

## 洪洞至大宁高速公路工程

# 环境影响报告书

(报审本)

建设单位：

山西洪大高速公路管理有限公司

编制单位：

中路黄河(山西)交通科技集团有限公司



打印编号: 1762308692000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	b679vc		
建设项目名称	洪洞至大宁高速公路工程		
建设项目类别	52—130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	山西洪大高速公路管理有限公司		
统一社会信用代码	91141000MAEX7RR49L		
法定代表人（签章）	刘慧		
主要负责人（签字）	梁江江		
直接负责的主管人员（签字）	梁江江		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中路黄河（山西）交通科技集团有限公司		
统一社会信用代码	91140100757278063R		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王振	12351443511140195	BH009055	王振
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
药栋	工程分析、环境保护措施及其可行性论证	BH039474	药栋
梁阳森	环境影响评价结论	BH066801	梁阳森
赵杰	总则、环境管理与监测计划	BH064342	赵杰
任强建	概述、环境现状调查与评价	BH064344	任强建
贾晓玮	环境影响预测与评价	BH064343	贾晓玮



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



编号: 0012056  
No.:



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:  
File No.:

姓名:

Full Name 王 振

性别:

Sex 男

出生年月:

Date of Birth 1983-05

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2012.5.24

签发单位盖章:

Issued by

签发日期:

2012 年 10 月 16 日

Issued on

## 目 录

1 概述 .....	1
1.1 项目建设背景及特点 .....	1
1.2 环境影响评价工作过程 .....	3
1.3 主要环境问题及环境影响 .....	4
1.4 政策及规划符合性 .....	4
2 总则 .....	6
2.1 工作依据 .....	6
2.2 环境影响评价因子 .....	6
2.3 评价等级与评价范围 .....	7
2.4 评价标准 .....	8
2.5 政策及规划符合性分析 .....	13
2.6 主要环境保护目标 .....	29
2.7 评价时段 .....	49
3 工程分析 .....	50
3.1 路线方案比选 .....	50
3.2 现有工程概况 .....	44
3.3 路线方案、技术指标 .....	57
3.4 工程组成 .....	62
3.5 主要工程概况 .....	66
3.6 建设工期及主要工程单元施工工艺 .....	89
3.7 工程征占地及拆迁情况 .....	94
3.8 土石方平衡 .....	95
3.9 临时工程 .....	102
3.10 环境影响分析 .....	120
4 环境现状调查与评价 .....	151
4.1 自然环境现状调查 .....	151
4.3 环境质量现状调查与评价 .....	162

---

5 环境影响预测与评价 .....	197
5.1 生态影响预测与评价 .....	197
5.2 水环境影响预测与评价 .....	224
5.3 声环境影响预测与评价 .....	242
5.4 大气环境影响预测与评价 .....	267
6 环境保护措施及其可行性论证 .....	277
6.1 施工期环境保护措施 .....	277
6.2 营运期环境保护措施 .....	314
6.3 环保措施及环保投资估算 .....	332
6.4 经济损益分析 .....	334
7 环境管理与监测计划 .....	336
7.1 环境管理 .....	336
7.2 环境监测计划 .....	339
7.3 竣工环境保护验收 .....	339
8 环境影响评价结论 .....	344
8.1 项目概况及路线方案 .....	344
8.2 环境现状调查与评价 .....	344
8.3 环境影响预测与评价结论 .....	346
8.4 环境保护措施 .....	350
8.5 环境管理与监测计划 .....	350
8.6 公众参与意见采纳情况 .....	352
8.7 综合评价结论 .....	353

# 1 概述

## 1.1 项目建设背景及特点

### 1.1.1 项目建设背景

交通运输是国民经济的命脉，是经济发展的基础和先决条件。通达的交通既是地方经济快速发展的象征，更是促进当地群众脱贫致富的前提保证。近几年，临汾市交通建设取得了较快发展，内外交通条件有了很大的改善，但与全市高质量转型发展对交通的要求还有很大的差距。大宁县、蒲县通往临汾市的道路主要为国道 520，该道路全线技术标准不一，通行速度慢，道路病害严重，特别是黑龙关至临汾段国道 520 为连续长陡下坡路段，加之区域内煤炭产量逐年提高，交通量需求增加与现状道路通行条件较差的矛盾愈加突出。

根据《山西省省道网规划》（2021—2035 年），到 2025 年国家高速公路网基本建成，省级高速公路网进一步加密，以一级公路、城市过境公路、旅游干线、重载公路为重点的普通国省道建设取得重大进展，安全绿色智慧化水平进一步提高，全省实现县通高速和国道、重要乡镇通省道、省际高速多路通，为构建“发达的快速网，完善的干线网”提供基础保障，有效支撑山西“转型出雏形”。根据《山西省高速公路布局图》、《山西省高速公路建设项目图（2021-2025）》，洪洞至大宁高速公路作为“十五横”中第十一横-平顺河坪辿至大宁马头关横线的重要组成部分，是 2021-2025 年路网优化项目重点工程。根据“山西省人民政府办公厅关于印发 2025 年省级重点工程建设项目名单的通知”（晋政办发〔2025〕2 号），本项目已列入 2025 年省级重点工程名单内。

本项目采取特许经营模式运行，临汾市交通运输局作为本项目前期工作实施主体，于 2024 年 1 月 4 日委托中路黄河（山西）交通科技集团有限公司开展环境影响评价工作，接受委托后开展了环评一次公示及环境现状监测工作。在环境影响评价工作开展过程中，山西五建集团有限公司（牵头人）、山西二建集团有限公司（联合体成员 1）、陕西建工第八建设集团有限公司（联合体成员 2）、山西机械化建设集团有限公司（联合体成员 3）、湖南路桥建设集团有限责任公司（联合体成员 4）于 2025 年 8 月中标成为本工程特许经营单位，并于 2025 年 9 月成立山西洪大高速公路管理有限公司。临汾市交通运输局与山西洪大高速公路管理有限公司签订特许经营协议，该项目建设单位



## 1 概述

---

（项目法人）正式由临汾市交通运输局变更为山西洪大高速公路管理有限公司。后续前期合同全部由临汾市交通运输局承接至项目公司。山西洪大高速公路管理有限公司于2025年10月9日委托中路黄河（山西）交通科技集团有限公司开展后续环境影响评价工作。

2025年10月22日，山西省交通运输厅出具文件《关于洪洞至大宁高速公路工程可行性研究报告的行业意见》（晋交规划函〔2025〕497号）。目前，本项目工程可行性研究报告已上报山西省发展和改革委员会，待批复。

### 1.1.2 项目特点

#### （1）工程特点

根据修编后的工程可行性研究报告，本项目为新建高速公路建设项目，项目起点位于洪洞县龙马乡，接大运高速与临汾北环龙马枢纽，终点位于大宁县三多乡楼底村，设置三多枢纽与隰吉高速（呼北高速）相接。路线全长81.982公里，项目按双向四车道高速公路技术标准建设，设计速度100km/h。项目总投资约117.8455亿元，建设工期42个月，公路用地约623.4199hm<sup>2</sup>。

项目主要工程：路基挖方3110.45万m<sup>3</sup>，路基填方1478.44万m<sup>3</sup>；排水及防护775.071千m<sup>3</sup>；沥青混凝土路面1413.285千m<sup>3</sup>，水泥混凝土路面37.097千m<sup>3</sup>；桥梁22020m/76座（含互通主线桥），其中大桥20873m/61座，中桥1147m/15座，涵洞90道；隧道10890m/9座，其中特长隧道4040m/1座，长隧道3372.5m/3座，中隧道3050m/4座，短隧道427.5m/1座，桥隧比例40.14%；互通式立体交叉6处，分离式立体交叉4处，天桥11座，通道59座；设置匝道收费站4处，服务区2处，强制停车区1处，监控管理分中心1处，养护工区1处，隧道管理站1处、执法中心1处；设蒲县连接线2.421km。

因此，拟建公路工程建设特点为占地数量和路基土石方量较大，工程投资规模大，建设工期长等。

#### （2）环境特点

根据收集的2024年洪洞县、尧都区、蒲县、大宁县例行监测数据，洪洞县、尧都区PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>年均浓度超标，其他数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；依据山西省生态环境厅公布的2024年1月~12月份地表水环境质

量报告，七一渠、大洪峪涧河监控断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，黑龙关河、南川河、南沟、枣家河、堡子河、义亭河监控断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；本次评价于2024年5月开展了沿线敏感目标噪声现状监测，共对22处敏感目标开展了现状监测，监测结果表明，各个敏感目标声环境质量现状达标，说明沿线声环境质量现状较好。

环评单位在工可编制阶段前期介入，与可研编制单位沟通了环保相关法律法规要求及沿线区域环境敏感目标分布情况等，并提出了环保选线意见。工程设计编制单位在设计选线阶段避让了沿线农村饮用水水源地、基本农田等环境保护目标。

本项目选线选址的制约因素主要为：①公路永久占地、临时工程占地对耕地资源和植被的影响；②公路跨越七一渠、大洪峪涧河、黑龙关河、南川河、南沟、枣家河、堡子河、义亭河，对河流水质的影响；③公路运营期交通噪声对沿线声环境敏感点的影响。

## 1.2 环境影响评价工作过程

拟建公路属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励发展的建设项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）规定，本项目为新建高速公路建设项目，公路全长81.982km，为“新建30公里（不含）以上的二级及以上等级公路”，应编制环境影响报告书。

为做好拟建公路环境保护工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规要求，临汾市交通运输局于2024年1月4日正式委托我单位承担本项目环境影响评价工作（环评委托书见附件1）。本项目采取特许经营模式运行，在环境影响评价工作开展过程中，山西五建集团有限公司（牵头人）、山西二建集团有限公司（联合体成员1）、陕西建工第八建设集团有限公司（联合体成员2）、山西机械化建设集团有限公司（联合体成员3）、湖南路桥建设集团有限责任公司（联合体成员4）于2025年8月中标成为本工程特许经营单位，并于2025年9月成立山西洪大高速公路管理有限公司。临汾市交通运输局与山西洪大高速公路管理有限公司签订特许经营协议，该项目建设单位（项目法人）正式由临汾市交通运输局变更为山西洪大高速公路管理有限公司。后续前期合同全部由临汾市交通运输局承接至项目公

## 1 概述

---

司。山西洪大高速公路管理有限公司于 2025 年 10 月 9 日委托中路黄河（山西）交通科技集团有限公司开展后续环境影响评价工作。

本次环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案阶段，现场踏勘、分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。

接受委托后，我单位迅速成立了环评项目组，在认真研读工程设计资料的基础上，走访了拟建公路沿线政府及其生态环境等主管部门，收集了拟建公路沿线区域的自然、生态等相关资料，对拟建公路沿线进行了多次详细调研和实地踏勘；在总结现场踏勘及环境质量现状监测成果的基础上，项目组对拟建公路沿线生态、水环境、声环境和大气环境质量现状进行了评价，并采用资料分析、类比调查和模型预测等方法，对拟建公路施工及运营期的环境影响进行了预测和分析，在此基础上，提出了针对性的环境保护措施，给出了建设项目的环境影响可行性结论，编制完成了《洪洞至大宁高速公路工程环境影响报告书》。

### 1.3 主要环境问题及环境影响

#### 1.3.1 主要环境问题

根据拟建公路工程建设内容、环境影响及环境保护目标特点，公路建设可能产生的主要环境问题主要为：施工期对沿线植被、动物的生态影响；施工期施工机械噪声和运营期交通噪声对沿线敏感点的声环境影响；施工期和运营期对七一渠、大洪峪涧河、黑龙关河、南川河、南沟、枣家河、堡子河、义亭河的影响；施工期扬尘、拌合站废气对沿线大气环境的影响。

#### 1.3.2 主要环境影响

本次评价针对施工期提出了生态保护及恢复措施；对施工期施工机械噪声和运营期交通噪声提出了采取低噪声设备，安装声屏障、跟踪监测等措施；对穿越地表水桥梁施工期废水提出了收集处理措施，对运营期桥梁提出了设置标志牌和防撞护栏等风险防范措施；对施工期扬尘提出了“六个百分百”要求，对拌合站废气提出了收集处理措施。

在采取环评提出的各项措施后环境影响可以接受。

### 1.4 政策及规划符合性

拟建公路属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“第二十四、公路

及道路运输”中“1.公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设”，拟建公路的建设符合国家产业政策；是《山西省省道网规划（2021~2035 年）》中高速公路网项目，已列入山西省高速公路建设项目表（2021-2035 年）；与《山西省省道网规划（2021~2035 年）》规划路线基本一致，项目选线满足《山西省省道网规划（2021~2035 年）环境影响报告书》相关要求，与规划环境影响评价相符合；选线涉及重点管控单元、优先保护单元、一般管控单元，选址选线阶段充分避让了各项生态环境敏感目标，不涉及生态保护红线，符合临汾市“三线一单”生态环境分区管控要求。



2 总则

2.1 工作依据

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 洪洞至大宁高速公路工程可行性研究及其他技术资料；
- (3) 《山西省省道网规划（2021～2035 年）》及其规划环评和批复；
- (4) 山西省人民政府办公厅关于印发 2025 年省级重点工程项目名单的通知；
- (5) 项目用地各部门核查意见；
- (6) 本项目用地预审与选址意见书。

2.2 环境影响评价因子

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，拟建公路环境影响评价因子选择如表 2.2-1、2.2-2。

表 2.2-1 生态影响评价因子表

受影响对象	现状评价及影响预测因子
物种	野生动物、植物分布范围、种群数量、种群结构、行为等
生境	野生动物、植物生境面积、质量、连通性等
生物群落	生物群落物种组成、群落结构等
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等
自然景观	景观多样性、完整性
水土流失重点治理区	水土流失量

表 2.2-2 其他环境影响评价因子表

项目	评价因子
声环境	现状评价因子 Leq
	影响预测因子 Leq
地表水环境	现状评价因子 pH、CODCr、BOD5、氨氮、石油类
	影响预测因子 氨氮、CODCr
大气环境	达标判定因子 SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3
固体废物	影响分析因子 建筑垃圾、弃土（渣）、生活垃圾等 危险废物：废机油、废油桶等

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）判定评价等级并确定评价范围，见下表。

表 2.3-1 生态评价等级表

环境要素	评价等级		划分依据
生态			拟建公路工程总占地规模（包括永久和临时占用陆域和水域面积）为 11.35km <sup>2</sup> ，小于 20km <sup>2</sup> ；拟建公路部分路段涉及太行山生物多样性保护优先区域，应按生态敏感区路段和非生态敏感区路段分段确定评价等级
	生态敏感区路段	二级	拟建公路 AK7+000~AK55+200 路段涉及太行山生物多样性保护优先区域，属于 HJ 19-2022 中 6.1.3 类情况，可适当上调评价等级，评价等级为二级
	非生态敏感区路段	三级	拟建公路其余路段属于 HJ 1358-2024 中 7.1.1 d) 类情况，评价等级为三级

表 2.3-2 生态评价范围表

评价内容	评价范围	
生态	生态敏感区路段	线路向两端外延 1km、中心线向两侧外延 1km
	非生态敏感区路段	线路中心线向两侧外延 300m。弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时工程评价范围为临时用地边界外扩 200m 区域

2.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）声环境影响评价工作等级划分原则，拟建公路施工期声环境影响评价范围为施工场界外扩 200m，包括临建工区及弃土场区等。

拟建公路穿越声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标东崔堡村等噪声级增高量 5dB（A）以上，受影响人口数量显著增加，因此，本项目声环境影响评价工作等级定为一级。根据噪声预测结果，营运中期龙马枢纽-一平垣路段预测贡献值达标范围为 164.9m~222.8m，其余路段预测贡献值达标范围为 137.7m~191.8m，因此，本次评价确定龙马枢纽-一平垣路段处评价范围为公路中心线两侧各 250m 以内区域，其余路段评价范围为公路中心线两侧各 200m 以内区域。

### 2.3.3 地表水环境

本项目施工期产生施工废水和生活污水，污水水质成分简单，均收集后统一处置，不外排；运营期生活污水处理后用于场站内扫洒、绿化等，为间接排放，建设项目生产工艺废水全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价工作等级划分规定，地表水评价等级定为三级 B，主要对水污染控制措施有效性进行评价。

地表水评价范围：一般路段为公路中心线两侧各 200m 以内范围的主要河流，跨越河流的评价范围为桥位上游 100m 至下游 1000m 范围的水域。

### 2.3.4 地下水环境

本项目不涉及加油站等服务设施、公路中心线两侧 200m、附属设施周边 500m 范围内不涉及地下水饮用水源保护区、泉域重点保护区等地下水环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），不必进行评价等级判定，不必确定评价范围。

### 2.3.5 大气环境

拟建公路附属设施采暖采用空气源热泵，利用电能，无集中式排放源。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价不必进行评价等级判定，不必确定评价范围，仅对公路沿线附近进行简单影响分析。

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### （1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定，拟建公路沿线路段所经地区执行二级标准。详见表 2.4-1。

表 2.4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）单位：μg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	70		
		24 小时平均	150		
4	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	35		
		24 小时平均	75		
5	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	200		
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	300		

## （2）地表水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），对于该标准未明确的水环境功能区划的河流段，应按照汇入的上一级河流段区划的水质要求保护。拟建公路涉及河流有大洪峪涧河、七一渠，属黄河流域（汾河下游区）汾河水系，七一渠执行汾河河流段区划的水质保护要求，起止范围为“西里至河津大桥”，水环境功能为农业与一般景观用水保护，水质要求为V类；大洪峪涧河水环境功能为农业与一般景观用水保护，水质要求为V类；义亭河、堡子河、枣家河、南沟、南川河、黑龙关河，属黄河流域黄河干流（西南部）水系，水环境功能为保留区水源保护，水质要求为III类。拟建公路所涉及的河流执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类、V类标准，见表 2.4-2 所示。



## 2 总则

表 2.4-2 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

地表水体	执行标准	标准值					
		pH 值	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	总磷	氨氮	悬浮物
沿线河流	III类标准	6~9	20	4	0.2	1.0	30
	V类标准	6~9	40	10	0.4	2.0	60

注：悬浮物执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级、五级标准限值。

### （3）地下水环境

拟建公路沿线地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其标准限值见表 2.4-3。

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）（摘录）一览表（mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚类	氰化物	砷
标准值	6.5~8.5	≤0.50	≤20	≤1.00	≤0.002	≤0.05	≤0.01
项目	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉	铁	锰
标准值	≤0.05	≤450	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.1
项目	汞	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	硫酸盐	氯化物	菌落总数	总大肠菌群	溶解性总固体
标准值	≤0.001	≤3.0	≤250	≤250	≤100	≤3.0	≤1000
项目	锌	铜	硒	硫化物	镍	铍	银
标准值	≤1.00	≤1.00	≤0.01	≤0.02	≤0.02	≤0.002	≤0.05

注：总硬度以 CaCO<sub>3</sub> 计；菌落总数单位：CFU/mL；总大肠菌群单位：（MPN<sup>b</sup>/100mL 或 CFU/100mL）

### （4）声环境

拟建公路沿线中心线两侧评价范围内共有声环境敏感目标 37 处，其中 34 处村庄、3 处学校。拟建项目评价范围内涉及的公路干线为 G520 临延线、G59 苏北线。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），拟建公路评价范围内声环境标准执行情况如下：

#### ①现状评价：

评价范围内位于既有交通干线沿线的声环境敏感点，其中 G520 临延线、G209 苏北线公路边界线外 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区环境噪声限值，现有公路边界线外 35m 范围外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区环境噪声限值。学校特殊敏感建筑物室外执行昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的环境噪声限值。其余无明显噪声源的声环境敏感点执行 1 类区环境噪声限值。

## ②预测评价：

既有公路、拟建公路边界线外 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区环境噪声限值，既有公路、拟建公路边界线外 35m 范围外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区环境噪声限值。学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60dB（A）、夜间按 50dB（A）执行。

拟建公路评价范围内各声环境功能区环境噪声限值见表 2.4-4。

表 2.4-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录）一览表 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类区	55	45
2 类区	60	50
4a 类区	70	55

## 2.4.2 污染物排放标准

## （1）废气

施工期施工扬尘及路面摊铺沥青烟均属无组织排放源，混凝土拌合站和沥青搅拌站属固定源，排放颗粒物、苯并[a]芘（BaP）等属于有组织排放，拌合过程污染物逸散属于无组织排放；其中，混凝土拌合站颗粒物、沥青搅拌站苯并[a]芘（BaP）等均执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，见表 2.4-5。

表 2.4-5 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度（m）	二级	监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
沥青烟（建筑搅拌）	75	15	0.18	生产设备不得有明显无组织排放存在	
颗粒物（沥青搅拌站有组织、施工扬尘无组织、沥青搅拌站无组织）	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
苯并（a）芘（沥青搅拌站）	0.30×10 <sup>-3</sup>	15	0.05×10 <sup>-3</sup>		8×10 <sup>-6</sup>
非甲烷总烃（沥青搅拌站）	120	15	10		4.0

拟建公路施工期食堂、运营期各站场食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》

## 2 总则

(GB18483-2001)，见表 2.4-6。

表 2.4-6 油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率标准一览表

级别	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	净化设施最低去除效率 (%)
小型	2.0	60
中型	2.0	75

### (2) 废水

拟建公路施工期拌合站等临时工程生产废水经沉淀后回用，用于洒水抑尘等，不外排。生活污水经化粪池处理，污泥由环卫部门定期清掏，不外排。

拟建公路营运期沿线管理设施产生的生活污水经处理后用于站区冲厕、道路清扫、绿化等，冬储夏灌不外排，回用水水质参照执行《公路服务区污水再生利用第 1 部分：水质》(JTT 645.1-2016)，见表 2.4-7。

表 2.4-7 《公路服务区污水再生利用第 1 部分：水质》(摘录) 水质指标一览表

序号	项目	冲厕	道路清扫	绿化	消防
1	pH	6.0~9.0			
2	色度(度)	≤30			
3	浊度(NTU)	≤5	≤10	≤10	≤10
4	溶解氧	≥1.0			
5	化学需氧量(COD)(mg/L)	≤50			
6	五日化学需氧量(BOD <sub>5</sub> )(mg/L)	≤10			
7	氨氮(mg/L)	≤10	≤10	≤20	≤10
8	石油类(mg/L)	≤1.0			
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
10	总大肠菌群/(个/L)	3			

### (3) 噪声

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，标准限值见表 2.4-8。

表 2.4-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
排放限值	70	55

### (4) 固体废物

① 固体废弃物处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）执行。

②危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

## 2.5 政策及规划符合性分析

### 2.5.1 与国家产业政策的符合性分析

拟建公路属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“第二十四、公路及道路运输”，中“1.公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设”，拟建公路的建设符合国家产业政策。

### 2.5.2 与《山西省省道网规划（2021~2035 年）》规划和环评的符合性分析

#### 2.5.2.1 与《山西省省道网规划（2021~2035 年）》规划的符合性分析

山西省人民政府于 2021 年 4 月 21 日以晋政发〔2021〕9 号印发了《山西省省道网规划（2021~2035 年）》。

根据规划，构建国家高速公路和省级高速公路“4 纵 15 横 33 联”高速公路网布局，规划总里程 8418 公里，已建成 5745 公里。其中，国家高速公路 4522 公里，省级高速公路 3896 公里。到 2035 年，规划建设高速公路 3752 公里，匡算投资 4910 亿元。高速公路规划新建 2723 公里、扩容改造 1029 公里。

本项目为洪洞至大宁高速公路工程，是《山西省省道网规划（2021~2035 年）》“4 纵 15 横 33 联”高速公路网中第十一横-平顺河坪辿至大宁马头关横线的重要组成部分，已列入规划中山西省高速公路线路表和山西省高速公路建设项目表（2021-2035 年），是山西省 2025 年省重点工程项目。

项目的建设对完善国家和我省高速公路网络，提升高速公路通行能力和服务水平，构建综合交通运输体系，增强物流运输和旅游景点通达能力，拉动沿线地区经济快速发展具有重要意义。

洪洞至大宁高速公路工程在《山西省省道网规划（2021~2035 年）》中的位置见图 2.5-1，本项目的建设符合山西省省道网规划。

#### 2.5.2.2 规划环评要求及符合性分析

2021 年 3 月，山西省交通运输厅委托山西省交通环境保护中心站（有限公司）编制完成了《山西省省道网规划（2021-2035 年）环境影响报告书》，拟建公路与《山西省



2 总则

省道网规划（2021-2035 年）环境影响报告书》的符合性分析见表 2.5-1。

据表 2.5-1，拟建公路符合《山西省省道网规划（2021～2035 年）环境影响报告书》相关环保要求，与规划环境影响评价相符合。

2.5.2.3 规划环评审查意见的符合性分析

2021 年 3 月，山西省生态环境厅以晋环函〔2021〕121 号文出具了《关于〈山西省省道网规划（2021～2035 年）环境影响报告书〉的审查意见》，审查意见主要内容及符合性分析见表 2.5-2。

据表 2.5-2，拟建公路符合《山西省省道网规划（2021～2035 年）环境影响报告书》审查意见提出的相关环保要求，与规划环评审查意见相符合。

表 2.5-1 《山西省省道网规划（2021～2035 年）环境影响报告书》相关内容符合性分析表

序号	规划环境影响报告书相关内容		符合性分析
1	优化调整建议	本次规划共有 6 条高速公路和 19 条普通国道可能涉及自然保护区核心区和缓冲区等禁建区。对于穿越自然保护区核心区和缓冲区、世界自然遗产核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区等禁建区的项目，应严格采取避让措施，个别项目因地质条件等因素确实无法避让的，经科学论证、相关主管部门同意后，采取无害化穿（跨）越方式通过，如果经科学论证后无法实现无害化穿越的，则项目应减缓实施或调出规划；对于穿越自然保护区实验区等限建区及生态保护红线的项目，优先采取避让措施，不能避让时选择环境影响小的建设方案，采用共线设计、提高桥隧比例等方式，积极营造生态廊道，保护好原有的地形地貌，使工程项目与自然环境有机融合。	对比规划环境影响报告书，拟建公路工程路段不属于规划环评识别的可能涉及自然保护区核心区和缓冲区等禁建区项目。拟建公路未穿越生态保护红线。
2	生态影响减缓措施	规划公路的设计、建设及运营均应采取相应的管理及工程措施，保护野生动植物及其生境，做好景观绿化；施工阶段要求加强施工管理，严格控制施工区域，合理利用和处置土石方，集中设置取土、弃土场，减少地表扰动和植被破坏。营运阶段加强公路边坡、中央分隔带、互通立交及服务区等场站，以及城市客运枢纽、物流园区的绿化养护，保证植被覆盖率；尽量减少	拟建公路设计阶段合理选线、尽量减少了占用耕地尤其是基本农田，针对占用林地的要求办理相关手续。评价提出了相关的生态保护措施，要求加强施工期生态保护、严格施工范围、合理调配土石方、恢复临时场地植被、完善沿线边坡防护、沿线及场站绿化等措施，最大限度减轻对野生动植物及生态环境

序号	规划环境影响报告书相关内容		符合性分析
		占用耕地以及基本农田。	的影响。
3	水环境影响减缓措施	<p>加强对饮用水水源地和泉域的保护，对饮用水水源地一级保护区应严格避让，尽量避让泉域重点保护区和饮用水水源地二级保护区。规划项目施工时跨河桥梁减少水中桥墩设置，减小对河流的扰动，不得向河流等水体排放施工废水和生活污水，不得在河道范围内堆放施工垃圾；加强施工机械的维护，最大限度的减少油污的跑、冒、滴、漏。运营时：跨越水源地保护区、泉域重点保护区、II类及以上水体等敏感路段时桥梁、路基应设立警示牌，桥梁设置桥面径流收集系统，在桥梁两端设应急池并作防渗处理；公路沿线服务区等服务设施生活污水集中收集处理，污水处理达标后优先回用于绿化浇灌、冲厕、洒水降尘等用水，剩余部分达标排放。</p>	<p>拟建公路不涉及穿越集中式饮用水水源地一级保护区、二级保护区和泉域重点保护区；拟建公路跨越河流涉及水中墩，评价要求下一步设计阶段尽量避免水中墩设置，无法避免的应采取相关保护措施，目前已开展防洪评价；要求加强施工期管理，严禁向河流排放污水及丢弃施工及生活垃圾等，加强桥梁施工机械维护，避免油污的跑、冒、滴、漏；服务设施站区生活污水集中收集处理，污水处理达标后回用于绿化洒水降尘等不外排。</p>
4	环境空气影响减缓措施	<p>施工时基层拌和站、沥青混凝土搅拌站、桥梁预制场选址符合环保要求，远离居民集中分布区等环境保护目标；选用具有良好的密封性和除尘装置的拌合作业机械，施工区域采取洒水、设置围挡、遮盖等方式防治扬尘污染；加强散体材料车辆管理，采取加盖篷布等封闭运输措施。运营时沿线服务区等服务设施采用清洁能源，不得设置燃煤锅炉，食堂餐厅加装油烟净化装置；加强道路管理和路面养护，保持公路的良好运营状态，并加强公路绿化工作。</p>	<p>拟建公路临时工程合理选址，避免对村庄等造成影响；采用集中拌合场站，要求密封性好并配置除尘等设施，施工区域设置围挡并定期洒水，物料运输车辆要求加盖篷布；运营期收费站管理区冬季采暖采用空气源热泵采暖，食堂要求设油烟净化装置；加强道路运营维护养护管理，加强沿线绿化。</p>
5	声环境影响减缓措施	<p>规划中项目实施时，设计阶段，合理规划，进行方案比选，合理选址、优化线位，选址选线尽量远离居民点、学校、医院等声环境敏感点。</p> <p>规划项目施工时选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，以便从根本上降低噪声源强。加强施工管理，合理安排施工作业时段，夜间严禁打桩作业。对受噪声影响大的敏感点应设置移动声屏障予以缓解其影响。施工便道尽量利用现有的道路，大型集中居民点附近的施工便道夜间应停止材料运输作业。</p> <p>规划项目运营时首先从声源上降低噪声，</p>	<p>拟建公路合理选线尽量远离居民点，本评价要求落实各项施工期降噪措施，避免对沿线村庄等敏感点造成影响；根据预测结果，针对造成超标的敏感点采取降噪措施，保证声敏感点声环境质量达标，避免交通噪声对其影响；并要求落实跟踪监测等，发现问题立即解决。</p>

## 2 总则

序号	规划环境影响报告书相关内容	符合性分析
	从改进汽车本身和改进道路两个方面控制噪声源。其次在噪声传播途径上降低噪声，建筑控制区以内不准建设新的建筑物，特别是居民建筑物等。敏感点噪声超标的主要原因是其与公路的直线距离较近，交通噪声对临路房屋声环境产生了较大影响，在采取声屏障或安装隔声窗等降噪措施后，超标点的昼夜噪声预测值均能达到相应标准要求。	

表 2.5-2 《山西省省道网规划（2021~2035 年）环境影响报告书》审查意见符合性分析表

序号	审查意见内容	符合性分析
1	坚持生态优先，促进绿色发展。坚定不移地践行绿水青山就是金山银山的发展理念，统筹推进生态环境高标准保护与交通运输高质量发展。认真贯彻落实国家有关加快建设交通强国要求，充分适应以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，加强规划引导，坚持绿色、协调发展理念，有力支撑山西省跨入全国交通强省行列和经济社会全面转型发展。	拟建公路是《山西省省道网规划（2021-2035 年）》中“4 纵 15 横 33 联”高速公路网中第十一横的重要组成部分，本项目建设运营过程严格落实规划环评规定的生态优先，绿色发展的思路。
2	优化规划空间布局，严格保护生态空间。规划项目应与全省国土空间规划相协调，落实我省“三线一单”生态环境分区管控要求，依法实施生态空间的强制性保护。对于自然保护区、饮用水水源地和文物保护单位等法律法规明令禁止建设的区域应予以避让，对于涉及其他环境敏感区域的规划项目应科学论证选择生态影响较小的建设方案，采取有效措施预防和减轻对生态环境可能造成的不良影响。	本项目符合沿线国土空间规划，符合我省“三线一单”生态环境分区管控要求；选线过程避让了自然保护区、饮用水水源地一级保护区等明令禁止的区域；尽量避让各级文物保护单位，对无法避让的文物按照文物保护要求取得文物保护单位同意并采取文物保护措施。其他敏感区域如生物多样性保护优先区域等经过了专家科学论证，采取有效措施预防和减轻对生态环境可能造成的不良影响。
3	落实生态保护措施，筑牢生态安全屏障。《规划》涉及全省域，规模大、目标多、影响广，要遵循“山水林田湖草是生命共同体”的系统思想，做好生态环境整体性保护和系统性修复工作，落实各项生态恢复和补偿措施。加强野生植物保护，公路穿越植被集中分布区应避免高填深挖，提高桥隧比例，合理收缩路基边坡，减少植被破坏；做好动物通道建设和湿地 连通修复，构建重点保护野生动物集中分布区的生态廊道，因地制宜采	本项目规定了各项生态保护措施，遵循“山水林田湖草是生命共同体”的系统思想。制定了野生植物保护措施，受地形限制及生态环境保护要求，设计采取高桥隧比，路基工程满足设计规范基础上尽量收缩边坡，减少占地及植被破坏；高桥隧比有利减少动物阻隔，设计中预留了动物通道措施，植被恢复等采取

序号	审查意见内容	符合性分析
	取植被恢复、生境营造等措施，保护生物多样性。项目施工期应充分利用既有公路及通道资源，提高交通基础设施用地效率；施工结束后及时进行绿化或复耕。对于涉及水源涵养、水土保持、生物多样性保护和沙化土地等重点生态功能区的项目，应做好植被保护、生态修复和补偿，以及防沙治沙工作；涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区的项目，应推进区域生态改善和景观升级，提升生态功能和景观品质。	本地树种因地制宜，保护生物多样性；涉及水源涵养、水土保持、生物多样性保护和沙化土地等重点生态功能区的项目，制定了严格植被保护、生态修复和补偿，防治防沙的措施。
4	强化水环境保护，防范环境风险事故。严格加强道路运输对周边水体的风险防控，落实桥面径流水的收集与处理措施，制定环境风险应急预案，防范水环境风险。沿线养护工区、收费站等场站生活污水应建设污水集中收集和处理设施，污水处理达标后优先回用于绿化浇灌、冲厕、洒水降尘等，确需外排的污水应达标排放。	制定了详细的水环境保护、风险防范措施，在涉河大桥（Ⅲ类水体）龙子祠泉域裸露岩溶区桥梁设置了限速监控、标志、防撞护栏等措施，制定环境风险应急预案，防范水环境风险。沿线站场设生活污水集中收集和处理设施，污水处理后全部回用不外排。
5	落实声环境保护措施，防治交通噪声污染。规划实施过程中应采取噪声的主动控制措施，通过合理选址选线、采取低噪声路面、设置声屏障等，优先从噪声源和传播途径上落实降噪措施。对于主动控制无法达到降噪效果的，应对噪声敏感建筑物实施安装隔声窗、进行功能置换等防护措施，确保敏感目标达到声环境质量标准要求。	本项目预测结果中期超标的15处敏感点采取了相应的噪声防护措施，要求采取设置声屏障、隔声窗及跟踪监测防护措施，符合要求。
6	加强大气污染防治，改善环境空气质量。遵循节能减排、绿色低碳的理念，公路施工应加强洒水、密闭、遮盖等防尘措施，物料采取集中式拌合方式，散体材料采取封闭运输措施。沿线养护工区、收费站等场站应采用电锅炉等清洁能源，禁止使用燃煤锅炉，食堂餐厅应加装油烟净化装置。加强公路管理和路面养护，保持公路的良好运营状态。	施工过程严格按照大气污染防治行动计划做到“6个100%”，遵循节能减排、绿色低碳的理念；8处站场采暖为空气源热泵（用电）食堂油烟设油烟净化器；加强公路管理和路面养护，保持公路的良好运营状态。
7	强化能力建设，提高环境管理水平。加强公路建设和运行过程的环境监管，建立声环境、水环境等环境要素的长期跟踪监测机制，提高环境管理和环境风险防控水平，确保区域环境质量持续改善。严格遵守《报告书》提出的禁建区、限建区管理要求，落实施工期、运营期的环境影响减轻措施，从源头控制生态破坏与环境污染。	提出了施工期环境监理监测要求，建立长期跟踪监测机制，提出了环境管理、环境风险防范措施；在项目建设和运行过程中落实施工期、运营期的环境影响减轻措施，从源头控制生态破坏与环境污染。

## 2.5.3 与“三线一单”的符合性分析

“三线一单”是指“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”。

### 2.5.3.1 生态保护红线相符性

根据省国土空间用途管制监管一张图，拟建项目不涉及生态红线，符合生态保护红线管理要求。

### 2.5.3.2 环境质量底线相符性

根据收集的 2024 年洪洞县、尧都区、蒲县、大宁县例行监测数据，洪洞县、尧都区 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 年均浓度超标，其他数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。此外，根据报告各专题分析表明：项目施工期及运营后会产生一定的污染物，但在采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放不会对周边环境造成明显不良影响，不会改变区域环境功能区质量要求。

### 2.5.3.3 资源利用上线

本项目为高速公路建设项目，施工期主要影响为占地、消耗少量水资源。拟建公路永久用地 623.4199hm<sup>2</sup>，其中占用耕地 162.8058hm<sup>2</sup>、林地 172.0807hm<sup>2</sup>，沿线占地主要以林地为主，对沿线动植物资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。

### 2.5.3.4 生态环境准入清单

根据《山西省生态环境厅关于印发<山西省生态环境分区管控成果动态更新工作方案>的通知》（晋环函〔2023〕149 号）要求，2024 年 12 月，临汾市生态环境局组织完成了临汾市生态环境分区管控成果动态更新工作。对生态环境分区管控成果中的生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以及生态环境管控单元和生态环境准入清单进行更新。

根据更新后的生态管控单元核查以及《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（临政发〔2021〕10 号）附件 2 中临汾市生态环境总体准入管控要求，本工程属于高速公路建设项目，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类，符合临汾市生态环境分区管控要求。

### 2.5.3.5 临汾市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见

根据《临汾市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，本项目道路沿线涉及重点管控单元、优先保护单元、一般管控单元。

### (1) 生态环境管控单元划分情况

根据《临汾市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，全市共划定生态环境管控单元 243 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元：指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线及一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区等区域。全市共划分优先保护单元 108 个，占全市国土面积的 25.09%。

重点管控单元：指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域。全市共划分重点管控单元 120 个，占全市国土面积的 31.8%。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域。全市共划分一般管控单元 15 个，占全市国土面积的 43.06%。

### (2) 分区环境管控要求

优先保护单元：以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

本项目穿越优先保护单元为蒲县黄河沿岸水土流失防控一般生态空间优先保护单元，不属于生态保护红线范围，空间布局约束要求：

①禁止从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。

②禁止毁林、毁草开垦。禁止在二十五度以上陡坡开垦种植农作物。已在禁止开垦的陡坡地上开垦种植农作物的，应当按照国家有关规定退耕还林还草。

③水土流失严重、生态脆弱的地区，限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。

④对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度。

重点管控单元：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。

## 2 总则

一般管控单元：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家和省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

### （3）符合性分析

通过山西省“三线一单”数据管理及应用平台进行分析，本项目涉及管控单元见表 2.5-3、图 2.5-2。

表 2.5-3 项目涉及环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区域分类
1	尧都区	ZH14100230001	临汾市尧都区一般管控单元	一般管控单元
2	洪洞县	ZH14102420009	洪洞县大气环境弱扩散重点管控单元	重点管控单元
3	洪洞县	ZH14102430001	临汾市洪洞县一般管控单元	一般管控单元
4	蒲县	ZH14103330001	临汾市蒲县一般管控单元	一般管控单元
5	蒲县	ZH14103320001	蒲县昕水河城区段控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元	重点管控单元
6	蒲县	ZH14103310003	蒲县黄河沿岸水土流失防控一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
7	大宁县	ZH14103030001	临汾市大宁县一般管控单元	一般管控单元

本项目为高速公路建设项目，属于重大基础设施建设，选址选线阶段充分避让了各项生态环境敏感目标，不涉及生态保护红线；项目采取环评规定的各项环保措施后，基本不会对区划环境产生太大不利影响，基本符合山西省和临汾市“三线一单”生态环境分区管控要求。具体符合性分析见表 2.5-4。

表 2.5-4 临汾市“三线一单”环境管控单元符合性分析

序号	类型	空间布局约束	污染物排放管控	风险防控	资源开发效率要求	项目情况	符合性
1	临汾市尧都区一般管控单元	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。	/	/	1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施工运营期不外排废水，执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物协同控制要求。符合山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。 2.本项目不属于排放大气污染的工业项目。 3.本项目不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，油污等废弃物暂存于危废贮存点后统一处理。	符合
2	洪洞县大气环境弱扩散重点管控单元	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的空间布局准入要求。2.严格控制新建、扩建钢铁、焦化、火电、水泥、化工、有色金属等高排放、高污染项目。钢铁、建材、有色金属、石油、化工等企业生产过程中排放粉尘、硫化物和氮氧化物等大气污染物的，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。2.加大工业炉窑深度治理力度，稳步推进铸造、铁合金、陶瓷、耐火材料、砖瓦、石灰等行业工业炉窑全面达标排放，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。3.推动工业炉窑、生物质锅炉改用电、气等清洁能源，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉采用清洁低碳能源，不得使用煤炭等高污染燃料，对违规使用的责令停产整改，整改未完成前不得复产。	/	/	1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施工运营期不外排废水，执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物协同控制要求。符合山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。 2.本项目为公路建设项目，不涉及煤炭的使用及运输等，也不属于钢铁、焦化、火电、水泥、化工、有色金属等高排放、高污染项目。	符合
3	临汾市洪洞县	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市空间布局的准入要求。2.排放	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。	/	/	1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施	符合



## 2 总则

序号	类型	空间布局约束	污染物排放管控	风险防控	资源开发效率要求	项目情况	符合性
	一般管控单元	大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动				<p>工运营期不外排废水，执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物协同控制要求。符合山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。</p> <p>2.本项目不属于排放大气污染的工业项目。</p> <p>3.本项目不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，油污等废弃物暂存于危废贮存点后统一处理。</p>	
4	临汾市蒲县一般管控单元	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市空间布局的准入要求。2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。	/	/	<p>1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施工运营期不外排废水，执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物协同控制要求。符合山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。</p> <p>2.本项目不属于排放大气污染的工业项目。</p> <p>3.本项目不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，油污等废弃物暂存于危废贮存点后统一处理。</p>	符合
5	蒲县昕水河城区段控制单元水环境城镇生活污染重点管	1.执行山西省、汾河重点流域、汾渭平原、临汾市空间布局的准入要求。	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。2.加大农村生活污水入河排污口管控力度，对于生活污水未经处理直排入河的，要加强污水收集和处理，做到应收尽收、应治尽治。尤其是沿汾河的县（市、区）要加快推进农村生活污水治理，严	1.制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范	1.到 2030 年，煤炭在一次能源消费中比例稳定下降，可再生能源占全市能源消费总量的比重完成省下达指标。2.推进	<p>1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施工运营期不外排废水，执行山西省、汾河重点流域、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。</p> <p>2.拟建公路施工期生产废水经收集沉淀后全部回用、不外排，生活污水经化粪池处置后定期清掏后交由当地</p>	符合

序号	类型	空间布局约束	污染物排放管控	风险防控	资源开发效率要求	项目情况	符合性
	控单元		禁生活污水直排入河。涉及养殖、屠宰县的要严格规范畜禽养殖、屠宰及肉类加工企业排污行为，杜绝畜禽粪污、废水直排或偷排。到 2025 年，全市畜禽规模养殖场建立粪污资源化利用计划和台账，粪污处理设施装备配套率达到 98%，畜禽养殖户粪污处理设施装备配套水平明显提升。3.以改善水质为目标，以工程建设为抓手，大力推动“一泓清水入黄河”95 项重点工作实施见效。4.大力推进城镇污水处理厂尾水人工潜流湿地建设，人工潜流湿地应具有冬季保温措施，保障出水稳定达到地表水Ⅲ类标准。	能力。	城市道路雨污分流管网改造，实现雨水污水分类收集处理，实现城市区排污口全部截流，实现污水处理率 100%。	村民肥田、不外排；运营期沿线服务管理设施站区生活污水经处理后用于场区绿化、抑尘洒水等，不外排；加强沿线服务设施站区生活污水处理设施维护等，保证处理设施处理效果；运营期加强冬季融雪剂的使用，要求使用环保型融雪剂并控制使用量。 3.本项目建设单位将按要求编制突发环境风险事件应急预案并向所在地县（区）生态环境部门报备。	
6	蒲县黄河沿岸水土流失防控一般生态空间优先保护单元	1.禁止从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。2.禁止毁林、毁草开垦。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。已在禁止开垦的陡坡地上开垦种植农作物的，应当按照国家有关规定退耕还林还草。3.水土流失严重、生态脆弱的地区，限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。4.对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开	/	/	/	1.拟建公路为高速公路基础设施建设项目，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设，符合国家产业政策；已纳入《山西省国土空间规划（2021—2035 年）》，为山西省 2025 年省重点工程。 2.拟建公路开展了水土保持方案编制工作，将严格落实水土保持措施，减缓因项目建设可能造成水土流失。拟建公路合理调配土石方，废弃土石方运至弃土场合理处置；涉及林草地	符合

## 2 总则

序号	类型	空间布局约束	污染物排放管控	风险防控	资源开发效率要求	项目情况	符合性
		发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度。				的，严格征占地及补偿手续，严禁违法占用，并做好植被保护等生态保护相关措施。	
7	临汾市大宁县一般管控单元	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市空间布局的准入要求。2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物排放控制要求。	/	/	1.本项目已纳入省、市、县三级国土空间总体规划重点项目清单，项目施工运营期不外排废水，执行山西省、汾渭平原、临汾市的污染物协同控制要求。符合山西省、汾渭平原、临汾市空间布局准入的要求。 2.本项目不属于排放大气污染的工业项目。 3.本项目不排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，油污等废弃物暂存于危废贮存点后统一处理。	符合

## 2.5.4 与临汾市国土空间总体规划（2021-2035 年）的符合性分析

依据临汾市国土空间总体规划（2021—2035 年）“完善公路网体系。推进“三纵、四横、一环”建设。“三纵”即中纵现状 G5 京昆高速、西纵现状 G59 呼和浩特至北海高速隰县至吉县至河津段、东纵 G0513 平遥至安泽至沁水高速安泽段。“四横”即规划 G2211 长治至延安高速古县-永和关段、现状 G22 青岛至兰州高速安泽-古县-尧都区段和规划 S70 洪洞-蒲县-大宁-马头关段、规划 S76 沁水-浮山-尧都区和现状 G22 青岛至兰州高速襄汾-乡宁-吉县壶口段、S80 陵川至侯马高速侯马-翼城段。“一环”即临汾中心城区环城高速。”

洪洞至大宁高速公路工程属于 S70 洪洞-蒲县-大宁-马头关段，因此本项目符合临汾市国土空间总体规划（2021-2035 年）。

### 2.5.4.1 与洪洞县国土空间总体规划（2021-2035 年）的符合性分析

依据洪洞县国土空间总体规划（2021-2035 年）“加强高等级交通系统建设，实现全面互联互通，包括洪大高速、京昆高速、309 国道、341 国道、108 国道等一系列重大交通项目工程正在积极谋划推进过程中，进一步加强了洪洞与周边区域城市的交通联系，区域协同发展的基础条件愈发成熟”。

洪洞至大宁高速公路工程属于“加强高等级交通系统建设”中高速公路工程，故本项目符合洪洞县国土空间总体规划。

### 2.5.4.2 与尧都区国土空间总体规划（2021-2035 年）的符合性分析

依据尧都区国土空间规划（2020-2035 年）“构建“一港五轨四高十一干”的全域综合交通格局”。“四高”即京昆高速（现状）、青兰高速（现状）、洪大高速（规划）、临汾浮高速（规划）。

洪洞至大宁高速公路工程属于“四高”中高速公路工程，故本项目符合尧都区国土空间规划。

### 2.5.4.3 与蒲县国土空间总体规划（2021-2035 年）的符合性分析

依据蒲县国土空间总体规划（2021—2035 年）中“提升城乡交通可达性，三横三纵五连”。三横为“省道洪永线 S328、国道临沿线 G520、洪洞一大宁（洪大）的蒲县境内路段 S70”，三纵为“由古午线 X572、临沿线 G520 和 S566 组成、由霍永高速连接线和

荆河线 Y017 组成、由 S328 和县道罗克公路 x571 组成”，五连为“由五鹿山旅游公路 Y009 和 Y042 组成、由 X545、S259 段组成、县道黑河线 X592、县道古午线 X572、乡道三底线 Y025”。

洪洞至大宁高速公路工程属于三横中“洪洞一大宁（洪大）的蒲县境内路段 S70”，故本项目符合蒲县国土空间总体规划。

### 2.5.4.4 与大宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）的符合性分析

依据大宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）中“完善区域综合交通网络”。对外交通由 2 条高速公路（洪大高速、隰吉高速）、2 条国道（209 国道、520 国道）和 1 条省道（248 省道）组成，是大宁县未来融入区域大通道的骨架路网，依托洪大高速及 209 国道加强与临汾市中部城镇密集区的联系，依托隰吉高速（呼和浩特—北海高速公路）加强与青兰高速通道的联系，将大宁路网与国家、省级公路融为一体，满足长距离、大容量、快速交通需求，加强大宁县与周边县市及内部各乡镇的便捷联系，有效地提高了大宁融入经济发达地区的能力。内部交通路网由 8 条辐射型公路及 2 条连接循环公路组成，辐射型公路以大宁县县城为县域中心、曲峨镇为西部次中心，三多乡为南部次中心，沟通县域内各乡镇。连接循环公路主要为新建狗头山至马头关循环公路及改建榆村至三多循环公路。

洪洞至大宁高速公路工程属于对外交通中高速公路工程，故本项目符合大宁县国土空间总体规划。

### 2.5.5 与《临汾市岩溶泉域水资源保护条例》、《山西省泉域水资源保护条例》符合性分析

本项目处于龙子祠泉域岩溶水黄土覆盖区和裸露岩溶区，不涉及泉域重点保护区，距离重点保护区 14.5km，其中位于裸露岩溶区长度为 1.3km（AK16+200~AK17+300、AK20+200~AK20+400）。

根据《临汾市岩溶泉域水资源保护条例》“第十条 在岩溶泉域保护范围内，应当遵守下列规定：（一）控制岩溶地下水开采；（二）合理开发孔隙裂隙地下水；（三）严格控制兴建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目；（四）不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔、裂隙等排放工业废水、生活污水等废污水和倾倒废渣、生活垃圾和其他

废弃物；（五）禁止在超采区和公共供水管网覆盖区域擅自打井取水；（六）禁止在石灰岩裸露区内建设垃圾填埋场和矸石填埋场；（七）法律、法规规定的不得从事可能危害岩溶泉域水资源的其他行为。

“第十三条 在岩溶泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目，建设单位在开工前须编制泉域水资源影响评价报告，并经行政审批部门批准。

“第二十条 .....新建、改建、扩建建设工程应当避开岩溶泉域水资源监测设施设备；确实无法避开、需要拆除岩溶泉域水资源监测设施设备的，应由县级以上人民政府水行政、自然资源、生态环境等主管部门按照有关技术要求组织迁建，迁建费用由建设单位承担。”

根据《山西省泉域水资源保护条例》“第十一条 在泉域保护范围内新建、改建、扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告。”

本项目选线不涉及岩溶泉域水资源监测设施设备。本次环评对穿越龙子祠泉域岩溶裸露区的路段，提出了设置防撞护栏、防渗水沟等风险防范措施，防止造成泉域水污染。同时，建设单位应按照《临汾市岩溶泉域水资源保护条例》、《山西省泉域水资源保护条例》要求，在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告。

因此，本项目建设符合《临汾市岩溶泉域水资源保护条例》、《山西省泉域水资源保护条例》管理要求。

### 2.5.6 拟建公路沿线部门核查意见及落实情况

沿线部门核查意见及落实情况见下表 2.5-5。

表 2.5-5 沿线部门核查意见及落实情况表

序号	地区	部门及文号	部门主要意见	落实情况
1	临汾市	临汾市规划和自然资源局	我局组织相关单位和科室对洪洞至大宁高速公路工程项目与各类保护区重叠情况进行核查，现将具体情况报告如下： 森林和草原资源管理科核查意见：该项目用地范围与自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、I级保护林地无重叠；与	目前使用林地专题报告编制单位、防洪影响评价报告、水土保持方案编制单位已

## 2 总则

			<p>蒲县Ⅱ级保护林地重叠 88.3226 公顷（其中国家二级公益林 71.0484 公顷，山西省永久性生态公益林 17.2742 公顷）；与洪洞县Ⅱ级保护林地重叠 4.9774 公顷；与尧都区山西省永久性生态公益林重叠 18.8951 公顷、国家二级公益林重叠 7.8448 公顷、Ⅰ级保护林地重叠 26.3761 公顷；与大宁县山西省永久性生态公益林重叠 0.8497 公顷。该项目为省重点基础设施建设项目，与山西省永久性生态公益林、国家二级公益林、Ⅱ级保护林地重叠区域无需剔除，项目建设确需使用林地，需办理使用林地审核审批手续。</p> <p>矿产资源监督管理科核查意见：项目用地范围与《山西省重要地质遗迹资源保护名录》（第一批）地质遗迹保护范围不重叠，项目实施过程中如发现地质遗迹，需立即报告当地自然资源管理部门。</p> <p>尧都、蒲县、洪洞、大宁县自然资源局核查意见：依据县水利局核查，该项目用地范围不与汾河、沁河、桑干河保护范围重叠，不在郭庄泉、古堆泉、霍泉泉域保护范围内；蒲县段、洪洞段、大宁段不在龙子祠泉域保护范围内，尧都段位于龙子祠泉域保护范围内，尧都区水利局原则同意办理预审报批前期手续，并在开工前完成防洪、水土保持等相关手续。</p>	中标，正开展相关工作。
2		临汾市文化和旅游局，临文旅函（2024）13 号	<p>一、原则同意尧都区文化和旅游局、洪洞县文物局、大宁县文化和旅游局、蒲县文物局核查意见。</p> <p>二、经核查，洪洞至大宁高速公路工程项目用地预审范围与蒲县县级文物保护单位——胡家庄墓葬、尧都区未定级不可移动文物——车辐遗址、洪洞县未定级不可移动文物——广平渠、蒲县未定级不可移动文物——堡子河坟圪把遗址、堡子河佛庙遗址、玄天大帝庙遗址、磁窑上窑址、黎掌遗址、宋家沟真武庙、上金锭遗址、枣家河遗址、杜家河遗址、杜家河菩萨老爷庙重叠，重叠总面积 143105 平方米。根据《中华人民共和国文物保护法》及有关规定，建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，需依法履行报批程序。</p> <p>三、建设单位在项目用地范围内实施建设项目，应事先按照“考古前置”工作要求向行政审批、文物部门办理基本建设工程选址审批手续（占地面积 200 亩以上到省级文物部门办理），做好地下文物的保护工作，确保文物安全。施工中如发现文物，需保护现场并立即报告当地文物部门。</p>	项目开工前办理文物调查、勘探手续，文物专题报告编制单位已中标，正在编制相关文物的文物保护和影响评估方案。
3	洪洞县	临汾市生态环境局洪洞分局	<p>你局“关于对洪洞至大宁高速公路工程项目（洪洞县段）用地范围与各类保护区重叠情况征求意见的函”文件我局已收悉。依据你局提供的项目基本情况及范</p>	/

			围坐标，我局对洪洞至大宁高速公路工程项目（洪洞县段）用地范围与饮用水源地保护区范围重叠情况进行核查，核查意见如下： 洪洞至大宁高速公路工程项目（洪洞县段）用地范围与洪洞县城区饮用水源地（霍泉水源地）的各级保护区、洪洞县各乡镇集中式饮用水源及其各类保护区均没有发生重叠	
3		洪洞县自然资源局	我局对洪洞至大宁高速公路工程项目（洪洞县段）勘测定界范围与地质遗迹保护范围重叠情况进行了核查，核查结果如下： 一、经与山西省重要地质遗迹资源保护名录（第一批）保护范围核对，该项目用地与洪洞县地质遗迹保护范围不存在重叠。 二、根据县水利局（洪水函〔2023〕102号）文件，该项目用地不涉及泉域保护范围，涉及大洪峪涧河河道管理范围，洪洞县水土保持重点治理区。 1、原则同意该项目开展前期工作； 2、该项目开工建设前应严格按照相关法律法规办理防洪影响评价、水土保持方案等涉水方面的相关手续。	防洪影响评价报告、水土保持方案编制单位已中标，目前正在开展防洪影响评价及水土保持方案工作。
4		洪洞县水利局，洪水函〔2023〕102号	1、原则同意该项目开展前期工作； 2、该项目开工建设前应严格按照相关法律法规办理防洪影响评价、水土保持方案等涉水方面的相关手续。	防洪影响评价报告、水土保持方案编制单位已中标，目前正在开展防洪影响评价及水土保持方案工作。
5		洪洞县文物局，洪文物字〔2023〕8号	我单位依据所提供的项目基本情况及用地范围图纸等有关材料与第三次全国文物普查数据进行比对，提出以下意见： 一、原则同意该项目办理前期手续。 二、该项目（洪洞段）全长 5.8 公里，东起大运高速与临汾北环龙马枢纽处，向西经龙马乡东崔堡村、西崔堡村出洪洞界，东段与未定级不可移动文物广平渠存在交叉（保护区重叠面积 8703.82 平方米，建设控制地带重叠面积 24508.57 平方米）。建议该项目在规划和设计时对广平渠予以避让，如无法避让，要依法按程序进行审批。 三、鉴于地下文物埋藏的不确定性，且该项目建设占地面积在 200 亩以上，根据山西省人民政府办公厅《关于印发山西省基本建设用地考古前置管理规定的通知》（晋政办发〔2022〕8 号）文件要求，该项目所需土地供应前，应依法做好文物考古调查勘探、发掘	项目开工前办理文物调查、勘探手续，文物专题报告编制单位已中标，正在编制相关文物的文物保护和影响评估方案。



## 2 总则

			等文物保护前置工作,并履行相关文物行政审批手续。	
6		洪洞县林业局	<p>根据你单位提供的《洪大高速路线方案图（洪洞段）及洪洞县占地范围矢量数据》（电子版）我局安排相关人员与国土三调数据及林地一张图进行核对，具体意见如下：</p> <p>一、经核对该项目用地范围与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性生态公益林、I级保护林地、风景名胜规划范围均没有重叠情况，与林地一张图II级保护林地重叠 4.9774 公顷，二、经核对，该路线方案涉及林地 5.5370 公顷，其中其他林地 0.8234 公顷、乔木林地 4.7137 公顷；</p> <p>三、在实施该项目前，须依法依规办理使用林地及其他草地审核审批手续，在未办理相关手续前禁止开工建设：此函不作为开工建设依据。</p>	目前使用林地专题报告编制单位已经中标，正在办理林地许可手续。
7	尧都区	临汾市尧都区自然资源局，尧自然资字（2024）6号	<p>一、尧都区范围内没有地质遗迹，该项目用地范围不存在与地质遗迹保护范围重叠情况。</p> <p>二、根据《临汾市尧都区水利局关于核查洪洞至大宁高速公路工程项目（尧都区段）的初审意见（尧水资函（2023）45号）》文件，初审意见如下：</p> <p>1.该项目跨大洪峪、太润河、及岔口河上游沟道，需办理防洪评价审批手续；</p> <p>2.该项目部分在龙子祠泉域保护范围内，建设单位应在开工前编制泉域水资源影响评价报告，并办理审批手续；</p> <p>3.根据《水保法》有关规定，应编制水土保持方案报告书（表），并办理审批事宜。</p> <p>原则同意该项目办理预审报批前期手续，并在开工前办理相关事宜。</p>	防洪影响评价报告、水土保持方案、泉域水资源影响评价报告编制单位已中标，目前正在开展相关工作。
8		临汾市尧都区水利局，尧水资函（2023）45号	<p>1、该项目跨大洪峪、太润河、及岔口河上游沟道，需办理防洪评价审批手续；</p> <p>2、该项目部分在龙子祠泉域保护范围内，建设单位应在开工前编制泉域水资源影响评价报告，并办理审批手续；</p> <p>3、根据《水保法》有关规定，应编制水土保持方案报告书（表），并办理审批事宜。</p> <p>原则同意该项目办理预审报批前期手续，并在开工前办理相关事宜。</p>	防洪影响评价报告、水土保持方案、泉域水资源影响评价报告编制单位已中标，目前正在开展相关工作。
9		临汾市尧都区林业局，尧区林函（2023）103号	<p>我局对此次涉及的函询范围，与林保规划进行了详细的对比核查，现将核查情况具体说明如下：</p> <p>此次涉及的洪洞至大宁高速公路工程项目（尧都区段）用地范围与我区地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园范围、一级国家级公益林、I级保护林地以及</p>	目前使用林地专题报告编制单位已经中标，正在办理林地许可手续。

			<p>风景名胜规划范围均无重叠。</p> <p>与II级国家级公益林重叠面积 7.8448 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠面积 18.8951 公顷，与 I 级保护林地重叠面积 26.3761 公顷；</p> <p>我局原则上同意该项目方案，此说明不作为开工建设依据，完善相关手续后方可开工建设；涉及使用林地、草地的须依法依规办理使用林地、草地相关手续。</p>	
10		临汾市尧都区文化和旅游局，尧区文旅函〔2023〕91号	<p>我局原则同意，该项目办理前期工作，涉及的建设控制地带，应按程序办理相关手续。</p>	/
11		蒲县自然资源局，蒲自然资源字〔2023〕207号	<p>我局对洪洞至大宁高速公路工程项目用地范围进行核查。</p> <p>1、经查阅地质资料，洪洞至大宁高速公路工程项目用地范围不在蒲县地质遗迹及古生物化石遗迹保护范围内；</p> <p>2、根据县水利局移交的数据，经核查，该项目用地范围与汾河保护区不重叠。</p>	/
12	蒲县	蒲县文物局，蒲文物发〔2024〕2号	<p>我局委派专人对线路进行了初步核查，现回复如下：</p> <p>一、核查情况</p> <p>1、洪洞至大宁高速公路线路在蒲县境内涉及黑龙关镇刘家庄村、黑龙关村、菩萨凹村、磁密上村、黎掌村、宋家沟村；蒲城镇枣林村、车店村；山中乡上金定村、枣家河村、杜家河村、堡子河村。占地面积 4860.69 亩，沿途多沟谷山垣类地貌。2、经核查，该线路与县境内黑龙关镇磁密上村未定级文保单位磁密上窑址、黎掌村未定级文保单位黎掌遗址、宋家沟村未定级文保单位宋家沟真武庙；蒲城镇县保单位胡家庄金墓；山中乡上金定村未定级文保单位上金定遗址、枣家河村未定级文保单位枣家河遗址的、杜家河村未定级文保单位杜家河遗址杜家河菩萨老爷庙、堡子河村未定级文保单位佛庙遗址、玄天大帝庙遗址、坟圪把遗址。其中，与磁密上窑址的建控地带重叠 16014 平方米；与黎掌遗址的建控地带重叠 8159 平方米；与宋家沟真武庙的建控地带重叠 5963 平方米；与胡家庄金墓的建控地带重叠 13699 平方米；与上金定遗址的的建控地带重叠 380 平方米；与枣家河遗址的的建控地带重叠 21471 平方米；与杜家河遗址的建控地带重叠 14399 平方米；与杜家河菩萨老爷庙的建控地带重叠 10897 平方米；与堡子河村佛庙遗址的建控地带重叠 4856 平方米；与玄天大帝庙遗址的建控地带重叠 1992 平方米；与堡子河村坟圪把遗址的建控地带重叠 24591 平方米。</p>	<p>项目开工前办理文物调查、勘探手续，文物专题报告编制单位已中标，正在编制相关文物的文物保护和影响评估方案。</p>

## 2 总则

			<p>二、核查意见</p> <p>1、对涉及以上文物保护单位建控地带的，根据《中华人民共和国文物保护法》相关规定，在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；应根据工程设计方案制定文物影响评估报告和文物保护方案，报相应的文物行政部门批准，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。鉴于地下文物的不可确定性，该项目所需土地供地前应依法做好文物考古调查、勘探、发掘等文物保护前置工作，保证文物安全。</p> <p>2、本回函不作为该项目用地开工建设的依据。</p>	
13		蒲县林业局， 蒲林函（2023）82号	<p>一、核查结果</p> <p>1、根据《自然资源部 国家林业和草原局关于以第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界规范林地管理的通知》（自然资发〔2023〕53号）文件精神，依据省林业和草原局下发的“三调”数据，洪洞至大宁高速公路（蒲县段）工程项目用地范围内涉及占用集体乔木林地、灌木林地、其他林地以及其他草地，具体面积以占地实测为主。</p> <p>2、洪洞至大宁高速公路（蒲县段）工程项目用地范围与我县地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家级一级公益林地、I级保护林地、风景名胜区无重叠。与国家级二级公益林地重叠、重叠面积约 71.0484 公顷，与山西省永久性生态公益林重叠，重叠面积约 17.2742 公顷，与II级保护林地重叠、重叠面积约 88.3226 公顷。</p> <p>二、核查意见</p> <p>1、本复函不作为开工依据，只做为洪洞至大宁高速公路（蒲县段）工程项目办理相关手续使用。</p> <p>2、该项目在建设时，涉及使用林（草）地要严格按照相关法律、法规办理上级林草部门颁发的使用林（草）地许可等相关手续后方可开工建设，严禁未批先建。</p> <p>3、该项目施工过程中，应注意避免破坏周围外侧植被。</p>	目前使用林地专题报告编制单位已经中标，正在办理林地许可手续。
14		临汾市生态环境局大宁分局，大环函（2023）41号	根据提供的项目用地范围坐标，经我局技术人员初步核查，该项目坐标不在县城饮用水水源地保护区范围内	/
15	大宁县	大宁县自然资源局	<p>我局组织相关人员对该项目进行了实地核查：经核查该项目用地范围与保护点范围不重叠。</p> <p>根据县水利局（大水函〔2023〕97号）文件，该项目范围与泉域重点保护区，汾河、沁河、桑干河等保护区进行核查不重叠。建议在项目立项前，应编制水土保持方案，并报水利局备案，同时应重点考虑太仙河</p>	目前水土保持方案编制单位已中标，正在开展相关工作。

			集中供水工程水源地安全 原则同意该项目办理预审报批前期手续，该意见不作为项目开工建设的依据。	
16		大宁县文化和旅游局，大文旅函〔2023〕64号	一、原则同意该项目，洪洞至大宁高速工程位于三多乡连村一带。经我局技术人员核查，该项目用地范围与我县不可移动文物保护范围和建设控制地带不重叠。 二、此函不作为开工建设依据。项目施工前需完成考古调查勘探工作，在考古调查勘探工作完成之前，建设项目不得动工。 三、鉴于地下文物埋藏的不确定性，该项目在施工过程中如发现文物，应立即停工上报，待相关文物保护工作结束后方可继续施工。 四、原则同意该项目办理预审报批前期手续，该意见不作为项目开工建设的依据，	项目开工前办理文物调查、勘探手续，文物专题报告编制单位已中标，正在编制相关文物的文物保护和影响评估方案。
17		大宁县林业局，大林占函〔2023〕57号	经我局技术人员对比大宁县林保系统，大宁县2023年洪洞至大宁高速公路工程用地范围，未涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、I级保护林地、II级保护林地、风景名胜区范围。 与山西省永久性生态公益林重叠0.8497公顷。原则同意项目办理用地预审报批工作，根据国家相关规定，必须符合国家征占用林地政策要求，按程序办理永久性和临时征占用林地手续，未经批准不得开工建设。	目前使用林地专题报告编制单位已经中标，正在办理林地许可手续。
18		大宁县水利局，大水函〔2023〕97号	经研判，我局对洪洞至大宁高速公路工程用地预审范围与泉域重点保护区，汾河、沁河、桑干河保护区进行核查不重叠。建议在项目立项前，应编制水土保持方案，并报水利局备案，同时应重点考虑太仙河集中供水工程水源地安全。 原则同意该项目办理预审报批前期手续，该意见不作为项目开工建设的依据。	目前水土保持方案编制单位已中标，正在开展相关工作。

## 2.6 主要环境保护目标

### 2.6.1 生态环境保护目标

拟建公路涉及重要物种、生态公益林、生物多样性保护优先区域，大宁县、蒲县路段属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。生态环境保护目标筛查表见表2.6-1。

表 2.6-1 生态保护目标筛查表

类型	名称	属性特征	与工程的空间位置关系	环境保护要求
重要物种	动物：山西省重点保护野生动物 14 种	动物：山西省重点保护野生动物主要包括两栖类 2 种：花背蟾蜍、中国林蛙；爬行类 1 种：虎斑颈槽蛇；鸟类 6 种，分别为山斑鸠、星头啄木鸟、凤头百灵、红头长尾山雀、银脸长尾山雀、红嘴山鸦；兽类 5 种，分别为豹猫、赤狐、亚洲狗獾、艾鼬、香鼬	占用生境，采用桥梁、隧道、路基等影响较小的方式穿越	严格落实环评中提出的动物资源保护措施
生态敏感区	生物多样性保护优先区域	太行山生物多样性保护优先区域，保护重点为白皮松林、华山松林、辽东栎林等原生暖温带落叶阔叶林生态系统以及华北落叶松、青杆、白杆、褐马鸡、猕猴等重要物种及其栖息地。	本项目尧都区一平垣乡、蒲县黑龙关镇、蒲城镇路段 48.2km（AK7+000~AK55+200）位于太行山生物多样性保护优先区域，采用桥梁、隧道、路基等影响较小的方式穿越	严格落实环评中提出的生态敏感区路段保护措施
其他	生态公益林	国家二级生态公益林、山西省二级生态公益林	与蒲县Ⅱ级保护林地重叠 88.3226hm <sup>2</sup> （其中国家二级公益林 71.0484hm <sup>2</sup> ，山西省永久性生态公益林 17.2742hm <sup>2</sup> ）；与洪洞县Ⅱ级保护林地重叠 4.9774hm <sup>2</sup> ；与尧都区山西省永久性生态公益林重叠 18.8951hm <sup>2</sup> 、国家二级公益林重叠 7.8448hm <sup>2</sup> 、Ⅰ级保护林地重叠 26.3761hm <sup>2</sup> ；与大宁县山西省永久性生态公益林重叠 0.8497hm <sup>2</sup> ，采用桥梁、隧道、路基等影响较小的方式穿越	办理林地许可手续，公益林范围内严禁进行拌合作业，严禁在公益林区内随意明火，防止火灾
	水土流失重点治理区	根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部，办水保〔2013〕188 号），蒲县、大宁县路段均属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	本项目蒲县、大宁县路段位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，采用桥梁、隧道、路基等影响较小的方式穿越	严格控制施工作业范围，做好施工期水土流失防治措施、生态恢复措施

## 2.6.2 地表水环境保护目标

拟建公路地表水环境保护目标详见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境保护目标表

序号	水体名称	拟建公路与其关系	水体功能	环境质量标准	现状
1	七一渠	拟建公路以龙马枢纽主线 2 号大桥跨越 1 次	农业与一般景观用水保护	V类	灌溉渠，常年流水
2	大洪峪涧河	拟建公路以龙马枢纽主线 2 号大桥跨越 1 次	农业与一般景观用水保护	V类	常年流水，流域面积 113.13km <sup>2</sup> ，最大洪峰流量 210m <sup>3</sup> /s
3	黑龙关河	拟建公路以黑龙关互通主线 2 号大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	季节性河流，现状无水
4	南川河	拟建公路以南沟大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	常年流水
5	南沟	拟建公路以南沟 11 号大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	季节性河流，现状无水
6	枣家河	拟建公路以枣家河大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	常年流水

## 2 总则

序号	水体名称	拟建公路与其关系	水体功能	环境质量标准	现状
7	堡子河	拟建公路以楼底沟大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	季节性河流，现状无水
8	义亭河	拟建公路以楼底沟大桥跨越 1 次	保留区水源保护	III类	常年流水，全长 62km，流域面积 770km <sup>2</sup>

### 2.6.3 地下水环境保护目标

根据现场调查中逐村访谈，结合咨询沿线水利、生态环境等部门，拟建公路与区域县市、乡镇集中式地下饮用水水源地均保持有一定的距离。本次环评对拟建公路沿线已划分保护区的水源地和未划分保护区的村庄供水水源地进行了调查，最近的已划分保护区的水源地为龙马乡集中式饮用水水源地，距离路线约 2.2km。

本项目处于龙子祠泉域岩溶水黄土覆盖区和裸露岩溶区，不涉及泉域重点保护区，距离重点保护区 14.5km，其中位于裸露岩溶区长度为 1.3km（AK16+200~AK17+300、AK20+200~AK20+400）。

### 2.6.3 声环境、大气环境保护目标

#### （1）拟建公路沿线

拟建公路沿线中心线两侧评价范围内共有 34 处声、环境空气敏感目标，32 处村庄、2 处学校，详见表 2.6-3。







#### （2）拟建公路沿线设施

拟建公路服务区、收费站等沿线设施均位于道路边界线附近，声、大气环境保护目标与拟建公路沿线保护目标一致。

#### （3）临时工程







拟建公路施工便道、施工生产生活区均位于道路边界线附近，声、大气环境保护目标与拟建公路沿线保护目标一致。



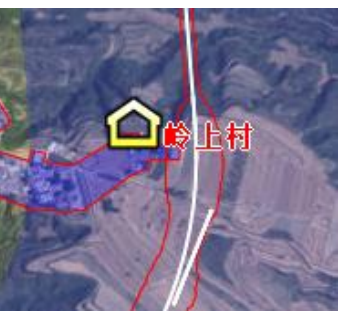

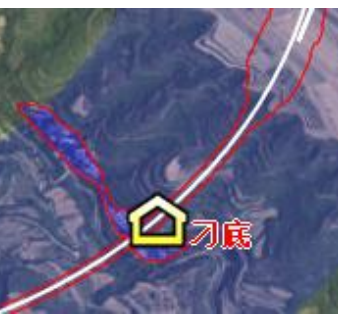

表 2.6-3 拟建公路评价范围内声环境、大气环境敏感点统计表

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
1	东崔堡村	龙马枢纽~魏村	AK0+700~AK1+200	路基	左	2.4	46	71	71	0	隶属于临汾市洪洞县龙马乡,共有103户,约390人。评价范围内有71户,约269人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		
2	李家庄村	龙马枢纽~魏村	AK1+350~AK1+850	路基	右	2.2	24	45	95	4	隶属于临汾市洪洞县龙马乡,共有138户,约580人。评价范围内有99户,约385人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		
3	苏家庄村	龙马枢纽~魏村	AK2+200~AK2+700	路基	左	-4.2	135	165	51	0	隶属于临汾市洪洞县龙马乡,共有132户,约447人。评价范围内有51户,约173人,为一层砖混平房,背向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		









## 2 总则



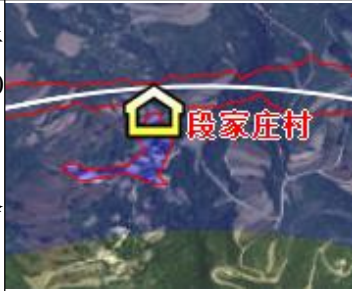

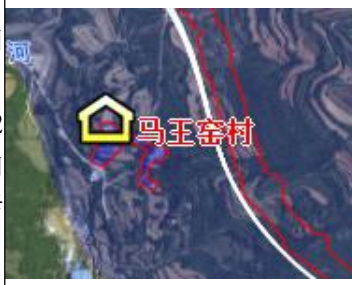

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
4	西崔堡村	龙马枢纽~魏村	AK2+150~AK3+100	路基	右	0.4	40	66	122	80	隶属于临汾市洪洞县龙马乡, 共有 344 户, 约 1300 人。评价范围内有 122 户, 约 433 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
5	车福村	魏村~一平垣	AK5+750~AK6+500	路基	左	-6.4	14	70	183	12	隶属于临汾市尧都区魏村镇, 共有 420 户, 约 1700 人。评价范围内有 195 户, 约 790 人, 为一层砖混平房, 背向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
6	车福小学校	魏村~一平垣	AK5+850~AK5+920	路基	左	-7.3	223	285	/	/	隶属于临汾市尧都区魏村镇, 师生约 45 人, 侧向拟建公路, 现在以社会生活噪声为主		

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
7	张家庄村	魏村~一平垣	AK8+500~AK8+900	路基	右	16.5	272	295	6	0	隶属于临汾市尧都区一平垣乡，共有45户，约250人。评价范围内有6户，约25人，为一层砖混平房，侧向拟建公路，现状以社会生活噪声为主		
8	岭上村	魏村~一平垣	AK10+500~AK11+100	路基	右	2.2	22	80	17	3	隶属于临汾市尧都区一平垣乡，共有100户，约350人。评价范围内有20户，约75人，为一层砖混平房，侧向拟建公路，现状以社会生活噪声为主		
9	刁底	魏村~一平垣	AK11+750~AK11+850	路基	两侧	7.6	14	25	13	4	隶属于临汾市尧都区一平垣乡，共有45户，约170人。评价范围内有17户，约68人，为一层砖混平房，侧向拟建公路，现状以社会生活噪声为主		









## 2 总则



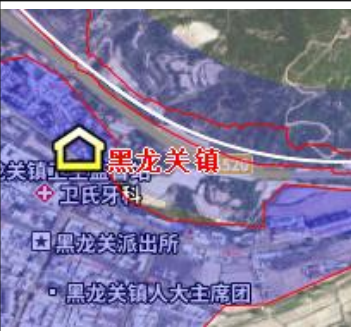


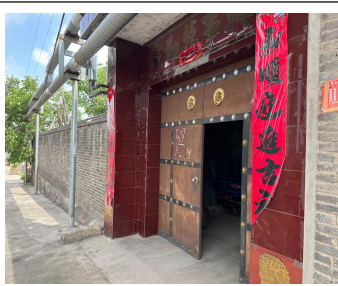
序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
10	南庄	魏村~一平垣	AK12+050~AK12+250	路基	左	-0.2	45	60	22	3	隶属于临汾市尧都区一平垣乡, 共有 25 户, 约 200 人。评价范围内有 25 户, 约 200 人, 为一层砖混平房, 背向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
11	柏疙塔	一平垣~黑龙关	AK13+300~AK13+600	路基	右	27.0	11	105	22	0	隶属于临汾市尧都区一平垣乡, 共有 27 户, 约 120 人。评价范围内有 22 户, 约 84 人, 为一层砖混平房, 面向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
12	岔口村	一平垣~黑龙关	AK19+650~AK19+850	桥梁	左	-57.9	167	182	5	0	隶属于临汾市尧都区土门镇, 共有 5 户, 约 19 人。评价范围内有 5 户, 约 19 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
13	垣儿上村	一平垣~黑龙关	AK20+200~AK20+400	路基	左	-31.5	10	35	3	2	隶属于临汾市尧都区一平垣乡, 共有 25 户, 约 100 人。评价范围内有 5 户, 约 18 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
14	段家庄村	一平垣~黑龙关	AK20+900~AK21+150	桥梁	左	0.2	51	65	14	0	隶属于临汾市尧都区一平垣乡, 共有 40 户, 约 230 人。评价范围内有 14 户, 约 86 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
15	马王窑村	一平垣~黑龙关	AK22+900~AK23+100	路基	左	-50.6	90	112	11	0	隶属于临汾市尧都区土门镇, 共有 17 户, 约 90 人。评价范围内有 11 户, 约 62 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		



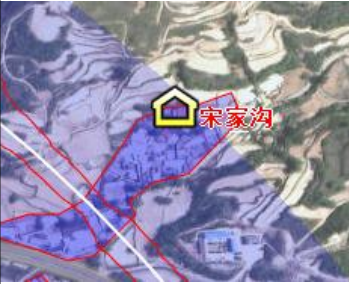


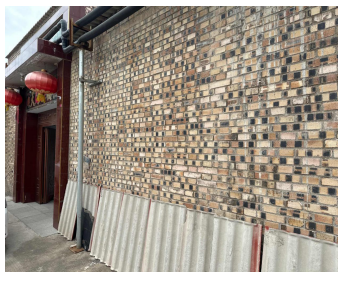


## 2 总则

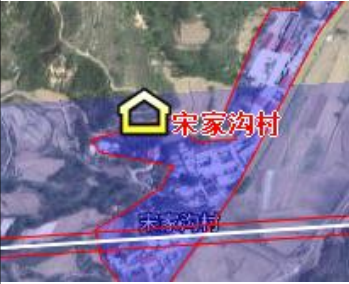



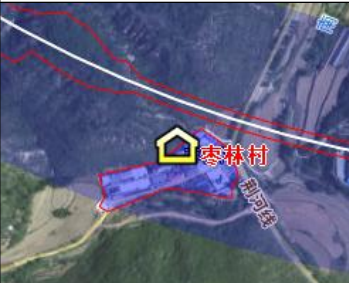

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
16	郑家庄村	一平垣~黑龙关	AK25+100~AK25+300	路基	左	-27.6	91	115	7	0	隶属于临汾市尧都区一平垣乡, 共有 58 户, 约 230 人。评价范围内有 50 户, 约 185 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
17	刘家庄村	一平垣~黑龙关	AK30+000~AK30+800	路基	右	14.0	171	187	44	0	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 共有 100 户, 约 300 人。评价范围内有 44 户, 约 148 人, 为一层砖混平房, 面向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		
18	耙子沟	一平垣~黑龙关	AK31+300~AK31+700	路基	右	3.7	33	45	28	4	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇刘家庄村, 共有 100 户, 约 350 人。评价范围内有 32 户, 约 128 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
19	黑龙关中心幼儿园	一平垣~黑龙关	AK32+720~AK32+820	路基	左	-39.4	122	142	/	/	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 师生约 100 人, 侧向拟建公路, 现在以社会生活噪声、交通噪声为主		
20	黑龙关镇	一平垣~黑龙关	AK32+550~AK34+000	路基+桥梁	左	-6.9	57	72	100	7	隶属于临汾市蒲县, 共有 3748 户, 约 14993 人。评价范围内有 107 户, 约 428 人, 为一层砖混平房, 面向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		
21	阳湾村	一平垣~黑龙关	AK33+900~AK34+200	路基	左	-7.2	49	67	60	0	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 共有 60 户, 约 300 人。评价范围内有 60 户, 约 300 人, 为一层砖混平房, 背向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		









## 2 总则



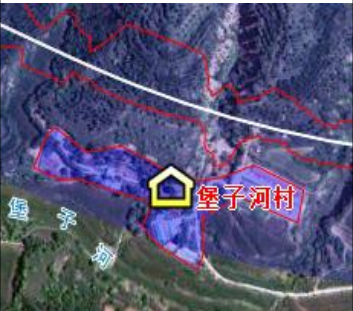

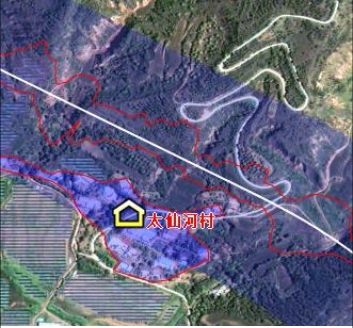

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
22	宋家沟	一平垣~黑龙关	AK34+200~AK34+750	路基	左	-4.0	17	52	65	17	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 共有 126 户, 约 550 人。评价范围内有 82 户, 约 357 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		
23	菩萨洼村	一平垣~黑龙关	AK35+000~AK36+100	路基	左	-4.4	13	46	167	45	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 共有 212 户, 约 784 人。评价范围内有 212 户, 约 784 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		
24	贺家沟	黑龙关~蒲县	AK37+000~AK37+600	路基	右	-30.7	20	35	103	21	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇, 共有 120 户, 约 450 人。评价范围内有 106 户, 约 397 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声、交通噪声为主		

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
25	宋家沟村	黑龙关~蒲县	AK39+650~AK40+100	桥梁	右	-55.0	8	22	78	12	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇,共有126户,约550人。评价范围内有90户,约392人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		
26	大天坡	黑龙关~蒲县	AK41+600~AK41+850	路基	左	-56.2	85	120	8	0	隶属于临汾市蒲县黑龙关镇,共有20户,约100人。评价范围内有8户,约40人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		
27	枣林村	黑龙关~蒲县	AK49+700~AK49+900	桥梁	左	1.9	26	41	23	4	隶属于临汾市蒲县蒲城镇,共有175户,约689人。评价范围内有27户,约108人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声为主		





## 2 总则

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
28	胡家庄	黑龙关~蒲县	蒲县连接线	路基	左	-10.0	38	85	15	6	隶属于临汾市蒲县蒲城镇, 共有 50 户, 约 200 人。评价范围内有 21 户, 约 76 人, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
29	金定村	蒲县~终点	AK58+700~AK58+900	桥梁	右	-1.9	23	45	30	3	隶属于临汾市蒲县山中乡, 共有 50 户, 约 200 人。评价范围内有 33 户, 约 135 人, 为一层砖混平房, 面向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
30	枣家河村	蒲县~终点	AK60+200~AK60+350	桥梁	左	3.5	21	35	17	8	隶属于临汾市蒲县山中乡, 共有 30 户, 约 120 人。评价范围内有 25 户, 约 88 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
31	川岭南村	蒲县~终点	AK66+900~AK67+300	路基	左	-16.0	128	161	4	0	隶属于临汾市蒲县山中乡, 共有 20 户, 约 100 人。评价范围内有 4 户, 约 16 人, 为一层砖混平房, 背向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
32	堡子河村	蒲县~终点	AK70+150~AK70+500	路基	左	-17.9	44	65	30	0	隶属于临汾市蒲县山中乡, 共有 30 户, 约 100 人。评价范围内有 30 户, 约 100 人, 为一层砖混平房, 背向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		
33	太仙河村	蒲县~终点	AK73+300~AK73+800	路基	左	22.9	12	40	27	5	隶属于临汾市大宁县三多乡, 共有 60 户, 约 200 人。评价范围内有 32 户, 约 106 人, 为一层砖混平房, 侧向拟建公路, 现状以社会生活噪声为主		

## 2 总则

序号	环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界(红线)距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		环境特征	与敏感点位置关系图(附卫星影像图)	现场照片
									2类	4a类			
34	楼底村	蒲县~终点	AK80+400~终点	路基	两侧	2.1	15	68	33	107	隶属于临汾市大宁县三多乡,共有200户,约800人。评价范围内有140户,约580人,为一层砖混平房,侧向拟建公路,现状以社会生活噪声、交通噪声为主		

注:①“路左右”以起点至终点方向为准,敏感点距离指距公路最近处敏感建筑物的距离;②保护目标预测点与路面高差“+”表示保护目标高于路线地面,“-”为低于路线地面;③“路段与敏感点位置关系示意图”均为正北方向;④大气敏感点均为二类区;⑤路段与敏感点位置关系示意图中,中间白线为拟建路线,蓝色阴影部分为线路中心线外扩200m及250m范围。

### 2.6.4 文物保护目标

经核查，本项目用地范围内与 12 处古遗址和 1 处县级文物保护单位建设控制地带重叠，其中与蒲县县级文物保护单位——胡家庄墓葬，尧都区未定级不可移动文物——车辐遗址，洪洞县未定级不可移动文物——广平渠、东崔堡堡址，蒲县未定级不可移动文物——堡子河坟圪把遗址、堡子河佛庙遗址、玄天大帝庙遗址、磁窑上窑址、黎掌遗址、宋家沟真武庙、上金锭遗址、杜家河遗址、杜家河菩萨老爷庙重叠。本项目文物保护目标分布见图 2.6-2，具体位置关系见“4.2.6 文物保护单位”节内容。

### 2.7 评价时段

评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并根据工程可行性研究报告关于交通量预测年限，选择 2029 年、2035 年和 2043 年分别代表营运近期、中期和远期；施工期评价年限为施工期间（2026 年 4 月～2029 年 10 月，共 42 个月，实际开工日期根据前期工作进展情况确定）。

3 工程分析

3.1 路线方案比选

3.1.1 路线方案布置情况

本项目可行性研究报告阶段经过多次实地考察、与地方政府和相关部门沟通以及多方面综合比较，结合项目所处区域路网分布、城市规划发展、地形地物、地质条件以及控制性工程等因素，提出了 9 个路线方案，本次评价选取 A、B、C1、G1 线方案进行比选。路线方案设置见表 3.1-1。

表 3.1-1 路线方案设置表

路线方案名称		起点桩号	终点桩号	路线长度 (km)	备注
走廊带比选方案	A 线	AK0+600	AK50+400	50.05	推荐线
	B 线	BK0+600	BK53+389.532	52.79	
局部比选方案	C1	C1K16+153.549	C1K38+331.580	22.18	
	G2	G2K45+600	G2K71+987.266	26.39	

3.1.2 路线方案概述

(1) A 线方案（东段南走廊方案）

A 线方案为本项目推荐方案。A 线方案起点接大运高速与临汾北环交叉处龙马枢纽，路线向西途经东崔堡村、李家庄村、苏家庄村，在车辐村设置魏村互通接于规划中南铁路洪洞龙马集运站公路连接线，沿宏大胜利煤矿东侧通过，在辛店村北侧下穿国道 520，随后设置一平垣互通接于国道 520，路线沿沟道北侧阳坡布设，途径蒿沟、岔口、杨树沟，在东泰煤业北侧设置西山特长隧道穿越霍西煤田区，在靶子沟出洞后沿黑龙关镇东侧坡面布设，在磁窑上村南侧设置黑龙关互通接于国道 520，向西途经宋家沟村、申腰，终点位于枣林村东侧。东段南走廊方案全长 50.05km。

(2) B 线方案（东段北走廊方案）

B 线方案是 A 线方案的走廊带比选方案。B 线方案起点接大运高速与临汾北环交叉处龙马枢纽，向西北方向途径柴家庄村、岳柳村，在张家庄村东侧设置魏村互通，接于规划中南铁路洪洞龙马集运站公路连接线随后路线在郭家庄转向西转向，途径太阳洼村、李家坪，在段家山、南峪村分别设置两座特长隧道穿越霍西煤矿区。在乔家湾乡设置乔家湾互通接于克罗线，沿昕水河向西途经郝家洼、蔡家墓，在前庄村北侧设置特大



桥跨越听水河，随后设置蒲县东互通接于国道 520，以隧道群的形式穿越蒲县南侧山体后，终点位于枣林村东侧。东段北走廊方案全长 52.79km。B 线方案布设图见图 3.1-1。



图 3.1-1 A 线与 B 线比较图

### (3) C1 线方案

C1 方案是 A 线方案的局部比选方案。C1 线方案在闫马庄村附近开始向北侧进行展线，设置隧道穿越 G520 后向西进行转向，途经丁家庄村后设置隧道向南转向，在官道尧村附近继续向西转向，途经虎头山，终点位于刘家庄西侧。路线全长 22.18km，对应 A 线段长 17.83km。C1 线方案布设图见图 3.1-2。



#### (4) G2 线方案

中路黄河（山西）交通科技集团有限公司

### 3.1.3 路线方案比选

本次环评在可研比选方案的基础上选取 A、B、C1、G2 个代表性的方案从工程及生态环境保护角度进行比选分析。

#### 3.1.3.1 A 线与 B 线比选

B 线方案是路线方案 A 的走廊带比选方案。

##### (1) 工程因素比选

A 线方案与对应 B 线方案主要工程比选情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 A 线方案与对应 B 线方案工程比选表

序号	主要指标	单位	A 线方案	对应 B 线方案	B 线-A 线
			AK0+600~AK50+400	BK0+600~BK53+389.532	
1	路线长度	km	50.05	52.79	2.74
2	最小圆曲线半径	-	700	700	0
3	最大纵坡	%	3.95	3.97	0.02
4	挖方	万 m <sup>3</sup>	1224.00	881.50	-342.50
5	填方	万 m <sup>3</sup>	1166.67	393.97	-772.71
6	沥青路面	千 m <sup>2</sup>	639.48	384.18	-255.30
7	特大桥	m/座	/	3423/3	3423/3
8	大桥	m/座	11503/30	8146/24	-3357/-6
9	中小桥	m/座	606/8	154/2	-452/-6
10	特长隧道	m/座	4040/1	14675/3	10635/2
11	长隧道	m/座	1060/1	3095/2	2035/1
12	中隧道	m/座	900/1	1590/2	690/1
13	短隧道	m/座	427.5/1	362.5/1	-65/0
14	斜井	m/座	0/0	1000/1	1000/1
15	总估算金额	亿元	73.67	94.24	20.57

由表可知，B 线方案里程长度高于 A 线方案，该方案利用地形进行展线，桥梁规模比 A 线方案少 386m。受到走廊带区域地形的限制，导致穿越霍西煤矿的隧道规模较 A 线方案大幅度增加（13295m），估算费用 B 线方案比 A 线方案高 20.57 亿元。同时，B 线方案分别在石家庄南侧以及西红庙山北侧两次上跨中南部铁路，跨越六处煤矿，协调难度较大。综上所述，从工程角度推荐 K 方案。

##### (2) 环境保护比选

A 线方案与对应 B 线方案的环境保护比选情况见表 3.1-3。



### 3 工程分析

表 3.1-3 B 线与 A 线环境保护比选表

环境要素	主要指标	B 线方案	A 线方案
生态	永久占地面积	路线较长，占地面积较大	路线较短，占地面积较小
	基本农田	路线较长，占用基本农田面积较大	路线较短，占用基本农田面积较小
	植被	占用大量林地	占用大量林地
环境风险	河流 水源地保护区	不涉及水源地保护区，跨越南川河 1 次	不涉及水源地保护区，与昕水河同走廊带布设
声环境	敏感点数量	35	27
	受影响人群数量	较多	较少
环境空气	敏感点数量	35	27
	影响程度	较大	较小
水环境	敏感点数量	1	1
	水体敏感程度	较大	较小
文物		涉及多处未定级文物	涉及多处未定级文物
生态保护红线		均不涉及	
环境制约因素		A 线方案和 B 线方案均不涉及法律法规的制约因素，但 B 线方案沿线涉及的声环境、大气环境敏感目标较多，对昕水河影响较大，项目建设对沿线环境影响较大	
推荐方案		从环境保护的角度推荐 A 线	

从表 3.1-3 可以看出：A 线与 B 线方案生态环境影响大致相同，主要区别在于对沿线村庄的声环境及大气环境和社会环境影响，A 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较少，受影响人群数量较小。B 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较多，受影响人群数量多，拆迁量大，对周边声环境及环境空气影响较大。此外，B 线与对应 A 段相比，占用更多林地与旱地。因此，从环境保护的角度分析，对应 A 线方案占优。

综合工程因素和环境保护因素，本次评价推荐 A 线方案。

#### 3.1.3.2 A 线与 C1 线比选

C1 线方案是路线方案 A 的局部比选方案。

##### (1) 工程因素比选

A 线方案与对应 C1 线方案主要工程比选情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 A 线方案与对应 C1 线方案工程比选表

序号	主要指标	单位	A 线方案	对应 C1 线方案	C1 线-A 线
			AK16+153.549~ AK34+000	C1K16+153.549~ C1K38+331.580	
1	路线长度	km	17.83	22.18	4.35
2	最小圆曲线半径	-	700	700	0
3	最大纵坡	%	3.95	3.9	-0.05
4	挖方	万 m <sup>3</sup>	563.48	830.12	266.64
5	填方	万 m <sup>3</sup>	16.74	1908.58	1891.84
6	沥青路面	千 m <sup>2</sup>	463.49	576.63	113.14
7	特大桥	m/座	/	1048/1	1048/1
8	大桥	m/座	4638/12	5099/14	461/2
9	中小桥	m/座	97/1	/	-97/-1
10	特长隧道	m/座	4040/1	0/0	-4040/-1
11	长隧道	m/座	0/0	6590/3	6590/3
12	短隧道	m/座	427.5/1	0/0	-427.5/-1

由表可知，C1 线方案路线长度高于 A 线方案，挖方、填方均较高，桥梁工程较多，工程规模较大，造价较高。同时，C1 线方案穿越两处煤矿，虽然隧道进入采空区约 153m，但是占压煤矿最长，A 线方案穿越的煤矿，已取得矿业公司同意。综上所述，从工程角度推荐 A 线方案。

## (2) 环境保护比选

A 线方案与对应 C1 线方案的环境保护比选情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 C1 线与 A 线环境保护比选表

环境要素	主要指标	C1 线方案	A 线方案
生态	永久占地面积	路线长度相近，占地面积相近	路线长度相近，占地面积相近
	基本农田	占用基本农田面积相近	路线较短，占用基本农田面积相近
	植被	占用大量林地	占用大量林地
环境风险	河流 水源地保护区	均不涉及	
声环境	敏感点数量	14	9
	受影响人群数量	较多	较少
环境空气	敏感点数量	14	9
	影响程度	较大	较小
水环境	敏感点数量	1	1
	水体敏感程度	较大	较小
生态保护红线		均不涉及	
环境制约因素		A 线方案和 C1 线方案均不涉及法律法规的制约因素，但 C1 线方案沿线涉及的声环境、大气环境敏感目标较多，项目建设对沿线环境影响较大	
推荐方案		从环境保护的角度推荐 A 线	

3 工程分析

从表 3.1-5 可以看出：A 线与 C1 线方案生态环境影响大致相同，主要区别在于对沿线村庄的声环境及大气环境和社会环境影响，A 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较少，受影响人群数量较小。C1 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较多，受影响人群数量多，拆迁量大，对周边声环境及环境空气影响较大。因此，从环境保护的角度分析，对应 A 线方案占优。

综合工程因素和环境保护因素，本次评价推荐 A 线方案。

3.1.3.3 A 线与 G2 线比选

G2 线方案是路线方案 A 的局部比选方案。

(1) 工程因素比选

A 线方案与对应 G2 线方案主要工程比选情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 A 线方案与对应 G2 线方案工程比选表

序号	主要指标	单位	A 线方案	对应 G2 线方案	G2 线-A 线
			AK45+600~ AK68+700	G2K45+600~ G2K71+987.266	
1	路线长度	km	23.33	26.39	3.05
2	最小圆曲线半径	-	700	800	100
3	最大纵坡	%	3.5	4	0.50
4	挖方	万 m <sup>3</sup>	873.11	1702.81	829.69
5	填方	万 m <sup>3</sup>	679.97	848.18	168.21
6	沥青路面	千 m <sup>2</sup>	606.66	686.07	79.41
7	特大桥	m/座	0/0	1537/1	1537/1
8	大桥	m/座	7295/22	7251/21	-44/-1
9	中小桥	m/座	131/2	261/3	130/1
10	长隧道	m/座	2312.5/2	2345/2	32.5/0
11	中隧道	m/座	3050/4	1920/2	-1130/-2
12	短隧道	m/座	0/0	645/2	645/2

由表可知，G2 线方案从里程长度、土石方以及构造物规模上，均高于 A 线方案，工程造价较高。同时，G2 线方案受地形以及隧道限制，互通设置条件较差，规模较大。综上所述，从工程角度推荐 A 线方案。

(2) 环境保护比选

A 线方案与对应 G2 线方案的环境保护比选情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 G2 线与 A 线环境保护比选表

环境要素	主要指标	G2 线方案	A 线方案
生态	永久占地面积	路线较长，占地面积较大	路线较短，占地面积较小
	基本农田	路线较长，占用基本农田面积较大	路线较短，占用基本农田面积较小
	植被	占用大量林地	占用大量林地
环境风险	河流 水源地保护区	不涉及水源地保护区，跨越南川河、屯里河、南沟、枣家河、堡子河	不涉及水源地保护区，跨越南川河、南沟、枣家河
声环境	敏感点数量	8	5
	受影响人群数量	较多	较少
环境空气	敏感点数量	8	5
	影响程度	较大	较小
水环境	敏感点数量	5	3
	水体敏感程度	较大	较小
生态保护红线		均不涉及	
文物		不涉及	涉及未定级文物，文物主管部门已同意
环境制约因素		A 线方案和 G2 线方案均不涉及法律法规的制约因素，但 G2 线方案沿线涉及的声环境、大气环境、地表水环境敏感目标较多，项目建设对沿线环境影响较大	
推荐方案		从环境保护的角度推荐 A 线	

从表 3.1-7 可以看出：A 线与 G2 线方案生态环境影响大致相同，主要区别在于对沿线村庄的声环境及大气环境和社会环境影响，A 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较少，受影响人群数量较小。G2 线方案沿线声环境、环境空气敏感点较多，受影响人群数量多，拆迁量大，对周边声环境及环境空气影响较大。此外，G2 线与对应 A 段相比，占用更多林地与旱地。因此，从环境保护的角度分析，对应 A 线方案占优。

综合工程因素和环境保护因素，本次评价推荐 A 线方案。

## 3.2 现有工程概况

本项目全线均为新建，不涉及现有工程。

## 3.3 路线方案、技术指标

### 3.3.1 推荐方案路线走向及主要控制点

#### (1) 路线走向

推荐方案主线起点位于洪洞县龙马乡，接 G5 京昆（大运）高速与 S2202 临汾绕城高速交叉处龙马枢纽，改造原单喇叭互通为十字枢纽互通，路线向西经洪洞县龙马乡西

### 3 工程分析

---

崔堡村，至尧都区魏村镇车辐村设置魏村互通，连接规划的洪洞古历山旅游公路，至一平垣乡辛店村下穿国道 520，之后在柏圪塔村设置一平垣互通连接国道 520,经段家庄、郑家庄后，设置西山特长隧道，路线在蒲县黑龙关镇刘家庄南出隧道后，经黑龙关镇、蒲沙凹后，设置黑龙关互通连接国道 520，之后路线跨越国道 520 及昕水河，经贺家沟、宋家沟、枣林村后，设置蒲县互通连接线连接蒲县县城，经蒲县上金定村、杜家河村、大宁县太仙河村，路线终点位于大宁县三多乡楼底村，设置三多枢纽与 G59 呼北高速，（隰吉高速）相接，路线全长 81.982 公里。

蒲县连接线：从胡家庄与荆河线平交后沿沟道向南展线，下穿主线后设置回头曲线向北折进，而后在收费站之前与蒲县互通 A 匝道相接，蒲县连接线全长 2.421 公里。

#### （2）主要控制点

龙马枢纽、魏村镇、一平垣乡、黑龙关镇、蒲县县城、山中乡、三多乡楼底村。

拟建公路总体平面布置图见图 3.3-1，平纵面缩图见图 3.3-3。



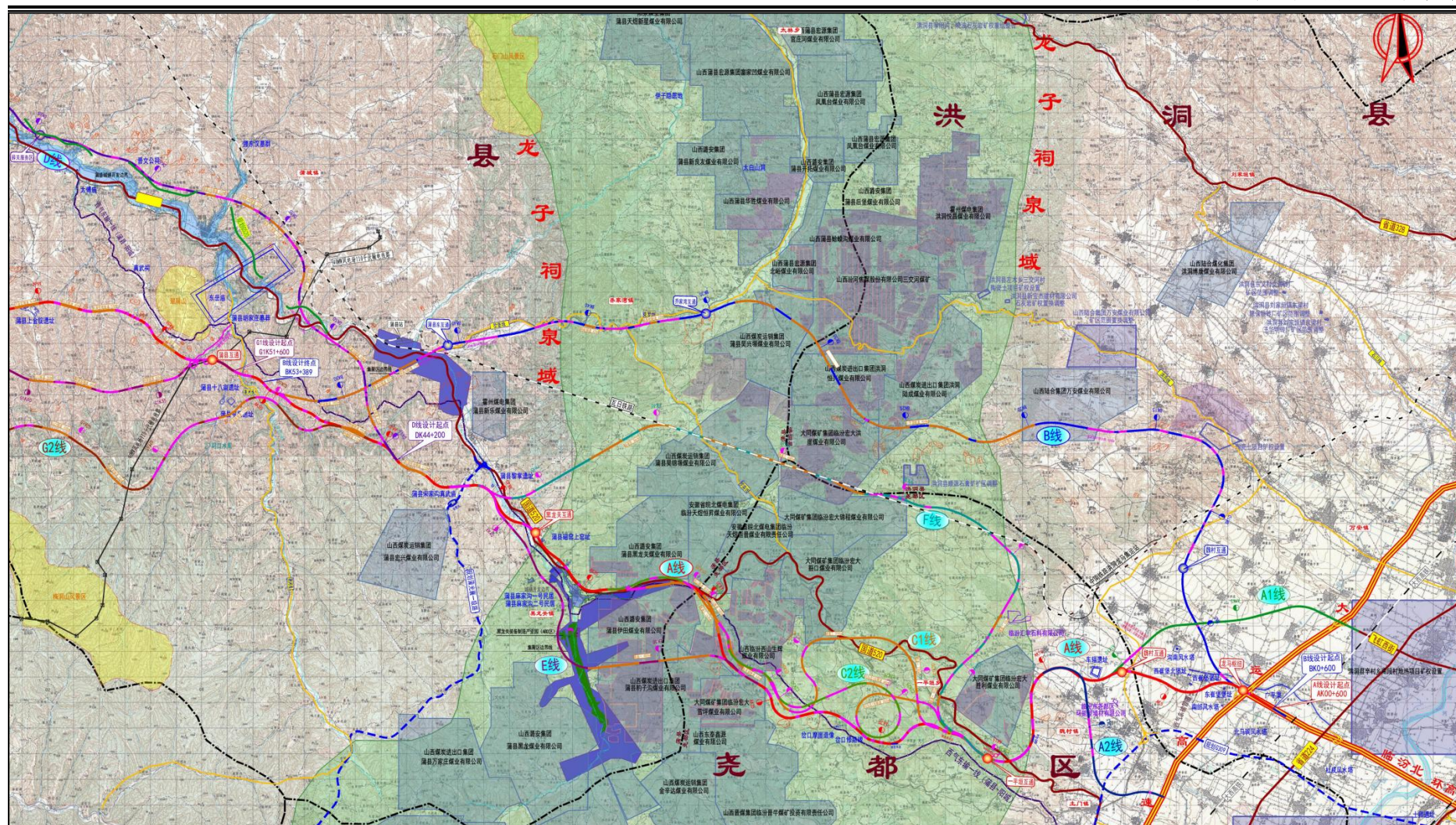


图 3.3-1 拟建公路总体平面布置图（一）



3 工程分析

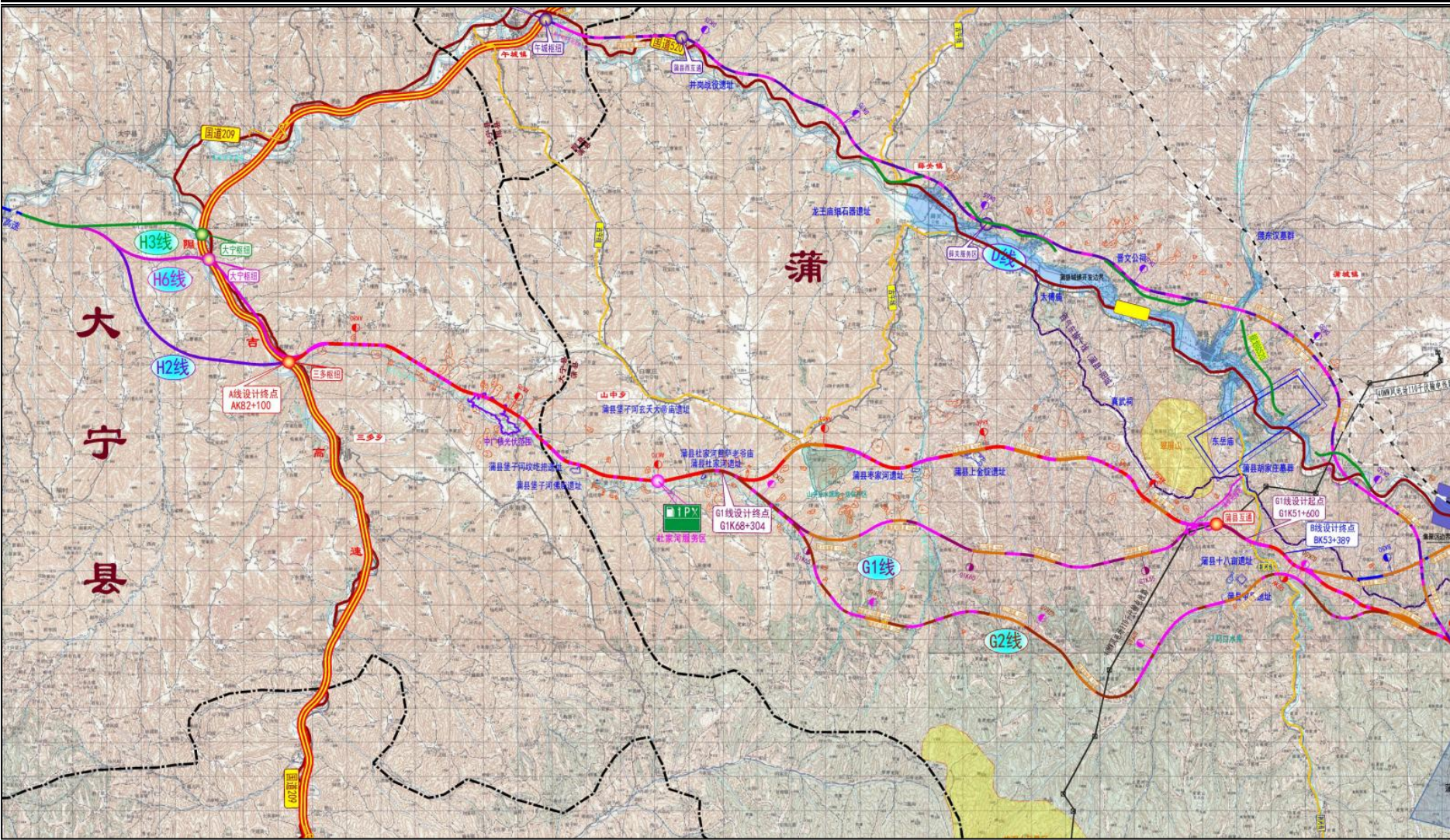


图 3.3-1 拟建公路总体平面布置图（二）



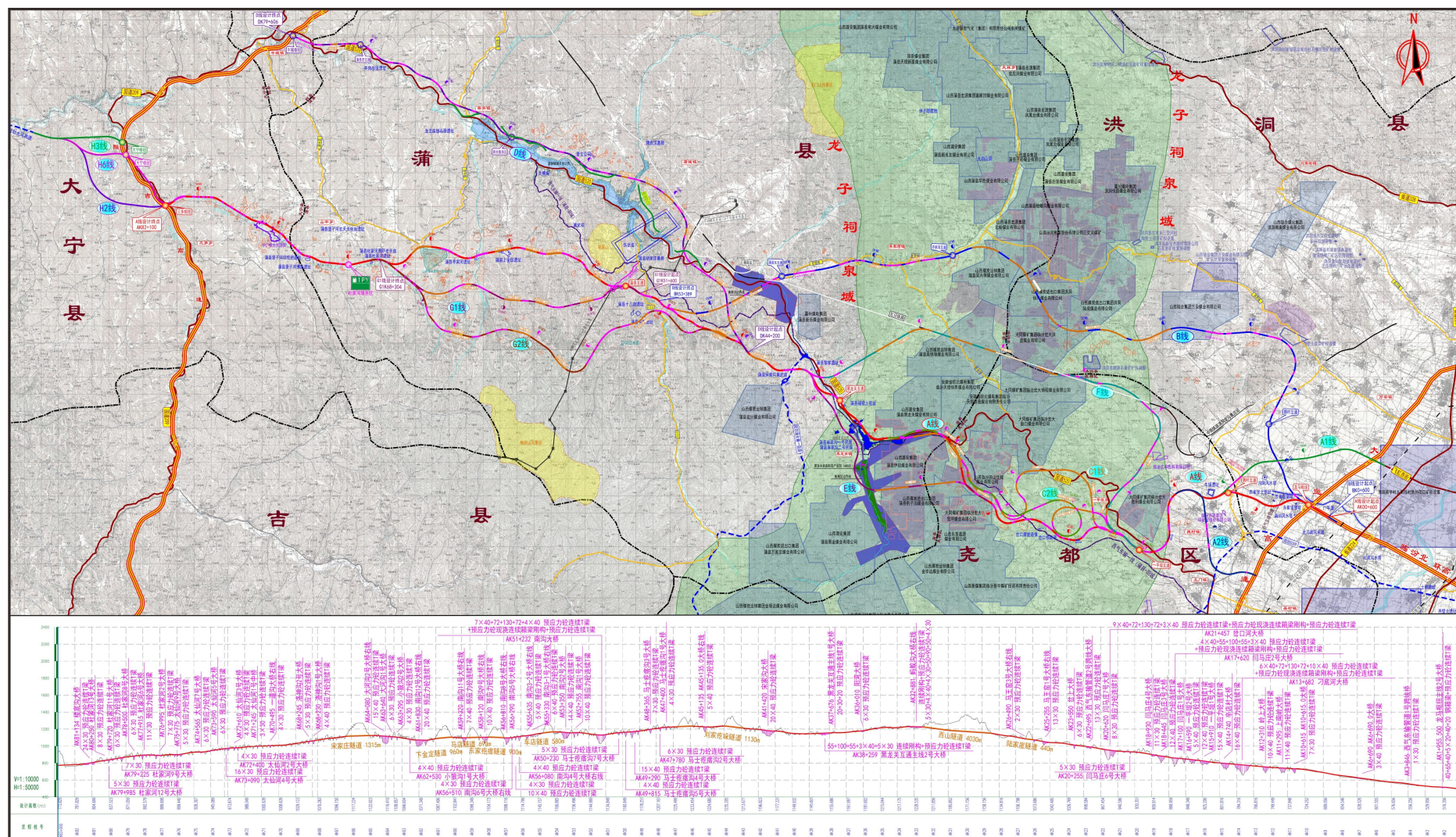


图 3.3-2 拟建公路平纵面缩图



3 工程分析

3.3.2 主要技术指标

主要技术指标见表 3.3-1。

表 3.3-1 主要技术指标表

序号	项目	单位	指标	
			主线	蒲县连接线
1	公路等级	-	高速	二级
2	车道数	-	4	2
3	设计速度	km/h	100	60
4	路基宽度	m	26.0	10.0
5	行车道宽度	m	3.75	3.5
6	硬路肩宽度	m	3.0	0.75
7	土路肩宽度	m	0.75	0.75
8	中间带宽度	m	3.0	-
9	路面面层类型	-	沥青混凝土	沥青混凝土
10	桥面净宽	m	2×12.8	-
11	隧道净宽	m	10.75	-
12	桥涵设计荷载	-	公路-I级	公路-I级

3.3.3 预测交通量

根据设计资料给出运营近期、中期、远期交通量预测结果和交通特性参数，计算各特征年的绝对交通量。车型分类执行《公路工程技术标准》（JTG B01）。交通量、交通特性参数、绝对交通量见表 3.3-2、3.3-5、3.3-6。

表 3.3-2 各特征年交通量预测结果（单位：pcu/d）

路段 \ 特征年	2029 年 (近期)	2035 年 (中期)	2043 年 (远期)
龙马枢纽-魏村	21417	32382	45589
魏村-一平垣	20789	30818	43401
一平垣-黑龙关	19756	29649	41685
黑龙关-蒲县	17488	26224	36909
蒲县-终点	16479	24787	34786
全线平均	18353	27539	38714

表 3.3-3 各汽车代表车型及车辆折算系数（摘自《公路工程技术标准》）

汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 的货车
大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

本项目工程可行性研究报告车型分类按照《收费公路车辆通行费车型分类》行业标准（JT/T489-2019），本项目车型比见表 3.3-5。

表 3.3-4 《收费公路车辆通行费车型分类》行业标准（JT/T489-2019）

客车		货车	
类别	车型及规格	类别	车型及规格
1 类	≤9 座	1 类	二轴（车长小于 6000mm 且最大允许总质量小于 4500kg）
2 类	10-19 座	2 类	二轴（车长不小于 6000mm 且最大允许总质量不小于 4500kg）
3 类	20-39 座	3 类	三轴
4 类	≥40 座	4 类	四轴
		5 类	五轴
		6 类	六轴

表 3.3-5 预测年交通特性参数表

特征年	小型车比例（%）	中型车比例（%）	大型车比例（%）		昼间系数
			大货	汽车列车	
近期	30.03%	3.32%	1.64%	65.01%	0.8
中期	30.11%	3.30%	1.56%	65.03%	
远期	29.87%	4.22%	1.22%	64.69%	

注：小型车包括 1 类客车、2 类客车；中型车包括 3 类客车、4 类客车、1 类货车；大型车包括 2 类货车；特大型车包括 3 类货车、4 类货车、5 类货车、6 类货车。

表 3.3-6 绝对交通量预测结果（单位：辆/日）

路段 \ 特征年	2029 年 (近期)	2035 年 (中期)	2043 年 (远期)
龙马枢纽-魏村	7158	10796	15303
魏村-一平垣	6948	10274	14568
一平垣-黑龙关	6603	9885	13992
黑龙关-蒲县	5845	8743	12389
蒲县-终点	5508	8264	11677
全线平均	6134	9181	12995

### 3.4 工程组成

拟建公路主线全长 81.982km，采用四车道高速公路标准，路基宽度 26.0m，设计车

### 3 工程分析

速 100km/h，路基挖方 3110.45 万 m<sup>3</sup>，路基填方 1478.44 万 m<sup>3</sup>；排水及防护 775.071 千 m<sup>3</sup>；沥青混凝土路面 1413.285 千 m<sup>3</sup>，水泥混凝土路面 37.097 千 m<sup>3</sup>；桥梁 22020m/76 座（含互通主线桥），其中大桥 20873m/61 座，中桥 1147m/15 座，涵洞 90 道；隧道 10890m/9 座，其中特长隧道 4040m/1 座，长隧道 3372.5m/3 座，中隧道 3050m/4 座，短隧道 427.5m/1 座，桥隧比例 40.14%；互通式立体交叉 6 处，分离式立体交叉 4 处，天桥 11 座，通道 59 座；设置匝道收费站 4 处，服务区 2 处，强制停车区 1 处，监控管理分中心 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处、执法中心 1 处。工程组成见表 3.4-1。

蒲县连接线全长 2.421km，采用两车道二级公路标准，路基宽度 10.0m，设计车速 60km/h，路基挖方 6.92 万 m<sup>3</sup>，路基填方 78.04 万 m<sup>3</sup>，排水、防护工程 9.063 千 m<sup>3</sup>，沥青混凝土路面 17.425 千 m<sup>3</sup>，涵洞 8 道。工程组成表见 3.4-2。

表 3.4-1 主线工程组成表

项目组成	项目			单位	数量
主体工程	路线长度			km	81.982
	路基工程	土石方	挖方	万 m³	3110.45
			填方	万 m³	1478.44
	路面工程	沥青混凝土路面		千 m²	1413.285
		水泥混凝土路面		千 m²	37.097
	桥涵工程	特大桥		m/座	/
		大桥		m/座	20873/61
		中桥		m/座	1147/15
		涵洞		道	90
	隧道工程	特长隧道		m/座	4040/1
		长隧道		m/座	3372.5/3
		中隧道		m/座	3050/4
		短隧道		m/座	427.5/1
	交叉工程	互通式立交		处	6
		分离式立交		处	4
平面交叉		处	/		
连接线及辅道工程				m	2421
附属设施	服务区			处	2
	收费站			处	4
	强制停车区			处	1
	管理中心			处	1

项目组成	项目		单位	数量
	养护工区		处	1
	隧道管理站		处	1
	执法中心		处	1
临时工程	弃土（渣）场		hm <sup>2</sup> /处	366.41/34
	施工生产生活区		hm <sup>2</sup> /处	56.85/50
	施工便道		hm <sup>2</sup> /km	82.81/157
公用工程	供暖		各处站区均拟采用空气源热泵等清洁能源进行采暖，禁止使用燃煤锅炉	
	供水		附近村镇供水	
	供电		附近村镇供电	
环保工程	生态	取土场	绿化，生态恢复	
		弃土（渣）场	绿化，生态恢复	
		施工生产生活区	绿化，生态恢复	
		施工便道	绿化，生态恢复	
		主线边坡、路侧	边坡栽植不同的紫穗槐进行绿化，路侧栽植国槐、油松、新疆杨行道树	
		附属设施等站场	站场要求进行景观绿化设计工作，采用乔灌草相结合，树种可选择油松、侧柏、丁香等景观树种	
		隧道进出口	隧道进出口进行景观绿化，树种选择与周围环境相适应的小灌木	
	噪声	施工期：低噪声施工机械、临时隔声设施等 运营期：低噪声路面、声屏障、隔声窗等		
	废水	施工期：施工生产废水和生活污水收集、处理设施 运营期：沿线服务设施生活污水处理、回用设施		
	废气	施工期：废气收集、处理设施 运营期：采暖设备废气处理设施		
	固体废物	施工期：建筑及生活垃圾处置设施 运营期：生活垃圾、危险废物集中收集处置设施		
	环境风险	运营期：穿越敏感水体桥梁、路基设置桥面（路面）径流收集系统及事故水池		
依托工程	无			
其他	工程拆迁	hm <sup>2</sup>	6.5409	
	工程投资	亿元	117.8455	
	每公里造价	万元/km	14374.5583	

表 3.4-2 蒲县连接线工程组成表

项目组成	项目			单位	数量
主体工程	路线长度			km	2.421
	路基工程	土石方	挖方	万 m <sup>3</sup>	6.92
			填方	万 m <sup>3</sup>	78.04
	路面工程	沥青混凝土路面		千 m <sup>2</sup>	17.425
	桥涵工程	涵洞		道	8
其他工程	工程拆迁	m <sup>2</sup>		320.3	
	工程投资	万元		4975.3243	
	每公里造价	万元/km		2055.0699	

3.5 主要工程概况

3.5.1 路基工程

(1) 路基标准横断面

①路基宽度

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG 2112-2021），本项目全线采用双向四车道高速公路技术标准，设计速度采用 100km/h。整体式路基宽度 26.0m、分离式路基宽度 13.0m。

整体式路基：路基宽度 26.0m，中间带宽度 3.0m，行车道宽度 4×3.75m，右侧硬路肩宽度 2×3.0m，右侧土路肩宽度 2×0.75m；分离式路基：路基宽度 13.0m，行车道宽度 2×3.75m，左侧硬路肩宽度 1.00m，右侧硬路肩宽度 3.0m，左侧土路肩宽度 0.75m，右侧土路肩宽度 0.75m。整体式填方路基、整体式挖方路基、整体式半填半挖路基、分离式填方路基、分离式挖方路基、分离式半填半挖路基标准横断面见图 3.5-1。

②用地范围

路线用地界限：对于挖方路段，用地界为路堑坡顶截水沟外边缘（无截水沟为坡顶）外侧 1.0m；对于填方路段，设排水沟时，用地界为排水沟外侧 1.0m，无排水沟时，用地界为坡脚线以外 1.0m；特大桥、大中桥、小桥及主线上跨的分离式立交桥用地界以桥梁垂直投影为准。

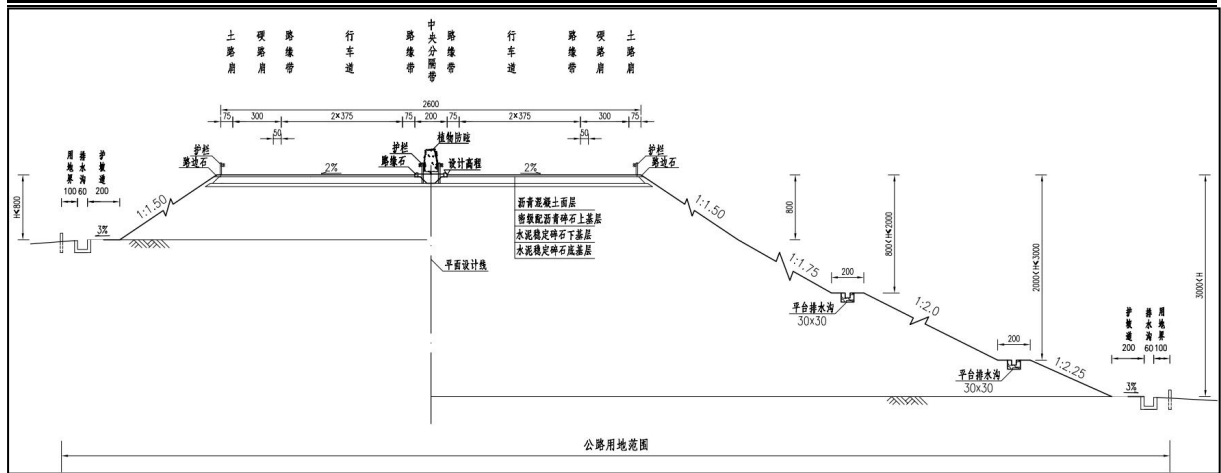


图 3.5-1 整体式填方路基标准横断面图（一）

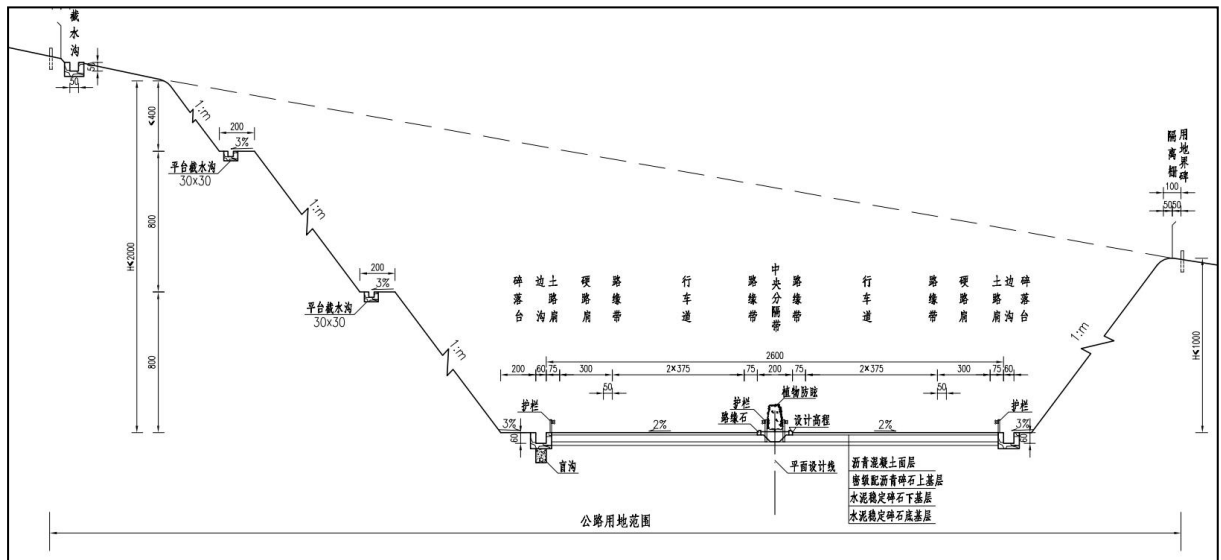


图 3.5-1 整体式挖方路基标准横断面图（二）

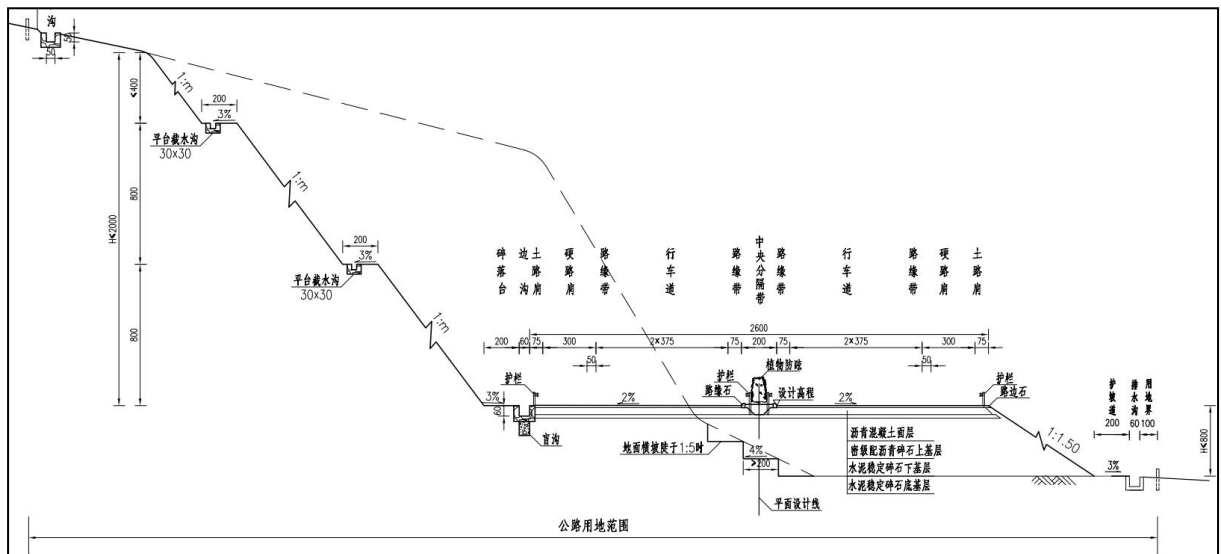


图 3.5-1 整体式半填半挖路基标准横断面图（二）

3 工程分析

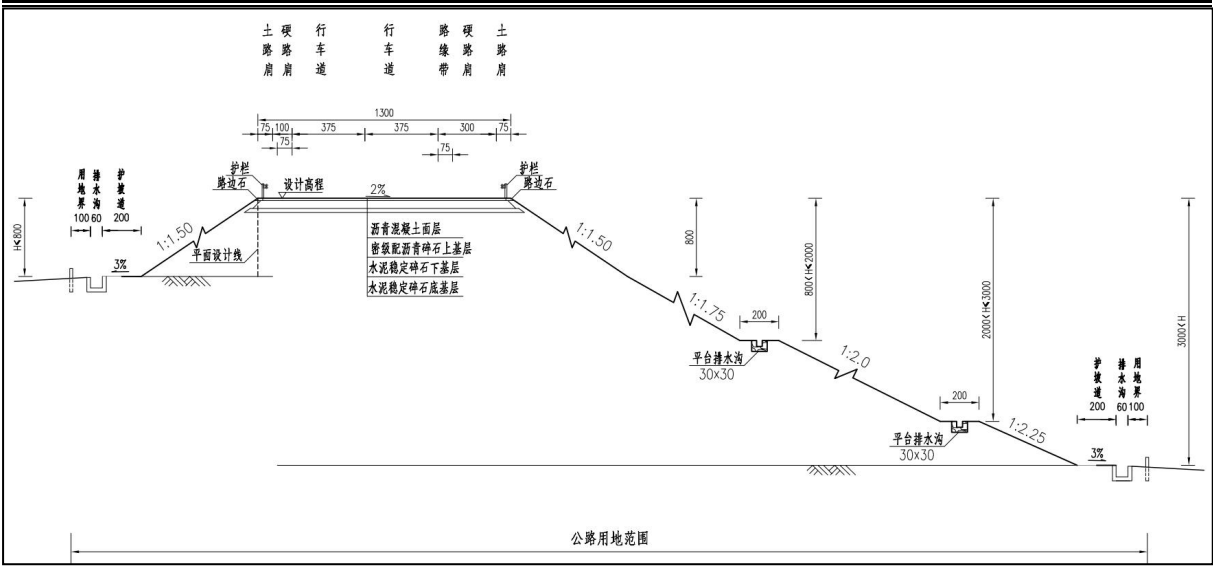


图 3.5-1 分离式填方路基标准横断面图（二）

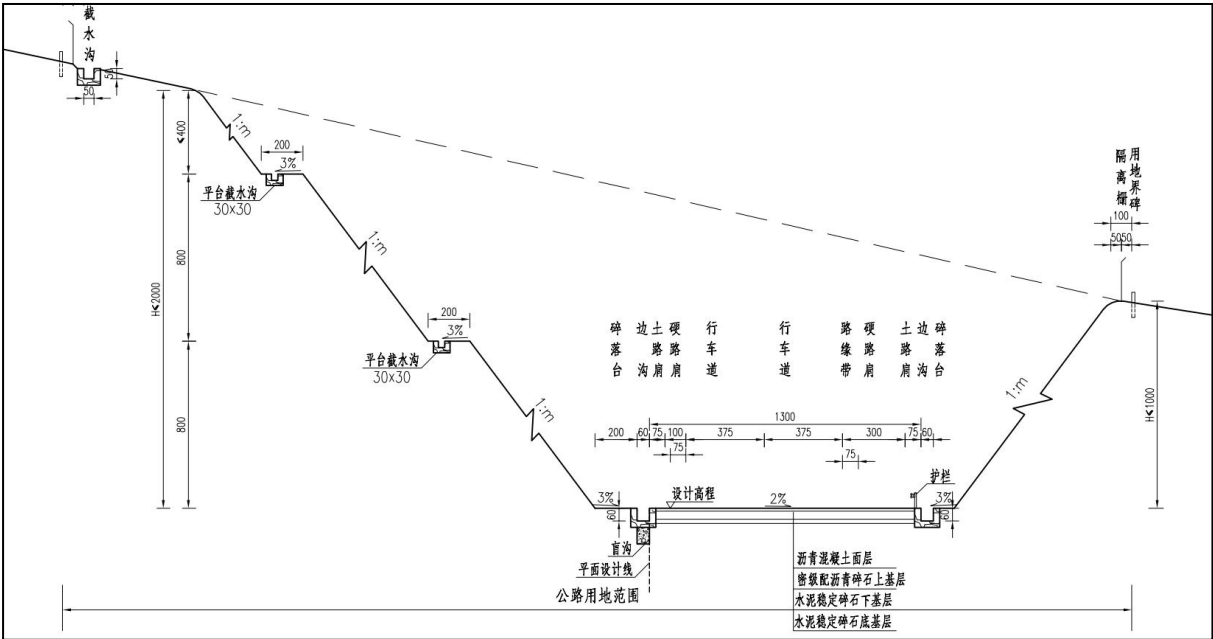


图 3.5-1 分离式挖方路基标准横断面图（二）

## (2) 路基边坡

①填方路基：当路基填方高度（H）小于 8.0m 时，填方路基边坡形式采用直线形，边坡坡率采用 1:1.5；路基填方边坡高度  $H \geq 8.0\text{m}$  时，填方路基边坡形式采用折线形，在路基边缘以下 8.0m 内的边坡坡率采用 1:1.5，8.0~20.0m 采用 1:1.75，20.0~30.0m 坡率采用 1:2，20m 处设变坡平台，平台宽 2.0m，30.0~40.0m 坡率采用 1:2.25，30m 处设变坡平台，平台宽 2.0m。

一般土质边坡：高度小于 10 米时，采用 1:1 一坡到顶，对于地面横坡较缓的浅挖方段，边坡可放至更缓，以适应地形；当挖方高度超过 10 米时，根据路堑高度、水文状况、土壤密实及胶结程度等，每 6~8 米分级，每两级间设 2~3 米宽的平台，边坡坡率 1:0.75~1:1.25。



### 3 工程分析

---

黄土边坡：结合国内和山西省成功的设计、施工经验进行设计，分级高度 6~8 米，每两级间设 2~3 米宽的平台，边坡坡率 1:0.75。

岩质边坡：结合路堑边坡高度、岩层岩性及风化程度、裂隙发育程度等，每 8~10 米分级，每两级间设宽 2~3 米的平台，边坡坡率 1:0.5~1:1。

③高填深挖：对于高填深挖路段，边坡坡率设置原则不变，同时应在深入调查的基础上，结合平台宽度的调整进行稳定性验算，并根据边坡的稳定情况，采取必要的防护处理措施。

#### （3）路基排水与路基防护

##### ①路基排水

沿线采用的路基排水主要有边沟、排水沟、截水沟、平台排（截）水沟、急流槽。

边沟及排水沟：挖方路段路基两侧设 60cm×60（80）cm 的矩形边沟，填方坡脚根据需要设置宽 60cm、深 60cm 的矩形排水沟，填挖交界处、纵坡大于 10%或水头高度大于 1m 处设置急流槽。路基排水应进行详细周密的综合设计，既要保证路基免于雨水的冲刷、侵蚀、又要结合农田灌溉，正确引导水流，避免水流冲刷农田和水土流失。全路段边沟及排水沟均采用现浇混凝土浇筑。排水设计应与地方协商，并与农田灌溉相结合，形成完善排水系统。

路拱坡度：行车道及路肩横坡采用 2.0%。

截水沟：当路基上方有汇往路基方向的坡面径流时，在坡口外 5m 设置 50cm×50cm 矩形现浇混凝土截水沟。

平台排（截）水沟：填（挖）方边坡平台设置 30cm×30cm 矩形预制混凝土块平台排（截）水沟。

##### ②路基防护

路基防护类型根据公路等级、当地气候、水文、地形地貌、地质条件及筑路材料分布的情况综合确定，并与周围景观协调，尽量采用当地常用的防护形式。路基防护在岩土结构稳定、满足安全要求的前提下，选择刚性结构与柔性结构相结合，多层防护与生态植被防护相结合的方法进行边坡治理，与周围自然环境融为一体。

填方路段：路基边坡高度小于 5 米的路段，采用植草灌进行路基防护；当路基边坡高度大于 5 米时，采用拱型骨架植草防护；对路基坡脚落空或延伸较远的，为收回坡脚，确保路基的稳定，根据不同情况设计路肩式或路堤式挡土墙。路基边坡伸入河道的路段，为减少挤占河道和防止洪水冲刷，临河一侧设置根据情况设置混凝土护坡或浸水挡墙。

挖方路段：对于土质挖方，视边坡高度和土质类型选取防护型式。当挖方边坡小于 4 米时，放缓边坡采用植草灌的防护形式。大于 4 米时，坡面采用拱形骨架植草防护或护面矮墙防护。对于岩质边坡，视石质边坡高度、风化程度、裂隙发育程度而定。对于边坡较低或风化程度弱、岩石较完整、稳定性好的路段，尽量少设护面墙等圬工防护，采用主动防护网或生态护坡；对于边坡高、岩石较破碎、稳定性较差的路段，采取窗孔式护面墙、锚杆框架、路堑墙等防护；对于存在顺层、潜在滑动面的边坡，采用锚索框架防护。

### 3.5.2 路面工程

推荐路面方案各结构层厚度如下：

**主线及枢纽立交匝道路面（起点至黑龙关段下行方向）：**

上面层：4cm 细粒式胶粉复合改性沥青混凝土（ARAC-13）

中面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20）

下面层：10cm 密级配沥青碎石（ATB-30）

基层：38cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

**主线及枢纽立交匝道路面（黑龙关至终点段、起点至黑龙关段上行方向）：**

上面层：4cm 细粒式胶粉复合改性沥青混凝土（ARAC-13）

中面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20）

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20）

基层：36cm 水泥稳定碎石

底基层：18cm 水泥稳定碎石

**互通式立交匝道路面：**

上面层：4cm 细粒式胶粉复合改性沥青混凝土（ARAC-13）

### 3 工程分析

---

下面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20）

基层：36cm 水泥稳定碎石

底基层：18cm 水泥稳定碎石

#### 桥面铺装：

上面层：4cm 细粒式胶粉复合改性沥青混凝土（ARAC-13）

下面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20）

#### 收费站路面：

面层：28cm 钢筋混凝土板

基层：30cm 水泥稳定碎石

底基层：20cm 水泥稳定碎石

#### 隧道路面：

上面层：4cm 细粒式胶粉复合改性沥青混凝土（ARAC-13）

下面层：6cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-20）

基层：26cm 水泥混凝土

底基层：20cm 贫混凝土

特长隧道的沥青面层增加阻燃剂。

路面结构层组成见图 3.5-2。

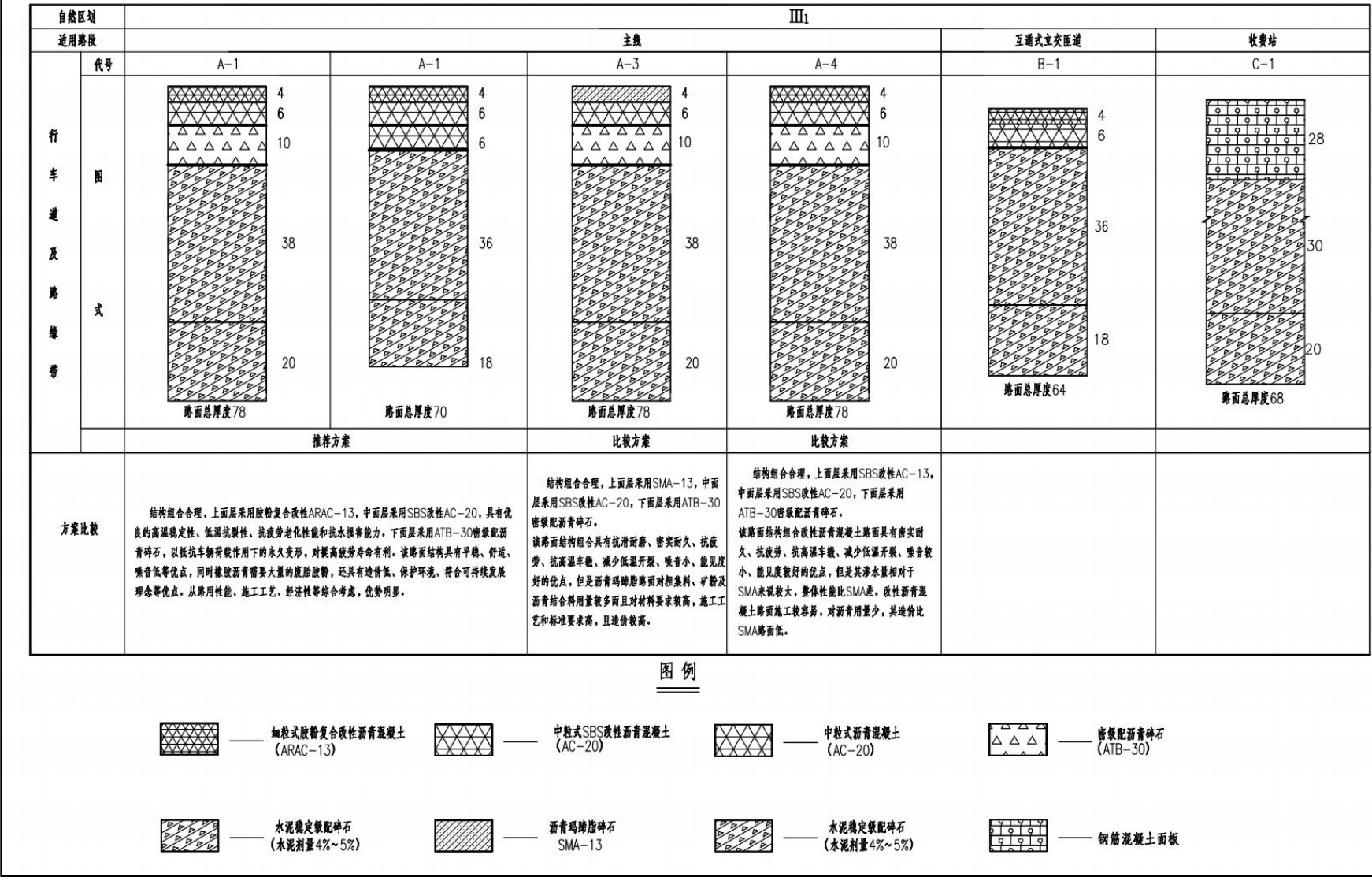


图 3.5-2 路面结构层组成图

#### 3.5.3 桥涵工程

##### (1) 桥梁工程

本项目推荐方案共布设桥梁 22020m/76 座（含互通主线桥），其中大桥 20873m/61 座，中桥 1147m/15 座。桥梁工程具体见表 3.5-1。典型桥梁桥型布置图见图 3.5-3。

##### (2) 涵洞工程

全线共设涵洞 90 道，通道 59 道。

表 3.5-1 桥梁设置表

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
1	AK1+688.0	龙马枢纽主线 1 号中桥	20+30+20	77	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	肋板台	19.71	龙马枢纽，上跨 E 匝道
2	AK1+958.5	龙马枢纽主线 2 号大桥(左幅)	(40+65+40)+4×20+2×30+20	312	12.8	钢箱梁+预应力砼连续 T 梁	柱式墩	肋板台	39.94	龙马枢纽，上跨七一渠、大运高速
	AK1+955.5	龙马枢纽主线 2 号大桥(右幅)	(40+65+40)+5×20+40+20	312	12.8	钢箱梁+预应力砼连续 T 梁	柱式墩	肋板台	39.94	龙马枢纽，上跨七一渠、大运高速
3	AK3+846.0	西气东输管道 1 号跨线桥	1×30	37	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	扶壁台	9.47	跨越西气东输天然气
4	AK6+690.0	AK6+690.0 大桥	3×40	128	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	32.77	魏村互通预留
5	AK7+417.0	AK7+417.0 中桥	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	24.83	魏村互通
6	AK7+660.0	AK7+660.0 中桥	1×20	27	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	扶壁台	6.91	跨越沥青路
7	AK11+400.0	上南岭大桥	3×30+8×40+3×30	507	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	129.79	
8	AK12+400.0	岭上大桥	10×40	408	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	104.45	
9	AK13+782.0	刁底河大桥	6×40+72+130+72+10×40	922	25.6	预应力砼连续刚构+预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	肋板台	236.03	
10	AK14+749.0	辛店村大桥	16×40	648	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	165.89	一平垣互通
11	AK15+919.0	一平垣 1 号大桥	15×40	608	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式/肋板	155.65	一平垣互通
12	AK16+599.0	一平垣 2 号大桥	3×30+8×40+3×30	507	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	129.79	



### 3 工程分析

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
13	AK17+109.0	闫马庄 1 号大桥	5×40	208	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	53.25	
14	AK17+629.0	闫马庄 2 号大桥	4×40+55+100+55+3×40	498	25.6	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	127.49	
15	AK18+454.0	闫马庄 3 号大桥	3×30+8×40+3×30	507	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式/肋板	129.79	
16	AK18+939.0	闫马庄 4 号大桥	11×30	337	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式/肋板	86.27	
17	AK19+919.0	闫马庄 5 号中桥	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式/肋板	24.83	
18	AK20+259.0	闫马庄 6 号大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式/肋板	40.19	
19	AK20+619.0	闫马庄 7 号大桥	8×30	247	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式/实体	柱式/肋板	63.23	
20	AK21+426.0	岔口河大桥	9×40+72+130+72+3×40	762	25.6	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	195.07	
21	AK22+694.0	西气东输管道 2 号跨线大桥	13×30	397	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	101.63	跨越西气东输天然气
22	AK23+544.0	岔上大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	40.19	
23	AK25+324.0	马王窑 1 号大桥 (左线)	9×30	277	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	35.46	
	AK25+324.0	马王窑 1 号大桥 (右线)	9×30	277	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	35.46	

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
24	AK32+968.0	蚂蚁沟大桥(左 线)	3×40+5×30 +(55+100+55)+3 ×30	577	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩/门式墩	柱式台	73.86	斜跨 G520, 跨越西 气东输天然气
	AK32+956.0	蚂蚁沟大桥(右 线)	3×40+5×30 +(55+100+55)+4 ×30	607	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩/门式墩	柱式台	77.70	斜跨 G520, 跨越西 气东输天然气
25	AK35+205.0	庙河沟中桥	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	24.83	对应 G520 南沟河 中桥
26	K37+676.0	黑龙关互通主线 1 号中桥	20+30+20	77	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式/肋板	19.71	黑龙关互通, 上跨 匝道
27	K38+259.0	黑龙关互通主线 2 号大桥(左幅)	(55+100+55)+3× 40+5×30	487	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	62.34	黑龙关互通, 上跨 G520, 跨越西气东 输天然气
	K38+255.0	黑龙关互通主线 2 号大桥(右幅)	1×30+ (55+100+55)+3× 40+4×30	487	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	62.34	
28	AK41+420.0	宋家沟大桥	20×40	808	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式/肋板	206.85	
29	AK42+195.0	温家山中桥(左右 线)	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	24.83	
30	AK45+120.0	AK45+120.0 大桥 (左线)	6×40	248	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	31.74	
	AK45+135.0	AK45+135.0 大桥 (右线)	5×40	208	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	26.62	

### 3 工程分析

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
31	AK47+400.0	马士疙瘩沟 1 号 大桥(左线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	16.26	
	AK47+400.0	马士疙瘩沟 1 号 大桥(右线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	16.26	
32	AK47+780.0	马士疙瘩沟 2 号 大桥	6×30	187	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	47.87	
33	AK48+365.0	马士疙瘩沟 3 号 大桥	7×30	217	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	55.55	
34	AK49+290.0	马士疙瘩沟 4 号 大桥	15×40	608	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式/肋板	155.65	
35	AK49+815.0	马士疙瘩沟 5 号 大桥	4×40	168	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式/肋板	43.01	
36	AK50+025.0	马士疙瘩沟 6 号 中桥	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式/肋板	24.83	
37	AK50+230.0	马士疙瘩沟 7 号 大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式/肋板	40.19	
38	AK51+272.0	南沟大桥(左幅)	6×40+ (65+120+65)+4× 40	658	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁墩	柱式台	84.22	
	AK51+232.0	南沟大桥(右幅)	8×40+ (65+120+65)+4× 40	738	12.8	连续刚构+预应力 砼连续 T 梁	薄壁墩	柱式台	94.46	

表 3.5-1 桥梁设置表 (续)

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
39	AK52+750.0	南沟 1 号大桥(左 线)	10×40	408	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	52.22	蒲县互通
	AK52+755.0	南沟 1 号大桥(右 线)	10×40	408	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	52.22	蒲县互通
40	AK53+360.0	南沟 2 号大桥(左 线)	14×40	568	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	72.70	蒲县互通
	AK53+350.0	南沟 2 号大桥(右 线)	14×40	568	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	72.70	蒲县互通
41	AK55+450.0	南沟 3 号大桥(左 线)	16×40	648	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	82.94	
	AK55+330.0	南沟 3-1 号大桥 (右线)	6×40	248	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	31.74	
	AK55+635.0	南沟 3-2 号大桥 (右线)	5×40	208	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	26.62	
42	AK56+110.0	南沟 4 号大桥(左 线)	5×40	208	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	26.62	
	AK56+080.0	南沟 4 号大桥(右 线)	4×40	168	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	21.50	
43	AK56+310.0	南沟 5 号大桥(左 线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	16.26	
	AK56+290.0	南沟 5 号大桥(右 线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	16.26	

### 3 工程分析

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
44	AK56+510.0	南沟 6 号大桥(左 线)	6×30	187	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	23.94	
	AK56+510.0	南沟 6 号大桥(右 线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	16.26	
45	AK56+790.0	南沟 8 号大桥(左 线)	8×40	328	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	41.98	
	AK56+810.0	南沟 8 号大桥(右 线)	10×40	408	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	52.22	
46	AK58+110.0	南沟 9 号大桥(左 线)	10×40	408	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	52.22	
	AK58+110.0	南沟 9 号大桥(右 线)	10×40	408	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	52.22	
47	AK59+370.0	南沟 11 号大桥(左 线)	7×40	288	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	36.86	
	AK59+340.0	南沟 11 号大桥(右 线)	7×40	288	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	36.86	
48	AK59+650.0	南沟 13 号中桥(左 线)	2×30	67	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	8.58	
49	AK61+850.0	南沟 12 号大桥(左 线)	19×40	768	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	98.30	
	AK61+840.0	南沟 12 号大桥(右 线)	19×40	768	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	98.30	
50	AK62+520.0	小狼沟 1 号大桥	3×40	128	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	32.77	

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
51	AK62+775.0	岔沟 1 号大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	40.19	
52	AK62+930.0	岔沟 2 号中桥	2×30	67	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	17.15	
53	AK63+305.0	小狼沟 2 号大桥	4×30	127	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	32.51	
54	AK63+640.0	大河沟 1 号大桥	6×30	187	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	47.87	
55	AK64+080.0	大河沟 2 号大桥 (左线)	15×40	608	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	77.82	
	AK64+080.0	大河沟 2 号大桥 (右线)	15×40	608	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	77.82	
56	AK68+230.0	洛神沟 1 号大桥	4×40	168	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	肋板台	43.01	
57	AK69+090.0	骨干坝大桥(左幅)	6×30	187	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	23.94	杜家河骨干坝
	AK69+090.0	骨干坝大桥(右幅)	6×30	187	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	23.94	杜家河骨干坝
58	AK70+480.0	一道沟大桥(左线)	5×30	157	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	20.10	杜家河服务区
	AK70+495.0	一道沟大桥(右线)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	16.26	杜家河服务区
59	AK73+095.0	太仙河 4 号大桥	17×30	517	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	132.35	
60	AK73+590.0	太仙河 5 号大桥 (左幅)	6×30	187	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	23.94	
	AK73+605.0	太仙河 5 号大桥 (右幅)	3×30	97	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	12.42	



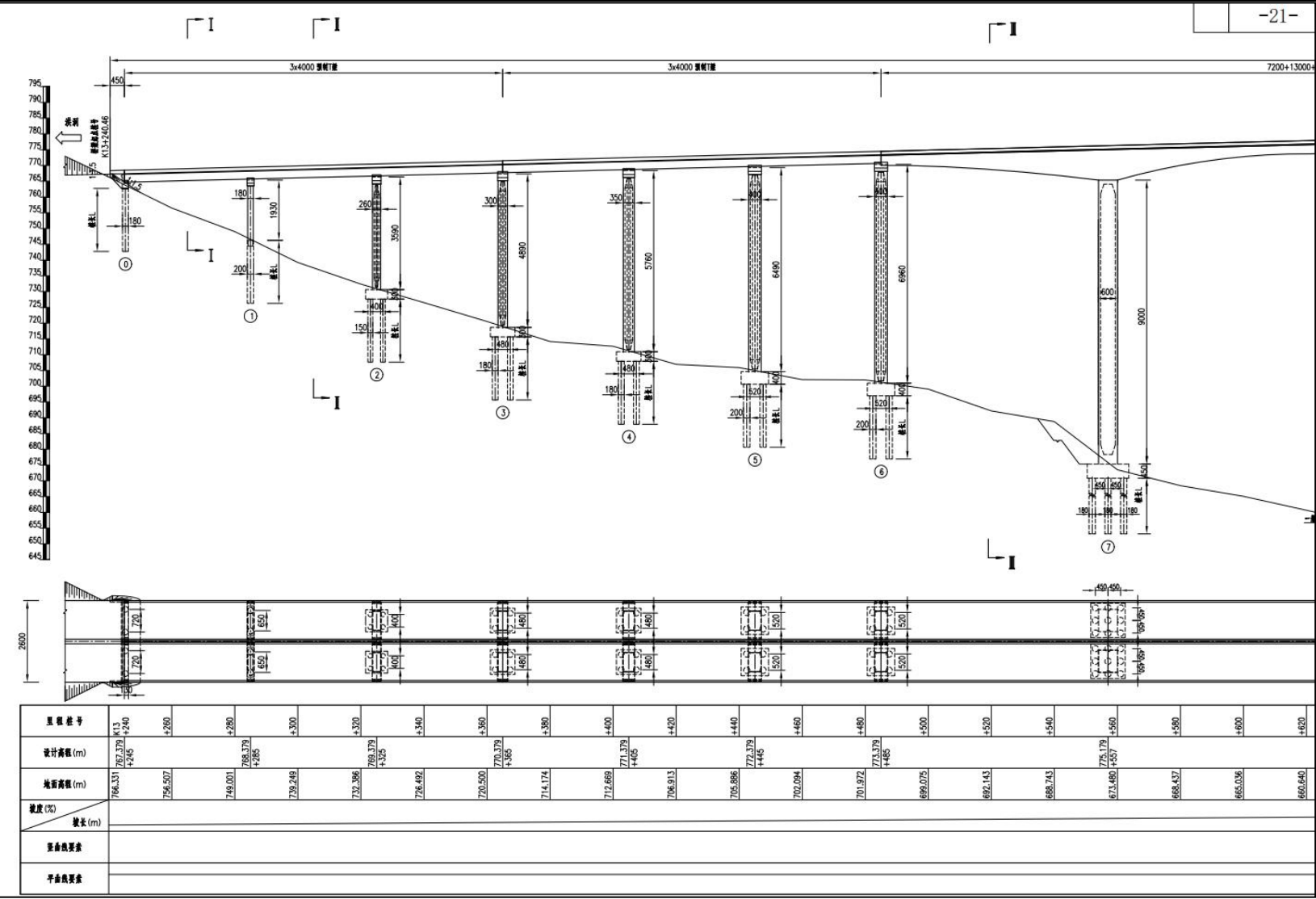
### 3 工程分析

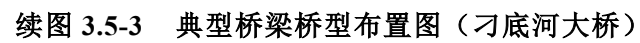
表 3.5-1 桥梁设置表（续）

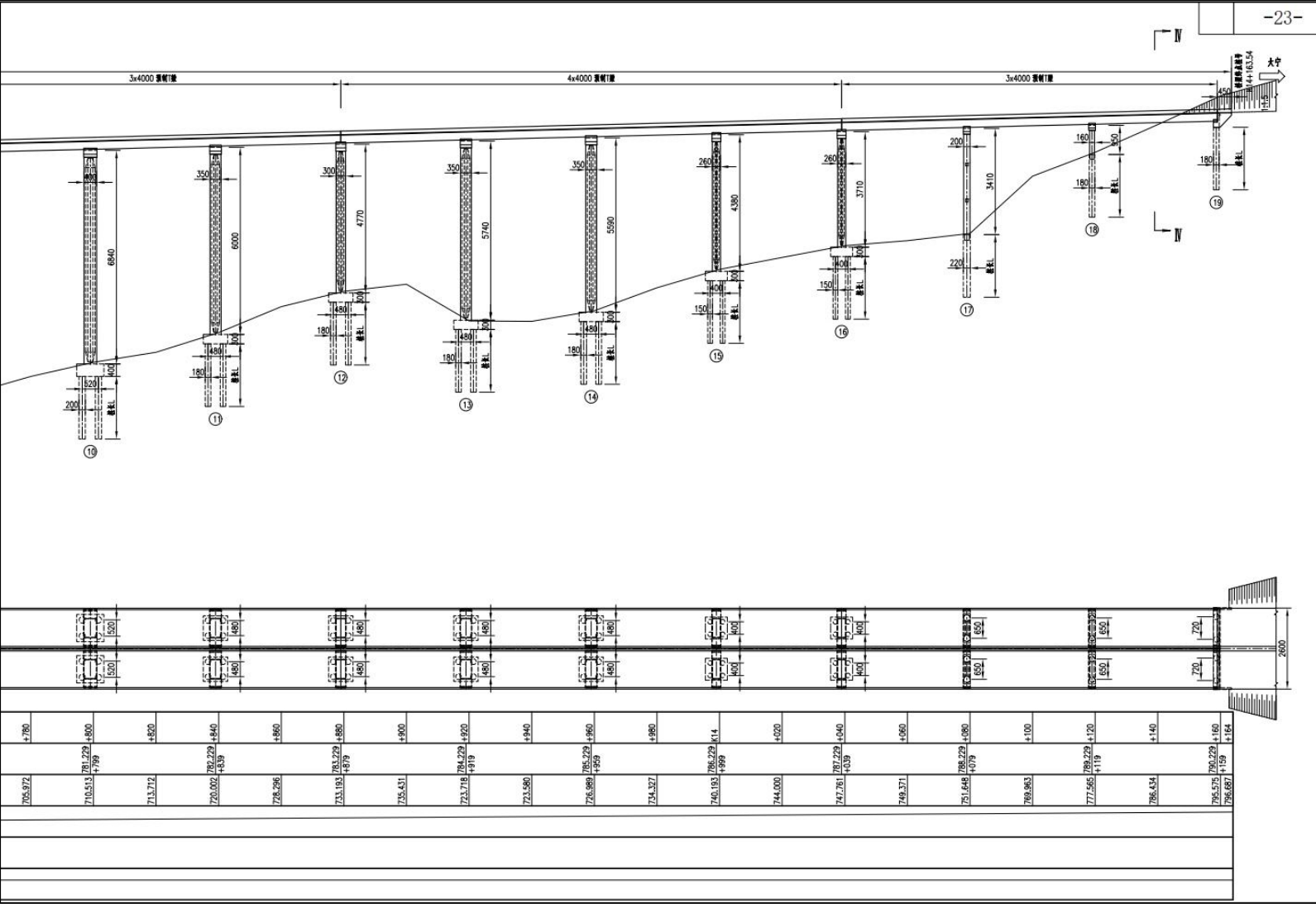
序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
61	AK73+810.0	太仙河 6 号中桥	2×30	67	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	17.15	
62	AK74+045.0	太仙河 7 号大桥 (左幅)	7×30	217	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	27.78	陡坎坡
	AK74+085.0	太仙河 7 号大桥 (右幅)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	16.26	
63	AK74+565.0	太仙河 8 号大桥	6×30	187	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	47.87	太仙河骨干坝
64	AK76+995.0	杜家河 2 号大桥 (左幅)	7×30	217	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	27.78	
	AK76+920.0	杜家河 2 号大桥 (右幅)	2×30	67	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	8.58	
65	AK77+225.0	杜家河 3 号大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	40.19	跨越西气东输管道
66	AK77+425.0	杜家河 4 号中桥 (左幅)	3×30	97	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	12.42	
	AK77+440.0	杜家河 4 号中桥 (右幅)	2×30	67	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	8.58	
67	AK77+570.0	杜家河 5 号大桥 (左幅)	4×30	127	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	16.26	
	AK77+570.0	杜家河 5 号大桥 (右幅)	3×30	97	12.8	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	12.42	
68	AK77+915.0	杜家河 6 号大桥 (左幅)	11×30	337	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	43.14	
	AK77+915.0	杜家河 6 号大桥 (右幅)	11×30	337	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式 墩	柱式台	43.14	

表 3.5-1 桥梁设置表（续）

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥面 净宽 (m)	结构形式			桥面 面积 (100 m²)	备注
						上部结构	下部结构			
							墩及基础	台及基础		
70	AK78+500.0	杜家河 8 号大桥 (左幅)	6×30	187	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	23.94	
	AK78+515.0	杜家河 8 号大桥 (右幅)	5×30	157	12.8	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	20.10	
71	AK79+225.0	杜家河 9 号大桥	7×30	217	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	55.55	
72	AK79+495.0	杜家河 10 号中桥	3×30	97	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	24.83	
73	AK79+720.0	杜家河 11 号大桥	6×30	187	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	47.87	
74	AK79+985.0	杜家河 12 号大桥	5×30	157	25.6	预应力砼连续 T 梁	薄壁/柱式墩	柱式台	40.19	
75	AK80+250.0	杜家河 13 号大桥	8×30	247	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	63.23	
76	AK81+134.0	楼底沟大桥	24×30	727	25.6	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	柱式台	186.11	三多枢纽互通







续图 3.5-3 典型桥梁桥型布置图（刁底河大桥）

### 3.5.4 隧道工程

本项目推荐方案共布设隧道 10890m/9 座，其中特长隧道 4040m/1 座，长隧道 3372.5m/3 座，中隧道 3050m/4 座，短隧道 427.5m/1 座。隧道工程见表 3.5-2，典型隧道横断面图见图 3.5-4。

表 3.5-2 隧道工程表

序号	隧道名称	起讫桩号	长度(m)	建筑限界 (宽×高 /m×m)	隧址区地层岩性	通风方式
1	陆家崖隧道	ZK25+980~ZK26+395	415	10.75×5.0	围岩主要为砂岩和泥岩，隧道进出口段位于 2 号煤层采空区之上	自然通风
		AK26+000~AK26+440	440			
2	西山隧道	ZK28+405~ZK32+455	4050	10.75×5.0	围岩主要为砂岩、页岩、泥岩，发育 F28 断层，隧道底板下方范围分布有两层采空区	机械通风
		AK28+470~AK32+500	4030			
3	刘家疙垛隧道	ZK43+020~ZK44+010	990	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK42+895~AK44+025	1130			
4	申腰隧道	ZK45+835~ZK46+720	885	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK45+825~AK46+740	915			
5	车店隧道	ZK54+150~ZK54+695	545	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	自然通风
		AK54+090~AK54+670	580			
6	东家圪塔隧道	ZK56+965~ZK57+900	935	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK57+015~AK57+915	900			
7	马店隧道	ZK58+545~ZK59+195	650	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK58+485~AK59+175	690			
8	下金定隧道	ZK60+035~ZK61+050	1015	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK60+060~AK61+020	960			
9	宋家庄隧道	ZK64+940~ZK66+275	1335	10.75×5.0	围岩主要由黄土（粉质黏土）及二泥岩、砂岩组成。未发现明显构造痕迹，地质构造简单	机械通风
		AK64+965~AK66+280	1315			



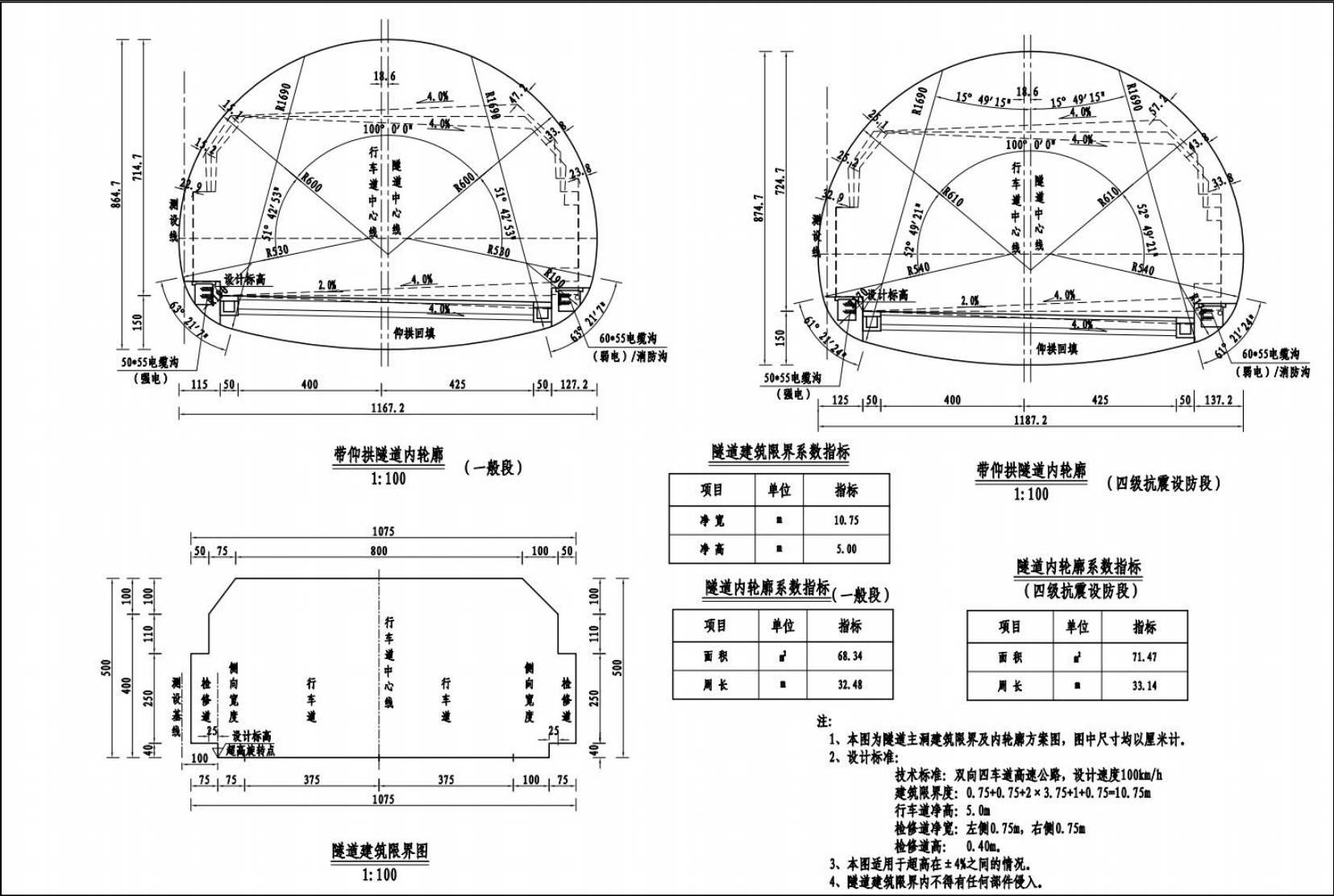


图 3.5-4 典型隧道横断面图

3.5.5 交叉工程

本项目推荐方案共设置互通式立体交叉 6 处，分离式立体交叉 3 处，天桥 11 座，通道 59 座。互通式立交、分离式立交工程见表 3.5-3、3.5-4。

表 3.5-3 互通式立交一览表

序号	互通式立交名称	中心桩号	被交叉公路	互通立交间距 (km)	互通型式
1	龙马枢纽	AK1+875	G5 京昆高速、S2202 临汾北环高速	/	单环式变形苜蓿叶
2	魏村互通	AK7+415	洪洞古历山旅游公路西庄-景村段	5.541	A 型单喇叭+服务区
3	一平垣互通	AK14+990	G520	7.674	A 型单喇叭+左转弯迂回 T 型
4	黑龙关互通	AK37+675	G520	22.685	A 型+A 型单喇叭
5	蒲县互通	AK52+575	蒲县连接线	15.086	A 型单喇叭
6	三多枢纽	AK81+455	G59 呼北高速	29.076	左转弯迂回 T 型

表 3.5-4 分离式立交一览表

序号	分离式立交名称	中心桩号	被交叉公路	分离式立交型式	交角 (°)
1	AK9+955.0 分离式立交	AK9+955.0	运煤路改路上跨	桥	90
2	AK14+330.0 分离式立交	AK14+330.0	G520	桥	90
3	AK27+248.0 分离立交桥	AK27+248.0	乡道改路上跨	桥	90
4	AK40+765.0 分离立交桥	AK40+765.0	乡道改路上跨	桥	90

3.6 建设工期及主要工程单元施工工艺

3.6.1 建设工期

结合地形条件、工程类别、难易程度、工程量大小和现有道路交通量情况，本项目计划于2026年4月开始施工前的准备工作，2029年10月建成通车，施工期为42个月。项目具体开工时间及建设工期根据项目前期工作进展确定。

3.6.2 主要工程单元施工工艺

(1) 路基工程

①填方路基施工

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为铲除表层（挖除树根、排除地表水）→清除淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填

3 工程分析

筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

②路堑开挖

路堑开挖施工除需考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独掘弃，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工程序为清表→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→路基边坡开挖→路基防护。

(2) 路面工程

拟建公路施工期间集中设置基层拌合站和沥青混凝土拌合站，基层和底基层混合料经集中拌合后运输至工地，采用机械铺筑。

基层施工主要是在基层拌合站将碎石、砂子、水泥、水按一定比例在封闭容器内拌合均匀，然后由车辆运输至路基上摊铺。

沥青拌合站主要由沥青拌合站机组、变配电设备及配套设施组成，其生产工艺为将沥青、石料等材料按照工程施工要求拌合，保持一定温度送达施工现场。

为降低沥青烟对沿线大气环境敏感点的影响，施工单位应采用密封性能良好，且自带高效除尘系统的沥青混凝土拌合设备。沥青混凝土拌合站工艺流程见图 3.6-1。

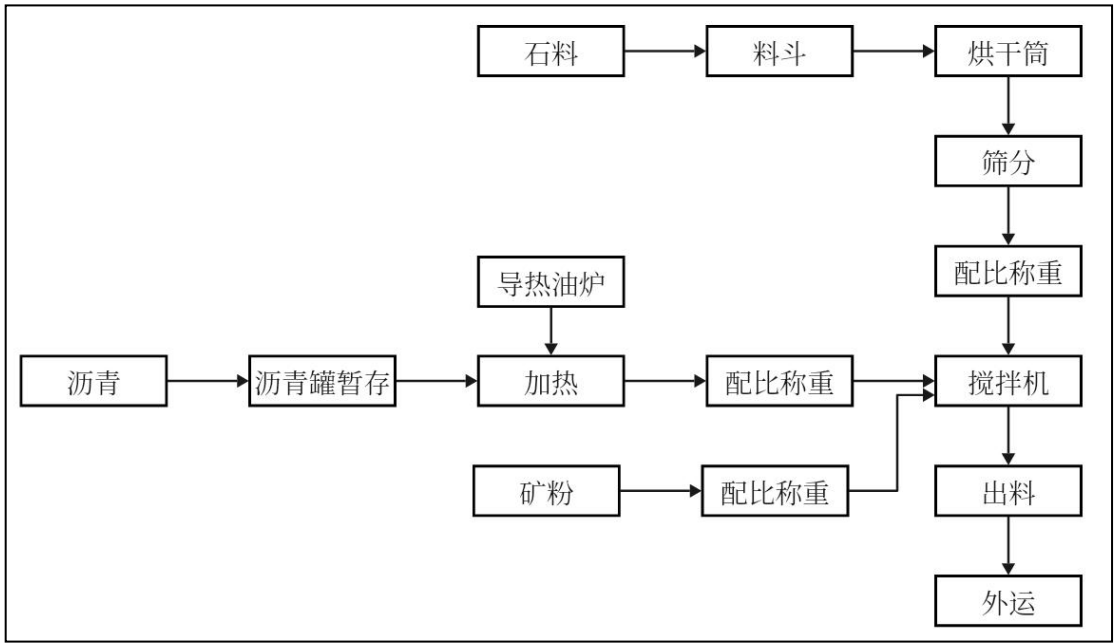


图 3.6-1 沥青混凝土拌合站工艺流程图

### (3) 桥梁工程

本项目推荐方案共布设桥梁 22020m/76 座（含互通主线桥），其中大桥 20873m/61 座，中桥 1147m/15 座。涉及的河流有大洪峪涧河、七一渠，义亭河、堡子河、枣家河、南沟、南川河、黑龙关河。由于本项目地形条件复杂，桥梁预制场地的选择十分困难，为此建议临近大桥、特大桥的路基工程应先期开工，尽快完工，以便利用其作为桥梁的施工场地，堆放材料，预制构件。桥梁基础、下部和上部结构应顺序施工。

桥梁上部结构采用预应力混凝土箱梁、预应力混凝土 T 梁、预应力混凝土连续刚构，下部结构以柱式墩、空心薄壁墩、柱式台、肋板台为主，基础以钻孔灌注桩基础为主，桥梁下部结构施工安排在枯水期进行。桥梁施工工序见图 2.11-3。

桥梁主要施工工序分述如下：

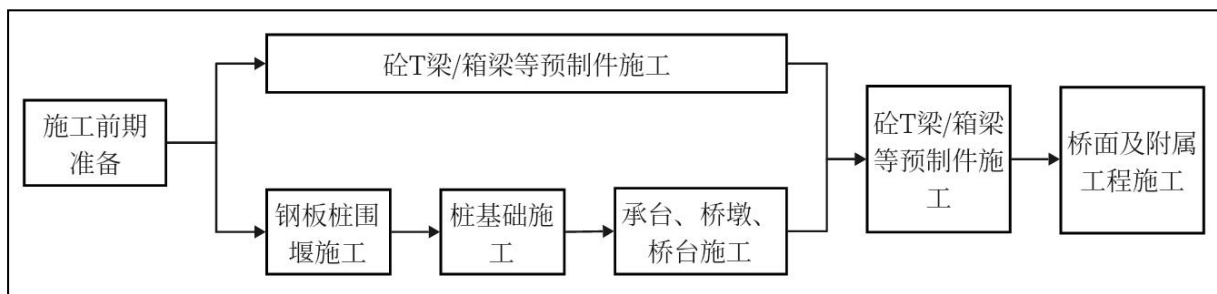


图 3.6-2 桥梁整体施工工艺流程图

#### ① 桩基础施工

拟建公路新建桥梁基础形式均为钻孔灌注桩，本项目枯水期桥梁施工不涉水、均为旱桥。钻孔灌注桩基础施工过程中，在桩位 6~8m 处设泥浆二级沉淀池，每个沉淀池尺寸不小于 7m×5m，深度 2.5m。钻渣晾晒后运至弃渣场处置或用于路基段填方。

3 工程分析

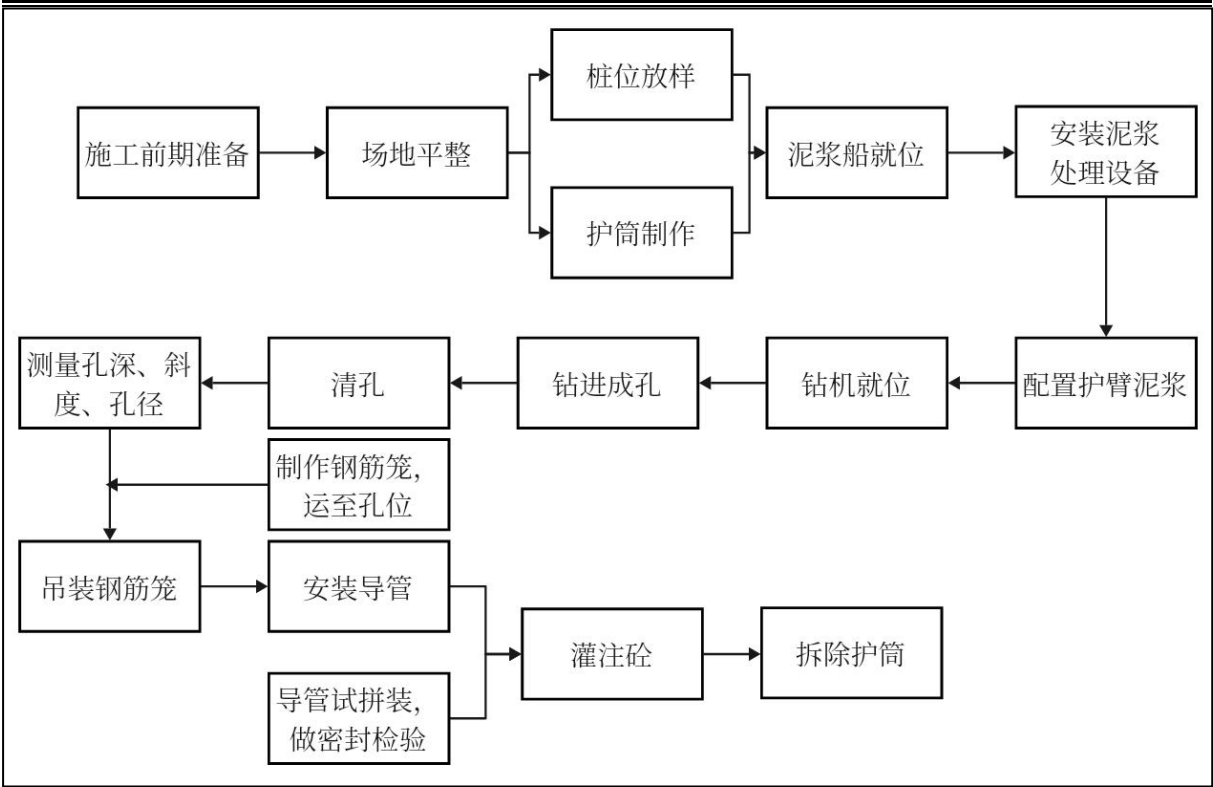


图 3.6-3 钻孔灌注桩基础施工工艺流程图

②桥墩施工

拟建公路桥墩均采用翻板模板法分段施工，砼混凝土由拟建公路砼拌合站供给，现场不设拌合设施。施工工序如下：

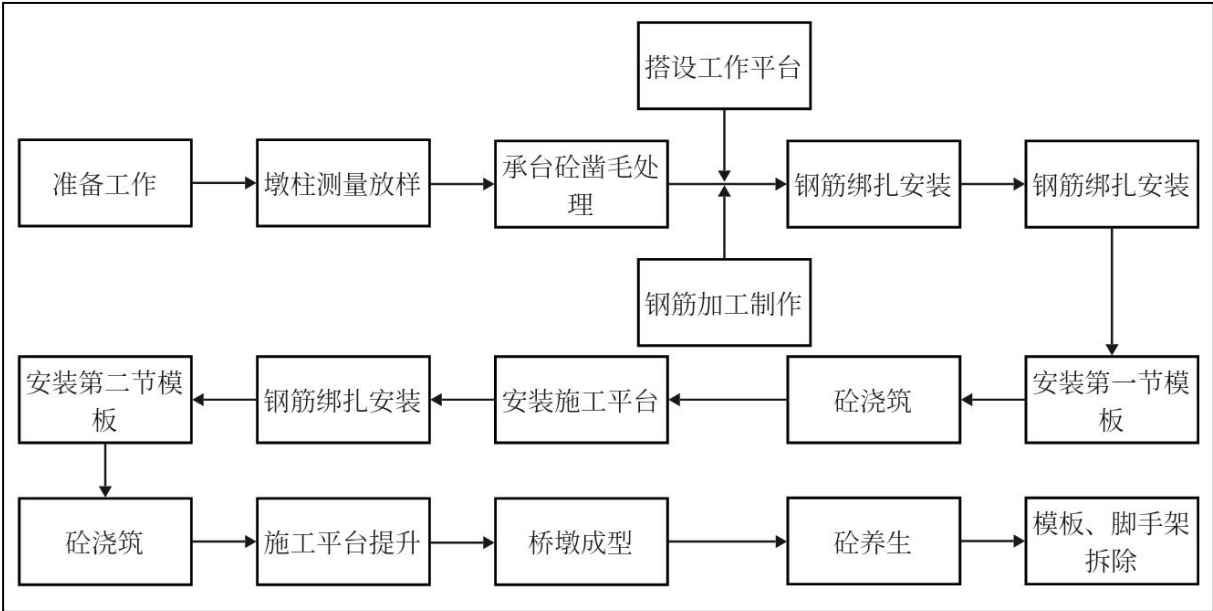


图 3.6-4 桥墩施工工艺流程图

③桥梁构件预制

桥梁混凝土构件预制场设在桥梁前后路基路段用地范围内，预制步骤如下：

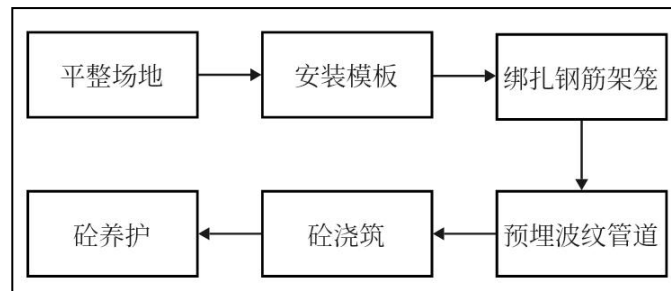


图 3.6-5 桥梁构件预制施工工艺流程图

#### ④桥梁构件安装

预制构件制作完成后，将预制梁吊装在自行式运梁平车上，运至跨墩架桥机机腹下，由运梁天车将梁提起，运到待架梁跨，通过横移，使梁达到预定位置，并下落就位。桥梁吊装基本工序如下：

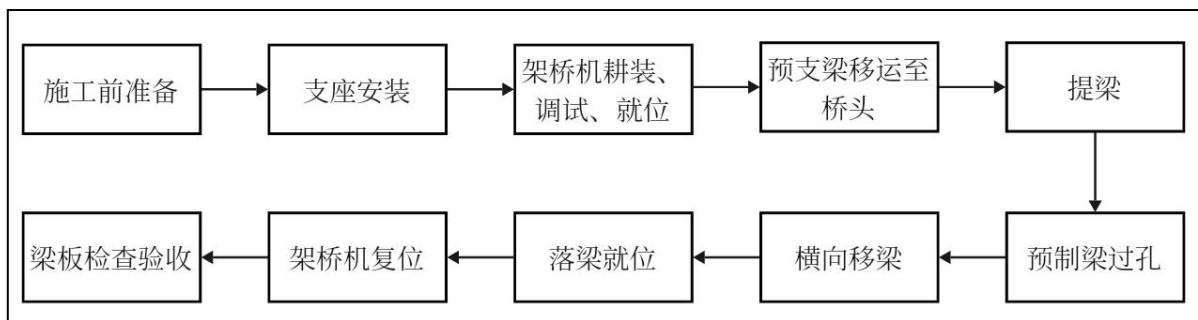


图 3.6-6 桥梁构件安装施工工艺流程图

#### （4）隧道施工

本项目推荐方案共布设隧道 10890m/9 座，其中特长隧道 4040m/1 座，长隧道 3372.5m/3 座，中隧道 3050m/4 座，短隧道 427.5m/1 座。

##### ①施工工序

隧道施工工序为施工准备→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。

##### ②施工方法

中长隧道：隧道明洞段采用明挖法施工，施工前应首先对坡面上的不稳定岩石进行清除并对不稳定坡体做必要的加固，洞口禁止大开挖。隧道暗洞均采用新奥法施工，具体方法如下：对于主洞Ⅴ级围岩洞口浅埋段及穿越断层破碎带，施工时采用三台阶七步



### 3 工程分析

---

开挖工法，V级围岩深埋段施工采用上下断面、弧形导洞留核心土的方法开挖，上、下断面间距控制在1~2倍洞径尺寸；主洞IV级围岩段，施工开挖应先做好超前支护，隧道施工采用上下断面、弧形导洞留核心土的方法开挖，上、下断面间距控制在1~2倍洞径尺寸。

与路基同宽短隧道：隧道明洞段采用明挖法施工，施工前应首先对坡面上的不稳定岩石进行清除并对不稳定坡体做必要的加固，洞口禁止大开挖。隧道暗洞均采用新奥法施工，具体方法如下：对于主洞V级围岩洞口加强段，采用CD法，必要时增设临时仰拱，主洞V级围岩洞身段，施工时采用三台阶七步开挖工法施工过程中应严格控制超、欠挖，初期支护应及时可靠，二次衬砌应根据监控量测结果适时施作，尽早封闭成环。

#### ③隧道涌水防治对策

加强超前地质预报与施工监控量测，根据地下水涌水量和围岩地质情况采用开挖前深孔全断面预注浆、开挖后周边注浆等堵水措施。

#### ④隧道出渣用途及去向

根据废渣的性质和用途进行分类回收，岩石碎片可用于路基填筑，泥土可用于地貌修复。定期对隧道施工现场进行清理和处理，确保废渣不会对环境造成污染，严禁随意倾倒或排放。施工结束后，及时清运、处置产生的废渣，集中运送至当地环卫部门指定的建筑垃圾填埋场。

#### （5）弃土（渣）作业

本项目推荐方案共设置弃土场34个，占地366.41hm<sup>2</sup>。弃渣场首先施工排水设施和挡渣墙。弃渣前剥离表土30cm，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要防护措施。弃渣时应从低处向高处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层。根据临时占地原土地利用类型，弃渣结束后回填表土复垦或恢复植被。

## 3.7 工程征占地及拆迁情况

### 3.5.6 沿线附属设施

本项目全线设置设置匝道收费站4处，服务区2处，强制停车区1处，监控管理分中心1处，养护工区1处，隧道管理站1处、执法中心1处。其中魏村收费站与执法用

房合并建设，黑龙关收费站与隧道管理站合并建设，蒲县收费站与养护工区合并建设。本项目设置匝道收费站 4 处，均为 3 入 5 出模式。见表 3.5-5。

表 3.5-5 沿线服务、管理设施设置一览表

序号	中心桩号	设施名称	工程组成	工作人员 (人)	备注
1	AK7+415	监控管理分中心	办公楼、宿舍、公共卫生间等	20	
2	AK7+415	魏村收费站	收费站、办公楼、公共卫生间等	40	与执法中心 合建
3	AK7+415	魏村服务区	综合楼、停车场、公共卫生间、餐厅、加油站、维修站等	40	
4	AK14+990	一平垣收费站	收费站、办公楼、公共卫生间等	20	
5	AK16+900	强制停车区	公共卫生间、餐厅等	40	
6	AK37+675	黑龙关收费站	收费站、办公楼、公共卫生间等	40	与隧道管理 站合建
7	AK52+575	蒲县收费站	收费站、办公楼、公共卫生间、养护工区等	40	与养护工区 合建
8	AK70+100	杜家河服务区	综合楼、停车场、公共卫生间、餐厅、加油站、维修站等	40	

### 3.7.1 工程征占地

拟建公路总占地 1129.4499hm<sup>2</sup>，其中永久占地 623.4199hm<sup>2</sup>，临时占地 506.03hm<sup>2</sup>；其中，永久占地包括路基、桥涵、互通及沿线设施，临时占地包括施工便道、施工生产生活区、弃土（渣）场等。详见表 3.7-1。

### 3.7.2 工程拆迁

本项目主线沿线拟涉及拆迁砖混房 45948.9m<sup>2</sup>，砖木房 2956.5m<sup>2</sup>，土木房 2234.6m<sup>2</sup>，简易房 443.0m<sup>2</sup>，地坪 6073.4m<sup>2</sup>，砖围墙 7236.0m<sup>2</sup>，水井 99 眼，厕所 255 个，坟墓 41 座。蒲县连接线涉及拆迁砖混房 320.3m<sup>2</sup>，地坪 117.3m<sup>2</sup>，砖围墙 79.5m<sup>2</sup>，水井 1 眼，厕所 1 个。本项目采取征地补偿和安置措施，由当地政府负责拆迁安置及连带的固废处置责任，拆迁建筑物需堆放到政府指定建筑垃圾堆放点。

## 3.8 土石方平衡

本工程挖填方总量 4588.89 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 3110.45 万 m<sup>3</sup>，填方 1478.44 万 m<sup>3</sup>，弃方 1440.48 万 m<sup>3</sup>。土石方平衡见表 3.8-1。

表 3.7-1 征占地类型及数量表

占地性质	行政归属	起讫桩号	占地类型及数量（hm <sup>2</sup> ）																		小计
			耕地		园地	林地			草地	工矿仓储用地	住宅用地		交通运输用地		水域及水利设施用地				其他土地		
			水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	盐田及采矿用地	城镇住宅用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	河流水面	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	田坎	
永久占地	洪洞县	AK0+600~AK6+568	9.3500	22.7193	0.9593	7.1887	0.1327	0.8233	0	0	0	2.5067	28.8113	0.8723	0.3853	0.8067	0.0013	0	0.1660	0.3947	75.1776
	尧都区	AK6+568~AK30+485	1.2187	58.7418	13.6007	16.4393	19.3187	10.5753	23.2633	0.0853	0	4.4647	2.4973	1.2827	0	0.0413	0.0240	0	0.0033	5.9867	157.5431
	蒲县	AK30+485~AK74+235	0	36.0540	0	8.3313	35.4733	66.2507	137.7920	0.0567	0.2707	7.1380	3.4513	2.0313	1.2073	0	0	0.0700	0.1100	7.6753	305.9119
		蒲县连接线	0	13.1060	0	5.6167	0	0	0	0	0	0	0	0.0453	0	0	0	0	0	0	18.7680
	大宁县	AK74+235~AK82+005	0.0287	21.5873	0.2473	0.4147	0	1.5160	32.3560	0.0040	0	0.7340	3.8473	0.2080	1.1000	0	0	0.6153	0	2.8947	65.5533
	公路局临汾分局		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5260	0	0	0	0	0	0	0.5260
	永久占地合计		10.5974	152.2084	14.8073	37.9907	54.9247	79.1653	193.4113	0.146	0.2707	14.8434	39.1785	4.3943	2.6926	0.848	0.0253	0.6853	0.2793	16.9514	623.4199
临时占地	弃土（渣）场		0	50.36	0	316.05			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	366.41	
	施工生产生活区		1.89	37.01	0	8.92			0	0	0	0	0	0	0	8.99	0	0	0	56.81	
	施工便道		0	70.75	0	10.26			0	0	0	0	0	0	0	1.8	0	0	0	82.81	
	临时占地合计		1.89	158.12	0	335.23			0	0	0	0	0	0	0	10.79	0	0	0	506.03	
全线永久用地+临时占地总计			12.4874	310.3284	14.8073	507.3107			193.4113	0.146	0.2707	14.8434	39.1785	4.3943	2.6926	11.638	0.0253	0.6853	0.2793	16.9514	1129.4499

表 3.8-1 土石方平衡表

起讫桩号	长度（m）	挖方			填方			调入			调出			借方			弃方		
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方
AK0+600～AK3+200	2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK3+200～AK4+000	800	801	801	0	155203	53364	101838	494	494	0	154708	52870	101838	0	0	0	80	80	0
AK4+000～AK5+000	1000	723	723	0	395919	177045	218874	561	561	0	395358	176484	218874	0	0	0	72	72	0
AK5+000～AK6+000	1000	926	926	0	288299	163824	124475	718	718	0	287581	163106	124475	0	0	0	93	93	0
AK6+000～AK8+100	2100	394	394	0	163890	114619	49271	306	306	0	163584	114313	49271	0	0	0	39	39	0
AK8+100～AK9+000	900	32276	32277	0	15988	15988	0	1214	1214	0	14774	14774	0	0	0	0	30868	30868	0
AK9+000～AK10+000	1099	278791	278791	0	9224	9224	0	5610	5610	0	3614	3614	0	0	0	0	52284	52284	0
AK10+000～AK11+000	1000	229851	229852	0	70577	70577	0	9287	9287	0	61290	61290	0	0	0	0	19079	19079	0
AK11+000～AK12+000	1000	341201	341201	0	38092	38092	0	17304	17304	0	20788	20788	0	0	0	0	21128	21128	0
AK12+000～AK13+000	1000	402272	402272	0	74	74	0	74	74	0	0	0	0	0	0	0	172186	172186	0
AK13+000～AK14+139	1139	422835	406046	16789	344	344	0	344	344	0	0	0	0	0	0	0	109887	93098	16789
AK14+139～AK16+250	2111	270550	254317	16233	620	620	0	610	610	0	10	10	0	0	0	0	77524	61291	16233
AK16+250～AK17+000	750	113323	50996	62327	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	20398	3400	16998
AK17+000～AK18+000	1000	120339	54153	66187	406	406	0	406	406	0	0	0	0	0	0	0	21661	3610	18051
AK18+000～AK19+095	1095	165954	74680	91275	175	175	0	175	175	0	0	0	0	0	0	0	29872	4979	24893
AK19+095～AK20+000	905	1360518	612233	748285	4527	4527	0	4527	4527	0	0	0	0	0	0	0	692541	217347	475194
AK20+000～AK21+000	1000	325143	146314	178828	4213	4213	0	4213	4213	0	0	0	0	0	0	0	58525	9754	48771
AK21+000～AK22+000	1000	49961	22482	27478	997	744	253	997	744	253	0	0	0	0	0	0	8993	1499	7494
AK22+000～AK23+000	1000	397575	119272	278303	9455	8986	469	1160	691	469	8295	8295	0	0	0	0	170957	11927	159030
AK23+000～AK24+000	1000	520860	156258	364602	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	223970	15626	208344
AK24+000～AK25+000	1000	368121	110436	257684	9826	8359	1467	4199	2732	1467	5626	5626	0	0	0	0	158292	11044	147248
AK25+000～AK26+000	1000	328436	98531	229906	65346	2303	63043	63223	180	63043	2124	2124	0	0	0	0	83275	9853	73422
AK26+000～AK27+000	1000	182320	54696	127624	2150	1817	332	2149	1817	332	0	0	0	0	0	0	78398	5470	72928
AK27+000～AK28+000	980	220061	66018	154042	288865	112158	176707	6442	2769	3673	282423	109389	173034	0	0	0	94626	6602	88024
AK28+000～AK32+500	4500	47702	14310	33391	88128	39997	48130	2439	1283	1156	85689	38715	46974	0	0	0	20512	1431	19081
AK32+500～AK33+256	756	2433	730	1703	3	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1046	73	973
AK33+256～AK34+000	744	148235	42404	105830	96002	33113	62889	24975	1681	23294	71027	31432	39595	0	0	0	47640	4240	43400
AK34+000～AK35+000	1000	234903	70471	164432	109974	48197	61777	11970	8410	3560	98003	39787	58216	0	0	0	101008	7047	93961
AK35+000～AK36+100	1100	234587	70376	164211	48997	47836	1160	2941	1781	1160	46056	46056	0	0	0	0	100873	7038	93835
AK36+100～AK37+020	915	108982	32694	76288	59989	25789	34200	6556	4525	2031	53433	21264	32169	0	0	0	46862	3269	43593
AK37+020～AK38+600	1580	2995	899	2097	24131	11664	12467	754	608	146	23378	11056	12322	0	0	0	1288	90	1198
AK38+600～AK39+000	590	346488	103947	242542	76883	23641	53242	3769	2524	1245	73115	21118	51997	0	0	0	148990	10395	138595
AK39+000～AK40+000	1000	63249	18974	44275	142866	30273	112592	5964	2811	3153	136902	27463	109439	0	0	0	27197	1897	25300
AK40+000～AK41+000	1000	636452	190936	445517	280494	182818	97676	2637	1513	1124	277857	181305	96552	0	0	0	273675	19094	254581
AK41+000～AK42+000	1000	289498	86850	202649	3598	3168	430	742	312	430	2855	2855	0	0	0	0	124484	8685	115799

3 工程分析

起讫桩号	长度（m）	挖方			填方			调入			调出			借方			弃方		
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方
AK42+000～AK44+025	2025	113932	34179	79753	176051	71773	104278	7413	4805	2608	168638	66968	101670	0	0	0	48991	3418	45573
AK44+025～AK45+000	975	86731	64180	22550	87091	71057	16034	20658	18185	2473	66433	52872	13561	0	0	0	13877	2602	11275
AK45+000～AK46+740	1740	336806	249237	87570	98292	76613	21679	3967	3347	620	94324	73266	21058	0	0	0	53889	10104	43785
AK46+740～AK47+000	260	14533	10755	3778	49169	44770	4399	5192	4648	544	43977	40122	3855	0	0	0	2325	436	1889
AK47+000～AK48+000	1000	594690	440071	154620	66940	54434	12505	10227	9732	495	56713	44702	12011	0	0	0	95151	17841	77310
AK48+000～AK49+590	1572	699254	517448	18180	59196	48814	10382	17160	15593	1567	42036	33221	8815	0	0	0	123870	20978	102892
AK49+590～AK50+070	480	348648	137999	90648	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228647	137999	90648
AK50+070～AK51+589	1519	454455	336296	118158	92817	79052	13765	37679	32330	5349	55138	46722	8416	0	0	0	127560	26914	100646
AK51+589～AK53+600	2011	88739	65666	23072	96564	78754	17810	11363	9330	2033	85201	69424	15777	0	0	0	14198	2662	11536
AK53+600～AK54+000	400	72173	53408	18764	93688	83489	10198	7774	6992	782	85914	76497	9417	0	0	0	11547	2165	9382
AK54+000～AK55+000	1000	68625	50783	17842	94742	85045	9697	17627	16344	1283	77115	68701	8414	0	0	0	10980	2059	8921
AK55+000～AK56+000	1000	134279	99366	34912	138905	114060	24846	3508	2990	518	135396	111069	24327	0	0	0	21484	4028	17456
AK56+000～AK57+010	1010	104883	77613	27270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69980	48112	21868
AK57+010～AK58+320	1310	2464	1823	640	15	15	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	394	74	320
AK58+320～AK59+175	855	78491	58083	20408	78132	66640	11492	2861	2414	447	75272	64226	11046	0	0	0	12559	2355	10204
AK59+175～AK60+000	816	348958	258229	90728	40704	36900	3805	10089	9650	439	30615	27250	3365	0	0	0	281762	194582	87180
AK60+000～AK61+020	1020	1396	1396	0	2790	2790	0	489	489	0	2301	2301	0	0	0	0	42	42	0
AK61+020～AK62+230	1210	90784	90784	0	86215	86215	0	12686	12686	0	73529	73529	0	0	0	0	2724	2724	0
AK62+230～AK63+000	770	1090776	1090776	0	35089	35089	0	27317	27317	0	7772	7772	0	0	0	0	24057	24057	0
AK63+000～AK64+380	1357	879492	879492	0	451684	451684	0	0	0	0	451684	451684	0	0	0	0	50806	50806	0
AK64+380～AK66+280	1900	173394	173394	0	224727	224727	0	0	0	0	224727	224727	0	0	0	0	14380	14380	0
AK66+280～AK67+000	720	134763	134763	0	213285	213285	0	0	0	0	213285	213285	0	0	0	0	21579	21579	0
AK67+000～AK68+000	1000	196576	196575	0	324324	324324	0	0	0	0	324324	324324	0	0	0	0	273146	273146	0
AK68+000～AK69+000	1283	507187	507188	0	193065	193065	0	0	0	0	193065	193065	0	0	0	0	249655	249655	0
AK69+000～AK70+900	1900	78475	78475	0	60257	60257	0	4336	4336	0	55921	55921	0	0	0	0	4694	4694	0
AK70+900～AK71+000	100	4637	4637	0	70518	70518	0	1092	1092	0	69426	69426	0	0	0	0	3379	3379	0
AK71+000～AK72+000	1000	526287	526287	0	202579	202579	0	18822	18822	0	183757	183757	0	0	0	0	215038	215038	0
AK72+000～AK73+330	1324	674975	674976	0	632626	632626	0	254311	254311	0	378316	378316	0	0	0	0	316935	316935	0
AK73+330～AK74+000	670	425639	425639	0	35433	35433	0	18989	18989	0	16444	16444	0	0	0	0	120291	120291	0
AK74+000～AK75+000	1000	179399	179399	0	183634	183634	0	16084	16084	0	167550	167550	0	0	0	0	5382	5382	0
AK75+000～AK76+030	1030	99700	99700	0	274360	274360	0	12589	12589	0	261771	261771	0	0	0	0	2991	2991	0
AK76+030～AK77+000	970	150471	150472	0	236012	190409	45603	20573	20573	0	215439	169836	45603	0	0	0	4514	4514	0
AK77+000～AK78+080	1080	167817	72162	95656	4159	4159	0	4159	4159	0	0	0	0	0	0	0	58737	5035	53702
AK78+080～AK79+000	920	1086233	467080	619152	40974	31792	9182	24507	15325	9182	16467	16467	0	0	0	0	1035609	424904	610705
AK79+000～AK80+060	1060	551849	237294	314554	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	551849	237295	314554
AK80+060～AK81+494	1434	963939	414494	549445	13152	10589	2563	9084	6521	2563	4068	4068	0	0	0	0	949667	402580	547087

起讫桩号	长度（m）	挖方			填方			调入			调出			借方			弃方		
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方
AK81+494～AK82+100	606	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z1K24+500～Z1K25+000	500	53643	16093	37550	16976	12694	4282	1393	687	706	15582	12006	3576	0	0	0	23066	1609	21457
Z1K25+000～Z1K26+395	1395	152759	45828	106931	7457	15	7442	20	15	5	7437	0	7437	0	0	0	65686	4583	61103
Z1K26+395～Z1K27+000	605	17981	5394	12586	14476	6211	8265	791	342	449	13685	5869	7816	0	0	0	7731	539	7192
Z1K27+000～Z1K28+000	1000	114748	32267	82482	944970	390637	554333	30329	1902	28427	914640	388735	525905	0	0	0	29700	3227	26473
Z1K28+000～Z1K32+455	4455	28622	8587	20036	57404	27524	29881	7155	3604	3551	50249	23920	26329	0	0	0	12308	859	11449
Z1K32+455～Z1K33+253	798	5314	1594	3720	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2285	159	2126
Z1K33+253～Z1K33+633.790	381	15569	4671	10899	19313	12503	6810	3610	1753	1857	15703	10750	4953	0	0	0	6695	467	6228
Z2K42+100～Z2K43+000	900	57159	17148	40012	516032	312348	203684	4680	2336	2344	511351	310011	201340	0	0	0	24579	1715	22864
Z2K43+000～Z2K44+010	1010	3600	2664	936	1282	1282	0	1282	1282	0	0	0	0	0	0	0	576	108	468
Z2K44+010～Z2K45+000	990	35142	26004	9136	557695	256129	301566	7544	6272	1272	550151	249857	300294	0	0	0	5622	1054	4568
Z2K45+000～Z2K46+720	1720	458150	339030	119118	91199	90954	245	2843	2598	245	88356	88356	0	0	0	0	73303	13744	59559
Z2K46+720～Z2K47+000	280	4221	3124	1098	266599	223139	43460	3198	2602	596	263401	220537	42864	0	0	0	676	127	549
Z2K47+000～Z2K47+603.499	603	117451	86914	30538	403349	364924	38425	3799	3150	649	399549	361773	37776	0	0	0	18793	3524	15269
Z3K52+500～Z3K53+600	1100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Z3K53+600～Z3K54+000	400	15125	11193	3932	361730	338167	23563	7088	5766	1322	354642	332401	22241	0	0	0	2420	454	1966
Z3K54+000～Z3K55+000	1000	145335	107548	37788	81338	60267	21070	12032	11251	781	69306	49017	20289	0	0	0	23254	4360	18894
Z3K55+000～Z3K56+000	1000	33262	24614	8648	56239	45945	10295	5814	4783	1031	50425	41161	9264	0	0	0	5322	998	4324
Z3K56+000～Z3K57+900	1900	52584	38913	13672	110	110	0	110	110	0	0	0	0	0	0	0	8414	1578	6836
Z3K57+900～Z3K58+310	410	937	693	244	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	28	122
Z3K58+310～Z3K59+195	885	175741	130048	45692	74996	70155	4842	8316	7142	1174	66679	63012	3667	0	0	0	28118	5272	22846
Z3K59+195～Z3K60+000	805	78525	58109	20416	120329	109233	11096	9911	8701	1210	110418	100532	9886	0	0	0	12564	2356	10208
Z3K60+000～Z3K61+050	1050	13253	13254	0	693	693	0	587	587	0	107	107	0	0	0	0	398	398	0
Z3K61+050～Z3K62+230	1180	462046	462045	0	33603	33603	0	4756	4756	0	28848	28848	0	0	0	0	318154	318154	0
Z3K62+230～Z3K62+395.052	165	276006	276005	0	18142	18142	0	4374	4374	0	13768	13768	0	0	0	0	8280	8280	0
Z4K63+770～Z4K64+380	610	4821	4821	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4821	4821	0
Z4K64+380～Z4K66+275	1895	370033	370033	0	70705	70705	0	7781	7781	0	62925	62925	0	0	0	0	123137	123137	0
Z4K66+275～Z4K66+768.766	494	42946	42946	0	178871	178871	0	6678	6678	0	172194	172194	0	0	0	0	1288	1288	0
龙马枢纽	/	79556	79556	0	455760	455760	0	61724	61724	0	394035	394035	0	0	0	0	7956	7956	0
魏村互通	/	133912	133912	0	946517	946517	0	103897	103897	0	842620	842620	0	0	0	0	13391	13391	0
一平垣互通	/	1605769	739567	866202	239425	239425	0	24886	24886	0	214539	214539	0	0	0	0	1328035	461833	866202
黑龙关互通	/	1180058	354018	826040	389052	279242	109811	63736	38565	25171	325316	240676	84640	0	0	0	760417	35402	725015
蒲县互通	/	3328178	2435196	855610	596797	596797	0	59680	59680	0	537118	537118	0	0	0	0	1834357	978747	855610
蒲县互通连接线	/	97678	72281	25396	733425	719623	13802	74020	60218	13802	659404	659404	0	0	0	0	15628	2930	12698
三多枢纽	/	54737	23537	31200	158924	144050	14874	33961	19087	14874	124963	124963	0	0	0	0	19158	1642	17516
强制停车区	/	572479	257616	314864	369	369	0	369	369	0	0	0	0	0	0	0	572051	257188	314863



3 工程分析

起讫桩号	长度（m）	挖方			填方			调入			调出			借方			弃方		
		小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方
杜家河服务区	/	1484180	1484179	0	458160	458160	0	45816	45816	0	412344	412344	0	0	0	0	952714	952714	0
AK12+760 避险车道	/	11379	11379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11379	11379	0
AK19+300 避险车道	/	41354	18610	22745	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41354	18609	22745
合计		31104459	20745768	10201318	14784382	11837104	2947279	1369513	1132607	236906	13414869	10704496	2710373	0	0	0	14404794	6914972	7489822



3.9 临时工程

本项目临时工程有弃土（渣）场、施工生产生活区（含基层拌合站和沥青拌合站）、施工便道等。临时工程分布位置示意图见图 3.9-1。

3.9.1 弃土（渣）场

根据初步设计文件，主体共设置 34 处弃土（渣）场，均为沟道型，设计总库容 2091.1 万 m<sup>3</sup>，占地面积 366.41hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、旱地，占地性质均为临时占地。弃土场布局情况详见表 3.9-1，3.9-2。弃土场设计平面图见图 3.9-2。

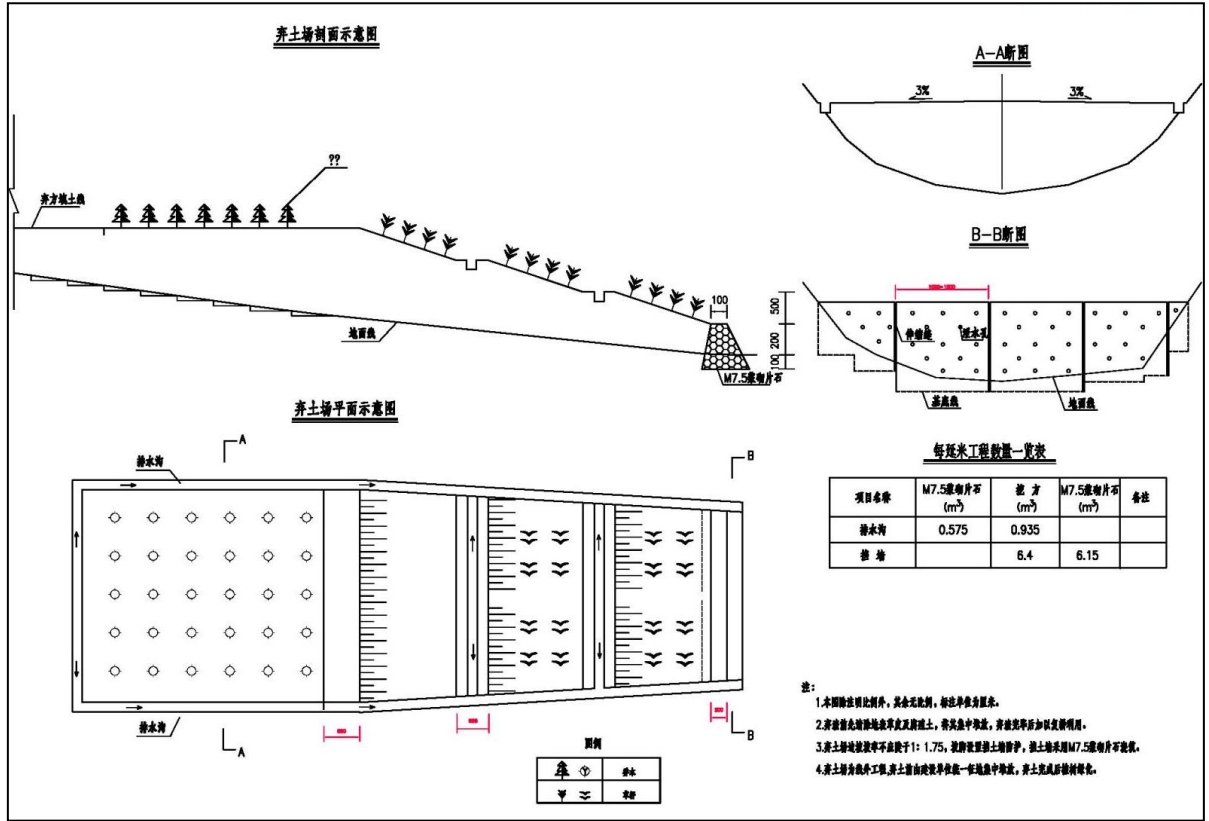

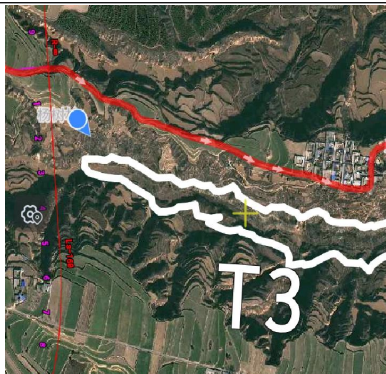
















图 3.9-2 典型弃土（渣）场平面布置图

表 3.9-1 拟建公路弃渣场设置一览表


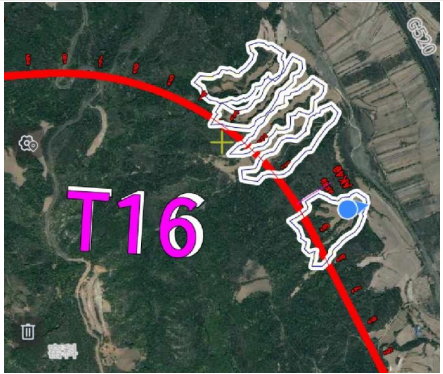

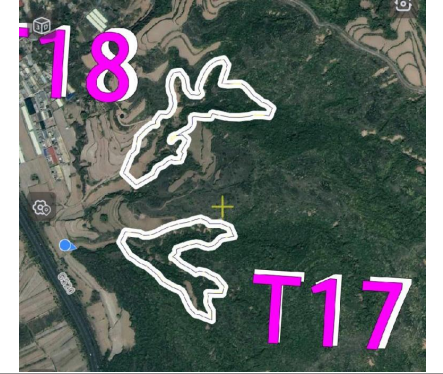




序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
1	T3	K15+200 左侧 3600m		
2	T4	K15+200 左侧 1100m		
3	T5	K15+200 左侧 1600m		
4	T6	K16+100 左侧 800m		



### 3 工程分析







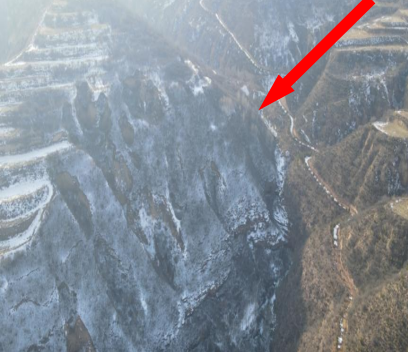
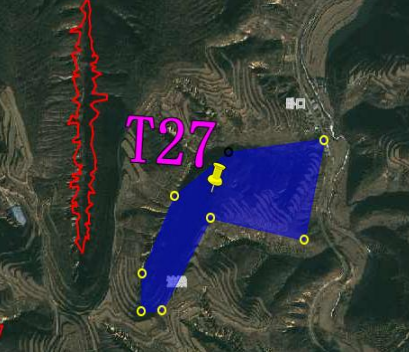
序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
5	T9	K30+000 右侧 1920m		
6	T12	K35+000 左侧 2800m		
7	T13	K40+400 右侧 4710m		
8	T14	K38+000 右侧 3815m		



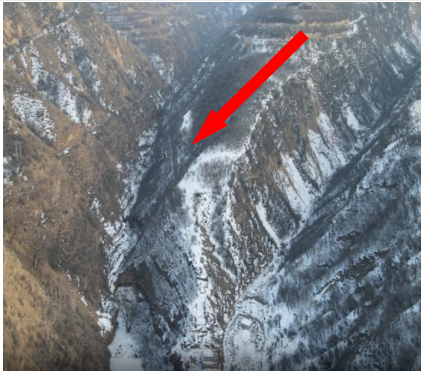





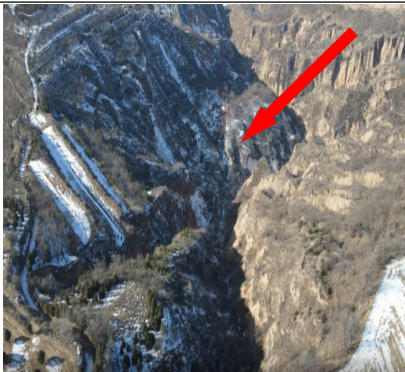

序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
9	T16	K42+100 左侧 1200m		
10	T17	K43+100 左侧 1150m		
11	T18	K41+400 左侧 450m		
12	T20	K45+800 右侧 200m		



### 3 工程分析


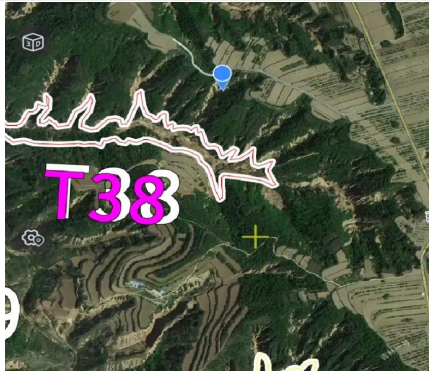


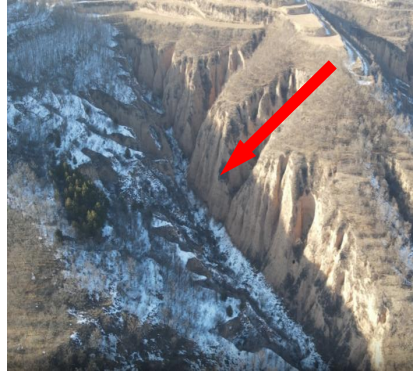



序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
13	T66	K45+500 左侧 200m		
14	T22	K50+800 右侧 760m		
15	T25	K51+700 右侧 600m		
16	T27	K53+ 左侧 650m		





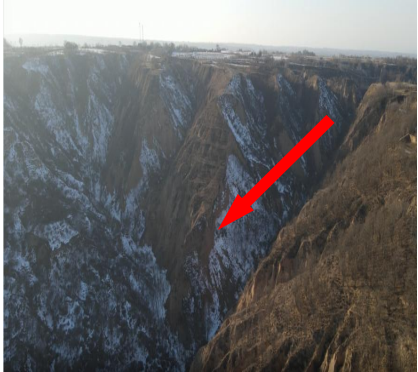

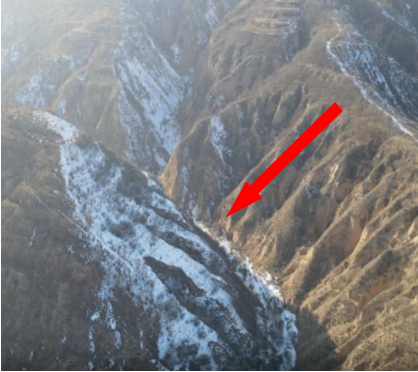


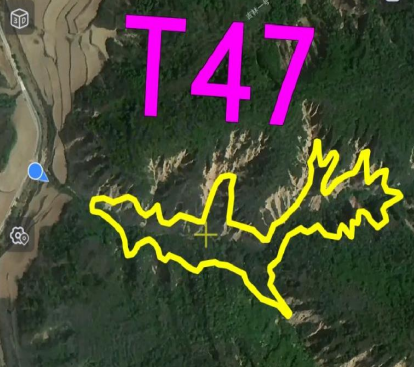
序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
17	T28	K53+600 左侧 2450m		
18	T32	K56+700 右侧 500m		
19	T33	K57+000 右侧 1300m		
20	T37	K59+700 右侧 1500m		



### 3 工程分析


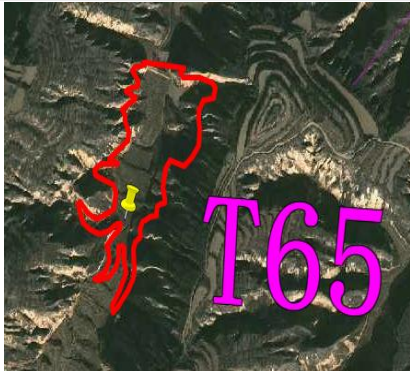






序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
21	T38	K59+700 右侧 1500m		
22	T39	K61+300 右侧 700m		
23	T40	K31+300 右侧 1950m		
24	T41	K64+100 右侧 1850m		




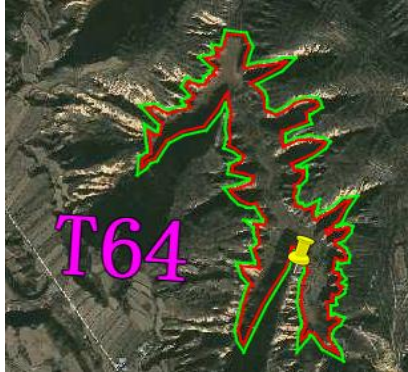


序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
25	T43	K64+100 右侧 750m		
26	T44	K63+600 左侧 500m		
27	T45	K67+000 左侧 700m		
28	T47	K67+400 左侧 900m		



### 3 工程分析

序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
29	T65	K64+700 右侧 460m		
30	T52	K70+000 左侧 5100m		
31	T53	K70+400 左侧 4300m		
32	T61	K77+200 左侧 300m		

序号	编号	对应桩号及位置	现场照片	卫星影像截图
33	T63	K79+500 左侧 1330m		
34	T64	K79+500 左侧 1850m		



### 3 工程分析

表 3.9-2 弃土（渣）场设置情况表

序号	编号	对应桩号及位置	地理坐标位置	行政区划	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	平均弃渣高度 (m)	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
							旱地	林地	合计
1	T3	K15+200 左侧 3600m	111.4209, 36.1888	尧都区	39.5	40	5.64	5.06	10.7
2	T4	K15+200 左侧 1100m	111.4251, 36.2221	尧都区	64.6	40	4.42	7.84	12.26
3	T5	K15+200 左侧 1600m	111.4177, 36.2115	尧都区	66.9	40	4.42	8.19	12.61
4	T6	K16+100 左侧 800m	111.4192, 36.2325	尧都区	48.1	40	0.68	3.36	4.04
5	T9	K30+000 右侧 1920m	111.3128, 36.2983	尧都区	70.6	40	2.33	12.21	14.54
6	T12	K35+000 左侧 2800m	111.2316, 36.2624	蒲县	79.6	40	2.10	9.96	12.06
7	T13	K40+400 右侧 4710m	111.2644, 36.3478	蒲县	64.5	40	2.51	14.67	17.18
8	T14	K38+000 右侧 3815m	111.2709, 36.3328	蒲县	84.6	40	2.51	10.14	12.65
9	T16	K42+100 左侧 1200m	111.1910, 36.3144	蒲县	34.8	40	0.64	5.26	5.9
10	T17	K43+100 左侧 1150m	111.1759, 36.3158	蒲县	59.2	40	1.08	8.72	9.8
11	T18	K41+400 左侧 450m	111.1843, 36.3230	蒲县	61.2	40	0.45	10.65	11.1
12	T20	K45+800	111.1671, 36.3347	蒲县	84.3	40	0.57	10.75	11.32

序号	编号	对应桩号及位置	地理坐标位置	行政区划	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	平均弃渣高度 (m)	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
							旱地	林地	合计
		右侧 200m							
13	T66	K45+500 左侧 200m	111.1476, 36.3458	蒲县	48.5	40	0.64	8.67	9.31
14	T22	K50+800 右侧 760m	111.1190, 36.3668	蒲县	81.4	40	0.41	7.50	7.91
15	T25	K51+700 右侧 600m	111.1047, 36.3707	蒲县	25.1	40	0.16	2.89	3.05
16	T27	K53+ 左侧 650m	111.0820, 36.3708	蒲县	61.5	40	0.27	5.60	5.87
17	T28	K53+600 左侧 2450m	111.0689, 36.3797	蒲县	83.4	40	1.13	14.09	15.22
18	T32	K56+700 右侧 500m	111.0600, 36.3861	蒲县	62.5	40	0.46	8.99	9.45
19	T33	K57+000 右侧 1300m	111.0575, 36.3976	蒲县	71.3	40	1.35	10.84	12.19
20	T37	K59+700 右侧 1500m	111.0308, 36.4010	蒲县	58.9	40	1.35	9.84	11.19
21	T38	K59+700 右侧 1500m	111.0208, 36.3925	蒲县	60.3	40	0.81	9.59	10.4
22	T39	K61+300 右侧 700m	111.0047, 36.4050	蒲县	89.5	40	2.08	12.74	14.82
23	T40	K31+300 右侧 1950m	111.0066, 36.3939	蒲县	42.6	40	1.08	7.01	8.09
24	T41	K64+100	110.9875, 36.4020	蒲县	61.1	40	1.99	9.13	11.12

### 3 工程分析

序号	编号	对应桩号及位置	地理坐标位置	行政区划	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	平均弃渣高度 (m)	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
							旱地	林地	合计
		右侧 1850m							
25	T43	K64+100 右侧 750m	110.9789, 36.3942	蒲县	66.2	40	0.90	10.44	11.34
26	T44	K63+600 左侧 500m	110.9793, 36.3763	蒲县	76.4	40	0.63	11.76	12.39
27	T45	K67+000 左侧 700m	110.9500, 36.3756	蒲县	65.5	40	1.17	10.59	11.76
28	T47	K67+400 左侧 900m	110.9444, 36.3672	蒲县	68.9	40	0.59	11.03	11.62
29	T65	K64+700 右侧 460m	110.9516, 36.3857	蒲县	66.8	40	0.45	16.51	16.96
30	T52	K70+000 左侧 5100m	110.9070, 36.3351	蒲县	36.5	40	3.56	4.69	8.25
31	T53	K70+400 左侧 4300m	110.8950, 36.3409	蒲县	75.8	40	1.03	12.58	13.61
32	T61	K77+200 左侧 300m	110.8359, 36.4010	大宁县	39.1	40	0.23	10.23	10.46
33	T63	K79+500 左侧 1330m	110.8223, 36.4028	大宁县	37.5	40	1.36	5.90	7.26
34	T64	K79+500 左侧 1850m	110.8156, 36.3958	大宁县	54.4	40	1.36	8.62	9.98

3.9.2 施工生产生活区

拟建公路施工生产生活区主要包括桥梁预制场、水泥拌合站、路面基层面层拌合站、施工驻地、钢筋加工场等，施工人员生活区分散布置在各场地内。本项目沿线共设置施工生产生活区 50 处，建设内容包括预制场、钢筋加工场、水泥混凝土拌合站、沥青水稳拌合站、施工驻地，占地为 56.81hm<sup>2</sup>。本项目沿线施工生产生活区设置情况见表 3.9-3。典型施工生产生活区平面布置图如下。

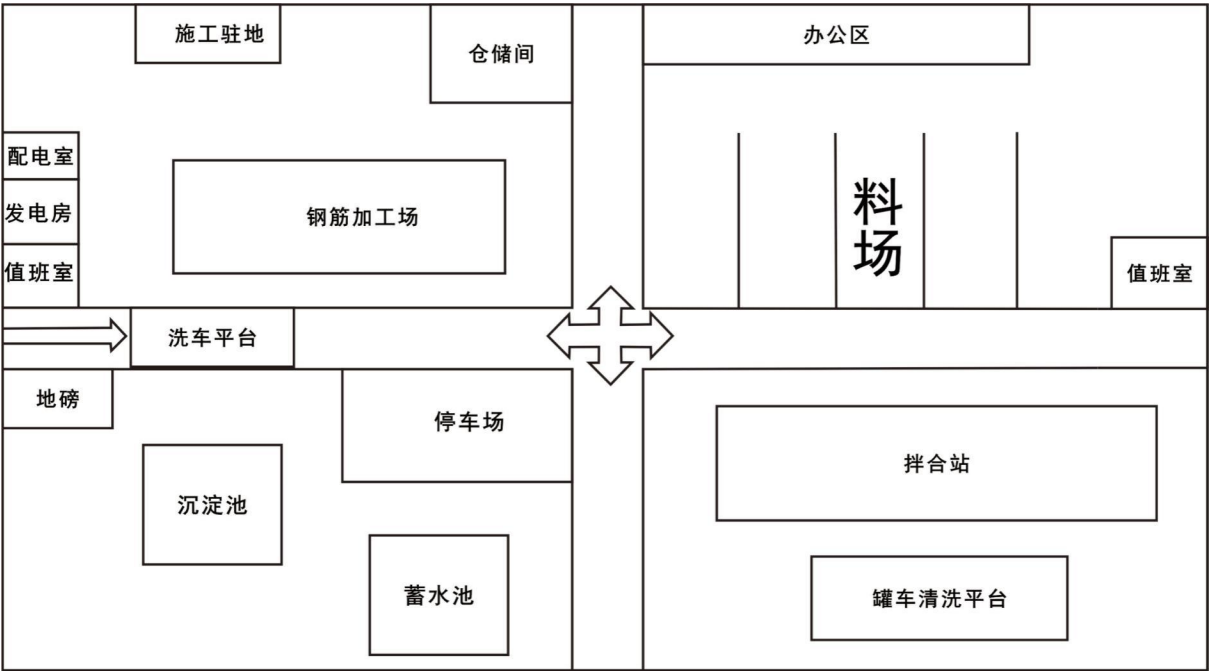


图 3.9-3 典型施工生产生活区平面布置图

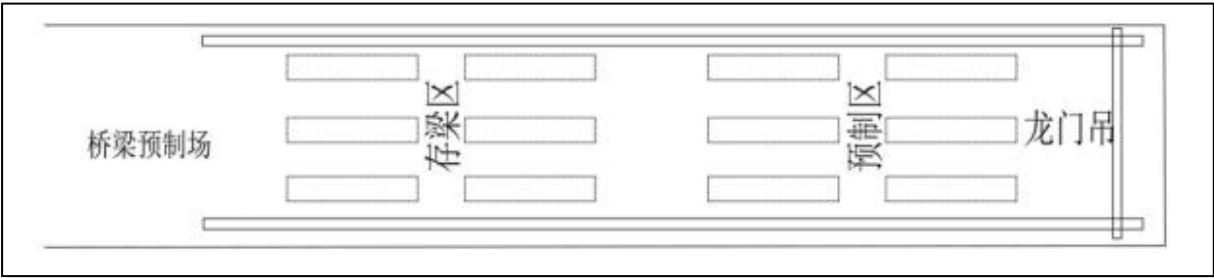


图 3.9-4 典型桥梁预制场平面布置图

3 工程分析

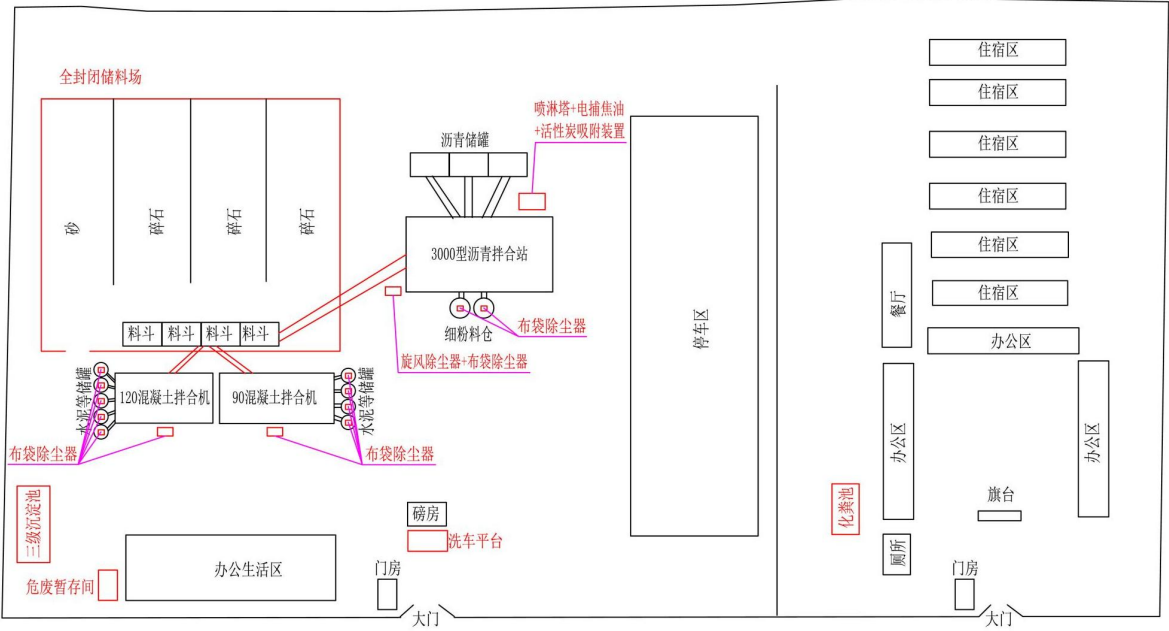


图 3.9-5 典型混凝土拌合站及沥青拌合站平面布置图



表 3.9-3 施工生产生活区设置情况表

序号	行政区划	建设内容	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				周边环境概况
			水浇地	河滩地	旱地	林地	
1	尧都区	预制场 1	1.44	0	0	0	占地主要为荒地、旱地、林地，选址范围不涉及生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地、永久基本农田等环境敏感区
2		预制场 2	0	0	0	4.50	
3		预制场 3	0	2.83	2.83	0.00	
4		预制场 4	0	0	0.76	0	
5		预制场 5	0.45	0	0	0	
6		水泥混凝土拌合站-1	0	0	0	0.23	
7		水泥混凝土拌合站-2	0	0	0	0	
8		水泥混凝土拌合站-3	0	0	0.16	0.10	
9		沥青、水稳拌合站-1	0	0	1.91	0	
10		钢筋加工场-1	0	0	0.60	0	
11		钢筋加工场-2	0	0	0.90	0	
12		施工驻地-1	0	0	0.60	0	
13		施工驻地-2	0	0	0.90	0	
14	蒲县	预制场 6	0	1.83	0	0.46	占地主要为荒地、旱地、林地，选址范围不涉及生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地、永久基本农田等环境敏感区
15		预制场 7	0	1.05	0	0.00	
16		预制场 8	0	3.28	0	0	
17		预制场 9	0	0	0.82	0.82	
18		预制场 10	0	0	1.38	0.00	
19		预制场 11	0	0	0.65	0	
20		预制场 12	0	0	3.21	0	
21		预制场 13	0	0	1.90	0	

### 3 工程分析

序号	行政区划	建设内容	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				周边环境概况
			水浇地	河滩地	旱地	林地	
22		预制场 14	0	0	0.52	0	
23		预制场 15	0	0	0.52	0	
24		预制场 16	0	0	0.69	0.44	
25		预制场 17	0	0	0.91	0.37	
26		预制场 18	0	0	0.27	0.11	
27		水泥混凝土拌合站-4	0	0	0	0.34	
28		水泥混凝土拌合站-5	0	0	0	0.79	
29		水泥混凝土拌合站-6	0	0	0.87	0	
30		水泥混凝土拌合站-7	0	0	1.76	0	
31		水泥混凝土拌合站-8	0	0	1.12	0	
32		水泥混凝土拌合站-9	0	0	0.27	0.07	
33		水泥混凝土拌合站-10	0	0	0.44	0.21	
34		水泥混凝土拌合站-11	0	0	0.36	0.11	
35		沥青、水稳拌合站-2	0	0	1.40	0	
36		沥青、水稳拌合站-3	0	0	0.67	0	
37		沥青、水稳拌合站-4	0	0	1.59	0	
38		钢筋加工场-3	0	0	0.57	0	
39		钢筋加工场-4	0	0	0.66	0	
40		钢筋加工场-5	0	0	0.63	0	
41		钢筋加工场-6	0	0	0.72	0	
42		钢筋加工场-7	0	0	0.80	0	
43		施工驻地-3	0	0	0.57	0	

序号	行政区划	建设内容	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				周边环境概况
			水浇地	河滩地	旱地	林地	
44		施工驻地-4	0	0	0.66	0	
45		施工驻地-5	0	0	0.63	0	
46		施工驻地-6	0	0	0.72	0	
47		施工驻地-7	0	0	1.02	0	
48	大宁县	预制场 19	0	0	0.71	0.37	占地主要为荒地、旱地、林地，选址范围不涉及生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源地、永久基本农田等环境敏感区
49		钢筋加工场-8	0	0	0.45	0.00	
50		施工驻地-8	0	0	0.86	0.00	

### 3 工程分析

#### 3.9.3 施工便道

拟建公路施工便道包括主体工程施工便道，以及通往弃土场、施工生产生活区的施工便道。拟建公路在设置施工便道充分考虑利用现有国省干线公路及县乡道路，但仅靠现有道路很难满足施工需要，因此必须在适当的路段修筑一些新的进场便道。结合本工程的特点和公路沿线环境特征，在现场踏勘的基础上，经与主体工程设计单位共同协商，共需设施工便道 157km，占地 82.81hm<sup>2</sup>，详见表 3.9-4。

表 3.9-4 施工便道情况表

序号	桩号	行政区划	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				
			水浇地	河滩地	旱地	林地	小计
1	K0+530~K0+930	尧都区	0	0	0.10	0	0.1
2	K1+113~K1+288	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
3	K1+345~K2+595	尧都区	0	0	0.29	0	0.29
4	K2+410~K2+620	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
5	K2+635~K2+905	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
6	K3+005~K3+255	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
7	K3+395~K3+515	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
8	K4+175~K4+475	尧都区	0	0	0.10	0	0.1
9	K4+688~K4+918	尧都区	0	0	0.07	0	0.07
10	K4+955~K6+605	尧都区	0	0	0.37	0	0.37
11	K6+150~K6+650	尧都区	0	0	0.11	0	0.11
12	K6+760~K7+010	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
13	K7+140~K7+440	尧都区	0	0	0.10	0	0.1
14	K7+545~K7+715	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
15	K7+905~K8+455	尧都区	0	0	0.17	0	0.17
16	K8+455~K8+945	尧都区	0	0	0.11	0	0.11
17	K8+450~K10+750	尧都区	0	0	0.51	0	0.51
18	K10+000~K10+140	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
19	K9+250~K11+550	尧都区	0	0	0.51	0	0.51
20	K10+750~K11+150	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
21	K11+070~K11+390	尧都区	0	0	0.07	0	0.07
22	K10+000~K12+800	尧都区	0	0	0.32	0	0.32
23	K12+610~K12+790	尧都区	0	0	0.03	0	0.03
24	K12+890~K13+510	尧都区	0	0	0.08	0	0.08
25	K13+085~K13+735	尧都区	0	0	0.13	0	0.13
26	K13+200~K13+740	尧都区	0	0	0.07	0	0.07
27	K13+520~K13+770	尧都区	0	0	0.04	0	0.04

序号	桩号	行政区划	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				
			水浇地	河滩地	旱地	林地	小计
28	K13+550~K14+050	尧都区	0	0	0.06	0	0.06
29	K13+450~K14+550	尧都区	0	0.16	3.33	0.32	3.81
30	K14+875~K15+525	尧都区	0	0	0.07	0	0.07
31	K15+130~K15+670	尧都区	0	0	0.12	0	0.12
32	K15+245~K15+795	尧都区	0	0	0.12	0	0.12
33	K15+425~K15+875	尧都区	0	0	0.10	0	0.1
34	K15+721~K15+941	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
35	K16+170~K16+490	尧都区	0	0	0.07	0	0.07
36	K16+140~K16+660	尧都区	0	0.08	1.59	0.15	1.82
37	K16+515~K17+365	尧都区	0	0	0.10	0	0.1
38	K17+195~K17+445	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
39	K17+190~K17+610	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
40	K17+475~K17+685	尧都区	0	0	0.02	0	0.02
41	K17+555~K17+805	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
42	K17+990~K18+610	尧都区	0	0	0.08	0	0.08
43	K18+565~K18+715	尧都区	0	0.02	0.47	0.04	0.53
44	K18+545~K18+795	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
45	K18+975~K19+325	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
46	K19+220~K19+380	尧都区	0	0.02	0.49	0.05	0.56
47	K19+140~K20+380	尧都区	0	0	0.15	0	0.15
48	K19+860~K20+260	尧都区	0	0.06	1.22	0.12	1.4
49	K20+265~K20+335	尧都区	0	0	0.03	0	0.03
50	K20+410~K20+670	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
51	K20+505~K20+775	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
52	K20+240~K21+500	尧都区	0	0.18	3.82	0.37	4.37
53	K21+395~K21+665	尧都区	0	0	0.03	0	0.03
54	K21+350~K21+850	尧都区	0	0.07	1.53	0.15	1.75
55	K22+090~K22+270	尧都区	0	0	0.03	0	0.03
56	K22+550~K22+650	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
57	K22+815~K22+985	尧都区	0	0	0.03	0	0.03
58	K23+110~K23+330	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
59	K22+880~K24+060	尧都区	0	0	0.23	0	0.23
60	K23+795~K23+985	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
61	K23+965~K24+155	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
62	K24+795~K24+905	尧都区	0	0	0.04	0	0.04
63	K25+275~K25+485	尧都区	0	0	0.05	0	0.05
64	K32+400~K32+500	蒲县	0	0	0.03	0	0.03

### 3 工程分析

序号	桩号	行政区划	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				
			水浇地	河滩地	旱地	林地	小计
65	K33+030~K33+130	蒲县	0	0	0.04	0	0.04
66	K33+105~K33+255	蒲县	0	0	0.03	0	0.03
67	K33+165~K33+435	蒲县	0	0	0.07	0	0.07
68	K33+310~K33+470	蒲县	0	0	0.03	0	0.03
69	K33+375~K33+525	蒲县	0	0	0.04	0	0.04
70	K33+910~K34+550	蒲县	0	0	0.13	0	0.13
71	K34+455~K34+605	蒲县	0	0	0.03	0	0.03
72	K34+540~K34+740	蒲县	0	0	0.05	0	0.05
73	K35+110~K35+290	蒲县	0	0	0.06	0	0.06
74	K35+250~K35+390	蒲县	0	0	0.04	0	0.04
75	K35+390~K35+490	蒲县	0	0	0.04	0	0.04
76	K35+535~K35+885	蒲县	0	0	0.06	0	0.06
77	K36+840~K37+200	蒲县	0	0.05	1.09	0.11	1.25
78	K37+335~K37+525	蒲县	0	0	0.05	0	0.05
79	K37+780~K38+080	蒲县	0	0	0.07	0	0.07
80	K38+120~K38+680	蒲县	0	0	0.12	0	0.12
81	K38+810~K39+390	蒲县	0	0	0.09	0	0.09
82	K38+830~K39+410	蒲县	0	0	0.12	0	0.12
83	K39+100~K40+500	蒲县	0	0.20	4.24	0.41	4.85
84	K40+110~K40+530	蒲县	0	0	0.08	0	0.08
85	K40+510~K40+810	蒲县	0	0	0.07	0	0.07
86	K40+830~K40+950	蒲县	0	0.02	0.36	0.04	0.42
87	K43+060~K44+080	蒲县	0	0.15	3.09	0.30	3.54
88	K43+725~K44+255	蒲县	0	0	0.10	0	0.1
89	K43+670~K46+270	蒲县	0	0.38	7.88	0.76	9.02
90	K46+205~K46+355	蒲县	0	0	0.03	0	0.03
91	K46+095~K47+105	蒲县	0	0.15	3.07	0.30	3.52
92	K46+430~K48+000	蒲县	0	0.26	5.46	0.53	6.25
97	K48+000~K49+700	蒲县	0	0	1.89	0.17	2.06
98	K49+700~K52+400	蒲县	0	0	4.44	0.43	4.87
99	K53+060~K55+370	蒲县	0	0	2.20	0.21	2.41
100	K56+260~K56+845	蒲县	0	0	1.59	0.10	1.69
101	K57+552~K58+430	蒲县	0	0	2.06	0.14	2.2
102	K59+396~K63+289	蒲县	0	0	3.53	0.30	3.83
103	K64+626~K66+024	蒲县	0	0	2.67	0.26	2.93
104	K66+000~K67+400	蒲县	0	0	0.38	0.25	0.63
105	K67+400~K73+050	蒲县	0	0	0.92	0.97	1.89



序号	桩号	行政区划	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				
			水浇地	河滩地	旱地	林地	小计
106	K73+050~K74+000	大宁县	0	0	0.48	0.26	0.74
107	K74+000~K79+500	大宁县	0	0	5.72	3.30	9.02
108	K79+500~K80+700	大宁县	0	0	0.30	0.22	0.52



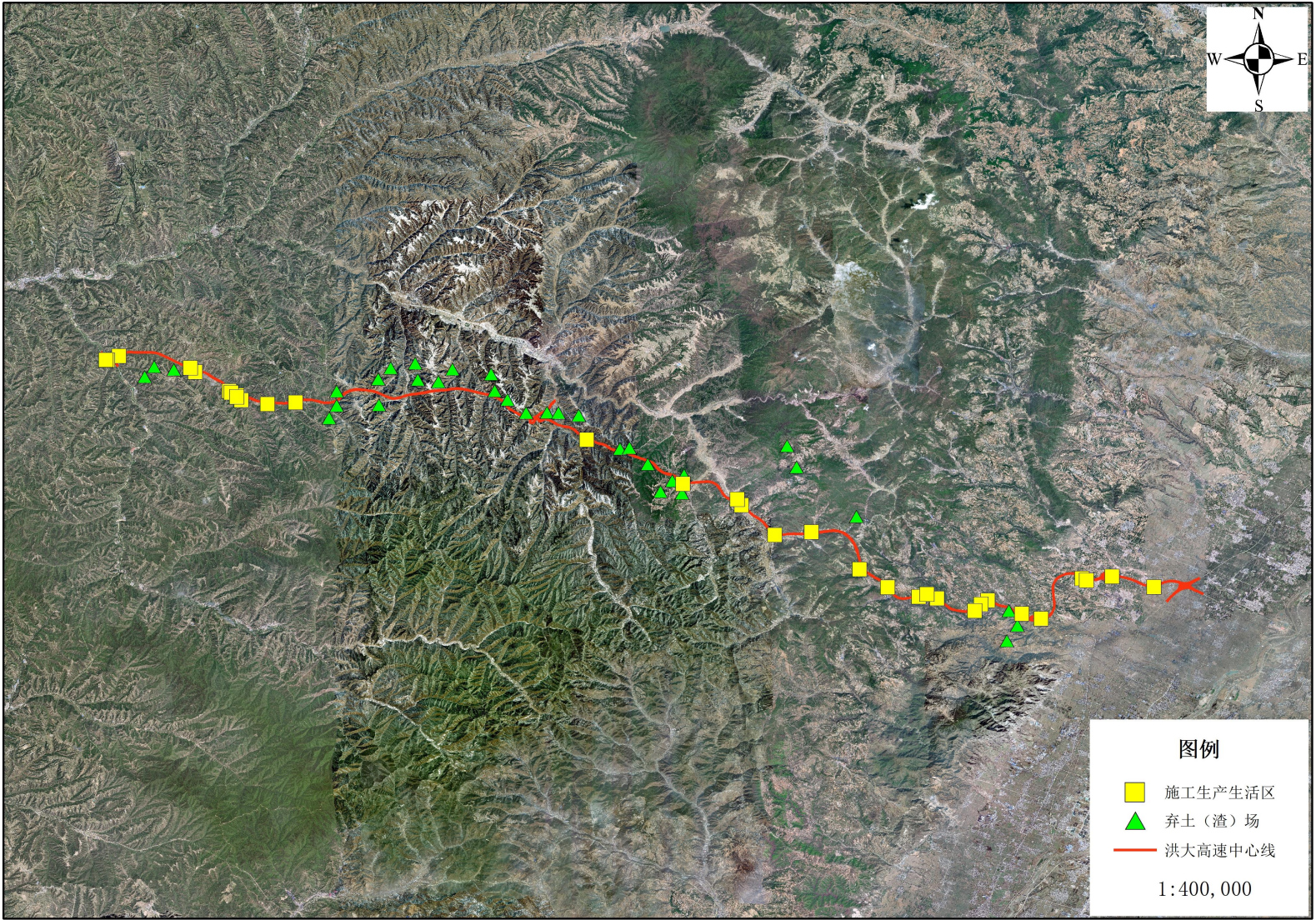


图 3.9-1 本项目临时工程分布图



### 3.10 环境影响分析

#### 3.10.1 主要环境影响

公路建设对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。根据工程特点，可按照施工期和运营期两个阶段进行分析。

##### （1）施工期

##### ①施工准备期

拟建公路新增永久占地，从而影响到当地自然植被。

##### ②全面施工阶段

公路建设在施工期对环境产生的影响主要来自施工生产生活区清理、路基填筑与路堑边坡开挖、隧道施工、桥涵施工、弃渣作业、施工机械运作、爆破作业、沥青铺摊、施工人员生活污水排放及施工人员生活垃圾排放等。施工期的环境影响有非污染生态影响和污染影响两方面，主要表现为前者。

##### 1) 施工生产生活区清理

施工生产生活区清理将清除原有地被物，扰动地表，使荒草地植被、动物栖息地等减少，从而对生态产生影响。

##### 2) 路基填筑及路堑边坡开挖

受地形条件限制，拟建公路建设中将进行较大规模的土石方填、挖作业。工程填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境造成破坏。另外，路基的开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露、松散的地表和边坡，在雨水的作用下易形成水土流失，从而影响生态；在天气干旱时，又容易引起扬尘，对附近区域环境空气质量产生影响。

##### 3) 路面施工

路面底基层施工过程中，石灰稳定土拌合与摊铺容易产生粉尘污染，沥青摊铺产生的沥青烟将对环境空气质量产生影响。拌合站、各种构件预制场及运输散体建材或废渣以及施工营地管理不当，会对环境产生负面影响。

##### 4) 桥梁施工

桥梁施工将产生一定量生产废水（主要污染物为 SS 和石油类），桥梁基础桩基施

### 3 工程分析

---

工中产生的泥浆和泄漏的混凝土，会对沿线水环境和农田产生影响。

#### 5) 隧道施工

洞口开挖将破坏原有植被，在风雨的作用下极易形成水土流失；施工过程产生的施工废水和施工涌水中 SS、石油类含量较高，直接排放可能会对下游地表水体水质产生一定影响；隧道施工中产生的弃渣堆置将破坏地表植被，造成水土流失，对生态环境、水环境产生影响。

#### 6) 施工期临时工程设施

弃渣场及施工场地将占用一定数量的土地。受沿线地形地貌限制，施工期临时工程不可避免将占用部分耕地。因此，施工期临时用地也将对当地耕地资源和农业生产产生短期影响。

#### 7) 施工机械运转

施工机械运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。工程施工会影响正常的公路交通，对沿线居民正常生产和生活产生一定的影响。

### (2) 运营期

公路运营期对环境的影响有促进经济社会发展的正面影响，同时也存在交通运输造成的污染环境的负面影响。公路运营期对环境产生影响的主要是车辆行驶过程中产生的噪声、车辆排放的尾气、固体废弃物以及非正常情况下车辆运载的有毒有害物质泄漏、公路养护等。运营期的环境影响主要表现为污染影响，包括：

①随着交通量的增加，交通噪声将影响邻近公路的居民住户正常工作、学习和休息环境；汽车尾气中所含的多种污染物如  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等会污染环境空气；

②沿线设施若管理不当，水、大气等污染物超标排入环境，会对周围环境质量产生影响；

③突发性交通事故会影响公路正常营运，对沿线居民造成一定的安全隐患；

④由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，在工程运营近期仍然可能存在一定程度的水土流失；

⑤各类环保工程的实施将恢复植被、改善生态，减少水土流失，减轻汽车尾气、交

通噪声、固体废物等对周围环境的污染以及对居民生活质量的负面影响；

⑥拟建公路建成后，将大大改善公路通行环境，减少交通事故概率，能更好地为沿线群众出行和区域经济发展服务；

⑦运营期非正常情况下车辆所运输的货物发生泄漏、火灾以及爆炸等，将会对周围环境带来污染的风险，特别是穿越泉域保护区路段以及跨河桥梁路段。

### 3.10.2 污染源强分析

#### 3.10.2.1 水污染源强分析

##### (1) 施工期水污染源强分析

##### ①施工人员生活污水

施工营地生活用水参照《民用建筑节能设计标准》（GB50555-2010）III类、IV类宿舍用水定额，取 80L/人·d，污水排放系数取 0.8，则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量：

$$Q_s = (k \cdot q_l) / 1000$$

式中：

$Q_s$ ——每人每天生活污水排放量（t/人·d）；

$k$ ——生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.8；

$q_l$ ——每人每天生活用水量定额（L/人·d）。

经类比山西省建设实际，隧道、桥梁施工一般为 50 人，其他路段路基工区则平均为 40 人左右，路面施工 20 人左右，则各施工营地生活污水产生量见表 3.10-1，施工期间生活污水成分及其浓度详见表 3.10-2。

表 3.10-1 施工人员生活污水产生预估表

工区类型	施工人数	污水源强	污水产生量（t/d）
隧道、桥梁等大型工区	50 人/标段	0.064t	3.2
其他路基施工	40 人/标段		2.56
路面施工	20 人/标段		1.28

### 3 工程分析

表 3.10-2 施工生产生活区生活污水成分及浓度一览表

主要污染物	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	TOC	TN	TP
浓度 (mg/L)	55	110	250	80	20	4

拟建公路每处施工生产生活区设 1 座三格防渗化粪池，生活污水经化粪池处理，污泥由环卫部门定期清掏。其他生活污水经临时沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

#### ②预制场、拌合站等生产废水

拌合站等施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水。根据省内公路的施工统计资料，每处场地的生产废水量均低于 1t/d，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000～5000mg/L。拟建公路拟在每处场地设置沉淀池 1 座，生产废水集中收集处理后，用于场地洒水抑尘等，不外排。

#### ③隧道施工废水

一般情况下，隧道施工中外排废水的流量变化较大，通常能从每小时几立方到几百立方不等，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的。根据监测调查资料，隧道施工废水中主要污染物为石油类、TN 和 SS。其主要污染物浓度范围见表 3.10-3。

表 3.10-3 隧道施工生产废水成分及浓度一览表

主要污染物	pH	CODCr	SS	氨氮	石油类
浓度 (mg/L)	9～10	50～60	300～500	2.5～3.5	9～10

### (2) 运营期水污染源强分析

#### ①路面径流污染物及源强分析

公路路面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其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，因此具有一定程度的不确定性。国内一些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，降雨历时 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 3.10-4。



表 3.10-4 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40 min	40~60 min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS (mg/L)	231.42~158.22	158.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD <sub>5</sub> (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 3.10-4 中可以看出，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD<sub>5</sub> 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40~60min 之后，各项污染物浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准限值，路（桥）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

## ②沿线设施生活污水

### 1) 废水产生量

根据山西省内已建成公路各服务设施的类比资料，拟建公路营运期工作人员沿线设施区每人每天生活用水量约为 80L，生活污水排放系数按 0.8 计，则每人每天生活污水产生量约为 0.064t。根据可研估算，服务区接待旅客 2000 人次/d，根据有关调查统计数据，在服务区的旅客中，30%存在餐饮消费。如厕用水量约为 4L/次，餐饮均为快餐，用水量约为 6L/人。

按《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）规定：“绿化浇灌用水量可采用 1.0~3.0L/m<sup>2</sup>·d 计算”，“道路洒水用水定额可按浇洒面积 1.0L/m<sup>2</sup>·d~3.0 L/m<sup>2</sup>·d 计算，每日应按 1~2 次计算”。临汾市采暖期绿化不用水，非采暖期按每天浇水一次，单次用水为 1L/m<sup>2</sup>进行估算；临汾市采暖期道路不洒水，非采暖期道路用水指标按 2L/(m<sup>2</sup>·d)，每天一次计算。本项目运营期用排水情况见表 3.10-5。

### 3 工程分析

表 3.10-5 本项目用排水情况一览表

序号	用水项目	用水标准	用水频次	用水量 (m³/d)	排水量 (m³/d)
一	监控管理分中心				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	20 人	1.6	1.28
2	绿化洒水	1.5L/m²	800	1.2	-
3	道路洒水	2L/m²	800	1.6	-
小计				4.4	1.28
二	魏村收费站 (含执法中心)				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40 人	3.2	2.56
2	绿化洒水	1.5L/m²	1500	2.25	-
3	道路洒水	2L/m²	1500	3.0	-
小计				8.45	2.56
三	魏村服务区				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40 人	3.2	2.56
2	旅客餐饮	6L/ (人·d)	600 人	3.6	-
3	旅客如厕	4L/ (人·d)	2000 人	8	8
4	绿化洒水	1.5L/m²	5000m²	7.5	-
5	道路洒水	2L/m²	5000m²	10	-
小计				32.3	10.56
四	一平垣收费站				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	20	1.6	1.28
2	绿化洒水	1.5L/m²	800	1.2	-
3	道路洒水	2L/m²	800	1.6	-
小计				4.4	1.28
五	强制停车区				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40 人	3.2	2.56
2	旅客餐饮	6L/ (人·d)	600 人	3.6	-
3	旅客如厕	4L/ (人·d)	2000 人	8	8
4	绿化洒水	1.5L/m²	5000m²	7.5	-
5	道路洒水	2L/m²	5000m²	10	-
小计				32.3	10.56
六	黑龙关收费站 (含隧道管理站)				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40	3.2	2.56
2	绿化洒水	1.5L/m²	1500	2.25	-
3	道路洒水	2L/m²	1500	3.0	-
小计				8.45	2.56
七	蒲县收费站 (含养护工区)				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40	3.2	2.56

序号	用水项目	用水标准	用水频次	用水量 (m³/d)	排水量 (m³/d)
2	绿化洒水	1.5L/m²	1500	2.25	
3	道路洒水	2L/m²	1500	3.0	-
小计				8.45	2.56
八	杜家河服务区				
1	工作人员生活用水	80L/ (人·d)	40 人	3.2	2.56
2	旅客餐饮	6L/ (人·d)	600 人	3.6	-
3	旅客如厕	4L/ (人·d)	2000 人	8	8
4	绿化洒水	1.5L/m²	5000m²	7.5	-
5	道路洒水	2L/m²	5000m²	10	-
小计				32.3	10.56

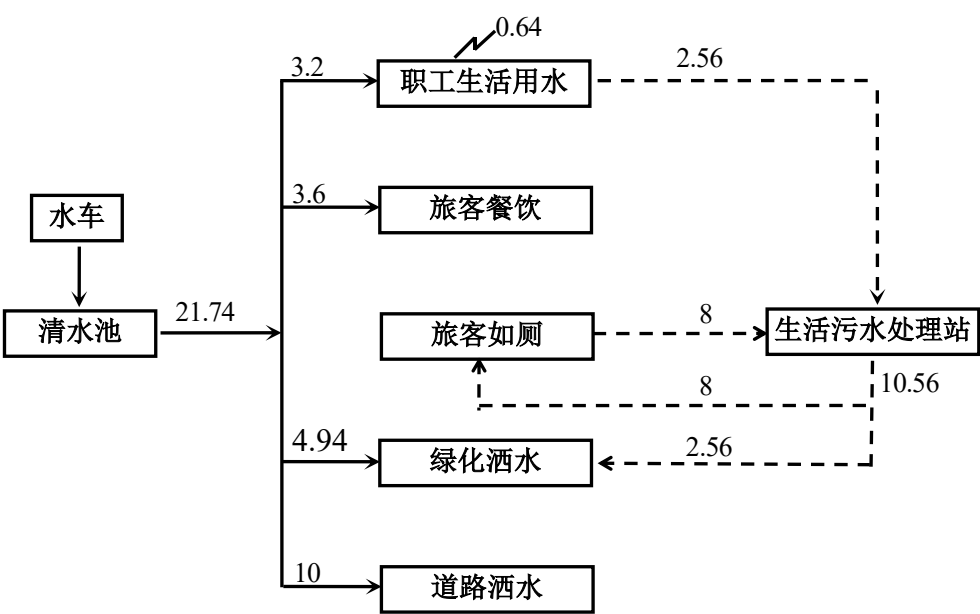


图 3.10-1a 服务区水平衡 非采暖期 单位 m³/d

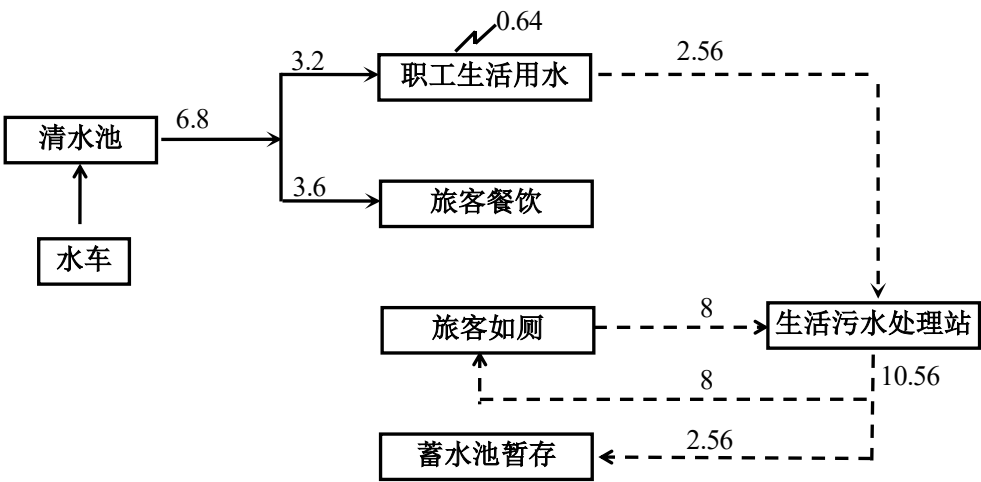


图 3.10-1b 服务区水平衡 采暖期 单位 m³/d

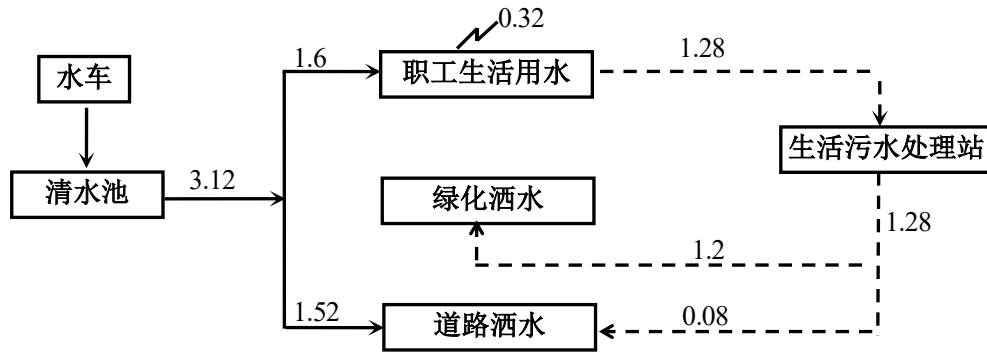


图 3.10-1c 监控管理分中心水平衡 非采暖期 单位  $\text{m}^3/\text{d}$

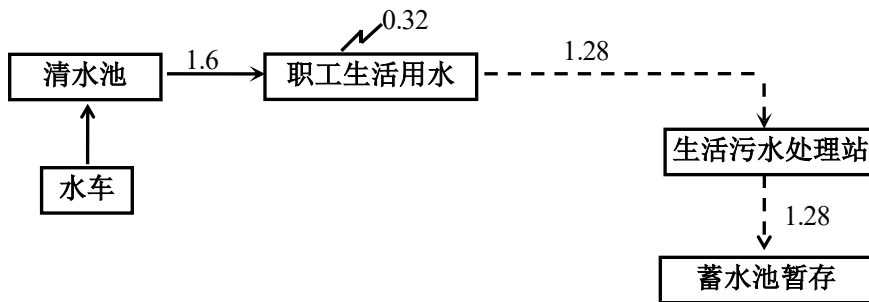


图 3.10-1d 监控管理分中心水平衡 采暖期 单位  $\text{m}^3/\text{d}$

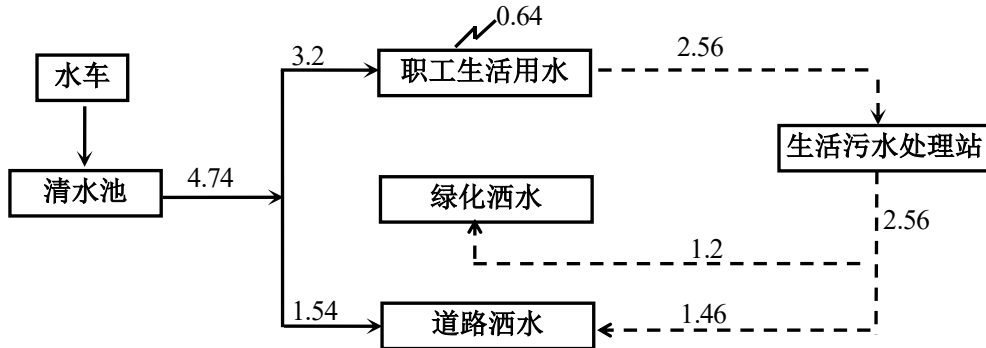


图 3.10-1e 收费站（含执法中心）水平衡 非采暖期 单位  $\text{m}^3/\text{d}$

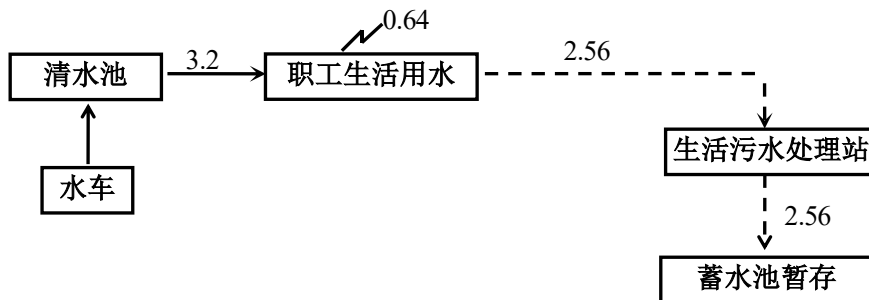


图 3.10-1f 收费站（含执法中心）水平衡 采暖期 单位  $\text{m}^3/\text{d}$

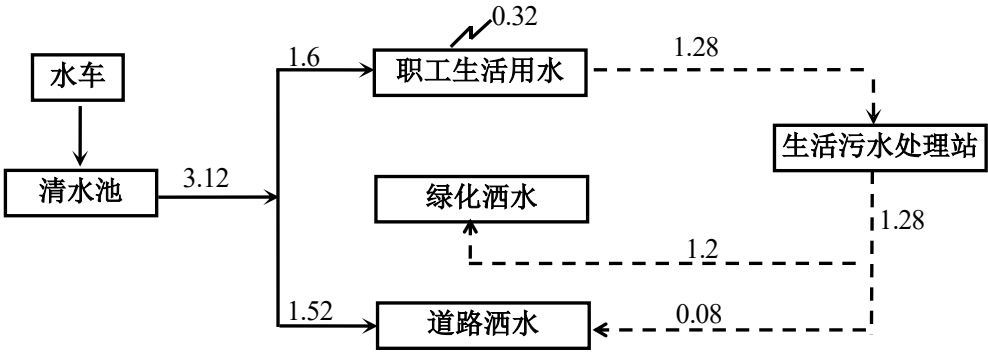


图 3.10-1h 收费站水平衡 非采暖期 单位 m³/d

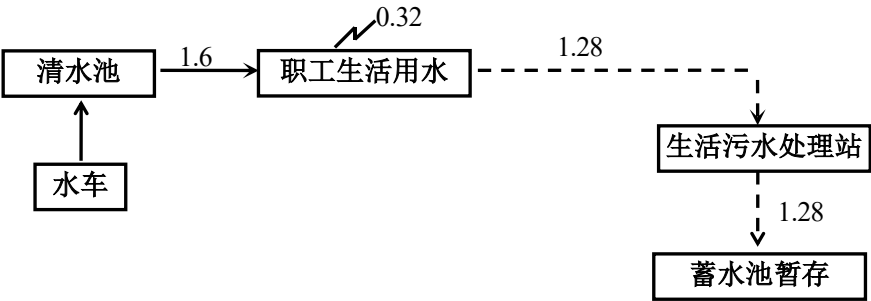


图 3.10-1i 收费站水平衡 采暖期 单位 m³/d



## 2) 产生浓度

沿线服务设施运行产生的废水是影响营运期水环境的主要因素，主要为工作人员和乘客用餐、住宿等产生的生活污水。据类比调查，沿线设施区未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 3.10-6。

表 3.10-6 沿线服务设施未经处理的生活污水成分（单位：mg/L）

沿线设施区	主要污染物浓度						
	pH	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	SS	石油类	动植物油
收费站等	6.5~9.0	200	400	40	500	2	15
服务区	6.5~9.0	400	800	40	500	2	15

按照交通运输部“关于实施绿色公路建设的指导意见”（交办公路〔2016〕93 号）的要求：“全面推进沿线附属设施污水处理和利用”，本评价要求拟建公路各站区采用 MBBR 生化处理工艺，将各站区产生的生活污水集中收集处理后，经过隔油池隔油后，进入调节池调节，然后进入 MBBR 污水生化处理设施处理，处理达标的污水蓄积在蓄水池内，用于场站内冲厕、扫洒、绿化等，不外排。

## 3) 处理后浓度

本评价推荐采用 MBBR 污水生化处理技术，该技术属于一种新型的膜生物反应器，具有体积小，占地面积小，运行成本低等特点，并且对污水中 COD 浓度变化具有较强的适应性，适用于公路收费站等污水水质和水量存在较大波动的场合。该技术已成功应用于交通运输部“十二五”环境保护重点建设示范工程“平遥服务区和大营服务区水资源循环利用试点工程”和山西大运高速襄汾服务区的生活污水处理中。根据《大营服务区水资源循环利用工程竣工环境保护验收监测》，生活污水处理设施出水水质监测数据见表 3.10-7。

### 3 工程分析

表 3.10-7 大营服务区生活污水处理设施出水水质监测一览表

序号	项目	单位	监测数值
1	pH	/	7.59~7.63
2	SS	mg/L	17~24
3	色度	度	25
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	8.8~9.7
5	氨氮	mg/L	5.96~7.14
6	阴离子表面活性剂	mg/L	0.16~0.20
7	总大肠菌数	个/L	<3

由表 3.10-7 可见，MBBR 污水处理设施出水水质可满足《公路服务区污水再生利用第 1 部分：水质》（JTT 645.1-2016）中绿化、洒扫水质要求。

#### 4) 处理效率

根据（JTT 645.1-2016）公路服务区再生水水质要求标准如表 3.10-8。

表 3.10-8 公路服务区水质要求标准

序号	项目	单位	监测数值
1	pH	/	6.0~9.0
2	SS	mg/L	≤10
3	色度	度	≤30
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤10
5	氨氮	mg/L	≤10
6	阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0
7	总大肠菌数	个/L	≤3

借鉴表 3.10-6 及 3.10-7 中的数据对处理工艺对污染主要项目的处理效率进行估算，结果如下表 3.10-9 所示。

表 3.10-9 处理工艺对污染主要项目的处理效率

项目	处理前（mg/L）	处理后（mg/L）	效率（%）
SS	500	24	95.2
BOD <sub>5</sub>	200	9.7	95.15
氨氮	40	7.14	82.15

由此表可看出，MBBR 污水生化处理技术处理效率高，出水水质可满足《公路服务区污水再生利用第 1 部分：水质》（JTT 645.1-2016），且其具有体积小，占地面积小，运行成本低等特点，并且对污水中 COD 浓度变化具有较强的适应性，适用于公路收费

站等污水水质和水量存在较大波动的场合，因此，拟建项目使用该项废水处理工艺是合理的。

本项目沿线设施水污染物排放估算情况见表 3.10-10。

### 3 工程分析

表 3.10-10 沿线设施水污染物排放估算表

序号	设施名称	桩号	工作人员(人)	旅客(人)	污水类型及产生量(t/d)	污水处理设施	污水去向
1	监控管理分中心	AK7+415	20	-	1.28	2m³/d MBBR 污水处理设施 1 套 +1 处隔油池 (1m³) +1 处调节池 (2m³) +1 处蓄水池 (100m³)	处理达标后全部回用于场区抑尘洒水、绿化洒水等，“冬储夏灌”不外排
2	魏村收费站（含执法中心）	AK7+415	40	-	2.56	3m³/d MBBR 污水处理设施 1 套 +1 处隔油池 (1m³) +1 处调节池 (3m³) +1 处蓄水池 (100m³)	
3	魏村服务区	AK7+415	40	2000	工作人员生活污水：2.56， 旅客如厕：8；旅客餐饮：3.6；服务区小计 14.16	8m³/d MBBR 污水处理设施 2 套 +2 处隔油池 (2m³) +2 处调节池 (8m³) +2 处蓄水池 (600m³)	
4	一平垣收费站	AK14+990	20	-	1.28	2m³/d MBBR 污水处理设施 1 套 +1 处隔油池 (1m³) +1 处调节池 (2m³) +1 处蓄水池 (100m³)	
5	强制停车区	AK16+900	40	2000	工作人员生活污水：2.56， 旅客如厕：8；旅客餐饮：3.6；停车区小计 14.16	8m³/d MBBR 污水处理设施 2 套 +2 处隔油池 (2m³) +2 处调节池 (8m³) +2 处蓄水池 (600m³)	
6	黑龙关收费站(含隧道管理站)	AK37+675	40	-	2.56	3m³/d MBBR 污水处理设施 1 套 +1 处隔油池 (1m³) +1 处调节池 (3m³) +1 处蓄水池 (100m³)	
7	蒲县收费站（含养护工区）	AK52+575	40	-	2.56	3m³/d MBBR 污水处理设施 1 套 +1 处隔油池 (1m³) +1 处调节池 (3m³)	

序号	设施名称	桩号	工作人员(人)	旅客(人)	污水类型及产生量(t/d)	污水处理设施	污水去向
						+1 处蓄水池 (100m <sup>3</sup> )	
8	杜家河服务区	AK70+100	40	2000	工作人员生活污水: 2.56, 旅客如厕: 8; 旅客餐饮: 3.6; 服务区小计 14.16	8m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 2 套 +2 处隔油池 (2m <sup>3</sup> ) +2 处调节池 (8m <sup>3</sup> ) +2 处蓄水池 (600m <sup>3</sup> )	

3 工程分析

3.10.2.2 噪声污染源强

(1) 施工机械噪声源强

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中筑路施工机械主要有装载机、挖掘机、推土机、平地机、拌合机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车、移动式吊车。

根据《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A 中常用施工机械所产生的噪声值和类比运输车辆噪声，公路施工过程常用施工机械和车辆噪声值具体见表 3.10-11。

表 3.10-11 常用施工机械和车辆噪声值 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源5m	距声源10m	施工设备名称	距声源5m	距声源10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88
自卸卡车	80~85	78~82	移动式吊车	85~90	82~87

(2) 交通噪声单车排放源强

①平均车速确定

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），拟建公路设计车速 100km/h，小型车比例小于 45%，平均车速采用类比调查方式确定。

本项目参照项目周边既有高速公路确定本项目平均车速，具体见表 3.10-12。

表 3.10-12 本项目平均车速

序号	项目名称	设计车速	平均车速	
			小型车	中、大型车
1	G5京昆高速	120	90~110	65~80
2	S2202临汾绕城高速	100	80~90	58~65
	G59呼北（隰吉）高速	80	60~70	45~50
3	本项目	100	83	61



## ②营运期交通噪声源强计算

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级按下式计算：

大型车  $(\overline{L_{0E}})_l = 22.0 + 36.32 \lg v_l$  (适用车速范围：48 km/h ~ 90 km/h)

中型车  $(\overline{L_{0E}})_m = 8.8 + 40.48 \lg v_m$  (适用车速范围：53 km/h ~ 100 km/h)

小型车  $(\overline{L_{0E}})_s = 12.6 + 34.73 \lg v_s$  (适用车速范围：63 km/h ~ 140 km/h)

式中：

$(\overline{L_{0E}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$v_l$ ——大型车的平均速度，km/h；

$v_m$ ——中型车的平均速度，km/h；

$v_s$ ——小型车的平均速度，km/h

各类型车平均车速计算方法见上文“①平均车速确定”。

根据上述公式，计算得到公路营运各期、各车型单车平均辐射声级，项目噪声源强调查清单见表 3.10-13。

### 3 工程分析

表 3.10-13 噪声源强调查清单 dB (A)

路段	时期	车流量/ (辆/h)						车速/ (km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
龙马枢纽-魏村	近期	111	56	12	6	247	123	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	中期	167	84	19	10	369	185	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	远期	240	120	35	17	527	264	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
魏村-一平垣	近期	106	53	12	6	235	117	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	中期	159	80	18	9	352	176	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	远期	228	114	33	16	502	251	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
一平垣-黑龙关	近期	102	51	11	6	226	113	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	中期	153	76	18	9	338	169	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	远期	219	110	32	16	482	241	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
黑龙关-蒲县	近期	90	45	10	5	200	100	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	中期	135	68	16	8	299	149	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	远期	194	97	28	14	427	213	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
蒲县-终点	近期	85	42	9	5	188	94	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	中期	128	64	15	7	282	141	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8
	远期	183	91	26	13	402	201	83	83	61	61	61	61	79.3	79.3	81.1	81.1	86.8	86.8

### 3.10.2.3 大气排放源强

#### (1) 施工期大气排放源强

拟建公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和燃油机械废气。

##### ①施工扬尘

拟建公路施工阶段，路基的开挖、回填，筑路材料运输、装卸，混凝土拌和及利用旧路段沥青面层及无机结合料基层就地冷再生等均会产生大量的粉尘散落到周围大气中，建筑材料堆放期间遇大风天可能引起扬尘污染，尤其是在天气干燥、风速较大，汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重，对施工现场及施工便道周边大气环境产生不利影响。施工期扬尘污染源强主要采用类比监测数据。

##### 1) 施工区扬尘污染源强

根据类似公路工程不采取降尘措施的施工现场监测结果，工地下风向 20m、150m、200m 处扬尘日均浓度分别为  $1.303\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.311\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.270\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### 2) 施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘、汽车尾气对局部地区空气质量产生影响。根据类比高速公路施工期车辆扬尘监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为  $11.652\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### 3) 灰土拌和扬尘

拟建公路设置水泥混凝土拌合站。

原料库粉尘：混凝土拌合站原料库采用全封闭轻钢结构原料库，原料库主要为砂子、石子，采用从附近手续合法企业直接购买后汽车运输至原料库储存使用，部分可利用本项目石料加工场产品原料。全封闭轻钢结构原料库内，配置雾炮机抑尘效率 99%以上。无组织排放粉尘对环境空气影响较小。

水泥等粉料筒仓粉尘：混凝土拌合站拌合系统配置水泥等粉料筒仓，筒仓顶部各配置 1 套布袋除尘器，排气筒高度不低于 15m。类比同类型项目，水泥等粉料筒仓粉尘产生浓度为  $5000\sim 6000\text{mg}/\text{m}^3$ ，配置布袋除尘器要求除尘效率大于 99.9%，筒仓粉尘排放浓

### 3 工程分析

度为  $5\sim 6\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

拌合站粉尘：类比同类型项目，拌合楼粉尘产生浓度为  $50000\sim 60000\text{mg}/\text{m}^3$ ，配置布袋除尘器要求除尘效率大于 99.99%，拌合楼粉尘排放浓度为  $5\sim 6\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

水泥混凝土拌合站应加强无组织排放控制措施，主要包括封闭式原料库、封闭式皮带栈桥、密闭的拌合设施等，加强场区抑尘洒水等；要求混凝土拌合站厂界颗粒物无组织排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

#### ②沥青烟

拟建公路采用沥青混凝土路面，所用沥青均密闭运输到施工现场，采用高效沥青摊铺机施工的方式，避免在现场进行加工；在施工营地布置沥青拌和站时，应采用集中场站拌和的方式，但现场熬化，整个熬炼和搅拌过程会产生沥青烟污染；且在铺摊沥青路面过程中也将产生少量的沥青烟气。沥青加热及搅拌、铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。

沥青拌合站砂石原料库采用全封闭结构原料库，粉料仓设布袋除尘器，骨料烘干、筛分、提升、拌和及卸料产生的废气进入旋风除尘+布袋除尘，两级除尘系统除尘后通过 15m 高排放口排放，处理后排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；沥青储罐呼吸孔、沥青加热后拌和、成品料仓储以及卸料过程产生的沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃废气引入“水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置”处理后通过 15m 高排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放标准要求。

根据京珠公路南段沿线沥青拌合站及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果，不同型号的拌和设备源强见表 3.10-14。

表 3.10-14 京珠公路南段沿线及京津塘大洋坊沥青拌合站的沥青烟污染监测结果一览

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	沥青烟排放浓度均值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	15.2
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国帕克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2

原料库粉尘：拟建公路设沥青混凝土拌合站，原料库采用全封闭轻钢结构原料库，原料库主要为砂子、石子，采用从附近手续合法企业直接购买后汽车运输至原料库储存使用。全封闭轻钢结构原料库抑尘效率 85%以上。无组织排放粉尘对环境空气影响较小。

微细粉筒仓仓顶粉尘：各拌合站设 50t 微细粉筒仓 2 座，微细粉由罐车运入厂内，通过车载空压机打入筒仓，筒仓顶部呼吸孔会产生颗粒物，在呼吸孔安装布袋除尘器，筒仓顶部各配置 1 套布袋除尘器，排气筒高度不低于 15m。类比同类型项目，筒仓粉尘产生浓度为 6000mg/m<sup>3</sup>，配置布袋除尘器要求除尘效率大于 99.8%，筒仓粉尘排放浓度为 12mg/m<sup>3</sup>，粉尘有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

骨料烘干、筛分、提升、拌和及卸料产生的废气：

该部分废气主要包括烘干滚筒转动过程中产生的颗粒物；振动筛、提升机、热料仓产生的颗粒物。热骨料提升机落料点设置集尘罩；骨料振动筛封闭并设置集尘罩；振动筛出料口与热骨料仓入料口封闭；骨料称接料点设集尘罩。上述废气颗粒物全部通过各自的集气装置进入旋风除尘+布袋除尘，两级除尘系统除尘后通过 15m 高排放口排放。该除尘系统除尘效率分别达 50%、99%，其综合除尘率为 99.5%。骨料（石料、砂）在烘干筒内烘干加热、转动、振动筛、热料仓和提升过程，类比同类型项目，粉尘产生浓度为 3800mg/m<sup>3</sup>，处理后排放浓度为 19mg/m<sup>3</sup>，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

沥青储罐呼吸孔、沥青加热后拌和、成品料仓储以及卸料过程产生的沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃：

项目石油沥青生产时使用导热油将其加热至 140℃，然后用沥青泵送至拌缸与石子骨料进行拌和。根据沥青特性，当温度达到 80℃左右时，便会挥发出沥青烟气（沥青烟含其它污染物，苯并芘与非甲烷总烃为特征因子）。沥青烟是指石油沥青及沥青制品生

### 3 工程分析

---

产中排放的液态烃类有机颗粒物质和少量气态烃类物质（常温下），以烃类混合物为主要成份，多为多环烃类物质，其中以苯并[a]芘为代表物质。通常附在沥青烟中直径小于 $8.0\mu\text{m}$ 的颗粒上。

沥青储罐呼吸孔、搅拌缸及成品料仓处设集气罩；出料口设环形集气罩；集气罩将沥青烟收集后设置“水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置”工艺处理后经 $15\text{m}$ 排气筒排放。类比同类型项目，拌合站沥青烟排放浓度约为 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准对沥青烟排放浓度限值要求（沥青烟最高允许排放浓度 $75\text{mg}/\text{m}^3$ ）、苯并芘排放浓度约为 $0.25\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级排放标准要求（苯并芘最高允许排放浓度 $0.30\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；非甲烷总烃排放浓度为 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准对非甲烷总烃排放限值要求（非甲烷总烃最高允许排放浓度 $120\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

沥青拌合站应加强无组织排放控制措施，主要包括封闭式原料库、微细粉料筒仓、封闭式沥青储罐、密闭的筛分设施及拌合设施等，加强场区抑尘洒水、沥青烟捕集等；要求沥青拌合站场内设施非甲烷总烃无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准（GB 37822-2019）》附录A厂区内无组织排放限值中的特别排放限值；污染物无组织排放厂界浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

沥青混凝土摊铺：

沥青混凝土摊铺过程会有一定量的沥青烟气排放，为无组织排放，其主要污染物为THC、TSP、苯并[a]芘。类比公路沥青混凝土摊铺施工时，当风速介于 $2\sim 3\text{m}/\text{s}$ 之间时，沥青混凝土铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 $100\text{m}$ 左右。拟建公路部分环境空气敏感点与道路边界线的最近距离小于 $100\text{m}$ ，拟建公路所在区域为开阔地带，扩散条件好，路面沥青摊铺过程一般不会对周边大气环境造成较大的影响。根据《生态环境部关于印发〈2020年挥发性有机物治理攻坚方案〉的通知》（环大气〔2020〕33号），沥青铺设施工，尽量错开7-9月；建议施工单位在满足施工要求的前提下注意控制沥青混凝土的温度，尽量降低铺摊温度，摊铺后采取水冷措施，可使沥青烟的产生量



明显减少。同时沥青混凝土路面铺装应选择在晴天、有风，大气扩散条件较好的时候集中作业，以减轻沥青烟气对周边环境敏感点的不利影响。

### ③ 燃油机械废气

拟建公路施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NOX、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，采取满足要求的施工机械其污染程度相对较轻。

## (2) 运营期大气排放源

### ① 汽车尾气

拟建公路设置服务区、收费站等附属设施，要求采用空气源热泵等清洁能源进行采暖，无集中式排放源，大气污染源主要为通行车辆的汽车尾气排放。

汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况。本报告书评价以车辆交通尾气为主。

#### 1) 预测交通量及特性

详见本章 3.3.3 节交通量特性分析内容。

#### 2) 预测车速参数

根据工程可行性研究报告，拟建公路设计车速为 100km/h，根据对山西省类似公路的调查。

#### 3) 污染物排放源强公式如下：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n A_i \times \lambda_{ij}(v) \times k_{jj} \times 3600^{-1}$$

式中：Q<sub>j</sub>——公路线源 j 种污染物排放强度，g/（km·s），j=2 表示 NO<sub>2</sub>；

A<sub>i</sub>——计算年 i 类型机动车小时交通量，辆/h，i=1，2，3 分别表示小型车，中型车，大型车；k<sub>ij</sub>--i 型机动车 j 污染物单车排放因子，g/（km·辆）；

λ<sub>ij</sub>(v)——i 型 j 类污染物排放因子车速订正系数，式中 v 为车速（km/h）。

$$\lambda_{ij} = \alpha_{ij} + b_{ij}v + c_{ij}v^2$$

机动车污染物排放因子  $k_{ij}$  见表 3.10-15，污染物排放因子车速订正公式中系数取值见表 3.10-16。

表 3.10-15 机动车污染物排放因子  $k_{ij}$  取值表                      单位：g/（km·辆）

污染物/车型	NO <sub>2</sub> （j=2）
小型车（i=1）	2.881
中型车（i=2）	4.671
大型车（i=3）	13.759

表 3.10-16 污染物排放因子车速订正公式中系数取值表

系数值/车型	NO <sub>2</sub> （j=2）		
	a	b	c
小型车（i=1）	0.7070	-0.0024	0.0001
中型车（i=2）	1.1688	-0.0089	0.0002
大型车（i=3）	1.1688	-0.0089	0.0002

环评以车流量最大的路段[龙马枢纽～魏村]昼间车流量作为全线车流量，车速按设计车速 100km/h 进行计算，通过上述源强公式可计算出拟建公路污染物排放源强，见表 3.10-17。

表 3.10-17 拟建公路污染物 NO<sub>2</sub> 排放源强                      单位：mg/s·m

路段	营运近期	营运中期	营运远期
全线	3.06	4.10	4.98

②沿线服务设施大气污染物排放源强

拟建公路全线共设置 8 处站区。

根据设计单位初步提供的资料，拟建公路沿线设施均拟采用空气源热泵等清洁能源进行采暖，不设锅炉。收费站和监控管理分中心等管理区分别设置 1 处食堂，服务区设置一处餐厅。

根据山西省内一级公路服务管理设施情况，收费站等小型站区餐厅通常设 1 个基准灶头，服务区等大型站区每处餐厅设 6 个基准灶头，均采用罐装液化气，为清洁能源，燃烧时污染物产生量很小。

营运期沿线站场设施设置的餐厅在食物加工过程中会产生油烟废气，油烟井设置于厨房，油烟经油烟净化系统处置后，经排烟竖井至屋顶高空排放。根据类比调查，消耗

动植物食用油 0.03kg/d·人，服务区就餐人数按照 600 人计，食品加工过程中食用油挥发损失约为 4%计，单个灶头基准排风量取 2000m<sup>3</sup>/h，日运转约 6h。沿线站场油烟产排情况见下表 3.10-17。

表 3.10-17 沿线站场食堂、餐厅油烟产排情况一览表

序号	站场	就餐人数	基准灶头	油烟产生量 (kg/d)	油烟净化器净化效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	监控管理分中心	20	1	0.024	80	0.008	0.4
2	魏村收费站 (含执法中心)	40	1	0.048	80	0.018	0.8
3	魏村服务区	600	6	0.72	80	0.053	2.0
4	一平垣收费站	20	1	0.024	80	0.008	0.4
5	强制停车区	600	6	0.72	80	0.053	2.0
6	黑龙关收费站 (含隧道管理站)	40	1	0.048	80	0.018	0.8
7	蒲县收费站 (含养护工区)	40	1	0.048	80	0.018	0.8
8	服务区	600	6	0.72	80	0.053	2.0

由上表可知，环评要求按照高效油烟净化装置，净化率不得低于 80%，则食堂油烟排放浓度低于 2.0mg/m<sup>3</sup>，可达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度要求（2.0mg/m<sup>3</sup>）。

### 3.10.2.4 固体废物产生情况

#### （1）施工期

拟建公路施工期产生的固体废物主要来自施工过程产生的土石方及拆迁产生的建筑垃圾等，内部土方平衡，不能综合利用送弃渣场规范填埋；施工人员生活垃圾集中收集后交由环卫部门处置。

#### （2）运营期

##### ①生活垃圾

运营期货运车辆洒落的各种材料，以及过往司乘人员丢弃的生活垃圾，工作人员 240 人，旅客 4000 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.3kg 计算，拟建公路沿线 8 处站区生活垃圾量约为 464.28t/a，工作人员 85%的餐厨废弃物，15%的其他垃圾，旅客 25%的餐厨废弃物，75%的其他垃圾。餐厨废弃物收集后，将餐厨废弃物放入收集、运输单位提供

### 3 工程分析

---

的专用收集容器，与取得餐厨废弃物收集、运输经营权的单位签订收集、运输服务协议，按照协议约定将餐厨废弃物交给取得收集、运输经营权的单位处置。其他垃圾集中收集后交由环卫部门处置。

#### ②养护工区机修废物

养护工区通常只进行发动机、车身、电气系统等专项维修，车辆维修过程中将产生少量废矿物油、废棉纱等危险废物，废矿物油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”、废棉纱属于“HW49 其他废物”。

本项目停留车辆按 1000 辆/d，维修率按 1%计，则本项目养护工区维修车辆约 10 辆/d，危险固废产生量约 0.4kg/车次，则本项目养护工区机修服务过程中产生的废矿物油 2.67kg/d，折合 0.8t/a；废棉纱等危险固废产生量为 1.33kg/d，折合 0.4t/a。本评价要求营运单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规定，专门设置危废贮存点暂存，同时如实向当地生态环境主管部门申报，定期交由有处置资质的单位清运处理，对环境的影响较小。

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查

#### 4.1.1 地理位置

本项目地处山西省中西部临汾市境内，位于临汾市城区西北面，行政区属临汾市尧都区、洪洞县、蒲县、大宁县管辖，项目区域内路网较稀疏。推荐方案项目起点位于洪洞县龙马乡南龙马村，东经  $111^{\circ}33'20''$ ，北纬  $36^{\circ}14'52''$ ，接既有临汾北环高速公路与大运高速设置龙马枢纽，终点位于大宁县楼底村，东经  $110^{\circ}47'40''$ ，北纬  $36^{\circ}24'28''$ ，设置三多枢纽与隰吉高速（西纵高速）相接，附近公路主要有国道 520、罗克线、洪乔线、岔堡线、拟建临吉高速蒲县连接线。路线走廊带位于东经  $110^{\circ}29'51''\sim 111^{\circ}52'39''$ ，北纬  $36^{\circ}16'26''\sim 36^{\circ}24'20''$  之间。地理位置见图 4.1-1。

#### 4.1.2 气候特征

根据国家气候区划，项目区属于暖温带半湿润、半干旱气候地区，气候类型属于温带大陆性季风气候，冬季受极地大陆性气团控制，夏季主要受热带海洋性气团控制，春、秋两季由大陆性气团和海洋性气团交替影响，但以前者为主。四季气候特征明显：春季少雨多风，增温迅速，冷暖多变；夏季暖热多雨，气温稳定；秋季天高气爽，降温急促；冬季气候寒冷，降雪稀少。沿线各县气候特征分述如下：

洪洞县：境内属暖温带大陆性季风气候，总体特征是：冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，冬夏长，春秋短，降水山区多雨平川，云量少，日照足，地面风向紊乱。历年平均日照时数为 2551 小时，年均日照率为 57.5%。气温受地形影响变化较大，一般平川区温暖，山区寒凉，历年平均气温  $21.1^{\circ}\text{C}$ ，一月份气温最低，最冷月平均气温  $-3.6^{\circ}\text{C}$ ，历年极端最低气温为  $-23.1^{\circ}\text{C}$ ；七月份气温最高，最热月平均气温  $25.8^{\circ}\text{C}$ ，历年极端最高气温  $40.7^{\circ}\text{C}$ 。全年降雨量主要集中在七、八、九月份，尤以七月最多，春季 3~5 月份降雨量占全年 19% 左右，夏季 6~8 月降雨量占全年 54% 左右，秋季 9~11 月份降雨量占全年 27% 左右，冬季 12~2 月降雨量仅占全年 3%；历年平均降水量为 572.8mm，一日最大降水量为 106.6mm，一小时最大降水量为 41.1mm。年平均蒸发量为 1877.8mm，6 月份艳阳高照，为全年蒸发量的最高期；1 月份、12 月份气温降低，为全年蒸发量的低值期。年均无霜期为 179 天，最长无霜期 233 天，最短无霜期 153 天。一般当年十月中

旬开始封冻，翌年二月初开始解冻，土壤最大冻结深度为 62.1cm，平均冻土深度为 41.4cm。境内主导风向以东南风和西北风为主，夏季多东南风，冬、春季多西北风，年平均风速为 2.4m/s，最大风速为 18.0m/s。境内灾害天气主要有干旱、冰雹、干热风、霜冻和暴雨等。

尧都区：境内属暖温带干旱第一气候区，地处中纬度内陆黄土高原，属暖温带大陆性半干旱季风气候。主要的气候特征为四季分明、冬冷夏热、雨热同期、旱多涝少、灾害趋多。一年中仅夏季受到海洋性暖湿气团的控制，成为多雨季节，且雨季的时间较短，一年中的大部分时间则在干燥大陆性气团的控制之下，气候干燥，雨雪稀少。山区降水量较平原地区略偏多。尧都区年无霜期 203 天，年均降水量 550 毫米，年日照时数为 2416.5 小时。该区由于受纬度、高度、大气环流状况、地形特点等因素影响，年平均气温 9~13℃，西山海拔高度 950~1815 米之间，平均气温 8.6~10℃，中部盆地海拔高度 420~509 米之间，多年平均气温为 12~12.6℃，平均气温分布趋势，自平川向东西两侧递减，自南向北递减，年极端最高气温出现在 6~8 月份，为 35~41.9℃之间，年极端最低气温主要出现在 12 月至次年 1 月，为 -4~5.6℃。

蒲县：境内属暖温带大陆性季风气候，受季风影响，四季分明。春季 3 月 28 日~5 月 29 日，多风少雨；夏季 5 月 30 日~8 月 21 日，雨量集中；秋季 8 月 22 日~10 月 31 日，云高气爽；冬季 11 月 1 日~次年 3 月 27 日，寒冷少雪。历年平均日照数为 2450.1 小时，年均日照率为 56.7%。历年平均气温 8.9℃，一月份气温最低，最冷月平均气温 -6.6℃，历年极端最低气温为 -23.9℃；七月份气温最高，最热月平均气温 33.4℃，历年极端最高气温 38.5℃。全年降雨量主要集中在七、八、九月份，尤以七月最多，春季 3~5 月份降雨量占全年 16%左右，夏季 6~8 月降雨量占全年 56%左右，秋季 9~11 月份降雨量占全年 26%左右，冬季 12~2 月降雨量仅占全年 2%；历年平均降水量为 517.4mm，一日最大降水量为 69.6mm，一小时最大降水量为 46.8mm。年平均蒸发量为 1810mm，一年中，6 月份蒸发量最大，月均值 295.9mm；12 月份蒸发量最小，月均值 30.1mm。年均无霜期为 184.5 天，最长无霜期 227 天，最短无霜期 153 天。一般当年十一月下旬开始封冻，翌年三月上旬开始解冻，全年累计封冻期约 90 天左右，土壤最大冻结深度为 107cm，平均冻土深度为 67cm。境内主导风向以东南风和西北风为主，夏季多东南



风，冬、春季多西北风，年平均风速为 3.9m/s，最大风速为 25.3m/s。境内灾害天气主要有干旱、冰雹、洪涝、干热风、霜冻、暴雨和大风等。

大宁县：境内属暖温带大陆性季风气候，气候温和，四季分明。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季阴雨连绵，冬季寒冷干燥。历年平均日照数为 2466.7 小时。历年平均气温为 10.7℃，一月份气温最低，最冷月平均气温-5.5℃，历年极端最低气温-20.7℃；七月份气温最高，最热月平均气温 24℃上下，历年极端最高气温 39.7℃。年平均降水量为 517mm，年平均蒸发量为 639.8mm。年平均无霜期为 212 天，土壤最大冻土深度为 77cm。全年主导风向为西南风，年均风速为 2.2m/s。境内灾害天气主要有干旱、冰雹、洪灾、干热风和霜冻等。

### 4.1.3 地表水

项目区属黄河流域黄河水系及汾河水系，与路线有关的较大河流有大洪峪涧河、南川河、枣家河、堡子河、义亭河等。地表水系见图 4.1-2。

#### （1）黄河流域汾河水系

大洪峪涧河是汾河的一级支流，古称石尊峪，古亦称峪里河。发源于洪洞县左木乡梁子坡、腰娄岭一带，流经左木、龙马、辛村 3 个乡 5 个村，在白石村南流入汾河。全长 26km，流域面积 113.13km<sup>2</sup>，最大洪峰流量 210m<sup>3</sup>/s。河床为砂砾卵石质地，河床糙率 0.05。流域平均年降水量 500mm。平均年径流量为 390 万 m<sup>3</sup>。大洪峪河上有广平、普润、第二润民、万尊渠 4 条古代渠，另外还有西庄、景村、赤荆村洪水渠 3 条。灌溉西庄、景村、长命、郑家寨、沟北、沟南、西崔堡、李家庄、苏家庄、下沟等 12 村耕地 0.677 亩。设计路线以桥梁形式跨越大洪峪涧河河谷，地表水体对桥梁基础施工有一定影响。

#### （2）黄河流域黄河水系

##### ①南川河

南川河是昕水河一级支流、黄河二级支流。主流发源于蒲城镇中豹梁后窑沟西侧，流经南曜、刁口、茹家坪、圪台上、枣林、胡家庄、天嘉庄等村。于蒲城镇荆坡村北 200m 处汇入昕水河。干流长 28.5km，河床平均宽 25m，流域面积 213km<sup>2</sup>。清水流量 0.36m<sup>3</sup>/s，枯水流量 0.1m<sup>3</sup>/s，洪水期流量 105.5m<sup>3</sup>/s，最高洪峰流量 934m<sup>3</sup>/s。径流量 1022 万 m<sup>3</sup>/a，

其中, 清水量 191.4 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ; 洪水量 830.6 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。设计路线以桥梁形式跨越南川河河谷, 地表水体对桥梁基础施工有一定影响。

##### ②枣家河

枣家河是昕水河一级支流、黄河二级支流。主流发源于山中乡东骆驼山东南侧, 南北流向, 流经蔡家沟、前梁、老草坡、枣家河、贺家沟、军地凹等村, 于薛关南沟北汇入昕水河。干流长 18km, 河床平均宽 3.0m, 流域面积 61.1 $\text{km}^2$ , 清水流量 0.1 $\text{m}^3/\text{s}$ , 枯水流量 0.026 $\text{m}^3/\text{s}$ 。径流量 293 万  $\text{m}^3/\text{a}$ , 其中, 清水量 36.5 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ; 洪水量 256.5 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。设计路线以桥梁形式跨越枣家河河谷, 地表水体对桥梁基础施工有一定影响。

##### ③堡子河

堡子河是昕水河二级支流、黄河三级支流。主流发源于山中乡南骆驼山西侧, 东西流向, 流经羊道角、曹家河、川南岭、杜家河等村, 于大宁县南堡乡后楼底村汇入义亭河。干流长 19km, 河床平均宽 3.2m, 流域面积 53 $\text{km}^2$ , 清水流量 0.5 $\text{m}^3/\text{s}$ , 枯水流量 0.0009 $\text{m}^3/\text{s}$ , 洪水流量 34.5 $\text{m}^3/\text{s}$ 。径流量 254 万  $\text{m}^3/\text{a}$ , 其中, 清水量 31.8 万  $\text{m}^3/\text{a}$ ; 洪水量 222.2 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。设计路线多次以桥梁形式跨越该河谷, 地表水体对桥梁基础施工有一定影响。

##### ④义亭河

义亭河是昕水河一级支流, 发源于吉县高天山, 至川庄流入大宁县境, 流经茨林、三多、前后楼底、闻喜、吉亭, 至县城南汇入昕水河。全长 62km, 纵坡降 11.42%, 流域面积 770 $\text{km}^2$ 。年均径流量为 4864 万  $\text{m}^3$ , 输沙模数为 4714.9 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ , 年输沙量为 368.7 万 t。设计路线 A 方案终点段沿义亭河河谷布设, 地表水体对桥梁基础施工有一定影响。

#### 4.1.4 地形地貌

项目区地处山西省中西部地区, 设计路线经洪洞、蒲县、大宁三县, 受区域构造控制, 区内地貌按成因类型可分为构造剥蚀地貌、大陆构造一侵蚀地貌、山麓斜坡堆积地貌和河流侵蚀堆积地貌四大类型, 河流侵蚀堆积地貌地形相对平缓, 微地貌以河床、河漫滩、I、II级阶地为主, 地貌形态简单; 山麓斜坡堆积地貌地势开阔, 总体向盆地中心方向倾斜, 地表“V”字型侵蚀性冲沟发育, 微地貌以黄土陡缓坡、陡坎、侵蚀冲沟为主, 地貌形态较复杂; 大陆构造一侵蚀地貌在长期黄土堆积和地表水流侵蚀作用下, 形成了

梁峁起伏、沟壑纵横的复杂地貌形态；而构造剥蚀地貌在构造和长期的蚀剥切割作用下，形成了山脉纵横、峰起峦连、沟谷深切的复杂地貌形态。区内整体地势中部高、东西两端低，最高点位于 B 方案南侧 1810m 处的明山山顶，海拔高程为 1617.2m，最低点位于起点处，海拔高程为 480.7m，最大高差为 1136.0m。

现依据项目区地表形态特征及其成因类型、岩性特征、风化剥蚀差异等因素，将路线走廊带内划分为山间河谷区、洪积台地区、黄土梁峁区、构造剥蚀低中山区、黄土覆盖低中山区及喀斯特侵蚀剥蚀低中山区六个地貌单元。公路沿线卫星影像见图 4.1-3。

#### 4.1.5 地质条件和水文地质条件

##### 4.1.5.1 地层分布、岩性特征

依据本次勘察工程地质调绘成果，结合《山西省区域地质志》和《华北地区区域地质表》，项目区地层由老至新主要有下古生界奥陶系（O），上古生界石炭系（C）、二叠系（P），中生界三叠系（T），新生界新近系（N）、第四系（Q）等，各地层单元特征由老至新如下：

##### （1）下古生界奥陶系（O）：

奥陶系中统上马家沟组（O<sub>2s</sub>）：与下伏奥陶系中统下马家沟组（O<sub>2x</sub>）地层呈整合接触，根据地层岩性、岩相组合分为下（O<sub>2s</sub><sup>1</sup>）、上（O<sub>2s</sub><sup>2</sup>）二段，现分述如下。

下段（O<sub>2s</sub><sup>1</sup>）：该套地层项目区主要分布于 A 方案 AK20+000~AK21+000 段，地层岩性底部为灰黄色薄层状泥质或泥晶结构泥灰岩及角砾状泥灰岩，局部含石膏层；中上部为深灰色厚层豹皮状灰岩、厚层状灰岩，夹厚层隐晶质结构白云岩及微晶结构灰岩；顶部为青灰色、浅灰色中厚层状微晶结构灰岩、白云质灰岩。泥灰岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；豹皮状灰岩、微晶结构灰岩、白云质灰岩及隐晶质结构白云岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 139~214m。地貌特征顶部、中上部以陡坡或陡坎为主，底部以中缓坡、缓坡为主。

上段（O<sub>2s</sub><sup>2</sup>）：该套地层项目区分布于 A 方案 AK13+800~AK17+100、AK17+650~AK27+700、AK23+100~AK24+400 段。地层岩性中下部为灰黄色薄层状泥质或泥晶结构泥灰岩和角砾状泥灰岩夹青灰色中厚层~厚层状微晶结构灰岩，局部含石膏层；上部为厚层状微晶结构灰岩。泥灰岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；灰岩

抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 90~151m。地貌特征上部以陡坡或陡坎为主，中下部以中缓坡、缓坡为主。

(2) 上古生界石炭系 (C)：

①石炭系中统本溪组 (C<sub>2b</sub>)：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK17+100~AK17+300、AK21+700~AK21+900、AK24+400~AK24+550 段。与下伏奥陶系中统上马家沟组上段 (O<sub>2s</sub><sup>2</sup>) 地层呈平行不整合接触。地层岩性下部以灰色铝土质页岩、泥岩为主，呈鲕状、豆状、块状构造，含结核状、星散浸染状、团块状褐铁矿，底部常见大小不一的褐铁矿透镜体；中、上部岩性为灰褐色、灰色、灰黑色铝土质页岩、砂质页岩夹煤线及 1~2 灰岩等。抗风化能力较弱，地表多呈强~中风化状，工程性质较差。区域厚度为 5~33m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

②石炭系上统太原组 (C<sub>3t</sub>)：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK34+000~AK34+800、AK17+300~AK17+650、AK21+800~AK23+500、AK24+550~AK25+400、AK35+200~AK41+750 段。与下伏石炭系中统本溪组 (C<sub>2b</sub>) 地层呈整合接触。地层岩性底部为灰白色厚层状中粗粒砂岩 (K1)，有时含锰铁质及夹褐铁矿透镜体；下部为灰色铝土质页岩夹可采煤层，局部可见厚约 0.2m 的灰岩透镜体，其中 9、10 号煤区域稳定可采，11 号煤局部可采；中部为 3 层含燧石结核灰岩和黑色碳质页岩及煤线，其中 7 号煤局部可采；上部为灰白色厚层中粗粒砂岩、碳质页岩、砂质页岩夹煤层，其中 5、6 号煤局部可采，见泥质灰岩一层，燧石层一层。页岩、铝土质页岩及碳质页岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；砂岩、泥质灰岩、含燧石结核灰岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 71~142m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

③石炭系上统山西组 (C<sub>3s</sub>)：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK10+100~AK14+000、AK25+400~AK27+400、AK27+800~AK28+800、AK32+000~AK35+500 段。与下伏石炭系上统太原组 (C<sub>3t</sub>) 地层呈整合接触。地层岩性底部为灰白色中粗粒石英砂岩，下部灰色砂质页岩、灰黑色碳质页岩夹 2 层煤层，其中 2 号煤为可采煤层，1 号煤为局部可采煤层；中部为黄绿色页岩、灰色页岩夹灰白色厚层状中粒砂岩和煤线。上部为黄绿色、灰色页岩夹煤线；页岩、砂质页岩、碳质页岩抗风化能力弱，地表多呈

强风化状，工程性质差；砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 26~63m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

(3) 上古生界二叠系 (P)：

①二叠系下统下石盒子组 ( $P_{1x}$ )：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK26+000~AK27+800、AK28+600~AK32+100 段。与下伏石炭系上统山西组 ( $C_{3s}$ ) 地层呈整合接触，地层岩性下部为灰白色、黄绿色厚层状中粒石英砂岩、黄绿色砂质页岩及灰色页岩夹煤线；中部为黄绿色砂质页岩及细粒砂岩；上部为具紫红色斑团黄绿色砂质页岩，具铁质鲕粒杂色铝土质页岩及 1~2 层锰铁矿层。页岩、砂质页岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 54~127m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

②二叠系上统上石盒子组 ( $P_{2s}$ )：与下伏下统下石盒子组 ( $P_{1x}$ ) 地层呈整合接触，根据地层岩性、岩相组合分为下 ( $P_{2s}^1$ )、中 ( $P_{2s}^2$ )、上 ( $P_{2s}^3$ ) 三段，现分述如下。

下段 ( $P_{2s}^1$ )：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK29+700~AK30+100、AK41+750~AK42+500、AK42+800~AK44+100 段。地层岩性为具紫红色斑团黄绿色砂质页岩夹灰黑、紫红色页岩和黄绿色中细粒砂岩，下部和上部夹锰铁矿，底部为黄绿色厚层状含砾中粗粒砂岩。页岩、砂质页岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 115~123m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

中段 ( $P_{2s}^2$ )：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK42+500~AK42+750 段。地层岩性为黄绿、紫红、灰紫色砂质页岩夹多层黄绿色厚层含砾中粒砂岩和少量灰色页岩。下部夹锰铁矿层，底部为黄绿色中厚层状含砾中粒砂岩。页岩、砂质页岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质差；砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 142~159m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

上段 ( $P_{2s}^3$ )：该套地层项目区分布广泛，但各路线范围内均未揭露。地层岩性底部为黄绿色厚层状含砾中粗粒砂岩，中部为黄绿、紫红、灰紫、杏黄、兰紫色砂质页岩夹黄绿、灰白色中细粒砂岩，顶部为不稳定的黄绿色厚层状中细粒砂岩和少量暗紫色页岩互层，页岩中含燧石条带。页岩、砂质页岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程

性质差；砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好。区域厚度为 160~178m。地貌特征以中缓坡为主，局部为陡坡和陡坎。

（4）中生界三叠系（T）：

三叠系下统和尚沟组（T<sub>1h</sub>）：该套地层项目区内分布于 A 方案 AK44+140~AK82+999.99 段。与下伏三叠系下统刘家沟组（T<sub>1l</sub>）地层呈整合接触，地层岩性中下部以淡紫、紫红厚层细粒结构长石砂岩与紫红色、砖红色泥岩互层，夹钙质胶结的砂质泥岩。上部砂岩增多，并在走向与垂直方向上与黄绿色中细粒砂岩相变。砂岩抗风化能力较强，地表多呈中风化状，工程性质较好；泥岩及砂质泥岩抗风化能力弱，地表多呈强风化状，工程性质较差。区域厚度为 193~201m。地貌特征中下部以陡坡和陡坎为主，上部为中缓坡。

（5）新生界新近系（N）：

项目区出露的新近系地层主要为上新统静乐组（N<sub>2j</sub>），在项目区内零星分布，地层岩性上部以棕红色粉质黏土为主，富含钙质结核，下部以浅红色胶结较好的圆砾为主，粉质黏土一般具弱膨胀性，遇水易膨胀、失水易收缩干裂，属Ⅲ级硬土，工程性质较差；圆砾多呈半胶结状，属Ⅲ级硬土，工程性质较好。区域厚度约 20~80m。

（6）新生界第四系（Q）：

①第四系下更新统冲洪积物（Q<sub>1<sup>al+pl</sup></sub>）：在项目区内局部分布，地层岩性以棕黄色及浅紫色粉质黏土、黏土夹棕红色古土壤层、钙质结核及砂砾石透镜体等，土质较均，局部含少量粉细砂、铁锰质斑点及结核，呈硬塑~坚硬状态，局部呈半胶结状，失水有轻微干裂现象，属Ⅲ级硬土，工程性质较差。区域厚度约 10~20m。

②第四系中更新统冲洪积物（Q<sub>2<sup>al+pl</sup></sub>）：在项目区内广泛分布，厚度大，在切割较深的沟谷两侧均有出露，与下伏地层呈不整合接触。地层岩性以棕黄~浅棕红色黄土（粉质黏土）圆砾、卵石为主，局部夹棕红色古土壤。黄土结构较紧密，小孔及针状孔隙发育，具垂直或柱状节理，土质较均，局部钙质结核含量较高，多呈硬塑~坚硬状态，常形成陡立的黄土冲沟沟壁，属Ⅱ级普通土，工程性质较差；圆砾和卵石多为杂色，中密~密实，局部半胶结，属Ⅱ级普通土，工程性质稍好。区域厚度约 40~95m。

③第四系上更新统风积物（Q<sub>3<sup>col</sup></sub>）：项目区内广泛分布于黄土梁、峁顶部，常以披



盖式不整合于中更新统冲洪积黄土或基岩地层之上。地层岩性为灰黄色黄土（粉质黏土、粉土），结构疏松，虫穴及大孔隙发育，具垂直节理，土质均匀，含有少量的钙质结核，多呈坚硬状态，具湿陷性，常形成独特的黄土地貌，底部往往具一层灰褐色、棕红色古土壤层，属Ⅱ级普通土，工程性质较差。区域厚度约 3~20m。

④第四系上更新统冲洪积物（ $Q_3^{al+pl}$ ）：项目区内主要分布于各河谷Ⅱ级阶地及冲沟沟口处，地貌一般为黄土台地，地层岩性为灰黄色黄土（粉质黏土）和卵石为主，黄土结构较疏松，具大孔隙结构，垂直节理发育，土质较均匀，含零星钙质结核，侵蚀性小洞穴发育，多呈硬塑状态，具湿陷性，属Ⅱ级普通土，工程性质较差；卵石层多为杂色，中密~密实，属Ⅱ级普通土，工程性质稍好。区域厚度约 5~30m。

⑤第四系全新统残坡积物（ $Q_4^{el+dl}$ ）：项目区内分布于基岩出露的山体表层，由于差异风化作用，在基岩山区范围内普遍存在，为基岩全~强风化后的残留物及其堆积物，岩性为黏性土、碎石、块石等，疏松~中密结构，岩性变化大，成分混杂。厚度一般小于 5.0m。属Ⅱ级普通土，工程性质较差。

⑥第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：项目区内广泛分布于各沟谷、河谷及其侵蚀阶地，岩性为粉质黏土、粉土、砂土、圆砾、卵石等，疏松~稍密结构，横向上岩性变化大，成分杂乱，主要分布于冲沟沟底、河床、河漫滩及河流Ⅰ级阶地，厚度约 0~20.0m。属Ⅱ级普通土，工程性质较差。

#### 4.1.5.2 区域构造

##### （1）区域地质构造

山西省位于秦岭构造带和阴山构造带两个巨型构造带之间，是华北地台的重要组成部分；主体构造线方向为北北东向，而南北两端呈北东向，故使其总体构造呈一个拉长的“S”形；构造格架形成于中生代，自新生代以来在中部地区由于构造活动，形成了纵贯全省的断陷带；主体部分隆起的特征明显，特别是相对于东侧的华北平原和西侧的陕北高原。山西以吕梁-太行断块为主体，东北部有燕山断块、北部有内蒙古断块、西部有鄂尔多斯断块、南部有豫皖断块。各断块间以及断块内的次级断块间，一般以枢纽逆冲断裂为界。

项目区地处喜马拉雅期临汾-运城新裂陷和燕山期断块Ⅲ级构造单元吕梁-太行断块

和鄂尔多斯断块内，设计路线通过的新裂陷次级构造单元为洪洞-临汾凹陷；其所穿越的燕山期断块IV级构造单元分别为吕梁山块隆和关王庙北东向褶带，V级构造单元为吕梁山块隆之次级构造单元勐香-太林南北向褶带，设计终点位于IV级构造单元关王庙北东向褶带和兴县～石楼南北向褶带分界处。

#### (2) 项目区地质构造

受区域构造控制，项目区主要构造形迹是由燕山运动、喜马拉雅山运动形成的构造格局，构造形迹以褶曲、断裂为主，其主体走向表现为近南北、北北东、北北西向，伴生了一系列褶皱、断层。依据本次工程地质调绘成果，项目区内共发现褶皱 23 条，断层 37 条，大多数断层和褶皱明显控制了地貌形态和不同时代地层的分布，对部分桥梁、隧道工程有影响。

#### 4.1.5.3 水文地质条件

项目区依据含水层岩性、地下水赋存条件、水动力特征与地形地貌等水文地质条件，地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水三类，水文地质见图 4.1-4。本项目沿线周边 500m 范围内未涉及地下水饮用水源保护区、泉域重点保护区等地下水环境保护目标。现依据不同的含水岩性、补给方式、赋存条件及排泄方式，结合地表径流及收集到的井、泉资料分述如下：

#### (1) 松散岩类孔隙水

全新统孔隙水：该类地下水主要分布于山间河谷区及各冲沟内，含水介质主要为第四系冲洪积砂土、圆砾及卵石，厚度一般 0～20m，主要接受地表水、大气降水及两侧基岩裂隙水补给，排泄以人工开采、向河流下流径流及蒸发为主，属潜水类型。由于沿河流自上而下含水层特征变化大，水量及水位亦随含水层特征不同而差异大，受降雨影响明显，水井单位涌水量一般为 11.4L/s·m，富水区主要分布在河谷地带，含水层埋藏浅，地下水径流条件良好，降雨入渗系数大于 0.1，水位埋藏浅，一般 1～3m；除河谷区外，松散岩类孔隙潜水富水程度较弱，地下水的补给以垂向补给为主，降水入渗系数小于 0.1，水位埋藏深，一般 5～10m。该类地下水水质良好，属  $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}$  型水，矿化度 0.3g/L，为低矿化淡水。该类地下水主要对桥梁的桥墩有一定影响，对路基、挖方、填方均无较大影响。

中、上、下更新统孔隙水：该类地下水主要分布于洪积台地区、黄土梁峁区及黄土覆盖低中山区，含水介质主要为黄土中所夹的钙质结核、砂土及碎石土，含水岩组富水性弱，季节性强，主要接受大气降水补给，水大小受其控制，由于土体大孔隙且垂直节理发育，且地势较高，地形切割严重，无良好的赋水条件，故一般垂直下渗入下伏不同地层内，少量以泉水的形式在沟谷中溢流。局部因粉质黏土、黏土阻隔，形成上层滞水，但富水性弱。该类地下水一般埋藏较深，对拟建公路工程影响较小。

### （2）碎屑岩类裂隙水

该类地下水主要分布于黄土覆盖低中山和构造剥蚀低中山区。含水层介质主要为石炭系、二叠系、三叠系的砂岩及石炭系灰岩，其节理裂隙的发育为地下水储存和运移提供了空间和通道，泥岩、页岩为相对隔水层，由于含水层与隔水层多呈相间分布，导致各含水层间水力联系差，其富水性主要决定于补给条件、含水层厚度和裂隙发育程度，各含水层富水程度差异很大。从平面分布上看，裂隙发育的程度主要取决于埋藏条件及地质构造影响程度，一般情况下埋藏较浅处，风化裂隙相对发育，常形成厚 30~50m 的风化壳，易于接受大气降水入渗补给而富水性较强；其次是与构造发育程度有关，在断层破碎带及其附近由于构造作用而导致裂隙发育、岩体破碎，富水性较强，其他一般地段富水性相对较弱。该含水岩组以大气降水入渗补给为主，在沟谷中还接受河水的渗透补给，其径流受构造、岩层产状、节理裂隙的发育控制。受内、外动力地质作用的影响，区内表层岩石风化强烈，各种节理、裂隙发育，易形成风化壳裂隙潜水，在接受地表水体入渗补给后一部分沿节理裂隙及断层破碎带垂直向下径流越流补给深部地下水。另一部分受透水性相对较弱地层的阻隔沿层面径流，在构造条件适宜地段汇集，或在沟谷发育地带，由于含水层受侵蚀切割，在沟坡或谷底等不同的标高处流出地表，形成泉水排泄，泉水流量季节性变化较大，一般小于 0.5L/s。

该类地下水无连续稳定的水位，对路基、桥梁工程影响较小，但对隧道、深挖方开挖有一定影响，尤其在断裂构造的贯通下有可能通过构造破碎带引起较大水量的涌水或突水。

### （3）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

该类地下水主要分布于喀斯特侵蚀、剥蚀低中山区，属龙子祠泉岩溶水系统，含水

## 4 环境现状调查与评价

---

介质主要为奥陶系的灰岩、白云质灰岩，泥灰岩为相对隔水层，多呈互层或夹层交替分布，含水层总厚约 310~550m 左右，水质类型多为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{mg}$  型水。在浅埋区地下水径流条件好，交替强烈，溶滤作用强。以大泉排泄为主，自成补、径、排体系，形成龙子祠泉为排泄基准的水文地质单元。

### 4.3 环境质量现状调查与评价

#### 4.3.1 生态现状调查与评价

##### 4.3.1.1 生态现状调查与评价方法

本次评价生态现状调查方法主要包括资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法、遥感调查法等。

###### 4.3.1.1.1 生态现状调查方法

###### (1) 资料收集法

收集整理调查范围内现有动植物资源资料，主要通过咨询拟建公路沿线各县（市）林业局、自然资源局、生态环境局、水利局等管理部门以及查阅各类专业书籍、专著、数据平台、论文、地方史志、农林业调查报告、自然保护区总体规划等资料，收集项目区沿线动植物类型、现状分布、地形图、植物区系、生态功能区划、土地利用、水土流失、生态问题等生态资料，以及气候、土壤、地形地貌、水文地质等非生物因子资料，了解评价范围内野生动植物的种类、数量、分布和变动情况。

###### ①陆生植被与植物资源

本次评价植被与植物资源资料主要参考《中国植物志》[M]（中科院“中国植物志”编辑委员会主编，2004 年）、《中国植被及其地理格局》[M]（张新时主编，2007 年）、《山西植被》[M]（马子清主编，2001 年）、《山西森林》[M]（王国祥主编，1984 年）等专著、规划文本、科考报告、专题报告，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及国土、林业提供的国土三调数据、林地小班数据等资料。主要收集项目区沿线植被类型现状分布图、地形图、气候资料、植物区系等。

###### ②陆生动物资源

为收集评价范围动物资源资料，项目组先后向拟建公路沿线各县（市）林业局专业技术人员及所涉及的乡镇政府工作人员详细咨询了解拟建公路评价范围内野生动物的

种类和变动情况，在现场勘察期间对拟建公路周边群众进行走访，以了解野生动物种类和变动情况。主要参考《中国脊椎动物大全》（刘玉明等，2000 年）、《中国动物地理区划与中国昆虫地理区划》（竺可桢等，1959 年）、《山西鸟类》（樊龙锁主编，2008 年）等专著，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴等。

### ③水生生态资源

主要参考《山西省渔业资源》、《山西省河流渔业资源调查报告》、《中国脊椎动物大全》（刘玉明等，2000 年）、《中国动物地理区划与中国昆虫地理区划》（竺可桢等，1959 年）、《中国动物地理》（张荣祖等，2011 年）等专著，以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及土地、农林业、水产、湿地规划等。本次评价通过收集漳沱河等河流近期有关科研文献、报告，走访当地渔政部门技术人员及沿岸渔民，调查河段内鱼类种类组成、“三场”分布情况等。

### （2）现场调查法

结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况开展样方调查，记录拟建公路沿线环境特征、动植被类型以及植物种类数量，重点调查是否存在国家及山西省重点保护野生动植物、古树名木等重要物种及其重要生境。

#### ①植被样方调查

生态敏感区路段应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况开展样方调查，记录拟建公路沿线环境特征、植被类型以及植物种类，重点调查是否存在国家及山西省重点野生保护植物、古树名木、极小种群等重要物种，并在 1:50000 地形图上现场勾绘评价范围内植被类型，并拍照记录。

样方布设原则及代表性：

1) 样方布设要考虑线路布点的均匀性；所选择的样地植被应为评价区域内具有代表性的类型，本次评价生态敏感区路段评价范围涉及自然植被类型 3 种，样方调查应覆盖各种植被类型，样方点位应设置在该类群落分布较集中、路线易到达的区域，同时样方位置要兼顾本项目工程分布情况、县区范围，应在隧道洞口、洞顶、桥梁、路基等区域或附近布设；尽量避免取样误差，要求两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设应涵盖评价范围内不同的植被类型，山地区域应结合海拔、坡位、坡向进行布设，

#### 4 环境现状调查与评价

---

选择有代表性的典型林地、灌丛、草地、山地等不同环境特征进行采样；根据植物群系设置调查样地，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。

2) 样方数量设置方法：根据项目评价区域植被群系的实际情况，野外调查组对二级评价范围内每种主要植被群系类型选择至少 3 个样方进行调查。本次调查对太行山生物多样性保护优先区域路段评价范围内每种群落类型各布设 3 个样方。拟建公路生态敏感区路段评价范围涉及自然植被类型 3 种，根据生态评价等级及样方布设要求，并综合项目区植物群落类型、工程分布情况、县区范围、海拔、坡位、坡向以及样方点位均布性、代表性原则等，本次样方调查共设置代表性样方 9 个。

3) 样方面积设置方法：乔木层样方面积为  $10 \times 10 \text{m}^2$  区域，记录乔木层盖度、乔木种名、 $\text{DBH} \geq 3 \text{cm}$  的植株胸径、高度等指标；灌木层样方面积为  $5 \times 5 \text{m}^2$  区域，调查包括树高  $< 3 \text{m}$  的乔木树种、灌木植物，记录灌木层每种植物的种名、数量、高度、冠幅及盖度等指标；草本层样方面积为  $1 \times 1 \text{m}^2$  区域，记录每种草本植物的种名、数量、高度及盖度等指标。

4) 样方记录方法：对每个样方用 GPS、罗盘精确定位、测量，记录样方所处位置、坡向、坡度、坡位、植被类型等信息，其中对于调查样方，记录群落总盖度、高度，群落乔木层、灌木层和草本层植物物种的种名、高度、盖度、株数等，以及群落周边人为干扰情况等要素，多方位拍摄样方影像资料。

##### ②动物样线调查

生态敏感区路段动物调查应根据评价区域的地理和生境特征，采取样带调查+定点观测的方法进行，即 2 人一组，沿确定的项目调查评价区域以每小时行进  $2 \text{km}$  的速度，观察记录调查范围内发现的动物种类、数量、痕迹、鸣声等信息，并根据生境复杂情况选定多处观察点停留 10~20 分钟，安静观察周边  $50 \text{m}$  范围内动物出没活动的种类、数量等信息，一并计入调查表格进行定性分析。

布设原则及代表性：根据评价区域的地形地貌特点、生境类型和动物分布的实际情况进行样线布设，野外调查组对二级评价范围内每种生境类型选择至少 3 条样线进行调查。样线位置应具有代表性，宜选在生境类型较集中、路线易到达、能反映工程建设区及周边环境情况的区域。本次调查对太行山生物多样性保护优先区域路段评价范围每种

生境类型各布设 3 条样线，共布设调查样线 3 条，样线单侧宽度为 25m。

### （3）专家和公众咨询法

通过咨询有关专家、评价范围内的公众、社会团体和相关管理部门对拟建公路影响的意见，发现现场调查中遗漏的生态问题、动植物物种及分布情况等。

### （4）遥感调查法

主要包括卫星遥感法、航空遥感方法等，在现场勘察的基础上，本次评价借助遥感技术手段，采用 GPS+GIS 的地理信息技术，并结合国土三调数据制作了土地利用现状图。本次调查选用项目区 2023 年 9 月美国陆地资源卫星（Landsat-8）图片（最大分辨率为 15m），对监督分类产生的植被初图，结合无人机航拍资料、路线实地调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，进行目视解译校正，结合调查评价范围内植被、土地类型及覆盖情况、地形地貌、河流水库等生态因子，进行地面类型的数字化判读，得到符合精度要求的植被类型图；在生态敏感区路段，基于遥感数据，利用 ArcGIS 并采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度（FVC）空间分布，绘制植被覆盖度空间分布图。

#### 4.3.1.1.2 生态现状评价方法

本次评价生态现状评价和影响预测评价采用图形叠置法、指数法、类比分析法、生态系统评价方法等。

##### （1）图形叠置法

本次评价利用 ArcGIS 软件空间数据的叠置功能，将两幅或多幅生态要素图件重叠在一起，并生成复合图，用以表示生态变化的方向和程度，进行生态现状评价和影响预测评价。

##### （2）指数法

利用植被指数进行拟建公路沿线评价区域植被覆盖度现状、项目建成后植被覆盖度的变化率等情况。

##### （3）类比分析法

调查在建或已建成线型项目对生态的影响，类比分析拟建公路建设可能产生的生态影响。



### (4) 生态系统评价方法

基于遥感技术,采用归一化植被指数(NDVI)方法,对评价区的植被覆盖度进行估算。

#### 4.3.1.2 生态敏感区路段生态现状调查与评价

##### 4.3.1.2.1 生态现状调查范围

本项目现状调查范围与评价范围一致,穿越生态敏感区路段线路向两端外延 1km、中心线向两侧外延 1km。

##### 4.3.1.2.2 生态敏感区路段陆生植物资源现状调查与评价

###### 4.3.1.2.2.1 植被区系概况

根据《中国植被》和《山西植被》中山西省植被区划图的分类结果,拟建公路位于“II.暖温带落叶阔叶林地带”中的“IIA.北暖温带落叶栎亚地带”中“IIAb.晋东南、晋南山、丘陵、盆地,油松林、辽东栎林地区”中“IIAb-6.吕梁山南段,辽东栎、油松及翅果油树次生灌丛区”。本植被区特征如下:

包括大宁和隰县的南部,汾西、蒲县、吉县、乡宁全部。东接临汾盆地。位于吕梁山南段。境内主要山峰有高天山(1820m)、人祖山(1742m)和五鹿山(1946m)等。本区年平均气温 8~11℃,最热月平均气温 22~23.5℃,最冷月平均气温-5℃~8℃;≥0℃年积温 3000~4400℃,≥10℃的年积温 2600~3900℃;无霜期 150~165 天;年平均降水量 550~560mm;全年辐射总量 543~585kJ/cm<sup>2</sup>;年日照时数 2600~2700 小时。该区以山地丘陵为主,土壤主要为山地褐土,或山地粗骨性褐土。

自然植被中油松林、白皮松和辽东栎林是本区植被的标志性植被类型,主要分布在山地海拔 1300m 以上。此外,本区南部还有灌木状檉子栎和疏散生长的栓皮栎、黄连木,反映南暖温带向北暖温带过渡特征。在石灰岩山地的阳坡和半阳坡,海拔 1400m 以下有侧柏生长,形成侧柏灌丛状疏林。上述针叶林、阔叶林破坏后形成山杨、白桦组成的次生阔叶林。除主要山地外,自然森林植被多遭破坏,而代之以天然灌丛和灌草丛。天然灌丛主要有荆条灌丛、翅果油树灌丛、黄刺玫、榛子灌丛,小叶鼠李灌丛、沙棘灌丛和胡枝子灌丛等。灌草丛主要由白羊草、蒿类与上述灌丛的建群种组成的群落类型。栽培树种有核桃、梨、枣、刺槐等。农作物以玉米、谷子、冬麦为主和少量特早熟棉花。

本区植物资源丰富，其中翅果油树是国家级保护树木，是一种珍稀树木粮油树种，应大力发展、加强保护，提高其商品价位。同时本区有较好的宜林、宜牧条件，应逐步把荒山改造成林山、草山、果山、桑山，充分发挥本区优越的自然生态条件。

#### 4.3.1.2.2.2 植被现场调查内容

##### (1) 植被样方调查内容

根据项目评价区域植被群系的实际情况，野外调查组对二级评价范围内每种主要植被类型选择至少 3 个样方进行调查。该路段调查范围内自然植被类型 3 种，包括针叶林 1 种，阔叶林 2 种，灌丛 3 种，草丛 3 种。共设置代表性的样方 9 个，详见表 4.3-1，植被样方布点图见图 4.3-1，样方调查内容见附表 1。

表 4.3-1 植物群落样方调查及环境特征表

样方 编号	中心 桩号	群落类型	地理位置			调查 日期	备注
			N	E	海拔 (m)		
1	AK36+100	草丛-蒿类	111.235459	36.306434	1161	2025.10.10	评价等级 为二级，每 类群落样 方不少于3 个
2	AK36+850	草丛-茜草	111.226017	36.306241	1203	2025.10.10	
3	AK44+650	灌丛-荆条	111.156242	36.342580	1320	2025.10.10	
4	AK34+300	灌丛-酸枣	111.252281	36.299851	1253	2025.10.10	
5	AK41+000	灌丛-连翘	111.189507	36.332173	1226	2025.10.10	
6	AK17+500	草丛-早熟禾	111.394468	36.227122	782	2025.10.10	
7	AK31+000	乔木-杨树	111.279763	36.286168	1220	2025.10.10	
8	AK25+700	乔木-榆树	111.318213	36.263240	1185	2025.10.10	
9	AK22+600	乔木-油松	111.338002	36.240522	951	2025.10.10	



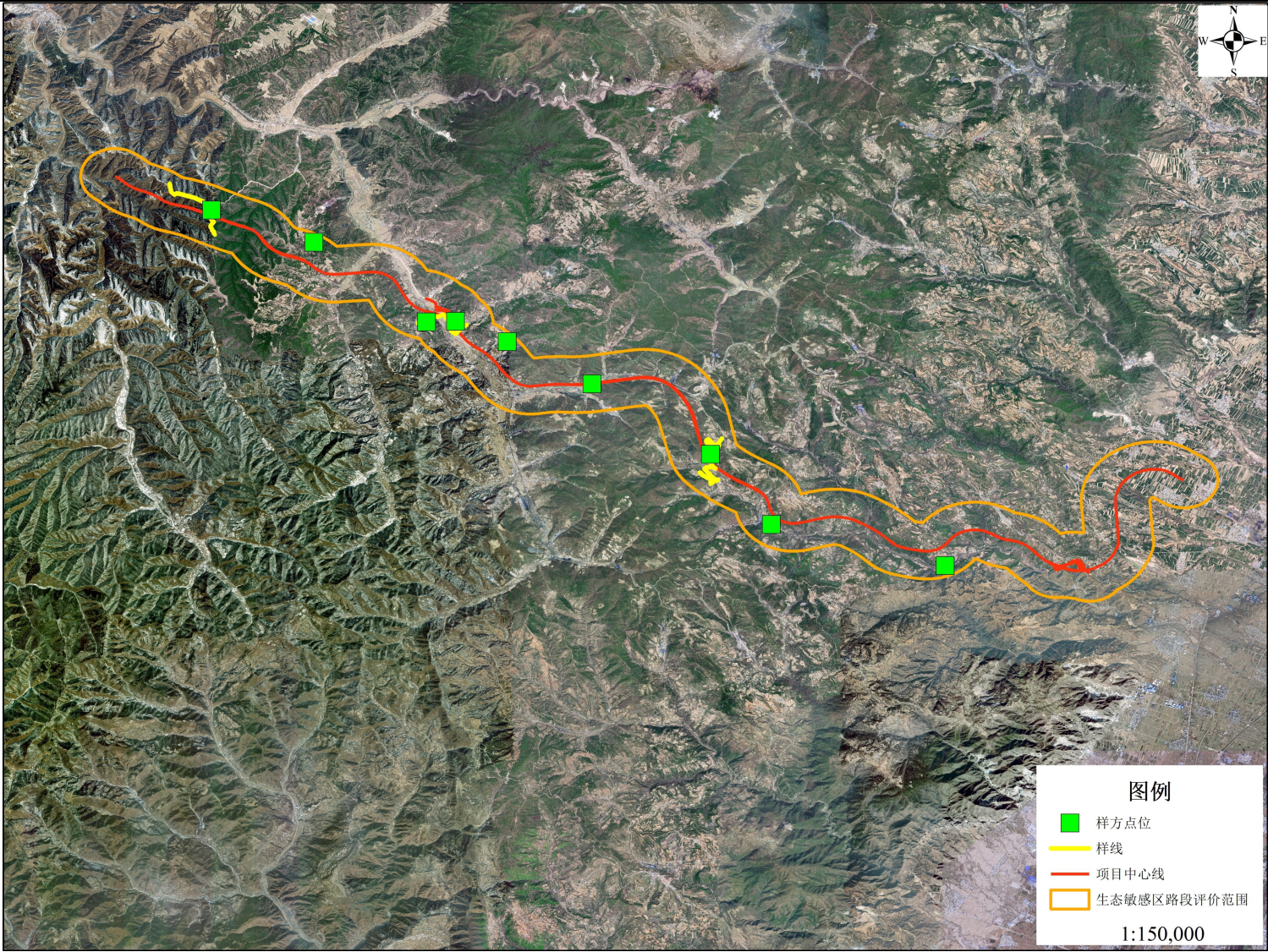


图 4.3-1 植被样方、动物样线布设图



## (2) 植被类型

根据资料收集和现场调查情况，评价范围主要植被类型包括针叶、阔叶林、阔叶落叶灌丛、草丛以及栽培植被，详述如下：

### 乔木林：

评价范围内的针叶林主要有山杨林、臭椿林、榆树及油松，主要分布在向阳坡，分布面积较大。

#### 山杨林 (*Form. Populus davidiana*) :

多生长于山坡、山脊和沟谷地带，常形成小面积纯林或与其他树种形成混交林。为强阳性树种，耐寒冷、耐干旱瘠薄土壤，对土壤要求在微酸性至中性土壤皆可生长，适于山腹以下排水良好肥沃土壤。天然更新能力强，在东北及华北常于老林破坏后，与桦木类混生或成纯林，形成天然次生林。

该植被调查结果见 7 号样方。

#### 榆树 (*Ulmus pumila* L.) :

落叶乔木，高达 25 米，胸径 1 米，在干瘠之地长成灌木状；幼树树皮平滑，灰褐色或浅灰色，大树树皮暗灰色，不规则深纵裂，粗糙。生于海拔 1000-2500 米以下之山坡、山谷、川地、丘陵及沙岗等处。中国长江下游各省有栽培，也为华北及淮北平原农村的习见树木。喜肥沃湿润土壤，也耐干旱，并能耐轻度盐碱，喜光。

该植被调查结果见 8 号样方。

#### 油松林 (*Form. Pinus tabulaeformis*) :

油松属温性针叶树种，是华北地区温性针叶林的主要建群种，在我省广泛分布，且在海拔 800~1800m 的中低山地均能良好生长。油松林群落比较稳定，破坏后成为疏林，或演替为油松、山杨、桦混交林，或油松、辽东栎混交林，经封山育林，仍可恢复成油松林。

评价区内油松林为人工林，群落外貌整齐，密度高、郁闭度大，郁闭度为 0.7 左右。一般树龄 3-8 年，树高 4~6m，胸径 6-10cm，多系纯林，但亦有少量与小叶杨等形成的混交林。林下灌木层缺乏，草本以羊胡子草、蒿类、甘菊、狗娃花以及禾本科杂类草为主。

该植被调查结果见 9 号样方。

乔木林在生态敏感区评价范围内分布最广，面积最多，总面积达 3855.06 公顷，占比 44.39%。

##### **落叶阔叶灌丛：**

评价范围内的温性落叶阔叶灌丛分布相对分散，总面积 1620.99 公顷，占比 18.66%。主要群系为荆条、连翘，荆条和黄刺玫混交灌丛，也有零星的山桃、山杏分布。

该植被调查结果见 3 号、4 号和 5 号样方。该植被在评价区域零星分布。灌丛盖度 45%左右，荆条高 0.6—1.5m。其他伴生灌木主要有三裂绣线菊、胡枝子、薄皮木、杭子梢等。草本层高 10—70cm，主要植物有蒿类草丛等。

##### **草丛：**

拟建公路评价范围内的草丛分布最少，总面积 544.93 公顷，占比 6.27%。该植被样方调查结果详见 1 号、2 号、6 号样方。主要为蒿类草丛，苜蓿，茜草以及稗草草丛等，高度在 0.3~1.2m，覆盖度为 60%~80%左右。

##### **栽培植被：**

栽培植被以农田作物为主，评价区农田在各路段均有分布，为评价区分布面积第二大的植被类型。农作物以梨树、苹果、核桃、玉米、谷子等为主。

综上所述，拟建公路评价区自然植被覆盖较高，以乔木林地为主，其次为栽培植被，草丛相对较少。树种有山杨，臭椿，榆树，油松等，集中分布在评价范围内中低山区山体中上部区域，呈团状、片状或带状分布；灌丛有黄刺玫，荆条、连翘等；草丛主要有蒿类草丛苜蓿，茜草以及稗草草丛等。植物群落调查统计表见表 4.3-2。

表 4.3-2 拟建公路评价范围内植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占地情况	
				占用面积(hm <sup>2</sup> )	占用比例(%)
I针叶林	(1) 温性针叶林	油松林 ( <i>Form.Pinus tabulaeformis</i> )	评价区分布较广，主要分布于地中山段。总面积 3855.06 公顷，占比 44.39%。	67.11	1.74
II 落叶阔叶林	(2) 山地杨、桦林	山杨林 ( <i>Form.Populus davidiana</i> )			
	(3) 榆树	榆树 ( <i>Ulmus pumila</i> L.)			
III落叶阔叶灌丛	(4) 温性落叶灌丛	荆条+黄刺玫灌丛 ( <i>Form. Ziziphus jujuba var. spinosa+Vitex negundo var. heterophylla</i> )	评价区分布较为广泛，分布较分散，以小斑块在评价区零星分布。总面积 1620.99 公顷，占比 18.66%	77.05	2.29
		连翘 ( <i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl)			
		酸枣、荆条、蚂蚱腿子灌丛 ( <i>Form. Ziziphus jujuba var. spinosa+Vitex negundo var. heterophylla+Myrica dioica Bunge</i> )			
IV草丛	(5) 温带草丛	白茅草丛 ( <i>Form.Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.)	草丛为评价区的主要野生植被类型，在评价区各段均有大量分布，总面积 544.93 公顷，占比 6.27%	32.15	5.90
		蒿类草丛			
		茜草草丛			
V栽培植被	(6) 一年一熟旱作和落叶果树园	⑨玉米、高粱、谷子、甘薯；花生； ( <i>corn, Chinese sorghum, millet, sweet potatoes; peanut</i> )	评价区分布最多的植被类型，在沿线各村庄周边及低海拔地区广泛分布。总面积 1937.80 公顷，占比 22.31%	54.14	2.79

#### 4.3.1.2.2.3 植被分布特点及现状情况

##### (1) 植被类型分布

本项目评价范围内植被类型统计见表 4.3-3，植被类型分布图 4.3-2。

表 4.3-3 生态敏感区路段评价范围内植被类型及面积统计表

植被型组	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
针叶林	温性针叶林	366.2846	4.22
落叶阔叶林	山杨林	3488.7827	40.17

4 环境现状调查与评价

植被型组	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
灌木丛	温性落叶灌丛	1620.9961	18.66
草丛	温带草丛	544.9362	6.27
栽培植被	一年一熟旱作和落叶果树园	1937.8069	22.31
无植被	-	726.7868	8.37
合计		8685.5933	100

从表 4.3-3 可见, 评价范围内植被类型主要为落叶阔叶林和栽培植被, 占地面积分别为 3488.7827hm<sup>2</sup>、1937.8069hm<sup>2</sup>, 占比分别为 40.17%、22.31%, 其次为灌木丛、草丛、针叶林, 占地面积分别为 1620.99610hm<sup>2</sup>、544.9362hm<sup>2</sup>、366.2846hm<sup>2</sup>, 占比分别为 18.66%、6.27%、4.22%。

(2) 植被覆盖度 (FVC)

①计算方法

本次评价基于遥感技术采用 HJ19-2022 推荐的归一化植被指数 (NDVI) 方法, 对评价区的植被覆盖度进行估算。遥感数据采用评价区 2023 年 9 月的 Landsat8OLI\_TIRS 卫星数字产品, 最高分辨率 15m。植被覆盖度计算公式为:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \tag{1}$$

FVC: 所计算像元的植被覆盖度;

NDVI: 所计算像元的 NDVI 值;

NDVI<sub>s</sub>: 完全无植被覆盖像元的 NDVI 值;

NDVI<sub>v</sub>: 纯植物像元的 NDVI 值。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R) \tag{2}$$

NIR: 近红外波段 (0.7-1.1μm), Landsat8 近红外波段为 5 波段;

R: 红波段 (0.4-0.7μm), Landsat8 红波段为 4 波段。

$$NDVI_s = (FVC_{max} \times NDVI_{min} - FVC_{min} \times NDVI_{min}) / (FVC_{max} - FVC_{min}) \tag{3}$$

$$NDVI_v = [(1 - FVC_{min}) \times NDVI_{max} - (1 - FVC_{max}) \times NDVI_{min}] / (FVC_{max} - FVC_{min}) \tag{4}$$

假设 FVC<sub>max</sub>=100%, FVC<sub>min</sub>=0%, 则公式 (1) 可变为:

$$FVC = (NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}) \tag{5}$$



NDVImin、NDVImax 分别为最小、最大归一化植被指数值，取给定置信度区间的最大值与最小值，在 NDVI 频率累积表上取频率为 5% 的 NDVI 为 NDVImin，取频率为 95% 的 NDVI 为 NDVImax。

#### ②植被覆盖度（FVC）评价

利用 ArcGIS 软件提取 Landsat8 的 5 波段和 4 波段并计算评价范围内的 NDVI 值，再将计算结果中的 NDVImax、NDVImin 值代入公式（5）计算，得出拟建评价区的植被覆盖度情况，植被覆盖度 FVC 值区间分布见表 4.3-4，植被覆盖度空间分布图见图 4.3-3。

表 4.3-4 生态敏感区路段评价范围内植被覆盖度区间分布及面积统计表

序号	植被覆盖度（FVC 值）区间范围	面积（hm <sup>2</sup> ）	占比（%）
1	0-20%	2364.3596	27.22
2	20%—40%	844.7642	9.73
3	40%—60%	1145.1534	13.18
4	60%—80%	1120.8298	12.90
5	80%—100%	3210.4863	36.96
合计	合计	8685.5933	100

由表 4.3-4 可知，拟建公路评价区植被覆盖度高，其中覆盖度 80-100% 的区域面积最大，为 3210.4863hm<sup>2</sup>，占比 36.96%；其次为 0%—20%、40%-60% 的区域，面积分别为 2364.3596hm<sup>2</sup>、1145.1534hm<sup>2</sup>，占比分别为 27.22%、13.18%；然后为 60%—80%、20%—40% 的区域，分别为 1120.8298hm<sup>2</sup>、844.7642hm<sup>2</sup>，分别为 12.90%、9.73%。

#### 4.3.1.2.2.4 重要物种

拟建公路评价范围内共记录种子植物 28 科 70 属 93 种，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《山西省重点保护野生植物名录（第一批）》（2019 年）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》等相关名录、资料，拟建公路生态敏感区路段评价范围内无重点关注国家和省级重点保护野生植物、极小种群、古树名木等重要物种。

#### 4.3.1.2.2.5 物种多样性评价

群落物种多样性评价指标包括丰富度、香农-维纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数。

Patrick 丰富度指数： $R = S$

4 环境现状调查与评价

Simpson 优势度指数:  $D = 1 - \sum P_i^2$

Shannon-wiener 多样性指数:  $H' = -\sum (P_i \ln P_i)$

Pielou 均匀度指数:  $E_1 = \frac{H'}{\ln(S)}$

区域植物种多样性指数见表 4.3-5。

表 4.3-5 评价区域植物生物多样性指数

植被类型	Patrick (R)	Shannon-wiener (H)	Pielou (J)	Simpsons(D)
乔木	14.67	2.55	0.95	0.91
灌木	15.33	2.66	0.98	0.93
草丛	7	1.8	0.93	0.81

4.3.1.2.2.6 外来入侵物种

拟建项目调查评价范围未发现外来入侵物种。

4.3.1.2.3 生态敏感区路段陆生动物资源现状调查与评价

4.3.1.2.3.1 动物现状调查范围及方法

(1) 调查方法

以现场调查为主，辅以资料检索和社区居民访谈，调查方法详见“4.3.1.1 生态现状调查与评价方法”内容。

(2) 调查内容

根据评价范围内中低山区地形地貌特点、生境类型和动物分布情况，共布设调查样线 3 条，样线单侧宽度为 25m，样线布设图见图 4.3-1。调查内容包括评价区内的野生动物种类、数量、分布特点、生境等，重点调查分布于评价范围内的国家和省级重点保护野生动物、特有种等重要物种。

动物样线布设见表 4.3-6，样线调查内容见附表 2。

表 4.3-6 动物样线调查及环境特征表

序号	样线编号	地理位置					样线长度 (km)	生境类型	调查日期
		起点		终点		海拔区间（m）			
		E	N	E	N				

序号	样线编号	地理位置					样线长度 (km)	生境类型	调查日期
		起点		终点		海拔区间（m）			
		E	N	E	N				
1	样线 1	111.3219	36.2682	111.3147	36.2572	1156-1288	3.84	森林、灌丛、草丛、农田	2025.10.11
2	样线 2	111.2389	36.3052	111.2232	36.3057	1161-1192	2.17	森林、灌丛、草丛、农田	2025.10.11
3	样线 3	111.1426	36.3510	111.1573	36.3345	1292-1352	2.71	森林、灌丛、草丛、农田	2025.10.11

4.3.1.2.3.2 陆生野生动物资源现状

(1) 评价区陆生野生动物概况

根据现场调查和收集的资料综合分析,拟建公路生态敏感区路段评价范围内动物 32 种,隶属于 4 纲 10 目 22 科。常见动物有中华大蟾蜍、黑斑蛙、原鸽、珠颈斑鸠、黄鹌、喜鹊、褐家鼠、草兔等。山西省重点保护野生动物 14 种,其中两栖类 2 种,爬行类 1 种,鸟类 6 种,哺乳类 5 种。详见表 4.3-7。

表 4.3-7 评价区野生动物名录

序号	目	序号	科	序号	种	拉丁名	备注
两栖纲							
1	无尾目	1	蟾蜍科	1	中华大蟾蜍	<i>bufo gargarizans</i>	
				2	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei Strauch</i>	省重点
		2	姬蛙科	3	北方狭口蛙	<i>Kaloula borealis</i>	
		3	蛙科	4	黑斑蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	
		4	蛙科林	5	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i>	省重点
爬行纲							
2	有鳞目	5	水游蛇科	6	虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	省重点
		6	壁虎科	7	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	
鸟纲							
3	鸽形目	7	鸠鸽科	8	原鸽	<i>Columba livia</i>	
				9	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	
				10	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	省重点
4	鸡形目	8	雉科	11	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	
5	鸮形目	9	啄木鸟科	12	星头啄木鸟	<i>Yungipicus canicapillus</i>	省重点
6	雀形目	10	百灵科	13	凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	省重点
		11	黄鹌科	14	黄鹌	<i>Oriolus</i>	

#### 4 环境现状调查与评价

序号	目	序号	科	序号	种	拉丁名	备注
		12	雀科	15	树麻雀	<i>Passer montanus</i>	
		13	山雀科	16	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	省重点
				17	银脸长尾山雀	<i>Aegithalos fuliginosus</i>	省重点
		14	鸦科	18	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	
				19	喜鹊	<i>Pica pica</i>	
				20	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	
				21	红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	省重点
				22	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	
		15	噪眉科	23	山噪鹛	<i>Garrulax davidi</i>	
		16	噪鹛科	24	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	
7	鹰形目	17	鹰科	25	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	
哺乳纲							
8	啮齿目	18	鼠科	26	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	
9	食肉目	19	猫科	27	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	省重点
		20	犬科	28	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	省重点
		21	鼬科	29	亚洲狗獾	<i>Eurasian Badger</i>	省重点
				30	艾鼬	<i>Mustela eversmanii</i>	省重点
				31	香鼬	<i>Mustela altaica</i>	省重点
10	兔形目	22	兔科	32	草兔	<i>Lepus capensis</i>	

#### (2) 评价区陆生野生动物分布情况

##### ①哺乳纲（兽类）

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路生态敏感区评价范围内分布的哺乳纲有 7 种，隶属 3 目 5 科，包括褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）、亚洲狗獾（*Eurasian Badger*）、艾鼬（*Mustela eversmanii*）、香鼬（*Mustela altaica*）、草兔（*Lepus capensis*）等。其中有山西省重点保护野生动物 5 种，包括豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）、亚洲狗獾（*Eurasian Badger*）、艾鼬（*Mustela eversmanii*）、香鼬（*Mustela altaica*）。根据哺乳动物的生态习性，将调查范围内的哺乳动物分为以下生态型：

半地下生活型：主要在地面活动觅食，而在地下洞穴中栖息、避敌，有的也在地下寻找食物，该类型的兽类主要有褐家鼠香鼬等，其在调查范围内主要分布在村庄、农田

和荒野中。

## ②鸟纲

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路调查范围内分布的鸟类有 18 种，隶属于 5 目 11 科，其中山西省重点保护野生动物 6 种，包括山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、星头啄木鸟（*Yungipicus canicapillus*）、凤头百灵（*Galerida cristata*）、红头长尾山雀（*Aegithalos concinnus*）、银脸长尾山雀（*Aegithalos fuliginosus*）、红嘴山鸦（*Pyrhocorax pyrrhocorax*）。

## ③爬行纲

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路调查范围内分布的爬行类主要有 2 种，隶属于 1 目 2 科。其中山西省重点保护野生动物 1 种，虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）。从生态类群来看，该区域爬行类动物的生态类型分为灌丛石缝类型。

灌丛石缝型：一般在灌草丛下觅食、活动，该类型的爬行类主要有多疣壁虎等，其在调查范围内主要在山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

## ④两栖纲

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路生态敏感区评价范围内分布的两栖纲有 5 种，隶属 1 目 4 科。其中山西省重点保护野生动物 1 种，花背蟾蜍（*Bufo raddei* Strauch）。

### 4.3.1.2.3.3 重要物种

拟建公路调查范围内有脊椎动物 32 种，隶属于 4 纲 10 目 22 科，其中包括两栖类 1 目 4 科 5 种，爬行类 1 目 2 科 2 种，鸟纲 5 目 13 科 18 种，哺乳纲 3 目 5 科 7 种。对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《山西省重点保护野生动物名录》（2020 年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》等相关名录、资料，拟建公路评价范围内的野生动物中属于重要物种的有 14 种，均为山西省重点保护野生动物，无特有种、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种。

对照《山西省重点保护野生动物名录》（2020 年），评价范围内山西省重点保护野生动物 13 种，包括两栖类 2 种：花背蟾蜍、中国林蛙；爬行类 1 种：虎斑颈槽蛇；鸟类 6 种，分别为山斑鸠、星头啄木鸟、凤头百灵、红头长尾山雀、银脸长尾山雀、红嘴

#### 4 环境现状调查与评价

---

山鸦；兽类 5 种，分别为豹猫、赤狐、亚洲狗獾、艾鼬、香鼬。

重要物种调查结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 评价范围重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	花背蟾蜍 ( <i>Bufo raddei</i> <i>Strauch</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地、农田以及湿地旁 均可能分布, 生境面积约 6337.8104hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 153.4145hm <sup>2</sup>
2	中国林蛙 ( <i>Rana</i> <i>chensinensis</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地、农田以及湿地旁 均可能分布, 生境面积约 6337.8104hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 153.4145hm <sup>2</sup>
3	虎斑颈槽蛇 ( <i>Rhabdophis</i> <i>tigrinus</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均 可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 230.4699hm <sup>2</sup>
4	山斑鸠 ( <i>Streptopelia</i> <i>orientalis</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均 可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 230.4699hm <sup>2</sup>
5	星头啄木鸟 ( <i>Yungipicus</i> <i>canicapillus</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地旁均可能分布, 生 境面积约 4400.0035hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 99.2733hm <sup>2</sup>
6	凤头百灵 ( <i>Galerida</i> <i>cristata</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地旁均可能分布, 生 境面积约 4400.0035hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 99.2733hm <sup>2</sup>
7	红头长尾山雀 ( <i>Aegithalos</i> <i>concinus</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地旁均可能分布, 生 境面积约 4400.0035hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 99.2733hm <sup>2</sup>
8	银脸长尾山雀 ( <i>Aegithalos</i> <i>fuliginosus</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地旁均可能分布, 生 境面积约 4400.0035hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 99.2733hm <sup>2</sup>
9	红嘴山鸦 ( <i>Pyrrhocorax</i> <i>pyrrhocorax</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、草地旁均可能分布, 生 境面积约 4400.0035hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 99.2733hm <sup>2</sup>
10	豹猫 ( <i>Prionailurus</i> <i>bengalensis</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均 可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 230.4699hm <sup>2</sup>
11	赤狐 ( <i>Vulpes vulpes</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均 可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献 记录、环评现场调查	是, 占用生境面 积 230.4699hm <sup>2</sup>



#### 4 环境现状调查与评价

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
12	亚洲狗獾 ( <i>Eurasian Badger</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献记录、环评现场调查	是, 占用生境面积 230.4699hm <sup>2</sup>
13	艾鼬 ( <i>Mustela eversmanii</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献记录、环评现场调查	是, 占用生境面积 230.4699hm <sup>2</sup>
14	香鼬 ( <i>Mustela altaica</i> )	省级	无危 (LC)	否	评价范围内林地、灌丛、草地、农田旁均可能分布, 生境面积约 7958.8065hm <sup>2</sup>	历史调查资料、文献记录、环评现场调查	是, 占用生境面积 230.4699hm <sup>2</sup>

#### 4.3.1.2.4 生态敏感区路段水生生物资源现状调查与评价

##### 4.3.1.2.4.1 水生生物资源现状调查范围及方法

拟建公路评价范围涉及河流有黄河流域黄河干流（西南部）水系的黑龙关河，调查范围为桥梁跨越处上游 200m、下游 1000m。调查方法主要采用资料收集法，详见“4.3.1.1 生态现状调查与评价方法”内容。

##### 4.3.1.2.4.2 水生生物资源现状调查

上述河流属于河流水生生态系统。根据资料收集和现场调查结果，上述河流水生生态系统受人为干扰较为严重，鱼类等水生动物较少，仅有少量浮游动植物、底栖动物以及水蓼、浮萍等水生植物，均为常见物种，无国家及山西省重点保护野生鱼类，也无鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。

###### （1）水生动物

###### ①鱼类

经初步调查并结合文献资料，拟建公路所涉及河段调查范围内鱼类共有 3 目 5 科 19 种，其中鲤科 11 种，鳅科 4 种，胡瓜鱼科、鲇科、塘鳢科、鰕虎鱼科各 1 种。

###### ②浮游动物

根据文献资料，拟建公路所涉及河段调查范围内浮游动物中，原生动物 5 属（种）、轮虫 9 属（种）。各类浮游动物占优势的种类主要有：原生动物主要种类为缘毛目的钟虫、旋毛目的急游虫；轮虫主要种类有无柄轮虫、多肢轮虫、异尾轮虫。浮游动物总量在 0.001~0.005 mg/L 之间变动，总体上调查河段的浮游动物量较低。

###### ③底栖动物

根据文献资料，拟建公路所涉及河段调查范围内底栖动物 4 门 6 纲 15 种。其中扁形动物门涡虫纲 1 种，节肢动物门昆虫纲 6 种、甲壳纲 3 种，环节动物门寡毛纲 2 种、蛭纲 1 种，软体动物门腹足纲 2 种。

###### （2）水生植物

根据文献资料，拟建公路所涉及的河段内浮游植物 7 门类，24（种）属，其中硅藻门最多，有 11 种属；绿藻门 5 种属；其余蓝藻门、金藻门、裸藻门各 2 属（种）；甲藻门、隐藻门各 1 属（种）

#### 4 环境现状调查与评价

##### 4.3.1.2.5 评价区土地利用现状及分析

根据卫星图片解析结果，结合实地调查，按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》进行分类，划分了 13 种一级土地利用类型。评价区土地利用情况见表 4.3-9，土地利用现状见图 4.3-4。

表 4.3-9 拟建公路生态敏感区路段评价范围内土地利用类型现状分布情况一览表

一级类		二级类		三级类		面积（hm <sup>2</sup> ）	占（%）
编码	名称	编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	-	-	109.3441	1.26
		0103	旱地	-	-	1828.4628	21.05
03	林地	0301	乔木林地	-	-	3488.7827	40.17
		0303	灌木林地	-	-	1620.9961	18.66
		0304	其他林地	-	-	366.2846	4.22
04	草地	0403	其他草地	-	-	544.9362	6.27
05	湿地	0506	内陆滩涂	-	-	10.3511	0.12
06	农业设施建设用地	0601	农村道路	-	-	67.4819	0.78
		0602	设施农用地	-	-	1.1735	0.01
07	居住用地	0701	城镇住宅用地	-	-	53.8227	0.62
		0703	农村宅基地	-	-	246.3406	2.84
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	-	-	2.2561	0.03
		0806	医疗卫生用地	-	-	0.4971	0.01
		0804	教育用地	-	-	4.1994	0.05
09	商业服务业用地	0901	商业用地	-	-	1.2786	0.01
10	工矿用地	1001	工业用地	-	-	23.9558	0.28
		1002	采矿用地	-	-	24.708	0.28
12	交通运输用地	1202	公路用地	-	-	62.7698	0.72
		1207	城镇村道路用地	-	-	65.0655	0.75
15	特殊用地	1507	其他特殊用地	-	-	2.8722	0.03
17	路地水域	1701	河流水面	-	-	87.8896	1.01
		1703	水库水面	-	-	0.7415	0.01
23	其他土地	2301	空闲地	-	-	18.1639	0.21
		2306	裸土地	-	-	41.1272	0.47
		2307	裸岩石砾地	-	-	12.0923	0.14
合计						8685.5933	100

从表 4.3-9 可见，评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地，占地面积为 3488.7827hm<sup>2</sup>，占比为 40.17%；其次为旱地，占地面积为 1828.4628hm<sup>2</sup>，占比为 21.05%；

灌木林地占地面积为 1620.9961hm<sup>2</sup>，占比为 18.66%；其他草地占地面积为 544.9362hm<sup>2</sup>，占比为 6.27%；其他土地利用类型面积均较小，占比均在 5%以下。

项目占地情况：

本项目生态敏感区路段用地总面积为 275.8834hm<sup>2</sup>，占地范围内土地利用现状：农用地 262.6750hm<sup>2</sup>，建设用地 12.5634hm<sup>2</sup>，未利用地 0.6450hm<sup>2</sup>。具体见下表。

表 4.3-10 生态敏感区路段土地利用现状表

分类	地类名称		面积 (hm <sup>2</sup> )
	一级类	二级类	
农用地	耕地	水浇地	1.2187
		旱地	39.3218
	园地	果园	13.6007
	林地	乔木林地	23.4133
		灌木林地	37.0554
		其他林地	43.7007
	草地	其他草地	92.1593
	农业设施建设用地	农村道路	2.2984
		设施农用地	0.0583
	陆地水域	沟渠	0.0240
	其他用地	田坎	9.8244
建设用地	工矿用地	采矿用地	0.1137
	居住用地	城镇住宅用地	0.1354
		农村宅基地	8.0337
	交通运输用地	公路用地	4.2456
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.0350
未利用地	陆地水域	河流水面	0.6037
	湿地	内陆滩涂	0.0413
合计			275.8834

#### 4.3.1.2.6 生态系统现状调查与评价

##### 4.3.1.2.6.1 生态系统类型

经现场调查，生态敏感区评价范围内的主要生态系统类型为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

4 环境现状调查与评价

(1) 森林生态系统

评价区的森林生态系统包括阔叶林、针叶林，其中针叶林有油松林，阔叶林有山杨林，是评价区域的主要植被类型之一。

(2) 灌丛生态系统

评价区的灌丛生态系统均为阔叶灌丛，主要包括沙棘灌丛、绣线菊灌丛以及荆条蚂蚱腿子酸枣灌丛，灌丛生态系统在评价区分布相对广泛。

(3) 草地生态系统

评价区的草地生态系统主要包括蒿类草丛，苜蓿草丛，茜草草丛。该类生态系统在评价区广泛较分散。

(4) 农田生态系统

评价区的农田生态系统包括耕地，主要农作物有苹果、梨树、玉米、小麦、核桃等。

(5) 城镇生态系统

评价区的城镇生态系统包括居民地、工矿交通，在此生境中出现的野生动物主要是一些与人类生活密切相关的种类。

4.3.1.2.6.2 生态系统面积

依据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），采用遥感与地理信息系统的技术、手段，利用 ArcGIS 在评价区土地利用类型和植被类型分析的基础上，统计评价区各类生态系统类型的面积，详见表 4.3-11，图 4.3-5。

表 4.3-11 生态敏感区路段评价范围内生态系统面积汇总一览表

序号	生态系统类型	生态系统面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区整个生态系统的 比例 (%)
1	森林生态系统	3855.0674	44.38
2	灌丛生态系统	1620.9961	18.66
3	草地生态系统	544.9362	6.27
4	农田生态系统	1937.8069	22.31
5	湿地生态系统	98.9823	1.14
6	城镇生态系统	553.5486	6.37
7	其他生态系统	74.2558	0.85
合计		8685.5933	100

由表 4.3-11 知，评价区森林生态系统面积最大，面积 3855.0674hm<sup>2</sup>，占总面积的 44.38%；农田生态系统次之，面积 1937.8069hm<sup>2</sup>，占总面积的 22.31%；灌丛生态系统面积位列第三，面积 1620.9961hm<sup>2</sup>，占总面积的 18.66%；城镇生态系统面积 553.5486hm<sup>2</sup>，占总面积 6.37%；草地生态系统面积 544.9362hm<sup>2</sup>，占总面积的 6.27%；湿地生态系统面积 98.9823hm<sup>2</sup>，占总面积的 1.14%；其他生态系统面积 74.2558hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.85%。

#### 4.3.1.2.6.3 生态系统的生物量

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行估算，针叶林、阔叶林、灌木林平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照油松的平均生物量 25.36t/hm<sup>2</sup>，阔叶林参照杨树的平均生物量 52.04t/hm<sup>2</sup>，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生物量 13.14t/hm<sup>2</sup>；草丛、农作物平均生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，26（12）：4157-4158）中有关数据，其中草丛的平均生物量为 9.11t/hm<sup>2</sup>，农作物的平均生物量为 15.78t/hm<sup>2</sup>。据此，对拟建公路生态敏感区路段评价范围内的植被生物量进行了估算，结果见表 4.3-12。

表 4.3-12 生态敏感区路段评价范围植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	比例 (%)
针叶林 (油松)	25.36	366.2846	9288.98	3.75
阔叶林 (杨树)	52.04	3488.7827	181556.25	73.30
灌木林	13.14	1620.9961	21299.89	8.60
草丛	9.11	544.9362	4964.37	2.00
农作物	15.78	1937.8069	30578.59	12.35
无植被区	0	726.7868	0.00	0
合计	-	8685.5933	247688.08	100

从表 4.3-12 中可见，拟建公路评价范围内植被生物量为 247688.08t，以阔叶林为主，生物量为 181556.25t，占总生物量的 73.30%；其次为农作物，生物量为 30578.59t，占总生物量的 12.35%；第三为灌木林，生物量为 21299.89t，占总生物量的 8.60%；针叶林、草丛所占比例较小，生物量分别为 9288.98t、4964.37t，分别占总生物量的 3.75%、2.00%。

## 4.3.1.2.6.4 生态系统的生产力

本次评价通过查阅国内有关植被生产力的研究成果,采用类比法,对生产力指标进行估算,针叶林、阔叶林、灌木林平均生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》(生态学报,16(5):497-508)有关数据,其中针叶林参照油松的平均生产力  $3.60\text{t}/\text{hm}^2$ ,阔叶林参照杨树的平均生产力  $10.43\text{t}/\text{hm}^2$ ,灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生产力  $8.78\text{t}/\text{hm}^2$ ;草丛、农作物平均生产力参照《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》(植物生态学报,31(3):413-424)中有关数据,其中草丛的平均生产力为  $5.03\text{t}/\text{hm}^2$ ,农作物的平均生产力为  $9.48\text{t}/\text{hm}^2$ 。据此,对拟建公路生态敏感区路段评价范围内的植被生产力进行了估算,结果见表 4.3-13。

表 4.3-13 评价范围植被生产力估算表

植被类型	平均生产力 ( $\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ )	面积 ( $\text{hm}^2$ )	生产力 ( $\text{t}/\text{a}$ )	比例 (%)
针叶林 (油松)	3.60	366.2846	1318.62	1.81
阔叶林 (杨树)	10.43	3488.7827	36388.00	49.81
灌木林	8.78	1620.9961	14232.34	19.48
草丛	5.03	544.9362	2741.02	3.75
农作物	9.48	1937.8069	18370.40	25.15
无植被区	0	726.7868	0	0
合计	-	8685.5933	73050.38	100

从表 4.3-13 中可见,拟建公路生态敏感区路段评价范围内植被生产力合计  $73050.38\text{t}/\text{a}$ ,以阔叶林为主,生产力为  $36388.00\text{t}/\text{a}$ ,占植被总生产力的 49.81%;其次为农作物,生产力为  $18370.40\text{t}/\text{a}$ ,占植被总生产力的 25.15%;第三为灌木林,生产力为  $14232.34\text{t}/\text{a}$ ,占植被总生产力的 19.48%;草丛和针叶林生产力相对较小,分别为  $544.9362\text{t}/\text{a}$ 、 $1318.62\text{t}/\text{a}$ ,分别占植被总生产力的 3.75%、1.81%。

## 4.3.1.3 非生态敏感区路段生态现状调查与评价

## 4.3.1.3.1 陆生植物资源现状调查与评价

## 4.3.1.3.1.1 现状调查范围及方法

## (1) 调查范围

拟建公路非生态敏感区路段桩号为起点~AK7+000、AK55+200~终点,现状调查范围为公路中心线两侧 300m 范围,弃渣场、施工生产生活区等临时工程占地外延 200m



以内区域。

## (2) 调查方法

植被调查方法主要包括资料收集法、现场调查法、专家咨询法、遥感调查法等，详见“4.3.1.1 生态现状调查与评价方法”内容。

### 4.3.1.3.1.2 评价路段沿线主要植被区系概况

根据《中国植被》和《山西植被》中山西省植被区划图的分类结果，拟建公路位于“II.暖温带落叶阔叶林地带”中的“IIA.北暖温带落叶栎亚地带”中“IIAb.晋东南、晋南西山、丘陵、盆地，油松林、辽东栎林地区”中“IIAb-6.吕梁山南段，辽东栎、油松及翅果油树次生灌丛区”。概述详见“4.3.1.2.2.1 植被区系概况”相关内容

### 4.3.1.3.1.3 评价路段沿线主要植被类型

根据《中国植被及其地理格局》、《山西植被》及现场调查结果，非生态敏感区路段评价范围内植被类型包括 5 种植被型组，6 种植被型，10 个群系，详见表 4.3-14。

表 4.3-14 非生态敏感区路段评价范围内植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占地情况	
				占用面积(hm <sup>2</sup> )	占用比例(%)
I针叶林	(1) 温性针叶林	油松林 ( <i>Form.Pinus tabulaeformis</i> )	评价区分布较广，主要分布于地中山段。总面积 1518.38 公顷，占比 47.01%。	80.04	5.27
II 落叶阔叶林	(2) 山地杨、桦林	山杨林 ( <i>Form.Populus davidiana</i> )			
	(3) 榆树	榆树 ( <i>Ulmus pumila</i> L.)			
III落叶阔叶灌丛	(4) 温性落叶灌丛	荆条+黄刺玫灌丛 ( <i>Form. Ziziphus jujuba var. spinosa+Vitex negundo var.heterophylla</i> )	评价区分布较为广泛，分布较分散，以小斑块在评价区零星分布。总面积 334.93 公顷，占比 10.37%	47.86	14.29
		连翘 ( <i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl)			
		酸枣、荆条、蚂蚱腿子灌丛 ( <i>Form. Ziziphus jujuba var. spinosa+Vitex negundo var.heterophylla+Myriopholis dioica Bunge</i> )			
IV草丛	(5)	白茅草丛 ( <i>Form.Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.)	草丛为评价区的主要	51.25	13.72

#### 4 环境现状调查与评价

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占地情况	
				占用面积(hm <sup>2</sup> )	占用比例(%)
	温带草丛	蒿类草丛 茜草草丛	野生植被类型，在评价区各段均有大量分布，总面积 373.62 公顷，占比 11.57%		
V栽培植被	(6) 一年一熟旱作和落叶果树园	⑨玉米、高粱、谷子、甘薯；花生； ( corn, Chinese sorghum, millet, sweet potatoes; peanut )	评价区分布最多的植被类型，在沿线各村庄周边及低海拔地区广泛分布。总面积 642.74 公顷，占比 19.90%	112.26	17.47

根据卫星解译及现场踏勘结果，非生态敏感路段评价范围内植被类型主要有针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、草丛、草原及栽培植被。

##### (1) 植被类型分布

本项目非生态敏感区路段评价范围内植被类型统计见表 4.3-15，植被类型分布图 4.3-6。

表 4.3-15 非生态敏感区路段评价范围内植被类型及面积统计表

植被型组	植被类型	面积(hm <sup>2</sup> )	占比(%)
针叶林	温性针叶林	514.8423	15.94
落叶阔叶林	山杨林	1003.5424	31.07
灌木丛	温性落叶灌丛	334.9347	10.37
草丛	温带草丛	373.6279	11.57
栽培植被	一年一熟旱作和落叶果树园	642.7475	19.90
无植被	-	360.4523	11.16
合计		3230.1471	

从表 4.3-15 可见，非生态敏感区路段评价范围内植被类型主要为落叶阔叶林和栽培植被，占地面积分别为 1003.5424hm<sup>2</sup>、642.7475hm<sup>2</sup>，占比分别为 31.07%、19.90%，其次为针叶林、草丛，占地面积分别为 514.8423hm<sup>2</sup>、373.6279hm<sup>2</sup>，占比分别为 15.94%、11.57%，灌木丛占地面积为 334.9347hm<sup>2</sup>，占比为 10.37%。

##### (2) 植被生物量

本次评价通过查阅国内有关植被生物量的研究成果，采用类比法对生物量指标进行

估算，针叶林、阔叶林、灌木林平均生物量参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据，其中针叶林参照油松的平均生物量 25.36t/hm<sup>2</sup>，阔叶林参照杨树的平均生物量 52.04t/hm<sup>2</sup>，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生物量 13.14t/hm<sup>2</sup>；草丛、农作物平均生物量参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，26（12）：4157-4158）中有关数据，其中草丛的平均生物量为 9.11t/hm<sup>2</sup>，农作物的平均生物量为 15.78t/hm<sup>2</sup>。据此，对非生态敏感区路段评价范围内的植被生物量进行了估算，结果见表 4.3-16。

表 4.3-16 非生态敏感区路段评价范围内植被生物量估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	比例 (%)
针叶林（油松）	25.36	514.8423	13056.40	15.69
阔叶林（杨树）	52.04	1003.5424	52224.35	62.75
灌木林	13.14	334.9347	4401.04	5.29
草丛	9.11	373.6279	3403.75	4.09
农作物	15.78	642.7475	10142.56	12.19
无植被区	0	360.4523	0	0
合计	-	3230.1471	83228.1	100

从表 4.3-16 中可见，非生态敏感区路段评价范围内植被生物量为 83228.1，以阔叶林为主，生物量为 52224.35t，占总生物量的 62.75%；其次为针叶林，生物量为 13056.40t，占总生物量的 15.69%；第三为农作物，生物量为 10142.56t，占总生物量的 12.19%；灌木林、草丛所占比例较小，生物量分别为 4401.04t、3403.75t，分别占总生物量的 5.29%、4.09%。

### （3）植被生产力

本次评价通过查阅国内有关植被生产力的研究成果，采用类比法，对生产力指标进行估算，针叶林、阔叶林、灌木林平均生产力参照《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）有关数据，其中针叶林参照油松的平均生产力 3.60t/hm<sup>2</sup>，阔叶林参照杨树的平均生产力 10.43t/hm<sup>2</sup>，灌木林参照山西省疏林、灌木林的平均生产力 8.78t/hm<sup>2</sup>；草丛、农作物平均生产力参照《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》（植物生态学报，31（3）：413-424）中有关数据，其中草丛的平均生产力为 5.03t/hm<sup>2</sup>，农作物的平均生产力为 9.48t/hm<sup>2</sup>。据此，对非生态敏感区路段评价范围内的植被生产力进

4 环境现状调查与评价

行了估算，结果见表 4.3-17。

表 4.3-17 非生态敏感区路段评价范围内植被生产力估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> ·a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	生产力 (t/a)	比例 (%)
针叶林 (油松)	3.60	514.8423	1853.43	7.98
阔叶林 (杨树)	10.43	1003.5424	10466.95	45.05
灌木林	8.78	334.9347	2940.73	12.66
草丛	5.03	373.6279	1879.35	8.09
农作物	9.48	642.7475	6093.25	26.23
无植被区	0	360.4523	0	0
合计	-	3230.1471	23233.71	100

从表 4.3-17 中可见，非生态敏感区路段评价范围内植被生产力合计 23233.71t/a，以阔叶林为主，生产力为 10466.95t/a，占植被总生产力的 45.05%；其次为农作物，生产力为 6093.25t/a，占植被总生产力的 26.23%；第三为灌木林，生产力为 2940.73t/a，占植被总生产力的 12.66%；草丛和针叶林生产力相对较小，分别为 1879.35t/a、1853.43t/a，分别占植被总生产力的 8.09%、7.98%。

(4) 国家重点保护野生植物、古树名木

根据现场踏勘情况，并征询沿线林业局及参考相关资料，评价范围内无国家和山西省重点保护野生植物分布，无古树名木分布。

4.3.1.3.2 陆生动物资源现状调查与评价

4.3.1.3.2.1 现状调查范围及方法

(1) 调查范围

现状调查范围为公路中心线两侧 300m 范围，弃渣场、施工生产生活区等临时工程占地外延 200m 以内区域。

(2) 调查方法

植被调查方法主要包括资料收集法、现场调查法、专家咨询法、遥感调查法等，详见“4.3.1.1 生态现状调查与评价方法”内容。

4.3.1.3.2.2 陆生野生动物资源现状

本次调查主要参考《中国脊椎动物大全》、《中国动物地理》、《中国两栖动物图鉴》、《中国鸟类图鉴》、《山西鸟类》、《山西兽类》等专著，以及近期发表的拟建

道路沿线区域的相关论文、地方史志、年鉴以及土地、农林业、水产资料等。项目组先后向拟建公路沿线各县（市）林业局专业技术人员及所涉及的乡镇政府工作人员详细咨询了解拟建公路评价范围内野生动物的种类、分布和变动情况，在现场勘察期间对拟建公路沿线周边群众进行走访，以了解野生动物种类、分布和变动情况。

依据非生态敏感区评价范围生境类型及植被类型，评价区内动物可划分为森林、灌丛、农田 3 种生境类型。

根据现场调查和收集的资料综合分析，拟建公路非生态敏感区评价范围内有脊椎动物 9 种，隶属于 4 纲 7 目 7 科，包括两栖类 1 目 1 科 1 种，爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟纲 2 目 2 科 3 种，哺乳纲 3 目 3 科 4 种。常见动物有丽斑麻蜥、环颈雉、喜鹊、松鼠、灰喜鹊等，无国家重点保护野生动物和山西省重点保护野生动物。详见表 4.3-18。

表 4.3-18 评价区野生动物名录

序号	目名	科 名	中文名	学 名	备注
两栖纲 AMPHIBIA					
1	1 无尾目	1 蟾蜍科	中华大蟾蜍	Bufo gargarizans	
爬行纲 REPTILIA					
2	2 蜥蜴目	2 蜥蜴科	丽斑麻蜥	Eremias argus	
鸟纲 AVES					
3	3 鸡形目	3 雉科	环颈雉	Phasianus colchicus	
4	4 雀形目	4 鸦科	喜鹊	Pica pica	
5			灰喜鹊	Cyanopica cyanus	
哺乳纲 MAMMALIA					
6	5 翼手目	5 蝙蝠科	普通蝙蝠	Vespertilio superans	
7	6 啮齿目	6 鼠科	小家鼠	Mus musculus	
8			褐家鼠	Rattus norvegicus	
9	7 兔形目	7 兔科	草兔	Lepus capensis	

#### 4.3.1.3.3 水生动物资源现状调查与评价

##### 4.3.1.3.3.1 现状调查范围及方法

###### （1）调查范围

评价范围涉及黄河流域汾河水系的七一渠、大洪峪涧河，黄河流域黄河干流（西南部）水系的南川河、南沟、枣家河、堡子河、义亨河，调查范围为桥梁跨越处上游 200m、下游 1000m。

#### 4 环境现状调查与评价

##### (2) 调查方法

植被调查方法主要包括资料收集法、现场调查法、专家咨询法、遥感调查法等，详见“4.3.1.1 生态现状调查与评价方法”内容。

##### 4.3.1.3.2 水生生物资源现状

根据资料收集和现场调查结果，上述河流水生生态系统受人为干扰较为严重，鱼类等水生动物较少，仅有少量浮游动植物、底栖动物以及水蓼、浮萍等水生植物，均为常见物种，无国家及山西省重点保护野生鱼类，也无鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。

##### 4.3.1.3.4 土地利用现状及分析

根据卫星图片解析结果，结合实地调查，按照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》进行分类，划分了 12 种一级土地利用类型。非生态敏感区路段评价范围内土地利用情况见表 4.3-19，土地利用现状见图 4.3-7。

表 4.3-19 非生态敏感区路段评价范围内土地利用类型现状分布情况一览表

一级类		二级类		三级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占 (%)
编码	名称	编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0102	水浇地	-	-	44.9044	1.39
		0103	旱地	-	-	597.8430	18.51
03	林地	0301	乔木林地	-	-	1003.5424	31.07
		0303	灌木林地	-	-	334.9347	10.37
		0304	其他林地	-	-	514.8423	15.94
04	草地	0403	其他草地	-	-	373.6279	11.57
05	湿地	0506	内陆滩涂	-	-	2.4641	0.08
06	农业设施建设用地	0601	农村道路	-	-	16.8962	0.52
		0602	设施农用地	-	-	6.6495	0.21
07	居住用地	0703	农村宅基地	-	-	78.4727	2.43
10	工矿用地	1001	工业用地	-	-	8.3404	0.26
12	交通运输用地	1202	公路用地	-	-	30.4746	0.94
		1207	城镇村道路用地	-	-	36.5155	1.13
13	公用设施用地	1312	其他公用设施用地	-	-	25.4724	0.79
15	特殊用地	1503	宗教用地	-	-	0.0597	0
17	路地水域	1701	河流水面	-	-	141.0061	4.37
		1705	沟渠	-	-	4.4425	0.14

一级类		二级类		三级类		面积（hm <sup>2</sup> ）	占（%）
编码	名称	编码	名称	编码	名称		
23	其他土地	2306	裸土地	-	-	1.8715	0.06
		2307	裸岩石砾地	-	-	7.7872	0.24
合计						3230.1471	100

从表 4.3-19 可见，非生态敏感区路段评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地，占地面积为 1003.5424hm<sup>2</sup>，占比为 31.07%；其次为旱地，占地面积为 597.8430hm<sup>2</sup>，占比为 18.51%；其他林地占地面积为 514.8423hm<sup>2</sup>，占比为 15.94%；其他草地占地面积为 373.6279hm<sup>2</sup>，占比为 11.57%；灌木林地占地面积为 334.9347hm<sup>2</sup>，占比为 10.37%；其他土地利用类型面积均较小，占比均在 5%以下。

非生态敏感区路段项目占地情况：

本项目非生态敏感区路段拟用地总面积为 347.5365hm<sup>2</sup>。占地范围内土地利用现状：农用地 302.0801hm<sup>2</sup>，建设用地 42.5607hm<sup>2</sup>，未利用地 2.8957hm<sup>2</sup>。具体见下表。

表 4.3-20 非生态敏感区路段土地利用现状表

分类	地类名称		面积 (hm <sup>2</sup> )
	一级类	二级类	
农用地	耕地	水浇地	9.3787
		旱地	112.8859
	园地	果园	1.2066
	林地	乔木林地	14.5774
		灌木林地	17.8694
		其他林地	35.4647
	草地	其他草地	101.2520
	农业设施建设用地	农村道路	2.0960
		设施农用地	0.2210
	陆地水域	沟渠	0.0013
建设用地	其他用地	田坎	7.1271
	工矿用地	采矿用地	0.0324
		城镇住宅用地	0.1354
	居住用地	农村宅基地	6.8097
	交通运输用地	公路用地	34.9329



#### 4 环境现状调查与评价

分类	地类名称		面积 (hm <sup>2</sup> )
	一级类	二级类	
	水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.6503
未利用地	陆地水域	河流水面	2.0890
	湿地	内陆滩涂	0.8067
合计			347.5365

##### 4.3.1.4 主要生态问题

根据对拟建公路沿线的现场考察和资料分析,项目区目前主要的生态问题包括以下几方面:

##### (1) 高强度城镇开发,造成局部生态破坏严重

随着人口的增长、区域城镇化和工业化的高速发展,在建设过程中因挖掘、压占、违法排污、地表塌陷,造成区域野生动植物资源受损,土地利用格局变化,土壤酸化和结板变性,从而导致了景观地貌受破坏。另外,农业内部结构和土地利用方式也发生了很大变化,园地、城镇和工矿用地增加,耕地和未利用土地相对减少。

##### (2) 植被覆盖度低,水土流失较重

随着近年来经济的发展,城市扩张、资源、原材料、交通等行业建设的大力推进,加之因人口增长压力带来的城市建设等都对沿线自然植被进行了掠夺性的利用,造成区域植被覆盖度降低,地表植被一旦遭到破坏,就容易造成严重的水土流失。另外,项目沿线土壤本身肥力不足,植被生长缓慢,涵养水源能力较差,使得水土流失日益加重。

##### 4.3.1.5 水土流失

##### (1) 项目区所处水土流失区划位置

拟建公路位于临汾市洪洞县、尧都区、蒲县和大宁县境内,根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国务院于2015年10月4日以国函〔2015〕160号文批准),拟建公路蒲县和大宁县路段属于“西北黄土高原区(一级)/晋陕甘高原沟壑区(二级)/晋陕甘高原沟壑保土蓄水区”。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部,办水保〔2013〕188号),拟建公路穿越的蒲县和大宁县路段属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，涉及太原市、朔州市、忻州市、吕梁市、临汾市 5 市 26 个县（市、区）。涉及的流域有苍头河、偏关河、县川河、朱家川河、岚漪河、蔚汾河、湫水河、三川河、屈产河、昕水河等。按照水土保持三级区划，主要属于晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区和晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区。该区丘陵起伏，沟壑纵横，地形破碎，黄土深厚，植被稀少，是我省黄河流域多沙粗沙集中分布区，水土流失最为严重。土地总面积为 41537.42km<sup>2</sup>，中华人民共和国成立初期水土流失面积 33237.26km<sup>2</sup>，目前还有 15062km<sup>2</sup> 的水土流失面积未进行过治理。该区主要治理措施：沟道建设淤地坝，并治滩整地；对病险淤地坝进行除险加固；正在耕种的缓坡地建设水平梯田；发育侵蚀沟布设小型水利水保工程；沟坡营造水土保持林，立地条件较好的地类发展经济林。规划治理面积 18463km<sup>2</sup>，其中新增治理面积 10832km<sup>2</sup>，生态功能维护和提升面积 7631km<sup>2</sup>。

### （2）区域水土保持现状

拟建公路位于临汾市洪洞县、尧都区、蒲县、大宁县境内，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部，办水保〔2013〕188 号）、《山西省水土保持规划（2016-2030 年）》（晋政函〔2017〕170 号文批复），拟建公路蒲县、大宁县路段属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。按照《土壤侵蚀分类级标准》（SL190-2007），项目区属水力侵蚀类型中的西北黄土高原，容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a；根据山西省土壤侵蚀图，拟建公路所在区域位于极强烈侵蚀区；结合实地调查，并参考《土壤侵蚀分类分级标准》、当地水土保持资料确定项目区现状水土流失情况，土壤侵蚀模数值 5000-10000t/km<sup>2</sup>·a。

近年来，沿线区域水土保持综合防治工作取得显著成效，土壤侵蚀率逐年下降，土壤侵蚀程度逐渐减轻，减少了水土流失，增强了区域生态抗灾能力。

### （3）水土保持制约因素

根据《中华人民共和国水土保持法》第 3 章第 24 条规定：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

拟建公路因路网功能布局，无法避让黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。主

## 4 环境现状调查与评价

---

体工程应尽量减少地表扰动和植被破坏范围，并从水土保持防治措施布设上提高防治标准，有效控制可能造成水土流失。目前，拟建公路已同步委托了水土保持方案编制工作，拟建公路应严格落实各项水土保持措施，控制水土流失。

### 4.3.2 声环境现状调查与评价

#### 4.3.2.1 声环境现状调查

##### （1）声环境保护目标及声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），拟建公路评价范围内声环境标准执行情况如下：

评价范围内位于既有交通干线沿线的声环境敏感点，其中公路边界线外 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区环境噪声限值，公路边界线外 35m 范围外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区环境噪声限值，学校特殊敏感建筑物室外执行昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的环境噪声限值。其余无明显噪声源的声环境敏感点执行 1 类区环境噪声限值。

##### （2）区域主要噪声污染源

经现场调查，拟建公路评价范围内无产生强噪声的大型工矿企业分布，评价范围内声环境敏感点主要受交通噪声和社会生活噪声影响，交通噪声主要来自 G520 国道、G209 国道等。

##### （3）声环境保护目标

拟建公路沿线未进行声环境功能区划，沿线声环境敏感点主要为农村居民点。详见表 2.6-4。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 生态影响预测与评价

#### 5.1.1 对生态敏感区路段的影响分析

##### 5.1.1.1 对沿线植被资源的影响分析

##### 5.1.1.1.1 施工期对植被资源的影响

拟建公路生态敏感区路段桩号为 AK7+000~AK55+200，生态敏感区路段工程建设内容包括桥梁、路基、隧道工程，评价路段施工期对沿线植被的影响主要体现在植被损失、生物量、生产力损失、植被覆盖度下降等。

公路施工期由于路基占用土地、填挖方、临时工程用地使公路占地范围内的农田、林木、灌草丛等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使路基范围内的植被全部消失，公路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，植被类型可能会由多样化类型变为单一类型，生物多样性减少，这些破坏是永久的、不可逆的，也是公路建设项目所不可避免的。

##### 5.1.1.1.1.1 对植被类型和面积的损失影响

受拟建公路建设影响而损失的植被类型主要为栽培植被、灌丛、草丛、针叶林和阔叶林。

根据卫星遥感解译结果和工程设计资料，采用图形叠置法对工程占用的植被类型、面积进行估算，拟建公路生态敏感区路段工程占地所导致的植被类型、面积损失情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 生态敏感区路段工程征占地导致的植被类型、面积损失情况表

植被类型	征占地面积 (hm <sup>2</sup> )	评价范围内面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价范围内该植被 类型面积的比例(%)	占植被总损失面 积的比例(%)
针叶林	23.7007	366.2846	6.47	8.59
阔叶林	43.4133	3488.7827	0.67	15.74
灌丛	77.0554	1620.9961	2.29	27.93
草丛	32.1593	544.9362	5.90	11.66
栽培植被	54.1412	1937.8069	2.79	19.62
无植被区	45.4135	726.7868	6.24	16.46
合计	275.8834	8685.5933	/	/

从表 5.1-1 中可以看出，拟建公路永久占地中，工程征占用的针叶林、阔叶林、灌

5 环境影响预测与评价

草丛、草丛、栽培植被等植被面积分别为 23.7007hm<sup>2</sup>、43.4133hm<sup>2</sup>、77.0554hm<sup>2</sup>、32.1593hm<sup>2</sup>、54.1412hm<sup>2</sup>，分别占植被总损失面积的 8.59%、15.74%、27.93%、11.66%、19.62%，占评价范围内该类型面积的 6.47%、0.67%、2.29%、5.90%、2.79%。可见，工程永久占地中植被类型以灌丛为主，其次为栽培植被，阔叶林位列第三；评价范围内自然植被类型以落叶阔叶林为主，其次为栽培植被。树种以区内常见的侧柏、油松、山杨、刺槐等为主，灌木主要为黄刺玫、酸枣等，无国家和山西省重点野生保护植物和古树名木。

综上所述，拟建公路生态敏感区路段永久占地所破坏的植被类型以灌丛为主，其次为栽培植被，针叶林最少，植被类型均为区内常见物种，且占评价范围内该类型面积比例的 0.29~6.47%之间，占比较小，公路建设前后，评价区内植被类型、面积整体变化较小。拟建公路的建设对所在区域内现有植被类型组成及分布格局的影响很小，不会影响区域自然生态系统的完整性。

5.1.1.1.2 对植被覆盖度的影响分析

公路建设将铲除占地范围内的原有植被，导致评价范围内植被覆盖度发生变化，根据拟建公路生态敏感区路段评价范围植被覆盖度空间分布图和工程设计资料，采用图形叠置法对工程建设前后工程占地范围内植被覆盖度变化情况进行分析，并利用 ArcGIS 进行面积统计，拟建公路工程建设前后植被覆盖度变化情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 生态敏感区路段工程建设前后植被覆盖度变化情况表

序号	植被覆盖度 (FVC 值) 区间范围	工程实施前评价范围内植被覆盖度面积 (hm <sup>2</sup> )	工程占地范围内植被覆盖度面积 (hm <sup>2</sup> )	工程实施后评价范围内植被覆盖度面积 (hm <sup>2</sup> )	工程实施前后植被覆盖度变化情况 (hm <sup>2</sup> )	工程实施前后植被覆盖度变化率 (%)
1	0-20%	2364.3596	64.6441	2575.5989	+211.2393	+8.93%
2	20-40%	844.7642	52.4869	792.2773	-52.4869	-6.21%
3	40-60%	1145.1534	75.1785	1069.9749	-75.1785	-6.56%
4	60-80%	1120.8298	28.3253	1092.5045	-28.3253	-2.52%
5	80-100%	3210.4863	55.2486	3155.2377	-55.2486	-1.72%
合计		8685.5933	275.8834	/	/	-

(注：“+”表示增加，“-”表示增加减少)

由表 5.1-2 知，公路建设后较之建设前，生态敏感区路段评价范围内植被覆盖度

0-20%区间的面积增加 211.2393hm<sup>2</sup>, 增加比率 8.93%; 20-40%区间面积减少 52.4869hm<sup>2</sup>, 下降比率 6.21%; 40-60%区间的面积减少 75.1785hm<sup>2</sup>, 下降比率 6.56%; 60-80%区间的面积减少 28.3253hm<sup>2</sup>, 下降比率 2.52%; 80-100%区间的面积减少 55.2486hm<sup>2</sup>, 下降比率 1.72%。总之, 公路建成后, 评价范围内植被覆盖度总体下降, 各植被覆盖度区间下降比率 1.72~6.56%, 下降比率较小, 对评价范围内植被覆盖度变化影响总体较小。

#### 5.1.1.1.1.3 重点工程的植被影响分析

##### (1) 路基工程

拟建公路生态敏感区路段评价范围路基工程土地类型主要为耕地、乔木、灌木林地等, 植被类型主要为酸枣、荆条、蚂蚱腿子混交灌丛、沙棘灌丛、绣线菊灌丛等, 白羊草草丛、蒿类草丛, 以及油松林、山杨林等。占地范围内植物种类均为区域广布物种, 无国家和山西省重点保护物种、珍稀濒危物种分布, 路基施工不会致使评价区的植被类型发生根本改变, 也不会导致保护区内的植物物种的灭绝或致危, 对植被影响较小。在采取降低路基填挖高度、收缩边坡等措施后, 缩减公路占地面积, 进一步减轻植被破坏影响; 施工结束后通过加强路基两侧绿化, 有效补偿施工期路基施工对植被的破坏影响。

此外, 路基坡面在护坡工程完成之前, 若防护不到位, 尤其是在断面开挖后遭遇风雨天气, 极易造成坡面冲刷, 产生水土流失, 甚至形成边坡坍塌, 有可能对路基边的农田、植被造成破坏。因此, 应做好路基边坡防护, 防止进一步破坏路基周边植被。

##### (2) 桥梁工程

拟建公路生态敏感区路段共设桥梁 21 座, 桥梁施工实际占地为桥墩占地, 植被类型主要为蒿类草丛、山杨林等。桥梁施工将破坏占地范围内植被类型, 上述植物种类均为区域广布物种, 无国家和山西省重点保护物种等重要物种分布, 桥梁施工不会致使评价区的植被类型发生根本改变, 也不会导致保护区内的植物物种的灭绝或致危, 对植被影响较小。

##### (3) 隧道工程

###### ①洞口施工对植被的影响

经现场勘查, 沿线隧道洞口植被以灌草丛为主, 多以荆条、沙棘、三裂绣线菊、黄刺玫等灌丛和草本植物为主。总体上讲, 隧道洞口占地范围内植物种类均为区域常见和

广布种，无珍稀濒危植物种分布，施工对区域植物物种多样性不会产生明显的影响。虽然隧道洞口施工会破坏一定面积的植被，但其占评价范围相应植被类型总面积的比例较小。施工过程中应严格控制洞口开挖作业面，避免超挖，同时做好隧道洞口下方的临时拦挡措施，避免隧道出渣顺坡而下破坏周围植被。

### ②隧道施工对上部区域植被的影响分析

拟建公路多以隧道的形式穿越山体上部油松、刺槐和山杨等植被分布较好的区域，避免了更大面积占用林地。从拟建公路隧道工程地质勘察结果可以看出，穿越地层以第四系黄土为主，富水性弱，且隧道埋深较浅，在区域地下水稳定含水层以上，这些隧道施工不会扰动地下水含水层，不会造成地下水大量流失。隧道施工通常采用边掘进边支护的施工工艺，施工对顶部山体的扰动较小。隧道顶部的植被主要为油松、刺槐、山杨等针阔叶林和灌草丛，是该地区分布最为广泛的典型植被，沿线植被均为耐旱耐贫瘠的树种，适应性强，隧道施工不会造成隧道上方的植被因缺水死亡。因此，拟建公路沿线各隧道施工对上部区域植被的影响较小。

#### 5.1.1.1.4 对重要物种的影响

拟建公路生态敏感区路段评价范围内无重点关注国家和省级重点保护野生植物、极小种群、古树名木等重要物种。

#### 5.1.1.1.2 运营期对植被资源的影响

##### (1) 边缘效应的影响

公路建成后，公路永久占地内的林地植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，土地利用类型由有林地转变成建设用地。由于将原来整片的森林切出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应。

从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。

从拟建公路沿线植被分布情况来看，沿线林地以油松、山杨等为主，林间多为绣线菊、荆条、沙棘、酸枣、白羊草、早熟禾以及蒿类等灌草丛。而公路建成后两侧 10m~50m 范围内多为强阳生的灌木和草本植物，靠近公路的次生林和草本层也将以阳生植物为



主。

## （2）林窗的影响

临时工程林窗效应对森林植被的影响：对森林群落产生影响的临时占地主要是弃渣场和施工场地等，这些施工临时占地将对森林群落及植被产生直接破坏作用，降低群落生物多样性。部分处于林内的施工临时用地需要较大空地时还将砍伐一些乔木，形成森林内部的“林窗结构”，同样会改变森林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而部分树种则从林内消失，使森林群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了森林对环境的适应和调节能力。而处于林缘的施工用地如果将乔木砍伐，将直接使森林群落退化成为灌丛或裸地。

## （3）植被恢复的生态补偿效应

公路永久占地将完全破坏原有的植被，导致占地范围内的植物全部死亡，公路建成后通过公路绿化补偿，在一定程度上可以弥补施工期间的植被损失量。

目前，公路绿化以生态恢复为主导思想，对于占用的林地按照“占一补一”的原则进行异地补偿，同时加强公路沿线植被绿化，选用当地物种，顺应自然规律，因地制宜，再造生态系统的平衡与多样性。根据公路沿线生态环境特点，评价路段道路两侧及中央分隔带、隧道洞口采用乡土树种，其中道路两侧行道树主要选用油松、山杨、旱柳，搭配紫穗槐、火炬等，合理搭配乔木、灌木和草本植物，形成立体绿化效果；中央分隔带以云杉、紫叶李为主防眩树种，中间将华北卫矛作为绿篱增加变化，达到丰富中央分隔带绿化层次并弱化护栏人工痕迹的目的。通过公路绿化实施使当地已破坏的生态环境进行最大限度地恢复与重建，经过 2~3 年的植被恢复基本上可以弥补公路永久占地损失的植被。

### 5.1.1.1.3 对生物多样性的影响

根据项目对生物多样性的影响，具有下列影响的项目将会被否决。（1）规划或建设项目对本区域主要保护生态系统或自然植被（动植物群系水平）产生重大影响；（2）对生物多样性敏感区域景观资源造成破坏，或对原有景观的美学价值产生严重负面影响；（3）可能导致评估区土壤严重侵蚀，或极有可能发生严重地质灾害；（4）对生物多样性敏感区域所确定的主要保护对象繁殖场所、重要栖息地和主要分布区域生境产生

较大负面影响；（5）对国家级或省级保护野生物种、区域特有物种、稀有物种构成严重威胁，可能导致这些物种在本保护区内种群数量低于最小生存种群数量；（6）对重要物种（如特有种、稀有种等）食物网/链结构产生严重负面影响，可能导致重要物种濒危或在本区域消失；（7）对重要物种（如特有种、稀有种）等迁移、散布、繁衍产生严重负面影响，可能导致重要物种濒危或在本区域消失；（8）是否可能导致病虫害或疫病爆发；（9）是否可能导致外来物种（或有害生物）入侵，对本物种造成危害。

拟建公路并不会对周围生物多样性造成以上影响，首先，分析特有物种和受威胁程度，拟建公路评价区中并没有特殊植物和野生动物种类。再次，分析对特有物种保护物种的食物链结构的影响，由于拟建公路为线性项目，而且项目周边还有其他空间足够野生动物生存不会明显打破原有食物链结构，最后，对物种的迁移分布和繁衍的影响，此项目道路建设中由于频繁的人类活动等会使得保护区中的两栖类和部分哺乳动物无法横穿道路，但是不会对鸟类造成影响。因此该项目建设并不会导致部分物种全部迁移或灭绝，进而导致项目建设区域周边生物多样性减少。

评价拟建公路项目对生物多样性的影响为低度影响。

### 5.1.1.1.4 外来物种的生态风险影响

项目营运过程中可能引进外来物种的途径主要为游客及车辆无意识的携带，但本项目旅游业游客大多为本省及国内，因此这种外来物种引进方式概率极小，外来物种的生态风险影响很小，本报告不进行对外来物种的风险评估。

### 5.1.1.2 对动物资源的影响分析

公路施工和营运对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害可能阻断动物活动路线，施工与营运的噪声、灯光、尾气对动物的不良影响等方面。

#### 5.1.1.2.1 施工期对动物资源的影响

##### 5.1.1.2.1.1 对哺乳纲（兽类）动物的影响

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地的生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生的噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围内及其周边环境发生改变，受影响的主要是栖息于低山丘陵的林地、灌草丛及林缘处的小型兽类，如草兔等，在施工区附近区域上述

兽类栖息适宜度降低、种类和数量将相应减少，将迁移至附近受干扰小的区域。而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目小型兽类如普通蝙蝠、褐家鼠等，由于在施工期人类活动增多，其种群密度将有所上升。公路建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐降低，许多外迁的兽类会陆续回到原栖息地。草兔、褐家鼠等小型动物的食性较杂，迁移能力较强，对环境的适应性强，工程施工对其造成影响甚微。

#### 5.1.1.2.1.2 对鸟纲动物的影响

鸟类的活动范围非常广泛，其栖息的生境条件也多种多样，如森林、灌丛、草地、农田、村庄等都可能是其活动和栖息的场所；鸟类的食源也非常丰富，昆虫、植物枝叶、种子、果实、动物尸体、小动物等都是它们的食物。喜鹊、灰喜鹊、环颈雉、树麻雀等为评价范围的优势鸟类，一般生活在村落、农田、田野区，食源丰富且迁徙能力比较强；施工期间，在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的生活、取食环境将被迫离开它们原来的领域，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活。此外，施工期由于人为活动的增加，使工程所涉及的原栖息于山地针阔混交林、灌丛或林缘的鸟类，如喜鹊等，由于受到施工噪声，也将远离原来的栖息环境，致使短期内项目区内鸟类种类及种群数量将有所减少。

#### 5.1.1.2.1.3 对爬行纲动物的影响

在低海拔分布的蜥蜴类等爬行动物，主要栖息在低山和丘陵的落叶阔叶林、针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛、农田等处，以昆虫为食。施工期间，施工的材料、弃渣等会降低其栖息地的适宜度，使得这些爬行类动物的生活环境遭到破坏。但是由于爬行动物具有较强的运动迁移能力，对外界环境的适应能力较强，会迁移到非施工区或其他地区，对其生存不会造成威胁。而与人类生活关系密切的爬行动物如丽斑蚂蚁等，由于在施工期人类活动增多，导致非施工区相对种群密度将有所上升。

#### 5.1.1.2.2 营运期对动物资源的影响

##### 5.1.1.2.2.1 对动物阻隔的影响

公路作为线状工程，在道路建成后对动物活动形成了一道屏障，使得兽类、爬行类、

两栖类动物的活动范围受到限制，对动物活动产生阻隔，影响其觅食、交偶、迁移、扩散和基因交流，同时还有可能发生动物穿越公路致死的情况。

评价区主要地貌类型主要为侵蚀堆积河谷区。评价区现状生态系统以森林生态系统为主，其次为农田生态系统，沿线栽培植物较多，动物资源较为丰富，现场调查期间，主要的爬行类、两栖类、兽类有岩松鼠、草兔等。

拟建公路共设置涵洞 90 道。涵洞可作为两栖、爬行和小型兽类的有效通道。从涵洞分布位置、数量、形式等方面考虑，可以作为陆地野生动物穿越公路的有效通道，公路建设不会对公路两侧的动物造成实质性的分割，可以满足公路两侧动物的迁移、扩散和基因交流，减少动物穿越公路致死情况。

### 5.1.1.2.2.2 对动物生境的影响

公路建成通车后，致使原公路占地范围内的森林、灌丛、草丛等适宜野生动物生存的生境丧失、生境片断化，迫使动物寻找新的生活环境，从而加剧种间竞争，生境片段化对动物产生的影响是缓慢、长期的。森林中的动物如啮齿类等因出现了新的边界，当进入开阔地时，将会增加守候在林外的动物如大鸮、红隼等的捕食机会。一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分解，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿。

对于部分在灌丛、草丛中栖息的鸡形目鸟类和各种啮齿类、食肉目的兽类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。而对于爬行动物而言，在低海拔分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分的破坏，以及公路运营会导致这些动物的生活区或活动区向上迁移。

此外，公路建设还会导致乡镇居民向路边迁移，将使这些动物原有的活动、觅食范围缩小，其种类和数量将会相对减少或向邻近地区转移。

### 5.1.1.2.2.3 环境污染对动物的影响

拟建公路上行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所，尤其是栖息在河流附近的两栖和爬行动物会受到一定影响。同时，营运期交通噪声和夜间车辆

行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，影响动物的交配和产卵。总之高速公路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

#### 5.1.1.3 对水生生态的影响

拟建公路跨越水体时均以桥梁方式跨越，桥墩间距一般为 30m-40m，足以使鱼类正常通过大桥，不会有阻隔作用影响到鱼类的正常通过。而水中桥墩产生的涡流会对鱼类的正常游动有一定影响。

据现场调查，拟建公路生态敏感区路段评价范围内未发现国家及山西省重点保护野生鱼类，桥梁选址区域也未发现有鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。桥梁施工不会影响到鱼类的繁殖，但由于工程的振动、噪声会干扰到鱼类正常的捕食，且由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度显著降低。大型桥梁施工在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。

拟建公路桥址段不在鱼类的主要分布活动区域，所以本工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不影响鱼类物种资源的保护。工程结束后，鱼类的生存环境将很快恢复，鱼类种类、数量也随之恢复。

#### 5.1.1.4 对生态系统的影响

##### (1) 对生态系统类型的影响分析

公路建设将使原占地范围内的植被铲除，形成城镇生态系统，势必导致评价范围内自然生态系统类型减少，城镇生态系统面积增加。根据拟建公路生态敏感区路段评价范围生态系统类型图和工程设计资料，对工程建设前后工程占地范围内生态系统类型变化情况进行分析，并利用ArcGIS进行面积统计，拟建公路工程建设前后生态系统类型面积变化情况见图表 5.1-3。

表 5.1-3 生态敏感区路段工程建设前后生态系统类型变化情况表

序号	生态系统类型	工程实施前评价范围内生态系统类型面积 (hm <sup>2</sup> )	工程占地范围内生态系统类型面积 (hm <sup>2</sup> )	工程实施后评价范围内生态系统类型面积 (hm <sup>2</sup> )	工程实施前后生态系统类型变化情况 (hm <sup>2</sup> )
1	森林生态系统	3855.0674	67.1140	3787.9534	-67.1140
2	灌丛生态系统	1620.9961	77.0554	1543.9407	-77.0554
3	草地生态系统	544.9362	32.1593	512.7769	-32.1593
4	农田生态系统	1937.8069	54.1412	1883.6657	-54.1412
5	湿地生态系统	98.9823	0.6450	98.3373	-0.6450
6	城镇生态系统	553.5486	14.9201	814.5119	+260.9633
7	其他生态系统	74.2558	29.8484	44.4074	-29.8484
合计		8685.5933	275.8834	/	0

由上表可知,公路建成后,生态敏感区路段森林生态系统面积减少 67.1140hm<sup>2</sup>;灌丛生态系统面积减少 77.0554hm<sup>2</sup>,草地生态系统面积减少 32.1593hm<sup>2</sup>;农田生态系统面积减少 54.1412hm<sup>2</sup>;城镇生态系统面积增加 260.9633hm<sup>2</sup>;河流生态系统减少 0.6450hm<sup>2</sup>,总之,公路建成后,评价范围内的森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统等自然生态系统类型总体下降。公路建设会使评价范围内的生态系统类型发生变化,但不会导致生态系统类型、组成结构发生根本性改变。

#### (2) 对植被生物量损失的影响分析

公路建设使公路沿线及其周围自然植被遭受破坏,将导致植被生物量损失。根据相关研究机构研究成果,对拟建公路工程征占地引起的植被生物量损失进行了估算,结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 生态敏感区路段工程征占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	植被生物量损失		评价范围内总生物量 (t)	比例 (%)
		占用面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)		
针叶林	25.36	23.7007	601.0498	9288.98	6.47
阔叶林	52.04	43.4133	2259.2281	181556.25	1.24
灌木林	13.14	77.0554	1012.5080	21299.89	4.75
草丛	9.11	32.1593	292.9712	4964.37	5.90
农作物	15.78	54.1412	854.3481	30578.59	2.79
无植被区	0	45.4135	0	0	0
合计	-	275.8834	5020.1052	247688.08	2.03

从上表可知，拟建公路生态敏感区路段征占用土地所导致的植被生物量总损失 5020.1052t，占评价范围内生物量的 2.03%；针叶林的生物量损失占比最大，生物量损失 601.0498t/a，约占评价范围内农作物生物量的 6.47%。

### （3）对植被生产力损失的影响分析

公路建设使公路沿线及其周围植被遭受破坏，将导致植被生产力减少。根据相关研究机构研究成果，对拟建公路生态敏感区路段工程征占地引起的植被生产力损失进行了估算，结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 生态敏感区路段工程征占地植被生产力损失估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> )	植被生产力损失		评价范围内生产力 (t/a)	比例 (%)
		征占用面积 (hm <sup>2</sup> )	生产力 (t/a)		
针叶林	3.60	23.7007	85.3225	1318.62	6.47
阔叶林	10.43	43.4133	452.8007	36388.00	1.24
灌木林	8.78	77.0554	676.5464	14232.34	4.75
草丛	5.03	32.1593	161.7613	2741.02	5.90
农作物	9.48	54.1412	513.2586	18370.40	2.79
无植被区	0	45.4135	0	0	0
合计	-	275.8834	1889.6895	73050.38	2.59

从上表可知，拟建公路评价路段征占用土地所导致的植被生产力损失 1889.6895t/a，约占评价范围内总生产力的 2.59%，其中针叶林的生产力损失最大，损失 85.3225t/a，约占评价范围损失总生产力的 6.47%。

公路永久占地将完全破坏原有的植被，导致占地范围内的植物全部死亡，公路建成后通过公路绿化补偿，在一定程度上可以弥补施工期间的植被生物损失量。目前，公路绿化以生态恢复为主导思想，根据公路沿线生态环境特点，道路两侧及中央分隔带尽量采用乡土树种，合理搭配乔木、灌木和草本植物，形成立体绿化效果并弱化护栏人工痕迹的目的。通过公路绿化实施使当地已破坏的生态环境进行最大限度地恢复与重建，经过 3—5 年的植被恢复基本上可以弥补公路永久占地损失的生物量。

#### 5.1.1.5 对土地利用的影响

##### （1）耕地占用情况

拟建公路用地位于临汾市洪洞县、尧都区、蒲县和大宁县，由于拟建公路基本不影响当地土地利用规划，且在设计过程中征求了地方政府意见，在充分论证各段工程土石



方平衡方案，以及弃渣场等临时用地的复垦利用方向的基础上，尽量结合当地农田、水利工程等规划及治理，优化局部路段的平纵断面，多利用低产田或荒地等措施，从而减轻因工程建设而造成的地方土地资源利用压力。施工期各类拌合站、施工驻地等临时用地应尽量不占用农田。尽管路线设计时本着减少占地的原则，但是仍不可避免占用耕地，“三区三线”调整后，本项目不占用永久基本农田。

### （2）耕地补偿及影响分析

拟建公路的建设将对沿线耕地有一定影响。根据国家有关耕地保护的规定，应实现占补平衡。首先，公路建设占地须经自然资源主管部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的耕地来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地自然资源主管部门缴纳耕地补偿费，由自然资源主管部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。

建设单位应在下一阶段占地数量和位置确定以后，尽快按照有关法律程序办理土地征用手续，并在沿线政府及土地主管部门的配合下制定详细的农田补偿方案，并落实补偿款项，保质保量地完成任务，实现占补平衡。

拟建公路生态敏感区路段共占用农田 54.1412hm<sup>2</sup>，评价范围内耕地总面积为 1937.8069hm<sup>2</sup>，占总耕地的 2.79%。从总体上看，该公路用地对沿线各乡镇的农业结构影响甚微。但是被占用的耕地属永久占用，这些土地将丧失所有的农业产出功能。

因此，拟建公路的建设会对当地农业经济造成直接的损失。依照山西省人民政府文件晋政发〔2018〕60号《关于调整全省征地统一年产值标准的通知》，洪洞县、尧都区、蒲县和大宁县统一年产值标准分别为1728元/亩、2344元/亩、1447元/亩、1397元/亩。对以农业为生的农民来说，这笔收入也不小，但是这些经济损失将会通过公路建设所带来的其他效应所弥补。对于耕地直接被占用的农户，建设单位和地方政府要采取有效的措施直接对农户进行补偿。

拟建公路建设虽然影响当地农业经济的发展，但是便利的交通使得农产品的运出更为容易，有利于农产品的销售，使未征用农田的产品输出加快，亩产产值提高。山区路段山多林广，有许多具有地方特色的土特产，公路的建成有利于这些产品走出山区、打开市场，从而为该地的经济开辟新的途径。另外相当数量的零售业及其他就业机会，也

会改变当地经济发展缓慢的现状，拟建公路对当地第一产业造成的损失可以通过促进第二产业和第三产业的同时发展而得到补偿。

整体上来说，拟建公路建成后将促进地方农业，旅游业经济的发展，农业生产也将有新的局面。

## 5.1.2 对非生态敏感区路段的影响分析

### 5.1.2.1 对沿线植被资源的影响分析

#### 5.1.2.1.1 施工期对植被资源的影响

非生态敏感区路段工程建设内容包括桥梁、隧道和路基工程，评价路段施工期对沿线植被的影响主要体现在植被损失、植被覆盖度下降、占压林地等。

公路施工期由于路基占用土地、填挖方、临时工程用地使公路占地范围内的农田、林木、灌草丛等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使路基范围内的植被全部消失，公路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，植被类型可能会由多样化类型变为单一类型，生物多样性减少，这些破坏是永久的、不可逆的，也是公路建设项目所不可避免的。

##### 5.1.2.1.1.1 对植被类型和面积的损失影响

受拟建公路建设影响而损失的植被类型主要为栽培植被、灌丛、草丛、针叶林和阔叶林。

根据卫星遥感解译结果和工程设计资料，采用图形叠置法对工程占用的植被类型、面积进行估算，拟建公路非生态敏感区路段工程占地所导致的植被类型、面积损失情况见表 5.1-6。

表 5.1-6 非生态敏感区路段工程征占地导致的植被类型、面积损失情况表

植被类型	征占地面积 (hm <sup>2</sup> )	评价范围内面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价范围内该植被 类型面积的比例(%)	占植被总损失面 积的比例(%)
针叶林	35.4647	514.8423	6.89	10.20
阔叶林	44.5774	1003.5424	4.44	12.83
灌丛	47.8694	334.9347	14.29	13.77
草丛	51.2550	373.6279	13.72	14.75
栽培植被	112.2646	642.7475	17.47	32.30
无植被区	56.1054	360.4523	15.57	16.14
合计	347.5365	3230.1471	-	100

从表 5.1-6 中可以看出：

(1) 拟建公路非生态敏感区路段工程占地范围内针叶林面积损失 35.4647hm<sup>2</sup>，占植被总损失面积的 10.20%，占评价范围内该类型面积的 6.89%，均为油松林。

(2) 拟建公路非生态敏感区路段占地范围内阔叶林植被面积损失 44.5774hm<sup>2</sup>，占植被总损失面积 12.83%，占评价范围内该植被类型面积的 4.44%，主要为山杨人工林。

(3) 拟建公路非生态敏感区路段占地范围内灌丛面积为 47.8694hm<sup>2</sup>，占植被总损失面积的 13.77%，占评价范围内该类型面积的 14.29%，灌丛以荆条、绣线菊、沙棘等灌木为主，灌下草丛以蒿类、白羊草、细叶苔草、早熟禾、甘菊等为主。

(4) 拟建公路非生态敏感区路段占地范围内草丛面积为 51.2550hm<sup>2</sup>，占植被总损失面积的 14.75%，占评价范围内该类型面积的 13.72%，草丛以铁杆蒿、黄花蒿、米蒿等蒿类、白羊草、白茅、披碱草、早熟禾等为主。

(5) 拟建公路非生态敏感区路段占地范围内栽培植被面积为 112.2646hm<sup>2</sup>，占植被总损失面积的 32.30%，占评价范围内该类型面积的 17.47%。工程占用的栽培植被主要是玉米、莜麦、谷子等粮食作物。

综上所述，拟建公路非生态敏感区路段永久占地所破坏的植被类型以栽培植物为主，其次为针叶林、草丛，阔叶林和灌木被占用面积相对较小，植被类型均为区内常见物种，且占评价范围内该类型面积比例较小，公路建设前后，评价区内植被类型、面积整体变化较小。

### 5.1.2.1.1.2 对植被生物量与生产力损失分析

公路建设使沿线及其周围自然植被遭受破坏，将导致植被生物量损失及生物生产力减少。根据相关研究机构研究成果，对拟建公路非生态敏感区路段征占地引起的植被生物量与生产力损失进行了估算，结果见表 5.1-7 和表 5.1-8。

表 5.1-7 非生态敏感区路段工程征占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	植被生物量损失		评价范围内总 生物量 (t)	比例 (%)
		占用面积 (hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)		
针叶林	25.36	35.4647	899.3848	13056.40	6.89
阔叶林	52.04	44.5774	2319.8079	52224.35	4.44
灌木林	13.14	47.8694	629.0039	4401.04	14.29
草丛	9.11	51.2550	466.9331	3403.75	13.72
农作物	15.78	112.2646	1771.5354	10142.56	17.47
无植被区	0	56.1054	0	0	-
合计	-	347.5365	6086.6651	83228.1	7.31

从上表可知，拟建公路非生态敏感区路段工程施工期征占用土地所导致的植被生物量总损失 6086.6651t，占评价范围内生物量的 7.31%；农作物的生物量损失最大，生物量损失 1771.5354t/a，约占评价范围该类型总生物量的 17.47%。

表 5.1-8 非生态敏感区路段工程征占地植被生产力损失估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm <sup>2</sup> )	植被生产力损失		评价范围内生产 力 (t/a)	比例 (%)
		征占用面积 (hm <sup>2</sup> )	生产力 (t/a)		
针叶林	3.60	35.4647	127.6729	1853.43	6.89
阔叶林	10.43	44.5774	464.9423	10466.95	4.44
灌木林	8.78	47.8694	420.2933	2940.73	14.29
草丛	5.03	51.2550	257.8127	1879.35	13.72
农作物	9.48	112.2646	1064.2684	6093.25	17.47
无植被区	0	56.1054	0	0	0
合计	-	347.5365	2334.9896	23233.71	10.05

从上表可知，拟建公路非生态敏感区路段工程施工期征占用土地所导致的植被生产力总损失 2334.9896t，占评价范围内植被生产力的 10.05%；农作物的植被生产力损失最大，生产力损失 6093.25t/a，约占评价范围该类型总生物量的 17.47%。

综上，拟建公路非生态敏感区路段占地导致的植被损失占评价范围内该植被类型总生物量和生产力比例均较小，对该区域整体生态系统影响较小。

#### 5.1.2.1.1.3 对重要物种的影响

拟建公路非生态敏感区路段评价范围内的野生植物中，无国家和山西省重点保护野生植物、极危、濒危和易危的物种、国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种、古树名木。

### 5.1.2.1.2 运营期对植被资源的影响

#### (1) 边缘效应的影响

公路建成后，公路永久占地内的林地植被完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，土地利用类型由有林地转变成建设用地。由于将原来整片的森林切出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应。

从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。

从拟建公路沿线植被分布情况来看，沿线林地以油松、山杨等为主，林间多为绣线菊、荆条、沙棘、酸枣、白羊草、早熟禾以及蒿类等灌草丛。而公路建成后两侧 10m~50m 范围内多为强阳生的灌木和草本植物，靠近公路的次生林和草本层也将以阳生植物为主。

#### (2) 林窗的影响

临时工程林窗效应对森林植被的影响：对森林群落产生影响的临时占地主要是弃渣场和施工场地等，这些施工临时占地将对森林群落及植被产生直接破坏作用，降低群落生物多样性。部分处于林内的施工临时用地需要较大空地时还将砍伐一些乔木，形成森林内部的“林窗结构”，同样会改变森林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而部分树种则从林内消失，使森林群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低了森林对环境的适应和调节能力。而处于林缘的施工用地如果将乔木砍伐，将直接使森林群落退化成为灌丛或裸地。

#### (3) 植被恢复的生态补偿效应

公路永久占地将完全破坏原有的植被，导致占地范围内的植物全部死亡，公路建成后通过公路绿化补偿，在一定程度上可以弥补施工期间的植被损失量。

目前，公路绿化以生态恢复为主导思想，对于占用的林地按照“占一补一”的原则进行异地补偿，同时加强公路沿线植被绿化，选用当地物种，顺应自然规律，因地制宜，再造生态系统的平衡与多样性。根据公路沿线生态环境特点，评价路段道路两侧及中央分隔带、隧道洞口采用乡土树种，其中道路两侧行道树主要选用油松、山杨、旱柳，搭

配紫穗槐、火炬等，合理搭配乔木、灌木和草本植物，形成立体绿化效果；中央分隔带以云杉、紫叶李为主防眩树种，中间将华北卫矛作为绿篱增加变化，达到丰富中央分隔带绿化层次并弱化护栏人工痕迹的目的。通过公路绿化实施使当地已破坏的生态环境进行最大限度地恢复与重建，经过 2~3 年的植被恢复基本上可以弥补公路永久占地损失的植被。

#### 5.1.2.2 对动物资源的影响分析

公路施工和营运对陆栖动物的影响具体表现为破坏植被导致动物栖息地受到损害可能阻断动物活动路线，施工与营运的噪声、灯光、尾气对动物的不良影响等方面。

##### 5.1.2.2.1 施工期对动物资源的影响

###### 5.1.2.2.1.1 对哺乳纲（兽类）动物的影响

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地的生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生的噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价范围内及其周边环境发生改变，受影响的主要是栖息于低山丘陵的林地、灌草丛及林缘处的小型兽类，如岩松鼠、草兔等，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低、种类和数量将相应减少，将迁移至附近受干扰小的区域。而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目小型兽类如普通蝙蝠、小家鼠、褐家鼠等，由于在施工期人类活动增多，其种群密度将有所上升。公路建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐降低，许多外迁的兽类会陆续回到原栖息地。

草兔、褐家鼠等小型动物的食性较杂，迁移能力较强，对环境的适应性强，工程施工对其造成影响甚微。

###### 5.1.2.2.1.2 对鸟纲动物的影响

鸟类的活动范围非常广泛，其栖息的生境条件也多种多样，如森林、灌丛、草地、农田、村庄等都可能是其活动和栖息的场所；鸟类的食源也非常丰富，昆虫、植物枝叶、种子、果实、动物尸体、小动物等都是它们的食物。喜鹊、灰喜鹊、环颈雉、麻雀等为评价范围的优势鸟类，一般生活在村落、农田、田野区，食源丰富且迁徙能力比较强；施工期间，在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的生活、取食环境将被迫离开它们原来的领域，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植

被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活。此外，施工期由于人为活动的增加，使工程所涉及的原栖息于山地针阔混交林、灌丛或林缘的鸟类，如山噪鹛等，由于受到施工噪声，尤其是隧道施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息环境，致使短期内项目区内鸟类种类及种群量将有所减少。

### 5.1.2.2.1.3 对爬行纲动物的影响

在低海拔分布的蜥蜴类、蛇类等爬行动物，主要栖息在低山和丘陵的落叶阔叶林、针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛、农田等处，以昆虫、蛙类、鸟、鼠为食。施工期间，施工的材料、弃渣等会降低其栖息地的适宜度，使得这些爬行类动物的生活环境遭到破坏。但是由于爬行动物具有较强的运动迁移能力，对外界环境的适应能力较强，会迁移到非施工区或其他地区，对其生存不会造成威胁。而与人类生活关系密切的爬行动物如赤峰锦蛇等，由于在施工期人类活动增多，导致非施工区相对种群密度将有所上升。

### 5.1.2.2.1.4 对水生动物的影响

拟建公路跨越水体时均以桥梁方式跨越，桥墩间距一般为 30m-40m，足以使鱼类正常通过大桥，不会有阻隔作用影响到鱼类的正常通过。而水中桥墩产生的涡流会对鱼类的正常游动有一定影响。

据现场调查，拟建公路非生态敏感区路段评价范围内未发现国家及山西省重点保护野生鱼类，桥梁选址区域也未发现有鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。桥梁施工不会影响到鱼类的繁殖，但由于工程的振动、噪声会干扰到鱼类正常的捕食，且由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度显著降低。大型桥梁施工在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。

拟建公路桥址段不在鱼类的主要分布活动区域，所以本工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不影响鱼类物种资源的保护。工程结束后，鱼类的生存环境将很快恢复，鱼类种类、数量也随之恢复。



#### 5.1.2.2.1.5 对重要物种的影响

拟建公路非生态敏感区路段评价范围内的野生动物中共有脊椎动物 9 种，隶属于 4 纲 7 目 7 科，未发现国家及山西省重点保护野生动物。

#### 5.1.2.2.2 营运期对动物资源的影响

##### 5.1.2.2.2.1 对动物阻隔的影响

公路作为线状工程，在道路建成后对动物活动形成了一道屏障，使得兽类、爬行类、两栖类动物的活动范围受到限制，对动物活动产生阻隔，影响其觅食、交偶、迁移、扩散和基因交流，同时还有可能发生动物穿越公路致死的情况。

评价区主要地貌类型主要为侵蚀堆积河谷区。评价区现状生态系统以农田生态系统为主，其次为草地生态系统，沿线栽培植物较多，动物资源较为丰富，现场调查期间，主要的爬行类、两栖类、兽类有岩松鼠、草兔等。

拟建公路共设置涵洞 90 道。涵洞可作为两栖、爬行和小型兽类的有效通道。从涵洞分布位置、数量、形式等方面考虑，可以作为陆地野生动物穿越公路的有效通道，公路建设不会对公路两侧的动物造成实质性的分割，可以满足公路两侧动物的迁移、扩散和基因交流，减少动物穿越公路致死情况。

##### 5.1.2.2.2.2 对动物生境的影响

公路建成通车后，致使原公路占地范围内的森林、灌丛、草丛等适宜野生动物生存的生境丧失、生境片断化，迫使动物寻找新的生活环境，从而加剧种间竞争，生境片段化对动物产生的影响是缓慢、长期的。森林中的动物如啮齿类等因出现了新的边界，当进入开阔地时，将会增加守候在林外的动物如大鸮、红隼等的捕食机会。一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分解，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿。

对于部分在灌丛、草丛中栖息的鸡形目鸟类和各种啮齿类、食肉目的兽类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。而对于爬行动物而言，在低海拔分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分的破坏，以及公路运营会导致这些动物的生活区或活动区向上迁移。

此外，公路建设还会导致乡镇居民向路边迁移，将使这些动物原有的活动、觅食范围缩小，其种类和数量将会相对减少或向邻近地区转移。

### 5.1.2.2.3 环境污染对动物的影响

拟建公路上行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所，尤其是栖息在河流附近的两栖和爬行动物会受到一定影响。同时，营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，影响动物的交配和产卵。总之高速公路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

### 5.1.2.3 对土地利用的影响

#### (1) 耕地占用情况

拟建公路用地位于吕梁市石楼县，由于拟建公路基本不影响当地土地利用规划，且在设计过程中征求了地方政府意见，在充分论证各段工程土石方平衡方案，以及弃渣场等临时用地的复垦利用方向的基础上，尽量结合当地农田、水利工程等规划及治理，优化局部路段的平纵断面，多利用低产田或荒地等措施，从而减轻因工程建设而造成的地方土地资源利用压力。施工期各类拌合站、施工驻地等临时用地应尽量不占用农田。尽管路线设计时本着减少占地的原则，但是仍不可避免占用耕地，“三区三线”调整后，本项目不占用永久基本农田。

#### (2) 耕地补偿及影响分析

拟建公路的建设将对沿线耕地有一定影响。根据国家有关耕地保护的规定，应实现占补平衡。首先，公路建设占地须经自然资源主管部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的耕地来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地自然资源主管部门缴纳耕地补偿费，由自然资源主管部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。

建设单位应在下一阶段占地数量和位置确定以后，尽快按照有关法律程序办理土地征用手续，并在沿线政府及土地主管部门的配合下制定详细的农田补偿方案，并落实补偿款项，保质保量地完成任务，实现占补平衡。

拟建公路非生态敏感区路段共占用农田 112.2646hm<sup>2</sup>，评价范围内耕地总面积为 642.7475hm<sup>2</sup>，占总耕地的 17.47%。从总体上看，该公路用地对沿线各乡镇的农业结构影响甚微。但是被占用的耕地属永久占用，这些土地将丧失所有的农业产出功能。

因此，拟建公路的建设会对当地农业经济造成直接的损失。依照山西省人民政府文件晋政发〔2018〕60号《关于调整全省征地统一年产值标准的通知》，洪洞县、尧都区、蒲县和大宁县统一年产值标准分别为1728元/亩、2344元/亩、1447元/亩、1397元/亩。对以农业为生的农民来说，这笔收入也不小，但是这些经济损失将会通过公路建设所带来的其他效应所弥补。对于耕地直接被占用的农户，建设单位和地方政府要采取有效的措施直接对农户进行补偿。

拟建公路建设虽然影响当地农业经济的发展，但是便利的交通使得农产品的运出更为容易，有利于农产品的销售，使未征用农田的产品输出加快，亩产产值提高。山区路段山多林广，有许多具有地方特色的土特产，公路的建成有利于这些产品走出山区、打开市场，从而为该地的经济开辟新的途径。另外相当数量的零售业及其他就业机会，也会改变当地经济发展缓慢的现状，拟建公路对当地第一产业造成的损失可以通过促进第二产业和第三产业的同时发展而得到补偿。

整体上来说，拟建公路建成后将促进地方农业，旅游业经济的发展，农业生产也将有新的局面。

### 5.1.3 临时工程生态影响分析

临时工程的影响虽是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态造成不利影响。拟建公路设置弃渣场 34 处、施工生产生活区 50 处、新建施工便道 157km。

#### （1）弃土（渣）场对生态影响分析

本项目沿线荒沟内共设置 34 处弃渣场，占地 366.41hm<sup>2</sup>。弃渣场占地类型以林地、荒草地为主，弃渣场具体情况详见表 3.9-2。

#### ①弃土（渣）场的环境选址及恢复原则

拟建公路弃渣场选址原则为保护公路附近人民生命财产、生产生活安全，全面规划，合理布局，真正体现“以防为主，防治结合”；尽量与当地的利益相结合，为当地生产建设提供便利条件，促进项目建设的顺利开展。沿线弃渣场均不得位于自然保护区、水源

保护区内，而且其主泄通道的下游不得有居民、重要基础设施和行洪通道等敏感目标。弃渣应尽量用作填筑路基，减少路基取土；弃渣场应尽量利用项目永久占地范围、荒坡、凹地，不占耕地或尽量少占耕地；弃渣场应交通便利，同时考虑就近堆放，降低运输成本；选定弃渣场时，应充分考虑到环保和水保要求，设置在距离拟建公路较近，且上游汇水面积较小的小沟谷或对行洪汇水无影响的荒地、劣质地，并加强弃渣工程的防护；弃渣后覆盖表层土，削坡开级，坡脚设挡墙，坡面植草，坡顶绿化。弃渣场不得占用国家一级公益林，原则上不得占用或尽量少占其他生态公益林和已形成的林地，其中，占用林地前，应按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》办理临时占用林地审批手续。根据临时占地原土地利用类型，弃渣结束后回填表土复垦或恢复植被。

### ②弃渣场对生态的影响分析

弃渣场使临时占用土地的植被全部被破坏，减少了当地植被数量和覆盖率，使其生物量暂时性减少。但由于沿线多数弃渣场占地类型为远离村庄的干沟，其上游汇水面积都不大，而且采用集中弃渣，对自然植被的破坏面积相对较小；同时在弃渣结束后，覆盖施工期剥离的表层土壤可自然恢复部分植被，同时采用绿化恢复措施后能够补偿相应的生物量的损失。因此，只要施工过程中严格遵守相关规定，按照施工要求弃渣，完善挡渣、排水设施，施工完成后进行复垦或采取绿化措施恢复植被，对沿线的生态影响较小。

对拟建公路弃渣场提出如下防治要求：

1) 下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣可用于防护工程的，应单独存放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃渣数量，同时也可以减少石料开采及其带来的环境问题。

2) 下阶段设计中，应根据土石方平衡结果，深入论证弃渣场的选址和规模，弃渣场禁止设在生态环境敏感区内，同时，应针对每处弃渣场设计完善的防治水土流失及生态恢复的方案。

3) 为了便于后期进行植被恢复前的土地整治工作，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

4) 弃渣时, 应分层进行, 并对渣体进行适当的压实。

5) 弃渣结束后, 应及时对渣体表面进行整平处理, 并待沉降稳定后, 及时进行边坡防护及复垦或绿化恢复植被工作。

### ③弃渣场环境合理性分析

通过对项目可研、土石方平衡分析可知, 经全线土石方调配利用、综合利用后, 拟建公路共布设弃渣场 34 处, 可容纳渣量 2091.1 万  $\text{m}^3$ , 而拟建公路弃渣 1440.48 万  $\text{m}^3$ , 弃渣场容量满足拟建公路弃方的需求。

全线弃渣场均为沟道弃渣场, 占用土地 366.41 $\text{hm}^2$ 。弃渣场占地范围内植物种类均为区域常见和广布种, 无珍稀濒危植物种分布, 群落结构简单, 物种组成单一、常见, 且占评价范围内该植被类型面积比例较小。本次评价要求建设单位依照有关法律法规规定对弃渣场所占用林地办理林地使用手续, 并及时进行补偿, 同时上述弃渣场施工完毕后利用预先留置的原表层土平整后恢复绿化, 尽量保证上述区域林地覆盖率。因此, 弃渣场施工对区域植物物种多样性不会产生明显的影响, 不会影响区域自然生态系统的完整性。

此外, 本次评价设置的 34 处弃渣场均采用集中弃渣, 不涉及沿线自然保护区、森林公园、饮用水水源地一级、二级保护区等环境敏感区, 均设在沿线汇水面较小、植被稀疏的可弃渣自然山沟。所设弃渣场位置距评价路段较近, 弃渣运距适当, 在考虑方便弃渣的同时, 可以减少施工便道的修建。上述 34 处弃渣场周围 500m 范围内无村庄分布, 所在沟道出口下游没有村庄, 弃渣场对周围环境影响较小。因此, 从环境影响及工程技术、经济可行性的角度而言, 弃渣场的选址基本上是合理的。

## (2) 施工生产生活区对生态的影响

拟建公路设置施工生产区 50 处, 包括基层拌合站、沥青拌合站、施工营地、预制场等, 临时工程的影响虽是暂时的, 但如不及时采取措施, 也会给当地生态造成不利影响。

### ①设置原则

a. 施工生产生活区优先选择在永久占地范围内, 尽量减少临时占地。

b. 施工生产生活区尽量选用荒坡和劣质的土地, 远离村庄、学校、医院等敏感目标,

一般要选在处于上述敏感目标下风向 200m 以外。

c. 桥梁预制场要远离河道以减少对河道水质的影响，桥梁施工过程中不得向河道倾倒泥沙和建筑施工垃圾。

d. 尽量少占耕地，考虑沿线荒地、荒坡地形，避开水土流失严重区，禁止占用基本农田。

e. 严禁设置在饮用水水源保护区等环境敏感区域范围内。

### ② 设置位置及数量

结合拟建公路的特点和沿线环境特征，在现场踏勘的基础上，经与水保方案编制单位协商，拟建公路共设置施工生产区 50 处，共占地 56.81hm<sup>2</sup>。

### ③ 设置环境合理性及影响分析

拟建公路施工生产区包括基层拌合站、沥青拌合站、桥梁预制场及堆料场等，通过现场踏勘，结合沿线地势地貌及工程特点，施工生产生活区设置时首先考虑集中占地，尽量减少施工生产生活区的个数，同时考虑尽量占用荒地或设置在公路永久征地范围内，没有可供选择的灌草地时占用旱地。

拟建公路共设置 50 处施工生产生活区，沥青拌合站周围 300m 以内均没有村庄、学校、医院等敏感目标，且设在敏感目标所在地主导风向的下风向或侧风向，满足环保要求。

拌合站设置的环境合理性分析：拟建公路拌合站占地范围不涉及自然保护区、饮用水水源保护地等环境敏感区，距离最近的村庄大于 200m，且位于村庄的侧风向，选址符合相关环保要求；拌合站紧邻拟建公路，直线距离小于 1000m，主要利用现有道路，运距短，便于施工，可利用现有国省干线、乡村道路运输，交通便利；施工结束后场地进行生态恢复，站场建设对生态环境的影响较小；各物料均全封闭储存，拌合粉尘经布袋除尘处理后达标排放，沥青烟采取电捕焦油器处理后达标排放；车辆冲洗废水经沉淀处理后用于场地洒水抑尘不外排，对外环境影响较小。因此，从环境保护角度来看，拌合站选址是合理可行的，符合环保要求。

本项目施工生产生活区总占地面积 56.81hm<sup>2</sup>，新增临时占地面积较小，对植被破坏影响较小；施工完成后对于占用的旱地进行复耕，灌草地全部恢复绿化，一定程度上能

够补偿一部分公路占地带来的损失。

综上，从环境保护的角度来看，施工生产生活区的选址是合理可行的，符合环保要求。

### （3）施工便道对生态的影响

#### ①设置原则

a.拟改线工程在设置施工便道时，先充分考虑利用现有国省干线及周围乡村道路，满足运输需要，尽量减少新辟施工便道，不能满足施工条件的情况下新建施工便道；

b.新建的施工便道应禁止占用永久基本农田等环境敏感区。

#### ②设置数量及恢复措施

##### a.工程内容

拟建公路施工便道包括主体工程施工便道，以及通往弃渣场、施工生产区的施工便道。根据拟建公路周边路网情况，施工便道可利用沿线国省道和地方道路，在地形较为复杂现有公路无法满足施工需要的情况下根据地形在路线单侧布设或者两侧新建施工便道。结合本工程的特点和公路沿线环境特征，在现场踏勘的基础上，经与主体工程设计单位、水保方案编制单位协商，共需新建施工便道 157km。新增施工便道均为砂石路面，宽度 4.5~6.0m，占地面积 82.81hm<sup>2</sup>。

##### b.恢复措施

施工结束后无法继续使用的施工便道要求拆除硬化表面，将施工期剥离的表土回覆，采取撒播当地草籽等措施进行生态恢复。

#### ③设置环境合理性及影响分析

拟建公路在施工便道布设过程中，充分利用沿线国省道、村道、机耕路等现有道路，经方案优化，全线共新增施工便道 157km，新建便道数量较少，可有效减轻便道施工植被破坏影响。

新增便道占地范围内植被类型主要为草丛、农田栽培植被，均为当地常见物种，施工过程中严格控制施工作业带，减少临时占地对植被的直接破坏，工程结束后，及时清除便道砂砾，覆表土进行绿化，对当地的水土保持也将起到积极作用。从长远看，施工便道临时占地对自然植被的影响是暂时的，只要措施得当，临时占地在施工期对自然植



被的影响是有限的，对生态环境的影响也较小。

因此，从环境保护角度来看，施工便道选址是合理可行的，符合环保要求。

### 5.1.4 对主要生态问题的影响分析

区域主要生态环境问题一是高强度城镇和矿产资源开发，造成局部生态破坏严重；二是植被覆盖度低，水土流失较重。

拟建公路建成后，占地由建设前以未利用地为主的土地利用类型格局改变为建设用地。工程建设导致该区域植被组成发生变化，生物量受到损失。但由于公路占地不属于重要植物种类的分布地和重要野生动物的栖息地，因此，施工期对区域生态影响有限。

此外，沿线永久占地范围内植被类型主要为栽培植被，以小麦、玉米、大豆等农作物为主；植被多以人工绿化的刺槐林、杨树林为主，外加少许次生灌丛，如荆条、沙棘、酸枣等，是该地区分布最为广泛的典型植被，由于人为控制程度较高，比较容易恢复。工程建设造成的植被损失不会导致植被地带性分布的不连续性。同时，工程建成后，平整的硬化路面可以减弱区域的水土流失，有利于水土流失防治。

因此，本项目建设对区域主要生态问题有一定的缓解作用。

### 5.1.5 生态影响评价结论

#### （1）生态环境现状

①项目永久占地  $623.4199\text{hm}^2$ ，其中生态敏感区路段占地面积  $275.8834\text{hm}^2$ ，占地范围内土地利用类型以其他草地为主，占地面积  $92.1593\text{hm}^2$ ，占比为 33.41%；非生态敏感区路段占地面积  $347.5365\text{hm}^2$ ，占地范围内土地利用类型以旱地为主，占地面积  $112.8859\text{hm}^2$ ，占比为 32.48%。

②项目评价范围总面积  $11915.7404\text{hm}^2$ ，其中生态敏感区路段评价范围面积  $8685.5933\text{hm}^2$ ，评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地、旱地、灌木林地，其面积分别占生态敏感区路段评价范围总土地面积的比例为 40.17%、22.31%、18.66%；非生态敏感区路段评价范围面积  $3230.1471\text{hm}^2$ ，评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地、旱地、其他林地，其面积分别占非生态敏感区路段评价范围总土地面积的比例为 31.07%、19.90%、15.94%。

#### （2）生态环境影响预测结果

①拟建公路永久占地所破坏的植被类型以栽培植物为主，植被类型均为区内常见物种。其中生态敏感区路段永久占地所破坏的植被类型占评价范围内该类型面积比例的0.67%~6.47%之间，非生态敏感区路段永久占地所破坏的植被类型占评价范围内该类型面积比例的4.44%~17.47%之间，占比较小，公路建设前后，评价区内植被类型、面积整体变化较小。通过公路绿化实施使当地已破坏的生态环境进行最大限度的恢复与重建，经过2~3年的植被恢复基本上可以弥补公路永久占地损失的植被。

②本项目施工期涉及的哺乳纲（兽类）动物的食性较杂，迁移能力较强，对环境的适应性强，工程施工对其造成影响甚微。在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的生活、取食环境将被迫离开它们原来的领域，但是这种不利影响有时时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活。爬行动物具有较强的运动迁移能力，对外界环境的适应能力较强，会迁移到非施工区或其他地区，对其生存不会造成威胁。拟建公路评价范围内未发现国家及山西省重点保护野生动物，桥梁选址区域也未发现有鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道。

③拟建公路设置弃渣场34处、施工生产生活区50处。临时选址满足生态环境保护要求，施工结束后，严格按照生态环境保护要求恢复原状。

采取环评提出的各项措施后，本项目对生态环境的影响较小。因此，从生态影响角度，本项目的建设是可行的。

### 5.1.6 生态影响评价自查表

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价自查表见下表 5.1.4。

表 5.1-4 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变活动条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （野生动植物） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （地貌类型、植被生态等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （草丛、灌丛、乔木等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （自然生态系统、人工生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （生态保护红线、生态公益林） 自然景观 <input type="checkbox"/> （地文景观、水域景观、生物景观、建筑与设施、历史遗迹） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （ 
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（118.9233km <sup>2</sup> ）；水域面积：（0.2341km <sup>2</sup> ）
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

## 5.2 水环境影响预测与评价

### 5.2.1 地表水环境影响分析

#### 5.2.1.1 施工期地表水环境影响分析

拟建公路施工期对水环境的影响主要包括跨河桥梁基础施工与水体接触导致水体污染，桥梁施工过程中扰动河床、钻渣（泥浆）泄漏造成污染，施工物料、油料、化学品以及施工机械漏油、机械维修过程中的残油等对水体的影响，施工生产生活区中桥梁预制场及混凝土拌合站生产废水、施工营地生活污水等对水体的影响，与地表水伴行路段施工对水体的影响，隧道施工涌水和生产废水以及建筑材料运输与堆放对水体的影响。

##### （1）桥梁施工对地表水体的影响

拟建公路桥梁上部结构主要采用预应力混凝土箱梁、预应力混凝土 T 梁等，下部基础结构主要采用桩基础，墩身、台身结构主要采用薄壁空心墩，柱式、重力式和肋式桥台。桥墩基础施工工艺为钻孔灌注桩基础。

桥梁施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部结构施工。

对位于水环境敏感区的桥梁，桥墩基础施工采用灌注桩基础，要求采用围堰法施工，减小对河床的扰动和对水环境的影响。

本项目沿线跨河桥梁桥墩基础、墩身、临时支撑等工程施工会对水体水质产生暂时的影响，影响随着施工期的结束而消失。只要加强施工管理，施工不会直接扰动河水，桥梁在河滩地范围设置有桥墩，施工时将破坏河道原始面貌，本评价要求建设单位将桥梁基础施工安排在枯水期进行，严格划定施工范围，在满足工程质量的前提下缩短工期，尽量避开雨天施工（如必须雨天施工，应做好导流和围堰工程），减小对河床的扰动影响。这种影响是局部的，随着施工期的结束而消失。

本项目桥墩采用灌注桩基础，其对水体影响最大的潜在污染物是钻孔钻渣和用于护壁的泥浆，如不加强施工管理，钻渣的移洒和随意堆弃将对水体及周围环境产生较大的影响。灌注桩出浆排入沉砂池进行土石沉淀（二级沉淀池，每个沉淀池尺寸不小于 7m×5m，深度 2.5m），沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来土石即为钻渣，需要定期清理。在钻进过程中，钻渣与泥浆混合物从孔内被沙石泵吸出，经过过滤除去颗粒较大的

钻渣或中、细砂颗粒后流入排浆槽内，从排浆槽流入沉淀池中，通过沉淀池对泥浆进行自然沉淀后，经沉淀池与储浆池的连接口流入储浆池，再从储浆池利用泥浆泵送入泥浆旋流器中，滤掉特细的粉细砂颗粒，然后返回孔内回填封孔，钻孔废渣部分在桥头晾干后运至附近临时堆土场处置，回用于路基工程。钻孔灌注桩基础施工护壁泥浆循环利用后对水环境的影响小。

### （2）施工物料、油料、化学品堆放对地表水环境的影响分析

拟建公路跨河桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等堆放若距河道较近，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，否则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。

桥梁施工机械设备会出现漏油，维修过程会产生残油，评价要求在施工过程中定期进行设备检修和清洗，严格控制矿物油类的跑、冒、滴、漏，由于不在河水中施工，可能进入水体的数量有限，水体中石油类物质不会明显增加。

### （3）施工生产生活区中桥梁预制场及混凝土拌合站生产废水排放对地表水环境的影响分析

拟建公路桥梁采用的箱梁、T梁等，在施工生产生活区预制后，运至施工现场进行组装。施工生产生活区等临时工程需尽量在远离河道的一侧设置，且尽量设在公路永久征地范围内，并与河道保持一定的防护距离。施工生产生活区的桥梁预制、用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌合，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。桥梁预制场及混凝土拌合站的生产废水主要源于混凝土转筒和料罐的冲洗，具有悬浮物浓度高、水量小、间歇排放等特点。根据有关资料，每次冲洗生产的污水量约  $0.5\text{m}^3$ ，悬浮物浓度约  $5000\text{mg/l}$ ，pH 值在 12 左右，经过絮凝、沉淀等相应的处理措施后可回用于施工生产生活区洒水抑尘等，不外排，对地表水环境的影响小。

本评价要求施工生产生活区设置三级防渗沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经沉淀、除渣等简单处理后，尽量循环回用，不外排。每处施工生产区于工地大门内侧设置一个汽车清洗平台，并设置排水沟、过滤池、集水池等，洗车废水经收集沉淀后回用。

#### (4) 施工营地产生的生活污水排放对地表水环境的影响分析

拟建公路施工期生活污水主要来源于各生产生活区内的施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活污水及粪便污水。施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.064t，其主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮、悬浮物、动植物油以及石油类等。经类比山西省建设实际桥梁、隧道施工一般为 50 人，其他路段路基工区则平均为 40 人左右，路面施工 20 人左右，则各施工营地生活污水产生量见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工人员生活污水产生预估表

工区类型	施工人数	污水源强	污水产生量 (t/d)
桥梁、隧道等大型工区	50 人/标段	0.064t	3.2
其他路基施工	40 人/标段		2.56
路面施工	20 人/标段		1.28

施工生产生活区排放的生活污水污染物浓度不能满足相应排放标准要求，如果未经处理直接排放，将会对水环境功能产生不利影响。

拟建公路施工生产生活区产生的生活污水仅限于施工期，时间上相对而言是短暂的，且水量不大，施工生产生活区设置 1 座三格防渗化粪池，生活污水经化粪池处理，污泥由环卫部门定期清掏，其他生活污水经临时沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。施工生产生活区生活污水对水环境产生的影响可降至最低。

#### (5) 与河流伴行路基、桥梁路段施工对地表水的影响分析

拟建公路路基、桥梁路段若施工过程管理不善，施工物料、油料、化学品以及施工生产生活区中生产废水和生活污水随意排放将对沿线水体产生不利影响；同时施工过程中山体开挖形成松散坡面，或工程中的临时堆土、施工物料等，若不采取临时拦挡措施，经雨水冲刷进入河道，将会影响河流水体水质，甚至妨碍河道行洪。本评价要求拟建公路与河流伴行路段路基、桥梁施工采取临时拦挡工程、截排水工程等临时措施，施工生产生活区等临时工程的设置应与河流水体保持 50m 以上的距离，同时根据不同筑路材料 and 特点，有针对性的保护管理措施，尽量减小其对河流水体的影响。

#### (6) 建筑材料运输与堆放对水环境的影响分析

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，将会对环境产生一定的影响。此外，一些施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水

冲刷而进入水体也会对水环境造成污染。因此在施工中应根据不同筑路材料的特点，有针对性的加强保护管理措施。

### （7）隧道施工对地表水体的影响

隧道工程排水设计将严格按照现行有关规范进行设计，本报告要求在隧道进出口设置沉淀池，进出口沉淀池可结合营运期需要一并设置，根据以往施工经验沉淀池容积按400m<sup>3</sup>考虑，一般涌水量情况下可储存2~3天，最大涌水量情况下可储存1~2天。对隧道施工涌水进行沉淀处理，处理后应回用为隧道施工作业或作为施工场地、便道降尘洒水的水源，多余涌水沉淀后排水荒沟，减少隧道涌水排放对地表水体的影响。隧道地下水相对干净，被污染的程度很小，地下水采用单独的全封闭排水管道排出洞外，避免隧道运营所产生的有害物质对其形成污染；隧道内路面水等污染水也通过独立的敞开的排水管道引排到隧道外，并在隧道洞口修建沉淀池对水进行收集并经有效处理，不得直接外排。

由于岩体的隔水作用，隧道施工中产生的污染物不容易向下或者水平扩散，但是隧道施工废水排放、施工机械油污等可能对施工区域附近水环境造成污染。隧道施工生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇排放等特点；隧道涌水则具有突发性、一次性流量大以及重金属含量高等特点，若直接进入环境会造成一定的污染。隧道施工废水排放进入环境将对地表水水质造成威胁，施工过程中应根据各隧道地形及汇水情况，施工隧道洞口前应做好完善的排水系统，在洞口边坡和土石回填边缘线5m外设置天沟，并与路基截水沟顺接或直接排至地表自然沟渠，在隧道进出口处设置沉淀池和隔油池，对隧道生产废水进行沉淀、隔油处理，不直接外排，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，废水处理利用抽水机抽送循环利用或作为项目路基及施工便道等施工洒水抑尘使用，不外排。隧道施工涌水和施工废水不得混合排放。

### （8）拟建公路对沿线村庄饮水的影响

拟建公路在评价范围内影响水源的工程主要有隧道、桥梁以及路基工程开挖。影响范围内孔隙水埋藏较浅，约10~20m深，隧道和桥梁的开挖可能对浅层孔隙水和泉水产生影响，基本不会对埋藏较深的裂隙岩溶水和供水管道。

根据工程设计资料和现场调查结果，拟建公路7座隧道上方均无村庄分布，长大隧



道洞口 100m 范围内无村庄敏感点,故隧道施工对沿线及上方村庄居民生活用水无影响。

公路建设对沿线居民生活用水量影响,主要是体现在使用孔隙水和泉水作为生活用水水源的村庄。孔隙水发育于第四系松散层中,主要接受大气降水的补给,各自以山岭分水岭为界,接受大气降水补给,分别成为独立的水文地质单元。由高处往低处径流,排泄方式以入渗下伏含水层或泉的形式排泄,可以作为当地居民的生活用水。

在施工时要尤为注意对渗水漏水现象的防堵措施,将对分散水源的影响降至最低。在公路建设过程中若发现对居民用水水源造成影响,建设单位须负责解决。

### 5.2.1.2 运营期地表水环境影响分析

#### (1) 路(桥)面径流水环境影响分析

拟建公路建成运营后,随着交通量的逐年增加,沉降在路面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其他有害物质也会逐年增加,上述污染物将随降水径流进入沿线沟渠并最终汇入地表水体。

路(桥)面径流主要污染物为悬浮物、石油类和有机物,主要污染源是行驶汽车的跑、冒、滴、漏,汽车轮胎与路面摩擦产生的微粒也会随雨水带入水体。

拟建公路为沥青砼路面,属不透水区域,有产、汇流快等特点,根据省内高速公路和一级公路经验,降雨初期到形成桥面径流的 30min 内,雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高,在 60min 内  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  和 SS 的数值均能达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准,60min 后污染物浓度显著降低,详见表 5.2-2。

表 5.2-2 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40 min	40~60 min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS (mg/L)	231.42~158.22	158.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD <sub>5</sub> (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

对于石油类,仅限于过往车辆滴漏在道路上的油类物质,经过运行车辆轮胎的挤压,随轮胎带走一部分,其余部分只有在大雨季节,随路面径流经过边沟才有可能到达水体中。路面径流在通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中,或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、径流水自净等过程才进

入水体，从而使污染物浓度变得更低，这种影响将随降雨历时的延长而降低或随降雨的消失而消失，对地表水环境影响甚微。

隧道运营期间为减少地下水对隧道运营安全的影响，会通过先在隧道内预先埋设排水导管和排水边沟排出少量滴渗地下水，本报告要求在隧道进出口的排水边沟末端设置400m<sup>3</sup>的沉淀池，沉淀池设置可结合施工期需要一并设置，沉淀后尽量用于附近路段的公路绿化，多余部分沉淀后排水荒沟，进入地表水系。

### (2) 沿线设施生活污水对水体的环境影响分析

沿线服务设施不设置在水源地保护区等地下水敏感区，沿线服务设施如需在泉域范围内取水，须依照国务院发布的《取水许可和水资源费征收管理条例》和有关规定，办理取水许可审批手续。

各站区运营期间生活污水集中收集后，经隔油池隔油，进入调节池调节，然后进入MBBR污水生化处理设施处理，处理达标的污水蓄积在蓄水池内，用于场站内冲厕、扫洒、绿化等，不外排。根据类比分析，MBBR生活污水处理设施出水水质可满足《公路服务区污水再生利用第1部分：水质》（JTT 645.1-2016）中冲厕、道路清扫、绿化、消防等水质要求。同时要求设施区设置与污水量匹配的蓄水池，蓄水池必须进行防渗处理。生活污水经处理后回用于站区内绿化等，冬季（11月至次年3月）在蓄水池内蓄存。各站区生活污水产生量、回用量及蓄存情况见表3.10-5 沿线设施污染物排放估算表。

由表3.10-5可知，各站区生活污水经处理后，非采暖区可完全用于绿化；按照“冬储夏用”的原则，采暖期（11月至次年3月）采用蓄水池蓄存，不外排，不会对地下水和地表水产生影响。

#### 5.2.1.3 地表水环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），拟建公路地表水环境影响评价主要内容与结论自查情况，见表5.2-3。

表 5.2-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源地保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期		监测因子
pH、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、氨氮、悬浮物				监测断面或点位个数 (3) 个

## 5 环境影响预测与评价

表 5.2-3 地表水环境影响评价自查表（续）

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>	
	评价因子	（pH、溶解氧、生化需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、悬浮物）	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input checked="" type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

表 5.2-3 地表水环境影响评价自查表（续）

工作内容		自查项目			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称 （）		排放量（t/a） （）	
	替代源排放情况	污染源名称 （）	排污许可证编号 （）	污染物名称 （）	排放量（t/a） （）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他（）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m			
	防治措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
防治措施	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位		（站区污水处理设施进出口）	
	监测因子	（）		（pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、氨氮、动植物油）	
污染物排放清单		<input type="checkbox"/>			
环评结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

### 5.2.1 地下水环境影响分析

#### 5.2.2.1 对龙子祠泉域的影响分析

##### (1) 拟建公路与龙子祠泉域的位置关系

本项目处于龙子祠泉域岩溶水黄土覆盖区和裸露岩溶区，不涉及泉域重点保护区，距离重点保护区 14.5km，其中位于裸露岩溶区长度为 1.3km（AK16+200~AK17+300、AK20+200~AK20+400）。

##### (2) 拟建公路对龙子祠泉域的影响分析

###### ①施工期

1) 桥梁施工：桥梁施工期间，由于设置围堰或筑岛，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加甚至超标。同时施工中挖出的淤泥、岩浆、废渣如果不及时有效地处理，也会影响桥梁所跨地表水环境，甚至会对下游水质产生一定影响。另外，施工期间施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后也会产生少量的油污染，进而污染当地水体。施工营地人员的生活污水如若随意排放，也会对水体造成污染。在桥梁建设期间，应做好严格的阻隔水措施，防治施工废污水等污染水体，对淤泥、岩浆、废渣等固废进行合理处置，在采取适当措施后桥梁施工对地表水影响较小。

综上所述，拟建公路桥梁施工过程中，施工单位应加强管理，施工过程中严禁施工废水和生活污水排放，桥梁钻孔泥浆和钻渣应妥善处置，不得随意堆弃，在最大限度上降低工程施工对沿线水环境水质的影响，在采取以上措施后，拟建公路桥梁工程对兰村泉域水质不会产生明显的影响

3) 路基施工：路基建设过程中，路堑开挖施工会扰动浅层孔隙含水层，抽排浅层水，这种影响属于暂时性的，待施工结束后可随之消失。施工期间施工材料堆放淋溶液、施工机械跑冒滴漏及施工产生的废污水可能渗入孔隙水层中。因此在路基建设期间，应做好地面防渗，防治施工污废水污染孔隙地下水。

岩溶裸露区内，拟建公路路基基础标高均高于奥灰水水位标高，路基建设基本不会对岩溶地下水水量产生影响。施工期间施工材料堆放淋溶液、施工机械跑冒滴漏及施工产生的废污水会渗入岩溶地下水系统。因此在路基建设期间，应采取严格的防渗措施，防治施工污废水污染岩溶地下水。

## ②运营期

拟建公路建成运营后，对龙子祠泉域影响主要表现在路（桥）面径流对泉域水环境污染，以及危化品车辆产生的环境风险事故对泉域水环境造成安全隐患。此外，收费站等沿线设施产生的生活污水排放也会对泉域水环境造成污染。

### 1) 运营期路桥面径流及环境风险事故对泉域的影响分析

拟建公路运营期对龙子祠泉域内加强危险化学品运输车辆管理，跨河桥梁段和岩溶裸露区路段采取设置警示牌、限速和加强防撞设计等措施，跨河桥梁段桥梁设桥面径流水收集系统和事故水收集池，路基排水沟末端均要求设置事故水收集池，排水沟和事故水收集池要求作防渗处理，同时通过预防管理和工程防护（提高护栏防撞强度等），以最大限度降低运营期危险化学品运输事故对泉域水环境的影响。

### 2) 运营期附属服务设施污水排放对泉域的影响分析

拟建公路在龙子祠泉域内范围内共设置沿线服务设施 1 处，服务设施中生活污水若不经处理直接排放将对泉域岩溶水造成较大的影响。本评价要求运营期沿线服务设施均采用 MBBR 生化处理工艺，将产生的生活污水集中收集处理后，全部回用于场站内扫洒、绿化等，不外排；要求设施区设置与污水量匹配的蓄水池，蓄水池做防渗处理，用于处理后污水一定时期内的储备。因此，在采取以上措施后，不会对泉域水环境的产生明显的影响。

### 5.2.2.3 隧道施工对地下水环境影响分析

拟建公路共布设隧道 10890m/9 座，其中特长隧道 4040m/1 座，长隧道 3372.5m/3 座，中隧道 3050m/4 座，短隧道 427.5m/1 座。隧道设置详见表 5.2-4。隧道地质纵断面图见图 5.2-1。

表 5.2-4 隧道设置一览表

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度 (m)	底板最大埋深 (m)	设计标高 (m)	工程水文地质概况
1	陆家	ZK25+980~ZK26+395	415	99.70	1073.97	隧道位于构造剥蚀低中山区，围岩主要由二叠系下统下石盒子组



## 5 环境影响预测与评价

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度 (m)	底板最大埋深 (m)	设计标高 (m)	工程水文地质概况
	崖隧道	AK26+000~AK26+440	440			(P <sub>1x</sub> ) 砂岩、页岩、泥岩等组成, 地下水类型为碎屑岩类裂隙水
2	西山隧道	ZK28+405~ZK32+455	4050	201.20	1150.37	隧道位于构造剥蚀低中山区, 围岩主要由二叠系上统上石盒子组下段 (P <sub>2s1</sub> )、下统下石盒子组 (P <sub>1x</sub> ) 及石炭系上统山西组 (C <sub>3s</sub> ) 砂岩、页岩、泥岩等组成, 地下水类型为碎屑岩类裂隙水
		AK28+470~AK32+500	4030			
3	刘家疙垛隧道	ZK43+020~ZK44+010	990	131.30	1212.37	隧道位于黄土覆盖低中山区, 围岩主要由二叠系上统上石盒子组下段 (P <sub>2s1</sub> ) 砂岩、泥岩等组成, 地下水类型为碎屑岩类裂隙水
		AK42+895~AK44+025	1130			
4	申腰隧道	ZK45+835~ZK46+720	885	109.70	1233.79	隧道位于黄土覆盖低中山区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 (Q <sub>2<sup>al+pl</sup></sub> ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组(T <sub>1h</sub> )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK45+825~AK46+740	915			
5	车店隧道	ZK54+150~ZK54+695	545	121.20	1164.27	隧道位于黄土梁峁区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 (Q <sub>2<sup>al+pl</sup></sub> ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组(T <sub>1h</sub> )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK54+090~AK54+670	580			
6	东家疙瘩隧道	ZK56+965~ZK57+900	935	129.40	1094.18	隧道位于黄土梁峁区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 (Q <sub>2<sup>al+pl</sup></sub> ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组(T <sub>1h</sub> )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK57+015~AK57+915	900			
7	马店隧道	ZK58+545~ZK59+195	650	60.24	1098.36	隧道位于黄土梁峁区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 (Q <sub>2<sup>al+pl</sup></sub> ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组(T <sub>1h</sub> )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK58+485~AK59+175	690			
8	下金定隧道	ZK60+035~ZK61+050	1015	145.01	1102.94	隧道位于黄土梁峁区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 (Q <sub>2<sup>al+pl</sup></sub> ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组(T <sub>1h</sub> )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK60+060~AK61+020	960			

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度 (m)	底板最大埋深 (m)	设计标高 (m)	工程水文地质概况
9	宋家庄隧道	ZK64+940~ZK66+275	1335	163.70	1123.68	隧道位于黄土梁峁区, 围岩主要由第四系中更新统冲洪积 ( $Q_2^{al+pl}$ ) 黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_{1h}$ )泥岩、砂岩组成, 地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水
		AK64+965~AK66+280	1315			

### (1) 陆家崖隧道

隧址区地貌单元属构造剥蚀低中山区, 地形起伏变化大, 微地貌为基岩山脊、斜坡、陡坎等, 总体地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育, 周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露, 地下水类型为碎屑岩类裂隙水, 水文地质条件较简单。隧址区发育 F27 断层, 在第四系中更新统以来无明显活动迹象, 对隧道场地稳定性无影响, 其破碎带对隧道围岩稳定性影响较大, 地质构造较复杂。区内无崩塌、滑坡等地质灾害分布。隧道围岩主要由二叠系下统下石盒子组 ( $P_{1x}$ ) 砂岩、页岩、泥岩等组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深, 隧道洞体岩体节理裂隙较发育, 岩体完整性稍好, 呈镶嵌碎裂结构和块状体结构, 隧道底板高程均高于隧址区裂隙水以上, 隧道未穿越二叠系砂岩、页岩地层, 位于地下水水位 400m 之上, 故该隧道建设不会触及裂隙水含水层, 基本不会对当地裂隙地下水水量产生明显影响。

### (2) 西山隧道

隧址区地貌单元属构造剥蚀低中山区, 地形起伏变化大, 微地貌为基岩山脊、斜坡、陡坎等, 总体地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育, 周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露, 地下水类型为碎屑岩类裂隙水, 水文地质条件较简单。隧址区发育 F28 断层, 在第四系中更新统以来无明显活动迹象, 对隧道场地稳定性无影响, 其破碎带对隧道围岩稳定性影响较大, 地质构造较复杂。区内无崩塌、滑坡等地质灾害分布, 但隧道设计高程之下 30~120m 存在煤矿采空区, 局部甚至存在两层采空区。隧道围岩主要由二叠系上统上石盒子组下段 ( $P_{2s1}$ )、下统下石盒子组 ( $P_{1x}$ ) 及石炭系上统山西组 ( $C_{3s}$ ) 砂岩、页岩、泥岩等组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深, 隧道洞体岩体节理裂隙较发育, 岩体完整性稍好, 呈镶嵌碎裂结构和块状体结构, 隧道底板高程均高于隧址区裂隙

水以上，隧道未穿越二叠系砂岩、页岩地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及裂隙水含水层，基本不会对当地裂隙地下水水量产生明显影响。

### （3）刘家疙垛隧道

隧址区地貌单元属黄土覆盖低中山区，微地貌主要有黄土山脊、梁、陡坡、冲沟，地形起伏变化大，地下水类型为碎屑岩类裂隙水，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露，水文地质条件较简单。在 AK42+740、AK44+150 发育 F36、F37 断层，在第四系中更新统以来无明显活动迹象，其破碎带对隧道围岩稳定性影响较大，地质构造较复杂。区内无崩塌、滑坡等地质灾害分布。隧道围岩主要由二叠系上统上石盒子组下段（ $P_2s^1$ ）砂岩、泥岩等组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区裂隙水以上，隧道未穿越二叠系砂岩、页岩地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及裂隙水含水层，基本不会对当地裂隙地下水水量产生明显影响。

### （4）申腰隧道

隧址区地貌单元属黄土覆盖低中山区，微地貌主要有黄土山脊、梁、陡坡、冲沟，地形起伏变化大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。隧址区内未发现明显构造痕迹，地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积（ $Q_2^{al+pl}$ ）黄土（粉质黏土）及三叠系下统和尚沟组（ $T_1h$ ）泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

### （5）车店隧道

隧址区地貌单元属黄土梁峁区，微地貌主要有黄土山脊、梁、陡坡、冲沟，地形起伏变化大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。

隧址区内未发现明显构造痕迹，隧址区地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积( $Q_2^{al+pl}$ )黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_1h$ )泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

#### (6) 东家疙瘩隧道

隧址区地貌单元属黄土梁峁区，微地貌主要有黄土山脊、梁、陡坡、冲沟，地形起伏变化大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。隧址区内未发现明显构造痕迹，地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积( $Q_2^{al+pl}$ )黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_1h$ )泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

#### (7) 马店隧道

隧址区地貌单元属黄土梁峁区，微地貌主要有黄土塬、梁、峁、陡坡、冲沟，地形起伏变化较大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。隧址区内未发现明显构造痕迹，隧址区地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积( $Q_2^{al+pl}$ )黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_1h$ )泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

#### (8) 下金定隧道

隧址区地貌单元属黄土梁峁区，微地貌主要有黄土塬、梁、峁、陡坡、冲沟，地形起伏变化较大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。隧址区内未发现明显构造痕迹，隧址区地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积( $Q_2^{al+pl}$ )黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_{1h}$ )泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

### (9) 宋家庄隧道

隧址区地貌单元属黄土梁峁区，微地貌主要有黄土塬、梁、峁、陡坡、冲沟，地形起伏变化较大，地形地貌较复杂。隧址区地表水不发育，周围坡麓地带及冲沟内未发现有泉水出露，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水及碎屑岩类裂隙水，水文地质条件较简单。隧址区内未发现明显构造痕迹，地质构造简单。隧道围岩主要由第四系中更新统冲洪积( $Q_2^{al+pl}$ )黄土(粉质黏土)及三叠系下统和尚沟组( $T_{1h}$ )泥岩、砂岩组成。沿线隧道区域地下水埋藏较深，隧道洞体岩体节理裂隙较发育，岩体完整性稍好，呈镶嵌碎裂结构和块状体结构，隧道底板高程均高于隧址区孔隙水、裂隙水以上，隧道未穿越第四系黄土地层，位于地下水水位 400m 之上，故该隧道建设不会触及孔隙水、裂隙水含水层，基本不会对当地孔隙水、裂隙地下水水量产生明显影响。

根据地下水分布的不确定性，本报告要求施工过程中加强水文观测和超前地质预报工作，加强动态设计和施工管理，隧道施工期间采取“以堵为主，堵排结合”的治水思路。对地质预报发现可能有水头较大的涌水路段，特别是隧道穿越已探明的断层和破碎区域，开挖前对围岩提前采用高压注浆封堵地下水，注浆材料采用水泥-水玻璃双浆液或其他速凝浆材，注浆前需进行详细的注浆设计，利用灌浆圈围岩和隧洞衬砌支护的联合承载功能，确保支护结构的安全和稳定。通过对隧道内主要涌水水头进行快速封堵，可大大减少隧道施工涌水量，对少量滴渗水进行限量排放，最大限度地保护当地地下水资源。

总体来讲，拟建公路线位设计高程较高，不会涉及区域地下水稳定含水层，隧道施工不会造成地下水的大量流失。只要加强施工管理、严禁排放施工废水，减少雨天施工，雨天施工做好施工涌水的导排和封堵措施，在采取相关措施后，拟建公路隧道施工对在区域地下水水量和水质不会产生明显影响。

### 5.2.3 水环境风险分析

#### 5.2.3.1 水环境风险事故类型

根据我国公路事故类型统计，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。这些环境风险事故类型主要有：

- (1) 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体；
- (2) 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染和空气污染；
- (3) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，造成河流水体污染，或影响地下水水质。

#### 5.2.3.2 水环境风险识别

根据拟建公路沿线环境特点及公路运输物质的种类，确定拟建公路营运期的水环境风险因素主要为危险化学品运输风险。

凡具有腐蚀性、自燃性、易燃性、毒害性、爆炸性等性质，在运输、装卸和贮存保管过程中容易造成人身伤亡和财产损毁而需要特别防护的物品，均属危险化学品。公路运输的危险化学品种类，大体归纳如下：（1）压缩气体类：包括液化气、高压氢气、氧气；（2）易燃液体和固体：各种液态有机原料、易燃物品和遇湿易燃物品；（3）氧化剂和有机过氧化剂；（4）毒性大的物品和带感染性、腐蚀性的物品；（5）放射性的物品；（6）其他有害物品。

根据调查，拟建公路可能运送的危险化学品主要由汽油、化肥、液化气、炸药、农药、煤制油和化工原料等，其中油罐车约占危险化学品运输车辆的一半。

拟建公路危害较大的危险化学品运输车辆交通事故主要表现为：危险化学品运输车辆冲出桥梁护栏发生翻车事故，使运送的固态或液态危险化学品如农药、汽油、化工品等泄漏进入周围环境，可能造成环境污染，存在环境风险隐患。

### 5.2.3.3 水环境敏感目标情

结合工程设计线路方案和公路沿线环境特征，确定水环境风险敏感目标为：

（1）穿越龙子祠泉域岩溶裸露区路段

拟建公路 AK16+200~AK17+300、AK20+200~AK20+400 路段长约 1.3km 位于龙子祠泉域岩溶裸露区。

（2）跨河桥梁路段

拟建公路跨越沿线 8 条河流的桥梁路段，共计 3320m。

### 5.2.3.4 环境风险源项分析

运营期危险化学品运输车辆事故发生后，危险化学品进入水体，可能对沿线跨越的河流、龙子祠泉域造成以下影响：

（1）对水质造成污染：危险化学品泄漏导致有毒物质的释放，污染水质，造成地表水水质超标。

（2）对水生生物造成危害：泄漏的危险化学品可能对水生生物产生直接毒性作用，导致鱼类、水生植物和其他水生生物的死亡或生理功能受损。

（3）对生态系统造成破坏：危险化学品泄漏可能破坏水生态系统的结构和功能，破坏水生生物的栖息地和食物链，影响整个生态系统的稳定性。

按环评要求采取安装防撞护栏、设置标志牌和警示牌、制定完备的危险化学品运输环境风险事故应急救援预案等措施后，本项目水环境风险影响较小。

## 5.3 声环境影响预测与评价

### 5.3.1 施工期声环境影响预测与评价

#### 5.3.1.1 噪声预测方法和预测模式

拟建公路建设工期为 42 个月，施工期将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。公路施工机械噪声具有噪声值高、无规则的特点，会对施工生产生活区附近的村镇等声环境敏感点产生较大的影响。因此，拟建公路施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析，公路施工期间主要施工机械噪声级参见表 3.10-11。

公路施工噪声有其自身的特点，主要表现为：

(1) 施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，导致了施工噪声的随意性和无规律性。

(2) 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达 90dB (A) 左右。

(3) 施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，本报告根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(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，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： $L_i$ ——距声源  $R_i$  米处的施工噪声预测值，dB；

$L_0$ ——距声源  $R_0$  米处的施工噪声级，dB；

$\Delta L$ ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \times L_i}$$

### 5.3.1.2 施工噪声影响分析

#### (1) 施工噪声影响范围计算

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中主要施工项目不同距离处的噪声值进行计算，得到表 5.3-1 所示。



表 5.3-1 施工机械与设备施工噪声的影响范围

设备名称 \ 距离 (m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54
自卸卡车	65	59	55	53	51	49	47
移动式吊车	70	64	60	58	56	54	52

## (2) 施工噪声影响分析

根据上述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声厂界达标距离进行预测，预测结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 施工机械设备噪声厂界达标距离预测结果表

序号	施工机械	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 dB(A)	影响范围 (m)		标准限值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	液压挖掘机	5	90	50	300	70	55
2	电动挖掘机	5	86	40	250		
3	轮式装载机	5	95	100	>500		
4	推土机	5	88	40	250		
5	移动式发电机	5	102	200	>500		

序号	施工机械	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 dB(A)	影响范围 (m)		标准限值 dB(A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
6	各类压路机	5	90	50	300		
7	重型运输车	5	90	50	300		
8	木工电锯	5	99	150	>500		
9	电锤	5	105	300	>500		
10	振动夯锤	5	100	200	>500		
11	打桩机	5	110	450	>500		
12	静力压桩机	5	75	10	50		
13	风镐	5	92	100	400		
14	混凝土输送泵	5	95	100	>500		
15	商砼搅拌车	5	90	50	300		
16	混凝土震捣器	5	88	40	250		
17	云石机、角磨机	5	96	100	>500		
18	空压机	5	92	100	400		

由表 5.3-1、5.3-2 可知，单台施工机械约在 10m~450m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 50m~500m 以外才能达到要求。

①在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

②除打桩机、电锤等大型噪声设备，一般单台施工机械约在 200m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 300m 以外才能达到要求。

③施工噪声主要发生在路基施工、路面施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

④根据现状调查，拟建公路评价范围内的敏感目标有多处，施工时的昼夜机械噪声对这些敏感点噪声有不同程度的影响。

⑤公路施工噪声是短期污染行为，一般居民能够理解。在临近村庄路段施工时，建设单位要合理地安排施工进度和时间（如夜间不安排高噪声工序），文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如施工场地设置临时拦挡设施等），以降低施工噪声对环境的影响。

5.3.2 运营期声环境影响预测与评价

5.3.2.1 公路交通噪声预测模型

(1) 交通噪声预测模式

根据拟建公路工程特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中噪声预测模式进行预测。

①第*i*类车等效声级的预测模型

$$L_{Aeq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

- $L_{Aeq}(h)_i$ --第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；
- $(\overline{L_{0E}})_i$ --距第*i*类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A)；
- $N_i$ --昼间、夜间通过某预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；
- $V_i$ --第*i*类车的平均车速，km/h；
- $T$ --计算等效声级的时间，1h；
- $\Delta L_{\text{距离}}$ --距离衰减量，dB(A)；
- $\theta$ --预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 5.3-1；
- $\Delta L$ --由其它因素引起的修正量，dB(A)。

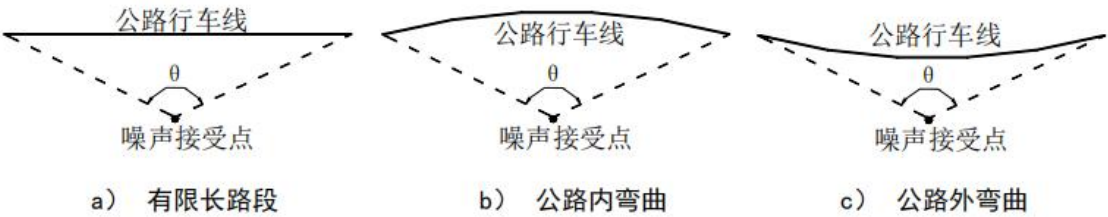


图 5.3-1 预测点到有限长路段两端的张角

其中，当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， $\theta$ 可取  $170\pi/180$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， $\theta$ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按下式计算：

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

式中：

$\Delta L_{\text{距离}}$ --距离衰减量，dB(A)；

$r$ --从车道中心线到预测点的距离，m；

$N_{\max}$ --最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

$\Delta L$  按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2$$

式中：

$\Delta L$ --由其它因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_1$ --线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_2$ --声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

$\Delta L_1$  按下式计算：

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

式中：

$\Delta L_1$ --线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ --公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ --公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_2$  按下式计算：

$$\Delta L_2 = A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{fol}} + A_{\text{atm}}$$

式中：

$\Delta L_2$ --声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

$A_{\text{gr}}$ --地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

$A_{\text{bar}}$ --遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$A_{fol}$ --绿化林带引起的衰减量, dB(A);

$A_{atm}$ --大气吸收引起的衰减量, dB(A)。

### ②噪声贡献值

$$L_{Aeqg} = 10 \lg \left[ 10^{0.1 L_{Aeq1}} + 10^{0.1 L_{Aeqm}} + 10^{0.1 L_{Aeqs}} \right]$$

式中:

$L_{Aeqg}$ --公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB(A);

$L_{Aeq1}$ --大型车的噪声贡献值, dB(A);

$L_{Aeqm}$ --中型车的噪声贡献值, dB(A);

$L_{Aeqs}$ --小型车的噪声贡献值, dB(A)。

### ③噪声预测值

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[ 10^{0.1 L_{Aeqg}} + 10^{0.1 L_{Aeqb}} \right]$$

式中:

$L_{Aeq}$ --预测点的噪声预测值, dB(A);

$L_{Aeqg}$ --预测点的噪声贡献值, dB(A);

$L_{Aeqb}$ --预测点的背景噪声值, dB(A)。

## (2) 模式参数的确定

### ①单车源强

拟建公路营运期大、中、小型车单车平均辐射声级预测结果见表 3.10-10。

### ②拟建公路各评价期小时交通量

拟建公路各评价期的小时交通量见表 3.10-10。

### ③线路因素引起的修正量 ( $\Delta L_1$ )

#### 1) 纵坡修正量 ( $\Delta L_{\text{坡度}}$ ):

大型车:  $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$

中型车:  $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$

小型车:  $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$

式中：

$\Delta L_{\text{坡度}}$ --公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\beta$ --公路纵坡坡度，%。

2) 路面修正量 ( $\Delta L_{\text{路面}}$ )

不同路面的噪声修正量见表 5.3-3。

表 5.3-3 常见路面噪声修正量 (单位: dB)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	$\geq 50$
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做 -1dB(A)~-3dB(A)修正 (设计车速较高时，取较大修正量)，多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

④声波传播途径中引起的衰减量 ( $\Delta L_2$ )

1) 大气吸收引起的衰减量  $A_{\text{atm}}$

大气吸收引起的衰减量可按下式计算：

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}$$

式中：

$A_{\text{atm}}$ --大气吸收引起的衰减，dB；

$\alpha$ --与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，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大气吸收衰减系数，见表 5.3-4；

$r$ --预测点距声源的距离，m；

$r_0$ --参考位置距声源的距离，m。

表 5.3-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 $\alpha$

温度/°C	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 $\alpha$ /(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

5 环境影响预测与评价

温度/°C	相对湿度/%	大气吸收衰减系数 $\alpha$ /(dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
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

2) 地面吸收引起的衰减量  $A_{gr}$

地面类型可分为坚实地面（包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面）、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）、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用下式计算。

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{r}\right)\left(17+\frac{300}{r}\right)$$

式中：

$A_{gr}$ --地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

$r$ --声源到预测点的距离，m；

$h_m$ --传播路径的平均离地高度，m；可按图 5.3-2 进行计算， $h_m=F/r$ ；

F 为阴影面积，m<sup>2</sup>。若  $A_{gr}$  计算出负值，则取“0”，其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

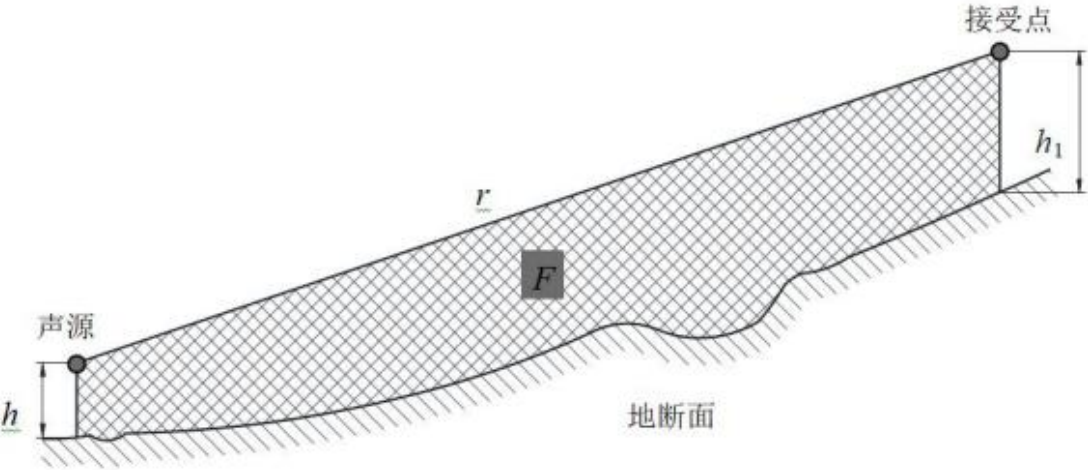


图 5.3-2 估计平均高度  $h_m$  的方法

3) 遮挡物引起的衰减量  $A_{bar}$

遮挡物引起的衰减量按下式计算：

$$A_{bar} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

式中：

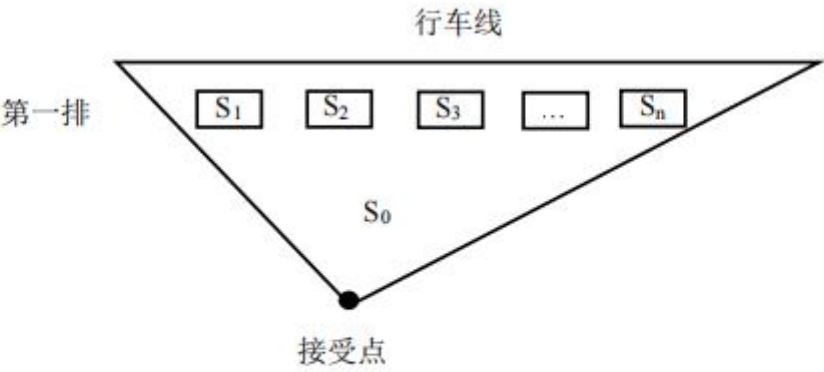
$A_{bar}$ --遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ --建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ --路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

a.建筑物引起的衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 5.3-3 和表 5.3-5 近似计算。



注 1：第一排房屋面积  $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$

注 2： $S_0$  为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 5.3-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 5.3-5 建筑物引起的衰减量计算示意图

$S/S_0$	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ [dB(A)]
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量≤10

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物。

b.路堤或路堑引起的衰减量 $\Delta L_{\text{声影区}}$

当预测点位于声影区时， $\Delta L_{\text{声影区}}$ 按下式计算；当预测点处于声影区以外区域（声照



区) 时,  $\Delta L_{\text{声影区}}=0$ 。

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\tan^{-1}\sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}}\right) & (\text{当 } t=\frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & (\text{当 } t=\frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中:

N--菲涅尔数, 按下式计算:

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中:

$\delta$ --声程差, m, 按图 5.3-4 计算,  $\delta=a+b-c$ 。

$\lambda$ --声波波长, m。

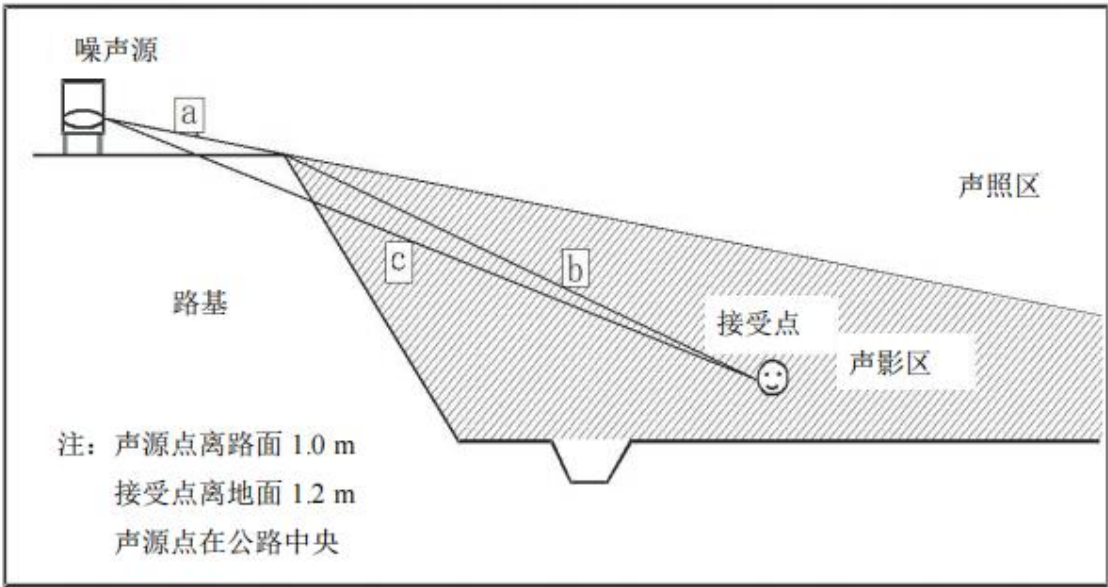


图 5.3-3 声程差 $\delta$ 计算示意图

5.3.2.2 噪声预测及评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数, 对拟建公路的交通噪声进行预测计算。预测内容包括: 交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测, 以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 不同路段、不同运营时段、距路中心不同距离的交通噪声贡献值

由于公路路面与预测点地面之间的高差不断变化，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度（较为不利的情况），且不考虑沿线地形地貌及构筑物的影响，预测点高度取距地面 1.2m。

预测各路段在运营近、中、远期的昼间和夜间交通噪声贡献值。预测距离分别取距公路中心线 20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m 和 200m。

预测结果见表 5.3-6，营运期交通噪声污染情况见图 5.3-4。

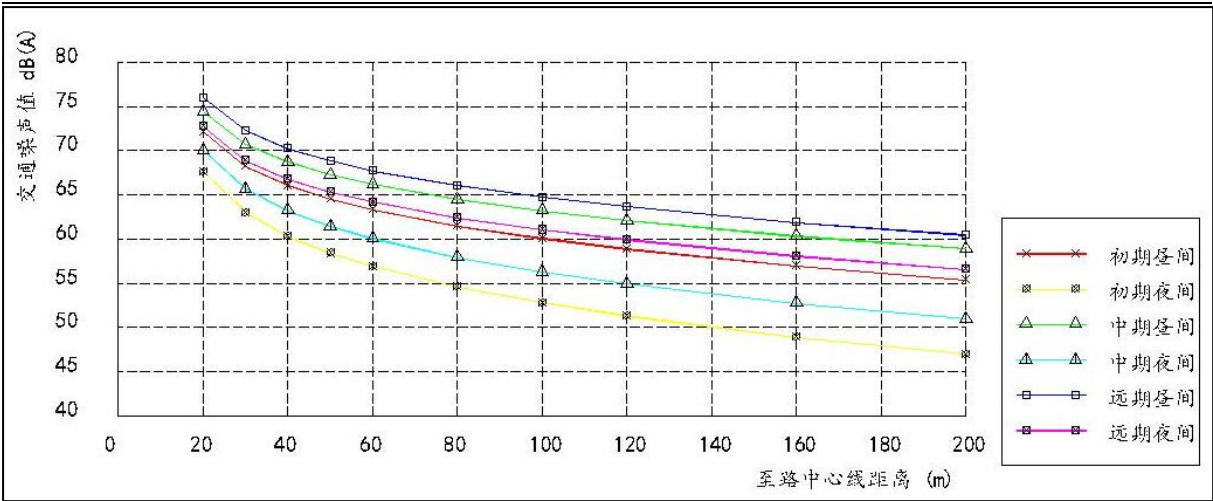
## 5 环境影响预测与评价

表 5.3-6 营运期交通噪声预测结果

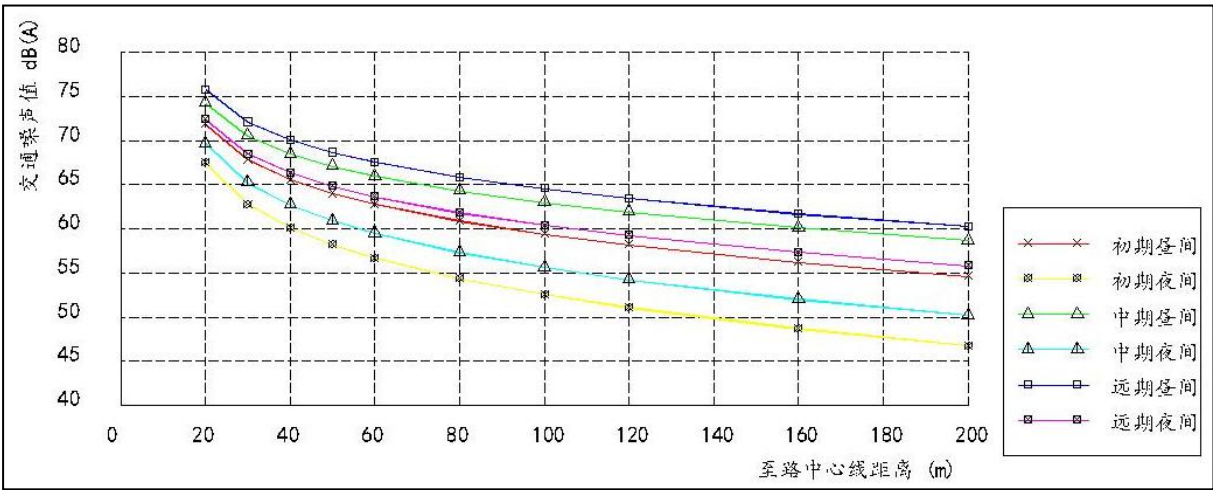
路段	评价时段		路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值 dB (A)										达标距离 (m)	
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m	4a 类	2 类
龙马枢纽-魏村路段	近期	昼间	72.2	68.3	66.1	64.6	63.4	61.5	60.1	58.9	57.0	55.5	25.7	101.8
		夜间	67.7	63.1	60.4	58.5	57.0	54.6	52.9	51.4	49.0	47.1	76.9	142.9
	中期	昼间	74.5	70.8	68.7	67.3	66.2	64.5	63.2	62.2	60.4	59.0	33.8	170.8
		夜间	70.1	65.7	63.2	61.5	60.1	58.0	56.3	55.0	52.8	51.0	119.7	222.8
	远期	昼间	76.0	72.3	70.3	68.9	67.8	66.1	64.8	63.7	62.0	60.5	42.1	214.2
		夜间	72.8	69.0	66.9	65.4	64.2	62.5	61.1	60.0	58.1	56.7	244.1	377.8
魏村-一平垣路段	近期	昼间	71.9	67.9	65.6	64.1	62.8	60.9	59.5	58.3	56.3	54.7	24.6	92.7
		夜间	67.5	62.8	60.2	58.3	56.8	54.4	52.6	51.2	48.8	46.8	75.1	139.3
	中期	昼间	74.3	70.6	68.5	67.1	66.0	64.3	63.0	61.9	60.2	58.7	32.8	164.9
		夜间	69.7	65.3	62.8	61.0	59.6	57.4	55.7	54.3	52.1	50.3	110.1	205.6
	远期	昼间	75.8	72.1	70.1	68.7	67.6	65.9	64.6	63.5	61.7	60.3	40.6	208.3
		夜间	72.4	68.5	66.4	64.9	63.7	61.9	60.5	59.3	57.4	55.9	223.2	353.7
一平垣-黑龙关路段	近期	昼间	71.6	67.5	65.2	63.6	62.4	60.4	58.9	57.7	55.7	54.1	23.8	85.6
		夜间	67.3	62.7	60.0	58.1	56.6	54.3	52.5	51.0	48.6	46.7	73.5	136.4
	中期	昼间	74.1	70.4	68.4	66.9	65.8	64.2	62.8	61.8	60.0	58.6	31.9	159.9
		夜间	69.4	64.9	62.4	60.5	59.1	56.9	55.2	53.8	51.5	49.6	102.3	191.8
	远期	昼间	75.6	71.9	69.9	68.5	67.4	65.7	64.4	63.3	61.6	60.1	39.6	203.3
		夜间	72.1	68.2	66.0	64.4	63.2	61.4	59.9	58.8	56.8	55.3	206.6	334.5
黑龙关-蒲县路段	近期	昼间	70.7	66.4	64.0	62.3	61.0	58.9	57.3	56.0	53.9	52.2	21.5	69.4
		夜间	66.8	62.1	59.5	57.5	56.0	53.7	51.9	50.5	48.1	46.1	69.0	127.5
	中期	昼间	73.5	69.9	67.8	66.4	65.3	63.6	62.3	61.2	59.5	58.0	29.6	147.9
		夜间	68.6	63.9	61.2	59.3	57.8	55.5	53.7	52.2	49.8	47.9	85.3	156.9

路段	评价时段		路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值 dB (A)										达标距离 (m)	
			20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m	4a 类	2 类
蒲县-终点路段	远期	昼间	75.1	71.4	69.4	68.0	66.9	65.2	63.9	62.8	61.0	59.6	37.0	188.6
		夜间	71.2	67.1	64.8	63.1	61.8	59.9	58.3	57.1	55.0	53.4	160.5	281.3
	近期	昼间	70.2	65.9	63.4	61.7	60.3	58.2	56.6	55.2	53.0	51.3	20.5	62.8
		夜间	66.5	61.9	59.2	57.3	55.8	53.5	51.7	50.2	47.8	45.9	66.8	123.2
	中期	昼间	73.2	69.5	67.5	66.0	64.9	63.2	61.9	60.8	59.0	57.6	28.7	137.7
		夜间	68.3	63.6	61.0	59.1	57.5	55.2	53.4	52.0	49.6	47.6	82.5	152.6
	远期	昼间	74.9	71.2	69.1	67.7	66.6	64.9	63.6	62.5	60.8	59.3	35.7	181.5
		夜间	70.8	66.6	64.2	62.5	61.2	59.1	57.6	56.3	54.2	52.5	144.1	257.9

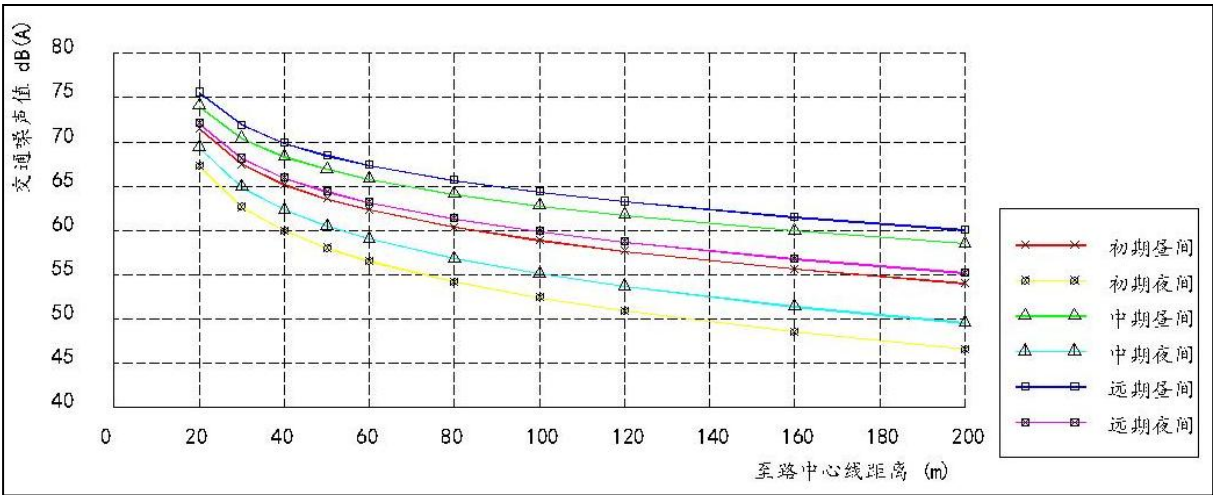
5 环境影响预测与评价



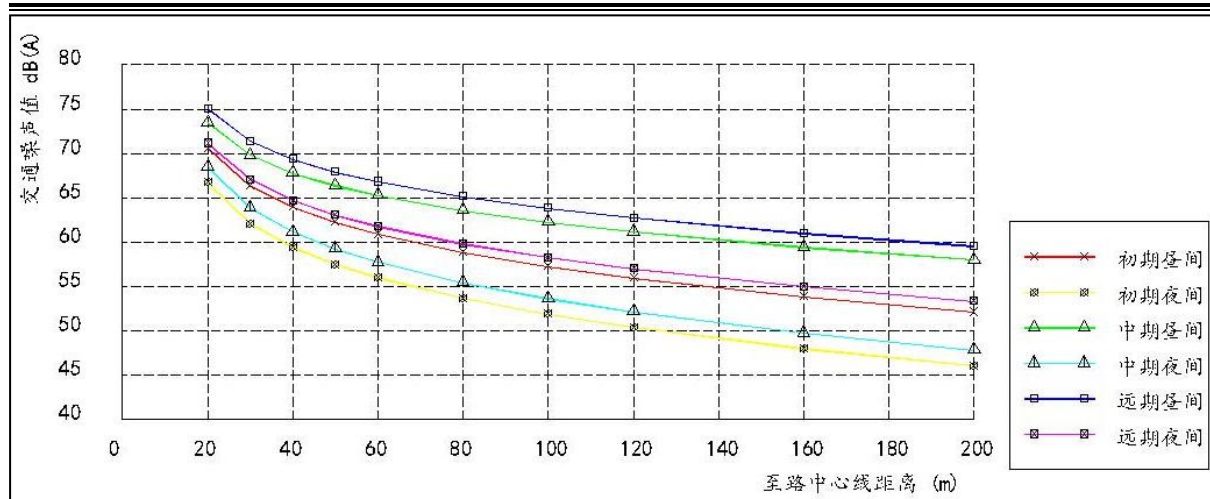
(1) 龙马枢纽-魏村路段



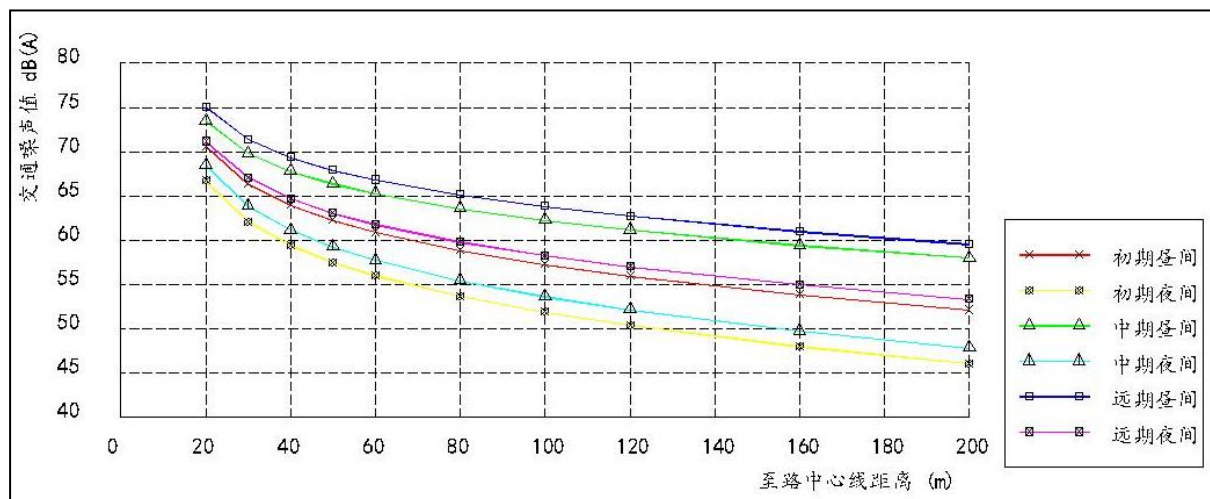
(2) 魏村-一平垣路段



(3) 一平垣-黑龙关路段



(4) 黑龙关-蒲县路段



(5) 蒲县-终点路段

图 5.3-4 营运期交通噪声污染曲线图

## ①按 4a 类标准评价:

龙马枢纽-魏村路段, 公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 25.7m、33.8m、42.1m, 夜间达标距离分别为距路中心线 76.9m、119.7m、244.1m。

魏村-一平垣路段, 公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 24.6m、32.8m、40.6m, 夜间达标距离分别为距路中心线 75.1m、110.1m、223.2m。

一平垣-黑龙关路段, 公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 23.8m、31.9m、39.6m, 夜间达标距离分别距路中心线为 73.5m、102.3m、206.6m。

黑龙关-蒲县路段, 公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 21.5m、29.6m、37.0m, 夜间达标距离分别距路中心线为 69.0m、85.3m、160.5m。

蒲县-项目终点路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 20.5m、28.7m、35.7m，夜间达标距离分别距路中心线为 66.8m、82.5m、144.1m。

### ②按 2 类标准评价：

龙马枢纽-魏村路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 101.8m、170.8m、214.2m，夜间达标距离分别为距路中心线 142.9m、222.8m、377.8m。

魏村-一平垣路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 92.7m、164.9m、208.3m，夜间达标距离分别为距路中心线 139.3m、205.6m、353.7m。

一平垣-黑龙关路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 85.6m、159.9m、203.3m，夜间达标距离分别距路中心线为 136.4m、191.8m、334.5m。

黑龙关-蒲县路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 69.4m、147.9m、188.6m，夜间达标距离分别距路中心线为 127.5m、156.9m、281.3m。

蒲县-项目终点路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 62.8m、137.7m、181.5m，夜间达标距离分别距路中心线为 123.2m、152.6m、257.9m。

### ③近路区域环境噪声受拟建公路交通噪声影响呈明显的衰减趋势。

④夜间达标距离大于昼间的达标距离，说明拟建公路夜间交通噪声影响远大于昼间。

### ⑤根据路段预测结果：

建议规划部门对拟建公路沿线在进行中长期规划时，不宜将临路建筑物规划为居住、教学、医院、疗养等用途，宜规划为工业、商业、运动、休闲娱乐、仓储、停车场等各类设施用地。

### (2) 主要敏感点环境噪声预测与评价

拟建公路沿线的声环境敏感点为 33 处，考虑预测点在高路堤或低路堑两侧引起的附加衰减量，不考虑大气吸收及地面吸收引起的衰减量，敏感点的环境噪声预测值由拟建公路沿线交通噪声贡献值与环境噪声本底值叠加而得到，敏感点的环境噪声预测结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 公路预测点噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境 保护目 标名称	距路中 心距离 /m	预测点 与声源 高差/m	功能区 类别	时段	标准值 /dB (A)	背景值 /dB (A)	现状值 /dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)
1	东崔堡 村	71	1.1	2 类	昼间	60	45.8	45.8	62.7	62.8	17.0	2.8	65.7	65.7	19.9	5.7	67.2	67.3	21.5	7.3
					夜间	50	36.7	36.7	54.5	54.5	17.8	4.5	57.7	57.8	21.1	7.8	63.7	63.7	27.0	13.7
2	李家庄 村	45	0.1	4a 类	昼间	70	48.8	48.8	66.2	66.3	17.5	0	68.9	69.0	20.2	0	70.5	70.5	21.7	0.5
					夜间	55	38.0	38.0	58.4	58.4	20.4	3.4	61.3	61.4	23.4	6.4	67.0	67.0	8.6	12.0
		62	-0.3	2 类	昼间	60	48.8	48.8	61.6	61.8	13.0	1.8	64.5	64.6	15.8	4.6	66.1	66.1	17.3	6.1
					夜间	50	38.0	38.0	54.2	54.3	16.3	4.3	57.3	57.4	19.4	7.4	62.5	62.5	24.5	12.5
3	苏家庄 村	165	-15.0	2 类	昼间	60	45.8	45.8	52.6	53.4	7.6	0	56.0	56.4	10.6	0	57.6	57.8	12.0	0
					夜间	50	36.7	36.7	44.6	45.2	8.5	0	48.4	48.7	12.0	0	53.8	53.8	17.1	3.8
4	西崔堡 村	66	-10.6	4a 类	昼间	70	45.8	45.8	57.3	57.6	11.8	0	60.2	60.4	14.6	0	61.8	61.9	16.1	0
					夜间	55	36.7	36.7	50.9	51.1	14.4	0	54.1	54.2	17.5	0	58.2	58.2	21.5	3.2
		80	-10.7	2 类	昼间	60	45.8	45.8	56.9	57.2	11.4	0	59.9	60.1	14.3	0.1	61.5	61.6	15.8	1.6
					夜间	50	36.7	36.7	50.2	50.4	13.7	0.4	53.5	53.6	16.9	3.6	57.9	57.9	21.2	7.9
5	车辐村	70	-15.2	4a 类	昼间	70	49.8	49.8	53.6	55.1	5.3	0	56.9	57.7	7.9	0	58.5	59.0	9.2	0
					夜间	55	38.1	38.1	47.3	47.8	9.7	0	50.2	50.4	12.3	0	54.5	54.6	16.5	0
		85	-15.8	2 类	昼间	60	49.8	49.8	53.7	55.2	5.4	0	57.1	57.9	8.1	0	58.7	59.2	9.4	0
					夜间	50	38.1	38.1	47.2	47.7	9.6	0	50.2	50.5	12.4	0.5	54.6	54.7	16.6	4.7
6	车辐小 学校	285	-19.4	2 类	昼间	60	49.8	49.8	47.8	51.9	2.1	0	52.1	54.1	4.3	0	53.7	55.2	5.4	0
					夜间	50	38.1	38.1	39.4	41.8	3.7	0	43.0	44.2	6.1	0	49.1	49.4	11.3	0
7	张家庄	295	24.8	2 类	昼间	60	50.4	50.4	37.5	50.6	0.2	0	41.8	51.0	0.6	0	43.4	51.2	0.8	0
					夜间	50	38.1	38.1	27.9	38.5	0.4	0	31.6	39.0	0.9	0	38.8	41.5	3.4	0
8	岭上村	80	35.7	4a 类	昼间	70	38.3	38.3	43.5	44.7	6.4	0	47.0	47.5	9.2	0	48.6	48.9	10.6	0
					夜间	55	34.7	34.7	34.9	37.8	3.1	0	37.9	39.6	4.9	0	44.5	44.9	10.2	0



## 5 环境影响预测与评价

序号	声环境 保护目 标名称	距路中 心距离 /m	预测点 与声源 高差/m	功能区 类别	时段	标准值 /dB (A)	背景值 /dB (A)	现状值 /dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)
9	刁底	115	38.1	2 类	昼间	60	38.3	38.3	38.8	41.5	3.2	0	42.6	43.9	5.6	0	44.0	45.0	6.7	0
					夜间	50	34.7	34.7	31.6	36.4	1.7	0	34.8	37.8	3.1	0	39.8	41.0	6.3	0
		25	-103.6	4a 类	昼间	70	38.3	38.3	43.4	44.6	6.3	0	47.0	47.6	9.3	0	48.6	49.0	10.7	0
					夜间	55	34.7	34.7	36.5	38.7	4.0	0	39.6	40.8	6.1	0	44.4	44.9	10.2	0
		55	-101.8	2 类	昼间	60	38.3	38.3	40.8	42.7	4.4	0	44.5	45.4	7.1	0	46.0	46.7	8.4	0
					夜间	50	34.7	34.7	33.7	37.3	2.6	0	36.9	38.9	4.2	0	41.9	42.6	7.9	0
10	南庄	60	-48.6	2 类	昼间	60	40.1	40.1	43.6	45.2	5.1	0	46.9	47.8	7.7	0	48.5	49.1	9.0	0
					夜间	50	34.2	34.2	35.2	37.8	3.6	0	38.2	39.6	5.4	0	44.5	44.9	10.7	0
11	柏疙塔	105	46.0	4a 类	昼间	70	40.1	40.1	43.7	45.3	5.2	0	47.8	48.4	8.3	0	49.3	49.8	9.7	0
					夜间	55	34.4	34.4	35.8	38.1	3.7	0	38.5	39.9	5.5	0	44.8	45.1	10.7	0
		132	50.0	2 类	昼间	60	40.1	40.1	40.3	43.2	3.1	0	44.5	45.9	5.8	0	46.1	47.0	6.9	0
					夜间	50	34.4	34.4	31.7	36.3	1.9	0	34.5	37.5	3.1	0	41.4	42.2	7.8	0
12	岔口村	182	-111.8	2 类	昼间	60	45.8	45.8	38.0	46.5	0.7	0	42.6	47.5	1.7	0	44.1	48.1	2.3	0
					夜间	50	35.1	35.1	29.1	36.1	1.0	0	32.1	36.9	1.8	0	39.2	40.7	5.6	0
13	垣儿上村	35	-11.4	4a 类	昼间	70	45.8	45.8	67.9	68.0	22.2	0	71.2	71.2	25.4	1.2	72.7	72.7	26.9	2.7
					夜间	55	35.1	35.1	62.6	62.6	27.5	7.6	65.0	65.0	29.9	10.0	68.7	68.7	33.6	13.7
		64	-14.6	2 类	昼间	60	45.8	45.8	43.1	47.7	1.9	0	46.6	49.3	3.5	0	48.2	50.2	4.4	0
					夜间	50	35.1	35.1	37.2	39.3	4.2	0	39.7	41.0	5.9	0	44.0	44.5	9.4	0
14	段家庄村	65	-6.2	2 类	昼间	60	45.8	45.8	57.8	58.1	12.3	0	61.4	61.5	15.7	1.5	63.0	63.0	17.2	3.0
					夜间	50	35.1	35.1	52.0	52.1	17.0	2.1	54.5	54.6	19.5	4.6	58.7	58.7	23.6	8.7
15	马王窑村	112	-44.8	2 类	昼间	60	44.1	44.1	38.4	45.1	1.0	0	42.5	46.4	2.3	0	44.1	47.1	3.0	0
					夜间	50	36.5	36.5	30.9	37.6	1.1	0	33.7	38.3	1.8	0	39.5	41.3	4.8	0
16	郑家庄村	115	-42.9	2 类	昼间	60	42.7	42.7	45.6	47.4	4.7	0	49.6	50.4	7.7	0	51.2	51.8	9.1	0
					夜间	50	35.5	35.5	38.1	40.0	4.5	0	40.9	42.0	6.5	0	46.6	46.9	11.4	0

序号	声环境保护目标名称	距路中心距离/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB (A)	背景值/dB (A)	现状值/dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)
17	刘家庄村	187	3.5	2类	昼间	60	54.4	54.4	55.6	58.1	3.7	0	60.1	61.1	6.7	1.1	61.6	62.4	8.0	2.4
					夜间	50	45.7	45.7	46.3	49.0	3.3	0	49.2	50.8	5.1	0.8	56.8	57.1	11.4	7.1
18	耙子沟	45	-7.9	4a类	昼间	70	46.6	46.6	59.0	59.2	12.6	0	62.2	62.3	15.7	0	63.8	63.9	17.3	0
					夜间	55	35.9	35.9	53.7	53.8	17.9	0	56.1	56.2	20.3	1.2	59.8	59.8	23.9	4.8
		75	-7.5	2类	昼间	60	46.6	46.6	57.7	58.0	11.4	0	61.4	61.5	14.9	1.5	62.9	63.0	16.4	3.0
					夜间	50	35.9	35.9	51.7	51.8	15.9	1.8	54.3	54.3	18.4	4.3	58.6	58.6	22.7	8.6
19	黑龙关中心幼儿园	142	-33.1	2类	昼间	60	51.9	51.9	38.6	52.1	0.2	0	42.9	52.4	0.5	0	44.4	52.6	0.7	0
					夜间	50	42.5	42.5	29.7	42.7	0.2	0	32.5	42.9	0.4	0	39.7	44.3	1.8	0
20	黑龙关镇	72	-15.8	4a类	昼间	70	49.4	49.4	52.8	54.5	5.1	0	56.5	57.3	7.9	0	58.1	58.6	9.2	0
					夜间	55	38.5	38.5	46.8	47.4	8.9	0	49.4	49.7	11.2	0	53.8	53.9	15.4	0
		91	-18.9	2类	昼间	60	49.4	49.4	51.6	53.6	4.2	0	55.4	56.4	7.0	0	57.0	57.7	8.3	0
					夜间	50	38.5	38.5	45.3	46.1	7.6	0	47.9	48.4	9.9	0	52.6	52.7	14.2	2.7
21	阳湾村	67	-9.2	2类	昼间	60	49.4	49.4	55.3	56.3	6.9	0	58.9	59.3	9.9	0	60.4	60.8	11.4	0.8
					夜间	50	38.5	38.5	49.5	49.9	11.4	0	52.1	52.3	13.8	2.3	56.2	56.2	17.7	6.2
22	宋家沟	22	-7.9	4a类	昼间	70	52.1	52.1	55.3	57.0	4.9	0	58.0	59.0	6.9	0	59.6	60.3	8.2	0
					夜间	55	45.3	45.3	49.8	51.2	5.9	0	52.0	52.8	7.5	0	55.9	56.3	11.0	1.3
		45	-7.9	2类	昼间	60	52.1	52.1	56.7	58.0	5.9	0	60.0	60.6	8.5	0.6	61.5	62.0	9.9	2.0
					夜间	50	45.3	45.3	51.5	52.4	7.1	2.4	53.9	54.4	9.1	4.4	57.5	57.8	12.5	7.8
23	菩萨洼村	46	-7.9	4a类	昼间	70	52.1	52.1	56.7	58.0	5.9	0	60.0	60.6	8.5	0	61.5	62.0	9.9	0
					夜间	55	45.3	45.3	51.4	52.4	7.1	0	53.9	54.4	9.1	0	57.5	57.8	12.5	2.8
		84	-5.7	2类	昼间	60	52.1	52.1	55.7	57.3	5.2	0	59.5	60.2	8.1	0.2	61.0	61.6	9.5	1.6
					夜间	50	45.3	45.3	49.5	50.9	5.6	0.9	52.1	52.9	7.6	2.9	56.7	57.0	11.7	7.0
24	贺家沟	35	-10.7	4a类	昼间	70	38.1	38.1	68.6	68.6	30.5	0	72.2	72.2	34.1	2.2	73.8	73.8	35.7	3.8
					夜间	55	34.0	34.0	64.3	64.3	30.3	9.3	66.0	66.0	32.0	11.0	69.3	69.3	35.3	14.3

## 5 环境影响预测与评价

序号	声环境保护目标名称	距路中心距离/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB (A)	背景值/dB (A)	现状值/dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)
25	宋家沟村	70	-13.8	2类	昼间	60	38.1	38.1	40.8	42.7	4.6	0	45.4	46.1	8.0	0	46.9	47.5	9.4	0
					夜间	50	34.0	34.0	35.7	38.0	4.0	0	37.5	39.1	5.1	0	41.7	42.4	8.4	0
		22	-66.2	4a类	昼间	70	38.1	38.1	39.4	41.8	3.7	0	43.9	44.9	6.8	0	45.4	46.2	8.1	0
					夜间	55	34.0	34.0	34.3	37.2	3.2	0	36.1	38.2	4.2	0	40.3	41.2	7.2	0
				2类	昼间	60	38.1	38.1	38.5	41.3	3.2	0	43.4	44.5	6.4	0	45.0	45.8	7.7	0
					夜间	50	34.0	34.0	33.3	36.7	2.7	0	35.1	37.6	3.6	0	39.6	40.7	6.7	0
26	大天坡	120	-25.4	2类	昼间	60	38.1	38.1	36.4	40.3	2.2	0	41.6	43.2	5.1	0	43.2	44.4	6.3	0
					夜间	50	34.0	34.0	30.8	35.7	1.7	0	32.5	36.3	2.3	0	37.4	39.1	5.1	0
27	枣林村	41	-90.5	4a类	昼间	70	38.1	38.1	41.2	42.9	4.8	0	46.2	46.8	8.7	0	47.8	48.2	10.1	0
					夜间	55	34.0	34.0	35.8	38.0	4.0	0	37.6	39.2	5.2	0	42.2	42.8	8.8	0
		65	-92.8	2类	昼间	60	38.1	38.1	36.9	40.6	2.5	0	42.5	43.8	5.7	0	44.0	45.0	6.9	0
					夜间	50	34.0	34.0	31.4	35.9	1.9	0	33.1	36.6	2.6	0	38.4	39.7	5.7	0
28	胡家庄	38	-8.0	2类	昼间	60	38.1	38.1	36.7	40.4	2.3	0	42.3	43.6	5.5	0	43.8	45.1	7.0	0
					夜间	50	34.0	34.0	31.1	35.6	1.6	0	32.9	36.4	2.4	0	38.2	39.6	5.6	0
29	金定村	45	139.0	4a类	昼间	70	39.8	39.8	53.8	53.9	14.1	0	59.6	59.7	19.9	0	61.4	61.4	21.6	0
					夜间	55	35.1	35.1	49.6	48.8	13.7	0	50.3	50.5	15.4	0	54.9	54.9	19.8	0
		62	138.9	2类	昼间	60	39.8	39.8	53.6	53.8	14.0	0	59.5	59.6	19.8	0	61.3	61.3	21.5	1.3
					夜间	50	35.1	35.1	48.4	48.6	13.5	0	50.2	50.3	15.2	0.3	54.7	54.8	19.7	4.8
30	枣家河村	35	-57.3	4a类	昼间	70	38.5	38.5	42.9	44.2	5.7	0	47.7	48.2	9.7	0	49.4	49.7	11.2	0
					夜间	55	34.4	34.4	38.3	39.8	5.4	0	40.1	41.1	6.7	0	43.8	44.3	9.9	0
		62	-52.2	2类	昼间	60	38.5	38.5	38.4	41.5	3.0	0	45.4	46.2	7.7	0	47.1	47.7	9.2	0
					夜间	50	34.4	34.4	33.7	37.1	2.7	0	35.5	38.0	3.6	0	41.3	42.1	7.7	0
31	川岭南村	161	-18.8	2类	昼间	60	41.2	41.2	47.5	48.4	7.2	0	53.4	53.6	12.4	0	55.2	55.3	14.1	0
					夜间	50	34.8	34.8	42.3	43.0	8.2	0	44.1	44.5	9.7	0	48.5	48.7	13.9	0

序号	声环境 保护目 标名称	距路中 心距离 /m	预测点 与声源 高差/m	功能区 类别	时段	标准值 /dB (A)	背景值 /dB (A)	现状值 /dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)	贡献值 /dB (A)	预测值 /dB (A)	较现状 增量/dB (A)	超标量 /dB (A)
32	堡子河 村	65	-13.6	2 类	昼间	60	41.2	41.2	41.5	44.3	3.1	0	47.9	48.7	7.5	0	49.6	50.2	9.0	0
					夜间	50	34.8	34.8	36.9	39.0	4.2	0	38.6	40.1	5.3	0	44.0	44.5	9.7	0
33	太仙河 村	40	-2.2	4a 类	昼间	70	46.7	46.7	58.2	58.5	11.8	0	62.2	62.4	15.7	0	63.9	64.0	17.3	0
					夜间	55	36.9	36.9	54.0	54.0	17.1	0	55.7	55.8	18.9	0.8	58.9	59.0	22.1	3.4
		63	-2.2	2 类	昼间	60	46.7	46.7	59.7	60.0	13.3	0	64.5	64.6	17.9	4.6	66.2	66.3	19.6	6.3
					夜间	50	36.9	36.9	55.1	55.2	18.3	5.2	56.9	56.9	20.0	6.9	60.7	60.7	23.8	10.7
34	楼底村	68	-15.4	4a 类	昼间	70	48.5	48.5	52.2	53.8	5.3	0	57.1	57.6	9.1	0	58.8	59.2	10.7	0
					夜间	55	37.7	37.7	47.6	48.0	10.3	0	49.4	49.7	12.0	0	53.2	53.3	15.6	0
		80	-13.7	2 类	昼间	60	48.5	48.5	53.3	54.5	6.0	0	58.1	58.6	10.1	0	59.9	60.2	11.7	0.2
					夜间	50	37.7	37.7	48.5	48.9	11.2	0	50.3	50.5	12.8	0.5	54.0	54.1	16.4	4.1

## 5 环境影响预测与评价

营运中期各敏感点噪声超标情况（包括受影响的户数）分析结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 营运中期噪声超标敏感点统计表

序号	桩号	敏感点名称	昼间/夜间超标情况 (dB (A))		影响户数 (户)	
			4a 类	2 类	4a 类	2 类
1	AK0+700~AK1+200	东崔堡村	-/-	5.7/7.8	0	71
2	AK1+350~AK1+850	李家庄村	0/6.4	4.6/7.4	4	95
3	AK2+200~AK2+700	苏家庄村	-/-	0/0	0	0
4	AK2+150~AK3+100	西崔堡村	0/0	0.1/3.6	0	122
5	AK5+750~AK6+500	车辐村	0/0	0/0.5	0	183
6	AK5+850~AK5+920	车辐小学校	-/-	0/0	-	-
7	AK8+500~AK8+900	张家庄	-/-	0/0	0	0
8	AK10+500~AK11+100	岭上村	0/0	0/0	0	0
9	AK11+750~AK11+850	刁底	0/0	0/0	0	0
10	AK12+050~AK12+250	南庄	-/-	0/0	0	0
11	AK13+300~AK13+600	柏疙塔	0/0	0/0	0	0
12	AK19+650~AK19+850	岔口村	-/-	0/0	0	0
13	AK20+200~AK20+400	垣儿上村	1.2/10.0	0/0	2	0
14	AK20+900~AK21+150	段家庄	-/-	1.5/4.6	0	14
15	AK22+900~AK23+100	马王窑村	-/-	0/0	0	0
16	AK25+100~AK25+300	郑家庄村	-/-	0/0	0	0
17	AK30+000~AK30+800	刘家庄	-/-	1.1/0.8	0	44
18	AK31+300~AK31+700	耙子沟	0/1.2	1.5/4.3	2	28
19	AK32+720~AK32+820	黑龙关镇中心幼儿园	-/-	0/0	-	-
20	AK32+550~AK34+000	黑龙关镇	0/0	0/0	0	0
21	AK33+900~AK34+200	阳湾村	-/-	0/2.3	0	60
22	AK34+200~AK34+750	宋家沟	0/0	0.6/4.4	0	65
23	AK35+000~AK36+100	菩萨洼村	0/0	0.2/2.9	0	167
24	AK37+000~AK37+600	贺家沟	2.2/11.0	0/0	21	0
25	AK39+650~AK40+100	宋家沟村	0/0	0/0	0	0
26	AK41+600~AK41+850	大天坡	-/-	0/0	0	0
27	AK49+700~AK49+900	枣林村	0/0	0/0	0	0
28	蒲县连接线	胡家庄	-/-	0/0	0	0
29	AK58+700~AK58+900	金定村	0/0	0/0.3	0	30
30	AK60+200~AK60+350	枣家河村	0/0	0/0	0	0
31	AK66+900~AK67+300	川岭南村	-/-	0/0	0	0
32	AK70+150~AK70+500	堡字河村	-/-	0/0	0	0

序号	桩号	敏感点名称	昼间/夜间超标情况 (dB (A))		影响户数 (户)	
			4a 类	2 类	4a 类	2 类
33	AK73+300~AK73+800	太仙河村	0/0.8	4.6/6.9	5	27
34	AK80+400~终点	楼底村	0/0	0/0.5	0	33
合计			-	-	34	939

根据表 5.3-7 和表 5.3-8，对公路营运中期噪声预测结果分析如下：

①拟建公路沿线共 18 处 4a 类区域，其中西崔堡村、车辐村、岭上村、刁底、柏疙塔、黑龙关镇、宋家沟、菩萨洼村、宋家沟村、枣林村、金定村、枣家河村、楼底村 13 个村庄昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求；李家庄村、耙子沟、太仙河村 3 个村庄昼间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求，夜间噪声预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求，超标量分别为 6.4dB、1.2dB、0.8dB；垣儿上村、贺家沟 2 个村庄昼间、夜间噪声预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求，昼间超标量分别为 1.2dB、2.2dB，夜间超标量分别为 10.0dB、11.0dB。

②拟建公路沿线共 32 处 2 类区域，其中苏家庄村、张家庄、岭上村、刁底、南庄、柏疙塔、岔口村、垣儿上村、马王窑村、郑家庄村、黑龙关镇、贺家沟、宋家沟村、大天坡、枣林村、胡家庄、枣家河村、川岭南村、堡子河村 19 处村庄昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值要求；车辐村、阳湾村、金定村、楼底村 4 处村庄昼间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值要求，夜间噪声预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值要求，超标量分别为 0.5dB、2.3dB、0.3dB、0.5dB；东崔堡村、李家庄村、西崔堡村、段家庄、刘家庄、耙子沟、宋家沟、菩萨洼村、太仙河村 9 处村庄昼间、夜间噪声预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值要求，昼间超标量分别为 5.7dB、4.6dB、0.1dB、1.5dB、1.1dB、1.5dB、0.6dB、0.2dB、4.6dB，夜间超标量分别为 7.8dB、7.4dB、3.6dB、4.6dB、0.8dB、4.3dB、4.4dB、2.9dB、6.9dB。

③拟建公路的 2 处学校车辐小学、黑龙关镇中心幼儿园昼间夜间预测值达标。

### （3）采取措施后达标可行性分析

根据环境噪声预测结果，本评价推荐方案沿线营运中期超标的敏感点有 15 处村庄。

## 5 环境影响预测与评价

---

根据噪声预测超标情况结合现场地形，本环评要求对其中的 9 处村庄采取设置声屏障的降噪措施，1 处村庄实施安装隔声窗的降噪措施，对其中预测结果不超过 3dB 的 5 处村庄采取跟踪监测的措施。具体降噪措施分析见报告 6.2.2.2 章节。

根据拟建公路营运近、中、远期沿线敏感点噪声超标预测结果，以及各敏感点采取声屏障后的降噪量估算值，采取噪声防护措施后拟建公路营运近、中、远期沿线敏感点声环境质量均能达到相应的标准要求。但由于公路营运后存在较大不确定性，且声环境预测模式和预测参数存在误差等因素，往往造成噪声预测值与营运后噪声预测值存在差异，应对于远期超标的敏感点采取跟踪监测方案（费用计入营运期监测费用），并根据监测结果及时采取进一步的降噪措施

### 5.3.3 声环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），拟建公路声环境影响评价自查见表 5.3-9。

表 5.3-9 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input checked="" type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input type="checkbox"/>		大于 200 m <input checked="" type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (Leq)		监测点位数 (19)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

## 5.4 大气环境影响预测与评价

### 5.4.1 施工期大气环境影响分析

根据工可报告，拟建公路路面采用沥青混凝土路面，其建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌合、沥青摊铺等作业。此外，拟建公路设置 50 处施工生产生活区，新增临时占地主要占用灌草地及部分耕地、建设用地，拌合站等场地均远离村庄等敏感目标，均位于敏感目标下风向 300m 外。

施工期的主要环境空气污染物是 TSP，其次为沥青拌合、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。

#### 5.4.1.1 扬尘

扬尘包括运输扬尘、采空区充填场地和隧道注浆场散体材料储料场扬尘、施工生产生活区拌合站扬尘、碎石加工厂扬尘、施工场地扬尘和临时堆土场、弃渣场扬尘等。



### (1) 运输扬尘

#### ①材料运输扬尘

石灰和砂石等散体物质在运输过程中，极易引起粉尘污染，影响范围可达下风向 150m（在下风向 150m 处，TSP 污染仍然可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多）。本报告要求建设单位和施工单位加强运输散体物料车辆管理，对运输车辆采用加盖篷布或将物料洒水等防护措施。

#### ②施工便道扬尘

拟建公路施工便道如果有路面或采用砂砾石进行铺装，运输扬尘相对较轻。如果施工便道只是土路面，施工车辆运输引起的扬尘污染则比较严重，且影响范围较大。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $0\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ ），在未铺装道路表面（泥土），粒径分布小于  $5\mu\text{m}$  的粉尘占 8%， $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$  的占 24%，大于  $30\mu\text{m}$  的占 68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。但较灰土拌合引起的粉尘污染而言，扬尘危害较小，且影响的周期也较短。为减少起尘量，有效地降低其对居民正常生活的不利影响，建议在途经村庄路段采取洒水降尘措施（每天两次）。通过洒水可有效地减少起尘量（据有关资料介绍，可减少起尘量的 70%），降低施工便道扬尘对环境空气质量的影响。

### (2) 采空区充填场地和隧道注浆场散体材料储料场扬尘

采空区拌浆场和隧道注浆场施工过程有石灰和水泥等散体材料储料场。

石灰和水泥等散体材料储料场在风力作用下易发生扬尘，其扬尘基本集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到对人体和植物的有害作用，存放时应做好防护工作。通过篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

### (3) 施工生产生活区拌合站扬尘

路面基层施工过程中需要设立基层拌合站，拌合站石灰和水泥采用筒仓储存，石料、砂和砂砾等采用全封闭原料库贮存。筒仓仓顶各设置一套脉冲布袋除尘器，搅拌机设置

1 套脉冲布袋除尘器，处理后的颗粒物小于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB14/3176-2024）“表 1 大气污染物有组织排放限值”（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），厂界无组织颗粒物可达到“表 2 厂区内颗粒物无组织排放限值”（ $5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本项目中施工场地周围 300m 范围内无村庄等敏感点存在，距离拌合站最近的村庄不在其下风向，施工生产生活区不在风景名胜区、水源地保护区等敏感区内，其选址满足环境保护要求，对周边环境影响较小。

#### （4）碎石加工厂扬尘

本项目碎石综合利用加工厂扬尘主要在原料、产品存放过程和石料破碎加工过程产生，环评要求：①对原料、成品堆场采取全遮盖式；②石料破碎、筛分工段置于全封闭式车间内，并在破碎机进料口及出料口设置水喷淋装置，经处理后的粉尘再经“集气罩收集+布袋除尘器”处理后，满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）排放。

采取环评提出的各项措施后，碎石综合利用加工厂对大气环境的影响很小。

#### （5）隧道施工扬尘

隧道施工过程中工作面会产生大量粉尘，主要为爆破粉尘及岩体钻孔、装运过程的工艺粉尘。环评要求采取以下措施：①采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机）；②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）；③根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测，根据监测结果对措施做出合理调整和完善；④离隧道口较近的敏感点路段的运输，施工期间应加密洒水的次数，最大限度地降低起尘。

#### （6）施工场地扬尘

施工中对地表的破坏会加大沙尘的浓度，因此施工作业必然对拟建公路沿线村庄环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，这种污染将逐渐减轻或消失。

据统计，施工期间扬尘 60%是由运输车辆行驶造成的。一般情况下，在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m~150m 内。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4 次~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4 次/天~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20m~

50m 范围内。

施工中对地表的破坏会加大沙尘的浓度，因此施工作业必然对拟建公路沿线村庄环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，这种污染将逐渐减轻或消失。本报告要求建设单位和施工单位对施工场地定期洒水，有效降低施工扬尘对周边环境的影响。

(7) 弃渣场扬尘

环评要求对弃渣场采取严格的处理措施，包括临时覆盖、及时进行生态恢复等，防止生成新尘源，临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。

采取环评措施后，弃渣场扬尘较小。

5.4.1.2 沥青烟和苯并[a]芘

(1) 沥青拌合站选址

拟建公路设置 4 处沥青拌合站，沥青拌合站周围 300m 范围内无村庄等环境敏感点分布，不涉及风景名胜区等特殊敏感目标，其选址符合环保要求。

(2) 设备选型

高等级公路施工中一般选用 4000 型以上的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，搅拌驱动强劲，封闭性能好。

拟建公路拟设置 4000 型沥青混凝土拌合设备，沥青加热及烘干筒加热采用电加热，不得使用燃煤、重油，拌合站主要设备见表 5.4-1。

表 5.4-1 沥青拌合站主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	序号	设备名称	规格型号	数量
一	冷骨料供给系统			五	粉料储存及供给系统		
1	冷骨料斗	15m <sup>3</sup>	6	1	粉料储罐	50t	3
2	冷料给料机	120t/h	6	2	粉料提升机		1
3	集料皮带机	240t/h	1	六	除尘系统		
4	上料皮带机	240t/h	1	1	引风机	100000m <sup>3</sup> /h	1
二	烘干加热系统			2	旋风除尘器		1
1	烘干滚筒		1	3	袋式除尘器	JTFC 型	1
2	沥青称重器	500kg	1				
三	筛分及储存系统			七	沥青系统		

序号	设备名称	规格型号	数量	序号	设备名称	规格型号	数量
1	振动筛		1	1	导热加热器	QXG 型	1
2	搅拌缸		1	2	沥青加热罐	50m <sup>3</sup>	6
3	热骨料储存	100t	1	3	导热炉	电加热	1
四	称重计量系统			4	沥青输送泵		2
1	骨料称重器	4t	1	5	沥青储罐	300m <sup>3</sup>	2
2	粉料称重器	500kg	1				

### (3) 工艺流程

沥青混凝土拌和站拌合工艺为：拌合站主要由上料机组、烘干加热机组、拌合机组、沥青供给机组、矿粉供给机组、成品料储存机组及中央控制室组成。拌合工艺为：当中央控制室发出开机命令后，冷料仓冷料经皮带输送机输送到干燥滚筒内，烘干后的骨料，由热料提升机输送到振动筛上进行筛分。筛分后的骨料落入各热料仓室。各骨料和粉料由各自室门落入各自的称量斗内由电子秤计量，随后放入拌缸内，经称量好后的热沥青经喷洒泵经喷嘴随后喷入拌缸内。各种混合料经充分搅拌后，形成成品料，卸到送料斗车里。送料斗车经轨道卸入储料罐。最后通过卸料闸门，将成品料放到运输汽车上，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地。沥青拌合站设备及工艺流程见图 5.4-1。

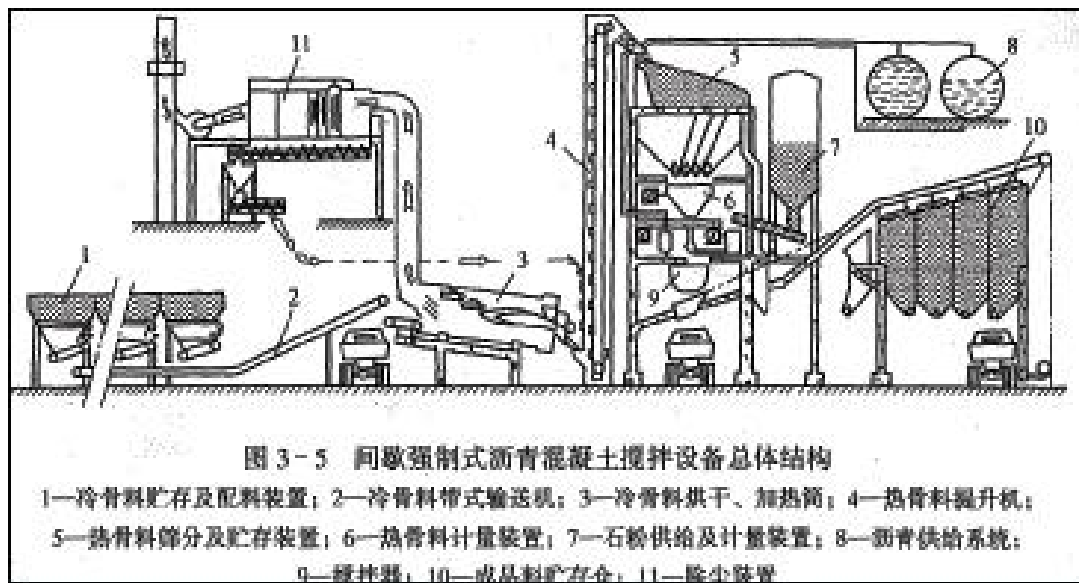


图 5.4-1 沥青拌合站设备组成及工艺流程示意图

### (4) 沥青拌合站粉尘影响分析

#### ①无组织扬尘

沥青拌合站砂石料采用半封闭式料棚储存，料棚三面利用彩钢板封闭，一侧预留车

辆运送通道，顶部设防雨顶棚，可较好的防止扬尘扩散。根据类似项目实测数据，料棚周界外无组织扬尘浓度低于  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求。

微细粉由罐车运入厂内，通过车载空压机打入筒仓，筒仓顶部呼吸孔会产生颗粒物，在呼吸孔安装布袋除尘器，排气筒高度不低于 15m。类比同类型项目，筒仓粉尘产生浓度为  $6000\text{mg}/\text{m}^3$ ，配置布袋除尘器要求除尘效率大于 99.8%，筒仓粉尘排放浓度为  $12\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘有组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

### ②工艺粉尘

骨料和矿粉在上料、提升输送以及骨料烘干搅拌过程中均产生粉尘。振动筛、分级料仓和混合搅拌缸均位于一体化封闭结构站体内，通过集尘设施引入除尘系统。除尘系统采用“旋风除尘+布袋除尘”二级除尘工艺，净化效率在 99.5%以上，类比同类型项目，粉尘产生浓度为  $3800\text{mg}/\text{m}^3$ ，处理后排放浓度为  $19\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

### （5）沥青烟气和苯并[a]芘影响分析

项目石油沥青生产时使用导热油将其加热至  $140^\circ\text{C}$ ，然后用沥青泵送至拌缸与石子骨料进行拌和。根据沥青特性，当温度达到  $80^\circ\text{C}$  左右时，便会挥发出沥青烟气（沥青烟含其它污染物，苯并芘与非甲烷总烃为特征因子）。沥青储罐呼吸孔、搅拌缸及成品料仓处设集气罩；出料口设环形集气罩；集气罩将沥青烟收集后设置“水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置”工艺处理后经 15m 排气筒排放。收集效率为 95%，处理效率为 99.2%。

沥青储罐呼吸孔、搅拌缸及成品料仓处设集气罩；出料口设环形集气罩；集气罩将沥青烟收集后设置“水喷淋塔+电捕焦油器+活性炭吸附装置”工艺处理后经 15m 排气筒排放。类比同类型项目，拌合站沥青烟排放浓度约为  $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准对沥青烟排放浓度限值要求（沥青烟最高允许排放浓度  $75\text{mg}/\text{m}^3$ ）、苯并芘排放浓度约为  $0.25\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级排放标准要求（苯并芘最高允许排放浓度

$0.30 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ )；非甲烷总烃排放浓度为  $0.02 \text{mg/m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准对非甲烷总烃排放限值要求(非甲烷总烃最高允许排放浓度  $120 \text{mg/m}^3$ )。

沥青拌合站应加强无组织排放控制措施，主要包括封闭式原料库、微细粉料筒仓、封闭式沥青储罐、密闭的筛分设施及拌合设施等，加强场区抑尘洒水、沥青烟捕集等；要求沥青拌合站场内设施非甲烷总烃无组织排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)附录A厂区内无组织排放限值中的特别排放限值；污染物无组织排放厂界浓度应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准( $1.0 \text{mg/m}^3$ )。

此外，沥青拌合铺路是公路建设的后期工序，该工序对实施时间较为短暂(约4个月)，沥青拌合设备为临时设施并采用密封设备，类比山西省同类公路建设的情况，沥青摊铺作业场地下风向100m处沥青烟浓度值可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中沥青烟(建筑搅拌)无组织排放要求，对周围大气环境质量无明显不利影响。施工期结束后应及时拆除临时拌合设施。

#### (6) 加热烟气

该沥青拌合站导热油炉及烘干筒均采用电加热，无集中式排放源。

此外，环评要求建设单位应加强施工管理，应采用国内先进环保的沥青混凝土拌合设备；同时加强对拌合设备及其配套环保设施的保养维护，以保证环保设施能有效运行。拌合站距离村庄超过300m。

综上所述，本评价认为在采用密封性能良好并配备满足国家环保要求的除尘系统的先进沥青拌合设备后，拌合站沥青烟气对周围大气环境质量影响较小，而摊铺作业过程中沥青烟的影响范围也有限，且持续时段较小，对周围居民住户处大气环境质量无明显不利影响。

#### 5.4.1.3 施工人员生活产生的废气

施工生产生活区采暖为电采暖，施工人员生活产生的废气包括食堂燃料燃烧废气和油烟。

本项目施工人员食堂采用罐装液化气，同时安装油烟净化装置处置食堂油烟，施工

人员生活产生的废气对大气环境影响较小。

### 5.4.2 营运期大气环境质量影响分析

#### 5.4.2.1 汽车尾气影响分析

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、烟尘、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、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，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、耗油量而变化，重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

拟建公路的营运各期污染物排放较少，结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。日交通量达到 3 万辆时，NO<sub>2</sub> 和 TSP 均不超标。

随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

#### 5.4.2.2 沿线管理和服务设施采暖的影响分析

拟建公路沿线管理和服务设施采用空气源热泵等清洁能源进行采暖，不产生 SO<sub>2</sub> 和烟尘等大气污染物，其运行对周围大气环境质量无影响。

#### 5.4.2.3 餐饮油烟的影响分析

为满足工作人员的就餐需要，本项目收费管理站设有餐厅。根据山西省内一级公路服务管理设施情况，治超站，收费站、养护工区等小型站区餐厅通常设 1 个基准灶头，服务区等大型站区每处餐厅设 6 个基准灶头，均采用罐装液化气，为清洁能源，燃烧时污染物产生量很小。

沿线站场油烟产排情况见表 3.10-17。环评要求按照高效油烟净化装置，净化率不得低于 80%，则计算得到的油烟排放浓度低于 2.0mg/m<sup>3</sup>，可达到《饮食业油烟排放标准》

(GB18483-2001) 中油烟最高允许排放浓度要求 ( $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ )。

采取如上措施后, 拟建公路沿线站区餐饮油烟可实现达标排放, 对周围环境空气质量影响较小。

### 5.4.3 大气环境影响评价自查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 拟建公路大气环境影响评价主要内容与结论自查情况, 见表 5.5-3。



## 5 环境影响预测与评价

表 5.4-1 拟建公路大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑				
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km☑				
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a□☑		500~2000t/a□		<500t/a☑				
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TSP)					包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> ☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		附录 D□		其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□				
	评价基准年	( 2029 ) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑		现状补充监测□				
	现状评价	达标区□					不达标区☑			
污染源调查	调查内容	拟建项目正常排放源☑ 拟建项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□		
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□				
	预测因子	预测因子 ( )					包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> □			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率≤100%□					C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率≤10%□					C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率>10%□		
		二类区	C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率≤30%□					C <sub>拟建项目</sub> 最大占标率>30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h		c <sub>非正常</sub> 占标率≤100%□			c <sub>非正常</sub> 占标率>100%□			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标□					C <sub>叠加</sub> 不达标□			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□					k>-20%□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( TSP )			有组织废气监测□ 无组织废气监测☑		无监测□			
	环境质量监测	监测因子: ( 无 )			监测点位数 ( )		无监测□			
评价结论	环境影响	可以接受☑不可以接受□								
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m								
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a		NO <sub>x</sub> : ( ) t/a		颗粒物: ( ) t/a		VOCs: ( ) t/a		
注: “□”为勾选项, 填“√”; “( )”为内容填写项										

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施

#### 6.1.1 施工期环境管理措施

(1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

①建立信息沟通渠道，接受各级环保及交通行政主管部门的监督管理。

②成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

③委托有相应资质的环境监测机构按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

⑤充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

(2) 加强工程招、投标工作中的环境保护管理

①招标阶段

1) 招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对生物多样性以及生态保护、水土保持和环境整治的责任和义务。

2) 对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

②投标阶段

1) 投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

2) 承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

(3) 加强工程的环境监理工作

①将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工

作。

②保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

（4）为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路管理工作。

①要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

②配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

（5）施工单位

①作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

②施工单位应精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态的影响范围和程度。

③合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态的破坏。

④强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

### 6.1.2 生态保护措施

本次评价按照避让、减缓、修复、补偿、管理、监测的原则，制定生态保护措施，并优先采取避让等预防保护性措施。

#### 6.1.2.1 生态影响预防保护性措施

优先采取预防保护性措施防止公路施工、运营对生态保护目标产生不利影响。预防保护性措施包括：

（1）公路选线过程中进行了多方案的比较，综合地形地质条件、耕地资源与植被保护、水土保持、景观保护以及工程量与投资等多方面比选结果，选取环境影响最小的

为 A 方案作为推荐方案。

(2) 工程总体布局坚持“宁填勿挖、宁桥勿填”的原则，采取了“以桥代路、移挖作填”等设计手段，在跨越河流及沟谷时均设置了桥梁，有效地减少了工程占地面积和土石方量。

(3) 大、中桥梁采用钢筋混凝土防撞护栏，其他路段的路侧和中央分隔带均设置波形梁钢护栏，路侧波形梁钢护栏连续布设。

(4) 路线尽量避开了沿线各县县城和主要城镇，减少了噪声、大气环境敏感点。

(5) 设置临时堆土场，对工程永久和临时用地范围内耕地、林地、草地等表土进行剥离、保护和利用。

(6) 采取绿色施工技术、工艺或材料，避免对生态保护目标产生扰动或破坏。

#### 6.1.2.2 生态影响减缓措施

##### 6.1.2.2.1 重点主体工程生态影响减缓措施

###### (1) 路基工程

###### ①工程管理措施

1) 施工前合理制定施工进度计划，土石方开挖尽量避开雨季施工，并在雨季到来之前做好边坡防护及排水设施。

2) 严格控制路基施工作业范围，减少对路基周边植被的破坏。施工弃渣、拆迁垃圾等不得随意堆弃，运至指定弃渣场处置，减少植被破坏。

3) 施工机械要定期加强维修，保持良好工况，减少机械油污的跑、冒、滴、漏。穿越生态敏感区路段的施工机械清洗、维修要在生态敏感区外进行。

4) 对于路基施工产生的次生裸地，在工程建成后，要及时进行清理、平整，选择适应于环境的植被进行植树种草。

###### ②工程防护措施

加强工程防护，包括表土剥离与回覆、边坡防护。

表土剥离与回覆：在工程施工前对扰动的耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离厚度为耕地 0.3m、乔木林地 0.25m、灌木林地 0.2m、草地 0.15m，部分剥离的表土用于路基绿化工程，剩余表土调运到邻近工程用于绿化恢复。

边坡防护工程：包括植紫穗槐护坡、拱形骨架护坡、窗式护面墙+植生袋、框架锚杆+喷混植生、锚索框架+喷混植生、小矮墙+穴栽植生、挡土墙、护脚墙、混凝土护坡等。

### ③临时措施

包括路基临时排水设施、临时沉砂池、路基边坡临时苫盖、临时拦挡措施等。

路基临时排水设施：路基施工过程中，应在主体设计修建永久截、排水沟的位置开挖排水沟，其规格按照主体工程设计排水沟尺寸开挖，作为边坡的临时排水沟使用，开挖后在沟内临时铺土工膜防冲。

临时沉砂池：在排水沟、边沟出口处修建临时沉沙池，待泥沙沉淀后将雨水排入周边自然沟道。路基段每 1km 设置临时沉沙池 1 个。沉沙池尺寸为：池底 3.0m×3.0m，深 1.5m，边坡 1: 0.5，在沉沙池池壁及池底铺土工膜防护（土方开挖 21.38m<sup>3</sup>/m，铺土工膜 34m<sup>2</sup>/m）。

路基边坡临时苫盖：临时苫盖采用铺密目网的形式，苫盖时将密目网边缘压实，考虑到密目网可分段重复利用。

路基边坡临时拦挡：临时拦挡采用编织袋挡墙，编织袋挡墙采用梯形断面，尺寸为底宽 0.8m、顶宽 0.4m、高 0.45m（编织袋挡墙填筑 0.27m<sup>3</sup>/m，编织袋挡墙拆除 0.27m<sup>3</sup>/m）。

## （2）桥梁工程

### ①管理措施

- 1) 施工前合理制定施工进度计划，桥梁基础施工要避开雨季。
- 2) 严格划定施工区域，将施工作业控制在该区域内。
- 3) 弃土石、钻渣等及时清理，并运至规划弃渣场集中堆放，严禁乱堆乱放，严禁弃入河道。

### ②工程措施

加强工程防护，包括表土剥离与回覆、边坡防护。

表土剥离与回覆：在桥梁施工前对扰动的耕地、林地和草地进行表土剥离，剥离厚度耕地 0.3m、乔木林地 0.25m、灌木林地 0.2m、草地 0.15m；施工结束后，剥离的表土用于桥下绿化，覆土厚度 0.3m。

排水工程：桥梁的桥面排水主要通过桥梁和路基结合部位修建的排水沟进行排放。

### ③植物措施

施工后期，对开挖边坡及全面整地后的区域进行植草绿化，对施工扰动区域进行撒播草籽恢复植被，草籽选择早熟禾、紫羊茅、黑麦草等，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### ④临时措施

包括泥浆沉淀池、临时堆渣防护措施、桥台施工临时拦挡措施等。

泥浆沉淀池：桥梁基础采用钻孔灌注桩，施工前应在桥梁永久占地范围内布设沉淀池，对桥梁钻渣进行沉淀处理。根据实际施工情况，每 2 组桩基础共用 1 座沉淀池，池底为矩形  $3.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，池深  $1.5\text{m}$ ，边坡 1: 0.5，池底和池壁铺防水土工膜防护。

临时堆渣防护措施：桥梁施工钻渣在运往弃渣场永久堆置前，可在桥下占地范围内的凹地或平坦地带临时堆放，用装土编织袋在周边进行临时拦挡，雨季用密目网在表面进行苫盖。钻渣渣体平均堆高约  $3\text{m}$ ，边坡 1: 1。大桥设置 2 处临时堆渣场，中桥设置 1 处。

桥台施工临时拦挡：为防止桥台施工过程中土石滚落外泄，在桥台施工区域周边用装土编织袋进行临时拦挡。

## （3）隧道工程

### ① 管理措施

1) 施工前合理制定施工进度计划，预先规划好施工区域，并将施工作业严格控制在规定的区域内，避免扰动更多的土地，破坏更多的植被。控制工程的施工周期，尽可能减少疏松土壤的裸露时间。

2) 隧道洞口施工过程中应注意保护山坡，可采取先修接长明洞再修洞门，然后采用在明洞里暗洞施工，小型爆破进洞的方法，以减少植被破坏。

3) 弃土弃石要及时清理，并运至规划的弃渣场集中堆放，严禁乱堆乱放，严禁弃入河道。

### ②工程措施

包括表土剥离与回覆、排水工程以及边坡防护等措施。

表土剥离与回覆：在隧道工程施工前进行表土剥离，施工后期，将剥离的表土回覆用于隧道洞顶仰坡防护和隧道洞口景观绿化。

排水工程：在隧道洞门、明洞临时边坡刷坡线 5m 外顺地势布设深 50cm×宽 50cm 截水沟，采用 C25 现浇混凝土砌筑；在洞口存在汇水较大时，设置加大的截水沟，将地面径流通过截水沟引入自然沟谷排走，无地形条件排走时与路基截水沟或排水沟连接排走；洞门墙背后设置深 50cm×宽 50cm 的排水沟，采用 C25 现浇混凝土砌筑。

边坡防护工程：主体设计在隧道洞顶仰坡采用植紫穗槐护坡。

### ③临时措施

包括临时排水沟铺土工膜、临时沉砂池、临时拦挡、临时苫盖等措施。

临时排水沟铺土工膜：施工过程中，隧道施工区场地排水考虑永临结合、避免重复施工，截、排水沟开挖后应及时进行防护，未能及时防护的在沟内临时铺土工膜。

临时沉砂池：在排水沟出口处修建临时沉沙池，待泥沙沉淀后将雨水排入周边自然沟道。拟建公路的隧道为双洞分离式隧道，每座隧道设置 4 座临时沉砂池，沉砂池尺寸为：池底 3.0m×3.0m，深 1.5m，边坡 1:0.5，在沉砂池池壁及池底铺土工膜防护。

临时拦挡：施工过程中，对边坡坡脚采用编织袋挡墙临时拦挡，以防止土石滚落或外泄至征地范围外，影响周边环境。

临时苫盖：施工过程中，遇到雨季对不能及时防护的边坡及其他施工扰动裸露区采用密目网临时苫盖，苫盖时将密目网边缘压实，以防降雨径流对边坡形成冲蚀。

#### 6.1.2.2.2 临时工程生态影响减缓措施

##### (1) 弃渣场环保优化

环评早期介入，提出弃渣场方案优化，避让各类环境敏感区，同时减少设置数量，避让沿线植被覆盖度较高区域，有效保护沿线生态环境，具体措施如下：

##### ①避让各类环境敏感区

弃渣场禁止设置在自然保护区、生态保护红线、文物保护单位、永久基本农田、饮用水水源保护区等环境敏感区范围内。

②缩减设置数量和面积

(2) 施工生产生活区环保优化

环评提出施工生产生活区设置优化方案，避让各类环境敏感区，同时减少施工生产生活区设置数量，尽量利用项目永久占地、沿线废弃场地，避让沿线植被覆盖度较高区域，有效保护沿线生态环境，具体措施如下：

①避让各类环境敏感区

施工生产生活区禁止设置在自然保护区、生态保护红线、文物保护单位、永久基本农田、饮用水水源保护区等环境敏感区范围内。

②缩减设置数量和面积

③利用永久征地

桥梁预制场、拌和站和建筑材料堆放场等临时用地尽量在永久征地范围内使用，如服务区、路基用地范围等，避免随处搭建占用耕地和破坏地表植被。

(3) 其他临时工程生态影响减缓措施

①施工便道尽量利用现有的道路，避免在自然保护区、生态保护红线路段开辟其他的临时施工便道。

②临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。应严格控制其他临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

### 6.1.2.2.3 野生动植物生态影响减缓措施

(1) 施工前组织进行沿线野生保护动植物排查工作，尤其是太行山生物多样性保护优先区域等环境区路段。

(2) 加强对施工人员环保教育，施工单位与林业部门配合在施工营地内张贴项目区国家及山西省重点野生保护动物宣传画及材料，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。

(3) 调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响。防治施工噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是



鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

（4）严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作；严格控制路基开挖，避免超挖破坏周围植被。

（5）施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏；除施工必须外，不随意砍伐植物。

（6）加大沿线绿化力度，在坡脚至路界有条件绿化的路段均进行绿化，以补偿公路修建对林地造成的损失；凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

### 6.1.2.2.4 重要物种生态影响减缓措施

#### （1）开展前期调查

施工阶段前，应对评价区重要物种进行充分调查，如发现重要保护植物和重要保护动物，应制订相应保护方案，并对施工人员开展相关培训。

#### （2）设置标志牌

加强对评价区重点保护野生动植物的保护，需在公路征地、施工场地、施工便道等区域设置重点保护野生动植物保护标志牌，标识评价区内常见重点保护野生动植物图，提醒施工人员和周边居民保护野生动植物，严禁捕猎。

#### （3）加强培训

对施工人员加强重点保护野生动植物的宣传培训工作，加强《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规的宣传，编制并印发宣传册，在施工场地悬挂野生保护动物图片，提高施工人员野生动物保护意识。定期开展宣传培训，每年培训 2 次。

#### （4）野生动物救护

①合理安排施工时序，降低施工噪声。穿越自然保护区、生态保护红线等环境敏感区路段施工时，应避免隧道施工时开山爆破噪声对保护动物的惊扰。评价区内保护动物大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息，6~9 月为交配繁殖时期。隧道施工应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山放炮等。同时，施工时间应尽量避开重点保护野生动物交配繁殖时期。

②施工期间若在施工区周边发现鸟类等重点保护野生动物，可采取无伤的方式驱离；若野生动物数量较多，应暂停施工，等野生动物离开后再施工。

③施工期间若出现误伤保护动物的情况，应及时上报地方林业局和生态环境局，并积极采取措施对误伤的野生动物进行救护。

#### (5) 野生植物保护

施工前要进行沿线野生保护动植物排查工作，对于发现的重点保护野生植物采取就地保护的措施，具备移栽条件的，要全部移栽；施工期间如发现有调查中未发现的重点保护野生植物，应根据实际情况采取有关措施进行保护。

### 6.1.2.2.5 生态公益林生态影响减缓措施

#### (1) 永久工程林地保护措施

① 本项目永久占地范围内的林地采用采伐形式，缴纳植被恢复费，由当地林业部门制定并实施林地异地补偿方案，并保证林地面积和林木质量。评价建议对永久征地范围内的林木能移植移栽的应该优先考虑移植移栽，移植移栽方案应经当地林业主管部门审核同意，并确保成活率。

② 加强施工管理，加强施工人员教育，严格控制施工作业范围，禁止越界施工，不得砍伐征地范围以外的林木。

③ 结合当地土地利用规划，通过公路沿线绿化工程，在一定程度上也能补充一定数量的林木。

#### (2) 临时工程林地保护措施

① 施工生产生活区等临时用地，尽量利用工程征地范围内的土地，利用项目永久占地，以减少损坏地区植被，保护土地及林地资源，减少土地占用。施工营地等临时用地不得设置在生态公益林地范围之内，不得砍伐征地范围以外的林木。

② 施工结束必须及时清理、松土、整平，恢复其植被。

③ 要明确设定施工区域，限制施工人员的活动范围。施工便道尽量使用当地现有道路，在必须开辟新的施工便道时，所有施工车辆尽量按选定的路线行驶，避免加开新路，尽可能减少地表植被尤其是林地的破坏。

### 6.1.2.2.6 耕地及基本农田生态影响减缓措施

(1) 项目施工招标时，应将耕地保护的有关条款列入招标文件，并严格执行。合同段划分要以能够合理调配土石方，减少弃渣数量和临时用地数量为原则；项目实施中要合理利用所占耕地地表的耕作层，用于重新造地；要合理设置弃渣场，其施工防护要符合要求，防止水土流失。

(2) 坚持集约、节约和尽量不占或少占耕地、基本农田的选线原则。拟建公路路线方案设计时，已充分考虑耕地、基本农田的保护要求，从节约集约用地、保护耕地及永久基本农田的目标出发，多次对线路进行了优化，尽量避开永久基本农田保护区。具体措施如下：

① 路线选址充分考虑沿线土地利用现状，尽量利用荒地、劣地，减少占用耕地特别是永久基本农田。

② 公路路线靠近城市或通过基本农田及经济作物区的高填路堤地段，在技术经济比较的基础上，设置防护设施，节约用地。公路桥梁尽量采用新型桥梁结构，降低桥头引线长度和填土高度。公路工程通讯、监控、供电系统的管线，在符合技术经济和安全的条件下，共沟架设并尽可能在公路用地范围内布置。

③ 在路基、交叉工程土石方调配，移挖作填和集中取弃土的同时，与改田、造地相结合，减少施工土方和取土坑、弃土堆用地。

④ 弃土场的选取尽量选择荒沟、荒坡和山坳间弃土，弃土后可进行整平，复耕造田等措施确保耕地和永久基本农田不减少。

(3) 建设单位要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。在组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

(4) 施工单位要严格控制临时用地数量，施工营地、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

(5) 公路绿化要认真贯彻《国务院关于坚决制止占用永久基本农田进行植树

等行为的紧急通知》（国发明电〔2004〕1号）的有关要求，对公路沿线是耕地的，要严格控制绿化带宽度。在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门配合做好绿色通道建设。对不符合规定绿化带宽度的，不得给予苗木补助等政策性支持。

#### 6.1.2.2.7 水土流失生态影响减缓措施

##### （1）水土流失防治措施布设原则

结合本工程特点，水土流失防治措施布设遵循以下原则：

① 遵循国家和地方相关法规、政策、标准对水土保持、环境保护的总体要求，严格按照有关技术规范规程及标准进行设计。

② 结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

③ 本着“重点治理与一般防护相结合”的原则，实行临时性水土保持措施与永久性水土保持措施相结合、工程措施与植物措施相结合的原则，建立完整的水土流失防治体系，有效控制项目建设期各种新增水土流失的发生。

④ 植物措施根据立地条件，坚持“适地适树（草）”的原则。

⑤ 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

⑥ 合理布设临时措施，临时堆土坚持集中堆放的原则。

⑦ 注重吸收当地水土保持的成功经验。

⑧ 结合《山西省水土保持规划》对本项目所在“黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区”的综合治理规划，进行水土流失影响减缓措施的制定。

##### （2）防护措施

遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学合理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益和经济效益。

##### （3）防沙治沙

在施工期间，要严格控制施工范围及施工工序，以减少对植被的破坏。施工时设立警示标志，采取围栏、围护等措施限定工程与扰动范围，同时对施工人员进行环境保护

意识教育，严禁随意扩大施工范围，禁止随意乱采滥伐等；收集保存表层土，在施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物，及时恢复绿化；在施工过程中，严格按照拟建项目范围。防止对施工范围以外区域的植被造成碾压和破坏。工程施工过程中，不得随意破坏周围农田、植被；及时恢复损毁的植被景观。施工结束后，应及时恢复损毁的植被。修复中尽可能采用根系生长快的乡土植物，增加植物的覆盖率。

### 6.1.2.2.8 外来物种入侵生态影响减缓措施

#### （1）教育和宣传

加强教育和宣传，提高施工人员对外来物种入侵的认识和意识，促进环境保护和生态安全。

#### （2）生物安全措施

加强车辆和设备的清洁，减少外来物种的传播风险。

#### （3）设计生态隔离带

在公路两侧设计生态隔离带，种植具有较强生态竞争力的本土植物，限制外来物种的扩散和入侵，以减少鬼针草等外来物种的入侵风险。

#### （4）监测和早期预警

建立监测系统，及时发现和报告外来物种的存在和扩散，以便采取及时的措施。

#### （5）植被恢复与生态修复

对已受入侵的区域进行植被恢复和生态修复，提高生态环境质量。

### 6.1.2.3 生态修复措施

包括主体工程和临时工程生态修复措施，应对公路施工、运营导致的生态扰动或破坏进行生态修复。

#### （1）主体工程生态修复

拟建公路主体工程生态修复对于植被系统采用种植绿化措施，在植被恢复过程中，要遵循生态系统中物种相互制约、相互促进的原则，充分考虑当地气候、土壤条件等因素。选择乡土树种为主，结合外来树种，确保植被的稳定和适宜。植被恢复工程完成后，需进行监测和评价，以确保植被恢复效果，并在此基础上对后续生态修复工程进行优化和调整。

对于农田生态的恢复，通过改变土壤的理化性质，提高土壤肥力，促进植物生长，以增加土地的收益。改良措施包括增施有机肥、秸秆还田、种植绿肥等。具体措施包括有机肥的施用，秸秆还田以增加土壤有机质含量，以及绿肥的种植以提高土壤肥力。

对于景观生态的恢复，以生态恢复为基础，通过景观设计和管理手段，创造适合当地环境的生态环境和景观效果。采用自然式种植方式，选择适应当地环境的植被，形成具有美学价值和生态功能的人工生态系统。在植物种植过程中，根据当地气候选择具有观赏性、适应性强、耐盐碱、耐贫瘠、耐污染等特点的植物种类。

## （2）临时工程生态修复

临时占地主要占地类型为耕地，林地，草地。根据所占据的地类区别，针对实行不同的生态恢复目标与措施。

### ①耕地

临时占地中的耕地，在施工期结束后，应该对耕地进行复垦，按照复垦用途，明确复垦后的土地及其道路、灌溉渠系等配套工程设施所应达到的标准。复垦采取工程技术措施。包括场地平整、表土回覆、翻耕、培肥等。根据原地及同面积恢复原则，耕地复垦后面积不得减少，且恢复后的土壤质量与土地生产力水平应接近原林地地类的平均生产力水平，且不能造成新的水土流失，栽培物一般种植玉米、谷子等杂粮，耕地恢复后移交当地村民。

### ②林地

主要包括种植灌木、乔木等手段，并对植被结构进行规划，对占用林地进行植被恢复，解决水土流失问题，从而确保林地的综合效益。

#### 1) 乔灌治理

工程项目完工后在林地上混合种植乔木和灌木，在环境中温湿度较高的平地林区中较为适用，对于土壤养分有着一定要求，需要选择肥沃土壤进行种植。

#### 2) 乔草治理手段

需要进行恢复治理的林地中种植一些草本植物和乔木，适用于土质边坡和含石量较高的工程项目中，通过种植在高边坡地区能够起到护坡的作用，这一手段在降水量较低的地区更加适用，为了提高草本植物的恢复速度，需要采用人工种植的形式，在短时间

内解决水土流失问题。

### 3) 灌藤治理手段

适用于水肥条件不佳的地区，能够对覆土含石量较高的问题进行解决，主要在需要进行恢复治理的林地混合种植灌木和藤本植物，藤本植物能够在石质边坡上进行攀缘覆盖，提高绿化水平。

### ③草地

对所占用的临时用草地植被恢复，主要采取播撒草籽进行绿化、恢复植被。

采用平面覆土并用镇压器镇压两遍，进行土壤恢复平整；

草种选择：为保持多年人工草地植物群落稳定性及利用年限以及相关研究成果，采用适宜山西黄土高原气候生长的草品种为主，建成混播半人工草地，牧草种子全部选用精选种子，牧草种子从有资质的经营牧草种子的公司选购。

### ④其他

对于其他类型的地类，在施工结束后，也应该予以恢复，不同地类采取不同措施，在恢复时应遵循以下原则：

1) 同面积恢复的原则：土地具有供给的稀缺性和位置的固定性，林地被临时使用到期后，应在原地同面积恢复林业生产条件，不允许异地恢复，不得多占少恢复；

2) 同等质量原则：恢复后的土壤质量与土地生产力水平应接近原林地地类的平均生产力水平，且不能造成新的水土流失。

3) 可持续性原则：立足当前、兼顾长远，要从有利于森林功能发挥的可持续性发展的角度进行恢复

4) 协调性原则：恢复林业生产条件时应尽量与周围自然、地形地貌景观相协调，与相关专项规划协调一致。

5) 经济合理原则：恢复方案需遵循经济合理可行和社会接受的原则。

### (3) 临时占地生态恢复区养护计划

#### ①对于生态恢复区的植物养护：

有专人进行养护看管，除进行必要的施肥浇水外，还应监护防止有人恶意对恢复区植物进行伤害，绿化养护计划如下：

1) 乔木：每年施有机肥一次，及时防治病虫害，保持树木自然生长状态，无须造型修剪，及时剪除黄枝、病虫枝、荫蔽徒长枝及阻碍车辆通行的下垂枝，及时清理干净修剪物。每周清除树根周围杂草一次，确保无杂草。

2) 灌木：每季施肥一次，每周清除杂草一次。

3) 草本类：每季度施肥一次，及时防治病虫害，每周剪除残花一次、清除杂草一次。

②对于复垦区的土地养护：

对复垦效果进行监测。监测内容包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测。

根据气候、土壤、物化性能、土地利用等特点对不同的农作物土地进行看管监护，恢复土地原有肥力

本项目生态恢复责任单位是施工单位，生态恢复效果纳入工程竣工验收指标要求中。典型生态保护措施平面图见图 6.1-1；典型生态保护措施设计图见图 6.1-2～图 6.1-5。



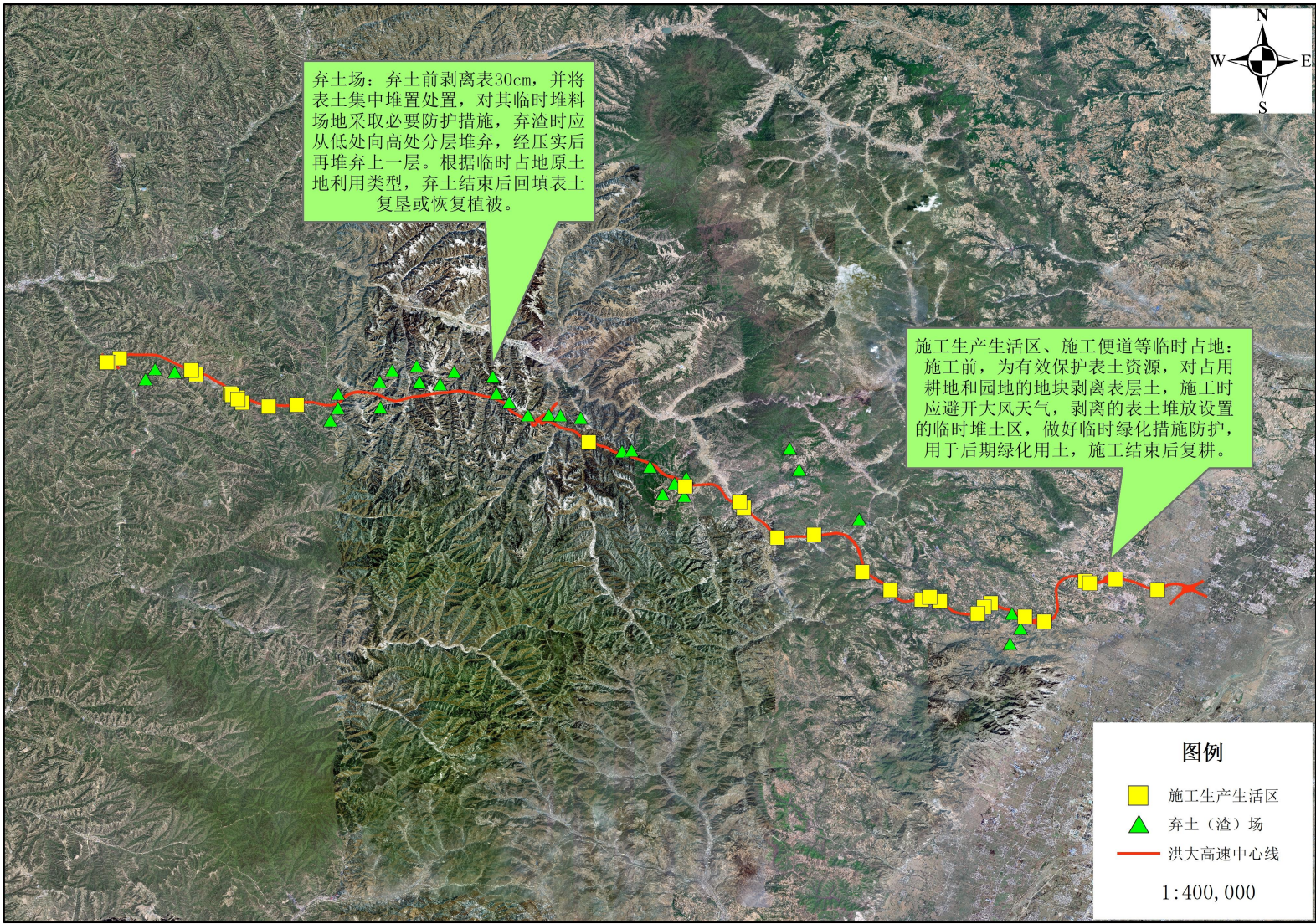


图 6.1-1 本项目典型生态保护措施图



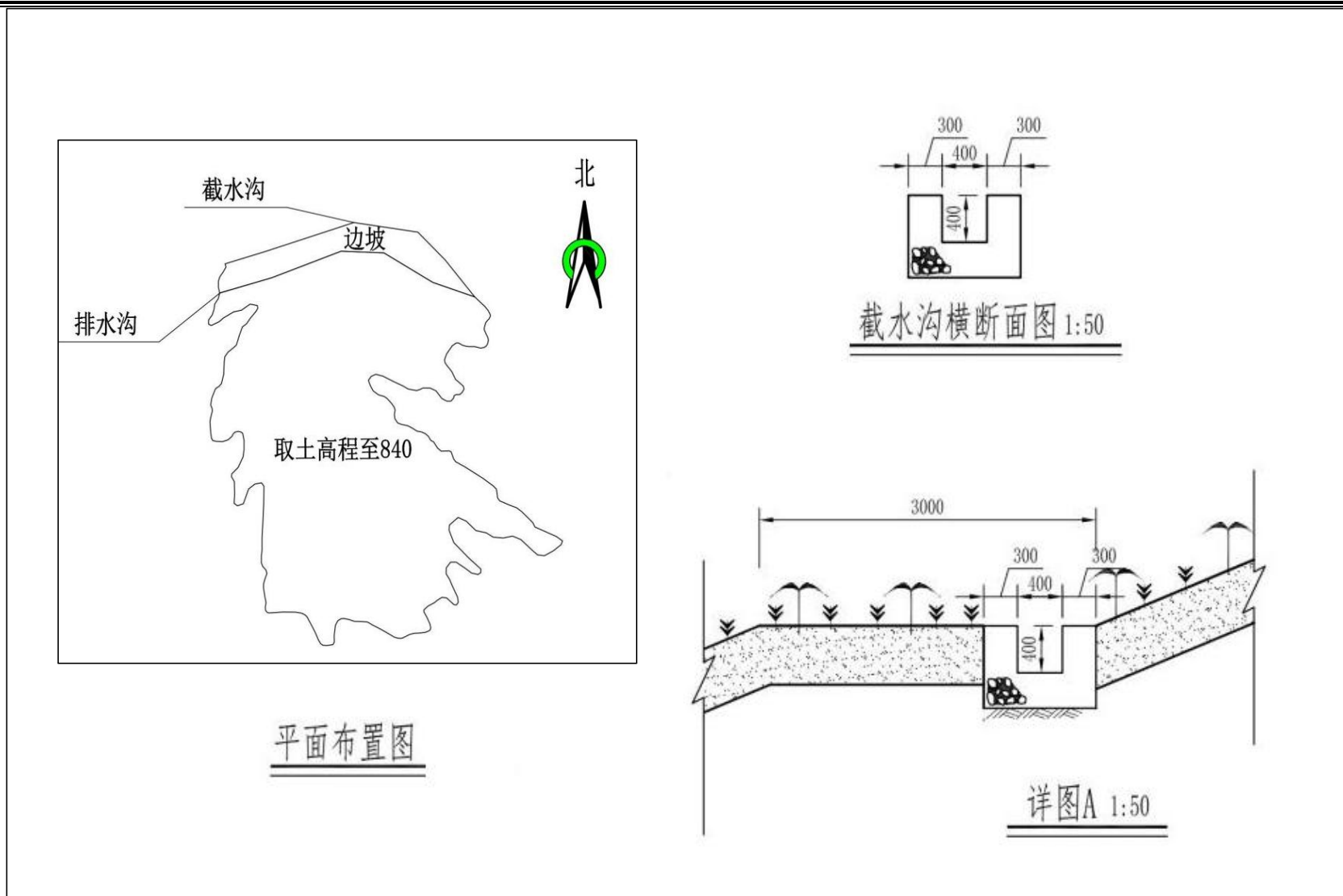


图 6.1-2 取土场典型生态保护措施图（施工期环保措施）

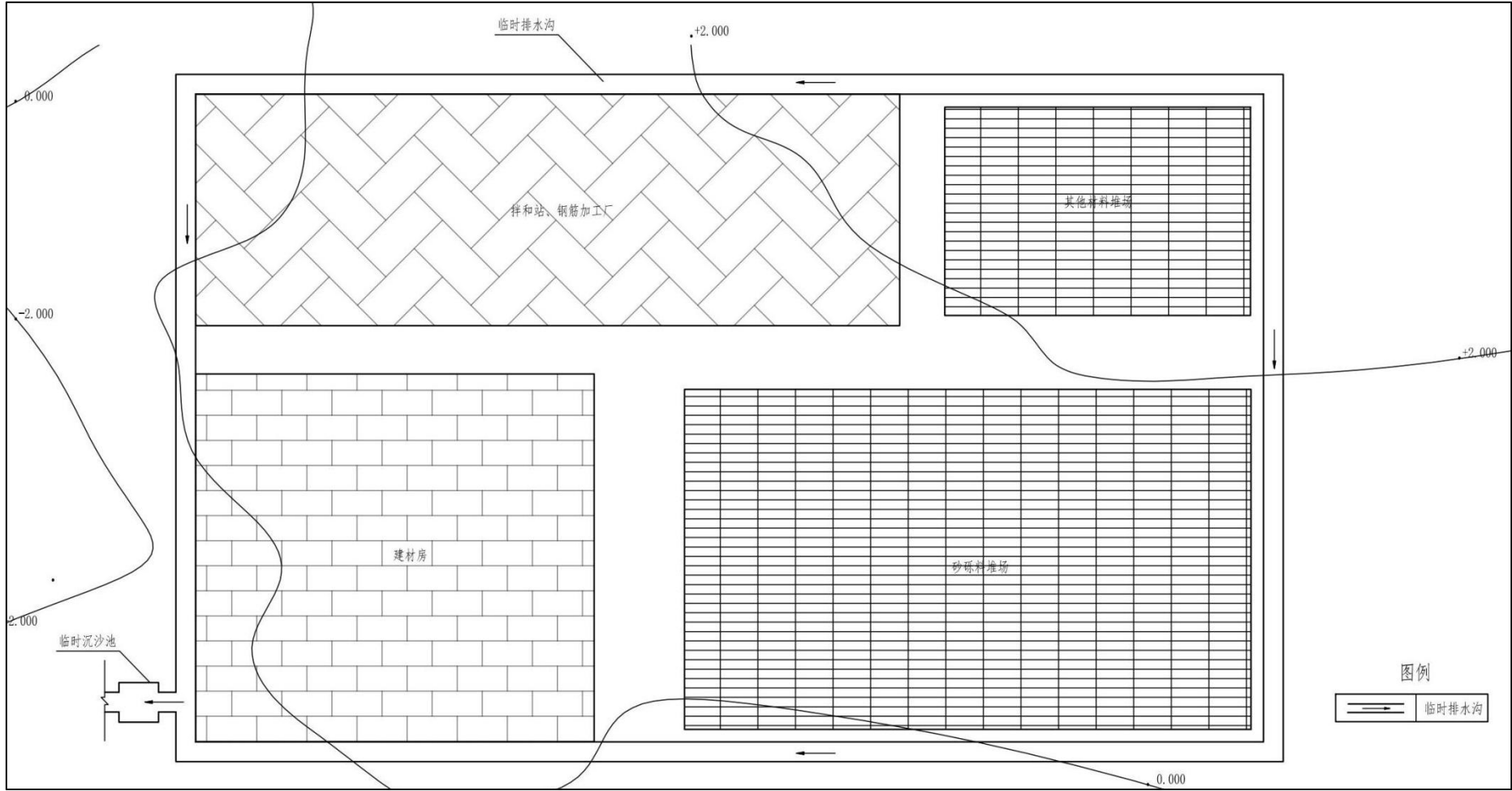


图 6.1-3 施工营地典型生态保护措施图（施工期环保措施）

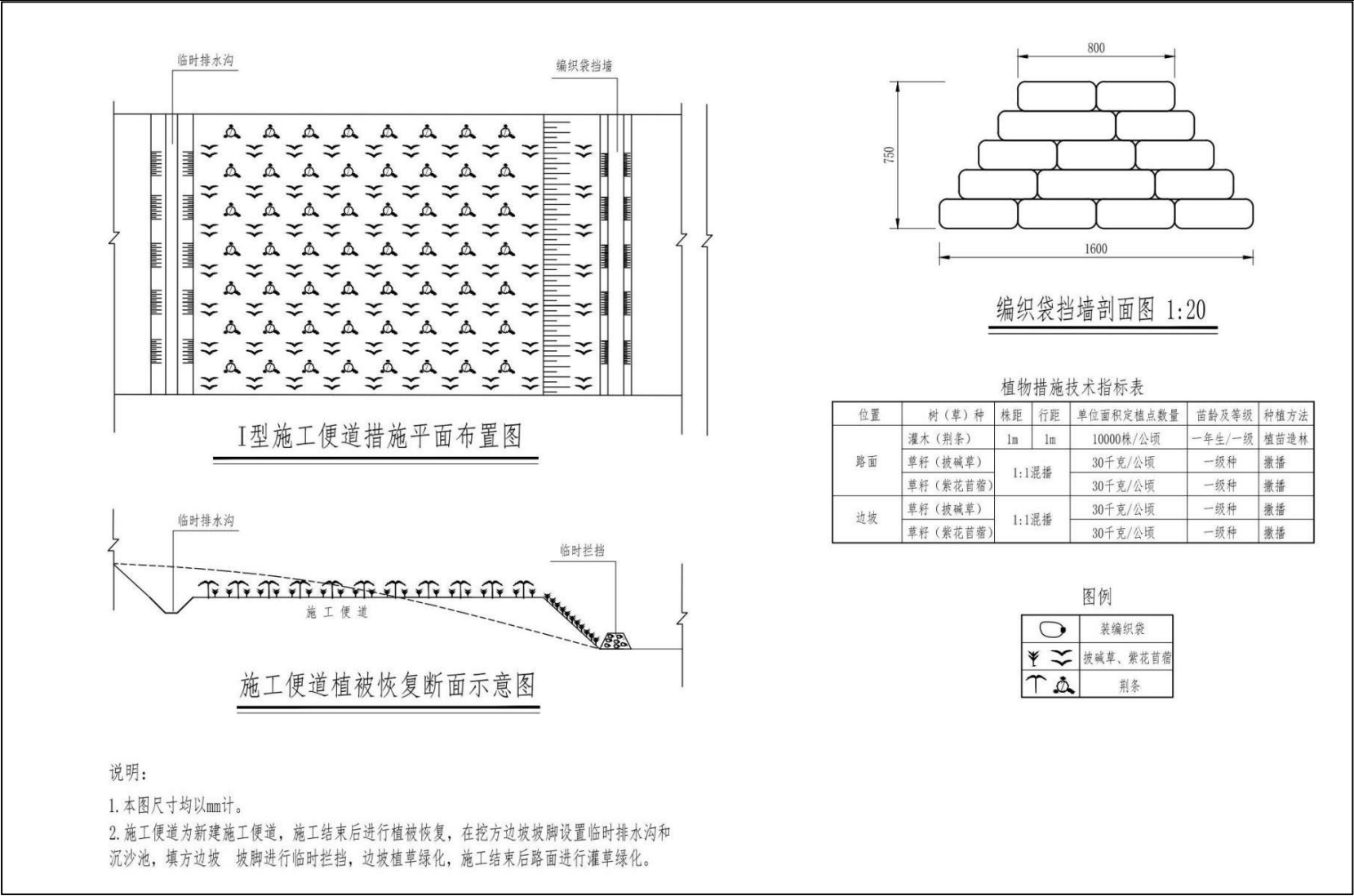


图 6.1-4 施工便道典型生态保护措施图(退出后生态恢复)

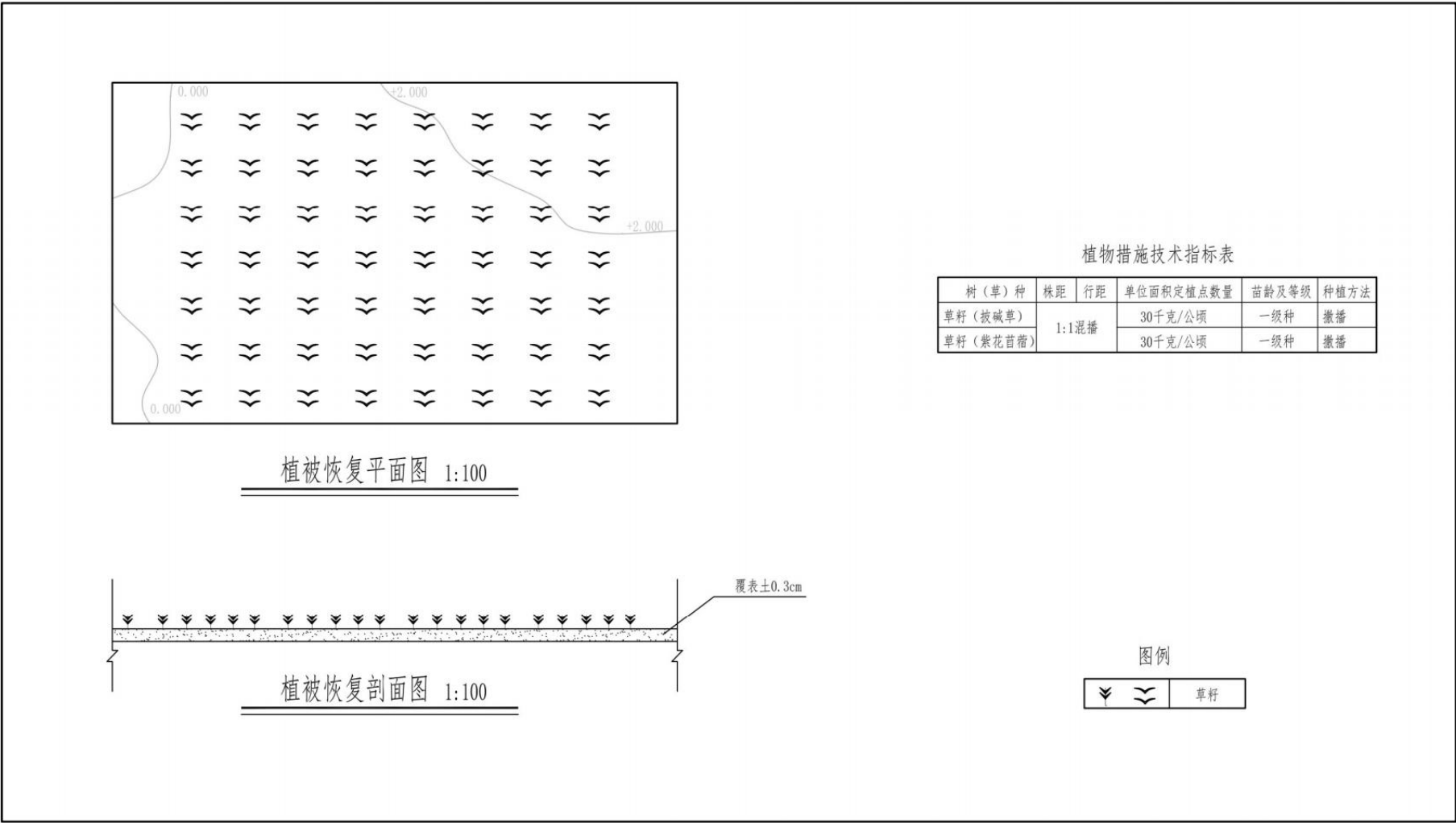


图 6.1-5 施工营地、取土场典型生态保护措施图（退出后生态恢复）

#### 6.1.2.4 生态补偿措施

##### (1) 耕地补偿措施

拟建公路的建设将对沿线耕地有一定影响。根据国家有关耕地保护的规定，应实现占补平衡。首先，公路建设占地须经自然资源主管部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的耕地来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地自然资源主管部门缴纳耕地补偿费，由自然资源主管部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。

建设单位应在下一阶段占地数量和位置确定以后，尽快按照有关法律程序办理土地征用手续，并在沿线政府及土地主管部门的配合下制定详细的农田补偿方案，并落实补偿款项，保质保量地完成任务，实现占补平衡。

##### (2) 林地补偿措施

依据林业主管部门核查意见，本项目占用洪洞县Ⅱ级保护林地 4.9774 公顷；占用尧都区山西省永久性生态公益林 18.8951 公顷、国家二级公益林 7.8448 公顷、Ⅰ级保护林地 26.3761 公顷；占用蒲县Ⅱ级保护林地 88.3226 公顷（其中国家二级公益林 71.0484 公顷，山西省永久性生态公益林 17.2742 公顷）；占用大宁县山西省永久性生态公益林 0.8497 公顷。林地以中幼龄林为主，主要树种为油松、华北落叶松、侧柏、山杨、旱柳、刺槐、柠条等，本项目的建设不会改变当地林地的格局，对当地生态的影响也较小。但是要对路线所占用林地的树木及时进行补偿，一方面主管单位和建设单位应按照公路征林地补偿中砍伐树木补偿标准加以补偿，另一方面通过路基边坡和路基两侧的绿化措施加以补偿，尽量保证林地覆盖率。此外，在设计和施工中还需重点做好以下工作：

①在项目开工之前应到林业行政主管部门办理相关的林地征用手续。

②路线布设尽量避开大片的林地，无法避让的情况下，应收缩路基宽度，减少占用林地数量。

③要明确设定施工区域，限制施工人员的活动范围。施工便道尽量使用当地现有道路，在必须开辟新的施工便道时，所有施工车辆按选定的道路走同一车道，避免加开新路，尽可能减少地表的破坏。

④对永久征地范围内的林木能移植的应该移植，尤其是生态公益林，不能移植的应

该在异地进行补种，应保证林地面积和林木质量，施工营地等临时用地不得设置在生态公益林地范围之内，不得砍伐征地范围以外的林木，根据土地利用现状，沿线乡镇有足够的宜林地进行林木补种，同时通过公路沿线绿化工程，在一定程度上也能补充一定数量的林木。

⑤要求建设单位在确定占用林地具体数量后，必须与林业主管部门协调后，确定林地补偿方案，把补充林地的费用交由林业主管部门，由林业部门主持综合实施。

### 6.1.2.5 生态管理措施

(1) 开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占农田、林地，又方便施工的目的。

(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

(3) 严格控制路基开挖范围，尤其是施工便道，严格按设计修建，避免超挖破坏周围植被；隧道洞口施工过程中应注意保护山坡，可采取先修接长明洞再修洞门，然后采用在明洞里暗洞施工，小型爆破进洞的方法，以减少植被破坏。

(4) 施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行弃渣作业，严禁随意弃渣破坏植被，禁止占用基本农田、自然保护区等环境敏感区。

(5) 施工期临时设施用地尽量选择在公路征地范围内（如服务区、停车区、收费站等）。凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

(6) 路基施工和弃渣场应尽可能保护表层有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化和土地复耕用。

(7) 路线经过优良耕地路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。

(8) 及时处理固体废物，以减少对生态的污染影响。

(9) 砂石料均采取外购方式。在项目施工过程中，施工单位应注意选择有开采手续的合法砂石料场供应商，并在砂石料购买合同中明确水土流失防治责任。

### 6.1.2.6 生态公益林路段保护措施

拟建项目穿越生态公益林路段，施工期内采取的环保措施包括环境管理措施，

桥隧施工生态保护措施，临时工程设置要求措施，工程污染控制措施，野生动物保护措施，水土保持措施等。

#### （1）环境管理措施

①建立工程施工进度报告制度。施工单位应建立施工进度报告制度，在施工前期及过程中与地方林草主管部门加强联系，共同协作开展工作，制定最大限度有利于保护生态公益林的施工方案。

②开工前设立宣传、警示牌。在施工人员进入生态公益林路段施工前，应在工地设立宣传、警示牌，简要写明生态公益林路段主要保护的内容、施工注意事项、破坏林地处罚规定、野生动物救护和举报电话等。

③加强施工环境监理工作，严格控制施工范围，禁止越界施工。

④合理选择施工时间，避开鸟类迁徙活动高峰期。应合理设计施工组织方案，尽量缩短施工的时间，早晨、黄昏和晚上是鸟类活动、繁殖和觅食的高峰段，夜间18:00~次日6:00之间严禁施工。

⑤施工单位应制定相应制度，严格控制进入生态公益林的人员、机具设备数量和施工作业时段，严格限制高噪声、强振动设备和大功率远光灯具的使用；施工区域发现珍稀动物须及时上报，通知当地林草主管部门及时救护和处理。

⑥加强防火工作，严禁随意明火，施工生产生活区配备消防设备，配备专职人员做好巡查工作，防止火灾发生。

#### （2）桥梁施工生态保护措施

①桥梁、隧道施工场地设置在占地范围内；

②控制隧道洞口开挖范围，减少对洞口林地植被的破坏；

③隧道弃渣、桥梁钻渣等不得随意堆弃，运至指定弃渣场处置，减少林地占用破坏；

④施工人员不得随意燃火，防止引发森林火灾；

⑤施工机械要定期在生态公益林保护区外清洗，加强维修，保持良好工况，减少机械油污的跑、冒、滴、漏；

⑥对于桥梁、隧道施工产生的次生裸地，在工程建成后，要及时进行清理、平



整，选择当地树种进行植被恢复。

### （3）临时工程设置要求措施

①生态公益林路段原则上不得设置施工辅助设施等其他临时工程。若局部路段确因工程建设需要设置临时工程（不设临时辅助设施无法施工的情形），需满足《国家级公益林管理办法》《山西省永久性生态公益林保护条例》和《山西省林业和草原局办公室关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地有关问题的通知》等相关法律法规规定要求，同时建设前按照要求到林业主管部门办理审批手续，否则不得建设。

②弃土场、物料堆场应设于生态公益林保护区外，道路施工两侧设置临时围挡，降低施工扬尘对林地植被的影响。

③生态公益林路段严禁进行拌合作业，所有拌合物料由施工生产区集中拌合统供给。

④本评价要求生态公益林路段设置施工便道尽量利用现有的道路等，减少对施工区域地表植被破坏，加强施工便道两侧生态保护措施，及时对施工破坏植被进行恢复绿化。

### （4）工程污染控制措施

①生态公益林施工路段物料运输车辆应加盖篷布，防止物料洒落和产生扬尘；跨越保护区路段应采用洒落、抑尘剂等降尘措施，降低施工扬尘对林区大气环境的影响程度和范围；

②噪声级大的施工机械，应采取加防振垫、包裹和隔声罩等有效措施；合理安排作业时间，尽量安排在白天，夜间尽可能不施工，承担运输的车辆禁止在施工区域鸣笛；

③桥梁隧道施工结束后应及时清理施工痕迹，恢复地表原貌，防止水土流失等；

④禁止在生态公益林保护区内排放生产和生活污水，严禁堆弃施工物料和各种施工垃圾。

### （5）野生动物保护措施。

①加强《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生动物保护法》等法律

法规的宣传，在施工场地、营地悬挂野生保护动物图片，增强施工人员野生动物保护意识；

②施工人员要严格遵守国家法令，严禁施工人员捕杀野生动物：严禁施工人员随意在施工区域以外的范围内活动，减少对野生动物的干扰影响；

③针对隧道进出口均设置铁丝网栅栏，防止动物穿进公路，避免汽车撞伤；

④严格管理生态公益林路段施工生产生活用火和爆破作业，避免因公路建设而引发森林火灾；

⑤减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间野生动物活动的惊扰；

⑥配合生态公益林管理部门增加巡护频率，配合环保监理单位开展环境监理。

#### （6）水土保持措施

①施工期间应做好水土保持工作，减少施工物料、开挖土石等经雨水冲刷进入公益林区内水体。

②隧道弃渣、桥梁钻渣及时清运至附近弃渣场处置，临时堆放时，要求在公路征地范围内，并采取临时挡护措施，防止被雨水冲刷产生大量的水土流失。

③施工后期，及时对工程用地范围内裸露地带进行绿化，减少水土流失。

### 6.1.3 地表水环境保护措施

#### 6.1.3.1 施工期环境管理措施

在施工期间，环境管理措施的执行至关重要。为了确保施工活动对地表水环境的影响最小化，提出以下环境管理措施：

（1）施工生产生活区应选择地势平坦、环境良好的地点，远离地表水体和居民区，避开生态敏感区域。同时，应合理规划生活垃圾和污水处理设施，确保生产生活废弃物得到妥善处理。

（2）大型隧道和桥梁施工场站选址要远离河道以减少对河道水质的影响，其中桥涵混凝土拌合站要设置沉淀池，不得向河道倾倒泥沙和建筑施工垃圾。

（3）加强施工材料的储存和运输管理，防止材料泄漏和散落造成的水体污染。

（4）施工废水应建立完善的废水处理制度，确保施工废水达标排放或者回用。

### 6.1.3.2 施工期地表水污染防治措施

主要包括如下内容：

#### (1) 桥梁施工地表水污染防治措施：

①优化桥梁设计，减少水体及河道内桥墩的数量，减少施工作业时对地表水质的影响；跨河桥涵桩基础工程尽量选在枯水期施工，避免在汛期、丰水期施工；水环境敏感区内的跨河桥梁基础施工采用钢板桩围堰施工工艺。

②对采用钻孔桩基础施工的跨河桥梁，严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物排入水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。跨河桥梁上部结构施工过程中应在水上作业平台设置垃圾箱，并进行定期收集处理，不得弃入河流。

③桥梁施工过程中，做好施工设备维护、保养工作，防止油料泄漏。

#### (2) 隧道施工地表水污染防治措施：

隧道施工过程中，隧道施工废水与隧道涌水应按照“清污分流”原则，分别处理，具体如下：

##### ①隧道涌水及隧道施工废水污染物情况

隧道涌水一般为清洁的地下水，含有少量 SS，水质相对较好；隧道施工废水主要为钻机钻头冷却水、车辆出场车辆冲洗废水、拌合设备冲洗废水，主要污染物为 SS、石油类。

##### ②隧道涌水及隧道施工废水排放情况

隧道施工排水包括隧道施工废水和隧道涌水，采取清污分流，隧道施工废水与隧道涌水分开处理。

隧道施工废水一般可采用“隔油+沉淀”的处理工艺，处理后回用于车辆或设备冲洗用水，严禁直接外排或混入隧道涌水中外排。

隧道涌水水质较为清洁，可经沉淀后回用于施工生产用水，多余部分排放。

#### (3) 施工生产废水

①拌合站、预制场等临时工程的设置应与河流水体保持 50m 以上的距离，严禁外排施工废水。

②施工废水不得直接排入附近河流，拟建公路拟对生产废水采用沉降处理。在沿线施工场地各设一座三级防渗沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经沉淀、除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%。施工场地各设一座初期雨水收集池，初期雨水经沉淀处理后，同施工废水尽量循环回用，不外排。

#### （4）生活污水处置措施

鉴于施工队伍的流动性和施工人员的分散性和临时性，流动污水处理设备的投资太大，因此对生活污水做到一级排放有很大难度。根据以上情况，为防止施工期生活污水排入沿线水体，对公路沿线施工营地生活污水采用以下措施：

①施工营地设置防渗三格化粪池，生活污水经化粪池处理，污泥由环卫部门定期清掏。

②生活垃圾装入垃圾桶定时清运或设垃圾坑发酵后用于肥田。垃圾坑施工结束后用土掩埋，破坏地表植被的，要恢复植被。

③施工人员就餐和洗涤等集中统一管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。洗涤过程中控制洗涤剂的用量，采用先用餐巾布擦拭后再用热水或其他方法替代洗涤剂的使用，以减少污水中洗涤剂的含量。

#### （5）散状物料堆放措施要求

①项目砂料要求从符合环保要求的合法单位购买，在运输和贮存过程中采取篷布遮盖、拦挡等措施，防止对砂、石料进入水体污染水质。

②在拟建公路工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在沿线河道范围内，以免随雨水冲入河流，造成污染。

③施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设工棚，并加篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

④沿河路段，尤其是所在山体坡度较大路段施工要求采取临时拦挡工程、截排水工程等临时措施，防止施工物料、开挖土石方进入水体。

#### （6）含油污水处置措施

①在施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池、含油污水由沉淀池收集，经酸碱中

和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

②尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

③在不可避免的跑、滴、漏过程中，尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

④机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于各路段处的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不小于  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

⑤施工废水经沉淀池处理后回用，尤其是含油废水经过初沉-隔油-沉淀处理后回用于车辆设备的冲洗等，不得随意排入环境。

⑥拌合站、预制厂尽量选在公路征地范围或远离河道一侧设置，并设置必要的临时排水沟和集水池，疏导施工废水，防止暴雨时将大量泥沙和油污带入河流。

⑦施工场地在施工期设置油罐或加油设施，要求设置加油设施的施工场地在设置处地面做防渗处理，修建围堰，修建雨棚，防止油类物质下渗污染地下水、防止下雨冲刷污染地表水。

### 6.1.4 地下水环境保护措施

#### 6.1.4.1 施工期环境管理措施

在施工期间，环境管理措施的执行至关重要。为了确保施工活动对地下水环境的影响最小化，提出以下环境管理措施：

（1）施工临时驻地、施工生产生活区应选择地势平坦、环境良好的地点，远离水源地、泉域和居民区，避开生态敏感区域。同时，应合理规划生活垃圾和污水处理设施，确保生产生活废弃物得到妥善处理。

（2）大型隧道和桥梁施工场站选址要远离水源地、泉域以减少对地下水水质的影响，其中桥涵混凝土拌合站要设置沉淀池，不得向泉域、水源地保护区倾倒泥沙和建筑施工垃圾。

(3) 加强施工材料的储存和运输管理，防止材料泄漏和散落造成的水体污染。

(4) 施工废水应建立完善的废水处理制度，确保施工废水达标排放或者回用。

#### 6.1.4.2 地下水环境保护措施

##### (1) 隧道施工期地下水环境保护措施

①拟建公路隧道施工废水和隧道涌水排放进入环境将对地表水水质造成威胁，施工过程中应根据各隧道地形及汇水情况，施工隧道洞口前应做好完善的排水系统，在洞口边坡和土石回填边缘线 5m 外设置天沟，并与路基截水沟顺接或直接排至地表自然沟渠，隧道开挖后及时支护、衬砌，同时加强堵、排水措施，对于涌水量较大地段，对隧道周围岩体的缝隙进行注浆封堵，限制地下水的大量排放，保护原始水系不被破坏；在隧道进出口处设置沉淀池和隔油池，对隧道生产废水和涌水进行沉淀、隔油处理，不直接外排，从而减轻对沿线地表水环境的影响。

1 处特长隧道和 3 处长隧道在隧道口（两端）设置 400m<sup>3</sup> 的沉淀池、400m<sup>3</sup> 的蓄水池和一个小型过滤池处理施工废水；5 处中隧道在隧道口（两端）设置 400m<sup>3</sup> 的沉淀池、300m<sup>3</sup> 的蓄水池和一个小型过滤池。施工废水处理后重复利用，不外排。

②拟建公路隧道掘进施工过程中采取先探孔后掘进的方式，切实做好工程前的地质详细勘察工作，尤其要对不稳定工程地质在施工前做出较为准确的评估，避免塌方以及突水事故的发生；对洞身采取衬砌、防渗处理，必要时采取边开挖、边支护、边衬砌的施工措施，在确保地下水安全的前提下进行；施工中以及施工完成后，各项封堵措施到位，对于部分断层地段要采取注浆封堵措施，截断通道与地下水的联系，防止地下水外泄。尤其是对长隧道应采取“以堵为主，堵排结合”的治水思路，通过对隧道主要涌水水头进行快速封堵，最大限度降低涌水量。

③拟建公路隧道施工加强施工机械维护，减少机械油污跑冒滴漏，减少油污对地下水的影响。

④施工过程若影响到附近居民的正常生活用水，建设单位出资在相应村庄附近打井开辟临时的水源，包括筑建储水池和专用运水车，运水车负责每天向有影响居民运水，以保证居民正常饮水。临时水源按照现有水源地服务人口和供水规模修建。

##### (2) 泉域水资源环境保护措施

拟建公路穿越龙子祠泉域一般保护区及裸露岩溶区,穿越裸露岩溶区长度为 9.3km。施工期间环境保护措施如下:

①拟建公路建设中,路基开挖、大桥基础施工、隧道掘进衬砌、防渗等各项工程建设一定要严格按照设计方案进行施工,保证工程质量,加强施工的管理与监督,加强与各级水行政主管部门的联系,及时通报施工中的取水、用水、排水情况,并接受当地水行政主管部门和泉域管理单位的监督。

②对公路沿线进行地质勘探,进一步查明线路地下水埋深、隧洞经过的地层岩性及断层、围岩类别、存在的主要工程地质问题等,尤其应对隧洞穿越断层时的水文地质及工程地质条件进行重点勘察。

③跨河桥梁下部结构施工主要采用钢板围堰法施工工艺,护壁泥浆中尽量减少人工添加剂,同时加强施工机械维护,减少机械油污进入环境,灌注桩施工过程中严禁加入有毒有害物质,防止钻进液渗漏污染地下水。桩基施工阶段产生的钻孔泥浆采用泥浆处理设备处理,不得随意堆弃,将处理后的泥浆晾干后与钻渣一并运至附近弃渣场处置;不向水体中排放施工生产废水和生活污水,施工垃圾和施工物料不进入水体。

④施工机械的含油污水应收集后处理,不得排入河流水体。施工材料如油料、化学品物质等的堆放地点应在河床之外,并应备有临时遮挡的帆布,防止有害物质随降雨或其他地表水进入地下水系统,造成地下水污染。泉域范围内严禁随意倾倒、排放工程建设废渣和生活垃圾、污水,及其他废弃物;固体废弃物堆放场应避开泉域重点保护区、裸露岩溶区等;严禁利用渗坑、渗井排放施工废水。

⑤施工期要避免雨季施工,对路面、路基、深挖路堑及时压实,避免冲蚀。

⑥做好施工前准备工作,对施工区域和线路两侧 200m 范围内的水井、渠道等水利设施要提前做好水位、水质、出水量的调查、登记,因线路施工所造成的水井水位下降、出水量减少,而引发的居民饮水困难等问题,由建设单位负责解决。

⑦对龙子祠泉域范围内的临时工程,本次评价要求弃渣场完善挡渣、排水设施;施工生产生活区采取地面硬化措施;施工生产生活区产生的施工生产废水由防渗沉淀池收集、处理后循环回用,不外排;施工生产生活区设置一座三格防渗化粪池,生活污水经化粪池处理,污泥由环卫部门定期清掏,其他生活污水经临时防渗沉淀池处理后用于洒

水抑尘，不外排。此外，严格控制施工范围，严格按照本评价确定的弃渣场进行弃渣，严格按施工便道设计修建，避免超挖破坏沿线地表，施工结束后及时复垦或恢复植被。采取环评措施后，临时工程对泉域产生的影响可降至最低。

### （3）施工过程周边居民饮水保障措施

施工过程若影响到附近居民的正常生活用水，建设单位出资在相应村庄附近打井开辟临时的水源，包括筑建储水池和专用运水车，运水车负责每天向有影响居民运水，以保证居民正常饮水。临时水源按照现有水源地服务人口和供水规模修建。

### （4）防渗措施

拟建公路施工机械用柴油主要依托附近加油站等供给，拟建公路不设油库等设施，施工生产区内少量油品临时储存应设置专门存放场所，采取防火、防渗等措施；沥青拌合站沥青设储罐储存；拌合站设施维护过程可能产生废机油等危险废物，拌合站场区设置临时危险废物贮存库，危险废物暂存后交由有资质单位处置。针对施工期施工生产区少量油品存放场所、沥青储罐及危废贮存库区域，应加强管理，为避免可能的泄漏对附近区域土壤、地下水造成影响的，应做好防渗措施，防渗层渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

## 6.1.5 声环境保护措施

项目施工期对声环境的影响主要为道路施工过程，机械设备及运输车辆对施工场地周边村民的影响。

（1）选用低噪声施工机械、设备和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）加强施工管理，合理安排施工作业时段，在声环境敏感点路段施工时，禁止在中午午休和夜间（22：00～06：00）进行施工作业，同时夜间严禁打桩作业。因生产工艺要求而必须夜间连续进行施工作业时，必须得到当地县级以上人民政府或者有关主管部门的批准，并事先做好宣传工作，最大程度地缓解噪声影响。

（3）建设单位应在沿线各施工标段设置公众投诉电话，对投诉问题业主应及时会同当地环保部门给予解决，以免产生环保纠纷。



### 6.1.6 大气污染防治措施

#### 6.1.6.1 沥青烟气防治措施

(1) 选用先进的设备，沥青加热采用电加热，不得使用燃煤、重油；

(2) 沥青拌合设备为临时设施，采用密封性的沥青拌合设备，在上料、提升、振动筛、拌合器设置“电捕焦油除尘器+布袋除尘器”工艺处理后经 15m 排气筒排放，净化效率在 99.8% 以上，粉尘排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB14/3176-2024）排放限值要求。

(3) 原料全封闭储存、站场内路面硬化；

(4) 沥青储罐配套建设集气罩，引入拌合沥青烟处理装置，即“电捕焦油除尘器+布袋除尘器”工艺处理后经 15m 排气筒排放；

(5) 拟建公路设置的沥青混凝土拌合站选址已充分考虑到了对环境的影响，远离了村庄等大气环境敏感目标，施工生产生活区距离最近的村庄 880m。施工期结束后应及时拆除临时沥青拌合设施。

#### 6.1.6.2 防尘措施

针对拟建公路施工期产生的扬尘，做到确保扬尘污染控制达到“6 个 100%”，有效控制建设项目施工期间对环境造成的影响。确保在施工期间既无扰民事件发生，又无自身污染外排。环评要求建设单位在以下几个方面加强扬尘防治工作：

(1) 建设单位在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、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”，具体要求为：

①施工场地远离环境敏感目标，对弃渣场采取严格的处理措施，包括临时覆盖、及时进行生态恢复等，防止生成新尘源，临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。

②施工场地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡或者围墙；施工工地内的车行道路硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

③施工工地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出。

④施工人员炊事及取暖设备建议使用自带的燃油、液化气等清洁能源，严禁砍伐植物做薪材。

⑤土方、拆除、爆破等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水抑尘措施；在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖防尘布或者防尘网、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。

⑥按照临汾市机动车和非道路移动机械排气污染防治有关规定，使用符合要求的运输车辆。

(2) 路基施工时应及时分层压实，并注意洒水降尘；预制场和拌合站的选址充分考虑对环境的影响，避开居民集中区等环境敏感点，尽量远离居民区域。

拟建公路基层拌合站要求全封闭，对各产尘环节进行集尘收集，设置除尘设施。骨料堆场产生粉尘通过采取地面硬化、全封闭式处理，抑尘率 90%；骨料输送过程中产生粉尘通过采用全封闭式走廊，尾部设有空段清扫器，抑尘效率 90%；粉料贮存供给系统的筒仓仓顶各设置一套脉冲布袋除尘器，搅拌机设置 1 套脉冲布袋除尘器，抑尘效率 99%；粉料输送过程中筒仓放空口和车辆接料口安装自动衔接输料口粉尘削减量为 90%；原料搅拌过程中产生粉尘通过搅拌主楼采用全封闭钢结构，搅拌主机、受料口、出料口分别安装集尘罩，集中收集后进入搅拌机配套的脉冲布袋除尘器处理，共 1 套；运输车辆产生的道路扬尘通过道路硬化、两侧绿化，厂区硬化、洒水降尘，抑尘率 75%。施工期结束后应及时拆除临时拌合设施。

(3) 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

(4) 粉状筑路材料堆放地点选在环境敏感点主导风向下风向，距离在 300m 以上，减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，设置围栏，施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，防止尘土飞扬，遇恶劣天气加盖毡布。

(5) 碎石堆场粉尘、运输道路粉尘与尾气采用洒水增湿，碎石作业采用的破碎机与筛分机置于封闭车间内，破碎、筛分工段安装集气罩和布袋除尘器。

(6) 对施工、运输道路表面采取硬化措施，定期洒水，在干旱大风天气应加强洒水，适当增加洒水次数。另外，施工便道应充分利用现有道路以及铺设石屑、碎石路面，控制机动车轮碾压的影响，从根本上减少扬尘的污染。

(7) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，采用桩基础的施工场

地要实行全封闭和硬地坪施工。

(8) 加强施工场地管理, 对施工场地进行围挡, 施工物料堆放进行全覆盖, 工程渣土车辆应密闭拉运, 对施工现场出入车辆冲洗清洁, 施工现场地面硬化平整、对拆迁工地湿法作业等。

(9) 各类工地在施工前, 必须按照文明施工要求, 制定控制扬尘污染方案。建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价, 并在工程承发包合同中明确施工单位控制扬尘污染的责任。

### 6.1.6.3 隧道施工大气污染防治措施

(1) 采用可降尘的施工机械(湿式凿岩机)。

(2) 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)。

(3) 根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测, 根据监测结果对措施做出合理调整和完善。

(4) 隧道弃渣运输为容易引发扬尘的施工环节, 特别是离隧道口较近的敏感点路段的运输, 施工期间应加密洒水的次数, 最大限度地降低起尘。

### 6.1.6.4 临时堆土场、弃渣场大气污染防治措施

环评要求对弃渣场、堆土场采取严格的处理措施, 包括临时覆盖、及时进行生态恢复等, 防止生成新尘源, 临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。

### 6.1.6.5 施工场地非交通移动源的污染控制管理措施

(1) 按照机动车和非道路移动机械排气污染防治条例, 购买使用的油品不得低于国六标准车用汽柴油。

(2) 施工期应依法使用排放合格的机械设备, 优先使用新能源、清洁能源机械; 优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车。

### 6.1.6.6 施工人员生活产生的废气污染控制管理措施

施工生产生活区采暖为电采暖, 施工人员生活产生的废气包括食堂燃料燃烧废气和油烟。

本项目施工人员食堂采用罐装液化气, 同时安装油烟净化装置处置食堂油烟, 施工

人员生活产生的废气对大气环境影响较小。

### 6.1.7 固体废物污染防治措施

本项目主线沿线拟涉及拆迁砖混房 45948.9m<sup>2</sup>，砖木房 2956.5m<sup>2</sup>，土木房 2234.6m<sup>2</sup>，简易房 443.0m<sup>2</sup>，地坪 6073.4m<sup>2</sup>，砖围墙 7236.0m<sup>2</sup>，水井 99 眼，厕所 255 个，坟墓 41 座。蒲县连接线涉及拆迁砖混房 320.3m<sup>2</sup>，地坪 117.3m<sup>2</sup>，砖围墙 79.5m<sup>2</sup>，水井 1 眼，厕所 1 个。拆迁建筑垃圾均属于建筑固废，其涉及的种类可能有混凝土块、水泥块、砖石、渣土、废料、废玻璃、泥木料、金属、管道及电器等各种物料。建筑固废大多为固体废弃物。所以无污染的无机物占 90% 以上。无机材料，具有耐酸、耐碱、耐水性，化学性质比较稳定，同时具有稳定的物理性质的特点。建筑固废的这些性质决定其经过处理是一种很好的再生建筑材料。废品（包括金属、竹木材、各种包装材料、木料、塑料、玻璃等）可能具有污染物的废弃物分拣后可作为再生资源利用。建筑固废在城市垃圾中属最清洁的垃圾，只要合理利用就不会产生二次污染。

施工结束后施工场地将有少量的石料、砂、石灰等筑路材料剩余。在公路施工期间应通过加强施工管理，在施工结束后及时清运、处置产生的各种拆迁垃圾和建筑垃圾，集中运送至当地环卫部门指定的建筑垃圾填埋场；有余下的建筑材料，应存放好，妥善保管，可供周边地区修补乡村道路或建筑使用，以减轻对周围环境的影响。

### 6.1.8 文物保护措施

#### （1）落实文物勘探及相关审批手续

本项目应进行考古勘探、编制文物影响报告和保护方案，并履行相应行政审批手续；落实文物保护措施。

根据《尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物保护管理暂行规定》，拟建公路应当坚持“先考古、后出让”的原则，开工前在工程范围内开展必要的考古调查、勘探、发掘，制定针对性保护措施。考古勘探和发掘应当依法履行相应的报批程序。确保项目建设不会对遗址造成破坏。同时按照《山西省基本建设用地考古前置管理规定》（晋政办发〔2022〕8 号）要求，开展用地范围地下文物可能埋藏区的考古勘探，文物保护工作结束前不得开工建设。

#### （2）成立文物保护监督管理机构

洪洞至大宁高速公路工程全线主要涉及到了 1 处县级文物保护单位、13 处未定级文物，项目建设方应成立专门的文物监督管理机构，对项目在施工期间影响到的现有文物单位进行监督管理，出台相应管理和保护措施。项目在开工前应委托有资质的单位进行文物勘探并编制文物勘探报告，避免对未发现的文物造成破坏。文物监督管理机构从项目组成立初期至营运期至少一年并对营运期项目对沿线文物的影响进行监督管理。

### （3）加强巡查与监测

加强文物巡查。由当地文物主管部门负责，制定安全责任制度、突发事件应急预案，明确日常安全工作措施，确保文物安全。由当地文物主管部门负责，对线路涉及的文物进行定期巡查，严禁线路工程越界施工，及时跟踪、检查文物保存状况、文物监测情况等，监督并确保本方案制定的文物保护措施能够得到有效实施。

加强对文物的监测。由文物部门委托专业技术机构进行，监测内容包括倾斜、沉降、裂缝、冲沟等，并建立相关数据库。监测过程中，重点观察现状较为严重的结构损伤部位，预测其发展趋势。如发生较大变化，需及时开展维修工作。

### （3）振动防护措施

①建设单位在现场施工前做好论证和试验工作，制定详细的施工保护方案，确保文物保护单位本体的安全，在取得文物主管部门的许可意见后，方可施工。

②位于保护范围的道路段施工期间严禁大型机械进场，避免产生较大的振动源。如有大型机械进入，应采取防震措施并经必要的论证，当通过论证显示对文物保护单位造成的影响较小时方可施工，必要时应对文物保护单位采取加固措施。

③遇有涵洞等构筑物时，采用人工挖掘方式施工，不进行顶管作业等其他方式施工。

④为了减轻施工期对文物保护单位的振动影响，在施工过程中对施工振动进行监测，掌握施工振动强度相关指标及其产生的影响范围，控制并减小施工过程中各类振动造成的影响。

⑤施工期间加强教育、提高全员的文物保护意识，增强全体职工保护文物的自觉性和责任感。制定文物保护规章制度及体系文件，竖立文物保护的标牌，重要地点建围栏或警戒线。

⑥施工过程中发现文物或有考古、地质研究价值的物品时，应暂停施工，封闭现场，防止文物被损坏或流散。施工队伍应立即通知经理部，由项目经理部尽快通知业主和当地有关文物管理部门，对文物进行保护。

⑦为了减轻施工期对文物保护单位的振动影响，拟建公路隧道不得进行爆破施工，应采用人工和机械挖掘方式施工。

⑧遇特殊地质情况时应进行专项施工方案研讨，杜绝采用振动影响较大的施工方式。

#### （4）固体废弃物、扬尘污染防治措施

①制定详细的环境保护方案和措施，并确保环境保护措施落实到位，成立环境保护部门并派专人负责管理，定期对项目沿线进行环保检查，对环保措施落实不到位的人员和部门进行惩罚；

②建立环境保护奖惩措施，对环保建设实施情况优良的企业、人员进行奖励；

③定期进行环保专题培训，提高人员环保意识；

④项目施工期间定时对场地进行洒水作业，避免扬尘污染周边环境；临时取、弃土车辆应采用全封闭斗车，不得在文物保护范围内设置取弃土场及临时设施。

#### （5）生态保护措施

严格控制地面路基平铺、桥墩区域的施工范围，控制挖土量，地面路基平铺、桥梁严禁爆破施工；及时清运弃土、夯实回填土，在挖填土方量大的施工场地外围建挡土墙，路基挖填等施工必须避开雨季和大风天气；修建临时排水沟渠，防止雨水冲刷场地，最大限度地避免文物建设控制地带内的水土流失。道路及桥梁施工时应收集表层耕土，及时转移到道路用地区域内的其它地方。施工结束后及时清理场地，对形成的裸露地面利用表层耕土进行植被恢复，涵养水土，改善生态环境和景观效果，将拟建道路施工挖填对文物生态环境的影响降至最低。

#### （6）加强保护管理

施工前组织专业考古机构对工程区域全线进行考古调查勘探，通过调查勘探确定建设项目施工范围内是否有地下文化遗存，如有遗存，需在完成考古发掘后方可施工，涉及的考古勘探、发掘费用纳入该项目工程投资预算。重视日常养护工作。文物部门应加

强沿线文物的日常保养维护工作，消除危险，确保文物处于较为稳定的保存状态。

施工期做好全面的看护、防护工作。对其中距离较近的文物本体周围设置必要的临时性、可逆性的遮挡围护措施，并设置警示牌，确保施工不对文物本体造成损害；对距离较远文物本体加强文物巡查。

## 6.2 营运期环境保护措施

### 6.2.1 生态保护措施

#### 6.2.1.1 影响减缓措施

拟建项目评价范围内无重点保护野生植物、特有植物、古树名木等重要物种，对于公路建设范围内植物应该加强观测，持续监测它们的生长状况、生存环境等，对这些物种进行详细记录，为保护工作提供数据支持。

其次，采取多种措施降低公路建设对周边动物及其生境的影响。一方面，通过开展动物救护行动，及时救治受伤或生病的野生动物，提高它们的生存率。另一方面，设立野生动物通道，确保野生动物在人类活动区域内的迁移和繁衍不受阻碍。

此外，为减少人为噪声和光线对野生动物的干扰，在野生动物栖息地附近采取降噪遮光等措施。限制噪声较大的活动，对光源进行合理调控，避免过度照明，以达到降低对野生动物的影响。

#### 6.2.1.2 生态恢复措施

及时实施公路绿化工程，并加强对绿化植物管理与养护，使之保证成活。

##### （1）路基路段

①对于穿越生态现状较好路段路基边坡选择柠条等乡土树种进行边坡绿化，中央分隔带和路肩种植采用与当地适合的乔木、灌木、草皮等植物，以便更好融入该区域生态环境。

②其余路段考虑到防护功能、美化效果和绿化管护难易程度等，在适宜植物生长的土质边坡上，优先采用种草、铺草皮、植树等植物防护措施。

##### （2）桥梁

结合拟建公路水土保持方案，沿线一般桥梁下部区域种草恢复生态。

##### （3）服务区、治超站、收费管理站

沿线设置的2处服务区、4处匝道收费站、1处养护工区、1处隧道管理站、1处监控管理分中心、1处执法中心，其中魏村收费站与执法用房合并建设，黑龙关收费站与隧道管理站合并建设，蒲县收费站与养护工区合并建设。要求进行景观绿化设计工作，采用乔灌草相结合，树种可选择油松、侧柏、紫穗槐以及卫矛等景观树种。

#### （4）隧道

隧道进出口可进行景观绿化，树种可选择与周围环境相适应的小灌木。

### 6.2.1.3 生态管理措施

目营运期间，必须建立健全的环境管理制度，确保各项环境保护措施得到有效执行。该制度应明确各级管理人员和操作人员的环保职责，制定相应的考核和奖惩机制。

（2）项目应设立专门的环境管理机构，负责项目的环境保护工作。该机构应具备完善的管理体系和组织架构，配备足够的专业人员，确保环境管理工作得到全面落实。

（3）项目应制定环境保护设施和措施的运行保障计划，确保各项设施的正常运行。该计划应明确设施的日常运行管理的要求，并严格执行。

（4）项目应根据实际情况，开展相应的科研或环境影响后评价工作。该工作应重点关注项目营运期间的环境影响，对潜在的环境风险进行评估，并提出相应的应对措施。同时，应将评价结果应用于实际工作中，不断完善和优化环境保护措施。

### 6.2.1.4 生态公益林路段保护措施

（1）强化生态公益林路段沿线的固体废弃物污染治理的监督工作，除向司乘人员加强宣传教育工作外，项目沿线的固体废弃物按路段承包，每天进行清理。强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，严禁过往车辆乱扔方便袋、饮料罐等固体垃圾。运输含尘物料的汽车要求加盖篷布。

（2）日常巡护、监测：项目施工过程中，生态公益林主管部门需增派管护人员进行巡护；运营期，需对项目区域开展生态环境监测，监测项目周边区域生物多样性变化和公路工程对公益林环境的影响。

保护管理：在公路工程通过的地区安装保护标志、警示牌、界桩、界碑等，并对有



关设备进行维护；公路运营期，由于车辆行驶扰动致使野生动物受伤受困，应送野生动物救助收容中心进行救护。建设单位对生态公益林主管部门的保护管理工作需要提供一定经济补偿。

突发事件补偿：拟建公路在运营期间出现危险品泄露等突发性事件时，会对生态公益林区域的生态环境和管理带来一定的影响，因此项目建设单位需要提供一定的资金用于自然保护区应对突发性事件，并在事故发生后根据事故对自然保护区带来的不良影响给予一定的经济补偿。

### （4）生态监测

采用定性和定量相结合的方法，主要针对拟建公路施工期间对保护区路段生态环境造成的破坏，监测各类生态防护及恢复措施实施的生态效果，如施工便道两侧绿化恢复措施的实施效果，砍伐树木异地补偿效果，公路路域生态环境处于恢复期且逐年好转；特别是公路运行对重点保护野生动植物种类、数量及变化进行长期的跟踪监测，同时落实对保护动物采取的措施是否落实到位。

## 6.2.2 声环境保护措施

### 6.2.2.1 选取原则

（1）根据运营中期噪声预测结果，提出声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。对于运营近、中期不超标但远期超标的敏感点，应进行跟踪监测。

（2）噪声防治应优先采取噪声源和传播途径控制技术措施（如低噪声路面、路堑土堤遮挡、声屏障等）。当采取控制技术措施后，敏感点环境噪声仍不能达标时，可根据《民用建筑噪声设计规范》（GB 50118-2010）等对建筑物采取隔声窗措施治理。

（3）噪声防治措施应进行技术和经济论证，确定最佳防治方案，并给出各保护目标的噪声防治投资估算。

采取工程措施控制和降低交通噪声的危害。一般来说，可供选择的降噪措施有：建声屏障、安装通风隔声窗、修建围墙及居民住宅环保搬迁等。各种措施方案比选和降噪效果分析见表 6.2-1。

表 6.2-1 公路交通噪声防治对策及措施对比表

措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	防噪效果好，造价较高；影响行车安全	合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5~15dB	3000 元/延米
通风隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际应用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 20~25dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	3000 元/扇
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低	可降低噪声 2~5dB	约 300 万元/km（与非减噪路面造价基本相同）
环保搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	约 5 万~8 万元/户（不含征地费）

### 6.2.2.2 声环境保护措施

严格按照环发〔2010〕7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求进行合理的选择，具体的声环境保护措施如下：

#### （1）合理规划布局

①坚持预防为主的原则，按 2 类标准评价，龙马枢纽-魏村路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 101.8m、170.8m、214.2m，夜间达标距离分别为距路中心线 142.9m、222.8m、377.8m。

魏村-一平垣路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 92.7m、164.9m、208.3m，夜间达标距离分别为距路中心线 139.3m、205.6m、353.7m。

一平垣-黑龙关路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 85.6m、159.9m、203.3m，夜间达标距离分别距路中心线为 136.4m、191.8m、334.5m。

黑龙关-蒲县路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 69.4m、147.9m、188.6m，夜间达标距离分别距路中心线为 127.5m、156.9m、281.3m。

蒲县-项目终点路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 62.8m、137.7m、181.5m，夜间达标距离分别距路中心线为 123.2m、152.6m、257.9m。

建议规划部门对拟建公路沿线在进行中长期规划时，不宜将临路建筑物规划为居住、教学、医院、疗养等用途。

②在拟建公路建成后，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。

③在下一步路线设计工作中，尽可能将线路远离噪声敏感点。

### （2）路面交通噪声源的控制

①加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，采取禁鸣措施，以减少交通噪声扰民问题。

②经常养护路面，保证拟建公路的路面清洁，维持道路良好路况。

### （3）敏感点保护措施

限于拟建公路目前尚处于工程可行性研究阶段，本报告只能根据目前主体工程进展情况及研究结果，对路侧超标敏感点提出建议的防护措施。建议在施工图设计阶段，委托有资质的单位进行专门的防噪设计。

根据噪声预测结果，本评价推荐方案沿线营运中期超标的敏感点有 15 个村庄。根据噪声预测超标情况结合现场地形，对于中期预测结果超标不超过 3dB 的敏感点（车辐村、刘家庄、阳湾村、金定村、楼底村）采取跟踪监测的措施；对于东崔堡村、李家庄村、西崔堡村、段家庄、耙子沟、宋家沟、菩萨洼村、贺家沟、太仙河村可采取声屏障降噪措施。对于垣儿上村，由于受影响居民较少，可采取通风隔声窗的降噪措施。投资 1606.8 万元。具体降噪措施详见表 6.2-2。

表 6.2-2 公路交通噪声控制措施及投资表

序号	里程范围	声环境 保护目 标名称	距离 路中 心线 距离 /m	保护目 标预测 点与路 面高差 /m	营运中期昼间/夜 间噪声预测值 dB (A)		营运中期昼间/夜 间超标量 dB (A)		营运中期昼间/夜 间受影响户 数/户		噪声防治措施及投资				
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类	措施类型	规模、规格	噪声控制措 施效果	噪声控制措 施投资/万元	备注
1	AK0+700~AK1+200	东崔堡村	71	2.4	-/-	65.7/57.8	-/-	5.7/7.8	0	71	声屏障	在靠近敏感点一侧设置长度 500m、高度 3m 的声屏障，共 500m	声屏障降噪 10dB，噪声达标	150	
2	AK1+350~AK1+850	李家庄村	45	2.2	69/61.4	64.6/57.4	0/6.4	4.6/7.4	4	95	声屏障	在靠近敏感点一侧设置长度 500m、高度 3m 的声屏障，共 500m		150	
3	AK2+500~AK2+850	西崔堡村	66	0.4	60.4/54.2	60.1/53.6	0/0	0.1/3.6	0	122	声屏障	在靠近敏感点一侧设置长度 350m、高度 3m 的声屏障，共 350m		105	
4	AK5+750~AK6+500	车辐村	70	-6.4	57.7/50.4	57.9/50.5	0/0	0/0.5	0	183	采取跟踪监测，超标时采取噪声防治措施	-	-	-	

## 6 环境保护措施及其可行性论证

序号	里程范围	声环 境保 护目 标名 称	距离 路中 心线 距离 /m	保护目 标预测 点与路 面高差 /m	营运中期昼间/夜 间噪声预测值 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间超标量 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间受影响户 数/户		噪声防治措施及投资				
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类	措施类型	规模、规格	噪声控制措 施效果	噪声控制措 施投资/万元	备注
5	AK20+200~AK20+400	垣儿上村	35	-31.5	71.2/65.0	49.3/41.0	1.2/10.0	0/0	2	0	隔声窗	公路两侧沿线第一排受影响 2 户居民预计安装 6 扇通风隔声窗	通风隔声窗降噪 15dB, 噪声达标	1.8	
6	AK20+900~AK21+150	段家庄	65	0.2	-/-	61.5/54.6	-/-	1.5/4.6	0	14	声屏障	在靠近敏感点一侧设置长度 250m、高度 3m 的声屏障, 共 250m	声屏障降噪 10dB, 噪声达标	75	
7	AK30+000~A30+800	刘家庄	187	14.0	-/-	61.1/50.8	-/-	1.1/0.8	0	44	采取跟踪监测, 超标时采取噪声防治措施	-	-	-	
8	AK31+300~AK31+700	耙子沟	45	3.7	62.3/56.2	61.5/54.3	0/1.2	1.5/4.3	2	28	声屏障	在靠近敏感点右侧设置长度 150m、高度 3m 的声屏障 在靠近敏感点左侧设置长度 400m、高度 3m 的声屏障	声屏障降噪 10dB, 噪声达标	165	

序号	里程范围	声环 境保 护目 标名 称	距离 路中 心线 距离 /m	保护目 标预测 点与路 面高差 /m	营运中期昼间/夜 间噪声预测值 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间超标量 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间受影响户 数/户		噪声防治措施及投资				
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类	措施类型	规模、规格	噪声控制措 施效果	噪声控制措 施投资/万元	备注
9	AK33+900~AK34+200	阳湾 村	67	-7.2	-/-	59.3/52.3	-/-	0/2.3	0	60	采取跟踪 监测，超标 时采取噪 声防治措 施	-	-	-	
10	AK34+200~AK34+750	宋家 沟	52	-4.0	59.2/52.8	60.6/54.4	0/0	0.6/4.4	0	65	声屏障	在靠近敏感点 右侧设置长度 250m、高度 3m 的声屏障 在靠近敏感点 左侧设置长度 550m、高度 3m 的声屏障	声屏障降噪 10dB，噪声达 标	240	
11	AK35+500~AK36+100	菩萨 洼村	46	-4.4	60.6/54.4	60.2/52.9	0/0	0.2/2.9	0	167	声屏障	在靠近敏感点 两侧设置长度 600m、高度 3m 的声屏障，共 1200m	声屏障降噪 10dB，噪声达 标	360	
12	AK37+000~AK37+500	贺家 沟	35	-30.7	72.2/66.0	46.1/39.1	2.2/11.0	0/0	21	0	声屏障	在靠近敏感点 右侧设置长度 500m、高度 3m 的声屏障 在靠近敏感点 左侧设置长度 200m、高度 3m	声屏障降噪 11dB，噪声达 标	210	

# 6 环境保护措施及其可行性论证

序号	里程范围	声环 境保 护目 标名 称	距离 路中 心线 距离 /m	保护目 标预测 点与路 面高差 /m	营运中期昼间/夜 间噪声预测值 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间超标量 dB (A)		营运中期昼间/ 夜间受影响户 数/户		噪声防治措施及投资				
					4a 类	2 类	4a 类	2 类	4a 类	2 类	措施类型	规模、规格	噪声控制措 施效果	噪声控制措 施投资/万元	备注
												的声屏障			
13	AK58+700~AK58+900	金定 村	45	-1.9	59.7/50.5	59.6/50.3	0/0	0/0.3	0	30	采取跟踪 监测，超标 时采取噪 声防治措 施	-	-	-	
14	AK73+300~AK73+800	太仙 河村	40	22.9	62.4/55.8	64.6/56.9	0/0.8	4.6/6.9	5	27	声屏障	在靠近敏感点 一侧设置长度 500m、高度 3m 的声屏障，共 500m	声屏障降噪 10dB，噪声达 标	150	
15	AK80+400~终点	楼底 村	68	2.1	57.6/49.7	58.6/50.5	0/0	0/0.5	0	33	采取跟踪 监测，超标 时采取噪 声防治措 施	-	-	-	
合计		-	-	-	-	-	-	-	34	939	-	-	-	1606.8	

## 6.2.3 水环境保护措施

### 6.2.3.1 地表水环境保护措施

#### (1) 路面径流治理措施

拟建公路是重要的运输通道，建成后，运输车辆比重较大，要求运输车辆加盖篷布或采用罐装车，不得散装运输，并限制防冻融雪剂的使用。

#### (2) 沿线设施生活污水处理设施

拟建公路营运期沿线管理设施产生的生活污水经处理后用于站区冲厕、道路清扫、绿化等，冬储夏用不外排。

生活污水处理设施采用 MBBR 污水处理工艺。MBBR 污水处理工艺原理：通过向反应器中投加一拟建公路生活污水集中收集后，经隔油池隔油，进入调节池调节，然后进入 MBBR 污水生化处理设施处理，处理达标的污定数量的悬浮载体，提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率。由于填料密度接近于水，所以在曝气的时候，与水呈完全混合状态，微生物生长的环境为气、液、固三相。载体在水中的碰撞和剪切作用，使空气气泡更加细小，增加了氧气的利用率。另外，每个载体内外均具有不同的生物种类，内部生长一些厌氧菌或兼氧菌，外部为好养菌，这样每个载体都为一个微型反应器，使硝化反应和反硝化反应同时存在，从而提高了处理效果。

MBBR 工艺流程：①进水：污水从进水口进入 MBBR 系统；②初级沉淀池：污水进入初级沉淀池，通过重力沉淀去除悬浮物和固体颗粒；③MBBR 反应器：经过初级沉淀后的污水进入 MBBR 反应器。在反应器中，生物载体（通常是塑料填料）提供了大量的表面积，以附着和生长微生物。微生物在生物载体上形成生物膜，通过降解有机物来净化污水。④氧气供应：为了提供氧气，通常会通过曝气系统向 MBBR 反应器供氧。氧气的供应可以通过机械曝气、曝气管或其他气体供应方式实现。⑤污泥回流：为了维持适当的微生物浓度和活性，一部分 MBBR 反应器中的污泥会被回流到反应器中。污泥回流有助于保持生物膜的稳定性和活性。⑥次级沉淀池：经过 MBBR 反应器处理后的污水进入次级沉淀池。在次级沉淀池中，通过重力沉淀去除剩余的悬浮物和生物污泥。⑦出水：经过次级沉淀后的污水被排出系统，经过进一步处理或直接排放。



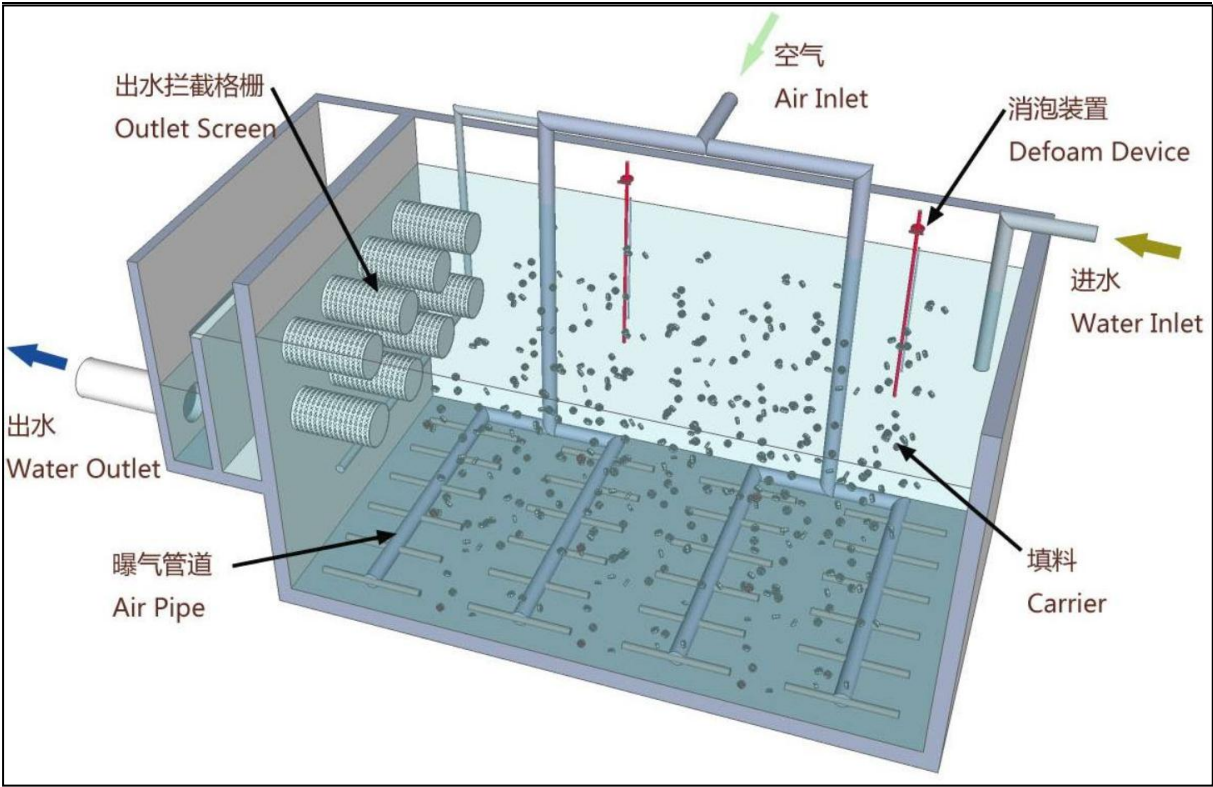


图 6.2-1 MBBR 污水处理工艺流程图

MBBR工艺兼具传统流化床和生物接触氧化法两者的优点，是一种新型的污水处理方法，依靠曝气池内的曝气和水流的提升作用使载体处于流化状态，进而形成悬浮生长的活性污泥和附着生长的生物膜，这就使得移动床生物膜使用了整个反应器空间，充分发挥附着相和悬浮相生物两者的优越性，使之扬长避短，相互补充。与以往的填料不同的是，悬浮填料能与污水频繁多次接触因而被称为“移动的生物膜”。

主要优点：①处理负荷高；②氧化池容积小，降低了基建投资；③MBBR工艺中可不需要污泥回流设备，不需反冲洗设备，减少了设备投资，操作简便，降低了污水的运行成本；④MBBR工艺污泥产率低，降低了污泥处置费用；⑤MBBR工艺中不需要填料支架，直接投加，节省了安装时间和费用。

MBBR工艺已成功应用于交通运输部“十二五”环境保护重点建设示范工程“平遥服务区和太谷服务区水资源循环利用试点工程”和山西大运高速襄汾服务区的生活污水处理中。因此，本项目采用MBBR工艺处理沿线设施生活污水技术可行。

同时，餐饮废水要求设置隔油池预处理后排入站区污水处理设施，隔油池的选型应符合各站区餐饮废水排放量的要求，隔油处理效率应大于 50%，并满足《餐饮废水隔油

器》（CJ 295-2008）的相关要求。

拟建公路服务区、收费站的污水处理设施及蓄水池均应采取防渗措施，防止污水下渗对地下水环境造成污染。

### （3）沿河路段防治措施

①运营期排水系统会因路基边坡或者公路上尘沙受雨水冲刷等原因产生沉淀、堵塞，要求运营管理部门定期清理排水系统，从而保证路面、边坡排水疏通。

②临河距离较近路段，应设置防护栏，以防发生交通事故后，车辆等坠入河道，对地表水体造成污染。

### 6.2.3.2 地下水环境保护措施

（1）龙子祠泉域裸露岩溶区路段两端设警示牌、限速标志和限速监控，两侧设置强化路基护栏。

（2）运营期间沿线各服务设施污水集中处理后回用于冲厕、洒水、绿化，不允许外排。拟建公路运营期沿线各服务设施用水规模也必然会增长，从附近村镇取水，必须加强对工作人员的节水宣传教育，各用水点都要广泛实行节水型器具，张贴节水宣传标语或提示牌，对旧管网及时改造，杜绝各种跑冒滴漏（特别是沿线加水站），同时完善各类节水管理制度，推行计划用水，减少水资源的浪费，同时减少污水排放对水环境的污染。公路沿线各设施及职工生活区的生活垃圾必须做好垃圾的分类收集，定期交由环卫部门处置。

（3）运营期化学危险品运输事故概率很低，但一旦发生泄漏，污染物进入水体，对水体将会造成严重危害，必须严格采取上文的环境风险防范措施，制定必要的安全检查制度和公路突发事件的应急实施预案，同时制定事故发生后的紧急处理措施，以避免对泉域水环境产生重大影响。

根据《临汾市岩溶泉域水资源保护条例》，“在岩溶泉域保护范围内，不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔、裂隙等排放工业废水、生活污水等废污水和倾倒废渣、生活垃圾和其他废弃物”为避免危险品运输事故对龙子祠泉域造成影响，本次评价要求建设单位在拟建公路穿越龙子祠泉域裸露岩溶区路段两侧设置防渗水沟、防撞护栏、警示牌等措施。

事故池管理要求如下：

①严禁随意往事故水收集池排放、倾倒超标废水、工业废渣、生活垃圾和其他废弃物。

②正常状态下应保持事故应急池空池状态，并确保相关设备处于良好的备用状态，事故应急池应及时清理池内杂物及淤泥。

③管理部门应当设立巡检人员对事故收集水池进行定期巡检，确保其处于标准状态。

④当遇强风、暴雨等恶劣天气或者事故状态下，应加强现场巡检，及时向管理部门报告现场处置情况。

⑤事故水池相关附属设备若有异常情况应及时维修，确保设备处于良好的备用状态。

⑥当发生事故时，应立即联系管理中心，切断有毒有害物质与水系的联系并及时抽取事故池内的污染物送往具有相应资质的单位进行处理要求事故处理时间小于 2h。

⑦当排往事故池的废水量较大，需要向其他事故池转移废水时，应向管理部门申请增加临时泵安装及配管、沙袋围筑等，避免污染泉域。

⑧异常状态下收集的事故水及前期雨水应尽快处理完毕，保持事故水池处于低液位状态。

（4）道路穿越龙子祠泉域，沿线一平垣收费站位于龙子祠泉域范围内，本次评价对沿线站场提出了以下防渗要求：

### ①防渗分区

防渗依据污染防治分区采取相应的防渗方案。由于场站不涉及重金属及持久性有机污染物，根据各场站的功能区域，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）要求，将项目沿线站场防渗划分为一般防渗区、简单防渗区。

收费站位于三级保护区，包气带厚度较大，包气带防污性能分级为中，沿线站场分区防渗表见下表 6.2-3。

表 6.2-3 沿线站场分区防渗方案一览表

防渗级别	防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制程度	污染物类型
收费站				
一般防渗区	污水处理池	中	难	其他类型
	化粪池			
	停车场	中	易	其他类型
	综合楼			
	附楼			
	路段监控办			

## ②防渗措施

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）要求，一般防渗区、简单防渗区防渗措施要求见表 6.2-4。

表 6.2-4 沿线站场分区防渗方案一览表

防渗级别	防渗技术要求	防渗措施
一般防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5, \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	拟采用混凝土防渗
简单防渗区	一般地面硬化	采取一般水泥硬化处理，基础按相关工程规范压实处理满足工程要求即可

各分区具体防渗措施如下：

## 1) 一般防渗区

属于一般防渗区的污水处理池，化粪池的防渗措施如下：

混凝土强度等级不宜小于C30，结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于P8。

二池的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

一般防渗区库房、停车场、综合楼等地面防渗措施如下：

地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土的强度等级不应低于C25，抗渗等级不应低于P6。厚度不应小于100mm。钢纤维体积率宜为 0.25%-1.00%。合成纤维体积率宜为 0.10%~0.20%。混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 和《纤维混凝土应用技术

规程》JGJ/T221 的有关规定。

混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

### 2) 简单防渗区

该区域采取一般水泥硬化处理，基础按照相关工程规范压实处理后满足工程标准要求即可。

### 3) 防渗效果的保证性要求

施工过程应加强工程监理，保证材料合格、施工过程合格、试验验收合格。在各设施施工完成后，按规定进行混凝土抗渗试验及水池满水试验。试验结果必须符合相关防渗要求。此外各排水和水处理设施在运行期间应加强管理，定期进行检修维护，发现问题及时解决，保证各水工构筑物设施正常运行，使废水不发生渗漏造成地下水及兰村泉域污染。

### 4) 防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不应对地下水环境造成污染。

## 6.2.3.3 水环境风险防范措施

### (1) 环境风险管理

近年来，随着危险化学品运输量逐年增多，危险化学品在运输过程中发生泄漏、爆炸等危害的机率大大增加，为了最大限度地减少事故危害程度，保证人民生命、财产安全、保护环境，建设单位应按照《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发〔2015〕4号）和《山西省突发事件应急预案管理办法》编制拟建公路突发环境应急预案。

应急预案编制要求：

指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护沿线群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

### （2）穿越水体路段环境风险防范措施

①拟建公路沿线跨河桥梁路段两端均设置限速标志和限速监控，降低车辆通过大桥路段的车速，降低事故风险，必要时设置减速带和测速装置，加强通行车辆的监控管理。跨河桥梁护栏要求加强防撞设计，提高防撞强度，防撞护栏高度要求达到 1.2m，防止车辆冲出桥梁掉入河中的事故发生。限速标志和限速监控共计 12 个，桥梁两侧防撞护栏共计 6640m。

②依据国家环境保护总局 国家发展和改革委员会交通部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）“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”。拟建公路跨越河流水质类别为Ⅲ类、Ⅴ类，故不设置桥面径流水收集系统与沉淀池。

### （3）穿越泉域裸露岩溶区路段

拟建公路 AK16+200~AK17+300、AK20+200~AK20+400 路段共计长约 1.3km 位于龙子祠泉域裸露岩溶区。其中桥梁 3 座长 872m，其余为路基，长 428m。

①龙子祠泉域裸露岩溶区路段两端设 1 处警示牌，标明“进入龙子祠泉域裸露岩溶区路段，减速谨慎驾驶”，共计 2 处。

②龙子祠泉域裸露岩溶区路段的桥梁两端各设 1 处限速标志和限速监控，降低车辆通过大桥路段的车速，降低事故风险（泉域裸露岩溶区路段涉及桥梁在跨河桥梁工程中已提及，不再重复设置），共 6 处。上述桥梁护栏要求加强防撞设计，提高防撞强度，防止车辆冲出路域掉入河流的事故发生，共 1744m。

④龙子祠泉域裸露岩溶区路段的路基护栏要求加强防撞设计，提高防撞等级，把防护桩间距缩小为 1m，增加 1 个横向护栏板，同时做好护栏过渡段、护栏渐变段和护栏端头的设计，两侧共计 856m。

## 6.2.4 大气污染防治措施

本项目营运期大气污染主要为道路运输扬尘和沿线设施废气，环评提出以下大气污染防治措施：

- (1) 加强道路管理和路面养护，保持道路良好运营状态。
- (2) 加强运载散体材料的车辆管理工作，要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。
- (3) 拟建公路站区采暖推荐采用空气源热泵等清洁能源，不得修建燃煤锅炉等排放大气污染物的设施。
- (4) 对养护工区和收费管理站等站区的餐厅加装油烟净化装置，并保持排烟系统密封完好，排放废气的管道应有一定的高度，以利于废气扩散。
- (5) 建议规划部门制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校等加以限制。

### 6.2.5 固体废物污染防治措施

本项目生活垃圾收集后交由环卫部门处置，餐厨垃圾交由有资质单位处置。

养护工区（与蒲县收费站同址合建）内机修服务通常只进行发动机、车身、电气系统等专项维修，维修过程中产生的废弃矿物油、废棉纱等属于危险废物。服务区内停留车辆维修率按 1% 计，则拟建公路 1 处服务区维修车辆约 10 辆/d，危险固废产生量约 0.4kg/车次，则本项目养护工区机修服务过程中产生的废矿物油 2.67kg/d，折合 0.8t/a；废棉纱等危险固废产生量为 1.33kg/d，折合 0.4t/a。危废本评价要求设危险废物贮存点集中收集后，定期送有资质的企业处置；生活污水处理站废油脂和餐厨垃圾收集后定期送有资质的企业处置；生活污水处理站污泥经压滤后送生活垃圾填埋场处置。

根据《危险废物管理计划和管理台账 制定技术导则》（HJ1259-2022），公路养护工区属于分类管理中的危险废物登记管理单位，即同一生产经营场所危险废物年产生量 10t 以下且未纳入危险废物环境重点监管单位的单位。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），可设置贮存点用于暂时贮存以便于中转其产生的危险废物。因此，拟建项目养护工区设立一处危废贮存点，集中收集后，定期送有资质处理的企业处置。

贮存点管理要求：（1）贮存点制定危险废物管理计划，内容包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施；

（2）建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关信息；

（3）通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门备案危险废物管

理计划，申报危险废物有关资料。

(4) 产生危险废物的单位应当按照实际情况填写记录有关内容，并对内容的真实性、准确性和完整性负责。

(5) 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

(6) 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

(7) 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

(8) 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

(9) 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

## 6.2.6 文物保护措施

### (1) 运营期减缓振动措施

拟建公路距离沿线文物保护单位较近的路段，道路与文物本体一侧道路的边沟和排水沟要以减振沟为基础进行施工，以降低振动影响。

运营期加强道路交通管理和路面养护，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过文物建设控制地设置禁鸣标志，必要时增设减速带、速度监控设施等。建设单位应在道路运营期，按照《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）的要求，对拟建道路的容许振动速度、振动安全的临界距离采用专业仪器实时监测，监测行驶车辆对文物的振动影响，根据监测结果及时调整振动防护措施，确保振动防护措施的科学性、合理性。

### (2) 加强巡查与监测

加强文物巡查。由当地文物主管部门负责，制定安全责任制度、突发事件应急预案，明确日常安全工作措施，确保文物安全。由当地文物主管部门负责，对线路涉及的文物进行定期巡查，严禁线路工程越界施工，及时跟踪、检查文物保存状况、文物监测情况等，监督并确保本方案制定的文物保护措施能够得到有效实施。

加强对文物的监测。由文物部门委托专业技术机构进行，监测内容包括倾斜、沉降、裂缝、冲沟等，并建立相关数据库。监测过程中，重点观察现状较为严重的结构损伤部位，预测其发展趋势。如发生较大变化，需及时开展维修工作。



加强对文物周边环境的监测，重点为车辆及游客增加对秘密寺景观风貌的影响。

### （3）建立文物安全应急预案

在道路施工与运营期间，建设单位分别制定文物保护应急预案，成立应急保护小组，指定专人负责。施工期文物保护应急预案内容包括：非正常工况下文物紧急防护措施；强降雨、强风等极端天气时文物防护措施等。运营期文物保护应急预案内容包括：根据文物监测结果及时评估拟建道路及车辆通行对文物影响的程度及范围，定期向当地文物部门汇报。施工及运营期文物安全应急预案应纳入文物管理档案。

### （4）文物视域景观保护措施

做好对文物等周边景观环境的修复，做好公路沿线的绿化和植被养护，对公路进行绿化遮挡，合理控制植被范围、密度及高度，弱化公路建设对秘密寺等文物环境及视域通廊的影响。在涉及建设控制地带的道路两侧及护坡、边沟平台种植适合当地生长的植被，道路与文物本体之间预留绿化防护区域。绿化植被选择以种植本地区植物种类为原则，并对适宜本地区栽植的植物进行优选，其绿化植物种类应结合当地地貌地形，针对拟建道路不同路段的填挖方的特点，结合水土保持设计方案制定具体的绿化布置形式。绿化布置以保持原有植被为基础，品种的选择尽可能与周边山体的环境风貌协调一致，避免过于人工化；同时要与文物本体保持安全距离，防止因植物根系的蔓延或枝叶的生长，对文物本体构成生物侵害。

### （5）加强价值发掘与宣传

加强文物保护宣传，倡导爱护秘密寺等文物。待线路工程完工后，在沿线配备展示秘密寺等文物的历史沿革、文物价值等特色的图片展板、文字说明，并配备语音自动解说设备，使参观游客能够全面了解其文物价值和历史意义，扩大文物的影响力，增强公众的文物保护意识，自觉参与到文化遗产的保护工作中去，达到宣传文物保护的目的。

## 6.3 环保措施及环保投资估算

根据工程中已具有的环保措施及本评价提出的环保措施，估算拟建公路所需环境保

护投资（含水土保持新增投资）见表 6.3-1。拟建公路环保投资估算为 25036.6 万元。

表 6.3-1 拟建公路环保投资估算一览表

序号	投资项目（工程措施）		单位	数量	投资（万元）	备注		
一	环境污染治理投资							
1	声环境污染治理							
1.1	声屏障		m	5350	1605	3000 元/延米		
1.2	隔声窗		扇	6	1.8	3000 元/扇		
1.3	噪声治理措施费用小计		-	-	1606.8			
2	大气环境污染治理							
2.1	施工期 降尘措施	洒水车（6000L）		台	10	100	10 万元/台，共 10 台	
		15 处施工场地各设 2 台雾炮除尘机		台	30	30	1 万元/台，共 30 台	
		15 处拌合站各设除尘设备一套集气系统+脉冲布袋除尘器		套	15	375	25 万元/套，共 15 套	
		4 处沥青拌合站各设电捕焦油除尘器+布袋除尘器+15m 排气筒		套	4	60	15 万元/台，共 4 台	
		旱季洒水费用（包括施工车辆清洗）		月	24	36	平均每标段每月洒水 15 次，每次洒水费用为 200 元	
2.2	营运期	油烟净化装置		套	11	22	每处场站餐厅设 1 套，以 2 万元/套计	
		场站采暖		套	11	1100	场站采用清洁能源锅炉采暖，以 100 万元/处计	
2.3	大气污染治理措施费用小计		-	-	1723			
3	水污染环境治理							
3.1	施工期	施工生产生活区生产废水沉淀池		处	15	45	设于施工生产生活区内，以 3 万元/处计	
		桥梁桥墩钻渣沉淀池		处	76	76	桥梁共 76 座，均为桩基础，以 1 万元/座计	
		施工生产生活区旱厕		处	15	30	以 2 万元/处计	
3.2	营运期	生活污水处理设施		套	11	550	1 套生活污水处理设施（含隔油池、调节池、蓄水池），每套平均 50 万元	
3.3	危化品 环境风险防范	警示牌		个	2	2	1 万元/处	
		桥梁工程	限速标志和限速监控		个	18	18	1 万元/处
			强化桥梁护栏		m	8384	167.68	200 元/延米
		路基工程	防渗排水沟		m	856	8.56	100 元/延米
			强化路基护栏		m	856	8.56	100 元/延米
3.4	水污染治理部分小计		-	-	905.8			
4	环境污染治理投资合计		-	-	4235.6			

6 环境保护措施及其可行性论证

二	生态保护投资					
1	生态措施（包括工程、绿化措施）		-	-	20000	具体由水保方案估算
2	生态保护投资合计				20000	
三	环境管理投资					
1	环境监 测费用	施工期	年	3.5	175	项目环境监测计划
		营运期	年	20	200	
2	工程环境监理费用		月	42	420	工程环境监理计划
3	人员培训		次	3	6.0	按 2 万元/次，每年 1 次
4	本部分小计				801	
四	总计				25036.6	

6.4 经济损失分析

6.4.1 环境经济效益分析

（1）社会经济效益分析

拟建公路作为区域内重要交通基础设施，本身将产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、拉动市场、增加就业，成为新的经济增长点。拟建公路的建设改善了通行条件，提升了沿线市县交通干线通行能力，推动了沿线经济发展。

（2）环境经济效益分析

- ①新建公路提高公路等级，使公路运输成本降低而产生的效益；
- ②公路新建而缩短运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- ③由于新路的分流，使原有相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低所产生的效益；
- ④拟建公路将改善原有路网的运输条件，减少交通事故损失带来的效益；
- ⑤由于行车速度提高，而节约旅客旅行时间和货物在途时间所产生的效益。
- ⑥除上述直接效益外，工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

6.4.2 环境影响损失分析

公路工程建设通常将要占用一定量的农用地资源，破坏地表植被，造成农业和生态效益损失。

### 6.4.3 环境影响经济损益分析

对受拟建公路影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性分析，其结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 拟建公路环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	声环境、大气环境	拟建公路沿线声环境和大气环境质量提高	+1	按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；“+”正效益；“-”负效益
2	水环境	可能影响水量、水质	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境基本上无影响	0	
5	植物	占用一定面积的耕地和灌草地，造成了一定的植被损失，但拟建公路各种绿化工程，增加植被覆盖度	-1	
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+1	
7	矿产	压覆一定矿产资源，但有利于矿产资源的运输和利用	0	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	0	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调	+1	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+1	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	征地拆迁	涉及沿线工矿企业工程拆迁和居民拆迁补偿	-1	
13	土地价值	基本无影响	0	
14	直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+3	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：（+11）；负效益：（-5）；正效益/负效益=2.2	+6	

环境影响损益分析结果表明，拟建公路环境正效益分别是负效益的 2.2 倍，说明拟建公路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是可行的。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理体系

拟建公路施工期及营运期环境管理机构见图 7.1-1、图 7.1-2。

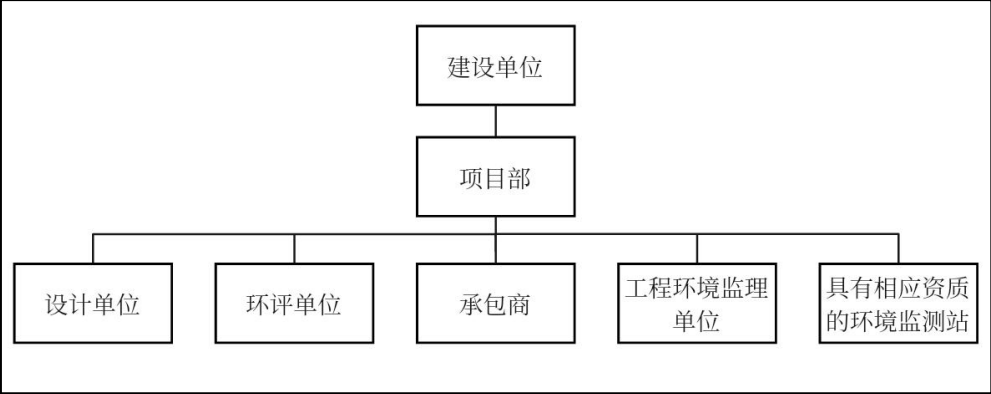


图 7.1-1 拟建公路施工期环境管理机构示意图

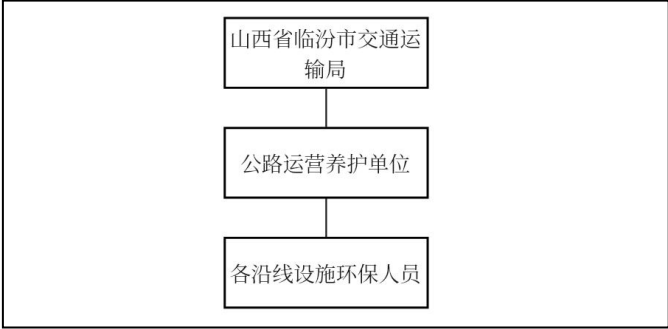


图 7.1-2 拟建公路营运期环境管理机构示意图

拟建公路环境管理机构的相关职责见表 7.1-1。

表 7.1-1 拟建公路环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责	备注
山西省临汾市交通运输局	总体负责包括拟建公路在内的辖区内所有交通建设项目的环境保护工作	/
建设单位	负责本项目施工期环境计划的实施与管理工作	施工期成立环保领导小组，下设环保办，具体负责施工期环境管理工作
运营单位	负责项目营运期环境保护工作	营运期设立环保科
环境监测机构	承担项目施工期与营运期的环境监测工作	/
主体工程设计单位	根据环评报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实	/
环保工程设计单位	负责绿化工程等环保工程的设计	/
环评单位	承担本项目的环境影响评价工作	/
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体	项目部成立环保小组，由某

	落实环评报告提出的环保措施与要求	一部门兼环保办，配备 1 名以上专职环保人员
工程环境监理单位	负责施工期工程环境监理工作	环境监理纳入工程监理范畴，设置专职环境保护专业监理工程师和兼职环境监理工程师

### 7.1.2 环境管理要求

为使拟建公路环境问题及时落实，特制定本项目环境管理计划，详见表 7.1-2。

表 7.1-2 拟建公路环境管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	监督机构
可行性研究阶段			
前期	项目的环境影响评价	环评单位	建设单位
	工程可行性研究中落实环保措施与要求	设计单位	建设单位
设计阶段			
选线	路线方案选择和位置应得到有关部门和地方政府的认可；路线方案尽可能避绕环境敏感区	设计单位	建设单位
土壤侵蚀	公路绿化工程设计；路基边坡防护工程、排水工程设计；不良地质路段特殊设计；弃渣场的选址、防护工程设计及恢复设计	设计单位	建设单位
空气污染	施工过程中所产生的扬尘等问题对周围环境的影响	设计单位	建设单位
噪声	根据具体情况，对噪声超标的环境敏感点采取安装声屏障或通风隔声窗等降噪措施，减少营运期交通噪声影响	环保工程设计单位	建设单位
水污染、环境风险	施工期生产废水和生活污水回用，不外排；设置桥面径流水收集系统和事故水收集池，路基排水沟末端均要求设置事故水收集池，排水沟和事故水收集池要求作防渗处理；护栏采用防撞护栏	设计单位	建设单位
景观保护	对全线开展景观设计；弃渣场设置考虑景观影响	设计单位	建设单位
施工生产生活区、施工便道	施工生产生活区尽量利用永久占地范围，以减少对耕地和林地的占用；施工便道尽量利用已有道路，新建施工便道尽量远离城镇及大型村庄；施工生产生活区和新增施工便道避开特殊环境敏感区	设计单位	建设单位
耕地保护	对路线经过的耕地集中分布、且路堤较高的路段进行收缩边坡、降低路基填土高度等方案的比选，在技术经济条件允许的情况下，应尽量采取直立式挡土墙路基	设计单位	建设单位
施工期			
空气污染	在干旱季节应对施工区域及主要运料公路采用洒水措施，施工生产区沥青拌合设备、基层及混凝土拌合设备环保措施	承包商	建设单位监理单位

## 7 环境管理与监测计划

土壤侵蚀	弃渣场选择在易防护的侵沟部位，禁止随地乱弃和沿河弃渣；弃渣作业前应做好排水和拦挡措施，先挡后弃；路基完工后应及时在边坡和拟建公路可绿化处植树种草，如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建；在建造永久性的排水系统前须建造用于灌溉和排水的临时性沟渠或水管；路基工程施工过程中，设置临时水土保持设施，并做好施工生产生活区、施工便道、弃渣场等临时设施的水保工作；砂石料外购时，施工单位应向合法砂石料场购买，在外购合同中明确砂石料场的水土保持责任由出卖方负责，合同款包含水土流失防治费用	承包商	建设单位 监理单位
水污染	施工污水处理后回用，不得排入环境；机械油料的泄漏，或废油料的倾倒进入环境后将会引起污染，所以应加强环境管理，开展环保教育，防患于未然；施工材料不应堆放在沿线河道内，并配备临时遮挡的帆布，防止暴雨冲刷而进入河道	承包商	建设单位 监理单位
噪声	严禁夜间施工，临近居民住户施工时应设临时隔声措施；加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声	承包商	建设单位 监理单位
生态保护	施工过程中，在可能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，绿化或还耕；临时占地应尽可能少，尽量少占水田；筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工同时交工验收；对施工临时占地，应将原有土地表层耕作的熟土堆在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复土地表层以利于生物的多样化；加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；将生态保护方案计入招标和合同条款，作为选用施工单位和对其进行考核的重要指标；加强森林路段的施工和生产用火与爆破管理，避免引发森林火灾	承包商	建设单位 监理单位
施工驻地	在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。箱内的垃圾和卫生处理坑的粪水、生活污水、施工机械产生的油污水不可直接排入水体中，设旱厕，生活污水化粪池处理，污泥由环卫部门定期清掏。其他生活污水经临时沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。饮用水须符合国家饮用水标准，防止生活污水和固体废物污染水体	承包商	建设单位 监理单位
景观保护	严格按设计操作恢复景观质量；弃渣场施工结束后应绿化	承包商	建设单位 监理单位
环境监测	按施工期环境监测计划进行	环境监测机构	建设单位
环境监理	按施工期工程环境监理计划进行，纳入工程监理范畴	监理单位	建设单位
运营期			
噪声	根据公路运营后噪声监测结果，对超标敏感点采取合适的降噪措施，以减缓影响	运营单位	交通主管部门
空气污染	公路两侧尤其是敏感点附近加强乔灌木植物种植密度，以净化和吸收车辆尾气污染物	运营单位	
环境风险	制定应急预案，严格危险化学品运输车辆申报制度；跨河桥梁路段采取管理、工程等措施降低环境风险	运营单位 交警支队	
环境监测	按运营期环境监测计划进行	环境监测机构	

## 7.2 环境监测计划

本项目的施工期环境监测计划见表 7.2-1，营运期环境监测计划见表 7.2-2。

表 7.2-1 拟建公路施工期环境监测计划

内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	施工生产生活区	场界噪声	1 次/季或随机抽检	2 天	施工期间 昼夜各 1 次	有资质的 环境监测 机构	建设 单位	生态 环境 主管 部门
大气环境	拌合站及施工生产生活区附近居民住户	TSP	1 次/季或随机抽检	7 天	施工期间			
地表水	拟建公路涉水路段	pH、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类、SS	1 次/季或随机抽检	3 天	枯水期			
生态环境	临时工程占地范围	植被覆盖率	1 次	1 天	临时工程拆除并实施生态恢复措施后			

表 7.2-2 拟建公路营运期环境监测计划

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	车辐村、刘家庄、阳湾村、金定村、楼底村	环境噪声	2 次/年	2 天	昼、夜各 1 次	有资质的 环境监测 机构	运营 公司	市县 生态 环境 主管 部门
大气环境	沿线代表性敏感点	TSP	1 次/年	7 天	运营期			
地表水环境	沿线场站生活污水处理设施出水	pH、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、石油类	1 次/年	3 天	运营期			
生态环境	高路基边坡	植被覆盖率	1 次/年	1 天	运营期			

## 7.3 环境监理方案

### 7.3.1 监理依据

拟建公路开展工程环境监理的主要依据包括：

- (1) 国家与山西省有关环境保护的法律、法规；
- (2) 国家和交通运输部有关标准、规范；
- (3) 拟建公路的环境影响评价报告书和水土保持方案报告书及相关批复；
- (4) 拟建公路施工图设计文件和图纸；
- (5) 《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；



(6) 业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

### 7.3.2 监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，拟建公路的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

### 7.3.3 监理范围、内容及方式

拟建公路工程环境监理范围为公路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程、临时工程的施工现场、施工便道、施工场地以及承担大量工程运输的当地现有公路。

监理内容包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交通部、交环发〔2004〕314号），拟建公路的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

### 7.3.4 监理工作内容

拟建公路工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期环境而建设的各项环保设施（包括临时工程）进行监理，如绿化工程、自然保护区、泉域保护措施等。

### 7.3.5 监理组织机构及工作制度

#### (1) 监理组织机构

根据山西省其他公路建设实际经验，拟建公路将采取总监理工程师（简称“总监”）负责的二级监理体系，即工程监理体系由总监理工程师办公室（简称“总监办”）和驻地监理工程师办公室（简称“驻地办”）组成。环境保护工作纳入主体工程监理体系，其组织机构见图 7.3-1。

总监主管整个项目的工程环境监理工作，总监办负责组织与具体实施中的管

理，总监办配备环保专业工程师 1 名；各驻地办具体承担工程环境监理任务，现场环境监理工程师由驻地办环保专业监理工程师及公路、路面、结构以及试验专业监理工程师组成。

(2) 工作制度

主要包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。环境监理的工作制度同主体工程监理。

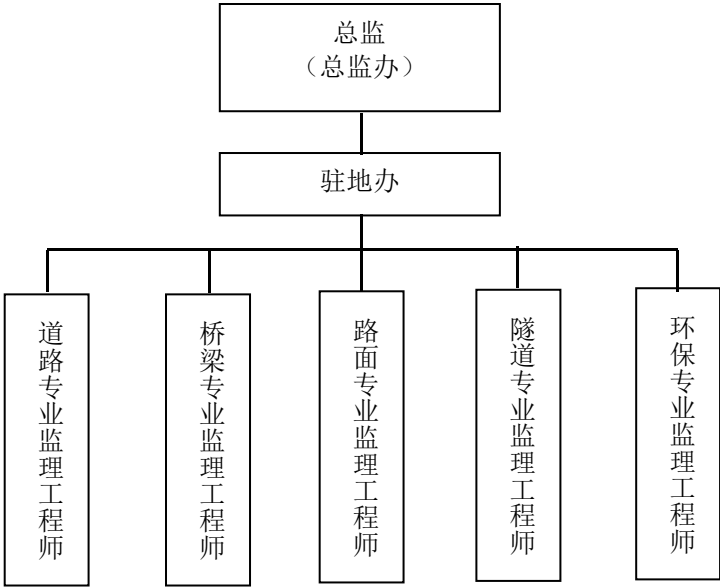


图 7.3-1 拟建公路环境监理组织机构图

7.4 竣工环境保护验收

通过竣工环保验收，使本报告书针对拟建公路建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。

拟建公路推荐方案环保措施竣工验收一览表 7.4-1。

## 7 环境管理与监测计划

表 7.4-1 环保措施验收一览表

行政区划	环境要素	敏感目标情况		环保设施工程内容
洪洞县	生态	主体景观绿化工程	主线边坡、路侧	边坡栽植不同的紫穗槐进行绿化，路侧栽植国槐、油松、新疆杨行道树
		临时工程生态恢复	临时便道	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，复垦
	声环境	声屏障	东崔堡村、李家庄村、西崔堡村	东崔堡村设置长 500m，高 3.0m 声屏障；李家庄村设置长 500m，高 3.0m 声屏障；西崔堡村设置长 350m，高 3.0m 声屏障
尧都区	生态	主体景观绿化工程	主线边坡、路侧	边坡栽植不同的紫穗槐进行绿化，路侧栽植国槐、油松、新疆杨行道树
		临时工程生态恢复	隧道进出口	隧道进口进行景观绿化，树种选择与周围环境相适应的小灌木
			弃渣场（1-5）	弃渣前将 30cm 表土层剥离，弃渣后回填表土覆盖在废渣上，占用耕地进行土地复垦，其余植树种草进行绿化
			13 处施工生产生活区	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，进行复耕或绿化
	声环境	声屏障	临时便道	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，复垦
			段家庄村	段家庄村设置长 250m，高 3.0m 声屏障
			垣儿上村	垣儿上村设置 2 户隔声窗
	水环境	跟踪监测	车辐村	车辐村采取跟踪监测措施
		监控管理分中心（AK7+415）		2m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 1 套+1 处隔油池（1m <sup>3</sup> ）+1 处调节池（2m <sup>3</sup> ）+1 处蓄水池（100m <sup>3</sup> ）
		魏村收费站（AK7+415）		3m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 1 套+1 处隔油池（1m <sup>3</sup> ）+1 处调节池（3m <sup>3</sup> ）+1 处蓄水池（100m <sup>3</sup> ）
		魏村服务区（AK7+415）		8m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 2 套+2 处隔油池（2m <sup>3</sup> ）+2 处调节池（8m <sup>3</sup> ）+2 处蓄水池（600m <sup>3</sup> ）
	大气环境	一平垣收费站（AK14+990）		2m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 1 套+1 处隔油池（1m <sup>3</sup> ）+1 处调节池（2m <sup>3</sup> ）+1 处蓄水池（100m <sup>3</sup> ）
		强制停车区（AK16+900）		8m <sup>3</sup> /d MBBR 污水处理设施 2 套+2 处隔油池（2m <sup>3</sup> ）+2 处调节池（8m <sup>3</sup> ）+2 处蓄水池（600m <sup>3</sup> ）
		监控管理分中心、魏村收费站、魏村服务区、一平垣收费站、强制停车区		7 处餐厅安装油烟净化装置，采暖空气源热泵采用电
	固体废物	监控管理分中心、魏村收费站、魏村服务区、一平垣收费站、强制停车区		生活垃圾交由环卫部门处置；危险废物置于危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处置
蒲县	生态	主体景观绿化工程	主线边坡、路侧	边坡栽植不同的紫穗槐进行绿化，路侧栽植国槐、油松、新疆杨行道树
		临时工程生态恢复	隧道进出口	隧道进口进行景观绿化，树种选择与周围环境相适应的小灌木
			弃渣场（6-31）	弃渣前将 30cm 表土层剥离，弃渣后回填表土覆盖在废渣上，占用耕地进行土地复垦，其余植树种草进行绿化
			34 处施工生产生活区	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，进行复耕或绿化

行政 区划	环境 要素	敏感目标情况		环保设施工程内容
			临时便道	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，复垦
	声环境	声屏障	耙子沟、宋家沟、菩萨洼村、贺家沟村	耙子沟设置长 550m，高 3.0m 声屏障；宋家沟设置长 800m，3.0m 声屏障；菩萨洼村设置长 600m，高 3.0m 声屏障；贺家沟村设置长 700m，高 3.0m 声屏障
		跟踪监测	刘庄村、阳湾村、金定村	刘庄村、阳湾村、金定村采取跟踪监测措施
	水环境	黑龙关收费站（AK37+675）		3m³/d MBBR 污水处理设施 1 套+1 处隔油池（1m³）+1 处调节池（3m³）+1 处蓄水池（100m³）
		蒲县收费站（AK52+575）		3m³/d MBBR 污水处理设施 1 套+1 处隔油池（1m³）+1 处调节池（3m³）+1 处蓄水池（100m³）
		杜家河服务区（AK70+100）		8m³/d MBBR 污水处理设施 2 套+2 处隔油池（2m³）+2 处调节池（8m³）+2 处蓄水池（600m³）
	大气环境	黑龙关收费站、蒲县收费站、杜家河服务区		4 处餐厅安装油烟净化装置，采暖空气源热泵采用电
固体废物	黑龙关收费站、蒲县收费站、杜家河服务区		生活垃圾交由环卫部门处置；危险废物置于危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处置	
大宁县	生态	主体景观绿化工程	主线边坡、路侧	边坡栽植不同的紫穗槐进行绿化，路侧栽植国槐、油松、新疆杨行道树
		临时工程生态恢复	弃渣场（32-34）	弃渣前将 30cm 表土层剥离，弃渣后回填表土覆盖在废渣上，占用耕地进行土地复垦，其余植树种草进行绿化
			3 处施工生产生活区	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，进行复耕或绿化
			临时便道	施工结束后，覆 30cm 表层种植土，复垦
	声环境	声屏障	太仙河村	太仙河村设置长 500m，高 3.0m 声屏障
		跟踪监测	楼底村	楼底村采取跟踪监测措施
水环境风险防范措施	桥梁工程	限速标志和限速监控		6 处涉河桥梁两端（12 处），龙子祠泉域裸露岩溶区（6 处）
		强化桥梁护栏		9 处桥梁两侧设置强化桥梁护栏，长度 8384m
	路基工程	防渗排水沟		穿越龙子祠泉域裸露岩溶区路段设置防渗排水沟，长度 856m
		强化路基护栏		穿越龙子祠泉域裸露岩溶区路段设置强化路基护栏，长度 856m
	警示牌	穿越龙子祠泉域裸露岩溶区两端设置警示牌，共 2 处，标明“进入龙子祠泉域裸露岩溶区路段，减速谨慎驾驶）		

# 8 环境影响评价结论

## 8.1 项目概况及路线方案

洪洞至大宁高速公路工程起点位于洪洞县龙马乡，接 G5 京昆（大运）高速与 S2202 临汾绕城高速交叉处龙马枢纽，改造原单喇叭互通为十字枢纽互通，路线向西经洪洞县龙马乡西崔堡村，至尧都区魏村镇车辐村设置魏村互通，连接规划的洪洞古历山旅游公路，至一平垣乡辛店村下穿国道 520，之后在柏圪塔村设置一平垣互通连接国道 520，经段家庄、郑家庄后，设置西山特长隧道，路线在蒲县黑龙关镇刘家庄南出隧道后，经黑龙关镇、蒲沙凹后，设置黑龙关互通连接国道 520，之后路线跨越国道 520 及昕水河，经贺家沟、宋家沟、枣林村后，设置蒲县互通连接线连接蒲县县城，经蒲县上金定村、杜家河村、大宁县太仙河村，路线终点位于大宁县三多乡楼底村，设置三多枢纽与 G59 呼北高速，（隰吉高速）相接，路线全长 81.982 公里。项目按双向四车道高速公路技术标准建设，设计速度 100km/h。项目投资估算 117.8455 亿元，建设工期 42 个月。

本项目主要工程量为：路基挖方 3110.45 万 m<sup>3</sup>，路基填方 1478.44 万 m<sup>3</sup>；排水及防护 775.071 千 m<sup>3</sup>；沥青混凝土路面 1413.285 千 m<sup>3</sup>，水泥混凝土路面 37.097 千 m<sup>3</sup>；桥梁 22020m/76 座（含互通主线桥），其中大桥 20873m/61 座，中桥 1147m/15 座，涵洞 90 道；隧道 10890m/9 座，其中特长隧道 4040m/1 座，长隧道 3372.5m/3 座，中隧道 3050m/4 座，短隧道 427.5m/1 座，桥隧比例 40.14%；互通式立体交叉 6 处，分离式立体交叉 4 处，天桥 11 座，通道 59 座；设置匝道收费站 4 处，服务区 2 处，监控管理分中心 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处、执法中心 1 处。

## 8.2 环境现状调查与评价

### 8.2.1 生态

（1）项目永久占地 623.4199hm<sup>2</sup>，其中生态敏感区路段占地面积 275.8834hm<sup>2</sup>，占地范围内土地利用类型以其他草地为主，占地面积 92.1593hm<sup>2</sup>，占比为 33.41%；非生态敏感区路段占地面积 347.5365hm<sup>2</sup>，占地范围内土地利用类型以旱地为主，占地面积 112.8859hm<sup>2</sup>，占比为 32.48%。

（2）项目评价范围总面积 11915.7404hm<sup>2</sup>，其中生态敏感区路段评价范围面积 8685.5933hm<sup>2</sup>，评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地、旱地、灌木林地，其面

积分别占生态敏感区路段评价范围总土地面积的比例为 40.17%、22.31%、18.66%；非生态敏感区路段评价范围面积 3230.1471hm<sup>2</sup>，评价范围内土地利用现状类型主要为乔木林地、旱地、其他林地，其面积分别占非生态敏感区路段评价范围总土地面积的比例为 31.07%、19.90%、15.94%。

(3) 本项目不穿越自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感目标。本项目路线东端距离汾河国家级湿地公园边界 4.3km；路线南端距离东郭省级湿地公园边界 2.4km。

(4) 本次评价进行了植被样方调查，调查范围内自然植被群系类型 3 种，每种样方调查不少于 3 个，共设置代表性的样方 9 个。调查区植被类型包括 5 种植被型组，6 种植被型，10 个群系。

(5) 本次评价野生动物调查采用样线法，共布设调查样线 3 条，样线单侧宽度为 25m，样线总长度 8.72km。拟建公路评价范围内野生动物以陆栖脊椎动物为主，共计 32 种，隶属于 4 纲 22 科，其中山西省重点保护野生动物 14 种。

(6) 依据临汾市规划和自然资源局核查意见，本项目与蒲县Ⅱ级保护林地重叠 88.3226hm<sup>2</sup>（其中国家二级公益林 71.0484hm<sup>2</sup>，山西省永久性生态公益林 17.2742hm<sup>2</sup>）；与洪洞县Ⅱ级保护林地重叠 4.9774hm<sup>2</sup>；与尧都区山西省永久性生态公益林重叠 18.8951hm<sup>2</sup>、国家二级公益林重叠 7.8448hm<sup>2</sup>、Ⅰ级保护林地重叠 26.3761hm<sup>2</sup>；与大宁县山西省永久性生态公益林重叠 0.8497hm<sup>2</sup>。

### 8.2.2 水环境

本次评价引用山西省生态环境厅公布的 2024 年 1~12 份地表水环境质量报告，七一渠、大洪峪涧河监控断面水质在 2024 年全年达标，全年水质标准大概在Ⅲ-V 之间；黑龙关河、南川河、南沟、枣家河、堡子河、义亭河监控断面水质在 2024 年全年达标，全年水质标准大概在Ⅱ-Ⅲ之间。说明区域地表水环境质量现状较好。

### 8.2.3 声环境

本次评价于 2024 年 6 月开展了沿线敏感目标噪声现状监测，共对 22 处敏感目标开展了现状监测，监测结果表明，监测期间刘家庄村、耙子沟 2 处敏感点 4a 类区昼间、夜间环境噪声超标，菩萨洼村、楼底村 2 处敏感点 4a 类区昼间环境噪声超标，其余敏

感点昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应限值。说明沿线声环境质量现状较好。

### 8.2.4 大气环境

本次评价收集了 2024 年洪洞县、尧都区、蒲县、大宁县的例行监测数据，由例行监测数据表明：

洪洞县：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，其余监测值均达标，为不达标区。

尧都区：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，其余监测值均达标，为不达标区。

蒲县：各项监测数据均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，为达标区。

大宁县：各项监测数据均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，为达标区。

## 8.3 环境影响预测与评价结论

### 8.3.1 生态

（1）拟建公路永久占地所破坏的植被类型以栽培植物为主，植被类型均为区内常见物种，生态敏感区评价范围内植被损失面积为275.8834hm<sup>2</sup>，公路建设前后，评价区内植被类型、面积整体变化较小。通过公路绿化实施使当地已破坏的生态环境进行最大限度的恢复与重建，经过2~3年的植被恢复基本上可以弥补公路永久占地损失的植被。

（2）本项目施工期涉及的哺乳纲（兽类）动物的食性较杂，迁移能力较强，对环境的适应性强，工程施工对其造成影响甚微。在临时征地区域的这些优势种鸟类由于环境的变化影响了它们的生活、取食环境将被迫离开它们原来的领域，但是这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活。爬行动物具有较强的运动迁移能力，对外界环境的适应能力较强，会迁移到非施工区或其他地区，对其生存不会造成威胁。拟建公路评价范围内未发现国家及山西省重点保护野生鱼类，桥梁选址区域也未发现有鱼类的产卵场、繁殖场、索饵场和洄游通道；本工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不影响鱼类物种资源的保护。工程结束后，鱼类的

生存环境将很快恢复，鱼类种类、数量也随之恢复。

(3) 拟建公路设置弃土(渣)场 34 处、施工生产生活区 50 处及临时便道 157km。临时选址满足生态环境保护要求，施工结束后，严格按照生态环境保护要求恢复原状。

(4) 依据临汾市规划和自然资源局核查意见，本项目与蒲县Ⅱ级保护林地重叠 88.3226hm<sup>2</sup>（其中国家二级公益林 71.0484hm<sup>2</sup>，山西省永久性生态公益林 17.2742hm<sup>2</sup>）；与洪洞县Ⅱ级保护林地重叠 4.9774hm<sup>2</sup>；与尧都区山西省永久性生态公益林重叠 18.8951hm<sup>2</sup>、国家二级公益林重叠 7.8448hm<sup>2</sup>、Ⅰ级保护林地重叠 26.3761hm<sup>2</sup>；与大宁县山西省永久性生态公益林重叠 0.8497hm<sup>2</sup>，临时占地禁止占用生态公益林，项目开工建设前必须先行办理相关使用林地手续。

### 8.3.2 水环境

(1) 拟建公路施工期对沿线水环境的影响主要包括跨河桥梁基础施工扰动河床、钻渣(泥浆)泄漏以及与水体接触导致的水体污染，施工营地生活污水和生产废水、预制场及拌合站生产废水排放及建筑材料储运对水环境的影响。

(2) 拟建公路施工期应加强施工管理，施工场地设置沉淀池，对生产废水需进行絮凝、沉淀后回用于施工场地和施工道路的洒水抑尘；在隧道进出口处设置沉淀池，对隧道生产废水进行沉淀、隔油处理，不直接外排，从而减轻对沿线地表水体水质的影响。

(3) 跨河桥梁基础施工将扰动河道，破坏河流原貌，桥梁钻渣若处理不当，可能进入河流污染水体。

(4) 营运期对沿线水环境的影响主要表现为路(桥)面径流和沿线设施区污水排放。其中，路(桥)面径流主要污染物为石油类、COD<sub>Cr</sub> 和 SS，浓度和排放量均较小，路(桥)面径流对沿线地表水环境的影响较小；营运期服务区、停车区收费、隧道管理站等沿线服务设施区排放的生活污水采用 MBBR 污水处理技术等污水处理设施处理后，储存在蓄水池内，用于站区周边绿化及洒扫，不外排，对水环境影响较小。

### 8.3.3 声环境

(1) 施工机械与设备噪声为施工期主要噪声源，其影响范围为白天距施工生



产生活区 10m~450m，夜间则达 50m~500m，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定影响。

### (2) 交通噪声预测结果表明：

按 4a 类标准评价，龙马枢纽-魏村路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 25.7m、33.8m、42.1m，夜间达标距离分别为距路中心线 76.9m、119.7m、244.1m。魏村-一平垣路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 24.6m、32.8m、40.6m，夜间达标距离分别为距路中心线 75.1m、110.1m、223.2m。一平垣-黑龙关路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 23.8m、31.9m、39.6m，夜间达标距离分别距路中心线为 73.5m、102.3m、206.6m。黑龙关-蒲县路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 21.5m、29.6m、37.0m，夜间达标距离分别距路中心线为 69.0m、85.3m、160.5m。蒲县-项目终点路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 20.5m、28.7m、35.7m，夜间达标距离分别距路中心线为 66.8m、82.5m、144.1m。

按 2 类标准评价：龙马枢纽-魏村路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 101.8m、170.8m、214.2m，夜间达标距离分别为距路中心线 142.9m、222.8m、377.8m。魏村-一平垣路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 92.7m、164.9m、208.3m，夜间达标距离分别为距路中心线 139.3m、205.6m、353.7m。一平垣-黑龙关路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 85.6m、159.9m、203.3m，夜间达标距离分别距路中心线为 136.4m、191.8m、334.5m。黑龙关-蒲县路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 69.4m、147.9m、188.6m，夜间达标距离分别距路中心线为 127.5m、156.9m、281.3m。蒲县-项目终点路段，公路营运近期、中期、远期昼间达标距离均为距路中心线 62.8m、137.7m、181.5m，夜间达标距离分别距路中心线为 123.2m、152.6m、257.9m。

(3) 根据营运中期噪声预测结果分析，公路沿线共 18 处 4a 类区域，其中西崔堡村、车辐村、岭上村、刁底、柏疙塔、黑龙关镇、宋家沟、菩萨洼村、宋家沟村、枣林村、金定村、枣家河村、楼底村 13 个村庄昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类限值要求；李家庄村、耙子沟、太仙河村 3 个村庄昼间噪声

预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类限值要求，夜间噪声预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类限值要求，超标量分别为6.4dB、1.2dB、0.8dB；垣儿上村、贺家沟2个村庄昼间、夜间噪声预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类限值要求，昼间超标量分别为1.2dB、2.2dB，夜间超标量分别为10.0dB、11.0dB。

（4）公路沿线共32处2类区域，其中苏家庄村、张家庄、岭上村、刁底、南庄、柏疙塔、岔口村、垣儿上村、马王窑村、郑家庄村、黑龙关镇、贺家沟、宋家沟村、大天坡、枣林村、胡家庄、枣家河村、川岭南村、堡子河村19处村庄昼间、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求；车辐村、阳湾村、金定村、楼底村4处村庄昼间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求，夜间噪声预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求，超标量分别为0.5dB、2.3dB、0.3dB、0.5dB；东崔堡村、李家庄村、西崔堡村、段家庄、刘家庄、耙子沟、宋家沟、菩萨洼村、太仙河村9处村庄昼间、夜间噪声预测值均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值要求，昼间超标量分别为5.7dB、4.6dB、0.1dB、1.5dB、1.1dB、1.5dB、0.6dB、0.2dB、4.6dB，夜间超标量分别为7.8dB、7.4dB、3.6dB、4.6dB、0.8dB、4.3dB、4.4dB、2.9dB、6.9dB。

（5）公路的2处学校车辐小学、黑龙关镇中心幼儿园昼间夜间预测值达标。

（6）根据环境噪声预测结果，本评价对拟建公路沿线营运中期因受交通噪声影响预测结果中期超标的15处敏感点需采取相应的噪声防护措施，要求对其中的9处村庄采取设置声屏障的降噪措施，1处村庄实施安装隔声窗的降噪措施，对其中预测结果不超过3dB的5处村庄采取跟踪监测的措施。

### 8.3.4 大气环境

（1）公路施工期的大气环境污染源主要为施工时基层拌合扬尘、储料场扬尘、材料运输过程漏散造成的扬尘、临时道路及未铺装道路路面起尘、沥青烟以及隧道施工粉尘等，评价因子为总悬浮颗粒物（TSP）。其中基层拌合站下风向200m以外和沥青拌合站下风向300m以外均能达到《环境空气质量标准》中的二级标准；储料场和散体材料运输通过加盖篷布、施工便道和场地通过洒水均能较好地控制扬尘

污染。

(2) 类比分析结果表明, 拟建公路沿线隧道洞口外的一定距离 (小于 100m) 的污染物浓度在营运各期均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的相应标准, 隧道污染物的排放对洞口周围村庄影响较小。

(3) 拟建公路沿线管理和服务设施共设置站场 8 处。营运期上述站区全部采用空气源热泵等清洁能源进行采暖, 不产生 SO<sub>2</sub> 和烟尘等大气污染物, 其运行对周围大气环境质量无影响。

### 8.3.5 环境风险分析

(1) 拟建公路营运期的环境风险因素主要为危险化学品运输事故风险。

(2) 虽然拟建公路发生危险化学品运输事故的概率很低, 但应做好工程防护措施和管理措施, 避免对沿线居民的生产生活, 尤其是饮用水源造成威胁。拟建公路将穿越龙子祠泉域岩溶裸露区、跨河桥梁路段作为危险化学品环境风险重点防范路段。

(3) 对位于龙子祠泉域岩溶裸露区相应位置设置警示标牌, 提醒司机减速慢行; 在穿越龙子祠泉域岩溶裸露区、跨河桥梁路段两端各设 1 处限速标志和限速监控, 要求加强防撞设计; 在沿线服务设施处储备足够的危险化学品事故应急物资, 一旦发生危险化学品运输事故可在最短时间内进行处理, 减少水环境的污染。

## 8.4 环境保护措施

### 8.4.1 生态

(1) 临时工程选址满足生态环境保护要求, 施工结束后, 严格按照生态环境保护要求恢复原状。

(2) 营运期及时实施绿化工程, 加强对绿化植物管理与养护, 使之保证成活。

(3) 营运期强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作, 沿线设施产生的餐饮、生活垃圾等交由环卫部门处置。

### 8.4.2 水环境

(1) 拟建公路施工期应加强施工管理, 施工场地设置沉淀池, 对生产废水需进行絮凝、沉淀后回用于施工场地和施工道路的洒水抑尘, 从而减轻对沿线地表水

体水质的影响。

(2) 河床范围内不得随意堆放钻渣，钻渣晾干后运至附近临时堆土场存放，回用于路基工程。

(3) 营运期养护工区、收费站管理中心及路段监控通信站排放的生活污水采用 MBBR 污水处理技术等污水处理设施处理后，储存在蓄水池内，用于站区周边绿化及洒扫，不外排。

### 8.4.3 声环境

根据环境噪声预测结果，本评价对拟建公路沿线营运中期因受交通噪声影响预测结果中期超标的 15 处敏感点采取相应的噪声防护措施，要求对其中的 9 处村庄采取设置声屏障的降噪措施，1 处村庄实施安装隔声窗的降噪措施，对其中预测结果不超过 3dB 的 5 处村庄采取跟踪监测的措施。

### 8.4.4 大气环境

施工期沥青加热采用电加热，采用密封性的沥青拌合设备，在上料、提升、振动筛、拌合器设置“电捕焦油除尘器+布袋除尘器”工艺处理后经 15m 排气筒排放，净化效率在 99.8% 以上，粉尘排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB14/3176-2024）排放限值要求。沥青储罐配套建设集气罩，引入拌合沥青烟处理装置，即“电捕焦油除尘器+布袋除尘器”工艺处理后经 15m 排气筒排放。

原料全封闭储存、站场内路面硬化。扬尘污染控制达到“6 个 100%”。

运营期加强道路管理和路面养护，保持道路良好运营状态；同时加强运载散体材料的车辆管理工作，要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。

### 8.4.5 环境风险分析

(1) 拟建公路营运期的环境风险因素主要为危险化学品运输事故风险。

(2) 虽然拟建公路发生危险化学品运输事故的概率很低，但应做好工程防护措施和管理措施，避免对沿线居民的生产生活，尤其是饮用水源造成威胁。拟建公路将穿越龙子祠泉域岩溶裸露区、跨河桥梁路段作为危险化学品环境风险重点防范路段。

(3) 对位于龙子祠泉域岩溶裸露区相应位置设置警示标牌，提醒司机减速慢

行；在穿越龙子祠泉域岩溶裸露区、跨河桥梁路段两端各设 1 处限速标志和限速监控，要求加强防撞设计；在沿线服务设施处储备足够的危险化学品事故应急物资，一旦发生危险化学品运输事故可在最短时间内进行处理，减少水环境的污染。

### 8.4.6 环保投资

根据工程中已具有的环保措施及本评价提出的环保措施，估算拟建公路所需环境保护投资为 25036.6 万元，占本项目总投资的 2.12%。

## 8.5 环境管理与监测计划

### 8.5.1 环境管理计划

拟建公路在施工期与营运期分别建立不同的环境管理体系。施工期由建设单位成立项目部，负责本项目施工期环境计划的实施与管理工作。设计单位、环评单位、承包商、工程监理单位及具有相应资质的环境监测站负责施工期相应管理职责。

营运期环境管理交由公路运营养护单位负责，各沿线设施环保人员承担相应的管理职责。

### 8.5.2 环境监测计划

施工期主要对施工生产生活区的场界噪声进行 1 次/季或随机抽检，对拌合站及施工生产生活区附近居民住户的大气环境进行 1 次/季或随机抽检，对临时工程结束后生态恢复措施进行一次监测。

营运期近期主要对沿线 5 处中期预测噪声超标不超过 3dB 敏感点的环境噪声进行监测，监测频次 2 次/年，营运中远期对沿线 34 处敏感目标进行监测，监测频次 1 次/年。对沿线村庄的大气环境进行 1 次/年的监测。根据监测结果适时调整环境保护实施方案，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

## 8.6 公众参与意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，于 2024 年 1 月 8 日就本项目环境影响评价工作相关信息在临汾市交通运输局官方网站进行了第一次公示；环评报告公示稿完成后，于 2025 年 10 月 24 日~11 月 6 日开展了二次公示，二次公示同时采取 3 种公示方式，临汾市交通运输局官方网站公示、公路沿线村庄公示栏张贴、并在公示期内在山西经济日报登报公示两次。公众参与期间未收到公众反馈意见。

## 8.7 综合评价结论

洪洞至大宁高速公路工程对完善国家和山西省公路网、改善区域交通运输条件、发展社会经济等方面具有十分重要的意义。经调查与评价，拟建公路路线选线考虑了环境保护的要求，公路建设将会对沿线地区的生态、水环境、声环境和大气环境产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响可以得到有效控制，污染物可以做到达标排放，公示期间未收到公众反对意见，环境风险在可控范围。

综上所述，拟建公路建设从环境保护角度是可行的。

# 委托函

中路黄河（山西）交通科技集团有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，我单位洪洞至大宁高速公路工程需进行环境影响评价，现委托贵公司承担该项目环境影响评价工作，编写项目的环境影响报告，并协助完成有关环境影响报告的审查、报批等工作。

请贵单位接到委托函后立即开展工作。

委托方：

临汾市交通运输局

2024年1月4日



受托方：中路黄河（山西）交通科技集团有限公司

2024年1月4日



# 委 托 函

中路黄河（山西）交通科技集团有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，我单位洪洞至大宁高速公路工程需进行环境影响评价，现委托贵公司承担该项目环境影响评价工作，编写项目的环境影响报告，并协助完成有关环境影响报告的审查、报批等工作。

请贵单位接到委托函后立即开展工作。

委托方：山西洪大高速公路管理有限公司

2025年10月9日



受托方：中路黄河（山西）交通科技集团有限公司

2025年10月9日

