

目录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	14
三、 生态环境、环境保护目标及评价标准	22
四、 生态环境分析	35
五、 主要生态环境保护措施	46
六、 生态环境保护措施监督检查清单	56
七、 结论	58
禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价	59

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：项目核准批复；
- 附件 4：禄丰市人民政府选址意见；
- 附件 5：各主管部门选址意见；
- 附件 6：引用现状监测报告；
- 附件 7：建设单位营业执照。

附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：项目区水系图；
- 附图 3：项目路径走向图；
- 附图 4：项目总体布置图；
- 附图 5：塔基型式一览图；
- 附图 6：项目区植被现状图；
- 附图 7：项目区土地利用现状图；
- 附图 8：项目与云南主体功能位置关系图；
- 附图 9：项目与云南生态功能区划位置关系图；
- 附图 10：项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图；
- 附图 11：桃园光伏升压站平面布置图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	楚雄州禄丰县桃园光伏电站 220kV 送出线路工程		
项目代码	2212-532300-04-01-937206		
建设单位联系人	李双成	联系方式	13577811921
建设地点	云南省楚雄彝族自治州禄丰县金山镇、和平镇		
地理坐标	起点：桃园光伏 220kV 升压站，坐标：东经 102° 9' 53.143"，北纬 25° 10' 17.171"；终点：220kV 阿禄线 N107 附近，坐标：东经 102° 10' 18.094"，北纬 25° 10' 23.289"。		
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）	1.309km
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[2022]519 号
总投资（万元）	939.18	环保投资（万元）	33.0
环保投资占比（%）	3.5	施工工期	2023 年 5 月底~2023 年 6 月，共 1 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》（HJ24-2020）附录 B 要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，本输变电项目属于编制环境影响报告表的建设项目，因此设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析

1、产业政策符合性分析

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。

2、与楚雄州“三线一单”符合性分析

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：

（1）生态保护红线

根据禄丰市自然资源局于2022年11月28日出具的《禄丰市自然资源局关于华能新能源楚雄州禄丰市桃园光伏电站220kV送出线路工程路径项目的选址意见》（见附件），项目用地范围不涉及占用生态保护红线。

（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《2020年楚雄州环境状况公报》，地表河流（湖库）水质中，星宿江螺丝河桥断面（水质类别为II类）、水文站断面（水质类别为IV类）、小江口断面（水质类别为III类）水质状况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《2020年楚雄州环境状况公报》数据可知，禄丰市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，对环境空气质量影响较小，不会造成区域环境空	符合

线		气质量功能下降。	
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。根据禄丰市自然资源局于2022年11月28日出具的《禄丰市自然资源局关于华能新能源楚雄州禄丰市桃园光伏电站220kV送出线路工程路径项目的选址意见》，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线。	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，项目未处于禄丰市工业集中区、县城城镇规划区、金山镇城镇规划区、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

类别	要求	项目情况	符合性
总体 管控 要求	(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。	项目属《产业结构调整指导目录》（2019年本）及修改决定中鼓励类，符合国家产业政策要求。不属于落后产能或过剩产能。	符合
	(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。	项目为输变电建设项目，不属于该条所列禁止建设类型。	符合
	(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。	项目不涉及在金沙江及金沙江一级支流上建设过江设施。项目不涉及尾矿库。	符合
	(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。	区域不属于永久基本农田集中区，项目为输电线路建设不涉及升压站架设，对区域土壤基本无影响。本工程不涉及将未利用地开发为农用地。	符合
	(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	项目运行不涉及煤、油等燃料使用，不涉及燃煤锅	符合

		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。	炉建设。	
污 染 物 排 放 管 控		(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。	项目不属于高耗水、高污染行业。运行期无废水产生。	符合
		(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。	项目不涉及饮用水水源地及水源地保护区。运行过程基本无废水产生。	符合
		(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 and 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。	项目非VOCs重点行业，运行期无大的大气污染产生。	符合
		(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。	项目非土壤污染重点行业。运行期对土壤基本无影响。	符合
		(5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业	本项目属于能源基础设	符

		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。	施建设项目，运营过程基本不产生污染物。	合
		(6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	项目建设及运行无大的污染排放，不占总量控制指标	符合
	环境 风险 防 控	(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。	本项目非工业类项目，运营期环境风险较小。	符合
		(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。	项目运营期不产生废气，建设期主要产生少量粉尘，通过严格落实环评提出的各项措施可达标排放，对环境空气影响小。	符合
		(3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、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。	本项目未处于该条所列的居民集中区、水源涵养生态功能区、环境污染区等环境风险防控重点区域。	符合
		(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。	不涉及	符合
		资 源 利 用 效 率	(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。	项目施工期用水量较少；不涉及矿产资源开采；用地符合国家及地方对土地利用的相关要求。
	(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要求。		项目施工期用水量较少；采用罐车拉水至项目区储存使用，不会对当地水资源供应产生明显影响。	符合
	(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		经禄丰市自然资源局核查，项目不涉及稳定耕地，不占用基本农田。	符合

	平。		
	(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。	项目属能源基础设施项目，建成后有利于地区能源结构优化。	符合
	(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。	项目用水量少，废水全部回用于光伏板下林草植被浇洒。	符合
	(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。	项目不涉及生态用水。	符合

综上所述，项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求相符合。

3、与《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号文）相符性分析

云南省人民政府于2014年1月6日发布了“云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知”（云政发〔2014〕1号），将云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区3类区域。本项目位于楚雄州禄丰市仁兴镇大猪街社区，根据《云南省主体功能区规划》，禄丰市属于国家级集中连片重点开发区域。

国家层面重点开发区域功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。发展方向为：曲靖、玉溪和楚雄等城市应依托资源特点和比较优势，加强产业分工协作和对接，实现优势互补、错位发展，形成民族特色和产业特色鲜明的城市。

禄丰属中亚热带季风气候，是云南省太阳能资源较佳开发区域之一，本项目属于桃园光伏电站附属工程，符合《云南省主体功能区划》能源空间布局中“依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用，积极开发生物质能。在丽江中部和东部、大理东部、楚雄北部、文山等区域，利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目。”的规划。

项目线路较短，不占用永久基本农田和稳定耕地，占地面积较小以灌木林地、草地为主，除塔基是少量占地外，其余不改变原有土地用途。

因此，项目与《云南省主体功能区规划》对该地区的发展要求相协调。

4、与《云南省生态功能区划》的相符性分析

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。项目位于楚雄州禄丰县金山镇，经查询属于：

Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区

Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区

Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。

项目在云南省生态功能区划情况见表1-4。

表1-4 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积2801.75平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量900-1000毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染

土。

符合性分析：本项目为电力基础设施项目，工程建设不占用基本农田，无区域面源污染，且工程建设通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》。

5、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》符合性分析

云南省生态环境厅2013年5月9日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。

根据叠图分析，本项目位于楚雄州禄丰市，不属于生物多样性优先保护区域。项目选址及建设贯彻《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用”的指导思想和基本原则，尽量选取生态环境敏感性较低、生物多样性较为一般、生态功能较低下的场地进行建设；通过严格落实环评提出的各项措施，工程实施对生态环境的影响是可控的。因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相协调。

6、与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

《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。”

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“图1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。

7、与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析

建设项目推荐选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析见下表。

表 1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

阶段	要求	相符性分析	符合性
选址 选线	1、输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及生态保护红线，输电线路符合生态保护红线的管控要求；项目不涉及饮用水源保护区。项目已经取得《楚雄州发展和改革委员会关于禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程核准的批复》（楚发改能源〔2022〕519 号）和禄丰市自然资源局、禄丰市林业和草原局等部门选址意见，同意本项目选线方案。	符合
	2、同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目采用同塔双回路架设线路，已尽量减少新开辟走廊，线路经桃园光伏升压站送出 1.256km 后接入 220kV 阿禄线，充分利用已有线路走廊	符合
	3、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	建设项目不位于 0 类声功能区	符合
	4、输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已经设计尽量避让集中林区，设计立塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐。	符合
设计	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保	项目初步设计报告中已经包含环境保护篇章，从设计阶段提出了防治环境污染和生态破坏的措	符合

		护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	施。	
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等减少电磁环境影响。	输电线路设计考虑了通道尽量避免集中居住区，高塔架设等方式减少电磁环境影响。	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。	线路为短距离连接工程，周边无敏感目标分布，导线架设对地高度符合设计规范要求，经预测，电磁环境影响符合相关标准限值要求。	符合
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	线路为短距离连接工程，周边无敏感目标分布；没有 330kV 以上交叉及并行情况。	符合
		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。	已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	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。	项目采用高塔架设导线跨越林木，减少林木砍伐；高低腿铁塔适应山丘地形立塔，人工掏挖基础，减少土石方开挖及林木砍伐。	符合
		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。	项目有临时占地，已提出措施项目完工后，恢复临时占地原地貌，实施复绿或复耕。	符合
	施工	1、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。 2、变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 3、输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒	1、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、电磁环境、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，建设单位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，确保工程建设满足相关法律法规、技术标准等要求。 2、项目不包含变电站施工。 3、本工程输电线路施工临时用地布设尽量靠近永久占地位置，优	符合

	<p>地、劣地。</p> <p>4、输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>5、施工临时道路应尽可能利用机拼路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>6、施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>7、施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>8、变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p> <p>9、施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁面管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。</p> <p>10、施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行覆盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>11、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>12、施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>13、在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以</p>	<p>先利用荒地、劣地。</p> <p>4、本工程占地类型主要为灌木林地，施工时采取表土剥离、分类存放，施工结束后进行回填利用。</p> <p>5、本工程施工道路充分利用已有乡村道路，减少临时施工道路开辟，减小对生态环境的影响。</p> <p>6、施工单位应加强对施工机械的管理，使用带油料的机械器具，进行定期检修养护，防止油料滴漏跑冒等污染土壤现象发生。</p> <p>7、施工结束后，施工单位组织施工人员对施工现场进行清理，清理建筑垃圾，多余土方堆置于塔基四周，并对临时占地进行土地整治。</p> <p>8、施工区设置了临时沉淀池，施工结束后对沉淀池拆除、填埋处理。</p> <p>9、施工过程中，建筑材料运输应采取苫盖防止扬尘污染，施工场地设置施工围挡，限制施工场地，严禁越界施工。</p> <p>10、施工过程中，对临时堆土采取进行苫盖，运输过程中的土石方采取密闭式运输，防止扬尘污染。</p> <p>11、施工单位加强对施工人员的管理，禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p> <p>12、施工单位对施工过程中产生的土石方在塔基四周施工范围内堆置，建筑垃圾、生活垃圾分类收集集中清运，施工结束后对施工临时占地进行土地整治，并进行植被恢复。</p> <p>13、本工程不涉及农田经济作物区施工，施工结束后对混凝土余料和残渣进行清理，及时进行土地整治，加快对临时占地的复耕。</p>	
--	---	---	--

		<p>免影响后期土地功能的恢复。</p> <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、主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</p> <p>3、变电工程运行过程中产生的变压器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>4、针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>1、在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保工程产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。</p> <p>2、建设单位应加强工程运行期的环境管理，减少施工对周围环境的影响。</p> <p>4、项目为线路工程不建设升压站，不涉及废矿物油和废铅酸蓄电池等。</p> <p>5、建设单位后期将按照相关规定制定环境风险应急预案，并定期演练，加强对环境风险事件的处置能力。</p>	符合
<p>建设项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选址选线、设计等相关技术要求。项目施工和运行过程中采取一定的环境保护措施后，造成的环境影响可接受，因此，建设项目选址选线环境合理。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程位于禄丰市金山镇、和平镇村，从桃园光伏 220kV 升压站新建 2 回 220kV 线路采用同塔架设至在 220kV 阿禄线 N107 附近。</p> <p>起点：桃园光伏 220kV 升压站，坐标：东经 102° 9′ 53.143″，北纬 25° 10′ 17.171″；终点：220kV 阿禄线 N107 附近，坐标：东经 102° 10′ 18.094″，北纬 25° 10′ 23.289″。项目区地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、线路两端变电站情况</p> <p>(1) 桃园光伏 220kV 升压站</p> <p>桃园光伏升压站位于桃园镇 220kV 禄丰变南侧约 1km 处，该升压站共规划 2 回 220kV 出线，根据接入系统方案，本期新建 2 回 220kV 线路将 220kV 阿普线 II 段，分别形成一回桃园光伏升压站至 220kV 禄丰变 220kV 线路。</p> <p>2022 年 9 月完成《禄丰市桃园光伏电站项目环境影响报告表》编制；并于 2022 年 11 月 17 日取得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》（楚环许准【2022】102 号）。《禄丰市桃园光伏电站项目环境影响报告表》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”对桃园光伏 220kV 升压站建设内容及电磁辐射评价结果进行了确认许可，桃园光伏 220kV 升压站主变容量为 1x220MVA。</p> <p>桃园光伏项目及配套 220kV 升压站正在建设中。</p> <p>(2) 220kV 阿禄线</p> <p>线路起于阿普风电场 220kV 升压站，迄于 220kV 禄丰变，线路全长 43.6km，导线采用 JNRLH60/G1A-400/50 耐热铝合金绞线，地线采用两根 24 芯 OPGW 光缆，设计气象条件全线采用 5mm 覆冰、27m/s 基本风速设计。本期与新建线路 π 接点塔相连接的塔号为 N106、N108，N106 为 60°转角塔，N108 为终端塔，本期新建线路 π 接后，使 N106、N108 转角度数均变小，且为向档距，不影响铁塔的安全性，为提高铁塔安全，本期与相邻 N106、N108 塔档采用导线放松措施。</p> <p>220kV 阿禄线目前已建成并投入运营。</p> <p>2、项目建设规模及建设内容</p> <p>(1) 项目基本情况</p>

工程名称：禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程

建设单位：华能新能源(禄丰)有限公司

建设地点：云南省楚雄州禄丰市金山镇、和平镇

工程建设性质：新建

建设规模：本期从桃园光伏 220kV 升压站新建 2 回 220kV 线路采用同塔架设至在 220kV 阿禄线 N107 附近双回变单回将其 π 断；形成桃园光伏 220kV 升压站至 220kV 禄丰变总长为 1.256km，线路 N0-N5-220kV 阿禄线 N107 段长 1.309km；N0-N4 段线路为同塔双回架设；共新建 5 座塔基。

工程总投资：939.18 万元，其中环保投资 33.0 万元

建设工期：2023 年 5 月底~2023 年 6 月底

(2) 项目组成

项目组成包括：主体工程、辅助工程和环保工程，如下表。

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
	路径长度	1.309km
	架设型式	双回
	塔基	共规划5基，其中2D2Y5双回路塔4基，2D1Z5单回路塔1基；双回路塔采用鼓型塔、单回路塔采用干字型塔。
	导线型号	阿普风电场侧：JNRLH1/LB20A-400/50 型铝包钢芯耐热铝合金绞线； 禄丰变侧：2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线； “ π ”接点至禄丰变侧导线更换为 JNRLH1/LBY10-400/65。
	地线型号	阿普风电场侧：2 根 OPGW-48B1-100； 禄丰变侧：2 根 OPGW-48B1-100； “ π ”接点至禄丰变侧：N4-阿禄 N108 新建 2 根 OPGW-24B1-100，阿禄 N108-220kV 禄丰变禄丰变构架沿用原 2 根 24 芯 OPGW 光缆。
基础	全线铁塔采用现浇钢筋混凝土掏挖基础、灌注桩基础。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	塔基施工区	本工程线路共布置塔基 5 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 。

程	施工交通	对外交通：依托“昆楚大高速”及“324县道”，对外交通运输条件较好。 施工道路：利用059乡村道路，桃源变、禄丰变进场道路，不新建临时施工道路。
	施工营地	项目建设期间主要使用桃园220KV 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	线路起点依托桃园光伏22KV 升压站预留出线间隔。
	生活污水处理站	项目运营期依托桃园光伏22KV 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

本线路直线塔采用1基2D2Y5-Z2-42，耐张塔塔为2D2Y5-JD-21、2D2Y5-JD-33、2D1Z5-J4-30各1基，1基SJF242-42铁塔，杆塔使用数量及基本情况见表2-2。

表 2-2 线路采用杆塔形式一览表

杆塔类别	杆塔型号	呼称高(m)	数量(基)	单个杆塔占地面积(m ²)	水平档距(m)
耐张塔	2D2Y5-JD-21	36	1	42.90	50/350
	2D2Y5-JD-33	36	1	42.90	50/350
	2D1Z5-J4-30	30	1	42.90	100/300
直线塔	220SJF242-42	42	1	42.90	400
	D2Y5-Z2-42	34.2	1	42.90	500
合计			5	214.5	/

(4) 导线分布形式

本工程采用NRLH1/LBY-400/50、JNRLH1/LB20A-400/50、2×JL/LB20A-400/50三种导线。单回采用三角排列方式，双分裂子导线采用垂直排列方式，间距为500mm，跳线采用水平排列，分裂间距200mm。导线使用情况见表2-3。

表 2-3 线路选用导线形式一览表

分断点	导线	地线
桃园光伏220kV 升压站-π 接点 N4 (禄丰侧)	2×JL/LB20A-400/50	2 根 OPGW-48B1-100

	<p>π 接点 N4-220kV 禄丰变 禄丰变构架</p>	<p>JNRLH3/LBY10-400/65</p>	<p>N4-阿禄 N108 新建 2 根 OPGW-24B1-100, 阿禄 N108-220kV 禄丰变禄丰变构架沿用原 2 根 24 芯 OPGW 光缆</p>																								
	<p>桃园光伏 220kV 升压站 -π 接点 N5</p>	<p>JNRLH1/LB20A-400/50</p>	<p>2 根 OPGW-48B1-100</p>																								
	<p>3、工程占地</p> <p>禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程总占地面积 634.5m², 按占地性质划分, 其中永久占地面积 214.5m², 临时占地面积 420m²; 按项目组成划分, 塔基区占地 214.5m², 临时施工场地区占地 420m²。工程主要占地类型为灌木林地。</p> <p>4、拆迁安置及专项设施</p> <p>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。</p>																										
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、工程布置</p> <p>禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路以 2 回 220kV 线路从桃园光伏电站升压站向东北方向走线至阿普风电场~禄丰变 220kV 线路#107 塔附近进行“π”接。线路从桃园光伏电站出线至 N1, 向东北方向走线至阿普风电场~禄丰变 220kV 线路#107 塔附近进行“π”接, 自 π 接点向东新建单回路线路经新建 N5 至原 220kV 阿禄线#106 塔, π 接点至禄丰变段线路更换导线。</p> <p>形成桃园光伏 220kV 升压站至 220kV 禄丰变总长为 1.256km(其中新建线路 N0-N4 长 0.84km,N0-N4-220kV 禄丰变构架需更换老线路导线长 0.416km); 新建线路 N0-N5-220kV 阿禄线 N107 段长 1.309km。N0-N4 为同塔双回架设。</p> <p>平均海拔高度在 1800m, 曲折系数为 1.11, 线路塔位能合理避让基本农田。线路杆塔根据设立位置立地条件, 因地制宜的采用角钢铁塔架设, 保障线路走线高度均高于原生植被, 不对原生植被进行破坏。</p> <p>本工程线路路径沿线主要跨越场地为: 跨越 110kV 线路 3 次, 下穿 220kV 双回线路 1 次、跨越通信线路 3 次、跨越 10kV 线路 1 次、跨越乡道 4 次, 跨越情况见表 2-4。</p> <p style="text-align: center;">表 2-4 路径交叉跨越情况表</p> <table border="1" data-bbox="279 1814 1396 2002"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>交叉线路名称</th> <th>交叉跨越类型</th> <th>跨越档</th> <th>安全距离</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10kV 横河联络线 J13-J14</td> <td>跨越</td> <td>#13-#14</td> <td>15m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>110kV 禄勤老线</td> <td>跨越</td> <td>#2-#3</td> <td>22.02m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>110kV 勤牵 1、2 回</td> <td>跨越</td> <td>#2-#3</td> <td>6.86m</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			序号	交叉线路名称	交叉跨越类型	跨越档	安全距离	备注	1	10kV 横河联络线 J13-J14	跨越	#13-#14	15m		2	110kV 禄勤老线	跨越	#2-#3	22.02m		3	110kV 勤牵 1、2 回	跨越	#2-#3	6.86m	
序号	交叉线路名称	交叉跨越类型	跨越档	安全距离	备注																						
1	10kV 横河联络线 J13-J14	跨越	#13-#14	15m																							
2	110kV 禄勤老线	跨越	#2-#3	22.02m																							
3	110kV 勤牵 1、2 回	跨越	#2-#3	6.86m																							

4	110kV 禄洪线	跨越	#4-#5	5.5m	
5	220kV 和禄 2 回	下穿	#32-#33	5.3m	
6	通信线	跨越			共 3 次
7	乡道	跨越			共 4 次

2、接入系统方案

根据系统分析论证和批复：桃园光伏新建 1 座 220kV 升压站，升压站以 2 回线路 π 接阿普风电场~禄丰变 220kV 线路，并更换 π 接点至禄丰变进站段线路，本次工程新建线路长约 1.5km，其中： π 接点~桃园光伏（阿普风电场侧）新建线路导线截面按耐热铝合金 400mm² 考虑；为兼顾阿普风电场（188MW）、三台坡风电场（98MW），“云能源水电（2022）176 号”明确的高峰（120MW，拟以 220kV 线路接入阿普风电场 220kV 升压站）光伏项目共计 406MW 电源接入汇集至桃园光伏升压站后送出， π 接点~桃园光伏（禄丰变侧）新建线路导线截面按 2×400mm² 考虑， π 接点至禄丰变线路约 0.4km 导线更换为铝包钢芯耐热铝合金 400mm² 导线。

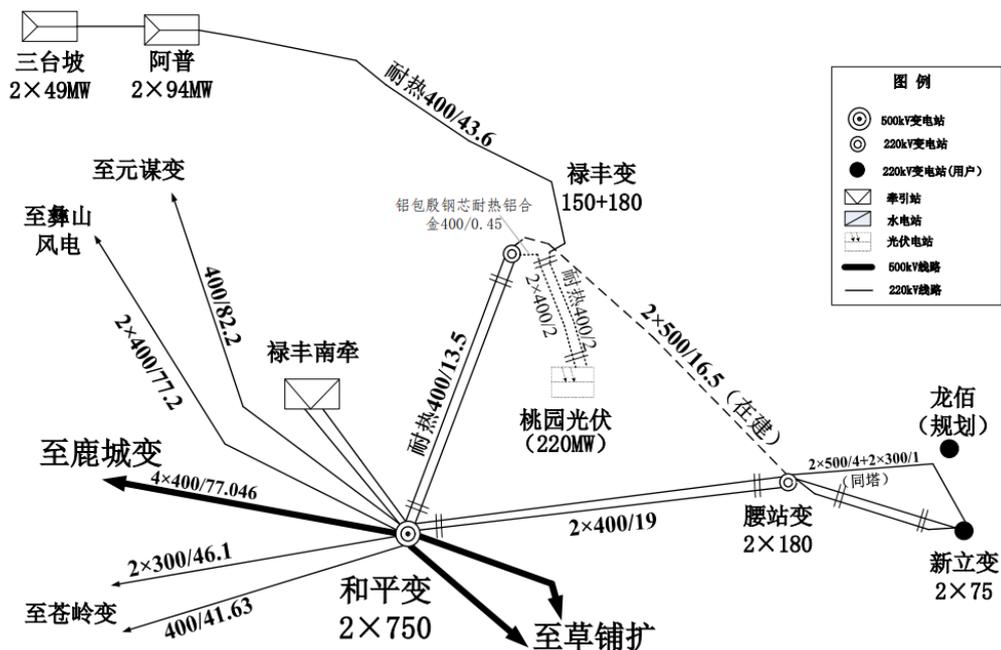


图 2-1 接入系统方案图

3、临时施工场地布置

临时施工场地区包括新建 5 个塔基施工区、阿禄线 107 附近及 108 附近施工区，主要用于材料临时堆放及开挖土临时堆放，每个临时施工区占地面积约 60m²，

	<p>总占地面积 420m²。</p> <p>4、施工交通</p> <p>(1) 对外交通运输</p> <p>线路沿线主要涉及道路为：昆楚大高速、324 县道，059 乡村道路，对外交通运输条件较好。</p> <p>(2) 场内交通运输</p> <p>项目线路较短且距离桃园变电站及禄丰变电站较近，因此使用桃园变电站及禄丰变电站现有进场及检修道路可满足本次施工使用，不再考虑建设临时施工道路。</p> <p>5、“三场”设置</p> <p>(1) 料场</p> <p>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、油料均从禄丰市采购。</p> <p>(2) 取土场</p> <p>本项目施工不设取土场。</p> <p>(3) 弃渣场</p> <p>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。</p> <p>(4) 施工营地</p> <p>项目建设期间临时施工营地主要使用桃园变电站员工宿舍，本方案不单独设置临时施工营地。</p>
<p>施工方案</p>	<p>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。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>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。</p> <p>(2) 塔基施工</p> <p>1) 基坑开挖</p>

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

	<p>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。</p> <p>（5）施工工期及施工人数</p> <p>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。</p> <p>项目平均施工人数约为 10 人。</p>
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>1、生态环境现状</p> <p>1.1 《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号文）</p> <p>云南省人民政府于2014年1月6日发布了“云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知”（云政发〔2014〕1号），将云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区3类区域。本项目位于楚雄州禄丰市仁兴镇大猪街社区，根据《云南省主体功能区规划》，禄丰市属于国家级集中连片重点开发区域。</p> <p>国家层面重点开发区域功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。发展方向为：曲靖、玉溪和楚雄等城市应依托资源特点和比较优势，加强产业分工协作和对接，实现优势互补、错位发展，形成民族特色和产业特色鲜明的城市。</p> <p>禄丰属中亚热带季风气候，是云南省太阳能资源较佳开发区域之一，本项目属于桃园光伏电站附属工程，符合《云南省主体功能区划》能源空间布局中“依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用，积极开发生物质能。在丽江中部和东部、大理东部、楚雄北部、文山等区域，利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目。”的规划。</p> <p>项目线路较短，不占用永久基本农田和稳定耕地，占地面积较小以灌木林地、草地为主，除塔基是少量占地外，其余不改变原有土地用途。因此，项目与《云南省主体功能区规划》对该地区的发展要求相协调。</p> <p>1.2 《云南省生态功能区划》</p> <p>根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。项目位于楚雄州禄丰市金山镇，经查询属于：</p> <p>Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区</p>
--------	---

III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区

III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。

项目在云南省生态功能区划情况见表 3-1。

表 3-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土。	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染

本项目为桃园光伏项目呢附属工程，为电力基础设施项目，工程建设不占用基本农田，无区域面源污染，且工程建设通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》。

1.3 土地利用现状

本项目占地面积较小，总占地面积 634.5m²，按占地性质划分，其中永久占地面积 214.5m²，临时占地面积 420m²；按项目组成划分，塔基区占地 214.5m²，临时施工场地区占地 420m²。工程主要占地类型为灌木林地。

1.4 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，海拔约 1700m~1800m。

（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

进行。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世居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 4 月 15 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。

(4) 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。

(3) 植被现状

按照《云南植被》的植被分类原则、单位和系统，以及野外调查、整理出的样地资料，将评价内植被划分成 3 个植被型、3 个植被亚型、3 个主要群系，工程占地范围主要为 2 个植被型（灌丛，稀树灌木草丛）、2 个植被亚型（暖性石灰岩灌丛，暖温性稀树灌木草丛）、3 个主要群系（云南松林，清香木、车桑子灌丛，锥连栎、清香木、黄茅的中草草丛）具体的分类系统如下表所示。

表 3-2 工程评价区内植被分类系统

A.天然植被
I.暖性针叶林
(I) 暖温性针叶林
1.云南松林
II.灌丛
(II)暖性石灰岩灌丛
2.清香木、车桑子灌丛
III.稀树灌木草丛
(III)暖温性稀树灌木草丛
3.含锥连栎、清香木、黄茅的中草草丛
B.人工植被
I.水田，旱地

II.主要种植水稻、玉米、碗豆等作物

注：植被型：I、II、III、... 植被亚型：(I)、(II)、... 群系组：一、二、三、... 群系：(一)、(二)、(三)、... 群落(群丛)1、2、...

A.自然植被

1) 暖温性针叶林

评价区内的云南松林主要为幼龄林，也有少量中龄林，群落高约 8m，盖度在 50~80% 不等，群落可以分为乔木层、灌木层和草本层三层。

乔木层高 6~8m，层盖度在 60%。以云南松 *Pinus yunnanensis* 为建群种和标志种。

评价区云南松群落，其分布于海拔约 1700~1800m，是天然次生植被。群落乔木层高 15~18m，层盖度约 50%。种类成分主要有云南松 *Pinus yunnanensis*、尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、假柿木姜子 *Litsea monopetala*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 等。

灌木种类和数量较少，层盖度约为 50%，高度一般低于 5m。木层比较发达，多见喜阳耐旱的种类，以云南含笑 *Michelia yunnanensis* 为最常见，其它的还有：水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、铁仔 *Myrsine africana*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、白檀 *Symplocos paniculata*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa* 等，在海拔较低的阳性坡面，群落里常见车桑子 *Dodonaea viscosa* 分布。

由于人为活动频繁，草本层中以附近荒坡草丛的禾草种类为常见，主要是以外来种紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 为优势种，说明当地原生植被破坏十分严重，导致外来种入侵。其它种类中五节芒 *Miscanthus floridulus*、垂穗莎草 *Cyperus nutans*、鸡蛋参 *Codonopsis convolvulacea*、距花黍 *Ichnanthus vicinus* 也较多，另外群落中还有凤尾蕨 *Pteris nervosa*、鳞花草 *Lepidagathis incurva*、云南草寇 *Alpinia blepharocalyx* var. *blepharocalyx*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、臭灵丹 *Laggera alata*、三叶鬼针草 *Bidens pilosa* var. *radiata* 等。

群落没有附生植物，只有几种中小型的藤本植物，如云南粘山药 *Dioscorea yunnanensis*、蓝叶藤 *Marsdenia tinctoria*、参薯 *Dioscorea alata* 等。

2) 暖性石灰岩灌丛

清香木、车桑子群落 (*Pistaciaweinmanniifolia* + *Dodonaeviscosa* Comm.)

评价区的清香木、车桑子群落主要分布耐贫瘠干热的植物种类，是河谷稀树灌木草丛遭破坏后形成的，若进一步地破坏，则向旱生荒草坡演变。该群落类型主要分布在海拔较低阳坡坡面，海拔约 1800m 的石灰岩裸露地，土壤瘠薄，表土流失严重，生境十分干旱。

群落外貌黄绿色，稀疏，在旱季时落叶。结构简单，仅分为灌木和草本两层。种类比较单纯，除清香木 *Pistaciaweinmanniifolia*、车桑子 *Dodonaeviscosa* 外，常见种有白刺花 *Sophora davidii*、仙人掌 *Opuntia monacantha*、云南地桃花 *Urenalobata* var. *yunnanensis*、沙针 *Osyris wightiana*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等。

草本层较稀疏，以黄茅 *Heteropogon contortus*、裂稈草 *Schizachyrium brevifolium*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、黄背草 *Themeda triandra*、长波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax*、铁马鞭 *Lespedeza pilosa* 等为主。

3) 稀树灌木草丛

含锥连栎、清香木、黄茅群落 (*Heteropogon contortus* Comm. containing *Quercus franchetii* + *Pistaciaweinmanniifolia*)

该群落类型主要分布在海拔较低阳坡坡面，海拔约 1800m 的石灰岩裸露地，土壤瘠薄，表土流失严重，生境十分干旱。

群落外貌黄绿色，稀疏，在旱季时落叶、枯黄。结构简单，仅分为灌木和草本两层。种类比较单纯，除锥连栎 *Quercus franchetii*、清香木 *Pistaciaweinmanniifolia*、车桑子 *Dodonaeviscosa* 外，常见种有沙针 *Osyris quadripartita*、黄背栎 *Quercus pannosa*、云南地桃花 *Urenalobata* var. *yunnanensis*、毛叶黄杞 *Engelhardtia spicata* var. *colebrookeana*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、小石积 *Osteomeles schwerinae* 等。

草本层较稀疏，以黄茅 *Heteropogon contortus*、黄背草 *Themeda triandra*、裂稈草 *Schizachyrium brevifolium*、拟金茅 *Eulaliopsis binata*、铁马鞭 *Lespedeza pilosa*、长波叶山蚂蝗 *Desmodium sequax* 等为主。

4) 人工植被

评价区在村落附近有大量耕地，为水田、旱地，主要种植水稻、玉米、碗豆等经济作物。

5) 保护植物

根据相关资料记录和野外考察结果,该环境影响评价区没有《国家重点保护野生植物名录》(2021年)记载的珍稀保护植物,也没有《云南省第一批省级保护野生植物名录》(1989),记载的珍稀保护植物。调查过程中在评价范围内靠近村庄区域发现少量红椿分布,但该部分红椿是人工种植的,不属于国家保护植物;评价区内没有狭域分布的物种。

6) 名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第65号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查结果,评价区内没有珍贵稀有的名木古树。

(4) 陆栖脊椎动物现状

根据现场踏勘及调查,项目占地区域人类活动较为频繁,植被主要为杂草和低矮灌木,大部分地段为荒坡地,未见大型野生动物分布,区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物、小型鸟类及爬行类动物等,其中如小型有害哺乳类动物小家鼠、褐鼠、黄胸鼠等,其中鸟类有小云雀 *Alauda gulgula*、树麻雀 *Passer montanus* 等,爬行类有鬣蜥科 *Gamidae*、壁虎科 *Gekkonidae*、游蛇科 *Colubridae*、蝰科 *Viperidae* 等。项目占地范围内未发现国家和省级重点保护野生动物分布。

鸟类迁徙通道:根据云南省环境科学研究院绘制的云南省候鸟迁徙路线图,本项目不在主要鸟类迁徙通道附近,距离项目最近的候鸟集聚点——东川烂泥坪约120km,本项目位于该集聚点西南侧。同时询问当地村民,当地没有迁徙候鸟的集聚点。

(9) 与生态环境敏感区位置关系情况

根据禄丰市自然资源局、禄丰市林业和草原局选址意见,本项目用地红线范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田,项目用地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、国家地质公园及饮用水水源地保护区范围,不涉及饮用水水源保护点和河湖岸线水域范围。

2、环境空气质量现状

项目位于楚雄州禄丰市金山镇、和平镇,属环境空气质量二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

根据楚雄州生态环境局公布的《2020 楚雄州环境状况公报》，2020 年禄丰市优良天数 363 天，优良率均为 100%。环境空气质量监测结果如下表所示。

表 3-3 2020 年禄丰市环境空气质量监测结果汇总表

县市	监测因子	评价指标	浓度	单位	标准限值	达标情况
禄丰市	SO ₂	年平均浓度	9	μg/m ³	60	达标
	NO ₂	年平均浓度	11	μg/m ³	40	达标
	CO	年平均浓度	1	mg/m ³	60*	达标
	O ₃	最大 8 小时浓度年平均浓度	81	μg/m ³	160	达标
	PM ₁₀	年平均浓度	33	μg/m ³	70	达标
	PM _{2.5}	年平均浓度	17	μg/m ³	35	达标

注：“*”没有年均值的按照小时值 6 倍核算。

根据上述监测数据，禄丰市环境空气质量总体保持良好，属环境空气质量达标区。

3、地表水环境质量现状

本项目周边最近地表水体为线路起点东南面约 700m 处北坝箐，该箐沟流入石门水库，石门水库自西向东汇入星宿江，最终汇入红河。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目涉及的星宿江河段属划定的“绿汁江禄丰-易门保留区”，起点为董户村水文站，终点为易门妥甸岗，2030 年水质目标为Ⅲ类，故北坝箐环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

根据《2020 年楚雄州环境状况公报》，地表河流（湖库）水质中，星宿江螺丝河桥断面（水质类别为Ⅱ类）、水文站断面（水质类别为Ⅳ类）、小江口断面（水质类别为Ⅲ类）水质状况满足地表水环境功能区划要求。

项目施工期少量废水收集后回用于施工不外排，运营期基本无废水产生；因此项目建设及运营对周边地表水基本无影响。

4、声环境质量现状

项目所在地区为乡镇地区，属于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。据现场调查，项目 50m 范围内无村庄，评价区声环境质量良好。

5、电磁环境现状

项目区电磁环境现状引用2022年10月11日云南中检安信检测有限公司对拟建

桃园光伏220KV升压站厂界四周进行电磁环境现状监测结果进行评价，具体详见专题。

由监测结果可知，拟建升压站各监测点的工频电场强度为0.65V/m，工频磁感应强度范围为0.093 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准中工频电场4000V/m、工频磁感应强度100 μ T的要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

项目为新建项目，没有与有关的原有环境污染和生态破坏问题。

1、评价范围和等级

表 3-4 评价范围和评价等级

评价因子	评价范围	评价工作等级	依据
电磁环境 (工频电场、工频磁场)	边导线地面投影外两侧各40m	三级	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各40m范围内无电磁环境敏感目标分布，因此判定为三级评价；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。
声环境	边导线地面投影外两侧各40m	三级	根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，项目区属于农村地区为1类声功能区，但项目为输变电项目，项目建设前后评价范围内无声环境保护目标分布，声级增量在3dB(A)以下，因此，项目声环境评价等级判定为“三级”。 根据《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

生态环境保护目标

			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。
生态环境	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	三级	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），项目总占地面积 0.0634hm ² 远小于 20km ² ，且项目不涉及生态敏感区，因此判定生态评价等级为“三级”。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）：进入生态敏感区的输电线路段或接地极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，其余输电线路段或接地极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；本项目不涉及生态红线、自然保护区、引用水源地保护区等敏感区，因此确定项目评价范围为：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2、环境保护目标

（1）生态环境保护目标

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、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。

（2）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，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。

（3）声环境保护目标

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。

（4）水环境保护目标

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。

一、环境质量标准

1、环境空气

项目区位于云南省楚雄彝族自治州禄丰县东部金山镇、和平镇，属环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体标准限值如下：

表 3-5 环境空气质量标准

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	环境空气执行《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200		
	24 小时平均	300		
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70		
	24 小时平均	150		
可吸入颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35		
	24 小时平均	75		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	μg/m ³	
	1 小时平均	10		
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		

评价标准

2、水环境

本项目周边最近地表水体为线路东南面约 700m 处北坝箐，该箐沟流入石门水库，石门水库自西向东汇入星宿江，最终汇入红河。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目涉及的星宿江河段属划定的“绿汁江禄丰-易门保留区”，起点为董户村水文站，终点为易门妥甸岗，2030 年水质目标为Ⅲ类，故北坝箐环

境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

具体标准限值如下：

表 3-6 地表水环境质量标准单位：mg/L

序号	指标	III类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限值在： 周平均最大升温≤1 周平均最大降温≤2
2	pH 值（无量纲）	6~9
3	溶解氧≥	5
4	高锰酸盐指数≤	6
5	化学需氧量（COD）≤	20
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	4
7	氨氮（NH ₃ -N）≤	1.0
8	总氮（湖、库、以 N 计）≤	1.0
9	总磷（以 P 计）≤	0.2（湖、库 0.05）
10	铜≤	1.0
11	锌≤	1.0
12	氟化物（以 F 计）≤	1.0
13	硒≤	0.01
14	砷≤	0.05
15	汞≤	0.0001
16	镉≤	0.005
17	铬（六价）≤	0.05
18	铅≤	0.05
19	氰化物≤	0.2
20	挥发酚≤	0.005
21	石油类≤	0.05
22	阴离子表面活性剂≤	0.2
23	硫化物≤	0.2
24	粪大肠菌群（个/L）≤	10000

3、声环境

项目线路两端变电站（桃源升压站、禄丰变）周边区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)；沿线其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准：昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)。

表 3-7 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	60	50

2 类	55	45
-----	----	----

4、电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：

表 3-8 公众曝露控制限值

标准文件	频率范围	控制限制	
		电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (uT)
《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 10kVm，且应给出警示和防护指示标志。	

二、污染物排放标准

1、废水

施工期施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

运行期输电线路运行无废污水排放。

2、大气污染物

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 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

运行期：项目运行期基本不产生大气污染。

3、噪声

（1）施工期

施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

（2）运行期

运行期线路两端变电站间隔侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即：昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ；沿线其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准：昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 。

4、固废标准

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》

	(GB 18599-2020)。
其他	无

四、生态环境分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期生态环境影响</p> <p>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：</p> <p>(1) 工程占地的影响</p>
-------------	---

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永久占地的影响

本工程永久占地面积为 0.0214hm²，为塔基占地（拟立塔 5 基），占地类型为灌木荒草地，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临时占地的影响

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它处，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，迁移至它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。

2、施工期废气影响

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土建施工的场地回填、基础开挖等土石方工程、物料运输装卸和使用、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它建筑垃圾，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它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 及 CH_x 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, 对项目区域的空气环境质量影响不大。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。

3、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沙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。

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北坝等影响较小。

4、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

	<p>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。</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>5、施工期固体废物影响</p> <p>(1) 生活垃圾</p> <p>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。</p> <p>(2) 弃土石方</p> <p>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，站内产生土方待后期用于间隔工程基础回填。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> <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，在分别由人抬马驮方式分散运送至各个塔基处。施工过程产生废弃水泥袋、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为0.0214hm²，为塔基占地（拟立塔5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</p>

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。

2) 对保护植物的影响

据野外考察结果，评价区无保护植物分布，工程建设对保护之物无影响。

3) 对名木古树的影响

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。

(2) 对陆生脊椎动物的影响

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。

1) 对两栖、爬行和哺乳动物的影响

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导；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几率很小。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。

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、鸺形目、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。

（4）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桃园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同塔双回线路段影响情况。根据现有正常运行的类似工程，选择220kV澧芦I、II线同塔双回线路作为类比对象。220kV澧芦I、II线#88~#89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。类比线路监测时运行工况见下表：

表4-1 类比220kV澧芦I、II线线路监测时运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
220kV 澧芦 I 线	228.05~231.79	9.45~155.64	-60.54~15.63	-64.72~7.06
220kV 澧芦 II 线	228.24~231.93	8.78~171.64	-64.72~7.06	-8.61~6.42

类比线路监测结果如下：

表4-1 类比线路断面噪声检测结果表（距地1.5m）

检测点号	检测点位描述（线路中心向南侧展开）	检测数值（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	距线路中心0m	44.1	42.3
2	距线路中心1m	44.3	41.9
3	距线路中心2m	43.9	41.6
4	距线路中心3m	43.5	41.4
5	距线路中心4m	43.8	41.7
6	距线路中心5m	43.6	40.9
7	距线路中心6m（边导线下）	43.5	40.8
8	距边导线5m	43.2	40.6
9	距边导线10m	43.7	40.5
10	距边导线15m	43.5	41.2
11	距边导线20m	44.3	41.6
12	距边导线25m	44.6	42.3
13	距边导线30m	44.5	41.9
14	距边导线35m	44.2	41.4

	15	距边导线40m	43.8	41.5
	<p>由类比检测结果可知，220kV澧芦I、II线#88~#89杆塔间噪声水平昼间为43.2~44.6dB(A)，夜间为40.5~42.3dB(A)，且边导线外0~40m范围内变化趋势均不明显，说明220kV双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。</p> <p>本项目线路建成运行后对声环境产生影响与220kV澧芦双回线的影响类似，因此类比预测本项目220kV双回线建成运行后，线路下方声环境能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准：昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。项目建成后对周围声环境影响较小。</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>			
选址选线环境合理性分析	<p>本工程新建220kV输电线路路径方案已取得禄丰市人民政府、楚雄州发展和改革委员会、禄丰市自然资源局、禄丰市林业草原局、禄丰市文化和旅游局选址意见，同意本项目建设。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环境敏感目标。</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。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措	<p>5.1 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，</p>
------------	--

施	<p>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开农田、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档、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> <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。</p> <p>(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。</p> <p>(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</p>
---	--

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。

5.2 施工期环境空气保护措施及

(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它建筑垃圾，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。

5.3 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（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沙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。

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。

5.4 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。

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

	<p>响也就随之消除。</p> <p>5.5 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的影响很小。</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>无污废水产生，不涉及相应保护措施。</p> <p>3、运行噪声防治措施</p> <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。</p> <p>4、固体废弃物处理措施</p> <p>线路检修的退运物资由建设单位回收处理，综合利用。</p> <p>5、电磁环境影响防治措施</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>

(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 运行期生态环境保护措施及预期效果一览表

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开展经常性检查、监督,发现问题及时解决、纠正。	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					线路地点桃园升压站外围符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,沿线其他区域声环境符合《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。					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	<p>1、环境管理</p> <p>(1) 施工期</p> <p>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。</p> <p>(2) 运行期</p> <p>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。</p> <p>2、项目竣工环境保护验收</p> <p>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。</p>							
	<p style="text-align: center;">表 5-2 竣工环境保护验收一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 15%;">调查因子</th> <th style="width: 45%;">环保措施</th> <th style="width: 30%;">验收依据</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td> (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。 (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。 (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。 (4) 对塔基开挖区域等存在的鬼针草、 </td> <td> (1) 未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化；(2) 塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复；(3) 临时占地恢复地类及植被。 </td> </tr> </tbody> </table>	序号	调查因子	环保措施	验收依据	1	生态环境	(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。 (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。 (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。 (4) 对塔基开挖区域等存在的鬼针草、
序号	调查因子	环保措施	验收依据					
1	生态环境	(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。 (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。 (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。 (4) 对塔基开挖区域等存在的鬼针草、	(1) 未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化；(2) 塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复；(3) 临时占地恢复地类及植被。					

		<p>一年蓬、小蓬草、垂序商陆等外来入侵植物，可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。</p> <p>(5) 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>	
2	地表环境	<p>(1) 在 5 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沙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>	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。
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风鸣声；</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>	线路起点变电站间隔侧厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。沿线其他区域声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。
3	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>
4	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；(2) 工程竣工后对线路电磁环境影响情况进行验收监测。</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
5	环保手	环保“三同时”履行情况	环保手续完善

	续		
6	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和环境保护目标处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

监测依据	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)	
监测因子	工频电场强度、工频磁感应强度	噪声(等效连续 A 声级)
监测点位	线路起点桃园光伏电站间隔侧厂界 5m 处各设 1 个监测点	线路起点桃园光伏电站间隔侧厂界 1m 处各设 1 个监测点
	线路下监测,并设置 1 个电磁环境衰减监测断面	线路下监测
监测方法	根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)及《声环境质量标准》(GB3096-2008)
监测频次	验收监测及投诉监测	验收监测及投诉监测
执行标准	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求	线路两端变电站间隔侧厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准;沿线其他区域声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。
应记录的工作条件	(1) 时间、天气状况、温度和湿度;(2) 设备名称、型号、工作状况;(3) 监测时输变电运行工况,如监测时输变电项目运行电压、电流等。	

本期项目动态投资总额为939.18万元，其中项目环保投资为33.0万元，占总投资的3.5%。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	/

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，实施挡护，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。	依托桃园22KV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。	线路起变电站间隔侧厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；沿线其他区域声环境符合《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	落实防尘措施，有效抑制扬尘产生。	/	/	

	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。			
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。
电磁环境	/	/	采用优质设备和导线，保证螺栓、导电元件连接紧密可靠，降低设备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），《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
其他				

七、结论

禄丰市桃园光伏电站220kV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。

禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程 电磁环境影响专题评价

华能新能源（禄丰）有限公司

二零二三年五月

1、总则

1.1 项目概况

禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程位于禄丰市金山镇、和平镇，项目拟从桃园光伏 220kV 升压站新建 2 回 220kV 线路采用同塔架设至在 220kV 阿禄线 N107 附近双回变单回将其 π 断；形成桃园光伏 220kV 升压站至 220kV 禄丰变总长为 1.256km，线路 N0-N5-220kV 阿禄线 N107 段长 1.309km；N0-N4 段线路为同塔双回架设；共新建 5 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

《禄丰市桃园光伏电站 220kV 送出线路工程初步设计说明书及附图》；云南能投电力设计有限公司，2023 年 4 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

禄丰市桃园光伏电站 220kV 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 1.039km，采用双回同塔架设。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 100μT。

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10kVm，且应给出警示和防护指示标志。	

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

本期从桃园光伏 220kV 升压站新建 2 回 220kV 线路采用同塔架设至在 220kV 阿禄线 N107 附近双回变单回将其 π 断；形成桃园光伏 220kV 升压站至 220kV 禄丰变总长为 1.256km，线路 N0-N5-220kV 阿禄线 N107 段长 1.309km；N0-N4 段线路为同塔双回架设；共新建 5 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
	路径长度	1.309km
	架设型式	双回
	塔基	共规划5基，其中2D2Y5双回路塔4基，2D1Z5单回路塔1基；双回路塔采用鼓型塔、单回路塔采用干字型塔。
	导线型号	阿普风电场侧：JNRLH1/LB20A-400/50 型铝包钢芯耐热铝合金绞线； 禄丰变侧：2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线； “ π ”接点至禄丰变侧导线更换为 JNRLH1/LBY10-400/65。
	地线型号	阿普风电场侧：2 根 OPGW-48B1-100； 禄丰变侧：2 根 OPGW-48B1-100； “ π ”接点至禄丰变侧：N4-阿禄 N108 新建 2 根 OPGW-24B1-100，阿禄 N108-220kV 禄丰变禄丰变构架沿用原 2 根 24 芯 OPGW 光缆。
基础	全线铁塔采用现浇钢筋混凝土掏挖基础、灌注桩基础。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 5 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“昆楚大高速”及“324 县道”，对外交通运输条件较好。 施工道路：利用 059 乡村道路，桃源变、禄丰变进场道路，不新建临时施工道路。
	施工营地	项目建设期间主要使用桃园 220KV 升压站施工生活区，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	(2) 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	线路起点依托桃园光伏 22kV 升压站预留出线间隔。
	生活污水处理站	项目运营期依托桃园光伏 22kV 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

本线路直线塔采用 1 基 2D2Y5-Z2-42, 耐张塔塔为 2D2Y5-JD-21、2D2Y5-JD-33、2D1Z5-J4-30 各 1 基, 1 基 SJF242-42 铁塔, 杆塔使用数量及基本情况见表 2-2。

表 2-2 线路采用杆塔形式一览表

杆塔类别	杆塔型号	呼称高(m)	数量(基)	单个杆塔占地面积(m ²)	水平档距(m)
耐张塔	2D2Y5-JD-21	36	1	42.90	50/350
	2D2Y5-JD-33	36	1	42.90	50/350
	2D1Z5-J4-30	30	1	42.90	100/300
直线塔	220SJF242-42	42	1	42.90	400
	D2Y5-Z2-42	34.2	1	42.90	500
合计			5	214.5	/

2.3 导线选择及分布形式

本工程采用 NRLH1/LBY-400/50、JNRLH1/LB20A-400/50、2×JL/LB20A-400/50 三种导线。双回单侧挂线采用垂直排列方式, 双分裂子导线采用垂直排列方式, 间距为 500mm, 跳线采用水平排列, 分裂间距 200mm。导线使用情况见表 2-3。

表 2-3 线路选用导线形式一览表

分断点	导线	地线
桃园光伏 220kV 升压站- π 接点 N4 (禄丰侧)	2×JL/LB20A-400/50	2 根 OPGW-48B1-100
π 接点 N4-220kV 禄丰变禄丰变构架	JNRLH3/LBY10-400/65	N4-阿禄 N108 新建 2 根 OPGW-24B1-100, 阿禄 N108-220kV 禄丰变禄丰变构架沿用原 2 根 24 芯 OPGW 光缆
桃园光伏 220kV 升压站- π 接点 N5	JNRLH1/LB20A-400/50	2 根 OPGW-48B1-100

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：跨越 110KV 线路 3 次，下穿 220kV 双回线路 1 次、跨越通信线路 3 次、跨越 10kV 线路 1 次、跨越乡道 4 次，跨越情况见表 2-4。

表 2-4 路径交叉跨越情况表

序号	交叉线路名称	交叉跨越类型	跨越档	安全距离	备注
1	10kV 横河联络线 J13-J14	跨越	#13-#14	15m	
2	110kV 禄勤老线	跨越	#2-#3	22.02m	
3	110kV 勤牵 1、2 回	跨越	#2-#3	6.86m	
4	110kV 禄洪线	跨越	#4-#5	5.5m	
5	220kV 和禄 2 回	下穿	#32-#33	5.3m	
6	通信线	跨越			共 3 次
7	乡道	跨越			共 4 次

3.电磁环境质量现状调查与评价

由于本项目线路长度仅为 1.309km，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；本次项目区电磁环境现状引用桃园光伏项目环评时期对配套升压站（本项目起点区域）现状监测结果进行分析。

于 2022 年 10 月 11 日对拟建升压站站址中心位置的工频电磁环境进行监测；监测因子为工频电场、工频磁场，监测指标分别为地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

监测结果见表 3-1 所示：

表 3-1 电磁环境现状监测结果

监测点位	监测点描述	检测数值	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	桃园光伏升压站场址中心	0.65	0.093
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100

据上表监测结果显示，可见，桃园光伏升压站场址中心位置工频电场强度为 0.65V/m，工频磁感应强度为 0.093 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求：频率 50Hz 的公众暴露电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。工程区域内电磁环境现状影响水平较低。

4.电磁环境影响与预测评价

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：

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

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

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

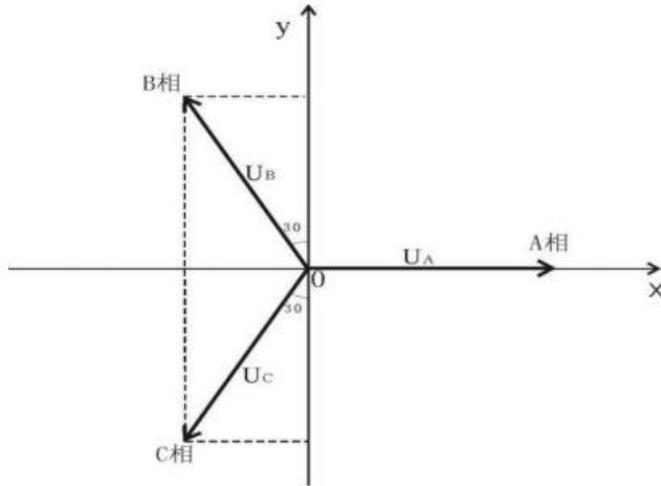


图 4.1-1 对地电压计算图

(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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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：

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

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 $[\lambda]$ 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} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相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）预测参数

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。理论计算主要参数确定过程如下。

1) 典型塔型选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.1.2.3“塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”。

根据验算可知，杆塔水平相间距越大，电磁环境影响越大，本项目线路周边无敏感目标分布。因此本项目选用电磁环境影响较大的塔型（线间距最大）的塔型（2D2Y5-JD）作为预测工频电磁场强度最不利影响的典型塔型。

2) 导线

导线选用 2×JL/LB20A-400/50 型铝包钢芯铝绞线，导线为双分裂导线，采用垂直分裂，子导线分裂间距 500mm，导线截面积 400mm²。

3) 导线对地距离

根据设计规程规范，本环评按其它地区（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）导线对地最小距离 6.5m、居民区导线对地最小距离 7.5m 进行预测计算。

4) 电流

根据可研设计本工程设计的最大输送容量为 700(MW), 输送电流为 300A, 本环评电磁预测电流按照 300A 进行计算。

表 4-1 电磁环境模式预测参数表

线路	220kV 双回线路	极限输送功率	644 (MW)
典型塔型	2D2Y5-JD	预测电压	231kV
相序排列方式	双回路垂直排列	输送电流	300A
导线型号	2×JL/LB20A-400/50 型 铝包钢芯铝绞线	相序	A-B-C (下中上)
分裂方式	双分裂	呼称高	36
分裂间距	500mm	地线型号	2 根 48 芯 OPGW 光缆
导线截面积	400mm ²		
导线对地距离 (m)	其它区	6.5	
	居民区	7.5	
预测点高度	其它区	地面 1.5m	
	居民区	地面 4.5m (对应 1 层平顶房楼顶之上 1.5m)	

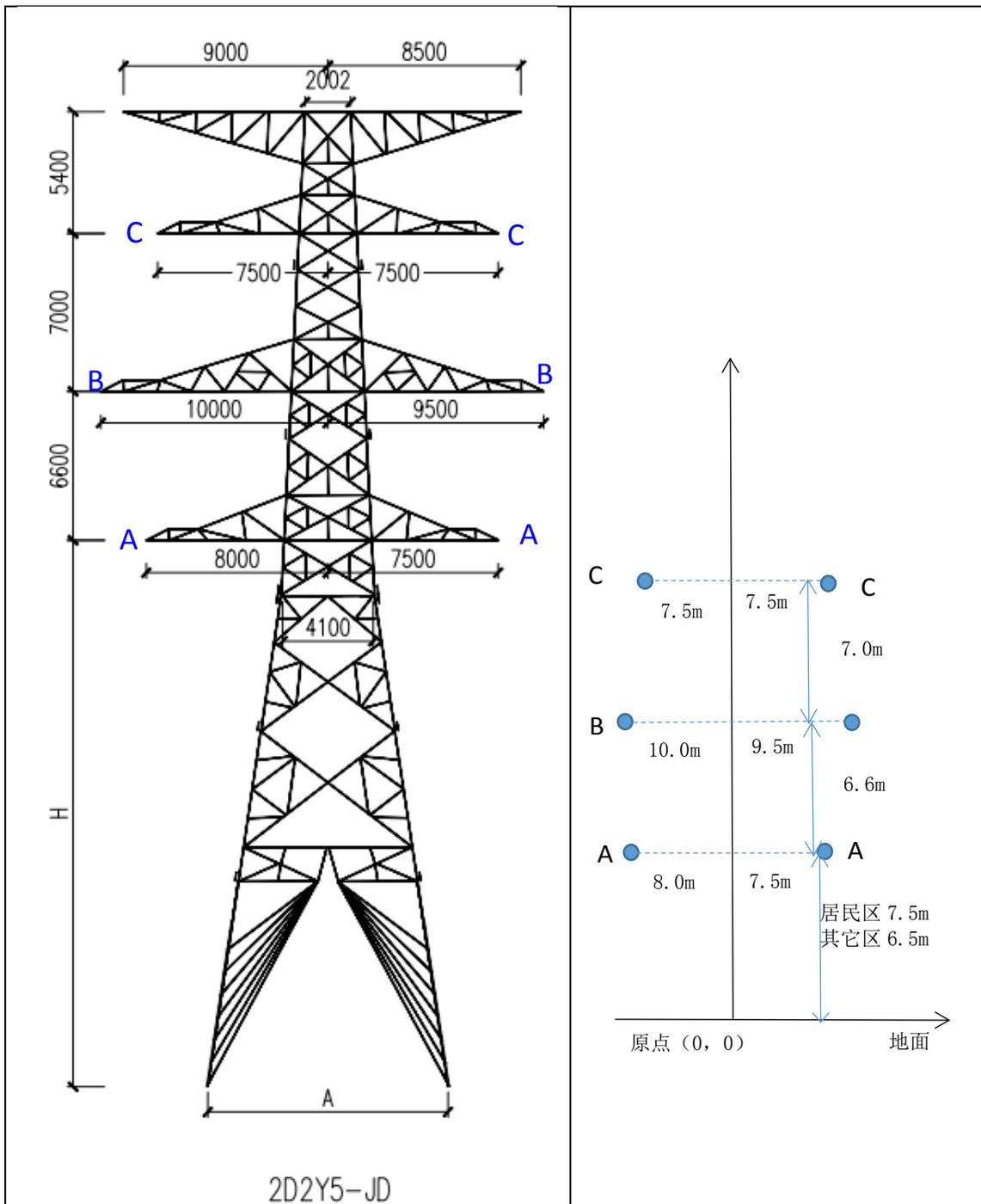


图 4.1 2D2Y5-JD 塔杆预测示意图

(5) 电磁环境影响预测与分析

1) 线路电磁环境影响预测结果

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 220kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区 ($H=7.5\text{m}$) 和非居民区 ($H=6.5\text{m}$), 本次预测基于设计规范要求的最小对地距离 (地面上 1.5m 高度处), 计算工频电场强度和工频磁感应强度, 直至电磁环境影响达标距离, 预测结果见表 4-2。

表 4-2 线路工程电场强度预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边相导线的 距离 (m)	E (kV/m)		
		导线对地6.5m, 预测 点地上1.5m	导线对地7.5m, 预测点地上1.5m	导线对地7.5m, 预测点地上4.5m
-50	边相导线外 41	0.16	0.15	0.15
-49	边相导线外 40	0.17	0.16	0.16
-48	边相导线外 39	0.17	0.16	0.16
-47	边相导线外 38	0.18	0.17	0.17
-46	边相导线外 37	0.19	0.17	0.18
-45	边相导线外 36	0.19	0.18	0.18
-44	边相导线外 35	0.20	0.19	0.19
-43	边相导线外 34	0.21	0.19	0.19
-42	边相导线外 33	0.21	0.20	0.20
-41	边相导线外 32	0.22	0.20	0.21
-40	边相导线外 31	0.23	0.21	0.22
-39	边相导线外 30	0.24	0.22	0.22
-38	边相导线外 29	0.25	0.23	0.23
-37	边相导线外 28	0.26	0.23	0.24
-36	边相导线外 27	0.27	0.24	0.25
-35	边相导线外 26	0.28	0.25	0.26
-34	边相导线外 25	0.29	0.26	0.27
-33	边相导线外 24	0.30	0.27	0.29
-32	边相导线外 23	0.32	0.29	0.30
-31	边相导线外 22	0.33	0.30	0.32
-30	边相导线外 21	0.35	0.31	0.34
-29	边相导线外 19	0.37	0.33	0.36
-28	边相导线外 18	0.39	0.35	0.39
-27	边相导线外 17	0.42	0.37	0.42
-26	边相导线外 16	0.45	0.40	0.46
-25	边相导线外 15	0.48	0.43	0.51

-24	边相导线外 14	0.52	0.48	0.57
-23	边相导线外 13	0.57	0.53	0.64
-22	边相导线外 12	0.63	0.60	0.73
-21	边相导线外 11	0.71	0.69	0.84
-20	边相导线外 10	0.81	0.80	0.99
-19	边相导线外 9	0.95	0.95	1.17
-18	边相导线外 8	1.13	1.15	1.40
-17	边相导线外 7	1.38	1.40	1.70
-16	边相导线外 6	1.71	1.72	2.08
-15	边相导线外 5	2.15	2.13	2.57
-14	边相导线外 4	2.73	2.63	3.21
-13	边相导线外 3	3.46	3.22	4.04
-12	边相导线外 2	4.33	-	-
-11	边相导线外1	5.29	-	-
-10	边相导线下	6.22	-	-
-9	边相导线内	6.94	-	-
-8	边相导线内	7.27	-	-
-7	边相导线内	7.12	-	-
-6	边相导线内	6.57	-	-
-5	边相导线内	5.80	-	-
-4	边相导线内	5.01	-	-
-3	边相导线内	4.32	-	-
-2	边相导线内	3.82	-	-
-1	边相导线内	3.53	-	-
0	中心线下	3.47	-	-
1	边相导线内	3.64	-	-
2	边相导线内	4.04	-	-
3	边相导线内	4.64	-	-

4	边相导线内	5.39	-	-
5	边相导线内	6.19	-	-
6	边相导线内	6.88	-	-
7	边相导线内	7.25	-	-
8	边相导线内	7.16	-	-
9	边相导线内	6.61	-	-
9.5	边相导线外	6.21	-	-
10.5	边相导线外 1	5.27	-	-
11.5	边相导线外 2	4.31	-	-
12.5	边相导线外 3	3.43	3.20	4.03
13.5	边相导线外 4	2.70	2.60	3.20
14.5	边相导线外 5	2.12	2.10	2.55
15.5	边相导线外 6	1.67	1.69	2.05
16.5	边相导线外 7	1.33	1.36	1.67
17.5	边相导线外 8	1.08	1.10	1.37
18.5	边相导线外 9	0.90	0.91	1.14
19.5	边相导线外 10	0.76	0.76	0.96
20.5	边相导线外 11	0.67	0.64	0.81
21.5	边相导线外 12	0.59	0.56	0.70
22.5	边相导线外 13	0.54	0.49	0.62
23.5	边相导线外 14	0.49	0.45	0.55
24.5	边相导线外 15	0.46	0.41	0.49
25.5	边相导线外 16	0.43	0.38	0.45
26.5	边相导线外 17	0.41	0.36	0.41
27.5	边相导线外 18	0.38	0.34	0.38
28.5	边相导线外 19	0.37	0.32	0.36
29.5	边相导线外 21	0.35	0.31	0.34
30.5	边相导线外 22	0.34	0.30	0.32
31.5	边相导线外 23	0.32	0.29	0.30
32.5	边相导线外 24	0.31	0.28	0.29

33.5	边相导线外 25	0.30	0.27	0.28
34.5	边相导线外 26	0.29	0.26	0.27
35.5	边相导线外 27	0.28	0.25	0.26
36.5	边相导线外 28	0.27	0.24	0.25
37.5	边相导线外 29	0.26	0.24	0.24
38.5	边相导线外 30	0.25	0.23	0.23
39.5	边相导线外 31	0.24	0.22	0.22
40.5	边相导线外 32	0.23	0.22	0.22
41.5	边相导线外 33	0.22	0.21	0.21
42.5	边相导线外 34	0.21	0.20	0.20
43.5	边相导线外 35	0.21	0.20	0.19
44.5	边相导线外 36	0.20	0.19	0.19
45.5	边相导线外 37	0.19	0.18	0.18
46.5	边相导线外 38	0.19	0.18	0.18
47.5	边相导线外 39	0.18	0.17	0.17
48.5	边相导线外 40	0.18	0.17	0.17

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 输电线路边导线与建筑物之间的最小水平距离为 2.5m，因此本环评将导线高 7.5m 时线路下方以及边导线 2.5m 以内的计算结果用“-”表示。

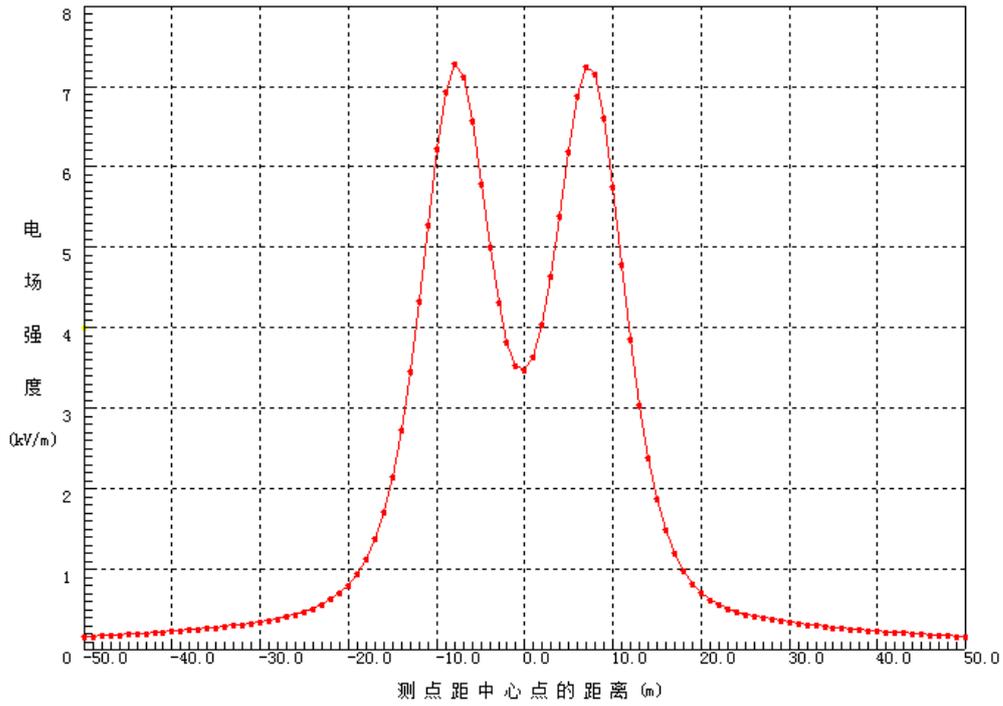


图 4.2 最低导线高度 6.5m 时线下 1.5m 处工频电场强度分布曲线

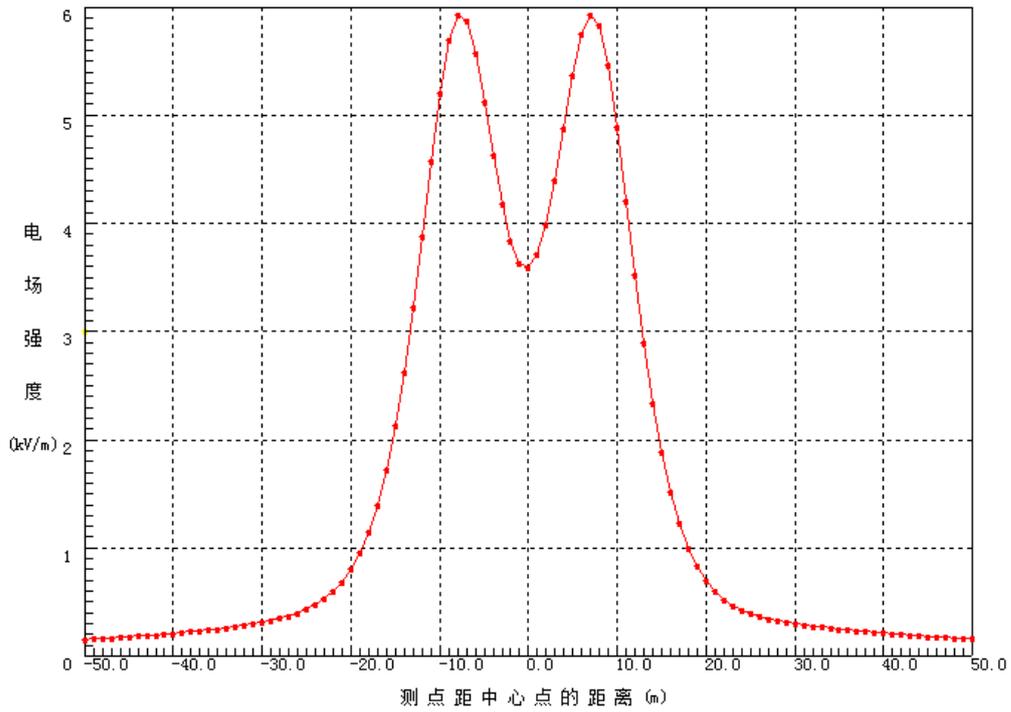


图 4.3 最低导线高度 7.5m 时线下 1.5m 处工频电场强度分布曲线

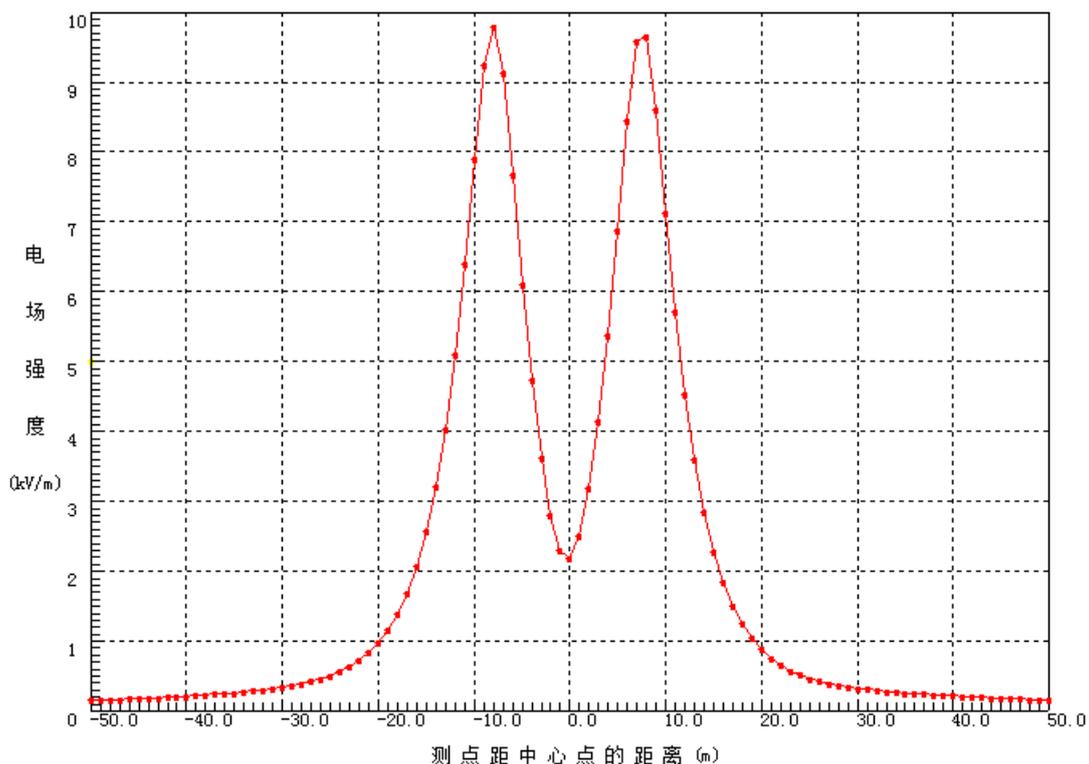


图 4.4 最低导线高度 7.5m 时线下 4.5m 处工频电场强度分布曲线

表 4-3 线路工程磁场强度预测结果

距线路中心 距离 (m)	距边相导线的 距离 (m)	B (uT)		
		导线对地6.5m, 预测 点地上1.5m	导线对地7.5m, 预测点地上1.5m	导线对地7.5m, 预测点地上4.5m
-50	边相导线外 41	4.06	4.04	4.09
-49	边相导线外 40	4.13	4.11	4.17
-48	边相导线外 39	4.22	4.19	4.26
-47	边相导线外 38	4.30	4.28	4.34
-46	边相导线外 37	4.39	4.37	4.44
-45	边相导线外 36	4.48	4.46	4.53
-44	边相导线外 35	4.58	4.55	4.63
-43	边相导线外 34	4.68	4.65	4.73
-42	边相导线外 33	4.78	4.75	4.84
-41	边相导线外 32	4.89	4.86	4.95
-40	边相导线外 31	5.01	4.97	5.07
-39	边相导线外 30	5.13	5.09	5.20
-38	边相导线外 29	5.25	5.21	5.33
-37	边相导线外 28	5.38	5.34	5.46
-36	边相导线外 27	5.52	5.47	5.61

-35	边相导线外 26	5.66	5.61	5.76
-34	边相导线外 25	5.82	5.76	5.92
-33	边相导线外 24	5.98	5.92	6.08
-32	边相导线外 23	6.15	6.08	6.26
-31	边相导线外 22	6.32	6.26	6.45
-30	边相导线外 21	6.51	6.44	6.65
-29	边相导线外 19	6.72	6.63	6.86
-28	边相导线外 18	6.93	6.84	7.09
-27	边相导线外 17	7.16	7.06	7.33
-26	边相导线外 16	7.40	7.29	7.59
-25	边相导线外 15	7.66	7.54	7.87
-24	边相导线外 14	7.94	7.81	8.17
-23	边相导线外 13	8.24	8.10	8.50
-22	边相导线外 12	8.57	8.41	8.86
-21	边相导线外 11	8.93	8.74	9.25
-20	边相导线外 10	9.32	9.11	9.69
-19	边相导线外 9	9.76	9.51	10.18
-18	边相导线外 8	10.24	9.95	10.74
-17	边相导线外 7	10.77	10.43	11.38
-16	边相导线外 6	11.37	10.95	12.13
-15	边相导线外 5	12.05	11.52	13.02
-14	边相导线外 4	12.80	12.14	14.10
-13	边相导线外 3	13.63	12.78	15.44
-12	边相导线外 2	14.51	13.43	-
-11	边相导线外1	15.37	14.02	-
-10	边相导线外	16.08	14.47	-
-9	边相导线内	16.47	14.70	-
-8	边相导线内	16.37	14.64	-
-7	边相导线内	15.75	14.27	-
-6	边相导线内	14.78	13.69	-
-5	边相导线内	13.67	13.00	-
-4	边相导线内	12.65	12.32	-
-3	边相导线内	11.82	11.75	-
-2	边相导线内	11.24	11.33	-
-1	边相导线内	10.91	11.10	-

0	中心线下	10.85	11.05	-
1	边相导线内	11.05	11.20	-
2	边相导线内	11.51	11.53	-
3	边相导线内	12.23	12.04	-
4	边相导线内	13.17	12.67	-
5	边相导线内	14.25	13.37	-
6	边相导线内	15.32	14.02	-
7	边相导线内	16.14	14.51	-
8	边相导线内	16.51	14.73	-
9	边相导线内	16.34	14.64	-
9.5	边相导线下	16.10	14.49	-
10.5	边相导线外 1	15.38	14.03	-
11.5	边相导线外 2	14.52	13.44	-
12.5	边相导线外 3	13.64	12.79	15.44
13.5	边相导线外 4	12.81	12.15	14.11
14.5	边相导线外 5	12.06	11.54	13.03
15.5	边相导线外 6	11.39	10.97	12.14
16.5	边相导线外 7	10.79	10.44	11.40
17.5	边相导线外 8	10.26	9.97	10.76
18.5	边相导线外 9	9.78	9.53	10.21
19.5	边相导线外 10	9.35	9.13	9.72
20.5	边相导线外 11	8.96	8.77	9.28
21.5	边相导线外 12	8.60	8.43	8.89
22.5	边相导线外 13	8.27	8.12	8.53
23.5	边相导线外 14	7.97	7.84	8.21
24.5	边相导线外 15	7.69	7.57	7.90
25.5	边相导线外 16	7.43	7.32	7.62
26.5	边相导线外 17	7.19	7.09	7.36
27.5	边相导线外 18	6.96	6.87	7.12
28.5	边相导线外 19	6.74	6.66	6.89
29.5	边相导线外 21	6.54	6.47	6.68
30.5	边相导线外 22	6.35	6.28	6.48
31.5	边相导线外 23	6.17	6.11	6.29
32.5	边相导线外 24	6.00	5.94	6.11
33.5	边相导线外 25	5.84	5.79	5.95

34.5	边相导线外 26	5.69	5.64	5.79
35.5	边相导线外 27	5.54	5.50	5.63
36.5	边相导线外 28	5.41	5.30	5.42
37.5	边相导线外 29	5.27	5.17	5.29
38.5	边相导线外 30	5.15	5.05	5.16
39.5	边相导线外 31	5.03	4.94	5.04
40.5	边相导线外 32	4.91	4.83	4.92
41.5	边相导线外 33	4.80	4.72	4.81
42.5	边相导线外 34	4.70	4.62	4.70
43.5	边相导线外 35	4.60	4.52	4.60
44.5	边相导线外 36	4.50	4.43	4.50
45.5	边相导线外 37	4.41	4.34	4.41
46.5	边相导线外 38	4.32	4.25	4.32
47.5	边相导线外 39	4.23	4.17	4.23
48.5	边相导线外 40	4.15	4.09	4.15

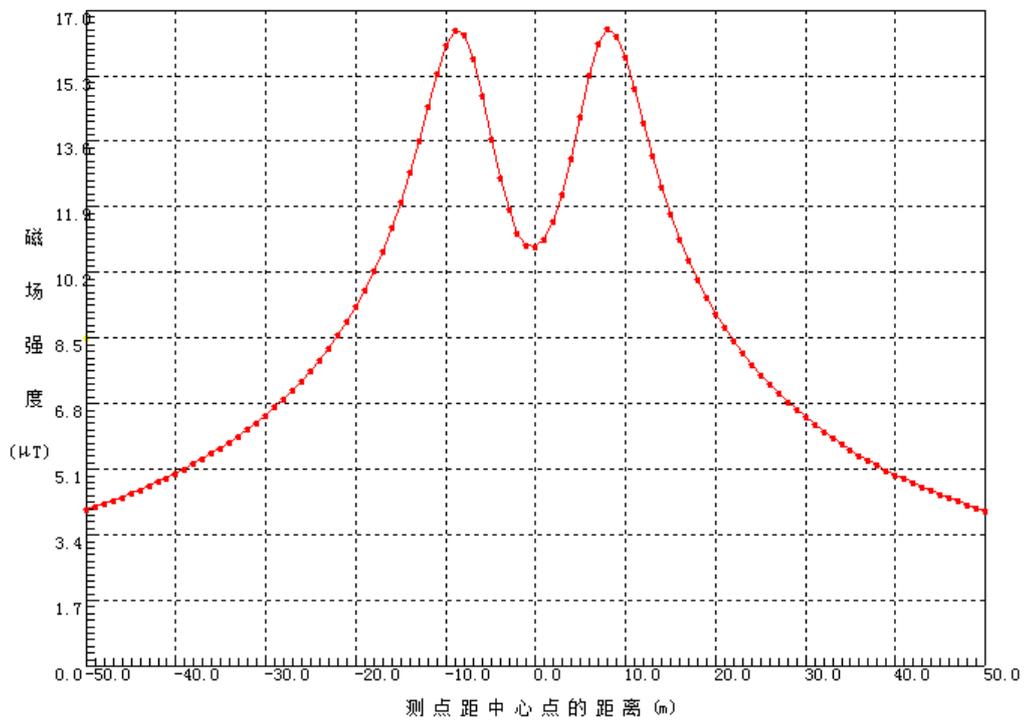


图 4.5 最低导线高度 6.5m 时线下 1.5m 处工频磁场强度分布曲线

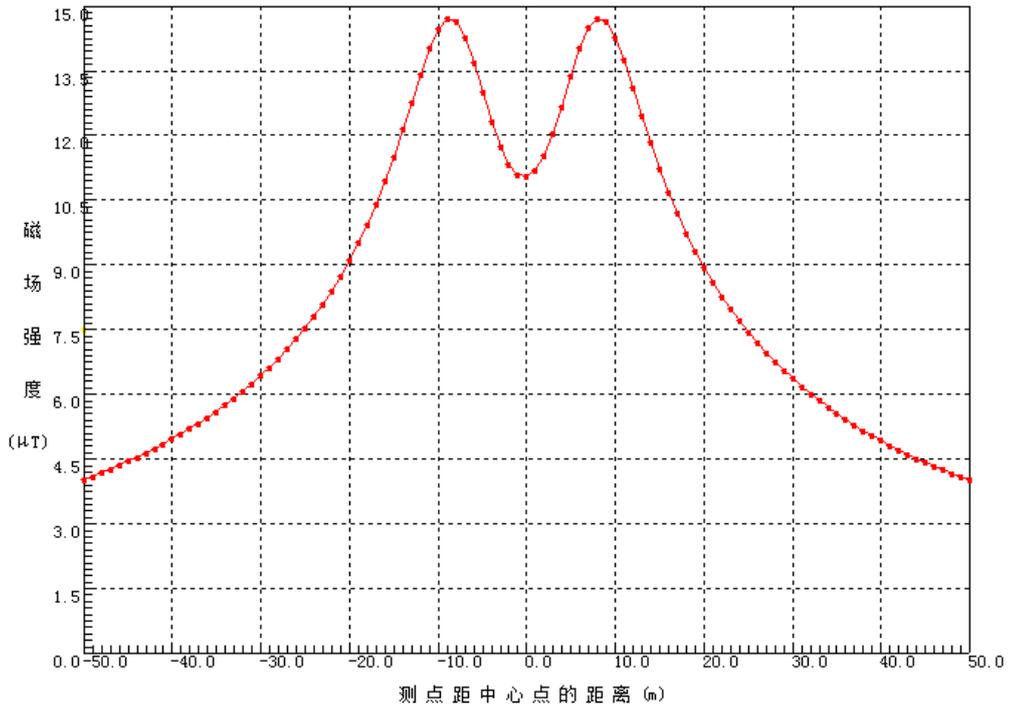


图 4.6 最低导线高度 7.5m 时线下 1.5m 处工频磁场强度分布曲线

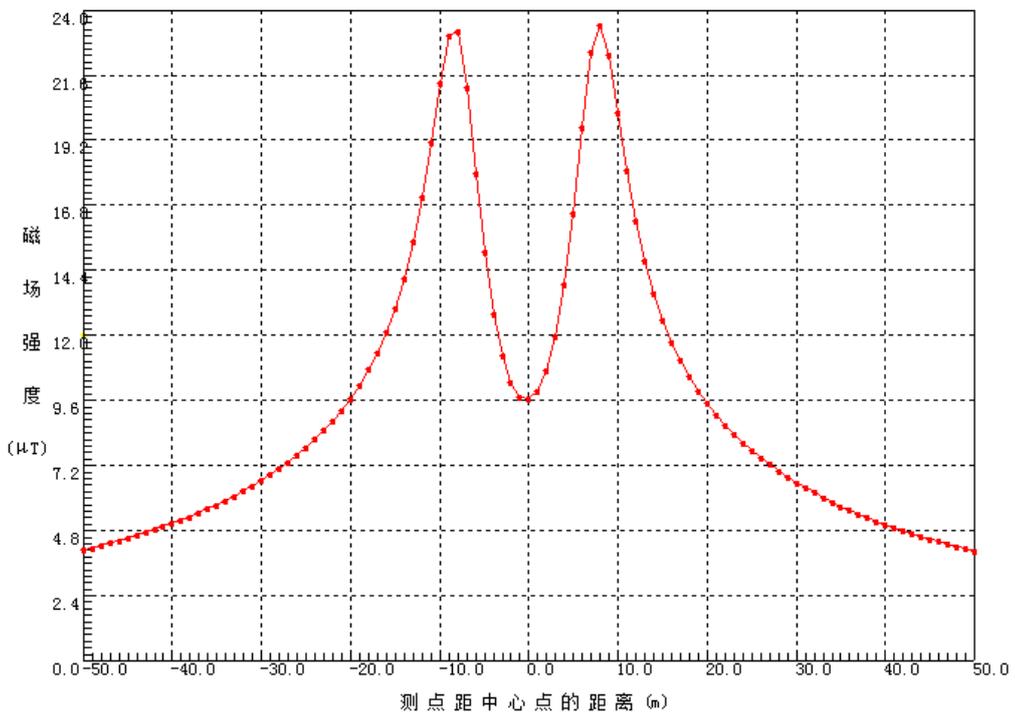


图 4.7 最低导线高度 7.5m 时线下 4.5m 处工频磁场强度分布曲线

2) 线路电磁环境影响分析

项目线路较短，最长一侧为 1.309km，且项目两侧评价范围内无电磁环境敏

感目标分布，周边也无村庄分布，因此线路区按照《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，磁场强度控制限制 100uT 进行评价。由预测结果可知，当导线按最低允许对地距离 6.5m 通过非居民区时电场强度和磁场强度均满足 10kV/m 及 100uT 的要求。

①工频电场

本工程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 7.25kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的控制限值。

本工程同塔双回单边挂线线路按照经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 1.5m 高度处，边导线外 2.5m 外工频电场强度最大值为 3.22kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值；导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 4.5m 高度处，边导线外 2.5m 以外的工频电场强度最大值为 4.04kV/m，不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

②工频磁场

本工程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 15.75 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的控制限值。

本工程同塔双回单边挂线线路按照经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 1.5m 高度处，边导线 2.5m 以外的工频磁感应强度最大值为 12.79 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值；导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 4.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 15.44 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

通过预测结果可知，本工程 220kV 架空线路按照经过居民区导线对地最小距离 7.5m 时，距离地面 4.5m 处（一层平顶房楼顶）的工频电场强度不满足 4000V/m 的公众曝露控制限值，但本项目线路较短且周边有密集电网分布，因此，本项目电磁环境评价范围内不会规划居民区，因此项目对居民区无影响。

4) 线路电场强度达标控制范围分析

根据表 4-2 电场强度预测结果表可知，2D2Y5-JD 塔型线路在距地面 1.5m、

4.5m 预测高度处的电磁影响达标控制范围分别为：地面 1.5m 处边导线外侧 2.0m，4.5m 处边导线外侧 4.0m；因此建议在项目边导线两侧 4m 范围内禁止建设房屋及居民区等。

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。

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》(GB8702-2014)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；擅自移动或者损坏生产设施、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，控制操作为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 10kV/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。