

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 宜莲光伏基地谢腊23万千瓦复合型光伏电站送出
线路工程项目

建设单位(盖章): 永仁风光新能源科技有限责任公司

编制日期: 2024年4月

中华人民共和国生态环境部制

现场照片



谢腊升压站出线间隔



谢腊升压站电缆沟



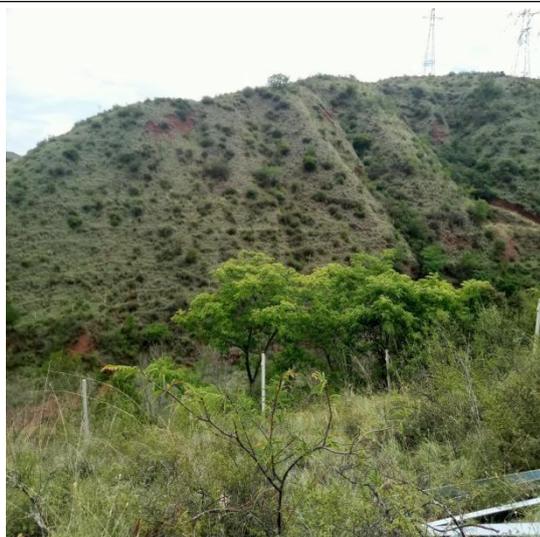
谢腊升压站综合楼



宜莲升压站



塔基周围植被现状1



塔基周围植被现状2

目录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	12
三、 生态环境、环境保护目标及评价标准	24
四、 生态环境分析	33
五、 主要生态环境保护措施	48
六、 生态环境保护措施监督检查清单	57
七、 结论	60
附录：电磁环境影响专题评价	附录

附件：

- 附件1、委托书
- 附件2、建设单位营业执照
- 附件3、投资备案证明
- 附件4、选址踏勘论证审查意见
- 附件5、场址用地预审与选址意见书
- 附件6、路径走向意见的复函
- 附件7、送出核准批复
- 附件8、三区三线查询意见
- 附件9、噪声引用检测报告
- 附件10、现状监测报告
- 附件11、不予行政处罚决定书

附图

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目区水系图
- 附图 3：谢腊升压站出线平面图
- 附图 4：宜莲升压站出线平面图
- 附图 5：项目区出线路径走向图
- 附图 6：全线相序排列示意图
- 附图 7：铁塔一览图
- 附图 8：项目区土地利用现状图
- 附图9：项目区植被现状图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程		
项目代码	2104-532327-04-01-675557		
建设单位联系人	黄灏	联系方式	15285781988
建设地点	云南省楚雄彝族自治州永仁县莲池乡		
地理坐标	起点：谢腊光伏升压站，坐标：东经 101°40'28.182"，北纬 25°56'50.183"；终点：宜莲光伏升压站，坐标：东经 101°40' 27.950"，北纬 25°55'37.529"。		
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）	3.1km
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）	楚雄彝族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	楚发改能源[2023]21号
总投资（万元）	673.88	环保投资（万元）	33.0
环保投资占比（%）	4.88	施工工期	2024 年1月底~2024 年2月底，共 1 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目已开工建设，建设内容主要为施工进场道路、塔基建设，线路已完成塔基浇筑 7 基，组塔 5 基。建设单位永仁风光新能源科技有限责任公司于 2024 年 2 月 20 日主动向楚雄州生态环境局、楚雄州生态环境局永仁分局报告相关情况，2024 年 3 月 27 日开展现场检查时，现场处于停工状态，未发现建设设备、建设人员。 依据《云南省生态环境行政处罚裁量权规则和基准规定》（2023 年版）第九条【免于处罚】有下列情形之一的，可以免于处罚。“（一）违法行为（如“未批先建”）未造成环境污染及生态破坏后果，且企业自行实施关停或者停止建设、停止生产等措施的。”的规定，永仁风光新能源科技有限责任公司符合免于处罚的情形。故对永仁风光新能源科技有限责任公司不予处罚，责令永仁风光新能源科技有限责任公司在未依法报批建设项目环境影响评价报告表前不得继续建设；处理情况详见附件 11。		

专项评价设置情况	本工程为不涉及环境敏感区的输变电建设项目，根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》(试行)中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。
规划情况	宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程纳入“十四五”规划并开展前期工作的通知》(云电规划(2021)341号)将本工程纳入“十四五”规划。
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	<p>本工程属于楚雄州“十四五”规划中拟建的220kV线路工程，符合当地电网规划。</p> <p>为满足光伏电站送出需要，有必要建设谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改版，2021 年 12 月 30 日施行）中“第一类鼓励类，四、电力，10.电网改造与建设，增量配电网建设”，本项目是电网建设项目，属于国家鼓励类项目，不属于国土资源部《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》（国土资发〔2012〕96 号）中的限制类和禁止项目。因此，本项目与国家产业政策相符。</p> <p>2、与楚雄州“三线一单”符合性分析</p> <p>根据2021年8月11日“楚雄州人民政府关于印发楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案的通知”（楚政发〔2021〕22号），项目与楚雄州“三线一单”的符合性分析如下：</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据永仁县自然资源局于2022年8月8日出具的《永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站建设项目选址踏勘论证》审查意见及“三区</p>

“三线”查询结果证明（见附件），项目用地范围不涉及占用生态保护红线、基本农田。

(2) 环境质量底线

表1-1 项目与楚雄州“三线一单”环境质量底线要求的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
水环境质量底线	到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据现场调查项目不在饮用水源地保护区范围内；根据《2023年6月楚雄州长江流域32个国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，永定河麦拉桥断面（水质类别为III类），水功能区划为II类水质标准，除总磷、总氮满足III类标准外，其他水质指标满足地表水环境功能区划要求。项目建设过程中产生的废水全部收集处理后回用，不排入地表水体，不会造成区域水环境质量突破底线。	符合
大气环境质量底线	到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	根据《2022年楚雄州环境状况公报》数据可知，永仁县环境空气质量总体保持良好，属于达标区域。本项目建设过程中产生的大气污染经采取环评提出的措施后可达标排放，对环境空气影响较小，不会造成区域环境空气质量功能下降。	符合
土壤环境风险防控底线	到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地区域土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	本项目施工期仅为地表浅层基坑开挖回填，不会破坏项目占地区外土壤环境，运行期无土壤污染物排放，对区域土壤环境无影响，不会突破土壤环境风险防控底线。	符合

(3) 资源利用上线

表1-2 项目与楚雄州“三线一单”资源利用上线要求的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
----	----	------	-----

水资源利用上线	到2025年，水资源节约和循环利用水平显著提高，用水量和用水效率达到云南省下达的总量和强度控制目标。	项目输电线路塔基为间隔点位式占地，且施工工期较短，单个施工点处施工用水量较小。项目运行期无水资源消耗，不会超过划定的水资源利用上线。	符合
土地资源利用上线	落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	项目占地面积较小全部为流转土地，服务期满后将进行恢复、交还，恢复原有土地性质。根据选址踏勘论证审查意见内容，项目不占用基本农田及稳定耕地。	符合
能源资源上线	严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本工程是输变电建设项目，运行期仅有电能消耗，无其他能源消耗。项目所在地不属于资源、能源紧缺区域，不会超过划定的能源利用上限。	符合

(4) 分区管控要求

根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。

项目用地范围未占用生态保护红线，不占国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及饮用水水源保护区，不涉及重要湿地、基本草原等优先保护单元。此外，项目未处于工业集中区、县城城镇规划区、城镇规划区、大气环境布局敏感区等重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发。故分析项目与楚雄州总体管控要求、一般管控单元管控要求的相符性如下：

表1-3 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的相符性

管 控 领 域	管 控 要 求	相 符 性 分 析
------------------	------------------	-----------------------

	<p>空间布局约束</p> <p>(1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。</p> <p>(2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>(3) 禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。</p> <p>(4) 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。</p> <p>(5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。</p>	<p>(1) 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（2019年本）》，本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策，不属于落后产能。</p> <p>(2) 本工程为电网基础设施建设项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，本工程建设和运营阶段均无焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体物质的施工工艺和生产工艺。</p> <p>(3) 本工程不涉及金沙江、长江一级支流等流域。本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，无需新建、改建、扩建尾矿库。</p> <p>(4) 本工程新建220kV 输电线路选线避让了基本农田。</p> <p>(5) 本工程属于能源电力类项目，不属于重污染类、危险化学品类、以煤（油）为燃料的项目。</p>
	<p>污染物排放管控</p> <p>(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。</p> <p>(2) 严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。</p> <p>(3) 加大VOCs减排力度，扎实推动PM_{2.5}和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重</p>	<p>(1) 本工程位于楚雄彝族自治州永仁县莲池乡，项目所在区域不属于缺水地区及水污染严重地区。</p> <p>(2) 本工程选线时避让了饮用水水源保护区。且本工程属于输变电工程，输电线路运营期无废污水及固体废物产生，不会对附近水环境及生态环境产生影响。</p> <p>(3) 本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，不属于大气污染重点行业。本工程运营阶段无大气污染物排放。</p> <p>(4) 本工程已通过楚雄彝族自治州发展和改革委员会的审批，新建输电线路在建设、运营阶段将采取一系列生态保护和污染防治措施，可将项目建设</p>

	<p>点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。</p> <p>（4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p> <p>（5）提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。</p> <p>（6）全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。</p>	<p>对区域生态环境的影响控制在可以接受的水平。</p> <p>（5）本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，项目运营阶段不排放二氧化碳。</p> <p>（6）本工程不涉及总量控制，在采取相应的环境保护措施后，工程运营期产生的主要环境影响：电磁环境、声环境影响能够满足国家相关标准要求。</p>
环境风险控制	<p>（1）以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。</p> <p>（2）强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。</p> <p>（3）禁止在环境风险防控重点区域如城乡规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。</p> <p>（4）垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。</p>	<p>（1）本工程输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p> <p>（2）本工程属于电力行业电网基础设施建设项目，不属于大气污染重点行业。本工程运营阶段无大气污染物排放。</p> <p>（3）本工程在选线时避让了居民集中区、医院和学校、重要水源涵养生态功能区等，环境质量现状调查和监测结果表明本工程所在区域环境质量达标。</p> <p>（4）本工程输电线路运营期无废污水及固体废物产生。本工程的建设不会产生恶臭气体。</p>
资源开发利用效率	<p>（1）降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。</p> <p>（2）实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>（3）坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p>	<p>（1）本工程不新增水资源消耗，线路单塔面积小、开挖量小。本工程的建设不涉及矿产资源消耗。</p> <p>（2）本工程施工用水主要来自施工人员的生活用水和少量施工用水，输电线路运营期无废污水产生。工程的建设对全州年用水总量无较大影响。</p> <p>（3）本工程位于丘陵及山地走线，不涉及耕地。</p>

	<p>(4) 全州单位GDP能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。</p> <p>(5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。</p> <p>(6) 实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。</p>	<p>(4) 本工程的建设不影响全州单位GDP能耗。</p> <p>(5) 本工程属于电力行业建设项目，不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业。</p> <p>(6) 本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。</p>
<p>3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见1-4。</p> <p>表1-4 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p>		
阶段	标准要求	相符性分析
选址选线	<p>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、饮用水源保护区等环境敏感区。</p> <p>2、原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</p>	<p>1、本工程新建线路选线时，尽可能避让了生态保护红线，符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>2、本工程新建线路选线时避让了0类声环境功能区。</p>
设计	<p>1、变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p> <p>2、变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p> <p>3、输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>1、本工程不涉及变电站建设。</p> <p>2、输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少林木砍伐。</p>

施工期	<p>输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。</p>	<p>本环评依照环境保护相关法律法规、标准及规范要求，提出了一系列施工期生态环境、声环境、水环境、大气环境保护措施以及固体废物处置措施和要求，并将在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。</p>
运营期	<p>1、运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB 8702、GB 12348、GB 8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p> <p>2、运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>3、变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。</p>	<p>在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。</p>
<p>综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p> <p>4、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析</p> <p>《云南省生物多样性保护条例》由云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议于2018年9月21日审议通过，并于2019年1月1日起施行；旨在保护生物多样性，保障生态安全。其中，《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性优先保护区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。”</p> <p>根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“</p>		

云南生物多样性保护优先区域区划图”，本工程不涉及云南生物多样性保护优先区域，项目评价区不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种及其栖息地和生境，因此本工程建设与《云南省生物多样性保护条例》的管理要求相符。

5、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行，2022年版）的符合性分析

根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022年版》的通知（云发改基础〔2022〕894号），项目与云发改基础〔2022〕894号的符合性分析见表1-5。

表1-5 项目与云发改基础[2022]894号的符合性分析一览表

序号	长江经济带发展负面清单	本项目	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019年—2035年）》、《景洪港总体规划（2019—2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	项目为输变电工程，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	根据项目已取得的“三区三线查询结果”证明，项目区不在生态保护红线范围内，不在自然保护区范围内。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	项目不涉及风景名胜区。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	项目不在饮用水水源保护区范围内。	符合

		目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		
5		禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	符合
6		禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不在长江流域河湖岸线及岸线保护区，不在重要江河湖泊水功能区，不涉及金沙江岸线及干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	符合
7		禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置排污口。	符合
8		禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目为输变电项目，不存在生产性捕捞。	符合
9		禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目为输变电工程，不属于化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
10		禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目为输变电项目，不涉及禁止的高污染项目。	符合
11		禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目为输变电工程，属于符合产业布局规划的项目。	符合
12		禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以	项目为输变电工程，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。不属于落后产能项目	符合

	<p>及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</p>	<p>，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。</p>	
<p>根据表 1-5 分析结果，本项目与云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的通知（云发改基础[2022]894号）符合。</p>			

二、建设内容

地理位置	<p>宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程线路从220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站沿西南方向架空出线后，继续向西南方向走线，避开稳定耕地区域后转向东南走线，在220kV宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站北侧分别穿越 220kV仁回牵线 38#-39#档、500kV龙昆甲线 333#-334#档、500kV 鲁昆甲、乙线201#-202#档后，之后跨越拟建光辉变-莲池变35kV 线路，最后采用架空方式接入220kV宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站。输出线路从 220kV宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站出线构架绝缘子串挂点起至 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站 220kV 侧2#出线间隔止。</p> <p>起点：谢腊光伏升压站，坐标：东经 101°40'28.182"，北纬 25° 56'50.183"；终点：宜莲光伏升压站，坐标：东经 101°40' 27.950"，北纬 25°55'37.529"。项目区地理位置详见附图1。</p>
项目组成及规模	<p>1、项目由来</p> <p>宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程于2022年8月8日取得了永仁县自然资源局关于《永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站建设项目选址踏勘论证》审查意见，项目不涉及占用耕地、永久基本农田和生态保护红线；于2022年8月12日取得了建设项目用地预审和选址意见书，拟用地面积1.4273公顷，包括 220kV 输出线路占地面积。2022年10月17日取得《永仁县人民政府关于永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站送出线路路径走向意见的复函》永政函【2022】26号，同意永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站送出线路路径走向，路径长度约为3.1km。2023年1月20日取得了《楚雄发展和改革委员会关于永仁宜莲光伏基地谢腊23万千瓦复合型光伏电站送出线路工程项目核准的批复》，永仁县宜莲光伏基地谢腊 230MW 送出线路工程全长约3.1km。</p> <p>线路两端变电站包括220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站和宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站已完成环境影响评价，不在本次评价范围，本次评价内容为永仁县宜莲光伏基地谢腊 230MW 送出线路工程全长约3.1km。</p> <p>根据《环境保护法》、《环境影响评价法》和国务院第682号令《建设项目环境保</p>

护管理条例》的有关规定，项目需进行环境影响评价工作。经查询《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，该项目类别属于“五十五、核与辐射类”中的第161条“输变电工程”，工程电压等级为220kV，需进行环境影响评价报告表的编制。我单位接受委托后，进行现场踏勘调查和收集相关资料，按照《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（生态影响类）》等相关要求，编制本项目环境影响评价报告表。

2、项目概况

1) 线路两端变电站情况

(1) 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站

220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站站址中心地理坐标为：东经101°40'28.182"，北纬 25° 56'50.183"，220kV 升压站主变容量为1×230MVA，整个站址地形坡度平缓，靠近道路便于运输；围墙内尺寸为90mx72m，占地面积 6480m²（不含边坡）。站区东侧布置生活区，含综合楼和辅助用房，西侧布置生产区，以主变压器为中心，主变北侧设置 35kV 配电楼含生产楼，主变东侧设置无功补偿装置和 SVG 预制舱，主变南侧为 220kV 构支架和事故油池。各电气设备之间通过电缆沟连接。2021年10月编制了《永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站环境影响评价报告表》，于2021年11月24日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准【2021】97号），后期对设计进行了优化调整，与原环评描述的建设内容发生了变动。建设单位重新完善项目环保审批手续；并于2022年8月29日取得了楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准【2022】61号）；《永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站环境影响评价报告表》已对“220kV 升压站”的电磁环境影响进行了专项评价，并由“环评许可决定书”对宜莲光伏基地谢腊220kV 升压站建设内容及电磁辐射评价结果进行了确认许可，宜莲光伏基地谢腊220kV 升压站主变容量为1×230MVA。

220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站位于永仁县谢腊村西北侧附近，站至海拔高程约1601米，距离永仁县城约11.6km。220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站220kV 侧向西南侧出线，相序自西北向东南为A、B、C，出线侧使用一基双回路终端塔进行换相。220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站进出线示意图如下图所示。

220kV宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站

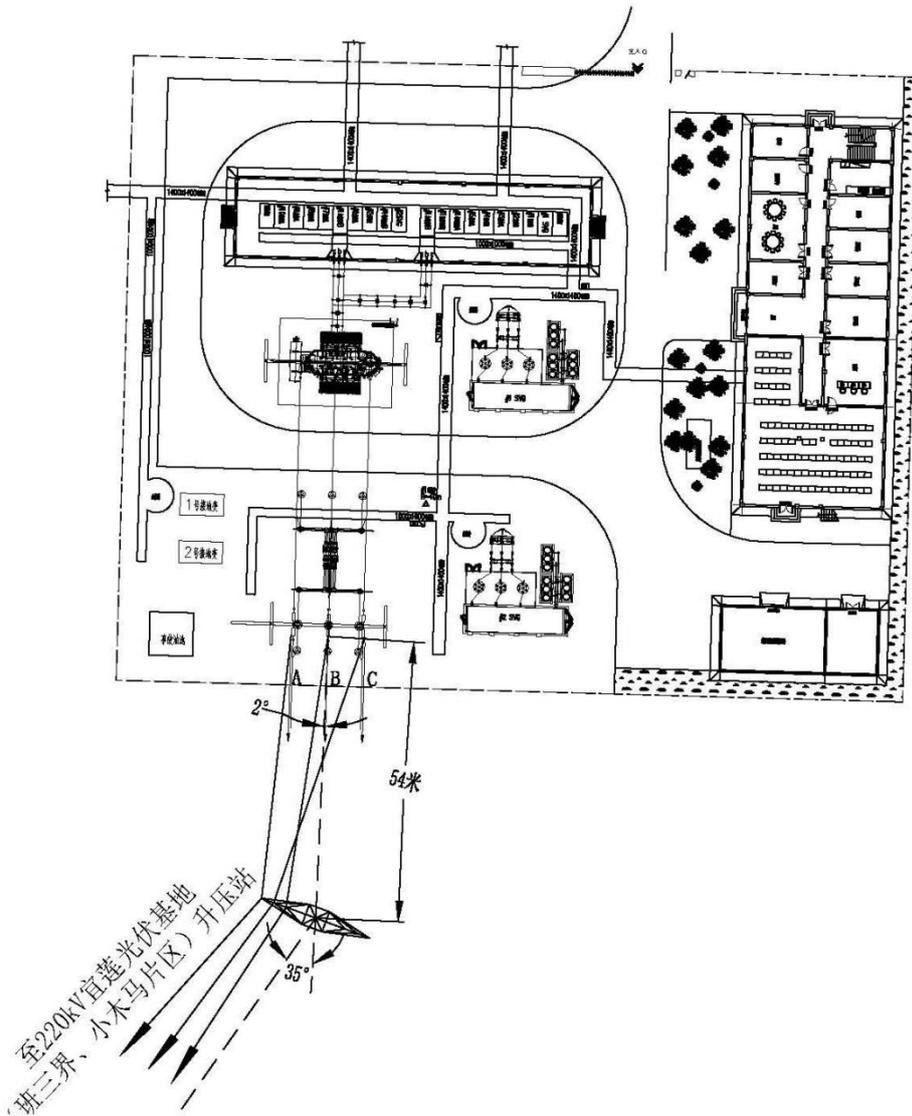


图2-1 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站进出线示意图

宜莲光伏基地谢腊220kV 升压站项目及配套220kV升压站正在建设中。

(2) 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站

220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站位于永仁县谢腊村西南侧附近，站址海拔约 1582m，距离永仁县城约 13.6km。220kV宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站220kV 侧向西北方向出线，共规划出线 2 回，自西南向东北分别为 1#（规划至500kV 光辉变）、2#（规划至宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站），本工程占用 220kV 侧自西南向东北第 2 个间隔（2#间隔），出线方向变电站相序自西南向

东北为 C、B、A。220kV宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站 220kV侧进出线示意图如下图所示。

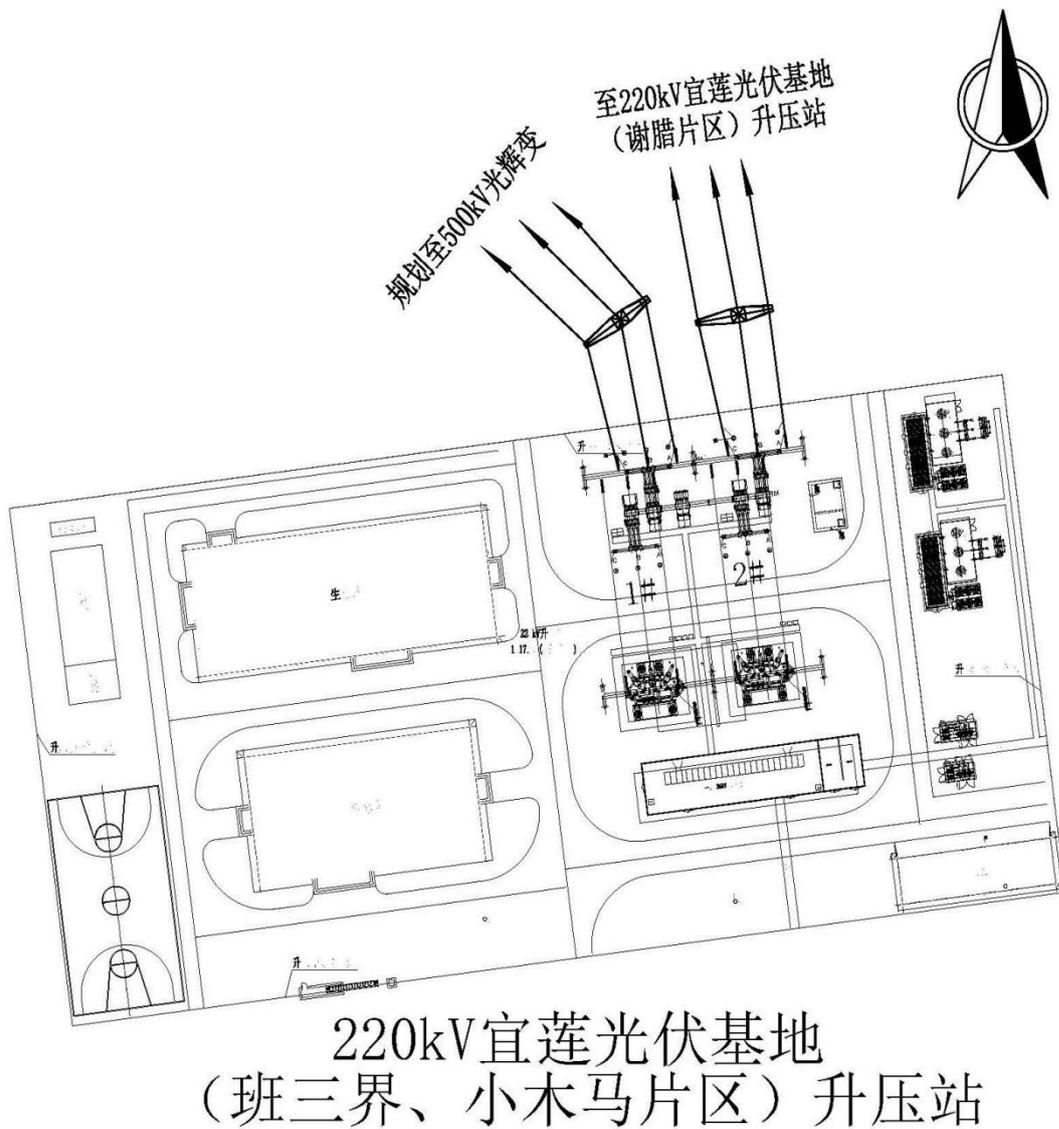


图2-2 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站 220kV侧进出线示意图

宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站目前正在建设中。

2) 项目建设规模及建设内容

(1) 项目基本情况

工程名称：宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程

建设单位：永仁风光新能源科技有限责任公司

建设地点：云南省楚雄州永仁县莲池乡

工程建设性质：新建

建设规模：本工程为永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站220kV送出线路新建工程，线路起于谢腊光伏升压站出线构架绝缘子串挂点，止于宜莲光伏升压站220kV出线构架绝缘子串挂点。线路电压等级220kV，除谢腊侧升压站终端塔采用双回塔外全部按单回路架设，全线走在云南省永仁县莲池乡内，线路长3.1km，共新建7座塔基。

工程总投资：673.88万元，其中环保投资33.0万元。

建设工期：2023年7月底~2023年8月底。

(2) 项目组成

根据建设单位提供的可行性研究报告和设计资料，本项目由220kV线路工程组成，包括主体工程、辅助工程和环保工程，项目组成详见表2-1。

表2-1 项目组成一览表

类别	工程名称	内容
主体工程	电压等级 (kV)	220
	架设长度	3.1km
	架设方式	单回架设
	塔基	共规划塔基7基，单回转角塔4种，即2C1Y5-J1、J2、J3、J4,双回转角塔1种，即2C2Y5-JD。
	导线型号	根据本工程初步设计论证推荐及初设审查意见，本工程采用2×JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线，每相两根子导线按垂直排列，间距500mm。
	地线型号	全线两根均采OPGW-24B1-100[80.2; 79.2]型架空光缆。
	基础	本工程自立式铁塔基础采用挖孔桩基础。其型号为：TW型——用于全线铁塔。铁塔与基础的连接采用地脚螺栓，铁塔均采用全方位长短腿设计。
辅助（临时）工程	塔基施工区	本工程线路共布置塔基7座，每座塔基设置4个基础。每个塔基规划施工临时场地1处，线路终点处设置1个施工场地，每个临时施工场地占地计60m ² ，总占地面积420m ² 。
	施工交通	对外交通：依托莲池环线及G227国道，对外交通运输条件较好。 施工道路：利用莲池环线，同时新建施工道路约3km，临时进场道路不涉及生态保护红线范围。
	施工营地	项目建设期间主要使用220kV宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站的施工生活区，不单独设置临时施工营地。
环保工程	生态环境保护措施	(1) 开展环保教育，严格划定施工范围，禁止越区施工，禁止乱砍滥伐； (2) 临时堆土采用袋装堆放围挡，用防水布覆盖； (3) 不越界施工，施工时不超出规定的用地红线范围。 (4) 线路塔基下整地覆土，撒草绿化。
	施工扬尘治理	砂石料、临时堆土等用防尘布覆盖，在施工区实施洒水降尘。

	固体废弃物处置	(1) 施工人员生活垃圾统一收集后, 在下班离场时随车清运出施工场地, 运送至附近村镇环卫垃圾收集点。 (2) 线路检修金具、绝缘子等固废为一般固废, 由建设单位统一回收处置。
依托工程	出线间隔	出线路起点依托 220kV 宜莲光伏基地 (谢腊片区) 升压站出线构架绝缘子串挂点, 终点依托 220kV 宜莲光伏基地 (班三界、小木马片区) 升压站 220kV 侧 2# 出线间隔。
	生活污水处理站	项目运营期依托 220kV 宜莲光伏基地 (谢腊片区) 升压站生活污水处理设施, 包括隔油池、化粪池及一体化污水处理设备。

(3) 塔杆选型

根据本工程的初步设计审查和定位结果, 本工程全线塔型使用情况如下: 10mm 冰区段采用铁塔有以下型式: 单回转角塔 4 种, 即 2C1Y5-J1、J2、J3、J4, 双回转角塔 1 种, 即 2C2Y5-JD。本工程采用的铁塔型式及使用数量如下表:

表 2-2 线路采用杆塔形式一览表

序号	塔型		使用数量	单位	数量小计	数量合计
1	耐张塔	2C1Y5-J1	1	基	7	7
2		2C1Y5-J2	1	基		
3		2C1Y5-J3	3	基		
4		2C1Y5-J4	1	基		
5		2C2Y5-JD	1	基		

(4) 导线分布形式

根据系统要求, 本工程线路导线截面为 $2 \times 300\text{mm}^2$ 。由于本工程地处轻冰区, 对导线的抗拉强度要求不高, 故推荐本工程导线采用 $2 \times 300\text{mm}^2$ 铝包钢芯铝绞线, 满足要求的导线型号有 JL/LB20A-300/40、JL/LB20A-300/50 两种, 采用 JL/LB20A-300/40 导线, 综合经济指标较好, 故本工程线路导线均采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。

(5) 地线选择

根据接入系统审查意见, 本工程沿 220kV 宜莲光伏基地 (谢腊片区) 升压站 ~ 220kV 宜莲光伏基地 (班三界、小木马片区) 升压站的单回 220kV 线路上架设 2 根 24 芯 OPGW 光缆, 本工程光缆采用 OPGW-24B1-100: 光缆参数见下表:

表 2-3 OPGW 光缆机械物理特性表

使用地区	全线
OPGW 代号	OPGW-24B1-100 (89.0; 76.2)
光纤芯数	24
OPGW 结构型式	层绞式

受力截面 (mm ²)	97.8
外径 (mm) Δ≤	13.2
参考单位重量 (kg/km)	606
弹性模量 (MPa)	139000
抗拉强度 (kN) Δ≥	89
直流电阻20 0C (/km)	0.657
短路热容量 (40-200°CkA2s)	76.2
短路电流允许值 (kA·0.25S)	17.5

3、工程占地

本工程占地1.782亩（1188m²），按照占地性质划分，其中永久占地面积287m²，临时占地面积901m²；按项目组成划分，塔基占地287m²，临时施工场地区占地901m²。工程主要占地类型为灌木林地和其他草地。

4、拆迁安置及专项设施

根据设计资料，本项目建设不涉及移民搬迁等问题，不涉及专项设施征占用。

5、主要经济技术指标

本项目经济技术指标详见表2-4。

表2-4 经济技术指标一览表

序号	名称	使用数量	每千米单位耗量
		10mm冰区	
1	线路长度	2.607km	
2	JL/LB20A-300/40	18.7t	7.17t/km
3	绝缘子	1704片	653片/km
4	铁塔钢材	118.6t	45.5 t/km
5	基础钢材	25.83t	9.9t/km
6	基础砼耗量	335m ³	128.5m ³ /km
7	护壁砼耗量	67m ³	25.7m ³ /km
8	地脚螺栓	6.07t	2.3t/km

1、工程布置

本工程线路从 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站沿西南方向架空出线后，继续向西南方向走线，避开稳定耕区域后转向东南走线，在 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站北侧分别穿越 220kV 仁回牵线 38#-39#档、500kV 龙昆甲线 333#-334#档、500kV 鲁昆甲、乙线 201#-202#档后，之后跨越在建光辉变-莲池变 35kV 线路，最后采用架空方式接入 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站。

本项目线路全长约 3.1km，沿线海拔高程约 1500m~1610m。全线按 10mm 冰区设计，设计基本速为 27m/s（10m 基准高）。航空距离 2.2km，曲折系数 1.41。

本工程线路路径沿线主要跨越场地为：穿越 500kV 线路 2 次，穿越 220kV 线路 1 次，各穿越点处安全距离大。

表 2-5 路径交叉跨越情况表

序号	障碍物名称	交叉跨越次数	安全距离（m）	备注
1	500kV 鲁昆甲、乙线	1	15.6	穿越，同塔双回路
2	500kV 龙昆甲线	1	28	穿越
3	220kV 仁回牵线	1	24	穿越
4	35kV 线路	1	13.8	跨越
5	10kV 线路	4		跨越
6	弱电线	3		跨越
7	通信线	3		跨越
8	乡村公路	1		跨越

2、接入系统方案

根据电力规划设计总院文件《关于印发云南省楚雄州宜莲光伏谢腊片区接入系统（系统一次、二次）评审意见的通知》，电规电力【2021】296号，永仁宜莲光伏基地谢腊 230MW 复合型光伏电站 220kV 接入系统方案如下：新建 1 回 220kV 线路从 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站接入 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站。详见接入系统方案示意图。



图2-3 本工程接入系统方案示意图

3、临时施工场地布置

本工程线路共布置塔基7座，每座塔基设置4个基础。每个塔基规划施工临时场地1处，每个临时施工场地占地计60m²，总占地面积 420m²。

4、施工交通

(1) 对外交通运输

线路沿线主要涉及道路为：莲池环线及G227国道，对外交通运输条件较好。

(2) 场内交通运输

项目线路较短且距离变电站较近，因此使用变电站现有进场及检修道路可满足本次施工使用，同时考虑建设临时施工道路。

5、“三场”设置

(1) 料场

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料和机电物资等，材料的主要来源为：本项目少量砂石骨料需从场址附近合法的砂石场采购。水泥、钢筋钢材、木材、油料均从永仁县采购。

(2) 取土场

本项目施工不设取土场。

(3) 弃渣场

本项目变电工程在站内区域挖填平衡土石方，线路工程在塔基区平衡土石方，不

需设弃土场。

(4) 施工营地

项目建设期间临时施工营地主要使用谢腊变电站员工宿舍，本方案不单独设置临时施工营地。

1、施工工艺流程及方法

线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔施工；四是架线。架空路线施工工艺流程详见附图2-4。

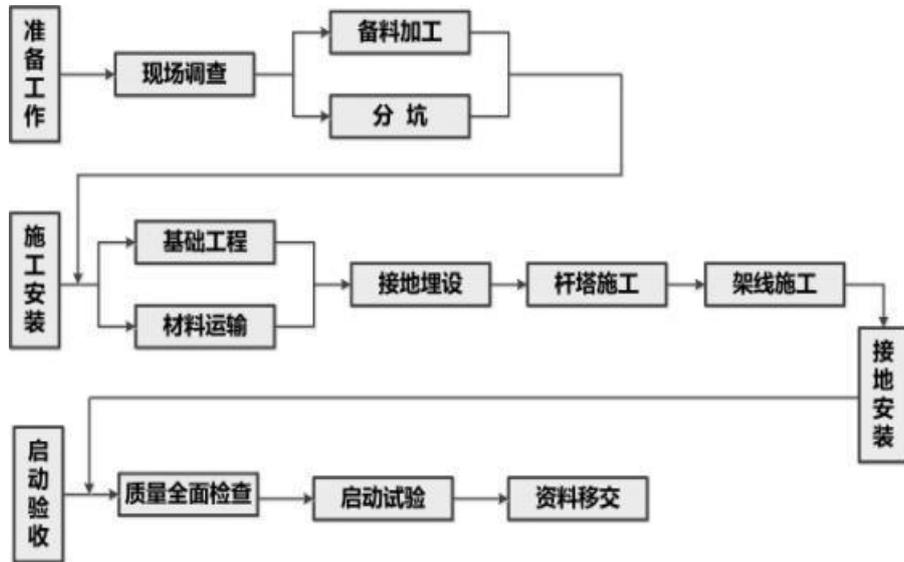


图2-4 输电线路工程施工工艺流程

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，本工程线路沿线公路较多，材料运输利用已有道路施工，同时新建约3km的施工道路。

(2) 塔基施工

1) 基坑开挖

根据初步设计，本项目基坑开挖方式采用掏挖式基础。根据本工程的地形、地质情况及水文地质特点，在众多线路基础设计的成熟、先进技术的基础上，因地制宜规划采用掏挖式基础。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔高低腿，尽可能减小清场土石方的开挖量，防止水土流失，以利于保护环境。

掏挖式基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土用量指标稍高，但其植被开挖面积约为大开挖基础的20%~30%，并且该型式基础、主柱露头可根据实际

地形进行调整，因此能有效地降低基坑土方开挖量，减少施工弃土。从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量。从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度。从经济上节省投资，从环保方面减少了开挖对地表植被的破坏以及弃渣对环境的污染。

2) 塔基开挖余土堆放

塔基挖方就近堆放在塔基区施工场地，余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地在塔基征地范围内回填、平整。

3) 混凝土浇筑

由于混凝土使用量较少，采用现场拌和的C25混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过2m，超过2m时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

(3) 铁塔组装

工程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、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

(4) 架线

线路架线采用张力架线方法施工，张力架线施工方法为：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。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

(5) 接地安装

接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

(6) 启动验收

塔基施工完成后，由相关单位进行质量全面检查，检查合格后启动试验，试验完成后进行资料移交工作，同时进行正式运营。

2、施工工期及施工人数

本工程施工工期由施工准备期和主体工程施工期两部分组成。施工准备期主要包括场内及进场施工道路、施工场地设施的修建。主体工程施工期包括塔基及线路建设。根据初步设计方案，施工总工期安排为 1 个月。

项目平均施工人数约为 10 人。

其他

无

三、生态环境、环境保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、生态环境质量</p> <p>1、环境功能区划</p> <p>1.1主体功能区划</p> <p>根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），本规划将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类。本工程所在区域为限制开发区域中的国家级重点生态功能区。限制开发区域是指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发区域中的农产品主产区是以提供农产品、保障农产品供给安全为主体功能的区域。限制开发区域中的重点生态功能区是以提供生态产品、保障生态安全和生态系统稳定为主体功能的区域。限制开发也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。</p> <p>本工程属于电网基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用。本工程220kV 输电线路路径较短，工程占地面积小，因此，本工程与云南省主体功能区规划相符。</p> <p>1.2生态功能区划</p> <p>根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-Ⅲ2滇中、Ⅲ2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区。</p> <p>（1）主要生态特征</p> <p>Ⅲ2-4：以河谷地貌为主，年降雨量700~800毫米。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主。</p> <p>（2）主要生态环境问题</p> <p>Ⅲ2-4：森林覆盖率低、土地退化严重。</p> <p>（3）生态环境敏感性</p> <p>Ⅲ2-4：干热河谷脆弱地带</p> <p>（4）主要生态系统服务功能</p>
---------------	--

III2-4: 维护干热河谷生态脆弱区的生态安全

(5) 保护措施与发展方向

III2-4: 调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率, 发展热带经济林木, 改善区域的水环境条件, 发展庭院经济, 防止生态环境荒漠化。

本工程中拟建线路沿线区域主要为林业植被。项目区内的人工林常见的为人工桉树林, 面积不大, 小片分布, 基本为纯林; 评价区经济林(园地)主要为油橄榄园等。本线路工程在采取有效的植被恢复措施后, 工程建设对植被的影响可控制在可接受范围内。本工程线路路径走向方案已取得永仁县人民政府的原则意见。

因此, 本工程与《云南省生态功能区划》相符。

2、生态现状

(1) 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)和《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2022), 本工程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) 调查方法

①植物植被

植物植被的调查主要采用线路调查法, 沿现有道路及工程永久临时用地区域, 调查评价区范围内的植被及植物分布情况, 记录工程评价范围内的植被类型及分布, 记录沿途目力范围内发现的植物种类, 重点关注评价区内的国家级和云南省级重点保护野生植物、古树名木及狭域地方特有种类。

向当地相关部门收集该地区地方志、保护区科学考察报告和林业资源二类调查报告等地方资料; 同时参考《云南植被》《中国植被》《云南森林》《云南植物志》、《中国植物志》《Flora of China》等文献中记录于该区域的资料, 以及区域重大工程环评生态现状调查资料。

②陆栖脊椎动物调查方法

陆栖脊椎动物调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结合的方式

现场调查主要采用线路观察法，与植物植被调查路线一致，尽量包括评价区内的主要生境类型，记录样线两侧目击动物实体的种类、数量，以及动物活动痕迹、残骸。为了更全面的反映评价区内的动物状况，线路调查沿线观察到的动物物种均记录进名录中。

访问调查则对评价区内的村民及周边村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》等常用工具书中的动物图片，记录了体形较大、特征较明显的群众易分辨种类。

文献资料以《中国哺乳动物分布》《中国哺乳动物物种和亚种分类名录与分布大全》《云南鸟类志》《云南鸟类名录》、《云南两栖爬行动物》《云南两栖类志》等记载的该区的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、云南省重点保护野生动物名录、《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015）《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录 I、附录 II 等确定动物的特有种和保护物种。

③调查时间

评价单位于 2023 年 7 月 21 日对项目评价区域内的植物植被和陆栖脊椎动物现状进行了野外调查。

④影响面积求算和制图方法

利用评价区域卫星影像图片，根据野外植被调查、植物资源调查和动物资源调查的资料，对卫星影响图片进行植被解译。采用 GIS 方法，计算评价区和直接影响区内的各种植被类型的面积。同时完成评价区的土地利用现状图。

（3）调查内容

调查工作尽量查清工程区的植物种类，尤其是重点保护、珍稀濒危植物的种类和数量，如实记录反映工程区植物植被现状；对典型的植被类型进行样地调查，包括乔木、灌木、草本和层间植物的物种组成、高度、数量以及各层盖度等内容。针对评价区内的各个植被类型，本次共调查了 3 个群落样地。

（4）植被现状

①植被分布特征

评价区域分布最为广泛的植被是稀树灌木草丛和灌丛，以余甘子、清香木、

扭黄茅群落和坡柳、扭黄茅群落最为普遍。评价区生态环境调查范围内土地利用现状主要是园地、灌木林地、其他草地等。

②主要植被类型特点

评价区内的主要植被类型（植被型）包括稀树灌木草丛、灌丛等。区内各自然植被的主要特征叙述如下：

云南松、毛蕨菜群落（暖温性稀树灌木草丛），项目区一种典型的次生植被类型，即俗称的“荒草坡”，是各种森林植被长期反复破坏后或撂荒地上生长的次生植被，有的区域常常成为无树的草丛。群落以草丛为主要层，主要为中草草丛，高0.8m，总盖度40~55%。群落组成种类以草本为主，其间散生有云南松 *Pinus yunnanensis* 的幼树，高3~5m左右；灌木层不明显，高1m左右，层盖度10~15%左右，主要种类有火把果 *Pyracantha fortuneana*、芒种花 *Hypericum uralum*、矮杨梅 *Myrica nana*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*等；草本层高0.5m左右，层盖度在40~50%之间，主要种类有旱茅 *Eremopogon delavayi*、紫茎泽兰 *Eupatorium coelestinum*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum*等草本种类，其它还有翻白叶 *Potentilla fulgens*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、苎草 *Arthraxon hispidus*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、金色狗尾草 *Setaria glauca*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、珠光香清 *Anaphalis margaritacea*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum*、蜈蚣草 *Pteris vittata* 等。

③项目占地区植被现状

根据现场调查，本项目占地区及评价区的植物均为常见的植物种类，主要分为自然植被和人工植被。

自然植被：乔木层极稀疏，盖度仅5%左右，高4~6m，常见为锥连栎 *Quercus franchetii*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、台湾相思 *Acacia confusa*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia*，偶见滇榄仁 *Terminalia franchetii*。乔木种类不多，且大多长势一般，部分呈灌木状；灌木层不明显，层盖度约15%，高约1~2m，种类除上述灌木状小乔木外，多以华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、车桑子 *Dodonaea viscosa* 为优势，常见的有车桑子 *Dodonaea viscosa*、柃子 *Cotoneaster hissaricus*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、云南山

蚂蝗*Desmodium yunnanense*、小鞍叶羊蹄甲*Bauhinia brachycarpa var. microphylla*等；草本层发达，层盖度40~60%，一般高0.3~0.5m，夏秋季（8~10月）可达1m左右，主要由禾本科种类组成，其中以黄茅*Heteropogon contortus*为优势，其他还有芸香草*Cymbopogon distans*、旱茅*Schizachyrium delavayi*、菝葜草*Arthraxon hispidus*等，其他种类草本常见的还有狭叶卷柏*Selaginella mairei*、栗柄金粉蕨*Onychium japonicum var. lucidum*、倒提壶*Cynoglossum amabile*、鬼针草*Bidens pilosa*、截叶铁扫帚*Lespedeza cuneata*等。

人工植被：项目评价区内的人工林常见的为人工桉树林，面积不大，小片分布，基本为纯林；评价区经济林（园地）主要为油橄榄园等。

评价范围未发现国家级和省级重点保护野生植物，也未发现珍稀濒危植物、古树名木、地方狭隘物种分布。

（3）陆生动物

①两栖类

项目区由于位于干旱的山地地区，没有出露的地表水体分布，生境干燥，调查未记录到两栖类动物分布。

②爬行类

根据现场调查和查阅资料结果，项目区共记录有爬行类动物7种，隶属于2目6科，主要种类有蜥蜴目的云南半叶趾虎和粗疣壁虎，蛇目的棕网腹链蛇和云南竹叶青蛇。项目区无国家级和云南省级爬行类保护动物分布，也无该地区特有种类分布。

③哺乳类

项目区共记录有哺乳类动物5种，隶属于2目4科，主要为啮齿目的小型种类。如小家鼠、沟鼠、黄胸鼠等。项目区无国家级和云南省级哺乳类保护动物分布，也无该地区特有种类分布。

④鸟类

项目区鸟类生境类型主要为灌草丛生境，该地常见鸟类也多为在这些次生或人为生境中活动的鸟类，黑头金翅雀、家燕、黄臀鹌、[树]麻雀、山麻雀、黑喉石即鸟等为项目区内常见种。项目区无国家级和云南省级鸟类保护动物分布，也

无该地区特有种类分布。

二、环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本工程所在区域属于二类环境空气功能区。根据永仁县人民政府网站公布的“2022永仁县城区空气质量年报”，2022年永仁县城区环境空气质量优良率为100%：二氧化硫（SO₂）浓度均值17ug/m³，二氧化氮（NO₂）浓度均值8ug/m³，一氧化碳（CO）浓度均值0.8mg/m³，臭氧（O₃）最大8小时平均浓度均值88ug/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）浓度均值29ug/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）浓度均值为12ug/m³。因此，本工程所处区域环境空气质量优，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应环境空气功能区标准要求。

表3-1 区域空气质量现状评价表 单位：μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	达标情况
PM _{2.5}	年平均	12	35	达标
PM ₁₀		29	70	达标
SO ₂		17	60	达标
NO ₂		8	40	达标
O ₃	日最大8h平均	88	160	达标
CO	24h平均	800	4000	达标

注：因一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）无年标准，故以日最大8小时平均和24小时平均浓度进行统计

永仁县城环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准，项目所在区域为环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

与项目相关联的地表水体为永定河，永定河属长江流域金沙江水系龙川江二级支流。永定河发源于永仁县营盘山和龙潭营东麓，于元谋县鹅窝箐东侧汇入龙川江。根据《云南省水功能区划》（2014年），永定河属于龙川江元谋开发利用区河段，现状水质为IV类，规划水平年水质目标为III类。根据《2023年6月楚雄州长江流域32个国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，永定河麦拉桥断面（水质类别为III类），水功能区划为II类水质标准，除总磷、总氮满足III类标准外，其他水质指标满足地表水环境功能区划要求。永仁县永定河麦拉监测断面水质类别为III类，均符合III类水环境功能区划要求，水质状况良好。

	<p>3、声环境质量现状</p> <p>项目区位于永仁县莲池乡，根据现场调查，属于山区农村环境，据现场调查，项目 50m 范围内无村庄，评价区声环境质量良好。现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。</p> <p>4、电磁环境现状</p> <p>根据电磁环境影响评价专题结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：本工程220kV 输电线路沿线背景点处的工频电场强度监测值范围为15.24~45.30V/m、工频磁感应强度监测值范围为0.0135~0.0172μT，工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014)中4000V/m、100μT的限值要求。</p>
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>（1）本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p> <p>（2）根据现场踏勘和调查，本工程拟建输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、生态环境敏感区</p> <p>根据现场踏勘、资料收集和调研工作，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。线路不涉及云南省生态保护红线及其它生态环境保护目标。</p> <p>2、电磁环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。现场勘查，本项目拟建线路沿线两侧40m范围无电磁环境敏感目标分布。</p> <p>3、声环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根</p>

	<p>据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表3（电磁环境影响评价范围）中相应电压等级线路的评价范围，项目为220~330kV的架空线路，评价范围为边导线地面投影外两侧各40m。经现场勘查，本项目拟建线路沿线评价范围内无声环境敏感目标分布。</p> <p>4、水环境敏感目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标主要为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍惜水生生物的栖息地、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。项目不涉及以上地表水环境保护目标。</p>
<p>评价标准</p>	<p>根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准：</p> <p>一、环境质量标准</p> <p>（1）声环境</p> <p>本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类区域，具体执行情况如下：</p> <p>线路工程：线路沿线区域执行1类区标准（位于农村区域）。</p> <p>（2）电磁环境（工频电场、工频磁场）</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以4kV/m作为工频电场强度公众曝露控制限值，以100μT作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m。</p> <p>二、污染物排放标准</p> <p>1、噪声</p> <p>（1）施工期</p> <p>施工场界噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>（2）运行期</p>

	<p>运行期输变电路沿线噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。</p> <p>2、废水</p> <p>施工期施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>运行期输电路运行无废污水排放。</p> <p>3、大气污染物</p> <p>施工期：无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即颗粒物：周界外浓度最高点$\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$。</p> <p>运行期：项目运行期基本不产生大气污染。</p> <p>4、固废标准</p> <p>一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》35（GB 18599-2020）。</p>
其他	无

四、生态环境分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

1、产污环节分析

输变电工程施工期土建施工、基础施工、材料运输、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态环境影响（包括土地占用、动植物影响等）以及扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程施工期的产污环节参见图4-1。

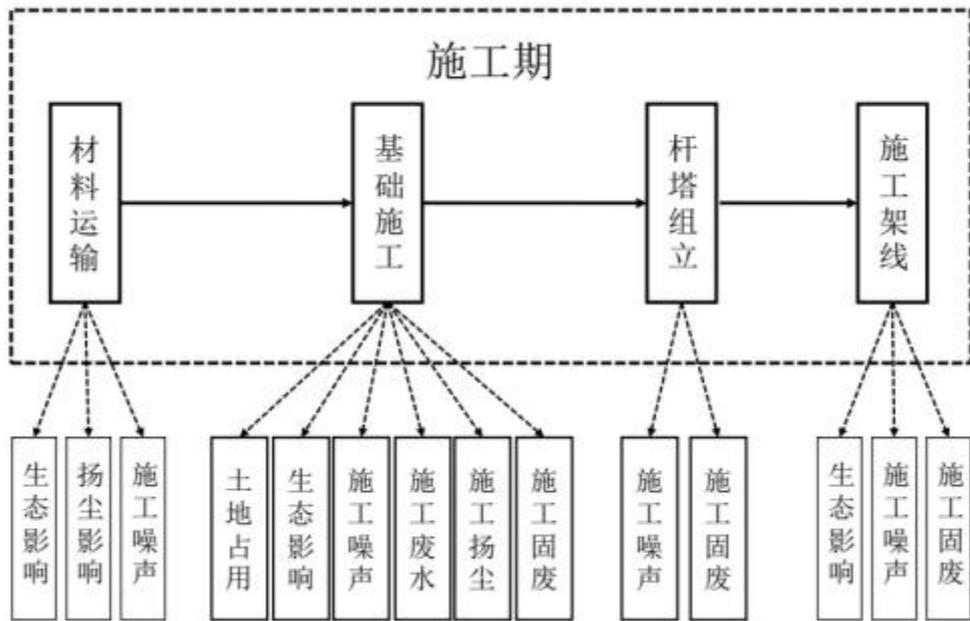


图4-1 输电线路工程施工期的产污节点图

2、污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场、临时施工道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣，施工人员的生活垃圾，及拆除过程中产生的塔材、导线、金具、绝缘子等。

3、施工期生态环境影响

本工程施工期对陆生植物的影响主要体现在工程占地、植被和植物资源、植被生物量三个方面，具体影响分析如下：

(1) 工程占地影响

工程占地包括永久占地和临时占地，将导致陆生植物分布面积的减少。

①永久占地影响

本工程永久占地面积为287m²，为塔基占地（拟立塔7基），占地类型为灌木林地和其他草地，工程永久占地面积较小。输电线路塔基永久占地分散，且实际占地仅限于其4个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内植被，砍伐量相对较少，故施工期损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，如清香木、黄茅等，因而不会导致沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可进行植被恢复。

②临时占地影响

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。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，工程为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束及时对临时占地进行植被恢复。

(2) 对植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生影响。本区的自然植被受人为长期干扰、破坏，其林分质量、生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。工程占用的植被均为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，也不会降低区域植物物种的多样性。

根据初步设计项目导线对地最小距离大于10m，两塔之间的树木顶端距离输

电导线相对高差大，线路区主要为灌木草丛，不需砍伐通道，需砍伐的仅是塔基施工临时占地处的乔灌木，不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少，也不会使地带性植被发生改变。

（3）对动物的影响

本工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期。输电线路工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动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部分减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、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和灯光，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。此外，由于本工程占地为空间线性方式，且平均在 300m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短，施工人员少（约 10 人左右），故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

本工程施工期对鸟类的影响主要表现为：一、施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏（如施工中砍伐树木，破坏鸟类巢穴等）；二、施工机械噪声对鸟类的驱赶；三、施工人员捕捉鸟类或捡拾鸟蛋等。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类，主要指地栖和灌木林栖鸟类会由于栖息地的散失而从工程区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是施工期处在其繁殖季节。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的生境中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时，线路施工规模小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

工程占地可能会影响哺乳类的栖息地，施工人员的施工活动（如施工机械噪声等）会干扰哺乳类活动，施工人员还可能捕杀哺乳类，使其数量减少。由于兽

类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对临时施工占地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。

4、施工期废气影响

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土建施工的场地回填、基础开挖等土石方工程、物料的运输装卸和使用、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放，受施工方式、设备、天气等因素制约，产生的随机性和波动性较大，一般影响范围为150m左右。

施工阶段，尤其是施工初期，塔基基础开挖和道路运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输、临时堆场等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

拟采取的环保措施：

为减小工程施工扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期扬尘防治措施：

1) 施工期间，施工单位应按照《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

2) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

3) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖。

4) 施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防

尘布（网）等，减少扬尘的影响。

5) 施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

6) 车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，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。

7) 加强对施工和运输的管理，经常对施工道路进行清扫和洒水，保持路面清洁、湿润，减少扬尘污染。

8) 施工现场严禁将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

9) 施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复，减少裸露地面面积。

输电线路属线性工程且本项目线路较短，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，项目施工周期在1个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，通过上述环保措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。随着施工期的结束，本工程对环境空气的影响也将随之消失。

（2）施工机械和车辆废气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其他燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO等，会对环境空气造成一定影响。施工机械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。项目区处于山区，周边植被较多，有利于废气吸收和扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气质量影响不大。同时在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品，主要使用轻质柴油或电作为能源，不得使用劣质燃料。

5、施工废水影响

在输电线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流和输电线路附近地表水体环境。

施工废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗、混凝土拌合废水及少量人员清洗废水；施工废水经在各施工区设置临时沉淀池收集后回用于施工及洒

水降尘，施工废水不外排；对周围地表水影响较小。

项目建设期间主要使用变电站员工宿舍，不单独设置临时施工营地；施工人员生活污水主要依托变电站员工宿舍区生活污水设施一起处理。

(1) 项目施工较分散，各施工点施工量不大；环评要求在各施工点（5个塔基处）设置临时沉淀池，用于收集施工废水及人员生活污水，废水经沉淀池收集后回用于施工或洒水降尘，不外排。

(2) 施工单位要落实文明施工原则，不乱排施工生产废水，特别要禁止施工废水直接排入附近水体。

(3) 施工期应尽量避开雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施。施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

(4) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

(5) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处理。

经调查项目周边700m内无地表水分布，线路不涉及跨越地表水体，不在河流沟渠水体中立塔，施工活动不涉及天然地表水体，在严格实施各项环境保护措施后，建设项目的施工活动对线路沿线周边地表水体影响较小。

6、施工噪声影响

(1) 噪声源

输电线路施工期间，在施工准备阶段（含物料运输、临时道路修筑）及基础施工阶段（含基础开挖、混凝土灌注）所用主要施工设备和变电站类似，在组塔和架线施工过程中则使用了抱杆、牵引机、张力机等，其声级值一般在70~95dB

(A)。因此，输电线路施工期噪声影响较大阶段为施工准备阶段及基础施工阶段。

(2) 拟采取的环保措施

为控制工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评采取如下施工期噪声污染

防治措施:

1) 施工单位文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 做到预防为主, 文明施工, 并接受生态环境主管部门的监督管理。

2) 施工单位应合理布置各高噪声施工机械, 采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备, 控制设备噪声源强。

3) 优化施工方案, 合理安排工期, 塔基施工应尽量安排在白天进行。

4) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。

5) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理, 当车辆途经附近居民点时, 限速行驶、不高音鸣号, 以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。

(3) 施工期声环境影响分析

本工程输电线路塔基具有占地面积小、开挖量小、施工时间短的特点, 排放噪声的机械设备施工作业时间在1个月以内, 且夜间一般不进行施工作业, 对环境的影响是小范围的、短暂的, 并随着施工期的结束, 其对环境的影响也将随之消失, 故对声环境影响较小。

在采取以上环境保护措施后, 本工程施工期产生的噪声对环境的影响可以接受; 另一方面, 施工噪声影响具有暂时性特点, 一旦施工活动结束, 施工噪声影响也就随之消除。

7、施工期固体废物影响

(1) 生活垃圾

施工人员生活排污产生生活垃圾, 平均进场人数为10人/d, 结合同类型项目调查经验分析, 施工人员生活垃圾产生量约0.5kg/(人·d), 则生活垃圾产生量为5kg/d。输电线路的施工点分散于各个塔基处, 施工人员生活垃圾收集后进行打包, 离场时随车拉走, 带出施工现场, 清运至附近村镇垃圾收集站处置, 对周围环境影响较小。

(2) 弃土石方

项目开挖土石方量较小, 实施分层开挖、堆放、回填, 后期回用于站内基础回填等工序, 线路工程只涉及塔基四个角处挖方, 开挖量较小, 全部被用于塔基基础回填和塔基下、塔脚周边绿化覆土。本项目无弃土产生。

	<p>(3) 废弃材料</p> <p>项目塔基基础所用砂、石、水泥均由车辆从附近采石场、采砂场、建材销售部运输至线路附近，再分别由人工散运送至各个塔基处。施工过程中产生废弃水泥袋、废弃砂石材料、器材设备外包装等建材废料，产生量较小，均分类收集，回收利用或清运至指定场所处置，不随意丢弃于施工场地，则对项目施工区环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、生态影响</p> <p>(1) 对植被的影响</p> <p>1) 对植物资源的影响</p> <p>本工程永久占地面积287m²，为塔基占地（拟立塔7基），占地类型为灌木荒草地，工程永久占地面积较小。且实际占地仅限于其4个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内植被，砍伐量相对较少，故施工期损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，如清香木、黄茅等，因而不会导致沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可进行植被恢复。总体上，工程建设对物种数及其种群影响甚微。</p> <p>2) 对保护植物的影响</p> <p>据野外考察结果，评价区无保护植物分布，工程建设对保护植物无影响。</p> <p>3) 对名木古树的影响</p> <p>据野外实地调查和相关资料记载，本评价区内没有名木古树，线路修建对其无影响。</p> <p>(2) 对陆生脊椎动物的影响</p> <p>线路的修建会影响或改变动物生存、繁衍的生态环境，这已引起人们越来越多的关注。线路建成后，对动植物的影响较为复杂，不仅限于线路侵占了动物的栖息地和改变了动物栖息地的环境，还存在阻隔种质交流；也影响动物的活动、迁徙等。</p> <p>1) 对两栖、爬行和哺乳动物的影响</p> <p>本工程由于其塔基为点状分布，两塔之间平均距离在300m左右，单塔占地面积小，占地分散，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产</p>

生真正的阻隔，工程运行后陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，不会造成动物种群的隔离和成为限制种群个体与基因交流的限制性因素，不会造成物种遗传多样性的降低，也不会威胁到种群的生存力。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。且输电线路运行期无水环境污染物、空气环境污染物和固体废弃物产生，电磁和噪声能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。此外，通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变，或者由于输电线路的建设而不再在线路附近区域活动。因此输电线路对动物的影响十分有限，仅有塔基占地会使得一些小型兽类的栖息范围减少，但占地面积较小，且通过植被恢复措施，动物的栖息地将得到补偿，因此本工程运行期对动物的影响十分有限。

2) 对鸟类的影响

输电线路工程运行的噪声、电磁环境可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。部分研究称噪声和电磁环境会导致动物的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外一些研究称输变电工程可能会对鸟类迁徙产生影响。本报告从鸟类迁徙、栖息、繁殖、觅食和迁徙等方面进行分析如下：

a.对鸟类迁徙通道的影响

本项目区不涉及云南省候鸟迁徙路线。由于送出线路最高线路只有36米，迁徙候鸟的飞行高度一般几千米以上，项目对鸟类迁徙通道的影响较小。

b.对鸟类栖息、繁殖的影响分析

根据输变电工程的特性，工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据任小龙等《输电线路可听噪声研究综述》，220kV输电线路中可听噪声的水平较低，基本维持在原有噪声背景状态。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息影响较小。

关于输电线路的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当

前也未发现输电线路产生的电磁环境对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报道；在中国知网（http://kns.cnki.net/kns/brief/default_result.aspx）以“特高压、防鸟”为关键词进行检索，可检索出30余篇文献，可见鸟类在特高压工程筑巢、繁殖的案例并不少见；此外，在全国多个省份，输变电工程上的鸟巢较为常见，由此基本得出，输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

综上，本工程运行期对鸟类栖息、繁殖基本无影响。

c.对鸟类觅食的影响

鸟类的食物来源主要为植物果实和昆虫，本工程为点状施工，占地面积较小，造成植被的损失有限，对植被及以此为生境的昆虫影响较小，工程基本不会造成鸟类觅食范围和食物来源的减少。因此，本工程对鸟类觅食的影响有限。

d.对鸟类误撞、触电的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约100~200m的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的概率很小。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的概率也会提高。

目前关于输电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也偶见诸报道，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鸨形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸛形目鹭科、鸛科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。但分析发现，这些调查和报到多限于35kV及以下电压等级的线路，对110kV及以上电压等级线路的报到则鲜有耳闻，可能与35kV及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

本工程输电线路的电压等级为220kV，导线截面积远超出了喜欢站立在输电线及杆塔上休憩的（树）麻雀、金翅雀、喜鹊等鸟类的抓握能力（《江西省电网输电线路的鸟类多样性研究》（张宇等，2011））。因此，本工程对鸟类误撞、触电的影响很小。

(3) 生态影响评价结论

工程建设完成后运营期不会新增占地、破坏动植物生境，输电线路运行期无环境大气污染物、水环境污染物和固体废物产生，相反随着临时占地区植被的恢复，工程对线路区域植物及植被的影响将逐渐降低至消失；运行期输电线路横亘在空中，最小地面弧垂不低于10m，而两栖类、爬行类、兽类、水生动物均生活在地面或水域，空间环境上并无交集不会产生影响。输电线路不涉及云南省候鸟迁徙线路，对候鸟迁徙影响较小。

由以上分析可知，项目建设已依法取得相关部门同意建设意见，在落实报告提出的生态保护对策措施的基础上；工程建设对生态环境的影响是局部的、短期的、可恢复的、可控的。因此，从保护生态环境角度来看，工程建设是可行。

2、水环境影响

项目输电线路和间隔在运行过程中本身无生产废水产生，对周边地表水环境无影响。

3、声环境影响

本项目线路起始段为谢腊光伏电站内间隔及断路器、隔离开关等设备，设备噪声均已纳入变电站一同考虑，线路建设不会改变变电站噪声源强现状。本次线路接入后，站外声环境不会发生明显变化，变电站厂界噪声仍然可以达标。

输电线路投入使用后，噪声源主要是高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。根据本项目线路采用的导线型号和架设方式，选取类似的输变电项目环保验收检测报告作为本项目线路噪声影响情况的类比对象。

本环评重点类比分析220kV同塔单回线路影响情况。根据现有正常运行的类似工程，选择220kV单回线路漳唐线作为类比对象。220kV漳唐线#28~#29号塔段，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，每隔1m布设1个监测点位，监测至边导线下，然后每隔5m布设1个监测点位，一直测至边导线外40m处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共3个测点。类比线路监测时运行工况见下表：

表4-1 类比监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021.10.20	阴	10.1~12.4	49.5~54.3	0.5~1.1
2021.10.21	阴	10.3~13.1	49.4~54.4	0.5~0.9

表4-2 类比线路监测时运行工况

序号	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	220kV 漳唐线	228.5~233.8	229.8~244.0	-86.0~-90.3	5.2~5.8

220kV 单回线路类比监测结果见表4-3。

表4-3 漳唐线#28~#29号塔段类比监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位描述	昼间噪声	标准限值	夜间噪声	标准限值
一、220kV 漳唐线声环境断面（线路中心向西南侧展开）					
1	距线路中心0m	43.8	55	41.4	45
2	距线路中心1m	44.1	55	41.9	45
3	距线路中心2m	44.3	55	41.6	45
4	距线路中心3m	43.7	55	41.2	45
5	距线路中心4m	43.9	55	41.5	45
6	距线路中心5m	44.5	55	42.3	45
7	距线路中心6m	44.4	55	41.9	45
8	距线路中心7m（边导线下）	43.9	55	41.6	45
9	距边导线5m	43.6	55	40.9	45
10	距边导线10m	44.1	55	42.1	45
11	距边导线15m	43.8	55	41.7	45
12	距边导线20m	43.5	55	41.2	45
13	距边导线25m	44.2	55	42.3	45
14	距边导线30m	44.5	55	41.8	45
15	距边导线35m	44.1	55	41.3	45
16	距边导线40m	43.7	55	41.3	45

由类比监测结果可知，运行状态下220kV 漳唐线#28~#29杆塔间噪声水平昼间为43.5~44.5dB (A)，夜间为40.9~42.3dB (A)，且边导线外0~40m范围内变

	<p>化趋势均不明显，说明220kV单回输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为43.9~44.5dB（A），夜间为41.2~41.7dB（A）。</p> <p>现状监测结果表明，本工程新建220kV输电线路沿线各声环境敏感目标处的噪声水平满足相关标准限值要求。</p> <p>因此可以预测：本工程220kV输电线路建成投运后，线路附近区域的噪声水平基本维持现状，并满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p> <p>4、环境空气影响</p> <p>输变电项目建成投运后本身无废气产生，对环境空气无影响。</p> <p>5、固体废弃物影响</p> <p>生活垃圾：输电线路项目在运行过程中本身无生活垃圾产生，由于线路较短，少量检修人员产生生活垃圾随身带走处置。</p> <p>废旧电气元件：运行期对线路电气设备进行常规检修更换，可能产生废旧电气元件、金具等固体废弃物，产生量约为0.001t/a，由建设单位分类收集、统一清运，委托厂家回收处置，处置率100%，因此产生的固体废弃物对周围环境影响较小。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>1、选址选线环境合理性分析</p> <p>新建220kV输电线路路径走向方案已取得永仁县人民政府的原则同意意见，且与工程沿线区域的相关规划不冲突。</p> <p>本工程线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标和饮用水水源保护区等水环境敏感目标。本工程线路不穿越金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线，立塔7基。</p> <p>本工程不涉及云南省生态保护红线，从环境保护角度考虑，本工程线路路径方案无重大环境保护制约性因素，路径方案合理。因此，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中关于选址选线的要求，选址选线环境合理。</p> <p>2、线路路径方案对比分析</p>

(1) 方案一（推荐方案）：

本工程线路从 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站沿西南方向架空出线后，继续向西南方向走线，避开稳定耕区域后转向东南走线，在 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站北侧分别穿越 220kV 仁回牵线 38#-39#档、500kV 龙昆甲线 333#-334#档、500kV 鲁昆甲、乙线 201#-202#档后，之后跨越在建光辉变-莲池变 35kV 线路，最后采用架空方式接入 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站。

本方案线路全长约 3.1km，沿线海拔高程约 1500m~1610m。全线按 10mm 冰区设计，设计基本速为 27m/s（10m 基准高）。航空距离 2.2km，曲折系数 1.41。

(2) 方案二（对比方案）：

本工程线路从 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站沿西南方向架空出线后，转向东南方向走线，在谢腊村东南侧分别穿越 220kV 仁回牵线 41#-42#档、500kV 龙昆甲线 336#-337#档、500kV 鲁昆甲、乙线 203#-204#档后转向西走线，最后采用架空方式接入 220kV 宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站。

本方案线路全长约 4.9km，沿线海拔高程约 1465m~1610m。全线按 10mm 冰区设计，设计基本速为 27m/s（10m 基准高）。航空距离 2.2km，曲折系数 2.23。

表4-4 两方案的综合技术经济比较情况表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（对比方案）
线路长度（km）	3.1	4.9
航空距离（km）	2.2	2.2
曲折系数	1.41	2.23
气象条件	风速：27m/s，覆冰：10mm	风速：27m/s，覆冰：10mm
地形划分	山地 58%、丘陵 42%	山地 55%、丘陵 45%
土石分类	普通土 30%，松砂石 45%，岩石 25%	普通土 30%，松砂石 45%，岩石 25%
重要交叉跨越	穿越 500kV 线路 2 次，穿越 220kV 线路 1 次，各穿越点处安全距离大	穿越 500kV 线路 2 次，穿越 220kV 线路 1 次，各穿越点处安全距离小
对已建线路改造情况	1、500kV 鲁昆甲、乙线 201#、202# 单联悬垂串改造为双联； 2、220kV 仁回牵线 38#单联悬垂串改造为双联； 3、220kV 仁回牵线 38#-39#档中相导线接头改造到 37#-38#档内	220kV 仁回牵线 41#单联悬垂串改造为双联
涉及敏感因素	有 0.16km 线基路位在可稳避让	有 1.5km 线路在稳定耕地内，塔基位无法避让
人力运距	0.6km	0.65km

汽车运距	10km	13km
交通情况	沿线有乡村道路可以利用，距离较近	沿线有乡村道路可以利用，距离较远

比较结果:

- 1) 方案一比方案二线路长度短1.8km。
- 2) 方案一穿越已建500kV、220kV线路安全距离要优于方案二，方案一对已建线路改造量大于方案二，方案一线路距离公路较近，利于施工及运行维护。
- 3) 方案一对稳定耕地的影响优于比方案二。

综上所述，方案一在工程投资、施工及运行检修及生态保护等方面均优于方案二，故本工程设计推荐采用方案一。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>1、土地占用保护措施</p> <p>(1) 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。</p> <p>(2) 优化塔基布置，输电线路塔基尽量避免农田、耕地，减少对农业耕作的影响。</p> <p>(3) 工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。</p> <p>(4) 施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。材料运输过程中可能导致少量沙石、水泥洒落，施工场地也会产生部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。</p> <p>2、植被保护措施</p> <p>(1) 输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>(2) 塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。</p> <p>(3) 对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如飞艇、动力伞或无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>(4) 施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。</p> <p>3、动物保护措施</p> <p>(1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p>
-------------	--

(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

(4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。

在采取上述土地占用保护措施和植被保护、动物保护措施后，工程施工期对周边生态环境影响较小。

二、施工期环境空气保护措施

(1) 施工期间，施工单位应按照《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(3) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖。

(4) 施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防尘布（网）等，减少扬尘的影响。

(5) 施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(6) 车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，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。

(7) 加强对施工和运输的管理，经常对施工道路进行清扫和洒水，保持路面清洁、湿润，减少扬尘污染。

(8) 施工现场严禁将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。

(9) 施工结束后,按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复,减少裸露地面面积。

(10) 在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品,主要使用轻质柴油或电作为能源,不得使用劣质燃料。

输电线路属线性工程且本项目线路较短,由于开挖工程量小,作业点分散,施工时间较短,项目施工周期在1个月内,影响区域较小,对周围环境影响只是短期的、小范围的,通过上述环保措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。随着施工期的结束,本工程对环境空气的影响也将随之消失。

三、施工期水环境保护措施

(1) 项目施工较分散,各施工点施工量不大;环评要求在各施工点(7个塔基处)设置临时沉淀池,用于收集施工废水及人员生活污水,废水经沉淀池收集后回用于施工或洒水降尘,不外排。

(2) 施工单位要落实文明施工原则,不乱排施工生产废水,特别要禁止施工废水直接排入附近水体。

(3) 施工期应尽量避免雨季,最大程度地减少雨季水力侵蚀;如无法完全避开雨季,则采取临时挡护和覆盖的措施。施工工序要安排科学、合理,土建施工一次到位,避免重复开挖。

(4) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖,避免水蚀和风蚀的发生。

(5) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护,采取措施防止跑、冒、滴、漏油;设立施工机械漏油事故应急预案,配备必要的器材和设备,施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案,及时收集后妥善处置。

在采取上述水环境影响防治措施后,工程施工废污水不会对周边水环境产生不良影响。

四、施工噪声防治措施

(1) 施工单位文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作,做到预防为主,文明施工,并接受生态环境主管部门的监督管理。

(2) 施工单位应合理布置各高噪声施工机械,采用噪声水平满足国家相应标准

	<p>的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。</p> <p>(3) 优化施工方案，合理安排工期，塔基施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>(4) 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>(5) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p> <p>在采取以上环境保护措施后，本工程施工期产生的噪声对环境的影响可以接受；另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。</p> <p>五、 固体废弃物处置措施</p> <p>(1) 施工人员生活垃圾收集后进行打包，离场时随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置。</p> <p>(2) 施工过程中产生的建材废料由施工单位分类收集，可回的尽量回收综合利用，不能利用的临时堆存于变电站施工场地，由施工车辆下班离开施工场地时，定期清运至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃。</p> <p>(3) 线路工程土石方分散在每个塔基处，单个塔基处挖方量较小，塔基处开挖的下层土用于基础回填、平铺于塔基的连梁内或垒高于塔脚周边，使塔基区域形成龟背状，有利于自然排水；表土用作塔基下及塔基周边复耕和绿化覆土。</p> <p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境影响很小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>(1) 施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，选择当地物种实施植被恢复，重建与当地生态系统相协调的植被群落。</p> <p>(2) 定期巡检。巡线时，利用已有道路作为巡检道路。同时对该区域塔基处和线路下的林木进行巡查，防止树木触及线路，维护线路下植被良好生长。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>无污水产生，不涉及相应保护措施。</p> <p>3、运行噪声防治措施</p>

随着电气设备长期运行，加强巡线，检修维护，防止部件老化引起电晕噪声加强。

4、固体废弃物处理措施

线路检修的退运物资由建设单位回收处理，综合利用。

5、电磁环境影响防治措施

(1) 采用优质设备，降低电气设备和导线缺陷处产生的畸变电磁场强度。

(2) 在接线时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件连接紧实可靠，加强对电气设备和线路的检修维护，降低设备连接部位电磁场畸变。

(3) 严格按照《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、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时其他亦严格按照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离，确保输电线路运行后产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准限值要求。

6、生态环境保护措施及预期效果

建设项目运行期主要生态环境保护措施及预期效果详见表5-1。

表5-1 运行期主要生态环境保护措施及预期效果

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	定期巡检维护，利用已有道路作为巡检道路	建设项目生产运行场所、区域	运行期	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；②制定相关方环境管理条例、质量管理规定；③	对沿线生态环境无明显影响
2	首选优质低噪声导线和设备，质量应符合国家相关标准的要求					线路沿线区域声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。

	3	制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等。				开展经常性检查、监督，发现问题及时解决	运行时产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
	4	建设项目环保竣工验收监测一次，运行后根据实际需要或有群众投诉时监测。					监督项目电磁环境影响和声环境影响

其他

1、环境管理

(1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担；建设单位需安排一名兼职人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题；施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理；监理单位在施工期间应协助当地环境保护管理部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。

(2) 运行期

建设单位应制定并严格遵守环保制度，设立一名兼职的环保工作人员，负责变电站运行期间的环境保护工作，并做好对变电站周边电磁环境影响及防护知识的宣传培训。

2、项目竣工环境保护验收

根据国家现行《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日修订施行）第十七条之规定：“建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第十一条之规定：“建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查”，本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，项目

建设完成后，建设单位须自主开展竣工环境保护验收工作。验收内容详见表5-2。

表5-2 竣工环境保护验收一览表

序号	调查因子	环保措施	验收依据
1	生态环境	<p>(1) 严禁超越施工划定的区域施工，施工结束后对施工迹地、临时用地等进行植被恢复。</p> <p>(2) 塔基下及其周边覆土处播撒草籽或种植当地植物物种，采取相应的植被恢复措施。</p> <p>(3) 塔基施工区等临时占地需恢复其用地类型、进行覆土复绿等。</p> <p>(4) 加强对保护动物的保护措施，如合理布置施工时间；注重对保护动物生境的保护，采区避让措施等；加强施工人员环保教育工作，严禁捕猎野生保护动物和破坏保护动物生境的行为。</p>	<p>(1) 未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化；</p> <p>(2) 塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复；</p> <p>(3) 临时占地恢复地类及植被。</p>
2	地表环境	<p>(1) 在7个塔基施工点设置临时沉淀池，用于收集施工废水，废水经沉淀池收集后回用于施工或洒水降尘，不外排；沉淀池容积1m³/个。</p> <p>(2) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。</p> <p>(3) 采用苫布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。</p> <p>(4) 施工人员生活污水主要依托变电站员工宿舍区及生活污水设施一起处理。</p>	<p>施工期施工废水及人员清洗废水经临时沉淀池收集回用于施工或洒水降尘，施工废水不外排。</p>
3	声环境	<p>(1) 选用低噪声电气设备，安装时采用减振、隔音措施。选用优质导线，减小因导线缺陷造成的电晕噪声和蜂鸣声；</p> <p>(2) 工程竣工后对项目噪声影响情况进行验收监测。监测项目周边保护目标处的环境噪声值。</p>	<p>线路沿线区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。</p>
4	固体废物	<p>(1) 电气设备及线路检修产生的废旧电气元件、金具等固体废物全部由建设单位分类回收，委托生产厂家回收处理；</p> <p>(2) 工程土石方用于基础回填、地表覆土，全部回填利用，合理处置。</p> <p>(3) 施工人员生活垃圾收集后进行打包，离场时随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置。</p>	<p>(1) 退运器材全部回收，综合利用；</p> <p>(2) 土石方全部处置合理。</p>
5	电磁环境	<p>(1) 采用高塔架设，使线路产生的电磁场对地影响发生衰减；</p> <p>(2) 工程竣工后对线路电磁环境影响情况进行验收监测。</p>	<p>线路下及环境保护目标处电磁环境影响需符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求</p>
6	环保手续	环保“三同时”履行情况	环保手续完善

7	变动核查	核查项目环评规模和验收规模是否存在变动或重大变动，若已经发生重大变动，需重新报批环评文件。	《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）和环境保护部文件《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐射〔2016〕84号）
---	------	---	--

3、环境监测计划

环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解项目周边区域的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实。项目运行期无废和废水气产生，固废均合理处置，不外排。环评要求项目竣工环境保护验收时对线路下电磁环境和声环境进行监测，环境监测应委托有资质的监测单位进行监测。监测结束后，对监测资料进行分析、整理和评价，审核后的资料按档案规范编号存档，以备查询。

表5-3 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	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次；②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	各拟定点位昼间、夜间各监测一次

本期项目动态投资总额为676.88万元，其中项目环保投资为33.0万元，占总投资的4.88%。环保投资估算见表5-4。

表 5-4 项目环保投资估算

时段	项目	投资（万元）	备注
施工期	环保培训宣传画册、宣传牌	0.5	/
	控制施工范围彩条带、警示牌	0.5	/
	动植物保护警示牌	0.5	/
	保护野生动植物教育培训	1.0	/
	防尘布或无纺布	1.0	临时堆土和裸露地表防护、防尘等临时措施
	临时沉淀池 5个（1m ³ /个）	2.5	用于隔绝物料与土壤层
	机械设备检修维护	2.0	/
	装土袋	1.5	/
	临时堆土拦挡、覆盖	1.5	/
	建材废料收集清运	2.0	/
	草垫或棕垫及枕木	2.0	铺垫后堆放塔材，防止撬动植被
	环境现状调查及环评费用	10.0	/
运营期	塔基区及项目临时施工占地区生态恢复措施	3.0	通过人工植树种草结合自身自然恢复，恢复扰动区域生态植被，草种，树种
	竣工环保验收及监测费用	5.0	/
合计		33.0	/

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

类型	内容	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	加强环保意识宣传教育，设置环保宣传牌；按林业部门要求办理相关手续；加强施工期间巡查监督；作业区四周设置彩带控制作业范围；尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，分层开挖分层回填、对临时堆土采取拦挡、苫盖措施；开挖土石方全部回填消化，无弃土；减少地表开挖裸露时间，避开雨季及大风天气施工，做好水土保持和防护措施；施工过程禁止猎杀野生动物。施工结束后及时清理现场，进行迹地恢复。	组织环保专题学习，完善建设项目手续，不越区施工，合理安排施工方式和作业时间，施挡护，土方全部回用，对施工区及时清理整治。	定期巡检维护	维护植被存活率和覆盖率	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	施工废水经临时沉淀池收集后用于洒水降尘，不外排；不设施工营地，施工人员生活污水依托变电站员工宿舍生活污水处理设施一起处理。	施工废水无外排，生活污水合理处置，对周边水环境影响较小。	人员生活污水依托线路起点变电站内生活污水处理设施一起处理。	依托谢腊220kV 升压站内部污水处理设施。	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	

声环境	合理规划施工场地、合理安排施工时间及施工方式，禁止夜间施工；维护保养施工器械，使用低噪声设备；运输汽车低速匀速行驶，加强管理监督，文明施工。	噪声防治措施有效落实，施工噪声可得到较好地控制，对周边环境影响较小，在可接受范围内。	选用低噪声设备和导线；加强导线设备减震降噪和检修维护。	线路沿线区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	管控物料堆放，临时堆料进行苫盖；加强物料运输管理，运输时加盖防尘布，防止漏撒；在施工区及运输路段洒水降尘；谨慎实施砂石材料翻动作业，合理装卸；禁止焚烧物料，对裸露地表进行覆盖；施工完成后及时对物料及施工迹地进行清理。	落实防尘措施，有效抑制扬尘产生。	/	/
固体废物	落实环保培训、垃圾分类，施工人员生活垃圾收集清运至附近村庄垃圾收集点统一处置；建材废料分类回收，综合利用，无法利用的送至指定的受纳场所处理；禁止随意倾倒。	施工现场无遗留固体废弃物；无随意倾倒垃圾行为。	退运物资分类回收，综合利用。	各类固体废弃物能够100%合理处置。
			采用优质设备和导线，保证螺栓、导电元件连接紧实可靠，降低设备	

电磁环境	/	/	和导线缺陷处产生畸变电磁场；严格按照《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、设施，保证导线架设高度。	线路下电磁环境影响需符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的控制限值要求。
环境风险	/	/	定期巡检	保证导线净空高度
环境监测			根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020），本项目竣工环境保护验收时对工频电场、工频磁场、噪声实施一次监测，运行后根据实际需要或有群众投诉时监测。	委托有资质单位开展监测或自行监测，监测记录完整，依据标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

七、结论

宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程建设及运行的技术成熟、可靠，工程区域及评价范围内的水、气、声、电磁等环境质量现状良好。本项目符合国家产业政策，并取得当地政府同意选址意见，项目符合相关法律法规和相关规划要求。建设项目属线性基础设施建设项目。

本环评在针对项目特点论证分析的基础上，按照国家相关环境保护要求，对建设项目在设计、施工、运行过程中提出将分别采取一系列有效可行的环境保护措施和设施，建设单位应严格执行环保“三同时”制度，并确保各项环保设施正常运行，在严格执行各项污染防治及生态保护措施后，本项目建设及运行对电磁环境、声环境的影响能够符合国家相关标准要求，对区域的生态影响能够控制在可接受范围内。

项目建成后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的规定，自主组织开展项目竣工环保验收工作，验收合格后才能投入正式运行。

本环评认为，从环境保护角度而言，建设项目是可行的。

宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站
送出线路工程电磁环境影响专题评价

永仁风光新能源科技有限责任公司

二〇二四年四月

1.总则

1.1 项目概况

宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程新建工程，线路起于谢腊光伏升压站出线构架绝缘子串挂点，止于宜莲光伏升压站 220kV 出线构架绝缘子串挂点。线路电压等级220kV，除谢腊侧升压站终端塔采用双回塔外全部按单回路架设，全线走在云南省永仁县莲池乡内，线路长3.1km，共新建 7座塔基。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价类管理名录》等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，展开本次输变电项目的电磁环境影响评价工作，目的在于说明本次输变电项目建设运行后对项目周边的电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（修订版 2018 年 12 月 29 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日起执行，2017 年 6 月 27 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日通过修改并公布施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月30日修订；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）；

(12) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日施行）；

(13) 《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日施行）；

(14) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（生态环境部关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知（环办环评〔2020〕33号），生态环境部办公厅2020年12月24日印发）；

(15) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环境保护部办公厅文件，环办〔2012〕131号，2012年10月29日）。

1.3.2 相关技术规范、导则

(1) 《环境影响评价技术导则一总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《环境影响评价技术导则一生态影响》（HJ19-2022）；

(4) 《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）；

(5) 《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）；

(6) 《环境影响评价技术导则一地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(8) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

(9) 《交流输变电工程电磁辐射监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(10) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；

(11) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

1.3.3 设计资料

《永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站 220kV 线路送出工程初步设计说明书及附图》；贵州沅丰恒工程有限公司，2022年12月。

1.3.4 环境标准

- (1) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

1.4.1 评价因子

(1) 评价因子

宜莲光伏基地谢腊 23 万千瓦复合型光伏电站送出线路工程实施后，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场作为本专题评价因子，见表1-1。

(2) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目为 220~330kV 的输电线路且边导线地面投影外两侧40m评价范围内无电磁环境敏感目标分布，因此判定为三级评价。

(3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的表 3，项目为 220~330kV 的架空线路，评价范围为边导线地面投影外两侧各40m。

表1-1 评价因子、评价等级及评价范围

工程	内容	评价因子	评价范围	评价工作等级
线路工程	路径长约 3.1km，采用单回同塔架设。边导线地面投影外两侧各40m 范围内无电磁敏感目标分布	电磁环境（工频电场、工频磁场）	220kV 线路：边导线地面投影外两侧各40m	三级

1.5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：频率 50Hz 的公众曝露电场强度控制限值为 4000V/m，磁感应强度控制限值为100 μ T。

表 1-2 公众曝露控制限值

标准文件	频率范围	控制限值	
		电场强度E (V/m)	磁感应强度B (μT)
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
	f代表频率, 输变电工程为f=0.05kHz	4000	100
		架空输电线路下林地等, 其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV m, 且应给出警示和保护指示标志。	

1.6 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象, 包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住, 工作或学习的建筑物, 现场勘查, 评价范围内, 本项目为短距离连接工程, 经现场调查拟建线路沿线两侧 40m 范围内无电磁环境敏感目标分布。

2.项目内容及规模

2.1 项目组成情况

本工程为永仁宜莲光伏基地谢腊230MW复合型光伏电站220kV送出线路新建工程，线路起于谢腊光伏升压站出线构架绝缘子串挂点，止于宜莲光伏升压站220kV出线构架绝缘子串挂点。线路电压等级220kV，除谢腊侧升压站终端塔采用双回塔外全部按单回路架设，全线走在云南省永仁县莲池乡内，线路长3.1km，共新建7座塔基。

表2-1 项目组成一览表

类别	工程名称	内容
主体工程	电压等级（kV）	220
	架设长度	3.1km
	架设方式	单回架设
	塔基	共规划塔基7基，单回转角塔4种，即2C1Y5-J1、J2、J3、J4,双回转角塔1种，即2C2Y5-JD。
	导线型号	根据本工程初步设计论证推荐及初设审查意见，本工程采用2×JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线，每相两根子导线按垂直排列，间距500mm。
	地线型号	全线两根均采OPGW-24B1-100[80.2；79.2]型架空光缆。
	基础	本工程自立式铁塔基础采用挖孔桩基础。其型号为：TW型——用于全线铁塔。铁塔与基础的连接采用地脚螺栓，铁塔均采用全方位长短腿设计。
辅助（临时）工程	塔基施工区	本工程线路共布置塔基7座，每座塔基设置4个基础。每个塔基规划施工临时场地1处，线路终点处设置1个施工场地，每个临时施工场地占地计60m ² ，总占地面积420m ² 。
	施工交通	对外交通：依托莲池环线及G227国道，对外交通运输条件较好。施工道路：利用莲池环线，同时新建施工道路约3km。
	施工营地	项目建设期间主要使用220kV宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站的施工生活区，不单独设置临时施工营地。
环保工程	生态环境保护措施	（1）开展环保教育，严格划定施工范围，禁止越区施工，禁止乱砍滥伐； （2）临时堆土采用袋装堆放围挡，用防水布覆盖； （3）线路塔基下整地覆土，撒草绿化。
	施工扬尘治理	砂石料、临时堆土等用防尘布覆盖，在施工区实施洒水降尘。
	固体废弃物处置	（1）施工人员生活垃圾统一收集后，在下班离场时随车清运出施工场地，运送至附近村镇环卫垃圾收集点。 （2）线路检修金具、绝缘子等固废为一般固废，由建设单位统一回收处置。
依托工程	出线间隔	出线路起点依托220kV宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站出线构架绝缘子串挂点，终点依托220kV宜莲光伏基地（班三界、小木马片区）升压站220kV侧2#出线间隔。

	生活污水处理站	项目运营期依托 220kV 宜莲光伏基地（谢腊片区）升压站生活污水处理设施，包括隔油池、化粪池及一体化污水处理设备。
--	---------	--

2.2 塔杆选型

根据本工程的初步设计审查和终勘定位结果，本工程全线塔型使用情况如下：10mm冰区段采用铁塔有以下型式：单回转角塔4种，即2C1Y5-J1、J2、J3、J4,双回转角塔1种，即2C2Y5-JD。本工程采用的铁塔型式及使用数量如下表：

表2-2 线路采用杆塔形式一览表

序号	塔型		使用数量	单位	数量小计	数量合计
1	耐张塔	2C1Y5-J1	1	基	7	7
2		2C1Y5-J2	1	基		
3		2C1Y5-J3	3	基		
4		2C1Y5-J4	1	基		
5		2C2Y5-JD	1	基		

2.3 导线选择及分布形式

根据系统要求，本工程线路导线截面为 $2 \times 300\text{mm}^2$ 。由于本工程地处轻冰区，对导线的抗拉强度要求不高，故推荐本工程导线采用 $2 \times 300\text{mm}^2$ 铝包钢芯铝绞线，满足要求的导线型号有 JL/LB20A-300/40、JL/LB20A-300/50 两种，采用 JL/LB20A-300/40 导线,综合经济指标较好，故本工程线路导线均采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。

2.4 线路交叉跨越情况

本工程线路路径沿线主要跨越场地为：穿越 500kV 线路 2 次，穿越 220kV 线路 1 次，各穿越点处安全距离大，跨越情况见表 2-4。

表2-4 路径交叉跨越情况表

序号	障碍物名称	交叉跨越次数	安全距离 (m)	备注
1	500kV 鲁昆甲、乙线	1	15.6	穿越，同塔双回路
2	500kV 龙昆甲线	1	28	穿越
3	220kV 仁回牵线	1	24	穿越
4	35kV 线路	1	13.8	跨越
5	10kV 线路	4		跨越
6	弱电线	3		跨越
7	通信线	3		跨越
8	乡村公路	1		跨越

3.电磁环境质量现状调查与评价

3.1监测布点

由于本项目线路长度仅为3.1km，线路较短，线路两侧 40m 评价范围内无电磁环境保护目标分布；线路区无 330kV以上线路交叉及并行情况；在线路沿线布设电磁环境背景值监测点，设置2个监测点。本工程电磁环境监测具体点位见表3-1。

表 3-1 电磁环境质量现状监测点位一览表

点位编号	经度	纬度
D1	101°40'8.766"	25°56'18.936"
D2	101°40'20.971"	25°55'58.304"

3.2监测时间、监测频次、监测单位

监测时间：2022年8月1日（本环评现状监测）。

监测频次：晴好天气下，昼间监测一次。

监测单位：云南天博环境检测有限公司

3.3监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）执行。

3.4监测仪器

低频电磁场辐射测试仪NF-5035。

3.5监测结果

电磁环境现状监测结果见表3-2。

表 3-2 电磁辐射检测结果一览表

检测内容	检测点位	检测日期	检测结果						
			电场强度（V/m）/磁场强度（ μ T）						
			1	2	3	4	5	最大值	平均值
工频电场	输出线路D1	2023/8/1	15.32	16.01	15.45	15.34	15.24	16.01	15.47
工频磁场			0.0172	0.0165	0.0153	0.0141	0.0135	0.0172	0.0153
工频电场	输出线路D2		44.61	44.28	45.01	45.26	45.30	45.30	44.89
工频磁场			0.1531	0.1428	0.1416	0.1350	0.1544	0.1544	0.1454

3.6监测结果分析

本工程220kV 输电线路沿线背景点处的工频电场强度监测值范围为15.24~45.30V/m、工频磁感应强度监测值范围为0.0135~0.0172 μ T,工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m、100 μ T的限值要求。

4.电磁环境影响与预测评价

4.1架空线路电磁环境影响预测与评价

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面，由于任何线路长度都是有限的，并且有弧垂，因此需要做如下假设，设建设项目线路无限长，线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大，对于衡量线路不超标是完全适用的，并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。具体计算方法如下：

（1）工频电场强度预测

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：

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 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。

对于 220kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

220kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

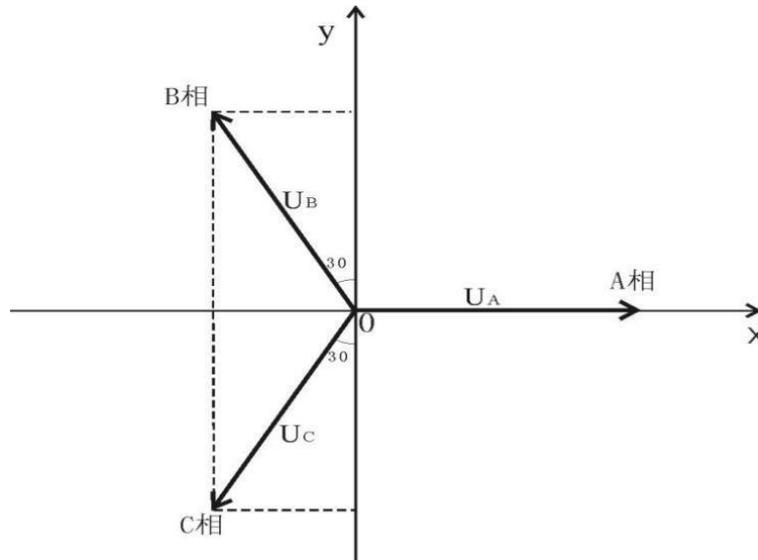


图 4.1 对地电压计算图

(λ) 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，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R—分裂导线半径，m；

n—次导线根数；

r—次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用公式即可解出[Q]矩阵。

(2) 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y ，可表示为：

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

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

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

m——导线数目；

ϵ_0 ——介电常数；

L_i 、 iL' ——分别为导线I及镜像至计算点的距离。

(3) 工频磁场预测模型

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：

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

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

f —频率，Hz。

根据国标大电网会议工作组推荐的方法计算同压送电线下空间工频磁场强度。

导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$\begin{aligned} H_x &= H_{1x} + H_{2x} + H_{3x} \\ H_y &= H_{1y} + H_{2y} + H_{3y} \\ H &= \sqrt{H_x^2 + H_y^2} \end{aligned}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各向导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各向导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处综合磁场强度 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B = \mu H;$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

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

(4) 预测内容及参数

1) 预测内容

预测 220kV单回线路、220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度、工频磁感应强度影响程度及范围。

2) 参数选取

根据可研及设计相关资料，本工程线路导线均采用JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，本工程选用JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线对220kV 输电线路进行预测。

根据可研设计资料，本工程采用多种规格塔型。本环评按保守原则选用电磁环境影响最大的塔型为代表进行预测：220kV单回线路选用 2C1Y5-J4 塔型，220kV 同塔双回单边挂线线路选用 2C2Y5-JD 塔型。

3) 预测方案

导线选用本工程线路导线均采用JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，导线为双分裂导线，导线排列方式采用垂直排列，分裂间距为 500mm。耐张塔的跳线采用水平排列方式，分裂间距为 200mm，导线截面导线截面采用 $2 \times 300\text{mm}^2$ 。本工程 220kV 同塔双回单边挂线线路目前评价范围内无电磁环境敏感目标。220kV 线路通过非居民区，预测最小导线对地高度 6.5m、距离地面1.5m高度处的电磁环境。

根据可研设计本工程设计的最大输送容量为230 (MW)，输送电流为 603.6A，具体预测参数见下表。

表 4-1 电磁环境模式预测参数表

线路回路数	220kV 单回线路	220kV 同塔双回单边挂线线路
杆塔型式	2C1Y5-J4	2C2Y5-JD
导线类型	JL/LB20A-300/40铝包钢芯耐热铝合金绞线	
分裂数	2	
分裂间距 (m)	0.2	
导线半径 (mm)	9.77	
电流 (A)	603.6	
相序排列	B C A	A B C
导线坐标	C (-6.2,6.5) , B (0,13) , A (5.5,6.5)	A (7.5, 13) , B (9.5,6.5) , C (7.5,6.5)

一、底层导线对地最小距离	
非居民区 (m)	6.5
预测点位高度 (m)	1.5

(5) 预测结果

1) 220kV 单回线路预测结果

本工程220kV单回线路采用典型杆塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表4-2、图4.3、图4.3。

表 4-2 线路工程电场强度预测结果

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
-50	0.11	4.24
-49	0.11	4.33
-48	0.12	4.42
-47	0.12	4.52
-46	0.13	4.62
-45	0.13	4.73
-44	0.14	4.84
-43	0.14	4.95
-42	0.15	5.07
-41	0.15	5.20
-40	0.16	5.34
-39	0.17	5.48
-38	0.17	5.63
-37	0.18	5.78
-36	0.19	5.95
-35	0.20	6.13
-34	0.21	6.32
-33	0.22	6.52
-32	0.23	6.73
-31	0.24	6.96
-30	0.26	7.20
-29	0.27	7.46
-28	0.29	7.74
-27	0.31	8.05
-26	0.34	8.38
-25	0.37	8.73
-24	0.41	9.12
-23	0.46	9.55
-22	0.53	10.01
-21	0.61	10.53
-20	0.71	11.10
-19	0.85	11.73
-18	1.03	12.43

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
-17	1.26	13.23
-16	1.57	14.12
-15	1.97	15.13
-14	2.49	16.27
-13	3.13	17.55
-12	3.87	18.98
-11	4.64	20.54
-10	5.30	22.17
-9	5.68	23.71
-8	5.66	24.92
-7	5.24	25.45
-6	4.57	25.07
-5	3.79	23.80
-4	3.03	22.00
-3	2.37	20.14
-2	1.81	18.63
-1	1.36	17.75
0	1.00	17.63
1	0.72	18.29
2	0.50	19.64
3	0.34	21.43
4	0.23	23.30
5	0.16	24.77
6	0.13	25.44
7	0.14	25.16
8	0.15	24.13
9	0.17	22.65
10	0.18	21.03
11	0.19	19.44
12	0.20	17.96
13	0.20	16.63
14	0.20	15.45
15	0.19	14.41
16	0.19	13.48
17	0.19	12.66
18	0.18	11.93
19	0.18	11.28
20	0.17	10.69
21	0.16	10.16
22	0.16	9.68
23	0.15	9.24
24	0.15	8.85
25	0.14	8.48
26	0.14	8.14
27	0.13	7.83
28	0.13	7.54
29	0.12	7.28
30	0.12	7.03
31	0.11	6.79
32	0.11	6.58

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
33	0.11	6.37
34	0.10	6.18
35	0.10	6.00
36	0.09	5.83
37	0.09	5.67
38	0.09	5.52
39	0.09	5.38
40	0.08	5.24
41	0.08	5.11
42	0.08	4.99
43	0.08	4.87
44	0.07	4.76
45	0.07	4.65
46	0.07	4.55
47	0.07	4.45
48	0.06	4.36
49	0.06	4.27
50	0.06	4.18

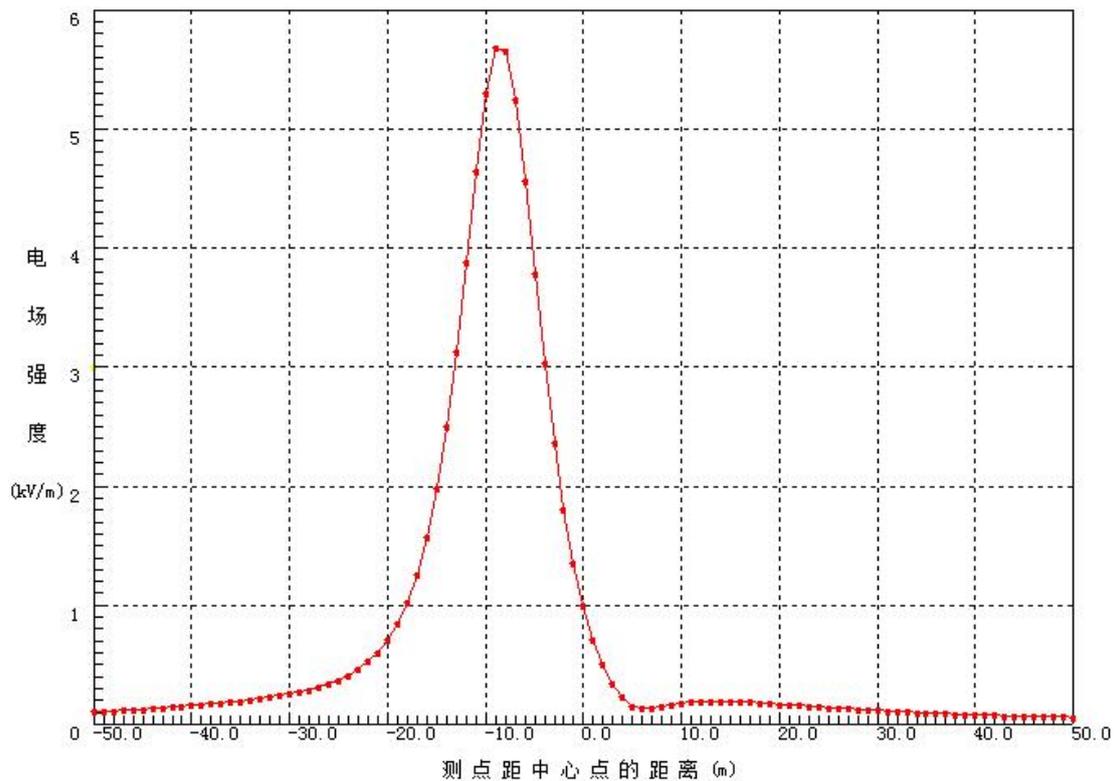


图4.2 220kV 单回线路工频电场强度预测结果

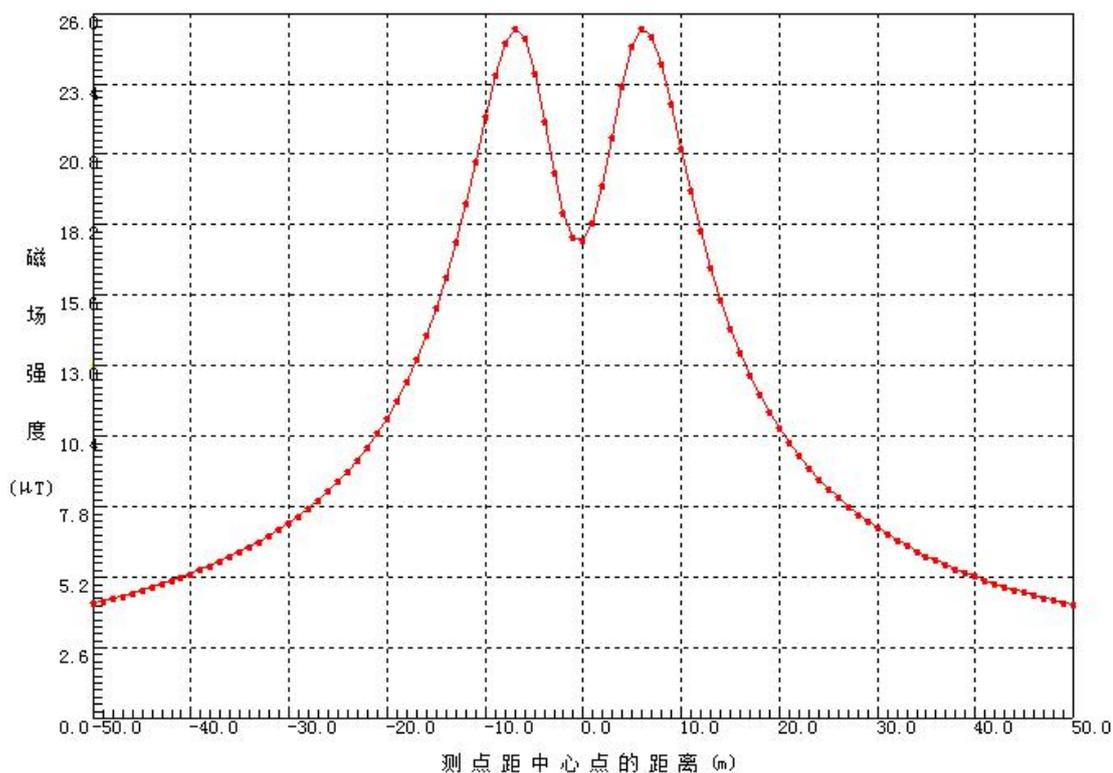


图 4.3 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果

2) 220kV 同塔双回单边挂线线路

本工程220kV 同塔双回单边挂线线路采用典型杆塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表4-3、图4.4、图4.5。

表4-3 220kV 同塔双回单边挂线工频电场强度、磁感应强度预测结果一览表

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
-50	0.11	4.72
-49	0.11	4.83
-48	0.12	4.94
-47	0.12	5.05
-46	0.13	5.17
-45	0.13	5.30
-44	0.14	5.43
-43	0.14	5.56
-42	0.15	5.71
-41	0.15	5.86
-40	0.16	6.02
-39	0.17	6.19
-38	0.17	6.36
-37	0.18	6.55
-36	0.19	6.75

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
-35	0.20	6.96
-34	0.21	7.18
-33	0.22	7.41
-32	0.23	7.66
-31	0.24	7.93
-30	0.26	8.22
-29	0.27	8.52
-28	0.29	8.85
-27	0.31	9.21
-26	0.34	9.59
-25	0.37	10.01
-24	0.41	10.46
-23	0.46	10.96
-22	0.53	11.51
-21	0.61	12.12
-20	0.71	12.80
-19	0.85	13.57
-18	1.03	14.43
-17	1.26	15.42
-16	1.57	16.56
-15	1.97	17.86
-14	2.49	19.34
-13	3.13	21.01
-12	3.87	22.79
-11	4.64	24.54
-10	5.30	25.97
-9	5.68	26.76
-8	5.66	26.64
-7	5.24	25.67
-6	4.57	24.12
-5	3.79	22.35
-4	3.03	20.59
-3	2.37	18.98
-2	1.81	17.56
-1	1.36	16.33
0	1.00	15.25
1	0.72	14.32
2	0.50	13.50
3	0.34	12.77
4	0.23	12.13
5	0.16	11.54
6	0.13	11.02
7	0.14	10.54
8	0.15	10.09
9	0.17	9.69
10	0.18	9.31
11	0.19	8.96
12	0.20	8.64
13	0.20	8.33
14	0.20	8.05

距线路中心距离 (m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m	导线对地6.5m, 预测点地上 1.5m
15	0.19	7.78
16	0.19	7.53
17	0.19	7.29
18	0.18	7.07
19	0.18	6.86
20	0.17	6.66
21	0.16	6.47
22	0.16	6.29
23	0.15	6.12
24	0.15	5.96
25	0.14	5.81
26	0.14	5.66
27	0.13	5.52
28	0.13	5.39
29	0.12	5.26
30	0.12	5.14
31	0.11	5.02
32	0.11	4.91
33	0.11	4.80
34	0.10	4.70
35	0.10	4.60
36	0.09	4.50
37	0.09	4.41
38	0.09	4.33
39	0.09	4.24
40	0.08	4.16
41	0.08	4.08
42	0.08	4.01
43	0.08	3.93
44	0.07	3.86
45	0.07	3.80
46	0.07	3.73
47	0.07	3.67
48	0.06	3.60
49	0.06	3.55
50	0.06	3.49

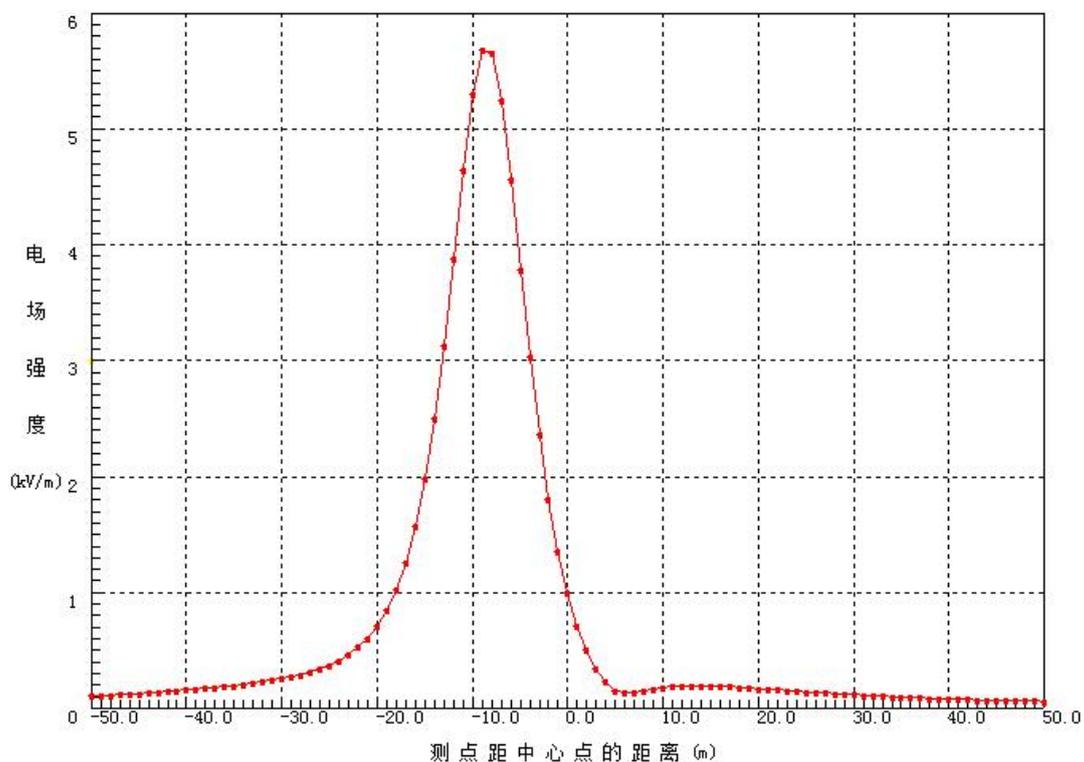


图 4.4 220kV 同塔双回单边挂线线路工频电场强度预测结果

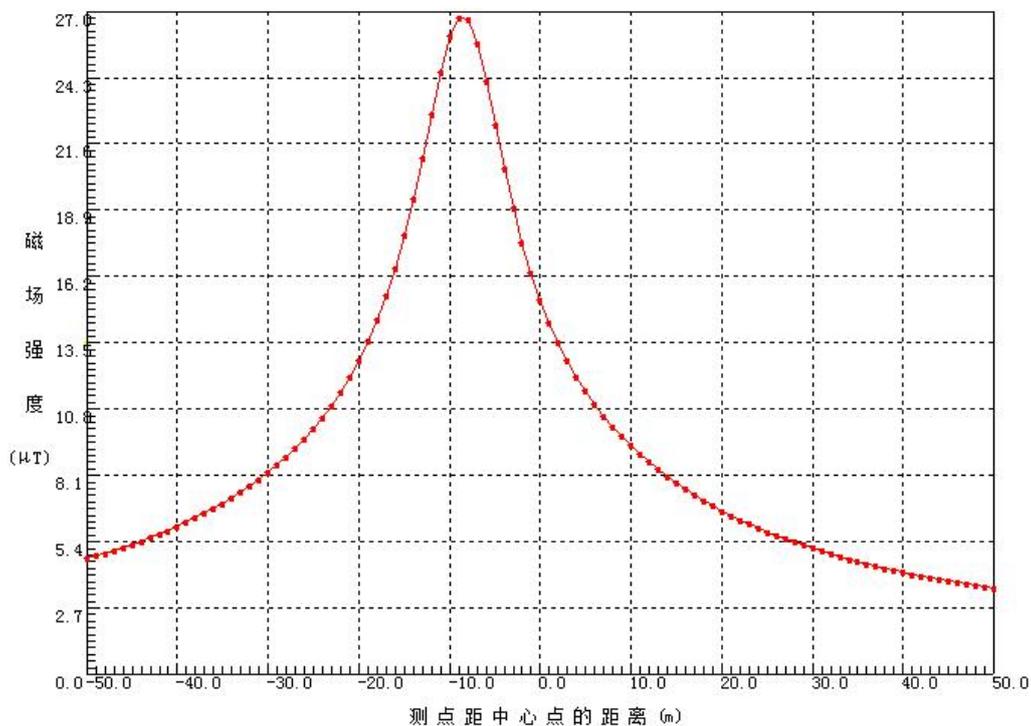


图 4.5 220kV 同塔双回单边挂线线路工频磁感应强度预测结果

(6) 分析与评价

1) 220kV 单回线路

①工频电场

本工程 220kV 单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.68kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m 的控制限值。

②工频磁场

本工程 220kV 单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 25.45 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的控制限值。

2) 220kV 同塔双回单边挂线线路

①工频电场

本工程 220kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 5.68kV/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10kV/m 的控制限值。

②工频磁场

本工程 220kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 26.76 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的控制限值。

通过预测结果可知，本工程 220kV 单回线路和 220kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区，导线对地最小距离 6.5m，距离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求。

4.2 环境敏感点电磁环境预测与评价

项目 220kV 输电线路沿线 40m 范围内无环境保护目标。

4.3 输电线路和其它工程交叉时的电磁环境影响分析

根据《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的规定，导线对地面及建筑物的距离，在最大弧垂和最大风偏时，不小于表 4-4 所列数值。

表4-4 安全距离要求

被跨越物名称		最小距离(m)	备注
居民区		7.5	导线对地面最小距离
非居民区		6.5	导线对地面最小距离
交通困难地区		5.5	导线对地面最小距离
步行可以到达的山坡		5.5	导线与山坡、峭壁和岩石最小净空距离
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石		4.0	导线与山坡、峭壁和岩石最小净空距离
铁路	至轨顶	8.5	导线温度70°C时的弧垂，至电力铁路顶12.5m
	至承力索或接触线	4.0	
等级公路		8.0	高速公路，一级公路按温度+70°C时的弧垂，其它按+40°C的弧垂
通航河流	至五年一遇洪水位	7.0	最小垂直距离
	至最高航行水位的最 高船桅顶	3.0	最小垂直距离
不通航 水域	至五年一遇洪水位	7.0	最小垂直距离
	至百年一遇洪水位	4.0	最小垂直距离
	冬季至冰面	6.5	最小垂直距离
电力线		4.0	至被跨越物
特殊管道		5.0	至管道任何部分
索道		4.0	至索道任何部分
建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	风偏净空距离	5.0	最大计算风偏
树木的自然 生长高度	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	风偏净空距离	4.0	最大计算风偏
	果树、经济作物	3.5	导线最大弧垂

本工程线路路径沿线主要跨越场地为：穿越 500kV 线路 2次，穿越 220kV 线路 1次，各穿越点处安全距离大。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，多条 330kV及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法，从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面，对电磁环境影响评价因子进行分析；本项目下穿输电线路电压等级为 220kV，不属于多条 330kV及以上电压等级的架高输电线路。且导线对地面及交叉跨越物之间的最小距离满足

《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关要求, 根据项目路径设计方案, 项目线路重要交叉点下方为林地等, 故项目输电线路交叉跨越点处产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 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, 其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m 的限值要求; 项目输电线路交叉跨越点处下方为林地等, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频磁场公众暴露控制限值 100 μ T 的限值要求。工程设计过程中严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 进行设计, 则项目运行过程中涉及交叉跨越产生工频电磁场对环境的影响小。

5.电磁环境达标控制措施

(1) 国家相关保护要求

根据国家标准，电磁环境影响须符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率50Hz的公众暴露电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过 100 μ T的控制限值。架空输电线路下的林地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为10kV /m。

本项目线路工程实施后，如导线经过居民区、线高按最小对地高度必须提高至10m 经过居民区，线路运行产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的对于居民区环境中频率为 50Hz时电场强度和磁感应强度的控制限值。

(2) 电力设施保护条例等要求

《电力设施保护条例》（2011年1月8日实施）第八条规定发电设施、变电设施的保护范围：（一）发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站内的设施；（二）发电厂、变电站外各种专用的管道（沟）、储灰场、水井、泵站、冷却水塔、油库、堤坝、铁路、道路、桥梁、码头、燃料装卸设施、避雷装置、消防设施及其有关辅助设施。该规定是为保护架空电力设施的安全，对该区域内的行为做出了限制，与环保拆迁没有必然的关系。

《电力设施保护条例实施细则》第四条规定，电力企业必须加强对电力设施的保护工作。对危害电力设施安全的行为，电力企业有权制止并可以劝其改正、责其恢复原状、强行排除妨害，责令赔偿损失、请求有关行政主管部门和司法机关处理，以及采取法律、法规或政府授权的其他必要手段。第二十条规定，拆卸、盗窃使用中或备用变压器等电力设备的。破坏电力设备、危害公共安全构成犯罪的，依法追究其刑事责任。《电力设施保护条例》第十条规定，架空电力线路保护区为导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，220千伏电压等级导线的边线延伸距离为15m。

《云南省电力设施保护条例》第十七条规定，发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）保护区是厂、站围墙外延伸 3m 所形成的区域。

《云南省电力设施保护条例》第十九条规定，禁止任何单位和个人擅自进入发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）或者电力调度交易场所；擅自移动或者损害生产设施、标志物等实施危害发电设施、变电设施的行为。

《云南省电力设施保护条例》第二十五条规定，在发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站保护区内，任何单位和个人不得堆放杂物、擅自搭建建筑物、构筑物；开挖坑渠等实施危害电力设施的行为。

建议建设单位及当地城乡建设、生态环境主管部门加强对《电力设施保护条例》《电力设施保护条例实施细则》等法律法规的宣传教育活动，建设单位应加强电力设施管理，加强站址周边和架空电力线路通道的巡视工作，劝勉群众不要在法定电力设施保护区域内建设临时性或永久性房屋，防止触电事故发生，避免不必要的电磁环境影响纠纷，及时清理线路下可能影响输电安全的物体，保持净空距离。

6.电磁环境影响防护措施

(1) 适当提高电气设备及导线高度，控制操作岗位与带电设备安全距离，人员操作位尽量在低场强区，并设置屏蔽线。

(2) 避免或减少平行架设导线的同相序排列，线路使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 变电站间隔工程处设备所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物。对电磁振荡设备采取必要的屏蔽措施，将电气设备的孔、口、缝的连接缝密封。

(4) 应保证所有高压设备、建筑物钢铁件、塔基地线均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

(5) 应在线路铁塔座架上醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项，避免人员触碰导线发生意外。

(6) 对线路周边群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(7) 加强线路巡查工作，尽量避免沿线居民在线路电力设施保护范围内新建民房。

(8) 运行期对工作人员进行有关电磁辐射知识的培训。合理安排工作，减小工作人员在高电磁场区域的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响；避免与工作无关的人员进入高电磁场区域。

7.电磁环境影响评价结论

当线高按对地距离6.5m设计经过非居民区时，线路运行产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为50Hz时工频电场强度4kV/m控制限值，能满足工频磁感应强度100 μ T的控制限值。

项目两侧电磁环境评价范围内无敏感目标分布，项目建设对周边居民影响较小；但项目运营中应加强线路巡查和管理工作，避免沿线居民在线路电力设施保护范围（边导线延伸距离15m）内新建民房等。