建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：吉县县道X591（吉壶线）县城—人祖山路口段公路改造工程

建设单位（盖章）：吉县交通运输局

编制日期：二〇二三年十月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1617965169000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	r24v84
建设项目名称	吉县县道X591（吉壶线）县城—人祖山路口段公路改造工程
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	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	吉县交通运输局
统一社会信用代码	11140930012835427W
法定代表人（签章）	陈鹏
主要负责人（签字）	陈鹏
直接负责的主管人员（签字）	陈荣华
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	山西华瑞鑫环保科技有限公司
统一社会信用代码	91140109754055614Y
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
牛芳	2017035140350000003510140049	BH 010448	牛芳

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王志强	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、生态环境保护措施监督检查清单	BH 025605	王志强
牛芳	建设项目基本情况、建设内容、主要生态环境保护措施、结论	BH 010448	牛芳

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓　　名：牛芳

证件号码：

性　　别：女

出生年月：1983年10月

批准日期：2017年05月21日

管 理 号：20170351403500000035101400 49

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国环境保护部

项目起点

项目终点

原路面

原路面

现有涵洞

交叉工程

弃土场（沟尾）

弃土场（下游）

敏感目标（东关学校）

敏感目标（新华御景小区）

敏感目标（东关村）

敏感目标（吉县窑洞宾馆）

敏感目标（准子河村）

敏感目标（新功村）

生态现状

生态现状

修改说明

吉县行政审批服务管理局于2022年10月12日邀请环保专家对山西华瑞鑫环保科技有限公司编制的《吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程环境影响报告表》》进行了技术审查（函审），根据专家组的技术审查（函审）意见（意见附后），我单位进行了认真的补充修改，具体修改内容见报告表。

修改说明清单见下表。

序号	专家意见	修改说明	修改页码
1	细化山西省管头山自然保护区、山西人祖山自然保护区保护要求、保护范围介绍，明确本项目穿越保护区的工程量、工程内容；补充山西省三大板块旅游发展总体规划、黄河一号旅游公路相关内容介绍及图件，根据规划内容说明本项目与黄河一号旅游公路关系，结合规划分析本项目选线的唯一性和项目建设的必要性，补充自然保护区主管部门同意本项目开工建设的文件。	已细化山西省管头山自然保护区、山西人祖山自然保护区保护要求、保护范围介绍	见生态专题P7-19
		已明确本项目穿越保护区的工程量、工程内容	见P9、P12、P16
		已补充山西省三大板块旅游发展总体规划、黄河一号旅游公路相关内容介绍及图件	见P1-P3，附图9
		已根据规划内容说明了本项目与黄河一号旅游公路关系，结合规划分析了本项目选线的唯一性和项目建设的必要性	见P3
		已补充自然保护区主管部门同意本项目开工建设的文件	见P8，附件
	细化本项目与《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分环境分区管控实施方案的通知》的相符性分析。补充项目沿线区域乡镇集中式饮用水源地和居民饮用水井的位置关系。	已细化本项目与《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分环境分区管控实施方案的通知》的相符性分析	见P4-P8
		已补充项目沿线区域乡镇集中式饮用水源地和居民饮用水井的位置关系	见P25，附图10
2	建设项目地理坐标应补充弃渣场、施工营地等的坐标。完善主要建设组成及工程量，核实就线路全线路基宽度，明确本次利用原路基改造、扩宽的路段，并在工程线路图中标示。核实施工营地、施工	已补充弃渣场、施工营地等的坐标	见P14
		已完善主要建设组成及工程量	见P9-P10、P12-18
		已核实旧线路全线路基宽度，已明确本次利用原路基改造、扩宽的路段，并在工程线路图中标示	见P26，P9，附图2

序号	专家意见	修改说明	修改页码
	场地等临时工程设置；核实项目占用土地类型和数量表（明确新增占地、原有占地），核实永久、临时工程占地类型。细化工程总体布置图（应给出线路、施工场地、施工道路等信息）。	已核实施工营地、施工场地等临时工程设置	见 P14
		已核实项目占用土地类型和数量表（明确新增占地、原有占地），核实了永久、临时工程占地类型	见 P12
		已细化工程总体布置图（施工线路为分段施工，施工场地和施工道路利用现有道路，）	见 P14，附图 2
3	补充分析道路清表、桥梁拆除等建筑垃圾量，完善项目土石方平衡和区间调运方案，说明弃渣运输方式、运输路线。在地理位置等相关图件上标识弃渣场位置，明确其占地类型、植被现状；补充弃渣场环境概况介绍，说明弃渣场的现状植被类型及覆盖度、优势植物种类和主要野生动物种类等，分析弃渣场选址方案的环境可行性。	已补充分析道路清表、桥梁拆除等建筑垃圾量	见 P34
		已完善项目土石方平衡和区间调运方案，说明弃渣运输方式、运输路线	见 P14、P17
		已在地理位置等相关图件上标识弃渣场位置，明确了占地类型、植被现状	见 P14、附图 2
		已补充弃渣场环境概况介绍，说明了弃渣场的现状植被类型及覆盖度、优势植物种类和主要野生动物种类等	见生态专题 P20-23
		已分析弃渣场选址方案的环境可行性	见 P42
	给出弃渣场主要技术参数，明确弃渣场的容积和堆渣量，完善工程建设方案，核实弃渣（土）场生态恢复指标，补充弃渣场平面布置图、剖面图等相关图件。	已给出弃渣场主要技术参数，明确了弃渣场的容积和堆渣量	见生态专题 P81~P84
		已完善工程建设方案	
		已核实弃渣（土）场生态恢复指标	
		已补充弃渣场平面布置图、剖面图等相关图件	见生态专题 P82，图 4.2-2、图 4.2-3
4	强化施工期的扬尘、废水、固废和噪声的污染综合防治对策，明确非道路移动源环境管理要求。细化生活污水收集处理、移动厕所、车辆冲洗等设置方案。	强化了施工期的扬尘、废水、固废和噪声的污染综合防治对策，明确了非道路移动源环境管理要求	见 P31-P34，P43-P48
		已细化生活污水收集处理、移动厕所、车辆冲洗等设置方案	见 P33
5	根据评价导则及工程特点，完善评价因子筛选矩阵表、生态环境评价因子及确定生态评价等级过程，补充生态影响评价范围图、生	已完善评价因子筛选矩阵表、生态环境评价因子	见生态专题 P2 表 1.4-1
		细化了生态影响评价等级确定过程	见生态专题 P1
		补充了生态影响评价范围图	见生态专题 P3

序号	专家意见	修改说明	修改页码
	态保护目标空间分布图和生态系统类型图。		图 1.3-1
		补充了生态系统类型图	见生态专题 P60 图 2.8-1
		已补充了生态保护目标空间分布图	见生态专题 P13、19
	完善生态现状调查内容，应用土地三调成果或近年土地调整变更数据，分析评价范围及工程占地范围土地利用状况，说明弃渣场、施工营地等工程影响区域生态现状；规范土地、植被、水土流失现状图件，补充涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型进行样线、样方布设的数量、长度或面积等调查设计方案，明确各样线、样方的典型性和代表性；补充完善植物群落调查、重要野生植物、动物调查等结果统计表，核实调查结果及动植物名录。	已完善生态现状调查内容，应用土地三调成果或近年土地调整变更数据，分析了评价范围及工程占地范围土地利用状况，说明了弃渣场、施工营地等工程影响区域生态现状	见生态专题 P20、P23
		已规范土地、植被、水土流失现状图件	见生态专题 P21、29、58
		已补充涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型进行样线、样方布设的数量、长度或面积等调查设计方案，明确了各样线、样方的典型性和代表性	见生态专题 P22、P32，图 2.6-1
		已补充完善植物群落调查、重要野生植物、动物调查等结果统计表，核实了调查结果及动植物名录	见生态专题 P32-P56
	完善生态评价内容及生态保护与恢复治理措施；根据物种及生境调查结果，分析评价范围内的物种分布特点、重要物种的种群现状以及生境的质量、连通性及物种多样性等；针对不同影响区域和保护目标细化生态保护措施、生态恢复实施方案和主要技术指标参数，核实项目实施前后土地利用、植被面积等变化情况。	已完善生态评价内容及生态保护与恢复治理措施	见生态专题 P80~P89
		细化了评价范围内的物种分布特点、重要物种的种群现状	见生态专题 P12 和 P18
		利用生态系统景观指数方法对生境的质量、连通性及物种多样性等进行了分析	见生态专题 P50-P61
		针对不同影响区域和保护目标细化了生态保护措施、生态恢复实施方案和主要技术指标参数	见生态专题 P80~P89
		核实了项目实施前后土地利用、植被面积等变化情况	见生态专题 P63-P64
	充实和完善生态影响预测评价内容，分别对建设期和运行期的生态影响进行针对性分析，补充针对重要物种和生态敏感区提出的保护对策措施，明确保护目标与指标。	已充实和完善生态影响预测评价内容，分别对建设期和运行期的生态影响进行了针对性分析	见生态专题 P63-P77
		已补充针对重要物种和生态敏感区提出的保护对策措施，明确了保护目标与	见生态专题 P90- P92

序号	专家意见	修改说明	修改页码
		指标	
6	细化声环境保护目标，给出声环境保护目标与道路的相对高差关系。完善声评价等级判定依据，核实声环境影响预测结果，完善噪声评价专题内容。	已细化声环境保护目标，给出了声环境保护目标与道路的相对高差关系	见 P27-P28
		已完善声评价等级判定依据	见噪声专题 P1
		已核实声环境影响预测结果，完善了噪声评价专题内容	见噪声专题 P13-17
7	报告表主表中应补充项目生态环境、声环境现状及影响评价主要内容、结论。完善生态环境保护措施监督检查清单。细化境监测计划内容，规范附图、附件。	已补充项目生态环境、声环境现状及影响评价主要内容、结论	见 P34、39、41
		已完善生态环境保护措施监督检查清单	见 P53-P54
		已细化境监测计划内容，规范附图、附件	见 P43、50，附图、附件

一、建设项目基本情况

建设项目名称	吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程		
项目代码	2017-141028-54-01-022883		
建设单位联系人	陈荣华	联系方式	13753772385
建设地点	山西省临汾市吉县吉昌镇 X591（吉壶线）县道自新华街中心广场以西 200m 起至与人祖山旅游公路相交处止		
地理坐标	起点 E110°40′34.061″，N36°5′58.043″ 终点 E110°37′29.520″，N36°11′12.826″		
建设项目 行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业 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）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	12.775km
建设性质	□新建（迁建） ☑改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	吉县行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	吉行政审批发[2020]29 号
总投资（万元）	4773.21	环保投资（万元）	96.3
环保投资占比（%）	2.02	施工工期	19 个月
是否开工建设	□否 ☑是：根据现场踏勘，本项目已开工建设，其中路基工程已基本完工，路面地基层开始铺装，根据《中华人民共和国环境影响评价法》，应立即停止建设。2022年8月4日，临汾市生态环境局以临环罚字[2022]015005号对本项目未批先建责令停止建设，并处以罚款477321元。2022年9月1日，吉县交通运输局如数缴纳罚款。		
专项评价设置情况	1、设生态专题：本项目为原路改造，穿越山西省管头山自然保护区实验区和山西人祖山自然保护区实验区边界，涉及生态环境敏感目标； 2、设噪声专题：本项目属于三级公路建设项目，公路沿线50m范围内涉及居住区、自然保护区		
规划情况	2018年6月25日山西省人民政府办公厅发布《关于印发山西省黄河、长城、太行三大板块旅游发展总体规划的通知》（晋政办发〔2018〕58号）。“三大板块”旅游规划年限为近期2018-2020、中远期2020-2025两个阶段，以沿黄河、长城、太行的地区为主体区、辐射及相关地区为关联区，覆盖全省范围。 本项目位于黄河板块，根据已编制的《山西省黄河板块旅游发展总体规划》主体区包括4个市的19县，关联区包括6个市的30县。总体定位为中国·山		

	西黄河精品旅游带、世界大河文明山西旅游目的地。主体区布局为“一条黄河廊道、四大旅游核心、四个旅游名县、六大主题游线、八大特色景区”。关联区布局为“两个中心支撑，四大景区引领”。规划开发十类新业态，建设两大龙头项目、十大重点项目、十大特色项目、55个县级重点项目。建设特色旅游小镇和特色乡村，实施旅游扶贫。构建以“两纵十二横”为主体，国道、省道为连接线，**县乡道为辅助的旅游道路**交通网络体系，形成方便衔接的各类连接线，实现“城景通”和“景景通”。 山西黄河板块划分为主体区和关联区。其中主体区：主要涉及山西省黄河沿岸地区的19个县（市），分别为忻州市的偏关、河曲和保德县；吕梁市的兴县、临县、柳林和石楼县；临汾市的永和、大宁、**吉县**和乡宁县；运城市的河津市和永济市两个县级市，以及万荣、临猗、芮城、平陆、夏县和垣曲县。 总体目标：以**山西省黄河一号国家旅游专用公路及相关道路**为骨架，以资源整合提升、精致化建设等为手段，以将旅游业打造为牵动经济转型的战略型支柱产业为出发点，构建母亲黄河、龙腾黄河、多彩黄河、生态黄河的国家旅游精品线路，带动板块旅游整体的隆升发展，建成山西旅游的新高地，黄河旅游的新标杆，世界文化旅游的新视界。 主要旅游项目与产品：通过重点打造“四条旅游线路、九大旅游景区、十大节庆活动”等项目及产品体系，打造山西黄河板块黄河文化和红色文化相互交融的峡谷观光、休闲度假、运动体验、康体养生、科考研学旅游的精品区。四条旅游线路：黄河峡谷水上游线、黄河峡谷自驾游线路、兴临柳石永五县红色文化精品教育旅游线路、黄河峡谷空中游线路。九大旅游景区：围绕壶口瀑布和城镇、**人祖山景区**、乾坤湾、黄河奇湾、大碛口、云丘山、戎子葡萄酒庄园、黑茶山及蔡家崖等景区，通过品牌策划、提升发展、精致发展、强力营销等综合提升黄河板块旅游在国内外的知名度。 2021年6月26日山西省人民政府办公厅发布《关于印发山西省黄河、长城、太行三个一号旅游公路规划纲要（2018-2025年）的通知》（晋政办发[2021]54号）。规划目标：到2025年年底，打通黄河、长城、太行三大板块旅游大通道，打造一批体现山西特色的精品旅游公路，基本实现“城景通、景景通”一张网，基本建成贯通山西全域的旅游公路网络，形成结构合理、设施完善、功能齐全、特色突出、服务优良的旅游公路体系，全面提升旅游便利化水平，支撑全省均衡发展的全域旅游新格局，助力全省转型发展。 三个一号旅游公路规划线网方案由3条旅游公路主线、389条旅游公路支

	线、361条旅游公路连接线构成，共计13024公里。有效连接213个A级及以上旅游区，覆盖726个非A级旅游资源点，构筑起全省三大板块“内联网、外循环”慢游网络，形成展示壮美山西的“万里山河路”，与高速公路、国省干线共同形成“城景通、景景通”的快旅慢游体系。 黄河一号线网。黄河一号旅游公路约4176公里，连接65个A级及以上景区合153个非A级重要旅游资源点。 主线贯穿忻州、吕梁、临汾、运城4市黄河沿岸，北起忻州老牛湾，南至运城晋城交界西哄哄，总里程约1238公里。…… 支线82条，总里程约1098公里，连接风陵渡、傅作义故居、鹳雀楼、普救寺、神塔大峡谷等38个A级及以上景区，连接非A级旅游资源点56处。…… 连接线共140条，总里程约1840公里，连接红豆山庄、桃花沟等27个A级及以上景区，以及非A级旅游资源点97处。…… 本项目与黄河一号线网相对位置见附图9。 山西省人民政府办公厅2018年5月21日发布的《山西省人民政府办公厅关于深入推进“四号农村路”建设的实施意见》（晋政办发[2018]54号）。。提出“到2022年，基本建成结构合理、能力适应、安全保障、环境友好的农村公路交通服务体系；三大旅游板块主体区全面建成“快旅慢游深体验”旅游公路网，形成主线串联、支线循环、连接线成网的**“城景通、景景通”**全域旅游一张网”……“各市政府要从本地实际出发，**将三大板块旅游公路建设纳入“四好农村路”建设规划**，并与乡村振兴、城乡一体化发展、综合交通、产业布局、全域旅游、脱贫攻坚的专项规划有效衔接，合理确定功能定位、布局方案、建设重点，优化路网结构，完善路网布局”……“重点推进旅游公路率先突破……着力打通**城市与景区**、景区与景区、交通节点与景区之间的通道，**提升现有通道技术标准，完善旅游公路服务设施**，形成适应全域旅游要求的旅游公路网……” 本项目吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程系黄河一号旅游公路临汾市吉县连接线，建设里程为12.775km，已纳入《山西省黄河、长城、太行三个一号旅游公路规划纲要（2018-2025年）》；本项目为利用现有X591县道进行原路改造，拟尽可能减少土地征占，新增占地为弃渣场临时占地，公路在原道路红线范围内施工，不涉及新增永久占地，因此本项目选线是唯一的；本项目的建成将起到吉县县城与人祖山景区“城景通”的重要作用，因此，本项目的建设是必要的。
规划环境影响评价情况	无

规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1、“三线一单”分析** 生态保护红线：本项目吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段属于原路改造，公路穿越山西省管头山自然保护区实验区和山西省人祖山自然保护区实验区保护边界（两个自然保护区部分重叠），施工人员生活区租赁上东村现有闲置民房；弃渣场不在山西省管头山自然保护区和山西省人祖山自然保护区范围内，利用公路附近现有黄土冲沟；不设取土场和施工场地，水稳层和沥青混凝土均为商混，本项目公路在现有道路保护红线范围内改造，不涉及新征永久占地，且本评价对项目施工可能造成的生态环境影响提出了相应的环境保护要求，可使项目建设对当前生态环境的影响降至最低。由此，本项目的建设满足生态保护红线要求。 环境质量底线：根据临汾市生态环境局发布的“2021 年各区县环境空气质量状况的通报”中有关吉县各污染物累计浓度数据，除 O_3 外，其他污染物的现状浓度值均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，表明项目所在区域环境空气质量为不达标。 资源利用上线：本项目公路改造工程为在现有道路红线范围内进行原路改造，不涉及新征永久占地，路基开挖所需土方就近调运，弃方全部回填至现有黄土冲沟（现状为荒地），施工期结束后对弃渣场进行植树绿化和复耕；本项目施工不设临时施工场地，水稳层和沥青混凝土均采用商品混凝土，施工采用分段封闭施工，施工材料和机械设备存放利用现有公路占地。因此，本项目的建设符合资源利用上线要求。 环境准入负面清单：本项目公路原路改造工程，建设完成后对当地山区现代商贸、生态旅游服务业、现代物流业的发展具有重要意义，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类，不属于国家规定的市场准入负面清单中禁止准入类和限制准入类项目；项目线路穿越山西省管头山自然保护区实验区和山西省人祖山自然保护区实验区边界（两个自然保护区部分重叠），本项目在原公路红线范围内进行改造，不涉及征地，通过加强保护区路段生态环境保护措施和施工管理，对保护区的影响可降到最小。 **2、与《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分环境分区管控实施方案的通知》（临政发[2021]10 号）的符合性分析** 根据《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分环境分区管控实施方案的通知》（临政发[2021]10 号）（以下简称“《管控意见》”），|

本项目位于吉县昌吉镇，涉及生态环境管控单元中的优先保护单元和重点管控单元。

表 1-1　与临政发[2021]10 号文件相符性

临政发[2021]10 号文件	本项目	符合性
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	本项目为公路原路改造，不涉及大规模、高强度的工业和城镇开发建设，不涉及新增永久占地，新增弃渣场临时占地，弃渣结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复	符合
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。	本项目为公路原路改造，改造完成后，将减轻道路噪声和扬尘对周围生态环境的影响，不涉及新增永久占地，新增弃渣场临时占地，弃渣结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复	符合

表 1-2　与临汾市生态环境总体准入管控要求符合性分析

管控类别	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1.遏制“两高”项目盲目扩张。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，指定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物削减措施，腾出足够的环境容量。 3.新建、扩建“两高”项目应采用先进	本项目为公路原路改造，不属于“两高”项目；不涉及新增永久占地；新增弃渣场临时占地，不涉及需特别保护的环境敏感区	符合

		适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，已发制定并严格落实。 4.优化焦化钢铁企业布局。汾河谷地平川区域焦化企业按照“退城入园、退川入谷”的原则，钢铁企业按照 “入园入区，集聚发展 ”的要求，实施关小上大、转型升级、布局调整。 5.市区城市规划区 155 平方公里区域范围内禁止建设洗选煤企业；高铁、高速沿线两侧 1 公里范围内不得新建洗选煤企业。 6.对洗选煤企业项目建设审批手续不全、违规占用基本农田、在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区、 湿地公园、森林公园山西省永久性生态公益林等依法划定需特别保护的环境敏感区范围内的项目予以取缔关闭。		
	空间污染物排放管控	1.定期通报降尘量监测结果，降尘量最高值高于 9 吨/月平方公里的市县要开展降尘专项整治。 2.2021 年 10 月底前，全面完成钢铁企业在产设备超低排放改造。 3.焦化行业超低排放改造于 2023 年底前全部完成。 4.年货运量 150 万吨以上工业企业公路运输的车辆要全部达到国五及以上标准，其中位于市区规划区的钢铁等企业，进出厂大宗物料 2021 年 10 月 1 日前要全部采用铁路或管道、管状带式输送机等清洁方式运输，公路运输采用国六排放标准及以上的汽车或新能源车辆。	本项目公路原路改造，改造完成后，将减少道路噪声和扬尘对周围环境的影响	符合
	环境风险防控	1.项目防护距离应符合相关国家标准或规范要求。装置外部安全防护距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可	/	符合

			接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。 2.在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。 3.加强汾河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。		
	资源利用效率	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2.实施最严格水资源管控，加强岩溶泉域水资源的保护和管理。	/	符合
		能源利用	1.到 2022 年，实现未达标处置存量矸石回填矿井、新建矿井不可利用矸石全部返井。 2.煤矿企业主要污染物达标排放率达到 100%，煤矸石利用率达到 75%以上。 3.保持煤炭消费总量负增长，积极推进碳达峰目标愿景。	/	符合
		土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实国土空间规划和“十四五”相关目标指标。 2.严守耕地红线，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”。 3.以黄河干流沿岸县（市、区）为重点，全面实行在塬面修建软埝田、塬面缓坡地建果园、陡坡地全面退耕造林并实行封禁、沟底打坝造地建设高标准基本农田的水土保持治理模式，促进芦河流域生态保护和高质量发展。 4.开展黄河流域历史遗留矿山生态	本项目为公路原路改造，不涉及新增永久占地，新增弃渣场临时占地，弃渣结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复	符合

			修复项目，推动矿山生态恢复治理示范工程建设。			

本项目属于公路原路改造，不新增永久占地，新增弃渣场临时占地，弃渣结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复，本评价要求在施工过程中严格落实水土保持措施要求，加强生态保护修复活动，且本项目公路改造完成能够改善道路运输条件，减少道路扬尘和汽车尾气对周围居民区和保护区的影响。

2022 年 9 月 20 日，山西省林业和草原局批复《关于吉县县道 X591 公路改造工程在人祖山省级自然保护区构筑设施的行政许可决定》（晋林保许准[2022]14 号），同意吉县县道 X591 公路改造工程穿越人祖山省级自然保护区实验区。该工程穿越自然保护区实验区 6.53 公里，永久占地 7.5635 公顷,其中：**县城-人祖山路口段永久占用保护区面积 2.4643 公顷**；人祖山路口-壶口段永久占用保护区面积 5.0992 公顷。

因此，本项目在严格落实各项污染防治和生态保护措施前提下，符合临汾市“三线一单”生态环境总体准入管控要求、重点控制单元分区管控要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>吉县地处黄河中游，位于山西西南边隅，吕梁山南端，东与蒲县、尧都区、乡宁相连，西临黄河与陕西宜川相望，南与乡宁县为邻，北与大宁县接壤。东西长 62 公里，南北宽 48 公里，总面积 1777.26km^2，占临汾市面积的 8.8%。
本项目线路起点位于吉县新华街中心广场以西 200m，由东南向西北途径东关、上东、新功、淮子河、上阳，终点为人祖山路口，与人祖山旅游公路相交处。起点 E110°40′34.06″，N36°5′58.04″，终点 E110°37′29.52″，N36°11′12.82″。具体见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>1、项目组成
本项目为吉县沿黄旅游公路支线工程，原吉县县道 X591（吉壶线）修建于 2009 年，原路为沥青混凝土路面，路面宽度、平纵指标等均不满足三级公路技术标准，本次公路改造利用吉县县道 X591（吉壶线）进行原路改造，采用三级公路标准设计，路基宽度为 7.5m，车道宽度 2×3.25m，两侧土路肩宽度 0.5m，其中：
①K0+000～K2+000 属于县城范围，受周围建筑物影响，拆除工作量大，没有展线空间，为此该段只在原有基础上进行适当调整，保证路基宽度满足 7.5m 要求；
②K7+100～K9+500 两侧均为果园，且位于省级管头山自然保护区范围内，不具备展线条件，此段设计时在原路基础上对平行线形进行小范围调整，保证路基宽度满足 7.5m 要求。
③K2+000～K7+100、K9+500～K12+775 段采用三级公路、设计时速 30km/h、路基宽度 7.5m 的标准建设。
表 2-1　本工程主要建设内容一览表
<table>
<tr><th colspan="2">工程类别</th><th>工程内容</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="4">主体工程</td><td>路基工程</td><td>路基宽度为 7.5m，车道宽度 2×3.25m，两侧土路肩宽度 0.5m</td><td>已建成</td></tr>
<tr><td>路面工程</td><td>铺设沥青混凝土路面 92954m^2；铺设水泥冷再生底基层 34388m^2</td><td>未建</td></tr>
<tr><td>涵洞</td><td>沿线共设涵洞 13 道（4 道拆除重建，9 道新建），采用钢筋混凝土圆管涵</td><td>已建成</td></tr>
<tr><td>交叉工程</td><td>平面交叉 14 处</td><td>未建</td></tr>
<tr><td rowspan="2">临时工程</td><td>施工营地</td><td>不设施工营地，施工人员租用上东村村民房屋</td><td></td></tr>
<tr><td>拌合站</td><td>不设置拌合站，基层及沥青、水泥混凝土均为外购</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	施工便道	不新建施工便道，利用现有道路	
	弃渣场	本项目设 1 处弃渣场，临时占地面积 3.86hm^2	已建成
	取土场	本项目不设取土场，土方全部采用内部调运调配	
	施工生产区	不设施工预制场、拌合站	
环保工程	噪声防治	采用低噪声路面，靠近敏感点两侧设立限速、禁鸣标志及减速带；加强道路养护；绿化防护措施	
	大气污染防治	加强道路养护，确保道路通畅；加强绿化工程	

2、建设规模及主要工程参数

本项目为原路改造，线路全长 12.775km，公路等级拟采用双车道三级公路设计标准，设计时速 30km/h，路基宽度采用 7.5m。本项目主要技术标准及主要工程数量见下表 2-2。

表 2-2　本项目主要技术标准及主要工程数量

序号	指标名称	单位	数量	备注
	一、基本指标			
1	路面设计年限	年	10	
2	预算总金额	万元	4773.21	
3	平均每公里造价	万元	369.8442	
	二、路线			
1	路线总长	km	12.775	
2	公路等级		三级	
3	设计时速	km/h	30	
4	平曲线转角点数	个	65	
5	平均每公里交点数	个	5.081	
6	圆曲线最小半径	m/处	35.24/1	
7	平曲线占路线总长	%	53.761	
8	最大直线长度	m	1073.377	
9	最大纵坡	%/处	7.95/1	
10	最短坡长	m/处	100/1	
11	竖曲线变坡点个数	个	42	起终点除外
12	平均每公里变坡次数	个	3.283	

13	竖曲线占路线总长		%	26.298	
14	竖曲线最小半径	凹形	m/处	1000/1	
		凸形	m/处	800/1	
	三、路面、路基				
1	路基宽度		m	7.5	
2	土石方数量				
2.1	挖土方		$1000m^3$	265.736	新增
2.2	挖石方		$1000m^3$	62.935	新增
3	排水防护	浆砌片石	m^3	10424.930	
		C20 砼	m^3	4768.700	
4	路面				
4.1	5cm 厚沥青混凝土路面		$1000m^2$	87.020	
4.2	5cm 厚 AC-16 低冰点抗冰融雪改性沥青砼面层		$1000m^2$	5.934	
4.4	18cm 厚水泥稳定碎石基层		$1000m^2$	92.954	
4.5	18cm 厚土凝岩稳定土底基层		$1000m^2$	58.461	
4.6	18cm 厚水泥冷再生底基层		$1000m^2$	34.388	
4.7	16cm 厚水泥稳定碎石底基层		$1000m^2$	7.657	
4.8	18cm 厚 8%水泥土垫层		$1000m^2$	64.665	
	四、桥梁、涵洞				
1	圆管涵		道	13	
	五、沿线设施及其他				
1	警告标志		块	42	
2	禁令标志		块	9	
3	指路标志		块	3	
4	旅游标志		块	17	
5	标线		m^2	4822.6	
6	波形梁护栏	拆移	m	2878	
		新建	m	3408	
7	轮廓标		块	439	
8	道口标柱		根	76	
9	百米桩		块	114	
10	里程碑		块	13	
	六、弃渣场				

1	弃渣场	处	1	

3、设计交通量

本项目公路改造完成后，营运近期、中期和远期分别以 2022 年、2025 年和 2030 年为基准， 本工程交通量预测情况详见表 2-3。

表 2-3 道路交通量预测结果 （单位：标准小客车/日）

年份	近 期	中 期	远 期
交通量	1233	1612	2243

4、工程征占地及建筑拆迁

拟建公路占地类型主要有旱地和公路用地，总占地面积 13.52hm^2，项目占地范围内占地以公路用地为主，公路用地全部为原有永久占地，占地面积 9.66hm^2，占比 71.45%；弃渣场新增临时占地面积 3.86hm^2，其中灌木林地 2.99hm^2；草地占 0.87hm^2。

总平面及现场布置

本项目为沿原路改造工程，改造路面仍位于道路红线范围内，不涉及新增永久占地，主要工程内容为路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程和临时工程，其中路基、路面、桥涵、交叉等工程施工场地在原有路面开展；施工营地租赁上东村现有闲置民房及生活设施，不涉及临时场地；本项目设有 1 个弃渣场，位于 K4+880m 处路西侧的黄土冲沟，现状为荒沟。K7+100～K12+755 段位于省级管头山自然保护区和人祖山自然保护区范围内，见附图 2。

施工方案

一、施工工艺

本项目主要为路基工程、路面工程、管涵工程、交叉工程和临时工程。

1、路基工程

（1）本项目采用设计时速 30km/h 的三级公路标准，路基宽度 7.5m，其中行车道 2×3.25m，两侧土路肩 0.5m；

（2）路拱横坡：行车道及土路肩均采用 2%的路拱横坡；

（3）路堤：本项目路堤边坡高度 H≤8.0m 时，边坡坡率采用 1：1.5；坡度高度 8.0m<H≤20m 时，在 8.0m 处设折线形边坡，上部边坡坡率采用 1：1.5，下部边坡坡率采用 1：1.75；填方高度大于 20m 的边坡坡率采用 1：1.75；

（4）路堑：本项目路堑设计采用土质路堑边坡和岩质路堑边坡，根据《公路路基设计规范》，参考本项目地勘报告，本项目土方边坡坡率采用 1：0.75，石方边坡坡率采用 1：0.3，每 8m 设置一平台，宽 2m；

（5）路基挖填处理：半挖半填路基，当挖方区路床为土质时，应换填处理，当填方区地面横坡陡于 1：5 时，应按斜坡路堤处理；

（6）零填路基：当土层最小强度 CBR 满足规范要求且含水量适度时，可采取翻挖厚压实处理；当土层含水量较大或土层最小强度 CBR 不能满足要求是，选用换填方式处理，

掺灰处理时，生石灰粉掺入量不小于 5%，处理后上宽、下路床压实度均不得小于 95%。

（7）挡土墙路段路基：根据天挖机及地质情况，采用挡土墙路基，全线挡土墙采用仰斜式路肩墙。

2、路面工程

本项目路面采用普通沥青混凝土路面和抗冰融雪改性沥青混凝土路面。K9+700～K10+200 及 K11+340～k11+640 段在山阴处，存在冬季积雪隐患，经综合考虑采用抗冰融雪改性沥青混凝土路面。路面结构方案及具体厚度如下：

（1）旧路利用段

面层：5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土

基层：18cm 厚水泥稳定碎石

底层：18cm 厚水泥冷再生

（2）挖除重铺路段

1）土质路段

面层：5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土（5cm 厚 AC-16 低冰点抗冰融雪中粒式密级配改性沥青砼）

基层：18cm 厚水泥稳定碎石

底基层：18cm 厚土凝岩稳定土

垫层：16cm 厚 8%水泥土

2）石质路段

面层：5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土（5cm 厚 AC-16 低冰点抗冰融雪中粒式密级配改性沥青砼）

基层：18cm 厚水泥稳定碎石

底基层：16cm 厚水泥稳定碎石

详见本项目路面工程数量表 2-4。

3、管涵工程

本项目共设 13 道圆管涵，其中 4 道为拆除重建，9 道为新建。

4、交叉工程

本项目共设置 14 处平面交叉，被交道路为周围村村通道路，均按加铺转角、顺延处理。

5、临时工程

（1）拌合站

本项目不设置沥青混凝土拌合站和水稳拌合站，工程所需沥青混凝土和水稳材料均为外购。

（2）施工营地

施工人员生活租赁上东村民房，餐饮、住宿等日常生活利用民房原有设施，地理坐标E110°38′35.84″，N36°7′22.50″。施工期本项目道路采取分段封闭施工，施工生产设施临时堆放在改造公路段，不设置临时施工场地。

（3）施工便道

本项目施工过程中不设置施工便道等临时道路，本项目分段分段封闭施工利用现有X591 吉壶线现有公路。

（4）弃渣场

本项目设置弃渣场 1 处，地理坐标 E110°38′34.87″，´N36°07′54.78″，位于 K4+880m 处路西 10m 处，属于沟道型弃渣场，占地面积 3.86hm^2，占地类型为灌木林地和其他草地。弃渣场区域内现状植被类型主要为刺槐林、杨树、酸枣灌丛、蒿草等植被，植被覆盖度较高，覆盖度约 80%。本项目设计弃土总量为 21.52 万 m^3，所选弃渣场总库容为 30 万 m^3。弃渣、弃土全部采用合法的封闭式渣土车沿着 X591 县道原路运送至弃渣场；在弃渣结束后平台和坡面恢复采用乔、灌、草结合方式进行植被恢复，顶部进行复耕。

表 2-5 弃渣场主要技术参数

桩号	方位	地理坐标	弃方（万 m^3）	弃土高度（m）	容量（万 m^3）	弃土占地（hm^2）	弃土场类型
AK4+880	路西 10m	N36°07′54.78″ E110°38′34.87″	21.52	19.0	30	3.86	沟道

（5）取土场

本次项目不设取土场，土方就近调用路面改造过程中挖方。采用封闭式渣土车沿着X591 县道原路运送。本项目土石方平衡见表 2-6。

二、施工时序及施工周期

根据本项目工程特点和施工条件，本着提高投资效益的原则，合理安排建设工期。于2021 年 6 月开工，预计 2022 年 12 月完工，工期约为 19 个月。

本项目施工期为 9 个月，工可中的施工工期安排见表 2-7。

表 2-7　施工进度表

施工内容/工期	2021 年							2022 年											
	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
路基土、石方工程																			
涵洞																			
路面工程																			
排水防护																			
沿线设施																			

其他	无

表 2-4　本项目路面工程数量表

序号	起讫桩号	长度（m）	路基宽度（m）	结构类型代号	平曲线加宽面积（m^2）	工程数量																				备注
						5cm 厚 AC-16 中粒式密级配沥青砼面层		5cm 厚 AC-16 低冰点抗冰融雪中粒式密级改性沥青砼面层		18cm 厚水泥稳定碎石基层		18cm 厚土凝岩稳定土底基层		18cm 厚水泥冷再生底基层		16cm 厚水泥稳定碎石底基层		透层	16cm 厚 8%水泥土垫层		路边石	培土路肩	挖除 20cm 原路面水泥砼结构	挖出 25cm 沥青砼路面结构	拆除旧路边石	
						宽度（m）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	数量（$1000m^3$）	宽度（m）	数量（$1000m^3$）	数量（m^3）	数量（m^3）	数量（m^3）	数量（m^3）	数量（m^3）	
1	K0+000—K0+046	46	7.5	1	35.902	7.5	0.703			7.5	0.703	7.5	0.703					0.703	7.5	0.703	1062.2	6.2	206.9			过村段
2	K0+046—K0+095	49	7.5	1		7	0.343			7	0.343	7	0.343					0.343	7	0.343		6.6				过村段
3	K0+095—K2+000	1905	7.5	1	949.796	7	14.285			7	14.285	7	14.285					14.285	7	14.285		257.2		19095.4	361.9	过村段
4	K2+000—K4+860	2860	7.5	3	60.808	7	20.081			7	20.081			7	20.081			20.081				386.1				
5	K4+860—K4+920	60	7.5	1	55.08	7	0.475			7	0.475	7.7	0.517					0.475	8.85	0.586		8.1				
6	K4+920—K5+520	600	7.5	3	55.734	7	4.256			7	4.256			7.7	4.676			4.256				81.0				
7	K5+520—K5+675	155	7.5	1		7	1.085			7	1.085	7.7	1.194					1.085	8.85	1.372		20.9				
8	K5+675—K6+620	945	7.5	3	45.005	7	6.66			7	6.66			7.7	7.322			6.66				127.6				
9	K6+620—K9+700	3080	7.5	1	1027.681	7	22.588			7	22.588	7.7	24.744					22.588	8.85	28.286		415.8				
10	K9+700—K9+840	140	7.5	1	88.269			7	1.068	7	1.068	7.7	1.166					1.068	8.85	1.327		18.9				
11	K9+840—K9+980	140	7.5	2	73.574			7	1.054	7	1.054					7.7	1.152	1.054				18.9				
12	K9+980—K10+200	220	7.5	1				7	1.54	7	1.54	7.7	1.694					1.54	8.85	1.947		29.7				
13	K10+200—K10+240	40	7.5	3		7	0.28			7	0.28			7.7	0.308			0.28				5.4				
14	K10+240—K10+760	520	7.5	2	128.592	7	3.769			7	3.769					7.7	4.133	3.769				70.2				
15	K10+760—K11+340	580	7.5	1	120.729	7	4.181			7	4.181	7.7	4.587					4.181	8.85	5.254		78.3				
16	K11+340—K11+640	300	7.5	1	172.201			7	2.272	7	2.272	7.7	2.482					2.272	8.85	2.827		40.5				
17	K11+640—K12+500	860	7.5	1	124.433	7	6.144			7	6.144	7.7	6.746					6.144	8.85	7.735		116.1				
18	K12+500—K12+755	255	7.5	2	154.933	7	2.171			7	2.171					7.7	2.373	2.171				38.9				
合计		12755			3092.737		87.021		5.934		92.955		58.461		32.387		7.658	92.955	92.3	64.665	1062.2	1726.4	206.9	19095.4	361.9	
备注：K7+100—K12+755 属于穿越保护区路段																										

表 2-6　本项目土石方平衡表

分区/路段		分类	挖方（万 m^3）	填方（万 m^3）	内部调入（万 m^3）		内部调出（万 m^3）		借方（万 m^3）		弃方（万 m^3）		调运方式
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
路基工程	K0+000～K1+000	土石方	0.18	0.18									封闭式渣土汽车原路运输
	K1+000～K2+000	土石方	0.29	0.29									
	K2+000～K3+000	土石方	0.32	0.04			0.29	K5+000～K6+000					
	K3+000～K4+000	土石方	0.24	0.11			0.13						
	K4+000～K5+000	土石方	0.48	0.29			0.19						
	K5+000～K6+000	土石方	0.40	4.20	2.37	K2+000-K5+000、K6+000-K8+000			1.43	取土场			
	K6+000～K7+000	土石方	0.56	0.05			0.50	K5+000～K6+000					
	K7+000～K8+000	土石方	1.52	0.26			1.26						
	K8+000～K9+000	土石方	2.52	1.89	0.53	K9+000～K10+000、拆除旧路面回用					1.16	弃土场	
	K9+000～K10+000	土石方	6.46	0.68			0.37	K8+000～K9+000			5.41	弃土场	
	K10+000～K11+000	土石方	4.12	0.46							3.66	弃土场	
	K11+000～K12+000	土石方	4.01	0.57							3.44	弃土场	
	K12+000～K12+775	土石方	8.94	1.17							7.78	弃土场	
	线路沿线	拆除旧	0.16				0.16	K8+000～					

分区/路段		分类	挖方（万 m^3）	填方（万 m^3）	内部调入（万 m^3）		内部调出（万 m^3）		借方（万 m^3）		弃方（万 m^3）		调运方式
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	
		路面						K9+000					
	小计		30.20	10.18	2.90		2.90		1.43		21.45	弃土场	
	线路沿线	表土	0.40				0.40						
	线路沿线	拆除建筑	0.07								0.07	弃土场	
	合计		30.67	10.18	2.90		3.30		1.43		21.52	弃土场	
施工生产区		土石方	0.08	0.08									
		表土		0.10	0.10	路基工程							
弃土场道路		土石方	0.03	0.03									
		表土		0.05	0.05	路基工程							
取土场		表土	0.11	0.36	0.25	路基工程							
合计			30.89	10.80	3.30		3.30		1.43	取土场	21.52		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1 生态环境现状** **3.1.1 山西省主体功能区划符合性** 根据《山西省主体功能区划》，山西省限制开发的重点生态功能区包括国家和省级两个层次，按生态功能分为水土保持型、水源涵养型、防风固沙型和生物多样性四种类型，总面积 8 万平方公里，占全省面积的 50%以上。 国家层面限制开发的重点生态功能区为黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。该区域位于吕梁山脉以西，为山西省黄土集中成片分布区域，与陕西省黄土高原主体连接，黄土堆积深厚，地表切割破碎，水土流失十分严重。包括忻州市神池县、五寨县、岢岚县、河曲县、保德县、偏关县，临汾市的吉县、乡宁县、蒲县、大宁县、永和县、隰县、汾西县，吕梁市的中阳县、兴县、临县、柳林县、石楼县等三市 18 县，总面积 2.9 万平方公里。 功能定位：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。 发展方向：①开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。②改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。③推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。④在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状发展。包括：忻州市的神池县龙泉镇、五寨县砚城镇、三岔镇、岢岚县的岚漪镇、岢岚县三井镇、河曲县文笔镇、保德县东关镇、杨家湾镇、偏关县新关镇、临汾市的吉县吉昌镇、屯里镇、乡宁县昌宁镇、管头镇、蒲县蒲城镇、乔家湾镇等 34 个镇（乡）。⑤严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。⑥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，最大限度的维护生态系统的稳定性和完整性。 本项目为吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，在原有道路红线范围内进行路面改造，不涉及新增征地，公路改造完成后主要用于周边生态旅游发展，促进周围林果业发展；因此本

项目的建设符合山西省主体功能区划。

山西省主体功能区划见附图 4。

3.1.2 吉县生态功能、生态经济区划符合性

（1）吉县生态功能区划

根据《吉县生态功能区划》，本项目采区位于“I-5 吉昌镇县域中心人居保障生态功能小区”和“II-1 人祖山管头山生物多样性保护生态功能小区”范围内，项目与吉县生态功能区划关系见附图 5。本项目涉及的生态功能区情况如下：

①I-5 吉昌镇县域中心人居保障生态功能小区

本小区位于吉昌镇境内，包括整个吉昌镇。

本小区的主要生态环境问题是：（1）森林资源少，自然植被稀疏，沟壑纵横，梁峁起伏，导致水源涵养差、水土流失严重；水资源短缺，物种减少，旱涝等自然灾害频繁发生，生态环境不断恶化；（2）土地资源承载超负荷、过度耕种；（3）农业产业结构单一，广种薄收的粗放式农业运作导致该地区生态环境恶化。

本小区生态系统的保护措施与发展方向是：（1）退耕还林、调整产业结构势在必行。（2）一方面加大节水工程建设，采用滴灌、微灌等农业节水灌溉方式，可有效利用当地有限的生态示范区建设的主要领域和重点任务水资源，增大灌溉面积；（3）选用节水作物，一般农作物和经济林耗水量大，不适合当地种植条件，通过种植牧草来发展养殖业，并建立沼气池，形成“三位一体”的产业模式来提高人及动物粪便、秸秆利用率，建立庭院经济生态户和生态村；（4）加大畜草种植面积，发展种草养牛。

②II-1 人祖山管头山生物多样性保护生态功能小区

本小区主要位于吉县境内的山西人祖山省级自然保护区和山西管头山省级自然保护区内。

本小区的主要生态环境问题是：（1）低山丘陵植被破坏较甚，水源涵养性低，水土流失轻度侵蚀；（2）混交程度不高，针叶林较多，阔叶林较少；（3）林业结构不合理，主要以油松为主，生态系统的功能优势、潜力开发利用低。生态环境轻度敏感，生物多样性极敏感。

本小区生态系统的主要服务功能是水源涵养、自然景观保护和生物多样性保护。

本小区生态系统的保护措施与发展方向是：（1）坚决禁止砍伐林木，限制开发建设活动，

有效避免人为破坏，保护植被和生态环境；（2）保护以褐马鸡、金钱豹、金雕、麝等为主的珍贵野生动物；（3）加强自然保护区建设，全面提升生物资源养护管理水平，保护丰富的野生植物资源，保护生物多样性和区域生态系统的稳定性；（4）以保护生态系统服务功能为中心，适度开展生物资源的综合开发利用；（5）保护自然景观，开展生态旅游。

生态功能区划符合性分析：本项目为吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，在原有道路红线范围内进行路面改造，不涉及新增永久占地，项目的建设为开展生态旅游和保护区巡检提供便利。因此，本项目满足吉县生态功能区划要求。

本项目吉县生态功能区划相对位置关系见附图 5。

（2）吉县生态经济区划

根据《吉县生态经济区划》，本项目位于“I 禁止开发区—IA 山西人祖山省级自然保护区禁止开发区”、“II 限制开发区—IID 昌吉镇城郊农副产品提供生态经济区”和“III 重点开发区—IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区”范围内。项目与吉县生态经济区划关系如附图 4 所示。本项目涉及的生态生态经济区情况如下：

①I 禁止开发区—IA 山西人祖山省级自然保护区禁止开发区

本小区属于暖温带森林生态系统为主；属于人祖山管头山生物多样性保护生态功能小区；本区生态功能定位为生物多样性保护和水源涵养；森林资源、野生动植物资源具有较大优势。

本小区的主要生态环境问题是：①低山丘陵植被破坏较甚，水源涵养性低，水土流失轻度侵蚀；②传统林业政策对森林采伐致使褐马鸡等的栖息地面积缩小；③农民经济落后和环保意识差，乱砍滥伐和违反保护区规定用火现象屡禁不止，造成水土流失严重，森林防火形势严峻；④林业结构不合理，主要以松为主，生态系统的功能优势不突出、开发利用潜力低。

本小区生态系统的保护措施与发展方向是：本区生态服务功能定位为水源涵养和生物多样性保护，是吉县北部重要的生态屏障。为此应该：①坚决禁止砍伐林木，严格限制开发建设活动，有效避免人为破坏，保护植被和生态环境；②保护以褐马鸡、金钱豹、原麝等为主的珍贵野生动物；③加强自然保护区建设，全面提升生物资源养护管理水平，保护丰富的野生植物资源，保护生物多样性和区域生态系统的稳定性；④在保护好生态系统服务功能和自然景观特色的前提下，鼓励适度开展生物资源的综合开发利用和生态旅游，兼顾经济效益。

生态经济区划符合性分析：本项目为吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，在原有道路红

线范围内进行路面改造，不涉及新增占地，本公路终点段位于 IA 山西人祖山省级自然保护区禁止开发区，项目建设的宗旨是为护林防火，保护自然景观，开展生态旅游。因此，本项目满足该区的生态经济区划要求。

②II 限制开发区—IID 昌吉镇城郊农副产品提供生态经济区

功能定位：水土保持和水源涵养，应通过植树造林，退耕还林还草，提高植被覆盖率，实现水土保持，生态功能优化目标，力争 5 年时间将植被覆盖率提高到 45%，，水土流失治理度达到 80%。使该区真正成为县城的后花园、果菜园和休闲游乐园，简称宜居、宜商、宜游、文明富裕、生态良好的山区名镇。

区域生态环境问题：本区人口密度高，人口密度为 225 人/km^2，土地开发指数高，自然植被较少，自然生态脆弱；经济活动较为集中，居民生活垃圾以及污水排放对周边环境影响较大，防治水污染和水土流失是环境保护的重点。

本小区生态系统的保护措施与发展方向是：本区各行政村要大力发展林草牧生态经济，鼓励与扶持农民发展规模化养殖，通过青贮、微贮、氨化等科学饲养手段，发展优质、高效、生态畜牧业，为县城提供粮果菜奶肉等农畜产品，同时控制预防各类传染病的发生，严格各种免疫程序，保证畜产品的安全；苹果生产坚持扩规模、提品牌、创优质。推广各具特色的加工贮藏形式，实现果品保质增值，全力抓好苹果营销管理；利用靠近县城的区位优势，大力发展农副食品的加工储藏营销，变农产品优势为经济优势；利用果园、菜园、农家无污染特色饮食发展农家乐旅游。工业发展要禁止高污染企业，鼓励农产品加工工业和旅游服务业，且工业布置应集中布局在县城西侧的工业园中，便于污染物综合治理和循环利用，保护好该区环境。

生态经济区划符合性分析：本项目为吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，在原有道路红线范围内进行路面改造，不涉及新增永久占地和工业开发，本公路中间路段位于 IID 昌吉镇城郊农副产品提供生态经济区，项目的建设为沿线各行政村发展果园、菜园种植及农家乐旅游提供交通便利。因此，本项目满足该区的生态经济区划要求。

③III 重点开发区—IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区

本区位于吉昌镇的中心区，时吉县县域政治、文化、教育、经济、交通的中心，209/309 国道在此相汇，交通便利，人口密度为全县最大，工、农、商、文教、三大产业门类齐全。

区域生态环境问题：本区人口密度高，人口密度为 338 人/km^2。自然生态脆弱，经济活动较为集中，居民生活垃圾以及污水排放对周围环境影响较大，防止水污染和水土流失是环境保护的重点。遥感资料分析表明，该区土壤侵蚀属剧烈，主要分布于州川河河谷南部。

区域生态保护目标：本区应努力维持县城范围内的干净整洁，坚决杜绝杂乱脏的现场出现，做好河流、固体废弃物等监测与治理，加强对生活垃圾的管理，生活垃圾无害化处理率达到 85%，搞好州川河沿岸的绿化工作。建立健全环境质量监管体系，做好饮用水、空气等监测与治理，严格控制污染源，鼓励企业节能、减排、降耗，实行清洁生产，要求所有企业达标排放，其中重点工业污染源排放达标率达到 100%，清洁能源普及率 70%。同时周边各行政村通过植树造林退耕还林还草，提高植被覆盖率，实现水土保持，生态功能优化目标，力争用 5 年时间将植被覆盖率提高到 45%，水土流失治理度达 80%。使该区真正成为宜居、宜商、宜游、文明富裕、生态良好的山区名镇。

区域产业发展方向和原则：本区宜优化县城投资硬件环境，改善城区交通等基础设施，增加城区绿地面积，美化绿化城市环境；政府各机构不断提高服务意识和能力，加大企业立项引资力度，加强引导和鼓励民营企业的发展；鼓励投资开发建设旅游新项目和旅游新产品；利用交通优势积极发展山区现代商贸、生态旅游服务业，现代物流业；大力加强工业园区建设，农副产品深加工是发展重点；另外第三产业可带动就业，建筑业可拉动相关产业也是重要的支柱产业；不断改善人居环境，建设山区优美小城镇。

本项目改造公路起点段位于 IIIB 吉昌镇城区县域综合服务功能中心及人居生态经济区，本项目的建设能够改善吉县县道 X591（吉壶线）周围的交通环境，促进区域生态旅游业和现代物流业的发展，因此，本项目满足该区的生态经济区划要求。

本项目吉县生态经济区划相对位置关系见附图 6。

3.1.3 山西省管头山自然保护区

山西省管头山省级自然保护区于 2005 年 12 月 6 日经山西省人民政府以晋政函[2005]200 号文（见附件）批准成立，保护区面积 10140.1hm^2，保护对象为天然白皮松林及其森林生态系统。

3.1.3.1 核心区

管头山自然保护区核心区位于中部，该区生态系统保护良好，植被类型完善，物种资源

丰富，是野生动物栖息繁殖的主要区域。核心区总面积 3624.7hm^2，占保护区总面积的 35.7%，其中有林地面积 2197.2hm^2，森林覆盖率 60.6%。

3.1.3.2 缓冲区

缓冲区是核心区和实验区的过渡地段，对核心区起保护和缓冲作用。缓冲区总面积 2151.0hm^2，占保护区总面积的 21.2%，其中林分面积 1100.1hm^2，森林覆盖率 51.1%。

3.1.3.3 实验区

实验区位于保护区西北部，实验区总面积 4364.4hm^2，占保护区总面积的 43.1%，其中林分面积 2216.0hm^2，森林覆盖率 50.8%。

实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动；本项目为人祖山旅游公路吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，原有道路穿越管头山自然保护区实验区，因此本项目符合山西省管头山自然保护区要求。

本项目与管头山自然保护区相对位置关系见附图 7。

3.1.4 山西省人祖山自然保护区

山西省人祖山省级自然保护区于 2002 年 6 月 20 日经山西省人民政府以晋政函[2002]124 号文（见附件四）批准成立，保护区面积 15940hm^2，保护对象为褐马鸡、原麝及森林生态系统。山西省人民政府办公厅于 2012 年 11 月 1 日以晋政办函[2012]136 号文发布了《关于调整山西人祖山省级自然保护区功能区的通知》（见附件五），调整以后的人祖山自然保护区面积为 16404.4hm2，由核心区、缓冲区和实验区三个功能区组成，并在核心区和缓冲区原有祭祀道路路基为基础，向两侧各延伸 100m，共计 200m 区域为实验区带，实验区带与核心区中间划出 50m 的缓冲区带。

3.1.4.1 核心区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，核心区为保护区的中心环，该区生态系统保护良好，物种丰富，是水源涵养林集中分布，野生动物栖息繁殖的主要区域。核心区总面积 7991.28hm^2，占保护区总面积的 48.72%，其中林分面积 7991.28hm^2，森林覆盖率 100.00%。

3.1.4.2 缓冲区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，缓冲区为保护区中间环，并在实验区带与核心区中间划出 50m 的缓冲区带。缓冲区是核心区和实验区的过渡地段，对核心区起保护和缓

冲作用。缓冲区总面积 3174.34hm2，占保护区总面积的 19.35%，其中林分面积 3174.34hm2，森林覆盖率 100.00%。

3.1.4.3 实验区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，实验区为保护区最外面一环，并在核心区和缓冲区原有祭祀道路路基为基础，向两侧各延伸 100m，共计 200m 区域为实验区带，实验区总面积 5238.78hm^2，占保护区总面积的 31.93%，其中林分面积 3531.78hm^2，森林覆盖率 67.42%。

实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动；本项目为人祖山旅游公路吉县县道 X591（吉壶线）原路改造，原有道路沿人祖山自然保护区实验区边界建设，因此本项目符合山西省人祖山自然保护区要求。

本项目与人祖山自然保护区相对位置关系见附图 8。

3.1.5 饮用水水源保护区

根据现场调查本项目沿线分布有 1 个城镇集中式饮用水水源地和 1 个分散式饮用水水源，见下表。

表 3-1　本项目周围水源地分布情况

水源地名称	服务范围	经度	纬度	取水口数量	一级保护区	二级保护区
吉县阳儿原水源地	吉县县城	110.680	36.114	2	0.048km^2	—
上东村水井	上东村、新功、淮子河、城北	110.645	36.119	1	—	—

本项目位于吉县阳儿原水源地西南侧下游，不在吉县阳儿原水源地一级保护区范围内，距离吉县阳儿原水源地一级保护区约 1.2km，上东村水井位于本项目公路东侧约 1km，不涉及一级保护区和二级保护区。

本项目与水源地位置关系见附图 10。

3.2 大气环境质量现状

本次评价收集了临汾市生态环境局发布的“2021 年各区县环境空气质量状况的通报”中有关吉县的相关数据，各污染物年累计浓度见表 3-2。

根据上表中各污染物累计浓度数据，除 O_3 外，其他污染物的现状浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，表明项目所在区域环境空气质量属于不达标。

表 3-2　2021 年吉县各大气污染物累计浓度

序号	污染物项目	平均时间	单位	标准限值	年平均值	占标率%
1	SO_2	年平均	μg/m^3	60	17	28.3
2	NO_2	年平均	μg/m^3	40	26	65
3	CO	24 小时平均	mg/m^3	4	1.4	35
4	O_3	日最大 8 小时平均	μg/m^3	160	165	103.1
5	PM_{10}	年平均	μg/m^3	70	60	85.7
6	$PM_{2.5}$	年平均	μg/m^3	35	28	80

3.3 声环境质量现状

本次评价委托山西蓝源成环境监测有限公司于 2021 年 3 月 27—28 日对本项目公路起点终点以及两侧声环境敏感目标进行声环境现状监测，监测结果详见声环境影响评价专题。监测结果表明，监测期间各敏感点及公路昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，表明区域声环境质量较好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.4 现有公路现状

吉县县道 X591（吉壶线）原为乡村道路，后于 2009 年改造完成，根据现场踏勘，现有公路现状如下：

（1）路线

吉县县道 X591（吉壶线）县城——人祖山路口段全长 12.775km，原路平纵指标差，平曲线最小半径 20m，最大纵坡 8.5%，其中 K0+000—K2+000 段平均纵坡达 8%，K7+100—K9+500 段平均纵坡达 7%，不满足三级公路技术标准，不达标路段占比达 34.4%。

（2）安保工程

原路全线设置有单柱式标志 41 根、单悬臂标志 10 根，标线、C 级波形梁护栏 4438m 及防撞墩 307.7m^2。但多数标志版面破碎严重，且个别标志位置不当，部分波形梁护栏存在缺失、损坏等情况。

（3）路基、路面

本项目总长 12.775km，路面宽 4.5—14m 宽不等，原路为沥青混凝土路面，结构为：5cm 厚沥青混凝土面层+16cm 厚水泥稳定碎石基层+16cm 厚水泥石灰综合稳定土地基层；经过多年运营，路面出现脱皮裂缝、坑槽等病害，全线路面状况评定为“差”。

（4）排水、防护

1）排水

原路在大纵坡路段，即 K0+050—K1+650 及 K8+290—k9+200 段设置了边沟，大部分边沟存在破损、堵塞等情况，其余路段主要通过路面散排。

2）防护

原路在 K10+610~K10+630 段路基右侧由于路基沉陷修建了路肩挡墙，其余路段无防护设

施。

（5）涵洞

原路分别在 K1+590、K3+550、K4+350 以及 K7+500 处设置有一道 1—1.0m 钢筋砼圆管涵，原涵管破损严重，需拆除重建，且原路涵洞明显设置偏少，不能满足路基排水的要求。

3.5 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

（1）废气

①由于年久失修原有公路路面破损严重，路基暴露在外层，造成道路扬尘严重，会对周围环境空气造成影响；

②近年来运输车辆流量增加，原有破损路面降低通行效率，汽车尾气对周围临路居民区环境空气产生影响。

（2）噪声

路面破损，坑洼严重，车辆通行产生的颠簸噪音，影响道路两侧居民日常生活和自然保护区中动物迁移；

（3）生态环境

①原有公路位于黄土山区，原有公路截排水渠破损严重，雨水漫流，造成山区公路段水土流失严重；

②路面破损，路基裸露，坑洼严重，道路扬尘会在周围农田植被叶面沉积，造成农作物减产。

以上为现有公路存在的环境污染和生态破坏问题，通过本次路面改造，改善道路环境和通过性，可减轻道路扬尘和噪声对周围居民和自然保护区的影响。

生态环境保护目标

3.6 生态环境保护目标

根据本工程所在地社会环境状况，其主要保护对象见表 3-3，环境保护目标图见附图 3。

表 3-3　本项目声环境环境保护目标

序号	保护目标	桩号	方位关系	距离公路中心线（m）	高差（m）	基本情况	保护级别/要求
1	东关学校	K0+000	东南侧	150	+6	位于本项目起点东南侧，为四层楼框架结构，距本项目公路起点 150m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类
2	新华御景小区	K0+000～K0+050	右侧	20	-1	位于本项目公路右侧，为十八层楼框架结构正对公路，小区距本项目公路中心线 20m，共 342 户 1360 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类
3	东关村	K0+050～K0+350	右侧	5	-4	位于本项目公路右侧，为二层砖混结构正对公路，右侧 5m，共 72 户 225 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类

4	吉县窑洞宾馆	K1+520～K1+600	右侧	5	+7	位于本项目公路左侧紧邻，为二层楼砖混结构正对公路	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类
5	城北村	K3+100～K3+400	右侧	150	-5	位于本项目公路右侧，为一层砖混结构正对公路，距本项目公路中心线 150m，共 11 户 38 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类
6	新功村	K5+000～K5+120	左侧	35	+6	位于本项目公路左侧，为一层砖混结构正对公路，距本项目公路中心线 35m，共 15 户 50 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类
7	淮子河村	K5+950～K6+100	左侧	5	-1	位于本项目公路左侧，为一层砖混结构正对公路，距本项目公路中心线 5m，共 16 户 52 人	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类

表 3-4　环境空气敏感目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对公路方位	相对距离/m
	经度	纬度					
东关学校	110.677106	36.098562	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	二类区	SE	150
新华御景小区	110.676366	36.099902	居民		二类区	E	20
东关村	110.674548	36.101726	居民		二类区	E	5
吉县窑洞宾馆	110.664527	36.108579	居民		二类区	E	5
城北村	110.657172	36.121545	居民		二类区	E	150
新功村	110.641315	36.133057	居民		二类区	W	35
淮子河村	110.637496	36.141306	居民		二类区	W	5
山西管头山自然保护区	110.643911	36.161266	实验区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准	一类区	穿越实验区	
山西人祖山自然保护区	110.643911	36.161266	实验区		一类区	沿实验区边界	

表 3-5　本项目其他环境保护目标

环境要素	保护目标	方位	距离（m）	环境功能
地表水	州川河	起点东侧	270	《山西省地表水水环境功能区划》

				（DB14/67-2014）水质执行《地表水环境质量标准》中 IV 类水质标准。
地下水	浅层地下水	——	——	《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类
生态环境	山西管头山自然保护区	穿越保护区，实验区内长度 2780m		项目施工期及营运期不对其产生影响
	山西人祖山自然保护区	沿试验区边界线布设		

评价标准

3.7 环境质量标准

（1）环境空气

本项目 K7+100～K12+775 段涉及山西省管头山自然保护区和山西省人祖山自然保护区，属于环境空气一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；其余路段属于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体标准限值见表 3-6。

表 3-6　环境空气质量标准

序号	污染物	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	SO_2	年平均	20	60	μg/m^3
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	NO_2	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	CO	24 小时平均	4	4	mg/m^3
		1 小时平均	10	10	
4	O_3	8 小时平均	100	160	μg/m^3
		1 小时平均	160	200	
5	PM_{10}	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
7	TSP	年平均	80	200	
		24 小时平均	120	300	

（2）地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），本项目位于黄河流域，吴堡——龙门区，黄河干流州川河，川庄村——入黄河断面，水环境功能属于农业用水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求，具体标准限值见表 3-7。

表 3-7　地表水环境质量标准

项目	pH（无量纲）	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	NH_3-N	总磷
标准值	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3
项目	氟化物	总氮	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群（个/L）
标准值	≤1.5	≤1.5	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤0.5	≤20000

（3）声环境

本项目公路属于三级公路，不属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的交通干线，因此本项目公路声环境按周围声环境功能区划执行，起始路段及周围学校、居民住宅区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求；其余路段涉及居民住宅区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

表 3-8　声环境质量标准　单位：dB（A）

功能分区	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45

3.8 污染物排放标准

（1）废气

本项目大气污染物主要为施工扬尘，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准限值。

表 3-9　大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m^3
颗粒物	无组织排放源上风向设参照点，下风向设监控点	1.0

（2）噪声

本项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-10　建筑施工厂界环境噪声排放标准　　单位：dB（A）

标准	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

（3）固体废物

本项目固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定。

其他	根据山西省环保厅关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知（晋环发[2015]25 号文），本项目不属于采矿、制造、电力、燃气及水的生产和供应等行业，且本项目投入运营后，不向外环境排放总量控制的污染因子。因此，不对该项目实行总量控制。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1.1 大气环境影响分析

（1）施工扬尘

施工期间的扬尘主要包括筑路施工场地扬尘，材料和建筑垃圾在运输、装卸、堆放等过程中产生的扬尘以及裸露场地的风力扬尘。在风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，粉尘的污染更为严重，区域地表扰动和裸露则会加重区域扬尘污染。

① 施工场地扬尘

拟改造公路在进行路面铣刨、切割破碎过程中将产生一定量的扬尘，铣刨机器自带的喷淋系统对铣刨部位进行喷水降温，很大程度上可抑制扬尘的发生，但在清理铣刨废渣、路基施工过程中仍将不可避免地产生扬尘，但这种污染是短期的，工程结束后，将逐渐减轻或消失。

环评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。

② 路面扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占扬尘总量的 60%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速条件下，路面越脏，扬尘量越大。因此，一定程度上的限制车辆行驶速度和保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

评价要求建设单位和施工单位在施工期间对行驶车辆的路面实施洒水抑尘，若每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，施工场地洒水抑尘的试验结果见表 4-1，试验结果图见图 4-1，由图表可知，每天洒水 4-5 次可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20-50m 范围。

表 4-1　施工场地洒水抑尘试验结果表

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

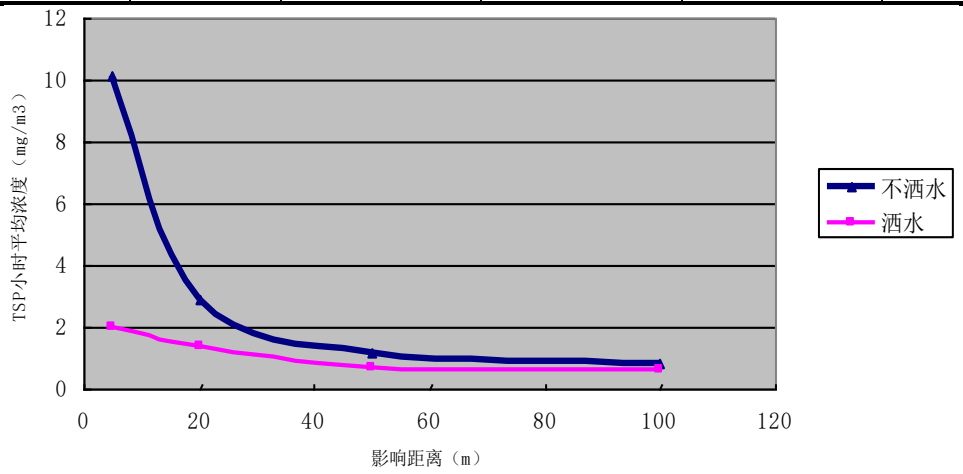


图 4-1　施工场地洒水抑尘试验结果图

③ 裸露地面扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是裸露场地的风力扬尘，起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少裸露地面和保证一定的含水量是减少风力起尘的有效手段。

粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4-2，沉降速度如图 4-2 所示，由图表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此，可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。

表 4-2　不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

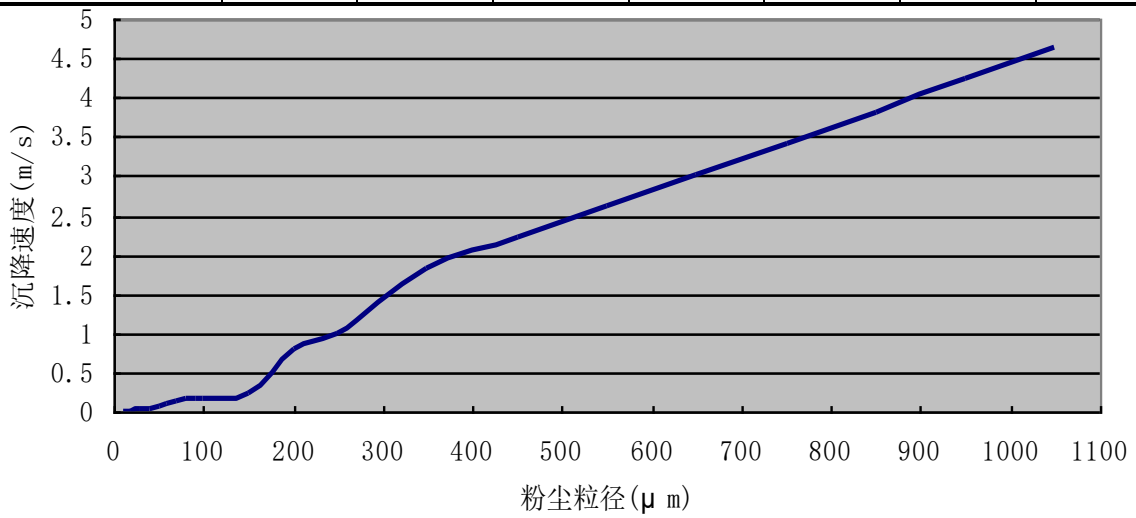


图 4-2　不同粒径粉尘的沉降速度分布图

据有关资料介绍，施工工地的扬尘粒径在 3～80μm 之间，大多成球形，比重在 1.2～1.3，这些扬尘在大气环境中受重力、浮力和气流运动的作用，会发生沉降、上升和扩散，其影响范围可达数百米，且影响范围还与风向、风速有关。

评价要求建设单位和施工单位对施工场地全部采用移动硬质围挡进行场地围蔽，尽量减少施工裸露面积，定期对裸露地面进行抑尘网覆盖和洒水降尘。

④ 材料/渣土运输、装卸、堆放产生的扬尘

本项目外购材料以及废土石方在运输、装卸、堆放过程中会产生少量的粉尘，评价要求在运输过

程中应对车辆加盖篷布或防抛洒挡板；各材料在施工过程中尽量做到用多少取多少，对易起尘的原材料要适当遮盖，避免露天堆放；施工产生的建筑垃圾、渣土应及时清运，不能及时清运的，应设临时场所进行遮盖存放；严禁在大风天气条件下作业，在靠近敏感点输运路段道路应定时洒水降低车速使扬尘尽量小。

建设单位在严格执行以上措施后，施工过程中产生的扬尘将大大减少，同时可有效降低对周围环境空气敏感目标的影响。

（2）沥青摊铺废气

沥青烟和苯并[a]芘来源于改性沥青铺路过程。改性沥青铺路是公路建设的后期工序，该工序通过购买商品沥青混凝土，采用沥青自动摊铺机，分段实施，每个路段实施时间较为短暂，施工作业周围环境相对开阔，且摊铺作业过程中沥青烟的影响范围也有限，持续时间较短，对周围居民住户和自然保护区环境空气质量短时间有所影响，但随着施工期的结束沥青烟的影响也随之消失。

（3）施工机械尾气

施工阶段将投入大量机械设备（含非道路移动设备）和运输车辆，以柴油作动力燃料，由于燃料燃烧不充分，会产生一定量的尾气，主要污染物为 NO_X、CO、非甲烷总烃等，为减轻施工机械、车辆对环境空气造成影响，评价要求采用经环保备案的施工机械（含非道路移动设备）和运输车辆。

4.1.2 水环境影响分析

施工期的废水主要是施工人员日常生活污水和施工废水。

（1）生活污水

本项目不设施工营地，租用上东村闲置民房，施工人员生活污水依托村庄现有旱厕，定期委托当地农民清掏还田。

（2）施工废水

本项目施工废水主要包括设备冲洗水、车辆冲洗水。冲洗水含有少量泥沙，不含其它杂质，由于施工线路长、施工比较分散，配套一套移动洗车机，用于冲洗机械设备和车辆，同时环评要求分路段建临时沉淀池并铺设土工膜，废水经沉淀处理后用于道路洒水，在穿越自然保护区路段施工禁止设置沉淀池，可减少施工废水对周围环境的影响。

同时，工程要避开雨季施工，减小雨蚀量，凡在有雨水地面径流线处开挖路基时，应设临时性土沉淀池，土沉淀池是用推土机推出 0.5m 深的低凹地，待降雨时，雨水在沉淀池中流速减缓，使泥沙沉淀，并在沉淀池出水口一侧设土工布围栏，再次截拦泥沙，当路基建成后，过水涵管铺设完成后，推平沉淀池；尽量不在施工现场检修施工机械，施工过程中检查施工机具，杜绝滴、漏油污，

减少对沿线土壤和水环境的污染。

本项目施工期较短，建设单位采取相应防治措施后，对周围的水环境造成的影响较小。

4.1.3 声环境影响分析

本项目建设工期历时 19 个月，主要工程是路基工程和路面施工及部分边坡防护，施工期将使用多种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，往往会对施工场地附近的村庄等声环境敏感点产生较大的影响。

由于施工非道路移动设备声压级较高，施工时对施工现场及周围环境将产生一定影响，不仅使附近的居民受到不同程度的施工噪声影响，也对施工非道路移动设备的操作工人及现场施工人员造成严重影响。

根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），主要设备噪声源大部分超标。源强为 90dB(A)的噪声源距其 70m 以内的环境噪声预测值超标；若夜间施工，则 200m 以内的环境噪声超过 55dB(A)的夜间标准值。因此，道路施工噪声对施工场地周围 70m 范围内的环境影响较大，对 70-200m 范围也将产生一定的影响，特别是夜间施工时影响更为严重。

因此本环评要求提前张贴施工公告，新华御景小区、东关村、新功村、淮子河村附近路段禁止在晚 22：00～早 6：00 之间进行施工作业，施工时段非道路移动高噪声设备非必要情况下错峰运行，公路两侧设置彩钢板围挡等措施，从噪声源和传播途径上，减少对周围声环境敏感点的影响；且本项目为三级公路改造，其建设施工工程量不大，且自动化程度较高，公路分段施工，施工时间相对较短，一旦施工活动结束，施工期的噪声影响也就随之结束。

具体见声环境影响专题评价。

4.1.4 固体废物污染环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为旧路表层清理弃渣、旧管涵拆除建筑垃圾和施工人员的少量生活垃圾。

本项目路面改造中旧路表层清理弃渣产生量约 1.43 万 m^3，涉及 4 道旧管涵拆除重建，拆除过程中产生的建筑垃圾约 $40m^3$，经咨询建设单位和设计单位，拟将挖除路基路面和旧管涵建筑垃圾作为弃渣，送本项目弃渣场处置，不外排，对周边环境影响较小。

参照本项目水土保持方案，要求弃渣场沟口设置挡渣墙，在渣体周边布设截水沟，截水沟出口布设消能护坦，弃渣分层堆放。弃渣场在弃土后平台和坡面恢复方向主要是采用乔、灌、草结合方式进行植被恢复，顶部进行复耕。

本项目施工过程中产生废土石方等建筑垃圾经集中收集后，运至本项目弃渣场合理处置。建设

单位和施工单位应加强管理，严禁乱堆、乱倒垃圾，及时清运，此外，建设单位要做好道路的施工协调工作，尽量减少回填土方的堆放时间，保证土方的及时回填利用。

生活垃圾定点堆放，由环卫部门统一处理。

4.1.5 生态影响分析

（1）对景观影响

项目施工期的基础开挖等工程因子，将造成原有自然景观单元面貌的发生一定改变，但不会改变地形地貌基本情况，从整体上看，项目建设的原地貌破坏作用不大，产生一定数量的裸露边坡，视觉景观产生一定影响，并造成水土流失，裸露地表与周边环境形成鲜明的视觉反差，同时施工过程中，导致扬尘增加，对周边景观产生一定影响，但由于周边主要为农田和林地，但不至于导致原有自然景观大幅度的变化。本项目主要工程基本在原线路基础上进行改建，仅弃渣场临时占用部分灌丛和草地，且位于荒沟内，对周边不会产生景观视觉影响。项目建成并采取生态恢复措施后，景观视觉影响将逐步消除。

在本工程建成后，各主要景观指数不会发生较大变化，表明本工程的建设会对项目区景观生态体系产生一定影响，但影响较小，由于本工程各景点占地较小，为连续占地。因此，项目建设对该区域景观生态体系影响不大。

尽管在项目工程施工区域会使这些区域的植物和植被受到破坏，局部的植物和植被可能不复存在。但区域的植物群落在本区分布较广泛，群落建群种和优势种都是本区的常见种。通过采取乡土植被恢复将减轻对区域植被的影响。因此，本项目的建设不会从本质上对整个区域的生态环境和生物多样性产生明显的影响，不会改变当地的景观及结构。

（2）对植被影响

本工程实验区内永久占地为公路用地，工程建设不会对保护区实验区局部的植被和植物多样性产生显著影响，不会降低整个区域植被种群与植物生物多样性，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变，不会导致森林群落的逆行演替。本工程临时占地位于保护区外，临时占地不会对保护区植被产生影响。

本次评价主要是对自然保护区实验区内生物量、净初级生产力未减少。本工程弃渣场内植被生物量减少 149.63t/a，净初级生产力减少 17.11g/a。本工程占地将会降低植被覆盖率，生产力和净初级生产力略有降低，对占地周围区域的生态环境会产生一定的影响。本项目工程结束以后，按照可研设计和水土保持措施，采取恢复措施以后，项目区植被生物量有一定的恢复，对评价区植被影响较小。

（3）对动物影响

①植被破坏对野生动物的影响

项目建设期间，不可避免的会造成地表植被的破坏，使局部区域植被覆盖率降低甚至消失。植被不仅是野生动物最基本的食物来源，同时也是野生动物赖以生存的栖息环境。工程区植被的破坏，必然会对野生动物的生存、繁衍造成一定的不利影响。由于工程占地面积较少，且严格控制了施工的影响范围，因此，项目建设对植被的破坏不会对野生动物的生存造成明显影响。

②人为生产和机械干扰的影响

项目施工期间人为生产活动的增多以及工程机械所产生的噪声会对周边野生动物造成一定影响，某些动物会暂时迁离施工区域，使工程区野生动物数量的有所减少。本项目工程施工等人为活动，材料运输及施工机械及运营期产生的噪声，施工场地及运营期灯光等，都将对周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定干扰，尤其是各种机械产生的噪声，一般需要在 500m 之外才可衰减值 40dB（A）以下，但这种干扰只是引起野生动物的局部的迁移，施工结束后这种影响亦将随之消除，而且项目建设单位严格控制施工期间的施工范围和尽量降低施工噪声，因此，项目的建设对保护区野生动物活动及其栖息环境的干扰较小。

③项目建设对鸟类迁徙的影响

通过项目位置与山西省主要候鸟迁徙路线分析，项目建设位置距离山西西部吕梁山候鸟迁徙区、山西西部黄河湿地候鸟迁徙区候鸟主要迁徙路线 15 公里以上，不在候鸟主要迁徙路线。由于项目建设范围有限，相对于整个鸟类的迁徙通道而言，项目建设不会改变鸟类的迁徙通道。为了更好的保护生态环境，评价要求建设单位应与山西管头山、人祖山省级自然保护区建立联动机制，开展鸟类繁殖、迁徙等行为的跟踪观测，加强重点保护鸟类保护力度。

（4）对重要物种的影响

施工期内，施工过程可能对重要物种生境产生扰动和干扰，但由于不占用重要物种的生境，且施工面积和施工时间有限，因此对其分布格局和种群结构不会产生较大影响。施工期内施工造成对重要物种会产生一定的驱赶作用，但由于鸟类、兽类等野生动物迁移能力较强，且外界干扰较敏感，因此施工对鸟类、兽类等野生动物的影响相对相对较大，可能影响鸟类、兽类等野生动物的分布或繁殖地重新选择。由于野生动物具有主动避让性和较强的适应性，且四周生存环境相近，可向四周迁移维持正常的生存繁衍。另外，本项目在原线路进行建设，野生动物对线路运营已经适应，因此，项目建设对重要物种产生的累积影响较小。

（5）生态敏感区重点保护对象影响

管头山自然保护区主要保护对象为天然白皮松林及其森林生态系统。人祖山自然保护区主要保护对象为国家重点保护野生动物褐马鸡、原麝及森林生态系统。本次评价重点对重点保护野生动物褐马鸡、原麝、金钱豹、天然白皮松林及其森林生态系统的影响进行评价。

①对褐马鸡的生态影响评价

根据人祖山自然保护区总体规划，褐马鸡主要栖息于保护区内的油松林、辽东栎林中，分布于沟西、许家沟、东庄子以及白子沟以西的核心区范围内，X519 县道与人祖山自然保护区核心区最近距离 2km，与管头山自然保护区核心区最近距离 500m，工程建设不涉及其主要栖息区，建成后道路车辆数量增加，灯光、噪声等对其影响会一定程度增加，由于道路已建成多年，褐马鸡已较为适应，因此道路改造对褐马鸡的会产生一定的不利影响，但总体影响较小，不会影响褐马鸡的分布范围、种群数量、栖息繁衍。

②对原麝的生态影响评价

根据人祖山自然保护区总体规划中对原麝的调查，原麝在人祖山保护区内主要分布区在雪花坪、龙王庙、甘草梁、孔山寺、 天爷庙以及人祖山往西的区域内（保护区西北部），原麝分布区与车行道距离较远，在 1km 以外，且之间有山脉分布，因此，项目的建设对该物种的分布范围、种群数量、栖息繁衍影响较小。

③对金钱豹的生态影响评价

根据管头山自然保护区总体规划，金钱豹主要栖息于保护区核心区范围内，X519 县道，与管头山自然保护区核心区最近距离 500m，工程建设不涉及其主要栖息区，建成后道路车辆数量增加，灯光、噪声等对其影响会一定程度增加，由于道路已建成多年，金钱豹已较为适应，因此道路改造对金钱豹的会产生一定的不利影响，但总体影响较小，不会影响金钱豹的分布范围、种群数量、栖息繁衍。

④对白皮松的生态影响评价

项目建设范围及评价范围内未发现白皮松群落，因此项目建设不会对白皮松林生态系统造成影响。

（6）项目建设对水土流失影响

项目总占地面积 13.52hm^2，其中永久用地面积 9.66hm^2，均为公路用地；弃渣场临时占地面积 3.86hm^2。其中灌木林地、荒草地具有水土保持功能，工程的建设将破坏其水土保持功能，加剧水土流失。

根据吉县水土保持站研究发现，土壤流失在生长季早期和中期，低降雨强度条件下限制土壤侵

蚀方面起重要作用，中高降雨强度条件下植物抗拉强度对土壤侵蚀有很大影响；在生长季中期的中高降雨强度条件下，植物地上部分对土壤侵蚀的影响最大；在生长季末期，无论什么降雨强度条件下，植物生态位的分化程度都是土壤侵蚀的最大限制因素。

由此可见，在建设过程中避开强降雨和恶劣天气施工，采取植物措施等相应的水土保持防治措施，随着周边的生态环境将逐步得到恢复，水力侵蚀强度将显著减小，水土流失量随之减少。

（7）项目建设对生物多样性的影响

项目建设会对评价区的生态环境受到一定程度的影响，主要表现为生物量的减少、植被覆盖度的降低。由于植被的局部破坏，噪声、水和大气的污染等负面作用，会使得原栖息在此地的野生动物生存环境受到影响，使得部分野生动物迁徙，由于项目建设基本在原线路基础上进行改造，因此对评价区域动物种群数量不会降低。

尽管在工程施工区域会使这些区域的植物和植被受到破坏，局部的植物和植被可能较少甚至消失。但这些区域的植物群落本区分布较广泛，群落建群种和优势种都是本区的常见种，调查区域内未见珍稀濒危物种。因此，本项目的建设不会从本质上对整个区域的生态环境和生物多样性产生明显的影响，不会改变当地的景观及结构。

本项目在建设过程中，项目建设对保护区生态系统造成明显影响较小，不会显著破坏保护区生态系统的多样性、完整性和原真性。

（8）项目建设对生态系统的影响

生态系统是在一定的空间和时间范围内，在各种生物之间以及生物群落与其无机环境之间，通过能量流动和物质循环而相互作用的一个统一整体，是生物与环境之间进行能量转化和物质循环的基本功能单元。

本项目除永久占地外，施工过程中会因机械设备、车辆的碾压、人员的践踏、材料占地等活动，造成永久占地附近区域土壤板结、植被剥离，物种消失、植被盖度降低。在原来连续分布的生态景观中，产生生态斑块，造成地貌及地表温度、水分等物理异常，干扰了地表植被和野生动物的繁衍和迁徙，改变区域的生态景观格局。

①对生态系统完整性分析

由于本工程新增占地较少，为连续占地，本工程建成后，项目区斑块数增加较小，景观破碎化的趋势较低，项目建设对保护区生态系统完整性影响不大。

②对生态景观格局的影响

本工程临时占地为灌木林地、荒草地，永久占地为公路用地，工程建设仅对局部的植被和植物

	多样性产生不利影响，不会降低整个区域植被与植物生物多样性，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变，不会导致森林群落的逆向演替。 本项目为道路改建项目，建设单位在项目设计中已对线路进行优化，充分考虑到项目建设对区域生态环境的影响，因此本工程会对保护区局部的生态格局产生一定的影响，但不会改变保护区的总体生态格局；按照本报告提出的要求项目可对区域的生态环境的不利影响将进一步降低，区域生态格局会保持稳定。 ③生态系统稳定状况变化情况 自然体系的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然体系处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然体系具有不稳定性。自然体系的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数。大的偏离意味着阻抗低，而恢复是系统被改变后返回原来状态的能力。 因此，本工程对自然体系稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。对自然体系恢复稳定性的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行的。 对自然体系阻抗稳定性的度量，是通过对植被异质性程度的改变程度来度量的。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。本项目区域绝大部分面积上的植被没有发生变化；项目建设对区域自然体系的异质化程度影响较小。因此生态系统稳定性将保持总体稳定。 综上所述，本项目位于自然保护区内的无新增占地，不会加剧重要物种生境的破碎化。因此，本项目按照评价提出的要求，对占地及时进行生态修复，项目建设对自然保护区生态系统的完整性、生态格局及生态功能影响较小。 本项目的生态环境影响详见报告表生态评价专题。
运营期生态环境影响分析	**4.2.1 大气环境影响分析** 本项目营运期对环境空气的影响主要表现为汽车尾气对大气的污染，不涉及集中式大气污染物排放源。本项目公路改造完工后，全线路面状况将得到有效改善，车辆通行条件有所好转，汽车尾气排放降低，瞬时汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会减小，同时，由于路面清洁平整，有效降低了路面的扬尘污染。 汽车尾气中主要污染物是 CO、NO_2、烟尘、CH 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。结合近几年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。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，且本项目为三级公路，车流量小，对沿线空气质量带来的影响轻微。

综上，本项目公路建成后提高该路段通行效率，道路全部硬化进一步减少汽车尾气和道路扬尘的产生，对周边环境空气质量起改善作用，影响较小。

4.2.2 水环境影响分析

本项目不设置服务设施，运营期地表水环境影响主要为路面径流雨水对地表水环境造成的影响。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水体。

路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，汽车轮胎与路面磨擦产生的微粒也会随雨水带入水体。

本项目公路为沥青砼路面，属不透水区域，有产、汇流快等特点，根据省内公路经验，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，在 60min 内 COD_{Cr} 和 SS 的数值均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，60min 后污染物浓度显著降低。

对于石油类，仅限于过往车辆滴漏在公路上的油类物质，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，对地表水环境影响较小。

同时，路面改造后，完善了排水设施，改善了现有路面环境，有利于改善现有公路路面污染物对沿线环境的影响。

4.2.3声环境影响分析

根据本项目运营期声环境影响预测，营运近期、中期、远期7处声环境保护目标除东关村外，其余环境噪声均无超标情况，其中东关学校、城北村、新功村、淮子河村、新华御景小区和吉县窑洞宾馆环境噪声预测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求，东关村环境噪声

预测结果中期、远期昼间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（55dB（A））0.11dB（A）、0.95dB（A）要求，近期、中期、远期噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（45dB（A））1.84dB（A）、2.07dB（A）、2.44dB（A）。

根据预测结果本评价拟采取以下措施：①加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过噪声敏感目标标路段设置减速带、限速行驶和禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。②经常养护路面，保证本项目的路面清洁，维持道路良好路况。③在营运近期、中期、远期对拟建公路沿线敏感目标进行跟踪监测，根据监测结果进一步采取噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标；通过采取以上措施可有效减少运营期交通噪声对周围环境及敏感点的影响，因此，本项目运营期通过采取措施，对周围声环境的影响较小。

具体见声环境影响评价专题。

4.2.4 固体废物环境影响分析

本项目沿线不设置服务区和收费站，固体废物主要为车辆行驶的抛洒和少量司乘人员抛弃的垃圾，由公路养护人员统一清理后交与环卫部门处置。

4.2.5 生态环境影响分析

根据自然保护区资料分析，结合实地调查、走访调查，本次野生动物调查中未发现重点保护野生动物原麝、金钱豹、褐马鸡的踪迹，因此道路建设运行总体来说对野生动物的影响较小，不会影响其分布范围、种群数量、栖息繁衍。保护区内存在褐马鸡、雀鹰、白肩雕、黄爪隼的国家重点保护动物，但道路沿线分布的种群数量稀少。

本项目拟采取的保护措施如下：

（1）及时恢复被破坏的植被和生态环境，在周围进行绿化区域进行抚育，确保成活率。

（2）加强保护区的绿化设计，尽量在道路两侧密植树木，尽量减轻旅游车辆噪声、尾气和灯光对保护区的影响；加强保护区植被恢复措施的养护管理，提高植被覆盖度。

（3）营运期为避免车辆产生的交通噪声和鸣笛噪声可能对野生动物的影响，建议在保护区出入口、道路沿线及野生动物经常出没地设置限速、禁鸣指示牌，提醒过往司机附近为自然保护区，限速驾驶、禁止鸣笛等。

（4）在道路两旁人员容易进入自然保护区的位置设置隔离网，防止无关人员入内。

（5）加强运营期火种管理及防火宣传教育，在施工路段设立防火标牌，提高防火警惕。

（6）道路两旁绿化树种尽量选取当地优势树种，设立隔离带或防火墙。

因此，在采取必要的保护措施后，运营期对周围生态环境及保护区野生动植物的影响较小。

	本项目的生态环境影响详见报告表生态专题。
选址选线环境合理性分析	本项目为原路改造，在现有道路红线范围内进行改造，不涉及拆迁和新增永久占地。主要环境影响为施工期环境影响。其中 K7+100～K12+775 段属于山西省管头山自然保护区实验区和山西省人祖山自然保护区实验区，该路段一直用于自然保护区防火巡查、旅游公路，施工期间本评价要求在自然保护区路段严格控制施工范围，采用彩钢板围挡，原路改造的过程中尽量利用现有路面作为施工场地，不得对道路红线范围之外的植被土壤造成破坏；本项目设置有 1 处弃渣场，本评价要求弃渣场禁止设置在山西省管头山自然保护区和山西省人祖山自然保护区范围内，因此将弃渣场设置在 K4+880m 处路西侧的黄土冲沟，现状为荒地，施工结束后，弃渣场将采取土地平整复耕和绿化；通过采取以上措施本项目施工期对山西省管头山自然保护区实验区以及周围环境影响很小，选址合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

5.1.1 施工期环境管理

本环评提出的环境管理如下：

（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（见表5-1），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做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

表 5-1　拟改建公路施工期环境监测计划一览表

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
噪声	施工期沿线村庄、小区	敏感点噪声	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
环境空气	施工期沿线村庄、小区	TSP	1 次/季或随机抽检	3 天	施工期间		

（2）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。

（3）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设计后续服务的管理工作。

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。

（4）施工单位

①自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，在施工前对施工平面图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、林地为原则。

②施工单位应合理进行施工场地布置，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，减少废弃土石方的临时堆放，并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的恢复和重建工作。

5.1.2 生态环境影响减缓措施

本项目环评提出的施工期生态环境影响减缓措施如下：

（1）生态保护管理措施

①加强施工期环境保护管理，严禁跨界施工，减少对自然保护区地表的扰动范围。在施工区域进行现场监督，将施工场地控制在规划用地的红线范围内，防止施工单位超设计范围占地。

②加强施工期环境保护管理和监理工作，将山西管头山自然保护区和山西人祖山自然保护区的保护相关内容作为本项目环境保护管理和监理的一项重要内容列入环保管理和监理计划。施工期生态环境监理工作包括施工范围、水土保持、污染控制、废弃物堆放等内容，监理方式可采取定点观察、巡回监视、抽查。

③保护区施工地点，应设置“山西人祖山省级自然保护区和山西人祖山自然保护区”告示牌和施工警示牌，提醒施工人员依法保护保护区内的生物多样性和自然资源，严禁进入非施工区域。

④施工前调查工程建设范围和周围 200m 区域内的大型成材树木逐一编号、清点，设值班员监督预防乱砍乱伐。对于用地范围内的古树名木和大型树木应设法予以原地保留。

⑤加强施工期火种管理及防火宣传教育，在施工地点设立防火标牌，提高防火警惕。

（2）野生动植物保护建议

①施工时间应尽量避开主要保护对象褐马鸡和原麝的繁殖时期（春、冬两季）。

②夜间禁止施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

③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、时间的计划。

④保护区施工加快施工进度，缩短施工时间，降低对保护区的影响。

（3）水土流失防治措施

①各种防护措施要与主体工程同步实施。

②筑路前应提前安排好过路水渠建设，对已筑好的路段的护坡上进行铺设或种植成活多年生草本植物，若雨季中可用沙袋或草席压住坡面进行暂时防护，以防筑路期公路护坡的水土流失现象；

③应按设计要求的范围进行施工，不能随意设置弃渣场，减少开挖面，在进行土方工程的同时，应尽量争取同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而造成水土流失；

④涵洞出口流速较大时，必须在进出口进行加固，防止冲刷；涵洞应尽量不在雨季挖土施工。

⑤对弃土石方场地应进行勘察设计，同时做好拦渣坝设计与排水方案设计；弃土过程中，不应受原地面坡度影响，应按照设计分层排土，分层压实，以减少排土面的坡度；

⑥坡面植草措施

为防止侵蚀而采用的坡面植草措施是边坡绿化工程的一部分，坡面植草是人为地在坡面一次栽种好植物群落的护坡措施，以使坡面迅速覆盖上植物。

⑦雨季应急水保措施

上述工程措施和生物措施可以长期地防止水土流失，然而在施工期间来不及实施上述措施时，若遇到一次暴雨则造成的水土流失量也相当大，因此施工单位应随时跟气象部门联系，事先了解降雨的时间和特点，以便在雨季前将填铺的松土压实，并作好防护措施，例如用一定数量的现成防护物如草席覆盖等。此类措施用于防止土壤侵蚀的效果也较好，据估计，在坡降 13％的地面上，每亩用 330kg 稻草覆盖，可以使侵蚀量减小 75％～80％，这类措施重点应用在高填深挖路段和弃土堆上面。

（4）临时工程用地设置要求及恢复措施

建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，恢复为耕地。

①弃渣场

项目设有冲沟式弃渣场 1 处，不设临时堆土场，表土剥离后在弃渣场临时存放，不另行征地。弃渣完毕均恢复为灌草地，具体生态恢复措施见表 5-2。

表 5-2 弃渣场生态恢复措施一览表

占地类别	桩号	生态恢复面积（hm^2）		生态恢复措施
		复耕	绿化	
弃渣场	K4+880m	3.26	0.6	弃渣土前将 30cm 表土层剥离，弃渣结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复
合计		3.26	0.6	--

土石方从低到高、逐层碾压堆弃的方式，从弃渣场沟口处开始堆弃，经压实后再向上堆弃一层，弃渣时尽量把粒径大弃渣堆在渣场底部的渣层中，堆弃结束后，平整渣台，覆土后恢复植被，其中渣场顶部采用灌草结合的方式绿化，堆渣平台采用灌木和播撒草籽相结合和方式绿化，堆渣边坡采用播撒草籽方式绿化，绿化要求和周围环境相协调。

②其他临时工程

施工场地、施工便道等其他临时工程选址的环保要求如下：

a．施工营地采用上东村闲置民房，不涉及临时占地。

b．施工便道利用现有 X591（吉壶线）公路，避免在此路段开辟其他的临时施工便道。

5.1.3 水环境影响减缓措施

本项目环评提出的施工期水环境影响减缓措施如下：

（1）施工废水污染防治要求

1）施工废水不得直接排入附近水体。拟建道路拟对生产废水采用沉淀法进行处理，循环回用，不外排。

2）在拟建道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。

（2）施工期运输车辆及设备冲洗废水控制措施

为了减少施工机械和车辆车轮泥土对环境的影响。配套一台移动式洗车机，运输车辆驶出工地前，应对车轮进行清理以保证车辆清洁上路，洗车污水经处理后重复使用。

本项目公路分段封闭施工，拟在每各路段设沉淀池并铺设土工膜，将施工过程中的车辆和施工机械清洗水等经沉淀池沉淀后回用于路面土方抑尘及道路洒水，不得外排，以免影响周围水环境。

（3）生活污水控制措施

本项目施工营地租赁上东村闲置民房，生活污水利用现有旱厕，定期进行人工清掏，用于周围村庄农田堆肥。

施工人员生活污水经沉淀处理后用于施工营地洒水抑尘，不外排，对环境影响较小。

（4）其他水环境保护措施

1）施工材料堆放处要求设置围栏，对散装材料加盖篷布或塑料布，防止雨水冲刷进入环境。

2）车辆维修，更换机油等应到专业维修站进行，禁止在施工区内进行上述作业。

3）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；施工机械严格检查，防止油料泄漏。

5.1.4 声环境影响减缓措施

本评价提出的施工期声环境影响减缓措施如下：

施工期的噪声控制可从声源、传播途径、接收者防护、以及控制施工时间等方面来考虑。

（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）在施工场界应安装临时围挡，进一步降低施工噪声和扬尘对沿线居民的影响。

（3）加强施工管理，合理安排施工作业时段，在敏感点路段禁止在中午午休（12:00~14:00）进行施工作业。因生产工艺要求而必需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，最大程度的缓解噪声影响。

（4）除采取上述措施后，施工单位还应与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，宣传该道路建设的意义，并随时向他们汇报施工中降低噪声的措施，求得大家的理解和支持。此外，施工期间要设热线投诉电话，并对投诉情况及时处理。

5.1.5 环境空气影响减缓措施

本评价提出的环境空气保护措施如下：

5.1.5.1 施工生活区防治措施

施工人员炊厨要求采用液化石油气清洁能源。

5.1.5.2 大风天气下施工措施

（1）对施工、运输道路表面采取硬化措施，或采取洒水等方法处理，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的黑色路面以及铺设石屑、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。

（2）对于易扬散物料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

（3）对弃渣场采取严格处理措施，防止生成新尘源。

（4）土石方运输等容易引发扬尘的施工环节，应尽量避开果树开花授粉期，同时应果树开花授粉期增加道路洒水次数，土石方运输采用全封闭式渣土车，严禁超载，经过农果园减速慢行，尽量减少产生扬尘，避免扬尘影响果树授粉。

5.1.5.3 沥青烟污染防治措施

（1）本项目沥青采用商品沥青混凝土，不设现场拌合设施；

（2）商品沥青混凝土全封闭储存；

（4）符合非道路移动机械排气污染防治措施要求：

（5）路面铺设采取全封闭沥青摊铺车进行作业，该工序施工时间短，沥青冷却快，可减少沥青烟等有害气体的产生。

5.1.6 固体废物处置措施

（1）施工营地生活垃圾

施工人员集中收集，定期交由当地环卫部门处置。

（2）施工弃土（渣）

施工期路基开挖产生的弃土、路面开挖产生的弃渣，集中送至本项目弃渣场处置，不随意倾倒。施工期弃渣场黄土冲沟沟口设置挡土坝 52m，在渣体周边布设截水沟 890m，施工结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复。

运营期生态环境保护措施	**5.2.1 生态环境影响减缓措施** 本评价提出的生态环境影响减缓措施如下： （1）及时恢复被破坏的植被和生态环境，在周围进行绿化区域进行抚育，确保成活率。 （2）加强保护区的绿化设计，尽量在道路两侧密植树木，尽量减轻旅游车辆噪声、尾气和灯光对保护区的影响；加强保护区植被恢复措施的养护管理，提高植被覆盖度。 （3）营运期为避免车辆产生的交通噪声和鸣笛噪声可能对野生动物的影响，建议在保护区出入口、道路沿线及野生动物经常出没地设置限速、禁鸣指示牌，提醒过往司机附近为自然保护区，限速驾驶、禁止鸣笛等。 （4）在道路两旁人员容易进入自然保护区的位置设置隔离网，防止无关人员入内。 （5）加强运营期火种管理及防火宣传教育，在施工路段设立防火标牌，提高防火警惕。 （6）道路两旁绿化树种尽量选取当地优势树种，设立隔离带或防火墙。 **5.2.2 自然保护区保护措施** （1）科学合理堆放施工材料，尽最大可能地减少对植被的干扰，缩短堆放材料和设备对植被的占用时间，有助于降低工程对植物和植被的影响。 （2）弃渣场和临时占地选在保护区外，不得对保护区产生不良影响。 （3）施工人员的营地应尽可能安排在远离自然保护区的区域或居住在附近村庄中，有助于降低施工对植被和植物的不良影响。 （4）对于工程施工产生的次生裸地，选择适应于本区域的植物，如辽东栎、侧柏、荆条等植物进行植被恢复工程，不仅有利于扩大植被资源，提高植被覆盖率，而且有利于动植物生境和栖息地多样化，弥补由于工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。 （5）对施工人员进行自然保护的科学教育，提高他们对自然保护区的保护意识，规范他们的日常行为，不随意损坏植被，并严格限定一定的施工和活动范围，确保他们的生产和生活对人祖山自然保护区的影响限定在最小的范围内。 （6）提早对施工方进行环境管理工作，使他们自觉地遵守国家和山西省有关环境保护法律和法规，采取边施工边治理的方针，使工程所产生环境污染问题降低到最小程度。 （7）进行生态环境监测（主要监测保护区内森林、水、土壤、大气等生态环境质量以及各种生物（动物、植物等）的动态变化），以便掌握工程运行对生态环境的影响，从而及时调整管理措施，确保旅游项目的运行不会对生态环境产生明显的不良影响。 **5.2.3 声环境影响减缓措施**

本评价提出的声环境影响减缓措施如下：

（1）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，在通过人口密度较大的路段设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

② 经常养护路面，保证本项目的路面清洁，维持道路良好路况。

（2）敏感点保护措施

根据噪声预测结果，营运近、中、远期本项目沿线超标的敏感点有 1 处，为东关村。根据现场调查沿线居民均为砖瓦房且设有院墙，房间玻璃朝向为南北方向，与公路车辆往来方向相同，本评价对途径声环境敏感目标路段提出设置减速带、限速行驶标志和禁止鸣笛标志，可有效降低道路噪声对临路居住区的影响，具体降噪措施详见表 5-3。

表 5-3　本项目沿线敏感点声环境保护措施

编号	敏感点名称	超标量（dB）		降噪措施	目标降噪量	投资估算（万元）
		昼间	夜间			
1	东关学校	/	/	经过声环境敏感目标路段设置减速带、限速行驶和禁止鸣笛标志牌	5dB	1
2	新华御景小区	/	/			
3	东关村	0.95	2.44			
4	吉县窑洞宾馆	/	/			
5	城北村	/	/			
6	新功村	/	/			
7	淮子河村	/	/			
合计						1

（3）定期监测措施

评价要求在营运近期、中期和远期对拟建公路沿线敏感目标进行跟踪监测，根据监测结果进一步采取噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标。

5.2.4 环境空气影响减缓措施

本评价提出的环境空气保护措施如下：

（1）加强散装材料运输车辆管理工作，要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施，防止运输途中的扬尘和遗撒。

（2）加强道路管理和路面养护，保持道路良好运营状态。

其他	无

环保投资	

根据建设单位提供的相关资料以及现场勘查，本项目拟采取的环保措施包括生态保护措施、噪声防治措施、大气污染防治措施、固废处置措施，环保投资合计为 96.3 万元，占工程总投资的 2.02%，环保措施投资一览见表 5-4。

表 5-4　环保措施投资一览表

内容类型	排放源		污染物名称	防治措施	投资（万元）
大气污染物	施工期	施工扬尘	扬尘	①施工场地、运输道路定期洒水抑尘； ②施工场地设置移动硬质围挡； ③裸露地面采用抑尘网覆盖并定期洒水； ④运输车辆加盖篷布，进场减速慢行； ⑤粉状物料露天堆放地点采取覆盖措施	20
		沥青摊铺	沥青烟、苯并[a]芘	①购买沥青商品混凝土，不设现场拌合站； ②采用沥青自动摊铺机，每个路段摊铺作业持续时间短，沥青烟持续时间短；	
		施工机械尾气	NO_X、CO、非甲烷总烃这种	施工机械需经环保备案认证	
	运营期	过往车辆	扬尘、汽车尾气	路面条件改善，通行效率提高	
水污染物	施工期	生活废水	COD_{cr}、油类、氨氮、悬浮物等	利用施工营地民房现有旱厕，定期委托当地农民清掏还田	5
		施工废水	SS、污泥	配套一台移动式洗车机，分路段设置沉淀池并铺设土工膜，施工废水经临时沉淀池处理后用于洒水抑尘。	
	运营期	路面径流雨水	石油类	少量油类物质通过路面径流自然散排、吸附、径流水自净	
固体废物	施工期	生活营地	生活垃圾	集中收集，定期交由当地环卫部门处理	15
		路基工程	弃渣	送至弃渣场填埋处置	
	施工	施工机械	噪声	①选用低噪声施工机械、设备和工艺，加强各类施工设备的维护和保养；	—

	噪声	期			②施工场界设置临时围挡； ③加强施工管理，合理安排施工作业时间	
		运营期	过往车辆	噪声	①对经过声环境敏感目标路段设置减速带、限速行驶和禁止鸣笛标志牌； ②在营运近期、中期和远期对拟建公路沿线敏感目标进行跟踪监测，根据监测结果进一步采取噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标	1
	生态与水土保持	施工期	①严格控制临时占地，施工结束后及时进行土地平整和植被重建工作； ②工程要避开雨季施工，减小雨蚀量，遇大风天气要对各种堆料进行覆盖，减轻风蚀强度； ③弃渣场施工期结束后采取覆土绿化			50
	环境监测	施工期	施工期公路沿线居民点、自然保护区进行噪声和大气颗粒物进行定期监测			2.5
		运营期	运营期定期对自然保护区和沿线居民点进行定期噪声监测			0.5
	合计					94

六、生态环境保护措施监督检查清单

<table>
<tr><th rowspan="2">要素
内容</th><th colspan="2">施工期</th><th colspan="2">运营期</th></tr>
<tr><th>环境保护措施</th><th>验收要求</th><th>环境保护措施</th><th>验收要求</th></tr>
<tr><td rowspan="3">陆生生态</td><td>自然保护区路段：设置警示牌，严禁乱砍乱伐；施工期间严禁烟火；自然保护区路段合理安排施工计划和施工时间，禁止夜间施工</td><td>禁止在自然保护区随意扩大施工范围，保证自然保护区路段自然植被恢复原状</td><td rowspan="3">自然保护区路段密植树木，选取当地优势树种，加强养护管理；设置限速、禁鸣、减速带等标志牌；</td><td rowspan="3">减少对自然保护区的扰动</td></tr>
<tr><td>施工公路段：严格控制施工用地范围，路基两侧临时占地恢复至原始植被状态；提前设置排水渠，减少地面冲刷；避开雨季开挖施工</td><td>施工公路两侧临时占地均恢复原状</td></tr>
<tr><td>弃渣场：做好挡土坝设计及排水方案，弃土前将 30cm 表土层剥离，弃土后回填表土，恢复为灌草地</td><td>弃渣场建成挡土坝、废弃土方分层堆放，并采取覆土乔灌结合植被绿化</td></tr>
<tr><td>水生生态</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地表水环境</td><td>施工营地租赁上东村现有闲置民居，生活污水利用现有旱厕，定期委托当地农民清掏还田</td><td>不外排</td><td rowspan="4">/</td><td rowspan="4">/</td></tr>
<tr><td>运输车辆和施工机械清洗废水经现场沉淀池沉淀后回用于路面洒水抑尘</td><td>不外排</td></tr>
<tr><td>施工材料散装物料加盖篷布</td><td>减少雨水冲刷</td></tr>
<tr><td>施工机械车辆定点专业维修</td><td>禁止在施工区自行维修</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>地下水及土壤环境</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>声环境</td><td>选用低噪声机械设备；夜间施工须有关部门批准；加强施工机械设备的维护和保养</td><td>满足标准要求</td><td>加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过声环境敏感目标路段设置减速带、限速行驶和禁鸣标志</td><td>敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求</td></tr>
<tr><td>振动</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="4">大气环境</td><td>施工生活区炊厨采用液化石油气</td><td>/</td><td rowspan="4">要求运输散体材料车辆采用加盖篷布；加强路面养护</td><td rowspan="4">环境空气质量满足相应标准要求</td></tr>
<tr><td>施工场地对路面定期洒水抑尘；易扬散物料四周设置挡风墙（网）；弃渣场裸露区域定期洒水，及时覆盖</td><td rowspan="2">施工期颗粒物监测满足相应标准</td></tr>
<tr><td>土方运输车辆采用全封闭式渣土车，严禁超载，经过农田路段减速慢行</td></tr>
<tr><td>沥青采用商品沥青混凝土，采用全封闭车辆运输和全封闭沥青摊铺车作业</td><td>提高铺设效率，降低沥青烟产生</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物</td><td>施工人员生活垃圾交由当地环卫部门处置</td><td>合理处置</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>施工弃土（渣）集中送至本项目弃渣场处置</td><td>合理处置</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>电磁环境</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>环境监测</td><td>施工期沿线居民点噪声和颗粒物监测</td><td>满足相应标准要求</td><td>运营中期、远期对声环境敏感点定期监测</td><td>满足相应标准要求</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

七、结论

本项目为吉县沿黄旅游公路支线工程，利用吉县县道 X591（吉壶线）进行改造，线路全长12.775km，公路等级拟采用双车道三级公路设计标准，设计时速 30km/h，路基宽度采用 7.5m。

本项目主要在原路线改造，穿越山西省管头山自然保护区和山西人祖山自然保护区实验区，不新增永久占地，新增弃渣场临时占地；项目建设主要占用公路用地、灌木林地和草地。根据生态环境影响分析，工程建设不会对生态系统连通性和动物活动造成明显的阻隔影响，对自然保护区生态系统完整性影响较小；对保护区的野生动植物物种多样性、生态系统多样性影响较小。

综上所述，在采取相应环保措施后，项目对环境的不利影响可以得到减轻或消除，对地区的综合影响以有利为主。因此，建议当地政府、建设单位、设计单位、当地的环境管理和监测部门充分考虑环境影响报告表中提出的环境问题和措施，精心设计、施工、监理，使建设项目对环境的不利影响减轻到最低程度。

评价认为只要认真贯彻执行国家的环保法律、法规，认真落实本评价提出的污染防治对策，从环境保护的角度评价，本项目的建设是可行的。

吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程项目噪声环境影响专项评价报告

山西华瑞鑫环保科技有限公司

二〇二二年十月

1　声环境影响评价

1.1 声环境影响评价原则

1.1.1 评价等级

拟建公路沿线所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类地区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价为二级。

1.1.2 评价范围

公路中心线两侧各 200m 范围内区域。

1.1.3 评价重点

营运期交通噪声对沿线声环境保护目标的声环境影响评价，并提出相应的减缓措施。

1.2 声环境现状调查与评价

1.2.1 声环境现状调查

（1）声环境功能区划及执行标准

拟改建公路等级为三级，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），声环境功能区适用 GB3096-2008 划定的 1 类区。

环境现状评价：

①东关学校以文化教育为主；线路沿线新华御景小区、东关村、吉县窑洞宾馆、城北村、新功村和淮子河村主要以农村居民集中区为主，属 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；

②公路起点和终点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；公路中心线 50m 处、100m 处和 200m 处根据监测点位所属区域为 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

影响预测评价：评价范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

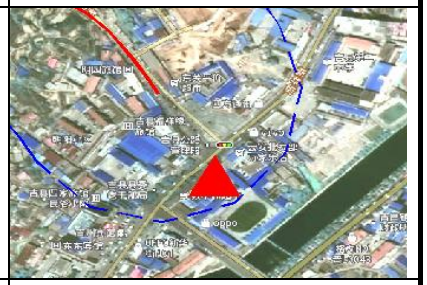
（2）区域主要噪声污染源

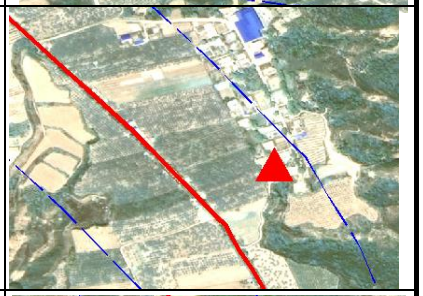
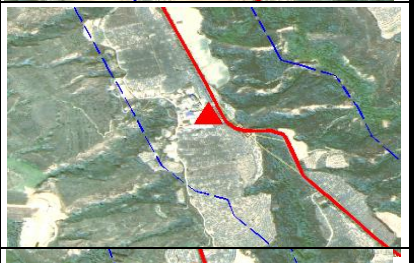
根据现场调查，本项目利用现有吉县县道 X591（吉壶线）进行改造，项目区噪声污染源主要来自现有交通噪声、社会生活噪声，其中交通噪声为影响沿线声环境保护目标声环境质量的主要污染源。

（3）声环境保护目标

本项目沿线路中心线两侧 200m 范围内声环境保护目标表详见表 1.1，声环境保护目标图见附图 2。

表 1.1　本项目评价范围内公路声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	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	声环境保护目标情况说明	本项目与保护目标位置关系平面图
									1 类		
1	东关学校	吉县县城一人祖山	K0+000	路地	东南侧	+6	146	150	87	四层楼框架结构，朝向西北，白天上课，约 2000 人。	
2	新华御景小区	吉县县城一人祖山	K0+000～K0+050	路地	右侧	-1	16	20	342	十八层楼框架结构，朝向西南，共 342 户 1360 人	
3	东关村	吉县县城一人祖山	K0+050～K0+350	路地	右侧	-4	1	5	72	二层砖混结构，朝向西南，共 72 户 225 人	

4	吉县窑洞宾馆	吉县县城—人祖山	K1+520～K1+600	路地	右侧	+7	1	5	1	二层砖混结构，朝向西北	
5	城北村	吉县县城—人祖山	K3+100～K3+400	路地	右侧	-5	146	150	11	一层砖混结构正对公路，朝向西北，共 11 户 38 人	
6	新功村	吉县县城—人祖山	K5+000～K5+120	路地	左侧	+66	31	35	15	一层砖混结构，朝向东，共 15 户 50 人	
7	淮子河村	吉县县城—人祖山	K5+950～K6+100	路地	左侧	-1	1	5	16	一层砖混结构，朝向东，共 16 户 52 人	

注：（1）“路左右”以起点至终点方向为准；（2）高差“+”表示保护目标原地面高于路线原地面，“-”为低于。

1.2.2 声环境现状监测

（1）监测布点、监测项目

根据本项目所经区域的环境特征、噪声污染源和声环境保护目标现状情况，本次评价选取 7 处沿线声环境保护目标和噪声控制点进行声环境质量现状监测，布点位于距离拟改建公路最近的第一排房屋院墙前 1m，高度 1.2m。具体监测点位见表 1.2，拟改建公路监测点位分布图见附图 3。

表 1.2　本项目声环境现状监测点位布设情况表

序号	监测点位	布设原则	监测项目	备注
1#	东关学校教学楼一层	保护目标噪声	等效连续 A 声级	临近本项目一侧的第一排房屋院墙前 1m，高度 1.2m
2#	东关学校教学楼四层	保护目标噪声		
3#	起点	控制点噪声		/
4#	新华御景小区 5 号楼一层	保护目标噪声		临近本项目一侧的第一排房屋院墙前 1m，高度 1.2m
5#	新华御景小区 5 号楼四层	保护目标噪声		
6#	新华御景小区 5 号楼四层	保护目标噪声		
7#	新华御景小区 5 号楼十层	保护目标噪声		
8#	新华御景小区 5 号楼十四层	保护目标噪声		
9#	新华御景小区 5 号楼十八层	保护目标噪声		
10#	东关村	保护目标噪声		
11#	吉县窑洞宾馆	保护目标噪声		
12#	城北村	保护目标噪声		
13#	中心线 50m 处	控制点噪声		/
14#	中心线 100m 处	控制点噪声		
15#	中心线 200m 处	控制点噪声		
16#	新功村	保护目标噪声		临近本项目一侧的第一排房屋院墙前 1m，高度 1.2m
17#	淮子河村	保护目标噪声		
18#	终点	控制点噪声		/

（2）监测项目

等效连续 A 声级 Leq。

（3）监测频次

每个监测点监测 1 天，每天昼间和夜间各 1 次，每次监测时间不少于 20min。

（4）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行监测。

（5）仪器

监测仪器：多功能声级计 AWA5688。

校准仪器：声级计校准器 HS6020。

（6）监测结果

各监测点监测结果和达标情况见表 1.3。

从表 1.3 中可以看出：监测期间各保护目标昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，表明区域声环境质量较好。

表 1.3　本项目沿线各监测点噪声监测结果及达标分析表（单位：dB（A））

测点编号	监测位置	监测时间	昼间dB（A）						夜间dB（A）					
			L_{10}	L_{50}	L_{90}	Leq	标准值	达标情况	L_{10}	L_{50}	L_{90}	Leq	标准值	达标情况
1#	东关学校教学楼一层	2021.3.27-3.28	48.0	47.0	44.0	47.6	55	达标	43.8	39.0	36.2	41.5	45	达标
2#	东关学校教学楼四层		46.4	44.6	43.6	45.3		达标	41.4	37.2	32.8	39.0		达标
3#	起点		52.8	47.6	44.0	50.1	55	达标	44.6	40.8	37.0	42.4	45	达标
4#	新华御景小区 5 号楼一层		55.6	50.0	44.0	52.0	55	达标	43.8	40.2	35.0	41.9	45	达标
5#	新华御景小区 5 号楼四层		54.6	48.0	44.6	51.2		达标	43.2	39.6	34.6	40.9		达标
6#	新华御景小区 5 号楼四层		51.8	44.8	42.8	48.1		达标	42.0	39.2	35.0	40.0		达标
7#	新华御景小区 5 号楼十层		49.0	45.6	38.6	46.6		达标	39.4	37.0	33.6	37.4		达标
8#	新华御景小区 5 号楼十四层		49.2	45.6	41.0	46.5		达标	40.8	36.6	33.2	38.1		达标
9#	新华御景小区 5 号楼十八层		48.2	43.4	39.4	45.6		达标	38.8	35.0	31.8	36.1		达标
10#	东关村		54.6	51.0	47.0	52.0	55	达标	45.0	40.6	38.4	42.5	45	达标
11#	吉县窑洞宾馆		53.2	48.6	46.0	50.0	55	达标	40.6	36.2	33.8	38.7	45	达标
12#	城北村		53.8	49.4	45.4	51.5	55	达标	41.0	33.8	ND	36.8	45	达标
13#	中心线 50m 处		54.0	46.2	44.4	50.0	55	达标	41.2	34.0	30.2	37.4	45	达标
14#	中心线 100m 处		49.6	46.6	39.6	46.9	55	达标	36.8	32.8	30.4	35.2	45	达标
15#	中心线 200m 处		48.8	44.2	36.8	45.6	55	达标	35.4	32.8	32.0	34.4	45	达标
16#	新功村		50.2	46.4	43.4	47.5	55	达标	39.2	35.2	31.8	38.5	45	达标
17#	淮子河村		47.0	41.2	37.2	43.3	55	达标	36.0	32.4	31.2	34.5	45	达标
18#	终点		49.0	44.2	39.8	45.8	55	达标	37.2	34.8	33.2	37.0	45	达标

1.2.3 保护目标噪声背景值选取

拟改建公路基本沿原有公路进行改造，现状监测期间道路进行阻断封闭，因此，沿线保护目标现状监测值即可作为预测背景值。

本项目沿线声环境保护目标环境噪声背景值选取情况见表 1.4。

表 1.4　本项目沿线声环境保护目标环境噪声背景值选取情况（单位：dB（A））

序号	保护目标名称	环境特征相似性	背景噪声	
			昼间	夜间
1	东关学校	监测点位本身	47.6	41.5
2	新华御景小区	监测点位本身	52.0	41.9
3	东关村	监测点位本身	52.0	42.5
4	吉县窑洞宾馆	监测点位本身	50.0	38.7
5	城北村	监测点位本身	51.5	36.8
6	新功村	监测点位本身	47.5	38.5
7	淮子河村	监测点位本身	43.3	34.5

1.3 声环境影响预测与评价

1.3.1 施工期声环境影响预测与评价

（1）施工期噪声污染源及其特点

本项目建设工期历时 19 个月，主要工程是路基工程的路面施工及部分边坡防护，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，往往会对施工场地附近的村庄等声环境保护目标产生较大的影响。

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。本项目施工相比新建公路相比施工机械简单，使用频率较低，根据以往路面养护施工经常使用的机械有运输车辆、铣刨机、压路机等，使用周期均为短期使用。

道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。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（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁。

②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，而且它们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。

（2）施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，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；

ΔL——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：

$$L = 10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{0.1\times L_i}$$

（3）施工噪声影响范围计算和影响分析

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，对施工过程中各种设备噪声源强及影响范围进行计算，见表 1.5。

表 1.5　施工机械与设备施工噪声的影响范围

序号	机械名称	噪声预测值 dB(A)												
		5m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	150m	200m
1	轮式装载机	90	87	81	77	75	73	71	70	69	68	67	63	61
2	平地机	86	83	77	73	71	69	67	66	65	64	63	59	57
3	振动式压路机	81	78	72	68	66	64	62	61	60	59	58	54	52
4	双轮双振压路机	81	78	72	68	66	64	62	61	60	59	58	54	52
5	三轮压路机	76	73	67	63	61	59	57	56	55	54	53	49	47
6	轮胎压路机	86	83	77	73	71	69	67	66	65	64	63	59	57
7	推土机	84	81	75	71	69	67	65	64	63	62	61	57	55
8	挖掘机	87	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58
9	摊铺机	90	87	81	77	75	73	71	70	69	68	67	63	61
10	装载机	86	83	77	73	71	69	67	66	65	64	63	59	57
11	夯土机	90	87	81	77	75	73	71	70	69	68	67	63	61
12	自卸车	85	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56
13	搅拌机	90	87	81	77	75	73	71	70	69	68	67	63	61

② 施工噪声影响分析

通过对表 1.5 的分析可得出如下结论：

由于施工机械声压级较高，施工时对施工现场及周围环境将产生一定影响，不仅使附近的居民受到不同程度的施工噪声影响，也对施工机械的操作工人及现场施工人员造成严重影响。

根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90），主要设备噪声源大部分超标。源强为 90dB(A)的噪声源距其 70 米以内的环境噪声预测值超标；若夜间施工，则 200 米以内的环境噪声超过 55dB(A)的夜间标准值。因此，道路施工噪声对施工场地周围 70 米范围内的环境影响较大，对 70-100 米范围也将产生一定的影响，特别是夜间施工时影响更为严重。

因此环评要求村庄附近禁止在晚 22：00～早 6：00 之间进行施工作业。公路工程建设施工工作量大，而且机械化程度高，由此而产生的噪声对周围区域环境有一定的影响。相对营运期而言，施工噪声影响是短期的、可逆的，而且具有局部路段特性。一旦施工活动结束，施工期的噪声影响也就随之结束。

1.3.2 营运期声环境影响预测与评价

（1）预测模式及参数

①基本预测模式

a)第 I 类等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_{\mathrm{i}} = (\overline{L0E})_i + 10\lg(\frac{Ni}{ViT}) + \Delta L_{距离} + 10\lg(\frac{\varphi 1+\varphi 2}{\pi}) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第i类车的小时等效声级,dB(A);

$(\overline{L_{oE}})_i$ ——第i类车在速度为V_i(km/h)；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)；

N_i——昼间、夜间通过某个预测点的第I类车平均小时车流量，辆/h；

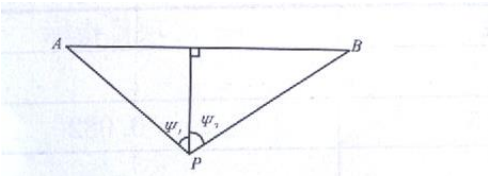
r——从车道中心线到预测点的距离,m；r>7.5m预测点的噪声预测；

V_i——第i类车平均车速,km/h;

T——计算等效声级的时间，1h;

$\triangle L_{距离}$——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时：$\triangle L_{距离}$=10lg(7.5/r),小时车流量小于300辆/小时：$\triangle L_{距离}$=15lg(7.5/r)。

ψ_1、ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图A.2所示；



有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL——由其它因素引起的修正量，dB(A),

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{坡度} + \Delta L_{路面}$$

$$\Delta L_2 = A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

ΔL_1——线路因素引起的修正量,dB(A);

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量,dB(A);

$\Delta L_{路面}$——公路路面引起的修正量,dB(A);

ΔL_2——声波传播途径引起的衰减量,dB(A);

ΔL_3——由反射等引起的修正量,dB(A)。

b)总车流等效声级

$$Leq(T)=10\lg(10^{0.1Leq(h)大}+10^{0.1Leq(h)中}+10^{0.1Leq(h)小})$$

（2）模式参数的确定

营运近期、中期和远期分别以 2022 年、2025 年和 2033 年为基准，营运期项目交通量预测结果见表 1.6。

表 1.6　城市道路噪声源强调查清单(当量小汽车)

路段	时期	车流量/（辆/h）		车速/（km/h）		源强/dB	
		小型车（折算为标准小客车）					
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起于县城新华街，终点人祖山路口	近期（2022年）	102	40	30	30	71.61	71.61
	中期（2025年）	136	52	30	30	71.61	71.61
	远期（2033年）	189	72	30	30	71.61	71.61

（3）交通噪声预测结果

1）声环境保护目标噪声预测

营运期各声环境保护目标的环境噪声级由交通噪声预测值与其背景值叠加而得。

$$(L_{Aeq})_{环}=10\lg\left[10^{0.1(L_{Aeq})_{交}}+10^{0.1(L_{Aeq})_{背}}\right]$$

（L_{Aeq}）环：预测点的环境噪声值，dB（A）；

（L_{Aeq}）交：预测点的道路交通噪声值，dB（A）；

（L_{Aeq}）背：预测点的背景噪声值，dB（A）。

根据《环境影响评价技术导则 ·声环境》（HJ2.4-2021），进行敏感目标噪声环境影响评价时，以敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量。

本项目距道路边界线不同距离的交通噪声预测结果见表 1.7。

表 1.7　本项目距道路边界线不同距离的交通噪声预测结果

道路边界线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB（A））						
道路边界线外距离	近期昼间	中期昼间	远期昼间	近期夜间	中期夜间	远期夜间
1	57.36	58.63	60.14	53.79	54.84	56.28
10	50.50	51.77	53.28	46.93	47.98	49.42
20	45.45	46.72	48.23	41.88	42.93	44.37
30	42.52	43.79	45.31	38.96	40.00	41.45
40	40.79	42.06	43.57	37.22	38.27	39.71
50	39.53	40.80	42.31	35.97	37.01	38.46
60	38.53	39.81	41.32	34.97	36.01	37.46
70	37.70	38.97	40.49	34.14	35.18	36.63
80	36.99	38.26	39.77	33.43	34.47	35.91
90	36.36	37.63	39.15	32.80	33.84	35.29
100	35.80	37.07	38.58	32.24	33.28	34.73
110	35.29	36.56	38.07	31.73	32.77	34.21
120	34.82	36.09	37.61	31.26	32.30	33.75
130	34.40	35.67	37.18	30.83	31.88	33.32
140	34.00	35.27	36.79	30.44	31.48	32.93
150	33.63	34.90	36.41	30.06	31.11	32.55
160	33.28	34.55	36.06	29.71	30.76	32.20
170	32.95	34.22	35.73	29.39	30.43	31.87
180	32.64	33.91	35.42	29.07	30.12	31.56
190	32.34	33.61	35.12	28.77	29.82	31.26
200	32.05	33.32	34.84	28.49	29.53	30.98

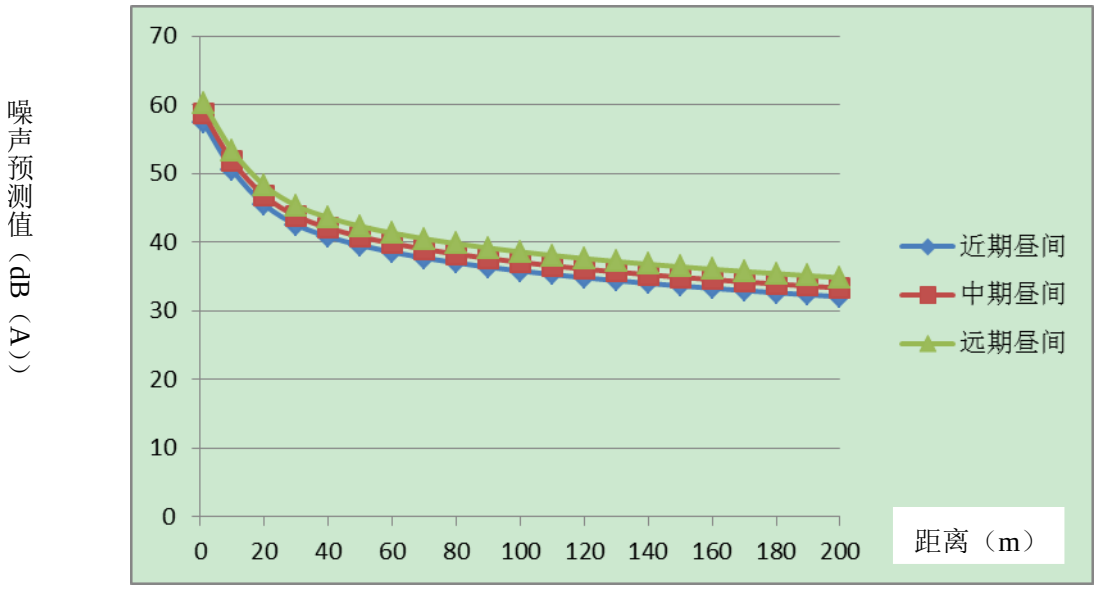


图 1（a）拟改建公路营运期昼间交通噪声污染曲线图

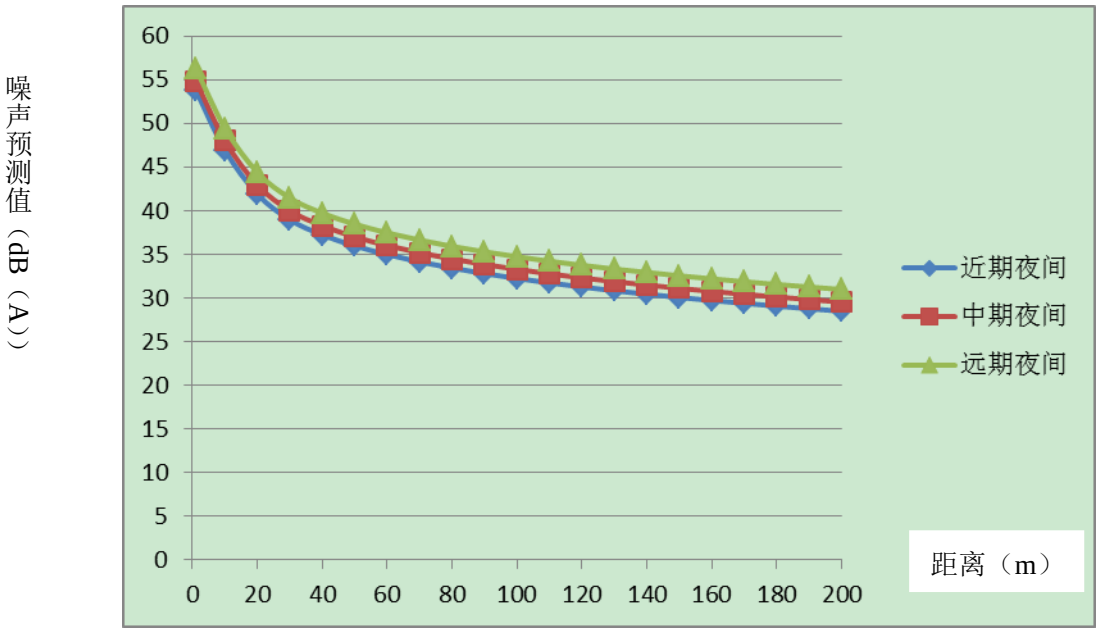


图 1（b） 拟改建公路营运期夜间交通噪声污染曲线图

拟建公路沿线主要以农村居民集中区为主，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；根据路段预测结果具体如下：

a.昼间营运近期、中期、远期噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类（昼间 55dB（A））要求的最近距离均为距路中心线<10m。

b. 夜间营运近期、中期、远期噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类（夜间 45dB（A））要求的最近距离分别为，近期 8.5m，中期 15.6m，远期 19.5m。

c. 根据路段预测结果，拟改建公路沿线保护目标营运近期最近防护距离不小于 10m，中期、远期噪声防护距离分别不小于达标相应的最近距离。

2）保护目标环境噪声预测与评价

本项目沿线的声环境保护目标为居民区及学校。保护目标的环境噪声预测值由本项目沿线交通噪声预测值与环境噪声背景值叠加而得到。评价范围内各敏感点在营运近期、中期及远期环境噪声预测结果见表 1.8，声环境保护目标噪声贡献等值线图见图 2。

表 1.8　道路预测点噪声预测结果与达标分析表　单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	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/dB（A）				运营中期/dB（A）				运营远期/dB（A）			
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
1	东关学校	1.20（一层）	1类	昼间	55	47.62	47.62	25.03	47.64	0.02	0	26.3	47.65	0.03	0	27.81	47.66	0.04	0
				夜间	45	41.50	41.50	21.47	41.55	0.05	0	22.51	41.56	0.06	0	23.95	41.58	0.08	0
		4.70（二层）		昼间	55	47.61	47.61	25.32	47.64	0.03	0	26.59	47.65	0.04	0	28.1	47.66	0.05	0
				夜间	45	41.50	41.50	21.75	41.55	0.05	0	22.8	41.56	0.06	0	24.24	41.58	0.08	0
		8.20（三层）		昼间	55	47.61	47.61	25.62	47.64	0.03	0	26.89	47.65	0.04	0	28.4	47.66	0.05	0
				夜间	45	41.50	41.50	22.05	41.55	0.05	0	23.1	41.56	0.06	0	24.54	41.59	0.09	0
		11.70（四层）		昼间	55	47.62	47.62	25.87	47.64	0.02	0	27.14	47.65	0.03	0	28.65	47.67	0.05	0
				夜间	45	41.50	41.50	22.3	41.55	0.05	0	23.35	41.57	0.07	0	24.79	41.59	0.09	0
2	新华御景小区	1.20（一层）	1类	昼间	55	52.00	52.00	45.23	52.83	0.83	0	46.51	53.08	1.08	0	48.02	53.46	1.46	0
				夜间	45	41.90	41.90	41.67	44.8	2.9	0	42.71	45.34	3.44	0	44.16	46.18	4.28	0
		5.90（二层）		昼间	55	51.99	51.99	44.85	52.76	0.77	0	46.12	52.99	1.00	0	47.63	53.35	1.36	0
				夜间	45	41.90	41.90	41.28	44.61	2.71	0	42.33	45.13	3.23	0	43.77	45.95	4.05	0
		10.60（三层）		昼间	55	51.99	51.99	44.25	52.66	0.67	0	45.52	52.87	0.88	0	47.04	53.19	1.2	0
				夜间	45	41.91	41.91	40.69	44.35	2.44	0	41.73	44.83	2.92	0	43.18	45.6	3.69	0
		15.30（四层）		昼间	55	51.97	51.97	43.63	52.57	0.6	0	44.9	52.75	0.78	0	46.41	53.04	1.07	0
				夜间	45	41.91	41.91	40.06	44.09	2.18	0	41.11	44.54	2.63	0	42.55	45.25	3.34	0
		20.00（五层）		昼间	55	51.96	51.96	43.03	52.48	0.52	0	44.3	52.64	0.68	0	45.81	52.9	0.94	0
				夜间	45	41.92	41.92	39.47	43.87	1.95	0	40.51	44.28	2.36	0	41.95	44.95	3.03	0
		24.70（六层）		昼间	55	51.93	51.93	42.5	52.4	0.47	0	43.77	52.55	0.62	0	45.29	52.79	0.86	0
				夜间	45	41.92	41.92	38.94	43.69	1.77	0	39.98	44.07	2.15	0	41.43	44.69	2.77	0
		29.40（七层）		昼间	55	51.91	51.91	41.95	52.33	0.42	0	43.22	52.46	0.55	0	44.73	52.67	0.76	0
				夜间	45	41.93	41.93	38.39	43.52	1.59	0	39.43	43.87	1.94	0	40.88	44.45	2.52	0
		34.10（八层）		昼间	55	51.88	51.88	41.45	52.26	0.38	0	42.72	52.38	0.5	0	44.23	52.57	0.69	0
				夜间	45	41.94	41.94	37.89	43.38	1.44	0	38.93	43.7	1.76	0	40.38	44.24	2.3	0
		38.80（九层）		昼间	55	51.85	51.85	41.00	52.20	0.35	0	42.27	52.31	0.46	0	43.78	52.48	0.63	0
				夜间	45	41.95	41.95	37.43	43.26	1.31	0	38.48	43.56	1.61	0	39.92	44.06	2.11	0
		43.50（十层）		昼间	55	51.82	51.82	40.57	52.14	0.32	0	41.84	52.24	0.42	0	43.35	52.40	0.58	0
				夜间	45	41.95	41.95	37.00	43.16	1.21	0	38.05	43.44	1.49	0	39.49	43.90	1.95	0

序号	声环境保护目标名称	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/dB（A）				运营中期/dB（A）				运营远期/dB（A）			
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
		48.20（十一层）		昼间	55	51.79	51.79	40.19	52.08	0.29	0	41.46	52.18	0.39	0	42.98	52.33	0.54	0
				夜间	45	41.96	41.96	36.63	43.08	1.12	0	37.67	43.34	1.38	0	39.12	43.78	1.82	0
		52.90（十二层）		昼间	55	51.76	51.76	39.84	52.03	0.27	0	41.11	52.12	0.36	0	42.63	52.26	0.5	0
				夜间	45	41.97	41.97	36.28	43.01	1.04	0	37.32	43.25	1.28	0	38.77	43.67	1.7	0
		57.60（十三层）		昼间	55	51.73	51.73	39.52	51.98	0.25	0	40.79	52.06	0.33	0	42.3	52.2	0.47	0
				夜间	45	41.98	41.98	35.95	42.94	0.96	0	37	43.17	1.19	0	38.44	43.57	1.59	0
		62.30（十四层）		昼间	55	51.69	51.69	39.2	51.93	0.24	0	40.47	52.01	0.32	0	41.98	52.14	0.45	0
				夜间	45	41.98	41.98	35.64	42.89	0.91	0	36.68	43.1	1.12	0	38.13	43.48	1.5	0
		67.00（十五层）		昼间	55	51.66	51.66	38.92	51.89	0.23	0	40.19	51.96	0.3	0	41.7	52.08	0.42	0
				夜间	45	41.99	41.99	35.35	42.84	0.85	0	36.4	43.04	1.05	0	37.84	43.4	1.41	0
		71.70（十六层）		昼间	55	51.63	51.63	38.64	51.84	0.21	0	39.91	51.91	0.28	0	41.42	52.02	0.39	0
				夜间	45	41.99	41.99	35.08	42.80	0.81	0	36.12	42.99	1	0	37.56	43.33	1.34	0
		76.40（十七层）		昼间	55	51.60	51.60	38.38	51.80	0.2	0	39.65	51.87	0.27	0	41.16	51.97	0.37	0
				夜间	45	41.99	41.99	34.81	42.75	0.76	0	35.86	42.94	0.95	0	37.30	43.26	1.27	0
		81.10（十八层）		昼间	55	51.56	51.56	38.13	51.76	0.2	0	39.4	51.82	0.26	0	40.91	51.92	0.36	0
				夜间	45	42.00	42.00	34.57	42.72	0.72	0	35.61	42.9	0.9	0	37.06	43.2	1.2	0
3	东关村	-4	1类	昼间	55	52.00	52.00	50.92	54.50	2.50	0	52.19	55.11	3.11	0.11	53.70	55.95	3.95	0.95
				夜间	45	42.50	42.50	44.85	46.84	4.34	1.84	45.20	47.07	4.57	2.07	45.70	47.44	4.94	2.44
4	吉县窑洞宾馆	+7	1类	昼间	55	50.00	50.00	47.12	51.80	1.8	0	48.39	52.28	2.28	0	49.9	52.96	2.96	0
				夜间	45	38.70	38.70	40.80	42.89	4.19	0	41.10	43.07	4.37	0	41.85	43.43	4.73	0
5	城北村	-5	1类	昼间	55	51.50	51.50	34.79	51.59	0.09	0	36.06	51.62	0.12	0	37.57	51.67	0.17	0
				夜间	45	36.80	36.80	31.22	37.86	1.06	0	32.27	38.11	1.31	0	33.71	38.54	1.74	0
6	新功村	+66	1类	昼间	55	47.50	47.50	37.76	47.94	0.44	0	39.03	48.08	0.58	0	40.54	48.3	0.8	0
				夜间	45	38.50	38.50	34.19	39.87	1.37	0	35.24	40.18	1.68	0	36.68	40.7	2.2	0
7	淮子河村	-1	1类	昼间	55	43.30	43.30	45.50	47.55	4.25	0	45.80	47.74	4.44	0	46.23	48.02	4.72	0
				夜间	45	34.50	34.50	36.85	38.84	4.34	0	37.00	38.94	4.44	0	37.50	39.26	4.76	0

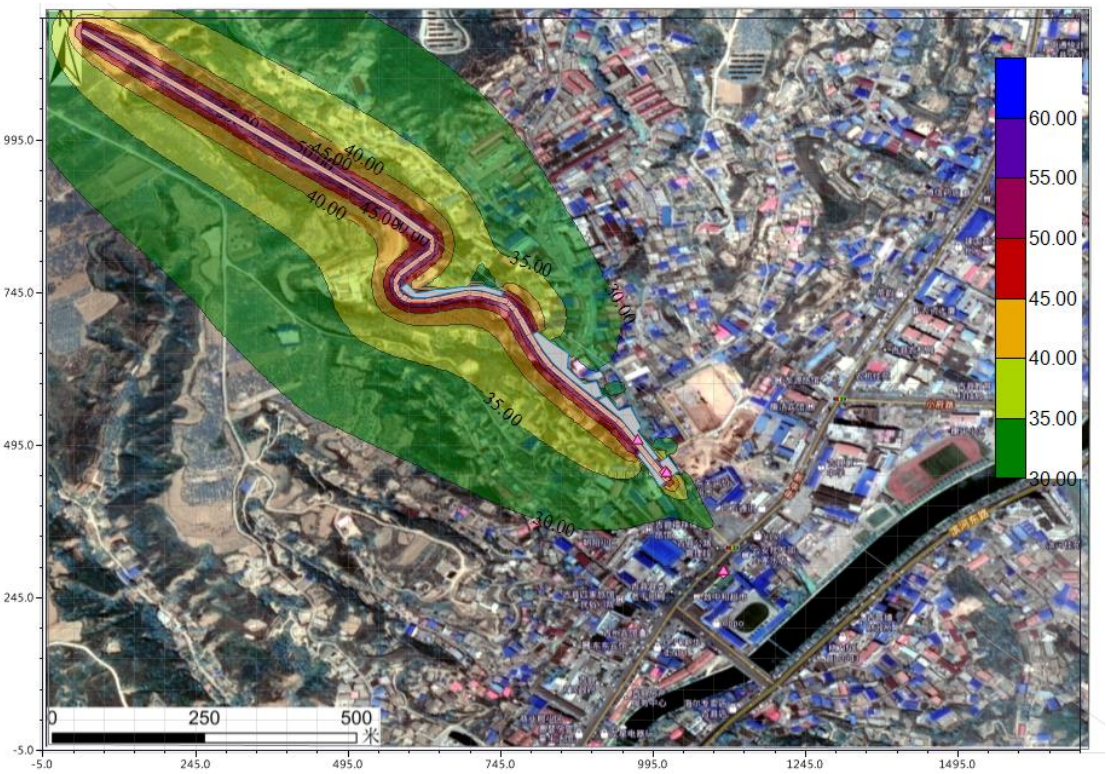


图 2（1）近期昼间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

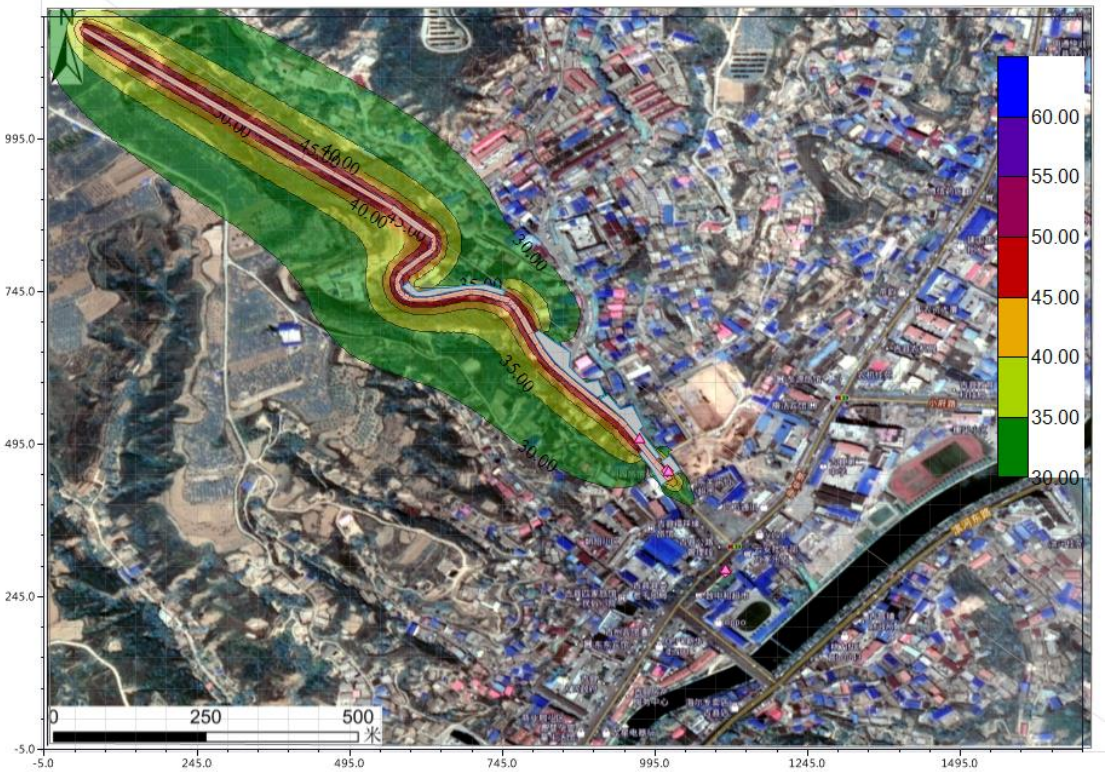


图 2（2）近期夜间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

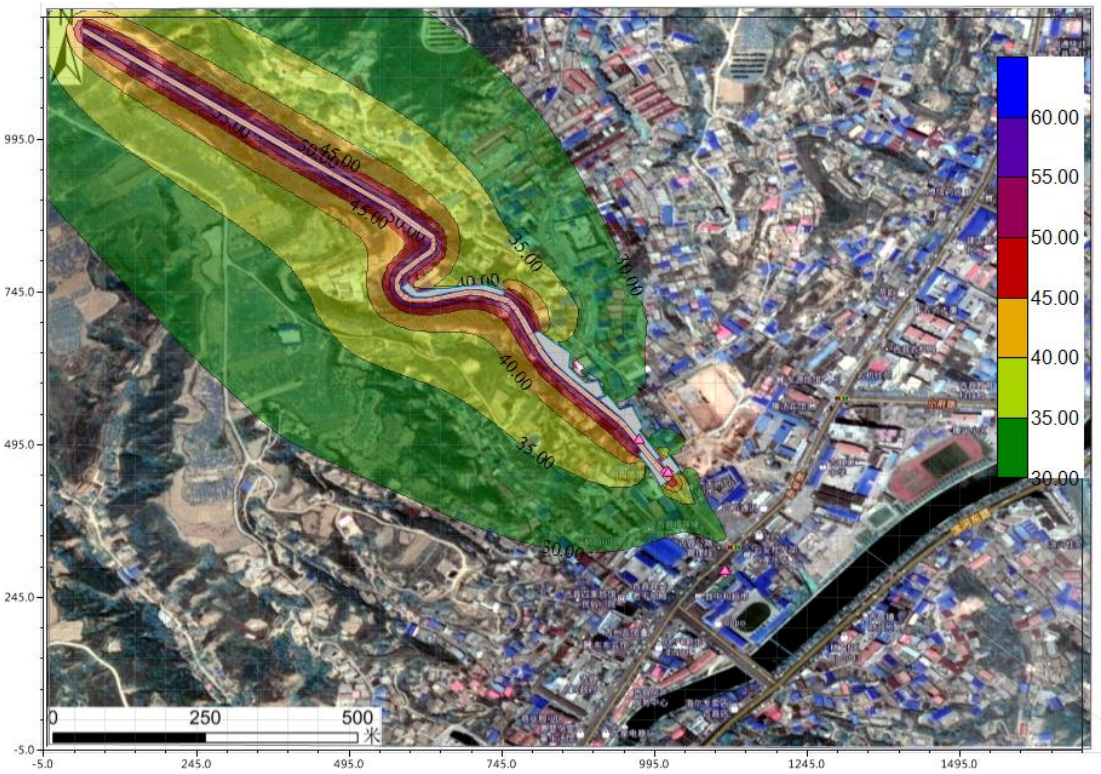


图 2（3）中期昼间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

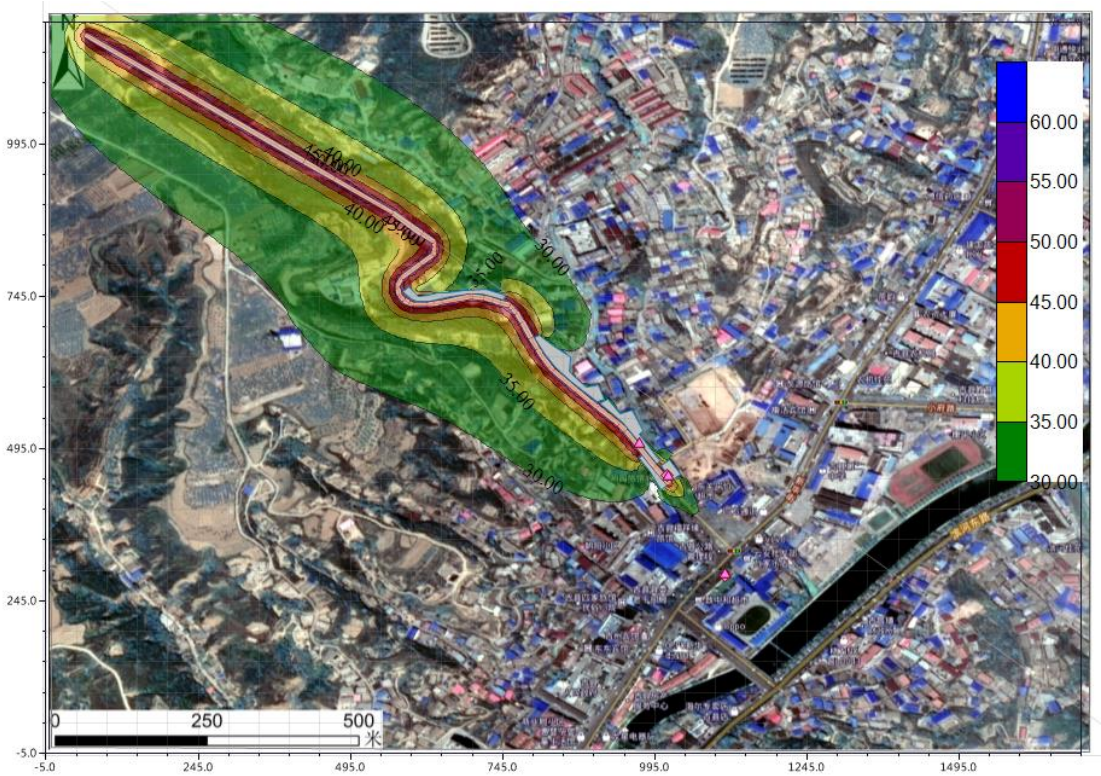


图 2（4）中期夜间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

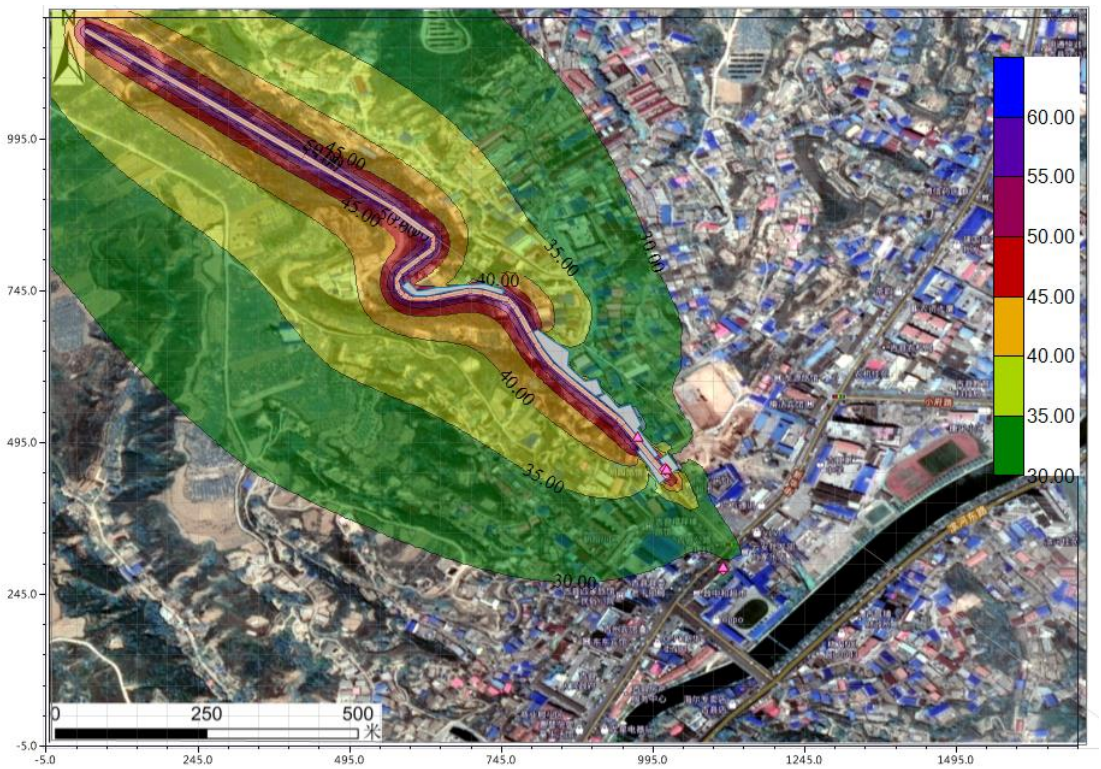


图 2（5）远期昼间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

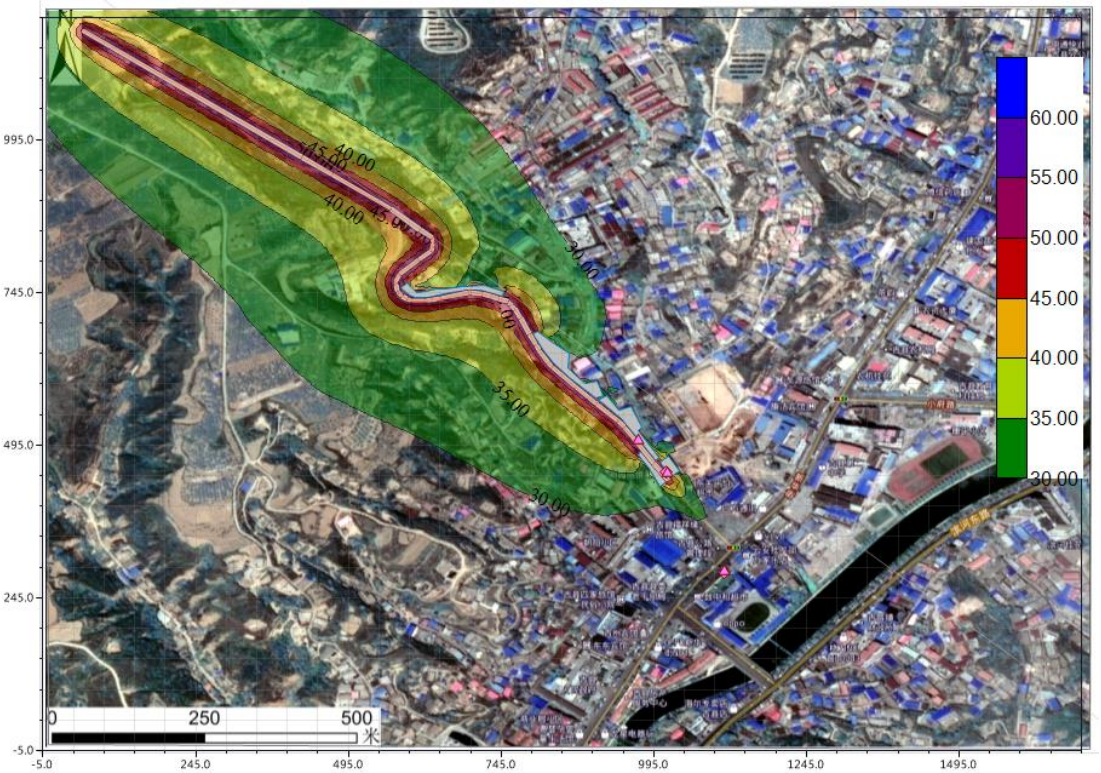


图 2（6）远期夜间噪声等值线图（环境敏感点东关学校、东关村、新华御景小区）

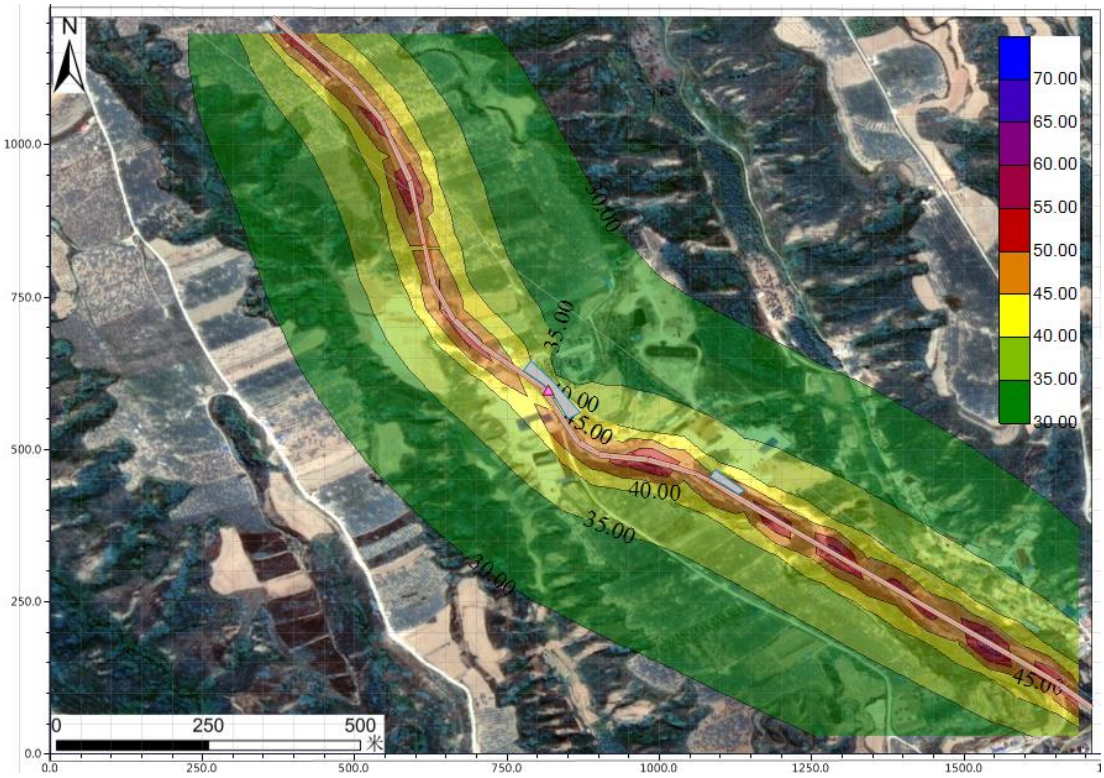


图 2（7）近期昼间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

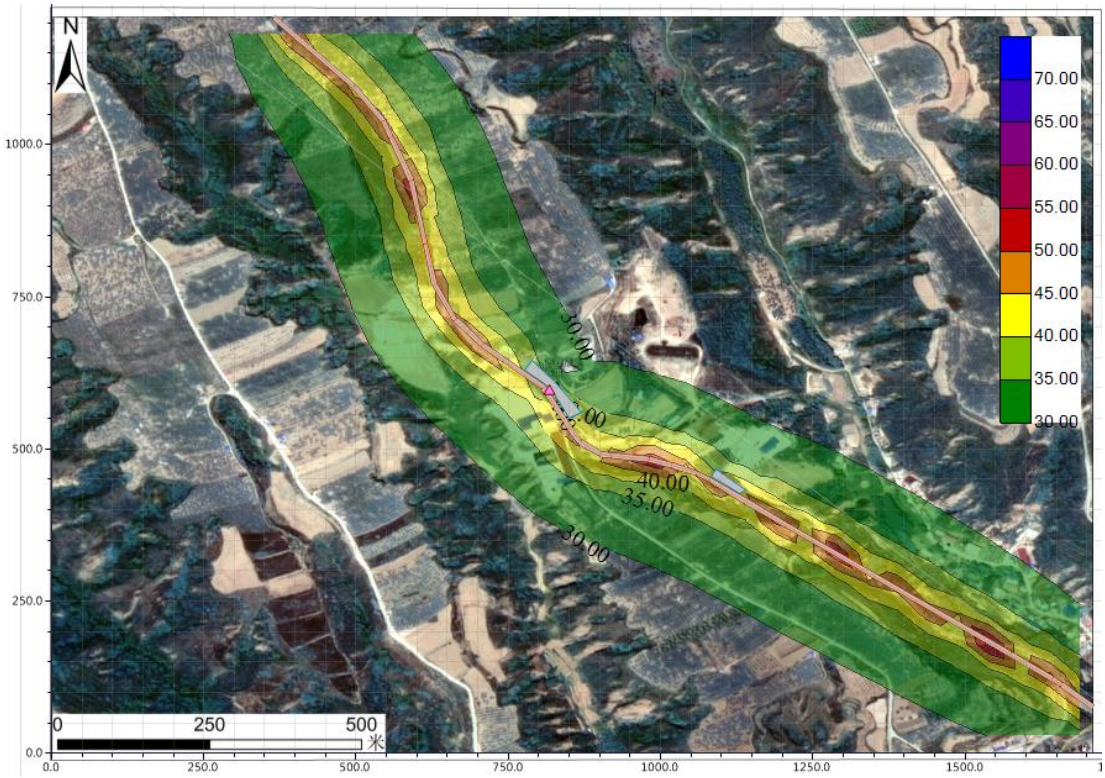


图 2（8）近期夜间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

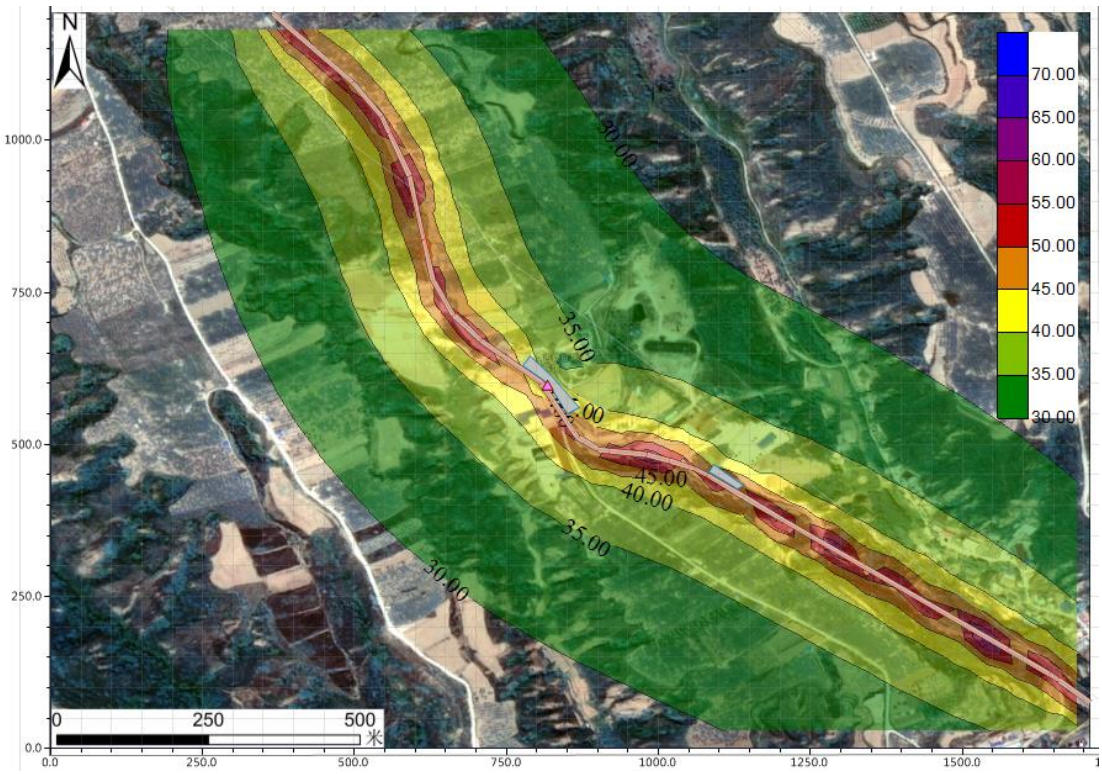


图 2（9）中期昼间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

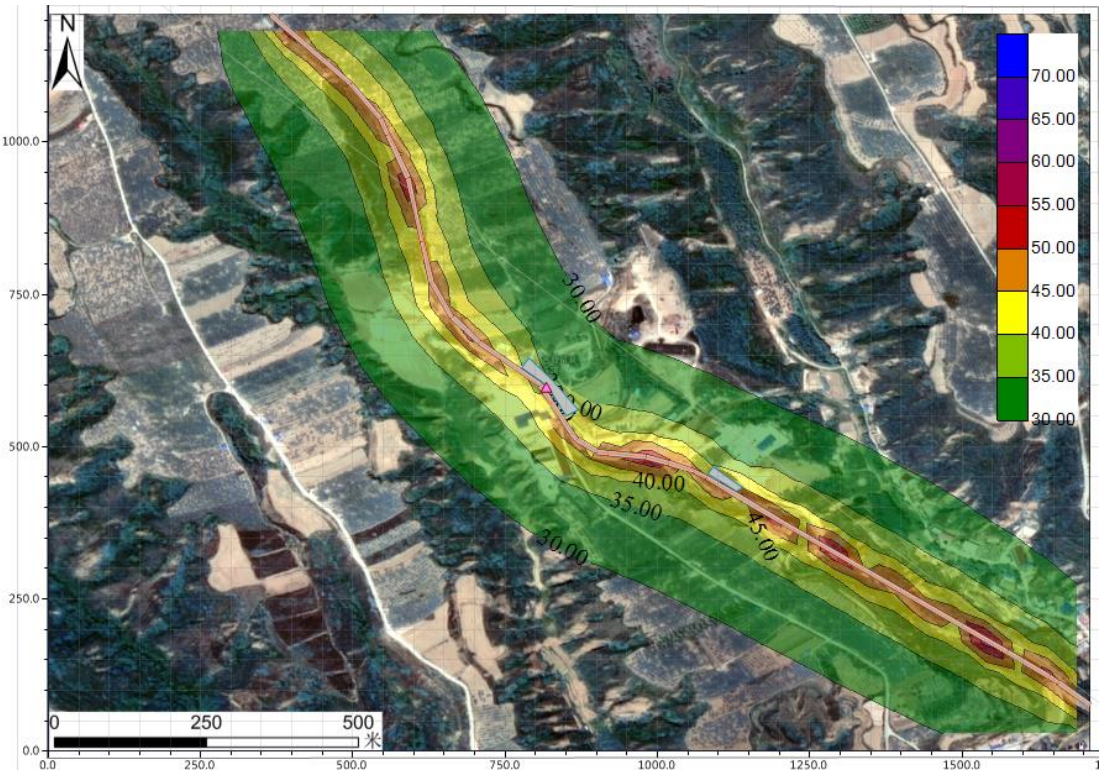


图 2（10）中期夜间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

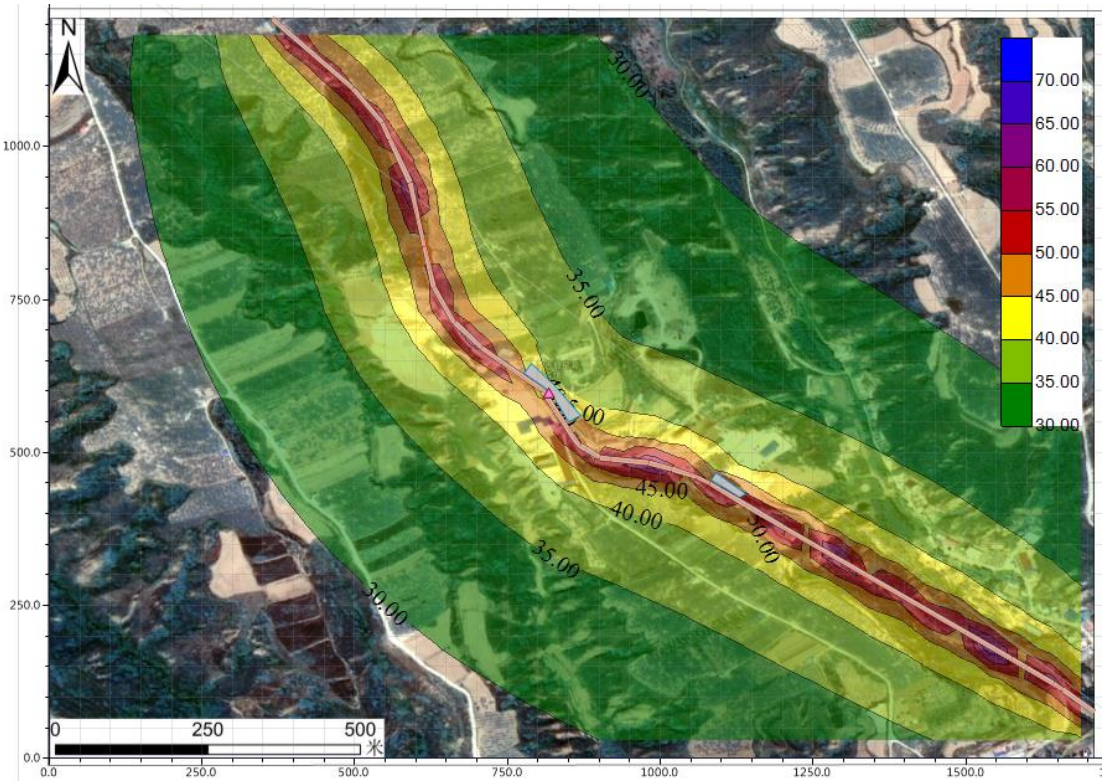


图 2（11）远期昼间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

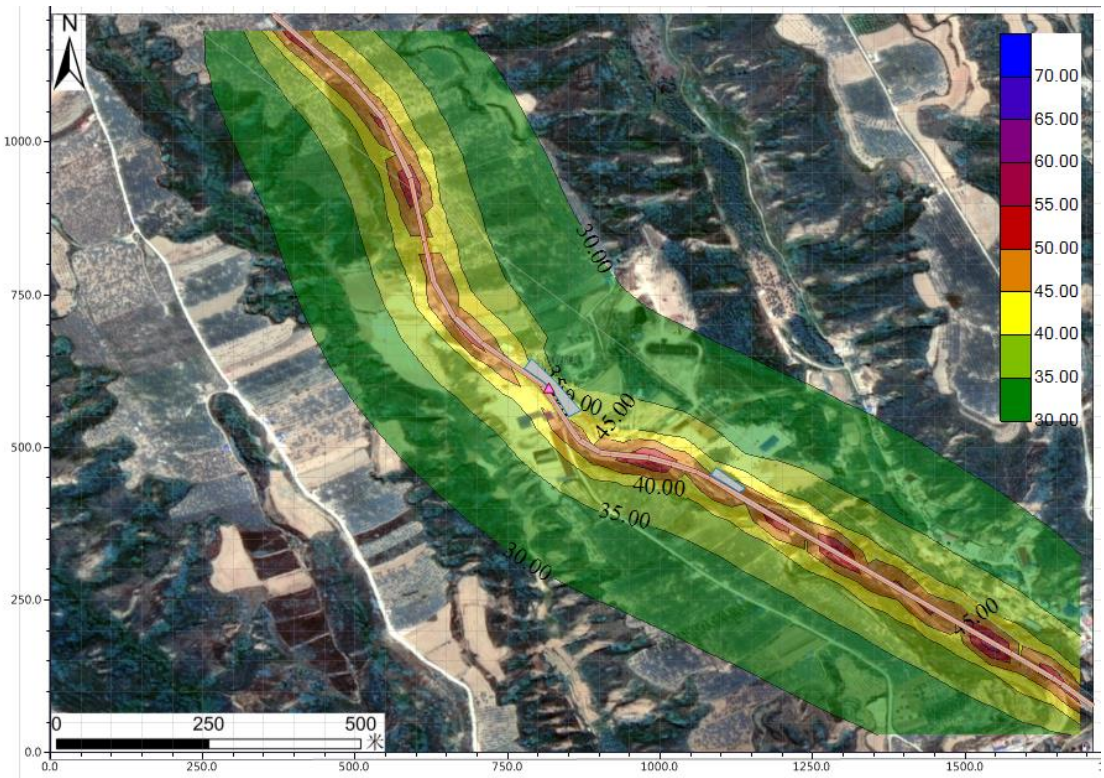


图 2（12）远期夜间噪声等值线图（环境敏感点吉县窑洞宾馆）

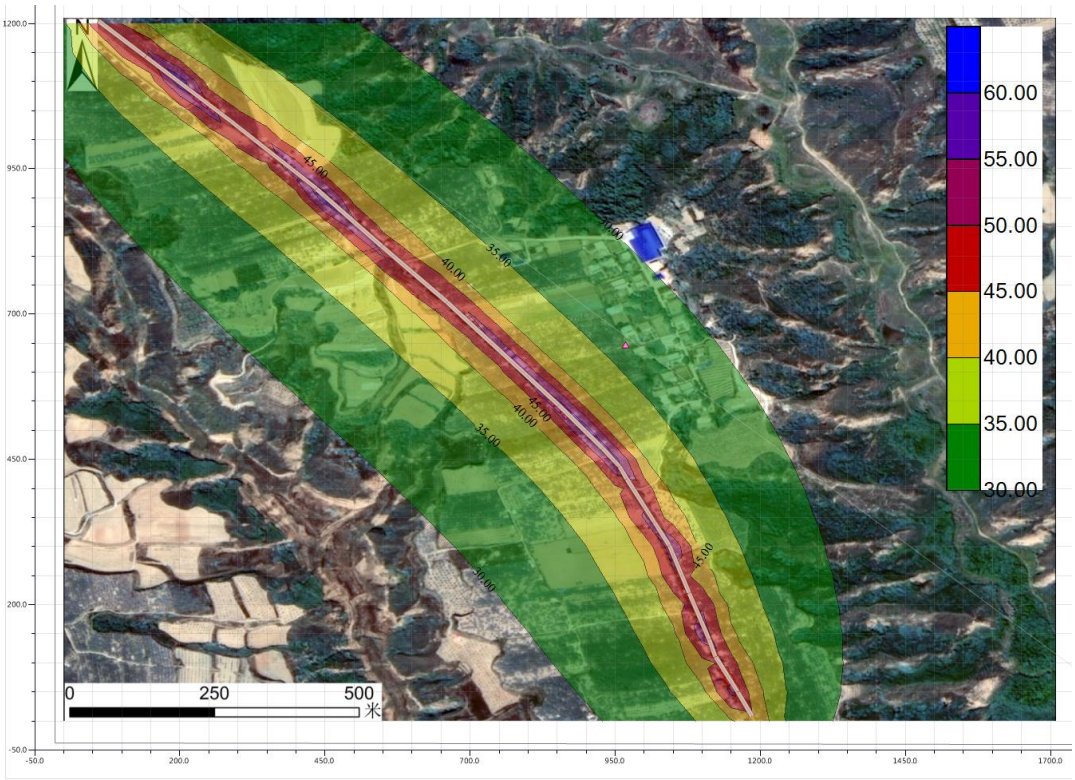


图 2（13）近期昼间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

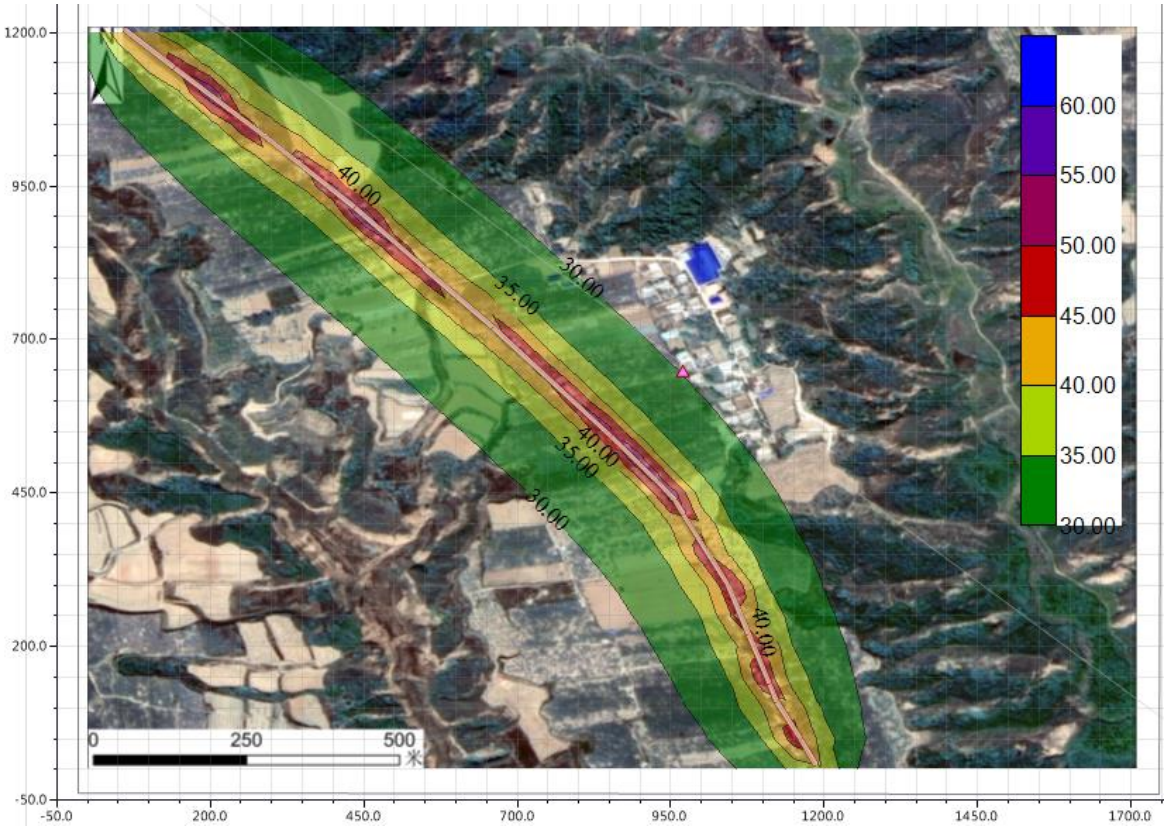


图 2（14）近期夜间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

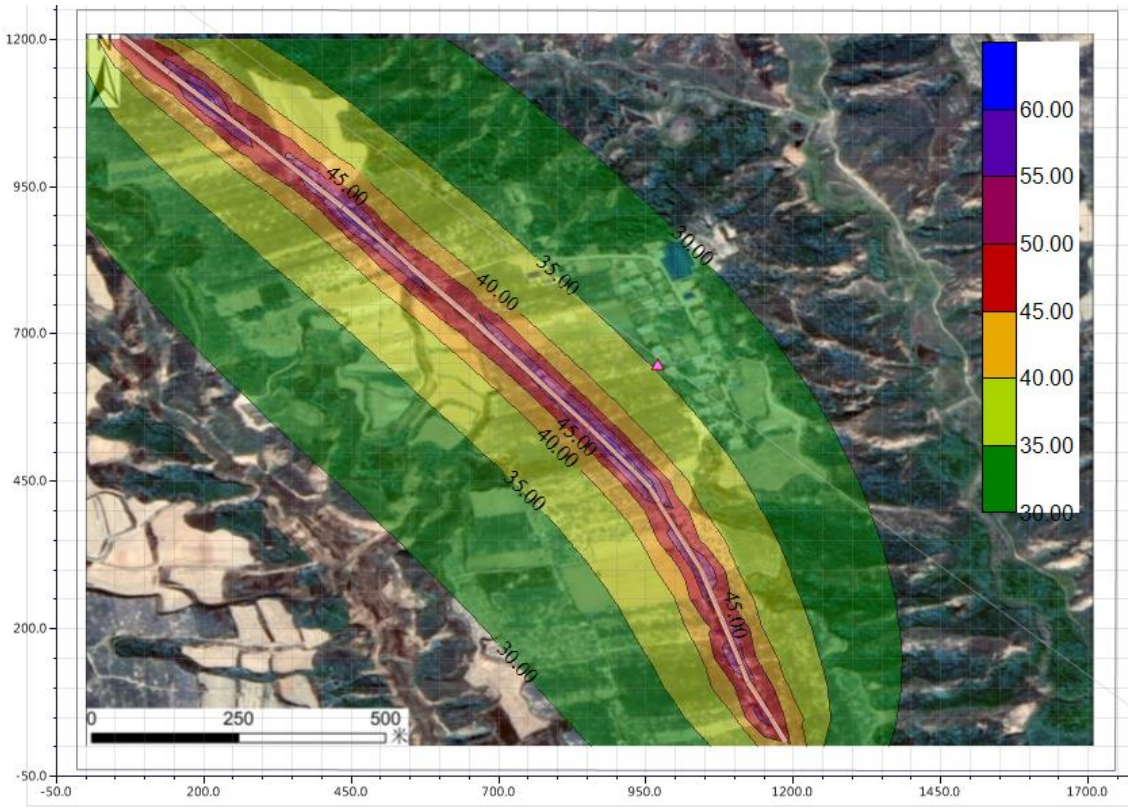


图 2（15）中期昼间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

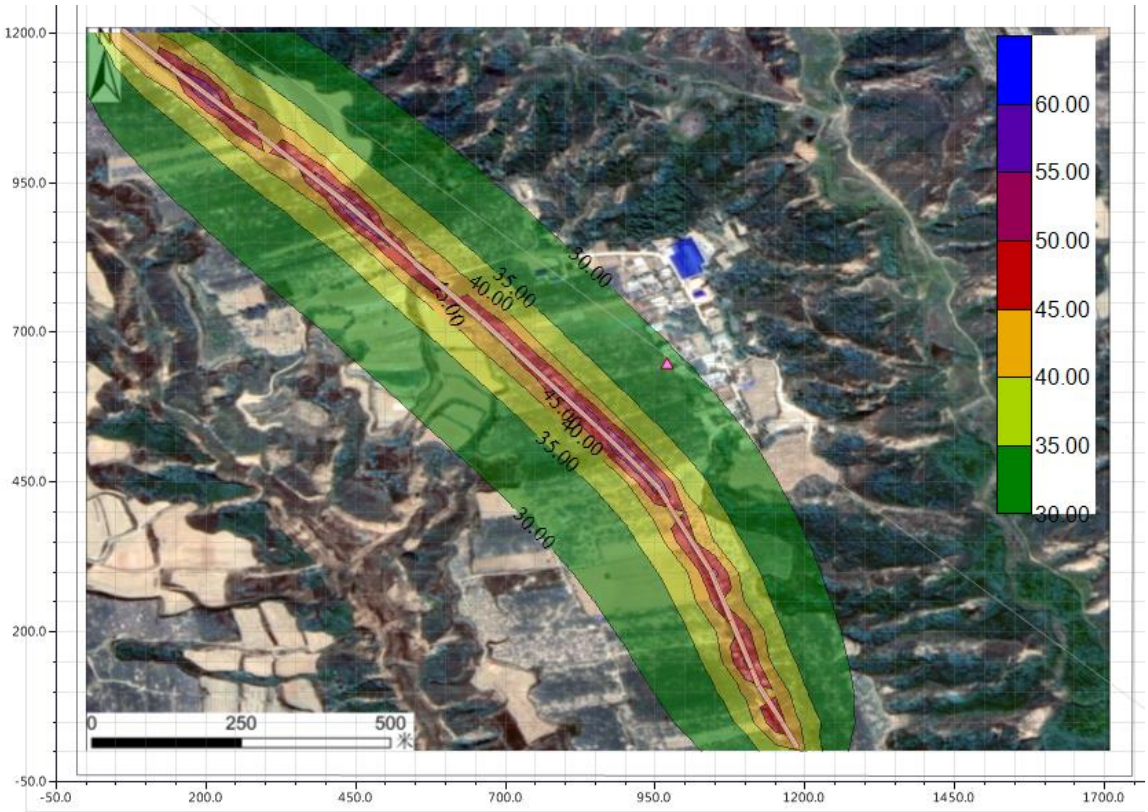


图 2（16）中期夜间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

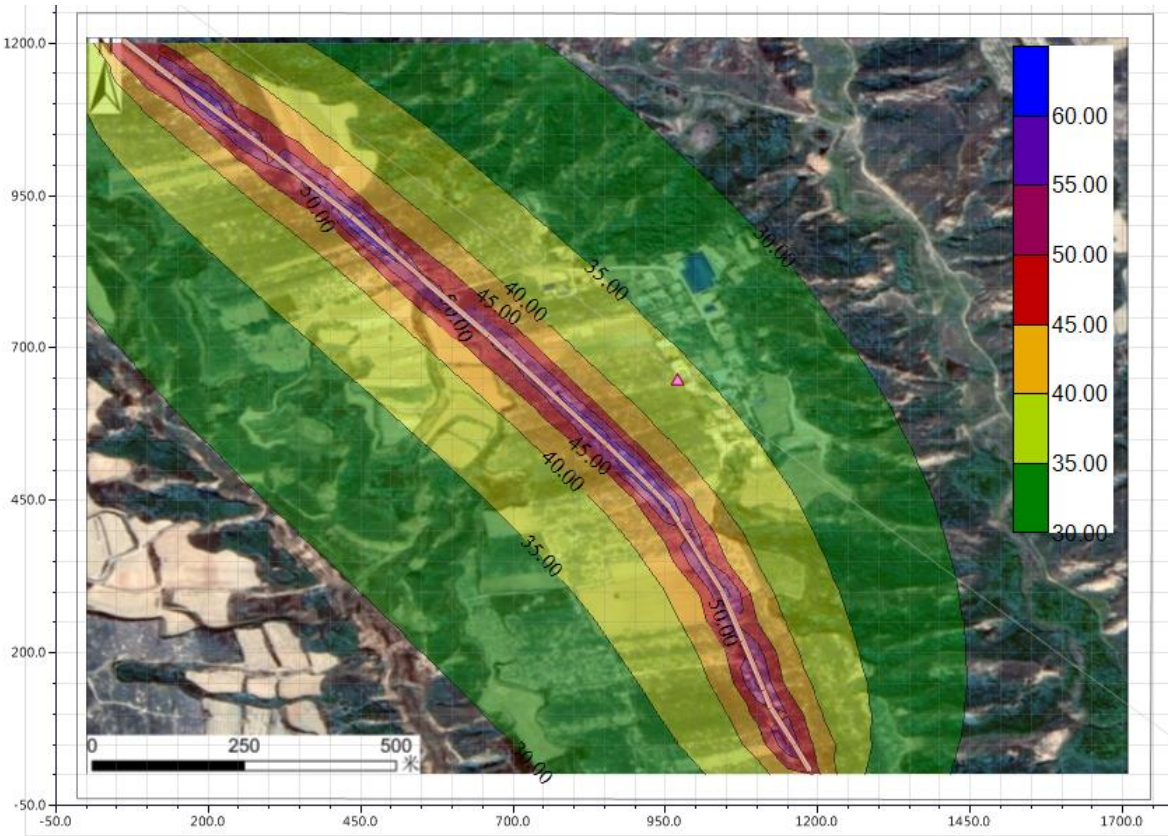


图 2（17）远期昼间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

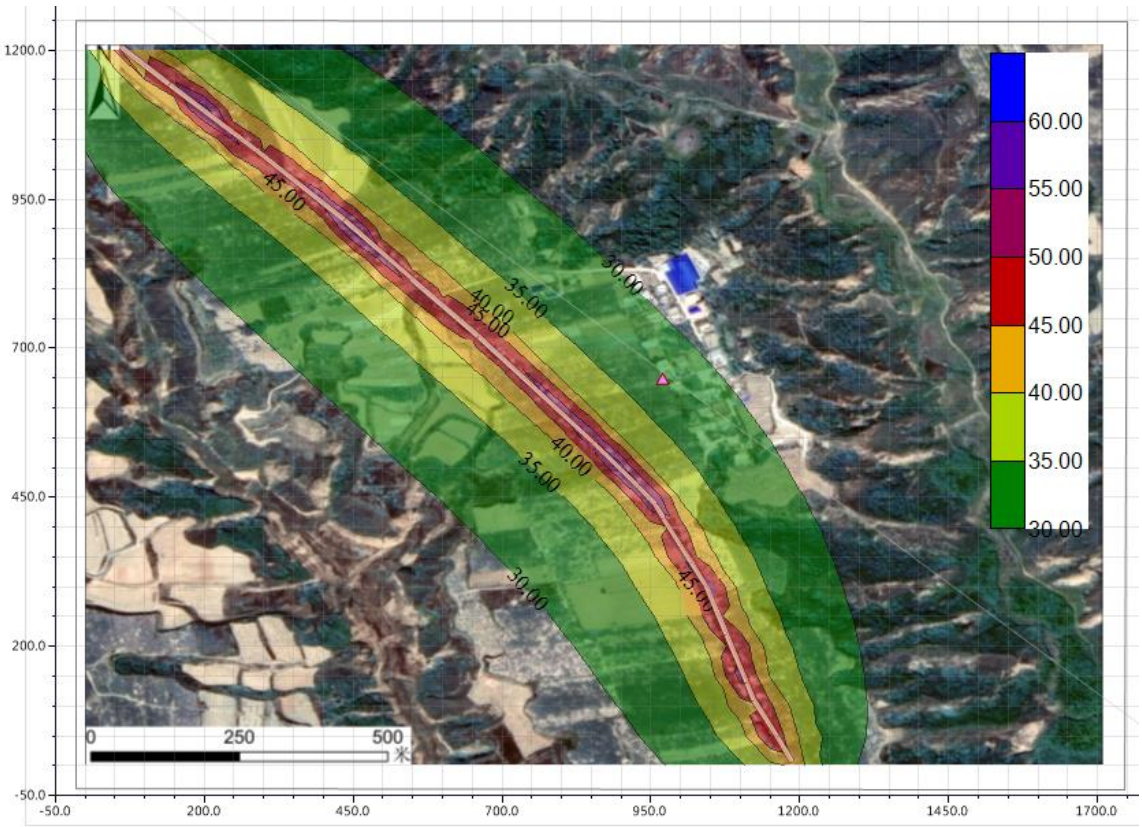


图 2（18）远期夜间噪声等值线图（环境敏感点城北村）

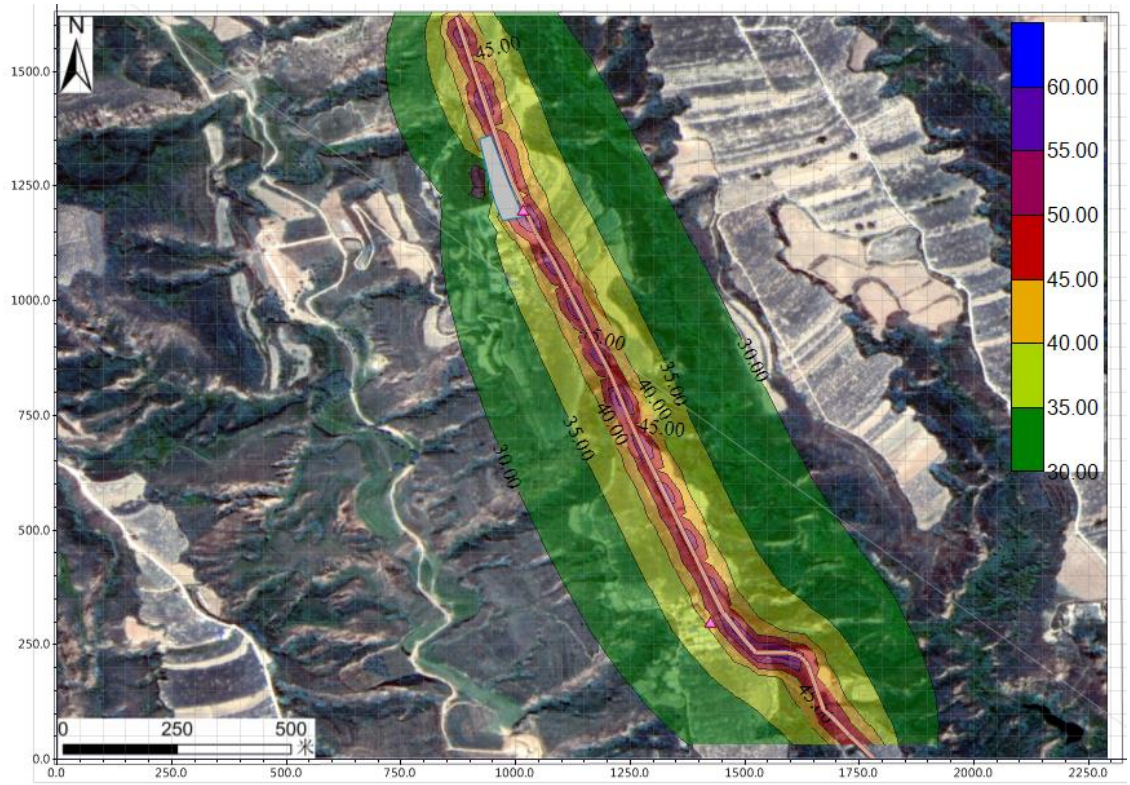


图 2（19）近期昼间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

图 2（20）近期昼间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

图 2（21）中期昼间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

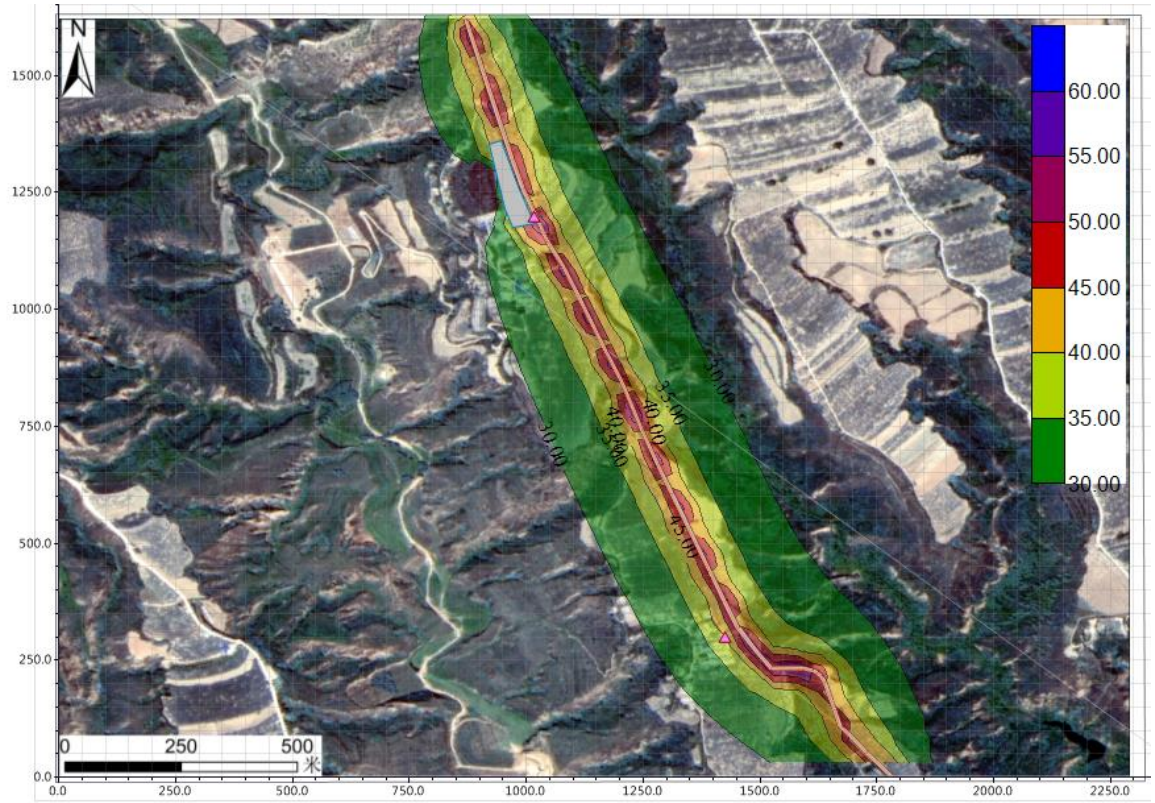


图 2（22）中期夜间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

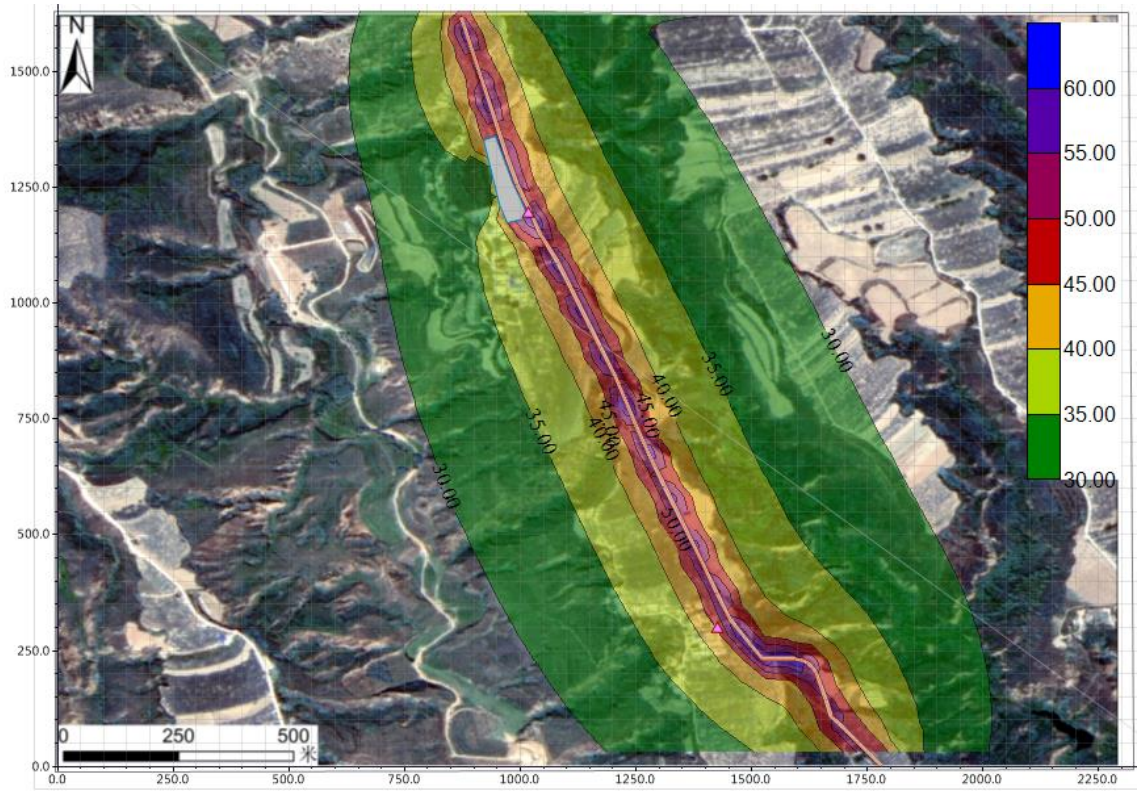


图 2（23）远期昼间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

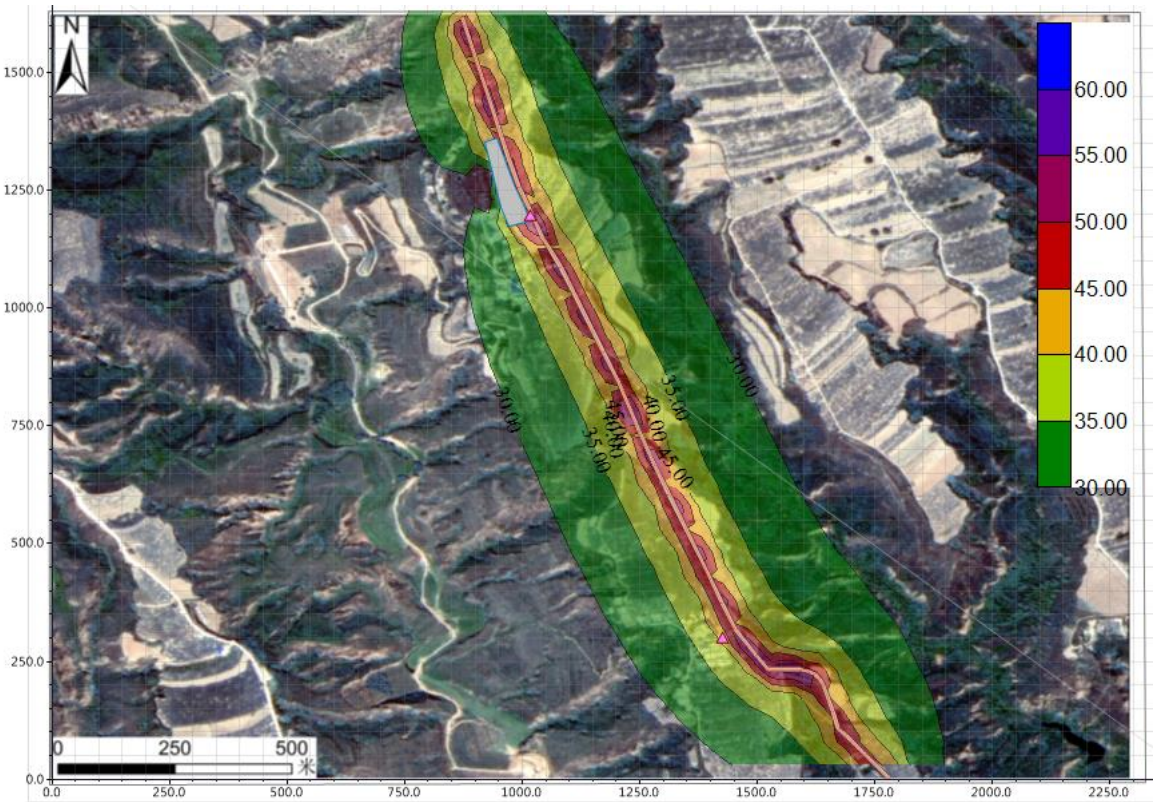


图 2（24）远期夜间噪声等值线图（环境敏感点新功村、准子河村）

从表 1.8 中可以看出，营运近期、中期、远期 7 处声环境保护目标除东关村外，其余环境噪声均无超标情况，其中东关学校、城北村、新功村、淮子河村、新华御景小区和吉县窑洞宾馆环境噪声预测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，东关村环境噪声预测结果中期、远期昼间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（55dB（A））0.11dB（A）、0.95dB（A）要求，近期、中期、远期夜间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（45dB（A））1.84dB（A）、2.07dB（A）、2.44dB（A）。

1.4 声环境保护措施

1.4.1 施工期声环境保护措施

（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）在施工场界应安装临时挡板，进一步降低施工噪声和扬尘对沿线居民的影响。

（3）加强施工管理，合理安排施工作业时段，在保护目标路段禁止在中午午休（12:00~14:00）进行施工作业。因生产工艺要求而必需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，最大程度的缓解噪声影响。

（4）除采取上述措施后，施工单位还应与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，宣传该道路建设的意义，并随时向他们汇报施工中降低噪声的措施，求得大家的理解和支持。此外，施工期间要设热线投诉电话，并对投诉情况及时处理。

1.4.2 营运期声环境保护措施

（1）合理规划布局

① 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。

② 在本项目建成后，在公路邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位和建

筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计、采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室内声环境质量符合规范要求。

（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，在通过人口密度较大的路段设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

② 经常养护路面，保证本项目的路面清洁，维持道路良好路况。

（3）保护目标保护措施

① 保护措施

根据噪声预测结果，营运近期、中期、远期 7 处声环境保护目标除东关村外，其余环境噪声均无超标情况，其中东关学校、城北村、新功村、淮子河村、新华御景小区和吉县窑洞宾馆环境噪声预测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，东关村环境噪声预测结果中期、远期昼间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（55dB（A））0.11dB（A）、0.95dB（A）要求，近期、中期、远期夜间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（45dB（A））1.84dB（A）、2.07dB（A）、2.44dB（A）；鉴于东关村预测噪声超标的情况，同时结合道路红线与住户之间距离限制因素，本评价要求营运期在途经各声环境保护目标时设置减速带、限速行驶标志和禁鸣标志。具体降噪措施详见表 1.9。

② 达标分析

根据实际应用经验，限制车速一般可降低噪声 5dB，因此采取相应降噪措施后，声环境质量均能达到相应标准要求。

（4）定期监测措施

评价要求在营运期对拟建公路沿线保护目标进行跟踪监测，根据监测结果进一步采取噪声防治措施，确保沿线声环境质量达标。

表 1.9　本项目公路营运期交通噪声控制措施及投资表

序号	声环境保护目标名称	里程范围	距离路中心线（m）	高差（m）	噪声预测值（dB）		营运期超标量（dB）		受影响户数	噪声防治措施及投资			
					昼间	夜间	昼间	夜间	1 类区	类型	规模	噪声控制措施效果	投资（万元）
1	东关学校	K0+000	150	+6	47.67	41.59	-	-	-	在途经保护目标处设置减速带、限速行驶标志和禁鸣标志	降噪 5dB（A）	达标	1
2	新华御景小区	K0+000～K0+050	20	-1	51.92	43.20	-	-	-				
3	东关村	K0+050～K0+350	5	-4	55.95	47.44	0.95	2.44	-				
4	吉县窑洞宾馆	K1+520～K1+600	5	+7	52.96	43.43	-	-	-				
5	城北村	K3+100～K3+400	150	-5	51.67	38.54	-	-	-				
6	新功村	K5+000～K5+120	35	+66	48.3	40.70	-	-	-				
7	淮子河村	K5+950～K6+100	5	-1	48.02	39.26	-	-	-				

1.5 声环境影响评价自查表

表 1.10　声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□　二级☑　三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200 m☑　大于 200m□　小于 200 m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　地方标准□　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区☑</td><td>2 类区□</td><td>3 类区□</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td>近期☑</td><td>中期☑</td><td colspan="2">远期☑</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□　已有资料☑　研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑　其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200 m☑　大于 200 m□　小于 200 m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑　最大 A 声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑　不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标☑　不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测□　固定位置监测□　自动监测□　手动监测☑　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续声级 Leq）</td><td colspan="2">监测点位数（18）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注:“□” 为勾选项，可√;“()”为内容填写项。</td></tr>
</table>

1.6 声环境影响评价结论

（1）环境现状调查与评价结论

① 根据现场调查，本项目评价范围噪声污染源主要来自现有交通噪声和当

地居民社会生活噪声，其中交通噪声为影响沿线保护目标声环境质量的主要污染源。

② 本项目两侧中心线 200m 范围内共有声环境保护目标 7 处，包括 1 处居民区、5 处村庄和 1 处学校。现状监测结果表明：监测期间各保护目标昼间、夜间环境噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

（2）环境影响预测与评价结论

① 施工机械与设备噪声为施工期主要噪声源，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定影响。

② 根据噪声预测结果，营运近期、中期、远期 7 处声环境保护目标除东关村外，其余环境噪声均无超标情况，其中东关学校、城北村、新功村、淮子河村、新华御景小区和吉县窑洞宾馆环境噪声预测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，东关村环境噪声预测结果中期、远期昼间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（55dB（A））0.11dB（A）、0.95dB（A）要求，近期、中期、远期夜间噪声预测值分别超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（45dB（A））1.84dB（A）、2.07dB（A）、2.44dB（A）。鉴于东关村预测噪声超标的情况，同时结合道路红线与住户之间距离限制因素，本评价要求营运期在途经各声环境保护目标时设置减速带、限速行驶标志和禁鸣标志。同时，建议在营运期对沿线保护目标进行跟踪监测，视监测结果采取进一步噪声防治措施。

吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程项目生态环境影响专项评价报告

山西华瑞鑫环保科技有限公司

二〇二二年十月

目　　录

1 总　论 1
1.1 评价原则 1
1.2 评价等级 1
1.3 评价范围与评价时段 1
1.4 评价内容 2
2 生态现状调查 3
2.1 调查方法 4
2.2 山西省管头山省级自然保护区 7
2.3 山西省人祖山省级自然保护区 13
2.4 土地利用现状 20
2.5 植被现状调查 22
2.6 野生动物调查 32
2.7 土壤侵蚀现状 56
2.8 生态系统评价 59
3 生态环境影响预测与评价 63
3.1 项目建设对景观的影响 63
3.2 项目建设对植被影响 64
3.3 项目建设对动物影响 64
3.4 项目建设对重要物种的影响 67
3.5 生态敏感区重点保护对象影响 74
3.6 项目建设对水土流失影响 75
3.7 项目建设对生物多样性的影响 75
3.8 项目建设对生态系统的影响 76
4 生态保护与恢复措施 78
4.1 建设方案优化措施 78
4.2 施工期生态保护措施 80
4.3 运营期生态保护措施 90
4.4 自然保护区防治措施 90

4.5 自然资源保护措施.....91
4.6 生态环境管理与监控.....92
5 结论与建议 95
5.1 结论.....95
5.2 建议.....96

附　表:

附表一: 生态影响评价自查表;
附表二: 植物调查样方表。

1 总　论

1.1 评价原则

道路工程是由点状和线性工程组成的建设项目，跨越的地域广，但单点工程量较小，占地面积不大。因而本工程生态环境影响评价遵循以下原则：

（1）坚持重点与全面结合的原则。突出建设项目对自然保护区的影响，又兼顾整个影响区域生态系统和主要生态因子的影响。

（2）坚持预防和修复相结合的原则。因地制宜，提出可操作性的生态保护措施，维护区域生态系统的完整性和连续性，最大限度地使区域生态环境得到有效保护。

（3）坚持定量和定性相结合的原则。采用定量和定性结合的方法，对生态因子和生态系统、生态功能、生态过程的直接、间接影响进行评价。

1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)，

（1）本项目涉及自然保护区时，本项目道路自 K9+100 处起穿越山西管头山省级自然保护区实验区，管线穿越长度约 2780 米。此外，线路紧邻山西人祖山省级自然保护区。

（2）本项目道路总长 12.775 千米，工程占地面积 13.52 公顷，道路在原公路红线范围内进行路面改造，新增临时占地 3.86 公顷，小于 20km^2。

当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级，由于涉及自然保护区，取最高评价等级一级。因此，确定本项目生态环境评价等级为一级。线路全线按照一级评价等级进行评价。

1.3 评价范围与评价时段

1.3.1 评价范围

（1）根据《环境影响评价技术导则》（HJ19-2022），线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1 km、线路中心线向两侧外延 1 km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、

周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300 m 为参考评价范围。

（2）弃渣场评价范围为弃渣场占地范围外边界外扩 500m。

根据本项目建设特点和对自然保护区生态环境的影响特点，确定评价范围为拟建项目穿越生态敏感区路段外延 1 km、穿越非敏感区路段外扩 300m 范围。项目总占地面积 13.52hm^2，其中永久用地面积 9.66hm^2，均为公路用地；弃渣场临时占地面积 3.86hm^2。因此，确定本项目评价范围面积 14.82km^2。评价范围图见图 1.3-1。

1.3.2 评价时段

本项目评价按建设期、运营期两个时段进行生态影响评价。

1.4 评价内容

结合本项目的工程特点，生态影响评价内容包括占地、植被及生物量损失、动植物及其栖息地、生态系统及环境质量、自然景观、保护区主要保护对象等，具体确定如下：（1）生态环境现状分析；（2）对生态敏感区的影响分析；（3）对主要生态因子的影响分析；（4）对野生动植物及多样性的影响分析；（5）对重要物种、保护区主要保护对象影响分析；（6）对景观影响分析；（7）对生态系统影响分析。

根据建设项目特点，确定评价因子选取见表 1.4-1。

表 1.4-1　生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期压占，直接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期压占，直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期压占，直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期压占，直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期压占，直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	主要保护对象、生态功能等	长期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	/	/	无
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	无

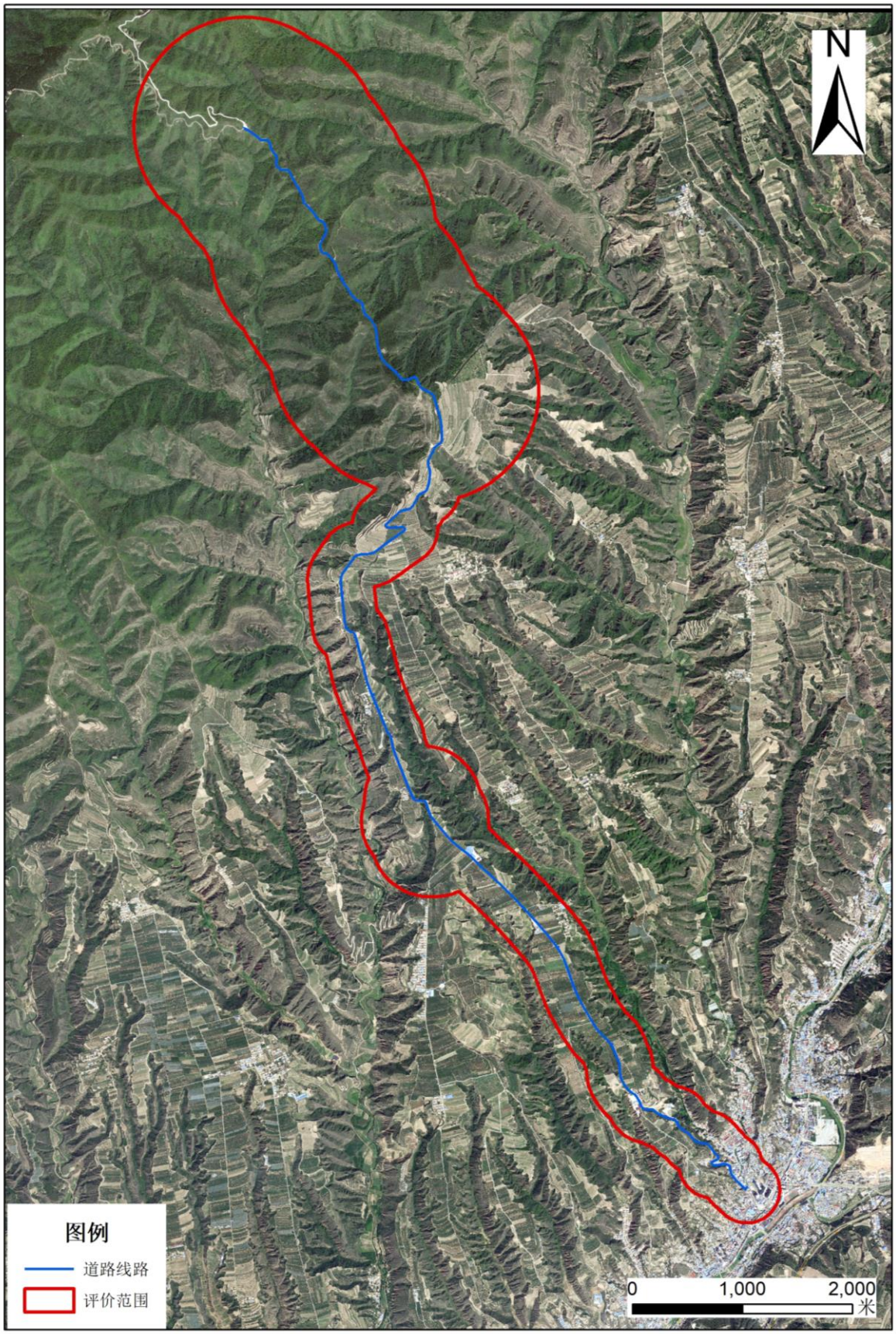


图 1.3-1 评价范围图

2　评价区生态现状调查

2.1 调查方法

（1）收集项目区和管头山、人祖山省级自然保护区现有成果、资料；参考《中国生物多样性红色名录》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》（蒋志刚等，2015 年）、《中国鸟类分布与分布名录（第三版）》（郑光美，2017 年）、《中国鸟类观察手册》（刘阳等，2021 年）、《中国兽类名录（2021 版）》、《中国兽类野外手册》、《国家重点保护野生动物名录》、《山西省重点保护野生动物名录》、《山西省重点保护野生植物名录》、《山西植被》（马子清，2001 年）等，结合工程特点，确定调查重点区域和路线。

（2）现场调研：主要采取以实地调查为主。实地调查掌握项目区范围内自然生态环境的基本情况以及各种水土保持项目的情况。通过对技术人员、政府管理部门、农民等访问调查，了解生态现状及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设的规划与设想等。

（3）专家咨询：针对区域植被情况、珍稀濒危保护动植物、古树名木等咨询相关部门人员和沿途村民。

（4）遥感调查：本次对项目区的土地利用类型、植被类型、植被覆盖度和土壤侵蚀类型调查是在遥感解译的基础上进行的，用于解译高、中空间分辨率遥感影响获取不同信息。

采用生长旺盛季节的高分辨率 GF1 遥感影像和中分辨率 Landsat8 TM 遥感影像对评价范围进行植被类型、植被覆盖度进行遥感解译。卫片的解译方法为：①进行室内预解译，首先建立地面解译标志，然后利用多种时相的遥感数据进行对比，人机交互解译，勾绘出草图；②经实地调查情况进行现场复核植被类型；③最后利用 ARCGIS 处理软件绘制出评价区相关图件和数据统计表。

地面解译标志的建立：通过遥感影像上不同地物的形状、颜色、纹理等特征与这些地物的实际情况相比较来建立解译标志。按照不同土地类型、生长的植被类型特征分别建立解译标志。具体步骤见如下图 2.1-1。

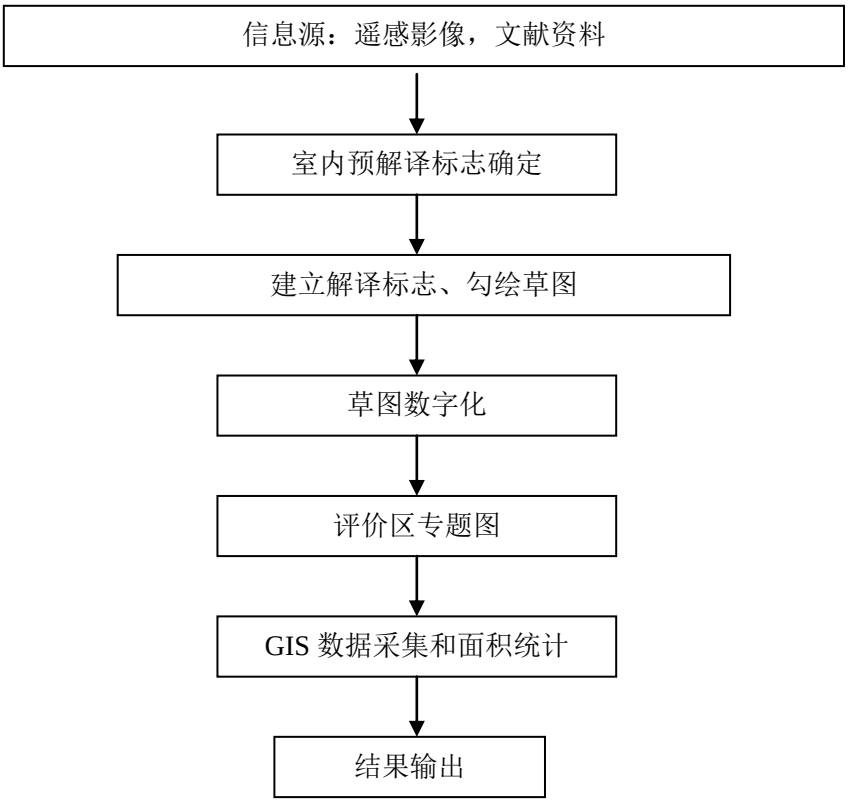


图 2.1-1 调查方法与技术路线框图

卫星遥感影像图见图 2.1-2。

为了较为全面的了解拟建工程区域的土地利用、植被类型、土壤侵蚀、生物多样性、生态系统等生态环境现状，工作中在充分收集和利用现有研究成果、资料的基础上采用路线调查点面结合，定性与定量相结合，宏观分析与微观调查相结合的方法，突出重点，从生态学的观点，针对项目区域的生态现状进行分析与评价。

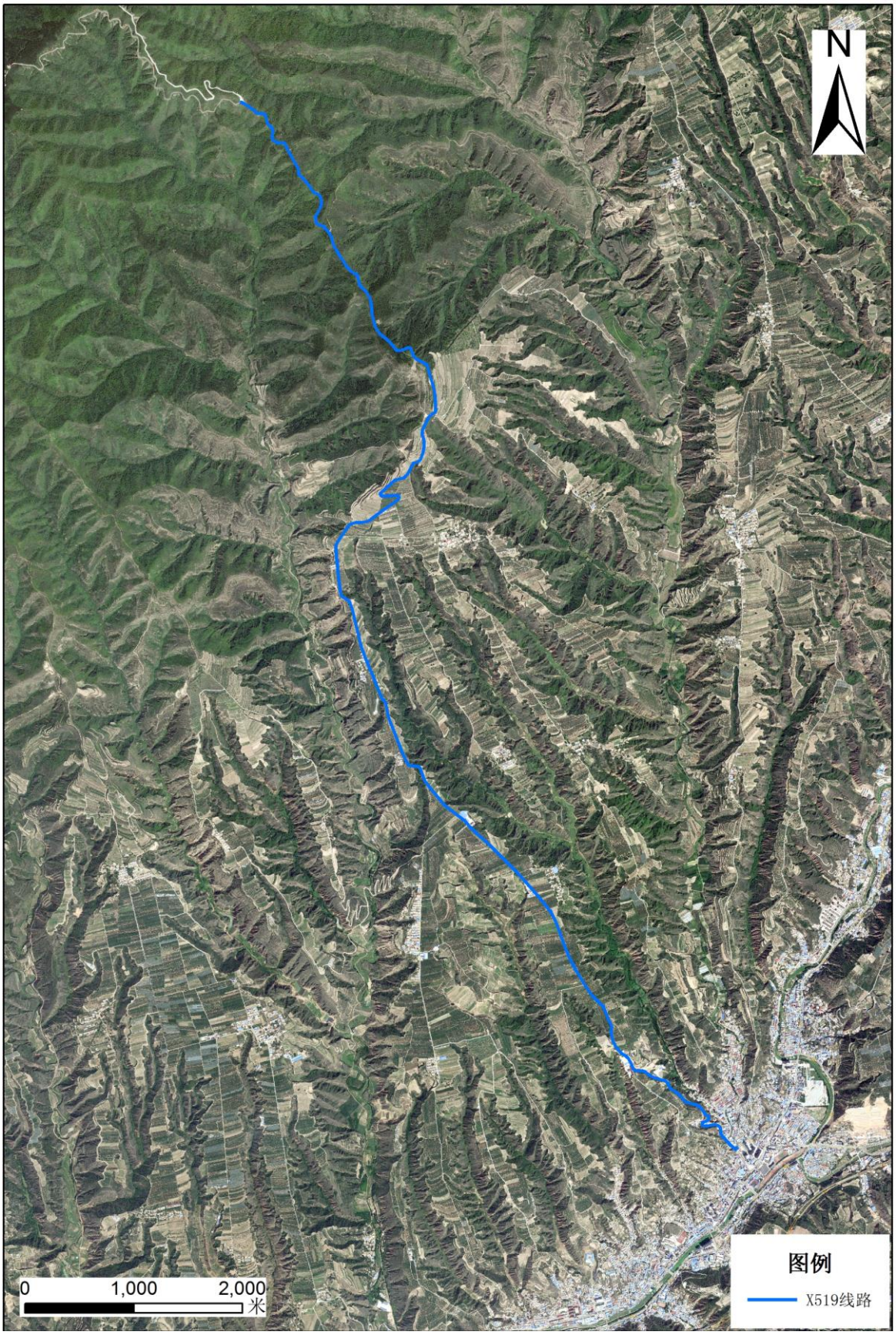


图 2.1-2 卫星遥感影像图

2.2 山西省管头山省级自然保护区

山西省管头山省级自然保护区于 2005 年 12 月 6 日经山西省人民政府以晋政函[2005]200 号文（见附件一）批准成立，保护区面积 10140.1hm^2，保护对象为天然白皮松林及其森林生态系统。

山西管头山自然保护区位于吕梁山区南端，吉县城以西。保护区东西长 25km，南北宽 16km，北与吕梁林区相连，东与吉县吉昌镇相接，南靠黄河，西临壶口瀑布，总面积 10140.1hm^2。核心区总面积 3624.7hm^2，缓冲区面积 2151.0hm^2，实验区面积 4364.4hm^2。最高海拔高祖山 1520 米，地理坐标为：东经 110°30′01″—110°40′45″，北纬 36°06′32″—36°13′05″。管头山自然保护区是以重点保护野生动物金钱豹、褐马鸡、原麝和白皮松、侧柏等为主要建群种的森林生态系统为目的的森林和野生动物类型自然保护区。

管头山自然保护区地理位置图见图 2.2-1。

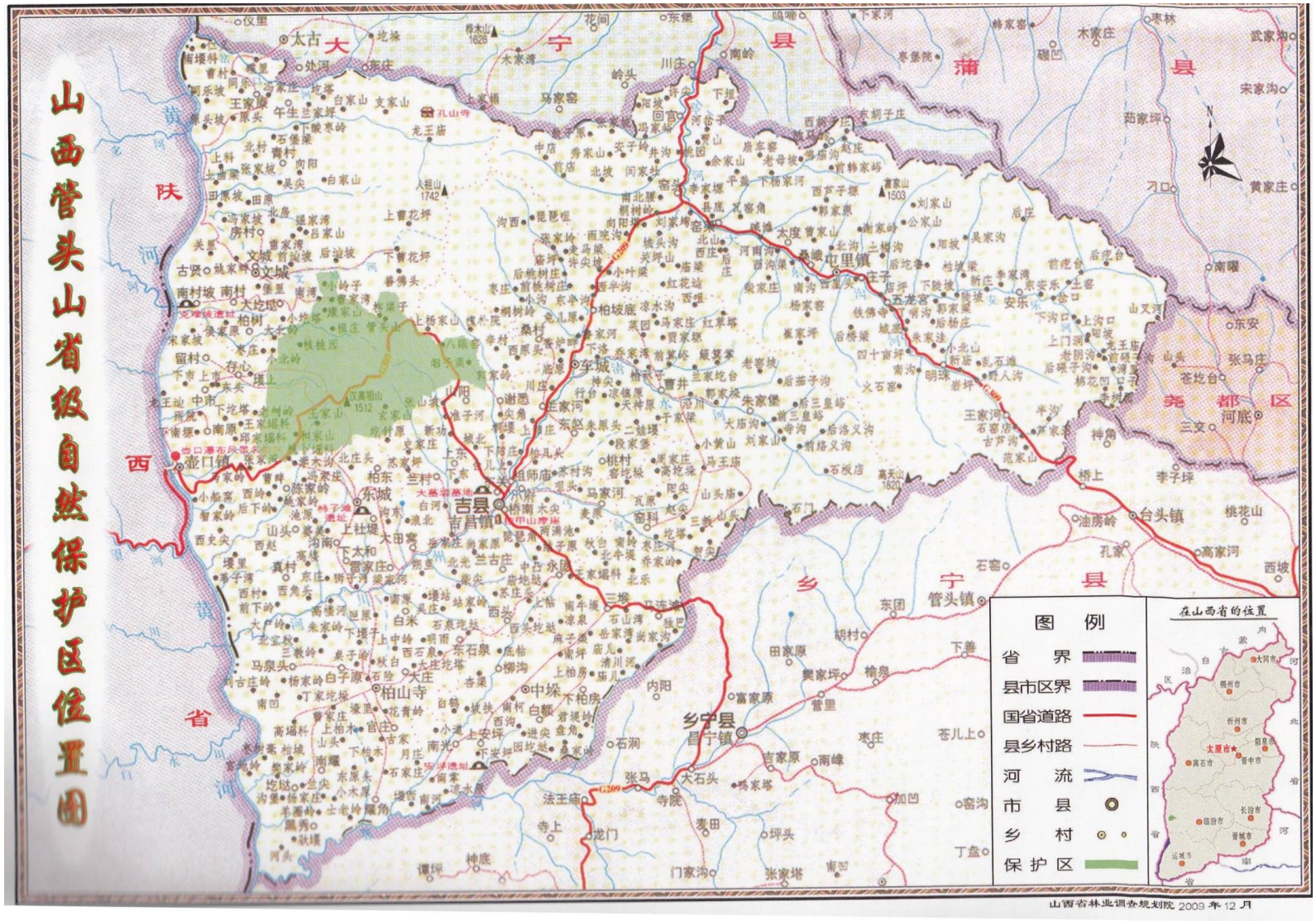


图 2.2-1 管头山自然保护区地理位置图

2.2.1 管头山自然保护区功能分区

（1）核心区

管头山自然保护区核心区位于中部，该区生态系统保护良好，植被类型完善，物种资源丰富，是野生动物栖息繁殖的主要区域。核心区总面积 3624.7hm^2，占保护区总面积的 35.7%，其中有林地面积 2197.2hm^2，森林覆盖率 60.6%。

（2）缓冲区

缓冲区是核心区和实验区的过渡地段，对核心区起保护和缓冲作用。缓冲区总面积 2151.0hm^2，占保护区总面积的 21.2%，其中林分面积 1100.1hm^2，森林覆盖率 51.1%。

（3）实验区

实验区位于保护区西北部，实验区总面积 4364.4hm^2，占保护区总面积的 43.1%，其中林分面积 2216.0hm^2，森林覆盖率 50.8%。

管头山自然保护区功能区划图见图 2.2-2。

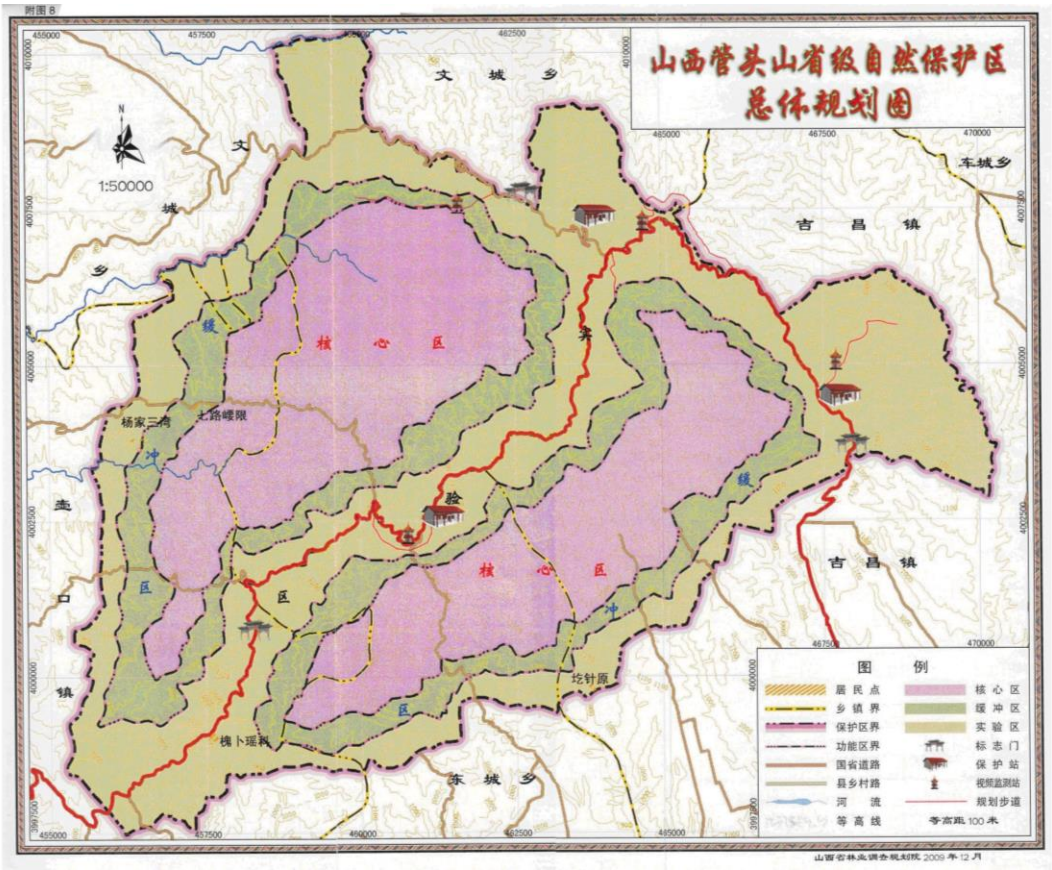


图 2.2-2　管头山自然保护区功能区划图

2.2.2 管头山自然保护区野生动植物

（1）野生植物调查

根据《山西管头山省级自然保护区总体规划》（2011-2020），管头山自然保护区内植物资源较为丰富，保护区境内约有维管束植物 97 科，364 属，668 种（含变种）。其中蕨类植物 12 科 14 属 26 种；种子植物 85 科 350 属 642 种。种子植物中裸子植物 4 科 8 属 11 种；被子植物 81 科 342 属 631 种。

管头山自然保护区内植物科内种的组成，含 20 种以上的科共有 7 科，共 249 种，占保护区内植物总种数的 37.3%。分别为菊科（55 种）、蔷薇科（48 种）、豆科（42 种）、毛茛科（27 种）、唇形科（26 种）、百合科（26 种）、禾本科（25 种）。含 10-19 种的科 13 科，165 种，占保护区内植物总种数的 24.7%。分别为伞形科（17 种）、石竹科（17 种）、蓼科（15 种）、忍冬科（14 种）、杨柳科（14 种）、玄参科（12 种）、十字花科（12 种）、藜科（11 种）、虎耳草科（11 种）、大戟科（11 种）、茄科（11 种）、木樨科（10 种）、鼠李科（10 种）等。10 种以上的科共 20 个，占总科数的 20.6%，种数高达 414 种，占总种数的 62.0%，在该地区植物区系中起主导作用。

森林植被过渡性比较明显。温带植物居优势地位，北温带代表性的科如桦木科（*Betulaceae*）、松科（*Pinaceae*）、蔷薇科（*Rosaceae*）、忍冬科（*Caprifoliaceae*）、柏科（*Cupressaceae*）、胡颓子科（*Elaeagnaceae*）、壳斗科（*Fagaceae*）、禾本科（*Cramineae*）、唇形科（*Labiatae*）、杨柳科（*Salicaceae*）、梧桐科（*Sterculiaceae*）等均有分布。针叶树中白皮松（*Pinus bungeana Zucc.*）、侧柏（*Platycladus orientalis（L.）Franco*）、油松（*Pinus tabuliformis Carrière*）；阔叶树中山杨（*Populus davidiana*）、辽东栎（*Quercus liaotungensis*）、杏树（*Prunus armeniaca*）、杜梨（*Pyrus betulifolia Bunge*）、槐树（Sophora japonica）、刺槐（*Robinia pseudoacacia L.*）、华北五角枫（*Acer trunatum*）等在森林植被中均有分布。

保护区内保护植物 15 种，其中国家保护珍稀濒危植物主要有翅果油树（*Elaeanus mollis*）、银杏（*Ginkgo biloba*）、刺五加（*Acanthopanax senticosum*）、水曲柳（*Fraxinus mandshuric*）、蒙古莸（*Caryopteris mongolica*）、文冠果

（*Xanthoceras sorbifolia*）、核桃（*Juglans regia*）、核桃楸（*Juglans mandshurica*）、脱皮榆（*Ulmus lamellose*）、蒙古黄芪（*Astragalus moghlicus*）、掌叶大黄（*Rheum palmarum*）等 11 种；山西省珍稀濒危植物主要有：华山松（*Pinus armandii*）、漆树（*Rhus vernicfilua*）、大果榉（*Zelkova sinica*）、扁核木（*Prinsepira uniflora*）等 4 种。

管头山自然保护区植被分布见图 2.2-3。

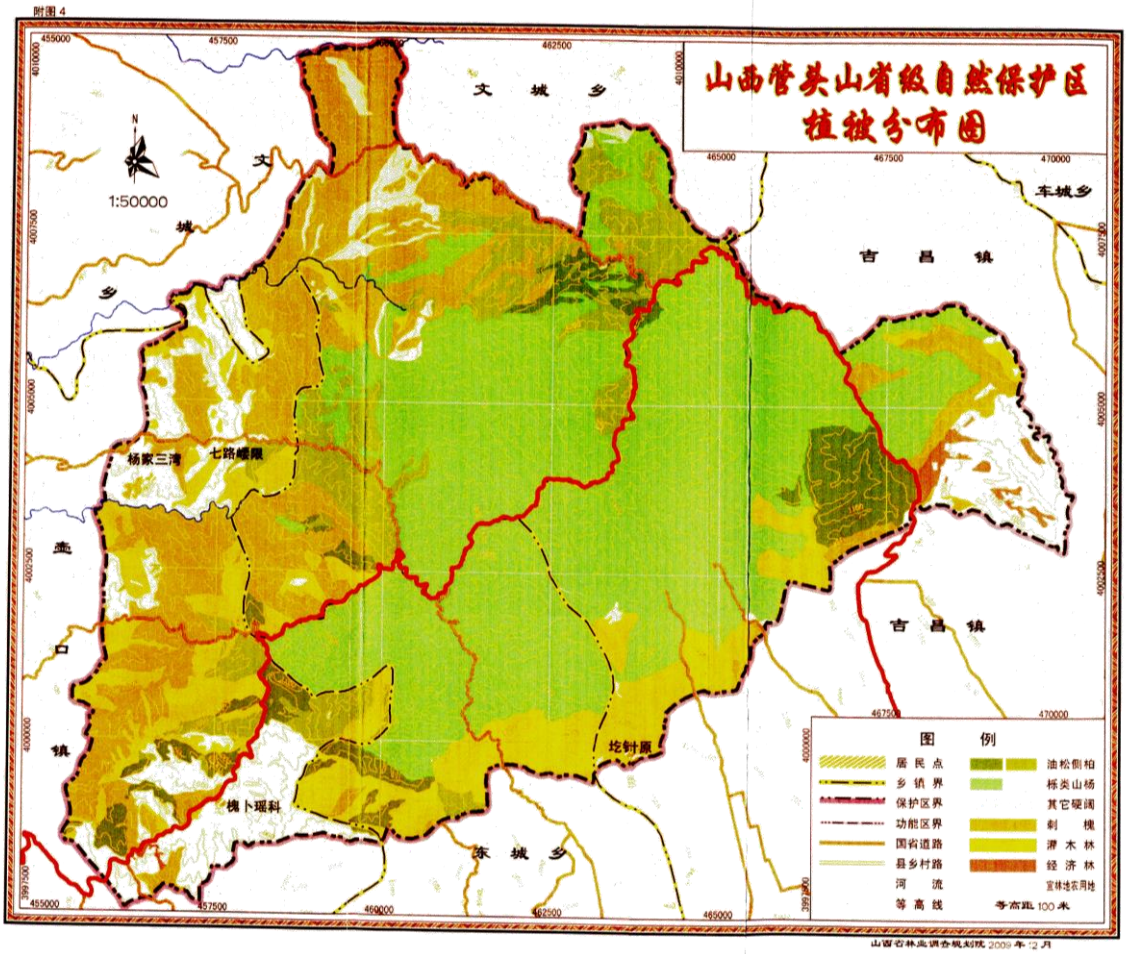


图 2.2-3　管头山自然保护区植被分布图

（2）野生动物调查

根据《山西省管头山省级自然保护区总体规划》，保护区内分布有野生陆生动物 132 种，其中两栖类 1 目 2 科 3 种，占总种数的 2%；爬行类 2 目 4 科 8 种，占总种数的 6%；鸟类 10 目 33 科 98 种，占总种数的 75%；哺乳类 6 目 14 科 23 种，占总种数的 17%。

管头山自然保护区野生动物在动物地理的划分上属于古北界东北亚界华北区

黄土高原亚区，生态地理动物群为温带森林、森林草原、农田动物群中的暖温带森林-森林草原、农田动物群。动物种类区系组成上，以古北界动物物种为主，有国家和省级重点保护野生动物 21 种，其中Ⅰ级重点保护野生动物 3 种，Ⅱ级重点保护野生动物 14 种，省级重点保护野生动物 4 种。

管头山自然保护区主要野生动物分布见图 2.2-4。

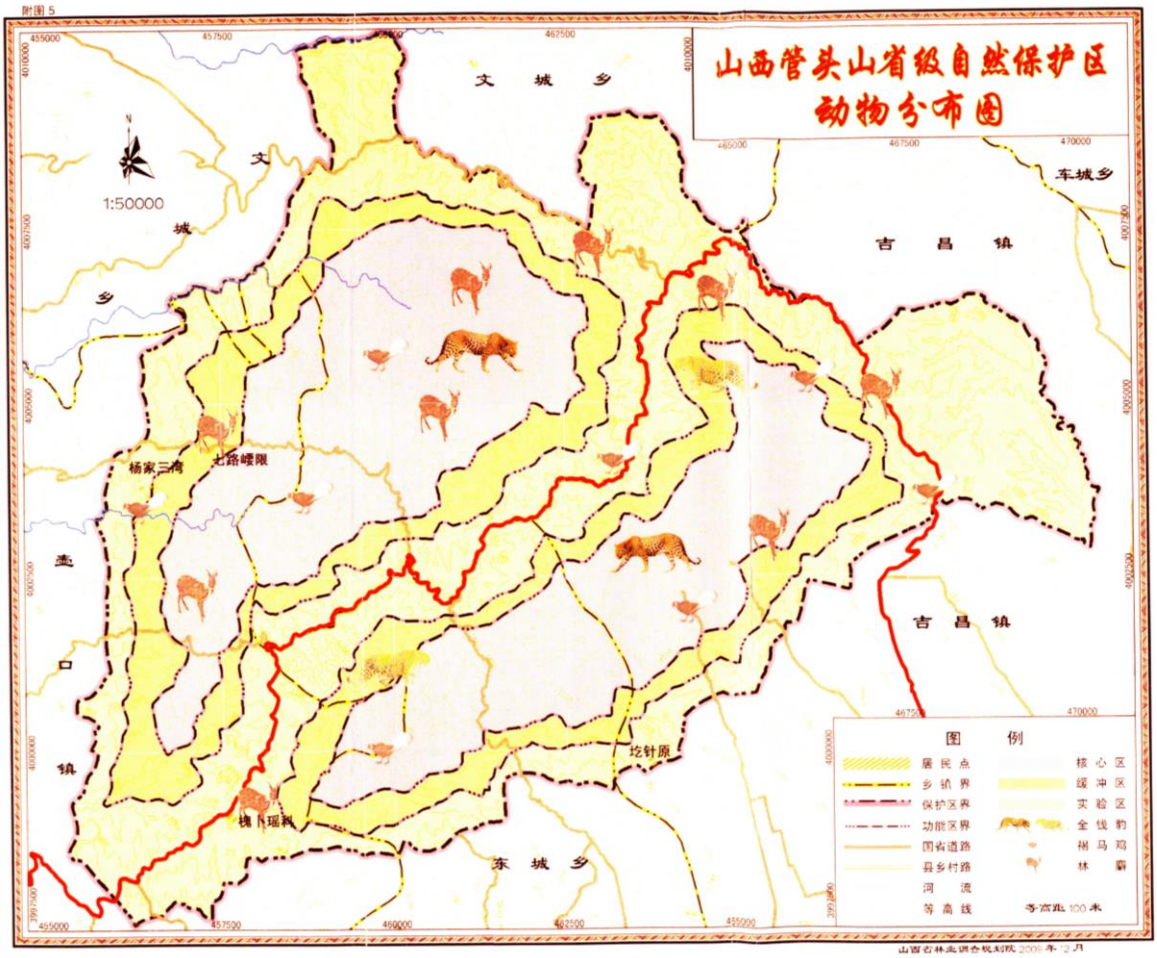


图 2.2-4 管头山自然保护区主要野生动物分布图

2.2.3 项目与管头山自然保护区的位置关系

根据《山西省管头山省级自然保护区总体规划》，结合《吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程（两阶段施工图设计）》，本项目穿越管头山省级自然保护区实验区带。

项目与管头山自然保护区的位置关系见图 2.2-5。

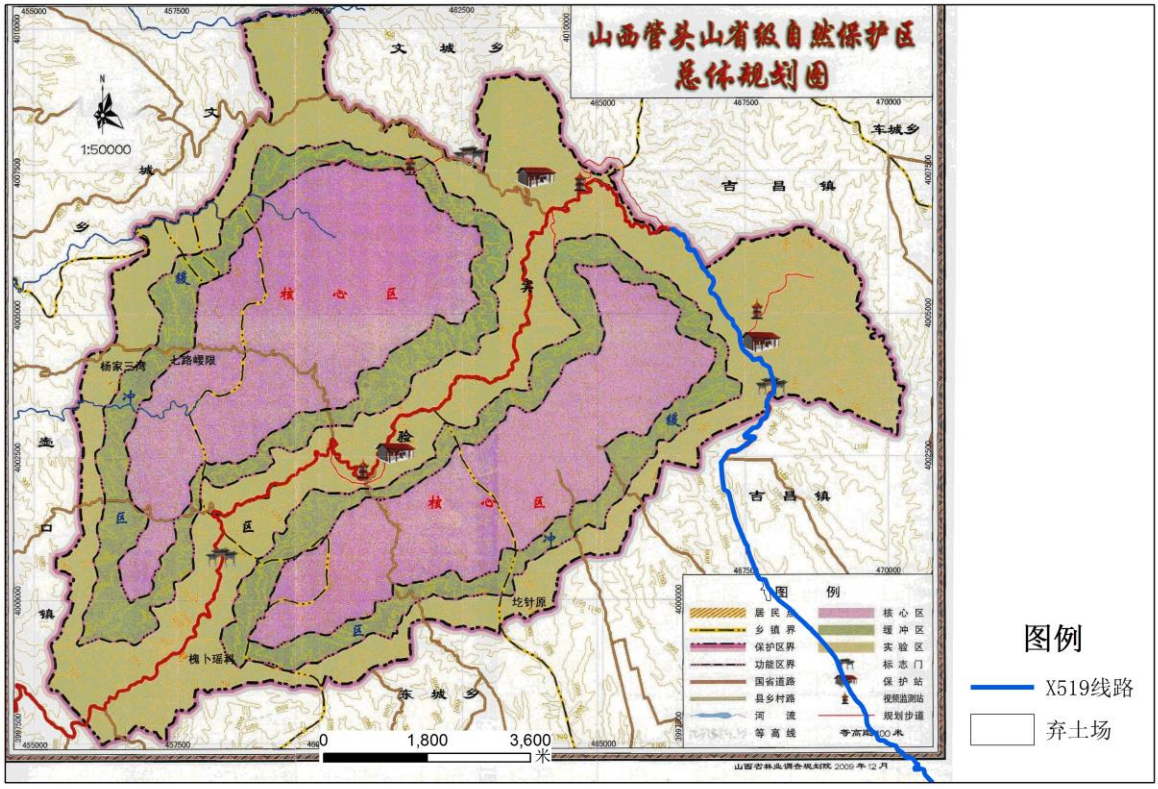


图 2.2-5 项目区与管头山自然保护区的位置关系图

2.3 山西省人祖山省级自然保护区

山西省人祖山省级自然保护区于 2002 年 6 月 20 日经山西省人民政府以晋政函[2002]124 号文（见附件二）批准成立，保护区面积 15940hm^2，保护对象为褐马鸡、原麝及森林生态系统。山西省人民政府办公厅于 2012 年 11 月 1 日以晋政办函[2012]136 号文发布了《关于调整山西人祖山省级自然保护区功能区的通知》（见附件三），调整以后的人祖山自然保护区面积为 16404.4hm^2，由核心区、缓冲区和实验区三个功能区组成，并在核心区和缓冲区原有祭祀道路路基为基础，向两侧各延伸 100m，共计 200m 区域为实验区带，实验区带与核心区中间划出 50m 的缓冲区带。

人祖山自然保护区位于吉县境内，涉及四个乡镇、9 个行政村，东西宽 15km，南北长 18km，总面积 16404.4hm^2，海拔在 779-1742m 之间，地理坐标为：东经 110°33′20″—110°43′01″，北纬 36°10′02″—36°19′30″。保护区东与吉县东城乡的农民耕地相连，南与吉县红旗林场交界，西与吉县文城乡的农民耕地为邻，北与大

宁林场接壤。人祖山自然保护区地理位置图见图 2.3-1。

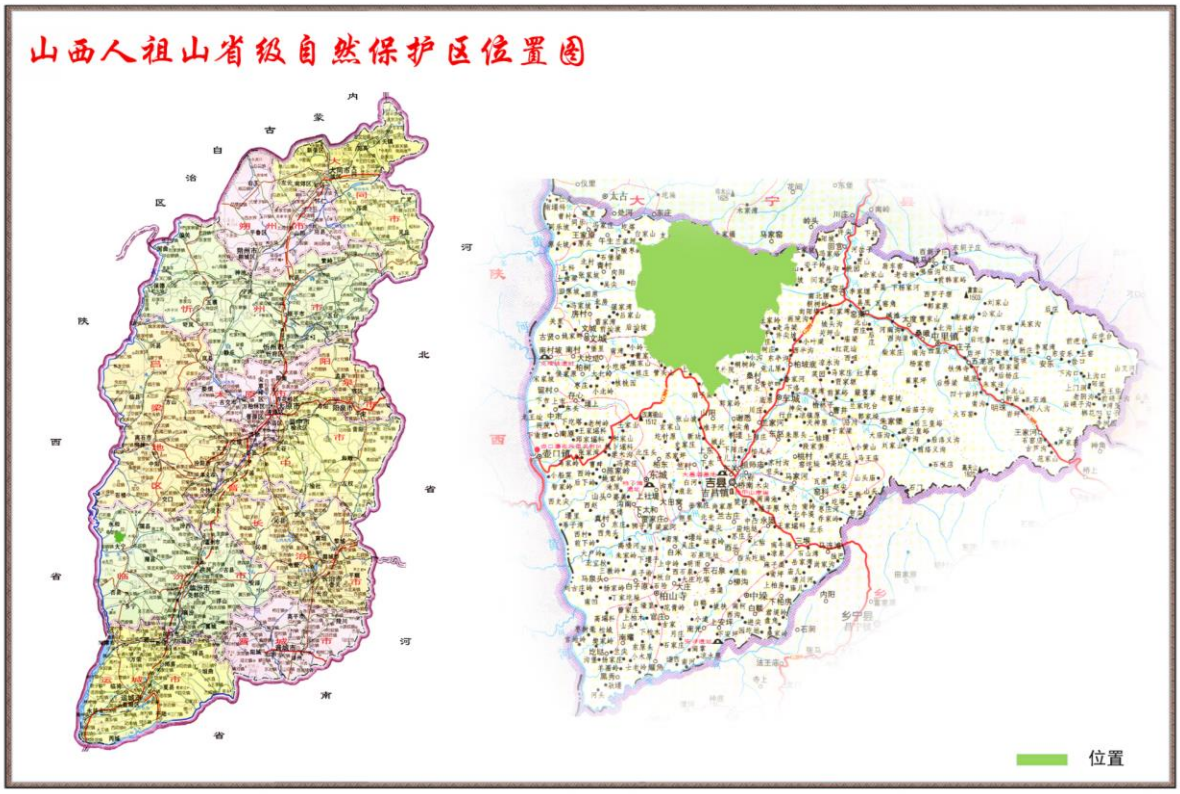


图 2.3-1 人祖山自然保护区地理位置图

2.3.1 人祖山自然保护区功能分区

（1）核心区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，核心区为保护区的中心环，该区生态系统保护良好，物种丰富，是水源涵养林集中分布，野生动物栖息繁殖的主要区域。核心区总面积 7991.28hm^2，占保护区总面积的 48.72%，其中林分面积 7991.28hm^2，森林覆盖率 100.00%。

（2）缓冲区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，缓冲区为保护区中间环，并在实验区带与核心区中间划出 50m 的缓冲区带。缓冲区是核心区和实验区的过渡地段，对核心区起保护和缓冲作用。缓冲区总面积 3174.34hm^2，占保护区总面积的 19.35%，其中林分面积 3174.34hm^2，森林覆盖率 100.00%。

（3）实验区

人祖山自然保护区功能区划分成环形结构，实验区为保护区最外面一环，并

在核心区和缓冲区原有祭祀道路路基为基础，向两侧各延伸 100m，共计 200m 区域为实验区带，实验区总面积 5238.78hm^2，占保护区总面积的 31.93%，其中林分面积 3531.78hm^2，森林覆盖率 67.42%。

人祖山自然保护区功能区划图见图 2.3-2。

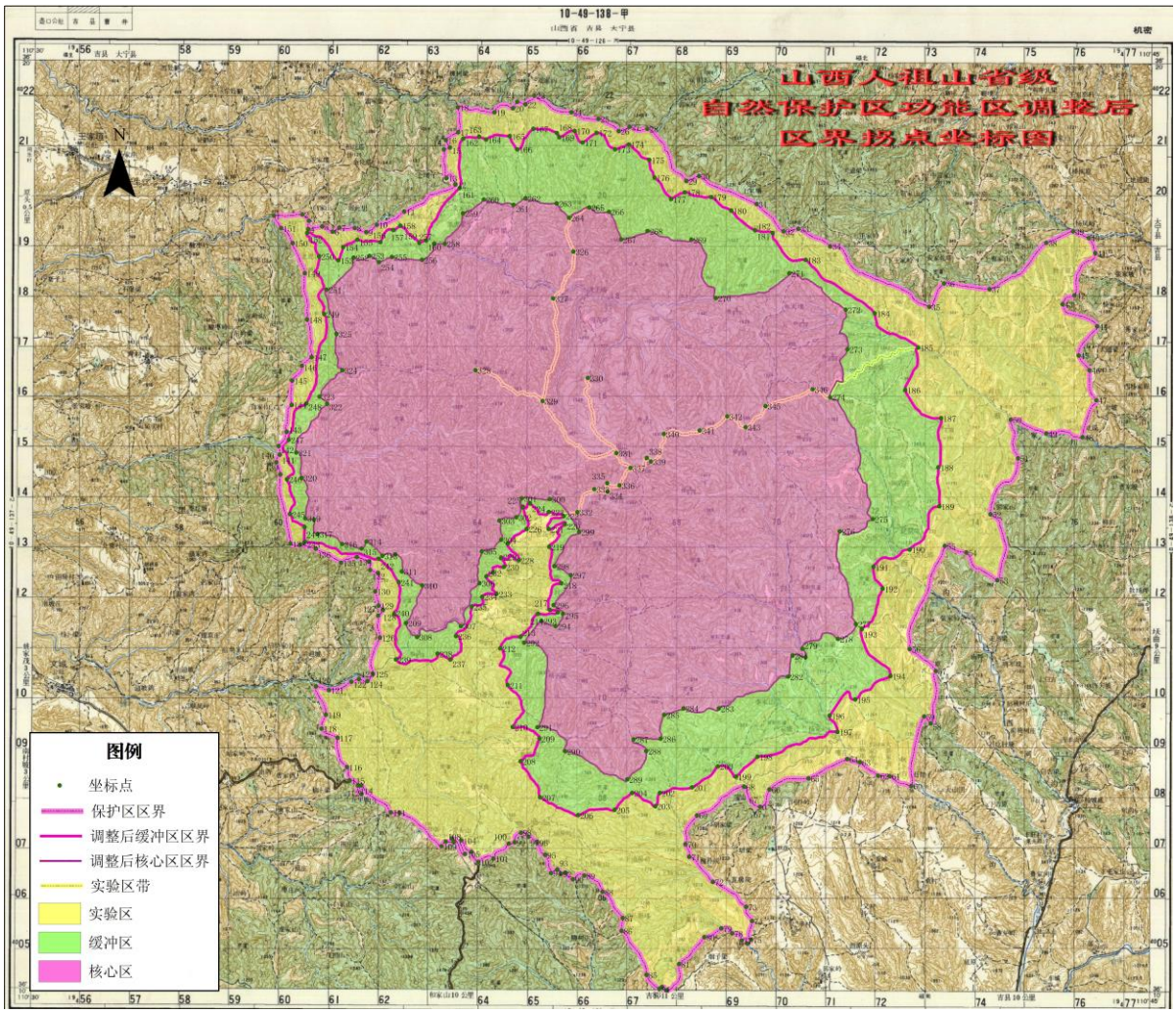


图 2.3-2 人祖山自然保护区功能区划图

2.3.2 人祖山自然保护区野生动植物调查

（1）野生植物调查

根据《山西人祖山省级自然保护区总体规划》（2008-2015）和《山西人祖山省级自然保护区功能区调整综合论证报告》（2012 年 9 月），人祖山自然保护区内植物资源较为丰富，保护区境内有植物 94 科，约 230 属，800 余种。菌类植物有 8 科 8 属 10 种；蕨类植物 2 科 2 属 2 种；裸子植物 3 科 9 属 10 种；在被子植物中，单子叶植物 7 科 43 属 57 种，双子叶植物 70 科 170 属 321 种，木本植物有 160 种；

其余为草本及其它。

在人祖山自然保护区整个植物区系中，种类最多的前十科依次为蔷薇科（45种）、禾本科（33种）、菊科（31种）、豆科（31种）、杨柳科（24种）、百合科（13种）、葫芦科（11种）、十字花科（9种）、毛茛科和唇形科均为8种。许多华北区系的植物如白桦*(Betula platyphylla Suk)*、辽东栎（*Quercus liaotungensis*）、紫椴（*Tilia amurensis Rupr.*）、五角枫（*Acer mono Maxim.*）、油松（*Pinus tabuliformis Carrière*）、白皮松（*Pinus bungeana Zucc.*）、侧柏（*Platycladus orientalis （L.) Franco*）、刺槐（*Robinia pseudoacacia L.*）、鹅耳栎*(Carpinus turczaninowii)*、山榆（*Ulmus davidiana Planch. var. japonica (Rehd.) Nakai*）、落叶松（*Larix gmelinii (Rupr.) Kuzen.*）、漆树*(Anacardiaceae)*、白蜡（*Fraxinus chinensis Roxb.*）、山杨（*Populus davidiana*）、山槐（*Albizia kalkora*）、臭椿（*Ailanthus altissima*）、沙棘（*Hippophae rhamnoides Linn.*）、胡枝子（*学名：Lespedeza bicolor Turcz.*）、黄刺枚（*Rosa xanthina Lindl*）、土庄绣线菊（*Spiraea salicifolia L.*）、山樱桃（*Cerasus tomentosa (Thunb.) Wall.*）、荆条（*Verbenaceae*）、栾树（*Koelreuteria paniculata*）、毛黄栌（*Cotinus coggygria Scop.*）、榛（*Corylus heterophylla*）、杜梨（*Pyrus betulifolia Bunge*）、山桃*(Prunus davidiana)*、山杏（*Armeniaca sibirica (L.) Lam*）、艾蒿（*Artemisia argyi H.Lév.&Vaniot*）、山蒿（*Artemisia brachyloba*）、白羊草（*Bothriochloa ischaemum(L.)Keng*）等，在保护区具有广泛的分布，且绝大部分是区内植物群落的优势种。

人祖山自然保护区植被分布见图2.3-3。

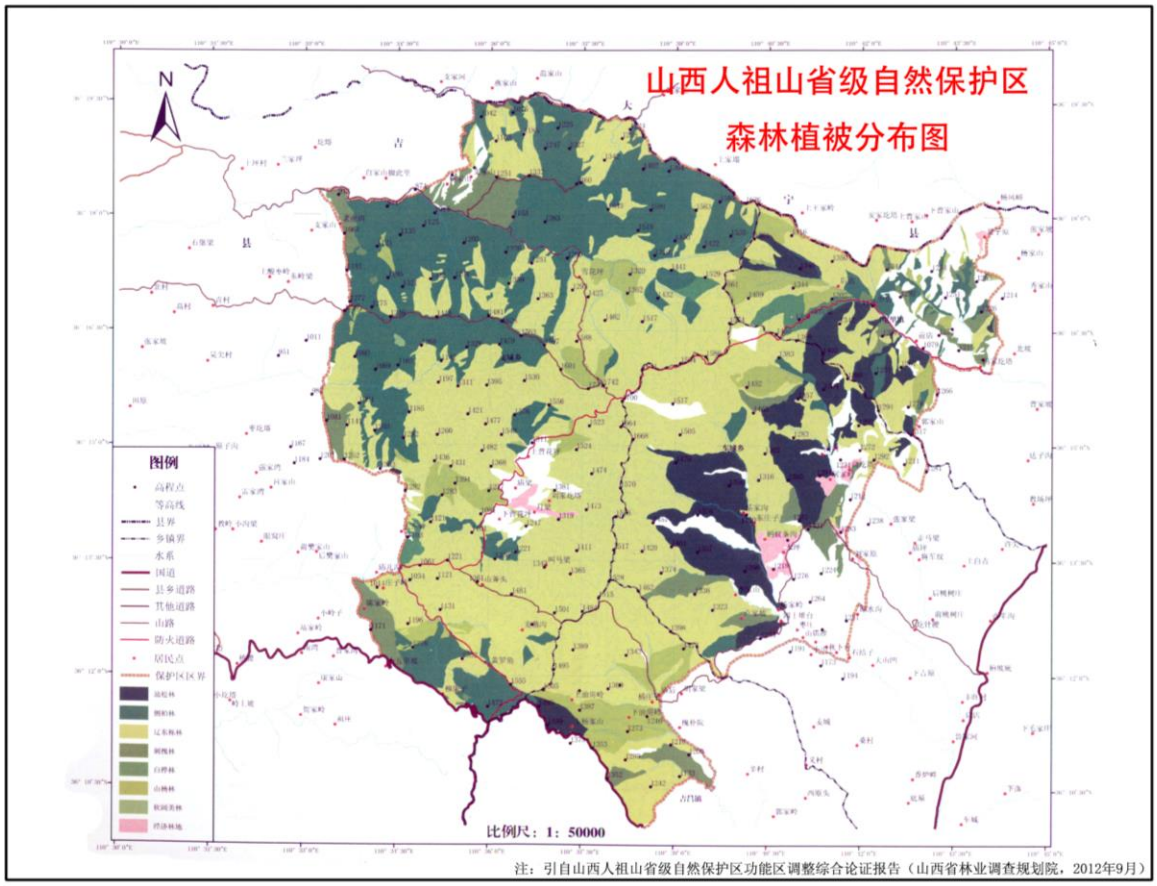


图 2.3-3 人祖山自然保护区植被分布图

（2）野生动物调查

根据《山西人祖山省级自然保护区总体规划》（2008-2015）和《山西人祖山省级自然保护区功能区调整综合论证报告》（2012 年 9 月），人祖山自然保护区内分布陆生野生动物 19 目、53 科、132 种，其中两栖类 1 目、2 科、3 种；爬行类 2 目、4 科、8 种；鸟类 10 目、33 科、98 种；哺乳类 6 目、14 科、23 种。从野生动物种类上看，该保护区在野生动物的种类上并不十分丰富，这与该保护区的生境类型比较简单有直接联系。由于保护区位于吕梁山较南端，保护区内有褐马鸡分布，是褐马鸡在吕梁山分布的边缘，属于山西省吕梁山褐马鸡保护体系组成部分，并且保护区的西南面与管头山自然保护区相邻，扩大了对褐马鸡这个物种栖息地的保护，对褐马鸡物种生存有重要的生态地位。与保护区东部相连接的区域是原麝在我省较集中分布的地区，因此该保护区在保护原麝这个物种上也具有重要的作用。

人祖山自然保护区野生动物在动物地理的划分上属于古北界东北亚界华北区

黄土高原亚区，生态地理动物群为温带森林、森林草原、农田动物群中的暖温带森林—森林草原、农田动物群。在动物种类区系的组成上，以古北界动物物种为主，在这些动物中，有国家重点保护野生动物 16 种，其中国家Ⅰ级重点保护野生动物 2 种：褐马鸡（*Crossptilon mantchuricum*）、原麝（*Moschus moschiferus*），国家Ⅱ级重点保护野生动物 14 种，鸟类中有 13 种，主要是猛禽类，兽类中有 1 中为青鼬（*Martes flavigula*）。山西省重点保护野生动物 4 种，即：牛头伯劳（*Lanius bucephalus*）、野枕黄鹂（*Oriolus chinensis*）、刺猬（*Erinaceus europaeus*）和北小麝鼩（*Crocidura suaveolens*）。

人祖山自然保护区主要保护野生动物栖息地分布见图 2.3-4。

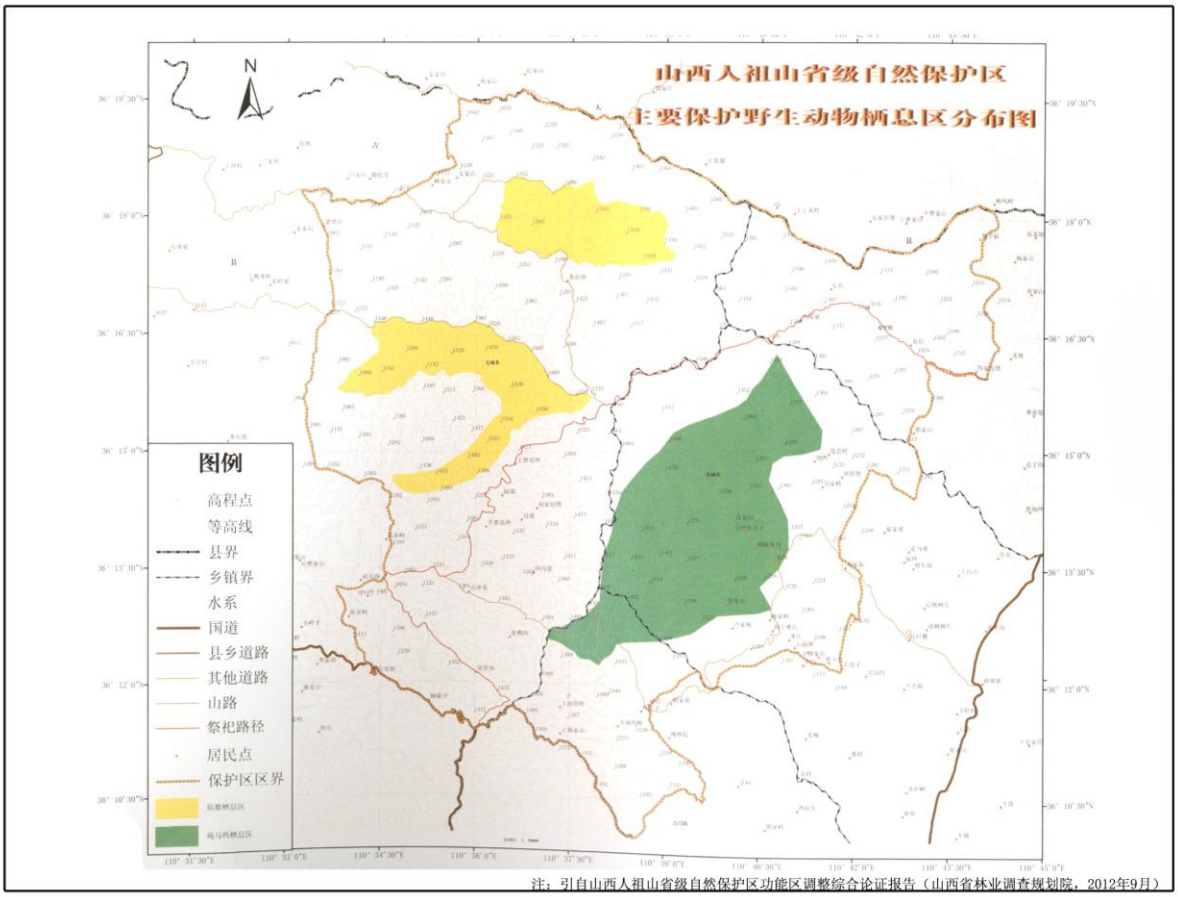


图 2.3-4 人祖山自然保护区主要保护野生动物栖息地分布图

2.3.3 项目与人祖山自然保护区的位置关系

根据《山西人祖山省级自然保护区功能区调整综合论证报告》，结合《吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程（两阶段施工图设计）》，本项目紧邻人祖山省级自然保护区实验区带。

项目与人祖山自然保护区的位置关系见图 2.3-5。

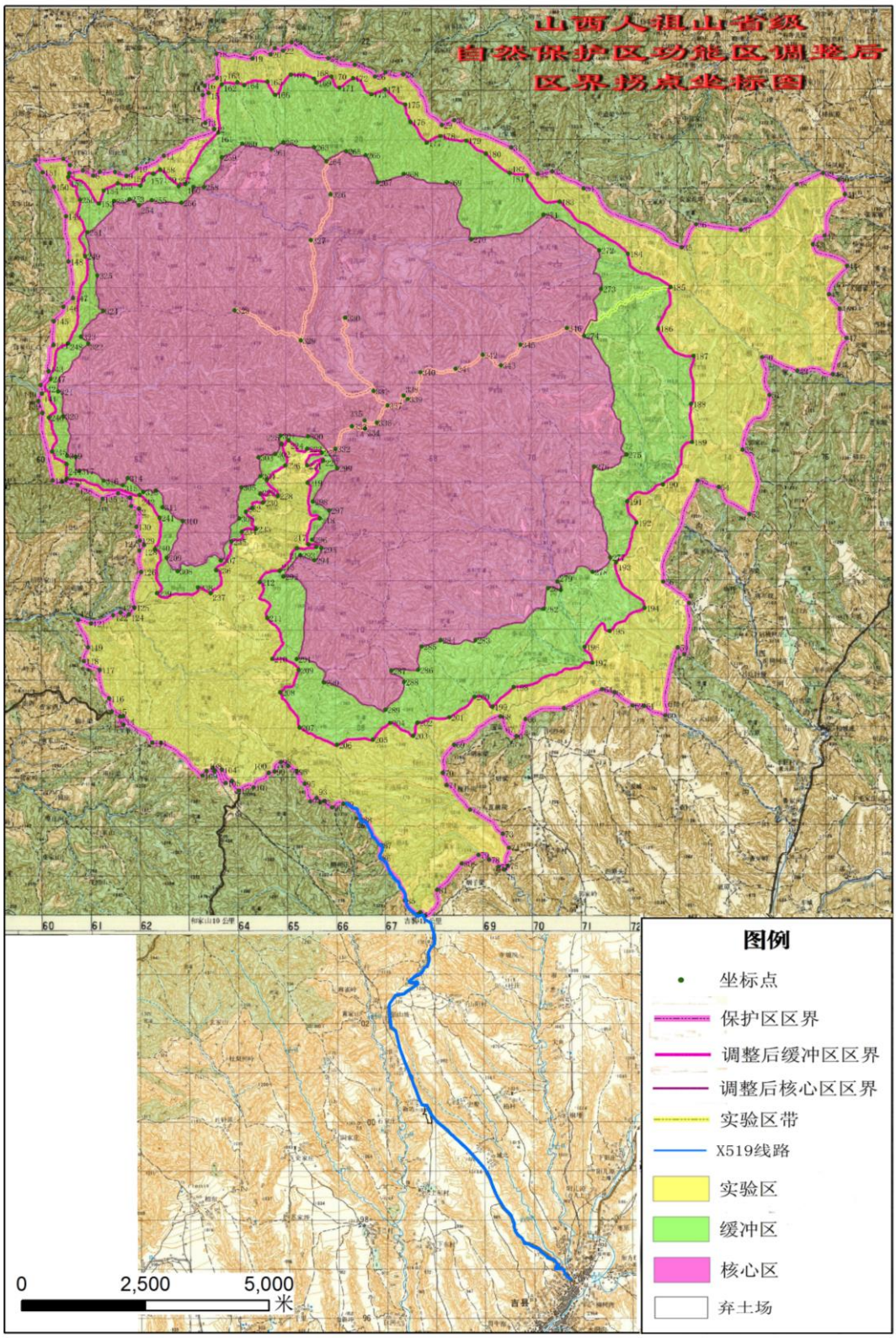


图 2.3-5 项目区与人祖山自然保护区的位置关系图

2.4 土地利用现状

土地利用类型分类参照全国《土地利用类型现状分类》标准。通过收集评价范围内吉县 2021 年年度土地利用变更数据分析，评价范围内土地利用共划分为 11 个一级类和 15 个二级类，土地利用类型统计结果见表 2.4-1，土地利用类型分布见图 2.4-1。

表 2.4-1　评价范围土地利用类型统计结果

一级类	二级类	评价范围		占地范围	
		面积（km^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
耕地	旱地	0.62	4.18	0.00	0.00
园地	果园	2.03	13.70	0.00	0.00
林地	乔木林地	7.47	50.40	0.00	0.00
	其他林地	0.09	0.61	0.00	0.00
	灌木林地	1.83	12.35	2.99	22.12
草地	其他草地	2.02	13.63	0.87	6.43
工矿仓储用地	采矿用地	0.03	0.20	0.00	0.00
	工业用地	0.01	0.07	9.66	71.45
住宅用地	农村宅基地	0.14	0.94	0.00	0.00
	建制镇	0.36	2.43	0.00	0.00
特殊用地	殡葬用地	0.03	0.20	0.00	0.00
交通运输用地	公路用地	0.12	0.81	0.00	0.00
公共管理与公共服务设施用地	公用设施用地	0.03	0.20	0.00	0.00
水域及水利设施用地	内陆滩涂	0.02	0.13	0.00	0.00
其他用地	设施农用地	0.02	0.13	0.00	0.00
总计		14.82	100.	13.52	100

由表 2.4-1 分析可知，本次评价范围内的土地利用以乔木林地为主，面积 7.47km^2，占比 50.40%；其次为灌木林地、草地、园地，分别占评价范围的 12.35%、13.70%、13.63%；其他类型占比较小。

项目占地范围内占地以公路用地为主，占地面积 9.66 公顷，占比 71.45%；弃渣场临时占地面积 3.86hm^2，灌木林地 2.99 公顷，占比 22.12%；草地占比 6.43%。

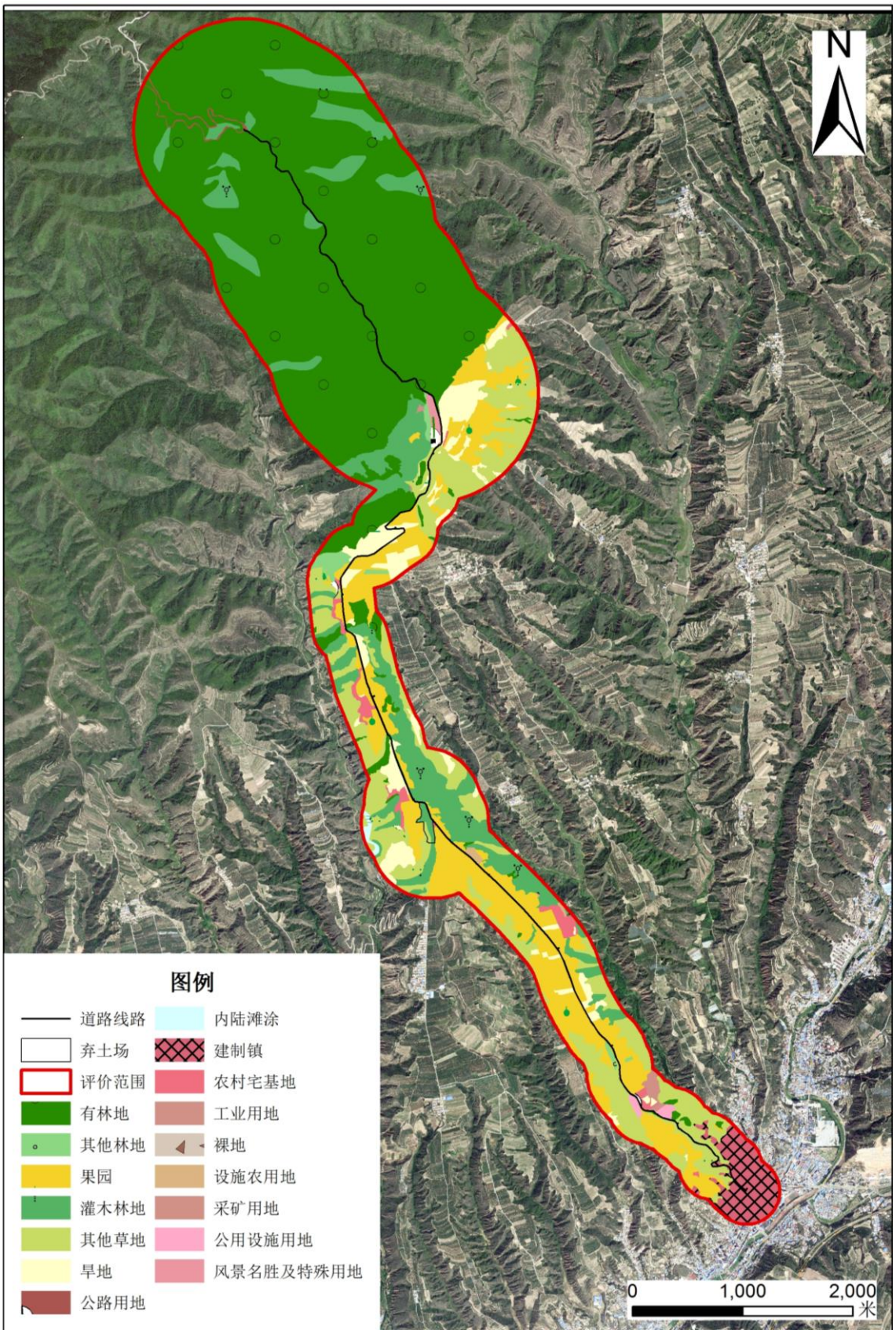


图 2.4-1 土地利用类型分布图

2.5 植被现状调查

2.5.1 植被资源调查

本次植被类型的调查主要采用遥感解译和实地样方调查相结合的方法。

根据项目所在地处于典型的暖温带大陆性气候类型，垂直地带土壤类型自上而下依次为山地草甸土、淋溶褐土、山地褐土、碳酸盐褐土，根据《山西植被》，矿区所在区域属于“II 暖温带落叶阔叶林地带 IIA 北暖温带落叶阔叶林亚地带 IIAb 晋东南、晋南西山，油松林，辽东栎林地区 IIAb-6 吕梁山南段，辽东栎、油松林及翅果油树次生灌丛区”。

为了获得准确的定量数据，进而对评价重点区的植被影响做出科学判断，在评价工作过程中，根据区域地形地貌特点及生境类型，选取代表性样区，开展外业调查。

本次植被类型调查采用样方调查方法，其中乔木层样方为 10m*10m 区域，记录样方内的每一株乔木的名称（种名、注出学名）、高度、盖度等指标；灌木层样方为 4m*4m 区域，调查包括树高<3m 的乔木树种、灌木和层间藤本植物，记录灌木层每种植物的名称（种名、注出学名）、数量、高度、盖度等指标；草本层样方为 1m*1m 区域，调查包括每种植物的名称（种名、注出学名）、数量、高度、盖度等指标。

本次调查采用资料收集和样方相结合的方法，以“典型性”和“整体性”为原则，涵盖线路涉及范围内所有主要植被类型。本次评价于 2021 年 6 月、2022 年 8 月在所选样地进行了植物群落的野外调查。

根据现场调查，选取落叶阔叶林、温性针叶林、温性灌草丛、温性草丛等具有代表性植被类型，作为本次样方调查的重点。由于项目区地形陡峭，因此样地主要布设在本工程评价范围内沿线两侧，选取当地具有代表性的刺槐、辽东栎、油松、黄刺玫、白刺花、蒿草等群落布设样方，本次共布设样方 34 个。样方的布置见图 2.5-1，样方调查见附表一。

2.5.2 植被类型分布

根据现场调查结果，参照《中国植被》（1980）和《山西植被》（2001）的分

类体系和命名原则，把评价区植被类型划分为 6 个植被型组、4 个植被型、5 个植被亚型、6 个群系，具体分类系统见表 2.5-1。评价区植被类型现状分布见图 2.5-2。

线路在原路基础上改建，新增占地区域主要为弃土场区域，弃土场区域内植被类型主要为刺槐林、杨树、酸枣灌丛、蒿草等植被，植被覆盖度较高，覆盖度约 80%。

表 2.5-1　评价区植被类型现状统计

序号	植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
						占用面积（hm^2）	占用比例（%）
1	Ⅰ.阔叶林	一、落叶阔叶林	（一）温性落叶阔叶林	1.刺槐	广泛分布于评价范围内	0.00	0.00
2			（二）典型落叶阔叶林	1.辽东栎群落	主要分布于道路两侧保护区范围内	0.00	0.00
3	Ⅱ.针叶林	一、温性针叶林	（一）温性常绿针叶林	1.油松群落	主要分布于道路两侧保护区范围内	0.00	0.00
4	Ⅲ.灌草丛	一、温性灌草丛	（一）温性落叶灌草丛	1.黄刺玫群落	主要分布于道路两侧保护区范围内	2.99	22.12
5				2.白刺花群落	主要分布于道路两侧保护区范围内	0.87	6.43
7	Ⅳ.草丛	一、温性草丛	（一）蒿草草丛	1.蒿草群落	广泛分布于评价范围内	0.00	0.00
8	Ⅴ.栽培植被	/		/	主要为区内的耕地、园地，广泛分布	0.00	0.00
9	Ⅵ.无覆盖区	/		/	主要为河流、道路、村庄等无植被覆盖区域	9.66	71.45
合计		/		/	/	13.52	100

按照植被分类系统的体系，对评价区典型植被进行描述如下表。

表 2.5-2　评价区典型植被群落汇总

序号	样方	群落类型	群落介绍	现场照片
1	4/5/8/17/18/19/21	油松群落	油松林是华北地区温性针叶林的代表类型。该群落在评价区内多分布于道路两侧丘陵坡地上，群落总盖度约 90%，伴生种主要为杨树、核桃树，盖度约 10~20%。林下偶见有榆树小苗分布。	
2	9/10/13/14/20	辽东栎群落	辽东栎林是暖温带落叶阔叶林区域典型地带性植被类型之一。该群落在评价区多见于山顶附近，生长在阳坡、半阳坡，伴生种为白桦、杨树，林分郁闭度 90%左右，林下灌木多为毛黄栌、黄刺玫，蒿草和苔草等草本植物较为常见。	
3	1/23/24/31/32	刺槐群落	刺槐林分布广，适应性强。该群落主要分布于评价区的残垣沟壑中，树干通直，郁闭度为 0.5-0.7，树高 8m 左右，混生有油松、杏树、杨树、核桃，灌木主要为酸枣、毛黄栌、白刺花，草本植物丰富，常见的有灰绿藜、蒿草、雀麦、	

序号	样方	群落类型	群落介绍	现场照片
			地肤等	
4	3/6/7/27/29/30	黄刺玫群落	黄刺玫灌草丛主要分布在海拔 1000-1700m 之间。该群落广泛分布于评价区山坡或沟谷中，群落长势良好，外貌整齐，黄刺玫株高多在 150~300cm 之间，伴生种较少，偶见有杨树、山桃等灌木树种，林下草本植物常见有鹅绒藤、蒿草等。	
5	15/16/22/26/28	白刺花群落	白刺花灌草丛是森林植被严重破坏后形成的较稳定的群落。该群落分布于评价区的低山丘陵，群落盖度为 80-100%，白刺花高 170-300cm，伴生灌木有毛黄栌、沙棘等，草本层主要为草木樨、苜蓿等。	
6	2/11/12/33/34	蒿草群落	蒿草主要分布在晋西黄土丘陵区和落叶落叶林地带。该群落多见于评价区山地阳坡地带，群落总盖 95-100%，蒿草高 40-160cm，伴生种有羊草、糙隐子草、苜蓿。	

表 2.5-3　评价区植被类型汇总表

序号	类型	面积(km^2)	占比(%)
1	针叶林	1.02	6.85
2	阔叶林	6.55	44.21
3	灌草丛	1.83	13.42
4	草丛	2.02	12.47
5	栽培作物	2.65	17.87
6	无覆盖	0.77	5.18
总计		14.82	100

通过样方调查可知评价区植被资源丰富，乔木类中的油松、辽东栎、山杨、刺槐等在本区分布广泛；黄刺玫、白刺花、土庄绣线菊、毛黄栌形成灌草丛；在中低山分布有蒿类和禾本科草类，主要种有苔草、艾蒿、白羊草等。在调查区域内未发现有国家重点和省重点保护野生植物。植被类型见图 2.5-2。

由表 2.5-3 可知，本次评价范围内的植被类型主要为阔叶林，占评价范围的 44.21%；其次为栽培作物、草丛、灌草丛，占评价范围的 17.87%、12.47%、13.42%；针叶林、无覆盖区域占评价范围的 6.85%、5.18%。

由于项目建设基本在原线路基础上进行改造，道路两侧无重点保护野生植物物种分布。

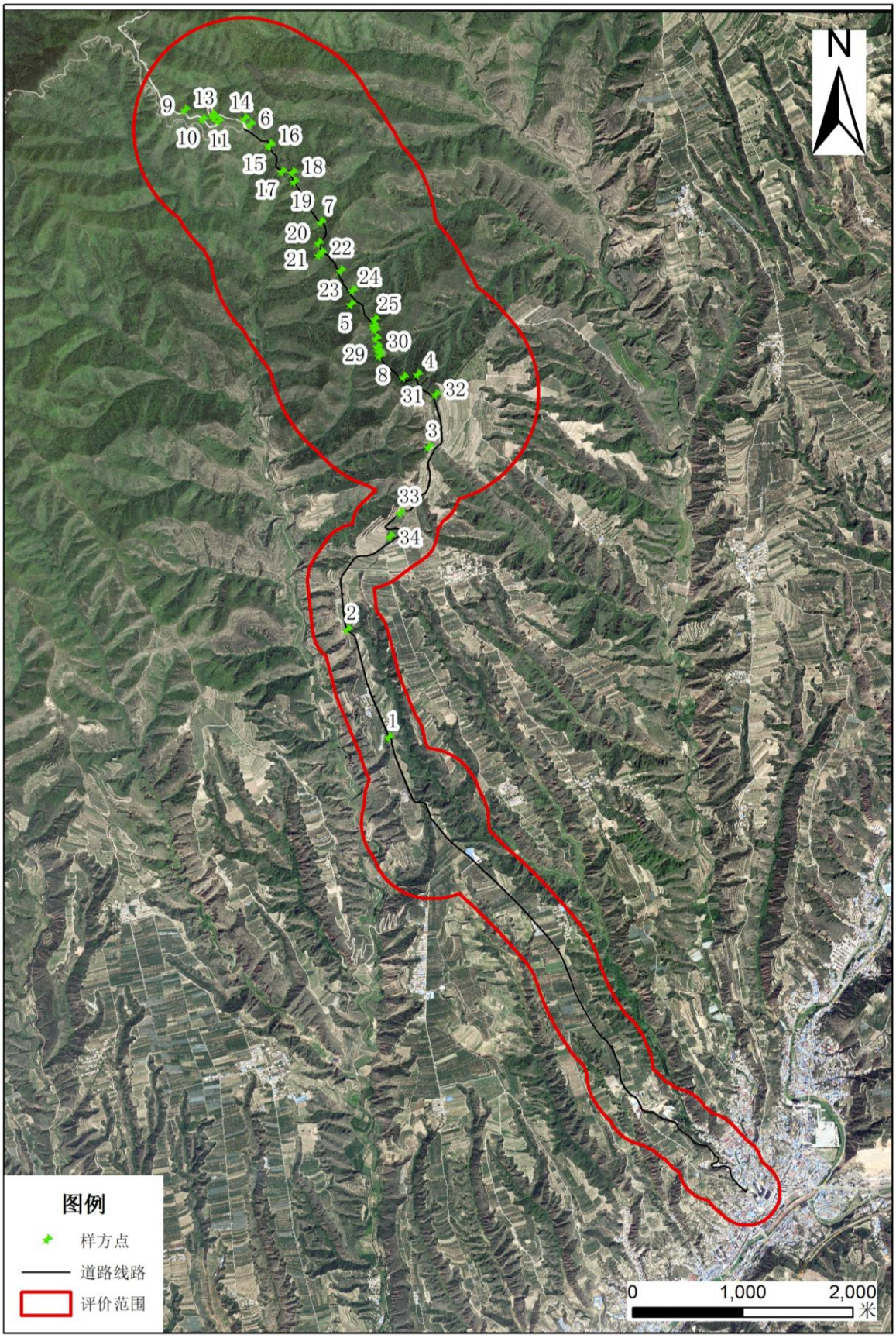


图 2.5-1 项目区样方布点图

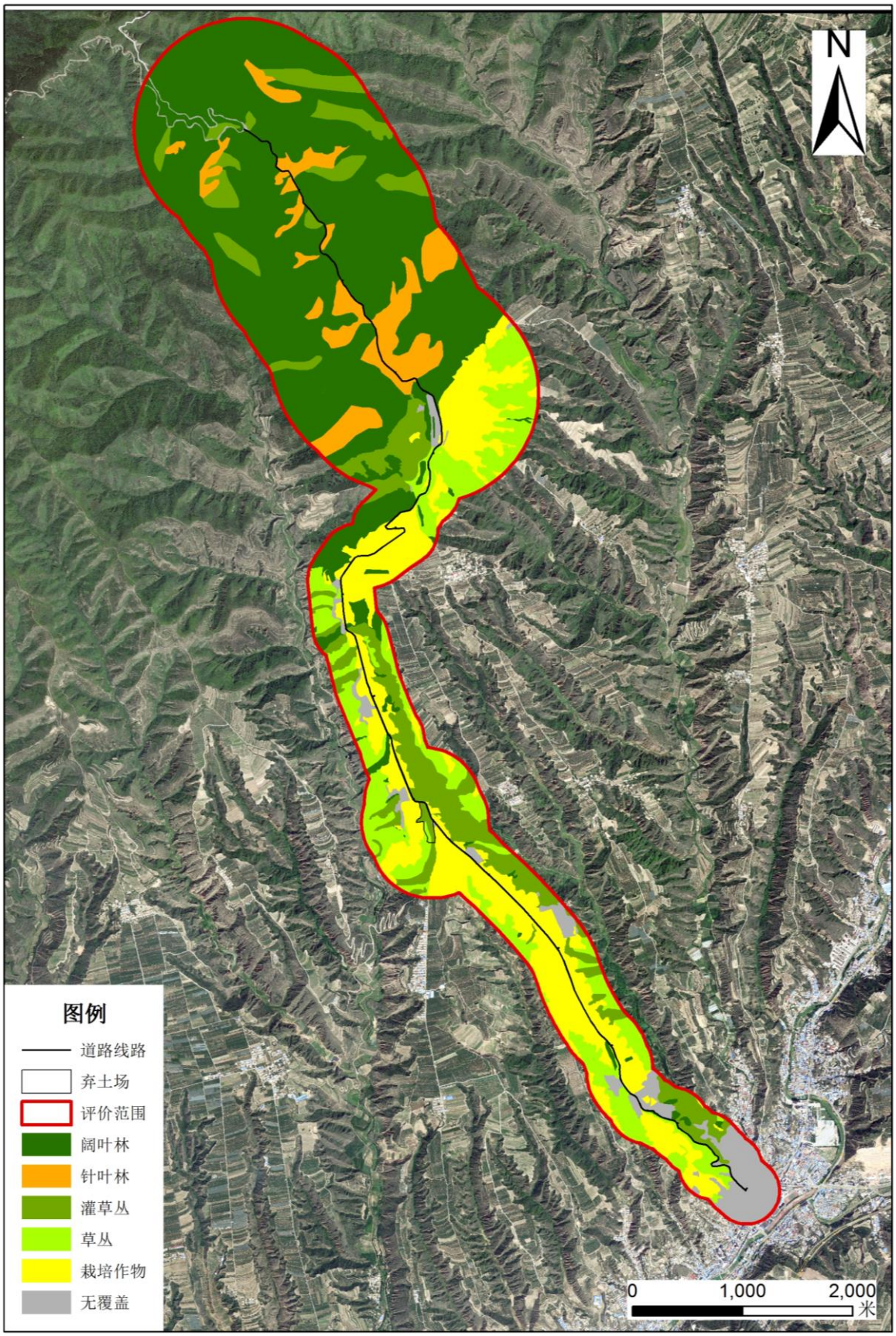


图 2.5-2　项目区植被类型图

2.5.3 植被覆盖度调查

植被覆盖度采用遥感影像判读方式获取，植被覆盖度采用植被指数方法近似估算。常用的植被指数方法是 NDVI，研究模型为：

$VFC=（NDVI-NDVI_{soil}）/（NDVI_{veg}-NDVI_{soil}）$

其中 $NDVI_{soil}$ 为完全是裸土或者无植被覆盖区域的 NDVI 值，$NDVI_{veg}$为完全是植被覆盖的像元的 NDVI 值，两个值得计算公式为：

$NDVI_{soil}=（VFC_{max}*NDVI_{min}-VFC_{min}* NDVI_{max}）/（VFC_{max}-VFC_{min}）$

$NDVI_{veg}=（1-VFC_{min}）*NDVI_{max}-（1- VFC_{max}）* NDVI_{min}/（VFC_{max}-VFC_{min}）$

$NDVI_{max}$ 和 $NDVI_{min}$95%和 5%累计概率 NDVI 值。

评价范围内植被覆盖度遥感解译统计结果见表 2.5-4，评价范围内植被覆盖度见图 2.5-3。

表 2.5-4　评价区植被覆盖度统计结果

植被覆盖度	面积（km^2）	比例
低	0.79	5.35%
较低	1.42	9.60%
中	2.57	17.37%
较高	4.56	30.78%
高	5.47	36.89%
合计	14.82	100.00%

由表 2.5-4 可知，本次评价范围内植被相对丰富，植被覆盖度较高，中等以上覆盖度区域的占评价范围 85%以上；其中高、较高覆盖度区域集中分布道路两侧保护区所在山区以及两侧沟谷；中等覆盖度区域分布于线路中段以南区域的农田和果园区域，低、较低覆盖度分布于县城附近、道路及其沿线建设用地占地区域。

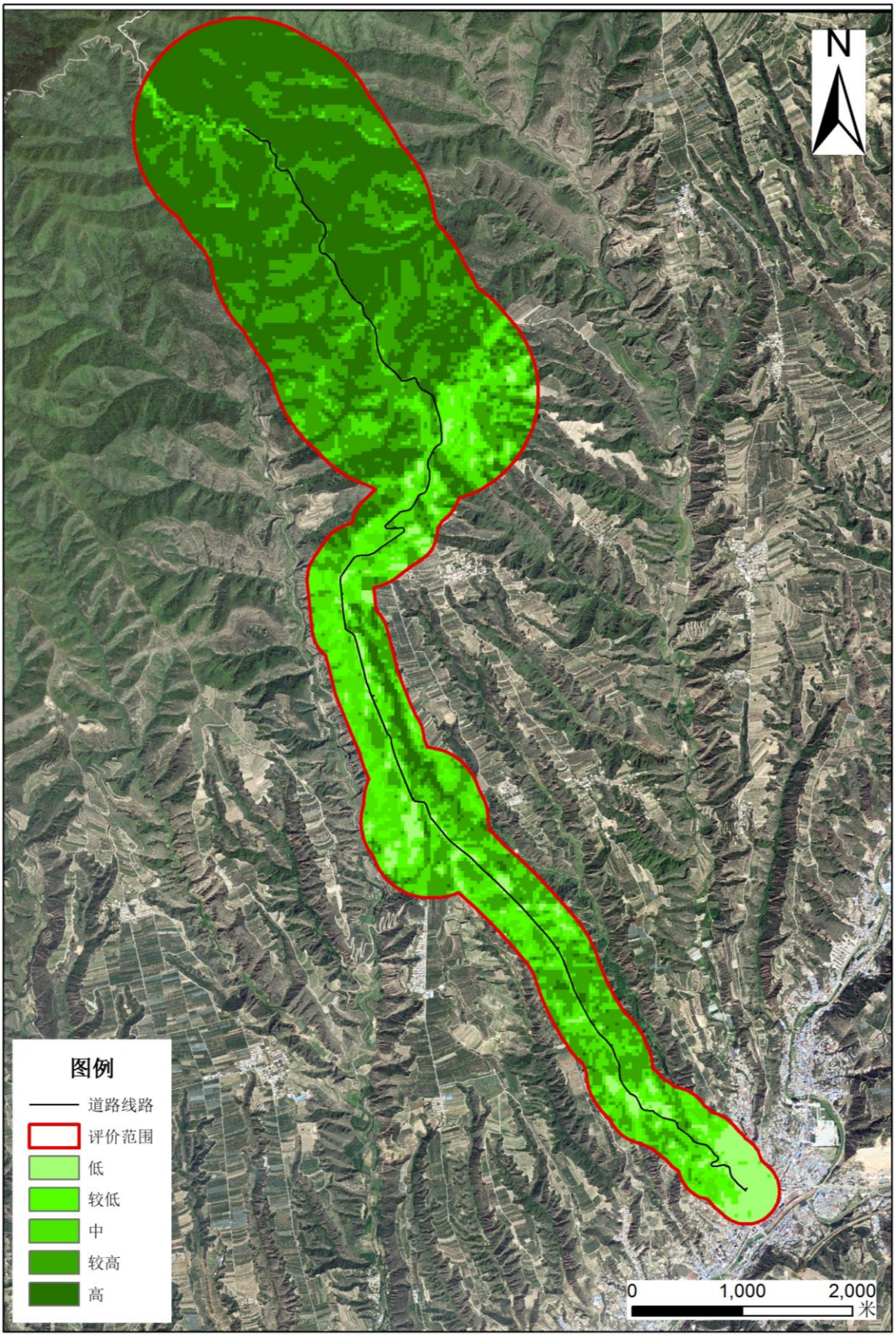


图 2.5-3　项目区植被植被覆盖度分布图

2.5.4 评级范围重要物种分布情况

根据调查和现场踏勘，并参考相关资料以及对当地林业部门的咨询，本项目占地范围内未发现有国家和山西省重点保护野生植物以及古树名木分布。

2.6 野生动物调查

2.6.1 区域陆生野生动物区系

根据中国动物地理区划，项目区位于古北界东北亚界华北区黄土高原亚区，生态地理动物群为温带森林、森林草原、农田动物群中的暖温带森林－森林草原、农田动物群。在动物种类区系组成上，以古北界动物物种为主。属于本区特有或主要分布于本区华北型的种类很少。鸟兽区系分区属于温带森林、林灌草地动物群栖居区黄土高原区。

分布于该区动物区系在整体上主要由北方寒湿型（北方型）和欧亚温湿型（欧亚型）等为主。哺乳纲中以有蹄类和啮齿类最多，食虫类和翼手类很少；鸟纲中以雀形目种类较为常见；两栖纲贫乏，爬行纲中以无尾目占主要地位。

2.6.2 区域陆生野生动物调查

采用路线统计法、资料收集等方法进行调查，调查过程中同期走访当地群众，了解区域野生动物种类、数量及分布动态。

根据本项目实际情况，在评价范围内布设了 2 条野生动物调查样线（见图 2.6-1），分别在评价范围东西侧，长度分别为 4.0km 和 3.4km，在不同季节开展野生动物调查,见表。根据收集的资料分析，结合实地调查、走访调查和近年来的公开报道等方式，评价范围内分布有陆生野生动物 132 种，其中爬行类 2 目、3 科、8 种，占野生动物物种比例 6%；鸟类 10 目、32 科、101 种，占 77%；哺乳类 6 目、13 科、23 种，占保护区所有总数 17%。

（1）鸟类

经初步调查并结合当地相关资料，区域分布的鸟类有 101 种，隶属于 10 目 32 科，其中以雀形目的鸟类最多，共 73 种，占 72%。根据《中国动物地理》（张荣祖，1999），在 101 种鸟类中，属于广泛分布的种类有 13 种，占 13%；属于古北界分布的种类有 44 种，占 44%；其次为东北型、东洋型、全北型，占比分别为 14%、9%、8%，其他种类较少。

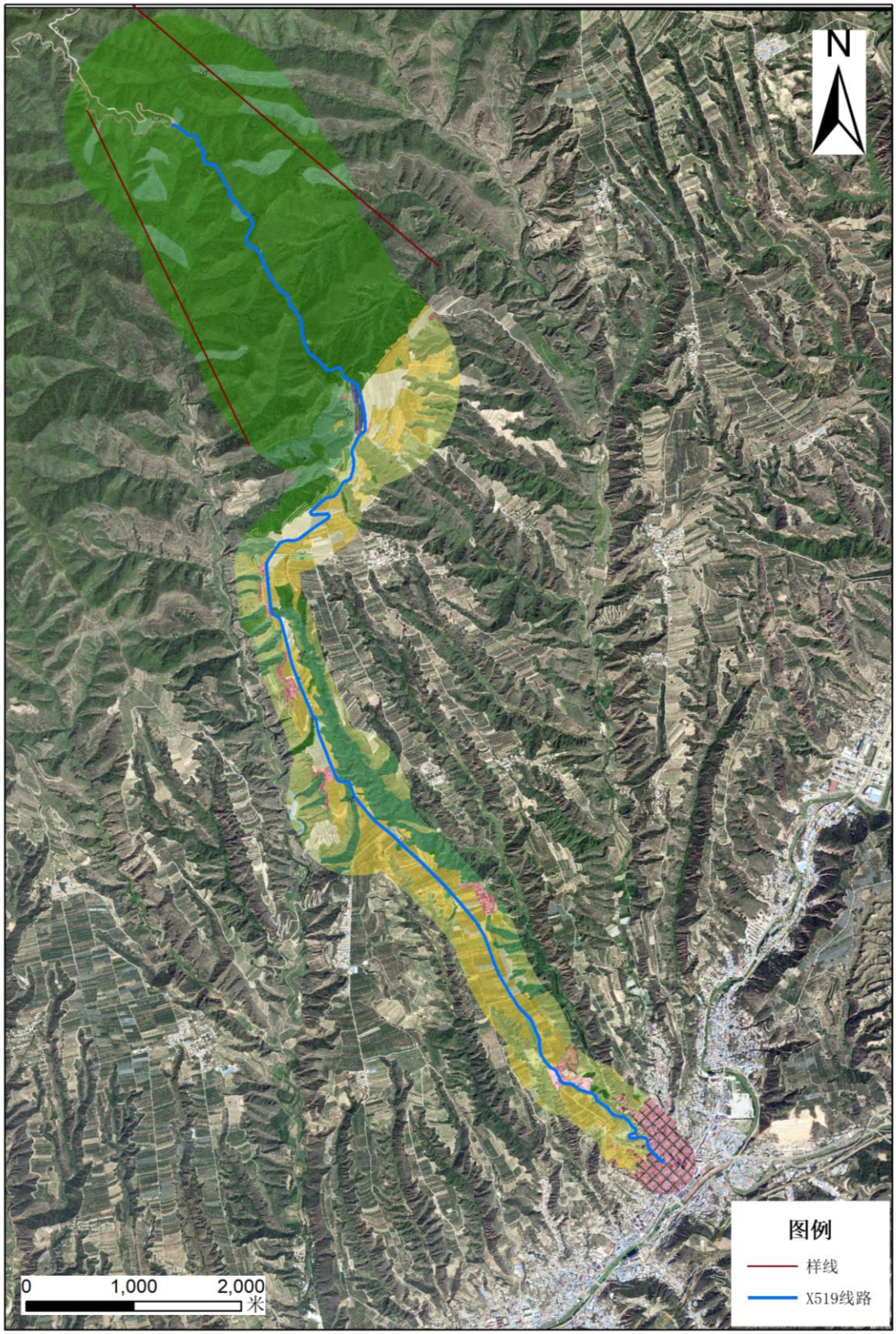


图 2.6-1 项目区样线分布图

从保护等级看，区内国家Ⅰ级保护物种 2 种，国家Ⅱ级保护物种 17 种，山西省重点保护物种 35 种。从濒危等级看，区内易危物种 2 种（大鵟、褐马鸡），近危物种 5 种。从居留类型看，冬候鸟 8 种，夏候鸟 33 种，留鸟 44 种，旅鸟 16 种。鸟类中国特有种有 5 种。

区域鸟类汇总见表 2.6-1，详细名录及数量状况见表 2.6-2。

表 2.6-1 区域鸟类区系组成

序号	从属区系	数量(种)
1	东北-华北型	4
2	东北型	14
3	东洋型	9
4	古北型	44
5	广布型	13
6	华北型	1
7	局地型	1
8	南中国型	2
9	全北型	8
10	喜马拉雅-横断山型	1
11	中亚型	4
合计		101

表 2.6-2 区域鸟类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
一、隼形目	FALCONIFORMES						
1 鹰科	Accipitridae						
（1）黑鸢	*Milvus migrans*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	++	留	否
（2）苍鹰	*Accipiter gentilis*	全北型	国家Ⅱ级	近危 NT	++	夏	否
（3）雀鹰	*Accipiter.nisus*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	++	留	否
（4）赤腹鹰	*Accipiter soloensis*	东洋型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	夏	否
（5）大鵟	*Buteo hemilasius*	中亚型	国家Ⅱ级	易危 VU	++	留	否
（6）普通鵟	*Buteo buteo*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	夏	否
（7）白尾鹞	*Circus cyaneus*	全北型	国家Ⅱ级	近危 NT	++	夏	否
（8）白腹鹞	*Circus spilonotus*	东北型	国家Ⅱ级	近危 NT	++	夏	否
2 隼科	Falconidae						
（9）游隼	*Falco peregrinus*	全北型	国家Ⅱ级	近危 NT	++	旅	否
（10）燕隼	*Falco subbuteo*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	夏	否
（11）红脚隼	*Falco vespertinus*	古北型	国家Ⅱ级	近危 NT	++	夏	否
（12）红隼	*Falco tinnunculus*	广布型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	留	否
二、鸡形目	GALLIFORMES						
3 雉科	Phasianidae						
（13）石鸡	*Alectoris chukar*	中亚型	山西省	无危 LC	+	留	否
（14）褐马鸡	*Crossoptilon mantchuricum*	局地型	国家Ⅰ级	易危 VU	++	留	中国

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
（15）环颈雉	*Phasianus colchicus*	广布型	未列入	无危 LC	++	留	否
三、鸽形目	COLUMBIFORMES						
4 鸠鸽科	Columbidae						
（16）岩鸽	*Columba rupestris*	古北型	山西省	无危 LC	+	留	否
（17）珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	东洋型	未列入	无危 LC	++	留	否
四、鹃形目	CUCULIFORMES						
5 杜鹃科	Cuculidae						
（18）大杜鹃	*Cuculus canorus*	广布型	山西省	无危 LC	+	夏	否
五、鸮形目	STRIGIFORMES						
6 鸱鸮科	Strogodae						
（19）纵纹腹小鸮	*Athene noctus*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+++	留	否
六、夜鹰目	CAPRIMULGIFORMES						
7 夜鹰科	Caprimulgidae						
（20）普通夜鹰	*Caprimulgus indicus*	东洋型	山西省	无危 LC	+++	夏	否
七、雨燕目	APODIFORMES						
8 雨燕科	Apodidae						
（21）针尾雨燕	*Hirundapus caudacutus*	东洋型	未列入	无危 LC	+	夏	否
（22）白腰雨燕	*Apus pacificus*	古北型	山西省	无危 LC	+	夏	否
（23）白喉针尾雨燕	*Hirundapus caudacus*	古北型	未列入	无危 LC	+	夏	否
八、佛法僧目	CORACIIFORMES						

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
9 戴胜科	Coraciidae						
（24）戴胜	*Upupa epops*	广布型	山西省	无危 LC	++	夏	否
九、鴷形目	PICIFORMES						
10 啄木鸟科	Picidae						
（25）灰头绿啄木鸟	*Picus canus*	古北型	山西省	无危 LC	++	留	否
（26）大斑啄木鸟	*Dendrocopos major*	古北型	山西省	无危 LC	+++	留	否
（27）星头啄木鸟	*Dendrocopos canicapillus*	东洋型	山西省	无危 LC	+	留	否
（28）黑啄木鸟	*Dryocopus martius*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	留	否
十、雀形目	PICIFORMES						
11 百灵科	Eremophila　Alpestris						
（29）凤头百灵	*Galeridacristata*	古北型	山西省	无危 LC	+	留	否
（30）云雀	*Alauda arvensis*	东洋型	国家Ⅱ级	无危 LC	++	冬	否
12 燕科	Hirundinidate						
（31）家燕	*Hirundo rustica*	古北型	山西省	无危 LC	++	夏	否
（32）金腰燕	*Hirundo daurica*	广布型	山西省	无危 LC	+	夏	否
13 鹡鸰科	Motacillidae						
（33）山鹡鸰	*Dendronathus indicus*	东北型	山西省	无危 LC	++	夏	否
（34）白鹡鸰	*Motacilla alba*	广布型	山西省	无危 LC	+++	夏	否
（35）树鹨	*Anthus hodgsoni*	古北型	山西省	无危 LC	++	夏	否
14 伯劳科	Laniidae						

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
（36）虎纹伯劳	*Lanius tigrinus*	东北-华北型	山西省	无危 LC	+++	夏	否
（37）牛头伯劳	*Lanius bucephalus*	东北-华北型	山西省	无危 LC	+	夏	否
（38）红尾伯劳	*Lanius cristatus*	东北-华北型	山西省	无危 LC	+	旅	否
15 黄鸝科	Oriolidae						
（39）黑枕黄鸝	*Oriolus hinensis*	东洋型	山西省	无危 LC	+	夏	否
16 卷尾科	Dicruridae						
（40）黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	东洋型	未列入	无危 LC	+	夏	否
16 椋鸟科	Stumidae						
（41）灰椋鸟	*S. cineraceus*	东北-华北型	未列入	无危 LC	++	夏	否
17 鸦科	Corvidae						
（42）红嘴蓝雀	*Cissa erythrorhyncha*	东洋型	未列入	无危 LC	++	留	否
（43）灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	古北型	未列入	无危 LC	++	留	否
（44）喜鹊	*Pica pica*	全北型	未列入	无危 LC	++	留	否
（45）星鸦	*Nucifraga caryocatactes*	古北型	山西省	无危 LC	+++	留	否
（46）红嘴山鸦	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	广布型	山西省	无危 LC	+	留	否
（47）达里乌寒鸦	*Corvus dauuricus*	古北型	未列入	无危 LC	+	留	否
（48）大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	广布型	未列入	无危 LC	++	留	否
18 鹪鹩科	Troglodytidae						
（49）鹪鹩	*Troglodytes oenanthe*	全北型	山西省	无危 LC	++	留	否
19 岩鹨科	Prunellidae						

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
（50）领岩鹨	*Prunella collaris*	古北型	未列入	无危 LC	++	留	否
（51）棕眉山岩鹨	*Prunella montanella*	东北型	山西省	无危 LC	+	冬	否
20 鹟科	Muscicapidate						
（52）乌鹟	*Muscicapa sibirica*	古北型	未列入	无危 LC	++	旅	否
（53）北灰鹟	*M.dauurica*	古北型	未列入	无危 LC	++	旅	否
（54）白眉姬鹟	*Ficedula*	东北型	未列入	无危 LC	++	夏	否
（55）鸲姬鹟	*F.mugimaki*	古北型	未列入	无危 LC	+	夏	否
（56）红喉姬鹟	*F.parva*	古北型	山西省	无危 LC	+	旅	否
（57）蓝喉歌鸲	*Luscinia svecica*	古北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	旅	否
（58）蓝歌鸲	*L.cyane*	东北型	山西省	无危 LC	+	旅	否
（59）红胁蓝尾鸲	*Tarsiger cyanurus*	东北型	山西省	无危 LC	++	夏	否
（60）北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	东北型	山西省	无危 LC	+++	夏	否
（61）赭红尾鸲	*Ph.ochruros*	古北型	未列入	无危 LC	+	留	否
（62）黑喉石䳭	*Saxicola torquata*	古北型	山西省	无危 LC	+	夏	否
（63）穗䳭	*Oenanthe oenanthe*	全北型	未列入	无危 LC	++	夏	否
（64）白顶䳭	*O.hispanica*	中亚型	山西省	无危 LC	++	留	否
21 画眉科	Timaliidae						
（65）山噪鹛	*Gaarrulax davidi*	华北型	未列入	无危 LC	+++	留	中国
22 鸦雀科	Paradoxornithidae						
（66）棕头鸦雀	*Paradoxornis webbianus*	南中国型	未列入	无危 LC	+++	留	否

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
23 扇尾莺科	Cisticolidae						
（67）山鹛	*Rhopophilus pekinensis*	中亚型	山西省	无危 LC	+++	留	中国
23 莺科	Sylviidae						
（68）小蝗莺	*Locustella certhiola*	东北型	未列入	无危 LC	+	旅	否
（69）褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	东北型	未列入	无危 LC	+	旅	否
（70）棕眉柳莺	*Ph.armandii*	喜马拉雅-横断山型	未列入	无危 LC	++	旅	否
（71）巨嘴柳莺	*Ph.schwarzi*	东北型	未列入	无危 LC	+	旅	否
（72）黄眉柳莺	*Ph.inornatus*	古北型	未列入	无危 LC	+	夏	否
（73）黄腰柳莺	*Ph.proregulus*	古北型	未列入	无危 LC	+++	夏	否
（74）极北柳莺	*Ph.borealis*	古北型	未列入	无危 LC	+	旅	否
（75）冕柳莺	*Ph.coronatus*	东北型	未列入	无危 LC	++	旅	否
24 戴菊科	Regulidae						
（76）戴菊	*Regulus regulus*	全北型	未列入	无危 LC	+	旅	否
25 鸫科	Turdidae						
（77）蓝矶鸫	*Monticola solitaria*	广布型	山西省	无危 LC	+	夏	否
（78）白眉鸫	*Turdus obscurus*	南中国型	未列入	无危 LC	+	旅	否
（79）赤颈鸫	*T.ruficollis*	广布型	未列入	无危 LC	+	冬	否
（80）斑鸫	*T.naumanni*	东北型	未列入	无危 LC	++	冬	否
26 山雀科	*Paridae*						

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
（81）大山雀	*Parus major*	广布型	山西省	无危 LC	++	留	否
（82）黄腹山雀	*P.venustulus*	古北型	未列入	无危 LC	+	留	中国
（83）煤山雀	*P.ater*	古北型	山西省	无危 LC	++	留	否
（84）褐头山雀	*P.montanus*	古北型	山西省	无危 LC	+	留	否
27 长尾山雀科	Aegithalidae						
（85）银喉长尾山雀	*Aegithalos caudatus*	古北型	山西省	无危 LC	++	留	否
28 鸸科	Sittidae						
（86）普通鸸	*Sitta europaea*	古北型	未列入	无危 LC	++	留	否
（87）黑头鸸	*S.villosa*	全北型	未列入	无危 LC	++	留	中国
29 旋木雀科	Cerhtiidae						
（88）普通旋木雀	*Cerhti familiaris*	古北型	未列入	无危 LC	++	留	否
30 文鸟科	Ploceidea						
（89）树麻雀	*Passer montanus*	广布型	未列入	无危 LC	+++	留	否
（90）山麻雀	*Passer rutilans*	古北型	未列入	无危 LC	+++	留	否
31 雀科	*Fringillidae*						
（91）燕雀	*Fringilla montifringilla*	古北型	未列入	无危 LC	++	夏	否
（92）金翅雀	*Carduelis sinica*	古北型	未列入	无危 LC	+++	留	否
（93）黄雀	*Carpodacus spinus*	古北型	未列入	无危 LC	+	留	否
（94）普通朱雀	*C.erythrinus*	古北型	未列入	无危 LC	++	留	否
（95）北朱雀	*C.roseus*	东北型	国家Ⅱ级	无危 LC	+	冬	否

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	居留类型	特有种
（96）黑尾蜡嘴雀	*Eophona migratoria*	古北型	未列入	无危 LC	++	冬	否
32 鹀科	Emberizidae						
（97）小鹀	*Emberiza pusilla*	古北型	未列入	无危 LC	++	冬	否
（98）黄胸鹀	*E.aureola*	古北型	国家Ⅰ级	DD	+	旅	否
（99）三道眉草鹀	*E.cioidea*	东北型	未列入	无危 LC	+++	留	否
（100）栗耳鹀	*E.fucata*	古北型	未列入	无危 LC	++	冬	否
（101）灰眉岩鹀	*E.cia*	广布型	未列入	无危 LC	++	留	否

注:“+”表示稀有种;“++”表示数量常见种;“+++”表示优势种。

②爬行类

经初步调查并结合当地相关资料，区域分布的爬行类有 8 种，隶属于 2 目 3 科，其中以游蛇科最多，共 5 种，占 63%。根据《中国动物地理》（张荣祖，1999），属于华北型、东北-华北型居多，共有 5 种，占 63%；东洋型、季风型、中亚型等占比较小。

从保护等级看，区内无国家重点保护物种，山西省重点保护物种 5 种。从濒危等级看，区内濒危物种 1 种（黑眉锦蛇），易危物种 1 种（无蹼壁虎），近危物种 2 种，无危物种 2 种。爬行类中国特有种有 1 种，为无蹼壁虎。

区域爬行类汇总见表 2.6-3，详细名录及数量状况见表 2.6-4。

表 2.6-3 区域爬行类区系组成

序号	从属区系	数量(种)
1	东北-华北型	2
2	东洋型	1
3	华北型	3
4	季风型	1
5	中亚型	1
合计		8

表 2.6-4 区域爬行类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	种群数量	特有种
一、蜥蜴目	LACERTIFORMES					
1 壁虎科	Gekkonidae					
（1）无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	华北型		易危 VU	+	中国
2 蜥蜴科	Lacertidae					
（2）丽斑麻蜥	*Erenuas argus*	华北型		近危 NT	+	
（3）山地麻蜥	*Eremias brenchleyi*	华北型		近危 NT	+	
二、蛇目	SERPENTIFORMES					
3 游蛇科	COLUBRIDAE					
（4）黄脊游蛇	*Coluber spinalis*	东北-华北型	山西省	无危 LC	+	
（5）白条锦蛇	*Elephe dione*	东北-华北型	山西省	无危 LC	+	
（6）黑眉锦蛇	*Elephe taeniura*	东洋型	山西省	濒危 VU	+	
（7）虎斑颈槽蛇	*Rhabaophis lateralis*	季风型	山西省	近危 NT	+	
（8）中介蝮	*Gloydius intermedius*	中亚型	山西省	近危 NT	+	

注:“+”表示稀有种；“++”表示数量常见种；“+++”表示优势种。

③哺乳类

经初步调查并结合当地相关资料，区域分布的哺乳类有 23 种，隶属于 6 目 13 科，其中以啮齿目、食肉目最多，分别为 8 种、7 种，占 63%。根据《中国动物地理》（张荣祖，1999），属于古北型居多，共有 9 种，占 39%；广布型、华北型各 3 种，占比均为 13%；其他区系型占比较小。

从保护等级看，区内国家Ⅰ级保护物种 2 种，国家Ⅱ级保护物种 2 种，山西省重点保护物种 5 种。从濒危等级看，区内极危物种 1 种（原麝），濒危物种 1 种（金钱豹），易危物种 2 种（艾鼬、豹猫），近危物种 3 种（狍、赤狐、麝鼹），无危物种 10 种。哺乳类中国特有种有 4 种，为刺猬、麝鼹、岩松鼠、中华鼢鼠。

区域内哺乳类区系汇总见表 2.6-5，详细名录及数量状况见表 2.6-6。

表 2.6-5 区域哺乳类区系组成

序号	从属区系	数量(种)
1	东北-华北型	2
2	东北型	1
3	东洋型	2
4	古北型	9
5	广布型	3
6	华北型	3
7	季风型	1
8	全北型	1
9	地中海-中亚型	1
合计		23

表 2.6-6 区域哺乳类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	保护级别	濒危等级	特有种
一、食虫目	INSECTIVORA				
1 猬科	Erinaceidae				
（1）刺猬	*Erinaceus europaeus*	广布型	山西省		中国
2 鼹科	Talpidae				
（2）麝鼹	*Scaptochirus moschalus*	华北型		近危 NT	中国
3 鼩鼱科	Soricida				
（3）北小麝鼩	*Crocidura suaveolens*	地中海-中亚型	山西省		
二、翼手目	CHIROPTERA				
4 蝙蝠科	Pteropodidae				
（4）普通伏翼	*Pipistrellus pipistrellus*	季风型		无危 LC	
三、食肉目	CARNIVORA				
5 犬科	Canidae				
（5）赤狐	*Vulpes vulpes*	全北型	国家Ⅱ级	近危 NT	
6 鼬科	Mustelidae				
（6）狗獾	*Meles meles*	古北型			
（7）青鼬	*Martes flavigula*	东洋型			
（8）黄鼬	*Mustela sibirica*	古北型	山西省	无危 LC	
（9）艾鼬	*Mustela eversmanii*	古北型	山西省	易危 VU	

7 猫科	Felidae				
（10）豹猫	*Prionailurus bengalensis*	东洋型	国家Ⅱ级	易危 VU	
（11）金钱豹	*Panthera pardus*	古北型	国家Ⅰ级	濒危 EN	
四、偶蹄目	ARTUIDACTYLA				
8 猪科	Suidae				
（12）野猪	*Sus scrofa*	古北型		无危 LC	
9 鹿科	Cervidae				
（13）狍	*Capreolus capreolus*	古北型	山西省	近危 NT	
10 麝科	Modchidae				
（14）原麝	*Moschus moschiferus*	东北型	国家Ⅰ级	极危 CR	
五、啮齿目	RODENTIA				
11 松鼠科	Sciuridae				
（15）花鼠	*Eutamias sibiricus*	古北型			
（16）岩松鼠	*Sciurotamias davidianus*	广布型		无危 LC	中国
12 仓鼠科	Criceridae				
（17）中华鼢鼠	*Myospalax fontanieri*	华北型		无危 LC	中国
（18）黑线仓鼠	*ricetulus Barabensis*	华北型		无危 LC	

（19）大仓鼠	*Cricetulus triton*	东北-华北型		无危 LC	
13 鼠科	Muridae				
（20）大林姬鼠	*Apodemus peninsulae*	东北-华北型		无危 LC	
（21）小家鼠	*Mus musculus*	古北型		无危 LC	
（22）褐家鼠	*Rattus norvegicus*	古北型		无危 LC	
六、啮齿目	RODENTIA				
13 兔科	Leporidae				
（23）草兔	*Lepus capensis*	广布型			

2.6.3 区域重要保护野生动物调查

根据《中国生物多样性红色名录》、《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》（2021 年）等，确定区域内需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种。重要物种汇总如表 2.6-7 所示。

表 2.6-7　区域重要物种分类汇总表

分类	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级	山西省	极危	濒危	易危	特有种
鸟类	2	17	35	0	0	2	5
爬行类	0	0	5	0	1	1	1
哺乳类	2	2	5	1	1	2	4
合计	4	19	45	1	2	5	10

其中，国家Ⅰ级重点保护物种 4 种，国家Ⅱ级重点保护物种 19 种，山西省重点保护物种 45 种；列入《中国生物多样性红色名录》极危物种 1 种（原麝）、濒危物种 2 种（金钱豹、黑眉锦蛇）、易危物种 5 种（大鵟、褐马鸡、艾鼬、豹猫、无蹼壁虎），特有种 10 种（无蹼壁虎、刺猬、麝鼹、岩松鼠、中华鼢鼠、褐马鸡、山噪鹛、山鹛、黄腹山雀、黑头鸫）。

表 2.6-8　区域重要物种调查结果统计表

序号	物种名称	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
1	黑鸢 *Milvus migrans*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
2	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
3	雀鹰 *Accipiter.nisus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
4	赤腹鹰 *Accipiter soloensis*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
5	大鵟 *Buteo hemilasius*	国家Ⅱ级	易危 VU	否	保护区	资料	否
6	普通鵟 *Buteo buteo*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
7	白尾鹞 *Circus cyaneus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
8	白腹鹞 *Circus spilonotus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
9	游隼 *Falco peregrinus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
10	燕隼 *Falco subbuteo*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
11	红脚隼 *Falco vespertinus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
12	红隼 *Falco tinnunculus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
13	石鸡 *Alectoris chukar*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
14	褐马鸡 *Crossoptilon mantchuricum*	国家Ⅰ级	易危 VU	是	保护区	调查	否
15	岩鸽 *Columba rupestris*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
16	大杜鹃 *Cuculus canorus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
17	纵纹腹小鸮 *Athene noctus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
18	普通夜鹰 *Caprimulgus indicus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否

19	白腰雨燕 *Apus pacificus*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
20	戴胜 *Upupa epops*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
21	灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
22	大斑啄木鸟 *Dendrocopos major*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
23	星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
24	黑啄木鸟 *Dryocopus martius*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	调查	否
25	凤头百灵 *Galerida cristata*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
26	云雀 *Alauda arvensis*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	调查	否
27	家燕 *Hirundo rustica*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
28	金腰燕 *Hirundo daurica*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
29	山鹡鸰 *Dendronathus indicus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
30	白鹡鸰 *Motacilla alba*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
31	树鹨 *Anthus hodgsoni*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
32	虎纹伯劳 *Lanius tigrinus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
33	牛头伯劳 *Lanius bucephalus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
34	红尾伯劳 *Lanius cristatus*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
35	黑枕黄鸝 *Oriolus hinensis*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
36	星鸦 *Nucifraga caryocatactes*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
37	红嘴山鸦 *Cissa erythrorhyncha*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
38	鹪鹩 *Troglodytes troglodytes*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
39	棕眉山岩鹨 *Prunella montanella*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否

40	红喉姬鹟 *Ficedula albicilla*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
41	蓝喉歌鸲 *Luscinia svecica*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
42	蓝歌鸲 *Luscinia svecica*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
43	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
44	北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
45	黑喉石䳭*Saxicola torquata*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
46	白顶䳭*Oenanthe pleschanka*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
47	山噪鹛 *Gaarrulax davidi*	未列入	无危 LC	是	沿线	调查	否
48	山鹛 *Rhopophilus pekinensis*	山西省	无危 LC	是	保护区	调查	否
49	蓝矶鸫 *Monticola solitaria*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
50	大山雀 *Parus major*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
51	黄腹山雀 *Parus venustulus*	未列入	无危 LC	是	沿线	调查	否
52	煤山雀 *Parus ater*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
53	褐头山雀 *Parus montanus*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
54	银喉长尾山雀 *Aegithalos caudatus*	山西省	无危 LC	否	保护区	资料	否
55	黑头䴓 *Sitta villosa*	未列入	无危 LC	是	沿线	资料	否
56	北朱雀 *Carpodacus roseus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	资料	否
57	黄胸鹀 *Emberiza aureola*	国家Ⅰ级	DD	否	保护区	资料	否
58	无蹼壁虎 *Gekko swinhonis*	未列入	易危 VU	是	保护区	资料	否
59	黄脊游蛇 *Coluber spinalis*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
60	白条锦蛇 *Elephe dione*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否

61	黑眉锦蛇 *Elephe taeniura*	山西省	濒危 VU	否	保护区	资料	否
62	虎斑颈槽蛇 *Rhabaophis lateralis*	山西省	近危 NT	否	保护区	资料	否
63	中介蝮 *Gloydius intermedius*	山西省	近危 NT	否	保护区	资料	否
64	刺猬 *Erinaceus europaeus*	山西省	-	是	保护区	调查	否
65	麝鼹 *Scaptochirus moschalus*	未列入	近危 NT	是	保护区	资料	否
66	北小麝鼩 *Crocidura suaveolens*	山西省	-	否	保护区	调查	否
67	赤狐 *Vulpes vulpes*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	资料	否
68	黄鼬 *Mustela sibirica*	山西省	无危 LC	否	保护区	调查	否
69	艾鼬 *Mustela eversmanii*	山西省	易危 VU	否	保护区	资料	否
70	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家Ⅱ级	易危 VU	否	保护区	资料	否
71	金钱豹 *Panthera pardus*	国家Ⅰ级	濒危 EN	否	保护区	资料	否
72	狍 *Capreolus capreolus*	山西省	近危 NT	否	保护区	资料	否
73	原麝 *Moschus moschiferus*	国家Ⅰ级	极危 CR	否	保护区	资料	否
74	岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*	未列入	无危 LC	是	沿线	调查	否
75	中华鼢鼠 *Myospalax fontanieri*	未列入	无危 LC	是	保护区	调查	否

2.6.4 保护区重点保护对象调查

（1）褐马鸡

①概述：褐马鸡（*Crossoptilon manthruicum*），又名角鸡、耳鸡，隶属鸡形目（*Galliformes*）雉科（*Phasianidae*）马鸡属（*Crossoptilon*），是我国特产珍禽，国家Ⅰ级重点保护野生动物，山西省省鸟。成鸡个头大，全长 830～1074mm，体重 2～3kg。通体暗褐色，头、颈部羽毛内有黑色光辉，脸和脚为鲜红色，头侧后方有两簇直向上方伸出的白色羽毛。

②生态习性：褐马鸡栖息在海拔 1500m 以上的针叶林和针阔叶混交林内，春季主要选择在针叶林和针阔叶混交林中活动；夏季除主要在针叶林和针阔叶混交林中活动外，对阔叶林的利用率明显提高；秋季主要选择在针叶林和针阔叶混交林中生活，部分个体开始到林缘灌丛或农田中觅食，对这类栖息地的利用率明显提高；冬季褐马鸡对阔叶林和针阔叶混交林的利用率下降，而倾向于到针叶林及林缘灌丛地带活动。以植物性食物为食，喜欢群结，白天在林间觅食，夜间在树枝上结伴停歇，不善飞行，但擅长疾走。春季繁殖，雄性间争雌激烈，每窝产 8～10 枚卵，孵卵任务由雌鸡承担，孵化期 25d。

③分布：主要栖息于保护区内的油松林、辽东栎林中，根据人祖山自然保护区总体规划，褐马鸡在保护区内主要分布于沟西、许家沟、东庄子以及白子沟以西的核心区范围内。

④食物：褐马鸡为杂食性鸟类，以植物食物为主，春季以植物的嫩枝、嫩叶等为食；夏春季节主要以植物的嫩根、茎、叶及昆虫如蚂蚁等为食；秋天则以粮食等为主要食物；冬天则以植物的种子和根为主要食物。夏季和秋季食物的种类和数量较多且分布广，褐马鸡的分布范围明显扩大。而在冬季，食物种类单一，数量少，分布狭窄，其活动范围较局限。

⑤评价区褐马鸡生态学调查

经实地调查，在道路两侧未发现重点保护野生动物褐马鸡的踪迹，道路两侧区域不属于褐马鸡主要栖息区。因此工程对褐马鸡的影响较小，不会影响褐马鸡的分布范围、种群数量。

（2）原麝

①概述：原麝，又名香獐子，是一种经济价值较高的小型偶蹄类食草动物。原麝终生

具有肉桂黄色或橘黄色斑点，体长为 80～95 厘米，尾长仅有 3～5 厘米，肩高 50～60 厘米，体重 8～13 千克。头上没有角，也没有上门齿，下犬齿呈门状，并与 6 枚门齿连成铲状，雄兽有一对獠牙状的上犬齿，一般为 5～6 厘米，露出唇外。身体的毛色为黑褐色，背部隐约有六行肉桂黄色的斑点，颈部两侧至腋部有两条明显的白色或浅棕色纵纹，从喉部一直延伸到腋下，腹部毛色较浅。毛粗而髓腔大，毛被厚密，但较易脱落。头和面部较狭长，吻部裸露，与面部都呈棕灰色。耳长，大而直立；短短的尾巴藏在毛下；四肢很细，后肢特别长，站立时臀高于肩，蹄子窄而尖，悬蹄发达，非常适合疾跑和跳跃。属于国家二级重点保护野生动物。

②生活习性：原麝一般雌雄分居，营独居生活，而雌兽常与幼麝在一起，以晨昏活动频繁，有相对固定的巡行，觅食路线，通常只在标定的范围内活动。原麝的性情孤独，胆怯而机警，常年生活在山地的阔叶林、灌木林、针阔叶混交林和针叶林中，有时随季节的不同作垂性的迁移。

③分布：根据人祖山自然保护区总体规划中对原麝的调查，原麝在人祖山保护区内主要分布区在雪花坪、龙王庙、甘草梁、孔山寺、 天爷庙以及人祖山往西的区域内。

④食物：每只原麝的居住和取食的区域范围一般在 10～15hm^2左右，随山体高低、植被疏密、种群大小、地势走向的不同而有所变化。多在各自的居住地段内，沿着一定的路线行走、采食。原麝的食量很小，每天只吃 1000 克左右的食物，但所食的植物种类却很广泛，包括低等的地衣、苔藓和数百种高等植物的根、茎、叶、花、果实和种子等，冬季食物较少时还啃食树皮。饮水在山间小溪或小河边，冬季封冻后，还常常舔食积雪。

⑤评价区原麝生态学调查

经实地调查，评价区未见原麝实体。通过走访当地群众，由于原麝的活动范围位于偏僻、难以进入的区域，通常无人进入。因此，工程对原麝的影响较小，不会影响原麝的分布范围、种群数量。

（3）金钱豹

①概述：金钱豹（*Panthera pardus*），属于食肉目，猫科，豹属，国家Ⅰ级重点保护野生动物。形状似虎，体型比虎略小，体长 90-190 厘米，尾长 58-110 厘米，肩高 45-78 厘米，雄性比雌性高 50%，体重 28-90kg。头圆耳短，尾长，四肢略短。全身布满圆形或椭

圆形黑色斑点，故得名“金钱豹”。

②生态习性：体能极强，视觉和嗅觉灵敏异常，性情机敏，会游泳，善于爬树。多栖息在石山峭壁、溪旁沟谷和江河岸边的密林中或疏林岩山上，一般独居，善于攀援跳跃，喜欢晚上觅食。

繁殖季节东末春初，3~4 月份发情交配，孕期约 3 个月，6-7 月份产仔，每台 2~3 仔，出生幼体 1500g 左右，幼豹于下一年 5-6 月离开长豹，独立生活。

③分布：多栖息在石山峭壁、溪旁沟谷和江河岸边的密林中或疏林岩山上。

④食物：取食对象主要是小动物。

⑤评价区金钱豹生态学调查

经实地调查，在道路两侧未发现重点保护野生动物金钱豹的踪迹，道路两侧区域不属于金钱豹主要栖息区。因此工程对金钱豹的影响较小，不会影响金钱豹的分布范围、种群数量。

2.6.5 评价范围重点保护对象调查

通过道路沿线野生动物现场调查、人员访谈，结合收集的相关资料分析，由于项目建设在原线路基础上进行改造，无重点保护野生动物物种和其栖息地分布。本次道路沿线发现的野生动物主要为麻雀、小家鼠、草兔等常见动物，未发现原麝、褐马鸡、金钱豹等保护区重点保护野生动物及其栖息地。

2.7 土壤侵蚀现状

（1）土壤类型及分布

项目区土壤以山地褐土、淋溶褐土、粗骨性褐土、碳酸盐褐土、草甸土为主。山区土层较薄，一般厚度不超过30厘米，土壤质地以砂土、砂壤土为主，团粒结构较差，其表层为屑质状，有的则为块状或冷柱状。

（2）土壤侵蚀现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），评价区位于黄土丘陵沟壑区，侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度分级标准见表2.7-1。

表2.7-1　土壤侵蚀面蚀强度分级标准表

<table>
<tr><td colspan="2">地面坡度
地类</td><td>5°-8°</td><td>8°-15°</td><td>15°-25°</td><td>25°-35°</td><td>＞35°</td></tr>
<tr><td rowspan="4">非耕地
林草
覆盖度
%</td><td>60-75</td><td colspan="3" rowspan="2">轻度</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>45-60</td><td rowspan="2">强度</td></tr>
<tr><td>30-45</td><td colspan="2">中度</td><td rowspan="2">强度</td><td>极强度</td></tr>
<tr><td>＜30</td><td colspan="3"></td><td rowspan="2">极强度</td><td rowspan="2">剧烈</td></tr>
<tr><td colspan="2">坡耕地</td><td>轻度</td><td>中度</td><td>强度</td></tr>
</table>

项目所在地水土流失形式以水蚀为主，部分地区水力侵蚀严重，冲沟已经形成，沟壑密度较大，沟谷呈V字型。通过地形地貌、植被覆盖度、土壤类型等现场调查和遥感影像判读分析，评价区域内土壤侵蚀强度受坡度、植被覆盖率影响较大，且区域特征分异明显，局部区域土壤抗蚀力差异较大。

通过对评价范围土壤侵蚀类型分析可以看出，将该评价区土壤侵蚀强度划分为：微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀四级。本次土壤侵蚀类型的遥感解译统计结果见表2.7-2，土壤侵蚀强度分布见图2.7-1。

表 2.7-2　土壤侵蚀类型统计结果

侵蚀类型	面积（km^2）	比例（%）
微度侵蚀	0.66	4.45
轻度侵蚀	6.70	45.21
中度侵蚀	6.88	46.42
强烈侵蚀	0.58	3.91
合计	14.82	100

总体来看，本项目区域植被丰富，覆盖度高的区域较少，人为活动显著，线路沿线以园地为主，两侧沟壑纵横，土壤侵蚀强度较强，由表 2.7-2 可知：本次评价区以中度和轻度侵蚀为主，占比分别为46.42%和45.21%，微度侵蚀占总面积的4.45%，强度侵蚀占总面积的3.91%。可见，本项目开工建设需加强评价区域内水土流失控制，需采取必要的水土保持措施，加强施工流程、施工时序管理。

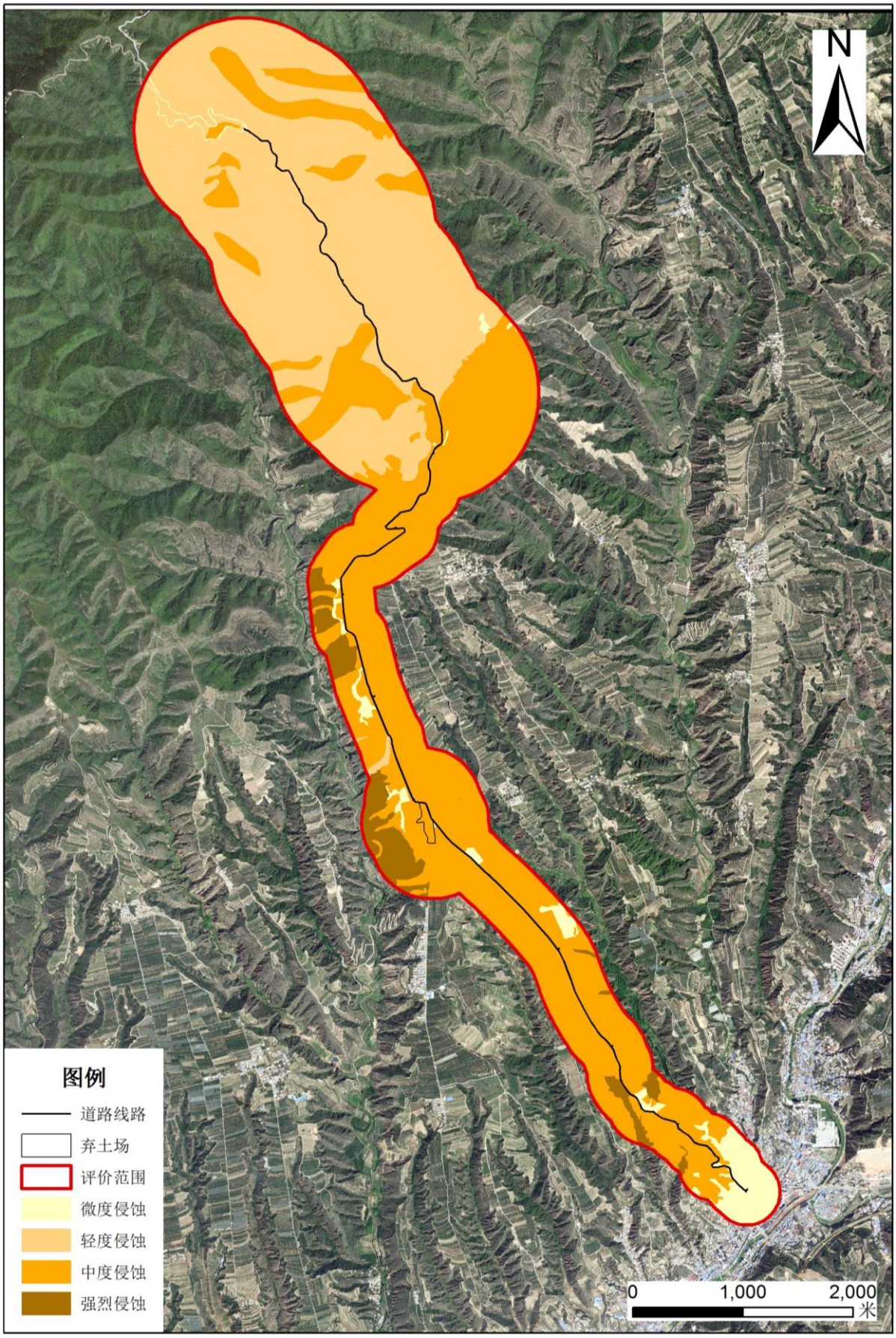


图 2.7-1 项目区土壤侵蚀强度分布图

2.8 生态系统评价

2.8.1 生态系统分布

按照《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》，采用生态系统遥感解译和野外核查相结合的方法，对生态系统进行分类，确定生态系统分布情况。评价区生态系统分布见图 2.8-1，分类统计见表 2.8-1。

表 2.8-1　评价区生态系统类型汇总表

序号	类型		面积（km^2）	占比（%）
1	森林生态系统	针叶林	1.02	6.85
		阔叶林	6.55	44.21
2	灌丛生态系统	阔叶灌丛	1.83	12.35
3	草地生态系统	草丛	2.02	13.63
4	农田生态系统	耕地	0.62	4.18
		园地	2.03	13.70
5	湿地生态系统	河流	0.02	0.13
6	城镇生态系统	居住地	0.50	3.37
		工矿交通	0.04	0.27
合计			14.82	100

本项目区域生态系统主要由森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统等组成。评价区北部以自然生态系统为主，南部生态系统以人工生态系统为主。

生态系统分布主要分三部分，道路起点位置处主要为居住地；道路及沿线主要为耕地、园地、工矿交通生态系统；K9+100~道路终点处主要为阔叶林、针叶林、阔叶灌丛、草丛等生态系统。

2.8.2 生态景观分析

本报告采用景观定量化分析法，从宏观尺度上对不同景观类型的空间格局特征进行分析，分别从斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数进行分析评价区域进行生态完整性评价。主要景观指数分析结果见表 2.8-2。

以植被分类系统为基础，结合土地利用类型划分为以下生态体系，见表 2.8-2。

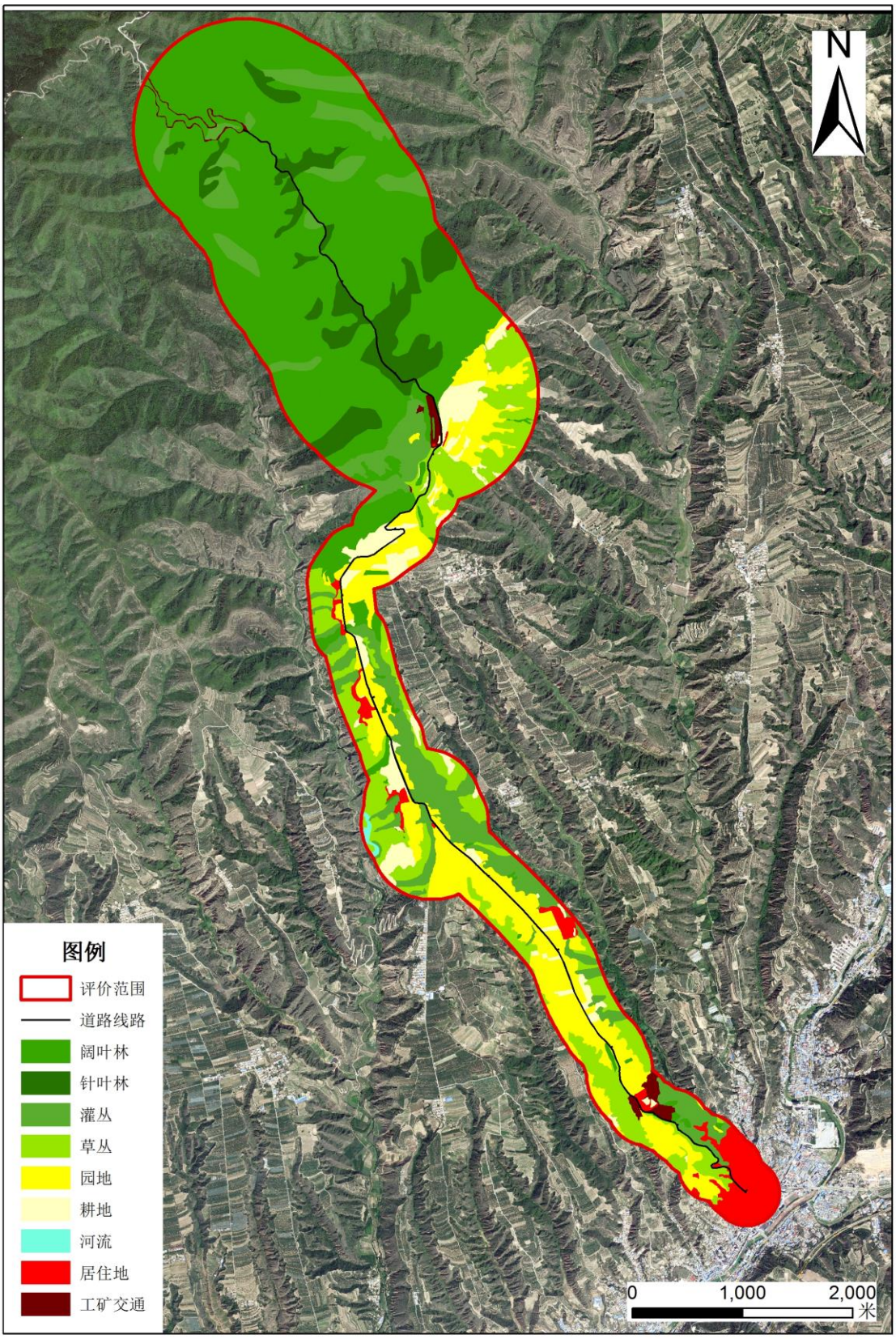


图 2.8-1　评价区生态系统分布

表 2.8-2　评价区生态系统景观类型汇总表

景观类型	斑块数（个）	景观密度（%）	面积（km^2）	景观比例（%）
旱地	73	18.25	0.62	4.18
果园	110	27.50	2.03	13.70
乔木林地	84	21.00	7.47	50.40
其他林地	8	2.00	0.09	0.61
灌木林地	32	8.00	1.83	12.35
其他草地	62	15.50	2.02	13.63
采矿用地	4	1.00	0.03	0.20
工业用地	1	0.25	0.01	0.07
农村宅基地	13	3.25	0.14	0.94
建制镇	1	0.25	0.36	2.43
殡葬用地	2	0.50	0.03	0.20
公路用地	4	1.00	0.12	0.81
公用设施用地	2	0.50	0.03	0.20
内陆滩涂	1	0.25	0.02	0.13
设施农用地	3	0.75	0.02	0.13

通过汇总分析，评价区内各类景观斑块数合计 400 个，其中果园的斑块数最多，其次为乔木林地。评价区内斑块破碎程度小，人口密度小，果园面积和旱地面积较多。评价区总面积 14.82km^2，面积最大的是乔木林地，占评价区总面积的 50.40%，其次为果园、草地和灌木林地，分别占评价区总面积的 13.70%、13.63%和 12.35%，评价区以自然植被景观为主。

评价区景观生态中，原生性植被是主要成分，保护较好，总体而言，评价区景观生态的质量属优良，生态稳定性和完整性较好。

评价区景观类型尺度景观指数见表 2.8-3。

表 2.8-3　评价区生态系统景观指数汇总表

最大斑块指数 LPI	香农多样性指数 SHDI	蔓延度指数 CONTAG	散布与并列指数 IJI	聚集度指数 AI
47.64	1.54	64.81	68.03	94.72

评价区的最大斑块指数较大，为 47.64，可间接反映景观变化受人类活动的干扰较少，香农多样性指数为 1.5390，说明该评价区景观有较大的多样性，蔓延度指数较高，为 64.81，说明景观之间有较好的连接性，散布与并列指数和聚集度指数较大，分别为 68.03 和 94.72，表明评价区的各类型景观呈现出较高的集群化趋势。

2.8.3 生态系统生产力分析

区域自然植被的净第一性生产能力分析，植被生境的破碎化，岛屿化往往会产生生态用水受损，水土流失等敏感的生态问题。因此，对区域敏感生态问题的分析首先应从自然植被的净第一性生产能力受损状况分析入手。自然植被平均生物量参照《山西吉县天然次生林生物量和营养元素积累与分布研究》、《黄土高原丘陵沟壑区小流域植被第一性生产力模型》等文献中森林、草地生物量、净初级生产力有关数据。

评价范围内植被现状生物量分析见表 2.8-4。

表 2.8-4　不同植被类型生物量统计

植被类型	面积（hm^2）	平均净生产力 [$gC/(m^2 a)$]	平均生物量（t/hm^2）	净初级生产力		生物量	
				总量（t/a）	占比	总量（t/a）	占比
阔叶林	276.36	728.22	36.087	2012.51	39.44%	23629.77	76.28%
针叶林	73.93	359.90	25.358	266.07	5.21%	2574.60	8.31%
灌草丛	240.06	565.39	10.566	1357.28	26.60%	2536.47	8.19%
草丛	292.57	48.90	4.605	143.07	2.80%	915.43	2.96%
果园	289.84	380.87	4.632	1103.91	21.63%	937.19	3.03%
旱地	61.83	356.60	6.18	220.49	4.32%	385.01	1.24%
合计	1234.59	/	/	5103.32	100.00%	30978.47	100.00%

由上表计算可知，评价范围内植被净初级生产力 5103.32t/a，植被现状生物量为 30978.47t/a。各植被类型中生物量以阔叶林为主，占比 76.28%，其次为针叶林和灌草丛，草地、果园、旱地占比较小；净初级生产力以阔叶林为主，占比 39.44%，其次为灌草丛、果园，针叶林、草丛、旱地占比较小。

3　生态环境影响预测与评价

3.1 项目建设对景观的影响

拟建公路占地类型主要有公路用地、灌木林地、草地等，共占地 13.52hm²，其中永久用地 9.66hm²，永久占地均为公路用地；临时占地 3.86hm²，主要为灌木林地和草地。本工程占地情况见表 3.1-1。

表 3.1-1　项目扰动原地貌、破坏植被面积　　单位：hm²

类型	永久占地		临时占地		合计	
	面积	占比（%）	面积	占比（%）	面积	占比（%）
灌木林地	0.00	0.00	2.99	77.46	2.99	22.12
草地	0.00	0.00	0.87	22.54	3.94	6.43
公路用地	9.66	100	0.00	0.00	9.66	71.45
合计	9.66	100	3.86	100.00	13.52	100

由表可知，评价范围影响植被面积约 3.86hm²，均为临时占地破坏。因此，本项目对区域生态完整性维护的存在一定影响，但对主要生态系统的影响相对较小。

项目施工期的基础开挖等工程因子，将造成原有自然景观单元面貌的发生一定改变，但不会改变地形地貌基本情况，从整体上看，项目建设的原地貌破坏作用不大，产生一定数量的裸露边坡，视觉景观产生一定影响，并造成水土流失，裸露地表与周边环境形成鲜明的视觉反差，同时施工过程中，导致扬尘增加，对周边景观产生一定影响，但由于周边主要为农田和林地，但不至于导致原有自然景观大幅度的变化。本项目主要工程基本在原线路基础上进行改建，仅弃渣场临时占用部分灌丛和草地，且位于荒沟内，对周边不会产生景观视觉影响。项目建成并采取生态恢复措施后，景观视觉影响将逐步消除。

在本工程建成后，各主要景观指数不会发生较大变化，表明本工程的建设会对项目区景观生态体系产生一定影响，但影响较小，由于本工程各景点占地较小，为连续占地。因此，项目建设对该区域景观生态体系影响不大。

尽管在项目工程施工区域会使这些区域的植物和植被受到破坏，局部的植物和植被可能不复存在。但区域的植物群落在本区分布较广泛，群落建群种和优势种都是本区的常见种。通过采取乡土植被恢复将减轻对区域植被的影响。因此，本项目的建设不会从本质上对整个区域的生态环境和生物多样性产生明显的影响，不会改变当地的景观及结构。

3.2 项目建设对植被影响

本工程施工过程中在施工现场及其附近由于堆放施工设备和材料，会对该区域的植被造成破坏，包括乔木林地、灌丛植被和草丛等植被，一些建群种和优势种将会在这些区域减少，乔木如油松、辽东栎等，灌木如山桃、山杏、土庄绣线菊、连翘、虎榛子、沙棘、胡枝子、荆条等，草本植物如蒿草、披针苔草、早熟禾、车前等。

这些植物均为评级范围内及山西省范围内广泛分布的常见种，资源丰富，群落类型多样。本工程实验区内永久占地为公路用地，工程建设不会对保护区实验区局部的植被和植物多样性产生显著影响，不会降低整个区域植被种群与植物生物多样性，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变，不会导致森林群落的逆行演替。本工程临时占地位于保护区外，临时占地不会对保护区植被产生影响。

本次评价主要是对自然保护区实验区内生物量、净初级生产力未减少。评价范围内生产力和生物量变化情况见表 3.2-1。

表 3.2-1　评价范围减少生产力、生物量情况

类型	临时占地		
	面积（hm^2）	净初级生产力减少（g/a）	生物量减少（t/a）
灌草丛	2.99	9.07	63.90
草丛	0.87	0.38	8.14
合计	3.86	17.11	149.63

由表 3.2-1 可知，本工程实验区内植被生物量减少 149.63t/a，净初级生产力减少 17.11g/a。本工程占地将会降低植被覆盖率，生产力和净初级生产力略有降低，对占地周围区域的生态环境会产生一定的影响。本项目工程结束以后，按照可研设计和水土保持措施，采取恢复措施以后，项目区植被生物量有一定的恢复，对评价区植被影响较小。

3.3 项目建设对动物影响

（1）植被破坏对野生动物的影响

项目建设期间，不可避免的会造成地表植被的破坏，使局部区域植被覆盖率降低甚至消失。植被不仅是野生动物最基本的食物来源，同时也是野生动物赖以生存的栖息环境。工程区植被的破坏，必然会对野生动物的生存、繁衍造成一定的不利影响。由于工程占地面积较少，且严格控制了施工的影响范围，因此，项目建设对植被的破坏不会对野生动物

的生存造成明显影响。

（2）人为生产和机械干扰的影响

项目施工期间人为生产活动的增多以及工程机械所产生的噪声会对周边野生动物造成一定影响，某些动物会暂时迁离施工区域，使工程区野生动物数量的有所减少。本项目工程施工等人为活动，材料运输及施工机械及运营期产生的噪声，施工场地及运营期灯光等，都将对周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定干扰，尤其是各种机械产生的噪声，一般需要在 500m 之外才可衰减值 40dB（A）以下，但这种干扰只是引起野生动物的局部的迁移，施工结束后这种影响亦将随之消除，而且项目建设单位严格控制施工期间的施工范围和尽量降低施工噪声，因此，项目的建设对保护区野生动物活动及其栖息环境的干扰较小。

（3）项目建设对鸟类迁徙的影响

①山西省候鸟迁徙路线概述

2004 年，结合禽流感的大规模发生，湿地国际提出一份全球候鸟迁徙通道图。全球有 8 条主要迁徙通道，主要是反映水鸟的迁徙。其中通过我国的有 3 条，分别是：东亚—澳洲迁徙通道，中亚—印度迁徙通道以及西亚—东非迁徙通道。具体路线见图 3.3-1。

山西省候鸟迁徙路线位于我国中部候鸟迁徙区（中亚迁徙线）。在山西境内主要有 4 个候鸟迁徙区，分别为：

a.山西东部太行山候鸟迁徙区：繁殖于东北、内蒙古及山西北部和中部的候鸟，沿山西东部的太行山脉进行迁徙。

b.山西中部湿地候鸟迁徙区：繁殖于东北、内蒙古及山西北部和中部的候鸟（主要为水鸟），沿山西北部桑干河、滹沱河，入山西中部的汾河流域进行迁徙。汾河流域地势平坦，两岸分布有大量的农田，是山西省重要的农业经济区。该区域食物资源丰富且地势开阔，是雁鸭类等大型水禽的主要迁徙通道。

c.山西西部吕梁山候鸟迁徙区：繁殖于内蒙古及山西北部和中部的候鸟，沿山西西部的吕梁山进行迁徙。

d.山西西部黄河湿地候鸟迁徙区：繁殖于内蒙古及山西北部和中部的候鸟（主要为水鸟），沿山西西部的黄河河谷进行迁徙。山西西部河曲至河津禹门口黄河段河道狭窄，土壤

贫瘠，河道两岸被黄河常年冲蚀所形成的峡谷和黄土台塬不利于大型水禽的迁飞。该线路迁徙的候鸟主要为鸻鹬类等小型水禽。

山西省候鸟迁徙路线图 3.3-2 所示。

②项目建设对候鸟迁徙影响

通过项目位置与山西省主要候鸟迁徙路线分析，项目建设位置距离山西西部吕梁山候鸟迁徙区、山西西部黄河湿地候鸟迁徙区候鸟主要迁徙路线 15 公里以上，不在候鸟主要迁徙路线。由于项目建设范围有限，相对于整个鸟类的迁徙通道而言，项目建设不会改变鸟类的迁徙通道。为了更好的保护生态环境，评价要求建设单位应与山西管头山、人祖山省级自然保护区建立联动机制，开展鸟类繁殖、迁徙等行为的跟踪观测，加强重点保护鸟类保护力度。

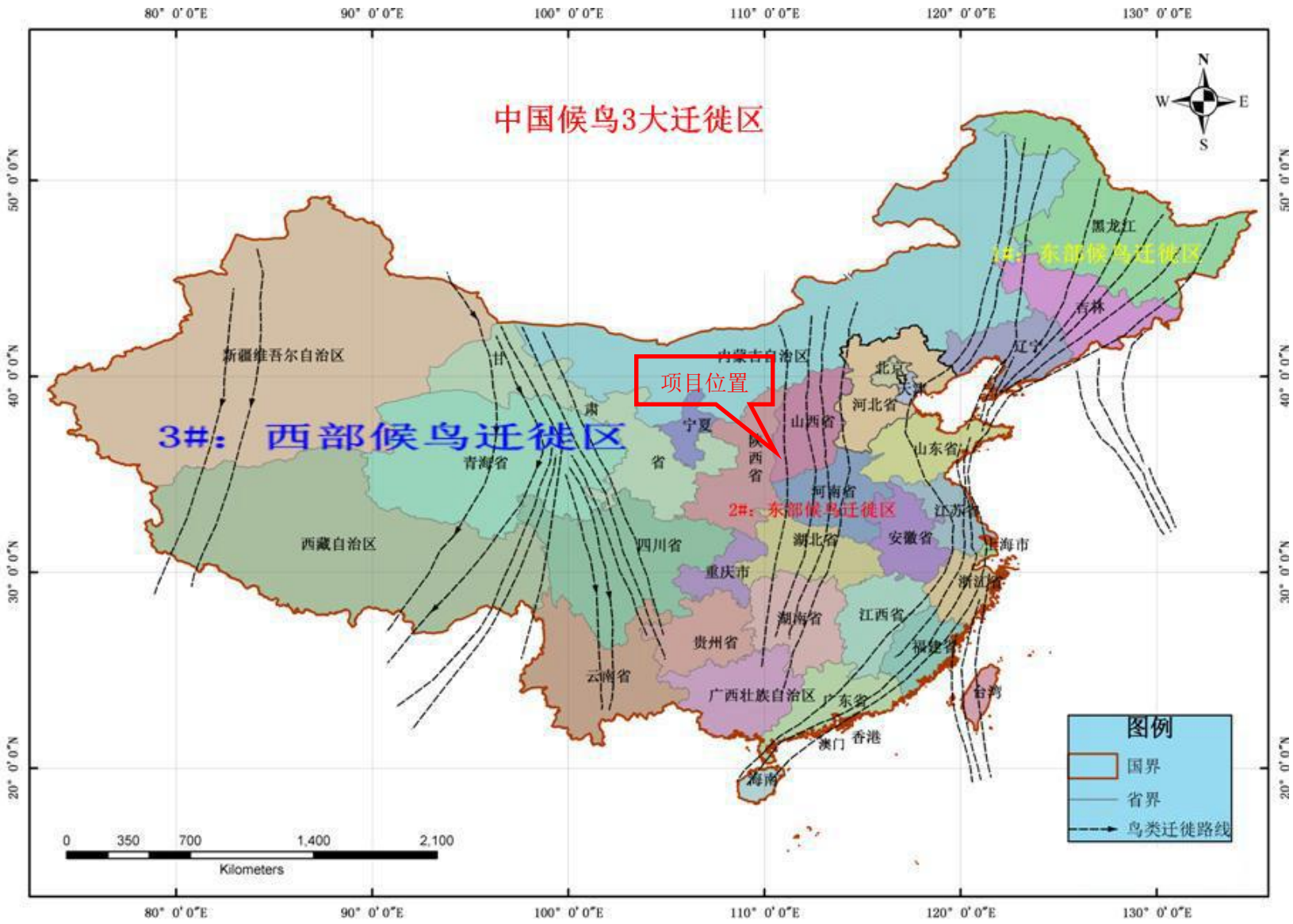


图 3.3-1　我国候鸟迁徙路线图

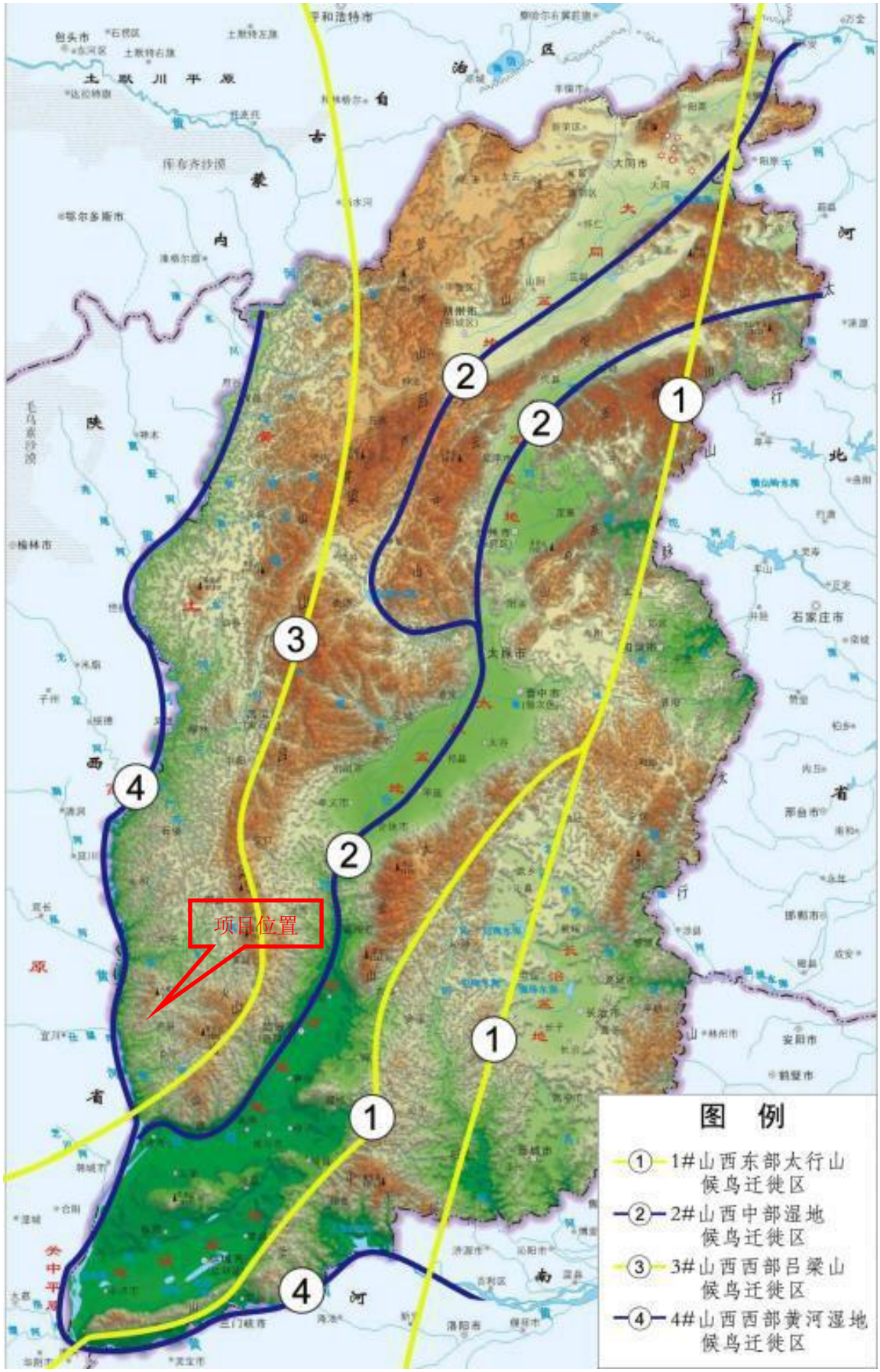


图 3.3-2 山西省候鸟迁徙路线图

3.4 项目建设对重要物种的影响

施工期内，施工过程可能对重要物种生境产生扰动和干扰，但由于不占用重要物种的生境，且施工面积和施工时间有限，因此对其分布格局和种群结构不会产生较大影响。施工期内施工造成对重要物种会产生一定的驱赶作用，但由于鸟类、兽类等野生动物迁移能力较强，且外界干扰较敏感，因此施工对鸟类、兽类等野生动物的影响相对相对较大，可能影响鸟类、兽类等野生动物的分布或繁殖地重新选择。由于野生动物具有主动避让性和较强的适应性，且四周生存环境相近，可向四周迁移维持正常的生存繁衍。另外，本项目在原线路进行建设，野生动物对线路运营已经适应，因此，项目建设对重要物种产生的累积影响较小。

运营期内，主要是噪声对重要物种产生一定的长期影响，但范围在原线路基础上改建，因此新增累积较小影响，总体影响在可控范围内。

项目建设对不同物种的影响见表 3.4-1。

表 3.4-1　重要物种影响情况统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	工程占用情况	影响分析
1	黑鸢 *Milvus migrans*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	工程不占用其栖息地。其活动范围与食物密切相关，觅食范围广阔。工程占地不会破坏鸟类栖息地及猎物栖息地，不会对食物资源分布造成显著改变，不会对种群数量、生物多样性及生境无显著影响。
2	苍鹰 *Accipiter gentilis*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
3	雀鹰 *Accipiter. nisus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
4	赤腹鹰 *Accipiter soloensis*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
5	大鵟 *Buteo hemilasius*	国家Ⅱ级	易危 VU	否	保护区	否	
6	普通鵟 *Buteo buteo*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
7	白尾鹞 *Circus cyaneus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
8	白腹鹞 *Circus spilonotus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
9	游隼 *Falco peregrinus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
10	燕隼 *Falco subbuteo*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
11	红脚隼 *Falco vespertinus*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
12	红隼 *Falco tinnunculus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
13	石鸡 *Alectoris chukar*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
14	褐马鸡 *Crossoptilon mantchuricum*	国家Ⅰ级	易危 VU	是	保护区	否	
15	岩鸽 *Columba rupestris*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
16	大杜鹃 *Cuculus canorus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
17	纵纹腹小鸮 *Athene noctus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
18	普通夜鹰 *Caprimulgus indicus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
19	白腰雨燕 *Apus pacificus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	工程占用情况	影响分析
20	戴胜 *Upupa epops*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
21	灰头绿啄木鸟 *Picus canus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
22	大斑啄木鸟 *Dendrocopos major*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
23	星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
24	黑啄木鸟 *Dryocopus martius*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
25	凤头百灵 *Galerida cristata*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
26	云雀 *Alauda arvensis*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
27	家燕 *Hirundo rustica*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
28	金腰燕 *Hirundo daurica*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
29	山鹡鸰 *Dendronathus indicus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
30	白鹡鸰 *Motacilla alba*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
31	树鹨 *Anthus hodgsoni*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
32	虎纹伯劳 *Lanius tigrinus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
33	牛头伯劳 *Lanius bucephalus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
34	红尾伯劳 *Lanius cristatus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
35	黑枕黄鹂 *Oriolus hinensis*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
36	星鸦 *Nucifraga caryocatactes*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
37	红嘴山鸦 *Cissa erythrorhyncha*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
38	鹪鹩 *Troglodytes troglodytes*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
39	棕眉山岩鹨 *Prunella montanella*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	工程占用情况	影响分析
40	红喉姬鹟 *Ficedula albicilla*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
41	蓝喉歌鸲 *Luscinia svecica*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
42	蓝歌鸲 *Luscinia svecica*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
43	红胁蓝尾鸲 *Tarsiger cyanurus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
44	北红尾鸲 *Phoenicurus auroreus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
45	黑喉石䳭*Saxicola torquata*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
46	白顶䳭*Oenanthe pleschanka*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
47	山噪鹛 *Gaarrulax davidi*	未列入	无危 LC	是	保护区	否	
48	山鹛 *Rhopophilus pekinensis*	山西省	无危 LC	是	保护区	否	
49	蓝矶鸫 *Monticola solitaria*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
50	大山雀 *Parus major*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
51	黄腹山雀 *Parus venustulus*	未列入	无危 LC	是	保护区	否	
52	煤山雀 *Parus ater*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
53	褐头山雀 *Parus montanus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
54	银喉长尾山雀 *Aegithalos caudatus*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
55	黑头䴓 *Sitta villosa*	未列入	无危 LC	是	保护区	否	
56	北朱雀 *Carpodacus roseus*	国家Ⅱ级	无危 LC	否	保护区	否	
57	黄胸鹀 *Emberiza aureola*	国家Ⅰ级	DD	否	保护区	否	
58	无蹼壁虎 *Gekko swinhonis*	未列入	易危 VU	是	保护区	否	主要活动在岩石、村舍附近。不占用其栖息地，周

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	工程占用情况	影响分析
							边有连续充足的适宜生境，不会对其造成显著影响。
59	黄脊游蛇 *Coluber spinalis*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	主要栖息于灌草丛、岩石或村舍附近，工程不占用栖息地，且周边连续充足的适宜生境，不会对种群数量造成显著影响。
60	白条锦蛇 *Elephe dione*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
61	黑眉锦蛇 *Elephe taeniura*	山西省	濒危 VU	否	保护区	否	
62	虎斑颈槽蛇 *Rhabaophis lateralis*	山西省	近危 NT	否	保护区	否	
63	中介蝮 *Gloydius intermedius*	山西省	近危 NT	否	保护区	否	
64	刺猬 *Erinaceus europaeus*	山西省	-	是	保护区	否	其适应和扩散能力强，工程不占用栖息地，且周边连续充足的适宜生境，不会对种群数量造成显著影响。
65	麝鼹 *Scaptochirus moschalus*	未列入	近危 NT	是	保护区	否	
66	北小麝鼩 *Crocidura suaveolens*	山西省	-	否	保护区	否	
67	赤狐 *Vulpes vulpes*	国家Ⅱ级	近危 NT	否	保护区	否	
68	黄鼬 *Mustela sibirica*	山西省	无危 LC	否	保护区	否	
69	艾鼬 *Mustela eversmanii*	山西省	易危 VU	否	保护区	否	
70	豹猫 *Prionailurus bengalensis*	国家Ⅱ级	易危 VU	否	保护区	否	
71	金钱豹 *Panthera pardus*	国家Ⅰ级	濒危 EN	否	保护区	否	
72	狍 *Capreolus capreolus*	山西省	近危 NT	否	保护区	否	
73	原麝 *Moschus moschiferus*	国家Ⅰ级	极危 CR	否	保护区	否	
74	岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*	未列入	无危 LC	是	保护区	否	
75	中华鼢鼠 *Myospalax fontanieri*	未列入	无危 LC	是	保护区	否	

3.5 生态敏感区重点保护对象影响

管头山自然保护区主要保护对象为天然白皮松林及其森林生态系统。人祖山自然保护区主要保护对象为国家重点保护野生动物褐马鸡、原麝及森林生态系统。本次评价重点对重点保护野生动物褐马鸡、原麝、金钱豹、天然白皮松林及其森林生态系统的影响进行评价。

（1）对褐马鸡的生态影响评价

根据人祖山自然保护区总体规划，褐马鸡主要栖息于保护区内的油松林、辽东栎林中，分布于沟西、许家沟、东庄子以及白子沟以西的核心区范围内，X519 县道与人祖山自然保护区核心区最近距离 2km,与管头山自然保护区核心区最近距离 500m，工程建设不涉及其主要栖息区，建成后道路车辆数量增加，灯光、噪声等对其影响会一定程度增加，由于道路已建成多年，褐马鸡已较为适应，因此道路改造对褐马鸡的会产生一定的不利影响，但总体影响较小，不会影响褐马鸡的分布范围、种群数量、栖息繁衍。

（2）对原麝的生态影响评价

根据人祖山自然保护区总体规划中对原麝的调查，原麝在人祖山保护区内主要分布区在雪花坪、龙王庙、甘草梁、孔山寺、 天爷庙以及人祖山往西的区域内（保护区西北部），原麝分布区与车行道距离较远，在 1km 以外，且之间有山脉分布，因此，项目的建设对该物种的分布范围、种群数量、栖息繁衍影响较小。

（3）对金钱豹的生态影响评价

根据管头山自然保护区总体规划，金钱豹主要栖息于保护区核心区范围内，X519 县道，与管头山自然保护区核心区最近距离 500m，工程建设不涉及其主要栖息区，建成后道路车辆数量增加，灯光、噪声等对其影响会一定程度增加，由于道路已建成多年，金钱豹已较为适应，因此道路改造对金钱豹的会产生一定的不利影响，但总体影响较小，不会影响金钱豹的分布范围、种群数量、栖息繁衍。

（4）对白皮松的生态影响评价

项目建设范围及评价范围内未发现白皮松群落，因此项目建设不会对白皮松林生态系统造成影响。

3.6 项目建设对水土流失影响

项目总占地面积 13.52hm^2，其中永久用地面积 9.66hm^2，均为公路用地；弃渣场临时占地面积 3.86hm^2。其中灌木林地、荒草地具有水土保持功能，工程的建设将破坏其水土保持功能，加剧水土流失。

根据吉县水土保持站研究发现，土壤流失在生长季早期和中期，低降雨强度条件下限制土壤侵蚀方面起重要作用，中高降雨强度条件下植物抗拉强度对土壤侵蚀有很大影响；在生长季中期的中高降雨强度条件下，植物地上部分对土壤侵蚀的影响最大；在生长季末期，无论什么降雨强度条件下，植物生态位的分化程度都是土壤侵蚀的最大限制因素。

由此可见，在建设过程中避开强降雨和恶劣天气施工，采取植物措施等相应的水土保持防治措施，随着周边的生态环境将逐步得到恢复，水力侵蚀强度将显著减小，水土流失量随之减少。

3.7 项目建设对生物多样性的影响

项目建设会对评价区的生态环境受到一定程度的影响，主要表现为生物量的减少、植被覆盖度的降低。由于植被的局部破坏，噪声、水和大气的污染等负面作用，会使得原栖息在此地的野生动物生存环境受到影响，使得部分野生动物迁徙，由于项目建设基本在原线路基础上进行改造，因此对评价区域动物种群数量不会降低。

尽管在工程施工区域会使这些区域的植物和植被受到破坏，局部的植物和植被可能较少甚至消失。但这些区域的植物群落本区分布较广泛，群落建群种和优势种都是本区的常见种，调查区域内未见珍稀濒危物种。因此，本项目的建设不会从本质上对整个区域的生态环境和生物多样性产生明显的影响，不会改变当地的景观及结构。

本项目在建设和运营过程中，必须严格按照本报告提出的要求施工、运行，项目建设对保护区生态系统造成明显影响较小，不会显著破坏保护区生态系统的多样性、完整性和原真性。

3.8 项目建设对生态系统的影响

生态系统是在一定的空间和时间范围内，在各种生物之间以及生物群落与其无机环境之间，通过能量流动和物质循环而相互作用的一个统一整体，是生物与环境之间进行能量转化和物质循环的基本功能单元。

本项目除永久占地外，施工过程中会因机械设备、车辆的碾压、人员的践踏、材料占地等活动，造成永久占地附近区域土壤板结、植被剥离，物种消失、植被盖度降低。在原来连续分布的生态景观中，产生生态斑块，造成地貌及地表温度、水分等物理异常，干扰了地表植被和野生动物的繁衍和迁徙，改变区域的生态景观格局。

（1）对生态系统完整性分析

由于本工程新增占地较少，为连续占地，本工程建成后，项目区斑块数增加较小，景观破碎化的趋势较低，项目建设对保护区生态系统完整性影响不大。

（2）对生态景观格局的影响

本工程临时占地为灌木林地、荒草地，永久占地为公路用地，工程建设仅对局部的植被和植物多样性产生不利影响，不会降低整个区域植被与植物生物多样性，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变，不会导致森林群落的逆向演替。

本项目为道路改建项目，建设单位在项目设计中已对线路进行优化，充分考虑到项目建设对区域生态环境的影响，因此本工程会对保护区局部的生态格局产生一定的影响，但不会改变保护区的总体生态格局；按照本报告提出的要求项目可对区域的生态环境的不利影响将进一步降低，区域生态格局会保持稳定。

（3）生态系统稳定状况变化情况

自然体系的稳定和不稳定是对立统一的。由于各种生态因素的变化，自然体系处于一种波动平衡状况。当这种波动平衡被打乱时，自然体系具有不稳定性。自然体系的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从系统对干扰反应的意义定义的。阻抗是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数。大的偏离意味着阻抗低，而恢复是系统被改变后返回原来状态的能力。

因此，本工程对自然体系稳定状况的度量要从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。对自然体系恢复稳定性的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行的。

对自然体系阻抗稳定性的度量，是通过对植被异质性程度的改变程度来度量的。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。本项目区域绝大部分面积上的植被没有发生变化；项目建设与运营对区域自然体系的异质化程度影响较小。因此生态系统稳定性将保持总体稳定。

（4）对生态系统功能的影响

本项目会使保护区植被覆盖度有所降低，生物量有所减少，并且会增加水土流失，使保护区生态系统的功能受到一定影响。因此，项目建设必须对施工范围及时采取规定的水土保持措施进行修复，缓解工程对区域生态系统的影响。本项目区域绝大部分面积上的植被没有发生变化。因此，项目实施与运行对自然生态系统异质化程度影响较小。

总体来看，本项目位于自然保护区内的无新增占地，不会加剧重要物种生境的破碎化。因此，本项目按照评价提出的要求，对占地及时进行生态修复，项目建设对自然保护区生态系统的完整性、生态格局及生态功能影响不大。

4 生态保护与恢复措施

项目建设必然会导致评价区原有的生态系统向局部城镇化的生态特征转化，这一过程既有有利影响，也有不利影响，主要的不利影响表现为植被遭到破坏、水土流失加剧、土地占用、资源减少以及环境污染对动植物造成危害等。根据现状调查、工程特点分析和生态环境影响预测可知，该项目建设将对评价区生态环境产生一定的不利影响，水土流失趋于严重。因此，根据《土地复垦规定》、《中华人民共和国水土保持法》等有关规定，必须设计相应的完善的水土保持和土地复垦措施，并且加强工程施工运营管理，保证措施到位，才能使本工程对生态环境的不利影响降低到最小程度。

4.1 建设方案优化措施

项目建设方案优化了路线走向，道路选择力求填挖平衡，最大限度的减少了填方数量，在原线路上改造，减少了占地数量。

4.1.1 方案比选

（1）路线方案

本项目初步设计阶段共设 2 处同深度比选方案，同深度比选方案总长度为 6.07km/2 处，占推荐方案总长的 47.51%。

（2）路线方案比选

方案主要对推荐方案和比选方案主要工程数量进行比选，具体见表 4.1-1。

表 4.1-1　比选方案和对应推荐方案主要工程数量比选表

序号	工程名称	单位	推荐方案	比选方案	比选结果
			K0+000～K4+200	K0+000～AK4+170	
1	建设里程	Km	4.2	3.97	比选线优
2	路基土石方	m^3	44757.4	893250	推荐线优
3	边沟	m	1423	1423	推荐线优
4	平面交叉	处	3	0	比选线优
5	征用土地	hm^2	7.36	15.76	推荐线优
6	拆迁建筑物	m^2	0	24 户+1 处厂房	推荐线优
7	造价	万元	1569.29	4569.29	推荐线优
8	扰动土地面积	hm^2	7.36	15.76	推荐线优
	方案比选		推荐		

表 4.1-2　比选方案和对应推荐方案主要工程数量比选表

序号	工程名称	单位	推荐方案	比选方案	比选结果
			K8+000～K10+300	K8+000～BK10+100	
1	建设里程	Km	2.3	2.1	比选线优
2	路基土石方	m^3	115453.1	315000	推荐线优
3	边沟	m	1860	0	推荐线优
4	平面交叉	处	5	0	比选线优
5	征用土地	hm^2	4.03	9.28	推荐线优
6	拆迁建筑物	m^2	0	0	推荐线优
7	造价	万元	776.57	2276.57	推荐线优
8	扰动土地面积	hm^2	4.03	9.28	推荐线优
	方案比选		推荐		

4.1.2 选址、选线合理性分析

（1）路线避让自然保护区的可能性分析

本项目为 X519 县城至人祖山路口段，连接人祖山保护区路段和县城 X519 线路，根据山西省管头山省级自然保护区总体规划及项目走向（南北走向），本项目不可避免的穿越山西省管头山省级自然保护区。

（2）路线穿越山西省管头山省级自然保护区的合理性和可行性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》中规定“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施”;《国务院办公厅关于进一步加强自然保护区管理工作的通知》中规定“要严格控制自然保护区内的各项建设活动，确有必要的建设项目，要严格按照有关规定履行审批手续”。根据以上法律法规的规定，建设单位需征求山西省林业和草原局的意见，待山西省林业和草原局同意该项目建设后方可施工，同时在下一步工作中应加强管理，切实做好保护工作。

拟建项目主要在原路线改建，穿越自然保护区实验区，项目建设主要占用荒

地、道路用地。工程建设不会对生态系统连通性和动物活动造成明显的阻隔影响，对自然保护区生态系统完整性影响较小；对保护区的野生动植物物种多样性、生态系统多样性影响较小。由于本项目穿越了管头山自然保护区实验区，根据《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规，建设单位需经省自然保护区主管部门批准后，方可在自然保护区内修建设施。

4.1.3 路线方案比选结论

根据初步设计报告，推荐方案建设里程比选方案长 0.230km，比选方案虽然在建设里程、排水边沟、平面交叉数量上优于推荐方案，但是推荐方案的路基土石方量、拆迁建筑物、工程造价和扰动土地面积上明显优于比选方案，综合以上各种因素采用推荐拟建公路的推荐方案。

4.2 施工期生态保护措施

施工期生态保护措施见图见图 4.2-1。

4.2.1 工程措施

1、路基工程措施

（1）排水工程

挖方路段设置边沟，采用矩形断面，宽40cm，深40cm，采用C25混凝土加固，沟底纵坡不宜小于0.3%。边坡平台设排水沟，采用矩形断面，宽30cm，深30cm，采用C25混凝土加固，沟底纵坡不宜小于0.3%。边沟出水口处、连接平台排水沟至边沟、连接平台排水沟之间设置急流槽，急流槽横断面形式为矩形。急流槽的设置结合地形、地质情况，一直延伸到沟底或无冲刷处，在急流槽的尽头均设消力井，防止冲刷。排水措施主要包括边沟7103m，平台排水沟1269m，急流槽774m。

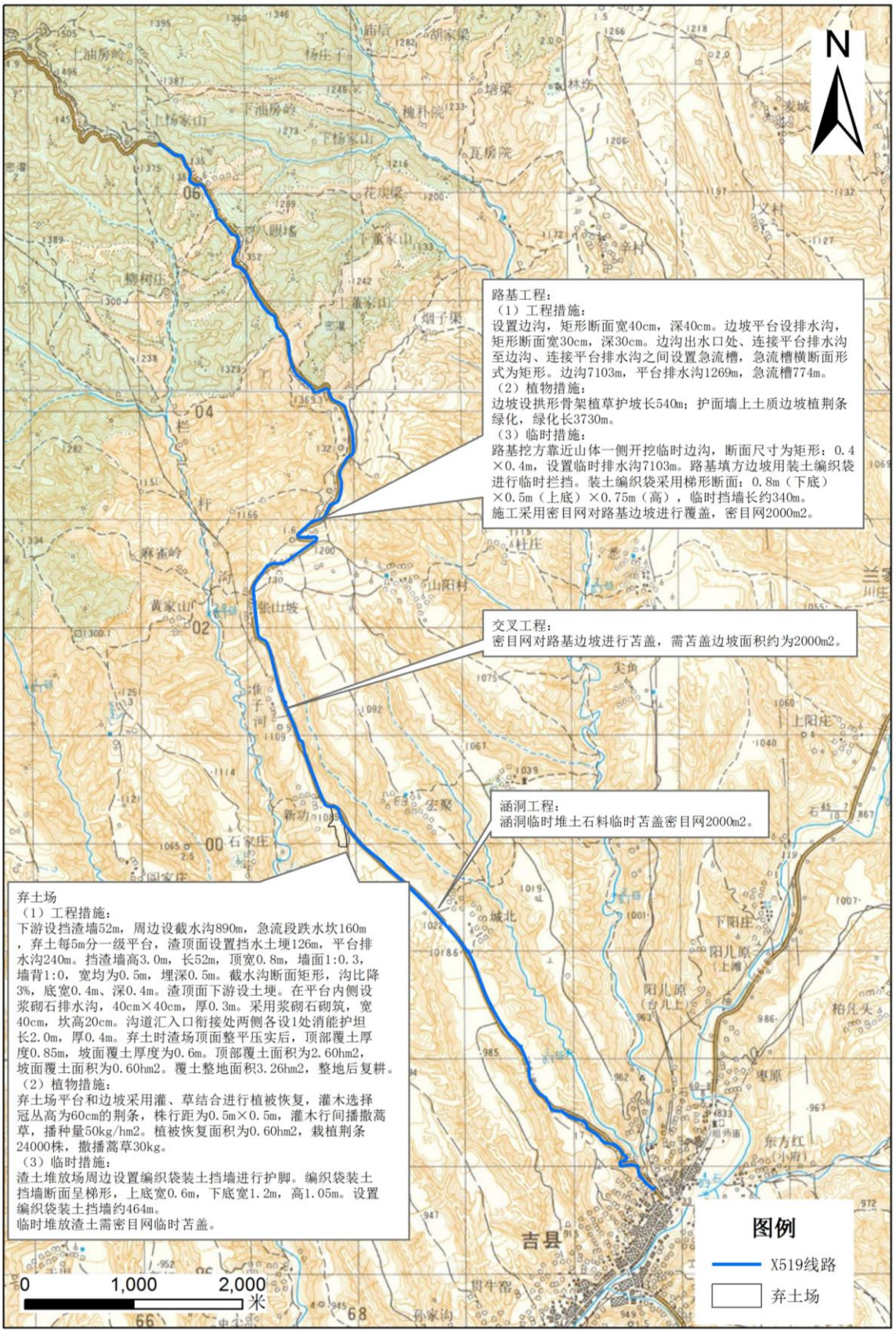


图 4.2-1 施工期生态保护措施图

3、弃渣场工程措施

设置弃渣场1处，为沟道弃渣场，占地3.86hm^2。本项目设计弃土总量为25.60万m^3，所选弃渣场总库容为30万m^3。在弃土后平台和坡面恢复采用乔、灌、草结合方式进行植被恢复，顶部进行复耕。

①挡渣墙

弃渣场渣体下游设置挡渣墙52m，在渣体周边布设截水沟890m，在截水沟急流段布设跌水坎160m，截水沟出口布设消能护坦2处，弃土每5m分一级平台，渣顶面设置挡水土埂126m，平台设置平台排水沟240m。

弃渣场挡渣墙墙高3.0m，长52m，顶宽0.8m，墙面1:0.3，墙背1:0，两侧墙趾宽均为0.5m，埋深0.5m。

②截水沟

弃渣场的截水沟断面均采用矩形，截水沟沟比降3%，底宽0.4m、深0.4m的矩形断面。

③挡水土埂

为了防止渣面汇水对渣体造成冲刷，需要在渣顶面下游边缘设置土埂，以拦截渣面汇水。设计土埂为梯形截面，上底宽0.4m，下底宽1.2m，高0.4m。

④平台排水沟

在平台内侧设横向矩形浆砌片石排水沟，尺寸为40cm×40cm，并用厚0.3m浆砌片石护面。

⑤跌水坎

在较陡地段的截水沟内设置跌水坎，跌水坎采用M7.5浆砌片石砌筑，根据《公路排水设计规范》对不设消力池的跌水坎，台阶高度与长度之比应与原地面坡度吻合，本方案设计跌水坎坎宽40cm，坎高20cm。

⑥消能护坦

截流雨水通过截水沟进入自然沟道中，为防止水流对排水沟与自然沟道衔接处冲刷和掏空，在弃渣场沟道汇入口衔接处两侧各设置 1 处消能护坦，共 2 处，消能护坦长 2.0m，厚 0.4m。

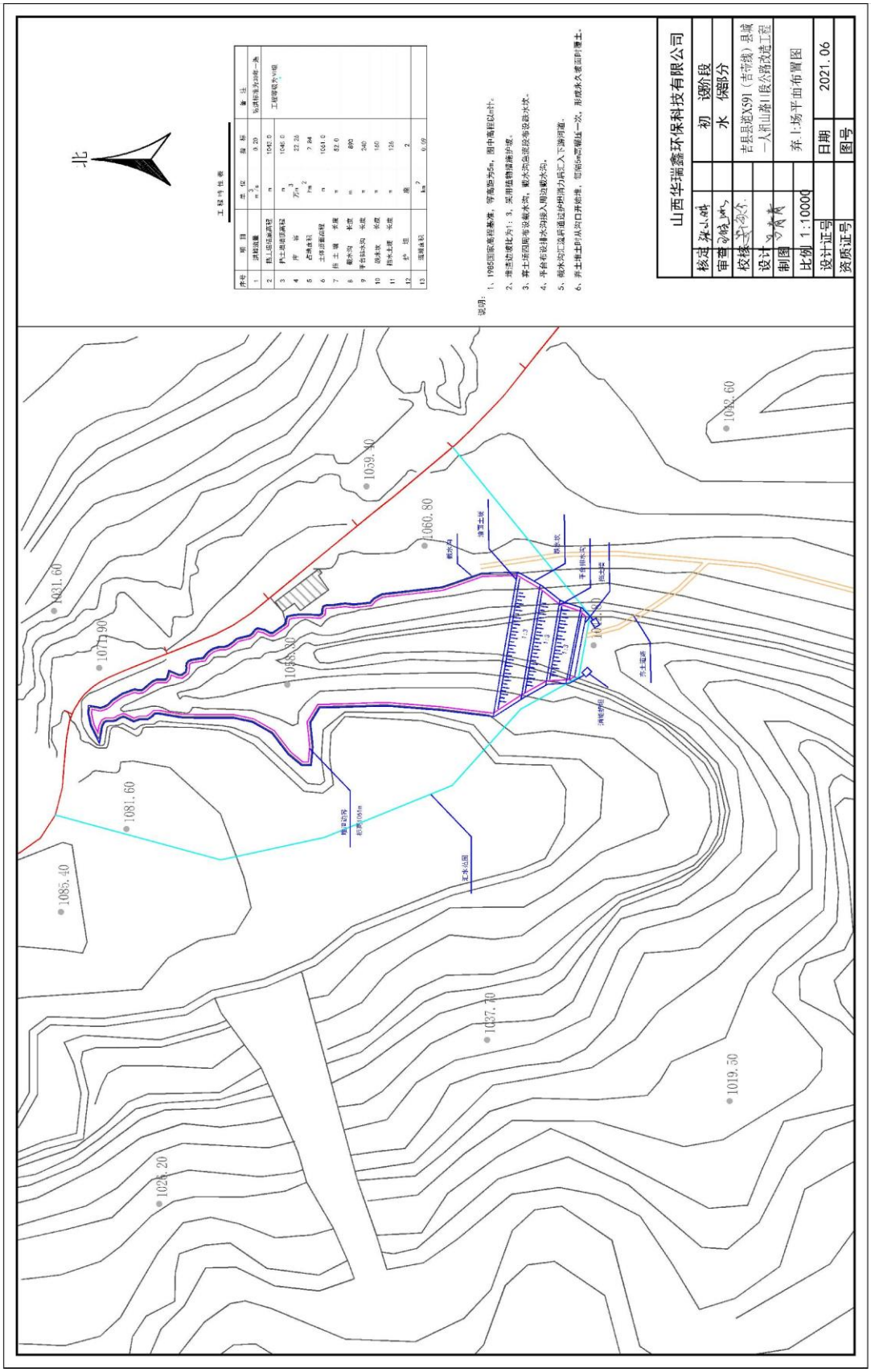


图 4.2-2 弃土场平面布置图

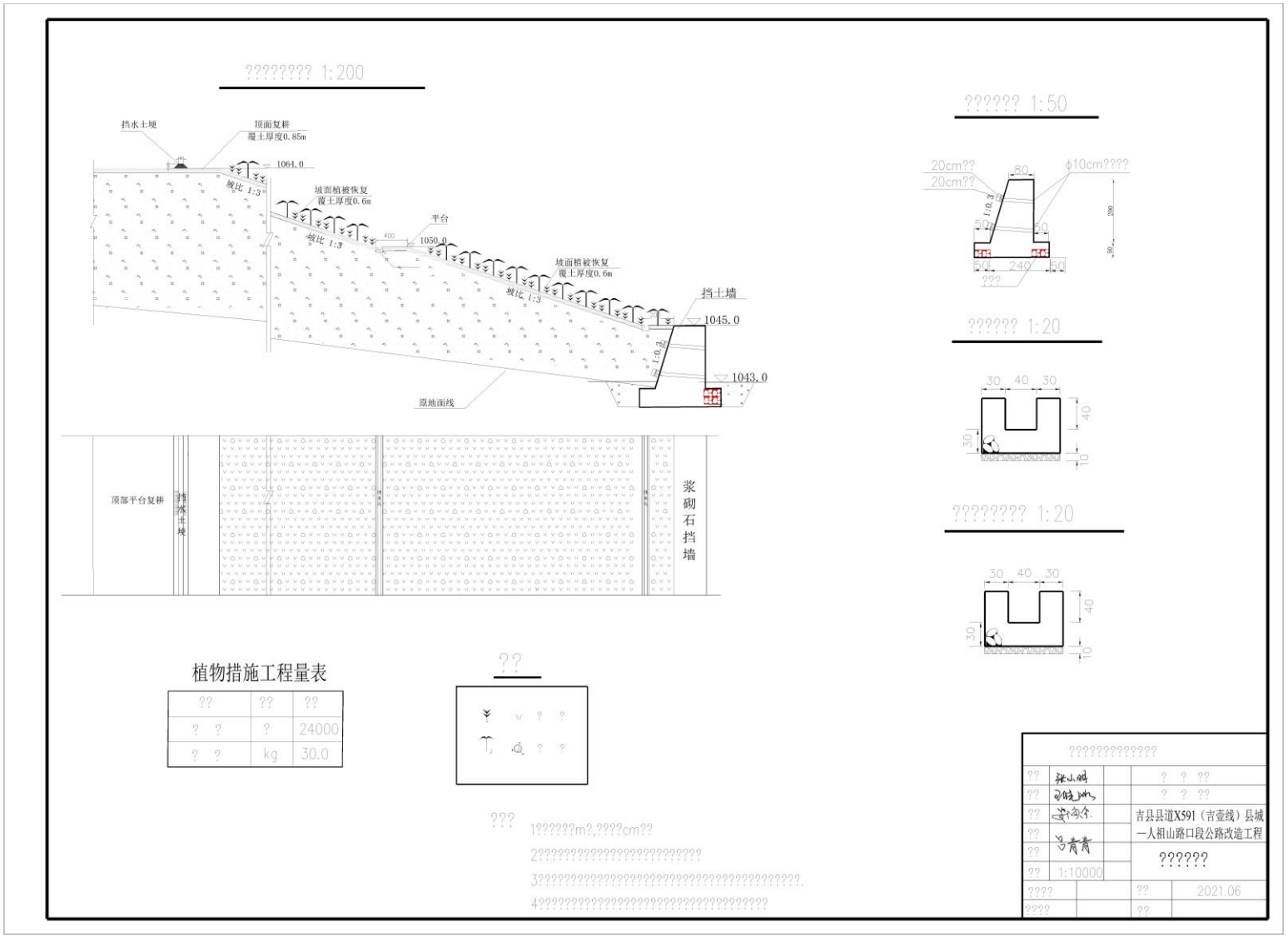

???????? 1:200
挡水土埂
顶面复耕
覆土厚度0.85m
1064.0
坡比 1:3
坡面植被恢复
覆土厚度0.6m
平台
1050.0
挡土墙
1045.0
1043.0
原地面线
顶部平台复耕
挡水土埂
浆砌石挡墙
植物措施工程量表
??
??
??
24000
kg
30.0
??
1??????m?,????cm??
2????????????????????????????
3???
4???
?????? 1:50
20cm??
20cm??
80
ϕ10cm????
1:0.3
200
50
240
???
?????? 1:20
30
40
30
40
10
???????? 1:20
30
40
30
40
10
????????????
??
??
??
??
??
??
1:10000
吉县县道X591（吉壶线）县城
一人祖山路口段公路改造工程
??????
????
2021.06
????
??

图 4.2-3 弃土场断面图

⑦全面整地

弃土结束后，需采取平整、覆土等措施，对弃渣场顶部和临时堆土场占地进行全面整地。弃渣场覆土整地面积3.26hm^2，弃渣场顶部和临时堆土场整地后复耕。

表 4.2-1 拟建公路生态保护工程措施数量汇总表

序号	项目及名称	单位	工程量
一	路基工程防治区		
1	边沟	m	7103
2	平台排水沟	m	1269
3	急流槽	m	774
二	弃渣场防治区		
1	挡土墙	m	55
	土方开挖	m^3	176
	土方回填	m^3	15
	浆砌石	m^3	186
	反滤层	m^3	49
	夯实粘土	m^3	72
	PVC 管	m	80
2	截水沟	m	935
	土方开挖	m^3	983
	土方回填	m^3	328
	浆砌片石	m^3	504
3	平台排水沟	m	252
	土方开挖	m^3	265
	土方回填	m^3	88
	浆砌片石	m^3	137
4	跌水坎	m	168
	土方开挖	m^3	166
	浆砌片石	m^3	152
5	挡水土埂	m	132
	土方填筑	m^3	42
6	消能护坦		
	土方开挖	m^3	3
	浆砌片石	m^3	2
7	全面整地	m^2	34230

4.2.2 植物措施

1、路基工程植物措施

路基沿线边坡设拱形骨架植草护坡长540m，拱形骨架采用M7.5浆砌片石结构，骨架内植草0.32hm²；护面墙上土质边坡植荆条绿化，绿化长3730m，绿化面积4.93hm²。

2、弃渣场植物措施

弃土结束后对弃渣场顶部平台覆土后进行复耕，对弃渣场平台和边坡采用灌、草结合的形式进行植被恢复，灌木选择冠丛高为60cm的荆条，采用人工栽植，株行距为0.5m×0.5m，考虑2%的苗木损耗；灌木行间播撒蒿草，播种量50kg/hm²。弃渣场平台和坡面植被恢复面积为0.60hm²，栽植荆条24000株，撒播蒿草30kg。

表 4.2-2 拟建公路生态保护植物措施数量汇总表

序号	项目及名称	单位	工程量
一	路基工程防治区		
1	拱形骨架植草护坡	hm²	0.32
2	植物防护	hm²	4.93
二	弃渣场防治区		
1	平台和坡面植被恢复		
（1）	撒草籽	-	
	播撒草籽	hm²	0.62
	蒿草	kg	31
（2）	植灌木	-	
	穴状整地（40cm×40cm）	个	24720
	种植荆条	株	24720
	冠丛高 60cm 荆条	株	25214
（3）	幼林抚育	hm²	0.62

4.2.3 临时措施

1、路基临时措施

（1）临时排水沟

路基临时边沟的开挖要与永久性路基排水边沟相结合修建，在路基挖方靠近山体一侧开挖临时边沟，断面尺寸为矩形：0.4×0.4m，内壁夯实，铺防水土工布进行防冲刷，估算设置临时排水沟 7103m。在路基填筑完成后，将临时排水沟修建为永久排水沟，排水边沟出水由排水沟接入周边的自然沟渠。

（2）临时拦挡

在路基填筑施工过程中，可在填方边坡用装土编织袋进行临时拦挡，防止土石滚落。装土编织袋采用梯形断面，断面尺寸为：0.8m（下底）×0.5m（上底）×0.75m（高），每延米需编织袋装土 0.49m^3，估算临时挡墙长约 340m。

（3）临时苫盖

路基施工期间，如不能及时进行边坡防护工程，遇雨季可采用密目网对路基边坡进行覆盖，以防降雨径流对路基边坡的冲蚀。对路基边坡上未压实的松散土壤进行苫盖，经估算需密目网12000m^2。

2、涵洞工程临时措施

施工期间涵洞临时堆土石料等的临时苫盖，以防降雨径流造成冲蚀或大风引起扬尘，经估算需密目网2000m^2。

3、交叉工程临时措施

交叉工程施工期间，如不能及时进行边坡防护工程，遇雨季或大风可采用密目网对路基边坡进行苫盖，以防降雨径流对路基边坡造成冲蚀或大风引起扬尘。路基边坡上未压实的松散土壤进行苫盖，经估算需苫盖路基边坡面积约为 2000m^2。

4、弃渣场临时措施

①临时拦挡

为避免渣土临时堆放过程中造成的水土流失对施工区造成不利影响，渣土堆放前在周边设置编织袋装土挡墙进行护脚。编织袋装土挡墙断面呈梯形，上底宽0.6m，下底宽1.2m，高1.05m。编织袋按照市场常用规格，即60cm×98cm（宽×长），装土后厚度一般35cm。经统计，共需设置编织袋装土挡墙约464m，编织袋装土填筑438m^3，编织袋装土拆除438m^3。

②临时苫盖

本工程施工期较长，为了避免临时堆土长时间裸露造成的水土流失，施工期间需对临时堆放渣土采用密目网进行临时苫盖。

表 4.2-3 拟建公路生态保护临时措施工程数量汇总表

序号	项目及名称	单位	工程量
一	路基工程防治区	-	-
1	临时排水沟	m	7813
（1）	土方开挖	m^3	1250
（2）	铺防水土工布	m^2	9376
2	临时拦挡	m	374
（1）	编织袋装土填筑	m^3	184
（2）	编织袋装土拆除	m^3	184
3	临时苫盖		
（1）	密目网	m^2	13200
二	涵洞工程防治区		
1	临时苫盖		
	密目网	m^2	2200
三	交叉工程防治区		
1	临时苫盖		
（1）	密目网	m^2	2200
四	弃渣场防治区		
1	临时拦挡		
（1）	编织袋装土填筑	m^3	482
（2）	编织袋装土拆除	m^3	482
2	临时苫盖		
（1）	密目网	m^2	7700

4.2.4 环境管理措施

（1）加强自然保护区保护的宣传教育，要求施工行为符合《中华人民共和国自然保护区条例》的规定，严禁施工人员捕杀野生动物，随意破坏植被，并设立保护野生动物的警示牌。

（2）加强施工期环境保护管理，严禁跨界施工，减少对保护区地表的扰动范围。在施工区域进行现场监督，将施工场地控制在规划用地的红线范围内，防止施工单位超设计范围占地。

（3）加强施工期环境保护管理和监理工作，将自然保护区的保护相关内容作为本项目环境保护管理和监理的一项重要内容列入环保管理和监理计划。施工期生态环境监理工作包括施工范围、水土保持、污染控制、废弃物堆放等内容，监理方式可采取定点观察、巡回监视、抽查。

（4）保护区施工地点，应设置“山西人祖山省级自然保护区”告示牌和施工警示牌，提醒施工人员依法保护保护区内的生物多样性和自然资源，严禁进入非施工区域。

（5)施工前调查工程建设范围和周围 200m 区域内的大型成材树木逐一编号、清点，设值班员监督预防乱砍乱伐。对于用地范围内的古树名木和大型树木应设法予以原地保留。

（6）加强施工期火种管理及防火宣传教育，在施工地点设立防火标牌，提高防火警惕。

4.2.5 施工时限和施工方式

（1）施工时间应尽量避开主要保护对象褐马鸡和原麝的繁殖时期（春、冬两季）。

（2）夜间禁止施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

（3）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、时间的计划。

（4）保护区施工加快施工进度，缩短施工时间，尽量避开雨季和恶劣天气施工，降低水土流失影响。

（5）施工期间绿化景观施工进度应与主体工程同时施工、同时建设，以预防雨季路面径流直接冲刷坡面而造成水土流失。

（6）施工结束后，对保护区施工现场进行整治，尽快尽量恢复保护区内原有景观原貌。

（7）绿化工程对树木、草地种类的选择与布置应在结合当地土壤与气候特征的基础上，重点考虑当地常见树种。

4.2.6 施工场地设置

自然保护区范围内严禁设置施工营地，施工生活区就近租借民房组建，施工生产区（包括涵洞堆料场等）均考虑设于路基范围，尽量减少临设用地，不再单独设置。

4.3 运营期生态保护措施

（1）及时恢复被破坏的植被和生态环境，在周围进行绿化区域进行抚育，确保成活率。

（2）加强保护区的绿化设计，尽量在道路两侧密植树木，尽量减轻旅游车辆噪声、尾气和灯光对保护区的影响；加强保护区植被恢复措施的养护管理，提高植被覆盖度。

（3）营运期为避免车辆产生的交通噪声和鸣笛噪声可能对野生动物的影响，建议在保护区出入口、道路沿线及野生动物经常出没地设置限速、禁鸣指示牌，提醒过往司机附近为自然保护区，限速驾驶、禁止鸣笛等。

（4）在道路两旁人员容易进入自然保护区的位置设置隔离网，防止无关人员入内。

（5）加强运营期火种管理及防火宣传教育，在施工路段设立防火标牌，提高防火警惕。

（6）道路两旁绿化树种尽量选取当地优势树种，设立隔离带或防火墙。

4.4 自然保护区防治措施

（1）科学合理堆放施工材料，尽最大可能地减少对植被的干扰，缩短堆放材料和设备对植被的占用时间，有助于降低工程对植物和植被的影响。

（2）弃渣场和临时占地选在保护区外，不得对保护区产生不良影响。

（3）施工人员的营地应尽可能安排在远离自然保护区的区域或居住在附近村庄中，有助于降低施工对植被和植物的不良影响。

（4）对于工程施工产生的次生裸地，选择适应于本区域的植物，如辽东栎、侧柏、荆条等植物进行植被恢复工程，不仅有利于扩大植被资源，提高植被覆盖率，而且有利于动植物生境和栖息地多样化，弥补由于工程施工对动物栖息地造成的破坏，有利于生物多样性保护和重建工作。

（5）对施工人员进行自然保护的科学教育，提高他们对自然保护区的保护意识，规范他们的日常行为，不随意损坏植被，并严格限定一定的施工和活动范围，

确保他们的生产和生活对人祖山自然保护区的影响限定在最小的范围内。

（6）提早对施工方进行环境管理工作，使他们自觉地遵守国家和山西省有关环境保护法律和法规，采取边施工边治理的方针，使工程所产生环境污染问题降低到最小程度。

（7）进行生态环境监测（主要监测保护区内森林、水、土壤、大气等生态环境质量以及各种生物（动物、植物等）的动态变化），以便掌握工程运行对生态环境的影响，从而及时调整管理措施，确保旅游项目的运行不会对生态环境产生明显的不良影响。

4.5 自然资源保护措施

4.5.1 野生植物资源保护措施

（1）建设单位应严格贯彻执行《野生植物保护条例》，施工过程中保护野生植物资源，达到保护生物多样性和维护生态平衡的目的。

（2）提倡科学施工，尽可能保护现有植被；项目建设期间，严格控制施工范围，杜绝非法侵占土地、违规采伐树木及破坏当地植被的情况发生，加大植树造林力度，提高本区植被覆盖率，维护本区域的生态平衡。

（3）对施工现场，区域的土壤、植被进行持续监测，这有利于及时发现问题，及时采取补救措施，维护本区域的生态平衡，防治水土流失现象的发生。

（4）选择适宜本地生长和常见的乔木、灌木和草本植物树种，及时对保护区外的弃渣场进行绿化，及时恢复重建植被、避免水土流失现象发生。

4.5.2 野生动物资源保护措施

（1）加强野生动物保护法宣传工作，杜绝猎杀野生动物的事件发生，提高人们野生动物保护意识。

（2）合理安排施工时间，减少人为活动干扰，针对项目区域野生动物的生活习性，对重点保护物种要加强保护，不在夜间施工，对机械设备加装减噪设施。尽可能减少机械和人为扰动，将项目建设对野生动植物产生的不利影响降到最低。

（3）营造人与野生动物和谐相处的氛围，在项目区尽可能营造适合野生动物的生存环境，如：植树造林、恢复植被等，有意识的为野生动物提供食物和水源，

提高本区野生动物的多样性，维护本区生态平衡。

4.6 生态环境管理与监控

4.6.1 生态管理及监控内容

根据本项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然地理和社会经济等条件提出如下生态监管内容：

（1）防止区域内生态系统生产能力进一步下降；

（2）防止区域水土流失加据；

（3）防止区域内人类活动生态系统增加更大压力。

4.6.2 管理计划

1、管理体系

建设单位应设生态环保专人 1~2 名，负责工程的生态环保计划实施，项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

2、管理机构的职责

（1）贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

（2）对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

（3）组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

（4）组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

（5）下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。

（6）负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

（7）做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

4.6.3 监测计划

山西管头山省级自然保护区管理局配套生态监测设备。山西管头山省级自然保护区董家山站距道路较近，生态环境定位监测站可以全面监测，并实时掌握森林、水、土壤、大气等生态环境质量以及各种生物（动物、植物等）的动态变化。

生态环境监管是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的一个重要组成部分。本项目的生态环境监测由吉县管头山、人祖山自然保护区管理局负责。

本项目施工期和营运期各生态监测项目的内容、监测频率、监测制度等生态环境监测计划见表 4.6-1，生态环境监测布点图见图 4.6-1。

表 4.6-1　生态环境监测计划

工期	监测项目、监测频率、监测点的主要技术要求	
施工期	施工现场清理	1．监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2．监测频率：施工结束后 1 次。 3．监 测 点：施工区。
	土壤侵蚀	1．监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀模数、侵蚀量。 2．监测频率：每年 2 次。 3．监 测 点：K9+000~K10+000 挖方边坡、K5+580~K5+640 填方边坡。
	植　被	1．监测项目：植被类型、高度、盖度、生物量等。 2．监测频率：每年 1 次。 3．监 测 点：弃渣场、路基护面墙。
	环保工程竣工验收	1．监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2．监测频率：施工结束后 1 次。 3．监 测 点：项目所涉及区域。
运营期	主要监测森林、水、土壤、大气等生态环境质量以及各种生物（动物、植物等）的动态变化。 纳入到山西管头山、人祖山省级自然保护区管理局的日常生态环境监测之中。	

图 4.6-1　生态环境监测布点图

5 结论与建议

5.1 结论

吉县县道 X591（吉壶线）县城—人祖山路口段公路改造工程，为吉县沿黄旅游公路的支线工程，为实现沿黄旅游支线与县域内各处景点连接。建设项目穿越山西管头山省级自然保护区的实验区，路线全长 12.775km，在原旧路基础上进行改造，本项目工程占地面积 13.52hm^2，项目组成包括路基工程、涵洞工程、交叉工程和弃渣场。

（1）拟建公路占地类型主要有灌木地、草地、公路用地等，总占地面积 13.52hm^2，其中永久用地面积 9.66hm^2，均为公路用地；弃渣场临时占地面积 3.86hm^2。

（2）项目建设会使一些建群种和优势种将会在道路附近区域减少，但占用植物类型均为自然保护区及山西省范围内广泛分布的常见种。工程建设仅对局部的植被和植物多样性产生不利影响，不会降低整个保护区的植被与植物生物多样性，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变，不会导致森林群落的逆向演替。

（3）根据自然保护区资料分析，结合实地调查、走访调查，本次野生动物调查中未发现重点保护野生动物原麝、金钱豹、褐马鸡的踪迹及其栖息地。因此道路建设运行总体来说对野生动物的影响较小，不会影响其分布范围、种群数量、栖息繁衍。因此，在采取必要的保护措施后，工程对保护区野生动物及主要保护对象的影响较小。

（4）道路建设过程中占用部分林地、荒草地，工程的建设将破坏其水土保持功能，加剧水土流失。在建设、运营过程中采取水土保持防治措施后，周边的生态环境逐步得到改善，水力侵蚀强度显著减小，水土流失量随之减少。

（5）工程施工区域会使这些区域的植物和植被受到破坏，局部的植物和植被可能较少甚至消失。但这些区域的植物群落本区分布较广泛，群落建群种和

优势种都是本区的常见种，调查区域内未见珍稀濒危物种。因此，本项目的建设不会从本质上对整个区域的生态环境和生物多样性产生明显的影响，不会改变当地的景观及结构。按照本报告提出的要求项目可对区域的生态环境的不利影响将进一步降低，区域生态格局会保持稳定。本项目在建设和运营过程中，必须严格按照本报告提出的要求施工、运行，项目建设对保护区生态系统造成的影响较小。

综上所述，建设单位和保护区管理部门需要严格按照《自然保护区条例》的要求，加强施工和营运期的管理，将自然生态环境保护，特别是对野生动植物的保护放在首位，严格禁止人为干扰，虽然项目的建设和运营将会对自然保护区沿线生态环境产生一定的不利影响，但在落实专题报告提出的生态保护措施和污染控制措施的基础上，拟建项目的建设对山西管头山省级自然保护区、山西人祖山省级自然保护区的影响较小。从保护自然生态的角度出发，吉县县道 X591（吉壶线）县城—人祖山路口段公路改造建设项目的建设是可行的。

5.2 建议

由于本项目部分道路穿越山西管头山省级自然保护区实验区，根据国家和山西省对自然保护区的管理规定，在施工期一定要强化生态保护和生态管理，制定详细的生态环境保护规划和宣传教育专项方案，并逐项严格落实。

（1）加大宣传教育力度

工程业主和监理单位，应加强环境保护宣传教育，使施工人员能够自觉地认真遵守国家有关生态环境保护的法律法规，自觉地认真执行各项环境保护措施。

（2）合理组织施工

施工单位要合理安排时间，提高工程施工效率，减少工程施工在空间上、时间上对生态环境的影响。

（3）加强与保护区的沟通

建设单位在生产过程中要加强与保护区管理机构的沟通，及时了解保护区

保护政策的变化，积极协助保护区管理机构对保护区的经营管理，配合保护区进行资源调查、科学研究和物种保护，提高保护区的生物多样性水平，改善区域生态环境质量。

附表一　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☑；国家公园□；自然保护区☑；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线☑；重要生境□；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□；其他□
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境☑（生境面积、质量、连通性等） 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□（） 自然遗迹□（） 其他□（）
评价等级		一级☑二级□三级□生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（14.82）km^2；水域面积：（）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季☑；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的	水土流失☑；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期☑；长期跟踪☑；常规□；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

附表二

植物调查样方表 1

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**1**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′21.52″ N：36°8′15.67″				
1.4 海拔（m）	1076				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	刺槐林				
1.9 群落总盖度	80%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	刺槐	8	0.5	10.5/9.5	良好
2	山杨	3	0.2	9.5/8.2	良好
3	酸枣		0.1	1.5/	良好
4	蒿草		0.3	0.5/	良好
5	灰绿藜		0.1	0.4/	良好
6	雀麦		0.1	0.3/	良好
7	地肤		0.1	0.4/	良好

植物调查样方表 2

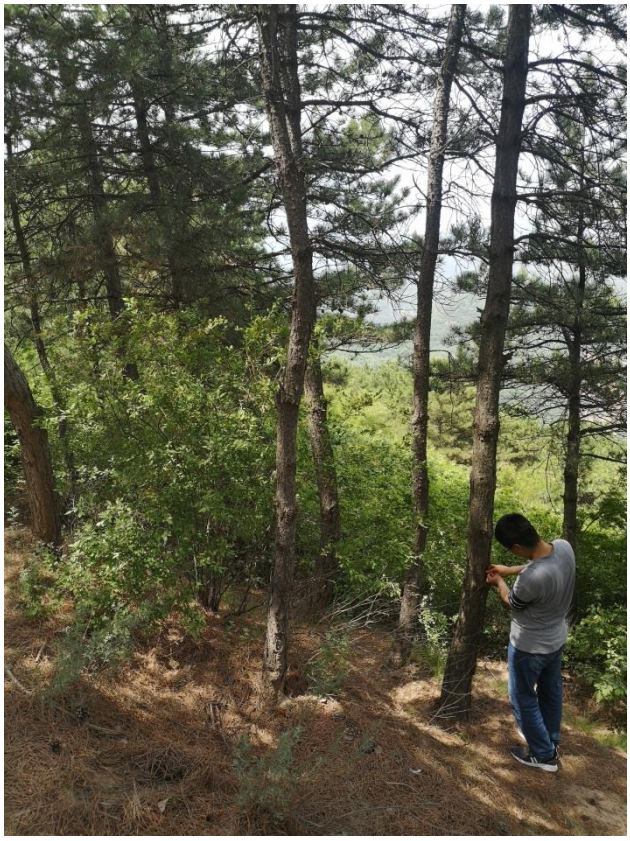
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**2**				
1.2 样方面积（m^2)	1				
1.3 纬度、经度	E：110°38′6.22″ N：36°8′47.31″				
1.4 海拔（m）	1127				
1.5 坡度	22				
1.6 坡向	平地				
1.7 坡位	平地				
1.8 群落类型	蒿草草丛				
1.9 群落总盖度	95%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)	生长状况
1	蒿草		0.7	0.4/	良好
2	羊草		0.2	0.5/	良好
3	漏芦		0.1	0.5/	良好

植物调查样方表 3

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**3**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′35.56″ N：36°9′41.19″				
1.4 海拔（m）	1280				
1.5 坡度	55				
1.6 坡向	北				
1.7 坡位	中				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫		0.9	1.5/	良好
2	禾本科草		0.1	0.5/	良好
3	蒿草		0.1	0.45/	良好

植物调查样方表 4

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**4**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′31.44″ N：36°10′2.62″				
1.4 海拔（m）	1307				
1.5 坡度	40				
1.6 坡向	西南				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	85%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松林	15	0.6	12.5/14	良好
2	土庄绣线菊		0.3	2.1/	良好
3	蒿草		0.1	0.5/	良好
4	苔草		0.1	0.3/	良好



植物调查样方表 5

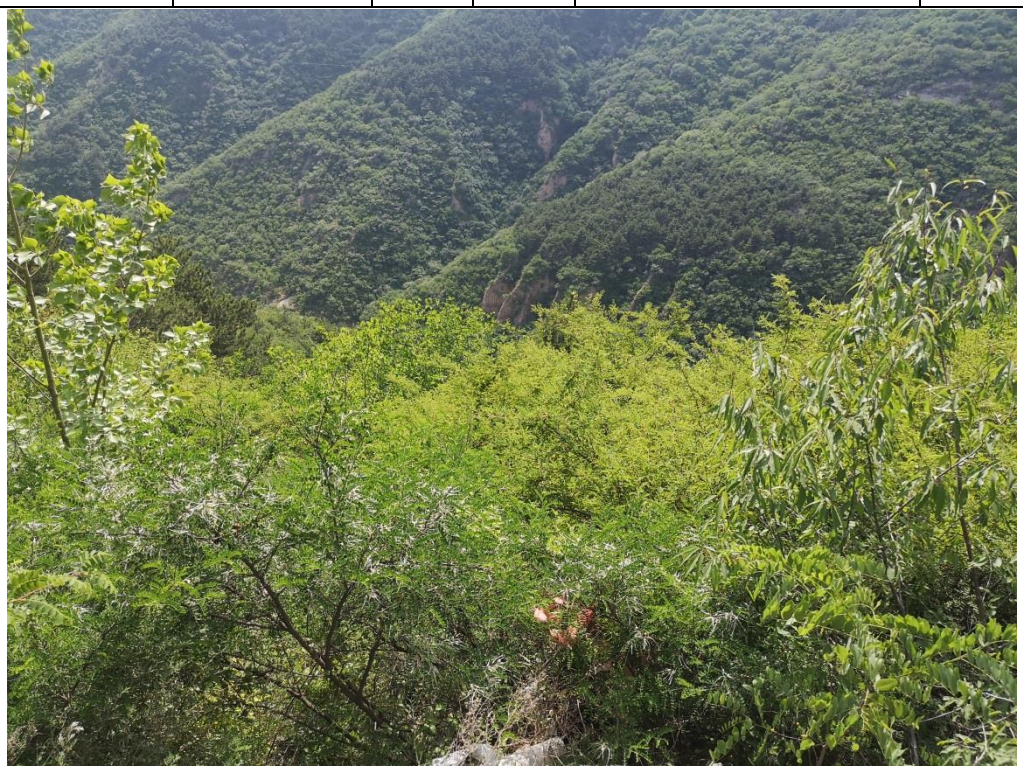
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**5**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′7.16″ N：36°10′23.21″				
1.4 海拔（m）	1286				
1.5 坡度	40				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	90%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	12	0.6	14.3/17.6	良好
2	白刺花		0.1	1.2/	良好
3	土庄绣线菊		0.1	1.0/	良好
4	毛黄栌		0.1	1.5/	良好
5	苔草		0.4	0.3/	良好

植物调查样方表 6

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**6**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°37′30.28″ N：36°11′16.16″				
1.4 海拔（m）	1324				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	西南				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	80%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫		0.7	1.6/	良好
2	土庄绣线菊		0.1	1.2/	良好
3	蒿草		0.1	0.2/	良好
4	苔草		0.1	0.1/	良好
5	鹅绒藤		0.1	0.1/	良好

植物调查样方表 7

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**7**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°37′57.59″ N：36°10′46.1″				
1.4 海拔（m）	1325				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫		0.8	1.5/	良好
2	白刺花		0.1	1.4/	良好
3	山桃	2	0.1	1.8/	良好
4	蒿草		0.6	0.5/	良好



植物调查样方表 8

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**8**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′17.58″ N：36°10′7.99″				
1.4 海拔（m）	1299				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	5	0.8	8.2/13.3	良好
2	辽东栎	5	0.1	1.5/2.5	良好
3	毛黄栌	2	0.1	1.3/2.0	良好
4	土庄绣线菊		0.1	1.2/	良好
5	胡枝子		0.1	1.6/	良好
6	苔草		0.5	0.3/	良好
7	蒿草		0.1	0.4/	良好

植物调查样方表 9

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**9**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′04.80″ N：36°11′20.40″				
1.4 海拔（m）	1134				
1.5 坡度	50°				
1.6 坡向	南				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	辽东栎林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	辽东栎	20	0.8	3.5/4.0	良好
2	毛黄栌	2	0.1	1.1/	良好
3	胡枝子		0.1	1.2/	良好
4	苔草		0.1	0.4/	良好
5	蒿草		0.1	0.3/	良好

植物调查样方表 10

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**10**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′12.00″ N：36°11′17.52″				
1.4 海拔（m）	1146				
1.5 坡度	55°				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	辽东栎林				
1.9 群落总盖度	99%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	辽东栎	23	0.9	5.5/7	良好
2	毛黄栌		0.2	3/	良好
3	黄刺玫		0.2	1.5	良好
4	胡枝子		0.1	1.2	良好
5	白刺花		0.1	1.3	良好
6	苔草		0.1	0.3	良好
7	蒿草		0.1	0.5	良好

植物调查样方表 11

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**11**				
1.2 样方面积（m^2)	4				
1.3 纬度、经度	E：110°37′19.20″ N：36°11′17.16″				
1.4 海拔（m）	1138				
1.5 坡度	13				
1.6 坡向	平地				
1.7 坡位	平地				
1.8 群落类型	蒿草草丛				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	蒿草		0.9	0.7/	良好
2	苔草		0.1	0.2/	良好
3	羊草		0.1	0.2/	良好

植物调查样方表 12

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**12**				
1.2 样方面积（m^2)	4				
1.3 纬度、经度	E：110°37′15.60″　　N：36°11′17.88″				
1.4 海拔（m）	1210				
1.5 坡度	11				
1.6 坡向	平地				
1.7 坡位	平地				
1.8 群落类型	蒿草草丛				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	蒿草		0.7	1.6/	良好
2	苜蓿		0.3	0.5/	良好

植物调查样方表 13

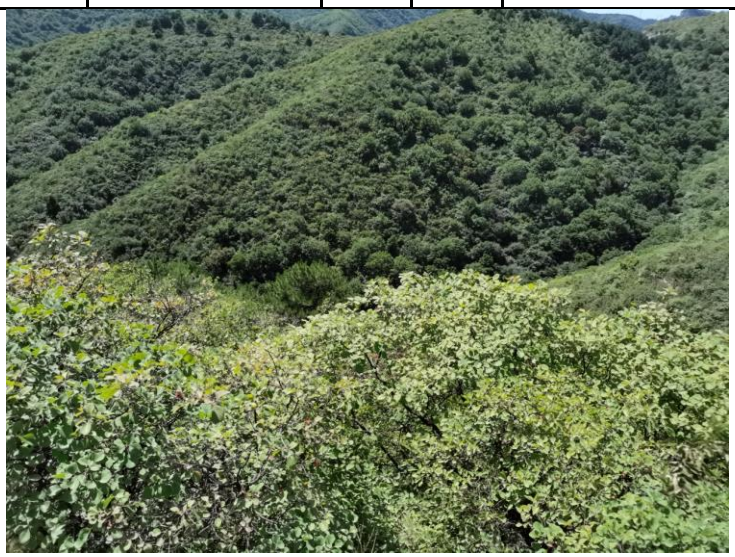
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**13**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′15.60″ N：36°11′18.96″				
1.4 海拔（m）	1176				
1.5 坡度	65				
1.6 坡向	西				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	辽东栎林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	辽东栎	6	0.4	8.5/28	良好
2	杨树	1	0.2	5.8/22	良好
3	杠柳		0.1	1.1/	良好
4	土庄绣线菊		0.1	1.3/	良好
5	黄刺玫		0.1	1.5/	良好
6	蒿草		0.1	0.8/	良好
7	苔草		0.1	0.4/	良好

植物调查样方表 14

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**14**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′26.40″ N：36°11′17.88″				
1.4 海拔（m）	1154				
1.5 坡度	60				
1.6 坡向	西				
1.7 坡位	中				
1.8 群落类型	辽东栎林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	辽东栎	15	0.7	9.2/40	良好
2	白桦	2	0.3	4.5/10	良好
3	毛黄栌		0.2	4.2/8	良好
4	蒿草		0.1	0.6/	良好

植物调查样方表 15

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**15**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°37′37.20″ N：36°11′09.96″				
1.4 海拔（m）	1125				
1.5 坡度	29				
1.6 坡向	西				
1.7 坡位	中				
1.8 群落类型	白刺花灌草丛				
1.9 群落总盖度	90%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	白刺花		0.7	3.2/	良好
2	毛黄栌		0.4	3.2/	良好
3	辽东栎		0.3	2.5/	良好
4	山桃		0.2	2/	良好
5	蒿草		0.1	0.6/	良好
6	苔草		0.1	0.5/	良好
7	草木樨		0.1	0.2/	良好

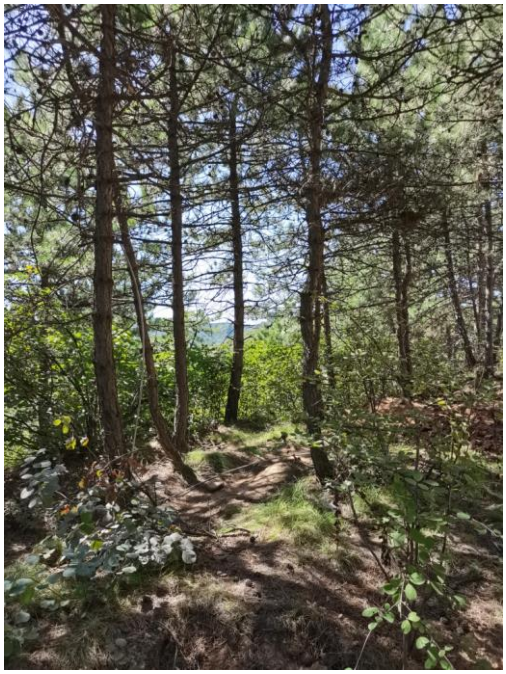


植物调查样方表 16

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**16**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°37′37.20″ N：36°11′09.96″				
1.4 海拔（m）	1089				
1.5 坡度	19				
1.6 坡向	西				
1.7 坡位	中				
1.8 群落类型	白刺花灌草丛				
1.9 群落总盖度	85%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	白刺花	6	0.6	2.1/	良好
2	毛黄栌	2	0.2	1.7/	良好
3	苔草		0.4	0.3/	良好
4	草木樨		0.1	0.2/	良好
5	沙参		0.1	0.6/	良好

植物调查样方表 17

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**17**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′40.80″ N：36°11′02.40″				
1.4 海拔（m）	1156				
1.5 坡度	32				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	95%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	53	0.9	7.5/43	良好
2	黄刺玫	5	0.2	1.5/	良好
3	小栒子	2	0.1	1.8/	良好
4	毛黄栌	8	0.2	1.2/	良好
5	苔草		0.6	0.5/	良好



植物调查样方表 18

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**18**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′44.40″ N：36°11′02.04″				
1.4 海拔（m）	1122				
1.5 坡度	18				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	62	0.9	8.2/42	良好
2	白刺花	15	0.2	1.2/	良好
3	毛黄栌	3	0.2	1.5/	良好
4	丁香		0.1	3.2/	良好
5	苔草		0.7	0.3/	良好

植物调查样方表 19

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**19**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′48.00″ N：36°10′59.16″				
1.4 海拔（m）	1117				
1.5 坡度	23				
1.6 坡向	南				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	32	0.9	9.5/44	良好
2	核桃树	1	0.2	1.8/	良好
3	毛黄栌	12	0.2	1.5/	良好
4	绣线菊	5	0.1	1.7/	良好
5	黄刺玫	8	0.1	2/	良好
6	苔草		0.4	0.5/	良好
7	虎榛子		0.2	0.8/	良好

植物调查样方表 20

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**20**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′55.20″ N：36°10′41.16″				
1.4 海拔（m）	1134				
1.5 坡度	45				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	辽东栎林				
1.9 群落总盖度	80%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	辽东栎	8	0.4	9.2/40	良好
2	黄刺玫		0.3	1.5/	良好
3	蒿草		0.6	0.6/	良好
4	禾本科		0.3	0.3/	良好
5	土庄绣线菊		0.2	0.8/	良好

植物调查样方表 21

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**21**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°37′55.20″ N：36°10′37.92″				
1.4 海拔（m）	1125				
1.5 坡度	40				
1.6 坡向	西南				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	80%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	12	0.5	7.5/55	良好
2	榆树苗	8	0.1	2.2/	良好
3	毛黄栌	5	0.2	1.8/	良好
4	苔草		0.1	0.6/	良好

植物调查样方表 22

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**22**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°37′55.20″ N：36°10′38.28″				
1.4 海拔（m）	1210				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	白刺花灌草丛				
1.9 群落总盖度	80%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	白刺花	5	0.6	1.7/	良好
2	毛黄栌	2	0.2	0.8/	良好
3	杨柳	1	0.2	1.1/	良好
4	苔草		0.1	0.4/	良好

植物调查样方表 23

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**23**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′02.40″ N：36°10′33.24″				
1.4 海拔（m）	1012				
1.5 坡度	44				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	刺槐林				
1.9 群落总盖度	92%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	刺槐	20	0.5	7.5/5.5	良好
2	酸枣		0.3	1.6/	良好
3	沙棘		0.2	1.5/	良好
4	白刺花		0.1	1.2/	良好
5	蒿草		0.1	0.5/	良好
6	狗尾草		0.1	0.4/	良好

植物调查样方表 24

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**24**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′06.00″ N：36°10′27.48″				
1.4 海拔（m）	1034				
1.5 坡度	45				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	刺槐林				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	刺槐	10	0.6	8.5/5.9	良好
2	油松	5	0.3	9/8.2	良好
3	杏树	3	0.2	2.5/	良好
4	毛黄栌		0.1	1.5/	良好
5	白刺花		0.1	1.8/	良好

植物调查样方表 25

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**25**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′18.84″				
1.4 海拔（m）	1134				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	油松林				
1.9 群落总盖度	85%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	油松	12	0.5	7.5/52	良好
2	黄刺玫	10	0.2	2.2/	良好
3	丁香	3	0.2	2.2/	良好
4	苔草		0.4	0.2/	良好
5	虎榛子		0.1	1.8/	良好

植物调查样方表 26

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**26**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′17.04″				
1.4 海拔（m）	1145				
1.5 坡度	25				
1.6 坡向	北				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	白刺花灌草丛				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	白刺花		0.8	2.3/	良好
2	毛黄栌		0.2	0.4/	良好
3	山桃菊		0.2	0.5/	良好
4	苜蓿		0.3	0.3/	良好
5	蒿草		0.1	0.3/	良好
6	苔草		0.1	0.2/	良好

植物调查样方表 27

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**27**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′15.60″				
1.4 海拔（m）	1026				
1.5 坡度	23				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	95%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫	5	0.8	2.5/	良好
2	杨树	2	0.5	3/	良好
3	杠柳	3	0.3	2.5/	良好
4	苔草		0.2	0.4/	良好
5	蒿草		0.3	0.6/	良好

植物调查样方表 28

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**28**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′13.08″				
1.4 海拔（m）	1127				
1.5 坡度	22				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	白刺花灌草丛				
1.9 群落总盖度	92%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	白刺花		0.7	2.8/	良好
2	桃树		0.4	3.2/	良好
3	蒿草		0.5	0.6/	良好
4	苔草		0.2	0.4/	良好
5	沙棘		0.2	1.1/	良好

植物调查样方表 29

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**29**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′10.92″				
1.4 海拔（m）	1044				
1.5 坡度	24				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	95%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫	5	0.7	1.6/	良好
2	桃树	1	0.2	1.5/	良好
3	杨树	1	0.2	1.6/	良好
4	丁香		0.1	1.4/	良好
5	蒿草		0.5	0.5/	良好

植物调查样方表 30

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**30**				
1.2 样方面积（m^2)	16				
1.3 纬度、经度	E：110°38′16.80″ N：36°10′09.48″				
1.4 海拔（m）	1058				
1.5 坡度	19				
1.6 坡向	北				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	黄刺玫灌草丛				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	黄刺玫	10	0.9	2.4/	良好
1	蒿草		0.3	0.5/	良好
1	拉拉藤		0.1	0.2/	良好
1	苔草		0.2	0.4/	良好
1	山桃		0.7	0.9/	良好

植物调查样方表 31

项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**31**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′27.60″ N：36°10′01.92″				
1.4 海拔（m）	1026				
1.5 坡度	45				
1.6 坡向	东				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	刺槐林				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	刺槐	15	0.7	10.5/52	良好
2	油松	7	0.4	12/62	良好
3	白刺花		0.3	1.2/	良好

植物调查样方表 32

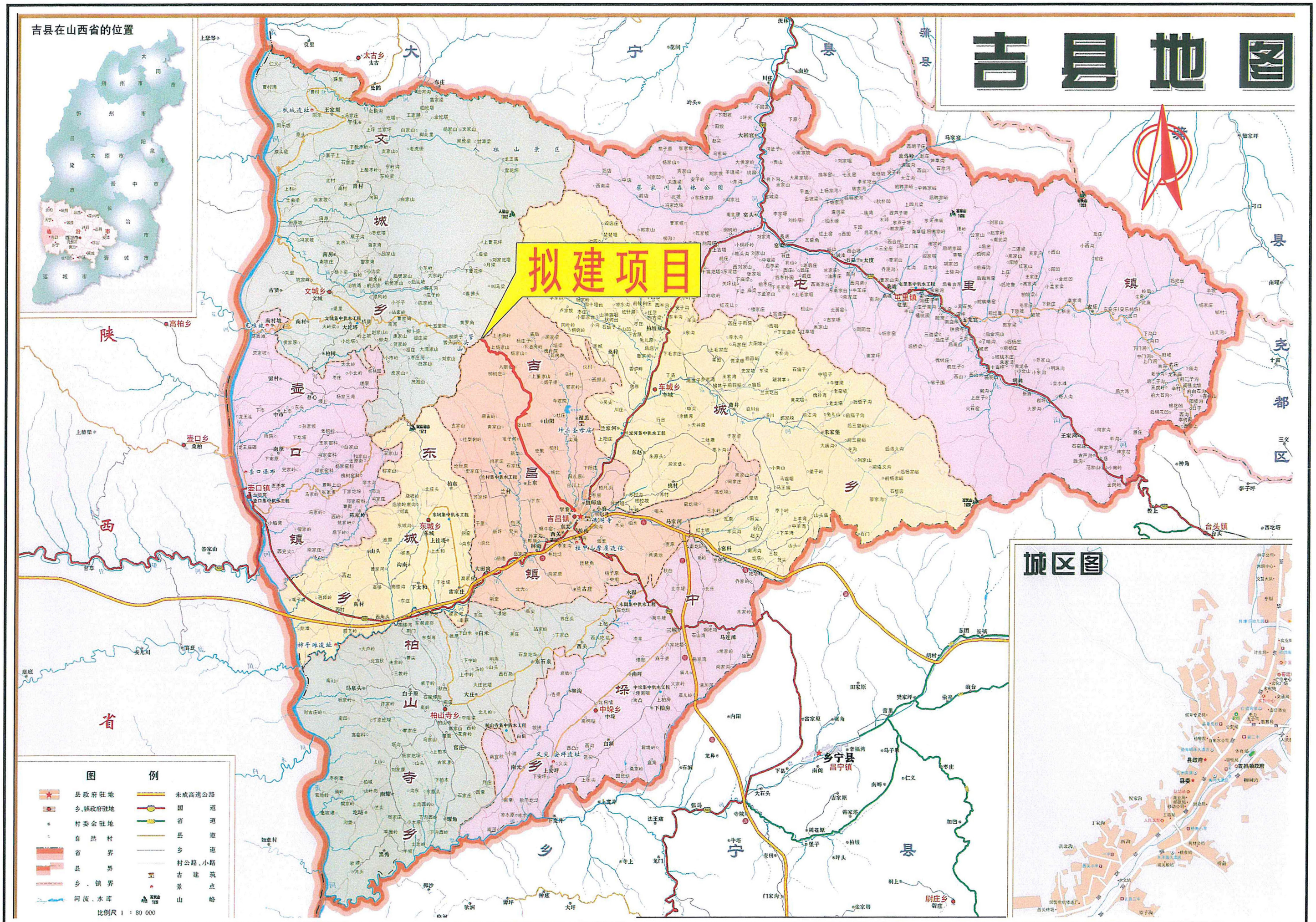
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**32**				
1.2 样方面积（m^2)	100				
1.3 纬度、经度	E：110°38′38.40″ N：36°9′56.88″				
1.4 海拔（m）	1025				
1.5 坡度	44				
1.6 坡向	西				
1.7 坡位	上				
1.8 群落类型	刺槐林				
1.9 群落总盖度	90%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	刺槐	10	0.5	5.5/32	良好
2	核桃	4	0.4	4.5/40	良好
3	杨树	1	0.2	14/65	良好
4	白刺花		0.2	1.6/	良好

植物调查样方表 33

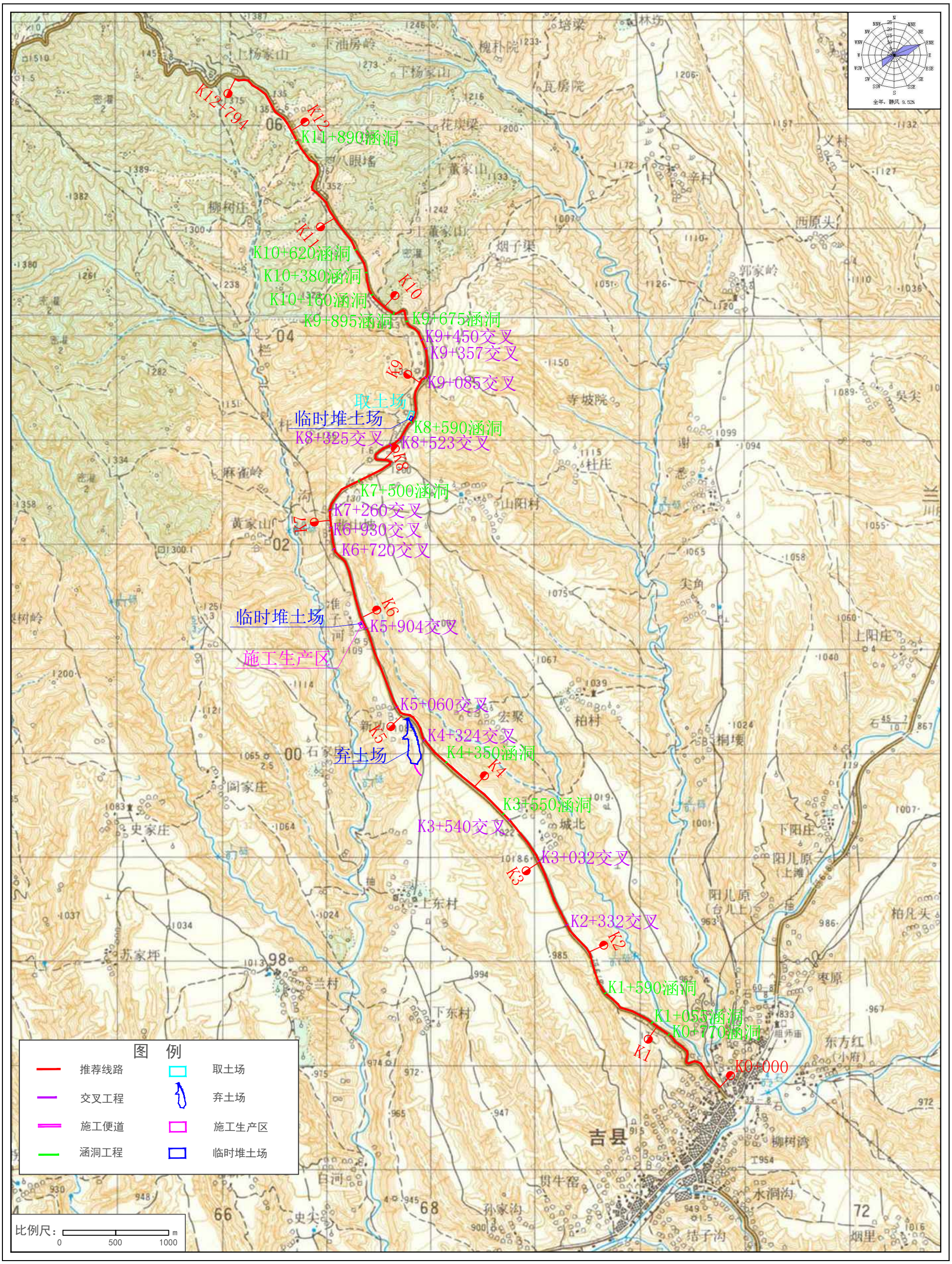
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**33**				
1.2 样方面积（m^2)	4				
1.3 纬度、经度	E：110°38′24.00″ N：36°9′21.60″				
1.4 海拔（m）	1056				
1.5 坡度	18				
1.6 坡向	平地				
1.7 坡位	平地				
1.8 群落类型	蒿草草丛				
1.9 群落总盖度	100%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	蒿草		0.7	1.5/	良好
2	苜蓿		0.2	0.5/	良好
3	糙隐子草		0.1	0.3/	良好
4	苔草		0.1	0.2/	良好

植物调查样方表 34

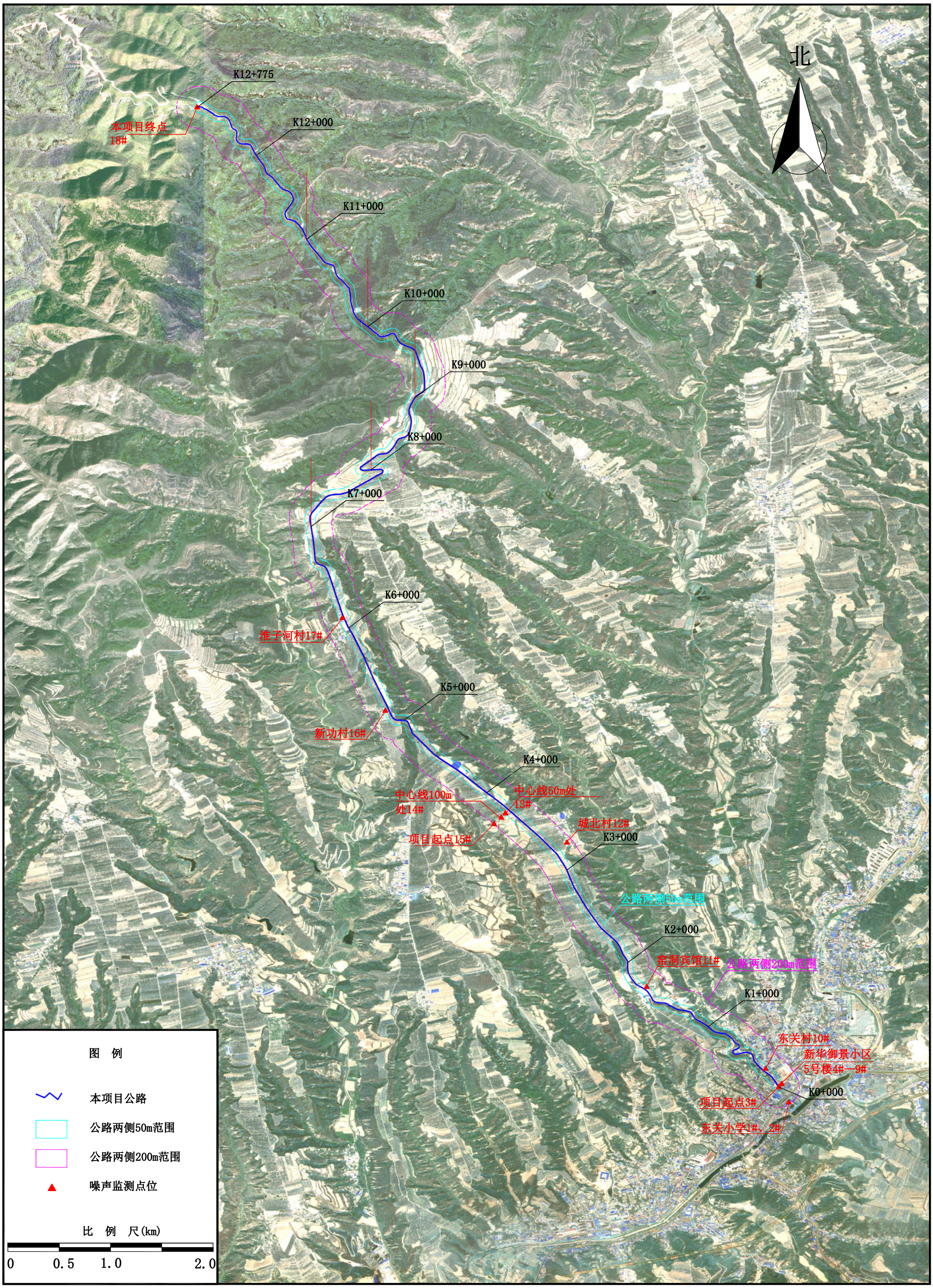
项目	调查内容				
1.样方基本情况					
1.1 样方编号	**34**				
1.2 样方面积（m^2)	4				
1.3 纬度、经度	E：110°38′20.40″ N：36°9′14.76″				
1.4 海拔（m）	1184				
1.5 坡度	26				
1.6 坡向	南				
1.7 坡位	下				
1.8 群落类型	蒿草草丛				
1.9 群落总盖度	98%				
1.10 土壤	褐土				
2.植被情况	植物名称	株数	盖度	高(m)/胸径(cm)	生长状况
1	蒿草		0.6	1.4/	良好
2	羊草		0.1	0.3/	良好
3	禾本科		0.1	0.4/	良好
4	苔草		0.1	0.2/	良好



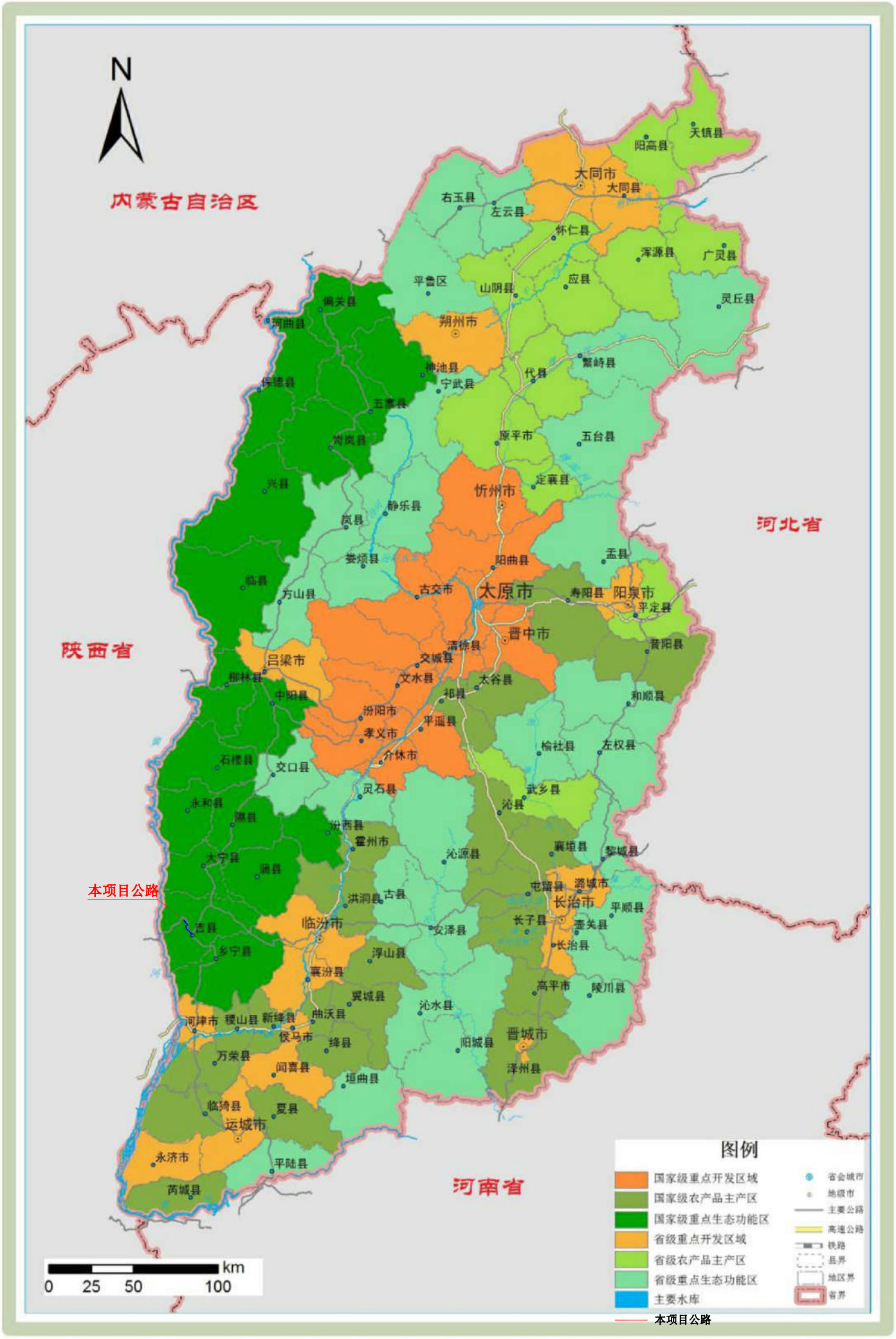
中铁城际规划建设有限公司 China Railway Inter-City Planning and Construction Co.,Ltd.	吉县县道X591（吉壶线） 县城-人祖山路口段公路改造工程	地理位置图	设计	杨海龙	复核	史青翠	审核	[illegible]	图号	附图1	日期	


K12+794
K12
K11+890涵洞
K11
K10+620涵洞
K10+380涵洞
K10+160涵洞
K9+895涵洞
K10
K9+675涵洞
K9+450交叉
K9+357交叉
K9
K9+085交叉
取土场
临时堆土场
K8+590涵洞
K8+325交叉
K8+523交叉
K8
K7+500涵洞
K7+260交叉
K7
K6+930交叉
K6+720交叉
临时堆土场
K6
K5+904交叉
施工生产区
K5+060交叉
K5
K4+324交叉
弃土场
K4+350涵洞
K4
K3+550涵洞
K3+540交叉
K3+032交叉
K3
K2+332交叉
K2
K1+590涵洞
K1+055涵洞
K0+770涵洞
K1
K0+000
吉县
图 例
推荐线路
交叉工程
施工便道
涵洞工程
取土场
弃土场
施工生产区
临时堆土场
比例尺：
0
500
1000
m

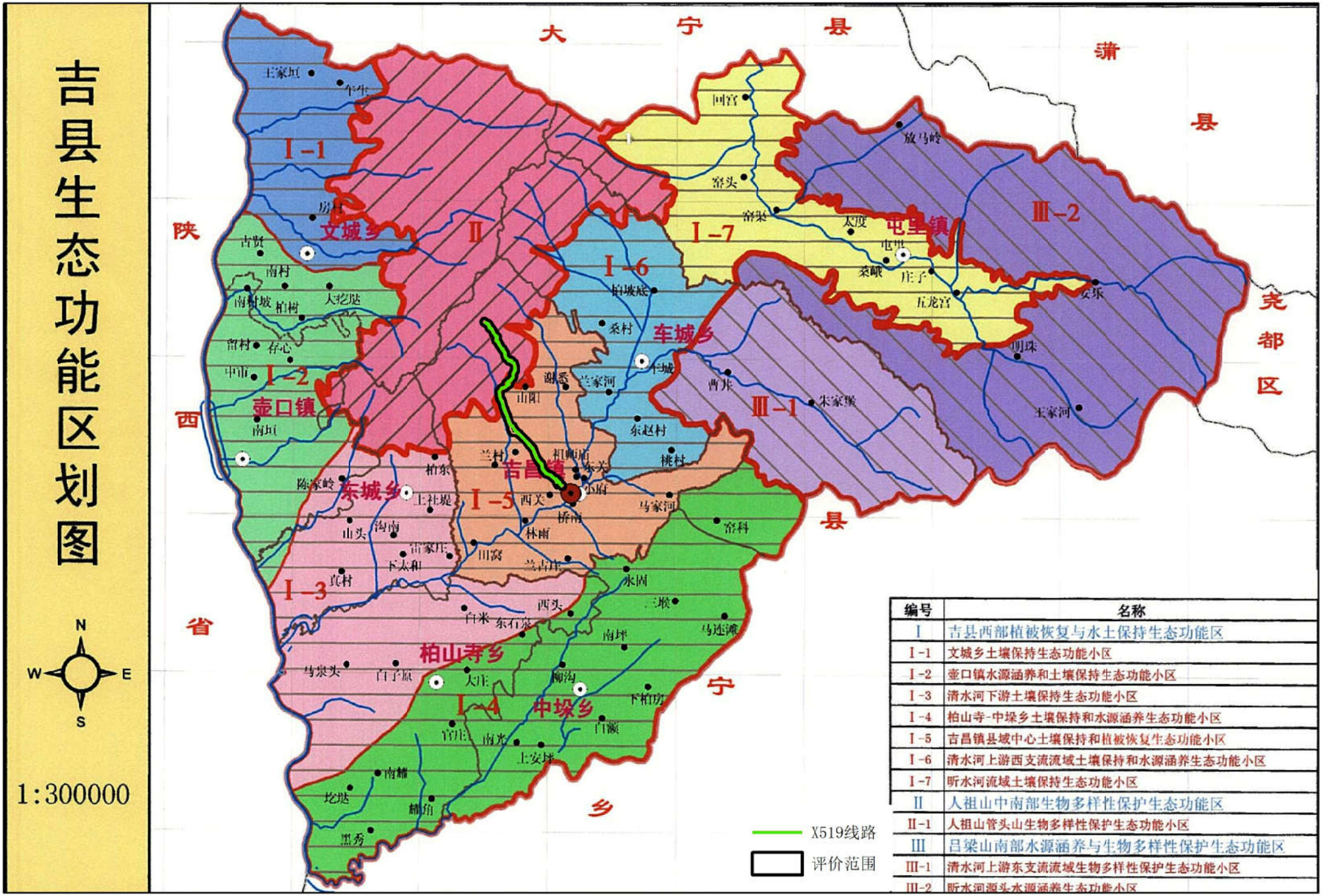
附图2 项目总体布置图


北
K12+775
本项目终点
18#
K12+000
K11+000
K10+000
K9+000
K8+000
K7+000
K6+000
淮子河村17#
K5+000
新功村16#
K4+000
中心线100m
处14#
中心线50m处
13#
项目起点15#
城北村12#
K3+000
公路两侧50m范围
K2+000
窑洞宾馆11#
公路两侧200m范围
K1+000
东关村10#
新华御景小区
5号楼4#—9#
K0+000
项目起点3#
东关小学1#、2#
图 例
本项目公路
公路两侧50m范围
公路两侧200m范围
噪声监测点位
比 例 尺(km)
0
0.5
1.0
2.0

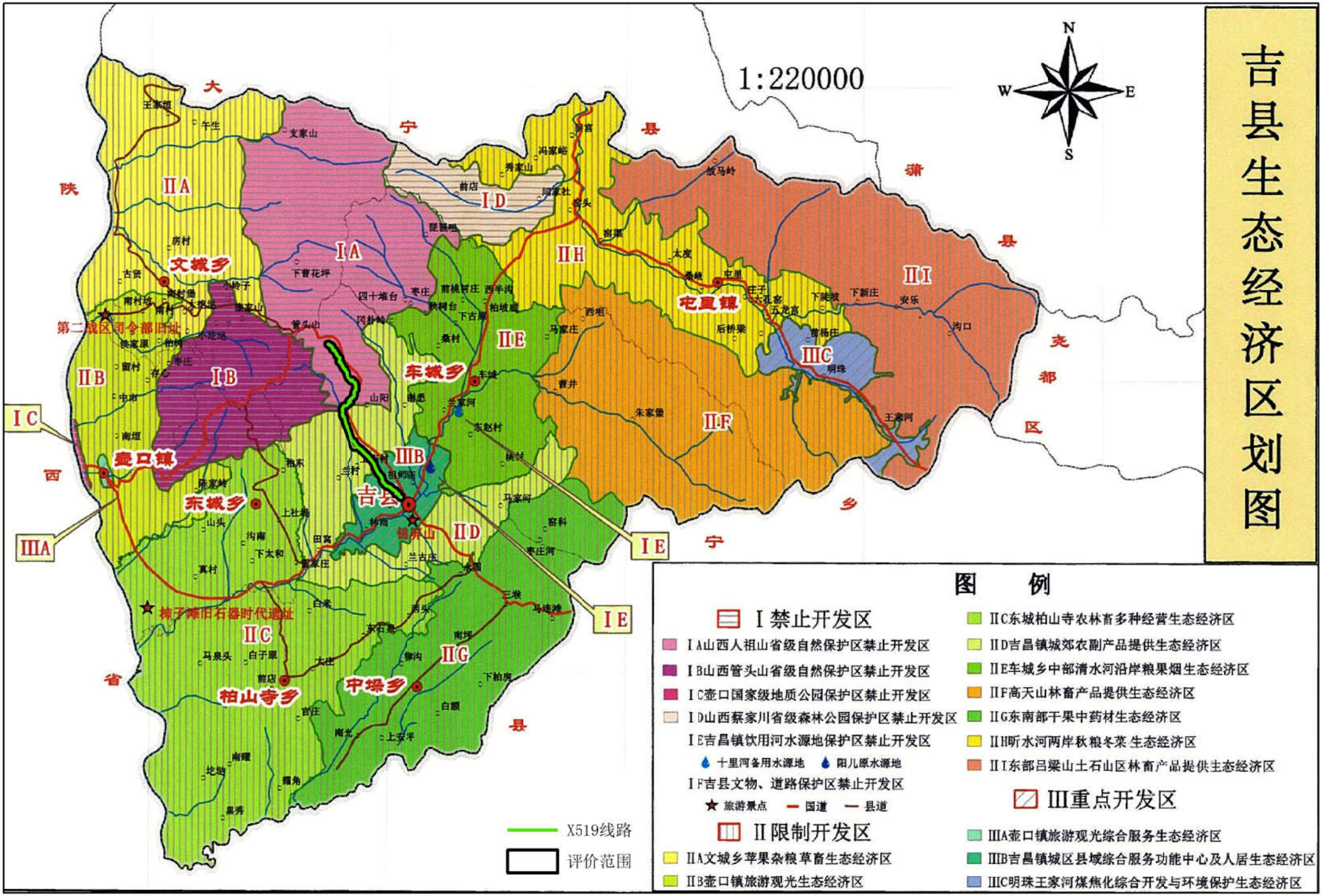
附图3 监测布点图



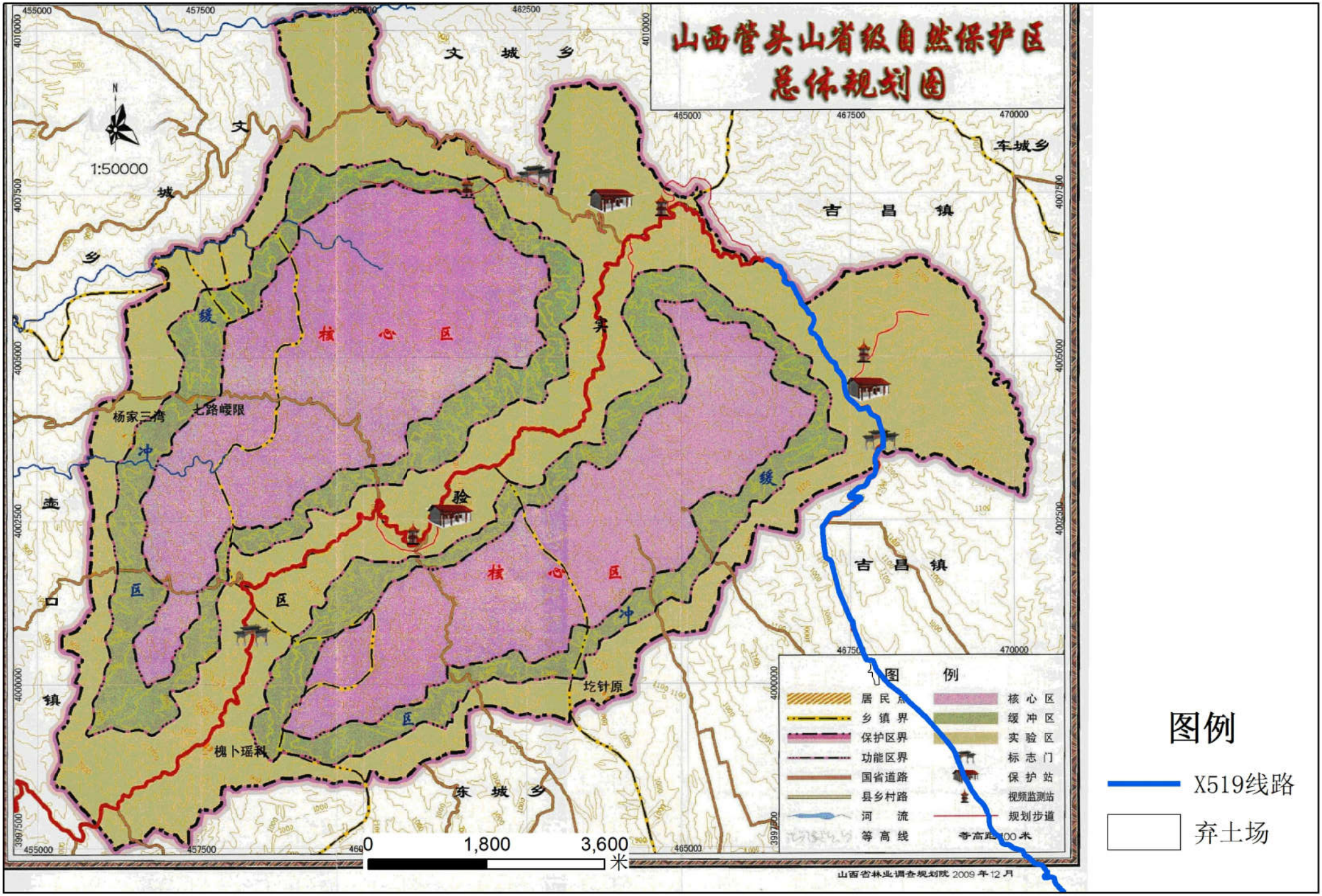
附图4　山西省主体功能区划图



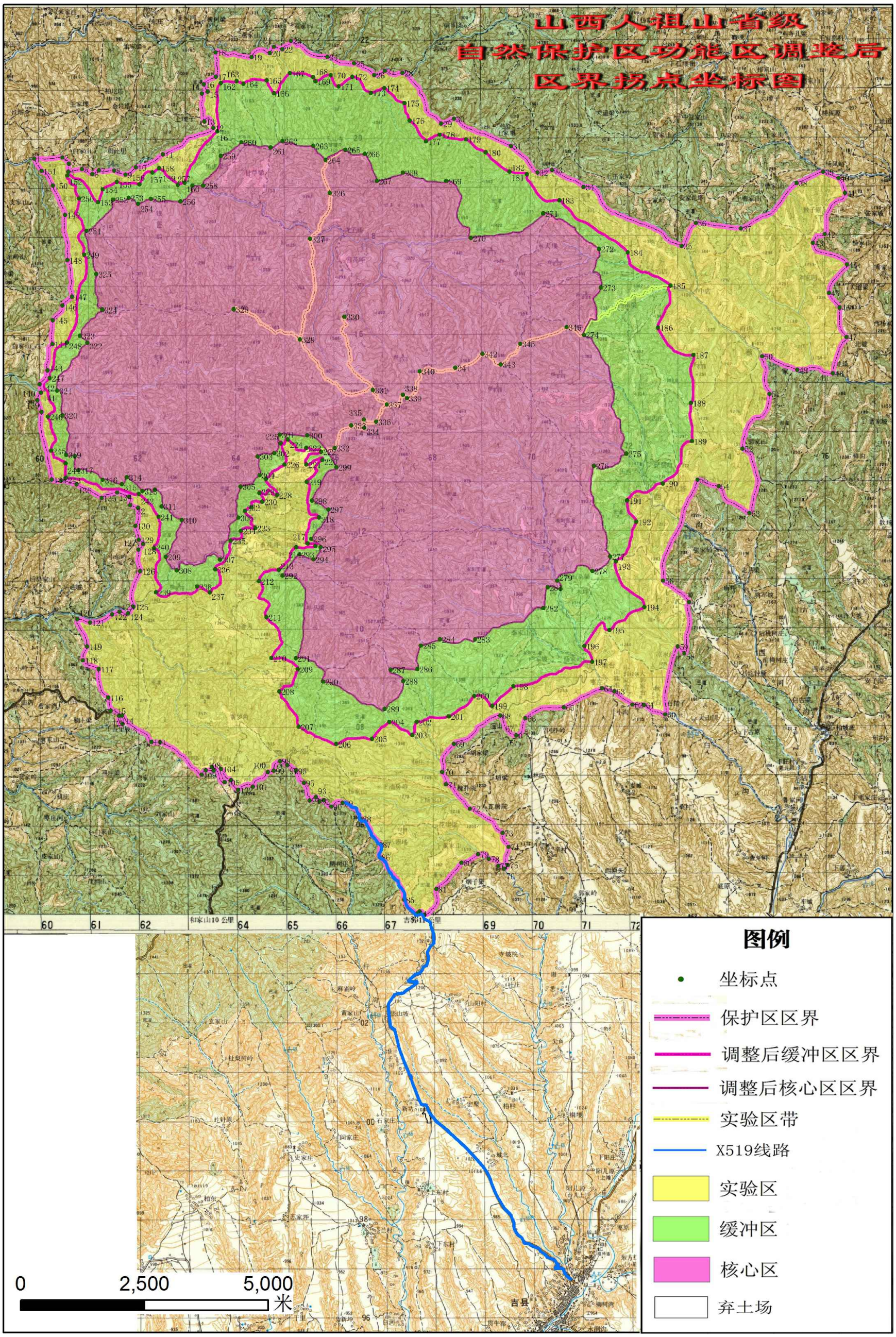
附图5　本项目与吉县生态功能区划位置关系



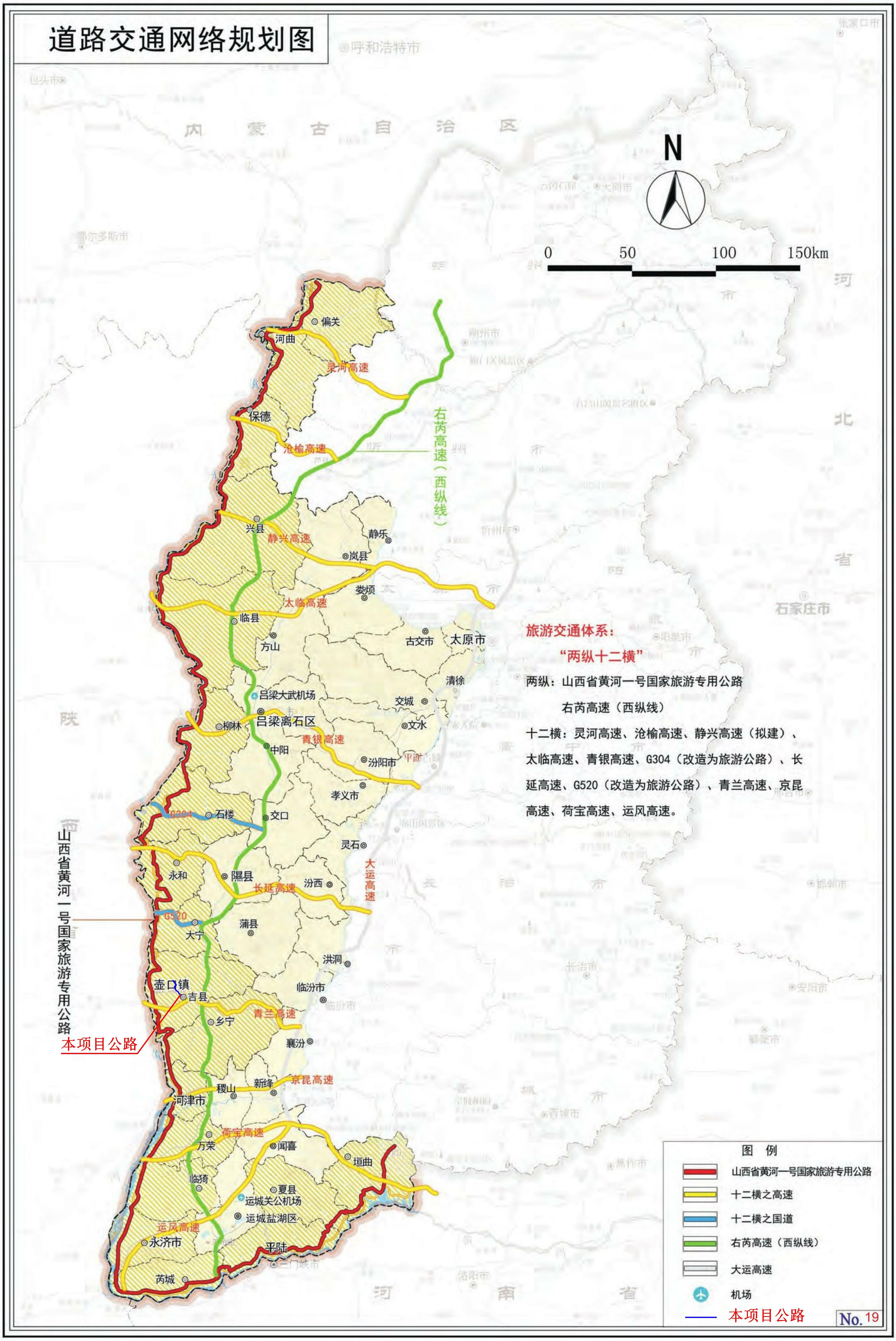
附图5　本项目与吉县生态经济区划位置关系



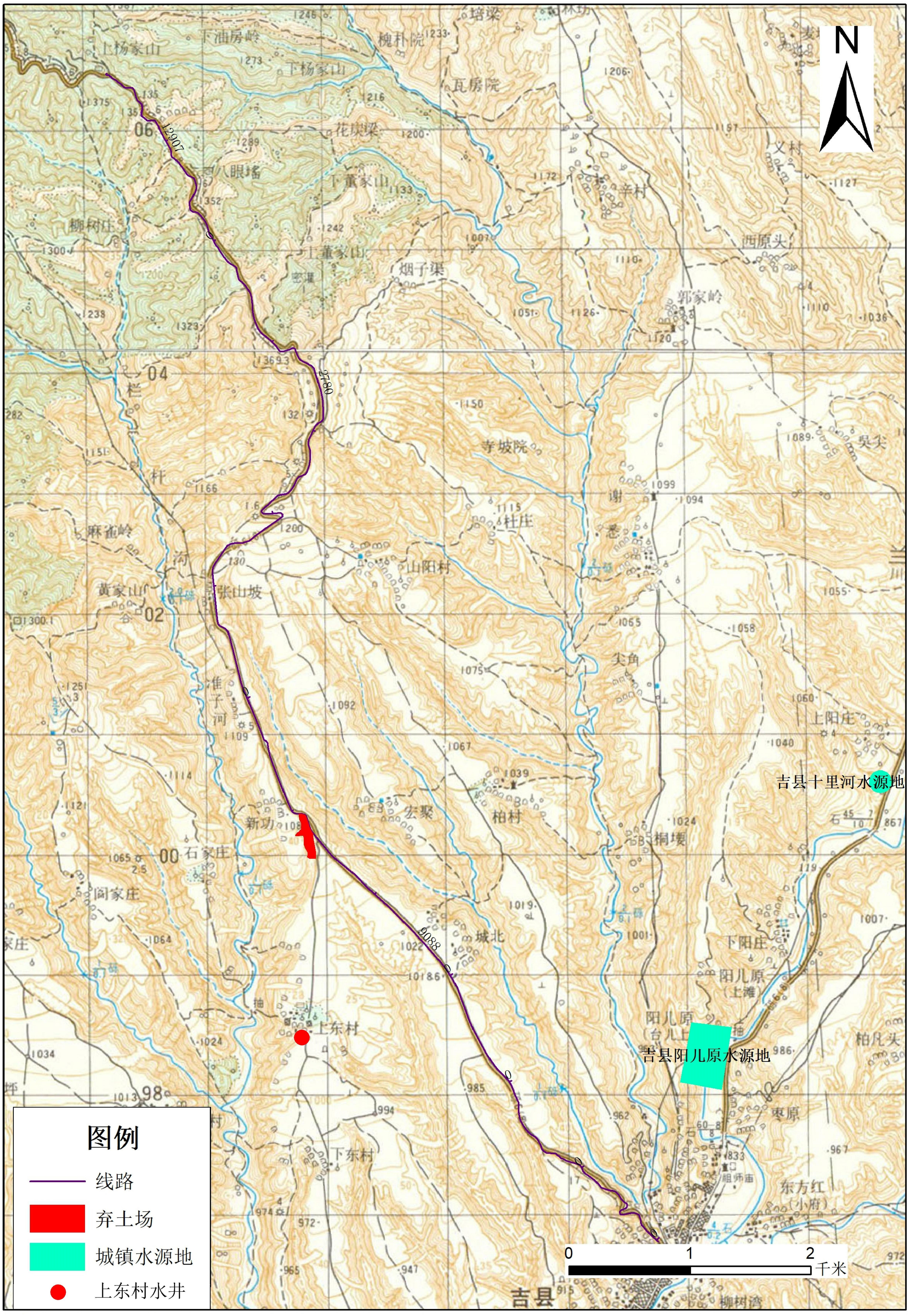
附图7　本项目与管头山自然保护区相对位置关系



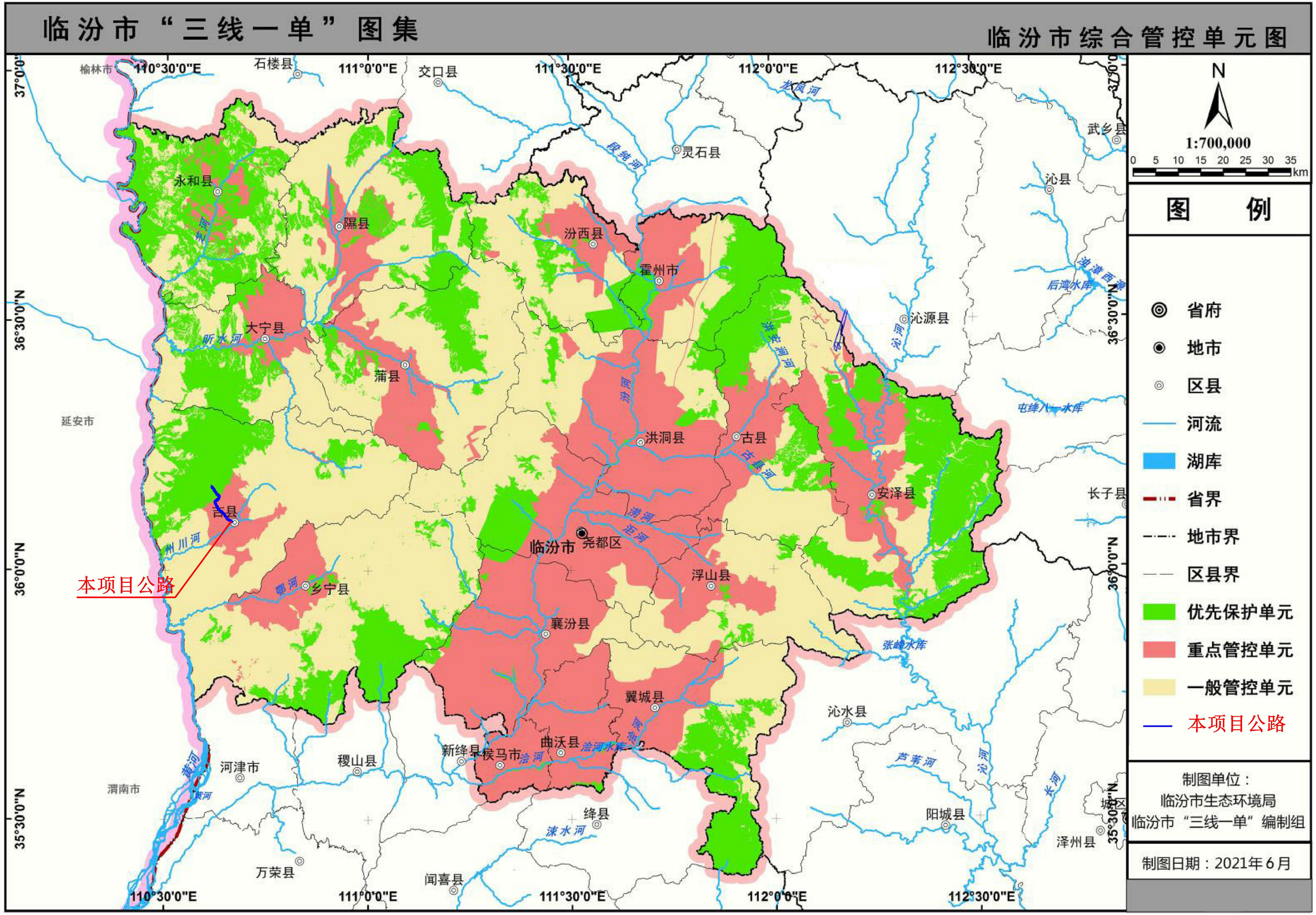
附图8　本项目与人祖山自然保护区相对位置关系



附图9　本项目与黄河一号旅游公路相对位置关系



附图10　本项目与水源地相对位置



附图11　临汾市“三线一单”分区管控图

附　图：

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目总体平面布置图级总体设计图

附图 3 本项目现状监测布点图

附图 4 山西省生态功能区划图

附图 5 吉县生态功能区划图

附图 6 吉县生态经济区划图

附图 7 与管头山自然保护区相对位置关系

附图 8 与人祖山自然保护区相对位置关系

附图 9 与黄河一号旅游公路相对位置关系

附图 10 与饮用水水源地相对位置关系

附图 11 临汾市“三线一单”生态环境分分区管控图

附　件：

附件 1 委托书

附件 1：环境影响评价委托书，2021 年 5 月 24 日；

附件 2：吉县行政审批服务管理局关于《吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程两阶段初步设计》的批复，2020 年 7 月 15 日；

附件 3:《吉县国土资源局关于吉县县道 X591 县城至人祖山路口段公路改造工程用地的意见》（吉国土资[2017]100 号），2017 年 8 月 22 日；

附件 4：临汾市生态环境局行政处罚决定书，临环罚字[2022]015005 号，2022 年 8 月 4 日；

附件 5：山西省人民政府《关于建立六棱山等六个省级自然保护区的批复》，晋政函[2005]200 号；

附件 6：山西省人民政府《关于新建人祖山等省级自然保护区的通知》，晋政函[2002]124 号；

附件 7：山西省人民政府办公厅《关于调整山西人祖山省级自然保护区功能区的通知》，晋政办函[2012]136 号；

附件 8：声环境现状监测报告

附件 9：山西省林业和草原局《关于吉县县道 X591 公路改造工程在人祖山省级自然保护区构筑设施的行政许可决定》，晋林保许准[2022]14 号；

附件 10：专家技术评审意见

委 托 书

委托方（甲方）：吉县交通运输局

服务方（乙方）：山西华瑞鑫环保科技有限公司

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》等有关环境影响评价法律法规的规定，甲方特委托乙方对 吉县县道 X591（吉壶线）县城—人祖山路口段公路改造工程 项目进行环境影响评价。

本委托书一式二份，甲、乙双方各执一份，双方单位盖章后生效。

委托方（盖章）：

2021 年 5 月 24 日

服务方（盖章）：

2021 年 5 月 24 日

吉县行政审批服务管理局文件

吉行政审批发〔2020〕29号

吉县行政审批服务管理局关于《吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程两阶段初步设计》的批复

吉县交通运输局：

你单位《吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程两阶段初步设计》及相关材料收悉。根据吉发改审批发[2017]88号文《吉县发展和改革局关于〈吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程可行性研究报告〉的批复》以及初设审查会议专家组意见，经研究，现对该项目初步设计批复如下：

一、项目编码：2017-141028-54-01-022883

二、原则同意由中铁城际规划建设有限公司编制的经专家评审后修改完成的该工程初步设计。

三、起止地点：吉县县城，与城区主街道衔接，起点桩号K0+000，途径东关村、上东村、新功村、准子河村、山阳村，终点位于人祖山路口，与人祖山旅游公路相交，终点桩号K12+775，路线全长12.775km。

四、建设规模和主要建设内容：公路等级拟采用三级公路技术标准，设计速度30km/h，路基宽度7.5m。主要工程项目：路基、路面、排水防护、桥涵、沿线设施及生命防护工程。根据晋交“四好办”〔2020〕032号文件《黄河一号旅游公路临汾市吉县境内县城至人祖山路口段两阶段初步设计监督指导意见》和吉政函〔2020〕24号文件《吉县人民政府关于吉县县道X591（吉壶线）县城人祖山路口段公路改造工程的情况说明》，K0+000-K2+000段，由于该段位于县城范围内，受周边建筑物影响，拆迁工作量太大，没有展线空间，该路段在原路基础上进行适当的拓宽改造，保证路基宽度满足7.5m要求，不做平、纵面调整，同时要求对该段加强安保设施及采用限速等交通管制措施保证行车安全。

五、工程设计概算核定为4773.21万元，其中工程费用4016.85万元，土地使用及拆迁补偿费246.69万元，其他费用282.37万元，基本预备费用227.30万元。资金来源：除申请上级资金外，其余资金全部由县级财政自筹解决。

六、施工设计与项目组织实施：严格按照国家、省有关

工程技术规范执行，进一步搞好施工设计。严格按照国家、省、市管理办法和要求，认真组织、协调有关部门，落实建设资金，搞好项目的实施工作，严把工程质量关，确保项目建设顺利完成。

接文后，请按照基本建设程序要求，严格按照项目初步设计开展下阶段工作，做好前期准备工作，争取早日开工建设。

附：初步设计概算核定表

2020 年 7 月 15 日

初步设计概算审核表

项目名称：吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程

项次	工程或费用名称	审核
		概算金额(元)
	第一部分 建筑安装工程费	40168457
一	临时工程	122876
二	路基工程	19223628
三	路面工程	16256550
四	桥梁涵洞工程	213225
五	交叉工程	215388
七	交通安全设施及沿线设施	1554590
八	其他工程	824332
九	专项费用（施工场地建设、安全生产费）	1757868
	第二部分 土地使用及拆迁补偿费	2466905
一	土地使用费	132734
二	拆迁补偿费	2285800
三	其他补偿费	48371
	第三部分 工程建设其他费用	2823739
一	项目建设管理费	1566887
二	建设项目前期工作费	838123
三	专项评价（估）费	258055
四	工程保险费	160674
	第四部分 预备费	2272955
	基本预备费	2272955
	第一、二、三、四部分费用合计	47732056
	合计	47732056

吉县国土资源局文件

吉国土资〔2017〕100号

吉县国土资源局
关于吉县县道X591县城至人祖山路口段公路改造工程用地的意见

吉县交通运输局：

你单位《关于吉县县道X591县城至人祖山路口段公路改造工程用地情况的申请》（吉交字〔2017〕100号）收悉。根据你单位呈报的吉县县道X591县城至人祖山路口段公路改造工程用地情况：路线全长13.23km，采用三级公路技术标准设计，设计速度采用30公里/小时，路基宽度7.5米，属原路面改造。经我局研究，同意你局进行原有路面改造。如涉及新增建设用地，应依法依规办理用地手续后，方可开工建设。

吉县国土资源局

2017年8月22日

吉县国土资源局　　2017年8月22日印发

临汾市生态环境局
行政处罚决定书

临环罚字〔2022〕015005号

吉县交通运输局：

统一社会信用代码：11140930012835427W

法定代表人：陈鹏

详细地址：吉县新城综合办公大楼510室

吉县交通运输局环境违法一案，经我分局生态环境保护综合行政执法队现场调查，现已审查终结。

一、环境违法事实和证据

2022年7月11日，临汾市生态环境局吉县分局对你单位负责承建的吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段公路改造工程进行现场检查，发现该段道路建设项目正在施工，路基工程已基本完工，现路面底基层已开始铺装，但建设项目环境影响报告表正在报批。

以上事实，有2022年7月11日临汾市生态环境局吉县分局现场照片和《临汾市生态环境局现场检查（勘察）笔录》、为证。

你单位上述行为违反了《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条之规定，依法应当予以处罚。

扫描全能王 创建

我局于2022年7月29日告知你单位违法事实、处罚依据和拟做出的处罚决定，并告知你单位有权进行陈述、申辩和要求听证。你单位在法定期限内未提出听证申请，在规定期限内未提出陈述申辩意见。

以上事实，有我局2022年7月29日《行政处罚事先（听证）告知书》（临环事听告字〔2022〕015005号）和2022年7月29日《送达回证》为证。

二、责令改正和行政处罚的依据、种类

我局依据《中华人民共和国环境影响评价法》三十一条之规定，决定对你单位作出如下行政处罚和决定：

1、责令停止建设，改正违法行为。

2、处罚款肆拾柒万柒仟叁佰贰拾壹元整(477321元)。

三、责令改正和行政处罚决定的履行方式和期限

你单位应接到本处罚决定书之日起十五日内，将罚款缴至指定银行和账号，逾期不缴纳罚款的，我局依据《中华人民共和国行政处罚法》第五十一条第（一）项规定，可以采取每日按罚款数额的3%加处罚款。

户　名：吉县财政局　　账　号：100778389160010002

收款银行：邮储银行吉县支行　行　号：403178200049

临汾市生态环境局吉县分局生态环境保护综合行政执法队将对你单位改正违法行为和履行行政处罚的情况进行监督。

扫描全能王 创建

四、申请复议或者提起诉讼的途径和期限

你单位如不服本处罚决定，可在接到决定书之日起六十日内向山西省生态环境厅或者向临汾市人民政府申请复议；也可以在接到处罚决定书之日起六个月内向吉县人民法院依法提起行政诉讼。申请行政复议或者提起行政诉讼，不停止行政处罚决定的执行。

逾期不申请行政复议，不提起行政诉讼，又不履行本处罚决定的，我局将依法申请人民法院强制执行。

临汾市生态环境局

2022年8月4日

扫描全能王 创建

山西省货币罚没财物票据（电子）

票据代码：14090122
交款人统一社会信用代码：111409300128354 27W
交款人：吉县交通运输局

票据号码：0000001774
校验码：gpAhFr
开票日期：2022-09-01

项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额（元）	备注
010302	货币罚没	元	1	477321.00	477,321.00	

金额合计（大写）肆拾柒万柒仟叁佰贰拾壹元整　（小写）477,321.00

其他信息：临环罚字【2022】015005

收款单位（盖章）：临汾市生态环境局吉县分局　复核人：张应勋　收款人：曹海琴

山西省人民政府

晋政函〔2005〕200号

关于同意建立六棱山等六个省级自然保护区的批复

省林业厅：

你厅《关于建立六棱山等六个省级自然保护区的请示》（晋林护字〔2005〕103号）收悉。现批复如下：

一、省人民政府同意建立六棱山、恒山、贺家山、管头山、红泥寺、翼城翅果油树等六个省级自然保护区。各保护区的名称、范围和主要保护对象为：

（一）山西省六棱山自然保护区

位置和面积：位于大同、阳高、浑源、广灵四县交界处，东经113°38′－113°55′，北纬39°46′－39°56′，总面积12000公顷。

主要保护对象：以落叶阔叶林、针阔混交林为主的森林生态系统和天然杜松林。

（二）山西省恒山自然保护区

位置和面积：位于浑源县西南部，东经113°33′34″－113°43′51″，北纬39°30′26″－39°38′27″，总面积11497公顷。

主要保护对象：国家重点保护野生植物华北驼绒藜及其森林生态系统

（三）山西省贺家山自然保护区

位置和面积：位于保德县中东部，东经 111°9′20″－111°19′40″，北纬 38°42′58″－38°56′30″，总面积 13416 公顷。

主要保护对象：褐马鸡及其森林生态系统

（四）山西省管头山自然保护区

位置和面积：位于吉县西部，东经 110°30′01″－110°40′45″，北纬 36°06′32″－36°13′05″，总面积 10140.1 公顷。

主要保护对象：天然白皮松林及其森林生态系统。

（五）山西省红泥寺自然保护区

位置和面积：位于安泽县东部，东经 112°22′－112°33′，北纬 36°2′－36°13′，总面积 20700 公顷。

主要保护对象：以落叶阔叶林和针阔混交林为主的森林生态系统。

（六）山西省翼城翅果油树自然保护区

位置和面积：位于翼城县东南部，东经 111°52′35″－111°45′0″，北纬 35°35′36″－35°44′22″，总面积 10116 公顷。

主要保护对象：国家重点保护野生植物翅果油树及其森林生态系统。

二、按照《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号）、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》有关规定及《山

西省人民政府关于进一步加强野生动植物资源保护管理工作的意见》(晋政发〔2001〕27号)要求,请你们督促有关市、县人民政府和有关部门抓紧组建精干高效的自然保护区管理机构,建立健全各项管理制度,严格依法保护,规范管理;要把自然保护区的管理经费、科研经费及必要的建设经费纳入当地国民经济和社会发展规划予以安排,省里给予适当补助;要加强对自然保护区工作的领导和协调,妥善处理好自然保护区的保护、建设与当地经济发展的关系,牢固树立可持续发展的思想,始终把保护自然环境和自然资源放在保护区工作的首位,坚持"严格保护,科学管理,合理利用,持续发展"的原则,并制定严格的保护措施,切实把自然保护区管理好、建设好。

三、上述省级自然保护区的性质、范围和界线,如确需调整或改变的,须报省人民政府批准。

山西省人民政府

二〇〇五年十二月六日

主题词:林业　保护区　批复

山西省人民政府办公厅

晋政办函〔2012〕136号

山西省人民政府办公厅
关于调整山西人祖山省级自然保护区
功能区的通知

临汾市人民政府，省环保厅、省林业厅：

《山西省林业厅关于调整山西人祖山省级自然保护区功能区的请示》（晋林护字〔2012〕42号）和《山西省环境保护厅关于调整人祖山自然保护区功能区的意见》（晋环发〔2012〕351号）收悉。经省人民政府批准，现通知如下：

一、省人民政府同意调整山西人祖山省级自然保护区功能区。调整后保护区总面积为16404.4公顷，其中核心区面积7991.28公顷、缓冲区面积3174.34公顷、实验区面积5238.78公顷。

二、有关地区和部门要严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》等有关规定，认真贯彻《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发〔2010〕63号）要求，切实加强对自然保护区工作的组织领导和协调监督，妥善处理好自然保护区管理与当地经济建设和居民生产生活的关系，确保各项管理措施得到落实。

山西省人民政府办公厅

2012年11月1日

160412050983
有效期至2022年06月23日

监 测 报 告

蓝源成环监（普）字（2021）第 50103 号

项目名称：吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程环境影响评价监测

委托单位：吉县交通运输局

山西蓝源成环境监测有限公司

2021 年 4 月 8 日

声 明

1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保设施验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测。

2、由委托单位自行采样送检的样品，报告只对送检样品负责，不对样品来源负责。

3、报告无审核、批准人签章无效，报告涂改无效，报告无本公司公章、骑缝章及CMA章无效。

4、本报告未经同意不得用于广告宣传、不得部分复制本报告。

5、对检测报告若有异议，应于收到报告十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。

6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告十五日内领取。逾期不领者，视弃样处理。

项　目　名　称：吉县县道 **X591**（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程环境影响评价监测

监　测　单　位：山西蓝源成环境监测有限公司

总　　经　　理：张　鹏

项目负责人：张　鹏

报告编写人：师丽英

报　告　校　对：

报　告　审　核：

报　告　批　准：

山西蓝源成环境监测有限公司

地址:山西省太原市尖草坪区选煤街 22 号太原选煤厂南门东侧联排房

电话：18135118297　　邮箱：SXLYCHJJC @163.com

检验检测机构
资质认定证书

证书编号:160412050983

名称:山西蓝源成环境监测有限公司

地址:太原市尖草坪区选煤街22号太原选煤厂南门东侧联排房

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志

CMA

160412050983

发证日期：2016年06月24日

有效期至：2022年06月23日

发证机关：山西省质量技术监督局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

提示：1.应在法人资格证书有效期内开展工作。2.应在证书有效期届满前3个月提出复查申请，逾期不申请此证书注销。

监 测 报 告

委托单位	吉县交通运输局		
项目名称	吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造 工程环境影响评价监测		
监测地点	吉县县道 X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程沿线		
监测类型	委托监测	监测时间	2021.3.27~3.28
监测环境	昼：晴　风速：1.0 m/s ~2.6 m/s	夜：晴　风速：1.2 m/s ~2.9 m/s	
监测依据	《声环境质量标准》　（GB 3096-2008）		
结论	----		
主检人	解凯睿、马佩坤、王静伟、左恒通、王捷、赵红伟		
备注	----		

监 测 报 告（续页）

1、监测内容

表1-1　　监测点位、项目、频次一览表

监测点位	监测项目	监测频次
道路沿线布设 18 个监测点位	L_{eq}、L_{10}、L_{50}、L_{90}、SD	监测 1 天， 昼、夜各监测 1 次

2、监测分析方法

表2-1　　监测分析方法

监测类别	分析方法	方法依据
噪声	声环境质量标准	GB 3096-2008

3、监测质量保证

（1）监测所用仪器经计量部门鉴定合格且在有效期内见表 3-1；

（2）监测人员持证上岗见表 3-2；

（3）在监测前对现场采样仪器进行了校准见表 3-3；

（4）监测数据进行了“三校、三审”。

表3-1　　监测使用仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器技术指标（量程）	检定/校准有效期	检定部门
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-05	30dB～133dB	2021.10	山西省计量科学研究院
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-04	30dB～133dB	2021.10	
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-18	30dB～133dB	2021.7	
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-08	30dB～133dB	2021.10	
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-10	30dB～133dB	2021.10	
多功能声级计	AWA5688	LYCZS-16	30dB～133dB	2021.7	
声级计校准器	AWA6022A	LYCZS-13	94.0dB±0.4 dB	2021.8	
声级计校准器	AWA6022A	LYCZS-11	94.0dB±0.4 dB	2021.8	
声级计校准器	AWA6022A	LYCZS-15	94.0dB±0.4 dB	2021.8	
声级计校准器	AWA6022A	LYCZS-12	94.0dB±0.4 dB	2021.8	
声级计校准器	AWA6022A	LYCZS-19	94.0dB±0.4 dB	2021.7	
声级计校准器	HS6020	LYCZS-02	94.0dB±0.4 dB	2021.10	

监 测 报 告（续页）

续表3-1　　监测使用仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器技术指标（量程）	检定/校准有效期	检定部门
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-56	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.8	深圳市中测计量检测技术有限公司
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-57	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.8	
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-58	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.8	
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-59	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.8	
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-77	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.8	
电接风向风速仪	16026	LYCDQ-23	0~30 m/s ±（30±0.03v）m/s	2021.11	安正计量检测有限公司

表3-2　　监测人员情况一览表

监测人员	解凯睿	马佩坤	王捷	赵红伟
上岗证号	LYCJC2019001	LYCJC2019004	LYCJC2020007	LYCJC2019003
监测人员	王静伟	左恒通	---	---
上岗证号	LYCJC2020010	LYCJC2019006	---	---

表3-3　　声级计仪器校准结果一览表

仪器名称	仪器编号	监测时段	测试前校准读数（dB）	测试后校准读数（dB）	标准声源数（dB）
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-18	昼间	93.9	93.9	94.0
		夜间	93.9	93.9	
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-10	昼间	93.9	93.8	94.0
		夜间	93.9	93.9	
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-04	昼间	93.8	93.9	94.0
		夜间	93.8	93.9	
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-08	昼间	93.9	93.9	94.0
		夜间	93.9	93.9	
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-16	昼间	93.9	93.9	94.0
		夜间	93.9	93.9	
多功能声级计 AWA5688	LYCZS-05	昼间	93.9	93.8	94.0
		夜间	93.9	93.8	

监 测 报 告（续页）

4、监测结果

表4-1　　监测结果一览表

监测时间	监测位置	昼间 dB（A）					夜间 dB（A）				
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	SD
2021.3.27~3.28	1#东关学校教学楼一层	48.0	47.0	44.0	47.6	1.9	43.8	39.0	36.2	41.5	3.2
	2#东关学校教学楼四层	46.4	44.6	43.6	45.3	1.3	41.4	37.2	32.8	39.0	3.4
	3#起点	52.8	47.6	44.0	50.1	3.5	44.6	40.8	37.0	42.4	3.3
	4#新华御景小区5号楼一层	55.6	50.0	44.0	52.0	4.2	43.8	40.2	35.0	41.9	3.6
	5#新华御景小区5号楼四层	54.6	48.0	44.6	51.2	3.9	43.2	39.6	34.6	40.9	3.5
	6#新华御景小区5号楼七层	51.8	44.8	42.8	48.1	3.6	42.0	39.2	35.0	40.0	3.0
	7#新华御景小区5号楼十层	49.0	45.6	38.6	46.6	3.7	39.4	37.0	33.6	37.4	2.3
	8#新华御景小区5号楼十四层	49.2	45.6	41.0	46.5	3.1	40.8	36.6	33.2	38.1	3.3
	9#新华御景小区5号楼十八层	48.2	43.4	39.4	45.6	3.3	38.8	35.0	31.8	36.1	2.6
	10#东关村	54.6	51.0	47.0	52.0	2.9	45.0	40.6	38.4	42.5	2.7
	11#吉县窑洞宾馆	53.2	48.6	46.0	50.0	2.7	40.6	36.2	33.8	38.7	3.0
	12#城北村	53.8	49.4	45.4	51.5	3.4	41.0	33.8	<30.0	36.8	4.0
	13#中心线50m处	54.0	46.2	44.4	50.0	3.8	41.2	34.0	30.2	37.4	4.1
	14#中心线100m处	49.6	46.6	39.6	46.9	3.7	36.8	32.8	30.4	35.2	2.8
	15#中心线200m处	48.8	44.2	36.8	45.6	4.4	35.4	32.8	32.0	34.4	1.9
	16#新功村	50.2	46.4	43.4	47.5	2.6	39.2	35.2	31.8	38.5	3.1
	17#淮子河村	47.0	41.2	37.2	43.3	3.6	36.0	32.4	31.2	34.5	2.2
	18#终点	49.0	44.2	39.8	45.8	3.6	37.2	34.8	33.2	37.0	2.1
备注	----										

监 测 报 告（续页）

续表4-1　　监测结果一览表

监测点位示意图	
备注	----

山西省林业和草原局

准予行政许可决定书

晋林保许准〔2022〕14 号

关于吉县县道 X591 公路改造工程在人祖山省级自然保护区构筑设施的行政许可决定

吉县交通运输局：

你单位相关申请材料及山西省吕梁山国有林管理局《关于吉县县道 X591（吉壶线）县城-壶口段公路改造工程占用山西人祖山省级自然保护区的请示》（吕林管字〔2022〕153 号）收悉。根据《中华人民共和国自然保护区条例》及相关规定，经专家论证，现批复如下：

1.同意吉县县道 X591 公路改造工程穿越人祖山省级自然保护区实验区。该工程穿越自然保护区实验区 6.53 公里，永久占地 7.5635 公顷,其中：县城-人祖山路口段永久占用保护区面积 2.4643 公顷；人祖山路口-壶口段永久占用保护区面积 5.0992 公顷。

2.你单位必须严格按照批准的建设内容和规模进行作业，按

照《山西省黄河“一号公路”旅游支线吉县X591（吉壶线）公路改造工程对山西人祖山省级自然保护区生物多样性影响评价报告》的要求，落实修筑设施施工期和运营期生态保护和恢复的措施，及时对施工现场进行清理，不得将施工、生活垃圾遗留在自然保护区内，把对自然保护区生态环境和野生动植物的影响降至最低。

3.山西省吕梁山国有林管理局要切实加强对该项目施工期与运营期的监督检查，并对修筑设施情况进行跟踪监督并开展生态监测，检查生态保护及恢复措施的落实情况，发现问题及时处理并上报，确保生态安全。

4.参照《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》（国家林业局令第50号）规定，此许可决定有效期为两年。确需延期的，应当在有效期届满前3个月向山西省林业和草原局提出延期申请。

5.涉及征占用林地等其他行政许可事项，必须按照国家规定及时办理有关手续后，方可开工建设。

山西省林业和草原局

2022年9月20日

抄送：山西省吕梁山国有林管理局。

吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程
环境影响报告表技术审查意见

为切实做好疫情防控期间建设项目环评管理工作，吉县行政审批服务管理局于2022年10月12日邀请环保专家对山西华瑞鑫环保科技有限公司编制的《吉县县道X591（吉壶线）县城-人祖山路口段改造工程环境影响报告表》》进行了技术审查（函审）。经认真审查，汇总提出技术审查（函审）专家意见如下：

一、报告表编制格式较规范，内容基本全面，评价采用的技术路线基本符合指南的要求，提出的污染防治措施有针对性，评价结论总体可信。报告表综合评分75分，经补充修改后可报请审批。

二、报告表应修改、完善以下内容：

1、细化山西省管头山自然保护区、山西人祖山自然保护区保护要求、保护范围介绍，明确本项目穿越保护区的工程量、工程内容；补充山西省三大板块旅游发展总体规划、黄河一号旅游公路相关内容介绍及图件，根据规划内容说明本项目与黄河一号旅游公路关系，结合规划分析本项目选线的唯一性和项目建设的必要性，补充自然保护区主管部门同意本项目开工建设的文件。

细化本项目与《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分环境分区管控实施方案的通知》的相符性分析。补充项目沿线区域乡镇集中式饮用水源地和居民饮用水井的位置关系。

2、建设项目地理坐标应补充弃渣场、施工营地等的坐标。完善主要建设组成及工程量，核实就线路全线路基宽度，明确本次利用原路基改造、扩宽的路段，并在工程线路图中标示。核实施工营地、施工场地等临时工程设置；核实项目占用土地类型和数量表（明确新增占地、原有占地），核实永久、临时工程占地类型。细化工程总体布置图（应给出线路、施工场地、施工道路等信息）。

3、补充分析道路清表、桥梁拆除等建筑垃圾量，完善项目土石方平衡和区间调运方案，说明弃渣运输方式、运输路线。在地理位置等相关图件上标识弃渣场位置，明确其占地类型、植被现状；补充弃渣场环境概况介绍，说明弃渣场的现状植被类型及覆盖度、优势植物种类和主要野生动物种类等，分析弃渣场选址方案的环境可行性。

给出弃渣场主要技术参数，明确弃渣场的容积和堆渣量，完善工程建设方案，核实弃渣（土）场生态恢复指标，补充弃渣场平面布置图、剖面图等相关图件。

4、强化施工期的扬尘、废水、固废和噪声的污染综合防治对策，明确非道路移动

源环境管理要求。细化生活污水收集处理、移动厕所、车辆冲洗等设置方案。

5、根据评价导则及工程特点，完善评价因子筛选矩阵表、生态环境评价因子及确定生态评价等级过程，补充生态影响评价范围图、生态保护目标空间分布图和生态系统类型图。

完善生态现状调查内容，应用土地三调成果或近年土地调整变更数据，分析评价范围及工程占地范围土地利用状况，说明弃渣场、施工营地等工程影响区域生态现状；规范土地、植被、水土流失现状图件，补充涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型进行样线、样方布设的数量、长度或面积等调查设计方案，明确各样线、样方的典型性和代表性；补充完善植物群落调查、重要野生植物、动物调查等结果统计表，核实调查结果及动植物名录。

完善生态评价内容及生态保护与恢复治理措施；根据物种及生境调查结果，分析评价范围内的物种分布特点、重要物种的种群现状以及生境的质量、连通性及物种多样性等；针对不同影响区域和保护目标细化生态保护措施、生态恢复实施方案和主要技术指标参数，核实项目实施前后土地利用、植被面积等变化情况。

充实和完善生态影响预测评价内容，分别对建设期和运行期的生态影响进行针对性分析，补充针对重要物种和生态敏感区提出的保护对策措施，明确保护目标与指标。

6、细化声环境保护目标，给出声环境保护目标与道路的相对高差关系。完善声评价等级判定依据，核实声环境影响预测结果，完善噪声评价专题内容。

7、报告表主表中应补充项目生态环境、声环境现状及影响评价主要内容、结论。完善生态环境保护措施监督检查清单。细化境监测计划内容，规范附图、附件。

技术审查组：董振明　　王书献　　吴玉生

董振明　　王书献　　吴玉生

2022 年 10 月 12 日