内绿化面积平均按 2000m² 计算，绿化用水量为 4.0m³/d。沿线服务设施场站区及附近路段绿化、洒扫用水量估算见表 9.3-3。

九里沟服务区（含收费站）生活污水产生量最大，为 30.56m³/d（17403.2t/a）；经估算，服务区场站内及附近路段绿化、洒扫用水量共计 78m³/d，因此服务区污水可全部回用。

收费站以济源西收费站（含养护工区、路段监控通信分中心）污水产生量最大，为 2.88m³/d（1051.2t/a）；经估算，每处收费站场站内及附近路段绿化、洒扫用水量共计 57m³/d，因此各处收费站污水亦可全部回用。

表 9.3-3 沿线服务设施场站区及附近路段绿化、洒扫用水量一览表

服务设施	类别	路段	宽度 (m)	长度 (km)	面积 (m ²)	用水量系数 (L/m ² ·d)	水量 (m ³ /d)
服务区	场站区及附近路段绿化用水	服务区（场站内）	/	/	12000	2	24
		两侧边坡	8	2.5	20000	2	40
		两侧绿化带	2	2.5	5000	2	10
	道路洒扫用水	道路洒扫	1	4.0	4000	1	4
	小计						78
收费站	场站区及附近路段绿化用水	收费站（场站内）	/	/	2000	2	4
		两侧边坡	8	2.5	2000	2	40
		两侧绿化带	2	2.5	5000	2	10
	道路洒扫用水	道路洒扫	1	3	3000	1	3
	小计						57

沿线服务设施分别设置有相应处理能力的处理装置，生活污水经处理均达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作类，均回用于场站区及附近路段的绿化、道路洒扫。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

因机械维修、维护产生的少量残油全部分类回收并暂存于危废存贮间，交由有相关资质的单位进行处理。

5、总量控制

按照国家环境保护规划要求，实施的总量控制指标共四项，其中大气污染物二项：SO₂、NO_x；水污染物二项：COD、NH₃-N。

本项目在采取工程设计和环评中规定的治理措施后，各类污染物均达标排放，工程营运期符合清洁生产要求，可以将项目排污对环境影响降至最低。根据河南省相关规定及结合济源生态环境局关于污染物总量核定及管理办法、管理规定等可知，生活污水经地上式一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理装置处理后充分利用，不外排；服务区不设取暖锅炉，因此不需设置大气、水污

染物总量，此总量控制指标总量为 0。

9.3.3 大气环境

(1) 加强公路基边坡绿化带的日常养护管理，缓解机动车尾气排放对沿线大气环境的影响。

(2) 加强公路路面、交通设施的养护管理，保障道路畅通，提升道路的整体服务水平，使行驶的机动车保持良好的工况从而减少污染物排放。

(3) 加强机动车管理，实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行。

(4) 按照道路扬尘清扫标准，定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘。

(5) 各类服务设施生活区供热、供水、食堂采用清洁能源。

9.3.4 固体废物

本项目沿线设置服务区、养护工区、管理中心和收费站等服务设施，营运期主要固体废物为生活垃圾和汽车维修车间废机油。

营运期生活垃圾产生量为 704.5t/a。生活垃圾经收集后由环卫部门定期清运至就近的生活垃圾填埋场处置。

本项目服务区设汽车维修车间，负责对汽车的简单维修，维修量按 1200 辆/年计算。废机油、废润滑油产生量系数按 0.5kg/辆计算，则产生废机油、废润滑油约 0.60t/a，其属于危险废物，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

9.3.5 生态环境

(1) 按公路绿化设计的要求，及时恢复被破坏的植被和生态环境，防止地表裸露。继续完成拟建公路边坡、服务区以及收费站等范围内的植树种草工作，

并加强绿化工程和防护工程的养护，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失的目的。植被可以选择栎树等适合当地种植的本地物种。

(2) 按设计要求进一步完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理地实行灌木、乔木及草本相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，在施工后期及时进行绿化，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

(3) 为了交通噪声对生态敏感区内野生动物的影响，在进出五龙口风景名胜区（省级）处要设立标牌，提示进入生态敏感区内，并标出限定速度为 80km/h 以下，而且要禁止鸣笛。

9.4 环保措施汇总及“三同时”验收

本项目总投资 547957.81 万元，根据本工程沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工、营运两个时段应采取的环保措施及建议，本项目环保投资估算约 5965.14 万元，约占工程总投资的 1.08%，环保措施汇总、投资估算及“三同时”验收一览表详见表 9.4-1。

表 9.4-1 环保措施汇总、投资估算及“三同时”验收一览表

污染源		环保设施及验收内容		环保投资 (万元)	实施时间
施 工 期	社会影响	施工告知警示标志标牌，按 2 个标段考虑，每个标段至少设置 2 个，共 2 个		2	施 工 期
		永久占地 232.63hm ² 补偿恢复		1360	
		施工期临时占用 15hm ² 耕地 3 年农业经济损失补偿		3	
	生态影响	路基工程区	表土剥离 97.53hm ² 、土地整治 97.53hm ² 、C25 砼预制板排水边沟、M7.5 浆砌片石排水边沟、C25 砼预制盖板排水沟、现浇 C25 急流槽；M7.5 浆砌片石顶截水沟、M7.5 浆砌片石平台截水沟	449.58	
		互通立交区	表土剥离 23.44hm ² 、土地整治面积 23.44hm ² 、桥梁施工区设沉淀池（100m ³ ，18 个）	36	
		附属设施区	表土剥离 2.17hm ² 、土地整治 2.17hm ² 、矩形盖板排水沟、草袋装土临时拦挡及拆除、防尘网临时覆盖	55.60	
		弃渣场区	表土剥离 2.17hm ² 、土地整治 2.17 hm ² 、表土回覆及土地整治、截排水沟、挡渣墙，不得设置在水源保护区	27.77	

污染源		环保设施及验收内容		环保投资 (万元)	实施时间	
		施工道路区	表土剥离 45.71hm ² 、土地整治 45.71hm ² 、排水沟、植草防护、挡土埂、防尘网		139.89	施工期
		施工生产生活区	表土剥离 28.55hm ² 、土地整治 28.55hm ² 、临时排水沟及沉沙池、植草防护、挡土埂、防尘网		86.20	
	废水	施工生产废水	5 处施工场地内（K6+800、K10+800、K23+100、（K26+800、K30+100））设三级沉淀池（5 个，容积为 120m ³ ）		50	
		施工生活废水	5 处施工生产生活区内（K6+800、K10+800、K23+100、（K26+800、K30+100））各设一套 5t/d 生活污水 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施，均为地上式		10	
		地下水	沉淀池、收集池等硬化、防渗；隧道施工做好水文地质勘查，采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层		60	
		其他	雨布、防撞护栏、防落物网等防护物资		20	
	废气	施工场地扬尘	在大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处敏感点距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，场地进出口设置车辆冲洗装置	围挡长度合计为 3982m	15	
		施工运输扬尘	每处施工场地至少应配备 2 台洒水车、进出口均设有车辆冲洗装置，共 5 处		120	
			施工场地内路面硬化、粉状物料予以全封闭		50	
			隧道爆破采取湿式爆破		5	
			渣土车辆运输需采用国五及以上的运输车辆，进出口设有门禁及车辆冲洗装置，装卸时应采取喷淋等防尘措施，装载物不得超过车厢挡板，渣土车辆进出时应进行车辆冲洗；渣土车辆全封闭，采取密闭运输方式		65	
		拌和站扬尘	#施工生产生活区（K6+800，大社村以东 630m ）	施工生产生活区下风向 300m 范围内均不存在居民点、医院等敏感目标，施工场地内的混凝土车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机和运输机等均设有密闭廊道，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器，混凝土、水稳拌合站分别设有 2 台除尘		

污染源	环保设施及验收内容			环保投资 (万元)	实施时间
			器,排气筒高度分别为 15m; 设有食堂, 油烟采用一套油烟净化器(处理效率为 90%以上)进行处理达标。		
		2#施工生产生活区 (K10+800, 北乔庄村以北 310m)	施工生产生活区下风向 300m 范围内均不存在居民点、医院等敏感目标, 施工场地内的混凝土、水稳拌合站车间四面密闭, 通道口安装卷帘硬质门, 地面硬化, 车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置, 提升机和运输机等均设有密闭廊道, 各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器, 混凝土、水稳拌合站分别设有 2 台除尘器, 排气筒高度分别为 15m; 全封闭沥青搅拌站采用 2 台袋式除尘器, 排气筒高度均为 15m, 沥青烟气采用“电捕集+活性炭吸附”装置进行处理, 达标后经 15m 高排气筒排放; 设有食堂, 油烟采用一套油烟净化器(处理效率为 90%以上)进行处理达标。		
		3#施工生产生活区 (K23+100, 史寨村西南)	沥青搅拌站距离敏感点为 310m, 施工场地内的混凝土车间四面密闭, 通道口安装卷帘硬质门, 地面硬化, 车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置, 提升机和运输机等均设有密闭廊道, 各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器, 混凝土拌合站设有 2 台除尘器, 排气筒高度分别为 15m; 全封闭沥青搅拌站采用 2 台袋式除尘器, 排气筒高度均为 15m, 沥青烟气采用“电捕集+活性炭吸附”装置进行处理, 达标后经 15m 高排气筒排放; 设有食堂, 油烟采用一套油烟净化器(处理效率为 90%以上)进行处理达标。		
		4#施工生产生活区 (K26+800, 玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧)	生产区混凝土拌合站(后期改为水稳拌和站)均相距村庄 160m, 施工场地内的混凝土、水稳拌合站车间四面密闭, 通道口安装卷帘硬质门, 地面硬化, 车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置, 提升机和运输机等均设有密闭廊道, 各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器, 混凝土、水稳拌合站分别设有 2 台除尘器, 排气筒高度分别为 15m; 设有食堂, 油烟采用一套油烟净化器(处理效率为 90%以上)进行处理达标。		

污染源		环保设施及验收内容			环保投资 (万元)	实施时间
			5#施工生产生活区 (K30+100, 虎岭村以南 510m)	施工生产生活区下风向 300m 范围内均不存在居民点、医院等敏感目标, 施工场地内的混凝土拌合站车间四面密闭, 通道口安装卷帘硬质门, 地面硬化, 车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置, 提升机和运输机等均设有密闭廊道, 各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器, 混凝土拌合站设有 2 台除尘器, 排气筒高度分别为 15m; 设有食堂, 油烟采用一套油烟净化器 (处理效率为 90%以上) 进行处理达标。		
	固废	服务区生活垃圾	清运施工人员生活垃圾, 委托当地环卫部门统一处置		5	
		废活性炭	采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟, 产生失效的活性炭物质, 属于危险废物, 分类暂存于临时危废贮存间, 并委托有危废资质的单位回收安全处置		8	
		服务区汽车维修车间废机油	暂存于危废贮存间, 设有危废标识, 并做有三防措施。地面氧化处理, 并涂有 2mm 密度高的环氧树脂, 设有收集沟和池, 并委托有危废资质的单位回收安全处置			
	噪声	施工噪声	在临近村庄一侧、施工生产生活区周边安装实心围挡, 围挡可以起到声屏障的作用 (与施工扬尘治理合建)		8	
	其它	环保监测	施工期环境监测		60	
		环保教育	施工人员的环保教育和培训		20	
运营期	环境风险防范		在小庄地下水饮用水源保护区内的路段设置保护水源标志牌、防撞护栏、减速带, 并设路面径流收集系统, 根据桥面纵坡确定设置位置, 采用专用管道将桥面 (路面硬化边沟收集路面) 初期雨水和事故废液、废水引至保护区外的事故收集池, 4 个 100m³、4 个 150m³、1 个 200m³、1 个 250m³、1 个 400m³ 的沉淀池; 跨越孔山隧道和刘家庄隧道共设 4 个 50m³ 的沉淀池。沉淀池共计 15 个。		320	运营期

污染源	环保设施及验收内容		环保投资 (万元)	实施时间
		吸油毡、围油栏等应急防护物资	10	
	服务设施污水处理	服务区污水	九里沟服务区采用隔油器+地上一体化 A/O 生化+石英砂滤处理工艺，并设容积为 930m ³ 储水池 1 座	64
		收费站污水	玉川收费站采用地上一体化 A/O 生化+石英砂滤处理工艺处理，设容积为 30m ³ 储水池各 1 座； 克井收费站（含桥隧管理所）采用地上一体化 A/O 生化+石英砂滤处理工艺处理，设容积为 60m ³ 储水池 1 座； 济源西收费站（含养护工区、路段监控通信分中心）采用地上一体化 A/O 生化+石英砂滤处理工艺处理，设容积为 90m ³ 储水池 1 座	120
	服务区	服务区油烟处理	设有食堂，油烟采用一套油烟净化器（处理效率为 90%以上）进行处理达标	5
	交通噪声		克井镇大社村临路左、右侧分别安装 650 延 m、高 3m 声屏障；中社村右侧安装 480 延 m、高 3m 声屏障；石河村左侧安装 480 延 m、高 3m 声屏障；苗庄村右侧安装 380 延 m、高 3m 的声屏障；克井镇左侧安装 947 延 m、高 3m 的隔声屏障；王才庄村右侧安装 320 延 m、高 3m 的声屏障；虎尾河移民村左侧安装 400 延 m、高 3m 的声屏障；三教堂村左侧安装 400 延 m、高 3m 的声屏障；玉阳村左侧安装 500 延 m、高 3m 的隔声屏障；谷沱村右侧安装 230 延 m、高 3m 的隔声屏障；虎岭村右侧安装 170 延 m、高 3m 的声屏障	1690.1
			对康村左侧临路 2 户安装通风隔声窗，安装面积约 16m ² ； 石河新村左侧临路 5 户安装通风隔声窗，安装面积约 40m ² ； 姬沟村右侧临路 3 户安装通风隔声窗、安装面积约 24m ²	
	环境保护管理	环境监测	营运期对公路两侧敏感点声环境、大气环境和沿途地表水体进行定期监测，并对各项污染防治措施定期监测，保证废污水稳定达标处理	10/年
		环保管理	运营维护	42
		环保验收	环保竣工验收调查费用	38
	总计		5905.14	

10.环境影响经济效益分析

10.1 社会经济效益分析

10.1.1 社会经济正面效益分析

1、直接效益

本项目的直接社会经济效益主要表现在以下方面：降低车辆运输成本效益，节约旅客出行时间效益，减少交通事故效益和节约能源效益。

2、间接效益

现有公路网络的完善使道路交通参与者感觉更加舒适、安全，项目相关公众的社会幸福感增强。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会经济效益。

10.1.2 社会经济负面效益分析

（1）土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地利用形式发生改变，从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失时不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，路桥建设占用的土地资源是增值的，是通过环境局部或暂时的损失换来的。

（2）土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目营运期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量的损失。

（3）拆迁损失

房屋拆迁将给被拆迁者的生产和生活带来一定的影响，按照有关政府给予重新安置和补偿可减轻由拆迁造成的不利影响。

（4）环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是沿线居民受交通噪声影响的程度加剧，将会给他们的生活、生产、工作和身心健康带来较大的影响，从

而带来间接的经济损失。

10.2 工程环境经济损益分析

10.2.1 环保工程投资估算

本项目总投资 547957.81 万元，根据本工程沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工、营运两个时段应采取的环保措施及建议，具体措施见报告书 9.4 章节。本项目运营后，每年的环境保护费用估算见表 10.2-1。

表 10.2-1 年度环保费用估算表

序号	项目	费用(万元)	备注
1	设备运行、维护、折旧费	15.0	污水处理装置、洒水车、垃圾清扫和运送设备的 5%
2	绿化维护费	17.0	每公里约 0.5 万元计
3	环保职工工资	21.6	6 人，月工资标准 3000 元
4	技术改造费	5.0	提高环保技术水平
5	办公费	9.0	6 人，每人按 15000 元/年计
6	职工培训、学习费	3.0	6 人，每人按 5000 元/年计
7	不可预见环保项目追加费	7.0	按以上各项的 10%计算
8	合计	77.6	

10.2.2 环境经济损益分析

1、直接效益

项目在施工期间和营运期间的机动车尾气排放和交通噪声污染会对周边居民生产生活活动产生不利影响，对于当地的生态环境产生一定的负面影响，而这些负面影响是复杂的、多方面的。通过采取操作性强的、切实可行的环保措施后，所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量以及生产经营等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。表 10.2-3 对本项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。

表 10.2-2 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1. 施工时间的安排 2. 控制料场距敏感点的距离 3. 拆迁及再安置 3. 施工废水处理 4. 避免破坏沿线交叉道路, 改造完及时恢复	1. 防止噪声扰民 2. 防止空气污染 3. 防止水环境污染 4. 方便群众出入 5. 减轻项目建设产生的社会环境影响	1. 保护人们的生活, 生产环境 2. 保护土地, 农业, 植被等 3. 保护国家财产安全, 公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最小程度, 公路建设得到社会公众的支持
公路绿化和临时用地恢复	公路边坡、中央分隔带绿化、临时用地及时恢复	1. 美化公路景观 2. 水土保持 3. 恢复补偿植被 4. 改善区域生态环境	1. 防止土壤侵蚀进一步扩大 2. 保护土地资源 3. 增加土地使用价值 4. 改善公路整体环境	1. 改善地区的生态环境和景观 2. 增加旅客乘坐安全, 舒适感
噪声防治工程	1. 采取工程降噪措施等 2. 跟踪监测	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	1. 保护沿线居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
污水处理、排水防护工程	1. 建设污水处置装置 2. 排水及防护工程	保护公路沿线地区河流的水质	1. 水资源保护 2. 水土保持	保护水资源
环境监测、环境管理	1. 施工期监测 2. 营运期监测, 加强道路维护管理	1. 监测沿线地区的环境质量 2. 降低敏感目标受交通噪声影响	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

2、间接效益

在实施有效的环保措施后, 会产生以下的间接效益: 保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序, 维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪, 减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量, 但可以肯定的是, 它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

总之, 项目所产生的环境经济的正效益占主导地位, 从环保角度来看该项目的建设是可行的。

11.环境保护管理与监控计划

11.1 环境管理计划

11.1.1 环境管理组织机构

在施工期间，为减缓道路建设的环境影响，项目建设方、施工单位和监理单位应建立自上而下的专职或兼职环境保护人员负责制，该机构应由工程指挥部直接负责，各职能部门负责人及专职的环保专业人员参加协同工作，并由环境保护主管部门监督，切实落实施工期的各项环境保护措施。

营运期的环境保护管理工作，应从实际工作出发，建议公路管养机构配备专职环境保护管理人员，配合当地环境保护部门，负责协调该公路营运中出现的环境问题。

11.1.2 环境管理体系

本项目环境保护管理工作是由建设单位或项目公司总体管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和河南省以及地方的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。本工程的环境管理机构体系见表 11.1-1。

表 11.1-1 环境管理体系及程序示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	环评单位	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局
设计期	环境保护工程设计	环保设计单位	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局
施工期	实施环保措施：环境监测，处理突发性环境问题等	施工单位	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订营运期环境保护制度	建设单位	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局
营运期	环境监测及管理	委托监测单位	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局

11.1.3 环境管理职责

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- (3) 负责制定营运期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- (4) 组织环境监测计划的实施。
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
- (6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

11.1.4 环境管理计划

工程设计、施工及运营各阶段的环境管理计划见表 11.1-2 至 11.1-4。

表 11.1-2 设计期环境管理计划表				
管理内容	环境监督管理措施	实施机构	负责机构	监督机构
路线方案	(1) 与地形、地貌相协调，避让主要环境敏感点； (2) 设计时尽量绕避耕地和人口密集区，尽量减少占地面积；	设计单位、建设单位	建设单位	济源产城融合示范区生态环境局
公路占地、拆迁安置	(1) 依据相关规范，健全各级征地、拆迁机构，制定征地拆迁安置行动计划，按政策合理补偿； (2) 施工期尽量安排剩余劳动力。			
影响公路两侧交流，路堤阻隔地面径流	(1) 设置位置和数量合理的桥涵、通道、天桥等，满足居民车车辆通行需要； (2) 保护水利设施，防止阻隔水流，确保地表径流畅通。			
交通和运输	(1) 尽量利用当地施工材料，避免施工材料的长途运输，减少对地方交通的影响； (2) 公路和其它道路的互通设立临时便道。			

水土流失	(1) 路基边坡绿化及设置挡土墙、截水沟、浆砌片石等防止水土流失。			
环境空气 污染	(1) 合理设置各类拌和站、料场、施工场地的数量和位置，减缓扬尘对居民的影响。			
水环境污 染	(1) 路面排水不直接进入河流及农田灌溉系统； (2) 跨越小庄地下水源保护区准保护区路段及各桥梁设置防撞栏杆，提高防撞等级并设置桥面径流收集导排系统。 (3) 各类服务设施安装污水处理设备，保证污水达标排放。			
危险品运 输	(1) 设计合理的排水系统，防止危险品泄漏污染水体。 (2) 跨越小庄地下水源保护区准保护区路段及各桥梁两端入口、跨越隧道两端入口处均设置警示标牌、限速标志和报警电话。			
文物古迹 保护	(1) 进行文物探查，保护区域文物古迹			

表 11.1-3

施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	环境管理目标	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污 染	(1) 各类拌合站选址应位于敏感点下风向，物料拌和采取全封闭集中拌和方式； (1) 施工便道适时洒水，料堆和贮料场须全封闭并设喷干雾抑尘以防止尘埃污染；加强物料堆场监管，合理安排堆垛位置，并采取加盖篷布等遮挡措施； (2) 水泥、砂等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放时，应采取防风遮盖措施。	承包商	建设单位或项目公司	济源产城融合示范区生态环境局
施工噪声污 染	(1) 检查场界噪声是否达到 GB12523-2011 标准，禁止夜间打桩作业、强震动作业； (2) 在设备上安装消声器并及时维护；使用合格的设备及恰当选择施工场所；将施工场地尽量布设在远离村庄地区，对于接近村庄的道路施工，将施工时间安排在昼间进行，避免夜间施工； (3) 施工便道、材料运输道路如需新建应远离村镇，利用现有道路则必须加强管理、控制运输时间； (4) 加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取临时隔声屏障等降噪措施。			
水污染	(1) 跨河大桥的施工应尽量选择枯水期进行施工； (2) 施工场地产生的各类施工废水、生活污水应处理达标后排放或回用，禁止直接排入河流；施工营地不得设置在小庄地下水源保护区内。 (3) 施工期禁止生活垃圾和油类污染物进入水体或洒落入河床，桥梁钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于河道及河滩地，桥梁施工结束后将河床恢复原貌，			

潜在的负面影响	环境管理目标	实施机构	负责机构	监督机构
	防止河床变形造成新的冲刷； (4) 将机械维修过程中产生的少量残油全部分类回收存储，交由有相关资质的单位处置； (5) 禁止将含有害物质的筑路材料沥青等堆放于水体附近，必要时设置围栏，并采取遮盖措施。			
生态环境	(1) 严格制定科学的施工方案，按照设计合理占地，及时进行土地复垦绿化工作； (2) 施工开始前，施工单位应先确定有关施工场地、施工生活区以及施工临时便道等的位置，尽量减少对作业区周围的土壤和植被破坏； (3) 对施工人员进行生态保护教育、加强宣传、管理和监督，禁止踩踏、损毁征地范围之外的植被，严禁捕猎沿线各类野生动物。			
水土流失	(1) 地面开挖坡面应尽可能平缓，路基边坡在雨前应用草席等覆盖； (2) 场地平整前，先将表土层剥离，堆放于指定位置，后期作为绿化等覆土用； (3) 施工后尽快平整土地，尽量缩短临时用地占用时间； (4) 加强施工监理工作中水土保持设施质量及施工进度监理。弃渣场施工作业严格按照水土保持方案中所提要求操作			
可能的传染病传播	定期健康检查，加强卫生监督			
对土地利用的影响	保存表层土壤，及时平整土地，表土复原			
文物古迹	在施工过程中如发现文物，不得移动和收藏，施工单位应立即保护好现场，防止文物流失，并暂停作业，立即报告当地文物保护部门。在主管部门未结束处理前，不得重新作业。			

表 11.1-4 营运期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	负责机构	监督机构
环境空气污染	(1) 严格控制汽车尾气污染物的排放量，执行汽车排放车检制度，禁止尾气超标车辆上路行驶； (2) 加强沿线绿化管理，发挥植物吸收汽车尾气污染物功效； (3) 各类服务设施生活区供热、供水、食堂采用清洁能源。	项目运营单位	济源产城融合示范区生态环境局
交通噪声污染	(1) 对超标敏感点采取工程降噪措施； (2) 加强环境监测，并及时采取防护措施； (3) 公路两侧 200m 范围内的土地不宜作为居住、文教、医疗等用地。公路沿线两侧 200m 范围内尽量不要新建学校、医院、疗养院等对噪声敏感的建筑。		

生态环境	(1) 对中央分隔带、路基边坡、路基两侧、互通式立交及服务设施进行绿化； (2) 绿化植被从当地优良树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，保证公路景观和自然景观的和谐过渡。		
水污染	(1) 对跨越小庄地下水源保护的路桥面设置桥面、路面径流收集导排系统，事故状态下的事故废水排入保护区外的事故收集池；对跨越五龙口风景名胜区的孔山隧道、以及紧邻的刘家庄隧道均设事故收集池； (2) 各类服务设施生活污水采用适当的污水处理设备处理，污水经处理达标后综合利用不外排； (3) 定期检查、维护项目沿线的水土保持措施（如截流沟、护坡等）和排水工程设施（如排水沟、桥面径流收集设施等），出现破损应及时修补，出现堵塞应及时疏通。		
危险品运输泄漏	(1) 制订和执行危险品事故防范和处置应急措施； (2) 对有毒有害危险品的运输，需有交通部门颁发的“三证件”； (3) 一旦发生危险品泄漏事故，立即报告相关部门，并按制定的应急计划及时处置。		
水体保持	(1) 安排专门人员负责公路环境保护工作和水土保持设施的管理、日常维护和保养工作。		

11.1.5 环境管理计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，对项目的设计、施工和营运期的环境监测和监督等工作提出要求。

(1) 设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；设计文件审查时应包括对环保工作和方案设计的审查。

(2) 招标阶段

承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

(3) 施工期

设立环保部门，对环境工程的实施情况进行监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况。

各承包单位应配备环保员，负责监督和管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的耕地和植被。

（4）营运期

营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

11.2 环境监测计划

11.2.1 制定目的及原则

制订环境监测计划的目的是通过监测结果适时调整环境保护行动计划，为制定环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。

11.2.2 监测机构

为了统一管理，建议建设单位委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测工作计划。公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境监测资质的单位承担。

11.2.3 监测方案

环境监测的重点是声环境、水环境、环境空气和生态环境。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

声环境、水环境、环境空气和生态监测计划详见表 11.2-1 至表 11.2-4。

表 11.2-1 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测时间、频次	说明	管理监督机构
施工期	道路沿线 100m 内有施工场地的敏感目标区、五龙口风景名胜区内（省级）	L_{Aeq}	4 次/年，每次监测 1 昼夜	每次抽 10 个附近有施工作业敏感点，昼夜间有施工作业的点进行噪声监测	济源产城融合示范区生态环境局
运营期	选择公路中心线 200m 范围内的环境敏感点	L_{Aeq}	2 次/年，每次监测 1 昼夜	监测方法标准按有关规定进行	

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 11.2-2 水环境监测计划

阶段	监测水体名称	监测项目	监测频次	采样时间	说明	管理及监督机构
施工期	蟒河、塌七河、五指河、虎岭河流下游各 100m	pH、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类	桥梁基础施工前后，4 次/年	连续监测 3 天。	监测断面设置及采样方法按国家标准执行	济源产城融合示范区生态环境局
运营期	服务区水处理设施、收费站水处理设施、蟒河、塌七河、五指河、虎岭河等河流下游各 100m	pH、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类	2 次/年	每次监测一天，随机采水样 1 次		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 11.2-3 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	说明	管理监督机构
施工期	路基施工现场边界、拌和站场界、五龙口风景名胜区（省级）	TSP	2 次/年	连续 20 小时以上	施工场地、拌和站下风向设监测点，并同时在上风向 100m 处设比较监测点	济源产城融合示范区生态环境局
营运期	公路中心线 200m 范围内的 6 个环境敏感点	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1 次/年		大社村、石河村、苗庄村、克井镇、虎尾河移民村、玉阳村共 6 处	

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 11.2-4 生态监测计划

监测项目	监测时段	监测目的	监测点位
野生动物的监测	竣工后的 3 年内	是否有国家重点保护野生动物在附近出现；公路是否对大型哺乳类产生阻隔影响等	由于野生动物的行动不固定，因此可不设固定的监测点位，可采取定期沿公路巡视的方法。但重点监测区域应该是五龙口风景名胜区（省级）
植被恢复区的监测	竣工后的 3 年内	监控临时占地区生态恢复后的植被生长状况，发现枯死的要及时补植	每处临时占地区

11.2.4 监测经费

根据《河南省环境监测站开展专业服务收费实施办法》和市场行情，本项目对施工期和营运期环境监测费用估算如下：

表 11.2-5 施工期环境监测费用估算

项目	年费用(万元)	施工期总费用（万元）按 3 年计
环境空气	6	18
声环境	1	3
水环境	5	15
合计	12	36

表 11.2-6 营运期期环境监测费用估算

项目	年费用（万元）	营运期总费用（万元）按 20 年计
环境空气	6	120
声环境	1	20
水环境	5	100
生态环境	6	120（监测 3 年）
合计	18	360

执行本项目监测计划所需费用施工期 36 万元，营运期 360 万元（按 20 年计），共计 396 万元。但具体监测费用，由于项目在施工及营运过程中，点位可能变更，应以项目建设运营单位与实施环境监测的机构所签订的正式合同为准。

11.2.5 监测报告制度

环境监测单位在每次监测工作结束后 15 天内应提交正式监测报告，并报交通行业主管部门和当地的环保部门。每年应有环境监测年报，若遇有突发性环境污染事故发生时，必须立即按有关程序上报。

12.评价结论

12.1 工程概况

项目起点位于济源产城融合示范区（以下简称“济源示范区”）五龙口镇，顺接规划的沿太行高速公路焦作至济源段，向西延太行山前布线，经克井镇、思礼镇、承留镇、止于大峪镇，接济阳高速，全长约 33.955km，全部位于济源示范区境内。技术标准采用设计速度 100km/h，双向四车道，路基宽度为 26m。

全线共设置特大桥 2465m / 2 座，大中桥 3923.25m/23 座；涵洞 24 座，通道 26 道；互通式立交 5 处；隧道 7.021km/3 处。互通式立体交叉共 5 处：其中枢纽互通 1 处与济阳高速交叉，设虎岭枢纽互通；服务互通 4 处，分别是：与玉川 2 号线、渠马线十字交叉，设玉川互通；与县道 X010 渠马线交叉，设克井互通；与规划省道 S308 交叉，设九里沟互通；与济源西互通连接线交叉，设济源西互通。全线设匝道收费站 4 处（玉川互通、克井互通、九里沟互通、济源西互通），服务区 1 处（K22+600，与九里沟互通合建，服务区内加油站另行环评），隧管所 1 处（设于克井收费站），养护工区和监控分中心各 1 处（设于济源西收费站），施工生产生活区 5 处：其中设混凝土拌合站 5 处（2 处后期改为水稳拌合站）、2 处全封闭沥青搅拌站。

项目总投资 547957.81 万元，总占地 269.84hm²，其中新征永久用地 232.63hm²（3489.4 亩），临时占地 37.21hm²。本工程总挖方量 860.05 万 m³（包含表土 67.71 万 m³，挖土方 792.34 万 m³），总填方量 601.76 万 m³（包含表土 67.71 万 m³，填土方 534.05 万 m³），挖方量能够满足路基填方量，充分利用挖方后，弃方约 258.29 万 m³，全线共设 8 处弃渣场。

12.2 项目与规划相符性

拟建沿太行高速公路西延（济源段）是沿太行高速公路的组成部分，沿太行高速公路是《河南省高速公路网规划（2021-2035 年）》中 16 条南北纵向通道之一，符合《河南省高速公路网规划》及规划环评的相关要求。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于限制类、淘汰

类项目，为鼓励类项目，因此项目符合国家相关产业政策。

本项目符合《济源市城乡总体规划》（2012-2030），符合《河南省高速公路网规划（2021-2035）》。

12.3 环保目标概况

（1）声、气环境保护目标：主线中心线两侧 200m 范围内声环境和大气环境敏感点共计 14 处（含学校 1 处）。

（2）地表水环境保护目标：包括蟒河、塌七河、五指河、虎岭河。

（3）生态环境保护目标：包括耕地、植被、野生动物、五龙口风景名胜区（省级）。

12.4 环境质量现状

1、环境空气

本次大气环境质量现状评价共设置了 2 个监测位点，评价选取 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、臭氧作为环境空气现状监测因子，其中 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 为 24 小时平均浓度，SO₂、NO₂、CO 为 24 小时平均和 1 小时平均浓度，臭氧为日最大 8 小时平均浓度和 1 小时平均浓度。检测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测和记录。监测点位以服务区附近村庄为主，监测点位布设综合考虑了项目建成后大气影响程度确定的。根据现状监测数据，项目沿线克井镇大社村、谷沱村臭氧小时平均和日最大 8 小时平均值浓度均有不同程度超标，小时平均最大超标倍数分别为 0.08、0.35，日最大 8 小时平均最大超标倍数分别为 0.13、0.41，其余各监测因子浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2、地表水环境

评价为了解项目沿线区域地表水水质状况，本次地表水环境质量现状评价共在蟒河 K19+160m 处布置监测断面，监测因子为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、悬浮物，同时监测流量、流速、水温。因蟒河监测时河流处于断流状态，不具备监测条件，监测取消。

地表水蟒河南官庄断面位于拟建道路经过的蟒河（K19+160）下游 5.4km，根据《济源示范区 2020 年生态环境状况公报》可知，蟒河南官庄出境断面水环境质量明显好转，水质级别由劣 V 类重度污染变为 IV 类轻度污染。

为了解蟒河常规水质情况，本次评价统计了河南省济源生态环境监测中心发布的济源南官庄断面 2021 年第 27 周至 37 周（2021 年 9 月 6 日~9 月 12 日）的监测数据，由监测结果可知，蟒河南官庄出境断面常规监测数据中总磷超标，其他各污染因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

3、声环境

根据现状调查，项目路线沿线评价范围沿线经过的环境有农村环境和学校，根据沿线各敏感点所处地理环境、声环境背景和交通噪声等声源特点，选择具有代表性的 14 个点位作为声环境现状监测点，代表性主要体现在距离线路 200m 范围内比较集中的具有规模的村庄，以及需特殊关注的学校等。根据声环境现状监测结果可知，沿线各村庄以及学校的昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。说明该项目路线沿线声环境质量现状良好。

4、生态环境

（1）生态功能区划

本项目沿线属《全国生态功能区划（修编）》中的“II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区”；属于《河南省生态功能区划》“I₁ 太行山中山森林生态亚区—I₂ 太行山低山丘陵农业生态亚区—I_{2.4} 济焦新矿区生态恢复及水土保持生态功能区”。

（2）本项目位于太行山低山丘陵农业生态区，沿途生态系统类型包括林地生态系统、农业生态系统、人居生态系统、河流水域生态系统四类，以林地生态系统为主，农业次之。

（3）调查表明，评价区植被主要为农田植被，主要以小麦、玉米、棉花、豆类等作物。在村边、路旁、河堤、渠岸的树种，多数是落叶阔叶树种，常见的有泡桐、毛白杨、旱柳、榆、洋槐等；灌木以酸枣、荆条、胡枝子等分布较

为普遍。草木植物有白羊草、黄背草、羊胡草、蒿类、狗牙根等。其次为林地，植被以落叶阔叶的栓皮栎林为主，麻栎林、槲树林等次之。林下灌木有胡枝子、白刺花、荆条、黄栌、连翘和绣线菊等。草本植物有黄背草、白羊草、大火草等。评价范围内的野生植物均为常见种，无国家和省级重点野生保护植物和古树名木，亦无入侵植物。

(4) 拟建项目沿线主要是人类生活生产区，食物和水源较为丰富，为周边动物的栖息、繁衍和生长、发育提供了一定的环境条件，但由于受人类活动的干扰，区域内野生动物的种类、分布及数量都很少，以爬行类、小型啮齿类及部分当地鸟类为主。

根据现场调查及查阅相关资料，评价范围（路中心线两侧 500m）内没有国家和省级重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布区。K1+568~K7+200 段选线范围内主要是草兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊等常见动物。根据与五龙口风景名胜区管理局的对接，由于沁河的天然阻隔，猕猴主要活动范围为沁河以北的山区，沁河以南尚未发现猕猴的活动踪迹。

(6) 评价区土地利用现状主要为耕地、林地、建设用地、水域等。

综合来看，评价区生态环境受人工干扰大，具有一定稳定性，评价区生态环境现状较好。

12.5 主要环境影响

12.5.1 声环境

1、施工期

根据调查，项目沿线 200m 范围内敏感点：大社村、中社村等 14 处村庄（含 1 所村内小学）。

(1) 评价要求临近上述村庄的路段夜间停止施工，在隧道路段施工爆破作业前，应预先通知当地附近村民，包括爆破的时间和地点等，严禁夜间进行爆破作业，本项目距离隧道最近的敏感点为西侧 984m 处的大社村，距离比较远，且间隔一个山头，影响较小。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情

况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(2) 路基工程、桥梁基础工程施工涉及推土机、压路机、装载机等高噪声施工机械且运输土方车辆出入频繁，在克井镇康庄小学附近路段施工时，评价提出高噪声设备应尽量集中在暑假期间（6~9 月份）进行施工，运输土方车辆严禁从学校门前通行。

(3) 在大型桥梁以及互通立交施工时，为减轻高噪声设备对附近敏感点的居民生活及休息的影响。评价提出施工时应禁止夜间打桩等高噪声施工方式并采取降噪措施，避免对临近居民生活和休息造成不利影响；如因特殊需要必须昼、夜间连续作业的，需经过当地政府有关部门许可，并提前告知周围居民。

(4) 对于道路沿线大社村、中社村、康村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村、石河新村、姬沟村共 14 处村庄施工期即安装施工围挡，总长度 3982m，高度不低于 2m。

(5) 项目设 5 处施工生产生活区，分别为：1#施工生产生活区（K6+800），位于大社村以东 630m，相距比较远；2#施工生产生活区（K10+800），位于北乔庄村以北 310m；3#施工生产生活区（K23+100），位于史寨村西南，生产区搅拌站距离史寨村 310m；5#施工生产生活区（K30+100），位于虎岭村以南 510m；这四处均距离敏感点较远。4#施工生产生活区（K26+800），位于玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧，生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）与这三处村庄相距 160m，评价要求在玉阳村南侧、麻河东侧、谷沱洼西北侧均设置移动式临时隔声屏障，采取措施后，可以缓解拟建项目施工期对沿线敏感点的噪声影响。

经采取上述噪声防治措施后，道路施工对沿线敏感点影响较小。

2、营运期

工程运营后，拟建道路主线各敏感点中，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的有大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、

苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处，同时执行 4a 类标准的有大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处。

b、工程运营近期（2024 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB（A）标准要求。夜间中社村、虎尾河移民村、三教堂村共 3 处夜间均满足 4a 类 55dB（A）标准要求，大社村、石河村、克井镇、玉阳村共 4 处夜间均有不同程度超标，超标范围为 0.5~3.4dB（A）。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间均满足 2 类 60dB（A）标准要求；夜间康村、石河新村、姬沟村、三教堂村、玉阳村共 5 处夜间均满足 2 类 50dB（A）标准要求，大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、谷沱村、虎岭村共 9 处夜间均有不同程度超标，超标范围为 1.7~4.0dB（A）。

b、工程运营中期（2030 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB（A）标准要求。夜间这 7 处均有不同程度超标，超标范围为 2.0~7.6dB（A）。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、姬沟村、三教堂村共 8 处均满足 2 类 60dB（A）标准要求，大社村、王才庄村、虎尾河移民村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 6 处均有不同程度超标，超标范围为 0.3~1.2dB（A）；夜间这 14 处大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村均有不同程度超标，超标范围为 1.2~8.2dB（A）。

c、工程运营远期（2039 年）大社村、中社村、石河村、克井镇、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村共 7 处昼间均满足 4a 类 70dB（A）标准要求。夜间这 7 处均有不同程度超标，超标范围为 3.6~8.8dB（A）。

执行 2 类的 14 处敏感点昼间康村、石河村、石河新村、姬沟村、三教堂村共 5 处均满足 2 类 60dB（A）标准要求，大社村、中社村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 9 处均有不同程度超标，

超标范围为 0.1~2.2dB (A)；夜间这 14 处大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村均有不同程度超标，超标范围为 2.6~9.5dB (A)。

12.5.2 大气环境

1、施工期

(1) 拆迁扬尘

建筑物拆迁过程中会有一定的扬尘产生，但由于拆迁属短期行为，只要拆迁工程选择在无风或小风天气进行，拆迁时设置围挡，并及时回收和运走建筑产生的废料，同时运输车辆加盖篷布覆盖，在工程拆迁过程中产生的扬尘对环境空气影响较小。

(2) 施工现场扬尘污染

高速公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响，且路基施工阶段的影响程度大于施工后期的路面施工阶段。因此，本项目施工期对公路两侧的居民将造成一定的不利影响。

本项目涉及的大气环境保护目标中大社村、中社村、康村、石河村、石河新村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、姬沟村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 14 处，其中有 3 处敏感点（康村、石河新村、姬沟村）距离施工场界 100m 以外，其余有大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村 11 处敏感点均位于项目施工场界 100m 以内范围，受施工现场扬尘污染相对较大。要求建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，可有效减少扬尘量 70%以上；结合道路运输扬尘防治措施，在大社村、中社村等 14 处敏感点段施工场地设置高度不低于 2m 的硬质施工围挡，围挡长度约 3982m；对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场处理。采取上述措施后，可有效减轻施工现场扬尘对周边环境敏感点的影响。

(3) 施工生产生活区防尘

本项目共设置 5 处施工生产生活区，根据调查除 3# 施工生产生活区，其他四

处生产区300m范围内均无村庄等敏感点分布；混凝土、水稳、全封闭沥青拌合站均采用站拌方式。

混凝土、水稳拌合站采用技术成熟、工艺先进、环保达标的设备并配备袋式除尘设施，各拌合站车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机、运输机等均设有密闭廊道，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器（每个混凝土拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m；每个水稳拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m）。

为进一步降低装卸粉尘对环境的影响，评价要求采取如下措施：混凝土、水稳拌合站料库四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，库内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机等均设有密闭廊道，除尘灰采用罐车密闭方式运输，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器。

全封闭沥青搅拌站选用 5000 环保型的全封闭沥青混凝土拌和设备，该设备技术先进、性能可靠，中心控制系统为电脑智能式全自动化系统，快速物料筛选系统且自带除尘系统，封闭性能好。每个沥青搅拌站采用 2 台袋式除尘器，排气筒高度均为 15m，沥青烟气采用“电捕集+活性炭吸附”装置进行处理，达标后经 15m 高排气筒排放；根据现场调查，全封闭沥青拌合站周边 300m 范围内无村庄等敏感点分布，符合《公路环境保护设计规范》规定搅拌站应当设在居民区当地主导风向下风向且距敏感点距离不宜小于 300m 规定；且随着技术的不断发展，沥青熔化过程中的熔化温度已经得到了很好的控制，制备过程中有效地减少了有害气体的产生，因此制备环节沥青烟气对周边环境的影响不大。

评价要求在施工生产生活区内严禁露天堆方物料，厂界四周设围挡，围挡上部每个5~10m设喷雾洒水喷头；场区进出入口均需设有门禁及车辆冲洗装置，物料装卸时应采取喷淋等防尘措施；对施工生产生活区设洒水车，定时（每天不少于三次，大风天气下增加洒水次数）洒水对场区内及周边运输连接道路进行洒水抑尘。采取以上措施后，施工生产生活区对周围大气环境及敏感点影响很小。

(4) 道路运输扬尘

目前，对运输道路扬尘污染主要是通过洒水来控制。通过采取适时洒水措施后运输道路扬尘在距路 200m 处基本可以满足环境空气质量二级标准的要求。因此要求建设单位配备洒水车，全线定期洒水抑尘。在大社村、中社村等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m。采取措施后，运输扬尘对沿线敏感点的影响较小。

(5) 材料堆场扬尘

建立管理清单，明确监管责任：设置管理标识牌，明确监管责任人。落实“场地围挡、表面覆盖、湿法作业、密闭运输、车辆冲洗、道路硬化”扬尘防治措施：土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场地面硬化并全封闭，控制堆垛的堆存高度小于 5m；合理调配施工物料，物料根据施工实际进度由产地调运进场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期；车辆进出口设置车辆冲洗装置。通过集中整治，解决沙尘污染、车辆带泥上路、沿途抛撒等问题。

(6) 沥青摊铺烟气

沥青烟影响的主要是对现场施工人员，在摊铺量大、作业时间长的时候，对周围环境空气也有一定的影响，查阅相关资料，沥青摊铺过程中产生的沥青烟的影响距离一般在 60m 之内，在沥青摊铺时应避免在清晨、晚间等大气扩散条件相对不好的时候进行摊铺作业，选择大气扩散条件好的时段，以减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。评价要求摊铺作业机械有良好的密封性和除尘装置，最高允许排放浓度和最高允许排放速率应达到《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 的相应要求，生产设备不得有明显的无组织排放存在，沥青摊铺时选择大气扩散条件好的时段，减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。建议在施工过程中为施工人员配备劳动保护用品，如口罩、风镜等。且由于项目所在地周围环境较开阔，易扩散，因此沥青烟对周围环境影响较小。

(7) 渣土车辆运输的扬尘影响分析

为推动城市渣土资源化利用，节约土地资源，本项目全线不设取土场，挖填

方平衡后, 剩余弃方堆于相应的弃渣场。因此, 在车辆运输渣土过程中不可避免有扬尘影响。评价要求渣土车辆运输需采用国五及以上的运输车辆, 在施工区进出口均需设有门禁及车辆冲洗装置, 装卸时应采取喷淋等防尘措施, 装载物不得超过车厢挡板, 渣土车辆进出时应进行车辆冲洗; 渣土车采取密闭运输方式, 运输途中不得泄漏、散落或者飞扬, 渣土运输路线由济源市高速公路指挥部、济源市交通运输局协调相关部分制定, 路线选取尽量避绕居民集中区。采取以上措施后对沿线环境影响较小。

(8) 隧道施工中对周围环境空气影响

主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌合和浇筑等作业均产生大量粉尘, 对人体健康危害较大。本工程公路隧道进出口附近均无学校、居民点等环境空气敏感点, 受隧道施工粉尘影响的主要为隧道施工人员。

在隧道施工中由于钻眼、爆破、装渣、喷混凝土等原因, 在洞口和洞内浮游着大量的粉尘, 这些粉尘对施工人员的身体健康危害极大, 特别是粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的粉尘, 极易被人吸入, 或沉附于支气管中, 或吸入肺泡, 隧道施工人员常见的矽肺病就是由此形成的。

建议施工过程中采取以下预防措施: ①做好通风工作, 保障施工人员健康。②采用可降尘的施工机械(湿式凿岩机等)。③采用先进的降尘施工工艺(湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩等)。

(9) 食堂油烟防治措施

沿线 5 个施工生活区均设置有食堂, 主要空气污染物是食堂油烟, 分别采用一套油烟净化器进行处理达标, 油烟处理效率为 90%, 经油烟净化设备处理后达到 $0.56\text{mg}/\text{m}^3$, 可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018) 中对于中型餐饮服务单位的标准要求: 油烟处理效率需 $\geq 90\%$, 油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求, 对环境的影响较小。

2、营运期

(1) 汽车尾气分析

根据设计资料，本项目服务设施不设置锅炉，沿线无集中式大气污染排放源。因此，该公路投入运营后，汽车尾气是影响公路沿线环境空气的主要污染源。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到环境空气质量二级标准浓度，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。

(2) 公路隧道大气污染物影响分析

根据国家公路设计规范，需对隧道工程进行自然通风或机械通风专项设计，以补充新鲜风量，加速隧道洞口的污染物扩散情况，由于目前国内还没有较为成熟的环境空气质量模型预测山区公路隧道口的污染物浓度本次采用类比分析法进行分析。

本项目设特长隧道 3387.5m/1 座，为孔山隧道；长隧道 3638.6m/2 座，为刘家庄隧道和老鸦寨隧道；经核查距隧道洞口最近的敏感点老鸦寨隧道西南侧 260m 的姬沟村，村庄周边植被生长良好，且与高速公路隧洞口高差 17m。参考上述对秦岭终南山特长隧道口排污的研究结论，该特长隧道公路隧道口排污对 60m 外敏感点的环境空气影响较小。

本项目隧道口污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，到达敏感点时，其浓度已大大降低，不会超过环境空气质量标准中相应标准的要求，不会对附近的环境空气质量产生明显的影响。

(3) 沿线服务设施大气污染物排放影响评价

九里沟服务区设有食堂，不设取暖锅炉，日常生活用热水建议采用太阳能或电热水器。因此，沿线服务设施的主要空气污染物是食堂油烟，采用一套油烟净化器进行处理达标，油烟处理效率可达到 98%，由前述工程分析可知，九

里沟服务区经油烟净化设备处理后烟气排放浓度达到 $0.74\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）中对于中型餐饮服务单位的标准要求：油烟处理效率需 $\geq 90\%$ ，油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求，对环境的影响较小。

12.5.3 地表水环境

（1）施工期

①桥梁施工

钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，不会对沿线水体水质造成污染。同时，施工过程中产生的废渣将按行业规范规定运到弃渣场填埋。在泥浆装载运输过程中，可能会使少量泥浆落入水中，造成悬浮物污染，但采用钢板围堰施工工艺，其污染程度较小。根据华南环科所对某大桥施工现场观察资料：无防护措施情况下：水下开挖、压桩所产生的 SS 影响最大，类比资料表明在施工点下游 1000m 左右的 SS 基本降到 $10\text{mg}/\text{L}$ 。在下游 2000m 左右时远低于《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）评价标准，基本恢复河流的本地水平。

本项目在桥梁施工时（涉水桥梁）可能会对水体产生一定的影响，但通过以上分析，工程在桥墩施工中采用钢板筒围堰可以有效减少施工对沿线水体水质的影响，对跨越水体水质产生的影响在环境可以接受范围内。

②路基施工

施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、施工车辆清洗废水。这些废水中的主要污染物是 COD、SS 和少量石油类。评价提出施工废水经沉淀池（每处施工生活生活区设沉淀池 1 处，每座沉淀池容积为 120m^3 ，具体大小可根据实际情况调整）处理后，处理后的废水应回用于砂石料的冲洗、场地洒水降尘和绿化，一部分通过蒸发散失，对水环境影响较小。

③弃渣场对地表水环境影响分析

根据路线走向及沿途敏感目标分布情况可知，本项目设置 8 个弃渣场。无

降水时弃渣场无水排出不会对周边水环境造成影响。为了防止雨季弃渣场对周边地表水环境的影响，且根据项目水保方案可知，弃渣场周边均设置截排水沟，弃渣场投入使用前设置浆砌石挡渣墙。

④隧道施工对地表水环境影响分析

隧道施工中污水主要来源于进行钻爆施工、冷却钻头、水幕除尘等操作的污水，开挖隧道渗出的夹带泥浆的地下水。隧道施工产生的污水含有油污、泥砂等，一般呈碱性，这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能，因此必须对隧道施工废水进行处理。

由于隧道附近水体有沁河，因此在这些洞口的施工废水不宜直排，可在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水。

隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或外排或作为绿化用水。短隧道施工废水量很小，可在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水。

⑤施工生活生活区

项目共设置施工生产生活区 5 处，设有食堂，施工生活污水主要为施工人员食堂、洗漱、粪便等污水，每个生产生活区生活污水产生量约为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和动植物油。污水成分较为简单，污水浓度较低。若直接排入附近水体，将对水质造成污染。评价要求各个施工生产生活区分别设一套 5t/d 生活污水地上式 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理设施，生活污水经处理后满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；各施工生活区生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保

护区外的沿线绿化带进行绿化。

综上分析，施工生活区生活污水对水环境影响较小。

（2）营运期

本项目全线设置 1 处服务区，4 处收费站，养护工区 1 处，路段监控通信分中心 1 处，桥隧管理所 1 处，根据污染源分析章节，项目各类服务设施污染物产生量和排放量计算结果具体见工程分析章节。本项目各服务设施工作人员生活污水污染物成分简单，且项目服务设施距离污水处理厂较远，现状不具备接管条件，因此需建设污水处理设施。

玉川收费站、克井收费站（及桥隧管理所）、济源西收费站（及监控分中心、养护工区）均采用生活污水地上式 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；九里沟收费站（及九里沟服务区）设有食堂，设一套隔油器，然后经生活污水地上式 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理；生活污水经处理后满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；同时满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求。各服务设施生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。服务设施污水不外排，对周边水环境影响很小。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

12.5.4 地下水环境影响分析

（1）服务区等站点设施对地下水影响分析

拟建公路沿线设置收费站、服务区、养护工区、管理中心等附属工程，各站区均设置在沿线地势相对平坦处，远离沿线水体。站点工程对地下水可能产生的影响主要为产生的污废水发生泄露进入地下水中，影响地下水环境质量，例如服务区、收费站。

根据前面章节关于沿线水文地质条件的调查可知，各个站点区域地下水包气带岩性主要由粘土、亚粘土、粉质粘土、粉土等冲洪积细粒组成，渗透性能

小，具有一定效果的天然防渗性能。

加之，各个服务区、收费站等产生污废水的站点，在污废水收集、处理过程中，也设计按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区要求进行防渗处理，采取“防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 6m 的粘土地层的防渗性能”，可以最大限度降低污废水泄露风险，减小对区域地下水环境的影响。

同时，本项目各个站点产生的污废水主要为生活污水，污染因子主要为 COD、氨氮等，且浓度均不高，每天最大废水产生量为 36.32t/d，经过生活污水地上式 A/O+石英砂滤工艺处理后用于绿化、降尘综合利用不外排，因此对地下水的影响非常小。

经核实，建设单位只负责服务区的土建工程内容，服务区加油站不纳入本次工程内容，不在本次评价范围内。由油气设施供应单位另行办理环评手续。

（2）桥梁施工对地下水的影响分析

拟建公路沿线各桥梁基础施工多采用钻孔灌注桩施工工艺，施工时相对于整个区域来说，呈点状开挖，开挖面积小，开挖深度较小，且施工中排水少，不会造成地下水的大量流失，对松散岩类孔隙水的影响小。

（3）隧道施工对地下水的影响分析

本项目隧道工程共 3 座，隧道区域地下水均以基岩裸露区的基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主，且主要接受大气降水入渗补给，富水较弱，隧道施工期可能会影响到浅层及深层裂隙水、松散岩类孔隙水。并且隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。

隧道工程主要在裂隙潜水含水层水面以上，对地下水影响较小。隧道运行过程中不会采取人工降水排水措施来降低隧道工程地下水水位，因此隧道工程只是相当于一个隔水透镜体，对地下水流场将产生局部影响，但是对区域地下水水位、水资源量则不会产生较大影响。

施工期为防止塌方，隧道施工期间即进行了洞顶及洞身防护，采取防护措施后，原本从隧道位置垂向下渗或侧向径流排泄的地下水遇到阻挡，约 80~90% 以上的下渗水改变流向，顺构造节理裂隙流向其他区域并最终进入附近河谷等低洼地带，少部分下渗水穿过施工期防护层进入隧道内，顺地势排出洞外，总体而言，隧道的建设虽然改变了洞身周边部分裂隙水的径流方向，但对基岩裂隙水的最终排泄去向并无影响。经调查可知，隧道周边 300m 内无居民饮用水源，隧道开挖对居民的饮用水环境影响很小。

（4）对居民饮用水的影响

经现场调查，项目区域的主要含水层为松散孔隙含水层。从项目区水文地质情况分析可知，沿线浅层地下水主要依靠大气降水补给，并最终排入附近水体。根据对项目区村庄的现场调查，沿线村庄多为分散取用浅井水，水井基本位于村内。从现场调查来看，拟建公路与沿线村庄集中式饮用水源均保持有一定的距离，直接占用村庄水源的可能性较小，拟建公路的建设不会对周围居民饮用水产生直接的影响。

（5）对小庄地下水饮用水源保护区的影响

拟建道路位于小庄地下水饮用水源保护区的北侧，距离小庄水源保护区的一级保护区、二级保护区分别为 2.98km、615m，主线工程包括克井收费站（及隧道管理所）穿越准保护区的长度为 1.85km，设计在克井互通立交桥面设置防撞栏和桥面径流收集系统，径流雨水收集后引至沉淀池中，沉淀处理后，再排入附近自然沟渠中；在发生危险品运输事故时，沉淀池兼做事故缓冲池，防止危险品直接泄入地面污染周围环境。克井收费站和隧管所工作人员的生活污水经地上一体化 A/O 生化处理+石英砂滤设备处理达标后用于相应区域冲厕、绿化以及道路边坡绿化。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

设计在小庄地下水饮用水源保护区内的准保护区的路段：
K15+805~K17+555 路段设 100m³ 的沉淀池（兼做事故水池）4 个、150m³ 的沉

淀池（兼做事故水池）4 个、200m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个、250m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个、400m³的沉淀池（兼做事故水池）1 个。沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。设计对穿越小庄地下型水源地准保护区路段设置保护水源标志牌。当公路通过小庄饮用水源时，设置警示标志牌，以减少事故发生概率，保护水源。

12.5.5 固体废物

1、施工期

本项目施工期固体废物主要来源于拆迁建筑垃圾、工程弃方、临时清表土和施工人员生活垃圾等。

（1）拆迁建筑垃圾

全线拆迁建筑物其成分主要为废混凝土、废砖瓦、废木料等。具有回收利用的价值，应尽可能回用，既可变废为宝，又减少了建筑垃圾的量；对于不能回收利用的垃圾应由当地环卫部门统一处置，不得随意丢弃。

（2）临时清表土

本项目总计剥离表土总量为 67.71 万 m³，清挖表土临时堆存于不同施工单元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于各区的覆土复耕或绿化用土。施工期临时清表土妥善处置后对环境的影响较小。

（3）工程弃方

工程总挖方 860.05 万 m³，填方综合利用 601.76 万 m³，弃方 258.29 万 m³，弃方来源主要为路基工程和隧道工程开挖的土石方，弃方经装卸车全部运至附

近的弃渣场。

经现场勘查并综合考虑运距、施工便道修建长度、施工便道占地面积及对环境的影响程度后，本项目沿线共设计 8 处弃渣场，占地类型主要包括灌木林地等，总占地面积 19.03hm^2 ，设计总容量 258.29 万 m^3 。本项目共设弃渣场 8 处，全部设置于沟内，土地利用类型主要为生产力较低的灌木林地，根据调查，结合设计和本项目水土保持方案可知，3#弃渣场下游 280m 的西马界沟 6 处居民点和 5#弃渣场下游 480m 一处养猪场需搬迁（均为工程安全搬迁）；搬迁后 500m 内无居民点、河流、水库、公共设施等敏感点，汇水面积较小，主要占用林地，从环境影响角度分析，弃渣场的选址是合理的。另外评价提出弃渣场在施工过程中应按照设计的界限和要求施工，做好防护措施，先挡后弃、及时恢复。

根据水土保持方案，弃渣场上游布设截排水沟，下游修筑消力池及挡渣墙。弃渣场占用耕地的，施工结束后撒播紫花苜蓿恢复土地肥力交给农民复耕；弃渣场占用林地和荒地的撒播狗牙根草籽，种植杨树，恢复植被绿化。施工期间，对剥离的表土采用草袋装土拦挡，草袋外侧设临时排水沟，排水沟出口设沉沙池。弃渣经汽车运至弃渣场后，分层摊铺、碾压，以防止出现沉陷、坍塌、滑坡等原因导致水土流失病害。弃渣填筑时，形成内高外低的坡势，避免降雨时在弃渣场内部形成水洼地。做好弃渣场坡面和坡脚的防护，坡面防护可采用适宜当地生长的草种进行坡面植草绿化简单的防护形式，坡脚一般采用重力式结构的浆砌石挡渣墙进行坡脚防护。排水措施主要是多利用自然冲沟和山间低洼地，因此弃渣场四周应设计完备的排水工程。排水工程主要由挡水埂、排水沟、急流槽、墙前边沟和沉沙池等组成，将地表水引排至弃渣场以外与地方排水系统接顺。

采取上述措施后，本项目工程弃渣对环境影响较小。

（4）固体废物贮运环节的环境影响分析

本项目固体废物的贮运环节主要包括弃方的运输以及固体废物在施工现场

和临时堆场之间的运输。

固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。

采取上述措施后，固体废物运输的环境影响处于可接受的程度。

(5) 施工人员生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106-1999），施工人员生活垃圾发生量按 1.0kg/人·d 计，项目共设 5 处施工生产生活区，每处按 100 人计，则每处施工生产生活区生活垃圾日发生量为 100kg/d，则本项目整个施工期生活垃圾发生总量为 182.5t。施工人员生活垃圾应定点堆放，定期由环卫部门清运至城市生活垃圾处理场，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。

(5) 废活性炭

采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟，产生失效的活性炭物质，根据类比调查分析，废活性炭年产生量约为 2.8t/a，属于危险废物，分类暂存于危废贮存间，并委托有危废资质的单位回收安全处置。

(6) 机修车间废机油

各施工生产区的机修房只负责对生产设备的简单维修，大型设备、车辆的检修均外委，产生的机修废物主要为废机油、废润滑油，产生量约为 0.5t/a，属于危险废物，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

2、营运期

本项目沿线设置服务区、养护工区、监控通信分中心、桥隧管理所和收费站等服务设施，营运期主要固体废物为生活垃圾和服务区汽车维修产生的少量废机油。

(1) 生活垃圾

各服务设施中人均垃圾产量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，为一般固体废弃物，营运期生活垃圾产生量为 704.5t/a 。这些固体废物处理不当会滋生蚊蝇、产生恶臭，对附近环境造成一定的影响。应在沿线各服务设施处设置垃圾桶，对生活垃圾分类化管理，回收可利用的部分，定期清除不可利用的垃圾，并运送至就近的垃圾处理站处理。

(2) 汽车维修车间废机油

本项目各服务区均设汽车维修车间，负责对汽车的简单维修，维修量按 1200 辆/年计算。废机油、废润滑油产生量系数按 $0.5\text{kg}/\text{辆}$ 计算，则产生废机油、废润滑油约 0.60t/a ，其属于危险废物，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

12.5.6 生态环境

(1) 按公路绿化设计的要求，及时恢复被破坏的植被和生态环境，防止地表裸露。继续完成拟建公路边坡、服务区以及收费站等范围内的植树种草工作，并加强绿化工程和防护工程的养护，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失的目的。植被选择适合种植的本地物种。

(2) 按设计要求进一步完善水土保持各项工程措施、植物措施和土地复垦

措施。科学合理地实行灌木、乔木及草本相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，在施工后期及时进行绿化，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

(3) 为了交通噪声对生态敏感区内野生动物的影响，在进出风景名胜区（省级）要设立标牌，提示进入生态敏感区内，并标出限定速度为 80km/h 以下，而且要禁止鸣笛。

12.5.7 环境风险

项目环境风险主要为危险品运输车辆发生交通事故，所运输的有毒有害液体或固体泄漏进入水体对地表水环境产生影响，根据《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）要求，评价提出对跨越小庄地下水源保护区桥面路段进行收集，经采取桥梁及跨敏感路段路面设置径流导排装置，并在桥梁及小庄地下水源保护区路段两侧设置事故废水收集池；对穿越五龙口风景名胜区（省级）的孔山隧道以及紧邻的刘家庄隧道设有事故水池等措施以及充分考虑评价的应急建议预案后，能够将事故风险降到更低的程度。本项目环境风险是可以接受的。

12.6 环境保护措施

12.6.1 设计期环保措施

优化线路走向、合理布置施工场地，避让人口集聚区、减少噪声和空气污染，避让耕地、减少耕地资源的占用。

12.6.2 声环境

1、施工期

根据调查，项目沿线 200m 范围内敏感点：大社村、中社村等 14 处村庄（含 1 所村内小学）。

(1) 评价要求临近上述村庄的路段夜间停止施工，在隧道路段施工爆破作业前，应预先通知当地附近村民，包括爆破的时间和地点等，严禁夜间进行爆破作业，本项目距离隧道最近的敏感点为西侧 984m 处的大社村，距离比较远，且间隔一个山头，影响较小。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度

地争取民众支持。

(2) 路基工程、桥梁基础工程施工涉及推土机、压路机、装载机等高噪声施工机械且运输土方车辆出入频繁，在克井镇康庄小学附近路段施工时，评价提出高噪声设备应尽量集中在暑假期间（6~9 月份）进行施工，运输土方车辆严禁从学校门前通行。

(3) 在大型桥梁以及互通立交施工时，为减轻高噪声设备对附近敏感点的居民生活及休息的影响。评价提出施工时应禁止夜间打桩等高噪声施工方式并采取降噪措施，避免对临近居民生活和休息造成不利影响；如因特殊需要必须昼、夜间连续作业的，需经过当地政府有关部门许可，并提前告知周围居民。

(4) 对于道路沿线大社村、中社村、康村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村、石河新村、姬沟村共 14 处村庄施工期即安装施工围挡，总长度 3982m，高度不低于 2m。

(5) 项目设 5 处施工生产生活区，分别为：1#施工生产生活区（K6+800），位于大社村以东 630m，相距比较远；2#施工生产生活区（K10+800），位于北乔庄村以北 310m；3#施工生产生活区（K23+100），位于史寨村西南，生产区搅拌站距离史寨村 310m；5#施工生产生活区（K30+100），位于虎岭村以南 510m；这四处均距离敏感点较远。4#施工生产生活区（K26+800），位于玉阳村以南、麻河东侧、谷沱洼西北侧，生产区混凝土拌合站（后期改为水稳拌和站）与这三处村庄相距 160m，评价要求在玉阳村南侧、麻河东侧、谷沱洼西北侧均设置移动式临时隔声屏障，采取措施后，可以缓解拟建项目施工期对沿线敏感点的噪声影响。

经采取上述噪声防治措施后，道路施工对沿线敏感点影响较小。

2、营运期

大社村、中社村、石河村、苗庄村、克井镇、王才庄村、虎尾河移民村、三教堂村、玉阳村、谷沱村、虎岭村共 11 处村庄安装声屏障，总长度 5607 延 m，高度为 3m。

康村、石河新村、姬沟村 3 处安装通风隔声窗，总面积 80m²。

经采取上述措施后，各敏感点均能达到相应声环境质量标准要求，措施可行。评价建议建设单位应加强营运期环境监测，并根据实际监测结果增补隔声屏障或隔声窗等降噪措施。

12.6.3 大气环境

1、施工期

根据河南省污染防治攻坚战领导小组办公室文件发布《关于印发河南省2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20号）、《济源产城融合示范区2021年大气污染防治攻坚战及农业农村实施方案》、等相关文件精神：应严格实施施工扬尘管理，严格落实新建和在建建筑、市政、拆除、公路、水利等各类工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，严格落实城市规划区内建筑工地禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆“两个禁止”，严格监督扬尘防治资金投入使用情况，严格执行开复工验收、“三员”管理等制度，渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围，组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控，建立举报监督、明查暗访工作机制，将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。为有效防止施工期扬尘对周围环境的影响，评价提出施工单位应严格落实以下防治措施：

（1）道路运输防尘

①公路建设全面实行分段作业、择时作业和湿法作业：每处施工场地应至少配备2台洒水车，一般每天可洒水二次，上午下午各一次，但在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数；在居民点敏感地段施工，在大风、干旱天气要加强洒水工作。

②严格落实围挡、覆盖、密闭、喷洒、冲洗、绿化、硬化等防尘降尘措施：施工场地内主要通道进行硬化处理；施工生产生活区进出口设置车辆清洗设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地；在大社村、中社村、

等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m。

③散流体公路转运做到密闭运输，沿途不抛洒、不扬散、不渗漏：土方和散货物料的运输采用密闭方式，禁止散装运输，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，必须严格按照规定时间、规定线路行驶，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

④公路保洁要定时湿法机扫，及时洒水降尘，路面无垃圾，车辆驶过无扬尘：施工便道的路基应进行硬化处理，洒水车给路面定期洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘；经过村庄附近的施工便道表面应使用拆迁碎砖、碎石或草垫铺盖以减少起尘量；尤其是在经过人口稠密集中的地区加大洒水次数的降尘措施。

（2）材料堆场防尘

①建立管理清单，明确监管责任：设置管理标识牌，明确监管责任人。

②落实“场地围挡、表面覆盖、湿法作业、密闭运输、车辆冲洗、道路硬化”扬尘防治措施：土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场地面硬化并全封闭，控制堆垛的堆存高度小于 5m；合理调配施工物料，物料根据施工实际进度由产地调运进场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期；车辆进出口设置车辆冲洗装置。

③通过集中整治，解决沙尘污染、车辆带泥上路、沿途抛撒等问题。

（3）路基路面施工防尘

建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，结合道路运输扬尘防治措施。要求建设单位配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘，可有效减少扬尘量 70%以上；结合道路运输扬尘防治措施，在大社村、中社村等 14 处敏感点段距离施工场界较近需设置硬质施工围挡，施工围挡高度不低于 2m，围挡长度为 3982m；对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场处理。采取上述措施后，可有效减轻施工现场扬尘对周边环境敏感点的影响。

对挖方产生的弃渣采取遮盖措施，并及时清运至弃渣场；当路基路面填筑时，及时压实，未完工路面及时洒水，避免在大风天气进行施工。土方工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到5级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。气象部门发布雾霾天气预警期间，停止平整土地、换土等作业。

（4）施工生产生活区防尘

本项目共设置5处施工生产生活区，根据调查除3#施工生产生活区，其他四处生产区300m范围内均无村庄等敏感点分布；混凝土、水稳、全封闭沥青拌合站均采用站拌方式。

混凝土、水稳拌合站采用技术成熟、工艺先进、环保达标的设备并配备袋式除尘设施，各拌合站车间四面密闭，通道口安装卷帘硬质门，地面硬化，车间内安装有固定的喷干雾抑尘装置，提升机、运输机等均设有密闭廊道，各产尘节点均安装有密闭集尘装置并配备袋式除尘器（每个混凝土拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m；每个水稳拌合站内共设有2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m）。

全封闭沥青搅拌站选用5000环保型的全封闭沥青混凝土拌和设备，该设备技术先进、性能可靠，中心控制系统为电脑智能式全自动化系统，快速物料筛选系统且自带除尘系统，封闭性能好。每个沥青搅拌站采用2台袋式除尘器，排气筒高度均为15m，沥青烟气采用“电捕集+活性炭吸附”装置进行处理，达标后经15m高排气筒排放；根据现场调查，全封闭沥青拌合站周边300m范围内无村庄等敏感点分布，符合《公路环境保护设计规范》规定搅拌站应当设在居民区当地主导风向下风向且距敏感点距离不宜小于300m规定；且随着技术的不断发展，沥青熔化过程中的熔化温度已经得到了很好的控制，制备过程中有效地减少了有害气体的产生，因此制备环节沥青烟气对周边环境的影响不大。

评价要求在施工生产生活区内严禁露天堆方物料，厂界四周设围挡，围挡上部每个5~10m设喷雾洒水喷头；场区进出入口均需设有门禁及车辆冲洗装置，物料装卸时应采取喷淋等防尘措施；对施工生产生活区设洒水车，定时（每天

不少于三次，大风天气下增加洒水次数）洒水对场区内及周边运输连接道路进行洒水抑尘。采取以上措施后，施工生产生活区对周围大气环境及敏感点影响很小。

（5）隧道施工中对周围环境空气影响主要是粉尘污染。本工程公路隧道进出口附近均无学校、居民点等环境空气敏感点，受隧道施工粉尘影响的主要为隧道施工人员。

建议施工过程中采取以下预防措施：①做好通风工作，保障施工人员健康。②采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机等）。③采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩等）。

（6）渣土车辆运输的扬尘污染

评价要求渣土车辆运输需采用国五及以上的运输车辆，在弃渣场、施工区进出口均需设有门禁及车辆冲洗装置，装卸时应采取喷淋等防尘措施，装载物不得超过车厢挡板，渣土车辆进出时应进行车辆冲洗；渣土车采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬，渣土运输路线由济源高速公路指挥部、济源交通运输局协调相关部分制定，路线选取尽量避绕居民集中区。采取以上措施后对沿线环境影响较小。

根据项目建设实施时间以及政府对扬尘污染防治政策的更新，对扬尘污染防治措施进行适当调整。

（7）要求沥青摊铺作业机械有良好的密封性和除尘装置，最高允许排放浓度和最高允许排放速率应达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相应要求，生产设备不得有明显的无组织排放存。沥青摊铺时选择大气扩散条件好的时段，减轻摊铺时烟气对沿线敏感点的影响。要求对沥青摊铺的操作人员实行卫生防护，为其配备口罩、风镜等，加强劳动保护，使其身体伤害减至最小程度。

（8）沿线 5 个施工生活生活区均设置有食堂，主要空气污染物是食堂油烟，

分别采用一套油烟净化器进行处理达标，油烟处理效率为 90%，经油烟净化设备处理后达到 $0.56\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）中对于中型餐饮服务单位的标准要求：油烟处理效率需 $\geq 90\%$ ，油烟排放浓度限值为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值要求，对环境影响较小。

2、营运期

加强公路基边坡绿化带的日常养护管理，缓解机动车尾气排放对沿线大气环境的影响；加强公路路面、交通设施的养护管理，保障道路畅通，提升道路的整体服务水平，使行驶的机动车保持良好的工况；加强机动车管理，实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行；定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘；各类服务设施生活区供热、供水、食堂采用清洁能源。

12.6.4 地表水环境

1、施工期

（1）合理安排水域施工的作业时间和施工方式：大桥施工安排在枯水季节；陆域桩基施工钻孔泥浆及时运送至泥浆沉淀池处理，不得向水体倾倒。

（2）施工场地和施工材料堆场应设置遮雨和截流设施，防止雨水冲刷物料进入地表水体。

（3）生活污水处理措施

项目共设置施工生产生活区 5 处，设有食堂，施工生活污水主要为施工人员食堂、洗漱、粪便等污水，每个生产生活区生活污水产生量约为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，评价要求各个施工生产生活区分别设一套 $5\text{t}/\text{d}$ 生活污水地上一体化 A/O 生化处理+石英砂滤工艺处理，生活污水经处理后满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》、（DB41/2087-2021）表 2 二级和表 4 限值要求，同时满足《农田灌溉水质标准》（旱作）（GB5084-2021）和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；各施工生活区生活污水经处理后用于场区、沿线绿化带绿化、洒水降尘，不外排地表水体。综上分析，施工生活区生活污水对水环境影响较小。

（4）施工废水处理措施

施工车辆、施工机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷后产生的少量含油废水；施工场地的砂石料冲洗废水、施工车辆清洗废水。这些废水中的主要污染物是 COD、SS 和少量石油类。评价提出施工废水经沉淀池（每处施工生活生活区设沉淀池 1 处，每座沉淀池容积为 120m³，具体大小可根据实际情况调整）处理后，处理后的废水应尽可能回用于砂石料的冲洗、场地洒水降尘和绿化，一部分通过蒸发散失，全部综合利用不外排，对水环境影响较小。

（3）桥梁施工采取先进的施工工艺，如采用封闭挂篮悬臂施工、成型的预制构件等，缩短现场施工作业时间；桥梁施工尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

（4）桥梁下部基础施工产生的钻渣、泥浆及废弃物不得流入地表水体当中，在施工现场设置泥浆池，并在泥浆池底垫上塑料薄膜，防止泥浆外泄。桥梁基坑开挖要采取边坡防雨处理，防止冲刷造成坍塌；开挖后要及时浇注和砌筑，不让雨水浸泡；现场浇筑混凝土过程中产生的混凝土浆液不得外泄到水源里面，必须及时清理干净，桥梁施工过程必须对附近水体定期监测，一旦发现水体水质变浑浊，应立即联系环保部门，保证区域水体的水质。施工完毕后，根据工程设计和环境保护要求，对施工环境（包括施工现场、临时设施、区域植被等）采取恢复性措施。制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

材料堆场堆放石灰等全封闭，设硬质卷帘门，堆场底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

2、营运期

(1) 加强对排水系统设施的维护管理，定期对路面/桥面排水系统进行疏通和维护，确保排水系统畅通。

(2) 在桥梁行车道两侧设置防撞护栏，并提高护栏的防撞等级。对跨越小庄地下型水源地准保护区、蟒河、塌七河、五指河和虎岭河的桥梁设置路桥面径流收集系统，并设置收集池。

(3) 服务设施生活污水经处理后，确保达到相应标准后，回用于各服务场区及沿线绿化带绿化及洒水降尘，不外排。位于小庄地下水源准保护区内的克井收费站的生活污水经处理达标后引至准保护区外的沿线绿化带进行绿化。

(4) 根据河南省相关规定及济源产城融合示范区生态环境局关于污染物总量核定及管理办法---管理规定及相关政策计算，生活污水经地上 A/O 生化处理+石英砂滤设施处理后综合利用不外排，总量为 0。

12.6.5 地下水保护措施

施工期各施工生产生活区废水沉淀池、收集池等水处理设施均采取粘土铺底，再在上层铺设 10~15cm 的水泥进行硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，避免污水下渗或侧渗对沿线地下水造成影响。

(2) 隧道施工地下水防治措施

①施工前详细勘察该地区的水文地质情况，包括地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件等，谨慎进行开挖作业。

②通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，且可防止未预料到的地下水对新线路的渗透。

③采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。

④建立隧道上方失水处置预案，设置备用水源或应急措施，以最大程度减小隧道施工导致隧道上方生态用水或断流等问题。

12.6.6 固体废物

1、施工期

(1) 根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，设置容量足够的远离水体、有围栏和覆盖设施的堆放场地，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防排入附近沟渠，污染场区附近大小地表水体。

(2) 施工产生的固体废弃物应采用减量化、无害化、资源化的原则进行处理，产生的固废如不能利用，应及时进行清理，避免长时间暴露。

(3) 根据类似城区拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料(如砖、钢筋、木材等)后，建筑拆迁产生的建筑垃圾主要为砖、钢筋、木材等，具有回收利用的价值，应尽可能回用，既可变废为宝，又减少了建筑垃圾的量；对于不能回收利用的垃圾应运至指定的建筑垃圾处理场处理，严禁乱丢乱弃，对环境影响较小。

(4) 施工期间应加强固体废物管理，严禁垃圾乱堆。生活垃圾与建筑垃圾应分开堆置，并及时清运处理，清除施工垃圾的环境影响。土建施工中水泥残渣可就地填埋，安装工程的金属废料可回收利用。施工沥青废渣应交由有资质公司处置。现场应当设置废物收集桶（或其他容器）用于及时清理、收集生产和生活废物，禁止随意抛洒；集中收集后送入垃圾处理场。施工生活区的生活垃圾设置垃圾箱全部收集，定期清运。

(5) 施工结束后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

(6) 施工结束后全面统计公路沿线所有废弃物，特别是废沥青、化学物品等，不得就地倾倒或堆放，应及时清运弃于当地允许的地点，或按有关规定处置。施工产生的废沥青，应充分回收再利用，可作为路基填料。

(7) 本项目总计剥离表土总量为 67.71 万 m^3 ，清挖表土临时堆存于不同施工单元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于各区的覆土复耕或绿化用土。施工期临时清表土妥善处置后对环境的影响较小。

(8) 各施工生产区的机修房只负责对生产设备的简单维修，大型设备、车

辆的检修均外委，产生的机修废物主要为废机油、废润滑油，产生量约为 0.5t/a，属于危险废物；采用活性炭吸附处理含苯并[a]芘的沥青油烟，产生失效的活性炭物质，废活性炭年产生量约为 2.8t/a，属于危险废物，分类暂存于临时危废贮存间，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

2、营运期

本项目沿线设置服务区、养护工区、管理中心和收费站等服务设施，营运期主要固体废物为生活垃圾和汽车维修车间废机油。

营运期生活垃圾产生量为 704.5t/a。生活垃圾经收集后由环卫部门定期清运至就近的生活垃圾填埋场处置。

本项目服务区设汽车维修车间，负责对汽车的简单维修，维修量按 1200 辆/年计算。废机油、废润滑油产生量系数按 0.5kg/辆计算，则产生废机油、废润滑油约 0.60t/a，其属于危险废物，评价要求应按照《危险废物贮存污染控制标准(2013 年修订)》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)》设置危废暂存间，危废暂存间做到“三防”，即地面硬化，设 2mm 厚环氧树脂防渗层，暂存间内设溢流槽、收集坑等导排设施，暂存间门口设围堰，有危险废物贮存场所标识、危险废物警示标示、危险废物应急预案等标识，采用双人双锁、五联单管理制度。危废经集中收集至危废暂存间暂存后交由有危险废物处理处置资质的单位处理处置并按危险废物转移“五联单”要求留档。

12.6.7 生态环境

1、耕地资源保护措施

(1) 设计中优化设计方案，尽可能减少占用耕地。在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖。尽可能减少借方，应充分考虑利用废渣等填筑路基。各种形式的防护工程、排水工程、绿化工程，不但能保护公路工程，同时也起到保护沿线农田的作用。设计在与农业灌区交叉段，应设桥涵避免对农灌设施的影响。

(2) 本项目占用耕地应按照“数量相等、质量相当”的原则，由建设单位按相关规定标准要求，缴纳耕地开垦费补充同等质量及数量的耕地，委托相关部门补充耕地。

(3) 施工时应先将 30~40cm 表层熟土剥离，采取有效措施确保其用于工程后期土地复垦或景观绿化。

(4) 尽可能缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工；施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

(5) 规范临时占地的使用，严禁随意扩大占压面积。桥梁及隧道施工区、施工生产生活区等临时占地根据收费站、服务区等永久占地进行适当调整，充分利用服务设施的空地，缩减部分临时占地。

(6) 施工便道尽量选用现有道路，尽量避开农田，减少施工便道对农田的破坏；要求施工单位加强施工人员的管理，生活垃圾要集中处理，不得随意丢弃，并定期运送垃圾填埋场。

(7) 对于临时占地，施工后应根据不同的地区特点采取植被恢复措施，部分临时占地可先种植绿肥作物，等农业土壤肥力恢复后，恢复为农田。

2、林地保护措施

(1) 施工前，按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。依前款规定占用、征用或者转让国有林地的，必须经省级林业主管部门审核同意。”等要求办理占用征收林地审核和采伐林木审批手续。

(2) 使用林地的建设单位，应当按照规定向林业管理部门支付和缴纳相关补偿费和森林植被恢复费。

(3) 临时占用林地，必须报经主管部门批注后，方可按照规定办理有关手续；临时使用林地的，应当按照规定支付林地补偿费、林木补偿费和缴纳森林植被恢复费；

(4) 《中华人民共和国森林法实施条例》第十七条规定：需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。因此，本环评要求临时工程尽量减少对工程沿线林地的占用，尽量利用永久占地征地范围，对于不能设置在永久占地范围内的临时占地，应及时覆盖表土、恢复林业生产条件。

(5) 对于占用的幼龄树木，应及时移栽，尽量不砍或少砍。加强施工人员管理，禁止随意砍伐林木和设施。

(6) 在施工现场树立防火警示牌，并严禁火种，防止发生森林火灾。

3、野生动物保护措施

(1) 在项目施工期间，加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理。

(2) 在林地施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林地内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的干扰。

(3) 防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。

(4) 在林区动物集中路段减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

(5) 针对动物的不同习性，在施工地界周围布置必要的设施，如栅栏，围墙等，避免动物误入工地自伤其身。

(6) 依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。

4、景观保护措施

①在线形指标和地质条件满足的条件下，应当“适应地形”，避免大填大挖，严格遵循“宁填勿挖、宁隧勿挖、宁桥勿填”的原则，尽量减少挖填和对植被的破坏。减少对山体的切削点数、石方量和面积，采用桥隧减少开挖面。

②注意保护沿线的自然景观，在考虑公路的交通功能、线型优美和工程造价的同时，还必须注特大桥、互通立交、服务区、收费站等主要构筑物的景观美学设计，力求该工程成为富有地方特色的、与沿线自然相和谐的现代化高速公路。

③弃土和弃渣以及堆放材料（选择性倾倒）和恢复性方法应仔细考虑，作出项目防止水土流失的方案。堆放区除了要考虑到经济因素和运距外，还要考虑美观因素，使堆体的形状与周边地貌相融，并作绿化恢复设计。

④选择一些村庄路段做景观林带设计，设计当地特有的景观，同时达到减少交通噪声的目的。

5、生态敏感区内生态保护措施

除了上述生态保护措施外，在工程涉及的五龙口风景名胜区（省级）内，还要着重采取如下措施：

①占用、征用土地，用地单位应征求相关主管部门意见后，方可依法办理相关手续。严格控制施工临时用地，及时进行植被恢复，工程施工中的临时便道，应首先考虑利用已有道路，尽量减少施工中临时便道的占地面积。

②施工前由施工单位和景区管理单位一起划定施工范围，工程施工必须限制在划定范围内，并且在工程施工区设置警示牌和公告栏，禁止施工人员和车

辆在进入到施工范围以外的区域。

③对施工现场破坏的植被，工程结束后要立即按照原始生态类型进行植被恢复。制定植被恢复规划，尽可能将植被恢复到原始状态。路线两侧种植 100m 生态保护林带。

④在风景名胜区内施工应安排在白天进行，夜间（晚上 20:00～次日 6:00）禁止施工；在景区内施工时，要使用低噪音设备，并采取临时隔音措施。在动物活动附近进行施工活动时，应保留一定的施工保护地带，减少对动物的影响。

⑤工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

⑥选择合适的施工时期，应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在景区内的施工作业时间。

⑦现场设置环保宣传牌标，加强环保措施的实施，线路进入景区两端设立警示牌 2 个，建立生态监测观测站，加强生物多样性监测力度，加强环保措施的落实。

⑧教育各位施工人员爱护鸟类，印发受重点保护的动物照片给每位施工人员，加深印象，施工时如发现有鸟蛋或雏鸟，可送到景区管理机构进行处理。

12.6.8 环境风险

（1）在大桥桥梁两端、小庄地下水源保护区两侧设置警示牌、防撞护栏、减速带等装置，和应急报警电话号码牌，并注明水污染事故的联络人。警示牌提醒行驶车辆安全平稳驾驶，在跨河桥梁段施划减速和禁止超车标线，建议比一般路段的设计时速降低 20km/小时。禁止在跨河桥梁段超车，以在跨河桥梁段提醒司机谨慎驾驶，减少在跨河桥梁段因超车引发的交通事故。

（2）在跨越小庄地下水源保护区准保护区路段以及穿越五龙口风景名胜区（省级）的孔山隧道以及紧邻的刘家庄隧道，均设置有沉淀池兼做事故池。

沉淀池池体为钢筋砼结构，池壁厚 240mm，底板厚 300mm。采用防水混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6。正常情况下排空阀门关闭。

(3) 为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

为保证安全，隔油沉淀池周围用隔离栅围封，水池上方加盖镀锌钢丝网，并用螺栓固定。同时在池体上用防水油漆写明“沉淀池，水深危险，严禁嬉戏”等醒目字样。

12.7 公众参与调查结论

建设单位于 2021 年 4 月 28 日委托环评单位进行环评报告的编制，2021 年 4 月 30 日~2021 年 5 月 17 日在济源产城融合示范区交通运输局网站进行了一次公示，公示时间为 10 个工作日；报告编制完成后，2021 年 11 月 15 日~2021 年 11 月 26 日在济源产城融合示范区交通运输局网站、项目沿线乡镇进行了二次公示，公示时间为 10 个工作日；根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），于 2021 年 11 月 24 日和 11 月 25 日分别在济源日报进行了征求意见稿公示，公示期间未收到公众意见反馈。总体来看，绝大多数公众支持本项目的建设。

12.8 环境影响经济损益分析

本项目的建设，使区域内道路运输条件得到改善，缩短了车辆的运输距离，车辆的运输费用随之减少；通过完善现有道路网络从而缩短车辆运行距离，节约出行时间；改善现有路网的运输条件，减少交通事故发生几率，减少因交通事故造成的社会经济损失；道路网络得到改善和运输距离的缩短都有助于油料的节约。项目建设对社会经济负面效益主要有：土地资源利用形式的改变、土地征用造成生物量损失、拆迁损失和环境质量现状改变等，但通过采取必要的保护措施，可以减少工程建设带来的社会经济负面效益。总体而言，本项目建设具有较好的环境经济效益。

12.9 评价结论

沿太行山高速公路西延项目符合《产业结构调整指导目录（2019 本）》，符合沿线城乡总体规划和交通路网规划，项目建设得到了沿线公众的普遍支持，其建成通车对于促进地方经济发展具有重要作用。项目的建设运营对当地环境有一定的负面影响，但只要严格落实报告中提出的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到污染物达标排放，营运期环境风险可控，项目建成后沿线的环境质量能够满足环境功能的要求。因此，从环境保护的角度出发，沿太行山高速公路西延项目的建设是可行的。

12.10 建议和要求

（1）建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”制度。

（2）施工期做好各项环保防治措施，施工完成后按相关要求做好各项恢复措施。

（3）施工生产生活区等大临工程禁止设在小庄地下水源准保护区、禁止设在五龙口风景名胜区（省级）保护区范围内。

（4）施工弃土方应及时运至弃渣场；对于项目建设产生的表层土壤做为后期生态覆土用。

（5）项目投运后应按照环境监测计划进行相关的监测管理工作，并对监测结果落实和加强环境保护措施。