建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：中能建投洛南9万千瓦光伏复合发电项目110kV送出线路工程

建设单位（盖章）：洛南中能建投新能源有限公司

编制日期：2023年12月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1701913629000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	68x3n5
建设项目名称	中能建投洛南9万千瓦光伏复合发电项目110kV送出线路工程
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）	洛南中能建投新能源有限公司
统一社会信用代码	91611021MA7HCBQ49Q
法定代表人（签章）	卢新军
主要负责人（签字）	高力
直接负责的主管人员（签字）	刘继宽
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	陕西天之虹环保科技有限公司
统一社会信用代码	91610113MA6X0WUKX4
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
刘颖	201905035610000001	BH020843	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘颖	建设项目基本情况、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	BH020843	

统一社会信用代码

91610113MA6X0WUKX4

营业执照

(副 本)(1-1)

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　陕西天之虹环保科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人独资)

法定代表人　屈向望

经营范围　一般项目：环保咨询服务；水污染治理；水环境污染防治服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；噪声与振动控制服务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；水资源管理；防洪除涝设施管理；生态恢复及生态保护服务；社会稳定风险评估；资源循环利用服务技术咨询；地质灾害治理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；环境保护监测；专业设计服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护专用设备销售。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)

注册资本　伍佰万元人民币

成立日期　2019 年 07 月 08 日

营业期限　长期

住　　所　陕西省西安市雁塔区太白南路 1A 号金泰假日花城 21 幢 1 单元 11301 室

登记机关　西安市雁塔区行政审批服务局

2021 年 10 月 29 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日通过国家信用公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓　　名：刘颖

证件号码：[illegible]2082[illegible]081

性　　别：女

出生年月：1982年08月

批准日期：2019 年 05月19日

管 理 号：201905035610000001

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部

中华人民共和国
人力资源和社会保障部

中华人民共和国
生　态　环　境　部

中能建投洛南9万千瓦光伏复合发电项目110kV送出线路工程

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中能建投洛南 9 万千瓦光伏复合发电项目 110kV 送出线路工程		
项目代码	2212-611021-04-05-169680		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	陕西 省 商洛 市 洛南 县		
地理坐标	新建输电线路坐标： 起点：110 度 34 分 39.518148 秒，34 度 03 分 38.059596 秒 终点：110 度 28 分 40.480284 秒，34 度 04 分 24.747528 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）	1649 m^2/10.8km
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	商洛市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	静态投资 1600	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	3.1	施工工期	4 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）设置电磁环境影响专题评价		
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		
其他符合性分析	**1.1 产业政策符合性分析** 本项目符合国务院发布实施的《促进产业结构调整暂行规定》（2005年12月2日国务院国发〔2005〕40号）中提出的“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展		

的保障能力”的原则。

本项目属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造及建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

1.2 与《陕西省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》符合性分析

表1-1 与《陕西省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》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
第十二章 提升能源产业高端化水平 建设清洁能源保障供应基地。……大力发展风电和光伏，有序开发建设水电和生物质能，扩大地热能综合利用，提高清洁能源占比。按照风光火储一体化和源网荷储一体化开发模式，优化各类电源规模配比，扩大电力外送规模。……	本项目属于光伏发电项目配套工程	符合

1.3 与《商洛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》符合性分析

表1-2 与《商洛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》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
第三十一章 建立绿色高效能源体系 构建高效能源网络。……有序开发太阳能、氢能、风能、储能和生物质能等清洁能源，重点推进商州和镇安垃圾焚烧发电厂以及各县（区）风力发电、农光互补、风光能源制氢、生物质热电联产等项目建设，系统优化能源开发布局……	本项目属于太阳能发电项目配套工程	符合

1.4与《洛南县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》符合性分析

表1-3 与《洛南县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》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
做大清洁能源产业。倡导低碳生活，加快发展太阳能、风能、生物质能等清洁能源，充分利用自然资源，加快建设光伏农场，发展食用菌、中药材、水果、畜禽等高附加值农业，推动清洁能源与	本项目属于太阳能发电项目配套工程	符合

设施农业、休闲观光旅游融合发展。合理布局、科学布置，探索发展风电项目，加快农、光、风“三位一体”新能源电厂建设，建成清洁能源产业基地		

1.5 与《商洛市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目建设与《商洛市“十四五”生态环境保护规划》相关要求符合性分析见表1-4。

表1-4 与《商洛市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
二、持续优化能源结构。 ……推进新能源产业发展，优化能源开发布局和能源供应体系，有序发展风能、太阳能、生物质能、地热能等新能源，推进抽水蓄能、天然气利用、垃圾焚烧发电等工程建设，补齐天然气、电等传统能源利用基础设施短板。促进清洁能源利用。……	本项目属于新能源项目配套工程	符合

1.6 与秦岭生态环境保护符合性分析

依据《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）、《商洛市秦岭生态环境保护规划》（商政办发〔2020〕27号），秦岭范围内生态环境划分为核心保护区、重点保护区和一般保护区，实行分区保护。

本项目全线位于秦岭低山区，建设地海拔高度为760～930m，属于一般保护区，不属于秦岭范围内核心保护区和重点保护区。

表1-5 与秦岭生态环境保护符合性分析

法律法规	条款	符合性
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	第十八条法律、行政法规对本条例第十五条、第十六条、第十七条划定的核心保护区、重点保护区、一般保护区的管理有相关规定的，依照法律、行政法规的规定执行。除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。 第二十条重点保护区、一般保护区实行产业准入清单制度。省发展改革、	本项目位于秦岭一般保护区，项目符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》及《商洛市秦岭生态环境保护规划》；项目未列入

	自然资源、生态环境行政主管部门根据国家和本省主体功能区规划、自然保护地体系、省秦岭生态环境保护总体规划的要求，制定重点保护区、一般保护区产业准入清单，报省人民政府批准公布。各级人民政府应当根据产业准入清单的要求，严格建设项目审批，落实生态环境保护责任，加强事中事后监管	《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》秦岭一般保护区产业限制目录；项目建设严格执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》	一般保护区保护要求： 一般保护区内各类生产、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。	
《商洛市秦岭生态环境保护规划》	一般保护区保护要求： 一般保护区内各类生产、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。	
《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》	秦岭一般保护区产业限制目录： 序号4 类别44 电力、热力生产和供应业 1.各类太阳能光伏材料冶炼、提纯，晶体硅铸锭（拉棒）、切片、制造等。 2.新建的光伏发电项目应符合省级以上规划且原则上不得占用林地	

项目建设活动严格执行《陕西省秦岭生态环境保护条例（2019修订）》和相关法律、法规，与《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发〔2020〕13号）、《商洛市秦岭生态环境保护规划》（商政办发〔2020〕27号）相符。

1.7 与“三线一单”符合性分析

2021年11月18日，商洛市人民政府发布《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（商政发〔2021〕22号），就全面落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”），建立健全生态环境分区管控体系，制定实施方案。

（1）生态保护红线

本项目位于商洛市洛南县，对照商洛市人民政府关于印发《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（商政发

	〔2021〕22号），并通过商洛市生态环境局洛南县分局“三线一单”数据应用系统的比对（见附件2），根据比对结果可知，项目塔基占地涉及重点管控单元和一般管控单元。架空线路跨越优先保护单元中的生态红线，经调查，该生态红线为陕西洛南大鲵自然保护区，保护区主要位于沟谷或河道内，本项目线路均沿山梁架设，塔基位于山顶处，且不在保护区内设立铁塔，均为一档跨越，塔基施工及占地不涉及陕西洛南大鲵自然保护区，属于无害化通过。项目建成投运后，对环境的影响不涉及水、大气、土壤、自然资源等环境要素影响。根据分析可知，本项目建设符合生态保护红线管控要求。生态环境分区管控情况见表1-6及图1-1。 （2）环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目属于输电线路建设项目，建成投运后无废气、废水排放，固废处置合理，根据预测结果分析，项目产生的工频电、磁场及噪声可以满足国家标准限值要求，项目的建设不触及环境质量底线。 （3）资源利用上线 本项目属于输电线路工程，架空线路工程建设过程中新增占地主要为铁塔塔基四个支撑脚的占地，占地面积小，不触及资源利用上线。 （4）生态环境准入清单 本项目属于输变电类建设项目，对照商洛市人民政府发布的《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》中“商洛市生态环境总体准入清单”，本项目处于商洛市生态环境分区管控的重点管控单元和一般管控单元，项目符合重点管控单元和一般管控单元的空间布局约束要求，满足重点管控单元和一般管控单元的环境风险管控要求。具体要求见表 1-7。 综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。

表 1-6　中能建投洛南 9 万千瓦光伏复合发电项目 110kV 送出线路工程与商洛市生态环境分区管控准入清单符合性分析

序号	市（区）	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	本项目符合性分析
1	商洛市	洛南县	商洛市洛南县一般管控单元 1	一般管控单元		执行《商洛市生态环境要素分区总体准入清单》中相应单元要素属性对应的管控维度及管控要求，见表 1-7	符合 本项目为输电线路建设工程，项目建成投运后，主要环境影响为电磁、噪声影响，不涉及水、大气、土壤、自然资源等环境要素的影响，塔基占地符合重点管控单元和一般管控单元的管控要求
2	商洛市	洛南县	商洛市洛南县重点管控单元 1	重点管控单元	大气环境弱扩散重点管控区		

表 1-7　商洛市生态环境要素分区总体准入清单（节选）

适用范围	管控维度	管控要求	适用范围
5.重点管控单元	5.5 大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	1.严格控制新增煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等“两高”行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。
		污染物排放管控	1.严禁秸秆燃烧，严控烟花爆竹燃放。 2.大力推进清洁能源替代工程，不断提高天然气管网覆盖率。
6.一般管控单元	6.1 总体要求	空间布局约束	1.执行全省、陕南地区、商洛市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。 2.规范矿业开发布局，加强金属矿整治力度，加快清理违规项目。
		污染物排放管控	1.执行全省、陕南地区、商洛市生态环境总体准入清单中污染物排放管控相关要求。 2.加强农村生活污水和生活垃圾收集治理力度，控制农业面源污染。
		环境风险防控	执行全省、陕南地区、商洛市生态环境总体准入清单中环境风险防控相关要求。加强尾矿库和危险化学品运输环境风险防控。

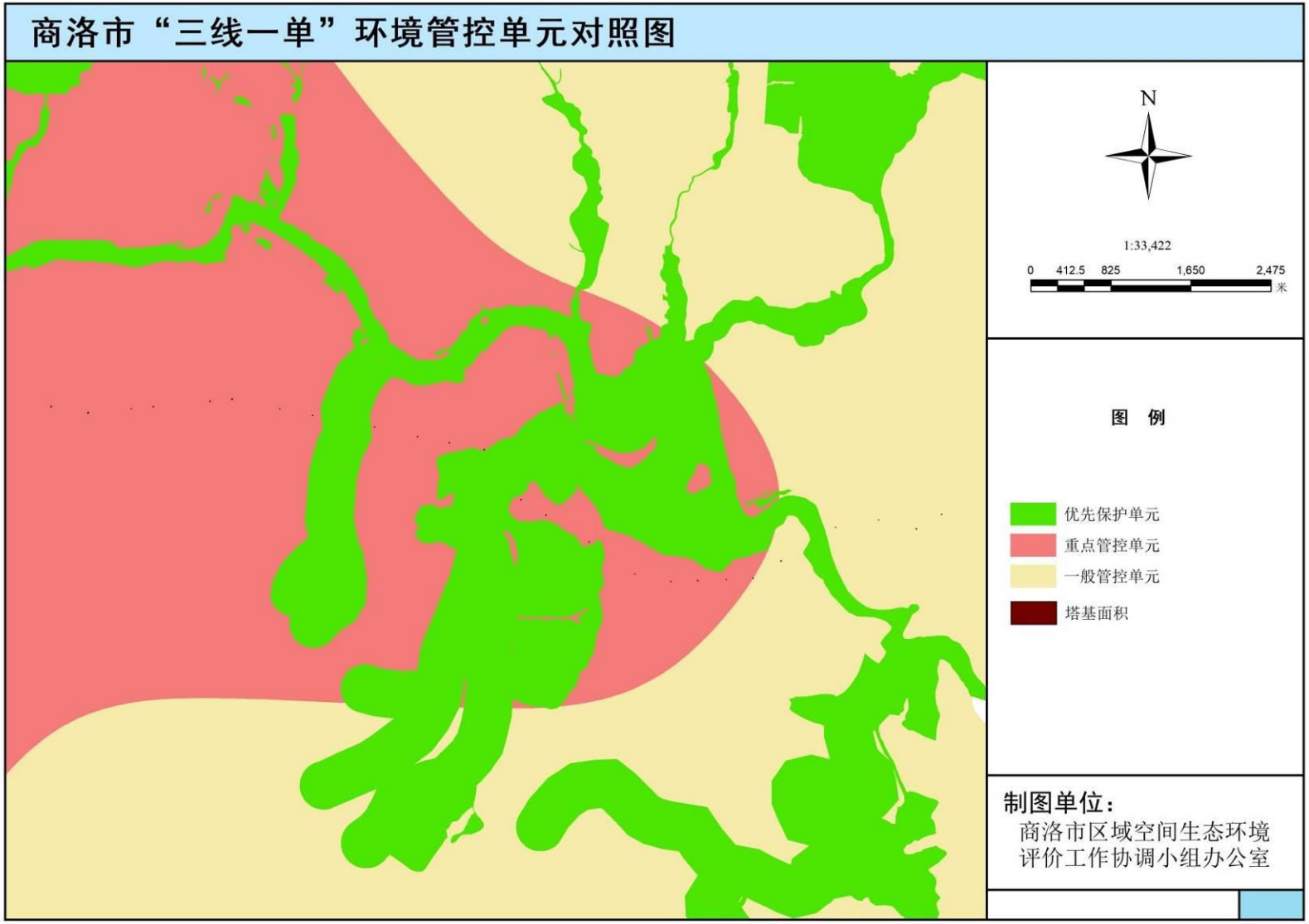


图 1-1　商洛市“三线一单”环境管控单元对照图

二、建设内容

地理位置

中能建投洛南9 万千瓦光伏复合发电项目110kV 送出线路工程涉及商洛市洛南县。

项目地理位置见图2-1。

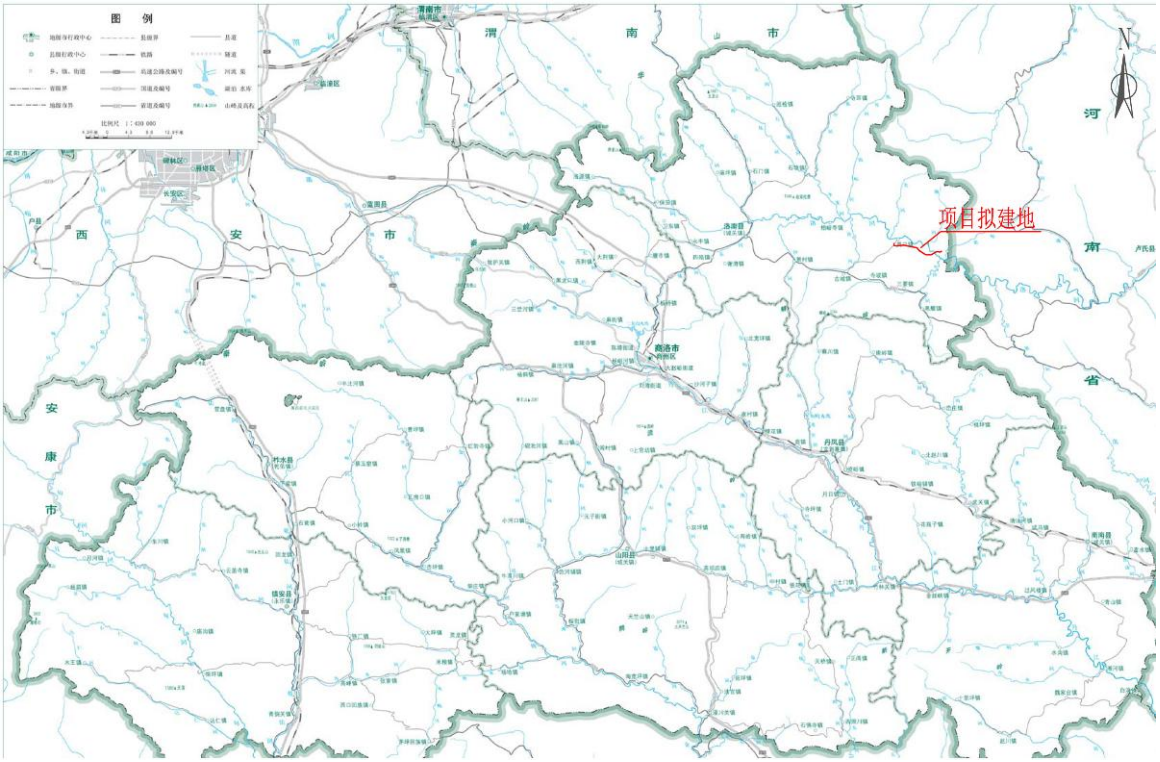


图 2-1　项目地理位置图

项目组成及规模

2.1 项目组成

本工程新建110kV中能建投洛南光伏升压站~灵口110kV变电站110kV输电线路1条。详见表2-1。

表 2-1　工程组成及规模汇总表

工程	项目		工程建设内容
新建110kV中能建投洛南光伏升压站~灵口110kV变电站110kV输电线路	主体工程	建设规模	新建 110kV 单回架空线路 10.8km
		线路起点	110kV 中能建投洛南光伏升压站
		线路终点	灵口 110kV 变电站
		导线型号	导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝铰线，
		地线型号	2 根地线均采用 OPGW-13-90-1(24)芯型光缆
		杆塔数量	使用杆塔共 25 基，其中转角、耐张、终端共 11 基；直线塔共 14 基
		基础型式	全线铁塔采用 C25 掏挖式基础
		工程占地	塔基永久占地 1649m^2
	环保工程	临时占地	施工结束立即对临时占地区进行土地复垦、植被恢复等
		电磁	采用紧凑型铁塔，增加导线对地高度
		噪声	

	工程拆迁	无
	沿线地形	本线路海拔高度在 760～930m，全线地形一般山地占 100%

2.2 项目规模

（1）线路规模

新建单回架空线路全长10.8km。线路海拔高度在760～930m，全线地形为一般山地占100%。

（2）导线选型

导线采用JL/G1A~300/40钢芯铝绞线；2根地线均采用OPGW-13-90-1(24)芯型光缆。

（3）杆塔及基础

使用杆塔共25基，其中转角、耐张、终端共11基；直线塔共14基。杆塔塔型图见附图1。

表 2-2　线路杆塔使用一览表

塔型	转角度数	基数
1A4X-ZMC3-36	/	2
1A4X-ZMC3-30	/	2
1A4X-ZMC3-21	/	1
1A4X-ZMC2-33	/	1
1A4X-ZMC2-18	/	1
1A4X-ZMC1-36	/	1
1A4X-ZMC1-33	/	3
1A4X-ZMC1-27	/	1
1A4X-ZMC1-24	/	1
1A4X-ZMC1-21	/	1
1A4X-JCK1-36	0~30	1
1A4X-JD-21	0~90	1
1A4X-JC3-30	60~90	1
1A4X-JC2-18	30~60	2
1A4X-JC2-15		1
1A4X-JC1-30	0~30	2
1A4X-JC1-27		1
1A4X-JC1-24		2
合计		25

鉴于本工程的地质、地形情况及交通情况等综合因素，本工程全线铁塔采用C25掏挖式基础。基础采用C25混凝土，地脚螺栓保护帽采用C20混凝土。见附图2。

（4）交叉跨越情况

表 2-3　线路交叉跨越情况表

跨越物名称	单位	数量	备注
35kV 电力线	次	2	跨越

10kV 电力线	次	4	跨越
0.4kV 以下及通信线路	次	9	跨越
河流（宽度 20m）	处	1	宽 20 米（不通航）
县道	处	2	跨越
乡村道路	处	12	跨越

总平面及现场布置

2.3线路布置

线路自110kV 洛南光伏门型构架出线至N1#1A4X-JD终端塔后右转向西走线至后槽西北侧N3#塔，继续向西走线至长洼村南侧N84#塔，左转跨过洛河到达N9#塔，继续向西沿山梁走线到达上河六队南侧N20#塔，左转继续向西走线跨过35kV灵三线到达N25#塔，右转跨过35kV古城线到达灵口变电站南侧围墙外已有双回终端塔，利用预留横担挂线接入灵口变电站，线路全长10.8km。

线路路径图见附图3，沿线现状见图2-2。

灵口变进线处

线路沿线

线路跨越洛河处

拟建110kV中能建投洛南光伏升压站出线处

图2-2　拟建线路沿线现状照片

2.4 工程占地

依据水土保持方案资料，项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基区；临时占地包括输电线路的塔基施工场地、牵张场和施工道路。

（1）塔基及施工场地：

主体设计塔基区永久占地按照杆塔根开加基础直径计列，施工场地按照铁塔根开（含基础直径）外扩5m范围扣除永久占地计列，设计塔基及施工场地占地0.43hm^2

（4272.62m²）；

（2）牵张场：

牵张场设计2处，每处按20m×25m计，共计0.10hm²（1000m²）；

（3）施工道路：

施工道路均位于缓坡区，主体设计道路宽度按3.5m计，通过主体设计提供，采用ARCGIS 勾斑计算，施工道路长8.15km，占地面积2.85hm²（28535.00m²）。

经复核，工程总占地面积3.38hm²（33807.62m²），其中永久占地0.17hm²，临时占地3.21hm²。按占地类型划分，其他草地占地2.37hm²，其他林地占地0.96hm²。

本工程具体占地情况见表 2-4。

表 2-4　本工程占地类型一览表　　单位：m²

序号	项目组成	占地类型（hm²）		占地性质（hm²）		合计（hm²）
		其他草地	其他林地	永久占地	临时占地	
1	塔杆及施工场地区	0.21	0.22	0.17	0.26	0.43
2	牵张场	0.05	0.05		0.10	0.10
3	施工便道区	2.16	0.69		2.85	2.85
合计		**2.37**	**0.96**	0.17	3.21	3.38

（3）土石方平衡

①表土保护及利用

本工程位于秦岭中低山区，占用土地现状为林草地，根据实地调查部分征占的林草地，地形坡度在15°—25°及以上，难以使用机械进行剥离；采用人工剥离方式成本较高而且不便。从经技术经济条件比较，征占林草地15°—25°及以上区域不列为剥离表土范围。

为了减少水土流失，考虑洛南区域降雨较大，且工程施工较为分散，单个地块施工工期较短，如大量剥离表土临时堆放，将会加剧水土流失现象的发生，因此不对该区域进行表土剥离。

②土石方平衡

塔基及施工场地区：主体设计了每个塔基的基础埋深2.4m~5.8m，基础形式掏挖式基础，按照设计进行计算每个塔基可产生挖方量，经计算该区可产生挖方0.16万m³，施工结束后多余的土方就地垫高回填，回填土方0.16万m³。

牵张场：牵张场一般布设于地面较为平坦区域，根据设计每个牵张场的位置信息，预计可产生挖方0.01万m³，回填土石方0.01万m³，无余方。

施工道路区：沿线为地貌高低差异，根据GIS坡度分析，沿线主要土方来自部分路段高挖低填可产生土石方量，根据施工道路布设坡度分析，本区可产生挖方0.07万m^3，回填土方0.07万m^3。

根据以上分析计算，本工程挖填方总量为0.48万m^3，其中挖方0.24万m^3，填方0.24万m^3，土方各区挖填平衡，无弃方和外购土方。

表 2-5　本工程土石方平衡一览表　　单位：万 m^3

序号	项目	挖方	填方
1	塔杆及施工场地区	0.16	0.16
2	牵张场	0.01	0.01
3	施工便道区	0.07	0.07
合计		0.24	0.24

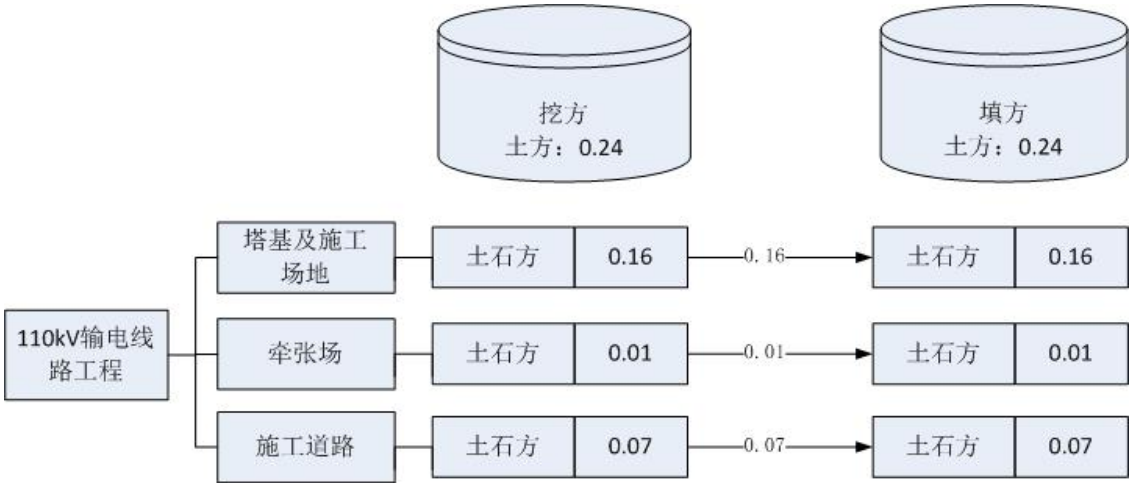


图2-3　土石方平衡流向图（单位：万m^3）

施工方案	**2.5施工工艺** 新建架空线路施工主要包括基础施工、杆塔组立、线路架设等环节。 ①基础施工：根据本工程地形、地质特点及所选塔型，基础施工采用掏挖式基础。掏挖式基础施工时以土代模，直接将基础的钢筋骨架和混凝土浇入掏挖成型的土胎内。 ②杆塔组立：杆塔采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中心呈悬浮状态，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。 ③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。 **2.6 施工时序** 本项目可一次完成施工，无需分时序建设。 **2.7 建设周期** 本工程计划于2024年3开工，计划于2024年6月完工，建设总工期4个月。
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

3.1生态环境

（1）与《陕西省生态功能区划》符合性

根据陕西省人民政府办公厅印发的《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），本项目所处区域生态功能分区为商洛中低山水源涵养与土壤保持区，其功能区特点及保护要求见表3-1。本项目生态功能区划见图3-1。

表 3-1　项目所处区域生态功能区划一览表

一级区	秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区
二级区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区
三级区	商洛中低山水源涵养与土壤保持区
生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	丹江上游、南洛河上中游水源涵养功能极重要,土壤侵蚀敏感.坡地退耕还林,发展经济林木,提高植被覆盖率,涵养水源,控制水土流失.

输电线路项目具有点分散，局部占地面积小的特点，施工期虽然会造成植被破坏，但占地面积相对较小，建成后通过场地硬化、周边绿化及临时占地播撒草籽等措施可逐渐恢复植被，运行期不新增占地、不破坏植被。因此，本工程与《陕西省生态功能区划》区域保护与发展要求相符。

（2）生态环境

①地形地貌

洛南县是一个以中低山为主的土石山区，地势西北高、东南低，形似飞鸽，秦、蟒二岭环绕，山谷川塬纵横。项目区属秦岭中低山区，拟建场地位于洛南县灵口镇，东北侧邻近将军岭，西北邻近丁家塬村。各塔基位于山体斜坡上，斜坡坡度较大，场地地形起伏较大，总体呈南低北高之势。线路所经区域海拔高度在760m 至930m之间，山地占100%，线路所经区域土壤地 质为松砂石占20%，岩石占80%。

②野生动、植物

项目区位于秦岭山梁一带，土壤覆盖层薄厚不一，山势起伏，被植被良好。植被以天然植被为主。植被群落为针阔叶混交林。植被类型为针阔叶混交林、灌丛和草丛为主。天然林在垂直一定的分带，下部有栓皮栎林，山杨林等群系，还有油松林，白皮松林等。上部以油松林、华山松林、锐齿槲栎林、槲栎林、山杨林等群系为主，白皮松林，青杠林、毛栗林等群系。评估区天然林覆盖度（郁闭度）覆盖面

积较大，主要分布于山坡和山顶地段，郁闭度 0.7 以上区域，占评估区总面积的 60%。

区域内由于位于靠近村庄人类活动较为频繁，未发现大型兽类，动物种类不多，多为常见种，现分述如下：①哺乳类：猪、兔子、松鼠、黄鼬等。②水生动物：鱼类、蟾蜍、青蛙等；③鸟类：白鹭、锦鸡、喜鹊、画眉等 100 余种。

本项目线路需跨越洛南大鲵省级自然保护区，线路为一档跨越，两侧塔基均位于山顶，跨越高度较高，且塔基不在保护区内建设及施工。

③气候气象

洛南县地处亚热带与温带分界线，属于暖温带南缘季风性湿润气候。春季气温回升较快，降水逐渐增多，如果伴有大风，土壤蒸发加剧，极易形成春旱，当寒潮入侵时，往往出现冻害；夏季是一年中最高气温季节，也是降水量最大的季节，雨量集中，多有雷阵雨、暴雨出现，有时伴有冰雹，有时还出现局部伏旱和夏旱；秋季气温速降，初期多有连阴雨，常常形成涝灾，末期偏少，天气晴朗，秋高气爽；冬季气候寒冷，雨雪稀少，为一年中干燥季节。四季分明，气候温和，雨量充足，夏无酷暑，冬无严寒。年平均气温11.1℃,极端最高气温37.1℃,极端最低气温为~18℃。年平均降水量754.8毫米，年平均降水天数125天。年均无霜日195天。年日照总时数2045小时。

④水土流失现状

项目沿线不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等环境敏感区。

项目区不属于国家级水土保持两区划分范围之列；根据陕西省水土流失重点治理区域划分，本工程属于省级丹江周边低山丘陵重点治理区；根据《商洛市水土保持规划（2016~2030 年）》，本工程属商洛市水土流失重点治理区。

根据《土地侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/(km2·a)。项目位于南洛河中低山丘陵中度水蚀保土蓄水区，路沿线地貌类型是秦岭中低山地貌，根据《商洛市水土保持规划 2016-2030》，水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度属中度侵蚀，综合考虑，确定土壤侵蚀模数背景值为 1700t/km^2·a。

图 3-1　生态功能区划示意图

3.2 电磁环境

为了解建设项目所在区域的电磁环境质量现状，本次环评特委托西安志诚辐射环境检测有限公司对拟建输电线路沿线的电磁环境进行了现状监测，监测报告见附件3。

2023年11月29日，依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关规定，对项目所在地的电磁环境现状，即拟建输电线路沿线以及电磁环境敏感目标进行了实地监测，详见电磁环境影响专题评价。

监测结果表明：拟建线路沿线区域的工频电场强度为0.282~138V/m、工频磁感应强度为0.0804~0.154μT，各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT）。

3.3 声环境

本次环评委托西安志诚辐射环境检测有限公司，于2023年11月29日对拟建输电线路沿线以及环境敏感目标进行了实地监测。监测报告见附件3。

①监测项目

各监测点位处的昼、夜间等效连续A声级L_{eq}。

②监测布点

项目所处区域声环境功能区为1类和2类，现状监测共布设测点4个，测点布设于拟建线路沿线及声环境敏感目标处。

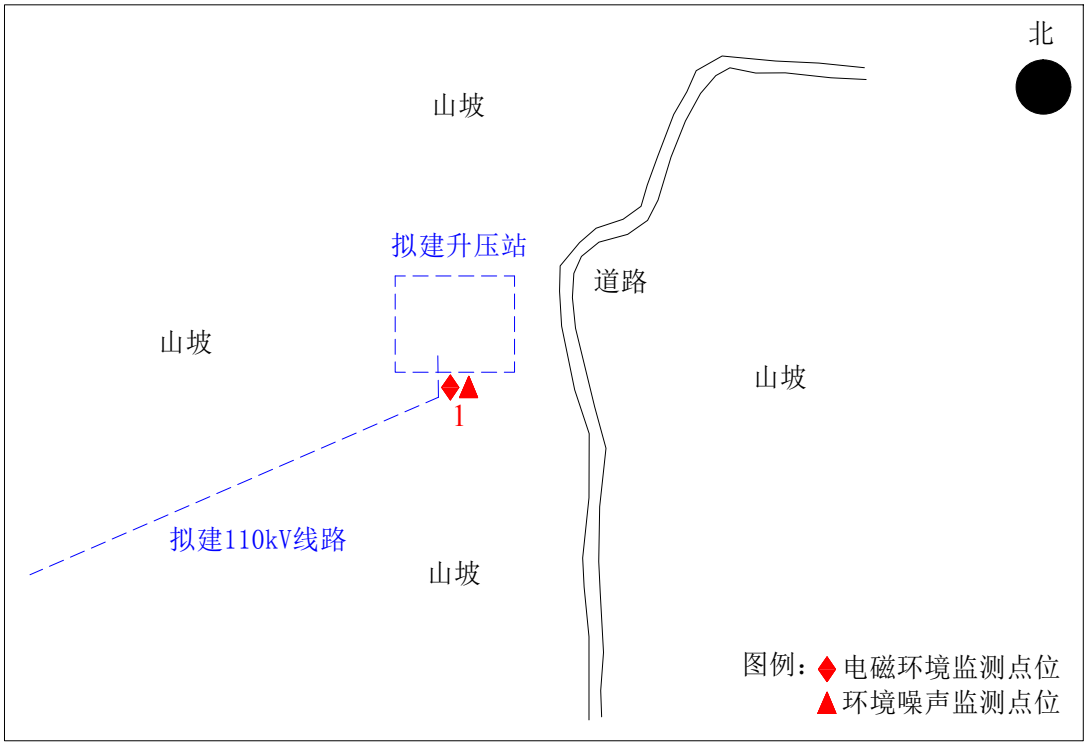
监测点位统计见表3-2，监测点位详见图3-2。

表3-2 声环境现状监测点位

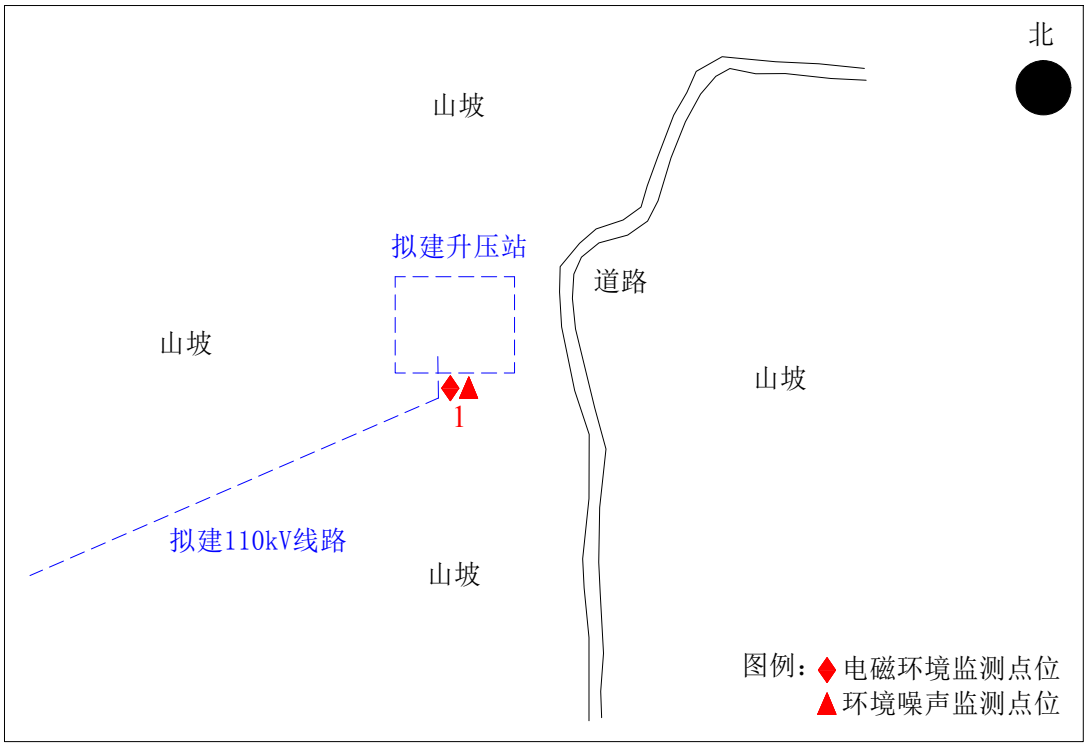
序号	点位名称	与项目位置关系	布设原则
1	升压站出线处	/	线路出线侧
2	上河村寺岭组30号宋天朝家	线路北侧约30m	声环境敏感目标
3	索草沟住户	线路北侧约15m	
4	灵口变电站进线侧	/	线路进线侧

③监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定。

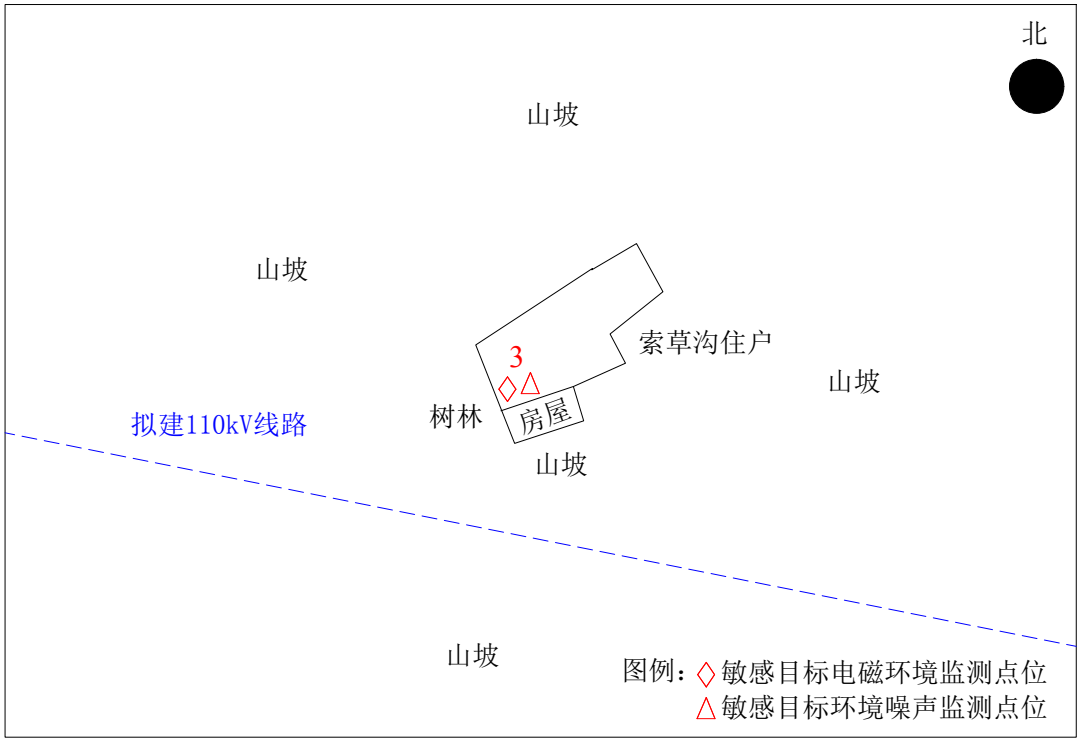
④监测时间、频次：每个监测点昼、夜间各监测1次。



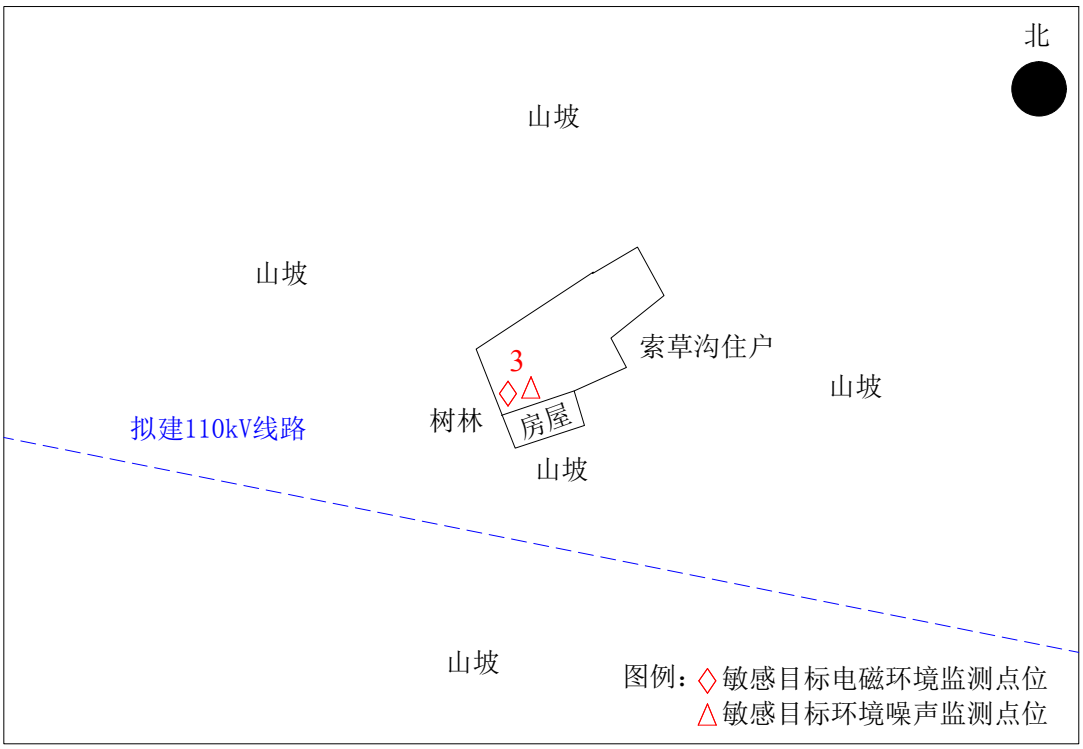
拟建升压站出线处监测点位示意图



上河村寺岭组30号宋天朝家监测点位示意图



索草沟住户监测点位示意图



灵口变电站进线侧监测点位示意图

图3-2　现状监测点位图

⑤监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 3-3。

表 3-3　声环境现状监测结果

序号	测点位置及描述	监测值 dB(A)		执行标准		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	升压站出线处	40	38	60	50	达标
2	上河村寺岭组 30 号宋天朝家	38	37	55	45	达标
3	索草沟住户	36	35	55	45	达标
4	灵口变电站进线侧	35	35	60	50	达标

由表 3-3 的现状监测结果可知：本项目输电线路沿线区域声环境监测点的昼间值为 35~40dB(A)，夜间值为 35~38dB(A)，各点位监测值符合 GB3096-2008 中 1 类和 2 类标准限值要求。

3.4 地表水环境

洛南县的地表水资源主要是河流，分属黄河、长江两大水系。全县径流量 8.45 亿立方米，枯水年径流总量 4.73 亿立方米。境内长度在 1 千米以上大小河沟 1366 条，构成扇形或叶脉形的水系网络。河网密度为 0.754 平方千米。流域面积在 3 平方千米以上者 231 条；10 平方千米以上者 75 条；30 平方千米以上者 31 条；50 平方千米以上者 19 条；100 平方千米以上者 15 条；300 平方千米以上者 4 条，500 平方千米以上者 2 条；1000 平方千米以上者 1 条。

本项目需跨越洛河及洛河湿地 1 次，根据现场调查可知，本项目建设不在洛河河道及其湿地范围内设立塔基或施工，均为一档跨越。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目，根据现场调查，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。两端涉及变电站的前期环保手续履行情况见表 3-4。

表 3-4　前期环保手续履行情况表

灵口 110kV 变电站	
项目名称	110 千伏灵口输变电工程
变电站名称	灵口 110kV 变电站
环境影响评价情况	2009 年 11 月 30 日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2009〕677 号”文予以批复，见附件 4。
验收情况	2015 年 6 月 2 日，原陕西省环境保护厅以“陕环批复〔2015〕256 号”文印发了通过竣工环境保护验收的批复，见附件 5。
扩建环境影响评价情况	2017 年 10 月 25 日，原商洛市环境保护局以“商政环函〔2017〕404 号”文予以批复，见附件 6。
验收情况	2020 年 1 月 15 日，通过原商洛市环境保护局工程竣工固废环保验收
110kV 中能建投洛南光伏升压站	
项目名称	中能建投洛南 9 万千瓦光伏复合发电项目（升压站）
环境影响评价情况	2023 年 5 月 16 日，商洛市生态环境局以“商政环函〔2017〕404 号”文予以批复，见附件 7。目前已开工建设。

生态环境保护目标

3.7 评价范围

本工程属于交流输变电工程，电压等级 110kV。依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），各要素评价范围见表 3-5。

表 3-5　评价范围表

序号	环境要素	电压等级	评价范围
1	电磁环境	110kV	边导线地面投影外两侧各 30m
3	声环境		边导线地面投影外两侧各 30m
4	生态环境		边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域

2.环境敏感目标

根据现场调查，本工程电磁及声环境敏感目标见表 3-6，敏感目标现状照片见图 3-3，敏感目标位置关系见图 3-5。

表 3-6　电磁环境、声环境敏感目标一览表

序号	敏感目标名称	评价范围内户数	基本情况	与项目位置关系		影响要素	声环境保护要求
			房屋结构、与功能	方位	最近水平距离（m）		
1	上河村寺岭组	1 户	1 层尖顶，居住	N	30	电磁、噪声	1 类
2	索草沟	1 户	1 层尖顶，居住	N	15	电磁、噪声	1 类

本项目不涉及国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区域。

根据调查，本项目生态涉及生态敏感目标 2 处，见表 3-7 和图 3-4、图 3-6。

表 3-7　生态环境敏感目标一览表

序号	名称	四至界限范围	隶属	最近距离（m）
1	洛南洛河湿地	从洛南县洛源镇洛源村到灵口镇戴川村沿洛河至陕、豫省界，包括洛河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 500m 内的人工湿地。含陕西洛南大鲵省级自然保护区。	洛南县	跨越
2	陕西洛南大鲵省级自然保护区	陕西洛南大鲵省级自然保护区位于陕西省洛南县城东部，东边和北边与河南省相邻，南边以南洛河为界，西边以西峪河西界为限，辖灵口镇和陈耳镇的一部分。保护区总面积约为 5715 公顷，其中核心区 1430 公顷，实验区 1829 公顷，缓冲区 2456 公顷	/	跨越
备注：洛南大鲵省级自然保护区在洛南洛河湿地处范围与其重叠				

（1）洛南洛河湿地

2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》，从洛南县洛源镇洛源村到灵口镇戴川村沿洛河至陕、豫省界，包括洛河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 500m 内的人工湿地。含陕西洛南大鲵省级自然保护区。

（2）陕西洛南大鲵省级自然保护区

陕西洛南大鲵省级自然保护区于2001年3月13日经原商洛地区行政公署批准建立大鲵市级自然保护区〔商署发（2001）19号〕，2004年3月29日陕西省人民政府常务会议研究通过并于2004年4月27日批准晋升为洛南大鲵省级自然保护区（陕环函〔2004〕113号）。该保护区主要保护对象是大鲵及其生存环境。

为使保护区管理规范化、有效保护珍稀水生动物大鲵资源，2008年经县机构编制委员会研究，同意设立“洛南大鲵省级自然保护区管理处”，科级建制，编制5人〔洛编办发（2008）26号〕。2009年10月人员到位，正式开展工作。

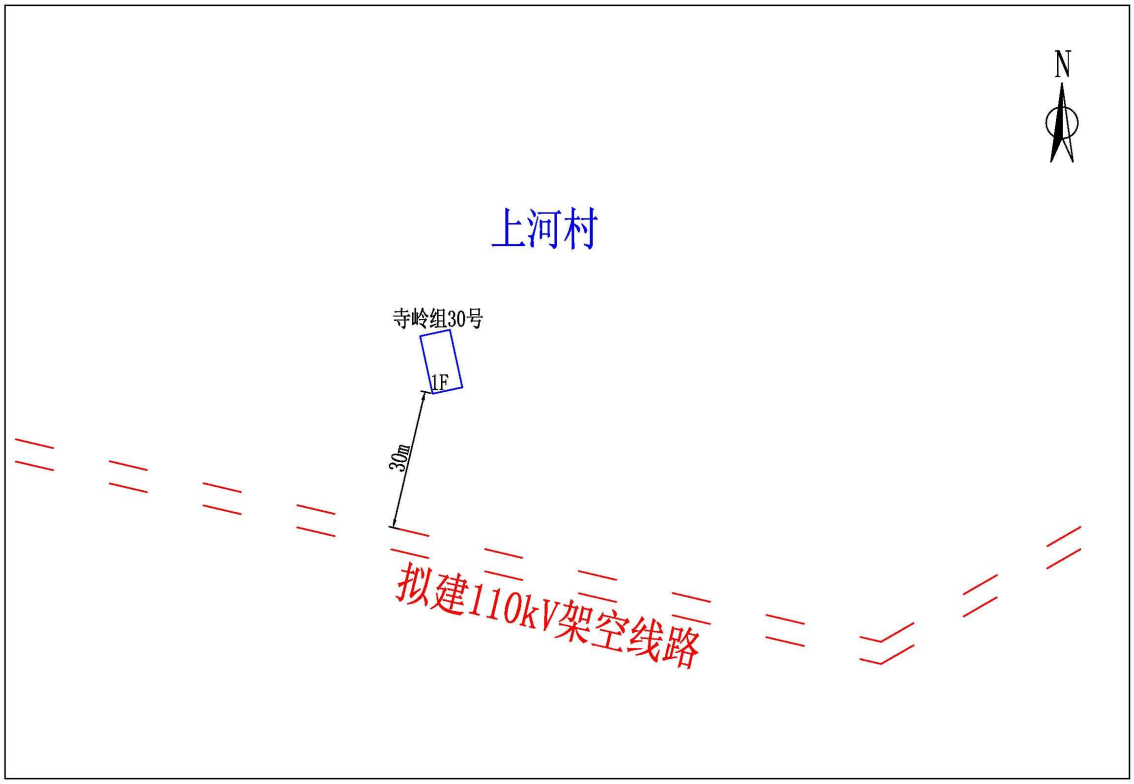
洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区位于沟谷或河道内，本项目线路均沿山梁架设，塔基位于山顶处，且不在湿地及保护区内设立铁塔，均为一档跨越，塔基施工及占地不涉及洛南洛河湿地和陕西洛南大鲵自然保护区，属于无害化通过。

上河村寺岭组30号

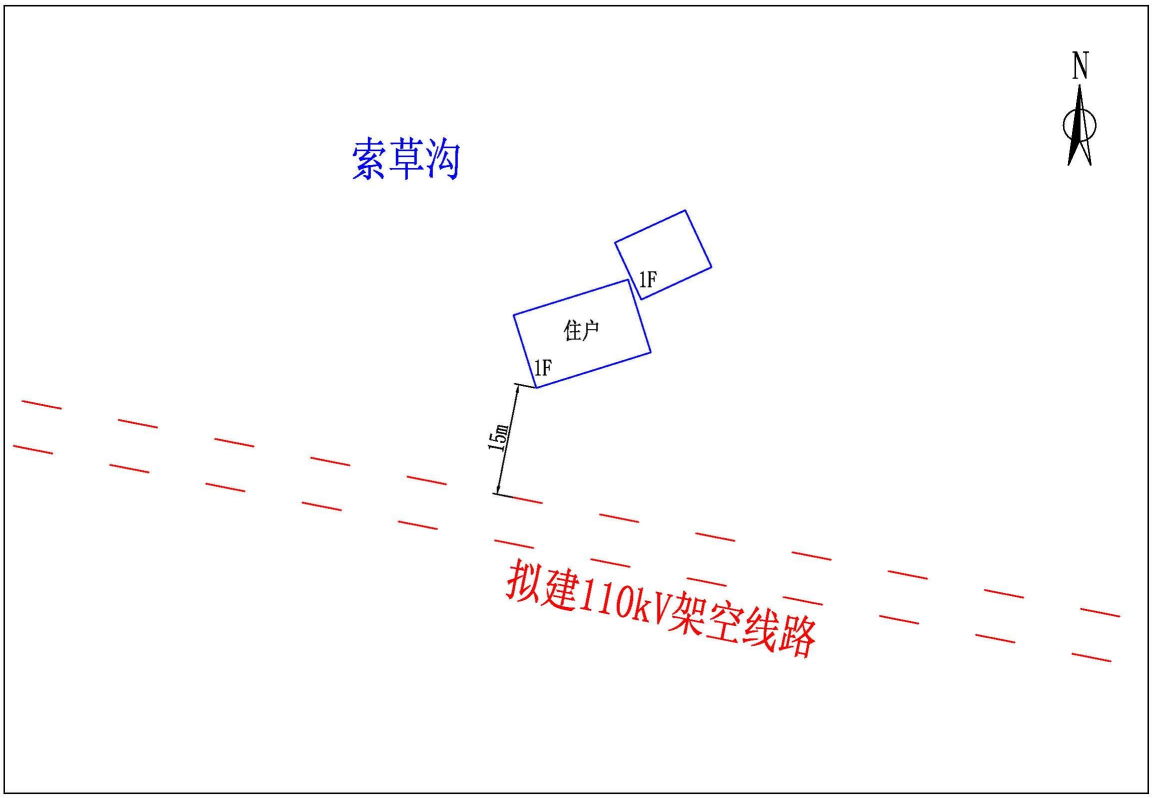
索草沟住户

图3-3　电磁及声环境敏感目标现状照片

图3-4　线路跨越洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区处现状照片

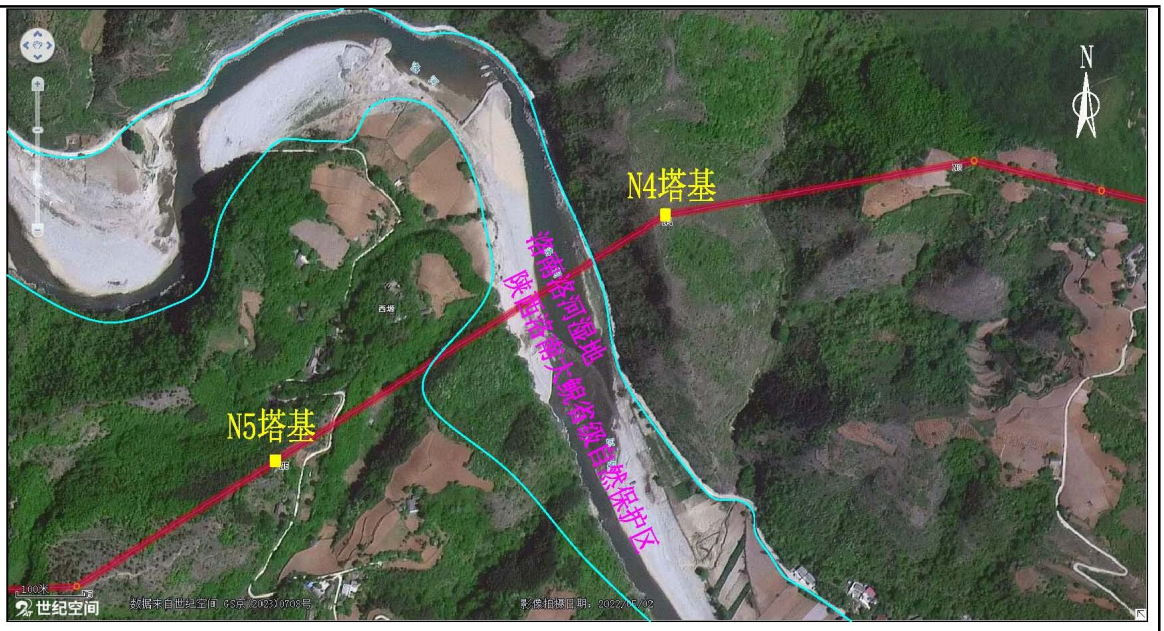


上河村寺岭组

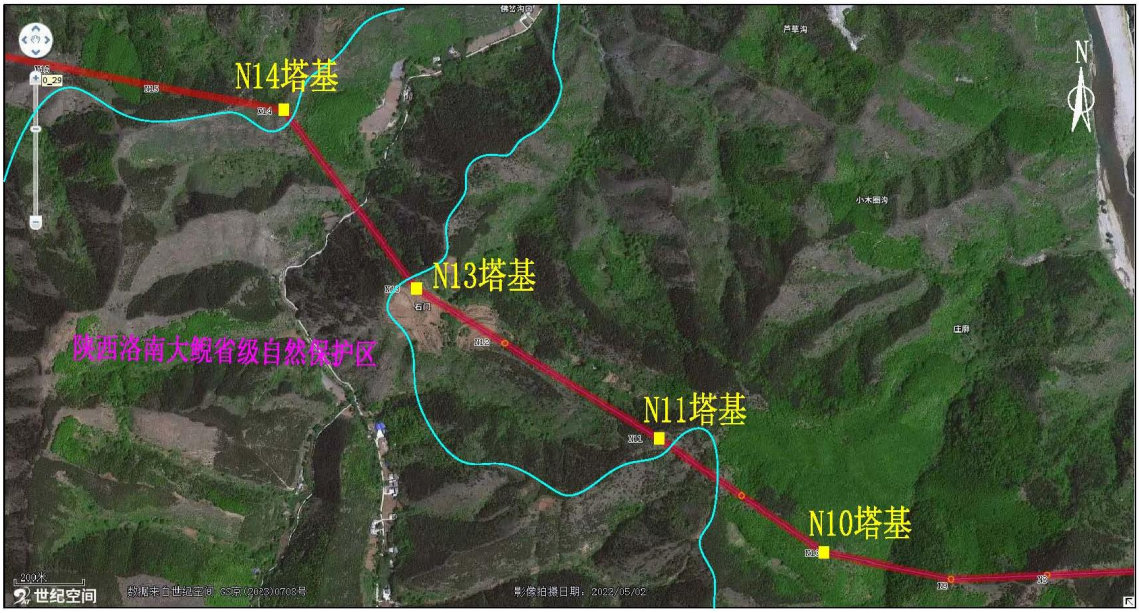


索草沟

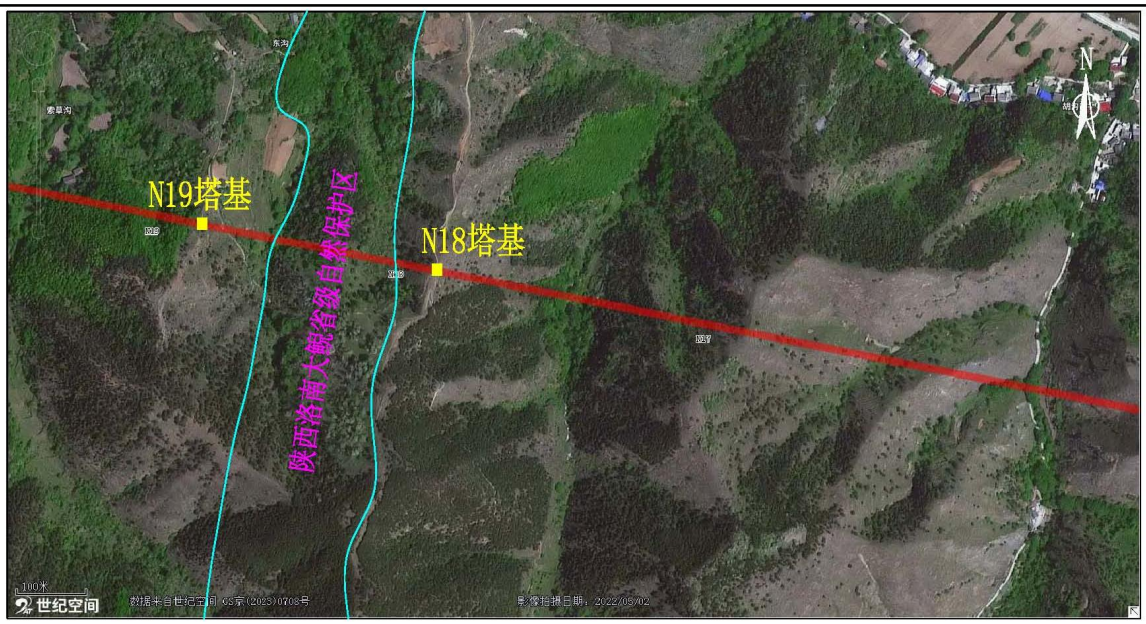
图 3-5　电磁及声环境敏感目标位置关系图



N4~N5 号塔线路跨越敏感目标处



N10~N14 号塔线路跨越敏感目标处



N18~N19 号塔线路跨越敏感目标处

图 3-6 生态环境敏感目标位置关系图

评价标准

3.8 环境质量标准

⑴ 电磁环境

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 1 中“公众曝露控制限值”规定：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值标准，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值标准。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，电场强度控制限值为 10kV/m。

⑵ 声环境

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），“村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”。本工程声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类和 2 类标准。

表 3-8 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段		单位
	昼间	夜间	
1 类	55	45	dB（A）
2 类	60	50	

3.9 污染物排放标准

	⑴ 电磁环境 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1中“公众曝露控制限值”规定：以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值标准，以100μT作为工频磁感应强度公众曝露控制限值标准。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，电场强度控制限值为10kV/m。 ⑵ 噪声 施工期噪声排放执行《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定。 ⑶ 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。 ⑷固体废物 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）中的相关规定。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工工艺及污染工序

⑴输电线路

架空输电线路施工工艺及产污环节见图 4-1。

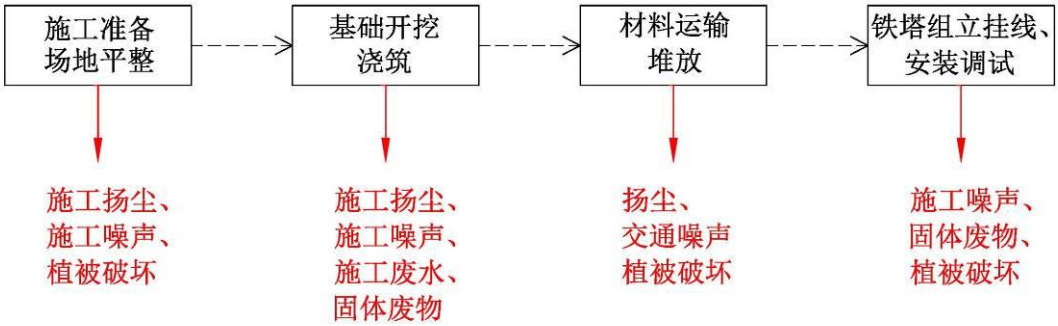


图 4-1　架空线路施工工艺及产污环节示意图

4.2 施工期环境影响分析

施工期主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工固废及生态环境影响。

⑴环境空气影响

施工期对环境空气的影响主要表现在施工扬尘、二次扬尘以及施工过程中运输车辆排放的尾气等。

①施工开挖及回填等会产生施工扬尘。影响范围主要集中在塔基施工区周围及下风向的部分区域。扬尘量的大小受施工方式、施工季节、天气情况、管理水平等因素制约，有很大的随机性和波动性，但扬尘造成的污染是短暂的、局部的，施工完成后便会消失，对周围环境影响较小。

②土建施工过程中临时堆积的露天土石方和易产尘建筑材料被风吹后会产生二次扬尘。因开挖工程量较小，施工周期较短，影响区域相对小，故二次扬尘造成的污染是短暂的、局部的，施工完成后便会消失，并且能够很快的恢复。

③施工机械及运输车辆排放的汽车尾气，主要污染物为 CO、NOx 及碳氢化合物等，将增加施工路段和运输道路沿线的污染物，但影响时间较短，是可逆的，待施工期结束后将一并消失。

⑵水环境影响

施工期废污水主要来自施工生产废水和施工人员生活污水。

①生产废水主要为塔基养护过程产生。塔基主要采用商品混凝土浇筑，养护废水量很少，经自然挥发后基本无余量，对周边水环境影响很小。

②施工人员生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T 943-2020）中“农村居民生活”陕南用水定额（80L/人•d），废水产生量按 0.8 计，则人均产生量为 0.016m^3/d。产生的生活污水可依托线路周边村庄现有设施，不满足上述条件下在施工生活区设置移动环保厕所，生活污水经收集后定期清运，不外排，对环境影响较小。

(3)声环境影响

本项目在基础施工、铁塔组立、架线及设备安装阶段会产生一定的噪声，主要来自不同的施工机械产生的机械噪声，以及运输车辆产生的交通噪声。施工机械设备一般露天作业，基本属于移动声源，无隔声与消声措施，这些施工机械产生的噪声会对环境造成不利影响，各施工阶段施工机械类型、数量、地点常发生变化，作业时间不定，从而导致噪声产生具有随机性、无组织性，属不连续产生。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及查阅相关资料，常见施工设备噪声源强见表 4-1。

表 4-1　主要施工机械设备噪声源强一览表

序号	施工设备名称	距声源 5m 声压级（dB(A)）
1	风镐	90
2	混凝土振捣器	84
3	商砼搅拌车	87
4	重型运输车	86
5	卷扬机	85
备注：施工所采用的设备为中等规模，参考 HJ 2034-2013 及相关资料，选用适中的噪声源强值取值		

建设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，因此仅针对各噪声源单独作用时敏感点处的声环境进行影响预测。

按点声源衰减模式计算噪声源至环境敏感点处的距离衰减，公式为：

$$Lp=Lp_0-20\lg(r/r_0)$$

式中：Lp—预测点声压级，dB(A)；

Lp_0—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r_0—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　施工设备声环境影响预测结果表（单位：dB(A)）

与设备的距离（m）	施工设备名称				
	风镐	混凝土振捣器	商砼搅拌车	重型运输车	卷扬机
5	90	84	87	86	85
10	84	78	81	80	79
20	78	71	75	72	73
30	74	68	71	70	69
40	72	66	69	68	67
50	70	64	67	66	65
60	68	62	65	64	63
70	67	61	64	63	62
80	66	60	63	62	61
90	65	59	62	61	60
100	64	58	61	60	59
160	60	54	57	56	55
200	58	52	55	54	53
230	57	51	54	53	52
250	56	50	53	52	51
270	55	49	52	51	50
280	55	49	52	51	50
300	54	48	51	50	49
380	52	46	49	48	47

由表 4-2 可知，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间于 50m 以外、夜间于 270m 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。本项目全线沿山地架设，受地形条件影响，施工时间均集中于昼间，夜间基本不施工，因此避免了夜间施工产生扰民现象。

综上，线路施工期较短暂，随着施工的结束，施工噪声也随之消失。环评要求在施工时对于距离敏感点较近的施工工地做好围挡，同时施工应避开午休时间，防止噪声扰民。

⑷固体废物

该工程施工过程中产生的固体废物主要有建筑垃圾和少量人员生活垃圾等，属于一般固废。

①施工时产生的少量建筑垃圾、废旧金属等，有计划堆放，分类合理处置、综合回收利用，对不能得到利用的多余建筑垃圾应及时运往指定建筑垃圾场集中处置、消纳。

②施工期间施工人员产生的生活垃圾可依托项目所在地的原有垃圾收集设施，或设置专用垃圾桶集中收集，收集后及时清理和转运；按环卫部门要求及时送往指

定生活垃圾场处置处理，严禁随意丢弃和堆放，对周围环境影响较小。

⑸生态环境

工程建设对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏和对线路沿线野生动物生境的扰动、破坏等。

①土地利用影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。临时占地主要为临时施工占地、施工便道等。临时占地将短暂改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但施工结束后通过植被恢复、土地复垦等措施可以恢复土地利用现状。

对土地利用影响较大的为永久占地，本项目为输电线路塔基占地，点相对分散，主要为林地和草地，单个塔基的占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，施工结束后塔基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，总体而言对区域土地利用类型影响较小。

②对植被的影响

经现场调查，本工程输电线路占地类型主要为其他林地和其他草地，植被以天然植被为主。植被群落为针阔叶混交林。植被类型为针阔叶混交林、灌丛和草丛为主。天然林在垂直一定的分带，下部有栓皮栎林，山杨林等群系，还有油松林，白皮松林等。上部以油松林、华山松林、锐齿槲栎林、槲栎林、山杨林等群系为主，白皮松林，青杠林、毛栗林等群系。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。但由于施工期较短，施工区植被均为当地常见植物，恢复能力较强，在工程周边分布较广，施工过程不会对植物多样性造成影响，施工结束后通过播撒草籽等措施，临时占地区可较快恢复原状，工程建设对植被影响较小。

③对野生动物的影响

经本次现场调查，本工程评价范围内未见大型野生动物，常见动物为野兔、鼠类等，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。

本项目需经过洛南大鲵省级自然保护区，根据调查，大鲵栖息在山区较宽阔、

水流较缓、大小砾石多的小溪中，本项目均为一档跨越，且将塔立于山顶，跨越高度较高，不在保护区内设立铁塔或施工，项目建设不会对大鲵生存环境造成影响。

⑤对湿地的影响

经现场调查，本项目线路需跨越洛南洛河湿地一次，为一档跨越，塔基立于河道两侧山顶处，项目永久占地及临时占地均不在湿地范围内。施工时远离河道，做好施工围挡，禁止将施工废水、施工固体废物排放至河道及湿地内。在采取以上措施后可保证项目建设不会对洛南洛河湿地产生影响。

④施工对土壤表层结构的影响

线路在杆塔基础施工过程中，开挖、对土壤表层结构破坏。施工时采用表土剥离，单独堆放，最终覆于地表，只要处理得当，对环境影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。上下土层的扰动，对植被的恢复可能产生一定影响，由于影响范围小，故线路塔基对土壤表层结构影响较小。

运营期生态环境影响分析

4.3 运营期工艺流程及产污环节

本项目为普通输电线路工程，在运行期无环境空气污染物、工业固体废弃物及工业废水产生，因此，工程主要的产污环节为运行期的工频电场、工频磁场和噪声。运营期工艺流程及产污环节见图 4-2。

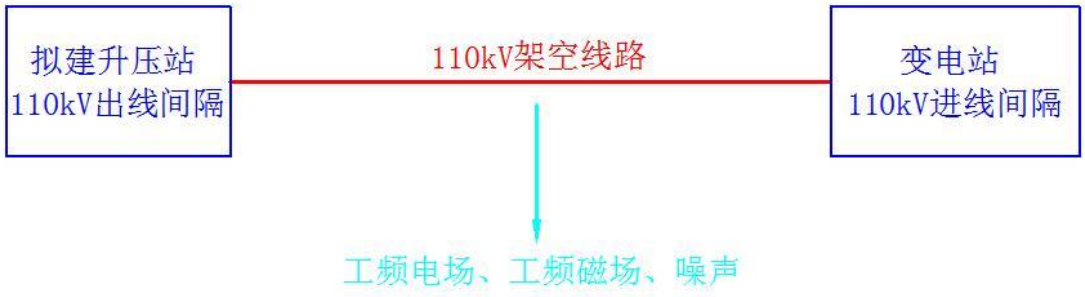


图 4-2　运营期工艺及产污环节示意图

4.4 运营期环境影响分析

1. 电磁环境

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目新建架空线路电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响分析采用模式预测的方式。详见电磁环境影响评价专题。

（1）新建架空输电线路

由预测可知，单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 6m（非居民区）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1297.05V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2329.34V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 28.36V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即非居民区 10kV/m 标准要求。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 12.2628μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 17.8609μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3224μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。

单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 7m（居民区）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1048.60V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 1746.60V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 28.42V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要

求，即居民区 4000V/m 标准要求。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 9.5947μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 13.7755μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3208μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。

单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 10m（本项目过居民区最低线高）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 620.02V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 5m 处增大至 901.66V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 29.04V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 5.1715μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 7.4152μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3148μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。

（2）敏感目标影响分析

经过现场调查，本项目新建输电线路沿线有 2 处电磁环境敏感目标，由模式预测结果分析可知，该项目拟建输电线路运行后，线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 GB8702-2014 中的限值要求。

（详见电磁专项评价）

4.5 声环境影响

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。本次新建架空输电线路声环境影响分析采用类比监测的方法。

（1）类比对象选择

本次新建输电线路选择已运行的 110kV 槐汤 T1 线作为噪声影响类比对象。监测数据引自西安志诚辐射环境检测有限公司《槐汤 T1 线与蒲麟、蒲宝线断面展开电磁辐射环境、声环境监测》（XAZC-JC-2023-0038），详见附件 8。

②可类比性分析

本期架空线路与类比线路的可比性分析见表 4-3。

表 4-3　　本期架空线路与类比线路可比性一览表

项目	类比工程	评价工程	类比可行性
线路名称	110kV 槐汤 T1 线	拟建 110kV 单回架空输电线路	/

地理位置	陕西省宝鸡市	陕西省商洛市	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
架线形式	单回架空	单回架空	架线方式相同
导线选型	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	导线型号相同
相序排列方式	三角形	三角形	相序排列方式相同
沿线地形	地势较平坦	一般山地	本项目线路均沿山地架设，对地高度略高
导线对地高度	类比监测处 8m	大于 8m	

由表 4-3 可知，所类比的单回架空线路与本工程新建单回架空线路的电压等级、架线形式、导线型号及排列方式等均相同，本工程架空线路均架设于山地，敏感目标基本处于山谷内，因此导线对地高度均大于所类比线路，导线高度也是影响线下噪声的重要因素，导线越高，产生的噪声到敏感目标处的影响会随着距离的增大而衰减，由此可知，本次所选取的类比线路是可行的。

③类比线路监测环境条件及运行工况

110kV 槐汤 T1 线监测时环境条件见表 4-4，运行工况见表 4-5。

表 4-4　类比线路监测环境条件

项目	监测时间	天气	风速
110kV 槐汤 T1 线	2023 年 2 月 6 日	晴	0.3~0.7m/s

表 4-5　类比线路监测运行工况

项目	有功功率（MW）	无功功率（MVar）	电流（A）	电压（kV）
110kV 槐汤 T1 线	-9.06	0.25	47.8	115

④类比监测结果

类比监测结果见表 4-6。

表 4-6　110kV 槐汤 T1 线噪声断面展开监测结果

序号	距离	监测结果
		Leq［dB(A)］
1	距输电线路中相导线对地投影 0m 处	32
2	距输电线路中相导线对地投影 1m 处	32
3	距输电线路中相导线对地投影 2m 处	32
4	距输电线路边导线投影 0m 处	32
5	距输电线路边导线投影 1m 处	32
6	距输电线路边导线投影 2m 处	32
7	距输电线路边导线投影 3m 处	32
8	距输电线路边导线投影 4m 处	32
9	距输电线路边导线投影 5m 处	32
10	距输电线路边导线投影 6m 处	32
11	距输电线路边导线投影 7m 处	32
12	距输电线路边导线投影 8m 处	32
13	距输电线路边导线投影 9m 处	32
14	距输电线路边导线投影 10m 处	32
15	距输电线路边导线投影 15m 处	31
16	距输电线路边导线投影 20m 处	31

17	距输电线路边导线投影 25m 处	31
18	距输电线路边导线投影 30m 处	31
备注：本次监测结果已修正		

由类比监测结果可知，类比架空线路断面噪声贡献值为 31~32dB(A)。

⑤声环境敏感目标影响预测

架空线路声环境敏感目标共有 2 处，由线路噪声类比监测测数据叠加环境背景值后各敏感点处噪声预测值见表 4-7。

表 4-7　架空线路声环境敏感目标噪声预测结果

序号	名称	距线路最近距离（m）	背景值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	
			昼间	夜间		昼间	夜间
1	上河村寺岭组	30	38	37	31	39	38
2	索草沟	15	36	35	31	37	36

由表 4-7 预测结果可以看出，架空线路声环境敏感目标噪声预测值均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

4.6 水环境影响分析

本项目为输电线路工程，运行期无生产废水产生，不会对水环境产生影响。线路巡检人员产生的生活污水可依托周边现有公共设施收集，不会对周围水环境产生影响。

4.7 固体废物环境影响分析

本项目为输电线路工程，运行期无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

4.8 环境风险分析

本项目为输电线路工程，无变压器油等危险废物产生，不会产生变压器绝缘油外泄的环境风险。

选址选线环境合理性分析

4.9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）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）中选址选线要求，从环境保护角度看，本项目选址选线基本可行，具体见表 4-8。

表4-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线符合性分析

序号	选址选线要求	本工程情况	符合性分析
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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	根据现场调查，本工程不涉及饮用水水源保护区等环境敏感区，线路一档跨越洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区，属于无害化通过。符合生态保护红线管控要求。	符合
2	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	根据现场踏勘，工程选线时，对涉及的以居住为主要功能的区域进行了避让，环境敏感目标较少；拟建输电线路选线均沿山地架设，过居民区时采取抬高线高的措施以减少电磁和声环境影响	符合
3	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	本工程输电线路为单回架空线路，不涉及多回架设、并行架设。	符合
4	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	拟建输电线路尽量避让集中林区，如无法避让，则采用高塔跨越的措施，尽量减少树木砍伐。	符合
5	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	根据生态现状调查，本工程线路一档跨越洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区，属于无害化通过。	符合

4.10 输电线路选线可行性

本项目输电线路所经地区地貌单元为秦岭山系中低山地貌，所经地区属于山地，线路海拔高度在760～930m，线路全线一般山地占100%。目前已取得洛南县发展改革局、洛南县林业局关于线路走径的初步意见，见附件9。同时，根据环境影响分析，本工程对环境的环境影响符合相关标准要求，拟建输电线路选线基本可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**5.1 生态保护措施** ⑴设计阶段（线路路径选择） 设计单位在设计阶段应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。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。线路走径在合理的情况下，避让民房及减少树木砍伐量，尽量避开农业耕作区走线。通过合理的线路走径选择，尽量减少线路对地面的破坏，同时塔基选择避让洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区。 ⑵施工期 施工过程中施工单位、建设单位应采取如下环境保护措施： ①施工过程中需临时占用部分土地，根据建设单位提供资料：施工时的牵张场布设、材料场以及施工人员的施工营地，采取租用沿线住户院落、闲置厂房或料场的解决方式，以减少临时占地、减轻对地表的扰动。施工时，严格按照施工图纸进行开挖，尽量缩小施工作业范围，减少工程占地；尽可能利用机耕路等现有道路，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。施工单位在施工过程中，要做好临时拦挡及临时覆盖，施工结束后及时进行场地清理、土地整治和绿化措施。临时占地应避让洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区，严禁将临时占地设在洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区范围内。 ②线路在确保安全和质量的前提下，减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利于水土保持和塔基边坡的稳定。做好水土流失保护措施，塔基及施工场地、施工道路等在施工结束后及时进行植被恢复。尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，同时尽量避开雨季和汛期，做好土方综合利用的工程时序安排，避免因工序安排不当而造成的大面积地表裸露，将水土流失控制在最小程度。在临时堆土和剥离表土周边设置临时草袋装土挡墙拦挡，临时挡墙采用梯形断面。单个塔基施工场地需要编织袋拦挡。施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用密目网苫盖，防止雨水冲刷和风蚀。加强施

工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成的水土流失。

③合理选择施工方式，严格控制林木砍伐，对于无法避让地段，可采取加高塔身、缩小电力走廊宽度等措施。加强施工人员管理，减少施工过程中对植被的人为破坏。施工用地尽量避开地表植被密集区，以减少对植被的破坏。施工结束后，根据施工过程中所破坏的不同的地貌及植被，进行相应的整治及恢复。

④根据实地情况，选择对植被干扰较小的牵张方式；合理选择施工便道，尽可能利用已有道路，减少施工便道的修筑。材料运输过程中，对施工运输道路及人力运输道路进行合理的选择，减少对植被的影响。对于杆塔施工所选择的临时施工便道，尽量绕避地表植被覆盖密集的区域，减少对地表低矮植被的践踏和砍伐。每个塔基施工完毕后，及时进行地表植被恢复，在满足工程安全运行的前提下，选择当地的、易存活的树种进行植被恢复。施工时严禁将牵张场设在洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区范围内。

⑤为保护珍贵的表土资源，施工前对塔基及施工场地区、施工道路区均进行表土剥离，在施工过程中集中堆放并加以防护，待建设后就地回覆。临时占地施工前先进行表土剥离，临时堆存在施工场地角落，并进行苫盖、拦挡；施工期间对临时堆土和施工面进行密目网苫盖、土袋拦挡、临时绿化措施；施工结束后对占地进行表土回覆、土地整治、绿化等。施工迹地等需进行土地整治的区域，在施工结束时需完成场地清理和土地整治。对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。

⑥加强施工环境管理，以减轻人为污染。加强施工作业的管理，重视防控水土流失，应尽量减少扰动地表。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。

综上，本工程对生态环境的影响是暂时的，且施工周期较短，施工过程中加强管理，在采取相应的环境保护措施后，可减少对区域生态环境的影响。

5.2 施工扬尘

⑴土建基础开挖过程中，对施工区域以及施工场地内松散、干涸的表土应

及时洒水，使其保持一定的湿度；同时应当对裸露地面进行覆盖。

⑵严格控制扬尘源头，减少易造成大气污染的施工作业，如严格控制土方开挖范围、开挖量、堆放点等；同时在大风天气情况下停止施工，并做好遮盖工作；如遇重污染天气时，严格按照当地相关规定开展施工作业。

⑶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）等进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。

⑷加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质材料密闭围挡，严禁敞开式作业，并不得随意扩大施工范围。保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。运输车辆应经常进行清洗，并在进出工地时低速或限速行驶，以减少扬尘量。

⑸强化施工扬尘监管，严格落实建设项目“施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输”六个 100%措施。

⑹根据《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）规定，强化建筑工地扬尘控制措施，加强施工扬尘监管；严格执行《陕西省扬尘污染专项整治行动方案》等对扬尘防治的规定。

施工过程中，施工扬尘将随管理手段的提高、措施的完善等而降低。施工期间，严格管理、落实相应的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

5.3 施工废水

⑴线路施工过程中，搅拌溢漏及塔基养护过程中的少量废水经过自然蒸发后，基本无余量。

⑵施工人员产生的生活污水可依托线路沿线的现有设施进行收集，不满足上述条件下设置移动环保厕所，定期清理，做到不外排。

⑶施工场地应远离项目附近的河流、河道、湿地以及跨越的水体。要明确划定施工范围，不得随意扩大。线路跨越河道时，严格控制施工作业带范围，尽量远离河流，以减轻人为污染。塔基在施工过程中需设立挡土墙或挡土板，防止水土流失和施工固废进入河流等。严禁将施工废水及生活污水排入洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区。

采取以上措施后，工程施工期产生的废污水对周围环境影响较小。

5.4 施工噪声

⑴施工期间应选用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。并加强施工机械的检修、维护及保养，使各种施工机械保持良好的运行状态，保证设备噪声排放处于正常水平。

⑵合理布局施工场地、牵张场，尽量远离居民区，以减小受噪声影响的范围和人群，控制高噪声设备施工时间，减小其运行噪声对居民的影响。

⑶合理安排施工作业时间，严禁昼间12:00至14:00时段，夜间22:00至次日6:00时段进行施工。确因特殊需要连续作业的，必须征求县级及以上人民政府或者其他有关主管部门同意，且必须提前公告。

⑷施工场地周围设置围挡，减少施工过程中对周围环境的影响。

⑸合理安排运输路线，尽量避免运输车辆夜间行驶；运输车辆在进入施工附近区域后，要适当降低车速，避免鸣笛。

采取以上措施后，施工噪声对周围声环境影响较小。

5.5 固体废物

⑴在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

⑵施工过程中产生的临时土石方、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。

⑶施工人员产生的生活垃圾依托线路沿线现有设施集中收集，以免污染环境。材料废包装、废弃边角料等固体废物应分类收集，及时清理和消除，严禁随意丢弃和堆放。部分线路拟拆除，拆除的塔基、导线等进行收集分类、综合利用，对于不可利用部分按建筑垃圾收集处置。

（4）做好施工围挡，严禁将施工固体废物排入洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区。

采取以上措施后，施工期产生的固体废弃物均可得到合理妥善处置，处置率100%，对周围环境影响较小。

运营期生态环境保护措施	**5.6 生态环境保护措施** ⑴建设单位在运行过程中，加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。巡检人员根据情况对临近线路的高大树木进行修枝砍伐，并尽量减少对沿线动植物的扰动。 ⑵在日常巡检时，建设单位需对巡检人员以下要求：尽量依托已有道路进行巡检，巡检过程中产生的生活污水、垃圾等通过已有设施进行收集处置。 ⑶工程营运期应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，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，保证环保措施发挥应有效益。 **5.7 电磁环境保护措施** ⑴加强线路的日常安全巡视、日常检修、维护工作，保证其正常运行；加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。 ⑵建设单位应加强电力环境保护知识宣传普及，关注环保问题。线路沿线人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。 ⑶本工程线路运行后，若线路两侧进行其他项目的开发，要求各建设单位按照电力设计规范的要求，并参考本次环评的计算结果，合理设计。 ⑷根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，定期开展电磁环境监测，确保工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求。 采取以上措施后，本工程产生的电磁环境影响能够符合相关标准要求。 **5.8 声环境保护措施** ⑴优化输电线路的导线特性，合理选择输电导线结构，如使用光洁度较好的导线、增大导线截面等，降低电晕强度和线路噪声水平。 ⑵定期对设备进行维护、保养，保证正常运行。加强线路维护，避免金属、绝缘子等部件松动破裂、异物悬挂于高压线等，减小电晕噪声对环境的影响。 ⑶根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。 采取以上措施后，本工程对周围声环境影响能够符合相关标准要求。

	综上，根据项目性质及环境影响特点，本着以预防为主、项目建设的同时保护好环境的原则，不同阶段采取了相应环保措施。这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。采取的措施是根据现已运行的输变电工程设计和实际运行经验，结合国家环保要求而设计，不断加以分析、改进得来的，故在技术上合理易行。同时，由于是在设计阶段就充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此，本工程采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。
其他	**5.9 环境管理和监督** 建设单位、施工单位、运维单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责项目环境保护管理工作，落实环境保护措施，保护区域环境。施工期和运行期加强环保管理，并落实环评文件提出的环境保护措施。 ⑴施工期 施工招标中应对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持方案提出的防治措施，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施进行施工。施工期环境管理的职责和任务如下： ①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②制定项目施工中的环境保护计划，负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 ③收集、整理、推广和实施项目建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ⑤施工中做好项目所在区域的环境特征和环境敏感目标的调查，并落实各环保措施。 ⑥施工中应考虑保护生态环境，合理组织施工以减少临时占地。 ⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。 ⑧监督施工单位，使施工工作完成后的林地恢复和补偿等各项保护工程同

时完成。

⑨监测项目施工时水土流失情况，及时掌握项目所在区域水土流失情况，了解区域各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

⑩项目竣工后，及时对项目建设的各项环保措施进行验收。

⑵运行期的环境管理和监督

运行单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确环保责任，监督项目对国家法规政策的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。运行期环境管理的职能为：

①制定和实施各项环境管理计划。

②制定工频电场、工频磁场及噪声环境监测计划。

③掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。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。并定期与当地环境保护行政主管部门沟通。

④检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

⑤制定突发环境事件应急预案。

5.10 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，该工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。该工程投产前应进行环保自主验收，整理成册，便于环境行政保护主管部门监督检查。环保自主验收内容包括如下内容：

(1)施工期、运行期环境保护措施的落实情况；

(2)工程运行后，变电站厂界噪声及电磁环境是否满足国家标准要求，输电线路沿线噪声及电磁环境是否满足国家标准要求；

(3)工程环境保护目标声环境及电磁环境是否满足国家标准要求；

(4)工程运行期间的污染物产排情况，是否合理处理，符合国家标准；

(5)有关工程的环保设施是否设立，是否能正常运行，污染物排放是否满足国家标准要求。

环境保护竣工验收调查内容见表 5-1。

表 5-1　竣工验收调查主要内容一览表（建议）

1 环境保护管理检查	
编号	主要验收内容
①	工程各阶段执行环境保护法律、法规、规章制度的情况
②	环境影响评价文件回顾及环境影响评价审批文件要求
③	a.建设过程调查；b.投资情况；c.工程概况及工程变更情况调查，工程审批手续是否齐全
④	核实环境影响评价文件及其审批文件要求的环境保护设施和措施的落实情况
⑤	调查验收调查范围内环境保护目标情况，包括规模、数量、与工程相对位置关系、受影响情况等；调查工程所在区域环境质量状况
⑥	环境保护管理机构、人员配置、监测计划及有关环境保护规章制度和档案建立情况

2 污染物达标排放监测			
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场强度（V/m） 工频磁感应强度（μT）	符合 GB8702-2014 中 工频电场强度：满足 4000V/m 的限值要求； 工频磁感应强度:满足 100μT 的限值要求； 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，电场强度控制限值为 10kV/m
②	声环境	等效连续 A 声级（dB(A)）	GB12348-2008 中 1、2 类标准

3 环境敏感目标环境质量监测			
编号	类别	测量指标及单位	验收标准及要求
①	电磁环境	工频电场强度（V/m） 工频磁感应强度（μT）	GB8702-2014 工频电场强度：满足 4000V/m 的限值要求； 工频磁感应强度：满足 100μT 的限值要求
②	声环境	等效连续 A 声级（dB(A)）	GB3096-2008 中 1 类、 2 类标准

5.11 环境监测计划

根据该工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施得到落实。

表 5-2　环境监测计划

时期	环境要素	监测频次
施工期	噪声	施工期抽查
	扬尘	施工期抽查
运行期	工频电磁 工频磁场	①依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）的要求监测 1 次； ②针对公众投诉进行必要的监测。

	噪声	①依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）的要求监测 1 次； ②针对公众投诉进行必要的监测。

环保投资

本工程总投资 1600 万元，其中环保投资 50 万元，占总投资的 3.1%；具体环保投资情况见表 5-3。

表 5-3 环保投资估算表

序号	项目	投资（万元）
1	大气环境：施工围挡、对裸露表土进行苫盖、施工场地及运输道路的洒水等；控制施工作业范围、临时拦挡及临时覆盖；开挖土石临时堆放的防护措施；场地的清理、恢复及地面硬化等措施	10
2	水环境：设置移动厕所	3
3	声环境：施工围挡	5
4	固体废物：设置垃圾桶、建筑垃圾等的清运处置、施工完成后的迹地清理	2
5	生态环境：施工时采取护坡等减少水土流失影响的措施；施工结束后，对塔基沿线及时进行植被恢复	30
合计		50

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	①在满足工程建设需求条件的前提下，合理选择塔型，减小塔基占地面积，降低对地表植被的破坏程度；②施工平台、杆塔施工时施工道路绕避地表植被覆盖密集的区域，减少对地表植被的践踏和破坏；③施工过程中做好拦挡和苫盖等措施；④施工完毕后及时进行植被修复、恢复；⑤保护表土资源	是否按照相关措施实施	工程营运期应坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，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	保证环保措施发挥应有效益
水生生态	做好施工围挡，严禁将施工废水及生活污水排入洛南洛河湿地及陕西洛南大鲵省级自然保护区	是否按照相关措施实施	巡检人员产生的少量生活污水均可依托线路沿线现有设施收集	不外排
地表水环境	①施工期间施工场地应远离项目附近的河流、河道以及跨越的水体；②生活污水：依托输电线路沿线现有设施进行收集，不满足上述条件下设置移动厕所，定期清理	不外排	巡检人员产生的少量生活污水均可依托线路沿线现有设施收集	不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声施工设备，合理安排施工时间及运输路线；合理选择牵张场，尽量远离居民区	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 2523-2011）	合理选择输电导线结构，加强线路维护；线路尽量远离居民区等环境保护目标；定期对设备及线路进行维护、保养，保证设备正常运行	声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地定期洒水，做好扬尘控制措施；车辆运输限载限速；塔基施工临时堆土应集中、合理堆放，并采用密目网进行遮盖；强化建筑工地扬尘控制措施，加强施工扬尘监管	《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）	/	/
固废废物	施工前作好施工机构及施工人员的环保培训，明确施工过程中的要求；施工人员产生的生活垃圾集中收集，交由当地环卫部门处理，严禁就地掩埋；材料废包装、废	符合环保要求	巡检人员产生的少量生活垃圾均可依托线路沿线现有设施解决	符合环保要求

	弃边角料等固体废物应分类收集，及时清理和消除，严禁随意丢弃和堆放			
电磁环境	/	/	加强线路的日常安全巡视，加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；线路沿线人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志	符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境监测点位包括线路断面以及环境敏感目标，声环境监测点位为环境敏感目标； 监测频次：依据HJ 705-2020的要求监测1次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划	电磁环境：符合GB 8702-2014中规定的标准限值 声环境：符合GB 3096-2008 1类和2类标准
其他	施工结束后：①及时进行场地清理、土地整治和绿化措施。②根据施工过程中所破坏的不同的地貌及植被，进行相应的整治及恢复。③对塔基基脚周边永久占地范围内可种草绿化的区域进行撒播草籽。④应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。⑤施工迹地等需进行土地整治的区域，在施工结束时需完成场地清理和土地整治。对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。⑥做好水土流失保护措施，塔基及施工场地、施工道路等在施工结束后及时进行植被恢复	是否按照相关措施实施生态环境修复	①巡检人员根据情况对临近线路的高大树木进行修枝砍伐，并尽量减少对沿线动植物的扰动。②在日常巡检时，建设单位需对巡检人员以下要求：尽量依托已有道路进行巡检，巡检过程中产生的生活污水、垃圾等通过已有设施进行收集处置	是否按照相关措施实施

七、结论

西气东输三线中段（中卫-吉安）项目商洛分输压气站 110kV 送电工程符合国家产业政策，项目选线基本可行。工程拟采取的环境保护措施能够实现污染物的达标排放，对电磁环境、声环境、大气环境、水环境及生态环境等的影响不会改变所在区域环境功能区的质量；不利环境影响能够控制在环境可接受的范围内；从环境质量目标保护角度分析，项目建设可行。

电磁环境影响专题评价

1 项目概况

中能建投洛南 9 万千瓦光伏复合发电项目 110kV 送出线路工程本期新建 110kV 中能建投洛南光伏升压站~灵口 110kV 变电站 110kV 输电线路 1 条，新建单回架空线路全长 10.8km。

2 编制依据

2.1 相关法律法规

⑴《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；

⑵《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29。

2.2 技术规范、评价标准和导则

⑴《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），2021.3.1；

⑵《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），2015.1.1；

⑶《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），2014.1.1；

⑷《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），2020.4.1。

3 评价等级、范围、因子及评价标准

3.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ 24-2020）电磁环境影响评价工作等级划分，具体见下表。

表 1　电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	输电线路	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

本工程是 110kV 电压等级的交流输变电工程：根据现状调查，新建输电线路架空段边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，由表 1 可知，确定其评价等级为三级。

3.2 评价范围

依据 HJ24-2020，本次输电线路的评价范围见表 2。

表 2　电磁环境影响评价范围表

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

3.3 评价因子

⑴工频电场

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

⑵工频磁场

工频磁感应强度，单位（mT 或μT）。

3.4 评价标准

依据项目特点及所处区域环境特征，电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定，具体标准限值见表 3。

表 3　电磁环境公众曝露控制限值

序号	项目	标准限值 （输变电工程 f 为 50Hz）	单位	标准名称及级（类）别
1	电场强度 E	200/f，即：4000	V/m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 频率范围：0.025kHz~1.2kHz
2	磁感应强度 B	5/f，即：100	μT	
注：1.频率 f 的单位为 kHz。 2.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 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。				

4 主要环境敏感目标

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的相关规定，经现场踏勘，本工程评价范围内环境敏感目标见正文表 3-6。

5 电磁环境现状评价

电磁环境现状评价采用现状监测的方法，对项目所在区域的电磁环境现状进行监测，通过对监测结果的分析，定量评价项目所在区域电磁环境现状。2023 年 11 月 29 日，按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等有关规定，西安志诚辐射环境检测有限公司对线路沿线地区的电磁环境质量现状进行了实地监测，监测报告见附件 3。

5.1 监测因子

根据 HJ 681-2013 中的要求，交流输变电工程电磁环境的监测因子为工频电场和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

5.2 监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境三级评价中的要求，本次现状监测选取了变电站出线侧、各行政村中距项目距离较近的住户进行测点布设，测点共计 4 个，分别测量工频电场强度，工频磁感应强度，测量高度距地面 1.5m。

监测点位详图见报告表正文图 3-2。

5.3 数据记录

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间，求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

5.4 监测仪器

表 4　监测仪器

仪器名称	PMM 电磁场测量系统	
仪器型号	主机：PMM8053A　探头：EHP50C	
测量范围	电场：0.01V/m-100kV/m	磁场：1nT-10mT
校准单位	中国计量科学研究院	
校准有效期	2023.03.23-2024.03.22	
证书编号	XDdj2023-01420	

5.5 气象参数

监测期间气象参数及工况条件见表 5。

表 5　气象参数统计表

监测日期	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	天气
2023 年 11 月 23 日	6.0	30.3	0.2~1.1	多云

5.6 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 6。

表 6　现状监测点位统计表

序号	测点位置及描述	监测结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
1	升压站出线处	0.338	0.0804	出线处
2	上河村寺岭组 30 号宋天朝家	0.356	0.0812	电磁敏感目标
3	索草沟住户	0.282	0.0813	
4	灵口变电站进线侧	138	0.154	进线处

监测结果表明：拟建线路沿线区域的工频电场强度为 0.282~138V/m、工频磁感应强度为 0.0804~0.154μT，各点位监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

6 电磁环境影响预测评价

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），新建 110kV 架空输电线路工程电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响分析本次采用模式预测的方式。

6.1 模式预测方法

本工程架空线路电磁影响预测按照《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。

6. 2 预测计算参数

⑴塔型相关计算参数

交流输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况相同时，对于工频电场和工频磁场而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。故本次评价选择使用数量较多、相间距较大的直线塔进行预测，即 ZMC3 型直线塔。

依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求，110kV 输电线路在途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 6m；途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m。因此，本次分别选取导线对地高度 6m（过非居民区）、7m（过居民区）以时，预测地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度；结合本项目实际情况，因线路均沿山地架设，线路架设高度较高，根据项目平断面图，导线过居民区对地高度不小于 10m，本次预测同时选取导线对地高度 10m 进行预测。

预测时铁塔具体计算参数的选取见表 7。塔型图见附图 1。

表 7　ZMC3 型直线塔预测参数表

预测情景		单回架空	
导线型号		JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	
外径		23.94mm	
预测电压		115.5kV	
预测电流		559A（70℃极限输送容量）	
经过地区	相位	坐标	
		X(m)	Y(m)
6m（过非居民区）	A	0	10
	B	-3.5	6
	C	3.5	6
7m（过居民区）	A	0	11
	B	-3.5	7
	C	3.5	7
10m（本项目过居民区最低线高）	A	0	14
	B	-3.5	10
	C	3.5	10

6.3 理论计算结果及分析

导线弧垂对地不同高度时，单回 ZMC3 型直线塔架空线路模式预测结果见表 8。

表 8　单回 ZMC4 型直线塔架空线路模式预测结果

距走廊中心线距离（m）	导线弧垂对地高度 6m		导线弧垂对地高度 7m		导线弧垂对地高度 10m	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1297.05	12.2628	1048.60	9.5947	620.02	5.1715
1	1480.36	11.8980	1161.21	9.2801	650.14	4.9820

距走廊中心线距离（m）	导线弧垂对地高度 6m		导线弧垂对地高度 7m		导线弧垂对地高度 10m	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
2	1862.54	13.8942	1404.15	10.7225	723.14	5.6877
3	2194.03	17.1421	1628.68	13.1232	805.08	6.9311
4	2329.34	17.8609	1746.60	13.7755	869.11	7.4152
5	2243.32	15.7306	1734.98	12.4100	901.66	6.9471
6	2003.95	13.4493	1618.46	10.9336	900.22	6.4309
7	1703.38	11.3210	1441.70	9.4942	869.42	5.8950
8	1407.55	9.4907	1245.42	8.1869	817.31	5.3642
9	1148.10	7.9810	1056.36	7.0505	752.41	4.8571
10	933.73	6.7570	887.86	6.0864	682.00	4.3856
11	761.97	5.7682	744.21	5.2780	611.48	3.9555
12	626.34	4.9668	624.84	4.6026	544.34	3.5683
13	519.73	4.3127	526.99	4.0378	482.55	3.2228
14	435.83	3.7744	447.27	3.5637	426.97	2.9161
15	369.47	3.3276	382.40	3.1637	377.76	2.6447
16	316.60	2.9534	329.51	2.8242	334.61	2.4047
17	274.10	2.6374	286.21	2.5344	297.04	2.1923
18	239.61	2.3685	250.54	2.2854	264.43	2.0043
19	211.32	2.1380	220.98	2.0702	236.17	1.8374
20	187.89	1.9390	196.30	1.8833	211.69	1.6891
21	168.30	1.7662	175.54	1.7199	190.46	1.5568
22	151.74	1.6152	157.94	1.5765	172.01	1.4386
23	137.64	1.4825	142.92	1.4499	155.93	1.3326
24	125.51	1.3654	130.00	1.3377	141.89	1.2374
25	115.00	1.2615	118.82	1.2378	129.57	1.1515
26	105.83	1.1689	109.07	1.1486	118.74	1.0740
27	97.77	1.0860	100.52	1.0685	109.18	1.0037
28	90.64	1.0116	92.98	0.9964	100.70	0.9399
29	84.31	0.9446	86.29	0.9313	93.17	0.8818
30	78.64	0.8839	80.33	0.8723	86.45	0.8287
31	73.55	0.8289	74.99	0.8186	80.42	0.7802
32	68.96	0.7788	70.19	0.7697	75.01	0.7357
33	64.80	0.7331	65.85	0.7251	70.13	0.6948
34	61.02	0.6913	61.91	0.6841	65.72	0.6571
35	57.57	0.6529	58.33	0.6466	61.72	0.6224
36	54.41	0.6177	55.07	0.6120	58.08	0.5903
37	51.51	0.5852	52.07	0.5801	54.75	0.5605

38	48.85	0.5552	49.32	0.5506	51.71	0.5330
39	46.38	0.5274	46.79	0.5232	48.92	0.5073
40	44.11	0.5017	44.46	0.4979	46.35	0.4835
41	42.00	0.4777	42.30	0.4743	43.99	0.4612
42	40.04	0.4555	40.29	0.4524	41.80	0.4405
43	38.21	0.4348	38.43	0.4320	39.78	0.4211
44	36.51	0.4154	36.70	0.4128	37.91	0.4029
45	34.93	0.3973	35.08	0.3950	36.16	0.3858
46	33.44	0.3804	33.57	0.3782	34.54	0.3699
47	32.05	0.3645	32.15	0.3625	33.02	0.3548
48	30.74	0.3496	30.83	0.3478	31.61	0.3407
49	29.51	0.3356	29.59	0.3339	30.28	0.3274
50	28.36	0.3224	28.42	0.3208	29.04	0.3148

由表 8 预测结果可知：

单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 6m（非居民区）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1297.05V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 2329.34V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 28.36V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即非居民区 10kV/m 标准要求。变化趋势见图 1。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 12.2628μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 17.8609μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3224μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。变化趋势见图 2。

单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 7m（居民区）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1048.60V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 4m 处增大至 1746.60V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 28.42V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。变化趋势见图 1。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 9.5947μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 13.7755μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3208μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。变化趋势见图 2。

单回 ZMC3 型直线塔导线弧垂对地高度为 10m（本项目过居民区最低线高）时，距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 620.02V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 5m 处增大至 901.66V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场

强度衰减至 29.04V/m。各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即居民区 4000V/m 标准要求。变化趋势见图 1。距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 5.1715μT，至距中心线 4m 处出现最大值，为 7.4152μT，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.3148μT，各点位电场强度均符合 GB8702-2014 中规定的标准限值要求，即 100μT 的评价标准要求。变化趋势见图 2。

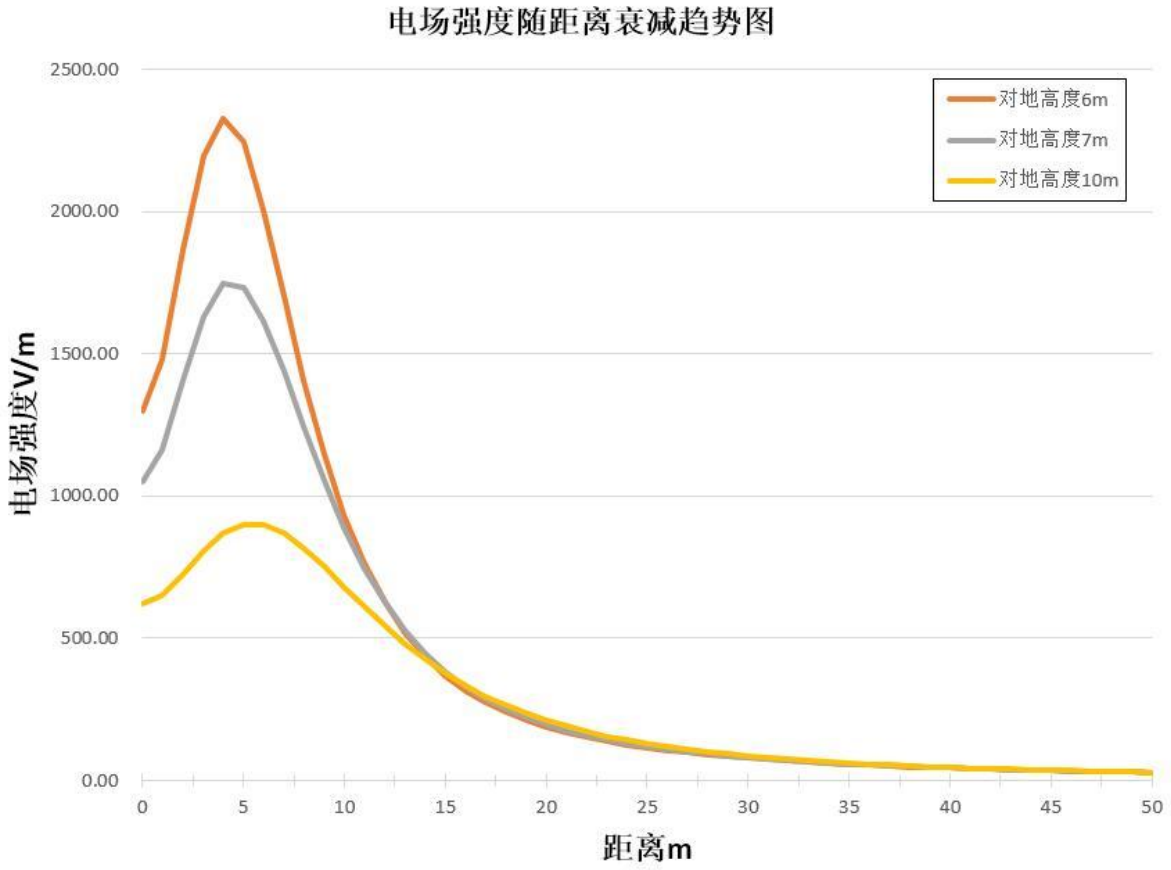


图 1　单回 ZMC3 型直线塔电场强度随距离变化趋势

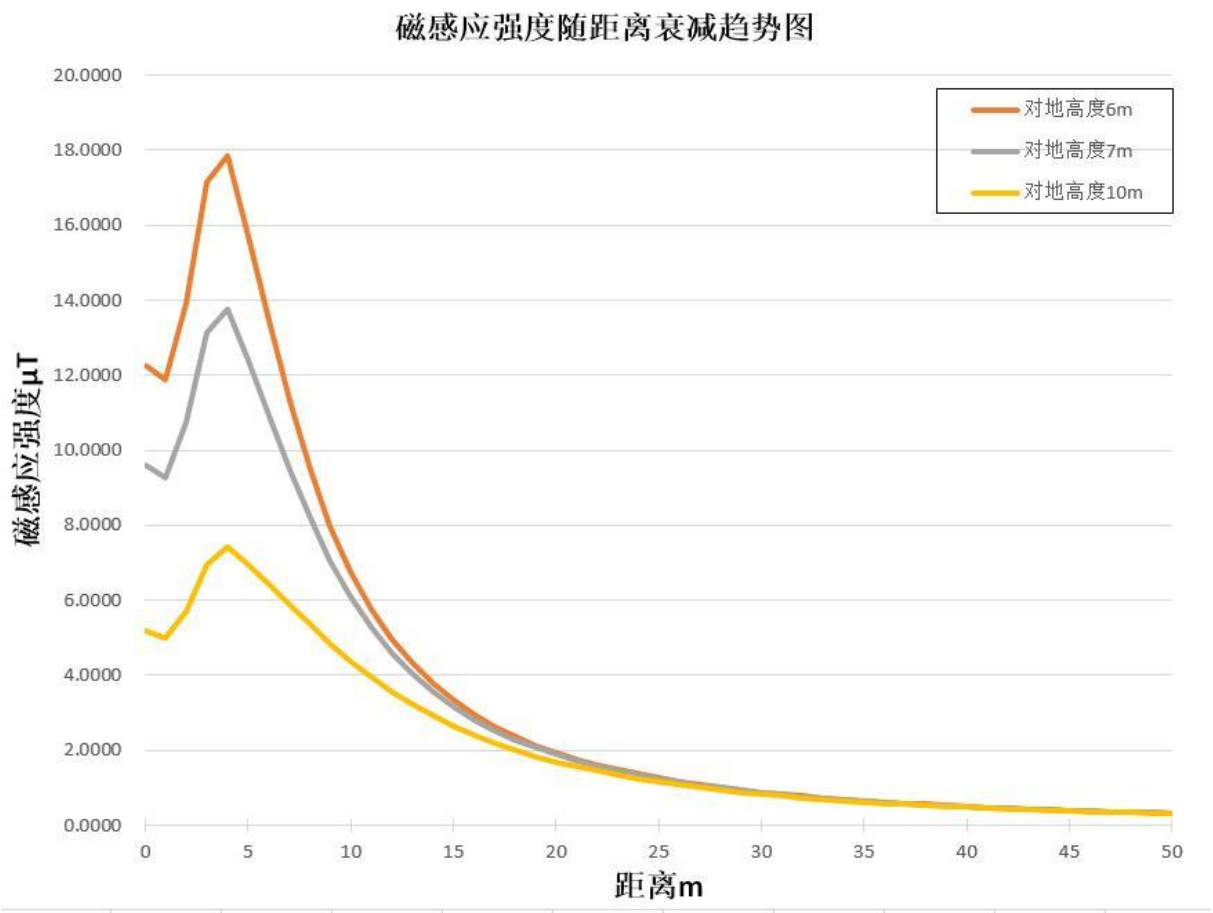


图 2　单回 ZMC3 型直线塔磁感应强度随距离变化趋势

6.4 架空线路环境敏感目标影响分析

经过现场调查，新建输电线路沿线有 2 处环境敏感目标，各敏感目标处电磁预测结果见表 9。

表 9　环境敏感目标处工频电磁场预测结果

序号	敏感目标	距边相导线最近水平距离（m）	导线对地高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	上河村寺岭组	30	＞10	70.13	0.6948
2	索草沟	15	＞10	264.43	2.0043

综上，由模式预测结果分析可知，该项目拟建输电线路运行后，线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足 GB8702-2014 中的限值要求。

7 专项评价结论

综上所述，中能建投洛南 9 万千瓦光伏复合发电项目 110kV 送出线路工程沿线的电磁环境现状良好，从模式预测结果分析，项目建成运行后，工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度分析，项目建设可行。