

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 国能商南 200MW 光伏发电复合项目  
110kV 送出线路工程

建设单位(盖章): 国能商南新能源有限公司

编制日期: 2023 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	国能商南 200MW 光伏发电复合项目 110kV 送出线路工程		
项目代码	2308-611023-04-01-786008		
建设单位联系人	李召	联系方式	18691895866
建设地点	陕西省商洛市商南县城关镇		
地理坐标	起点坐标：（东经 110 度 52 分 19.121 秒，北纬 33 度 29 分 24.857 秒） 终点坐标：（东经 110 度 51 分 55.678 秒，北纬 33 度 29 分 43.048 秒）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	1686m <sup>2</sup> /1.05km
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）	商洛市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	商行政审批审发（2023）26号
总投资（万元）	1050	环保投资（万元）	60
环保投资占比（%）	5.71	施工工期	2023 年 9 月~2023 年 11 月（3 个月）
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：目前 110kV 线路工程正在进行铁塔基础施工，暂未受到相关环保处罚。		
专项评价设置情况	<b>电磁环境影响专题评价</b> 理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B—B.2.1 专题评价—输变电建设项目环境影响报告表应设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	<p><b>1、与产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为国能商南200MW光伏发电复合项目配套工程。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改&lt;产业结构调整指导目录（2019年本）&gt;的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号），本项目属于“第一类 鼓励类-五、新能源-1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，符合国家产业政策要求。</p> <p>另外，建设单位已于2023年8月31日取得商洛市行政审批服务局关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程项目核准的批复（商行政审批审发〔2023〕26号），见附件2。</p> <p><b>2、与“三线一单”符合性分析</b></p> <p>本项目与“三线一单”符合性分析见表1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1 项目与“三线一单”符合性分析</b></p>		
	内容	本项目情况	符合性
	生态保护红线	项目位于陕西省商洛市商南县城关镇。根据商洛市生态环境管控单元分布图（见附图4）、陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告（见附件7，通过查询陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0）所得），项目所在区域属于重点管控单元，不涉及《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》中水源涵养生态保护红线区、生物多样性维护生态保护红线区、水土保持生态保护红线区等，不触及生态保护红线。	符合
	环境质量底线	项目所在区域属于环境空气质量不达标区，超标污染物为PM <sub>2.5</sub> 。根据环境质量现状监测结果，项目所在区域电磁环境、声环境质量均满足相关标准限值要求。项目建成运行后，对周围环境的主要影响为噪声、电磁等。根据预测结果可知，噪声、电磁等均可达标排放，不会改变当地环境功能区划，不会触及环境质量底线。	符合
	资源利用上线	项目线路工程铁塔用地性质为林地、天然牧草地以及工业用地等，不占用国家一级公益林、不在风景名胜区、自然保护区、湿地公园、森林公园、地质公园范围内，目前已取得商南县林业局关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167号），见附件4。项目临时占地主要利用现有道路、林地、草地、耕地等，不占用永久基本农田等，不会达到资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	项目位于陕西省商洛市商南县。对照《市场准入负面清单》	符合	

		(2022年版)、《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》，项目未列入环境准入负面清单。								
<p>根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价(试行)》的通知(陕环办发〔2022〕76号)相关要求，项目与《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析如下：</p> <p>(1) 一图：项目与商洛市生态环境管控单元对照分析示意图见附图4。</p> <p>(2) 一表：项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单符合性分析见表2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表2 项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单符合性分析</b></p>										
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	面积/长度	本项目情况	符合性	
1	商洛市	商南县	商洛市商南县重点管控单元1	大气环境受体敏感重点管控区	重点管控单元	空间布局约束	1.原则上不新增钢铁、有色、化工、焦化、铸造、建材等涉气重点行业项目。(民生等项目除外)。	1686m <sup>2</sup> /1.05km	项目属于输变电线路工程建设，不属于钢铁、有色、化工、焦化、铸造、建材等涉气重点行业。	符合
						2.加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。	项目属于输变电线路工程建设，不属于重污染企业。		符合	
						污染排放管控	1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。		项目属于生态影响型，主要污染影响在施工期。项目施工期采取周边设围挡、物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业、渣土车辆密闭运输等措施来控制扬尘污染。	符合
						2.淘汰老旧车辆，优先选择新能源汽车、替代能源汽车等清洁能源汽车。	项目不涉及老旧车辆的使用。评价要求施工过程中使用满足相关要求的机械设备。		符合	
						空间布局约束	1.区域内严格控制高耗水、高污染行业发展，鼓励和引导企业向园区集中。		项目属于输变电线路工程建设，不属于高耗水、高污染行业。	符合
						污染排放管控	1.集中治理工业集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求后，方可进入污水集中处理设施。		项目属于输变电线路工程建设，不涉及废水的产生及排放。	符合
				水环境工业污染重点管控区						

						2.加强重点行业源头控制,落实企业排污许可证制度,排污企业应确保稳定达标排放。		项目属于输变电线路工程建设,不属于重点行业。	符合
			水环境城镇生活污水污染重点管控区		空间布局约束	1.提升城镇污水收集处理水平,加强城镇基础设施建设。		项目属于输变电线路工程建设,不涉及废水的产生及排放。	符合
					污染物排放管控	1.加强城镇污水处理设施建设与改造,完善城市和乡镇配套管网建设。			
			高污染燃料禁燃区		空间布局约束	1.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施,应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电力或者其他清洁能源。		项目属于输变电线路工程建设,不涉及高污染燃料的使用。	符合
					资源开发效率要求	1.规模以上工业以燃料煤控制为主,新建耗煤项目实行煤炭减量替代。			
			大气环境高排放重点管控区		空间布局约束	1.优先发展绿色循环经济产业,推动绿色产品、高效节能产品。		项目属于国能商南200MW光伏发电复合项目配套工程,属于绿色循环经济产业。	符合
				2.禁止引进国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工艺。			项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修改版)中鼓励类,不属于禁止或淘汰的产业及工艺。		
				3.重大项目原则上布局在重点开发区,并符合国土空间规划。				项目属于输变电线路工程建设,位于重点管控单元。	符合

							4.对于存在未依法开展规划环境影响评价,或环境风险隐患突出且未完成限期整改,或未按期完成污染物排放总量控制计划的工业园区,暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园建设项目环境影响评价文件。	项目位于陕西省商洛市商南县城关镇,不属于工业园区。	符合
						污染物排放管控	1.新建“两高”项目需要依据环境质量改善目标,制定配套污染物削减方案。	项目属于输变电线路工程建设,不属于“两高”项目。	符合
							2.严格控制新增燃煤项目建设(涉及民生保障的项目除外)。	项目不涉及燃煤。	符合
							3.支持企业开展能效提升、清洁生产、工业节水等绿色化升级改造,实施重点行业和企业循环化改造,推动资源循环利用,降低能源消耗和污染物排放量。	项目属于国能商南200MW光伏发电复合项目配套工程。	符合
2	商洛市	商南县	商洛市商南县工业集中区	土地资源重点管控区、商洛市商南县工业集中区	重点管控单元	空间布局约束	1.对于存在未依法开展规划环境影响评价,或环境风险隐患突出且未完成限期整改,或未按期完成污染物排放总量控制计划的工业园区,暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园建设项目环境影响评价文件。 2.新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价,应满足区域、规划环评要求。	项目不位于工业园区内。	符合
								项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目。	符合

						3.禁止引进国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工艺。	项目不属于禁止或淘汰的产业及工艺。	符合
						4.工业项目原则上布局在工业集聚区内,并符合国土空间规划。	项目属于输变电线路工程建设,位于重点管控单元。	符合
						5.新建化工项目须进入合规设立的化工园区。	项目不属于化工项目。	符合
					污染物排放管控	1.应按规定建设污水集中处理设施,并安装自动在线监控装置。	项目不涉及废水的产生及排放。	符合
						2.严格控制新增燃煤项目建设(涉及民生保障的项目除外)。	项目不属于燃煤项目建设。	符合
						3.支持企业开展能效提升、清洁生产、工业节水等绿色化升级改造,实施重点行业和企业循环化改造,推动资源循环利用,降低能源消耗和污染物排放量。	项目属于国能商南200MW光伏发电复合项目配套工程。	符合
					环境风险防控	1.园区及园区内企业应制定突发环境事件应急预案,加强环境应急预案管理和风险预警。	项目不位于工业园区内。	符合
					资源开发效率要求	1.落实最严格的水资源管理制度,实行水资源消耗总量和强度双控。	项目不涉及用水。	符合
						2.提高清洁生产水平和资源、能源利用效率。		
<p>(3) 一说明: 根据商洛市生态环境管控单元分布图和陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告,项目所在区域属于重点管控单元。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。项目不占用永久基本农田,不涉及生态保护红线等。项目建成运行后,对周围环境的主要影响为噪声、电磁等。根据预测结果可知,噪声、电磁等</p>								

均可达标排放。因此，本项目的建设符合商洛市“三线一单”生态环境分区管控要求。

### 3、与相关规划、政策、规范符合性分析

项目与相关规划、政策、规范符合性分析情况见表 3。

**表 3 项目与相关规划、政策、规范符合性分析**

名称	内容	本项目情况	符合性
《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》	围绕新一代信息技术、光伏、新材料、汽车、现代化工、生物医药等重点领域，编制产业链全图景规划，补齐产业链供应链短板，锻造产业链供应链长板，提升产业链整体竞争优势。以汽车、光伏、半导体、机床等为重点，支持省内企业加强协同发展，提高本地配套率，实现上下游、产供销有效衔接。	本项目为国能商南 200MW 光伏发电复合项目配套工程，属于重点领域中的光伏领域。	符合
	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。	项目属于国能商南 200MW 光伏发电复合项目配套工程。项目建成后，可有效提高清洁能源占比，扩大电力外送规模。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设，有序发展水电项目，建成旬阳水电站、黄金峡水电站和镇安抽水蓄能电站，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。	项目属于国能商南 200MW 光伏发电复合项目配套工程。项目建成后，可壮大太阳能能源产业。	符合
《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》	持续推进镇安抽水蓄能电站、洛南县古城镇 200MW 光伏等项目建设，加快推动商洛电厂二期 2×660MW 工程、商州区热电产业园及各县（区）光伏发电、风力发电、生物质发电等开工建设。	项目属于国能商南 200MW 光伏发电复合项目配套工程，属于商洛市积极推进的商南县光伏发电项目。	符合
《商洛市“十四五”生态环境保护规划》	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，	项目属于国能商南 200MW 光伏发电复合项目配套工程。项目建成后，可推进新能源产	符合

		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。	业发展，优化能源开发布局和能源供应体系，促进清洁能源利用。	
	《中华人民共和国森林法》	第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。	项目 J3 铁塔占用林地，目前已取得商南县林业局关于国能商南 200MW 光伏发电复合项目 110kV 送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167 号），正在依法按照有关规定办理建设用地审批手续。	符合
	《建设项目使用林地审核审批管理办法》	占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。	项目为输变电线路工程，属于国家电力基础设施，J3 铁塔占用林地，林地保护等级为 III、IV 级，不占用国家一级公益林。	符合
		建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。	项目目前已取得商南县林业局关于国能商南 200MW 光伏发电复合项目 110kV 送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167 号），正在依法按照有关规定办理建设用地审批手续。	符合

## 二、建设内容

地理位置	<p>项目线路工程起点位于陕西省商洛市商南县城关镇任家沟社区杨家组国能商南新能源有限公司光伏电站升压站，起点坐标：东经110度52分19.121秒，北纬33度29分24.857秒；终点位于商南县城关镇任家沟社区东畝组330kV鹿城变电站，终点坐标：东经110度51分55.678秒，北纬33度29分43.048秒，项目地理位置见附图1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1、项目背景</b></p> <p>2022年12月，国能商南新能源有限公司取得商洛市发展和改革委员会关于国能商南200MW光伏发电复合项目备案确认书，项目代码：2212-611023-04-05-583597。随即委托河南宏程矿业勘察设计有限公司开展该项目环境影响评价工作。并于2023年4月取得商洛市生态环境局商南县分局关于对国能商南新能源有限公司国能商南200MW光伏发电复合项目环境影响报告表的批复（商环商南函〔2023〕57号），见附件5。而《国能商南新能源有限公司国能商南200MW光伏发电复合项目环境影响报告表》中明确：本次评价不包含110kV外送线路部分，涉及110kV外送线路部分需另外进行环境影响评价。</p> <p>另外，国能商南新能源有限公司已于2023年8月31日取得商洛市行政审批服务局关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程项目核准的批复（商行政审批审发〔2023〕26号）。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“五十五、核与辐射-161、输变电工程”中的“其他（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。</p> <p>为保障国能商南200MW光伏发电复合项目所发电能安全、顺利的送出，作为光伏发电场的配套工程，国能商南新能源有限公司委托我公司开展国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程环境影响评价工作，见附件1。</p>

## 2、项目组成及规模

项目组成及规模见表4。

**表 4 项目组成及规模一览表**

项目组成		建设内容		备注
主体工程	线路工程	项目线路工程全长1.05km，其中架空线路0.65km，地下电缆线路0.40km，单回路架设。架空线路导线采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线采用两根OPGW-24-100光纤复合架空地线；直埋线路电缆采用ZC-YJLW03-64/110-1×1600铜芯交联聚乙烯电力电缆。架空线路工程地形：平地30%，丘陵70%；地下电缆线路工程地形：平地：100%。		未建
	杆塔与基础工程	项目全线新建铁塔3基，其中：直线自立塔0基，占0%；耐张塔3基，占100%。杆塔总占地面积约308m <sup>2</sup> 。板式直柱基础混凝土采用C30，基础保护帽、基础垫层采用C15。基础主筋采用HRB400钢筋，箍筋及构造筋采用HPB300钢筋。地脚螺栓采用5.6级钢。		目前正在进行J1、J2铁塔基础施工
辅助工程	防雷	全线架设双地线（两根OPGW），杆塔地线对外侧导线的保护角小于0°；杆塔上两地线的距离不超过导线与地线垂直距离的5倍；杆塔逐基装设接地装置。		未建
	接地	全线铁塔逐基接地，接地型式采用方框加射线水平埋式，埋深0.8m，每基铁塔接地装置不连地线时工频接地电阻，接地体采用Φ12镀锌圆钢。		未建
临时工程	施工营地	项目施工期间不设置施工营地，施工人员食宿均依托周边民房。		/
	牵张场	项目线路较短，施工期间不设置牵张场，主要利用现有道路。		/
	塔基临时施工场地	塔基临时施工场地以单个塔基为单位零星分布，仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地等范围内，总占地面积约878m <sup>2</sup> ，占地类型为林地、草地以及工业用地等，施工结束后及时恢复原貌。		目前正在进行J1、J2铁塔基础施工
	电缆临时施工场地	电缆施工范围集中在330kV鹿城变电站东侧外围，总占地面积约500m <sup>2</sup> ，占地类型为耕地等，施工结束后及时恢复原貌。		未建
	施工便道	项目施工材料运输充分利用沿线现有道路，如迎宾大道、幸福南路以及村道等，可以满足施工要求，不新建施工便道。		/
	施工料场	项目不单独设施工料场，随用随买，临时堆放于施工场地等临时占地范围内。		/
	取弃土场	项目施工期间不设置取土场和弃土场，土石方就地回填平整在塔基基面及电缆隧道范围内。		/
	房屋拆迁	项目不涉及房屋拆迁。		/
环保工程	废气	施工期	施工扬尘：施工场地设置围挡，洒水抑尘，物料、土方等及时覆盖。	/
			施工机械及运输车辆尾气：加强施工场地管理，选用符合国家标准施工机械设备和运输车辆；加强对施工机械及运输车辆检修和维护，保证各机械设备正常运转；尽可能使用气动和电动机械。	/

		运营期	项目运营期不涉及废气的产生及排放。	/
	废水	施工期	施工人员生活污水：依托当地农户的生活污水系统处置。	/
		运营期	项目运营期不涉及废水的产生及排放。	/
	噪声	施工期	材料运输合理选取路线，经过村庄时，尽量低速、匀速行驶，禁止鸣笛；采用低噪声设备，并加强机械设备的维护保养；加强施工现场管理，合理安排施工时间。	/
		运营期	选择表面加工精度较高的导线，减少输电线路运行过程中产生的电晕噪声。	/
	固体废物	施工期	建筑垃圾：分类收集后，可回收利用的，集中收集后外售；不能回收利用的，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。	/
			废包装材料：由施工人员集中收集后外售/运往附近生活垃圾收运点统一处置。	/
			施工人员生活垃圾：分类集中收集后运往附近生活垃圾收运点统一处置。	/
		运营期	项目运营期不涉及固体废物的产生及处置。	/
	生态环境	施工期	占地：加强施工管理，严格按照设计资料进行施工，控制开挖量及开挖范围，尽量减少临时占地。	/
			植被破坏：加强管理，尽量减少对项目沿线植被的踩踏、占压等，最大限度降低项目建设对区域地表扰动影响以及生物量损失。施工作业区分层开挖、分区堆放、分层回填，施工结束后及时恢复原貌。	/
			野生动物：加强施工管理，禁止捕杀野生动物。	/
			水土流失：挖方作业避开雨天等不良天气，分层开挖，表层熟土单独剥离、单独妥善堆存，并对临时堆放土方进行苫盖。施工结束后，优先用生土回填，然后将熟土覆盖于表层，选用当地易成活的植被类型，及时恢复原貌。	/
		运营期	加强施工临时占地植被恢复后监管，包括植被恢复面积、植被覆盖率等指标。	/
	电磁辐射	运营期	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；出现环保纠纷及时监测，确保电磁环境安全；在线路沿线设置高压标志，在杆塔上悬挂警示标识，并标明有关注意事项。	/
	环境风险	运营期	项目不涉及环境风险源。	/

(1) 杆塔与基础

①杆塔

项目采用《国家电网公司输变电工程通用设计110（66）kV输电线路分册》中1C3，1F4模块铁塔，具体见表5、附图8。

表5 项目杆塔使用情况一览表

杆塔型号	呼高(m)	使用档距(m)		使用角度(°)	杆塔数量(基)	对应杆塔编号	坐标(m)	
		水平档距	垂直档距				北坐标	东坐标
1C3-DJ	24	400	500	0~90	1	J1	488120.756	3707138.439
1F4-SJ2	24	400	500	20~40	1	J2	487984.373	3707423.630
1F4-SDJ	24	400	500	0~90	1	J3	487728.861	3707606.804
合计	—	—	—	—	3	—	—	—

铁塔材质采用Q235、Q355、Q420，所有钢种均为B级。角钢为热轧等边角钢，规格均为常用规格。所有杆塔构件、螺栓（含防松罩、防卸螺栓）、垫片、垫圈均需热浸镀锌防腐。

②基础

板式直柱基础混凝土采用C30，基础保护帽、基础垫层采用C15。基础主筋采用HRB400钢筋，箍筋及构造筋采用HPB300钢筋。地脚螺栓采用5.6级钢。

(2) 导线和地线

①导线

根据接入系统报告，本项目采用2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，具体见表6。导线按环境最高温度35℃计算，2×JL/G1A-300/40钢芯铝绞线的计算载流量为1128A，持续输送容量为204MW。

表6 导线技术参数表

导线型号				JL/G1A-300/40
结构	铝单线	股数/直径	根/mm	24/3.99
	镀锌钢线	股数/直径	根/mm	7/2.66
计算截面积		铝	mm <sup>2</sup>	300.09
		钢	mm <sup>2</sup>	38.9
		合计	mm <sup>2</sup>	338.99
外径			mm	23.9
单位长度质量			kg/km	1131
20℃时直流电阻			Ω/km	≤0.0961
额定抗拉力			kN	≥92.36
弹性模量			GPa	73

②地线

根据系统通信需求，本项目地线采用2根24芯OPGW光纤复合架空地线，截面积采用100mm<sup>2</sup>，具体见表7。

**表 7 地线技术参数表**

序号	参数	单位	数值
1	光纤芯数	芯	24
2	光缆直径	mm	13.2
3	光缆重量	kg/km	674
4	截面积	mm <sup>2</sup>	97.6
5	额定抗拉强度	N	124200
6	弹性模量	kN/mm <sup>2</sup>	162000
7	线性膨胀系数	10-6/°C	13.0
8	最大工作张力	N	35486
9	年平均工作张力	N	27324
10	直流电阻	Ω/km	0.89
11	短路电流容量	kA <sup>2</sup> t	51.8

**表 8 导、地线最大设计应力及年平均运行应力上限取值一览表**

产品型号	最大设计应力		安全系数	年平均运行应力上限	适用气象区
	N/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>		抗拉强度的%	
JL/G1A-300/40	103.53	10.56	2.5	25	5mm 冰区
OPGW-24-100	303.42	30.96	3.5	22	25m/s 设计风速

(3) 电缆

根据接入系统报告，本项目进站电缆选用ZC-YJLW03-64/110-1×1600铜芯交联聚乙烯电力电缆，具体见表9。

**表 9 电缆技术参数表**

序号	参数	单位	数值
1	标称截面	mm <sup>2</sup>	1600
2	额定电压	kV	110
3	载流量	A	1101（土壤中）/1026（管道中）
4	外径	mm	106.3
5	重量	kg/km	17977
6	最小弯曲半径	mm	2126
7	20°导体直流电阻	Ω/km	0.0151
8	90°导体交流电阻	Ω/km	0.0208
9	绝缘厚度	mm	16.0

**3、交叉跨越情况**

项目线路工程主要交叉跨越情况见表10。

**表 10 项目主要交叉跨越情况一览表**

序号	跨越名称	单位	数量	备注
1	幸福南路	次	1	架空线路段
2	县河	次	1	架空线路段
3	迎宾大道	次	1	架空线路段
4	35kV 电力线	次	2	架空线路段
5	10kV 电力线	次	3	架空线路段
6	通讯线	次	4	架空线路段
7	双回 330kV 进线	次	1	地下电缆线路段
8	房屋	次	3	架空线路段

#### 4、导线对地和交叉跨越距离及走廊宽度

##### ①导线对地和交叉跨越距离

项目线路工程导线对建筑物等的最小距离，以及导线交叉跨越公路、河流、电力线路和弱电线路等的距离要求，均按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定进行设计，具体见表11。

表 11 导线对地和交叉跨越的最小距离要求

被交叉跨越物名称	最小垂直距离（m）	备注	
居民区	7.0	—	
非居民区	6.0	—	
交通困难地区	5.0	—	
等级公路	7.0	—	
标准铁路至轨顶	7.5	—	
标准铁路至轨顶（电气化）	11.5	—	
标准铁路至承力索	3.0	—	
电力线	3.0	—	
通讯线	3.0	—	
对树木自然生长高度	4.0	满足间距不砍伐	
对果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.0	满足间距不砍伐	
导线对建筑物的垂直距离	5.0	—	
不通航河流	至百年一遇洪水位	3.0	—
	冬季至冰面	6.0	—

##### ②走廊宽度

线路通过林区时，树木按跨越考虑，通道附近超过主要树种高度的个别树木应予砍伐。保证导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于4.0m，在果树或经济作物不小于3.0m。

#### 5、接入方案

##### （1）光伏电站升压站出线

国能商南新能源有限公司光伏电站升压站110kV线路出线间隔位于升压站东侧，见图1。送出线路相序由左向右依次为C、B、A。

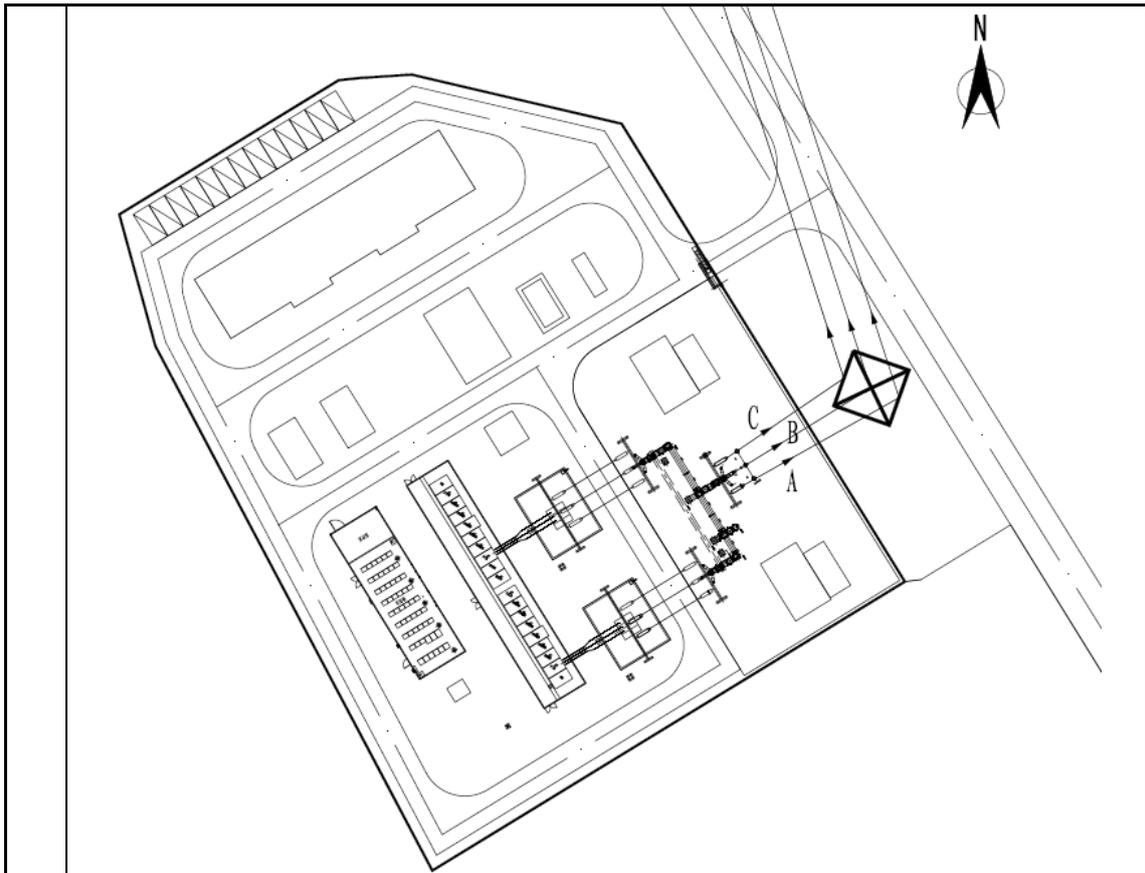


图1 项目光伏电站升压站出线图

## (2) 330kV鹿城变电站进线

根据初步设计说明书，330kV鹿城变110kV侧已有较多进线，且多数为双回路塔，线路高度较高，无法跨越。而且本项目线路进站路径上还有330kV鹿张线，其导线对地距离较低，无法钻越。因此，本项目采用电缆直埋敷设钻过330kV鹿张线及其他110kV进线后，绕至规划进线间隔（从西向东第五个间隔）后进330kV鹿城变电站，具体见附图9。本项目接入鹿城变110kV间隔示意图见图2。

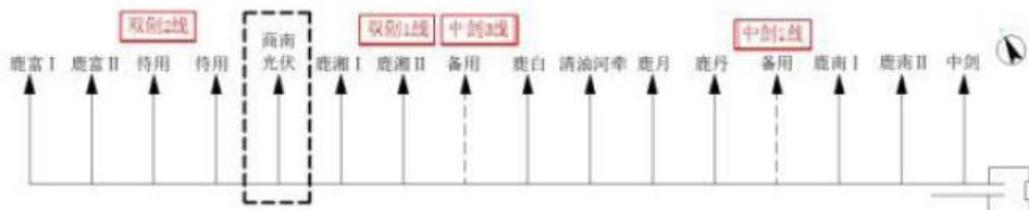


图2 项目接入鹿城变110kV间隔示意图

## 6、与本项目相关工程建设现状

### (1) 光伏电站及升压站

国能商南200MW光伏发电复合项目场址位于东经110°45'16.206"~110°59'16.351"，北纬33°28'14.159"~33°32'34.020"之间，涉及商南县试马镇、城关街道和富水镇，升压站中心坐标为东经110°52'17.864"，北纬33°29'25.244"。项目安装容量260MW<sub>p</sub>（以发电单元总容量计），交流侧安装容量200MW（以组串式逆变器总容量计），光伏方阵采用固定支架安装，配套新建110kV升压站一座。项目运营期25年，采用“全额上网”运营模式。

2023年4月取得商洛市生态环境局商南县分局关于对国能商南新能源有限公司国能商南200MW光伏发电复合项目环境影响报告表的批复（商环商南函〔2023〕57号）。该报告表中明确：本次评价不包含110kV外送线路部分，涉及110kV外送线路部分需另外进行环境影响评价。目前，该项目（包括光伏电站、升压站）正在建设。

#### （2）330kV鹿城变电站

鹿城330kV变电站位于商洛市商南县城关镇张家岗，主供商南县及河南淅川、湖北郧县部分地区负荷，以冶炼及建材负荷为主；正常方式下带公网变电5座，专用变电4座。2020年鹿城变最大负荷为295MW，2021年鹿城变最大负荷为197.5MW，2022年截至10月已发生最大负荷239MW。本期主变2×240MVA，远期3×240MVA；330kV采用一个半断路器，本期1个完整串和2个不完整串，出线2回，远期3个完整串，出线4回；110kV主接线远期采用双母线单分段接线，本期采用双母线接线，远期出线16回，现有出线11回，分别为鹿南Ⅰ线、鹿南Ⅱ线、鹿湘Ⅰ线、鹿湘Ⅱ线、鹿丹线、鹿月线、中剑线、鹿白线、清油河牵、鹿富Ⅰ线、鹿富Ⅱ线，预留5回。该变电站已建成并正常运行。

因此，项目接入系统方案所涉及的变电站负荷及相关线路能够满足光伏电站所发电能的就地消纳和传输需求。

**1、线路路径**

项目线路工程自陕西省商洛市商南县城关镇任家沟社区杨家组国能商南新能源有限公司光伏电站升压站门型构架出线后向北走线，避让附近房屋跨过幸福南路，在天然牧草地范围内设立转角塔J2左转跨越县河、迎宾大道至城关镇任家沟社区东畝组330kV鹿城变电站东侧山坡，在林地范围内建设终端塔J3架空线路引下落地接电缆，地下电缆线路沿330kV鹿城变电站东侧外围直埋敷设，绕至规划进线间隔（从西向东第五个间隔）后进入330kV鹿城变电站。项目线路路径走向见附图2。

**2、施工布置**

**(1) 交通运输**

项目施工材料运输充分利用沿线现有道路，如迎宾大道、幸福南路以及村道等，可以满足施工要求，不新建施工便道。

**(2) 施工场地布置**

**①塔基临时施工场地**

塔基临时施工场地以单个塔基为单位零星分布，仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地等范围内，总占地面积约878m<sup>2</sup>，占地类型为林地、草地以及工业用地等，施工结束后及时恢复原貌。

**②电缆临时施工场地**

电缆施工范围集中在330kV鹿城变电站东侧外围，电缆隧道宽1.25m，长400m，则总占地面积约500m<sup>2</sup>，占地类型为耕地等，施工结束后及时恢复原貌。

**③牵张场**

项目线路较短，施工期间不设置牵张场，主要利用现有道路。

**④施工料场**

项目不单独设施工料场，随用随买，临时堆放于施工场地等临时占地范围内，便于塔材、线材、金具和绝缘子的集散。

### ⑤施工营地

项目线路较短，施工期间不设置施工营地，施工人员食宿均依托周边民房。

### ⑥取弃土场

项目施工期间不设置取土场和弃土场，土石方就地回填平整在塔基基面及电缆隧道范围内。

## 3、工程占地及土石方平衡

### (1) 工程占地

#### ①永久占地

项目永久占地主要为塔基。线路工程新建铁塔3基，总占地面积约为308m<sup>2</sup>，占地类型为林地、天然牧草地以及工业用地等。

#### ②临时占地

项目临时占地主要为塔基临时施工场地、电缆临时施工场地，总占地面积约为1378m<sup>2</sup>，占地类型为林地、耕地、草地以及工业用地等。

表 12 项目占地类型一览表

项目		占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型
永久占地	塔基	308	林地、天然牧草地以及工业用地等
临时占地	塔基临时施工场地	878	林地、草地以及工业用地等
	电缆临时施工场地	500	耕地（旱地）等
合计		1686	—

### (2) 土石方平衡

根据项目施工组织设计，项目线路工程施工总挖方量约为6777m<sup>3</sup>，土石方就地回填平整在塔基基面及电缆隧道范围内，具体见表13。

表 13 项目土石方平衡一览表 单位：m<sup>3</sup>

类别	挖方	填方	弃方
杆塔坑	4024	4024	0
接地槽	51	51	0
电缆隧道	2702	2702	0
合计	6777	6777	0

## 1、施工工艺

### (1) 架空线路

项目架空线路工程施工主要包括施工准备、塔基开挖、混凝土浇筑、铁塔组立、架线及附件安装等，具体见图3。

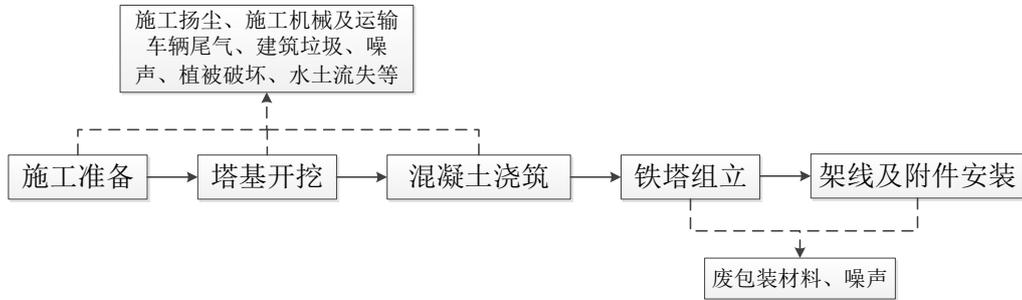


图3 架空线路工程施工工艺流程及产污环节图

#### ①施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工便道的建设。根据初步设计说明书，项目施工材料运输充分利用沿线现有道路，如迎宾大道、幸福南路以及村道等，可以满足施工要求，不新建施工便道。

#### ②塔基开挖

塔基开挖主要包括人工开挖、机械开挖两种，剥离的表土单独堆放，并采取相应防护措施；开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。根据初步设计说明书，塔基现场土质大多为圆砾，挖孔不易成型，且容易孔壁坍塌，故采用现浇钢筋混凝土直柱柔性基础，见图4。板式直柱基础混凝土采用C30，基础保护帽、基础垫层采用C15。基础主筋采用HRB400钢筋，箍筋及构造筋采用HPB300钢筋。地脚螺栓采用5.6级钢。

根据铁塔配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。基础基坑开挖以机械开挖为主，人工开挖为辅，避免大开挖、大爆破，减小对基底土层的扰动。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，控制基底土层保持平整，及时测量基底标高，防止因超挖扰动降低地基承载力。

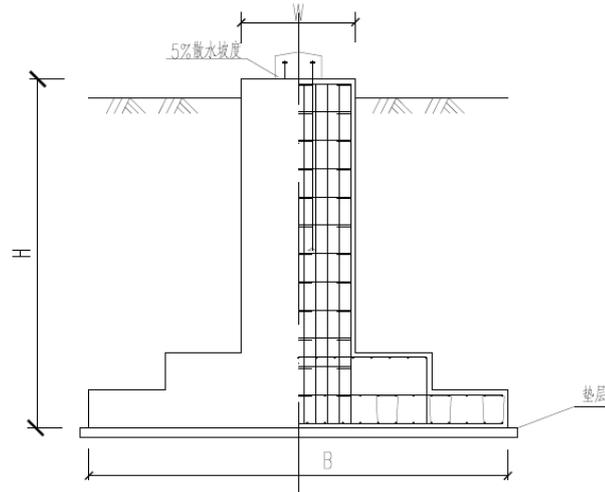


图4 板式直柱基础图

### ③混凝土浇筑

塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需材料运到塔基施工区进行基础浇注、养护等。项目不设混凝土拌合站，直接使用外购商品混凝土。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。每300mm严格夯实一次，回填土应高出地面300mm做防沉土，并顺地形做5%的散水坡度。灌注桩基础成孔设备就位后，必须平正、稳固、确保在施工操作时不发生倾斜、移动。成孔完毕后应清除孔底虚土，孔底沉渣厚度 $<100\text{mm}$ ，随后尽快连续灌注混凝土。

### ④铁塔组立

项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔，铁塔构建连接主要以螺栓连接为主。铁塔组立过程中，塔材运输严格控制在规划的施工道路上；地面组装应在规定的施工场地内，避免扰动场地以外的地貌。

### ⑤架线及附件安装

根据项目施工组织设计，线路架线采用八旋翼飞行器展放轻质引绳的施

工方法，可以减少对线路通道植被的破坏。施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。项目采用张力机紧线，紧线完毕后进行附件、线夹、金具、绝缘子、间隔棒等的安装。

产污环节：施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气、建筑垃圾、废包装材料、施工人员生活污水及生活垃圾、施工噪声以及植被破坏、水土流失等生态影响。

## (2) 地下电缆线路

项目地下电缆线路工程施工主要包括施工准备、电缆隧道开挖、电缆敷设等，具体见图5。

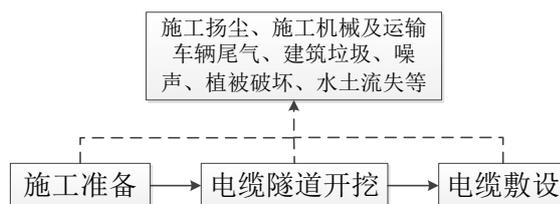


图5 地下电缆线路工程施工工艺流程及产污环节图

### ①施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工便道的建设。根据初步设计说明书，项目地下电缆线路沿330kV鹿城变电站东侧外围敷设，绕至规划进线间隔（从西向东第五个间隔）后进330kV鹿城变电站。现有道路可以满足施工要求，不新建施工便道。

### ②电缆隧道开挖

根据初步设计说明书，电缆隧道采用人工或机械开挖方式进行施工，电缆隧道敷设示意图见图6。



其他

### 1、线路路径方案

根据初步设计说明书，项目线路工程拟定2个路径方案，具体如下：

方案1（推荐方案）：新建110kV线路从光伏升压站门型构架出线后向北走线，避让附近房屋跨过幸福南路，在天然牧草地范围内设立转角塔J2左转跨越县河、迎宾大道至330kV鹿城变东侧山坡，该山坡上线路较多，包括330kV鹿张I、II线、110kV鹿富I、II线和35kV中剑线。本项目线路在山坡林地范围内建设终端塔J3架空线路引下落地接电缆，地下电缆线路沿330kV鹿城变电站东侧外围直埋敷设，绕至规划进线间隔（从西向东第五个间隔）后进330kV鹿城变电站。线路工程全长1.05km，其中架空线路0.65km，地下电缆线路0.40km，单回路架设。

方案2（比选方案）：新建110kV线路从光伏升压站门型构架出线后向北走线，避让附近房屋跨过幸福南路，在天然牧草地范围内设立终端塔架空线路引下落地接电缆，地下电缆线路向北直埋敷设过110kV鹿富I、II线，设立终端塔上线向西北与110kV鹿富I、II线并行走线，跨越县河、迎宾大道至330kV鹿城变东侧山坡，在山坡林地范围内设立终端塔架空线路引下落地接电缆，地下电缆线路沿330kV鹿城变电站外围直埋敷设，绕至规划进线间隔（从西向东第五个间隔）后进330kV鹿城变电站。线路工程全长1.65km，其中架空线路0.75km，地下电缆线路0.90km，单回路架设。

### 2、路径方案对比

光伏电站110kV升压站与330kV鹿城变距离较近，两站之间地物较多，在尽可能进行避让后，线路路径方案大体一致。方案的设计主要是在考虑树木砍伐、交叉跨越等不同情况的影响下，做到经济合理，安全可靠。具体路径方案比较：

表 14 项目线路工程路径方案比选一览表

项目	方案 1（推荐方案）	方案 2（比选方案）
线路长度	全长 1.05km，其中架空线路 0.65km，地下电缆线路 0.40km	全长 1.65km，其中架空线路 0.75km，地下电缆线路 0.90km
铁塔数量	新建铁塔 3 基，其中转角塔 1 基，终端塔 2 基	新建铁塔4基，其中终端塔4基

电缆上下线次数	1次	3次
地形地貌情况	70%丘陵；30%平地	70%丘陵；30%平地
运距情况	人力运距 0.05km，汽车运距 5km	人力运距 0.3km，汽车运距 5km
交叉跨越情况	跨越 35kV 电力线 2 次，10kV 电力线 3 次，通讯线 4 次，道路 2 次、河道 1 次、房屋 3 次	跨越 35kV 电力线 1 次，10kV 电力线 3 次，通讯线 4 次，道路 2 次、河道 1 次、房屋 2 次
投资概算	1050 万元	1116 万元
优点	①架空线路、地下电缆线路均较短；②铁塔数量较少，电缆上下线次数较少；③交通便利，人力运距较小；④林地里铁塔数量少；⑤投资较小	交叉次数较少
缺点	与 35kV 中剑线交叉，且交叉角度较小，铁塔呼高需要较高，以满足跨越距离	①地下电缆线路长，需要在林地里敷设；②投资较大

综合上述方案技术比较，方案1相比方案2具有线路长度较短、投资较少、施工道路方便、铁塔数量较少、林地占地面积较小等优点，故本项目线路工程路径推荐方案1，线路走向及比选方案详见附图2。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区规划</p> <p>根据《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区规划的通知》(陕政发〔2013〕15号), 本项目所在区域属于省级层面限制开发区域(重点生态功能区), 见附图5。本项目为国能商南200MW光伏发电复合项目配套工程, 在不改变现状用地性质的同时, 可有效提高清洁能源占比, 扩大电力外送规模。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知(陕政办发〔2004〕115号), 全省共划分为4个生态区, 10个生态亚区, 35个小区。项目所在区域属于四、秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区-(八) 秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区-28、商洛中低山水源涵养与土壤保持区, 具体见表15、附图6。</p>											
	<p><b>表 15 生态功能区划定位</b></p>											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目所在区域</th> <th style="width: 15%;">一级区</th> <th style="width: 15%;">二级区</th> <th style="width: 15%;">三级区</th> <th style="width: 15%;">范围</th> <th style="width: 30%;">生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">商南县</td> <td style="text-align: center;">秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区</td> <td style="text-align: center;">秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区</td> <td style="text-align: center;">商洛中低山水源涵养与土壤保持区</td> <td style="text-align: center;">商洛市大部分地区</td> <td style="text-align: center;">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</td> </tr> </tbody> </table>	项目所在区域	一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策	商南县	秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	商洛中低山水源涵养与土壤保持区	商洛市大部分地区
项目所在区域	一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策							
商南县	秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	商洛中低山水源涵养与土壤保持区	商洛市大部分地区	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							
<p>(3) 土地利用现状</p> <p>根据初步设计说明书及现场踏勘调查, 并结合《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017), 项目线路工程沿线土地利用类型主要包括交通运输用地(公路用地)、水域及水利设施用地(河流水面)、耕地(旱地)、园地(果园)、林地、草地(天然牧草地)、住宅用地(农村宅基地)以及工矿仓储用地(工业用地)等, 具体见图8。</p>												



图8 项目区域土地利用现状照片

#### (4) 植被及植物资源现状

根据初步设计说明书及现场踏勘调查，项目线路工程沿线主要植被类型包括马尾松、椿树、构树、狗尾草等以及柿子树、杨树、桃树、玉米、辣椒、豆角、土豆、大葱、南瓜等农田栽培植被，评价范围内未发现国家及省级重点保护野生植物及珍稀濒危植物种类，具体见图9。



图9 项目区域植被现状照片

#### (5) 动物资源现状

根据初步设计说明书及现场踏勘调查，项目线路工程沿线动物主要以人工养殖的猫、狗、兔等为主，鸟类主要为常见的麻雀、家燕、喜鹊等，评价范围内未发现国家及省级重点保护野生动物分布。

#### (6) 生态敏感区

项目线路工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。

## 2、大气环境

本项目位于陕西省商洛市商南县。项目区域环境空气质量现状引用《2022年12月及1~12月全省环境空气质量状况》（陕西省生态环境厅办公室，2023年1月18日）中商南县空气常规六项污染物监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见表16。

**表 16 区域空气质量现状评价表**

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标 情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	36	35	102.86	超标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	20	60	33.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
CO	24小时平均第95百分位浓度	1100	4000	27.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均第90百分位浓度	139	160	86.88	达标

根据上表可知，项目所在区域环境空气常规六项污染物中，PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告2018年第29号）中二级标准限值要求；PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>年平均质量浓度、CO 24小时平均第95百分位浓度以及O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告2018年第29号）中二级标准限值要求。

### 3、电磁环境

项目区域电磁环境质量现状调查采用现场监测法进行评价。数据来源于西安云开环境科技有限公司出具的《国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程电磁环境质量现状检测》（云开（综）字[2023]第10004号），监测结果见表17，监测点位见附图7，监测报告见附件6。

表 17 区域电磁环境质量现状监测结果一览表									
监测日期	序号	点位名称	检测结果						达标情况
			电场强度 E (V/m)			磁感应强度 B (μT)			
			范围	平均值	标准值	范围	平均值	标准值	
2023.10.13	D1#	杨家组 1	1.23-1.27	1.25	4000	0.0065-0.0074	0.0070	100	达标
	D2#	杨家组 2	2.47-2.51	2.49	4000	0.0459-0.0468	0.0463	100	达标
	D3#	杨家组 3	2.34-2.53	2.45	4000	0.0333-0.0346	0.0339	100	达标
	D4#	杨家组 4	1.60-1.64	1.62	4000	0.0602-0.0623	0.0612	100	达标
	D5#	杨家组 5	1.69-1.77	1.73	4000	0.0107-0.0118	0.0113	100	达标
	D6#	东畝组 1	0.65-0.69	0.67	4000	0.0067-0.0079	0.0072	100	达标
	D7#	东畝组 2	4.70-4.75	4.73	4000	0.0059-0.0077	0.0071	100	达标
	D8#	东畝组 3	4.06-4.15	4.10	4000	0.0501-0.0523	0.0510	100	达标
	D9#	东畝组 4	7.04-7.19	7.10	4000	0.0821-0.0875	0.0847	100	达标
	D10#	东畝组 5	8.21-8.38	8.26	4000	0.0705-0.0738	0.0719	100	达标
	D11#	J2~J3 塔之间架空线路段上跨厂房	1.79-1.84	1.82	10000	0.0228-0.0241	0.0235	100	达标
	D12#	330kV 鹿城变电站东南角电缆线路段	97.52-97.68	97.62	4000	0.1734-0.1763	0.1749	100	达标

监测结果表明：项目线路沿线环境质量现状监测点位处工频电场强度监测值在0.65~97.68V/m，工频磁感应强度监测值在0.0059~0.1763μT，工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关曝露控制限值要求。电磁环境质量现状评价详见电磁环境影响专题评价。

#### 4、声环境

项目区域声环境质量现状调查采用现场监测法进行评价。数据来源于西安云开环境科技有限公司出具的《国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程电磁环境质量现状检测》（云开（综）字[2023]第10004号），监测结果见表18，监测点位见附图7，监测报告见附件6。

表 18 区域声环境质量现状监测结果一览表

监测日期	序号	监测点位	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
2023.10.13	N1#	杨家组 1	48	40	55	45	达标
	N2#	杨家组 2	51	43	70	55	达标
	N3#	杨家组 3	50	42	70	55	达标
	N4#	杨家组 4	52	43	70	55	达标
	N5#	杨家组 5	49	41	70	55	达标
	N6#	东畎组 1	55	46	70	55	达标
	N7#	东畎组 2	56	45	70	55	达标
	N8#	东畎组 3	55	44	70	55	达标
	N9#	东畎组 4	54	45	70	55	达标
	N10#	东畎组 5	56	46	70	55	达标
2023.10.14	N1#	杨家组 1	50	41	55	45	达标
	N2#	杨家组 2	52	42	70	55	达标
	N3#	杨家组 3	51	42	70	55	达标
	N4#	杨家组 4	53	44	70	55	达标
	N5#	杨家组 5	50	42	70	55	达标
	N6#	东畎组 1	56	46	70	55	达标
	N7#	东畎组 2	55	47	70	55	达标
	N8#	东畎组 3	56	45	70	55	达标
	N9#	东畎组 4	56	45	70	55	达标
	N10#	东畎组 5	55	47	70	55	达标

监测结果表明：项目线路沿线声环境质量现状监测点位处昼、夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准限值要求。

生态环境现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无
生态环境 保护 目标	<p><b>1、评价范围</b></p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.1 电磁环境影响评价范围，确定项目电磁环境影响评价范围为：</p> <p>架空线路：边导线地面投影外两侧各30m；地下电缆线路：管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.3 声环境影响评价范围，确定项目声环境影响评价范围为：</p> <p>架空线路：边导线地面投影外两侧各30m；地下电缆线路：可不进行声环境影响评价。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>项目线路工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.2 生态环境影响评价范围，确定项目生态环境影响评价范围为：线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。</p> <p><b>2、主要环境保护目标</b></p> <p>本项目生态环境影响评价范围内不涉及生态环境保护目标；主要环境保护目标为电磁环境、声环境影响评价范围内的公众，具体见表19、附图3。</p>

**表 19 项目主要环境保护目标一览表**

保护目标					与工程相对位置		环境要素
名称	功能	数量	楼层	高度	相对线路方位	距边导线最近水平距离	
杨家组	居民	5人	2层	6.9m	西	24m	电磁环境、 声环境
	居民	4人	2层	6.9m	西	12m	
	居民	4人	2层	6.9m	正下方	0m	
	居民	4人	3层	9.2m	东	10m	
	居民	5人	2层	6.9m	东北	12m	
东坂组	居民	30人	2层	7.2m	正下方	0m	
	居民	150人	5层	16.0m	西南	23m	
	居民	3人	1层	3.6m	西	4m	
	居民	4人	4层	12.8m	正下方	0m	
	居民	4人	3层	9.2m	东	22m	
	工人	5人	1层	6.5m	北	6m	电磁环境

**1、环境质量标准**

(1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(公告 2018 年第 29 号)中的二级标准限值要求,具体见表 20。

**表 20 环境空气质量标准**

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准名称及类别
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单(公告 2018 年第 29 号) 中二级标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
4	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	200		
5	颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70		
		24 小时平均	150		
6	颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35		
		24 小时平均	75		

(2) 声环境

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、4a类标准限值要求,具体见表21。

评价标准

**表 21 声环境质量标准**

执行标准	级别	单位	时段	
			昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类	dB(A)	55	45
	4a类		70	55

(3) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关曝露控制限值要求。

**表 22 电磁环境控制限值**

项目	控制限值	备注
工频电场	电磁环境敏感目标: 4000V/m	频率为 50Hz
	架空线路下其他场所: 10kV/m	
工频磁场	100 $\mu$ T	

**2、污染物排放标准**

(1) 废气

项目施工期场界扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中相关限值要求。

**表 23 施工场界扬尘排放限值**

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

项目运营期不涉及废气的产生及排放。

(2) 废水

项目运营期不涉及废水的产生及排放。

(3) 噪声

项目施工场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中相关限值要求。

**表 24 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)**

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中的有关规定。

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1、废气</b></p> <p>项目施工期对环境空气的影响主要来自施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气等。施工扬尘的主要污染物为 TSP，施工机械和运输车辆尾气中主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘具有粒径较大、沉降快、一般影响范围较小等特点，且排放源多而分散，属于无组织排放源。同时，扬尘量的大小受施工方式、施工季节、管理水平、施工条件、天气条件等因素制约，有很大的随机性和波动性。项目基础开挖等施工过程可能产生扬尘，短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。但项目施工期较短，作业点比较分散，且影响随施工期结束而消失，施工扬尘对周围环境空气影响较小。</p> <p>(2) 施工机械和运输车辆尾气</p> <p>项目施工机械尾气和各种运输车辆排放的汽车尾气中，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等，属于无组织排放源。评价要求建设单位使用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(GB20891-2014)、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018) 中相关标准限值要求的施工设备。同时，施工均为间歇式作业，作业点较为分散。因此，施工机械和运输车辆尾气对周边环境影响较小。</p> <p><b>2、废水</b></p> <p>本项目属于线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，杆塔基础施工浇筑均采用直接外购的商品混凝土。因此，线路施工过程基本不产生废水。每个施工点的施工人员较少，且距离周围农户较近，施工人员生活污水可依托附近农户的生活污水系统进行处置，对周边地表水环境影响较小。</p>
-------------	---

### 3、噪声

项目施工过程中主要噪声源包括运输车辆以及基础、架线施工中各种机具设备等。项目材料运输采用汽车和人力相结合的运输方案，由于单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，单塔基础施工时间较短，施工量小，且可以避免夜间作业。同时，施工结束后，施工噪声影响亦会消失，不会对周围声环境产生明显影响。

### 4、固体废物

项目施工点位小且分散，各施工点施工人员较少，施工时间短。因此，施工过程中产生的固体废物主要为少量建筑垃圾及废包装材料、施工人员生活垃圾等。其中，少量建筑垃圾分类收集后，可回收利用的，集中收集后外售；不能回收利用的，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。少量废包装材料由施工人员集中收集后外售或运往附近生活垃圾收运点统一处置。施工人员生活垃圾分类集中收集后，由施工人员运往附近生活垃圾收运点统一处置。

因此，项目施工期各类固体废物均可得到妥善处置，对周边环境影响较小。

### 5、生态环境

项目施工期土方开挖、线路架设等对生态环境影响主要表现在工程占地、植被破坏以及水土流失等。

#### ①工程占地

线路工程建设会临时和永久占用一定面积的土地，对区域土地利用结构产生一定的影响。其中，项目塔基占地面积约为  $308\text{m}^2$ ，占地类型为林地、天然牧草地以及工业用地等，且属于间隔、点状式占地，对当地土地利用结构影响较小。线路工程施工过程中，线路走廊开辟、杆塔塔基施工区域、铁塔架线以及电缆敷设等过程会产生一定的临时占地，其临时占地较为分散，总占地面积约为  $1378\text{m}^2$ ，占地类型为林地、耕地、草地以及工业用地等，不涉及大量占用土地情况，为短期、可逆影响。

#### ②植被破坏

	<p>根据现场踏勘调查，项目线路工程沿线主要植被类型包括马尾松、椿树、构树、狗尾草等以及柿子树、杨树、桃树、玉米、辣椒、豆角、土豆、大葱、南瓜等农田栽培植被。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废弃物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的生境改变，原来的植物种类不易生存，同时会造成农业减产。</p> <p>项目施工过程中对农业生态系统的影响随着施工结束并采取恢复措施后，不利的环境影响可以得到逐步消除。施工单位在施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复原貌，塔基实际占地面积很小，对其影响较小。</p> <p>③野生动物</p> <p>项目施工期间，施工人员出入、施工机械的运行会对施工场地周边兔、鼠类、麻雀、家燕、喜鹊等野生动物觅食、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。待施工结束后，恢复原有生境，对野生动物影响较小。</p> <p>④水土流失</p> <p>项目塔基及电缆隧道施工时需进行挖方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，在大风及降雨天气条件下会产生水土流失。</p> <p>综上，项目在施工过程中可能会对周围环境产生一定的不利影响，但在采取加强施工管理、严格控制施工作业区范围等减缓措施后，同时项目施工量小、线路较短，施工时间较短，施工期对周围环境影响较小，且为暂时、局部影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1、废气</b></p> <p>项目运营期不涉及废气的产生及排放。</p> <p><b>2、废水</b></p> <p>项目运营期不涉及废水的产生及排放。</p> <p><b>3、噪声</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.3 声环境影响评</p>

价范围，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。因此，本次仅针对架空线路段运行对周围声环境影响进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中 8.2.1 线路类比评价-8.2.1.1 选择类比对象：线路的噪声源强可采用类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价，本次线路工程声环境影响评价采用类比法进行分析。类比对象为已建成并运行的延安安塞国润天能风电发电有限责任公司安塞坪桥二期风电场项目 110 千伏送出工程，类比工程与评价工程对比情况见表 25。

**表 25 类比工程与评价工程对比一览表**

类比条件	类比工程	评价工程	一致性	是否类比可行
项目名称	安塞坪桥二期风电场项目 110 千伏送出工程	国能商南 200MW 光伏发电复合项目 110kV 送出线路工程	—	—
电压等级	110kV	110kV	一致	类比可行
回路数	单回	单回	一致	
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-300/40	一致	
架线型式	架空	架空	一致	

类比数据来源于西安志诚辐射环境检测有限公司出具的《延安安塞国润天能风电发电有限责任公司安塞坪桥二期风电场项目 110 千伏送出工程电磁辐射环境、声环境监测报告》(XAZC-JC-2021-367)，具体见表 26。

**表 26 类比工程噪声断面监测结果一览表**

序号	点位名称	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
1	距离输电线路中间导线投影 0m 处	39	39
2	距离输电线路中间导线投影 1m 处	40	39
3	距离输电线路中间导线投影 2m 处	39	39
4	距离输电线路中间导线投影 3m 处	40	40
5	距离输电线路中间导线投影 4m 处	40	39
6	距离输电线路中间导线投影 5m 处	43	40
7	距离输电线路中间导线投影 6m 处	39	40
8	距离输电线路中间导线投影 7m 处	40	39
9	距离输电线路中间导线投影 8m 处	40	39
10	距离输电线路中间导线投影 9m 处	43	39
11	距离输电线路中间导线投影 10m 处	40	40
12	距离输电线路中间导线投影 15m 处	40	40
13	距离输电线路中间导线投影 20m 处	40	39
14	距离输电线路中间导线投影 25m 处	41	39
15	距离输电线路中间导线投影 30m 处	39	39
16	距离输电线路中间导线投影 35m 处	40	39
17	距离输电线路中间导线投影 40m 处	40	38
18	距离输电线路中间导线投影 45m 处	39	38

19	距离输电线路中间导线投影 50m 处	40	38
----	--------------------	----	----

类比监测结果表明：距输电线路中间导线投影不同距离处昼间噪声值为 39~43dB(A)，夜间噪声值为 38~40dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、4a 类标准限值要求。

根据类比监测数据，本次类比监测结果中等距离监测值作为声环境保护目标处的贡献值，叠加保护目标处噪声背景值后，得到敏感目标处预测值，具体结果见表 27。

**表 27 项目线路工程敏感目标处噪声预测结果一览表 单位：dB(A)**

预测 点位	昼间				夜间			
	背景值	贡献值	预测值	标准值	背景值	贡献值	预测值	标准值
杨家组 1	50	41	51	55	41	39	43	45
杨家组 2	52	40	52	70	43	40	45	55
杨家组 3	51	39	51	70	42	39	44	55
杨家组 4	53	40	53	70	44	40	45	55
杨家组 5	50	40	50	70	42	40	44	55
东畝组 1	56	39	56	70	46	39	47	55
东畝组 2	56	41	56	70	47	39	48	55
东畝组 3	56	40	56	70	45	39	46	55
东畝组 4	56	39	56	70	45	39	46	55
东畝组 5	56	41	56	70	47	39	48	55

综上，项目线路工程沿线各敏感目标处噪声贡献值、预测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、4a 类标准限值要求，对周围声环境影响较小。

#### 4、固体废物

项目运营期不涉及固体废物的产生及处置。

#### 5、电磁环境

##### (1) 架空线路工程

项目为 110kV 架空输电线路，边导线地面投影两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级，本项目架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

预测结果表明：项目 110kV 架空输电线路建成运行后，工程沿线评价范围内

电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值要求;架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所,可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关曝露控制限值要求。

## (2) 地下电缆线路工程

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级,本项目地下电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级,电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

项目地下电缆线路总长度为0.40km,电缆型号为ZC-YJLW03-64/110-1×1600铜芯交联聚乙烯电力电缆,全部采用电缆隧道敷设。根据定性分析,项目110kV地下电缆线路建成运行后,电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关曝露控制限值要求,对外界环境影响程度很小。

输电线路工程电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专题评价。

## 6、生态环境

项目运营期可能造成的生态影响主要有以下几个方面:

### (1) 植被破坏

输电线路工程建成后,在施工期的开挖面已由铁塔等所取代或全部回填,布设的水土保持工程措施、植物措施逐步发挥作用,施工期产生的弃土、弃渣得到了有效的防护和处置,对临时占地进行原貌恢复,控制了水土流失,故本项目运营期对植被产生的负面影响很小。

### (2) 野生动物

输电线路工程建成后,会成为新的可疑目标而对项目区沿线栖息的野生动物产生微弱的影响,但经过一定时间的逐步适应后,这种影响就会自行消除。输电线路在运营期将不会对野生动物产生不利影响。当然,也存在野生动物不慎撞击铁塔而造成伤亡的可能性,但其发生概率极其微小。另外,本项目沿线

	<p>未见大型珍稀濒危野生动物，偶见鸟类飞行，输电线路并未对地面形成彻底分割（阻隔影响极小），对野生动物的迁徙影响很小。因此，本项目运营期对野生动物的影响较小。</p> <p>（3）景观</p> <p>项目建成运营后，将对自然生态景观形成一些长期的影响。铁塔和输电线路会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，使得在原有和谐背景上勾划出一条人工印迹。新建铁塔将会增加区域生态景观的斑块数量，减少原有生态景观的面积。与原有生态景观相比，新增斑块数量不大，铁塔塔基形成的斑块较小，其影响程度有限。</p> <p><b>7、环境风险</b></p> <p>输电线路工程运营期不涉及环境风险源。</p>															
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>项目线路路径在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门意见，对路径进行优化，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉及地区的环境影响，相关部门意见具体见表28。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 28 项目线路工程选线相关部门意见一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="292 1198 1401 1998"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>单位名称</th> <th>文件名称</th> <th>文件主要内容</th> <th>拟落实情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>商南县行政审批服务局</td> <td>关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径用地预审与选址意见的函</td> <td>经审核并结合县自然资源局意见，原则同意该线路路径。该线路需按程序办理林业、水利、土地、电力等相关审批手续后方可实施。</td> <td>按要求执行。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>商南县林业局</td> <td>关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167号）</td> <td>该送出线路涉及的林地保护等级为Ⅲ、Ⅳ级；不占用国家一级公益林，不在风景名胜区、自然保护区、湿地公园、森林公园、地质公园范围内。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》，该送出线路涉及的林地符合建设项目使用林地的条件。项目实施时，要严格按照国家林业和草原局、陕西省林业局有关规定使用林地，并要按规定向林业部门申请办理使用林地审核审批手续，在未取得《使用林地审核同意书》前，不得使用林地。</td> <td>按要求执行。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	单位名称	文件名称	文件主要内容	拟落实情况	1	商南县行政审批服务局	关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径用地预审与选址意见的函	经审核并结合县自然资源局意见，原则同意该线路路径。该线路需按程序办理林业、水利、土地、电力等相关审批手续后方可实施。	按要求执行。	2	商南县林业局	关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167号）	该送出线路涉及的林地保护等级为Ⅲ、Ⅳ级；不占用国家一级公益林，不在风景名胜区、自然保护区、湿地公园、森林公园、地质公园范围内。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》，该送出线路涉及的林地符合建设项目使用林地的条件。项目实施时，要严格按照国家林业和草原局、陕西省林业局有关规定使用林地，并要按规定向林业部门申请办理使用林地审核审批手续，在未取得《使用林地审核同意书》前，不得使用林地。	按要求执行。
序号	单位名称	文件名称	文件主要内容	拟落实情况												
1	商南县行政审批服务局	关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径用地预审与选址意见的函	经审核并结合县自然资源局意见，原则同意该线路路径。该线路需按程序办理林业、水利、土地、电力等相关审批手续后方可实施。	按要求执行。												
2	商南县林业局	关于国能商南200MW光伏发电复合项目110kV送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167号）	该送出线路涉及的林地保护等级为Ⅲ、Ⅳ级；不占用国家一级公益林，不在风景名胜区、自然保护区、湿地公园、森林公园、地质公园范围内。根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》，该送出线路涉及的林地符合建设项目使用林地的条件。项目实施时，要严格按照国家林业和草原局、陕西省林业局有关规定使用林地，并要按规定向林业部门申请办理使用林地审核审批手续，在未取得《使用林地审核同意书》前，不得使用林地。	按要求执行。												

另外，项目线路工程选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）符合性分析见表29。

**表 29 项目选线与相关规范符合性分析**

名称	内容	本项目情况	符合性
《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）	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。	项目线路路径选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门意见，对路径进行优化，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	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。	项目线路路径涉及居民区。架空线路导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW-24-100 光纤复合架空地线；直埋线路电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1600 铜芯交联聚乙烯电力电缆。同时，加强线路日常安全巡视，沿线设置高压标志，铁塔上悬挂警示标识，并定期开展电磁、声环境监测，以减少电磁和声环境影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目线路路径不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目线路路径不涉及集中林区。其中 J3 铁塔占用林地，林地保护等级为 III、IV 级，不占用国家一级公益林，目前已取得商南县林业局关于国能商南 200MW 光伏发电复合项目 110kV 送出线路工程路径拟使用林地预审的函（商南林函〔2023〕167 号）。另外，线路加高铁塔，采用跨越的方式，尽量减少林木砍伐，保护生态环境。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	项目线路路径不涉及自然保护区。	符合
《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）	路径选择应避开军事设施、大型工况企业及重要设施等，符合城镇规划。	项目线路路径不涉及军事设施、大型工况企业及重要设施等，且符合城镇规划。	符合

	<p>路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区，当无法避让时，应采取必要的措施；宜避开重冰区、导线易舞动区及影响安全运行的其他地区；宜避开原始森林、自然保护区和风景名胜區。</p>	<p>项目线路路径不涉及不良地质地带、采动影响区，重冰区、导线易舞动区及影响安全运行的其他地区，以及原始森林、自然保护区和风景名胜區。</p>	<p>符合</p>
	<p>路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡镇公路，充分使用现有的改善交通条件，方便施工和运行。</p>	<p>项目线路路径选线时，尽量靠近现有道路，如迎宾大道、幸福南路等，可充分使用现有的改善交通条件，方便施工和运行。</p>	<p>符合</p>
<p>因此，项目线路工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求。</p> <p>同时，项目评价范围内无自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等生态敏感区。线路工程选线避开了自然保护区、文物区、军事控制区、矿区等其他重要设施；避开了集中林区、重冰区、舞动区等，满足与高低压线路等各类障碍物之间的安全距离要求，无明显环境制约因素，场地条件较好，对外环境影响可接受。</p> <p>从环境影响角度分析，项目线路工程选线基本合理。</p>			

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1、废气</b></p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>①在土方开挖、装卸、运输等容易产生扬尘的施工作业，施工现场、施工道路、临时堆场等容易产生扬尘的场所定期采取洒水降尘措施，减少二次扬尘产生。</p> <p>②及时清运建筑垃圾等弃渣，施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。建筑垃圾、施工建筑材料的运输车辆要求完好，不宜装载过满，保证运输过程不散落，且需用苫布遮盖。</p> <p>③采用商品混凝土进行浇筑，施工现场禁止将废包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p> <p>除上述措施外，还应建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作，确保施工扬尘满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中相关限值要求。</p> <p>(2) 施工机械和运输车辆尾气</p> <p>①加强施工场地管理，选用符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中相关标准限值要求的施工设备；</p> <p>②加强对施工机械及施工车辆的检修和维护，不使用超期服役和尾气超标的施工机械及车辆。</p> <p>③尽可能使用气动和电动设备及机械，或使用优质燃油，以减少机械和车辆有害气体的排放。</p> <p><b>2、废水</b></p> <p>项目线路施工过程基本不产生废水。施工期应加强管理，杜绝生活污水的无组织排放。施工人员租住当地民房，施工人员生活污水主要污染因子包括COD、SS等，其浓度较低，依托当地农户的生活污水系统处置，不会对周围地</p>
---------------------------------	--

表水体产生影响。

### 3、噪声

①材料运输合理选取路线，经过村庄时，尽量低速匀速行驶，禁止鸣笛。

②设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽可能选择噪声小、振动小、能耗小的先进机械设备。对于燃油机械，可通过排气消声器和隔离发动机振动部分的方法来降低噪声；闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速；一切动力机械设备都应该定期检修、维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

③对项目施工场地进行合理布局，将各种噪声比较大的机械设备尽量远离环境敏感点，并进行一定的隔声、消声处理。同时，根据需要在施工场地边界设立临时性声屏障，尽可能减轻由于施工给附近居民带来的不良影响。

④合理安排施工计划和施工时间，原则上禁止夜间施工，严禁高噪声设备在休息时间作业。大型机械施工应提前通知附近居民，做好沟通工作。

⑤线路工程选线时充分征求沿线相关部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区等。

⑥加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。

严格采取上述降噪措施后，施工场界噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关限值要求。

### 4、固体废物

施工过程中产生的固体废物主要为少量建筑垃圾及废包装材料、施工人员生活垃圾等。其中，少量建筑垃圾分类收集后，可回收利用的，集中收集后外售；不能回收利用的，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。少量废包装材料由施工人员集中收集后外售或运往附近生活垃圾收运点统一处置。施工人员生活垃圾分类集中收集后，由施工人员运往附近生活垃圾收运点统一处置。

采取上述措施后，项目施工期各类固体废物均可得到妥善处置，对周边环境影响较小。

## 5、生态环境

### (1) 工程占地

项目塔基占地面积约为 308m<sup>2</sup>，占地类型为林地、天然牧草地以及工业用地等，且属于间隔、点状式占地；线路走廊开辟、杆塔塔基施工区域、铁塔架线以及电缆敷设等过程，尽量利用现有道路，避开耕地以及植被生长良好区域；加强施工管理，严格按照设计图纸进行施工，控制开挖量及开挖范围，尽量减少临时占地；施工便道充分利用沿线现有道路，如迎宾大道、幸福南路以及村道等，可以满足施工要求，不新建施工便道。

### (2) 植被破坏

优化杆塔选址，尽量避开植被生长茂盛区域。严格按照设计图纸进行施工，控制施工作业范围，尽量减少对沿线道路植被的踩踏、占压等，减小项目建设对沿线植被的影响，最大限度降低项目建设对区域地表扰动以及生物量损失。另外，线路架线采用八旋翼飞行器展放轻质引绳的施工方法，可以减少对线路通道植被的破坏。

### (3) 野生动物

要求建设单位和施工单位加强管理，禁止捕杀野生动物。由于项目线路杆塔施工点较少，施工范围较小、时间短，施工结束后，杆塔附近一般无人员活动，野生动物会迁徙至原有生境。

### (4) 水土流失

要求建设单位和施工单位加强管理，控制施工作业时间，避开雨季进行土石方施工，尽量减少挖填方时间，对于临时堆放土方进行苫盖；施工结束后，及时对临时占地内植被进行恢复原貌。线路塔基施工过程中，施工作业区采取分层开挖方式，将表层熟土、生土分别剥离，并将熟土妥善堆存，并对临时堆放土方进行苫盖。施工结束后，优先用生土回填，然后将熟土覆盖于表层。对于线路施工过程中的临时占地，除占用一般农田及时进行复耕外，对其地面进行翻松后，及时恢复原貌。

运营  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 1、废气

项目运营期不涉及废气的产生及排放。

### 2、废水

项目运营期不涉及废水的产生及排放。

### 3、噪声

①严格按照相关规程及规范，结合工程所在区域周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内常年住人的房屋声环境质量满足相关标准限值要求。

②合理选择导线直径及导线分裂数，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

③合理选择导线截面和导线结构，以降低线路的电晕噪声水平。

经类比分析，项目线路工程建成运营后，距输电线路中间导线投影不同距离处噪声值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、4a类标准限值要求。

### 4、固体废物

项目运营期不涉及固体废物的产生及处置。

### 5、电磁环境

①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。

②加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求。

③在线路沿线设置高压标志，在杆塔上悬挂警示标识，并标明有关注意事项。

经模式预测分析，项目110kV架空输电线路建成运行后，工程沿线评价范围内电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，可以满足《电磁环境

	<p>控制限值》(GB8702-2014)相关曝露控制限值要求,对外界环境影响程度很小。</p> <p>根据定性分析,项目110kV地下电缆线路建成运行后,电缆线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关曝露控制限值要求,对外界环境影响程度很小。</p> <p><b>6、生态环境</b></p> <p>加强施工临时占地植被恢复后监管,包括植被恢复面积、植被覆盖率等指标。</p> <p><b>7、环境风险</b></p> <p>输电线路工程运营期不涉及环境风险源。</p>												
其他	<p><b>1、施工管理和宣传教育</b></p> <p>①加强对施工人员的环境教育工作,提高其环保意识。</p> <p>②建设单位应做好公众沟通工作,通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式,向公众解释输变电工程特点以及与环境保护有关的内容,并认真解答公众的问题,解除公众的疑惑。</p> <p><b>2、运行管理和宣传教育</b></p> <p>①加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作,做好公众沟通工作。</p> <p>②设立各种警告、防护标识,避免意外事故发生。</p> <p>③建立健全环保管理制度,依法进行运营期的环境管理和环境监测工作。</p> <p>④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。</p> <p><b>3、监测计划</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)10.2 环境监测,项目运营期环境质量监测计划见表30。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 30 项目运营期环境质量监测计划一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="293 1888 1401 2033"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>监测点位</th> <th>监测点数</th> <th>监测因子</th> <th>监测频率</th> <th>执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>声环境</td> <td>杨家组、东畝组</td> <td>10 个</td> <td>等效连续 A 声级</td> <td>工程建成投运后第一年内结合竣工环保</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)1</td> </tr> </tbody> </table>	类别	监测点位	监测点数	监测因子	监测频率	执行标准	声环境	杨家组、东畝组	10 个	等效连续 A 声级	工程建成投运后第一年内结合竣工环保	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1
类别	监测点位	监测点数	监测因子	监测频率	执行标准								
声环境	杨家组、东畝组	10 个	等效连续 A 声级	工程建成投运后第一年内结合竣工环保	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1								

电磁环境	杨家组、东岷组、J2~J3 塔之间架空线路段上跨厂房、330kV 鹿城变电站东南角电缆线路段	12 个	工频电场、工频磁场	护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划(1 次/4 年)	类、4a 类
					《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

本项目总投资约1050万元，环保总投资60万元，占总投资的5.71%，具体见表31。

**表 31 环保投资一览表**

时期	项目	环保措施	投资 (万元)
施工期	废气	围挡、洒水抑尘，物料、土方及时覆盖；选用符合国家标准的施工机械设备和运输车辆；加强对施工机械及运输车辆检修和维护等	15
	噪声	采用低噪声设备，加强机械设备的维护保养；加强施工现场管理，合理安排施工时间	5
	固体废物	建筑垃圾分类收集后，可回收利用的，集中收集后外售；不能回收利用的，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。废包装材料由施工人员集中收集后外售/运往附近生活垃圾收运点统一处置。施工人员生活垃圾分类集中收集，运往附近生活垃圾收运点统一处置	10
	生态	对临时占地进行原貌恢复（面积约 1378m <sup>2</sup> ）	8
运营期	噪声	选择表面加工精度较高的导线，减少输电线路运营期间产生的电晕噪声	10
	生态	加强植被恢复后监管，定期浇水、修剪等	2
	电磁辐射	日常安全巡视，加强巡检人员环境教育，提高环保意识；定期进行环境监测；线路沿线设置高压标志，杆塔上悬挂警示标识，并标明有关注意事项	10
合计			60

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	①施工材料运输充分利用沿线现有道路，如迎宾大道、幸福南路以及村道等，以减少临时占地，尽量避开耕地以及植被生长良好区域；②控制施工作业范围，施工作业区采取分层开挖方式，将表层熟土、生土分别剥离，并将熟土妥善堆存；③施工结束后，优先用生土回填，然后将熟土覆盖于表层，并选用当地易成活的草种，及时对临时占地恢复原貌；④加强建设单位和施工单位管理，禁止捕杀野生动物；⑤控制施工作业时间，避开雨季进行土石方施工，尽量减少挖填方时间，对于临时堆放土方进行苫盖	塔基周围、临时占地恢复原有用地性质，面积约 1378m <sup>2</sup>	加强管理，定期浇水、修剪等	落实相关措施，恢复生态环境
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水依托当地农户的生活污水系统处理	施工人员生活污水合理处置，不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声设备，加强机械设备的维护保养；加强施工现场管理，合理安排施工时间	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关限值要求	选择表面加工精度较高的导线，减少输电线路运营期间产生的电晕噪声	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类相关限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	围挡、洒水抑尘，物料、土方及时覆盖；选用符合国家标准的施工机械设备和运输车辆；加强对施工机械及运输车辆检修和维护等	满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）相关限值要求	/	/

固体废物	建筑垃圾分类收集后，可回收利用的，集中收集后外售；不能回收利用的，按照相关规定运至指定的建筑垃圾堆场处置。废包装材料由施工人员集中收集后外售/运往附近生活垃圾收运点统一处置。施工人员生活垃圾分类集中收集，运往附近生活垃圾收运点统一处置	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求	/	/
电磁环境	/	/	日常安全巡视，加强巡检人员环境教育，提高环保意识；定期进行环境监测；线路沿线设置高压标志，杆塔上悬挂警示标识，并标明有关注意事项	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关曝露控制限值要求
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类相关限值要求；工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关曝露控制限值要求	工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划（1次/4年）
其他	/	/	/	/

## 七、结论

从环境保护角度分析，本项目环境影响可行。