

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目
220kV 送出线路工程项目

建设单位（盖章）：孟县粤电鑫磊风力发电有限公司

编制日期：2025 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目			
项目代码				
建设单位联系人	李俊涛	联系方式	18192931653	
建设地点	山西省阳泉市孟县、太原市阳曲县境内			
地理坐标	线路起点：（113 度 1 分 36.523 秒，38 度 10 分 47.756 秒）； 线路终点（112 度 38 分 41.734 秒，38 度 0 分 29.698 秒）			
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积（m ² ） /长度（km）	永久用地	9900
			临时用地	106455
			线路长度	49
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准 后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）		
总投资（万元）	12273.21	环保投资（万元）	358	
环保投资占比（%）	2.92	施工工期	12 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：			
专项评价设置情况	专项评价类别：电磁环境影响专题评价 设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求 B. 2.1 专题评价，设置电磁环境影响专题评价；本项目不进入（穿越和占用）生态保护红线等生态敏感区，不设置生态环境影响专题评价。			
规划情况	《山西省电力工业“十四五”电力发展规划》晋能源规发〔2023〕44 号；			
规划环境影响评价情况	《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名称及文号：关于《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》的审查意见，晋环函〔2024〕501号			

规划及规划环境影响评价符合性分析

1、与《山西省电力工业“十四五”发展规划》符合性分析
 山西省能源局《关于将孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目纳入山西省电力工业“十四五”规划的批复》（晋能源规函〔2025〕63 号）将本项目纳入山西省电力工业“十四五”规划。

表 1-1 项目与《山西省电力工业“十四五”发展规划》符合性分析

规划内容		符合性分析
四、落实能源安全新战略全方位推进高质量发展	（三）推动电网智能化发展，积极构建新型电力系统：坚持绿色发展，提升新能源消纳水平。在风、光资源富集的区域，优先考虑建设 500 千伏新能源汇集站，降低系统站运行复杂性，减少多层级电网堵塞问题。新能源汇集站统筹考虑接入现有电网或外送通道，促进新能源在更大范围内消纳。专栏 2 电网重点项目 220 千伏及以下电网：“十四五”时期，220 千伏电网规划新增变电容量 1800 万千伏安以上、线路 3000 公里以上；110 千伏及以下电网新增变电容量 2500 万千伏安以上、线路 3.5 万公里以上。	本项目为风电工程 220kV 送出工程，为新能源接入现有电网消纳，已经纳入《山西省电力工业“十四五”规划》，符合要求。

2. 与《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

根据《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》及其审查意见可知，该规划环评评价主要内容为电力工业“十四五”发展规划中的煤电项目。根据规划环评评价总结论，规划要严格遵守国家、山西省的环境保护要求，绿水青山就是金山银山，电力开发活动严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单。规划实施对大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、生态环境等均有一定的影响，在落实国家和地方相关环境保护政策要求及采取有效的污染防治措施、生态恢复措施后，可将不利环境影响降至环境的可承载能力范围内。

本项目为孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目配套 220kV 送出线路工程，不涉及煤电项目电厂及灰场等内容建设，不排放大气污染物和水污染物，不进入（占用和穿越）生态保护红线。

综上，本项目建设符合《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

1. 建设项目“三线一单”符合性分析

1.1 生态环境管控单元

根据《太原市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（并政发〔2021〕8号）、《太原市2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》《阳泉市人民政府关于印发阳泉市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（阳政发〔2021〕12号）、《阳泉市生态环境分区管控动态更新成果公告》并在山西省“三线一单”及数据管理平台查询可知本项目涉及环境管控单元见表1-3，查询结果见图1-1，本项目与太原市“三线一单”生态环境分区管控单元相对位置关系见附图1，与阳泉市“三线一单”生态环境分区管控单元相对位置关系见附图2。

表1-3 本项目涉及的生态环境分区管控单元情况表

所属区域	管控区类别	管控单元编号	管控单元名称	涉及长度(km)
太原市 阳曲县	优先保护单元	ZH14012210012	阳曲县水源涵养一般生态空间优先保护单元	5.723
	重点管控单元	ZH14012220001	阳曲县杨兴河河底村控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元	11.211
		ZH14012220002	山西省转型综合改革示范区（太原片区）阳曲产业园区大气环境高排放重点管控单元	0.932
	一般管控单元	ZH14012230001	太原市阳曲县一般管控单元	17.734
阳泉市 孟县	优先保护单元	ZH14032210010	孟县五台山水源涵养一般生态空间优先保护单元	6.772
	重点管控单元	ZH14032220003	孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元	0.362
	一般管控单元	ZH14032230001	阳泉市孟县一般管控单元	6.266

本项目与相关管控单元符合性分析见表1-4。



项目位置及范围

(1) 环境管控单元

序号	行政区划	管控单元编号	管控单元名称	管控区分类	重叠面积 (公顷)
1	阳曲县	ZH14012210012	阳曲县水源涵养一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	0.0000
2	阳曲县	ZH140122200	阳曲县杨兴河河底村控	重点管控	0.0000
		01	制单元水环境城镇生活污染重点管控单元	单元	
3	阳曲县	ZH14012220002	山西省转型综合改革示范区(太原片区)阳曲产业园区大气环境高排放重点管控单元	重点管控单元	0.0000
4	阳曲县	ZH14012230001	太原市阳曲县一般管控单元	一般管控单元	0.0000
5	孟县	ZH14032210010	孟县五台山水源涵养一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	0.0000
6	孟县	ZH14032220003	孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元	重点管控单元	0.0000
7	孟县	ZH14032230001	阳泉市孟县一般管控单元	一般管控单元	0.0000

图1-1 本项目与山西省太原市和阳泉市生态环境分区管控单元查询结果图

表1-4本项目与生态环境管控单元符合性分析一览表

管控单元名称及编码	管控单元要求	符合性分析
<p>阳曲县水源涵养一般生态空间优先保护单元 ZH14012210012</p>	<p>空间布局约束要求： 1. 禁止无序采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。2. 严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。3. 继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、草地、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力。坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。对水源涵养林只能进行抚育和更新性质的采伐，并在采伐后及时更新造林。</p>	<p>本项目不涉及采矿、放牧、毁林开荒、采石、采砂、采土等禁止的活动。本项目不进行水源涵养林的采伐，本项目施工采取相应生态恢复措施后不会损害或不利于维护水源涵养功能，符合要求。</p>
<p>阳曲县杨兴河河底村控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元 ZH14012220001</p>	<p>空间布局约束： 1. 执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市空间布局的准入要求。2. 在地下水超采地区和严重超采地区以外的地区，除临时应急取水外，有下列情形之一的，水行政主管部门不得批准新增地下水取水指标或者开凿新井：（1）在公共供水管网覆盖范围内，并且供水能力和水质能够满足需要的；（2）可以利用地表水或者非常规水供水的；（3）无防止地下水资源污染措施和设备的。</p>	<p>本项目不开采地下水 and 地表水，不会造成地下水污染。本项目符合山西省、黄河流域、汾渭平原和太原市空间布局约束要求，符合要求。</p>
	<p>污染物排放管控： 1. 执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市的污染物排放控制要求。2. 区域位于弱扩散、布局敏感区，严格控制涉气污染企业污染物排放。3. 2025年，河底村地表水断面水质达到或优于Ⅲ类标准。4. 推动城镇污水处理厂尾水入河水质化学需氧量、氨氮、总磷等3项指标达到地表水Ⅲ类标准，提升汾河太原段水质。5. 严格落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”要求，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。6. 排放油烟的餐饮服务 and 经营场所，应当按照要求安装并正常使用高效油烟净化装置，油烟（一氧化碳、二氧化硫、丙烯醛、苯并（a）芘）达标排放。</p>	<p>本项目运营期不产生废水、废气和固体废物。施工期废水经沉淀处理后用于洒水抑尘。施工期施工区域周围设置围挡、开挖土方进行严密苫盖，湿法开挖，符合要求。</p>
	<p>环境风险防控： 1. 鼓励涉及水环境风险的建设项目，按照国家和山西省关于水环境风险防控标准和规范要求，与区域内汾河干流及其主要支流保持足够缓冲距离，配套足够容积的事故池，建设收集、导流、拦截、降污等防范设施，建立企业、园区和河流三级环境风险防范与应急管理体系，有效防止水环境污染。</p>	<p>本项目施工期和运营期无水环境风险物质，本项目采用一档跨越乌河，塔基距离河道管理范围线最近距离为150m。符合</p>

	<p>2. 加强地下水监测和监督管理。</p> <p>资源开发效率要求： 1. 推进节水型城市建设，逐步降低管网漏损率，提高污水处理率与再生水利用水平。 2. 汾河流域县级以上人民政府水行政主管部门应当将再生水、集蓄雨水等非常规水源纳入水资源统一配置。工业生产用水、河道生态用水、景观用水、城市杂用水、建筑施工用水等，应当优先使用非常规水源。鼓励将符合标准要求的再生水、集蓄雨水等非常规水源用于河（湖）生态补水。3. 实施深度节水控水行动，严控燃煤发电、钢铁、煤化工等高耗水行业发展。</p>	<p>要求。</p> <p>本项目运营期无用水环节，符合要求。</p>
	<p>空间布局约束： 1. 入园企业需符合园区产业定位。 2. 执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市空间布局的准入要求。 3. 严禁高污染、高耗能和产能过剩行业入区，引进先进生产工艺、设备，单位产品能耗、水耗、污染物排放和资源、能源利用等均需达到同行业先进水平</p>	<p>本项目不属于高污染、高耗能和产能过剩行业，满足阳曲产业园区要求，符合山西省、黄河流域、汾渭平原和太原市空间布局准入要求。</p>
	<p>污染物排放管控： 1. 执行山西省、重点流域、重点区域（汾渭平原）、太原市的污染物排放控制要求。2. 区域位于弱扩散、布局敏感、受体敏感区，严格控制涉气污染企业污染物排放。3. 严格执行入区项目大气污染物排放的倍量削减要求。4. 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。5. 新建项目应使用天然气、轻质柴油、人工煤气、液化气、电能等清洁能源。</p>	<p>本项目运营期不产生废水、废气和固体废物。符合要求。</p>
<p>山西省转型综合改革示范区（太原片区）阳曲产业园区大气环境高排放重点管控单元 ZH14012220002</p>	<p>环境风险防控： 1. 合理优化园区内部功能布局，防范连锁反应风险。园区内风险源与周边敏感点的间距应符合相关要求。事故风险源应设在非主导风向，尽量布置在开发区的下风向，以减少对环境的影响。园区内不同企业的风险源之间应尽量远离，防止连锁反应。 2. 加强园区环境风险预警体系建设。建立环境风险预警信息系统平台，健全环境风险单位信息库。建设园区危险源和环境监测信号传输系统。全面构建园区环境风险应急保障体系。3. 以预防突发水污染事件为重点，完善处置突发水污染事件的预警、处置及善后工作机制，建立防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的应急处置体系。采取水环境风险事故三级防控措施，按规范要求建设初期雨水收集池、应急事故水池，容量满足初期雨水、事故水收集需求，确保初期雨水、事故废水做到全部收集</p>	<p>本项目施工期和运营期不涉及环境风险物质。符合要求。</p>

	<p>处理。4. 突发环境事件风险应急体系应纳入阳曲区域应急体系。园区应建立、健全各种相关应急预案。企业根据各自生产情况，制定相应的事故预防与应急措施预案，并在生产管理中贯彻实施。</p> <p>资源开发效率要求</p> <p>1. 加强园区节能管理，增加太阳能、清洁能源的供给比例，调整能源结构、推广节能技术。 2. 园区资源利用效率：提高工业用水效率，推进产业园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用、梯级利用和再生利用。</p>	
<p>太原市阳曲县一般管控单元 ZH14012230001</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>1. 执行山西省、重点区域（汾渭平原）、太原市空间布局的准入要求。2. 排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3. 禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。</p>	<p>本项目为风电项目送出工程，在一定程度上提高了侯村500kV变电站清洁能源供给比例，符合要求。</p> <p>符合山西省、太原市、阳曲县空间布局约束要求。不排放废气、废水、重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，符合要求。</p>
	<p>污染物排放管控：</p> <p>1. 执行山西省、重点区域（汾渭平原）、太原市的污染物排放控制要求。</p>	<p>不排放废气、废水和固体废物。</p>
<p>孟县五台山水源涵养一般生态空间优先保护单元 ZH14032210010</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>1. 禁止无序采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。2. 推进天然林草保护、退耕还林和围栏封育，维护或重建湿地、森林、草原等生态系统。巩固退耕还林、退牧还草成果。3. 限制土地资源高消耗产业发展，禁止布局高水资源消耗产业。 4. 加强河流源头及主要支流的小流域治理和植树造林，减少面源污染。 5. 对水源涵养林和水土保持林只能进行抚育和更新性质的采伐，并在采伐后及时更新造林。</p>	<p>不涉及采矿、放牧、毁林开荒、采石、采砂等禁止的活动。不进行水源涵养林的采伐，本项目施工采取相应生态恢复措施后确保水源涵养功能不降低，符合要求。</p>
<p>孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园大气环境高排放重点管控单元 ZH14032220003</p>	<p>空间布局约束：</p> <p>1. 执行省、重点区域（汾渭平原）、阳泉市的空间布局准入要求，入园企业需符合园区产业定位。2. 基本农田未经调整，禁止占用。</p>	<p>符合空间布局准入要求，线路在东南侧跨越西烟循环经济产业园范围内。升压站附近基本农田大面积分布，受出线位置限制，本项目输电线路穿越和占用基本农田不可避免。根据《山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关</p>

		的函》（晋国土资函〔2016〕402号）等文件要求线路选线阶段已尽量避让基本农田，基塔选在地垄附近，不设置在地块中心，无法避让的采取一次性经济补偿措施，严格控制在施工占地范围内，施工结束后对临时占地进行土地复垦，复垦后的耕地功能不改变、质量不降低。
	<p>污染物排放管控：</p> <p>1. 入园项目在符合规划产业定位和规模的前提下，同时要严格执行大气倍量削减替代要求。2. 开发区内企业污染治理水平应达到先进水平，污染物排放总量与浓度双达标。3. 新建工业炉窑采用天然气、电等清洁能源，禁止燃煤。</p>	不排放废气、废水和固体废物。
	<p>环境风险防控：</p> <p>1. 开发区内排污单位应当按照省、市人民政府发布的重污染天气预警要求，采取重污染天气应急减排措施。2. 可能发生突发环境事件的企业应根据风险特点按规范制定应急预案，同时做好分区防渗到、围堰及事故池等措施。3. 开发区危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建设。</p>	施工期和运营期不涉及环境风险物质。
	<p>资源开发效率要求：</p> <p>1. 开发区范围内禁止开采地下水。2. 入区项目优先使用再生水，开发区再生水利用率不低于 80%。</p>	不在开发区内，运营期无用水环节。
阳泉市盂县一般管控单元 ZH14032230001	<p>空间布局约束：</p> <p>1. 执行山西省、重点区域（汾渭平原）、阳泉市空间布局准入的要求。2. 排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3. 禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动</p>	符合空间布局准入要求，本项目线路跨越西烟循环经济产业园西南侧
	<p>污染物排放管控：</p> <p>1. 执行山西省、重点区域（汾渭平原）、阳泉市的污染物排放控制要求。</p>	运营期无废气、废水和固体废物产生及排放
<p>由上表可知：本项目符合太原市和阳泉市生态环境管控单元相关要求。</p> <p>1.2 生态环境准入清单</p>		

本项目与太原市和阳泉市生态环境准入清单符合性分析见表1-5和1-6。

表 1-5 本项目与太原市生态环境准入总体要求符合性分析表

管控要求		本项目	符合性
空间 布局 约束	涉及生态保护红线区域，原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。禁止建设破坏生态功能和生态环境的项目，禁止大规模城镇化和工业化活动，禁止滥伐、狩猎、开垦、烧荒、开矿等活动。	不涉及生态保护红线	符合
	禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2019年本）》明确的淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2020年版）》禁止准入类事项。	属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目	符合
	本行政区域内涉及泉域的准入要求参照《山西省泉域水资源保护条例》（2010年修订）、《太原市晋祠泉域水资源保护条例》（2013年修正本）、《太原市兰村泉域水资源保护条例》（2013年修正本）等国家相关法律法规执行。	本项目位于兰村泉域二级和三级保护区，符合《山西省泉域水资源保护条例》（2010年修订）和《太原市兰村泉域水资源保护条例》（2013年修正本）等法规要求，同步开展兰村泉域水环境影响评价。	符合
污染物排放控制	严格施工工地扬尘整治，严格落实拆迁作业、土方作业、建筑工地、市政工程扬尘管控“六个百分百”，实施负面清单管理，对不落实“六个百分百”要求的施工工地动态清零。	本项目施工现场严格落实“六个百分百”要求。	符合
环境 风险 防控	产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范设施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治监督管理职责的部门备案；生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治监督管理职责的部门应当进行检查。	本项目不产生危险废物	符合

表 1-6 本项目与阳泉市生态环境准入总体要求符合性分析表

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不涉及生态保护红线	符合
污染物排放管控	1. 污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目运营期无废气和废水排放	符合
环境风险防控	1. 强化重污染天气、饮用水水污染、有毒有害气体释放等关系公众健康的重点领域风险预警与管控，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力。 2. 科学布局危险废物处置设施和场所，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 年修改单）的相关要求建设，填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的相关要求。	本项目无危险废物产生。	符合

由表1-5和表1-6可知本项目符合太原市和阳泉市生态环境准入清单的要求。
 综上，本项目建设符合“三线一单”要求。

2、本工程选址、选线意见复函

表 1-7 本工程选线相关部门批复意见表

序号	征询部门	征询意见和要求	意见的落实情况
1	阳曲县自然资源局	(略)	/
2	阳曲县林业局	(略)	要求建设单位在项目实施前，永久和临时占用林地和草地应按《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》有关规定办理相关征、占用林草地手续
3	太原市生态环境局阳曲分局	(略)	本项目依法编制环境影响报告表，未取得批复前不得开工建设。
4	阳曲县水务局	(略)	本项目线路一档跨越乌河，基塔距离河道管理范围边界最近距离为 150m，要求建设单位按照要求组织编制洪水影响评价报告、水土保持方案和兰村泉

			域水环境影响评价，并同步办理审批手续。
5	阳曲县文化和旅游局	(略)	严格按照要求在项目开工前进行地下文物考古勘探。

6	阳泉市生态环境局 孟县分局	(略)	/
7	孟县林业局	(略)	建设单位按照文件要求征求了太行林局意见,本项目开工前按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》等相关规定办理临时和永久占用林地、草地手续,未取得批复前不得占用林地和草地
8	孟县水利局	(略)	按照文件要求编制水土保持方案,并报主管部门批复。本项目临时和永久占地不在河道管理范围内,均采用一档跨域

9	孟县文物局	(略)	严格按照要求在项目开工前进行地下文物考古勘探。经核实本项目线路和塔基不在龙王头烽火台文物保护区和建设控制地带范围内,线路距离建设控制地带最近距离为 20 m,塔基距离建设控制地带最近距离为 25m
10	孟县自然资源局	(略)	临时占地和永久占地不涉及生态保护红线,由于项目所在区域耕地及基本农田成片分布,无法避让,塔基尽量选择在地垄和地块连接位置处,避开农作物耕作及生长季节进行施工。本项目占地范围不涉及采矿权
11	山西省太行山国有林管理局	(略)	本项目开工前按照《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》等相关规定办理临时和永久占用林地、草地手续,未取得林草主管部门的批复前不得占用林地和草地

--	--	--	--

3、与相关环境敏感区法律法规政策的符合性分析

(1) 占用基本农田符合性分析

根据收集到的阳曲县和孟县基本农田分布资料可知：本项目送出线路位于孟县西烟镇、东梁乡及阳曲县东黄水镇、凌井店乡、侯村乡，有 57 基塔涉及耕地，涉及孟县耕地塔基共 11 基，涉及阳曲县耕地塔基共 46 基；其中 52 基塔涉及基本农田，穿越基本农田路径长度约 10km，涉及孟县基本农田 8 基，涉及阳曲县基本农田 44 基。本项目永久占用基本农田面积为 3800m²，临时占用基本农田面积为 15600m²。

由于孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目风电场升压站位于孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园区内，本项目线路需要避让西烟循环经济产业园区，园区周边基本农田成片分布（见图 1-3），线路孟县段穿越基本农田不可避免。

由于侯村 500kV 变电站东边大部分区域为基本农田（见图 1-4），阳曲段线路需要避让山西转型综合改革示范区阳曲产业园区起步区（太原工业新区）、线路沿线已经建成投产的工业企业、风力发电机组、光伏场区及居民区。非基本农田分布区域已经被占用，无法穿越。本项目在阳曲县段穿越基本农田不可避免。

本项目输电基塔在设计阶段优先选在地垄、农田边缘，不在地块中心设置基塔。根据《山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关的函》（晋国土资函〔2016〕402号）、《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6号）线路选线阶段已尽量避让基本农田，无法避让的采取一次性经济补偿措施，严格控制在施工占地范围内，施工结束后对临时占地进行土地复垦，复垦后的耕地功能不改变、质量不降低。

根据《永久基本农田保护红线管理办法》（2025 年 8 月 29 日）“第二十一条 依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避免性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。”本项

目塔基位置通过调整输电基塔间距，基塔优先选择在基本农田边缘、尽量选择在永久基本农田地块间隙处。

建设单位委托编制了《孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目选址研究报告》，2025 年 3 月 27 日专家进行论证并形成审查意见。论证结论为：本项目是孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目送出线路工程，用地及其分功能区用地符合国家相关建设用地控制标准，贯彻了节约集约用地的原则与理念；项目选址综合考虑地形地貌、地质条件、地质灾害等诸多因素，从节约集约用地、保护耕地及永久基本农田的目标出发，对用地选址进行了优化，但仍不可避免占用一定数量的耕地及永久基本农田，具有其相应占用的必要性和合理性。本项目符合孟县和阳曲县国土空间总体规划，符合国家的产业发展政策和供地政策。本方案从政策符合性、土地利用、国土空间规划、环境影响、工程设施影响、安全性等角度对选址方案进行了分析论证，内容全面，研究深度基本符合相关文件的要求。

本项目已经取得山西省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 1400002025XS0010514 号）。

本项目永久占地、临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被。施工期尽量避开农作物播种、生长季节进行施工，施工时剥离的耕作层土壤单独分区堆放，施工结束后进行农田平整，上层覆盖剥离的耕作层土壤具备耕作条件。项目施工前对占用基本农田的种植户根据占地面积进行一次性经济补偿。本项目永久占地主要为塔基占地，占地面积较小、主要呈点状分布，不会对基本农田的使用功能和质量产生影响。

(略)

图 1-3 本项目塔基与孟县境内基本农田位置关系图

(略)

图 1-4 本项目塔基与阳曲县县境内基本农田位置关系图

(略)

图 1-5 本项目与基本农田位置关系图

(2) 与兰村泉域符合性分析

侯村 500kV 变电站及电缆隧道位于兰村泉域三级保护区内，本项目电缆隧道距离一级保护区最近距离 493m；本项目输电线路位于兰村泉域二级和三级保护区内，本项目输电塔基距离一级保护区最近距离 800m，本项目位于兰村泉域范围内输电线路长度为 35.5km，其中二级保护区内长度为 5.032km，三级保护区内长度为 30.468km。项目与兰村泉域位置关系图见附图 3。本项目为输电线路建设，项目不涉及开采地下水，不涉及挖泉、截流、引水，本项目施工开挖土石方能做到全部回填，不排放工业废渣及其他废弃物，符合兰村泉域二级和三级保护区的保护要求。

根据《山西省泉域水资源保护条例》（2022年9月28日修订），兰村泉域保护要求如下：

第十条 在泉域保护范围内，应当控制利用孔隙裂隙地下水和岩溶地下水开采，限制新建、改建、扩建高耗水的建设项目。

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

第十六条 在泉域重点保护区内，不得从事下列行为：

- （一）采煤、开矿、开山采石；
- （二）擅自打井、挖泉、截流、引水；
- （三）排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物；
- （四）排放、倾倒工业废水、生活污水；
- （五）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采；
- （六）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- （七）法律、法规禁止从事的其他行为。

本项目为输变电路工程，线路路径位于兰村泉域范围内，不在一级保护区范围内，不属于高耗水项目，施工期及运营期不涉及打井、挖泉、截流、引水及地下水开采等活动。建设单位目前已经委托相关单位编制泉域水资源影响评价报告，在开工前取得水行政主管部门或集中审批部门的批复文件。

综上，本项目建设符合“《山西省泉域水资源保护条例》”和“《太原市兰村泉域水资源保护条例》（2013年修订）”的相关规定。

（3）与文物的符合性分析

根据现场调查和资料收集，本项目附近文物保护单位为省级文物保护单位龙王头村烽火台，位于西烟镇龙王头村东侧约310m处，保护范围以本体外扩50m，建设控制地带范围以保护区外扩500m。

本项目避让了龙王头烽火台保护区和建设控制地带，线路距离建设控制地带最近距离为20m，塔基距离文物建设控制地带最近距离为25m，相对位置关系见图1-6。



图 1-6 本项目与龙王头烽火台建设控制地带位置关系图

(4) 其他敏感因素识别

本项目不在阳曲县和盂县各级饮用水源保护区范围内。

本项目永久占地不涉及国家一级公益林，占用国家二级公益林面积0.1448公顷，山西省公益林面积0.0787公顷，地方其他公益林面积0.4424公顷。

本项目临时占地不涉及国家一级公益林，占用国家二级公益林面积 0.3357 公顷，山西省公益林面积 0.4134 公顷，地方其他公益林面积 3.0822 公顷。

本项目输电线路跨越国家Ⅱ级公益林和山西省公益林，穿越公益林 4.7km，需要在公益林设置 14 基塔，其中国家二级公益林（山西省公益林）中设置 3 基塔，山西省省级公益林 11 基塔，永久占用国家二级公益林面积为 1448m²，永久占用山西省省级公益林面积为 4134m²。

本项目为基础设施建设项目，已尽可能优化选址和建设方案，项目路径未涉及自然保护地，本项目的建设符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》及相关管理部门的要求。本项目开工前需经林业及乡镇村等部门审核同意办理有关手续后方可施工。

根据阳曲县水务局核查意见可知本项目跨越乌河阳曲段，根据收集到的乌河河道管理范围可知：本项目输电线路采用一档跨越乌河，输电基塔距离河道管理范围线最近距离为150m，相对位置关系见图1-4。

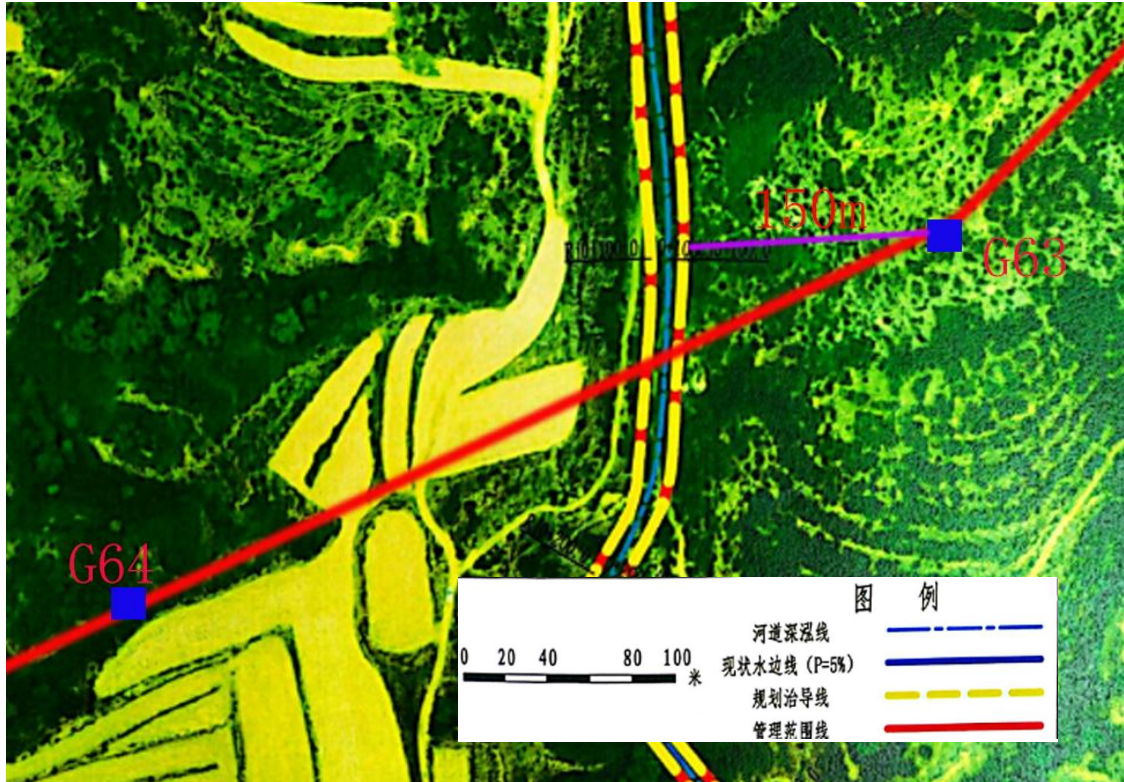


图1-7 本项目与乌河河道管理范围位置关系图

4、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

表1-3 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析表

相关规定		项目符合性分析
选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	选线不涉及生态保护红线、自然保护区、水源地保护区等环境敏感区。
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	输电线路采用单回线路架设，最大程度降低环境影响。
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	不涉及0类声环境功能区
电磁	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群	本项目与阳曲县和孟县

环境保护	区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	中心城区开发边界不重叠，线路沿线区域不涉及高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目不涉及变电工程
水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	运营期无生产废水产生
生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	线路采取了提高线路高度、增加档距减少林地内塔基数量，利用现有机耕道作为施工道路等减缓措施，错开农作物耕作、生长季节进行施工，提出了生态环境保护、恢复措施。
大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，有条件的地方宜洒水降尘。	评价要求施工期对施工场地设置硬质围挡，对施工道路及时洒水抑尘，对临时土方或建筑材料采取苫盖措施，避免扬尘。
固体废物环境保护	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	建筑垃圾分别送至阳曲县和盂县建设主管部门指定堆场，不得随意倾倒；生活垃圾按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点。施工结束后按照要求做好占地范围内的生态恢复措施和迹地清理工作。

5、与《阳曲县国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

2025年6月20日山西省人民政府《关于太原市10县（市、区）国土空间总体规划（2021—2035年）的批复》（晋政函〔2025〕56号）对《阳曲县国土空间总体规划（2021—2035）》进行批复。

本项目已纳入《阳曲县国土空间总体规划（2021—2035年）》重点建设项目清单，见表1-4，与阳曲县国土空间规划控制线相对位置关系见附图4。

本项目避让阳曲县太行山水源涵养生态保护红线，经与阳曲县自然资源局核实，线路边导线距离生态保护红线最近距离为11.66m，相对位置关系见图1-8和图1-9。

本项目避让了阳曲县划定的城镇开发边界范围，本项目所在区域基本农田分布广泛，受现有居民村庄、输电线路、风力发电场区、光伏发电场区和工业企业制约，线路无法避让基本农田。基塔选在地垄、道路旁，不在地块中心位置设置基塔，施工完成后及时进行生态恢复和复耕，施工期错开农作生长季节。在采取有效的减缓措施后，对基本农田使用功能影响较小，本项目建设前将按照国家、山西省有关法律和政策规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

综上所述，本项目符合《阳曲县国土空间总体规划（2021—2035年）》相关要求。

表 1-4 阳曲县国土空间规划近期建设重点项目清单表

建设类别及建设项目名称	项目级别	建设性质	建设时间 (起止年份)	建设地点 所涉及的乡镇名称	建设用地 规模	规划安排		备注
						新增建设 用地面积	占耕地 面积	
2 山西太原阳曲 500 千伏输变电工程	省级	新建	2025—2035	大孟镇	4.53	4.53	4.51	
3 山西太原群家沟 220 千伏输变电工程	省级	新建	2025—2035	阳曲县	1.3	1.3		
4 山西太原侯村 500 千伏变电站扩建工程	省级	改扩建	2027	阳曲县	2.67	2.67		
5 山西阳泉盂县 220 千伏开关站新建工程	省级	新建	2021—2025	阳曲县				
6 山西太原太原北—河上咀 220 千伏线路工程	省级	新建	2023	阳曲县				
7 山西太原太原北—侯村第二回 500 千伏线路工程	省级	新建	2029	阳曲县				
8 山西太原忻州~侯村双回与侯村~福瑞双回路短接工程	省级	新建	2027	阳曲县				
9 山西阳泉盂县上社抽水蓄能 500 千伏送出工程	省级	新建	2030	阳曲县				
10 山西太原太原北—静乐 220kV 线路工程	省级	新建	2025	阳曲县				
11 河上咀变电站	省级	新建	2021—2025	东黄水镇				
12 盂县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目	省级	新建	2025	东黄水镇、凌井店乡、侯村乡				
13 山西太原马坡 220 千伏输变电工程	市级	新建	2021—2025	高村乡	0.77	0.55	0.55	
14 山西太原辛庄 220 千伏输变电工程	市级	新建	2023	阳曲县	1	1		
15 山西太原高村 220 千伏输变电工程	市级	新建	2021—2025	大孟镇	0.87	0.87	0.87	
16 山西太原沙河 220 千伏输变电工程	市级	新建	2021—2025	大孟镇	0.99	0.99	0.92	
17 山西太原大孟产业新城 1 号 110 千伏输变电工程	市级	新建	2024	阳曲县	0.4	0.4		
18 山西太原大孟产业新城 3 号 110 千伏输变电工程	市级	新建	2024	大孟镇	0.92	0.92	0.89	
19 山西太原大孟产业新城 4 号 110 千伏输变电工程	市级	新建	2025	阳曲县	0.4	0.4		
20 山西太原大孟产业新城 5 号 110 千伏输变电工程	市级	新建	2025	阳曲县	0.4	0.4		

(略)

图 1-8 本项目与阳曲县太行山水源涵养生态保护红线位置关系图

(略)

图 1-9 本项目与阳曲县太行山水源涵养生态保护红线相对位置关系图

6、《孟县国土空间总体规划（2021-2030）》符合性分析

2024 年 3 月 22 日山西省人民政府《关于阳泉市平定县、孟县国土空间总体规划（2021—2035 年）的批复》（晋政函〔2024〕34 号）对《孟县国土空间规划（2020—2035 年）》进行批复。经与孟县自然资源局核实，本项目输电线路距离孟县太行山水源涵养生态保护红线最近距离为 170m。相对位置关系见图 1-8 和图 1-9。

本项目不涉及生态保护红线。本项目所在区域基本农田分布广泛，受现有输电线路、居民村庄和工业企业制约，线路无法避让基本农田。基塔选在地垄、道

路旁，不在地块中心位置设置基塔，施工完成后及时进行生态恢复和复耕，施工期错开农作生长季节。在采取有效的减缓措施后，对基本农田使用功能影响较小，本项目建设前将按照国家、山西省有关法律和政策规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。本项目一档跨越孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园东南角（城镇开发边界），不占用城镇开发边界，不影响开发区布局和土地利用。本项目与《孟县国土空间总体规划（2021—2035年）》相对位置关系见附图5。

综上所述，本项目符合《孟县国土空间总体规划（2021—2035年）》相关要求。

（略）

图 1-8 本项目与孟县太行山水源涵养生态保护红线位置关系图

（略）

图 1-9 本项目与孟县太行山水源涵养生态保护红线相对位置关系图

二、建设内容

地理位置	<p>孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV送出线路工程项目位于山西省阳泉市孟县西烟镇、东梁乡，太原市阳曲县凌井店乡、东黄水镇和侯村乡境内。线路起点位于孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV升压站出线间隔处，终点位于阳曲县侯村500kV变电站220kV西侧第一出线间隔。送出线路起点坐标：东经113度1分36.523秒，北纬：38度10分47.756秒；终点坐标东经：112度38分41.734秒，北纬：38度0分29.698秒。项目交通位置见附图6、输电线路路径见附图7。</p>						
项目组成及规模	<p>1、项目建设背景</p> <p>根据山西省能源局《关于下达山西省2023年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2023〕292号），孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目为山西省2023年风电、光伏发电保障性并网项目。</p> <p>《国网山西省电力公司关于孟县粤电鑫磊风力发电有限公司孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目接入系统方案的意见》（晋电发展〔2024〕238号）同意本项目1回220千伏线路接入侯村500kV变电站220kV母线。</p> <p>2024年5月委托山西明升电力设计有限公司编制了《孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目送出线路工程可行性研究报告》，国网山西省电力公司经济技术研究院进行评审并于2024年9月10日形成评审意见。</p> <p>建设单位委托信宇腾远规划设计有限公司编制了《孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV送出线路工程选址研究报告》，2025年3月27日组织专家进行论证审查，并形成论证情况报告。2025年11月7日取得山西省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第1400002025XS0010514号）。</p> <p>220kV升压站（含出线间隔）已经取得阳泉市行政审批服务管理局批复文件，侯村500kV变电站220kV侧母线间隔由国网山西省电力公司履行相关手续。</p> <p>2、项目建设内容</p> <p>本工程主要建设内容见表2-1。</p> <p style="text-align: center;">表2-1 工程组成及主要建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">项目名称</td> <td>孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV送出线路工程项目</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td>孟县粤电鑫磊风力发电有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td>新建</td> </tr> </table>	项目名称	孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV送出线路工程项目	建设单位	孟县粤电鑫磊风力发电有限公司	建设性质	新建
项目名称	孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV送出线路工程项目						
建设单位	孟县粤电鑫磊风力发电有限公司						
建设性质	新建						

工程地理位置		山西省阳泉市孟县西烟镇、东梁乡，太原市阳曲县凌井店乡、东黄水镇和侯村乡境内
主要建设内容		新建孟县西烟风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 升压站—侯村 500kV 变电站变 220kV 单回线路，线路长度 49km，其中：架空线路 48.441km，电缆线路长度 0.559km，配套通信工程，架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。
项目总投资		12273.21 万元
孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目		
主体工程	电压等级	220kV
	输送容量	100MW
	额定电流	262.432A
	地理位置	阳泉市孟县西烟镇、东梁乡，太原市阳曲县凌井店乡、东黄水镇和侯村乡
	架设方式	架空线路+电缆
	线路长度	新建单回路架空线路 48.441km、电缆路径长度为 0.559km，合计新建线路长度为 49km，孟县境内线路长度 13.4km，阳曲县线路长度 35.6km，其中阳曲县电缆长度为 0.559km
	导线型号、分裂间距	架空线路：2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距 500mm；
	电缆型号	电缆：ZRC-YJLW02-127/220-1×2500mm ² 型电缆
	地线型号	采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆
	杆塔形式和数量	新建铁塔 125 基，单回路转角塔 52 基，单回路直线塔 73 基。孟县境内塔基数量为 31 基，阳曲县境内塔基数量为 94 基
	塔基永久占地面积	永久占地面积为 9900m ² ，孟县境内永久占地面积为 2455m ² ，阳曲县境内永久占地面积为 7445m ²
辅助工程	塔基施工区	共新建杆塔 125 基，每个塔基处布置 1 处塔基施工区，铁塔根开及基础立柱外扩 2m 范围作为永久占地，根据地形条件，塔基一侧或两侧外扩 3-15m 范围形成 20m×15m 的区域作为塔基施工区。本项目塔基区占地面积为 37500m ² ，其中永久占地 9900m ² ，临时占地 27600m ² 。

	牵张场	线路沿线共设牵张场 4 对，在侯村 500kV 变电站、红沟村、坡里村、洪镇村附近各布置一处张力场，在洛阳村、吉家岗村、42# 铁塔、南刘咀村附近布置各一处牵引场。每处牵引场按 30m*20m 布设，张力场按 40m*20m 布设，张力场、牵引场交替布设。牵张场，总占地面积为 5600m ² ，属临时占地。孟县境内占地面积为 1400m ² ，阳曲县境内占地面积为 4200m ² 。所有牵张场地均避让了基本农田，临时占地为旱地（一般耕地）或者其他草地。
	跨越施工区	本项目在跨越高速公路、国道、省道和 35kV 以上输电线路均设置跨越施工区，共设置 92 处，每处占地 400m ² ，总占地面积为 36800m ² ，属临时占地。孟县境内占地面积为 4400m ² ，阳曲县境内占地面积为 32400m ² 。
	施工便道	利用现有风电和光伏检修道路作为本项目施工道路，利用长度 25.08km，新建道路 6.97km，道路宽度 4.5m，占地面积为 31365m ² ，属临时占地。孟县境内长度 1.6km、占地面积 7200m ² ，阳曲县境内长度 5.37km、占地面积 24165m ² 。
	电缆隧道施工区	新建电缆隧道长度为 509m，电缆隧道施工区作业带宽度为 10m，临时占地面积为 5090m ² ，属于临时占地。
	施工营地	塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，物料储存租用附近民建，不再另行设置施工营地。
	材料场	材料场布置在塔基施工区内，不再另行设置材料场。
环保工程	生态保护措施	塔基施工区、牵张场临时占压区域施工前铺设土工布保护表土资源，施工结束后，对临时占地进行土地整治，植被恢复和复耕。施工便道尽可能利用现有乡村道路和机耕道以减少临时占地，施工结束后及时进行生态恢复。
	废气	施工区严格落实“六个百分百”。
	废水	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。
	固废	施工过程中产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物、拆除的导线等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至建设主管部门指定地点倾倒，做到土石方平衡。
	噪声	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。输电线路合理布置，距离衰减等措施。
	电磁	输电线路避让居民区或加高杆塔呼高、提高导线对地高度，满足设计高度要求。
3.项目建设内容 (1) 建设内容 本工程线路起于孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目220kV升压站出线间		

隔，终点位于阳曲县侯村500kV变电站220kV母线间隔，线路总长度约49km，新建单回架空线路长度48.441km（孟县境内线路长度13.4km，阳曲县线路长度35.041km），电缆敷设长度0.559km（新建电缆隧道509米，利用现有电缆隧道50m）。

（2）路径方案

线路从孟县西烟风电场三期220kV升压站出线后向东走线避让孟县西烟循环经济园区，在南刘咀村北转向南方向，之后经龙王头村北转向西南方向，避让孟县境内生态红线和孟县玉泉山通用机场限高区，从粤能风电场区中穿越后进入阳曲县境内。继续向西南方向走线，从中核汇能光伏场区和阳曲县凌井新城规划区之间走线，经蒿子坡村北、坡里村北、西黄龙头村北后，跨越西北二环高速公路，继续向西走线，经范庄村北，在吉家岗村北跨越京昆高速公路，之后从隧道上方跨越石太客运专线，经红沟村南，先后钻越500kV侯阳Ⅱ线和侯阳Ⅰ线后平行于500kV侯阳Ⅰ线走线，经张拔村北、洛阳村北，在石城村北钻越500kV侯瑞Ⅱ线后依次跨越京昆高速公路、220kV侯铝线，钻越500kV侯瑞Ⅰ线后采用电缆隧道接入侯村500kV变电站。

地形比例及海拔高度：丘陵50%，一般山地50%，海拔高度为890~1560m。

（3）杆塔和基础

本工程新建铁塔共计125基，单回路转角塔52基（单回路终端塔1基，单回路电缆终端塔1基），单回路直线塔73基。基础主要选用钢筋混凝土板式基础和螺旋锚基础。全线铁塔采用国家电网公司最新典型设计220-HC22D模块，根据本工程的地形所选用的塔型，本项目使用220-HC22D-ZBC1、220-HC22D-ZBC2、220-HC22D-ZBC3、220-HC22D-ZBC4、220-HC22D-ZBCK、220-HC22D-JC1、220-HC22D-JC2、220-HC22D-JC2K、220-HC22D-JC3、220-HC22D-JC3K、220-HC22D-JC4、220-HC22D-JC4K等13种塔型。按本工程实际条件进行校核优化。塔基位置、呼高等参数见表2-2。基础主要选用钢筋混凝土板式基础、挖孔基础和岩石锚杆基础。

（4）主要交叉跨越：跨越京昆高速公路2次，在建太原西北二环高速1次，石太客专铁路隧道上方跨越2次，跨314省道1次，钻越500kV线路4次，跨越220kV线路2次，跨越110kV线路6次，跨越35kV线路15次，跨越10kV线路19次。

表2-2 杆塔主要技术参数一览表

序号	塔型	呼高 (m)	全线基数
1	220-HC22D-ZBC1	18-39	13
2	220-HC22D-ZBC2	21-45	25
3	220-HC22D-ZBC3	21-45	12
4	220-HC22D-ZBC4	21-45	13
5	220-HC22D-ZBCK	48-54	9
6	220-HC22D-JC1	18-30	11
7	220-HC22D-JC2	18-30	15
8	220-HC22D-JC2K	36	1
9	220-HC22D-JC3	18-30	15
10	220-HC22D-JC3K	33-54	2
11	220-HC22D-JC4	21-30	4
12	220-HC22D-JC4K	39	1
13	220-HC22D-DJCK	36	1
14	JB43	14.5	2
15	220-HC22D-DJD	18	1
合计		-	125

6) 导线对地及交叉跨越距离

输电线路经过居民区及其他电磁环境保护目标附近时对地高度不小于15m, 经过非居民区时, 导线保证对地6.5m的净空高度。本项目主要交叉跨越见下表。

表2-3 本项目主要交叉跨越情况一览表

序号	交叉跨越名称	跨越次数	备注	所在区域
1	京昆高度	2	跨越	阳曲县
2	西北二环高速	1	跨越	阳曲县
3	314省道	1	跨越	阳曲县
4	石太客专	2	隧道顶部穿越	阳曲县
5	500kV线路	4	钻越	阳曲县
6	220kV线路	2	跨越	阳曲县1/孟县1
7	110kV线路	6	跨越	阳曲县4/孟县2
8	35kV线路	15	跨越	阳曲县9/孟县6
9	10kV线路	19	跨越	阳曲县17/孟县
10	乌河	1	跨越	阳曲县

7) 工程在各县域范围内的工程内容和工程量

本项目线路工程途经孟县和阳曲县, 其中孟县境内路径长度约13.4km, 阳

曲县境内路径长度约35.6km。各县域工程内容和工程量见下表。

表2-4 本项目在孟县和阳曲县的工程内容及工程量统计表

县域	路径长度	塔基数量	牵张场数量	施工道路长度	永久占地面积	临时占地面积
孟县	13.4km	31	2	1.6km	2835m ²	21830m ²
阳曲县	35.6km	94	6	5.37km	7065m ²	84625m ²
合计	49km	125	8	6.97km	9900m ²	106455m ²

1. 项目占地

现场布置临时占地主要包括对施工便道、牵张场、塔基施工区、施工便道等临时用地的布置情况。本工程永久占地面积 9900m²，临时占地面积 106445m²。

表2-5 永久占地面积汇总

序号	项目组成	占地类型面积 (m ²)						合计
		耕地	灌木林地	乔木林地	其他林地	草地	果园	
1	孟县塔基区	870	470	335	790	370	0	2835
2	阳曲县塔基区	3640	860	465	910	1040	150	7065
合计		4510	1330	800	1700	1410	150	9900
永久占用基本农田 3800m ²								

表2-6 临时占地面积汇总

序号	项目组成	占地类型面积 (m ²)					合计
		耕地	灌木林地	乔木林地	其他林地	草地	
1	电缆隧道施工	4590	/	/	/	500	5090
2	塔基施工区合计	20485	4320	3408	5800	12337	27600
2.1	孟县境内	3020	1120	1160	2723	807	8830
2.2	阳曲县境内	15955	2630	1658	3077	11530	18770
3	跨越施工区	2620	1730	/	3240	29210	36800
3.1	孟县境内	760	/	/	/	3640	4400
3.2	阳曲县境内	1860	1730	/	3240	25570	32400
4	牵张场	4575	/	/	/	12425	5600
4.1	孟县境内	600	/	/	/	800	1400
4.2	阳曲县境内	1400	/	/	/	2800	4200
5	施工道路	5900	/	/	/	35900	31365
5.1	孟县境内	3050	1800	330	840	1180	7200

总平面及现场布置

5.2	阳曲县境内	10125	2370	560	1130	9980	24165
	孟县境内合计	7430	2920	1490	3563	6427	21830
	阳曲县境内合计	33930	6730	2218	7447	50380	84625
	全线合计	41360	9650	3708	11010	56807	106455
临时占用基本农田 15600m ²							

(1) 塔基施工区

本项目共设置125基铁塔，每基铁塔布设1处施工区，每基塔按占地面积450m²布设。其中永久占地9900m²，临时占地46350m²。占地性质主要为耕地、灌木林地、乔木林地、其他林地和草地。

(2) 牵张场

共设牵引场4处，张力场4处，每处牵引场按40m*20m布设，张力场按30m*20m布设，张力场、牵引场交替布设。牵张场总占地面积为5600m²，属临时占地。

(3) 施工便道

利用现有道路25.08km，新建施工道路6.97km，道路宽度4.5m，占地面积31365m²，属临时占地。

(4) 跨越施工区

本工程线路跨越县道、电力线路、在建雄忻高速铁路等，共需92处搭架跨越，按照400m²占地布设，则本工程跨越施工区占地面积为36800m²，属临时占地。利用空地和地形平缓的荒地，不得设置在公益林范围及河道管理范围内。

(5) 电缆施工区

新建隧道509m，施工作业带宽约10m，中间为4m宽的沟槽开挖区域，两侧3m宽为施工带及材料堆放区，共占地5090m²，为临时占地，占地类型有耕地。

(6) 施工营地

施工人员食宿租用附近民房解决。本项目购买商品混凝土不在现场拌合。施工现场设置沉砂池和化粪池。塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民建，不再另行设置施工营地。

3、土石方平衡分析

本项目土石方平衡见下表。

表2-7 项目土石方平衡表

单位: 万m³

项目组成		挖方	填方	借方		余方	
				数量	来源	数量	去向
塔基区	土石方	0.69	0.46			0.23	塔基施工区
	表土	0.30	0.30				
塔基施工区	表土	0.45	0.68	0.23	塔基施工区		
电缆施工区	土石方	0.24	0.24				
	表土	0.07	0.07				
牵张场区	表土	0.64	0.64				
施工道路区	土石方	2.09	2.09				
	表土	1.25	1.25				
小计		5.73	5.73				

1. 施工工艺流程简述

本项目为输电工程，施工期主要的污染物为施工过程产生的噪声、扬尘、燃油机械废气、生活污水及固体废物等。

营运期主要污染因子为：工频电场、工频磁场和噪声。

2. 施工期工艺流程简述（图示）

(1) 电缆隧道施工流程及主要产污节点图

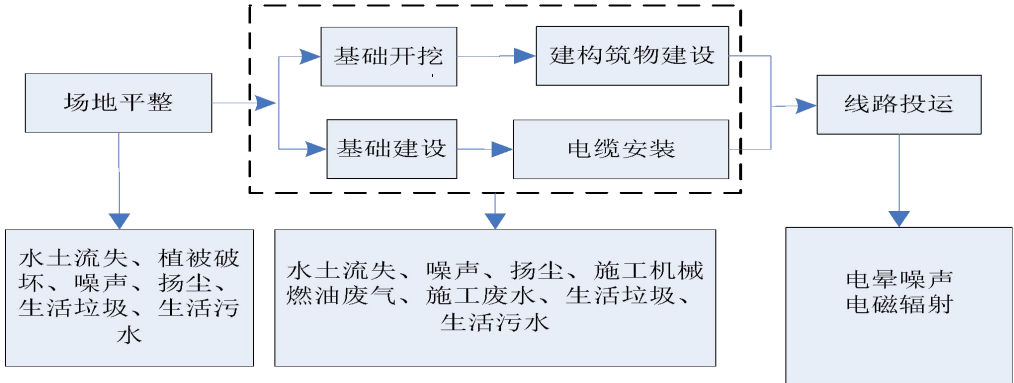


图2-1 电缆隧道施工流程及产污节点示意图

(2) 架空线路施工工艺流程及主要产污节点图

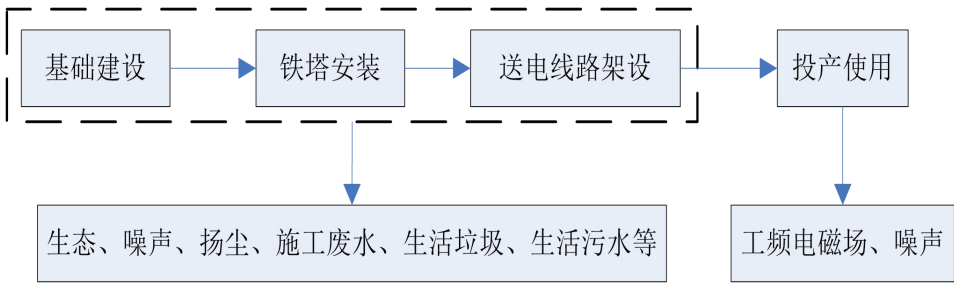


图2-2 架空线路施工流程及产污节点示意图

3. 施工进度：本项目总工期12个月。

4. 施工方案

(1) 新建线路施工方案

1) 基础施工工序

按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砣的底座。

2) 基础施工方法

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混

凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，熟土设立标志，施工结束后分层回填，注意夯实。

3) 杆塔组立施工时一般采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身，原地组立需采用单片组装，减少占用空间。

4) 线路放线施工

导线采用一牵一张力架线，导引绳采用分次展放，初级导引绳采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初级导引绳牵引二级导引绳，再用二级导引绳带张力牵放牵引绳。线路放线施工通常采用导绳，导引绳一般用人力展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用 30kN 抗弯连接器连接。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择。紧线接地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。

(2) 电缆敷设

本工程电缆在侯村 500kV 变电站外采用电缆隧道敷设。

电缆线路的一端与侯村 500kV 变电站 220kV 高压电缆 GIS 终端连接；另一端通过户外终端头与架空线路连接。电缆施工方案如下：

1) 电缆隧道建设

电缆隧道开挖采用明挖方式。隧道采用模筑混凝土结构型式，断面型式采用矩形。隧道断面净宽 2200mm，净高 2000mm。

2) 电缆敷设

电缆在隧道中采用非接触品字形排列；电缆采用不锈钢支架，其余电缆支架选用角钢材质。电缆水平蛇形敷设每 1.5m 设置 1 列支架，垂直蛇形敷设每 3m 设置 1 列支架。电缆在隧道中采用垂直蛇形敷设，节距为 3m，其余区段水平蛇形敷设，节距 6m。电缆蛇形敷设的每一节距部位，采用挠性固定。蛇形转换成直线敷设的过渡部位，采用刚性固定。刚性固定采用铝合金材质电缆夹具，挠性固定采用尼龙绳绑扎。

(3) 施工便道

	<p>施工便道主要是通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造或在无路区开辟临时道路。施工便道主要为简易道路，由于施工便道属于临时用地，且施工便道宽度较窄，因此主要采取小型机械结合人工平整的方式进行施工。开挖以机械施工为主，适当配合人力施工的方案，采用推土机推运，铲车、自卸汽车、压路机配合作业。不能及时利用的土方集中堆放，临时堆土需做好苫盖等防护措施。</p> <p>(4) 牵张场</p> <p>为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。</p> <p>牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。</p> <p>为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板，钢板铺设做到横平竖直，钢板搭头无上翘。</p> <p>(5) 跨越施工区</p> <p>输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支撑体跨越。通过调查同类输电工程确定 220kV 交流输电线路平均每处跨越架临时占地面积约 400m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1. 生态环境现状

根据现状调查、“生态环境分区管控平台查询结果”、孟县国土空间控制线规划和阳曲县国土空间控制线规划图，本项目输电线路周边存在孟县太行山水源涵养生态保护红线优先保护单元和阳曲县太行山水源涵养生态保护红线优先保护单元，本次评价确定调查及评价范围为：（1）输电线路沿线分布有生态保护红线的线路评价范围以线路两侧外扩1000m的区域，（2）其他输电线路以线路两侧外扩300m的区域。

生态环境现状评价采用遥感影像解译和现场调查相结合的方式进行评价。

遥感解译使用的信息源主要为以高分辨率、现势性好的卫星遥感数据为基础，在地理信息系统的支撑下，采用室内解译与野外核查相结合的方法，对建设项目进行现状遥感调查，得到土地利用、植被类型和土壤侵蚀现状。

土地利用：本次按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）建立评价区土地利用分类系统，采用2024年7月的高分2号遥感数据作为基础数据源，通过人工目视判读解译，结合自然资源部门国土三调数据及现场调查，获得评价区最终的土地利用分类信息，并与《中华人民共和国土地管理法》中的三大类进行对照。

植被类型、生态系统：本次论证过程现状调查采用遥感解译结合2021年林保数据、现场样方调查的方式，遥感解译采用高分二号2024年8月最新卫星遥感数据作为遥感解译数据源，其全色波段影像的空间分辨率是0.8米，多光谱波段的分辨率率为3.2米。

土壤侵蚀、植被覆盖：本次论证过程调查采用遥感解译的方式，遥感解译采用高分二号2024年8月最新卫星遥感数据作为遥感解译数据源，其全色波段影像的空间分辨率是0.8米，多光谱波段的分辨率率为3.2米。

生态现状评价因子为植被类型、植被覆盖度、土地利用类型和生态系统类型、生物因子及非生物因子。

以高分辨率、现势性好的卫星遥感数据为基础，在地理信息系统的支撑下，采用室内解译与野外核查相结合的方法，对建设项目进行现状遥感调查，得到土地利用、植被类型等相关图件。

遥感解译：首先要根据不同地物类型的影像特征，辅以实地验证的方法建立一套符合实际地面类型的解译标志。然后以此标志为依据，在GIS系统中采用“目

生态环境现状

视比较解译法”进行基础地理要素的勾绘，勾绘时要求图面量距准确、相关位置不变形失真、边缘嵌合严密，不得漏绘、冒绘、缺绘。此外，采用计算机进行自动辅助解译，提高解译精度和工作效率，又弥补常规目视解译的不足。

外业核查：采用室内外综合判调的方法进行调查，在室内解译判读的基础上，进行野外数据的核查等工作。

数据整理：根据外业调查底图，在地理信息系统环境下，对室内解译数据进行编辑修改，其中包括各类线状、面状图形数据的位置、边界以及类别属性等内容。

(1) 土地利用现状调查与评价

1) 调查结果

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合现场调查，调查范围区域内的土地利用类型现状特征见下表及附图8。

表 3-1 评价范围和占地范围土地利用现状统计表

用地类型	面积（公顷）	占评价区域（%）
水浇地	4.5372	0.09%
旱地	953.2259	19.55%
果园	52.3537	1.07%
其他园地	3.61	0.07%
乔木林地	1864.9287	38.26%
灌木林地	827.5059	16.98%
其他林地	189.7435	3.89%
其他草地	811.032	16.64%
采矿用地	5.1436	0.11%
工业用地	7.0581	0.14%
城镇住宅用地	2.2585	0.05%
农村宅基地	41.4476	0.85%
物流仓储用地	2.1693	0.04%
机关团体新闻出版用地	0.7753	0.02%
科教文卫用地	0.0457	0.00%
广场用地	0.0177	0.00%
公用设施用地	5.2082	0.11%

特殊用地	1.1832	0.02%
铁路用地	14.6428	0.30%
公路用地	40.47	0.83%
城镇村道路用地	1.904	0.04%
交通服务场站用地	1.5389	0.03%
农村道路	31.8959	0.65%
河流水面	4.6227	0.09%
坑塘水面	0.4847	0.01%
内陆滩涂	1.4208	0.03%
沟渠	0.1984	0.00%
水工建筑用地	0.0031	0.00%
裸土地	0.14	0.00%
设施农用地	5.2269	0.11%
合计	4874.7923	100.00%

由上表可知：评价范围内土地利用类型主要为乔木林地、旱地、灌木林地、其他草地和其它林地，其它用地类型占评价范围较小，其中乔木林地占评价范围的38.26%、旱地占评价范围的19.55%、灌木林地占评价范围的16.98%、其他林地占评价范围的3.89%，其他草地占评价范围的16.64%。本项目占地类型主要为一般耕地及基本农田、草地、灌木林地、乔木林地和其它林地。

2) 土地利用现状值

评价通过各类型土地植被的生物量来表征土地利用现状值。生物量是指生物在单位面积和单位时间所产生的有机物质的重量，以 $t/(hm^2 \cdot a)$ 表示。

以测定绿色植物的生长快慢或其它指标来代表生物的生产力，以 P_a 表示： $P_a = B_a/B_{m0}$ ，式中： B_a ——生物量， B_{m0} ——标定生物量， P_a 值越大，则土地利用功能的变化就越好。

本项目评价范围内土地生物量计算结果见下表。

表 3-2 区域土地生物量

用地类型	面积（公顷）	生物量 $[t/(hm^2 \cdot a)]$
水浇地	4.5372	8.3
旱地	953.2259	7.1
果园	52.3537	16.8
其他园地	3.61	15.8

乔木林地	1864.9287	25
灌木林地	827.5059	18.4
其他林地	189.7435	16.5
合计	4706.9369	16.41

通过计算可知，评价区土地生物量为 16.41t/(hm²·a)，将乔木林地生物量确定为标定生物量（25），根据公式： $Pa=Ba/Bmo$ 得出，本项目评价区土地利用现状值为 0.67。

（2）植被类型及植被覆盖度调查与评价

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，调查范围内自然植被类型包括乔木林、灌草丛、草丛及农田植被等。调查范围区域内的植被类型特征及其覆盖度见下表及附图9、附图10。

表 3-3 评价范围植被类型统计表

植被类型	面积（公顷）	占评价区域（%）
农田植被	957.7631	19.65%
经济林	55.9637	1.15%
阔叶林	351.4575	7.21%
针叶林	1703.2147	34.94%
灌木林	827.5059	16.98%
杂草草丛	811.032	16.64%
无植被区	167.8554	3.44%
合计	4874.7923	100.00%

由上表可知：评价范围内植被类型主要为针叶林、农田植被、杂草草丛、灌木林、阔叶林、经济林。农田植被占评价范围的 19.65%，经济林占评价范围的 1.15%，阔叶林占评价范围的 7.21%，针叶林占评价范围的 34.94%，杂草草丛占评价范围的 16.64%，灌木林占评价范围的 16.98%。评价范围内植被类型简单。

表 3-4 评价范围植被覆盖度统计表

覆盖度	面积（公顷）	占评价区域（%）
0-20%	73.3736	1.51%
20%~40%	167.6144	3.44%
40%~60%	1303.0453	26.73%
60%~80%	1346.4696	27.62%
80%~100%	1984.2894	40.71%

合计	4874.7923	100.00%
----	-----------	---------

由上表可知：评价范围内植被覆盖度 0%~20%区域占评价范围的 1.51%；植被覆盖度 20%~40%区域占评价范围的 3.44%；植被覆盖度 40%~60%区域占评价范围的 26.738%；植被覆盖度 60%~80%区域占评价范围的 2.62%；植被覆盖度 80%~100%区域占评价范围的 40.71%。评价范围内植被覆盖较好。

(3) 生态系统类型调查与评价

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对评价范围内的生态系统现状进行调查。评价范围内生态系统类型包括稀疏林生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统和河流生态系统。调查范围区域内的生态系统类型特征见下表及附图11。

表 3-5 评价范围生态系统类型统计表

生态系统	面积（公顷）	占评价区域（%）
阔叶林生态系统	305.1114	6.26%
针叶林生态系统	1559.8173	32.00%
稀疏林生态系统	189.7435	3.89%
阔叶灌丛生态系统	827.5059	16.98%
草丛生态系统	811.032	16.64%
沼泽生态系统	1.4208	0.03%
湖泊生态系统	0.4847	0.01%
河流生态系统	4.8211	0.10%
耕地生态系统	962.99	19.75%
园地生态系统	55.9637	1.15%
居住地生态系统	43.7061	0.90%
工矿交通生态系统	112.0558	2.30%
裸地生态系统	0.14	0.00%
合计	4874.7923	100.00%

由上表可知评价范围内生态系统类型主要有：阔叶林生态系统、针叶林生态系统、稀疏林生态系统、阔叶灌丛生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、沼泽生态系统、湖泊生态系统、河流生态系统、园地生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统和裸地生态系统。阔叶林生态系统占评价区域的6.26%，针叶

林生态系统占评价区域的32.00%，阔叶灌丛生态系统占评价区域的16.98%，稀疏林生态系统占评价区域的3.89%，草丛生态系统占评价区域的16.4%，耕地生态系统占评价区域的19.75%，园地生态系统占评价区域的1.15%，居住地生态系统占评价区域的0.90%，工矿交通生态系统占评价区域的2.30%。评价范围内生态系统以针叶林生态系统和耕地生态系统为主。

(4) 调查范围区域内的土壤侵蚀现状

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，调查情况见下表及附图12。

表 3-6 调查范围土壤侵蚀情况统计表

土壤侵蚀	面积（公顷）	占评价区域（%）
微度侵蚀	1795.3561	36.83%
轻度侵蚀	1795.9416	36.84%
中度侵蚀	1173.0242	24.06%
强烈侵蚀	110.4704	2.27%
合计	4874.7923	100.00%

由上表可知评价范围内微度侵蚀占评价范围的36.83%，轻度侵蚀占评价范围的36.84%，中度侵蚀占评价范围的24.06%，强烈侵蚀占评价范围的2.27%。根据《全国水土保持规划（2015—2030）》（国函〔2015〕160号），项目区属于全国水土保持区划中的北方土石山区和西北黄土高原区。水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤侵蚀量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据调查，确定本项目工程区水土流失背景值为 $1100\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，属轻度侵蚀区。

(5) 区域动物分布现状

调查范围野生动物较多，兽类有金钱豹、野猪、狍子等，鸟类有猫头鹰、野山雀、喜鹊、啄木鸟等，啮齿类有黄鼠、家鼠等。

通过查阅相关资料，项目所在地动物均为常见物种。根据收集的资料和当地走访，项目所在区域多年未发现珍稀濒危及重点保护野生动物分布。输电线路所在区域不是已发现的鸟类迁徙的主要通道。

(6) 区域植物分布状况

调查范围内自然植被繁多，具体表现在垂直地带性和区域性的变化上，这种变化与气候的垂直带和气候的区域性变化相吻合。从垂直分布看，由高海拔到低

海拔,植被类型的变化分为:从1200~2000米划分为中低山乔灌草本植被;850~1200米划分为黄土丘陵区旱生草本植被;850米以下沿河阶地和低洼处划分为喜湿性草本植被。在同一海拔高度上,由于坡向干湿的差异,植被类型也有所不同。从地域上看,自然森林分布于中低山区的阴坡,以针叶乔木为主,相间阔叶林,玉泉山、诸龙山、管头梁等地十分明显;中低山区的阳坡面,主要以旱生灌草为主;中低山区下部,以灌丛为主;黄土丘陵区 and 山间盆地以旱生草本为主。孟县分布较广的植被类型是灌丛草本带,包括全县中低山区,海拔分布在1000~2000米的地带。孟县林地面积77万亩,森林覆盖率为21.4%。天然草地约56万亩,占总面积的15.3%。

调查范围内主要植被群落,乔木有成片的油松、山杨、白桦、椴木相间的自然森林;灌丛有黄玫瑰、虎榛子、沙棘、柞灌及零星的山桃等;草本有无芒雀斑、披碱草、驴干杭、二色胡枝子等。在河谷阶地和低洼处,自然植被仅长于河畔、渠道、路边、地埂和尚未开垦的非耕地上,有青蒿,河黑豆、芦苇、苍耳、灰菜、茎三枝、狗尾草等草本植物。当地种植的农作物主要有谷子、玉米、小麦、高粱、豆类、薯类、水稻、莜麦、荞麦、大麦等粮食作物。经济作物以油料、棉花、药材为主。由于山地面积广,境内生长着300多种野生药材,其中桔梗、柴胡、黄芪为最多。

本项目评价范围内植被以针叶林和针叶灌丛为主体。未发现场区内有国家重点保护的珍稀动植物。同时,项目建设区域会征占一定面积的乔木林地,乔木的植被类型主要为油松、山杨、白桦为主。

2、生态保护红线

本项目线路两侧分布有太行山水源涵养生态保护红线,本项目输电线路避让生态保护红线,输电基塔和线路均不进入和穿越生态保护红线。

太行山水源涵养生态保护红线主要分布于我省东部与河北省交界的太行山西麓,包括阳泉市、太原市东北部、晋中市中部和东部、长治市东部,晋城市东部和东南部山区。主导生态功能为水源涵养和水土保持。

区内生态系统以森林生态系统为主,其次为草地和灌丛生态系统,以及内陆湿地生态系统,山区植被覆盖良好,是我省水源涵养功能极重要的区域和太行山土石山区水土保持功能极重要区,涵养了潇河、松溪河、清漳河、浊漳河、丹河等重要河流,是京津冀水源涵养屏障的关键区域。同时,该区也是典型温带、暖

温带森林生态系统保护区及丽豆、南方红豆杉、金雕、金钱豹等珍稀野生动植物资源保护区。

保护重点：森林、内陆湿地等生态系统，河流源头水源涵养区，以及珍稀野生动植物栖息地与生境集中分布区等。

本项目不占用和穿越太行山水源涵养生态保护红线（孟县和阳曲县），经与自然资源主管部门核实：线路边导线距离阳曲县太行山水源涵养生态保护红线最近距离为11.66m，线路边导线距离孟县太行山水源涵养生态保护红线最近距离为170m。

3、声环境

（1）监测因子

等效连续A声级（dB（A））。

（2）监测依据

声环境监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（3）监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目在沿线敏感目标处、拟建输电线路下方、侯村500kV变电站和在建220kV升压站布设监测点位，共布设14个监测点位，距地面高1.2m以上具体见下表和附图17。

表 3-7 本工程监测布点一览表

监测因子	监测时间及气象条件			监测点位		
工频电场 工频磁场	2025年7月15日—16日 天气状况：晴/多云			14处	高1.5m处	
	气象条件	温度（℃）	湿度			风速（m/s）
		21-36	40%~45%RH			1.3-1.4

（4）监测仪器

表 3-8 监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	编号	校准证书编号	有效期
多功能声级计	AWA5688	ZYYQ-JC-02	JL25A00899985	2026.1.24

（5）噪声环境现状监测结果

表 3-9 项目噪声监测结果

编号	监测点位	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1	侯村 500kV 变电站西侧本项目出线间隔处 （新建电缆隧道上方）		
2	侯村 500kV 变电站西侧围墙外 1 米		

3	侯村 500kV 变电站北侧围墙外 1 米		
4	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 1 米		
5	侯村 500kV 变电站南侧围墙外 1 米		
6	G125 杆塔-G126 杆塔输电线路下方		
7	线路南侧阳曲县石城村西侧厂房		
8	线路南侧阳曲县洛阳村北侧建筑物		
9	线路南侧阳曲县张拔村居民点		
10	线路北侧吉家岗村西侧厂房		
11	G55 杆塔-G56 杆塔输电线路下方		
12	线路南侧阳曲县蒿子坡村北侧建筑物		
13	G22 杆塔-G23 杆塔输电线路下方		
14	在建 220kV 升压站中心位置处		

根据噪声环境现状监测结果：侯村 500kV 变电站周围昼间噪声监测值范围为 43.7-46.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.8-41.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准要求；在建 220kV 升压站昼间噪声监测值为 47.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.7dB(A)，该升压站位于孟县经济技术开发区西烟循环经济产业园区内，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 3 类标准要求。输电线路及线路敏感点噪声监测值范围为 42.8-45.1dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.5-41.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类标准要求。

3. 电磁环境

根据电磁环境现状监测结果可知：侯村 500kV 变电站周围昼工频电场范围为 6.349V/m-2740V/m，磁感应强度为 0.164 μ T-5.0554 μ T；在建 220kV 升压站工频电场为 6.417V/m，磁感应强度为 0.0895 μ T；输电线路沿线及敏感目标处工频电场为 0.299V/m-867.1V/m，磁感应强度为 0.0855 μ T-1.8008 μ T；均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)》表 1 “公众暴露控制限值”规定，环境中电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100 μ T。拟建输电线路各监测点工频电场、工频磁感应强度均满足标准限值要求，电磁环境质量现状较好。

4. 兰村泉域

1) 泉域概况

兰村泉域位于太原市西北 25km 的上兰村和汾河太原盆地的入口处，主要由大海子泉和小海子泉组成。泉域分布于太原市柳林河以东、杨兴河以西的北部山

区，主要包括阳曲、原北郊两个县（区），其次还有忻州市静乐县少部分可溶岩裸露山区。岩溶水主要接受北部、北西、北东部山区裸露可溶岩区降水入渗补给后向盆地汇集，受太原盆地边山大断层一侧第四系弱透水层阻挡壅水，大部分岩溶水溢流地表成泉，少部分向盆地松散层排泄。故兰村泉域为山前断裂侵蚀溢流泉，属非全排型泉水。

2) 泉域范围

东边界：太原市与阳泉市、晋中市行政区划边界。

南边界：从王封村起向东经三给村、杨家峪村、孟家井村至张家河村。

西边界：沿柳林河与狮子河分水岭向南至王封村。

北边界：太原市与忻州市行政区划边界。

泉域面积 2500km²，其中裸露可溶岩面积 1360km²。包括了太原市的阳曲县及太原北郊区。

3) 重点保护区范围及保护要求

兰村泉域水资源保护区按照水文地质特征和水资源保护的要求，划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区，实行分级保护与管理。

一级保护区为重点保护区，其范围：汾河渗漏段、兰村—西张水源区、北山、东山山前断裂带。

汾河渗漏段：由泉域西边界汾河扫石—上兰村的峡谷河段，长度 16km。兰村—西张水源区：主要为兰村及西张水源地分布区，其边界北东部由五梯—西村—南翟村—西留—赵道峪—新店—中涧河；南部三给地垒以北，由三给—古城—中涧河；西部边山断裂带由五梯—上兰村—大留—西张—岗城—小石河。北山、东山山前断裂带：包括枣沟水源地，其范围为沿断裂带两侧各 1km。北山断裂带由五梯—杨家井—西高庄—南塔地；东山断裂带由南塔地—峰西—中涧河。

在一级保护区内，禁止下列行为：

- ①擅自挖泉、截流、引水；
- ②将已污染与未污染含水层的地下水混合开采；
- ③新开凿水井（农村生活饮用水井除外）；
- ④倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；
- ⑤新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。

在一级保护区内，属于事关经济社会发展大局，因地形原因无法避让，不会

对泉域水资源造成影响的建设项目，应当经水行政主管部门组织专家充分论证，经水行政主管部门批准。

二级保护区为灰岩裸露区，其范围：棋子山地区；三给村—上兰村—石岭关村以西，石岭关村—东黄水村—中涧河村以东地区。

在二级保护区内，严格控制倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；严格控制岩溶地下水开采；禁止擅自挖泉、截流、引水；禁止将已污染与未污染含水层的地下水混合开采。

三级保护区为黄土丘陵区，其范围：一级保护区、二级保护区以外的地区。

在三级保护区内，控制倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；控制开采深层岩溶地下水，合理开采孔隙、裂隙地下水；严格控制新建耗水量大的建设项目；禁止擅自挖泉、截流、引水；禁止将已污染与未污染含水层的地下水混合开采。

4) 本项目与兰村泉域位置关系

侯村 500kV 变电站位于兰村泉域三级保护区内，本项目电缆隧道距离一级保护区最近距离 493m，本项目输电塔基距离一级保护区最近距离 800m，本项目位于兰村泉域范围内输电线路长度为 35.5km。项目与兰村泉域位置关系图见附图 4。本项目为输电线路建设，项目不涉及开采地下水，不涉及挖泉、截流、引水，本项目施工开挖土石方能做到全部回填，不排放工业废渣及其他废弃物，符合兰村泉域二级和三级保护区的保护要求。

5. 水源地

本项目不涉及阳曲县和孟县县城及乡镇集中供水水源地，与阳曲县侯村乡集中供水水源地保护区距离为 1.7km，与凌井店乡集中供水水源地保护区距离为 5.6km；与孟县西烟镇集中供水水源地保护区距离为 2.1km。与阳曲县农村水源保护区最近距离为 1.2km，与孟县农村水源保护区最近距离为 370m。

6. 地表水

项目跨越 1 处地表水体乌河，根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019) 中规定，本项目所在区域海河流域滹沱河水系乌河源头至滹沱河干流段，水环境功能为保留区水源保护，水质要求为 III 类。根据山西省生态环境厅网站公布的 2025 年 6 月地表水环境质量状况，可知乌河水质情况为 I 类水质，符合该断面 III 类水质目标要求，项目所在地地表水环境质量较好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1.依托工程

(1) 本工程依托侯村500kV变电站西侧第一间隔电缆出线，侯村500kV变电站于2010年5月24日通过竣工环境保护验收（关于山西省侯村等550千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函（环验〔2010〕113号）），侯村500kV变电站增容扩建项目于2024年6月20日取得山西省生态环境厅的批复，目前未开工建设。

根据本次现状监测侯村500kV变电站四周工频电场和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，环境中电场强度控制限值为4000V/m；磁感应强度控制限值为100 μ T限值要求。

(2) 孟县西烟风电场220kV升压站共5个220kV出线间隔，自西向东依次是备用、备用、侯村、备用、备用。本期占用西起第三出线。该变电站属于孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目中建设内容，阳泉市行政审批服务管理局以阳审管城环批复〔2025〕7号文件对《孟县西烟镇风电场三期10万千瓦项目环境影响报告表》进行批复，目前正在建设中。

2.新建工程

根据本次环境现状监测，线路沿线所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。

因此，不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

根据现场实际勘察，本项目位于兰村泉域二级和三级保护区范围内，不在阳曲县、孟县和沿线乡镇水源地保护区范围内，评价范围内无风景名胜区、世界文化和自然遗产地及文物保护单位等环境敏感区。电磁环境影响评价需重点关注的对象包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。导线对地高度根据可研设计提供资料，线路在经过敏感目标附近时，导线对地最低高度在15m以上。

1、声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和本项目特点确定声环境评价范围为边导线地面投影两侧各40m的范围，评价范围内声环境保护目标见下表。

表 3-10 本项目声环境保护目标一览表

序号	地理位置	环境敏感目标名称	功能	评价范围内数量	建筑物楼层	建筑物高度	与边导线最近相对位置关系	导线对地高度	标准要求	主要环境影响因子
									声环境	
1	阳曲县张拔村	民房	居住	1处	1层平顶	3.5m	线路南约13m	15m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类	N

2、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和本项目特点确定电磁环境评价范围为边导线地面投影两侧各40m的范围，评价范围内电磁环境保护目标见下表。

表 3-11 本项目电磁环境保护目标一览表

序号	地理位置	环境敏感目标名称	功能	评价范围内数量	建筑物楼层	建筑物高度	与边导线最近相对位置关系	导线对地高度	标准要求 电磁环境	主要环境影响因子
1	阳曲县张拔村	民房	居住	1处	1层平顶	3.5m	线路南约13m	15m	4000V /m、10 0 μT	E、B
2	阳曲县洛阳村北侧建筑物	厂房	仓库	1处	1层平顶	3.5m	线路南约32m	15m		
3	吉家岗村西侧厂房	厂房	仓库	1处	1层平顶	3.5m	线路南约32m	15m		
4	阳曲县蒿子坡村北侧建筑物	厂房	养殖	1处	1层平顶	3.5m	线路南约22m	60m		

3、水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）和本项目特点本项目不设置地表水评价范围，评价范围内水环境保护目标见下表。

表 3-12 本项目水环境保护目标一览表

保护目标类型	保护目标名称	位置关系	保护要求
地表水	中社河	线路一档跨越	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。不向河道排放污水
	乌河	线路一档跨越，塔基距离河道最近距离为 150m	
地下水	兰村泉域	位于泉域范围内长度为 35.5km，不在泉域重点保护区和裸露岩溶区，距离泉域重点保护区最近距离为 493m	不对泉域造成影响

4、生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）和本项目特点本项目确定本项目评价范围为输电线路外扩300m的范围，评价范围内生态环境保护目标见下表。

表 3-13 本项目生态环境保护目标一览表

保护目标名称		位置关系	保护要求
生态保护红线	阳曲县太行山水源涵养生态保护红线	边导线距离生态保护红线最近距离为 11.66m，塔基距生态保护红线最近距离为 32m	严格控制施工范围，施工活动不进入湿地公园范围，不对生态保护红线造成影响。
	孟县太行山水源涵养生态保护红线	边导线距离生态保护红线最近距离为 170m	
永久基本农田		52 基铁塔占用永久基本农田，穿越基本农田路径累计长度 10km	施工时进行表土保护，施工结束进行复耕。防止施工过程对周边耕地环境造成破坏。
公益林		线路在孟县王跨越山西省省级公益林累计约 4.5km，在阳曲县累计跨越国家二级公益林、山西省公益林约 4.7km	严格控制施工范围，不砍伐林区通道，施工时进行表土保护，施工结束进行植被恢复。

<p>评价标准</p>	<p>1、噪声</p> <p>(1) 施工场界环境噪声排放标准 施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。</p> <p>(2) 运营期噪声标准 输电线路经过的农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。</p> <p>2. 工频电磁场</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），环境中电场强度控制限值为4kV/m，磁感应强度控制限值为100 μT。架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>3. 固体废物</p> <p>一般工业固体废物按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行。</p> <p>危险废物暂存设施执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；危险废物收集、贮存、运输过程执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1. 电缆隧道工程</p> <p>(1) 施工期大气环境影响</p> <p>隧道施工期对环境空气的影响主要是扬尘污染及运输车辆、作业机械排放的尾气。</p> <p>扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于土石方开挖、施工现场物料装卸以及物料堆放等过程；道路运输扬尘来自于运输车辆道路扬尘。扬尘排放方式为间歇排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路两侧。</p> <p>根据《中华人民共和国大气污染防治法》《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》等文件要求，提出以下防治措施：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案。2) 施工时，使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇注，避免因混凝土现场拌制产生扬尘；对于裸露施工面和粉状物料必须进行苫盖、定期洒水，减少扬尘。3) 车辆运输散体材料和废弃物必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏洒。4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。5) 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。6) 施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。7) 采用符合环保要求的施工车辆和非道路移动机械，定期进行维护保养。8) 施工工地严格落实“六个百分百”，裸露地面全部采用土工布、绿网等苫盖。强化土石方作业喷雾抑尘，严格实施作业车辆和机械冲洗，严禁带泥携尘上路。9) 严禁使用国三排放标准以下的非道路移动机械。混凝土搅拌车、渣土车等运输车辆采用符合要求的国六汽车或新能源汽车。 <p>建设过程中的施工扬尘和运输车辆、作业机械排放的尾气在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量影响较小，随着施工结束影响随之消失。</p>
-------------	--

(2) 施工期水环境影响分析

1) 废污水污染源

本项目污水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

2) 拟采取的环保措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

②混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

③混凝土采用商混，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。

④施工人员生活污水经化粪池处理后委托附近村民定期清掏用于农田施肥。

采取以上措施后变电站施工对区域地表水环境影响较小。

3) 对兰村泉域影响分析

本项目电缆隧道位于兰村泉域三级保护区范围内，电缆隧道距离一级保护区最近距离为493m。本项目不在隧道施工区设置生活区，施工废水经沉淀处理后全部回用不外排，对兰村泉域水质造成影响较小。本项目隧道施工开挖深度小于5m，且采用商品混凝土，不在现场进行搅拌，基本无废水产生。根据项目区水文地质条件，隧道所在区域地下水大于20.0m，灰岩顶板埋深约225~244m，所以基础施工不会对兰村泉域地下水产生影响。

(3) 施工期声环境影响分析

项目施工期间噪声主要包括场地开挖、设备运输、设备安装及墙体道路施工过程中产生的施工机械噪声和运输车辆噪声。

1) 隧道施工噪声水平类比调查

隧道施工过程中的噪声主要来源于运输车辆产生的噪声以及推土机、挖掘机、空气压缩机等设备产生一定的机械噪声。这些噪声源的噪声级分别在79dB(A)~95dB(A)之间。

施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可计算出各施工机械的施工场地达标边界距离。

$$L_p = L_{p_0} - 20 \log(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

L_p —距声源 r 处声压级，dB (A)；

L_{p_0} —距声源 r_0 处声压级，dB (A)；

ΔL —各种衰减量（除发散衰减量外），dB (A)。

室外噪声源 ΔL 取为零。计算时， L_p 为符合 GB12523-2011 规定的施工边界噪声限值， L_{p_0} 为施工机械设备的噪声值。计算出的各施工机械达标边界距离见表 4-1。

表 4-1 主要机械设备噪声值及达标距离

序号	机械设备	噪声值 (dB (A))	达标距离 (m)
1	起重机	90	56.2
2	挖掘机	95	100.0
3	搅拌机	90	56.2
4	装载机	88	44.7
5	打夯机	92	70.8
6	振捣棒	79	15.8
7	砂轮锯	95	100.0
8	空气压缩机	92	70.8

由上表可知，施工边界噪声达标衰减距离最大为 100m，且为非持续性噪声，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。

2) 施工噪声水平分析

本项目电缆隧道施工过程中，运输车辆和施工机械作业对周边居民会产生一定影响。距居民区较远、作业时间较短，影响时间短。随着施工期的结束，隧道施工噪声对声环境的影响也随之消失。

3) 拟采取的环保措施

- ①制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制。
- ②施工区应实施严格的隔离措施，降低施工噪声影响。
- ③在施工阶段采用商品砼避免搅拌机噪声污染。
- ④高产噪设备的施工时间应安排在日间非休息时段，夜间（22:00—次日 6:00）禁止施工；确因施工需要及其他特殊原因短期内须在夜间施工，施工前要经有关主管部门的证明，在周围张贴告示，标明施工时段，以取得谅解。
- ⑤施工现场合理布局，以避免局部声级过高，将施工阶段的噪声减至最小。

⑥施工设备选型上应尽量采用低噪声设备，如振捣器采用变频振捣器等；对动力机械设备进行定期的维修、养护，因设备常因松动部件的振动或消声器破坏而加大其工作时的声级。

（4）施工期固体废物影响分析

施工过程产生的固体废物主要是建筑垃圾、废旧物资和生活垃圾。生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；施工建筑垃圾则由施工单位按照曲县城建设主管部门要求运至指定地点处置。施工期产生的废旧物资集中收集后外售相关企业综合利用。不会对周围环境造成明显影响。

（5）施工占地及生态环境影响

隧道施工期生态影响主要是地表开挖及临时施工占地造成原地貌土地被扰动，致使深层土地完全暴露在外，容易造成水土流失。本项目电缆隧道占地范围内仅零星生长一些草本植被和农田植被，施工结束后进行土地平整恢复为草地和耕地，施工期避开农作物播种、生长季节，施工期较短，工程建设对占地范围内生态环境的影响较小。

2. 输电线路

（1）施工期大气环境影响分析

施工期平整塔基场地、基础开挖、修筑临时道路、挖填土方时使施工现场的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；另外汽车运输使用临时道路及物料装卸、堆放等环节会产生二次扬尘。施工期开挖土方在占地范围内分区堆放并进行苫盖，施工结束后及时进行回填平整和生态恢复。随着施工期的结束，对环境的影响也将随之消失。

（2）施工期水环境影响分析

1) 线路施工期对地表水的影响：评价要求施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。施工人员就近租用民房，生活污水采用场地已有的生活污水处理设施进行处理，线路周边大部分为农田，不会形成雨水汇集排入附近地表水体。输电线路施工期对地表水体影响较小。

2) 线路施工对兰村泉域的影响：本项目输电线路基塔位于兰村泉域二级保护区和三级保护区，本项目塔基开挖后及时进行基础施工，采用商品混凝土，不在保护区内倾倒废渣、建筑垃圾，施工废水经沉淀处理后回用，在三

级保护区内施工采取相应的防渗措施，采取以上措施后对兰村泉域影响较小。

(3) 施工期声环境影响分析

施工期主要噪声源有牵引机、张力机、运输车辆等施工机械，施工时间短，施工作业在昼间进行，各施工场地远离居民区设置，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对声环境影响较小。

(4) 施工期固体废物影响分析

施工期固体废弃物主要为废建筑材料、废弃土石方及施工人员生活垃圾。建筑材料边角料等不可利用部分及弃方由施工单位按照城乡建设主管部门要求运至指定地地点处置。

施工人员的生活垃圾以人均垃圾产生量 0.5kg/d 计算，最大量为 15kg/d，集中收集后委托环卫部门清运处置。

(5) 主要生态环境影响

根据现场踏勘及收集资料，本项目输变电路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标，本次评价重点关注临时工程的施工活动对生态保护红线的影响。

1) 生态环境影响因素分析

输电线路施工时修建施工临时进出道路、塔基施工、土方及建筑材料堆放、牵张场布设等均需要占地，会对生态环境产生一定的影响。对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。本项目输电线路永久占地主要为塔基四角占地，占地面积较小、主要呈点式分布，对各生态系统的影响有限；临时占地主要为塔基施工占地、牵力场占地、张力场占地和施工便道等占地，塔基施工结束后及时进行土方回填、场地平整、生态恢复和耕地复垦。牵张场占用前划定占地范围，占地范围四周采用彩条布围挡，占地范围内铺设土工布进行表土保护，施工结束后拆除围挡和土工布，进行生态恢复和耕地复垦。施工道路在施工结束后及时进行表土回填、场地平整、生态恢复和耕地复垦。临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失；输电线路对附近动、植物基本无影响。

因此，本工程建设对沿线生态系统影响较小。

2) 对生物多样性的影响分析

本工程永久占地为输电线路的塔基占地；临时占地包括施工时建筑材料临时堆放场和牵张场、临时施工道路占地等。塔基除四脚永久占地，塔基下方可恢复植被。

工程线路沿线动植物都是常见的类型。在输电线路塔基占用土地时，铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废物的堆放，人员的踩踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对本工程经过地区的生物多样性不会造成影响。

综上，工程的建设对沿线生态环境的影响控制在可接受的范围内。

3) 对农业生态环境的影响分析

本工程输电线路沿线主要为农村地区，临时占地占用一般耕地 4.587hm²，主要种植玉米等农作物。工程建设不可避免会对农业生态产生一定影响，产生影响的主要因素是工程占地，其中施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作 4.515hm²，工程对农业生态的影响主要为永久占地。

220kV 输电线路将占用一般耕地，会对农业生态环境带来一定影响。输电线路平均 300m~400m 设置 1 基铁塔。在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便，造成表层土体的扰动，在一定程度上会降低区域生态环境的生态效能。塔基土石方开挖量较小，施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限，且塔基仅 4 脚占地，塔基下方可恢复种植。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境影响有限。

本工程塔基区、牵张场和跨越施工区等临时用地在施工期内植被被破坏，位于耕地的尽量选择休耕期进行施工，对毁坏的青苗要给予赔偿，在施工结束后将地表全部清理，交由农民复垦；位于荒草地的通过自然或人工措施恢复地表植被，一般在 2 年后即可恢复原貌。

对基本农田的影响分析：根据“山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关的函”（晋国土资函〔2016〕402 号）的意见：“参照其他省

（区、市）的做法，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。跨省输电线路工程塔基建设项目用地预审，如有必要可按程序报我厅办理。输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。要按照《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6号）关于“输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则不征地，只作一次性经济补偿”的要求，认真核算并足额支付补偿费和相关费用，切实维护农民合法权益。山西省自然资源厅《关于印发产业用地支持政策23条的通知》（晋自然资发〔2022〕6号）“第二十一条明确部分无需办理建设用地审批的情形：河道治理中不涉及永久占地的，水库水面的泡沫码头，新增人工修建沟渠，服务农田水利用于引、排、灌的渠道，高度2米（含）以上的架空管道（矿区内集气管道除外），高压铁塔，水面高架路桥，挑空水面的水工建筑及景观平台可不办理用地审批手续；地下管道铺设不涉及永久占地的等，只需办理临时用地手续。”本项目可不办理基塔用地审批手续。根据《永久基本农田保护红线管理办法》（2025年8月29日）“第二十一条 依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避让性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。”

结合本项目的实际情况，设计时推荐方案已尽量避让基本农田，无法避让的按照相关政策文件要求采取一次性经济补偿措施。施工期尽量避开农作物播种、生长季节进行施工，施工时剥离的耕作层土壤单独分区堆放，施工结束后进行农田平整，上层覆盖剥离的耕作层土壤具备耕作条件。项目施工前对占用基本农田的种植户根据占地面积进行一次性经济补偿。本项目永久占地主要为塔基占地，占地面积较小、主要呈点状分布，不会对基本农田的使用功能和质量产生影响。

4) 对林地的环境影响分析

本项目临时占地不涉及国家一级公益林，临时占用国家二级公益林面积0.1448公顷，山西省公益林面积0.0787公顷，地方其他公益林面积0.4424公顷。送出线路临时使用林地面积3.8313公顷，其中省级公益林面积0.4134公顷（太行山国有林管理局国有林地面积0.3771公顷，孟县集体林地面积0.0363公

顷)，国家二级公益林面积0.3357公顷（全部为阳曲县集体林地），地方其他公益林面积3.0822公顷（盂县集体林地面积0.3703公顷，阳曲县集体林地面积2.7119公顷）。

送出线路永久使用林地面积0.42公顷，其中省级公益林面积0.0787公顷（太行山国有林管理局国有林地面积0.0504公顷，盂县集体林地面积0.0283公顷），地方其他公益林面积0.1965公顷（盂县集体林地面积0.0713公顷，阳曲县集体林地面积0.3711公顷），国家二级公益林面积0.1448公顷（全部为阳曲县集体林地）。

本项目输电线路跨越国家Ⅱ级公益林和山西省公益林，跨越公益林4.7km，需要在公益林设置14基塔，其中国家二级公益林（山西省公益林）中设置3基塔，山西省省级公益林11基塔。

本项目与永久性公益林位置关系见图4-1和图4-2，本项目与区域林地位置关系见图4-3和图4-4。

评价要求本项目在施工临时占地选址时尽量避让林地，无法避让的依法办理相关手续，跨越成片林区时采用高跨的跨越方式、不得砍伐廊道。但仍不可避免的会造成一定数目的林木砍伐，造成森林资源的破坏。设计单位在设计过程中，塔基尽量选择塔基占地面积小的类型，减少林地的占用；材料场、牵张场应避开林区设置。施工单位在施工过程中，应严格控制施工作业带，禁止随意扩大林区临时用地范围；工程除塔基占地外不砍伐通道；采用人力运输，减少塔基建设对树木的破坏。对于塔基占地处和不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿，采伐前需经林业及乡镇村等部门审核同意办理有关手续后方可施工，以保证对林业生态影响降到最低。

（略）

图 4-1 本项目与阳曲县公益林位置关系图

(略)

图 4-2 本项目与孟县公益林位置关系图

(略)

图 4-3 本项目与阳曲县林地位置关系图

(略)

图 4-4 本项目与孟县林地位置关系图

5) 临时占地的影响分析

线路的临时施工场地应尽量设置于植被稀少的地方；施工临时道路应充分利用现有道路，并避开植被较好处；牵张场应选择在荒地，尽量少占用耕地和林地，同时作业前先进行表土清理，待施工结束，表土用于复耕覆土，对临时占地进行覆耕。牵张场和施工道路结合当地地形地貌、场地条件、工作需要设置，场地修建本着交通方便，场地平整、施工便利等原则选择，尽量减少对现有地貌的损坏。施工过程中在牵张场、施工便道、材料场周围修建彩钢板拦挡，限定施工人员活动范围、减少水土流失。施工结束后，对场地进行土地整治、复耕或撒播乡土草种，从而恢复场地土壤结构及植被，消除影响。

6) 施工组织方式对环境的影响分析

①合理塔位的选择

在经过农田区域的塔基定位时，尽量将塔基安排在荒地或田埂之间，以减少对农业生产的影响；在经过林地塔基定位时，应避开高大乔木，选择植被稀疏的灌草地进行布置。对施工场地的地表土进行分层保护，对可移栽的地表植被进行就近种植。施工结束后应立即恢复地表植被，从而减少土石方开挖量，减少塔基周围的水土流失，以降低铁塔施工对周围生态环境的影响。

②塔基基础施工

耕地地段要做好表层土壤的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖。

一般基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

③放紧线和附件安装

本工程共设置约 4 处牵力场和 4 处张力场。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作紧线操作塔。

④对植被的保护

本工程线路在施工时，应尽量减少临时占地。对塔基周围的植被尽量进行保护；尽量少修建临时用地，施工结束后，应立即恢复临时占道的植被，以避免被地表水冲蚀后形成冲沟。

⑤对野生动物的保护

通过加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。

7) 对生态保护红线的影响

经与自然资源部门核实：本项目避让阳曲县太行山水源涵养生态保护红线，线路边导线距离生态保护红线最近距离为 11.66m；本项目输电线路边导线距离孟县太行山水源涵养生态保护红线最近距离为 170m。

评价要求施工道路从线路远离生态红线一侧进行修建，临近孟县太行山水源涵养生态保护红线和阳曲县太行山水源涵养生态保护红线一侧不得设置施工便道和牵张场。线路距离阳曲县太行山水源涵养生态保护红线最近距离为 11.66m，评价要求建设单位不得在线路段内设置牵张场，塔基施工严格控制施工范围，不得随意扩大施工范围，尽可能采用高空索道减少施工道路对生态保护红线周边植物及生物群落的扰动。施工结束后及时进行土地平整和生态恢复，定期对恢复区域进行管护直至物种存活率满足相关标准。

项目所在区域生态保护红线的生态系统主要为森林和灌丛生态系统，这些生态系统在山西省较为常见，不具有特有性，并且项目建设不会改变原有的生态系统的类型。

项目所在区域生物群落及植被类型是山西省较常见的生物群落，在山西省中部地区广泛分布，不具特有性，本项目不占用生态保护红线，项目建设不会导致这些群落类型和面积的改变。群落的主体成分及其丰富度变化较小，也不会演化原有生物群落结构。

项目施工期杆塔塔基、施工场地、施工道路以及牵张场的建设会对本区野生动物栖息地连通性造成局部分割，但分割时间较短，分割区域有限，因项目建设占地为点状、不连续分布，对野生动物栖息地的连通性影响不大。施工期的噪声影响、生境破坏和人为活动干扰，也会对野生动物正常活动及栖息造成一定程度的影响，随着植被的恢复，本区野生动物栖息地连通性将在一定时间内得到恢复，对野生动物栖息地的影响将逐渐消失。项目建设对保护物种、特有物种丰富程度的影响轻微，主要表现在项目建设和运行期间，因人为活动、施工噪声、输电线路维护等可能会改变保护物种、特有物种的取食环境，但在施工期间通过严格控制施工范围、采用先进施工工艺，缩短施工时间等措施可将这种影响降至最小。

本工程建设区涉及的主要保护对象包括森林、内陆湿地等生态系统，河流源头水源涵养区，以及珍稀野生动植物栖息地与生境集中分布区等。项目建设涉及的生态保护红线评价区域内的生态系统中，乔木种类主要为油松，另外还有樟子松林、旱柳林、杜松、刺柏等；灌木种类主要为柠条锦鸡儿、多花胡枝子、沙棘等，草本种类主要有长芒草、披针苔草、野艾蒿、白莲蒿、羊草、纤毛鹅观草、猪毛菜、车前草、委陵菜、风毛菊、披针叶野决明等，均为山西常见植物种类。项目建设涉及挖方、表土剥离，建筑材料运输、置放，施工人员活动等，会对地表植被造成一定影响，但项目建设涉及的永久占地主要为杆塔占地，面积较小，对地表植被的破坏程度较小。因此，对主要保护对象种群数量、面积、生境的影响较小。

本工程在该生态保护红线内进行塔基永久占地，工程建设会清除地表植被，地表植被的减少会对生态系统的水源涵养生态功能造成一定影响。但塔基建设为点状占地，塔基数量有限，相邻塔基占地间距较大，对区域地表植被影响不大，塔基建成后，中间空地可进行植被恢复。

因此，本输电线路涉及的植被的清除对线路穿越的生态保护红线水源涵养生态功能产生的影响较小。

运营
期生
态环
境影
响分
析

本项目运营后对周围环境的影响主要表现为输电线路产生的工频电场、磁场及噪声的影响。

输电线路运营期不产生废气、废水和固体废物，对周围环境的影响主要为噪声和电磁辐射。

1、噪声

本项目运营期声噪声主要来自220kV架空高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，噪声级很小。一般情况下，220kV高压线路下方的噪声水平在40dB(A)左右，与交通、工厂、生活等其他噪声源相比要小得多，并常常为背景噪声所淹没，不会对周围的声环境产生不良影响。本工程为单回架空线路，主要为三角架设，根据设计资料，线路导线弧垂对地高度在10m以上，经过敏感目标时导线弧垂对地高度在15m以上。本次环评采用类比的方法进行，选取的对象为晋中福瑞—白家庄 I 线（瑞白 I 线）220kV 单回线路。

本工程线路与类比对象的基本情况见下表。

表4-2 本项目单回线路类比可行性分析

项目名称	本工程 220kV 单线路工程	晋中瑞白 I 线 92#-93#铁塔之间线路
线路回数	单回	单回
线路最低弧垂	10m	7m
电压等级	220kV	220kV
架设方式	三角架设	三角架设

表 4-3 晋中福瑞—白家庄 I 线（瑞白 I 线）220kV 单回线路噪声等效连续 A 声级监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离 (m)	测量值(dB(A))	
			昼间	夜间
1	晋中瑞白 I 线 92#~93# 铁塔之间线路	0	41.2	36.8
2		5	40.8	36.6
3		10	40.7	36.2
4		15	40.4	36.7
5		20	40.5	36.6
6		25	39.8	36.9
7		30	39.9	36.6

8		35	39.4	36.5
9		40	39.9	36.8
10		45	39.7	36.3
11		50	39.6	36.4

监测时距地面高度 1.2m，监测工况为：Ua:131.81kV；Ub:132.06kV Uc:131.94kV；Ia:130.43A；Ib:127.62A；Ic:131.84A。

通过类比现有输电线路可知敏感目标处噪声预测值情况如下：

表 4-4 线路声环境保护目标噪声预测值 dB (A)

保护目标名称	与线路中心线距离	昼间预测值	夜间预测值	备注
张拔村	19m	45.59	42.58	达标

通过类比可以看出，项目线路运行后产生噪声的贡献值很小，远低于周围环境背景值，运行期间产生的噪声将维持现有水平，沿线噪声敏感目标处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

（2）电磁辐射

通过预测可知，项目运行期间产生工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的控制限值。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专题评价。

选址
选线
环境
合理
性分
析

1. 制约因素及比选方案

本项目线路选线存在环境制约因素为公益林、基本农田、生态保护红线、孟县西烟循环经济园区、孟县玉泉山通用机场、孟县粤能一二期风电场区、阳曲中核汇能风光储一体化区、阳曲县凌井新城规划、阳曲县合成生物园区以及太原综改区阳曲园区及现有线路等，可研阶段进行了线路比选，提供了2个比选方案，具体如下。

方案一：北线方案（推荐方案）：

线路从孟县西烟风电场 220kV 升压站出线后，经东走线，绕行孟县西烟循环经济园区，在南刘咀村北转向南方向，之后经龙王村西，转向西南方向，避让孟县境内生态红线和孟县玉泉山通用机场限高区，从粤能风电场区中穿越，之后进入阳曲县境内。继续向西南方向走线，从中核汇能光伏场区和阳曲县凌井新城规划区之间走线，经蒿子坡村北、坡里村北、西黄龙头村北后，跨越在建的西北二环高速公路，继续向东走线，经范庄村北，在吉家岗村北跨越京昆高速公路，之后从隧道上方跨越石太客运专线，经红沟村南，先后钻越 500kV 侯阳 II 线和侯阳 I 线，之后平行于 500kV 侯阳 I 线走线，经张拔村北、洛阳村北，在石城村北钻越 500kV 侯瑞 II 线，之后跨越京昆高速公路和 220kV 侯铝线，钻越 500kV 侯瑞 I 线侯入地，采用电缆隧道接入侯村 500kV 变电站。

线路全长 49.679km，其中，架空线路 49.12km，电缆线路 0.559km。

方案二：南线方案（比选方案）：

线路从孟县西烟风电场 220kV 升压站出线后，经东走线，绕行孟县西烟循环经济园区，在南刘咀村北转向南方向，之后经龙王村西，穿越孟县境内生态红线和孟县玉泉山通用机场限高区，经石灰掌村西、西梁村西、南蒋村西后，之后进入阳曲县境内。

继续向西走线避让火工区，经大方上村北，之后平行于京昆高速公路走线，经凌井店村南后，连续跨过在建的西北二环高速公路和京昆高速公路，经河村南，从隧道上方跨越石太客运专线，经吉家岗村南、红沟村南，先后钻越 500kV 侯阳 II 线和侯阳 I 线，之后平行于 500kV 侯阳 I 线走线，经张拔村北、洛阳村北，在石城村北钻越 500kV 侯瑞 II 线，之后跨越京昆高速公路和 220kV 侯铝线，钻越 500kV 侯瑞 I 线后入地，采用电缆隧道接入侯村 500kV 变电站。

线路全长 51.1km，其中，架空线路 50.4km，电缆线路 0.7km。

表4-5方案比选一览表

比较项目	方案一	方案二	备注
线路长度（公里）	49.679	51.1	方案一优
塔基数量（基）	125	140	方案一优
跨越林区（千米）	2.5	6.8	方案一优
基本农田内塔基数量	52	58	方案一优
跨越河流次数	1	1	基本相同
跨越公路、铁路	3	3	基本相同
塔基永久占地面积	9900m ²	10150m ²	方案一优
塔基临时占地面积	27600m ²	59850m ²	方案一优
对拟建高速影响	无影响	无影响	基本相同
涉及文物	无	无	基本相同
兰村泉域内长度	35.5km	38.3km	方案一优

从上表可知从占用基本农田、林地、永久占地、兰村泉域影响、对生态保护红线的影响和临时占地等方面考虑方案一优于方案二。

二、线路选址选线环境制约因素及线路比选

本工程线路选线时，按照系统规划，进出线均进行通道统一规划；线路可供利用的交通道路较多，交通运输条件较好；线路尽量绕开了村庄，减少了对房屋的拆迁。路径沿线主要为一般耕地。不存在大面积集中住户，不论对生态还是对居民的影响都较小。经现场调查，本工程建设范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的环境敏感区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感区。

本项目永久占地不涉及国家一级公益林，临时占用国家二级公益林面积0.1448公顷，山西省公益林面积0.0787公顷，地方其他公益林面积0.3711公顷。

本项目临时占地不涉及国家一级公益林，临时占用国家二级公益林面积0.3357公顷，山西省公益林面积0.4134公顷，地方其他公益林面积3.0822公顷。

本工程输电线路在线路路径选择时已充分听取各相关部门的意见，目前已取得了相关部门同意线路经过的原则性意见。

因此，本输变电工程选址、选线合理。

(2) 制约因素分析

1) 占用基本农田可行性分析

根据“山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关的函”（晋国土资函〔2016〕402号）的意见：“参照其他省（区、市）的做法，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。跨省输电线路工程塔基建设项目用地预审，如有必要可按程序报我厅办理。输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。要按照《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6号）关于“输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则不征地，只作一次性经济补偿”的要求，认真核算并足额支付补偿费和相关费用，切实维护农民合法权益。山西省自然资源厅《关于印发产业用地支持政策23条的通知》（晋自然资发〔2022〕6号）“第二十一条明确部分无需办理建设用地审批的情形：河道治理中不涉及永久占地的，水库水面的泡沫码头，新增人工修建沟渠，服务农田水利用于引、排、灌的渠道，高度2米（含）以上的架空管道（矿区内集气管道除外），高压铁塔，水面高架路桥，挑空水面的水工建筑及景观平台可不办理用地审批手续；地下管道铺设不涉及永久占地的，只需办理临时用地手续。”本项目可不办理基塔用地审批手续。

结合本项目的实际情况，设计时已尽量避让基本农田，无法避让的应依法办理相应手续，采取一次性经济补偿措施。符合相关政策要求。

2) 占用林地可行性分析

依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业和草原局第35号令）第四条：占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。

（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

本项目为基础设施建设项目，已尽可能优化选址和建设方案，项目路径未涉及自然保护地、国家公益林、省级公益林，因此，本项目的建设符合《建设项目

使用林地审核审批管理办法》及相关管理部门的要求。

2.选线可行性分析

(1) 本工程线路选线时，已综合考虑项目周围各环境制约因素的分布，在符合相关规划的情况下，通过比选选择了最优的站址，并根据周围制约因素情况，在符合相关规划和保证项目安全的情况下，选择了对环境影响最小的路径方案：

(2) 工程建设对林地局部生态环境造成一定的影响，但本项目线路为点状式工程，受扰动的植被占评价范围比例较小，同时线路架设完成后及时进行植被恢复，因此，从整体来看对区域植被的影响不大。施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。再加上采用人工植树种草的措施，恢复进程可以大大加快。

(3) 本工程线路选线时，线路尽量绕开了村庄，减少了对房屋的拆迁。路径沿线无居民集中居住区，不会对居民产生影响。拟建输电线路沿线现状监测结果及预测结果，项目工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。

(4) 经现场调查，本工程建设范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的其他环境敏感区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感区。

(5) 本项目在线路路径选择时已充分采纳各相关部门的意见，目前已取得了线路沿线相关部门同意线路经过的原则性意见，与地方其他规划无冲突。

综上所述，本项目的选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 施工期大气环境保护措施</p> <p>要做好施工期扬尘的污染防治，环评要求：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工时，在施工现场设置围挡措施；(2) 施工期合理规划，减少材料堆场及土方堆放占地。每个杆塔建设完成后，及时进行土地平整及植被恢复，临时堆放的回填土方表面要覆盖；(3) 车辆运输散体材料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。(4) 施工期间尽量使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌，混凝土须用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。(5) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 <p>1.2 施工期水环境保护措施</p> <p>施工期生活废水用于施工场地洒水抑尘，不会对地表水环境造成影响。</p> <p>1.3 施工期声环境环保措施</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 施工现场设置围挡措施，尽量减少建设期声环境影响。(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。(3) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。(4) 夜间禁止施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。 <p>1.4 施工期固体废物防治措施</p> <p>废建筑材料及生活垃圾统一收集后，及时清运至环卫部门指定地点处置，废弃土石方就近平整回填。</p> <p>1.5 施工人员管理培训计划</p> <p>告知施工人员，禁止随意倾倒施工废水、废渣，生活垃圾分类收集、施工建筑垃圾合理堆放，防渗防漏，减少扬尘。注意控制塔基埋深，避免因施工错误造</p>
-------------	--

成泉域浅层孔隙水受到较大影响。加强施工人员教育，划定作业范围，减少在保护区内活动。施工期塔基施工采用商品混凝土，不现场拌制，不产生施工废水；施工期生活污水依托居住点排水系统，居住点远离水源地及泉域范围。

1.6 生态环境保护措施

1.6.1 施工管理措施

(1) 强化施工阶段的环境管理，为保证环境保护措施得到落实，建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求科学、合理施工，项目单位定期对工程施工情况进行监督。同时委托有资质单位开展工程建设的环境监理工作，确保落实环评及生态环境主管部门提出的各项环保措施。

(2) 加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木，尽量减少对植被的破坏。

(3) 施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。

1.6.2 施工作业措施

施工中应执行分层开挖、分层堆放、分层回填的操作规范。植被开挖时要将表土和底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保护原有的土壤环境（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(1) 线路跨越林地时，合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，以避免林木砍伐。对于塔基占地处和施工区域不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿，严格控制施工范围，以保证对林区生态影响降到最低。

(2) 施工作业时间尽量在农闲时期进行，避免损毁沿线农田。合理设置牵引机等设备堆放场地，将生态影响降到最低。对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的規定予以经济补偿和耕地补偿。

(3) 基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。

(4) 施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设置专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。

(5) 严格划定施工作业带：在施工作业带两侧边界、施工便道等道路工程两侧设置彩旗等设施进行边界标识，严格限制施工作业及车辆、机械通行范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少施工占地面积。

(6) 施工后及时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。

(7) 施工结束后，对塔基施工区、跨越施工区等所有临时占地进行植被恢复。植被恢复时，应根据当地的土壤及气候条件，选择乡土树草种进行恢复，避免引入外来物种。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施和植被恢复措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

1.6.3 线路沿线生态保护措施

1 输电线路沿线农业生态系统（耕地和基本农田）保护措施

(1) 线路选线阶段采取避让措施，塔基位置尽量避让基本农田。

(2) 施工期的选择应避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。

(3) 施工过程中采取合理的塔基基础和对耕地、基本农田生态影响较小施工工艺，避免大开挖和粗放式施工，减少土方开挖和土地的占用。

(4) 注意对表层土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被恢复的地段，使其得到充分。

(5) 施工道路尽量利用田间小路，合理布置施工场地，减少对耕地和基本农田的影响。

(6) 施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设置专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。

(7) 施工结束后，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”，对临时占地进行土地整理，表土回覆后复耕。

2 线路沿线林地（山西省永久性生态公益林、二级国家级公益林、其他林地）的生态恢复措施

林地的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

(1) 在施工设计时，合理选择输电线路塔基位置，尽量选择在无立木区域布置塔基，以减少塔基处的林木砍伐。经过塔基定位优化后，一般塔基周围不会有高大乔木，有可能存在少量灌木和草丛。确因工程建设必须征用、征收或者占用林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。

(2) 通过成片林区时选择线距较小的塔型，以减小走廊宽度和风偏，尽可能采用高塔跨越，最大限度地减少林木的砍伐量，导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离控制在 7.0m 以上，对少量无法避免的林木砍伐按政策进行赔偿。同时，施工时严格控制施工范围，不砍伐通道，必要的施工通道也要做严格限制。

(3) 施工过程中，应加强对林地的保护。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展林地区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。施工现场设立告示牌、警示牌，加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，防止破坏沿线的生态环境；尽量缩小施工作业带，减少对林地的破坏和树木的砍伐。

(4) 施工道路应尽量利用林区内已有的道路，若没有可利用道路或者已有道路不能满足施工要求，可以进行简单修建，施工便道的修建要以简短、适宽为原则，减少临时占地。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围，减少对林地的占用。

(5) 建设单位必须根据国家及地方相关政策，依据林业等相关主管部门要求对项目征占的林地采取经济补偿和林地恢复补偿措施，永久占用林地异地恢复面积应不小于项目实际征地而减少的林地面积；临时占用的林地采取原地林地补偿措施，补偿面积不少于临时征占林地面积。

(6) 参照周围植被现状恢复为林地，建议根据地带性植被的代表种进行选种。通过野外调查，适宜当地生长的优势种，乔木主要有油松、杨树等；灌木主

要有柠条、沙棘、黄刺玫等。

3 生态保护红线的保护措施

本工程输电线路距离阳曲县太行山水源涵养生态保护红线和孟县太行山水源涵养生态保护红线较近，不在生态保护红线范围内设置施工场地和基塔，本工程在施工时要严格控制施工范围，不得进入生态保护红线范围内，施工材料及剥离的表土堆放在施工范围内，减少对周围植被和农田的破坏，不得在生态保护红线范围内弃土弃渣。

4 沿线文物的保护措施

本工程线路、塔基均未进入龙王头烽火台保护区和建设控制地带范围，在文物保护区和建设控制地带范围内无永久和临时占地。由于项目距离文物遗址较近，塔基尽量避让和远离不可移动文物。建设单位在开工前将与文物部门对接，办理相关手续，并在可能埋藏文物的区域展开勘探发掘工作，确保地下文物安全。本工程在施工时要严格控制施工范围，不得进入文物控制范围，减少或避免重型机械施工，在施工期间对文物进行隔离并设立明显的标志，并安排专人进行管理，尽量减小施工对文物的影响。

2. 工程生态保护措施

2.1 工程施工期生态保护措施

生态影响的防护是指采取对生态影响起到避免、削减和补偿作用的措施。由于本工程的输电线路较长，施工过程中不可避免地造成农田、林网及植被破坏，造成水土流失等影响；塔基建设占用耕地、林地，改变区域土地利用格局，会降低区域自然体系的生产能力，因此，应采取必要的生态防护措施，尽可能的减少对原有生态结构的改变，恢复和改善原生生态系统的功能。

(1) 强化施工阶段的环境管理，为了保证环境保护措施得到落实，项目单位应将环境保护内容作为合同条款纳入到合同中，要求施工单位按评价要求科学、合理施工，项目单位定期对工程施工情况进行监督。

(2) 加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。教育职工爱护生态环境，保护施工场所周围一草一木，不随意摘花折木，严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木，尽量减少对植被的破坏。

(3) 严格划定施工作业带，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少施工占地面积。严格限制施工人员及施工机械活动范围。在林地内

施工，更应该注意这一点，以最大限度减少对林木的破坏。

(4) 输电线路经过农田地区时，施工中应执行分层开挖、分层回填的操作规范。开挖时要将表土和底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保护农田原有的土壤环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后剩余的弃土应在施工场地周围无行洪功能的冲沟填土造田、垫高站场基地等，不得随意丢弃。

(5) 做好施工的组织安排工作，减轻损失。应根据当地农业活动特点组织施工，尽量减小对农业生产破坏造成的损失。

(6) 妥善处理施工期间产生的各类污染物，防止对重点地段的生态环境造成重大污染。施工中遗留的建筑垃圾要及时清除，以免长期留存于土壤中。

(7) 做好土地的复垦工作。施工结束后，建设单位应负责清理现场，按照国务院的《土地复垦条例》进行复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方要及时修整恢复原貌，植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。施工便道与地方协商，需要的便道保留使用，其余恢复原土地利用类型。

(8) 项目单位要聘请有资质的监理单位进行环境监理，监理单位要做好环保监理，要求施工单位在规定的施工作业面内文明施工，禁止施工人员进入作业面以外区域，以尽可能减小施工期对土地和植被的破坏。

(9) 工程施工时合理设置临时施工便道，尽量不破坏农田、林地等。

2.2 生态补偿措施

管线施工沿线占用耕地、农田旱地及林地等，需要缴纳相关费用进行生态补偿。专款用于农田、林地、植被的恢复。具体费用由施工单位与沿线人民政府及村庄村委会协商补偿。

2.3 生态恢复措施

本项目施工结束后需要对项目永久占地及临时占地进行生态恢复。

(1) 塔基区

1) 表土剥离及回覆

塔基永久占地面积为 9900m²，其中占用耕地 4510m²，乔木林地 800m²，灌木林地 1330m²，其他林地 1700m²，草地 1410m²，果园 150m²；塔基临时占地面积为 27600m²，其中占用耕地 20485m²，乔木林地 3408m²，灌木林地 4320m²，其他林地 5800m²，草地 12337m²。

做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放。塔基基础开挖完工后，尽快浇注混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，对临时占地进行场地平整并复耕。方案布设对塔基区占用的旱地和其他草地在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 0.99hm^2 ，剥离厚度 0.3m ，剥离表土量 0.297万 m^3 ，将剥离的表土收集起来，就近妥善保存在塔基施工区，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆，表土回覆量为 0.68万 m^3 。

2) 植物措施布设

A 全面整地

塔基区施工结束后，对临时占地进行全面整地，便于后期恢复，整治面积 4.74hm^2 。

B 植被恢复

方案布设对塔基区塔腿内的空地区域进行植被恢复，由于塔基下不适合栽植乔灌木，本方案选择品质优良的一级草籽白羊草和紫花苜蓿混播绿化，播种密度：白羊草 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ （即混合撒播量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），共计撒播面积 0.98hm^2 ，共需草籽 90kg 。

C 临时措施

塔基区基础部分待回填土方临时堆放在塔基施工区空地，临时堆土呈棱台形状堆放，四周边坡为 $1:1$ ，堆高 2m ，长 12m ，宽 12m ，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，单个塔基需苫盖彩条布 180m^2 ，20个塔基为一个施工周期，彩条布重复利用，需彩条布 3600m^2 。

单处塔基区临时堆放表土 3m^3 ，四周边坡为 $1:1$ ，堆高 2m ，长 6m ，宽 6m ，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，单个塔基需苫盖彩条布 50m^2 ，20个塔基为一个施工周期，彩条布重复利用，需彩条布 1000m^2 。

(2) 塔基施工区

1) 植物措施布设

① 全面整地

施工结束后，对临时占地全面整地，便于后期恢复，整治面积 2.76hm^2 。

② 临时占用草地区植被恢复

方案设计对塔基施工区临时占用的草地采用灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 1.24hm²。灌木选择高 0.3m 的连翘，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵栽植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需苗量 1854 株（考虑 3%损耗）；草种撒播采用紫花苜蓿和白羊草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 40kg/hm²，白羊草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。共计撒播草籽 1.24hm²，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 14.69kg。植被栽植之后进行 2 年的幼林抚育措施。

2) 临时措施布设

根据扰动特点，塔基施工区主要为压占扰动，通过对塔基施工区占地先使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行恢复，单处施工区需覆盖土工布 200m²，需土工布 12800m²。

(3) 跨越施工区

1) 植物措施布设

①全面整地

施工结束后，对临时占地全面整地，便于后期恢复，整治面积 3.68hm²。

②植被恢复

为提高措施布设标准，施工结束后对临时占用非耕地的进行采取灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 3.68hm²。灌木选择三年生连翘，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵栽植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需栽植 550 株，需苗量 567 株；草种选择品质优良的一级草籽白羊草和紫花苜蓿混播绿化，播种密度：白羊草 40kg/hm²，紫花苜蓿 40kg/hm²（即混合撒播量 80kg/hm²），共计撒播面积 3.68hm²，共需草籽 27.6kg。

植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

2) 临时措施布设

根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过施工前先对跨越施工区占地使用彩条布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行恢复，需彩条布 4000m²。

(4) 施工临时道路

1) 工程措施布设

方案布设对施工便道占用的旱地和其他草地在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 3.14hm²，剥离厚度 0.3m，剥离表土量 1.25 万 m³，将剥离的表土收集起来，就近妥善保存在施工便道沿线，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆，表土回覆量为 1.25 万 m³。

2) 植物措施布设

①全面整地

施工便道利用结束后，对临时占地进行全面整地，便于后期恢复，整治面积 3.14hm²。

②植被恢复

方案设计对施工道路占用草地的区域采用灌草结合的方式进行植被恢复，面积为 3.14hm²。灌木选择高 0.3m 的连翘，采用穴状整地（30cm×30cm），营养钵栽植，行距 2.0m，株距 1.0m，初植密度 5000 株/hm²，共需苗量 2060 株；草种撒播采用紫花苜蓿和白羊草混播，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 40kg/hm²，白羊草 40kg/hm²（即混合撒播密度 80kg/hm²）。共计撒播草籽 3.14hm²，需紫花苜蓿和白羊草草籽各 287.2kg。植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。

（3）牵张场保护措施

牵张场占地均属于临时占地，尽量设置在荒草地上，减少对植被的破坏。施工期内临时占地上的植被将被不同程度的破坏，位于耕地的需进行青苗赔偿，在施工结束后将地表全部清理，交由农民复垦；位于荒草地的通过自然或人工措施恢复地表植被，一般在 2 年后即可恢复原貌。施工结束后对占用的其他林地和其他草地进行植被恢复。首先进行全面整地，然后对临时占用的其他林地，采取乔草结合种植的方式恢复植被，对临时占地的草地采取灌草结合种植的方式恢复植被。

（6）预防保护措施

本项目的水土流失主要发生在施工过程中，施工中扰动原地貌，产生大量的松散堆积物，如不采取有效的防护，在大风和暴雨条件下，松散堆积物和开挖面极易产生水土流失。因此，施工过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点，必须进行预防，预防措施包括以下几方面：

1) 合理安排建设期，场地平整、基础开挖等土建施工尽量避开雨季。

- 2) 大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施。
- 3) 建设期间尽量减少施工占地，减少对原有地表植被的破坏面积。
- 4) 挖方首先回填利用，对于临时堆土（渣）要做好临时防护措施。
- 5) 加强水土保持法宣传，杜绝施工过程中乱挖乱弃现象的发生。
- 6) 土料在运输过程中采取遮盖措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

3. 施工监理

施工期的环境保护措施应纳入工程监理范围，业主在与施工单位签订合同时，应将施工期环境保护工作内容和要求纳入合同范围内，施工单位必须严格按照业主及相关环保要求，落实施工期环保管理及技术措施，监理单位将施工期环境监理纳入工程监理范围内，具体施工期环境监理工作内容和要求见下表。

表 5-1 施工期环境监理方案

监理范围	重点监理内容	监理目的
施工活动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工行为是否在规定范围内； 2. 是否在规定的范围外取土及其它施工行为，是否超越施工作业区； 3. 是否制定详细的施工计划和管理规定，并设置区界碑； 4. 是否杜绝随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，施工结束后废弃物的清理情况； 5. 合理组织、尽量少占用临时施工用地和缩短施工时间； 6. 施工破坏范围控制在施工占地范围内； 7. 临时占地植被恢复等措施的执行情况； 8. 用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。 	减少对植被破坏，防止水土流失
塔位选址与施工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 塔基施工期剥离表土覆盖等临时防护措施落实情况，基础开挖情况，施工机具和砂石、水泥、塔材、金属的搬运情况，基础回填后，废弃土石方处置情况，塔基挡护情况及截排水措施。 2. 塔基数量是否有效控制。 3. 塔基中间占地植被及一般耕地恢复情况。 4. 塔基是否涉及文物。 	减少对植被和土壤的破坏，防止水土流失，不对文物造成影响。
线路走廊清理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在工程施工前，实地调查线路两侧植被状况。 2. 在满足设计净空高度要求的情况下，苗圃、绿化带等均采取高跨措施；对确需砍伐的，应取得相关部门许可后才能砍伐，并根据核定的砍伐数量；跨越林区是否采取高跨措施，砍伐树木是否采取相应的恢复补偿措施。 	减少植被的破坏

	<p>相关批复文件及管理要求</p>	<p>1. 相关批复文件（包括环评批复、用地批复、树木砍伐）等手续是否齐备，项目是否具备开工条件。 2. 施工招标文件中应有环境保护方面的内容，施工单位在正式施工前应编制施工过程中拟采取的环境保护措施并通过有关部门认可。</p>	<p>项目合法</p>
	<p>动植物保护措施</p>	<p>1. 对施工人员进行环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，让施工人员明确知道生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任； 2. 施工前，应由环境监理人员对每个施工点上及其附近的重要植被，进行登记、拍照和备案，使监理人员和施工人员十分清楚各个施工点及附近的重要物种的种类和数量，便于在施工过程中进行严格的监理，减少不必要的破坏； 3. 对施工过程中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵，交给专业人员，不得擅自处理，对在施工中遇到的鸟窝，一定要按专业人员要求妥善处置。</p>	<p>按照国家法律法规及相关管理规定要求，保护野生动植物资源</p>
	<p>跨越林地</p>	<p>1、限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地 2、限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地 3、限制经营性建设项目使用林地 4、占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定： ①不得使用Ⅰ级保护林地。②公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。③不得使用一级国家级公益林地。</p>	<p>减少林地破坏</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>1. 生态环境保护措施 运营期间加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>2. 运营期电磁影响控制措施 架空线路建设时保证足够的导线架设高度，优化导线相间距离及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电场环境的影响。</p> <p>3. 声环境保护措施 合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。</p> <p>4. 水环境保护措施 本项目 220kV 输电线路运行期间无废水产生。</p> <p>4. 固体废物治理措施 本项目无固体废物产生。</p>		

1. 环境管理及监测计划

(1) 环境管理

建设单位应设立相应环境管理部门，配备相应的环保管理人员。本项目不同建设阶段环境管理的工作计划如下表所示。

表 5-2 项目不同建设阶段环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级环保主管部门提出的环境要求，对公司内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	1. 积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 2. 评价报告编制完成后，上报环保主管部门审查。 3. 针对本项目环境管理和监测要求，建立公司内部必要的环境管理与监测制度。 4. 根据环评及设计要求，公司应与环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。
施工阶段	1. 严格执行“三同时”制度，施工开始及时向环保主管部门汇报。 2. 按照环评报告中提出的要求，制定施工期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 3. 聘请有资质的单位进行现场监理工作，切实保证各项环保设施与主体工程同步建设，严格监督环保设施施工质量。
生产运行期	1. 掌握输电线路附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地环保主管部门申报。 2. 检查环保治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。 3. 按照相关要求，建成后组织对输电线路进行电磁环境、噪声的监测，及时掌握项目运行后对周围环境的影响。 4. 对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：《中华人民共和国环境保护法》，《建设项目环境保护管理条例》，《电力设施保护条例》，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。

其他

(2) 环境监测

本项目环境监测计划由建设单位负责开展。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测项目、监测频率见下表。

表 5-3 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
张拔村	工频电场 磁感应强度	每 4 年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露的控制限值
阳曲县洛阳村北侧建筑物			
吉家岗村西侧厂房			
阳曲县蒿子坡村北侧建筑物			
张拔村	昼间、夜间等效声级, L _{eq}	每 4 年监测一次 (昼夜各一次)	输电线路执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

(2) 监测结果反馈和对达标排放的监督

对监测结果进行统计汇总, 上报有关领导和上级主管部门, 监测结果如有异常, 应及时反馈生产管理部门, 查找原因, 及时解决。公司要加强自身的环境管理工作, 确保环保设施的正常运行和达标排放情况, 特别是在环保设施竣工验收合格后, 仍要定期或不定期监督、检查线路, 发现问题及时纠正处理, 以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。

2. 生态环境恢复管护措施

为保证输电线路沿线四周的生态恢复水平, 可由建设单位设立为期 3 年的管护期, 在施工结束后一年后, 对生态恢复区进行跟踪观察 (每两个月一次), 建立调查统计档案, 对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理, 而后对地表裸露区域植被成活率低处进行及时补植或补种; 对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植, 对缺水区域采取定期拉水灌溉方式, 对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土, 采取自然恢复的措施进行恢复。

本项目总投资为 12273.21 万元, 环保投资共计 358 万元, 占项目总投资的 2.92%。

表 5-4 本项目环保投资一览表

环保工程	投资金额 (万元)
生态恢复措施	358
合计	358

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格限制人员的活动范围，禁止超范围占地施工，尽量缩小施工作业带，减少破坏沿线的生态环境，施工范围不得占用生态保护红线。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。施工完成后，表土回填，并对临时占地进行植被恢复。在进行植被恢复与重建过程中，要选择适应于当地生长的土著植物。开挖时要将表土和底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保护农田原有的土壤环境。恢复耕地面积为 45150m ² ，恢复草地面积为 58217m ² ，恢复林地面积为 28108m ² 。	临时占地全部平整，分别进行土地复垦和植被恢复。	对生态恢复区进行跟踪观察，建立调查统计档案，对未成活植被进行补植。	临时占地生态环境完全恢复。	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	不在河道管理范围内设置临时施工场地和输电基塔，塔基距离乌河河道管理范围最近距离为 150m，采用一档跨域额，严禁向河道和沟谷尤其乌河河道倾倒施工垃圾和废水。对施工废水进行妥善处理，设置简易沉砂池，使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。严禁施工废水乱排、乱流，对环境造成影响。	不在河道管理范围内设置基塔及其他临时施工场地。施工期间施工废水及生活污水不对地表水体产生不良影响。	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。	施工过程中产生的噪声不会对周围环境产生不良影响。	/	线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）：1 类标准。	
振动	/	/	/	/	
大气环境	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。	施工期对附近区域环境空气质量不会造成不良影响。	无废气外排	无废气外排	

固体废物	设生活垃圾暂存点，集中收集后送至当地政府指定的垃圾处理场。合理安排工程土石方调度，土石方产生量为 5.73 万 m ³ ，土石方回填量为 5.73 万 m ³ ，做到土石方平衡，不产生土石弃方。施工期间的建筑废渣和废弃物不得随意堆放和倾倒，每天安排车辆及时运出。	施工期产生的固体废物不会对周围环境造成不良影响。	/	/
电磁环境	/	/	输电线路避让居民区，满足设计高度要求。	输电线路走廊两侧满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中公众曝露的控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	等效 A 声级、工频电场强度、磁场强度、磁感应强度。	等效 A 声级每 4 年监测一次（昼夜各一次）、工频电场强度和磁感应强度每 4 年监测一次。
其他	--	--	--	--

七、结论

从生态环境保护角度考虑，本项目是可行的。

孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目
220kV 送出线路工程项目
电磁环境影响专项评价

编制单位：山西清源环境咨询有限公司

2025 年 12 月

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本）自 2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021 年 1 月 1 日起施行。

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》（GB50545-2010）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.1.3 评价等级、因子、评价范围

表 1-1 评价等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1. 地下电缆 2. 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线。	二级

本项目 220kV 输电线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内分布有电磁环境敏感目标，输电线路电磁环境影响评价等级为二级。地下电缆电磁环境影响评价等级为三级

表 1-2 评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
运行阶段	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

表 1-3 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
线路工程	220kV	电磁环境	架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域。
			电缆隧道两侧边缘各外延 5m（水平距离）

2 工程概况

表2-1 工程组成及主要建设内容一览表

项目名称	孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目	
建设单位	孟县粤电鑫磊风力发电有限公司	
建设性质	新建	
工程地理位置	山西省阳泉市孟县西烟镇、东梁乡，太原市阳曲县凌井店乡、东黄水镇和侯村乡境内	
主要建设内容	新建孟县西烟风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 升压站—侯村 500kV 变电站变 220kV 单回线路，线路长度 49km，其中：架空线路 48.441km，电缆线路长度 0.559km，配套通信工程，架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。	
项目总投资	12273.21 万元	
孟县西烟镇风电场三期 10 万千瓦项目 220kV 送出线路工程项目		
主体工程	电压等级	220kV
	输送容量	100MW
	额定电流	262.432A
	地理位置	阳泉市孟县西烟镇、东梁乡，太原市阳曲县凌井店乡、东黄水镇和侯村乡
	架设方式	架空线路+电缆
	线路长度	新建单回路架空线路 48.441km、电缆路径长度为 0.559km，合计新建线路长度为 49km，孟县境内线路长度 13.4km，阳曲县线路长度 35.6km，其中阳曲县电缆长度为 0.559km
	导线型号、分裂间距	架空线路：2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，分裂间距 500mm；
	电缆型号	电缆：ZRC-YJLW02-127/220-1×2500mm ² 型电缆
	地线型号	采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆
	杆塔形式和数量	新建铁塔 125 基，单回路转角塔 52 基，单回路直线塔 73 基。孟县境内塔基数量为 31 基，阳曲县境内塔基数量为 94 基
塔基永久占地面积	永久占地面积为 9900m ² ，孟县境内永久占地面积为 2455m ² ，阳曲县境内永久占地面积为 7445m ²	
辅助工程	塔基施工区	共新建杆塔 125 基，每个塔基处布置 1 处塔基施工区，铁塔根开及基础主柱外扩 2m 范围作为永久占地，根据地形条件，塔基一侧或两侧外扩 3-15m 范围形成 20m×15m 的区域作为塔基施工区。本项目塔基区占地面积为 37500m ² ，其中永久占地 9900m ² ，临时占地 27600m ² 。

	牵张场	线路沿线共设牵张场 4 对，在侯村 500kV 变电站、红沟村、坡里村、洪镇村附近各布置一处张力场，在洛阳村、吉家岗村、42#铁塔、南刘咀村附近布置各一处牵引场。每处牵引场按 30m*20m 布设，张力场按 40m*20m 布设，张力场、牵引场交替布设。牵张场，总占地面积为 5600m ² ，属临时占地。孟县境内占地面积为 1400m ² ，阳曲县境内占地面积为 4200m ² 。所有牵张场地均避让了基本农田，临时占地为旱地（一般耕地）或者其他草地。
	跨越施工区	本项目在跨越高速公路、国道、省道和 35kV 以上输电线路均设置跨越施工区，共设置 92 处，每处占地 400m ² ，总占地面积为 36800m ² ，属临时占地。孟县境内占地面积为 4400m ² ，阳曲县境内占地面积为 32400m ² 。
	施工便道	利用现有风电和光伏检修道路作为本项目施工道路，利用长度为 25.08km，新建道路 6.97km，道路宽度 4.5m，占地面积为 31365m ² ，属临时占地。孟县境内长度 1.6km、占地面积 7200m ² ，阳曲县境内长度 5.37km、占地面积 24165m ² 。
	电缆隧道施工区	新建电缆隧道长度为 509m，电缆隧道施工区作业带宽度为 10m，临时占地面积为 5090m ² ，属于临时占地。
	施工营地	塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，物料储存租用附近民建，不再另行设置施工营地。
	材料场	材料场布置在塔基施工区内，不再另行设置材料场。
环保工程	生态保护措施	塔基施工区、牵张场临时占压区域施工前铺设土工布保护表土资源，施工结束后，对临时占地进行土地整治，植被恢复和复耕。施工便道尽可能利用现有乡村道路和机耕道以减少临时占地，施工结束后及时进行生态恢复。
	废气	施工区严格落实“六个百分百”。
	废水	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。
	固废	施工过程中产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物、拆除的导线等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至建设主管部门指定地点倾倒，做到土石方平衡。
	噪声	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。输电线路合理布置，距离衰减等措施。
	电磁	输电线路避让居民区或加高杆塔呼高、提高导线对地高度，满足设计高度要求。

3 电磁环境现状

(1) 监测单位

为了解本项目周围的电磁环境现状，委托山西志源生态科技有限公司对本项目周围的工频电场、工频磁感应强度环境进行了现状监测。

(2) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013“4·4”的要求，即：1）选在地势平坦、远离树木、没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。2）探头应架设在地面上方1.5m的高度处。3）监测人员与仪器探头距离应不小于2.5m，监测仪器距离固定物体距离应不小于1m。

(5) 布点原则及监测条件

在建220kV升压站中心、侯村500kV变电站、拟建线路处及敏感目标等，距地面高1.5m以上。太原市阳曲县境内布设21个监测点位，阳泉市盂县布设2个监测点位，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）监测点位的数量要求。

表 3-1 工程工频电磁场监测布点一览表

监测因子	监测时间及气象条件				监测点位	
工频电场 工频磁场	2025年7月15日—16日 天气状况：晴/多云				23处	高1.5m处
	气象条件	温度（℃）	湿度	风速（m/s）		
		21-36	40%~45%RH	1.3-1.4		

(6) 监测仪器

本项目监测采用的仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见下表。

用的仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见下表。

表 3-2 监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	编号	计量标定标号	有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04D	ZYYQ-JC-01	XDdj2025-00764	2026.2.17

(7) 质量保证

- 1) 监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；
- 2) 监测人员经过上岗培训，持有上岗证；
- 3) 严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；
- 4) 专人负责质量保证及质量检查工作。

(8) 监测结果

表 3-3 项目工频电磁场监测结果

编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	行政区域
1	侯村 500kV 变电站西侧本项目出线间隔处 (新建电缆隧道上方)			太原市阳曲县
2	侯村 500kV 变电站西侧围墙外 5 米			
3	侯村 500kV 变电站北侧围墙外 5 米			
4	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 5 米			
5	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 10 米			
6	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 15 米			
7	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 20 米			
8	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 25 米			
9	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 30 米			
10	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 35 米			
11	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 40 米			
12	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 45 米			
13	侯村 500kV 变电站东侧围墙外 50 米			
14	侯村 500kV 变电站南侧围墙外 5 米			
15	G125 杆塔-G126 杆塔输电线路下方			
16	线路南侧阳曲县石城村西侧厂房			
17	线路南侧阳曲县洛阳村北侧建筑物			
18	线路南侧阳曲县张拔村居民点			
19	线路北侧吉家岗村西侧厂房			
20	G55 杆塔-G56 杆塔输电线路下方			
21	线路南侧阳曲县蒿子坡村北侧建筑物			
22	G22 杆塔-G23 杆塔输电线路下方			阳泉市孟县
23	在建 220kV 升压站中心位置处			

(9) 现状质量分析

根据电磁环境现状检测结果可知：侯村500kV变电站周围昼工频电场范围为6.349 V/m-2740V/m，磁感应强度为0.164 μT -5.0554 μT ；在建220kV升压站工频电场为6.417V/m，磁感应强度为0.0895 μT ；输电线路沿线及敏感目标处工频电场为0.299V/m-867.1V/m，磁感应强度为0.0855 μT -1.8008 μT ；均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）》表1“公众暴露控制限值”规定，环境中电场强度控制限值为4000V/m；磁感应强度控制限值为100 μT 。由于沿线受现有输电线路影响15、16和22号检测点工频电场强度偏高。拟建输电线路各监测点工频电场、工频磁感应强度均满足标准限值要求，电磁环境质量现状较好。

监测期间侯村500kV运行工况为：1#主变：528.47kV，281.5A；2#主变：528.96kV，285.3A；

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 架空线路电磁环境预测

本项目输电线路工频电场、工频磁场影响预测，按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的计算模式进行。

1. 预测模式

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度分布的理论计算（附录 C）

1) 单位长度导线上等效电荷的计算：

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）

[U]矩阵可由输电线路电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，解出[Q]矩阵。

2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面场强最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在 (x, y) 点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1, 2, m$ ）；

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

3) 该点的合成的电场强度则为：

$$\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y} = \vec{E}_x + \vec{E}_y$$

式中：
$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度分布的理论计算（附录 D）

计算其在 A 点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (A/m)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值， A ；

h ——导线与预测点的高差， m ；

L ——导线与预测点水平距离， m 。

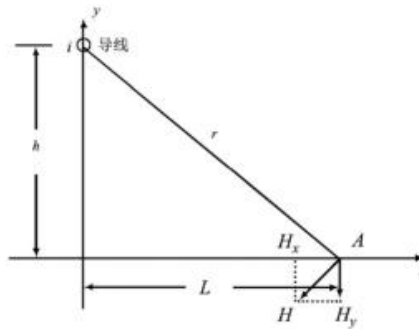


图 4-1 磁感应强度向量图

(3) 预测工况及环境条件的选择

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线形式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

2. 预测工况及环境条件的选择

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线形式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。根据预测模式，线间距越大，产生的工频电场、工频磁感应强度越大。据此，本次预测选取线间距相对较大的塔型的最低弧垂处进行预测。

3. 预测参数及预测结果

本项目计算参数如下表

表 4-1 输电线路计算参数

线路	本工程 220kV 单回线路
采用导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
导线计算截面	674.40mm ²
分裂导线自身半径	33.8mm
分裂导线几何间距	0.5m (双分裂垂直排列)
最大输电电流	262.432A
架设方式	单回架设
塔型	220-HC31D-ZBC1
基塔导线排列方式	三角排列 A (-5.6, 13.6) B (0, 13.6) C (5.6, 13.6)
计算导线对地高度	6.5m/7.5m/8.5m/9.5m

4.工频电场计算结果

计算中导线对地高度为 6.5/7.5/8.5/9.5m，计算点离地面高 1.5m，垂直线路方向为-50m~50m，导线线下工频磁感应强度的计算结果见下表，变化趋势图见下图。

表 4-2 单回输电线路下工频电场强度的计算结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 8.5m	导线高 9.5m	推荐限值
-50	0.206	0.208	0.209	0.220	4.0
-40	0.218	0.219	0.221	0.232	4.0
-30	0.373	0.381	0.390	0.401	4.0
-20	0.969	1.015	1.047	1.064	4.0
-15	2.143	2.137	2.086	2.006	4.0
-10	5.284	4.586	3.982	3.468	4.0
-9	6.094	5.110	4.326	3.695	4.0
-8	6.756	5.499	4.557	3.832	4.0
-7	7.088	5.658	4.624	3.848	4.0
-6	6.952	5.523	4.495	3.727	4.0
-5	6.348	5.096	4.172	3.472	4.0
-4	5.417	4.446	3.695	3.108	4.0
-3	4.350	3.679	3.128	2.681	4.0
-2	3.323	2.918	2.561	2.255	4.0
-1	2.514	2.312	2.111	1.922	4.0
0	2.183	2.067	1.932	1.792	4.0

1	2.514	2.312	2.111	1.922	4.0
2	3.323	2.918	2.561	2.255	4.0
3	4.350	3.679	3.128	2.681	4.0
4	5.417	4.446	3.695	3.108	4.0
5	6.348	5.096	4.174	3.472	4.0
6	6.952	5.523	4.495	3.727	4.0
7	7.088	5.658	4.624	3.848	4.0
8	6.756	5.449	4.557	3.832	4.0
9	6.094	5.110	4.326	3.695	4.0
10	5.284	4.586	3.982	3.468	4.0
15	2.143	2.137	2.086	2.006	4.0
20	0.969	1.015	1.047	1.064	4.0
30	0.373	0.381	0.390	0.401	4.0
40	0.218	0.218	0.218	0.220	4.0
50	0.206	0.208	0.209	0.220	4.0

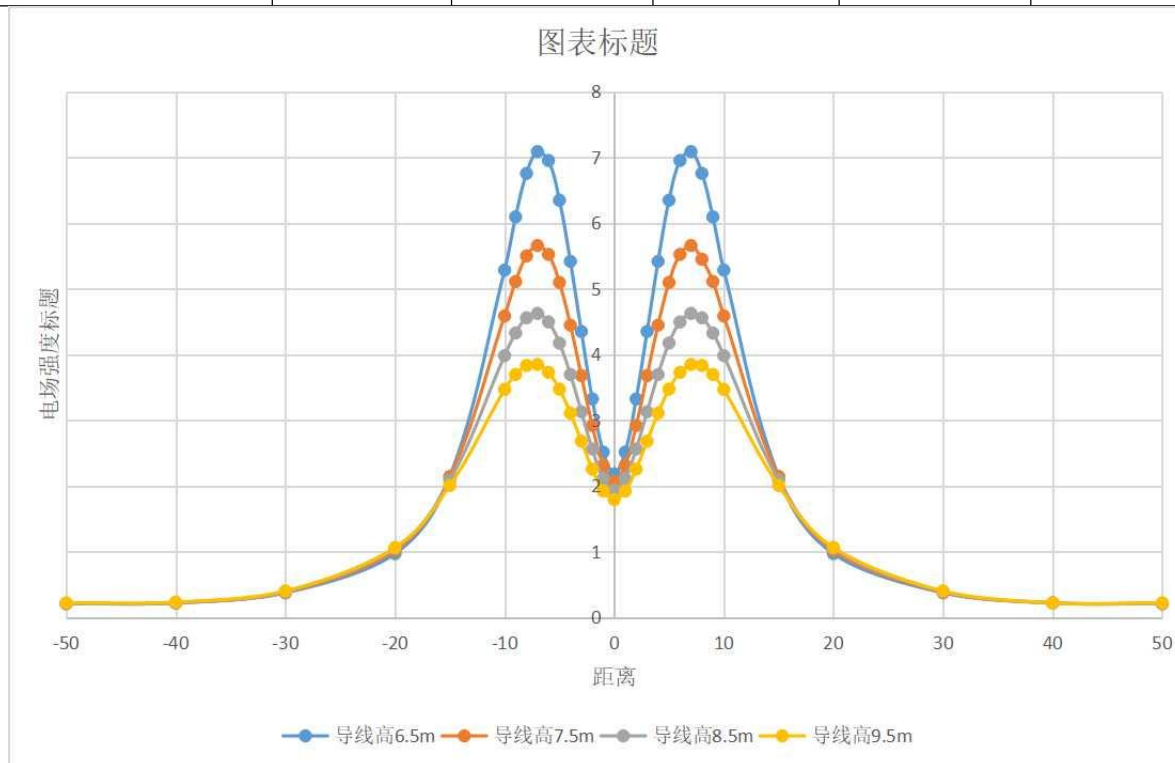


图 4-2 单回线路工频电场强度随距离变化趋势图

从以上图表可知，当导线高 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），单回路 220kV 架空输电线路下线最大工频电场强度为 7.088kV/m，其产生的最大工频电场强度小于 10kV/m 的标准限值。当导线高 7.5m 时，单回路 220kV

架空输电线路下线最大工频电场强度为 5.658kV/m，其产生的最大工频电场强度大于 4kV/m 的公众暴露限值。在导线高 9.5m 时，单回路 220kV 架空输电线路下线最大工频电场强度为 3.848kV/m，其产生的工频电场强度均小于 4kV/m 的公众暴露限值。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析，当 220kV 输电线路经过居民区等敏感目标附近时，单回输电线路对地高度不小于 9.5m 时，线路下方的工频电场强度满足 4kV/m 公众暴露限值标准要求；当 220kV 输电线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）时，单回输电线路对地高度不小于 6.5m 时，线路下方的工频电场强度满足 10kV/m 公众暴露限值标准要求；

5.磁感应强度计算结果

计算中导线对地高度为 6.5~9.5m，计算点离地面高 1.5m，垂直接路方向为 -50m~50m，导线线下工频电场强度的计算结果见下表。

表 4-3 单回输电线路下工频磁感应强度的计算结果（单位：uT）

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 8.5m	导线高 9.5m	推荐限值
-50	0.1306	0.1289	0.1271	0.1253	100
-45	0.1743	0.1716	0.1686	0.1656	100
-40	0.2401	0.2353	0.2302	0.225	100
-35	0.3434	0.3345	0.3252	0.3157	100
-30	0.5144	0.4966	0.4785	0.4601	100
-25	0.8158	0.777	0.7383	0.7	100
-20	1.3882	1.2931	1.2014	1.1141	100
-15	2.5689	2.2967	2.0516	1.8335	100
-10	4.9938	4.106	3.4274	2.8986	100
-5	6.4467	5.2232	4.3092	3.6059	100
0	5.1639	4.8473	4.1753	3.594	100
5	6.4467	5.2232	4.3092	3.6059	100
10	4.9938	4.106	3.4274	2.8986	100
15	2.5689	2.2967	2.0516	1.8335	100
20	1.3882	1.2931	1.2014	1.1141	100
25	0.8158	0.777	0.7383	0.7	100
30	0.5144	0.4966	0.4785	0.4601	100

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 8.5m	导线高 9.5m	推荐限值
35	0.3434	0.3345	0.3252	0.3157	100
40	0.2401	0.2353	0.2302	0.225	100
45	0.1743	0.1716	0.1686	0.1656	100
50	0.1306	0.1289	0.1271	0.1253	100

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势见下图所示。

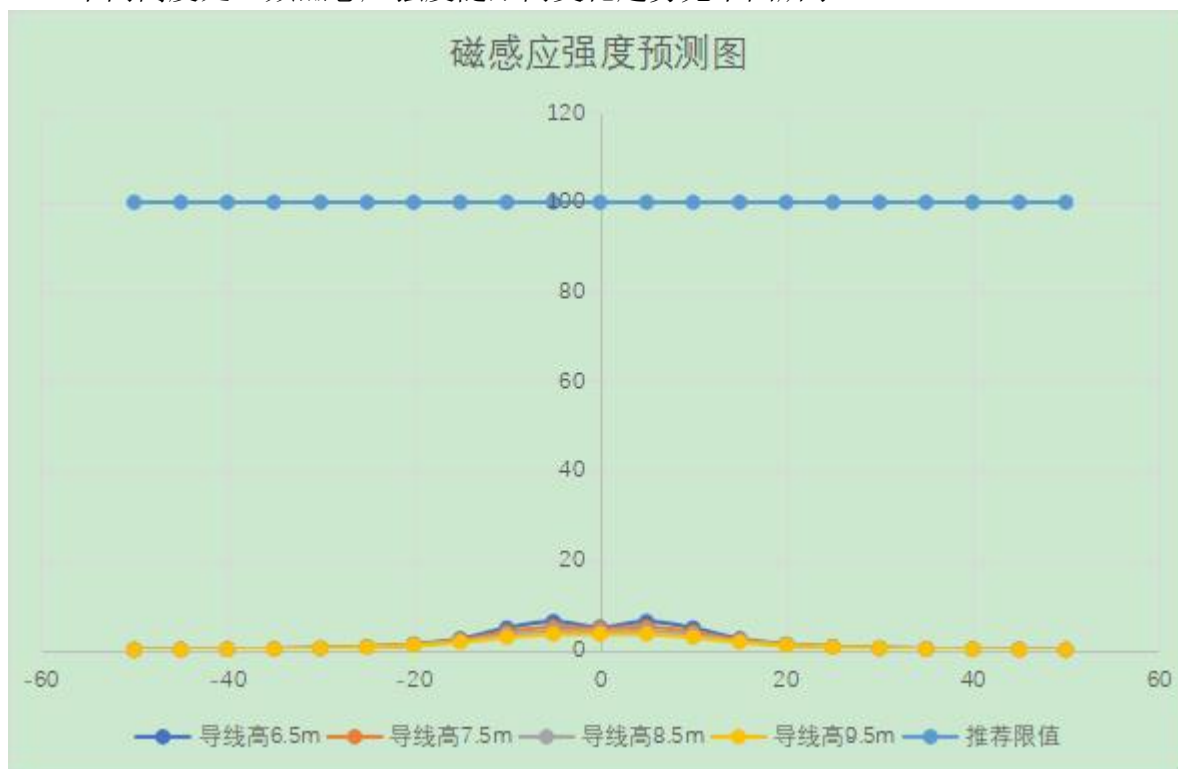


图 4-3 单回线路工频磁感应强度随距离变化趋势图

根据预测结果可知，当导线高 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），线路架设的最大工频磁感应强度为 $6.5304 \mu\text{T}$ ，当导线高 7.5m 时（线路经过居民区时），线路架设的最大工频磁感应强度为 $5.2232 \mu\text{T}$ ，当导线高 8.5m 时，线路架设的最大工频磁感应强度为 $4.2851 \mu\text{T}$ ，当导线高 9.5m 时，线路架设的最大工频磁感应强度为 $3.6376 \mu\text{T}$ ，随着导线对地高度的增加，产生的工频磁感应强度也不断降低，而且在不同高度下产生的工频磁感应强度均远小于 0.1mT 限值。

从对 220kV 单架空线路的理论计算分析，当 220kV 单回架空线路经过居民区附近时，线路对地高度不小于 9.5m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 公众暴露限值标准要求，架空线路下耕地、道路等场地的工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

因此，评价要求建设单位在建设时，线路经过居民区附近时导线对地高度不小于 9.5m，经过非居民区时导线对地高度不低于 6.5m。

4.2 地下电缆电磁环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）4.10.3 章节，本项目采用电缆接入侯村 500kV 变电站，采用定性分析的方法进行电磁辐射影响分析。本工程隧道电缆在变电站南侧围墙建设，隧道上方为其他间隔出线线路。本项目输电电缆采用绝缘性好、屏蔽性强的电缆，根据国内外相关资料可知：隧道线缆上方工频电场和磁感应强度能够维持现有水平，隧道电缆上方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众暴露限值标准要求。

4.3 线路沿线敏感点电磁环境影响分析

表 4-10 本工程输电线路环境保护目标处的工频电磁场预测结果

环境保护目标	建筑物特征	预测位置	与中心线水平距离	与线路垂直距离	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
张拔村	一层平顶, 3.5 m	地面 1.5m	19m	15m	0.1631	0.3711
		屋顶上 1.5m (地面 5.0m)	19m	11.5m	1.1172	0.7941
阳曲县洛阳村北侧建筑物	一层平顶, 3.5 m	地面 1.5m	42.9m	15m	0.0265	0.1455
		屋顶上 1.5m (地面 5.0m)	42.9m	11.5m	0.1772	0.1715
吉家岗村西侧厂房	一层平顶, 3.5 m	地面 1.5m	37.9m	15m	0.0348	0.2138
		屋顶上 1.5m (地面 5.0m)	37.9m	11.5m	0.244	0.2183
阳曲县蒿子坡村北侧建筑物	一层平顶, 3.5 m	地面 1.5m	42.9m	60	0.0413	0.1564
		屋顶上 1.5m (地面 5.0m)	42.9m	56.5m	0.058	0.1796

从上表可以看出，本工程运行对环境保护目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

5 结论

通过预测分析结果表明，本工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电

场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，线路经过耕地、道路等场地工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

注 释

一、本报告表附以下附图：

- 附图 1 本项目与太原市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图
- 附图 2 本项目与阳泉市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系图
- 附图 3 与兰村泉域位置关系图
- 附图 4 与阳曲县国土空间规划关系图
- 附图 5 与盂县国土空间规划关系图
- 附图 6 本项目交通位置图
- 附图 7 输电线路路径示意图
- 附图 8 本项目评价范围内土地利用现状图
- 附图 9 本项目评价范围内植被类型现状图
- 附图 10 本项目评价范围内植被覆盖度现状图
- 附图 11 本项目评价范围内生态系统类型图
- 附图 12 本项目评价范围土壤侵蚀图
- 附图 13 典型生态保护措施设计图
- 附图 14 典型生态保护措施平面布置图
- 附图 15 本项目塔型一览表
- 附图 16 本项目电缆隧道断面图
- 附图 17 本项目敏感目标分布图
- 附图 18 电磁和噪声监测布点图
- 附图 19 现场调查图集

二、本报告表附以下附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 本项目可研评审意见书
- 附件 3 接入系统方案的意见
- 附件 4 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 5 山西省能源局将本项目纳入“十四五”规划的通知
- 附件 6 依托工程环保手续
- 附件 7 各相关部门关于本输变电建设项目意见的复函
- 附件 8 环境质量现状监测报告
- 附件 9 类比线路监测报告
- 附件 10 专家审查意见

