

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电 110 千伏输电线路工程项目		
项目代码	2207-610723-04-02-471848		
建设单位联系人	尹延锋	联系方式	15688889981
建设地点	陕西省汉中市洋县龙亭镇		
地理坐标	起点：东经 107 度 40 分 2.997 秒，北纬 33 度 12 分 46.241 秒 终点：东经 107 度 38 分 10.466 秒，北纬 33 度 12 分 49.756 秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射—161、输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地为 980m ² ，临时占地为 3210m ² ，线路长度为 6.30km
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）	汉中市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	汉行审批（2022）44 号
总投资（万元）	1100.00	环保投资（万元）	13.5
环保投资占比（%）	1.3	施工工期	3 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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

<p>其他符合性分析</p>	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本工程属于陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目(以下简称“华电洋县光伏项目”)配套 110kV 输电线路工程,属于《产业结构调整指导名录(2019 年本)》(2021 年修改)“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设,增量配电网建设”,符合国家有关的产业政策。</p> <p>本工程已于 2022 年 7 月 13 日取得汉中市行政审批服务局出具的核准批复(项目代码 2207-610723-04-02-471848,见附件)。</p> <p>2、电网规划符合性分析</p> <p>汉中电网位于陕西电网末端,属典型的受端电网,以主网输送为主,区内电源就地平衡为辅。目前,汉中电网通过 330 千伏硠(栖)汉 3 回、黄骆 2 回及洋喜线共 6 回线与陕西主网联络。网内有 330 千伏系统变电站 5 座,分别为洋县变、汉中变、武侯变、顺正变、光义变,同时,通过 2 座 330 千伏开关站(元墩、茱萸开关站)带 5 座 330 千伏铁路牵引变和 330 千伏陕钢变运行。110 千伏电网以 5 个 330 千伏系统变电站为电源点,形成 5 个供电区,供电区间开环运行。</p> <p>华电洋县光伏项目由陕西华电洋县新能源有限公司(曾用名:陕西华电福新洋县新能源有限公司)承担,是陕西省风电、光伏省级保障性并网项目。其 110kV 升压站位于陕西省汉中市洋县龙亭镇以东约 1.7km,本工程是华电洋县光伏项目配套 110kV 输电线路工程,计划接入蔡候 110kV 变电站。项目周边电网规划图见图 1-1。工程投运后有助于提高周边地区供电能力,同时提高该区域供电可靠性和 110kV 互供能力,符合电网相关规划。</p>
----------------	--

仅供陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电 110kV 输电线路工程项目报批公示使用

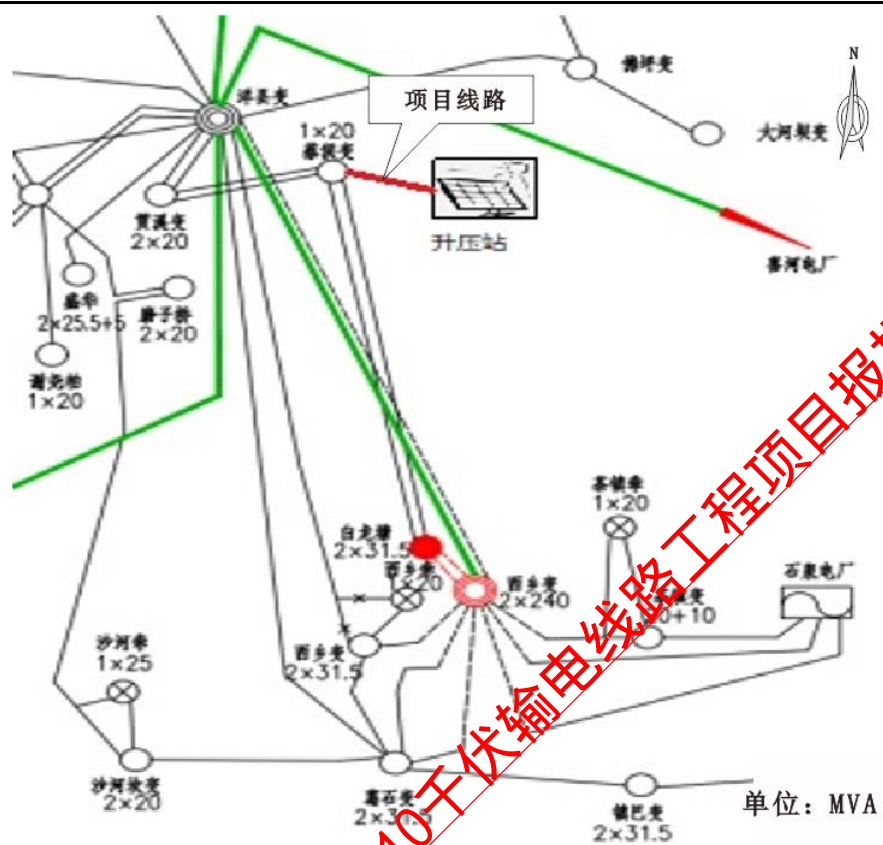


图 1-1 项目周边电网规划图

3、与相关规划的符合性分析

本工程与相关规划的符合性分析见表 1-1。由表 1-1 分析可知，工程符合相关规划要求。

表 1-1 工程与相关规划的符合性分析

规划名称	内容节选	本工程的建设情况	结论
汉中市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要	第二节 清洁能源产业。光伏，在平川县积极建设地面大型集中式农光互补光伏电站，在山区县建设以屋顶分布式为主的光伏电站，力争 2025 年光伏总装机量达到 50 万千瓦。	本工程位于陕西省汉中市洋县，属于华电洋县光伏项目的配套 110kV 输电线路工程，有助于光伏总装机容量的实现	符合
汉中市“十四五”生态环境保护规划	提升能源清洁低碳水平。加快电源结构调整和布局优化，新增用电需求主要通过新能源电离保障，减少煤电占比。	本工程位于陕西省汉中市洋县，属于华电洋县光伏项目的配套 110kV 输电线路工程，有助于提高新能源占比	符合

续表 1-1 工程与相关规划的符合性分析

规划名称	内容节选	本工程的建设情况	结论
陕西省秦岭生态环境保护总体规划	一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。	根据洋县秦巴生态保护委员会办公室文件，本工程位于秦岭一般保护区内，本工程属于华电洋县光伏项目的配套110kV输电线路工程，不属于《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》内限制和禁止产业	符合
《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》	一般保护区： 产业限制：44电力、热力生产和供应业； 各类太阳能光伏电池提纯、铸锭及高纯晶体硅材料冶金、拉棒、切片、制造等； 产业禁止：44 电力、热力生产和供应业； 原则上不再新建小水电站项目	根据洋县秦巴生态保护委员会办公室文件，本工程位于秦岭一般保护区内，本工程属于华电洋县光伏项目的配套 110kV 输电线路工程，不属于《汉中市秦岭生态环境保护总体规划》中限制、禁止行为	符合
汉中市秦岭生态环境保护总体规划	秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域，为适度开发区。 适度开发区实行严格保护下的适度开发，按照“点状开发、面上保护”的原则，因地制宜，在资源环境承载力相对较强的区域，划定城镇开发边界和工业开发控制地带，限制大规模工业和城镇化，禁止无规划的蔓延式扩张，严格执行环境影响评价制度，坚决杜绝有污染的工业项目进入，完善园区基础设施，推进企业“退城入园”，严格控制 and 规范开山采石等露天采矿活动。	评价要求建设单位在施工期间选用编码挂牌及检测合格的非道路移动机械	符合
汉中市人民政府办公室关于印发蓝天碧水净土三大保卫战2022年工作方案的通知	20.推进非道路移动机械污染防治。强化非道路移动机械排放控制区管控，不符合第三阶段和在用机械排放标准三类限值的机械限制在控制区内使用。各县区和各市级园区要制定年度抽检抽测计划，重点核验信息公开、污染控制装置、编码登记等，对部分机械进行排放测试，抽检比例不得低于20%，基本消除工程机械冒黑烟现象。 22.推进建筑施工扬尘精细化管控。……严格落实建筑工地、拆迁工地、市政工程等施工工地扬尘管控责任，建立施工工地动态管理清单，在工地公示具体防治措施及负责人信息，防治扬尘污染费用纳入工程造价；严格落实建筑工地、拆迁工地、市政工程“六个百分之百”，将建筑施工扬尘防治落实情况纳入企业信用评价。……	项目施工期通过湿法作业、物料遮盖、大风天气禁止施工等措施降低施工期间扬尘排放	符合

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏项目输电线路工程审批公示使用

4、与“三线一单”符合性分析

(1) “三线一单”基本要求分析

本工程与“三线一单”的符合性分析见表 1-2。

表 1-2 本工程与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本工程	结论
生态保护红线	根据现场调查及收集资料，本工程西南距汉中朱鹮国家级自然保护区约 1.49km、东南距陕西汉江湿地省级自然保护区 2.05km，本工程线路走径不涉及生态保护红线	符合
环境质量底线	根据现场监测结果，工程区工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求；噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的标准限值要求，区域环境质量良好。工程施工期及运营期采取相应措施后，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线	符合
资源利用上线	本工程为输变电工程，不涉及资源利用问题	符合
生态环境准入清单	本工程不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号）内禁止新建、扩建项目，且符合《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号）中生态环境准入清单要求	符合

(2) “三线一单”生态环境分区管控的意见

本工程与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）、《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）以及《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汉政发〔2021〕11号）的符合性分析见表 1-3，工程与汉中市管控单元分区位置关系图见附图 3。

表 1-3 工程与生态环境分区管控意见的符合性分析

项目	管控内容	本工程	结论
《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(环评〔2021〕108号)	重点管控单元以将各类开发建设活动限制在资源环境承载能力之内为核心,优化空间布局,提升资源利用效率,加强污染物排放控制和环境风险防控。	根据工程与汉中市“三线一单”生态环境分区管控的位置关系图(见附图3),本工程位于重点管控单元。本工程为输电线路工程,主要为工程施工临时占地和塔基永久占地;架空线路塔	符合
《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(陕政发〔2020〕11号)	重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点,解决突出生态环境问题。	基实际占地仅限于4个支撑脚,施工结束后对线路沿线临时占地及时进行复耕植被恢复,铁塔中间部分仍可恢复原有植被,可确保生态环境功能不降低,对生态环境影响小。输电线路运行期不涉及废气、废水、固体废物排放,不涉及环境风险因素。根据类比监测和理论预测,工程运行期工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均能够满足国家相关标准要求	符合
《汉中市“三线一单”生态环境分区管控方案》(汉政发〔2021〕11号)	重点管控单元应优化空间布局,加强污染物排放控制和环境风险防控,提升资源利用效率,解决突出生态环境问题。		符合

综上所述,本工程建设符合“三线一单”要求以及“三线一单”生态环境分区管控的意见。

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110kV送出线路工程项目报批公示使用

二、建设内容

地理位置	<p>本工程位于汉中市洋县龙亭镇，起点位于华电洋县光伏项目 110kV 升压站，终点位于蔡候 110kV 变电站。</p> <p>工程地理位置图见附图 1。</p>																					
项目组成及规模	<p>1、工程组成及规模</p> <p>本工程为华电洋县光伏项目配套的 110kV 输电线路工程，华电洋县光伏项目配套的 110kV 升压站已单独进行过环境影响评价，蔡候 110kV 变电站属于国网汉中供电公司管理，均不在本次评价范围之内。</p> <p>本工程全线为单回架空线路，线路总长度 6.30km，根据建设单位提供资料，工程基本组成见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 拟建输电线路工程基本组成表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 85%;">工程建议内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>建设规模</td> <td>新建单回架空线路 6.30km</td> </tr> <tr> <td>导线型号</td> <td>JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td>地线型号</td> <td>全线架设双地线，一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 48 芯 OPGW 复合光缆</td> </tr> <tr> <td>铁塔数量</td> <td>全线共用铁塔 21 基，其中直线塔 9 基，转角塔 11 基、终端塔 1 基</td> </tr> <tr> <td>基础型式</td> <td>耐张铁塔用挖孔桩基础、直线铁塔用掏挖基础</td> </tr> <tr> <td>工程占地</td> <td>永久占地 980m²</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">环保工程</td> <td>噪声防治</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等</td> </tr> <tr> <td>电磁防治</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 线路规模</p> <p>本工程线路总长为 6.30km，全线为单回架空线路。</p> <p>(2) 导、地线</p> <p>架空导线选用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。</p> <p>地线全线架设双地线，一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 48 芯 OPGW 复合光缆。</p> <p>(3) 铁塔及基础</p> <p>本工程全线铁塔共计 21 基，其中直线塔 9 基，转角塔 11 基、终端塔 1 基。铁塔明细见表 2-2，塔型图见附图 8、附图 9、附图 10。</p> <p>本工程耐张铁塔用挖孔桩基础、直线铁塔用掏挖基础。</p>	项目	工程建议内容	主体工程	建设规模	新建单回架空线路 6.30km	导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	地线型号	全线架设双地线，一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 48 芯 OPGW 复合光缆	铁塔数量	全线共用铁塔 21 基，其中直线塔 9 基，转角塔 11 基、终端塔 1 基	基础型式	耐张铁塔用挖孔桩基础、直线铁塔用掏挖基础	工程占地	永久占地 980m ²	环保工程	噪声防治	采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等	电磁防治	生态	临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率
项目	工程建议内容																					
主体工程	建设规模	新建单回架空线路 6.30km																				
	导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线																				
	地线型号	全线架设双地线，一根采用 JLB20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 48 芯 OPGW 复合光缆																				
	铁塔数量	全线共用铁塔 21 基，其中直线塔 9 基，转角塔 11 基、终端塔 1 基																				
	基础型式	耐张铁塔用挖孔桩基础、直线铁塔用掏挖基础																				
	工程占地	永久占地 980m ²																				
环保工程	噪声防治	采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等																				
	电磁防治																					
	生态	临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率																				

表 2-2 拟建线路铁塔选型表

序号	杆塔型号	杆塔类型	设计档距		数量 (基)
			水平(m)	垂直(m)	
1	1A3-ZM1	直线塔	350	450	3
2	1A3-ZM2	直线塔	400	600	3
3	1A3-ZMK	直线塔	500	700	2
5	1A4X-ZMC5	直线塔	800	1200	1
6	1A3-J1	转角塔	400	500	3
7	1A3-J2	转角塔	400	500	2
8	1A3-J3	转角塔	400	500	3
9	1A3-J4	转角塔	400	500	2
10	1A3-DJ	终端塔	400	450	1
11	1A4X-JC2	转角塔	500	800	2

(4) 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越情况见表2-3。

表 2-3 拟建线路交叉跨越情况

序号	跨（钻）越名称	跨越次数/距离	跨越方式	备注
1	330kV 电力线路	2 次	架空跨越	汉洋线
2	110kV 电力线路	1 次	架空跨越	洋西线
3	35kV 电力线路	8 次	架空跨越	/
4	10kV 电力线路	10 次	架空跨越	/
5	低压、通信线	20 次	架空跨越	/
6	乡村公路	10 次	架空跨越	/

2、依托工程

本工程运行期工作人员生活、办公均依托华电洋县光伏项目的生活区；施工期施工人员食宿依托华电洋县光伏项目的施工营地。本工程的依托工程环保手续及环保设施布置情况如下：

(1) 环保手续

表 2-4 依托工程环保手续履行情况

名称	报告类型	环评批复情况		备注
		批复时间	批复文号	
陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目	报告表	2022 年 6 月 24 日	洋环评批字（2022）9 号	正在施工
陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目（升压站）	报告表	2022 年 9 月 13 日	汉环批字（2022）29 号	正在施工

备注：陕西华电洋县新能源有限公司曾用名陕西华电福新洋县新能源有限公司

(2) 华电洋县光伏项目生活区环保设施

本工程运行期工作人员生活、办公均依托华电洋县光伏项目的生活区，生活区拟建设综合楼、化粪池等，环保设施布置如下：

① 生活污水

华电洋县光伏项目生活区生活污水经化粪池处理进入一体化污水处理设施处理后综合利用，不外排。

② 油烟废气

华电洋县光伏项目生活区内设置有职工餐厅，产生的油烟废气经过油烟净化器处理后排放。

③ 生活垃圾

生活垃圾由华电洋县光伏项目生活区内设置的生活垃圾收集桶统一收集后，由当地环卫部门统一处置。

(3) 施工营地环保设施

本工程依托华电洋县光伏项目的施工营地，其内设置物料堆场、综合库房和施工生活区等施工临时设施。环保设施布置如下。

① 施工废水

在施工区设置单体沉淀池 1 个，用于处理施工过程中产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

② 施工人员生活污水

施工区设置施工生活区，生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水用于施工场地、道路浇洒抑尘等。

③ 施工人员生活垃圾

施工营地设置施工生活区，生活区设垃圾桶，生活垃圾统一收集后纳入当地垃圾清运系统。

综上所述，依托工程现均已办理了环评手续，正在施工建设，根据企业提供资料，光伏项目先施工建设，本工程后施工建设，待所有项目施工结束后拆除施工营地。

综上，本工程依托华电洋县光伏项目生活区及施工营地可行。

1、工程布局情况

本工程自华电洋县光伏项目110kV升压站架空向西出线后，避开密集光伏区平行道路向西北方向走线，并钻过330kV汉洋线，平行汉洋线向北偏西走线，连续跨过3次35kV电线后，转向西偏南并行35kV电力线走线，在330kV汉洋线185#小号侧再次钻越汉洋线，并连续跨越2次公路后，连续跨过3条35kV电力线，平行35kV电力线走线，之后向南走线进入110kV蔡候变。线路走径图见附图5。沿线现状见图2-1。

总平面及现场布置



图2-1 拟建输电线路沿线现状图

2、施工现场布置

(1) 施工组织

交通运输：拟建线路沿线有G5京昆高速、G108国道及其他乡村道路，交通条件较好，可充分利用现有道路。

建筑材料：输电线路工程所需的建筑材料均外购。

用水用电：拟建输电线路施工用水用车拉运，用电由自备柴油发电机发电。

施工营地：本工程不设施工营地，施工人员依托华电洋县光伏项目的施工

营地。

临时施工场地：基础开挖、铁塔组立等场地，在村庄等附近人畜出现较多地区，根据现场环境的需要实行封闭管理，采用插入式安全围栏（安全警戒绳、彩旗，配以红白相间色标的金属立杆）进行围护、隔离、封闭，区域地势较平坦，临时场地不需进行场地平整。

牵张场：牵张场宜选择相对平整的场地，应按定置图布置装配式或帐篷式工具房和指挥台，铺设彩条布及拉设警戒绳，区域地势较平坦，牵张场不需进行场地平整。

(2) 工程占地

① 永久占地

工程架空线路均采用铁塔，根据工程可行性研究报告，项目塔基永久占地约980m²，占地类型主要为耕地（无基本农田）及草地。

② 临时占地

临时占地包括施工场地、牵张场、施工便道的占地，主要占用耕地（无基本农田）及草地，占地面积总计约3910m²。

塔基临时施工场地：根据工程可行性研究报告，项目塔基施工临时占地约2750m²。

牵张场：通过与设计单位进行对接，一般每6km设置1处牵张场，每个牵张场的面积约500m²。本工程线路长度为6.30km，线路需设置1处牵张场，则牵张场总占地500m²。

施工便道：工程沿线乡村道路较多，需要修建道路较少，根据工程可研，项目施工便道长度约330m，路宽2m计算，共占地约660m²。

工程占地情况一览表见表2-5。

表 2-5 工程占地类型一览表

项目		占地类型 (m ²)		合计 (m ²)
		耕地	草地	
永久占地	塔基占地	760.0	220.0	980.0
	施工场地	2070.0	680.0	2750.0
临时占地	施工便道	450.0	210.0	660.00
	牵张场	500.0	0.0	500.0
	小计	3020.0	890.0	3910.0
总计		3780.0	1110.0	4890.0

	<p>(3) 工程土石方平衡</p> <p>根据项目可行性研究报告，本工程塔基施工挖方约340.31m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>架空线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、铁塔组立、架线等环节。工艺简述如下：</p> <p>(1) 施工准备：开工前，建立施工技术管理体系，编制完善的施工计划，做到工序流程科学合理、衔接紧密。准备电气设备、装置性设备、消耗性材料、施工机具等。根据施工现场情况准备移动电话及对讲机等通信设备。</p> <p>(2) 基础施工：单塔基础施工包括土石方开挖、混凝土基础、养护等工序。塔基基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。耐张铁塔塔基基础采用挖孔桩基础、直线铁塔塔基基础采用掏挖基础，浇制前先组装模板，每个基础的混凝土一次浇完，随后进行基坑回填，为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面300mm。</p> <p>(3) 铁塔组立：铁塔采用悬浮式抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。</p> <p>(4) 架线：首先进行导地线的展放，根据沿线地形地貌、需跨越的特殊区域等，选择飞行器或其他方式展放初级引导绳；根据布线计划，将导地线、绝缘子、金具等运送到指定地方，随后进行绝缘子串及放线滑车悬挂；放线结束后尽快紧线并安装附件；架线完毕后即可进行线路运行调试及验收。</p> <p>2、施工时序</p> <p>本工程线路施工时可分段施工，全线铁塔组立结束后牵张引线。</p> <p>3、施工周期</p> <p>本工程计划开工时间为2023年4月，预计投产时间为2023年7月，施工期约3个月。</p>

仅供陕西华电洋县100MW光伏项目10kV输电线路工程项目报批公示使用

1、方案比选

本工程位于洋县龙亭镇，线路起点华电洋县光伏项目110kV升压站，终点为蔡候110kV变电站，线路航空线穿越了龙亭镇，设计结合现场实际情况开展了南、北两个方案比选，其中南方案线路长约3.9km，北方案线路长约6.5km，虽然南方案较北方案线路短2.6km，但南方案靠近龙亭镇，周边居民房屋连片分布，尤其是在蔡候110kV变电站东侧龙坪公路两侧村庄房屋密集，线路已无绕行通道，后期实施难度大，且考虑到龙亭镇长期发展规划，推荐北方案。

本工程方案比选图见附图4。

其他

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110千伏输电线路工程项目报批公示使用

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境现状</p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>工程位于汉中市洋县。根据《陕西省主体功能区划》，属于国家层面限制开发区域（重点生态功能区），详见附图 6。其功能定位为：保障国家和地方安全的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。</p> <p>本工程属于华电洋县光伏项目的配套工程，华电洋县光伏项目在保障农业生产的同时实现光伏发电，可以加快构建适应新能源高比例发展的电力体制机制、新型电网和创新支撑体系，促进多能互补和协同优化，符合区域功能定位。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区~汉江盆地城镇与农业区。保护与发展方向为合理布局城镇和企业，控制污染，搞好周边绿化和水土保持，农业以种植和养殖为主，控制面源污染，详见附图 7。</p> <p>拟建线路沿线主要为汉江盆地，塔基具有局部工程量小、占地小、点分散等特点，施工期通过控制施工范围等措施可减少了对植被的破坏，施工结束后通过植被恢复、土地复垦等可以恢复临时占地功能，与该区域保护与发展要求相符。</p> <p>(3) 土地利用现状</p> <p>根据现场调查，拟建线路沿线区域土地利用类型主要为草地、耕地、林地、交通运输用地、工矿仓储用地等。</p> <p>(4) 植被类型</p> <p>根据现场调查，拟建线路沿线区域现主要以农作物、经济作物、灌木丛和草本植物为主，主要植物有白杨、侧柏、刺槐、酸枣、长芒草、黄花蒿等。评价范围内未发现国家及地方重点保护植物。</p> <p>(5) 动物现状</p> <p>本工程沿线主要为汉江盆地，人类活动较为频繁，常见动物为麻雀、喜鹊、草兔、褐家鼠等，评价范围未发现国家及地方重点保护动物。</p>
--------	--

2、电磁环境质量现状

本次采用实地监测的方法说明拟建工程的电磁环境质量现状，陕西华电洋县新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2022 年 11 月 12 日对拟建输电线路沿线电磁环境现状进行实测，共布设点位 3 个。监测项目为工频电场强度和工频磁感应强度，监测仪器参数见表 3-1，环境条件见表 3-2，监测结果见表 3-3。监测方法、监测结果分析详见专项评价，监测报告见附件。监测点位见附图 5。

(1) 监测仪器

表 3-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EHP-50F
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-029
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.3nT~10mT
校准证书	2022F33-10-97-0690004
校准日期	2022.11.5

(2) 环境条件

表 3-2 环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	监测现场环境条件
2022.11.12	9:25~10:30	晴	温度：11.0~12.1 °C 湿度：65.1~67.1%

(3) 监测结果

表 3-3 拟建输电线路工程工频电磁场监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	华电洋县光伏项目 110kV 升压站出线侧 (线路起点)	1.52	0.0217
2	龙坪公路跨越处	2.72	0.0395
3	蔡候 110kV 变电站 110kV 进线侧 (线路终点)	15.70	0.0145

监测结果表明：拟建输电线路沿线各监测点的工频电场强度范围为 1.52~15.70V/m，工频磁感应强度为 0.0145~0.0395μT，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准限值要求。

3、声环境质量现状

陕西华电洋县新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2022 年 11 月 12 日对输电线路沿线声环境现状进行实测，共布设点位 3 个，详见附图 5。监测因子为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 3-4，环境条件

见表 3-5，监测结果见表 3-6。

(1) 监测仪器

表 3-2 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
型号	AWA6228+型	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-020	XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB	—
检定证书编号	ZS20221225J	ZS20221241J
检定有效期	2022.6.14~2023.6.13	2022.6.14~2023.6.13

(2) 环境条件

表 3-3 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况

监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	校准读数 [dB(A)]	
				校准前	校准后
2022.11.12	昼间 (9:28~10:27)	0.2~0.3	晴	93.8	93.8
	夜间 (22:01~22:36)	0.1~0.2	阴	93.8	93.8

(3) 布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境质量现状监测布点原则如下：

① 布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。当声环境保护目标高于（指三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点；

② 评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点；

③ 评价范围内有明显声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则：

④ 当声源为固定声源时，现状测点应重点布设在可能同时受到既有声源和建设项目声源影响的声环境保护目标处，以及其他有代表性的声环境保护目标处；为满足预测需要，也可在距离既有声源不同距离处布设衰减测点；

⑤ 当声源为移动声源，且呈现线声源特点时，现状测点位置选取应兼顾声环境保护目标的分布状况、工程特点及线声源噪声影响随距离衰减的特点，布设在具有代表性的声环境保护目标处。为满足预测需要，可在垂直于线声源不同水平距离处布设衰减测点。

本次通过现场踏勘并结合以上布点原则，工程监测点位布设于输电线路沿线，共布设点位3个。

(4) 监测结果

表 3-4 输电线路工程沿线环境噪声监测结果

监测点位	监测点位描述	Leq 测量值 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	华电洋县光伏项目 110kV 升压站出线侧 (线路起点)	43	40
2	龙坪公路跨越处	44	39
3	蔡候 110kV 变电站 110kV 进线侧 (线路终点)	44	40

备注：华电洋县光伏项目 110kV 升压站尚未建设完成，本次执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)；蔡候 110kV 变电站 110kV 进线侧监测点位距离厂界 1m，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

监测结果表明：输电线路起点华电洋县光伏项目 110kV 升压站出线侧昼间噪声监测值为 43dB(A)，夜间噪声监测值为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求；终点蔡候 110kV 变电站 110kV 进线侧处昼间噪声监测值为 44dB(A)，夜间噪声监测值为 40dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值；龙坪公路跨越处监测点的昼间噪声监测值为 44dB(A)，夜间噪声监测值为 39dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求；区域声环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程属于华电洋县光伏项目的 110kV 输电线路工程，光伏项目及配套的 110kV 升压站单独办理环评手续 (详见表 3-5)，目前正在建设。

表 3-5 依托工程环保手续履行情况

名称	报告类型	环评批复情况		备注
		批复时间	批复文号	
陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目	报告表	2022 年 6 月 24 日	洋环评批字 (2022) 9 号	正在施工
陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目 (升压站)	报告表	2022 年 9 月 13 日	汉环批字 (2022) 29 号	正在施工

备注：陕西华电洋县新能源有限公司曾用名陕西华电福新洋县新能源有限公司

本工程沿线为汉江盆地，根据现状调查及监测，沿线环境较好，且本工程为新建项目，尚未开工建设，故无原有环境污染及生态破坏。

生态环境保护目标

本工程为输电线路工程，电压等级为 110kV。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程电磁环境、声环境评价范围均为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。生态

	<p>环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域。</p> <p>根据现场踏勘，本工程评价范围内无环境保护目标。</p>														
评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中表 1 “公众曝露控制限值” 规定：电场强度以 4kV/m 作为控制限值，磁感应强度以 100μT 作为控制限值。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014) 以及《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，线路沿线主要为农村区域，为 1 类声环境功能区；华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站周边区域为居住、工业混杂区域，为 2 类声环境功能区。</p> <p>本工程声环境质量标准执行情况见表 3-6。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p> <table border="1" data-bbox="312 1055 1390 1332"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">标准限值 (单位 dB (A))</th> <th rowspan="2">备注</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 类</td> <td>55</td> <td>45</td> <td>评价范围内，除华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站评价范围的区域</td> </tr> <tr> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、污染物排放标准</p> <p>(1) 工频电磁场</p> <p>工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表中 “公众曝露控制限值” 规定，电场强度以 4kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100μT 作为控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准 (昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))。</p>	声环境功能区类别	标准限值 (单位 dB (A))		备注	昼间	夜间	1 类	55	45	评价范围内，除华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站评价范围的区域	2 类	60	50	华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站
声环境功能区类别	标准限值 (单位 dB (A))		备注												
	昼间	夜间													
1 类	55	45	评价范围内，除华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站评价范围的区域												
2 类	60	50	华电洋县光伏项目 110kV 升压站及蔡候 110kV 变电站												

表 3-7 《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

标准	标准值 (dB (A))	
	昼间	夜间
《建筑施工现场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55

(3) 废气

施工期扬尘参照执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 表 1 中浓度限值；运行期无大气污染物排放。

表 3-8 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度 最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

(4) 固体废物

一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中有关规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中有关规定。

其他

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110千伏输电线路工程环评报批公示使用

四、生态环境影响分析

1、工艺流程及产污环节

架空线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、铁塔组立、牵张引线等环节。主要产生植被破坏、施工废水、扬尘、噪声及固废等影响。工艺流程及产污环节图见图 4-1。

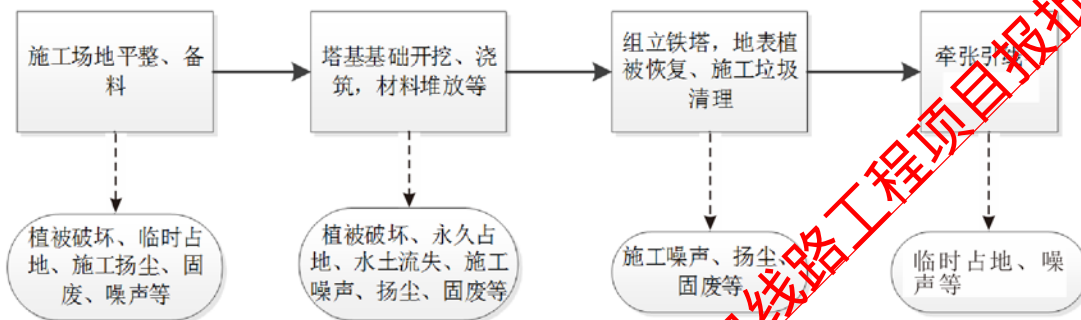


图 4-1 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

2、环境影响分析

(1) 施工废气

① 施工扬尘

输电线路的塔基施工开挖、堆放、回填过程中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响；施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输过程中将产生扬尘。

本工程输电线路塔基全部采用商品混凝土，可有效防止水泥粉尘对环境质量的影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖。同时输电线路工程具有开挖量小、作业点分散、施工时间较短、影响区域较小的特点，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，能够很快恢复，施工扬尘对周围环境的影响较小。

② 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣、建筑垃圾，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，临时道路如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况

施工期生态环境影响分析

下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

③ 机械废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO_x、THC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

(2) 施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工废水。

① 生活污水

架空线路具有单塔开挖工程量小、作业点较分散、施工时间较短、影响区域较小等特点，施工人员生活依托华电洋县光伏项目的施工营地，在华电洋县光伏项目施工营地设置施工生活区，生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水可用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排。

② 施工废水

铁塔基础施工浇筑采用商品混凝土，产生的养护废水量很少，经自然挥发后基本无余量。故线路施工废水对当地水环境影响很小。

(3) 施工噪声

输电线路在施工期主要噪声源有挖掘机、混凝土振捣器、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声；此外，在架线施工过程中，牵张机、张力机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声。工程单塔基础施工时时间较短，施工量小，施工结束后噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附表 A.2，施工期噪声值约 70~96dB（A），施工期各机械设备噪声值见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	声级（dB(A)）	测点距声源距离(m)
土石方阶段	轮式装载机	90~95	5
	挖掘机	80~86	5
基础、结构施工阶段	混凝土振捣器	80~88	5
	混凝土输送泵	88~95	5
	重型运输车	82~90	5

续表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

施工阶段	设备名称	声级 (dB(A))	测点距声源距离(m)
线路架设阶段	牵张机	≤70	1
	绞磨机	90~96	1
	张力机	≤70	1

施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声不同距离处的噪声值，公式为：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_p—预测点声压级，dB(A)；

L_{p0}—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r₀—已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 施工机械环境噪声影响预测结果 单位：dB (A)

噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值														
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	300	500
轮式装载机	95	89	83	79	77	75	73	72	71	70	69	65	63	59	55
挖掘机	86	80	74	70	68	66	64	63	62	61	60	56	54	50	46
混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	65	64	63	62	58	56	52	48
重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	67	66	65	64	60	58	54	50
牵张机	56	50	44	40	38	36	34	33	32	31	30	26	24	20	16
角磨机	82	76	70	66	64	62	60	59	58	57	56	52	50	46	42
张力机	56	50	44	40	38	36	34	33	32	31	30	26	24	20	16

由表 4-2 可知，工程施工期施工机械产生的噪声，昼间于 90m 以外、夜间于 500m 以外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定的场界排放标准限值。

根据现场调查，本工程 500m 范围内的声环境保护目标主要为沿线部分居民，但本工程单个塔基施工量小，施工场地呈点状分散分布，且施工为分段施工，施工时间短，对声环境影响小。本工程夜间不施工，通过合理安排施工作

业时间，加强施工管理，以减小噪声对周边环境的影响。施工期结束后，施工噪声影响亦会结束。

(4) 施工固体废物

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。

① 建筑垃圾

输电线路工程建设内容不多，建设材料较少，产生的建筑垃圾也较少，本次不进行定量核算。工程产生的建筑垃圾多为废钢材、螺帽及混凝土块等。工程产生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收综合利用，不可再生利用的部分清运到当地主管部门指定场所处置，严禁随意丢弃。

② 生活垃圾

本工程不设置施工营地，施工人员生活依托华电洋县光伏项目的施工营地，在华电洋县光伏项目施工营地设置施工生活区，生活垃圾统一收集后纳入当地垃圾清运系统。

(5) 生态环境

① 对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为输电线路塔基占地，总占地面积为980m²，临时占地主要为牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积3910m²。

本工程架空线路塔基占地面积较小，实际占地仅限于4个支撑脚，施工结束后对线路沿线临时占地及时进行复耕、植被恢复，铁塔中间部分仍可恢复原有植被，对区域土地利用结构影响较小。此外，单个塔基的临时施工场地、牵张场等临时占地主要选择植被较稀疏、较平坦的地方，铺设防水布、用警戒线进行围挡，无需进行土地平整，施工结束后通过清理迹地、植被恢复或土地复垦等措施，临时占地可恢复原有土地利用类型。

② 对植被的影响

拟建输电线路沿线主要为草地、耕地。施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。根据现场调查，拟建线路施工区植被多为长芒草群落，均为当地常见植物，恢复能力较强，在工程周

边分布较广。施工期不会对植物多样性造成影响，施工结束后采取植被恢复等措施，临时占地区可较快恢复原状。

③ 对野生动物的影响

施工期人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程评价范围内未见大型野生动物，评价范围内动物主要为鼠类、兔类和麻雀等常见动物，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

综上所述，本工程随着施工期结束，临时占地植被恢复等作业后生态环境可得到进一步恢复，对环境影响较小。

1、工艺流程及产污环节

输电线路运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，形成工频电场，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，110kV 架空线路还产生一定的可听噪声。

运营
期生
态环
境影
响分
析

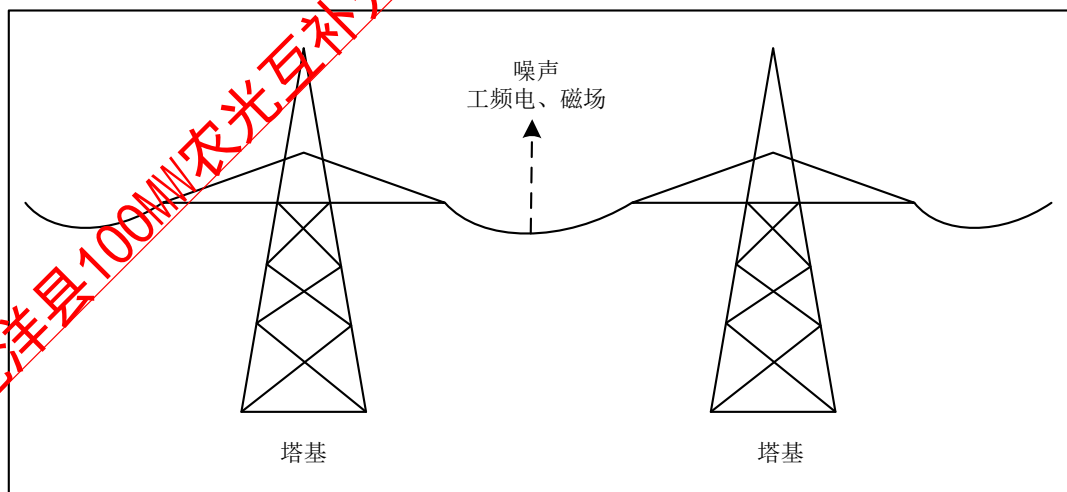


图 4-2 运行期架空输电线路工艺流程图

2、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程的电磁环境影响评价采用模式预测的方式。详见电磁环境影响评价专题。

根据项目平断面图，本工程 1A3-ZM1 塔型处导线对地最低高度约为 11m，其余塔型对应导线对地距离均在 12m 以上，因此本次评价选取导线对地高度最小、电磁影响最大的 1A3-ZM1 塔型进行预测，其他塔电磁场分布情况可以参考以上塔型预测结果。

导线弧垂高度为 11m 时，1A3-ZM1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 536.65V/m，逐渐增大，至走廊中心线 5m 处出现最大值，为 701.42V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 27.29V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 1.98 μ T，在走廊中心线 1m 处为 1.92 μ T，后逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值为 2.82 μ T，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14 μ T，此处为最小值。由预测结果可知，1A3-ZM1 塔型工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。

由此可以推断，本工程输电线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

3、声环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。

(1) 类比线路选择

拟建架空线路采用单回塔，类比选择陕西省榆林市已运行的 110kV 湖公线，比较情况见表 4-3。

表 4-3 类比工程与评价工程对比表

项目	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	110kV 湖公线	拟建输电线路	/
地理位置	陕西省榆林市	陕西省汉中市	地理位置相似
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架线形式	单回架空	单回架空	架线形式相同
塔型	铁塔	铁塔	塔型相同
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	导线型号相同
导线对地高度	导线对地高度为 12m	根据设计单位提供资料，导线对地高度最近约 11m	对地距离相近

类比线路与本工程线路电压等级相同，另外：

① 根据设计单位提供资料，本工程导线对地高度最近约为 11m，本工程导

线与类比导线高度相近；

② 架线型式及塔型为单回直线塔，导线型号为 JL/G1A-300/40，与本工程线路一致。

综上，运行期本工程线路噪声较类比线路影响相近，类比可行。

(2) 类比监测工况

类比数据来源为《110kV 湖公线线路噪声监测》(西安志诚辐射环境检测有限公司，XAZC-JC-2021-817)，监测气象条件见表 4-4，监测工况见 4-5。

表 4-4 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)	校准读数 dB(A)	
				检测前	检测后
2021.11.22	昼间 (9:08-10:12)	晴	1.2	93.8	93.8

表 4-5 监测工况

名称	运行工况			
	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
湖公线	U _{AB} : 115.37 U _{BC} : 115.05 U _{CA} : 115.05	I _a : 112.50 I _b : 113.82 I _c : 113.38	16.07	-15.74

(3) 类比监测结果

类比监测结果见表 4-6，监测报告见附件。

表 4-6 湖公线环境噪声贡献值监测结果

序号	监测点位描述	昼间 (dB (A))
1	距离输电线路中间导线投影 0m 处	31
2	距离输电线路边导线投影 0m 处	31
3	距离输电线路边导线投影西南侧 5m 处	31
4	距离输电线路边导线投影西南侧 10m 处	31
5	距离输电线路边导线投影西南侧 15m 处	31
6	距离输电线路边导线投影西南侧 20m 处	30
7	距离输电线路边导线投影西南侧 25m 处	30
8	距离输电线路边导线投影西南侧 30m 处	30

类比监测结果表明，湖公线沿线噪声贡献值为 30~31dB(A)，对声环境贡献值较小。

4、地表水、大气及固体废物环境影响分析

本工程为 110kV 输电线路，运行期不产生废气、废水及固体废物。

5、生态环境影响

本工程运行期不新增占地，不破坏植被，线路沿线无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区分布，线路对周边自然生态和景观的影响较小。

1、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中选线要求,从环境保护角度看,本工程选线基本可行,具体见表 4-7。

表4-7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)符合性分析

序号	HJ 1113-2020 要求	本工程情况	结论
1	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	本工程线路走径不涉及生态保护红线,符合分区管控要求。根据现场调查,本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
2	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,优化走廊间距	本工程已按最终规模设计,采用单回架设	符合
3	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境	根据现场调查,拟建线路沿线已避让集中林区,且工程塔基选型过程尽量抬高架设高度,导线对地距离较高,可有效减少对林木的砍伐	符合

2、选线合理性分析

工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中选线相关要求,线路起点位于华电洋县光伏项目 110kV 升压站,终点位于蔡候 110kV 变电站,线路沿线避让了集中居民点,不涉及生态保护红线,施工期各施工环节均严格执行相关环保措施,运营期在落实环评提出的要求以及采取环保措施后,对环境的影响较小。另外,经现场踏勘,本工程线路沿线无明显的环境制约因素、场地条件较好,对外环境影响较小。

本工程已取得洋县各部门走径意见(详见表 4-8),因此,从环保角度分析,本次选线基本可行。

表4-8 洋县各部门对工程走径意见表

序号	单位	意见	项目情况	结论
1	洋县自然资源局	按照避让耕地和永久基本农田原则进行塔基布设;尽量避开集镇建设区,必须与居民区(楼)、学校、幼儿园、集贸市场及其他公众聚集的建筑物保护国家规定的距离	本工程未占用永久基本农田,选址已尽量避让耕地;项目周边无居民区(楼)、学校、幼儿园、集贸市场及其他公众聚集的建筑物分布	符合
2	洋县文物广电局	塔基点暂无文物,施工过程若发现需妥善处理后方可施工	/	符合
3	洋县林业局	项目不涉及林地、不涉及陕西汉江湿地省级自然保护区	/	符合
4	洋县秦巴生态保护委员会办公室	线路途径秦岭一般保护区	根据前文分析,项目符合秦岭一般保护区要求	符合

选址选线环境合理性分析

仅供陕西华电洋县100MW光伏项目110kV输电线路工程报批公示使用

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、大气污染防治措施</p> <p>为了进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本工程应严格执行《陕西省大气污染防治条例》、《汉中市大气污染防治条例》、《汉中市蓝天保卫战 2022 年工作方案》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施》中的相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。</p> <p>(1) 各塔基施工场地、牵张场等应执行周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业等要求；</p> <p>(2) 充分利用现有道路等进行施工，非硬化道路适当减速行驶，减少扬尘；</p> <p>(3) 在施工场地内临时堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当覆盖防尘网或者防尘布，定期采取洒水等措施；建筑垃圾不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者其他有效防尘措施；</p> <p>(4) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方开挖、回填、倒土、土地平整等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施；</p> <p>(5) 施工场内非道路移动机械符合国家标准要求。</p> <p>通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。</p> <p>2、水污染防治措施</p> <p>施工期废水主要包括施工人员的生活污水和施工废水。</p> <p>(1) 本工程不设施工营地，施工人员生活依托华电洋县光伏项目的施工营地，在华电洋县光伏项目施工营地设置施工生活区，生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水可用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排；</p> <p>(2) 铁塔基础施工浇筑采用商品混凝土，产生的养护废水量很少，经自然挥发后基本无余量。</p> <p>3、噪声防治措施</p> <p>为最大限度减少施工期噪声影响，应采取以下噪声防治措施：</p> <p>(1) 建设单位施工过程中采用的机械设备应当符合国家规定。</p>
-------------	--

(2) 本工程夜间不施工，施工期间严格控制高噪声设备运行时间段、合理安排强噪声施工机械的工作频次，加强施工管理，严格控制施工作业时间。

(3) 施工前及时做好沟通工作，加强宣传教育，尽量做到文明施工、绿色施工。合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶，不鸣笛等。

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响较小。

4、固体废物防治措施

工程拟采取的固废污染防治措施如下：

(1) 建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收综合利用，不可再生利用的部分清运到当地主管部门指定场所处置，严禁随意丢弃。

(2) 本工程不设施工营地，施工人员生活依托华电洋县光伏项目的施工营地，在华电洋县光伏项目施工营地设置施工生活区，生活垃圾统一收集后纳入当地垃圾清运系统。

5、生态保护措施

(1) 避让措施

① 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。

② 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。

③ 线路交叉跨越时，严格按规范要求留有足够净空距离。

(2) 生态防治和减缓措施

① 施工过程中，应严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；

② 施工中对临时材料堆放场地、塔基开挖面和人员频繁活动区域进行围挡、遮蔽，防止起风沙；大风天气和干燥天气进行必要的洒水抑尘、遮蔽和围挡，降低水土流失的影响；

③ 在施工过程中，严格控制施工作业范围、减少临时占地，合理堆放施工

材料，表土分层堆放，施工结束后及时清理施工现场，恢复临时占地原有功能；

④ 塔基施工过程中严格控制地表剥离程度，并保护好原状表土，每个塔基施工完毕后，对施工用地和基坑及时回填平整，回填土按要求进行分层回填，为植被恢复创造条件；

⑤ 沿线分布有刺槐、小叶杨等林地，施工时尽量采用无人机或飞艇展放引绳不砍伐放线通道，减少林木损失；该区域地形较平坦，无道路的地方应尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，减少开辟施工便道，减少植被砍伐；

⑥ 施工过程中减少施工噪声及人为活动对动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动；

⑦ 制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道，严禁随意砍伐植被。提高施工人员的保护意识，发放宣传手册，严禁猎捕动物；

⑧ 牵张场及临时施工场地应尽量选择地势较平坦的区域，采用铺设防水布、围拉警戒线等方式，尽量避免铲除原有植被或占用植被较丰富的区域。

⑨ 施工期需在交通不便的区域设置施工便道，应尽量选择平坦、植被稀疏的区域，采用四驱车等开辟便道，避免土地平整，施工便道宽度不得超过 2m。

(3) 水土保持措施

工程水土流失影响范围主要为塔基区、施工便道区和临时施工场地，施工期应对以上区域采取水土保持措施。

塔基区：基坑开挖前应首先剥离表土，先剥离的表土直接装入编织袋，用来砌筑临时拦挡墙，剩余表土集中堆放在临时占地一角，结合塔基临时拦挡墙堆放，并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

施工便道区：控制施工便道扰动范围，保护地表结皮层；施工便道开辟时采用四驱车，满足车辆运输条件即可，尽量减少植被的铲除和水土流失。

牵张场区：临时施工场地不需进行场地平整，避免植被破坏，选择坚实平整、地面无积水的区域采用警戒绳、金属立杆等进行围护、隔离即可，地面铺设防水布进行隔垫；土石方、机具、材料应定置堆放，临时土方可装袋用于场地的拦挡。

运营
期生
态环
境保
护措
施

1、电磁保护措施

工程拟采取的电磁保护措施如下：

(1) 采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相关标准要求；

(2) 设立警示标志。

采取上述措施后，经预测，本工程工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8072-2014) 中限值要求，因此，工程电磁环境影响较小。

2、声环境保护措施

工程拟采取的声环境保护措施如下：

(1) 采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等。

(2) 定期对线路进行巡查、维护，保证线路正常运行。

采取上述措施后，工程声环境影响较小。

3、大气、水、固体废物污染防治措施

工程运行期不产生废气、废水、固体废物。

4、生态环境恢复与补偿措施

(1) 恢复与补偿措施

塔基施工临时场地、施工便道等占用耕地时，需按照规定办理相关手续，进行青苗赔偿及植被破坏赔偿。

塔基区：塔基施工结束后，对塔基基础固化以外的地方进行整地，施工期剥离的表土进行回填，临时占用的耕地归还当地农民进行复垦，临时占用的草地选取乡土植物，播撒草籽进行恢复。

牵张场区：施工结束后清理迹地，清理施工期固体废物、揭取临时铺垫的防冲布，对地表进行恢复，裸露的地表混播草种防治水土流失。

施工便道区：临时便道区剥离的表土进行回填，施工迹地重新疏松土地，草地播撒草籽进行植被恢复。

临时占地恢复时应实施生态种植方案，根据当地气候及土壤条件，选择当地较常见的、适宜环境的植物，同时尽量使物种多样化。采用播撒草籽、浇水养护等方式，播撒草籽后可铺盖稻草等进行防护，减少水土侵蚀影响。对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，减轻水土流失。

通过以上措施，施工期临时占地可逐步恢复至原土地利用类型，土地利用格局不会发生明显变化。

(2) 管理措施

在工程营运期，应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，在施工结束一年后应确保林草植被恢复率达到 95%，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保植被覆盖率和存活率。维修时尽量减少植被破坏，及时采取水土保持措施。

1、施工期环境管理

(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工扬尘、噪声的污染防治问题；

(2) 工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期环境管理和监测计划

(1) 运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：

- ① 制定和实施各项环境监督管理计划；
- ② 协调配合上级生态环境主管部门进行的环境调查等活动。

(2) 环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应定期对工程环境影响进行监测或调查。监测内容如下：

表 5-1 监测计划表

序号	影响因素	监测项目	监测点位	监测频次	控制目标
1	线路沿线	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线	竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）
2		等效连续 A 声级	输电线路沿线	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应类别要求（具体执行要求详见表 3-6）

备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且无其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上

其他

4、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本工程竣工后，建设单位应按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，验收清单详见下表。

表 5-2 建议环保竣工验收清单

序号	污染因子		污染源	防治措施	验收标准
1	电磁环境	工频电场强度	输电线路沿线	采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	噪声	输电线路沿线	采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类标准要求

本工程总投资 1100.00 万元，其中环保投资约 13.5 万元，环保投资占总投资比例约为 1.23%。工程投资一览表见表 5-3。

表 5-3 本工程主要环保投资一览表 单位：万元

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、临时围挡等	5.0	环保专项资金	施工单位
	固体废物	建筑垃圾	可利用部分综合利用，不可利用部分清运到当地主管部门指定场所处置	0.5		
运行期	电磁	电磁辐射	采用符合条件的金具等、采用紧凑型铁塔	纳入工程主体投资		—
	噪声	输电线路	采用符合条件的金具、采用紧凑型铁塔	纳入工程主体投资		
	生态	临时占地	土地复垦、植被恢复，恢复率 95%	8.0		
总投资				13.5	—	—

环保投资

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	严格按设计要求施工，表土分层堆放，及时回填；物料集中堆放、施工结束后及时清理现场；合理安排施工时间，避免惊扰鸟兽；严禁随意开辟施工便道；牵张场等采用铺设防水布等形式，避免铲除原有植被	生态环境质量不降低	临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率	临时占地恢复原有植被
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	(1) 本工程不设施工营地，施工人员生活依托华电洋县光伏项目的施工营地； (2) 铁塔基础施工浇筑采用商品混凝土，养护废水量很少，经自然挥发后基本无余量。	生活污水妥善处置	无	无
地下水及土壤环境	无	无	无	无

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110千伏输电线路工程项目报批公示使用

声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排工作频次；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	选用符合条件的金具、紧凑型铁塔	符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准要求
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业；利用现有道路运输；重污染天气严禁开挖等作业；非道路移动机械符合相应标准	达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求	/	/
固体废物	建筑垃圾可再生利用部分回收综合利用，不可再生利用的部分清运到当地主管部门指定场所处置；生活垃圾纳入当地垃圾清运系统	合理妥善处置；施工现场无遗留固体废物	/	/
电磁环境	/	/	采用符合条件的金具、紧凑型铁塔等	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按照监测计划进行	监测结果符合相应控制标准
其他	/	/	在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人	/

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏项目110千伏输电线路工程项目报批公示使用

七、结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过模式预测和类比分析，本工程建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。在认真落实设计及本报告所提出的污染防治措施后，其影响可以降低到可接受范围。从环境保护角度分析，本工程环境影响可行。

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110千伏输电线路工程项目报批公示使用

陕西华电洋县新能源有限公司
陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电
110 千伏输电线路工程项目

电磁环境影响评价专题

建设单位： 陕西华电洋县新能源有限公司
评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二二年十二月

1、工程概况

陕西华电洋县新能源有限公司拟在陕西汉中市洋县龙亭镇建设陕西华电洋县 100MW 农光互补光伏发电项目（以下简称“华电洋县光伏项目”），主要包括光伏发电、升压站以及输电线路部分。本次评价仅包含输电线路部分。

本次拟建输电线路总长为 6.30km，全部为单回架空线路。

本工程总投资 1100.00 万元，其中环保投资约 13.5 万元，环保投资占总投资比例约为 1.23%。

2、相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3、评价因子及评价标准

3.1 评价因子

本工程电磁环境主要的环境影响评价因子见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 本工程电磁环境的主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m 或 kV/m	工频电场	V/m 或 kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表 3.2-1 公众曝露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
注 3：100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电磁强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由表 3.2-1 可知，本工程电场强度的评价标准为 4kV/m，磁感应强度的评价标准为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，频率 50Hz 的电场强度以 10kV/m 作为控制限值。

4、评价工作等级及评价范围

4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 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 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为三级。

4.2 评价范围

110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

5、环境保护目标

根据现场踏勘，本工程输电线路沿线无电磁环境保护目标分布。

6、电磁环境现状评价

本次采用实地监测的方法说明拟建项目的电磁环境质量现状，陕西华电洋县新能源有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2022 年 11 月 12 日对拟建输电线路沿线电磁环境现状进行实测，共布设点位 3 个，监测方法执行《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定。

6.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

6.2 现状监测条件

(1) 监测项目

工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 6.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EHP-50F
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-029
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.3nT~10mT
校准证书	2022F33-10-3741690004
校准日期	2022.1.5

(3) 监测读数

每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值；测量高度为距地 1.5m。

(4) 环境条件

表 6.2-2 环境条件

监测日期	监测时间	天气状况	监测现场环境条件
2022.11.12	9:25~10:30	晴	温度：11.0~12.1 °C 湿度：65.1~67.1%

6.3 监测点位布置

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ21-2020)中6.3.2 监测点位及布点方法 测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径及站址。

——电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

——监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

——线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测的点位数量要求线路路径长度小于100km时，最少测点数量为2个。

本次通过现场踏勘并结合以上布点原则，工程监测点位布设于110kV输电线路沿线，共布设点位3个，具体监测点位见附图5。

6.4 质量保证措施

本次监测按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)等监测依据，以及西安志诚辐

射环境检测有限公司的质量体系文件的要求，实施全过程质量控制。

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性；
- (2) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；
- (3) 所用监测仪器全部经过计量部门校准并在有效期内使用；
- (4) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- (5) 监测数据严格实行三级审核。

6.5 监测结果及分析

监测结果详见表 6.5-1。

表 6.5-1 本工程工频电磁场现状监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	华电洋县光伏项目 110kV 升压站出线侧 (线路起点)	1.52	0.0217
2	龙坪公路跨越处	2.72	0.0395
3	蔡候 110kV 变电站 110kV 进线侧 (线路终点)	15.70	0.0145

监测结果表明：输电线路沿线各监测点的工频电场强度范围为 1.52~15.70V/m，工频磁感应强度为 0.0145~0.0395 μT ，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。

7、电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程输电线路电磁评价等级为三级，电磁环境影响评价采用模式预测的方式。

7.1 架空线路模式预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测内容包括工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

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，由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当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得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 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 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点产生的磁场强度。

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

式中： I —导线 i 中的电流值；

h —导线与预测点的高差；

L—导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为： $B=\mu_0H$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（H）；

μ_0 —常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}H/m$ ）。

7.2 预测计算参数

(1) 导线、工作电流

根据工程可研，架空输电线路采用单回路导线，导线型号为 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，线路工作电流以 270A 计。

(2) 塔型相关计算参数

根据项目平断面图，本工程 1A3-ZM1 塔型处导线对地最低高度约为 11m，其余塔型对应导线对地距离均在 12m 以上，因此本次评价选取导线对地高度最小、电磁影响最大的 1A3-ZM1 塔型进行预测，其他塔电磁场分布情况可以参考以上塔型预测结果。预测参数见表 7.2-1~7.2-2。工程塔型图见附图。

表 7.2-1 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
计算电流 (A)	270
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.9
导线对地最低高度 (m)	11

表 7.2-2 预测参数一览表

塔型	相序	导线对地最低高度	坐标系	
			X	Y
1A3-ZM1	A 相	11m	-3.1	11
	B 相		3.1	11
	C 相		0	14.7

7.3 理论计算结果及分析

根据设计单位提供资料，本工程导线对地最低高度约为 11m，故本次预测导线对地距离选择 11m 进行预测，预测点高度取 1.5m，预测结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 1A3-ZM1 单回直线塔，导线对地距离 11m 预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	536.65	1.98
1	553.21	1.92
2	594.45	2.26
3	642.41	2.82

距走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
4	681.11	2.76
5	701.42	2.60
6	700.76	2.42
7	681.11	2.24
8	646.82	2.05
9	602.90	1.88
10	553.95	1.71
11	503.61	1.56
12	454.46	1.42
13	408.13	1.29
14	365.52	1.17
15	327.01	1.07
16	292.61	0.98
17	262.12	0.90
18	235.25	0.83
19	211.64	0.76
20	190.92	0.70
21	172.74	0.65
22	156.77	0.60
23	142.73	0.56
24	130.36	0.52
25	119.43	0.48
26	109.76	0.45
27	101.16	0.42
28	93.51	0.40
29	86.67	0.37
30	80.54	0.35
31	75.02	0.33
32	70.06	0.31
33	65.56	0.30
34	61.49	0.28
35	57.79	0.27
36	54.41	0.25
37	51.32	0.24
38	48.49	0.23
39	45.89	0.22
40	43.50	0.21
41	41.29	0.20
42	39.25	0.19
43	37.35	0.18
44	35.60	0.17
45	33.96	0.17
46	32.44	0.16
47	31.02	0.15
48	29.69	0.15
49	28.45	0.14
50	27.29	0.14

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏电站110千伏输电线路工程项目报批公示使用

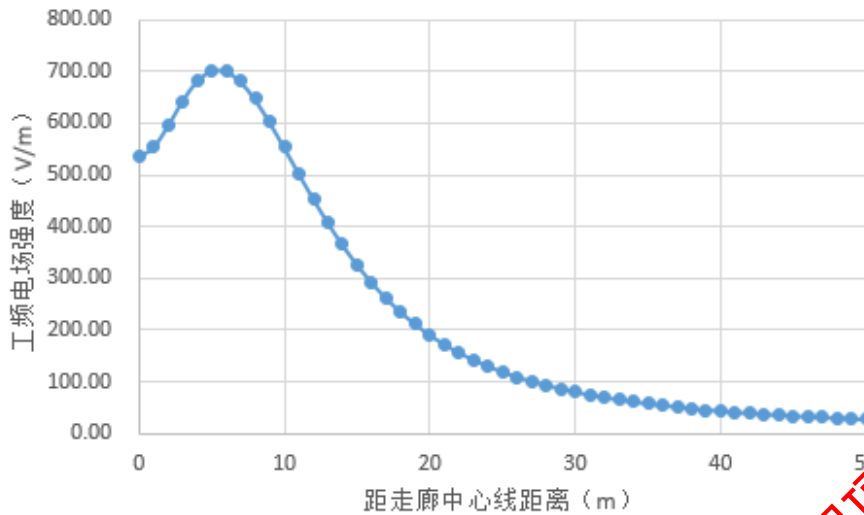


图 7.3-1 1A3-ZM1 塔型预测点高度为 1.5m、导线对地 11m 工频电场强度随距离变化趋势

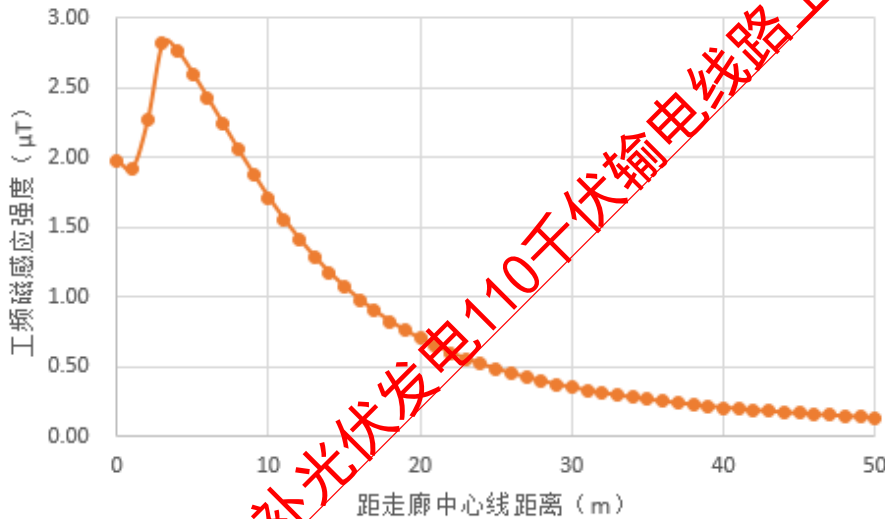


图 7.3-2 1A3-ZM1 塔型预测点高度为 1.5m、导线对地 11m 工频磁感应强度随距离变化趋势

导线弧垂高度为 11m 时，1A3-ZM1 单回直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 536.65V/m，逐渐增大，至走廊中心线 5m 处出现最大值，为 701.42V/m，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频电场强度 27.29V/m；距地高 1.5m 处工频磁感应强度在走廊中心线 0m 处为 1.98μT，在走廊中心线 1m 处为 1.92μT，后逐渐增大，至走廊中心线 3m 处出现最大值，为 2.82μT，然后开始衰减，至距走廊中心线 50m 处工频磁感应强度为 0.14μT，此处为最小值。由预测结果可知，1A3-ZM1 塔型工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求。

由此可以推断，工程沿线工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求，对电磁影响较小。

8、专项评价结论

综上所述，本工程所在区域电磁环境现状良好，根据模式预测结果，工程运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。从满足电磁环境质量角度来说，本工程的建设可行。

仅供陕西华电洋县100MW农光互补光伏发电110千伏输电线路工程项目报批公示使用