

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称： 新田县龙泉镇光伏发电项目  
220 千伏送出线路工程  
建设单位（盖章）： 新田龙源新能源有限公司

编制单位：湖南宝宜工程技术有限公司

编制日期： 2025 年 4 月

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	19
四、生态环境影响分析 .....	30
五、主要生态环境保护措施 .....	38
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	45
七、结论 .....	49
电磁环境影响专题评价 .....	50

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程		
项目代码	2407-430000-04-01-259837		
建设单位联系人	██████████	联系方式	██████████
建设地点	永州市新田县龙泉镇、三井镇、枫头镇、金盆镇、石羊镇		
地理坐标	线路起点：██████████； 线路终点：██████████		
建设项目行业类别	55—161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	线路塔基永久占地（只占不征）4288m <sup>2</sup> ，线路施工临时占地 10062m <sup>2</sup> /线路长度 21.0km
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）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改能源[2024]596 号
总投资（万元）	3592	环保投资（万元）	43.6
环保投资占比（%）	1.21	施工工期	6 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）附录B要求，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。		

1. 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析				
序号	内容	HJ1113-2020 具体要求	本工程	符合性
1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求,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。	本工程杆塔塔基不占用生态红线,不涉及自然保护区,线路无害化穿越永新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区,二级保护区内立塔11基,不在一级保护区内立塔。	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,避让保护对象集中分布区。	本工程不涉及自然保护区。	符合
2	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁环境影响预测结果,本工程建设后的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		本工程设计阶段即选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置,以减少电磁环境影响。	根据设计阶段选取的杆塔、导线参数、相序布置进行了电磁环境影响预测,根据预测结果,本工程输电线路电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	架空输电线路经过电磁环境保护目标时,采取增加导线对地高度措施,减少电磁环境影响。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆,减少电磁环境影响。	本工程线路位于农村,不属于市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。	符合
3	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程设计过程中提出了生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土	本工程拟采用掏挖基础、挖孔桩基础,并采用全方位长短	符合

其他符合性分析

	石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。设计阶段尽量抬高导线高度，以减少林木砍伐。	
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程临时占地将进行绿化。	符合

综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。

## 2. 与生态环境分区管控要求的相符性分析

永州市生态环境局于 2024 年 12 月 17 日发布了《关于发布永州市生态环境分区管控更新成果(2023 版)的通知》（永环发〔2024〕31 号），更新了永州市生态环境准入清单体系。根据该清单体系，本项目途经的新田县龙泉镇、枫头镇、金盆镇属于一般管控单元，主体功能定位为国家重点生态功能区，环境管控单元编码为 ZH43112830001；本项目途经的新田县三井镇、石羊镇属于重点管控单元，主体功能定位为国家重点生态功能区，环境管控单元编码为 ZH43112820002。本项目与其管控单元要求的符合性分析见下表。

管控维度	管控要求	本项目情况	是否相符
龙泉镇、枫头镇、金盆镇（ZH43112830001）			
空间布局约束	（1.1）产业准入应严格执行国家、省级关于主体功能区划的环境保护及产业准入负面清单要求。 （1.2）畜禽养殖产业布局应符合《湖南省新田县畜禽规模养殖“三区”划定方案》。	（1）本项目为光伏发电项目配套的输电工程，不属于负面清单限制发展、禁止发展产业类别；（2）本工程不涉及畜禽养殖。	符合
污染物排放管控	（2.1）有关行业新建项目必须执行《新田县环境突出问题集中整治重点行业操作规范》（试行），现有项目必须在规定期限内达到《规范》要求，否则自行淘汰退出。 （2.2）加大露天焚烧垃圾和露天烧烤的查处力度、禁止露天烧烤直排。及时处理群众对露天焚烧的投诉，依法查处露天	（1）本项目为输电线路，不属于《新田县环境突出问题集中整治重点行业操作规范》（试行）中的采石场、预拌混凝土、扬尘和渣土、制砖厂等 5 个重点行业类别； （2）本项目不涉及农	符合

		<p>焚烧建筑垃圾、生活垃圾、秸秆等行为。全面推广并形成“户分类减量、村收集利用、镇少量中转、县处理处置”等符合农村实情、具有新田县特色的农村垃圾收集处理体系。</p> <p>(2.3) 严格控制涉重金属企业进入，依法关停达标无望、治理整顿后仍不能稳定达标的涉重金属企业。强化涉重金属重点工矿企业的重金属污染物排放及周边环境中的重金属监测。</p>	<p>作物秸秆、生活垃圾露天焚烧；</p> <p>(3) 本项目不涉及重金属。</p>	
环境风险防控	(3.1) 龙泉街道：加强饮用水水源地风险管控，严格保护饮用水水质安全。		<p>本项目为输电线路，采取相关环保措施后，对饮用水水源保护区的影响较小。</p>	符合
资源开发效率要求	(4.1) 龙泉镇：高污染燃料禁燃区严格执行《新田县高污染燃料禁燃区划定方案》的规定。		<p>本项目为输电线路，不涉及高污染燃料的使用。</p>	符合
三井镇、石羊镇（ZH43112820002）				
空间布局约束	<p>(1.1) 产业准入应严格执行国家、省级关于主体功能区划的环境保护及产业准入负面清单要求。</p> <p>(1.2) 畜禽养殖产业布局应符合《湖南省新田县畜禽规模养殖“三区”划定方案》。</p>		<p>(1) 本项目为光伏发电项目配套的输电工程，不属于负面清单限制发展、禁止发展产业类别；(2) 本工程不涉及畜禽养殖。</p>	符合
污染物排放管控	<p>(2.1) 有关行业新建项目必须执行《新田县环境突出问题集中整治重点行业操作规范》(试行)，现有项目必须在规定期限内达到《规范》要求，否则自行淘汰退出。</p> <p>(2.2) 加大露天焚烧垃圾和露天烧烤的查处力度、禁止露天烧烤直排。及时处理群众对露天焚烧的投诉，依法查处露天焚烧建筑垃圾、生活垃圾、秸秆等行为。全面推广并形成“户分类减量、村收集利用、镇少量中转、县处理处置”等符合农村实情、具有新田县特色的农村垃圾收集处理体系。</p> <p>(2.3) 严格控制涉重金属企业进入，依法关停达标无望、治理整顿后仍不能稳定达标的涉</p>		<p>(1) 本项目为输电线路，不属于《新田县环境突出问题集中整治重点行业操作规范》(试行)中的采石场、预拌混凝土、扬尘和渣土、制砖厂等5个重点行业类别；</p> <p>(2) 本项目不涉及农作物秸秆、生活垃圾露天焚烧；</p> <p>(3) 本项目不涉及重金属。</p>	符合

	重金属企业。强化涉重金属重点工矿企业的重金属污染物排放及周边环境中的重金属监测。		
环境风险防控	(3.1) 建立环境风险台帐。加强灾害应急救援体系建设, 建立救灾物资分级筹措、分级管理、逐级保障的体系, 建立和完善县级救灾应急仓库。	本项目为输电线路, 不涉及。	符合
资源开发效率要求	(4.1) 执行湖南省总体要求、永州市基本要求中与资源开发有关的规定。 (4.2) 到 2025 年, 新田县用水总量目标为 15187 万 m <sup>3</sup> , 农业用水总量控制在 12112 万 m <sup>3</sup> , 万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2020 年降低 10.08%、8.87%, 农田灌溉水有效利用系数为 0.555。	(1) 本项目为光伏发电项目配套的输电工程, 符合湖南省及永州市资源开发效率要求; (2) 本项目运行期不消耗水资源。	符合

综上所述, 本项目符合永州市生态环境分区管控要求。

### 3. 与生态保护红线管控要求的相符性分析

2016 年 10 月, 原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号), 提出: “除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外, 在生态保护红线范围内, 严控各类开发建设活动”。

2018 年 8 月, 生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号), 提出: “对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目, 指导督促项目优化调整选线、主动避让; 确实无法避让的, 要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式, 或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

2019 年 11 月, 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中明确指

	<p>出：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护工程。”</p> <p>2022年8月，《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中第一（一）条：“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行...6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造...”</p> <p>2024年7月，《湖南省自然资源厅、湖南省生态环境厅、湖南省林业局关于加强全省生态保护红线管理的通知（试行）》（湘自资规〔2024〕1号）中第二条：“生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。上述活动涉及自然保护地的，应征求林业主管部门或自然保护地管理机构意见。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。生态保护红线内纳入《建设项目环境影响评价分类管理名录》的项目，应当依法开展环境影响评价。”</p> <p>本工程输电线路属于电网基础设施项目，不属于工业项目和</p>
--	---

矿产开发等污染性项目，不属于严控的开发建设活动。线路选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、乡村居民集中区等多方限制性因素后，无法完全避让生态保护红线。根据新田县自然资源局关于本工程选线规划的初步意见，本工程杆塔塔基不占用生态保护红线，架空线路穿越（一档跨越）生态保护红线长度约 50m。生态保护红线类型和功能为南岭水源涵养、生物多样性维护生态保护红线，不涉及自然保护地。本工程对生态保护红线的影响是有限且短暂的，在采取本环评报告表所提生态保护措施后能将本工程对生态保护红线的影响降到最小，不会对生态保护红线的生态功能造成破坏。

综上所述，本工程建设与生态保护红线管理办法、规定不冲突。

#### 4. 与湖南省主体功能区规划的相符性分析

根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号），湖南省国土空间按开发方式和强度分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区（重点开发区域）、农产品主产区（限制开发区域）和重点生态功能区（限制开发区域）。其中，城市化地区重点进行工业化和城镇化开发；农产品主产区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供农产品为主体功能；重点生态功能区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供生态产品为主体功能；禁止开发区域指禁止进行工业化城镇化开发，需特殊保护的重点生态功能区。

永州市新田县为国家级重点生态功能区，本工程为输电线路建设项目，不涉及禁止开发区域，不属于需限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的项目。因此，本工程与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号）相符。

	<p><b>5. 与《湖南省永州市主体功能区规划》的符合性分析</b></p> <p>根据《永州市主体功能区规划(2014-2020)》中相关内容,永州市根据资源环境承载力、开发现状和发展潜力,将国土空间划分为重点开发区、农产品主产区、重点生态功能区、禁止开发区四类主体功能区。本项目位于永州市新田县龙泉镇、三井镇、枫头镇、金盆镇、石羊镇。龙泉镇属于《湖南省永州市主体功能区规划》中的重点开发区—产城融合发展区。该区域的功能定位为:产业集聚的动力新城、生态宜居的活力新区。发展目标为:以城市为基础,承载产业空间,发展产业经济,以产业为保障,驱动城市更新和完善服务配套,以达到产业、城市、人之间活力健康发展。三井镇、枫头镇、金盆镇属于《湖南省永州市主体功能区规划》中的农产品主产区—岗丘节水农业区。该区域的功能定位为:优质旱杂粮生产基地、特色水果生产基地、优势特色农产品加工业发展的重点区域。发展目标为:旱杂粮种植面积稳定在 50 万亩以上,烤烟种植面积稳定在 50 万亩以上,水果种植面积稳定在 50 万亩以上。石羊镇属于《湖南省永州市主体功能区规划》中的重点生态功能区—生物多样性保护区。该区域的功能定位为:维护山地森林生态系统和生物多样性的重点区域,人与自然和谐相处的示范区,维护生态安全的重要屏障。保护目标为:原生型亚热带常绿阔叶林及其生态系统、天然针叶林及其生态系统、珍稀濒危野生动植物及其栖息地得到有效保护,森林覆盖率保持稳定。</p> <p>本项目为输电项目,属于电力基础设施建设项目,符合国家产业政策。在落实本环评报告提出的各项污染防治措施的前提下,本项目在施工期及运营期对区域生态环境质量影响较小,不会改变区域主体功能区划的功能,也不会影响其主要发展方向。因此,项目建设与《湖南省永州市主体功能区划》不冲突。</p>
--	--

## 6. 本工程与《湖南省饮用水水源保护条例》符合性分析

《湖南省饮用水水源保护条例》第十八条规定，在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、制药、造纸、化工等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品；（三）使用毒鱼、炸鱼、电鱼等方法进行捕捞；（四）排放倾倒工业废渣、城镇垃圾、医疗垃圾和其他废弃物，或者填埋、贮存、堆放、弃置固体废弃物和其他污染物；（五）使用剧毒和高残留农药，滥用化肥；（六）投肥养鱼；（七）其他可能污染饮用水水体的行为。第十九条规定，在饮用水水源二级保护区内，除第十八条规定的禁止行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）设置畜禽养殖场、养殖小区；（四）设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；（五）使用农药。本工程线路一档跨越一级保护区，不占用一级保护区内土地，穿越二级保护区陆域，工程无排污口，运行期无水环境污染物产生和排放，不属于对水体污染严重的项目。工程建设与《湖南省饮用水水源保护条例》的相关要求不冲突。

## 6. 与产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于“第一类鼓励类，四、电力，2、电力基础设施建设：电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

## 7. 与区域相关规划的相符性分析

### （1）工程与电网规划的符合性分析

根据国网湖南省电力有限公司《关于新田县龙泉镇光伏发电项目接入系统方案的批复》（湘电公司函发展〔2024〕87号）；根据光伏电站的装机规模、建设时序和周边电网情况，并综合考虑光伏电站周边电源规划以及光伏电站出力特性等，同意光伏电

站以 1 回 220 千伏线路接入清水湾光伏电站升压站。因此，工程与电网规划不冲突。

(2) 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得永州市新田县相关行政管理部门同意意见。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

表 1-1 有关部门意见一览表

行政区域	序号	单位名称	单位意见
永州市 新田县	1	新田县人民政府	原则同意
	2	新田县自然资源局	原则同意
	3	永州市生态环境局 新田分局	基本同意推荐方案一路线
	4	新田县交通运输局	基本同意路径方案
	5	新田县水利局	基本同意推荐方案
	6	新田县文物局	地表无文物建筑，原则同意。因地下文物的不确定性，在施工过程中，若发现有文物遗存，应立即报告我局进行处理。
	7	新田县人民武装部	原则同意，遇国防光缆时需进一步协调解决

## 二、建设内容

地理位置	<p>本工程线路位于永州市新田县龙泉镇、三井镇、枫头镇、金盆镇、石羊镇境内，本项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1.项目背景及建设的必要性</b></p> <p><b>1.1 项目背景</b></p> <p>新田县龙泉镇光伏发电项目位于湖南省永州市新田县龙泉镇，于 2023 年 5 月 4 日取得永州市生态环境局环评批复（永环评〔2023〕15 号）。项目设计装机容量为交流侧 100MW，直流侧 133.73864MW<sub>p</sub>，共安装 245392 块 545W<sub>p</sub> 单晶双面高效组件。新建一座 220kV 升压站，设 1 台主变，容量为 100MVA。建设单位为新田龙源新能源有限公司。</p> <p>新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程即为该光伏发电项目的配套工程。根据国网湖南省电力有限公司《关于新田县龙泉镇光伏发电项目接入系统方案的批复》（湘电公司函发展〔2024〕87 号）；根据光伏电站的装机规模、建设时序和周边电网情况，并综合考虑光伏电站周边电源规划以及光伏电站出力特性等，同意光伏电站以 1 回 220 千伏线路接入清水湾光伏电站升压站。本工程输电线路电压等级为 220kV，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于“五十五、核与辐射中的“161 输变电工程””，需编制环境影响报告表。受建设单位委托，由湖南宝宜工程技术有限公司完成新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程的环境影响评价。</p> <p><b>1.2 项目建设必要性</b></p> <p>太阳能是一种可再生的清洁能源，利用永州市新田县的太阳能资源建设光伏发电项目，符合国家可持续发展的原则和能源发展政策方针，其建设有利于减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展，具有良好的环保效益和社会效益；有助于满足该地区负荷发展的需要，对电网安全、经济运行有积极意义。为满足新田县龙泉镇光伏发电项目的电力外送，本期新建新</p>

田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程是必要的。

## 2.项目组成

项目组成情况见表 2-1。

**表 2-1 项目组成情况一览表**

项目		规模	
主体工程	新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程	电压等级	220kV
		线路路径长度	21.0km
		新建杆塔数量	67 基
		杆塔型式	单回路耐张角钢塔 19 基，单回路直线角钢塔 48 基
		导线型号	2×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝合金绞线
		架设方式	单回架设
环保工程	施工作业带迹地、塔基施工等临时占地生态恢复和塔基周围绿化		
依托工程	施工道路部分依托线路周边现有道路		
临时工程	(1) 设置牵张场 6 处，占地面积合计约 1200m <sup>2</sup> ； (2) 塔基施工临时占地约 2412m <sup>2</sup> ；(3) 施工过程中部分杆塔所在位置交通不便，需布设施工临时道路，临时道路为人抬便道，不进行土方开挖及机械作业。本工程需设置临时道路 54 段，总计长度约 4.3km，宽 1.5m，共占地约 6450m <sup>2</sup> ；(4) 施工人员租用附近民房，不单独设施工营地		

## 3. 项目规模

### (1) 输电线路导、地线

本工程线路导线采用 2×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝合金绞线，地线采用两根 48 芯 OPGW-13-90-1 复合光缆型复合光缆。

**表 2-2 导线基本参数一览表**

导线类型	2×JL3/G1A-300/40
导线外径 (mm)	23.9
80℃长期允许最大载流量 (A)	1256
分裂数、分裂间距	分裂数 2、分裂间距 0.4m

### (2) 杆塔

本工程新建杆塔 67 基，其中单回耐张塔 19 基，单回直线塔 48 基。杆塔具体使用情况详见表 2-3。

**表 2-3 工程杆塔一览表**

规格或型号	呼高 (m)	单位	数量	备注
FA31D-JC1	27	基	3	单回耐张塔
FA31D-JC2	27	基	3	

		30	基	2	单回直线塔
FA31D-JC3		24	基	1	
		27	基	1	
		30	基	2	
		27	基	1	
FA31D-JC4		30	基	1	
		24	基	1	
FA31D-DJC1		27	基	3	
		30	基	1	
		27	基	4	
FA31D-ZBC1		30	基	12	
		33	基	4	
		36	基	2	
		33	基	4	
FA31D-ZBC2		36	基	6	
		39	基	2	
		33	基	4	
FA31D-ZBC3		36	基	3	
		39	基	2	
		45	基	3	
FA31D-ZBC4		51	基	2	

### (3) 基础

根据本工程沿线的地形、地貌及地质条件，结合本工程塔型荷载的特点，基础的选型和设计按照“安全可靠、方便施工、便于运行、注重环保、节省投资”的原则进行，对各种地质条件下的基础选型进行分析比较，本工程拟采用掏挖基础、挖孔桩基础。

#### 1.线路路径说明

本工程线路起自待建的龙泉镇光伏升压站，向东南出线后向南走线，线路连续转角跨过 S345 省道后，下穿 110kV 晒道线后，继续向南走线，线路在星塘村东侧避开规划的矿产开采区继续向东南走线，至长峰村拐向南走线，经下塘窝村、和尚岭后接入清水湾升压站，新建线路 21.0km，全线按单回架设，直线距离 18.0km，曲折系数 1.216。

总平面及现场布置

## 2.交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越情况见表 2-5。

表 2-5 交叉跨越情况一览表

序号	被跨越物名称	跨（穿）次数	备注
1	110kV 线路	1	钻 110kV 晒道线
2	10kV 电力线	10	/
3	高速	2	跨越桂新高速（在建）
4	省道	2	跨越 S345、S570

## 3.龙泉镇光伏升压站进出线布置

龙泉镇光伏升压站为待建 220kV 升压站，位于永州市新田县石甌源村。根据设计规划，升压站 220kV 出线共计 1 回，向东南出线。

## 4.清水湾升压站进出线布置

清水湾升压站为待建 220kV 变电站，位于永州市新田县石羊镇清水湾村。根据设计规划，升压站 220kV 出线共计 2 回，向西南出线。

## 5.工程占地情况

根据工程资料，并结合实地踏勘情况，对工程建设区占地类型及其面积进行统计。本工程总占地约 14350m<sup>2</sup>，其中永久占地 4288m<sup>2</sup>，临时占地 10062m<sup>2</sup>。占地类型为林地、草地，本工程杆塔塔基不占用基本农田。具体工程占地情况详见表 2-6。

表 2-6 工程占地情况表

工程组成	总面积	占地类型 (m <sup>2</sup> )		占地性质 (m <sup>2</sup> )	
	(m <sup>2</sup> )	林地	草地	永久占地	临时占地
塔基区	4288	3200	1088	4288	0
塔基施工场地	2412	1800	612	0	2412
牵张场地	1200	200	1000	0	1200
临时道路	6450	4813	1637	0	6450
合计	14350	10013	4337	4288	10062

## 6.工程土石方平衡

本工程输电线路在山丘区设计了全方位高低塔腿铁塔，以适应不同的地形和地质条件，减少了平降基值，基础施工不需进行大面积土石方开挖，土石方量较小，拟建架空线路新建杆塔杆塔 67 基，共计挖方约 2680m<sup>3</sup>。本工程线路铁

塔组立完毕后，开挖土方及时回填，剩余土方用于铁塔四周做防沉基，土方挖填可做到基本平衡，无弃方。

### 7.工程与生态敏感区位置关系

本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。根据新田县自然资源局关于本工程选线规划的初步意见，本工程杆塔塔基均不占用生态保护红线，架空线路穿越生态红线区域长度约 50m，本工程与生态保护红线位置关系见下图。

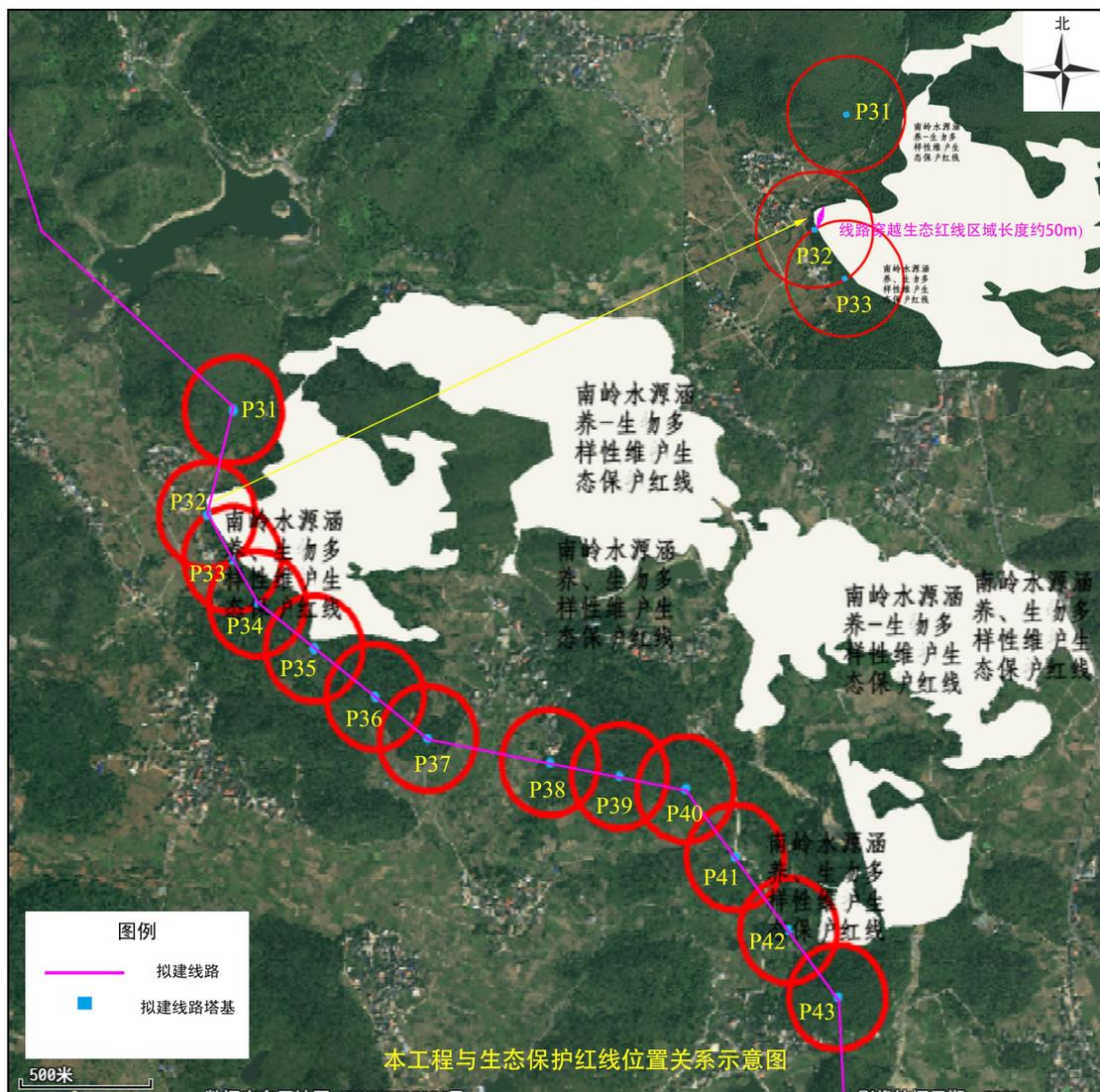


图 2-1 本工程与生态保护红线位置关系

经调查，本工程线路穿越新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区约 3920m，其中一档跨越一级保护区约 540m，穿越二级保护区陆域约 3380m，立塔 11 基。本工程与新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区的位置关系见图 2-2。



图 2-2 本工程与新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区位置关系示意

施工方案

**1、施工流程**

架空输电线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

### ①施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

本工程沿线区域交通条件较好，可尽量利用已有道路运输设备、材料等。施工过程中部分杆塔所在位置交通不便，需布设施工临时道路，临时道路为人抬便道，不进行土方开挖及机械作业，只需清除杂草植被即可。本工程临时道路长度约4.3km，宽1.5m，共占地约6450m<sup>2</sup>。本工程塔基施工临时占地约2412m<sup>2</sup>，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目共设置6处牵张场，总占地约1200m<sup>2</sup>。以塔基施工场及牵张场用作安装场地，不再单独新增安装场地。考虑输电线路施工时间较短，其施工生活用地采取租用民宅等，不另外单独设置施工营地。钢筋等材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。

### ②基础施工

本工程线路杆塔基础为掏挖式基础及挖孔桩基础，基础开挖主要利用人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对周围环境的影响和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

塔基区临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡，草袋挡墙横截面设计为上底宽0.5m、下底宽1.0m、高0.5m的梯形断面。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖，施工完毕后产生的多余弃渣平铺在塔基范围内。草袋填筑不另行拆除，可用于回填。

### ③铁塔组立及架线施工

#### a.铁塔组立

本工程线路杆塔采用角钢塔，根据杆塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

#### b.架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线

塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

项目建设流程和产污节点见下图：

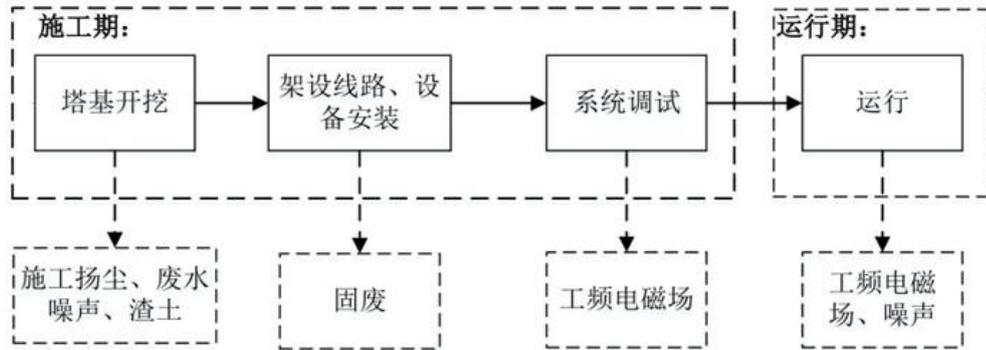


图 2-3 架空输电线路建设流程和产污节点图

## 2. 施工周期

本工程计划 2025 年 6 月开工，2025 年 11 月建成投入运行。

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	<p><b>1.生态环境现状</b></p> <p><b>1.1 主体功能区划</b></p> <p>根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号），湖南省国土空间按开发方式和强度分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区（重点开发区域）、农产品主产区（限制开发区域）和重点生态功能区（限制开发区域）。其中，城市化地区重点进行工业化和城镇化开发；农产品主产区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供农产品为主体功能；重点生态功能区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供生态产品为主体功能；禁止开发区域指禁止进行工业化城镇化开发，需特殊保护的重点生态功能区。</p> <p>永州市新田县为国家级重点生态功能区，本工程为输电建设项目，不涉及禁止开发区域，不属于需限制进行大规模高强度工业城镇化开发的项目。因此，本工程与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号）相符。</p> <p><b>1.2 生态功能区划</b></p> <p>根据生态功能区划，工程区域属于南岭山地丘陵常绿阔叶林生态区—都庞岭—萌渚岭常绿阔叶林生态亚区—嘉禾-骑田岭丘陵山地农业与水土保持生态功能区。服务功能为林、果、农业生产；水土保持；矿厂开发。</p> <p><b>1.3 生态环境现状</b></p> <p>（1）土地利用类型</p> <p>根据现场调查，项目占地及评价范围内土地利用类型主要为林地、草地、农用地及建设用地。</p> <p>（2）植被现状</p> <p>本工程线路沿线地形以丘陵、山地为主，线路沿线植被以松树、柏树、灌草丛为主，另有少量竹林。经现场调查，本项目区域未发现国家级和省级重点保护野生植物及古树名木。</p> <p>（3）动物资源现状</p>
--------	--

项目周边常见的野生动物主要为鼠类、蛙类、蛇类、鸟类等，家禽主要为猪、鸡、鸭等，水生鱼类资源主要为常见鱼种。经现场调查，本项目区域未发现珍稀濒危野生保护动物集中分布区。项目区域生态环境现状见下图。



线路走向



柏树



松树及灌草丛



本工程线路跨越新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区一级保护区



湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）生态环境现状

图 3-1 工程区域生态环境现状

## 2. 水环境质量现状

本次环评收集了永州市生态环境局发布的《关于 2023 年 12 月份全市环境质量状况的通报》，该通报公布了永州市 2023 年地表水水质状况：2023 年 1-12 月，全市 52 个地表水考核断面中，I-II类水质断面 52 个，占 100%。其中新田县境内国控地表水监测断面新田河纱帽岭村水质类别为II类，省控地表水监测断面金陵水库水质类别为I类，新田河大历县村水质类别为II类。由此表明区域地表水环境质量较好。

## 3. 大气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中规定：“根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上，下同），需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区”。本项目所在评价区域为永州市新田县，根据永州市生态环境局发布的《关于 2023 年 12 月份全市环境质量状况的通报》中新田县 2023 年环境空气质量污染物浓度状况，监测数据评价详见下表。

表 3-1 新田县 2023 年环境空气质量监测数据

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	30μg/m <sup>3</sup>	35μg/m <sup>3</sup>	85.7	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44μg/m <sup>3</sup>	70μg/m <sup>3</sup>	62.9	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7μg/m <sup>3</sup>	60μg/m <sup>3</sup>	11.7	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8μg/m <sup>3</sup>	40μg/m <sup>3</sup>	20.0	达标
CO	日均值百分之 95 位数	1.0mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	25.0	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均百分之 90 位数	113μg/m <sup>3</sup>	160μg/m <sup>3</sup>	70.6	达标

本次评价结合上表数据，判定本项目所在区域永州市新田县属于达标区。

#### 4. 声环境质量现状

表 3-2 声环境质量现状评价概况一览表

序号	项目	内容	备注
1	监测布点	拟建线路沿线代表性环境保护目标	具体布点见附图 4
2	监测时间	2024.11.13, 2025.4.17, 昼夜间各选取有代表性的时间监测一次	
3	监测方法	按《声环境质量标准》(GB 3096-2008)规定的方法和要求进行	
4	监测单位	湖南宝宜工程技术有限公司	
5	评价标准	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	
6	评价结论	拟建线路沿线环境保护目标监测点昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求	监测统计结果见表 3-3

表 3-3 本工程声环境现状检测结果统计表 (单位: dB (A))

序号	检测点位	测值[Leq]		标准值		标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	N1 柘头镇星塘村养殖场看护房	39	31	55	45	GB 3096-2008 中 1 类
2	N2 三井镇长峰村居民点民房	46	40	55	45	
3	N3 石羊镇龙眼头村养殖场看护房	39	31	55	45	
4	N4 三井镇山水湾村雷家组居民点民房①	49	40	55	45	
5	N5 三井镇山水湾村李家组居民点民房①	46	40	55	45	

备注: 检测点位与拟建线路的位置关系详见表 3-4。

#### 5. 电磁环境质量现状评价

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下:

	<p>拟建线路环境保护目标检测点的工频电场、工频磁感应强度监测值范围分别为 0.216~6.196V/m、0.0134~0.0884<math>\mu</math>T，均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 的公众曝露控制限值要求。</p>
<p>项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p><b>1、新田县龙泉镇光伏发电项目（含升压站）环保手续履行情况</b></p> <p>新田县龙泉镇光伏发电项目位于湖南省永州市新田县龙泉镇，于 2023 年 5 月 4 日取得永州市生态环境局环评批复（永环评〔2023〕15 号）。项目设计安装容量为交流侧 100MW，直流侧 133.73864MW<sub>p</sub>，共安装 245392 块 545W<sub>p</sub> 单晶双面高效组件。新建一座 220kV 升压站，设 1 台主变，容量为 100MVA。</p> <p><b>2、新田县石羊镇光伏发电项目清水湾一期光伏发电项目（含升压站）环保手续履行情况</b></p> <p>新田县石羊镇光伏发电项目清水湾一期光伏发电项目位于湖南省永州市新田县石羊镇、金盆镇，于 2023 年 5 月 4 日取得永州市生态环境局环评批复（永环评〔2023〕14 号）。项目设计安装容量为交流侧 90MW，直流侧 116.18964MW<sub>p</sub>，共安装 213192 块 545W<sub>p</sub> 单晶双面高效组件。新建一座 220kV 升压站，设 2 台主变，每台容量均为 240MVA。</p> <p><b>3、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>无。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p><b>1.评价范围</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：</p> <p><b>（1）电磁环境</b></p> <p>220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。</p> <p><b>（2）声环境</b></p> <p>根据周边环境敏感目标情况，输电线路工程声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 3 中相应电压等级线路的评价范围。因此，本项目 220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线投影外两侧各 40m。</p>

### (3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：

进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段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。

### 2.电磁环境及声环境保护目标

电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是输电线路附近的医院、学院、机关、科研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。本工程架空线路电磁环境及声环境敏感目标详见表 3-4。

表 3-4 本工程电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	性质、规模	房屋结构，高度	方位及距架空线路边导线地面投影最近距离	导线对地高度	保护类别
1	永州市新田县柞头镇	星塘村养殖场看护房	看护房，1栋	1F坡顶，高约3.0m	东偏北，约26m	约35m	E、B、N
2	永州市新田县三井镇	长峰村居民点民房	民房，1栋	1F平顶，高约3.5m	西，约19m	约30m	E、B、N
3	永州市新田县石羊镇	龙眼头村养殖场看护房	看护房，1栋	1F坡顶，高约3.0m	东，约13m	约38m	E、B、N
4	永州市新田县三井镇	山水湾村雷家组居民点民房	民房①，1栋	1F坡顶，高约3.0m	东偏北，约13m	约20m	E、B、N
			民房②，1栋	3F平顶，高约9.5m	东偏北，约26m		
			民房③，1栋	2F平顶，高约6.5m	东偏北，约36m		
			民房④，1栋	1F平顶，高约3.5m	东偏北，约37m		
			民房⑤，1栋	1F坡顶，高约4.0m	东偏北，约31m		
5	山水湾村李家组居民点民房	民房①，1栋	3F平顶，高约9.5m	东，约20m	约25m	E、B、N	
		民房②，1栋	2F平顶，高约6.5m	东，约28m			

注：①表中所列距离为环境保护目标与架空线路边导线地面投影水平最近距离；  
 ②表中保护类别 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；  
 ③目前线路尚处于初设阶段，在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化，因此上表中的距离可能发生变化。

## 2. 水环境保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。经调查，本工程线路穿越新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区约 3920m，其中一档跨越一级保护区约 540m，穿越二级保护区陆域约 3380m，立塔 11 基。本工程水环境保护目标概况一览表见表 3-5，本工程与新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区的位置关系见图 2-2。

表 3-5 本工程水环境保护目标一览表

保护目标名称	级别	审批情况	保护区范围	与本工程位置关系	影响时段	保护对象	保护要求
新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区	乡镇级以下千人以上饮用水水源保护区	永政函(2020)32号	一级水域：水库水域；一级陆域：一级保护区水域边界外 200 米范围内的陆域，不超过大坝迎水侧坝顶，道路迎水侧路肩、第一重山脊线。 二级陆域：一级保护区外延 2000 米范围内的陆域。 准保护区：水库汇水区（一级、二级保护区除外）	一档跨越一级保护区约 540m，穿越二级保护区陆域约 3380m，立塔 11 基	施工期	饮用水源水质	不污染饮用水源。严禁在水源保护区排放倾倒生活垃圾、弃土弃渣等固体废弃物

## 3. 生态环境保护目标

经查询，本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，也不涉及受影响的重要物种、重要生境以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本工程杆塔塔基均不占用生态保护红线，架空线路穿越生态红线区域长度约 50m，将其纳入生态环境保护目标。本工程线路塔基距湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）最近距离约 20m，将其纳入生态环境保护目标。本工程与生态保护红线位置关系见图 2-1，与湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）位置关系见图 3-2。

表 3-6 本工程生态环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	生态功能类别/功能区划	主要影响时段	保护对象	与本工程相对位置关系
1	生态保护红线区域	南岭水源涵养-生物多样性维护	施工期	动植物及其生境	穿越生态红线区域线路长度约 50m
2	湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）	山岭寨体验区、山岭寨宣教展示区、谈文溪保育区、谈文溪体验区、谈文溪宣教展示区、谈文溪管理服务区	施工期	生态景观	本工程线路塔基距湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）最近距离约 20m



图 3-2 本工程与湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）位置关系示意图

评价标准	环境质量标准	<p><b>工频电磁场</b></p> <p>工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100<math>\mu</math>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，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>区域声环境</b></p> <p>按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008），根据敏感点所在声功能区类别执行相应标准。拟建线路沿线经过乡村区域执行 1 类声功能区环境噪声限值[昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）]；位于交通干线（省道 S345、S570）两侧一定距离内的线路执行 4a 类声功能区环境噪声限值[昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）]。桂新高速建成投运后，高速边界两侧 50<math>\pm</math>5m 范围内执行 4a 类声功能区环境噪声限值[昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）]。</p>																				
	污染物排放标准	<p><b>施工期：</b></p> <p>废气：施工无组织废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准。</p> <p>废水：施工废水经沉淀池处理后循环使用不外排。</p> <p>噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>																				
其他	<p><b>1. 评价因子</b></p> <p>本工程主要环境影响评价因子见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-7 本工程主要环境影响评价因子汇总表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th> <th>评价项目</th> <th>现状评价因子</th> <th>单位</th> <th>预测评价因子</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">施工期</td> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级, <math>L_{eq}</math></td> <td>dB（A）</td> <td>昼间、夜间等效声级, <math>L_{eq}</math></td> <td>dB（A）</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>生态系统及其生物因子、非</td> <td>--</td> <td>生态系统及其生物因子、非</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>					评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB（A）	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB（A）	生态环境	生态系统及其生物因子、非	--	生态系统及其生物因子、非	--
评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位																	
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB（A）	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB（A）																	
	生态环境	生态系统及其生物因子、非	--	生态系统及其生物因子、非	--																	

		生物因子		生物因子	
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L
备注：“pH值”无量纲。					

本工程生态影响评价因子筛选见下表。

**表 3-8 生态影响评价因子筛选表**

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期：工程施工干扰，塔基开挖破坏	短期	较轻
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期：施工临时占地	短期	较轻
		运行期：塔基永久占地	长期	较轻
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期：工程施工干扰，塔基开挖破坏	短期	较轻
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期：工程施工干扰，塔基开挖破坏	短期	较轻
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期：工程施工干扰，塔基开挖破坏	短期	较轻
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期：工程施工干扰	短期	较轻
自然景观	景观多样性、完整性等	/	/	/
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	/	/	/

## 2.总量控制指标

本工程运行期不产生生产性废水、废气，建议不设置总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1.大气环境影响分析</b></p> <p>架空线路施工扬尘主要来自塔基开挖、回填等工序；工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，施工单位通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。</p> <p>施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO<sub>x</sub>、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。</p> <p><b>2.水环境影响分析</b></p> <p>本项目架空线路施工期废水产生量少，施工周期短。输电线路施工过程中产生的废水主要为塔基施工时产生的泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。线路施工时一般采用商品混凝土，少量塔基区使用散装水泥和预拌砂浆。施工产生的施工废水较少，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。施工废水排入临时隔油、沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。严禁将废水排入附近地表水体。输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线农户家中，所产生的生活污水直接纳入当地的排水系统中，来避免对周边水质造成的影响。同时要求施工单位加强施工管理，控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。经采取上述措施后，工程施工产生的废（污）水对环境的影响较小。</p>
-------------	--

对饮用水水源保护区影响分析：线路施工期对饮用水水源保护区的影响主要来源于：施工废水(无化学污染、主要为基础开挖的泥浆)、塔基施工降雨淋溶水等。另外，施工过程中对临时堆土或开挖面未及时采取防护措施，雨水冲刷后也会对水环境产生影响。拟采取以下措施减少项目施工对饮用水水源保护区的影响：（1）合理安排工期，避免雨天施工，尽量缩短该段线路施工工期；（2）采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置饮用水水源二级陆域保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项；（3）施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染；（4）施工结束后，及时对施工区域进行清理并进行植被恢复。严格落实以上措施后，项目施工对饮用水水源保护区的影响可以控制在很小的范围内。

### 3.声环境影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。架空线路架线施工时牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过采取加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，合理安排施工时间，居民点附近禁止夜间施工等措施后，输电线路施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

### 4.固体废物影响

输电线路施工期间固体废物主要为施工废料、塔基开挖弃土及施工人员的生活垃圾。少量施工废料及生活垃圾纳入当地原有固体废物处理设施处理。本工程输电线路设计了全方位高低腿铁塔，以适应不同的地形和地质条件，减少了平降基值，基础施工不需进行大面积土石方开挖，土石方量较小，拟建架空线路杆塔 67 基共计挖方约 2680m<sup>3</sup>。本工程线路铁塔组立完毕后，塔基开挖土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

## 5.生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动土地占用、地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。

### 1) 土地占用影响分析

本工程对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。永久用地主要为架空线路塔基用地，临时用地主要为架空线路塔基施工区、牵引场、张力场及施工临时道路。本项目施工期，设备、材料运输过程中，尽量利用现有公路，开辟的临时施工便道占地面积较小。材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地。塔基处施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

### 2) 植被破坏影响分析

本工程区域的植被主要为松树、柏树、灌草丛，是区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。经现场调查，本项目区域内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

### 3) 野生动物的影响分析

工程施工期对评价区内的野生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程变电站占地、塔基占地、基础开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源减少，从而影响部分野生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

	<p>经现场调查，本工程评价范围内未发现珍稀野生动物分布，动物以常见类型为主，如蛙、蛇、鼠及鸟类等野生动物。以上动物的活动范围较大，觅食范围也较广，且本工程不涉及大面积开挖，工程量较小，对动物基本无影响。</p> <p>4) 水土流失影响分析</p> <p>项目建设对水土流失的影响主要在建设期和植被恢复期。建设期破坏原地貌及植被，使工程用地范围内原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，大量松散堆积物易被冲刷造成流失；由于植被恢复是一个缓慢的过程，水土流失强度仍高于工程未建设前的水平。</p> <p>此外，在项目建设过程中，若临时防护措施不到位，产生的新增水土流失将给项目区及其周边环境带来危害。为了减轻水土流失的影响，本环评要求项目在施工过程中严格按照水土保持相关要求落实各项水土保持措施。</p> <p>5) 生态保护红线影响分析</p> <p>本工程杆塔塔基均不占用生态保护红线，架空线路穿越生态红线区域长度约 50m，采取一档跨越的方式。施工期不在生态保护红线保护区域内进行施工作业，不涉及永久占地及临时占地，对生态保护红线的影响较小。</p> <p>6) 湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）影响分析</p> <p>本工程线路塔基距湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）最近距离约 20m。施工期不在石漠公园保护范围内进行施工作业，不涉及永久占地及临时占地，对湖南新田大观堡国家石漠公园（谈文溪片区）的生态景观影响较小。</p> <p><b>6.施工期生态环境影响结论</b></p> <p>综上所述，本工程施工期间，施工扬尘、噪声、废污水及固体废物等对周围环境影响较小，在有效落实污染防治和环境保护措施的前提下，不会对周边环境造成显著不利影响。同时，通过控制本工程的施工工期，对周边环境影响是暂时的、短暂的，施工结束后，周边环境可以恢复。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1.电磁环境影响分析</b></p> <p>本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：</p> <p>（1）线路经过非居民区</p> <p>根据模式预测结果，本工程投运后线路下方地面 1.5m 高处的工频电场强</p>

度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求，也可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值10kV/m的要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

(2) 线路经过居民区

线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方1.5m、5m、8m处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值要求。

**2.声环境影响分析**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程声环境影响评价方法如下：

220kV 架空线路：采用类比分析的方式进行评价。

**2.1 220kV 架空线路声环境影响分析**

(a) 类比对象

根据拟建输电线路的电压等级、架设形式、架设高度、环境特征等因素，本项目单回线路选择220kV袁宋I线单回路段作为类比对象，类比对象监测基本情况及监测结果引自湖南省湘电试验研究院有限公司编号为JChh(xc)152-2021的检测报告。

类比对象的可行性分析：

本工程输电线路与类比检测输电线路可比性分析见表4-1。

**表4-1 本工程输电线路与类比线路噪声类比可行性分析**

工程	类比线路	本项目线路	结论
线路名称	220kV 袁宋 I 线	新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程	--
地理位置	岳阳市湘阴县	永州市新田县	--
电压等级	220kV	220kV	一致
架设方式	单回架空	单回架空	一致
线高	14m	16m	类比项目线高小于本项目
区域环境	农村	农村	一致

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、区域环

境等方面均相同，类比线路高小于本工程线路，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是可行的。

(b) 类比监测

1) 类比监测位置

220kV 袁宋 I 线 30 号~31 号杆塔断面。

2) 监测内容

等效连续 A 声级。

3) 监测方法及监测频次

按《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

4) 监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计 (AWA6228+)、声级校准器 (AWA6021A)。

5) 监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 7 月 28 日；

气象条件：晴，温度 30.6~35.3℃，湿度 68.4%~72.7%RH，风速 1.48~2.41m/s。

监测环境：类比线路监测点附近均为乡村道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

6) 监测工况

类比输电线路监测工况见下表。

表 4-2 类比监测期间线路运行工况

监测日期	类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2021.7.28	220kV 袁宋 I 线	230.23	14.29	1.02	4.90

7) 类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表。

表 4-3 架空线路噪声类比监测结果 (单位: dB(A))

序号	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
1	220kV 袁宋 I 线单	中心线下	39.9
2	回段 (#30~#31 塔,		
		边导线下	38.2
			38.3

3	线高 14 米)	距边导线对地投影 5m	40.2	38.4
4		距边导线对地投影 10m	39.7	38.4
5		距边导线对地投影 15m	39.8	37.9
6		距边导线对地投影 20m	39.6	37.8
7		距边导线对地投影 25m	39.8	38.7
8		距边导线对地投影 30m	40.2	38.2
9		距边导线对地投影 35m	40.3	38.6
10		距边导线对地投影 40m	40.7	38.4
11		距边导线对地投影 45m	39.8	38.2
12		距边导线对地投影 50m	39.7	38.4

#### 8) 类比监测结果分析

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 袁宋 I 线单回段#30~#31 杆塔间噪声水平昼间为 39.6~40.7dB (A)，夜间为 37.8~38.7dB (A)。线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大，表明 220kV 输电线路电晕噪声很小，对声环境的影响很小。因此，可以分析本工程 220kV 输电线路建成投运后产生的噪声较小。

#### (c) 声环境影响评价

综上所述，本项目线路投运后产生的噪声较小，沿线的声环境质量基本维持现状水平，且均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

### 2.3 声环境影响评价结论

经类比分析，本项目架空线路投运后产生的噪声较小，沿线的声环境质量基本维持现状水平，能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准限值。

### 3.环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

### 4.水环境影响

在运行期间，本工程线路无废污水产生。

### 5.固体废弃物影响

输电线路运行期无生产性固体废物产生，运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾，主要为废金具、绝缘子等，由线路巡检人员带回进行回收利用。

	<p><b>6.对生态环境的影响分析</b></p> <p>本工程输电线路路径位于丘陵、山地区域，仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。运行期进行线路巡检和维护时，应避免过多人员和车辆进入区域，减少对地表植被的破坏。</p> <p>根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），导线与树木最大风偏情况，最小垂直距离不得小于 4m。为进一步确保电力设施及群众生命财产的安全，检修巡视人员需要对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，由此将对沿线植被产生一定影响。但工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取了在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保证线路附近树木与导线垂直距离超过 7m 的安全要求，因此，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本次评价的线路路径为可研及相关部门原则同意的路径，该路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，杆塔塔基均不占用生态保护红线。本工程线路整体呈南北走向，新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区范围较大，为了避开永久基本农田及集中居民区，本工程线路不可避免需穿越新田县三井镇山下村大坝水库饮用水水源保护区约 3920m,其中一档跨越一级保护区约 540m,穿越二级保护区陆域约 3380m,立塔 11 基，与相关饮用水源保护相关法律法规不冲突。</p> <p>从环境保护的角度考虑，本评价认可本工程选线方案。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期  
生态环  
境保护  
措施

### 1. 施工期大气环境保护措施

为减少施工期间对大气环境所产生的影响，施工场地要做到以下几点：

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。
- (3) 车辆运输必须采取密闭、包扎、覆盖等措施，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (5) 变电站间隔扩建施工时，先设置拦挡设施。
- (6) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少扬尘产生。

### 2. 施工期水环境保护措施

(1) 施工人员临时租用附近民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理系统进行处理。

(2) 施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。

(3) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施。

(4) 施工单位严格管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止施工人员在线路周边水体排污，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。

(5) 饮用水水源保护区保护措施：

①合理安排工期，避免雨天施工，尽量缩短该段线路施工工期；②采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置饮用水水源二级陆域保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项；③施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染；④施工结束后，及时对施工区域进行清理并进行植被恢复。

### 3. 施工期声环境保护措施

(1) 选用低噪声机械设备，在施工过程中应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

(2) 车辆出入现场和途经沿线居民敏感点时应低速、禁鸣；

(3) 加强对施工场地的噪声管理，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷；

(4) 施工单位应合理规划施工过程与高噪声设备的使用时间，避开休息时间（中午 12:00~14:00、夜间 22:00~06:00）进行施工作业；

(5) 与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题；

(6) 在施工过程中尽量减少噪声对人群和动物的影响，合理进行施工场地布设，高噪声设备作业地点要远离居民区。

项目施工期环境噪声产生的影响是短期的，随着施工期的结束而消失，受人为和自然条件的影响较大，因此应加强对施工现场管理，并采取有效的防护措施，则项目施工期噪声对环境的影响及周边居民影响较小。

#### **4. 施工期固废环境保护措施**

(1) 少量塔基挖土及时分层回填并进行绿化。施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。

(2) 施工过程中的建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等），委托有关单位及时清运至指定受纳场地。少量施工废料及生活垃圾纳入当地原有固体废物处理设施处理。

#### **5. 施工期生态环境保护措施**

##### **(1) 土地占用保护措施**

①建设单位应严格遵守国家和地方有关土地管理法律、法规，合理安排建设用地，节约土地资源，做好土地恢复和保护工作。

②本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复。

③临时占地尽可能选择地势相对平整的区域，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动以及滥挖滥砍滥伐等破坏植被的行为，避免对野生动物栖息地的破坏；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地。

④永久占地以及临时占地施工期间应严格根据施工规范施工，严禁扩大施工范围，避免因增加施工占地进一步造成对周边地表植被破坏，加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督；

⑤施工弃渣及建筑垃圾必须全部清除，不得随意堆放；施工结束后对施工临时占地等恢复原有土地功能。

(2) 植被恢复和保护措施

①设计阶段尽量抬高导线高度，以减少林木砍伐。

②建设单位在基础施工作业过程中应加强施工队伍和职工队伍的组织与管理，严格禁止强砍林木和乱毁作物，努力避免发生施工外围植被破坏，并应尽量缩小植被砍伐面积，以降低植被破坏程度。

③加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为；施工临时占地如牵张场、施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地；施工结束后，对塔基区(非硬化裸露地表)、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复。

(3) 动物保护措施

做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰；加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。

(4) 水土流失防治措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④本工程施工完成后，应对牵张场、施工便道等临时施工用地进行生态恢复，及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

⑤升压站间隔扩建区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。

(5) 生态红线及石漠公园保护措施

①严格控制塔基施工范围，不得占用生态红线、石漠公园保护范围区域。

②临时施工场地尽量远离生态红线、石漠公园保护范围区域。

③架线施工作业应注意对线路需穿越的生态红线区域的保护。

运营期生态环境保护措施	<p><b>1. 运营期电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备,适当提高导线对地高度、交叉跨越距离,提高导线和金具加工工艺。</p> <p>(2) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志,标明严禁攀登,以防居民尤其是儿童发生意外。</p> <p>(3) 加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路环保知识的宣传、解释工作。</p> <p><b>2. 运营期声环境保护措施</b></p> <p>(1) 优先选用加工工艺水平较高的导线和金具。</p> <p>(2) 设计施工阶段尽可能增加导线对地的距离。</p> <p><b>3. 运营期固体废物防治措施</b></p> <p>输电线路运行期无生产性固体废物产生,运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾,主要为废金具、绝缘子等,由线路巡检人员带离现场,回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。</p> <p><b>4. 运营期生态保护措施</b></p> <p>对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪,不得进行大量砍伐。运行期进行线路巡检和维护时,应避免过多人员和车辆进入区域,减少对地表植被的破坏。</p>
其他	<p><b>1.环境管理</b></p> <p><b>(1) 环境管理机构</b></p> <p>建设单位或运行单位应设立企业环境保护管理机构,具体环境保护部门的人员数量和层次结构,可以根据企业的规模和需要进行灵活配置。企业环境保护管理机构应加强环保法规的学习和应用,确保企业环保工作符合国家法规和标准要求。同时,应加强环保合规审计和评估工作,全面梳理企业环保工作的合规性,发现存在的问题和风险,及时纠正和改进。此外,企业环境保护管理机构应积极配合有关政府部门进行环境监管和审批工作,支持有关部门的环境治理行动,积极参与环保事务的沟通与交流。</p> <p><b>(2) 施工期环境管理</b></p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性,同时根据国家的有关要求,本工程的</p>

施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，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施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

- 1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。
- 3) 收集、整理、推广和实施工程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) 在施工计划中应考虑设备运输道路，以尽量减少对当地居民生活的影响，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不得随意占用多余土地。
- 6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

### **(3) 运行期环境管理**

运行期环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- 1) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

### **(4) 公众沟通协调应对机制**

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

## **2.环境监测**

### **(1) 环境监测任务**

制定监测计划，监测工程运行期环境要素及评价因子的变化。

### **(2) 监测点位布设**

监测点位应布置在线路线下、毛俊升压站间隔扩建侧站界及存在投诉纠纷的点位。

### (3) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表。

表 5-1 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测 1 次；运行期间建议每四年监测 1 次；存在投诉纠纷时进行监测	监测 1 次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测 1 次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	昼、夜间各监测 1 次

### (4) 监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

### 3.竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应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。本次建设项目正式投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收，竣工环境保护验收内容见表 5-2。

**表 5-2 工程竣工环境保护验收一览表**

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全
2	实际工程内容及方案设计情况	核查工程实际建设内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果
6	污染物排放达标情况	输电线路投运后沿线敏感目标工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求
7	生态保护及生态恢复措施	工程施工场地是否清理干净，临时占地植被是否恢复，未落实的，应及时采取补救和恢复措施
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期是否有公众反映环境问题，是否得以妥善解决
9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制定并实施监测计划

根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 5-3。拟建项目总投资 3592 万元，其中环保投资 43.6 万元，占工程总投资的 1.21%。

**表5-3 建设项目环保投资预算一览表**

类别	治理措施	投资估算 (万元)
施工期	围挡、遮盖和洒水等抑尘措施	6.5
	施工废水沉淀处理设施	4.0
	选用低噪声设备、定期维护保养等措施	1.0
	废弃碎石及渣土清理	6.7
	水土保持、绿化恢复措施	13.4
运营期	宣传、教育及培训措施	2.0
	环境管理	10.0
合计	/	43.6

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	<p>1、新建线路塔基开挖的土石方应优先回填，表层所剥离的15~30cm耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基边坡的覆土并进行绿化；</p> <p>2、塔基开挖后根据地形修建护坡以及排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失；</p> <p>3、线路架线施工过程中，在跨越公路时，为保证交通运输的正常运行，一般采用搭过线跨越架的方式进行施工，因此架线不会对交通产生影响；线路跨越公路时，严格按照有关规程设计，留有足够的净空距离，不影响车辆通行；</p> <p>4、土地占用保护措施：①建设单位应严格遵守国家和地方有关土地管理法律、法规，合理安排建设用地，节约土地资源，做好土地恢复和保护工作。②本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复。③临时占地尽可能选择地势相对平整的区域，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动以及滥挖滥砍滥伐等破坏植被的行为，避免对野生动物栖息地的破坏；施工材料运输应充分利用现有道路等，减小施工场地占地。④永久占地以及临时占地施工期间应严格根据施工规范施工，严禁扩大施工范围，避免因增加施工占地进一步造成对周边地表植被破坏，加强对施工人员的教育和管理，在施工中对施工人员进行教育和监督；⑤施工弃渣及建筑垃圾必须全部清除，不得随意堆放；施工结束后对施工临时占地等恢复原有土地功能。</p>	<p>1、施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。</p> <p>2、施工期间需避免雨天施工，施工过程中场地周围需做好防护措施。</p> <p>3、施工开挖的土石方采用就地或异地回填清理完毕。</p> <p>4、加强施工期的施工管理，合理安排工期，施工过程中在施工场地周围设置围墙或围栏，降低施工对周边环境的影响。</p> <p>5、施工期不对生态红线保护区域造成不利影响。</p>	<p>加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。</p>	<p>禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。</p>

<p>5、植被恢复和保护措施：①设计阶段尽量抬高导线高度，以减少林木砍伐。②建设单位在基础施工作业过程中应加强施工队伍和职工队伍的组织与管理，严格禁止强砍林木和乱毁作物，努力避免发生施工外围植被破坏，并应尽量缩小植被砍伐面积，以降低植被破坏程度。③加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为；施工临时占地如牵张场、施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地；施工结束后，对塔基区(非硬化裸露地表)、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复。</p> <p>6、动物保护措施：做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰；加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。</p> <p>7、水土流失防治措施： ①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时做好施工区的临时防护。②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。④本工程施工完成后，应对牵张场、施工便道等临时施工用地进行生态恢复，及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。⑤升压站间隔扩建区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。</p> <p>8、生态红线及石漠公园保护措施 ①严格控制塔基施工范围，不得占用生态红线、石漠公园保护范围区域。②临时施工场地尽量远离生态红线、石漠公园保护范围区域。③架线施工作业应注意对线路需穿越的生态红线区域的保护。</p>			
--	--	--	--

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>1、输电线路施工人员临时租用附近村庄民房，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。</p> <p>2、施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>3、施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施。</p> <p>4、落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>5、大坝水库饮用水水源保护区保护措施： ①合理安排工期，避免雨天施工，尽量缩短该段线路施工工期；②采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需的范围进行临时围护，严格限制施工活动范围，设置饮用水水源二级陆域保护区内施工活动的警示牌，标明施工注意事项；③施工裸露地表采取设置截排水沟、临时苫盖等临时拦挡和防护措施，防止水土流失造成的水体污染；④施工结束后，及时对施工区域进行清理并进行植被恢复。</p>	施工废水回用不外排，不影响饮用水水源水质。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备、依法限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	输电线路敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相对应的声环境功能区标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	1、施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。	落实施工扬尘防治措施。	/	/

	<p>2、车辆运输变电站及输电线路施工产生的多余土方或散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>3、加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>4、输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>5、临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p>			
固体废物	<p>1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮存。</p> <p>2、施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p>	可得到妥善处理处置，满足环保要求。	运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾，主要为废金具、绝缘子等，由线路巡检人员带回进行回收利用。	固体废物得到妥善处置。
电磁环境	线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。	输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	运行期做好设施的维护和运行管理。	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

新田县龙泉镇光伏发电项目 220 千伏送出线路工程符合国家产业政策，建成后能确保光伏电站清洁电能顺利送至电网。在落实本报告提出的环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到妥善处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

# 电磁环境影响专题评价

# 1 总则

## 1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

## 1.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，详见下表。

表 1 导则表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容

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

根据现场调查，本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此架空线路电磁环境评价等级为二级。

## 1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价范围如下：架空线路边导线地面投影外两侧各 40m。

## 1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100 $\mu$ 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，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.5 环境保护目标

经现场调查，本工程评价范围内电磁环境保护目标见下表。

表 2 本工程电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	性质、规模	房屋结构, 高度	方位及距架空线路边导线地面投影最近距离	导线对地高度	保护类别
1	永州市新田县柞头镇	星塘村养殖场看护房	看护房, 1栋	1F坡顶, 高约3.0m	东偏北, 约26m	约35m	E、B
2	永州市新田县三井镇	长峰村居民点民房	民房, 1栋	1F平顶, 高约3.5m	西, 约19m	约30m	E、B
3	永州市新田县石羊镇	龙眼头村养殖场看护房	看护房, 1栋	1F坡顶, 高约3.0m	东, 约13m	约38m	E、B
4	永州市新田县三井镇	山水湾村雷家组居民点民房	民房①, 1栋	1F坡顶, 高约3.0m	东偏北, 约13m	约20m	E、B
			民房②, 1栋	3F平顶, 高约9.5m	东偏北, 约26m		
			民房③, 1栋	2F平顶, 高约6.5m	东偏北, 约36m		
			民房④, 1栋	1F平顶, 高约3.5m	东偏北, 约37m		
			民房⑤, 1栋	1F坡顶, 高约4.0m	东偏北, 约31m		
5	山水湾村李家组居民点民房	民房①, 1栋	3F平顶, 高约9.5m	东, 约20m	约25m	E、B	
		民房②, 1栋	2F平顶, 高约6.5m	东, 约28m			

注：①表中所示距离为环境保护目标与架空线路边导线地面投影水平最近距离；  
②表中保护类别 E—工频电场；B—工频磁场；  
③目前线路尚处于初设阶段，在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化，因此上表中的距离可能发生变化。

## 2 电磁环境质量现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状，评价单位对线路沿线环境保护目标、拟建线路下的电磁环境质量现状进行了现场检测。

### 2.1 检测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）并结合现场情况进行布点。在拟建线路环境保护目标布置 3 个监测点位，测点布置在建筑外墙外 1m，距地面 1.5m 高度处。

### 2.2 检测方法

按照《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ 681-2013）要求进行。

### 2.3 主要检测仪器

工频电场强度和工频磁感应强度测量仪器为电磁辐射分析仪。检测设备参数见表 3。

表 3 电磁环境检测仪器检定情况表

检测日期	仪器名称	规格型号	仪器编号	校准单位	校准证书编号	有效期
2024.11.13	电磁辐射 分析仪/ 低频电磁 场探头	SEM600 /LF-01D	BYGC/YQ -11	中国泰尔实验室	24J02X002129	2024.3.8~2025.3.7
2025.4.17					25J02X001598	2025.3.10~2026.3.9

## 2.4 检测时间、检测环境条件

2024年11月13日及2025年4月17日,对拟建线路代表性环境保护目标的电磁环境现状水平进行了现场检测,检测期间气象参数见表4。

表4 检测期间气象参数

检测日期	天气	风速 m/s	相对湿度%	气温℃
2024.11.13	晴	0.7~0.9	60.5~74.7	19.9~26.1
2025.4.17	多云	0.4~1.6	46.9~52.3	24.1~28.3

## 2.5 检测结果

表5 本工程电磁环境现状检测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	E1 新田县柘头镇星塘村养殖场看护房	0.366	0.0878
2	E2 新田县三井镇长峰村居民点民房	6.196	0.0884
3	E3 新田县石羊镇龙头头村养殖场看护房	0.322	0.0883
4	E4 三井镇山水湾村雷家组居民点民房①	0.490	0.0134
5	E5 三井镇山水湾村李家组居民点民房①	0.216	0.0134

## 2.6 检测结果评价

拟建线路环境保护目标检测点的工频电场、工频磁感应强度监测值范围分别为0.216~6.196V/m、0.0134~0.0884 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求。

## 3 电磁环境影响分析

本项目架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级,根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020)要求,本次评价采用模式预测的方式对架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。理论计算根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录C、D推荐的计算模式进行。

### (1) 工频电场强度预测方法

#### ① 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  远远小于架设高度  $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

$[U]$  矩阵可由输电线的电压和相位确定，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。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式 2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{公式 3})$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， $R_i$  的计算式为：

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 4})$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；（如图）

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

由  $[U]$  矩阵和  $[\lambda]$  矩阵，利用公式（1）即可解出  $[Q]$  矩阵。

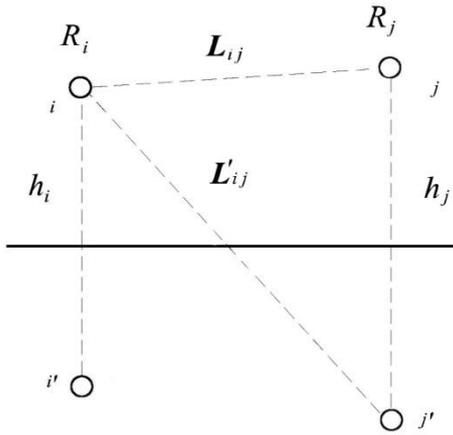


图1 电位系数计算图

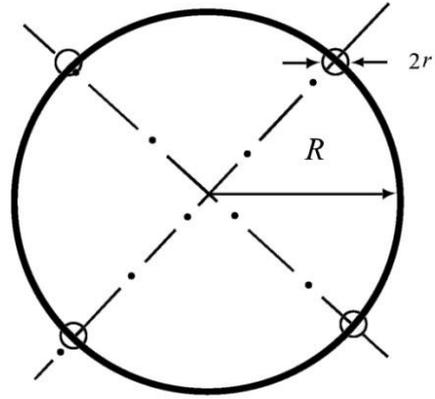


图2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 5})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 6})$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面工频电场强度的最大值，通常取设计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，空间任意一点的工频电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的工频电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 8})$$

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 9})$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 10})$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{公式 11})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 12})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 13})$$

## (2) 工频磁场强度预测方法

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和工频电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离  $d$ ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 14})$$

式中： $\rho$ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$ ——频率，Hz。

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。如图，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 15})$$

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

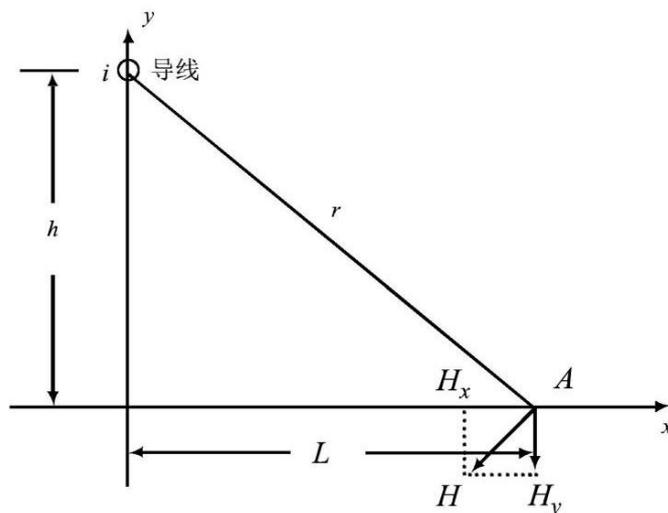


图3 磁场向量图

### (3) 参数选取

#### 1) 导线型号及导线对地距离

根据工程设计资料，本工程导线拟采用 2×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝合金绞线，本次评价选取该型号导线进行预测计算。

根据设计资料，本工程单回架空线路经过非居民区时底层导线对地高度最小值为 16m，经过居民区时底层导线对地高度最小值为 20m，本次评价分别进行预测。

#### 2) 杆塔

根据工程设计资料，本次评价选择电磁环境影响最大的典型杆塔进行预测计算，选择 FA31D-ZBC4 直线塔。

#### 3) 电压、电流

预测电压：从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍 230kV 作为计算电压；

预测电流：2×JL3/G1A-300/40 型导线采用 80℃ 长期允许最大载流量进行预测计算，电流为 1256A。

#### 4) 预测点位高度

根据本项目的实际情况，非居民区选取地面 1.5m，居民区分别选取地面 1.5m、二楼上方 1.5m（约为地面上 5m）和三楼上方 1.5m（约为地面上 8m）作为预测点位高度。

具体预测参数如表所示。

表6 本工程架空线路工频电磁场预测参数

项目名称及回路数		220kV 单回线路
杆塔型式		FA31D-ZBC4
导线类型		2×JL3/G1A-300/40
导线分裂数、分裂间距		分裂数 2、分裂间距 0.4m
导线直径 (mm)		23.9
计算电压 (kV)		230
计算电流 (A)		1256
相序排列		A B C
导线间距 (m)	水平	左/中/右: 9.2/9.2
	垂直	上/下: 0.0
底层导线对地高度 (m)		非居民区: 16
		居民区: 20
预测点位高度 (m)		非居民区: 地面 1.5
		居民区: 地面 1.5、5、8

#### (4) 预测结果

经计算，本工程单回线路工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 7 及图 4~图 5。

表 7 工频电场、工频磁感应强度预测结果一览表

距线路中心水平距离 (m)	工频电场(单位: V/m)				工频磁感应强度(单位: μT)			
	非居民区	居民区			非居民区	居民区		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
0	777.930	389.540	847.528	1471.971	<b>14.452</b>	<b>9.753</b>	<b>13.710</b>	<b>19.140</b>
1	795.139	406.630	854.881	1475.088	14.427	9.738	13.687	19.107
2	844.787	453.430	876.290	1484.305	14.352	9.693	13.616	19.009
3	921.596	520.346	909.915	1499.147	14.227	9.620	13.498	18.842
4	1018.354	598.230	953.004	1518.634	14.050	9.517	13.333	18.603
5	1127.079	680.268	1002.242	1541.125	13.823	9.386	13.121	18.289
6	1239.742	761.623	1054.086	1564.298	13.544	9.228	12.861	17.895
7	1348.765	838.767	1105.059	1585.315	13.215	9.044	12.556	17.419
8	1447.451	909.057	1151.990	1601.159	12.839	8.837	12.208	16.861
9	1530.372	970.518	1192.203	<b>1609.062</b>	12.420	8.608	11.820	16.226
10	1593.663	1021.760	1223.650	1606.896	11.962	8.360	11.399	15.522
11	1635.151	1061.936	1244.991	1593.448	11.474	8.096	10.949	14.764
12	<b>1654.316</b>	1090.707	<b>1255.591</b>	1568.505	10.962	7.819	10.477	13.969
13	1652.086	1108.197	1255.471	1532.761	10.436	7.532	9.992	13.153
14	1630.511	<b>1114.931</b>	1245.201	1487.595	9.903	7.239	9.500	12.336
15	1592.385	1111.748	1225.761	1434.802	9.373	6.942	9.009	11.532

距线路中心水平距离 (m)	工频电场(单位: V/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu$ T)			
	非居民区	居民区			非居民区	居民区		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
16	1540.879	1099.720	1198.401	1376.321	8.850	6.646	8.525	10.755
17	1479.220	1080.053	1164.503	1314.037	8.343	6.352	8.052	10.014
18	1410.453	1054.016	1125.470	1249.642	7.854	6.063	7.596	9.314
19	1337.285	1022.861	1082.640	1184.565	7.387	5.780	7.159	8.660
20	1262.007	987.781	1037.231	1119.955	6.944	5.506	6.742	8.053
21	1186.471	949.864	990.308	1056.694	6.527	5.241	6.349	7.491
22	1112.113	910.076	942.770	995.425	6.135	4.987	5.978	6.975
23	1039.995	869.249	895.355	936.595	5.768	4.744	5.629	6.500
24	970.858	828.080	848.647	880.489	5.426	4.512	5.304	6.065
25	905.186	787.138	803.096	827.270	5.108	4.291	4.999	5.666
26	843.256	746.876	759.035	777.003	4.811	4.082	4.716	5.301
27	785.186	707.643	716.699	729.682	4.536	3.884	4.452	4.966
28	730.978	669.697	676.241	685.253	4.281	3.697	4.206	4.659
29	680.550	633.224	637.750	643.622	4.044	3.521	3.977	4.378
30	633.762	598.342	601.264	604.676	3.824	3.354	3.764	4.120
31	590.436	565.123	566.780	568.283	3.619	3.197	3.566	3.882
32	550.373	533.597	534.267	534.306	3.429	3.049	3.382	3.663
33	513.365	503.762	503.672	502.603	3.253	2.909	3.210	3.461
34	479.197	475.592	474.926	473.033	3.088	2.778	3.050	3.275
35	447.663	449.044	447.948	445.459	2.935	2.654	2.901	3.102
36	418.561	424.062	422.654	419.746	2.792	2.538	2.761	2.942
37	391.699	400.580	398.954	395.768	2.659	2.428	2.631	2.794
38	366.897	378.530	376.759	373.402	2.535	2.324	2.509	2.657
39	343.987	357.836	355.978	352.537	2.418	2.226	2.395	2.529
40	322.812	338.426	336.524	333.063	2.310	2.134	2.288	2.410
41	303.229	320.224	318.314	314.880	2.208	2.047	2.188	2.299
42	285.105	303.159	301.266	297.897	2.112	1.965	2.094	2.195
43	268.317	287.159	285.302	282.024	2.022	1.887	2.006	2.098
44	252.756	272.157	270.351	267.182	1.938	1.814	1.923	2.007
45	238.318	258.089	256.343	253.296	1.858	1.744	1.845	1.922
46	224.911	244.893	243.214	240.297	1.783	1.678	1.771	1.842
47	212.450	232.511	230.904	228.121	1.713	1.616	1.701	1.766
48	200.858	220.890	219.356	216.708	1.646	1.557	1.636	1.696
49	190.065	209.977	208.517	206.003	1.584	1.501	1.574	1.629
50	180.005	199.726	198.340	195.957	1.524	1.447	1.515	1.566

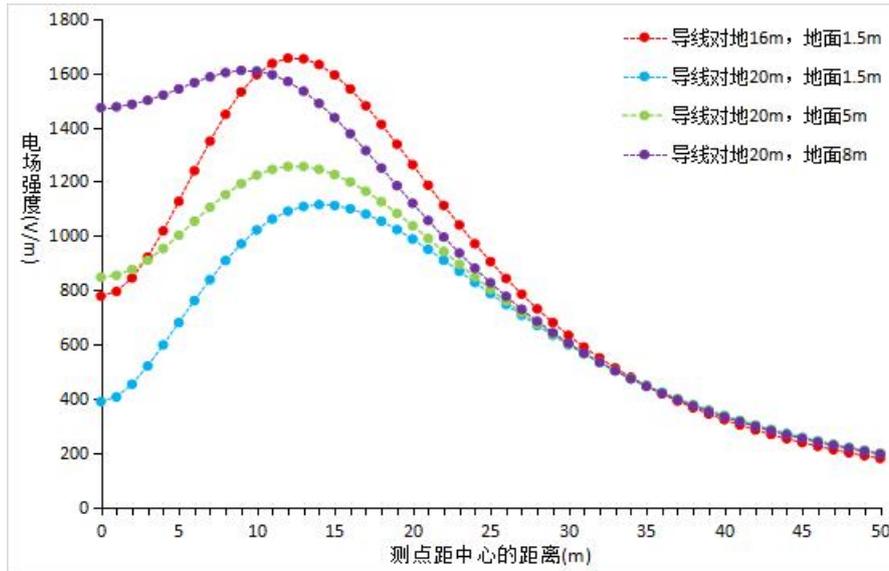


图 6 工频电场强度预测结果

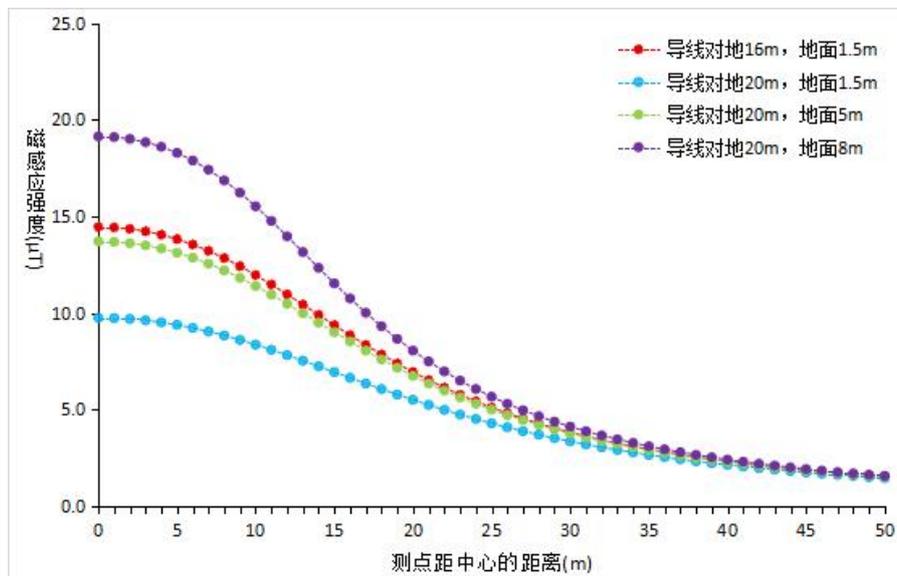


图 7 工频磁感应强度预测结果

根据预测结果，可得出如下结论：

线路经过非居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1654.316V/m、14.452 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1114.931V/m、9.753 $\mu$ T，地面上方 5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1255.591V/m、13.710 $\mu$ T，地面上方 8m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1609.062V/m、19.140 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

(5) 敏感目标电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式,本工程电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 8。

表 8 电磁环境敏感目标影响预测结果

预测点位			距本工程边导线地面投影水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	预测点高度 (m)	最大工频电场强度 (V/m)	最大工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	永州市新田县 柃头镇 星塘村	星塘村 养殖场 看护房	约26	约35	1.5 (1F)	319.7	1.707
2	永州市新田县 三井镇 长峰村	居民点 民房	约19	约30	1.5 (1F)	460.1	2.506
					5 (楼顶)	469.7	2.861
3	永州市新田县 石羊镇 龙眼头村	养殖场 看护房	约13	约38	1.5 (1F)	336.2	2.162
4	永州市新田县 三井镇 山水湾村 雷家组	居民点 民房①	约13	约20	1.5 (1F)	902.0	4.938
		民房②	约26		1.5 (1F)	443.9	2.630
					5 (2F)	442.8	2.872
					8 (3F)	440.2	3.069
					11 (楼顶)	435.2	3.245
		民房③	约36		1.5 (1F)	255.4	1.731
					5 (2F)	253.6	1.830
					8 (楼顶)	250.6	1.905
民房④	约37	1.5 (1F)	242.4	1.666			
		5 (楼顶)	240.7	1.757			
民房⑤	约31	1.5 (1F)	334.7	2.116			
5	永州市新田县 三井镇 山水湾村 李家组	民房①	约20	约25	1.5 (1F)	539.0	2.909
					5 (2F)	546.9	3.304
					8 (3F)	559.4	3.675
					11 (楼顶)	575.3	4.064
		民房②	约28		1.5 (1F)	378.7	2.120

预测点位		距本工程边导线地面投影水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	预测点高度 (m)	最大工频电场强度 (V/m)	最大工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
				5 (2F)	379.5	2.320
				8 (楼顶)	380.4	2.493

预测结果表明，本项目电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### 4 电磁环境影响评价结论

##### (1) 线路经过非居民区

根据模式预测结果，本工程投运后线路下方地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，也可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

##### (2) 线路经过居民区

线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m、5m、8m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。