建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：华能曲沃紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程

建设单位（盖章）：山西华能晋南能源开发有限公司

编制日期：2025年1月

打印编号：1735868392000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	qfq36q
建设项目名称	华能曲沃紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程
建设项目类别	55—161输变电工程
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）	山西华能晋南能源开发有限公司
统一社会信用代码	91141097MA7XG77C9F
法定代表人（签章）	谭泽平
主要负责人（签字）	任鹏辉
直接负责的主管人员（签字）	任鹏辉
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	北京华杨环保科技有限公司
统一社会信用代码	91110102399066465 3
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
路呈祥	2016035140352015146005000122	BH004693	路呈祥

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
路呈祥	项目基本情况，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、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、专项评价、附图、附件等内容。	BH004693	路呈祥

紫金山光伏 220kV 升压站处

沃瑞 220kV 升压站

拟建线路跨越国道处

拟建线路沿线生态情况

拟建线路跨越浍河处

本项目线路涉及基本农田处

项目现场图集 1

拟建线路南侧 20m　2 层平顶彩钢房

拟建线路南侧 33m　2 层尖顶民房

拟建线路北侧 19m　2 层尖顶民房

拟建线路西侧 17m　1 层尖顶民房

拟建线路西北侧 12m　2 层尖顶民房
拟建线路东南侧 8m　1 层平顶民房

拟建线路西侧 23m　1 层平顶养殖场

项目现场图集 2

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="4">华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="4">2412-141000-89-01-159432</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>任鹏辉</td><td>联系方式</td><td colspan="2">15935119018</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="4">山西省（自治区）临汾市曲沃县高显镇、乐昌镇、史村镇、北董乡</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="4">起点（沃瑞 220kV 升压站）：（111°29'26.458",35°40'45.101"）
终点（紫金山光伏 220kV 升压站）：（111°27'38.099"，35°35'39.336"）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">建设项目
行业类别</td><td rowspan="3">161 输变电工程</td><td rowspan="3">用地面积（m^2）
/长度（km）</td><td>永久用地</td><td>204</td></tr>
<tr><td>临时用地</td><td>32596</td></tr>
<tr><td>线路长度</td><td>14.0</td></tr>
<tr><td>建设
性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td colspan="2">☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>临汾市行政审批
服务管理局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td colspan="2">临行审发【2024】726 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>4287.0</td><td>环保投资（万元）</td><td colspan="2">97.5</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>227</td><td>施工工期</td><td colspan="2">4 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="4">☑否
☐是：</td></tr>
<tr><td>专项评价
设置情况</td><td colspan="4">专项评价类别：电磁环境影响专项评价
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，应设电磁环境影响专题评价。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="4">《山西省电力工业“十四五 ”发展规划》
《国网山西省电力公司关于山西华能晋南能源开发有限公司华能曲沃县紫金山100MW光伏项目接入系统方案的意见》（晋电发展【2024】367号）</td></tr>
<tr><td>规划环境影响
评价情况</td><td colspan="4">《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》、
山西省生态环境厅关于《山西省电力工业“十四五 ”发展规划环境影响报告书》的审查意见（晋环函（2022）907 号）</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>

1、与《山西省电力工业“十四五”发展规划》符合性分析

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

<table>
<tr><th colspan="2">相关规定</th><th>符合性分析</th></tr>
<tr><td rowspan="2">四、落实能源安全新战略</td><td>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。</td><td>本项目为清洁发电能源项目配套的输电线路工程，项目建设符合山西省“十四五”电网规划。</td></tr>
<tr><td>升级改造配电网，提升智能化水平加强城镇配电网建设。满足用电需求，提高供电质量，着力解决配电网薄弱问题，促进智能互联，提高新能源就地消纳能力，推动装备提升与科技创新，加快构建现代配电网，积极服务乡村振兴战略实施。鼓励社会资本有序投资、运营增量配电网，促进配电网建设平稳健康发展。</td><td>本项目为清洁发电能源项目配套的输电线路工程，项目建成够可以提升供电可靠性，着力解决电网薄弱问题。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">五、环境影响评价</td><td>（一）环境影响分析“十四五”以能源电力清洁降碳发展为目标，充分发挥电力规划引导约束作用，推动电力工业绿色低碳转型，通过实施优化电力装机结构，大力发展可再生能源，积极打造电力外送基地，持续推动电能替代工程，建设智慧新型电力系统，源网荷储一体化和多能互补发展等一系列政策措施，持续推进电力供需清洁化、低碳化，推动主要污染物排放总量减少，不断改善生态环境。严格执行环境影响评价制度，立足资源环境承载能力，确保规划实施后生态功能不退化、环境准入要求不降低。（二）环境保护措施坚持生态优先、保护优先的原则。严格落实“三区三线”“三线一单”生态环境分区管控意见，结合国土空间规划和自然保护地管理等要求，避让自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感目标科学布局项目站址。坚守生态保护红线，加强电力产供储销全环节环境保护，预防和减轻环境影响。根据自然资源禀赋和负荷空间分布进行电源、变电站布点，正确处理项目站址与农业、其他工业、生态环保、国防设施和人民生活等方面的关系，使项目布局与城市规划相协调。项目位置需满足其进出线的条件，注意节约用地，少拆迁房屋，减少人口迁移，减少土石方量。确保项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。优化电网线路路径。高压线路走廊布局要结合地方城市规划建设及交通设施发展情况、自然保护区及文物保护情况、军事设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调。在确保电网安全可靠前提下，线路规划要尽量减轻对土地利用的影响，线路走廊尽量避开景观阈值低的敏感区域，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化。</td><td>严格执行环境影响评价制度，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。项目实施后生态功能不退化，环境准入要求不降低。项目选址选线阶段进行了多次优化，统筹兼顾，相互协调，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感目标，项目用地符合国土空间规划管控规则。输电线路路径选址选线统筹兼顾，相互协调。线路规划尽量减轻了对土地利用的影响，尽量远离了居民区。铁塔设计已因地制宜选择了合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，降低了电磁环境影响。</td></tr>
<tr><td>提升装备环保水平。变电站建筑的型式尽量保证与周围景观协调，设备选型标准可适当提高，以节省材料、降低损耗。变电站内安装变压器用油排蓄、污水处理等系统，减少环境的污染。电力线路建设标准可适度提高，以降低输电线路电磁环境影响，降低电能损耗。</td><td>电线路已因地制宜选择了合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，降低了电磁环境影响。</td></tr>
</table>

根据《山西省电力工业“十四五”发展规划》，项目符合发展规划要求。

</td></tr>
</table>

规划及规划环境影响评价符合性分析	**2、与《山西省电力工业“十四五”发展规划环境影响报告书》及其审查意见符合性分析** 《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，评价主要内容为电力工业“十四五”发展规划中的煤电项目。根据评价总结论，规划要严格遵守国家、山西省的环境保护要求，青山绿水就是金山银山，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。 本项目为清洁发电能源项目配套的输电线路工程，不涉及煤电项目电厂及灰场等内容建设，不涉及大气污染物、水污染物的排放。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。 **3、项目与相应电力规划的符合性分析** 国网山西省电力公司于 2024 年 5 月 17 日出具了《国网山西省电力公司关于山西华能晋南能源开发有限公司华能曲沃县紫金山 100MW 光伏项目接入系统方案的意见》，同意该项目以 1 回 220kV 线路接入沃瑞光伏升压站通过沃瑞光伏~安居站 220kV 线路送出。（详见附件三）
其他符合性分析	**1、“三线一单”符合性分析** 根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评【2016】150号）》，要求强化“三线一单”约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。“三线一单”中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一清单就是规划环境准入负面清单。 （1）生态保护红线：本项目为清洁发电能源项目配套的输电线路工程，线路不涉及占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态红线等。根据《临汾市人民政府关于印发临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》临政发【2021】10 号文件，项目涉及重点管控单元。 重点管控单元：指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域。全市共划分重点管控单元 120 个，占全市国土面积的 31.85%。 管控要求：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。 项目为清洁发电能源项目配套的输电线路工程，为公共、基础设施建设项目，不属于采矿、选矿、采石等违法、违规行为，不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，

其他符合性分析	不属于上述管控单元中的管控部分。 输电线路工程施工期生态环境影响方式为点状间隔式，并且分散在较大的区域内，不会造成区域生态系统组分显著变化，也不会显著削弱其生态功能的发挥。随着项目的建成，施工临时用地将进行有效植被恢复或复耕，施工期采取工程措施、临时防护措施和植被恢复措施，因此不会加剧评价区范围内的水土流失。 输电线路及间隔扩建工程运行期不排放废气、废水和固废，对区域生态环境影响很小，因此项目运行不会对区域生态环境产生不良影响。 项目建设不违背生态保护红线要求。 项目与临汾市人民政府实施“三线一单”生态环境分区管控实施方案位置关系图详见附图12。 临汾市生态环境分区管控总体准入要求详见表1-5。 （2）环境质量底线 根据对拟建项目现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。采取评价提出的各项环保措施后，项目四周工频电场、工频磁感应强度及噪声均能做到达标排放，项目建设对生态影响较小，对当地环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 项目本身为供电项目，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性，本工程仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水，施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工人员少，生活用水量不大，综合情况看，本工程用水量极少。本工程线路工程建设仅仅铁塔基础四角占地，占地较少，施工期间占用的土地，施工结束后通过生态治理，恢复原有土地利用功能，不会因项目建设改变周边土地利用规划。本工程间隔扩建在原有站址内进行，不新征占地。本工程运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗，因此项目的建设符合资源利用上线的要求。 （4）生态环境准入清单 项目为《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目“四、电力2、电力基础设施建设中电网改造与建设”。本项目运营期无生产废水、废气产生，项目的建设符合环境准入清单的要求。 综上所述，项目建设符合“三线一单”要求。

其他符合性分析

2、建设项目各部门征询意见的符合性分析

表 1-2　本工程路径选线相关部门征询意见与符合性分析表

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
1	曲沃县人民政府	经县自然资源局、市生态环境局曲沃分局、县文物局、县林业局、县水利局、县公安局、县交通运输局、县人民武装部、曲沃经济技术开发区、北董乡史村镇、乐昌镇、高显镇等单位审查勘验，确认该线路路径方案对我县相关区域规划、国土、文物、旅游、环保、军事、公路、铁路、水利、新能源等不存在影响。与我县部分林草地重叠，在项目实施前必须依法办理相关审核审批手续。 经过综合评估分析，原则同意该线路路径方案。在工程设计建设中，你公司要严格按照相关部门意见和建议执行，根据有关规定办理相关审批手续，妥善处理土地征用、房屋拆迁、青苗损失等相关赔偿问题，确保工程顺利进行。	严格按要求实施。
2	曲沃经济开发区管理委员会	经研究，原则上同意你公司该线路(该线路经过我区 300MW 升压站区域)方案，对该工程路径方案无意见。若该工程电力外送线路影响到项目建设，应通过友好协商方式寻求合理解决方案，给予土地所有人适当补偿。	/
3	曲沃县林业局	该工程路径涉及我县部分林草地，我局原则上同意该工程路径方案，但需办理征占用林草地手续，不得出现未批先占的行为。	严格按要求实施。
4	临汾市生态环境局曲沃分局	1、原则同意该工程实施，在建设过程中做好曲沃、侯马一级水源地保护工作。 2、项目实施前完成环境影响评价工作，重点是辐射防护方面的内容。	项目不涉及水源地保护区，严格按要求完成环评工作。
5	曲沃县水利局	该项目不在泉域保护范围内。该项目开工建设前，严格按照《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求办理相关手续。	严格按要求实施。
6	曲沃县文物旅局	一、华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程范围与曲沃县各级不可移动文物不发生重叠。 二、根据《中华人民共和国文物保护法》第三章第 29 条、《山西省实施〈中华人民共和国文物保护法》办法》第三章第 21 条、《山西省基本建设用地考古前置管理规定》第三章第 14 条等相关政策文件要求，该地块的文物调查、探等文物保护和考古许可由市级行政审批部门审批，请及时办理审批。 三、该地块在“考古前置”各项审批手续完成后方可建设。实际建设施工中如有地下文物发现、立即停工、保护现场并报告我局。	严格按要求实施。

其他符合性分析	续表 1-2　本工程路径选线相关部门征询意见与符合性分析表			
	序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
	7	曲沃县交通局	1.方案跨越国道 108 线一处，跨越省道坪曲线一处，跨越曲终线一处，以上国省道公路属于公路局管理，我局无管理权。 2.方案跨越 Y042 县城-秦岗线一处，Y027 交里-安鸪线两处，Y018 山底-密院线一处，以上跨越施工应注意塔架与公路的距离，尽量远离现有公路，严格按照《公路安全保护条例》《公路法》规定的公路建设控制区范围(县道不少于 10 米，乡道不少于 5 米，村道不少于 5 米)。	已按相关要求进行设计。
	8	曲沃县公安局民爆中队	在该路线上，未发现有民爆库房。	/
	9	曲沃县人民武装部	原则上同意该项目开展前期工作，要按照国防设施及军事设施保护的相关法律、法规要求实施，此函不作为项目开工建设依据。请贵公司在开工前与侯马长途电信线务局、山西广电信息网络(集团)有限责任公司对该工程线路路径范围内是否有国防光缆等国防设施进行现地核查，必须在确保路径线路范围内国防光缆等国防设施不被破坏、绝对安全的前提下方可施工，并将对接情况反馈至县人武部军事科。	严格按要求实施。
	10	北董乡人民政府	原则上同意你公司该线路(该线路经过北董乡窑院村、薛庄村、安鹄村、下裴村)方案，对该工程路径方案无意见，项目施工前按规定办理相关手续。	/
	11	乐昌镇人民政府	原则上同意你公司该线路(该线路经过乐昌镇西宁村、马庄村、东关社区)方案，对该工程路径方案无意见。工程路径中所占用我镇各村(社区)范围内临时和永久占地的，需依照相关标准补偿到位后，按规定办理相关手续，再进行施工。	/
	12	史村镇人民政府	原则上同意你公司该线路(该线路经过史村镇望绎村西侧至 J10)方案，对该工程路径方案无意见，项目施工前按规定办理相关手续。	/
	13	高显镇人民政府	原则上同意你公司该线路(该线路经过高显镇太许村、上太许村)方案，对该工程路径方案无意见，项目施工前按规定办理相关手续。	/

其他符合性分析

续表 1-2　本工程路径选线相关部门征询意见与符合性分析表

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
14	曲沃县自然资源局	依据你公司提供的线路路径图与线路转角坐标，经与《曲沃县国土空间总体规划(2021-2035 年)》进行核对，现将该线路路径方案相关情况回复如下： 1.拟涉及实施的华能曲沃县紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程路径在高显镇上太许村、太许村，乐昌镇西宁村、马庄村，史村镇望绛村，北董乡下裴村、安古村、薛庄村、密院村上方通过。 2.该路径与生态保护红线不重叠，与城镇开发边界和永久基本农田部分重叠。	根据相关文件，输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，不办理用地审批手续，只作一次性经济补偿。本工程输电线路全线塔基占地补偿费用已列入本工程投资概算当中，也将按相关补偿要求给予塔基足额的占地补偿。曲沃县人民政府已出具文件确认该线路路径方案对相关区域规划、国土、文物、旅游、环保、军事、公路、铁路、水利、新能源等不存在影响。

3、项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》相关符合性分析

表 1-3　项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的相关符合性分析

相关规定			本项目符合性分析
总体要求	基本原则	坚持绿色发展引领。牢固树立绿水青山就是金山银山理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，加快形成绿色生产和绿色生活方式，促进经济社会发展全面绿色低碳转型，推动生态环境高水平保护与经济社会高质量发展深度融合。	项目为输电线路工程，为公共基础设施，位于临汾市生态环境重点管控单元，符合生态保护红线管控要求。 施工结束后及时做好迹地清理工作，不对生态环境造成不良影响。
		坚持以人民为中心。依靠人民、服务人民、群策群力、群防群治，集中力量解决人民群众身边的突出生态环境问题，为人民群众提供更多优质生态产品，不断增强人民群众对生态环境改善的获得感。	
		坚持系统治理观念。遵循“山水林田湖草沙”生命共同体理念，统筹运用结构优化、污染治理和生态保护等多种手段，减污与降碳协同，减排与增容并重，预防和治理结合，构建全方位、全地域、全过程、一体化的生态环境保护格局。	
		坚持生态环境底线。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，守住自然生态安全边界。坚持方向不变、力度不减，守牢生态环境质量“只能更好、不能变坏”底线，有效防范和化解生态环境风险，筑牢生态环境领域安全防线。	
		坚持改革创新驱动。完善生态文明领域统筹协调机制，加快构建现代环境治理体系，健全生态环境监管体系。充分应用新技术、新理念转变传统生态环境治理模式，积极采取超常规思路举措，强力补齐生态环境领域突出短板。	

其他符合性分析

续表 1-3　项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的相关符合性分析

相关规定			本项目符合性分析
坚持创新引领，推动绿色低碳发展	统筹推进区域空间布局优化	强化生态环境空间管控。严格落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界“三条控制线”和“三线一单”生态环境分区管控要求。按照资源环境承载能力，合理确定城市规模和空间结构，统筹安排城市建设、产业发展、生态涵养、基础设施和公共服务。在产业布局、结构调整、资源开发、城镇建设、重大项目选址时，应加强与国土空间规划和“三线一单”衔接并进行协调性分析；在规划编制、政策制定、执法监管等过程中，应将其作为重要依据，从严把好生态环境准入关，确保环境不超载、底线不突破。	项目为输电线路工程，符合生态保护红线和“三线一单”生态环境分区管控要求，线路部分塔基虽不可避让涉及基本农田，但经分析符合国土空间规划，项目施工时，严格控制施工范围，对生态环境造成影响较小。
	着力构建绿色交通运输体系	积极推动机动车换代升级。全面淘汰国三及以下排放标准营运柴油货车。全面实施重型车国6a排放标准，2023年7月1日起实施轻型车和重型车国6b排放标准，全面实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。	施工过程中，切实做好清洁运输工作，非道路移动柴油机械实施第四阶段排放标准。
强化协同治理，持续改善大气环境质量	全面加强面源污染防治	提高扬尘精细化管理水平。全面推行绿色施工，建筑工地严格落实扬尘治理“六个百分之百”管控措施。强化道路扬尘综合治理，推进城市道路低尘机械化清扫作业，有效管控渣土运输扬尘，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输，严格按规定路线行驶和倾倒。加强煤矿企业厂区道路、厂区与周边道路连接路段的路面硬化。持续开展城乡环境整治工程，加强城市裸地扬尘污染控制，关闭城市规划区范围内露天矿山，对遗留场地进行生态修复或采取抑尘措施。城市降尘量高于7吨/月·平方公里的市（县）开展专项整治。	项目施工过程中，严格落实建筑施工扬尘整治“六个百分之百”，推行“阳光施工”“阳光运输”。

4、项目与古堆泉域的符合性分析

古堆泉岩溶水系统以塔儿山一九原山为主体，泉域面积共460km^2。其中碳酸盐岩裸露区面积43.77km^2，大部分地区为隐伏灰岩径流区。按照行政区划分，临汾市面积 437km^2，运城市23km^2。

古堆泉出露于新绛县三泉镇古堆村九原山西侧，由22个单泉组成，出露面积500m^2，较大的泉眼有龙王泉、莲花泉、琵琶泉、清泉等。受井群开采的影响，泉水逐年衰减，现已断流。各向边界如下：

北部：自西向东为北贾坊一南贾镇一土地殿一县底镇南。

东部：自北向南为县底镇南一贺家庄一辛安。

其他符合性分析	南部：自西向东为三泉镇一永固一里村一万户一辛安。 西部：自北向南为北贾坊一泽掌镇一三泉镇。 本项目不在该泉域范围内，与该泉域范围最近距离在 10km 以外。 **5、项目与水源地的符合性分析** 根据《关于同意县级以上城镇集中式钦用水水源保护区划分方案的批复 晋政函（2009）149 号》，曲沃县城镇水源地主要为曲沃县下郇水源地。 曲沃县下郇水源地位于曲沃县东南 6.6km，共包括 11 个水源井，含水层类型为孔隙承压水，设一级保护区，保护区范围为以各水源井为圆心向外半径 255m 的圆，保护区面积为 1.96km^2。 曲沃县乡镇水源地主要包括：北董乡集中式饮用水水源地、史村镇集中式饮用水水源地、曲村镇集中式饮用水水源地和杨谈乡集中式饮用水水源地。 本次项目均不在上述水源地保护范围内，相对位置关系间附图 6。 **6、与《山西省人民政府办公厅关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻 坚方案的通知》要求符合性分析** 曲沃县的地表水体主要为河流与水库。河流 5 条：为黄河水系一级支流汾河及其汾河的支流浍河、滏河、黑河、天河等；泉水 2 眼：沸泉和温泉；大小水库 12 座：浍河水库、滏河水库、天河水库、溢沟水库等。 本项目在下裴庄村西南跨越浍河。 浍河，古名浍水、翼水，黄河支流汾河的第三大支流。地处山西省南部汾河下游地区。发源于山西省浮山县大圪塔村大圪塔山西侧，经浮山县，至翼城县大河口村纳翟家桥河后称为浍河，经翼城、曲沃、侯马，新绛，在山西省新绛县横桥乡流入汾河。河长 118 公里，流域面积 2060 公里。 根据山西省人民政府办公厅关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知，晋政办发【2020】19号：“提升河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设，留足河道、湖泊和滨河带保护范围，在国家相关政策范围内，有序推进还林、还草、还湿、还滩，非法挤占的要限期退出。汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其支流堤外30米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间”。 本项目输电线路一档跨越浍河，线路跨越处两岸间宽约50m，本项目塔基可一挡跨越汾河。塔基位置距离浍河两岸均大于50m，且在河岸两侧100m范围内不设任何施工临时场地，输电线路工程施工及运营均无废水外排，不会对浍河造成影响，符合《山西省人民政府关于坚决打赢汾河流域治理攻坚站的决定》的相关要求。

其他符合性分析

7、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

表 1-4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

相关规定		本项目符合性分析
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。	本项目为输变电工程，选址选线符合生态保护红线管控要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目为输变电工程，变电站选址已避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	输变电线路选址选线时已尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。因地制宜选择了合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等措施，减少了电磁环境和声环境影响。
	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。	本项目为单独线路，不涉及其他输电线路。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	不涉及
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路沿线主要为旱地，其他草地，不涉及集中林区。
电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	输电线路铁塔设计已因地制宜选择了合适的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少了电磁环境影响。
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目选址时已避让集中居民区，且通过增加导线对地高度等措施，减少了电磁环境影响。
	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、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。	本项目位于农村地区，不涉及市中心地区，高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	不涉及

<table>
<tr><td rowspan="13">其他符合性分析</td><td colspan="3">续表 1-4　项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">相关规定</td><td>本项目符合性分析</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水环境保护</td><td>变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水采取分流制。</td><td rowspan="2">不涉及</td></tr>
<tr><td>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、地埋式污水处理装置、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。</td></tr>
<tr><td>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</td><td>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</td></tr>
<tr><td rowspan="8">生态环境保护</td><td>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。</td><td>设计已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施，施工结束后及时进行生态恢复。</td></tr>
<tr><td>输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td><td>输电线路已因地制宜合理选择塔基基础。不涉及集中林区。</td></tr>
<tr><td>输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</td><td>临时占地因地制宜进行土地功能恢复。</td></tr>
<tr><td>输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。</td><td>施工期临时用地优先利用荒地、劣地。</td></tr>
<tr><td>输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</td><td>施工占用耕地时，进行表土剥离、分类存放和回填利用。</td></tr>
<tr><td>施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</td><td>施工临时道路尽可能利用机耕路等现有道路，新建道路严格控制道路宽度，减少临时工程对生态环境的影响。</td></tr>
<tr><td>施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</td><td>施工现场使用带油料的机械器具，环评要求采取及时检修等措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</td></tr>
<tr><td>施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</td><td>施工结束后，环评要求及时清理施工现场、平整了土地，因地制宜进行土地功能恢复。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="10">其他符合性分析</td><td colspan="3">续表 1-4　项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">相关规定</td><td>本项目符合性分析</td></tr>
<tr><td rowspan="3">大气环境保护</td><td>施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，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。</td><td rowspan="2">环评已要求本项目文明施工，施工期对施工场地设置围挡，对施工场地、道路及时洒水抑尘，对易产生扬尘的堆放材料采取苫盖措施，避免扬尘，有条件的地方宜洒水降尘，防治降尘污染。</td></tr>
<tr><td>施工过程中，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，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</td></tr>
<tr><td>施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</td><td rowspan="2">环评已要求本项目施工过程中，禁止焚烧包装物、可燃垃圾等固体废物。</td></tr>
<tr><td>施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固体废物环境保护</td><td>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。</td><td rowspan="2">环评已要求本项目对施工期建筑垃圾及施工人员生活垃圾进行分类收集，按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后将混凝土余料和残渣及时清除，进行迹地清理。</td></tr>
<tr><td>在农田和经济作物区施工时，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，以免影响后期土地功能的恢复。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">运行</td><td>运行期做好环境保护设施的维护运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</td><td>运行期应做好环境保护设施的维护运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</td></tr>
<tr><td>主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</td><td rowspan="4">环评已按要求制定监测计划，监测结果应向社会公开。</td></tr>
<tr><td>运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</td></tr>
<tr><td>变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。</td></tr>
<tr><td>针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</td></tr>
</table>

其他符合性分析	**8、与国土空间规划等地方相关规划的符合性分析** （1） 与《临汾市曲沃县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析 《曲沃县国土空间总体规划》（2021~2035 年）中指出：曲沃县县域要统筹全域全要素规划管理，践行“绿水青山就是金山银山”理念，打造山水林田湖草生命共同体；强化底线约束，落实三条控制线，推进国土空间节约集约利用；坚持“有限容量”的基本原则，将水资源承载力作为曲沃发展的基础与前提，合理确定城乡发展规模；强化“智慧菜谷”建设，引入创新产业模式，融入一带一路，打造国家级智慧菜谷示范区、现代农业发展和科技创新高地。推进“千万吨精品钢基地、经开区建设”，全力改造提升传统产业，着力培育壮大新兴产业。深挖“晋文化”内涵，融入全域旅游理念，创建国家全域旅游示范区；顺应区域一体化趋势，探索毗邻区域协同发展新机制，实现生态共治、交通共网、文化共融、产业共兴，共创市域副核心，强化城市新地位；坚持城乡融合发展，推动城镇基础设施向农村延伸，城镇公共服务向农村覆盖，城镇现代文明向农村辐射，形成科学合理、适度有序的国土空间保护开发格局；延续历史文脉，构建以“晋文化”保护为主体的历史文化资源保护体系，融入临汾市“三带三板块多点”文化保护大格局，强化“三晋之源·晋都曲沃”城市名片；立足资源禀赋，深入挖掘文化内涵，深化文旅融合发展，创新开发和保护方式，充分展现曲沃晋都风貌和人文魅力。 本项目作为清洁能源项目的配套输电工程，有利于新能源项目的建设和使用，符合曲沃县能源发展要求。且曲沃县人民政府于2024年10月28日出函明确表示：经县自然资源局、市生态环境局曲沃分局、县文物局、县林业局、县水利局、县公安局、县交通运输局、县人民武装部、曲沃经济技术开发区、北董乡史村镇、乐昌镇、高显镇等单位审查勘验，确认该线路路径方案对我县相关区域规划、国土、文物、旅游、环保、军事、公路、铁路、水利、新能源等不存在影响。与我县部分林草地重叠，在项目实施前必须依法办理相关审核审批手续。经过综合评估分析，原则同意该线路路径方案。在工程设计建设中，你公司要严格按照相关部门意见和建议执行，根据有关规定办理相关审批手续，妥善处理土地征用、房屋拆迁、青苗损失等相关赔偿问题，确保工程顺利进行。 因此，本项目建设符合《曲沃县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求。 （2）与曲沃县三条控制线符合性分析 根据《曲沃县国土空间总体规划》（2021~2035 年）：按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序，统筹划定“三条控制线”。落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度和节约集约用地制度，将“三条控制线”作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。 本项目不涉及生态红线，不在城镇发展区与乡村发展区。为了确保电网的稳定运行和

其他符合性分析	高效传输，输电线路需要沿着特定的路径铺设，而且作为线性工程，具有区域分布连续性和不可分割性，并且线路目标的走向使得选址位置上具有一定的特殊性和唯一性。此外必须充分考虑地形地貌、地质条件、线路走向、生态环境、投资强度对项目建设的影响、沿线城镇经济发展及各专项规划等诸多制约因素。本项目沿线区域用地平整，耕地和永久基本农田集中连片划定，沿线区域均有大量基本农田分布，设计单位多次对输电线路进行了优化，但仍无法避免占用耕地和永久基本农田，客观上导致路线无法完全避让永久基本农田区域。 本项目按照不占或少占耕地的原则，在进行项目路线布设、工程选址时尽量避让耕地和永久基本农田。 根据《山西省自然资源厅关于进一步强化要素保障提升重大建设项目用地服务效能的通知》（晋自然资发〔2023〕31号）和《山西省自然资源厅2023年第19次厅长办公会议纪要》（2023年10月8日），明确电网项目输电线路选址涉及永久基本农田的，输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和永久基本农田，确实无法避让永久基本农田的，按照《山西省电力设施保护条例》及晋政发〔2007〕6号有关规定，输电线路走廊（包括杆、塔基）原则上不征地，只做一次性经济补偿。 本工程输电线路全线塔基占地补偿费用已列入本工程投资概算当中，也将按相关补偿要求给予塔基足额的占地补偿。曲沃县人民政府已出具文件确认该线路路径方案对相关区域规划、国土、文物、旅游、环保、军事、公路、铁路、水利、新能源等不存在影响。 因此，本项目建设虽占用部分基本农田，但其建设不违背《曲沃县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的三条控制线的相关要求。

表 1-5 本项目与临汾市生态环境总体准入管控要求符合性分析一览表

管控类别	管控要求	项目符合性分析
空间布局约束	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划，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。	本项目不属于“两高”项目。
	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，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	
	新建、扩建“两高”项目应采用先进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，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	本项目不属于“两高”项目。
	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。	不涉及
	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。	不涉及
	对洗选煤企业项目建设审批手续不全的、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。	不涉及
污染物排放管控	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。	不涉及
	2021年10月底前，全面完成钢铁企业在产设备超低排放改造。	不涉及
	焦化行业超低排放改造于2023年底前全部完成。	不涉及
	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。	不涉及

续表 1-5 本项目与临汾市生态环境总体准入管控要求符合性分析一览表

<table>
<tr><th colspan="2">管控类别</th><th>管控要求</th><th>项目符合性分析</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境风险防控</td><td>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、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td rowspan="8">资源利用效率</td><td rowspan="2">水资源利用</td><td>水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>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。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td rowspan="2">能源利用</td><td>煤矿企业主要污染物达标排放率达到100%。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>保持煤炭消费总量负增长，积极推进碳达峰碳中和目标愿景。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td rowspan="4">土地资源利用</td><td>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。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>严守耕地红线，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>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、陡坡耕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，促进黄河流域生态保护和高质量发展。</td><td>不涉及</td></tr>
<tr><td>开展黄河流域历史遗留矿山生态修复项目，推动矿山生态恢复治理示范工程建设。</td><td>不涉及</td></tr>
</table>

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>项目位于山西省临汾市曲沃县高显镇、乐昌镇、史村镇、北董乡。
项目地理位置示意图见附图 1、输电线路路径图见附图 2。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1、项目背景

随着光伏发电项目工程的开发，除了提供大量的绿色电能外，还将对带动地方经济快速发展起到积极作用。本工程建设可以优化电源结构，减少化石能源消耗，对于开发利用可再生资源，推动当地经济和社会发展，实现我国能源的可持续发展具有重要意义。

华能曲沃县紫金山 100MW 光伏项目为《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）中明确的临汾地区保障性并网项目。光伏发电项目的建设有助于缓解环境能源危机，可有效减少常规能源的消耗，减少温室气体排放，实现节能减排，因此，为保证光伏电力的及时送出，优化山西省能源结构，促进地方经济快速发展，配套建设该送出线路是必要的。

临汾市行政审批服务管理局于 2024 年 12 月 26 日出具了《关于华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程项目核准的批复》（临行审发〔2024〕726 号）。（详见附件二）

2、项目组成

本工程包括 2 个单项工程，项目组成见下表。

（1）紫金山 220kV 光伏升压站~沃瑞 220kV 升压站 220kV 线路工程

（2）沃瑞 220kV 升压站间隔扩建工程

表2-1　项目组成一览表

<table>
<tr><th>项目</th><th>工程概况</th></tr>
<tr><td>项目名称</td><td>华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td>山西华能晋南能源开发有限公司</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>新建</td></tr>
<tr><td>工程地理位置</td><td>山西省临汾市曲沃县高显镇、乐昌镇、史村镇、北董乡</td></tr>
<tr><td>主要建设内容</td><td>新建华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程，起于待建紫金山光伏 220kV 升压站，止于沃瑞 220kV 升压站，线路长度为 14km，单回架空线路长度约 12.38 公里，双回路架空长度约 1.62 公里（44#-51#杆塔之间，本次单侧挂线，另一侧为后期另一线路预留）。
同时在沃瑞 220kV 升压站扩建 2 个 220kV 间隔。</td></tr>
<tr><td>项目总投资</td><td>4287.0 万元</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

项目组成及规模	输电线路工程		
	主体工程	电压等级	220kV
		输送容量	100MMA
		额定电流	524A
		地理位置	山西省临汾市曲沃县高显镇、乐昌镇、史村镇、北董乡
		架设方式	单回架空（本次按照单回评价）
		线路长度	新建线路长度 14.0km。
		导线型号和分裂间距	导线采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，双分裂，分裂间距 400mm。
		杆塔形式及数量	本工程共新建铁塔 51 基，其中单回路直线塔 24 基，单回路转角塔 13 基，双回路直线塔 2 基，双回路转角及终端塔 2 基，双回路转角及终端钢管杆 4 基，单回路钻越塔 6 基。
		塔基永久占地面积	204m^2
	辅助工程	塔基施工区	本项目共计新建 51 基铁塔，每个塔基处布设 1 处施工区，铁塔每处塔基区按 20m×20m 布设。本工程塔基区占地面积为 20400m^2，其中永久占地 204m^2，临时占地 20196m^2。
		牵张场	本项目共布设牵张场 3 对，其中每处张力场 50m×25m、牵引场 30m×25m，牵张场占地面积为 2000m^2，牵张场占地面积总计 6000m^2，全部为临时占地；根据地貌类型划分，占地类型为水浇地、旱地、灌木林地等。
		跨越施工区	本段线路主要考虑在跨越 10kV 以上电网、国道等重要设施和河流时设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工。本线路需要设置 8 处跨越施工区，每处跨越施工区占地 300m^2，占地总面积为 2400m^2，占地类型为水浇地、旱地等。
		施工道路	本工程在交通较困难地段整修人抬道路，累计 2.0km，宽度 2m。则本工程施工便道占地面积为 4000m^2，属临时占地，占地类型为水浇地、旱地、灌木林地等。
		施工营地	根据工程的特点及工程特性，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，其他活动租用附近民建，不设置施工营地。
	环保工程	生态	塔基施工区、牵张场、施工道路等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。本评价要求严格划定施工作业带范围，尽量减少临时占地，对于破坏采取减缓、恢复、补偿措施，施工结束后及时对临时占地进行生态恢复。
		废气	设置防尘网、运输车辆加盖篷布等。
		废水	施工期产生的废水经临时沉淀池处理后，用于施工现场泼洒抑尘。

	固废	施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方用于塔基护坡建设或就近回填，施工营地生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。
	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。
	电磁环境	按照设计和环评要求，保证输电线路架设高度，运行期定期开展环境监测。
间隔扩建工程		
工程名称		沃瑞 220kV 升压站 220kV 间隔扩建工程
主体工程	电压等级	220kV
	地理位置	曲沃县下太许村西北约 800m。
	建设内容	在变电站内预留位置扩建 220kV 间隔 2 个，占用西南侧第一、二预留出线间隔，不新征土地。

项目组成及规模

3、项目建设内容

（1）紫金山220kV光伏升压站~沃瑞220kV升压站220kV线路工程

1）建设规模

新建华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程，起于待建紫金山光伏 220kV 升压站，止于沃瑞 220kV 升压站，线路长度为 14km，全线单回路架设。

2）线路路径方案

线路由华能曲沃县紫金山 100MW 光伏升压站向北架空出线至 J1，右转向北架设至 J2，右转向东穿越 220kV 汾闻线、220kV 汾绛Ⅱ线后至 J4，左转向北沿临桐Ⅰ线东侧、东鹄村西侧跨越在建 108 国道后至 J6，右转向东北方向跨越 35kV 西北 372 线经经交里村西侧跨越 S234 省道曲绛线、浍河经望绛村西侧至 J10，左转向西北穿越临桐Ⅰ线、220kV 汾绛Ⅱ线、220kV 汾闻线至 J13，右转向北沿 220kV 汾闻线左侧跨越 S331 省道坪曲线、35kV345 东华线经西宁村西侧、南太许东侧跨越 35kV482 闵光线至上太许南侧 J15，左转向西经上太许村南侧、下太许村北侧双回路架设至跨越 108 国道东侧 J17，右转向西北架设跨越 108 国道至沃瑞光伏升压站东南角 J18，左转向西架设至 J19，右转向北架设至 J20，右转向东分别架设至沃瑞光伏升压站南起第一与第二间隔止。

3）导线、地线选型

导线采用2×JL/G1A-300/25钢芯高导电率铝绞线，双分裂，分裂间距400mm。

4）杆塔和基础

杆塔：全线共计使用铁塔51基，其中单回路直线塔24 基，单回路转角塔13 基，双回路直线塔2基，双回路转角及终端塔2基，双回路转角及终端钢管杆4基，单回路钻越塔6基。详见下表。

项目组成及规模	表2-2　工程杆塔一览表						
	序号	塔型	名称	呼高	数量	合计	备注
	1	220-FB21D-ZMC2	直线塔	21	1	14	/
				24	1		
				27	2		
				30	3		
				33	4		
				36	3		
	2	220-FB21D-ZMC3	直线塔	33	4	8	/
				39	2		
				42	2		
	3	220-FB21D-ZMC4	直线塔	42	1	1	/
	4	220-FB21D-ZMCK	直线塔	48	1	1	/
	5	220-GB21S-Z3	直线塔	36	1	2	/
	6		直线塔	42	1		/
	7	220-FB21D-JC1	转角塔	18	1	6	0°～20°
				24	2		
				27	1		
				30	2		
	8	220-FB21D-JC2	转角塔	18	1	3	20°～40°
				24	1		
				27	1		
	9	220-FB21D-JC3	转角塔	18	1	2	40°～60°
				27	1		
	10	220-FB21D-JC4	转角塔	21	1	1	60°～90°
	11	220-FB21D-DJC	转角塔	18	1	1	0°～90°
	10	220-GB21S-DJ	终端塔	21	1	2	0°～90°
				30	1		
	11	220-GC21GS-J3	转角钢管杆	36	2	2	40°～60°
	12	220-GC21GS-J4	转角钢管杆	18	1	2	0°～90°
				24	1		
	13	220DZT	钻越塔	10	3	6	
				12	2		
				18	1		
	14	合计			51	51	

项目组成及规模

5）导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越时必须严格按照下表要求进行，具体见下表。

表 2-3　导线与相应物距离表

线路经过地区	220kV 标称电压等级下相应关系	标准要求距离（m）	设计距离（m）
居民区	导线对地面的最小距离	7.5	＞7.5
非居民区	导线对地面的最小距离	6.5	＞6.5
交通困难地区	导线对地面的最小距离	5.5	＞5.5
树木（考虑自然生长高度）	导线与树木之间的最小垂直距离	4.5	＞4.5
树木	导线与树木之间的最小净空距离	4.0	＞4.0
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5	＞3.5
导线与建筑物之间的最小垂直距离		6.0	＞6.0
边导线与建筑物之间的最小净空距离		5.0	＞5.0
输电线路不应跨越屋顶为可燃材料的建筑物。对耐火屋顶的建筑物，如需跨越时应与有关方面协商同意。			

线路工程主要交叉跨越情况：跨越 110kV 辛园线、35kV 闵光线、35kV 东华线、35kV 西北线，跨域 G108 国道、S234 省道、S331 省道，跨越浍河。

（2）沃瑞 220kV 升压站 220kV 间隔扩建工程

在变电站站内预留位置扩建 220kV 间隔 2 个，占用西南侧第一、二预留出线间隔，延长 GIS 母线，新上 GIS、避雷器、线路电压互感器、汇控柜等设备，不新征土地。本间隔采用架空出线方式。扩建后沃瑞 220kV 升压站 220kV 配电装置出线由西南侧向东北侧依次为：北山、紫金山、安居 220kV 变电站。

总平面及现场布置

1、平面布置

本项目组成主要包括塔基及塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道、临时 生产区。

2、项目占地

本项目总占地面积 32800m²，其中永久占地面积 204m²，临时占地面积 32596m²，占地类型主要为为水浇地、旱地、灌木林地等。本项目工程占地情况统计如下：

表 2-4　项目占地情况一览表

项目	序号	项目	工程概况	永久占地		临时占地	
				面积（m²）	占地类型	面积（m²）	占地类型
输电线路工程	1	塔基区	共设置 51 个塔基区	204	水浇地、旱地、灌木林地等	/	/
	2	塔基施工区	共设置 51 个塔基施工区	/	/	20196	水浇地、旱地、灌木林地等
	3	材料场	/	/	/	/	/
	4	牵张场	共设置 3 对牵张场			6000	旱地、灌木林地等
	5	施工便道	修整施工便道 2.0km			4000	水浇地、旱地、灌木林地等
	6	跨越施工区	共设置 8 个跨越施工区	/	/	2400	水浇地、旱地等
合计	/			204	/	32596	/

施工总布置图见附图 3。

（1）杆塔及塔基施工区

主要工程内容及参数：本工程共新建铁塔 51 基，塔基区包含铁塔永久占地范围和塔基施工临时占地范围（为机械、设备及铁塔组立临时占用）。

按照设计要求，每个塔基处布设 1 处塔基施工区，铁塔每处塔基区按 20m×20m 布设。本工程塔基区占地面积为 20400m²，其中永久占地 204m²，临时占地 20196m²。

设置要求：对于塔基区施工临时占地，要严格划定施工作业带，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。

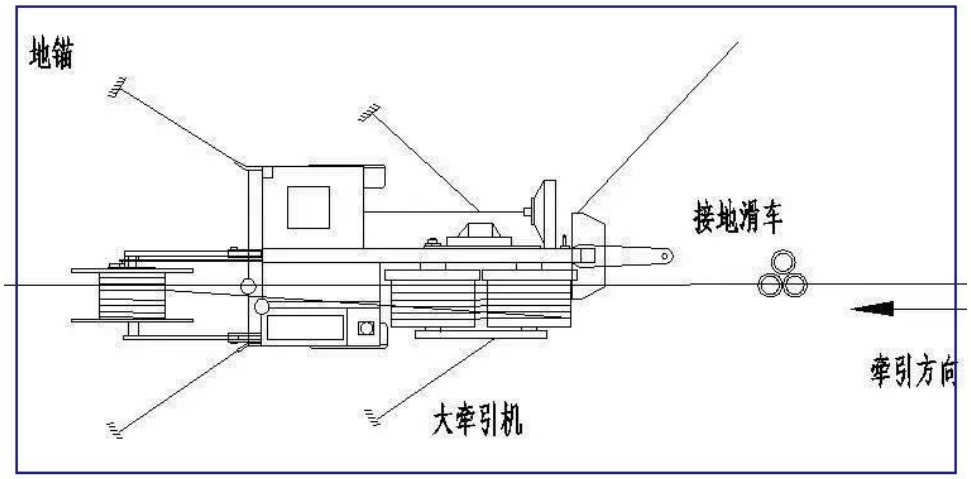
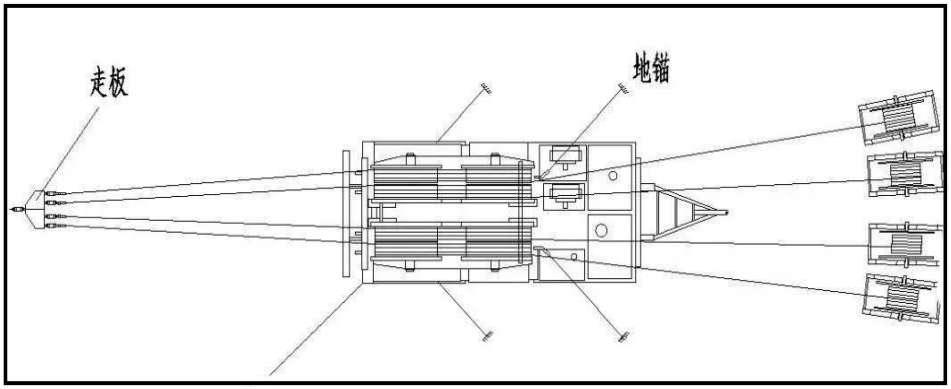
（3）材料场

本工程不单独设施工料场，材料场租用当地民房。

（4）施工营地

根据工程的特点及工程特性，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，其他活动租用附近民建，不设置施工营地。

（5）牵张场

总平面及现场布置	本项目共布设牵张场3对，其中每处张力场50m×25m、牵引场30m×25m，牵张场占地面积为2000m^2，牵张场占地面积总计6000m^2，全部为临时占地；根据地貌类型划分，占地类型为旱地、灌木林地等。   图 2-1　牵张场平面布置示意图 （6）施工便道 工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，为了施工和运行检修的方便，设计选线的时候尽量将输电线路靠近现有道路。工程材料的运送本工程利用原有道路和修筑临时施工便道。施工便道为简易道路，为临时占用，施工结束后全部恢复治理、不保留。本工程在山区较困难地段整修人抬道路，累计2.0km，宽度2m。则本工程施工便道占地面积为4000m^2，属临时占地，占地类型为水浇地、旱地、灌木林地等。 （7）跨越施工区 本段线路主要考虑在跨越 10kV 以上电网、国道等重要设施和河流时设置跨越施工区，对跨越处进行跨越工程施工。本线路需要设置 8 处跨越施工区，每处跨越施工区占地 300m^2，占地总面积为 2400m^2，占地类型为水浇地、旱地等。 由于本区域扰动地表类型主要为占压、无大开挖，因此表土保护形式主要采取覆盖土工布方式。

总平面及现场布置

3、土石方平衡分析

工程建设期间动用土石方总量 12360m³，其中挖方量 6180m³，填方量 6180m³，总体挖填平衡，无弃方，不设置取弃土场。

表 2-5　工程土石方平衡表　　单位：m³

序号	项目区	开 挖	回 填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
1	塔基区及塔基施工区	4080	3200	/	/	880	施工便道
2	牵张场	600	600	/	/	/	/
3	跨越施工区	300	300	/	/	/	/
4	施工便道	1200	2080	880	塔基区	/	/
合计		6180	6180	880	/	880	/

本项目各分区中，塔基及塔基施工区中塔基基础、牵张场及跨越施工区需要 土方开挖施工，施工前首先根据占地类型和表土情况进行表土剥离，剥离的表土 堆放各施工区域占地范围内；其余开挖土方与表土分开堆放，均临时堆放在占地 范围内。塔基基础施工完成后进行土方回填，剩余少量余方就地平整在塔基周围。 各区施工完成后均及时进行相应措施防护。

施工方案

1、施工工艺流程简述

本项目为线路工程，施工期主要的污染物有输电线路建设过程产生噪声、扬尘、废机械燃油、生活污水及固体废物等。

（1）架空线路施工工艺流程及主要产污节点图

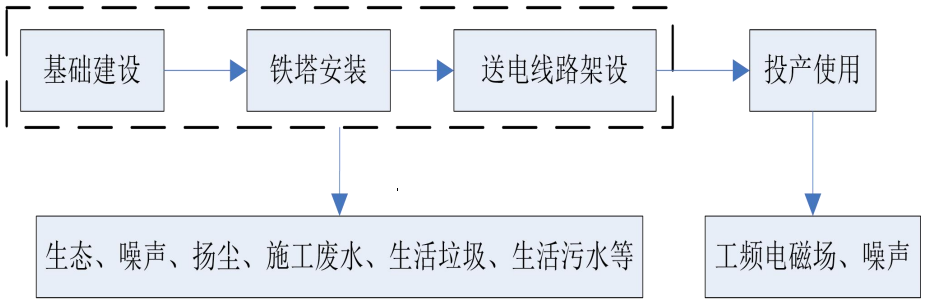


图2-2　输电线路施工工艺流程及产污节点示意图

（2）220kV间隔扩建工程施工期流程及主要产污节点图

施工方案

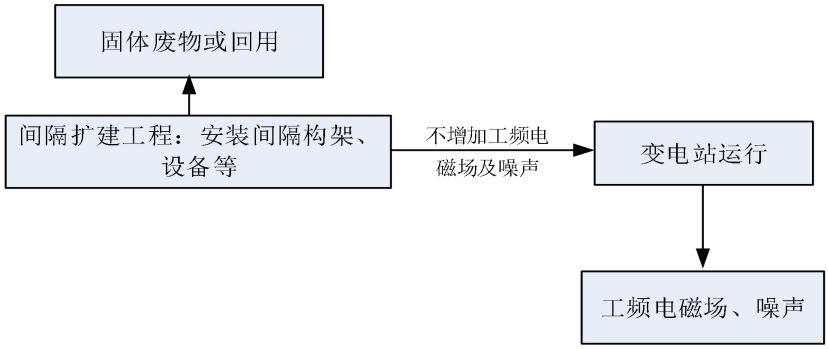


图 2-3　间隔扩建工程施工期流程及主要产污节点图

2、施工组织及施工时序

本项目的建设包括施工准备、基础开挖、基础建设、输电线路铁塔组立、线路架设等，项目总工期4个月。施工时序周期安排见下表。

表2-6　项目施工时序表

施工内容	施工进度			
	1 月	2 月	3 月	4 月
施工准备				
场地平整				
基础建设				
铁塔组立				
线路架设				
调　　试				

3、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，塔基要有四个坑，用以把塔的四个角放下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。

（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）铁塔组立施工

铁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

施工方案

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。

紧线按地线→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。

（5）跨越施工区

A、跨越方式：跨越处应搭建跨越架，跨越架有单侧单排、双侧单排、单排双排及双侧双排，见图 2-2。

B、跨越架的搭设

架体立杆均应垂直埋入坑内，埋深不得小于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地杆。跨越架的横杆应与立杆呈直角搭设。

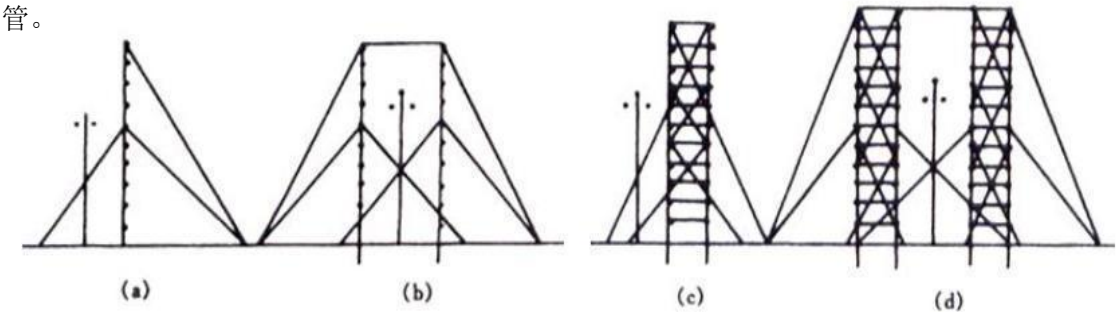
跨越架两端及每隔 6-7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。

跨越架的长度在 6m 以下时，一般设一副剪刀撑，大于 6m 而小于 12m 时设两副剪刀撑，以此类推。

主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于2m。

主杆及大横杆搭至设计高度后，如为跨越电力线或弱电时，应在两侧主杆间绑扎交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线或通信线间应满足安全距离的要求。

绑扎材料：木杆架一般用 8#铅丝绑扎，受力不大的地方也可用 10#铅丝。在被跨越电力线上方绑扎跨越架时，应用棕绳绑扎。木杆架一般用铁丝绑扎。钢管架用专用的扣件连接钢管。



（a）单侧单排　　（b）双侧单排　　（c）单侧双排　　（d）双侧双排

图 2-4　木杆、竹竿、钢管跨越架的型式

施工方案	C、跨越架的拆除 拆除跨越架与搭设相反，由上而下逐根拆除，先横杆再支杆，最后是主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒，严禁上下层同时拆架。 D、安全措施 跨越前应事先与相关管理部门取得联系，整个施工过程中应在监督人员的监督指导下进行。施工期间，应在跨越架两端悬挂醒目的警告标志。遵守电力建设安全工作相关规程。高空作业人员应遵守高空作业安全规定。 （6）施工便道 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。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境

生态现状调查是生态现状评价、影响预测的基础和依据，为保证调查的内容和指标能准确反映本项目生态调查范围内的生态背景特征，本次评价选用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 A 中推荐的生态现状调查方法：遥感调查法。

本次评价生态解译遥感数据来源为高分二号卫星，空间分辨率全色 1m、多光谱 4m。本项目采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，利用 ENVI 软件进行波段组合、增强处理等预处理后，在 arcgis 软件支持下，采用监督分类，人机交互目视判读解译方法对生态环境信息进行提取，并结合现场踏勘以及其它高清数据对解译成果进行修正，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并结合区域特点，参照国土三调数据和林保数据，完成土地利用类型图、植被现状图、生态系统类型图等图件，并通过地面的现场核查，对其进行校正，得到符合精度要求的相关图件。图件分辨率 1 米，成像时间为 2024 年 6 月 25 日。

（1）土地利用现状调查与评价

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对输电线路两侧各300m范围内带状区域的土地利用现状进行调查。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并结合区域特点，将评价范围内的土地利用现状分类。调查范围区域内的土地利用类型现状特征见下表及附图7。

表 3-1　调查范围土地利用现状统计表

土地利用类型	评价区域	
	面积（hm^2）	百分比（%）
水浇地	427.70	51.21%
旱地	171.54	20.54%
乔木林地	2.69	0.32%
灌木林地	85.25	10.21%
其他草地	9.02	1.08%
物流仓储用地	2.12	0.25%
工业用地	68.62	8.22%
公路用地	4.01	0.48%
农村道路	9.99	1.20%
河流水面	1.75	0.21%
农村宅基地	52.50	6.29%
合计	835.20	100.00%

生态环境现状

（2）植被类型调查与评价

本项目利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对输电线路两侧各300m范围内带状区域的植被分布现状进行调查。调查范围内自然植被类型包括温性针叶林、农田植被、草丛等。现场踏勘时未见特殊保护的野生动物、濒危或珍稀物种及水生物种，生态结构相对简单。调查范围区域内的植被类型特征见下表及附图8。

表 3-2　调查范围植被类型统计表

植被类型	评价区域	
	面积（hm^2）	百分比（%）
温性针阔叶混交林	2.69	0.32%
灌草丛	85.25	10.21%
农田植被	599.24	71.75%
草丛	9.02	1.08%
无植被	138.99	16.64%
合计	835.20	100.00%

（3）生态系统类型调查与评价

本项目利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对输电线路两侧各300m范围内带状区域的生态系统类型分布现状进行调查。调查范围内生态系统类型包括针阔混交林、稀疏灌丛、草丛、河流、耕地等。调查范围区域内的生态系统类型分布见下表及附图9。

表 3-3　调查范围态系统类型统计表

生态系统类型	评价区域	
	面积（hm^2）	百分比（%）
针阔混交林	2.69	0.32%
稀疏灌丛	85.25	10.21%
草丛	9.02	1.08%
河流	1.75	0.21%
耕地	599.24	71.75%
居住地	52.50	6.29%
工矿交通	84.75	10.15%
合计	835.20	100.00%

（4）土壤类型

项目区域内主要有灰褐土和草甸土两个类型，有浅色草甸土、灰褐土化浅色草甸土、灰褐土性土、灰褐土和山地灰褐土五个亚类，具体还可分为 22 个土属、45 个土种。

本工程沿线土壤类型主要为灰褐土。

（5）动物资源

生态环境现状

临汾市境内动物主要有两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等。两栖类主要有蟾蜍、青蛙等；爬行类主要有晰蜴、蛇等；鸟类有鹭、雁、鹰、石鸡、杜鹃、鹌鹑、斑鸠、麻雀、喜鹊；哺乳类有蝙蝠、松鼠、兔等。

现场踏勘期间，评价区域内未发现国家及省市重点保护、珍稀濒危野生动物。

（6）植物

项目区域属于温带半干旱半湿润的大陆性季风气候，现状植被以农作物等为主。

现场踏勘期间，未发现国家规定需要特殊保护的物种分布。

2、声环境

（1）监测因子

等效连续A声级（dB（A））。

（2）监测依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》GB3096-2008 的要求，即：

1）一般情况下，测点选在厂界外 1m、高度 1.2m 以上。

2）一般户内：距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外测量，距地面高度 1.2m 以上。必要时可置于高层建筑上，以扩大监测受声范围。

3）监测时段应在噪声源正常工作条件下测量，分昼、夜两个时段连续进行。

（3）监测布点原则

输电线路沿线环境敏感目标处、间隔扩建变电站四周等，距地面高1.2m以上。监测点位布置图详见附件六环境质量检测报告附图。（沃瑞220kV升压站环境质量现状数据引用《山西晋南瑞能新能源科技有限公司曲沃县 300MW 光伏“新能源+储能项目竣工环境保护验收调查表》中沃瑞220kV升压站四周噪声监测数据。）

表 3-4　本项目监测布点一览表

<table>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="4">监测时间及气象条件</td><td colspan="2">监测点位</td></tr>
<tr><td rowspan="4">昼间、夜间 Leq 等效连续 A 声级（dB（A））</td><td colspan="4">2025 年 1 月 9 日　天气状况：晴</td><td rowspan="4">7 处</td><td rowspan="4">高 1.2m 处</td></tr>
<tr><td>气象条件</td><td>温度（℃）</td><td>湿度</td><td>风速（m/s）</td></tr>
<tr><td>昼间</td><td>4</td><td>35% RH</td><td>1.7</td></tr>
<tr><td>夜间</td><td>-4</td><td>43% RH</td><td>2.3</td></tr>
</table>

（4）监测仪器

表 3-5　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
噪声频谱分析仪	HS5671+	201699022	LSsx-2024-10452	2024 年 7 月 22 日至 2025 年 7 月 21 日

生态环境现状

（5）噪声环境现状监测结果

表3-6　项目噪声监测结果

序号	名称	监测点位	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
1	紫金山220kV光伏升压站~沃瑞220kV升压站220kV线路工程	拟建线路南侧20m　2层平顶彩钢房	51.1	38.9
2		拟建线路南侧33m　2层尖顶民房	48.2	39.2
3		拟建线路北侧19m　2层尖顶民房	48.9	39.9
4		拟建线路西侧17m　1层尖顶民房	51.7	39.6
5		拟建线路东侧6m　1层平顶民房	50.2	39.6
6		拟建线路西北侧12m　2层尖顶民房	49.6	40.4
7		拟建线路东南侧8m　1层平顶民房	51.9	40.2
8	沃瑞220kV升压站220kV间隔扩建工程	沃瑞220kV升压站北侧1m	41.2	37.7
9		沃瑞220kV升压站西侧1m	41.8	37.3
10		沃瑞220kV升压站南侧1m	41.8	37.2
11		沃瑞220kV升压站东侧1m	42.5	36.3
沃瑞220kV升压站运行工况：电压：226.22kV；电流：255.68A				

根据噪声环境现状监测结果，线路沿线声环境水平昼间为（48.2～51.9）dB（A）、夜间为（38.9～40.4）dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中1类标准（昼间55dB（A）、夜间45dB（A））要求。沃瑞220kV升压站四周各监测点昼间噪声监测值范围为（41.2～42.5）dB（A）、夜间噪声监测值范围为（36.3～437.7）dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准要求（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））。

3、电磁辐射

项目为输变电工程，为了解项目所在区域工频电磁环境质量，本项目采用了实测的方式对项目所在区域工频电磁环境质量现状进行了监测。

根据现状调查结果，线路沿线环境敏感目标处的工频电场强度为（4.969～66.25）V/m，工频磁感应强度为（0.0934～0.2791）μT，沃瑞220kV升压站四周各监测点工频电场范围为（1.231~33.27）V/m、工频磁感应强度范围为（0.1089~0.2343）μT，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100μT，架空输电线路线下的耕地、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。

电磁环境现状具体内容详见电磁环境影响专项评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	（1）沃瑞 220kV 升压站 1）升压站概况 沃瑞 220kV 升压站位于下太许村西北约 800m。沃瑞 220kV 升压站现状建设有两台 150MVA 变压器，户外布置；电压等级 220/35kV。220kV 配电装置采用单母线接线形式，户外 GIS 布置形式，布置在站区北侧，向北架空出线。远期规划出线 3 回，现有出线 1 回，自西南侧向东北侧依次为：预留出线、预留出线、安居 220kV 变电站。 2）环保手续履行情况 沃瑞220kV升压站属于曲沃县 300MW光伏“新能源十储能”项目中一项子工程，《曲沃县 300MW光伏“新能源十储能”项目环境影响报告表》于2022年5月13日取得了临汾市行政审批服务管理局组织的环评批复，批复文号为临行审函【2022】191号。建设单位于2023年9月6日进行了自主验收，并于2023年12月25日在临汾市生态环境局曲沃分局进行了竣工环境保护验收资料报备。（见附件五）沃瑞220kV升压站环保手续完善。 3）环保设施建设及运行情况调查 沃瑞220kV升压站建设有45m^{3}的事故油池，事故油池采用钢筋混凝土结构，并进行了防渗处理，满足环保要求。目前变电站没有漏油事故发生，事故油池建成后未储存过事故废油。 沃瑞220kV升压站建有0.5m^3/h地埋式一体化污水处理装置及180m^{3}集水池，，值守检修人员产生的生活污水经污水处理设施收集后，用于站内绿化、洒扫，不外排。 站内设有1间10m^{2}危废暂存间，已按照《危险废物贮存污染控制标准》建造，具有防水、防渗、防流失等措施。目前站内产生的废旧铅酸蓄电池统一委托有资质单位处置，站内无危废暂存。站内设有垃圾桶，产生的生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。 沃瑞220kV升压站站内环保设施建设齐全，运行正常，各项废物均得到合理处置。 （2）曲沃县紫金山乡100MW光伏发电项目 1）项目概况 项目建设规模为装机容量10万千瓦，新建一座220kV升压站、组件支架安装及基础、检修道路等内容。升压站内建设1台100MVA主变。 2）环保手续履行情况 《华能曲沃县紫金山100MW光伏项目环境影响报告表》于2024年11月6日取得了临汾市行政审批服务管理局组织的环评批复，批复文号为临行审函【2024】429号。目前尚未建设完成。 （3）本项目新建线路沿线 根据环境现状监测结果，拟建线路沿线的噪声、工频电场强度、工频磁感应强度均满足标准限值的要求。 因此，本项目不存在有关的原有污染情况及主要环境问题。

生态环境保护目标

1、声环境

声环境保护目标主要为架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域内的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

表 3-7　声环境保护目标

保护目标名称	功能、数量	建筑物楼层、高度等特征	与工程相对位置关系（m）		保护要求
			水平距离	垂直距离	
彩钢房	办公居住 6 栋户	2 层平顶 6m	拟建线路 南侧 20m	大于 14m	执行声环境 1 类标准，昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）。
民房	居住 6 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 南侧 33m	大于 14m	
民房	居住 5 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 北侧 19m	大于 14m	
民房	居住 1 户	1 层尖顶 3m	拟建线路 西侧 17m	大于 14m	
民房	居住 1 户	1 层平顶 3m	拟建线路 东侧 6m	大于 14m	
民房	居住 2 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 西北侧 12m	大于 14m	
民房	居住 4 户	1 层平顶 3m	拟建线路 东南侧 8m	大于 14m	
注：以上水平距离均为输电线路中心线路距敏感目标的距离。 垂直距离均为最低导线线路对地高度。					

2、电磁环境

电磁环境保护目标为架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

表 3-8　电磁环境保护目标

保护目标名称	功能、数量	建筑物楼层、高度等特征	与工程相对位置关系（m）		保护要求
			水平距离	垂直距离	
彩钢房	办公居住 6 栋户	2 层平顶 6m	拟建线路 南侧 20m	大于 14m	电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众暴露控制限值”规定电场强度控制限值 4kV/m，磁感应强度为 0.1mT。
民房	居住 6 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 南侧 33m	大于 14m	
民房	居住 5 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 北侧 19m	大于 14m	
民房	居住 1 户	1 层尖顶 3m	拟建线路 西侧 17m	大于 14m	
民房	居住 1 户	1 层平顶 3m	拟建线路 东侧 6m	大于 14m	

厂房	生产 2 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 西侧 10m	大于 14m	
民房	居住 2 户	2 层尖顶 6m	拟建线路 西北侧 12m	大于 14m	
民房	居住 4 户	1 层平顶 3m	拟建线路 东南侧 8m	大于 14m	
养殖场	养殖 1 户	1 层平顶	拟建线路 西侧 23m	大于 14m	
养殖场	养殖 1 户	1 层尖顶	拟建线路 西北侧 30m	大于 14m	
注：以上水平距离均为输电线路中心线路距敏感目标的距离。 垂直距离均为最低导线线路对地高度。					

生态环境保护目标

3、生态保护目标

项目占地范围及影响范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、重要物种的天然集中分布区。项目周围没有生态保护红线分布。项目涉及占用基本农田。具体如下表。评价范围内生态保护目标见下表。

表 3-9　生态保护目标表

保护目标名称	位置关系	保护要求
基本农田	G3-12，G16/17/20，G25-27，G41-44 共计 20 基杆塔占用基本农田，占地约 80m^2。	有效控制水土流失，减少土地占用，保护生态环境，施工后复耕，占补平衡。
浍河	一档跨越	线路跨浍河采取一档跨越，不在河道内设立塔基，线路施工期间施工废水全部回用不外排，不在河道范围内设置任何施工场地。

评价标准	**1、噪声** （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）。 （2）运营期噪声标准 营运期变电站站界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。 输电线路经过的1类声功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。 **2、工频电磁场** 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，环境中磁感应强度控制限值为100μT。架空输电线路线下的耕地、园地、道路等场所，其频率50 Hz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。 **3、固体废物** 危险废物分类按照《国家危险废物名录》（2021年版）（生态环境部 部令第15号，自2021年1月1日起实施）执行；临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	（1）施工期大气环境影响分析 项目施工期环境空气污染源主要为各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的废气，主要污染物为 CO 和 NO_X。施工期燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气对施工点及附近的空气质量产生的不利影响为间断性、短暂性的。 施工扬尘主要来自基础建设施的土方挖掘、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶等。 类比工程实地监测资料，在正常风况下，施工活动产生的粉尘在施工区域近地面环境空气中 TSP 浓度不大于 3.0mg/m^3，对施工区域周围 50m~100m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准；在大风（>5 级）情况下，施工粉尘对施工区域周围 100m~300m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准。 （2）施工期水环境影响分析 施工期对地表水的影响：施工过程中主要产生施工废水和施工人员生活污水。对于本工程施工，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，不漫排施工废水。跨越浍河时采取一档跨越方式，不在河道范围及河岸范围内立塔，施工期间施工场地要远离水体 50m 以上，并划定明确的施工范围，不在水体河道及变迁范围内弃土弃渣。本工程施工时施工人员就近租用民房，生活污水采用当地已有的生活污水处理设施进行处理，不会对水环境构成影响。 （3）施工期声环境影响分析 送电线路施工过程中的噪声主要来源于运输车辆产生的噪声以及各牵张场内的牵张机、绞磨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。主要施工机械设备的噪声值见下表。 施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可算出各施工机械场地达标边界距离。 Lp=Lp0-20Log（r/r0）-△L 式中： Lp－距声源 r 处声压级，dB（A）； Lp0－距声源 r0 处声压级，dB（A）； △L－各种衰减量（除发散衰减量外），dB（A）。 室外噪声源△L 取为零。计算时，Lp 为符合 GB12523-2011 规定的施工边界噪声限值，Lp0 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下表。

施工期生态环境影响分析

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	牵张机	90	56.2
2	绞磨机	95	100.0
3	装载机	90	56.2
4	打夯机	88	44.7
5	振捣棒	92	70.8
6	砂轮锯	79	15.8
7	空气压缩机	95	100.0

由上表可知，施工边界噪声达标衰减距离最大为 100m。本项目设置的临时场地离各噪声环境敏感点均大于 100m，且施工噪声为非持续性噪声，施工时间短，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。因此施工期施工机械产生的噪声不会对附近村庄居民产生影响。

（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、多余土石方、施工人员生活垃圾。其中废建筑材料主要为线路塔基建设产生的弃土、弃渣、设备包装废弃物。施工产生的弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。多余土石方主要为变电站施工剥离的表土，多余表土按有关规定用于附近耕地的复耕。建筑材料边角料、设备包装废弃物多可回收利用，不可利用部分运至环卫部门指定地点倾倒。施工人员的生活垃圾以人均垃圾产生量 0.1kg/d 计算，会产生少量生活垃圾，生活垃圾运至环卫部门指定地点倾倒。

（5）生态环境影响分析

根据现场踏勘及收集资料，本工程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。

1）工程生态环境影响因素分析

本工程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。但由于本工程线路永久占地面积较小，塔基主要呈点式分布，对各生态系统的影响有限。从工程占地性质分析，项目以临时占地为主。施工过程将进行场地平整、土石方的挖填，如场地平整、塔基施工、施工便道建设以及牵张场施工等，一方面要挖除现有地表植被，进行基础挖掘和砼浇筑；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。在塔基施工区、牵张场、施工道路等施工区开挖时，保留表层土，回填过程中再覆盖表层，恢复植被或耕作，工程单塔建设中产生土方较少，尽可能采取就地处理，用于塔

施工期生态环境影响分析	基及四周的回填平整，施工结束后对临时占地均进行地表植被恢复，对占用的耕地进行复耕。在采取以上措施后，可将项目对生态环境的影响降至最低。施工期对占地范围内的植被面积、动物生境及种群行为的影响具体见下表。

表 4-2　施工期生态影响情况表

受影响对象	工程内容及影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
生态系统	施工过程清除占地范围的植被、农作物，会降低区域植被覆盖度、生产力和生物量，但由于面积较小，基本不会对区域生态系统的功能造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物多样性	项目所在区域整体植被以农作物、荒草、稀疏灌木为主，野生动物种类也较少，工程占地范围内均为当地常见种，由于占用植被面积较小，基本不会对区域物种丰富度、均匀度、优势度造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
生境	由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，少量动植物生境虽然受到破坏，生境面积有所下降，但生境质量变化不大，不会对生境连通性造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物群落	工程占地范围内的自然植被及野生动物均为当地常见种，且占用植被面积较小，不会对区域物种组成和群落结构造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
物种	土地占用及土建施工会清除工程占地范围内的地表植被，施工的噪声、振动、灯光也会使野生动物受惊扰离开，野生动植物分布范围发生变化，但种群结构基本不变。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
自然景观	由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，对区域景观的整体影响较小。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱

2）对生态环境的影响分析

1.对土地利用类型的影响

本项目输电线路沿线主要为山地及平地，植被主要为草地、灌木及农作物。

①永久占地对生态环境的影响

本项目永久占地为输电线路塔基占地。塔基土方开挖和植被的清除，也会永久性改变土地利用类型，但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且工程完成后塔基实际永久占地仅限于铁塔基础，其他未固化部分可进行复耕，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，破坏

施工期生态环境影响分析	植被主要为农作物、杂草、少量灌木等，本工程对其影响为植被面积和覆盖度的减少。 ②临时占地对生态环境的影响 除永久占地外，工程施工过程中施工道路、塔基施工区仍需临时占用部分土地，临时占地使占地范围内的植被遭到短期破坏，对生态环境造成不利影响。塔基区占地类型主要为水浇地、旱地、灌木林地等，每个塔基处布设一处塔基施工区，基础开挖时进行表土剥离，会破坏地面的植被，施工结束后对占用的土地进行整地后复耕、恢复植被，对生态环境的影响较小。施工便道全部为临时占地，占地类型为水浇地、旱地、灌木林地等，施工过程对临时道路进行平整、挖填，会破坏地表植被，开挖时保留表层土，施工结束后进行复耕和植被恢复，对生态环境的影响较小。牵张场共布设 3 对，全部为临时占地，跨越施工区共布设 8 处，全部为临时占地，施工前先对施工区占地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进行复耕和植被恢复建设，对生态环境影响较小。临时占地虽然采取了一定的生态防治措施，但仍会破坏地表植被，对生态环境产生一定的不利影响，但由于临时占地时间短，施工结束后进行植被恢复，其影响相对较小，属于可接受的程度。 2.对区域植被的影响 施工作业带沿线破坏的植被主要是农田植被、稀疏灌木等，且本项目为点状式工程，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。 3.对动物的影响分析 线路架设所涉及的区域动物主要为栖息于农田及荒草从、灌木林内的动物群，动物数量不多，种类也较为简单，主要由啮齿类和小型食肉类动物组成，鸟类多为雀形目常见种。上述动物在沿线地区广泛分布。施工期间，塔基施工和施工人员生活的临时性占地以及植被的破坏，都对小型动物的种类及数量变化产生了不利影响，啮齿类由于植被层次的变化和施工人员抛弃食物残渣的影响，在经历一个短暂的数量降低以后，很快得以恢复甚至数量有所增加。施工期间噪声、植被破坏等环境变化都对施工区域及附近的鸟类栖息、繁殖产生了直接或间接不利影响。此外，扬尘等因素也对鸟类的分布与数量产生了一定影响。上述环境因素的恶化加大了鸟类在区域生存的环境压力，迫使大多数鸟类迁往他处。 4.对农业生态环境的影响分析 4）线路建设对基本农田的影响 本工程线路架设不可避免占用基本农田，塔基永久占地及临时占地不可避免会占用少量的基本农田，不可避免会对农业生态产生一定影响。 本工程输电线路的建设属线性基础设施工程，全线采用高空架设，且尽可能采用高跨塔一档跨越通过基本农田，塔基利用农田分界线及田坎等土地利用率低的土地建设，可避免或降低

施工期生态环境影响分析	塔基占用长期稳定利用的耕地面积。工程输电线路对地最少 15m 的垂直距离要求，不影响线下土地的利用，不改变途经区域土地的使用性质，不会造成长期稳定利用的耕地总量的减少。线路沿线主要种植高粱、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，永久占地为塔基四角占地，占地面积较小。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。 为使临时占地的影响降到最低，需要考虑以下措施： ①合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。 ②对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。 ③对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。 ④对线路塔基建设需临时征用土地，施工结束后及时给予恢复，减少对周围农业环境影响。 施工期占用耕地及基本农田，会对农业生态环境带来一定影响。输电线路平均 300m~400m 建一基铁塔。在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，且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。线路投运后对农业生产影响较小。 因此，项目建设对基本农田影响较小，对农业生态环境影响较小。 5.对生物多样性的影响分析 本工程永久占地主要为输电线路的塔基占地；临时占地主要包括施工生产生活区、塔基施工区、牵张场、施工便道等。塔基除四脚永久占地，塔基下方可恢复植被。 该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，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，人员的践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态多样性不会造成影响。 综上所述，本工程建设对生态环境的影响是很轻微的；在进行植物恢复措施的时候，应选用乡土物种以利于生态重建和恢复。

运营期生态环境影响分析

1、声环境影响分析

（1）单回架空线路（本项目双回线路为 44#-51#杆塔之间，本次单侧挂线，另一侧为后期另一线路预留，因此本报告仅对单回路情况进行评价）

本工程输电线路运行期噪声主要是 220kV 架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，但噪声级很小。一般情况下，220kV 高压线路下方的噪声水平在 40～45dB（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。对于 220kV 架空线运行期的噪声分析，本次环评采用类比的方法进行，选取的对象为海白I线 220kV 单回线路。

表 4-3　本项目线路与类比线路对比

项目名称	本工程 220kV 单线路工程	海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间
线路回数	单回	单回
电压等级	220kV	220kV
对地高度	14m	9m
架设方式	三角架设	三角架设

从上表看出，本工程线路与类比监测时相比，二者电压等级、线路回数、架设方式相同。本项目导线最低对地高度在 14m 以上，因此采用现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间的线路作为类比监测对象是较为合理且保守的。

表 4-4　现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间噪声监测结果

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	现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间	0	39.2	37.1
2		5	39.1	36.8
3		10	38.8	36.6
4		15	38.5	36.2
5		20	38.1	36.2
6		25	37.5	36.6
7		30	37.0	36.0
8		35	37.1	36.1
9		40	38.5	35.9
10		45	37.6	35.9
11		50	37.6	35.7

通过类比现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间的线路的噪声断面监测结果，新建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，新建线路运行期间沿线的噪声将

运营期生态环境影响分析	维持现有水平，敏感目标噪声也将维持现有水平，线路沿线的敏感目标可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。 （3）间隔扩建工程 1）设备声源 变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声、高压电抗器等电器设备产生的连续电磁性和机械性噪声。本期扩建间隔不增加变压器和高压电抗器等噪声设备，扩建间隔工程的噪声影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，故扩建间隔工程带来的声环境变化很小。 2）变电站运行时厂界噪声预测 根据噪声环境现状监测结果，沃瑞 220kV 升压站四周各监测点昼间噪声监测值范围为（41.2～42.5）dB（A）、夜间噪声监测值范围为（36.3～437.7）dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 由于本期仅在变电站 220kV 出线侧围墙处扩建 1 个出线间隔，会在阴雨潮湿等天气下产生较低的电弧等噪声，扩建间隔工程的噪声影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，故本期扩建间隔不会对周围声环境造成明显不良影响，因此沃瑞 220kV 升压站间隔扩建完成后运行期间厂界四周噪声贡献值依然能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。 **2、电磁环境影响分析** 输电线路、扩建的间隔在运行过程中，在一定范围会产生一定强度的工频电场、工频磁场。 通过预测，项目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 100μT 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。 电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专项评价。 **3、固体废物环境影响分析** 输电线路及扩建间隔工程运行期间无固体废物产生。 **4、废气** 输电线路及扩建间隔工程运行期间无生产废气产生。 **5、废水** 输电线路及扩建间隔工程运行期间无废水产生。 **6、生态环境影响** 输电线路及扩建间隔工程运行期间对生态环境没有影响。

选址选线环境合理性分析	**1、项目选址选线制约因素** 经现场调查，本项目沿评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水土流失重点防治区、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等生态敏感区。 本项目周围分布有基本农田，因此项目周围的基本农田是项目选址的环境制约因素。 **2、基本农田不可避让性分析及政策符合性分析** （1）不可避让性分析 本项目是华能曲沃县紫金山100MW光伏项目的配套送出项目，华能曲沃县紫金山100MW光伏项目为《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）中明确的临汾地区保障性并网项目。为了确保电网的稳定运行和高效传输，输电线路需要沿着特定的路径铺设，而且作为线性工程，具有区域分布连续性和不可分割性，并且线路目标的走向使得选址位置上具有一定的特殊性和唯一性。此外必须充分考虑地形地貌、地质条件、线路走向、生态环境、投资强度对项目建设的影响、沿线城镇经济发展及各专项规划等诸多制约因素。本项目沿线区域用地平整，耕地和永久基本农田集中连片划定，沿线区域均有大量基本农田分布，设计单位多次对输电线路进行了优化，但仍无法避免占用耕地和永久基本农田，客观上导致路线无法完全避让永久基本农田区域。 （2）合理性分析 1）占补平衡 根据《中华人民共和国土地管理法》第三十一条“国家实行占用耕地补偿制度，按照“占多少、补多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地”的规定，以及《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发〔2017〕4号）、《国土资源部关于改进管理方式切实落实耕地占补平衡的通知》（国土资规〔2017〕13号）和《自然资源部关于在经济发展用地要素保障工作中严守底线的通知》（自然资发〔2023〕90号）等相关政策文件要求，本项目按照补改结合的原则，落实耕地的占补平衡（包括耕地数量、粮食产能等）。 依据《山西省自然资源厅2023年第19次厅长办公会议纪要》（2023年10月8日）精神，电网项目输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和永久基本农田，确实无法避让永久基本农田的，按照《山西省电力设施保护条例》及晋政发（2007〕6号有关规定，输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只做一次性经济补偿。项目用地补偿资金已列入项目投资预算当中，能保障占地经济补偿。 综上，本项目作为输电线路，不进行永久征地，只进行经济补偿，因此本项目无需进行耕地占补平衡。

选址选线环境合理性分析	2）经济补偿 根据山西省国土资源厅《进一步优化建设项目用地预审和用地审查提高土地审批效率的通知》（晋国土资发〔2017〕10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）及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），输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，不办理用地审批手续，只作一次性经济补偿。本工程输电线路全线塔基占地补偿费用已列入本工程投资概算当中，也将按相关补偿要求给予塔基足额的占地补偿。 因此，本项目的建设不违背基本农田相关法律法规要求。 **3、环境影响程度** （1）项目周围基本农田是本项目的首要制约因素。 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，根据各管理部门出具的征询意见复函，避让了各生态环境敏感目标，选择了最优的路径，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，项目虽然占用基本农田，但通过采取相关节地措施，生态恢复措施后，对农业生产及基本农田等不会产生较大影响。 因此，项目的施工，对基本农田的影响程度较小。 本项目与基本农田相对位置关系图详见附图13。 （2）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。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。 （3）本项目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。 因此，项目建设符合相关法规要求，线路的选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

1、大气环境保护措施

本项目在施工过程中应当遵循建筑工程施工扬尘污染防治规定、住建部关于施工场地“六个百分百”和《山西省深入推进扬尘污染防治工作方案》（晋环委办函〔2022〕4号）中对施工扬尘的控制要求，本次评价要求：

严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”（工地周边100%围挡、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、物料堆放100%覆盖、工地100%湿法作业、渣土车辆100%苫盖）中对施工扬尘的控制要求，认真做好施工期环境保护工作。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂时不能开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖或者绿化。遇有大风或重污染天气，应按规定停止土方开挖、回填、拆除等可能产生扬尘的作业，落实重污染天气响应扬尘防治差异化管控措施。施工现场渣土、垃圾应及时清运。开展非道路移动机械监管，做好进出施工现场信息登记，严禁未经信息编码登记的非道路移动机械进入施工现场作业。采取密闭或其他措施防止出场(厂)车辆发生遗撒。运输渣土、土方的车辆，应当采取密闭措施，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。施工堆场和料场要建立防止扬尘的责任制度和记录台账。粉末状的物料全部存入封闭式料库或料仓；颗粒状的物料全部入棚，暂时无法入棚的必须规范堆放，进行全覆盖，并采取洒水或者防风抑尘网等措施减少扬尘污染；块状的物料全部覆盖，暂时无法覆盖的必须规范堆放，并采取洒水或者防风抑尘网等措施减少扬尘污染。

为了降低施工期机械燃油废气污染，评价要求对施工机械加强保养，燃油使用符合标准的油品，严禁使用报废车辆；非道路移动机械选用达到非道路移动机械大气污染物排放标准的机械设备，定期对作业机械进行排放检验和维修养护，认真做好施工期环境保护工作。同时本次评价要求施工过程中应优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。燃油汽车和机械优先选用符合国家和地方标准的清洁油品。

表 5-1　　施工期建筑工地扬尘控制措施及达标要求

序号	控制措施	基本要求
1	道路管理	①任何时候车行道路上都不能有明显的尘土。
		②道路清扫时必须采取洒水措施。
2	边界围挡	①围挡高度不低于 2m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失。
		②围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作；拆迁工程在建筑拆除期间，应在建筑结构外侧设置防尘布。
		③任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

<table>
<tr><td rowspan="12">施工期生态环境保护措施</td><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">裸露地(含土方)覆盖</td><td>①每一块独立裸露地面 80%以上的面积都应采取覆盖措施。</td></tr>
<tr><td>②覆盖措施的完好率必须在 90%以上。</td></tr>
<tr><td>③覆盖措施包括：钢板、防尘网（布）、绿化、化学抑尘剂，或达到同等效率的覆盖措施。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">易扬尘物料覆盖</td><td>①所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或放置在顶部和四周均有遮蔽的范围内。</td></tr>
<tr><td>②防尘布或遮蔽装置的完好率必须大于 95%。</td></tr>
<tr><td>③小批量且在 8 小时之内投入使用的物料除外。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>持续洒水降尘措施</td><td>施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘；拆迁现场应当有专人负责保洁工作，配备洒水设备，定期洒水清扫。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">6</td><td rowspan="6">运输车辆冲洗装置</td><td>①运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。</td></tr>
<tr><td>②洗车喷嘴静水压不低于 0.5Mpa。</td></tr>
<tr><td>③洗车污水经处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水水质良好，悬浮物浓度不应大于 150mg/L。</td></tr>
<tr><td>④施工场所车辆入口和出口 30m 以内部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料。</td></tr>
<tr><td>⑤污水处理产生的污泥，应设有专门的处置系统。</td></tr>
<tr><td>⑥无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统。</td></tr>
<tr><td colspan="3">2、水环境保护措施
（1）对施工期废水采取如下防治措施：
1）施工单位应严格执行《建设工程施工地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）对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，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）施工营地生活污水废水量较小、水质简单，经收集沉淀后可用于洒水抑尘。
（2）项目线路跨越浍河，施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流的水体环境，本环评要求在线路跨越该河流施工时采取如下措施：
1）尽量选在枯水期施工。
2）施工期间施工场地要远离水体 50m 以上，并划定明确的施工范围。
3）施工中临时堆土点远离水体 50m 以上，不得在水体河道及变迁范围内弃土弃渣。
4）河流两岸的塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施。
5）施工结束及时清理场地，不得将施工垃圾、弃土弃渣遗弃在河道及河道变迁范围内。</td></tr>
</table>

施工期生态环境保护措施	6）施工废水不得排入河流河道及河道变迁范围内。 7）临时施工场地设置在远离水体 50m 以上，并划定明确的范围。 8）生活垃圾及生活污水不得排入河流河道及河道变迁范围内。 在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对跨越浍河以及周围水环境产生不良影响。 **3、声环境保护措施** 对施工期噪声采取如下防治措施： （1）定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。 （2）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。 （3）运输车辆经过沿途居民区附近时限速，减少或杜绝鸣笛。 （4）为了保护周围夜间有一个较好的环境，禁止夜间（22：00～次日 6：00）施工，确因施工需要及其它特殊原因短期内需在夜间施工，施工前要经有关主管部门的同意，在周围张贴告示，标明施工时段，以取得谅解。 **4、固体废物防治措施** 对施工期固体废物采取如下防治措施： （1）在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 （2）塔基开挖产生的弃方全部用于塔座基面四周及场地平整，不存在外排土方的问题。 （3）施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。 （4）明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置。 **5、生态保护措施** 本项目生态影响主要表现为输电线路塔基占地以及塔基施工区、牵张场等临时施工占地造成的植被破坏和水土流失。项目建设主要采取以下措施： （1）施工管理措施 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，建设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。同时委托有资质的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。

施工期生态环境保护措施	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。 （2）施工占地措施 工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，除对必要的施工道路外，不得砍伐通道；加强对现场施工机械、人员进出管理，严格控制交通运输过程对非道路以外区域的影响。施工前对施工道路进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离的表土可堆放于施工生产生活区内空地处，施工结束后及时平整地面，除保留必要的检修通道外，通过人工措施恢复原有植被。 牵张场临时施工场地要统一规划选址，且尽量接近线路施工现场，减少运输路程。 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。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，并按当地政府的规定予以经济上补偿。 （3）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）基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，施工结束后尽快恢复植被。 2）施工作业时间尽量在农闲时期进行，避免损毁沿线农作物。合理设置牵引机及电缆线路堆放场地，将生态影响降到最低。 3）施工期应尽量避开雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。 4）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”。 5）施工结束后，对塔基临时占地、牵张场等所有临时占地进行植被恢复或原地复耕。 （4）施工临时场地生态恢复措施 1）施工道路 工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，本工程建设需修建、改造临时道路较少。为减少施工临时道路修筑对生态环境的影响，要求道路选择在植被稀疏的地方；除对必要的施工道路外，不得砍伐通道。施工前对施工道路进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离的表土可堆放于施工区内空地处，施工结束后及时平整地面，除保留必要的检修通道外，通过人工措施恢复原有植被。首先拆除施工临建设施，清理场地，把废弃的材料运到指定地点统一处

施工期生态环境保护措施	理，对于土壤中夹杂的废石、砖块等需同时清理；其次进行场地平整，做到挖填平衡，最后平整场地，恢复耕地、播撒草籽。 2）材料场及牵张场 本项目不单独设施工料场。 本工程牵张场设置原则上主要利用空地或尽可能选择地形平缓的荒地。施工结束后及时恢复地表植被，因而对生态影响不大。牵张场区施工前设置彩条旗围栏限定施工场地范围，施工期间在建筑材料底部铺垫彩条布、重型机械及部分道路区铺设钢板，对地面植被会形成短暂的压覆，但不会致其枯死。在施工结束后，将地表全部清理，进行自然恢复。 3）线路下方 线路施工过程在架线时，一般先放牵引绳，再牵拉导线，不砍伐通道，为防止刮伤导线，导线架空，不与地面植被接触，在施工过程中，两塔间的人为活动较少，无大型机械作业，因此，除零星树木砍伐工程外，施工期对导线下的植被影响不大。 （5）施工结束后生态环境维护措施 考虑到植被恢复过程受土层厚度、养分及水分的影响，成活率低，导致地表植被恢复难以满足相关控制性指标，以及在施工结束后缺少管护、补植措施，建植的植被由于受雨水冲刷导致根系土壤流失而死亡，从而影响输电线路的生态恢复水平的情况，环评提出设立为期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。 （6）占用基本农田生态环境保护措施 1）合理安排施工期，尽量选择休耕期进行施工，以避免或减少对农作物的损毁，对毁坏的青苗要给予赔偿。 2）对施工临时弃土进行封盖，防止水土流失。 3）对临时施工道路进行恢复，尤其是耕地部分，及时进行复垦。 4）对线路塔基建设需临时征用土地，施工结束后及时恢复，减少对周围农业环境影响。施工期占用耕地及基本农田，会对农业生态环境带来一定影响。输电线路平均300m~400m建一基铁塔。在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便。施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，且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。线路投运后对农业生产影响较小。 在采取上述措施后，本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

运营期生态环境保护措施	**1、电磁环境影响控制措施** 本项目已对环境敏感区进行了充分的避让，输电线路合理布置，避让集中居民区，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境及电磁环境保护目标的影响。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。 做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，定期进行监测，保障发挥环境保护作用。 **2、声环境保护措施** 输电线路合理布置，避让集中居民区，架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。 做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。制定运行期的环境监测计划，并根据监测计划开展项目运行期环境监测工作，确保输电线路沿线噪声符合国家相应标准要求。 **3、水环境保护措施** 输电线路及扩建间隔运行期间无废水产生。 **4、固体废物污染防治措施** 输电线路及扩建间隔运行期间无固体废物产生。 **5、生态保护措施** 为保证输电线路沿线生态恢复水平，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。
其他	**1、环境管理** 建设单位应设立相应的环境管理部门，配备相应的环保管理人员，建立环境管理体系、制定环境管理制度，环境管理制度包括企业环保工作的总要求、环境管理机构的工作任务、环保设施的运行管理、污染物监测、排放考核、奖惩、责任及环保资料归档等方面的内容，确保环保设施的正常运行和污染物的达标排放。 依据《企业环境信息依法披露管理办法》规定披露环境信息，建设单位应当及时、如实地公开其环境信息。

其他	**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
环境管理机构的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对公司提出来的环境要求，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，上报生态环境主管部门审查。 3.针对评价报告对本项目的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，施工开始即向生态环境主管部门汇报。 2.按照环评报告中提出的要求，制定出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.保证生态恢复工作的同步实施和效果实现。
生产运行期	1.掌握项目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，并定期向当地生态环境主管部门申报。 2.检查设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。 3.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。

2、环境监测

（1）环境监测内容

本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源监测可由建设单位委托有资质的单位进行。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。

其他

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
变电站厂界四周、线路沿线、敏感目标	工频电场强度 工频磁感应强度	1. 工程建成正式投产后竣工环境保护验收时监测一次； 2、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； 3、每年例行监测一次。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露的控制限值
变电站厂界四周、线路沿线敏感目标	昼间、夜间等效声级，Leq	1. 工程建成正式投产后竣工环境保护验收时监测一次；2、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；3、每季度例行监测 1 次。4、主要声音设备大修前后；（昼夜各一次）	变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（2）监测结果反馈

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。

（3）对达标排放的监督

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。

环保投资	本项目总投资为 4287.0 万元，其中环保投资共计 97.5 万元，约占项目总投资的 2.27%。详见下表：

表 5-4　工程环保投资一览表

项目	措施内容	投资（万元）
大气环境	建筑材料和运输车辆覆盖；运输机械洒水清洗；施工现场定期洒水、清扫。	5.0
水环境	施工废水需修建沉淀池，经沉淀后回用。	8.0
	生活污水利用租住地附近旱厕，定期外运做农肥。	0.5
生态环境	占地补偿、表土剥离、场地平整、临时占地植被恢复及补偿。	55.0
固体废弃物	建筑垃圾运往指定堆场。	3.0
	生活垃圾统一收集，定期清运，纳入当地垃圾处理系统。	1.0
环境管理	环境影响评价及环保竣工验收，电磁辐射、噪声环境监测及生态恢复管护。	25.0
环保总投资		97.5

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	新建及拆除工程临时占地清理、地面恢复、绿化。复耕。	新建及拆除工程临时占地清理、地面恢复、绿化。复耕。	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	一档跨越浍河	一档跨越浍河	/	/
地表水环境	施工废水沉淀后回用于洒水抑尘不外排。	废水合理处置不外排。	/	/
地下水及土壤环境	严格控制施工范围，进行表土剥离、分层堆放、反序回填或采用土工布覆盖保护表土。	严格控制施工范围，对表土进行保护。	/	/
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，避让集中居民区，严格控制水平距离和线高。	间隔扩建变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准； 线路执行《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”。	无废气外排	无废气外排

固体废物	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。	/	/
电磁环境	/	/	输电线路避让居民区，满足设计高度要求。	《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100μT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。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	等效A声级 工频电场强度 工频磁场强度	1.工程建成正式投产后竣工环境保护验收时监测一次；2、运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；3、例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。4、噪声每季度/电磁环境每年例行监测1次。
其他	/	/	/	/

七、结论

华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目“四、电力　2、电力基础设施建设中电网改造与建设”，符合当地相关发展规划和“三线一单”的要求，项目所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准限值的要求，在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施后，工程施工和项目运行对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

曲沃县紫金山乡 10 万 kW 光伏发电项目
220kV 送出线路工程项目

专项评价

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）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）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《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。

1.1 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）。

1.3 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	间隔扩建变电站	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**

本工程 220kV 间隔扩建工程变电站为户外式，因此电磁环境影响评价等级为二级。

本工程 220kV 输电线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标。因此输电线路电磁环境影响评价等级为二级。综合确定电磁环境影响评价等级为二级。

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
间隔扩建工程	220kV	电磁环境	站界外 40m
线路工程	220kV		架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域。

2 工程概况

（1）紫金山 220kV 光伏升压站~沃瑞 220kV 升压站 220kV 线路工程

新建华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出工程，起于待建紫金山光伏 220kV 升压站，止于沃瑞 220kV 升压站，线路长度为 14km，全线单回+双回路架设。

（2）沃瑞 220kV 升压站 220kV 间隔扩建工程

在变电站站内预留位置扩建 220kV 间隔 2 个，占用西南侧第一、二预留出线间隔，不新征土地。

3 电磁环境现状

3.1 电磁环境现状监测

（1）监测单位

为了解本项目周围及关注点的电磁环境现状，山西贝可勒环境检测有限公司对项目线路沿线的工频电场、工频磁场环境进行了现状监测。

沃瑞 220kV 升压站环境质量现状数据引用《山西晋南瑞能新能源科技有限公司曲沃县 300MW 光伏“新能源+储能项目竣工环境保护验收调查表》中沃瑞 220kV 升压站四周工频电磁场监测数据。

（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）监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 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

拟建输电线路沿线环境敏感目标处、间隔扩建变电站四周等。监测点位布置图详见附件九检测报告附图。

表 1.4　项目工频电磁场监测布点一览表

<table>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="4">监测时间及气象条件</td><td colspan="2">监测点位</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工频电场
工频磁场</td><td colspan="4">2025 年 1 月 9 日　　天气状况：晴</td><td rowspan="3">10 处</td><td rowspan="3">高 1.5m 处</td></tr>
<tr><td>气象条件</td><td>温度（℃）</td><td>湿度</td><td>风速（m/s）</td></tr>
<tr><td>昼间</td><td>4</td><td>37%</td><td>1.7</td></tr>
</table>

（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。

表 1.5　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	NBM-550/EHP-50F	000WX60521 & G-0390/JC03+FZ05	XDdj2024-06055	2024 年 7 月 31 日至 2025 年 7 月 30 日

（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 1.6　220kV 送出线路工程项目工频电磁场监测结果

序号	项目名称	子项目名称	检测点位描述	检测结果	
				工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	华能曲沃紫金山100MW光伏项目220kV 线路送出工程	220kV 线路工程	拟建线路南侧 20m　2 层平顶彩钢房	4.969	0.1011
2			拟建线路南侧 33m　2 层尖顶民房	5.413	0.0935
3			拟建线路北侧 19m　2 层尖顶民房	6.112	0.0970
4			拟建线路西侧 17m　1 层尖顶民房	6.814	0.0934
5			拟建线路东侧 6m　1 层平顶民房	66.25	0.2791
6			拟建线路西侧 10m　2 层尖顶厂房	10.71	0.1631
7			拟建线路西北侧 12m　2 层尖顶民房	9.819	0.0952
8			拟建线路东南侧 8m　1 层平顶民房	10.61	0.0959
9			拟建线路西侧 23m　1 层平顶养殖场	5.158	0.0942
10			拟建线路西北侧 30m　1 层尖顶养殖场	17.37	0.0987
11		沃瑞 220kV 升压站 220kV 间隔扩建工程	沃瑞 220kV 升压站北侧 5m	33.27	0.2059
12			沃瑞 220kV 升压站西侧 5m	21.86	0.2343
13			沃瑞 220kV 升压站南侧 5m	9.633	0.2145
14			沃瑞 220kV 升压站东侧 5m	1.231	0.1089
沃瑞 220kV 升压站运行工况：电压：226.22kV；电流：255.68A					

3.2 电磁环境质量现状分析

根据现状调查结果，线路沿线环境敏感目标处的工频电场强度为（4.969～66.25）V/m，工频磁感应强度为（0.0934～0.2791）μT，沃瑞 220kV 升压站四周各监测点工频电场范围为（1.231~33.27）V/m、工频磁感应强度范围为（0.1089~0.2343）μT，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 100μT，架空输电线路线下的耕地、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。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 架空线路电磁环境影响分析

（1）计算模式

本项目送电线路的工频电场、工频磁感应强度的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

1）高压送电线路空间电场强度分布的理论计算

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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—各导线上的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）；

[U]—矩阵可由输电线的电压和相位确定，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 Ex 和垂直分量 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right) \quad \text{……（2）}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L_i^{'})^2}\right) \quad \text{……（3）}$$

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 及镜像至计算点的距离，m。

由于接地架空线对于地面附近的场强的影响很小，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加小于 2%，所以不计架空地线影响使计算简化。

③高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算

高压交流架空输电线路导线下方 A 点处的磁感应强度：

$$H=\frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \text{（A/m）} \quad \text{……（4）}$$

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。

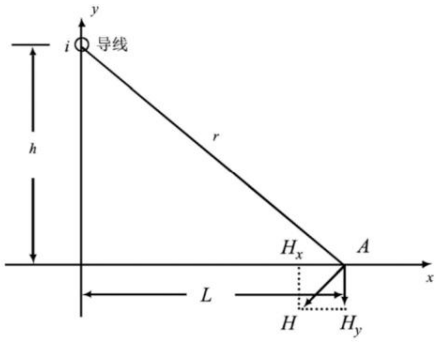


图 1.1　磁感应强度向量图

（2） 预测工况及环境条件的选择

220kV 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、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

参照《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到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。

参照《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到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、全线最低弧垂数据进行保守预测。

（3）单回架空线路

本项目双回线路为44#-51#杆塔之间，本次单侧挂线，另一侧为后期另一线路预留，因此本报告仅对单回路情况进行评价。

1）计算参数

表 1.7　单回输电线路计算参数

线路	220kV 单回线路
采用导线型号	2×JL/G1A-300/25
导线计算截面	333.31mm^2
导线直径	23.76mm
额定电流	524A
分裂数	2
分裂间距	400mm
架设方式	三角架设
相序排列	B A　　C
预测选取塔型	220-FB21D-JC2（相线与中心线最大距离 6.5m） A（6.5，18.0）B（5.5，27.5）C（6.5，18.0） 塔型图详见附图 14
底层导线对地最小距离	14m
预测高度	1.5/4.5/7.5m

2）计算结果

本工程单回路线路典型杆塔在预测条件下的工频电场及工频磁感应强度预测计算见下，相应变化趋势分别见下图。

表 1.8　220kV 单回线路工频电磁场预测结果

距线路中心距离（m）	距边导线的距离（m）	工频电场强度（kV/m）			工频磁感应强度（μT）		
		1.5m	4.5m	7.5m	1.5m	4.5m	7.5m
-50	-43.5	0.134	0.134	0.133	0.762	0.786	0.805
-49	-42.5	0.141	0.140	0.139	0.792	0.817	0.838
-48	-41.5	0.148	0.147	0.146	0.823	0.851	0.874
-47	-40.5	0.155	0.155	0.153	0.856	0.886	0.911

-46	-39.5	0.163	0.163	0.161	0.891	0.924	0.951
-45	-38.5	0.172	0.172	0.170	0.928	0.964	0.993
-44	-37.5	0.182	0.181	0.179	0.968	1.007	1.039
-43	-36.5	0.192	0.192	0.190	1.010	1.052	1.087
-42	-35.5	0.204	0.203	0.201	1.054	1.101	1.139
-41	-34.5	0.216	0.215	0.213	1.102	1.153	1.195
-40	-33.5	0.230	0.229	0.226	1.153	1.208	1.255
-39	-32.5	0.245	0.244	0.241	1.207	1.268	1.319
-38	-31.5	0.261	0.260	0.257	1.265	1.332	1.389
-37	-30.5	0.279	0.277	0.274	1.327	1.401	1.464
-36	-29.5	0.299	0.297	0.293	1.393	1.476	1.545
-35	-28.5	0.320	0.318	0.314	1.464	1.556	1.633
-34	-27.5	0.344	0.342	0.337	1.541	1.642	1.729
-33	-26.5	0.370	0.368	0.363	1.623	1.736	1.834
-32	-25.5	0.399	0.397	0.391	1.712	1.838	1.948
-31	-24.5	0.431	0.428	0.422	1.807	1.949	2.073
-30	-23.5	0.466	0.463	0.457	1.910	2.069	2.210
-29	-22.5	0.505	0.502	0.496	2.021	2.201	2.361
-28	-21.5	0.548	0.545	0.539	2.141	2.345	2.528
-27	-20.5	0.596	0.593	0.586	2.271	2.502	2.712
-26	-19.5	0.648	0.646	0.640	2.412	2.675	2.917
-25	-18.5	0.706	0.704	0.699	2.565	2.865	3.146
-24	-17.5	0.769	0.769	0.766	2.731	3.075	3.402
-23	-16.5	0.839	0.841	0.841	2.911	3.306	3.689
-22	-15.5	0.916	0.921	0.924	3.106	3.562	4.013
-21	-14.5	0.999	1.008	1.019	3.317	3.846	4.379
-20	-13.5	1.090	1.105	1.125	3.545	4.159	4.796
-19	-12.5	1.187	1.210	1.244	3.792	4.507	5.271
-18	-11.5	1.292	1.325	1.379	4.058	4.893	5.816
-17	-10.5	1.401	1.450	1.530	4.343	5.319	6.441
-16	-9.5	1.515	1.583	1.700	4.647	5.790	7.161
-15	-8.5	1.631	1.723	1.890	4.968	6.306	7.992
-14	-7.5	1.745	1.868	2.102	5.305	6.868	8.948

-13	-6.5	1.854	2.014	2.336	5.655	7.473	10.043
-12	-5.5	1.953	2.156	2.588	6.012	8.115	11.285
-11	-4.5	2.035	2.286	2.852	6.369	8.781	12.664
-10	-3.5	2.096	2.398	3.115	6.720	9.454	14.147
-9	-2.5	2.127	2.480	3.358	7.055	10.109	15.664
-8	-1.5	2.126	2.527	3.555	7.365	10.718	17.103
-7	-0.5	2.088	2.530	3.678	7.641	11.253	18.327
-6	边导线内	2.014	2.489	3.713	7.875	11.691	19.218
-5	边导线内	1.908	2.409	3.662	8.060	12.016	19.721
-4	边导线内	1.776	2.299	3.546	8.194	12.224	19.863
-3	边导线内	1.632	2.174	3.399	8.274	12.321	19.728
-2	边导线内	1.493	2.054	3.256	8.302	12.318	19.418
-1	边导线内	1.380	1.958	3.145	8.279	12.230	19.019
0	边导线内	1.312	1.903	3.085	8.209	12.068	18.588
1	边导线内	1.305	1.896	3.086	8.093	11.843	18.148
2	边导线内	1.354	1.936	3.143	7.936	11.558	17.696
3	边导线内	1.443	2.010	3.240	7.739	11.215	17.203
4	边导线内	1.550	2.097	3.351	7.507	10.813	16.619
5	边导线内	1.655	2.179	3.441	7.243	10.352	15.892
6	边导线内	1.743	2.238	3.475	6.952	9.836	14.984
7	0.5	1.803	2.263	3.430	6.639	9.273	13.900
8	1.5	1.831	2.248	3.302	6.310	8.678	12.691
9	2.5	1.826	2.196	3.106	5.971	8.070	11.440
10	3.5	1.791	2.110	2.867	5.631	7.465	10.227
11	4.5	1.731	2.000	2.609	5.294	6.881	9.109
12	5.5	1.652	1.873	2.353	4.966	6.328	8.113
13	6.5	1.559	1.738	2.110	4.650	5.814	7.245
14	7.5	1.460	1.602	1.888	4.351	5.343	6.495
15	8.5	1.357	1.470	1.688	4.069	4.915	5.849
16	9.5	1.255	1.344	1.511	3.805	4.527	5.293
17	10.5	1.158	1.227	1.356	3.559	4.178	4.811
18	11.5	1.066	1.121	1.220	3.332	3.863	4.393
19	12.5	0.981	1.024	1.102	3.121	3.580	4.027

20	13.5	0.903	0.937	0.999	2.927	3.325	3.705
21	14.5	0.833	0.860	0.909	2.748	3.094	3.420
22	15.5	0.769	0.791	0.831	2.583	2.886	3.167
23	16.5	0.712	0.731	0.763	2.431	2.697	2.940
24	17.5	0.662	0.677	0.703	2.291	2.525	2.737
25	18.5	0.616	0.629	0.651	2.161	2.368	2.554
26	19.5	0.576	0.586	0.604	2.041	2.225	2.389
27	20.5	0.539	0.548	0.563	1.930	2.093	2.239
28	21.5	0.507	0.514	0.527	1.827	1.973	2.102
29	22.5	0.477	0.483	0.494	1.732	1.863	1.977
30	23.5	0.451	0.456	0.464	1.643	1.761	1.863
31	24.5	0.426	0.431	0.438	1.561	1.667	1.759
32	25.5	0.404	0.408	0.414	1.485	1.580	1.662
33	26.5	0.384	0.387	0.392	1.413	1.499	1.574
34	27.5	0.365	0.368	0.372	1.346	1.424	1.492
35	28.5	0.348	0.350	0.353	1.284	1.355	1.416
36	29.5	0.332	0.334	0.336	1.226	1.290	1.345
37	30.5	0.317	0.318	0.321	1.171	1.230	1.280
38	31.5	0.303	0.304	0.306	1.120	1.174	1.219
39	32.5	0.290	0.291	0.292	1.072	1.121	1.163
40	33.5	0.278	0.279	0.280	1.027	1.072	1.110
41	34.5	0.267	0.267	0.268	0.984	1.026	1.061
42	35.5	0.256	0.256	0.257	0.944	0.983	1.014
43	36.5	0.246	0.246	0.246	0.907	0.942	0.971
44	37.5	0.236	0.236	0.236	0.871	0.904	0.931
45	38.5	0.227	0.227	0.227	0.838	0.868	0.892
46	39.5	0.219	0.218	0.218	0.806	0.834	0.856
47	40.5	0.210	0.210	0.210	0.776	0.801	0.823
48	41.5	0.203	0.203	0.202	0.747	0.771	0.791
49	42.5	0.195	0.195	0.195	0.721	0.743	0.761
50	43.5	0.188	0.188	0.188	0.695	0.715	0.732
最大值		**2.127**	**2.530**	**3.713**	**8.302**	**12.321**	**19.863**

不同高度处工频电场强度随距离变化趋势见下图所示。

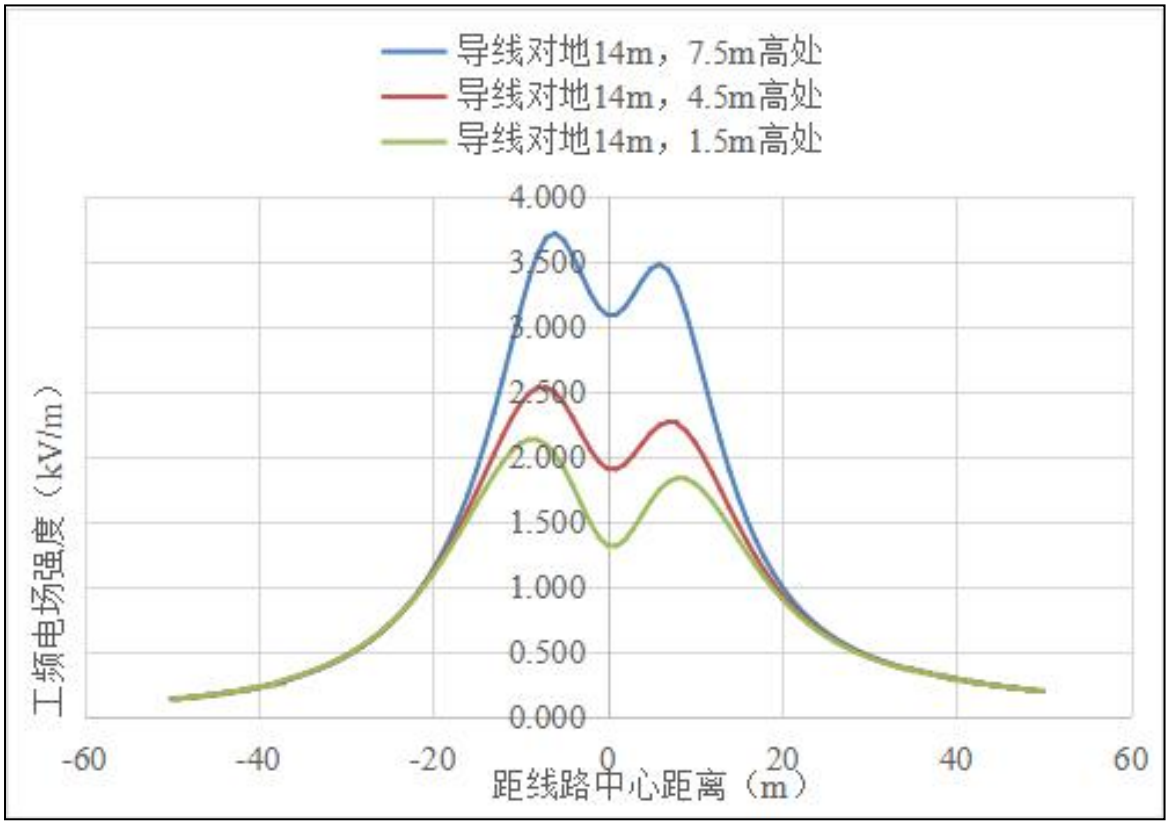


图 1.2　单回线路工频电场强度随距离变化趋势图

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势见下图所示。

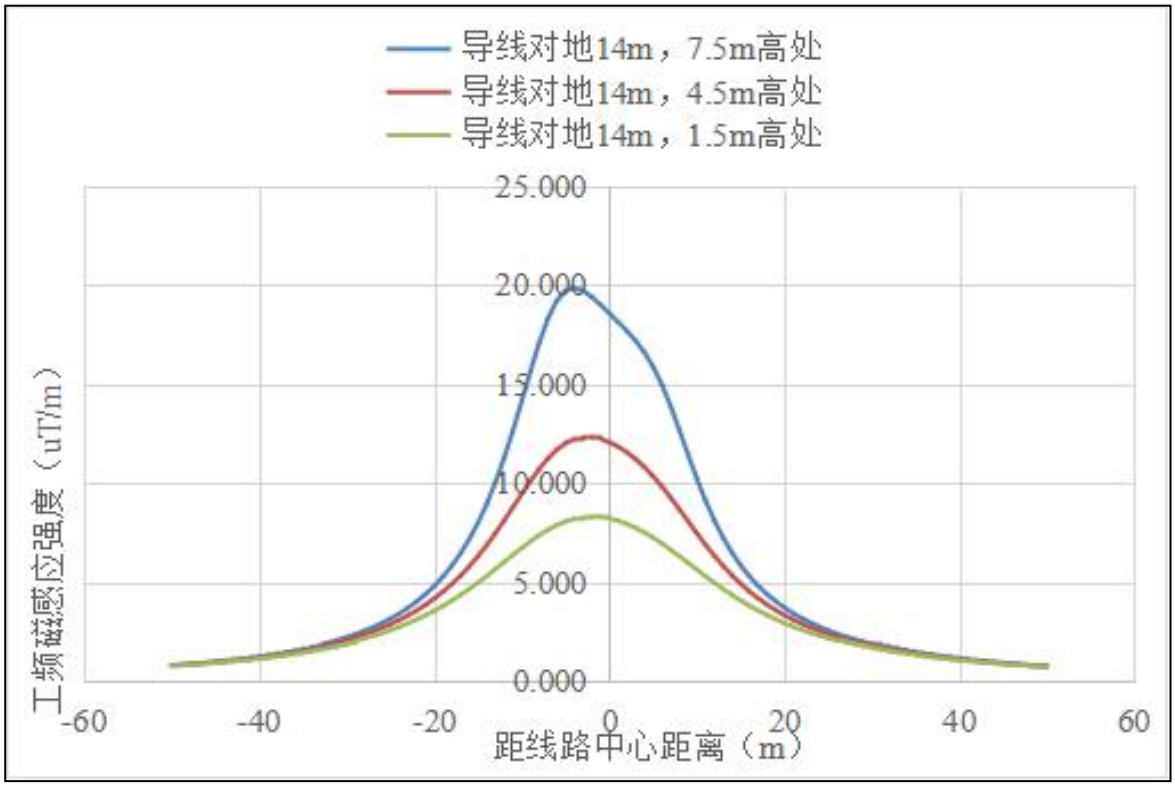


图 1.3　单回输电线路工频磁感应强度随距离变化图

从上表和上图对 220kV 单回送电线路的理论计算分析，在 220kV 送电线路对地高度为最低弧垂 14m 时，线路下方的工频电场强度 1.5m 高处最大为 2.217kV/m、4.5m 高处最大为 2.530kV/m、7.5m 高处最大为 3.713kV/m，工频磁感应强度 1.5m 高处最大为 8.302μT、4.5m 高处最大为 12.321μT、7.5m 高处最大为 19.863μT，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100μT 公众曝露限值标准要求。线路经过耕地、林地、耕地、畜禽饲养地、道路等场所时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 10kV/m、100μT 公众曝露限值标准要求。

（3）输电线路对环境敏感目标电磁辐射影响分析

表 1.9　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		相对位置（中心导线）	预测高度（m）	底层导线对地高度选取（m）	工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）
彩钢房	2 层平顶 6m	拟建线路南侧 20m	1.5（一层）	14m	1.090	3.545
			4.5（二层）	14m	1.105	4.159
			7.5（屋顶）（考虑上人）	14m	1.125	4.796
民房	2 层尖顶 6m	拟建线路南侧 33m	1.5（一层）	14m	0.370	1.623
			4.5（二层）（屋顶考虑不上人）	14m	0.368	1.736
民房	2 层尖顶 6m	拟建线路北侧 19m	1.5（一层）	14m	1.187	3.792
			4.5（二层）（屋顶考虑不上人）	14m	1.210	4.507
民房	1 层尖顶 3m	拟建线路西侧 17m	1.5（屋顶考虑不上人）	14m	1.401	4.343
民房	1 层平顶 3m	拟建线路东侧 6m	1.5	14m	2.014	7.875
			4.5（屋顶）（考虑上人）	14m	2.489	11.691
厂房	2 层尖顶 6m	拟建线路西侧 10m	1.5（一层）	14m	2.096	6.720
			4.5（二层）（屋顶考虑不上人）	14m	2.398	9.454
民房	2 层尖顶 6m	拟建线路西北侧 12m	1.5（一层）	14m	1.953	6.012
			4.5（二层）（屋顶考虑不上人）	14m	2.156	8.115
民房	1 层平顶 3m	拟建线路东南侧 8m	1.5	14m	2.126	7.365
			4.5（屋顶）（考虑上人）	14m	2.527	10.718

养殖场	1 层平顶 3m	拟建线路西侧 23m	1.5	14m	0.839	2.911
			4.5（屋顶）（考虑上人）	14m	0.841	3.306
养殖场	1 层尖顶 3m	拟建线路西北侧 30m	1.5（屋顶考虑不上人）	14m	0.466	1.910
备注：因考虑到敏感目标与线路导线垂直距离可能因现场实际施工而发生调整，本次敏感目标处工频电磁场预测均按照整条线路最低弧垂高度进行保守预测。						

从上表可以看出，本工程线路运行对环境保护目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于《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 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

4.2 间隔扩建电磁环境影响分析

变电站运行电磁辐射主要来自站内主变压器、高压电抗器等电器设备。

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，本项目在现有变电站内进行间隔扩建，主变规模、电压等级、容量与现状一致，电磁影响评价采用在现有变电站现状监测数据基础上进行分析说明。

本期扩建间隔不增加变压器和高压电抗器等设备，主变规模、电压等级、容量与现状一致，本期间隔扩建不会明显改变主变运行负荷，主变及原有间隔等设备的运行负荷基本维持不变，扩建间隔工程的电磁环境影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，故扩建间隔工程带来的电磁环境变化很小，所产生的电磁辐射将基本维持变电站现有水平或略有小幅度升高。

沃瑞 220kV 升压站现已带电投入运行，根据本次沃瑞 220kV 升压站工频电磁场现状监测结果，沃瑞 220kV 升压站四周各监测点工频电场范围为（1.231~33.27）V/m、工频磁感应强度范围为（0.1089~0.2343）μT，变电站周围工频电磁场远小于《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 100μT 的控制限值。

故通过上述分析，本期间隔扩建工程的电磁环境影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，对该变电站厂界四周电磁环境不会带来明显变化，扩建的间隔运行后变电站四周的工频电磁场能够满足《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 100μT 的控制限值。

5 结论

通过预测分析结果表明，华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 线路送出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 100μT 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。

附图

附图 1　项目地理位置示意图

附图 2-1 项目输电线路路径示意图

附图 2-2 项目间隔扩建平面图

附图 3　项目总平面布置图

附图 4　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图

附图 5　本项目与曲沃县水系相对位置关系示意图

附图 6　项目与曲沃县集中式饮用水水源地相对位置关系示意图

附图 7　评价区土地利用现状图

附图 8　评价区植被覆盖现状图

附图 9　评价区生态系统现状图

附图 10　典型生态保护措施平面布置示意图

附图 11　典型生态保护措施设计图

附图 12　本项目与临汾市生态环境管控单元相对位置关系图

附图 13　本项目与曲沃县三区三线相对位置关系图

附图 14　本项目杆塔一览图

附件

附件一　项目委托书

附件二　核准文件

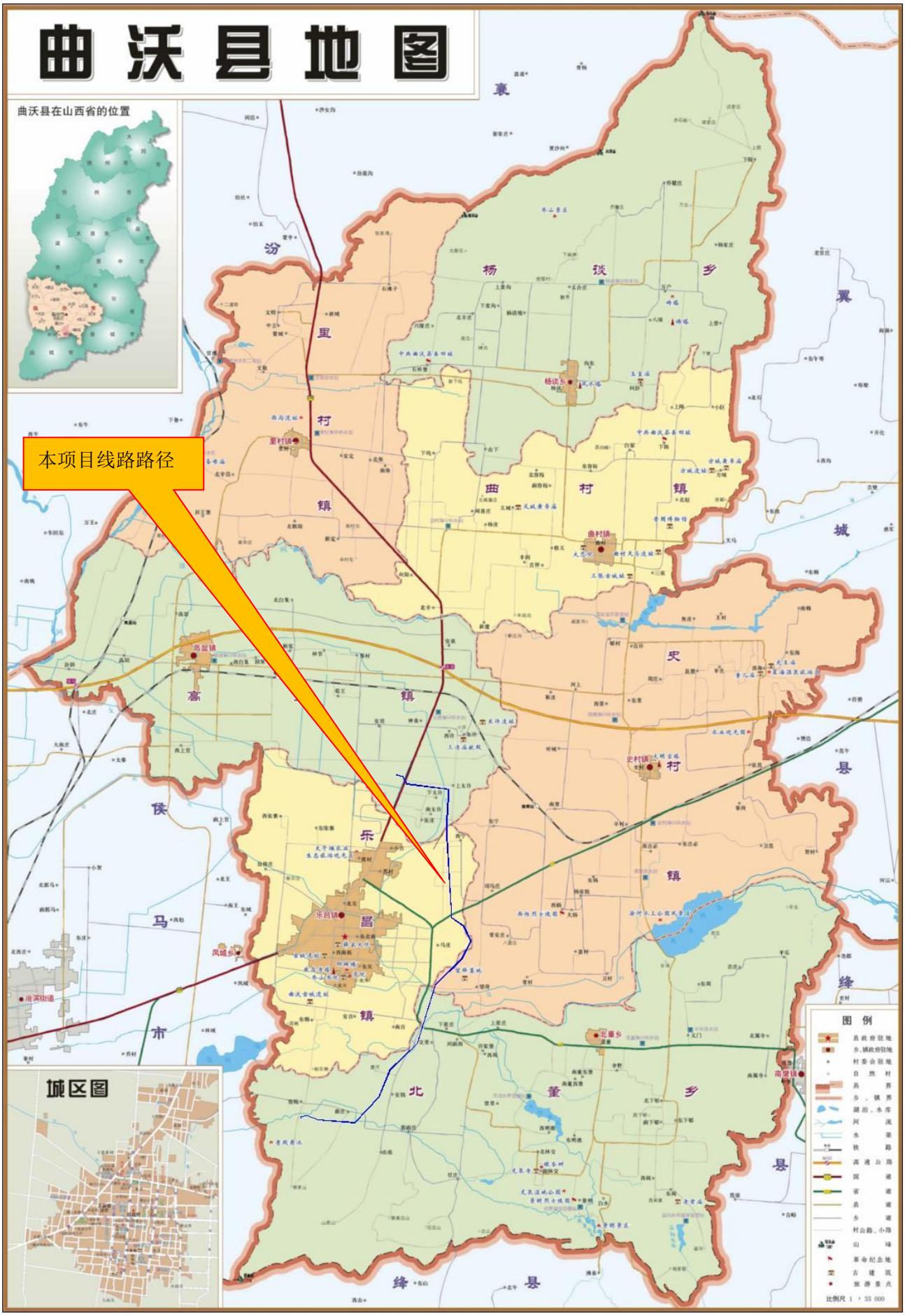
附件三　接入系统批复

附件四　项目线路路径征询意见复函

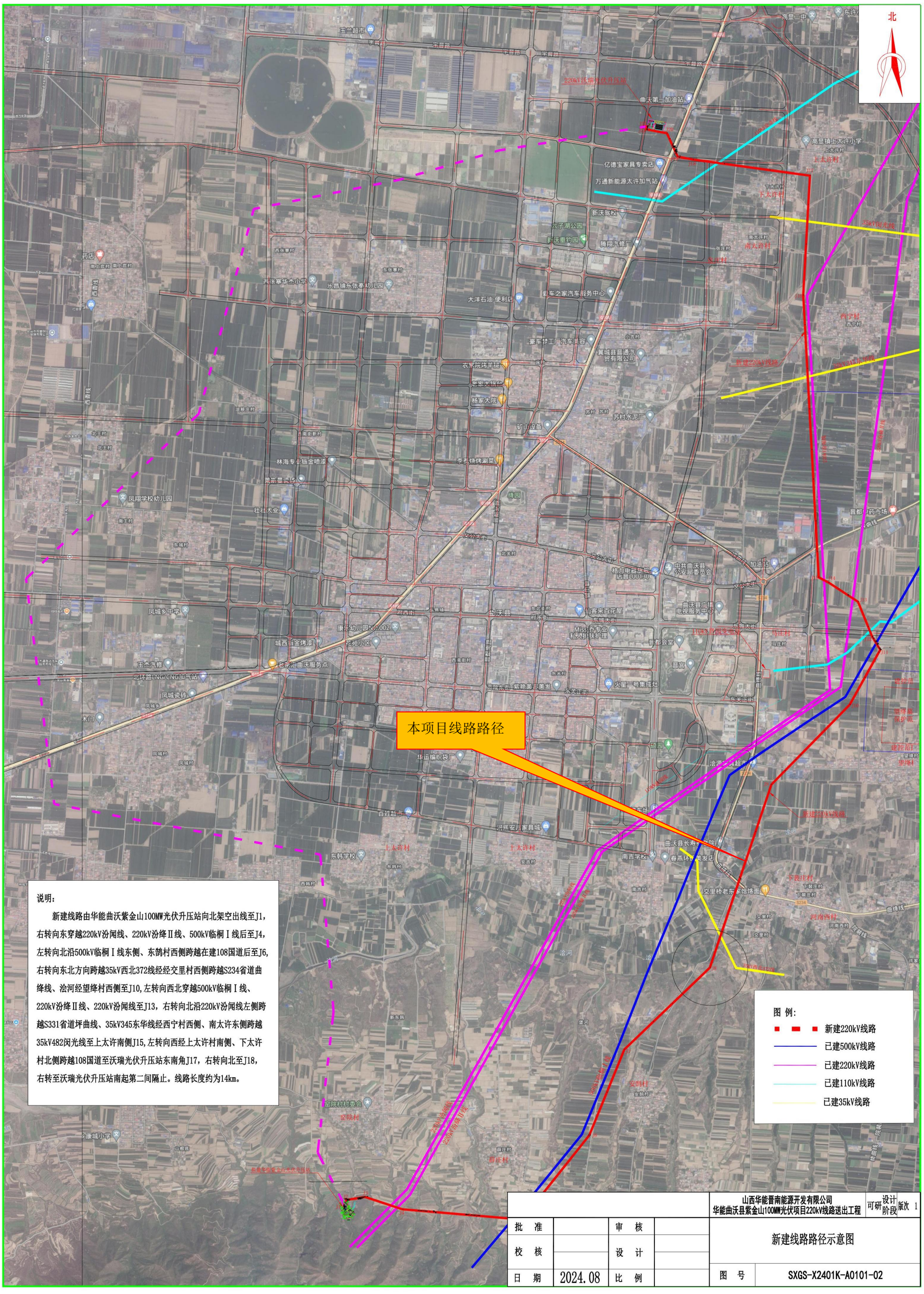
附件五　依托项目环保手续

附件六　项目环境质量现状监测报告

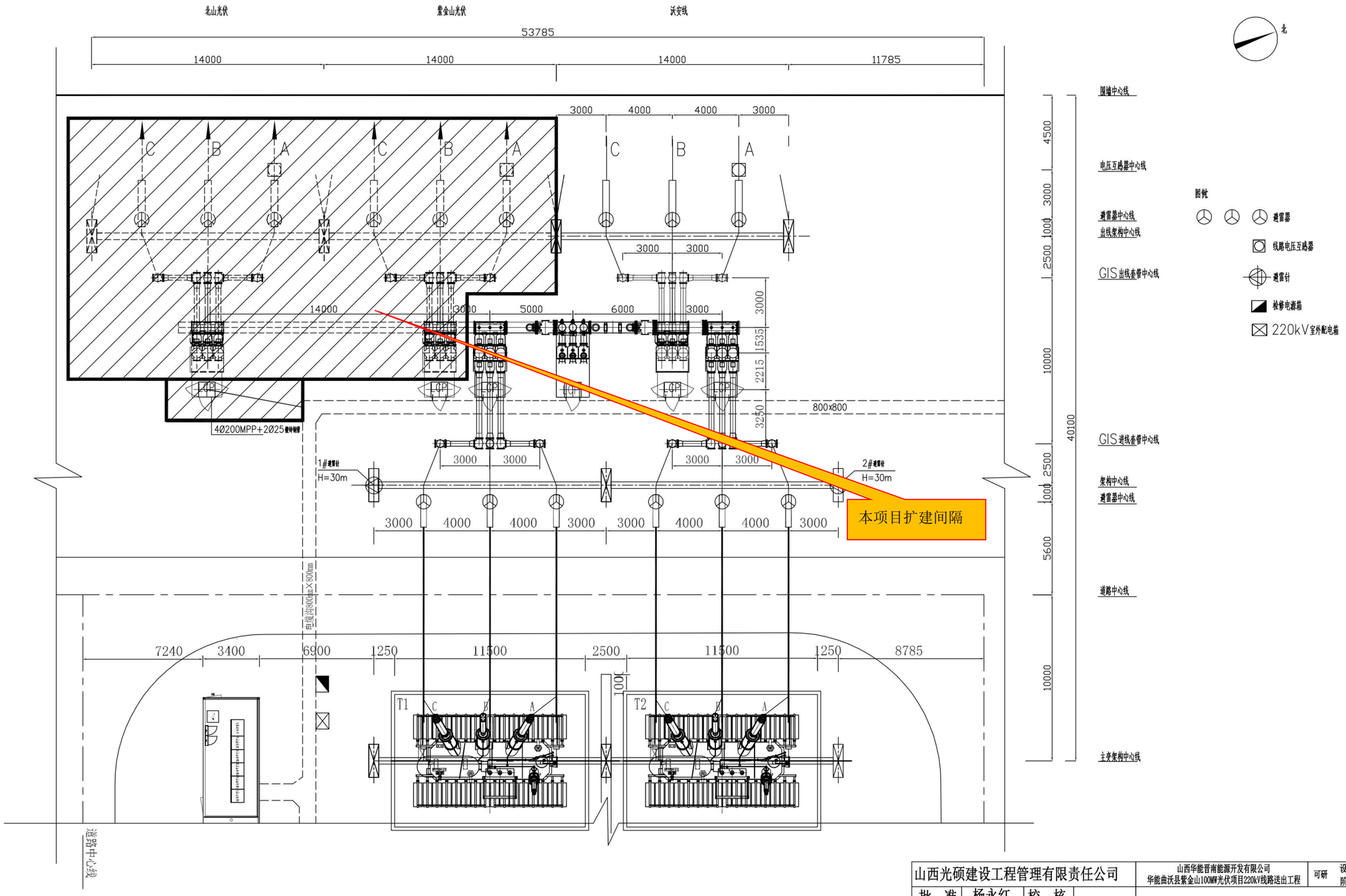
附件七　类比线路检测报告



附图 1　项目地理位置示意图

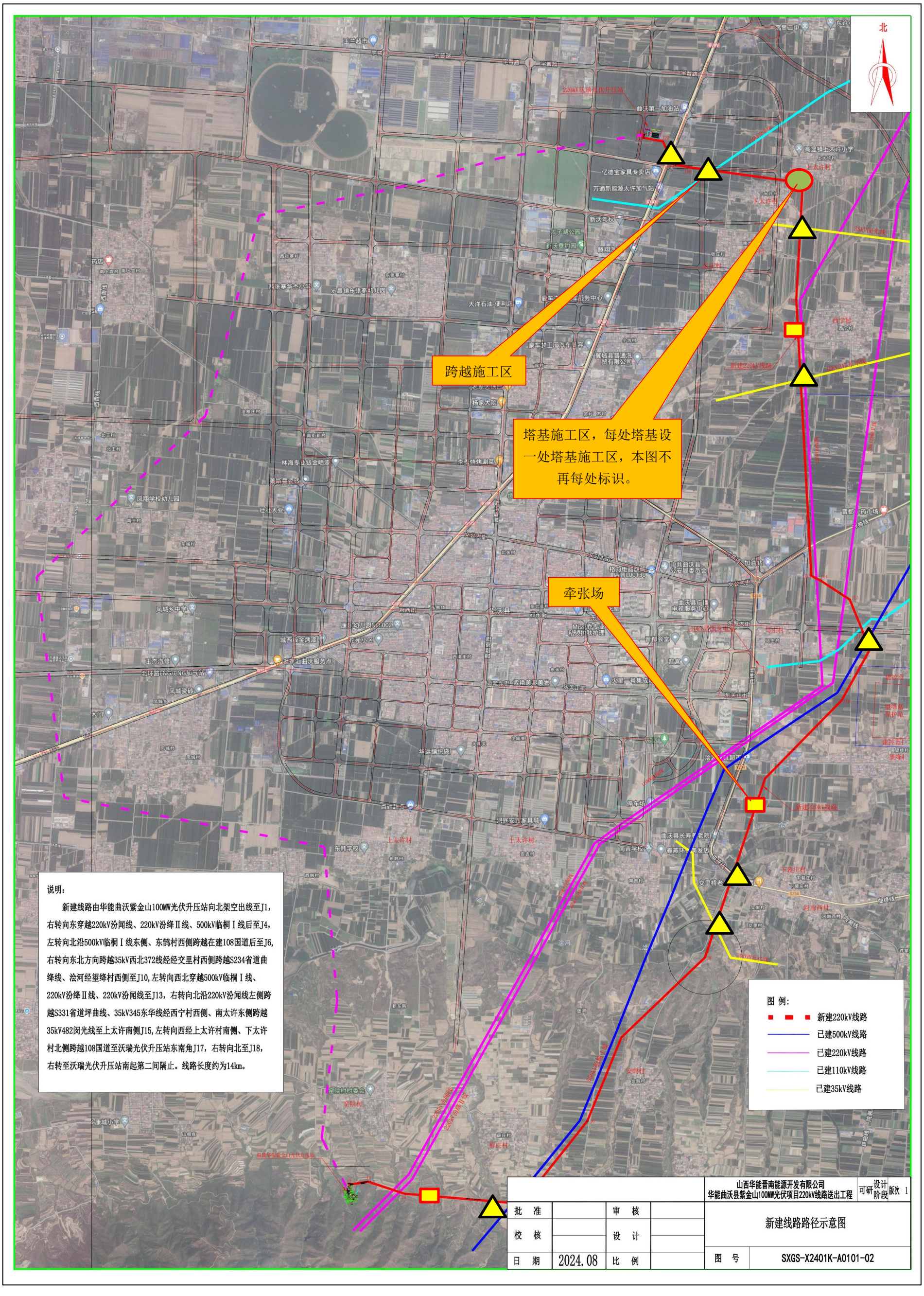


附图 2-1　项目输电线路路径示意图



山西光硕建设工程管理有限责任公司				山西华能晋南能源开发有限公司 华能曲沃县紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程	可研 设计阶段
批 准	杨永红	校 核		220kV配电装置平面布置图（改造）	
审 核		设 计			
		制 图			
日 期	2024.08	比 例	1:150	图 号	GS-B24006C-D0101-04

附图 2-2　项目间隔扩建平面图



附图 3　项目总平面布置图

附图 4-1　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图-1

附图 4-2　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图--2

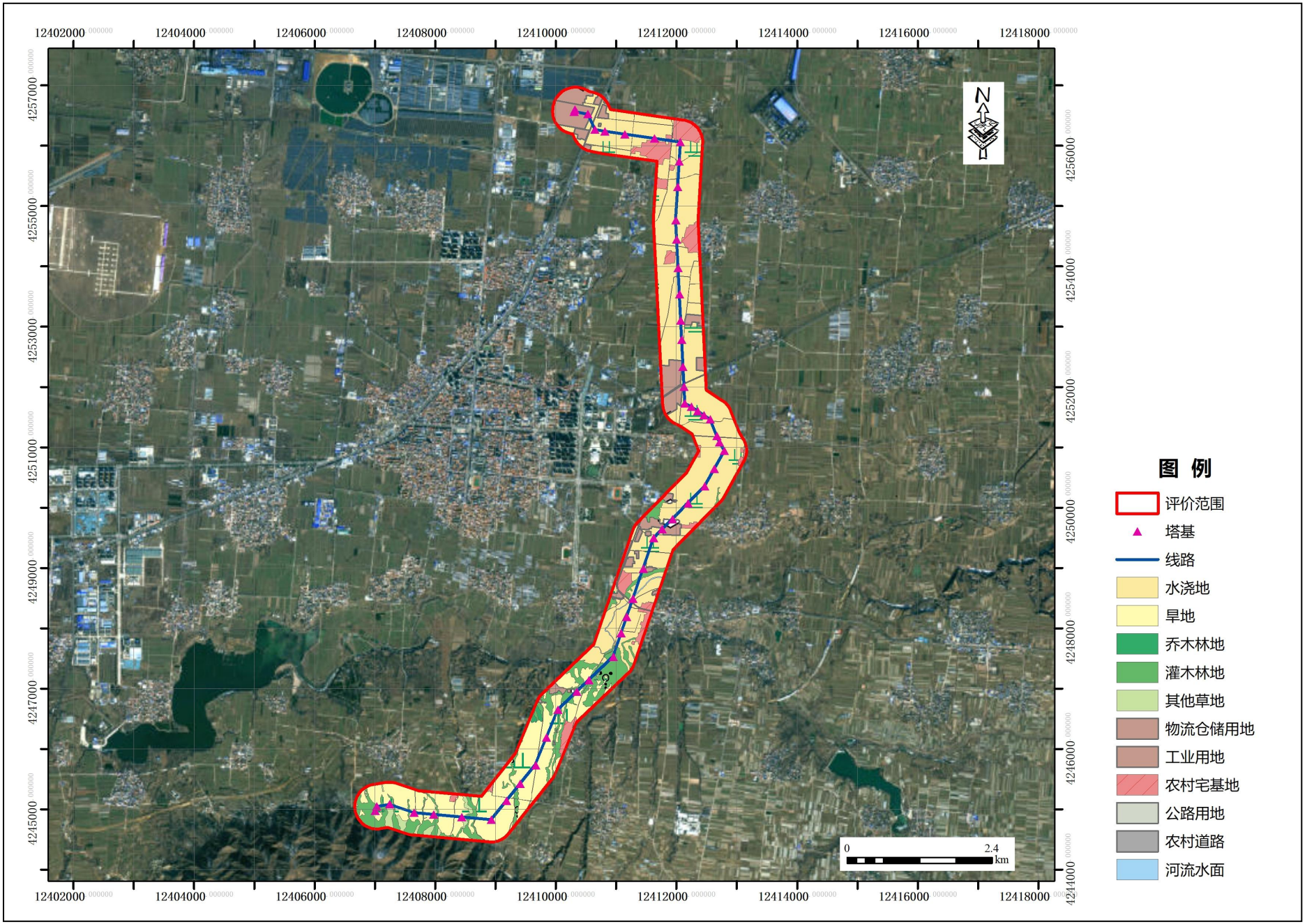
附图 4-3　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图--3

附图 4-4　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图--4

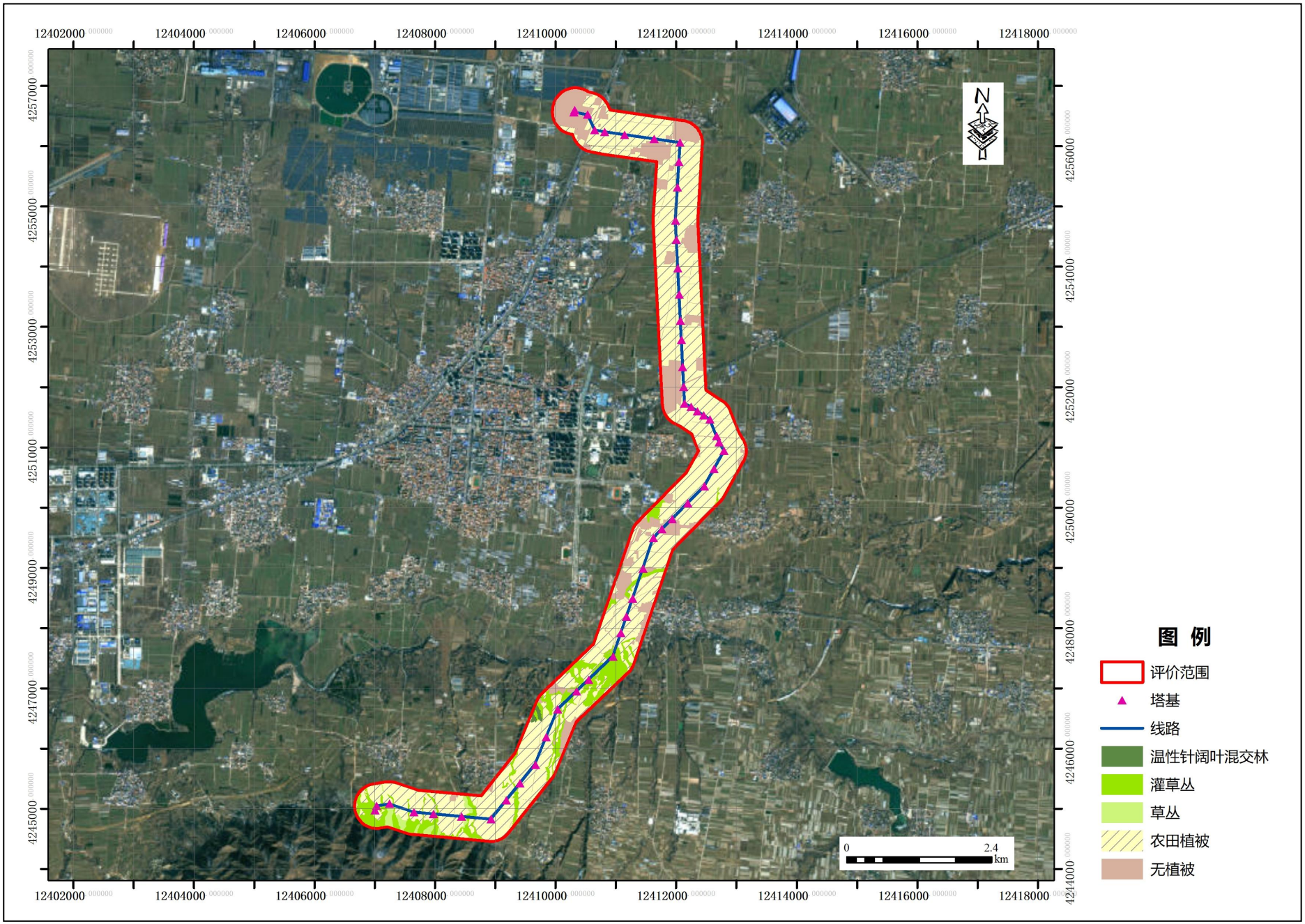
附图 4-5　本项目与环境敏感目标相对位置关系示意图--5

附图 5　本项目与曲沃县水系相对位置关系示意图

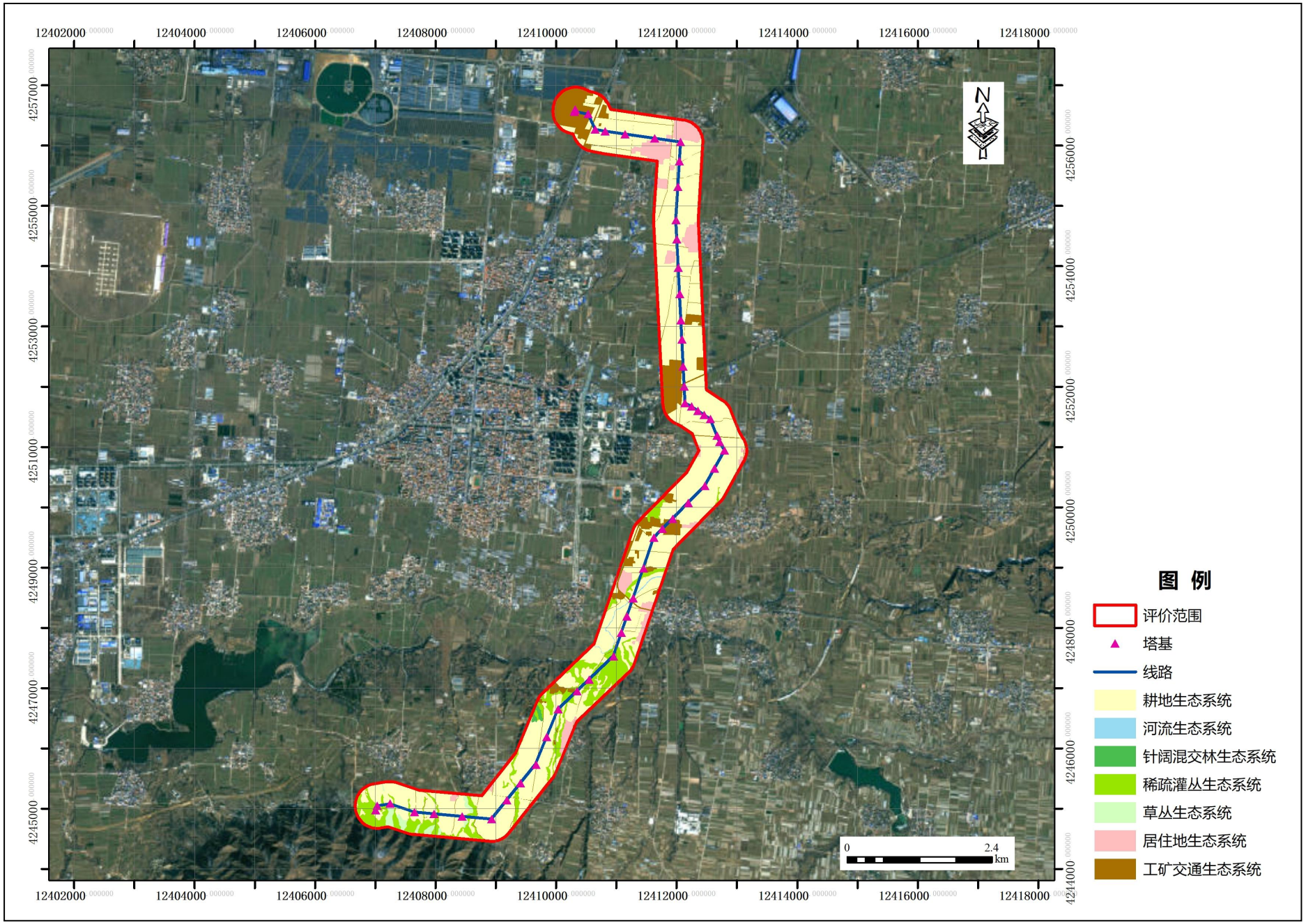
附图 6　项目与曲沃县集中式饮用水水源地相对位置关系示意图



附图 7　评价区土地利用现状图

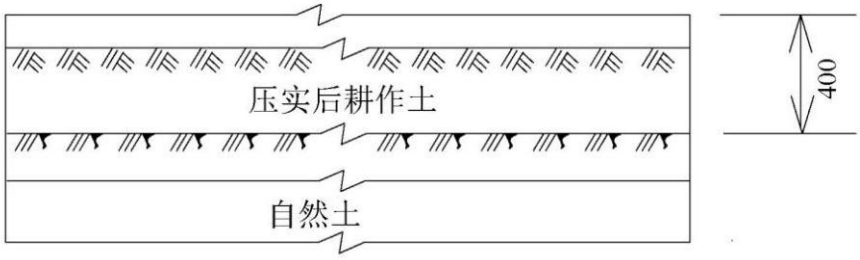


附图 8 评价区植被覆盖现状图

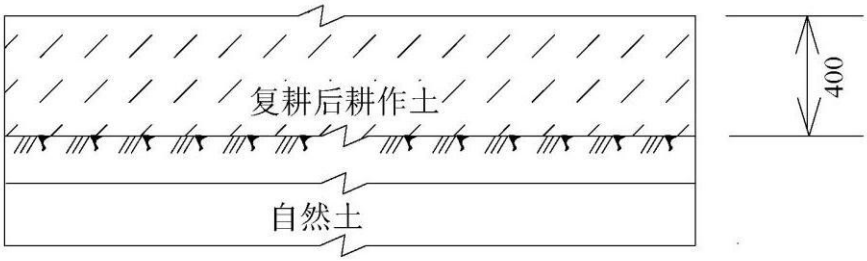


附图 9　评价区生态系统现状图

附图 10　典型生态保护措施平面布置示意图



复耕前

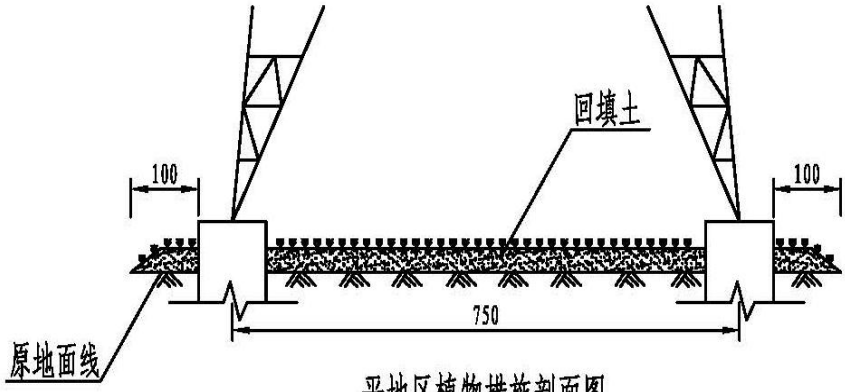


复耕后

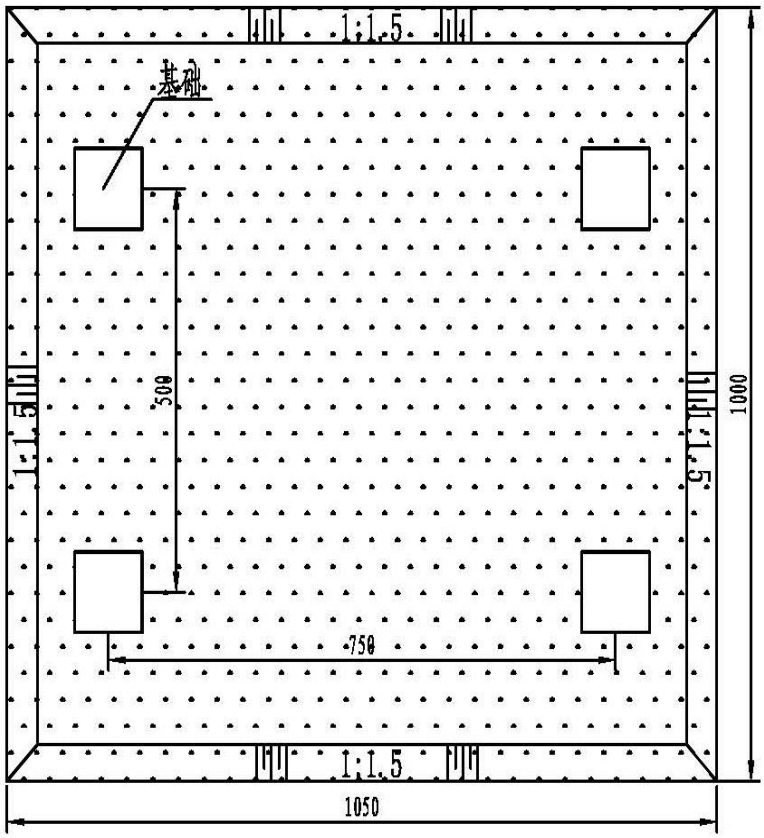
注：
图中单位为mm

复耕即全面整地，人工施肥，机械或蓄力翻耕即可

附图 11-1　典型生态保护措施设计图

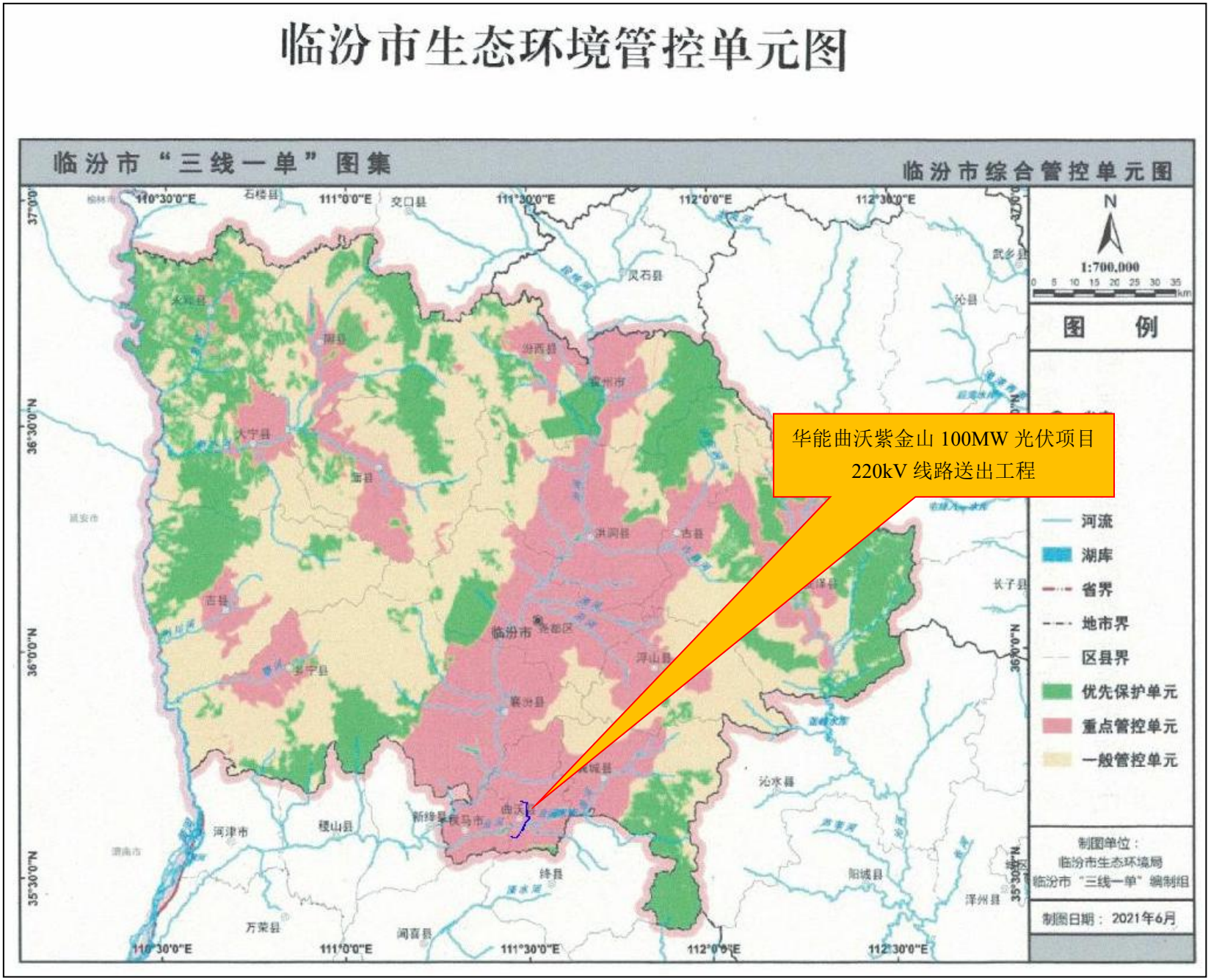


平地区植物措施剖面图

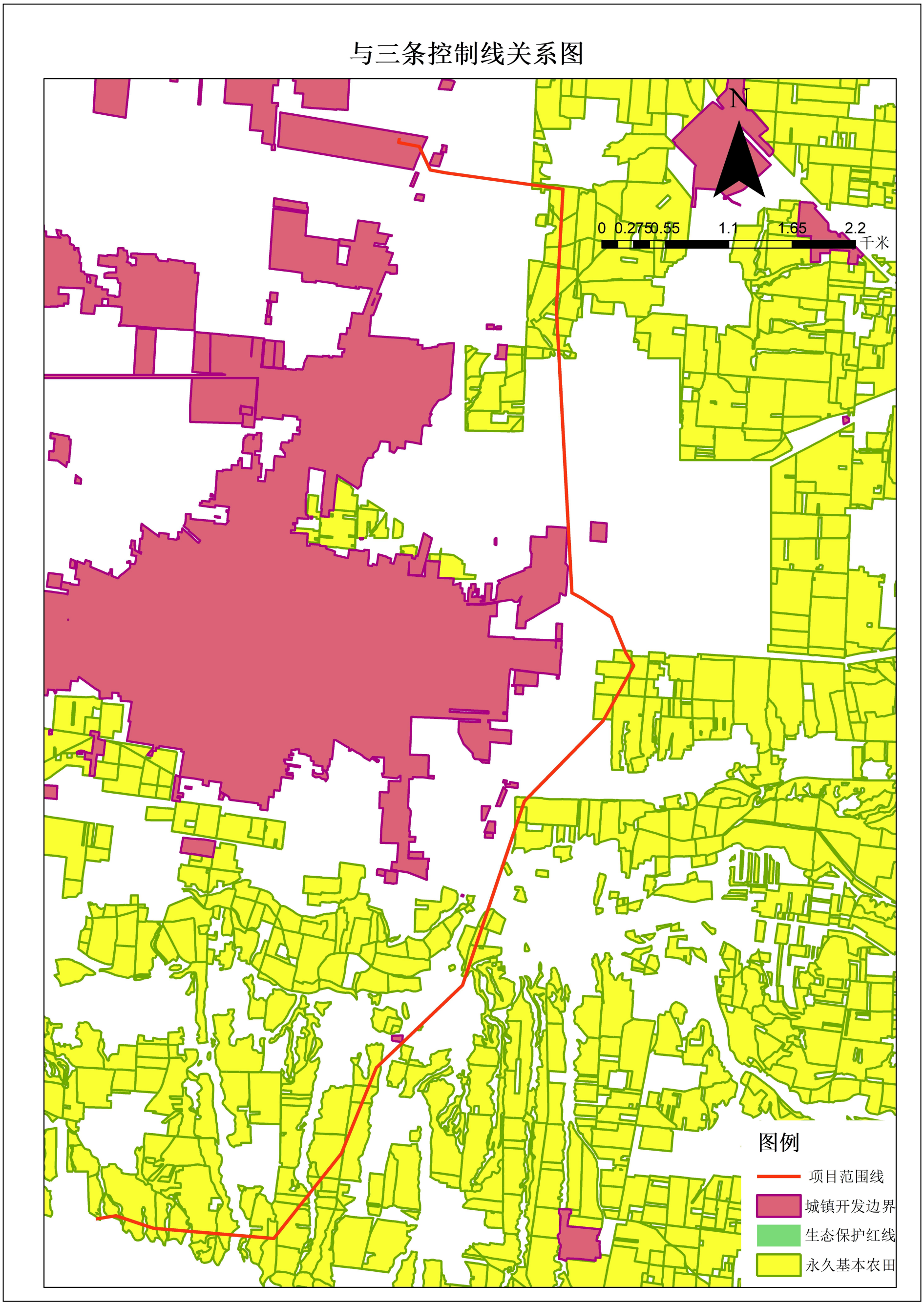


平地区植物措施平面图

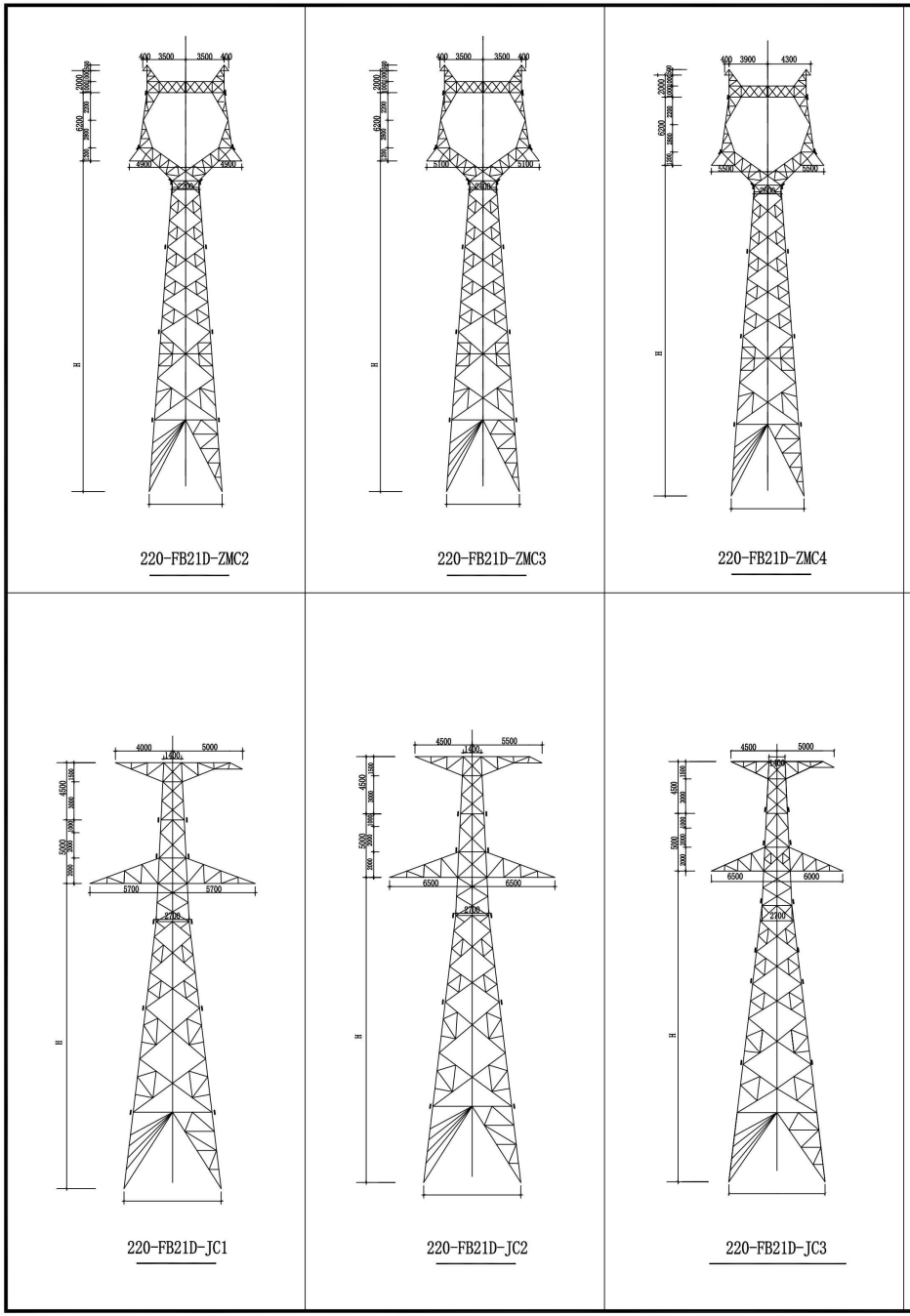
附图 11-2　典型生态保护措施设计图



附图 12　本项目与临汾市生态环境管控单元相对位置关系图



附图 13　本项目与曲沃县三区三线相对位置关系图



序号	塔型	杆塔名称	呼称高（米）	档距 水平（米）	档距 垂直（米）	备注
1	220-FB21D-ZMC2	单回路直线塔	21	480	800	
2			24	480	800	
3			27	480	800	
4			30	480	800	
5			33	480	800	
6			36	450	800	
7	220-FB21D-ZMC3		33	600	1000	
8			39	570	1000	
9			42	570	1000	
10	220-FB21D-ZMC4		42	710	1200	
11	220-FB21D-ZMCK		48	480	800	
12	220-FB21D-JC1	单回路转角塔	18	500	800	0～20°
13			24	500	800	
14			27	500	800	
15			30	500	800	
16	220-FB21D-JC2		18	500	800	20～40°
17			24	500	800	
18			27	500	800	
19	220-FB21D-JC3		18	500	800	40～60°
20			27	500	800	
21	220-GB21S-Z3	双回路直线塔	36	500	650	
22			42	465	650	
23	220-GB21S-DJ	双回路终端塔	18	450	600	0～90°
24			21	450	600	
25			30	450	600	
26	220-GC21GS-J3	双回路终端塔	36	250	300	40～60°
27	220-GC21GS-J4	双回路终端塔	18	250	300	60～90°
28			24	250	300	
29	220DZT	钻越塔	10			
30			12			
31			18			

山西光硕建设工程管理有限责任公司
Shanxi Guangshuo Construction Engineering Management Co.，Ltd.

山西华能华翰能源开发有限公司
华翰南沃县农业山100MW光伏项目220kV线路送出工程

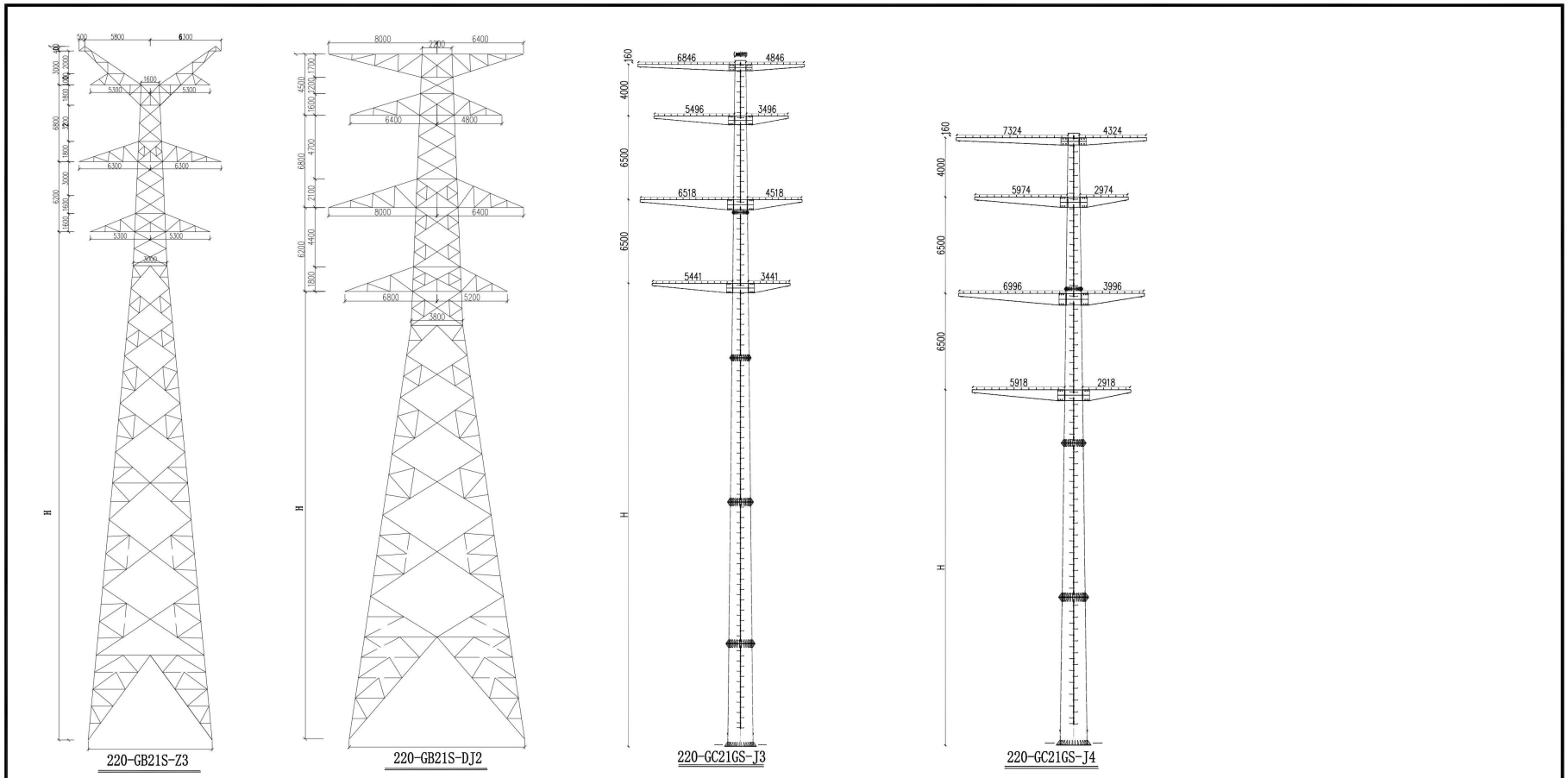
可研 设计 阶段

批准 设计 审核 制图 校核 比例 日期 2024.10

铁塔一览图（一）

图号 SXGS-X2401K-A0101-03

附图 14-1　本项目杆塔一览图------单回



附图 14-2　本项目杆塔一览图------双回

附件一　　项目委托书

委 托 书

委托方：山西华能晋南能源开发有限公司

承接方：北京华杨环保科技有限公司

我单位华能曲沃紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程计划于2025年3月1日开工建设，现委托北京华杨环保科技有限公司对华能曲沃紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程进行环境影响评价工作，请及时开展工作。特此委托。

委托方：

山西华能晋南能源开发有限公司

2024年12月25日

承接方：

北京华杨环保科技有限公司

2024年12月25日

附件二　　核准文件

临汾市行政审批服务管理局文件

临行审发〔2024〕726号

临汾市行政审批服务管理局
关于华能曲沃县紫金山100MW光伏项目
220kV线路送出工程项目核准的批复

山西华能晋南能源开发有限公司：

你公司《关于核准华能曲沃县紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程项目的请示》（华能晋南函〔2024〕22号）及有关材料收悉。结合专家审查意见，经研究，现就该工程项目核准事项批复如下：

一、为保证光伏项目电力及时送出，原则同意华能曲沃县紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程项目建设。

二、建设地点：临汾市曲沃县。

三、项目代码：2412-141000-89-01-159432。

四、建设规模及主要建设内容：项目新建华能紫金山220kV光伏电站-华能沃瑞220kV升压站220kV送出线路，线路路径长14km；新建杆塔51基及2根光缆；沃瑞220kV升压站新建220kV出线间隔2个。

五、总投资及资金来源：项目总投资4287万元。资金来源由企业自筹解决。

六、请按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定和要求进行项目招标。

七、如需对项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照国家发展改革委令第2号《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式向我单位提出调整申请，我单位将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。在项目投入运行之前，未经批准，不得改变投资方。

八、请你公司根据本核准文件，办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关手续，并完善相关审批部门（意见、批复）提出的具体要求。

九、按照国家发展改革委令第2号《企业投资项目核准和备案管理办法》规定，项目单位应当通过在线平台如实报送项目开工建设、建设进度、竣工的基本信息。

十、本核准文件有效期限为两年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的项目，应在核准文件有效期满30日前向我单位申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也

未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

接文后，请你公司按国家要求完善相关开工审批手续，接受相关部门事中、事后监督管理，尤其在保质保量保安全的前提下开工建设，并在工程建设中落实农民工实名制管理，建立农民工工资（劳务费）专用账户，确保农民工工资的正常发放。

附件：山西省建设项目招标方案和不招标申请核准表

临汾市行政审批服务管理局

2024 年 12 月 26 日

附件

山西省建设项目招标方案和不招标申请核准表

核准号：2024-47

项目名称	华能曲沃县紫金山100MW光伏项目220kV线路送出工程项目			建设单位	山西华能晋南能源开发有限公司		
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察设计	核　准	——	核　准	——	核　准	——	——
建安工程	核　准	——	核　准	——	核　准	——	——
监　理	——	——	——	——	——	——	核　准
设　备	核　准	——	核　准	——	核　准	——	——
招标公告发布及中标候选人公示媒体				山西招投标网（www.sxbid.com.cn）			

核准意见：

一、该项目属于必须招标的关系社会公共利益、公众安全的基础设施项目，按有关规定，合同估算额达到强制招标规模标准的建设内容均应进行招标。

二、该项目监理的合同估算额未达到强制招标规模标准，同意建设单位提出的不予招标的申请。

三、该项目勘察设计、设备、建安工程的合同估算额达到强制招标规模标准，同意建设单位提出的全部委托招标代理机构公开招标的申请。

四、根据国家有关规定，该项目须委托具有相应招标代理资质的招标代理机构组织招标。

五、该项目的招标公告须在山西招投标网发布，中标候选人也须在该网站公示。

六、该项目均应在山西省评标专家库抽取评标专家。

七、建设单位和委托的招标代理机构应严格按照核准的招标方案进行招标。

临汾市行政审批服务管理局（章）